

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2013년 10월 17일 (17.10.2013)



(10) 국제공개번호
WO 2013/154256 A1

- (51) 국제특허분류:
B32B 27/12 (2006.01) C08L 67/04 (2006.01)
B32B 17/10 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2012/011765
- (22) 국제출원일: 2012년 12월 28일 (28.12.2012)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2012-0036605 2012년 4월 9일 (09.04.2012) KR
- (71) 출원인: (주)엘지하우시스 (LG HAUSYS, LTD.)
[KR/KR]; 150-721 서울시 영등포구 국제금융로 10원
아이에프씨, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 이웅기 (LEE, Eung Kee); 435-745 경기도 군포
시 산본 2동 동백우성아파트 1308동 1602호, Gyeong-
gi-do (KR). 이민희 (LEE, Min Hee); 435-060 경기도 군
포시 대야미동 센트럴아이파크 102동 1404호,
Gyeonggi-do (KR). 신창학 (SHIN, Chang Hak); 137-072
서울시 서초구 서초 2동 1360-21 로얄주택 B-201호,
Seoul (KR). 박구일 (PARK, Ku Il); 448-838 경기도 용
인시 수지구 신봉동 삼성쉐르빌 106동 302호,
Gyeonggi-do (KR). 임정섭 (LIM, Jung Seop); 435-050
경기도 군포시 금정동 진원타워 오피스텔 605호,
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, 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ,
LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, 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.

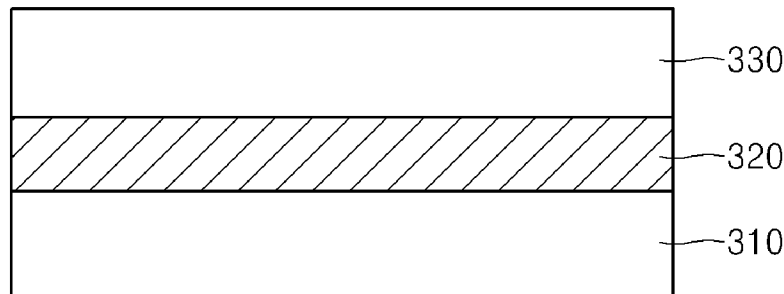
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의
역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM,
KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ,
TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,
ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,
MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE,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

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

(54) Title: ECO-FRIENDLY AND HIGH-STRENGTH RESIN COMPOSITE MATERIAL

(54) 발명의 명칭: 친환경 고강도 수지 복합재



(57) Abstract: Disclosed is an eco-friendly and high-strength resin composite material which has high-strength and lightweight properties. The eco-friendly and high-strength resin composite material according to the present invention includes: a first base material; a reinforcing material layer formed on the first base material and having a fibrous reinforcement; and a second base material formed on the reinforcing layer. The first base material and/or the second base material is made of a biodegradable resin, such as the PLA and PHA resins.

(57) 요약서: 고강도 및 경량화 특성을 가지면서 아울러 친환경적인 고강도 수지 복합재에 대하여 개시한다. 본 발명에 따른 친환경 고강도 수지 복합재는 제 1 기재; 상기 제 1 기재 상에 형성되며, 섬유 강화재를 포함하는 보강재층; 및 상기 보강재층 상에 형성되는 제 2 기재;를 포함하고, 상기 제 1 기재와 제 2 기재 중 하나 이상은 PLA 수지와 PHA 수지를 포함하는 생분해성 수지로 형성된 것을 특징으로 한다.



WO 2013/154256 A1

명세서

발명의 명칭: 친환경 고강도 수지 복합재

기술분야

- [1] 본 발명은 고강도 수지 복합재에 관한 것으로, 보다 상세하게는 PLA(Poly Lactic Acid) 수지와 PHA(polyhydroxyalkanoate) 수지가 혼합된 블렌드(blend) 수지를 기재(matrix)로 이용하여 고강도, 경량화를 가지면서도 친환경적인 수지 복합재에 관한 것이다.

