



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0095202
(43) 공개일자 2020년08월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

B27D 1/04 (2006.01) B27D 1/06 (2006.01)
B27K 3/16 (2006.01) E04B 1/80 (2006.01)
E04B 1/94 (2006.01) E04C 2/296 (2006.01)

(52) CPC특허분류

B27D 1/04 (2013.01)
B27D 1/06 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2019-0013008

(22) 출원일자 2019년01월31일
심사청구일자 2019년01월31일

(71) 출원인

충남대학교산학협력단

대전광역시 유성구 대학로 99 (궁동, 충남대학교)

(72) 발명자

강석구

대전광역시 서구 배재로 155-7, 110동 403호 (도마동, 경남아파트)

오근혜

대전광역시 유성구 궁동로72번길 19, 202호 (궁동, 중정학사)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인위더피플

전체 청구항 수 : 총 6 항

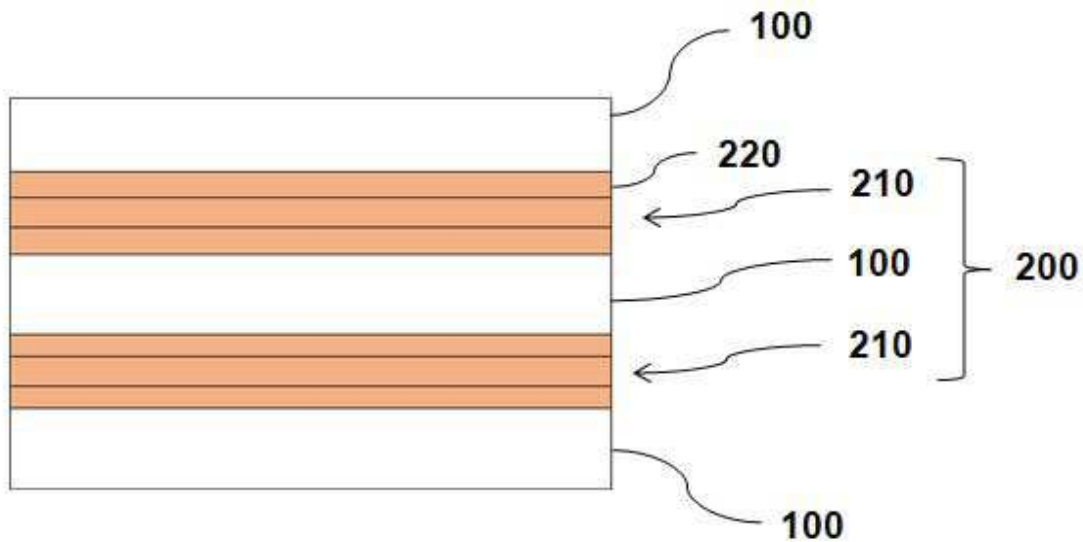
(54) 발명의 명칭 고단열 내화구조 하이브리드 목질코어 집성재 및 그 제조방법

(57) 요약

본 발명에 따른 고단열 내화구조 하이브리드 목질코어 집성재의 제조방법은 1) 원목을 소정의 폭과 두께로 제재하여 라미나를 제조하고, 제조된 라미나를 소정의 함수율을 가지도록 건조한 다음, 건조된 라미나를 길이방향으로 접착제로 접합시켜 소정의 길이가 되도록 하는 길이접합 또는 폭방향으로 접합시켜 소정의 폭이 되도록 하는

(뒷면에 계속)

대표도 - 도3



측면접합을 통해 일정 길이와 폭을 가지는 집성판(100)을 제조하는 단계와, 2) 로터리레이스를 이용하여 제조한 베니어 단판에 인산 또는 붕소계 내화제를 포함한 함침수지를 단판 내부로 주입하여 함침 처리하고, 상기 함침 처리된 여러 개의 베니어 단판을 섬유방향에 평행 또는 직교하도록 3매 이상으로 접착하여 이루어지는 합판(210)을 상기 집성판(100)의 상, 하측에 접합하여 코어층(200)을 제조하는 단계와, 3) 상기 1)단계에서 제조된 집성판(100)을 표층과 이층으로 하여 그 사이에 상기 코어층(200)을 접착제로 접합하는 단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

(52) CPC특허분류

B27K 3/163 (2013.01)

B27K 3/166 (2013.01)

E04B 1/80 (2013.01)

E04B 1/942 (2013.01)

E04C 2/296 (2013.01)

B27K 2240/30 (2013.01)

(72) 발명자

이충환

대전광역시 유성구 대학로 99, 3호관 3409호 (궁동, 충남대학교 농성대)

유승민

서울특별시 은평구 연서로16길 30, 101호 (역촌동, 미주빌라)

남정빈

대전광역시 유성구 죽동로298번길 68, 202호 (죽동, 블루버드)

양승민

대전광역시 유성구 문화원로47번길 21, 102호 (궁동, 초원빌라)

김준호

대전광역시 유성구 대학로 99, 3호관 3409호 (궁동, 충남대학교 농성대)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2018-1319-01

