



- (51) 국제특허분류:
C08J 5/04 (2006.01) C08K 7/02 (2006.01)
C08L 101/00 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2015/005007
- (22) 국제출원일: 2015년 5월 19일 (19.05.2015)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2014-0062081 2014년 5월 23일 (23.05.2014) KR
- (71) 출원인: (주)엘지하우시스 (LG HAUSYS, LTD.)
[KR/KR]; 150-721 서울시 영등포구 국제금융로 10 원
아이에프씨 빌딩, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 최재훈 (CHOI, Jac-Hoon); 431-749 경기도 안
양시 동안구 흥안대로 81 번길 77, Gyeonggi-do (KR).
김희준 (KIM, Hee-June); 463-730 경기도 성남시 분당
구 수내로 148 110 동 202 호, Gyeonggi-do (KR). 오애리
(OH, Ae-Ri); 431-749 경기도 안양시 동안구 흥안대로
81 번길 77, Gyeonggi-do (KR). 송강현 (SONG, Kang-
Hyun); 431-839 경기도 안양시 동안구 흥안대로 93 번
길 66 9 층 905 호, Gyeonggi-do (KR).

- (74) 대리인: 특허법인 대아 (DAE-A INTELLECTUAL
PROPERTY CONSULTING); 135-936 서울시 강남구
역삼로 123 한양빌딩 3층, Seoul (KR).

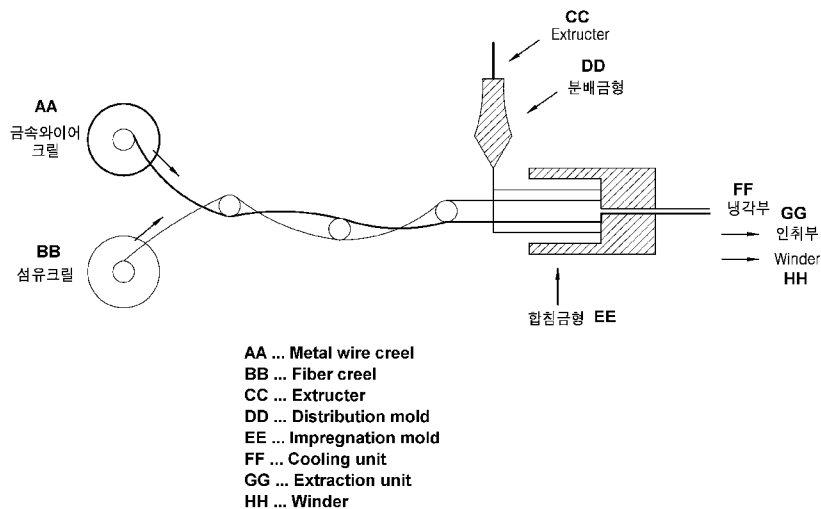
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의
국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO,
AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ,
CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,
HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA,
LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN,
MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE,
PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE,
SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT,
TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의
역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM,
KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ,
TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,
ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,
MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),
OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM,
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[다음 쪽 계속]

(54) Title: CONTINUOUS FIBER REINFORCED COMPOSITE AND MANUFACTURING METHOD THEREFOR

(54) 발명의 명칭 : 연속섬유 강화 복합재 및 그의 제조방법



(57) Abstract: Provided is a continuous fiber reinforced composite, comprising a thermoplastic resin, fiber, and a metal wire. Further, a method for manufacturing a continuous fiber reinforced composite is provided which comprises: a step for forming a molten material by impregnating a thermoplastic resin with fibers fed from one or more fiber creels or metal wires fed from one or more metal wire creels; a primary molding step for forming a primary cured material by molding the shape of the molten material with a molding frame and then heating and curing the molten material in a heating tube; a secondary molding step for forming a secondary cured material by molding the primary cured material with the molding frame again and then heating and curing the primary cured material in the heating tube; and a finishing step for cooling the secondary cured material and then drawing and cutting the cooled secondary cured material.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]

**공개:**

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

열가소성 수지, 섬유 및 금속 와이어를 포함하는 연속섬유 강화 복합재를 제공한다. 하나 이상의 섬유 크릴(creel)에서 공급된 섬유 또는 하나 이상의 금속 와이어 크릴(creel)에서 공급된 금속 와이어를 열가소성 수지에 함침시켜 용융물을 형성하는 단계; 성형틀로써 상기 용융물의 형태를 성형하고 가열관에서 가열하여 경화시켜 1차 경화물을 형성하는 1차 성형단계; 다시 성형틀로써 상기 1차 경화물을 재성형하고 가열관에서 가열하여 경화시켜 2차 경화물을 형성하는 2차 성형단계; 및 상기 2차 경화물을 냉각시킨 후, 인발 및 절단하여 마감하는 단계;를 포함하는 연속섬유 강화 복합재 제조방법을 제공한다.