[2]

배경기술

- [3] 고강도 수지 복합재는 열가소성 수지와 같은 수지에 섬유가 보강된 소재를 의미한다. 이러한 고강도 수지 복합재는 경량화 및 고강도 특성이 있다.
- [4] 통상 고강도 수지 복합재라 하면, 섬유강화플라스틱(FRP)을 의미하는데, 섬유강화플라스틱의 경우, 수지 내에 탄소섬유와 같은 섬유가 함침되어 있는 형태이다. 그러나, 섬유강화플라스틱의 경우, 탄소섬유의 함량이 증가할수록 인장강도가 현저히 저하되고, 성형성이 좋지 않은 문제점이 있다.
- [5] 또한, 고강도 수지 복합재에서 수지는 통상 폴리프로필렌(PP) 수지, 나일론 수지, 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET) 수지와 같은 상용 열가소성 수지가 이용된다.
- [6] 그러나, 상용 열가소성 수지의 경우, 사용 후 폐기되었을 때 분해가 되지 않아 환경 오염의 요인이 된다.
- [7] 이러한 문제점을 해결하기 위하여, 최근에는 생분해성 수지를 고강도 수지 복합재에 적용하려고 하고 있다. 그러나, 생분해성 수지의 경우, 대체로 강도 등의 물성이 상용 열가소성 수지에 비하여 좋지 않은 문제점이 있다.
- [8] 본 발명에 관련된 배경기술로, 대한민국 특허공개공보 제10-2009-0099215호(2009.09.22. 공개)에 개시된 연속섬유가 보강된 고강도 열가소성 복합재의 제조공정이 있다.

[9]

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [10] 본 발명의 목적은 기존의 상용 열가소성 수지를 기반으로 하는 수지 복합재와 비교하여 동등 이상의 고강도를 나타낼 수 있으며, 아울러 자연적으로 분해가 가능하여 친환경성을 갖는 고강도 수지 복합재를 제공하는 것이다.

[11]

과제 해결 수단

- [12] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 실시예에 따른 친환경 고강도 수지 복합재는 기재; 및 상기 기재의 일면 또는 양면에 형성되며, 섬유 강화제를

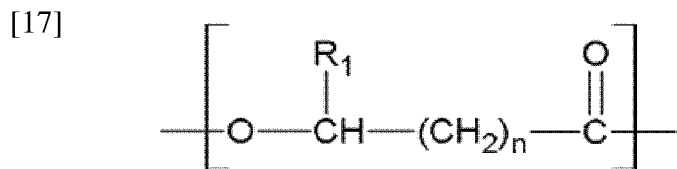
포함하는 보강재층;을 포함하고, 상기 기재는 PLA(Poly Lactic Acid) 수지와 PHA(polyhydroxyalkanoate) 수지를 포함하는 생분해성 수지로 형성된 것을 특징으로 한다.

[13] 이때, 상기 생분해성 수지는 상기 PLA 수지 100 중량부에 대하여, 상기 PHA 10~50 중량부가 혼합되어 있는 것이 보다 바람직하다.

[14] 또한, 상기 생분해성 수지는 아이오노머를 더 포함할 수 있다.

[15] 한편, 상기 PHA 수지는 하기 [화학식 1]로 표시되는 반복 단위를 포함할 수 있다.

[16] [화학식 1]



[18] (상기 화학식 1에서, R₁은 수소 원자이거나 치환 또는 비치환된 탄소수 1~15의 알킬기, n은 1 또는 2)

[19]

[20] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 다른 실시예에 따른 친환경 고강도 수지 복합재는 제1기재; 상기 제1기재 상에 형성되며, 섬유 강화제를 포함하는 보강재층; 및 상기 보강재층 상에 형성되는 제2기재;를 포함하고, 상기 제1기재와 제2기재 중 하나 이상은 PLA 수지와 PHA 수지를 포함하는 생분해성 수지로 형성된 것을 특징으로 한다.

[21] 이때, 상기 제1기재와 제2기재 모두 생분해성 수지를 포함하는 것이 바람직하다.

[22]

발명의 효과

[23] 본 발명에 따른 친환경 고강도 수지 복합재는 PLA 수지와 PHA 수지가 혼합된 블렌드 수지를 기재로 이용하고, 섬유 강화제를 이용하여 기재 상에 보강재층을 별도로 형성한다.

[24] 그 결과, 기존의 상용 열가소성 수지 기반의 고강도 수지 복합재 대비 동등 이상의 물성을 확보할 수 있었으며, 또한, 폐기 후에는 기재의 생분해가 가능하여 친환경성을 나타낼 수 있다.

