



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년11월30일
(11) 등록번호 10-1924074
(24) 등록일자 2018년11월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B27K 5/00 (2006.01) B27M 3/04 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B27K 5/00 (2013.01)
B27M 3/04 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0115130
(22) 출원일자 2018년09월27일
심사청구일자 2018년09월27일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020010053125 A
KR1020090016905 A
KR1020110062424 A
KR1020180087334 A

(73) 특허권자
충남대학교산학협력단
대전광역시 유성구 대학로 99 (궁동, 충남대학교)
영림목재(주)
인천광역시 남동구 논현고잔로 63 (고잔동)
(72) 발명자
이종신
대전광역시 중구 태평로 15 버드내마을아파트 21
5동 1202호
이승환
인천광역시 연수구 해돋이로84번길 10 송도풍림아
이원6단지아파트 604동 902호
(74) 대리인
최규환

전체 청구항 수 : 총 5 항

심사관 : 박종훈

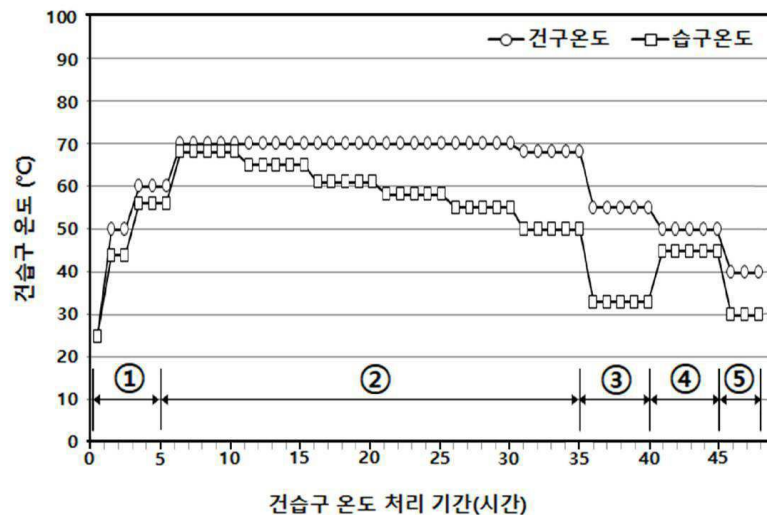
(54) 발명의 명칭 건습구 온도차를 이용한 플로어링 보드에 포함된 폼알데히드의 방출방법

(57) 요약

본 발명은 건습구 온도차를 이용한 플로어링 보드에 포함된 폼알데히드의 방출방법에 관한 것으로, 폼알데히드 방출방법은 단순히 가온하여 폼알데히드를 제거 또는 방출하는 것이 아니라, 폼알데히드가 수분에 잘 용해되는 성질을 이용하여 습도를 조절하면서 가온함으로써, 효율적으로 플로어링 보드에 포함된 폼알데히드를 방출할 수 있는 것이다.

본 발명의 방법에 따라 제조된 플로어링 보드는 겨울철 난방 또는 무더운 여름철의 온도 상승에 따른 고온에서도 폼알데히드 방출량이 KS 기준치를 만족하므로, 인체에 무해한 플로어링 보드를 제공할 수 있다.

