



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0040608
(43) 공개일자 2022년03월31일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

B32B 38/08 (2006.01) B32B 17/04 (2006.01)
B32B 17/06 (2006.01) B32B 37/26 (2006.01)
B32B 5/26 (2006.01) B32B 9/04 (2006.01)

(52) CPC특허분류

B32B 38/08 (2013.01)
B32B 17/04 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2020-0123494

(22) 출원일자 2020년09월24일

심사청구일자 2020년09월24일

(71) 출원인

창원대학교 산학협력단

경상남도 창원시 의창구 창원대로 20(퇴촌동)

(72) 발명자

송정일

경상남도 창원시 성산구 창원대로1209번길 22

무추코타 나렌드라 프라바카

경상남도 창원시 의창구 퇴촌로25번길 13-8, B105

이동우

경상남도 김해시 진영읍 진산대로 59 중흥S클래스
에코시티 102동 2402호

(74) 대리인

특허법인남촌

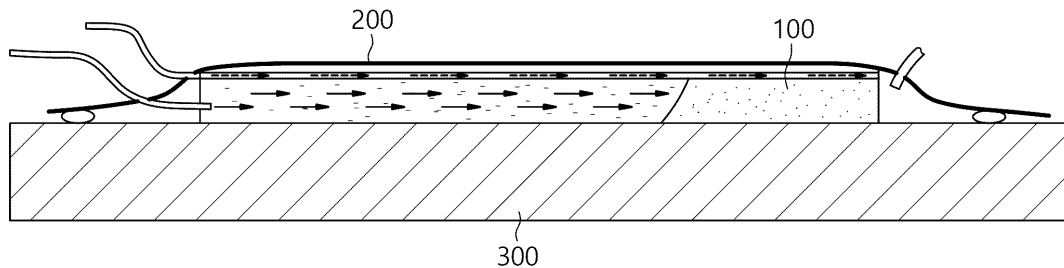
전체 청구항 수 : 총 17 항

(54) 발명의 명칭 천연 섬유 복합재료의 표면 난연화 방법 및 이에 의해 제조된 천연 섬유 복합재료

(57) 요약

천연 섬유 복합재료의 표면 난연화 방법이 제공된다. 이 방법은 복합체, 합성 섬유층 및 흐름 매개층이 순차적으로 적층된 복합재료를 준비하는 것, 난연제를 포함하는 저점도 난연 수지 및 저점도 난연 수지보다 높은 점도를 갖는 고점도 수지를 준비하는 것, 복합재료를 진공 백 내에 위치시키는 것, 및 진공 백 내부를 진공화하면서, 저점도 난연 수지를 흐름 매개층으로, 그리고 고점도 수지를 복합체로 제공하는 것을 포함한다. 흐름 매개층을 통하여 분산된 저점도 난연 수지는 합성 섬유층으로 함침되면서 합성 섬유층의 표면을 난연화할 수 있다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

B32B 17/067 (2021.01)

B32B 37/26 (2013.01)

B32B 5/26 (2021.05)

B32B 9/007 (2013.01)

B32B 9/047 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1345315504
과제번호	2018R1A6A1A03024509
부처명	교육부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	이공분야 대학중점연구소 지원사업(이공공학학술연구기반구축(R&D))
연구과제명	친환경 난연 하이브리드 복합재 기술 개발
기 여 율	1/2
과제수행기관명	창원대학교 산학협력단
연구기간	2020.03.01 ~ 2021.02.28

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711112362
과제번호	2019R1A2B5B03004980
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	중견후속연구(개인기초연구(과기정통부)(R&D))
연구과제명	천연섬유와 코어-셸 섬유를 보강한 고기능 자가회복 복합재 개발
기 여 율	1/2
과제수행기관명	창원대학교 산학협력단
연구기간	2020.01.01 ~ 2021.02.28

명세서

청구범위

청구항 1

복합체, 합성 섬유층 및 흐름 매개층이 순차적으로 적층된 복합재료를 준비하는 것;