명세서

발명의 명칭: 연속섬유 강화 복합재 및 그의 제조방법 기술분야

- [1] 연속섬유 강화 복합재 및 그의 제조방법에 관한 것이다.
[2]

배경기술

- [3] 자동차 및 건축자재와 같은 외부환경에 많이 노출되어 있는 산업분야의 경우에는 높은 수준의 인성을 가진 복합재를 많이 필요로 한다. 특히 외부 충격에 많이 노출되어 있는 백빔, 시트백, 언더커버와 같은 자동차 외장부품은 더욱 그러하다.
- [4] 그러므로, 충격이 가해졌을 때 그 힘에 대하여 버티고 저항하는 정도가 복합재의 가장 중요한 요소이자 부품에 사용될 수 있는 필수 기준요소인바, 복합재의 인성에 영향을 끼치는 가장 중요한 두 요소가 바로 강도와 신율(늘어나는 정도)이다. 상기 두가지 변수는 서로 상반된 개념으로, 강도가 높아 딱딱하면 부러지기 쉬우므로 신율이 낮고, 상대적으로 무른 복합재는 신율은 높지만 그 강도가 높지 못하다. 따라서 강도와 신율이 모두 우수한 복합재를 만들기 위한 여러가지 연구가 진행되고 있다.
- [5] 또한, 물성이 좋은 복합재 뿐만 아니라 전기전도성, 열전도성, 투명도 등의 기능성을 가지는 복합재의 필요성도 증대되고 있다.

[6]

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [7] 본 발명의 일 구현예는 금속 와이어를 포함함으로써 강도 및 신율이 높아 고인성인 연속섬유 강화 복합재를 제공한다.
- [8] 본 발명의 다른 구현예는 상기 연속섬유 강화 복합재의 제조방법을 제공한다.
- [9]

과제 해결 수단

- [10] 본 발명의 일 구현예에서, 열가소성 수지, 섬유 및 금속 와이어를 포함하는 연속섬유 강화 복합재를 제공한다.
- [11] 상기 열가소성 수지 100중량부에 대해서, 상기 섬유를 약 20중량부 이상, 상기 금속 와이어를 약 20중량부 미만 포함할 수 있다.
- [12] 상기 열가소성 수지는 방향족 비닐계 수지, 고무변성 방향족 비닐계 수지, 폴리페닐렌에테르계 수지, 폴리카보네이트계 수지, 폴리에스테르계 수지, 메타크릴레이트계 수지, 폴리아릴렌설파이드계 수지, 폴리아미드계 수지, 폴리염화비닐계 수지, 폴리올레핀계 수지 및 이들의 조합으로 이루어지는 군으로부터 선택되는 하나 이상일 수 있다.

- [13] 상기 폴리올레핀계 수지는 폴리프로필렌 수지이고, 상기 폴리프로필렌 수지는 프로필렌 단일중합체 또는 에틸렌-프로필렌 중합체일 수 있다.
- [14] 상기 섬유는 유리섬유, 바잘트 섬유, 탄소 섬유, 아라미드 섬유 및 이들의 조합으로 이루어지는 군으로부터 선택된 하나 이상일 수 있다.
- [15] 상기 유리섬유의 평균직경이 약 5 μ m 내지 약 25 μ m일 수 있다.
- [16] 상기 금속 와이어는 서스 와이어(Sus wire), 탄소나노튜브 와이어(CNT) 또는 타이어코드(Tire code)를 포함할 수 있다.
- [17] 상기 금속 와이어는 평균직경이 약 50 μ m 내지 약 700 μ m일 수 있다.
- [18] 첨가제를 더 포함할 수 있다.
- [19] 상기 첨가제는 산화방지제, 열안정제, 분산제, 상용화제, 안료 및 이들의 조합으로 이루어지는 군으로부터 선택된 하나 이상일 수 있다.
- [20]
- [21] 본 발명의 다른 구현예에서, 하나 이상의 섬유 크릴(creel)에서 공급된 섬유 또는 하나 이상의 금속 와이어 크릴(creel)에서 공급된 금속 와이어를 열가소성 수지에 함침시켜 용융물을 형성하는 단계; 성형틀로써 상기 용융물의 형태를 성형하고 가열관에서 가열하여 경화시켜 1차 경화물을 형성하는 1차 성형단계; 다시 성형틀로써 상기 1차 경화물을 재성형하고 가열관에서 가열하여 경화시켜 2차 경화물을 형성하는 2차 성형단계; 및 상기 2차 경화물을 냉각시킨 후, 인발 및 절단하여 마감하는 단계;를 포함하는 연속섬유 강화 복합재 제조방법을 제공한다.
- [22] 상기 섬유 크릴 또는 상기 금속 와이어 크릴 위치에 따라 상기 섬유 크릴에서 공급된 섬유 또는 상기 금속 와이어 크릴에서 공급된 금속 와이어의 배열 또는 위치가 조절가능할 수 있다.
- [23] 상기 제 2차 성형단계에서의 가열온도가 상기 제 1차 성형단계에서의 가열온도보다 높을 수 있다.
- [24]

발명의 효과

- [25] 상기 연속섬유 강화 복합재는 강도가 높고, 인성이 좋으며, 우수한 충격 특성을 구현할 수 있다.
- [26] 상기 연속섬유 강화 복합재는 열전도성 및 전기전도성을 가지는바, 전기전도성이 필요한 제품에도 응용 가능하며, 높은 열전도도로 인해 제조시 생산성을 향상시킬 수 있다.
- [27]

도면의 간단한 설명

- [28] 도 1은 연속섬유 강화 복합재 제조방법을 도식화 하여 나타낸 것이다.
- [29] 도 2의 (a)는 섬유만을 포함하는 연속섬유 강화 복합재 (b) 및 (c)는 섬유 및 금속 와이어를 포함하는 연속섬유 강화 복합재의 단면을 도식화하여 나타낸 것이다.

