

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(10) 국제공개번호

WO 2019/245276 A1

2019 년 12 월 26 일 (26.12.2019) WIPO | PCT

(51) 국제특허분류:

C08L 67/04 (2006.01) B29B 11/10 (2006.01)
C08L 67/02 (2006.01) B29B 13/06 (2006.01)
C08L 23/08 (2006.01) A61F 5/058 (2006.01)
B29B 7/18 (2006.01) A61F 13/04 (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2019/007377

(22) 국제출원일: 2019 년 6 월 19 일 (19.06.2019)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:

10-2018-0070367 2018 년 6 월 19 일 (19.06.2018) KR
10-2018-0112135 2018 년 9 월 19 일 (19.09.2018) KR

(72) 발명자: 곁

(71) 출원인: 윤홍섭 (YOON, Hong Sub) [KR/KR]; 07436 서울시 영등포구 대방천로 14길 32 305동 608, Seoul (KR).

(74) 대리인: 김권석 (KIM, Kwonseok); 06775 서울시 서초구 논현로 87 B동 7층, 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU,

ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, 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.

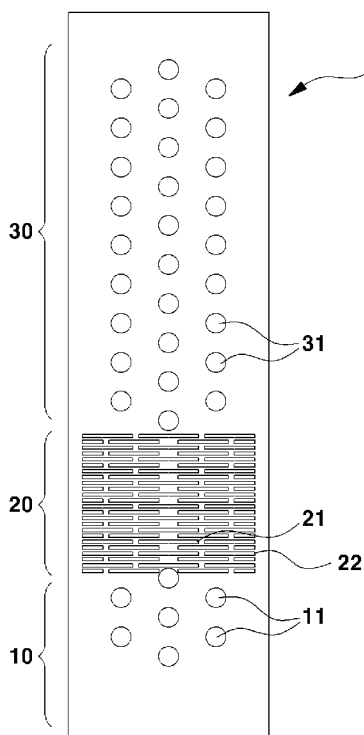
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS,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

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(54) Title: BENDABLE SPLINT AND MOLDING METHOD THEREOF

(54) 발명의 명칭: 굴곡 밴딩이 가능한 부목 및 그 성형방법



(57) Abstract: The present invention relates to a bendable splint and a molding method thereof. According to an embodiment of the present invention, a bendable splint may be provided, the bendable splint comprising: a lower splint portion having multiple first aeration holes formed at constant intervals; an extension splint portion having multiple extension holes formed at constant intervals; and an upper splint portion having multiple second aeration holes formed at constant intervals, wherein the lower splint portion, the extension splint portion, and the upper splint portion are bent into a circular arc shape by primary bending, and the extension splint portion enables, by means of the multiple extension holes thereof, the lower splint portion and the upper splint portion to be secondarily bent at different angles.

(57) 요약서: 본 발명은 굴곡 밴딩이 가능한 부목 및 그 성형방법에 관한 것이다. 본 발명의 일 실시예에 따르면, 일정 간격으로 다수의 제1 통기공이 형성되는 하부 부목부; 일정 간격으로 다수의 신장구멍이 형성되는 신장 부목부; 일정 간격으로 다수의 제2 통기공이 형성되는 상부 부목부;를 포함하며, 상기 하부 부목부, 신장부목부 및 상기 상부 부목부는 1차 밴딩에 의해 원호 형상으로 밴딩하고, 상기 신장 부목부는 다수의 신장구멍에 의해 상기 하부 부목부와 상기 상부 부목부를 서로 다른 각도로 2차 밴딩하는 것을 특징으로 하는 굴곡 밴딩이 가능한 부목이 제공될 수 있다.

WO 2019/245276 A1

명세서

발명의 명칭: 굴곡 벤딩이 가능한 부목 및 그 성형방법

기술분야

- [1] 본 발명은 부목 및 그 성형방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 굴곡 벤딩이 가능한 부목 및 그 성형방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 일반적으로 부목은 뼈가 골절되거나 금이 간 경우 및 인대의 신장과 파열시 다친 관절과 근육조직의 지지 및 고정을 위해 부분적 또는 전체적으로 단단히 감아 움직이지 않도록 보호하는 데 사용된다. 종래에는 석고가 도포된 붕대를 환부에 감아 고정시키는 방법을 널리 사용하여 왔으나, 이러한 시술방법은 석고가 경화되는 과정에서 수축현상이 발생하게 되어 환부를 효과적으로 지지할 수 없고, 통기성이 없어 장시간 사용시 가려움증을 유발할 수 있으며, 환부 치료가 완료된 후 이를 제거하기 위해 별도의 절단기를 사용하여야 하므로 절단 도중 피부에 상처를 유발할 수 있다.
- [3] 상기 석고 붕대를 이용한 부목의 문제점을 해결하기 위해 최근에는 폴리에스터 편직물이나 유리섬유 편직물 또는 부직포 등에 습기 경화형 폴리우레탄 등의 경화성수지가 함침된 탄력섬유를 이용하고 있다. 탄력섬유가 함침된 경화성수지는 사용시에 포장지를 벗겨내어 내부의 탄력섬유가 상온에서 신속하게 자연 경화가 이루어질 수 있도록 하여 성형성을 개선한 부목이 널리 사용되고 있다.
- [4] 상기와 같은 종래의 부목은 시술시에 성형성이나 경화성이 뛰어나 주로 사용되고 있지만, 치료 완료 후 부목을 제거하기 위하여 탄력섬유의 표면에 고속으로 회전하는 커터를 이용하고 있다. 이와 같이 고속으로 회전하는 커터에 의해 경화된 탄력섬유를 절단하게 되면 탄력섬유를 절단하는 과정에서 분진이 발생하거나 고속으로 회전하는 커터에 의해 탄력섬유가 절단되는 과정에서 고열이 발생하여 피부에 화상을 입거나 탄력섬유와 함께 피부를 다치게 하는 등의 심각한 문제점이 야기되고 있는 실정이다.
- [5] 최근 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 부목의 일측에 길이방향으로 기존 부목의 두께보다 얇은 두께를 가지는 절개부를 별도 마련하여 시술 치료 후 제거시에서는 상기 얇은 두께를 가지는 절개부에 가위나 칼 등으로서 절단하여 제거하는 방법을 사용하고 있다. 그러나, 이와 같은 경우 역시 근본적인 목적은 얇은 부분을 쉽게 절개한다고 하지만, 경화성수지가 전체적으로 균일하게 도포 내지 피복된 상태로 경화되어 있으므로, 절단이 용이치 못하게 되어 가위나 칼 등의 절단도구로서 제거하며, 이 경우 힘이 많이 들 뿐만 아니라 절단이 용이하지 못해 시술의 효율성이 크게 저조될 수 있다. 또한, 치료를 마친 후 환부로부터 부목을 제거하는 과정에서 피부가 손상되는 등의 많은 문제점을

야기할 수 있다.

- [6] 또한 종래의 부목은 금형을 이용하여 사출성형하게 되므로, 부목을 시술하는 시술자의 신체 부위에 따라 각각의 금형을 마련해야 되며, 팔, 다리 등의 시술 부위에 따라 여러 종류의 금형이 필요하게 되어 부목의 성형에 따른 금형 비용이 증가되는 문제점이 있다.
- [7] 또한, 일반적으로 합성플라스틱은 뛰어난 물성과 함께 가격이 저렴하고, 가벼운 특성으로 인해 현대인의 생활에 꼭 필요한 소재로 전세계에서 다양한 용도로 사용되고 있으나, 합성플라스틱은 그 장점이자 단점인 분해가 잘 되지 않는 문제가 있으며, 이로 인하여 환경오염 문제가 날로 심각해지고 있다. 이러한 합성 플라스틱은 폐기 처리시, 심각한 환경오염을 일으키는 문제가 있다.
- [8] 이에 자연 상태에서 분해되는 생분해성 수지로 대체하는 기술이 시도되고 있다. 생분해성 수지는 토양 속의 미생물에 의해 자연 분해되는 것으로서, 예를 들어, 폴리락트산(poly lactic acid, PLA), 폴리글리콜산(poly glycolic acid, PGA), 폴리카프로락톤(poly caprolactone, PCL), 지방족 폴리에스테르 수지, 폴리히드록시 부틸산(poly hydroxy butyric acid, PHBA) 및 D-3-히드록시 부틸산(D-3-hydroxy butyric acid, HBA) 등을 들 수 있다. 그러나, 생분해성 수지, 즉 상기한 바와 같은 폴리락트산(PLA), 폴리글리콜산(PGA), 폴리카프로락톤(PCL), 지방족 폴리에스테르 수지, 폴리히드록시 부틸산(PHBA) 및 D-3-히드록시 부틸산(HBA) 등과 같은 생분해성 수지는 치수 안정성, 인장 강도 및 경도 등의 기계적 물성이 낮다.
- [9] 이러한 물성을 보강하기 위해, 생분해성 수지시트에 별도의 보강 시트를 합지하거나, 시트의 압출 성형 시 생분해성 수지에 다른 일반 수지나 무기 필러(filler) 등을 첨가하여 제조하는 방법이 시도되고 있다. 그러나, 종래 생분해성 수지를 이용한 시트는 원하는 모양으로 성형하기 위해서는 고온에서 가공해야 했기 때문에 가공성이 저하되고, 종래 생분해성 수지를 이용하는 시트의 경우에는 생체 접촉 및 식품 접촉 규격을 충족하지 못하는 문제점이 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [10] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는, 부목의 시술 부위에 따라 부목의 형상 및 크기, 벤딩 각도 등을 자유로이 성형할 수 있는 굴곡 벤딩이 가능한 부목을 제공하는 것이다.
- [11] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는, 친환경적인 제조공정을 이용하고, 제품 사용성이 향상된 생분해성 복합수지 조성물을 제공하는 것이다.
- [12] 또한, 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는, 생체접촉에 무해하고 생분해성이 향상되어 자원 순환 사용이 가능한 저온 가공성이 향상된 생분해성 복합수지 제조 방법 및 그로부터 제조되는 시트제조방법을 제공하는 것이다.

과제 해결 수단

- [13] 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 굴곡 벤딩이 가능한 부목은 일정 간격으로 다수의 제1 통기공이 형성되는 하부 부목부; 일정 간격으로 다수의 신장구멍이 형성되는 신장 부목부; 일정 간격으로 다수의 제2 통기공이 형성되는 상부 부목부;를 포함하며, 상기 하부 부목부, 신장부목부 및 상기 상부 부목부는 1차 벤딩에 의해 원호 형상으로 벤딩하고, 상기 신장 부목부는 다수의 신장구멍에 의해 상기 하부 부목부와 상기 상부 부목부를 서로 다른 각도로 2차 벤딩하는 것을 특징으로 한다.
- [14] 상기 신장 부목부에는 2차 벤딩에 의해 상기 하부 부목부와 상기 상부 부목부의 벤딩이 원활하게 이루어지도록 일정 간격으로 배치되는 다수의 신장구멍이 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [15] 일 실시예에서는, 상기 신장 부목부는 상기 신장 부목부의 중간에 일정 길이로 형성되어 2차 벤딩에 의해 상하로 이격되게 신장되는 제1 신장구멍; 상기 제1 신장구멍의 양측에 각각 일정 길이로 형성되어 2차 벤딩에 의해 상하로 이격되게 신장되는 제2 신장구멍;을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [16] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 굴곡 벤딩이 가능한 부목은 일정 간격으로 다수의 제1 통기공, 제2 통기공 및 제3 통기공이 형성되는 하부 부목부; 상기 하부 부목부의 상부 일측에 연장 형성되는 상부 부목부; 상기 상부 부목부의 일측으로 연장 형성되고, 일정 간격으로 다수의 신장구멍이 형성되는 신장 부목부;를 포함하며, 상기 하부 부목부 및 상기 상부 부목부는 1차 벤딩에 의해 원호 형상으로 벤딩되고, 상기 신장 부목부는 다수의 신장구멍에 의해 일정 직경을 갖는 직경으로 2차 벤딩되는 것을 특징으로 한다.
- [17] 또한, 굴곡 벤딩이 가능한 부목의 성형방법은 부목의 시술 부위에 따라 소정의 형상으로 부목부재를 절단하는 단계; 상기 부목부재의 벤딩 시 상기 부목부재의 변형 및 신장이 원활하게 이루어지도록 신장 부목부에 다수의 신장구멍을 타공하여 형성하는 단계; 상기 부목부재의 시술 부위에 따라 외부와 공기가 통하도록 다수의 통기공을 타공하여 형성하는 단계; 상기 부목부재의 시술 부위의 외면을 감싸도록 상기 부목부재를 소정의 원호 형상으로 곡면 벤딩하는 제1 벤딩 단계; 상기 신장구멍이 형성된 상기 신장 부목부를 서로 다른 각도 또는 일정 직경을 갖도록 곡면 벤딩하는 제2 벤딩 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [18] 상기 다른 과제를 해결하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 저온 가공성이 향상된 생분해성 복합수지조성물은, PLA(Poly lactic acid), PCL(폴리 카프로 락톤), PBS(폴리 부틸렌 숙시네이트), PBAT(폴리 부틸렌 코-아디페이트 테레프탈레이트), PVAC(폴리 비닐 아세테이트), 크로스링킹제, 상용화제를 혼합하여 이루어진다.
- [19] 일 실시예에서, 상기 저온 가공성이 향상된 생분해성 복합수지조성물은,

PLA(Poly lactic acid) 28 ~ 72 중량%, PCL(폴리 카프로 락톤) 5 ~ 20 중량%, PBS(폴리 부틸렌 숙시네이트) 5 ~ 10 중량%, PBAT(폴리 부틸렌 코-아디페이트 테레프탈레이트) 5~15 중량%, PVAC(폴리 비닐 아세테이트) 10 ~ 20 중량%, 크로스링킹제 2 ~ 4 중량%, 상용화제 1 ~ 3 중량%를 압출기를 통해 용융 압출할 수 있다.

