



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년05월07일
(11) 등록번호 10-1261812
(24) 등록일자 2013년05월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

B27K 5/04 (2006.01) B27K 3/16 (2006.01)

B27M 1/08 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2012-0075406

(22) 출원일자 2012년07월11일

심사청구일자 2012년07월11일

(56) 선행기술조사문헌

JP10503721 A

JP2006521229 A

JP05245806 A

(73) 특허권자

충남대학교산학협력단

대전광역시 유성구 대학로 99 (궁동, 충남대학교)

(72) 발명자

강석구

경기도 안산시 상록구 본오로7길 49-2(본오동)

강호양

대전광역시 유성구 대학로 99, 농과대학 임산공학과 (궁동, 충남대학교)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

조희제

전체 청구항 수 : 총 7 항

심사관 : 박중훈

(54) 발명의 명칭 열개질가공 나노 무기질 주입 가공처리 집성재 및 그 제조방법

(57) 요약

본 발명에 따른 열 개질가공 나노 무기질 주입 가공처리를 한 집성재의 제조방법은 일정 지역 내에서 벌목된 목재의 일괄 처리공정을 담당하는 소정 개수의 목재종합처리장을 설치하고, 벌목된 간벌재를 벌목 후 24시간 내지 48시간 내에 해당 관할 목재종합처리장으로 이동시키는 단계와, 해당 목재종합처리장으로 이동된 간벌재를 소정의 폭과 두께로 절단하는 라미나 제조 준비 단계와, 절단된 라미나를 소정의 1차 함수율까지 건조설비를 이용하여 건조하는 단계와, 건조된 라미나를 주입실린더 내부로 위치시킨 다음 주입실린더 내부를 감압 후 나노 무기질 재료를 가압주입함으로써 라미나 표면의 미세 다공속에 나노 무기질 재료를 주입하는 단계와, 나노 무기질재료가 주입처리된 라미나를 소정의 2차 함수율까지 건조설비를 이용하여 건조하는 단계와, 라미나를 열개질가공실로 이동시킨 다음 열개질가공실의 온도를 150℃ 내지 230℃에서 12시간 내지 24시간 동안 유지시켜 열개질가공처리를 수행하는 단계와, 상기 열개질가공처리를 수행한 다음 열개질가공실 내의 온도를 점차 상온으로 5 내지 15시간 동안 감소시키는 단계와, 열개질가공처리가 완료된 일정 크기의 라미나를 수평 또는 수직으로 서로 맞대어 집착제를 이용하여 접합한 후 표면을 샌딩처리하는 단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

(72) 발명자

피덕원

충청북도 청원군 오창읍 각리 쌍용아파트 905동
301호

홍승현

대전광역시 유성구 도룡동 스마트시티주상복합아파
트 502동 601호

특허청구의 범위

청구항 1

일정 지역 내에서 별목된 목재의 일괄 처리공정을 담당하는 소정 개수의 목재종합처리장을 설치하고, 별목된 간벌재를 별목 후 24시간 내지 48시간 내에 해당 관할 목재종합처리장으로 이동시키는 단계와,

해당 목재종합처리장으로 이동된 간벌재를 소정의 폭과 두께로 절단하는 라미나 제조 준비 단계와,

절단된 라미나를 건조설비를 이용하여 1차 건조하는 단계와,

건조된 라미나를 주입실린더 내부로 위치시킨 다음 주입실린더 내부를 감압 후 나노 무기질재료를 가압주입함으로써 라미나 표면의 미세 다공속에 나노 무기질 재료를 주입하는 단계와,

나노 무기질재료가 주입처리된 라미나를 건조설비를 이용하여 2차 건조하는 단계와,

상기 라미나를 열개질가공실로 이동시킨 다음 열개질가공실의 온도를 150℃ 내지 230℃에서 12시간 내지 24시간 동안 유지시켜 열개질가공처리를 수행하는 단계와,