부처명 충남대학교 사회맞춤형산학협력선도대학육성사업단

연구관리전문기관 충남대학교 산학협력단

연구사업명 [LINC+]산학공동기술개발과제

연구과제명 [산학공동]고단열 내화구조 하이브리드 코어 집성재의 개발 및 응용

기 여 율 1/1

주관기관 충남대학교 산학협력단

연구기간 2018.07.01 ~ 2018.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

- 1) 원목을 소정의 폭과 두께로 제재하여 라미나를 제조하고, 제조된 라미나를 소정의 함수율을 가지도록 건조한 다음, 건조된 라미나를 길이방향으로 접착제로 접합시켜 소정의 길이가 되도록 하는 길이접합 또는 폭방향으로 접합시켜 소정의 폭이 되도록 하는 측면접합을 통해 일정 길이와 폭을 가지는 집성판(100)을 제조하는 단계와,
- 2) 로터리레이스를 이용하여 제조한 베니어 단판에 인산 또는 붕소계 내화제를 포함한 함침수지를 단판 내부로 주입하여 함침 처리하고, 상기 함침 처리된 여러 개의 베니어 단판을 섬유방향에 평행 또는 직교하도록 3매 이상으로 접착하여 이루어지는 합판(210)을 상기 집성판(100)의 상, 하측에 접합하여 코어층(200)을 제조하는 단계와,
- 3) 상기 1)단계에서 제조된 집성판(100)을 표층과 이층으로 하여 그 사이에 상기 코어층(200)을 접착제로 접합하는 단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 고단열 내화구조 하이브리드 목질코어 집성재의 제조방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 2) 코어층(200)을 제조하는 단계에서 상기 코어층(200)을 형성하는 집성판(100)의 상측에 접합되는 상기 합판(210)의 상부에 단열재(250) 또는 불연재로 이루어지는 불연단열층을 적층하고 접합하며,

상기 코어층(200)을 형성하는 집성판(100)의 하측에 접합되는 상기 합판(210)의 하부에 단열재(250) 또는 불연재로 이루어지는 불연단열층을 적층하고 접합하는 단계를 더 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 고단열 내화구조 하이브리드 목질코어 집성재의 제조방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 2) 코어층(200)을 제조하는 단계에서 상기 코어층(200)의 중심에 배치되는 집성판(100)의 상측에 접합되는 상기 합판(210)의 상면에는 상기 코어층(200)의 길이방향으로 전체 길이에 걸쳐 홈(260)을 형성하고, 형성된 상기 홈(260)에 단열재(250) 또는 불연재를 결합시키고,

상기 코어층(200)의 중심에 배치되는 집성판(100)의 하측에 접합되는 상기 합판(210)의 하면에는 상기 코어층(200)의 길이방향으로 전체 길이에 걸쳐 홈(260)을 형성하고, 형성된 상기 홈(260)에 단열재(250) 또는 불연재를 결합시키는 단계를 더 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 고단열 내화구조 하이브리드 목질코어 집성재의 제조방법.

청구항 4

제2항 또는 제3항에 있어서,

상기 단열재(250)는 비드법 단열재(EPS), 압출법 단열재(XPS), 또는 폴리우레탄 단열재로 이루어지는 것을 특징으로 하는 고단열 내화구조 하이브리드 목질코어 집성재의 제조방법.

청구항 5

제2항 또는 제3항에 있어서,

상기 불연재는 마그네슘보드 또는 석고보드로 이루어지는 것을 특징으로 하는 고단열 내화구조 하이브리드 목질코어 집성재의 제조방법.

청구항 6

제3항에 있어서,

상기 홈(260)은 상기 코어층(200) 폭의 70%이상으로 형성되는 것을 특징으로 하는 고단열 내화구조 하이브리드 목질코어 집성재의 제조방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 하이브리드 목질코어 집성재에 관한 것으로, 보다 상세하게는 고단열 내화구조를 가지는 하이브리드 목질코어 집성재 및 그 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근, 주택고급화 및 귀농 귀촌화, 저출산 고령화문화의 확산에 따른 목재제품의 사용량 증가 및 목조주택에 대한 관심 증가 등으로 목재산업 시장은 지속적으로 확대되고 있다. 최근 목조건축 추세를 보면 2006년 신축동의 수는 4,203동 연면적 365,000 m^2 , 2010년 9,585동 연면적 781,000 m^2 급기야 현재 10,000동이 넘는 목조주택이 들어서, 목조주택 1만 세대이다. 그리고 근래에 들어 설계도가 다양해지고 많은 건축주들의 개성 있는 집을 지으려는 수요가 생기면서 수평부재인 대들보, 장선 등의 길이인 지간거리가 상당히 길어지는 경향이 있다. 기존의 구조용 목재로서는 그 지간거리를 버틸 수 있는 구조적 강도가 갖춰지지 않으면서 공학목재인 집성재의 사용이 많아지고 있는 현실이다.

[0003] 도1a에 도시된 바와 같은 집성재(10)는 두께 20mm정도의 제재단판 또는 소각재를 인접한 라미나(1)간에 섬유방향으로 평행하게 하여 길이, 너비, 또는 두께방향으로 접착제를 사용하여 접착 적층한 재료이다. 집성재는 리조시놀 수지개발 이후 본격적으로 개발되었으며 인테리어용 집성재는 1960년대, 구조용 집성재는 1990년대 이후 보급되기 시작하였다. 집성재는 사용조건에 따라 옥내용, 옥외용으로 구분지어 사용하고 형상에 따라 통직 집성재, 만곡집성재, I형 단면 집성재, 상형 단면, 중공단면이 있다. 하중방향에 따라 수평 적층 집성재, 수직 적층 집성재로 구분하며 일본 규격 JAS에서는 용도에 따라 인테리어용, 데코레이티브 인테리어용(Decorative Interior), 구조용, 데코레이티브 구조용으로 구분한다. 인테리어용 집성재는 접착의 정도와 외관이 등급 구분의 기준이 되고 있으며, 구조용 집성재는 건축의 강도부재로서 사용되며 구조상 중요한 곳에 이용되기 때문에 성능기준은 엄격하다.