- [20] 상기 PLA는 PLLA와 이성체인 PLDA를 스테레오 콤플렉스될 수 있고, 상기 PLA는 폴리-L-락타이드, 폴리-D-락타이드 및 폴리-DL-락타이드 단독중합체 또는 PLA는 폴리-L-락타이드, 폴리-D-락타이드 및 폴리-DL-락타이드를 포함하는 공중합체일 수 있다.
- [21] 일 실시예에서, 상기 폴리-L-락타이드, 폴리-D-락타이드 및 폴리-DL-락타이드를 포함하는 공중합체인 경우 상기 폴리-D-락타이드는 5 ~ 10 중량%가 스테레오 콤플렉스될 수 있다.
- [22] 또한, 상기 PVAC(폴리 비닐 아세테이트)는, 가교 결합제로 접목된 PVOH(폴리 비닐알콜) 및 이들의 유도체 또는 혼합물로 이루어진 그룹에서 선택될 수 있다.
- [23] 일 실시예에서, 상기 PBS(폴리 부틸렌 숙시네이트)는, PBSA(폴리 부틸렌 숙시네이트 아디페이트)로 대체될 수 있다고, 상기 상용화제는 MAH(무수말레인산)일 수 있다.
- [24] 상기 다른 과제를 해결하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 생분해성 복합수지 제조방법은, PLA(Poly lactic acid) 28 ~ 72 중량%, PCL(폴리 카프로 락톤) 5 ~ 20 중량%, PBS(폴리 부틸렌 숙시네이트) 5 ~ 10 중량%, PBAT(폴리 부틸렌 코-아디페이트 테레프탈레이트) 5~15 중량%, PVAC(폴리 비닐 아세테이트) 10 ~ 20 중량%, 크로스링킹제 2 ~ 4 중량%, 상용화제 1 ~ 3 중량%를 분말가공하는 단계(S110); 상기 분말상태로 가공한 원료를 더블 블레이드 리본 믹서기로 혼합하는 단계(S120); 상기 혼합된 원료를 원료 공급장치가 구비된 twin 압출기를 이용하여 용융 압출하는 단계(S130); 상기 용융 압출된 원료를 다이(Die)에 투입한 후 다이(Die)를 통해 나온 스트랜드를 냉각, 건조하는 단계(S140); 및 냉각된 스트랜드를 커팅기를 거쳐 펠렛타이징 후 포장하는 단계(S150)를 포함하여 구성된다.
- [25] 일 실시예에서, 상기 스트랜드의 규격은, 밀도 $1.25 \pm 0.05(\text{g/cm}^3)$, 인장강도 50(Mpa), 인장활성율 3.5~6(Gpa), 연화온도 60~70°C, 수축률 0.5% 미만 및 수분함량 200ppm 이하이다.
- [26] 상기 용융 압출된 스트랜드를 냉각, 건조하는 단계(S140)에서, 가공된 스트랜드는 공냉시스템으로 냉각할 수 있다.
- [27] 본 발명의 일 실시예에 따른 저온 가공성이 향상된 생분해성 복합수지를 이용한 시트 제조방법은, PLA(Poly lactic acid) 28 ~ 72 중량%, PCL(폴리 카프로 락톤) 5 ~ 20 중량%, PBS(폴리 부틸렌 숙시네이트) 5 ~ 10 중량%, PBAT(폴리 부틸렌 코-아디페이트 테레프탈레이트) 5~15 중량%, PVAC(폴리 비닐 아세테이트) 10 ~ 20 중량%, 크로스링킹제 2 ~ 4 중량%, 상용화제 1 ~ 3 중량%를

분말가공하는 단계(S210); 상기 분말상태로 가공한 원료를 더블블레이드 리본 믹서기로 혼합하는 단계(S220); 상기 혼합된 원료를 원료 공급장치가 구비된 twin 압출기를 이용하여 용융 압출하는 단계(S230); 상기 용융 압출된 원료를 다이(Die)에 투입한 후 다이(Die)를 통해 나온 스트랜드를 냉각, 건조하는 단계(S240); 상기 냉각, 건조된 스트랜드를 시트 제조용 T-die 압출기를 이용하여 용융압출하는 단계(S250); 상기 T-die 압출기를 통해 용융 압출한 복합수지를 압연하여 두께 조절 및 1차 냉각하여 시트를 제조하는 단계(S260); 상기 두께가 조절된 상태로 1차 냉각된 시트를 2차 냉각하는 단계(S270) 및 상기 2차 냉각된 시트를 규격에 맞게 커팅하여 포장하는 단계(S280)을 포함하여 구성된다.

- [28] 일 실시예에서, 압연하여 두께 조절 및 1차 냉각 단계(S260)에서는 냉각롤을 포함한 3축 롤러가 적용될 수 있다.

발명의 효과

- [29] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 부목의 시술 또는 착용 부위에 따라 부목을 성형할 수 있고, 다리 또는 팔 부위 등 부목을 하고자 하는 신체 부위에 따라 부목부재를 자유로이 성형할 수 있으며, 부목부재의 벤딩 시 부목부재의 변형에 대응되는 신장 부목부에 신장구멍을 형성하여 벤딩에 따른 변형을 용이하게 할 뿐만 아니라 변형에 따른 부목부재의 손상이나 파손을 방지할 수 있는 굴곡 벤딩이 가능한 부목이 제공될 수 있다.
- [30] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 부목부재를 1차 벤딩 및 2차 벤딩에 의해 원하는 형상 및 크기로 부목을 자유롭게 성형할 수 있고, 부목의 성형에 필요한 금형이 필요 없어 금형에 따른 제조비용을 대폭 절감할 수 있으며, 신장 부목부의 신장구멍의 간격 및 크기, 길이에 따라 부목의 강도를 조절하여 성형할 수 있다는 굴곡 벤딩이 가능한 부목의 성형방법이 제공될 수 있다.
- [31] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 소정의 형상으로 제작된 제품을 60 ~ 70°C의 저온 상태에서 후 가공이 용이하여 사용 편의성이 향상됨은 물론, 생체접촉에 무해하고, 식품 접촉 규격에 맞는 시트가 제조가능한 저온 가공성이 향상된 생분해성 복합수지조성물 및 이의 제조 방법이 제공될 수 있다.
- [32] 또한, 상기 제조방법을 이용함으로써 생분해성 조건을 충족하여 자원 순환사용이 가능하도록 하는 생분해성 복합시트의 제조 방법이 제공될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [33] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 굴곡 벤딩이 가능한 부목을 도시한 것이다.
- [34] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 굴곡 벤딩이 가능한 부목을 일측에서 도시한 입체도이다.
- [35] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 굴곡 벤딩이 가능한 부목을 타측에서 도시한 입체도이다.
- [36] 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 굴곡 벤딩이 가능한 부목을 도시한 것이다.

- [37] 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 굴곡 벤딩이 가능한 부목을 도시한 입체도이다.
- [38] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 굴곡 벤딩이 가능한 부목의 성형방법을 도시한 순서도이다.
- [39] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 저온 가공성이 향상된 생분해성 복합수지 제조방법을 나타내는 순서도이다.
- [40] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 저온 가공성이 향상된 생분해성 복합수지를 이용한 시트 제조방법을 나타내는 순서도이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [41] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다.
- [42] 본 발명의 실시예들은 당해 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 본 발명을 더욱 완전하게 설명하기 위하여 제공되는 것이며, 하기 실시예는 여러 가지 다른 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 하기 실시예에 한정되는 것은 아니다. 오히려, 이들 실시예는 본 개시를 더욱 충실하고 완전하게 하고, 당업자에게 본 발명의 사상을 완전하게 전달하기 위하여 제공되는 것이다.
- [43] 도면에서 동일 부호는 동일한 요소를 지칭한다. 또한, 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 용어 "및/또는"은 해당 열거된 항목 중 어느 하나 및 하나 이상의 모든 조합을 포함한다.
- [44] 본 명세서에서 사용된 용어는 실시예를 설명하기 위하여 사용되며, 본 발명의 범위를 제한하기 위한 것이 아니다. 또한, 본 명세서에서 단수로 기재되어 있다 하더라도, 문맥상 단수를 분명히 지적하는 것이 아니라면, 복수의 형태를 포함할 수 있다. 또한, 본 명세서에서 사용되는 "포함한다(comprise)" 및/또는 "포함하는(comprising)"이란 용어는 언급한 형상들, 숫자, 단계, 동작, 부재, 요소 및/또는 이들 그룹의 존재를 특정하는 것이며, 다른 형상, 숫자, 동작, 부재, 요소 및/또는 그룹들의 존재 또는 부가를 배제하는 것이 아니다.
- [45] 본 명세서에서 기관 또는 다른 층 "상에(on)" 형성된 층에 대한 언급은 상기 기관 또는 다른 층의 바로 위에 형성된 층을 지칭하거나, 상기 기관 또는 다른 층 상에 형성된 중간 층 또는 중간 층들 상에 형성된 층을 지칭할 수도 있다. 또한, 당해 기술 분야에서 숙련된 자들에게 있어서, 다른 형상에 "인접하여(adjacent)" 배치된 구조 또는 형상은 상기 인접하는 형상에 중첩되거나 하부에 배치되는 부분을 가질 수도 있다.
- [46] 본 명세서에서, "아래로(below)", "위로(above)", "상부의(upper)", "하부의(lower)", "수평의(horizontal)" 또는 "수직의(vertical)"와 같은 상대적 용어들은, 도면들 상에 도시된 바와 같이, 일 구성 부재, 층 또는 영역들이 다른 구성 부재, 층 또는 영역과 갖는 관계를 기술하기 위하여 사용될 수 있다. 이들 용어들은 도면들에 표시된 방향뿐만 아니라 소자의 다른 방향들도 포괄하는

것임을 이해하여야 한다.

