(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl.
B32B 27/18 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2006-0047572
(43) 공개일자 2006년05월18일

(21) 출원번호 10-2005-0035424
(22) 출원일자 2005년04월28일

(30) 우선권주장 1020040030046 2004년04월29일 대한민국(KR)

(71) 출원인 충남대학교산학협력단
대전광역시 유성구 궁동 220번지 충남대학교

(72) 발명자 이화형
대전 유성구 신성동 대림두레아파트 102-1102
조윤민
충남 금산군 추부면 마전리 391-7번지 대한A 206호
박한상
충남 부여군 부여읍 쌍북리 516-29번지

(74) 대리인 권오식
박창희

심사청구 : 있음

(54) 기능성 숯 보드 적층체의 제조방법

요약

본 발명은 숯의 특성을 살린 숯 보드의 일측에 인쇄된 박엽지 또는 화학섬유부직포를 부착시켜 미적 효과를 부여하면서도 제습, 보수, 통기, 흡착 등의 성질을 갖고 있어 나쁜 냄새, 유해가스를 흡착하여 공기 정화작용은 물론 원적외선과 음이온을 방사하고 소음방지, 전자파 및 유해 파장까지 차단하며 혈액순환과 신진대사 및 심신안정을 주는 등의 숯의 기능이 저하되지 않는 특징이 있는 기능성 숯 보드 적층체에 관한 것이다.

대표도

도 1

색인어

숯 보드, 박엽지, 부직포

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 따른 인쇄박엽지가 부착된 숯 보드 적층체를 나타낸 사진이다.

도 2는 본 발명에 따른 부직포가 부착된 숯 보드 적층체를 나타낸 사진이다.

도 3은 본 발명의 백탄으로 제조된 숯 보드를 나타낸 사진이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 숯의 특성을 살린 숯 보드의 일측에 인쇄된 박엽지 또는 화학섬유부직포를 부착시켜 미적 효과를 부여하면서도 숯의 기능이 저하되지 않는 특징이 있는 기능성 숯 보드 적층체에 관한 것이다.

일반적으로 숯은 보수, 통기, 흡착, 축열성을 갖고 있어 나쁜 냄새, 유해가스를 흡착하여 공기 정화작용은 물론 원적외선과 음이온을 방사하고 소음방지, 전자파 및 유해파장까지 차단하며 혈액순환과 신진대사 및 심신안정을 주는 재료로써 현재 시중에서는 숯덩어리를 몇 개씩 용기에 담아 컴퓨터나 텔레비젼 옆에 또는 장롱속이나 거실 귀퉁이에 그냥 놓고 사용하는데, 미관상 보기 좋은 것이 아니다. 건축대지에 매탄하는 방법은 기원전부터 고분에서 활용하는 방법으로 주거환경에 전위를 높히고 음이온을 방출하며 산화방지, 공기정화, 가스흡착, 습도조절, 원적외선방출 등으로 재료와 인체에 최적한 환경이 조성된다. 최근 건축내부의 경우에는 마루나 거실 밑에 부직포대에 숯가루를 담아 까는 부탄이나 부직포에 가루숯을 내장한 시트로서 벽속에 넣어 상쾌한 기분이 나도록 유도하고 있다. 탄화에 의한 숯판제조 즉 우드세라믹방법(일본특허 特開平4-164806)은 일반목탄 탄화시 생기는 할렬이나 비틀림등이 문제를 해결하는 방법이 개발되었으나 이 제품은 공정이 4단계로 복잡하고 페놀수지도 많이 소요(섬유판의 60-100%)되는 결점이 있었다.

한편 본 출원인이 출원하여 등록된 대한민국등록특허 10-0480539는 다공질탄소재료인 점토-목재세라믹 제조공정을 개발하여 그 공정을 2단계로 감소시킨 방법을 개발하였다. 그러나 우드세라믹이든 점토목재세라믹이든 건축용으로 사용하려면 대면적의 판으로 탄화하여야 하는데 장시간 연속식의 대면적 탄화장치는 엄청난 투자설비와 정밀도가 요구된다.

