(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl. [7]
D06M 11/00

(11) 공개번호 특2003-0028446
(43) 공개일자 2003년04월08일

(21) 출원번호 10-2002-7002879
(22) 출원일자 2002년03월02일
번역문 제출일자 2002년03월02일
(86) 국제출원번호 PCT/US2000/22405
(86) 국제출원출원일자 2000년08월15일
(87) 국제공개번호 WO 2001/18302
(87) 국제공개일자 2001년03월15일

(81) 지정국 국내특허 : 알바니아, 아르메니아, 오스트리아, 오스트레일리아, 아제르바이잔, 보스니아-헤르체고비나, 바베이도스, 불가리아, 브라질, 벨라루스, 캐나다, 스위스, 중국, 쿠바, 체코, 독일, 덴마크, 에스토니아, 스페인, 핀랜드, 영국, 그루지야, 헝가리, 이스라엘, 아이슬란드, 일본, 케냐, 키르기즈, 북한, 대한민국, 카자흐스탄, 세인트루시아, 스리랑카, 라이베리아, 레소토, 리투아니아, 룩셈부르크, 라트비아, 몰도바, 마다가스카르, 마케도니아, 몽고, 말라위, 멕시코, 노르웨이, 뉴질랜드, 슬로베니아, 슬로바키아, 타지키스탄, 투르크메니스탄, 터어키, 트리니다드토바고, 우크라이나, 우간다, 우즈베키스탄, 베트남, 폴란드, 포르투칼, 루마니아, 러시아, 수단, 스웨덴, 싱가포르, 아랍에미리트, 안티구아바부다, 코스타리카, 도미니카연방, 알제리, 모로코, 탄자니아, 남아프리카, 모잠비크, 그레나다, 가나, 감비아, 크로아티아, 인도네시아, 인도, 시에라리온, 유고슬라비아, 짐바브웨,
AP ARIPO특허: 케냐, 레소토, 말라위, 수단, 스와질랜드, 우간다, 시에라리온, 가나, 감비아, 짐바브웨, 탄자니아, 모잠비크,
EA 유라시아특허: 아르메니아, 아제르바이잔, 벨라루스, 키르기즈, 카자흐스탄, 몰도바, 러시아, 타지키스탄, 투르크메니스탄,
EP 유럽특허: 오스트리아, 벨기에, 스위스, 독일, 덴마크, 스페인, 프랑스, 영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투칼, 스웨덴, 핀랜드, 사이프러스,
OA OAPI특허: 부르키나파소, 베넹, 중앙아프리카, 콩고, 코트디브와르, 카메룬, 가봉, 기네, 말리, 모리타니, 니제르, 세네갈, 차드, 토고, 기네비쏘, 적도기네,

(30) 우선권주장 09/390,018 1999년09월03일 미국(US)
09/633,019 2000년08월04일 미국(US)

(71) 출원인 라요니에르 프라덕트 앤드 파이낸샬 서비스 컴파니
미국 32035 플로리다주 페르난디나 비치 501 센터 스트리트

(72) 발명자 랑가챠리,크리슈나쿠마르
미국31419죠지아주사바나킹죠지불러바드1015아파트먼트#520
탠,에를
네덜란드엔엘-123706씨쥐주트펜헤트즈바넨볼롯
할렌,스티븐,스코트
미국31546죠지아주제섭버디드라이브21
섬너,킴벌리,더블류.
미국31522죠지아주세인트시몬스아일랜드플로리다스트리트228
바니,데이빗,에스.
미국31555죠지아주오덤폭스우드드라이브577

(74) 대리인 주성민
김영

심사청구 : 없음

(54) 흡수 용품에 사용되는 연질의 흡수성 재료 및 그의 제조방법

요약

개선된 특성을 갖는 흡수성 재료 (20, 300, 400, 520)이 제공된다. 흡수성 재료의 제조 방법이 제공된다. 하나 이상의 층의 흡수성 재료를 사용하여 웹이 형성되며, 이것은 셀룰로오스 섬유 (32, 532) 및 초흡수성 재료 (40, 540)의 혼합물을 포함할 수 있다. 웹의 수분 함량은 웹 밀도를 증가시키기 위하여 증가된다. 그 후, 웹은 승온에서 압착되어 웹 밀도를 더 증가시키고, 바람직하게는 웹 내에 수소 결합을 수행한다. 한 구현예에서, 물로 습윤되고 흡수성 재료의 층에 결합된 티슈층 (22, 522)가 제공된다.

대표도

도 2

색인어
흡수 용품, 수분 첨가, 셀룰로오스 섬유, 수소 결합

명세서

기술분야

본 발명은 일회용 기저귀, 여성용 생리 제품 및 실금용 기구와 같은 용품의 흡수 코아로서 사용되는 흡수성 재료 및 흡수성 재료의 제조 방법에 관한 것이다. 더욱 구체적으로, 본 발명은 우수한 흡수 특성을 갖는 고밀도의 강한 연질 재료인 개선된 흡수성 재료에 관한 것이다.

배경기술

기저귀, 여성용 생리 제품, 성인 실금용 기구 등과 같은 일회용 흡수 용품이 광범위하게 인정받고 있다. 효율적으로 기능하기 위하여, 이러한 흡수 용품은 신체 유체가 부하될 때 신체 표면을 건조하기에 충분한 에너지로 신체 유체를 신속하게 흡수하고, 이들 유체를 흡수 용품의 내부 및 그 전반에 분배하고, 이들 신체 유체를 보유할 수 있어야만 한다. 이외

에, 흡수 용품은 신체 표면에 안락하게 순응하며, 더 작은 누출을 위하여 긴밀한 맞음새를 제공하도록 충분히 연질이며, 가요성이 있어야 한다.

개인용 흡수 용품의 고안은 용도에 따라 달라지지만, 이러한 용품에 공통적인 특정한 요소 또는 부품이 있다. 흡수 용품은 액체 투과성 상면 시트 또는 대향층을 함유하며, 대향층은 신체 표면과 접촉하도록 고안된다. 대향층은 신체로부터 용품의 코아로의 유체의 전달을 실질적으로 방해하지 않도록 하는 재료로 제조된다. 대향층은 유체 그 자체를 흡수하지 않아야 하며, 따라서 건조한 채로 유지되어야 한다. 또한, 용품은 용품의 외부 표면상에 배치된 액체 불투과성 배면 시트 또는 배면층을 함유하며, 이 층은 용품 외부로 유체가 누출되는 것을 방지하기 위하여 고안된다.

당 분야에서 흡수 코아 또는 패널로서 간주되는 흡수 부재는 대향층과 배면층 사이에 배치된다. 흡수 코아의 기능은 대향층을 통하여 흡수 용품으로 들어오는 신체 유체를 흡수하고 보유하는 것이다. 신체 유체의 기원은 때때로 국부적으로 집중되기 때문에, 모든 이용가능한 흡수성 재료를 완전히 사용하기 위하여 흡수 코아의 크기 전체에 유체를 분배하기 위한 수단을 제공하는 것이 바람직하다. 이것은 통상적으로 대향층과 흡수 코아 사이에 배치된 분배 부재를 제공하고(거나) 흡수 코아의 조성 자체를 변경함으로써 달성된다.

유체는 대향층과 코아 사이에 배치된 전이층, 전달층, 또는 습득층에 의하여 상이한 부분의 흡수 코아에 분배될 수 있다. 이러한 습득층은 착용자의 신체 표면에 근접하기 때문에, 습득층은 다량의 유체를 보유하는 재료로 형성될 수 없다. 습득층의 목적은 유체의 측면 확산을 촉진하는 것이며, 더욱이 유체를 흡수 코아로 신속히 전달하고 분배하는 것이다.

흡수 코아는 통상적으로 다량의 유체를 흡수할 수 있는 셀룰로오스 목재 펄프 섬유 메트릭스로 제작된다. 흡수 코아는 유체 흡수 및 보유 특성을 향상시키기 위한 다양한 방식으로 고안될 수 있다. 예로써, 흡수 코아의 유체 보유 특성은 목재 펄프 섬유 사이에 초흡수성 재료를 배치함으로써 크게 향상될 수 있다. 초흡수성 재료는 그 중량에 비해서 다량의 유체를 흡수하고, 이러한 흡수시 히드로겔을 형성할 수 있는, 실질적으로 수-불용성의 흡수 중합체 조성물로서 당 분야에 잘 알려져 있다. 펄프 및 초흡수체의 블렌드 또는 혼합물을 함유하는 흡수 용품이 당 분야에 공지되어 있다.

흡수 코아 내의 초흡수체의 분포는 균일하거나, 불균일할 수 있다. 예로써, 배면층에 근접한 (착용자로부터 멀리 떨어진) 흡수 코아 부분은 대향 또는 습득층에 근접한 코아의 부분보다 더 높은 수준의 초흡수체를 함유하도록 제작될 수 있다. 또 다른 예로써, 유체 입구 부위에 가장 밀접한 코아 부분 (예를 들면, 습득 대역)은 코아를 둘러싼 부분 (예를 들면, 보관 대역)으로 유체를 전달 (위크)하도록 제작될 수 있다.

펄프를 초흡수성 재료와 블렌딩하는 것 외에, 펄프의 특성을 향상시키기 위한 다른 다양한 수단이 설명되었다. 예를 들면, 화학적 탈결합제를 사용하여 펄프 보드가 더욱 쉽게 탈섬유화될 수 있다 (예를 들면, 미국특허 제3,930,933호 참조). 이외에, 목재 펄프의 셀룰로오스 섬유가 복합체 웹 흡수성 재료에 혼입되기에 앞서 급속 건조될 수 있다 (예를 들면, 1994년 6월1일 공고된 영국 특허출원 제GB2272916A호 참조). 더욱이, 목재 펄프의 개별화된 셀룰로오스 섬유가 가교결합될 수 있다 (예를 들면, 미국특허 제4,822,453호, 제4,888,093호, 제5,190,563호 및 제5,252,275호 참조). 이들 방법 모두는 목재 펄프 제조 단계동안 목재 펄프 제조자에게 시간-집약적이며, 비용이 드는 절차를 수행하도록 요구하는 단점을 갖는다. 따라서, 이들 단계의 사용은 목재 펄프 원가의 실질적인 증가를 초래한다.

상기 설명된 처리 단계 모두가 흡수 코아로서 사용하기 위한 펄프의 흡수 특성을 향상시키는 것으로 보고되었지만, 이러한 처리와 관련하여 특정의 단점들이 있다. 예로써, 최종 용도의 흡수 용품 (예를 들면, 여성용 생리 제품 또는 기저

귀)의 제조자는 통상적으로 목재 펄프 제조자로부터 시트 형태로 목재 펄프를 구입한다. 최종 용도의 용품 제조자는 그 후 펄프 시트에 결합되어 있는 각 섬유를 분리하기 위하여 목재 펄프 시트에서 섬유를 보플려야 한다. 통상적으로, 펄프는 낮은 수분 함량을 가지며, 이것은 개별적인 섬유를 비교적 부서지기 쉽도록 함으로써 보플 작업 동안의 섬유 파괴에 기인한 미세 분진을 초래한다. 흡수 용품 제조자에게 선적하기에 앞서 펄프 제조자가 이러한 보플 작업을 수행한다면, 펄프의 수송 비용은 증가할 것이다. 하나 이상의 펄프 제조자가 화학적 결합제 없이 좁은 범위의 기초중량과 펄프 밀도의 급속-건조된 펄프를 생산함으로써 이 문제를 해결하려고 시도하였다 (미국특허 제5,262,005호 참조). 그러나, 이러한 방법을 사용할때도, 흡수 용품의 제조자는 여전히 구입 후에 펄프를 가공하여야만 한다.

흡수성 재료의 제조자들은 고 흡수의 강한 연질의 코아 재료를 제조하기 위하여 많은 시도를 하였다. 미국특허 제4,610,678호는 친수성 섬유 및 초흡수성 재료를 함유하는 에어 레이 재료를 개시하고 있으며, 여기서 상기 재료는 건조 상태로 에어 레이되고, 임의의 첨가된 결합제의 사용없이 압착된다. 그러나, 이러한 재료는 낮은 통합성을 가지며, 실질적인 양의 초흡수성 재료의 탈락 (shake-out) 또는 손실을 겪게된다. 미국특허 제5,516,569호는 에어 레이 공정동안 재료에 유의한 양의 물을 첨가함으로써 에어 레이된 흡수제에서 초흡수성 재료의 탈락이 감소될 수 있음을 개시한다. 그러나, 생성된 재료는 저밀도의 강성이며, 높은 물 함량 (약 15 중량% 초과)을 갖는다. 미국특허 제5,547,541호는 재료에 조밀화제를 첨가하여 친수성 섬유 및 초흡수성 재료를 함유하는 고밀도 에어 레이 재료를 제조할 수 있음을 개시한다. 그러나, 이러한 제제의 사용은 재료의 제조 비용을 증가시킨다.

미국특허 제5,562,645호는 저밀도 흡수성 재료 (0.25 g/cc 미만의 밀도)을 개시한다. 이러한 저밀도의 벌크 재료의 사용은 수송 및 취급 비용을 증가시킨다. 미국특허 제5,635,239호는 습윤시 복합체를 형성하도록 상호작용하는 두 복합체 형성제를 함유하는 흡수성 재료를 개시한다. 복합체 형성제는 중합체 올레핀이다. 유럽 특허출원 제EP0763364A2호는 초흡수성 재료를 재료 내에 유지하는 작용을 하는 양이온성 및 음이온성 결합제를 함유하는 흡수성 재료를 개시한다. 이러한 제제 및 결합제의 사용은 흡수성 재료를 제조하는 비용을 증가시키고, 잠재적인 환경 위험을 제기한다.

미국특허 제2,955,641호 및 미국특허 제5,693,162호는 (1) 흡수성 재료에 증기를 적용하여 흡수성 재료의 수분 함량을 증가시키고, (2) 흡수성 재료를 압축하는 것을 개시한다. 미국특허 제5,692,162호는 또한 조밀화된 구조를 형성하기 위한 고온 칼렌더링 롤의 사용과 가열 결합에 적합한 열가소성 및 열경화성 수지의 사용을 개시한다.

미국특허 제5,919,178호는 바닥층이 티슈일 수 있는 두 흡수층 사이에 개재된 초흡수성 재료를 함유하는 중간체층을 갖는 흡수체 구조를 제조하는 방법을 개시한다. 본 특허는 티슈가 상부 또는 하부층으로 사용되는 경우, 티슈의 수분 함량이 20% 내지 70% (예를 들면, 1 mm 내지 4 mm의 펄프 매트 두께를 생성하도록 0.1 g/cm ^{3}의 밀도로 웹을 압축하기 위하여 100 내지 200 kg/cm의 라인 압력과 120 ℃ 내지 250 ℃의 온도에서 칼렌더링하기 직전에 티슈에 수분을 분무함으로써)인 것을 개시한다.

그럼에도 불구하고, 당 분야에서는 일회용 흡수 용품에서의 흡수 코아로서 사용하기 위하여 필요한 흡수도, 강도 및 부드러움 요건을 만족시키며, 또한 펄프 제조자 및 흡수 용품 제조자 모두에게 시간 및 비용 절약을 제공하는 흡수성 재료를 제조하기 위한 개선된 방법에 대한 필요가 계속되어 왔다.

< 발명의 요약>

본 발명의 한 면에 따르면, 첨가된 화학 결합제 및 열경화 결합제 없이 흡수성 재료를 제조하는 방법이 제공된다. 이 재료의 한 구현예에서, 웹은 셀룰로오스 섬유와 초흡수성 재료의 혼합물의 하나 이상의 층으로 형성된다. 웹 밀도를 증가시키도록 웹의 수분 함량은 증가된다. 바람직하게는, 이것은 수분 첨가 이전의 웹의 총 중량을 기준으로 약 1 중량% 내지 약 9 중량% 사이의 수분을 첨가함으로써 수행된다. 그 후, 웹을 승온에서 압착하여 웹 밀도를 더욱 증가시키고, 실질적으로 수분이 잔류하지 않는 웹 내에 수소 결합을 수행시킨다. 웹을 냉각한 후, 웹과 수분의 총 중량을 기준으로 수

분 함량이 약 2 중량% 내지 약 8 중량%, 더욱 바람직하게는 약 3 중량% 내지 약 6 중량%가 되도록 대기와 평형되게 유지하는 것이 바람직하다.

본 발명의 방법의 한 바람직한 형태에서, 약 100 ℃ 이상의 온도를 갖는 증기 영역을 통하여 웹을 이송하여, 웹 수분 함량을 증가시키고, 하나 이상의 롤이 약 70 ℃ 내지 약 200 ℃ 사이 범위의 표면 온도로 가열된 칼렌더링 롤 사이에서 압착한다.

본 발명의 방법은 다양한 형태의 흡수성 재료를 제조하는데 사용될 수 있다. 한 형태의 흡수성 재료는 약 180 g/cm ^{2} 내지 약 600 g/cm^{2}의 기초중량, 약 0.25 g/cc 내지 약 0.45 g/cc의 밀도를 갖는다. 상기 재료는 펄프 (또는 펄프 및 펄프 사이에 배치된 초흡수성 재료)의 바닥층, 펄프 및 펄프 사이에 배치된 초흡수성 재료의 중간층, 펄프의 정상층으로 에어 레이된다. 펄프는 바람직하게는 약 100 미만의 카파값을 갖는다. 흡수성 재료는 웹과 초흡수성 재료의 총 중량을 기준으로 약 40 중량% 내지 약 90 중량%의 셀룰로오스 섬유 및 약 10 중량% 내지 약 60 중량%의 초흡수성 재료를 포함한다. 이러한 흡수성 재료는 재료와 물의 총 중량을 기준으로 약 10 중량% 미만의 물 함량과 약 0.25 g/cc 초과의 밀도를 갖는다.

모든 형태의 재료에서, 적어도 몇몇 셀룰로오스 섬유가 약 65% 미만의 상대 결정도를 갖는 것이 바람직하다.

또 다른 형태에서, 흡수성 재료는 약 100 g/m ^{2} 내지 약 500 g/cm^{2}의 기초중량 및 약 0.25 g/cc 내지 약 0.50 g/cc의 밀도를 갖는다. 이러한 재료에는 적어도 몇몇 펄프 섬유가 약 100 미만의 카파값을 갖는 펄프로부터 수득된 셀룰로오스 섬유의 코아가 포함된다. 운반층 (예를 들면, 티슈층)이 코아의 외부 표면에 중첩될 수 있다. 운반층은 바람직하게는 크레이프 티슈이다. 적어도 몇몇 셀룰로오스 섬유는 약 65% 미만의 상대 결정도를 갖는다. 코아는 약 40 중량% 내지 약 100 중량%의 셀룰로오스 섬유 및 약 0 중량% 내지 약 60 중량%의 초흡수성 재료를 함유한다. 바람직하게는, 코아는 약 40 중량% 내지 약 90 중량%의 셀룰로오스 섬유 및 약 10 중량% 내지 약 60 중량%의 초흡수성 재료를 함유한다.

또 다른 형태에서, 흡수성 재료는 약 0.25 g/cc 내지 약 5 g/cc의 밀도, 및 약 200 g/m ^{2} 내지 약 500 g/m^{2}의 기초중량을 갖는다. 이러한 재료는 기본적으로 (1) 적어도 몇몇 섬유는 약 100 미만의 카파값을 갖는 펄프로부터 수득되며, 적어도 몇몇은 약 60% 미만의 상대 결정도를 갖는, 약 60 중량% 내지 약 90 중량%의 셀룰로오스 섬유, (2) 약 10 중량% 내지 약 40 중량%의 초흡수성 재료, 및 (3) 약 3 중량% 내지 약 20 중량%의 흡수성 재료를 포함하는 티슈층으로 이루어진다. 상기 티슈는 바람직하게는 크레이프 티슈이다.

바람직하게는, 상기 재료는 바람직하게는 약 60% 미만의 상대 결정도를 갖는 셀룰로오스 섬유를 사용하여 제조된다. 더욱 바람직하게는 셀룰로오스 섬유는 약 50% 미만의 상대 결정도, 더 더욱 바람직하게는 약 40% 미만의 상대 결정도를 갖는다. 셀룰로오스 섬유중 적어도 몇몇은 약 75, 50, 25, 또는 10 미만의 카파값을 갖는 펄프로부터 수득된다. 더욱 바람직하게는 카파값은 5 또는 2.5 미만이다.

