

(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl.<sup>6</sup>  
D21F 11/00  
D21F 5/14

(45) 공고일자 2005년05월16일  
(11) 등록번호 10-0481105  
(24) 등록일자 2005년03월25일

(21) 출원번호	10-1998-0709174	(65) 공개번호	10-2000-0011024
(22) 출원일자	1998년11월13일	(43) 공개일자	2000년02월25일
번역문 제출일자	1998년11월13일		
(86) 국제출원번호	PCT/US1997/006894	(87) 국제공개번호	WO 1997/43484
국제출원일자	1997년04월25일	국제공개일자	1997년11월20일

(81) 지정국

국내특허 : 아일랜드, 알바니아, 오스트레일리아, 보스니아 헤르체고비나, 바르바도스, 불가리아, 브라질, 캐나다, 중국, 쿠바, 체코, 에스토니아, 그루지야, 헝가리, 이스라엘, 아이슬란드, 일본,

AP ARIPO특허 : 케냐, 레소토, 말라위, 수단, 스와질랜드, 우간다,

EA 유라시아특허 : 아르메니아, 아제르바이잔, 벨라루스,

EP 유럽특허 : 오스트리아, 벨기에, 스위스, 독일, 덴마크, 스페인, 프랑스, 영국, 그리스, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투갈, 스웨덴, 오스트리아, 스위스, 독일, 덴마크, 스페인, 핀란드, 영국,

(30) 우선권주장 08/647,508 1996년05월14일 미국(US)

(73) 특허권자 김벌리-클라크 월드와이드, 인크.  
미국 54956 위스콘신주 니나 노쓰레이크 스트리트 401

(72) 발명자 허먼즈 마이클 앨런  
미국 54956 위스콘신주 니나 파크 빌리지 드라이브 1154

부라진 마크 앨런  
미국 54915 위스콘신주 애플튼 사우스 데이브리크 드라이브 817

헤이더 프랭크 스티븐  
미국 54915 위스콘신주 애플튼 사우스 리 스트리트 1407

홍성호  
미국 54956 위스콘신주 니나 웨스트 라센 로드 3118

이젠하르트 브라이언 웨이드  
미국 30907 조지아주 마르티네즈 오우크 체이스 드라이브 556

툼스 로웰 에버레트  
미국 54911 위스콘신주 애플튼 쇼순 드라이브 42

툼소빅 찰즈 로버트  
미국 54963 위스콘신주 옴로 오우크 힐 로드 7440

(74) 대리인 주성민  
위혜숙

심사관 : 이숙주

## (54) 소프트티슈를제조하기위한방법및장치

### 요약

개선된 부드러움을 갖는 크레이핑 처리되지 않은 티슈 시트는 차동 속도 전달부(37) 전에 비압축 탈수 기술(30)을 사용하여 젖은 웨브를 약 30%를 초과하는 컨시스턴시까지 추가 탈수시킨 다음에 관통 건조(44)시킴으로써 얻어진다. 추가 비압축 탈수를 제공하기 위해 특히 매우 적합한 공기 프레스(30)는 가압 유체의 탈출을 최소화시키도록 측부(80) 및/또는 단부 밀봉부(78)를 포함한다.

### 대표도

도 3

### 명세서

#### <발명의 배경>

목욕 및 세안용 티슈 등의 티슈 제품에는 제품이 지향하는 목적에 적절하고 바람직하게 하는 바람직한 속성을 갖는 최종 제품을 제조하기 위해 고려되어야 하는 많은 특성이 있다. 제품의 부드러움을 개선시키는 것은 오랜 동안의 주요 목적 중 하나였었고, 이는 고급 제품의 성공을 위해 특히 중요한 인자였었다. 일반적으로, 부드러움의 주요한 구성 요소로는 강성(stiffness) 및 부피(bulk)(밀도)가 있으며, 일반적으로 낮은 강성 및 큰 부피(낮은 밀도)는 감각적인 부드러움을 개선시킨다.

향상된 부드러움은 모든 종류의 티슈 제품의 바람이지만, 특히 크레이핑 처리되지 않은 관통 건조 시트의 부드러움의 개선을 이루려는 도전이 있었다. 관통 건조법(throughdrying)은 웨브가 건조될 때까지 웨브를 통해 고온 공기를 통과시킴으로써 웨브로부터 수분을 제거하는 비교적 비압축적인 방법을 제공한다. 보다 구체적으로, 젖은 웨브(wet-laid web)는 성형 패브릭(forming fabric)으로부터 거친 고투과성 관통 건조 패브릭으로 전달되어, 건조될 때까지 관통 건조 패브릭에 보유된다. 최종 건조된 웨브는, 소수의 결함이 형성되고 웨브가 덜 압축되기 때문에 종래 기술에 의해 건조되는 크레이핑 처리되지 않은 시트보다 부드럽고 부피가 크다. 이와 같이, 양키 드라이어(Yankee dryer)를 제거시켜서, 크레이핑 처리되지 않은 관통 건조 제품을 제조한다는 이익이 있다. 그러나, 크레이핑 처리되지 않은 관통 건조 시트는 전형적으로 크레이핑 처리된 것에 비해 촉감이 상당히 쫄쫄하고 거칠다. 이는 크레이핑 처리되지 않은 시트의 고유한 높은 강성 및 강도에 부분적으로 기인하는 것이지만, 한편으로는 웨브가 일치되어 건조되는 관통 건조 패브릭의 거칠기에도 기인한다.

따라서, 당업계에서 부족하고 필요로 하는 것은 부드러움이 개선된 티슈 제품, 특히 부드러움이 개선된 크레이핑 처리되지 않은 관통 건조 티슈 제품을 제조하기 위한 방법 및 장치이다.

#### <발명의 요약>

이제는, 웨브를 최종 건조시키기 위해 웨브를 관통 건조 패브릭으로 추가 전달하기 전에, 젖은 웨브를 성형 패브릭으로부터 하나 이상의 저속 중간 전달 패브릭으로 전달하기 전에 웨브를 약 30%를 초과하는 컨시스턴시(consistency)까지 탈수시킴으로써 크레이핑 처리되지 않은 개량된 관통 건조 웨브가 제조될 수 있다는 것을 알게 되었다. 특히, 차동 속도 전달부(differential speed transfer) 전에 크레이핑 처리되지 않은 관통 건조 웨브의 컨시스턴시를 증가시키면, 놀랍게도 (1) 웨브의 운행성(runability)의 개선에 기여하는 기계 방향 및 횡단 방향으로의 인장 성질의 향상과, (2) 인장 강도가 정상값으로 조정되는 경우에 모듈러스(modulus)의 감소, 즉 부드러움의 증가를 나타내는 것을 알게 되었다. 이러한 발견에 의해 낮은 컨시스턴시에서 차동 속도 전달을 받음으로써 제조된 티슈 제품에 비교하더라도 소정의 인장 강도에서 보다 낮은 모듈러스를 갖는 티슈 제품의 제조가 가능하다.

웨브가 30%를 초과하는 컨시스턴시까지 탈수될 수 있는 하나의 특히 양호한 수단으로는 차동 속도 전달부의 직상류측에 위치한 공기 프레스가 포함된다. 진공 장치와 조합된 가압 유체 제트는 종전에도 특허 문헌에서 논의된 바 있었지만, 그러한 장치는 티슈 제조업계에서 널리 사용되지 못했다. 주로, 그러한 원인은 종전에는 차동 속도 전달부 전에 웨브를 약 30%를 초과하는 컨시스턴시까지 탈수시키는 것이 본 발명에서 확인된 바와 같은 제품 성질의 개선을 가져온다는 것을 인식하지 못했었다는 사실에 기인하는 것으로 보인다. 또한, 상기 장치의 사용을 저해했던 것은 티슈 웨브의 해체, 가압 유체 누설, 밀봉 및/또는 패브릭 마모 등을 포함하는 실제 사용 상의 어려움에 기인한 것으로 믿어진다. 본 방법에 사용된 공기 프레스는 상기 어려움을 극복하여 차동 속도 전달부 전에 소정의 컨시스턴시를 이루기 위한 하나의 실용적인 장치를 제공한다.

따라서, 본 발명의 하나의 실시 태양은 소프트 티슈 시트의 제조 방법에 관한 것이다. 상기 방법은 젖은 웨브를 형성하도록 순환 성형 패브릭 상에 제지 섬유층의 수성 현탁액을 퇴적시키는 단계와, 젖은 웨브를 약 20 내지 약 30%의 컨시스턴시까지 탈수시키는 단계와, 웨브를 약 30%를 초과하는 컨시스턴시까지 비압축 탈수 수단을 사용하여 젖은 웨브를 추가 탈수시키는 단계와, 추가 탈수된 웨브를 성형 패브릭보다 약 10 내지 약 80% 느린 속도로 이동하는 전달 패브릭으로 전달하는 단계와, 웨브를 관통 건조 패브릭으로 전달하는 단계와, 웨브를 최종 건조도까지 건조시키는 단계를 포함한다.

공기 프레스는 젖은 웨브를 가로질러 약 889 mm 내지 약 1524 mm(35 내지 65 in.)Hg의 압력차를 제공하는 것이 양호하다. 이는 약 351.55 내지 약 4218.6 g/cm<sup>2</sup>(5 내지 60 psi), 특히 약 351.55 내지 약 2109.3 g/cm<sup>2</sup>(5 내지 30 psi)의 젖은 웨브의 일측에 유체 압력을 유지시키는 공기 프레스의 공기 플리넘(air plenum)에 의해 부분적으로 달성될 수도 있다. 가압 유체

는 분위기 온도의 공기, 가열된 공기, 증기 등일 수도 있다. 전체적으로, 공기 프레스는 젖은 웹의 컨시스턴시를 적어도 약 3%, 양호하게는 적어도 약 5% 만큼 증가시키도록 동작 가능할 수도 있다. 공기 프레스 이후의 컨시스턴시를 증가시키도록 공기 프레스 이전에 선택적인 증기 샤워(steam shower)가 채용될 수도 있다.

본 발명의 다른 실시 태양은 젖은 웹 탈수용 공기 프레스에 관한 것이다. 일 실시예에서, 공기 프레스는 저부면을 갖는 폴리넴 덩개를 구비한 공기 폴리넴과, 폴리넴 덩개의 저부면에 밀접하게 위치된 상부면을 갖는 진공 박스 덩개를 구비한 진공 박스를 포함한다. 공기 프레스는 공기 폴리넴에 가압 유체를 공급하기 위한 수단과, 진공 박스를 진공시키기 위한 수단도 포함한다. 공기 프레스의 측부 밀봉 부재가 가압 유체의 탈출을 최소화시키기 위해 공기 폴리넴 및 진공 박스에 접촉되도록 되어 있다. 측부 밀봉 부재는 공기 폴리넴과 진공 박스 중 하나에 부착되고 공기 폴리넴과 진공 박스 중 다른 하나에 의해 형성된 측부 밀봉 접촉면에 밀접하게 위치된다. 측부 밀봉 부재는 밀봉 효율을 향상시키도록 가압 유체에 노출시 측부 밀봉 접촉면에 밀봉 접촉되게 굽혀지도록 되어 있다.

