



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0111034
(43) 공개일자 2018년10월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B29C 70/50 (2018.01) B29C 37/00 (2006.01)
B29C 63/18 (2006.01) B29C 70/54 (2006.01)
B29C 71/02 (2006.01) B29D 23/00 (2006.01)

(52) CPC특허분류
B29C 70/504 (2013.01)
B29C 37/0092 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2017-0041376
(22) 출원일자 2017년03월31일
심사청구일자 2017년03월31일

(71) 출원인
(주)대성씨엠피
부산광역시 강서구 녹산산단290로 31 (송정동)

(72) 발명자
박명식
부산광역시 영도구 태종로 260, 101동 1001호 (청학동, 영도신도브래뉴)

서형석
부산광역시 강서구 녹산산단232로 38-6 (송정동)

(74) 대리인
최원석

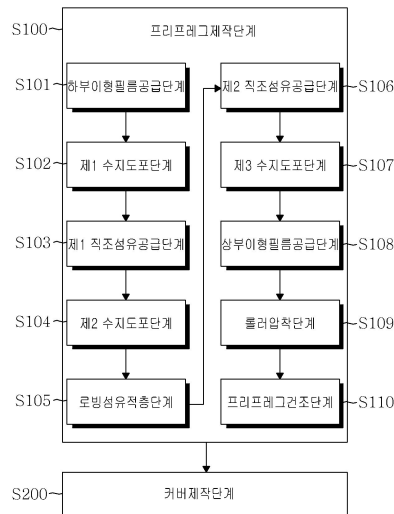
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 **내화 난연성 다층 프리프레그를 이용한 배관용 커버의 제조방법**

(57) 요약

본 발명은 수지에 혼합된 내화재를 섬유에 직접 균일하게 도포시키면서 필요로 하는 두께에 맞게 다층으로 연속 적층하고, 원하는 크기의 시트 형태 또는 롤형태를 선택적으로 제공할 수 있도록 일련의 과정을 통해 내화 난연성을 가진 다층 프리프레그를 제작한 후 이를 이용하여 배관용 커버로 용이하게 적용할 수 있도록 제작하여 품질의 균일성을 담보하고, 생산성 향상 및 생산단가를 저감시킬 수 있는 내화 난연성 다층 프리프레그를 이용한 배관용 커버의 제조방법에 관한 것이다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

B29C 63/18 (2013.01)

B29C 70/54 (2013.01)

B29C 71/02 (2013.01)

B29D 23/001 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

UV경화성 수지가 함유된 내화 난연성 다층 프리프레그를 제작하는 프리프레그제작단계와,

상기 프리프레그를 보호하고자 하는 배관의 외주면을 감싸도록 미리 등글게 감아 UV경화시켜 배관용 커버를 제작하는 커버제작단계를 포함하고,

상기 프리프레그제작단계는,

하부이형필름이 권취된 하부이형필름롤로부터 상기 하부이형필름을 풀어 이송테이블 상에 이송방향을 따라 공급하는 하부이형필름공급단계와,

상기 하부이형필름의 상부에 내화재가 혼합된 수지를 도포하는 제1 수지도포단계와,

제1 직조섬유시트가 권취된 제1 직조섬유롤로부터 상기 제1 직조섬유시트를 풀어 상기 내화재가 혼합된 수지가 도포된 상기 하부이형필름의 상부에 적층되도록 이송방향을 따라 공급하는 제1 직조섬유공급단계와,

상기 제1 직조섬유시트의 상부에 내화재가 혼합된 수지를 도포하는 제2 수지도포단계와,

상기 내화재가 혼합된 수지가 도포된 상기 제1 직조섬유시트의 상부에 로빙섬유를 공급하여 복수의 로빙섬유층을 형성하면서 내화재가 혼합된 수지를 상기 로빙섬유층 사이에 각각 도포하는 로빙섬유적층단계와,

제2 직조섬유시트가 권취된 제2 직조섬유롤로부터 상기 제2 직조섬유시트를 풀어 다층 적층된 상기 로빙섬유층의 최상부에 적층되도록 이송방향을 따라 공급하는 제2 직조섬유공급단계와,

상기 제2 직조섬유시트의 상부에 내화재가 혼합된 수지를 도포하는 제3 수지도포단계와,

상부이형필름이 권취된 상부이형필름롤로부터 상기 상부이형필름을 풀어 상기 내화재가 혼합된 수지가 도포된 상기 제2 직조섬유시트의 상부에 부착되도록 이송방향을 따라 공급하는 상부이형필름공급단계와,

상기 하부이형필름 및 상부이형필름 사이에 도포된 내화재가 혼합된 수지가 제1 직조섬유시트, 복수의 로빙섬유층 및 제2 직조섬유시트 각각에 함침되도록 복수의 압착롤러를 통해 압착시키는 롤러압착단계와,

상기 복수의 압착롤러를 통과하여 일정한 두께를 가진 다층의 프리프레그를 건조챔버를 통해 건조하는 프리프레그건조단계를 포함하여 이루어진 내화 난연성 다층 프리프레그를 이용한 배관용 커버의 제조방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 직조섬유시트, 로빙섬유 및 제2 직조섬유시트 각각은,

유리섬유(glass fiber), 탄소섬유(carbon fiber) 또는 바잘트섬유(basalt fiber) 중 어느 하나 또는 이들을 조합한 것을 특징으로 하는 내화 난연성 다층 프리프레그를 이용한 배관용 커버의 제조방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 내화재가 혼합된 수지는,

마그네사이트, 백운석, 유리섬유, 탄소섬유 또는 바잘트섬유 중 어느 하나 또는 이들을 조합한 것을 잘게 부수거나 뿜아 수지에 혼합한 것을 특징으로 하는 내화 난연성 다층 프리프레그를 이용한 배관용 커버의 제조방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 건조챔버를 통해 건조된 상기 프리프레그의 양측단을 한 쌍의 회전커터로 이송방향을 따라 절단하는 양측 단커팅단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 내화 난연성 다층 프리프레그를 이용한 배관용 커버의 제조방법.

청구항 5

제4항에 있어서,

양측단이 절단된 상기 프리프레그를 권취롤러에 감아 물형태로 보관하는 권취롤보관단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 내화 난연성 다층 프리프레그를 이용한 배관용 커버의 제조방법.

청구항 6

제4항에 있어서,

양측단이 절단된 상기 프리프레그를 전후 일정한 길이로 절단하여 관상의 프리프레그시트로 보관하는 관상시트 보관단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 내화 난연성 다층 프리프레그를 이용한 배관용 커버의 제조방법.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 커버제작단계는,

상기 배관과 대응되는 크기를 가진 제작롤러의 외주면에 반경방향의 양끝단이 서로 연결되지 않도록 상기 프리프레그로 감싸는 프리프레그랩핑단계와,

상기 제작롤러의 하방에 설치된 UV광조사부로부터 상기 제작롤러에 감싸진 상기 프리프레그를 향해 UV광이 조사되는 UV광조사단계와,

상기 제작롤러의 회전에 따라 상기 프리프레그가 UV경화되는 UV경화단계와,

UV경화된 상기 프리프레그를 상기 제작롤러로부터 취출하는 커버취출단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 내화 난연성 다층 프리프레그를 이용한 배관용 커버의 제조방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 프리프레그랩핑단계는,