난연제를 포함하는 저점도 난연 수지 및 상기 저점도 난연 수지보다 높은 점도를 갖는 고점도 수지를 준비하는 것;

상기 복합재료를 진공 백 내에 위치시키는 것; 및

상기 진공 백 내부를 진공화하면서, 상기 저점도 난연 수지를 상기 흐름 매개층으로, 그리고 고점도 수지를 상기 복합체로 제공하는 것을 포함하는 천연 섬유 복합재료의 표면 난연화 방법.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 합성 섬유층은 상기 저점도 난연 수지의 상기 복합체로의 침투를 막는 필터 역할을 하는 천연 섬유 복합재료의 표면 난연화 방법.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 합성 섬유층은 유리 섬유 또는 탄소 섬유를 포함하는 천연 섬유 복합재료의 표면 난연화 방법.

청구항 4

제 2항에 있어서,

상기 합성 섬유층의 상기 흐름 매개층과 인접하는 표면은 상기 저점도 난연 수지가 함침되는 천연 섬유 복합재료의 표면 난연화 방법.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 복합체는 강화 섬유로 만들어진 복수의 직물들이 적층된 구조를 갖는 천연 섬유 복합재료의 표면 난연화 방법.

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 흐름 매개층은 플로우 미디어 네트를 포함하는 천연 섬유 복합재료의 표면 난연화 방법.

청구항 7

제 1항에 있어서,

상기 저점도 난연 수지를 상기 흐름 매개층으로, 그리고 상기 고점도 수지를 상기 복합체로 제공한 후, 상기 진공 백 내부가 진공화된 상태를 설정된 온도로 설정된 시간 동안 유지시키는 것을 더 포함하는 천연 섬유 복합재료의 표면 난연화 방법.

청구항 8

제 7항에 있어서,

상기 진공 백 내부가 진공화된 상태를 설정된 온도로 설정된 시간 동안 유지시킨 후, 상기 복합재료로부터 상기

흐름 매개층을 제거하는 것을 더 포함하는 천연 섬유 복합재료의 표면 난연화 방법.

청구항 9

제 1항에 의해 제조된 표면 난연화된 천연 섬유 복합재료.

청구항 10

제 9항에 있어서,

상기 천연 섬유 복합재료는 순차적으로 적층된 상기 복합체, 상기 합성 섬유층 및 상기 흐름 매개층으로 구성되어 천연 섬유 복합재료.

청구항 11

제 9항에 있어서,

상기 복합체는 강화 섬유로 만들어진 복수의 직물들이 적층된 구조를 가지되, 상기 고점도 수지가 함침되어 경화된 것인 천연 섬유 복합재료.

청구항 12

제 9항에 있어서,

상기 합성 섬유층은 유리 섬유 또는 탄소 섬유를 포함하는 천연 섬유 복합재료.

청구항 13

제 9항에 있어서,

상기 합성 섬유층은 상기 흐름 매개층과 인접하는 표면이 상기 저점도 난연 수지가 함침된 것인 천연 섬유 복합재료.

청구항 14

제 9항에 있어서,

상기 합성 섬유층은 상기 복합체와 인접하는 표면이 상기 고점도 수지가 함침된 것인 천연 섬유 복합재료.

청구항 15

제 9항에 있어서,

상기 흐름 매개층은 상기 저점도 난연 수지가 함침되어 경화된 것인 천연 섬유 복합재료.

청구항 16

제 9항에 있어서,

상기 흐름 매개층은 플로우 미디어 네트를 포함하는 천연 섬유 복합재료.

