



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2012년04월17일  
 (11) 등록번호 10-1135406  
 (24) 등록일자 2012년04월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*B29C 70/22* (2006.01) *B29C 70/54* (2006.01)  
*B29C 70/10* (2006.01) *B32B 3/00* (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2006-7005758  
 (22) 출원일자(국제) 2004년09월13일  
 심사청구일자 2009년07월16일  
 (85) 번역문제출일자 2006년03월23일  
 (65) 공개번호 10-2006-0083981  
 (43) 공개일자 2006년07월21일  
 (86) 국제출원번호 PCT/US2004/029605  
 (87) 국제공개번호 WO 2005/032804  
 국제공개일자 2005년04월14일  
 (30) 우선권주장  
 10/674,987 2003년09월30일 미국(US)  
 10/699,536 2003년10월31일 미국(US)  
 (56) 선행기술조사문헌  
 KR1019990023333 A\*  
 EP0270411 A  
 KR1019990067233 A  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
**오웬스 코닝**  
 미국 오하이오주 43659 토레도 원 오웬스 코닝 파크웨이  
 (72) 발명자  
**던 매튜 더블유**  
 미국 19128 펜실베이니아주 필라델피아 비카리스 스트리트 5433  
**로드리게스 후안 에프**  
 미국 78155 텍사스주 세강 리오 그란데 드라이브 157  
 (74) 대리인  
**특허법인코리아나**

전체 청구항 수 : 총 34 항

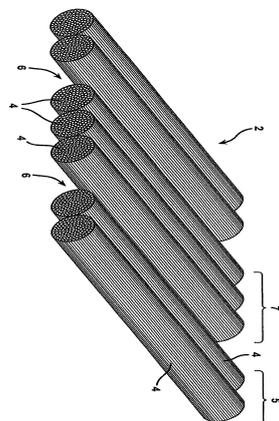
심사관 : 최춘식

(54) 발명의 명칭 무권축 함침 가능 보강 직물과 이로부터 만들어진 복합보강재

**(57) 요약**

본 발명은 실질적으로 동일 축 방향으로 평행하게 정렬되며 하나 이상의 토우 (4) 를 갖는 그룹 (5, 7) 을 포함하는 직물 (2) 에 있어서, 상기 토우 그룹의 일부는 2개 이상의 토우를 가지며, 한 토우 그룹에서 토우 간의 간격이 인접한 토우 그룹 간의 간격보다 작은 것을 특징으로 하는 직물과 관련 있다. 인접한 토우 그룹 간의 간격은 수지가 균일하고 빠르게 직물 전체에 흐르게 하는 유로를 형성한다. 이 결과 공정시간이 더 짧아지고, 수지 분포도가 더욱 일정해지며, 경화된 적층체에서 수지가 부족한 영역의 발생 가능성이 감소된다.

**대표도 - 도1**



**특허청구의 범위**

**청구항 1**

동일 축 방향으로 평행하게 정렬되며 하나 이상의 토우 (4) 를 갖는 토우 그룹 (5, 7) 을 포함하는 식물 (2) 에 있어서,

상기 토우 그룹의 일부는 2개 이상의 토우를 가지며,

둘 이상의 토우를 갖는 한 토우 그룹에서 토우 간의 간격이 인접한 토우 그룹 간의 간격 (6)보다 작고,

상기 토우 그룹들 중에서 적어도 둘은 서로 다른 개수의 토우를 갖는 것을 특징으로 하는 식물.

**청구항 2**

제 1 항에 있어서, 상기 인접한 토우 그룹은 짝수의 토우를 포함하는 것을 특징으로 하는 식물.

**청구항 3**

제 1 항에 있어서, 상기 인접한 토우 그룹은 홀수의 토우를 포함하는 것을 특징으로 하는 식물.

**청구항 4**

제 1 항에 있어서, 상기 식물은 수지가 함침되어 보강 복합재를 형성하는 것을 특징으로 하는 식물.

**청구항 5**

제 1 항에 있어서, 인접한 토우 그룹 간의 상기 간격은 유로 (flow channel) 를 형성하는 것을 특징으로 하는 식물.

**청구항 6**

제 1 항에 있어서, 상기 토우는 함께 스티치 되는 것을 특징으로 하는 식물.

**청구항 7**

제 1 항에 있어서, 인접한 토우 그룹 간의 상기 간격은 0.155cm ~ 1.28 cm 인 것을 특징으로 하는 식물.

**청구항 8**

제 1 항에 있어서, 상기 식물은 무권축 식물인 것을 특징으로 하는 식물.

**청구항 9**

제 1 항에 있어서, 상기 토우 각각의 일드 (yield) 가 52 ~ 450 야드/파운드 (104.83 m/kg ~ 907.16 m/kg) 인 것을 특징으로 하는 식물.

**청구항 10**

제 9 항에 있어서, 상기 토우 각각의 상기 일드가 52 ~ 350 야드/파운드 (104.83 m/kg ~ 705.57 m/kg) 인 것을 특징으로 하는 식물.

**청구항 11**

제 10 항에 있어서, 상기 토우 각각의 상기 일드가 150 ~ 220 야드/파운드 (302.38 m/kg ~ 443.50 m/kg) 인 것을 특징으로 하는 식물.

**청구항 12**

제 1 항에 있어서, 상기 식물은 일방향 식물 (2) 인 것을 특징으로 하는 식물.

**청구항 13**

제 1 항에 있어서, 상기 직물은 2축 직물 (8) 인 것을 특징으로 하는 직물.

**청구항 14**

제 1 항에 있어서, 상기 직물은 3축 직물 (38) 인 것을 특징으로 하는 직물.

**청구항 15**

제 1 항에 있어서, 상기 직물은 4축 직물 (64) 인 것을 특징으로 하는 직물.