[25]

도면의 간단한 설명

[26] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 친환경 고강도 수지 복합재를 개략적으로 나타낸 것으로, 기재 일면에 보강재층이 형성되어 있는 예를 나타낸 것이다.

[27] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 친환경 고강도 수지 복합재를 개략적으로 나타낸 것으로, 기재 양면에 보강재층이 형성되어 있는 예를 나타낸 것이다.

[28] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 친환경 고강도 수지 복합재를 개략적으로 나타낸 것으로, 제1기재와 제2기재 사이에 보강재층이 형성되어 있는 예를 나타낸 것이다.

[29]

발명의 실시를 위한 형태

[30] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 상세하게 후술되어 있는 실시예들 및 도면을 참조하면 명확해질 것이다.

[31] 그러나, 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.

[32] 이하, 본 발명에 따른 친환경 고강도 수지 복합재에 대하여 상세히 설명하기로 한다.

[33]

[34] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 친환경 고강도 수지 복합재를 개략적으로 나타낸 것으로, 기재 일면에 보강재층이 형성되어 있는 예를 나타낸 것이다.

[35] 도 1을 참조하면, 본 발명에 따른 친환경 고강도 수지 복합재는 기재(110) 및 보강재층(120)을 포함한다.

[36] 본 발명에 따른 수지 복합재에 있어, 기재(110)는 외력에 의한 하중을, 수지 복합재와 접하거나 연결되는 부품 등에 효과적으로 전달해주는 역할을 하면서, 아울러 보강재층(120)에 포함된 섬유 강화제를 지지하는 역할을 한다.

[37] 기재(110)는 필름, 직포(Woven Fabric), 부직포(Nonwoven Fabric), 펠트(pelt) 등의 형태가 될 수 있다. 또한, 기재(110)는 단층 형태 혹은 2층 이상 적층된 형태가 될 수 있다.

[38] 이때, 기재(110)는 생분해성 수지를 포함한다. 이때, 생분해성 수지는 PLA(Poly Lactic Acid) 수지와 PHA(polyhydroxyalkanoate) 수지가 혼합된 블렌드(blend) 수지를 이용하는 것이 바람직하다.

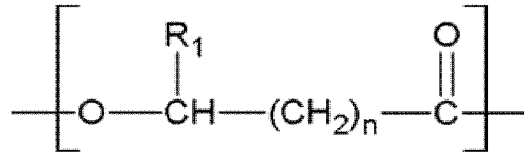
[39] 본 발명의 발명자들은 PLA 수지와 PHA 수지가 혼합된 블렌드 수지의 경우, 폴리프로필렌(Polypropylene) 수지, 폴리에틸렌테레프탈레이트(Polyethylene Terephthalate) 수지 등과 같은 상용 열가소성 수지 대비, 동등 수준의 기계적 물성을 나타낼 수 있음을 알아내었다.

[40] 따라서, 본 발명에 따른 수지 복합재는 상기의 PLA 수지와 PHA 수지가 혼합된 블렌드 수지를 기재로 이용함으로써, 강도 등의 특성이 매우 우수하고, 아울러 폐기 후 생분해가 가능한 장점이 있다.

[41] PHA 수지는 하기 [화학식 1]로 표시되는 반복 단위를 포함할 수 있다.

[42] [화학식 1]

[43]



[44] (화학식 1에서, R₁은 수소 원자이거나 치환 또는 비치환된 탄소수 1~15의 알킬기, n은 1 또는 2)

[45] 보다 구체적으로, 상기 화학식 1에 부합하는 반복 단위는 n이 1이고, R₁이 메틸기인 3-히드록시부티레이트(3-hydroxy butyrate), n이 1이고 R₁이 에틸기인 3-히드록시발러레이트(3-hydroxy valerate), n이 1이고 R₁이 프로필기인 3-히드록시헥사노에이트(3-hydroxy hexanoate), n이 1이고 R₁이 펜틸기인 3-히드록시옥타노에이트(3-hydroxy octanoate), n이 1이고 R₁이 탄소수 15의 알킬기인 3-히드록시 옥타데카노에이트(3-hydroxy octadecanoate) 등이 제시될 수 있다.

