



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0013370
(43) 공개일자 2021년02월03일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G03F 7/20 (2006.01) B65G 49/06 (2014.01)
G03F 7/24 (2006.01) G03F 9/00 (2006.01)
H01L 21/677 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
G03F 7/20 (2013.01)
B65G 49/06 (2018.08)
- (21) 출원번호 10-2021-7002955(분할)
- (22) 출원일자(국제) 2015년09월03일
심사청구일자 2021년01월28일
- (62) 원출원 특허 10-2019-7037001
원출원일자(국제) 2015년09월03일
심사청구일자 2019년12월13일
- (85) 번역문제출일자 2021년01월28일
- (86) 국제출원번호 PCT/JP2015/075032
- (87) 국제공개번호 WO 2016/035842
국제공개일자 2016년03월10일
- (30) 우선권주장
JP-P-2014-179887 2014년09월04일 일본(JP)

- (71) 출원인
가부시키가이샤 니콘
일본국 도쿄도 미나토쿠 고난 2초메 15반 3고
- (72) 발명자
기토 요시아키
일본국 도쿄도 미나토쿠 고난 2초메 15반 3고 가부시키가이샤 니콘 내
가토 마사키
일본국 도쿄도 미나토쿠 고난 2초메 15반 3고 가부시키가이샤 니콘 내
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인
특허법인태평양

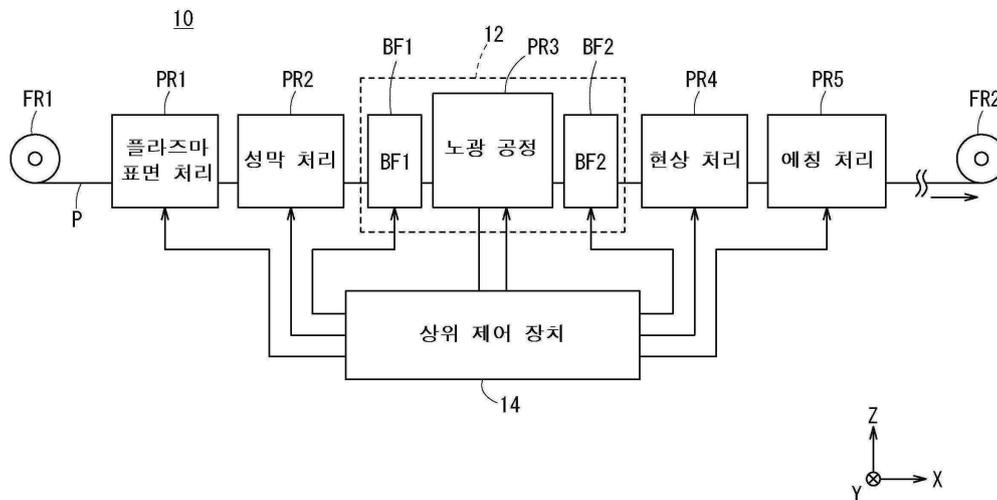
전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 발명의 명칭 처리 시스템 및 디바이스 제조 방법

(57) 요약

가요성을 가지는 장치의 시트 기판을 복수의 처리 장치 각각에 장치 방향을 따라서 순차적으로 반송함으로써, 시트 기판에 소정의 패턴을 형성하는 처리 시스템으로서, 복수의 처리 장치는, 시트 기판의 반송 방향에 관해서 상류측에 설치되고 제1 설정 조건에 근거하여 시트 기판을 처리하는 제1 처리 장치와, 하류측에 설치되고 제2 설정 조건에 근거하여 시트 기판을 처리하는 제2 처리 장치를 포함하고, 제1 처리 장치가 시트 기판에 실시한 처리 상태, 또는 처리 오차에 관한 제1 정보를, 시트 기판의 일부에 형성하는 제1 정보 형성 장치와, 시트 기판의 반송로 중에 마련된 정보 독해부에 의해서, 시트 기판에 형성된 제1 정보를 수집하는 정보 수집 장치와, 정보 수집 장치에 의해서 수집된 제1 정보에 근거하여, 제2 설정 조건을 수정하는 제어 장치를 구비한다.

대표도



(52) CPC특허분류

G03F 7/24 (2013.01)

G03F 9/00 (2013.01)

H01L 21/677 (2013.01)

(72) 발명자

나라 게이

일본국 도쿄도 미나토쿠 고난 2쵸메 15반 3고 가부
시키가이샤 니콘 내

호리 마사카즈

일본국 도쿄도 미나토쿠 고난 2쵸메 15반 3고 가부
시키가이샤 니콘 내

명세서

청구범위

청구항 1

가요성을 가지는 장척(長尺)의 시트 기관을 복수의 처리 장치 각각에 장척 방향을 따라서 순차적으로 반송함으로써, 상기 시트 기관에 소정의 패턴을 형성하는 처리 시스템으로서,

상기 복수의 처리 장치는, 상기 시트 기관의 반송 방향에 관해서 상류측에 설치되고 제1 설정 조건에 근거하여 상기 시트 기관을 처리하는 제1 처리 장치와, 하류측에 설치되고 제2 설정 조건에 근거하여 상기 시트 기관을 처리하는 제2 처리 장치를 포함하고,

상기 제1 처리 장치가 상기 시트 기관에 실시한 처리 상태, 또는 처리 오차에 관한 제1 정보를, 상기 시트 기관의 일부에 형성하는 제1 정보 형성 장치와,

상기 시트 기관의 반송로 중에 마련된 정보 독해부에 의해서, 상기 시트 기관에 형성된 상기 제1 정보를 수집하는 정보 수집 장치와,

상기 정보 수집 장치에 의해서 수집된 상기 제1 정보에 근거하여, 상기 제2 설정 조건을 수정하는 제어 장치를 구비하는 처리 시스템.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 시트 기관 상에는, 상기 패턴으로서의 전자 디바이스용 패턴이 형성되는 디바이스 형성 영역의 복수가, 장척 방향을 따라서 소정의 간격으로 설정되고,

상기 제1 정보 형성 장치는, 상기 시트 기관 상의 상기 디바이스 형성 영역의 외부, 혹은 상기 디바이스 형성 영역의 내부의 제1 영역에 상기 제1 정보를 형성하는 처리 시스템.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 제1 영역을 상기 디바이스 형성 영역의 내부에 설정하는 경우에는, 상기 디바이스 형성 영역 내의 공백 영역, 또는 외부 회로와의 접속을 위한 전극 패드에 설정되는, 처리 시스템.

청구항 4

청구항 1 내지 청구항 3 중 어느 하나의 항에 있어서,

상기 제1 정보 형성 장치는, 상기 제1 정보를 바코드 또는 QR코드로서 상기 시트 기관 상에 형성하는 처리 시스템.

청구항 5

청구항 1 내지 청구항 3 중 어느 하나의 항에 있어서,

상기 제1 정보 형성 장치는, 상기 제1 처리 장치의 내부, 또는 상기 제1 처리 장치와 상기 제2 처리 장치와의 사이의 상기 시트 기관의 반송로 중에 배치되는 처리 시스템.

청구항 6

청구항 1 내지 청구항 3 중 어느 하나의 항에 있어서,

상기 제1 처리 장치는, 상기 제1 설정 조건으로서 설정되는 목표의 막 두께 조건으로 상기 시트 기관의 표면에 감광성 기능층을 선택적 또는 전체적으로 형성하는 성막 장치와, 상기 시트 기관의 표면에 형성된 상기 감광성 기능층의 실제의 막 두께를 계측하는 계측 장치를 구비하고,

상기 제1 정보 형성 장치는, 상기 감광성 기능층의 상기 목표의 막 두께 조건과 상기 계측된 실제의 막 두께와의 오차 정보를, 상기 제1 정보로서 상기 시트 기관에 형성하는 처리 시스템.

청구항 7

청구항 6에 있어서,

상기 제2 처리 장치는, 소정의 반송 속도로 이동하는 상기 시트 기관의 상기 감광성 기능층에, 상기 제2 설정 조건으로서 설정되는 목표의 노광량으로 광 패턴을 조사하여, 상기 감광성 기능층에 상기 패턴에 대응한 개질부를 형성하는 노광 장치를 구비하고,

상기 제어 장치는, 상기 정보 수집 장치의 정보 독해부에 의해서 읽어 내어지는 상기 제1 정보에 근거하여, 상기 감광성 기능층의 막 두께의 상기 오차 정보가 소정의 허용 범위로부터 벗어나는 경향을 나타낼 때에는, 상기 노광 장치에 설정되는 상기 목표의 노광량을 수정하도록 제어하는 처리 시스템.

청구항 8

청구항 7에 있어서,

상기 노광 장치는, 상기 목표의 노광량을 수정하는 제어를 받았을 때, 상기 시트 기관의 상기 소정의 반송 속도와 상기 광 패턴의 광 강도 중 적어도 일방을 조정하는 처리 시스템.

청구항 9

청구항 1 내지 청구항 3 중 어느 하나의 항에 있어서,

상기 제1 처리 장치는, 소정의 반송 속도로 이동하는 상기 시트 기관의 표면에 형성된 감광성 기능층에, 상기 제1 설정 조건으로서 설정되는 목표의 노광량으로 광 패턴을 조사하여, 상기 감광성 기능층에 상기 패턴에 대응한 개질부를 형성하는 노광 장치를 구비하고,

상기 제1 정보 형성 장치는, 상기 목표의 노광량에 대응한 상기 광 패턴의 목표가 되는 광 강도 조건과 실제의 광 강도와의 오차에 관한 정보를, 상기 제1 정보로서 상기 시트 기관에 형성하는 처리 시스템.

청구항 10

청구항 9에 있어서,

상기 제2 처리 장치는, 상기 제2 설정 조건으로서 설정되는 목표의 현상 처리의 조건으로, 소정의 반송 속도로 이동하는 상기 시트 기관의 상기 감광성 기능층의 상기 개질부를 현상하는 현상 장치를 구비하고,

상기 제어 장치는, 상기 정보 수집 장치의 정보 독해부에 의해서 읽어내어지는 상기 제1 정보에 근거하여, 상기 광 강도의 오차가 소정의 허용 범위로부터 벗어나는 경향을 나타낼 때에는, 상기 현상 장치에 설정되는 상기 목표의 현상 처리의 조건을 수정하도록 제어하는 처리 시스템.

청구항 11

청구항 10에 있어서,

상기 목표의 현상 처리의 조건은, 현상액의 온도 조건, 농도 조건, 상기 시트 기관의 상기 현상액과의 침지 시간 조건 중 어느 하나이고,

상기 현상 장치는, 상기 목표의 현상 처리의 조건을 수정하는 제어를 받았을 때, 상기 온도 조건, 상기 농도 조건, 상기 침지 시간 조건 중 적어도 하나를 조정하는 처리 시스템.

청구항 12

가요성을 가지는 장척의 시트 기관을 복수의 처리 장치 각각에 장척 방향을 따라서 순차적으로 반송함으로써, 상기 시트 기관에 소정의 패턴을 형성하는 처리 시스템으로서,

상기 복수의 처리 장치는, 상기 시트 기관의 반송 방향에 관해서 상류측에 설치되고 제1 설정 조건에 근거하여 상기 시트 기관을 처리하는 제1 처리 장치와, 하류측에 설치되고 제2 설정 조건에 근거하여 상기 시트 기관을

처리하는 제2 처리 장치를 포함하고,

상기 제2 처리 장치가 상기 시트 기관에 실시한 처리 상태, 또는 처리 오차에 관한 제2 정보를, 상기 시트 기관의 일부에 형성하는 제2 정보 형성 장치와,

상기 시트 기관의 반송로 중에 마련된 정보 독해부에 의해서, 상기 시트 기관에 형성된 상기 제2 정보를 수집하는 정보 수집 장치와,

상기 정보 수집 장치에 의해서 수집된 상기 제2 정보에 근거하여, 상기 제1 설정 조건을 수정하는 제어 장치를 구비하는 처리 시스템.

청구항 13

청구항 12에 있어서,

상기 시트 기관 상에는, 상기 패턴으로서의 전자 디바이스용의 패턴이 형성되는 디바이스 형성 영역의 복수가, 장척 방향을 따라서 소정의 간격으로 설정되고,

상기 제2 정보 형성 장치는, 상기 시트 기관 상의 상기 디바이스 형성 영역의 외부, 혹은 상기 디바이스 형성 영역의 내부의 제2 영역에 상기 제2 정보를 형성하는 처리 시스템.

청구항 14

청구항 13에 있어서,

상기 제2 영역을 상기 디바이스 형성 영역의 내부에 설정하는 경우에는, 상기 디바이스 형성 영역 내의 공백 영역, 또는 외부 회로와의 접속을 위한 전극 패드에 설정되는 처리 시스템.

청구항 15

청구항 12 내지 청구항 14 중 어느 하나의 항에 있어서,

상기 제2 정보 형성 장치는, 상기 제2 정보를 바코드 또는 QR코드로서 상기 시트 기관 상에 형성하는 처리 시스템.

청구항 16

청구항 12 내지 청구항 14 중 어느 하나의 항에 있어서,

상기 제2 정보 형성 장치는, 상기 제2 처리 장치의 내부, 또는 상기 제2 처리 장치로부터 반출되는 상기 시트 기관의 반송로 중에 배치되는 처리 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 롤·투·롤 방식에 의해서 전자(電子) 디바이스를 제조하는 처리 시스템 및 디바이스 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 국제공개 제2013/136834호 팜플렛에는, 가요성의 장척(長尺)의 시트 기관 상(上)에 전자 디바이스(유기 EL이나 액정에 의한 표시 패널)의 패턴을 형성하기 위해서, 시트 기관이 감겨진 공급 롤로부터 공급된 시트 기관을 장척(長尺) 방향을 따라서 반송함과 아울러, 장척 방향을 따라서 늘어놓여진 복수의 처리 장치(U1~Un)에 의해서 시트 기관에 소정의 처리를 실시한 후, 회수 롤에서 권취하는 롤·투·롤 방식의 제조 시스템이 알려져 있다. 구체적으로는, 처리 장치(U1)는, 공급 롤로부터 인출된 가요성의 시트 기관에 대해서, 시트 기관의 표면에 감광성(感光性) 기능층을 형성하고, 처리 장치(U2)는, 시트 기관을 가열하여 형성된 감광성 기능층을 안정적으로 정착시킨다. 그리고, 처리 장치(U3)(노광 장치)는, 자외선의 패턴닝광을 감광성 기능층에 조사하고, 처리 장치(U4)는, 현상(現像)을 행하며, 처리 장치(U5)는, 시트 기관을 따뜻하게 하여 건조시킨다.

[0003] 그렇지만, 국제공개 제2013/136834호 팜플렛과 같은 롤·투·롤 방식의 제조 시스템에서, 어느 하나의 처리 장

치(U)에 의해서 시트 기관에 실제로 실시된 처리의 상태가, 목표의 처리 상태와 다른 경우, 예를 들면, 처리 장치(U3)(노광 장치)의 노광용 조명광(레이저광 등)의 강도가 목표의 강도로 되어 있지 않은 경우 등은, 시트 기관에 형성되는 패턴이 소망의 패턴이 되지 않는다. 이 시트 기관에 형성되는 패턴은, 각 처리 장치(U1-Un)의 처리에 의해서 형성되기 때문에, 형성된 패턴을 보는 것만으로는, 그 원인이 어느 처리 장치에 있는지를 특정할 수 없다. 또, 롤·투·롤 방식의 제조 시스템에서는, 띠 모양으로 연결된 장척(長尺)의 1매의 시트 기관을 장척 방향으로 연속 반송하고 있기 때문에, 처리 오차가 발생되고 있는 처리 장치가 특정되고, 그 처리 오차를 허용 범위 내로 억제하기 위한 조정 작업 등의 필요성으로부터, 특정된 처리 장치의 처리 동작을 일시적으로라도 정지시키는 것은, 제조 시스템 전체(일련의 제조 라인)의 정지를 의미하며, 비효율적이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

과제의 해결 수단

- [0004] 본 발명의 제1 형태는, 장척(長尺)의 가요성(可撓性)의 시트 기관을 복수의 처리 장치의 각각에 장척 방향을 따라서 순차적으로 반송함으로써, 상기 시트 기관에 소정의 패턴을 형성하는 처리 시스템으로서, 제1 설정 조건에 따라서, 상기 시트 기관을 상기 장척 방향으로 반송하면서, 상기 시트 기관의 표면에 감광성(感光性) 박막을 선택적으로 또는 균일하게 형성하는 제1 처리 장치와, 제2 설정 조건에 따라서, 상기 시트 기관을 상기 장척 방향으로 반송하면서, 상기 시트 기관의 표면의 상기 감광성 박막에 상기 패턴에 대응한 광 에너지를 조사하여, 상기 감광성 박막에 상기 패턴에 대응한 잠상(潛像)을 형성하는 제2 처리 장치와, 제3 설정 조건에 따라서, 상기 시트 기관을 상기 장척 방향으로 반송하면서, 상기 잠상에 따른 상기 감광성 박막의 선택적인 현상(現像) 또는 상기 잠상에 따른 상기 감광성 박막으로의 선택적인 도금에 의해서, 상기 시트 기관 상에 상기 패턴을 출현(出現)시키는 제3 처리 장치와, 상기 제1 내지 상기 제3 처리 장치의 각각에서 상기 시트 기관에 실시되는 실처리(實處理)의 상태 중 적어도 하나가, 상기 제1 내지 상기 제3 처리 장치의 각각에서의 목표의 처리 상태에 대해서 처리 오차를 나타내는 경우에는, 상기 제1 내지 상기 제3 설정 조건 중, 상기 처리 오차를 나타내는 설정 조건 이외의 다른 설정 조건을 상기 처리 오차에 따라 변화시키는 제어 장치를 구비한다.
- [0005] 본 발명의 제2 형태는, 장척의 가요성의 시트 기관을 복수의 처리 장치의 각각에 장척 방향을 따라서 순차적으로 반송함으로써, 상기 시트 기관에 도전성의 패턴을 형성하는 처리 시스템으로서, 제1 설정 조건에 따라서, 상기 시트 기관을 상기 장척 방향으로 반송하면서, 상기 시트 기관의 표면에 소정의 피막층을 선택적으로 또는 균일하게 형성하는 제1 처리 장치와, 제2 설정 조건에 따라서, 상기 시트 기관을 상기 장척 방향으로 반송하면서, 상기 시트 기관의 표면의 상기 피막층에 상기 패턴에 대응한 광 에너지를 조사하여, 상기 피막층에 상기 패턴에 대응한 개질부(改質部)를 형성하는 제2 처리 장치와, 제3 설정 조건에 따라서, 상기 시트 기관을 상기 장척 방향으로 반송하면서, 도금을 행함으로써 상기 개질부와 비개질부 중 어느 일방에 도전성의 재료를 석출시킴으로써 상기 패턴을 형성하는 제3 처리 장치와, 상기 제1 내지 상기 제3 처리 장치의 각각에서 상기 시트 기관에 실시되는 실처리의 상태 중 적어도 하나가, 상기 제1 내지 상기 제3 처리 장치의 각각에서의 목표의 처리 상태에 대해서 처리 오차를 나타내는 경우에는, 상기 제1 내지 상기 제3 설정 조건 중, 상기 처리 오차를 나타내는 설정 조건 이외의 다른 설정 조건을 상기 처리 오차에 따라 변화시키는 제어 장치를 구비한다.
- [0006] 본 발명의 제3 형태는, 가요성을 가지는 장척(長尺)의 시트 기관을 복수의 처리 장치 각각에 장척 방향을 따라서 순차적으로 반송함으로써, 상기 시트 기관에 소정의 패턴을 형성하는 처리 시스템으로서, 상기 복수의 처리 장치는, 상기 시트 기관의 반송 방향에 관해서 상류측에 설치되고 제1 설정 조건에 근거하여 상기 시트 기관을 처리하는 제1 처리 장치와, 하류측에 설치되고 제2 설정 조건에 근거하여 상기 시트 기관을 처리하는 제2 처리 장치를 포함하고, 상기 제1 처리 장치가 상기 시트 기관에 실시한 처리 상태, 또는 처리 오차에 관한 제1 정보를, 상기 시트 기관의 일부에 형성하는 제1 정보 형성 장치와, 상기 시트 기관의 반송로 중에 마련된 정보 독해부에 의해서, 상기 시트 기관에 형성된 상기 제1 정보를 수집하는 정보 수집 장치와, 상기 정보 수집 장치에 의해서 수집된 상기 제1 정보에 근거하여, 상기 제2 설정 조건을 수정하는 제어 장치를 구비한다.
- [0007] 본 발명의 제4 형태는, 장척의 가요성의 시트 기관을 장척 방향을 따라서 반송하면서, 상기 시트 기관에 전자 디바이스용 패턴을 형성하는 디바이스 제조 방법으로서, 상기 시트 기관에 대해서 서로 다른 처리를 실시하는 제1 처리 공정, 제2 처리 공정, 제3 처리 공정의 순서로 상기 시트 기관을 반송하는 것과, 상기 제1 처리 공정

에 설정되는 제1 처리 조건하에서, 상기 시트 기관의 표면에 피막층을 선택적으로 또는 균일하게 성막하는 것과, 상기 제2 처리 공정에 설정되는 제2 처리 조건하에서, 상기 피막층에 상기 패턴에 대응한 에너지선을 조사하여, 상기 피막층에 상기 패턴에 대응한 개질부를 생성하는 것과, 상기 제3 처리 공정에 설정되는 제3 처리 조건하에서, 상기 피막층의 상기 개질부와 비개질부 중 어느 일방을 제거하는 처리, 또는, 상기 개질부와 상기 비개질부 중 어느 일방에 상기 전자 디바이스용 재료를 석출하는 처리를 실시하여 상기 시트 기관 상에 상기 패턴을 출현시키는 것과, 상기 시트 기관 상에 출현한 상기 패턴이, 목표가 되는 형상 또는 치수에 대해서 허용 범위 외로 변동하는 경향을 나타내는 경우에는, 상기 제1 처리 조건, 상기 제2 처리 조건, 및, 상기 제3 처리 조건 중 적어도 하나의 조건의 변경 가부(可否)와, 상기 제1 처리 공정, 상기 제2 처리 공정, 상기 제3 처리 공정 중 적어도 하나에서의 상기 시트 기관의 반송 속도의 변경 가부를 판정하는 것을 포함한다.

[0008] 본 발명의 제5 형태는, 장치의 가요성의 시트 기관을 장치 방향을 따라서 반송하면서, 상기 시트 기관에 전자 디바이스용 패턴을 형성하는 디바이스 제조 방법으로서, 상기 시트 기관에 대해서 서로 다른 처리를 실시하는 제1 처리 공정, 제2 처리 공정의 순서로 상기 시트 기관을 반송하는 반송 공정과, 상기 제1 처리 공정에서 설정되는 제1 처리 조건하에서, 상기 시트 기관의 표면에 피막층을 선택적으로 또는 균일하게 성막하는 것과, 상기 제2 처리 공정에서 설정되는 제2 처리 조건하에서, 상기 피막층에 상기 패턴에 대응한 개질부를 생성하고, 상기 개질부와 비개질부 중 어느 일방을 제거하는 처리, 또는, 상기 개질부와 상기 비개질부 중 어느 일방에 상기 전자 디바이스용 재료를 석출하는 처리를 실시하여 상기 시트 기관 상에 상기 패턴을 출현시키는 것과, 상기 제2 처리 공정에서 출현한 상기 시트 기관 상의 패턴이, 목표가 되는 형상 또는 치수에 대해서 변동하는 경향을 나타내는 경우에는, 해당 경향에 따라서, 상기 제1 처리 조건과 상기 제2 처리 조건 중 적어도 일방의 조건의 변경 가부와, 상기 제1 처리 공정과 상기 제2 처리 공정 중 적어도 일방에서의 상기 시트 기관의 반송 속도의 변경 가부를 판정하는 것을 포함한다.

[0009] 본 발명의 제6 형태는, 장치의 가요성의 시트 기관을 장치 방향을 따라서 반송하면서, 상기 시트 기관에 전자 디바이스용 패턴을 형성하는 디바이스 제조 방법으로서, 상기 시트 기관에 대해서 서로 다른 처리를 실시하는 제1 처리 공정, 제2 처리 공정의 순서로 상기 시트 기관을 반송하는 반송 공정과, 상기 제1 처리 공정에서 설정되는 제1 처리 조건하에서, 상기 시트 기관의 표면에 피막층을 선택적으로 또는 균일하게 성막하고, 성막된 피막층에, 상기 패턴에 대응한 에너지선을 조사하여 상기 피막층에 상기 패턴에 대응한 개질부를 생성하는 것과, 상기 제2 처리 공정에서 설정되는 제2 처리 조건하에서, 상기 피막층의 상기 개질부와 비개질부 중 어느 일방을 제거하는 처리, 또는, 상기 개질부와 상기 비개질부 중 어느 일방에 상기 전자 디바이스용 재료를 석출하는 처리를 실시하여 상기 시트 기관 상에 상기 패턴을 출현시키는 것과, 상기 제2 처리 공정에서 출현한 상기 시트 기관 상의 패턴이, 목표가 되는 형상 또는 치수에 대해서 변동하는 경향을 나타내는 경우에는, 해당 경향에 따라서, 상기 제1 처리 조건과 상기 제2 처리 조건 중 적어도 일방의 조건의 변경 가부와, 상기 제1 처리 공정과 상기 제2 처리 공정 중 적어도 일방에서의 상기 시트 기관의 반송 속도의 변경 가부를 판정하는 것을 포함한다.

[0010] 본 발명의 제7 형태는, 장치의 가요성의 시트 기관을 장치 방향을 따라서 반송하면서, 상기 시트 기관에 전자 디바이스용 패턴을 형성하는 디바이스 제조 방법으로서, 상기 시트 기관을 소정의 반송 속도로 장치 방향으로 보내면서, 상기 시트 기관의 표면에 형성된 피막층에, 제1 처리 조건하에서 상기 패턴에 대응한 에너지선을 조사하여, 상기 피막층에 상기 패턴에 대응한 개질부와 비개질부를 생성하는 제1 처리 공정과, 상기 제1 처리 공정을 거친 상기 시트 기관을 소정의 반송 속도로 장치 방향으로 보내면서, 제2 처리 조건하에서, 상기 피막층의 상기 개질부와 비개질부 중 어느 일방을 제거하는 처리, 또는, 상기 개질부와 상기 비개질부 중 어느 일방에 상기 전자 디바이스용 재료를 석출하는 처리를 실시하여 상기 시트 기관 상에 상기 패턴을 출현시키는 제2 처리 공정과, 상기 시트 기관 상에 출현한 상기 패턴이, 목표가 되는 형상 또는 치수에 대해서 허용 범위 외로 변동하는 경향을 나타내는 경우에는, 상기 제1 처리 조건과 상기 제2 처리 조건 중 적어도 하나의 조건의 변경 가부와 아울러, 상기 제1 처리 공정과 상기 제2 처리 공정 중 적어도 하나에서의 상기 시트 기관의 반송 속도의 변경 가부를 판정하는 것을 포함한다.

[0011] 본 발명의 제8 형태는, 장치의 기관을 장치 방향을 따라서 반송하면서, 상기 기관에 전자 디바이스용 패턴을 형성하는 디바이스 제조 방법으로서, 상기 기관에 대해서 서로 다른 처리를 실시하는 제1 처리 장치, 제2 처리 장치의 순서로 상기 기관을 장치 방향으로 보내는 반송 공정과, 상기 제1 처리 장치에 설정되는 제1 처리 조건하에서, 상기 기관에 처리를 실시하는 제1 처리 공정과, 상기 제2 처리 장치에 설정되는 제2 처리 조건하에서, 상기 제1 처리 공정을 거친 상기 기관을 상기 장치 방향으로 반송하면서, 상기 기관에 처리를 실시하여, 상기 기관 상에 상기 패턴을 출현시키는 제2 처리 공정과, 상기 기관 상에 출현한 상기 패턴의 품질이 목표에 대해서 변화하고 있는지 아닌지를 검지(檢知)하는 검지 공정과, 상기 기관을 상기 제1 처리 장치 또는 상기 제2 처리

장치에 의해서 실처리(實處理)하고 있는 상태에서, 상기 패턴의 품질이 저하되는 경향을 나타낸 경우에는, 상기 제1 처리 조건과 상기 제2 처리 조건 중 적어도 일방의 처리 조건의 변경 가부를 판정하고, 변경 가능할 때에는 상기 적어도 일방의 처리 조건을 변경하는 변경 공정을 포함한다.

도면의 간단한 설명

[0012]

- 도 1은 제1 실시 형태의 디바이스 제조 시스템의 개략적인 구성을 나타내는 개략 구성도이다.
- 도 2는 도 1의 디바이스 제조 시스템 중, 기관에 감광성 기능층을 성막(成膜)하는 처리 장치의 구성을 나타내는 도면이다.
- 도 3은 도 1의 디바이스 제조 시스템 중, 기관의 축적 및 노광을 행하는 패턴 형성 장치의 구성을 나타내는 도면이다.
- 도 4는 도 3의 노광 헤드에 의해서 기관 상에서 주사(走査)되는 스폿광(spot光)의 주사 라인 및 기관 상에 형성된 얼라이먼트 마크를 검출하는 얼라이먼트 현미경을 나타내는 도면이다.
- 도 5는 도 4의 노광 헤드를 구성하는 묘화(描畵) 유닛의 구성을 나타내는 도면이다.
- 도 6은 도 1의 디바이스 제조 시스템 중, 현상(現像) 처리를 행하는 처리 장치의 구성을 나타내는 도면이다.
- 도 7은 허용 범위를 넘어 처리 오차가 발생하고 있는 처리 장치를 판정하기 위한 디바이스 제조 시스템의 동작을 나타내는 플로우 차트이다.
- 도 8은 노광 장치인 처리 장치에 처리 오차가 발생하고 있는 경우의 디바이스 제조 시스템의 동작을 나타내는 플로우 차트이다.
- 도 9는 노광 장치인 처리 장치 이외의 처리 장치에 처리 오차가 발생하고 있는 경우의 디바이스 제조 시스템의 동작을 나타내는 플로우 차트이다.
- 도 10은 제2 실시 형태의 디바이스 제조 시스템의 개략적인 구성을 나타내는 개략 구성도이다.
- 도 11은 도 10의 정보 형성 장치에 의해서 기관에 형성된 정보의 일례를 나타내는 도면이다.
- 도 12는 변형예 1의 처리 유닛의 구성을 나타내는 도면이다.
- 도 13은 변형예 2의 처리 유닛의 구성을 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0013]

본 발명의 형태에 관한 처리 시스템 및 디바이스 제조 방법에 대해서, 바람직한 실시 형태를 게재하고, 첨부도의 도면을 참조하면서 이하, 상세하게 설명한다. 또, 본 발명의 형태는, 이들 실시 형태에 한정되는 것이 아니라, 다양한 변경 또는 개량을 가한 것도 포함된다. 즉, 이하에 기재한 구성요소에는, 실질적으로 동일한 것, 또는, 당업자가 용이하게 상정(想定)할 수 있는 것이 포함되며, 이하에 기재한 구성요소는 적절히 조합시키는 것이 가능하다. 또, 본 발명의 요지를 일탈하지 않는 범위에서 구성요소의 여러 가지의 생략, 치환 또는 변경을 행할 수 있다.

