



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년02월01일
(11) 등록번호 10-1229020
(24) 등록일자 2013년01월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H05B 33/10 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2006-0056363
(22) 출원일자 2006년06월22일
심사청구일자 2011년06월13일
(65) 공개번호 10-2007-0121378
(43) 공개일자 2007년12월27일
(56) 선행기술조사문헌
US20060177287 A1
KR100422487 B1
KR200225117 Y1

(73) 특허권자
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
유충근
인천광역시 부평구 평천로153번길 13, 103동 610호 (청천동, 광명아파트)
이강주
경기도 안산시 단원구 당곡3로 3, 주공7단지아파트 703동 1301호 (고잔동)
(74) 대리인
특허법인네이트

전체 청구항 수 : 총 7 항

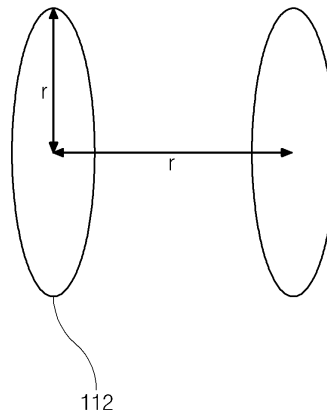
심사관 : 고상호

(54) 발명의 명칭 **쉐도우 마스크의 자성제거 방법 및 그 장치**

(57) 요약

본 발명은 마스크 저장부에 자성제거 장치를 설치하여 쉐도우 마스크의 자화를 방지하는 방법 및 그 장치에 관한 것으로, 쉐도우 마스크의 자성 제거 장치는 마스크 저장부; 상기 마스크 저장부의 내부에 다수의 쉐도우 마스크가 안치되는 카세트; 상기 다수의 쉐도우 마스크의 자성을 제거하기 위해 교류에 의한 자기장을 발생시키는 자성 제거부를 포함하고, 쉐도우 마스크의 자성 제거 방법은 쉐도우 마스크와 기판을 공정챔버 내에 위치시키는 단계; 상기 쉐도우 마스크와 상기 기판을 정렬시키고, 자석을 가진 기판고정척에 의해 상기 쉐도우 마스크와 상기 기판을 고정시키는 단계; 상기 쉐도우 마스크의 패턴을 상기 기판에 전사시켜 박막 패턴을 형성하는 단계; 상기 기판 고정척을 상기 쉐도우 마스크와 상기 기판으로부터 분리시키고, 상기 쉐도우 마스크를 마스크 저장부로 이동시키는 단계; 상기 마스크 저장부의 자성제거부에 교류에 의한 교류 자기장을 발생시켜 상기 쉐도우 마스크의 자성을 제거하는 단계를 포함한다.

대표도 - 도7



112

특허청구의 범위

청구항 1

마스크 저장부;

상기 마스크 저장부의 내부에 다수의 웨도우 마스크가 안치되는 카세트;

상기 다수의 웨도우 마스크의 자성을 제거하기 위해 교류에 의한 자기장을 발생시키는 자성제거부;

를 포함하는 웨도우 마스크의 자성 제거 장치

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 자성제거부는 상기 다수의 웨도우 마스크를 자성체로 하여, 상기 웨도우 마스크의 주위에 관상적으로 코일을 설치하고, 상기 코일에 교류를 인가하기 위한 교류전원을 설치하는 것을 특징으로 하는 웨도우 마스크의 자성 제거 장치

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 자성제거부는 상기 카세트의 양측에 평행한 두 개의 링형태의 코일을 설치하고, 상기 코일의 반지름과 상기 두 개의 링형태의 코일사이의 거리를같게 하고, 상기 두 개의 링형태의 코일에 각각 교류를 인가하기 위한 교류전원을 설치하는 것을 특징으로 하는 웨도우 마스크의 자성 제거 장치

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 두 개의 링형태의 코일이 설치되는 상기 카세트는 비자성체로 형성되는 것을 특징으로 하는 웨도우 마스크의 자성 제거 장치

청구항 5

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 자성제거부에는 점차적으로 감소하는 교류를 인가하는 것을 특징으로하는 웨도우 마스크의 자성 제거 장치

청구항 6

웨도우 마스크와 기판을 공정챔버 내에 위치시키는 단계;

상기 웨도우 마스크와 상기 기판을 정렬시키고, 자석을 가진 기판고정척에 의해 상기 웨도우 마스크와 상기 기판을 고정시키는 단계;