**청구항 16**

제 1 항에 있어서, 상기 토우는 유리와 열가소성 재료 중에서 선택된 복합 섬유를 포함하는 것을 특징으로 하는 직물.

**청구항 17**

a. 하나 이상의 토우 (tow) (4) 를 가지며, 일부는 2 개 이상의 토우를 갖는 서로 평행한 다수의 토우 그룹 (5, 7) 을 제공하는 단계,

b. 상기 토우 그룹을 동일 축 방향으로 정렬시키는 단계, 및

c. 상기 토우 그룹의 적어도 두 그룹 사이에 간격 (6) 을 제공하는 단계를 포함하고,

둘 이상의 토우를 갖는 한 토우 그룹에서 토우 간의 간격이 인접한 토우 그룹 간의 간격보다 작고,

상기 토우 그룹들 중에서 적어도 둘은 서로 다른 개수의 토우를 갖는 것을 특징으로 하는 직물 (2) 의 제조 방법.

**청구항 18**

제 17 항에 있어서, 상기 다수의 토우 그룹은 함께 스티치되는 것을 특징으로 하는 직물 제조 방법.

**청구항 19**

제 17 항에 있어서, 상기 직물은 무권축 직물인 것을 특징으로 하는 직물 제조 방법.

**청구항 20**

제 17 항에 있어서, 상기 토우 각각의 일드가 150 ~ 450 야드/파운드 (302.38 m/kg ~ 907.16 m/kg) 인 것을 특징으로 하는 직물 제조 방법.

**청구항 21**

제 20 항에 있어서, 상기 토우 각각의 상기 일드가 150 ~ 250 야드/파운드 (302.38 m/kg ~ 503.98 m/kg) 인 것을 특징으로 하는 직물 제조 방법

**청구항 22**

제 21 항에 있어서, 상기 토우 각각의 상기 일드가 190 ~ 220 야드/파운드 (383.02 m/kg ~ 443.50 m/kg) 인 것을 특징으로 하는 직물 제조 방법.

**청구항 23**

제 17 항에 있어서, 상기 직물은 일방향 직물 (2) 인 것을 특징으로 하는 직물 제조 방법.

**청구항 24**

제 17 항에 있어서, 상기 직물은 2축 직물 (8) 인 것을 특징으로 하는 직물 제조 방법.

**청구항 25**

제 17 항에 있어서, 상기 직물은 3축 직물 (38) 인 것을 특징으로 하는 직물 제조 방법.

**청구항 26**

제 17 항에 있어서, 상기 직물은 4축 직물 (64) 인 것을 특징으로 하는 직물 제조 방법.

**청구항 27**

제 17 항에 있어서, 인접한 토우 그룹 간의 상기 간격은 0.155cm ~ 1.28 cm 인 것을 특징으로 하는 직물 제조 방법.

**청구항 28**

제 17 항에 있어서, 인접한 토우 그룹 간의 상기 간격은 유로 (flow channel) 를 형성하는 것을 특징으로 하는 직물 제조 방법.

**청구항 29**

제 17 항에 있어서, 수지 전달 성형 공정 (resin transfer molding process)을 이용하여 상기 직물에 수지를 함침시키는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 직물 제조 방법.

**청구항 30**

제 17 항에 있어서, 진공 보조 수지 전달 성형 시스템 (vacuum assisted resin transfer molding system) 을 이용하여 상기 직물에 수지를 함침시키는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 직물 제조 방법.

**청구항 31**

제 29 항에 있어서, 상기 직물은 폴리에스테르와 코폴리에스테르 중에서 선택된 수지가 주입되는 것을 특징으로 하는 직물 제조 방법.

**청구항 32**

제 31 항에 있어서, 상기 폴리에스테르는 폴리에틸렌 테레프탈레이트, 폴리아미드 및 폴리올레핀중에서 선택되는 것을 특징으로 하는 직물 제조 방법.

**청구항 33**

제 30 항에 있어서, 상기 직물은 폴리에스테르와 코폴리에스테르 중에서 선택된 수지가 주입되는 것을 특징으로 하는 직물 제조 방법.

**청구항 34**

제 33 항에 있어서, 상기 폴리에스테르는 폴리에틸렌 테레프탈레이트, 폴리아미드 및 폴리올레핀 중에서 선택되는 것을 특징으로 하는 직물 제조 방법.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 복합 직물과 복합 직물의 제조 방법에 관한 것이다. 더 자세하게는, 적층 과정 중 직물에 수지를 함침시킬 때, 직물에 수지가 더 빨리 분산되게 하는 유로 (flow channel) 를 가진 개량된 복합 직물에 관한 발명이다.

**배경기술**

[0002] 종래 기술에서 직물, 편물과 부직물로 형성된 섬유재료로부터 만들어진 복합 직물이 잘 알려져 있다. 유리, 탄소, 또는 흑연 사 (yarn) 는 일반적으로 직물로 형성되고, 다수의 직물층이 쌓이고, 건조 직물 프리폼 (dry fabric preform) 으로 잘린다. 상기 프리폼은 강성 복합 직물을 형성하기 위해서 그 후 웨매지고/웨매지거나 수지 결합제로 함침된다.

[0003] 일반적으로 유리 강화 섬유 매트를 미리 만들고 몰드 안에 넣어 섬유 강화 물품으로 성형하게 된다. 유리

섬유 보강 매트는 보트 선체, 자동차 부품같이 소망하는 강도가 필요한 곳에 사용된다. 예를 들어, 연속 스트랜드 매트 층과 일방향 혹은 다방향 보강재 층이 따로 제작된다. 이들 층은 프리폼 스크린에 개별적으로 위치되며, 이 프리폼 스크린은 상부 스크린과 하부 스크린으로 구성된다. 상기 프리폼 스크린의 형상에 상기 층을 일치시키기 위해서 상기 상부 및 하부 스크린을 함께 움직인다. 이렇게 해서 층들은 소위 프리폼으로 성형된다. 그 후 상기 프리폼을 몰드 안에 위치시키고, 섬유 보강 물품을 만들기 위해 적절한 수지 물질을 프리폼에 주입한다.