청구항 17

제 9항에 있어서,

상기 흐름 매개층이 제거된 것인 천연 섬유 복합재료.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 천연 섬유 복합재료의 표면 난연화 방법 및 이에 의해 제조된 천연 섬유 복합재료에 관한 것으로, 더 구체적으로는 강도를 향상시키기 위한 수지 주입 공정에서 표면 난연화를 동시에 수행할 수 있는 천연 섬유 복합재료의 표면 난연화 방법 및 이에 의해 제조된 천연 섬유 복합재료에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

- [0002] 일반적으로 복합재료는 둘 이상 복수의 이종 재료를 서로 조합하여 형성한 재료로써, 금속재료에 비하여 비강도, 비강성이 우수하여 광범위한 산업 분야에서 널리 사용되고 있다.
- [0003] 특히, 자동차 산업과 항공기 산업에서는 연비의 향상을 위해서 금속 부품을 복합재료로 대체하고자 하는 움직임이 활발하지만 복합재료 특유의 낮은 내충격성, 피로 수명과 높은 인화성이 운송 수단에 적용하여 사용하는 데 대하여 한계로 지적되고 있다.
- [0004] 더욱이, 복합재료의 미시적인 손상은 안전 계수를 떨어뜨리는 원인이 되지만, 발견이 어렵고 수리의 한계가 존재하며, 이로 인해 부품의 잦은 교체가 요구되어 운용 비용의 상승을 초래하였다.
- [0005] 따라서, 복합재료의 내충격성 및 피로 수명을 높이기 위해 수지를 함침시키는 공정이 사용되고 있다. 또한, 복합재료의 높은 인화성을 낮추기 위해 표면에 대한 난연화 공정이 필요한 실정이다.
- [0006] 이러한 복합재료의 표면에 대한 난연화 공정은 복합재료의 준비 및 난연제를 도포하는 두 단계로 이루어지는 것이 일반적이며, 난연제를 도포하기 위한 전처리 공정 또한 요구되고 있는 실정이다. 복합재료의 표면에 난연제를 도포할 경우, 복합재료 자체가 난연성을 가지더라도 난연성이 더욱 극대화될 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0007] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 복합재료의 난연성을 향상시키는 동시에 복합재료의 제조 공정을 단순화하여 소요 시간 및 비용을 줄이면서, 표면의 마감성이 우수한 복합재료를 제조할 수 있는 천연 섬유 복합재료의 표면 난연화 방법을 제공하는 데 있다.
- [0008] 또한, 본 발명이 해결하고자 하는 다른 과제는 우수한 난연성을 갖는 동시에 표면의 마감성이 우수한 표면 난연화된 천연 섬유 복합재료를 제공하는 데 있다.
- [0009] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 이상에 언급한 과제들에 제한되지 않으며, 언급되지 않는 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0010] 상기한 과제를 달성하기 위하여, 본 발명은 천연 섬유 복합재료의 표면 난연화 방법을 제공한다. 이 방법은 복합체, 합성 섬유층 및 흐름 매개층이 순차적으로 적층된 복합재료를 준비하는 것, 난연제를 포함하는 저점도 난연 수지 및 저점도 난연 수지보다 높은 점도를 갖는 고점도 수지를 준비하는 것, 복합재료를 진공 백 내에 위치시키는 것, 및 진공 백 내부를 진공화하면서, 저점도 난연 수지를 흐름 매개층으로, 그리고 고점도 수지를 복합체로 제공하는 것을 포함할 수 있다.
- [0011] 합성 섬유층은 저점도 난연 수지의 복합체로의 침투를 막는 필터 역할을 할 수 있다. 합성 섬유층은 유리 섬유 또는 탄소 섬유를 포함할 수 있다. 합성 섬유층의 흐름 매개층과 인접하는 표면은 저점도 난연 수지가 함침될 수 있다.
- [0012] 복합체는 강화 섬유로 만들어진 복수의 직물들이 적층된 구조를 가질 수 있다.
- [0013] 흐름 매개층은 플로우 미디어 네트워크를 포함할 수 있다.
- [0014] 이 방법은 저점도 난연 수지를 흐름 매개층으로, 그리고 고점도 수지를 복합체로 제공한 후, 진공 백 내부가 진공화된 상태를 설정된 온도로 설정된 시간 동안 유지시키는 것을 더 포함할 수 있다.
- [0015] 이 방법은 진공 백 내부가 진공화된 상태를 설정된 온도로 설정된 시간 동안 유지시킨 후, 복합재료로부터 흐름 매개층을 제거하는 것을 더 포함할 수 있다.
- [0016] 또한, 상기한 다른 과제를 달성하기 위하여, 본 발명의 표면 난연화된 천연 섬유 복합재료를 제공한다. 이 천연 섬유 복합재료는 앞서 설명된 방법에 의해 제조된 것일 수 있다.
- [0017] 천연 섬유 복합재료는 순차적으로 적층된 복합체, 합성 섬유층 및 흐름 매개층으로 구성될 수 있다.
- [0018] 복합체는 강화 섬유로 만들어진 복수의 직물들이 적층된 구조를 가지되, 상기 고점도 수지가 함침되어 경화된