상기 웨도우 마스크의 패턴을 상기 기판에 전사시켜 박막 패턴을 형성하는 단계;

상기 기판고정척을 상기 웨도우 마스크과 상기 기판으로부터 분리시키고, 상기 웨도우 마스크를 마스크 저장부로 이동시키는 단계;

상기 마스크 저장부의 자성제거부에 교류에 의한 교류 자기장을 발생시켜 상기 웨도우 마스크의 자성을 제거하는 단계;

를 포함하는 웨도우 마스크의 자성 제거 방법

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 자성제거부는 솔레노이드 코일 또는 헤름홀쯔 코일을 사용하는 것을 특징으로 하는 웨도우 마스크의 자성 제거 방법

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- [0010] 본 발명은 웨도우 마스크의 자성제거 방법 및 그 장치에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 마스크 저장부에 자성 제거 장치를 설치하여 웨도우 마스크의 자화를 방지하는 방법 및 그 장치에 관한 것이다.
- [0011] 일반적으로 유기발광소자 또는 반도체 소자 등에 있어서, 기판 상에 박막의 패턴을 제조하는 경우, 기판 홀더에 기판을 부착한 후에 증발원과 기판 사이에 원하는 형태의 개구부를 가진 웨도우 마스크(shadow mask)를 위치시켜, 증착 또는 여러가지 방법을 이용하여 기판 상에 박막의 패턴을 형성한다.
- [0012] 웨도우 마스크는 기판과 함께 기판 홀더에 부착되어 챔버에서 박막이 증착되는데, 그 고정방법에는 핀 또는 클립 등을 이용하여 기판홀더, 기판, 및 웨도우 마스크의 양측면을 고정시키는 기계식 고정방법과 웨도우 마스크의 재료로 자성체를 사용하는 경우 영구자석이나 전자석을 이용하여 기판과 웨도우 마스크를 고정시키는 자기식 고정방법이 있다.
- [0013] 자기식 고정방법을 사용하는 경우에 있어서, 자성체의 웨도우 마스크에 자화가 발생하여 인접한 패턴이 서로 자성에 의해 붙는 현상이 발생하여 기판 상에 원하는 박막의 패턴이 형성되지 않는 문제가 발생할 수 있다.
- [0014] 도 1 및 도 2는 종래기술의 정렬방식을 나타낸 도면이다. 도 1과 같이, 공정챔버(101) 내에 웨도우 마스크(102)를 마스크 홀더(103) 상에 위치시키고, 웨도우 마스크(102) 상에 설치되어 있는 기판홀더(104)에 기판(105)을 위치시킨다.
- [0015] 웨도우 마스크(102)는 강자성체의 일종인 철과 니켈의 합금으로 열팽창율이 매우 작은 인바(invar)를 사용하며, 천공되어 있는 RGB패턴이 형성되어 있다. 기판(105)과 웨도우 마스크(102)에는 각각 두 개의 십자형상 패턴(도시하지 않음)이 형성되어 있고, 기판(105)과 웨도우 마스크(102)의 십자형상 패턴을 서로 중첩되게 한 후 두 대의 CCD 카메라(106)로 그 형상을 모니터하여 정렬시킨다.
- [0016] 일반적으로 기판(105)과 웨도우 마스크(102)를 정렬시키기 위해서는 각각 2 개의 십자형상 패턴과 두 대의 CCD 카메라(106)가 필요하다. CCD 카메라(106)의 모니터(도시하지 않음)에 나타난 형상에 근거하여 기판(105)을 x-y-z-θ 방향으로 이동시켜 정확한 정렬을 이루도록 한다.
- [0017] 도 2와 같이 기판(105)과 웨도우 마스크(102)의 정확한 정렬이 이루어지면, 기판 고정척(107)이 하강하여 기판(105)을 고정시킨다. 웨도우 마스크(102)의 처짐현상을 방지하기 위해 기판 고정척(107)의 하면에는 자석(magnet)(108)을 설치되어 있다. 강자성체를 사용하는 웨도우 마스크(102)는 기판 고정척(107)의 자석(108)에 의해 용이하게 고정된다.
- [0018] 그런데 웨도우 마스크(102)는 자석(108)의 자기장(magnet filed)(109)의 크기에 따라 자화가 일어날 수 있다. 그리고 RGB 패턴은 통상적으로 그릴형(grill type)으로 형성되며, 자화가 일어나면 인접한 두 개의 그릴패턴이 자착에 의해 붙는 현상이 발생한다.