흡수성 재료의 한 형태에서, 재료 중의 적어도 몇몇 셀룰로오스 섬유는 펄프의 현탁액을 약 15 ℃ 내지 약 60 ℃의 온도에서 약 2 중량% 내지 약 25 중량%의 알칼리 금속염 농도를 갖는 알칼리 금속염 수용액으로 약 5분 내지 약 60분 범위의 시간 동안 처리하는 단계를 포함하는 방법에 의하여 제조된다.

흡수성 재료의 또 다른 형태에서, 셀룰로오스 섬유중 적어도 몇몇은 급속 건조된다.

흡수성 재료의 또 다른 형태에서, 셀룰로오스 섬유는 급속 건조되지 않으며, 햄머 밀을 통하여 가공된다.

본 발명의 방법에 의하여 제조되는 특히 바람직한 형태의 흡수성 재료는 약 0.28 g/cc 내지 약 0.40 g/cc의 밀도 및 약 180 g/m^2 내지 약 550 g/m^{2}의 기초중량을 갖는다.

본 발명의 또 다른 면에 따르면, 흡수성 재료를 제조하는 방법의 변형은

(A) 첨가된 화학 결합제 및 열경화 결합제 없이 셀룰로오스 섬유를 포함하는 하나 이상의 흡수층이 위에 배치된 티슈층을 갖는 웹을 형성하는 단계;

(B) 수분 첨가 전의 웹의 중량을 기준으로 하여 약 2 중량% 내지 약 9 중량% (및 바람직하게는 약 1 중량% 내지 약 8 중량% 사이)의 수분이 첨가되도록 웹에 물을 분무하는 단계; 및

(C) 단계 (B) 후에, 승온에서 웹을 압착하여 웹 밀도를 더욱 증가시키고, 바람직하게는 하나 이상의 흡수층의 강도를 증가시키고(거나) 하나 이상의 흡수층에 대한 티슈의 결합 강도를 증가시키는 단계를 포함한다.

변형된 방법에 의하여 제조된 흡수성 재료는 (I) (A) 첨가된 화학 결합제 및 열경화 결합제 없이 셀룰로오스 섬유를 함유하는 하나 이상의 흡수층이 위에 배치된 티슈의 제1층을 갖는 웹을 형성하는 단계; (B) 수분 첨가 전의 웹의 중량을 기준으로 하여 약 2 중량% 내지 약 9 중량% (및 바람직하게는 약 1 중량% 내지 약 8 중량% 사이)의 수분을 첨가함으로써 상기 티슈층에 물을 분무하는 단계; 및 (C) 단계 (B) 후에, 승온에서 웹을 압착하여 웹 밀도를 더욱 증가시키고, 하나 이상의 흡수층에 대한 상기 티슈의 결합을 증가시키는 단계를 포함하는 방법에 의하여 제조되며, (II) 상기 티슈층과 한 흡수층 사이의 결합강도가 3 뉴우턴의 시험 박리력 (하기에서 상세하게 설명되는 시험에 따라 측정됨)을 초과하는 흡수성 재료임을 특징으로 할 수 있다.

또한, 제2 티슈층이 티슈의 제1층과 대향되는 웹의 측에 결합될 수 있다.

이러한 흡수성 재료의 바람직한 형태는 적어도 첨가된 화학 결합제 및 열경화 결합제 없이 셀룰로오스 섬유를 함유하는 하나 이상의 흡수층이 위에 배치된 운반층을 가지며,

(1) 약 0.25 g/cm ^{3} 내지 약 0.5 g/cm ^{3} 사이의 밀도;

(2) 약 150 g/m ^{2} 내지 약 600 g/m ^{2} 사이의 기초중량;

(3) 약 1500 mg 미만의 걸리 강성도;

(4) 약 9 뉴우턴 초과의 기계방향 인장강도; 및

(5) 상기 하나 이상의 흡수층과 상기 운반층 사이의, 3 뉴우턴의 시험 박리력을 초과하는 결합 강도라는 바람직한 특성을 갖는 웹임을 특징으로 할 수 있다.

바람직한 형태의 재료는 우수한 흡수 특성을 갖는다. 본 발명의 방법에 의하여 제조된 흡수성 재료는 기저귀, 여성용 생리 제품 또는 실금용 기구와 같은 흡수 용품을 제조하는 데 사용될 수 있다.

도면의 간단한 설명

도면에서, 다음이 본 명세서를 형성한다.

도 1은 본 발명의 방법에 의하여 제조될 수 있는 흡수성 재료의 시트의 단순화한 단편적인 투시도이다.

도 2는 일반적으로 도 1에서의 면 2-2를 따라 취한 크게 확대한 단편적인 단면도로, 도 2에서 묘사된 구조 부분의 높이 또는 두께는 용이한 묘사를을 위하여 과장된 것이며, 도 2는 다양한 부분의 두께와 관련하여 적절히 판단하기 위하여 필수적으로 도출된 것이 아님을 이해하여야 한다.

도 3은 본 발명의 방법의 한 형태를 묘사하는 개략도이다.

도 4는 도 2와 유사한 도이나, 또 다른 형태의 흡수성 재료를 묘사한다.

도 5는 도 4와 유사한 도이나, 또 다른 형태의 흡수성 재료를 묘사한다.

도 6은 도 2와 유사한 도이나, 또 다른 형태의 흡수성 재료를 묘사한다.

도 7은 도 3과 유사한 도이나, 티슈층과 나머지 흡수 코아 부분 사이의 증가된 결합 강도를 갖는 도 6에서 묘사된 흡수성 재료를 제조하기 위하여 사용되는 또 다른 형태의 본 발명의 방법을 묘사한다.

도 8은 인장/압축 시험 기계의 단순화한 단편적인 전면의 투시도이다.

도 9는 도 8에서 나타낸 시험 기계에 사용되는 상부 압반의 단편적인 투시도이다.

도 10은 양면 테이프의 길이에 부착된 본 발명의 한 형태의 흡수성 재료의 부분의 투시도이다.

도 11은 환상의 시험 표본을 절단하기 위하여 환상의 다이를 사용하는 수역학적 프레스로 나타낸 도 10의 흡수성 재료 부분의 부분 개략적인 단순화한 투시도이다.

도 12는 흡수성 재료의 다이 절단 환상 시험 표본의 투시도이다.

도 13은 상부 압반이 시험 기계에 장착되기 전에 상부 압반에 장착된 다이 절단 표본의 투시도이다.

도 14는 하부 압반에 고정된 양면 테이프의 조각을 나타내는 시험 기계의 하부 압반의 단편적인 투시도이다.

도 15는 먼저 시험 표본을 압축하도록 작동중인 시험 기계의 단편적인 측면의 입면도이다.

도 16은 도 14와 유사한 단편적인 도이나, 시험 기계가 시험 표본 상에 인장력을 가하여 시험 표본을 두 쪽으로 떼어놓은 상태인 시험의 후반기를 묘사한다.

도 17은 시험 동안의 부하 대 신장의 전형적인 플롯 또는 그래프이다.

발명의 상세한 설명

본 발명의 방법은 기저귀, 여성용 생리 제품, 실금용 기구, 등과 같은 흡수 용품에서의 코아로서 사용하기에 특별히 적합한 개선된 흡수성 재료를 제공한다. 상기 흡수성 재료는 또한 신체 배출물 (예를 들면, 소변, 모유, 혈액, 혈청)을 흡수하는데 사용되는 임의의 기구에서 흡수 코아로서 사용될 수 있다. 따라서, 흡수성 재료는 어머니의 간호를 위한 유방 패드에 도입되거나, 또는 외과용 드레이프 (예를 들면, 타월) 또는 상처 드레싱에서의 흡수성 재료로서 사용될 수 있다.

바람직한 형태의 흡수성 재료에는 셀룰로오스 섬유와 그 펄프의 섬유 안 및 사이에 배치된 초흡수체의 블렌드 또는 혼합물이 포함된다. 흡수성 재료는 흡수 용품에 사용하기에 특별히 적합하도록 만드는 독특한 조합의 유연성, 강도 및 흡수 특성을 갖는다. 흡수성 재료는 흡수 용품을 위한 바람직한 크기 및 형상으로 흡수성 재료를 절단하거나 또는 폴딩하는 것 이외에 제조자에 의한 임의의 추가의 가공에 대한 필요없이 흡수 용품의 제조자에 의하여 직접 사용될 수 있다.

본 발명의 방법은 연질이며, 얇고, 비교적 높은 밀도를 갖는 흡수성 재료를 제조하는데 사용될 수 있다. 이외에, 본 재료는 향상된 흡수 특성을 가질 수 있으며, 화학물질, 결합제, 접착제, 열가소성 수지, 열가소성 결합제 섬유, 복합체 형성 물질 등의 사용없이 섬유 네트워크에 초흡수성 재료를 견고하게 잡을 수 있다. 흡수성 재료는 현저한 섬유 파괴없이 종래의 일회용 제품 제조 장비 상에서 가공될 수 있을 정도의 충분한 통합성 (강도)를 갖는다.

본 발명의 한 관점에 따라, 본 발명의 방법은 흡수성 재료의 총 중량을 기준으로 약 40 중량% 내지 약 100 중량%의 셀룰로오스 섬유, 흡수성 재료의 총 중량을 기준으로 약 0 중량% 내지 약 60 중량%의 초흡수성 재료, 및 흡수성 재료의 총 중량을 기준으로 약 10 중량% 이하의 물을 함유하는 흡수성 재료를 제공할 수 있다.

어떤 성분을 함유하는 기존 재료의 조성과 관련하여, 본원에서 사용되는 용어 " 중량%" 는 성분의 중량을 성분과 재료의 전체, 합한 중량 (주위 조건에서 측정됨)으로 나누고, 100을 곱한 것을 의미한다. 예로써, 10 중량%의 초흡수성 재료를 함유하는 흡수성 재료는 흡수성 재료 및 초흡수성 재료 모두를 함유하는 100 그램의 시험 시험 표본에 초흡수성 재료가 10 그램이 있는 것을 의미한다.

한편, 본원에서 특정 중량%의 수분 또는 물을 기존 재료에 첨가하는 것이 참고될 때, 첨가되는 물의 중량%는 물 첨가 전의 재료의 중량을 기준으로 한다.

본 발명의 방법에 사용될 수 있는 셀룰로오스 섬유는 당 분야에 잘 공지되어 있으며, 목재 펄프, 면, 아마, 및 피트 모스를 포함한다. 목재 펄프가 바람직하다. 펄프는 기계적 또는 화학-기계적인 술파이트, 크라프트, 펄핑 리젝트 물질, 유기용매 펄프 등으로부터 수득될 수 있다. 연질 목재 및 경질 목재 종류 모두가 유용하다. 연질 목재 펄프가 바람직하다. 흡수성 재료에 사용하기 위하여 셀룰로오스 섬유에 화학적 탈결합제, 가교결합제 등을 처리하는 것은 필요치 않다.

상기 논의한 것처럼, 본 발명의 재료에 사용하기에 바람직한 셀룰로오스 섬유는 목재 펄프이다. 목재의 리그닌 함량을 감소하는 방법을 사용하여 제조된 목재 펄프가 바람직하다. 바람직하게는, 펄프의 리그닌 함량은 약 16% 미만이다. 더욱 바람직하게는 리그닌 함량은 약 10% 미만이다. 더 더욱 바람직하게는 리그닌 함량은 약 5% 미만이다. 가장 바람직하게는 리그닌 함량은 약 1% 미만이다. 당 분야에 잘 공지되어 있는 것처럼, 리그닌 함량은 펄프의 카파값 (Kappa value)으로부터 계산된다. 카파값은 잘 공지된 표준 시험 절차 (TAPPI Test 265-cm85)를 사용하여 측정한다. 다양한 펄프의 카파값이 측정되었으며, TAPPI Test 265-cm 85를 사용하여 리그닌 함량이 계산되었다. 피트 모스는 약 104의 카파값과 약 13.5%의 리그닌 함량을 갖는 것으로 밝혀졌다. CTMP 펄프는 약 123의 카파값과 약 16%의 리그닌 함량을 갖는 것으로 밝혀졌다. 크라프트 또는 술파이트 방법을 사용하여 연질 목재로부터 제조된 펄프는 약 1.1의 카파값과 약 0.15%의 리그닌 함량을 가졌다. 후자의 펄프를 냉 부식 추출 방법을 사용하여 처리한 경우, 카파값은 약 0.97이고 리그닌 함량은 약 0.12%로 밝혀졌다.

본 발명의 방법에 사용하기 위하여, 셀룰로오스 섬유는 바람직하게는 약 100 미만의 카파값을 갖는 목재 펄프로부터 수득된다. 더 더욱 바람직하게는 카파값은 약 75, 50, 25 또는 10 미만이다. 가장 바람직하게는 카파값은 약 2.5 미만이다.

흡수성 재료에 사용하기에 특히 적합하도록 하는 목재 펄프의 특정의 다른 특성이 있다. 대부분의 목재 펄프에서의 셀룰로오스는 높은 상대 결정도 (약 65% 초과)를 갖는다. 본 재료에서, 약 65% 미만의 상대 결정도를 갖는 목재 펄프를 사용하는 것이 바람직하다. 더욱 바람직하게는 상대 결정도는 약 50% 미만이다. 가장 바람직하게는 상대 결정도는 약 40% 미만이다. 또한, 증가된 섬유 컬값 (curl value)을 갖는 펄프가 바람직하다.

이들 특성을 최적화하기 위하여 펄프를 처리하는 수단은 당 분야에 잘 공지되어 있다. 예로써, 상대 결정도를 감소시키고, 섬유 컬값을 증가시키기 위하여 액체 암모니아로 목재 펄프를 처리하는 것이 공지되어 있다. 급속 건조가 펄프의 섬유 컬값을 증가시키고, 결정도를 감소시키는 것으로 알려져 있다. 펄프의 냉 부식 처리도 또한 섬유 컬을 증가시키고, 상대 결정도를 감소시킨다. 화학적 가교결합은 상대 결정도를 감소시키는 것으로 알려져 있다. 본 발명의 방법에 의하여 흡수성 재료를 제조하는 데 사용되는 셀룰로오스 섬유는 적어도 부분적으로 냉 부식 처리 또는 급속 건조를 사용하여 수득되는 것이 바람직하다.

냉 부식 추출 방법에 대한 설명은 현재는 포기된 1994년 1월 21일 출원된 미국 특허출원 제08/184,377호의 부분 계속출원인 1995년 1월 18일 출원된 미국 특허출원 제08/370,571호에서 발견될 수 있다. 이들 두 미국 특허출원의 개시는 본원에 그 전체가 참고로 도입된다.

요약하면, 가성소다 처리는 통상적으로 약 60 ℃ 미만의 온도, 바람직하게는 약 50 ℃ 미만의 온도, 더욱 바람직하게는

약 10 ℃ 내지 약 40 ℃ 사이의 온도에서 수행된다. 바람직한 알칼리 금속염 용액은 새롭게 또는 펄프 또는 종이 분쇄 작업에서 용액 부산물로서 제조된 수산화나트륨 용액, 예를 들면 반가성 백색 액체, 산화된 백색 액체 등이다. 수산화암모늄, 수산화칼륨 등과 같은 다른 알칼리 금속이 사용될 수 있다. 그러나, 비용 관점에서 바람직한 염은 수산화나트륨이다. 알칼리 금속염의 농도는 통상적으로 용액의 약 2 내지 약 25 중량%의 범위, 바람직하게는 약 6 내지 약 18 중량%의 범위에 있다. 고속의 빠른 흡수 용도용의 펄프는 바람직하게는 약 10 내지 약 18 중량%의 알칼리 금속염 농도로 처리된다.

당 분야에 공지된 것처럼, 급속 건조는 펄프를 부분적으로 탈수하고, 섬유화하고, 펄프 속에 함유된 수분을 급속히 없애버리는 열풍 스트림속에 공급하는 펄프 건조 방법이다. 요약하면, 초기 30 내지 45%의 농도 (55 내지 70%의 물 함유)의 펄프를 기계적 작용을 사용하여 펄프를 섬유화하고 (파괴하고, 분류하고) 분산하는 급속 건조 시스템용의 플러퍼 (fluffer) (예를 들면, 디스크 정련기)로 직접 이송한다. 플러퍼 기구로부터 배출되면 섬유화된 펄프는 급속 건조 시스템으로 공급된다. 건조 시스템 그 자체는 각각 두 건조탑으로 이루어진 두 영역으로 이루어진다. 섬유는 고속의 열풍에 의해 건조탑을 통해 이송된다. 제1 영역의 입구 공기 온도는 대략 240 내지 260 ℃이며, 제2 영역의 입구 공기 온도는 대략 100 내지 120 ℃이다. 각 건조 영역에 이어, 펄프 및 열풍은 사이클론 분류기로 이송되고, 여기서 이제 펄프로부터 증발된 수분을 함유하는 열풍이 수직으로 배기된다.

통상적인 작은 규모의 시스템에서, 이 경우의 제1 영역의 배기 온도는 대략 100 내지 120 ℃이고, 제2 영역의 배기 온도는 대략 90 내지 100 ℃이다. 동시에, 재료 취급 팬은 사이클론 원추를 통하여 펄프 섬유를 끌어 시스템의 다음 부분상에 둔다. 마지막으로, 제2 영역 사이클론 분류기에 이어, 건조된 펄프는 주위 공기를 이송하는 냉각 팬으로 이루어진 냉각 영역을 통과한 후 최종 냉각 사이클론 분류기를 통과한다. 두 건조 영역, 사이클론 분류 및 냉각을 포함하여 전체 시스템에서의 체류 시간은 사용된 공급 속도 (통상적인 소규모 기계의 공급 속도인 분당 1.5 kg의 건조 재료)에서 대략 30 내지 60초이다. 규모가 커질수록 종래의 급속 건조 시스템은 통상적으로 더 높은 공급 속도를 갖는다.

상기 설명된 유형의 시스템을 사용하는 급속 건조된 섬유 제조의 아래쪽은 최종 제품에서의 집중된 섬유 다발의 제조이다. 섬유 다발은 플러퍼 기구 내에서의 기계적 작용에 의한 펄프의 섬유화 동안 형성된다. 상기 시스템은 고정된 간격폭, 이 경우 4 mm의 두 개의 홈진 환상의 플레이트로 이루어진 디스크 정련기를 사용한다. 한 플레이트는 고정된 위치에 있으며, 다른 플레이트가 고속으로 회전한다. 펄프는 두 플레이트 사이의 간격으로 공급되며, 플레이트의 회전은 홈을 따라 섬유의 분류를 초래한다. 불행히도, 펄프가 섬유화하면서 몇몇 개별적인 섬유는 서로 얽혀, 여러 개별적인 섬유로 이루어진 작은 다발을 형성하는 경향이 있다. 이들 얽힌 섬유가 급속 건조되어 수분이 제거되면서, 얽힘은 더욱 긴밀해지고 경화되어 급속 건조된 펄프 전반에 걸쳐 작은 집중된 섬유 다발이 형성된다. 고속 건조된 펄프를 사용하여 제조된 최종 에어 레이된 제품 내의 많은 수의 이들 집중된 섬유 다발의 존재는 제품의 물리적 특성 및 성능에 해로운 효과를 가질 수 있다. 집중된 섬유 다발의 수는 냉 부식 추출된 펄프를 사용함으로써 실질적으로 감소될 수 있다.

본 발명의 방법의 한 관점에 따라 (하기에서 설명됨), 흡수성 재료는 초흡수성 재료를 함유하도록 제작된다. 초흡수성 재료는 당 분야에 잘 공지되어 있다. 본원에서 사용된 용어 " 초흡수성 재료" 은 그 중량에 비하여 다량의 유체를 흡수할 수 있는 실질적으로 수-불용성인 중합체 재료를 의미한다. 초흡수성 재료는 입상 물질, 플레이크, 섬유 등의 형태일 수 있다. 예시적인 입상물 형태에는 과립, 분쇄된 입상물, 구형체, 응괴물, 덩어리가 포함된다. 예시적인 바람직한 초흡수성 재료에는 나트륨 폴리아크릴레이트와 같은 가교결합된 폴리아크릴산의 염이 포함된다. 초흡수성 재료는 상업적으로 시판된다 (예를 들면, 독일 크레펠트의 스톡하우젠 게엠베하에서 시판). 바람직한 형태의 흡수성 재료는 약 0 내지 약 60 중량%의 초흡수성 재료, 더욱 바람직하게는 약 20 내지 약 60 중량%의 초흡수성 재료를 함유한다. 이러한 바람직한 형태의 흡수성 재료는 약 40 내지 약 100 중량%의 셀룰로오스 섬유, 더욱 바람직하게는 약 40 내지 약 80 중량%의 셀룰로오스 섬유를 갖는다.