선택적으로, 공기 프레스는 공기 폴리넴을 진공 박스에 밀접하게 유지시키는 기능을 하는 위치 제어 기구를 포함할 수도 있다. 특히, 위치 제어 기구는 공기 폴리넴에 부착된 회전 가능하게 장착된 레버와, 레버에 부착된 평형 실린더(counterbalance cylinder)를 포함하는 것이 양호하다. 위치 제어 기구는 공기 폴리넴 내의 압력 변화에 반작용하도록 레버를 회전시키도록 되어 있다. 이러한 방식으로, 공기 폴리넴과 진공 박스 사이에 패브릭을 클램핑하지 않고도 공기 폴리넴과 진공 박스 사이를 통과하는 패브릭에 밀접되거나 접촉된다.

다른 실시예에서, 공기 프레스는 저부면을 갖는 폴리넴 덩개를 구비한 공기 폴리넴과, 공기 폴리넴에 가압 유체를 공급하기 위한 수단을 포함한다. 공기 프레스는 폴리넴 덩개의 저부면에 밀접하게 위치된 상부면을 갖는 진공 박스 덩개를 구비한 진공 박스와, 진공 박스를 진공시키기 위한 수단도 포함한다. 공기 폴리넴에 피벗식으로 장착된 아암이 제1 및 제2 부분을 포함하며, 아암의 제1 부분은 적어도 부분적으로 공기 폴리넴 내부에 배치된다. 밀봉 바아가 아암의 제1 부분으로부터 형성되거나 아암의 제1 부분에 장착된다. 공기 프레스는 공기 폴리넴 내의 유체 압력에 따라 아암을 피벗시키기 위한 수단도 포함한다.

상기 실시예에서, 피벗 가능한 아암의 밀봉 바아 부분은 공기 폴리넴과 진공 박스 사이로부터 가압 유체의 탈출을 방지하도록 단부 밀봉부로서의 역할을 한다. 밀봉 바아는 지지 구조의 패브릭 불규칙성 또는 오정렬 상태와 일치될 수도 있다. 횡단 방향 또는 CD 밀봉이라 부르기도 하는 단부 밀봉부는 가압 유체의 누설 방지(containment)를 개선시켜 공기 프레스의 동작은 효율화된다. 단부 밀봉부를 로딩함으로써 패브릭의 과도한 마모를 유발시키지 않고도 밀봉 바아를 하부의 이동하는 패브릭에 접촉되게 유지되도록 제어된다.

효율을 희생시키지 않고도 개선된 결과를 얻을 수 있다. 본 발명의 방법 및 장치는 상업적으로 경쟁력을 갖춘 웹 속도에서 기능할 수 있다. 예컨대, 성형 패브릭은 적어도 약 609.6 m/min(2000 ft./min(fpm)), 보다 양호하게는 적어도 약 1219.2 m/min(4000 fpm)의 속도로 이동되도록 제어될 수도 있다.

중간 전달 패브릭 또는 패브릭들은 시트 내에 스트레치(stretch)를 부여하기 위해 전달 동안에 성형 패브릭보다 느린 속도로 이동하고 있다. 성형 패브릭과 느린 전달 패브릭 사이의 속도차가 증가됨에 따라("네가티브 드로(negative draw)" 또는 "러시 전달(rush transfer)"이라 부르기도 함), 전달 동안에 웹에 부여된 스트레치도 증가된다. 전달 패브릭은 전형적인 관통 건조 패브릭의 거친 조직(coarse weave)에 비해 비교적 매끄럽고 촘촘할 수 있다. 전달 패브릭은 실용적인 견지에서 동작될 수 있도록 미세한 것이 양호하다. 웹의 파지는 전달 패브릭 표면의 너클의 존재에 의해 이루어진다. 또한, 전달 패브릭의 존재 유무에 무관하게 패브릭이 동시에 수렴 및 발산하는 "고정 간극(fixed gap)" 또는 "키스(kiss)"를 사용함으로써 하나 이상의 젖은 웹 전달이 이루어지면 유리할 수 있으며, 이하에서는 이를 상세하게 설명하기로 한다. 그러한 전달은 젖은 결합 형성 상태에 있으면서 웹의 상당한 압축을 피할 뿐만 아니라 차동 속도 전달 및/또는 매끄러운 전달 패브릭과 조합하여 사용되면 웹 및 최종 건조 시트의 표면을 매끄럽게 한 것도 관찰된다.

성형 패브릭과 전달 패브릭 사이의 속도차는 약 10 내지 약 80% 이상, 양호하게는 약 10 내지 35%, 가장 양호하게는 약 15 내지 25%일 수 있으며, 여기에서 전달 패브릭은 느린 패브릭이다. 최적 속도차는 제조될 제품의 종류를 포함하는 광범위한 요인에 좌우될 것이다. 전송된 바와 같이, 웹에 부여된 스트레치의 증가는 속도차에 비례한다. 약 20 g/m<sup>2</sup>/겹(per square meter per ply)의 기본 중량(basis weight)을 갖는 크레이핑 처리되지 않은 관통 건조 세겟 와이퍼에 대해, 예컨대 성형 패브릭과 단일 전달 패브릭 사이에 약 20 내지 약 25%의 각각의 겹의 제조에 있어서의 속도차는 약 15 내지 약 20%의 최종 제품에서의 스트레치를 발생시킨다.

스트레치는 건조 전에 젖은 웹의 단일 차동 속도 전달부 또는 둘 이상의 차동 속도 전달부를 사용하여 웹에 부여될 수 있다. 따라서, 웹에 부여된 스트레치는 하나, 둘, 셋 또는 그 이상의 차동 속도 전달부 사이에 분할될 수 있다.

전달은 최종 "개재부(sandwich)"(성형 패브릭/웹/전달 패브릭으로 구성)가 가능한 한 짧은 지속 시간 동안 존재하도록 수행되는 것이 양호하다. 특히, 전달을 수행하기 위해 사용되는 진공 슈우 또는 전달 슈우 슬롯의 전달 모서리에만 존재한다. 실제로, 성형 패브릭 및 전달 패브릭은 진공 슬롯의 전달 모서리에서 수렴 및 발산한다. 이러한 의도는 웹이 양쪽 패브릭에 동시에 접촉되는 거리를 최소화시키고자 하는 것이다. 동시적인 수렴/발산이 매크로폴드(macrofold)를 제거시켜서 최종 티슈 또는 기타 제품의 부드러움을 향상시키는 열쇠라는 것을 알게 되었다.

실제로, 두 개의 패브릭의 동시적인 수렴 및 발산은 진공 슬롯의 전달 모서리에 접근함에 따라 두 개의 패브릭 사이에 충분한 수렴 각도가 유지되는 경우와, 진공 슬롯 하류측의 두 개의 패브릭 사이에 충분한 발산 각도가 유지되는 경우에만 진공 슬롯의 전달 모서리에서 발생될 것이다. 수렴 및 발산의 최소 각도는 약 0.5도 이상, 구체적으로는 약 1도 이상, 구체적으로는 약 2도 이상, 보다 구체적으로는 약 5도 이상이다. 수렴 및 발산 각도는 동일하거나 다를 수 있다. 각도를 크게 하면 동작 동안에 에러 마진이 크다. 약 1도 내지 약 10도가 적절한 범위이다. 동시적인 수렴 및 발산은 진공 슬롯의 전달 모서리를 넘어 통과함에 따라 패브릭이 즉시 발산할 수 있도록 전달 모서리에 대해 충분히 오픈한 진공 슬롯의 후단 모서리가 진공 슈우에 설계되는 경우에 이루어진다. 도면과 결부시켜 이를 명료하게 설명하기로 한다.

전달 동안에 웨브의 압축을 추가로 최소화시키도록 초기에 고정 간극을 갖는 패브릭을 기계에 설치하는 경우에, 패브릭 사이의 거리는 진공 슬롯의 전달 모서리에 전달되는 경우에 웨브가 별로 압축되지 않도록 웨브의 두께 또는 캘리퍼(caliper) 이상이어야 한다.

차동 속도 전달부의 상류에 공기 프레스를 사용하면 매끄러움이 증가된다. 이는 건조 전에 고정 간극 캐리어 패브릭부와 조합하여 사용되는 것이 가장 양호하다. 소정 수준의 매끄러움을 얻기 위해 웨브의 캘린더링(calendering)이 필수적인 것은 아니지만, 시트 성질을 추가로 향상시키기 위해서는 캘린더링, 엠보싱(embossing) 또는 크레이핑 등 시트의 추가 처리 공정이 유리할 수도 있다.

본 명세서에서 사용된 바와 같이, "전달 패브릭(transfer fabric)"은 웨브 제조 공정에서 성형부와 건조부 사이에 위치되는 패브릭이다. 적절한 전달 패브릭으로는 높은 섬유 지지 지수(fiber support index)를 제공하고 성형 패브릭으로부터의 전달 동안에 패브릭/시트의 접촉을 최대화시키기도록 양호한 진공 밀봉을 제공하는 제지 패브릭이 있다. 패브릭은 웨브에 매끄러움을 부여하도록 비교적 매끄러운 표면 윤곽을 가질 수 있지만, 웨브를 파지하고 러시 전달 동안에 접촉을 유지시킬 정도로 충분한 조직을 가져야 한다. 미세한 패브릭이 웨브에서 고도의 스트렛치를 발생시킬 수 있으며, 이는 일부 제품 분야에서 양호하다.

전달 패브릭은 단층, 다층, 또는 복합층 투과성 구조이다. 양호한 패브릭은 다음과 같은 특성, (1) 젖은 웨브(상부층)에 접촉된 전달 패브릭의 측면에서, 기계 방향(MD) 스트랜드의 수/2.54 cm(1 in.)(메시(mesh))는 10 내지 200이고 횡단 기계 방향(CD) 스트랜드의 수/2.54 cm(1 in.)(카운트(count))도 10 내지 200이다. 스트랜드 직경은 전형적으로 1.27 mm(0.05 in.)보다 작다; (2) 상부층에서, MD 너클의 최고점과 CD 너클의 최고점 사이의 거리는 약 0.025(0.001 in.) 내지 0.051 mm(0.02 in.) 또는 0.076 mm(0.03 in.)이다. 상기 두 개의 높이 사이에는 토포그래피(topography)에 3차원 특성을 제공하는 MD 또는 CD 중 하나에 의해 형성된 너클이 있을 수 있다; (3) 상부층에서, MD 너클의 길이는 CD 너클의 길이 이상이다; (4) 패브릭이 다층 구성으로 이루어지면, 저부층은 웨브 관통 깊이를 제어하기 위해 섬유 보유를 최대화시키기도록 상부층보다 미세한 메시인 것이 양호하다; 및 (5) 패브릭은 시각적인 즐거움을 주는 소정의 기하학적 패턴을 나타내도록 제조될 수도 있으며, 이는 전형적으로 2 내지 50의 날실(warp yarns)마다 반복된다; 중 적어도 일부를 갖는다.