따라서 기존의 탄화로나 연속식 탄화로를 이용하여 제조된 숯이나 칩상의 탄화물, 또는 시판되는 활성탄의 파티클 크기를 적절히 가공 이용하면서 접착제의 영향으로 숯의 기능이 떨어지지 않도록 하면서 포르마린과 휘발성용매에 따른 VOC 문제가 없이 포밍과 열압이 잘되며 제조된 다공질탄소재료인 숯 보드는 건축자재로서 시공될 수 있도록 충분한 강도와 표면성을 갖도록 인체친화적 주거환경재료로서 다공질탄소재료 기능성보드 및 숯보드복합재료 제조(KPA 10-2005-0008255)를 본 출원인이 출원하였다. 그러나 이 경우 표면의 장식효과나 다양한 기공 또는 제작을 위한 적층체, 특히 휘발성 유기물의 흡착이나 원적외선 방사능이 우수한 적층체를 개시하고 있지 않다.

일본 등 선진국에서는 Sick House 문제로 2003년 7월부터 건축기준법개정이 적용되므로 포르마린 방출량이 제로에 가까운 E0 타입의 무포르마린 내장마감재와 VOC문제를 해결하기 시작하였고 주택업계와 목재산업계는 발빠른 환경대응을 하고 있다. 환경부에 따르면 2000년 국내 실내환경오염 VOC 농도는 종이벽지 (3833㎍/㎡h), 각종페인트, 목질재료제조에 사용되는 포르마린계 접착제 등으로 신축후 3개월 이상된 국내 건물의 실내오염이 600ppb로서 기준치의 8배 이상이 된다고 밝혔다. 따라서 건축자재로서 숯을 이용한 제품은 이러한 휘발성 유기화합물을 정화시키고 나쁜 냄새를 제거하며 보수, 통기, 흡착, 축열성을 갖고 있어 공기 정화작용은 물론 원적외선과 음이온을 방사하고 소음방지, 전자파 및 유해파장까지 차단하는 숯의 성질을 그대로 발현한다면 건축자재로서 최고의 인체친화적재료라 할 것이다. 그러나 콘크리트, 시멘트 위주의 국내건축에서 내장재로서 숯제품의 기능성을 살리기 위하여는 기능성만 갖고는 숯보드의 표면색이 흑색이므로 주거환경자재로서의 이용도가 떨어지므로 장식성을 살리기 위한 복합재료가 매우 필요하다.

본 출원인에 의하여 이미 출원된 얇은 나무단판을 오버레이하거나 유공합판을 복합화하여 건축내장재로서 활용될 수 있도록 표면성을 좋게 하였으나 이것만으로 다양한 소비자 요구를 만족시키기 힘들므로 인쇄된 무늬박엽지나 화학섬유부직포를 오버레이하여 표면성을 살리면서도 숯 보드의 기능성을 살리는 새로운 방법이 필요하게 되었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서 본 발명의 목적은 숯 보드의 흡착기능 등 숯의 성질과 기능을 그대로 유지하면서 건축내장재로서 시공될 수 있도록 숯 보드의 외관이 미려한 효과를 가지도록 나무모양의 무늬를 인쇄한 박엽지 또는 화학섬유부직포 등을 수성비닐계 접착제를 이용함으로써 장식성과 가공성 및 시공성의 편리성과 더불어 숯 보드 자체의 물성을 그대로 유지할 수 있는 기능성 숯 보드 적층체를 제조하는 방법을 제공하는 것이다.

또한 본 발명은 외관이 미려함과 동시에 유해물질이 방출되지 않는 수용성 접착제를 사용하고 특정의 조건에서 가공함으로써 원적외선방출 및 가스흡착기능이 유지될 수 있는 기능성 숯 보드 적층체를 제조하는 방법을 제공하고자 한다.

발명의 구성 및 작용

상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명은 숯 보드의 일측에 아주 얇은 인쇄된 무늬박엽지 또는 화학섬유부직포를 수용성 접착제를 이용하여 특정의 조건에서 접착시켜 외관을 미려하게 함과 동시에 숯 보드의 기능을 그대로 유지할 수 있도록 하는 기능성 숯 보드 적층체를 제조하였다.