- [47] 이하에서, 본 발명의 실시예들은 본 발명의 이상적인 실시예들(및 중간 구조들)을 개략적으로 도시하는 단면도들을 참조하여 설명될 것이다. 이들 도면들에 있어서, 예를 들면, 부재들의 크기와 형상은 설명의 편의와 명확성을 위하여 과장될 수 있으며, 실제 구현시, 도시된 형상의 변형들이 예상될 수 있다. 따라서, 본 발명의 실시예는 본 명세서에 도시된 영역의 특정 형상에 제한된 것으로 해석되어서는 아니 된다. 또한, 도면의 부재들의 참조 부호는 도면 전체에 걸쳐 동일한 부재를 지칭한다.
- [48] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 굴곡 벤딩이 가능한 부목의 성형전의 형태를 도시한 것이다. 성형전의 부목(1A)은 시술 부위에 따라 부목부재를 소정의 형상 및 크기로 절단함으로써 얻어질 수 있다. 부목부재는 일정 두께를 갖는 합성수지 재질로 이루어지며, 부목부재는 부목의 시술 부위에 따라 다양한 형상으로 형성될 수 있다.
- [49] 부목(1A)은 본 발명의 일 실시예로서 다리에 착용되는 부목이고, 발을 지지하는 하부 부목부(10), 발의 뒤꿈치 부위를 감싸도록 굴곡된 신장 부목부(20) 및 다리의 종아리에 밀착되는 상부 부목부(30)를 포함할 수 있다.
- [50] 성형전의 부목(1A)은 일정 길이와 폭을 갖는 합성수지판의 부목부재로부터 형성된다. 하부 부목부(10)는 발을 지지하도록 소정의 폭과 길이로 형성되고, 신장 부목부(20)는 상기 하부 부목부(10)로부터 일체로 연장되어 부목의 벤딩시 벤딩이 원활하게 이루어지도록 하는 것이며, 상부 부목부(30)는 상기 하부 부목부(10)와 동일한 폭으로 형성될 수 있다.
- [51] 상기 하부 부목부(10)는 부목의 착용 또는 시술시 외부로부터 내측으로 공기가 통하도록 다수의 제1 통기공(11)을 포함할 수 있다. 제1 통기공(11)은 다수로 형성되며, 제1 통기공(11)은 필요에 따라 일정 간격 및 서로 다른 직경의 구멍으로 형성될 수 있다. 제1 통기공(11)은 원형 뿐만 아니라 삼각형, 사각형, 타원형, 별모양, 하트 모양 등 다양한 형상으로 이루어질 수 있다.
- [52] 하부 부목부(10)의 상측에는 2차 벤딩시 벤딩이 원활하게 이루어지도록 신장 부목부(20)가 형성될 수 있다. 신장 부목부(20)에는 2차 벤딩에 의해 상기 하부 부목부(10)와 상기 상부 부목부(30)의 벤딩이 원활하게 이루어지도록 일정 간격으로 배치되는 다수의 신장구멍(21, 22)이 형성될 수 있다.
- [53] 신장 부목부(20)는 신장 부목부(20)의 중간에 일정 길이로 형성되어 2차 벤딩에 의해 상하로 이격되게 신장되는 제1 신장구멍(21), 제1 신장구멍(21)의 양측에 각각 일정 길이로 형성되어 2차 벤딩에 의해 상하로 이격되게 신장되는 제2 신장구멍(22)을 포함할 수 있다.
- [54] 신장 부목부(20)는 하부 부목부(10)와 상부 부목부(30)를 서로 다른 각도로 벤딩시 신장 부목부(20)가 신장되면서 변형이 자유롭게 이루어지도록 함은 물론 부목의 형상 및 크기에 따라 원하는 형상으로 성형이 이루어지도록 한다.
- [55] 신장 부목부(20)에는 일정 폭으로 형성되는 제1 신장구멍(21)과 상기 제1

신장구멍(21)의 양측에 각각 제1 신장구멍(21)과 동일한 폭과 길이로 제2 신장구멍(22)이 형성된다. 제1 신장구멍(21) 및 제2 신장구멍(22)은 부목(1A)의 폭 방향으로 형성되며, 1 신장구멍(21)과 제2 신장구멍(22)은 일정 높이 간격으로 다수 형성된다.

- [56] 신장 부목부(20)의 상측에는 상부 부목부(30)가 일체로 형성된다. 상부 부목부(30)에는 외부로부터 공기가 통하도록 일정 간격으로 다수의 제2 통기공(31)이 형성될 수 있다. 제2 통기공(31)은 원형 뿐만 아니라 삼각형, 사각형, 타원형, 별모양, 하트 모양 등 다양한 형상으로 이루어질 수 있다.
- [57] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 굴곡 벤딩이 가능한 부목의 성형후의 형태를 일측에서 도시한 입체도이며, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 굴곡 벤딩이 가능한 부목의 성형후의 형태를 타측에서 도시한 입체도이다.
- [58] 도 2 및 도 3에 도시된 성형후의 부목(1A)은 시술 부위인 다리의 모양에 따라 성형된 것이다. 도 2 및 도 3을 참조하면, 성형후의 부목(1A)은 제1 통기공(11)이 형성되는 하부 부목부(10)와 하부 부목부(10)로부터 연장 형성되는 신장 부목부(20) 및 하부 부목부(10)와 서로 다른 각도로 형성되는 상부 부목부(30)를 포함할 수 있다.
- [59] 하부 부목부(10), 신장 부목부(20), 상부 부목부(30), 제1 통기공(11), 제1 신장구멍(21), 제2 신장구멍(22), 제2 통기공(31)에 대하여는 도 1의 해당 구성에 대한 설명이 참조될 수 있다.
- [60] 굴곡 벤딩이 가능한 부목(1A)은 부목을 시술하고자 하는 부위의 형상에 따라 적절한 크기와 형상으로 부목부재를 절단한 다음, 절단된 부목부재를 소정의 원호 또는 직경으로 1차 벤딩한 후 시술 부위에 따라 부목부재를 2차 벤딩할 수 있다. 이에 따라 부목(1A)의 시술 부위에 따라 부목부재(1A)을 적절한 형상 및 크기로 성형하여 줌으로써, 착용자의 신체 부위에 적절한 크기 및 형상으로 형성됨은 물론 부목의 착용에 따른 압박감 또는 조이는 느낌 없이 편하게 부목을 착용할 수 있다.
- [61] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 굴곡 벤딩이 가능한 부목의 성형전의 형태를 도시한 것이고, 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 굴곡 벤딩이 가능한 부목의 성형후의 형태를 도시한 입체도이다.
- [62] 부목(1B)은 본 발명의 일 실시예로서 팔에 착용 또는 시술하기 위한 부목을 나타내고, 도 4에 도시된 부목(1B)은 팔에 시술하기 전의 성형전의 부목을 나타내며, 도 5에 도시된 부목(1B)은 도 4에 도시된 부목부재를 팔에 시술할 수 있도록 성형된 부목을 도시한 것이다.
- [63] 일 실시예에서, 부목(1B)은 일정 간격으로 다수의 제1 통기공(11), 제2 통기공(12) 및 제3 통기공(13)이 형성되는 하부 부목부(10), 하부 부목부(10)의 상부 일측에 연장 형성되는 상부 부목부(30), 상부 부목부(30)의 일측으로 연장 형성되고, 일정 간격으로 다수의 신장구멍이 형성되는 신장 부목부(20)를 포함하며, 하부 부목부(10) 및 상부 부목부(30)는 1차 벤딩에 의해 원호 형상으로

벤딩되고, 신장 부목부(20)는 다수의 신장구멍에 의해 일정 직경을 갖는 직경으로 2차 벤딩될 수 있다.

- [64] 도 4를 참조하면, 성형전의 부목(1B)은 하부 부목부(10)와 상부 부목부(30)가 일체로 형성되고, 상부 부목부(30)의 일측에 신장 부목부(20)가 일체로 형성될 수 있다. 또한, 하부 부목부(10)와 상부 부목부(30)가 일체로 형성되고, 신장 부목부(20)는 상부 부목부(30)의 상부 일측으로 연장 형성될 수 있다.
- [65] 하부 부목부(10)에는 부목의 시술 시 외부로부터 부목의 내측으로 공기가 통하도록 제1 통기공(11), 제2 통기공(12) 및 제3 통기공(13)이 다수 형성되며, 상부 부목부(30)는 하부 부목부(10)의 일측 상부에 소정의 길이로 형성될 수 있다.
- [66] 신장 부목부(20)는 상부 부목부(30)로부터 연장 형성되며, 신장 부목부(20)는 손가락을 끼워 부목할 수 있도록 소정의 길이로 연장 형성될 수 있다. 신장 부목부(20)에는 벤딩에 의한 변형이 용이하게 이루어지도록 일정 간격으로 다수의 신장구멍(21)이 형성될 수 있다.
- [67] 도 5를 참조하면, 굴곡 벤딩이 가능한 부목(1B)은 팔과 손목 및 손가락을 부목할 수 있도록 하는 것으로, 하부 부목부(10)는 팔을 감싸는 형상으로 형성되고, 신장 부목부(20)는 손가락을 끼워 부목할 수 있도록 형성될 수 있다.
- [68] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 굴곡 벤딩이 가능한 부목의 성형방법의 순서도를 나타낸다.
- [69] 본 발명의 일 실시예에 따른 굴곡 벤딩이 가능한 부목의 성형방법은, 부목의 시술 부위에 따라 소정의 형상으로 부목부재를 절단하는 단계(S10); 상기 부목부재의 벤딩 시 상기 부목부재의 변형 및 신장이 원활하게 이루어지도록 신장 부목부에 다수의 신장구멍을 타공하여 형성하는 단계(S20); 상기 부목부재의 시술 부위에 따라 외부와 공기가 통하도록 다수의 통기공을 타공하여 형성하는 단계(S30); 상기 부목부재의 시술 부위의 외면을 감싸도록 상기 부목부재를 소정의 원호 형상으로 곡면 벤딩하는 제1 벤딩 단계(S40); 상기 신장구멍이 형성된 상기 신장 부목부를 서로 다른 각도 또는 일정 직경을 갖도록 곡면 벤딩하는 제2 벤딩 단계(S50)를 포함한다.
- [70] 일 실시예에서, 굴곡 벤딩이 가능한 부목의 성형방법은 도 1 내지 도 6에 도시된 바와 같이 다리 또는 팔 등에 시술되는 부목에 따라 소정의 형상으로 부목부재를 절단한다(S10).
- [71] 상기 부목부재는 다리에 시술 또는 착용되는 부목인 경우 도 1에 도시된 바와 같이, 일정 길이와 폭을 갖는 대략 직사각형 형상으로 부목부재를 절단될 수 있다. 또한, 팔 등에 시술 또는 착용되는 부목인 경우 도 4에 도시된 바와 같이, 일정 길이와 폭을 갖는 하부 부목부(10)를 대략 사다리꼴 형상으로 형성하고, 손가락을 끼워 넣을 수 있도록 신장 부목부(20)를 일체로 형성한다. 즉, 부목부재는 다리 또는 팔 등의 착용 부위에 따라 적절한 형상으로 형성되며, 손가락 또는 발가락 등과 같이 신체의 일부분을 끼워 넣어 착용할 수 있도록

신장 부목부(20)를 하나 이상으로 형성할 수 있다.

- [72] 상기 부목부재에는 벤딩에 의해 변형이 발생하는 부위에 소정의 길이 및 폭을 갖는 신장구멍(21, 22)을 형성할 수 있다(S20). 상기 신장구멍(20)은 벤딩에 의한 부목부재의 변형이 용이하게 이루어지도록 할 뿐만 아니라 부목부재의 변형 시 부목부재가 원하는 형상으로 변형할 수 있다. 즉, 신장구멍(21, 22)은 일직선 상으로 형성되어 벤딩에 의한 변형 시 신장구멍(21, 22)의 간격이 이격되게 벌어지면서 벤딩이 양호하면서도 원활하게 이루어지도록 하며, 벤딩에 의한 응력에도 불구하고 원하는 형상으로 벤딩시킬 수 있다.
- [73] 또한 부목부재에는 부목의 착용 또는 시술 시 외부로부터 부목의 내측으로 공기가 통하도록 다수의 통기공(11, 12, 13)을 형성할 수 있다(S30). 상기 통기공(11, 12, 13)은 부목의 착용에 따라 팔 또는 다리 등에 외부의 공기와 접하도록 하여 줌으로써, 부목의 착용에 따른 답답함과 불편감을 해소시킬 수 하기 위하여 다수개로 형성될 수 있다. 이와 같이 부목부재에 신장 부목부(20) 및 통기공(11, 12, 13)이 형성된 상태에서 벤딩기에 의해 1차 벤딩이 이루어질 수 있다(S40).
- [74] 이러한 1차 벤딩은 도 2 및 도 3에서와 같이, 하부 부목부(10) 및 상부 부목부(30)를 소정의 원호 형상으로 벤딩할 수 있다. 즉, 1차 벤딩에 의해 부목부재는 대략 반원 형상으로 벤딩될 수 있다. 또한 1차 벤딩은 도 5에서와 같이, 하부 부목부(10)를 소정의 원호 형상으로 벤딩하게 된다. 즉, 1차 벤딩에 의해 부목부재는 도 5에서와 같이, 하부 부목부(10)를 소정의 원호 형상으로 벤딩할 수 있다.
- [75] 상기 1차 벤딩이 이루어진 부목부재는 신장 부목부(20)를 기준으로 하부 부목부(10)와 상부 부목부(30)를 서로 다른 각도로 구부러지도록 2차 벤딩시킬 수 있다(S50). 도 2 및 도 3에서와 같이, 다리에 착용되는 부목은 직각으로 벤딩하거나 원하는 각도로 벤딩기에 의해 벤딩될 수 있다. 또한 도 5에서와 같이, 팔에 착용되는 부목은 1차 벤딩이 이루어진 상태에서 신장 부목부(20)를 소정 직경을 갖는 원형 형상으로 벤딩할 수 있다.
- [76] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 저온 가공성이 향상된 생분해성 복합수지조성물, 복합수지 제조방법 및 그로부터 제조되는 시트제조방법을 제공할 수 있다. 후술하는 생분해성 복합수지조성물 또는 시트를 이용하여 굴곡 벤딩이 가능한 부목 제조를 위한 부목부재로 사용할 수 있다.
- [77] 본 발명의 일 실시예에 따르면, PLA(Poly lactic acid), PCL(폴리 카프로 락톤), PBS(폴리 부틸렌 숙시네이트), PBAT(폴리 부틸렌 코-아디페이트 테레프탈레이트), PVAC(폴리 비닐 아세테이트), 크로스링킹제, 상용화제를 혼합하여 이루어진 것을 특징으로 하는 저온 가공성이 향상된 생분해성 복합수지조성물이 제공될 수 있다. 이러한 복합수지조성물에 있어서, PLA(Poly lactic acid) 28 ~ 72 중량%, PCL(폴리 카프로 락톤) 5 ~ 20 중량%, PBS(폴리 부틸렌 숙시네이트) 5 ~ 10 중량%, PBAT(폴리 부틸렌 코-아디페이트

테레프탈레이트) 5~15 중량%, PVAC(폴리 비닐 아세테이트) 10 ~ 20 중량%, 크로스링킹제 2 ~ 4 중량%, 상용화제 1 ~ 3 중량%를 압출기를 통해 용융 압출할 수 있다.

