



등록특허 10-2575065



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년09월04일
(11) 등록번호 10-2575065
(24) 등록일자 2023년08월31일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61F 13/00 (2006.01) *A61F 13/02* (2006.01)
A61F 13/36 (2006.01) *A61L 15/26* (2006.01)
A61L 15/42 (2006.01) *A61L 15/60* (2006.01)
- (52) CPC특허분류
A61F 13/00029 (2013.01)
A61F 13/00017 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2019-7029077
- (22) 출원일자(국제) 2018년04월03일
심사청구일자 2021년03월29일
- (85) 번역문제출일자 2019년10월02일
- (65) 공개번호 10-2019-0137092
- (43) 공개일자 2019년12월10일
- (86) 국제출원번호 PCT/EP2018/058477
- (87) 국제공개번호 WO 2018/185092
국제공개일자 2018년10월11일
- (30) 우선권주장
17165060.9 2017년04월05일
유럽특허청(EPO)(EP)

(56) 선행기술조사문현

DE102014106518 A1

(뒷면에 계속)

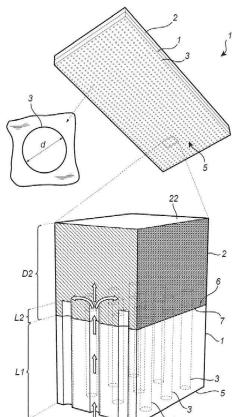
전체 청구항 수 : 총 26 항

심사관 : 신현일

(54) 발명의 명칭 유체 흐름의 관리를 위한 복합 재료

(57) 요 약

본 발명은 복합 재료(그리고 이의 제조 방법)에 관한 것인데, 여기서 복합 재료는 (i) 자체의 제1면 상의 사용되는 영역과 접촉하는 흡수성 섬유 재료를 포함하는 제1층, 및 (ii) 흡수성 재료를 포함하는 제2층을 포함하고, 상기 제2층은 상기 제1층의 제2면 상에 배열되며, 다수의 채널은 제1층 전체를 관통하며 제1층의 상기 제1면으로부터 상기 제2면까지 확장되고, 상기 제2층의 적어도 일부에까지 추가로 확장된다. 이 복합재는 상처 치료에 특히 유용하다.

대 표 도 - 도 1

(52) CPC특허분류

A61F 13/00042 (2013.01)
A61F 13/0213 (2013.01)
A61F 13/36 (2013.01)
A61L 15/26 (2013.01)
A61L 15/425 (2013.01)
A61L 15/60 (2013.01)
C08L 1/26 (2013.01)
C08L 29/04 (2013.01)
C08L 75/04 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

JP2012040397 A
JP2013509978 A*
WO2015193257 A1*
KR100264483 B1

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

흡수성 섬유 재료를 포함하고, 제1면과, 상기 제1면의 반대쪽에 있는 제2면을 가지며, 상기 제1면은 사용시 적용 영역과 맞닿도록 조정된 제1층과,

상기 제1층의 상기 제2면 위에 배열되며 흡수성 재료를 포함하고, 두께를 갖는 제2층
을 포함하되,

여기서, 다수의 채널은 제1층 전체를 관통하여 상기 제1면으로부터 상기 제2면까지 연장되고, 상기 제2층의 두께 일부분으로까지 더 연장되는데 상기 제2층의 전체 두께를 관통하여 연장되지 않고, 상기 채널의 평균 직경은 0.01 mm 내지 3.00 mm인,

의료용 드레싱으로서 또는 의료용 드레싱에 사용하기 위한 복합 재료.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 섬유 재료는 물과 접촉하게 될 때 하이드로겔을 형성할 수 있는 복합 재료.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 제2층은 상기 제1층의 상기 제2면 적어도 일부와 직접적인 물리적 접촉을 하는데, 상기 제2층은 화학적 결합이나 물리적 결합 중 적어도 한 가지에 의해 상기 제1층의 상기 제2면에 결합되어 있는 복합 재료.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 복합 재료는 상기 제1층과 상기 제2층 사이 계면에 접착제 재료를 추가로 포함하는 복합 재료.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 제2층은 친수성 밸포체이거나 이를 포함하는 흡수성 재료를 포함하는 복합 재료.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 채널은 상기 제1층과 상기 제2층에, 그리고 이를 총 2개 사이의 계면에 수직으로 배열되는 복합 재료.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 제1층의 상기 제1면 전체 영역의 적어도 20%에는 채널이 존재하지 않는 복합 재료.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 채널은 패턴을 이루며 배열되는 복합 재료.

청구항 9

제1항에 있어서, 상기 제1층의 유체 보유 능력은 적어도 50%이고, 상기 유체 보유 능력은 EN 13726-1:2002에 따라서, 층이 2분 동안 40 mmHg의 압력에 노출될 때, 처음에 염 수용액을 최대 0.9 중량%의 양만큼 흡수한 층의 염 수용액을 보유하는 능력으로서 정의되는 복합 재료.

청구항 10

삭제

청구항 11

제1항에 있어서, 상기 제1층의 상기 제1면 전체 면적당 채널의 면적 밀도는 0.5개 채널/cm² 내지 200개 채널/cm²인 복합 재료.

청구항 12

제1항에 있어서, 상기 제1층은 부직 재료이거나 이를 포함하는 복합 재료.

청구항 13

제1항에 있어서, 상기 흡수성 섬유 재료는 폴리비닐 알코올, 다당체, 그리고 폴리아크릴산으로 이루어진 군으로부터 선택되는 중합체 적어도 하나이거나 이를 포함하는 복합 재료.

청구항 14

제1항 내지 제9항, 제 11항 내지 제13항 중 어느 한 항에 의한 복합 재료를 포함하는 의료용 드레싱으로서, 제1층은 상처 접촉층이고, 상기 제1층의 제1면은 상처 부위와 접촉하도록 조정된 의료용 드레싱.

청구항 15

제14항에 있어서, 상기 의료용 드레싱은 상기 의료용 드레싱을 상처 부위 및/또는 상처 주위 영역에 부착시키는 적어도 하나의 추가 층을 더 포함하는 의료용 드레싱.

청구항 16

삭제

청구항 17

제1항에 있어서, 상기 사용시 적용 영역은 상처 영역인 복합재료.

청구항 18

제1항에 있어서, 상기 채널의 평균 직경은 0.05 mm 내지 2.00 mm인 복합재료.

청구항 19

제1항에 있어서, 상기 채널의 평균 직경은 0.10 mm 내지 1.00 mm인 복합재료.

청구항 20

제5항에 있어서, 상기 친수성 발포체는 폴리우레탄 발포체인 복합재료.

청구항 21

제7항에 있어서, 상기 제1층의 상기 제1면 전체 영역의 적어도 30%에는 채널이 존재하지 않는 복합 재료.

청구항 22

제11항에 있어서, 상기 제1층의 상기 제1면 전체 면적당 채널의 면적 밀도는 1개 채널/cm² 내지 100개 채널/cm²인 복합 재료.

청구항 23

제13항에 있어서, 상기 다당체는 셀룰로스 및 이의 유도체인 복합재료.

청구항 24

제13항에 있어서, 상기 흡수성 섬유 재료는 가교 폴리비닐 알코올 또는 카복시메틸 셀룰로스이거나 이를 포함하는 복합 재료.

청구항 25

제15항에 있어서, 상기 적어도 하나의 추가 층은 상기 제2층을 덮고 있는 후면층 및/또는 접착제 층 또는 코팅인 의료용 드레싱.

청구항 26

제15항에 있어서, 상기 의료용 드레싱은 이들 추가 층들 중 2개 이상을 추가로 포함하는 의료용 드레싱.

청구항 27

(i) 흡수성 섬유 재료를 포함하는 제1층을 제공하는 단계, 여기서 상기 제1층은 제1면과, 이 제1면의 반대쪽에 있는 제2면을 가지며, 상기 제1면은 사용시 적용 영역과 맞닿도록 조정됨,

(ii) 상기 제1층의 상기 제2면에 흡수성 재료를 포함하는 제2층을 제공하는 단계,

(iii) 상기 제1층 전체를 관통하여 상기 제1면으로부터 상기 제2면으로 연장되고, 상기 제2층의 적어도 일부분으로까지 추가로 연장되는 다수의 채널을 천공, 가열된 바늘 또는 레이저 빔을 적용하여 형성하는 단계, 여기서 상기 채널의 평균 직경은 0.01 mm 내지 3.00 mm임,

를 포함하는, 제1항 내지 제9항, 제11항 내지 제13항 및 제17항 내지 제24항 중 어느 한 항에 의한 복합 재료를 제조하기 위한 방법.

청구항 28

제27항에 있어서, 상기 채널의 평균 직경은 0.05 mm 내지 2.00 mm인 방법,

발명의 설명**기술 분야****배경 기술**

[0001] 유체의 흐름을 안내(directing)하는 것을 포함하는 유체 관리는 다양한 응용예, 예컨대 개인 위생 물품, 세척 시스템, 공기 및 습도 조절뿐만 아니라, 피부와 상처의 케어 및 치료에 특히 중요하다.

[0002] 구체적으로 상처 케어에 있어서 상처 드레싱에는 상처 유체(wound fluid)를 흡수하여 보유하도록 친수성 재료, 더욱 구체적으로는 친수성 발포체, 예컨대 친수성 개방 셀(open-cell) 폴리우레탄 발포체가 보통 사용된다. 대체적으로 친수성 섬유, 예컨대 친수성 셀룰로스 섬유는 또한 상처 치료에 유용한 것으로 공지되어 있으며, 유체 관리/액체 처리에도 또한 사용될 수 있다. 응용예의 관점에서 그 초점이 상처 케어와 치료에 맞추어질 때, 이하 본 발명의 복합 재료는 상기 개략적으로 기술된 바와 같은 구체적인 응용 분야를 포함하여, 상상할 수 있는 기타의 응용 분야 모두에 사용될 수 있다.