본 발명의 또 다른 관점에 따라, 웹의 모든 부분 또는 웹의 임의의 부분 중에 초흡수성 재료를 포함하지 않으면서 실행될 수 있는 흡수성 재료의 웹을 제작하는 독특한 방법이 제공된다.

흡수성 재료의 형태

본 발명의 방법에 의하여 제조된 흡수성 재료는 바람직하게는 세균 증식을 방해하기 위하여 흡수성 재료 총 중량의 약 10% 미만의 수분 함량을 갖는다. 또한, 상기 재료에는 첨가된 화학 결합제 및 열경화 결합제가 없다.

도 1은 본 발명의 방법에 의하여 제조될 수 있는 흡수성 재료의 한 형태를 묘사한다. 흡수성 재료는 도 1에서 일반적으로 참조 번호 (20)으로 표시된다. 재료 (20)은 통상적으로 흡수 용품의 제조자에게 시트 형태 또는 큰 롤로 제공될 수 있는 비교적 넓은 시트로 본 발명의 방법에 의하여 제조된다. 상기 재료의 통상적인 두께는 0.5 mm 내지 2.5 mm이다.

도 2는 재료의 단면을 묘사한다. 도 2에서 설명된 재료 (20)의 다양한 두께 범위는 필수적으로 적절히 판단되는 것이 아니며, 몇몇 관점에서 설명의 명확함과 용이함을 위하여 과장될 수 있다.

도 2에 묘사된 흡수성 재료 (20)에는 선택적인 운반층 (22)가 포함된다. 운반층 (22)는 예를 들면 천연 또는 합성 섬유의 스펀본드의 용융블로잉 부직일 수 있다. 운반층에 사용될 수 있는 또 다른 바람직한 재료는 티슈이다.

흡수 용품에서 운반층으로 사용하기에 적합한 티슈 재료는 당업자에게는 잘 공지되어 있다. 바람직하게는, 이러한 티슈는 표백된 목재 펄프로 제조되며, 약 273 내지 300 CFM (입방 피트 분)의 공기 투과도를 갖는다. 티슈의 인장강도는 흡수성 재료의 형성 및 칼렌더링 동안 통합성을 유지하도록 하는 것이다. 뉴우턴/미터로 표현되는 적합한 MD (기계방향) 및 CD (기계교차방향) 인장강도는 각각 약 100 내지 130 및 40 내지 60이다. 에어 레이 흡수성 재료에 사용하기 위한 티슈는 상업적으로 시판된다 (예를 들면, 미국 06108 코넥티커트주 이스트 하트포드 포베스 스트리트 2의 셀루티슈 코포레이션, 및 스웨덴의 두니 아베에서 시판). 바람직한 구현예에서, 티슈는 약 20 내지 약 35%의 기계방향 신장 (SCAN P44:81 시험 방법에 의해 측정)을 허용하는 인치당 충분한 수의 크레이프를 갖는 크레이프 티슈이다.

상기 흡수성 재료 (20)의 티슈층 (22)는 통상적으로 하나 이상의 상이한 지층 또는 층을 포함한다. 각 층의 두께 및 층의 수는 변할 수 있다. 도 2는 여성용 생리 제품에서의 특정 용도를 위하여 현재 고려되는 상업적 형태의 재료를 묘사한다. 도 2에서 묘사된 흡수성 재료 (20)에는 가장 바닥 또는 제1층 (24), 제2층 (26), 제3층 (28), 및 제4층 또는 정상층 (30)이 포함된다. 도 2에서 묘사된 흡수성 재료 (20)의 형태에서, 층 (24, 26 및 28)은 함께 흡수 코아 부분 (36)을 한정한다. 선택적인 정상층 (30)은 통상적으로 하기에서 상세하게 설명되는 전이층, 습득층 또는 전달층임을 특징으로 한다.

층 (24, 26, 28 및 30)은 층 또는 지층으로 언급되는데, 이는 이들 층 또는 지층을 형성하는 재료가 하기에서 자세하게 설명되는 것처럼 본 발명의 방법에서 처음에 하나가 다른 하나 위에 오는 별개의 지층 또는 층으로 레이 다운되기 때문에 . 그러나, 흡수성 재료의 제조 방법의 완료 후에는, 층 또는 지층은 단일의 또는 통합적인 구조의 부분이다. 통상적으로, 상이한 층 사이에는 식별할 수 있는 가시적인 차이가 거의 없다. 제조 공정에서 먼저 레이 다운된 것으로 흡수성 재료의 층 또는 지층을 분리하려고 한다면, 제조 공정 동안 최종 흡수성 재료가 레이 다운된 층 또는 지층에 상응하는 구체적으로 식별할 수 있는 층 또는 지층으로 쉽게 떨어지거나 박리되지 않는다는 것을 발견하게 될 것이다.

바람직하게는, 티슈층 (22)와 같은 운반층이 사용되는 경우, 티슈층 (22)는 흡수 코아 부분 (36)의 바닥층 (24)에 가볍게 함침되며, 이것은 하기에서 더욱 자세하게 설명되는 것처럼 널링된 롤 또는 리넨 롤 (또는 다른 엠보싱) 칼렌더링 롤로 가공하는 동안 영향을 받을 수 있을 것이다. 바람직하게는, 널링 또는 리넨 칼렌더링 롤이 사용된다면, 롤의 널링된 또는 리넨 표면은 운반층 (티슈층)의 두께의 5%를 초과하는 깊이를 갖는다.

통상적으로, 흡수 용품 제조자는 대향층, 상면시트, 또는 전이층 (30) 위의 외피 스톡 (설명되지 않음)을 부가할 수 있으며, 이러한 대향층은 용품을 착용하는 사람의 피부에 접촉한다. 정상의 전이층 (30)은 대향층을 통한 배출의 최초 순간에 액체 (예를 들면, 생리혈 또는 소변)을 수용하기 위한 습득층으로의 기능을 한다. 이러한 전이층 (30)은 흡수 용품의 대향층으로부터 매우 신속하게 액체를 골라내고, 액체를 흡수 코아 (36)에 분배한다. 전이층 (30)은 대향층과 코아 (36) 사이의 거리를 유지하여 액체가 코아 (36)으로부터 흡수 용품의 착용자의 피부로 되돌아 이동하는 것을 억제한다. 전이층 (30)은 특히 흡수 용품으로의 액체의 2차적이고 후속적인 배출 동안 액체의 측면 확산을 촉진한다.

층 (24, 26 및 28)에는 약 2.40 mm의 통상적인 평균 길이를 갖는 펄프 섬유 (32)가 포함된다. 바람직하게는, 펄프 섬유 (32)의 적어도 몇몇은 상기 논의된 냉 부식 추출법에 의하여 제조된다. 이것은 셀룰로오스 섬유를 함유하는 펄프의 현탁액을 약 15 ℃ 내지 약 60 ℃의 온도에서 약 2 중량% 내지 약 25 중량%의 알칼리 금속염 농도를 갖는 알칼리 금속염 수용액으로 약 5분 내지 약 60분 범위의 시간 동안 처리하는 것을 포함한다. 처리된 펄프 셀룰로오스 섬유는 그 후 급속 건조되거나 또는 햄머 밀을 통하여 가공된다.

흡수 코아 부분층 (24, 26 및 28)은 각각 바람직하게는 앞서 설명된 유형의 초흡수성 재료를 포함하며, 바람직하게는 초흡수체 과립 또는 입상물 (40)의 형태로 제공된다. 정상의 전이층 (30)은 초흡수체 입상물이 없다. 전이층 (30)이 생략된다면, 나머지 흡수 코아 부분층의 정상층 (예를 들면, 흡수 코아 부분의 정상층 (28))은 초흡수체 입상물이 없는 것이 바람직할 것이다.

도 2에서 묘사되고, 전이층 (30)을 갖는 흡수성 재료 (20)의 바람직한 형태에서, 흡수코아 부분 (36) 층 (24, 26 및 28) 각각은 초흡수체 입상물을 포함한다. 소망된다면, 펄프 및 초흡수체를 함유하는 층은 균일한 블렌드 또는 초흡수체의 수준이 바닥 근처 (즉, 바닥 운반층 (22))에서 달라지는 비균일한 블렌드로서 레이 다운될 수 있다. 흡수성 재료의 개질된 형태에서, 각 층 (24, 26 및 28)에서의 초흡수성 재료의 농도 (중량%)는 특정 초흡수성 재료의 성상 또는 유형에 따라 달라질 수 있다. 또한, 초흡수성 재료는 흡수 코아 부분 (36)을 구성하는 층 중 단지 하나 또는 몇몇에 제한될 수 있다.

바람직하게는, 바닥층 (24)에서 펄프 및 초흡수성 재료의 총 기초중량은 통상적으로 약 50 내지 약 270 g/m^2 이다. 층 (26)의 총 기초중량은 통상적으로 약 50 내지 약 270 g/m^2 이다. 층 (28)의 총 기초중량은 통상적으로 약 20 내지 약 270 g/m^2 이다. 정상층 (30)의 총 기초중량은 통상적으로 약 0 내지 약 50 g/m^2 일 것이다.

정상의 전이층 (30)의 바람직한 두께는 약 0.20 mm 내지 약 0.50 mm 사이 범위에 있다. 코아 층 (24, 26 및 28) 각각의 바람직한 두께는 약 0.2 mm 내지 약 0.9 mm 사이의 범위에 있다. 몇몇 용도에서, 코아 층 각각의 두께는 0.04 mm 이하일 수 있다.

흡수성 재료 (20)의 평균 밀도는 바람직하게는 0.25 내지 0.5 g/cm^3 사이의 범위이다. 주위 대기와의 평형 후의 흡수성 재료 (20)의 수분 함량은 바람직하게는 약 10% 미만 (총 재료 중량의 중량비), 더욱 바람직하게는 약 8% 미만이며, 바람직하게는 약 3% 내지 약 8% 사이의 범위에 있다.

제조 방법 및 장치: 제1 구현예

상기 설명된 흡수성 재료는 본 발명의 방법을 사용하여 제조될 수 있다. 본 발명의 방법의 제1 구현예는 도 3에서 개략적으로 묘사된다. 묘사된 방법은 흡수성 재료 성분이 퇴적되는 순환 와이어, 스크린, 또는 벨트 (60)을 사용한다.

본 방법은 흡수성 재료에 선택적인 운반층의 도입을 허용한다 (예를 들면, 상기 도 2를 참고로 하여 설명된 흡수성 재료 (20) 중의 티슈층 (22)). 이 때문에, 티슈웹 (62)는 티슈웹 롤 (64)로부터 풀려 순환 스크린 (60)으로 향하게 된다. 일련의 형성 헤드 (65)가 순환 스크린 (60) 위에 제공된다. 본 방법의 바람직한 형태에서, 이 헤드들은 제1 형성 헤드 (71), 제2 형성 헤드 (72), 제3 형성 헤드 (73) 및 제4 형성 헤드 (74)를 포함한다. 얼마나 많은 재료층이 레이다운되는 가에 따라 더 작거나 더 큰 수의 형성 헤드가 제공될 수 있다.

그 일부가 상기 설명된 냉가성소다 추출된 펄프 섬유의 형태인 셀룰로오스 섬유를 통상적인 햄머 밀 (묘사되지 않음)을 사용하여 가공하여 섬유가 개별화시킨다. 개별화된 섬유를 초흡수성 재료, 과립 또는 입상물과 각 형성 헤드를 공급하는 별도의 블렌딩 시스템에서 블렌딩한다. 형성 헤드 (71)은 블렌딩 시스템 (81)과 접속되고, 형성 헤드 (72)는 블렌딩 시스템 (82)와 접속되며, 형성 헤드 (73)은 블렌딩 시스템 (83)과 접속된다. 몇몇 시스템에서, 펄프 섬유 및 초흡수체 과립 또는 입상물이 블렌딩되어 형성 헤드에 기압식으로 이송된다. 다른 시스템에서, 펄프 섬유 및 초흡수체 과립 또는 입상물이 형성 헤드에 개별적으로 이송되고 형성 헤드에서 함께 블렌딩 된다. 화학 결합제 및 열경화 결합제는 섬유 가공 또는 섬유와 초흡수성 재료의 블렌딩동안 첨가되지 않는다.

형성 헤드 (74)는 블렌딩 시스템 (84)와 접속되며, 형성 헤드 (74)는 정상의 전이층 (30)을 위한 펄프 섬유 또는 다른 성분을 제공한다. 정상층 (30)은 도 2에서 묘사된 흡수성 재료 (20)을 참고로 하여 앞서 설명된 것처럼 초흡수성 재료를 갖지 않는다.

재료의 블렌딩 및 분포는 각 형성 헤드의 경우 별도로 조절될 수 있다. 예를 들면, 몇몇 시스템에서, 각 블렌딩 시스템에서의 조절된 공기 순환 및 날개달린 교반기가 실질적으로 균일한 (블렌딩 시스템 (81, 82 및 83)의 경우 펄프 및 초흡수체 입상물, 및 블렌딩 시스템 (84)의 경우 펄프 섬유 단독의) 혼합물 및 분포를 생성한다.

초흡수체 입상물은 제조될 구조의 흡수 코아 부분 전반에 걸쳐 완전히 균일하게 블렌딩되거나 또는 초흡수체 입상물을 선택된 형성 헤드에 분포시킴으로써 특정층 또는 층들에만 함유될 수 있다.

소망된다면, 초흡수체 입상물은 100% 초흡수체의 개별적인 층으로서 별도의 형성 헤드 (91, 92 및 93)으로부터 별도로 배출될 수 있다. 이러한 선택적인 형상에서, 초흡수체 입상물 형성 헤드 (91)은 형성 헤드 (71 및 72) 사이에 배치되고, 초흡수체 입상물 형성 헤드 (92)는 형성 헤드 (72 및 73) 사이에 배치되며, 초흡수체 입상물 형성 헤드 (93)은 형성 헤드 (73 및 74) 사이에 배치된다. 별도의 초흡수체 입상물 형성 헤드 (91, 92 및 93)이 사용된다면, 또한 블렌딩 시스템 (81, 82 및 83)에서 추가의 초흡수체 입상물이 블렌딩될 것이다. 이외에, 초흡수성 재료가 형성 헤드 (91, 92 및 93)으로부터 배출될 때, 단지 펄프 섬유만이 각각 블렌딩 시스템 (81, 82 및 83)과 형성 헤드 (71, 72 및 73)으로 및 이를 통하여 이송될 수 있을 것이다.

각 형성 헤드로부터 나온 재료는 진공에 의하여 티슈 웹 또는 운반층 (62)에 (또는 순환 스크린 (60) 상에 직접) 퇴적되어 층진 흡수웹을 형성한다. 층진 흡수웹은 통상적인 진공 전달 기구 (100)을 사용하여 순환 스크린 (60)의 단부로부터 수분 첨가 장치 (110)으로 이송된다. 상기 시스템은 이외에 전달 기구 (100)을 제거하도록 고안될 수 있다.

장치 (110)은 통상적으로 하우징 또는 함 (enclosure)과 층진 웹 주위의 함에 수분을 공급하고(거나) 수분을 조절하기에 적합한 수단을 포함한다. 하나의 고려되는 구현예에서, 수분은 낮은 압력의 증기의 형태로 노즐로부터 층진 웹의 정상 및 바닥 측 모두에 또는 바닥 측에만 공급될 수 있을 것이다. 또 다른 고려되는 구현예에서, 수분은 노즐 (114)를

통하여 낮은 압력의 증기의 형태로 웹 위에 공급된다. 장치는 노즐 (114)에 대향되는 웹의 측 상에 증기 흡입실 (118)을 포함할 수 있다. 층진 웹 주위에 대기의 수분 함량이 조절되는 소망되는 대기를 구축하기 위한 다른 수단이 기구 (110)에 제공될 수 있다.

본 발명의 방법의 현재 고려되는 한 바람직한 구현예에서, 수분은 약 0 psi 내지 약 20 psi의 압력 및 약 100 ℃ 내지 약 125 ℃ 온도의 증기 형태로 기구 (110)에 제공된다. 증기는 바람직하게는 약 100 ℃ 이상의 온도에서 웹의 한 측에 유지된다. 증기는 층진 웹으로 및 웹을 통하여 유동하여 웹의 수분 함량을 증가시킨다. 본 발명의 방법의 제1 구현예의 바람직한 형태에 따라, 증기가 가해진 직후의 웹의 수분 함량은 웹의 총 중량의 약 10 중량% 미만, 바람직하게는 약 9 중량% 미만이다. 펄프 섬유의 가열 결합은 없다. 그러나, 또한 수분의 첨가가 웹의 밀도를 증가시키며, 펄프 섬유 상호간뿐만 아니라 펄프 섬유에 대한 티슈층의 수소 결합의 구축을 촉진하며, 이것이 최종 흡수성 재료의 강도 또는 통합성을 증가시키는 것으로 현재 생각된다.

습윤된 층진 웹이 수분 첨가 기구 (110)에 존재하면서, 한 쌍의 가열된 칼렌더링 롤 - 상부 롤 (121) 및 하부 롤 (122) 사이에서 압축되거나 압착된다. 이것은 웹의 밀도를 증가시킨다. 정상층에 초흡수성 재료가 없는 바람직한 형태에서, 웹 아래 부분의 초흡수성 재료는 가열된 상부 칼렌더링 롤에 접촉하거나 접착되지 않는다.

상부롤 (121)은 통상적으로 강철 롤이며, 하부롤 (122)는 통상적으로 약 85 SH D의 경도를 갖는 가요성 롤 (flexroll)이다. 두 롤 모두 평탄하며, 바람직한 방법에서 상부롤 (121)은 평탄한 표면을 갖고 하부롤 (122)는 널링 표면을 갖는다. 널링 표면은 티슈층 (62), 또는 다른 유형의 운반층을 흡수성 재료의 바닥에 함침시키는 역할을 한다. 바람직하게는, 널링 표면은 운반층 두께의 5%를 초과하는 깊이를 갖는다.

각각의 롤 (121 및 122)는 약 70 ℃ 내지 약 200 ℃, 바람직하게는 약 150 ℃의 온도로 가열된다. 상부롤 (121)의 중량은 층진 웹 상에 지탱된다. 롤 (121)의 축 상에 작용하는 통상적인 수력학적 작동기 (묘사하지 않음)를 사용하여 추가의 힘이 제공될 수 있다. 본 발명의 한 형태에서, 웹은 횡단 웹 폭 밀리미터당 약 28 내지 약 400 뉴우턴 (횡단 웹 폭 1 인치당 160 내지 2284 파운드 (약 72 내지 약 1028 kg) 힘)의 부하하에서 롤 (121 및 122) 사이에서 압착된다. 현재, 가열된 압착은 웹의 밀도를 증가시키며, 펄프 섬유의 상호간뿐만 아니라, 펄프 섬유에 대한 티슈층의 수소 결합의 구축을 수행하여 최종 흡수성 재료의 강도 및 통합성을 증가시키는 것으로 생각된다. 이것은 초흡수성 재료의 탈락에 예외적인 내성을 갖는 최종 제품을 제공한다. 칼렌더링 롤을 떠나면서, 웹은 매우 작은 수분을 함유한다.

압축되고, 치밀화된 웹이 통상적인 권취 장비를 사용하여 롤 (130)에 권취된다. 웹 수분 함량은 통상적으로 웹이 주위 대기와 평형에 도달하면서 증가하지만, 수분 함량이 너무 높지 않는, 바람직하게는 웹의 총 중량의 약 3% 내지 8% 사이인 것이 바람직하다.

공정 라인은 바람직하게는 약 0.5 m/초 내지 약 5.0 m/초의 라인 속도로 작동한다. 수분 첨가 기구 (110) 내에서의 웹의 체류 시간은 바람직하게는 약 0.1 내지 약 1.0 초이다.

본 발명의 방법의 현재 고려되는 바람직한 형태의 제1 구현예는 칼렌더링 롤 (121 및 122)를 사용하여 열 및 압력을 웹에 적용한다. 그러나, 또한 본 발명이 압착하고 열을 웹에 전달하기 위한 다른 수단의 사용을 고려하는 것도 인정될 것이다. 예를 들면, 한쌍의 이동하는 가열된 압반이 칼렌더링 롤 대신에 사용될 수 있다. 이외에, 마주보는 가열된 순환 벨트 어셈블리가 칼렌더링 롤 대신에 사용되어 웹을 압착하고 가열할 수 있다. 최종적으로, 웹을 압착하거나 치밀화하기 위한 시설이 웹에 열을 적용하기 위한 시설로부터 분리될 수 있다. 그러나, 현재 가열된 칼렌더링 롤을 사용하는 것처럼 이러한 시설들을 결합하는 것이 가장 일반적으로 나타난다.