본 발명에서 사용되는 숯 보드는 하기의 방법에 따라 제조한다.

즉, 상기 숯 보드는 두 가지 방법에 의하여 제조할 수 있으며, 우선, 입자크기가 40 ~ 60 메쉬인 숯파티클과 상기 숯파티클에 대하여 폴리비닐초산수지에멀젼과 이소시아네이트계수지를 혼합한 접착제를 혼합한다. 상기 혼합접착제는 예를 들면 폴리비닐초산수지에멀젼 15 중량%, 이소시아네이트계 수지 5 중량%를 함유하는 접착제를 혼합하여 주는 등으로 사용하며, 열압에 의해 상기 접착제와 숯보드를 제조하는데, 좋게는 열압조건을 3단계로 나누어 제조하는데 먼저 1차가압한 후, 1차가압보다 낮은 압력조건에서 2차가압하고 다시 2차가압보다 높은 압력으로 가압한다. 본 발명의 가압조건은 숯파티클의 조직의 파괴를 방지하기 위해 5~40kgf/㎠의 범위에서 가압한다. 예를 들면 1분 동안 30kgf/㎠로 열압하는 1단계, 1분 30초 동안 10kgf/㎠로 열압하는 2단계, 6분 동안 30kgf/㎠로 열압하는 3단계로 제조한다. 이때 열압온도는 150 ~ 200℃이다. 상기 이소시아네이트계 수지는 일반적으로 사용하는 이소시아네이트 수지라면 특별히 한정되지 않는다.

또 다른 방법은 입자크기가 6 ~ 12메쉬 7 중량%, 12 ~ 18메쉬 14 중량%, 18 ~ 40메쉬 43중량%, 40 ~ 60메쉬 23중량%, 60 ~ 100메쉬 9중량%, 100메쉬 이하 4중량%인 숯 파티클 혼합물과 폴리비닐초산수지에멀젼 15 중량%, 이소시아네이트계수지 5 중량% 를 함유하는 접착제를 혼합하여 1분 동안 30kgf/㎠로 열압하는 1단계, 1분 30초 동안 10kgf/㎠로 열압하는 2단계, 6분 동안 30kgf/㎠로 열압하는 3단계로 제조한다. 이때 열압온도는 150 ~ 200℃이다.

이렇게 제조된 숯 보드는 강도가 4.0N/㎟이상이고, 최종매트함수율이 26 ~ 50% 인 것이 바람직하다.

본 발명에서 상기 인쇄된 박엽지는 평량 15 ~ 35 g/㎡, 두께 0.02 ~ 0.08 mm인 것을 사용하는 것이 바람직하며, 상기의 범위를 벗어나면 가스흡착능력이 열세이거나 강도가 나빠지므로 좋지 않다.

본 발명에서 상기 화학섬유부직포는 평량 20 ~ 40g/㎡, 두께 0.05 ~ 0.30 mm, 공극율 30 ~ 50%인 것을 사용하는 것이 원적외선 방사효율이나 가스흡착능력이 우수한 효과를 가진다. 보다 바람직하게는 폴리프로필렌 부직포를 사용하는 것이 강도가 높아 내구성이 증가하므로 좋다.

본 발명에서 숯 보드와 인쇄된 무늬박엽지 또는 화학섬유부직포를 부착시키기 위하여 사용하는 접착제는 수성비닐계 접착제를 사용하는 것이 환경친화적이므로 인체에 유해한 VOC(Volatile Organic Chemicals)가 방출되지 않아 숯의 본래의 기능을 유지하고 또한 숯 보드 적층체의 최종물성의 가스흡착 및 원적외선 방사효율이 숯 보드와 동등 또는 그 이상의 효율을 가지게 된다. 본 발명에서는 폴리비닐초산수지에멀젼(불휘발분:42%)이 우수한 물성을 나타내었다.