[0004] 구조용 대단면 집성재와 그 건축물의 특성은 계획적으로 라미나를 적층함으로써 강도의 편차가 적은 재료가 얻어지고, 그 결과 강도분포의 하한치가 상승하기 때문에 허용응력이 제재의 최대 약 1.5배가 된다. 또한, 라미나의 원료는 건조재를 사용하므로 뒤틀림, 할렬이 적은 특성이 있고, 표면이 착화 연소하면서 연소부분에 탄화층이 형성되어 내화성능이 일반 목재에 비해 우수하다.

[0005] 한편 집성재 중 라미나(1)를 직교로 적층하여 구성된 판상형태의 공학목재로서 도1b에 도시된 바와 같은 교호집성재(20, Cross Laminated Timber)가 있다. 교호집성재(20)는 고층의 목조건축물의 축조가 가능한 장점을 지니는 공학목재로 유럽, 북미, 일본 등에서 2000년대 개발되어 이용되고 있는 수직적층 구조의 집성재이다. 영국과 북미에서는 이러한 교호집성재를 활용하여 고층의 목조건축물이 축조되고 있으며 전 세계 교호집성재의 생산량 및 규모는 2017년 기준으로 700,000 m^3 의 수준이다. 그 중 중앙 유럽이 약 95%를 차지하고 있으며 영국, 독일, 오스트리아에서 생산이 확대되어 2018년에는 약 1,000,000 m^3 의 수준으로 시장이 확장될 것으로 전망하고 있다.

[0006] 그런데, 이러한 종래의 교호집성재(20)는 온도와 습도 등의 외부조건 변화에 노출되었을 때, 각 층에서 발생하는 서로 상이한 수축의 정도로 인하여 라미나의 비틀림과 할렬과 같은 문제를 발생시킬 수 있다. 라미나의 비틀림은 라미나 간의 접착면을 탈착시키고, 라미나 표면과 내부 수분경사에 의한 건조응력은 교호집성재의 표면에 균열과 할렬을 발생시켜 습기에 의한 변형이 발생할 수 있다. 이는 구조용재로써 사용을 하기에는 매우 불리한 강도 저하를 야기할 수 있다. 또한, 교호집성재는 비교적 새로운 공학 목재이기 때문에 수분 특성이 제대로 평가되지 못하고 있으며, 강수량에 보호되지 않은 교호집성재의 장시간 높은 수분 조건에 노출이 되는 경우 습기나 썩음으로 인해 열화가 나타날 수 있다.

[0007] 따라서, 이러한 종래 집성재 및 교호집성재의 문제점을 해결하기 위해 본 출원인에 의한 하이브리드 목질코어 집성재 및 그 제조방법(등록특허 제 10-1462013호, 2014.11.19. 공고)이 제시되어 있다. 상기 특허에서는 도2a 및 도2b에 도시된 바와 같이 원목을 소정의 폭과 두께로 제재하여 라미나를 제조하고, 제조된 라미나를 소정의 함수율을 가지도록 건조한 다음, 건조된 라미나를 길이방향으로 접착제로 접합시켜 소정의 길이가 되도록 하는

길이접합 또는 폭방향으로 접합시켜 소정의 폭이 되도록 하는 측면접합을 통해 일정 길이와 폭을 가지는 집성판(30)을 제조하고, 여러 개의 베니어 단판을 섬유방향이 교차되도록 3매 이상의 홀수 매로 적층하고 접착제로 접합하여 이루어지는 하나의 합판(40, 41)을 포함하는 코어층을 제조하며, 상기 코어층의 상, 하측에 제조된 집성판(30)을 표층과 이층으로서 접착제로 접합하여 이루어진다. 또한, 도2b에서는 다른 실시예로서 코어층의 중심에 제조된 집성판(30)을 배치하고 그 상, 하측에 각각 합판(40, 41)이 접합되어 이루어지도록 한 것이다.

[0008] 따라서, 상기 특허에서는 전술한 바와 같이 이루어져서 종래의 집성재와 교호집성재의 문제점인 온·습도 변화에 의한 수축·팽윤, 방부 및 난연 등의 기능성 처리의 어려움을 해결하고, 종래의 교호 집성재에 비해 치수 안정성과 휨강도, 탄성율 등의 물리·기계적 특성이 개선되도록 한 것이다.

