

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl.⁶
A61F 13/15

(45) 공고일자 2005년05월19일
(11) 등록번호 10-0449770
(24) 등록일자 2004년09월13일

(21) 출원번호	10-1998-0701629	(65) 공개번호	10-1999-0044385
(22) 출원일자	1998년03월02일	(43) 공개일자	1999년06월25일
번역문 제출일자	1998년03월02일		
(86) 국제출원번호	PCT/US1996/013796	(87) 국제공개번호	WO 1997/09018
국제출원일자	1996년08월27일	국제공개일자	1997년03월13일

(81) 지정국

국내특허 : 아일랜드, 알바니아, 오스트레일리아, 바베이도스, 불가리아, 브라질, 캐나다, 중국, 체코, 에스토니아, 그루지야, 헝가리, 이스라엘, 아이슬란드, 일본, 북한,

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

EA 유라시아특허 : 아르메니아, 아제르바이잔, 벨라루스, 키르기즈,

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 08/523112 1995년09월01일 미국(US)

(73) 특허권자 맥네일-피피씨, 인코포레이티드
미합중국 뉴저지주 스킨먼 그랜드뷰 로드

(72) 발명자 제임스 윌리엄 에이.
미국 뉴저지 08534 페닝톤 스카치 로드 웨스트 551

켈리 윌리엄 지., 에프.
미국 뉴저지 08846 미들섹스 윌튼 애비뉴 110

시말라 찰스 제임스
미국 뉴저지 08536 플레인스보로 애쉬포드 드라이브 46

(74) 대리인 이병호

심사관 : 최승삼

(54) 신축가능한열가소성중합물질로개구필름을형성하는방법과이에의해형성된개구필름및이개구필름을이용하는흡수제품

요약

필름이 개구되고 복수의 마이크로 홀 및 복수의 큰 사이즈의 홀들을 포함하는 흡수 제품에 상부판으로서 사용하기 위한 개구 필름이 개시된다. 또한, 상부판으로서 개구 필름을 사용한 흡수 제품을 형성하는 방법이 개시된다.

대표도

도 1

명세서

기술분야

본 발명은 흡수 제품(absorbent article)용의 커버 부재로서 주요한 유용성을 가지는 개구 필름(apertured film)들에 관한 것으로, 특히 이러한 개구 필름들을 형성하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경기술

수년 동안, 일회용 기저귀들, 위생 냅킨들, 성인용 실금 장치들(incontinent devices), 상처용 붕대들 등과 같은 배설물들을 수용하는데 적합한 제품들 용으로 커버 부재 또는 외피로서 짜지않은 직물(nonwoven fabrics)을 이용하는 것이 일반적이었다. 이러한 직물은 공기중에 널거나, 카딩(carding), 방적 접합(spun banding) 등을 행함으로써 통상적으로 형성되었고, 기계적으로나 유력(fluid forces)을 가하여 바인더(binder) 또는 섬유 묶음(fiber entanglement)을 적용하는 것에 의해 강도 및 완결성(integrity)을 제공하기 위한 이러한 직물을 후처리하는 것이 공지되어 있다. 이러한 직물은 소수성(hydrophobic) 물질로 때때로 형성되기 때문에, 배설물이 직물을 통과하도록 촉진하는 표면 활성제로 이러한 직물을 후처리하는 것이 또한 공지되어 있다. 이러한 직물은 통풍성, 착용성, 부드러움 및 유쾌한 감촉 및 촉감과 같은 바람직한 특징들을 가지고 있거나 갖고 있는 것으로 인식되었다.

짜지않은 천의 직물로 형성된 외피에 관련된 결점들 중 한가지는 외부를 통과하고 흡수 코어(absorbent core) 내로 들어가는 소변, 생리혈, 부상 삼출물(wound exudates) 등과 같은 액체가, 특히 압력을 받을 때나 흡수 코어 내의 액체가 코어의 규정 저장 능력에 접근할 때 외피로부터 역류하는 경향을 갖고 있다는 것이다. 이러한 이유와 그 밖의 다른 이유 때문에 흡수 제품들 내에 외피로서 개 구 플라스틱 필름들을 이용하는 것이 과거에 공지되어 있다.

다음 리스트는 발행된 미합중국 및 해외 특허 및 공개된 특허 출원서에 이러한 개구 필름의 설명을 포함하고 있다.

미합중국 특허 제3,632,269호-도비아크(Doviak) 등

미합중국 특허 제3,929,135호-톰슨(Thomson) 등

미합중국 특허 제4,324,276호-몰란(Mullane)

미합중국 특허 제4,351,784호-토마스(Thomas) 등

미합중국 특허 제4,381,326호-켈리(Kelly)

미합중국 특허 제4,456,570호-토마스(Thomas) 등

미합중국 특허 제4,535,020호-토마스(Thomas) 등

미합중국 특허 제4,690,679호-마틴글리(Mattingly) 등

미합중국 특허 제4,839,216호-쿠로(Curro) 등

미합중국 특허 제4,950,264호-오스본(Osborn)

미합중국 특허 제5,009,653호-오스본(Osborn)

미합중국 특허 제5,112,690호-코벤(Coben) 등

미합중국 특허 제5,342,334호-톰슨(Thompson) 등

미합중국 특허 제5,352,217호-쿠로(Curro)

미합중국 특허 제5,368,910호-랭돈(Langdon)

미합중국 특허 제5,368,926호-톰슨(Thompson) 등

미합중국 특허 제5,376,439호-호드슨(Hodgson) 등

미합중국 특허 제5,382,245호-톰슨(Thompson) 등

미합중국 특허 제5,382,703호-노어(Nohr) 등
 미합중국 특허 제5,383,870호-토카이(Takai) 등
 미합중국 특허 제5,387,209호-야마모토(Yamamoto) 등
 유럽 특허 제0 304 617호-수다(Suda) 등
 유럽 특허 제0 432 882 A2호-시플리(Shipley)
 유럽 특허 제0 598 204 A1호-가가바글리아(Garavaglia) 등
 유럽 특허 제0 626 158 A1호-콜레스(Coles) 등
 유럽 특허 제0 626 159 A1호-타키(Taki) 등
 유럽 특허 제0 640 328호-다나카(Tanaka) 등
 일본국 특개(평) 제3-286762 A호-야마모토(Yamamoto) 등
 WO 92/18078 A1-콜버트(Colbert)
 WO 93/15701 A1-튜리(Turi) 등
 WO 94/18926 A1-페리(Perry)
 WO 94/22408 A1-랭돈(Langdon)
 WO 94/28846 A1-스티거(Steiger) 등
 WO 95/00093 A1-오스본(Osborn) 등

이러한 개구 필름들의 어떤것은 이들의 의도된 목적에 따라 타당하고 양호하게 기능하였지만, 이러한 필름의 거의 대부분은 실제적이고 인지된 주요 결함을 갖고 있다. 예를 들어, 이러한 개구 필름은 유체를 신속하게 통과시킬 수 있고, 이러한 유체의 역류를 최소화할 수 있을 지라도, 그럼에도 불구하고 이러한 개구 필름은 직물이라기보다는 필름의 외형, 감각 및 촉감을 갖고 있다. 이러한 필름 유사 특징은 고객들에게 부정적이었을 것이고, 개구 필름을 외피로 구성한 흡수 제품은 고객들에게 폭넓게 받아들여지지 않았다.

흡수 제품에 대한 개구 필름의 외피에 대한 주요한 개량 사항이 1991년 8월14일 출원된 미합중국 특허 출원 제07/744,744호(상기 리스트의 공개 WO 93/157이A1에 대응)의 연속 출원으로서 1993년 1월 14일 출원된 미합중국 특허 출원 제08/004,379호의 연속 분할 출원으로서 1995년 4월 5일 출원된 튜리(Turi) 등에게 공동 양도된 계류중인 미합중국 특허 출원 제08/417,404호 및 제08/417,408호에 기재되어 있다. 상술한 튜리 등의 출원서에 있어서, 개구 필름 및 이 필름을 형성하기 위한 방법 및 장치는 짜지않은 직물의 특징과 유사한 필름의 실제 특징에 부가된 것이 기재되어 있다. 이것은 배면 부재의 국부 지지 영역 상에 신축가능한 열가소성 중합 물질로 형성된 필름을 지지하고, 고압, 필름의 상부면에 대해 작은 직경의 원주형 분사의 형태로 유체를 제공함으로써 달성되므로, 필름의 지지되지 않은 부분은 짜지않은 천의 직물의 것과 유사한 외형, 연성, 감각, 및 촉감에 관한 개구 필름의 실제 특징에 부가하기 위해서 상부의 마이크로 홀들 및 섬유 유사 요소(소섬유: fibril)를 형성하게 하기 위해서 지지 영역들 사이에 하향으로 제공된다. 이러한 개구 필름은 종래의 개구 필름보다 현저하게 개량되었지만, 생리혈과 같은 점성 유체를 통과시키기 위해 이러한 필름의 능력을 개량하는 것과 같이 이러한 개구 필름을 더욱 개량하는 것이 요구된다.

위생 냅킨의 상부판(topsheet)으로서 개구 필름을 이용하기 위해서, 청결-건 성(clean-dry property) 특성이 상당히 요구된다. 이것은 위생 냅킨이 생리혈의 흐름을 수용한 후일지라도 이용에 청결-건성을 주어야 한다. 개구 특징 및 냅킨 커버 물질의 개구 영역을 포함하는 위생 냅킨의 청결-건성에 영향을 끼치는 인자에는 여러 가지가 있다. 청결-건성에는 필름 개구 사이즈 및 개구 영역의 효과가 트레이드-오프(trade-off)된다. 한편, 큰 사이즈 개구는 유체가 흡수 코어보다 보다 신속하게 전달되게 할 수 있다. 다른 한편으로는, 보다 큰 개구는 유체가 흡수 코어로부터 상부판으로 반대로 전달되고("역류"라고 때로는 칭하는 현상), 착용자에게 접촉하게 할 수 있다. 더욱이, 큰 사이즈 개구 영역은 냅킨의 흡수 코어상의 얼룩을 상부판에서 볼 수 있고, 제품이 청결함을 유지하지 않는 인식을 착용자에게 제공할 수 있다. 청결-건성을 나타내기 위해서, 상부판을 개구 사이즈 및 개구 영역의 주의 깊은 균형 조합을 가져야 하는데, 개구는 월경 유체의 흐름을 신속하게 받아들이기 만큼 충분히 크고, 냅킨의 흡수 코어를 통과시킬 수 있어야 하지만, 청결함을 느끼는 인식을 착용자에게 주기 위해서 하부 흡수 코어상의 얼룩을 가리기에 충분히 작아야 한다.

발명의 상세한 설명

본 발명의 한가지 특징에 따르면, 상술한 튜리 등의 특허 출원서에 기재된 형태의 개구 필름들은 큰 개구들과 충분한 개구 영역을 이러한 필름들에 제공함으로써 개량되며, 따라서 생리혈과 같은 점성 액체가 필름을 통해 용이하게 흐를 수 있

다. 이러한 개량된 특성은 적어도 2세트의 오리피스(orifice)로부터 원주형 스트림들 또는 분사(jet)들의 형태로 유력을 필름에 가함으로써 필름에 부가되는데, 한 세트의 오리피스는 직경이 10 mil 보다 크고, 오리피스들로 공급되는 유체는 압력이 약 500 psig 아래로 비교적 낮으며, 적어도 하나의 다른 세트의 오리피스는 직경이 10 mil과 같거나 작으며, 이에 흐르는 유체는 압력이 약 500 psig 보다 큰것으로 비교적 크다. 본 발명은 필름이 저압 및 고압 오리피스들로부터 유력을 겪게 되며, 즉 먼저 저압 후에 고압 또는 먼저 고압후에 저압, 또는 그 밖의 다른 조합 또는 변화로부터 유력을 받게 되는 순서의 선택적인 변화로 행해진다.

개구들은, 대부분의 경우에 형태와 사이즈가 불규칙적이다. 이들은 등가 수력학적 직경(Equivalent Hydraulic Diameter : EHD) 또는 등가 원지름(Equivalent Circular Diameter : ECD)로서 표현될 수 있는 직경을 근사화하는 여러 가지 기술들에 의해 측정된다. 최종 개구 필름은 약 7 mil 내지 약 30 mil의 평균 EHD를 가지는 큰 사이즈의 개구들 및 약 1 mil 내지 약 7 mil의 평균 EHD를 가지는 작은 사이즈의 개구들의 조합을 가지고 있다. 이러한 개구 필름들은 약 3% 내지 약 13% 범위의 개구 영역을 갖고 있다.

본 발명의 개량된 개구 필름은 일련의 일반적인 평행골(parallel valley)을 정하는 일반적으로 수직으로 배향된 측벽에 의해 형성된 일련의 일반적인 평행 리지(parallel ridge)를 가지는 필름을 발생시키는 상술한 튜리 등의 출원서의 도 17내지 도 19에 도시된 것과 유사한 배면 부재상에 양호하게 형성된다. 그러므로, 큰 사이즈 개구 및 작은 개구의 상술한 조합 개구를 포함하는 필름의 개구 또는 개구 부분에 의해 분리된 필름의 일반적으로 평행 교번 고상 또는 폐쇄 부분을 포함한다. 큰 사이즈와 작은 개구는 유압의 인가로서 배면 부재의 국부 지지 영역들 사이의 신축가능 물질을 신장 및 인발함으로써 형성되고, 필름을 신장하여 상술한 개구를 형성하기 위해 파괴점(즉, 스프리팅 및 소섬유)에 최종적으로 도달할 때까지 얇아지게 된다.

튜리 등의 출원서에 기재된 개구 필름에서와 같이, 개구는 신장 플라스틱 물질로 이루어진 섬유 유사 요소 또는 마이크로 스트립으로 이루어진 네트워크로 둘러싸여 진다. 이러한 신장 섬유 유사 요소(소섬유)는 찢지않은 천의 직물에 관한 특징과 유사한 실제 특징을 개구 필름에 제공하기 위해서 개구와 협력한다. 섬유 유사 요소는 전장이 약 0.013 cm(0.005 inch)에서 약 0.127 cm(0.05 inch)로 변하고, 폭이 약 0.003 cm에서 약 0.089 cm(0.035 inch)로 변하며, 두께가 약 0.0006 cm(0.00025 inch)에서 약 0.005 cm(0.002 inch)로 변한다.

본 발명에 따르면, 상술한 튜리 등의 출원서에 기재된 형태의 개구 필름은 필름의 형성 과정에서 필름을 리세스 영역 내에서 하부 방향으로 늘려서 필름 영역내에 개량된 유체 분포 특성을 필름에 제공하도록 변형된다.

본 발명에 따른 신축 가능한 열가소성 중합 물질로 개구 필름을 형성하기 위한 방법은 상기 신축 가능한 열가소성 중합 물질을 포함하고, 상부면 및 하부면을 가지고 있는 개시 필름(starting film)을 제공하는 단계를 포함한다. 개시 필름을 지지하기 위한 국부 지지 영역을 포함하는 배면 부재가 제공된다. 배면 부재는 필름이 유력의 인가에 의해 변형될 수 있는 구역에 리세스된다. 상기 인가된 유체가 배면 부재로부터 배출되도록 하는 수단이 제공된다.

배면 부재 상의 개시 필름은 배면 부재의 지지 영역들과 접촉하고 있는 필름의 하부면 부분들을 가지고 있다. 필름의 상부면은 배면 부재와 떨어져 마주 보고 있다.

적어도 2 세트의 오리피스들로 형성된 원주형 스트림의 유체는 필름이 유체 스트림으로부터의 힘을 받게 되는 접촉 구역 내의 개시 필름의 상부면에 제공된다. 제 1 세트의 오리피스는 각각 직경이 10 mil 보다 크고, 이에 공급되는 유체는 압력이 500 psig 보다작아서, 상기 개시 필름내에 큰 사이즈의 홀들을 형성하게 한다. 제 2 세트의 오리피스는 각각 직경이 10 mil 미만이거나 같고, 이에 공급되는 유체는 압력이 적어도 500 psig 이여서 개시 필름내에 마이크로 홀들을 형성하게 한다.

