



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0058076
(43) 공개일자 2009년06월09일

(51) Int. Cl.

B32B 27/02 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0124696

(22) 출원일자 2007년12월04일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

주식회사 엘지화학

서울특별시 영등포구 여의도동 20

(72) 발명자

홍순길

충북 청주시 상당구 율량동 삼성아파트 103-206

남윤우

충북 청주시 흥덕구 신봉동 159 삼성아파트3-402

윤찬오

충북 청주시 흥덕구 복대동 3029 현대2차 아파트 206

(74) 대리인

조인제

전체 청구항 수 : 총 12 항

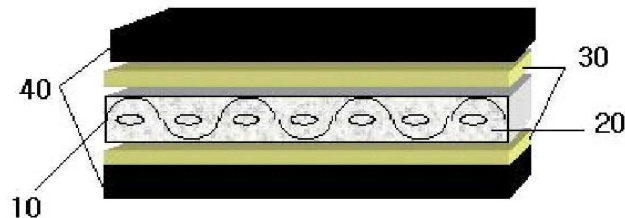
(54) 지오 멤브레인 및 이의 제조방법

(57) 요약

본 발명은 주로 매립지 폐수 차단 등의 용도로 사용되는 지오 멤브레인 및 이의 제조방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 나일론 또는 폴리에스터 직물층(10); 상기 직물층(10)의 양 면에 위치하고 상기 직물층(10)을 코팅시키는 열경화형 접착제층(20); 상기 접착제층(20) 상에 위치하는 반응성 핫멜트 수지층(30); 및 상기 반응성 핫멜트 수지층(30) 상에 위치하는 열가소성 폴리우레탄 수지층(40)을 포함하는 지오 멤브레인 및 이의 제조방법에 관한 것이다.

본 발명에 따르면, 내마모성, 내한성, 내유성 등의 화학적 특성 및 인장, 인열 강도 등의 기계적 물성이 우수한 지오 멤브레인을 제공한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

나일론 또는 폴리에스터 직물층(10);

상기 직물층(10)의 양 면에 위치하고 상기 직물층(10)을 코팅시키는 열경화형 접착제층(20);

상기 접착제층(20) 상에 위치하는 반응성 핫멜트 수지층(30); 및

상기 반응성 핫멜트 수지층(30) 상에 위치하는 열가소성 폴리우레탄 수지층(40)을 포함하는 지오 멤브레인.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 열가소성 폴리우레탄 수지층은 폴리에테르 또는 폴리에스터 수지 타입인 것을 특징으로 하는 지오 멤브레인.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 열경화형 접착제층은 폴리비닐클로라이드 수지, 폴리우레탄 수지, 폴리아마이드 수지 및 에폭시 수지로 이루어진 군으로부터 선택되어 사용되는 것을 특징으로 하는 지오 멤브레인.

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 열경화형 접착제층에 사용되는 수지의 점도는 1000 내지 10,000 cps인 것을 특징으로 하는 지오 멤브레인.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 나일론 직물층은 평직 직물인 것을 특징으로 하는 지오 멤브레인.

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 직물층 양 면에 상기 열경화형 접착제층으로 코팅된 두께는 2 내지 10 μ m인 것을 특징으로 하는 지오 멤브레인.

청구항 7

제 1항에 있어서,

상기 반응성 핫멜트 수지층의 두께는 0.1 내지 0.2 mm이며, 상기 열가소성 폴리우레탄 수지층의 두께는 0.2 내지 0.6 mm인 것을 특징으로 하는 지오 멤브레인.

청구항 8

나일론 또는 폴리에스터 직물의 양면을 열경화형 접착제로 코팅하여 경화시키는 단계; 및

상기 코팅된 직물 양면에 순서대로 반응성 핫멜트 수지와 열가소성 폴리우레탄 수지를 위치시킨 후, 동시에 합판시키는 단계

를 포함하는 지오 멤브레인의 제조방법.