상기 프리프레그의 반경방향 양끝단이 서로 겹층되도록 상기 제작롤러의 외주면에 감싸지는 것을 특징으로 하는 내화 난연성 다층 프리프레그를 이용한 배관용 커버의 제조방법.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 조선, 해양 플랜트 및 산업 발전설비 등의 배관에 사용되는 배관용 커버로, 내화 난연성을 가진 다층의 프리프레그를 이용한 배관용 커버의 제조방법에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

- [0002] 일반적으로 높은 비강도(strength-weight ratio)를 가지는 섬유강화복합소재(FRP)는 낚시대 및 골프채와 같은 스포츠 레저용 소형 구조물은 물론, 풍력발전기용 블레이드, 전신주, 항공기 기체에 이르는 대형구조물에까지 널리 적용되고 있다.
- [0003] 이러한 섬유강화복합소재의 성형방법으로 SMC(Sheet Molding Compound)공법, RTM(Resin Transfer Molding)공법, 필라멘트와인딩(Filament Winding)공법, 인발(Pultrusion)공법, 열프레스공법 및 오토클레이브(Autoclave)공법 등이 있으며, 그 중에서도 항공기, 풍력발전기용 대형 블레이드, 고압 송전탑용 전신주, 전기/전자용 기계부품 등 우수한 물성을 요구하는 성형품의 경우 대부분 오토클레이브 공법을 이용한 프리프레그(Prepreg)를 이용하여 제품을 성형하게 된다.
- [0004] 프리프레그는 미리 함침된 원료라는 의미인 Pre-impregnated material의 약자로, 보강섬유에 함침용 매트릭스 수지를 일정한 비율로 함침시켜 놓은 시트(sheet) 형태의 복합재료 성형용 중간재로 정확한 섬유-수지비율의 조절가능, 우수한 섬유 배향, 다양한 수지 특성 적용이 가능한 복합재를 성형할 수 있다는 장점이 있는 재료이다.
- [0005] 상기와 같은 프리프레그는 제작하고자 하는 제품에 따라 수지 및 그 수지에 첨가되는 첨가물의 종류는 물론, 섬유재의 종류에 따라 다양한 특성을 가진다. 이러한 점에서, 최근에는 화재 예방을 위해 불에 잘 타지않고, 잘 견디는 내화 난연성을 가진 제품을 요구하고 있고, 특히 조선 및 해양 플랜트와 관련된 배관용 커버, 일반 건축 및 토목과 관련된 커버 패널 등에서도 내화 난연성을 가진 제품이 요구되고 있다.
- [0006] 내화 난연성 커버 패널용 프리프레그를 제조하기 위하여, 종래에는 일반적인 프리프레그 제조방법과 동일하게 섬유를 내화재가 혼합된 수지에 함침시켜 건조로를 통과하여 단층의 프리프레그를 제조하는 수지함침방법과, 내화재가 혼합된 수지를 먼저 필름에 도포하고, 이어서 섬유를 압착하여 만드는 필름도포압착방법이 있다.
- [0007] 그러나, 상기와 같은 일반적인 프리프레그 제조방법을 내화 난연성 커버 패널용 프리프레그 제조를 위해 사용할 경우, 수지에 혼합된 내화재가 섬유에 균일하게 함침되지 못해 품질을 담보하기 어렵고, 단층으로 제작되기 때문에 일정한 두께를 형성하기 위해 시트 한장씩 적층해야 하므로 공정이 복잡하여 생산성이 저하되고, 생산단가가 상승하는 문제가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 본 발명의 목적은, 수지에 혼합된 내화재를 섬유에 직접 균일하게 도포시키면서 필요로 하는 두께에 맞게 다층으로 연속 적층하고, 원하는 크기의 시트 형태 또는 롤형태를 선택적으로 제공할 수 있도록 일련의 과정을 통해 내화 난연성을 가진 다층 프리프레그를 제작한 후 이를 이용하여 배관용 커버로 용이하게 적용할 수 있는 내화 난연성 다층 프리프레그를 이용한 배관용 커버의 제조방법을 제공하는 데 있다.
- [0009] 본 발명의 그 밖의 목적, 특정한 장점들 및 신규한 특징들은 첨부된 도면들과 연관된 이하의 상세한 설명과 바람직한 실시예들로부터 더욱 분명해질 것이다.

과제의 해결 수단

- [0010] 상기와 같은 목적을 달성하기 위해 본 발명에 따른 내화 난연성 다층 프리프레그를 이용한 배관용 커버의 제조 방법은, UV경화성 수지가 함유된 내화 난연성 다층 프리프레그를 제작하는 프리프레그제작단계와, 상기 프리프레그를 보호하고자 하는 배관의 외주면을 감싸도록 미리 둥글게 감아 UV경화시켜 배관용 커버를 제작하는 커버 제작단계를 포함하고, 상기 프리프레그제작단계는, 하부이형필름이 권취된 하부이형필름롤로부터 상기 하부이형필름을 풀어 이송테이블 상에 이송방향을 따라 공급하는 하부이형필름공급단계와, 상기 하부이형필름의 상부에 내화재가 혼합된 수지를 도포하는 제1 수지도포단계와, 제1 직조섬유시트가 권취된 제1 직조섬유롤로부터 상기 제1 직조섬유시트를 풀어 상기 내화재가 혼합된 수지가 도포된 상기 하부이형필름의 상부에 적층되도록 이송방향을 따라 공급하는 제1 직조섬유공급단계와, 상기 제1 직조섬유시트의 상부에 내화재가 혼합된 수지를 도포하는 제2 수지도포단계와, 상기 내화재가 혼합된 수지가 도포된 상기 제1 직조섬유시트의 상부에 로빙섬유를 공급하여 복수의 로빙섬유층을 형성하면서 내화재가 혼합된 수지를 상기 로빙섬유층 사이에 각각 도포하는 로빙섬유 적층단계와, 제2 직조섬유시트가 권취된 제2 직조섬유롤로부터 상기 제2 직조섬유시트를 풀어 다층 적층된 상기

로빙섬유층의 최상부에 적층되도록 이송방향을 따라 공급하는 제2 직조섬유공급단계와, 상기 제2 직조섬유시트의 상부에 내화재가 혼합된 수지를 도포하는 제3 수지도포단계와, 상부이형필름이 권취된 상부이형필름롤로부터 상기 상부이형필름을 풀어 상기 내화재가 혼합된 수지가 도포된 상기 제2 직조섬유시트의 상부에 부착되도록 이송방향을 따라 공급하는 상부이형필름공급단계와, 상기 하부이형필름 및 상부이형필름 사이에 도포된 내화재가 혼합된 수지가 제1 직조섬유시트, 복수의 로빙섬유층 및 제2 직조섬유시트 각각에 함침되도록 복수의 압착롤러를 통해 압착시키는 롤러압착단계와, 상기 복수의 압착롤러를 통과하여 일정한 두께를 가진 다층의 프리프레그를 건조챔버를 통해 건조하는 프리프레그건조단계를 포함하여 이루어진다.