- [0004] 미국 특허 4,911,973에서는, 수지가 직물에 잘 함침되게 하기 위해서, 2 이상의 직물 층이 함께 꿰매질 때, 직물에 구멍을 낸다. 이 구멍은 직물을 관통해서 형성되어 있으며, 직물에 수지가 함침될 때, 직물의 구멍 안으로 수지가 흘러들어간다. 직물에 있는 상기 구멍은 직물 전체에 수지가 분산되는 것을 돕는다.
- [0005] 씨실과 날실이 상하로 서로 교차할 때 일어나는 실의 권축은 직물의 인장 강도와, 중요하게는, 직물의 압축 강도를 감소시킨다. 종래에는 강도를 늘리고 직물의 권축을 줄이기 위해서 가변적인 데니어 (섬유 직경) 를 가지는 실을 이용하여 직물을 만들었다.
- [0006] 미국 특허 4,615,934에는 작은 데니어의 8 개 날실로 분리된 큰 데니어의 날실을 가진 직물이 소개되어 있다. 직물은 적층, 열 결합 혹은 수지에 의한 직물의 코팅으로 중합 수지에 섞이게 된다. 미국 특허 5,147,714 (미국 특허 4,615,934와 관련됨) 는 더 큰 데니어의 실과 더 작은 데니어의 실을 교대로 위치시키는 동일한 방식을 이용하였지만, PVC 필름의 두 전도성 시트 사이에 직물이 적층된다.
- [0007] 미국 특허 4,460,633 에는, 접합제를 포함하는 무연사 혹은 약연사의 작은 데니어 씨실의 양 측면에 있는 무연사 혹은 약연사의 큰 데니어 날실로 구성되는 부직 보강재가 소개되어 있으며, 날실과 씨실은 서로 교차하는 곳에서 결합 된다.
- [0008] 미국 특허 4,407,885 와 4,410,385 (관련 있음) 는 강성 복합 직물을 형성하기 위하여 직물 층에 수지 결합제가 함침되어 있는 부직 복합 직물과 그 복합 직물을 만드는 방법을 소개하고 있다. 열 가소성 섬유재가 부직 층의 구조 내에 혼입된다. 프리폼 어셈블리를 제공하기 위하여 다수의 직물 층을 서로 인접하게 쌓는다. 그런 다음, 섬유 부직물 간의 접합점에서 열가소성 재료의 결합을 촉진하기 위해 상기 층을 압착하고 가열한다.
- [0009] 미국 특허 5,085,928 은 열가소성 수지가 함침되는, 스펀레이스 부직 아라미드 섬유의 다공성 층이 교대로 제공되어 있는 일방향 아라미드 섬유의 다공성 층을 소개하고 있다.
- [0010] 미국 특허 5,809,805 는 경사/니트 스티치 보강된 다축의 비권축 직물 시트층을 소개하고 있다. 직물은 상하로 겹쳐 배치되며, 구조 시트를 형성하기 위하여 니트 또는 스티치된 다수의 플라이 (서로에 대한 상이한 각도 관계를 가짐) 로 구성되어 있다. 다음에 수지가 상기 시트에 함침된다.
- [0011] 미국 특허 5,445,693 과 관련 미국 특허 5,055,242 는 나란히 놓여진 다수의 일방향 부직사 혹은 실 (thread) 을 갖는 겹쳐진 층을 다수 갖는 형성가능한 복합 재료를 소개하고 있다. 서로 다른 층에 있는 상기 부직사 또는 실은 다른 방향으로 배향된다. 이 층에는 서로 스티치되기 전에 수지재가 혼입된다.
- [0012] 미국 특허 5,149,583 은 강한 셀 구조를 형성하도록 그 안에 보강실이 결합 혹은 적층된 매트를 소개하고 있다. 워편 (weft-knitted) 매트를 형성하기 위하여 양면 원형 편기 (double circular knitting machine) 로 상기 매트의 편성 (knitting) 을 수행한다. 직물은 보강실이 루프의 지지를 받으면서 상기 루프에 의해 형성된 경로 사이에서 곧게 신장되어 있는 다수의 루프를 가지고 있다.
- [0013] 위에서 소개한 바와 같이, 날실 삽입 워편직물 (warp-inserted weft knit fabric) 에서 작은 데니어의 날실에 의하여 서로 분리된 큰 데니어의 날실을 갖는 것이 알려져 있다. 또한, 보강 블랭킷 전체에 수지가 분포되는 것을 돕기 위하여 이 보강 블랭킷에 재봉 바늘을 사용하여 다수의 경로를 형성하는 것이 잘 알려져 있다. 상기 두 방법은 수지가 직물 전체에 분산되는 것을 가능케 한다.
- [0014] 몰드에서 처리 시간을 줄이기 위해 수지의 함침 속도를 증가시킬 수 있으며 연속 섬유를 가지고 성형 공정에서 사용되는 직물을 제공할 필요가 있다.
- [0015] 본 발명의 바람직한 실시예가 하나 이상 자세히 설명되어 있고 첨부 도면에 도시되어 있는 이하의 상세한 설명으로부터 본 발명의 앞서 언급한 장점 및 다른 장점이 명확하게 드러날 것이다. 본 발명의 범위로부터 벗어나지 않고 혹은 본 발명의 이점을 희생시키지 않고 당업자는 공정, 구조 형상과 부품의 배열의 변경을 생각할

수 있다.