흡수성 재료의 특성

본 발명의 방법의 제1 구현예에 의해 제조된 단일층 또는 다중층 흡수성 재료는 비교적 높은 밀도를 가지며, 바람직하게는 약 0.25 g/cc 초과의 복합체 밀도를 갖는다. 바람직한 구현예에서, 흡수성 재료는 약 0.25 g/cc 내지 약 0.50 g/cc 범위의 복합체 밀도를 갖는다. 더욱 바람직하게는, 밀도는 약 0.25 g/cc 내지 약 0.45 g/cc이다. 가장 바람직하게는, 밀도는 약 0.25 g/cc 내지 약 0.40 g/cc이다.

초흡수성 재료를 함유하는 본 발명의 방법에 의하여 제조된 고밀도 흡수성 재료는 놀랍게도 예기치 못하게 유연하다. 용어 " 유연한" 은 본원에서 부드러움, 가요성, 및 굽힘성의 특성을 설명하기 위하여 사용된다. 관련 특성은 흡수성 재료의 강성을 측정하는 걸리 강성도 (gurley stiffness)이다. 걸리 강성도의 값이 클수록 재료는 더욱 단단하며 비가요성이다. 그램 역수 (g^{-1})로 표현되는 걸리 강성도의 역수는 따라서, 흡수성 재료의 부드러움, 굽힘성, 및 가요성의 단위이다. 유연함은 걸리 강성도의 역수로 정의되고 표현되며 단위 g^{-1} 을 갖는다.

고밀도 흡수성 재료는 그 유연함에도 불구하고 강하다. 패드 통합성은 흡수성 재료 강도의 잘 알려진 특성이다. 본 발명의 방법에 의하여 제조된 고밀도 흡수성 재료는 우수한 강도 (높은 패드 통합성)를 갖는다.

흡수성 재료는 그 부드러움 또는 강도에 불리한 영향을 주지 않으면서 넓은 범위의 기초중량으로 본 발명의 방법에 의하여 제조될 수 있다. 따라서, 흡수성 재료는 약 50 g/m^2 내지 약 800 g/m^2 범위 이상의 기초중량을 가질 수 있다. 바람직한 형태에서, 기초중량은 약 100 g/m^2 내지 약 500 g/m^2, 더욱 바람직하게는 약 100 g/m^2 내지 약 250 g/m^2 또는 약 300 g/m^2 내지 약 500 g/m^2 의 범위이다.

본 발명의 방법은 기존의 재료에 비교하여 우수한 흡수 특성을 갖는 흡수성 재료를 제조하기 위하여 사용될 수 있다. 재료의 흡수 특성은 다양한 방식으로 평가될 수 있다. 흡수 용품의 제조자에게 특히 관련있는 것은 부하시 다량의 유체를 흡수하고, 유체를 유체 퇴적 또는 입구 지점으로부터 멀리 분배하는 재료의 능력이다.

위킹 (wicking)은 유체 입구 지점으로부터 유체를 멀리 향하게 하고 재료 전체에 유체를 분배하는 흡수성 재료의 능력이다. 본 발명의 방법에 의하여 제조된 흡수성 재료는 우수한 위킹 특성을 갖는다.

본 발명의 방법에 의하여 제조될 수 있는 흡수성 재료의 강도, 흡수 능력 및 유연함의 독특한 조합은 흡수 용품의 제조자에게 현저한 이점을 갖는다. 통상적으로, 이러한 제조자는 펄프를 구입한 후, 제조 공장에서의 라인상에서 최종 제품 (예를 들면, 기저귀, 생리 냅킨)이 만들어지면서 펄프를 가공한다. 이러한 가공 단계에는 펄프를 탈섬유화하고, 초흡수체를 첨가하는 것 등이 포함된다. 한 온-라인 시스템에서, 이러한 단계가 신속하게 수행될 수 있는 것은 다양한 단계중 가장 느린 단계에 의하여 제한된다. 이러한 가공 단계 (예를 들면, 탈섬유)를 필요로 하는 펄프의 일례는 미국특허 제5,262,005호에서 개시된다.

탈섬유화하거나 또는 그렇지 않으면 기존 재료를 온-라인 상에서 가공하는 것에 대한 제조자의 필요는 전체적인 제조 공정이 실질적으로 더욱 복잡한 것을 의미한다. 더욱이, 제조자는 이러한 가공 단계를 수행하는데 필요한 장비를 구입하고, 유지하고, 작동시켜야만한다. 따라서, 전체적인 제조 비용이 증가한다.

본 발명의 방법에 의하여 제조된 유형의 흡수성 재료는 이러한 가공 단계의 필요없이 직접 목적의 흡수 용품에 도입될 수 있다. 흡수 용품의 제조자는 흡수성 재료를 목적의 형상으로 성형하는 것 이외에 어떠한 방식으로도 본 발명의 방법에 의하여 제조된 흡수성 재료를 탈섬유화하거나 다르게 처리할 필요가 없다. 이러한 면에서, 제조자는 조립 공정을 신속하게 진행할 수 있으며, 비용 및 시간의 실질적인 절약을 실현할 수 있다.

본 발명의 방법은 또한 기계적 응력이 수행될 때 초흡수성 재료를 보유할 수 있는 우수한 능력을 또한 갖는 흡수성 재료를 제조하는데 사용될 수 있다.

여성용 생리 제품에서의 사용을 위한 흡수성 재료의 형태

도 4는 본 발명의 방법의 제1 구현예에 의해 제조될 수 있으며, 특히 여성용 생리 제품에 적합한 3층 형태의 흡수성 재료 (300)을 묘사한다. 이러한 흡수성 재료는 약 100 g/m ^{2} 내지 약 250 g/cm^{2}의 기초중량 및 약 0.25 g/cc 내지 약 0.5 g/cc의 밀도를 갖는다. 더욱 바람직하게는 밀도는 약 0.28 g/cc 내지 약 0.45 g/cc이고, 가장 바람직하게는 밀도는 약 0.28 g/cc 내지 약 0.33 g/cc 사이에 있다.

한 변형에서, 여성용 생리 제품에 사용하기 위한 흡수성 재료 (300)은 3층 또는 지층, 즉 약 25 g/m ^{2}의 기초중량을 갖는 펄프 (초흡수체 없음)를 함유하는 바닥층 (301), 약 150 g/m ^{2}의 기초중량을 가지며, 약 10 g/m^2 내지 약 30 g/m^{2}의 초흡수체 (40C) 및 약 120 g/m ^{2} 내지 약 140 g/m^{2}의 펄프를 함유하는 중간층 (302) 및 약 25 g/m ^{2}의 기초중량을 갖는 펄프 (초흡수체 없음)를 함유하는 정상층 (303)으로 에어 레이된다. 흡수성 재료 (300)의 총 기초중량과 비교하여, 초흡수체 (40C)의 수준은 약 5 내지 약 40 중량% (g/m ^{2} 재료 당 초흡수체 g/m^2)의 범위이다. 바람직하게는, 초흡수체의 수준은 흡수성 재료 (300)의 약 7.5 중량% 내지 약 12.5 중량%이다. 가장 바람직하게는 흡수성 재료 (300)은 약 30 중량%의 초흡수체를 함유한다. 따라서, 흡수성 재료 (300)의 중간층 (302)는 바람직하게는 약 15 g/m^2 내지 약 25 g/m^{2}의 초흡수체 및 약 125 g/m^2 내지 약 135 g/m^{2}의 펄프를 함유하며, 더욱 바람직하게는 약 20 g/m^{2}의 초흡수체 및 약 130 g/m^{2}의 펄프를 함유한다. 펄프 및 초흡수체를 함유하는 중간층 (302)는 균일한 블렌드, 또는 초흡수체 수준이 바닥층 근처에서 달라지는 비균일한 블렌드로서 레이 다운될 수 있다. 소망된다면, 초흡수체가 또한 바닥층에 부가될 수 있을 것이다.

도 5는 재료가 본 발명의 방법에 의하여 4개의 지층 또는 층, 즉 층 (401), 층 (402), 층 (403) 및 층 (404)로 에어 레이된 또 다른 형태의 흡수성 재료 (400)을 묘사한다. 층 (402 및 403)은 두 중간층, 즉 정상층 (404)에 인접한 제1 중간층 (403) 및 바닥층 (401)에 인접한 제2 중간층 (402)인 것을 특징으로 할 수 있다. 제1 및 제2 중간층 각각은 독립적으로 약 10 내지 약 30 g/m^{2}의 초흡수체 (40D) 및 약 40 g/m ^{2} 내지 약 65 g/m^{2}의 펄프를 포함한다. 흡수된 유체를 여성용 생리 제품의 정상으로부터 멀리하는 (즉, 착용자에게 가장 밀접한 용품의 표면으로부터 멀리하는) 것이 소망되는 경우, 제1 및 제2 중간층 (403 및 402)에서의 초흡수체의 양은 제2 중간층에서의 초흡수체가 더 높은 수준이 되도록 조절된다. 제1 및 제2 중간층 (403 및 402)에서의 초흡수체는 동일하거나 상이한 초흡수체일 수 있다. 바닥층 (401) 및 정상층 (404)는 임의의 초흡수성 재료를 함유하지 않는다. 그러나, 소망된다면, 초흡수체가 바닥층에 부가될 수 있을 것이다.

기저귀 및 실금용 제품에서의 사용을 위한 흡수성 재료의 형태

또 다른 변형에서, 본 발명의 방법의 제1 구현예에 의해 제조된 흡수성 재료는 기저귀 및 실금용 제품에 사용하기에 특히 적합하다. 이러한 용품은 여성용 생리 용품보다 다량의 덜 정성인 유체를 흡수하고 보유할 것으로 기대되기 때문에, 이러한 용품은 더 무거운 흡수성 재료를 사용하며, 따라서 약 300 g/m ^{2} 내지 약 500 g/m^{2}의 바람직한 기초중량을 갖는다. 이 재료의 전체 복합체 밀도는 약 0.3 g/cc 내지 0.5 g/cc 사이이다. 더욱 바람직하게는 전체 복합체 밀도가 약 0.35 g/cc 내지 약 0.45 g/cc이고, 가장 바람직하게는 약 0.38 g/cc이다.

여성용 생리 제품의 경우에 상기 설명된 것과 유사한 방식으로 기저귀에 사용하기에 적합한 재료는 한 층 또는 2, 3, 4 또는 그 이상의 지층과 같은 다중 지층으로 에어 레이될 수 있다. 3의 지층이 사용되는 경우 (도 4), 바닥층 (301)은 약 50 g/m^{2}의 기초중량을 가지며, 중간층 (302)는 약 300 g/m ^{2}의 기초중량을 가지고 약 40 g/m^2 내지 약 200 g/m^{2}의 초흡수체 (40C) 및 약 100 g/m ^{2} 내지 약 260 g/m^{2}의 펄프를 함유하며, 정상층 (303)은 약 50 g/m ^{2}의 기초중량을 갖는다. 바람직하게는, 중간층은 약 70 g/m^2 내지 약 170 g/m^{2}의 초흡수체 및 약 130 g/m^2 내지 약 230 g/m^{2}의 펄프를 함유한다. 더 더욱 바람직하게는 중간층 (302)는 약 80 g/m ^{2}의 초흡수체 및 약 220 g/m^{2}의 펄프, 또는 약 160 g/m^{2}의 초흡수체 및 약 140 g/m^{2}의 펄프를 함유한다. 펄프 및 초흡수체를 함유하는 중간층은 균일한 블렌드로서 또는 초흡수체의 수준이 바닥 근처에서 달라지는 비균일한 블렌드로서 레이 다운될 수 있다. 소망된다면, 초흡수체가 바닥층에 부가될 것이다.

기저귀 및 성인 실금용 제품의 경우 사용되는 4개의 지층 변형에서 (도 5), 흡수성 재료 (400)은 각각 독립적으로 약 20 g/m^2 내지 약 100 g/m^{2}의 초흡수체 (40D) 및 약 50 g/m ^{2} 내지 약 130 g/m^{2}의 펄프를 함유하는 두 중간층 (403 및 402)을 갖는다. 바람직한 구현예에서, 제2 (하부) 중간층 (402)는 제1 (상부) 중간층 (403)보다 더 높은 수준의 초흡수체 (40D)를 갖는다. 이러한 면에서, 형성된 흡수성 재료 (400)은 흡수된 유체를 용품의 착용자의 신체 표면으로부터 멀리 떨어지게 하는 경향을 갖는다. 제1 및 제2 중간층 (403 및 402)에서의 초흡수체 (40D)는 동일하거나 상이한 재료일 수 있다. 소망된다면, 초흡수체가 바닥층에 부가될 것이다.

본 발명의 방법에 의하여 제조된 흡수성 재료는 단일-가닥 또는 다중-가닥 구조로 흡수 용품에 도입될 수 있다. 폴딩을 사용하여 이러한 구조를 형성하는 수단이 당 분야에 잘 공지되어 있다. 예로써, 당업자는 흡수 용품에 도입하기에 앞서 흡수성 재료를 "C-폴드", "G-폴드", 또는 "Z-폴드" 할 수 있을 것이다.

흡수성 재료의 개질된 형태

도 6은 본 발명의 방법의 또 다른 구현예에 의하여 제조될 수 있는 흡수성 재료 (520)의 또 다른 형태를 묘사한다. 흡수성 재료 (520)은 티슈층 또는 운반층 (522), 제1층 (524), 제2층 (526), 및 제3층 또는 정상층 (529)를 포함한다. 도 6에서 묘사된 흡수성 재료 (520)의 형태에서, 층 (524, 526 및 529)는 함께 티슈 운반 또는 티슈층 (522)를 갖는 흡수 코아 부분 (536)을 한정한다. 이러한 특정 구현예에서, 전이층 또는 습득층은 없다. 그러나, 이것은 제공될 수 있는 선택적인 층이며, 이러한 층은 도 2에서 묘사된 제1 구현예를 참고로 하여 상기 설명된 전이층 (30)의 구조와 기능과 동일한 구조 및 기능을 가질 수 있다.

도 2에서 묘사되고, 상기 설명된 제1 구현예의 층의 경우에서처럼, 도 6에 나타낸 구현예의 층 (525, 526 및 529)는 층 또는 지층으로 언급되는데, 이는 이들 층 또는 지층을 형성하는 재료가 처음에 본 발명의 방법의 한 형태에서 하나가 다른 하나 위에 오는 별개의 층 또는 지층으로서 레이 다운되기 때문이다. 도 6에 묘사된 흡수성 재료 (520)을 제조하기 위한 장치 또는 공정 라인의 한 형태는 하기에서 도 7을 참고로 하여 설명된다.

흡수성 재료 (520)의 제조 공정의 완료 후에, 층 또는 지층은 단일의 또는 통합적인 구조의 부분이다. 통상적으로, 상이한 층 사이에는 식별할 수 있는 가시적인 차이가 거의 없다. 제조 공정에서 먼저 레이 다운된 것으로 흡수성 재료를 층 또는 지층으로 분리하려고 한다면, 최종 흡수성 재료가 제조 공정 동안 레이 다운된 층 또는 지층에 상응하는 구체적으로 식별할 수 있는 층 또는 지층으로 쉽게 떨어지거나 박리되지 않는다는 것을 발견하게 될 것이다.

흡수성 재료 (520)에서, 티슈층 (522)가 패드 통합성, 부드러움, 굽힘성, 가요성, 유연성 및 인장강도와 같은 재료 (520)의 물리적 특성에 불리하거나 해로운 영향없이 흡수 코아 부분의 바닥층 (524)에 효과적이고 강하게 결합되는 것이 특히 바람직하다.

티슈층 (522)는 도 2를 참고로 하여 상기 설명된 흡수성 재료 (20)의 제1 구현예에서의 티슈층 (22)와 동일한 조성을 가질 수 있다. 도 6에서 묘사된 흡수성 재료 (520)의 특정 구현예의 경우, 티슈층 (522)는 100% 남부 연질목 표백 펄프로 제조된 통상적인 유형의 것일 수 있다.

흡수 코아 부분층 (524, 526, 및 529) 각각은 도 2에서 묘사된 흡수성 재료 (20)의 제1 구현예의 펄프 섬유 (32)의 경우에서 설명된 형태로 펄프 섬유 (532)를 포함한다. 흡수성 재료 (520)은 바람직하게는 흡수 코아 부분 (536)의 제1층 (524) 및 제2층 (526)에 초흡수체 입상물 또는 과립 (540)을 포함한다. 이러한 초흡수체 입상물 (540)은 도 2를 참고로하여 상기 설명된 흡수성 재료 (20)의 제1 구현예의 층 (24 및 26)에 초흡수체 입상물 (40)이 분산된 것과 실질적으로 동일한 방식으로 두 층 (524 및 526) 전반에 분산된다.

도 6에서 묘사된 흡수성 재료 (520)의 바람직한 구현예에서, 제3층 또는 정상층 (529)는 임의의 초흡수체 입상물 (540)을 포함하지 않는다. 초흡수체 입상물이 정상층 (529)에 제공될 수도 있지만, 많은 용도에서 정상층 (529)에 초흡수체 입상물이 없는 것이 바람직하다. 각 층에서의 초흡수성 재료 (540)의 농도 (중량%)는 특정의 초흡수성 재료의 성상이나 유형에 따라 달라질 것이다.

제조 방법 및 장치: 변형

도 6에서 묘사된 흡수성 재료 (520)은 도 3에서 묘사되며, 도 2에서 묘사된 흡수성 재료 (20)의 제조와 관련하여 상기 설명된 장치 및 방법의 구현예뿐만 아니라 변형된 형태의 장치 및 방법을 사용하여 제조될 수 있다. 도 6에서 설명된 흡수성 재료를 제조하기 위한 장치 및 방법의 변형된 형태가 도 7에 나타난다.

본 방법은 흡수성 재료에서의 운반층 (예를 들면, 도 6을 참고로 하여 상기 설명된 흡수성 재료 (520)에서의 티슈층 (522))의 도입을 수용한다. 이 때문에, 티슈웹 (62)는 도 7에 나타낸 것처럼 티슈웹 롤 (64)로부터 풀려 순환 스크린 (60) 위로 향하게 된다. 일련의 형성 헤드 (65)가 순환 스크린 (60) 위에 제공되어 셀룰로오스 섬유를 퇴적시킨다. 본 방법의 바람직한 형태에서, 이 헤드들은 제1 형성 헤드 (71), 제2 형성 헤드 (72), 및 제3 형성 헤드 (73)을 포함한다. 얼마나 많은 재료층이 레이 다운되는가에 따라 더 작거나 더 큰 수의 형성 헤드가 제공될 수 있다.

셀룰로오스 섬유는 바람직하게는 (1) 100% 남부 소나무의 크라프트 가공된 펄프 및 (2) 상기 설명된 냉 부식 처리된 크라프트 가공된 펄프 (예를 들면, 냉 부식 추출된 펄프 섬유)의 블렌드 유래의 섬유를 포함한다. 섬유를 통상적인 햄머밀 (묘사하지 않음)을 사용하여 가공하여 섬유를 개별화시킨다. 개별화된 섬유를 형성 헤드 (71 및 72)를 제공하는 별도의 블렌딩 시스템에서 바람직하게는 초흡수성 재료, 과립 또는 입상물과 블렌딩한다. 형성 헤드 (71)은 블렌딩 시스템 (81)과 접속되고, 형성 헤드 (72)는 블렌드 시스템 (82)와 접속된다. 몇몇 시스템에서, 펄프 섬유 및 초흡수 과립 또는 입상물이 블렌딩되어 형성 헤드 (71 및 72)에 기압식으로 이송된다. 형성 헤드 (73)은 블렌딩 시스템 (83)을 가질 수 있으나, 흡수성 재료 (520)의 정상층 (529)가 초흡수체 없이 제조된다면 블렌딩 시스템 (83)은 초흡수체 입상물을 블렌딩하도록 작동하지 않는다. 다른 시스템에서, 펄프 섬유 및 초흡수체 과립 또는 입상물이 형성 헤드에 개별적으로 이송되고 형성 헤드에서 함께 블렌딩된다. 화학 결합제 및 열경화 결합제는 바람직하게는 섬유 가공 또는 섬유와 초흡수성 재료의 블렌딩동안 첨가되지 않는다.