이 필름은 접촉 구역에서 제거되고, 현재의 개구 필름은 배면 부재에서 제거된다.

이하, 첨부 도면을 참조하여 본 발명의 장점, 구성 및 작용을 포함하는 실시예에 대해 상세하게 설명하고자 한다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 따른 개구 필름을 형성하기 위한 생산 라인의 개략 정면도.

도 2는 본 발명의 개구 필름을 생산하기 위한 언와인드부를 확대하여 도시한 개략 정면도.

도 3은 본 발명의 개구 필름을 형성하는데 이용된 장치의 개구부의 확대 정면도.

도 4는 본 발명의 개구 필름을 형성하는데 이용된 장치의 탈수부의 확대 정면도.

도 5는 본 발명의 개구 필름을 형성하는데 이용된 장치의 건조부의 확대 정면도.

도 6은 본 발명의 개구 필름을 형성하는데 이용된 장치의 슬리터/리와인더부의 확대 정면도.

도 7A는 본 발명의 개구 필름들 중 하나의 필름을 형성하기 위한 장치 내에 이용된 오리피스 스트립의 개략도.

도 7B, 도 7C, 도 7D 및 도 7E는 본 발명의 개구 필름을 형성하기 위한 장치에 이용될 수 있는 오리피스 패턴의 확대도.

도 8은 본 발명에 따라서 처리하기 위한 배면 부재상에 배치된 개시 필름의 분해 사시도.

도 9는 도 8의 하부에 도시된 배면 부재의 평면도.

도 10은 도 9의 라인(10-10)을 따라 절취하여 도시한 확대 단면도.

도 11A 내지 도 11B는 본 발명의 교지에 따라서 개구를 형성하기 위해 개시필름의 인발시의 수순 단계를 도시한 도 10과 유사한 도면.

도 12는 7.5배의 사이즈로 본 발명에 따라서 형성된 개구 필름의 상부면에서 찍은 사진.

도 13은 도 12의 개구 필름의 단면도.

도 14는 15배 사이즈로 형성된 도 12의 개구 필름의 단면도.

도 15는 7.5배의 사이즈로 본 발명의 교지에 따라서 형성된 다른 개구 필름의 평면도.

도 16은 도 15의 개구 필름의 단면도.

도 17은 15배 사이즈로 형성된 도 15의 개구 필름의 단면도.

도 18A 및 도 18B는 도 18A는 분사수(water jet)가 발사되는 측면도이고, 도 18B는 관련된 형성 부재에 형성된 측면도. 관련된 형성 부재에 대해 블록 측면을 가지는 엠보스형(embossed) 개시 필름으로 형성되고 본 발명에 따라서 형성된 개구 필름을 10X 사이즈로 찍은 사진이고 필름에는 제 1 오리피스 스트립이 도 7D에 따라서 비교적 큰 오리피스를 가지고 있고, 제 2 및 제 3 오리피스 스트립이 도 7A에 따라서 비교적 작은 오리피스를 가지는 3개의 오리피스 스트립의 순서에 따라서 개 구가 형성된다.

도 18C 및 도 18D는 도 18C는 분사수가 발사되는 측면을 도시한 것이고, 도 18D는 관련된 형성 부재에 배치된 측면을 도시한 도. 관련된 형성 부재에 대해 블록 측면을 가지는 엠보스형 개시 필름으로 형성되고, 본 발명에 따라서 형성된 개 구 필름을 10X로 찍은 사진이며 필름에는 도 7D에 따라서 비교적 큰 오리피스를 가지는 단일 오리피스 스트립에 의해 개구가 형성된다.

도 19는 본 발명에 따라서 개구 필름을 생산하기 위한 여러 가지 처리 단계를 도시한 블록도.

도 20은 본 발명에 따라 개구 필름으로 구성된 위생 냅킨의 사시도.

도 21은 도 20의 라인(21-21)을 따라 절취하여 도시한 부분 단면도.

도 22는 모든 오리피스의 직경이 5 mil인 복수의 오리피스를 각각 가지는 3개의 오리피스 스트립을 이용하는 장치 상에 875 psig에서 제조된 개구 필름의 샘플에 관한 개구 사이즈 분포를 도시한 그래프.

도 23은 직경이 각각 20 mil인 복수의 오리피스를 가지고 있고, 도 7C에 도시된 단일 오리피스 스트립을 포함하는 장치 상에 제조된 개구 필름의 샘플에 관한 개구 사이즈 분포를 도시한 그래프.

도 24는 직경이 모두 20 mil인 복수의 오리피스를 가지고 있는 제 1 오리피스 스트립(도 7C), 제 1 스트립의 하부에 있고, 직경이 모두 5 mil인 복수의 오리 피스를 가지고 있는 제 2 오리피스 스트립(도 7A)을 포함하는 장치 상에 제조된 개구 필름의 샘플에 관한 개구 사이즈 분포를 도시한 그래프.

도 25는 본 발명에 따라서 제조된 개구 필름의 샘플에 관한 개구 사이즈 분포를 도시한 그래프.

도 26은 오리피스 스트립을 포함하는 오리피스의 공간이 변화되는 것의 비교결과를 도시한 그래프.

실시에

본 발명은 여러 가지 형태의 실시예를 실시할 수 있지만, 본 발명의 양호한 실시예가 도면에 도시되어 있고 기재되어 있지만, 본 발명의 실시예는 본 발명의 예시적인 것을 고려한 것이고 기재된 특정한 실시예에 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니라는 것을 이해해야 한다.

지금부터 도면을 참조하면, 도 1은 본 발명의 교지에 따라서 개구 필름을 생산하는데 이용될 수 있는 생산 라인의 한 실시예를 개략적으로 도시한 측면도이다. 지시 화살표로 나타낸 바와 같이, 처리 흐름은 도 1의 우측에서 좌측으로 진행된다. 도 1에 도시된 바와 같이, 생산 라인은 필름 언와이딩부(30), 개구부(40), 탈수부(50), 건조부(60) 및 슬리팅, 리와인딩 및 계면활성제 어플리케이션(70)로 이루어진 5개의 주요부를 가지고 있다.

도 2에 도시된 바와 같이, 필름 언와인딩부에서 개시 필름 물질(33)의 2개의 롤(31)은 프레임(F) 상에서 회전하도록 장착된다. 롤(31)로부터의 필름은 안내 로울러 상에 공급되어 자동(폐쇄 루프) 인장 조절 시스템을 가지는 페스턴(festoon : 32)내로 들어간다. 적절한 인자, 예를 들어 0.1 내지 1 pound/linear inch 하에 있는 필름(33)은 페스턴(32)으로부터 나와서 개구부(40)로 진행한다.

복수의 상이한 개시 필름 물질은 본 발명에 이용하기에 적절하지만, 양호한 물질들 중 한가지 물질은 제품 명칭 EMB-631하에 Exxon Chemical이 시판중인 폴리에틸렌 필름이다. 이러한 필름은 엠보스형 백색 착색된 폴리에틸렌 필름이다. 폴리에틸렌 화합물은 40 % 중량의 저밀도 폴리에틸렌 및 60% 중량의 선형 저밀도 폴리에틸렌의 혼합물로 조성된다. 필름은 6.5 % 중량의 티타늄 디옥사이드를 갖고 있다.

개시 필름은 블록 측면이라고 칭하는 필름의 한 측면상에 연속 상호 접속 홈패턴에 의해 분리된 복수의 불연속 관측가능 돌출부를 제공하기 위해 165 라인/inch의 다이아몬드 패턴으로 엠보스된다. 오펙 측면이라 칭하는 엠보스형 개시 필름의 다른 측면은 연속 상호 접속 리브(rib) 패턴으로 분리된 복수의 관측가능 컵형 리세스(cupped recess)를 가지고 있다. 필름의 오펙 측면 내의 컵형 리세스는 필름의 블록 측면상에 돌출부에 각각 등록된다. 개시 필름은 한 측면, 양호하게는 블록 측면상의 코로나 방전 처리로 정전기 처리된다. 필름은 ASTM 검사 D-882를 이용하여 결정된 바와 같이 기계 가공 방향(500% 파괴 연신율)으로 1750 g의 기본적인 인장 강도 및 교차 방향(650% 파괴 연신율)으로 1300 g의 인장 강도를 가지고 있다.

본 발명의 필름을 제조하기 위한 처리 공정은 계류중인 미합중국 특허 출원 제08/417,404호에 기재된 비연속 및 연속 처리와 일반적으로 유사한 비연속 또는 연속적일 수 있다. 양호한 실시예는 본 발명에도 기재된 바와 같이 연속 장치이다.

도 3을 참조하면, 언와인딩부로부터의 필름(33)은 이의 우측에 개구부(40)를 제공하는 것으로 도시되어 있다. 개구부(40)는 프레임(F) 상에 회전 자재하게 장착된 벌집형 지지 드럼(41)을 포함한다. 드럼(41)은 외부 주변면 상에 장착된 이하에 상세히 기재된 3차원 배면 또는 형성 부재를 갖고 있다. 또한, 4개의 분사수 매니폴드(42)는 프레임(F) 및 4개의 흡입 슬롯 상에 지지되는데, 각각의 매니폴드(42)에 대한 하나의 슬롯은 이하에 보다 상세하게 기재된 바와 같이 지지 드럼의 내부에 제공된다. 흡입 슬롯은 드럼 내에 장착되고, 드럼의 외부에 배치된 분사수 매니폴드와 정렬된다. 각각의 분사수 매니폴드는 선정된 사이즈 및 공간을 가지는 복수의 오리피스들로 이루어진 오리피스 스트립이라고 종종 칭하는 금속스트립을 포함한다. 각 오리피스 스트립의 특징에는 이하에 보다 상세하게 기재되어 있다. 소정의 매니폴드(42)는 한 개 이상의 오리피스 스트립을 포함한다. 오리피스 사이즈는 양호하게 각각의 스트립에 대해 일정하게 유지된다. 그러나, 오리피스 사이즈는 소정의 스트립을 변화시킬 수 있다. 오리피스 스트립의 하부면과 개구 드럼의 배면 부재의 외부면 사이의 거리는 범위가 1.27 cm(0.50 inch)과 2.54 cm(1.0 inch) 사이가 양호하다.

압력하에서 온수가 매니폴드(42)로 펌프되고, 압력을 받은 물은 오리피스 스트립 내의 복수의 오리피스를 원주형 분사수의 형태로 통과하여 나간다. 각 매니폴드(42)내의 수압은 별도로 조절될 수 있다. 엔터링 필름(33)은 안내 로울러(43) 상에서 조련된 다음 지지 드럼(41) 상에 지지된 3차원 형성 부재의 외부 주변면에서 조련된다. 오리피스 스트립을 나오는 물의 원주형 스트림은 필름 상에 충돌되고, 필름이 지지 드럼 상에 장착된 배면 부재의 리세스 영역 내에서 하향으로 편향하게 하여, 필름이 복수의 불규칙한 사이즈 홀 내에서 확장 및 파괴하게 된다. 현재의 개구 필름(44)은 이의 좌측에 있는 개구부(40)에서 나와 탈수부(50)를 통과한다.

도 4에 도시된 바와 같이, 탈수부(40)내의 2개의 탈수 드럼(51)은 프레임(F3) 상에서 회전하도록 장착된다. 드럼(51)은 벌집 구조를 가지고 있고, 각각의 드럼은 17.78 cm(7 inch) Hg까지 진공상태로 만들 수 있는 이에 관련된 2개의 진공 슬롯을 갖고 있다. 12개의 에어 나이프(air knife)(52)가 제공되는데, 6개의 에어 나이프는 각각의 드럼(51)에 제공된다. 탈수 드럼(51)에 관련된 흡입 슬롯은 드럼의 내부에 배치되는데, 에어 나이프(52)는 드럼(51)의 외부에 배치된다. 초과수(Excess Water)는 나이프(52)로부터의 고속 에어의 충돌 및 드럼(51)내의 흡입 슬롯을 통과하는 흡입에 의해 개구 필름에서 제거된다. 에어 나이프(52)는 약 150°-180°F 사이의 온도 범위에서 동작한다. 12개의 에어 나이프(52)를 통과하는 총 기류는 개구 필름의 약 1,000 내지 약 2,000 입방 피트/분/linear foot 사이이다. 탈수된 필름(53)은 이의 좌측에 있는 탈수부(50)에서 나와 건조부를 통과한다.

도 5를 참조하면, 공기 건조부(60)는 프레임(F4) 상에 장착된 2개의 진공 드럼(61)을 포함하는 것으로 도시되어 있다. 각각의 드럼(61)은 드럼 주변의 300°아크(arc)를 가지는 흡입 슬롯을 갖고 있다. 20개의 에어 나이프(62)는 각각의 진공 드럼(61)의 외부에 배치되고, 에어 나이프(62)는 150°-180°F 사이의 온도에 동작한다. 모두 40개의 에어 나이프(62)용 조합 기류(air flow)는 개구 필름폭의 약 5,000 내지 약 7,000 cfm/linear foot 사이이다. 드럼(61)내의 진공에 의해 야기된 압력 저하는 필름의 양단에서 측정된 약 5.08cm(2 inch)의 물이다. 건조된 필름(63)은 이의 좌측에 있는 건조부(60)에서 나와 슬리터/리와인더부(70)를 통과한다.

도 6을 참조하면, 건조부로부터의 필름(63)은 이의 우측에 있는 슬리터/리와 인더부(70)에 제공된다. 이격 설치 스코어(score) 절단형 슬리팅 나이프를 포함하는 슬리터(71)는 건조된 개구 필름을 요구된 폭으로 절단한다. 이 때, 건조 및 슬리팅 개구 필름은 계면활성제 어플리케이터(applicator : 72)를 통과하는데, 적절한 계면활성제, 예를 들어 갑판(Tween : 20)은 키스코팅(kiss-coating)에 의해 필름에 인가된다. 계면활성제는 약 48.8± 15%의 계면활성제를 함유하는 수양액 내에 양호하게 제공된다. 본 발명의 예시적인 실시예에 있어서, 계면활성제 로울러 코팅 속도는 15± 3 inch/min이다. 양호하게는, 계면활성제는 필름의 블록 측면에 인가된다. 상술한 파라미터는 0.25 mg/in²±0.07의 계면활성액 애드 온(add-on) 방식을 발생시킨다.

도 7A 내지 도 7E를 참조하면, 원주형 분사수는 복수의 오리피스를 가지는 한 개 이상의 오리피스 스트립에서 방출된다. 양호하게는, 오리피스는 원통 홀을 형성하기 위해 선구 물질(precursor) 금속 스트립을 천공함으로써 형성된다. 그러나, 여러 가지 형태의 홀이 이용될 수 있다는 것이 예상된다.

도 7A는 필름내에 마이크로 홀들을 형성하기 위해 비교적 작은 단면을 각각가지는 원주형 분사수를 전달하기 위한 오리피스 스트립(80)을 도시한 것이다. 매니폴드내의 오리피스(82)는 직경이 5 mil(0.005 inch)이고, 일부가 0.051 cm(0.020 inch) 이격 설치되어 있다. 매니폴드 스트립은 일본국 고베에 소재하고 있는 Nippon Nozzle Co가 시판하고 있다.

도 7B 내지 도 7E는 필름내에 큰 사이즈의 홀들을 형성하기 위해 비교적 큰 단면을 각각 가지는 원주형 분사수를 발생시키기 위한 오리피스 스트립을 도시한 것이다. 도 7B는 중앙 탄젠트 라인의 대향 측면 상의 일부가 이격 설치되는 오리피스(84', 86')의 2개의 행(84, 86)을 가지는 오리피스 스트립을 도시한 것이다. 각 행내의 오리피스는 직경이 15 mil(0.015 inch)이고, 중심을 기준으로 일부가 0.056 cm(0.022 inch) 이격 설치되어 있다. 상부 행내의 오리피스의 공간은 0.028 cm(0.011 inch) 만큼 하부 행내의 오리피스의 공간으로부터 나란히 배치되어 있다. 스트립은 90.9 오리피스/inch를 포함한다.