- [0011] 또한, 상기 제1 직조섬유시트, 로빙섬유 및 제2 직조섬유시트 각각은, 유리섬유(glass fiber), 탄소섬유(carbon fiber) 또는 바잘트섬유(basalt fiber) 중 어느 하나 또는 이들을 조합한 것을 특징으로 한다.
- [0012] 또한, 상기 내화재가 혼합된 수지는, 마그네사이트, 백운석, 유리섬유, 탄소섬유 또는 바잘트섬유 중 어느 하나 또는 이들을 조합한 것을 잘게 부수거나 뿜아 수지에 혼합한 것을 특징으로 한다.
- [0013] 또한, 상기 건조챔버를 통해 건조된 상기 프리프레그의 양측단을 한 쌍의 회전커터로 이송방향을 따라 절단하는 양측단커팅단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0014] 또한, 양측단이 절단된 상기 프리프레그를 권취롤러에 감아 롤형태로 보관하는 권취롤보관단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0015] 또한, 양측단이 절단된 상기 프리프레그를 전후 일정한 길이로 절단하여 판상의 프리프레그시트로 보관하는 판상시트보관단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0016] 또한, 상기 커버제작단계는, 상기 배관과 대응되는 크기를 가진 제작롤러의 외주면에 반경방향의 양끝단이 서로 연결되지 않도록 상기 프리프레그로 감싸는 프리프레그랩핑단계와, 상기 제작롤러의 하방에 설치된 UV광조사부로부터 상기 제작롤러에 감싸진 상기 프리프레그를 향해 UV광이 조사되는 UV광조사단계와, 상기 제작롤러의 회전에 따라 상기 프리프레그가 UV경화되는 UV경화단계와, UV경화된 상기 프리프레그를 상기 제작롤러로부터 취출하는 커버취출단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0017] 또한, 상기 프리프레그랩핑단계는, 상기 프리프레그의 반경방향 양끝단이 서로 겹층되도록 상기 제작롤러의 외주면에 감싸지는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0018] 본 발명에 따른 내화 난연성 다층 프리프레그를 이용한 배관용 커버의 제조방법은, 수지에 혼합된 내화재를 섬유에 직접 균일하게 도포시키면서 필요로 하는 두께에 맞게 다층으로 연속 적층하고, 원하는 크기의 시트 형태 또는 롤형태를 선택적으로 제공할 수 있도록 일련의 과정을 통해 내화 난연성을 가진 다층 프리프레그를 제작한 후 이를 이용하여 배관용 커버로 용이하게 적용할 수 있도록 제작하여 품질의 균일성을 담보하고, 생산성 향상 및 생산단가를 저감시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0019] 도 1은 본 발명에 따른 내화 난연성 다층 프리프레그를 이용한 배관용 커버의 제조방법의 일 실시예를 도시한 순서도이고,
- 도 2는 도 1의 실시예 중 프리프레그제작단계를 개략적으로 도시한 구성도이며,
- 도 3은 도 2의 실시예에서 프리프레그제작단계 중 하부이형필름공급단계 및 제1 수지도포단계를 도시한 요부 구성도이고,
- 도 4는 도 2의 실시예에서 프리프레그제작단계 중 제1 직조섬유공급단계, 제2 수지도포단계, 로빙섬유공급단계, 제2 직조섬유공급단계, 제3 수지도포단계 및 상부이형필름공급단계를 도시한 요부 구성도이며,
- 도 5는 도 2의 실시예에서 프리프레그제작단계 중 롤러압착단계를 도시한 요부 구성도이고,
- 도 6은 도 2의 실시예에서 프리프레그제작단계 중 프리프레그건조단계를 도시한 요부 구성도이며,
- 도 7은 도 1의 실시예 중 프리프레그제작단계의 다른 실시예를 도시한 순서도이고,
- 도 8은 도 7의 실시예 중 양측단커팅단계 및 권취롤보관단계를 도시한 사시도이며,

도 9는 도 1의 실시예 중 프리프레그제작단계의 또 다른 실시예를 도시한 순서도이고,
 도 10은 도 9의 실시예 중 양측단커팅단계 및 판상시트보관단계를 도시한 사시도이며,
 도 11은 도 1의 실시예 중 커버제작단계의 구체적인 실시예를 도시한 순서도이고,
 도 12 내지 14는 도 11의 실시예의 각 단계별 진행과정을 도시한 사시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] 이하에서는 첨부된 도면을 참조로 본 발명에 따른 내화 난연성 다층 프리프레그를 이용한 배관용 커버의 제조방법의 바람직한 실시예를 상세히 설명한다.
- [0021] 본 발명에 따른 내화 난연성 다층 프리프레그를 이용한 배관용 커버의 제조방법은, 도 1 내지 14에 도시된 바와 같이 프리프레그제작단계(S100) 및 커버제작단계(S200)를 포함하고, 상기 프리프레그제작단계(S100)는 하부이형필름공급단계(S101), 제1 수지도포단계(S102), 제1 직조섬유공급단계(S103), 제2 수지도포단계(S104), 로빙섬유적층단계(S105), 제2 직조섬유공급단계(S106), 제3 수지도포단계(S107), 상부이형필름공급단계(S108), 롤러압착단계(S109) 및 프리프레그건조단계(S110)를 포함하여 이루어진다. 또한, 상기 프리프레그제작단계(S100)는 도 7 내지 10에 도시된 바와 같이 양측단커팅단계(S111)와 함께 권취롤보관단계(S112) 또는 판상시트보관단계(S113)를 더 포함할 수 있다. 또한, 상기 커버제작단계(S200)는 도 11 내지 14에 도시된 바와 같이 프리프레그랩핑단계(S201), UV광조사단계(S202), UV경화단계(S203) 및 커버취출단계(S204)를 포함할 수 있다.
- [0022] 먼저, 프리프레그제작단계(S100)는 도 1 내지 10에 도시된 바와 같이 UV경화성 수지가 함유된 내화 난연성 다층 프리프레그(10)를 제작한다. 내화 난연성 다층 프리프레그(10)의 구체적인 제작과정은 후술하겠지만, 프리프레그(10)를 제작하는 과정에서 도포되는 각 수지류에 UV경화성 수지가 함유되도록 제작한다. 그에 따라 커버제작단계(S200)에서 UV광을 조사함으로써 프리프레그(10)의 경화를 이루어낼 수 있도록 하는 것이다.
- [0023] 프리프레그제작단계(S100)의 구체적인 제작과정을 살펴보면, 먼저 하부이형필름공급단계(S101)는 도 2 및 3에 도시된 바와 같이 하부이형필름(210)이 권취된 하부이형필름롤(200)로부터 상기 하부이형필름(210)을 풀어 이송테이블(100) 상에 이송방향을 따라 공급한다. 하부이형필름(210)은 필플라이(peelply)라고 하며, 나일론 섬유에 코팅 등의 처리로 수지의 함침을 억제하고, 수지 경화 후 용이하게 제거될 수 있다. 이러한 하부이형필름(210)을 롤형태로 권취하여 하부이형필름롤(200)로부터 풀어내면서 이송테이블(100) 상에 이송방향을 따라 공급하고, 하부이형필름(210)은 최종 제작되는 프리프레그에서 하부 커버면으로서 기능한다.
- [0024] 제1 수지도포단계(S102)는 도 2 및 3에 도시된 바와 같이 상기 하부이형필름(210)의 상부에 내화재가 혼합된 수지(10)를 도포한다. 상기 내화재가 혼합된 수지(10)는 내화재를 잘게 부수거나 뿜아 수지에 혼합한 것이고, 내화재로는 마그네사이트, 백운석, 유리섬유, 탄소섬유 또는 바잘트섬유 중 어느 하나 또는 이들을 조합한 것일 수 있다. 내화재는 높은 온도에서 깨지거나 변형되지 않는 물질로, 만드는 방법에 따라 산성, 염기성 또는 중성을 띄게 된다. 상기 유리섬유나 바잘트섬유는 산성을, 마그네사이트나 백운석은 염기성을, 탄소섬유는 중성을 띄게 된다. 이러한 내화재를 잘게 부수거나 뿜아 수지에 투입한 후 교반시켜 혼합물을 만들고, 만들어진 혼합물이 바로 내화재가 혼합된 수지(10)가 된다.
- [0025] 제1 직조섬유공급단계(S103)는 도 2 및 4에 도시된 바와 같이 제1 직조섬유시트(310)가 권취된 제1 직조섬유롤(300)로부터 상기 제1 직조섬유시트(310)를 풀어 상기 내화재가 혼합된 수지(10)가 도포된 상기 하부이형필름(210)의 상부에 적층되도록 이송방향을 따라 공급한다. 상기 제1 직조섬유시트(310)는 최종 제작되는 프리프레그의 최하층을 형성하는 것으로, 섬유를 직조(weaving)하여 시트화한 것이다. 즉, 직기를 이용하여 2군의 실을 직각으로 서로 교차하도록 엮어서 만들어진 섬유시트이다. 이러한 제1 직조섬유시트(310)는 상기 내화재가 혼합된 수지(10)와 함께 내화 난연성을 가지기 위해, 유리섬유(glass fiber), 탄소섬유(carbon fiber) 또는 바잘트섬유(basalt fiber) 중 어느 하나 또는 이들을 조합한 것을 사용할 수 있다. 즉, 유리섬유, 탄소섬유 및 바잘트섬유는 모두 최소 1000℃ 까지는 열에 견딜수 있는 내화 난연성을 가지기 때문이다.
- [0026] 제2 수지도포단계(S104)는 도 2 및 4에 도시된 바와 같이 상기 제1 직조섬유시트(310)의 상부에 내화재가 혼합된 수지를 도포한다. 제2 수지도포단계(S104)에서의 내화재가 혼합된 수지(10)는 상술한 제1 수지도포단계(S102) 및 후술할 제3 수지도포단계(S107)에서 각각의 층이 적층될 때마다 도포되는 것으로, 섬유층 사이로 많은 양의 내화재가 수지와 함께 함침되도록 하기 위한 것이다.
- [0027] 로빙섬유적층단계(S105)는 도 2 및 4에 도시된 바와 같이 상기 내화재가 혼합된 수지(10)가 도포된 상기 제1 직