- [78] 상기 생분해성 복합수지는 넓은 의미에서 분해성 복합수지에 포함되며, 상기 분해성 복합수지는 미국 ASTM (American Society for Testing And Materials)에 의해 특정 환경 조건에서 일정시간 동안에 화학적 구조가 상당히 변화되어 그 성질 변화를 표준 시험 방법으로 측정할 수 있는 플라스틱으로 규정하였으며, 상기 분해성 복합수지는 생분해성, 생광분해성(복합분해성), 광분해성 플라스틱으로 구분하고 있다. 또한 국제표준기구인 ISO(International Standard Organization)에서는 최종 생분해(Ultimate biodegradation)를 미생물의 작용으로 유기물의 붕괴가 일어나고, 최종적으로 이산화탄소, 물과 무기염/생체물질을 생성하는 과정을 생분해로 규정하고 있다. ISO 472의 분해성 플라스틱에 대한 정의를 보면 분해성 플라스틱을 생분해성 플라스틱과 분해성 플라스틱으로 분류하였다.
- [79] 이러한 생분해성 플라스틱은 성형품, 포장재, 위생용품, 농업용품 등으로 사용한 플라스틱을 폐기시에 소각처리 하지 않고 단순히 매립하는 것만으로 수개월 내지 수년이내에 물, 이산화탄소, 메탄가스, 바이오매스 등으로 완전 분해되는 플라스틱을 말한다. 이러한 복합수지조성물에 있어서, 상기 PLA(Poly lactic acid)는 28 중량% 미만일 경우 사용자가 원하는 물성을 얻기 어려우며, 72 중량%를 초과할 경우 복합수지의 가공성이 저하될 수 있다.
- [80] 본 복합수지조성물에 있어서 상기 PLA(Poly lactic acid)는 28 중량% ~ 72 중량%인 것이 적합하다. 또한, PCL(폴리 카프로 락톤)는 5 중량% 미만일 경우 인장강도 및 항복강도가 사용자가 원하는 수준에 미치지 못하며, 20 중량%를 초과할 경우 기계적인 물성이 저하될 수 있다. 본 복합수지조성물에 있어서 상기 PCL(폴리 카프로 락톤)는 5 중량% ~ 20 중량%인 것이 적합할 수 있다.
- [81] 또한, 복합수지조성물에 있어서, 상기 PBS(폴리 부틸렌 숙시네이트)는 5 중량% 미만일 경우 얻어지는 수지의 가공성이 현저하게 떨어지게 되며, 10 중량%를 초과할 경우 기존의 수지와 차이점을 나타내지 못한다. 한편, 상기 PBS(폴리 부틸렌 숙시네이트)는 PBSA(폴리 부틸렌 숙시네이트 아디페이트)로 대체될 수 있다. 이때, 상기 PLA(Poly lactic acid)는 PLLA와 이성체인 PLDA를 스테레오 콤플렉스된다.
- [82] 또한, 일 실시예에서, 상기 PLA(Poly lactic acid)는 폴리-L-락타이드, 폴리-D-락타이드 및 폴리-DL-락타이드 단독중합체 이거나, 또는 PLA는 폴리-L-락타이드, 폴리-D-락타이드 및 폴리-DL-락타이드를 포함하는 공중합체일 수도 있다. 이때, 상기 폴리-L-락타이드, 폴리-D-락타이드 및 폴리-DL-락타이드를 포함하는 공중합체일 경우 상기 폴리-D-락타이드는 5 ~ 10 중량%가 스테레오 콤플렉스될 수 있다. 또한, 상기 PBAT(폴리 부틸렌 코-아디페이트 테레프탈레이트)는 5중량% 미만일 경우 기계적 강도 및

유연성이 저하되며, 15 중량%를 초과할 경우 기계적 방향(MD)으로 찢어짐이 발생하게 된다. 상기 PBAT(폴리 부틸렌 코-아디페이트 테레프탈레이트)가 적정 비로 혼합되면 우수한 생분해성과 기계적 강도를 갖으면서도 향상된 유연성을 가질 수 있다.

- [83] 본 복합수지조성물에 있어서 상기 PBAT(폴리 부틸렌 코-아디페이트 테레프탈레이트)는 5 중량% ~ 15 중량%인 것이 적합할 수 있다. 또한, 일 실시예에서 상기 PVAC(폴리 비닐 아세테이트)는 가교 결합제로 접목된 PVOH(폴리 비닐알콜) 및 이들의 유도체 또는 혼합물로 이루어진 그룹에서 선택될 수 있다. 상기 PVAC(폴리 비닐 아세테이트)는 10 ~ 20 중량%인 것이 적합할 수 있다.
- [84] 한편, 상기 상용화제는, 복합계내의 구성 성분 간의 계면에 존재하면서 혼화성 또는 상용성을 도와서 강한 계면 접착을 일으키기 위한 물질로 본 발명에서는 PEG(Poly ethylene glycol), MA(Maleic anhydride), GAM(Glycidil Maleic anhydride)가 적용될 수 있다. 상기 상용화제는 MAH(무수말레인산)이 적용될 수 있다.
- [85] 이하, 본 발명에 따른 생분해성 복합수지조성물은 하기 실시예 및 비교예에 의하여 더욱 구체적으로 설명된다. 그러나 본 실시예는 이해를 돕기 위해 예시적으로 기재하는 것일 뿐, 본 발명을 한정하려는 것은 아니다.

[86] **실시예 1**

- [87] 저온 가공성이 향상된 생분해성 복합수지조성물은, PLA(Poly lactic acid) 50 중량%, PCL(폴리 카프로 락톤) 10 중량%, PBS(폴리 부틸렌 숙시네이트) 5 중량%, PBAT(폴리 부틸렌 코-아디페이트 테레프탈레이트) 15 중량%, PVAC(폴리 비닐 아세테이트) 15 중량%, 크로스링킹제 3 중량%, 상용화제 2 중량%를 첨가하여 트윈 스크류 압출기로 용융 압출하여 펠렛화 하였다. 다음으로 얻어진 펠렛을 ASTM D256에 따라 23°C에서 3.2mm의 바(bar)를 성형한 후 각 바의 노치드 아이조드 충격강도를 ASTM D256에 따라 측정한 다음하기 표 2에 나타내었다.

[88] **실시예 2**

- [89] 저온 가공성이 향상된 생분해성 복합수지조성물은, PLA(Poly lactic acid) 50 중량%, PCL(폴리 카프로 락톤) 15 중량%, PBS(폴리 부틸렌 숙시네이트) 5 중량%, PBAT(폴리 부틸렌 코-아디페이트 테레프탈레이트) 15 중량%, PVAC(폴리 비닐 아세테이트) 10 중량%, 크로스링킹제 4 중량%, 상용화제 1 중량%를 첨가하여 트윈 스크류 압출기로 용융 압출하여 펠렛화 하였다. 다음으로 얻어진 펠렛을 ASTM D256에 따라 23°C에서 3.2mm의 바(bar)를 성형한 후 각 바의 노치드 아이조드 충격강도를 ASTM D256에 따라 측정한 다음하기 표 2에 나타내었다.

[90] **실시예 3**

- [91] 저온 가공성이 향상된 생분해성 복합수지조성물은, PLA(Poly lactic acid) 50 중량%, PCL(폴리 카프로 락톤) 20 중량%, PBS(폴리 부틸렌 숙시네이트) 5

중량%, PBAT(폴리 부틸렌 코-아디페이트 테레프탈레이트) 10 중량%, PVAC(폴리 비닐 아세테이트) 10 중량%, 크로스링킹제 2 중량%, 상용화제 3 중량%를 첨가하여 트윈 스크류 압출기로 용융 압출하여 펠렛화 하였다. 다음으로 얻어진 펠렛을 ASTM D256에 따라 23°C에서 3.2mm의 바(bar)를 성형한 후 각 바의 노치드 아이조드 충격강도를 ASTM D256에 따라 측정한 다음하기 표 2에 나타내었다.

[92] **실시예 4**

[93] 저온 가공성이 향상된 생분해성 복합수지조성물은, PLA(Poly lactic acid) 50 중량%, PCL(폴리 카프로 락톤) 15 중량%, PBS(폴리 부틸렌 숙시네이트) 5 중량%, PBAT(폴리 부틸렌 코-아디페이트 테레프탈레이트) 5 중량%, PVAC(폴리 비닐 아세테이트) 20 중량%, 크로스링킹제 4 중량%, 상용화제 1 중량%를 첨가하여 트윈 스크류 압출기로 용융 압출하여 펠렛화 하였다. 다음으로 얻어진 펠렛을 ASTM D256에 따라 23°C에서 3.2mm의 바(bar)를 성형한 후 각 바의 노치드 아이조드 충격강도를 ASTM D256에 따라 측정한 다음하기 표 2에 나타내었다.

[94] **실시예 5**

[95] 저온 가공성이 향상된 생분해성 복합수지조성물은, PLA(Poly lactic acid) 50 중량%, PCL(폴리 카프로 락톤) 5 중량%, PBS(폴리 부틸렌 숙시네이트) 10 중량%, PBAT(폴리 부틸렌 코-아디페이트 테레프탈레이트) 15 중량%, PVAC(폴리 비닐 아세테이트) 15 중량%, 크로스링킹제 4 중량%, 상용화제 1 중량%를 첨가하여 트윈 스크류 압출기로 용융 압출하여 펠렛화 하였다. 다음으로 얻어진 펠렛을 ASTM D256에 따라 23°C에서 3.2mm의 바(bar)를 성형한 후 각 바의 노치드 아이조드 충격강도를 ASTM D256에 따라 측정한 다음하기 표 2에 나타내었다.

[96] **비교예 1**

[97] 저온 가공성이 향상된 생분해성 복합수지조성물은, PLA(Poly lactic acid) 100 중량%, PCL(폴리 카프로 락톤) 0 중량%, PBS(폴리 부틸렌 숙시네이트) 0 중량%, PBAT(폴리 부틸렌 코-아디페이트 테레프탈레이트) 0 중량%, PVAC(폴리 비닐 아세테이트) 0 중량%, 크로스링킹제 0 중량%, 상용화제 0 중량%를 첨가하여 트윈 스크류 압출기로 용융 압출하여 펠렛화 하였다. 다음으로 얻어진 펠렛을 ASTM D256에 따라 23°C에서 3.2mm의 바(bar)를 성형한 후 각 바의 노치드 아이조드 충격강도를 ASTM D256에 따라 측정한 다음하기 표 2에 나타내었다.

[98] **비교예 2**

[99] 저온 가공성이 향상된 생분해성 복합수지조성물은, PLA(Poly lactic acid) 85 중량%, PCL(폴리 카프로 락톤) 0 중량%, PBS(폴리 부틸렌 숙시네이트) 5 중량%, PBAT(폴리 부틸렌 코-아디페이트 테레프탈레이트) 5 중량%, PVAC(폴리 비닐 아세테이트) 5 중량%, 크로스링킹제 0 중량%, 상용화제 0 중량%를 첨가하여 트윈 스크류 압출기로 용융 압출하여 펠렛화 하였다. 다음으로 얻어진 펠렛을

ASTM D256에 따라 23°C에서 3.2mm의 바(bar)를 성형한 후 각 바의 노치드 아이조드 충격강도를 ASTM D256에 따라 측정한 다음하기 표 2에 나타내었다.