[0014]

[제1 실시 형태]

[0015]

도 1은, 제1 실시 형태의 디바이스 제조 시스템(처리 시스템)(10)의 개략적인 구성을 나타내는 개략 구성도이다. 도 1에 나타내는 디바이스 제조 시스템(10)은, 예를 들면, 전자 디바이스로서의 플렉서블·디스플레이를 제조하는 라인(플렉서블·디스플레이 제조 라인)이다. 플렉서블·디스플레이로서는, 예를 들면, 유기EL 디스플레이 또는 액정 디스플레이 등이 있다. 이 디바이스 제조 시스템(10)은, 가요성(可撓性)의 시트 기관(이하, '기관')(P)을 롤 모양으로 권회(卷回)한 공급용 롤(FR1)로부터, 해당 기관(P)이 송출되고, 송출된 기관(P)에 대해서 각종 처리를 연속적으로 실시한 후, 처리 후의 기관(P)을 회수용 롤(FR2)에서 권취하는, 이른바 롤·투·롤(Roll to Roll) 방식으로 되어 있다. 이 기관(P)은, 기관(P)의 이동 방향(반송 방향)이 장척(長尺)이 되고, 폭방향이 단척(短尺)이 되는 띠 모양의 형상을 가진다. 제1 실시 형태의 디바이스 제조 시스템(10)에서는, 필름 모양의 시트인 기관(P)이 공급용 롤(FR1)로부터 송출되고, 공급용 롤(FR1)로부터 송출된 기관(P)이, 적어도 처리 장치(PR1, PR2, PR3, PR4, PR5)를 거쳐, 회수용 롤(FR2)에 권취될 때까지의 예를 나타내고 있다. 도 1에서는, X방향, Y방향 및 Z방향이 직교하는 직교 좌표계로 되어 있다. X방향은, 수평면내에

서, 기관(P)의 반송 방향이며, 공급용 롤(FR1) 및 회수용 롤(FR2)을 잇는 방향이다. Y방향은, 수평면내에서 X방향에 직교하는 방향이며, 기관(P)의 폭방향이다. Z방향은, X방향과 Y방향에 직교하는 방향(연직(鉛直) 방향)이다.

[0016] 이 처리 장치(PR1)는, 공급용 롤(FR1)로부터 반송되어 온 기관(P)을 장척 방향을 따른 반송 방향(+X방향)으로 반송하면서, 기관(P)에 대해서 플라즈마 표면 처리의 처리 공정을 행하는 표면 처리 장치이다. 이 처리 장치(PR1)에 의해서, 기관(P)의 표면이 개질되고, 감광성 기능층의 접착성이 향상된다. 처리 장치(제1 처리 장치)(PR2)는, 처리 장치(PR1)로부터 반송되어 온 기관(P)을 반송 방향(+X방향)으로 반송하면서, 감광성 기능층의 성막 처리의 처리 공정(제1 처리 공정)을 행하는 성막(成膜) 장치이다. 처리 장치(PR2)는, 기관(P)의 표면에 감광성 기능액을 선택적으로 또는 균일하게 함으로써, 기관(P)의 표면에 감광성 기능층(감광성 박막, 피복층, 피막층)을 선택적으로 또는 균일하게 형성한다. 또, 처리 장치(제2 처리 장치)(PR3)는, 처리 장치(PR2)로부터 보내어져 온 표면에 감광성 기능층이 형성된 기관(P)을 반송 방향(+X방향)으로 반송하면서, 노광 처리의 처리 공정(제2 처리 공정)을 행하는 노광 장치이다. 처리 장치(PR3)는, 기관(P)의 표면(감광면(感光面))에 디스플레이 패널용 회로 또는 배선 등의 패턴에 따른 광 패턴을 조사한다. 이것에 의해, 감광성 기능층에 상기 패턴에 대응한 잠상(潛像)(개질부(改質部))이 형성된다. 처리 장치(제3 처리 장치)(PR4)는, 처리 장치(PR3)로부터 반송되어 온 기관(P)을 반송 방향(+X방향)으로 반송하면서, 습식에 의한 현상 처리의 처리 공정(제3 처리 공정)을 행하는 현상 장치이다. 이것에 의해, 감광성 기능층에 잠상에 따른 상기 패턴이 형성된다. 처리 장치(PR5)는, 처리 장치(PR4)로부터 반송되어 온 기관(P)을 반송 방향(+X방향)으로 반송하면서, 패턴이 형성된 감광성 기능층을 마스크로 하여 에칭 처리의 처리 공정을 행하는 에칭 장치이다. 이것에 의해, 기관(P) 상에 패턴이 출현한다.

[0017] 처리 장치(PR2)와 처리 장치(PR3)와의 사이에는, 기관(P)을 소정 길이에 걸쳐서 축적 가능한 제1 축적 장치(제1 축적부)(BF1)가 마련되고, 처리 장치(PR3)와 처리 장치(PR4)와의 사이에는, 기관(P)을 소정 길이에 걸쳐서 축적 가능한 제2 축적 장치(제2 축적부)(BF2)가 마련되어 있다. 따라서, 처리 장치(PR3)에는, 제1 축적 장치(BF1)를 매개로 하여 처리 장치(PR2)로부터 보내어져 온 기관(P)이 반입되고, 처리 장치(PR3)는, 제2 축적 장치(BF2)를 매개로 하여 기관(P)을 처리 장치(PR4)로 반출한다. 처리 장치(PR1~PR5)는, 제조 공장의 설치면에 배치된다. 이 설치면은, 설치 토대(土台) 상의 면(面)이라도 좋고, 바닥이라도 좋다. 처리 장치(PR3), 제1 축적 장치(축적 장치)(BF1), 및 제2 축적 장치(축적 장치)(BF2)는, 패턴 형성 장치(12)를 구성한다.

[0018] 상위 제어 장치(14)는, 디바이스 제조 시스템(10)의 각 처리 장치(PR1~PR5), 제1 축적 장치(BF1), 및 제2 축적 장치(BF2)를 제어한다. 이 상위(上位) 제어 장치(14)는, 컴퓨터와, 프로그램이 기억된 기억 매체를 포함하며, 해당 컴퓨터가 기억 매체에 기억된 프로그램을 실행함으로써, 본 제1 실시 형태의 상위 제어 장치(14)로서 기능한다. 또, 본 제1 실시 형태의 디바이스 제조 시스템(10)은, 5개의 처리 장치(PR)를 구비하도록 했지만, 2개 이상의 처리 장치(PR)를 구비하는 것이면 좋다. 예를 들면, 본 제1 실시 형태의 디바이스 제조 시스템(10)은, 처리 장치(PR2, PR3), 또는 처리 장치(PR4, PR5)의 합계 2개의 처리 장치(PR)를 구비하는 것이라도 좋고, 처리 장치(PR2~PR4)의 합계 3개의 처리 장치(PR)를 구비하는 것이라도 괜찮다.

[0019] 다음으로, 디바이스 제조 시스템(10)의 처리 대상이 되는 기관(P)에 대해 설명한다. 기관(P)은, 예를 들면, 수지(樹脂) 필름, 스테인리스강 등의 금속 또는 합금으로 이루어지는 박(箔)(포일(foil)) 등이 이용된다. 수지 필름의 재질로서는, 예를 들면, 폴리에틸렌 수지, 폴리프로필렌 수지, 폴리에스테르 수지, 에틸렌 비닐 공중합체 수지, 폴리염화비닐 수지, 셀룰로오스 수지, 폴리아미드 수지, 폴리이미드 수지, 폴리카보네이트 수지, 폴리스틸렌 수지, 초산비닐수지 중 하나 또는 둘 이상을 포함하는 것을 이용해도 괜찮다. 또, 기관(P)의 두께나 강성(영률(Young's modulus))은, 반송될 때에, 기관(P)에 좌굴(座屈)에 의한 접힌 금이나 비가역적인 주름이 생기지 않는 범위라면 좋다. 전자 디바이스로서, 플렉시블한 디스플레이 패널, 터치 패널, 칼라 필터, 전자파 방지 필터 등을 만드는 경우, 두께가 25 μ m~200 μ m 정도의 PET(폴리에틸렌 테레프탈레이트)나 PEN(폴리에틸렌 나프타레이트) 등의 수지 시트가 사용된다.

[0020] 기관(P)은, 예를 들면, 기관(P)에 실시되는 각종 처리에서 받는 열에 의한 변형량을 실질적으로 무시할 수 있도록, 열팽창 계수가 현저하게 크지 않은 것을 선정하는 것이 바람직하다. 또, 베이스가 되는 수지 필름에, 예를 들면 산화 티탄, 산화 아연, 알루미늄, 산화 규소 등의 무기 필러를 혼합하면, 열팽창 계수를 작게 할 수도 있다. 또, 기관(P)은, 플로트법 등에 의해 제조된 두께 100 μ m 정도의 매우 얇은 유리의 단층체라도 좋고, 이 매우 얇은 유리에 상기의 수지 필름, 또는 알루미늄이나 동(銅) 등의 금속층(박) 등을 접합시킨 적층체라도 괜찮다.

[0021] 그런데, 기관(P)의 가요성이란, 기관(P)에 자중(自重) 정도의 힘을 가해도 전단(剪斷)하거나 파단하거나 하지는

않고, 그 기관(P)을 휘게 하는 것이 가능한 성질을 말한다. 또, 자중 정도의 힘에 의해서 굴곡하는 성질도 가요성에 포함된다. 또, 기관(P)의 재질, 크기, 두께, 기관(P) 상에 성막되는 층 구조, 온도, 습도 등의 환경등에 따라서, 가요성의 정도는 변한다. 결국, 본 실시의 형태에 의한 디바이스 제조 시스템(10) 내의 반송로에 마련되는 각종의 반송용 롤러, 회전 드럼 등의 반송 방향 전환용 부재에 기관(P)을 바르게 감는 경우에, 좌굴하여 접는 금이 생기거나, 파손(파열이나 균열이 발생)하거나 하지 않고, 기관(P)을 매끄럽게 반송할 수 있으면, 가요성의 범위라고 말할 수 있다.

[0022] 이와 같이 구성된 기관(P)은, 롤 모양으로 권회됨으로써 공급용 롤(FR1)이 되며, 이 공급용 롤(FR1)이, 디바이스 제조 시스템(10)에 장착된다. 공급용 롤(FR1)이 장착된 디바이스 제조 시스템(10)은, 전자 디바이스를 제조하기 위한 각종의 처리를, 공급용 롤(FR1)로부터 송출되는 기관(P)에 대해서 반복하여 실행한다. 이 때문에, 처리 후의 기관(P)은, 복수의 전자 디바이스가 이어진 상태가 된다. 즉, 공급용 롤(FR1)로부터 송출되는 기관(P)은, 다면취(多面取)용 기관으로 되어 있다.

[0023] 전자 디바이스는, 복수의 패턴층(패턴이 형성된 층)이 서로 겹쳐짐으로써 구성되어 있고, 디바이스 제조 시스템(10)의 적어도 각 처리 장치(PR1~PR5)를 거쳐, 1개의 패턴층이 생성되므로, 전자 디바이스를 생성하기 위해서, 도 1에 나타내는 바와 같은 디바이스 제조 시스템(10)의 각 처리 장치(PR1~PR5)의 처리를 적어도 2회는 거치지 않으면 안 된다.

[0024] 처리 후의 기관(P)은, 롤 모양으로 권회됨으로써 회수용 롤(FR2)로서 회수된다. 회수용 롤(FR2)은, 도시하지 않은 다이싱(dicing) 장치에 장착되어도 괜찮다. 회수용 롤(FR2)이 장착된 다이싱 장치는, 처리 후의 기관(P)을, 전자 디바이스마다 분할(다이싱)함으로써, 복수개의 전자 디바이스로 한다. 기관(P)의 치수는, 예를 들면, 폭방향(단축이 되는 방향)의 치수가 10cm~2m 정도이며, 길이 방향(장축이 되는 방향)의 치수가 10m 이상이다. 또, 기관(P)의 치수는, 상기한 치수에 한정되지 않는다.

[0025] 도 2는, 처리 장치(PR2)의 구성을 나타내는 도면이다. 처리 장치(PR2)는, 안내 롤러(R1, R2), 엣지 포지션 컨트롤러(EPC1), 텐션 조정 롤러(RT1, RT2), 회전 드럼(DR1), 구동 롤러(NR1, NR2), 얼라이언트 현미경(AU), 다이 코터 헤드(Die Coater Head)(DCH), 잉크젯 헤드(IJH), 건조 장치(16), 및 하위(下位) 제어 장치(18)를 구비한다. 회전 드럼(DR1), 및 구동 롤러(NR1, NR2)에 의해서 기관(P)이 반송된다.

[0026] 안내 롤러(R1)는, 처리 장치(PR1)로부터 처리 장치(PR2)로 반송된 기관(P)을 엣지 포지션 컨트롤러(EPC1)로 안내한다. 엣지 포지션 컨트롤러(EPC1)는, 복수의 롤러를 가지며, 소정의 텐션이 걸려진 상태로 반송되고 있는 기관(P)의 폭방향의 양 단부(엣지)에서의 위치가, 기관(P)의 폭방향에서 불균일하지 않도록 목표 위치에 대해서 \pm 십수 μ m~수십 μ m 정도의 범위(허용 범위)에 들어가도록, 기관(P)을 폭방향으로 이동시켜, 기관(P)의 폭방향에서의 위치를 수정하면서, 기관(P)을 안내 롤러(R2)를 향해 반송한다. 안내 롤러(R2)는, 반송되어 온 기관(P)을 회전 드럼(DR1)으로 안내한다. 엣지 포지션 컨트롤러(EPC1)는, 회전 드럼(DR1)에 반입하는 기관(P)의 장척 방향이, 회전 드럼(DR1)의 중심축(AX1)의 축방향과 직교하도록, 기관(P)의 폭방향에서의 위치를 조정한다.

[0027] 회전 드럼(DR1)은, Y방향으로 연장되는 중심축(AX1)과, 중심축(AX1)으로부터 일정 반경의 원통 모양의 외주면을 가지며, 외주면(원주면)에 따라서 기관(P)의 일부를 장척 방향으로 지지하면서, 중심축(AX1)을 중심으로 회전하여 기관(P)을 +X방향으로 반송한다. 회전 드럼(DR1)은, 얼라이언트 현미경(AU)에 의해서 촬상되는 기관(P) 상의 영역(부분), 및 다이 코터 헤드(DCH)나 잉크젯 헤드(IJH)에 의해서 처리되는 기관(P) 상의 영역(부분)을 원주면에서 지지한다.

[0028] 얼라이언트 현미경(AU(AU1~AU3))은, 도 4에 나타내는 기관(P) 상에 형성된 얼라이언트 마크(Ks(Ks1~Ks3))를 검출하기 위한 것이며, Y방향을 따라서 3개 마련되어 있다. 이 얼라이언트 현미경(AU(AU1~AU3))의 검출 영역은, 회전 드럼(DR1)의 원주면 상에 Y방향으로 늘어선로 배치되어 있다. 얼라이언트 마크(Ks(Ks1~Ks3))는, 전자 디바이스가 형성되는 기관(P) 상의 노광(露光) 영역이 되는 전자 디바이스 영역(디바이스 형성 영역)(W)과 기관(P)을 상대적으로 위치 맞춤하기(얼라이언트하기) 위한 기준 마크이다. 얼라이언트 마크(Ks(Ks1~Ks3))는, 기관(P)의 폭방향의 양 단부에, 기관(P)의 장척 방향을 따라서 일정 간격으로 형성되어 있음과 아울러, 기관(P)의 장척 방향을 따라서 늘어선 디바이스가 형성되는 전자 디바이스 영역(W) 사이이고, 또한, 기관(P)의 폭방향 중앙에 형성되어 있다.

[0029] 얼라이언트 현미경(AU(AU1~AU3))은, 얼라이언트용 조명광을 기관(P)에 투영하여, CCD, CMOS 등의 촬상 소자에서 그 반사광을 촬상함으로써, 얼라이언트 마크(Ks(Ks1~Ks3))를 검출한다. 즉, 얼라이언트 현미경(AU1)은, 얼라이언트 현미경(AU1)의 검출 영역(촬상 영역) 내에 존재하는 기관(P)의 +Y방향측의 단부측에 형성된 얼라이언트

마크(Ks1)를 촬상한다. 얼라이먼트 현미경(AU2)은, 얼라이먼트 현미경(AU2)의 검출 영역 내에 존재하는 기관(P)의 -Y방향측의 단부에 형성된 얼라이먼트 마크(Ks2)를 촬상한다. 얼라이먼트 현미경(AU3)은, 얼라이먼트 현미경(AU3)의 검출 영역 내에 존재하는 기관(P)의 폭방향 중앙에 형성된 얼라이먼트 마크(Ks3)를 촬상한다. 이 얼라이먼트 현미경(AU(AU1~AU3))이 촬상한 화상(畫像) 데이터는, 하위 제어 장치(18)에 보내어지고, 하위 제어 장치(18)는, 화상 데이터에 근거하여 얼라이먼트 마크(Ks(Ks1~Ks3))의 기관(P) 상의 위치를 산출(검출)하게 된다. 이 얼라이먼트 현미경(AU(AU1~AU3))의 검출 영역의 기관(P) 상의 크기는, 얼라이먼트 마크(Ks(Ks1~Ks3))의 크기나 얼라이먼트 정밀도에 따라 설정되지만, 100~500 μ m각(角) 정도의 크기이다.

[0030] 도 4에 나타내는 바와 같이, 기관(P)의 위치를 정밀하게 검출하기 위한 얼라이먼트 마크(Ks(Ks1~Ks3))는, 일반적으로는 디바이스 형성 영역(W)의 외주부에 마련되지만, 반드시 외주부일 필요는 없고, 디바이스 형성 영역(W) 내라도 디바이스용 회로 패턴이 존재하지 않는 공백 부분에 마련해도 좋다. 게다가, 디바이스 형성 영역(W) 내에 형성되는 회로 패턴의 일부 중, 특정의 위치에 형성되는 패턴(화소(畫素) 영역, 배선부, 전극부, 단자부, 비어 홀부(via hole部) 등의 부분 패턴) 자체를 얼라이먼트 마크로서 화상 인식하여 위치 검출하는 얼라이먼트계(系)를 이용해도 괜찮다.

[0031] 다이 코터 헤드(DCH)는, 감광성 기능액을 기관(P)에 대해서 폭넓고 균일하게 도포한다. 잉크젯 헤드(IJH)는, 감광성 기능액을 기관(P)에 대해서 선택적으로 도포한다. 다이 코터 헤드(DCH) 및 잉크젯 헤드(IJH)는, 얼라이먼트 현미경(AU(AU1~AU3))을 이용하여 검출된 얼라이먼트 마크(Ks(Ks1~Ks3))의 기관(P) 상의 위치에 근거하여, 감광성 기능액을 기관(P)에 도포한다. 다이 코터 헤드(DCH) 및 잉크젯 헤드(IJH)는, 전자 디바이스 영역(W)에 감광성 기능액을 도포한다. 다이 코터 헤드(DCH) 및 잉크젯 헤드(IJH)는, 얼라이먼트 현미경(AU(AU1~AU3))에 대해서 기관(P)의 반송 방향의 하류측(+X방향측)에 마련되어 있고, 잉크젯 헤드(IJH)는, 다이 코터 헤드(DCH)에 대해서 기관(P)의 반송 방향의 하류측(+X방향측)에 마련되어 있다. 잉크젯 헤드(IJH)는, 기관(P)의 반송 방향(+X방향)을 따라서 복수 마련되어 있다. 다이 코터 헤드(DCH) 및 잉크젯 헤드(IJH)에 의해서 감광성 기능액이 도포되는 기관(P) 상의 영역은, 회전 드럼(DR1)의 원주면에서 지지되어 있다.

[0032] 건조 장치(16)는, 다이 코터 헤드(DCH) 및 잉크젯 헤드(IJH)에 대해서 기관(P)의 반송 방향의 하류측(+X방향측)에 마련되어 있고, 다이 코터 헤드(DCH) 및 잉크젯 헤드(IJH)에 의해 도포된 기관(P) 상의 감광성 기능액을 건조시킴으로써, 기관(P) 상에 감광성 기능층을 형성한다. 건조 장치(16)는, 열풍 또는 드라이 에어 등의 건조용 에어를 내뿜으로써, 감광성 기능액에 포함되는 용질(溶質)(용제 또는 물)을 제거하여 감광성 기능액을 건조시킨다.

[0033] 감광성 기능액의 전형적인 것은 포토레지스트이지만, 현상 처리가 불필요한 재료로서, 자외선의 조사를 받는 부분의 친발액성(親撥液性)이 개질되는 감광성 실란 커플링제(SAM), 혹은, 자외선의 조사를 받는 부분에 도금 환원기가 드러나는 감광성 환원제 등이 있다. 감광성 기능액으로서 감광성 실란 커플링제를 이용하는 경우에는, 기관(P) 상의 자외선에 의해 노광된 패턴 부분이 발액성으로부터 친액성으로 개질된다. 그 때문에, 친액성이 된 부분 위에 도전성 잉크(은이나 동 등의 도전성 나노 입자를 함유하는 잉크)나 반도체 재료를 함유한 액체 등을 선택 도포함으로써, 패턴층을 형성할 수 있다. 감광성 기능액으로서, 감광성 환원제를 이용하는 경우에는, 기관(P) 상의 자외선에 의해 노광된 패턴 부분이 개질되어 도금 환원기가 드러난다. 그 때문에, 노광 후, 기관(P)을 즉시 팔라듐(palladium) 이온 등을 포함하는 도금액 안에 일정시간 침지(浸漬)함으로써, 팔라듐에 의한 패턴층이 형성(석출)된다. 이러한 도금 처리는 애드티브(additive)한 프로세스이지만, 그 외, 서브트랙티브(subtractive)한 프로세스로서의 에칭 처리를 전제로 하는 경우에는, 처리 장치(PR3)로 보내어지는 기관(P)은, 모재(母材)를 PET나 PEN로 하고, 그 표면에 알루미늄(Al)이나 동(Cu) 등의 금속제 박막을 전면(全面)으로 또는 선택적으로 증착하고, 게다가 그 위에 포토레지스트층을 적층한 것이라도 괜찮다. 본 제1 실시 형태에서는, 감광성 기능층으로서 포토레지스트가 이용된다.

[0034] 건조 장치(16)에는, 기관(P) 상에 형성된 감광성 기능층의 막 두께를 계측하는 막 두께 계측 장치(16a)가 마련되어 있다. 이 막 두께 계측 장치(16a)는, 전자(電磁)식, 과전류식, 과전류 위상(位相)식, 형광 X선식, 전기 저항식, β 선 후방 산란식, 자기(磁氣)식, 또는, 초음파식 등에 의해서 접촉 또는 비접촉으로 막 두께를 계측한다. 건조 장치(16)에 의해서, 감광성 기능층이 형성된 기관(P)은, 구동 롤러(NR1)로 안내된다. 구동 롤러(NR1)는, 기관(P)의 표리 양면을 사이에 끼워 지지하면서 회전함으로써, 기관(P)을 구동 롤러(NR2)로 안내한다. 구동 롤러(NR2)는, 기관(P)의 표리 양면을 사이에 끼워 지지하면서 회전함으로써, 구동 롤러(NR1)에 의해서 반송된 기관(P)을 제1 축척 장치(BF1)에 공급한다. 텐션 조정 롤러(RT1)는, -Z방향으로 가압되고 있어, 회전 드럼(DR1)으로 반송되는 기관(P)에 대해서 소정의 텐션을 부여하고 있다. 텐션 조정 롤러(RT2)는, -X방향으로 가압되고 있어, 구동 롤러(NR2)로 반송되는 기관(P)에 대해서 소정의 텐션을 부여하고 있다. 기관(P)을 반송하는 구

동 롤러(NR1, NR2), 및 회전 드럼(DR1)은, 하위 제어 장치(18)에 의해서 제어되는 모터나 감속기 등을 가지는 회전 구동원(도시 생략)으로부터의 회전 토크가 부여됨으로써 회전한다. 이 구동 롤러(NR1, NR2), 및 회전 드럼(DR1)의 회전 속도에 의해서, 처리 장치(PR2) 내의 기관(P)의 반송 속도가 규정된다. 또, 구동 롤러(NR1, NR2), 및, 회전 드럼(DR1) 등에 마련된 도시하지 않은 인코더로부터 보내어져 오는 회전 속도 신호(기관(P)의 반송 속도 신호)는, 하위 제어 장치(18)로 보내어진다.

[0035] 하위 제어 장치(18)는, 상위 제어 장치(14)의 제어에 따라서, 처리 장치(PR2)의 각 부를 제어한다. 예를 들면, 하위 제어 장치(18)는, 처리 장치(PR2) 내에서 반송되는 기관(P)의 반송 속도, 옛지 포지션 컨트롤러(EPC1), 다이 코터 헤드(DCH), 잉크젯 헤드(IJH), 및, 건조 장치(16)를 제어한다. 또, 하위 제어 장치(18)는, 얼라이먼트 현미경(AU(AU1~AU3))에 의해서 검출된 기관(P) 상의 얼라이먼트 마크(Ks(Ks1-Ks3))의 위치 정보, 막 두께 측정 장치(16a)가 검출한 막 두께 정보, 회전 속도 정보(처리 장치(PR2) 내의 기관(P)의 반송 속도 정보) 등을 상위 제어 장치(14)로 출력한다. 하위 제어 장치(18)는, 컴퓨터와, 프로그램이 기억된 기억 매체를 포함하며, 해당 컴퓨터가 기억 매체에 기억된 프로그램을 실행함으로써, 본 제1 실시 형태의 하위 제어 장치(18)로서 기능한다. 이 하위 제어 장치(18)는, 상위 제어 장치(14)의 일부라도 좋고, 상위 제어 장치(14)와는 다른 제어 장치라도 괜찮다.

[0036] 도 3은, 패턴 형성 장치(12)의 구성을 나타내는 도면이다. 패턴 형성 장치(12)의 제1 축적 장치(BF1)는, 구동 롤러(NR3, NR4)와 복수의 덴서 롤러(20)를 가지고 있다. 구동 롤러(NR3)는, 처리 장치(PR2)로부터 보내어져 온 기관(P)의 표리 양면을 사이에 끼워 지지하면서 회전하여, 기관(P)을 제1 축적 장치(BF1) 내에 반입한다. 구동 롤러(NR4)는, 기관(P)의 표리 양면을 사이에 끼워 지지하면서 회전하여, 제1 축적 장치(BF1) 내의 기관(P)을 처리 장치(PR3)로 반출한다. 복수의 덴서 롤러(20)는, 구동 롤러(NR3)와 구동 롤러(NR4)와의 사이에 마련되고, 기관(P)에 대해서 소정의 텐션을 부여하는 것이다. 복수의 덴서 롤러(20)는, Z방향으로 이동할 수 있고, 상측(+Z방향측)의 덴서 롤러(20(20a))는, +Z방향측으로 가압되며, 하측(-Z방향측)의 덴서 롤러(20(20b))는, -Z방향측으로 가압되어 있다. 이 덴서 롤러(20a)와 덴서 롤러(20b)는 X방향에 관해서 교호(交互)로 배치되어 있다.

[0037] 제1 축적 장치(BF1)에 반입되는 기관(P)의 반송 속도가, 제1 축적 장치(BF1)로부터 반출되는 기관(P)의 반송 속도에 대해서 상대적으로 빠르게 되면, 제1 축적 장치(BF1)에 축적되는 기관(P)의 길이(축적 길이)는 증가한다. 제1 축적 장치(BF1)의 축적 길이가 길게 되면, 가압력에 의해서 덴서 롤러(20a)가 +Z방향으로, 덴서 롤러(20b)가 -Z방향으로 이동한다. 이것에 의해, 제1 축적 장치(BF1)의 축적량이 증가한 경우라도, 기관(P)에 소정의 텐션을 부여한 상태에서, 기관(P)을 소정 길이에 걸쳐서 축적할 수 있다. 반대로, 제1 축적 장치(BF1)에 반입되는 기관(P)의 반송 속도가, 제1 축적 장치(BF1)로부터 반출되는 기관(P)의 반송 속도에 대해서 상대적으로 느리게 되면, 제1 축적 장치(BF1)에 축적되는 기관(P)의 길이(축적 길이)는 감소한다. 제1 축적 장치(BF1)의 축적 길이가 감소하면, 가압력에 저항하여 덴서 롤러(20a)가 -Z방향으로, 덴서 롤러(20b)가 +Z방향으로 이동한다. 결국, 제1 축적 장치(BF1)는, 기관(P)에 소정의 텐션을 부여한 상태에서 기관(P)을 축적할 수 있다. 구동 롤러(NR3, NR4)는, 하위 제어 장치(24)에 의해서 제어되는 모터나 감속기 등을 가지는 회전 구동원(도시 생략)으로부터의 회전 토크가 부여됨으로써 회전한다. 이 구동 롤러(NR3)의 회전 속도에 의해서, 제1 축적 장치(BF1)에 반입되는 기관(P)의 반송 속도가 규정되고, 구동 롤러(NR4)의 회전 속도에 의해서, 제1 축적 장치(BF1)로부터 반출되는 기관(P)의 반송 속도가 규정된다. 또, 구동 롤러(NR3, NR4)에 마련된 도시하지 않은 인코더로부터 보내어져 오는 회전 속도 신호는, 패턴 형성 장치(12)의 하위 제어 장치(24)에 보내어진다.

[0038] 패턴 형성 장치(12)의 제2 축적 장치(BF2)는, 구동 롤러(NR5, NR6)와 복수의 덴서 롤러(22)를 가지고 있다. 구동 롤러(NR5)는, 처리 장치(PR3)로부터 보내어져 온 기관(P)의 표리 양면을 사이에 끼워 지지하면서 회전하여, 기관(P)을 제2 축적 장치(BF2) 내에 반입한다. 구동 롤러(NR6)는, 기관(P)의 표리 양면을 사이에 끼워 지지하면서, 제2 축적 장치(BF2) 내의 기관(P)을 처리 장치(PR4)로 반출한다. 복수의 덴서 롤러(22)는, 구동 롤러(NR5)와 구동 롤러(NR6)와의 사이에 마련되고, 기관(P)에 대해서 소정의 텐션을 부여하는 것이다. 복수의 덴서 롤러(22)는, Z방향으로 이동할 수 있고, 상측(+Z방향측)의 덴서 롤러(22(22a))는, +Z방향으로 가압되어 있으며, 하측(-Z방향측)의 덴서 롤러(22(22b))는, -Z방향으로 가압되어 있다. 이 덴서 롤러(20a)와 덴서 롤러(20b)는 X방향에 관해서 교호로 배치되어 있다. 이러한 구성을 가지는 것에 의해, 제2 축적 장치(BF2)는, 제1 축적 장치(BF1)와 마찬가지로, 기관(P)에 소정의 텐션을 부여한 상태에서, 기관(P)을 축적할 수 있다. 또, 제1 축적 장치(BF1)와 제2 축적 장치(BF2)의 구성은 동일하게 한다. 구동 롤러(NR5, NR6)는, 하위 제어 장치(24)에 의해서 제어되는 모터나 감속기 등을 가지는 회전 구동원(도시 생략)으로부터의 회전 토크가 부여됨으로써 회전한다. 이 구동 롤러(NR5)의 회전 속도에 의해서, 제2 축적 장치(BF2)에 반입하는 기관(P)의 반송 속도가 규정되고, 구동 롤러(NR6)의 회전 속도에 의해서, 제2 축적 장치(BF2)로부터 반출되는 기관(P)의 반송 속도가 규정된다. 또, 구

동 롤러(NR5, NR6)에 마련된 도시하지 않은 인코더로부터 보내어져 오는 회전 속도 신호는, 하위 제어 장치(24)에 보내어진다.