조섬유시트(310)의 상부에 로빙섬유(400)를 공급하여 복수의 로빙섬유층(410)을 형성하면서 내화재가 혼합된 수지(10)를 상기 로빙섬유층(410) 사이에 각각 도포한다. 도면상 로빙섬유층(410)은 2개의 층을 도시하고 있으나, 제조하고자 하는 프리프레그의 두께에 따라 로빙섬유층(410)은 3개 또는 그 이상의 다층으로 형성할 수 있다. 이때, 다수의 로빙섬유(400)를 섬유로부터 풀어내어 일방향으로 평행하게 배열시켜 로빙섬유층(410)을 형성하여 제1 직조섬유시트(310)의 상부에 적층시키는데, 로빙섬유층(410) 사이에는 내화재가 혼합된 수지(10)가 도포된다. 제1 직조섬유시트(310)에 비하여 로빙섬유층(410)은 일방향 섬유층으로 섬유와 섬유 사이에는 공간이 많으므로 보다 많은 양의 내화재가 삽입될 수 있다. 상기 로빙섬유는 상기 제1 직조섬유시트(310)와 마찬가지로 유리섬유, 탄소섬유 또는 바잘트섬유 중 어느 하나일 수 있다.

[0028] 제2 직조섬유공급단계(S106)는 도 2 및 4에 도시된 바와 같이 제2 직조섬유시트(510)가 권취된 제2 직조섬유롤(500)로부터 상기 제2 직조섬유시트(510)를 풀어 다층 적층된 상기 로빙섬유층(410)의 최상부에 적층되도록 이송방향을 따라 공급한다. 이러한 제2 직조섬유시트(510)는 제1 직조섬유시트(310)와 동일한 구성 및 기능으로서, 다만 최종 제작되는 프리프레그의 최상층을 형성하는 것으로, 섬유를 직조(weaving)하여 시트화한 것이다.

[0029] 제3 수지도포단계(S107)는 도 2 및 4에 도시된 바와 같이 상기 제2 직조섬유시트(510)의 상부에 내화재가 혼합된 수지(10)를 도포한다. 제3 수지도포단계(S107)에서의 내화재가 혼합된 수지(10) 역시 상술한 제1 수지도포단계(S102) 및 제2 수지도포단계(S104)에서 각각의 층이 적층될 때마다 도포되는 것으로, 섬유층 사이로 많은 양의 내화재가 수지와 함께 함침되도록 하기 위한 것이다.

[0030] 상부이형필름공급단계(S108)는 도 2 및 4에 도시된 바와 같이 상부이형필름(610)이 권취된 상부이형필름롤(600)로부터 상기 상부이형필름(610)을 풀어 상기 내화재가 혼합된 수지(10)가 도포된 상기 제2 직조섬유시트(510)의 상부에 부착되도록 이송방향을 따라 공급한다. 상부이형필름(610) 역시 상술한 하부이형필름(210)과 동일한 구성 및 기능으로서, 수지의 함침을 억제하고, 수지 경화 후 용이하게 제거될 수 있으며, 다만 최종 제작되는 프리프레그에서 상부 커버면으로서 기능한다.

[0031] 롤러압착단계(S109)는 도 2 및 5에 도시된 바와 같이 상기 하부이형필름(210) 및 상부이형필름(610) 사이에 도포된 내화재가 혼합된 수지(10)가 제1 직조섬유시트(310), 복수의 로빙섬유층(410) 및 제2 직조섬유시트(510) 각각에 함침되도록 복수의 압착롤러(710)를 통해 압착시킨다. 이러한 압착롤러(710)에 의한 압착은 내화재가 혼합된 수지(10)를 함침시키면서 내부의 공기를 제거하고, 제작하고자 하는 프리프레그의 두께를 일정하게 하기 위한 것이다. 도면상 복수의 압착롤러(710)는 2조를 도시하고 있으나, 섬유층이 많을수록 3조 또는 그 이상의 압착롤러(710)가 구비될 수 있다. 또한, 복수의 압착롤러(710)를 통해 순차로 두께를 줄여가면서 압착해야 압착저항을 줄여 품질의 균일성을 확보할 수 있다.

[0032] 프리프레그건조단계(S110)는 도 2 및 6에 도시된 바와 같이 상기 복수의 압착롤러(710)를 통과하여 일정한 두께를 가진 다층의 프리프레그(10)를 건조챔버(720)를 통해 건조한다. 건조챔버(720)는 고온 분위기하에서 다층의 프리프레그(10) 내부에 함침된 수지를 적당히 건조시킨다. 건조 온도 및 시간은 프리프레그(10)를 구성하는 섬유층의 수에 따라 많거나 적을 경우에 따라 달라질 수 있다. 이때, 건조시간을 줄이기 위하여 직접적으로 열을 프리프레그(10)에 전달할 수 있도록 도 6에 도시된 바와 같이 다단 핫롤러를 배치할 수도 있다.

[0033] 상술한 바와 같이 프리프레그건조단계(S110)를 통해 프리프레그(10)가 제작되는데, 양측단으로 공기의 배출이나 수지의 밀립 등이 발생할 수 있고, 이러한 프리프레그(10)의 양측단을 절단하여 깨끗하게 보관할 필요가 있다. 이를 위하여, 도 7 내지 10에 도시된 바와 같이 양측단커팅단계(S111)를 더 포함할 수 있다. 즉, 양측단커팅단계(S110)는 상기 건조챔버(720)를 통해 건조된 상기 프리프레그(10)의 양측단을 한 쌍의 회전커터(730)로 이송방향을 따라 절단한다.