대표도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2017-1153-02

부처명 교육부

연구관리전문기관 충남대 사회맞춤형 산학협력선도대학 육성사업단

연구사업명 애로기술개발지원사업

연구과제명 건습구 온도차를 이용한 플로어링 보드에 포함된 포름알데히드의 방출방법

기 여 율 1/1

주관기관 충남대 사회맞춤형 산학협력선도대학 육성사업단

연구기간 2018.09.03 ~ 2018.10.31

명세서

청구범위

청구항 1

- (1) 플로어링 보드(flooring board)를 건조기에 넣고, 건구온도와 습구온도를 상승시키되, 건구온도는 상온에서 60~65℃까지, 습구온도는 상온에서 50~56℃까지 4~6시간 동안 점진적으로 높여 조습처리하는 단계;
- (2) 상기 단계 (1) 이후에, 건구온도를 65~75℃로 고정하고, 습구온도를 조절하여 건조기 내부의 상대습도를 85~95%까지 상승시킨 후, 4~6시간 동안 유지하고, 이후 건구온도는 65~75℃로 계속 유지시키면서 습구온도를 24~26시간 동안 점진적으로 낮춰 상대습도가 35~45% 될 때까지 줄이면서, 플로어링 보드를 건조하면서 포름알데히드를 방출시키는 단계;
- (3) 상기 단계 (2) 이후에, 건구온도를 50~60℃로 낮추고, 습구온도를 30~35℃로 낮춰 상대습도가 25~35% 정도 되도록 4~6시간 동안 유지하여 플로어링 보드의 함수율을 감소시키는 단계;
- (4) 상기 단계 (3) 이후에, 플로어링 보드 내부에 발생한 수축 응력을 없애기 위하여 건구온도를 45~55℃로 조절하고, 상대습도가 40% 되도록 습구 온도를 조절하여 4~6시간 동안 유지하는 단계; 및
- (5) 상기 단계 (4) 이후에, 외기 상대습도 수준으로 건조기 내부의 상대습도를 45~55%가 되도록 건구온도를 35~45℃로 조절하고, 습구온도를 25~35℃로 조절하여 4~6시간 동안 유지하는 단계;를 포함하는 건습구 온도차를 이용한 플로어링 보드의 포름알데히드 방출방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 플로어링 보드는 온돌용 플로어링 보드 또는 상업용 플로어링 보드인 것을 특징으로 하는 플로어링 보드의 포름알데히드 방출방법.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 플로어링 보드의 원료는 중밀도 섬유판(MDF), 파티클보드(PB), 합성목재 및 목재 중에서 선택된 어느 하나인 것을 특징으로 하는 플로어링 보드의 포름알데히드 방출방법.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 따른 포름알데히드 방출방법으로 포름알데히드를 저감시킨 플로어링 보드.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 플로어링 보드는 50℃에서의 포름알데히드의 방출량이 온돌용 플로어링 보드는 0.392mg/L 이하이고, 상업용 플로어링 보드는 0.326mg/L 이하인 것을 특징으로 하는 플로어링 보드.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 건습구 온도차를 이용한 플로어링 보드에 포함된 포름알데히드의 방출방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 목재 원목을 이용해서는 제조할 수 없는 넓은 면적의 판상 제품을 얻기 위하여 합판, 파티클보드(PB), 섬유판(대부분 중밀도 섬유판, MDF) 등의 목질 판상제품이 개발되고 있는데, 이들 판상 제품은 단판, 목재 파티클, 목재 섬유 등으로 각각 구성되어 있으며, 이들 구성요소를 서로 접착하기 위해서 포름알데히드를 함유한 합성수지 접착제(예를 들면, 요소수지, 요소-멜라민 공중합 수지, 멜라민 수지 등)를 사용하고 있다.

[0003] 합성수지 접착제 제조에 사용하는 포름알데히드는 세계보건기구(WHO) 산하 국제암연구기관(IARC)에서 1군 발암 물질로 분류하고 있는 매우 위험한 물질로 취급되고 있다. 판상제품을 사용한 가구나 실내 인테리어 제품에는

판상제품 제조 시에 화학 반응하지 못하고 유리되어 있는 포름알데히드가 함유되어 있어 이들 포름알데히드가 공기 중으로 방출되어 새집 증후군이나 아토피의 원인으로 지목되고 있으며, 새 가구를 샀을 때 메케한 냄새, 눈이나 목의 따가움을 느끼는 것은 이것 때문이다. 실내 공기 중으로 방출되는 유리 포름알데히드는 성인은 물론 어린이에게도 매우 유해하기 때문에 각국에서는 판상제품(합판, PB, MDF) 및 판상제품으로 제조한 제품의 방출량을 규제하고 있으며, KS 규격의 제품별 포름알데히드 허용치 규정 현황은 하기 표 1과 같다.