[0003] 상처 드레싱 내 상처 패드는 액체 처리 능력을 최적화하기 위해, 바람직하게는 복합 재료, 구체적으로 다층 배열, 즉 각각의 층이, 바람직하게는 상이한 재료의 것이고, 이로 말미암아 상이한 능력과 기능을 제공하는 다층 배열을 포함할 수 있다. 이처럼 당 분야에 공지된 다층 배열인 한, 그 층들은 통상 접착제 및/또는 기계적 라미네이팅(laminating)에 의해 라미네이팅된다. 2개의 층이 라미네이팅되거나 또는 심지어 단순히 "접촉"하게 될지라도 계면이 생긴다.

[0004] 이러한 계면은, 예를 들어 섬유층(즉 상처와 직접 접촉하고(상처와 가장 가까이에 있고) 상처 삼출물을 상처로부터 멀리 떨어지도록 운반하는데 최적화된 층)과, 이에 인접하는 발포체층(즉 상기 섬유층과 직접 접촉하되 상처로부터는 더 멀리 떨어져 있는 층) 사이에 존재할 수 있다. 상기 발포체층은, 통상 액체를 상처로부터 충분히 멀리 떨어져 저장하는데 최적화되어 있다. 그러나 이러한 2개의 층 사이의 상기 계면은 유체 흐름에 장애가 되므로, 상처 삼출물을 상처(그리고 상처와 직접 접촉하는 섬유층)로부터 멀리 떨어지도록 저장 발포체층으로 운반하는데 장애가 된다.

[0005] 임상 환경에서, 이는 젤 형성 섬유층이 자체의 최대 흡수한계에 도달하였을 때, 유체가 다양으로는 아니지만 임

의의 양만큼 발포체층으로 이동하면서, 드레싱에 완벽한 누출을 일으킨다는 것을 의미할 수 있다. 이처럼 완벽한 누출은 또한 이 누출로 말미암은 습윤 환경 조성으로 인해 주변 피부의 침연(maceration)을 초래할 수 있다.

[0006] 이처럼 라미네이팅된 계면들을 포함하는 다층 구조물의 일례로서, US 7,759,537에는, 특히 상처 접촉층과 흡수성 코어층을 포함하는 다층의 상처 드레싱이 개시되어 있는데, 여기서 흡수성 코어층 위에는 핫 멜트(hot melt) 접착제인 폴리아미드 망 "키잉층(keying layer)"이 제공되어 이 흡수성 코어층이 상처 접촉층에 결합하게 된다. 이와 유사하게 EP 2 659 865에는, 특히 2개의 발포체층 사이에 끼워져 있는 부직층을 포함하며, 모든 층이 열활성화 결합 망이 사용되어 서로 결합될 수 있는 다층의 상처 드레싱이 개시되어 있다. 이러한 "키잉"층 또는 "결합"층은 상처로부터 저장 영역으로의 유체 흐름을 제한하거나 감소시키거나, 또는 적어도 방해하는 경향을 가진다.

[0007] 이처럼 2개의 층 사이에 계면이 존재하는 것과 연관된 문제들은, 유체, 예컨대 상처 삼출물과 접촉할 때 팽창하는 섬유를 섬유층이 포함하는 경우에 심각해진다. 구체적으로 상처 가장 가까이에서 사용되는 친수성 섬유는 다량의 유체를 흡수하는 능력을 가지므로, 섬유는 궁극적으로 하이드로겔(hydrogel)을 형성하고, 유체가 상처로부터 멀리 떨어지도록 유도하는데 사용되는 내부 채널들과 공극 구조들이 부분적으로나 완전히 차단될 수 있을 정도로 팽창하게 되는데, 이로써 상처로부터 흘러나온 유체가 저장 발포체층으로 향하는 것은 한층 더 방해된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

과제의 해결 수단

[0008] 전술된 단점들과, 선행 기술의 기타 단점을 고려하였을 때, 본 발명의 목적 하나는, 구체적으로 상처 치료시, 구체적으로 유체를 사용 지점으로부터 멀리 떨어지도록 운반하는 관점에서 개선된 유체 관리 능력을 가지는 재료를 제공하는 것인데, 이때 상기 재료는 상기 개략적으로 기술된 단점들에 의해 그 기능 발휘가 지장받지 않거나, 또는 적어도 이러한 단점이 최소화된 것이다.

[0009] 본 발명의 제1 양태에 따르면, 이러한 목적 및 기타 목적은 복합 재료, 바람직하게

[0010] 흡수성 섬유 재료를 포함하고, 제1면과, 이 제1면의 반대쪽에 있는 제2면을 가지며, 상기 제1면은 사용시 적용영역과 맞닿도록 개조된, 바람직하게는 상처 영역과 맞닿도록 개조된 제1층과,

[0011] 흡수성 재료를 포함하고, 상기 제1층의 상기 제2면 위에 배열된 제2층

[0012] 을 포함하되,

[0013] 단 다수의 채널이 제1층 전체를 관통하며 이 제1층의 상기 제1면으로부터 상기 제2면으로 확장되어 있고, 상기 제2층의 적어도 일부분으로까지 추가로 확장되어 있으며, 상기 채널의 평균 직경은 0.01 mm 내지 3.00 mm, 바람직하게 0.05 mm 내지 2.00 mm, 더욱 바람직하게 0.10 mm 내지 1.00 mm인,

[0014] 의료용 드레싱에 사용되거나 의료용 드레싱으로서 사용되기 위한 복합 재료를 통해 달성된다.

[0015] 특히 청구의 범위와 발명의 설명에 있어, "~를 포함하는" 및 "~를 포함하다(포함한다)"란 용어는, 다른 요소들 또는 단계들을 배제하지 않으며, 부정 판사 "하나의" 또는 "한"은 다수의 요소 및 단계를 배제하지 않는다. 예를 들어 흡수성 재료층 2개 이상 및/또는 흡수성 섬유 재료층 2개 이상이 존재할 수 있다. 게다가 본 복합 재료는 상이한 기능을 가지는 추가의 층들 및/또는 요소들을 포함할 수 있다.

[0016] 임의의 측정값들이 서로 상이한 종속항에 예시된다는 사실만으로 이러한 이 측정값들의 조합이 유리하게 사용될 수 없음을 명시하는 것은 아니다.

[0017] 본 발명에 따르면, "섬유"라는 용어는, 일반적으로 실 또는 실과 유사한 구조물을 지칭하는 것으로 이해되어야 한다.

[0018] 본 발명에 따르면, "층"은 하나의 평면(x 및 y 방향의 면)에 연속적인 확장부를 가지고, 상기 평면에 수직(z 방향)으로 두께(단 두께는 통상 x-y 확장부보다, 바람직하게 적어도 10 팩터(factor)만큼 얇음)를 가지는 것으로 이해되어야 한다.