[0034] 또한, 이렇게 양측단커팅단계(S111)를 거친 프리프레그(10)를 도 7 및 8에 도시된 바와 같이 권취롤러(740)에 감아 롤형태로 보관할 수도 있고, 도 9 및 10에 전후 일정한 길이로 절단하여 관상의 프리프레그시트로 보관할 수도 있다. 즉, 권취롤보관단계(S112)는 양측단이 절단된 상기 프리프레그(10)를 권취롤러(740)에 감아 롤형태로 보관하고, 관상시트보관단계(S113)는 양측단이 절단된 상기 프리프레그(10)를 전후 일정한 길이로 절단하여 관상의 프리프레그시트로 보관한다.

[0035] 상기와 같이 프리프레그제작단계(S100)에 의해 제작된 내화 난연성 다층 프리프레그(10)를 이용하여 배관용 커버(20)를 제작하기 위한 커버제작단계(S200)를 수행하게 된다. 즉, 커버제작단계(S200)는 도 1 및 11 내지 14에 도시된 바와 같이 상기 프리프레그(10)를 보호하고자 하는 배관의 외주면을 감싸도록 미리 둥글게 감아 UV경화시켜 배관용 커버(20)를 제작한다.

- [0036] 보다 구체적으로, 상기 커버제작단계(S200)는 도 11에 도시된 바와 같이 프리프레그래핑단계(S201), UV광조사단계(S202), UV경화단계(S203) 및 커버취출단계(S204)를 포함한다.
- [0037] 프리프레그래핑단계(S201)는 도 12 및 13에 도시된 바와 같이 상기 배관과 대응되는 크기를 가진 제작롤러(800)의 외주면에 반경방향의 양끝단이 서로 연결되지 않도록 상기 프리프레그(10)로 감싼다. 프리프레그(10)는 도 10에 도시된 바와 같이 판상의 시트 형태인 경우에는 기 제작된 프리프레그시트의 크기가 제작롤러(800)의 외주면을 감싸도록 충분한 크기로 제작되어 있어야 하며, 도 8에 도시된 바와 같이 롤형태로 감겨 있는 경우에는 감겨진 권취롤(740)로부터 프리프레그(10)를 풀어내면서 제작롤러(800)에 감은 후 원하는 크기에 맞게 절단하면 된다.
- [0038] 이때 상기 프리프레그래핑단계(S201)는 도 12에 도시된 바와 같이 상기 프리프레그(10)의 반경방향 양끝단이 서로 겹쳐지도록 상기 제작롤러(800)의 외주면에 감싸지게 한다. 이는 배관의 외주면을 전체적으로 감싸기 위한 것이면서, 양끝단이 배관을 감싼 후 본딩이나 기타 볼트 등을 통해 양끝단을 서로 고정하기 위한 것이다.
- [0039] UV광조사단계(S202)는 도 13에 도시된 바와 같이 상기 제작롤러(800)의 하방에 설치된 UV광조사부(900)로부터 상기 제작롤러(800)에 감싸진 상기 프리프레그(10)를 향해 UV광이 조사된다. 프리프레그제작단계(S100)에서 살려본 바와 같이 프리프레그(10) 제작시 도포되는 수지에 UV경화성 수지가 함유되어 있으므로 프리프레그(10)를 향해 UV광이 조사되면 UV경화될 것이다.
- [0040] 즉, UV경화단계(S203)는 도 13에 도시된 바와 같이 상기 제작롤러(800)의 회전에 따라 상기 프리프레그(10)가 UV경화된다. 제작롤러(800)의 외주면을 프리프레그(10)가 감싸고 있는 경우 고정된 UV광조사부(900)에 대하여 제작롤러(800)를 회전시키게 되면 프리프레그(10) 역시 회전하면서 전체적으로 UV광조사부(900)로부터 조사되는 UV광이 프리프레그(10) 전체면적에 걸쳐 침투하게 된다. 따라서, 프리프레그(10)는 제작롤러(800)의 외주면에 감싸진 상태로 UV경화되어 배관용 커버(20)로 제작된다.
- [0041] 커버취출단계(S204)는 도 14에 도시된 바와 같이 UV경화된 상기 프리프레그(10)를 상기 제작롤러(800)로부터 취출한다. UV경화된 프리프레그(10)는 반경방향의 양끝단이 서로 연결되어 있지 않으므로 제작롤러(800)로부터 양끝단을 잡고 힘을 주면 벌어지게 되며, 제작롤러(800)의 외경보다 배관용 커버(20)의 내경이 커짐에 따라 제작롤러(800)로부터 배관용 커버(20)를 용이하게 취출할 수 있게 된다.
- [0042] 상술한 바와 같이 본 발명에 따른 내화 난연성 다층 프리프레그를 이용한 배관용 커버의 제조방법은, 수지에 혼합된 내화재를 섬유에 직접 균일하게 도포시키면서 필요로 하는 두께에 맞게 다층으로 연속 적층하고, 원하는 크기의 시트 형태 또는 롤형태를 선택적으로 제공할 수 있도록 일련의 과정을 통해 내화 난연성을 가진 다층 프리프레그(10)를 제작한 후 이를 이용하여 배관용 커버(20)로 용이하게 적용할 수 있도록 제작하여 품질의 균일성을 담보하고, 생산성 향상 및 생산단가를 저감시킬 수 있다.
- [0043] 앞에서 설명되고, 도면에 도시된 본 발명의 실시예는, 본 발명의 기술적 사상을 한정하는 것으로 해석되어서는 안 된다. 본 발명의 보호범위는 청구범위에 기재된 사항에 의하여만 제한되고, 본 발명의 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상을 다양한 형태로 개량 변경하는 것이 가능하다. 따라서 이러한 개량 및 변경은 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 것인 한 본 발명의 보호범위에 속하게 될 것이다.