[0019] 웨도우 마스크(102)의 그릴패턴에서 자착현상이 발생된 경우에, 동일한 형태로 기관(105) 상에 전사되어 박막패턴이 형성되기 때문에 표시소자에서 불량률의 원인이 된다.

[0020] 도 3은 종래기술의 웨도우마스크에서 인접한 그릴패턴의 자착현상을 나타낸 사진이다.

[0021] 일반적으로 능동 매트릭스 유기발광소자(Active Matrix Organic Light Emitting Device)로 구성되는 표시소자의 제작에는 RGB(red green blue) 패턴을 형성하기 위해 웨도우 마스크(102)를 사용하며, 이 웨도우 마스크(102)의 처짐현상을 방지하기 위해 자석(108)을 이용한다.

[0022] RGB 패턴은 통상적으로 그릴형(grill type)으로 형성되며, 자화가 일어나면 인접한 두 개의 그릴패턴이 자착에 의해 붙는 현상이 일어난다. 웨도우 마스크(102)의 그릴패턴에서 자착현상이 발생된 경우에, 동일한 형태로 박막패턴이 기관(105) 상에 전사되므로, 능동 매트릭스 유기발광소자에서 불량률의 원인이 된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

[0023] 본 발명은 마스크 저장부에 자성제거 장치를 설치하여 웨도우 마스크의 자화를 방지하는 방법 및 그 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0024] 또한 마스크 저장부에 솔레노이드 코일 또는 헤름홀쯔 코일을 설치하여 웨도우 마스크의 자화를 방지하는 방법 및 그 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

발명의 구성 및 작용

[0025] 이와 같은 목적을 달성하기 본 발명에 따른 웨도우 마스크의 자성제거장치는 마스크 저장부; 상기 마스크 저장부의 내부에 다수의 웨도우 마스크가 안치되는 카세트; 상기 다수의 웨도우 마스크의 자성을 제거하기 위해 교류에 의한 자기장을 발생시키는 자성제거부를 포함한다.

[0026] 상기와 같은 자성제거부는 상기 다수의 웨도우 마스크를 자성체로하여, 상기 웨도우 마스크의 주위에 관상적으로 코일을 설치하고, 상기 코일에 교류를 인가하기 위한 교류전원을 설치하는 것을 특징으로 한다.

[0027] 상기와 같은 자성제거부는 상기 카세트의 양측에 평행한 두 개의 링형태의 코일을 설치하고, 상기 코일의 반지름과 상기 두 개의 링형태의 코일사이의 거리를 같게 하고, 상기 두 개의 링형태의 코일에 각각 교류를 인가하기 위한 교류전원을 설치하는 것을 특징으로 한다.

[0028] 이와 같은 목적을 달성하기 위해서 본 발명에 따른 웨도우 마스크의 자성 제거 방법은, 웨도우 마스크와 기관을 공정챔버 내에 위치시키는 단계; 상기 웨도우 마스크와 상기 기관을 정렬시키고, 자석을 가진 기관고정척에 의해 상기 웨도우 마스크와 상기 기관을 고정시키는 단계; 상기 웨도우 마스크의 패턴을 상기 기관에 전사시켜 박막 패턴을 형성하는 단계; 상기 기관고정척을 상기 웨도우 마스크와 상기 기관으로부터 분리시키고, 상기 웨도우 마스크를 마스크 저장부로 이동시키는 단계; 상기 마스크 저장부의 자성제거부에 교류에 의한 교류 자기장을 발생시켜 상기 웨도우 마스크의 자성을 제거하는 단계를 포함한다.

[0029] 이하에서는 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다.

[0030] 도 4는 본 발명에 따른 웨도우 마스크의 자성 제거 원리를 나타낸 그래프이다.

[0031] 도 1 및 도 2와 같이 강자성체로 구성되어 있는 기관 고정척(107)의 자석(108)에 의해 웨도우 마스크(102) 상의 기관(102)을 고정시키고, 박막 패턴을 형성하는 공정을 실행한 한 후, 기관 고정척(107)의 자석(108)을 이동시키면, 웨도우 마스크(102)에는 자력이 남아있지 않아야 하지만, 자석(108)의 자기장에 의해 웨도우 마스크(102)에 자력이 계속 남아있는 히스테리시스(hysteresis) 특성을 가지게 된다.