- [0019] 본 발명에 따르면, "복합 재료"란 용어는, 일반적으로 다수의 상이한 (가스상이 아닌) 상 도메인들을 포함하되, 이 상 도메인의 유형 적어도 1개는 연속 상이고, 바람직하게 상 도메인 2개는 연속 상인 다성분 재료를 지칭하는 바와 같이, IUPAC(Compendium of Chemical Terminology, 2nd ed. (the "Gold Book"), A. D. McNaught 및 A. Wilkinson 편저. Blackwell Scientific Publications, Oxford (1997), ISBN 0-9678550-9-8)에서 정의되는 바와 같이 이해되어야 한다. 본 발명에 따르면, 본 복합 재료는 적어도 제1층, 즉 흡수성 섬유 재료를 포함하는 제1층과, 적어도 제2층, 즉 흡수성 재료를 포함하는 제2층을 포함한다. 예를 들어 제2층은 흡수성 밸포체 재료일 수 있거나 이를 포함할 수 있으며/있거나 흡수성 섬유 재료일 수 있거나 이를 포함할 수 있다.
- [0020] 본 발명에 따르면, "흡수성의"란 용어는, EN 13726-1:2002에 따라 측정되는 바와 같이, 재료가 자체 중량의 적어도 3배의 양만큼의 유체를 흡수하는 능력을 가지는 경우에 해당하는 바로서 이해되어야 한다.
- [0021] 본 발명의 구현예들에서, 흡수성 섬유 재료는 유체를 흡수하여 보유할 수 있다. 여기서 "유체 보유 능력(fluid retention capacity)"이란, EN 13726-1:2002에 따라서, 재료가 2분 동안 40 mmHg의 압력에 노출될 때, 처음에 염 수용액을 최대 0.9 중량%의 양만큼 흡수한 재료(예컨대 흡수성 섬유 재료)의 염 수용액을 보유하는 능력으로서 정의된다. 퍼센트(%)로 주어진 유체 보유 능력은, EN 13726-1:2002에 따라 측정된 바와 같은 최대 흡수력으로 잔여 수분의 양을 나눈 값에 해당한다.
- [0022] 본 발명의 구현예들에서, 제1층은 상기 기술된 바와 같이 정의되는 상기 유체 보유 능력이 적어도 50%, 바람직하게는 적어도 60%, 더욱 바람직하게는 적어도 70%이다.
- [0023] 본 발명의 구현예들에서, 제1층은 적어도 80%의 유체 보유 능력에 의해 특징지어진다. 본 발명의 구현예들에서, 제1층은 적어도 90% 또는 적어도 95%의 유체 보유 능력에 의해 특징지어진다.
- [0024] 만일 복합 재료가 상처 드레싱으로서 사용되거나 또는 이에 사용되면, 구체적으로 만일 복합 재료가 상처 또는 상처 부위와 직접 접촉하면, 큰 보유 능력은 특히 유용하다. 일반적으로 친수성 섬유 재료의 큰 보유 능력은 심지어 외부 압력의 영향을 막을 때조차 더 많은 액체가 복합 재료 내에 머무르게 되므로, 예를 들어 피부 침연 발생 위험과 누출 위험을 낮추어준다.
- [0025] 본 발명의 구현예들에 있어서, 흡수성 섬유 재료를 포함하는 제1층은, EN 13726-1:2002에 따라 측정된 바와 같이 자체 중량의 적어도 2배, 바람직하게는 EN 13726-1:2002에 따라 측정된 바와 같이 자체 중량의 적어도 3배, 더욱 바람직하게는 EN 13726-1:2002에 따라 측정된 바와 같이 적어도 4배 또는 적어도 5배인 최대 흡수 능력에 해당하는, 자유 팽창 흡수 능력(free swell absorptive capacity)에 의해 특징지어진다.
- [0026] 본 발명의 구현예들에서, 흡수성 섬유 재료는 유체, 구체적으로 수성 액체와 접촉할 때 하이드로겔("겔화 섬유(gelling fiber)")을 형성함으로써 액체를 흡수 및 보유할 수 있다. 본 발명에 따라서 사용되는 바와 같은 "하이드로겔"을 형성하는 것이란 용어는, 중합체 망상조직, 구체적으로 중합체를 가교시키거나 비선형 중합에 의해 형성된 망상조직으로서, 유체, 구체적으로 수성 액체가 혼입됨으로 말미암아 유체가 존재하지 않을 때 동일 중합체 망상조직이 가지게될 부피에 비해 팽창되어 자체의 전 부피를 가지게 되는 망상조직의 형성과 관련되는 것으로서 이해되어야 할 것이다.
- [0027] 본 발명의 구현예들에서, 흡수성 섬유 재료를 포함하는 제1층은 폴리비닐 알코올(PVA), 바람직하게 가교 PVA, 다당체, 예컨대, 구체적으로 셀룰로스 및 이의 유도체, 그리고 폴리아크릴산으로 이루어진 군으로부터 선택되는 중합체 적어도 하나이거나 이를 포함한다.
- [0028] 바람직하게 셀룰로스 중합체는 카복시메틸 셀룰로스, 카복시에틸 셀룰로스, 하이드록시메틸 셀룰로스, 하이드록시에틸 셀룰로스, 하이드록시프로필 셀룰로스, 하이드록시프로필메틸 셀룰로스, 키토산 또는 탈아세틸화 키틴, 그리고 조류(algae) 다당체로 이루어진 군으로부터 선택될 수 있다.
- [0029] 본 발명의 구현예들에서, 흡수성 섬유 재료를 포함하는 제1층은 가교 폴리비닐 알코올 또는 카복시메틸 셀룰로스(CMC)이거나 이를 포함한다. 본 발명의 구현예들에서, 적어도 하나의 중합체는 가교 PVA 또는 CMC이거나 이를 포함한다. 본 발명의 구현예들에서, 제1층의 흡수성 섬유 재료는 가교 폴리비닐 알코올이거나 이를 포함한다. 본 발명의 구현예들에서, 폴리비닐 알코올(PVA)은, 바람직하게 열 처리에 의해 가교된 것이다. 본 발명의 구현예들에서, 친수성 섬유 재료는 카복시메틸 셀룰로스이거나 이를 포함한다.
- [0030] 폴리비닐 알코올(단 비닐 알코올은 단량체로서 존재하지 않고, 적어도 PVA로의 중합을 실현가능하게 만드는 순도와 양으로 존재하지도 않음)을 제조하기에 적합한 한 가지 방법은, 비닐 아세테이트를 중합한 다음, 이로부터 생성된 폴리비닐 아세테이트를 가수분해하여, 폴리비닐 알코올을 생성하는 단계를 수반한다. 몇몇 경우, 중합체

및 중합체를 포함하는 섬유의 높은 친수성을 보장하기 위해서는 통상 높은 가수분해도(예컨대 적어도 95 mol%)가 바람직하긴 하지만, 가수분해도는 100%가 아니다. 그러므로 본 발명에 따르면, "폴리비닐 알코올" 또는 "PVA"는 또한 중합체 주체 내에 아세테이트도를 보일 수 있음(즉 비닐 아세테이트 단위를 포함할 수 있음)이 이해되어야 할 것이다.

[0031] 본 발명의 구현예들에서, 흡수성 섬유 재료는 폴리비닐 알코올 공중합체를 포함한다. 예를 들어 폴리비닐 알코올은 다른 단량체들과의 공중합에 의해 변형될 수 있다. 바람직하게 폴리에틸렌 비닐 알코올, 폴리비닐 알코올 스티렌, 폴리비닐 알코올 비닐 아세테이트, 폴리비닐 알코올 비닐 피롤리돈, 폴리비닐 알코올 에틸렌 글리콜 및/또는 폴리비닐 알코올, 특히 바람직하게 폴리에틸렌 비닐 알코올, 폴리비닐 알코올 비닐 아세테이트, 폴리비닐 알코올 비닐 피롤리돈, 폴리비닐 알코올 비닐 아민, 폴리비닐 알코올 아크릴레이트, 폴리비닐 알코올 아크릴아미드, 폴리비닐 알코올 에틸렌 글리콜이 폴리비닐 알코올 공중합체로서 사용될 수 있다. 폴리비닐 알코올 공중합체는 블록 공중합체 및/또는 그래프트 공중합체 및/또는 블록 그래프트 공중합체, 통계학적 또는 교변적 시스템, 그리고 이것들 서로 간의 임의의 조합의 형태로 존재할 수 있다. 폴리비닐 알코올 중 다른 단량체 단위의 함량은, 폴리비닐 알코올 공중합체 중 단량체 단위 총수를 기준으로 각각 최대 30%, 바람직하게 1% 내지 30%, 더욱 바람직하게 5% 내지 15%이다.

[0032] 본 발명의 구현예들에서, 흡수성 섬유 재료는 하이드로겔화될 수 있도록 구성된 섬유 다수를 포함하는데, 여기서 섬유 다수는 수용성 폴리비닐 알코올, 폴리비닐 알코올 공중합체, 또는 수용성 폴리비닐 알코올 및 폴리비닐 알코올 공중합체로 제조되고, 하이드로겔화는 상기 섬유 다수, 예컨대 그 내용이 섬유 재료와 관련된 것으로서 본원에 참조로 인용된 US 2013/0323195 및/또는 US 2013/0274415에 개시된, 섬유 다수의 열 처리에 의해 달성된다.

[0033] 본 발명의 구현예들에서, 흡수성 섬유 재료는 폴리에틸렌 글리콜(PEG) 및/또는 폴리프로필렌 글리콜 작용기를 가지는 폴리우레탄 중합체, 예컨대 WO 2013/041620에 개시된 중합체 섬유를 포함한다. 폴리아크릴산으로 제조된 흡수성 섬유의 일례로서는 Technical Absorbent Limited(Grimsby, UK)에 의해 판매되는 상업적 이용 가능한 섬유인 SAFTM이 있다. SAFTM은 아크릴산이 아크릴산의 나트륨 염(AANa)으로 부분 중화된, 특별한 아크릴레이트/메타크릴레이트 단량체(SAMM) 소량과 아크릴산(AA) 메타크릴레이트(MA)의 가교 중합체로부터 제조된다. 상이한 흡수성 수준을 달성하는 것으로서, 상이한 스테이플 길이(staple length), 선형 밀도(linear density) 및 상이한 가교도를 보이는 SAFTM 섬유가 이용될 수 있다.

[0034] "가교된"이란 용어는, 본원에서 어떤 재료가 화학적 결합, 구체적으로 공유 결합이나 이온 결합에 의하거나, 또는 열가소성 탄성체에서와 같이 물리적 가교에 의해 상호 결합된 중합체 분자 다수를 포함하는 경우를 기술하도록 사용된다.

[0035] 본 발명은 적어도 부분적으로는, 하나의 평면(x 및 y 방향의 면)에 일반적으로 연속적인 확장부를 가지는 흡수성 섬유층이, 일반적으로 층, 구체적으로는 인접 흡수성 층의 수직 방향(z-방향, 즉 두께의 확장 방향)으로의 유체 운반을 제한했을 수 있다는 자각을 기반으로 한다.

[0036] 본 발명의 구체적인 이점 한 가지는, 흡수성 섬유층을 관통할 뿐만 아니라, 인접하는 층의 적어도 일부를 관통하여 확장되는 채널을 제공하고, 이로써 계면 영역이나 이 계면의 표면 너머로 유로(fluid path)를 또한 제공함으로써, 흡수성 섬유층의 수직 방향으로의 유체 운반이 유의미하게 개선된다는 점이다. 이러한 유로는 흡수성 재료 사용 중 통상 유체, 예컨대 상처 삼출물의 흡수와 연관되어 폐쇄되거나 막힘으로 말미암아, 이 흡수성 재료의 팽창, 유체 운반로 횡단면의 감소 또는 소멸이 초래될 수 있는 기존의 유체 운반로로서, 섬유상 및/또는 다공성 재료 내에 존재하는 유체 운반로를 보조하거나 심지어 이를 대체하기까지 한다.

[0037] 본 발명의 구현예들에서, 바람직하게 화학적 결합이나 물리적 결합 중 적어도 한 가지에 의해 제1층의 제2면에 결합되어 있는 제2층은, 제1층의 제2면 적어도 일부와 직접적인 물리적 접촉을 한다. "화학적 결합"이란, 구체적으로 공유 결합이 형성되는 과정에서 화학적 결합들의 형성에 의해, 즉 (임의의 경화를 비롯한) 화학 반응에 의해, 어느 한 층과 다른 층 간에 일어나는 임의의 결합을 지칭한다. 이와는 대조적으로, "물리적 결합"에서는 화학적 결합은 형성되지 않고, 오히려 2개 층을 구성하는 분자들이 상호작용, 구체적으로 (부분) 전하 및 반 데르 발스(Van der Waals) 힘 등에 의해 서로 간에 상호작용한다.

[0038] 본 발명에 따르면, "직접적인 물리적 접촉"이란 용어는, 유체 흐름을 (재)확립하기 위해 외부 힘이 적용될 필요 없이, 액체를 하나의 층으로부터 다른 층으로 중력, 모세관 힘 또는 확산 등에 의해 흐르게 할 수 있는, 2개 층

사이의 임의의 접촉에 관한 것으로서 이해되어야 할 것이다.