- [0039] 패턴 형성 장치(12)의 처리 장치(PR3)는, 마스크를 이용하지 않은 직묘(直描) 방식의 노광 장치(EX), 이른바 래스터 스캔(raster scan) 방식의 노광 장치(EX)이며, 제1 축적 장치(BF1)를 매개로 하여 처리 장치(PR2)로부터 공급된 기관(P)에 대해서, 디스플레이용 회로나 배선 등의 패턴에 따른 광 패턴을 조사한다. 디스플레이용 회로나 배선의 패턴으로서는, 디스플레이를 구성하는 TFT의 소스 전극 및 드레인 전극과 그것에 부수하는 배선 등의 패턴, 또는, TFT의 게이트 전극과 그것에 부수하는 배선 등의 패턴 등을 들 수 있다. 처리 장치(PR3)는, 기관(P)을 X방향으로 반송하면서, 노광용 레이저광(LB)의 스폿광을 기관(P) 상에서 소정의 주사 방향(Y방향)으로 1차원 주사하면서, 스폿광의 강도를 패턴 데이터(묘화 데이터)에 따라 고속으로 변조(온/오프)하는 것에 의해서, 기관(P)의 표면(감광면)에 광 패턴을 묘화 노광한다. 즉, 기관(P)의 +X방향으로의 반송(부(副)주사)과, 스폿광의 주사 방향(Y방향)으로의 주사(주(主)주사)에 의해, 스폿광이 기관(P) 상에서 2차원 주사되어, 기관(P)에 패턴에 대응한 광 에너지(에너지선(線))가 조사된다. 이것에 의해, 감광성 기능층에 소정의 패턴에 대응한 잠상(개질부)이 형성된다. 이 패턴 데이터는, 패턴 형성 장치(12)의 하위 제어 장치(24)의 기억 매체에 기억되어 있어도 괜찮고, 상위 제어 장치(14)의 기억 매체에 기억되어 있어도 괜찮다.
- [0040] 처리 장치(PR3)는, 반송부(30), 광원 장치(32), 광 도입 광학계(34), 및 노광 헤드(36)를 구비하고 있다. 반송부(30)는, 제1 축적 장치(BF1)를 매개로 하여 처리 장치(PR2)로부터 반송되는 기관(P)을, 처리 장치(PR4)를 향해서 반송한다. 반송부(30)는, 기관(P)의 반송 방향을 따라서 상류측(-X방향측)으로부터 순서대로, 엣지 포지션 컨트롤러(EPC2), 안내 롤러(R3), 텐션 조정 롤러(RT3), 회전 드럼(DR2), 텐션 조정 롤러(RT4), 및 엣지 포지션 컨트롤러(EPC3)를 가진다.
- [0041] 엣지 포지션 컨트롤러(EPC2)는, 엣지 포지션 컨트롤러(EPC1)와 마찬가지로, 복수의 롤러를 가지며, 기관(P)의 폭방향의 양 단부(엣지)가, 기관(P)의 폭방향에서 불균일하지 않도록 목표 위치에 대해서 \pm 십수 μ m~수십 μ m 정도의 범위(허용 범위)에 들어가도록, 기관(P)을 폭방향으로 이동시켜, 기관(P)의 폭방향에서의 위치를 수정하면서, 기관(P)을 회전 드럼(DR2)을 향해 반송한다. 엣지 포지션 컨트롤러(EPC2)는, 회전 드럼(DR2)에 반입하는 기관(P)의 장척 방향이, 회전 드럼(DR2)의 중심축(AX2)의 축방향과 직교하도록, 기관(P)의 폭방향에서의 위치를 조정한다. 안내 롤러(R3)는, 엣지 포지션 컨트롤러(EPC2)로부터 보내어져 온 기관(P)을 회전 드럼(DR2)으로 안내한다.
- [0042] 회전 드럼(DR2)은, Y방향으로 연장되는 중심축(AX2)과, 중심축(AX2)으로부터 일정한 반경의 원통 모양의 외주면을 가지며, 외주면(원주면)에 따라서 기관(P)의 일부를 장척 방향으로 지지하면서, 중심축(AX2)을 중심으로 회전하여 기관(P)을 +X방향으로 반송한다. 회전 드럼(DR2)은, 기관(P) 상에서 광 패턴이 노광되는 부분을 그 원주면에서 지지한다.
- [0043] 엣지 포지션 컨트롤러(EPC3)는, 엣지 포지션 컨트롤러(EPC1)와 마찬가지로, 복수의 롤러를 가지며, 기관(P)의 폭방향의 양 단부(엣지)가, 기관(P)의 폭방향에서 불균일하지 않도록 목표 위치에 대해서 \pm 십수 μ m~수십 μ m 정도의 범위(허용 범위)에 들어가도록, 기관(P)을 폭방향으로 이동시켜, 기관(P)의 폭방향에서의 위치를 수정하면서, 기관(P)을 처리 장치(PR4)를 향해 반송한다. 텐션 조정 롤러(RT3, RT4)는, -Z방향측으로 가압되고 있어, 회전 드럼(DR2)에 감겨져 지지되어 있는 기관(P)에 소정의 텐션을 부여하고 있다. 회전 드럼(DR2)은, 하위 제어 장치(24)에 의해서 제어되는 모터나 감속기 등을 가지는 회전 구동원(도시 생략)으로부터의 회전 토크가 부여됨으로써 회전한다. 이 회전 드럼(DR2)의 회전 속도에 의해서, 처리 장치(PR3) 내의 기관(P)의 반송 속도가 규정된다. 또, 회전 드럼(DR2) 등에 마련된 도시하지 않은 인코더로부터 보내어져 오는 회전 속도 신호(기관(P)의 반송 속도 신호)는, 하위 제어 장치(24)에 보내어진다.
- [0044] 광원 장치(32)는, 레이저 광원을 가지며, 노광에 이용되는 자외선의 레이저광(조사광, 노광빔)(LB)을 사출하는 것이다. 이 레이저광(LB)은, 370nm 이하의 파장 대역에 피크 파장을 가지는 자외선 광이라도 좋다. 레이저광(LB)은, 발광 주파수 Fs로 발광한 펄스광이라도 좋다. 광원 장치(32)가 사출한 레이저광(LB)은, 광 도입 광학계(34)로 안내되어 노광 헤드(36)에 입사함과 아울러, 강도 센서(37)에 입사한다. 이 강도 센서(37)는, 레이저광(LB)의 강도를 검출하는 센서이다.
- [0045] 노광 헤드(36)는, 광원 장치(32)로부터의 레이저광(LB)이 각각 입사하는 복수의 묘화 유닛(U(U1~U5))을 구비하고 있다. 즉, 광원 장치(32)로부터의 레이저광(LB)은, 반사 미러나 빔 스플리터 등을 가지는 광 도입 광학계(34)로 안내되어 복수의 묘화 유닛(U(U1~U5))에 입사한다. 노광 헤드(36)는, 회전 드럼(DR2)의 원주면에서 지지되어 있는 기관(P)의 일부분에, 복수의 묘화 유닛(U(U1~U5))에 의해서, 패턴을 묘화 노광한다. 노광

헤드(36)는, 구성이 동일한 묘화 유닛(U(U1~U5))을 복수 가짐으로써, 이른바 멀티빔형의 노광 헤드(36)로 되어 있다. 묘화 유닛(U1, U3, U5)은, 회전 드럼(DR2)의 중심축(AX2)에 대해서 기관(P)의 반송 방향의 상류측(-X방향측)에 배치되고, 묘화 유닛(U2, U4)은, 회전 드럼(DR2)의 중심축(AX2)에 대해서 기관(P)의 반송 방향의 하류측(+X방향측)에 배치되어 있다.

[0046] 각 묘화 유닛(U)은, 입사한 레이저광(LB)을 기관(P) 상에서 수렴시켜 스폿광으로 하고, 또한, 그 스폿광을 주사 라인을 따라서 주사시킨다. 각 묘화 유닛(U)의 주사 라인(L)은, 도 4에 나타내는 바와 같이, Y방향(기관(P)의 폭방향)에 관해서 서로 분리하지 않고, 서로 연결되도록 설정되어 있다. 도 4에서는, 묘화 유닛(U1)의 주사 라인(L)을 L1, 묘화 유닛(U2)의 주사 라인(L)을 L2로 나타내고 있다. 마찬가지로, 묘화 유닛(U3, U4, U5)의 주사 라인(L)을 L3, L4, L5로 나타내고 있다. 이와 같이, 묘화 유닛(U1~U5) 전부에서 전자 디바이스 영역(노광 영역)(W)의 폭방향의 전부를 커버하도록, 각 묘화 유닛(U)은 주사 영역을 분담하고 있다. 또, 예를 들면, 1개의 묘화 유닛(U)에 의한 Y방향의 묘화폭(주사 라인(L)의 길이)을 20~50mm 정도로 하면, 홀수번째의 묘화 유닛(U1, U3, U5)의 3개와, 짝수번째의 묘화 유닛(U2, U4)의 2개와의 합계 5개의 묘화 유닛(U)을 Y방향으로 배치하는 것에 의해서, 묘화 가능한 Y방향의 폭을 100~250mm 정도로 넓히고 있다.

[0047] 이 묘화 유닛(U)은, 국제공개 제2013/146184호 팜플렛(도 36 참조)에 개시되어 있는 바와 같이 공지 기술이지만, 도 5를 이용하여 묘화 유닛(U)에 대해 간단하게 설명한다. 또, 각 묘화 유닛(U(U1~U5))은, 동일한 구성을 가지기 때문에, 묘화 유닛(U2)에 대해서만 설명하고, 다른 묘화 유닛(U)에 대해서는 설명을 생략한다.

[0048] 도 5에 나타내는 바와 같이, 묘화 유닛(U2)은, 예를 들면, 집광 렌즈(50), 묘화용 광학 소자(광 변조 소자)(52), 흡수체(54), 콜리메이트 렌즈(56), 반사 미러(58), 실린드릭알 렌즈(60), 반사 미러(64), 폴리곤 미러(광 주사 부재)(66), 반사 미러(68), f- θ 렌즈(70), 및 실린드릭알 렌즈(72)를 가진다.

[0049] 묘화 유닛(U2)에 입사하는 레이저광(LB)은, 연직 방향의 상부로부터 하부(-Z방향)를 향해 진행하여, 집광 렌즈(50)를 매개로 하여 묘화용 광학 소자(52)에 입사한다. 집광 렌즈(50)는, 묘화용 광학 소자(52)에 입사하는 레이저광(LB)을 묘화용 광학 소자(52) 내에서 빔 웨이스트(beam waist)가 되도록 집광(수렴)시킨다. 묘화용 광학 소자(52)는, 레이저광(LB)에 대해서 투과성을 가지는 것이며, 예를 들면, 음향 광학 변조 소자(AOM: Acousto-Optic Modulator)가 이용된다.

[0050] 묘화용 광학 소자(52)는, 하위 제어 장치(24)로부터의 구동 신호(고주파 신호)가 오프인 상태일 때에는, 입사한 레이저광(LB)을 흡수체(54)측에 투과시키고, 하위 제어 장치(24)로부터의 구동 신호(고주파 신호)가 온인 상태일 때에는, 입사한 레이저광(LB)을 회절시켜 반사 미러(58)를 향하게 한다. 흡수체(54)는, 레이저광(LB)의 외부로의 누설을 억제하기 위해서 레이저광(LB)을 흡수하는 광 트랩(trap)이다. 이와 같이, 묘화용 광학 소자(52)에 인가해야 할 묘화용 구동 신호(초음파의 주파수)를 패턴 데이터(흑백)에 따라 고속으로 온/오프하는 것에 의해서, 레이저광(LB)이 반사 미러(58)를 향할지, 흡수체(54)를 향할지가 스위칭된다. 이것은, 기관(P) 상에서 보면, 감광면에 이르는 레이저광(LB)(스폿광(SP))의 강도가, 패턴 데이터에 따라 고레벨과 저레벨(예를 들면, 제로 레벨) 중 어느 하나로 고속으로 변조되는 것을 의미한다.

[0051] 콜리메이트 렌즈(56)는, 묘화용 광학 소자(52)로부터 반사 미러(58)를 향하는 레이저광(LB)을 평행광으로 한다. 반사 미러(58)는, 입사한 레이저광(LB)을 -X방향으로 반사시켜, 실린드릭알 렌즈(60)를 매개로 하여 반사 미러(64)에 조사한다. 반사 미러(64)는, 입사한 레이저광(LB)을 폴리곤 미러(66)에 조사한다. 폴리곤 미러(회전 다면경(多面鏡))(66)은, 회전함으로써 레이저광(LB)의 반사각을 연속적으로 변화시켜, 기관(P) 상에 조사되는 레이저광(LB)의 위치를 주사 방향(기관(P)의 폭방향)으로 주사한다. 폴리곤 미러(66)는, 하위 제어 장치(24)에 의해서 제어되는 도시하지 않은 회전 구동원(예를 들면, 모터나 감속 기구 등)에 의해서 일정한 속도로 회전한다. 또, 폴리곤 미러(66)에 마련된 도시하지 않은 인코더로부터 보내어져 오는 회전 속도 신호(스폿광(SP)의 주사 속도 신호)는, 하위 제어 장치(24)로 보내어진다.

[0052] 반사 미러(58)와 반사 미러(64)와의 사이에 마련된 실린드릭알 렌즈(60)는, 상기 주사 방향과 직교하는 비주사 방향(Z방향)에 관해서 레이저광(LB)을 폴리곤 미러(66)의 반사면 상에 집광(수렴)한다. 이 실린드릭알 렌즈(60)에 의해서, 상기 반사면이 Z방향에 대해서 경사져 있는 경우(XY면의 법선과 상기 반사면과의 평행 상태로부터의 경사)라도, 그 영향을 억제할 수 있어, 기관(P) 상에 조사되는 레이저광(LB)의 조사 위치가 X방향으로 어긋나는 것을 억제한다.

[0053] 폴리곤 미러(66)에서 반사한 레이저광(LB)은, 반사 미러(68)에 의해서 -Z방향으로 반사되어, Z축과 평행한 광축(AXu)을 가지는 f- θ 렌즈(70)에 입사한다. 이 f- θ 렌즈(70)는, 기관(P)에 투사되는 레이저광(LB)의 주광선이

주사 중에는 항상 기관(P)의 표면의 법선이 되는 텔레센트릭계(telecentric系)의 광학계이며, 그것에 의해서, 레이저광(LB)을 Y방향으로 정확하게 등속도로 주사하는 것이 가능하게 된다. f- θ 렌즈(70)로부터 조사된 레이저광(LB)은, 모선이 Y방향과 평행으로 되어 있는 실린드릭 렌즈(72)를 매개로 하여, 기관(P) 상에 직경 수 μm 정도(예를 들면, $3\mu\text{m}$)의 대략 원형의 미소(微小)한 스폿광(SP)으로 되어 조사된다. 스폿광(주사 스폿광)(SP)은, 폴리곤 미러(66)에 의해서, Y방향으로 연장되는 주사 라인(L2)을 따라서 일방향으로 1차원 주사된다.

[0054] 또, 처리 장치(PR3)는, 도 3 및 도 4에 나타내는 바와 같이, 얼라이먼트 마크(Ks(Ks1~Ks3))를 검출하기 위한 3개의 얼라이먼트 현미경(AM(AM1~AM3))이 마련되어 있다. 이 얼라이먼트 현미경(AM(AM1~AM3))의 검출 영역(Vw(Vw1~Vw3))은, 회전 드럼(DR2)의 원주면 상에서 Y축방향으로 일렬로 늘어서도록 배치되어 있다. 얼라이먼트 현미경(AM(AM1~AM3))은, 얼라이먼트용 조명광을 기관(P)에 투영하여, CCD, CMOS 등의 촬상 소자에서 그 반사광을 촬상함으로써, 얼라이먼트 마크(Ks(Ks1~Ks3))를 검출한다. 즉, 얼라이먼트 현미경(AM1)은, 검출 영역(촬상 영역)(Vw1) 내에 존재하는 기관(P)의 +Y방향측의 단부에 형성된 얼라이먼트 마크(Ks1)를 촬상한다. 얼라이먼트 현미경(AM2)은, 검출 영역(Vw2) 내에 존재하는 기관(P)의 -Y방향측의 단부에 형성된 얼라이먼트 마크(Ks2)를 촬상한다. 얼라이먼트 현미경(AM3)은, 검출 영역(Vw3) 내에 존재하는 기관(P)의 폭방향 중앙에 형성된 얼라이먼트 마크(Ks3)를 촬상한다.

[0055] 이 얼라이먼트 현미경(AM(AM1~AM3))이 촬상한 화상 데이터는, 하위 제어 장치(24) 내에 마련되는 화상 처리부에 보내어지고, 하위 제어 장치(24)의 화상 처리부는, 화상 데이터에 근거하여 얼라이먼트 마크(Ks(Ks1~Ks3))의 위치를 산출(검출)한다. 이 검출 영역(Vw(Vw1~Vw3))의 기관(P) 상의 크기는, 얼라이먼트 마크(Ks(Ks1~Ks3))의 크기나 얼라이먼트 정밀도에 따라 설정되지만, 100~500 μm 각(角) 정도의 크기이다. 또, 얼라이먼트용 조명광은, 기관(P) 상의 감광성 기능층에 대해서 거의 감도를 가지지 않는 파장역의 광, 예를 들면, 파장폭 500~800nm 정도의 브로드밴드 광, 혹은 자외역의 파장을 포함하지 않는 백색광 등이다.

[0056] 하위 제어 장치(24)는, 상위 제어 장치(14)의 제어에 따라서, 패턴 형성 장치(12)를 구성하는 제1 축적 장치(BF1), 제2 축적 장치(BF2), 및 처리 장치(PR3)의 각 부를 제어한다. 예를 들면, 하위 제어 장치(24)는, 처리 장치(PR3) 내에서 반송되는 기관(P)의 반송 속도, 옛지 포지션 컨트롤러(EPC2, EPC3), 광원 장치(32), 폴리곤 미러(66)의 회전, 및, 묘화용 광학 소자(52) 등을 제어한다. 또, 하위 제어 장치(24)는, 얼라이먼트 현미경(AM(AM1~AM3))에 의해서 검출된 기관(P) 상의 얼라이먼트 마크(Ks(Ks1~Ks3))의 위치 정보, 회전 속도 정보(처리 장치(PR3) 내의 기관(P)의 반송 속도 정보, 스폿광(SP)의 주사 속도 정보), 강도 센서(37)가 검출한 레이저광(LB)의 강도 정보 등을 상위 제어 장치(14)로 출력한다. 하위 제어 장치(24)는, 컴퓨터와, 프로그램이 기억된 기억 매체를 포함하며, 해당 컴퓨터가 기억 매체에 기억된 프로그램을 실행함으로써, 본 제1 실시 형태의 하위 제어 장치(24)로서 기능한다. 이 하위 제어 장치(24)는, 상위 제어 장치(14)의 일부라도 좋고, 상위 제어 장치(14)와는 다른 제어 장치라도 좋다.

[0057] 도 6은, 처리 장치(PR4)의 구성을 나타내는 도면이다. 처리 장치(PR4)는, 현상액이 저류(貯留)되는 처리조(處理槽)(BT)와, 기관(P)이 처리조(BT)에 저류된 현상액에 담그어지도록 기관(P)의 반송 경로를 형성하는 안내 롤러(R4~R7)와, 구동 롤러(NR7, NR8)와, 하위 제어 장치(80)를 가진다. 처리조(BT)의 저부에는, 현상액의 온도를 조정하기 위한 히터(H1, H2)가 마련되어 있고, 히터(H1, H2)는, 하위 제어 장치(80)의 제어 하에, 히터 구동부(82)에 의해서 구동하여 발열한다.

[0058] 구동 롤러(NR7)는, 제2 축적 장치(BF2)를 매개로 하여 처리 장치(PR3)로부터 보내어져 온 기관(P)의 표리 양면을 사이에 끼워 지지하면서 회전하여 기관(P)을 안내 롤러(R4)로 안내한다. 안내 롤러(R4)는, +X방향으로 반송되어 온 기관(P)을 -Z방향측으로 절곡하여 안내 롤러(R5)로 안내한다. 안내 롤러(R5)는, -Z방향으로 반송되어 온 기관(P)을 +X방향측으로 절곡하여 안내 롤러(R6)로 안내한다. 안내 롤러(R6)는, +X방향으로 반송되어 온 기관(P)을 +Z방향측으로 절곡하여 안내 롤러(R7)로 안내한다. 안내 롤러(R7)는, +Z방향으로 반송되어 온 기관(P)을 +X방향측으로 절곡하여 구동 롤러(NR8)로 안내한다. 구동 롤러(NR8)는, 보내어져 온 기관(P)의 표리 양면을 사이에 끼워 지지하면서, 기관(P)을 처리 장치(PR5)로 반송한다. 이 안내 롤러(R5, R6)에 의해서, 기관(P)이 현상액에 침지된다. 구동 롤러(NR7, NR8)는, 하위 제어 장치(80)에 의해서 제어되는 모터나 감속기 등을 가지는 회전 구동원(도시 생략)으로부터의 회전 토크가 부여됨으로써 회전한다. 이 구동 롤러(NR7, NR8)의 회전 속도에 의해서, 처리 장치(PR4) 내의 기관(P)의 반송 속도가 규정된다. 또, 구동 롤러(NR7, NR8)에 마련된 도시하지 않은 인코더로부터 보내어져 오는 회전 속도 신호(기관(P)의 반송 속도 신호)는, 하위 제어 장치(80)에 보내어진다. 또, 처리 장치(PR4) 내에는, 현상된 기관(P)의 표면을 촬상하는 촬상 장치(83)가 마련되어 있다. 이 촬상 장치(83)는, 구동 롤러(NR8)에 대해서 기관(P)의 반송 방향의 하류측(+X방향측)에 마련되어 있다. 촬상

장치(83)는, 현상에 의해서 감광성 기능층에 형성된 패턴을 촬상한다.

- [0059] 안내 롤러(R4, R5)는, 가동 부재(84)에 마련되어 있고, 가동 부재(84)는, 리니어 모터 등의 구동부를 가지며, 가이드 레일(86)을 따라서 X방향으로 이동 가능하다. 가동 부재(84)에는, 가동 부재(84)의 X방향에서의 위치를 검출하는 위치 센서(87)가 마련되어 있고, 위치 센서(87)가 검출한 가동 부재(84)의 위치 정보는, 하위 제어 장치(80)로 보내어진다. 이 가동 부재(84)가 가이드 레일(86)을 따라서 -X방향측으로 이동하면, 안내 롤러(R5, R6) 사이의 거리는 길게 되므로, 기관(P)이 현상액에 침지되는 시간(침액 시간)은 길게 된다. 또, 가동 부재(84)가 +X방향측으로 이동하면, 안내 롤러(R5, R6) 사이의 거리는 짧게 되므로, 기관(P)이 현상액에 침지되는 시간(침지 시간)은 짧게 된다. 이와 같이 하여, 기관(P)이 현상액에 침지되는 시간을 조정할 수 있다. 또, 처리 장치(PR4)는, 현상액의 온도를 검출하는 온도 센서(Ts), 현상액의 농도를 검출하는 농도 센서(Cs)를 가진다. 기관(P)이 현상액에 침지됨으로써, 감광성 기능층에 형성된 잠상(개질부)에 따른 패턴이 감광성 기능층에 형성된다. 감광성 기능층이 포지티브형 포토레지스트인 경우에는, 자외선이 조사된 부분이 개질되고, 개질부가 현상액에 의해서 용해되어 제거된다. 또, 감광성 기능층이 네거티브형 포토레지스트인 경우에는, 자외선이 조사된 부분이 개질되고, 자외선이 조사되어 있지 않은 비개질부가 현상액에 의해서 용해되어 제거된다. 본 제1 실시 형태에서는, 감광성 기능층은 포지티브형으로서 설명한다. 또, 도시하지 않지만 처리 장치(PR4)는, 처리 장치(PR5)로 반송되는 기관(P)에 대해서, 기관(P)에 부착하고 있는 현상액을 제거하는 건조 기구를 가져도 괜찮다.
- [0060] 하위 제어 장치(80)는, 상위 제어 장치(14)의 제어에 따라서, 처리 장치(PR4)의 각 부를 제어한다. 예를 들면, 하위 제어 장치(80)는, 처리 장치(PR4) 내에서 반송되는 기관(P)의 반송 속도, 히터 구동부(82), 및 가동 부재(84) 등을 제어한다. 또, 하위 제어 장치(80)는, 온도 센서(Ts) 및 농도 센서(Cs)에 의해서 검출된 현상액의 온도 정보, 농도 정보, 위치 센서(87)가 검출한 가동 부재(84)의 위치 정보, 촬상 장치(83)가 검출한 화상 데이터, 및 회전 속도 정보(처리 장치(PR4) 내의 기관(P)의 반송 속도 정보) 등을 상위 제어 장치(14)로 출력한다. 하위 제어 장치(80)는, 컴퓨터와, 프로그램이 기억된 기억 매체를 포함하며, 해당 컴퓨터가 기억 매체에 기억된 프로그램을 실행함으로써, 본 제1 실시 형태의 하위 제어 장치(80)로서 기능한다. 이 하위 제어 장치(80)는, 상위 제어 장치(14)의 일부라도 좋고, 상위 제어 장치(14)와는 다른 장치라도 좋다.
- [0061] 또, 감광성 기능층이 감광성 실란 커플링제나 감광성 환원제인 경우에는, 처리 장치(PR4)의 처리조(BT)에는, 현상액 대신에, 예를 들면, 팔라듐 이온 등의 전자 디바이스용 재료(금속)를 포함하는 도금액이 저류된다. 즉, 이 경우에는, 처리 장치(PR4)는, 도금 처리의 처리 공정(제3 처리 공정)을 행하는 도금 장치가 된다. 기관(P)을 도금액에 침지함으로써, 감광성 기능층에 형성된 잠상(개질부)에 따라 전자 디바이스용 재료가 석출되어, 기관(P)에 금속층(도전성)의 패턴이 형성된다.
- [0062] 에칭을 행하는 처리 장치(PR5)는, 기본적으로, 처리 장치(PR4)와 동일한 구성을 가지고 있으므로 도시하지 않지만, 처리조(BT)에는, 현상액을 대신하여 에칭액(부식액)을 저류하고 있다. 따라서, 처리 장치(PR5)의 가동 부재(84)가 -X방향측으로 이동하면, 기관(P)이 에칭액에 침지되는 시간(침지 시간)은 길게 되고, 가동 부재(84)가 +X방향측으로 이동하면, 기관(P)이 에칭액에 침지되는 시간(침지 시간)은 짧게 된다. 또, 처리 장치(PR5)의 온도 센서(Ts)에 의해서 에칭액의 온도가 검출되고, 농도 센서(Cs)에 의해서 에칭액의 농도가 검출된다. 이 처리 장치(PR5)에 의해서 기관(P)이 에칭액에 침지됨으로써, 패턴이 형성된 감광성 기능층을 마스크로 하여, 감광성 기능층의 하층에 형성된 금속성 박막(A1 또는 Cu 등)이 에칭된다. 이것에 의해, 기관(P) 상에 금속층의 패턴이 출현한다. 처리 장치(PR5)의 촬상 장치(83)는, 에칭에 의해서 기관(P) 상에 형성된 금속층의 패턴을 촬상한다. 처리 장치(PR5)에 의해서 처리가 행하여진 기관(P)은, 다음의 처리를 행하는 처리 장치(PR)에 보내어진다. 처리 장치(PR4)에서, 도금 처리가 행하여진 경우에는, 에칭 처리는 불필요하게 되므로, 처리 장치(PR5)를 대신하여 다른 처리 장치(PR), 예를 들면, 건조 등을 행하는 처리 장치(PR)가 마련된다.
- [0063] 여기서, 디바이스 제조 시스템(10)에 의해서, 기관(P)에 소망하는 금속층의 패턴을 출현시키기 위해서, 각 처리 장치(PR1-PR5)는, 설정 조건에 따라서 기관(P)에 대해서 각 처리를 행한다. 예를 들면, 처리 장치(PR1)의 설정 조건으로서, 플라즈마를 사출하기 위한 전압 및 플라즈마를 조사하는 조사 시간 등을 규정하는 처리 조건과, 기관(P)의 반송 속도 조건이 설정되어 있다. 처리 장치(PR1)는, 해당 설정 조건에 따라서 기관(P)을 반송하면서 기관(P)에 대해서 플라즈마 표면 처리를 행한다. 처리 장치(PR2)의 설정 조건(제1 설정 조건)으로서, 감광성 기능층을 형성하는 영역을 규정하는 영역 조건 및 감광성 기능층의 막 두께를 규정하는 막 두께 조건 등을 포함하는 처리 조건(제1 처리 조건)과, 기관(P)의 반송 속도 조건이 설정되어 있다. 처리 장치(PR2)는, 해당 설정 조건에 따라서 기관(P)을 반송하면서 감광성 기능층의 성막 처리를 행한다.
- [0064] 처리 장치(PR3)의 설정 조건(제2 설정 조건)으로서, 레이저광(LB)의 강도를 규정하는 강도 조건, 스폿광(SP)의

주사 속도(폴리곤 미러(66)의 회전 속도)를 규정하는 주사 속도 조건, 다중 노광 횟수를 규정하는 노광 횟수 조건, 및 묘화할 패턴을 규정하는 패턴 조건(패턴 데이터) 등을 포함하는 처리 조건(제2 처리 조건)과, 기관(P)의 반송 속도 조건이 설정되어 있다. 처리 장치(PR3)는, 해당 설정 조건에 따라서 기관(P)을 반송하면서 기관(P)에 대해서 노광 처리를 행한다. 처리 장치(PR4)의 설정 조건(제3 설정 조건)으로서, 현상액의 온도를 규정하는 온도 조건, 현상액의 농도를 규정하는 농도 조건, 및 침지 시간을 규정하는 침지 시간 조건 등을 포함하는 처리 조건(제3 처리 조건)과, 기관(P)의 반송 속도 조건이 설정되어 있다. 처리 장치(PR4)는, 해당 설정 조건에 따라서 기관(P)을 반송하면서 현상 처리를 행한다. 처리 장치(PR5)의 설정 조건으로서, 에칭액의 온도를 규정하는 온도 조건, 농도를 규정하는 농도 조건, 및 침지 시간을 규정하는 침지 시간 조건 등을 포함하는 처리 조건과, 기관(P)의 반송 속도 조건이 설정되어 있고, 처리 장치(PR5)는, 해당 설정 조건에 따라서 기관(P)을 반송하면서 에칭 처리를 행한다. 또, 처리 장치(PR4)가 도금 처리를 행하는 경우에는, 처리 장치(PR4)의 설정 조건(제3 설정 조건)으로서, 도금액의 온도를 규정하는 온도 조건, 도금액의 농도를 규정하는 농도 조건, 및 침지 시간을 규정하는 침지 시간 조건 등을 포함하는 처리 조건(제3 처리 조건)과, 기관(P)의 반송 속도 조건이 설정되어 있다. 따라서, 처리 장치(PR4)는, 해당 설정 조건에 따라서 기관(P)을 반송하면서, 도금 처리를 행하게 된다.