재료의 블렌딩 및 분포는 각 형성 헤드에서 별도로 조절될 수 있다. 예를 들면, 몇몇 시스템에서, 각 블렌딩 시스템에서의 조절된 공기 순환 및 날개달린 교반기가 실질적으로 균일한 (블렌딩 시스템 (81 및 82)의 경우 펄프 섬유 및 초흡수성 재료, 및 블렌딩 시스템 (83)의 경우 펄프 섬유 단독의) 혼합물 및 분포를 생성한다.

초흡수체 입상물은 제조될 구조의 흡수 코아 부분 전반에 걸쳐 완전히 균일하게 블렌딩되거나 또는 초흡수체 입상물을 선택된 형성 헤드에 분포시킴으로써 특정 층 또는 층들에만 함유될 수 있다.

소망된다면, 초흡수체 입상물은 100% 초흡수체의 개별적인 층으로서 별도의 형성 헤드 (91 및 92)로부터 별도로 배출될 수 있다. 이러한 선택적인 형상에서, 초흡수체 입상물 형성 헤드 (91)은 형성 헤드 (71 및 72) 사이에 위치하고, 초흡수체 입상물 형성 헤드 (92)는 형성 헤드 (72 및 73) 사이에 위치한다. 별도의 초흡수체 입상물 형성 헤드 (91 및 92)가 사용된다면, 추가의 초흡수체 입상물이 또한 블렌딩 시스템 (81 및 82)에서 블렌딩될 것이다. 이외에, 초흡수성 재료가 형성 헤드 (91 및 92)로부터 배출될 때, 단지 펄프 섬유만이 독점적으로 각각 블렌딩 시스템 (81 및 82)와 형성 헤드 (71 및 72)로 및 이를 통하여 이송될 수 있을 것이다.

각 형성 헤드로부터 나온 재료는 진공에 의하여 티슈웹 또는 운반층 (62)에 퇴적되어 층진 흡수웹을 형성한다. 층진 흡수웹은 통상적인 진공 전달 기구 (100)을 사용하여 순환 스크린 (60)의 단부로부터 수분 첨가 분무 장치 (150)으로 이송될 수 있으나, 반드시 그럴 필요는 없다. 도 3에서 묘사된 방법의 제1 구현예에 사용된 증기 첨가 함 (110)은 도 7에 나타낸 방법의 제2 구현예로부터 제거된다. 이외에, 또한 상기 시스템은 전달 기구 (100)이 제거되도록 고안될 수 있다.

분무 장치 (150)은 웹의 폭을 가로지르는 6개의 물 분무 노즐을 포함한다. 노즐의 수는 공정 라인의 크기 또는 폭에 따라 달라질 수 있다. 각 노즐은 원추 패턴의 물 분무가 티슈층 웹 (62)의 아래로 향하도록 배열된다. 각 노즐은 미국 60189 일리노이주 휘톤 사서함 7900 쉬멜레 로드 노쓰 애비뉴의 스프레잉 시스템즈에서 판매하는 가변 분무 오토제트 자동 공기 분쇄 노즐 모델 번호 1/8 VAA-SS+SUV67-SS이다. 다른 유형의 노즐이 사용될 수 있다.

분무 노즐은 티슈층 웹의 약 10 인치 아래에 위치하며, 웹의 폭을 가로질러 30 cm 중심상에 떨어져 위치한다 (즉, 인접한 노즐 사이의 거리가 30 cm임). 수압은 웹에 대해 소망되는 양의 액체가 분무되도록 조절된다. 현재 바람직한 형태의 방법에서, 수압은 3 중량%의 수분 첨가 (수분 첨가에 앞선 흡수성 재료 웹의 중량을 기준)가 달성되도록 약 15 psig로 유지된다. 수온은 약 15 ℃로 유지된다. 수온은 소망된다면 더 높거나 더 낮을 수 있다. 노즐의 유형, 배열, 작동 및 수는 티슈의 유형, 흡수 코아 부분 (536)의 조성 및 구조, 공정 라인의 크기, 라인 속도, 하류 공정의 성상 등에 따라 달라질 수 있다.

도 7에 묘사된 방법의 현재 고려되는 바람직한 구현예에서, 웹의 수분 함량은 펄프 섬유의 가열 결합없이 흡수 코아 부분의 바닥층에 티슈층 웹 (62) (도 6에서의 최종 제품 층 (522))의 결합이 수행되도록 증가된다.

습윤화된 후, 층진 웹은 수분 첨가 분무 장치 (150)을 지나가서, 한 쌍의 가열된 칼렌더링 롤 - 상부 롤 (121) 및 하부 롤 (122) 사이에서 압축되거나 압착된다. 이것은 웹의 밀도를 증가시킨다. 정상층에 초흡수성 재료가 없는 바람직한 형태에서, 웹의 아래 부분의 초흡수성 재료는 상부의 가열된 칼렌더링 롤에 접촉하거나 접착되지 않는다.

상부 롤 (121)은 통상적으로 강철 롤이며, 하부 롤 (122)는 통상적으로 약 85 SH D의 경도를 갖는 가요성 롤이다. 롤 모두가 평탄할 수 있지만, 바람직한 방법에서 상부 롤 (121)은 평탄한 표면을 가지며, 하부롤 (122)의 표면은 평탄하지 않다. 하부 롤은 널링 표면을 가질 수 있다. 바람직하게는, 하부 롤 (122)는 3차원 형상 또는 리넨-유사 직물의 자국을 갖는 비평탄 표면을 갖는 " 리넨 롤" 임을 특징으로 한다. 비평탄 표면은 티슈층 웹 (62) 또는 다른 유형의 운반층을 흡수성 재료의 바닥에 함입시키는 기능을 한다. 바람직하게는, 리넨 롤 표면의 압입(indentation)은 운반층 (522) 두께의 5%를 초과하는 깊이를 갖는다.

하기 " 실시예" 부분에서 설명되는 본 발명의 표본을 제조하기 위하여 사용된 리넨 롤의 한 형태는 고안 번호 204RE87로 표시되고, 독일 데-48691 브레덴 구텐베르그스트라쎄 1-3의 사베레씨 게엠베하 안트 코.에서 판매하는 리넨 롤이다. 상기 롤은 금속 합금 42 CrMo로 제조되며, 질산화되지 않는다. 롤 직경은 500 mm이며, 롤 베일의 폭은 1,950 mm이다. 그라비야 폭은 1,850 mm이고, 그라비야 깊이는 300 ㎛이다.

각각의 롤 (121 및 122)는 바람직하게는 약 70 ℃ 내지 약 200 ℃ 사이의 온도, 더욱 바람직하게는 약 150 ℃의 온도로 가열된다. 상부 롤 (121)의 중량이 층진 웹에 지탱된다. 롤 (121)의 축 상에 작용하는 통상적인 수력학적 작동기 (묘사되지 않음)를 사용하여 추가의 힘이 제공될 수 있다. 본 발명의 방법의 한 형태에서, 웹은 롤 (121 및 122) 사이에서 횡단 웹 폭의 선형 1 인치 당 약 160 내지 약 2284 파운드 (약 72 내지 약 1028 kg) 힘 사이의 범위, 바람직하게는 선형 1 인치 당 약 515 파운드 힘의 바람직한 부하로 압착된다.

현재, 가열 압착이 웹의 밀도를 증가시키고, 흡수 코아 부분 (536) (도 6)의 층 내에서 펄프 섬유 상호간뿐만 아니라 흡수 코아 부분 (536)의 바닥층 (524)에서 펄프 섬유에 대한 티슈층 (522)의 수소 결합의 구축을 수행하는 것으로 생각된다. 또한, 압착은 섬유의 물리적 얽힘을 증가시킨다. 이들 요인은 흡수 코아 부분 (536)과 티슈층 (522) 사이의 결합의 박리 강도를 증가시킨다. 이것은 또한 최종 흡수성 재료 (520)의 강도 및 통합성을 증가시킨다. 이것은 흡수성 재료 (520)을 사용하는 흡수 용품의 제조시와 같은 재료의 사용시 흡수 코아 부분 (536)의 바닥층 (524)로부터 티슈층 (522)가 박리되는 것을 방지한다. 이것은 또한 최종 제품에 초흡수성 재료의 탈락에 대한 예외적인 내성을 제공한다. 그러나, 놀랍게도 부드러움, 유연성 및 흡수성에 대해 현저한 불리한 영향이 없다.

공정 라인 속도의 한 바람직한 범위는 약 30 내지 약 300 m/분 사이이며, 바람직한 속도는 90 m/분이다.

압축되고 치밀해진 웹은 통상적인 권취 장비를 사용하여 롤 (130)에 권취된다.

도 7에 묘사된 본 발명의 방법의 구현예에 따라 제조된 단일층 또는 다중층 흡수성 재료 (520)은 비교적 높은 밀도를 가지며, 바람직하게는 약 0.25 g/cc를 초과하는 복합체 밀도를 갖는다. 바람직한 구현예에서, 흡수성 재료 (520)은 약 0.25 g/cc 내지 약 0.50 g/cc 범위의 복합체 밀도를 갖는다. 더욱 바람직하게는, 밀도는 약 0.28 g/cc 내지 약 0.45 g/cc이다.

흡수성 재료는 그 부드러움이나 강도에 불리한 영향없이 넓은 범위의 기초중량에 걸쳐 도 7에 나타낸 본 발명의 방법의 구현예에 의해 제조될 수 있다. 따라서, 흡수성 재료는 약 50 g/m^2 내지 약 800 g/m^2 이상의 범위의 기초중량을 가질 수 있다. 바람직한 형태에서, 기초중량은 약 100 g/m^2 내지 약 500 g/m^2 의 범위이다.

도 7에 나타낸 본 발명의 방법의 구현예는 기존 재료에 비교할 때 우수한 흡수 및 위킹 특성을 갖는 흡수성 재료를 제조하기 위하여 사용될 수 있다.

도 7에 묘사된 방법의 구현예에 의해 제조된 흡수성 재료의 형태는 비교적 높은 강도로 흡수 코아 부분에 결합된 티슈층을 갖는다. 도 7에 나타낸 방법의 구현예에 의해 제조될 수 있는 흡수성 재료의 높은 강도의 티슈 결합 및 전체 재료 강도, 흡수 능력, 우수한 위킹 특성 및 유연함의 독특한 조합은 흡수 용품의 전환자 또는 제조자에게 현저한 이점을 갖는다. 이 흡수성 재료는 최종 제품 (예를 들면, 기저귀 또는 생리용 냅킨)이 제조될 때 용이하게 취급, 가공될 수 있으며, 티슈가 떨어져 나오거나 달리 통합성의 현저한 손실을 겪거나 하지 않으면서 그러한 취급에 견디게 된다. 그 결과, 제조자는 작업성이 우수하며 파손이 감소되는 상황에서 흡수성 재료를 가공할 수 있다.

도 6에 묘사된 흡수성 재료 (520)의 표본을 시험하여 재료 통합 강도와 흡수 코아 부분 (536)의 티슈층 (522) 및 바닥층 (524) 사이의 결합 강도 사이의 관계를 평가하였다. 도 7에 일반적으로 묘사된 방법에 의하여 몇몇 표본을 제조하였다. 또한, 물을 티슈층 상에 분무하지 않고, 칼렌더링 조건을 변경한 것을 제외하고는 도 7에 나타낸 방법으로 다른 표본을 제조하였다. 또한, 앞서 제조된 흡수성 재료로부터 티슈를 제거하고, 새로운 티슈 층을 적용한 후, 시험실에서 물을 첨가하고 평판 프레스에서 표본을 가열함으로써 다른 표본을 제조하였다.

하기에서 상세하게 설명되는 것처럼, 표본의 면에 수직으로 인장력이 수행될 때의 파괴 또는 박리에 대한 내성에 대해 표본을 평가하였다. 하기에서 상세하게 기재된 것처럼 시험 결과를 기록하고 비교하였다. 결과의 분석은 물의 첨가가 흡수 티슈 부분의 티슈층과 바닥층 사이의 결합을 향상시킨 것을 보여준다. 또한, 특정 칼렌더링 조건의 사용에 의하여 결합이 다소 향상되었다.

흡수 코아 부분과 티슈층의 박리 강도를 측정하기 위한 박리 시험 절차

표본의 박리 또는 파괴 인장강도는 하기 기재된 시험 절차에 따라 측정하였다. 시험을 사용하여 흡수성 재료의 표본의 운반 티슈층과 흡수 코아 부분의 나머지 (펄프층) 사이에 존재하는 결합 정도를 평가하였다. 인장력이 표본의 면에 수직으로 표본에 적용될 때, 티슈 및 흡수 코아 부분 사이의 계면에서 표본이 파괴되거나 또는 떨어진다면, 결합 강도는 최대 적용된 인장력에 직접 상응한다. 그러나, 티슈/코아 계면에서 대신에 코아 내에서 표본이 파괴된다면, 티슈 코아 계면에서의 결합 강도는 적어도 코아 파괴 강도 이상이다.

티슈층과 흡수 코아 부분의 적층체의 2인치 직경의 환상 표본에 인스트론 상표의 인장/압축 시험 기계를 사용하여 인장력을 적용하며, 인장력은 표본 면에 수직으로 적용한다. 펄프 표면에서 표본의 한 측에 및 반대로 대향하는 운반 티슈 표면에서 표본의 다른 측에 오류가 나타날 때까지 인장력을 적용한다. 하기 상세하게 설명되는 것처럼 힘은 시험 기구로부터 기계의 금속 압반에 양면 테이프로 고정된 표본의 반대 대향하는 표면으로 전달된다.

이러한 박리 시험은 흡수 코아 부분 내에서, 또는 계면 결합 강도가 흡수 코아 부분 그 자체의 강도 미만이라면 운반 티슈와 흡수 코아 부분의 계면에서 표본을 파괴하는 데 필요한 인장력을 정량화한다. 흡수 코아 부분의 티슈층과 펄프 사이의 결합 정도 또는 결합 강도는 많은 변수에 의존한다. 최소 수준의 결합 또는 접착이 제품 통합성을 유지하는 데 바람직하다. 이것은 특히 재료가 기저귀 또는 여성용 생리 용품과 같은 흡수 용품 제품에 도입되는 전환 기계에서 후속적으로 가공되는 재료의 경우 사실이다.

하기 항목이 시험에 사용되었다.

a) 모델 554201 인스트론 상표의 인장/압축 시험 기계 (도 8에서 참조 번호 (600)) 및 인스트론에 의하여 제공된 메를린 상표의 소프트웨어 패키지가 적용된 전용 컴퓨터;

b) 50 뉴우턴 인장/압축 부하 셀 (도 8에서의 참조 번호 (610));

c) 인스트론 상표의 상부 설비 압반용 추축 조인트;

d) 모델 ATOM-SE 허드슨 머쉬너리 월드와이드 수력학적 프레스 (도 11에서의 참조 번호 (620));

e) 2 인치 직경의 환상의 다이 (도 11에서의 참조 번호 (630));

f) 3M 스카치 상표의 양면 테이프 (#41010DSLD01AC502D);

g) 1.978 인치 (5.02 cm)의 직경 D1을 갖는 압반면을 갖는 환상의 황동 상부 압반 (도 8 및 9에서의 참조 번호 (650)); 및

h) 2 인치 (5.08 cm) 초과의 직경을 갖는 하부 압반 (도 8에서의 참조 번호 (660)).

먼저, 표본이 취해질 재료를 23±1 ℃의 온도 및 50%±2%의 상대 습도의 조절된 환경하에서 최소 2시간 동안 콘디셔닝한다. 시험 시험 표본의 측정된 두께, 길이, 및 폭의 수학 값으로 시험 표본의 부피를 계산하고, 측정된 중량을 시험 표본의 부피로 나누어 표본 재료의 밀도를 측정한다.

길이 18 인치 이상 폭 2 인치 이상이 되도록 표본 재료의 조각을 제조한다. 이외에, 각 2 인치 직경의 7개의 환상 표본이 만들어질 수 있도록 충분히 작은 부분의 표본 재료 (720) (도 10)을 수득한다.

이어서, 지지체 표면 (750) (도 10) 상에 티슈층 (722)이 아래에 있도록 표본 재료 (720)을 위치시킨다. 스카치 상표의 3M 양면 테이프 (760) (도 10)의 길이의 단지 한 측으로부터 이형 종이를 제거한다. 표본 재료 (720) (도 10)의 위로 향하는 노출된 펄프 측에 테이프 (760)의 노출된 접착제 측을 적용한다. 이때, 정상 표면의 이형 종이 (762) (도 10)를 테이프 (760) 상에 둔다.

그 후, 도 11에 나타낸 것처럼, 운반층 (티슈층) 측이 아래로 행하고, 테이프 이형 종이 측이 위로 향하도록 테이프 (760)이 부착된 표본 재료 (720)을 수역학적 프레스의 베드 (770) 상에 위치시킨다. 환상의 표본 (720') (도 12)를 수역학적 프레스 (620)으로 2인치 직경의 환상 다이 (630)을 사용하여 다이 절단한다. 다이 절단 표본 (720')는 바닥에 다이 절단 티슈 (722')를 가지며, 표본 (720')가 시험 기계의 구성에 이어 하기에서 설명되는 것처럼 후에 시험 기계에 장착될 수 있도록 여전히 정상에 부착된 테이프 (760') 및 이형 종이 (762')의 다이 절단 조각을 갖는다.

2 뉴우턴 내지 11 뉴우턴 사이의 파괴 또는 박리 인장강도를 갖는 전형적인 표본의 경우, 인스트론 상표의 시험 기계

크로스헤드 상에 50 뉴우턴의 인장/압축 부하 셀 (610) (도 8)이 장착되어 적절한 감도를 제공하며, 이것은 동시에 하기에서 자세하게 설명되는 것처럼 상부 압반 (650)이 먼저 아래로 이동하여 테이프 사이에서 하부 압반 (660)에 대하여 표본 (720')에 힘을 가하여 압반에 표본 (720')이 부착되도록 할 때 초기 압축 부하를 견디기에 충분히 높은 등급을 갖는다.

2 인치를 초과하는 직경 (예를 들면, 8 인치)을 갖는 금속의 환상의 하부 압반 (660) (도 8)이 인스트론 상표의 기계 하부 설비로 사용된다.

컴퓨터를 기동하고, 메를린 상표의 소프트웨어를 구동한다. 압축 방법으로 열거된 수직 박리 시험을 선택하여 인스트론 상표의 기계를 활성화시킨다. 하기의 " 예비-사이클" 기준을 고정한다.

크로스헤드 속도: 75 mm/분; 및

최대 기준: 35 뉴우턴 부하 (하기에서 자세하게 설명되는 것처럼 상부 및 하부 압반에 표본 (720')의 강한 테이프 고정이 보장되기에 충분한 압착 부하).

스카치 상표의 3M 양면 테이프 (680) (도 14)의 제2 조각을 하부 압반 (660) 상에 위치시킨다. 구체적으로, 이형 종이를 테이프 (680) 조각의 바닥 측으로부터 제거하고, 상부 압반 (650)이 후에 장착될 때, 상부 압반의 전체 표면이 하부 압반 (660) 상의 테이프 (680)의 제2 조각과 수직의 관계에 있도록 하는 위치로 테이프 (680)의 점착성의 바닥 측을 하부 압반 (660) (도 14)에 부착한다. 이어서, 이형 종이 (690)을 하부 압반 (660) 상의 테이프 (680)의 제2 조각의 위로 향하는 정상 측으로부터 제거한다.

앞서 제조된 다이 절단 표본 (720')를 이어서 상부 압반 (650) (도 13)에 부착한다. 이것은 테이프 (760')의 접착제 측이 노출되도록 표본 (720') 상의 테이프 (760')으로부터 정상측 이형 종이 (762')를 제거하고, 테이프가 부착된 표본을 2인치 직경의 상부의 환상의 황동 압반 (650)의 표면에 압착함으로써 수행된다.

표본 (720')이 부착된 상부의 환상의 황동 압반 (650)을 인스트론 상표의 기계 (600)의 상부 설비의 자가정열 그립 커플링 (인스트론 카탈로그 번호 2301-115)에 보류 핀을 사용하여 장착한다.

이어서, 하부의 환상의 압반 (660)으로부터 2.5 인치가 되도록 상부의 환상의 황동 압반 (650)이 위치하도록 인스트론 상표의 기계 (600)을 조정한다.

그 후, 인스트론 상표의 기계 게이지 길이를 고정한다.

배치를 검사하여 임의의 불규칙한 표본 이동이 최소화도록 한다.