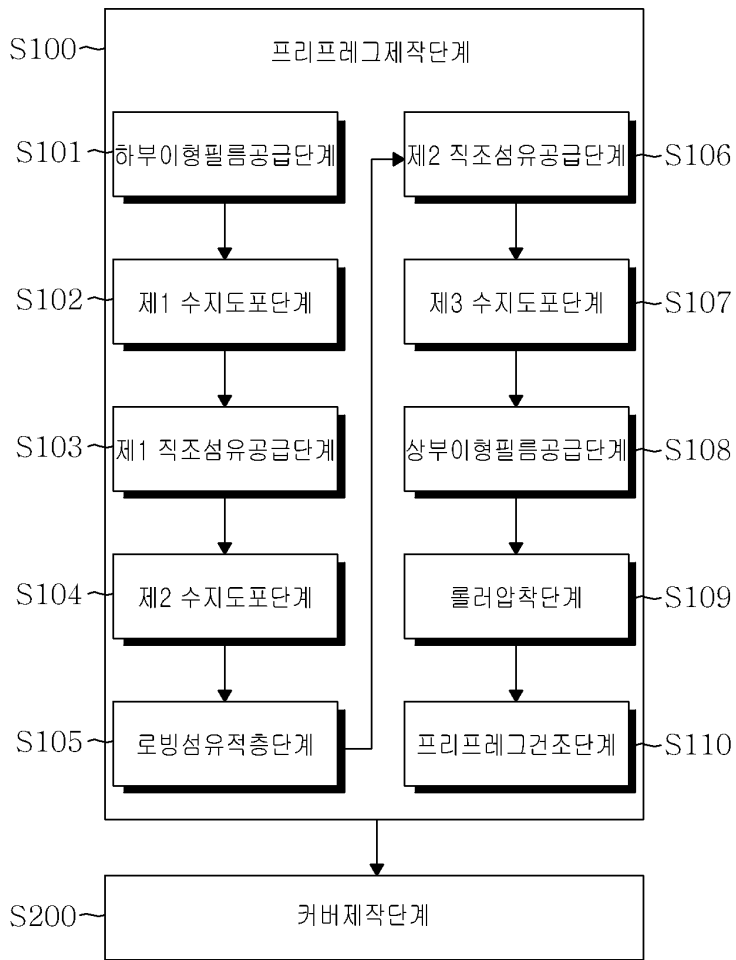
부호의 설명

- [0044] 10 : 프리프레그
- 20 : 배관용 커버
- 100 : 이송테이블
- 200 : 하부이형필름롤 210 : 하부이형필름
- 300 : 제1 직조섬유롤 310 : 제1 직조섬유시트
- 400 : 로빙섬유 410 : 로빙섬유층
- 500 : 제2 직조섬유롤 510 : 제2 직조섬유시트
- 600 : 상부이형필름롤 610 : 상부이형필름
- 710 : 압착롤러 720 : 건조챔버

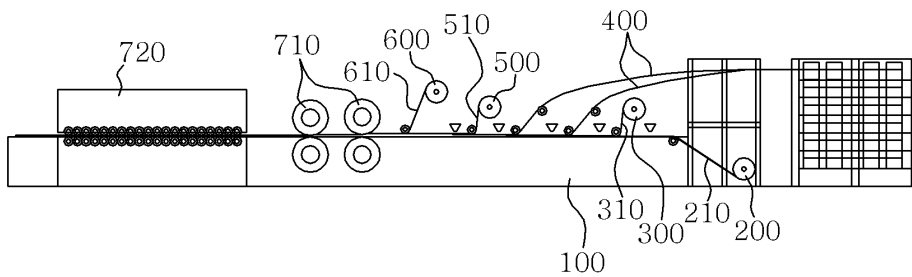
730 : 회전커터 740 : 권취롤
800 : 제작롤러
900 : UV광조사부
S100 : 프리프레그제작단계
S101 : 하부이형필름공급단계
S102 : 제1 수지도포단계
S103 : 제1 직조섬유공급단계
S104 : 제2 수지도포단계
S105 : 로빙섬유적층단계
S106 : 제2 직조섬유공급단계
S107 : 제3 수지도포단계
S108 : 상부이형필름공급단계
S109 : 롤러압착단계
S110 : 프리프레그건조단계
S111 : 양측단커팅단계
S112 : 권취롤보관단계
S113 : 환상시트보관단계
S200 : 커버제작단계
S201 : 프리프레그랩핑단계
S202 : UV광조사단계
S203 : UV경화단계
S204 : 커버취출단계