도 7C는 중앙 탄젠트 라인의 대향 측면상의 일부가 이격 설치되는 오리피스(88', 90')의 2개의 행(88, 90)을 가지는 오리피스 스트립을 도시한 것이다. 각 행내의 오리피스는 직경이 20 mil(0.020 inch)이고, 일부가 0.081 cm(0.032 inch)이격 설치되어 있다. 상부행내의 오리피스의 공간은 0.041 cm(0.016 inch) 만큼 하부행내의 오리피스의 공간으로부터 나란히 배치되어 있다. 스트립은 62.5 오리피스/inch를 포함한다.

도 7D는 중앙 탄젠트 라인의 대향 측면상의 일부가 이격 설치된 오리피스(92', 94')의 2개의 행(92, 94)을 가지는 오리피스 스트립을 도시한 것이다. 각 행내의 오리피스는 직경이 25 mil(0.025 inch)이고, 일부가 0.097 cm(0.038 inch)이격 설치되어 있다. 상부행 내의 오리피스의 공간은 0.048 cm(0.019 inch) 만큼 하부행내의 오리피스의 공간과 나란히 배치되어 있다. 스트립은 52.6 오리피스/inch를 포함한다.

도 7E는 필름내에 큰 사이즈의 홀들을 형성하기 위해 비교적 큰 단면을 각각가지는 원주형 분사수를 전달하기 위한 오리피스 스트립을 도시한 것이다. 오리피스는 직경이 0.064 cm(0.025 inch)를 각각 갖고 있고, 중심을 기준으로 0.21 cm(0.083 inch) 이격 설치되어 있다. 도 7E에 도시된 오리피스 스트립이 본 발명에 따라서 필름을 형성하는데 적절하지만, 도 7B 내지 도 7D에 도시된 바와 같이 오리피스 스트립의 이용은 마이크로 사이즈의 홀을 형성하기 위해 비교적 작은 오리피스를 가지는 한 개 이상의 오리피스 스트립에 관련하여 이용하는 것이 현재로는 양호하다.

작은 오리피스(도 7A)는 직경이 10 mil 이하가 양호하다. 큰 사이즈 오리피스(도 7B 내지 도 7E)는 직경이 10 mil 이상인 것이 양호하다.

본 발명의 개구 필름을 제조하기 위한 장치는 계류중인 미합중국 특허 출원제08/417,404호에 상세하게 기재되어 있다. 본 발명의 필름을 제조하기 위한 장치는 도 7B 내지 도 7E에 관련하여 상술한 제 2 세트의 오리피스 스트립을 포함하는 소정의 부수적인 특징을 포함한다. 작은 오리피스에 전달된 수압은 500 psig 이상인 것이 일반적인데, 약 500-1600 이상의 psig가 양호하다. 큰 사이즈 오리피스에 전달된 수압은 500 psig 미만이 일반적인데, 약 125-200 psig가 양호하다.

양호한 실시예에 있어서, 개구 장비는 벌집형 지지 드럼, 3차원 형성 부재, 몇 개의 분사수 매니폴드 및 드럼의 원주 부분의 내부 및 이를 순차적으로 따라서 배열된 대응하는 흡입 슬롯을 포함한다. 형성 부재는 벌집형 지지 드럼 상에 장착되는 도 8 내지 도 10내에 도시된 바와 같이 조판 슬리브(enravel sleeve)이다. 흡입 슬롯은 드럼 내에 장착되고, 드럼의 외부에 배치된 분사수 매니폴드에 배치된다. 각각의 분사수 매니폴드는 복수의 오리피스를 가지는 금속 스트립을 포함한다. 소정의 매니폴드에 있어서, 오리피스 사이즈는 스트립을 관통할 때 일정하게 유지된다. 오리피스 스트립과 조판 슬리브의 표면 사이의 거리는 양호하게 1.27 cm(0.50 inch) 내지 2.54 cm(1 inch) 사이이다. 매니폴드는 가열된 물을 펌핑함으로써 압력이 가해진다. 압축된 물은 오리피스 스트립내의 오리피스 시리즈를 통해 나가서, 실질적으로 원주형 분사수를 발생시킨다. 필름에 충돌하는 원주형 온수 분사수의 에너지는 필름이 조판 슬리브의 표면을 향해 고랑을 형성하게 하여, 필름이 복수의 불규칙한 사이즈의 홀 내로 확장 및 파열하게 한다. 각각의 매니폴드에 공급된 수압 및 수온은 별도로 조절된다. 처리 파라미터는 다음과 같다.

선 속도(yards/min) : 50-200

수온 : 155° -165°F

이용된 매니폴드의 최대수 : 3

매니폴드 스트립과 슬리브 표면 사이의 거리 : 1.27 cm(0.50")-2.54 cm(1")

저압 매니폴드 :

매니폴드의 수 : 1

오리피스 크기 범위(inch) : 0.0145 내지 0.030

압력(psig) : 150± 25

수류 : 8.0±2.0 오리피스 스트립의 gallon/min/inch(gpm/in)

흡입 슬롯 진공(Hg의 inch) : 5.0±2.0(-17± 10.2 kPa)

고압 매니폴드 :

매니폴드의 수 : 최대 2

오리피스 사이트 범위(inch) : 0.005 내지 0.007

압력(psig) : 1,150±350

수류 : 0.9±0.22 오리피스 스트립의 gallons/min/inch

흡입 슬롯 진공(Hg의 inch : 5±3(-17±10.2kPa)

매니폴드 사용 시퀀스 :

압축 분사수 매니폴드 및 이에 관련된 오리피스 스트립은 드럼 상의 필름의 연속 왕복 운동 방향에 관련하여 여러 가지 시퀀스로 배열될 수 있다. 다음 5가지 시퀀스들 중 소정의 시퀀스는 필름을 개구하는데 이용될 수 있다.

1. 저압, 고압
2. 저압, 고압, 고압
3. 고압, 저압
4. 고압, 저압, 고압
5. 고압, 고압, 저압

도 8 내지 도 10을 참조하면, 형성 부재는 형성 또는 배면 부재를 기준으로 올라가는 복수의 방사상으로 확장하는 지지 요소를 가지는 3차원 표면이다. 이러한 요소는 계류중인 미합중국 특허 출원 제08/417,404호에 기재된 대응 요소와 실질적으로 유사하다.

도 8은 배면 부재(102) 상에 지지된 개시 필름(100)의 확대 사시도이다. 개시 필름은 엠보스 또는 언엠보스될 수 있다. 선택적으로, 개시 필름(100)의 부분(104)은 도 8의 하부에 도시된 바와 같이 엠보스부(106) 및 언엠보스 영역(108)을 포함한다.

배면 부재(102)는 상부면(110a) 및 하부면(110b)을 가지는 기부(110)를 포함한다. 더욱이, 배면 부재(102)는 기부(110)의 두께를 통해 상부면(110a)으로부터 하부면(110b)까지 계속되는 복수의 개구(112)를 포함한다. 후술한 바와 같이, 개구(112)는 본 발명에 따른 개구 필름의 제조중에 수분을 제거할 수 있도록 제공된다. 또한, 배면 부재(102)는 복수의 방사상으로 확장하는 지지 요소(114)를 포함한다. 이러한 지지 요소는 부분(110)의 상부면(110a)의 평면 및 한 쌍의 각진 측벽(118, 120)(도 9 및 도 10)과 일치하는 기부(116)를 포함한다. 측벽(118, 120)은 착륙 부분 또는 리지(112)에서 일치하도록 기부(116)로부터 외부로 확장한다. 지지 요소(114)는 평행하게 정렬되어 서로가 등가로 이격 설치되어 있다. 이들은 배면 부재의 측벽을 기준으로 평행, 수직 또는 소정 각으로 진행할 수 있다. 도 8 및 도 9에 도시된 바와 같이, 평면에서 볼 때 이러한 지지 요소(114)는 구조면에서 사인 유사 또는 물결 모양인 것이 일반적이다. 지지 요소는 다른 구조, 예를 들어 직선, 지그 재그 등의 구조로 제공될 수 있다는 것을 이해해야 한다. 형성 부재에 관한 상세한 설명은 계류중인 미국 특허 출원 제08/417,404호에 기재되어 있다.

도 11A 내지 도 11D를 참조하면, 본 발명의 교지에 따라서 개구를 형성하기 위한 개시 필름(124)의 인발 과정이 도시되어 있다. 도 11A를 참조하면, 개시 필름(124)은 배면 부재상에 초기에 배치된다. 도 11B를 참조하면, 필름(124)은 원주형 분사수의 인가에 응답하여 변형되고, 지지 요소들 사이의 공간 내에서 하향 및 부분적으로 인발(즉, 확장)된다. 도 11C를 참조하면, 필름(124)이 인발됨에 따라 필름은 더 얇아지게 된다. 도 11D를 참조하면, 필름이 더욱 인발되고 더 얇아짐에 따라 필름은 홀(126)을 일부분 분열시켜 형성하기 시작한다. 이러한 처리 공정은 필름 물질 또는 소점유의 마이크로 스트립으로 둘러싸여진 마이크로 홀의 형성 과정이 기재된 계류중인 미합중국 특허 출원 제08/417,404호에 기재되어 있다.

형성 부재상의 수직 요소로 인해, 본 발명의 필름은 처리가 완료되자마자 확장된다(즉, 전구체(presursor) 언개구 필름의 최초 두께에 관련하여 z 방향으로 충분한 사이즈로 제공된다). 소정의 종래 처리 과정에 있어서, z 방향으로의 확장은 별도의 엠보싱 단계(예를 들어, 미합중국 특허 제4,609,518호 참조)에서 달성되어야 한다. 확장된 상부판은 작용자와 흡수층 사이의 접촉을 제한하므로, 이것을 이용하는 제품의 건조감(feeling of dryness)을 향상시킨다.

본 발명에 기재된 필름, 흡수 제품 및 방법에 있어서, 필름내의 홀은 마이크로 홀들과 큰 사이즈의 홀들을 포함하거나 큰 사이즈의 홀들만을 포함할 수도 있다. 마이크로 홀들은 상술한 오리피스 스트립의 최소 오리피스에서 들어오는 원주형 분사수의 인가에 응답하여 필름 물질의 인발로 일차적으로 형성된다고 믿는다. 필름 물질의 인발로도 형성된 큰 사이즈의 홀들은 작은 오리피스라기 보다는 상술한 오리피스 스트립의 큰 오리피스에서 들어오는 원주형 분사수의 인가에 응답하여 일차적으로 형성된다.

최종 개구 필름은 약 7 mil 내지 약 30 mil의 평균 EHD를 가지는 큰 사이즈의 홀들 또는 개구들과 약 1 mil 내지 약 7 mil의 평균 EHD를 가지며 마이크로 사이즈의 홀들이라 종종 칭하는 작은 사이즈의 개구들 또는 홀들의 조합을 가지고 있다.

이러한 개구 필름들은 약 3% 내지 약 13% 범위의 개구 영역을 갖고 있다. 약 10 내지 25 mil의 직경 범위가 약 7 mil 내지 17 mil의 평균 END를 가지는 필름 내에 개구를 형성하는 오리피스들을 가지는 오리피스 스트립을 이용한다는 것을 발견하였다. 마이크로 홀들 및 큰 사이즈의 홀들을 둘러싸고 있고 이를 정하는 소섬유는 계류 중인 미합중국 특허 출원 제08/417,404호에 상세하게 기재되어 있다. 소섬유는 전장 범위가 약 0.013 cm(0.005 inch) 내지 약 0.127 cm(0.05 inch)이고, 폭 범위가 약 0.003 cm(0.001 inch) 내지 약 0.089 cm(0.035 inch)이며, 두께 범위가 약 0.006 cm(0.00025 inch) 내지 약 0.005 cm(0.002 inch)이다. 도 12 내지 도 18A의 사진은 본 발명에 따라서 제조된 개구 필름의 마이크로 홀들 및 큰 사이즈의 홀들의 조합 홀을 나타낸 것이다. 도 18C 내지 도 18D의 사진은 본 발명에 따라서 제조된 개구 필름의 큰 사이즈의 홀들을 나타낸 것이다.

상술한 사이즈의 큰 사이즈의 홀들 및 마이크로 홀들의 조합 홀은 위생 냅킨의 상부판으로서 이용시 필름의 청결 및 건조 특성을 개량한다. 최종 개구 영역의 범위는 3 내지 13%이다. 마이크로 홀들만을 가지는 종래의 필름(계류 중인 미합중국 특허 출원 제08/417,404호 참조)에 있어서 직경이 5 mil인 원주형 분사수가 이용될 때, 최종 개구 필름은 3 mil의 평균 END로 이루어진 마이크로 홀들을 갖고 있고, 약 3%의 개구 영역을 갖고 있다. 본 발명에 따라서 마이크로 홀들과 조합하여 큰 사이즈의 홀들을 가지는 개구 필름내의 증가된 개구 사이즈 및 개구 영역은 유리한 평형을 충돌시키고, 개구가 월경 유체의 흐름을 신속하게 흡수하기에 충분히 크며, 냅킨의 흡수 코어를 통과할 수 있지만, 청결감을 고객에게 제공하기 위해 흡수 패드상의 변형을 마스킹하기에 충분히 작도록 개량된 레벨의 개구 사이즈 및 개구 영역을 제공한다. 그러므로, 본 발명의 개구 필름으로 제조된 본 발명의 흡수 제품은 상당히 개량된 청결 및 건조 특성을 갖는다.

본 발명의 양호한 실시예에 있어서, 개시 필름은 큰 사이즈 직경, 저압 원주형 분사수 및 작은 직경, 고압 원주형 분사수에 의해 개구된다. 고압과 저압에서의 분사수의 이러한 조합은 작은 직경의 고압 분사수만으로 제조된 필름보다 큰 개구 및 개구 영역을 생산한다. 또한, 이러한 실시예에 의해 제조된 필름은 큰 사이즈 직경의 저압 분사수만으로 제조된 필름보다 안락함을 이용자에게 준다.

도 19는 본 발명의 새로운 개구 필름을 생산하기 위한 처리 공정의 몇 가지 단계를 도시한 블록도이다. 처리 공정의 제 1 단계는 배면 또는 지지 부재상의 열가소성 폴리머 물질의 얇은 신축가능 필름 편을 배치시키기 위한 것이다(박스 1). 상부의 신축가능 필름을 가지는 지지 부재는 고압 유체 분출 노즐 하부를 통과한다(박스 2). 양호한 유체는 물이다. 물은 진공을 양호하게 이용하여 지지 부재로부터 전달된다(박스 3). 필름은 탈수되고, 흡입은 이러한 목적을 달성하기에 양호하다(박스 4). 탈수된 개구 필름은 지지 부재에서 제거된다(박스 5). 잔류수(Residual water)는, 예를 들어 기류를 가함으로써 개구 필름에서 제거된다(박스 6). 그 다음, 계면활성제는 개구 필름에 인가된다(박스 7). 이 때, 개구 필름은 위생 냅킨, 종이 기저귀 또는 상처 치료용 붕대와 같은 다른 제품의 구조 성분으로서 이용을 기다릴 때까지 감겨져 있게 된다(박스 8).

도 20 및 도 21을 참조하면, 본 발명의 개구 필름들 중 소정의 필름일 수 있는 쇄목 섬유(wood pulp fiber)의 흡수 코어(132), 얇은 유체 불침투성 장벽 필름(134) 및 피복(covering) 물질(136)을 포함하는 위생 냅킨(130)이 도시되어 있다. 양호하게는, 피복 필름 물질은 도시되고 기재된 구조를 갖고 있다. 예를 들어 폴리에틸렌으로 이루어진 박막을 포함할 수 있는 장벽 필름(134)은 흡수 코어(132)의 하부면과 접촉하고, 흡수 코어의 종측에서 일부분이 떨어져 나가게 된다. 피복 물질(136)은 흡수 코어의 전장보다 다소 긴 전장을 갖고 있고, 도 21에 도시된 바와 같이 흡수 코어 및 장벽 필름 주변을 둘러싸게 된다. 피복 물질의 종 연부는 냅킨의 하부면상에 유용한 방식으로 함께 중첩되어 밀봉된다. 예증이 되는 실시예에 있어서, 커버 물질은 위생 냅킨의 단부(138, 140)를 밀봉한다. 도 21에 도시된 바와 같이, 위생 냅킨(130)은 냅킨을 이용자의 속옷에 접착하기 위한 접착층(142)을 갖고 있다. 접착부(142)는 제거가능 릴리즈 스트립(144)을 이용하기 전에는 보호되어 있다.