- [0039] 본 발명의 구현예들에서, 복합 재료는 제1층과 제2층 사이의 계면에 접착제 재료를 추가로 포함하여, 2개 층을 서로 접착시킨다. 예를 들어 임의의 적합한 접착제 재료층은 제1층과 제2층 사이에 제공될 수 있다. 적합한 접착제 재료의 예로서는, 예컨대 아크릴레이트, 핫 멜트 접착제, 폴리우레탄 접착제 및 실리콘 기반 접착제를 포함한다.
- [0040] 본 발명의 구현예들에서, 제2층의 흡수성 재료는 친수성 재료, 바람직하게는 친수성 발포체 재료이다.
- [0041] 본 발명에 따르면, "친수성"이란 용어는, 일반적으로 문자 실체 또는 치환기가 극성 용매, 구체적으로 물 또는 기타 극성 기와 상호작용하는 능력을 지칭하는 바와 같이, IUPAC(Compendium of Chemical Terminology, 2nd ed. (the "Gold Book"), A. D. McNaught 및 A. Wilkinson 편저. Blackwell Scientific Publications, Oxford (1997), ISBN 0-9678550-9-8)에서 정의되는 바와 같이 이해되어야 한다. 바람직하게 "친수성"이란 용어는, 재료가 물을 투과시키는 특성 또는 문자가 물을 끌어당기는 특성을 지칭한다. 공극을 가지는 재료(예컨대 개방 셀 발포체) 또는 관통형 구멍을 가지는 재료에 관한 내용에 있어서, 만일 재료가 물을 빨아 올린다면, 해당 재료는 "친수성"이다. 공극 또는 임의의 관통형 구멍을 가지지 않는 재료에 관한 내용 중, 만일 재료가 본질적으로 물이 흘러 들어오는 것 또는 물이 관통하는 것을 거부하지 않으면, 이러한 재료는 "친수성"인 것으로 간주된다.
- [0042] 본 발명의 구현예들에서, 흡수성 재료를 포함하는 제2층은 EN 13726-1:2002에 따라 측정된 바와 같이 자체 중량의 적어도 3배, 바람직하게는 EN 13726-1:2002에 따라 측정된 바와 같이 자체 중량의 적어도 5배, 그리고 더욱 바람직하게는 EN 13726-1:2002에 따라 측정된 바와 같이 적어도 8배 또는 적어도 10배인 최대 흡수 능력에 해당하는, 자유 팽창 흡수 능력에 의해 특징지어진다.
- [0043] 본 발명의 구현예들에서, 제2층의 보유 능력은 적어도 30%, 예컨대 적어도 40%, 바람직하게 적어도 50% 또는 적어도 60%, 더욱 바람직하게 적어도 70% 또는 적어도 80%인데, 여기서 상기 유체 보유 능력은 EN 13726-1:2002에 따라서, 층이 2분 동안 40 mmHg의 압력에 노출될 때, 처음에 염 수용액을 최대 0.9 중량%의 양만큼 흡수한 층의 염 수용액을 보유하는 능력으로서 정의된다.
- [0044] 본 발명의 구현예들에서, 흡수성 재료를 포함하는 제2층은 친수성 폴리우레탄 발포체이거나 이를 포함한다.
- [0045] 본 발명의 구현예들에서, 친수성 발포체는 폴리우레탄 중합체이거나 이를 포함하는데, 바람직하게 상기 폴리우레탄 발포체 재료는 이소시아네이트 캡핑 폴리올 또는 이소시아네이트 캡핑 폴리우레탄이거나 이를 포함하는 예비중합체로부터 수득된다.
- [0046] 본 발명의 구현예들에서, 상기 폴리올은 폴리에스테르 폴리올, 폴리아크릴레이트 폴리올, 폴리우레탄 폴리올, 폴리카보네이트 폴리올, 폴리에테르 폴리올, 폴리에스테르폴리아크릴레이트 폴리올, 폴리우레탄 폴리아크릴레이트 폴리올, 폴리우레탄 폴리에스테르 폴리올, 폴리우레탄 폴리에테르 폴리올, 폴리우레탄 폴리카보네이트 폴리올 및 폴리에스테르 폴리카보네이트 폴리올로 이루어진 군으로부터 선택되고, 그 중에서도 특히 구체적으로 디올 또는, 선택적으로 트리올 및 테트라올뿐만 아니라, 디카복실산 또는, 선택적으로 트리카복실산 및 테트라카복실산 또는 하이드록시카복실산 또는 락тон의 다중 축합체이다.
- [0047] 예시적으로 적합한 디올로서는 에틸렌 글리콜, 부틸렌 글리콜, 디에틸렌 글리콜, 트리에틸렌 글리콜, 폴리알킬렌 글리콜, 예컨대 폴리에틸렌 글리콜뿐만 아니라, 1,2-프로판디올, 1,3-프로판디올, 1,3-부탄디올, 1,4-부탄디올, 1,6-헥산디올 및 이성체, 네오펜틸 글리콜 또는 네오펜틸 글리콜 하이드록시피발레이트가 있다. 또한 폴리올, 예컨대 트리메틸올프로판, 글리세롤, 에리트리톨, 웬타에리트리톨, 트리메틸올벤젠 또는 트리스하이드록시에틸 이소시아누레이트도 또한 본 발명의 범위 내에 속한다.
- [0048] 본 발명의 구현예들에서, 상기 폴리올은 폴리에틸렌 글리콜(폴리에틸렌 옥사이드)이다. 그러므로 본 발명의 구현예들에서, 예비 중합체는 이소시아네이트 캡핑 폴리에틸렌 글리콜이거나 이를 포함한다.
- [0049] 본 발명의 구현예들에서, 예비 중합체는 상기 폴리올과, 헥사메틸렌 디이소시아네이트(HDI), 톨루엔 디이소시아네이트(TDI), 메틸렌 디페닐 디이소시아네이트(MDI) 또는 이소포론 디이소시아네이트(IPDI) 또는 이것들의 임의의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택되는 디이소시아네이트 화합물 사이의 반응으로부터 유래한다.
- [0050] 본 발명의 구현예들에서, 예비 중합체는 상기 폴리올과, 지방족인 디이소시아네이트 화합물 사이의 반응으로부터 유래한다. 본 발명의 구현예들에서, 디이소시아네이트 화합물은 헥사메틸렌 디이소시아네이트(HDI)이거나 이를 포함한다. 그러므로 본 발명의 구현예들에서, 예비 중합체는 헥사메틸렌 이소시아네이트 캡핑 폴리올 또는

헥사메틸렌 이소시아네이트 캡핑 폴리우레탄이거나 이를 포함한다.

- [0051] 본 발명의 구현예들에서, 예비 중합체는 헥사메틸렌 이소시아네이트 캡핑 폴리에틸렌 글리콜이거나 이를 포함한다.
- [0052] 본 발명의 구현예들에서, 예비 중합체는 상기 폴리올과, 방향족인 디이소시아네이트 화합물 사이의 반응으로부터 유래한다. 본 발명의 구현예들에서, 디이소시아네이트 화합물은 툴루엔 디이소시아네이트(TDI), 메틸렌 디페닐 디이소시아네이트(MDI)이거나 이를 포함한다. 그러므로 본 발명의 구현예들에서, 예비 중합체는 툴루엔 이소시아네이트 캡핑 폴리올 또는 메틸렌 디페닐 이소시아네이트 캡핑 폴리올 또는 툴루엔 이소시아네이트 캡핑 폴리우레탄 또는 메틸렌 디페닐 이소시아네이트 캡핑 폴리우레탄이거나 이를 포함한다.
- [0053] 본 발명의 구현예들에서, 예비 중합체는 툴루엔 이소시아네이트 캡핑 폴리에틸렌 글리콜이거나 이를 포함한다. 본 발명의 구현예들에서, 예비 중합체는 메틸렌 디페닐 이소시아네이트 캡핑 폴리에틸렌 글리콜이거나 이를 포함한다.
- [0054] 본 발명의 구현예들에서, 폴리우레탄 발포체 재료는 ISO 845:2006 표준 방법에 따라서 측정된 바에 의하면 밀도가 60 kg/m^3 내지 180 kg/m^3 인 개방 셀 다공성 친수 발포체, 바람직하게 ISO 845:2006 표준 방법에 따라서 측정된 바에 의하면 밀도가 100 kg/m^3 내지 150 kg/m^3 인 폴리우레탄 발포체 재료이다.
- [0055] 본원에 사용된 바와 같은 "개방 셀"이란 용어는, 자체의 공극 구조 내에 있는 공극들이 서로 연결되어, 상호연결된 망상조직을 형성하는 발포체 공극 구조를 가지는 셀을 지칭한다.
- [0056] 본 발명에 따르면, "예비 중합체"란 용어는, 일반적으로 반응성 기를 통해 추가 중합에 돌입할 수 있고, 이로써 하나를 초과하는 구조 단위가 최종 중합체 사슬의 유형 적어도 한 가지에 기여할 수 있는 문자인 중합체 또는 올리고머를 지칭하는 바와 같이, IUPAC(Compendium of Chemical Terminology, 2nd ed. (the "Gold Book"), A. D. McNaught 및 A. Wilkinson 편저. Blackwell Scientific Publications, Oxford (1997), ISBN 0-9678550-9-8)에서 정의되는 바와 같이 이해되어야 한다.
- [0057] 본 발명의 중요한 양태는, 다수의 채널이 제1층 전체를 관통하여, 즉 상기 제1면으로부터 제2면에 이르기까지 확장되어 있고, 상기 제2층의 적어도 일부분에까지 추가로 확장되어 있는 점이다.
- [0058] 본 발명에 따르면, "채널"이라는 용어는, 일반적으로 개방 구조, 즉 유체(액체나 가스)가 관통하여 흐르는 것을 허용하고, 의도하는 바대로 사용되는 도중에 유체로 채워지지 않을 경우에는 층을 구성하는 재료, 구체적으로 흡수성 섬유 재료에 의해 막히지 않는 구조를 지칭하는 것으로 이해되어야 한다. 구현예들에서, 이러한 채널은 전술된 의미에서 본질적으로 이 자체의 전체 길이에 걸쳐 "개방"되어 있는 것이다.
- [0059] 구체적으로 채널이 의도하는 바대로 사용되는 도중에 유체로 채워질 수 있을 때, 이 채널은 사용 도중, 예컨대 사용 도중에, 예컨대 하이드로겔이 팽창/형성됨으로 말미암아 밀도가 증가할 수 있는 재료의 존재 하에 사용되는 도중에, 액체 흐름에 대해 영구적으로 폐쇄되지 않는다는 의미에서 개방된 구조를 보유한다.
- [0060] 이 채널의 (평균) 직경은 사용되는 도중에 증가 또는 (더욱 통상적으로) 감소할 수 있지만, 본질적으로 모든 채널이 본질적으로 모든 유체 흐름에 대해 폐쇄되는 정도까지는 아니다. 본 발명의 구현예들에서, 채널은 종횡비, 즉 (평균) 개방 길이 대 (평균) 개방 직경의 비가 적어도 1:1, 바람직하게 적어도 2:1, 더욱 바람직하게 적어도 5:1인 것에 의해 특징지어진다.
- [0061] 본 발명의 구현예들에서, 상기 채널은 본질적으로 제1층과 제2층에 수직이도록 배열되고, 또한 이에 따라서 이들 층 2개 사이의 계면에 대해서도 본질적으로 수직이 된다.
- [0062] 본 발명의 구현예들에서, 제1층의 제1면 전체 영역의 적어도 20%, 바람직하게 적어도 30%에는 채널이 존재하지 않는다. 예를 들어 본 발명의 구현예들에서, 제1층의 제1면 전체 영역은 제1 중심부와, 이 제1부를 둘러싸고 있는 제2부를 포함하는데, 이때 채널은 제1 중심부에만 존재하고, 제2 부의 영역은 제1층의 제1면 전체 영역의 적어도 20%에 해당한다.
- [0063] 본 발명의 구현예들에서, 상기 채널은 패턴을 이루며 배열된다.
- [0064] 본 발명의 구현예들에서, 상기 채널은 제1층의 제1면 영역에 정사각형(들) 연속 패턴을 형성하거나, 제1층의 제1면 영역 중심부로부터 발산되어 나가는 원(들) 연속 패턴을 형성한다.
- [0065] 다른 구현예들에서, 채널은 장식 패턴 또는 정보를 전하는 패턴, 예컨대 물결 무늬 또는 메시지를 전달하는 문