**발명의 상세한 설명**

- [0016] 본 발명은 실질적으로 동일 축 방향으로 평행하게 정렬되며 하나 이상의 토우를 갖는 그룹을 포함하며 일부는 2개 이상의 토우를 가지는 복합 직물과 관련있다. 한 토우 그룹에서 토우 간의 간격이 인접한 토우 그룹 간의 간격보다 작다. 인접한 토우 그룹 간의 간격은 유로 (flow channel) 를 형성한다. 유로는 수지가 직물을 통해 빠르고 균일하게 흐르게 하며, 이 결과 처리시간이 더 짧아지고 또한 수지 분포도 더욱 일정하게 되어, 경화된 적층체에서 수지가 부족한 영역의 발생 가능성이 감소된다.
- [0017] 본 발명의 한 목적은 무권축 복합 직물을 제공하는 것이다.
- [0018] 본 발명의 다른 목적은 수지 함침 공정 시간을 감소시킬 수 있는 복합 직물을 제공하는 것이다.
- [0019] 본 발명의 또 다른 목적은 모든 종류의 수지 시스템이 사용 가능한 복합 직물을 제공하는 것이다.
- [0020] 본 발명의 또 다른 목적은 다양한 종류의 섬유로 구성될 수 있는 복합 섬유를 제공하는 것이다.
- [0021] 본 발명의 또 다른 목적은 유리와 열가소성 재료와 같은 다양한 복합 재료로 구성된 직물을 제공하는 것이다.

**실시예**

- [0029] 상기의 목적은 실질적으로 동일 축 방향으로 평행하게 정렬되며 하나 이상의 토우를 갖는 토우 그룹을 포함하는 직물에 있어서, 상기 토우 그룹의 일부는 2개 이상의 토우를 가지는 직물을 통하여 이루어진다. 한 토우 그룹에서 토우 간의 간격이 인접한 토우 그룹 간의 간격보다 작다. 인접한 토우 그룹간의 상기 간격은 유로를 형성한다. 이 유로는 한 직물 내에서 하나의 플라이에 형성될 수 있거나, 또는 여러 겹의 직물 내에서 임의의 플라이에 형성될 수 있다. 직물에 수지가 함침될 때, 상기 유로는 직물의 수지 함침을 보다 빠르게 한다 (일반적으로 약 40% ~ 약 60%).
- [0030] 본 발명의 목적을 위한, 용어 "토우 (tow)" 는 다수의 필라멘트 (단일 섬유) 로 이루어진 무연 (untwisted) 집합체를 말한다. 용어 "토우 그룹 (tow group)" 은 가깝게 위치한 하나 이상의 토우를 말한다.
- [0031] 도 1 은 본 발명의 직물의 부분 사시도이다. 직물 (2) 은 서로 인접한 토우 그룹 (5, 7) 을 구성하면서 동일한 축 방향으로 정렬되어 실질적으로 평행한 다수의 토우 (4) 로 구성되어 있다. 도 1 에서 보이듯이, 토우 그룹 (5) 은 2개의 토우를 포함하고 토우 그룹 (7) 은 3개의 토우를 포함한다. 상기 직물 (2) 의 이 토우 그룹들은 떠엄떠엄 서로 떨어져 있어 유로 (6) 를 형성하는 공간을 두게 된다. 두 토우 그룹 간의 유로의 위치는 변할 수 있는데, 즉 서로 인접한 4개의 토우를 가지는 토우 그룹과 동일 간격의 토우 그룹 사이에 2개의 서로 인접 토우를 가지는 토우 그룹이 있을 수 있다. 유로에 대한 토우 그룹의 비가 수지에 의해서 결정될 수 있는데, 즉 점성이 더 큰 수지의 경우에는 유로에 대해 균등하게 번갈아 있는 토우 그룹이 필요하며, 따라서 수지의 흐름을 위해서 더 많은 유로가 제공된다. 작은 점성의 수지가 사용되면, 필요한 유로는 더 적게 된다.
- [0032] 도 2 는 토우 (4) 를 포함하는 토우 그룹 (5, 7) 을 보여주는 도 1 의 직물 (2) 의 단면도이다. 토우 그룹 (5, 7) 은 서로 떨어져 있어 유로 (6) 를 형성하고 있다.
- [0033] 도 1 에서 보는 바와 같이 토우 그룹 (5) 의 토우 (4) 는 서로 접해 있다. 다르게는 (도시되지 않음), 유로를 형성하는 토우 그룹 간의 거리보다 토우 간의 거리가 작다는 조건하에서 토우 그룹 안의 토우는 서로 떨어져 있을 수 있다. 유로의 크기는 일반적으로 대략 0.155cm ~ 1.28cm 이다. 바람직하게는, 토우 (4) 는 일드 (yield) (야드/ 파운드 (m/kg)) 가 약 52 (104.83) ~ 약 450 (907.16) 이며, 더 바람직하게는 약 150 (302.38) ~ 약 350 (705.57) 이고, 가장 바람직하게는 약 150 (302.38) ~ 약 220 (443.50) 이다.
- [0034] 본 발명은 다양한 종류의 유리 섬유 보강재도 사용할 수 있다. 어떤 적당한 일방향 혹은 다방향 보강재가 사용될 수 있다. 본 발명의 범위에서 일방향 혹은 다방향 보강재로서는, 예를 들어 촛드 스트랜드 매트, 니트 로빙 혹은 직조 로빙 혹은 아라미드 보강재 혹은 탄소 보강재와 같은 재료를 사용할 수 있으며, 물론 이들에만 제한되는 것은 아니다. 일방향 니트 로빙은 보통 E-유리 로빙 (300 일드 (604.77) 의 로빙 같은), 예를 들면 오웬스 코닝의 T30 로빙으로 구성된다. 2방향 니트 로빙에는 정밀 니트 공정으로 만들어진다. 유리섬유 스트랜드는 일반적으로 결합재 혹은 사이즈 (size) (예컨데, 오웬스 코닝의 111A 과 PPG 2022), 습윤제, 유화제 및 물로 처리된다. 상기 사이즈와 결합재는 상기 유리 섬유의 형성 과정 및 이 다음의 가연

(twisting), 플라이 (plying), 제직의 과정동안에 상기 섬유를 손상으로부터 보호하기 위한 것이다.