[0009] 그런데, 이와 같은 상기 특허에서 제시된 집성재 또한 목질로 이루어지는 기본 특성상 단일이나 화재에 취약한 문제점을 안고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 따라서, 본 발명은 종래 집성재의 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로 종래 집성재의 단점을 보완하여 내수성, 치수 안정성, 휨강도 및 탄성율 등이 향상되면서도 고단열성과 내화구조를 가지는 하이브리드 코어 집성재를 개발하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0011] 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 고단열 내화구조 하이브리드 목질코어 집성재의 제조방법은 1) 원목을 소정의 폭과 두께로 제재하여 라미나를 제조하고, 제조된 라미나를 소정의 함수율을 가지도록 건조한 다음, 건조된 라미나를 길이방향으로 접착제로 접합시켜 소정의 길이가 되도록 하는 길이접합 또는 폭방향으로 접합시켜 소정의 폭이 되도록 하는 측면접합을 통해 일정 길이와 폭을 가지는 집성판(100)을 제조하는 단계와, 2) 로터리레이스를 이용해 제조한 베니어 단판에 무기재를 비롯한 인산 또는 붕소계 내화제를 포함한 함침수지를 단판 내부로 주입하여 함침 처리하고, 상기 함침 처리된 여러 개의 베니어 단판을 섬유방향에 평행 또는 직교하도록 3매 이상으로 접착하여 이루어지는 합판(210)을 상기 집성판(100)의 상, 하측에 접합하여 코어층(200)을 제조하는 단계와, 3) 상기 1)단계에서 제조된 집성판(100)을 표층과 이층으로 하여 그 사이에 상기 코어층(200)을 접착제로 접합하는 단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[0012] 또한, 상기 2) 코어층(200)을 제조하는 단계에서 상기 코어층(200)을 형성하는 집성판(100)의 상측에 접합되는 상기 합판(210)의 상부에 단열재(250) 또는 불연재로 이루어지는 불연단열층을 적층하고 접합하며, 상기 코어층(200)을 형성하는 집성판(100)의 하측에 접합되는 상기 합판(210)의 하부에 단열재(250) 또는 불연재로 이루어지는 불연단열층을 적층하고 접합하는 단계를 더 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[0013] 또한, 상기 2) 코어층(200)을 제조하는 단계에서 상기 코어층(200)의 중심에 배치되는 집성판(100)의 상측에 접합되는 상기 합판(210)의 상면에는 상기 코어층(200)의 길이방향으로 전체 길이에 걸쳐 홈(260)을 형성하고, 형성된 상기 홈(260)에 단열재(250) 또는 불연재를 결합시키고, 상기 코어층(200)의 중심에 배치되는 집성판(100)의 하측에 접합되는 상기 합판(210)의 하면에는 상기 코어층(200)의 길이방향으로 전체 길이에 걸쳐 홈(260)을 형성하고, 형성된 상기 홈(260)에 단열재(250) 또는 불연재를 결합시키는 단계를 더 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[0014] 또한, 상기 단열재(250)는 비드법 단열재(EPS), 압출법 단열재(XPS), 또는 폴리우레탄 단열재로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[0015] 또한, 상기 불연재는 마그네슘보드 또는 석고보드로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[0016] 또한, 상기 홈(260)은 상기 코어층(200) 폭의 70%이상으로 형성되는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0017] 본 발명에 따르면 종래의 집성재와 교호집성재의 문제점인 온·습도 변화에 의한 수축·팽윤, 방부 및 난연 등의 기능성 처리의 어려움을 해결하고, 종래의 교호 집성재에 비해 치수 안정성과 휨강도, 탄성율 등의 물리·기계적 특성이 개선되면서도 고단열성과 내화구조를 가지는 하이브리드 목질코어 집성재가 제공된다.

도면의 간단한 설명

- [0018] 도1a는 기존 집성재의 도면이고, 도1b는 기존 교호집성재의 도면이며,
 도2a 및 도2b는 기존의 또 다른 집성재를 도시한 도면이고,
 도3은 본 발명의 제1실시예에 따른 고단열 내화구조 하이브리드 목질코어 집성재의 단면도이며,