것일 수 있다.

[0019] 합성 섬유층은 유리 섬유 또는 탄소 섬유를 포함할 수 있다.

[0020] 합성 섬유층은 흐름 매개층과 인접하는 표면이 저점도 난연 수지가 함침된 것일 수 있다.

[0021] 합성 섬유층은 복합체와 인접하는 표면이 고점도 수지가 함침된 것일 수 있다.

[0022] 흐름 매개층은 저점도 난연 수지가 함침되어 경화된 것일 수 있다.

[0023] 흐름 매개층은 플로우 미디어 네트를 포함할 수 있다.

[0024] 천연 섬유 복합재료는 흐름 매개층이 제거된 것일 수 있다.

발명의 효과

[0025] 상술한 바와 같이, 본 발명의 과제의 해결 수단에 따르면 천연 섬유 복합재료의 표면 난연화 방법은 복합체, 합성 섬유층 및 흐름 매개층이 순차적으로 적층된 복합재료를 진공 백 내부에서 진공화하면서, 저점도 난연 수지를 천연 섬유층으로 그리고 고점도 수지를 복합체로 제공하는 것을 포함함으로써, 단순화된 공정으로 복합재료의 난연성을 향상시킬 수 있다. 이에 따라, 제조에 소요되는 시간 및 비용을 줄일 수 있는 동시에 표면의 마감성이 우수한 천연 섬유 복합재료의 표면 난연화 방법이 제공될 수 있다.

[0026] 또한, 본 발명의 과제의 해결 수단에 따르면 표면 난연화된 천연 섬유 복합재료는 순차적으로 적층된 복합체, 합성 섬유층 및 흐름 매개층에서 표면에 해당하는 흐름 매개층에 인접하는 합성 섬유층의 표면에 난연제가 분포될 수 있다. 이에 따라, 우수한 난연성을 갖는 동시에 표면의 마감성이 우수한 표면 난연화된 천연 섬유 복합재료가 제공될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0027] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 천연 섬유 복합재료의 표면 난연화 방법을 설명하기 위한 장치 구성도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 천연 섬유 복합재료의 표면 난연화 방법을 설명하기 위한 장치의 일부 구성 단면도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 천연 섬유 복합재료의 표면 난연화 방법을 설명하기 위한 일부 구성에 대한 확대 단면도이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 천연 섬유 복합재료의 표면 난연화 방법에 의해 제조된 천연 섬유 복합재료를 설명하기 위한 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0028] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면들과 함께 상세하게 후술 되어 있는 실시예를 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 여기서 설명되는 실시예에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 오히려, 여기서 소개되는 실시예는 개시된 내용이 철저하고 완전해질 수 있도록 그리고 당업자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.

[0029] 명세서 전문에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다. 따라서, 동일한 참조 부호 또는 유사한 참조 부호들은 해당 도면에서 언급 또는 설명되지 않았더라도, 다른 도면을 참조하여 설명될 수 있다. 또한, 참조 부호가 표시되지 않았더라도, 다른 도면들을 참조하여 설명될 수 있다.

[0030] 본 명세서에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 '포함한다(comprises)' 및/또는 '포함하는(comprising)'은 언급된 구성요소, 단계, 동작 및/또는 장치는 하나 이상의 다른 구성요소, 단계, 동작 및/또는 장치의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다. 또한, 바람직한 실시예에 따른 것이기 때문에, 설명의 순서에 따라 제시되는 참조 부호는 그 순서에 반드시 한정되지는 않는다.