자를 이룬다.

[0066] 본 발명의 구현예들에서, 상기 채널의 적어도 일부는 자체의 길이를 따라가며 달라지는 직경을 가지고/가지거나, 채널 하위세트 적어도 하나는 채널의 또 다른 하위세트의 직경과 상이한 직경을 가진다.

[0067] 본 발명의 구현예들에서, 상기 제1층의 상기 제1면 전체 면적당 채널의 면적 밀도는 $0.5\text{개 채널}/\text{cm}^2$ 내지 $200\text{개 채널}/\text{cm}^2$, 바람직하게는 $1\text{개 채널}/\text{cm}^2$ 내지 $100\text{개 채널}/\text{cm}^2$, 더욱 바람직하게는 $1\text{개 채널}/\text{cm}^2$ 내지 $50\text{개 채널}/\text{cm}^2$ 이다.

[0068] 채널에 관하여 전술된 구현예들은 단독으로 또는 조합하여, 눈앞의 고유 상황, 예컨대 고유 유체 점도, 고유 유량, 의도로 하는 고유의 용도에 유체 안내 특성을 적응시키는 것을 허용한다.

[0069] 본 발명의 구현예들에서, 제1층의 두께는 0.2 mm 내지 3 mm , 바람직하게는 0.5 mm 내지 2 mm 이다.

[0070] 본 발명의 구현예들에서, 제2층의 두께는 $250\text{ }\mu\text{m}$ 내지 30 mm , 바람직하게는 1 mm 내지 10 mm 이, 더욱 바람직하게는 2 mm 내지 7 mm 이다.

[0071] 본 발명에 따르면, 층의 "두께"라는 용어는, EN ISO 9073-02에 따라 측정되는 것으로서 이해되어야 한다.

[0072] 본 발명의 구현예들에서, 제1층 및/또는 제2층은 제1 부분층(sublayer) 및 제2 부분층을 포함한다.

[0073] 본 발명의 구현예들에서, 제1층의 흡수성 섬유 재료는 전체적으로 부직 재료로 이루어질 수 있거나 이를 포함할 수 있다.

[0074] 본 발명에 따르면, "부직"이란 용어는, 일반적으로 (구체적으로 화학적 수단(용매) 또는 열 수단에 의해) 결합 또는 뒤얽혀 결합되어 있지, 직조 또는 편성에 의해 결합되어 있는 않은 섬유로 이루어진 임의의 망상조직을 지칭하는 것으로서 이해되어야 한다.

[0075] 본 발명의 구현예들에서, 제1층의 평량은 10 g/m^2 내지 600 g/m^2 이다.

[0076] 본 발명의 구현예들에서, 제1층의 평량은 50 g/m^2 내지 400 g/m^2 이다.

[0077] 본 발명의 구현예들에서, 제1층 및/또는 제2층은 항미생물 제제를 포함한다.

[0078] 본 발명의 구현예들에서, 항미생물 제제는 은을 포함한다. 본 발명의 구현예들에서, 은은 금속 은이다. 본 발명의 구현예들에서, 은은 은 염이다. 본 발명의 구현예들에서, 은 염은 황산은, 염화은, 질산은, 은 살파디아진, 탄산은, 인산은, 젖산은, 브롬화은, 아세트산은, 시트르산은, 은 CMC, 산화은이다. 본 발명의 구현예들에서, 은 염은 황산은이다. 본 발명의 구현예들에서, 항미생물 제제는 모노구아니드 또는 비구아니드를 포함한다. 본 발명의 구현예들에서, 모노구아니드 또는 비구아니드는 클로르헥시딘 디글루코네이트, 클로르헥시딘 디아세테이트, 클로르헥시딘 디하이드로클로라이드, 폴리헥사메틸렌 비구아니드(PHMB) 또는 이의 염, 또는 폴리헥사메틸렌 모노구아니드(PHMG) 또는 이의 염이다. 본 발명의 구현예들에서, 비구아니드는 PHMB 또는 이의 염이다. 본 발명의 구현예들에서, 항미생물 제제는 4차 암모늄 화합물을 포함한다. 본 발명의 구현예들에서, 4차 암모늄 화합물은 염화세틸피리디늄, 염화벤제토늄 또는 폴리-DADMAC이다. 본 발명의 구현예들에서, 항미생물 제제는 트리클로산, 차아염소산나트륨, 구리, 과산화수소, 자일리톨, 요오드 또는 꿀을 포함한다.

[0079] 본 발명의 구현예들에서, 복합 재료는 EN 13726-1:2002에 따라 측정된 바와 같이 자체 중량의 적어도 3배, 바람직하게는 자체 중량의 적어도 5배, 예를 들어 자체 중량의 적어도 10배인 최대 흡수 능력에 해당하는, 자유 팽창 흡수 능력에 의해 특징지어진다.

[0080] 본 발명의 제2 양태에 따르면, 상기 언급된 목적과 기타 목적은 본 발명에 따른 복합 재료를 포함하는 의료용 드레싱을 제공함으로써 달성된다.

[0081] 본 발명의 구현예들에서, (복합 재료의) 제1층은 적용 영역, 예컨대 상처 또는 상처 부위 및/또는 상처 주변 영역 및/또는 건강한 피부와 접촉하도록 개조된다. 본 발명의 구현예들에서, 제1층은 상처 접촉층이다. 본 발명의 구현예들에서, 제1층의 제1면은 상처 부위와 접촉하도록 개조된다.

[0082] 본 발명에 따르면, "상처 부위" 또는 "상처 영역" 또는 "상처"란 용어는 임의의 개방 또는 폐쇄된 상처, 예컨대 다른 무엇보다도 오래된 상처, 생긴지 얼마 안 된 상처, 그리고 수술 후 상처, 예컨대 폐쇄된 절개부 및 흉터 치료부(이에 한정되는 것은 아님)로서 이해되어야 한다.