[46]

[47] 한편, 본 발명에 따른 수지 복합재에서 PLA 수지는 강도 확보의 역할을 하며, PHA 수지는 PLA 수지의 취성을 개선하는 역할을 한다. 이러한 점에서 PLA 수지의 함량비가 증가할수록 강도가 높아지고, PHA 수지의 함량비가 증가할수록 인성이 증가한다고 볼 수 있다.

[48] 본 발명에서, PLA 수지와 PHA 수지의 혼합비는 특별히 한정되는 것은 아니다. 다만, 실험 결과, PLA 수지 100 중량부에 대하여, PHA 10~50 중량부가 혼합되어 있는 경우가 그 외의 경우에 비하여 물성이 보다 우수하였다.

[49] 반면, PHA 수지가 PLA 수지 100 중량부에 대하여 10중량부 미만으로 함유된 경우, PLA 수지의 취성 개선이 다소 불충분할 수 있다. 또한, PHA 수지가 PLA 수지 100 중량부에 대하여 50 중량부를 초과하는 경우, PHA 수지의 응집이 발생하여 수지 복합재의 강도가 다소 저하될 수 있다.

[50] 따라서, PHA 수지는 PLA 수지 100 중량부에 대하여, 10~50중량부로 혼합되는 것이 가장 바람직하다.

[51]

[52] 또한, 상기 생분해성 수지는 아이오노머(ionomer)를 더 포함할 수 있다. 아이오노머는 반응성 상용화제로 작용할 수 있다.

[53] 아이오노머는 비극성의 고분자 사슬에 소량의 이온기가 함유되어 있는 한 특별히 한정되지 않으며, 그 예로, α-올레핀과 α,β-불포화 카르본산의 공중합체, 폴리스티렌에 술폰산기가 도입되어 있는 중합체, α-올레핀, α,β-불포화 카르본산 및 이와 각각 공중합 가능한 단량체간의 공중합체 또는 이들의 혼합물을 1~4가의 금속 이온으로 중화한 것을 이용할 수 있다.

[54] 상기 아이오노머는 PLA 수지와 PHA 수지 합산 100 중량부에 대하여, 20 중량부 이하로 포함되는 것이 좋다. 아이오노머의 첨가량이 20중량부를 초과하는 경우에는 미반응된 아이오노머가 잔류하여 내열성이나 강도를

저하시킬 우려가 있다.

[55]

[56] 보강재층(120)은 기재 일면에 형성된다. 또한, 보강재층(120)은 섬유 강화제를 포함한다.

[57] 보강재층(120)은 섬유 강화제를 포함하는 시트가 기재(110)에 접착 또는 압착되어 형성될 수 있다. 또한 시트로 제작된 것이 아닌 섬유 강화제 자체도 프레스 등에 의하여 기재에 압착되면서 보강재층(120)이 될 수 있다.

[58] 본 발명에 따른 수지 복합재에 있어서, 보강재층에 포함되는 섬유 강화제는 외력에 의한 하중을 지지하는 역할을 한다. 이러한 섬유 강화제는 탄소 섬유, 유리 섬유, 아라미드 섬유(Aramid Fiber), UHMWPE(Ultra High Molecular Weight Polyethylene) 등의 산업용 섬유가 1종 이상 포함될 수 있다.

[59] 상기 보강재층(120)에 포함되는 섬유 강화제는 기재(110) 100 중량부 대비 10~100중량부가 사용될 수 있다. 그러나 섬유 강화제의 사용량은 반드시 이에 제한되는 것은 아니며, 사용 용도에 따라 다양하게 변화될 수 있다.

[60] 상기 도 1에 도시된 예에서는 기재(110) 일면에 보강재층(120)이 형성되어 있다. 그러나, 보강재층(120)은 도 2에 도시된 예와 같이, 기재(110) 양면에 형성되어 있을 수 있다.

[61]

[62] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 친환경 고강도 수지 복합재를 개략적으로 나타낸 것으로, 제1기재와 제2기재 사이에 보강재층이 형성되어 있는 예를 나타낸 것이다.

[63] 도 3을 참조하면, 도시된 친환경 고강도 수지 복합재는 제1기재(310), 보강재층(320) 및 제2기재(330)를 포함한다.

[64] 도 3의 도시된 예의 경우, 구조적으로는 제1기재(310)와 제2기재(330) 사이에 보강재층(320)이 개재되어 있는 형태를 갖는다.