[0031] 하나의 구성 요소(element)가 다른 구성 요소와 '접속된(connected to)' 또는 '결합한(coupled to)'이라고 지칭되는 것은, 다른 구성 요소와 직접적으로 연결된 또는 결합한 경우, 또는 중간에 다른 구성 요소를 개재한 경

우를 모두 포함한다. 반면, 하나의 구성 요소가 다른 구성 요소와 '직접적으로 접속된(directly connected to)' 또는 '직접적으로 결합한(directly coupled to)'으로 지칭되는 것은 중간에 다른 구성 요소를 개재하지 않은 것을 나타낸다. '및/또는'은 언급된 아이템(item)들의 각각 및 하나 이상의 모든 조합을 포함한다.

[0032] 공간적으로 상대적인 용어인 '아래(below)', '밑(beneath)', '하부(lower)', '위(above)', '상부(upper)' 등은 도면에 도시되어 있는 바와 같이 하나의 장치 또는 구성 요소들과 다른 장치 또는 구성 요소들과의 상관관계를 용이하게 기술하기 위해 사용될 수 있다. 공간적으로 상대적인 용어는 도면에 도시되어 있는 방향에 더하여 사용시 또는 동작 시 장치의 서로 다른 방향을 포함하는 용어로 이해되어야 한다. 예를 들면, 도면에 도시되어 있는 장치를 뒤집을 경우, 다른 장치의 '아래(below)' 또는 '밑(beneath)'으로 기술된 장치는 다른 장치의 '위(above)'에 놓일 수 있다. 따라서, 예시적인 용어인 '아래'는 아래와 위의 방향을 모두 포함할 수 있다. 장치는 다른 방향으로도 배향될 수 있고, 이에 따라 공간적으로 상대적인 용어들은 배향에 따라 해석될 수 있다.

[0033] 또한, 본 명세서에서 기술하는 실시예들은 본 발명의 이상적인 예시도인 단면도 및/또는 평면도들을 참고하여 설명될 것이다. 도면들에 있어서, 막 및 영역들의 두께는 기술적 내용의 효과적인 설명을 위해 과장된 것이다. 따라서, 제조 기술 및/또는 허용 오차 등에 의해 예시도의 형태가 변형될 수 있다. 따라서, 본 발명의 실시예들은 도시된 특정 형태로 제한되는 것이 아니라 제조 공정에 따라 생성되는 형태의 변화도 포함하는 것이다. 예를 들면, 직각으로 도시된 영역은 라운드지거나(rounded) 소정 곡률을 가지는 형태일 수 있다. 따라서, 도면에서 예시된 영역들은 개략적인 속성을 가지며, 도면에서 예시된 영역들의 모양은 장치의 영역의 특정 형태를 예시하기 위한 것이며 발명의 범주를 제한하기 위한 것이 아니다.

[0034] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 천연 섬유 복합재료의 표면 난연화 방법을 설명하기 위한 장치 구성도이고, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 천연 섬유 복합재료의 표면 난연화 방법을 설명하기 위한 장치의 일부 구성 단면도이고, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 천연 섬유 복합재료의 표면 난연화 방법을 설명하기 위한 일부 구성에 대한 확대 단면도이고, 그리고 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 천연 섬유 복합재료의 표면 난연화 방법에 의해 제조된 천연 섬유 복합재료를 설명하기 위한 단면도이다.

[0035] 도 1 내지 도 4를 참조하면, 천연 섬유 복합재료의 표면 난연화 방법은 복합체(110), 합성 섬유층(120) 및 흐름 매개층(130)이 순차적으로 적층된 복합재료(100)를 준비하는 것, 난연제를 포함하는 저점도 난연 수지(400) 및 저점도 난연 수지(400)보다 높은 점도를 갖는 고점도 수지(500)를 준비하는 것, 복합재료(100)를 진공 백(vacuum bag)(200) 내에 위치시키는 것, 및 진공 백(200) 내부를 진공화하면서, 저점도 난연 수지(400)를 흐름 매개층(130)으로, 그리고 고점도 수지(500)를 복합체(110)로 제공하는 것을 포함할 수 있다.