[0065] 이 각 처리 장치(PR1~PR5)의 설정 조건은, 각 처리 장치(PR1~PR5)에 의해서 실시되는 실처리(實處理)(실제의 처리)의 상태가, 목표의 처리 상태가 되도록 미리 설정되어 있다. 각 처리 장치(PR1~PR5)의 설정 조건은, 각 처리 장치(PR1~PR5)에 마련된 도시하지 않은 기억 매체에 기억되어 있어도 좋고, 상위 제어 장치(14)의 도시하지 않은 기억 매체에 기억되어 있어도 괜찮다. 또, 디바이스 제조 시스템(10) 내에서는, 기관(P)은 일정한 속도로 반송되므로, 각 처리 장치(PR1~PR5)에서 설정되어 있는 설정 조건의 반송 속도 조건은, 기본적으로는 동일한 속도(예를 들면, 5mm/초~50mm/초의 범위의 일정 속도)로 되어 있다.

[0066] 각 처리 장치(PR1~PR5)는, 설정 조건에 따라서 기관(P)에 대해서 처리를 행하고 있지만, 실처리(실제의 처리)의 상태가, 목표의 처리 상태에 대해서 허용 범위를 넘어 처리 오차(E)를 발생시키는 경우가 있다. 예를 들면, 경년 열화(劣化) 등에 의해서 광원 장치(32)의 레이저 광원이 발광하는 레이저광(LB)의 강도가 저하되거나, 현상액, 에칭액의 온도·농도가 저하되거나 하는 경우가 있기 때문에, 실처리의 상태가 목표의 처리 상태에 대해서 허용 범위를 넘어 처리 오차(E)를 발생시키는 경우가 있다. 예를 들면, 레이저광(LB)의 강도가 저하된 경우에는 노광량이 저하되므로, 포토레지스트의 경우에는, 스폿광(SP)을 조사한 영역의 일부분, 즉, 스폿광(SP)을 조사한 영역의 외주 부분의 감광성 기능층(포토레지스트층)이 심부(深部)까지 개질되지 않는다. 그 때문에, 현상 처리에 의해서 감광성 기능층에 형성되는 패턴의 선폭이 소망하는 패턴의 선폭(목표 선폭)에 비해서 굵게 되어 버린다. 즉, 광이 조사되어 개질된 부분이 현상에 의해서 용해되고, 남은 레지스터층의 부분(비개질부)의 영역이 디스플레이 패널용 회로 또는 배선 등의 금속층(도전성)의 패턴으로서 에칭 후에 잔류하므로, 노광량이 저하되면 패턴의 선폭이 굵게 되어 버린다. 그 결과, 기관(P)에 출현하는 금속층의 패턴이 소망의 패턴과는 다르게 되어 버린다.

[0067] 현상액의 온도·농도가 저하된 경우 혹은 현상액의 침지 시간이 짧게 된 경우에는, 현상액에 의한 감광성 기능층의 개질부의 제거를 충분히 행할 수 없다. 그 때문에, 처리 장치(PR4)가 감광성 기능층에 형성된 잠상에 따라서, 감광성 기능층에 형성하는 패턴의 선폭이 목표 선폭으로부터 어긋난다. 그 결과, 기관(P)에 출현하는 금속층의 패턴은 소망의 패턴으로는 되지 않는다.

[0068] 에칭액의 온도·농도가 저하된 경우 혹은 에칭액의 침지 시간이 짧게 된 경우에는, 패턴이 형성된 감광성 기능층을 마스크로 하여 감광성 기능층의 하층에 형성된 금속성 박막(도전성의 박막)의 에칭을 충분히 행할 수 없다. 그 때문에, 처리 장치(PR5)가 에칭에 의해 형성하는 금속층의 패턴의 선폭이 목표 선폭으로부터 어긋난다. 즉, 에칭에 의해 금속성 박막이 제거되지 않았던 부분이 디스플레이 패널용 회로 또는 배선 등의 패턴이 되므로, 패턴이 형성된 감광성 기능층을 마스크로 하여 에칭이 충분히 행하여지지 않은 경우에는, 패턴의 선폭이 굵게 된다. 그 결과, 기관(P)에 출현하는 금속층의 패턴은 소망의 패턴으로는 되지 않는다.

[0069] 또, 감광성 기능층(포토레지스트)의 막 두께가 두껍게 되면, 스폿광(SP)이 조사된 영역의 감광성 기능층의 심부가 개질되기 어려워지므로, 현상액에 의한 개질부의 제거에 의해, 감광성 기능층에 형성되는 패턴의 선폭이 목표치로부터 어긋난다. 그 결과, 기관(P)에 출현하는 금속층의 패턴은 소망의 패턴은 되지 않는다.

[0070] 이와 같이, 각 처리 장치(PR1~PR5)가 설정 조건에 따라서 기관(P)에 대해서 실시한 실처리의 상태 중 어느 하나가 목표의 처리 상태에 대해서 허용 범위를 넘어 처리 오차(E)를 가지고 있는 경우에는, 기관(P)에 소망의 금속층의 패턴을 출현시키는 것은 불가능하여, 패턴의 형상 또는 치수가 변동하여 버린다. 그래서, 본 제1 실시 형태에서는, 상위 제어 장치(14)는, 각 처리 장치(PR1~PR5)의 각각에서 기관(P)에 실시되는 실처리의 상태의 적어

도 하나가, 목표의 처리 상태에 대해서 허용 범위를 넘어 처리 오차(E)를 나타내는 경우에는, 처리 오차(E)를 발생시키는 처리 장치(PR) 이외의 다른 처리 장치(PR)의 설정 조건을 처리 오차(E)에 따라 변화시킨다. 이 처리 오차(E)는, 기관(P)에 형성되는 패턴의 형상 또는 치수가 목표의 패턴의 형상 또는 치수에 대해서 어느 정도 변화하고 있는지를 나타내는 것이다.

[0071] 처리 오차(E)를 나타내는 설정 조건이, 처리 장치(PR3)의 설정 조건인 경우에는, 우선, 처리 오차(E)가 생기지 않도록 혹은 처리 오차(E)가 허용 범위에 들어가도록, 처리 장치(PR3)의 설정 조건을 변경한다. 그리고, 처리 장치(PR3)의 설정 조건을 변경한 것만으로는 대응할 수 없는 경우에는, 처리 오차(E)가 생기지 않도록 혹은 처리 오차(E)가 허용 범위에 들어가도록, 다른 처리 장치(PR(PR1, PR2, PR4, PR5))의 설정 조건을 추가로 변경한다. 이 때, 다른 처리 장치(PR)의 설정 조건의 변경 완료 후에, 처리 장치(PR3)의 설정 조건을 원래대로 되돌려도 괜찮다. 또, 처리 오차(E)를 나타내는 설정 조건이 처리 장치(PR3) 이외의 처리 장치(PR)의 설정 조건인 경우에는, 처리 오차(E)가 생기지 않도록 혹은 처리 오차(E)가 허용 범위에 들어가도록, 우선적으로 처리 장치(PR3)의 설정 조건을 변경시킨다.

[0072] 도 1에 나타난 상위 제어 장치(14)는, 처리 장치(PR1-PR5)마다 처리의 목표치가 되는 설정 조건(레시피)을 설정하거나, 그들 설정 조건을 수정하거나, 각 처리 장치(PR1-PR5)의 처리 상황을 모니터링하거나 하기 위한 조작 장치를 구비하고 있다. 그 조작 장치는, 데이터, 파라미터, 커맨드 등을 입력하는 키보드, 마우스, 터치 패널 등의 입력장치와, 처리 장치(PR1-PR5)마다의 설정 조건, 처리 상태, 처리 오차(E)의 발생 상황, 그 처리 오차(E)의 보정을 위해서 설정 조건의 변경이 가능한 처리 장치(PR)의 후보, 그 보정의 규모(보정량, 보정 시간 등) 등을 나타내는 정보, 및 기관(P)의 반송 속도의 조정에 관한 정보를 표시하는 모니터 장치(디스플레이)로 구성된다.

[0073] 이하, 각 처리 장치(PR1-PR5)가 설정 조건에 따라서 기관(P)에 대해서 실시한 실처리의 상태 중 어느 하나가 목표의 처리 상태에 대해서 허용 범위를 넘어 처리 오차(E)를 가진 경우의 디바이스 제조 시스템(10)의 동작에 대해 상세하게 설명한다. 도 7은, 허용 범위를 넘어 처리 오차(E)가 발생하고 있는 처리 장치(PR)를 판정하기 위한 디바이스 제조 시스템(10)의 동작을 나타내는 플로우 차트이다. 먼저, 상위 제어 장치(14)는, 감광성 기능층의 막 두께가 허용 범위 내인지 아닌지를 판단한다(스텝 S1). 즉, 실제로 형성된 감광성 기능층의 막 두께가, 목표의 처리 상태가 되도록 설정한 막 두께 조건(이하, '목표의 막 두께 조건')에 대해서 허용 범위 내에 있는지 아닌지를 판단한다. 이 판단은, 막 두께 측정 장치(16a)가 측정한 막 두께에 근거하여 행한다. 즉, 스텝 S1에서는, 처리 장치(PR2)의 설정 조건에 기인하여 기관(P)에 형성되는 패턴의 품질(형상이나 치수의 충실도나 균일성 등)이 목표에 대해서 허용 범위를 넘어 변화(저하)하고 있는지 아닌지를 검지하고 있다. 스텝 S1에서, 막 두께 측정 장치(16a)가 측정한 막 두께가 목표의 막 두께에 대해서 허용 범위 내에 없다고 판단되면, 상위 제어 장치(14)는, 처리 장치(PR2)에 허용 범위를 넘어 처리 오차(E(E2))가 발생하고 있다고 판정한다(스텝 S2). 즉, 처리 장치(PR2)가 실시한 실처리의 상태가 목표의 처리 상태에 대해서 허용 범위를 넘어 처리 오차(E2)를 가지고 있다고 판정한다.

[0074] 한편, 스텝 S1에서, 막 두께 측정 장치(16a)가 측정한 막 두께가 허용 범위 내에 있다고 판단되면, 상위 제어 장치(14)는, 처리 장치(PR3)에 의해서 기관(P) 상에 조사된 레이저광(LB)의 노광량이 목표의 노광량에 대해서 허용 범위 내에 있는지 아닌지를 판단한다(스텝 S3). 이 판단은, 강도 센서(37)가 검출한 레이저광(LB)의 강도가 목표의 처리 상태가 되도록 설정한 강도 조건(이하, '목표의 강도 조건')에 대해서 허용 범위 내에 있는지 아닌지를 판단함으로써 행한다. 즉, 레이저광(LB)의 강도에 따라 감광성 기능층에 형성되는 패턴의 선포도 변화가 되므로, 노광량을 나타내는 레이저광(LB)의 강도에 근거하여, 노광량이 허용 범위 내에 있는지 아닌지를 판단한다. 또, 스텝 S3에서는, 노광량을 나타내는 다른 정보, 예를 들면, 스폿광(SP)의 주사 속도 등이 목표의 처리 상태가 되도록 설정한 주사 속도 조건(이하, '목표의 주사 속도 조건')에 대해서 허용 범위 내에 있는지 아닌지를 판단해도 괜찮다. 또, 복수의 정보(레이저광(LB)의 강도 및 스폿광(SP)의 주사 속도 등)에 근거하여 노광량이 허용 범위 내에 있는지 아닌지를 판단해도 괜찮다. 즉, 스텝 S3에서는, 처리 장치(PR3)의 설정 조건에 기인하여 기관(P)에 형성되는 패턴의 품질(형상이나 치수의 충실도나 균일성 등)이 목표에 대해서 허용 범위를 넘어 변화(저하)하고 있는지 아닌지를 검지하고 있다. 스텝 S3에서, 노광량이 목표의 노광량(목표의 처리 상태가 되도록 설정된 처리 조건)에 대해서 허용 범위 내에 없다고 판단되면, 상위 제어 장치(14)는, 처리 장치(PR3)에 허용 범위를 넘어 처리 오차(E(E3))가 발생하고 있다고 판정한다(스텝 S4). 즉, 처리 장치(PR3)가 실시한 실처리의 상태가 목표의 처리 상태에 대해서 허용 범위를 넘어 처리 오차(E3)를 가지고 있다고 판정한다.

[0075] 한편, 스텝 S3에서, 노광량이 허용 범위 내에 있다고 판단되면, 상위 제어 장치(14)는, 처리 장치(PR4)가 현상 처리를 행하는 것에 의해서 감광성 기능층에 형성된 패턴의 선포도가 허용 범위 내에 있는지 아닌지를 판단한다

(스텝 S5). 상위 제어 장치(14)는, 처리 장치(PR4) 내에 마련된 촬상 장치(83)가 촬상한 화상 데이터에 근거하여 감광성 기능층에 형성된 패턴의 선폭을 예측한다. 원칙으로서 감광성 기능층에 형성되는 패턴의 선폭이 목표 선폭이 되도록 처리 장치(PR4)의 설정 조건이 정해져 있지만, 예를 들면, 현상액의 온도, 농도, 또는, 침지 시간이 목표의 처리 상태가 되도록 설정한 온도 조건(이하, '목표의 온도 조건'), 농도 조건(이하, '목표의 농도 조건'), 또는, 침지 시간 조건(이하, '목표의 침지 시간 조건')보다 낮거나 혹은 짧게 된 경우에는, 형성되는 패턴의 선폭이 목표 선폭으로부터 어긋나 버린다. 즉, 스텝 S5에서는, 처리 장치(PR4)의 설정 조건에 기인하여 기관(P)에 형성되는 패턴의 품질(형상이나 치수의 충실도나 균일성 등)이 목표에 대해서 허용 범위를 넘어 변화(저하)하고 있는지 아닌지를 검지하고 있다. 스텝 S5에서, 감광성 기능층에 형성한 패턴의 선폭이 목표 선폭에 대해서 허용 범위 내에 없다고 판단되면, 상위 제어 장치(14)는, 처리 장치(PR4)에 허용 범위를 넘어 처리 오차(E(E4))가 발생하고 있다고 판정한다(스텝 S6). 즉, 처리 장치(PR4)가 실시한 실처리의 상태가 목표의 처리 상태에 대해서 허용 범위를 넘어 처리 오차(E4)를 가지고 있다고 판정한다.

[0076] 한편, 스텝 S5에서, 감광성 기능층에 형성된 패턴의 선폭이 허용 범위 내에 있다고 판단되면, 상위 제어 장치(14)는, 처리 장치(PR5)가 예칭하는 것에 의해서 기관(P) 상에 출현한 금속층의 패턴의 선폭이 허용 범위 내에 있는지 아닌지를 판단한다(스텝 S7). 상위 제어 장치(14)는, 처리 장치(PR5) 내에 마련된 촬상 장치(83)가 촬상한 화상 데이터에 근거하여 금속층의 패턴의 선폭을 예측한다. 원칙으로서 금속층의 패턴의 선폭이 목표 선폭이 되도록 처리 장치(PR5)의 설정 조건이 정해져 있지만, 예를 들면, 예칭액의 온도, 농도, 또는, 침지 시간이, 목표의 처리 상태가 되도록 설정한 온도 조건(이하, '목표의 온도 조건'), 농도 조건(이하, '목표의 농도 조건'), 또는, 침지 시간 조건(이하, '목표의 침지 시간 조건')보다 낮거나 혹은 짧게 된 경우에는, 형성되는 금속층의 패턴의 선폭이 목표 선폭으로부터 어긋나 버린다. 즉, 스텝 S7에서는, 처리 장치(PR5)의 설정 조건에 기인하여 기관(P)에 형성되는 패턴의 품질(형상이나 치수의 충실도나 균일성 등)이 목표에 대해서 허용 범위를 넘어 변화(저하)하고 있는지 아닌지를 검지하고 있다. 스텝 S7에서, 금속층의 패턴의 선폭이 목표 선폭에 대해서 허용 범위 내에 없다고 판단되면, 상위 제어 장치(14)는, 처리 장치(PR5)에 허용 범위를 넘어 처리 오차(E(E5))가 발생하고 있다고 판정한다(스텝 S8). 즉, 처리 장치(PR5)가 실시한 실처리의 상태가 목표의 처리 상태에 대해서 허용 범위를 넘어 처리 오차(E5)를 가지고 있다고 판정한다. 한편, 스텝 S7에서, 금속층의 패턴의 선폭이 허용 범위 내에 있다고 판단되면, 처리 장치(PR2-PR5)에 처리 오차(E)가 발생하고 있지 않다고 판정한다(스텝 S9).

[0077] 도 7의 스텝 S4에서, 처리 장치(PR3)에 허용 범위를 넘어 처리 오차(E3)가 발생하고 있다고 판정된 경우의 디바이스 제조 시스템(10)의 동작을 설명한다. 도 8은, 처리 장치(PR3)에 허용 범위를 넘어 처리 오차(E3)가 발생하고 있는 경우의 디바이스 제조 시스템(10)의 동작을 나타내는 플로우 차트이다. 상위 제어 장치(14)는, 처리 장치(PR3)에 처리 오차(E3)가 발생하고 있는 경우에는, 처리 장치(PR3)의 설정 조건 중, 처리 조건을 변경함으로써 해당 처리 오차(E3)를 커버할 수 있는지 아닌지를 판단한다(스텝 S11). 즉, 처리 조건을 변경함으로써 처리 오차(E3)를 없앨 수 있는지 혹은 처리 오차(E3)를 허용 범위에 들어가게 할 수 있는지 아닌지를 판단한다. 예를 들면, 노광량이 목표의 노광량에 대해서 허용 범위를 넘어 적은 경우에는, 노광량을 목표의 노광량까지 많게 할 필요가 있고, 처리 조건을 바꿈으로써 목표의 노광량으로 할 수 있는지 아닌지를 판단한다. 이 노광량은, 레이저광(LB)의 강도 및 스폿광(SP)의 주사 속도 등에 의해서 정해지므로, 스텝 S11에서는, 강도 조건 및 주사 속도 조건 등을 변경함으로써, 실제의 노광량을 목표의 노광량까지 올릴 수 있는지 아닌지를 판단한다.

[0078] 스텝 S11에서, 처리 조건을 변경함으로써 커버할 수 있다고 판단되면, 상위 제어 장치(14)는, 처리 오차(E3)에 따라 처리 장치(PR3)의 설정 조건의 처리 조건(강도 조건이나 주사 속도 조건, 패턴 조건 등)을 변경한다(스텝 S12). 한편, 스텝 S11에서, 처리 조건을 변경하는 것만으로는 커버할 수 없다고 판단되면, 상위 제어 장치(14)는, 처리 오차(E3)에 따라 처리 장치(PR3)의 처리 조건과 반송 속도 조건을 변경한다(스텝 S13). 예를 들면, 실제의 노광량이 목표의 노광량에 대해서 허용 범위를 넘어 적은 경우에는, 처리 조건을 변경함과 아울러, 기관(P)의 반송 속도가 느리게 되도록 반송 속도 조건을 변경한다. 반송 속도 조건을 느리게 함으로써, 노광량을 늘릴 수 있다. 또, 처리 오차(E3) 중, 처리 조건을 바꾸는 것에 의해서 커버할 수 있는 처리 오차를 E3a로 하고, 반송 속도 조건을 바꾸는 것에 의해서 커버할 수 있는 처리 오차를 E3b로 한다. 따라서, E3=E3a+E3b가 된다. 처리 조건만을 바꾸는 것에 의해서 처리 오차(E3)를 커버할 수 있는 경우에는, E3a=E3가 되고, E3b=0이 된다. 또, 처리 조건을 변경할 수 없는 경우, 예를 들면, 현재 설정되어 있는 강도 조건이 최대의 강도로 되어 있는 경우 등은, 처리 오차(E3)에 따라 반송 속도 조건만을 바꾸어 대응하게 된다. 이 경우에는, E3a=0이 되고, E3b=E3가 된다.

[0079] 여기서, 처리 장치(PR1-PR5)는, 기관(P)을 일정한 속도로 반송하고 있지만, 처리 장치(PR3)는, 제1 축적 장치(BF1)와 제2 축적 장치(BF2)와의 사이에 마련되어 있으므로, 처리 장치(PR3) 내에서의 기관(P)의 반송 속도를

독립하여 변경할 수 있다. 즉, 처리 장치(PR3)의 반송 속도와 처리 장치(PR3) 이외의 처리 장치(PR)와의 반송 속도의 차이를, 제1 축적 장치(BF1) 및 제2 축적 장치(BF2)에서 흡수할 수 있다. 처리 장치(PR3) 내의 기관(P)의 반송 속도를 일정한 속도보다 느리게 반송시키면, 제1 축적 장치(BF1)의 기관(P)의 축적량은 서서히 증가하고, 제2 축적 장치(BF2)의 축적량은 서서히 저하한다. 반대로, 처리 장치(PR3) 내의 기관(P)의 반송 속도를 일정한 속도보다 빠르게 반송시키면, 제1 축적 장치(BF1)의 기관(P)의 축적량은 서서히 저하하고, 제2 축적 장치(BF2)의 축적량은 서서히 증가한다. 제1 축적 장치(BF1) 또는 제2 축적 장치(BF2)의 축적 길이가 소정의 축적 길이 이하가 되면, 제1 축적 장치(BF1) 또는 제2 축적 장치(BF2)에 기관(P)이 여분으로 축적되지 않게 되기 때문에, 처리 장치(PR3) 내에서의 기관(P)의 반송 속도를 독립하여 변경할 수 없게 된다. 그 때문에, 일시적으로 처리 장치(PR3) 내에서의 기관(P)의 반송 속도를 바꿀 수는 있어도, 일정한 시간 이상, 기관(P)의 반송 속도를 바꿀 수는 없다.

[0080] 그 때문에, 제1 축적 장치(BF1) 및 상기 제2 축적 장치(BF2)의 축적 길이를 소정의 범위 내에 들게 하기 위해서, 처리 장치(PR3)에서의 기관(P)의 반송 속도를 원래대로 되돌릴 필요가 있다. 그 때문에, 스텝 S13에서, 처리 장치(PR3)의 처리 조건과 반송 속도 조건을 변경하면, 상위 제어 장치(14)는, 어느 하나의 다른 처리 장치(PR)의 처리 조건을 변경함으로써, 처리 장치(PR3)의 반송 속도 조건을 원래대로 되돌린 경우에 발생하는 처리 오차(E3b)를 커버(보간(補間)) 가능한지 아닌지를 판단한다(스텝 S14). 즉, 처리 장치(PR3)의 반송 속도를 원래대로 되돌리면, 노광량이 적어지므로, 그것에 따라 생기는 문제점을 다른 처리 장치(PR)에서 보완함으로써, 패턴의 선폭을 목표 선폭으로 할 수 있는지 아닌지를 판단한다.

[0081] 스텝 S14에서, 어느 하나의 다른 처리 장치(PR)의 처리 조건을 처리 오차(E3b)에 따라 변경함으로써 커버할 수 있다고 판단되면, 커버할 수 있다고 판단된 해당 다른 처리 장치(PR)의 처리 조건을, 처리 장치(PR3)의 반송 속도 조건을 원래대로 되돌린 경우에 발생하는 처리 오차(E3b)에 따라 변경하여(스텝 S15), 스텝 S17로 진행한다. 예를 들면, 처리 조건을 변경함으로써 커버할 수 있다고 판단된 다른 처리 장치(PR)가 처리 장치(PR2)인 경우에는, 처리 장치(PR3)의 반송 속도 조건을 원래대로 되돌린 경우에 발생하는 처리 오차(E3b)(예를 들면, 노광량 부족)에 따라 처리 장치(PR2)의 처리 조건(막 두께 조건 등)을 변경한다. 처리 오차(E3)가 노광량 부족인 경우에는, 막 두께가 얇아질수록 노광량이 적어도 감광성 기능층의 심부까지 개질되므로, 막 두께 조건의 두께를 얇게 함으로써, 처리 장치(PR3)의 반송 속도 조건을 원래대로 되돌린 경우에 발생하는 처리 오차(E3b)(노광량 부족)를 커버할 수 있다. 그 결과, 현상 처리에 의해서 감광성 기능층에 형성되는 패턴의 선폭 및 출현하는 금속층의 패턴의 선폭을 목표 선폭으로 할 수 있다.

[0082] 처리 조건을 변경함으로써 커버할 수 있다고 판단된 다른 처리 장치(PR)가 처리 장치(PR4)인 경우에는, 처리 장치(PR3)의 반송 속도 조건을 원래대로 되돌린 경우에 발생하는 처리 오차(E3b)에 따라 처리 장치(PR4)의 처리 조건(온도 조건, 농도 조건, 침지 시간 조건)을 변경한다. 예를 들면, 현상액의 온도·농도가 높을수록, 또, 기관(P)이 현상액에 침지되는 침지 시간이 길수록, 감광성 기능층이 용해되어 제거되는 영역이 넓어지므로, 감광성 기능층을 심부까지 제거할 수 있다. 따라서, 처리 오차(E3)가 노광량 부족인 경우에는, 온도 조건, 농도 조건, 및, 침지 시간 조건 중 적어도 하나를 높게 혹은 길게 함으로써, 처리 장치(PR3)의 반송 속도 조건을 원래대로 되돌린 경우에 발생하는 처리 오차(E3b)(노광량 부족)를 커버할 수 있고, 패턴의 선폭을 목표 선폭으로 할 수 있다. 처리 장치(PR4)의 하위 제어 장치(80)는, 온도 조건에 따라서, 처리 장치(PR4)의 히터(H1, H2)를 제어하고, 침지 시간 조건에 따라서, 처리 장치(PR4)의 가동 부재(84)를 이동시킨다. 또, 처리 장치(PR4)의 처리조(BT)에는, 처리조(BT)에 있는 현상액을 회수함과 아울러, 처리조(BT)에 새로운 현상액을 공급하는 순환계가 마련되고, 처리 장치(PR4)의 하위 제어 장치(80)는, 해당 처리조(BT)에 공급하는 현상액의 농도를 농도 조건에 의해서 변경시킨다.

[0083] 처리 조건을 변경함으로써 커버할 수 있다고 판단된 다른 처리 장치(PR)가 처리 장치(PR5)인 경우에는, 처리 장치(PR3)의 반송 속도 조건을 원래대로 되돌린 경우에 발생하는 처리 오차(E3b)에 따라 처리 장치(PR5)의 처리 조건(온도 조건, 농도 조건, 침지 시간 조건)을 변경한다. 예를 들면, 패턴이 형성된 감광성 기능층을 마스크로 하여 감광성 기능층의 하층에 형성된 금속성 박막이 에칭되지만, 에칭액의 온도·농도가 높을수록, 또, 기관(P)이 에칭액에 침지되는 침지 시간이 길수록, 에칭되는 부분이 넓어진다. 따라서, 처리 오차(E3)가 노광량 부족인 경우에는, 에칭액의 온도 조건, 농도 조건, 및, 침지 시간 조건 중 적어도 하나를 높게 혹은 길게 함으로써, 처리 장치(PR3)의 반송 속도 조건을 원래대로 되돌린 경우에 발생하는 처리 오차(E3b)(노광량 부족)를 커버할 수 있고, 패턴의 선폭을 목표 선폭으로 할 수 있다. 처리 장치(PR5)의 하위 제어 장치(80)는, 온도 조건에 따라서, 처리 장치(PR5)의 히터(H1, H2)를 제어하고, 침지 시간 조건에 따라서, 처리 장치(PR5)의 가동 부재(84)를 이동시킨다. 또, 처리 장치(PR5)의 처리조(BT)에는, 처리조(BT)에 있는 에칭액을 회수함과 아울러, 처리

조(BT)에 새로운 에칭액을 공급하는 순환계가 마련되며, 처리 장치(PR5)의 하위 제어 장치(80)는, 해당 처리조(BT)에 공급하는 에칭액의 농도를 농도 조건에 의해서 변경시킨다.

[0084] 여기서, 처리 장치(PR3)의 반송 속도 조건을 변경하지 않고, 처음부터 처리 장치(PR3) 이외의 다른 처리 장치(PR)의 처리 조건을 변경함으로써 처리 장치(PR3)에 발생한 처리 오차(E3b)를 커버하는 경우도 생각되어진다. 그렇지만, 처리 장치(PR3)(노광 장치(EX) 등의 패터닝 장치)에서는, 처리 조건이 바뀌면 그것에 따라서 실처리의 처리 상태를 순간적으로 바꾸는 것이 가능하지만, 처리 장치(PR3)의 이외의 다른 처리 장치(PR)(주로 습식 처리 장치)에서는, 처리 조건을 변경해도 실제로 실처리의 상태가 변경 후의 처리 조건에 의해서 정해지는 목표의 처리 상태가 되기까지는 어느 정도의 시간이 걸려, 처리 장치(PR3)에서 발생한 처리 오차(E3b)를 신속히 커버할 수 없다. 예를 들면, 처리 장치(PR2)의 처리 조건(막 두께 조건 등)을 바꾸어도, 기관(P)에 성막되는 감광성 기능층의 막 두께는 시간의 경과와 함께 서서히 변한다. 또, 처리 장치(PR4, PR5)의 처리 조건(온도 조건, 농도 조건, 침지 시간 조건)을 바꾸어도, 현상액 및 에칭액의 온도·농도, 침지 시간이 시간의 경과와 함께 서서히 변한다. 그 때문에, 다른 처리 장치(PR)의 실처리의 상태가 변경 후의 처리 조건에 의해서 정해지는 목표의 처리 상태가 될 때까지는, 처리 장치(PR3)의 기관(P)의 반송 속도를 서서히 바꿈으로써 처리 오차(E3b)에 대처하고 있다. 다른 처리 장치(PR)의 처리 조건의 변경 후는, 해당 다른 처리 장치(PR)에 의한 실처리의 처리 상태가 변경 후의 처리 조건에 의해서 정해지는 목표의 처리 상태에 서서히 가까워져 가므로, 상위 제어 장치(14)는, 그것에 따라서 처리 장치(PR3) 내에서의 기관(P)의 반송 속도 조건을 서서히 되돌린다. 상위 제어 장치(14)는, 막 두께 측정 장치(16a), 온도 센서(Ts), 농도 센서(Cs), 위치 센서(87) 등의 검출 결과에 근거하여 처리 장치(PR3) 내에서의 기관(P)의 반송 속도 조건을 변경 전의 반송 속도 조건에 서서히 근접시킨다.