[100] **비교예 3**

[101] 저온 가공성이 향상된 생분해성 복합수지조성물은, PLA(Poly lactic acid) 75 중량%, PCL(폴리 카프로 락톤) 5 중량%, PBS(폴리 부틸렌 숙시네이트) 5 중량%, PBAT(폴리 부틸렌 코-아디페이트 테레프탈레이트) 5 중량%, PVAC(폴리 비닐 아세테이트) 5 중량%, 크로스링킹제 4 중량%, 상용화제 1 중량%를 첨가하여 트윈 스크류 압출기로 용융 압출하여 펠렛화 하였다. 다음으로 얻어진 펠렛을 ASTM D256에 따라 23°C에서 3.2mm의 바(bar)를 성형한 후 각 바의 노치드 아이조드 충격강도를 ASTM D256에 따라 측정한 다음하기 표 2에 나타내었다.

[102] **비교예 4**

[103] 저온 가공성이 향상된 생분해성 복합수지조성물은, PLA(Poly lactic acid) 65 중량%, PCL(폴리 카프로 락톤) 5 중량%, PBS(폴리 부틸렌 숙시네이트) 5 중량%, PBAT(폴리 부틸렌 코-아디페이트 테레프탈레이트) 10 중량%, PVAC(폴리 비닐 아세테이트) 12 중량%, 크로스링킹제 2 중량%, 상용화제 1 중량%를 첨가하여 트윈 스크류 압출기로 용융 압출하여 펠렛화 하였다. 다음으로 얻어진 펠렛을 ASTM D256에 따라 23°C에서 3.2mm의 바(bar)를 성형한 후 각 바의 노치드 아이조드 충격강도를 ASTM D256에 따라 측정한 다음하기 표 2에 나타내었다.

[104] **비교예 5**

[105] 저온 가공성이 향상된 생분해성 복합수지조성물은, PLA(Poly lactic acid) 55 중량%, PCL(폴리 카프로 락톤) 5 중량%, PBS(폴리 부틸렌 숙시네이트) 10 중량%, PBAT(폴리 부틸렌 코-아디페이트 테레프탈레이트) 10 중량%, PVAC(폴리 비닐 아세테이트) 15 중량%, 크로스링킹제 2 중량%, 상용화제 3 중량%를 첨가하여 트윈 스크류 압출기로 용융 압출하여 펠렛화 하였다. 다음으로 얻어진 펠렛을 ASTM D256에 따라 23°C에서 3.2mm의 바(bar)를 성형한 후 각 바의 노치드 아이조드 충격강도를 ASTM D256에 따라 측정한 다음하기 표 2에 나타내었다.

[106] 표 1은 실시예 1 내지 5 및 비교예 1 내지 5의 복합수지조성물을 구성하는 구성요소의 조성비를 나타낸 것이다.

[107] [표1]

	PLA(중량 %)	PCL(중 량%)	PBS(중 량%)	PBAT(중 량%)	PVAC(중 량%)	크로스링 킹제(중 량%)	상용화제 (중량%)
실시예 1	50	10	5	15	15	3	2
실시예 2	50	15	5	15	10	4	1
실시예 3	50	20	5	10	10	2	3
실시예 4	50	15	5	5	20	4	1
실시예 5	50	5	10	15	15	4	1
비교예 1	100	0	0	0	0	0	0
비교예 2	85	0	5	5	5	0	0
비교예 3	75	5	5	5	5	4	1
비교예 4	65	5	5	10	12	2	1
비교예 5	55	5	10	10	15	2	3

[108] 실시예 1 ~ 5 및 비교예 1 ~ 5에서 제조된 펠릿형태의 생분해성 복합수지로 가공된 바의 충격강도를 측정한 후 평가하여 그 결과를 표 2에 나타내었다.

[109] 또한, 생분해성 복합수지를 일축 압출기(L/D : 40, 직경 35mm)로 170 ~ 190°C로 용융 혼련하여 3mm 두께의 시트를 가공한 후 부목(splint) 규격에 맞게 레이저 커팅기로 재단한 후 자동 온도조절기가 부착된 수조를 이용하여 온도를 70°C로 맞추고 재단된 시트를 60초 동안 담구어 목업에 대고 성형한 후 그 성형성을 시간으로 측정하여 다음과 같이 4등급으로 구분하여 저온 성형성을 평가하였다.

[110] [표2]

	충격강도(J/m)	성형성 평가
실시예 1	463	매우 좋음
실시예 2	423	매우 좋음
실시예 3	342	좋음
실시예 4	368	좋음
실시예 5	512	양호
비교예 1	63	보통
비교예 2	93	보통
비교예 3	118	양호
비교예 4	152	양호
비교예 5	321	좋음

[111] 상기 표 2에서 실시예 1 ~ 5로 제조된 생분해성 복합수지는 비교예 1 ~ 5로 제조된 생분해성 복합수지에 비해 충격 강도가 우수한 것으로 나타났으며, 성형성 평가에서도 실시예 1 ~ 5로 제조된 생분해성 복합수지가 성형성 평가가 우수한 것으로 나타났다.

[112] 또한, 시트를 가공한 후 부목(splint)의 성형등급은 다음과 같이 나타났다.

[113] - 성형시간 30 ~ 60초 : 매우 좋음

[114] - 성형시간 60 ~ 100초 : 좋음

[115] - 성형시간 100 ~ 200초 : 양호

[116] - 성형시간 200초 이상 : 보통

[117] 이하, 상기와 같은 저온 가공성이 향상된 생분해성 복합수지조성물을 이용한 복합수지 제조방법을 상세히 설명하기로 한다.

[118] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 저온 가공성이 향상된 생분해성 복합수지 제조방법을 나타낸 순서도이다.

[119] 도 7을 참조하면, 저온 가공성이 향상된 생분해성 복합수지 제조방법은 분말상태 가공단계(S110), 혼합 단계(S120), 용융 압출 단계(S130), 냉각, 건조 단계(S140) 및 포장 단계(S150)를 포함할 수 있다.

[120] 분말상태 가공단계(S110)에서, 복합수지의 제조시 사용되는 원료는 PLA(Poly lactic acid), PCL(폴리 카프로 락톤), PBS(폴리 부틸렌 숙시네이트), PBAT(폴리 부틸렌 코-아디페이트 테레프탈레이트), PVAC(폴리 비닐 아세테이트), 크로스링킹제, 상용화제가 사용될 수 있다. 더욱 구체적으로 상기 PLA(Poly lactic acid) 28 ~ 72 중량%, PCL(폴리 카프로 락톤) 5 ~ 20 중량%, PBS(폴리 부틸렌 숙시네이트) 5 ~ 10 중량%, PBAT(폴리 부틸렌 코-아디페이트 테레프탈레이트) 5~15 중량%, PVAC(폴리 비닐 아세테이트) 10 ~ 20 중량%, 크로스링킹제 2 ~ 4

중량%, 상용화제 1 ~ 3 중량%의 비율로 혼합될 수 있다.

- [121] 혼합하는 단계(S120)에서, 분말 원료의 혼합을 위한 장비로는 더블블레이드 리본 믹서기를 사용할 수 있다. 본 발명의 실시예에서는 상기 1차 가공물과 나머지 원료들의 혼합에 사용하는 장비로 더블블레이드 리본 믹서기를 예시하고 있으나, 실시예에 따라 다양한 원료를 혼합하는데 사용하는 장비이면 어떠한 장비든 적용 가능하다.
- [122] 용융 압출 단계(S130)에서는, 상기 혼합물을 원료 공급장치가 구비된 twin 압출기를 이용하여 용융 압출하여 가공할 수 있다. 상기 혼합물을 용융 압출하기 위해 사용하는 twin 압출기는 재료를 용융 압출할 때 사용하는 일반적인 공지 기술로, 이에 대한 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- [123] 냉각, 건조 단계(S140)에서는, 상기 원료 공급장치가 구비된 twin 압출기를 통해 압출된 원료를 다이(Die)에 투입한 후 다이(Die)를 통해 나온 스트랜드를 냉각, 건조할 수 있다. 이때, 스트랜드의 냉각, 건조는 일반적으로 수냉식과 공냉식이 적용될 수 있다. 여기서, 상기 수냉식은 PLA 복합수지의 2차 건조가 필요하다. 이에 본 발명의 실시예에서는 냉각과 건조의 일체형인 공냉식의 냉각 건조방법을 적용할 수 있다.
- [124] 상기 압출기를 통해 가공된 스트랜드는 소정의 온도를 갖게 된다. 이에 냉각, 건조단계에서 스트랜드의 온도를 냉각시킬 수 있다. 상기 스트랜드의 냉각, 건조단계에서 공냉시스템을 적용하는 것은 냉각 후 건조단계를 배제하여 동력과 시간을 줄여주어 친환경 제조방법을 구현하기 위함이다. 상기 스트랜드를 냉각시키기 위한 공냉시스템은 대상물을 냉각할 때 사용되는 통상의 공냉 시스템을 사용할 수 있다.
- [125] 본 발명의 실시예에서는 시트 냉각에 적용되는 장비를 공냉시스템으로 구체화하였으나, 대상물을 냉각하는데 사용하는 장비이면 어떠한 장비든 적용 가능하다. 또한, 수냉식의 경우 건조단계를 거쳐야 하기 때문에 본 발명에서는 공냉식을 적용할 수 있다.
- [126] 포장 단계(S150)에서는, 냉각된 스트랜드를 펠렛타이징 후 포장한다. 여기서 상기 스트랜드의 규격은, 밀도 $1.25 \pm 0.05(\text{g/cm}^3)$, 인장강도 50(Mpa), 인장활성을 3.5~6(Gpa), 연화온도 60~70°C, 수축률 0.5% 미만 및 수분함량 200ppm 이하이다. 또한, 상기 용융 압출된 스트랜드를 냉각, 건조하는 단계(S40)에서, 가공된 스트랜드는 공냉시스템으로 냉각할 수 있다.
- [127] 이에, 본 발명의 일 실시예의 저온 가공성이 향상된 생분해성 복합수지 및 그 제조방법을 통해 제조된 복합수지는 주요 원료성분 및 이를 이용한 제조방법의 개선을 통해 상기 소재를 이용하여 제품화된 물품을 60 ~ 70°C의 저온 상태에서 용이하게 후가공이 가능하며, 생체접촉에 무해하고, 식품 접촉 규격에 적합한 복합수지로 생분해성 조건을 충족하여 자원 순환 사용이 가능하도록 한다.
- [128] 이하, 상기와 같은 저온 가공성이 향상된 생분해성 복합수지를 이용한 시트 제조방법을 상세히 설명하기로 한다.