표 1

[0004]

KS 규격의 제품별 포름알데히드 허용치 규정 현황

규격번호	규격명	포름알데히드 허용치(mg/L)		비고
KS G 2020	수납가구	평균 0.5이하, 최대 0.7 이하		합판, PB, MDF로 제조한 수납가구(학교용 가구, 가정용 가구, 주택용 보통침대, 가정용 주방용구, 학생용 책상 및 걸상, 목재 사무용 책상 및 테이블, 목재 식탁 및 의자, 목재 열람 책상 및 열람의자, 목재 도서 서가 및 카드함 등의 KS규격을 2017년 하나의 규격으로 통합)
KS F 3111	천연 무늬목 치장 마루판	SE ₀	평균 0.3 이하, 최대 0.4 이하	
		E ₀	평균 0.5 이하, 최대 0.7 이하	
KS F 3126	치장 목질 마루판	SE ₀	평균 0.3 이하, 최대 0.4 이하	
		E ₀	평균 0.5 이하, 최대 0.7 이하	
KS F 3230	목재 플라스틱 복합재 바닥판	1.5 이하		
KS F 3101	보통합판	SE ₀	평균 0.3 이하, 최대 0.4 이하	
		E ₀	평균 0.5 이하, 최대 0.7 이하	
		E ₁	평균 1.5 이하, 최대 2.1 이하	
KS F 3104	파티클보드	SE ₀	평균 0.3 이하, 최대 0.4 이하	
		E ₀	평균 0.5 이하, 최대 0.7 이하	
		E ₁	평균 1.5 이하, 최대 2.1 이하	
KS F 3200	섬유판	SE ₀	평균 0.3 이하, 최대 0.4 이하	
		E ₀	평균 0.5 이하, 최대 0.7 이하	
		E ₁	평균 1.5 이하, 최대 2.1 이하	

[0005]

한편, 우리나라는 세계에서 유일하게 온돌 주거문화의 역사가 있으며, 아파트로 대표되는 공동주택에서도 바닥 난방을 적용하고 있다(2015년도 기준으로 우리나라 가구의 59.9%가 아파트 거주). 아파트의 거실 바닥은 대부분 합판마루, 강마루, 강화마루 등 목질계 플로어링 보드를 시공하고 있다. 이들 마루판은 겨울철 바닥 난방 시에 바닥 온도 상승으로, 비 난방 시에 비하여 마루판으로부터의 유해 포름알데히드 방출량이 증가하는 것으로 자체 조사되었으며, 방출량은 KS F 3111과 3126에서 정하고 있는 E₀급의 평균 허용치보다 많은 것으로 밝혀졌다.

[0006]

즉, 마루판의 기재로 사용한 합판이나 MDF의 내부에 존재하던 유리 포름알데히드가 난방에 의한 가온으로 활성화되어 비 난방 시보다 마루판 외부로의 방출량이 증가하기 때문이다. 난방 시기인 겨울철에는 특히 실내 보온을 위하여 밀폐된 상태를 유지하기 때문에 방출된 포름알데히드의 실내 공기 중 농도가 증가하여 실내 공기질 오염에 따른 인체 유해성이 우려되며, 특히 신축 아파트에서 그 피해 정도는 더욱 클 것으로 판단할 수 있다.