구체적인 적절한 전달 패브릭으로는, 예컨대 위스콘신 애플턴 소재의 애스텐 포밍 패브릭스, 인크(Asten Forming Fabrics, Inc.)에 의해 제조된 상품명이 숫자 934, 937, 939 및 959인 것이 포함된다. 사용될 수도 있는 특정한 전달 패브릭으로는 1995년 7월 4일자로 치우(Chiu) 등에게 특허된 미국 특허 제5,429,686호에 개시된 패브릭도 포함되며, 이는 참조를 위해 본 명세서에 기재되어 있다. 전달 패브릭의 공극 부피(void volume)는 웨브가 전달되는 패브릭 이하일 수 있다.

성형 공정 및 장치(forming process and tackle)는 제지업계에 잘 알려진 바와 같은 종래 기술일 수 있다. 그러한 성형 공정으로는 포드라이나이어(Fourdrinier), 루프 포머즈(roof formers)(썩션 브레스트 롤(suction breast roll) 등), 갭 포머즈(gap formers)(트윈 와이어 포머즈(twin wire formers), 크레센트 포머즈(crescent formers 등)) 등이 포함된다. 와이어 또는 패브릭 성형 공정도 종래 기술일 수 있으며, 큰 섬유 지지부를 구비한 미세한 조직은 매끄러운 시트 또는 웨브의 제조에 양호하다. 성형 패브릭 상에 섬유를 퇴적시키기도록 사용되는 헤드 박스가 적층되거나 적층되지 않을 수 있다.

본 명세서에 개시된 방법은 세안용 티슈, 목욕용 티슈, 종이 수건, 식사용 냅킨 등을 제조하기 위한 웨브를 포함하는 소정의 티슈 웨브에 적용될 수 있다. 상기 티슈 웨브는 한겹 제품 또는 두겹, 세겹, 네겹 또는 이를 초과하는 등의 여러겹 제품일 수 있다. 한겹 제품이 제조 비용이 적기 때문에 유리하지만, 여러겹 제품이 다수의 소비자에 의해 선호된다. 여러겹 제품에 대해, 적어도 한겹이 본 발명에 따른다면 제품의 모든 겹이 동일해야 할 필요는 없다. 웨브는 적층되거나 적층되지 않을(혼합될) 수도 있고, 웨브를 구성하는 섬유는 제지를 위해 적절한 소정의 섬유일 수 있다.

상기 티슈 웨브의 적절한 기본 중량은 약 5 내지 약 70 gsm(g/m<sup>2</sup>), 양호하게는 약 10 내지 약 40 gsm, 보다 양호하게는 약 20 내지 약 30 gsm일 수 있다. 한겹으로 된 목욕용 티슈에 대해서는 약 25 gsm의 기본 중량이 양호하다. 두겹으로 된 티슈에 대해서는 약 20 gsm/겹의 기본 중량이 양호하다. 세겹으로 된 티슈에 대해서는 약 15 gsm/겹의 기본 중량이 양호하다. 일반적으로, 기본 중량이 무거운 웨브에는 공기 플리넨에서 동일한 동작 압력을 유지시키도록 낮은 공기 유통이 필요할 것이다. 공기 프레스의 슬롯폭은 사용 가능한 공기 용량과 시스템이 조화되도록 조정되는 것이 양호하며, 기본 중량이 무거운 웨브에는 폭이 넓은 슬롯이 사용된다.

건조 공정은 젖은 웨브의 부피 또는 두께를 보존하려는 경향이 있는 관통 건조, 적외선 방사(infra-red irradiation), 마이크로파 건조(microwave drying) 등을 제한없이 포함하는 소정의 비압축 건조법일 수 있다. 상업적인 활용성 및 실용성 때문에, 관통 건조법은 웨브를 비압축 건조시키기 위한 잘 알려진 양호한 수단이다. 적절한 관통 건조 패브릭으로는 애스텐 920A 및 937A와, 벨로스타(Velostar) P800 및 103A가 제한없이 포함된다. 관통 건조 패브릭으로는 1995년 7월 4일자로 치우 등에게 특허된 미국 특허 제5,429,686호에 개시된 것도 있다. 웨브는 크레이핑이 웨브 강도 및 부피를 낮추는 경향이 있기 때문에 크레이핑없이 최종 건조도까지 건조되는 것이 양호하다.

역학적으로 완전히 이해되는 것은 아니지만, 전달 패브릭 및 관통 건조 패브릭이 최종 시트 성질과 별개 및 독립적으로 기여할 수 있다는 것은 명백하다. 예컨대, 동일한 관통 건조 패브릭으로 전달 패브릭을 교체함으로써 감각 패널(sensory panel)에 의해 결정된 바와 같은 시트면 매끄러움이 넓은 범위에 걸쳐 취급될 수 있다. 본 방법 및 장치에 의해 제조된 웨브가 캘린더링되지 않으면 바로 두 개의 측면을 갖는 경향이 있다. 그러나, 캘린더링되지 않은 웨브는 구체적인 제품 형태에 의해 요구되는 바에 따라 매끄러운/거친 측면이 함께 접쳐질 수도 있다.

다음의 설명으로부터 본 발명의 많은 특징 및 장점이 드러날 것이다. 설명에서는 본 발명의 양호한 실시예를 도시하는 첨부 도면을 참조하고 있다. 그러한 실시예가 본 발명의 모든 범주를 나타내는 것은 아니다. 따라서, 본 발명의 모든 범주를 해석하기 위해서는 본 명세서의 청구범위를 참조하여야 한다.

<도면의 간단한 설명>

도1은 크레이핑 처리되지 않은 관통 건조 시트를 제조하기 위해 본 발명에 따른 방법 및 장치를 나타내는 개략 공정 흐름 다이어그램이다.

도2는 도1의 공정 흐름 다이어그램으로부터 공기 프레스를 나타내는 확대 평면도이다.

도3은 설명을 위해 부분적으로 절결된 단면 상태로 도2에 도시된 공기 프레스를 나타내는 측면도이다.

도4는 대체로 도3의 선 4-4의 평면으로부터 취한 확대 단면도이다.

도5는 대체로 도3의 선 5-5의 평면으로부터 취한 점을 제외하고는 도4와 유사한 도면을 나타내는 확대 단면도이다.

도6은 설명을 위해 부분적으로 절결된 단면 상태로 도2 및 도3에 도시된 공기 프레스에 대한 대안 밀봉 시스템을 나타내는 측면도이다.

도7은 도2에 도시된 진공 전달 슈우를 나타내는 확대 측면도이다.

도8은 진공 슬롯의 전단 모서리에서 패브릭의 동시적인 수렴 및 발산을 도시한다는 점을 제외하고는 도7과 유사한 도면을 나타내는 확대 측면도이다.

도9는 MD 경사의 결정 방법을 도시하는 티슈에 대한 하중/신장량 곡선(load/elongation curve)의 일반화된 그래프이다.

#### <발명의 상세한 설명>

이제 도면에 대해 본 발명을 상세하게 설명하기로 한다. 일관성 및 간략성을 위해 도면이 다르더라도 유사한 요소에는 동일한 도면 부호를 부여하기로 한다. 도시된 모든 실시예에서는 종래의 제지 장치 및 작업이 헤드 박스, 성형 패브릭, 웹 전달, 건조 및 크레이핑에 대해 사용될 수 있으며, 제지업계의 당업자라면 상기 모든 것을 용이하게 이해할 수 있을 것이다. 그럼에도 불구하고, 본 발명의 각종 실시예가 사용될 수 있는 주변 상황을 제공하기 위해 각종의 종래 부품이 도시되어 있다.

도1은 티슈를 제조하기 위한 방법 및 장치에 대한 일 실시예를 나타내는 도면이다. 간략화를 위해, 여러개의 패브릭 런(run)을 형성하도록 개략적으로 사용되는 각종의 인장롤은 도면 부호가 부여되지 않은 채로 도시되어 있다. 제지 헤드 박스(20)가 성형롤(23) 주위를 이동하는 순환 성형 패브릭(22) 상에 제지 섬유(21)의 수성 현탁액을 분사하거나 퇴적시킨다. 성형 패브릭(22)은 형성된 젖은 웹(24)을 약 10%의 컨시스턴시까지 부분적으로 탈수시킬 수 있다.

성형 후에, 성형 패브릭(22)은 하나 이상의 진공 또는 흡인 박스(28)로 젖은 웹(24)을 운반하며, 이는 성형 패브릭(22)에 지지되면서 젖은 웹(24)의 추가 탈수를 제공하도록 채용될 수도 있다. 특히, 웹(24)을 약 20 내지 30%의 컨시스턴시까지 탈수시키도록 복수개의 진공 박스(28)가 사용될 수도 있다. 트윈 와이어 포머즈, 크레스트 포머즈 등의 기타 성형 장치가 대신 사용될 수 있지만, 이미 설명된 포드라이나이어는 와이어 및 수건과 같은 기본 중량이 무거운 시트를 유용하게 제조하기 위해 특히 유용하다. 예컨대 1992년 8월 11자로 반즈(Barnes) 등에게 특허된 미국 특허 제5,137,600호에 개시된 것과 같은 하이드로니들링(hydroneedling)이 웹의 부피를 증가시키도록 선택적으로 채용될 수 있다.

그 다음에, 예컨대 공기 프레스, 적외선 건조, 마이크로파 건조, 음파 건조(sonic drying), 관통 건조 및 변위 탈수(displacement dewatering)로 구성된 그룹으로부터 선택된 적절한 추가 비압축 탈수 수단에 의해 젖은 웹(24)의 향상된 탈수가 제공된다. 도시된 실시예에서, 추가 비압축 탈수 수단은 공기 프레스(30)를 포함하며, 이는 이하에서 보다 상세하게 설명하기로 한다. 공기 프레스(30)는 젖은 웹(24)의 컨시스턴시를 약 30%, 구체적으로는 약 31%, 구체적으로는 약 32%, 보다 구체적으로는 약 33%를 초과하는 정도까지 상승시키는 것이 양호하다. 특정한 실시예에서, 젖은 웹(24)은 공기 프레스(30)로부터 배출되면서 후속 전달 전에 약 31 내지 약 36%의 컨시스턴시를 갖는다. 특정한 실시예에서, 공기 프레스(30)는 젖은 웹(24)의 컨시스턴시를 적어도 약 3%, 양호하게는 적어도 약 5% 만큼 증가시킨다.

양호하게는 지지 패브릭(32)이 공기 프레스(30)의 전방에서 젖은 웹(24)에 접촉된다. 젖은 웹(24)은 지지 패브릭(32)과 성형 패브릭(22) 사이에 개재되어, 공기 프레스(30)에 의해 발생된 압력 강하 동안에 지지된다. 지지 패브릭(32)으로서 사용되기 위해 적절한 패브릭으로는 알바니 인터내셔널 94M(Albany International 94M) 등의 성형 패브릭을 포함하는 소정의 패브릭이 거의 포함된다.