청구항 9

제 8항에 있어서,

상기 경화 온도는 80 ~ 150 ℃인 것을 특징으로 하는 지오 멤브레인의 제조방법.

청구항 10

제 8항에 있어서,

상기 열경화형 접착제로 코팅된 직물은 합판 전에 170 내지 200 ℃ 온도로 유지하는 것을 특징으로 하는 지오 멤브레인의 제조방법.

청구항 11

제 8항에 있어서,

상기 열가소성 폴리우레탄 수지는 폴리에테르 또는 폴리에스터 수지 타입인 것을 특징으로 하는 지오 멤브레인의 제조방법.

청구항 12

제 8항에 있어서,

상기 열경화형 접착제는 폴리비닐클로라이드 수지, 폴리우레탄 수지, 폴리아마이드 수지 및 에폭시 수지로 이루어진 군으로부터 선택되는 것을 특징으로 하는 지오 멤브레인의 제조방법.

인 것을 특징으로 하는 지오 멤브레인의 제조방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

<1> 본 발명은 주로 매립지 폐수 차단 등의 용도로 사용되는 지오 멤브레인 및 이의 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

<2> 지오 멤브레인에 사용되는 수지는 일반적으로 합성수지로서 그 종류가 다양하지만, 열가소성 폴리우레탄 (Thermoplastic Polyurethane, TPU) 수지를 사용함으로써, 매립지 폐수 차단, 화학 물질 저장소 유출 방지 및 인공 저수지 누수 방지 등의 용도뿐만 아니라, 이동용 물탱크, 식음용수 저장용 등의 환경 친화적 특성이 요구되는 용도에도 확대 적용되고 있다.

<3> 종래의 열가소성 폴리우레탄(TPU) 수지를 사용한 지오 멤브레인을 제조하는 방법을 살펴보면, 열가소성 폴리우레탄(TPU) 수지와 나일론 또는 폴리에스터의 직물을 접착시키는 데 있어서, 접착제를 직물에 코팅하여 열가소성 폴리우레탄(TPU) 수지와 접착시키거나, 직물을 접착제로 코팅하지 않고 작업하는 방법이 있었다.

<4> 그러나, 상기 접착제를 직물에 코팅하여 폴리우레탄(TPU) 수지와 접착시키는 방법은, 접착제의 코팅량이 적어 충분한 접착력을 얻을 수 없었다. 또한, 접착제의 코팅량을 증가시키기 위해 나이프(Knife) 코팅 방식으로 직물의 한 면당 2회의 접착제 코팅을 함으로써 전체 4회의 코팅을 할 경우, 작업공정의 횟수와 제조비용의 증가가 발생하는 문제점이 있었다.

<5> 그리고, 상기 직물을 접착제로 코팅하지 않고 작업하는 방법은, 접착력은 물론, 인장, 인열 강도 등의 기계적 물성이 떨어지는 문제점이 있었다.

<6> 또한, 종래에는 직물 코팅용 수지, 즉, 접착제를 작업 방법 상의 이유로 폴리비닐클로라이드, 일액형 폴리 우레탄 수지 등의 열가소성 수지를 사용함으로써, 열에 의한 수지의 유동이 발생하고 화학 물질에 의한 접착제의 파괴가 일어나는 요인이 되었다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

<7> 상기와 같은 종래기술의 문제점을 해결하고자, 본 발명은 우수한 내구성 및 접착력 등을 가지는 지오 멤브레인

을 을 제공하는 것을 목적으로 한다.

- <8> 또한, 본 발명은 우수한 내구성 및 접착력 등을 가지는 지오 멤브레
- <9> 인의 제조방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- <10> 본 발명의 상기 목적 및 기타 목적들은 하기 설명된 본 발명에 의하여 모두 달성될 수 있다.