예 1

본 발명에 따른 개구 필름의 한 실시예에 있어서, 개시 물질은 명칭 EMB-631하에 Exxon Chemical이 공급하고, 두께가 0.95 mil인 엠보스형 필름이다. 이러한 필름은 블록 측면상에서 코로나 방전 처리된다. 이 필름은 형성 부재와 떨어져 마주 보고 있는 필름의 코로나 처리된 블록 측면을 가지는 Turi 등이 양도한 계류 중인 미합중국 특허 출원 제08/417,404호 및 제08/417,408호에 기재된 바와 같이 지지 드럼 상에 장착되는 도 8 내지 도 10에 도시된 형성 부재상에 배치된다. 원주형 스트립을 필름에 제공하기 위해 2개의 매니폴드가 이용된다. 제 1 또는 상류(upstream) 매니폴드는 도면들 중 도 7D에 도시된 오리피스 구조, 즉 직경이 각각 0.0635 cm(0.025 inch)인 오리피스(92', 94')의 2개의 오프셋 행(92, 94)이 있는 구조를 갖고 있다. 오리피스는 총 52.6개의 홀/inch를 제공하기 위해 중심을 기준으로 0.97 cm(0.038 inch)의 거리를 두고 이격 설치되어 있다. 제 2 또는 하류(downstream) 매니폴드는 도면들 중 도 7A에 도시된 오리피스 구조, 즉 직경이 각각 0.0127 cm(0.005 inch)인 단일 행의 오리피스 구조를 가지고 있다. 이러한 오리피스는 중심을 기준으로 0.0508 cm(0.020 inch) 만큼 이격 설치되어 있다. 인치(inch) 당 총 50개의 이러한 오리피스가 있다. 온도가 165°F인 물이 165 psig 압력에서 제 1 매니폴드에 공급되고, 1400 psig의 압력에서 제 2 매니폴드에 공급된다. 필름은 435 feet/min의 속도로 매니폴드 하부로 통과한다. 드럼 내측의 흡수 압력은 12.7 cm(50 inch)의 물을 뺀다. 필름은 도 4에 도시된 장치에서 탈수되어 도 5에 도시된 장치에서 건조된다. 건조 다음의 필름의 블록 측면은 0.25 mg/in²의 용액 애드 온에 대한 물 내의 Tween-20의 48.8% 용액으로 키스 코팅(kiss-coating)된다. 필름의 후속 롤링은 계면활성액을 코로나 처리된 블록 측면에서 오목 측면으로 전달하게 한다. 계면활성액이 완전히 건조된 후, 필름은 0.12 mg/in²의 벌크(bulk) 계면활성 애드 온(모든 필름의 표면을 포함)을 갖고 있다. 최종 개구 필름은 1.27 cm의 물의 압력차(ΔP)에서 약 325 cfm/ft²의 투과율(air permeability)을 갖고 있다. 필름은 6.24%의 측정된 개구 영역 및 10-11 mil의 평균 ECD를 갖고 있다. ECD(등가 원주형 직경)는 개구 영역의 측정에 기초를 둔 계산된 개구 직경이다. 이 영역은 계류 중인 미합중국 특허 출원 제08/417,404호에서 EHD를 측

정하기 위한 기재된 하드웨어 및 소프트웨어를 이용하여 측정된다. ECD의 식은 $ECD = \frac{\sqrt{4A}}{\pi}$ 인데, 여기에서 A는 개구의 측정된 영역이다. 제곱 인치(in²)당 평균 500개의 개구가 있다. 벌크 두께는 14.5 mil이다.

예 2

본 발명의 개구 필름에 관한 다른 실시예는 예 1에 이용된 것과 동일한 개시 필름 및 형성 부재를 이용하여 제조된다. 선 속도는 50 yds/min이다. 원주형 스트립을 필름에 제공하기 위한 2개의 매니폴드가 이용된다. 제 1 또는 상류 매니폴드는 도면들 중 도 7C에 도시된 오리피스 구조, 즉 직경이 각각 0.0508 cm(0.020 inch)인 오리피스(88', 90')의 2개의 오프셋 행

(88, 90)인 구조를 갖고 있다. 오리피스들은 인치당 총 12.5개의 홀을 제공하기 위해서 중심을 기준으로 0.0813 cm(0.032 inch)의 거리를 두고 이격 설치되어 있다. 제 2 또는 하류 매니폴드는 도면들 중 도 7A에 도시된 오리피스 구조, 즉 직경이 각각 0.0127 cm(0.005 inch) 인 단일 행의 오리피스 구조를 갖고 있다. 이러한 오리피스는 중심을 기준으로 0.0508 cm(0.020 inch)만큼 이격 설치되어 있다. 이러한 오리피스는 인치당 총 50개가 있다. 온도가 160°F인 물은 150 psig 압력에서 제 1 매니폴드에 공급되고, 1500 psig 압력에서 제 2 매니폴드에 공급된다. 드럼은 Hg의 15.24 cm(6 inch)의 진공도(-20.4 kPa)를 갖고 있다.

탈수부에는 6개의 탈수 나이프 및 10.16 cm(4 inch)의 Hg 진공도를 갖고 있다. 제 1 세트의 에어 나이프에 대한 기온은 180°F이다. 제 2 세트의 에어 나이프에 대한 기온은 120°F이다. 2개의 필름 건조 실린더가 있고, 각각의 실린더는 5개의 가열된 에어 나이프를 가지고 있다. 나이프에 대한 고온 기온은 150°F이고, 진공도는 2.54 cm(1 inch) 미만의 물이다.

예 2에 따라서 생산된 개구 필름은 현미경으로 분석된다. 개구 영역, 홀 사이즈 분포 및 총 특징(홀의 수)은 영상 분석 기술로 측정되는데, 그 결과는 다음과 같다.

개구 영역 (평균)	St Dev.	E.H.D.* (평균)	ECD (평균)	St Dev.	애퍼쉴어 수
6.19%	.68	7.61 mils	10.85 mils	10.47 mils	858/sq.in.

* EHD는 본 발명의 참고 문헌으로 이용된 계류중인 미합중국 특허 출원 제08/417,404호에 기재된 바와 같이 측정된다.

후술된 실험에 이용된 오리피스 스트립의 특징은 표 1에 나타나 있다.

[표 1]

오리피스 스트립의 특징

오리피스 스트립 ID	오리피스 사이즈 (inch)	오리피스 스트립당 오리피스의 행의 수	오리피스들 사이 공간의 내부행 (중심 기준, in.)	오리피스 스트립의 인치당 스트립당 오리피스의 수
a	0.005	1	0.020	50
b	0.010	2	0.015	133
c	0.015	2	0.022	90.9
d	0.020	2	0.032	62.5
e	0.025	2	0.033	52.6
f	0.025	1	0.083	12

필름의 일괄 형성에 관한 실험

아래 표 2에 보고된 실험에 이용된 일괄 필름 개구 장치는 도면 중 도 3에 도시된 것과 유사하다. 그러나, 단 하나의 물 매니폴드(42)가 이용되고, 유효 진공 슬롯들 중 단 하나의 슬롯이 이용된다. 표 1에서 "b" 내지 "f"라고 명명된 각각의 오리피스 스트립은 단일 분사수 매니폴드 내에 반복적으로 장착되고, 표 2에 도시된 바와 같이 한 개 이상의 개구 필름을 제조하는데 이용된다. 개시 필름 및 형성 부재는 예 1에 이용된 것과 동일하다.

개시 필름 편은 형성 부재로부터 돌출하는 일련의 편에 의해 형성 부재의 외부면에 장착된다. 벌집형 지지 드럼은 회전되므로, 장착된 필름은 단일 오리피스 스트립에서 선형으로 빠져나간다. 진공이 벌집형 지지 드럼의 내부에 가해진다. 가열 압축된 물은 매니폴드에 공급된다. 벌집형 지지 드럼 모터는 오리피스 스트립 하에서 개시 필름을 일회 통과시키도록 회전된다. 최종 필름은 형성 부재 및 건조 공기로부터 제거된다. 필름을 제조하는데 이용된 처리 조건 및 최종 필름 특성이 이하의 표 2에 나타나 있다.

[표 2]

일괄 필름 개구 실험

실험 번호	오리피스 ID	수압 (psig)	수온 (° F)	진공도* (in. Water)	필름 속도 (ft/min)	개구 영역 (%)**	평균 등가 수력학적 직경 (EHD)** (miles)
1	b	350	160	60	150	3.6	10.7
2	b	550	160	60	150	6.5	10.3
3	b	1000	160	60	150	8.5	7.7
4	c	200	160	60	150	2.9	11.7
5	c	400	160	60	150	8.7	16.3
6	c	550	160	60	150	11.7	14.3
7	c	850	160	60	150	11.5	8.7
8	d	160	160	60	150	1.5	11.1
9	d	250	160	60	150	8.1	17.1
10	d	350	160	60	150	9.4	14.7
11	d	550	160	60	150	13.2	13.7
12	e	150	160	60	150	2.0	10.1
13	e	240	160	60	150	7.4	14.9
14	e	375	160	60	150	12.8	17.2
14a	f	150	160	60	150	3.5	13.0(1)
14b	f	200	160	60	150	5.71	12.8(1)
14c	f	250	160	60	150	6.0	11.5(1)

* 진공값은 대기압 이하에서 인치 단위의 수위이다.

** 개구 영역 및 EHD는 본 발명의 참고 문헌으로 이용된 계류중인 미합중국 특허 출원 제08/417,404호에 기재된 방법에 따라서 측정된다.

(1) = ECD

데이터는 다음과 같은 경향을 나타낸다.

- 소정 사이즈의 오리피스 스트립에 유압을 증가시키면 개구 영역이 증가한다.
- 오리피스 직경을 증가시키면 소정의 유압에서 개구 영역이 증가한다.

형성 개구의 처리중에 발생하는 물질의 확장으로 인해, 필름 영역당 중량은 단위 영역당 개시 필름 중량의 65%인 약 0.47 oz/sq.yd로 감소된다. 표 8의 0.097 cm(0.050 inch), 0.1575 cm(0.062 inch), 및 0.1905 cm(0.075 inch)로 이격 설치된 직경이 0.0635 cm(0.025 inch)인 오리피스 스트립이 이용될 때, 개구 영역은 13.1%에서 12.0, 11.2 및 10.1%로 각각 감소한다.

필름의 연속 형성에 관한 실험

본 발명에 따른 필름의 부수적인 실시예는 개시 필름, 형성 부재 및 예 1의 일반적인 과정을 이용하여 실시된다. 이용된 오리피스의 특징은 이하의 표 1에 기재되어 있다. 모든 실험은 160°F의 물을 이용하여 행해지는데, 개시 필름의 코로나 처리된 블록 측면은 형성 부재와 떨어져 마주보고 있다. 이용된 오리피스 스트립의 수, 및 이의 특징 및 처리 조건은 다음 표에 나타나 있다.

[표 3]

연속 필름 개구 실험

	오리피스 스트립 #1		오리피스 스트립 #2		오리피스 스트립 #3		
실험 번호	오리피스 스트립 ID	압력 (psig)	오리피스 스트립 ID	압력 (psig)	오리피스 스트립 ID	압력 (psig)	선속도 (ft/min)
15	d	150					120
16	d	150	a	1000			120
17	d	150	a	1000	a	1000	120
18	a	1000					120
19	a	1000	a	1000			120
20	a	875	a	875	a	875	120
21	a	875	a	875	a	875	150
22	a	1000	d	150			120
23	a	1000	d	150	a	1000	120

공기 건조 다음에, 필름은 예 1에 관련하여 상술한 바와 같이 필름의 0.12 mg/m^2 의 벌크 계면활성 애드 온을 생산하기 위해 코로나 처리된 블록 측면 상에 48.8%의 농도로 Tween 20 계면활성제의 수용액(aqueous solution)으로 키스 코팅된다.

이러한 실험으로 생산된 개구 필름은 투과율, 개구 사이즈, 개구 영역, 관통 및 벤딩 길이(필름 강성 측정)에 의해 평가된다. 검사는 당해 분야에 널리 공지된 다음 방법에 따라서 수행된다. 투과율은 ASTM D737에 따라서 검사된다. 필름 개구 사이즈 및 개구 영역은 등가 원주 직경(ECD)을 계산하는데 결정 및 이용된다. 관통은 지상 펄프 쇄목(ground fluff wood pulp) 상에 지지된 필름을 통해 흡수될 5 cc의 검사 유체에 필요한 측정 시간이다. 검사 유체는 75% 중량의 비섬유 우체액(defibrinated bovine blood) 및 10% 중량의 25% 수양액 폴리비닐피롤리돈(GAF 포비돈 K-90)의 혼합물이다. 기계 가공 방향(MD) 및 교차 방향(CD)으로의 우경선 전장은 ASTM D1388에 따라서 측정된다. 연속 운전 가동으로 생산된 필름은 하기의 표 4 내지 7에 나타나 있다.

[표 4]

연속 개구 필름 특성 - 투과율

실험 번호	투기율 CFM/SQFT@0.5 in. H ₂ O ΔP
15	139.33
16	222.00
17	246.67
18	107.00
19	143.67
20	173.67
21	170.67
22	214.33
23	212.67

표 4에서의 데이터는 큰 직경 및 작은 직경의 오리피스(실험 16, 17, 22 및 23)가 작은 직경의 오리피스만(실험 18021)으로 제조된 필름보다 강한 침투성 개구 필름을 생산하는 것을 나타낸다. 낮은 수압에 이용되었을 지라도 큰 직경의 오리피스는 큰 사이즈의 홀들의 발생에 대한 일차 경우라고 믿어진다. 최소 직경의 오리피스 이용은 최소 마이크로 홀들의 발생에 대한 일차 경우라고 얻어진다.

[표 5]

연속 개구 필름 특성 - 개구 사이즈 및 개구 영역

실험 번호	평균 등가 회로 직경 (mils)	EC 표준 편차 (mils)	개구 영역 (%)	애퍼쉴어의 번호/in ²
15	10.46	10.12	4.55	197
16	8.62	9.22	5.34	515
17	7.48	8.47	5.34	715
18	4.65	2.66	2.31	1125
19	4.53	2.65	2.48	1283
20	4.00	2.25	2.38	1635
21	4.16	2.48	2.53	1519
22	6.49	5.59	4.15	806
23	6.88	6.18	4.88	856

표 5에서의 데이터는 큰 직경 및 작은 직경의 오리피스(실험 16, 17, 22 및 23)가 작은 직경의 오리피스만(실험 18-21)으로 제조된 필름보다 큰 개구 사이즈 및 증가된 개구 영역을 가지는 필름을 생산하는 것을 나타낸다.

도 22, 도 23 및 도 24는 직경이 5 mil인 오리피스 스트립(실험 번호 20), 직경이 20 mil인 오리피스 스트립(실험 번호 15), 및 직경이 5 mil인 오리피스 스트립 다음의 직경이 20 mil인 오리피스 스트립의 조합 스트립을 각각 나타내는(상기 표 3 참조) 그래프이다. 이러한 그래프에서 알 수 있는 바와 같이, 상이한 직경의 오리피스 스트립으로 생산된 개구 필름은 여러 가지 개별 오리피스 직경에 관한 효과를 반영한 개구 사이즈를 갖고 있다. 단 5 mil의 오리피스 스트립으로 생산된 필름(실험 번호 20)은 10 mil 이하의 직경을 대부분 갖고 있는 개구를 갖고 있다(도 22). 20 mil의 오리피스 스트립만에 의해 생산된 필름(실험 번호 15)은 약 9 mil 및 약 23 mil의 최대 농도를 가지는 개구 직경의 광의의 분포를 갖고 있다. 5 mil의 오리피스 스트립 및 20 mil의 오리피스 스트립의 조합으로 생산된 필름(실험 번호 16)은 12 mil 이하로 일차적으로 농축되는 홀 직경의 분포를 갖고 있고, 약 23 mil의 직경을 가지는 홀의 적은 농도를 갖고 있다(도 24 참조). 이러한 3가지 그래프는 5 mil 오리피스가 마이크로 홀들을 주로 발생시키고, 20 mil 오리피스가 큰 사이즈의 홀들을 주로 발생시키며, 5 mil 오리피스 및 20 mil 오리피스의 조합이 마이크로 홀들 및 큰 사이즈의 홀들의 조합을 발생시킨다는 것을 나타낸다. 비교할 만한 데이터는 공업용 생산 라인에서 행해진 본 발명에 따라서 마이크로 홀들 및 큰 사이즈의 홀들을 가지는 개구 필름의 샘플에 관한 개구 사이즈 분포를 나타내는 도 25에 도시되어 있다.