상기 열개질가공처리를 수행한 다음 열개질가공실 내의 온도를 점차 상온으로 5 내지 15시간 동안 감소시키는 단계와,

열개질가공처리가 완료된 일정 크기의 라미나를 수평 또는 수직으로 서로 맞대어 접착제를 이용하여 접합한 후 표면을 샌딩처리하는 단계를 포함하여 이루어지는 열개질가공 나노 무기질 주입 가공처리를 한 집성재의 제조방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 열개질가공처리단계는 열개질가공실 내의 온도를 150℃ 내지 230℃에서 12시간 내지 24시간 동안 유지시켜 수행하는 열개질가공 나노 무기질 주입 가공처리를 한 집성재의 제조방법.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 열개질가공처리단계는 열과 함께 증기를 분사하여 이루어지는 열개질가공 나노 무기질 주입 가공처리를 한 집성재의 제조방법.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 열개질가공처리단계는 상기 라미나의 외표면에 오일을 도포하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 열개질가공 나노 무기질 주입 가공처리를 한 집성재의 제조방법.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 나노 무기질재료는 10~100nm입도를 가지는 열개질가공 나노 무기질 주입 가공처리를 한 집성재의 제조방법.

청구항 6

별목된 간벌재를 소정의 폭과 두께로 절단하여 준비된 라미나 표면의 미세 다공속에 감압 후 가압주입방법을 통해 나노 무기질 재료를 주입하고, 열개질가공실 내의 온도를 150℃ 내지 230℃에서 12시간 내지 24시간 동안 유지시켜 열개질가공처리를 수행한 다음 열개질가공실 내의 온도를 점차 상온으로 5 내지 15시간 동안 감소시켜 열개질가공처리가 완료된 일정 크기의 라미나를 수평 또는 수직으로 서로 맞대어 접착제를 이용하여 접합한 후 표면을 샌딩처리하여 형성되는 열개질가공 나노 무기질 주입 가공처리 집성재.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 나노 무기질재료는 10~100nm입도를 가지는 열개질가공 나노 무기질 주입 가공처리 집성체.

명세서

기술분야

- [0001] 본 발명은 열 개질가공 나노 무기질 주입 가공처리를 한 집성체 및 그 제조방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는, 국산 간벌재를 나노 무기질 주입 가공처리를 한 후 특수공정으로 열 개질가공처리하여 치수안정성이 향상되고 내화성능 및 흰개미저항성이 있고, 외관품질이 우수한 목질 집성체 및 그 제조방법에 관한 것이다.