[0032] 도 4는 웨도우 마스크(102)가 자화되었을 때, 웨도우 마스크(102)에 대하여 자성 제거(demagnetizing)의 원리를 나타내고 있다. 웨도우 마스크(102)는 인가되는 자기장(magnetic field)에 따라 히스테리시스(hysteresis)를 보이며, 이 자기장을 교류에 의한 자기장으로 점차 감소시키면 자성이 "0"이 되게 된다.

[0033] 부연하면, 웨도우 마스크(102)에 자석(108)의 자기장에 의해 전자스핀이 일방향으로 배열되어 있는 자성을 가지는 상태이므로, 웨도우 마스크(102)의 자성을 제거하기 위해서, 여러가지의 방법으로 교류의 자기장을 웨도우 마스크(102)에 인가하게 되면, 주기적인 교류의 극성변화에 따라 전자스핀의 방향이 교번적 변하게 된다. 이때 교류를 점차로 감소시키면, 변화정도가 감소되면서 중국에 웨도우 마스크(102)의 자성은 "0"이 된다.

[0034] 도 5 및 도 6은 본 발명에 따른 솔레노이드 코일(solenoid coil)을 설치한 자성제거 장치이다. 도 5는 일반적인 솔레노이드 코일을 도시하고 있으며, 자성체(113)에 코일(112)이 감겨져 있고, 코일(112)에는 교류전원(115)에 의해 교류가 인가된다.

[0035] 도 6은 마스크 저장부(110)의 내부에 솔레노이드 코일을 설치한 것으로, 카세트(111)에 다수의 웨도우 마스크(102)가 적층되어 있다. 웨도우 마스크(102)를 자성체로 하여 웨도우 마스크(102)의 주위에 관상적으로 코일(112)을 설치하고, 코일(112)에는 교류전원(115)에 의해 점차로 감소하는 교류를 인가하면, 웨도우 마스크(102)의 자성이 제거되게 된다.

[0036] 마스크 저장부(110)에 설치되는 코일(112)은 웨도우 마스크(102)의 입출에 지장이 없도록 입출부의 측부에 형성되는 것이 바람직하다.

[0037] 도 7 및 도 8은 본 발명에 따른 헤름홀츠 코일(helmholtz coil)을 설치한 자성제거 장치이다. 도 7은 두 개의 평행한 링형태의 코일(112)을 비자성체로 된 코일포머(도시하지 않음)에 감아서 코일(112)의 반지름(r)과 두 개의 코일(112)사이의 간격(r)을 같게 하면 중심부에는 균일한 자기장이 생성된다.

[0038] 두 개의 코일(112)에 같은 방향으로 전류를 인가시키면 코일(112)의 한쪽 끝 중심상에서 x만큼 떨어진 지점에서의 자기장은 다음과 같이 주어진다. 여기서, N은 각 코일포머에 감겨진 코일의 권선수, r은 코일의 반경이다.

[0039]

$$H = \frac{NI}{2r} \left[\left(1 + \frac{x^2}{r^2}\right)^{-\frac{3}{2}} + \left(1 + \left(\frac{r-x}{r}\right)^2\right)^{-\frac{3}{2}} \right]$$

[0040] 헤름홀츠 코일은 솔레노이드 코일과 비교하면 같은 권선수와 같은 전류에 대하여 낮은 자기장이 생성된다. 그러나 일반적으로 솔레노이드 보다는 넓은 범위에서 균일한 자기장이 생성된다. 따라서 낮고 넓은 공간 범위에서의 균일한 자기장을 생성하고자 할 경우 유용하다.

[0041] 도 8은 마스크 저장부(110)의 내부에 헤름홀츠 코일을 설치한 것으로, 두 개의 평행한 링형태의 코일(112)을 마스크 저장부(110)에서 카세트(111)의 측면부에 설치하고, 두개의 코일(112)의 사이의 간격을 코일(112)의 반지름과 동일하게 유지시키고, 각각의 코일(112)에 교류전원(115)을 인가한다.

[0042] 두 개의 코일(112)에 점차로 감소하는 교류를 인가하면, 두 개의 코일(112) 사이에 위치한 웨도우 마스크(102)의 자성이 제거되게 된다. 두 개의 평행한 링형태의 코일(112)이 설치되는 카세트는 비자성체로 구성되는 것이 바람직하다.