상기 접착제의 도포량은 100 ~ 300g/㎡인 것이 바람직하며, 상기 숯 보드의 일측에 상기 접착제를 도포한 후 인쇄된 박엽지 또는 화학섬유부직포를 접착시켜 가열온도 100 ~ 150℃, 가압력 5 ~ 15 ㎏/㎠, 열압시간 1 ~ 5분으로 하여 접착시키는 것이 바람직하며, 이는 접착효율, 수분의 증발 및 숯의 조밀도 등에 영향을 주어 최종제품의 가스흡착 및 원적외선 방사효율에 좋은 범위이다. 이는 상기 조건하에서 수분의 증발 및 접착제의 물성이 함께 작용하여 본 발명에서 요구되는 충분한 가스흡착과 원적외선 방사효율을 가질 수 있게 된다.

이하 실시 예를 통하여 본 발명을 설명하는 바, 하기의 실시예에 의하여 본 발명이 한정되는 것은 아니다.

[실시예 1]

숯 보드의 제조

다공질탄소재료 숯 보드 제조를 위한 숯은 강원도 원주산 굴참나무 백탄을 사용하였다.

입자크기가 6 ~ 12메쉬 7 중량%, 12 ~ 18메쉬 14 중량%, 18 ~ 40메쉬 43중량%, 40 ~ 60메쉬 23중량%, 60 ~ 100메쉬 9중량%, 100메쉬 이하 4중량%인 백탄 파티클 혼합물에 대하여 폴리비닐초산수지에멀젼(불휘발분:42%) 15 중량%와 이소시아네이트수지 5 중량% 를 함유하는 접착제를 혼합하여 1분 동안 30kgf/㎠로 열압하는 1단계, 1분 30초 동안 10kgf/㎠로 열압하는 2단계, 6분 동안 30kgf/㎠로 열압하는 3단계로 혼합형 숯 보드로 제조하였다. 이때 열압온도는 170℃이었으며, 열압직전 매트의 MC(수분함량)는 36%이었다.

인쇄박엽지가 부착된 숯 보드 적층체의 제조

상기 제조된 숯 보드에 무늬모양을 인쇄한 박엽지를 접착시켰으며, 인쇄된 무늬박엽지(Pattern Thin Paper)는 평량이 35 g/㎡, 종이두께는 0.04mm였다. 접착제는 폴리비닐아세테이트수지에멀젼(불휘발분:42%)으로 도포량은 160g/㎡으로 가열온도 130℃, 가압력 10 ㎏/㎠, 열압시간 2분으로 제조하였다. 이를 도 1에 나타내었다.

[실시예 2]

화학섬유부직포가 부착된 숯 보드의 제조

실시예 1에서와 같은 방법으로 혼합형 숯보드(백탄보드)를 제조하여 폴리프로피렌부직포를 접착시켰다. 부직포는 평량이 30 g/㎡, 두께는 0.12mm였고 공극율이 39.3%였다. 접착제는 폴리비닐초산수지에멀젼(불휘발분:42%)으로 도포량은 80g/㎡으로 가열온도 100℃, 가압력 10 ㎏/㎠, 열압시간 2분으로 제조하였으며, 도 2에 나타내었다.

[비교예]

비교예 1은 본 발명의 실시예 1과 동일한 무게의 숯(백탄)을 그대로 사용하였다.

비교예 2는 실시예 1 및 실시예 2와 동일한 방법으로 제조하여 일측면에 인쇄박엽지나 부직포를 적층시키지 않은 숯 보드를 이용하여 실험하였다.

[실험예 1]

상기 실시예 1 및 2와 비교예 1 및 2를 이용하여 측정용기에 담아 에틸렌가스의 흡착기능을 측정하여 하기 표 1에 나타내었다.

[표 1]

에틸렌 가스의 농도변화 측정 (단위:ppm)					
시간	빈용기[*1]	비교예 1	비교예 2[*2*3]	실시예 1	실시예 2
0	17.83	17.55	17.90	17.75	17.45
3	17.50	10.26	7.72	7.48	7.33
6	17.40	6.47	5.59	5.12	5.48
12	17.22	5.56	4.33	3.45	3.82
24	17.07	3.29	2.24	2.85	2.73

[*1]: 측정용기내의 에틸렌가스 블랭크 농도 변화,ppm단위

*2: 측정용기에 숯보드(크기 :5cm X 5cm X 0.35cm)를 장입하고 표면으로만 가스가 흡착되도록 하여 시간에 따른 용기의 에칠렌가스의 잔존 농도변화, ppm단위. 측정수치가 적은 것이 많은 가스를 흡착한 것임.