[30]

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[31]

이하, 본 발명의 구현예를 상세히 설명하기로 한다. 다만, 이는 예시로서 제시되는 것으로, 이에 의해 본 발명이 제한되지는 않으며 본 발명은 후술할 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.

[32]

[33]

연속섬유 강화 복합재

[34]

[35]

본 발명의 일 구현예에서, 열가소성 수지, 섬유 및 금속 와이어를 포함하는 연속섬유 강화 복합재에 관한 것이다.

[36]

[37]

일반적인 연속섬유 강화 복합재는 열가소성 수지 및 섬유를 사용하고, 인발공정에 의해 제조되며, 열가소성 수지의 보강제로 유리섬유나 탄소섬유가 사용되는 것이 보통이다. 그러나, 상기 연속섬유 강화 복합재는 섬유에 강도가 더 높고 신율이 좋은 금속 와이어를 포함하여, 상기 복합재를 국부적으로 더욱 보강함으로써 종래의 복합재 보다 인성이 좋고, 충격특성에 강한 복합재를 제작할 수 있다. 나아가, 보강된 금속 와이어가 전기전도성을 가지므로 전기전도가 필요한 제품에서도 응용 가능하며, 열가소성 수지 및 섬유만을 포함한 복합재보다 열전도도 또한 높으므로 열과 압력을 가하여 복합재를 두껍게 제작하는 경우에도, 열전달이 우수하므로 공정상에서도 높은 생산성을 나타낼 수 있다.

[38]

또한, 금속판이나 기타 금속 보강재를 포함하는 복합재에 비하여, 본 발명의 복합재는 금속 와이어 고유의 탄성에 기인한 충격 특성 및 금속 와이어들간에 형성될수 있는 그물형 네트워크를 가질 수 있기 때문에 전단 강도 및 신율 등의 기계적 물성이 보다 우수하다.

[39]

상기 열가소성 수지 100중량부에 대해서, 상기 섬유를 약 20중량부 이상, 상기 금속 와이어를 약 20중량부 이하를 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 열가소성 100중량부에 대해서, 상기 섬유를 약 30중량부 내지 약 80중량부, 상기 금속 와이어를 약 5중량부 내지 약 15중량부 포함할 수 있다.

[40]

[41]

상기 섬유를 상기 열가소성 수지 100중량부에 대해서 약 20중량부 미만으로 포함하는 경우 연속섬유 강화 복합재로서의 물성을 구현하지 못할 우려가 있고, 약 80중량부를 초과하여 포함하는 경우 섬유의 함량이 높아져 단일층의 연속섬유 강화 복합재 제조 및 후공정이 어려울 수 있어, 상기 범위를 유지하는 것이 연속섬유 강화 복합재의 물성을 확보하고 제조공정의 효율을 높일 수 있다는 점에서 유리하다.

[42]

또한, 상기 금속 와이어를 상기 열가소성 수지 100중량부에 대해서 약

20중량부를 초과하여 포함하는 경우 비중이 높은 금속 와이어로 인해 복합재의 무게가 증가하여 무게 대비 물성증가 비율을 상대적으로 낮아질 수 있는바, 상기 금속 와이어를 상기 범위내로 포함함으로써 무게 대비 물성 증대 효과를 극대화할 수 있다.

[43]

[44] 상기 열가소성 수지는 방향족 비닐계 수지, 고무변성 방향족 비닐계 수지, 폴리페닐렌에테르계 수지, 폴리카보네이트계 수지, 폴리에스테르계 수지, 메타크릴레이트계 수지, 폴리아릴렌설파이드계 수지, 폴리아미드계 수지, 폴리염화비닐계 수지, 폴리올레핀계 수지 및 이들의 조합으로 이루어지는 군으로부터 선택되는 하나 이상일 수 있다. 구체적으로, 상기 폴리올레핀계 수지는 폴리프로필렌 수지이고, 상기 폴리프로필렌 수지는 프로필렌 단일중합체 또는 에틸렌-프로필렌 중합체일 수 있다.

[45]

[46] 상기 섬유는 유리섬유, 바잘트 섬유, 탄소 섬유, 아라미드 섬유 및 이들의 조합으로 이루어지는 군으로부터 선택된 하나 이상일 수 있다. 열가소성 수지에 상기 섬유를 포함함으로써 복합재의 강도를 보강할 수 있고, 예를 들어, 폴리올레핀용 표면처리가 되어있는 유리섬유를 사용할 수 있다.