 도4는 본 발명의 제2실시예에 따른 고단열 내화구조 하이브리드 목질코어 집성재의 단면도이고,
 도5는 본 발명의 제3실시예에 따른 고단열 내화구조 하이브리드 목질코어 집성재의 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0019] 이하에서는 본 발명에 따른 고단열 내화구조 하이브리드 목질코어 집성재를 그 제조방법을 통해 상세하게 설명한다. 도3은 본 발명의 제1실시예에 따른 고단열 내화구조 하이브리드 목질코어 집성재를 도시한 단면도이다.
- [0020] 본 발명의 제1실시예에 따른 고단열 내화구조 하이브리드 목질코어 집성재의 제조방법은 1) 원목을 소정의 폭과 두께로 제재하여 라미나를 제조하고, 제조된 라미나를 소정의 함수율을 가지도록 건조한 다음, 건조된 라미나를 길이방향으로 접착제로 접합시켜 소정의 길이가 되도록 하는 길이접합 또는 폭방향으로 접합시켜 소정의 폭이 되도록 하는 측면접합을 통해 일정 길이와 폭을 가지는 집성판(100)을 제조하는 단계와, 2) 로터리레이스를 이용하여 제조한 베니어 단판에 무기계를 비롯한 인산 및 붕소계 내화제를 포함한 함침수지를 단판 내부로 주입하여 함침 처리하고, 상기 함침 처리된 여러 개의 베니어 단판을 섬유방향에 평행 또는 직교하도록 3매 이상으로 접착하여 이루어지는 합판(210)을 상기 집성판(100)의 상, 하측에 접합하여 코어층(200)을 제조하는 단계와, 3) 상기 1)단계에서 제조된 집성판(100)을 표층과 이층으로 하여 그 사이에 상기 코어층(200)을 접착제로 접합하는 단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다. 이하에서는 각 단계별로 보다 상세하게 설명한다.
- [0021] 1) 집성판(100)의 제조
- [0022] 먼저, 본 발명의 고단열 내화구조 하이브리드 목질코어 집성재의 표리층을 형성하는 집성판(100)을 제조한다. 집성판(100)의 제조는 라미나의 건조, 길이접합 및 종접합, 접착 및 마무리 공정의 순으로 실시한다.
- [0023] 집성판(100) 제조 단계에서 사용되는 라미나는 일반적으로 국산재를 포함한 소나무, 곰솔, 낙엽송, 미송, 편백, 삼나무, 전나무, 솔송나무, 가문비나무, 개분비나무, 미술송나무, 스프러스 및 라디에이타파인, 더글라스피, 햄록 등의 침엽수와 너도밤나무, 자작나무, 느티나무, 물푸레나무, 졸참나무, 적참나무, 굴참나무, 신갈나무, 밤나무, 물참나무, 단풍나무, 느릅나무 등의 국산 활엽수와, 아피통, 아까시나무, 나왕, 유칼리투스, 아카시아, 알비지아, 자봉 등과 같은 열대 활엽수를 사용한다. 집성재에 이용되는 라미나의 규격은 두께 3mm이상 100mm이하, 폭은 1cm이상, 길이는 10cm이상의 규격을 통상의 기준으로 한다.
- [0024] 이와 같이 준비된 라미나는 별도의 건조설비를 이용하여 소정의 함수율까지 건조하는 단계를 수행한다. 이때, 라미나의 건조 후의 함수율은 8~15%가 적당하며, 옥내용 집성재는 8~12%, 옥외용 집성재는 12~15%가 바람직하다. 또한 인접 라미나간의 함수율 차이는 3% 이내, 모든 라미나간의 함수율 차이는 5%이내로 균일해야 한다. 건조 후, 제재된 라미나는 산업용 대패(Planer)로 가공하는 공정을 거쳐 일반적으로 제재판의 두께를 균등하게 한다.
- [0025] 정제단된 라미나는 접착성, 강도 및 외관을 저하시키는 결점을 횡절 톱이나 패칭 머신(Patcher)으로 제거한 다음, 길이접합 및 측면접합을 실시한다. 이 때 사용되는 접착제는 페놀, 멜라민, 요소, 이소시아네이트계 등의 열경화성 수지와 PVAc, PVA, EVA, PUR, 에폭시수지 등의 열가소성 수지 그리고 핫멜트계 및 고무계 접착제를 포함한다.
- [0026] 측면접합은 폭이 좁은 제재판을 소정의 폭이 되도록 폭방향으로 접합시키는 공정을 말하며, 90%이상의 강도유효율을 가지는 버트조인트 및 허홈결합방법을 사용하여 접합시킨다.
- [0027] 길이접합은 제재판을 길이방향으로 접합시켜 소정의 길이가 되도록 하는 공정을 말하며, 길이접합의 종류는 버트조인트, 스카프조인트, 핑거조인트 등을 선택적으로 실시한다.
- [0028] 이와 같이 길이접합 또는 측면접합을 거쳐 일정 길이와 폭을 가지는 집성판(100)을 제조한다. 제조된 집성판(100)은 2조의 등근톱을 조합시킨 더블 사이저(Double sizer)를 이용하여 소정의 치수로 재단을 하며, 표면 끝손질은 두께조정과 표면의 평활화 처리를 표면 연마를 통하여 실시한다. 표면 연마는 와이드 벨트 샌더 등을 이