다음에, 젖은 웹(24)은 웹 내에 증가된 스트레치를 부여하기 위해 성형 패브릭(22)으로부터 성형 패브릭보다 느린 속도로 이동하는 전달 패브릭(36)으로 전달된다. 도7 및 도8에 대해 이하에 설명되는 바와 같이 진공 전달 슈우(37)의 협력에 의해 전달이 수행되는 것이 양호하다. 전달 패브릭(36)의 표면은 젖은 웹(24)에 매끄러움을 제공하기 위해 비교적 매끄럽다. 공극 부피에 의해 측정된 바와 같이, 전달 패브릭(36)의 개방도(openness)는 비교적 낮고 성형 패브릭(22)과 대략 동일하거나 심지어 낮을 수 있다.

전달 패브릭(36)은 젖은 웹(24)이 대략 동일한 속도, 또는 원한다면 다른 속도로 이동하는 관통 건조 패브릭(40)으로 전달되기 전에 롤(38, 39)을 거쳐 통과한다. 진공 전달 슈우(42)에 의해 전달이 수행되며, 이는 종전의 전달을 위해 사용된 것과 동일한 설계일 수 있다. 웹(24)은 웹이 관통 건조기(44)를 거쳐 운반됨에 따라 최종 건조도까지 건조된다.

최종 제품의 형상으로 후속 변형되기 위한 릴(48) 상에 권취되기 전에, 건조된 웹(50)은 캐리어 패브릭(52, 53) 사이에 형성된 하나 이상의 선택적인 고정 간극 패브릭 닙(fixed gap fabric nips)을 통해 운반될 수 있다. 웹(50)의 부피 또는

캘리퍼는 롤(54 및 55, 56 및 57, 58 및 59) 사이에 형성된 패브릭 엠보싱 닢에 의해 제어될 수 있다. 이러한 목적을 위한 적절한 캐리어 패브릭으로는 알바니 인터내셔널 84M 또는 94M 및 에스텐 959 또는 937이 있으며, 이들 모두는 미세한 패턴을 갖는 비교적 매끄러운 패브릭이다. 각종 롤쌍 사이의 닢 간극은 약 0.025 내지 약 0.51 mm(0.001 내지 0.02 in.)일 수 있다. 도시된 바와 같이, 기계의 캐리어 패브릭부는 웹의 캘리퍼를 제어하는 역할을 하고 오프-라인 캘린더링을 대신하거나 보충할 수 있는 일련의 고정 간극 닢에 의해 동작되도록 설계된다. 대안으로서, 최종 캘리퍼를 달성하거나 오프-라인 캘린더링을 보충하도록 릴 캘린더가 채용될 수 있다.

공기 프레스(30)는 도2의 평면도 및 도3의 측면도에 의해 상세하게 도시되어 있으며, 도3은 설명을 위해 절결된 부분을 갖는다. 공기 프레스(30)는 일반적으로 하부 진공 또는 흡인 박스(62)와 조합된 상부 공기 플리넨(60)을 포함한다. 용어 "상부" 및 "하부"는 본 명세서에서 도면의 인용 및 이해를 용이하게 하도록 사용되는 것이지만 부품의 방향이 설정되는 방식을 제한하려는 것은 아니다. 성형 패브릭(22)과 지지 패브릭(32) 사이의 젖은 티슈 웹(24)의 개재부는 공기 플리넨(60)과 진공 박스(62) 사이를 통과한다.

도시된 공기 플리넨(60)은 압축기 또는 송풍기 등의 가압 유체 공급원(도시되지 않음)에 동작되도록 연결된 공기 매니폴드(64)를 통해 가압 유체를 공급받도록 되어 있다. 공기 플리넨(60)에는, 사용 동안에 진공 박스(62)에 밀접되고 지지 패브릭(32)에 밀접되거나 접촉되는 저부면(67)을 갖는 플리넨 덮개(66)가 끼워진다(도3 참조). 플리넨 덮개(66)에는 공기 플리넨(60)으로부터 패브릭 및 젖은 웹을 통해 가압 유체가 통과될 수 있도록 대체로 젖은 웹(24)의 전체폭을 가로질러 기계 방향에 수직 연장되는 슬롯(68, 도5 참조)이 형성된다.

진공 박스(62)는 진공 발생원에 동작되도록 연결되고 지지 구조(도시되지 않음)에 고정되도록 장착된다. 진공 박스(62)는 성형 패브릭(22)이 이동되는 상부면(72)을 갖는 덮개(70)를 포함한다. 진공 박스 덮개(70)에는 플리넨 덮개(66)의 슬롯(68)의 위치에 대응하는 한 쌍의 슬롯(74, 도3 및 도5 참조)이 형성된다. 가압 유체는 가압 유체가 공기 플리넨(60)으로부터 진공 박스(62) 내로 및 진공 박스(62)를 통해 인출됨에 따라 젖은 웹(24)를 탈수시킨다.

공기 플리넨(60) 내의 유체 압력은 약 0.35 바아(5 psi) 이상, 구체적으로는 약 1.03 바아(15 psi)처럼 약 0.35 내지 약 2.07 바아(5 내지 30 psi)의 범위 내로 유지되는 것이 양호하다. 공기 플리넨(60) 내의 유체 압력은 소정 수준으로 감시 및 제어되는 것이 양호하다.

플리넨 덮개(66)의 저부면(67)은 웹 제어를 용이하게 하도록 부드럽게 만곡된 것이 양호하다. 표면(67)은 진공 박스(62)를 향해 만곡되며, 웹(24)의 진공 박스측에 배치된 측에 대해 만곡된다. 저부면(67)의 곡률은 탈수 공정 동안에 외부 공기의 진입에 대해 진공 박스(62)를 밀봉시키고 젖은 웹(24)을 지지하는 정미(net) 하향력을 유발시키는 지지 패브릭(32), 젖은 웹(24) 및 성형 패브릭(22) 조합의 각도 변화를 가능케 한다. 곡률각은 공정 조건에 따라 종종 필요할 때마다 공기 프레스(30)의 로딩 및 언로딩을 가능케 한다. 필요한 각도 변화는 압력 및 진공측 사이의 압력차에 좌우되고, 양호하게는 5도를 초과하는, 구체적으로는 전형적으로 7.5도처럼 5 내지 30도내인 것이 양호하다.

상부면 및 저부면(72, 67)은 다른 곡률 반경을 갖는 것이 양호하다. 특히, 저부면(67)의 곡률 반경은 공기 프레스(30)의 전단 및 후단 모서리(76)에서 공기 플리넨(60)과 진공 박스(62) 사이에 접촉선을 형성하기 위해 상부면(72)의 곡률 반경보다 큰 것이 양호하다. 지지 패브릭(32) 및 성형 패브릭(22) 개재부의 위치와 로딩 및 언로딩 기구에 대한 적절한 주의에 따라, 상기 표면의 곡률 반경은 역전될 수도 있다.

공기 프레스(30)의 전단 및 후단 모서리에도 항상 지지 패브릭(32)에 매우 밀접되거나 접촉 상태가 유지되는 단부 밀봉부(78, 도3 참조)가 제공될 수도 있다. 단부 밀봉부(78)는 기계 방향으로의 공기 플리넨(60)과 진공 박스(62) 사이에서의 가압 유체의 탈출을 최소화시킨다. 적절한 단부 밀봉부(78)로는 탄성 플라스틱 합성물 등으로 제조될 수도 있다.

도4 및 도5에 대해 추가하면, 공기 프레스(30)에는 공기 프레스의 측부 모서리(82)를 따라 가압 유체의 손실을 방지하도록 측부 밀봉 부재(80)가 제공되는 것이 양호하다. 측부 밀봉 부재(80)는 공기 플리넨(60)의 가압 유체에 노출되면 약간 변형되거나 굽혀지도록 된 반강성(semi-rigid) 재료를 포함한다. 도시된 측부 밀봉 부재(80)에는 클램핑 바아(85) 및 체결구(86) 또는 기타 적절한 수단을 사용하여 진공 박스 덮개(70)에 부착되기 위한 슬롯(84)이 형성된다. 단면도에서, 각각의 측부 밀봉 부재(80)는 진공 박스 덮개(70)로부터 플리넨 덮개(66)에 형성된 측부 밀봉 슬롯(89) 내로 상향 돌출된 레그(88)와 L자 형상을 이룬다. 공기 플리넨(60)으로부터의 가압 유체는 도4 및 도5에 도시된 바와 같이 플리넨 덮개(66)의 측부 밀봉 슬롯(89)의 외향면에 밀봉 접촉되게 레그(88)를 외향으로 굽혀지게 한다. 대안으로서, 측부 밀봉 부재(80)의 위치는, 플리넨 덮개(66)에 고정되도록 부착되고 진공 박스 덮개(70, 도시되지 않음)에 의해 형성된 접촉면에 밀봉 접촉되도록 역전될 수 있을 것이다. 상기 소정의 대안 설계에서, 측부 밀봉 부재는 가압 유체에 의해 밀봉 접촉면에 결합되도록 가압되는 것이 양호하다.

위치 제어 기구(90)가 공기 플리넨(60)을 진공 박스(62)에 밀접하고 지지 패브릭(32)에 접촉되게 유지시킨다. 위치 제어 기구(90)는, 횡단편(93)에 의해 연결되고 적절한 체결구(94)에 의해 공기 플리넨(60)에 고정되도록 부착된 한 쌍의 레버(92)를 포함한다(도3 참조). 공기 플리넨(60)에 대향된 레버(92)의 단부는 샤프트(96)에 회전 가능하게 장착된다. 위치 제어 기구(90)는 고정된 구조 지지부(99)와 횡단편(93) 중 하나를 동작 가능하게 연결시키는 평형 실린더(98)도 포함한다. 평형 실린더(98)는 연장되거나 후퇴되어 샤프트(96)에 대해 레버(92)를 회전시키며, 이는 진공 박스(62)로부터 가까워지거나 멀어지도록 공기 플리넨(60)을 이동시킨다.

사용 중에, 제어 시스템에 의해 단부 밀봉부(78)가 지지 패브릭(32)에 접촉되어 측부 밀봉 부재(80)가 측부 밀봉 슬롯(89) 내에 위치될 정도로 충분히 평형 실린더(98)가 연장된다. 공기 프레스(30)는 가압 유체가 공기 플리넨(60)에 충전되고 반강성 측부 밀봉 부재(80)가 플리넨 덮개(66)에 밀봉 결합되게 가압되도록 작동된다. 가압 유체는 지지 패브릭(32)으로부터 공기 플리넨(60)을 멀리 이동시키는 경향이 있는 상향력도 발생시킨다. 제어 시스템은 압력 감시 시스템에 의해 공기 플리넨(60) 내의 유체 압력을 계속 측정하여 상기 상향력을 읊셋시키도록 평형 실린더(98)의 동작을 유도한다. 따라서, 단부 밀봉부(78)는 항상 지지 패브릭(32)에 매우 근접되거나 접촉되게 유지된다. 제어 시스템은 평형 실린더(98)에 의해 인가된 힘의 비례적인 증감에 따라 공기 플리넨(60) 내의 임의적인 압력 강하 또는 피크에 반작용한다. 결국, 단부 밀봉부(78)는 패브릭(32, 22)을 클램핑시키지 않으며, 그렇지 않았다면 패브릭의 과도한 마모를 야기했을 것이다.