[0085] 또, 처리 장치(PR3)의 반송 속도 조건을 원래대로 되돌린 경우에 발생하는 처리 오차(E3b)를 커버할 수 있는 처리 장치(PR)가 다수 있는 경우에는, 처리 장치(PR3)에 가까운 처리 장치(PR)의 처리 조건을 변경시켜도 괜찮다. 예를 들면, 처리 장치(PR3)의 반송 속도 조건을 원래대로 되돌린 경우에 발생하는 처리 오차(E3b)를 커버할 수 있는 처리 장치(PR)가, 처리 장치(PR2)와 처리 장치(PR5)인 경우에는, 처리 장치(PR3)에 가까운 처리 장치(PR2)의 처리 조건을 변경해도 좋다. 또, 스텝 S14에서는, 처리 장치(PR3)의 반송 속도 조건을 원래대로 되돌린 경우에 발생하는 처리 오차(E3b)를, 다른 처리 장치(PR)에서 커버할 수 있는지 아닌지를 판단했지만, 처리 장치(PR3)에 발생한 처리 오차(E3), 즉, 처리 장치(PR3)의 처리 조건과 반송 속도 조건을 원래대로 되돌린 경우에 발생하는 처리 오차(E3)를, 다른 처리 장치(PR)에서 커버할 수 있는지 아닌지를 판단해도 괜찮다. 이 때에는, 스텝 S15에서는, 커버할 수 있다고 판단된 다른 처리 장치(PR)의 처리 조건을 변경함으로써, 처리 장치(PR3)에 발생한 처리 오차(E3)를 커버한다. 이 경우에는, 다른 처리 장치(PR)의 처리 조건의 변경 후에는, 해당 다른 처리 장치(PR)에 의한 실처리의 처리 상태가 변경 후의 처리 조건에 의해서 정해지는 목표의 처리 상태에 서서히 가까워져 가므로, 상위 제어 장치(14)는, 그것에 따라서 처리 장치(PR3)의 반송 속도 조건에 더하여 처리 조건도 서서히 되돌리게 된다.

[0086] 한편, 스텝 S14에서, 어느 하나의 다른 처리 장치(PR)의 처리 조건을 변경하는 것만으로는, 처리 장치(PR3)의 반송 속도 조건을 원래대로 되돌린 경우에 발생하는 처리 오차(E3b)(예를 들면, 노광량 부족)를 커버할 수 없다고 판단되면, 상위 제어 장치(14)는, 복수의 다른 처리 장치(PR)의 처리 조건을, 처리 장치(PR3)의 반송 속도 조건을 원래대로 되돌린 경우에 발생하는 처리 오차(E3b)에 따라 변경하여(스텝 S16), 스텝 S17로 진행한다. 이 경우에는, 복수의 다른 처리 장치(PR)의 실처리의 처리 상태는, 시간의 경과와 함께 변경 후의 처리 조건에 의해서 정해지는 목표의 처리 상태에 가까워져 가므로, 상위 제어 장치(14)는, 그것에 따라서 처리 장치(PR3) 내에서의 기관(P)의 반송 속도 조건을 서서히 원래대로 되돌린다.

[0087] 또, 복수의 다른 처리 장치(PR)의 처리 조건을, 처리 장치(PR3)에 발생한 처리 오차(E3)에 따라 변경해도 좋다. 이 경우에는, 복수의 다른 처리 장치(PR)의 처리 조건의 변경 후는, 실처리의 처리 상태가 변경 후의 처리 조건에 의해서 정해지는 목표의 처리 상태에 서서히 가까워져 가므로, 상위 제어 장치(14)는, 그것에 따라서 처리 장치(PR3)의 반송 속도 조건에 더하여 처리 조건도 서서히 되돌리게 된다.

[0088] 스텝 S17로 진행하면, 상위 제어 장치(14)는, 처리 조건의 변경이 완료했는지 아닌지를 판단한다. 즉, 스텝 S15 또는 S16에서 처리 조건이 변경된 처리 장치(PR)에 의한 실처리의 상태가, 변경 후의 처리 조건에 의해서 정해지는 목표의 처리 상태로 됐는지 아닌지를 판단한다. 이 판단은, 막 두께 측정 장치(16a), 온도 센서(Ts), 농도 센서(Cs), 위치 센서(87) 등의 검출 결과에 근거하여 행한다. 스텝 S17에서, 처리 조건의 변경이 완료하고 있지 않다고 판단되면, 스텝 S17에 머무르고, 처리 조건의 변경이 완료했다고 판단되면, 처리 장치(PR3)의 반송 속도 조건을 원래대로 되돌린다(스텝 S18). 또, 처리 장치(PR3)에 발생한 처리 오차(E3)를 다른 처리 장치(PR)에서

커버할 경우에는, 처리 장치(PR3)의 반송 속도 조건에 더하여 처리 조건도 원래대로 되돌린다.

[0089] 또, 스텝 S16에서, 복수의 다른 처리 장치(PR)의 처리 조건을 변경해도, 처리 장치(PR3)의 처리 오차(E3b)를 커버할 수 없는 경우에는, 복수의 다른 처리 장치(PR)의 반송 속도 조건을 변경할 수 있는지 아닌지를 판단하여, 변경할 수 있는 경우에는, 모든 처리 장치(PR1~PR5)의 반송 속도 조건이 동일하게 되도록, 변경해도 좋다. 예를 들면, 처리 장치(PR1, PR2, PR4, PR5)의 반송 속도 조건을 스텝 S13에서 변경한 처리 장치(PR3)의 반송 속도 조건과 동일하게 되도록 변경해도 좋다.

[0090] 다음으로, 도 7의 스텝 S2, S6, 또는, S8에서, 처리 장치(PR3) 이외의 처리 장치(PR(PR2, PR4, 또는, PR5))에 허용 범위를 넘어 처리 오차(E(E2, E4, 또는, E5))가 발생하고 있다고 판정된 경우의 디바이스 제조 시스템(10)의 동작을 설명한다. 도 9는, 처리 장치(PR3) 이외의 처리 장치(PR)에 허용 범위를 넘어 처리 오차(E)가 발생하고 있는 경우의 디바이스 제조 시스템(10)의 동작을 나타내는 플로우 차트이다. 상위 제어 장치(14)는, 처리 장치(PR3) 이외의 처리 장치(PR)에 처리 오차(E(E2, E4, 또는, E5))가 발생하고 있는 경우에는, 처리 장치(PR3)의 처리 조건을 변경함으로써 이 처리 오차(E(E2, E4, 또는, E5))를 커버할 수 있는지 아닌지를 판단한다(스텝 S21). 예를 들면, 처리 오차(E)가 발생한 다른 처리 장치(PR)가 처리 장치(PR2)인 경우로서, 실제로 형성되어 있는 감광성 기능층의 막 두께가 목표의 막 두께 조건보다 두꺼운 경우에는, 처리 장치(PR4)에서 감광성 기능층에 형성되는 패턴의 선폭은 굵게 되므로, 처리 장치(PR3)의 처리 조건을 변경함으로써, 노광량을 늘려 감광성 기능층에 형성되는 패턴의 선폭을 목표 선폭으로 할 수 있는지 아닌지를 판단한다. 또, 처리 오차(E)가 발생한 다른 처리 장치(PR)가 처리 장치(PR4, PR5)인 경우로서, 실제의 현상액, 에칭액의 온도, 농도, 또는, 침지 시간이, 목표의 온도 조건, 농도 조건, 또는, 침지 시간 조건보다 낮거나 혹은 짧은 경우에는, 감광성 기능층에 형성되는 패턴, 금속층의 패턴의 선폭은 굵게 되므로, 처리 장치(PR3)의 처리 조건을 변경함으로써, 노광량을 늘려 감광성 기능층에 형성되는 패턴, 금속층의 패턴의 선폭을 목표 선폭으로 할 수 있는지 아닌지를 판단한다.

[0091] 스텝 S21에서, 처리 장치(PR3)의 처리 조건을 변경함으로써 대응 가능하다고 판단되면, 상위 제어 장치(14)는, 처리 오차(E(E2, E4, 또는, E5))에 따라 처리 장치(PR3)의 처리 조건(강도 조건이나 주사 속도 조건, 패턴 조건 등)을 변경한다(스텝 S22). 한편, 스텝 S21에서, 처리 조건을 변경함으로써 대응할 수 없다고 판단되면, 상위 제어 장치(14)는, 처리 오차(E(E2, E4, 또는, E5))에 따라 처리 장치(PR3)의 처리 조건과 반송 속도 조건을 변경한다(스텝 S23). 또, 처리 조건을 변경할 수 없는 경우, 예를 들면, 현재 설정되어 있는 강도 조건이 최대의 강도로 되어 있는 경우 등은, 처리 오차(E(E2, E4, 또는, E5))에 따라 반송 속도 조건만을 바꾸어 대응하게 된다.

[0092] 다음으로, 상위 제어 장치(14)는, 처리 오차(E(E2, E4, 또는, E5))가 발생하고 있는 처리 장치(PR(PR2, PR4, 또는, PR5))의 처리 조건을 변경함으로써, 처리 장치(PR3)의 설정 조건을 원래대로 되돌린 경우에서도 처리 오차(E(E2, E4, 또는, E5))를 커버하는 것이 가능한지를 판단한다(스텝 S24). 즉, 처리 오차(E)가 발생하고 있는 처리 장치(PR)의 처리 조건을 변경함으로써, 처리 장치(PR3)의 설정 조건을 원래대로 되돌린 경우에도 발생한 처리 오차(E)를 없앨 수 있는지 아닌지를 판단한다. 예를 들면, 처리 오차(E)를 발생시킨 처리 장치(PR)가 처리 장치(PR2)인 경우로서, 실제로 형성되어 있는 감광성 기능층의 막 두께가 목표의 막 두께 조건에 대해서 처리 오차(E2)를 나타내는 경우에는, 처리 오차(E2)에 따라 막 두께 조건을 바꿀 수 있는지 아닌지를 판단한다. 또, 처리 오차(E)를 발생시킨 다른 처리 장치(PR)가 처리 장치(PR4, PR5)인 경우로서, 실제의 현상액, 에칭액의 온도, 농도, 또는, 침지 시간이, 목표의 온도 조건, 농도 조건, 또는, 침지 시간 조건에 대해서 처리 오차(E4, E5)를 나타내는 경우에는, 처리 오차(E4, E5)에 따라서, 온도 조건, 농도 조건, 또는, 침지 시간 조건을 바꾸는 것이 가능하지 아닌지를 판단한다.

[0093] 스텝 S24에서, 처리 오차(E)가 발생하고 있는 처리 장치(PR)의 처리 조건을 변경함으로써, 처리 장치(PR3)의 설정 조건을 원래대로 되돌린 경우에도 이 처리 오차(E)를 커버할 수 있다고 판단되면, 상위 제어 장치(14)는, 처리 오차(E)를 발생시키고 있는 처리 장치(PR)의 처리 조건을 변경한다(스텝 S25). 예를 들면, 처리 오차(E)가 발생한 다른 처리 장치(PR)가 처리 장치(PR2)인 경우로서, 실제로 형성되어 있는 감광성 기능층의 막 두께가 목표의 막 두께 조건에 대해서 두꺼운 경우에는, 처리 오차(E2)에 따라 막 두께 조건을 얇게 한다. 또, 처리 오차(E)가 발생한 처리 장치(PR)가 처리 장치(PR4 또는 PR5)인 경우로서, 실제의 현상액, 에칭액의 온도, 농도, 및, 침지 시간 중 적어도 하나의 처리 조건이, 목표의 온도 조건, 농도 조건, 침지 시간 조건에 대해서 낮거나 혹은 짧은 경우에는, 처리 오차(E4 또는 E5)에 따라서, 온도 조건, 농도 조건, 및, 침지 시간 중 적어도 하나의 처리 조건을 높게 혹은 길게 한다. 이 경우에는, 처리 오차(E)를 발생시키고 있는 처리 장치(PR)의 실제의 처리 상태는, 시간의 경과와 함께 변화하여 가므로, 상위 제어 장치(14)는, 그것에 따라서 처리 장치(PR3)의 설정 조건

을 서서히 원래대로 되돌린다.

- [0094] 한편, 스텝 S24에서, 처리 오차(E(E2, E4, 또는, E5))가 발생시키고 있는 처리 장치(PR(PR2, PR4, 또는, PR 5))의 처리 조건을 변경해도 처리 오차(E(E2, E4, 또는, E5))를 없애는 것이 불가능하다고 판단되면, 상위 제어 장치(14)는, 다른 처리 장치(PR)(처리 장치(PR3)를 제외함)의 처리 조건을 변경함으로써 이 처리 오차(E)를 커버하는 것이 가능한지를 판단한다(스텝 S26). 예를 들면, 처리 오차(E)를 발생시킨 처리 장치(PR)가 처리 장치(PR2)인 경우로서, 실제로 형성되어 있는 감광성 기능층의 막 두께가 목표의 막 두께 조건에 대해서 허용 범위를 넘어 처리 오차(E2)를 나타내는 경우에는, 처리 장치(PR4 또는 PR5)의 처리 조건을 변경함으로써 처리 오차(E2)를 커버 가능한지 아닌지를 판단한다. 실제로 형성되어 있는 감광성 기능층의 막 두께가 목표의 막 두께 조건보다 두꺼운 경우에는, 패턴의 선폭은 굵게 되므로, 현상액 또는 에칭액의 온도·농도, 침지 시간을 높게 혹은 길게 함으로써, 패턴의 선폭을 목표 선폭으로 하는 것이 가능한지 어떤지를 판단한다.
- [0095] 스텝 S26에서, 다른 처리 장치(PR)의 처리 조건을 변경함으로써 대응 가능하다고 판단되면, 상위 제어 장치(14)는, 처리 오차(E)에 따라 해당 다른 처리 장치(PR)의 처리 조건을 변경하여(스텝 S27), 스텝 S29로 진행한다. 예를 들면, 처리 오차(E)를 발생시킨 처리 장치(PR)가 처리 장치(PR2)인 경우로서, 실제로 형성되어 있는 감광성 기능층의 막 두께가 목표의 막 두께 조건에 대해서 두꺼운 경우에는, 처리 오차(E2)에 따라 처리 장치(PR4 또는 PR5)의 온도 조건, 농도 조건, 및, 침지 시간 중 적어도 하나의 처리 조건을 높게 혹은 길게 한다. 이 경우에는, 다른 처리 장치(PR)의 실처리의 처리 상태는, 시간의 경과와 함께 변경 후의 처리 조건에 의해서 정해지는 목표의 처리 상태에 가까워져 가므로, 상위 제어 장치(14)는, 그것에 따라서 처리 장치(PR3)의 설정 조건을 서서히 원래대로 되돌린다.
- [0096] 한편, 스텝 S26에서, 다른 처리 장치(PR)의 처리 조건을 변경해도 대응하는 것이 불가능하다고 판단되면, 상위 제어 장치(14)는, 처리 장치(PR3) 이외의 복수의 다른 처리 장치(PR)의 처리 조건을 이 처리 오차(E)에 따라 변경하여(스텝 S28), 스텝 S29로 진행한다. 이 경우에는, 복수의 다른 처리 장치(PR)의 실처리의 처리 상태는, 시간의 경과와 함께 변경 후의 처리 조건에 의해서 정해지는 목표의 처리 상태에 가까워져 가므로, 상위 제어 장치(14)는, 그것에 따라서 처리 장치(PR3)의 설정 조건을 서서히 원래대로 되돌린다.
- [0097] 스텝 S29로 진행하면, 상위 제어 장치(14)는, 처리 조건의 변경이 완료됐는지 아닌지를 판단한다. 즉, 스텝 S25, S27, 또는, S28에서 처리 조건이 변경된 처리 장치(PR)에 의한 실처리의 상태가, 변경 후의 처리 조건에 의해서 정해지는 목표의 처리 상태가 됐는지 아닌지를 판단한다. 이 판단은, 막 두께 측정 장치(16a), 온도 센서(Ts), 농도 센서(Cs), 위치 센서(87) 등의 검출 결과에 근거하여 행한다. 스텝 S29에서, 처리 조건의 변경이 완료되어 있지 않다고 판단되면, 스텝 S29에 머무르고, 처리 조건의 변경이 완료됐다고 판단되면, 처리 장치(PR3)의 설정 조건을 원래대로 되돌린다(스텝 S30).
- [0098] 또, 스텝 S22에서, 처리 장치(PR3)의 처리 조건만을 변경한 경우에는, 도 8에 나타내는 동작과 마찬가지로, 도 9에 나타내는 동작을 종료해도 괜찮다. 즉, 이 경우에는, 스텝 S24~S30의 동작은 불필요하게 된다. 또, 스텝 S30에서는, 처리 장치(PR3)의 설정 조건을 원래대로 되돌리도록 했지만, 처리 장치(PR3)의 반송 속도 조건만을 원래대로 되돌리도록 해도 괜찮다. 이 경우에는, 스텝 S25, S27, 또는, S28에서는, 처리 장치(PR3)의 반송 속도 조건만을 원래대로 되돌린 경우에 발생하는 처리 오차에 따라 처리 조건이 변경된다.
- [0099] 이와 같이, 처리 장치(PR2~PR5) 중 어느 하나의 처리 장치(PR)에 의한 실처리의 상태(실처리 결과)가 목표의 처리 상태(설계치)에 대해서 처리 오차(E)를 가지는 경우에는, 처리 오차(E)에 따른 다른 처리 장치(PR)의 설정 조건을 동적으로 변경하므로, 제조 라인을 멈추지 않고, 계속하여 안정된 품질의 전자 디바이스를 제조할 수 있다. 또, 처리 장치(PR)로서, 노광 장치(묘화 장치)(EX)나 잉크젯 인쇄기와 같은 패터닝 장치에서는, 기관(P) 상에 이미 형성되어 있는 기초층의 패턴에 대해서 서로 겹침 노광이나 서로 겹침 인쇄를 행한다. 그 서로 겹침의 정밀도는, 박막 트랜지스터의 층 구조(게이트 전극층, 절연 장치, 반도체층, 소스/드레인 전극층) 등을 만들 때에 특히 중요하다. 예를 들면, 박막 트랜지스터의 층 구조에서, 층간의 상대적인 서로 겹침 정밀도나 패턴 치수의 충실도(선폭 재현성)는, 패터닝 장치의 성능(위치 결정 정밀도, 노광량, 잉크 토출량 등)에 의존한다. 그 패터닝 장치의 성능은, 어떠한 중대한 트러블에 의해서 돌연 크게 열화되는 경우를 제외하고, 일반적으로는 서서히 열화된다. 제1 실시 형태에 의하면, 그와 같이 서서히 성능 열화되는 패터닝 장치의 상태를 모니터링하여, 다른 처리 장치(PR)의 처리 조건을 조정하거나 하므로, 패터닝 장치의 성능이 허용 범위 내에서 변동하는 경우, 또는 허용 범위 외에 도달한 경우라도, 최종적으로 기관(P) 상에 형성되는 패턴의 치수(선폭) 정밀도를 목표로 하는 범위에 들게 할 수 있다.
- [0100] 또, 본 제1 실시 형태에서는, 처리 장치(PR3)의 전후에 제1 측정 장치(BF1)와 제2 측정 장치(BF2)를 배치함으로

써, 처리 장치(PR3)의 기관(P)의 반송 속도를 자유롭게 변경할 수 있도록 했지만, 예를 들면, 처리 장치(PR2) 또는 처리 장치(PR4)의 전후에 제1 축적 장치(BF1)와 제2 축적 장치(BF2)를 배치하고, 처리 장치(PR2) 또는 처리 장치(PR4)의 기관(P)의 반송 속도를 자유롭게 변경할 수 있도록 해도 괜찮다. 또, 예를 들면, 복수의 처리 장치(PR)의 전후에 제1 축적 장치(BF1)와 제2 축적 장치(BF2)를 배치함으로써, 복수의 처리 장치(PR)에서 기관(P)의 반송 속도를 자유롭게 변경할 수 있도록 해도 괜찮다. 이와 같이, 복수의 처리 장치(PR)의 각각에서의 반송 속도 조건을 바꾸는 것은, 각각의 처리 장치(PR)의 실처리의 상태가 변하는 것을 의미한다. 예를 들면, 처리 장치(PR2)에 관해서, 만일 막 두께 조건을 포함하는 처리 조건을 변경하지 않아도, 반송 속도 조건을 느리게 함으로써, 형성되는 감광성 기능층의 막 두께를 두껍게 할 수 있다. 반대로, 반송 속도 조건을 빠르게 함으로써, 형성되는 감광성 기능층의 막 두께를 얇게 할 수 있다. 또, 처리 장치(PR4, PR5)에 관해서, 만일, 침지 시간 조건 등의 처리 조건을 변경하지 않아도, 반송 속도 조건을 느리게 함으로써, 결과적으로, 기관(P)이 현상액 또는 에칭액에 침지되는 시간이 길게 된다. 반대로 반송 속도 조건을 빠르게 함으로써, 결과적으로, 기관(P)이 현상액 또는 에칭액에 침지되는 시간이 짧게 된다. 이 경우도, 각각의 제1 축적 장치(BF1) 및 제2 축적 장치(BF2)의 축적 길이가 소정의 범위 내에 들어가도록, 각 처리 장치(PR)의 반송 속도 조건의 설정이 변경된다.

[0101] 또, 도 7의 스텝 S3에서는, 노광량이 허용 범위 내에 있는지 아닌지를 판단했지만, 감광성 기능층에 형성된 패턴의 선폭이 허용 범위 내에 있는지 아닌지를 판단해도 괜찮다. 이 경우에는, 패턴의 선폭이 허용 범위 내에 없다고 판단되면, 스텝 S4에서 처리 장치(PR3)에 처리 오차(E3)가 발생하고 있다고 판단하고, 패턴의 선폭이 허용 범위 내에 있다고 판단되면 스텝 S5를 건너뛰고 스텝 S7로 진행하도록 해도 괜찮다. 따라서, 이 경우에는, 스텝 S5 및 스텝 S6의 동작은 불필요하게 된다. 현상 처리의 조건에 의해서 패턴의 선폭도 변하지만, 패턴의 선폭은, 처리 장치(PR3)의 실처리의 상태에 의해서 크게 변한다고 생각되어지기 때문에, 감광성 기능층에 형성된 패턴의 선폭에 근거하여, 처리 장치(PR3)에 처리 오차(E3)가 발생하고 있는지 아닌지를 판단한다.

[0102] 또, 현상 후의 포토레지스트층에 형성되는 패턴의 선폭 변화는, 노광량의 변화나 레지스터층의 두께 변화에 대해서 비교적으로 민감하고 선형성(線形性)을 가진다. 그것에 대해서, 감광성 실란 커플링제 등에 의한 감광성 기능층은, 그 두께와는 거의 무관하게, 일정한 노광량(조도)이 부여됐는지 아닌지에 의해, 비개질 상태로부터 개질 상태로 전환된다. 그 때문에, 감광성 기능층의 두께 조정이나 노광량의 조정에 의한 선폭의 보정은 실질적으로는 어렵다. 다만, 필요 이상의 노광량을 부여한 경우에는, 개질해야 할 부분의 선폭이 약간 굵게 되는 경향은 있다. 따라서, 감광성 실란 커플링제 등의 감광성 기능층을 이용한 경우에는, 예를 들면 도금 처리 후에 석출된 금속성의 패턴의 선폭 측정치에 근거하여, 도금 처리의 조건을 수정하거나, 감광성 기능층을 노광할 때의 패턴의 선폭 자체를 설계치에 대해서 수정(묘화 데이터를 수정)하거나 하는 것이 유효하다.

[0103] 이상, 본 발명의 제1 실시 형태에 의하면, 복수의 처리 장치(PR) 중, 실처리의 상태가 목표의 처리 상태에 대해서 처리 오차(E)를 발생시키고 있는 처리 장치(PR)가 있는 경우에는, 처리 오차(E)에 따른 다른 처리 장치(PR)의 설정 조건을 변경하므로, 제조 라인을 멈추지 않고, 계속하여 전자 디바이스를 제조할 수 있다. 즉, 복수의 처리 장치(PR)에 의해서 시트 기관(P) 상에 전자 디바이스의 층 구조나 패턴 형상을 순차적으로 형성하여 가는 과정에서, 특정의 처리 장치(PR)에 의한 실처리 결과가, 미리 설정되는 설정 조건(설계치)에 대해서 오차를 발생시킨 경우에도, 특정의 처리 장치(PR) 자체가 그 오차를 억제하도록 자기 제어할 뿐만 아니라, 특정의 처리 장치(PR)에 대해서 상류측 또는 하류측에 위치하는 다른 처리 장치(PR)가, 그 오차에 기인하는 문제점을 결과적으로 없애거나, 또는 억제하도록 처리 조건을 동적으로 변경한다. 이것에 의해서, 제조 라인 중의 어딘가의 공정에서 발생하는 오차에 기인한 처리 장치(PR)의 처리 중단, 및 제조 라인 전체의 일시 정지의 확률을 큰 폭으로 억제할 수 있다.

[0104] 또, 본 발명의 제1 실시 형태는, 반드시 3개의 다른 처리 장치(PR)(처리부)가 기관(P)의 반송 방향(장척 방향)으로 늘어서는 제조 라인에 한정되지 않고, 기관(P)을 순차적으로 처리하는 적어도 2개의 처리 장치(PR)(처리부)가 늘어서 있으면, 적용 가능하다. 그 경우, 2개의 처리 장치(PR) 사이에서, 미리 설정되는 설정 조건에 대해서 발생한 오차에 기인하는 문제점(선폭 변화 등)을 결과적으로 없애거나, 또는 억제하도록 2개의 처리 장치(PR)의 각 처리 조건의 동적인 조정, 혹은 2개의 처리 장치(PR)의 각각에서의 기관(P)의 반송 속도의 일시적인 변경을 행하면 좋다. 이 경우, 제1 실시 형태가 적용되는 2개의 처리 장치(PR)(처리부)는, 반드시 기관(P)의 반송 방향(장척 방향)으로 서로 전후하여 배치될 필요는 없고, 제1 실시 형태가 적용되는 2개의 처리 장치(PR)(처리부)의 사이에 적어도 하나의 다른 처리 장치(PR)(처리부)를 배치한 구성이라도 좋다. 예를 들면, 노광 처리 후에 현상 처리를 행하는 경우, 제1 실시 형태에서는 기관(P)을 노광부를 통과하여 즉시 현상부에 보낸다고 했지만, 노광 후의 포토레지스트층을 비교적으로 높은 온도로 가열하는 포스트베이크(post bake) 처리를 실시하고 나서 현상하는 경우, 그 포스트베이크 처리용 가열 장치(가열부) 등이, 그 다른 처리 장치(PR)에 대응

할 수 있다.

- [0105] 또, 상기 제1 실시 형태에서는, 설명을 간단히 하기 위해, 실처리의 상태가 목표의 처리 상태에 대해서 허용 범위를 넘어 처리 오차(E)를 나타내는 처리 장치(PR)가 1개인 경우를 예로 들어 설명했지만, 실처리의 처리 상태가 목표의 처리 상태에 대해서 허용 범위를 넘어 처리 오차(E)를 나타내는 처리 장치(PR)가 2개 이상이라도 괜찮다. 이 경우도, 위에서 설명한 바와 같이, 처리 오차(E)가 생긴 처리 장치(PR)가 처리 장치(PR3)를 포함하지 않은 경우에는, 우선적으로 처리 장치(PR3)의 설정 조건을 바꾼다. 또, 처리 오차(E)를 발생시킨 처리 장치(PR)가 처리 장치(PR3)를 포함하는 경우에는, 우선, 처리 장치(PR3)의 설정 조건을 변경한다.
- [0106] [제1 실시 형태의 변형예]
- [0107] 상기 제1 실시 형태는, 이하와 같이 변형해도 괜찮다.
- [0108] (변형예 1)
- [0109] 이상의 제1 실시 형태에서는, 도 1에 나타난 디바이스 제조 시스템(제조 라인)에 설치되는 복수의 처리 장치(PR(PR1~PR5))의 각각이, 각 처리 장치(PR)의 처리 조건이나 설정 조건의 조정에 따라서, 각 처리 장치를 통과하는 시트 모양의 기관(P)의 반송 속도를 처리 동작 중에 조정 가능하게 했다. 그렇지만, 각 처리 장치(PR)를 통과하는 기관(P)의 반송 속도는, 그 처리 장치(PR)마다 일정하게 하고, 처리 장치(PR) 사이에서의 기관(P)의 반송 속도의 차이에 기인하는 기관(P)의 반송량(반송 길이)의 과부족은, 처리 장치(PR) 사이에 마련된 제1 축적 장치(BF1), 혹은 제2 축적 장치(BF2)에서 흡수하는 구성으로 해도 괜찮다. 이러한 구성의 경우, 처리 장치(PR) 사이에서의 기관(P)의 반송 속도의 차이의 허용 범위는, 대체로, 연속 처리해야 할 기관(P)의 전체 길이(Lf)와, 제1 축적 장치(BF1), 또는, 제2 축적 장치(BF2)의 최대의 축적 길이에 의해서 정해진다.
- [0110] 예를 들면, 제1 축적 장치(BF1)의 상류측의 처리 장치(PR2)에서의 기관(P)의 반송 속도를 Va, 제1 축적 장치(BF1)의 하류측(즉, 제2 축적 장치(BF2)의 상류측)의 처리 장치(PR3)(노광 장치(EX) 등의 패터닝 장치)에서의 기관(P)의 반송 속도를 Vb, 제2 축적 장치(BF2)의 하류측의 처리 장치(PR4)(또는 처리 장치(PR5))에서의 기관(P)의 반송 속도를 Vc로 한다. 이 경우, 전체 길이(Lf)의 기관(P)의 연속 처리 동안에 필요한 제1 축적 장치(BF1)의 필요 축적 길이(Lac1)는, 반송 속도(Va, Vb)가 $Va > Vb$ 의 관계인 경우에는, $Lac1 = Lf(1 - Vb/Va)$ 가 되고, $Vb > Va$ 인 경우에는, $Lac1 = Lf(1 - Va/Vb)$ 가 된다. 마찬가지로, 전체 길이(Lf)의 기관(P)의 연속 처리 동안에 필요한 제2 축적 장치(BF2)의 필요 축적 길이(Lac2)는, 반송 속도(Vb, Vc)가 $Vb > Vc$ 의 관계인 경우에는, $Lac2 = Lf(1 - Vc/Vb)$ 가 되고, $Vc > Vb$ 인 경우에는, $Lac2 = Lf(1 - Vb/Vc)$ 가 된다.
- [0111] 그래서, 처리 장치(PR2~PR4)의 각각의 처리 조건하에서 적절히 설정되는 기관(P)의 목표가 되는 반송 속도(Va, Vb, Vc)가 결정되면, 상기의 계산에 의해, 제1 축적 장치(BF1)의 필요 축적 길이(Lac1)와 제2 축적 장치(BF2)의 필요 축적 길이(Lac2)를 구하고, 그 필요 축적 길이(Lac1, Lac2)를 확보할 수 있도록, 제1 축적 장치(BF1)와 제2 축적 장치(BF2)의 각각의 최대의 축적 길이를 조정한다. 최대의 축적 길이의 조정은, 도 3 중의 제1 축적 장치(BF1) 내의 복수의 댄서 롤러(20), 및 제2 축적 장치(BF2) 내의 복수의 댄서 롤러(22)에 의해 기관(P)을 접는 횡수(기관(P)을 지지하는 댄서 롤러(20, 22)의 갯수)를 다르게 함으로써 가능하다. 댄서 롤러(20, 22)에 의한 기관(P)의 접음 횡수를 줄이는 것은, 기관(P)에 형성되는 박막층이나 전자 디바이스용 패턴에 데미지를 줄 가능성, 이물(먼지)의 부착 가능성을 저감시키므로 바람직하다. 또, 개개의 댄서 롤러(20, 22)의 위치를, 최대의 축적 길이에 따라 바꿀 수 있도록 해 둔다. 즉, 댄서 롤러(20, 22)의 각각을 개별로 Z방향으로 이동하여, 그 위치를 조정할 수 있는 액추에이터를 제1 축적 장치(BF1) 및 제2 축적 장치(BF2) 내에 마련한다. 이 액추에이터는, 상위 제어 장치(14) 또는 하위 제어 장치(24)에 의해서 제어된다.
- [0112] 또, 도 3에 나타난 제1 축적 장치(BF1)(제2 축적 장치(BF2)도 동일)는, 그 자체가 단체(單體)의 유닛으로서 떼어낼 수 있거나, 또는, 텐덤(tandem)(직렬)으로 증설할 수 있는 구성으로 하는 것이 가능하다. 따라서, 상기의 계산에 의해 얻어진 필요 축적 길이(Lac1(Lac2))가 길게 되는 경우에는, 제1 축적 장치(BF1)(제2 축적 장치(BF2))의 복수를 텐덤으로 접속함으로써, 기관(P)의 최대 축적 길이를 용이하게 늘릴 수 있다. 그 후, 공급용 롤(FR1)로부터 인출된 기관(P)의 선단을, 순차적으로, 처리 장치(PR1~PR5), 및 축적 장치(BF1, BF2)를 통과시켜 회수용 롤(FR2)에 감고, 축적 장치(BF1, BF2)에서의 기관(P)의 축적 길이를 초기 상태로 설정하고 나서, 각 처리 장치(PR1~PR5)에 의한 처리 동작(반송 속도(Va, Vb, Vc)에 의한 기관(P)의 반송)이 개시된다. 본 변형예 1의 경우도, 처리 장치(PR2~PR4)의 각각이 설정된 일정한 반송 속도(Va, Vb, Vc)로 기관(P)을 계속 반송하는 동안, 기관(P)에 형성되는 패턴의 품질이, 예를 들면, 도 6 중의 활상 장치(83)에 의한 패턴의 화상 데이터 해석 결과에 근거하여, 변화되고 있다(저하되고 있다)고 검지되었을 때에는, 처리 장치(PR2~PR4)의 각각의 반송 속도 이

의의 처리 조건(설정 조건)의 변경 가부의 판정, 처리 조건을 변경 가능한 처리 장치(PR)의 특정, 변경할 조건의 정도의 연산등이, 예를 들면, 상위 제어 장치(14)에 의해서 적절히 행하여진다. 상위 제어 장치(14)는, 특정된 처리 장치(PR)에 설정 조건의 변경 내용, 변경 타이밍 등을 지령한다. 이것에 의해서, 기관(P) 상에 형성되는 전자 디바이스용 패턴 등의 품질(형상이나 치수의 충실도나 균일성 등)을, 기관(P)의 전체 길이(Lf)에 걸쳐 소정의 허용 범위 내에 들게 할 수 있다.