[65] 제1기재(310)와 제2기재(330)는 필름, 직포, 부직포 및 펄트 중에서 1종의 형태이거나, 또는 2종 이상이 적층된 형태를 가질 수 있다.

[66] 이때, 제1기재(310) 또는 제2기재(330), 보다 바람직하게는 제1기재(310) 및 제2기재(330) 모두는 생분해성 수지를 포함한다.

[67] 전술한 바와 같이, 본 발명에서는 이러한 생분해성 수지로 PLA 수지와 PHA 수지가 혼합된 블렌드 수지를 이용한다. 또한 생분해성 수지에는 아이오노머가 포함되어 있을 수 있다.

[68] 보강재층(320)은 제1기재 상에 형성되며, 섬유 강화제를 포함한다.

[69] 섬유 강화제는 탄소 섬유, 유리 섬유, 아라미드 섬유, UHMWPE 등의 산업용 섬유가 1종 이상 포함되어 있을 수 있다.

[70] 도 3에 도시된 예의 경우, 보강재층(320)이 제1기재(310)와 제2기재(330) 사이에 형성되어 있으므로, 보강재층(320)이 기재로부터 이탈되는 것을 최대한 억제할 수 있다.

[71]

[72] 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 친환경 고강도 수지 복합재는 경량화 및 고강도 특성을 나타낼 수 있을 뿐만 아니라, 기재로서 PLA 수지와 PHA 수지가 혼합된 블렌드 수지를 이용함으로써 생분해 특성을 인하여 폐기 후 자연적인 분해가 가능하여 환경 오염 예방 효과가 있다.

[73] 또한, 본 발명에 따른 친환경 고강도 수지 복합재의 경우, 압착이나 접착 등의 방법만으로도 제조가 가능하다. 따라서, 기재 내부에 섬유 강화제가 함침되는 형태의 섬유강화플라스틱(FRP)에 비하여 제조 공정이 가능하다.

[74] 또한, 섬유강화플라스틱의 경우 섬유 강화제의 함량이 과도하게 높아지는 경우, 인장강도가 현저히 저하되고, 성형성이 좋지 않은 문제점이 있으나, 본 발명에 따른 친환경 고강도 수지 복합재의 경우, 섬유 강화제를 포함하는 보강재층이 기재와 별도의 층에 형성되므로, 보강재층에서의 섬유 강화제의 함량 혹은 밀도를 충분히 높일 수 있다.

[75]

[76] 실시예

[77] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 통해 본 발명의 구성 및 작용을 더욱 상세히 설명하기로 한다. 다만, 이는 본 발명의 바람직한 예시로 제시된 것이며 어떠한 의미로도 이에 의해 본 발명이 제한되는 것으로 해석될 수는 없다.

[78] 여기에 기재되지 않은 내용은 이 기술 분야에서 숙련된 자이면 충분히 기술적으로 유추할 수 있는 것이므로 그 설명을 생략하기로 한다.

[79]

[80] 1. 수지 복합재 시편의 제조

[81] (1) 실시예 1

[82] 10cm x 10cm x 0.5mm 사이즈의 필름 상에 탄소 섬유(필름 중량의 25%)를 배열한 후, 프레싱을 통하여 수지 복합재 시편을 제조하였다. 이때, 필름은 PLA 수지 100 중량부에 PHA 수지가 25중량부 블렌드되어 있는 것을 이용하였다.

[83]

[84] (2) 실시예 2

[85] 10cm x 10cm x 0.5mm 사이즈의 필름 상에 탄소 섬유(필름 중량의 25%)를 배열한 후, 다시 동일한 필름을 올려 놓은 후, 프레싱을 통하여 수지 복합재 시편을 제조하였다. 이때, 2장의 필름은 PLA 수지 100 중량부에 PHA 수지가 25중량부 블렌드되어 있는 것을 이용하였다.

[86]

[87] (3) 실시예 3

[88] 2장의 필름 각각에 PLA 수지 100 중량부에 대하여 설린1706(아이오노머, 듀폰 제조) 10중량부가 더 포함된 것을 제외하고는 실시예 2와 동일한 수지 복합재 시편을 제조하였다.