도면

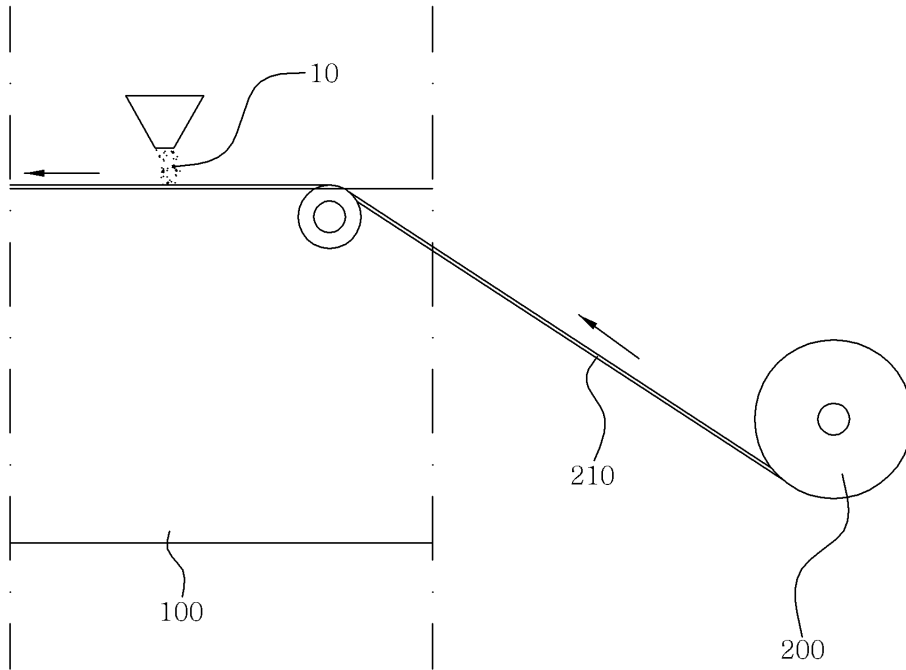
도면1



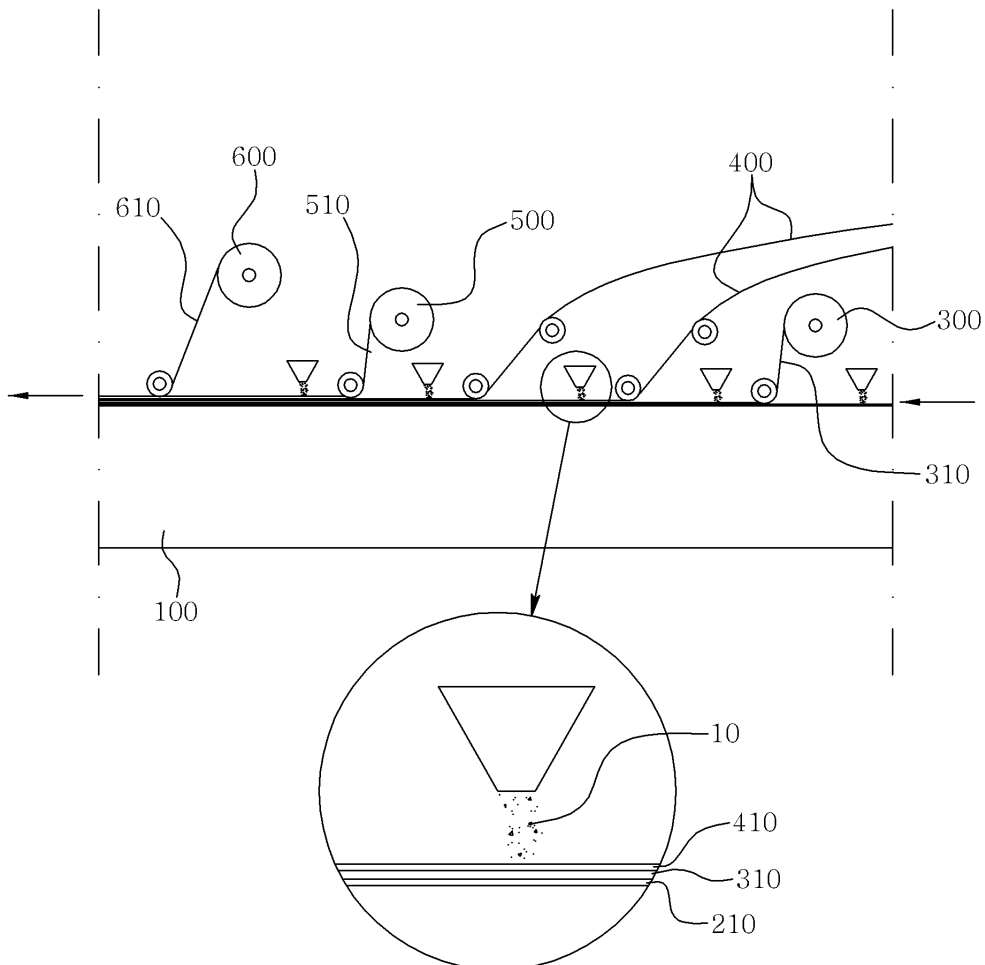
도면2



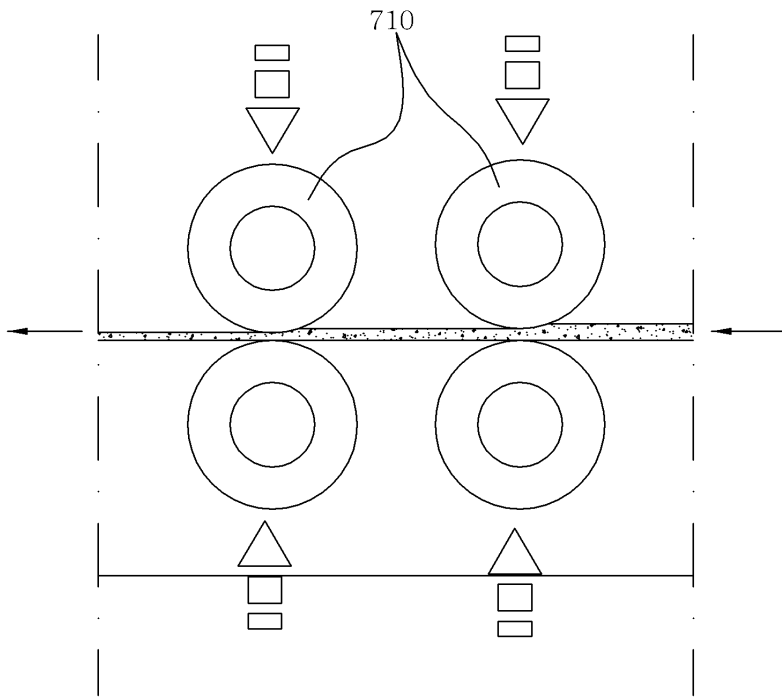
도면3



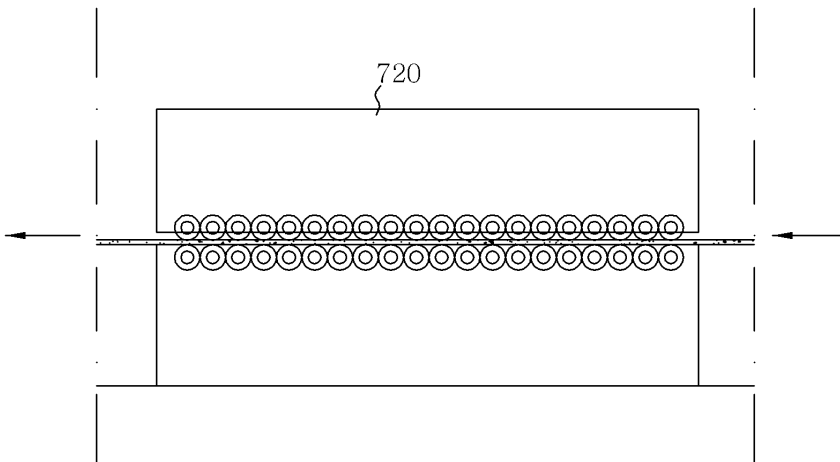
도면4



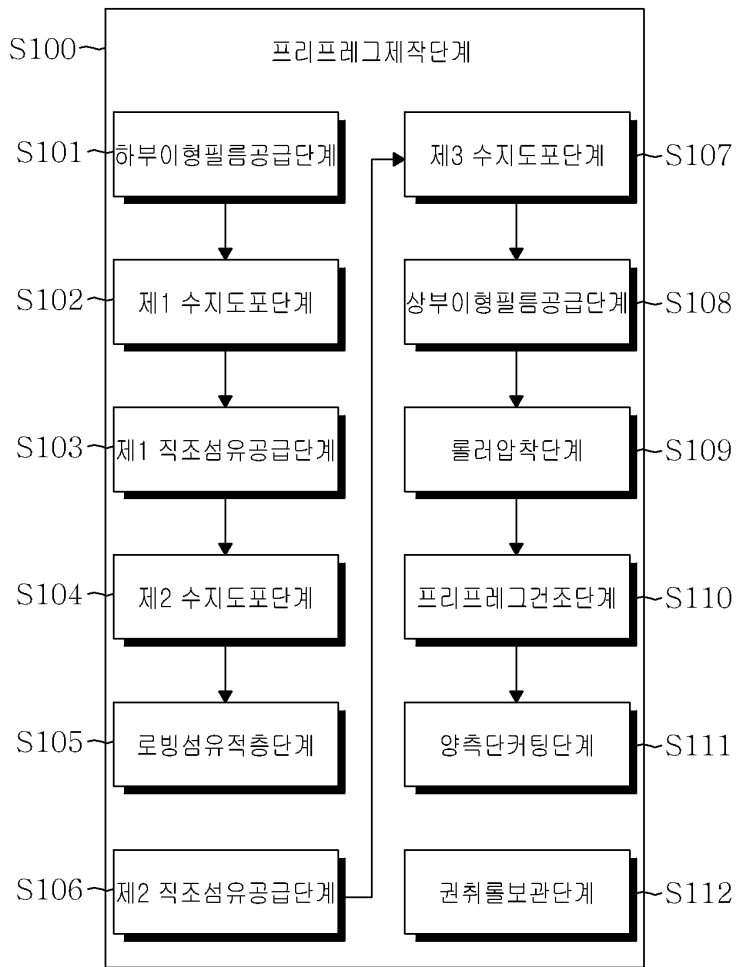
도면5



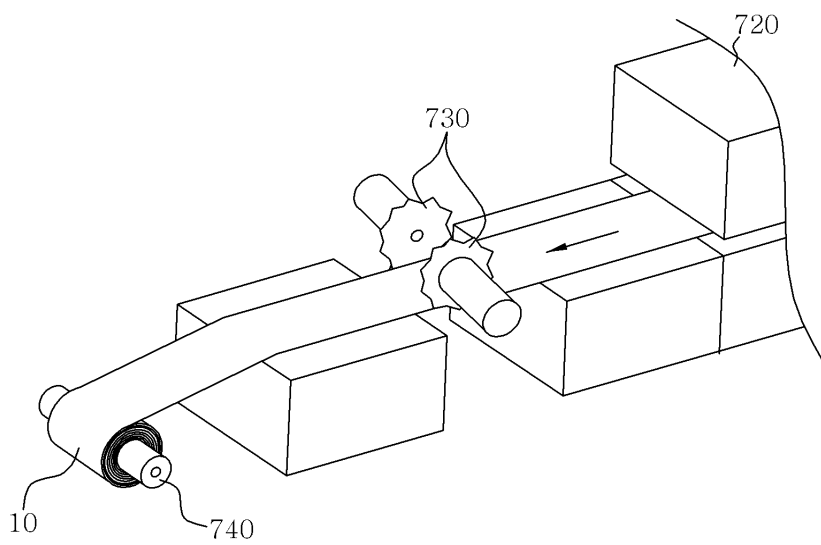