[표 6]

연속 개구 필름 특성 - 관통 시간

실험 번호	관통 시간(sec)
15	16.3
16	17.6
17	13.5
18	28.8
19	25.6
20	20.2
21	22.9
22	15.8
23	17.10

표 6에서의 데이터는 큰 사이즈 직경의 오리피스만 또는 큰 사이즈 직경 및 작은 직경 오리피스의 조합 오리피스(실험 15, 16, 17, 22 및 23)가 작은 직경의 오리피스만으로 제조된 필름보다 빠른 관통 시간을 가지는 필름(실험 18-21)을 생산하는 것을 나타낸다.

[표 7]

연속 개구 필름 특성 - 필름 강성

실험 번호	MD 우경선 전장(mm)	CD 우경선 전장(mm)
15	22.8	6
16	26.3	6.5
17	22.3	6.5
18	27	6.3
19	26.8	5.5
20	26	9.5
21	25.5	8.5
22	23.5	5.8
23	27.30	8.0
비교할 만한 공업용 제품	21.8	14.8

테이터는 실험(15-23)의 필름의 MD 우경선 전장이 그 밖의 다른 공업용 위생 냅킨 플라스틱 커버의 전장과 비교할 수 있고, 필름의 CD 우경선 전장이 비교할 만한 공업용 필름보다 작은 것을 나타낸다. 그러므로, 본 발명의 필름의 강성 및 예상된 안락함은 그 밖의 다른 공업용 개구 필름의 것과 비교할 수 있거나 이보다 우수할 것으로 예상된다.

부수적인 실험 결과가 도 26에 도시되어 있다. 이러한 실험에 있어서, 오리피스의 공간은 필름 개구 영역에 미치는 영향을 결정하도록 변화된다. 2개의 분사수 매니폴드가 이러한 실험에 이용된다. 제 1 또는 상류 매니폴드는 스트립의 종축 중앙선의 각 측면 상에 2개 행의 오리피스를 가지는 하나의 오리피스 스트립을 갖고 있는데, 도 7B 내지 도 7D에 도시된 바와 같이 오프셋되는 2개 행의 오리피스, 즉 오프셋 오리피스는 오리피스의 내부행 중심간의 공간의 절반이다. 모든 오리피스는 직경이 0.0635 cm(0.025 inch)이다. 각 실험에 대한 오리피스의 중심간 공간은 표 8에 보고된 바와 같이 변환된다.

제 2 또는 하류 매니폴드는 내부의 단일 행의 오리피스를 가지는 하나의 오리피스 스트립을 갖고 있다. 오리피스는 직경이 0.0127 cm(0.005 inch)이고, 중심을 기준으로 0.0502 cm(0.020 inch) 만큼 이격 설치되어 있다. 물은 150 psig 압력에서 제 1 매니폴드에 공급된다. 물은 1000 psig 압력에서 제 2 매니폴드에 공급된다. 필름은 150 ft/min 속도로 왕복 운동한다. 드럼 진공도는 152.4 cm(60 inch) 수위를 유지한다. 다음 표 8은 개구 영역, 개구의 수/in², ECD 및 최종 개구 필름의 투과율을 나타낸다.

[표 8]

필름 번호	큰 사이즈 오리피스* 공간, inch	개구 영역 %	애퍼쥬어 번호	등가 원주 직경, inch	투기율
24	0.038	13.1	914	0.0099	505
25	0.050	12.0	1136	0.0085	476
26	0.062	11.2	1151	0.0081	465
27	0.075	10.1	1299	0.0072	435

* 2행의 25 mil 직경의 오리피스

투과율은 ASTM D737로 측정되는데, 결과는 필름의 cfm/sf로 표 8에 보고되어 있다. 150 psig 및 150 ft/min에서 개구가 형성된 필름의 투과율은 0.1905 cm(0.075 inch) 공간에 대해 245 cfm/sf로 실질적으로 선형 감소되는 직경이 25 mil인 오리피스 스트립(만을)[0.0965 cm(0.038 inch) 공간]을 조절하기 위한 310 cfm/sf이다. 직경이 5 mil인 스트립이 추가될 때, 투과율은 공간을 조절하기 위해 505 cfm/sf로 증가한다. 0.1905 cm(0.075 inch)의 공간이 435 cfm/sf의 값에 따

라 실질적으로 선형 감소한다. 150 ft/min에서, 5 mil 스트립과 큰 사이즈 직경, 즉 25 mils 직경의 조절 스트립의 조합 스트립은 큰 사이즈의 홀들 스트립만의 측정된 투과율 이상의 약 195 cfm/sf를 제공한다. 상기 데이터는 큰 사이즈 오리피스 공간이 증가함에 따라, 소수의 큰 사이즈의 홀들이 발생되고, 개구 영역에 따라서 감소된다.

계류중인 미합중국 특허 출원 제08/417,404호에 따라서 제조된 개구 필름 및 본 발명의 필름은 검사 및 비교된다. 필름은 표 9에 도시된 다음 조건하에서 연속 생산 라인 상에 준비된다.

[표 9]

개구 필름 조직 표본 및 특성

제조된 필름	미합중국 특허 출원 제08/417,404호	본 발명
선구 필름	Exxon EMB-631	Exxon EMB-631
형성 부재 패턴	사인 곡선(12 rails/in.)	사인 곡선(12 rails/in.)
오리피스 스트립의 수	3	2
오리피스 스트립 #1 압력 (psig)	875	150
오리피스 스트립 #2 압력 (psig)	875	1000
오리피스 스트립 #3 압력 (psig)	875	-
오리피스 ID 오리피스 사이즈(mils)	a/a/a 5/5/5	d/a 20/5
수온	158° F	160° F
선속도(ft./min.)	150	150
계면 처리	Tween 20	Tween 20

커버, 흡수 코어 및 배면판을 포함하는 위생 냅킨은 커버스톡(coverstock) 물질로서 표 10의 개구 필름을 이용하여 준비된다. 2가지 상이한 냅킨 설계는 인조 월경 유체를 이용하여 관통 및 리웨트(Rewet)에 대해 구성 및 검사된다. 인조 월경 유체는 등장성(isotonic) 인산 버퍼 내에 0.15% 폴리아크릴아미드를 용해시켜 준비한다. 약 0.3%의 Germaben은 박테리아 성장을 방지하기 위해 첨가된다. pH 용액은 7.4로서 측정되고, 점성은 1 radian/sec에서 30 센티푸아즈(centipoise)이다. 결과는 이하의 표 11 및 12에 나타나 있다.

[표 10]

개구 필름으로 제조된 냅킨의 관통 및 리웨트 냅킨 설계 #1

제조된 필름	미합중국 특허 출원 제08/417,404호	본 발명
5cc 관통 시간 (sec)	68	62
리웨트(g)	0.04	0.02

[표 11]

개구 필름으로 제조된 냅킨의 관통 및 리웨트 냅킨 설계 #2

제조된 필름	미합중국 특허 출원 제08/417,404호	본 발명
5cc 관통 시간(sec)	39	39
리웨트(g)	0.11	0.05

표 10 및 표 11 내의 데이터는 관통 시간 및 리웨트 흡수를 나타낸다. 관통 시간은 5 cc의 인조 월경 유체의 흡수에 소요된 시간인데, 이 시간은 짧은 것이 양호하다. 리웨트 흡수는 관통 검사시에 5 cc의 유체를 흡수하는 위생 냅킨과 접촉하여 배치되는 필터지(filter paper)내에 흡수될 수 있는 유체량인데, 리웨트량은 작은 것이 양호하다.

데이터는 본 발명에 따른 필름의 개구 영역 및 개구 사이즈가 종래의 필름과 적어도 같거나 이보다 빠르게 상승하게 된다는 것을 입증한다. 그러나, 본 발명의 개량된 필름이 종래의 필름보다 큰 개구 영역 및 평균 개구 사이즈를 갖고 있을지라도, 본 발명의 필름으로 제조된 냅킨은 종래의 필름에 비해 예상하지 못할 만큼 낮은 리웨트값을 갖고 있다.

개구 필름을 관통하는 월경 유체의 전달 속도를 측정하는데 이용된 다른 검사는 *낙하 검사(Drop Test)*이다. 본 발명의 필름 대 종래의 필름에 대한 비교 데이터는 이하의 표 12에 도시되어 있다.

[표 12]

냅킨 설계 #1 상의 개구 필름에 대한 낙하 검사 데이터

제조된 필름	미합중국 특허 출원 제08/417,404호	본 발명
흡수 시간(sec)(0°)	27	8
흡수 시간(sec) (45. 횡단 기울기)	굴러 떨어짐	17

표 12내의 데이터는 인조 월경 유체의 낙하에 관해 흡수되는데 소요된 시간을 나타내는데, 이 시간은 짧은 것이 양호하다. 제 1 검사시에 필름은 평평하다. 제 2 검사시에, 필름은 45°각으로 기울어진다. 더욱이, 데이터는 종래 필름에 비해 본 발명의 필름이 우수한 유체 전달 특성이 있다는 것을 나타낸다.

본 발명에 따라 제조된 개구 필름은 다음과 같은 특징, 부드러운 촉감, 식물 유사 외관 및 감각, 표 7에 기재된 바와 같은 낮은 필름 강성, 개구 패턴, 개구 영역 및 표 5 및 도 23 내지 도 26에 나타난 바와 같은 범위의 기공 사이즈 및 낮은 기본 중량($\leq 0.7 \text{ oz/yd}^2$), 및 $\leq 70^\circ$ 의 필름의 양측 상에 필름/공기/인조 월경 유체 접촉각을 나타낸다.

계면 처리로 제조된 본 발명의 개구 필름은 펄프 흡수 코어 구조 또는 초탄(peat moss) 기초 흡수 구조에서 약 34% 만큼 비계면 처리된 필름보다 개량된 전체적으로 비교할 만한 유체 침투 속도를 제공한다(5 cc의 인조 월경 유체의 관통 시간으로 측정한 계류중인 미합중국 특허 출원 제08/417,404호에 기재된 검사 방법).

(57) 청구의 범위

청구항 1.

신축 가능한 열가소성 중합 물질로 개구 필름을 형성하기 위한 방법에 있어서,

(a) 상부면 및 하부면을 가지는 상기 신축 가능한 열가소성 중합 물질을 포함하는 개시 필름을 제공하는 단계와,

(b) 상기 개시 필름을 지지하기 위한 국부 지지 영역들과, 상기 필름이 필름내에 유력(fluid forces)의 인가에 의해 변형될 수 있는 리세스 구역들을 포함하는 배면 부재 및 상기 인가된 유체가 상기 배면 부재로부터 전달되 나가도록 하는 수단을 제공하는 단계와,

(c) 상기 배면 부재 상에 상기 개시 필름을 지지하는 단계로서, 상기 필름의 하부 표면의 부분들은 상기 배면 부재의 지지 영역들과 접촉하고, 상기 필름의 상부 표면은 상기 배면 부재로부터 떨어져 마주보는, 상기 개시 필름 지지 단계와,

(d) 상기 개시 필름이 상기 리세스 구역들 상으로 상기 배면 부재 국부 지지영역들 사이로 신축하도록 하기 위해 적어도 두 세트들의 오리피스들(orifices)로부터의 실질적으로 비-발산 원주형 스트림들(non-diverging, columnar streams) 형식의 유체를 접촉 구역내의 상기 개시 필름의 상기 상부 표면으로 향하게하여 상기개시 필름내에 불규칙한 사이즈의 마이

크로 홀들과 큰 사이즈의 홀들을 형성하는 단계로서, 상기 개시 필름이 상기 국부 지지 영역들 사이의 상기 개시 필름내에 복수의 상기 큰 사이즈의 홀들로 파열되도록 하기 위해 제 1 세트의 상기 오리피스들은 10 mils 보다 큰 직경을 갖고 여기에 공급되는 상기 유체는 500psig보다 낮은 압력을 가지며, 상기 개시 필름이 상기 국부 지지 영역들 사이의 상기 개시 필름내에 복수의 상기 마이크로 홀들로 파열되도록 하기 위해 제 2 세트의 상기 오리피스들은 10 mils 이하의 직경을 갖고 여기에 공급되는 상기 유체는 적어도 500psig의 압력을 갖는, 상기 홀들을 형성하는 단계와,

(e) 상기 필름을 상기 접촉 구역으로부터 이동시키는 단계와,

(f) 상기 현재 개구된 필름을 상기 배면 부재로부터 제거하는 단계를 포함하는, 신축 가능한 열가소성 중합 물질로 개구 필름을 형성하는 방법.

청구항 2.

제 1 항에 있어서, 상기 제 1 세트의 오리피스들이 10 mils 내지 30mils 범위의 직경을 가지는, 신축 가능한 열가소성 중합 물질로 개구 필름을 형성하는 방법.

청구항 3.

제 1 항에 있어서, 상기 제 2 세트의 오리피스들이 1 mils 내지 10 mil 범위의 직경을 가지는, 신축 가능한 열가소성 중합 물질로 개구 필름을 형성하는 방법.

청구항 4.

제 1 항에 있어서, 상기 제 1 세트의 오리피스들이 15 mils 내지 35 mils 범위의 직경을 가지는, 신축 가능한 열가소성 중합 물질로 개구 필름을 형성하는 방법.

청구항 5.

제 1 항에 있어서, 상기 제 2 세트의 오리피스들이 3 mils 내지 7 mils 범위의 직경을 가지는, 신축 가능한 열가소성 중합 물질로 개구 필름을 형성하는 방법.

청구항 6.

제 1 항에 있어서, 상기 제 1 세트의 오리피스들로부터 방출되는 상기 유체가 100 psig 내지 500 psig 범위의 압력을 가지는, 신축 가능한 열가소성 중합 물질로 개구 필름을 형성하는 방법.

청구항 7.

제 1 항에 있어서, 상기 제 2 세트의 오리피스들로부터 방출되는 상기 유체가 500 psig 내지 2000 psig 범위의 압력을 가지는, 신축 가능한 열가소성 중합 물질로 개구 필름을 형성하는 방법.

청구항 8.

제 1 항에 있어서, 상기 제 1 세트의 오리피스들로부터 방출되는 상기 유체가 125 psig 내지 200 psig 범위의 압력을 가지는, 신축 가능한 열가소성 중합 물질로 개구 필름을 형성하는 방법.

청구항 9.

제 1 항에 있어서, 상기 제 2 세트의 오리피스들로부터 방출되는 상기 유체가 800 psig 내지 1500 psig 범위의 압력을 가지는, 신축 가능한 열가소성 중합 물질로 개구 필름을 형성하는 방법.

청구항 10.

제 1 항에 있어서, 제 3 세트의 오리피스들을 제공하는 단계를 더 포함하며, 상기 제 3 세트의 오리피스들은 10 mils 이하의 직경을 갖고 여기에 공급되는 유체는 적어도 500 psig의 압력을 가지는, 신축 가능한 열가소성 중합 물질로 개구 필름을 형성하는 방법.

청구항 11.

제 10 항에 있어서, 상기 제 3 세트의 오리피스들이 1 mils 내지 10 mils 범위의 직경을 가지는, 신축 가능한 열가소성 중합 물질로 개구 필름을 형성하는 방법.

청구항 12.

제 10 항에 있어서, 상기 제 3 세트의 오리피스들이 3 mils 내지 7 mils 범위의 직경을 가지는, 신축 가능한 열가소성 중합 물질로 개구 필름을 형성하는 방법.

청구항 13.