- [129] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 저온 가공성이 향상된 생분해성 복합수지를 이용한 시트 제조방법을 나타낸 순서도이다.
- [130] 도 8을 참조하면, PLA(Poly lactic acid) 28 ~ 72 중량%, PCL(폴리 카프로 락톤) 5 ~ 20 중량%, PBS(폴리 부틸렌 숙시네이트) 5 ~ 10 중량%, PBAT(폴리 부틸렌 코-아디페이트 테레프탈레이트) 5~15 중량%, PVAC(폴리 비닐 아세테이트) 10 ~ 20 중량%, 크로스링킹제 2 ~ 4 중량%, 상용화제 1 ~ 3 중량%를 분말가공하는 단계(S210); 상기 분말상태로 가공한 원료를 더블블레이드 리본 믹서기로 혼합하는 단계(S220); 상기 혼합된 원료를 원료 공급장치가 구비된 twin 압출기를 이용하여 용융 압출하는 단계(S230); 상기 용융 압출된 원료를 다이(Die)에 투입한 후 다이(Die)를 통해 나온 스트랜드를 냉각, 건조하는 단계(S240); 상기 냉각, 건조된 스트랜드를 시트 제조용 T-die 압출기를 이용하여 용융압출하는 단계(S250); 상기 T-die 압출기를 통해 용융 압출한 복합수지를 압연하여 두께 조절 및 1차 냉각하여 시트를 제조하는 단계(S260); 상기 두께가 조절된 상태로 1차 냉각된 시트를 2차 냉각하는 단계(S270) 및 상기 2차 냉각된 시트를 규격에 맞게 커팅하여 포장하는 단계(S280)를 포함할 수 있다.
- [131] 상기 단계 S210 내지 단계 S240은 도 7을 참조하여 설명한 저온 가공성이 향상된 생분해성 복합수지 제조방법의 단계 S110 내지 S140에 각각 대응하며, 단계 S210 내지 단계 S240에 대하여 도 7에 대한 단계 S110 내지 S140의 대한 설명이 참조될 수 있다.
- [132] 시트 제조 및 1차 냉각 단계(S260)에서는, 상기 T-die 압출기를 통해 용융 압출한 복합수지를 압연하여 두께 조절 및 1차 냉각하여 시트를 제조할 수 있다. 본 발명의 실시예에 따른 시트 제조방법에 사용되는 압출기는 일반적인 시트제조용 압출기면 어떠한 압출기든 적용이 가능하다. 상기 압연하여 두께 조절 및 1차 냉각 단계(S260)에서는 냉각롤을 포함한 3축 롤러가 적용될 수 있다. 또한, 시트제조에는 최적의 용융온도 제어가 가능하면 프로세스 가이드(process guide)는 일반적이므로 그에 대한 상세한 설명은 생략하기로 한다. 여기에서 본 발명의 실시예의 시트의 규격은, 밀도 $1.25 \pm 0.05(\text{g/cm}^3)$, 인장강도 50(Mpa), 인장활성율 3.5~6(Gpa), 연화온도 60~70°C, 수축률 0.5% 미만 및 수분함량 200ppm이하의 범위 내로 설정될 수 있다.
- [133] 2차 냉각 단계(S270)에서는 상기 두께가 조절된 상태로 1차 냉각된 시트를 2차 냉각하고, 포장하는 단계(S280)에서는 상기 2차 냉각된 시트를 규격에 맞게 커팅하여 포장할 수 있다.
- [134] 본 발명의 실시예에 따르면, 저온 가공성이 향상된 생분해성 복합수지 및 복합수지 제조방법을 통해 제조된 복합수지는 주요 원료성분 및 이를 이용한 제조방법이 친환경적으로 개선됨은 물론, 이렇게 제조된 복합수지를 이용한 제품은 60 ~ 70°C의 저온상태에서 용이한 후가공이 가능하며, 생체접촉에 무해하고 식품 접촉 규격에 적합함은 물론, 생분해성 조건을 충족하여 자원 순환 사용이 가능하도록 한다.

- [135] 이상 본 발명자에 의해서 이루어진 발명을 상기 실시 예에 따라 구체적으로 설명하였지만, 본 발명은 상기 실시 예에 한정되는 것은 아니고 그 요지를 이탈하지 않는 범위에서 여러 가지로 변경 가능한 것은 물론이다.

청구범위

- [청구항 1] 일정 간격으로 다수의 제1 통기공이 형성되는 하부 부목부;
일정 간격으로 다수의 신장구멍이 형성되는 신장 부목부; 및
일정 간격으로 다수의 제2 통기공이 형성되는 상부 부목부를 포함하며,
상기 하부 부목부, 신장부목부 및 상기 상부 부목부는 1차 벤딩에 의해
원호 형상으로 벤딩하고,
상기 신장 부목부는 다수의 신장구멍에 의해 상기 하부 부목부와 상기
상부 부목부를 서로 다른 각도로 2차 벤딩하는 것을 특징으로 하는 굴곡
벤딩이 가능한 부목.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 신장 부목부에는 2차 벤딩에 의해 상기 하부 부목부와 상기 상부
부목부의 벤딩이 원활하게 이루어지도록 일정 간격으로 배치되는 다수의
신장구멍이 형성되는 것을 특징으로 하는 굴곡 벤딩이 가능한 부목.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,
상기 신장 부목부는,
상기 신장 부목부의 중간에 일정 길이로 형성되어 2차 벤딩에 의해
상하로 이격되게 신장되는 제1 신장구멍; 및
상기 제1 신장구멍의 양측에 각각 일정 길이로 형성되어 2차 벤딩에 의해
상하로 이격되게 신장되는 제2 신장구멍
을 포함하는 것을 특징으로 하는 굴곡 벤딩이 가능한 부목.
- [청구항 4] 일정 간격으로 다수의 제1 통기공, 제2 통기공 및 제3 통기공이 형성되는
하부 부목부;
상기 하부 부목부의 상부 일측에 연장 형성되는 상부 부목부; 및
상기 상부 부목부의 일측으로 연장 형성되고, 일정 간격으로 다수의
신장구멍이 형성되는 신장 부목부를 포함하며,
상기 하부 부목부 및 상기 상부 부목부는 1차 벤딩에 의해 원호 형상으로
벤딩되고,
상기 신장 부목부는 다수의 신장구멍에 의해 일정 직경을 갖는 직경으로
2차 벤딩되는 것을 특징으로 하는 굴곡 벤딩이 가능한 부목.
- [청구항 5] 부목의 시술 부위에 따라 소정의 형상으로 부목부재를 절단하는 단계;
상기 부목부재의 벤딩 시 상기 부목부재의 변형 및 신장이 원활하게
이루어지도록 신장 부목부에 다수의 신장구멍을 타공하여 형성하는
단계;
상기 부목부재의 시술 부위에 따라 외부와 공기가 통하도록 다수의
통기공을 타공하여 형성하는 단계;
상기 부목부재의 시술 부위의 외면을 감싸도록 상기 부목부재를 소정의
원호 형상으로 곡면 벤딩하는 제1 벤딩 단계; 및

상기 신장구멍이 형성된 상기 신장 부목부를 서로 다른 각도 또는 일정 직경을 갖도록 곡면 벤딩하는 제2 벤딩 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 굴곡 벤딩이 가능한 부목의 성형방법.

- [청구항 6] PLA(Poly lactic acid), PCL(폴리 카프로 락톤), PBS(폴리 부틸렌 숙시네이트), PBAT(폴리 부틸렌 코-아디페이트 테레프탈레이트), PVAC(폴리 비닐 아세테이트), 크로스링킹제, 상용화제를 혼합하여 이루어진 것을 특징으로 하는 저온 가공성이 향상된 생분해성 복합수지조성물.
- [청구항 7] 제6항에 있어서,
상기 저온 가공성이 향상된 생분해성 복합수지조성물은,
PLA(Poly lactic acid) 28 ~ 72 중량%, PCL(폴리 카프로 락톤) 5 ~ 20 중량%, PBS(폴리 부틸렌 숙시네이트) 5 ~ 10 중량%, PBAT(폴리 부틸렌 코-아디페이트 테레프탈레이트) 5~15 중량%, PVAC(폴리 비닐 아세테이트) 10 ~ 20 중량%, 크로스링킹제 2 ~ 4 중량%, 상용화제 1 ~ 3 중량%를 압출기를 통해 용융 압출하는 것을 특징으로 하는 저온 가공성이 향상된 생분해성 복합수지조성물.
- [청구항 8] 제7항에 있어서,
상기 PLA는 PLLA와 이성체인 PLDA를 스테레오 콤플렉스된 것을 특징으로 하는 저온 가공성이 향상된 생분해성 복합수지조성물.
- [청구항 9] 제7항에 있어서,
상기 PLA는 폴리-L-락타이드, 폴리-D-락타이드 및 폴리-DL-락타이드 단독중합체 또는 PLA는 폴리-L-락타이드, 폴리-D-락타이드 및 폴리-DL-락타이드를 포함하는 공중합체인 것을 특징으로 하는 저온 가공성이 향상된 생분해성 복합수지조성물.
- [청구항 10] 제9항에 있어서,
상기 폴리-L-락타이드, 폴리-D-락타이드 및 폴리-DL-락타이드를 포함하는 공중합체인 경우 상기 폴리-D-락타이드는 5 ~ 10 중량%가 스테레오 콤플렉스된 것을 특징으로 하는 저온 가공성이 향상된 생분해성 복합수지조성물.
- [청구항 11] 제7항에 있어서,
상기 PVAC(폴리 비닐 아세테이트)는,
가교 결합제로 접목된 PVOH(폴리 비닐알콜) 및 이들의 유도체 또는 혼합물로 이루어진 그룹에서 선택되는 것을 특징으로 하는 저온 가공성이 향상된 생분해성 복합수지조성물.
- [청구항 12] 제7항에 있어서,
상기 PBS(폴리 부틸렌 숙시네이트)는,
PBSA(폴리 부틸렌 숙시네이트 아디페이트)로 대체될 수 있는 것을 특징으로 하는 저온 가공성이 향상된 생분해성 복합수지조성물.

- [청구항 13] 제7항에 있어서,
상기 상용화제는 MAH(무수말레인산)인 것을 특징으로 하는 저온
가공성이 향상된 생분해성 복합수지조성물.
- [청구항 14] PLA(Poly lactic acid) 28 ~ 72 중량%, PCL(폴리 카프로 락톤) 5 ~ 20 중량%,
PBS(폴리 부틸렌 숙시네이트) 5 ~ 10 중량%, PBAT(폴리 부틸렌
코-아디페이트 테레프탈레이트) 5~15 중량%, PVAC(폴리 비닐
아세테이트) 10 ~ 20 중량%, 크로스링킹제 2 ~ 4 중량%, 상용화제 1 ~ 3
중량%를 분말가공하는 단계(S110);
상기 분말상태로 가공한 원료를 더블 블레이드 리본 믹서기로 혼합하는
단계(S120);
상기 혼합된 원료를 원료 공급장치가 구비된 twin 압출기를 이용하여
용융 압출하는 단계(S130);
상기 용융 압출된 원료를 다이(Die)에 투입한 후 다이(Die)를 통해 나온
스트랜드를 냉각, 건조하는 단계(S140); 및
냉각된 스트랜드를 커팅기를 거쳐 펠렛타이징 후 포장하는 단계(S150)를
포함하는 복합수지 제조방법.
- [청구항 15] 제14항에 있어서,
상기 스트랜드의 규격은,
밀도 $1.25 \pm 0.05(\text{g/cm}^3)$, 인장강도 50(Mpa), 인장활성율 3.5~6(Gpa),
연화온도 60~70°C, 수축률 0.5% 미만 및 수분함량 200ppm 이하인 것을
특징으로 하는 저온 가공성이 향상된 생분해성 복합수지 제조방법.
- [청구항 16] 제14항에 있어서,
상기 용융 압출된 스트랜드를 냉각, 건조하는 단계(S140)에서,
가공된 스트랜드는 공냉시스템으로 냉각하는 것을 특징으로 하는 저온
가공성이 향상된 생분해성 복합수지 제조방법.
- [청구항 17] PLA(Poly lactic acid) 28 ~ 72 중량%, PCL(폴리 카프로 락톤) 5 ~ 20 중량%,
PBS(폴리 부틸렌 숙시네이트) 5 ~ 10 중량%, PBAT(폴리 부틸렌
코-아디페이트 테레프탈레이트) 5~15 중량%, PVAC(폴리 비닐
아세테이트) 10 ~ 20 중량%, 크로스링킹제 2 ~ 4 중량%, 상용화제 1 ~ 3
중량%를 분말가공하는 단계(S210);
상기 분말상태로 가공한 원료를 더블블레이드 리본 믹서기로 혼합하는
단계(S220);
상기 혼합된 원료를 원료 공급장치가 구비된 twin 압출기를 이용하여
용융 압출하는 단계(S230);
상기 용융 압출된 원료를 다이(Die)에 투입한 후 다이(Die)를 통해 나온
스트랜드를 냉각, 건조하는 단계(S240);
상기 냉각, 건조된 스트랜드를 시트 제조용 T-die 압출기를 이용하여
용융압출하는 단계(S250);

상기 T-die 압출기를 통해 용융 압출한 복합수지를 압연하여 두께 조절 및 1차 냉각하여 시트를 제조하는 단계(S260);

상기 두께가 조절된 상태로 1차 냉각된 시트를 2차 냉각하는 단계(S270); 및

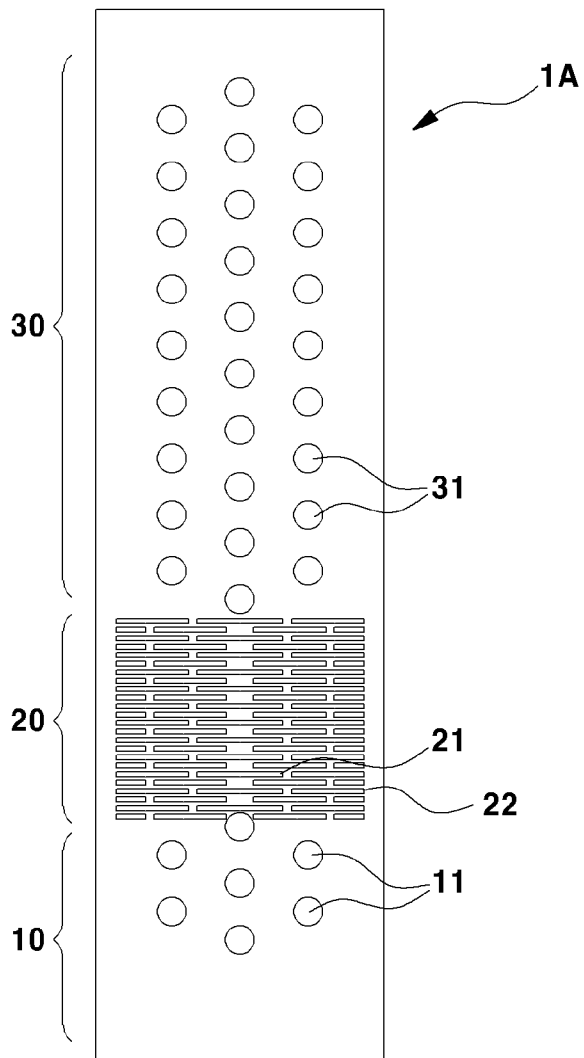
상기 2차 냉각된 시트를 규격에 맞게 커팅하여 포장하는 단계(S280)를 포함하는 것을 특징으로 하는 저온 가공성이 향상된 생분해성 복합수지를 이용한 시트 제조방법.