[47]

[48] 상기 유리섬유의 평균직경이 약 5 μ m 내지 약 25 μ m, 예를 들어 약 10 μ m 내지 약 20 μ m 일 수 있다. 상기 유리섬유의 평균직경이 상기 범위를 유지함으로써 섬유가 평면화되는 특성 및 열가소성 수지에 함침되는 특성을 확보하는데 유리하다.

[49]

[50] 상기 금속 와이어는 서스 와이어(Sus wire), 탄소나노튜브 와이어(CNT) 또는 타이어코드(Tire code)를 포함할 수 있다. 열가소성 수지에 섬유 외 금속 와이어를 포함함으로써, 복합재의 강도를 보다 강화할 수 있고, 금속 와이어 자체의 성질로 인해 전기전도성 및 열전도성을 구비할 수 있다.

[51]

예를 들어, 타이어 코드는 내구성과 주행성, 안정성을 높이기 위해 고무 내부에 들어가는 섬유 재질의 보강재이나, 상기 타이어 코드를 상기 복합재에 포함시킴으로써, 높은 굴곡강도 및 신율을 확보할 수 있다.

[52]

[53]

[54] 상기 금속 와이어는 평균직경이 약 50 μ m 내지 약 700 μ m, 예를 들어 약 300 μ m 내지 약 500 μ m 일 수 있다. 상기 금속 와이어의 평균직경이 상기 범위를 유지함으로써 열가소성 수지에 보다 잘 함침될 수 있고, 금속 와이어 자체의 물성을 확보하는데 유리하다.

[55]

[56] 또한, 상기 유리섬유 및 상기 금속 와이어의 길이는 제한되지 아니하는바,

크릴에서 연속적으로 공급되는 섬유 및 금속 와이어를 열가소성 수지에 함침함으로써, 필요한 길이만큼 절단하여 사용할 수 있다.

[57]

[58] 상기 연속섬유 강화 복합재는 상기 열가소성 수지, 섬유 및 금속 와이어 외에 첨가제를 더 포함할 수 있다. 상기 첨가제는 산화방지제, 열안정제, 분산제, 상용화제, 안료 및 이들의 조합으로 이루어지는 군으로부터 선택된 하나 이상일 수 있다. 예를 들어, 상기 열가소성 수지 100중량부에 대해서 상기 첨가제를 약 0.5중량부 내지 약 3.0중량부 더 포함할 수 있다.

[59]

[60] 연속섬유 강화 복합재 제조방법

[61]

[62] 본 발명의 일 구현예에서, 하나 이상의 섬유 크릴(creel)에서 공급된 섬유 또는 하나 이상의 금속 와이어 크릴(creel)에서 공급된 금속 와이어를 열가소성 수지에 함침시켜 용융물을 형성하는 단계; 성형틀로써 상기 용융물의 형태를 성형하고 가열관에서 가열하여 경화시켜 1차 경화물을 형성하는 1차 성형단계; 다시 성형틀로써 상기 1차 경화물을 재성형하고 가열관에서 가열하여 경화시켜 2차 경화물을 형성하는 2차 성형단계; 및 상기 2차 경화물을 냉각시킨 후, 인발 및 절단하여 마감하는 단계;를 포함하는 연속섬유 강화 복합재 제조방법을 제공한다.

[63]

[64] 일반적인 연속섬유 강화 복합재의 제조방법은 인발성형이다. 구체적으로, 수십개의 크릴에서 섬유들이 공급되고 텐션(tention) 및 스피드 유닛(speed unit)에 의해 공급되는 섬유들이 넓게 펼쳐지고 와인더에 의해서 인장힘을 받게 된다. 그 후 압출기에서 공급된 열가소성 수지에 의해 함침된 다이를 지나면서 섬유들이 열가소성 수지에 함침되고 다이 형상에 따라 다이 형상과 같은 형상으로 추출된다. 그 후, 냉각 챔버에 의해 냉각되어 상기 형상대로 굳어지게 되며 리와인더에 의해 롤 형태의 연속섬유 강화 복합재가 제작될 수 있다.

[65]

[66] 상기 연속섬유 강화 복합재 제조방법은 일반적인 연속섬유 강화 복합재의 제조방법과 유사하나, 일부 크릴에 기존의 섬유 대신 금속 와이어를 걸어 섬유로만 되어 있던 부분을 일부 금속 와이어로 대체하고자 하는 것이다. 도 1은 연속섬유 강화 복합재 제조방법을 도식화 하여 나타낸 것이다.

[67]

몇몇의 섬유 크릴을 금속 와이어 크릴로 대체함으로써 연속섬유 강화 복합재는 열가소성 수지 및 섬유 외에 금속 와이어를 포함할 수 있고, 상기 금속 와이어로 인해 높은 굴곡강도 및 신율을 구현할 수 있다. 나아가, 전기전도성 및 열전도성이 필요한 제품에도 상기 복합재를 사용할 수 있다.

[68]

[69] 상기 섬유 크릴 또는 상기 금속 와이어 크릴 위치에 따라 상기 섬유 크릴에서

공급된 섬유 또는 상기 금속 와이어 크릴에서 공급된 금속 와이어의 배열 또는 위치가 조절가능하다.