[0113] (변형예 2)

[0114] 제1 축적 장치(BF1)(제2 축적 장치(BF2))를 증설하지 않은 경우, 1개의 제1 축적 장치(BF1)(제2 축적 장치(BF2))의 최대 축적 길이는 유한하기 때문에, 연속 처리하는 기관(P)의 전체 길이(Lf)가 길거나, 반송 속도의 비($V_a : V_b(V_b : V_c)$)가 크거나 하면, 전체 길이(Lf)에 걸치는 연속 처리의 도중에서, 제1 축적 장치(BF1)(제2 축적 장치(BF2))에서의 기관(P)의 축적 길이가 가득차게 되거나, 축적 길이가 제로가 되거나 한다. 그래서, 본 변형예 2에서는, 미리 정해지는 제1 축적 장치(BF1), 제2 축적 장치(BF2)의 최대 축적 길이(Lm1, Lm2)에 근거하여, 전체 길이(Lf)에 걸치는 기관(P)의 연속 처리를 멈추지(일시 정지하지) 않게 실시하도록, 처리 장치(PR2~PR4)의 각각에서의 기관(P)의 반송 속도(V_a, V_b, V_c)를 미리 설정한다. 즉, 제1 축적 장치(BF1)의 최대 축적 길이(Lm1)가, $Lm1 \geq Lf(1 - V_b/V_a)$, 또는, $Lm1 \geq Lf(1 - V_a/V_b)$ 의 조건을 만족하고, 제2 축적 장치(BF2)의 최대 축적 길이(Lm2)가, $Lm2 \geq Lf(1 - V_c/V_b)$, 또는, $Lm2 \geq Lf(1 - V_b/V_c)$ 의 조건을 만족하도록, 각 반송 속도(V_a, V_b, V_c)를 미리 설정한다.

[0115] 그리고, 처리 장치(PR2~PR4)의 각각은, 설정된 기관(P)의 반송 속도(V_a, V_b, V_c)에서 최적인 처리를 실시하도록, 각 부의 설정 조건을 미리 조정해 둔다. 적어도 전체 길이(Lf)의 기관(P)을 연속 처리하는 동안, 즉 처리 장치(PR2~PR4)의 각각이 설정된 반송 속도(V_a, V_b, V_c)로 기관(P)을 계속 반송하는 동안, 기관(P)에 형성되는 패턴의 품질이 저하되는 경향이 있는 것이 검지된 경우에는, 처리 장치(PR2~PR4)의 각각의 반송 속도 이외의 처리 조건(설정 조건)의 변경 가부의 판정, 처리 조건을 변경할 수 있는 처리 장치(PR)의 특정, 변경할 조건의 정도의 연산 등을, 예를 들면, 상위 제어 장치(14)에 의해서 적절히 행하면서, 기관(P)을 처리할 수 있다. 이것에 의해서, 기관(P) 상에 형성되는 전자 디바이스용 패턴 등의 품질(형상이나 치수의 충실도나 균일성 등)을, 기관(P)의 전체 길이(Lf)에 걸쳐서 소정의 허용 범위 내에 들게 할 수 있다.

[0116] 또, 변형예 1, 변형예 2와 같이, 처리 장치(PR2~PR4)의 각각에서의 기관(P)의 반송 속도(V_a, V_b, V_c)를 미리 설정하고 나서, 기관(P)의 전체 길이(Lf)에 걸치는 연속 처리를 개시한 후에, 예를 들면, 처리 장치(PR2)에 의해서 도포되는 레지스터층의 두께 변동에 의해서, 처리 장치(PR4(PR5)) 뒤에 출현하는 패턴의 품질이 목표치에 대해서 변동하여 온 경우, 처리 장치(PR3), 처리 장치(PR4(PR5))의 각각에서의 각종 처리 조건(설정 조건)을 조정한다. 그 때, 위에서 설명한 제1 실시 형태와 같이, 처리 장치(PR3)나 처리 장치(PR4)에 미리 설정된 기관(P)의 반송 속도(V_b, V_c)를 미세 조정하는 모드를 포함한 제어 방법으로 이행할 수도 있다. 또, 변형예 1이나 변형예 2는, 3개의 처리 장치(PR2, PR3, PR4(PR5))와 2개의 축적 장치(BF1, BF2)를 전제로 설명했지만, 2개의 처리 장치(PR)와, 그 사이에 마련된 1개의 축적 장치로 구성되는 제조 시스템의 경우라도 동일하게 적용할 수 있다. 또, 변형예 1, 변형예 2에서, 처리 장치(PR2~PR4)의 각각에서의 기관(P)의 반송 속도(V_a, V_b, V_c)는, 가능하면, 소정의 오차 범위 내(예를 들면, \pm 수% 이내)에서 서로 동일하게 설정하는 것이 바람직하다.

[0117] 이상의 변형예 1, 변형예 2에서는, 장치의 가요성의 시트 모양의 기관(P)을 장치 방향을 따라서 반송하면서, 기관(P)에 전자 디바이스용 패턴을 형성할 때에, 기관(P)에 대해서 서로 다른 처리를 실시하는 제1 처리 공정(예를 들면, 처리 장치(PR2)에 의한 성막 공정), 제2 처리 공정(예를 들면, 처리 장치(PR3)에 의한 노광 공정과 처리 장치(PR4, PR5)에 의한 현상 공정, 도금 공정 등)의 순서대로 기관(P)을 반송하는 반송 공정과, 제1 처리 공정의 처리 장치(PR)에 설정되는 제1 처리 조건하에서, 기관(P)의 표면에 피막층(감광성 기능층)을 선택적으로 또는 균일하게 성막하는 것과, 제2 처리 공정의 처리 장치(PR)에 설정되는 제2 처리 조건하에서, 피막층에 패턴에 대응한 개질부를 생성하고, 개질부와 비개질부 중 어느 일방을 제거하는 처리, 또는 개질부와 비개질부 중 어느 일방에 전자 디바이스용 재료를 석출하는 처리를 실시하여 기관(P) 상에 패턴을 출현시키는 것과, 제2 처리 공정에서 출현한 패턴이, 목표가 되는 형상 또는 치수에 대해서 변동하는 경향(품질이 저하되는 경향)을 나타내는 경우에는, 그 경향에 따라서, 제1 처리 조건과 제2 처리 조건 중 적어도 일방의 조건의 변경 가부를 판정하는 것을 행함으로써, 제조 라인 전체를 멈출 가능성을 저감시킨 디바이스 제조 방법을 실시할 수 있다. 즉, 제1 처리 조건과 제2 처리 조건 중 적어도 일방의 조건의 변경이 가능하다고 판정된 경우에는, 기관(P) 상에 형성되는 패턴의 품질을 유지한 제조 라인의 가동이 계속 가능한 것을 사전에 통보할 수 있는 것을 의미한다. 그 때문에, 생산 현장의 오퍼레이터가 제조 라인을 성급하게 멈추는 것을 회피할 수 있다. 이것은, 앞의 제1 실시

형태에서도 동일하다.

[0118] [제2 실시 형태]

[0119] 다음으로, 제2 실시 형태에 대해서 설명한다. 상기 제1 실시 형태와 동일한 구성에 대해서는, 동일한 참조 부호를 부여하여 그 설명을 생략한다. 도 10은, 본 제2 실시 형태의 디바이스 제조 시스템(10)의 개략적인 구성을 나타내는 개략 구성도이다. 또, 도 10에서는, 제1 축적 장치(BF1) 및 제2 축적 장치(BF2)의 도시를 생략하고 있다.

[0120] 디바이스 제조 시스템(10)은, 기관(P)에 정보를 형성(부여)하는 정보 형성 장치(ST(ST1~ST5))와, 기관(P)에 형성(부여)되어 있는 정보를 읽어내어, 정보를 수집하는 정보 수집 장치(90)를 가진다. 정보 형성 장치(ST(ST1~ST5))는, 잉크젯 방식에 의해서 기관(P)에 인쇄함으로써 정보를 형성해도 좋고, 기관(P)에 각인함으로써 정보를 형성해도 괜찮다. 또, 정보 형성 장치(ST(ST1~ST5))는, 형성하고 싶은 정보의 내용을 그대로 기관(P)에 형성해도 좋고, 형성한 정보의 내용을 암호화(예를 들면, 바코드화, QR 코드화)하여 기관(P)에 형성해도 좋다.

[0121] 정보 형성 장치(ST1)는, 처리 장치(PR1)가 기관(P)에 실시한 처리 상태에 관한 정보를 기관(P)에 형성한다. 처리 장치(PR1)가 기관(P)에 실시한 처리 상태는, 플라즈마를 사출하기 위해서 인가한 전압 및 플라즈마를 조사한 조사 시간 등의 실처리의 상태이다. 정보 형성 장치(ST1)는, 처리 장치(PR1)의 도시하지 않은 하위 제어 장치 또는 상위 제어 장치(14)의 제어에 따라서, 기관(P)에 처리 장치(PR1)의 처리 상태에 관한 정보를 기관(P)에 형성한다. 이 정보 형성 장치(ST1)는, 기관(P)의 반송 방향을 따라서, 처리 장치(PR1)와 처리 장치(PR2)와의 사이에 마련되어 있지만, 처리 장치(PR1)의 내부에 마련되어 있어도 괜찮다. 정보 형성 장치(ST1)는, 전자 디바이스 영역(W)마다, 처리 장치(PR1)가 전자 디바이스 영역(W)에 실시한 처리 상태에 관한 정보를 기관(P)에 형성해도 좋고, 전자 디바이스 영역(W)에 실시한 처리 상태의 경향이 일정한 범위를 넘어 바뀐 시점에서, 전자 디바이스 영역(W)에 실시한 처리 상태에 관한 정보를 기관(P)에 형성해도 좋다.

[0122] 정보 형성 장치(ST2)는, 처리 장치(PR2)가 기관(P)에 실시한 처리 상태 또는 처리 오차(E2)에 관한 정보를 기관(P)에 형성한다. 처리 장치(PR2)가 기관(P)에 실시한 처리 상태는, 실제로 성막한 감광성 기능층의 막 두께 등의 실처리의 상태이다. 처리 오차(E2)는, 실제로 성막한 감광성 기능층의 막 두께의 목표의 막 두께 조건에 대한 처리 오차 등이다. 정보 형성 장치(ST2)는, 처리 장치(PR2)의 하위 제어 장치(18) 또는 상위 제어 장치(14)의 제어에 따라서, 처리 장치(PR2)의 처리 상태 또는 처리 오차(E2)에 관한 정보를 기관(P)에 형성한다. 이 정보 형성 장치(ST2)는, 기관(P)의 반송 방향을 따라서, 처리 장치(PR2)와 제1 축적 장치(BF1) 또는 처리 장치(PR3)와의 사이에 마련되어 있지만, 처리 장치(PR2)의 내부로서, 건조 장치(16)의 하류측에 마련되어 있어도 괜찮다. 정보 형성 장치(ST2)는, 전자 디바이스 영역(W)마다, 처리 장치(PR2)가 전자 디바이스 영역(W)에 실시한 처리 상태 또는 처리 오차(E2)에 관한 정보를 기관(P)에 형성해도 좋고, 또, 전자 디바이스 영역(W)에 실시한 처리 상태 또는 처리 오차(E2)의 경향이 일정한 범위를 넘어 바뀐 시점에서, 전자 디바이스 영역(W)에 실시한 처리 상태 또는 처리 오차(E2)에 관한 정보를 기관(P)에 형성해도 괜찮다.

[0123] 정보 형성 장치(ST3)는, 처리 장치(PR3)가 기관(P)에 실시한 처리 상태 또는 처리 오차(E3)에 관한 정보를 기관(P)에 형성한다. 처리 장치(PR3)가 기관(P)에 실시한 처리 상태는, 레이저광(LB)의 강도 및 스폿광(SP)의 주사 속도 등의 실처리의 상태이다. 처리 오차(E3)는, 실제로 조사한 레이저광(LB)의 강도의 목표의 강도 조건에 대한 처리 오차나 스폿광(SP)의 주사 속도의 목표의 주사 속도 조건에 대한 처리 오차 등이다. 정보 형성 장치(ST3)는, 패턴 형성 장치(12)의 하위 제어 장치(24) 또는 상위 제어 장치(14)의 제어에 따라서, 처리 장치(PR3)의 처리 상태 또는 처리 오차(E3)에 관한 정보를 기관(P)에 형성한다. 이 정보 형성 장치(ST3)는, 기관(P)의 반송 방향을 따라서, 처리 장치(PR3)와 제2 축적 장치(BF2) 또는 처리 장치(PR4)와의 사이에 마련되어 있지만, 처리 장치(PR3)의 내부로서, 회전 드럼(DR2)의 하류측에 마련되어 있어도 괜찮다. 정보 형성 장치(ST3)는, 전자 디바이스 영역(W)마다, 처리 장치(PR3)가 전자 디바이스 영역(W)에 실시한 처리 상태 또는 처리 오차(E3)에 관한 정보를 기관(P)에 형성해도 좋고, 전자 디바이스 영역(W)에 실시한 처리 상태 또는 처리 오차(E3)의 경향이 일정한 범위를 넘어 바뀐 시점에서, 전자 디바이스 영역(W)에 실시한 처리 상태 또는 처리 오차(E3)에 관한 정보를 기관(P)에 형성해도 좋다.

[0124] 정보 형성 장치(ST4)는, 처리 장치(PR4)가 기관(P)에 실시한 처리 상태 또는 처리 오차(E4)에 관한 정보를 기관(P)에 형성한다. 처리 장치(PR4)가 기관(P)에 실시한 처리 상태는, 현상액의 온도·농도, 침지 시간 등의 실처리의 상태이다. 처리 오차(E4)는, 실제의 현상액의 온도의 목표의 온도 조건에 대한 처리 오차, 실제의 현상액의 농도의 목표의 농도 조건에 대한 처리 오차, 실제의 침지 시간의 목표의 침지 시간 조건에 대한 처리 오차

등이다. 정보 형성 장치(ST4)는, 처리 장치(PR4)의 하위 제어 장치(80) 또는 상위 제어 장치(14)의 제어에 따라서, 처리 장치(PR4)의 처리 상태 또는 처리 오차(E4)에 관한 정보를 기관(P)에 형성한다. 이 정보 형성 장치(ST4)는, 기관(P)의 반송 방향을 따라서, 처리 장치(PR4)와 처리 장치(PR5)와의 사이에 마련되어 있지만, 처리 장치(PR4)의 내부로서, 안내 롤러(R7)의 하류측에 마련되어 있어도 괜찮다. 정보 형성 장치(ST4)는, 전자 디바이스 영역(W)마다, 처리 장치(PR4)가 전자 디바이스 영역(W)에 실시한 처리 상태 또는 처리 오차(E4)에 관한 정보를 기관(P)에 형성해도 좋고, 전자 디바이스 영역(W)에 실시한 처리 상태 또는 처리 오차(E4)의 경향이 일정한 범위를 넘어 바뀐 시점에서, 전자 디바이스 영역(W)에 실시한 처리 상태 또는 처리 오차(E4)에 관한 정보를 기관(P)에 형성해도 괜찮다.

[0125] 정보 형성 장치(ST5)는, 처리 장치(PR5)가 기관(P)에 실시한 처리 상태 또는 처리 오차(E5)에 관한 정보를 기관(P)에 형성한다. 처리 장치(PR5)가 기관(P)에 실시한 처리 상태는, 에칭액의 온도·농도, 침지 시간 등의 실제 처리의 상태이다. 처리 오차(E5)는, 실제의 에칭액의 온도의 목표의 온도 조건에 대한 처리 오차, 실제의 에칭액의 농도의 목표의 농도 조건에 대한 처리 오차, 실제의 침지 시간의 목표의 침지 시간 조건에 대한 처리 오차 등이다. 정보 형성 장치(ST5)는, 처리 장치(PR5)의 하위 제어 장치(80) 또는 상위 제어 장치(14)의 제어에 따라서, 처리 장치(PR5)의 처리 상태 또는 처리 오차(E5)에 관한 정보를 기관(P)에 형성한다. 이 정보 형성 장치(ST5)는, 기관(P)의 반송 방향을 따라서, 처리 장치(PR5)의 하류측에 마련되어 있지만, 처리 장치(PR5)의 내부로서, 안내 롤러(R7)의 하류측에 마련되어 있어도 괜찮다. 정보 형성 장치(ST5)는, 전자 디바이스 영역(W)마다, 처리 장치(PR5)가 전자 디바이스 영역(W)에 실시한 처리 상태 또는 처리 오차(E5)에 관한 정보를 기관(P)에 형성해도 좋고, 전자 디바이스 영역(W)에 실시한 처리 상태 또는 처리 오차(E5)의 경향이 일정한 범위를 넘어 바뀐 시점에서, 전자 디바이스 영역(W)에 실시한 처리 상태 또는 처리 오차(E5)에 관한 정보를 기관(P)에 형성해도 좋다.

[0126] 이 정보 형성 장치(ST1~ST5)는, 도 11에 나타내는 바와 같이, 기관(P)의 전자 디바이스 영역(W) 이외의 영역에 정보를 형성한다. 도 11의 Si1는, 정보 형성 장치(ST1)에 의해서 형성된 정보를 나타내고, Si2는, 정보 형성 장치(ST2)에 의해서 형성된 정보를 나타낸다. 마찬가지로, Si3, Si4, Si5는, 정보 형성 장치(ST3, ST4, ST5)에 의해서 형성된 정보를 나타낸다. 정보 형성 장치(ST1~ST5)는, 서로 다른 기관(P) 상의 영역에 정보(Si1~Si5)를 형성한다. 이것에 의해, 기관(P) 상에 정보(Si)가 형성된 영역에 근거하여, 그 정보(Si)가 어느 정보 형성 장치(ST1~ST5)에 의해서 형성되었는지를 용이하게 인식할 수 있다.

[0127] 또, 기관(P) 상에 형성하는 정보(Si1~Si5)는, 전자 디바이스 영역(W)의 내부에 형성해도 좋다. 그 경우에는, 전자 디바이스 영역(W) 내에서 디바이스용 배선이나 반도체 소자, 혹은 화소 영역 등에 영향을 주지 않도록, 정보(Si1~Si5)의 형성 면적을 충분히 작게 하여 전자 디바이스 영역(W) 내의 공백 영역에 배치하도록 한다. 혹은, 전자 디바이스 영역(W) 내에서, 외부 회로와의 접속을 위해서 비교적 큰 전극 패드가 형성되는 경우에는, 그 패드의 내부에 정보(Si1~Si5)를 형성해도 좋다.

[0128] 정보 수집 장치(90)는, 기관(P)에 형성(부여)된 정보(Si)를 읽어내는 정보 독해부(MT(MT1~MT5))와, 정보 독해부(MT(MT1~MT5))가 읽어낸 정보(Si)를 수집하는 정보 수집부(92)를 구비한다. 정보 독해부(MT(MT1~MT5))는, 기관(P)을 관찰함으로써 기관(P)에 형성된 정보(Si)를 읽어낸다. 정보 독해부(MT1)는, 처리 장치(PR1)의 도시하지 않은 하위 제어 장치 또는 상위 제어 장치(14)의 제어에 따라서, 처리 장치(PR1)보다 앞의 공정에서 기관(P)에 실시된 처리 상태 또는 처리 오차에 관한 정보(Si)를 읽어낸다. 정보 독해부(MT1)는, 기관(P)의 반송 방향을 따라서 처리 장치(PR1)보다도 상류측에 마련되어 있지만, 처리 장치(PR1)의 내부에 마련되어 있어도 괜찮다.

[0129] 정보 독해부(MT2)는, 처리 장치(PR2)의 하위 제어 장치(18) 또는 상위 제어 장치(14)의 제어에 따라서, 정보 형성 장치(ST1)가 기관(P)에 형성한 처리 상태에 관한 정보(Si1)를 읽어낸다. 정보 독해부(MT2)는, 기관(P)의 반송 방향을 따라서 처리 장치(PR1)와 처리 장치(PR2)와의 사이로서, 정보 형성 장치(ST1)보다 하류측에 마련되어 있다. 또, 정보 독해부(MT2)는, 정보 형성 장치(ST1)보다 하류측에 마련되어 있으면 되기 때문에, 예를 들면, 처리 장치(PR2)의 내부에 마련되어 있어도 괜찮다. 정보 독해부(MT3)는, 패턴 형성 장치(12)의 하위 제어 장치(24) 또는 상위 제어 장치(14)의 제어에 따라서, 정보 형성 장치(ST2)가 기관(P)에 형성한 처리 상태 또는 처리 오차(E2)에 관한 정보(Si2)를 읽어낸다. 정보 독해부(MT3)는, 기관(P)의 반송 방향을 따라서 처리 장치(PR2) 또는 제1 축적 장치(BF1)와 처리 장치(PR3)와의 사이로서, 정보 형성 장치(ST2)보다 하류측에 마련되어 있다. 또, 정보 독해부(MT3)는, 정보 형성 장치(ST2)보다 하류측에 마련되어 있으면 되기 때문에, 예를 들면, 처리 장치(PR3)의 내부에 마련되어 있어도 괜찮다.

[0130] 정보 독해부(MT4)는, 처리 장치(PR4)의 하위 제어 장치(80) 또는 상위 제어 장치(14)의 제어에 따라서, 정보 형

성 장치(ST3)가 기관(P)에 형성한 처리 상태 또는 처리 오차(E3)에 관한 정보(Si3)를 읽어낸다. 정보 독해부(MT4)는, 기관(P)의 반송 방향을 따라서 처리 장치(PR3) 또는 제2 축적 장치(BF2)와 처리 장치(PR4)와의 사이로서, 정보 형성 장치(ST3)보다 하류측에 마련되어 있다. 또, 정보 독해부(MT4)는, 정보 형성 장치(ST3)보다 하류측에 마련하면 되기 때문에, 예를 들면, 처리 장치(PR4)의 내부에 마련되어 있어도 괜찮다. 정보 독해부(MT5)는, 처리 장치(PR5)의 하위 제어 장치(80) 또는 상위 제어 장치(14)의 제어에 따라서, 정보 형성 장치(ST4)가 기관(P)에 형성한 처리 상태 또는 처리 오차(E4)에 관한 정보(Si4)를 읽어낸다. 정보 독해부(MT5)는, 기관(P)의 반송 방향을 따라서 처리 장치(PR4)와 처리 장치(PR5)와의 사이로서, 정보 형성 장치(ST4)보다 하류측에 마련되어 있다. 또, 정보 독해부(MT5)는, 정보 형성 장치(ST4)보다 하류측에 마련되어 있으면 되기 때문에, 예를 들면, 처리 장치(PR5)의 내부에 마련되어 있어도 괜찮다. 정보 형성 장치(ST5)가 기관(P)에 형성한 정보(Si5)는, 다음의 공정의 처리를 행할 때에 읽어내어진다.

[0131] 정보 수집부(92)는, 정보 독해부(MT1~MT5)가 읽어낸 정보(Si)를 수집하고, 상위 제어 장치(14)로 출력한다. 상위 제어 장치(14)는, 정보 독해부(MT1~MT5)가 읽어낸 정보(Si)를 기초로, 각 처리 장치(PR1~PR5)의 실처리의 상태가 목표의 처리 상태에 대해서 허용 범위를 넘어 처리 오차(E)가 발생하고 있는지 아닌지를 판단하고, 허용 범위를 넘어 처리 오차(E)가 발생하고 있는 경우에는, 상기 제1 실시 형태에서 설명한 바와 같이, 처리 장치(PR)의 설정 조건을 변경한다. 본 제2 실시 형태에서는, 전자 디바이스 영역(W)마다 각 처리 장치(PR1~PR5)가 전자 디바이스 영역(W)에 실시한 처리 상태 또는 처리 오차(E)에 관한 정보(Si1~Si5)가 기관(P)에 형성되거나, 또는, 전자 디바이스 영역(W)에 실시한 처리 상태 또는 처리 오차(E)의 경향이 일정한 범위를 넘어 바뀐 시점에서, 각 처리 장치(PR1~PR5)가 전자 디바이스 영역(W)에 실시한 처리 상태 또는 처리 오차(E)에 관한 정보(Si1~Si5)가 기관(P)에 형성된다. 따라서, 상위 제어 장치(14)는, 전자 디바이스 영역(W)마다, 각 처리 장치(PR1~PR5)에 의해서 실시된 처리 상태 또는 처리 오차(E)를 간단하게 관리할 수 있다. 따라서, 전자 디바이스 영역(W)마다 형성되는 패턴을 소망의 패턴으로 할 수 있다.

[0132] 또, 기관(P)은 시트 모양의 기관이기 때문에, 기관(P)의 디바이스 형성 영역(W)에 형성한 전자 디바이스용 패턴이 불량품인 경우에는, 기관(P)을 절단하여 기관(P)의 일부분(불량품의 부분, 예를 들면, 불량품의 디바이스 형성 영역(W)의 부분)을 제거하고, 남은 기관(P)을 접합하여 1매의 기관(P)으로 하는 경우도 있다. 또, 절단하여 제거한 부분에 다른 기관(P)을 연결하여 기관(P)을 접합한다고 하는 경우도 있다. 이와 같이, 기관(P)을 절단, 접합함으로써, 전자 디바이스 영역(W)의 순서가 크게 바뀌어, 각 전자 디바이스 영역(W)에 실시된 실처리의 상태를 파악하는 것이 곤란해진다. 예를 들면, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, ..., 이라고 하는 순서로 전자 디바이스 영역(W)이 기관(P)의 장척 방향을 따라서 이어져 있는 기관(P)의 4번째와 5번째의 전자 디바이스 영역(W)을 절단하여 제거하고, 그 대신에, a, b, c, d, 라고 하는 순서로 전자 디바이스 영역(W)이 기관(P)의 장척 방향을 따라서 이어져 있는 기관(P)을 연결하면, 연결된 후의 기관(P)은, 1, 2, 3, a, b, c, d, 6, 7, ..., 이라고 하는 순서로 전자 디바이스 영역(W)이 이어진 1매의 기관(P)이 된다. 이 경우에는, 이 기관(P)의 각 전자 디바이스 영역(W)에 실시된 실처리의 상태를 파악하는 것이 곤란하게 되지만, 상기 제2 실시 형태에서는, 각 처리 장치(PR1~PR5)의 처리 상태 또는 처리 오차(E)에 관한 상태를 기관(P)에 형성하므로, 이러한 경우라도 각 전자 디바이스 영역(W)에 실시된 실처리의 상태를 용이하게 파악할 수 있다.

[0133] 이상, 본 발명의 제2 실시 형태에 의하면, 복수의 처리 장치(PR1~PR5) 중, 실처리의 상태가 목표의 처리 상태에 대해서 처리 오차(E)를 발생시키고 있는 처리 장치(PR)가 처리 오차(E)에 관한 정보를 기관(P) 상의 소정 위치에 형성하여 가므로, 특히 후공정을 실시하는 처리 장치(PR)는, 기관(P) 상의 정보를 읽어내는 것에 의해서, 전 공정에서 발생하고 있었던 처리 오차(E)가 리커버(recover) 가능한지 아닌지를 판정하거나, 리커버 가능한 경우에는 그 처리 조건을 도출하거나 하여, 후공정을 계속하여 실시할 수 있다. 그 때문에, 제조 라인을 멈추지 않고, 계속하여 전자 디바이스를 제조할 수 있다.