- [0035] 본 발명의 직물은 직조, 편조, 또는 부직의 섬유, 안 (yarn), 실, 필라멘트 등으로 구성된다. 구조 섬유제는 섬유, 필라멘트, 실, 안, 직물, 편물, 부직물, 매트, 펠트 등을 형성하는 잘 알려진 재료일 수 있다. 여기서 사용되는 용어인, 구조 섬유제는 본 발명에 따른 복합 직물을 형성하는데 유용한 직물을 형성하는 모든 종류의 재료를 포함한다. 바람직한 구조 섬유제는 유리 섬유 형태의 유리, 탄소 혹은 흑연 섬유 형태의 탄소 혹은 흑연, 비흑연 탄소 섬유, 유리질 탄소 섬유 (vitreous carbon fibers), 보론 단일 흑연 및 단일 비흑연 탄소 섬유 (boron monolithic graphite and monolithic non-graphite carbon fibers), 실리콘 (silicon, 규소), 아라미드, 다른 내화재를 포함한다. 추가적으로 열가소성 섬유제도 사용될 수 있다. 상기 직물은 그 구조에서 한 종류 이상의 구조 섬유를 가지는 하이브리드 직물, 즉 유리/열가소성 재료, 아라미드/유리, 여기서 언급한 재료의 다른 조합일 수 있다.
- [0036] 도 1 과 2 는 직물 (2) 의 일방향 섬유 배향을 나타내고 있다. 종래에 알려진 본딩, 스티칭, 제직을 포함하여 일방향 직물에서 주 섬유를 제 위치에 유지시키는 다양한 방법이 있다. 바람직한 실시예에서, 섬유는 스티치 결합 직물로도 알려진 무권축 경편 직물 (crimp-free warp knitted fabrics) 이다.
- [0037] 상기 토우는 제 2 비구조 스티칭 실 (non-structural stitching thread), 즉 일반적으로 폴리에스테르 실, 혹은 당 기술분야에서 일반적으로 사용되는 다른 실에 의해 위치 고정된다. 구조에 관계없이, 본 발명의 직물 (2) 은 유로 (6) 로 인해 본질적으로 권축이 없는 주름진 직물이다. 바람직하게는 본 발명의 직물 (2) 은 체인, 트리코트, 수정 트리코트, 프로메트 (promat) 와 같은 일반적인 스티치 결합 기술과 방식을 사용하여 스티치 결합된다. 본 발명의 직물을 만들기 위해서 리바 스티치 결합 기계 (Liba stitch-bonding machine) 같은 당 기술분야에서 잘 알려진 통상적인 기계가 사용된다.
- [0038] 본 발명의 직물의 구조는 2축, 3축, 4축, 혹은 다축 직물 구조일 수 있다. 통상적인 직물은 두 수직 방향으로 섬유를 짜서 (날실과 씨실) 만들어진다. 그러나, 짜는 경우에는 섬유를 구부리기 때문에 얻을 수 있는 최대 강도와 뻣뻣함이 감소하게 된다.
- [0039] 전형적 스티치 결합 다축 직물은 비구조 스티칭 실 (일반적으로 폴리에스테르) 의해 같이 고정되는 여러 층의 토우 혹은 일방향 섬유 다발로 구성된다. 각 층의 상기 토우들은 0 ~ 90° 중 거의 어떤 각으로도 들어가질 수 있다. 전체 직물은 단일 재료로 만들어질 수 있거나 또는 하이브리드 직물의 경우에는 각 층에 상이한 재료가 사용될 수 있다.
- [0040] 도 3 은 본 발명의 2축 직물 (8) 을 도시한다. 직물 (8) 은 층 (16, 18) 을 포함한다. 층 (16) 은 유로 (26, 28, 30) 사이에서 서로 떨어진 토우 그룹 (12, 14) 을 가지고, 층 (18) 은 유로 (32, 34, 36) 사이에서 서로 떨어진 토우 그룹 (20, 22) 을 가진다. 도 3 에서 보이듯이, 2축 직물 (8) 의 층 (16) 에 있는 토우 그룹은 90° 의 각으로 배향되어 있으며, 층 (18) 의 토우 그룹은 0° 의 각으로 배향되어 있는데, 이는 당해 기술분야에서 알려진 것처럼 통상적인 2축 직물 구조이다.
- [0041] 도 4 는 본 발명의 3축 직물 (38) 을 도시한다. 이 직물 (38) 은 층 (40, 42, 44) 을 포함한다. 층 (40) 은 유로 (50, 52, 54) 사이에서 서로 떨어진 토우 그룹 (46, 48) 을 가지고, 층 (42) 은 유로 (60, 62, 64) 사이에서 서로 떨어진 토우 그룹 (56, 58) 을 가지고, 층 (44) 은 유로 (53, 57, 61) 사이에서 서로 떨어진 토우 그룹 (59, 55) 을 가진다. 도 4 에서 보이듯이, 3축 직물 (38) 의 층 (40) 의 토우 그룹은 90° 의 각으로 배향되어 있으며, 층 (42) 의 토우 그룹은 -45° 의 각으로 배향되어 있으며, 층 (44) 의 토우 그룹은 0° 의 각으로 배향되어 있으며, 이는 당해 기술분야에서 알려진 것처럼 일반적인 3축 직물 구조이다.
- [0042] 도 5는 층 (66, 68, 70, 72) 을 가지는 4축 직물 (64) 을 도시한다. 층 (66) 은 유로 (78, 80, 82) 사이에서 서로 떨어진 토우 그룹 (74, 76) 을 가지고, 층 (68) 은 유로 (88, 90, 92) 사이에서 서로 떨어진 토우 그룹 (84, 86) 을 가지고, 층 (70) 은 유로 (98, 100, 102) 사이에서 서로 떨어진 토우 그룹 (94, 96) 을 가지고, 층 (72) 은 유로 (108, 110, 112) 사이에서 서로 떨어진 토우 그룹 (104, 106) 을 가진다. 도 5 에서 보이듯이, 4축 직물 (64) 의 층 (66) 의 토우 그룹은 90° 의 각으로 배향되어 있으며, 층 (68) 의 토우 그룹은 -45° 의 각으로 배향되어 있으며, 층 (70) 의 토우 그룹은 +45° 의 각으로 그리고, 층 (72) 의 토우 그룹은 0° 의 각으로 배향되어 있다. 이는 당해 기술분야에서 알려진 것처럼 일반적인 4축 직물 구조이다.
- [0043] 비록 도 3 ~ 5 에 도시된 층의 각도가 위에서 설명한 것과 같이 되어 있지만, 직물의 용도에 따라서 다른 각의 조합도 사용될 수 있다. 본 발명의 직물은 직물의 용도 (즉, 자동차 부품) 에 따라 특정 요건을 만족하고, 또한 여러 기능을 보조하도록 설계될 수 있다.