- [0083] 본 발명의 구현예들에서, 의료용 드레싱은, 바람직하게 일련의 층들의 형태를 가지는, 복합 재료의 제1층과 제2층을 포함하는데, 단 이 의료용 드레싱은 적어도 하나의 추가 층, 바람직하게는 상기 제2층을 덮고 있는 후면층 (backing layer) 및/또는 접착제 층 또는 코팅을 추가로 포함하므로, 바람직하게 이러한 추가 층 2개 이상을 상처 부위 및/또는 상처 주위 영역에 접착시킨다.
- [0084] 본 발명의 구현예들에서, 의료용 드레싱은 상처 드레싱이다.
- [0085] 본 발명의 제1 양태에 따른 복합 재료와 연계하여 전술된 구현예들, 특징들, 그리고 효과들은 고칠 것은 고치고 본 발명의 제2 양태에 따른 전술된 의료용 드레싱에 적용 가능하다.
- [0086] 본 발명의 제3 양태에 따르면, 전술된 목적과 기타 목적은 하기 단계들, 즉
- [0087] (i) 유체를 흡수하여 보유할 수 있는 흡수성 섬유 재료를 포함하는 제1층을 제공하는 단계[단 제1층은 제1면과, 이 제1면의 반대쪽에 있는 제2면을 가지며, 상기 제1면은 사용시 적용 영역과 맞닿도록 개조됨],
- [0088] (ii) 상기 제1층의 상기 제2면에 흡수성 재료를 포함하는 제2층을 제공하는 단계,
- [0089] (iii) 제1층 전체를 관통하여 상기 제1면으로부터 상기 제2면으로 확장되고, 상기 제2층의 적어도 일부분으로까지 추가로 확장되는 채널 다수를 형성하는 단계[단 상기 채널의 평균 직경은 0.01 mm 내지 3.00 mm, 바람직하게 0.05 mm 내지 2.00 mm, 더욱 바람직하게 0.10 mm 내지 1.00 mm임]
- [0090] 를 포함하는, 복합 재료를 제조하기 위한 방법에 의해 달성된다.
- [0091] 본 발명의 구현예들에서, 채널은, 예를 들어 (예컨대 회전형 다이 컷 또는 바늘을 사용하여) 천공을 내거나, 가열된 핀을 사용하고/사용하거나, 레이저 범을 적용함으로써 형성된다.
- [0092] 본 발명의 구현예들에서, 본 방법은 제1층과 제2층을 서로 결합시키는 단계를 추가로 포함한다. 예를 들어 제1층과 제2층은 공유 결합에 의해 화학적으로 결합될 수 있거나, 또는 직접적인 물리적 상호작용에 의해 결합될 수 있다.
- [0093] 본 발명의 구현예들에서, 본 방법은 단계 (ii), 즉 상기 제1층의 제1면에 제2층을 제공하는 단계에 앞서 제1층과 제2층 중 하나에 접착제 층을 부가함으로써, 제1층과 제2층을 결합시키는 단계를 추가로 포함한다.
- [0094] 본 발명의 구현예들에서, 상기 명시된 바와 같은 단계 (ii)는 제2층을 상기 제1층의 제1면과 물리적으로 직접 접촉하도록 만든 후, 제1층과 제2층을 서로 결합시키는 단계를 포함한다. 예를 들어 본 발명의 구현예들에서, 제2층은 발포체 재료를 포함하고, 상기 층 2개를 결합시키는 단계는, 흡수성 섬유 재료를 포함하는 제1층을, 성형 예비 중합체 조성물(즉 발포체 재료의 전구체) 표면에 적용하여, 이 예비 중합체 조성물을 제2층의 발포 과정 동안 현장에서 섬유 재료(예컨대 알코올 또는 아민 측기)와 반응시키고, 이를 통해 화학적 결합(공유 결합)을 형성하는 단계를 수반한다.

도면의 간단한 설명

- [0095] 지금부터 본 발명의 이와 같은 양태들과 기타 양태들은, 본 발명의 예시적 구현예들을 보여주는 첨부 도면들을 참고하여 더욱 상세히 기재될 것인데;
- 도 1은, 본 발명의 바탕을 이루는 유체 관리의 원리와 복합 재료의 개략도이고;
- 도 2a ~ 도 2d는, 본 발명에 따른 의료용 드레싱에 관한 구현예들의 횡단면도를 보여주며;
- 도 3은, 본 출원인에 의해 개발된 흡수 능력/유체 분포 시험에 사용되는, 60° 경사면 시험 장치의 개략도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0096] 하기 발명의 설명에는 본 발명의 구현예들이, 부분적으로는 본 발명의 구현예들을 예시적으로 묘사한 첨부 도면들을 참고로 하여 상세히 기술되어 있다.
- [0097] 도 1은, 본 발명에 따른 복합 재료로서, 흡수성 섬유를 포함하는 제1층(1)을 포함하는 복합 재료의 예시적 구현 예의 투시도이다. 제1층(1)은 제1면(5)과, 이 제1면(5)의 반대쪽에 있는 제2면(6)을 가진다. 본 복합 재료는 흡수성 재료, 예컨대 흡수성 발포체 재료를 포함하는 제2층(2)을 추가로 포함한다. 제2층(2)은 제1층(1)의 제2면(6)과 접촉하도록 배열되는데, 단 제1층(1)의 전체(L1)에는 다수의 채널(3)들이 관통하며 확장되고, 이 채널들

은 제2층(2)의 적어도 일부(L2)에까지 이어진다.

[0098] 도 1에 개략적으로 도시된 바와 같이, 다수의 채널(3)들은 유체가 제1층(1)의 제1면(5)으로부터 제1층(1)의 두께를 관통하여, 제1층(1)과 제2층(2) 사이의 계면을 너머 제2층(2)의 코어에 이르기까지 운반되는 것을 촉진한다. 도 1에 보인 바와 같이, 다수의 채널(3)들은 수직 방향(즉 층(1) 평면에 수직인 두께 방향 또는 z-방향)으로 확장된다.

[0099] 본 발명자들은, 층(1)을 관통하는 유체 운반은, 층(1)의 섬유 망상조직을 관통하며 개방되어 있던 유체 운반로의 팽창과 이로 말미암은 유체 운반로의 폐쇄 가능성으로 말미암아 제한될 수 있으며, 동일한 유체 운반이라도 층(1)을 관통하여 인접 제2층(2)에까지 이어지는 다수의 채널(3)들을 제공함으로써 개선될 수 있음을 자각하였다. 유체가 흡수된 다음, 제1층과 제2층 둘 다에 머무를 수 있을 때, 복합 재료의 전 흡수 능력이 이용된다.

[0100] 제1층(1)에서 일어나는 팽창으로 말미암아 이미 제한된 유체 운반이 악화되면, 복합 재료(10) 중 2개 이상의 층 사이의 계면 너머로의 유체 운반은, 예를 들어 계면 영역 내 접착제 층이나 재료 구조물의 존재로 말미암아 불량해지거나 제한될 수 있다. 그러나 이러한 문제 또한 본 발명의 복합 재료, 즉 다수의 채널(3)들이 제2층(2)의 적어도 일부에까지 이르도록 관통하며 확장되고, 이로 말미암아 층들(1, 2) 사이의 계면도 관통하는 복합 재료를 통해 해결된다.

[0101] 본 발명의 구현예들에서, 다수의 채널(3)들은 적어도 거리 L2만큼 제2층(2)에까지 확장되는데, 여기서 거리 L2는 제2층의 총 두께 D2의 적어도 5%, 바람직하게는 적어도 15%, 더욱 바람직하게는 적어도 25%에 해당한다.

[0102] 도 2a ~ 도 2d에는, 일련의 층들(1, 2)의 형태로서 구현되는 바와 같은, 복합 재료(10)를 포함하는 의료용 드레싱(20, 30, 40, 50)의 예시적 구현예가 도시되어 있다. 따라서 도 2a ~ 도 2d에 보인, 상처 드레싱일 수 있는 의료용 드레싱(20, 30, 40, 50)은 흡수성 섬유 재료를 포함하는 제1층(1)과, 흡수성 재료, 예컨대 친수성 폴리우레탄 발포체 재료를 포함하는 제2층(2)을 포함하는데, 단 다수의 채널(3)들은 제1층(1) 전체를 관통하여 확장되며, 제2층(2)의 적어도 일부에까지 확장된다.

[0103] 본 발명의 구현예들에서, 의료용 드레싱(20, 30, 40, 50)은 제2층(2) 상부 면(22)을 덮고 있는 후면층(21, 23)을 추가로 포함하는데, 여기서 상부 면(22)은 제1층(1)의 제2면(6)과 맞닿아 있는 면(7)의 반대쪽에 있다. 이로써 제1층(1)은, 직접 또는 간접 상처 접촉 층으로서의 기능을 할 수 있는 제1면(5)을 가지고, 제1층(1)은 상처 유체를 처음 흡수 및 보유하고/흡수 및 보유하거나, 상처로부터 유래하는 상처 유체가 제1층(1) 내 다수의 채널(3)들을 관통하여 그 위의 제2층(2)으로 운반되도록 개조된다.

[0104] 상처 유체를 상처 부위로부터 멀리 떨어지도록 운반하는 것이 통상 요망되는데, 구체적으로 다량의 삼출물이 나오는 상처의 경우, 상처 유체(예컨대 상처 삼출물)가 후면층(21, 23)에 가장 가까운 층(예컨대 제2층(2))으로 운반된 후, 이 후면층(21, 23)(후면층은 통상적으로 가스는 투과시킬 수 있지만, 액체는 투과시킬 수 없음)을 통해 증발될 수 있는 것이 다른 무엇보다 중요하다. 의료용 드레싱(20, 30, 40, 50)이 사용될 때, 제1면(5)이 적용 영역(예컨대 상처 부위)에 맞닿도록 개조된 제1층(1)에 적용되는 다수의 채널(3)들은 상처 부위와 유체 소통하며, 이로 말미암아 상처로부터, 제2층(2)(결국에 후면층(21, 23)과 접촉하는 층)으로의 상처 삼출물 운반은 촉진된다.

[0105] 본 발명의 구현예들에서, 도 2a 및 도 2b에 보인 바와 같이, 후면층(21)은 복합 재료(10)의 층들 주변부 바깥으로까지 확장되어 이 후면층(21)의 경계부(60)를 한정하고, 이로써 복합 재료(10)의 층들(1, 2) 주변부를 감싸게 되어, 소위 섬 드레싱(island dressing)을 제공한다.

[0106] 본 발명의 구현예들에서, 후면층(21, 23)은, 바람직하게 중기 투과성이다. 후면층(21, 23)은 플라스틱 필름, 예컨대 폴리우레탄, 폴리에틸렌 또는 폴리프로필렌을 포함하거나 이것들로 이루어진 플라스틱 필름일 수 있다. 본 발명의 구현예들에서, 후면층(21, 23)은 두께가 10 μm ~ 100 μm , 예컨대 두께 10 μm ~ 80 μm , 예컨대 10 μm ~ 50 μm 범위인 폴리우레탄 필름이다.

[0107] 도 2a, 도 2b 및 도 2d에 개략적으로 도시된 바와 같이, 상처 드레싱(20, 30, 50)은 의료용 드레싱(20, 30, 50)을 상처 및/또는 주변 피부 표면에 접착시키는 접착제 층 또는 코팅(41)을 포함한다. 본 발명의 구현예들에서, 접착제 층 또는 코팅(41)은 실리콘 기반 접착제 또는 아크릴 기반 접착제일 수 있으며, 바람직하게 접착제 층 또는 코팅은 실리콘 기반 접착제이다. 본 발명에 따르면 "코팅"이란 용어는, 표면 위의 연속 층 적어도 하나 또는 표면 위의 불연속 커버, 예컨대 표면 영역에 분포된 다수의 입자로서 이해되어야 할 것이다.