과제 해결수단

- <11> 상기의 목적을 달성하기 위하여,
- <12> 나일론 또는 폴리에스터 직물층(10);
- <13> 상기 직물층(10)의 양 면에 위치하고 상기 직물층(10)을 코팅시키는 열경화형 접착제층(20);
- <14> 상기 접착제층(20) 상에 위치하는 반응성 핫멜트 수지층(30); 및
- <15> 상기 반응성 핫멜트 수지층(30) 상에 위치하는 열가소성 폴리우레탄 수지층(40)을 포함하는 지오 멤브레인을 제 공한다.
- <16> 또한,
- <17> 나일론 또는 폴리에스터 직물의 양면을 열경화형 접착제로 코팅하여 경화시키는 단계; 및
- <18> 상기 코팅된 직물 양면에 순서대로 반응성 핫멜트 수지와 열가소성 폴리우레탄 수지를 위치시킨 후, 동시에 합 판시키는 단계
- <19> 를 포함하는 지오 멤브레인의 제조방법을 제공한다.

효 과

- <20> 본 발명에 따르면, 내마모성, 내한성, 내유성 등의 화학적 특성 및 인장, 인열 강도 등의 기계적 물성이 우수한 지오 멤브레인을 제공하는 효과가 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <21> 이하 본 발명을 상세하게 설명한다.
- <22> 도 1은 본 발명에 따른 지오 멤브레인의 단면도를 나타낸다. 상기 도1에서 보는 바와 같이, 본 발명에 따른 지 오 멤브레인은 나일론 또는 폴리에스터 직물층(10); 상기 직물층(10)의 양 면에 위치하고 상기 직물층(10)을 코팅시키는 열경화형 접착제층(20); 상기 접착제층(20) 상에 위치하는 반응성 핫멜트 수지층(30); 및 상기 반응성 핫멜트 수지층(30) 상에 위치하는 열가소성 폴리우레탄 수지층(40)을 포함하여 이루어진다.
- <23> 상기 직물층(10)은 나일론 또는 폴리에스터를 사용하며, 나일론은 폴리에스터에 비하여 기계적 물성이 우수하나 열에 의한 수축이 커서 접착제층(20)으로 코팅시 온도 조건에 유의해야 한다.
- <24> 지오 멤브레인의 사용 용도에 따라 기계적 물성을 요구하는 경우에는, 나일론 직물을 사용하는 것이 좋다.
- <25> 상기 나일론 직물은 니트 및 평직의 제직 형태가 있으며, 제품의 용도에 따라 직물의 제직 형태가 다르게 적용 되나 통상적으로 평직의 나일론을 사용한다.
- <26> 상기 평직 직물은 니트 직물에 비하여, 원사의 외부 도출이 적어 표면 요철이 적으며, 기계적 강도가 우수한 장 점이 있다.
- <27> 상기 직물층(10)은 그 기계적 강도를 향상시키고 열가소성 폴리우레탄 수지층(40)과의 우수한 접착을 확보하기 위해, 전처리 개념의 2액 열경화형 접착제층(20)으로 코팅하여 경화시킨다.
- <28> 상기 열경화형 접착제층(20)은 폴리비닐클로라이드, 폴리우레탄, 폴리아마이드, 또는 에폭시 등의 수지를 사용 하며, 바람직하게는 2액형 폴리우레탄 수지를 사용하는 것이 좋다.
- <29> 상기 열경화형 접착제층(20)에 사용되는 수지의 점도는 직물이 충분히 코팅될 수 있도록 1000 내지 10,000 cps 정도이며, 바람직하게는 2000 내지 5000 cps 정도가 좋다.
- <30> 상기 직물층(10) 양 면에 상기 열경화형 접착제층(20)으로 코팅된 두께는 2내지 10 μ m 정도이며, 바람직하게는 4

내지 8 μm 정도이다. 상기 2 내지 10 μm 의 코팅 두께는 반응성 핫멜트 수지층(30)과의 접착을 용이하게 해준다.