[89]

- [90] (4) 실시예 4
- [91] 탄소 섬유 함유의 사용량을 필름 중량의 100%로 한 것을 제외하고는 실시예 2와 동일한 방법으로 수지 복합재 시편을 마련하였다.
- [92]
- [93] (5) 비교예 1
- [94] 2장의 필름 소재로 PET 필름(LG화학 제조)을 이용한 것을 제외하고는 실시예 2와 동일한 방법으로 수지 복합재 시편을 마련하였다.
- [95]
- [96] (6) 비교예 2
- [97] PLA 수지 100 중량부와 PHA 수지 25중량부가 블렌딩된 용융수지에 탄소섬유 30중량부를 교반하여 압출한 후, 실시예 1과 동일한 사이즈로 탄소섬유가 PLA 수지에 함침된 형태의 수지 복합재 시편을 마련하였다.
- [98]
- [99] (7) 비교예 3
- [100] 탄소섬유를 PLA 수지 100 중량부에 대하여 100중량부 사용한 것을 제외하고는 비교예 2와 동일한 방법으로 수지 복합재 시편을 마련하였다.
- [101]
- [102] **2. 물성 평가 방법**
- [103] 실시예 1~4 및 비교예 1~3에 따른 시편들에 대하여 인장강도 및 굴곡강도를 측정하였다.
- [104] 인장강도(Kgf/cm²)는 ASTM D638에 의하여 측정하였다.
- [105] 굴곡강도(Kgf/cm²)는 ASTM D790에 의하여 측정하였다.
- [106]
- [107] **3. 물성 평가 결과**
- [108] 실시예 1~4 및 비교예 1~3에 따른 시편들에 대한 물성평가 결과를 표 1에 나타내었다.
- [109] 표 1

[Table 1]

	실시예				비교예		
	1	2	3	4	1	2	3
인장강도(Kgf/cm ²)	792	852	926	896	868	791	580
굴곡강도(Kgf/cm ²)	976	998	1107	1249	1012	948	1029

- [110] 표 1을 참조하면, PET 수지 기반의 비교예 1에 따른 수지 복합재 시편의 물성과 비교하여 볼 때, 실시예 1~4에 따른 수지 복합재 시편의 경우, 동등 이상의

물성을 나타내었다. 이때, 비교예 2에 따른 수지 복합재의 기제가 생분해가 되지 않는 PET 필름을 기반으로 하는 것을 고려할 때, 실시예 1~4에 따른 수지 복합재는 동등 이상의 물성을 가지면서 생분해가 가능하여 충분히 친환경 소재로서 활용할 수 있다. 특히, PLA 수지 필름을 이용하면서 도 3에 도시된 형태의 실시예 2 내지 실시예 4에 따른 수지 복합재 시편의 경우, 강도가 보다 우수하였으며, 아이오노머가 포함된 실시예 3에 따른 수지 복합재 시편의 경우 물성이 가장 우수하였다.

[111] 한편, FRP 형태의 비교예 2에 따른 시편의 경우, 실시예 1 대비 강도가 다소 낮았으며, 탄소 섬유 함량이 높은 비교예 3에 따른 시편의 경우, 인장강도가 매우 낮게 나타났다.

[112]

[113] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 하여 설명되었으나, 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다.

[114] 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호범위는 아래의 특허청구범위에 의해서 정하여져야 할 것이다.

[115]

[116] [부호의 설명]

[117] 110 : 기제 120 : 보강재층

[118] 310 : 제1기제 320 : 보강재층

[119] 330 : 제2기제

[120]

[121]

[122]

[123]

[124]

[125]

[126]

[127]

[128]

[129]