[0044] 언급한 대로, 본 발명의 직물은 결합된 복합체를 만들기 위해 수지가 직물을 통하여 움직여야 하는 성형 공정에 특히 유용하다. 특별한 공정은 수지 전달 성형 (resin transfer molding : RTM) 이다. 수지 전달 성형 (RTM) 은 수지가 작은 점성과 저압에서 건조 직물 즉, 직물 (2) 의 프리폼을 포함하는 닫힌 몰드 다이 세트 안으로 공급되고 그 프리폼에 주입되어 섬유 강화 복합 부품을 만드는 공정이다. RTM 공정은 형상이 복잡한 복합 부품을 저가로 생산하는데 사용될 수 있다. 이러한 부품은 대체적으로 제어된 면의 내측 몰드 선과 외측 몰드 선을 따라 연속적인 섬유 보강재가 필요하다. RTM이 다른 액체 성형 공정과 다른 점은 크고 작은 구조물에 연속적인 섬유 보강재를 포함 및 위치시킬 수 있다는 것이다. 직물 (2) 는 진공 보조 수지 전달 성형 (vacuum assisted resin transfer molding : VARTM) 시스템에 사용될 수 있다. VARTM에서 프리폼은 직물 (2) 과 같은 가요성 시트 혹은 라이너로 덮이게 된다.

[0045] 이 가요성 시트와 라이너는 외피 안의 프리폼을 밀봉하기 위해서 몰드에 고정된다. 그 다음에 촉매 매트릭스 수지가 외피 안으로 들어와서 상기 프리폼을 젖게한다. 진공라인을 통하여 외피 내부에 진공을 발생시켜 가요성 시트를 프리폼에 대해 붕괴시킨다. 이 진공은 상기 프리폼을 통하여 수지를 끌어내며, 완성품에서 공극 혹은 기포의 형성을 막는데 도움이 된다. 매트릭스 수지는 진공을 받으면서 경화된다. 진공을 가하면 경화 과정 동안에 발생된 가스가 빠져나간다. 본 발명의 직물 (2) 은 보강 섬유에 진공이 가해지는 공정뿐만 아니라 표준 진공 주입 성형 공정에도 유용하다.

[0046] 상기 성형 공정에서 본 발명에 유용하고 적합한 열가소성 수지는 폴리에스테르 (코폴리에스테르도 포함하여), 예를 들면 폴리에틸렌, 테레프탈레이트, 폴리아미드, 폴리올레핀, 폴리프로필렌을 포함한다. 유용한 열경화성 수지는 페놀수지, 에폭시 수지, 비닐 에스테르 수지, 열경화성 폴리에스테르 수지를 포함한다.

[0047] 위에서 설명된 구성과 다른 구성도 가능하지만 전술한 구성이 바람직하고 전형적인 것이다. 그래서 비록 본 발명을 바람직한 실시 형태와 예로 특별히 설명하였지만, 사이징 (sizing) 과 형상에 관한 설계의 변경이 당업자에게 자명하고, 이런 변경도 본 발명과 청구 범위 내에 포함되고 등가적인 것이다.

**도면의 간단한 설명**

[0022] 도 1 은 본 발명의 바람직한 직물 구성의 부분 사시도이다.

[0023] 도 2 는 본 발명의 바람직한 직물 구성의 단면도이다.

[0024] 도 3 은 본 발명의 2축 직물을 보여주는 부분 사시도이다.

[0025] 도 4 는 본 발명의 3축 직물을 보여주는 부분 사시도이다.