배경기술

- [0002] 2010년 산림청 통계기준에 따르면, 우리나라의 산림면적은 국토면적의 약 64%를 차지하고 있으며, 산림의 임목축적량은 약 8억CBM으로 평균ha당 임목 축적량은 약 125CBM이다. 또한, 지역적으로 보면 강원도와 경상북도 지역에 약 전체의 40%이상의 산림면적과 임목축적을 보유하고 있다.
- [0003] 이러한 산림자원에 대한 이용 또한 점차적으로 증가하여 2009년 250만CBM, 2010년 370만CBM을 나타내고 있다. 그러나, 목재의 이용도는 매우 낮아 2010년 임목축적량 대비 이용량은 1%도 되지 않는 실정이다. 이러한 국산재의 활용을 확대하기 위해 그 동안 신재생에너지 사업을 포함하여 많은 사업을 전개해 오고 있으나 이러한 사업은 주로 부가가치가 낮은 용도로 개발되어 왔으며, 별목되는 국산재의 가격 즉, 원자재의 비용부담보다는 부대적인 운반비와 함수 및 가공수율로스 등으로 인한 국산재의 수입재에 대한 비교경쟁력 및 효율성이 항상 공론화된 문제점으로 제시되어 왔다.
- [0004] 국산재의 활용도가 낮은 이유 중의 하나로 일반적으로 우리나라의 간벌재의 경우 밀집된 삼림의 특성과 비교적 수령이 짧은 때문에 나무의 직경이 가늘어 가구재 및 건축재료등의 고부가가치 재료로서 원목상태로는 사용되지 못하고 측사깁개용 톱밥이나 펄프의 용재 및 최근에는 신재생에너지의 원재료로 이용되거나 심지어는 간벌 후 그냥 산지에 그대로 방치되는 경우가 많다. 따라서, 이러한 간벌재를 효과적으로 이용하기 위한 최선의 방법은 일본이나 중국 및 여러 해외의 경험에서 알 수 있듯이 건축물의 골조로 사용되는 구조집성재 및 가구 및 실내인테리어 재료로서 사용되는 조작용 집성재로 제조하는 것이 높은 부가가치를 실현하는데 기여한다 할 수 있다.
- [0005] 집성재는 원목을 일정한 규격의 건조각재로 제작하여 길이 및 폭방향등으로 접착제로 접합시켜 만드는 목질재료로서 현재까지 우리나라는 거의 90%이상을 중국과 뉴질랜드, 말레이시아 등으로부터 수입을 하고 있다.
- [0006] 그런데, 이러한 집성재를 국내에서 제조할 경우, 수종간의 밀도의 차이와 색상의 차이등으로 인해 균일한 원재료를 이용한 수입산 집성재를 대체하기도 어려울 뿐만 아니라 간벌을 한 간벌목을 운반시에 생재 상태의 통나무로 이동됨으로써 부피가 커서 적재의 한계로 비싼 운반비가 소요되고 15%미만의 함수율까지 천연 건조시키는데 60일 이상의 장기간이 소요되며, 수축에 의한 부피감소로 인한 로스(LOSS)발생 및 이로 인해 집성재로 가공되기 전에 부후, 변색 및 건조결함 등으로 인한 품질상의 로스(Loss)까지 발생함으로서 수입집성재와 비교하여 경쟁력 있는 가격의 고품질의 집성재를 제조하는데 한계가 있기 때문에 한국의 간벌목을 이용한 차별화된 집성재의 제조기술이 필요한 실정이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0007] 이에 본 발명에서는 이러한 국산 간벌재를 이용하고 새로운 가공과정을 거쳐 상기의 문제점을 해결함으로써 제조비용이 절감되면서도 고품질의 열 개질가공 나노 무기질 주입 가공처리를 한 집성재를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0008] 본 발명에 따른 열 개질가공 나노 무기질 주입 가공처리를 한 집성체의 제조방법은 일정 지역 내에서 벌목된 목재의 일괄 처리공정을 담당하는 소정 개수의 목재종합처리장을 설치하고, 벌목된 간벌재를 벌목 후 24시간 내지

48시간 내에 해당 관할 목재종합처리장으로 이동시키는 단계와, 해당 목재종합처리장으로 이동된 간벌재를 소정의 폭과 두께로 절단하는 라미나 제조 준비 단계와, 절단된 라미나를 소정의 1차 함수율까지 건조설비를 이용하여 건조하는 단계와, 건조된 라미나를 주입실린더 내부로 위치시킨 다음 주입실린더 내부를 감압 후 나노 무기질재료를 가압주입함으로써 라미나 표면의 미세 다공속에 나노 무기질 재료를 주입하는 단계와, 나노 무기질재료가 주입처리된 라미나를 소정의 2차 함수율까지 건조설비를 이용하여 건조하는 단계와, 라미나를 열개질가공실로 이동시킨 다음 열개질가공실의 온도를 150℃ 내지 230℃에서 12시간 내지 24시간 동안 유지시켜 열개질가공처리를 수행하는 단계와, 상기 열개질가공처리를 수행한 다음 열개질가공실 내의 온도를 점차 상온으로 5 내지 15시간 동안 감소시키는 단계와, 열개질가공처리가 완료된 일정 크기의 라미나를 수평 또는 수직으로 서로 맞대어 접착제를 이용하여 접합한 후 표면을 샌딩처리하는 단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[0009] 또한, 상기 열개질가공처리단계는 열개질가공실 내의 온도를 150℃ 내지 230℃에서 12시간 내지 24시간 동안 유지시켜 수행한다.