용하여 0.25~0.5mm의 두께를 샌딩하여 제거한다.

- [0029] 2)코어층(200)의 제조
- [0030] 다음은 코어로 사용되는 합판(210)의 제조하는 단계로써 사용되는 합판(210)의 이용수종은 낙엽송, 리기다 소나무, 육송, 백합나무, 자작나무, 밤나무, 소나무, 편백나무, 삼나무 등의 국산재 및 라디에이타파인, 일본산 삼나무, 편백 및 북미산 더글라스퍼 및 험록, 러시아산 낙엽송등과 같은 수입산 침엽수와 유칼리투스, 메란티, MLH(mixed local hardwood), 포플러, 아카시아, 라디에이타파인, KERUING, 알비지아, 자봉 등과 같은 조림속성수를 포함한 남양재 활엽수 혼합수종 등이다.
- [0031] 합판(210)의 제조공정은 원목의 자비 및 증자 처리, 원목의 횡절, 박피, 단판의 절삭, 건조, 조판, 단판의 결합 보수, 접착제 도포, 냉압, 열압, 후처리 공정으로 진행된다.
- [0032] 베니어 단판(220)은 로터리레이스를 이용하여 제조하고 단판(220)의 절삭 시 단판의 두께는 0.5mm이상 5mm이하로 제작한다. 단판의 건조 후, 단판 함수율은 5~10% 수준으로 건조하고, 침엽수 합판의 경우 함수율 3~8% 수준으로 건조한다.
- [0033] 그 다음, 조판 과정에서는 건조가 완료된 단판 중에는 할렬, 웅이, 부후 등의 결점을 지니는 것이나 또는 소정의 치수보다 작은 것이 다수 있을 수 있다. 여기저기 흩어져 있는 작은 결점은 패칭머신으로 원형 제거한 다음 크기와 형상이 동일한 다른 건전한 단판으로 매목하고 할렬을 지니는 단판은 테이핑 하여 보수해 준다. 폭이 좁은 단판은 횡 접합을 통하여 목적하는 폭의 단판으로 만들어 준다. 횡 접합에는 베니어 조인트로 단판의 측면을 평활하게 절삭하여 서로 밀착시킨 다음 그 위에 테이핑하여 주거나 또는 접합될 단판의 측면에 접착제를 도포하여 직접 접합하는 방법이 있다. 보수와 횡 접합을 마친 단판은 제품의 사양에 따른 단판의 구성을 고려하여 표판, 심판, 이판 등의 조합과정을 한다.
- [0034] 이와 같이 제조된 베니어 단판(220)을 본 발명에서는 이산화규소, 규산소다, 수산화알루미늄, 소성보크사이트 등의 무기계를 비롯한 인산계 금속산화물 및 붕소계 내화제 중 한 가지를 포함한 함침수지를 단판 내부로 주입하여 함침 처리하는데, 상기와 같이 제조된 베니어 단판(220)을 진공챔버 안에서 감압 및 가압하여 용융된 수지를 단판(220) 내부로 주입시켜 함침하여 제조한다. 이때 가압압력은 15kg/cm² 초과 또는 20kg/cm² 이상이고, 처리온도는 20도씨에서 60도씨의 온도조건에서 처리한다. 다만, 수중에 따라서는 감압 및 가압주입처리가 아닌 함침 또는 침지처리조건으로 처리할 수 있다.
- [0035] 이와 같이 가압주입 및 침지함침 처리된 베니어 단판(220)을 건조 후 열경화성 수지 및 아미노계 수지 접착제를 사용하여 적층하여 제조한다. 합판 제조 시에 사용되는 접착제로는 페놀 수지, 요소 수지, 멜라민 수지, 에폭시 수지, 폴리우레탄 등이 있다.
- [0036] 본 발명에서는 이와 같이 함침 처리한 단판(220)을 섬유방향에 평행 또는 직교하도록 3매이상으로 적층하여 합판(210)을 제조함으로써 집성재 완제품 제조시 내화성이 향상되게 된다.
- [0037] 단판 적층 수는 합판(210)의 경우 3ply 이상이어야 하며, 단판의 두께는 0.5mm이상 5mm이하로 하며, 합판(210)의 총 두께는 2.4mm, 2.7mm, 3.6mm, 4.8mm, 5.2mm, 6mm, 7mm, 7.5mm, 9mm, 11.5mm, 12mm, 15mm, 18mm, 22mm, 24mm, 30mm, 40mm, 50mm 등 합판(210)의 국제규격에서 정하는 규격을 포함한다. 적층되는 합판(210)은 종래의 합판(210) 적층과는 달리 표리면(Face, Back) 구분을 하지 않고 두께가 일정한 코어용 단판만을 이용하여 교호 적층을 할 수도 있다. 이때, 코어로 사용되는 합판(210)은 표층과 이층이 없는 코어층(200)으로만 제조된다.
- [0038] 이와 같이 합판(210)을 제조한 다음 본 발명에서 사용되는 코어층(200)을 제조하기 위해 위 1)에서 제조된 집성판(100)을 중심으로 집성판(100)의 상,하측에 상기와 같이 제조된 합판(210)을 적층하고 접착제로 접합하여 코어층(200)을 제조하게 된다.
- [0039] 3) 하이브리드 목질코어 집성재의 제조
- [0040] 전술한 바와 같이 제조된 집성판(100)을 표층과 이층으로 하여 그 사이에 위와 같이 제조된 코어층(200)을 접착제로 접합하여 고단열 내화구조 하이브리드 목질코어 집성재를 제조한다.
- [0041] 합판(210)에서 상,하측 베니어 단판(220)의 섬유방향은 집성판(100)과 교차적층되고, 중간 베니어 단판(220)의 섬유방향은 집성판(100)과 평행한 합판(210)이 결합될 수 있다.
- [0042] 코어층(200)의 표층과 이층으로 적층되는 집성판(100)은 코어층(200)의 폭 및 길이와 각각 동일한 집성판(100)이 접합된다.