[0134] 또, 본 발명의 제2 실시 형태는, 반드시 3개가 다른 처리 장치(PR)(처리부)가 기관(P)의 반송 방향(장척 방향)으로 늘어서는 제조 라인에 한정되지 않고, 기관(P)을 순차적으로 처리하는 적어도 2개의 처리 장치(PR)(처리부)가 늘어져 있으면, 실시 가능하다. 이 경우, 제2 실시 형태가 적용되는 2개의 처리 장치(PR)(처리부)는, 반드시 기관(P)의 반송 방향(장척 방향)으로 서로 전후로 하여 배치될 필요는 없고, 적용되는 2개의 처리 장치(PR)(처리부)의 사이에 적어도 하나의 다른 처리 장치(PR)(처리부)를 배치한 구성이라도 좋다. 예를 들면, 노광 처리 후에 현상 처리를 행하는 경우, 노광부를 통과한 기관(P)을 즉시 현상부에 보내는 것이 아니라, 노광 후의 포토레지스트층을 비교적으로 높은 온도로 가열하는 포스트베이킹 처리를 실시하고 나서 현상하는 경우, 그 포스트베이킹 처리용 가열 장치(가열부) 등이, 그 다른 처리 장치(PR)에 대응할 수 있다.

- [0135] [제1 및 제2 실시 형태의 변형예]
- [0136] 상기 제1 및 제2 실시 형태는, 이하와 같이 변형해도 괜찮다.
- [0137] (변형예 1)
- [0138] 변형예 1에서는, 처리 장치(PR3) 및 처리 장치(PR4)를 1개의 처리 유닛(PU2)으로서 구성한다. 즉, 처리 유닛(PU2)은, 처리 장치(PR2)로부터 반송되어 온 기관(P)을 반송 방향(+X방향)으로 반송하면서, 노광 처리 및 현상 처리의 처리 공정(제2 처리 공정)을 행하는 장치이다. 이 노광 처리에 의해서, 감광성 기능층에 패턴에 대응한 잠상(개질부)이 형성되고, 현상 처리에 의해서, 개질부 또는 비개질부 중 어느 일방이 용해되어 제거되어, 감광성 기능층에 패턴이 출현한다. 또, 처리 유닛(PU2)은, 노광 처리 및 도금 처리의 처리 공정을 행하는 장치라도 좋고, 이 경우에는, 도금 처리에 의해서, 개질부 또는 비개질부 중 어느 일방에 팔라듐 이온 등의 전자 디바이스용 재료(금속)가 석출된다.
- [0139] 도 12는, 처리 유닛(PU2)의 구성을 나타내는 도면이다. 상기 제1 및 제2 실시 형태와 동일한 구성에 대해서는 동일한 부호를 부여하여, 그 설명을 생략함과 아울러, 본 변형예 1을 설명하는데 특별히 필요가 없는 구성에 대해서는 그 도시를 생략하고 있다. 처리 유닛(PU2)은, 반송부(100), 노광 헤드(36), 처리조(BT), 및, 건조부(102)를 구비한다. 또, 도시하지 않지만, 처리 유닛(PU2)은, 광원 장치(32), 광 도입 광학계(34), 강도 센서(37), 얼라이먼트 현미경(AM(AM1~AM3)), 히터(H1, H2), 히터 구동부(82), 온도 센서(Ts), 농도 센서(Cs), 및, 촬상 장치(83) 등도 가지고 있다. 또, 처리 유닛(PU2)은, 도시하지 않은 하위 제어 장치에 의해서 제어된다. 제1 축적 장치(BF1)는, 처리 장치(PR2)와 처리 유닛(PU2)과의 사이에 마련되며, 제2 축적 장치(BF2)는, 처리 유닛(PU2)과 처리 장치(PR5)와의 사이에 마련되어 있다.
- [0140] 반송부(100)는, 기관(P)의 반송 방향의 상류측(-X방향측)으로부터 순서대로, 구동 롤러(NR10), 텐션 조정 롤러(RT10), 회전 드럼(DR2), 안내 롤러(R10), 회전 드럼(DR3), 안내 롤러(R12), 텐션 조정 롤러(RT12), 및, 구동 롤러(NR12)를 가진다. 구동 롤러(NR10)는, 제1 축적 장치(BF1)를 매개로 하여 처리 장치(PR2)로부터 보내어져 온 기관(P)의 표리 양면을 사이에 끼워 지지하면서 회전함으로써, 기관(P)을 회전 드럼(DR2)을 향해 반송한다. 회전 드럼(DR2)은, 외주면에 따라서 기관(P)의 일부를 장척 방향으로 지지하면서, 중심축(AX2)을 중심으로 회전하여 기관(P)을 안내 롤러(R10)로 반송한다. 안내 롤러(R10)는, 회전 드럼(DR2)으로부터 보내어져 온 기관(P)을 회전 드럼(DR3)으로 안내한다.
- [0141] 회전 드럼(DR3)은, Y방향으로 연장되는 중심축(AX3)과, 중심축(AX3)으로부터 일정 반경의 원통 모양의 원주면을 가지며, 외주면(원주면)에 따라서 기관(P)의 일부를 장척 방향으로 지지하면서, 중심축(AX3)을 중심으로 회전하여 기관(P)을 안내 롤러(R12)로 안내한다. 회전 드럼(DR3)은, 하측(-Z방향측, 즉, 중력이 작용하는 방향측)의 외주면의 약 반주면(半周面)에서 기관(P)을 지지한다. 안내 롤러(R12)는, 보내어져 온 기관(P)을 구동 롤러(NR12)를 향해 반송한다. 구동 롤러(NR12)는, 보내어져 온 기관(P)의 표리 양면을 사이에 끼워 지지하면서 회전함으로써, 기관(P)을 처리 장치(PR5)측으로 반송한다. 텐션 조정 롤러(RT10, RT12)는, 구동 롤러(NR10)와 구동 롤러(NR12)와의 사이에서 반송되는 기관(P)에 대해서 소정의 텐션을 부여하는 것이다. 텐션 조정 롤러(RT10)는, +Z방향으로 가압되어 있고, 텐션 조정 롤러(RT12)는, -Z방향으로 가압되어 있다.
- [0142] 구동 롤러(NR10, NR12), 회전 드럼(DR2, DR3)은, 처리 유닛(PU2)의 상기 하위 제어 장치에 의해서 제어되는 회전 구동원(모터나 감속기 등)으로부터의 회전 토크가 부여됨으로써 회전한다. 이 구동 롤러(NR10, NR12), 회전 드럼(DR2, DR3)의 회전 속도에 의해서 처리 유닛(PU2) 내의 기관(P)의 반송 속도가 규정된다. 또, 구동 롤러(NR10, NR12), 회전 드럼(DR2, DR3)에 마련된 도시하지 않은 인코더로부터 보내어져 오는 회전 속도 신호(기관(P)의 반송 속도 정보)는, 처리 유닛(PU2)의 상기 하위 제어 장치를 매개로 하여 상위 제어 장치(14)에 보내어진다.
- [0143] 회전 드럼(DR3)은, 그 원주면의 일부가 처리조(BT)에 저류되어 있는 현상액에 침지되도록 처리조(BT)의 상부에 마련되어 있다. 따라서, 회전 드럼(DR3)에 의해서 지지된 기관(P)을 현상액에 침지할 수 있다. 또, 회전 드럼(DR3)(또는 처리조(BT))은, Z방향으로 이동 가능하게 되어 있고, 회전 드럼(DR3)이 +Z방향으로 이동(또는 처리조(BT)가 -Z방향으로 이동)하면, 회전 드럼(DR3)의 원주면이 처리조(BT)에 저류되어 있는 현상액에 침지되는 면적이 감소하고, 회전 드럼(DR3)이 -Z방향으로 이동(또는 처리조(BT)가 +Z방향으로 이동)하면, 회전 드럼(DR3)의 원주면이 처리조(BT)에 저류되어 있는 현상액에 침지되는 면적이 증가한다. 이것에 의해, 회전 드럼(DR3)(또는 처리조(BT))을 Z방향으로 이동시킴으로써, 기관(P)이 현상액에 침지되는 시간(침지 시간)을 변화시킬 수 있다. 이 회전 드럼(DR3)(또는 처리조(BT))에는, 도시하지 않지만 회전 드럼(DR3)과 처리조(BT)와의 Z방향의 간격

(회전 드럼(DR3)의 중심축(AX3)과 처리조(BT) 내의 현상액의 표면과의 간격)을 조정하는 구동 기구가 마련되고, 해당 구동 기구는, 처리 유닛(PU2)의 상기 하위 제어 장치의 제어에 의해서 구동된다. 안내 롤러(R12)는, 건조부(102)에 마련되고, 건조부(102)는, 회전 드럼(DR3)으로부터 안내 롤러(R12)를 매개로 하여 텐션 조정 롤러(RT12)로 반송되는 기판(P)에 부착하고 있는 현상액을 제거한다.

[0144] 또, 감광성 기능층이 감광성 실란 커플링제나 감광성 환원제인 경우에는, 처리 유닛(PU2)의 처리조(BT)에는, 현상액 대신에, 예를 들면, 팔라듐 이온 등의 전자 디바이스용 재료(금속)를 포함하는 도금액이 저류된다. 즉, 이 경우에는, 처리 유닛(PU2)은, 노광 처리와 도금 처리를 행하는 장치가 된다. 기판(P)을 도금액에 침지함으로써, 감광성 기능층에 형성된 잠상(개질부)에 따라 전자 디바이스용 재료가 석출되어, 기판(P)에 패턴이 형성된다. 포지티브형인 경우에는, 자외선이 조사된 부분이 개질되고, 자외선이 조사되어 있지 않은 비개질부에 전자 디바이스용 재료가 석출된다. 네가티브형인 경우에는, 자외선이 조사된 부분이 개질되고, 개질부에 전자 디바이스용 재료가 석출된다. 이것에 의해, 기판(P)에 금속층(도전성)의 패턴이 출현된다. 여기에서도, 회전 드럼(DR3)과 처리조(BT)의 Z방향의 간격을 조정하거나, 처리조(BT) 내의 도금액의 양(액면(液面) 높이)을 조정하거나 하는 것에 의해서, 기판(P)의 도금액으로의 침지 시간을 조정할 수 있고, 기판(P)의 표면에 석출되는 팔라듐의 금속층의 농도를 조정할 수 있다.

[0145] 처리 유닛(PU2)은, 설정 조건(제2 설정 조건)에 따라서 노광 처리와 현상 처리(또는 도금 처리)를 행한다. 처리 유닛(PU2)의 설정 조건으로서, 레이저광(LB)의 강도를 규정하는 강도 조건, 스폿광(SP)의 주사 속도(폴리곤 미러(66)의 회전 속도)를 규정하는 주사 속도 조건, 다중 노광 횟수를 규정하는 노광 횟수 조건, 묘화할 패턴을 규정하는 패턴 조건(패턴 데이터), 현상액(또는 도금액)의 온도를 규정하는 온도 조건, 현상액(또는 도금액)의 농도를 규정하는 농도 조건, 및 침지 시간을 규정하는 침지 시간 조건 등을 포함하는 처리 조건(제2 처리 조건)과, 기판(P)의 반송 속도 조건이 설정되어 있다. 노광 처리는, 강도 조건, 주사 속도 조건, 노광 횟수 조건, 및 패턴 조건 등에 따라서 행하여진다. 현상 처리(또는 도금 처리)는, 온도 조건, 농도 조건, 침지 시간 조건 등에 따라서 행하여진다. 이 설정 조건은, 처리 유닛(PU2)에 의해서 실시되는 실처리의 상태가, 목표의 처리 상태가 되도록 미리 설정된다.

[0146] 설정 조건의 변경에 대해서는, 상기 제1 실시 형태에서 설명했으므로 상세한 것은 설명하지 않지만, 상위 제어 장치(14)는, 처리 장치(PR1, PR2, PR5), 및 처리 유닛(PU2)의 각각에서 기판(P)에 실시되는 실처리의 상태 중 적어도 하나가, 목표의 처리 상태에 대해서 허용 범위를 넘어 처리 오차(E)를 나타내는 경우에는, 처리 오차(E)를 발생시키는 처리 장치(PR) 또는 처리 유닛(PU2) 이외의 다른 장치의 설정 조건을 처리 오차(E)에 따라 변화시킨다. 그 이유는, 말할 필요도 없지만, 처리 장치(PR1, PR2, PR5), 및, 처리 유닛(PU2)이 설정 조건에 따라서 기판(P)에 대해서 실시한 실처리의 상태 중 어느 하나가 목표의 처리 상태에 대해서 허용 범위를 넘어 처리 오차(E)를 가지고 있는 경우에는, 기판(P)에 소망의 금속층의 패턴을 출현시키는 것은 불가능하기 때문이다.

[0147] 처리 오차(E)를 나타내는 설정 조건이, 처리 유닛(PU2)의 설정 조건인 경우에는, 우선, 처리 오차(E)가 생기지 않도록 혹은 처리 오차(E)가 허용 범위에 들어가도록, 처리 유닛(PU2)의 설정 조건을 변경한다. 그리고, 처리 유닛(PU2)의 설정 조건을 변경한 것만으로는 대응할 수 없는 경우에는, 처리 오차(E)가 생기지 않도록 혹은 처리 오차(E)가 허용 범위에 들어가도록, 다른 처리 장치(PR(PR2, PR5))의 설정 조건을 추가로 변경한다. 이 때, 다른 처리 장치(PR)의 설정 조건의 변경 완료 후에, 적어도 처리 유닛(PU2)의 반송 속도 조건을 원래대로 되돌린다. 또, 처리 오차(E)를 나타내는 설정 조건이 처리 유닛(PU2) 이외의 처리 장치(PR)의 설정 조건인 경우에는, 처리 오차(E)가 생기지 않도록 혹은 처리 오차(E)가 허용 범위에 들어가도록, 우선적으로 처리 유닛(PU2)의 설정 조건을 변경시킨다. 처리 유닛(PU2)에 의해서 기판(P)에 실시된 실처리의 상태 또는 처리 오차(E)에 관한 정보는, 도시하지 않은 정보 형성 장치(ST)에 의해서 기판(P)에 형성된다. 또, 이 정보는, 정보 독해부(MT5)에 의해서 읽어내어진다. 또, 제1 추적 장치(BF1) 및 제2 추적 장치(BF2)를, 처리 유닛(PU2)의 전후에 마련하도록 했지만, 다른 처리 장치(PR)의 전후에 마련하도록 해도 괜찮다.

[0148] 또, 도 12와 같이, 노광 처리부(회전 드럼(DR2), 노광 헤드(36) 등)와 습식 처리부(회전 드럼(DR3), 처리조(BT) 등)를 일체적으로 마련한 처리 유닛(PU2)으로 한 경우, 처리 유닛(PU2) 내에서의 시트 기판(P)의 반송 속도는 일정하고, 노광 처리부와 습식 처리부에서 시트 기판(P)의 반송 속도를 일시적으로 다르게 할 수 없다. 그 때문에, 시트 기판(P)의 반송 속도를 일시적으로 다르게 하고 싶은 경우에는, 안내 롤러(R10)의 위치에, 도 3에서 나타낸 바와 같은 추적 장치(BF1, BF2)를 마련하게 된다. 즉, 처리 유닛(PU2)의 전후에 제1 추적 장치(BF1) 및 제2 추적 장치(BF2)를 마련함과 아울러, 회전 드럼(DR2)과 회전 드럼(DR3)과의 사이에, 제1 추적 장치(BF1)(제2 추적 장치(BF2))와 동일한 구성을 가지는 추적 장치를 1개 마련한다. 또, 제1 추적 장치(BF1)를 처리 장치(PR2)와 회전 드럼(DR2)과의 사이에, 제2 추적 장치(BF2)를 회전 드럼(DR2)과 회전 드럼(DR3)과의 사이에 마련해도

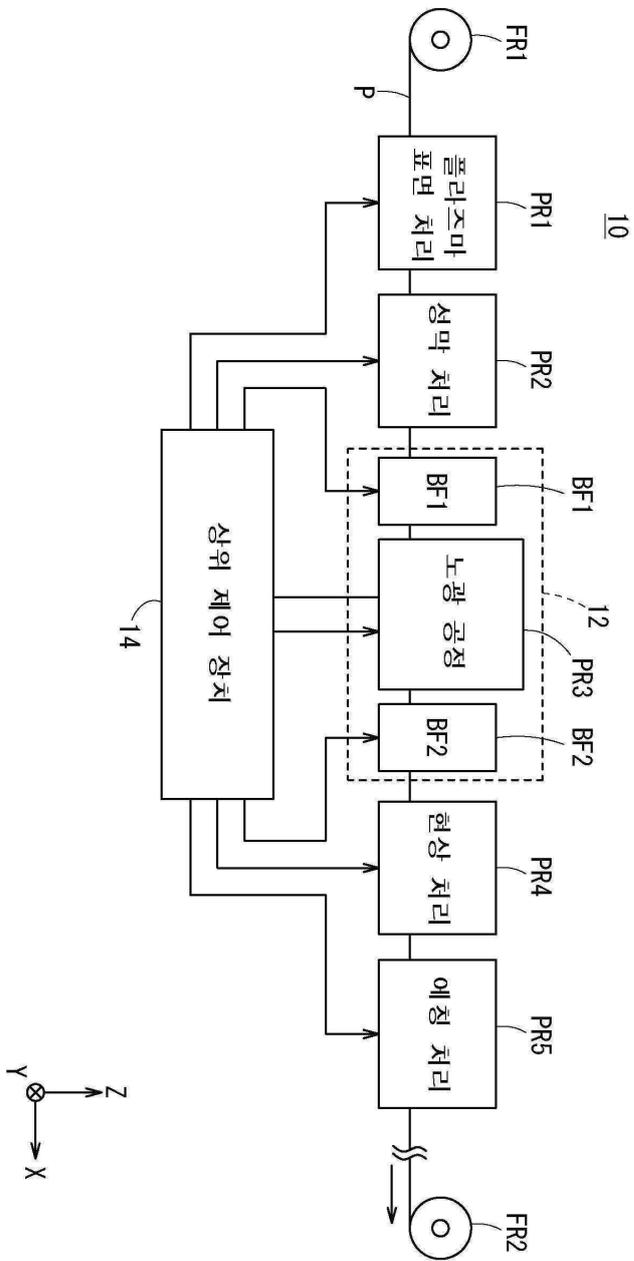
좋다. 또, 제1 축적 장치(BF1)를 회전 드럼(DR2)과 회전 드럼(DR3)과의 사이에, 제2 축적 장치(BF2)를 회전 드럼(DR3)과 처리 장치(PR5)와의 사이에 마련해도 좋다.

- [0149] (변형예 2)
- [0150] 변형예 2에서는, 처리 장치(PR2) 및 처리 장치(PR3)를 1개의 처리 유닛(PU1)로서 구성한다. 즉, 처리 유닛(PU1)은, 처리 장치(PR1)로부터 반송되어 온 기관(P)을 반송 방향(+X방향)으로 반송하면서, 성막 처리 및 노광 처리의 처리 공정(제1 처리 공정)을 행하는 장치이다. 이 성막 처리에 의해서, 기관(P)의 표면에 감광성 기능액을 선택적으로 또는 균일하게 도포함으로써, 기관(P)의 표면에 감광성 기능층이 선택적으로 또는 균일하게 형성되고, 노광 처리에 의해서, 감광성 기능층에 패턴에 대응한 잠상(개질부)이 형성된다.
- [0151] 도 13은, 처리 유닛(PU1)의 구성을 나타내는 도면이다. 상기 제1 및 제2 실시 형태와 동일한 구성에 대해서는 동일한 부호를 부여하여, 그 설명을 생략함과 아울러, 본 변형예 2를 설명하는데 특별히 필요가 없는 구성에 대해서는 그 도시를 생략하고 있다. 처리 유닛(PU1)은, 반송부(110), 다이 코터 헤드(DCH), 잉크젯 헤드(IJH), 건조 장치(112), 및 노광 헤드(36)를 구비한다. 또, 도시하지 않지만, 처리 유닛(PU1)은, 광원 장치(32), 광 도입 광학계(34), 강도 센서(37), 얼라이먼트 현미경(AM(AM1-AM3)), 막 두께 측정 장치(16a) 등도 가지고 있다. 또, 처리 유닛(PU1)은, 도시하지 않은 하위 제어 장치에 의해서 제어된다. 제1 축적 장치(BF1)는, 처리 장치(PR1)와 처리 유닛(PU1)과의 사이에 마련되며, 제2 축적 장치(BF2)는, 처리 유닛(PU1)과 처리 장치(PR4)와의 사이에 마련되어 있다.
- [0152] 반송부(110)는, 기관(P)의 반송 방향의 상류측(-X방향측)으로부터 순서대로, 구동 롤러(NR14), 텐션 조정 롤러(RT14), 회전 드럼(DR1), 안내 롤러(R14, R16), 텐션 조정 롤러(RT16), 회전 드럼(DR2), 안내 롤러(R18), 및, 구동 롤러(NR16)를 가진다. 구동 롤러(NR14)는, 제1 축적 장치(BF1)를 매개로 하여 처리 장치(PR1)로부터 보내어져 온 기관(P)의 표리 양면을 사이에 끼워 지지하면서 회전함으로써, 기관(P)을 회전 드럼(DR1)을 향해 반송한다. 회전 드럼(DR1)은, 외주면(원주면)에 따라서 기관(P)의 일부를 장척 방향으로 지지하면서, 중심축(AX1)을 중심으로 회전하여 기관(P)을 +X방향측으로 반송한다. 안내 롤러(R14, R16)는, 회전 드럼(DR1)으로부터 보내어져 온 기관(P)을 회전 드럼(DR2)으로 반송한다.
- [0153] 회전 드럼(DR2)은, 외주면에 따라서 기관(P)의 일부를 장척 방향으로 지지하면서, 중심축(AX2)을 중심으로 회전하여 기관(P)을 안내 롤러(R18)로 반송한다. 안내 롤러(R18)는, 회전 드럼(DR2)으로부터 보내어져 온 기관(P)을 구동 롤러(NR16)로 반송한다. 구동 롤러(NR16)는, 보내어져 온 기관(P)의 표리 양면을 사이에 끼워 지지하면서 회전함으로써, 기관(P)을 처리 장치(PR4)측으로 반송한다. 텐션 조정 롤러(RT14, RT16)는, 구동 롤러(NR14)와 구동 롤러(NR16)와의 사이에서 반송되는 기관(P)에 대해서 소정의 텐션을 부여하는 것이다. 텐션 조정 롤러(RT14, RT16)는, -Z방향으로 가압되어 있다.
- [0154] 구동 롤러(NR14, NR16), 회전 드럼(DR1, DR2)은, 처리 유닛(PU1)의 상기 하위 제어 장치에 의해서 제어되는 회전 구동원(모터나 감속기 등)으로부터의 회전 토크가 부여됨으로써 회전한다. 이 구동 롤러(NR14, NR16), 회전 드럼(DR1, DR2)의 회전 속도에 의해서 처리 유닛(PU1) 내의 기관(P)의 반송 속도가 규정된다. 또, 구동 롤러(NR14, NR16), 회전 드럼(DR1, DR2)에 마련된 도시하지 않은 인코더로부터 보내어져 오는 회전 속도 신호(기관(P)의 반송 속도 정보)는, 처리 유닛(PU1)의 상기 하위 제어 장치를 매개로 하여 상위 제어 장치(14)로 보내어진다.
- [0155] 안내 롤러(R14)는, 건조 장치(112)에 마련되고, 건조 장치(112)는, 회전 드럼(DR1)으로부터 안내 롤러(R14)를 매개로 하여 안내 롤러(R16)로 반송되는 기관(P)에 대해서, 열풍 또는 드라이 에어 등의 건조용 에어를 내뿜으로써, 감광성 기능액에 포함되는 용질(용제 또는 물)을 제거하여 감광성 기능액을 건조시킨다. 이것에 의해, 감광성 기능층이 형성된다.
- [0156] 처리 유닛(PU1)은, 설정 조건(제1 설정 조건)에 따라서 성막 처리와 노광 처리를 행한다. 처리 유닛(PU1)의 설정 조건으로서, 감광성 기능층을 형성하는 영역을 규정하는 영역 조건, 감광성 기능층의 막 두께를 규정하는 막 두께 조건, 레이저광(LB)의 강도를 규정하는 강도 조건, 스폿광(SP)의 주사 속도(폴리곤 미러(66)의 회전 속도)를 규정하는 주사 속도 조건, 다중 노광 횟수를 규정하는 노광 횟수 조건, 및 묘화할 패턴을 규정하는 패턴 조건(패턴 데이터) 등을 포함하는 처리 조건(제1 처리 조건)과, 기관(P)의 반송 속도 조건이 설정되어 있다. 성막 처리는, 영역 조건 및 막 두께 조건 등에 따라서 행하여진다. 노광 처리는, 강도 조건, 주사 속도 조건, 노광 횟수 조건, 및, 패턴 조건 등에 따라서 행하여진다. 이 설정 조건은, 처리 유닛(PU1)에 의해서 실시되는 실 처리의 상태가, 목표로 하는 상태가 되도록 미리 설정된다.

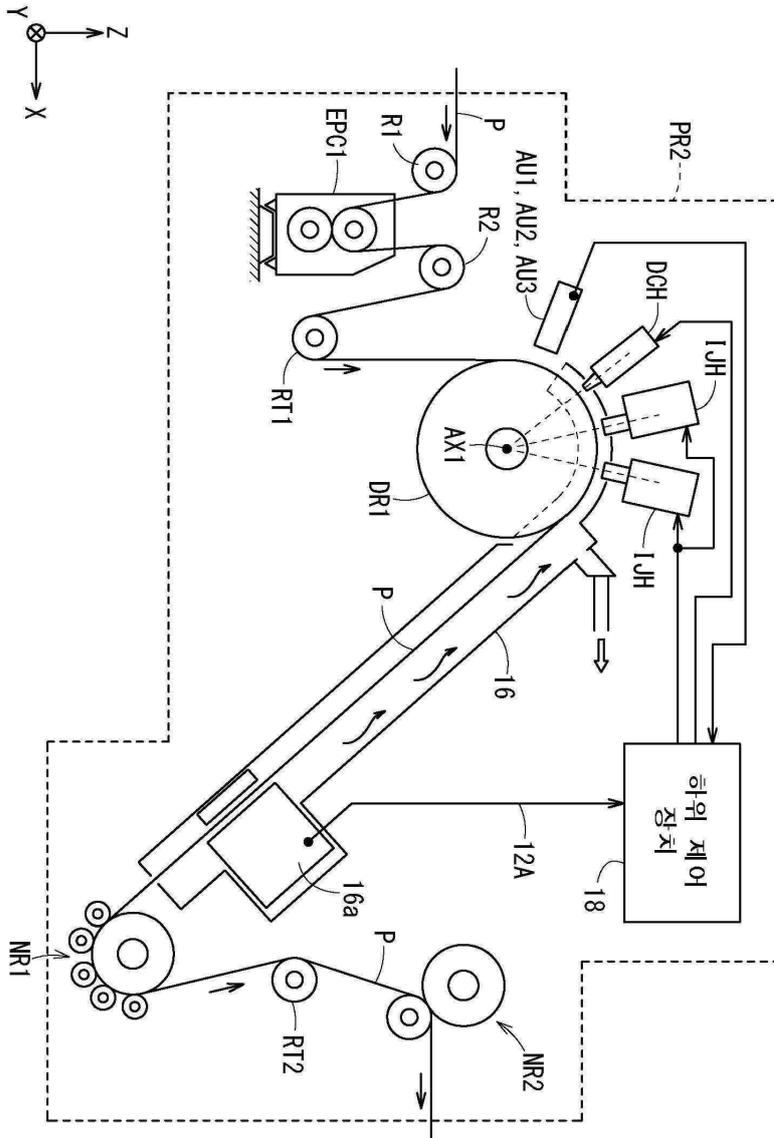
- [0157] 설정 조건의 변경에 대해서는, 상기 제1 실시 형태에서 설명했으므로 상세한 것은 설명하지 않지만, 상위 제어 장치(14)는, 처리 장치(PR1, PR4, PR5), 및 처리 유닛(PU1)의 각각에서 기관(P)에 실시되는 실처리의 상태 중 적어도 하나가, 목표의 처리 상태에 대해서 허용 범위를 넘어 처리 오차(E)를 나타내는 경우에는, 처리 오차(E)를 발생시키는 처리 장치(PR) 또는 처리 유닛(PU1) 이외의 다른 장치의 설정 조건을 처리 오차(E)에 따라 변화시킨다. 그 이유는, 말할 필요도 없지만, 처리 장치(PR1, PR4, PR5), 및 처리 유닛(PU1)이 설정 조건에 따라서 기관(P)에 대해서 실시한 실처리의 상태 중 어느 하나가 목표의 처리 상태에 대해서 허용 범위를 넘어 처리 오차(E)를 가지고 있는 경우에는, 기관(P)에 소망의 금속층의 패턴을 출현시키는 것은 불가능하기 때문이다.
- [0158] 처리 오차(E)를 나타내는 설정 조건이, 처리 유닛(PU1)의 설정 조건인 경우에는, 우선, 처리 오차(E)가 생기지 않도록 혹은 처리 오차(E)가 허용 범위에 들어가도록, 처리 유닛(PU1)의 설정 조건을 변경한다. 그리고, 처리 유닛(PU1)의 설정 조건을 변경한 것만으로는 대응할 수 없는 경우에는, 처리 오차(E)가 생기지 않도록 혹은 처리 오차(E)가 허용 범위에 들어가도록, 다른 처리 장치(PR(PR4, PR5))의 설정 조건을 추가로 변경한다. 이 때, 다른 처리 장치(PR)의 설정 조건의 변경 완료 후에, 적어도 처리 유닛(PU1)의 반송 속도 조건을 원래대로 되돌린다. 또, 처리 오차(E)를 나타내는 설정 조건이 처리 유닛(PU1) 이외의 처리 장치(PR)의 설정 조건인 경우에는, 처리 오차(E)가 생기지 않도록 혹은 처리 오차(E)가 허용 범위에 들어가도록, 우선적으로 처리 유닛(PU1)의 설정 조건을 변경시킨다. 처리 유닛(PU1)에 의해서 기관(P)에 실시된 실처리의 상태 또는 처리 오차(E)에 관한 정보는, 도시하지 않은 정보 형성 장치(ST)에 의해서 기관(P)에 형성된다. 또, 이 정보는, 정보 독해부(MT4)에 의해서 읽어내어진다. 또, 제1 축적 장치(BF1) 및 제2 축적 장치(BF2)를, 처리 유닛(PU1)의 전후에 마련하도록 했지만, 다른 처리 장치(PR)의 전후에 마련하도록 해도 괜찮다.
- [0159] 이상의 변형예 2에서는, 도 13과 같이, 도포 처리부(회전 드럼(DR1), 다이 코터 헤드(DCH), 잉크젯 헤드(IJH) 등), 건조 처리부(건조 장치(112) 등), 노광 처리부(회전 드럼(DR2), 노광 헤드(36) 등)를 일체적으로 마련한 처리 유닛(PU1)으로 했으므로, 처리 유닛(PU1) 내에서의 기관(P)의 반송 속도는 어느 곳에서도 동일하다. 그렇지만, 도포 처리부, 건조 처리부, 노광 처리부의 각각에서, 기관(P)의 반송 속도를 일시적으로 다르게 하는 경우에는, 예를 들면 건조 처리부(건조 장치(112) 등)의 위치에, 도 3에서 나타낸 바와 같은 축적 장치(BF1, BF2)를 마련하게 된다. 즉, 처리 유닛(PU1)의 전후에 제1 축적 장치(BF1) 및 제2 축적 장치(BF2)를 마련함과 아울러, 회전 드럼(DR1)과 회전 드럼(DR2)과의 사이에 제1 축적 장치(BF1)(제2 축적 장치(BF2))와 동일한 구성을 가지는 축적 장치를 1개 마련한다. 또, 제1 축적 장치(BF1)를 회전 드럼(DR1)과 회전 드럼(DR2)과의 사이에, 제2 축적 장치(BF2)를 회전 드럼(DR2)과 처리 장치(PR4)와의 사이에 마련해도 괜찮다. 또, 제1 축적 장치(BF1)를 처리 장치(PR1)와 회전 드럼(DR1)과의 사이에, 제2 축적 장치(BF2)를 회전 드럼(DR1)과 회전 드럼(DR2)과의 사이에 마련해도 좋다.