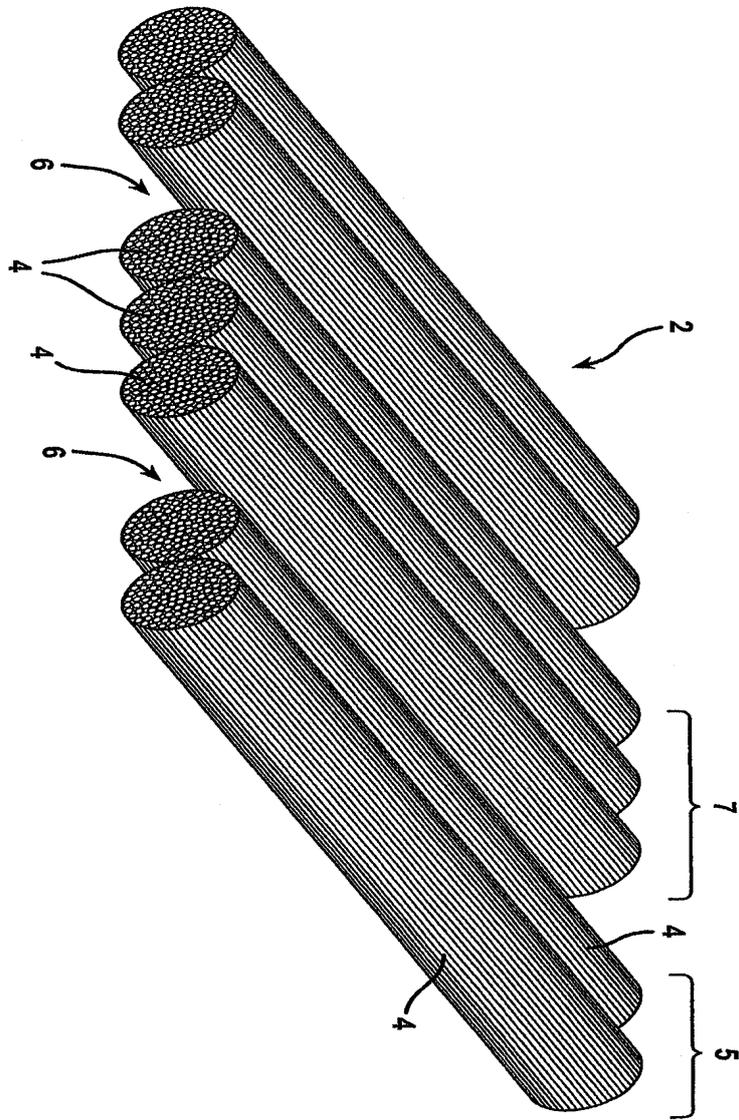
[0026] 도 5 는 본 발명의 4축 직물을 보여주는 부분 사시도이다.

[0027] 도면에 도시된 본 발명의 바람직한 실시예를 설명할 때, 명확함을 위하여 특정 용어를 사용한다. 그러나 본 발명은 이렇게 선택된 특정 용어에 한정되는 것은 아니고, 각 특정 용어는 동일한 목적을 달성하기 위하여 동일한 방법으로 작동하는 모든 기술적 동등물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

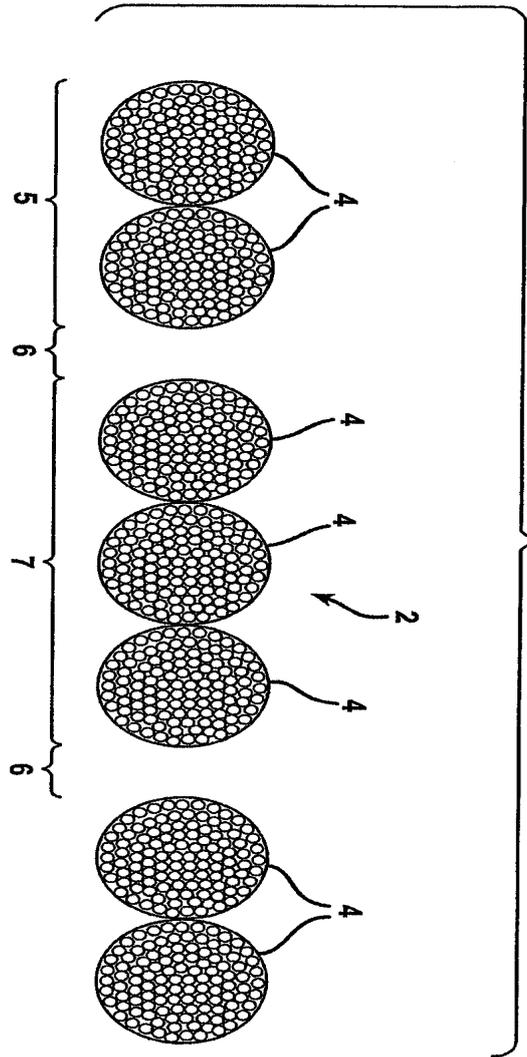
[0028] 비록 본 발명의 바람직한 실시예가 여기에 설명되어 있지만, 본 발명의 기초가 되는 기본 원리로부터 벗어나지 않으면서, 도시되고 설명된 구성에 대해 다양한 변경과 수정이 가능하다. 그래서 이런 종류의 변경과 수정은 첨부된 청구범위 혹은 그의 합당한 동등물에 의해 수정될 수 있는 것을 제외하고는, 본 발명의 범위와 요지에 포함되는 것이다.