- [0043] 제작된 하이브리드 목질코어 집성재를 2조의 등근톱을 조합시킨 더블 사이즈(Double sizer)를 이용하여 소정의 치수로 재단을 하며, 표면 끝손질은 두께조정과 표면의 평활화 처리를 표면 연마를 통하여 실시한다. 표면 연마는 와이드 벨트 샌더 등을 이용하여 0.25~0.5mm의 두께를 샌딩하여 제거한다.
- [0044] 이와 같이 제조되는 본 발명의 하이브리드 목질코어 집성재는 종래 집성재와 교호집성재에 비하여 상대적으로 치수의 안정성과 박판 다층 접착구조로 인해 휨강도와 탄성율에 개선을 도모할 수 있고, 아울러 수지 함침 처리한 단판(220)을 적층하여 합판(210)을 제조하고 이를 코어층(200)으로 이용함으로써 집성재의 내화성을 향상시키게 된다.
- [0045] 그리고, 부수적으로 국산재의 경우 50cm미만의 소경 원목으로부터 절삭된 대면적의 단판을 이용하게 되므로 벌채된 원목에 비해 넓은 면적의 판상제품을 제조할 수 있어 목재 자원을 효율적으로 이용하게 되고, 단판을 서로 직교 적층하기 때문에 치수 및 강도 이방성을 개선할 수 있다.
- [0046] 다음으로 본 발명의 제2실시예에 따른 고단열 내화구조 하이브리드 목질코어 집성재의 제조방법에 대해 설명한다. 도4는 본 발명의 제2실시예에 따른 고단열 내화구조 하이브리드 목질코어 집성재의 단면도이다.
- [0047] 본 발명의 제2실시예에 따른 고단열 내화구조 하이브리드 목질코어 집성재가 제1실시예와 다른 점은 코어층(200) 제조시 집성판(100)의 상하측에 접합되는 각각의 합판(210)의 상부 또는 하부에 단열재(250) 또는 불연재로 이루어지는 불연단열층이 적층되어 이루어진다는 것이다.
- [0048] 즉, 코어층(200)을 제조하는 단계에서 코어층(200)을 형성하는 집성판(100)의 상측에 접합되는 합판(210)의 상부에 단열재(250) 또는 불연재로 이루어지는 불연단열층을 적층하고 접합하며, 코어층(200)을 형성하는 집성판(100)의 하측에 접합되는 합판(210)의 하부에도 단열재(250) 또는 불연재로 이루어지는 불연단열층을 대칭으로 적층하고 접합하여 이루어진다.
- [0049] 본 실시예에서 불연단열층은 코어층(200)의 폭 및 길이와 동일하게 형성되고, 단열층을 형성하는 단열재(250)는 스티로폼으로 불리는 비드법 단열재(EPS; Expanded Poly Styrene), 압출법 단열재(XPS; eXtruded Poly Styrene), 폴리우레탄 단열재를 사용하고, 또는 우레탄 발포품을 사용할 수 있다. 그리고, 불연재로는 마그네슘 보드 또는 석고보드 등의 판형 무기단열재가 사용될 수 있다.
- [0050] 본 실시예에서는 이와 같이 코어층(200)의 상,하부에 단열층을 각각 형성함으로써 단열성을 향상시키게 된다. 그 외 구성 및 효과에 대해서는 이전 실시예와 동일하여 여기서는 그 상세한 설명은 생략한다.
- [0051] 다음으로 본 발명의 제3실시예에 따른 고단열 내화구조 하이브리드 목질코어 집성재의 제조방법에 대해 설명한다. 도5는 본 발명의 제3실시예에 따른 고단열 내화구조 하이브리드 목질코어 집성재의 단면도이다.
- [0052] 본 발명의 제3실시예에 따른 고단열 내화구조 하이브리드 목질코어 집성재가 제1실시예와 다른 점은 코어층(200) 제조시 집성판(100)의 상하측에 접합되는 각각의 합판(210)의 상부 또는 하부에 홈(260)을 형성하고 이 홈(260)에 단열재(250) 또는 불연재가 대칭으로 삽입결합되어 이루어진다는 점이다.
- [0053] 본 실시예에서는 코어층(200) 제조시 코어층(200)의 중심에 배치되는 집성판(100)의 상측에 접합되는 합판(210)의 상면에 코어층(200)의 길이방향으로 전체 길이에 걸쳐 홈(260)을 형성한다. 홈(260)의 폭은 코어층(200) 폭의 약 70%이상 이 되도록 형성한다. 이와 같이 코어층(200) 전체 길이에 걸쳐 홈(260)을 형성하고, 코어층(200)에 형성된 홈(260)에는 홈(260)의 크기에 맞게 단열재(250) 또는 불연재를 재단한 다음 재단된 단열재(250) 또는 불연재를 홈(260)에 접착제로 결합시킨다.
- [0054] 마찬가지로, 코어층(200)의 중심에 배치되는 집성판(100)의 하측에 접합되는 합판(210)의 하면에도 코어층(200)의 길이방향으로 전체 길이에 걸쳐 홈(260)을 형성하고, 형성된 홈(260)에 마찬가지로 재단된 단열재(250) 또는 불연재를 홈(260)에 접착제로 결합시킨다. 본 실시예에서 단열재(250) 및 불연재는 제2실시예와 동일하게 사용할 수 있다.
- [0055] 본 실시예에서는 이와 같이 코어층(200)의 상하측 합판(210)의 상부와 하부에 각각 홈(260)을 형성하고, 이 홈(260)에 단열재(250) 또는 불연재를 결합시켜 집성재를 제조함으로써 단열성을 향상시키게 된다. 그 외 구성 및 효과에 대해서는 이전 실시예와 동일하여 여기서는 그 상세한 설명은 생략한다.
- [0056] 이상, 본 발명을 바람직한 실시예를 참조로 하여 설명하였으나, 본 발명은 상술한 특정 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변형 실시가 가능할 것이다.