도6에는 공기 프레스(30)에 대한 대안 밀봉 시스템이 나타내져 있다. 공기 폴리넴(100)에는 기계 방향으로의 가압 유체의 탈출을 최소화시키도록 젖은 웨브(24)의 폭을 가로질러 지지 패브릭(32)에 태워지도록 된 밀봉 바아(104)가 형성되거나 운반되는 피벗 가능한 아암(102)이 제공된다. 도6에는 단지 하나의 아암(102)만이 도시되어 있지만, 공기 폴리넴(100)의 대향 단부에 제2 아암이 유사한 방식으로 채용되고 구성될 수도 있다는 것을 이해하여야 한다. 공기 폴리넴(100)의 측부는 도2 내지 도5와 관련하여 기재된 바와 같이 측부 밀봉 부재(80)에 결합되거나, 가압 유체의 측부 누설을 최소화시키거나 제거시키도록 진공 박스(62)에 고정되게 장착될 수도 있다.

피벗 가능한 아암(102)은 구조강, 그래파이트 복합체 등의 강성 재료를 포함하는 것이 양호하다. 아암(102)은 적어도 부분적으로 공기 폴리넴(100)의 내부에 배치된 제1 부분(106)과, 공기 폴리넴의 외부에 배치되는 것이 양호한 제2 부분(108)을 갖는다. 아암(102)은 힌지(110)에 의해 공기 폴리넴(100)에 피벗식으로 장착된다. 가압 유체의 탈출을 방지하도록 공기 폴리넴(100)의 벽(114)의 내면과 제1 부분(106)에는 모두 가압 유체에 대해 불투과성인 힌지 밀봉부(112)가 부착된다. 밀봉 바아(104)는 제1 부분(106)에 장착되어 제1 부분에의 가압 유체의 접촉에 의해 지지 패브릭(32, 도6에는 도시되지 않음)을 향해 운동되는 별개 요소인 것이 양호하다. 적절한 밀봉 바아(104)는 세라믹, 내열성 폴리머 등의 저저항, 저마찰 계수, 내구성 재료로 제조될 수도 있다.

브래킷(124) 또는 기타 적절한 수단에 의해 아암(102)의 제2 부분(108)에는 팽창 가능한 챔버(122)를 갖는 평형 블래더(120)가 장착된다. 챔버(122)는 챔버를 팽창시키도록 공기 등의 가압 유체의 공급원에 동작 가능하게 연결된다. 아암(102) 및 블래더(120)는 팽창된 경우(도시되지 않음)의 블래더가 힌지(110)에 대해 아암을 피벗시키는 공기 폴리넴(100)의 벽(114)의 외면에 대해 가압되도록 위치된다. 대안으로서, 아암(102)을 피벗시키기 위한 수단으로서 평형 블래더 대신에 가압 실린더(도시되지 않음)를 사용하는 기구가 사용될 수 있을 것이다.

공기 폴리넴(100) 내의 유체의 압력에 따라 비례적으로 블래더(120)를 팽창 또는 수축시키도록 제어 시스템이 작동 가능하다. 예컨대, 공기 폴리넴(100) 내의 압력이 증가됨에 따라, 제어 시스템은 밀봉 바아(104)가 지지 패브릭(32)에 대해 과도하게 아래로 클램핑되지 않도록 평형 블래더(120) 내의 압력 또는 평형 블래더(120)의 팽창을 증가시키도록 되어 있다.

공정(도1) 중 전달 패브릭부에 사용된 진공 전달 슈우(37)의 설계는 도7 및 도8에 보다 명확하게 도시되어 있다. 진공 전달 슈우(37)에는, 진공 발생원에 연결되고 약 12.7 내지 약 25.4 mm(0.5 내지 1 in.)가 적절한 "L"의 길이를 갖는 진공 슬롯(130, 도7 참조)이 형성된다. 크레이핑 처리되지 않은 관통 건조 목욕용 티슈를 제조하기 위해서는 적절한 진공 슬롯이 약 25.4 mm(1 in.)이다. 진공 슬롯(130)은 전달 모서리(132) 및 후단 모서리(133)를 가지며, 진공 전달 슈우(37)의 출입 랜드 영역(134, 135)에 대응하여 형성된다. 진공 슬롯(130)의 후단 모서리(133)는 전달 모서리(132)에 대해 후퇴되어 있으며, 이는 진입 랜드 영역(134)에 대한 진출 랜드 영역(135)의 다른 방향에 의해 유발된다. 진입 랜드 영역(134)과 진출 랜드 영역(135)의 평면 사이의 각도 "A"는 수렴 및 발산함에 따라 성형 패브릭(22)과 전달 패브릭(36)의 충분한 분리를 제공하기 위해 약 0.5 $^{\circ}$ 를, 구체적으로는 1 $^{\circ}$ 를, 보다 구체적으로는 약 5 $^{\circ}$ 이상일 수 있다.

도8은 진공 전달 슈우(37)를 향하는 화살표에 의해 도시된 방향으로 이동하는 젖은 티슈 웨브(24)를 추가로 도시하고 있다. 또한, 느린 속도로 이동하는 전달 패브릭(36)은 진공 전달 슈우(37)에 접근하고 있다. 두 개의 진입 패브릭 사이의 수렴 각도는 "C"로 나타내져 있다. 두 개의 패브릭 사이의 발산 각도는 "D"로 나타내져 있다. 도시된 바와 같이, 두 개의 패브릭은 지점 "P"에서 동시에 수렴 및 발산하며, 이는 진공 슬롯(130)의 전달 모서리(132)에 대응된다. 성형 패브릭(22)으로부터 전달 패브릭(36)으로의 전달을 수행하도록 진공 슬롯(130)의 전체 길이에 걸쳐 웨브가 패브릭 모두에 접촉되어야 하는 것이 필수적이거나 양호한 것은 아니다. 도8로부터 명백한 바와 같이, 성형 패브릭(22) 또는 전달 패브릭(36)은 모두 전달을 수행하도록 소량을 초과하여 편향되어야 할 필요는 없으며, 이는 패브릭 마모를 감소시킬 수 있다. 수치적으로, 두 개의 패브릭의 방향 변화는 5 $^{\circ}$ 미만일 수 있다.

전달된 바와 같이, 전달 패브릭(36)은 성형 패브릭(22)보다 느린 속도로 이동하고 있다. 하나를 초과하는 전달 패브릭이 사용되면, 패브릭 사이의 속도차는 동일하거나 다를 수 있다. 다중 전달 패브릭이 최종 제품의 성질에 영향을 주도록 광범위한 패브릭/속도 조합뿐만 아니라 동작 융통성을 제공할 수 있다.

차동 속도 전달을 위해 사용된 진공 수준은 약 76.2 내지 약 381 mm(3 내지 15 in.)Hg, 양호하게는 약 127 mm(5 in.)Hg일 수 있다. 진공 슈우(음압)는 진공에 의해 다음 패브릭 상에 흡인시키기 위해 추가 또는 대신에 다음의 패브릭 상에 웨브를 송풍하도록 웨브(24)의 대향측으로부터의 양압을 사용함으로써 추가되거나 대체될 수 있다. 또한, 진공 슈우를 대체하도록 진공롤 또는 진공롤들이 사용될 수 있다.

예

다음 예들은 본 발명의 보다 상세한 이해를 돕도록 제공된다. 특정한 양, 비, 조성 및 변수는 예시적인 것일 뿐이고 본 발명의 범주를 구체적으로 제한하려는 것은 아니다.

예들에 대한 참조로서, MD 인장 강도, MD 스트렛치 및 CD 인장 강도는 다음의 변수를 사용하여 타피 시험 방법 494 OM-88(TAPPI Test Method 494 OM-88) "종이 및 판지의 인장 파괴 성질(Tensile Breaking Properties of Paper and Paperboard)"에 따라 얻어졌다. 즉, 크로스헤드 속도(crosshead speed)는 254 mm/min(10.0 in./min)이고; 실험 크기 하중은 4,540 g(10 lb.)이고; 죠오 스패(jaw span, 죠오 사이의 거리, 게이지 길이라 부르기도 함)은 50.8 mm(2.0 in.)이고; 시료 폭은 76.2 mm(3 in.)이다. 인장 시험 기계는 노쓰 캐플라이나 리써치 트라이앵글 파크(Research Triangle Park) 소재의 MTS 시스템즈 코퍼레이션 디비전(a division of MTS Systems Corporation)인 메사추세츠 스타우톤(Stoughton) 소재의 시스템즈 인티그레이션 테크놀로지 인크.(Systems Integration Technology Inc.) 제조의 신택(Sintech), 모델 CITS-2000이다.

예들의 시트의 강성은 티슈에 대한 기계 방향(MD) 하중/신장량 곡선의 최대 경사(이하에는 MD 경사라 부르기도 함) 또는 기계 방향 강성(이하 정의됨) 중 하나에 의해 객관적으로 나타낼 수 있으며, 추가적으로 티슈의 캘리퍼 및 제품의 겹수(the

number of plies)를 고려하여야 한다. 이하에는 도9와 관련하여 MD 경사를 결정하는 방법에 대해 설명하기로 한다. MD 경사는 티슈에 대한 기계 방향 하중/신장량 곡선의 최대 경사이다. MD 경사의 단위는 kg/7.62 cm(3 in.)이다. MD 강성은 캘리퍼 지수를 곱수로 나눈 제곱근에 MD 경사를 곱하면 계산된다. MD 강성의 단위는 kg/7.62 cm(3 in.)-microns<sup>0.5</sup>이다.

도9는 MD 경사의 결정 방법을 도시하는 티슈 시트에 대한 일반화된 하중/신장량 곡선이다. 도시된 바와 같이, 하중/신장량 곡선을 따라 놓인 두 지점(P1, P2)(그 사이의 거리를 설명을 위해 과장 도시되어 있음)이 선택된다. 인장 시험기는 P1 내지 P2에서 샘플링된 지점에 대한 선형 회귀(linear regression)를 계산하도록 프로그래밍(노쓰 캘리포리아 리처지 트라이앵글 파크 소재의 MTS 시스템즈 코퍼레이션 디비전인 메사추세츠 스타우톤 소재의 시스템즈 인티그레이션 테크놀로지 인크. 제조의 GAP(일반 응용 프로그램, General Applications Program) 버전 2.5)되어 있다. 이러한 계산은 곡선을 따라 규칙적인 방식으로 지점(P1 및 P2)을 조정함으로써 곡선에 걸쳐 반복적으로 이루어진다(이하 기재됨). 상기 계산값 중 최고값은 최대 경사이고, 시료의 기계 방향으로 수행된 경우에는 MD 경사라 부르기로 한다.