- [70] 구체적으로, 상기 섬유 크릴 또는 금속 와이어 크릴이 충격이 가해지는 면의 반대면에 집중적으로 배치되는 경우, 복합재의 충격흡수에너지가 보다 커짐으로써 우수한 내충격성의 복합재를 구현할 수 있다.
- [71] 또한, 섬유 크릴 또는 금속 와이어 크릴의 배치 및 크릴의 개수 등에 따라 복합재에서 금속 와이어의 함유 함량 및 섬유와의 배열형태 등이 변화할 수 있다.
- [72] 예를 들어, 동일 중량의 와이어를 삽입하는 경우, 큰 와이어를 소량 삽입하는 것보다 작은 와이어를 다량 삽입하는 것이 복합재의 신율 및 충격흡수량을 높이는데 보다 바람직하다.
- [73] 도 2의 (a)는 섬유만을 포함하는 연속섬유 강화 복합재, (b) 및 (c)는 섬유 및 금속 와이어를 포함하는 연속섬유 강화 복합재의 단면을 도식화하여 나타낸 것이다.
- [74] 도 2의 (a)를 참고하면, 섬유만을 포함하는 연속섬유 강화 복합재는 인발성형시 섬유 크릴의 위치에 따라 섬유의 위치를 조절할 수 있다. 반면, 도 2의 (b) 및 (c)는 섬유와 금속 와이어를 동시에 포함하는 상기 연속섬유 강화 복합재의 단면으로, 섬유 크릴이 금속 와이어 크릴로 대체되는 형태에 따라, 금속 와이어의 배열 및 위치가 다양해질 수 있다. 예를 들어, 금속 와이어의 함유 비율 및 위치에 따라 금속 와이어 크릴을 배치함으로써 원하는 형태 및 물성을 가지는 연속섬유 강화 복합재를 제작할 수 있다.
- [75]
- [76] 상기 제 2차 성형단계에서의 가열온도가 상기 제 1차 성형단계에서의 가열온도보다 높을 수 있다. 구체적으로, 상기 제 2차 성형단계에서의 가열온도는 약 200°C 내지 약 230°C, 상기 제 1차 성형단계에서의 가열온도는 약 180°C 내지 약 200°C 일 수 있고, 섬유 및 금속와이어의 함량 및 제조되는 연속섬유 강화 복합재의 두께를 조절하기 위하여 상기 제 2차 성형단계에서의 가열온도를 상기 제 1차 성형단계에서의 가열온도 보다 높게 유지할 수 있다. 또한, 상기 경화물은 약 20°C 내지 약 80°C의 온도에서 냉각될 수 있다.
- [77]
- [78] 이하에서는 본 발명의 구체적인 실시예들을 제시한다. 다만, 하기에 기재된 실시예들은 본 발명을 구체적으로 예시하거나 설명하기 위한 것에 불과하며, 이로서 본 발명이 제한되어서는 아니된다.
- [79]
- [80] <실시예 및 비교예>
- [81]
- [82] 실시예 1
- [83] 하나 이상의 섬유 크릴에서 공급된 직경이 16μm인 유리섬유와 하나 이상의

금속 와이어 크릴에서 공급된 직경이 500um인 서스 와이어를 폴리프로필렌 수지에 함침시켜 용융물을 형성하고, 상기 용융물을 190°C 온도에서 1차 경화, 220°C의 온도에서 2차 경화하여, 40°C 온도에서 냉각 및 절단 후 폴리프로필렌 수지 100중량부에 대해서, 유리섬유 60중량부 및 서스 와이어 5중량부를 포함하는 연속섬유 강화 복합재를 제조하였다.

[84]

[85] 실시예 2

[86] 하나 이상의 섬유 크릴에서 공급된 직경이 20um인 탄소섬유와 하나 이상의 금속 와이어 크릴에서 공급된 직경이 300um인 탄소나노튜브 와이어를 폴리프로필렌 수지에 함침시켜 용융물을 형성하고, 상기 용융물을 180°C 온도에서 1차 경화, 200°C의 온도에서 2차 경화하여, 50°C 온도에서 냉각 및 절단 후 폴리프로필렌 수지 100중량부에 대해서, 탄소섬유 30중량부 및 탄소나노튜브 와이어 20중량부를 포함하는 연속섬유 강화 복합재를 제조하였다.

[87]

[88] 비교예 1

[89] 금속 와이어 크릴에 의해 서스 와이어를 제공하지 아니하여, 서스 와이어를 포함하지 않는 것을 제외하고는 상기 실시예 1과 동일하게 연속섬유 강화 복합재를 제조하였다.

[90]

[91] 비교예 2

[92] 금속 와이어 크릴에 의해 탄소나노튜브 와이어를 제공하지 아니하여, 탄소나노튜브 와이어를 포함하지 않는 것을 제외하고는 상기 실시예 2와 동일하게 연속섬유 강화 복합재를 제조하였다.