*3: 실시예 1의 방법에 따라 제조한 숯 보드

표 1에서와 같이 숯 자체보다는 숯을 보드로 만든 것이 보다 가스흡착이 높았으며 이는 백탄을 가루로 적절히 파쇄하였기 때문인 것으로 생각되며 무늬인쇄박엽지로 오버레이한 백탄보드도 백탄 자체보다 가스 흡착효과가 높았고 오버레이하지 않은 백탄보드와 별차가 없음을 알 수 있다.

[실험예 2]

상기 실시예 1 및 2와 비교예 2를 이용하여 접착에 따른 숯 보드의 물리기계적 성질을 측정하여 하기 표 2에 나타내었다. 표 2에서 숯 보드 및 숯 보드 적층체의 두께는 3.5mm로 일정하게 제작하였다.

[표 2]

	밀도 (g/㎤)	함수율 (MC)(%)	두께팽윤율 (TS)(%)	흡수율 (WA)(%)	휨강도 (MOR) (kg/㎠)	휨탄성계수(MOE) (kg/㎠)	박리강도 (IB) (kg/㎠)
비교예 2	0.68	2.31	0	37.82	34.50	3688	11.46
실시예 2	0.69	2.96	0	32.94	31.17	3620	17.54
실시예 1	0.69	3.86	0	43.44	40.60	4331	15.90

표 2에서 보는 바와 같이 백탄보드 자체보다 인쇄박엽지로 오버레이한 백탄보드의 강도가 동등이상으로 나타났으며, 따라서 실시 예1과 같이, 실시 예2에서도 실내에 백탄을 놓아두는 것보다 부직포 오버레이백탄보드를 벽재로 마감한다면 장식성과 함께 숯의 기능을 충분히 발휘하는 것으로 구명되었다.

[실험예 3]

상기 실시예 1 및 2와 비교예 2를 이용하여 접착에 따른 숯 보드의 원적외선 방사율을 측정하여 하기 표 3에 나타내었다.

[표 3]

종류		40℃		50℃	
		방사율(%)	방사에너지(100W/m^2)	방사율(%)	방사에너지(100W/m^2)
비교예 2		0.932	3.76	0.929	4.31
오버레이 숯보드	실시예 2	0.911	3.67	-	-
	실시예 1	0.902	3.64	-	-
활성탄보드		0.930	3.75	0.926	4.30

원적외선방사율은 표 3에서 보는바와 같이 백탄보드보다 약간 떨어졌으나 상온에서 90%이상의 방사율을 보여 원적외선 방사물질로 우수한 것을 알 수 있다.

[실험예 4]

상기 실시예 1 및 비교예 2를 이용하여 접착에 따른 숯 보드의 평면재료의 평면파에 의한 전자파 차폐효과를 하기의 조건에 따라 측정하여 하기 표 4에 나타내었다.

1) 시험환경: 24± 2℃, 43± 5% R.H

2) 시험방법: ASTM D4935-89

[표 4]

종류	Frequency(MHz)	Shielding Effectiveness(dB)	Shielding Effectiveness(%)
비교예 2	10-1,000	17-37	98.00-99.98
실시예 1	10-1,000	17-37	98.00-99.98

전자파차폐효과는 표 4와같이 무늬박엽지를 붙이든 부직포포장지를 붙여도 전자파를 차폐효과가 있었으며, 실제로 핸드폰을 숯 보드상자 안에 넣어두면 핸드폰이 울리지 않는 기능성을 갖고 있다. 따라서 실내에 백탄 자체를 놓아두는 것보다 인쇄박엽지로 오버레이한 숯 보드를 벽재로 마감한다면 그 효과가 더 좋다는 것을 증명하는 것으로 장식성과 함께 숯의 기능을 충분히 발휘하는 것으로 구명되었다.