[0036] 즉, 본 발명의 일 실시예에 따른 천연 섬유 복합재료의 표면 난연화 방법은 진공 수지 인퓨전(Vacuum assisted Resin Infusion : VaRI) 성형 방식을 이용할 수 있다.

[0037] 복합재료(100)를 준비하는 것은 강화 섬유로 만들어진 복수의 직물들이 적층된 구조를 갖는 복합체(110) 상에, 유리 섬유 또는 탄소(carbon) 섬유를 포함하는 합성 섬유층(120) 및 플로우 미디어 네트(flow media net)를 포함하는 흐름 매개층(130)을 적층하여 압착하는 것일 수 있다. 복합체(110)는 복수의 직물들이 정해진 방향성을 갖도록 하면서 순차적으로 적층된 구조를 가질 수 있다.

[0038] 복합체(110)는 천연 섬유를 포함할 수 있다. 천연 섬유는 황마, 대마, 아마 등의 식물로부터 추출된 것일 수 있다.

[0039] 저점도 난연 수지(400)를 준비하는 것은 저점도 수지에 난연제를 첨가하는 것일 수 있다.

[0040] 복합재료(100)를 진공 백(200) 내에 위치시키는 것은 성형 몰드(mold)(300) 상에 구비된 진공 백(200) 내에 복합재료(100)를 넣은 후, 복합재료(100)의 흐름 매개층(130)으로 저점도 난연 수지(400)를 주입하기 위한 관을 연결하고, 그리고 복합재료(100)의 복합체(110)로 고점도 수지(500)를 주입하기 위한 관을 연결하는 것일 수 있다.

[0041] 저점도 난연 수지(400)는 복합재료(100)의 표면에 해당하는 플로우 미디어 네트를 포함하는 흐름 매개층(130)을 따라서 빠르게 분산(점선 화살표 참조)될 수 있으며, 그리고 고점도 수지(500)는 복합재료(100)의 몸체에 해당하는 복합체(110)를 따라 천천히 분산(실선 화살표 참조)될 수 있다.

[0042] 합성 섬유층(120)은 진공 백(200) 내부를 진공화하면서, 저점도 난연 수지(400)를 흐름 매개층(130)으로, 그리고 고점도 수지(500)를 복합체(110)로 제공하는 과정에서 흐름 매개층(130)을 따라 빠르게 분산되는 저점도 난연 수지(400)의 복합체(110)로의 침투를 막는 필터(filter) 역할을 할 수 있다.