[0007]

요즘 학교 교실에도 바닥재로 목질계 마루판을 시공하고 있으며, 교실의 경우에는 바닥 난방을 하지 않지만, 여름 방학 기간 중에 장기간 밀폐된 공간이 조성되기 때문에 내부 실내 온도가 30℃ 이상으로 유지됨으로써 마루판으로부터 포름알데히드 방출이 증가할 수 있고, 최근 대기의 미세먼지로 인한 인체 유해성 문제가 제기됨으로써 학생들의 실외 활동이 제한됨에 따라 실내에서의 활동이 많아지게 되고 이로 인해 실내 온도가 상승되어 바닥재의 포름알데히드 방출 증가 요인으로 작용할 수 있다.

[0008]

목재에 포함된 유해물질 제거 관련 기술로는 한국등록특허 제1614502호에 굴폐각을 이용한 목재패널의 유해물질

저감방법 및 목재 패널 제조방법이 개시되어 있고, 한국등록특허 제467850호에 유해물질이 저감된 목재 보드류의 제조방법이 개시되어 있으나, 본 발명의 건습구 온도차를 이용한 플로어링 보드에 포함된 포름알데히드의 방출방법에 대해 개시된 바는 없다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 상기와 같은 요구에 의해 도출된 것으로서, 본 발명은 건습구 온도차를 이용한 플로어링 보드에 포함된 포름알데히드의 방출방법을 제공하고, 본 발명의 포름알데히드 방출방법으로 제조된 플로어링 보드(온돌용 강마루 또는 상업용 강마루)는 고온에서도 포름알데히드 방출량이 KS 규격을 벗어나지 않고, 안전한 수준으로 방출된다는 것을 확인함으로써, 본 발명을 완성하였다.

과제의 해결 수단

[0010] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 (1) 플로어링 보드(flooring board)를 건조기에 넣고, 건구온도와 습구온도를 상승시키되, 건구온도는 상온에서 60~65℃까지, 습구온도는 상온에서 50~56℃까지 4~6시간 동안 점진적으로 높여 조습처리하는 단계;

[0011] (2) 상기 단계 (1) 이후에, 건구온도를 65~75℃로 고정하고, 습구온도를 조절하여 건조기 내부의 상대습도를 85~95%까지 상승시킨 후, 4~6시간 동안 유지하고, 이후 건구온도는 65~75℃로 계속 유지시키면서 습구온도를 24~26시간 동안 점진적으로 낮춰 상대습도가 35~45% 될 때까지 줄이면서, 플로어링 보드를 건조하면서 포름알데히드를 방출시키는 단계;

[0012] (3) 상기 단계 (2) 이후에, 건구온도를 50~60℃로 낮추고, 습구온도를 30~35℃로 낮춰 상대습도가 25~35% 정도 되도록 4~6시간 동안 유지하여 플로어링 보드의 함수율을 감소시키는 단계;

[0013] (4) 상기 단계 (3) 이후에, 플로어링 보드 내부에 발생한 수축 응력을 없애기 위하여 건구온도를 45~55℃로 조절하고, 상대습도가 40% 되도록 습구 온도를 조절하여 4~6시간 동안 유지하는 단계; 및

[0014] (5) 상기 단계 (4) 이후에, 외기 상대습도 수준으로 건조기 내부의 상대습도를 45~55%가 되도록 건구온도를 35~45℃로 조절하고, 습구온도를 25~35℃로 조절하여 4~6시간 동안 유지하는 단계;를 포함하는 건습구 온도차를 이용한 플로어링 보드의 포름알데히드 방출방법을 제공한다.

[0015] 또한, 본 발명은 상기 포름알데히드 방출방법에 따른 포름알데히드 방출방법으로 포름알데히드를 저감시킨 플로어링 보드를 제공한다.