제 10 항에 있어서, 상기 제 3 세트의 오리피스들에 공급되는 상기 유체가 500 psig 내지 3000 psig 범위의 압력을 가지는, 신축 가능한 열가소성 중합 물질로 개구 필름을 형성하는 방법.

청구항 14.

제 10 항에 있어서, 상기 제 3 세트의 오리피스들로부터 방출되는 상기 유체가 800 psig 내지 1500 psig 범위의 압력을 가지는, 신축 가능한 열가소성 중합 물질로 개구 필름을 형성하는 방법.

청구항 15.

제 1 항에 있어서, 상기 마이크로 홀들이 1 mil 내지 7 mils 의 평균 EHD를 가지는, 신축 가능한 열가소성 중합 물질로 개구 필름을 형성하는 방법.

청구항 16.

제 1 항에 있어서, 상기 마이크로 홀들이 2 mils 내지 5 mils의 평균 EHD를 가지는, 신축 가능한 열가소성 중합 물질로 개구 필름을 형성하는 방법.

청구항 17.

제 1 항에 있어서, 상기 큰 사이즈의 홀들이 7 mils 내지 30 mils의 평균 EHD를 가지는, 신축 가능한 열가소성 중합 물질로 개구 필름을 형성하는 방법.

청구항 18.

제 1 항에 있어서, 제 2 세트의 오리피스들로부터의 유체를 향하게 하기 전에, 제 1 세트의 오리피스들로부터의 유체가 상기 개시 필름의 상부면으로 향하게되는, 신축 가능한 열가소성 중합 물질로 개구 필름을 형성하는 방법.

청구항 19.

제 1 항에 있어서, 상기 마이크로 홀들이 소섬유들(fibrils)에 의해 정의되는, 신축 가능한 열가소성 중합 물질로 개구 필름을 형성하는 방법.

청구항 20.

제 1 항에 있어서, 상기 큰 사이즈의 홀들이 소섬유들에 의해 정의되는, 신축 가능한 열가소성 중합 물질로 개구 필름을 형성하는 방법.

청구항 21.

신축 가능한 열가소성 중합 물질로 개구 필름을 형성하기 위한 방법에 있어서,

(a) 상부면 및 하부면을 가지며 상기 신축 가능한 열가소성 중합 물질을 포함하는 개시 필름을 제공하는 단계와,

(b) 상기 개시 필름을 지지하기 위한 국부 지지 영역들과, 상기 필름이 필름내에 유력의 인가에 의해 변형될 수 있는 리세스 구역들을 포함하는 배면 부재 및 상기 인가된 유체가 상기 배면 부재로부터 전달되 나가도록 하는 수단을 제공하는 단계와,

(c) 상기 배면 부재 상에 상기 개시 필름을 지지하는 단계로서, 상기 필름의 하부 표면의 부분들은 상기 배면 부재의 지지 영역들과 접촉하고, 상기 필름의 상부 표면은 상기 배면 부재로부터 떨어져 마주보는, 상기 개시 필름 지지 단계와,

(d) 상기 개시 필름이 상기 리세스 구역들 상으로 상기 배면 부재 국부 지지영역들 사이로 신축하도록 하기 위해 제 1 세트의 오리피스들로부터의 실질적으로 비-발산 원주형 스트림들 형식의 유체를 접촉 구역내의 상기 개시 필름의 상기 상부 표면으로 향하게하여 상기 개시 필름내에 불규칙한 큰 사이즈의 홀들을 형성하는 단계로서, 상기 제 1 세트내의 상기 오리피스들은 10 mils 이상의 직경을 갖고 여기에 공급되는 상기 유체는 상기 개시 필름이 상기 국부 지지 영역들 사이의 상기 개시 필름내에 복수의 상기 큰 사이즈 홀들로 파열되도록 하는, 상기 불규칙한 큰 사이즈의 홀들을 형성하는 단계와;

상기 개시 필름이 상기 리세스 구역들 상으로 상기 배면 부재 국부 지지 영역들 사이로 신축하도록 하기 위해 제 2 세트의 오리피스들로부터의 실질적으로 비-발산 원주형 스트림들 형식의 유체를 접촉 구역내의 상기 개시 필름의 상기 상부표면으로 향하게하여 상기 개시 필름내에 불규칙한 사이즈의 마이크로 홀들을 형성하는 단계로서, 상기 제 2 세트내의 상기 오리피스들은 10 mils 이하의 직경을 갖고 이로부터 발산되는 상기 유체는 상기 개시 필름이 상기 국부 지지 영역들 사이의 상기 개시 필름내에 복수의 상기 마이크로 홀들로 파열되도록 하고, 상기 마이크로 홀들은 상기 열가소성 물질의 소섬유들에 의해 정의되는, 상기 불규칙한 사이즈의 마이크로 홀들을 형성하는 단계와,

(e) 상기 필름을 상기 접촉 구역으로부터 이동시키는 단계와,

(f) 상기 현재 개구된 필름을 상기 배면 부재로부터 제거하는 단계를 포함하는, 신축 가능한 열가소성 중합 물질로 개구 필름을 형성하는 방법.

청구항 22.

신축 가능한 열가소성 중합 물질로 개구 필름을 형성하기 위한 방법에 있어서,

(a) 상부면 및 하부면을 가지는 상기 신축 가능한 열가소성 중합 물질을 포함하는 엠보스된 개시 필름(embossed starting film)을 제공하는 단계와,

(b) 상기 개시 필름을 지지하기 위한 국부 지지 영역들과, 상기 필름이 필름내에 유력의 인가에 의해 변형될 수 있는 리세스 구역들을 포함하는 배면 부재 및 상기 인가된 유체가 상기 배면 부재로부터 전달되 나가도록 하는 수단을 제공하는 단계와,

(c) 상기 배면 부재 상에 상기 개시 필름을 지지하는 단계로서, 상기 필름의 하부 표면의 부분들은 상기 배면 부재의 지지 영역들과 접촉하고, 상기 필름의 상부 표면은 상기 배면 부재로부터 떨어져 마주보는, 상기 개시 필름 지지 단계와,

(d) 상기 개시 필름이 상기 리세스 구역들 상으로 상기 배면 부재 국부 지지영역들 사이로 신축하도록 하기 위해 적어도 두 세트들의 오리피스들로부터의 실질적으로 비-발산 원주형 스트림들 형식의 유체를 접촉 구역내의 상기 개시 필름의 상기 상부 표면으로 향하게하여 상기 개시 필름내에 불규칙한 사이즈의 마이크로 홀들과 큰 사이즈의 홀들을 형성하는 단계로서, 상기 개시 필름이 상기 국부 지지영역들 사이의 상기 개시 필름내에 복수의 상기 큰 사이즈의 홀들로 파열되도록 하기 위해 제 1 세트의 상기 오리피스들은 10 mils 보다 큰 직경을 갖고 여기에 공급되는 상기 유체는 500psig보다 낮은 압력을 가지며, 상기 개시 필름이 상기 국부 지지 영역들 사이의 상기 개시 필름내에 복수의 상기 마이크로 홀들로 파열되도록 하기 위해 제 2 세트의 상기 오리피스들은 10 mils 이하의 직경을 갖고 여기에 공급되는 상기 유체는 적어도 500psig의 압력을 갖는, 상기 홀들을 형성하는 단계와,

(e) 상기 필름을 상기 접촉 구역으로부터 이동시키는 단계와,

(f) 상기 현재 개구된 필름을 상기 배면 부재로부터 제거하는 단계를 포함하는, 신축 가능한 열가소성 중합 물질로 개구 필름을 형성하는 방법.

청구항 23.

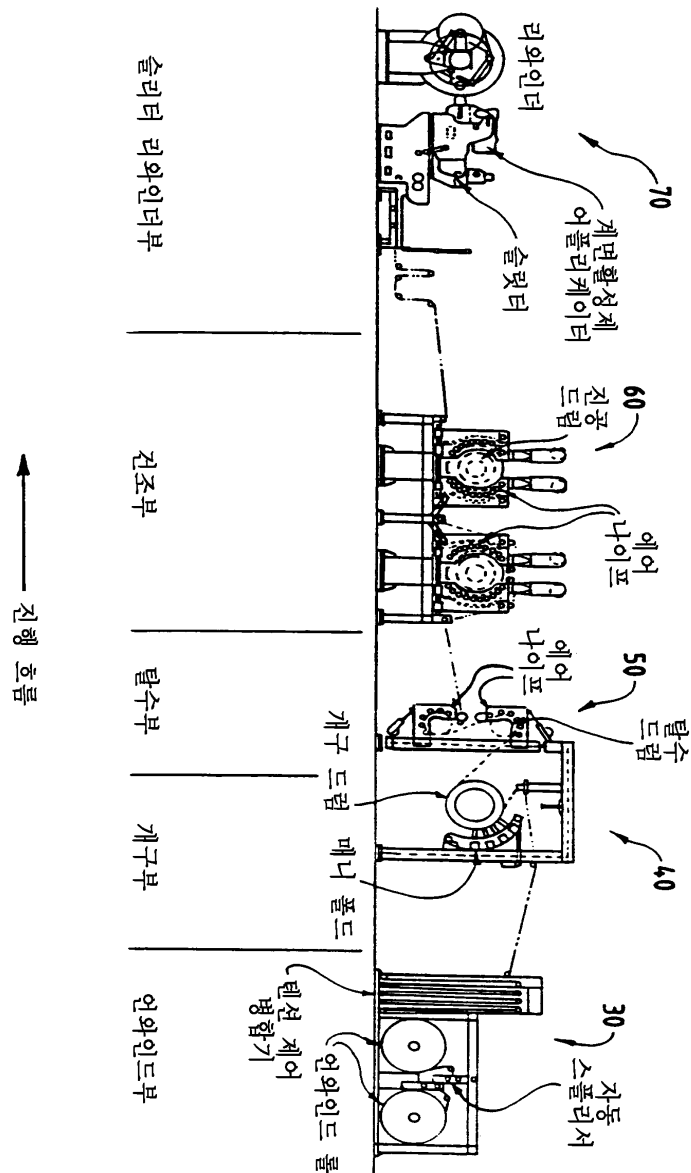
제 22 항에 있어서, 한 면상에 코로나 방전을 한 상기 엠보스된 개시 필름을 제공하는 단계를 포함하는, 신축 가능한 열가소성 중합 물질로 개구 필름을 형성하는 방법.

청구항 24.

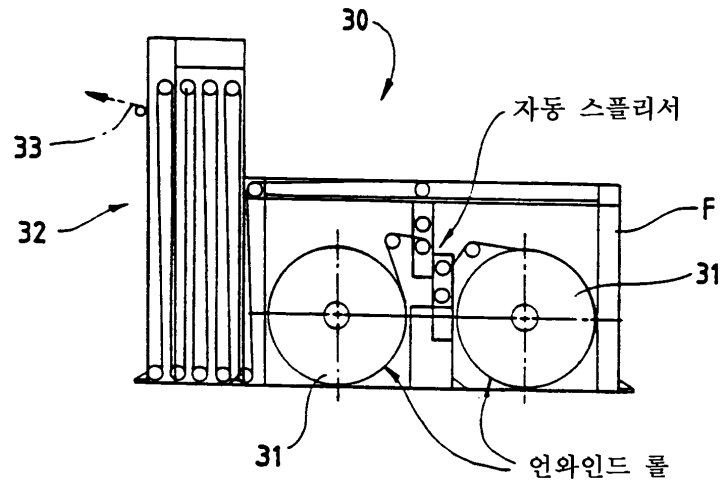
제 22 항에 있어서, 상기 개구 필름의 한 면에 표면 활성제를 인가하는 단계를 포함하는, 신축 가능한 열가소성 중합 물질로 개구 필름을 형성하는 방법.