- <31> 상기 열경화형 접착제층(20)에 사용되는 수지의 경도가 높을 경우, 유연성이 떨어져 운반, 시공시 취급이 어렵고, 고주파나 핫 에어(hot air) 방식으로 제품간 접촉시에 접착력이 떨어질 수 있다. 따라서 본 발명의 열경화형 접착제층(20)에 사용되는 수지는 Shore 경도 92A 정도가 바람직하다.
- <32> 본 발명에 따른 접착제층(20)은 열경화형 수지를 사용하는데, 열가소성 수지를 사용함으로써 발생하는 열에 의한 수지의 유동을 방지하고 화학 물질에 의한 접착제의 파괴도 일어나지 않게 된다.
- <33> 본 발명에 따른 지오 멤브레인은 상기 접착제층(20) 상에 위치하는 반응성 핫멜트 수지층(30)을 더욱 포함한다. 상기 열경화형 접착제층(20)이 균일하게 코팅된 직물층(10)에 반응성 핫멜트 수지층(30)을 추가로 코팅함으로써, 열가소성 폴리우레탄 수지층(40)과의 접착이 보다 강력하게 이뤄질 수 있다.
- <34> 즉, 상기 반응성 핫멜트 수지층(30)은 열경화형 접착제층(20)의 접착력을 보완하기 위한 것이다. 열경화형 접착제층(20)을 직물층(10)에 코팅할 때 용제 휘발에 따른 충분한 코팅량을 형성하지 못하기 때문에 충분한 접착력을 얻을 수 없었던 문제점에 대하여, 열경화형 접착제층(20)은 전처리 개념의 코팅층을 형성하고, 압출기에서 반응성 핫멜트 수지층(30)과 열가소성 폴리우레탄 수지층(40)을 동시에 코팅하여, 직물층(10)과 합판함으로써, 보다 강력한 접착력을 확보할 수 있게 된다.
- <35> 상기 반응성 핫멜트 수지층(30)을 추가 코팅함으로써 과량의 접착제가 소요된다고 생각할 수 있지만, 실제로는 전처리 과정에서 통상 소요되는 코팅량보다 적은 코팅층을 형성하고 그 모자라는 코팅량을 반응성 핫멜트 수지로 대체함으로써, 접착제가 추가로 소요되지 않을 뿐만 아니라, 반응성 핫멜트 수지층(30)이 용융상태에서 열경화형 접착제층(20)과 열가소성 폴리우레탄 수지층(40)을 접착시킴으로써 강력한 접착력을 확보하게 된다.
- <36> 상기 반응성 핫멜트 수지층(30)의 두께는 0.1 내지 0.2 mm인 것이 바람직하다.
- <37> 본 발명에 따른 상기 열가소성 폴리우레탄 수지층(40)은 폴리에테르 또는 폴리에스터 수지 타입인 것이 바람직하다. 상기 폴리에테르 또는 폴리에스터 수지 타입은 폴리비닐클로라이드, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌 등의 수지 타입에 비하여 내마모성, 내한성 및 내충격성 등이 우수하여 통상의 소재보다 우수한 물성을 보유하고 있으며, 환경친화적이며 내가수분해성이 우수한 폴리에테르 수지 타입의 경우 식음용수 등의 용도에도 적용될 수 있다.
- <38> 상기 열가소성 폴리우레탄 수지층(40)의 두께는 0.2 내지 0.6 mm인 것이 바람직하며, 더욱 바람직하게는 0.2 내지 0.4 mm인 것이 좋다.
- <39> 상기에서 설명한 바와 같이, 본 발명은 폴리에테르 또는 폴리에스터 수지 타입의 열가소성 폴리우레탄 수지를 사용함으로써 내마모성, 내한성 및 내유성 등의 화학적 특성이 우수하고, 상기 열가소성 폴리우레탄 수지를 접착제가 코팅된 직물 양쪽에 반응성 핫멜트 수지에 의하여 강력하게 접착시킴으로써 인장, 인열 강도 등의 기계적 물성이 우수한 지오 멤브레인을 제공하게 된다.
- <40> 본 발명에 따른 지오 멤브레인은 나일론 또는 폴리에스터 직물의 양면을 열경화형 접착제로 코팅하여 경화시키는 단계; 및 상기 코팅된 직물 양면에 순서대로 반응성 핫멜트 수지와 열가소성 폴리우레탄 수지를 위치시킨 후, 동시에 합판시키는 단계를 거쳐 제조된다.
- <41> 상기 열경화형 접착제로 직물을 코팅하기 위하여, 직물을 침적시킬 수 있는 침적로(bath)와 일정량의 코팅량을 갖는 압착롤을 통과시켜 80 내지 150 $^{\circ}\text{C}$ 온도에서 경화시킨다.
- <42> 이때, 상기 압착롤은 2본 또는 3본 롤로 이루어져 있으며, 직물을 침적시킬 수 있는 상기 침적로(bath) 내의 하부 롤은 스틸롤로 형성되며, 과잉의 코팅량을 제거하기 위한 상부롤은 통상 실리콘 또는 이피디엠(EPDM)롤로 내용제성이 우수한 소재를 적용한다.
- <43> 상기 열가소성 폴리우레탄 수지는 압출기를 이용하여 티 다이에서 시팅할 수 있는 데, 열가소성 폴리우레탄 수지 단독으로 시팅할 경우, 투명한 필름을 형성하게 된다. 투명한 필름 상태에서는 내후성이 취약하여, 여러가지 색상을 부여하는 것이 내후성 및 내오염성 측면에서 유리하다.
- <44> 색상은 안료형태의 분말상으로 작업할 경우, 원료의 분진에 의한 작업환경이 나쁘고 열가소성 폴리우레탄 수지 및 기타 첨가제와의 분산 및 혼용성이 좋지 않아 마스터 배치(master batch)로 제조하여 작업하는 것이 좋다.
- <45> 상기 열경화형 접착제가 함침된 직물에 반응성 핫멜트 수지와 열가소성 폴리우레탄 수지를 티 다이에서 동시에 압출하여 용융상태에서 합판한다.