부호의 설명

[0057]

100 : 집성판

200 : 코어층

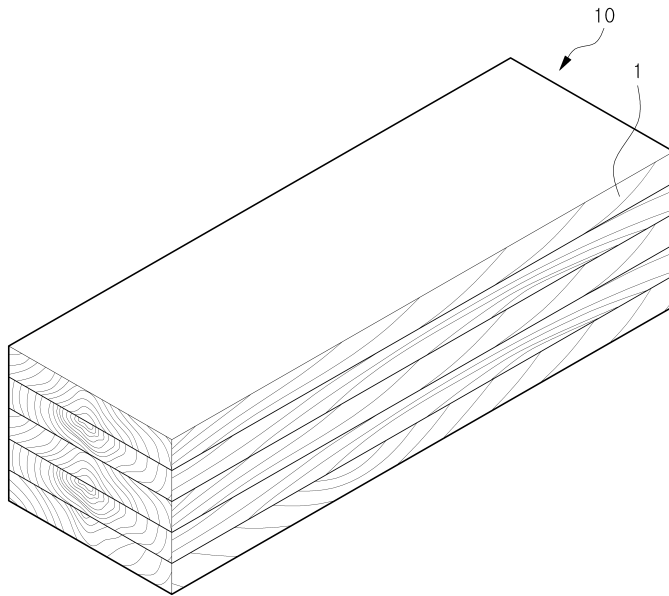
210 : 합판

250 : 단열재

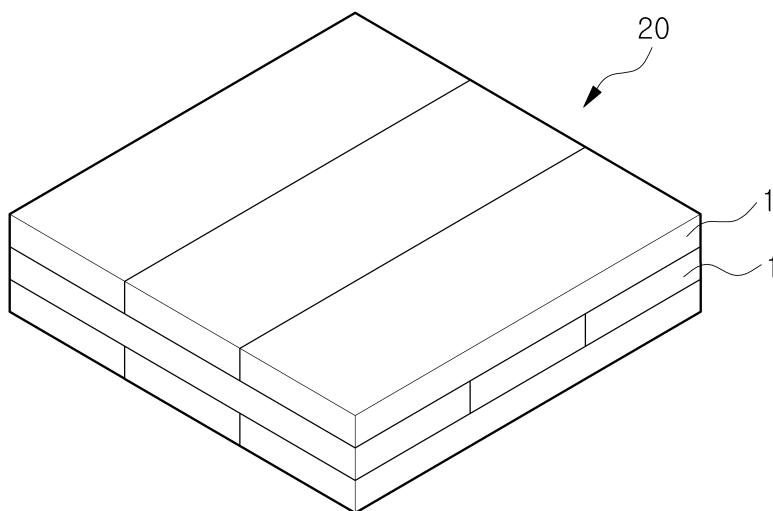
260 : 홈

도면

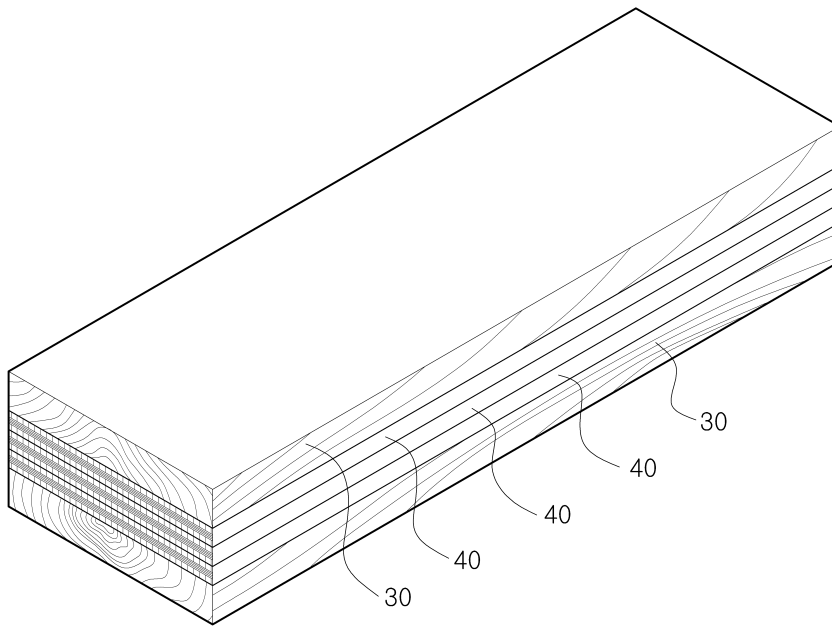
도면1a



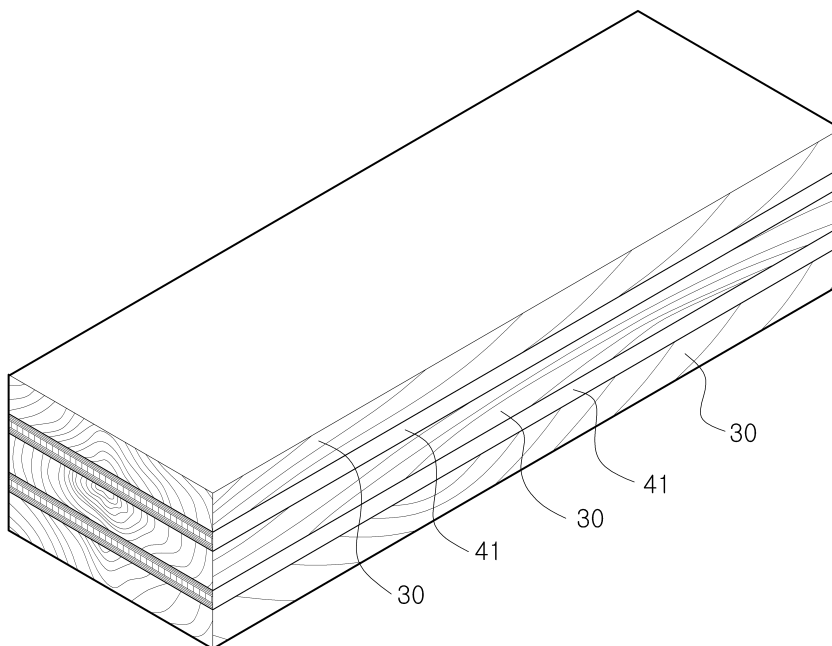
도면1b



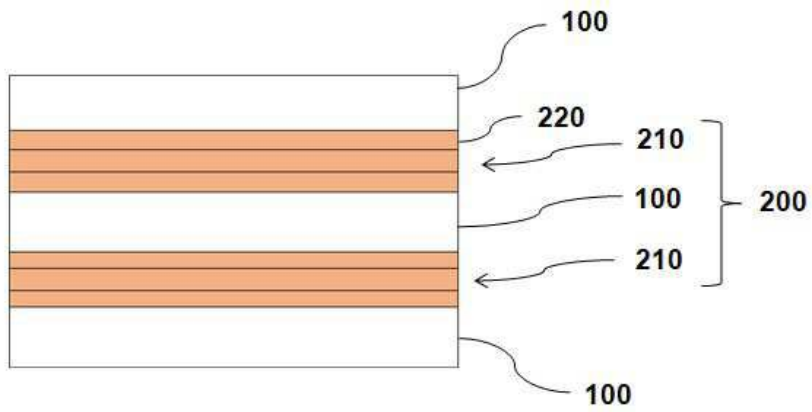
도면2a



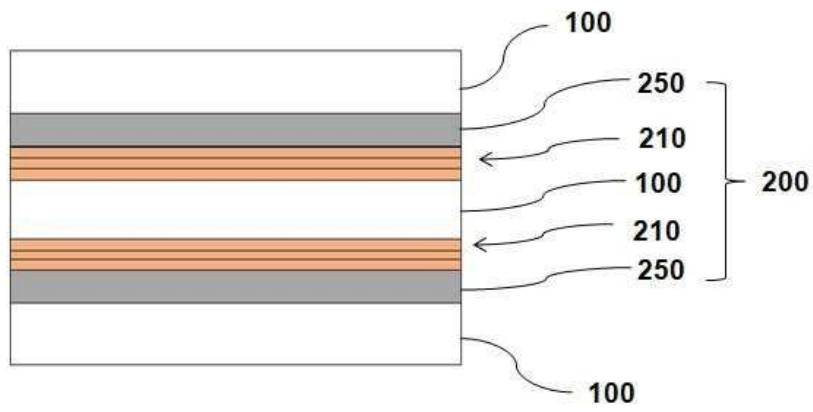
도면2b



도면3



도면4



도면5