[0108] 본 발명의 구현예들에서, 도 2c에 도시된 바와 같이, 의료용 드레싱(40)은, 예를 들어 임의의 부착 수단, 예컨

대 의료용 테이프에 의해 적용 영역(예컨대 상처 부위 또는 피부)에 부착될 수 있으며/있거나 2차적인 접착제 드레싱과 함께 사용될 수 있는 비접착 드레싱이다.

[0109] 도 2b 및 도 2d에 보인 바와 같이, 상처 드레싱(30, 50)은, 예를 들어 폴리우레탄 필름으로 제조된 천공 층(44)을 포함할 수 있는데, 여기서 접착제 코팅(42)은 천공 층(44)의 천공되지 않은 부분에 제공된다. 천공 층(44)은 임의의 원하는 크기와 형상을 가지는 틈(45)(또는 관통형 구멍) 다수 개를 포함한다. 틈(45)의 형상과 크기는 상처로부터 복합 재료(10)를 이루는 상기 층들, 예를 들어 채널(3) 다수 개로의 원하는 액체 운반을 달성하도록 개조/변경될 수 있다.

[0110] 본 발명의 구현예들에서, 도 2b에 도시된 바와 같이 접착제 코팅(41)을 가지는 천공 층(44)은 제1층(1)의 제1면(5) 위에 제공되는데, 여기서 천공 층(44)은 복합 재료(10)의 층들 주변부 바깥으로까지 확장되어, 후면층(21)의 경계부(60)에 부착된다.

[0111] 대안적 구현예들에서, 도 2d에 보인 바와 같이 천공 층(44)의 요철 무늬는 복합 재료(10)의 요철 무늬에 대응한다. 본 발명의 구현예들에서, 도 2a에 보인 바와 같이 접착제 코팅(41)은 연속 플라스틱 필름(46), 예를 들어 상기 논의된 바와 같은 폴리우레탄 필름위에 제공되는데, 여기서 연속 플라스틱 필름(46)은 복합 재료(10)의 층들 주변부에 인접하여 배열되고, 연속 필름(46)은 상기 주변부로부터 멀리 떨어져 확장되어, 후면층(21)의 경계부(60)에 부착된다. 추가의 구현예들(보이지 않음)에서 접착제 코팅은 후면층(21) 경계부(60)의 피부와 맞닿는 표면 위에 직접 제공될 수 있다.

[0112] 본 발명의 구현예들에서, 제1층(1) 및/또는 제2층(2)은 제1 부분층(보이지 않음)과 제2 부분층(보이지 않음)을 포함한다. 예를 들어 제1층(1)은 부직 흡수성 층의 제1 부분층과, 흡수성 섬유 또는 입자를 포함하는 제2 부분층을 포함할 수 있다. 예를 들어 제1 부분층은 친수성 폴리우레탄 재료를 포함할 수 있는 제2층(2)에 공유 결합된 부직층일 수 있으며, 제2 부분층은 초흡수성 섬유 및/또는 초흡수성 입자 및/또는 비흡수성 섬유의 조합을 포함할 수 있는데, 여기서 이 조합은 발포체층에 결합된 면의 반대쪽에 있는 제1 부분층의 면에, 예컨대 분사, 니들링(needling) 또는 카딩(carding)에 의해 에어레이징(airlaying)될 수 있다.

[0113] 본 발명에 따라 사용된 바와 같은 "초흡수성 섬유" 또는 "초흡수성 입자"란 용어들은, 일반적으로 EN 13726-1:2002에 의해 측정되는 바에 따르면 자체 중량의 적어도 약 20배만큼을 흡수할 수 있는 수팽창성, 수불용성 유기 또는 무기 재료인 것으로 이해된다. 초흡수성 재료로서 사용되는데 적합한 유기 재료로서는, 바람직하게 천연 재료, 예컨대 다당체(변형 다당체, 예컨대 카복시메틸 셀룰로스(CMC) 포함) 및 폴리펩티드 등뿐 아니라, 합성 재료, 예컨대 합성 하이드로겔 중합체를 포함한다. 이러한 합성 하이드로겔 중합체로서는, 예를 들어 폴리아크릴산의 알칼리 금속 염, 폴리아크릴아미드, 폴리비닐 알코올, 폴리아크릴레이트, 폴리비닐 피리딘을 포함한다.

[0114] 본 발명은 하기 실시예들에 추가로 기술되어 있다. 달리 지정되지 않는 한, 본원에 기술된 모든 실험과 시험은 표준 실험실 조건, 구체적으로 실온(20°C) 및 표준 압력(1 atm) 하에서 수행되었다.

실시예 1

사용된 재료들

[0115] Exufiber®(크기: 10x10 cm; 제품 코드: REF 603301; LOT: 16064983; 사용 기한: 2019-05); Molnlycke Health Care 시판(흡수성 섬유 재료);

[0116] Lyofoam® Max(크기: 10x10 cm; REF 603201-00; LOT 15108622; 사용 기한: 2018-09); Molnlycke Health Care 시판(흡수성 발포체);

[0117] Display Mount™ 접착제(분사형 접착제; 140A02PL6; EXP2017/05; MSDS No. 27-7170-7/16.06.2014); 3M 시판.

구현예들의 제조

[0118] 분사형 접착제를 Lyofoam® Max 제품의 발포체면에 20 cm의 거리를 두고 2 단계 적용으로 적용하였다. 접착제 분사 코팅을 30초 동안 방치한 후, Exufiber® 제품을 접착제 코팅에 손수 적용하였다.

[0119] 접착제의 양을 추산하기 위한 한 가지 접근법은, (미리 측량해 둔) 얇은 플라스틱 필름을 Lyofoam® Max 제품 분사 방식과 동일한 방식으로 분사한 다음, 코팅한 필름을 측량함으로써 수행되었는데, 이때 접착제 코팅의 중량은 약 2.2 그램인 것으로 산정되었다. 이는 단지 사용된 접착제 양에 관한 합리적 추산일 뿐인 것으로 이해되어야 할 것이며, 비교적 소량의 접착제가 적용되었음을 분명하게 명시하는 것임이 이해되어야 할 것이다. 이 풀

라스틱 필름은 투명하므로, 접착제 코팅은 표면을 완전히 덮지 않아서 개방 구조를 제공하는 것이 (시각적으로) 관찰되었다.

[0123] 이후 레이저 플랫폼(V-460; Universal Laser System, 시스템 환경: 레이저 템플릿 파워(Laser Template Power) 100% 및 속도 3.5%)을 사용하여 채널을 재료 내에 도입하였다. 채널이 전체 섬유층을 관통하여 확장되고, 발포 체층 두께의 약 50%에 이르기까지 형성되도록 레이저를 복합 재료의 섬유면에 적용하였다. 이로써 각각 평균 직경이 상이한 채널을 가지는 본 발명의 구현예 2가지, 즉 채널 평균 직경이 0.25 mm인 것(구현예 A) 및 채널 평균 직경이 0.75 mm인 것(구현예 B)을 각각 제조하였다.

[0124] 채널 평균 직경이 0.25 mm인 구현예 A는, 채널 밀도가 17.3개 채널/cm²(6.25 cm²당 108(9x12)개 채널)이 되도록 디자인하였던 한편, 채널 평균 직경이 0.75 mm인 구현예 B는, 채널 밀도가 4.8개 채널/cm²(25 cm²당 120(10x12)개 채널)이 되도록 디자인하였다.

[0125] 채널이 전혀 없는 참조 구현예 C도 또한 전술된 바와 동일한 재료와, 채널 도입 단계는 수반하지 않는 점을 제외하고는 동일한 방법을 이용하여 제조하였다.

실시예 2 - 액체 흡수 능력/분포에 관한 시험

[0127] 이하에 상세히 기술된 시험 방법에 따라서, 경사도 60° 인 경사면을 이용하여 흡수 능력을 시험하였다. 본 시험 방법의 목적은, 시험 액체가 일정한 유량으로 가하여질 때, 압력과 중력에 노출된 재료의 흡수 능력과 이러한 재료 안에서의 액체 분포를 확인하는 것으로서, 예를 들어 본 시험의 의도 한 가지는, 상처 치료 상황을 모의하는 것이다.

시험 방법에 관한 일반적인 설명:

[0129] 60도 경사를 이루며 고정된 경사 시험판(11)(통상 Plexiglas로 제조)을 포함하는, 도 3에 도시된 바와 같은 경사면 시험 디바이스를 사용하였다. 시험에 들어가기 앞서, 이하와 같은 준비를 하였다: 1) 온전히 배출구 구멍(16)으로 이어지는 판을 포함하는 시린지 펌프를 시험 액체(EN 13726-1에 따른 용액 A)로 로딩/loading)함; 2) 시험 조각(크기: 100 mm x100 mm)을 잘라냄; 3) 두께 측정기를 사용하여 (시험 조각에) 적용된 압력 4 mmHg에 대응하는 두께를 측정함(100 mm x100 mm의 시험 조각에 가하여진, 이 압력에 대응하는 중량은 총 544 g임); 4) 섬유(Exufiber®) 면이 시험 판과 맞닿도록 시험 조각(즉 준비한 구현예들 중 하나; 100 mm x100 mm)을 경사 시험 판(11)에 올려 놓음[도 3에 보인 바와 같이, 경사 시험판(11)에, 액체 배출구(16)를 중심에 둔, 크기 100 mm x100 mm의 정사각형(17) 자국을 내어, 시험 조각이 어디에 위치하여야 하는지를 보여 주었음]; 5) (두께 측정기에 의해 측정된 바와 같은) 두께 측정값에 대응하는 스페이서(13)를 스크루(12) 위에 삽입하여, (시험 조각 위에) 압력 4 mmHg가 가하여지도록 정확한 거리가 보장되게 함; 그리고 6) 스크루(12)를 (통상 Plexiglas로 제조된) 커버 판(15)의 구멍(14)에 삽입한 후, 스크루 너트로 스크루를 꽉 잠금으로써(그리하여 시험 조각이 2개의 판(11, 15) 사이에 끼워지도록 만듦으로써) 상기 커버 판(15)을 경사 시험판(11)에 부착시킴.