인장 시험기 프로그램은 P1 및 P2 등 5백개의 지점이 63.5 mm(2와 1/2 in.) 스패의 신장량에 걸치도록 설정되어야 한다. 이는 시편에 대한 소정의 실용적인 신장량을 반드시 초과하도록 충분한 지점수를 제공한다. 254 mm(10 in.)/min의 크로스헤드 속도에 따라, 이는 0.030 초마다 지점 내로 병진 운동한다. 프로그램은 초기 지점(예컨대 P1)으로서 열번째 지점을 설정하는 단계와, 마흔번째 지점(예컨대 P2)까지 30개의 지점을 세는 단계와, 상기 30개의 지점에 대해 선형 회귀를 수행하는 단계에 의해 상기 지점 사이의 경사가 계산된다. 다음에, 프로그램은 스무번째 지점(이것이 P1이 됨)까지 10개의 지점을 세고 절차(50번째 지점(이것이 P2가 됨)이 될 것까지 30개의 지점을 세고 그 경사를 계산하는 단계와, 배열에 저장하는 단계)를 재반복한다. 이러한 과정은 시트의 전체 신장량에 대해 계속된다. 다음에, 최대 경사는 상기 배열로부터 최고값으로서 선택된다. 최대 경사의 단위는 kg/76.2 mm(3 in.) 시료폭이다.(물론 변형량은 신장량의 길이를 쥘오 스패의 길이로 나눈 것이므로 차원이 없다. 이러한 계산에는 시험 기계 프로그램을 사용하는 것이 고려된다.)

예1 내지 예4

본 발명을 도시하기 위해, 대체로 도1에 도시된 바와 같은 방법을 사용하여 다수의 크레이핑 처리되지 않은 관통 건조 티슈가 제조된다. 특히, 예1 내지 예4는 외층이 디스퍼징된 결합되지 않은 유칼립투스 섬유(disperged, debonded eucalyptus fibers)를 포함하고 중심층이 정제된 북부 연질 목재 크래프트 섬유(refined northern softwood kraft fibers)를 포함하는 세층 한겹의 목욕용 티슈였다. 세네브러 유칼립투스 섬유(Cenebra eucalyptus fibers)가 10%의 컨시스턴시 까지 15분 동안 펄프화되고 30%의 컨시스턴시까지 탈수되었다. 다음에, 펄프는 몰 샤프트 디스퍼저(Maule shaft disperger)로 이송되었다. 디스퍼저는 1.8 kW-days/ton(2.2 HPD/T)의 전력 입력에 의해 70??(160??)에서 동작되었다. 디스퍼징 공정 다음에, 연화제(softening agent, 윌트코(Witco C6027))가 7.5kg/미터법 톤 건조 섬유(0.75 중량%)의 양의 펄프에 첨가되었다.

성형 전에, 연질 목재 섬유는 3.2%의 컨시스턴시에서 30분 동안 펄프화되었으며, 디스퍼징된 결합되지 않은 유칼립투스 섬유는 2.5%의 컨시스턴시까지 희석되었다. 전체적으로 적층된 시트 중량은, 디스퍼징된 유칼립투스/정제된 연질 목재/디스퍼징된 유칼립투스층 사이에서 예1, 예2 및 예4에 대해서는 35%/30%/35%였고, 예3에 대해서는 33%/34%/33%였다. 중심층은 목포 강도값을 이루기 위해 필요한 수준까지 정제되었으며, 외층에는 부드러움 및 부피가 제공되었다. 첨가된 건조 및 임시의 젖은 강도를 위해, 파레즈(Parez) 631 NC로 확인된 강화제가 중심층에 첨가되었다.

상기 예들에서는 네층 벨로이트 컨셉트(four-layer Beloit Concept) III 헤드 박스가 채용되었다. 정제된 북부 연질 목재 크래프트 스택은 기재된 세층 제품을 위한 단일 중심층을 제조하도록 헤드 박스의 두 개의 중심층에 사용되었다. 난류 생성 삽입체(turbulence generating inserts)가 슬라이스로부터 약 75 mm(3 in.)를 오목하게 하였고 슬라이스 너머로 약 150 mm(6 in.) 연장되는 층 분할기(layer divider)가 채용되었다. 정미 슬라이스 개구는 약 23 mm(0.9 in.)였고 네 개의 헤드 박스 모두의 수분 유동은 비교 가능하였다. 헤드 박스로 이송된 스택의 컨시스턴시는 약 0.09 중량%였다.

최종의 세층 시트는 트윈-와이어 흡인 성형물에 형성되었으며, 성형 패브릭을 구비한 성형기는 애플턴 밀즈(Appleton Mills) 2164-B 패브릭이었다. 성형 패브릭의 속도는 11.8 내지 12.3 m/s 사이의 범위였다. 다음에, 새로 성형된 웨브는 공기 프레스없이 성형 패브릭의 아래로부터 진공 흡인 장치를 사용하여 25 내지 26%까지 탈수되었고, 9.1 m/s(29 내지 35% 러시 전달)로 이동되는 전달 패브릭으로 전달되기 전에 공기 프레스에 의해 32 내지 33%의 컨시스턴시까지 탈수되었다. 전달 패브릭은 애플턴 밀즈 2164-B였다. 전달 패브릭으로 웨브를 전달하도록 약 150 내지 380 mm(6 내지 15 in.)Hg 진공을 뽑는 진공 슈우가 사용되었다.

다음에, 웨브는 약 9.1 m/s의 속도로 이동하는 관통 건조 패브릭으로 전달되었다. 애플턴 밀즈 T124-4 및 T124-7 관통 건조 패브릭이 사용되었다. 웨브는 약 175??(350??)의 온도에서 동작하는 하니콤(Honeycomb) 관통 건조기를 거쳐 운반되어 약 94 내지 98%의 컨시스턴시의 최종 건조도까지 건조되었다.

예의 시트를 제조하는 순서는 다음과 같다. 즉, 예1 시트의 네 개의 롤이 제조되었다. 표1에 기록된 컨시스턴시 데이터는 4 롤 중 시작 및 끝에서 하나씩 측정된 2회 측정에 기초되었다. 표1에 나타낸 다른 데이터는 롤마다 하나씩 4회 측정에 기초한 평균을 나타낸다. 다음에, 공기 프레스가 턴-온되었다. 공기 프레스의 동작 직전 및 직후의 데이터가 표3(개별 데이터 지점)에 나타내져 있다. 상기 데이터는 공기 프레스가 인장 강도값을 상당히 증가시켰다는 것을 나타낸다. 다음에, 공정은 예1 시트에 비교 가능한 수준까지 인장 강도값을 감소시키도록 변형되었다. 이러한 공정 조정 기간 후에, 예2 시트(본 발명)의 네 개의 롤이 제조되었다. 나중에, 공기 프레스가 동작하는 상태에서 다른 관통 건조 패브릭을 사용하여 예3 시트(본 발명)의 4롤이 제조되었다. 공기 프레스는 차단되었고 공정은 예3 시트에 비교 가능한 인장 강도값을 회복하도록 조정되었다. 다음에, 예4 시트의 네 개의 롤이 제조되었다. 표2의 각각의 예에 대한 컨시스턴시 데이터는 각각의 세트의 4롤의 처음과 끝에서 하나씩 측정된 2회 측정에 기초한 평균이다. 표2의 다른 데이터는 롤마다 하나씩 4회 측정의 평균에 기초한다. 표2에서, 좌측열에는 공기 프레스없는 데이터를, 우측열에는 공기 프레스있는 데이터를 나타내는 표1 및 표3과 일치되도록 예4 데이터는 좌측열에 제공되고 예3의 데이터는 우측열에 제공된다.

표1 내지 표3은 예1 내지 예4에 대한 최종 티슈 성질뿐만 아니라 공정 조건의 보다 상세한 설명을 제공한다. 이하의 표1 내지 표3에 사용된 바와 같이, 열의 제목은 다음의 의미를 갖는다. 즉, "러시 전달에서의 컨시스턴시(Consistency @ Rush

Transfer)"는 성형 패브릭으로부터 전달 패브릭으로의 전달 지점에서의 웨브 컨시스턴시이고 % 솔리드(percent solid)로 표현되며, "MD 인장 강도(MD tensile)"은 기계 방향 인장 강도이고 시료폭의 g/7.62 cm(3 in.)으로 표현되며, "CD 인장 강도(CD tensile)"은 횡단 기계 방향 인장 강도이고 g/시료폭의 7.62 cm(3 in.)으로 표현되며, "MD 스트레치(MD stretch)"는 기계 방향 스트레치이고 시료 파괴시의 %신장량으로 표현되며, "MD 경사(MD slope)"는 상기에 정의된 바와 같고 g/시료폭의 7.62 cm(3 in.)으로 표현되며, "캘리퍼(Caliper)"는 103.2 mm(4 1/16 in.)의 앤빌 직경(anvil diameter)과 3.39kPa (220 g/ in.<sup>2</sup>)의 앤빌 압력(anvil pressure)을 갖는 벌크 마이크로미터(Bulk Micrometer, 뉴욕 아미티빌(Armityville) 소재의 TMI Model 49-72-00)에 의해 측정된 1 시트 캘리퍼이고  $\mu\text{m}$ 로 표현되며, "MD 강성(MD stiffness)"는 상기 정의된 바와 같은 기계 방향 강성 인자이고  $\text{kg}/7.62 \text{ cm}(3 \text{ in.})\text{-microns}^{0.5}$ 로 표현되며, "기본 중량(Basic Weight)"는 최종 기본 중량이고  $\text{g}/\text{m}^2$ 으로 표현되며, "TAD 패브릭(TAD Fabric)"은 관통 건조 패브릭을 의미하며, "정제기(Refiner)"는 중심층을 정제하도록 입력되는 전력이 kW로 표현되며, "러시(Rush)"는 성형 패브릭과 더 느린 전달 패브릭 사이의 속도차를 전달 패브릭의 속도로 나눈 것이고 %로 표현되며, "HW/SW"는 세층 한결 티슈에서의 경질 목재(HW) 및 연질 목재(SW)의 중량 결손이고 전체 섬유 중량 중의 %로 표현되며, "파레즈(Parez)"는 파레즈 631 NC의 첨가율이고  $\text{kg}/\text{중심층 섬유}$ 의 미터법 단위로 표현된다.

표 1.

	예1 (공기 프레스 없음)	예2 (공기 프레스 있음)
러시 전달에서의 컨시스턴시 (%)	25.2 - 26.1	32.5 - 33.4
MD 인장강도 (grams/3")	933	944
CD 인장강도 (grams/3")	676	662
MD 스트레치 (%)	24.5	24.7
MD 경사 (kg/3")	4.994	3.778
캘리퍼 (microns)	671	607
MD 강성 (kg/3"-microns <sup>0.5</sup> )	129	93
기본 중량 (gsm)	34.6	35.2
TAD 패브릭	T-124-4	T-124-4
정제기 (kW)	32	26
러시 (%)	32	29
HW/SW (%)	70/30	70/30
Parez (kg/mt)	4.0	3.2

표 2.

	예1 (공기 프레스 없음)	예2 (공기 프레스 있음)
러시 전달에서의 컨시스턴시 (%)	24.6	32.4
MD 인장강도 (grams/3")	961	907
CD 인장강도 (grams/3")	714	685
MD 스트레치 (%)	23.5	24.4
MD 경사 (kg/3")	5.668	3.942
캘리퍼 (microns)	716	704
MD 강성 (kg/3"-microns <sup>0.5</sup> )	152	105
기본 중량 (gsm)	35.0	35.1
TAD 패브릭	T-124-7	T-124-7
정제기 (kW)	40	34.5
러시 (%)	35	31
HW/SW (%)	66/34	70/30
Parez (kg/mt)	2.5	2.5

표 3.