도면

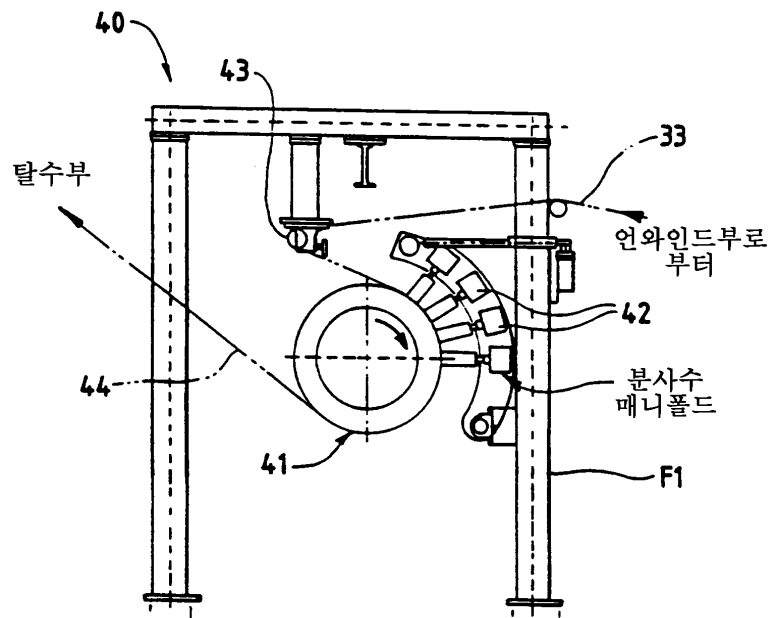
도면1



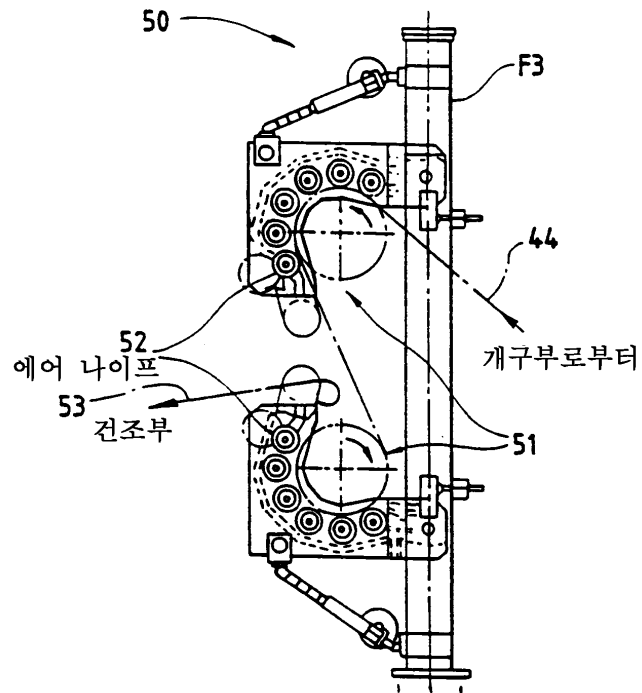
도면2



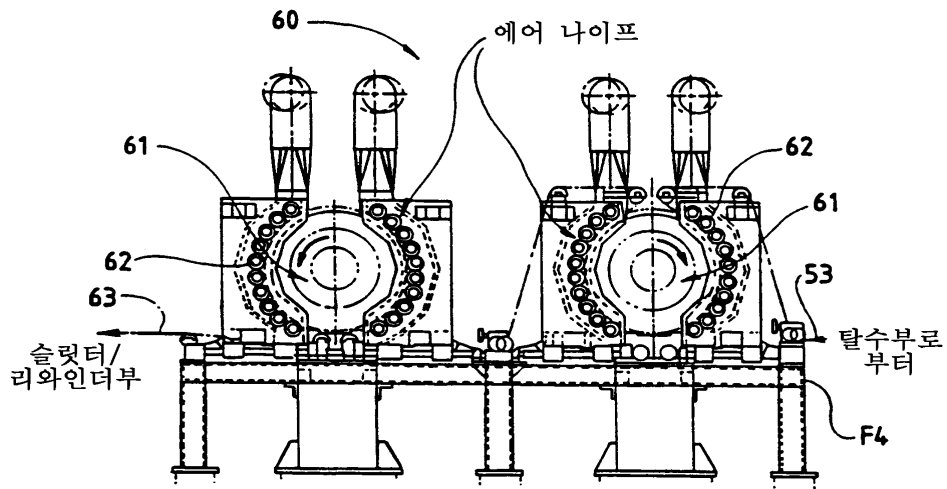
도면3



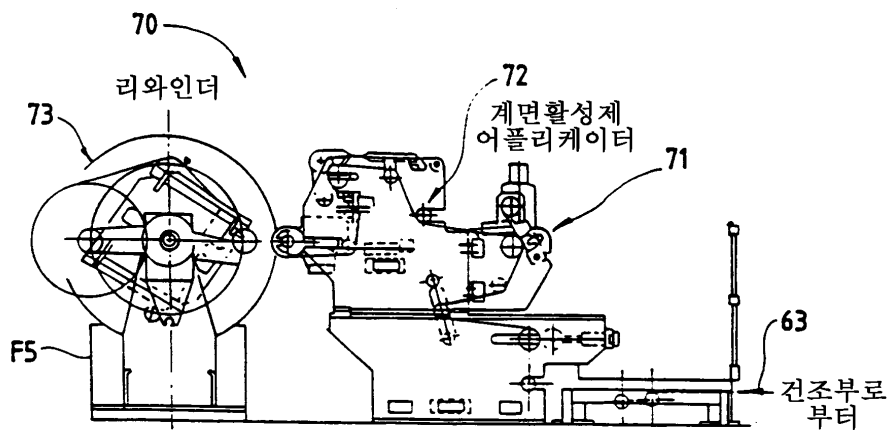
도면4



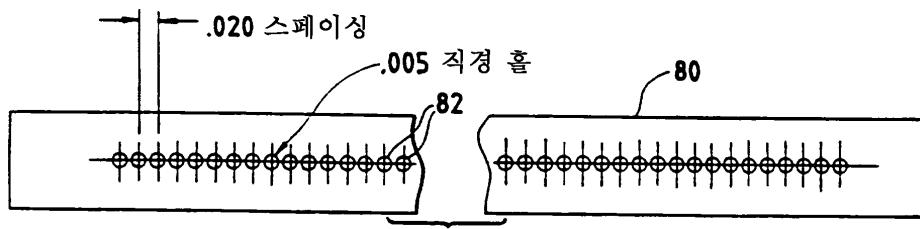
도면5



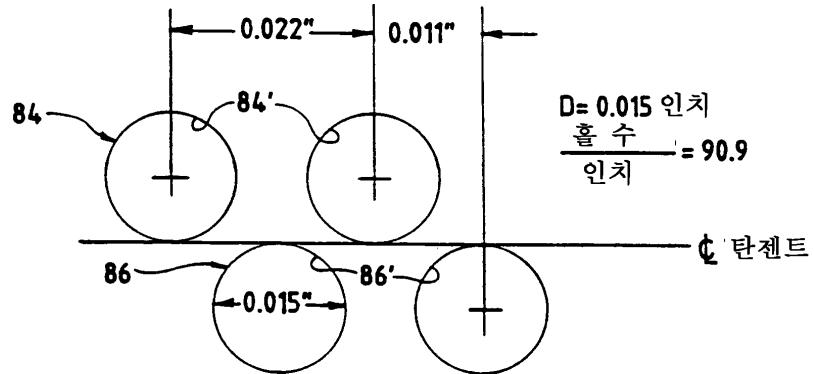
도면6



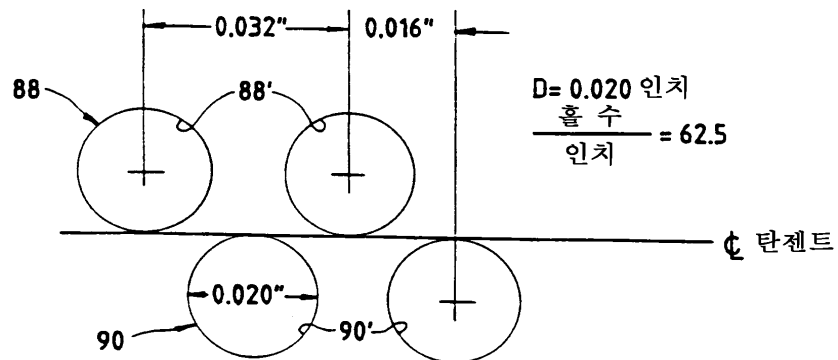
도면7a



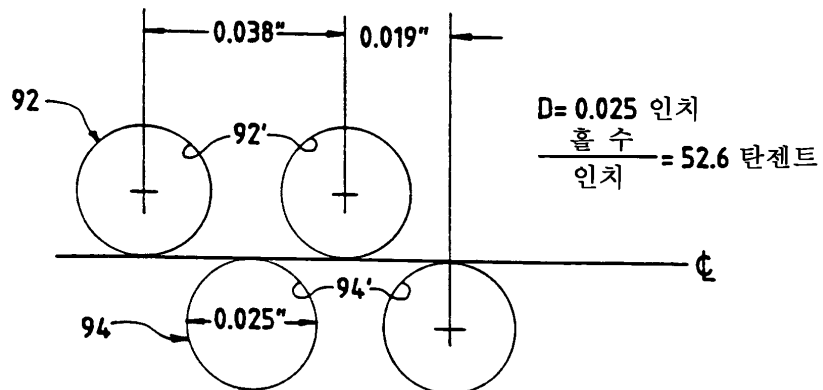
도면7b



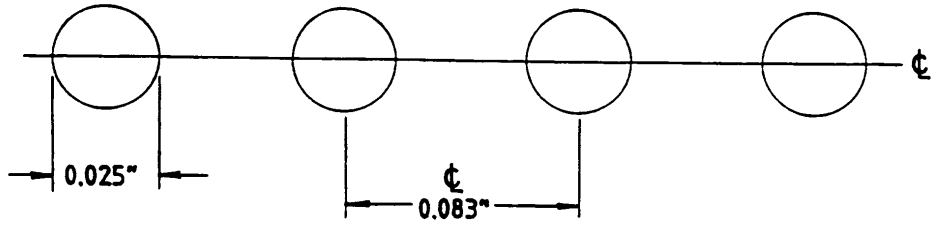
도면7c



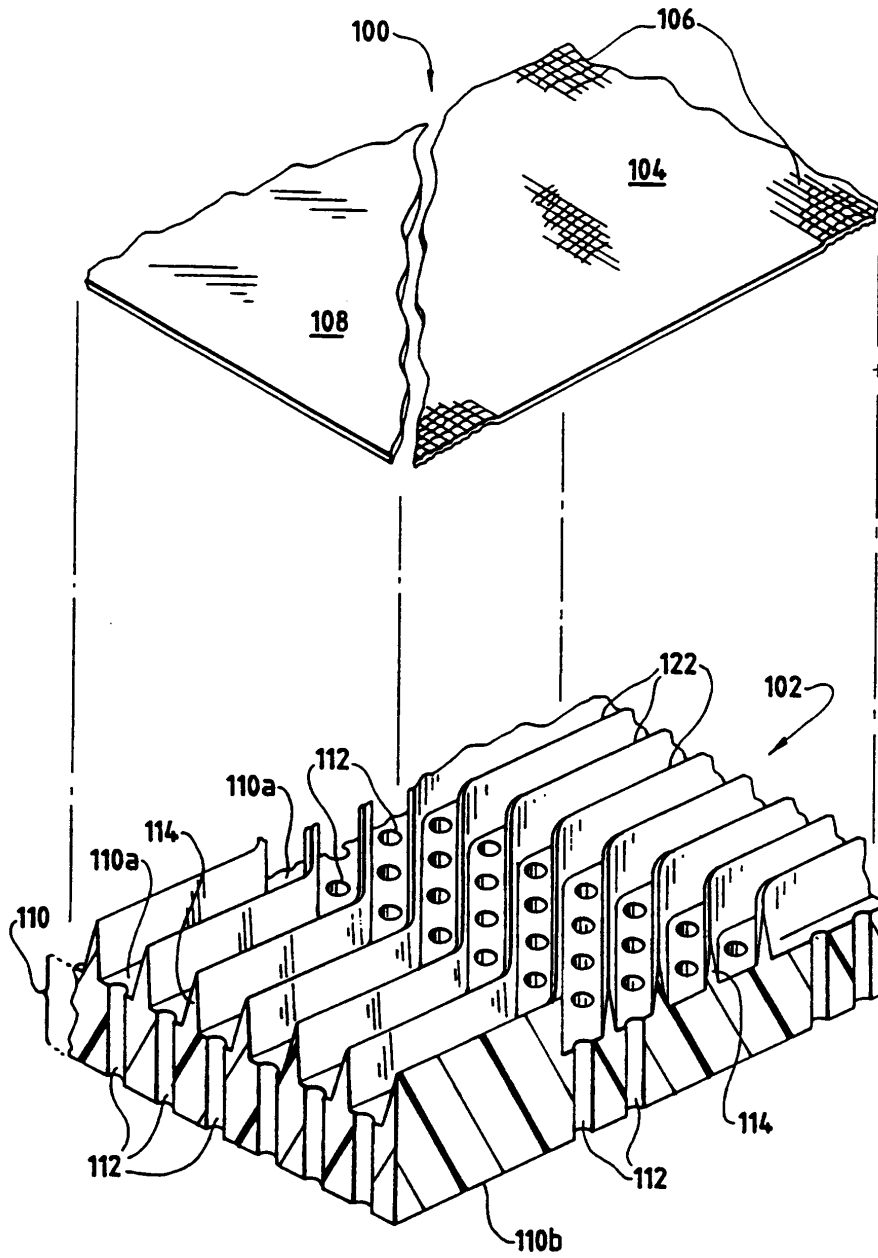
도면7d



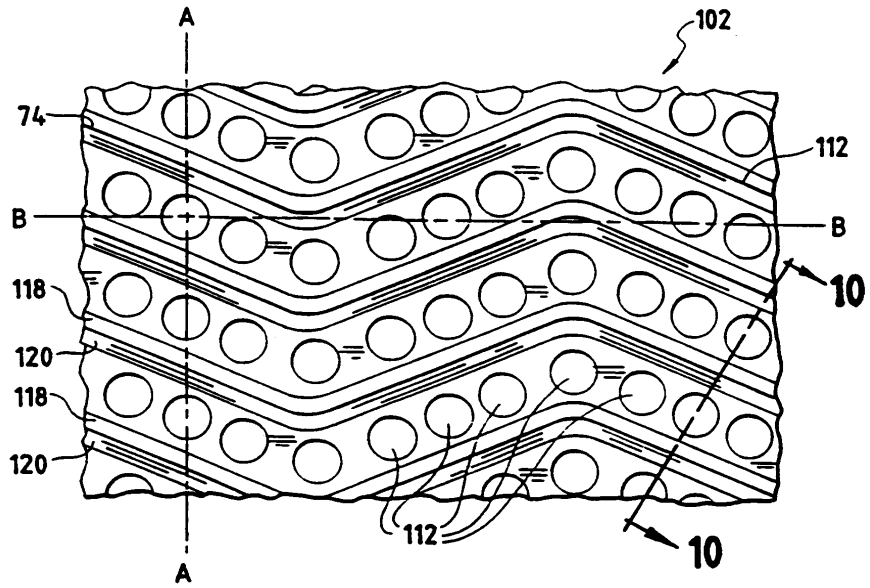
도면7e



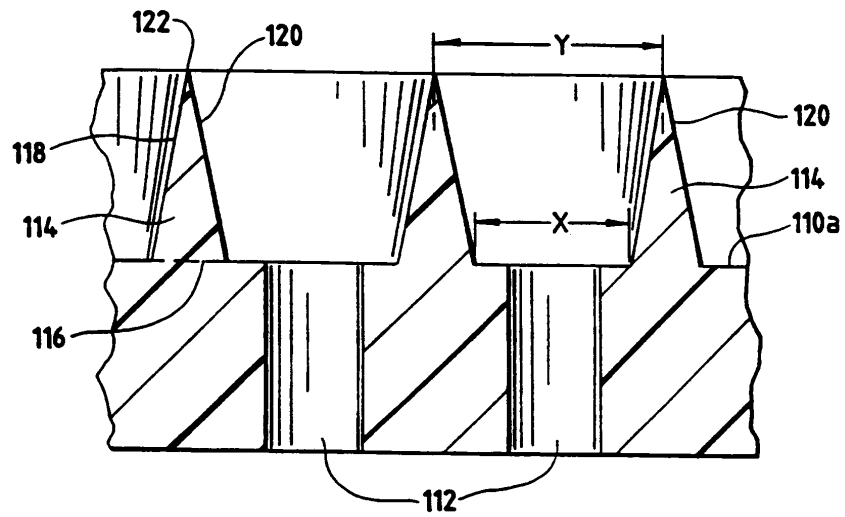
도면8



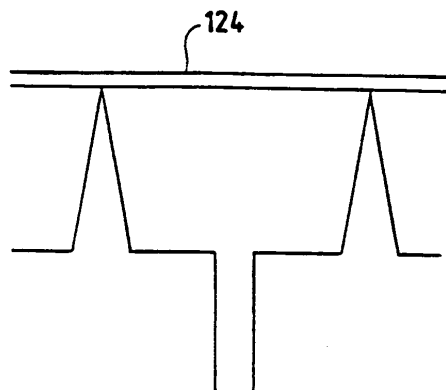
도면9



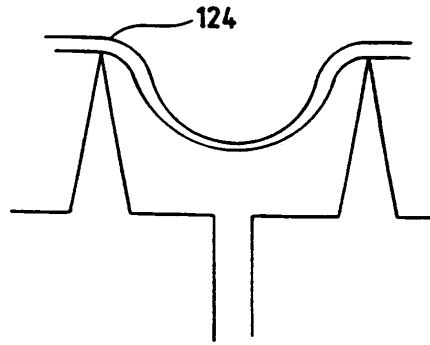