[0130] 시험 액체(EN 13726-1에 정의된 바와 같은 용액 A)를 유량 5 ml/h로 일정하게(Dosimat/시린지 펌프 사용) 배출구(16)를 통과시켜 가하여줌으로써 아래로부터 시험 조각의 중심(즉 섬유 면)에 이르게 만들었다. 시험을 2 시간의 기간 동안 수행하였다(누출이 일어나지 않으면 시험을 멈춤).

결과

[0132] 전술된 시험 방법에서 구현예 A 및 참조 구현예 C를 시험하였다. 가하여진 용액 A가 3 ml, 7 ml 및 10 ml일 때, 구현예들의 양 면(예컨대 Exufiber® 면과 발포체 면) 위에서의 습윤/흡수 면적을 측정함으로써 용액 A의 경시적 흡수를 모니터링하였다. 습윤된 영역에 대응하는 투명 오버헤드 필름상의 영역에 선을 그어 해당 영역을 시각적으로 관찰하고, 기록하며, 측정하였다. 이후 필름상에 선으로 그린 영역을 잘라내고, 무게를 측정하여, 흡수 면적을 구하였다(참조로 필름 1 cm²당 중량을 이용함). 각각의 측정을 위해 흡수 면적 측정값의 비(Exufiber® 면/Lyofoam® Max 면)를 이하 표 1에 제시하였다. 각각의 구현예(A 및 참조 C)의 시험 조각 3개를 사용하였고, 본원에 제시된 결과(굵은 글씨로 강조하여 나타냄)는 추산된 평균 값임도 또한 주목한다.

표 1

구현예	표본	3 ml 일 때의 면적 (cm^2)			7 ml 일 때의 면적 (cm^2)			10 ml 일 때의 면적 (cm^2)		
		Exufiber®	Lyofoam® Max	Exufiber®/Lyofoam® Max 의 비	Exufiber®	Lyofoam® Max	Exufiber®/Lyofoam® Max 의 비	Exufiber®	Lyofoam® Max	Exufiber®/Lyofoam® Max 의 비
A	1	14,2	3,4	4,1	22,2	18,9	1,2	26,7	21,7	1,2
	2	15,9	2,3	7,0	23,9	14,9	1,6	28,4	18,3	1,6
	3	13,1	3,4	3,8	23,3	16,0	1,5	31,3	23,4	1,3
				5,0			1,4			1,4
C	1	16,0	0,0	N/A	32,0	6,9	4,7	33,7	12,6	2,7
	2	16,0	0,6	28,0	26,3	12,6	2,1	30,9	18,3	1,7
	3	18,3	0,3	64,0	32,6	6,3	5,2	36,0	12,6	2,9
				46,0			4,0			2,4

[0133]

전술된 바와 같은 시험 방법에서 시험 액체를 복합 재료의 섬유 면에 가하였다. 표 1에서 볼 수 있는 바와 같이, 시험된 구현예 2개 사이에는 흡수에 있어서, 구체적으로는 시험 액체의 섬유층으로부터 그 위 발포체층으로의 운반 및 액체 분포와 관련하여 변별적 차이가 있었다. 시험 용액 3 ml만큼이 가하여졌을 때, 시험 액체 상당량이 발포체층으로 운반되었던 구현예 A와는 반대로, 가하여진 시험 액체 (전부는 아니더라도) 대부분은 참조 구현예 C의 섬유층에 의해 흡수되었다. 뿐만 아니라, 시험 용액 7 ml 및 10 ml가 각각 가하여진 후, 구현예 A는 참조 구현예 C에 비하여, 발포체층 내 시험 용액의 분포율이 더 높았음을 확인할 수 있었다. 이 점은, 구현예 A에 존재하면서, 시험 액체의 액체 획득 섬유층으로부터 2개 층 계면 너머 발포체층으로의 운반을 촉진하는 역할을 하는 채널들의 기술상의 효과를 명료하게 보여주지만, 참조 구현예 C는 그 어떠한 채널도 포함하지 않는 관계로, 소량의 시험 액체만이 젤화 섬유층을 관통하여 운반될 수 있었다.

[0135]

상기 제시된 바와 동일한 시험 중 이 시험의 막바지에(즉 용액 A가 10 ml 가하여졌을 때), 복합재의 두 층 (Exufiber® 및 Lyofoam® Max)을 분리하여 중량을 측정하였다. 이하 표 2는 대응하는 중량과 중량비를 보여준다. 표 2에서 볼 수 있는 바와 같이, 구현예 A는 참조 구현예 C에 비하여 발포체층 내 시험 용액의 분포율이 더 높았다.

표 2

구현예	표본	Exufiber® (g)	Lyofoam® Max (g)	Exufiber®/Lyofoam® Max 의 비
A	1	6,7	10,3	0,90
	2	6,8	10,2	0,94
	3	7,3	10,7	0,93
				0,9
C	1	7,7	9,1	1,39
	2	7,1	9,8	1,03
	3	7,8	9,4	1,32
				1,2

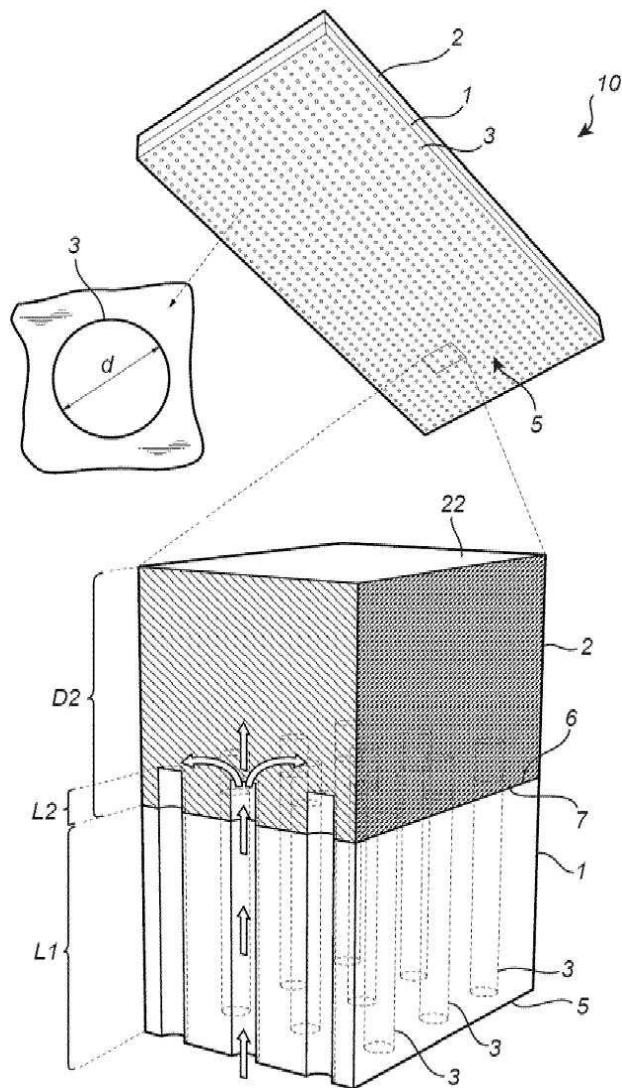
[0136]

구체적으로 Exufiber® 섬유층은 Lyofoam® Max 발포체층에 비하여 액체 보유 능력이 더 컸으므로, 발포체층으로 운반되고, 이 발포체층에 의해 흡수된 적어도 몇몇 시험 액체는 시간이 경과 함에 따라 발포체층과 맞닿는 섬유 면을 적시며 다시 섬유층으로 운반될 수 있음을 주목하여야 할 것이다. 이론에 국한되지 않을 때, 이 점은

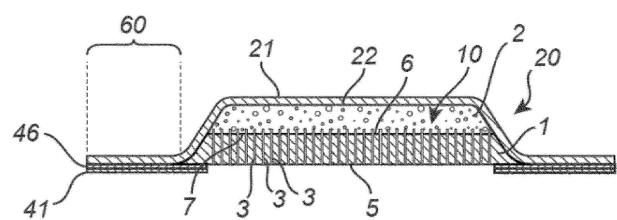
시험 초반에 구현예 A와 참조 구현예 C 사이 액체 분포율의 더 큰 차이가 왜 관찰되었는지를 설명해 줄 수 있다.

도면

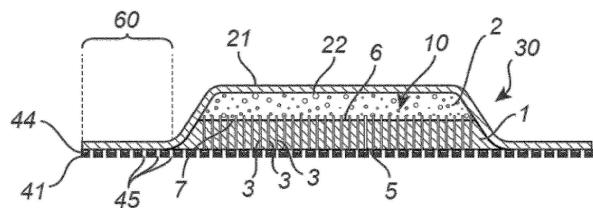
도면1



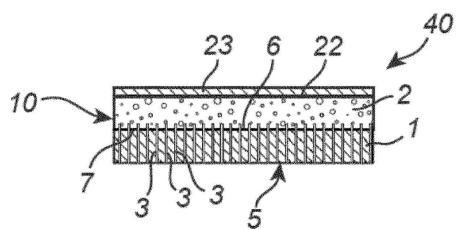
도면2a



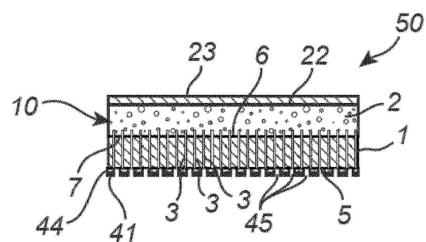
도면2b



도면2c



도면 2d



도면3