[청구항 18]

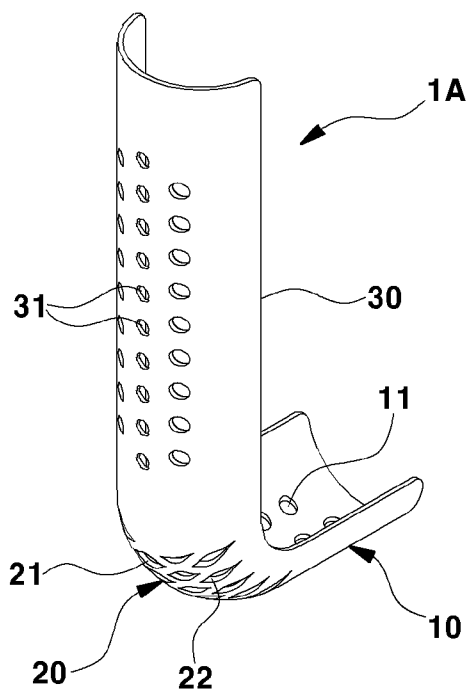
제17항에 있어서,

압연하여 두께 조절 및 1차 냉각 단계(S260)에서는 냉각롤을 포함한 3축 롤러가 적용되는 것을 특징으로 하는 저온 가공성이 향상된 생분해성 복합수지를 이용한 시트 제조방법.

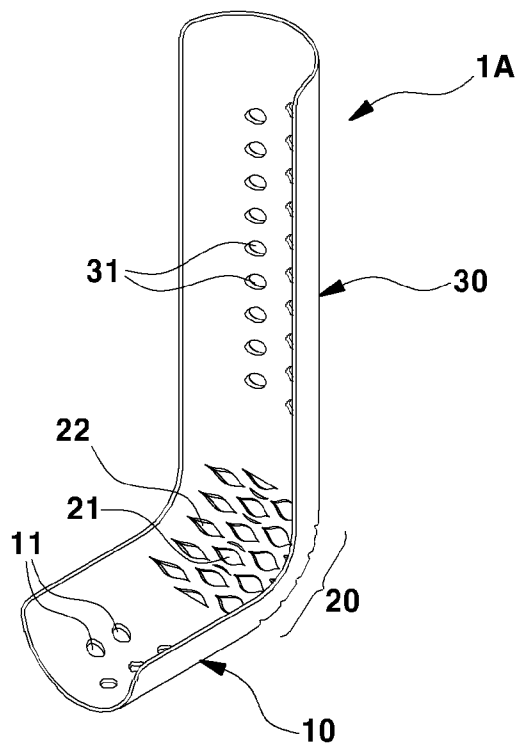
[도1]



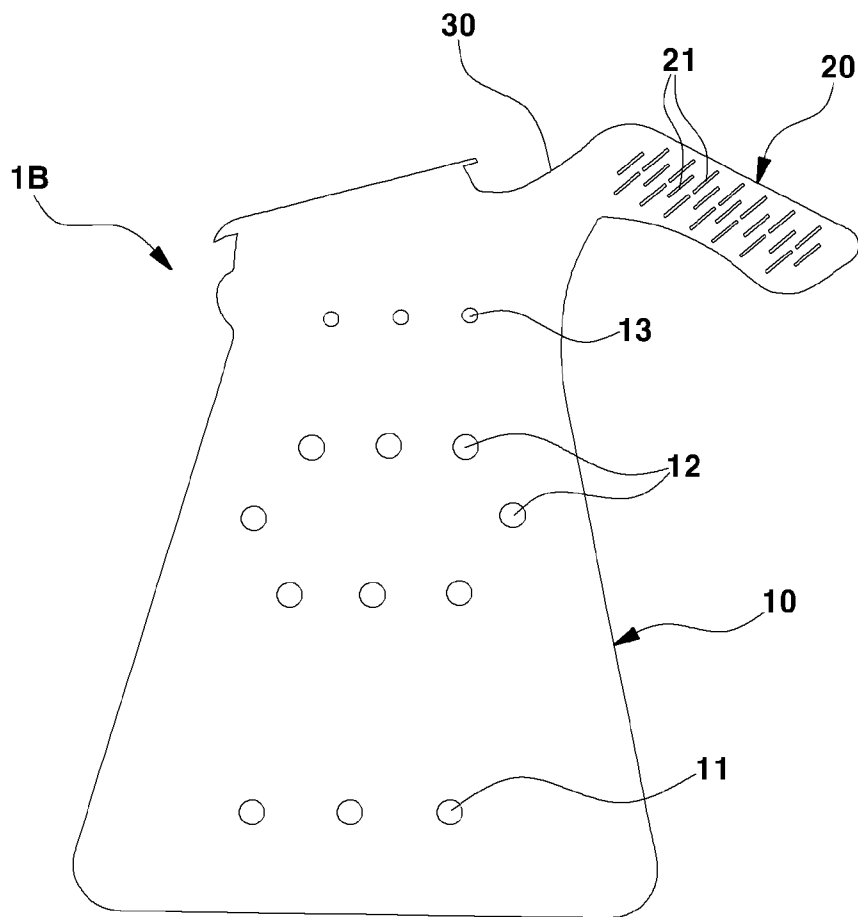
[도2]



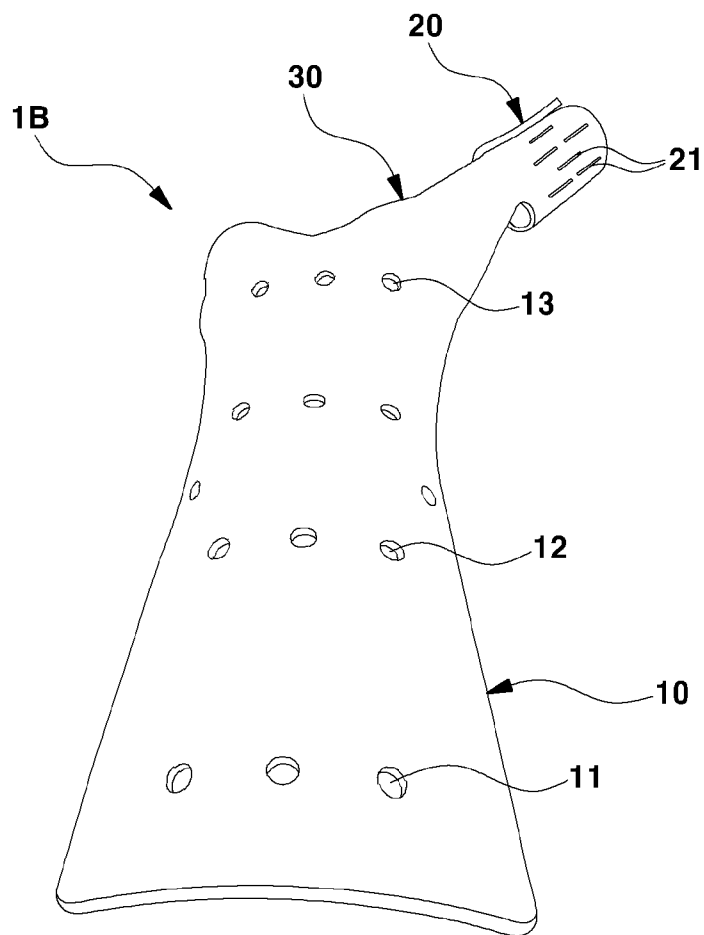
[도3]



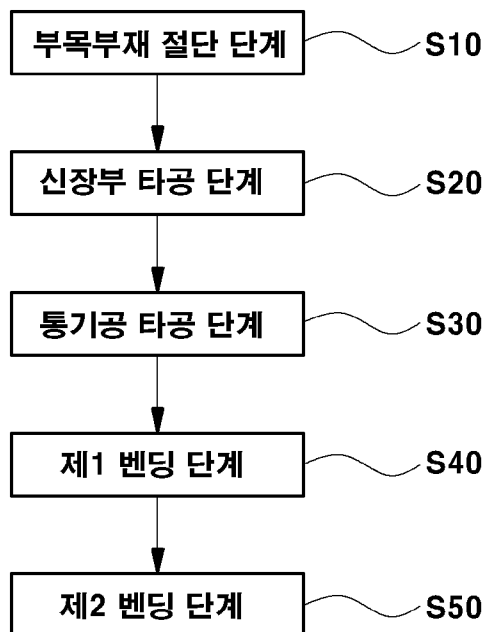
[도4]



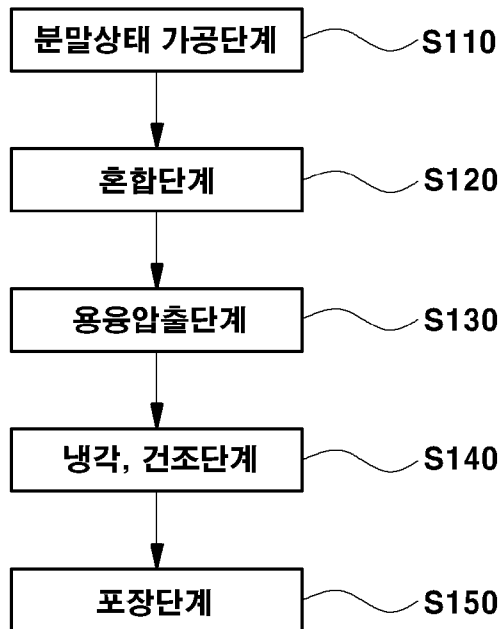
[도5]



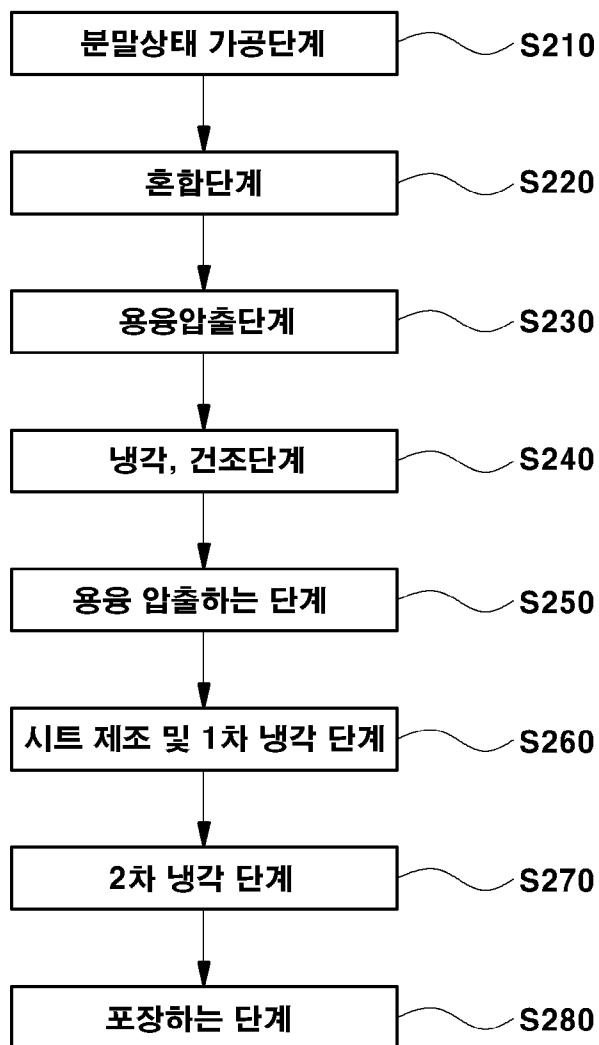
[도6]