[0010] 또한, 상기 열개질가공처리단계는 열과 함께 증기를 분사하여 이루어지는 것이 바람직하다.

[0011] 또한, 상기 열처리 단계는 각재의 외표면에 오일을 도포하여 이루어지는 것이 바람직하다.

[0012] 상기 나노 무기질재료를 10~100nm입도를 가진다.

[0013] 또한, 본 발명에 따른 열 개질가공 나노 무기질 주입 가공처리를 한 집성재는 벌목된 간벌재를 소정의 폭과 두께로 절단하여 준비된 라미나 표면의 미세 다공속에 감압 후 가압주입방법을 통해 나노 무기질 재료를 주입하고, 열개질가공실 내의 온도를 150℃ 내지 230℃에서 12시간 내지 24시간 동안 유지시켜 열개질가공처리를 수행한 다음 열개질가공실 내의 온도를 점차 상온으로 5 내지 15시간 동안 감소시켜 열개질가공처리가 완료된 일정 크기의 라미나를 수평 또는 수직으로 서로 맞대어 접착제를 이용하여 접합한 후 표면을 샌딩처리하여 형성되는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0014] 본 발명에 따르면 간벌목의 운반 및 보관 기간에 의해 발생하는 부후 및 변색으로 인한 품질저하를 개선함으로써 인해 품질로 인한 손실비용을 개선함은 물론, 나노 무기질 재료의 주입공정을 통해 치수안정성 및 내구성을 향상시키고, 휨 또는 비틀림이 방지되고 내구성이 개선되어 우수한 집성재를 제조할 수 있는 효과가 있다.

[0015] 또한, 본 발명에 따르면 일반적으로 목재의 변색 및 치수안정성에 영향을 주는 목재구성성분 중 헤미셀룰로우스에 탄화를 통해 목재가 자외선에 의해 변색을 유발하는 근본원인을 제거할 수 있으며, 유사수증을 열 개질가공처리 공정을 통해 혼합 사용할 수 있는 집성재를 제조할 수 있는 효과가 있다.

[0016] 또한, 보관성이 우수하여 장시간 경과후에도 탈색현상이 발생하지 않는 고품질의 제재목의 제조가 가능하여 수입집성목과는 다른 부가가치 창출이 가능할 것으로 기대된다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017] 이하에서는 본 발명에 따른 열 개질가공 나노 무기질 주입 가공처리를 한 집성재 및 그 제조방법을 보다 상세하게 설명한다.

[0018] 본 발명에 따른 열 개질가공 나노 무기질 주입 가공처리를 한 집성재의 제조방법은 일정 지역 내에서 벌목된 목재의 일괄 처리공정을 담당하는 소정 개수의 목재종합처리장을 설치하고, 벌목된 간벌재를 벌목 후 24시간 내지 48시간 내에 해당 관할 목재종합처리장으로 이동시키는 단계와, 해당 목재종합처리장으로 이동된 간벌재를 소정의 폭과 두께로 절단하는 라미나(각재)제조 준비 단계와, 절단된 목재를 기준이 정하는 함수율(50%미만)까지 다양한 건조설비를 이용하여 건조하는 단계와, 건조된 라미나를 주입실린더 내부로 위치시킨 다음 주입실린더 내부를 감압 후 나노 무기질재료를 가압주입함으로써 라미나 표면의 미세 다공속에 나노 무기질 재료를 주입하는 단계와, 나노 무기질재료가 주입처리된 라미나(각재)를 기준이 정하는 함수율(15% 미만)까지 다양한 건조설비를 이용하여 건조하는 단계와, 이후 열개질가공실 내의 온도를 150℃ 내지 230℃에서 12시간 내지 24시간 동안 유지시키는 열개질가공처리를 수행하는 단계와, 상기 열개질가공처리를 수행한 다음 열개질가공실 내의 온도를 점차 상온으로 5 내지 15시간 동안 감소시키는 단계와, 열개질처리가 완료된 일정 크기의 라미나(각재)를 수평 또는 수직으로 서로 맞대어 접착제를 이용하여 접합한 후 표면을 샌딩처리하는 단계를 포함하여 이루어진다.