도면

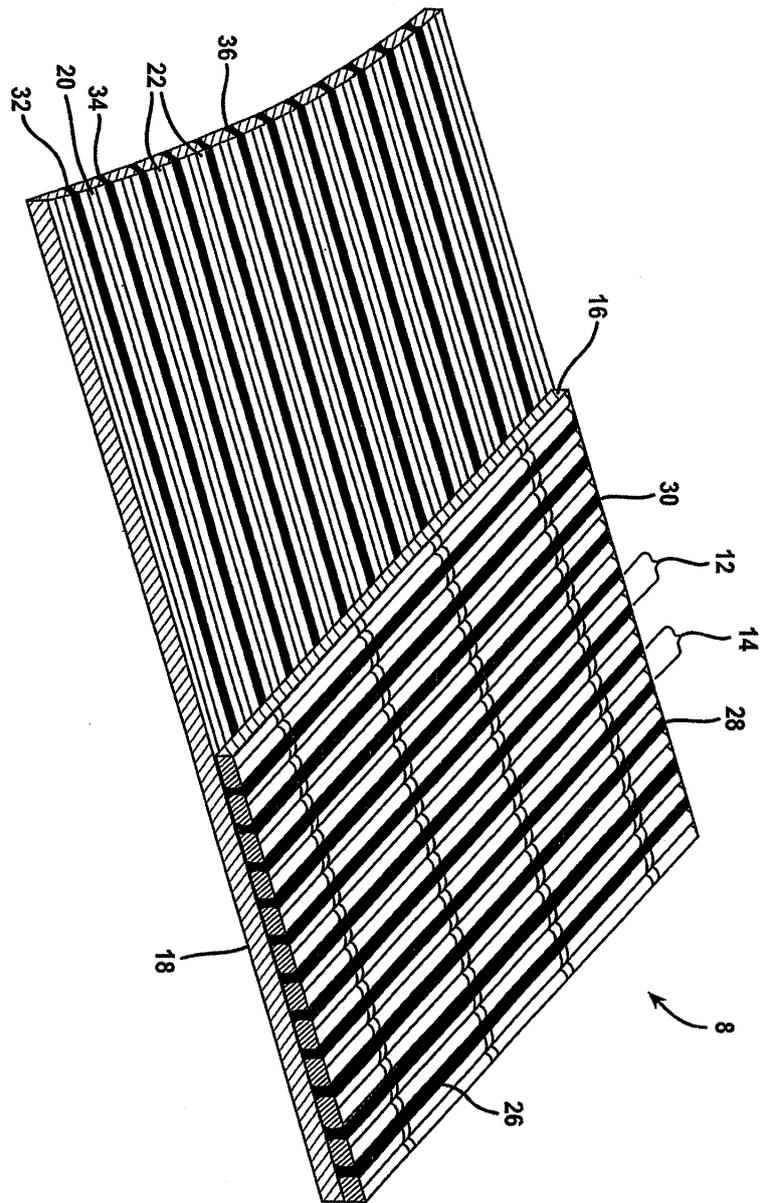
도면1



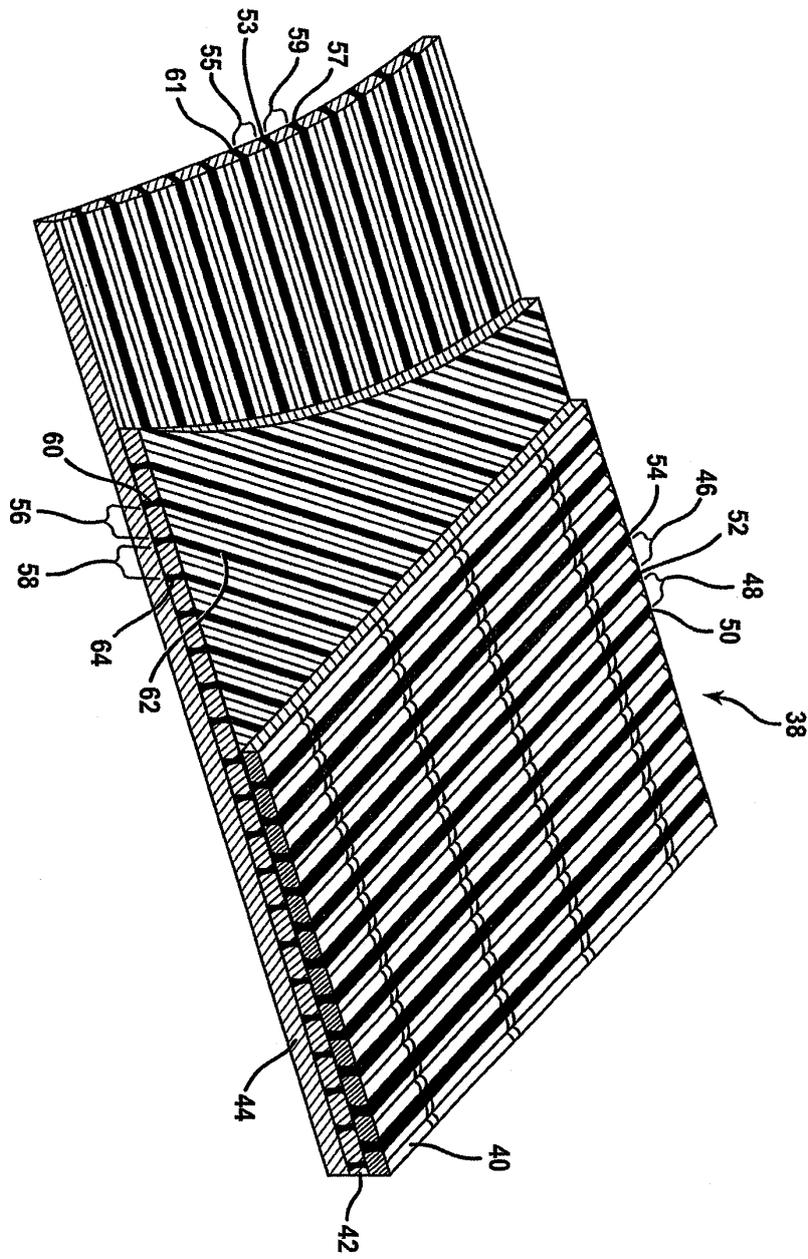
도면2



도면3



도면4



도면5