- <46> 이때, 합판시에 우수한 접착력을 확보하기 위해서는 무엇보다 합판 조건이 중요하다. 그 중 하나는, 열경화형 접착제로 코팅된 직물은 반응성 핫멜트 수지와 합판전에 170 내지 200 ℃ 온도로 유지하여 보다 유리한 접착 상태로 만들어 준다. 또 하나는, 압착물의 경우, 열가소성 폴리우레탄 수지는 스틸롤 면과 접촉되게 하고, 직물은 50 내지 80 경도의 실리콘롤로 압착시키도록 한다.
- <47> 상기와 같은 방법으로 도 1과 같은 지오 멤브레인을 제조할 수 있다.
- <48> 이하, 본 발명의 이해를 돕기 위하여 바람직한 실시예를 제시하나, 하기 실시예는 본 발명을 예시하는 것일 뿐 본 발명의 범위가 하기 실시예에 한정되는 것은 아니다.
- <49> [실시예]
- <50> 실시예 1
- <51> 열경화형 폴리우레탄 수지 100 중량부 및 이소시아네이트 경화제 3 중량부가 혼합되어 이루어진 점도 3000 내지 5000 cps의 열경화형 수지를 평직의 나일론 직물에 침적 및 압착하여 80 내지 150 ℃에서 경화시킨다. 이때, 코팅 두께는 경화후 4 내지 8 μ m 정도로 형성시킨다. 상기 열경화형 접착제로 코팅된 직물은 200 ℃의 압출기 티다이에서 0.1 mm 두께의 반응성 핫멜트 수지와 0.3 mm 두께의 열가소성 폴리우레탄 수지를 동시에 시팅 및 압착물에서 합판하여 본 발명의 지오 멤브레인을 제조하였다.
- <52> 비교예 1
- <53> 열경화형 폴리우레탄 수지 100 중량부 및 이소시아네이트 경화제 3 중량부가 혼합되어 이루어진 점도 3000 내지 5000 cps의 열경화형 수지를 평직의 나일론 직물에 침적 및 압착하여 80 내지 150 ℃에서 경화시킨다. 이때, 코팅 두께는 경화후 4 내지 8 μ m 정도로 형성시킨다. 상기 열경화형 접착제로 코팅된 직물은 200 ℃의 압출기 티다이에서 0.3 mm 두께의 열가소성 폴리우레탄 수지를 동시에 시팅 및 압착물에서 합판하여 지오 멤브레인을 제조하였다.
- <54> 비교예 2
- <55> 평직의 미 코팅된 나일론 직물에 200 ℃의 압출기 티다이에서 0.3 mm 두께의 열가소성 폴리우레탄 수지를 시팅 및 압착물에서 합판하여 지오 멤브레인을 제조하였다.
- <56> 비교예 3
- <57> 점도 3000 내지 5000 cps의 열가소성 폴리우레탄 접착제를 평직의 나일론 직물에 침적 및 압착하여 80 내지 150 ℃에서 건조시킨다. 이때, 코팅 두께는 건조후 4 내지 8 μ m 정도로 형성시킨다. 상기 열가소성 접착제로 코팅된 직물은 200 ℃의 압출기 티다이에서 0.3 mm 두께의 열가소성 폴리우레탄 수지를 시팅 및 압착물에서 합판하여 지오 멤브레인을 제조하였다.
- <58> [시험예]
- <59> 실시예 1 및 비교예 1 내지 3에 따라 제조된 지오 멤브레인에 대하여 다음과 같이 측정하여 그 결과를 하기 표 1에 나타내었다.
- <60> (1) 접착력 측정
- <61> Tensile Testing machine을 이용하여 ASTM D 751에 의거하여 측정하였다. 2개의 시편을 길이 방향으로 웰딩(Welding)후 25mm 폭으로 절단하여 한쪽 끝을 50 mm 정도 떼어낸후 클램프(Clamp)에 걸어둔 다음 300 mm/min 속도로 Peel Test를 진행하여 3회평균값을 측정치로 하였다.
- <62> (2) 내화학성 측정
- <63> 비이커에 일정량의 Methyl ethyl ketone을 채우고 측정 시편을 10분간 침적후 직물과 TPU Sheet 계면의 변화 및 탈착정도를 관찰하였다.
- <64> [표 1]