	(공기 프레스 없음)	(공기 프레스 있음)
Consistency @ Rush Transfer (%)	25.2	32.5
MD Tensile (grams/3")	915	1099
CD Tensile (grams/3")	661	799
CD Wet Tensile	127	150
MD Stretch (%)	24.4	28.5
MD Slope (kg/3")	4.996	4.028
Caliper (microns)	665	630
MD Stiffness (kg/3"-microns <sup>0.5</sup> )	129	101
Basis Weight (gsm)	34.3	34.6
TAD Fabric	T-124-4	T-124-4
Refiner (kW)	32	32
Rush (%)	32	32
HW/SW (%)	70/30	70/30
Parez (kg/mt)	4.0	4.0

이전의 예에 의해 나타낸 바와 같이, 공기 프레스는 낮은 모듈러스값에 의해 증명된 바와 같은 시트를 매끄럽게 하는 차동 속도 전달부의 상류에 상당히 높은 컨시스턴시를 발생시킨다. 양호하게는, 티슈 제품의 모듈러스(MD 강성)는 약 30%를 초과하는 컨시스턴시까지 추가 탈수시키지 않고 이루어진 비교 가능한 티슈 제품보다 적어도 20% 작다. 또한, 약 30%를 초과하는 컨시스턴시까지 추가 탈수시키지 않고 이루어진 비교 가능한 티슈 제품보다, 티슈 제품의 기계 방향 인장 강도는 적어도 20% 크고, 티슈 제품의 횡단 방향 인장 강도는 적어도 20% 크다. 또한, 티슈 제품의 기계 방향 스트레치는 약 30%를 초과하는 컨시스턴시까지 추가 탈수시키지 않고 이루어진 비교 가능한 티슈 제품보다 적어도 17% 크다.

상기의 상세한 설명은 설명을 위한 것이었다. 이와 같이, 본 발명의 요지 및 범주를 벗어나지 않고도 다수의 변형 및 변경이 이루어질 수도 있다. 예컨대, 하나의 실시예의 부분으로서 설명된 대안적인 또는 선택적인 특징이 다른 실시예를 발명하기 위해 사용될 수 있다. 또한, 두 개의 명칭을 갖는 부품이 동일한 구조 부분을 나타낼 수 있을 것이다. 또한, 1995년 1월 5일자 PCT 특허 출원 공개 공보 제WO 95/00706호와, 엔겔(Engel) 등에 의해 1994년 10월 27일자로 출원되고 발명의 명칭이 "매끄러운 크레이핑 처리되지 않은 관통 건조 시트를 제조하기 위한 방법(Method For Making Smooth Uncreped Throughdried Sheets)"인 미국 특허 출원 제08/330,166호에 개시된 바와 같은 각종의 공정 및 장치 배열이 채용될 수도 있으며, 그 개시 내용은 참조를 위해 본 명세서에 기재되어 있다. 따라서, 본 발명은 기재된 구체적인 실시예가 아니라 청구범위에 의해서만 한정되어야 한다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

젖은 웹을 성형하도록 순환 성형 패브릭 상에 제지 섬유 수성 현탁액을 퇴적시키는 단계와,  
 상기 젖은 웹을 20 내지 30%의 컨시스턴시까지 탈수시키는 단계와,  
 상기 젖은 웹을 30%를 초과하는 컨시스턴시까지 비압축 탈수 수단을 사용하여 추가 탈수시키는 단계와,  
 상기 추가 탈수된 웹을 성형 패브릭보다 10 내지 80% 느린 속도로 이동하는 전달 패브릭으로 전달하는 단계와,  
 상기 웹을 관통 건조 패브릭으로 전달하는 단계와,  
 상기 웹을 최종 건조도까지 관통 건조시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 소프트 티슈 시트 제조 방법.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 비압축 탈수 수단은 공기 프레스, 적외선 건조, 마이크로파 건조, 음파 건조, 관통 건조 및 변위 탈수로 구성된 그룹으로부터 선택되는 것을 특징으로 하는 소프트 티슈 시트 제조 방법.

청구항 3.

제1항에 있어서, 상기 비압축 탈수 수단은 공기 프레스를 포함하는 것을 특징으로 하는 소프트 티슈 시트 제조 방법.

**청구항 4.**

제3항에 있어서, 상기 공기 프레스는 젖은 웨브의 컨시스턴시를 적어도 3% 만큼 증가시키는 것을 특징으로 하는 소프트 티슈 시트 제조 방법.

**청구항 5.**

제3항에 있어서, 상기 공기 프레스는 공기 플리넘을 포함하고, 상기 공기 플리넘 내의 유체 압력은 351.55 내지 2109.3 g/cm<sup>2</sup>(5 내지 30 psi)의 범위 내에서 유지되는 것을 특징으로 하는 소프트 티슈 제조 방법.

**청구항 6.**

제3항, 제4항 또는 제5항에 있어서, 상기 공기 프레스는 젖은 웨브를 가로질러 889 mm 내지 1524 mm(35 내지 60 in.)Hg의 압력차를 제공하는 것을 특징으로 하는 소프트 티슈 제조 방법.

**청구항 7.**

제3항, 제4항 또는 제5항에 있어서, 상기 공기 프레스는 젖은 웨브를 31%를 초과하는 컨시스턴시까지 탈수시키는 것을 특징으로 하는 소프트 티슈 제조 방법.

**청구항 8.**

제7항에 있어서, 상기 공기 프레스는 젖은 웨브를 32%를 초과하는 컨시스턴시까지 탈수시키는 것을 특징으로 하는 소프트 티슈 제조 방법.

**청구항 9.**

제3항, 제4항 또는 제5항에 있어서, 상기 공기 프레스는 젖은 웨브를 31 내지 36%의 컨시스턴시까지 탈수시키는 것을 특징으로 하는 소프트 티슈 제조 방법.

**청구항 10.**

제1항에 있어서, 상기 젖은 웨브를 20 내지 30%의 컨시스턴시까지 탈수시키는 단계는 복수개의 진공 박스를 사용하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 소프트 티슈 제조 방법.

**청구항 11.**

제3항에 있어서, 상기 젖은 웨브는 공기 프레스를 통해 이송될 때에 성형 패브릭과 지지 패브릭 사이에 개재되는 것을 특징으로 하는 소프트 티슈 제조 방법.

**청구항 12.**

제1항, 제3항 또는 제4항에 있어서, 상기 성형 패브릭은 적어도 609.6 m(2000 ft.)/min의 속도로 이동되는 것을 특징으로 하는 소프트 티슈 제조 방법.

**청구항 13.**

제1항의 방법에 따라 제조된 티슈 제품.

**청구항 14.**

제13항에 있어서, 상기 티슈 제품의 모듈러스는 30%를 초과하는 컨시스턴시까지 추가 탈수시키지 않는 것을 제외하고는 청구항 1의 방법에 따라 제조된 비교 가능한 티슈 제품보다 적어도 20% 작은 것을 특징으로 하는 티슈 제품.

**청구항 15.**

제13항에 있어서, 상기 티슈 제품의 기계 방향 인장 강도는 30%를 초과하는 컨시스턴시까지 추가 탈수시키지 않는 것을 제외하고는 청구항 1의 방법에 따라 제조된 비교 가능한 티슈 제품보다 적어도 20% 큰 것을 특징으로 하는 티슈 제품.

**청구항 16.**

제13항에 있어서, 상기 티슈 제품의 횡단 방향 인장 강도는 30%를 초과하는 컨시스턴시까지 추가 탈수시키지 않는 것을 제외하고는 청구항 1의 방법에 따라 제조된 비교 가능한 티슈 제품보다 적어도 20% 큰 것을 특징으로 하는 티슈 제품.

**청구항 17.**

제13항에 있어서, 상기 티슈 제품의 기계 방향 스트레치는 30%를 초과하는 컨시스턴시까지 추가 탈수시키지 않는 것을 제외하고는 청구항 1의 방법에 따라 제조된 비교 가능한 티슈 제품보다 적어도 17% 큰 것을 특징으로 하는 티슈 제품.

**청구항 18.**

저부면을 갖는 폴리넴 덮개를 구비한 공기 폴리넴과,

상기 공기 폴리넴에 가압 유체를 공급하기 위한 수단과,

상기 폴리넴 덮개의 저부면에 밀접하게 위치한 상부면을 갖는 진공 박스 덮개를 구비한 진공 박스와,

상기 진공 박스를 진공시키기 위한 수단과,

상기 공기 폴리넴과 진공 박스 중 하나에 부착되고, 공기 폴리넴과 진공 박스 중 다른 하나에 의해 형성된 측부 밀봉 접촉면에 밀접하게 위치되고, 가압 유체의 노출시에 측부 밀봉 접촉면에 밀봉 접촉되게 굽혀지도록 되어 있고, 가압 유체의 탈출을 최소화시키기 위해 공기 폴리넴 및 진공 박스에 접촉되도록 된 측부 밀봉 부재를 포함하는 것을 특징으로 하는 젖은 웹 탈수용 공기 프레스.

**청구항 19.**

제18항에 있어서, 상기 측부 밀봉 부재는 진공 박스 덮개에 부착되며, 상기 폴리넴 덮개에는 측부 밀봉 슬롯 및 측부 밀봉 접촉면이 형성된 것을 특징으로 하는 젖은 웹 탈수용 공기 프레스.

**청구항 20.**

제18항에 있어서, 상기 폴리넴 덮개에 부착된 단부 밀봉부를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 젖은 웹 탈수용 공기 프레스.

**청구항 21.**

제18항 또는 제20항에 있어서, 상기 공기 폴리넴을 진공 박스에 밀접하게 유지시키도록 된 위치 제어 기구를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 젖은 웹 탈수용 공기 프레스.

**청구항 22.**

제21항에 있어서, 상기 위치 제어 기구는 공기 플리넨에 부착되어 회전 가능하게 장착된 레버와, 레버를 회전시키도록 된 평형 실린더를 포함하는 것을 특징으로 하는 것은 웨브 탈수용 공기 프레스.

### 청구항 23.

제21항에 있어서, 상기 공기 플리넨 내의 유체 압력의 측정에 따라 평형 실린더의 동작을 유도하도록 된 제어 시스템을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 것은 웨브 탈수용 공기 프레스.

### 청구항 24.

제18항, 제19항 또는 제20항에 있어서, 상기 상부면 및 저부면은 진공 박스를 향해 만곡된 것을 특징으로 하는 것은 웨브 탈수용 공기 프레스.

### 청구항 25.

제24항에 있어서, 상기 상부면 및 저부면은 다른 곡률 반경을 갖는 것을 특징으로 하는 것은 웨브 탈수용 공기 프레스.