[도7]



[도8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2019/007377

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C08L 67/04(2006.01)i, C08L 67/02(2006.01)i, C08L 23/08(2006.01)i, B29B 7/18(2006.01)i, B29B 11/10(2006.01)i, B29B 13/06(2006.01)i, A61F 5/058(2006.01)i, A61F 13/04(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)

C08L 67/04; A61F 13/04; A61F 5/00; A61F 5/01; A61F 5/042; A61F 5/048; A61F 5/058; C08J 5/18; C08J 7/18; C08L 1/02; C08L 67/00; C08L 67/02; C08L 97/02; C08L 23/08; B29B 7/18; B29B 11/10; B29B 13/06

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: splint, gibs, bending, polylactic acid, polycaprolacton, polybutylene succinate, polybutylene adipate teraphthalate, polyvinyl acetate, maleic anhydride

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2013-010855 A (KAO CORP.) 17 January 2013 See paragraphs [0024]-[0029], [0033], [0169] and claim 1.	6-18
A		1-5
Y	JP 2016-519189 A (BIO-TEC BIOLOGISCHE NATURVERPACKUNGEN GMBH. & CO. KG.) 30 June 2016 See paragraphs [0058], [0068], [0077], [0141].	6-18
Y	WO 2009-001625 A1 (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD. et al.) 31 December 2008 See paragraphs [0016]-[0017], [0024], [0027], [0044] and claim 4.	6-18
A	KR 10-2014-0000548 A (WOOSAM MEDICAL CO., LTD.) 03 January 2014 See claims 1, 3 and figures 4, 6, 9.	1-5
A	US 6428493 B1 (PIOR, James et al.) 06 August 2002 See claims 1, 3 and figure 2.	1-5
A	KR 10-0385790 B1 (DONGHAE MEDICAL CO., LTD. et al.) 02 June 2003 See claims 1, 6 and figures 1, 5-8.	1-5
A	CN 103040550 B (ZHANG, Xingping et al.) 28 January 2015 See claim 4 and figures 2-6.	1-5



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

19 SEPTEMBER 2019 (19.09.2019)

Date of mailing of the international search report

19 SEPTEMBER 2019 (19.09.2019)

Name and mailing address of the ISA/KR



Korean Intellectual Property Office
Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsu-ro, Seo-gu,
Daejeon, 35208, Republic of Korea

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2019/007377

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 20-0264030 Y1 (LEE, Young-chan) 19 February 2002 See claim 1 and figures 3-5.	1-5
A	KR 10-2017-0111703 A (WOO SUNG CHEMICAL CO., LTD.) 12 October 2017 See the entire document.	6-18
PX	KR 10-1936952 B1 (YOON, Hong Sub) 09 January 2019 See claims 1-5. *This document is the registered document for priority(KR) of the present PCT application.	1-5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2019/007377

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The invention of group 1: claims 1-5 pertain to a bendable splint and a molding method,

The invention of group 2: claims 6-18 pertain to a biodegradable composite resin composition and a sheet manufacturing method.

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2019/007377

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
JP 2013-010855 A	17/01/2013	JP 5689375 B2	25/03/2015
JP 2016-519189 A	30/06/2016	AR 095827 A1	11/11/2015
		CA 2909010 A1	16/10/2014
		CA 2909010 C	23/10/2018
		CN 105246972 A	13/01/2016
		CN 105246972 B	08/06/2018
		DE 102013017024 A1	16/04/2015
		DE 102013103614 A1	16/10/2014
		DK 2984138 T3	27/11/2017
		EP 2984138 A1	17/02/2016
		EP 2984138 B1	04/10/2017
		ES 2650079 T3	16/01/2018
		JP 6177423 B2	09/08/2017
		PL 2984138 T3	28/02/2018
		PT 2984138 T	04/12/2017
		US 10131783 B2	20/11/2018
		US 2016-0060451 A1	03/03/2016
		WO 2014-166938 A1	16/10/2014
WO 2009-001625 A1	31/12/2008	None	
KR 10-2014-0000548 A	03/01/2014	None	
US 6428493 B1	06/08/2002	US 2001-0031936 A1	18/10/2001
		US 6432073 B2	13/08/2002
KR 10-0385790 B1	02/06/2003	KR 10-2001-0016562 A	05/03/2001
		KR 20-0226290 Y1	15/06/2001
		US 6595937 B1	22/07/2003
CN 103040550 B	28/01/2015	CN 103040550 A	17/04/2013
KR 20-0264030 Y1	19/02/2002	KR 10-0432859 B1	31/05/2004
KR 10-2017-0111703 A	12/10/2017	KR 10-1789724 B1	25/10/2017
KR 10-1936952 B1	09/01/2019	None	

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

C08L 67/04(2006.01)i, C08L 67/02(2006.01)i, C08L 23/08(2006.01)i, B29B 7/18(2006.01)i, B29B 11/10(2006.01)i, B29B 13/06(2006.01)i, A61F 5/058(2006.01)i, A61F 13/04(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

C08L 67/04; A61F 13/04; A61F 5/00; A61F 5/01; A61F 5/042; A61F 5/048; A61F 5/058; C08J 5/18; C08J 7/18; C08L 1/02; C08L 67/00; C08L 67/02; C08L 97/02; C08L 23/08; B29B 7/18; B29B 11/10; B29B 13/06

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: 부목(splint), 깁스(gips), 벤딩(bending), 폴리락트산(poly-lactic acid), 폴리카프로락톤(poly-caprolactone), 폴리부틸렌 숙시네이트(polybutylene succinate), 폴리부틸렌 아디페이트 테레프탈레이트(polybutylene adipate teraphthalate), 폴리비닐 아세테이트(polyvinyl acetate), 무수말레인산(maleic anhydride)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	JP 2013-010855 A (KAO CORP.) 2013.01.17 단락 [0024]-[0029], [0033], [0169] 및 청구항 1 참조.	6-18
A		1-5
Y	JP 2016-519189 A (BIO-TEC BIOLOGISCHE NATURVERPACKUNGEN GMBH & CO. KG) 2016.06.30 단락 [0058], [0068], [0077], [0141] 참조.	6-18
Y	WO 2009-001625 A1 (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD. 등) 2008.12.31 단락 [0016]-[0017], [0024], [0027], [0044] 및 청구항 4 참조.	6-18
A	KR 10-2014-0000548 A (우삼의료기 주식회사) 2014.01.03 청구항 1, 3 및 도면 4, 6, 9 참조.	1-5
A	US 6428493 B1 (PIOR; JAMES 등) 2002.08.06 청구항 1, 3 및 도면 2 참조.	1-5
A	KR 10-0385790 B1 (동해메디칼 주식회사 등) 2003.06.02 청구항 1, 6 및 도면 1, 5-8 참조.	1-5
A	CN 103040550 B (ZHANG XINGPING 등) 2015.01.28 청구항 4 및 도면 2-6 참조.	1-5

☒ 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
- “D” 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌
- “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가진 국제출원일 이후 “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 “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.
- 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 “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일

2019년 09월 19일 (19.09.2019)

국제조사보고서 발송일

2019년 09월 19일 (19.09.2019)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



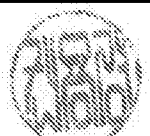
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

권용경

전화번호 +82-42-481-3371



제2기재란 일부 청구항을 조사할 수 없는 경우의 의견(첫 번째 용지의 2의 계속)

PCT 제17조(2)(a)의 규정에 따라 다음과 같은 이유로 일부 청구항에 대하여 본 국제조사보고서가 작성되지 아니하였습니다.

1. ☐ 청구항:
이 청구항은 본 기관이 조사할 필요가 없는 대상에 관련됩니다. 즉,
2. ☐ 청구항:
이 청구항은 유효한 국제조사를 수행할 수 없을 정도로 소정의 요건을 충족하지 아니하는 국제출원의 부분과 관련됩니다. 구체적으로는,
3. ☐ 청구항:
이 청구항은 종속청구항이나 PCT규칙 6.4(a)의 두 번째 및 세 번째 문장의 규정에 따라 작성되어 있지 않습니다.

제3기재란 발명의 단일성이 결여된 경우의 의견(첫 번째 용지의 3의 계속)

본 국제조사기관은 본 국제출원에 다음과 같이 다수의 발명이 있다고 봅니다.

제1군 발명 : 청구항 1-5는 굴곡 벤딩이 가능한 부목 및 성형방법에 관한 발명이고,

제2군 발명 : 청구항 6-18은 생분해성 복합수지조성물 및 시트 제조방법에 관한 발명입니다.

1. ☐ 출원인이 모든 추가수수료를 기간 내에 납부하였으므로, 본 국제조사보고서는 모든 조사 가능한 청구항을 대상으로 합니다.
2. ☒ 추가수수료 납부를 요구하지 않고도 모든 조사 가능한 청구항을 조사할 수 있었으므로, 본 기관은 추가수수료 납부를 요구하지 아니하였습니다.
3. ☐ 출원인이 추가수수료의 일부만을 기간 내에 납부하였으므로, 본 국제조사보고서는 수수료가 납부된 청구항만을 대상으로 합니다. 구체적인 청구항은 아래와 같습니다.
4. ☐ 출원인이 기간 내에 추가수수료를 납부하지 아니하였습니다. 따라서 본 국제조사보고서는 청구범위에 처음 기재된 발명에 한정되어 있으며, 해당 청구항은 아래와 같습니다.

이의신청에
관한 기재

- ☐ 출원인의 이의신청 및 이의신청료 납부(해당하는 경우)와 함께 추가수수료가 납부되었습니다.
- ☐ 출원인의 이의신청과 함께 추가수수료가 납부되었으나 이의신청료가 보정요구서에 명시된 기간 내에 납부되지 아니하였습니다.
- ☐ 이의신청 없이 추가수수료가 납부되었습니다.

C (계속). 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 20-0264030 Y1 (이영찬) 2002.02.19 청구항 1 및 도면 3-5 참조.	1-5
A	KR 10-2017-0111703 A ((주)우성케미칼) 2017.10.12 전체 문헌 참조.	6-18
PX	KR 10-1936952 B1 (윤홍섭) 2019.01.09 청구항 1-5 참조. *이 문헌은 본 PCT 출원의 우선권 출원(KR)의 등록 공보임.	1-5

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
JP 2013-010855 A	2013/01/17	JP 5689375 B2	2015/03/25
JP 2016-519189 A	2016/06/30	AR 095827 A1	2015/11/11
		CA 2909010 A1	2014/10/16
		CA 2909010 C	2018/10/23
		CN 105246972 A	2016/01/13
		CN 105246972 B	2018/06/08
		DE 102013017024 A1	2015/04/16
		DE 102013103614 A1	2014/10/16
		DK 2984138 T3	2017/11/27
		EP 2984138 A1	2016/02/17
		EP 2984138 B1	2017/10/04
		ES 2650079 T3	2018/01/16
		JP 6177423 B2	2017/08/09
		PL 2984138 T3	2018/02/28
		PT 2984138 T	2017/12/04
		US 10131783 B2	2018/11/20
		US 2016-0060451 A1	2016/03/03
		WO 2014-166938 A1	2014/10/16
WO 2009-001625 A1	2008/12/31	없음	
KR 10-2014-0000548 A	2014/01/03	없음	
US 6428493 B1	2002/08/06	US 2001-0031936 A1	2001/10/18
		US 6432073 B2	2002/08/13
KR 10-0385790 B1	2003/06/02	KR 10-2001-0016562 A	2001/03/05
		KR 20-0226290 Y1	2001/06/15
		US 6595937 B1	2003/07/22
CN 103040550 B	2015/01/28	CN 103040550 A	2013/04/17
KR 20-0264030 Y1	2002/02/19	KR 10-0432859 B1	2004/05/31
KR 10-2017-0111703 A	2017/10/12	KR 10-1789724 B1	2017/10/25
KR 10-1936952 B1	2019/01/09	없음	