- [0043] 또한, 합성 섬유층(120)은 복합체(110)을 따라 천천히 분산되는 고점도 수지(500)의 흐름 매개층(130)으로의 침투를 막는 필터 역할을 할 수 있다.
- [0044] 이는 플로우 미디어 네트 및 천연 섬유는 많은 기공을 함유하고 있기 때문에, 합성 섬유에 비해 밀도가 낮아 수지가 빠르게 함침되는 것이다. 즉, 서로 다른 밀도를 갖는 세 가지의 재료를 적층한 경우, 저점도 난연 수지(400)는 표면의 저밀도 층을 따라 빠르게 분산되고, 고점도 수지(500)는 몸체인 저밀도 층을 따라 적정 속도로 분산되고, 그리고 상대적으로 밀도가 높은 고밀도 층은 표면의 저밀도 층에 이미 함침된 저점도 난연 수지(400)가 몸체인 저밀도 층으로 빠르게 침투하는 것을 막아줄 수 있다.
- [0045] 결과적으로, 합성 섬유층(120)의 흐름 매개층(130)과 인접하는 표면은 저점도 난연 수지(400)가 함침되고, 그리고 합성 섬유층(120)의 복합체(110)와 인접하는 표면은 고점도 수지(500)가 일부 함침될 수 있다. 이에 따라, 흐름 매개층(130)에 인접하는 합성 섬유층(120)의 표면에는 저점도 난연 수지(400)가 함침된 표면 난연화층(120rf)이 형성될 수 있다.
- [0046] 본 발명의 일 실시예에 따른 천연 섬유 복합재료의 표면 난연화 방법은 저점도 난연 수지(400)를 흐름 매개층(130)으로, 그리고 고점도 수지(500)를 복합체(100)로 제공한 후, 진공 백(200) 내부가 진공화된 상태를 설정된 온도로 설정된 시간 동안 유지시키는 것을 더 포함할 수 있다. 여기서 설정된 온도 및 설정된 시간은 복합재료(100)의 크기에 따라 달라질 수 있다.
- [0047] 본 발명의 일 실시예에 따른 천연 섬유 복합재료의 표면 난연화 방법은 진공 백(200) 내부가 진공화된 상태를 설정된 온도로 설정된 시간 동안 유지시킨 후, 복합재료(100)로부터 흐름 매개층(130)을 제거하는 것을 더 포함할 수 있다.
- [0048] 즉, 흐름 매개층(130)은 저점도 난연 수지(400)가 합성 섬유층(120)의 표면으로 함침되도록 하는 역할을 수행하는 보조 재료로 사용될 수 있다. 결론적으로, 흐름 매개층(130)은 최종적인 표면 난연화된 천연 섬유 복합재료의 표면에 해당하는 합성 섬유층(120)의 표면을 난연화하기 위해 사용되는 보조 재료이기 때문에, 최종적인 표면 난연화된 천연 섬유 복합재료에 포함되는 구성이 아닐 수 있다.
- [0049] 이에 따라, 최종적으로 표면에 해당하는 합성 섬유층(120)의 표면에 난연제가 분포된 표면 난연화층(120rf)을 갖는 복합재료(100)가 제조될 수 있다. 즉, 내충격성 및 피로 수명이 높아지는 동시에 인화성이 낮아진 복합재료(100)가 얻어질 수 있다.
- [0050] 또한, 합성 섬유층(120)은 천연 섬유를 포함하는 층에 비해 표면 상태가 양호하기 때문에, 복합재료(100)는 깔끔한 표면을 가질 수 있다.
- [0051] 본 발명의 일 실시예에 따른 천연 섬유 복합재료의 표면 난연화 방법은 복합재료(100)의 표면에 난연제를 도포하기 위한 전처리 공정을 필요로 하지 않기 때문에, 복합재료(100)를 제조하기 위한 공정이 단순화될 수 있다. 이에 따라, 본 발명의 일 실시예에 따른 천연 섬유 복합재료의 표면 난연화 방법은 복합재료(100)를 제조하기 위해 소요되는 시간 및 비용을 절감할 수 있다.
- [0052] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 천연 섬유 복합재료의 표면 난연화 방법에 따라 제조된 표면 난연화된 복합재료(100)는 그 표면이 금형면과 동일한 형상을 가지므로, 우수한 표면의 마감성을 가질 수 있다.
- [0053] 본 발명의 일 실시예에 따른 천연 섬유 복합재료의 표면 난연화 방법은 복합체, 합성 섬유층 및 흐름 매개층이 순차적으로 적층된 복합재료를 진공 백 내부에서 진공화하면서, 저점도 난연 수지를 흐름 매개층으로 그리고 고점도 수지를 복합체로 제공하는 것을 포함함으로써, 단순화된 공정으로 복합재료의 난연성을 향상시킬 수 있다. 이에 따라, 제조에 소요되는 시간 및 비용을 줄일 수 있는 동시에 표면의 마감성이 우수한 천연 섬유 복합재료의 표면 난연화 방법이 제공될 수 있다.
- [0054] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 표면 난연화된 천연 섬유 복합재료는 순차적으로 적층된 복합체, 합성 섬유층 및 흐름 매개층에서 표면에 해당하는 흐름 매개층에 인접하는 합성 섬유층의 표면에 난연제가 분포된 표면 난연화층을 가질 수 있다. 이에 따라, 우수한 난연성을 갖는 동시에 표면의 마감성이 우수한 표면 난연화된 천연 섬유 복합재료가 제공될 수 있다.
- [0055] 이상, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 실시예들을 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들에는 모든 면에서 예시적인 것이