[0043] 도 1 및 도 2와, 본 발명의 따른 자성제거장치를 설명한 도 6 또는 도 8을 이용하여 웨도우 마스크의 자성 제거 방법을 설명하면, 먼저 공정챔버(101) 내에 웨도우 마스크(102)와 기관(105)을 위치시키고, 웨도우 마스크(102)와 기관(105)에 형성되어 있는 십자형상의 패턴을 서로 중첩시켜 정렬시킨 다음, 하면에 영구자석(108)이 부착되어 있는 기관고정척(107)으로 기관(105)과 웨도우 마스크(102)를 고정시킨다.

[0044] 증착 또는 여러가지 방법을 이용하여, 웨도우 마스크(102)의 패턴을 기관(105)에 전사시켜 박막 패턴을 형성하고, 기관고정척(107)을 웨도우 마스크(102)와 기관(105)으로부터 분리시키고, 웨도우 마스크(102)를 마스크 저장부(110)로 이동시킨다.

[0045] 이때 웨도우 마스크(102)는 기관고정척(107)의 하면의 영구자석(108)에 의해 자화되어 있는 상태이며, 이를 마스크 저장부(110)에 설치되어 있는 도 6 또는 도 8과 같은 자성제거장치에 점차로 감소하는 교류를 인가하여 웨도우 마스크(102)의 자성을 제거한다. 이후에 다음 공정에서 웨도우 마스크(102)를 사용하면 자성이 완전히 제

거된 상태이므로, 종래와 같은 자착에 의해 인접한 패턴이 붙는 현상이 발생하지 않는다.

발명의 효과

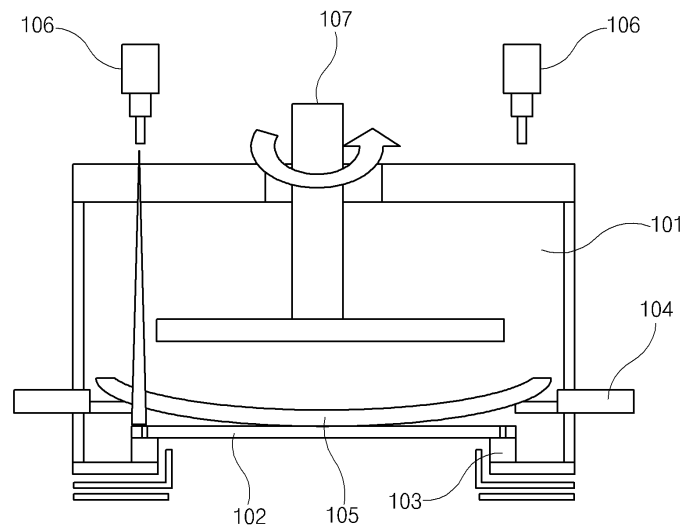
[0046] 본 발명의 실시예에 따르면, 마스크 저장부에 자성제거 장치를 설치하여, 웨도우 마스크의 자화에 의해, 인접한 패턴과 자착현상을 방지할 수 있어, 웨도우 마스크의 불량률 방지함은 물론, 웨도우 마스크에 의해 전사되어 패턴이 형성되는 패널에 대한 수율 향상 및 품질 향상을 이룰 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

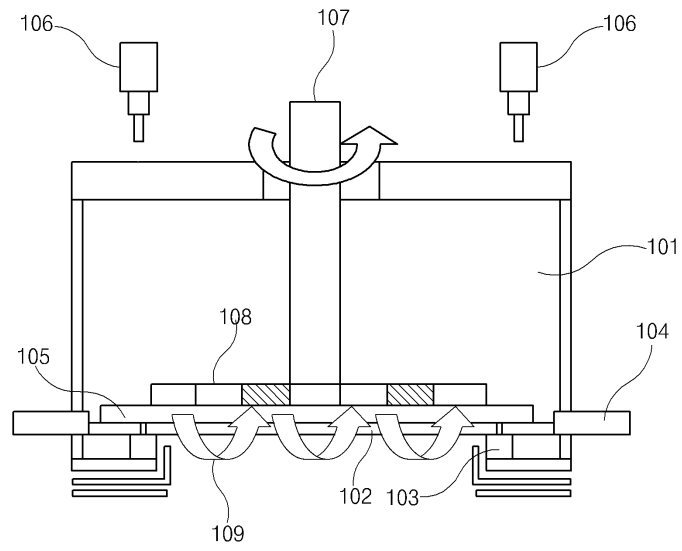
- [0001] 도 1 및 도 2는 종래기술의 정렬방식을 나타낸 도면
- [0002] 도 3은 종래기술의 웨도우 마스크에서 인접한 그릴패턴의 자착현상을 나타낸 사진이다
- [0003] 도 4는 본 발명에 따른 웨도우 마스크의 자성제거 원리를 나타낸 그래프
- [0004] 도 5 및 도 6은 본 발명에 따른 솔레노이드 코일(solenoid coil)을 설치한 자성제거 장치
- [0005] 도 7 내지 도 8은 본 발명에 따른 헬름홀츠 코일(helmhorlz coil)을 설치한 자성제거 장치
- [0006] *도면의 주요부분에 대한 부호의 설명*
- [0007] 105 : 웨도우 마스크 111 : 카세트
- [0008] 112 : 코일 113 : 자성체
- [0009] 115 : 교류전원