청구범위

- [청구항 1] 기재; 및
상기 기재의 일면 또는 양면에 형성되며, 섬유 강화제를 포함하는 보강재층;을 포함하고,
상기 기재는 PLA(Poly Lactic Acid) 수지와
PHA(polyhydroxyalkanoate) 수지를 포함하는 생분해성 수지로
형성된 것을 특징으로 하는 친환경 고강도 수지 복합재.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 생분해성 수지는
상기 PLA 수지 100 중량부에 대하여, 상기 PHA 10~50 중량부가
혼합되어 있는 것을 특징으로 하는 친환경 고강도 수지 복합재.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,
상기 생분해성 수지는
아이오노머를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 친환경 고강도
수지 복합재.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,
상기 PHA 수지는
하기 [화학식 1]로 표시되는 반복 단위를 포함하는 것을 특징으로
하는 친환경 고강도 수지 복합재.
[화학식 1]
- $$\left[\text{O}-\overset{\text{R}_1}{\underset{|}{\text{CH}}}-\text{(CH}_2\text{)}_n-\overset{\text{O}}{\underset{||}{\text{C}}} \right]$$
- (화학식 1에서, R₁은 수소 원자이거나 치환 또는 비치환된 탄소수
1~15의 알킬기, n은 1 또는 2)
- [청구항 5] 제1항에 있어서,
상기 기재는
필름, 직포(Woven Fabric), 부직포(Nonwoven Fabric) 및 펠트(pelt)
중에서 1종의 단층 형태이거나, 또는 2종 이상이 적층된 형태인
것을 특징으로 하는 친환경 고강도 수지 복합재.
- [청구항 6] 제1항에 있어서,
상기 섬유 강화제는
탄소 섬유, 유리 섬유, 아라미드 섬유(Aramid Fiber) 및
UHMWPE(Ultra High Molecular Weight Polyethylene) 중에서 1종
이상을 포함하는 것을 특징으로 하는 친환경 고강도 수지 복합재.
- [청구항 7] 제1기재;

상기 제1기재 상에 형성되며, 섬유 강화제를 포함하는 보강재층;
및

상기 보강재층 상에 형성되는 제2기재;를 포함하고,
상기 제1기재와 제2기재 중 하나 이상은 PLA 수지와 PHA 수지를
포함하는 생분해성 수지로 형성된 것을 특징으로 하는 친환경
고강도 수지 복합재.

[청구항 8]

제7항에 있어서,
상기 생분해성 수지는
상기 PLA 수지 100 중량부에 대하여, 상기 PHA 10~50 중량부가
혼합되어 있는 것을 특징으로 하는 친환경 고강도 수지 복합재.

[청구항 9]

제7항에 있어서,
상기 생분해성 수지는
아이오노머를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 친환경 고강도
수지 복합재.

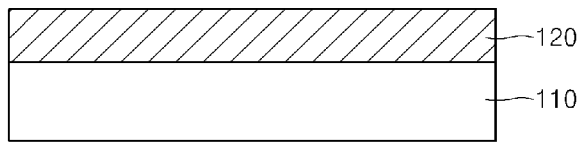
[청구항 10]

제7항에 있어서,
상기 제1기재 및 제2기재는
필름, 직포, 부직포 및 펄트 중에서 1종의 단층 형태이거나, 또는
2종 이상이 적층된 형태인 것을 특징으로 하는 친환경 고강도 수지
복합재.

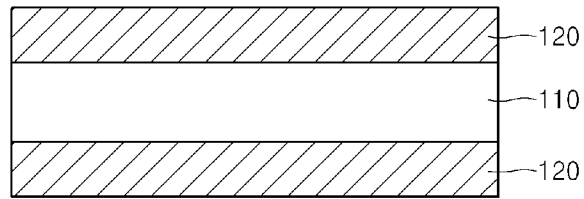
[청구항 11]

제7항에 있어서,
상기 섬유 강화제는
탄소 섬유, 유리 섬유, 아라미드 섬유 및 UHMWPE 중에서 1종
이상을 포함하는 것을 특징으로 하는 친환경 고강도 수지 복합재.

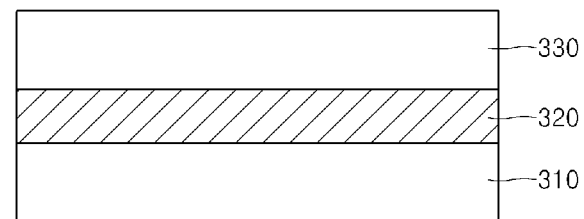
[Fig. 1]



[Fig. 2]



[Fig. 3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2012/011765**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****B32B 27/12(2006.01)i, B32B 17/10(2006.01)i, C08L 67/04(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)

B32B 27/12; B29C 70/18; B32B 9/00; B32B 23/08; B32B 15/04; B32B 27/10; B32B 27/08; B29C 55/12; B29C 47/06; C08L 67/04; B29C 70/16