" 균형 스위치" 를 눌러 인스트론 상표의 기계 부하의 균형을 맞춘다.

" 시작" 스위치를 눌러 시험을 시작한다.

시험 절차 동안, 상부 압반 (650)은 먼저 표본 (720')이 35 뉴우턴의 힘으로 압착되어 상부 압반 (650), 양면 테이프 (760') 및 시험 표본 (720')의 결합이 생성되고, 하부 압반 (660), 양면 테이프 (680) 및 시험 표본 (720')의 결합이 생성될 때까지 하부 압반 (660)을 향하여 아래로 이동한다. 35 뉴우턴의 압착력에 도달 한 후, 상부 압반 (650)의 이동 방향은 자동적으로 역전되고, 상부 압반 (650)은 75 mm/분의 속도로 하부 압반 (660)으로부터 위로 이동하고, 표본은 파괴되거나 박리된다 (도 16).

압반 (650)이 압반 (660)으로부터 멀리 이동하는 동안, 표본 (720')는 인장 방식으로 응력을 받는다. 인장 방식에서 인장력의 최대 크기는 표본 (720') (도 16)의 파괴 또는 박리된 부분 사이의 결합 정도에 상응한다. 이것은 티슈 (운반층) 및 코아 (티슈가 코아로부터 박리된다면) 사이의 결합 강도, 또는 코아 자체가 파괴되는 경우 (운반층과 코아 사이의 결합 강도가 코아 자체의 강도보다 큰 경우) 코아 자체의 강도를 가리킬 수 있다.

표본 (720')가 파괴되거나 박리된 후, 상부 압반 (650)은 인스트론 상표의 기계 (600)으로부터 제거되고, 표본 조각은 상부 및 하부 압반으로부터 제거된다.

상기 설명한 것처럼 새로운 표본을 제조하여 상부 압반에 장착할 수 있으며, 그 후 상부 압반은 인스트론 상표의 기계에 재장착되고 " 되돌림" 스위치를 눌러 게이지 길이로 되돌릴 수 있다.

7개의 표본을 시험한다. 7개의 표본 각각의 경우의 파괴 또는 박리력 (그래프 플롯 소프트웨어에 의하여 생성된 힘 곡선의 최대 양의 값)을 기록하고, 평균값을 계산한다. 통상적인 힘 곡선을 도 17에 나타낸다.

다른 시험 및 측정값

재료의 다른 물리적 특성은 파괴 또는 박리 강도 시험 표본을 취하고, 추가의 시험에 의하여 측정한다.

기초중량 측정

박리 강도 시험 표본을 취한 흡수성 재료의 기초중량은 먼저 시험 표본의 무게를 측정함으로써 재료의 시험 표본으로부터 측정한다. 시험 표본의 길이 및 폭을 측정한다. 길이 및 폭을 곱하여 면적을 계산한다. 그 후 중량을 면적으로 나누면, 그 계수가 기초중량이다.

밀도 측정

박리 강도 시험 표본을 취한 흡수성 재료의 밀도는 먼저 시험 표본의 무게를 측정함으로써 재료의 시험 표본으로부터 측정한다. 길이, 폭 및 두께를 측정하고, 함께 곱하여 부피를 계산한다. 그 후, 시험 표본 중량을 부피로 나누어 밀도를 계산한다.

걸리 강성도 측정

박리 강도 시험 표본을 취한 흡수성 재료의 " 걸리 강성도" 은 재료의 시험 표본으로부터 측정되며 부직 흡수 섬유 분야에서 사용되는 통상적인 걸리 강성도 시험에 따라 시험된다. 흡수성 재료의 걸리 강성도 값은 미국 뉴욕 트로이의 걸리 프리시전 인스트루먼츠에 의해 제조된 걸리 강성도 측정계 (모델 번호 4171E)를 사용하여 측정한다. 이 기구는 한 단부에 고정되고 다른 단부에 집중된 부하가 적용된 특정 크기의 시험 시험 표본 조각의 소정의 휨을 생성하는 데 필요한 외부적으로 적용되는 힘을 측정한다. 그 결과는 mg의 단위로 " 걸리 강성도" 값으로 수득된다. 재료의 강성이 클수록 가요성은 작으며, 따라서, 덜 연질이다.

인장강도

박리 강도 시험 표본을 취한 흡수성 재료의 인장강도는 부직 흡수 섬유 분야에서 사용되는 통상적인 인장강도 시험에 따라 시험되는 재료의 시험 표본으로부터 측정한다. 특정 폭 및 길이의 재료의 인장강도 값은 유럽 일회용 및 부직 협회 (" edana") 및 ISO 9073-3:1989 (EN29073 파트 3)의 인장강도 번호 20.2-89로 표시된 시험에 따라 시험 표본의 면에 대하여 특정의 일정한 속도의 신장으로 종방향으로 힘을 적용하여 측정한다.

재료의 5개의 신장 시험 표본을 길이가 재료 기계 방향과 평행하도록 절단한다. 각 시험 조각은 50±0.5 mm의 폭을

가지며 200 mm의 조우 (jaw) 분리를 허용하기에 충분한 길이를 갖는다. 시험 시험 표본을 ERT60.1-75에 따라 컨디셔닝한다. 먼저 200±1 mm 떨어져 위치하는 인장 기계 조우 사이에 시험 시험 표본을 유지하는 인장 시험 기계 (다이나모미터)에 의해 200 mm/분의 일정한 속도의 신장력을 적용한다. 힘-신장 곡선을 기록한다. 인장강도는 힘-신장 곡선의 가장 높은 값을 읽음으로써 측정한다.

실시예

< 실시예 1>

도 6에 묘사된 재료 (520)의 구조를 갖는 흡수성 재료의 표본에 상기 설명된 시험에 따른 강도 시험을 수행하였다. 실시예 1에서, 노즐 장치 (150)을 통한 물 분무 첨가가 작동하지 않은 것을 제외하고는 도 7에 묘사된 방법의 구현예에 의하여 제조된 재료 (520)으로부터 표본을 취하였다. 따라서, 공정동안 재료에 물이 첨가되지 않았다.

재료 (520)은 (1) 42 gsm (평방미터당 그램)의 기초중량과 0%의 초흡수체 중합체 (" SAP")를 갖는 상부층 (529), (2) 89 gsm의 기초중량과 층에서의 펄프 섬유의 중량과 비교하였을 때 47.7 중량%의 초흡수체 중합체를 갖는 중간층 (526), 및 (3) 102 gsm의 기초중량과 바닥층에서의 펄프 섬유의 중량과 비교하였을 때 45.7 중량%의 초흡수체 중합체를 갖는 바닥층 (524)으로 제조되었다.

각 표본에서, 정상층 (529) 및 중간층 (526)은 100%의 남부 소나무 크라프트 가공된 펄프인 펄프를 함유하였다. 바닥층 (524)는 84 중량%의 크라프트 가공된 펄프와 1995년 1월 18일 출원된 미국 특허출원 제08/370,571호를 참조로 하여 상기 정의되고 도 2에 나타낸 흡수성 재료 (20)의 층 (24, 26 및 28)에서 사용된 펄프 섬유를 참고로 하여 상기 설명된 것과 같은 냉 부식 처리된 16 중량%의 크라프트 가공된 펄프의 블렌드로 남부 소나무 펄프를 포함하였다.

실시예 1 표본 재료에서의 초흡수성 재료 (540)은 미국 27406 노쓰 캐롤라이나주 그린스보로 도일 스트리트 2401에 사무소가 소재하는 독일 크레펠트의 스톡하우센 게엠베하에 의하여 표시번호 7440으로 판매되는 입상물 형태였다.

재료 (520)의 티슈층 (522)는 도 7에 나타낸 공정에서 웹 층 (62)로 사용하기 위한 롤의 웹으로 제공되었다. 티슈는 미국 06108 코넥티커트주 이스트 하트포드 포르베 스트리트 2의 셀루 티슈 코포레이션에서 판매된다. 다양한 형태의 흡수성 재료 (520)을 제공하기 위하여 4개의 상이한 등급의 티슈, 즉 티슈 등급 3007, 티슈 등급 3007X, 티슈 등급 3007Y 및 티슈 등급 3008을 사용하였다. 각 티슈 등급은 100% 남부 연질목으로부터 제조되며, 등급들은 표 1A에 기재된 특성을 가지고, 여기서 " MD" 는 티슈 제조 라인 기계방향을 의미하고, " CD" 는 티슈 제조 라인 교차방향을 의미한다.

[표 1]

등급	3007	3007X	3007Y	3008
기초중량 (Lbs./3000 Sq.Ft.)	10 - 10.5	10	11.7 - 12.3	10.0 - 11.0
벌크 (.000")	-	76 - 89	-	-
인장 MD 건조 (g/인치)	475 - 575	496 - 518	475 - 575	250 - 275
인장 CD 건조 (g/인치)	90 - 125	101 - 105	90 - 125	50 - 60
인장 MD 습윤 (g/인치)	-	104 - 118	-	-
인장 CD 습윤 (g/인치)	-	-	-	-
신장 (@ MD 파괴) (%)	12 - 18	24	22 - 28	22 - 28
다공성 (Ft^3/분/Ft^2)	200 - 276	273 - 312	-	285
광택 (457 nm에서의 반사율)	-	86.4 - 86.7	-	78
흡수 속도 (초)	-	-	-	1 - 9
흡수 능력 (X/자체 중량)	-	-	-	-
수분 (%)	-	7.9	-	4.6 - 6.0
형광 (허용되지 않음)	-	-	-	-

도 7에서 묘사된 방법의 구현예를 사용하여 각각 표 1A에 열거된 4개의 등급의 티슈 중 상이한 하나는 도 6에서 묘사된 흡수성 재료 (520)의 4개의 작업물을 생산하였다. 물이 첨가되지 않도록 물 노즐 장치 (150)은 작동하지 않았다. 본 공정은 90 m/분의 라인 속도로 작업하였다. 상부 롤 (121) 및 하부 롤 (122)는 각각 150 ℃의 온도로 유지하였다. 웹을 롤 (121 및 122) 사이에서 선형 인치 당 315 파운드 힘의 부하로 압착하였다. 상부 롤 (121)은 평탄한 표면을 가졌으며, 하부 롤 (122)는 비평탄한 표면을 갖는 " 리넨" 롤 이었다.

4개의 작업물 각각으로부터 7개의 시험 표본 표본을 제조하고, 상기 설명된 박리 시험 절차에 따라 시험하였다. 각 작업물의 경우, 박리력의 시험값 (즉, 표본 파괴력)을 평균하여 단일의 평균 박리력을 제공하였다. 평균 박리력을 4개의 작업물 (표본 작업물 1, 표본 작업물 2, 표본 작업물 3 및 표본 작업물 4) 각각의 경우에 대하여 하기 표 1B에서 " 평균 박리 강도" 로 열거하였다.

표 1B는 또한 각 작업물에서 재료 시험 표본의 기초중량, 밀도, 걸리 강성도, 및 기계방향 인장강도를 열거한다.

표 1B는 또한 5번째 작업물로 " 대조 작업물 1" 로 표시된 대조 작업물의 7개의 표본의 평균에 대한 박리 시험력과, 6번째 작업물로 " 대조 작업물 2" 로 표시된 대조 작업물의 7개의 표본의 평균에 대한 박리 시험력을 포함한다. 대조 작업물 1 및 대조 작업물 2 재료는 대조 작업물 1 및 대조 작업물 2가 하부의 리넨 롤 (122)를 사용하지 않은 것을 제외하고는 표본 작업물 1, 2, 3 및 4에 대한 데이터가 생성된 4 개의 작업물에 대해 상기 설명된 방법에 의하여 제조되었다. 대신에, 대조 작업물 1 및 대조 작업물 2의 경우의 하부 롤 (122)는 상부 롤 (121)과 유사한 평탄한 표면의 롤이었다. 대조 작업물 1 재료는 등급 3007 티슈를 포함하고, 대조 작업물 2 재료는 등급 3008 티슈를 포함하였다. 흡수 코아 부분 조성은 대조 작업물 1과 대조 작업물 2에서 동일하였으며, 표본 작업물 1, 2, 3 및 4의 흡수 코아 부분에서와 동일하였다.

[표 2]

표본 작업물 식별	기초중량(g/m^2)	밀도(g/cm^3)	걸리 강성도(mg)	기계방향 인장강도(뉴우턴)	티슈 등급	7개 표본의 평균 박리 강도(뉴우턴)	비고
표본 작업물 1	247	0.27	164.6	11.53	3007	2.61	티슈는 용이하게 떨어짐
표본 작업물 2	250	0.27	210.4	12.66	3007 X	4.52	티슈는 코아로부터 몇몇 섬유를 잡아당기면서 떨어짐
표본 작업물 3	260	0.28	203.9	16.29	3007 Y	5.78	티슈는 많은 섬유 및 SAP를 잡아 당김
표본 작업물 4	245	0.26	181.1	12.16	3008	5.12	티슈는 코아로부터 몇몇 섬유를 잡아당기면서 떨어짐
대조 작업물 1(평탄한 롤)	251	0.29	192	11.43	3007	2.66	티슈는 용이하게 떨어짐
대조 작업물 2(평탄한 롤)	250	0.27	180	11.70	3008	2.17	티슈는 용이하게 떨어짐

표 1B에서의 값은 티슈가 흡수 코아에서 떨어질때의 박리 강도의 힘 값을 나타낸다 (즉, 흡수 코아 부분 바닥층 (524)로부터 티슈층 (522)의 분리). 이들 값은 제조 공정동안 물이 첨가되지 않은 (즉, 도 7에서의 물 첨가 장치 (150)이 작동하지 않은) 재료의 표본에 대한 것이다. 시험 결과는 6 뉴우턴 미만의 박리력에서 다양한 등급의 티슈가 흡수 코아 부분에서 떨어짐을 나타낸다.

또한, 박리 강도는 평탄한 롤에 비하여 비평탄한 롤 또는 리넨 롤의 사용에 의하여 증가될 수 있음에 주목해야 한다. 예를 들면, 대조 작업물 2에서 (평탄한 롤을 사용), 등급 3008 티슈를 갖는 웹의 경우 박리 강도는 단지 2.17 뉴우턴이었으나, 표본 작업물 4 (비평탄한 표면을 갖는 하부 리넨 롤을 사용)에서 등급 3008 티슈를 갖는 웹의 경우 더 컸다 (즉, 5.12 뉴우턴).

따라서, 리넨 롤로 가공된 티슈 및 코아의 몇몇 조합의 경우, 비평탄한 롤의 사용은 티슈/코아 결합의 박리 강도를 증가시킨다. 박리 강도의 이러한 증가는 수분의 첨가 - 바로 아래의 실시예 2에서 자세하게 설명되는 수분 첨가 자체의 효과가 없을때도 발생한다.

< 실시예 2>

흡수성 재료의 제조 공정동안 티슈에 대한 수분 (물) 첨가의 효과를 조사하였다. 실시예 2에서, 도 7에 묘사된 방법의 구현예는 3개의 상이한 티슈를 사용하는 작업물의 경우 티슈층 웹에 대해 물을 분무하고, 2개의 다른 " 대조 작업물"의 경우 티슈에 물을 분무하지 않은 것을 제외하고는, 상기 설명된 실시예 1에서처럼 수행되었다. 표 2는 실시예 2의 각 작업에서 제조된 재료의 특성을 열거한다.

실시예 2 작업물에서 흡수 코아 부분 (536)의 상부층 (529), 중간층 (526) 및 바닥층 (524)는 실시예 1과 동일한 펄프 및 초흡수체 조성을 가졌다. 공정 라인 (도 7)은 실시예 1에서와 동일한 속도 및 동일한 칼렌더 롤 온도 및 압착력으로 작업되었다. 표 2에서 표본 작업물 1, 3 및 4의 경우, 웹 (62) 10 인치 아래 거리로부터 티슈층 웹 (62)의 바닥에 대하여 기구 (150) (도 7)의 상기 설명된 노즐로 물을 분무하였다. 6개의 노즐이 웹의 폭을 가로질러 30 cm 중심으로 떨어져 위치하였다. 물은 15 psig의 압력 및 15 ℃의 온도에서 수분 첨가전의 흡수성 재료 웹의 중량을 기준으로 3% 수분 첨가를 생성하는 속도로 노즐에 공급되었다.

웹이 칼렌더링 롤을 통과한 직후, 웹의 수분 함량은 낮았다. 그러나, 표본이 주위 분위기와 평형을 이룬 후, 각 표본 작업물 1, 3 및 4의 재료에서의 수분 측정은 수분 함량이 수분이 포함된 표본의 총 중량을 기준으로 4 중량% 내지 4.5 중량% 범위 내임을 나타내었다.

표 2에 열거된 대조 작업물 1 및 대조 작업물 2의 경우, 칼렌더 롤 (121 및 122) 모두 평탄하였다.

표 2의 표본 작업물 1, 3 및 4의 경우, 하부 롤 (122)는 널링의 리렌 롤이고, 상부 롤 (121)은 평탄하였다.

표 2에 열거된 실시예 2 작업물에서 사용된 티슈 등급의 종류는 상기 표 1A에 열거된 실시예 1 티슈 등급에 상응한다.

표 2에서 평균 박리 강도를 측정하기 위하여 시험된 대조 작업물 2 표본의 경우, 티슈는 박리 강도에 대하여 단지 흡수 코아 부분만이 시험되도록 먼저 시험하기에 앞서 수작업으로 시험실에서 제거되었다.

제조 설비에서의 이용가능한 시간의 부족 때문에, 등급 3007X 티슈를 사용한 표본 작업물 2는 제조되지 않았다. 따라서, 표 2는 표본 작업물 2를 열거하지 않는다.

[표 3]

표본 작업물 식별	기초중량 (g/m^2)	밀도(g/cm^3)	걸리 강성도(mg)	기계방향 인장강도(뉴우턴)	티슈 등급	7개 표본의 평균 박리강도(뉴우턴)	비고
표본 작업물 1	253	0.29	185.7	17.52	3007	7.78	티슈가 코아로부터 떨어지는 대신 코아가 박리됨
표본 작업물 3	260	0.29	217.1	17.87	3007 Y	8.40	티슈가 코아로부터 떨어지는 대신 코아가 박리됨`
표본 작업물 4	255	0.29	195.0	14.69	3008	7.86	티슈가 코아로부터 떨어지는 대신 코아가 박리됨
대조 작업물 1 (평탄한 롤)	251	0.29	192	11.43	3007	2.66	티슈가 코아로부터 떨어짐
대조 작업물 2 (평탄한 롤)	237	0.27	-	-	3007	3.42	코아가 박리됨 (티슈는 시험전에 수작업으로 표본로부터 제거됨)

표 1B 및 표 2는 수분 첨가의 효과를 나타내기 위하여 비교될 수 있다. 티슈 및 흡수 코아 부분 사이의 결합 강도는 수분이 첨가되었을 때 향상된다. 표 1B는 수분이 첨가되지 않은 표본 작업물 1, 2, 3 및 4에서 코아가 박리되기 전에 티슈가 코아로부터 떨어진 것을 나타낸다. 한편, 표 2는 물이 첨가된 표본 작업물 1, 3 및 4에서 티슈가 떨어지지 않도록 강하게 결합되며 대신에 코아가 박리되었음을 나타낸다.

표 2는 또한 도 7에 묘사된 공정동안 물이 첨가될 때 흡수 코아 부분 자체 (도 6에서의 부분 (536))의 통합성이 현저히 개선됨을 나타낸다. 표 2에서의 대조 작업물 2는 물의 첨가없이 제조되었으며, 티슈는 대조 작업물 2의 표본에서 박리 시험이 수행되기 전에 시험실에서 수작업으로 제거되었다. 대조 작업물 2 표본 코아는 3.42 뉴우턴의 평균 박리 강도를 사용하여 파괴되거나 박리되었다. 이것은 웹이 물의 첨가와 함께 가공되며, 7 뉴우턴을 초과하는 평균 강도 값 (대조 작업물 2 표본 평균의 경우 3.42 뉴우턴의 코아 박리 강도보다 현저히 높음)에서 코아가 파괴되거나 또는 박리되는 표본 작업물 1, 표본 작업물 3 및 표본 작업물 4의 경우 시험된 표본의 평균 박리 강도보다 현저히 작다.