발명의 효과

상기와 같은 본원발명은 제습, 보수, 통기, 흡착 등의 성질을 갖고 있어 나쁜 냄새, 유해가스를 흡착하여 공기 정화작용은 물론 원적외선과 음이온을 방사하고 소음방지, 전자파 및 유해 파장까지 차단하며 혈액순환과 신진대사 및 심신안정을 주는 등의 숯의 특성은 그대로 유지하면서 외관을 미려하게 마감시킨 숯 보드를 제공할 수 있다.

본 발명은 숯 보드의 표면에 인쇄된 박엽지나 화학섬유부직포를 적층하여 외관을 미려하게 하면서, 가스흡착성이 우수하고, 원적외선 방사율 및 전자파차폐 효과가 우수하도록 하는 제조방법을 제공함으로써 주거환경의 건축내장재로서 가장 우수한 인체친화적 재료로 충분히 활용될 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

숯파티클과 접착제를 혼합하여 150~200℃에서 5~40kgf/㎠의 압력조건에서 3회 이상 가압함으로써 숯 보드를 제조하는 단계; 숯 보드의 일측에 100 ~ 300g/㎡의 수성비닐계 접착제를 도포하는 단계; 상기 접착제층의 상부에 평량 15 ~ 35 g/㎡, 두께 0.02 ~ 0.08 mm의 인쇄된 박엽지를 적층하는 단계; 및 상기 적층체를 100 ~ 150℃, 5 ~ 15kgf/㎠로 가열가압하는 단계를 가지는 가스흡착 효과가 높고, 숯이 가지는 기능이 저하되지 않는 장식성 및 기능성이 우수한 숯 보드 적층체의 제조방법.

청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 수성비닐계 접착제는 폴리비닐초산에멀젼 접착제인 것을 특징으로 하는 숯 보드 적층체의 제조방법.

청구항 3.

제 1항의 제조방법으로 제조된 숯 보드층, 접착제층 및 인쇄박엽지층으로 구성된 숯 보드 적층체.

청구항 4.

숯파티클과 접착제를 혼합하여 150~200℃에서 5~40kgf/㎠의 압력조건에서 3회 이상 가압함으로써 숯 보드를 제조하는 단계; 숯 보드의 일측에 100 ~ 300g/㎡의 수성비닐계 접착제를 도포하는 단계; 상기 접착제층의 상부에 평량 20 ~ 40g/㎡, 두께 0.05 ~ 0.30 mm, 공극율 30 ~ 50%인의 화학섬유부직포를 적층하는 단계; 상기 적층체를 100 ~ 150℃, 5 ~ 15kgf/㎠로 가열가압하는 단계;를 가지는 가스흡착 효과가 높고, 숯이 가지는 기능이 저하되지 않는 장식성 및 기능성이 우수한 숯 보드 적층체의 제조방법.

청구항 5.

제 4항에 있어서,

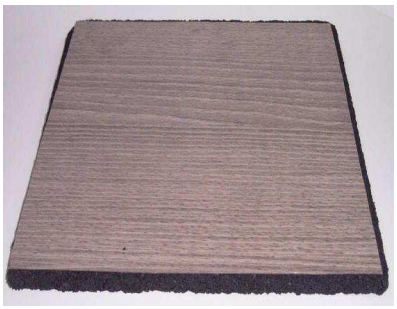
상기 수성비닐계 접착제는 폴리비닐초산에멀젼 접착제인 것을 특징으로 하는 숯 보드 적층체의 제조방법.

청구항 6.

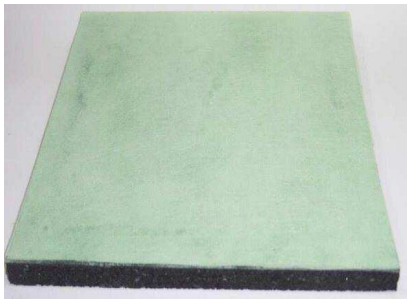
제 4항의 제조방법으로 제조된 숯보드층, 접착제층 및 화학섬유부직포층으로 구성된 숯 보드 적층체.

도면

도면1



도면2



도면3