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: poly lactic acid, polyhydroxyalkanoate, fiber reinforcing agent, substrate, reinforcing layer, biodegradable polymers, ionomer, film, nonwoven, woven fabric, pelt, carbon fiber, glass fiber, aramid fiber

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2005-306932 A (MITSUBISHI HEAVY IND., LTD.) 04 November 2005 See the claims.	1,2,4-8,10,11 3,9
Y	KR 10-2009-0099215 A (LG HAUSYS, LTD.) 22 September 2009 See the claims.	1,2,4-8,10,11
A	KR 10-2011-0003503 A (BIOVATION, LLC) 12 January 2011 See abstract, the claims, paragraphs [0167],[0197].	1-11
A	JP 10-006445 A (DAINIPPON PRINTING CO., LTD.) 13 January 1998 See abstract, the claims.	1-11
A	KR 10-2011-0103898 A (LG HAUSYS, LTD.) 21 September 2011 See abstract, the claims.	1-11



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

18 APRIL 2013 (18.04.2013)

Date of mailing of the international search report

22 APRIL 2013 (22.04.2013)

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/KR2012/011765

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
JP 2005-306932 A	04.11.2005	NONE	
KR 10-2009-0099215 A	22.09.2009	NONE	
KR 10-2011-0003503 A	12.01.2011	AU 2009-229406 A1	01.10.2009
		AU 2009-229406 A8	01.10.2009
		CA 2719409 A1	01.10.2009
		CN 102099186 A	15.06.2011
		EP 2265439 A2	29.12.2010
		JP 2011-515605 A	19.05.2011
		US 2010-0015420 A1	21.01.2010
		US 2011-0123809 A1	26.05.2011
		WO 2009-120311 A2	01.10.2009
		WO 2012-009514 A1	19.01.2012
		WO 2012-009528 A1	19.01.2012
JP 10-006445 A	13.01.1998	JP 3720916 B2	30.11.2005
KR 10-2011-0103898 A	21.09.2011	NONE	

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

B32B 27/12(2006.01)i, B32B 17/10(2006.01)i, C08L 67/04(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

B32B 27/12; B29C 70/18; B32B 9/00; B32B 23/08; B32B 15/04; B32B 27/10; B32B 27/08; B29C 55/12; B29C 47/06; C08L 67/04; B29C 70/16

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: 폴리유산, 폴리하이드록시알카노에이트, 섬유강화제, 기재, 보강재층, 생분해성 수지, 아이오노머, 필름, 직포, 부직포, 펄프, 탄소섬유, 유리섬유, 아라미드 섬유

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y A	JP 2005-306932 A (MITSUBISHI HEAVY IND., LTD.) 2005.11.04 청구항 참조.	1,2,4-8,10,11 3,9
Y	KR 10-2009-0099215 A ((주)엘지하우시스) 2009.09.22 청구항 참조.	1,2,4-8,10,11
A	KR 10-2011-0003503 A (바이오베이션 엘엘씨) 2011.01.12 요약, 청구항, 단락[0167],[0197] 참조.	1-11
A	JP 10-006445 A (DAINIPPON PRINTING CO., LTD.) 1998.01.13 요약, 청구항 참조.	1-11
A	KR 10-2011-0103898 A ((주)엘지하우시스) 2011.09.21 요약, 청구항 참조.	1-11

☐ 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

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2013년 04월 18일 (18.04.2013)

국제조사보고서 발송일

2013년 04월 22일 (22.04.2013)

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 2005-306932 A	2005.11.04	없음	
KR 10-2009-0099215 A	2009.09.22	없음	
KR 10-2011-0003503 A	2011.01.12	AU 2009-229406 A1	2009.10.01
		AU 2009-229406 A8	2009.10.01
		CA 2719409 A1	2009.10.01
		CN 102099186 A	2011.06.15
		EP 2265439 A2	2010.12.29
		JP 2011-515605 A	2011.05.19
		US 2010-0015420 A1	2010.01.21
		US 2011-0123809 A1	2011.05.26
		WO 2009-120311 A2	2009.10.01
		WO 2012-009514 A1	2012.01.19
		WO 2012-009528 A1	2012.01.19
JP 10-006445 A	1998.01.13	JP 3720916 B2	2005.11.30
KR 10-2011-0103898 A	2011.09.21	없음	