< 실시예 3>

실시예 3은 시험실 규모에서 티슈 상에 물을 분무한 효과를 조사하였다. 도 6에 묘사된 구조를 갖는 흡수성 재료를 사용하였으나, 흡수성 재료의 조성은 실시예 1 및 실시예 2에서 설명된 것과는 상이하였다. 구체적으로, 실시예 3에서 사용된 재료 (520) (도 6)은 25 gsm의 기초중량과 0%의 초흡수체 중합체를 갖는 상부층 (529), 225 gsm의 기초중량과 층에서의 펄프 섬유의 중량과 비교하였을 때 57 중량%의 초흡수체 중합체를 갖는 중간층 (526), 및 233 gsm의 기초중량과 바닥층에서의 펄프 섬유의 중량과 비교하였을 때 54 중량%의 초흡수체 중합체를 갖는 바닥층 (524)로 제조되었다. 각 표본에서, 정상층 (529) 및 중간층 (526)은 100%의 남부 소나무 크라프트 가공된 펄프인 펄프를 함유하였다. 바닥층 (524)는 78 중량%의 크라프트 가공된 펄프와 1995년 1월 18일 출원된 미국 특허출원 제08/370,571호를 참조로 하여 상기 정의되고 도 2에 나타낸 흡수성 재료 (20)의 층 (24, 26 및 28)에서 사용된 펄프 섬유를 참고로

하여 상기 설명된 것과 같은 냉 부식 처리된 22 중량%의 크라프트 가공된 펄프의 블렌드로 남부 소나무 펄프를 포함하였다. 실시예 3 표본 재료에서 초흡수성 재료 (540)은 상기 설명된 표시번호 7440으로 스톡하우젠에서 판매하는 입상물 형태였다. 티슈층 (522) (도 6)은 등급 3008 (상기 표 1A)이었다.

실시예 3에서 흡수성 재료는 도 7에서 개략적으로 묘사된 공정 라인 상에서 제조되었으나, 형성된 웹에 대한 물 첨가를 방지하기 위하여 물 첨가 기구 (150)의 작동은 없었다. 공정 라인은 35 m/분의 속도로 작업되었다. 상부 롤 (121) 및 하부 롤 (122)는 각각 140 ℃의 온도로 유지되었다. 상부 롤 (121) 및 하부 롤 (122) 모두 평탄한 표면이었으며, 웹은 선형 인치 부하 당 315 파운드 힘의 롤 사이에서 압착되었다. 흡수성 재료가 형성된 후, 형성된 재료의 표본을 취하고, 표본로부터 티슈층을 수작업으로 제거하였다. 그 후, 흡수 코아 위에 새로운 조각의 티슈를 두었다 (표 1A에서 티슈 등급 3008).

첫 번째 표본인 실시예 3의 표본 1에서, 물 첨가없는 새로운 티슈를 300 °F 및 120 psi의 압력에서 60초 동안 가열된 프레스로 코아에 결합시켰다.

두 번째 표본인 표본 2는 표본 2를 가열된 프레스에 두기 전에 표본 2 상의 새로운 티슈에 물을 분무하여 표본의 오븐 건조 중량의 4 중량%로 수분을 증가시킨 것을 제외하고는 실시예 1에서와 동일한 방식으로 제조하였다. 그 후, 습윤된 표본 2를 표본 1과 동일한 조건하에서 가열된 프레스로 압착하였다.

세 번째 표본인 표본 3은 첨가된 물의 양이 표본의 오븐 건조 중량의 11 중량%인 것을 제외하고는 상기 설명된 표본 2와 동일한 방식으로 제조하였다.

마지막으로, 대조 표본을 제조하였으며, 이것은 대조 표본의 재료가 물 첨가 없이 제조되고 박리 시험에 앞서 티슈가 제거된 것을 제외하고는 표본 1 및 2를 제조하는 데 사용된 재료와 동일한 방식의 도 7 공정 라인 상에서 제조된 흡수 코아 재료로만 이루어졌다.

표 3은 표본의 박리 강도 시험의 결과를 제시한다. 표본 2의 경우 높은 표준 편차는 시험실 분무 시스템에서의 물 분무의 비균일성에 기인한다. 이것은 티슈 및 코아 사이의 결합의 변화를 초래한다. 표 3의 데이터는 수분의 첨가가 티슈에 대한 흡수 코아 부분의 결합을 향상시키는 것을 나타낸다.

[표 4]

표본	물 첨가량	7개 표본의 평균 박리강도(뉴우턴)	비고
대조 표본	0% 물	2.26, 표준편차=0.52	티슈가 사용되지 않았음. 코아 박리됨
표본 1	0% 물	0	티슈가 결코 코아에 결합되지 않았음.
표본 2	4% 물	4.80, 표준편차=1.55	티슈가 코아로부터 떨어짐
표본 3	11% 물	- - - - - -	티슈가 코아에 잘 결합됨

표본 1의 경우에서, 코아와 티슈 사이에 결합이 거의 없었다. 표본 3의 경우, 티슈는 코아가 먼저 붕괴되고, 티슈 및 코아 사이의 결합의 더 큰 힘 또는 강도가 측정되지 않을 정도로 코아와 잘 결합되었다. 그러나, 물의 첨가에 의하여 결합에 있어서의 실질적인 개선에 대한 일반적인 경향이 있었다.

< 실시예 4>

실시예 3에서 설명된 시험실 조사의 유형이 도 6에서 묘사된 동일한 구조와 실시예 1 및 2의 재료에서 사용된 것과 동일한 층 조성 (즉, 초흡수체 비율, 크라프트 펄프 비율 및 냉 부식 처리된 펄프)을 갖는 흡수성 재료상에서 실시예 4로 수행되었다. 실시예 4 시험 표본을 취한 흡수성 재료는 먼저 상기 설명된 실시예 3에서와 동일한 방식으로 제조되었다.

그러나, 흡수 코아의 대조 표본은 물 첨가없이 도 7에 묘사된 공정 라인 상에서 제조된 흡수성 재료로부터 제조하고, 그 후 코아로부터 티슈를 제거하였다. 이러한 대조 표본은 하기 표 4에서 " 대조 표본" 으로 식별된다.

표본 1은 오래된 티슈 (등급 3008)이 수작업으로 제거된 흡수 코아로부터 제조하였다. 새로운 티슈 (등급 3008)을 코아 위에 두고, 조립체를 300 °F 및 120 psi에서 60초 동안 가열된 프레스로 압착하였다. 물은 첨가하지 않았다.

두 번째 표본인 표본 2는 오래된 티슈 (등급 3008)이 제거된 흡수 코아로부터 제조하였다. 새로운 티슈 (등급 3008)을 흡수 코아 위에 두고, 코아의 티슈 측에 물을 분무하여 코아의 오븐 건조 중량과 비교하였을 때 11 중량%로 수분 함량을 증가시켰다. 그 후, 조립체를 상기 설명된 실시예 4의 표본 1과 동일한 방식으로 가열 압착하였다.

그 후, 표본을 박리 강도에 대하여 시험하고, 그 결과를 하기 표 4에 기재하였다.

[표 5]

표본	물 첨가량	7개 표본의 평균 박리강도(뉴우턴)	비고
대조 표본	0% 물	2.98, 표준편차=0.53	티슈가 사용되지 않았음. 코아 박리됨
표본 1	0% 물	0	티슈가 결코 코아에 결합되지 않았음.
표본 2	11% 물	7.00, 표준편차=2.7	티슈가 코아로부터 떨어짐

표 4는 물 첨가 없는 재료의 박리 강도가 물이 첨가된 재료의 박리 강도보다 더 낮음을 나타낸다.

표본 1의 경우에, 코아와 티슈 사이에는 결합이 거의 없었다. 또한, 시험실 분무 시스템의 제한 때문에, 11% 보다 낮은 양의 물을 첨가하는 것이 가능하지 않았다. 따라서, 11% 부과를 사용하였다. 표본 2에서 표준 편차가 큰 것은 물 분무의 비균일성에 기인한다. 이것은 티슈 및 코아 사이의 결합의 다소간의 변화를 초래한다. 이 데이터는 수분의 첨가가 티슈에 대한 흡수 코아 부분의 결합을 향상시키는 것을 나타낸다.

흡수성 재료에 대한 수분 첨가의 효과

" 제조 방법 및 장치: 제1 구현예" 라는 제목의 항목에서 상기 설명한 것처럼, 수분 (예를 들면, 증기 또는 물 분무)을 흡수성 재료에 첨가하여 코아 부분 (펄프층) 내에서의 펄프 섬유 서로간뿐만 아니라 코아 부분 펄프 섬유에 대한 티슈층의 수소 결합을 구축하는 효과를 발휘하여 최종 흡수성 재료의 강도 및 통합성을 증가시킬 수 있다. 일반적인 예상과 달리, 수분 첨가가 최종 재료의 강성을 현저히 증가시키지 않는다는 것을 발견하였다. 수소 결합으로부터 증가된 통합성 및 강도를 갖지만 강성이 증가되지 않은 최종 흡수성 재료의 제조는 재료가 연질이고 가요성이어야 하는 일회용 기저귀 및 여성용 생리 제품과 같은 흡수 제품에 사용되는 경우 매우 바람직하다.

흡수성 재료의 표본을 강도 및 강성에 대하여 시험하였다. 시험한 몇몇 표본은 수분이 첨가되지 않았으며, 몇몇 표본은 수분을 첨가한 후에 시험하였다. 시험 결과를 하기 표 5에 제시한다.

표 5는 표본 A 재료, 표본 B 재료 및 대조 재료의 다양한 시험 시험 표본을 시험하여 측정된 걸리 강성도 및 기계방향 인장강도의 값을 열거한다. 표본 A, 표본 B 및 대조 재료 각각의 경우, 걸리 강성도 값의 경우 6개의 시험 시험 표본을 시험하고 그 평균값을 계산하여 표 5에 열거하였다. 표본 A, 표본 B 및 대조 재료 각각의 경우, 5개의 시험 표본을 기계방향 인장강도에 대하여 시험하고, 평균값을 계산하여 표 5에 열거하였다. 걸리 강성도 시험은 " 걸리 강성도 측정" 이라는 제목의 항목에서 상기 기재된 것처럼 수행하고, 기계방향 인장강도 시험은 상기 " 인장강도" 라는 제목의 항목에서 기재된 것처럼 수행하였다.

표 5에 열거된 표본 A 재료, 표본 B 재료 및 대조 재료는 먼저 상기 기재된 실시예 3에서 설명된 방법에 따라 제조된 흡수성 재료로부터 취하였다. 따라서, 표 5의 시험에 사용된 재료의 초기 제조에서 물 분무는 사용되지 않았다. 그러나, 실시예 3과 달리, 표 5의 시험의 경우 사용된 최종 제조 재료에서 티슈층은 수작업으로 제거되지 않았다.

표 5 대조 시험 표본을 추가의 공정없이 제조 재료로부터 취하고 시험하여, 표 5에 열거된 걸리 강성도 값 및 기계방향 인장강도 값을 측정하였다.

표 5 표본 A 시험 표본의 경우, 강성 및 강도 시험을 수행하기 전에, 각 시험 표본의 정상 펄프층 (즉, 도 6에서의 상부층 (529))에 대해 물을 분무하여 수분 함량을 초기 건조 시험 표본 중량의 5 중량%로 증가시켰다. 그 후, 표본 A 시험 표본을 300 °F 및 120 psi의 압력에서 30초 동안 가열 평판 프레스로 압착하였다.

표 5 표본 B 시험 표본의 경우, 강성 및 강도 시험을 수행하기 전에, 새로운 부가적인 티슈층을 정상의 펄프층 (즉, 도 6에서의 상부층 (529))에 적용하고, 그 후 각 시험 표본 상의 새로운 티슈층의 노출된 표면에 물을 분무하여 수분 함량을 초기 건조 시험 표본 중량의 5 중량%로 증가시켰다. 정상층에 적용된 부가적인 티슈는 바닥층 상의 것과 동일한 유형의 티슈였다 (즉, 실시예 3을 참고로 하여 상기 설명된 표 1A에서 확인된 티슈 등급 3308). 그 후, 표본 B 시험 표본을 300 °F 및 120 psi의 압력에서 30초 동안 가열 평판 프레스로 압착하였다.

표본 A, 표본 B 및 대조 재료 각각의 경우, 또한 6개의 시험 표본을 측정하여 기초중량 및 밀도를 결정하고, 기초중량 및 밀도의 평균값을 계산하여 표 5에 열거하였다. 표본 A 및 표본 B 재료의 경우, 기초중량 및 밀도는 시험 표본을 가열 프레스로부터 분리한 후 측정하였다. 표 5에 열거된 기초중량은 " 기초중량 측정" 이라는 제목의 항목에서 상기 설명된 것처럼 측정하였다. 표 5에 열거된 밀도는 상기 " 밀도 측정" 이라는 제목의 항목에서 설명된 것처럼 측정하였다.

표 5는 대조 재료 (물이 첨가되지 않은)의 인장강도의 평균값이 15.57 뉴우턴임을 나타낸다. 각각 25.42 뉴우턴 및 27.25 뉴우턴의 표본 A 및 표본 B의 평균 인장강도와 비교할 때 15.57 뉴우턴의 대조 재료의 강도는 현저히 낮다. 수분이 첨가된 표본 A 및 표본 B의 인장강도는 수분이 첨가되지 않은 대조 재료의 인장강도보다 약 63% 이상 더 크다. 더욱이, 예기치않게, 표본 A 및 표본 B 재료의 걸리 강성도는 대조 재료에 비교할 때 임의의 유의한 정도로 증가하지 않았다. 그 증가는 표본 B의 경우 0.01% 미만이었고, 표본 A (티슈의 제2 정상층을 포함)의 경우 그 증가는 3.5% 미만이었다. 따라서, 수분의 첨가는 수소 결합의 생성을 촉진하여 강성을 바람직하지 못하게 증가시키지 않으면서 재료 강도를 증가시켰다. 여분 (제2)의 티슈층이 부가된 표본 B 재료 시험 표본에서조차, 강성은 대조 재료에 비교하여 유의하게 증가하지 않았다.

[표 6]

표본 식별	기초중량 (g/m^2)	밀도 (g/cm^3)	걸리 강성도 (mg)	기계방향 인장강도 (뉴우턴)
표본 A	532	0.41	1253	25.42
표본 B	530	0.39	1213	27.25
대조	552	0.36	1212	15.57

본 발명의 신규한 개념 또는 원리의 진정한 취지 및 범위로부터 벗어남없이 상기 본 발명의 상세한 설명 및 그의 묘사로부터 수 많은 변형 및 변경이 수행될 수 있다는 것은 자명할 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

(A) 첨가된 화학 결합제 및 열경화 결합제 없이 셀룰로오스 섬유를 포함하는 하나 이상의 층을 갖는 웹을 형성하는 단계;

(B) 수분 첨가 전의 웹의 총 중량을 기준으로 약 1% 내지 약 8% 사이의 수분을 첨가하여 상기 웹의 수분 함량을 증가시켜 웹의 밀도를 증가시키는 단계, 및

(C) 단계 (B) 후에, 상기 웹을 승온에서 압착하여 웹 밀도를 더욱 증가시키는 단계를 포함하는 흡수성 재료의 제조 방법.

청구항 2.

제1항에 있어서, 단계 (A) 전에

(1) 상기 셀룰로오스 섬유를 함유하는 펄프의 현탁액을 약 15 ℃ 내지 약 60 ℃의 온도에서 약 5분 내지 약 60분 범위의 시간 동안 약 2 중량% 내지 약 25 중량%의 알칼리 금속염 농도를 갖는 알칼리 금속염 수용액으로 처리하는 단계, 및

(2) 상기 셀룰로오스 섬유와 초흡수성 재료를 조절된 공기 순환 및 기계적 교반으로 블렌딩하여 셀룰로오스 섬유와 초흡수성 재료의 혼합물을 형성하는 단계를 더 포함하는 방법.

청구항 3.

제1항에 있어서, 단계 (B)가 상기 웹의 한 측에 인접한 함 (enclosure)에 저압 증기를 주입하거나, 또는 상기 웹의 한 측에 물을 분무하는 것을 포함하는 방법.

청구항 4.

제1항에 있어서, 단계 (C)가

두 롤이 약 70 ℃ 내지 약 200 ℃ 범위의 온도로 유지되며, 하나는 평탄한 면을 가지고 다른 하나는 압입을 갖는 표면을 갖는 두 칼렌더링 롤 사이에서 상기 웹을 압착하고,

상기 웹을 횡방향 웹 폭 1 인치 당 약 160 내지 약 2284 파운드 (약 72 내지 약 1028 kg)의 힘의 부하로 상기 롤 사이에서 압착하는 것을 포함하는 방법.

청구항 5.

제1항에 있어서, 단계 (A)가 상기 하나 이상의 셀룰로오스 섬유 혼합물층이 위에 배치된 운반층을 포함하도록 상기 웹을 형성하는 것을 포함하는 방법.

청구항 6.

(I) (A) 첨가된 화학 결합제 및 열경화 결합제 없이 셀룰로오스 섬유를 포함하는 하나 이상의 흡수층이 위에 배치된 티슈층을 갖는 웹을 형성하는 단계;

(B) 수분 첨가 전의 웹 중량을 기준으로 약 1 중량% 내지 약 8 중량% 사이로 상기 웹의 수분 함량을 증가시키는 단계, 및

(C) 단계 (B) 후에, 상기 웹을 승온에서 압착하여 웹 밀도를 더욱 증가시키고 상기 하나 이상의 흡수층에 대한 상기 티슈의 결합을 증가시키는 단계

를 포함하는 방법에 의하여 제조되며,

(II) 상기 티슈층과 상기 하나 이상의 흡수층 사이의 결합강도가 3 뉴우턴의 시험 박리력을 초과하는 흡수성 재료.

청구항 7.

제6항에 있어서, 단계 (C)가 약 70 ℃ 내지 약 200 ℃ 범위의 온도로 유지되는 두 칼렌더링 롤 사이에서 상기 웹을 압축하는 것을 포함하며, 여기서 상기 롤 중 하나는 평탄한 표면을 가지고 다른 하나는 상기 티슈층 두께의 5%를 초과하는 깊이를 갖는 압입을 한정하는 비평탄 표면을 가져 상기 하나 이상의 흡수층에 상기 티슈의 일부분들을 함입시키도록 상기 티슈에 접촉하며, 상기 웹은 상기 롤 사이에서 횡방향 웹 폭 1 인치 당 약 160 내지 약 2284 파운드 (약 72 내지 약 1028 kg)의 힘 사이의 부하로 압착되는, 흡수성 재료.

청구항 8.

(A) 첨가된 화학 결합제 및 열경화 결합제 없이 셀룰로오스 섬유를 포함하는 하나 이상의 흡수층이 위에 배치된 티슈층을 갖는 웹을 형성하는 단계;

(B) 상기 웹에 물을 적용하여 수분 첨가 전의 웹 중량을 기준으로 약 1 중량% 내지 약 8 중량% 사이로 상기 웹의 수분 함량을 증가시키는 단계, 및

(C) 단계 (B) 후에, 상기 웹을 승온에서 압착하여 웹 밀도를 더욱 증가시키고, 단계 (B)를 생략하고 재료를 제조하는 것과 비교할 때 걸리 강성도를 0.01% 이상 증가시키지 않으면서 재료의 웹 인장강도를 60% 이상 증가시키는 단계를 포함하는 방법에 의하여 제조되는 흡수성 재료.

청구항 9.

첨가된 화학 결합제 및 열경화 결합제 없이 적어도 셀룰로오스 섬유를 포함하는 하나 이상의 흡수층이 위에 배치된 운반층을 갖는 웹을 포함하며, 상기 웹이

밀도가 약 0.25 g/cm^3 내지 약 0.5 g/cm^3 사이이고;

기초중량이 약 150 g/m^2 내지 약 600 g/m^2 사이이고;

걸리 강성도가 약 1500 mg 미만이고;

기계방향 인장강도가 약 9 뉴우턴을 초과하고;

상기 하나 이상의 흡수층과 상기 운반층 사이의 결합강도가 3 뉴우턴의 시험 박리력을 초과하는 것인 흡수성 재료.

청구항 10.