도면

도면1

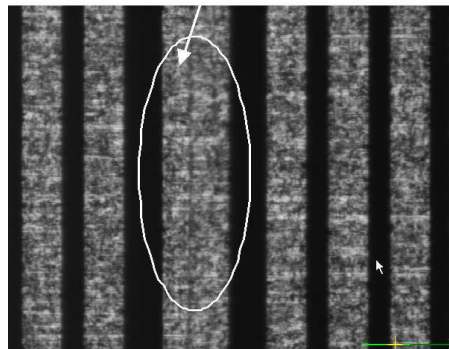


도면2

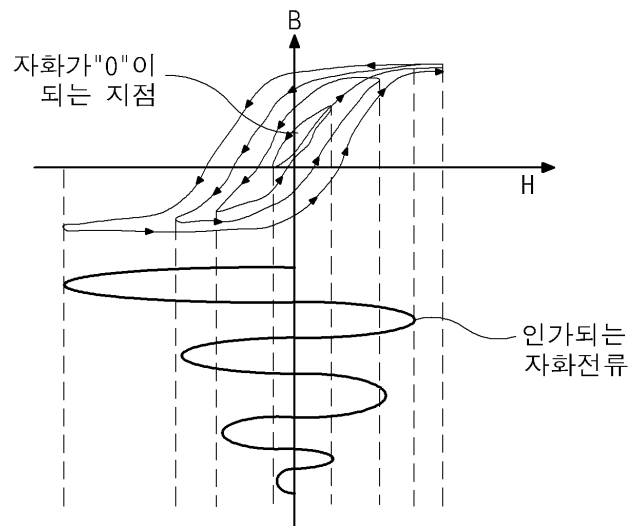


도면3

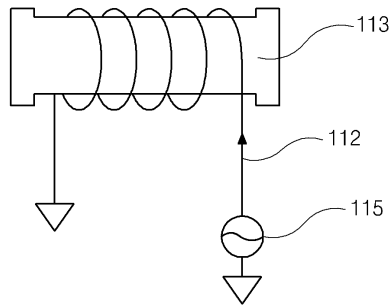
그릴 패턴의 자착 현상



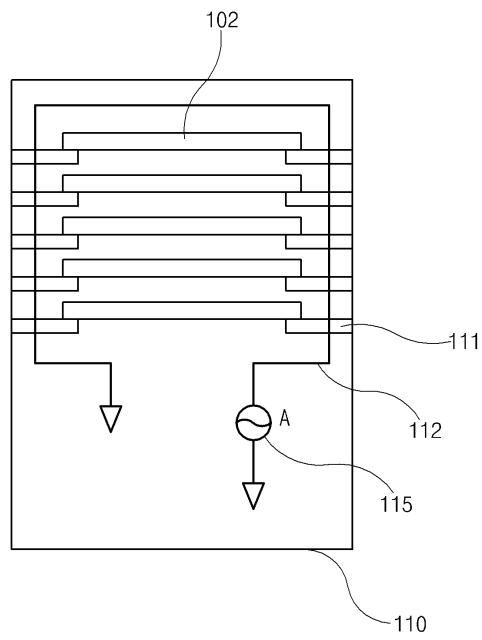
도면4



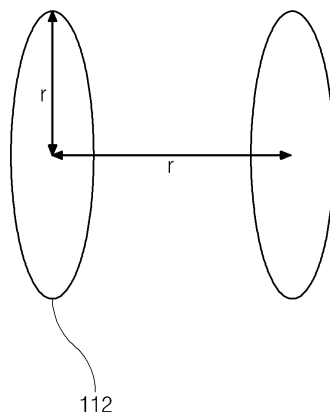
도면5



도면6



도면7



도면8