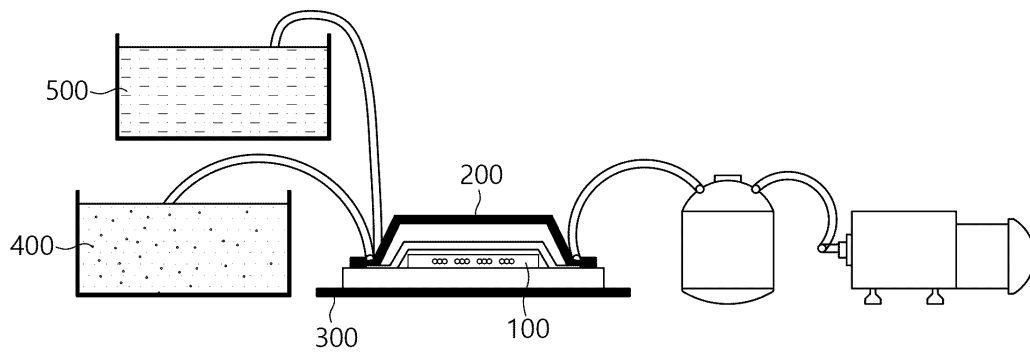
며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

부호의 설명

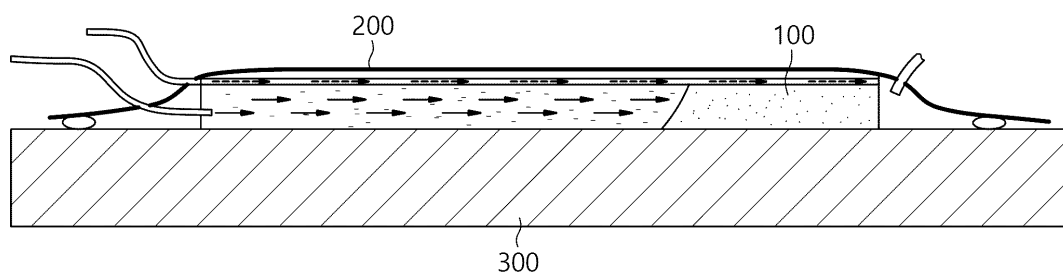
- 100 : 복합재료
- 110 : 복합체
- 120 : 합성 섬유층
- 120rf : 표면 난연화층
- 130 : 흐름 매개층
- 200 : 진공 백
- 300 : 성형 몰드
- 400 : 저점도 난연 수지
- 500 : 고점도 수지

도면

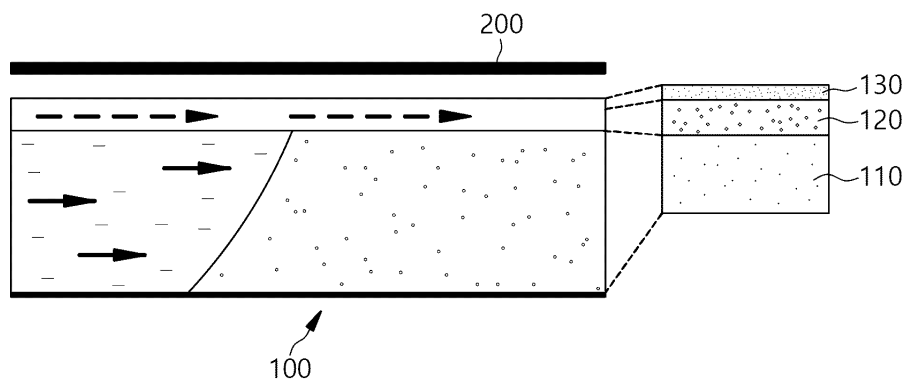
도면1



도면2



도면3



도면4