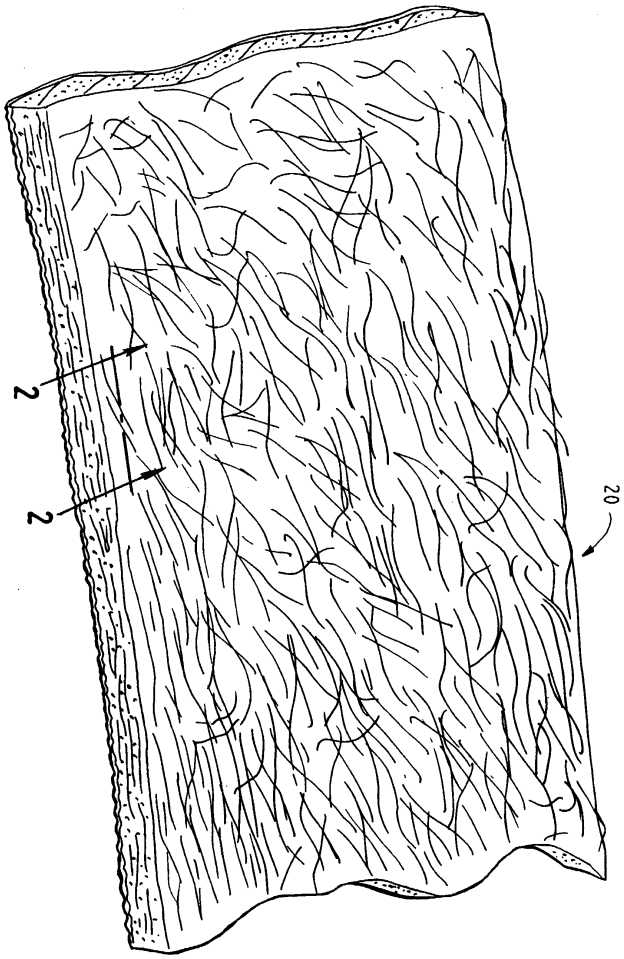
제9항에 있어서, 상기 셀룰로오스 섬유 중 몇몇은 먼저 셀룰로오스 섬유를 함유하는 펄프의 현탁액을 약 15 ℃ 내지 약 60 ℃의 온도에서 약 5분 내지 약 60분 범위의 시간 동안 약 2 중량% 내지 약 25 중량%의 알칼리 금속염 농도를 갖는 알칼리 금속염 수용액으로 처리함으로써 제조되며,

상기 하나 이상의 흡수층은 상기 하나 이상의 흡수층과 초흡수성 재료의 총 중량을 기준으로 약 10 중량% 내지 약 60 중량%의 초흡수성 재료를 포함하며,

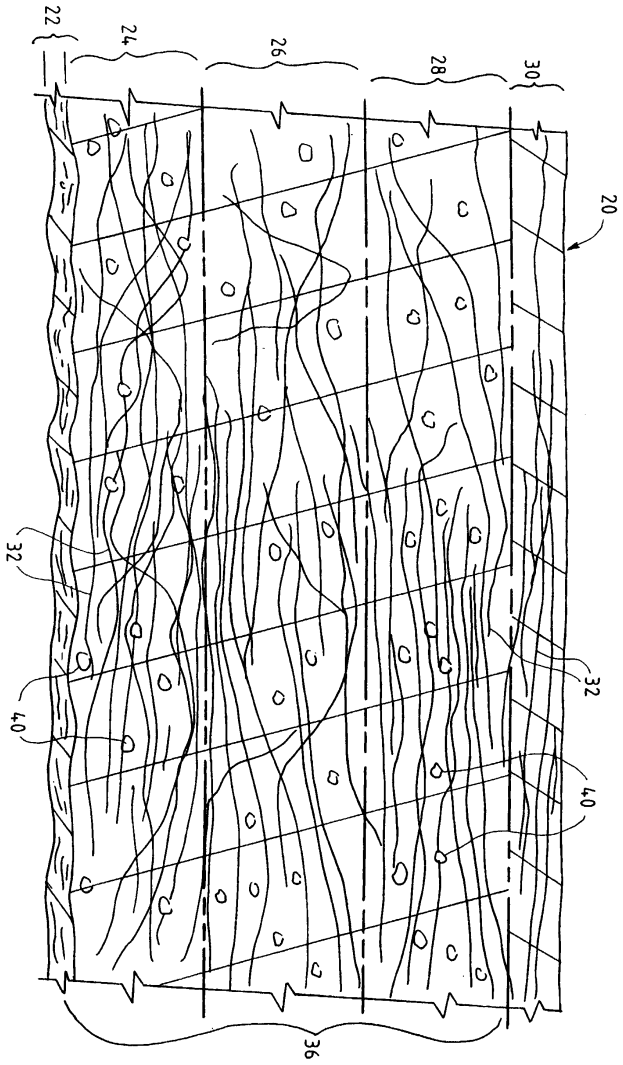
상기 웹이 초흡수성 재료가 없고 상기 하나 이상의 흡수층의 정상에 배치된 상기 셀룰로오스 섬유의 흡수층을 포함하는 것인 흡수성 재료.

도면

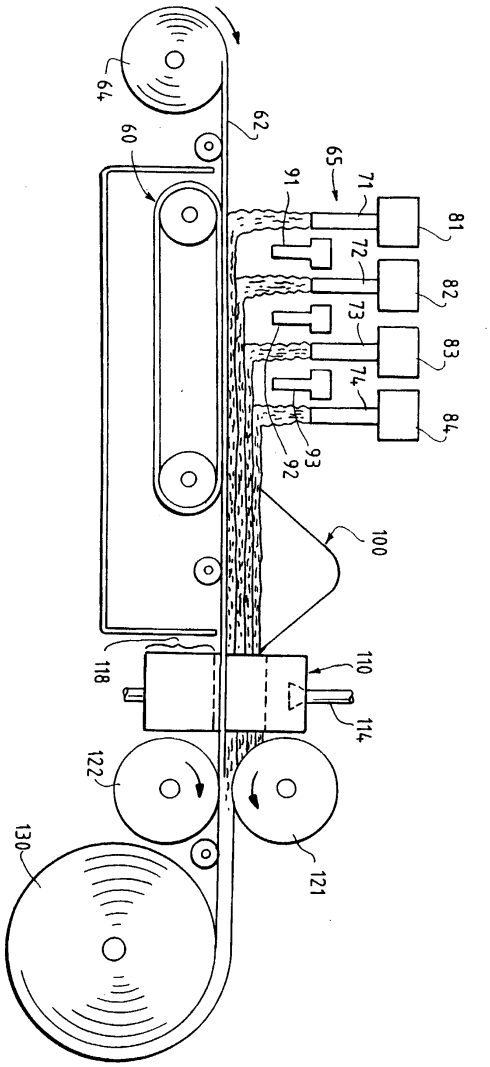
도면 1



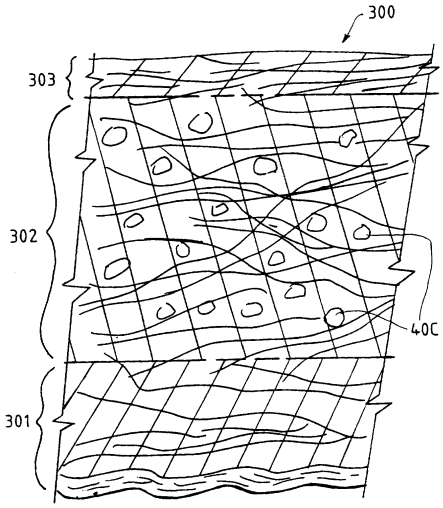
도면 2



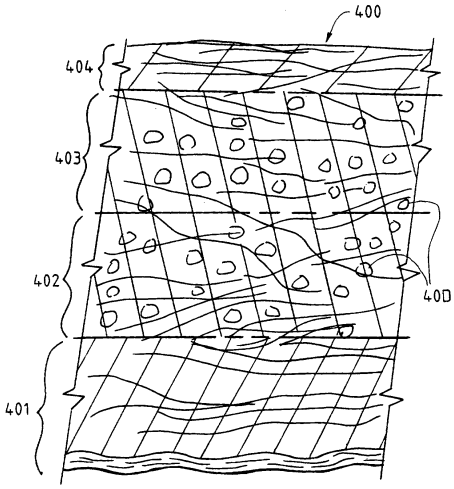
도면 3


64
62
60
65
91
71
72
73
74
81
82
83
84
93
92
100
118
110
114
122
121
130

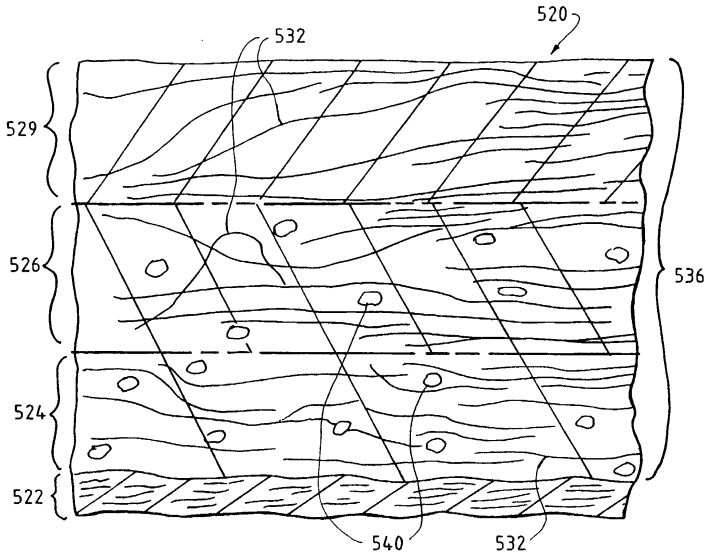
도면 4



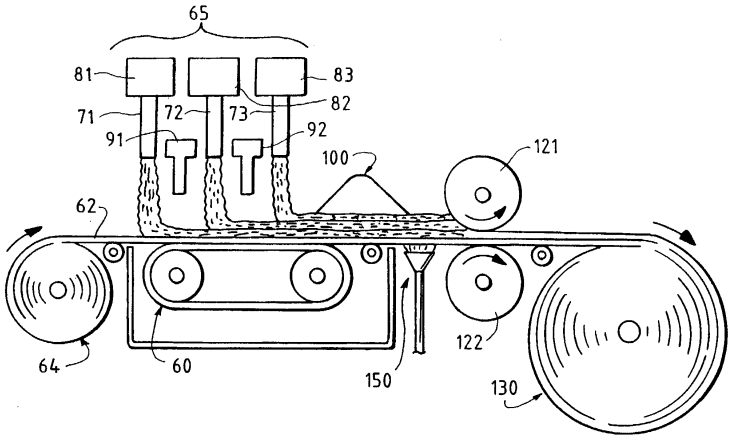
도면 5



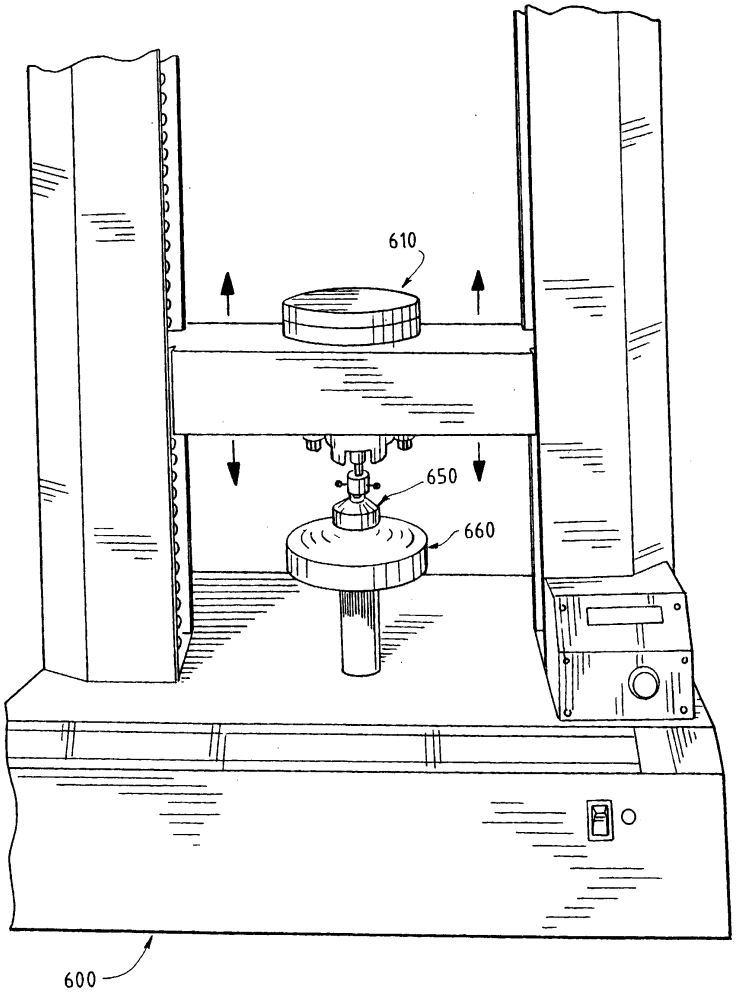
도면 6


520
532
529
526
524
522
536
540
532

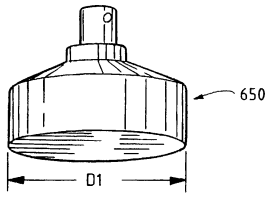
도면 7


65
81
83
71
72
73
82
91
92
100
121
62
64
60
150
122
130

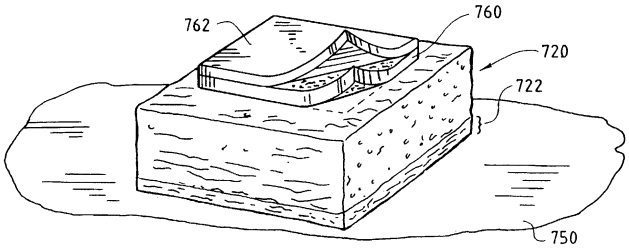
도면 8



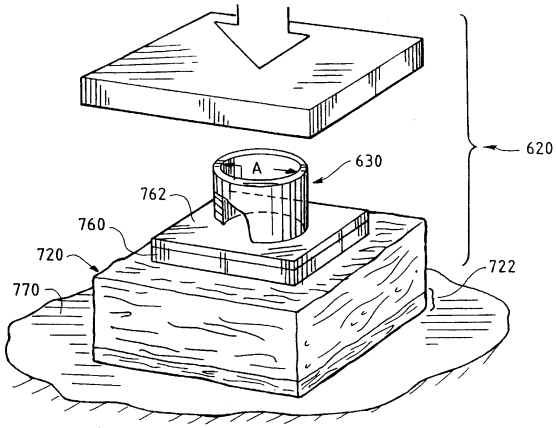
도면 9



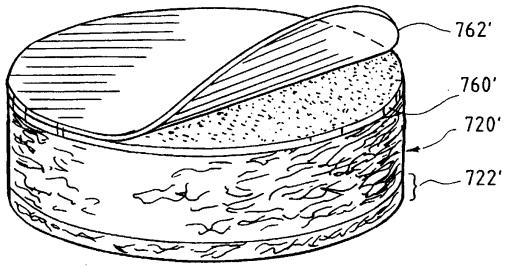
도면 10



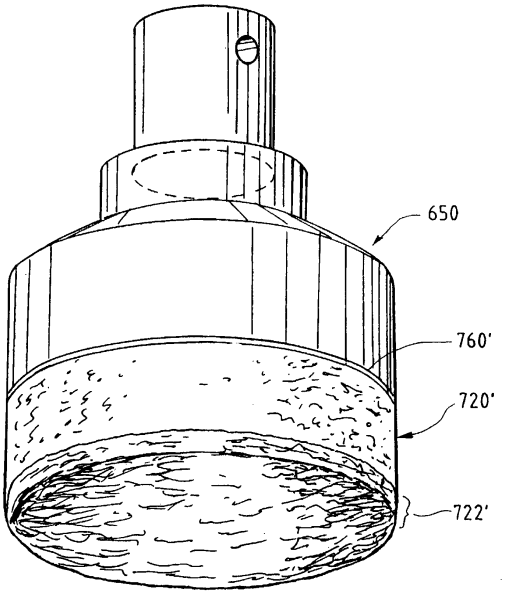
도면 11



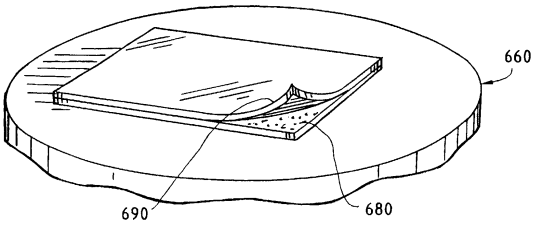
도면 12



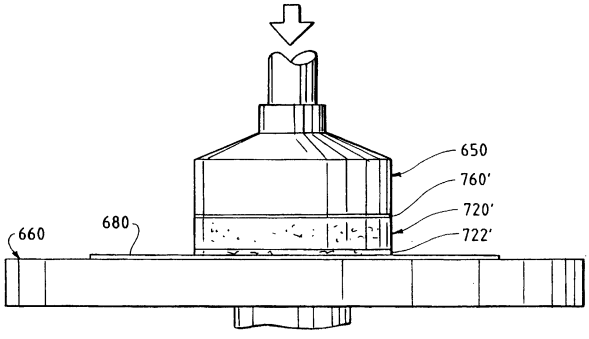
도면 13



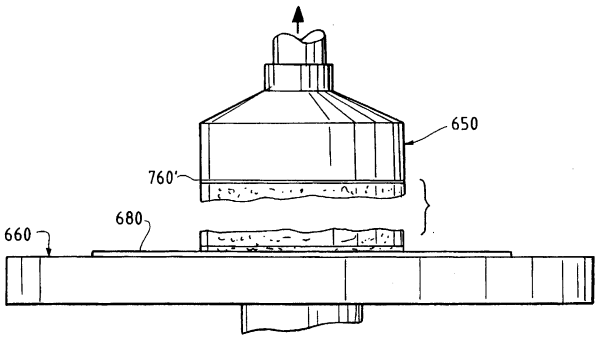
도면 14



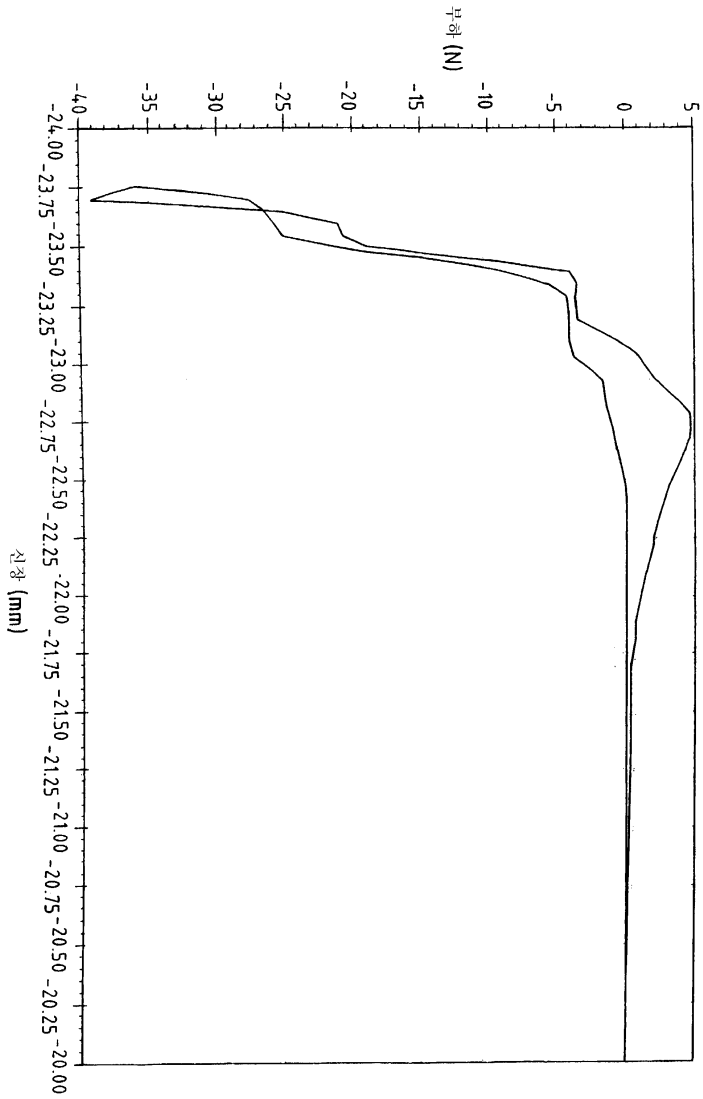
도면 15



도면 16



도면 17


부하 (N)
5
0
-5
-10
-15
-20
-25
-30
-35
-40
신장 (mm)
-24.00
-23.75
-23.50
-23.25
-23.00
-22.75
-22.50
-22.25
-22.00
-21.75
-21.50
-21.25
-21.00
-20.75
-20.50
-20.25
-20.00