도면

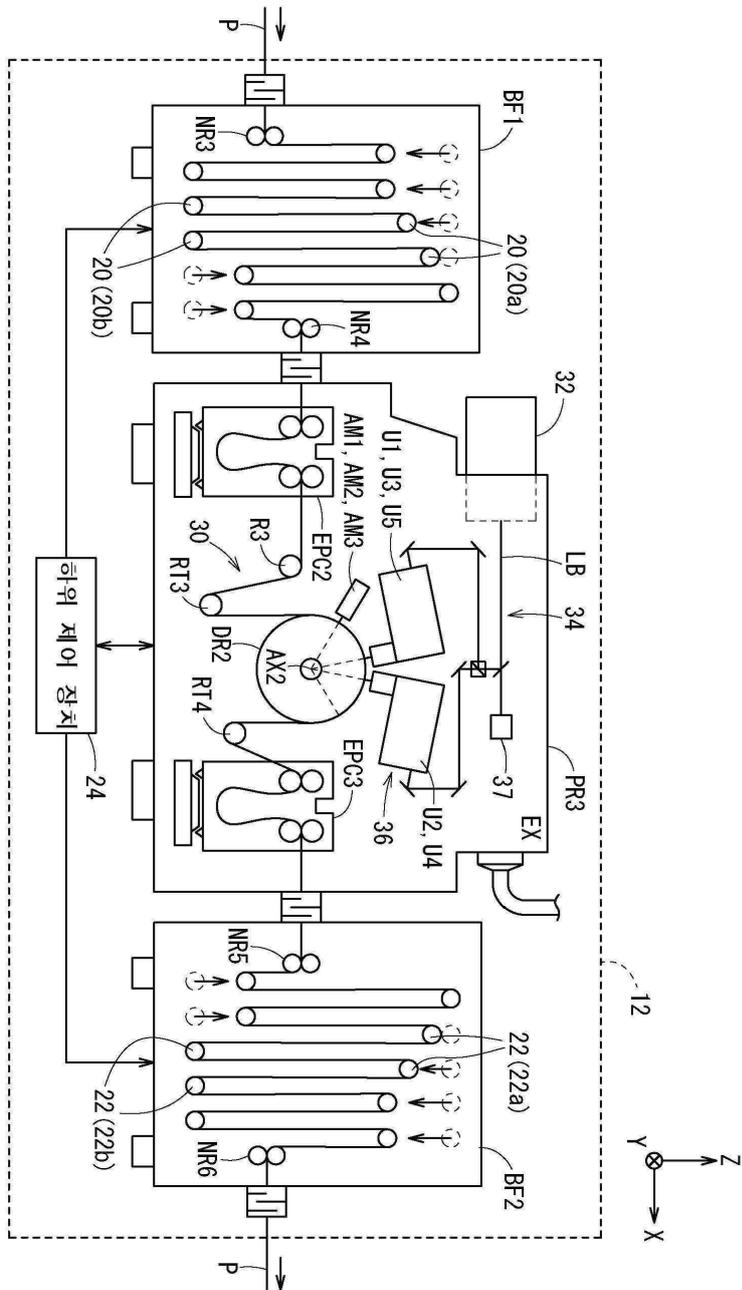
도면1



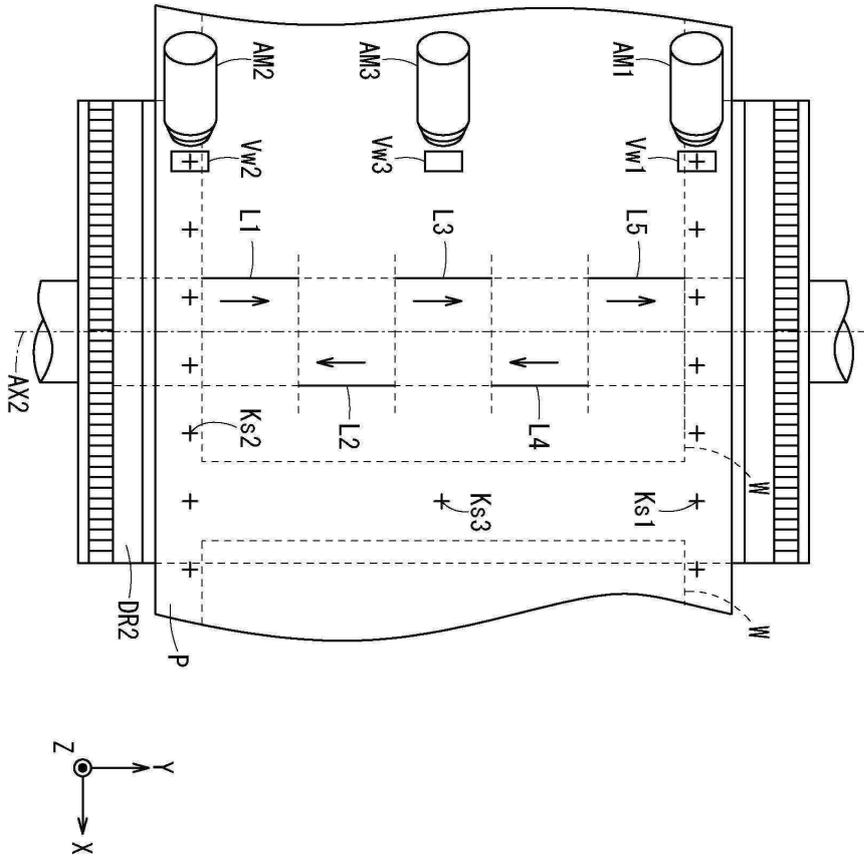
도면2



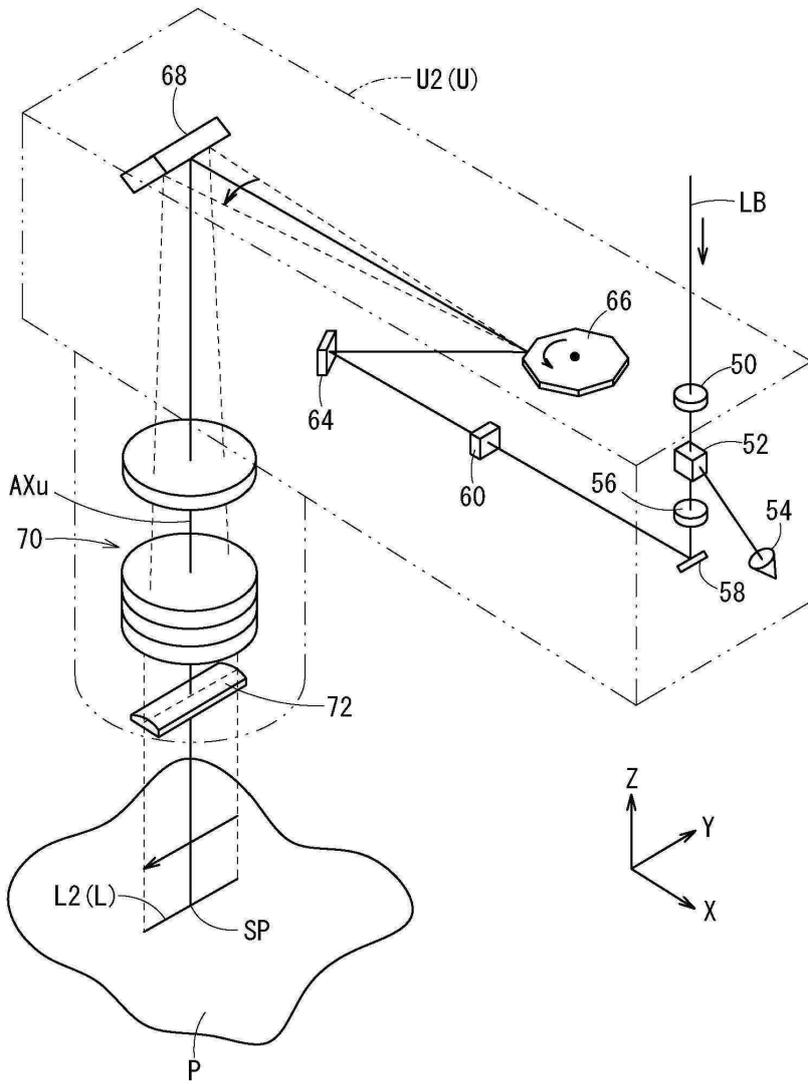
도면3



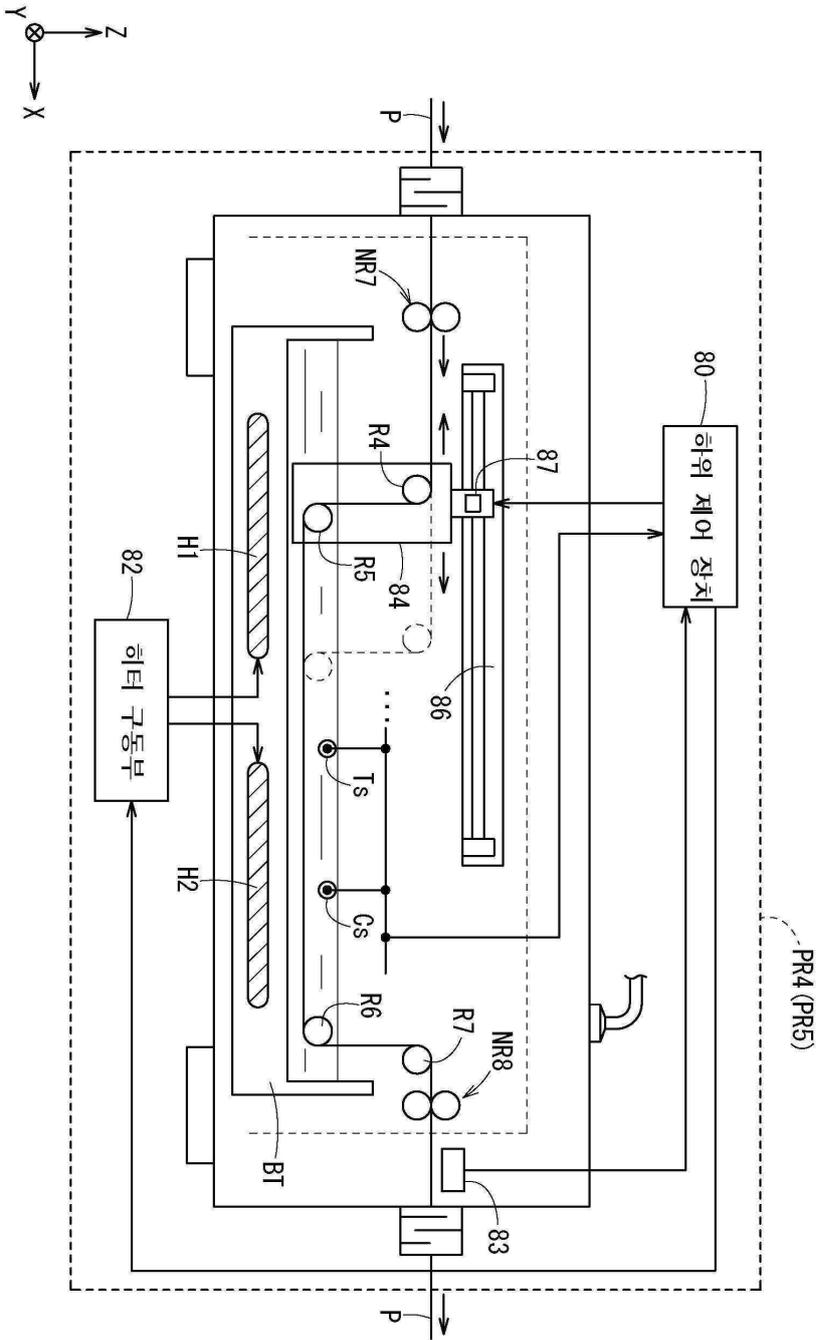
도면4



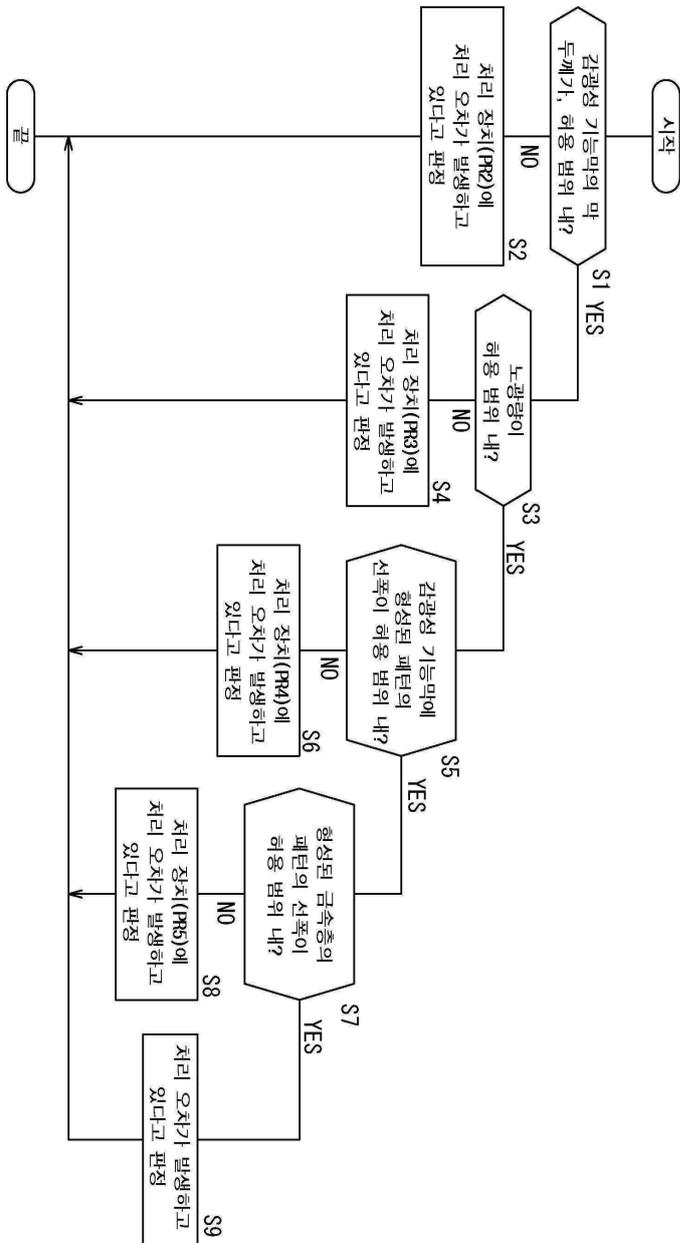
도면5



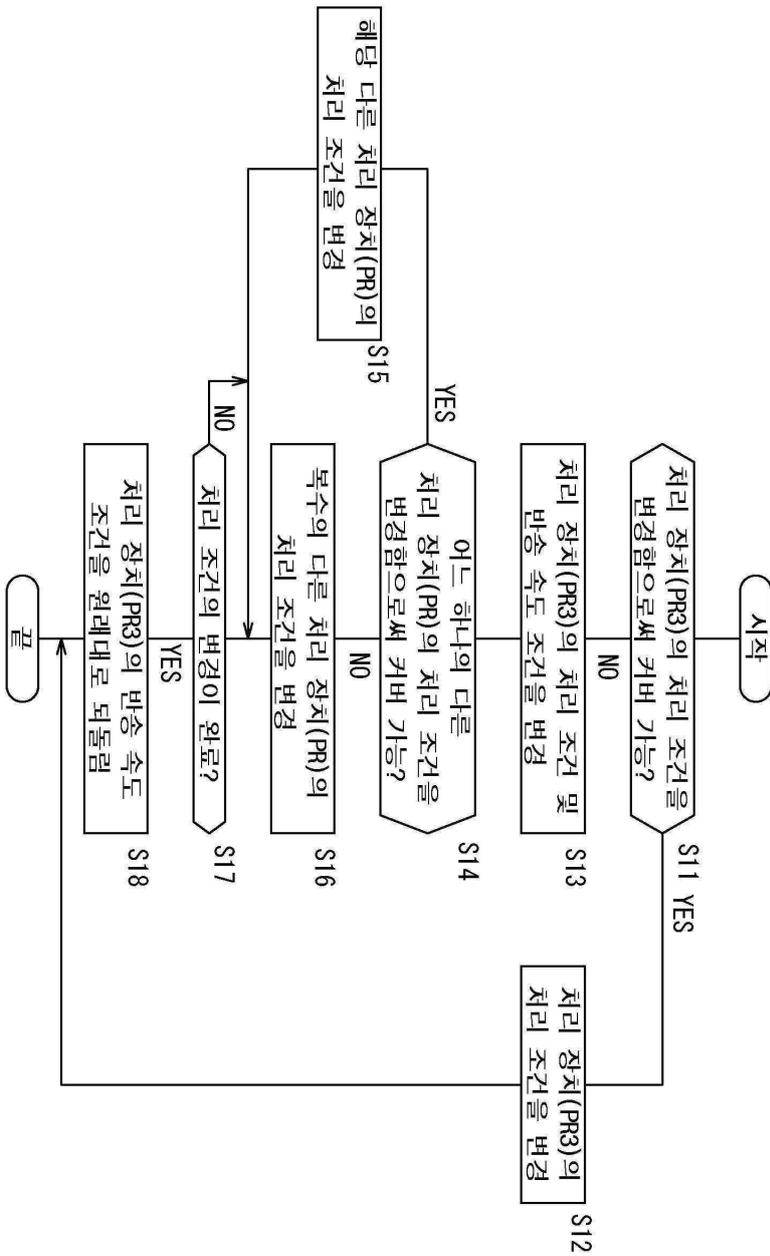
도면6



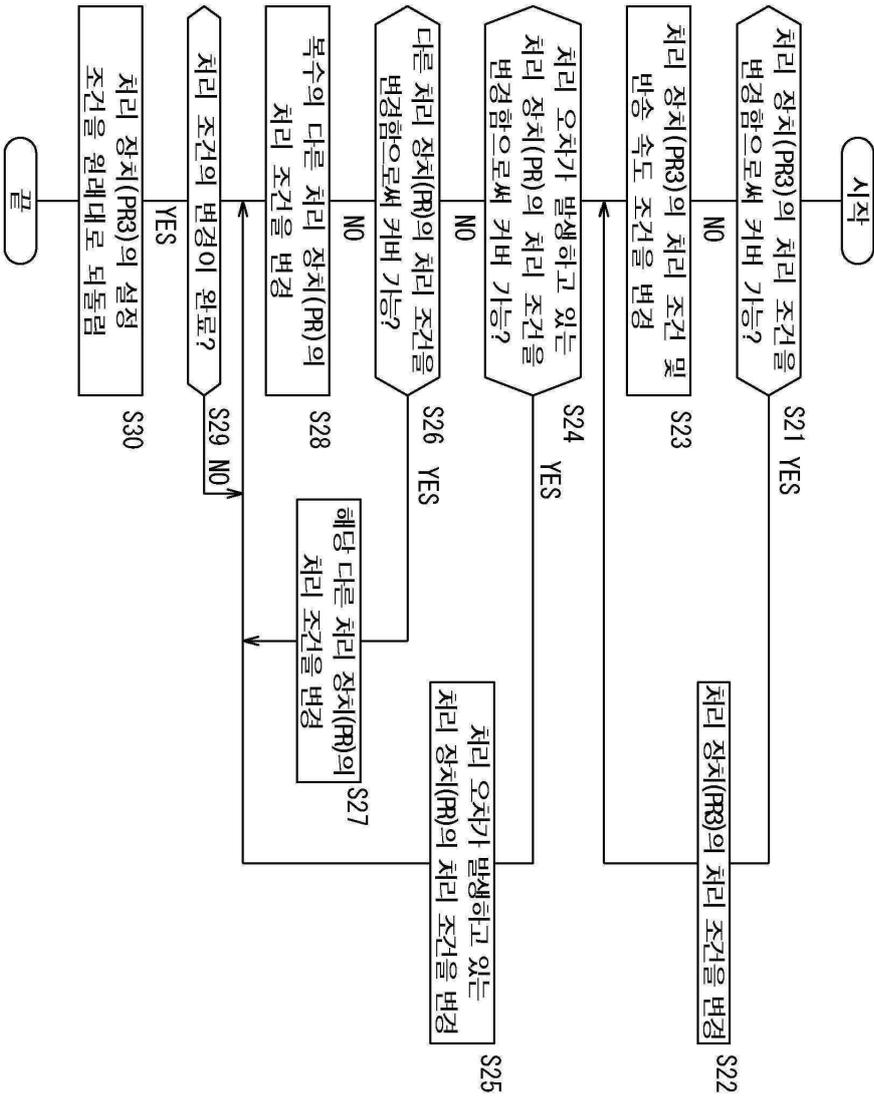
도면7



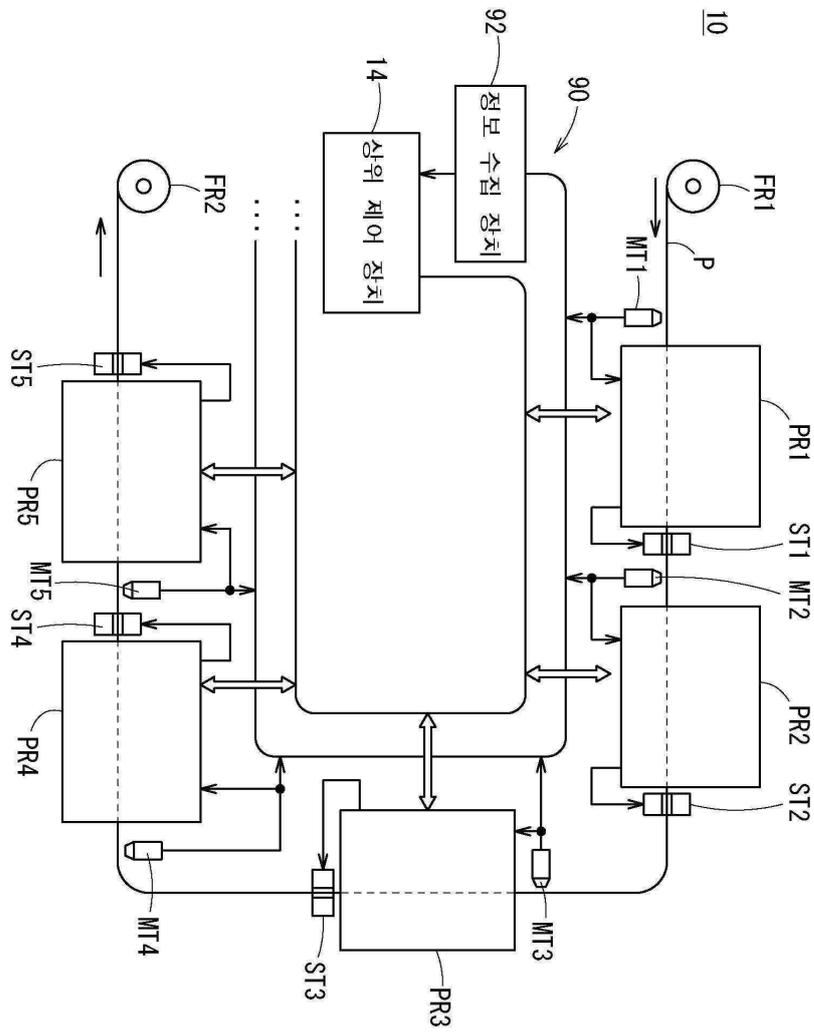
도면8



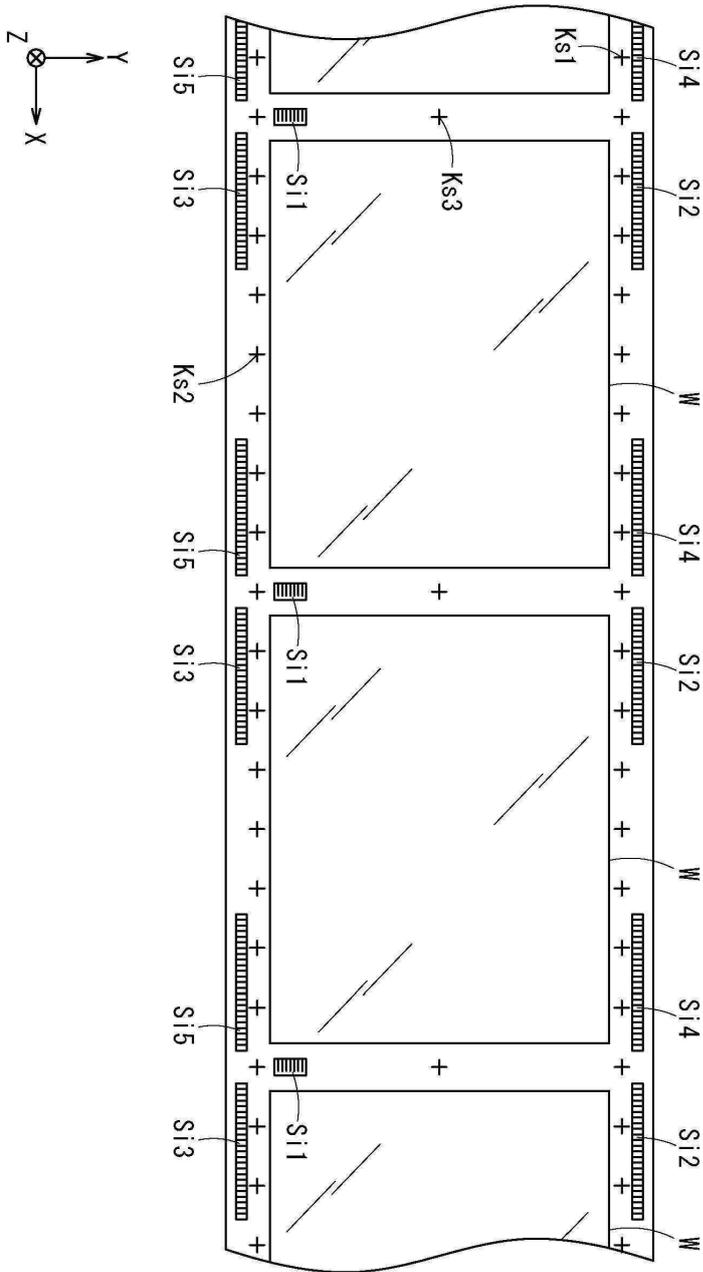
도면9



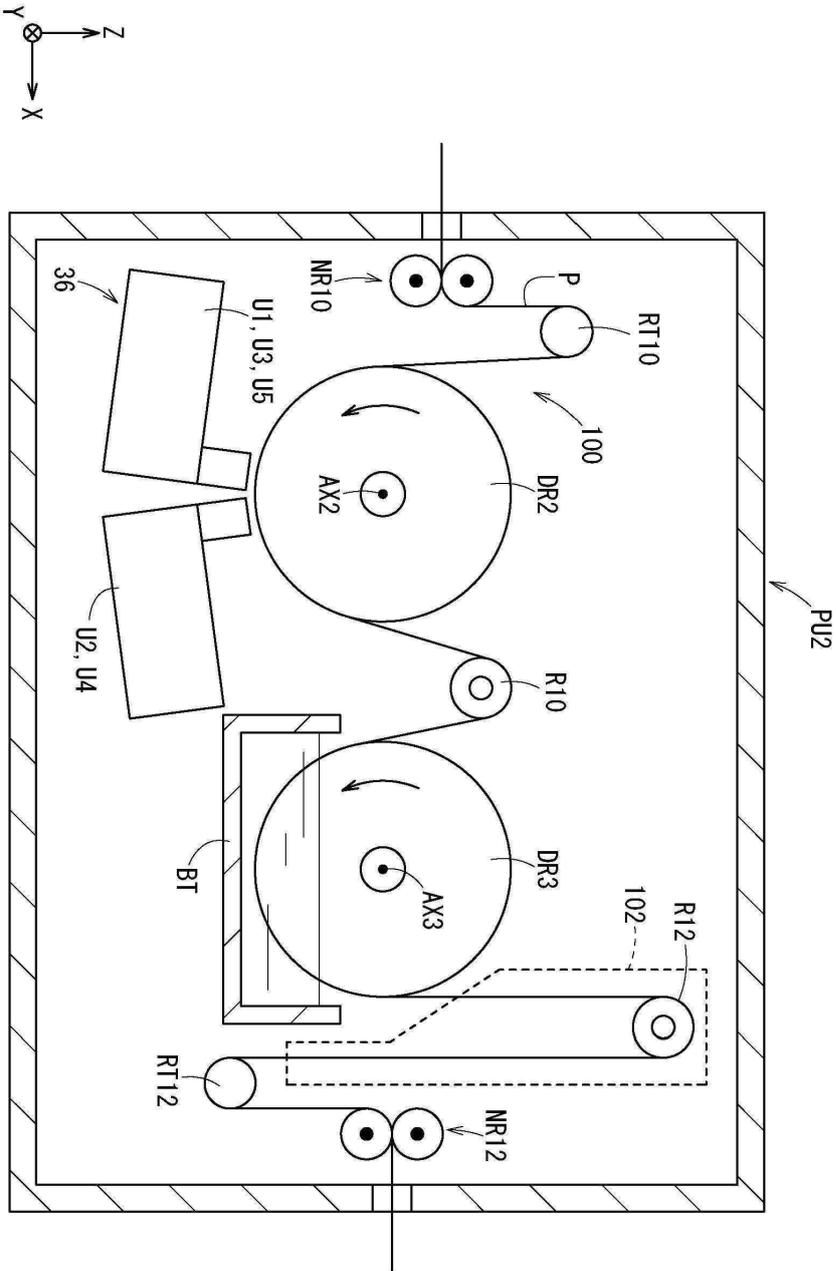
도면10



도면11



도면12



도면13