[0019] 이하에서는 각 단계별로 보다 상세하게 설명한다.

- [0020] 먼저, 종래기술에서 기술한 바와 같이 국산 간벌재의 경우 벌목 후 자연상태로의 방치로 인해 부후, 변색으로 품질이 저하되고, 생재의 통나무 상태로 이동됨으로써 부피가 커서 적재의 한계로 비싼 운반비가 소요되는 문제점이 있었다.
- [0021] 따라서, 본 발명에서는 이러한 문제점을 해소하기 위해 먼저, 전국 각지에 일정 지역 내에서 벌목된 간벌재의 일괄 처리공정을 담당하는 소정 개수의 목재종합처리장을 설치한다. 그리고, 그 관할 구역 내에서 벌목된 간벌재 등은 벌목 후 24시간 내지 48시간 내에 바로 해당 목재종합처리장으로 운반하여 가공을 개시한다. 본 발명에서는 이러한 과정을 통해 종래에서와 같은 벌목 후 방치로 인한 품질저하 또는 통나무 상태로 제조공장으로의 장기간 운반에 따른 운반비의 상승 등의 문제점이 해소될 수 있을 것으로 기대된다.
- [0022] 그 다음, 해당 목재종합처리장으로 운반된 간벌재를 소정 폭과 두께로 절단하는 라미나(각재) 제조준비단계를 수행한다. 본 발명에서 사용되는 간벌재는 침엽수로서 낙엽송, 잣나무, 리기다소나무, 전나무 등과 같은 비중 0.5 미만의 수종과, 활엽수로서 참나무, 오리나무, 물푸레나무, 밤나무류 등과 같은 비중 0.55 이상 1.0 미만의 수종을 포함한다.
- [0023] 그 후, 일정 크기로 절단된 라미나를 소정의 1차 함수율(50%미만)까지 다양한 건조설비를 이용하여 건조하는 단계를 수행한다.
- [0024] 그 다음, 건조된 라미나에 나노 무기질재료의 주입을 통한 표면처리공정을 수행한다. 나노 무기질재료의 라미나 표면처리공정은 우선 준비된 라미나를 주입실린더 내에 위치시킨 다음 주입실린더 내부를 감압 후 나노 물질을 가압주입함으로써 이루어지고, 나노 물질은 나노 무기질 재료로서 콜로이드 용액형태로 주입된다. 이와 같이 라미나 표면의 미세 다공속에 나노 무기질 재료를 주입함으로써 표면경도가 강화되어 표면의 찌힘 또는 굽힘에 강하고 내화성이 향상된 집성재를 제조할 수 있게 되고, 또한 주입실린더 내부를 감압한 다음 나노 물질을 가압주입함으로써 라미나의 미세 다공속에 보다 효율적으로 나노 무기질 재료를 주입할 수 있게 되었다. 주입되는 나노 물질은 나노 무기질재료로 10~100nm의 입도를 갖는 실리카, 알루미늄, 탈크, 은(Ag) 중에서 선택되는 1종 이상으로 이루어진다.
- [0025] 그 다음, 나노 무기질재료가 주입처리된 라미나(각재)를 소정의 2차 함수율(15% 미만)까지 다양한 건조설비를 이용하여 건조시킨 후 라미나의 상면에 오일을 도포하고 열개질가공실로 이동시킨 다음 열개질가공실 내의 온도를 150℃ 내지 230℃에서 12시간 내지 24시간 동안 유지시켜 열개질가공처리단계를 수행한다. 이 단계에서 온도를 150℃이상으로 유지하는 이유는 목재를 구성하는 화학적 성분 중 헤미셀룰로오스는 150℃이상의 온도에서 열분해가 생겨서 목재의 화학적, 물리적 성질이 변화되게 되는데 이러한 과정을 통해서 수분 흡착점이 감소되기 때문이다. 