도면6



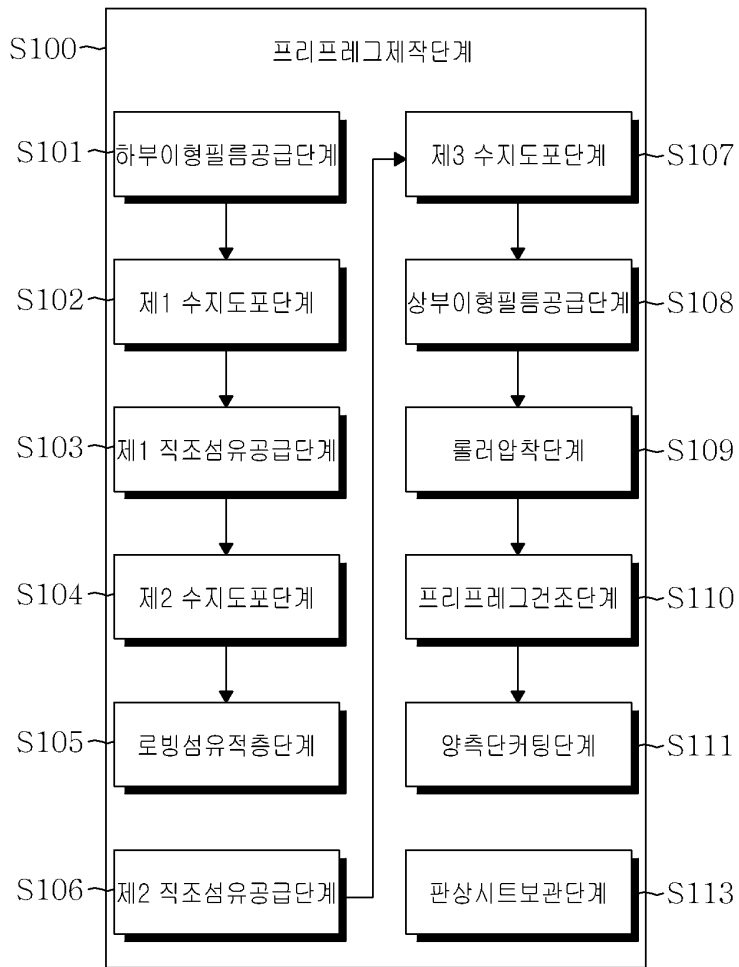
도면7



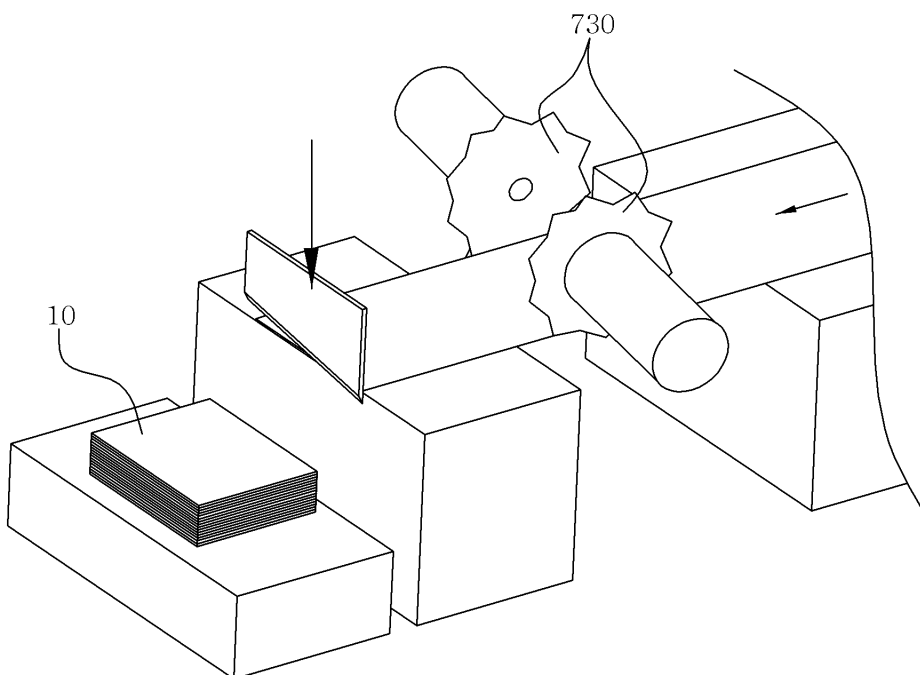
도면8



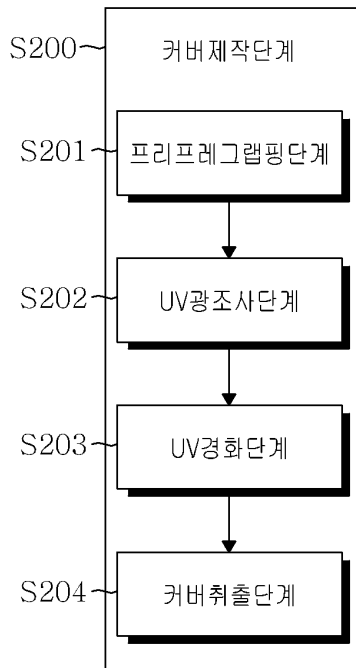
도면9



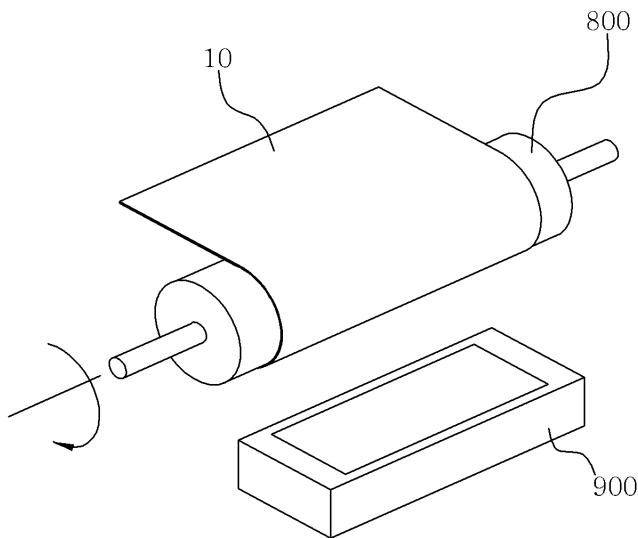
도면10



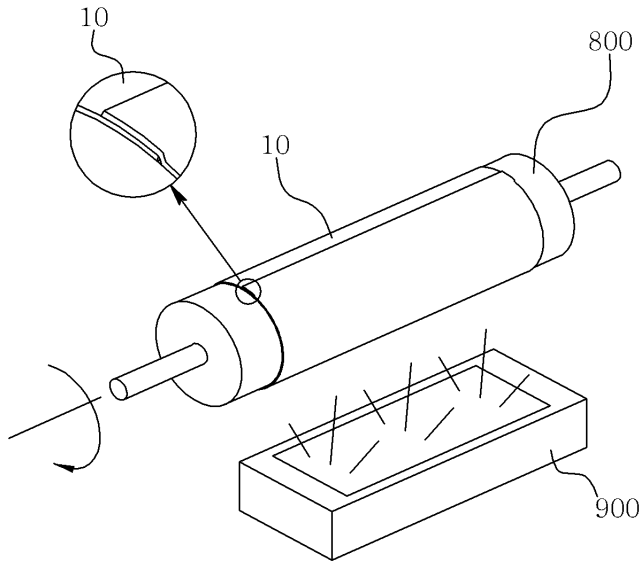
도면11



도면12



도면13



도면14