[93]

[94] <실험예> - 연속섬유 강화 복합재의 물리적 특성

[95]

[96] 1) 굴곡강도 및 파단신율: 상기 실시예 및 비교예의 복합재를 굴곡시험기에 두고, 3축 지그로 복합재를 아래 2축에 고정하고 load cell 5kN에 연결된 중심부의 1축이 하중하에 내려오며 굴곡시험을 실시하였다. 이때 가로축은 strain(%)값을 나타내고 세로축은 stress(MPa)을 나타내는 curve를 얻었는바, 이를 파단신율로, 파단(최대 응력에서 70% 감소)시 최대 힘을 굴곡강도로 측정하였다.

[97]

[98] 2) 충격흡수 에너지: ASTM D790에 따라 얻어진 응력 변형도 곡선(Stress-Strain Curve)의 전체 면적을 계산하여 충격흡수 에너지를 측정하였다.

[99] 표 1

[Table 1]

	실시예1	실시예2	비교예1	비교예2
굴곡강도(kgf/mm ²)	528	1220	503	1180
파단신율(%)	3.72	2.65	2.20	1.70
충격흡수에너지(J)	1.85	2.98	0.95	1.72

[100] 상기 표 1를 참고하면, 실시예 1 및 2의 굴곡강도, 파단신율 및 충격흡수 에너지가 금속 와이어를 포함하지 않고 형성된 비교예 1 및 2에 비하여 높게 측정되었다.

[101] 구체적으로, 서스 와이어를 포함하는 실시예 1이 서스 와이어를 포함하지 않는 비교예 1에 비해, 탄소나노튜브 와이어를 포함하는 실시예 2가 탄소나노튜브 와이어를 포함하지 않는 비교예 2에 비해 강도 및 충격성능이 향상됨을 알 수 있었다.

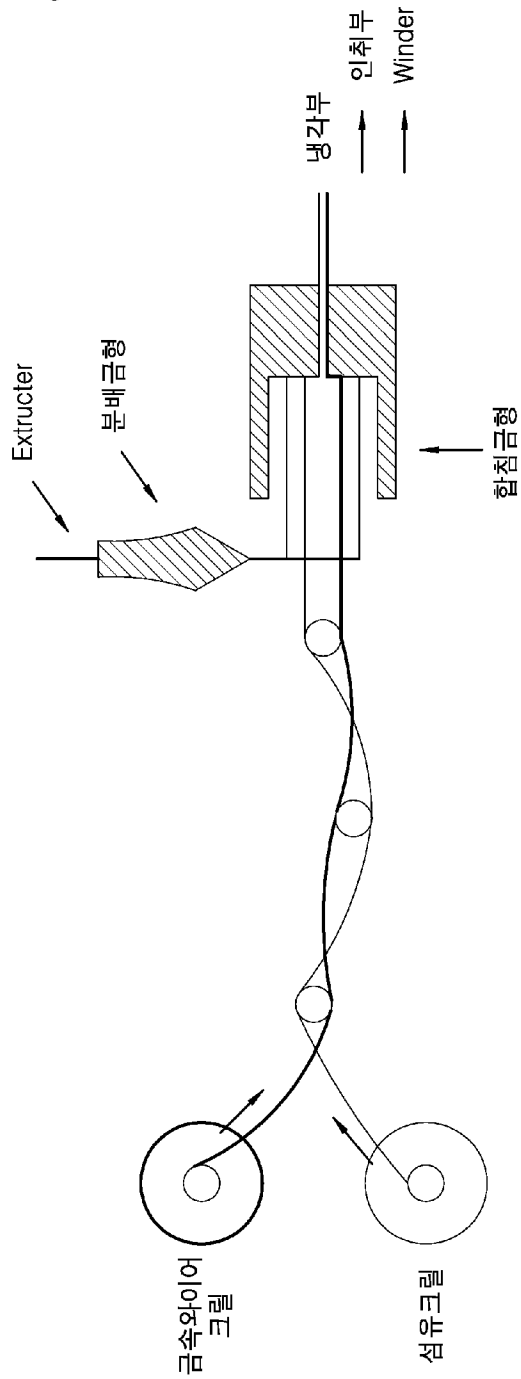
[102]