### 청구항 26.

저부면을 갖는 플리넨 덮개를 구비한 공기 플리넨과,

상기 공기 플리넨에 가압 유체를 공급하기 위한 수단과,

상기 플리넨 덮개의 저부면에 밀접하게 위치한 상부면을 갖는 진공 박스 덮개를 구비한 진공 박스와,

상기 진공 박스를 진공시키기 위한 수단과,

적어도 부분적으로 상기 공기 플리넨 내부에 배치되고 밀봉 바아를 갖는 제1 부분과 제2 부분을 구비하며, 상기 공기 플리넨에 피벗식으로 장착된 아암과,

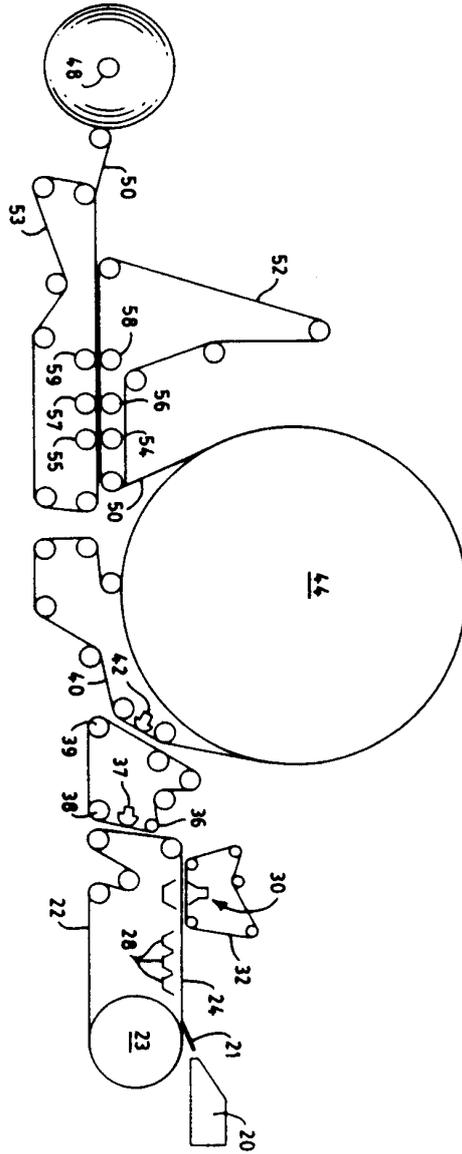
상기 공기 플리넨 내의 유체 압력에 따라 아암을 피벗시키기 위한 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 것은 웨브 탈수용 공기 프레스.

### 청구항 27.

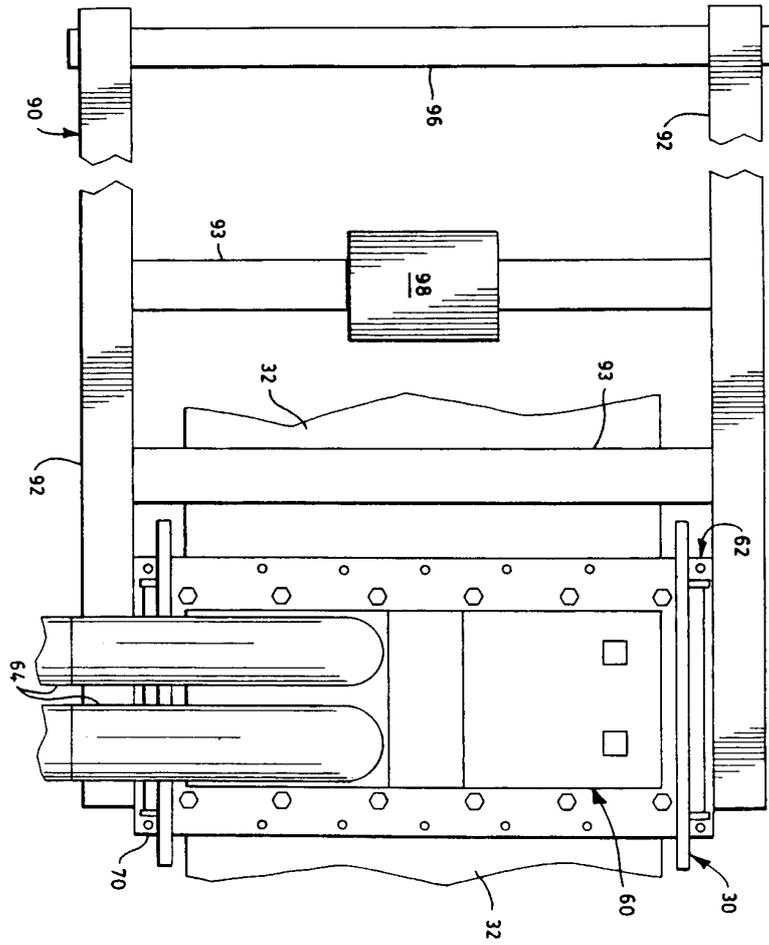
제26항에 있어서, 가압 유체에 대해 불투과성이고, 상기 공기 플리넨과 제1 부분 모두에 부착된 힌지 밀봉부를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 것은 웨브 탈수용 공기 프레스.

도면

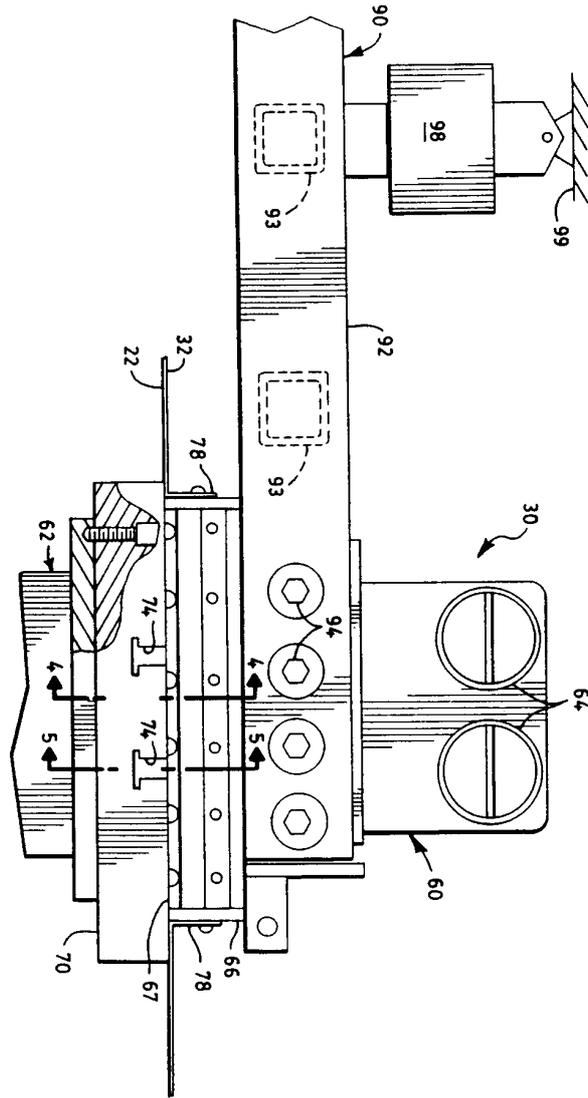
도면1



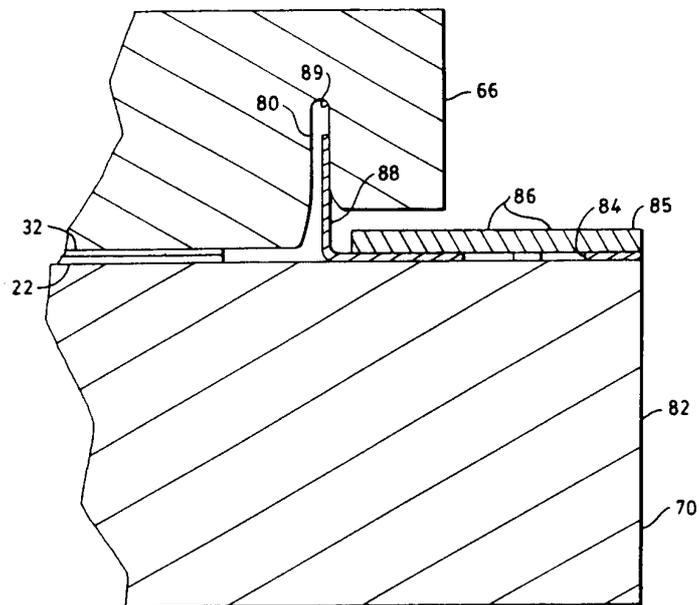
도면2



도면3

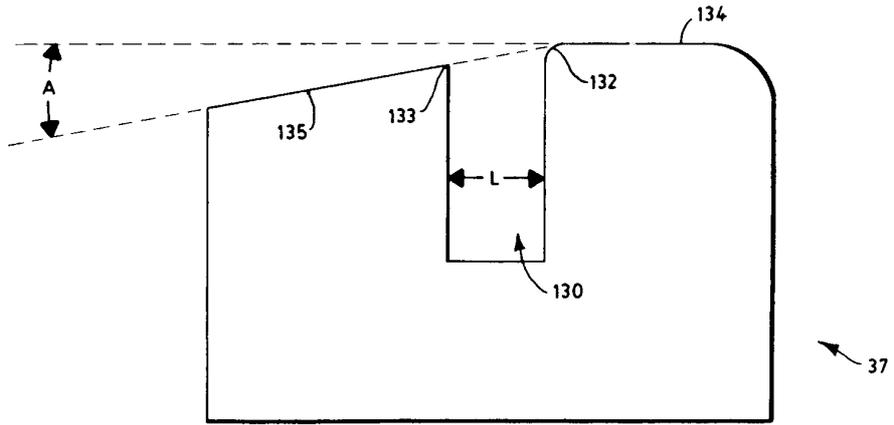


도면4

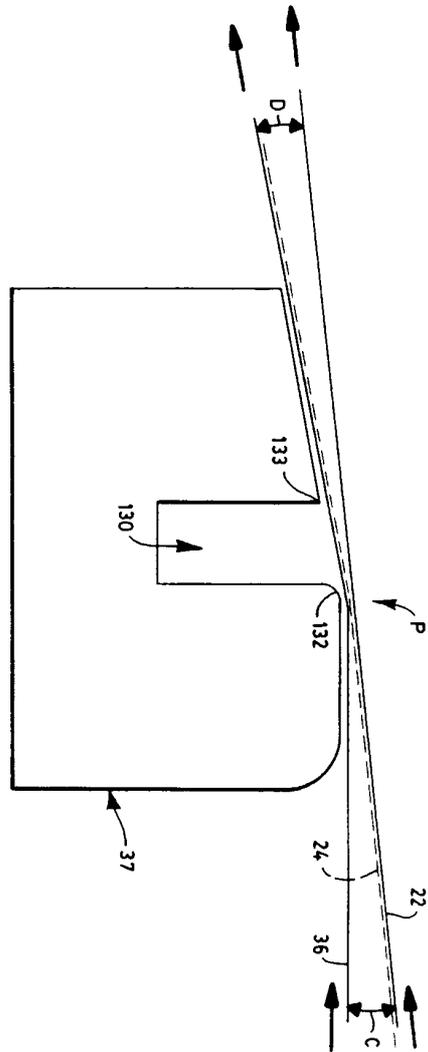




도면7



도면8



도면9