이러한 수분 흡착점의 감소로 인해 수축, 팽창률이 안정적으로 유지되고, 내구성이 개선되며 단열 성능이 증가하게 된다. 이 공정에서는 열처리를 위해 열 또는 열 및 증기를 사용하게 되고, 증기의 분사는 목재의 할렬을 방지하고 목재 내 화학적인 변화를 용이하게 하는 효과가 있다. 열개질가공처리 전에 라미나의 표면에 오일을 도포하여 열개질가공처리를 수행하게 되는데, 이와 같이 라미나의 상면에 오일을 도포하는 이유는 열개질 가공실 내부의 온도를 일정 온도로 세팅하더라도 그 내부지점에 따라 약간의 온도변화가 있을 수 있고 이러한 온도변화는 라미나의 조직 및 재색변화에 영향을 미칠 수 있기 때문에, 라미나 상면에 오일을 도포하여 신속하고 골고루 온도를 전달해 줌으로써 이러한 문제점을 방지할 수 있게 된다. 사용되는 오일은 식물성 오일을 사용한다.
- [0026] 열개질가공처리를 수행한 다음 열개질가공실 내의 온도를 서서히 상온으로 감소시키는 과정을 거치게 되는데, 이는 급격한 온도 변화로 인해 목재가 쪼개지는 현상을 방지하기 위함이다. 이때 열개질가공처리한 라미나를 최종 사용 용도에 맞게 적정 함수율 수준으로 조정할 필요가 있는데, 최종 함수율 수준은 5 내지 7%가 되고, 열처리 온도에 따라서 5 내지 15시간 동안 온도를 감소시킨다.
- [0027] 상기 과정에 사용되는 수종(활엽수, 침엽수)에 따라서 각 조건(열처리 최대 온도, 증기 사용 정도, 각 단계별 운용 시간)은 최적화될 수 있다.
- [0028] 그 다음, 일정 크기의 라미나(각재)를 수평 또는 수직으로 서로 맞대어 접착제를 이용하여 접합한 후 표면을 샌딩처리하는 단계를 수행한다. 여기서는 먼저, 접합하고자 하는 다수의 라미나(각재)의 측면에 각각 수지접착제를 도포하고, 도포된 수지접착제로 상호 접합시킨다. 여기서의 수지접착제는 공극 충전성을 가져 접착성능이 우수하게 된다.
- [0029] 이와 같이 라미나(각재)를 상호 접합시킨 후 그 표면을 샌딩처리하여 본 발명의 집성재를 제조하게 된다.

- [0030] 따라서, 전술한 바와 같은 구성을 가지는 본 발명의 열개질가공 나노 무기질 주입 가공처리를 한 집성재는 종래 간벌재를 장기간 건조시키는 과정에 의한 부후, 변색 등의 문제점을 방지함과 동시에 제조비용을 절감하고, 치수안정성이 우수하여 내구성이 향상됨으로써 고품질의 집성재를 제조할 수 있게 된다. 그리고, 목재의 특성상 표면에 찍힘, 또는 굽힘에 취약한데, 본 발명에서는 나노무기질 재료의 주입에 의한 표면처리공정으로 표면경도를 강화시킴과 동시에 내화성이 향상되는 장점을 가진다. 또한, 수종에 따라 목재 표면의 색깔 또는 목리의 차이로 인해 종래 집성재에서는 서로 다른 수종을 혼합사용하기 어려운 문제점이 있었으나, 본 발명에서는 열개질 가공처리를 통해 일정한 재색을 얻을 수 있어 다양한 수종을 혼합하여 집성재를 제조할 수 있는 장점이 있다.
- [0031] 이상, 본 발명을 바람직한 실시예를 참조로 하여 설명하였으나, 본 발명은 상술한 특정의 바람직한 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.