청구범위

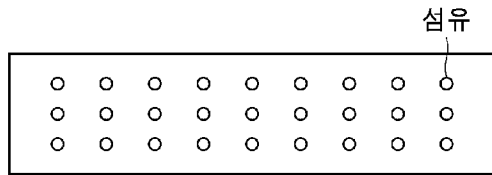
- [청구항 1] 열가소성 수지, 섬유 및 금속 와이어를 포함하는 연속섬유 강화 복합재.
- [청구항 2] 제 1항에 있어서, 상기 열가소성 수지 100중량부에 대해서, 상기 섬유를 20중량부 이상, 상기 금속 와이어를 20중량부 미만 포함하는 연속섬유 강화 복합재.
- [청구항 3] 제 1항에 있어서, 상기 열가소성 수지는 방향족 비닐계 수지, 고무변성 방향족 비닐계 수지, 폴리페닐렌에테르계 수지, 폴리카보네이트계 수지, 폴리에스테르계 수지, 메타크릴레이트계 수지, 폴리아릴렌설파이드계 수지, 폴리아미드계 수지, 폴리염화비닐계 수지, 폴리올레핀계 수지 및 이들의 조합으로 이루어지는 군으로부터 선택되는 하나 이상인 연속섬유 강화 복합재.
- [청구항 4] 제 3항에 있어서, 상기 폴리올레핀계 수지는 폴리프로필렌 수지이고, 상기 폴리프로필렌 수지는 프로필렌 단일중합체 또는 에틸렌-프로필렌 중합체인 연속섬유 강화 복합재.
- [청구항 5] 제 1항에 있어서, 상기 섬유는 유리섬유, 바잘트 섬유, 탄소 섬유, 아라미드 섬유 및 이들의 조합으로 이루어지는 군으로부터 선택된 하나 이상인 연속섬유 강화 복합재.
- [청구항 6] 제 5항에 있어서, 상기 유리섬유의 평균직경이 5 μ m 내지 25 μ m인 연속섬유 강화 복합재.
- [청구항 7] 제 1항에 있어서, 상기 금속 와이어는 서스 와이어(Sus wire), 탄소나노튜브 와이어(CNT) 또는 타이어코드(Tire code)를 포함하는 연속섬유 강화 복합재.
- [청구항 8] 제 1항에 있어서, 상기 금속 와이어는 평균직경이 50 μ m 내지 700 μ m인 연속섬유 강화 복합재.
- [청구항 9] 제 1항에 있어서, 첨가제를 더 포함하는 연속섬유 강화 복합재.

- [청구항 10] 제 9항에 있어서,
상기 첨가제는 산화방지제, 열안정제, 분산제, 상용화제, 안료 및 이들의 조합으로 이루어지는 군으로부터 선택된 하나 이상인 연속섬유 강화 복합재.
- [청구항 11] 하나 이상의 섬유 크릴(creel)에서 공급된 섬유 또는 하나 이상의 금속 와이어 크릴(creel)에서 공급된 금속 와이어를 열가소성 수지에 함침시켜 용융물을 형성하는 단계;
성형틀로써 상기 용융물의 형태를 성형하고 가열관에서 가열하여 경화시켜 1차 경화물을 형성하는 1차 성형단계;
다시 성형틀로써 상기 1차 경화물을 재성형하고 가열관에서 가열하여 경화시켜 2차 경화물을 형성하는 2차 성형단계; 및
상기 2차 경화물을 냉각시킨 후, 인발 및 절단하여 마감하는 단계;를 포함하는
연속섬유 강화 복합재 제조방법.
- [청구항 12] 제 11항에 있어서,
상기 섬유 크릴 또는 상기 금속 와이어 크릴 위치에 따라 상기 섬유 크릴에서 공급된 섬유 또는 상기 금속 와이어 크릴에서 공급된 금속 와이어의 배열 또는 위치가 조절가능한
연속섬유 강화 복합재 제조방법.
- [청구항 13] 제 11항에 있어서,
상기 제 2차 성형단계에서의 가열온도가 상기 제 1차 성형단계에서의 가열온도보다 높은
연속섬유 강화 복합재 제조방법.

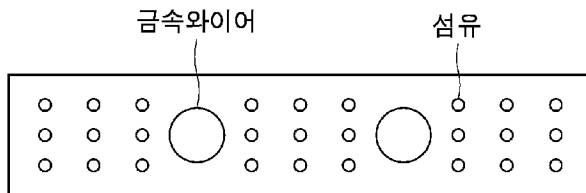
[Fig. 1]



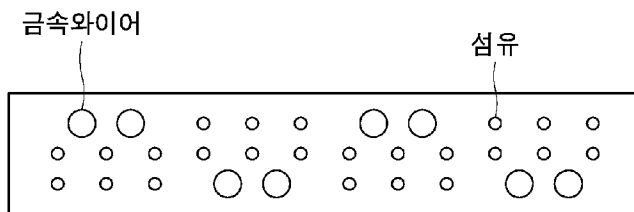
[Fig. 2]



(a)



(b)



(c)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2015/005007**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER*****C08J 5/04(2006.01)i, C08L 101/00(2006.01)i, C08K 7/02(2006.01)i***

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C08J 5/04; B29B 9/14; B32B 27/04; C08J 3/12; C08L 101/00; B29B 11/16; C08L 23/10; C08J 5/24; C08G 63/672; C08K 7/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: thermoplastic resin, fiber, wire, composite, toughness

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 06-114830 A (ASAHI FIBER GLASS CO., LTD.) 26 April 1994 See abstract; claims 1, 4; paragraphs [0015], [0033]; and figures 4, 6.	1-13
Y	JP 2012-082394 A (TORAY IND. INC.) 26 April 2012 See abstract; claims 1, 8; paragraphs [0031], [0032]; and figure 1.	1-13
A	KR 10-2013-0124303 A (DOW GLOBAL TECHNOLOGIES LLC.) 13 November 2013 See abstract; and claims 1, 4, 12.	1-13
A	KR 10-2009-0033440 A (TORAY INDUSTRIES, INC.) 03 April 2009 See abstract; claims 1, 8, 25; and figure 1.	1-13
A	JP 2010-189621 A (TAIYO NIPPON SAN SO CORP.) 02 September 2010 See abstract; claims 1, 7, 9; and figure 2.	1-13