도면10



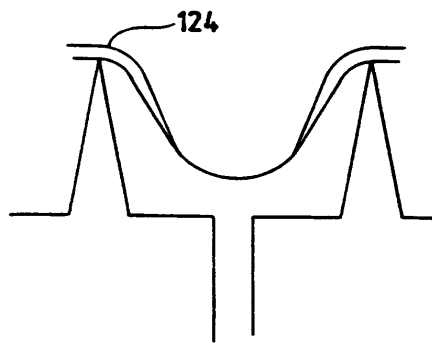
도면11a



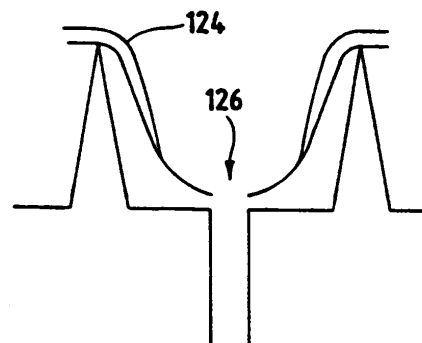
도면11b



도면11c



도면11d



도면12



도면13



도면14



도면15



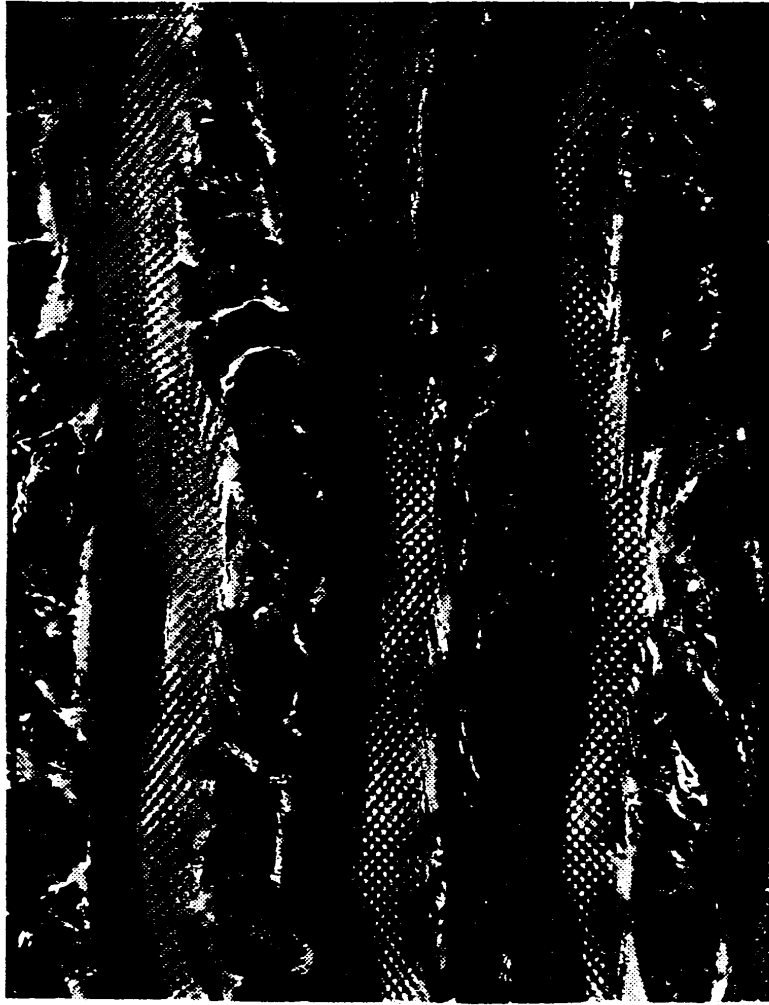
도면16



도면17



도면18a



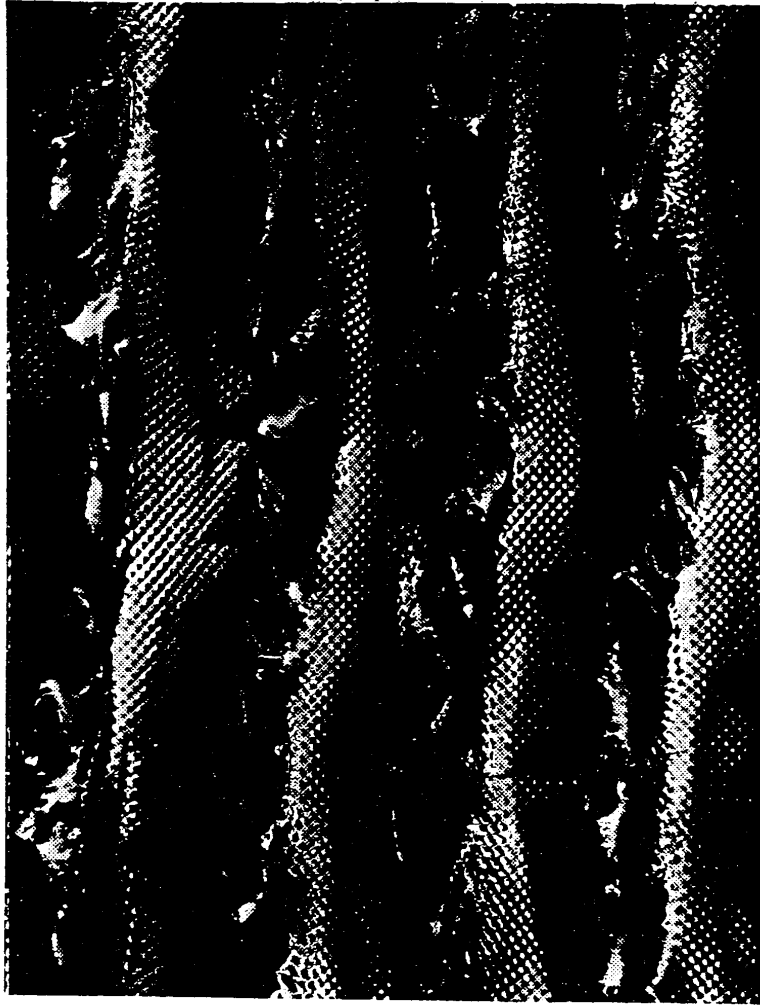
도면18b



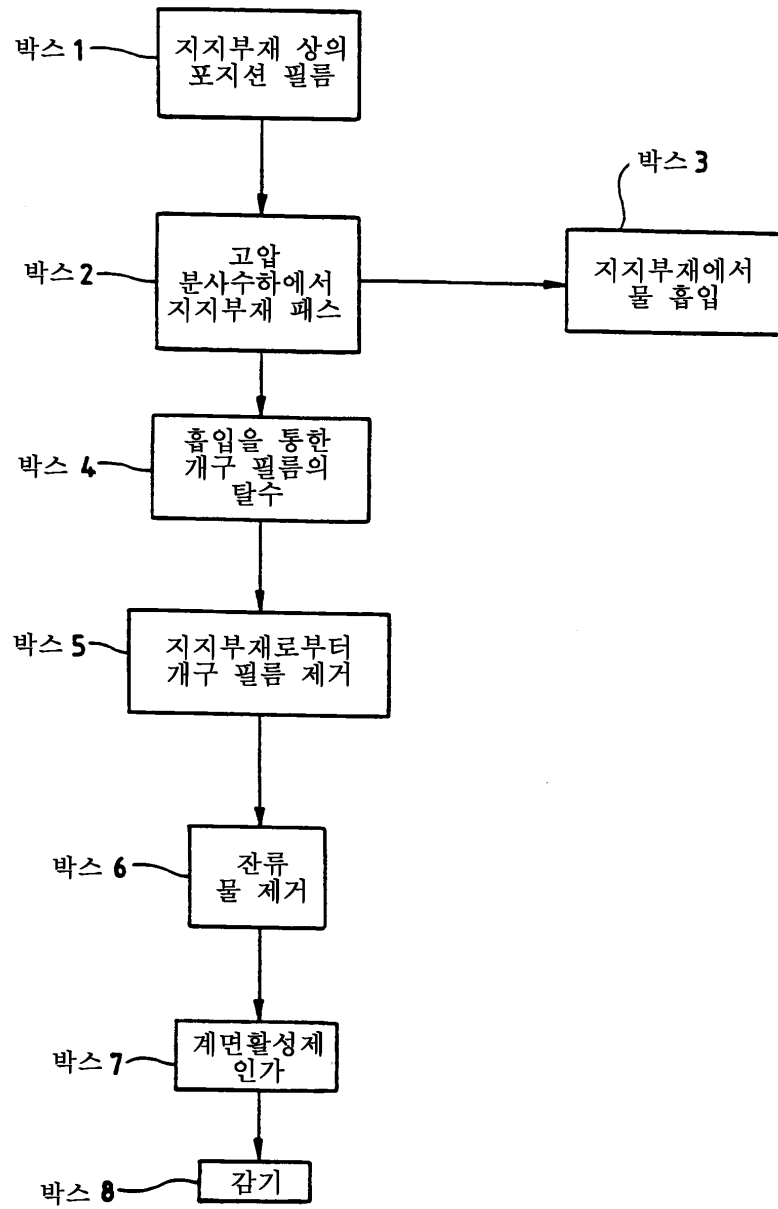
도면18c



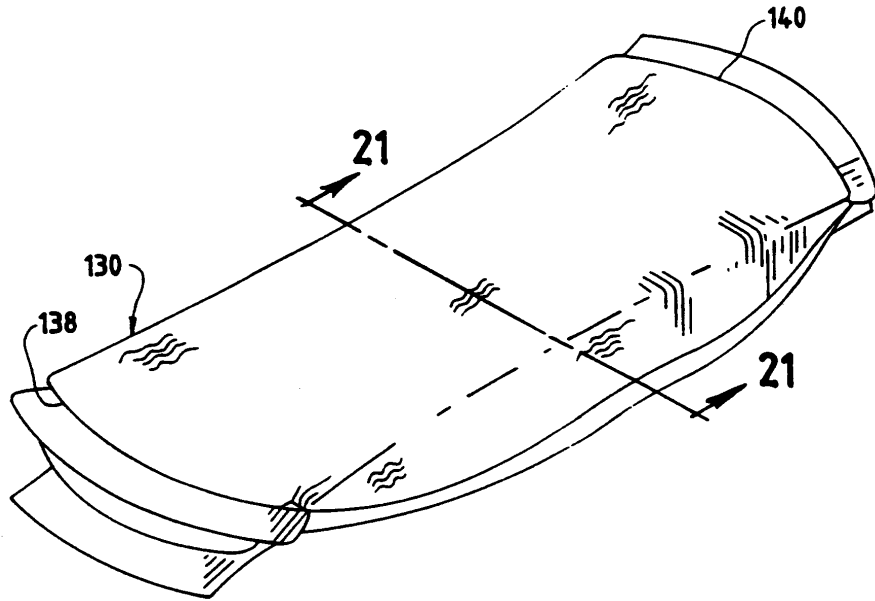
도면18d



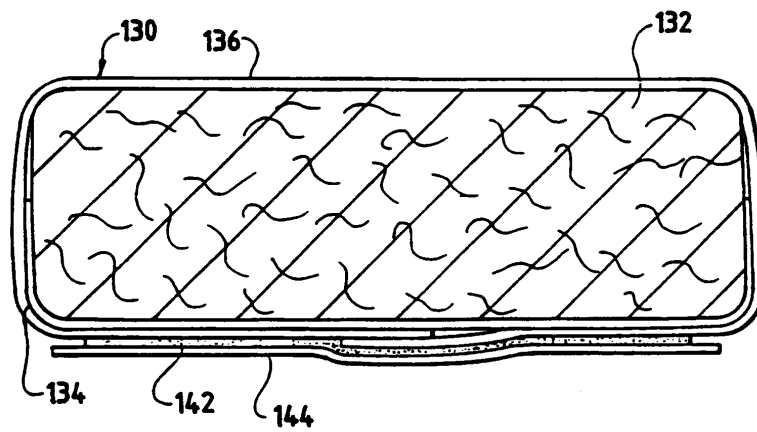
도면19



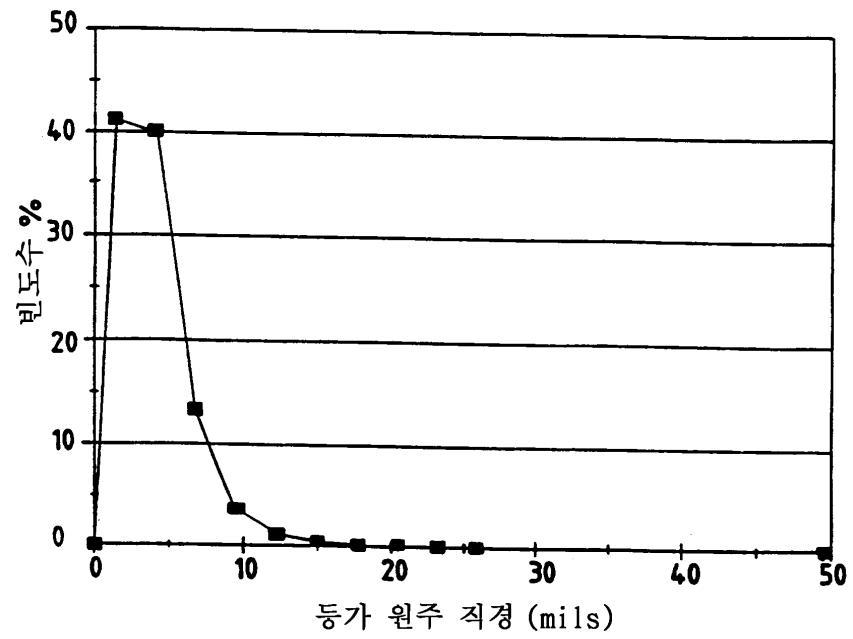
도면20



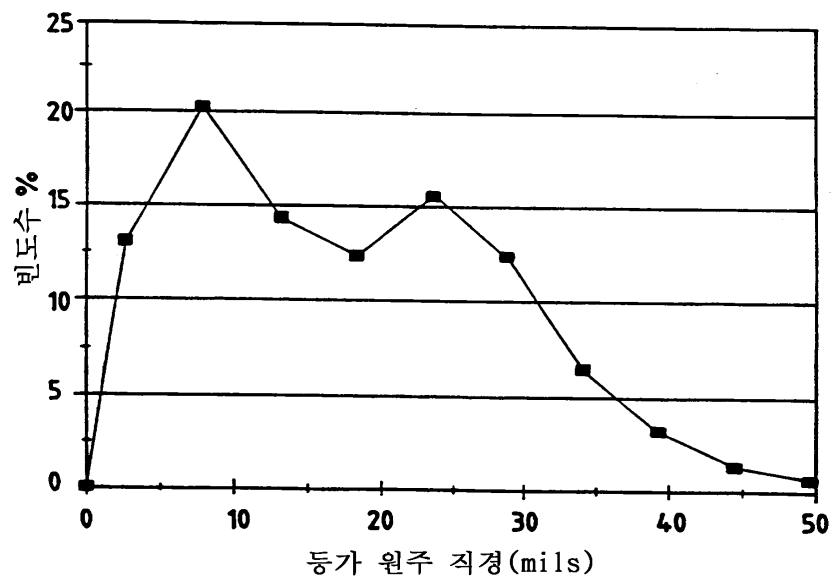
도면21



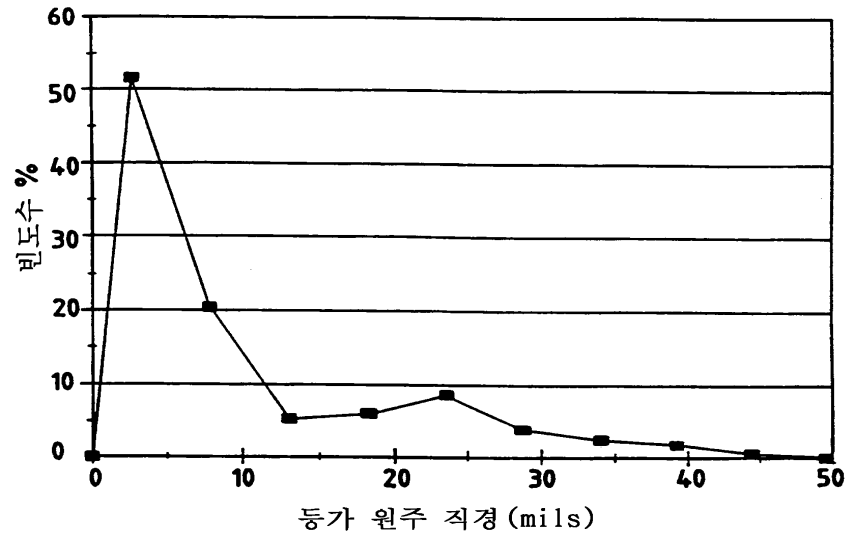
도면22



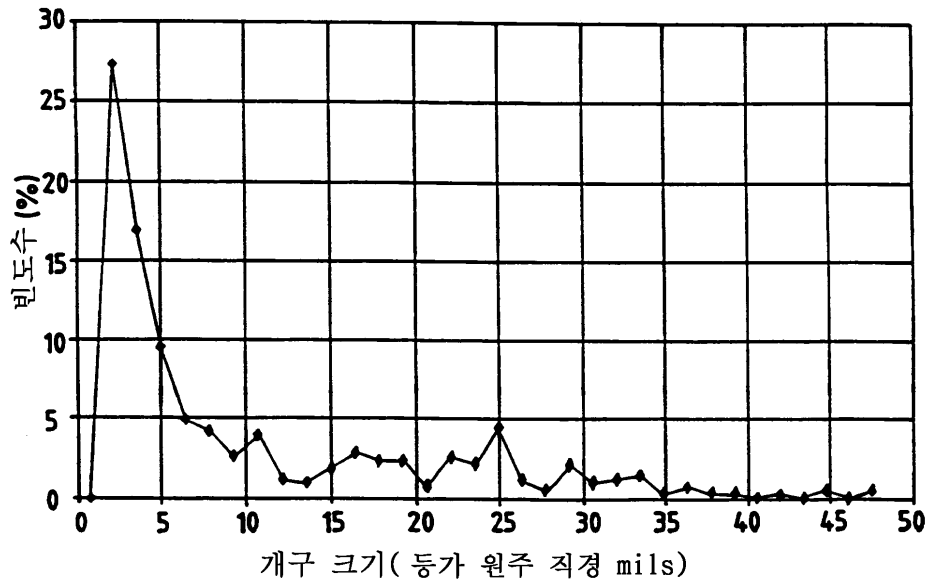
도면23



도면24



도면25



도면26