	접착력(kg/25mm)	내화학성
실시예1	10	Methyl ethyl ketone에 의한 변화 없음
비교예1	6.5	Methyl ethyl ketone에 의한 변화 없음

비교예2	3.5	직물과 수지층 탈착
비교예3	5.5	Methyl ethyl ketone에 의한 접착제 용융으로 직물 수지층 탈착

- <66> 상기 표 1을 통하여, 본 발명에 따라 제조한 실시예 1은 반응성 핫멜트 수지층이 없는 비교예 1, 접착제를 사용하지 않은 비교예 2 및 열가소성 접착제를 사용한 비교예 3과 비교하여, 강력한 접착력을 나타냄을 확인할 수 있었다.
- <67> 또한, 접착제를 사용하지 않은 비교예 2는 직물과 수지층의 탈착이 일어났으며, 열가소성 접착제를 사용한 비교예 3은 화학 물질에 의한 접착의 파괴로 인하여 역시 직물과 수지층의 탈착이 일어남을 확인할 수 있다.
- <68> 이상에서 본 발명의 기재된 구체예를 중심으로 상세히 설명하였지만, 본 발명의 범주 및 기술사상 범위 내에서 다양한 변경 및 수정이 가능함은 당업자에게 있어서 명백한 것이며, 이러한 변형 및 수정이 첨부된 특허청구범위에 속하는 것도 당연한 것이다.

도면의 간단한 설명

- <69> 도 1은 본 발명에 따른 지오 멤브레인의 단면도이다.

도면

도면1