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 AUGUST 2015 (11.08.2015)

Date of mailing of the international search report

12 AUGUST 2015 (12.08.2015)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2015/005007

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
JP 06-114830 A	26/04/1994	JP 02524945 B2	14/08/1996
JP 2012-082394 A	26/04/2012	NONE	
KR 10-2013-0124303 A	13/11/2013	CA 2812746 A1	05/04/2012
		CN 103221460 A	24/07/2013
		EP 2622005 A1	07/08/2013
		JP 2014-500971 A	16/01/2014
		US 2013-0177282 A1	11/07/2013
		US 8995810 B2	31/03/2015
		WO 2012-044498 A1	05/04/2012
KR 10-2009-0033440 A	03/04/2009	CN 101495307 A	29/07/2009
		CN 101495307 B	03/04/2013
		EP 2047983 A1	15/04/2009
		JP 04973364 B2	11/07/2012
		JP 04973365 B2	11/07/2012
		JP 2008-049702 A	06/03/2008
		JP 2008-050596 A	06/03/2008
		JP 2008-054306 A	06/03/2008
		TW 200815505 A	01/04/2008
		TW 1426097 B	11/02/2014
		US 2009-0208721 A1	20/08/2009
		WO 2008-013094 A1	31/01/2008
JP 2010-189621 A	02/09/2010	CN 102656216 A	05/09/2012
		CN 102656216 B	10/09/2014
		EP 2511322 A1	17/10/2012
		JP 05603059 B2	08/10/2014
		KR 10-2012-0120164 A	01/11/2012
		US 2012-0241692 A1	27/09/2012
		WO 2011-070813 A1	16/06/2011

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) C08J 5/04(2006.01)i, C08L 101/00(2006.01)i, C08K 7/02(2006.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) C08J 5/04; B29B 9/14; B32B 27/04; C08J 3/12; C08L 101/00; B29B 11/16; C08L 23/10; C08J 5/24; C08G 63/672; C08K 7/02 조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌 한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우)) eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 열가소성 수지, 섬유, 와이어, 복합, 인성		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	JP 06-114830 A (야사히 파워 클래스 주식회사) 1994.04.26 요약; 청구항 1, 4; 단락 [0015], [0033]; 및 도면 4, 6 참조.	1-13
Y	JP 2012-082394 A (토오레 주식회사) 2012.04.26 요약; 청구항 1, 8; 단락 [0031], [0032]; 및 도면 1 참조.	1-13
A	KR 10-2013-0124303 A (다우 글로벌 테크놀로지스 엘엘씨) 2013.11.13 요약; 및 청구항 1, 4, 12 참조.	1-13
A	KR 10-2009-0033440 A (도레이 카부시기가이샤) 2009.04.03 요약; 청구항 1, 8, 25; 및 도면 1 참조.	1-13
A	JP 2010-189621 A (대양일산주식회사) 2010.09.02 요약; 청구항 1, 7, 9; 및 도면 2 참조.	1-13
☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. ☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌		
국제조사의 실제 완료일 2015년 08월 11일 (11.08.2015)		국제조사보고서 발송일 2015년 08월 12일 (12.08.2015)
ISA/KR의 명칭 및 우편주소  대한민국 특허청 (302-701) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-472-7140		심사관 장봉호 전화번호 +82-42-481-3353 

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
JP 06-114830 A	1994/04/26	JP 02524945 B2	1996/08/14
JP 2012-082394 A	2012/04/26	없음	
KR 10-2013-0124303 A	2013/11/13	CA 2812746 A1	2012/04/05
		CN 103221460 A	2013/07/24
		EP 2622005 A1	2013/08/07
		JP 2014-500971 A	2014/01/16
		US 2013-0177282 A1	2013/07/11
		US 8995810 B2	2015/03/31
		WO 2012-044498 A1	2012/04/05
KR 10-2009-0033440 A	2009/04/03	CN 101495307 A	2009/07/29
		CN 101495307 B	2013/04/03
		EP 2047983 A1	2009/04/15
		JP 04973364 B2	2012/07/11
		JP 04973365 B2	2012/07/11
		JP 2008-049702 A	2008/03/06
		JP 2008-050596 A	2008/03/06
		JP 2008-054306 A	2008/03/06
		TW 200815505 A	2008/04/01
		TW I426097 B	2014/02/11
		US 2009-0208721 A1	2009/08/20
		WO 2008-013094 A1	2008/01/31
JP 2010-189621 A	2010/09/02	CN 102656216 A	2012/09/05
		CN 102656216 B	2014/09/10
		EP 2511322 A1	2012/10/17
		JP 05603059 B2	2014/10/08
		KR 10-2012-0120164 A	2012/11/01
		US 2012-0241692 A1	2012/09/27
		WO 2011-070813 A1	2011/06/16