발명의 효과

[0016] 본 발명은 건습구 온도차를 이용한 플로어링 보드에 포함된 포름알데히드의 방출방법에 관한 것으로, 본 발명의 방법에 따라 제조된 플로어링 보드는 겨울철 난방 또는 무더운 여름철의 온도 상승에 따른 고온에서도 포름알데히드 방출량이 KS 기준치를 만족하므로, 인체에 무해한 플로어링 보드를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도 1은 플로어링 보드의 포름알데히드 방출량 저감을 위한 건습구 온도 처리 조건을 나타낸 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 본 발명은 (1) 플로어링 보드(flooring board)를 건조기에 넣고, 건구온도와 습구온도를 상승시키되, 건구온도는 상온에서 60~65℃까지, 습구온도는 상온에서 50~56℃까지 4~6시간 동안 점진적으로 높여 조습처리하는 단계;

[0019] (2) 상기 단계 (1) 이후에, 건구온도를 65~75℃로 고정하고, 습구온도를 조절하여 건조기 내부의 상대습도를 85~95%까지 상승시킨 후, 4~6시간 동안 유지하고, 이후 건구온도는 65~75℃로 계속 유지시키면서 습구온도를 24~26시간 동안 점진적으로 낮춰 상대습도가 35~45% 될 때까지 줄이면서, 플로어링 보드를 건조하면서 포름알데히드를 방출시키는 단계;

[0020] (3) 상기 단계 (2) 이후에, 건구온도를 50~60℃로 낮추고, 습구온도를 30~35℃로 낮춰 상대습도가 25~35% 정도 되도록 4~6시간 동안 유지하여 플로어링 보드의 함수율을 감소시키는 단계;

- [0021] (4) 상기 단계 (3) 이후에, 플로어링 보드 내부에 발생한 수축 응력을 없애기 위하여 건구온도를 45~55℃로 조절하고, 상대습도가 40% 되도록 습구 온도를 조절하여 4~6시간 동안 유지하는 단계; 및
- [0022] (5) 상기 단계 (4) 이후에, 외기 상대습도 수준으로 건조기 내부의 상대습도를 45~55%가 되도록 건구온도를 35~45℃로 조절하고, 습구온도를 25~35℃로 조절하여 4~6시간 동안 유지하는 단계;를 포함하는 건습구 온도차를 이용한 플로어링 보드의 포름알데히드 방출방법에 관한 것이다.
- [0023] 상기 플로어링 보드는 온돌용 플로어링 보드 또는 상업용 플로어링 보드인 것이 바람직하지만 이에 제한하지 않으며, 목재 판넬의 사용목적에 제한하지 않는다. 즉, 본 발명의 플로어링 보드(마루판)에 사용되는 목재류를 사용하는 용도에 무관하게 포름알데히드를 방출시킬 수 있으므로, 인테리어 내장재 등 다양한 용도의 목재류에도 얼마든지 적용할 수 있다.
- [0024] 상기 플로어링 보드의 원료는 중밀도 섬유판(MDF), 파티클보드(PB), 합성목재 및 목재 중에서 선택된 어느 하나인 것이 바람직하지만 이에 제한하는 것은 아니다.
- [0025] 또한, 본 발명은 상기 포름알데히드 방출방법에 따른 포름알데히드 방출방법으로 포름알데히드를 저감시킨 플로어링 보드에 관한 것이다.
- [0026] 상기 플로어링 보드는 50℃에서의 포름알데히드의 방출량이 온돌용 플로어링 보드는 0.392mg/L 이하이고, 상업용 플로어링 보드는 0.326mg/L 이하인 것이 특징이다.
- [0027] 이하, 실시예를 이용하여 본 발명을 더욱 상세하게 설명하고자 한다. 이들 실시예는 오로지 본 발명을 보다 구체적으로 설명하기 위한 것으로 본 발명의 범위가 이들에 의해 제한되지 않는다는 것은 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 자명한 것이다.
- [0028] **실시예 1. 종래 시판되는 온돌용 플로어링 보드(강마루) 및 상업용 플로어링 보드(강마루)의 온도별 포름알데히드 방출량 측정**
- [0029] 플로어링 보드 중, 온돌용 플로어링 보드(온돌용 강마루)는 아파트 거실 시공용(KS 규격 명은 치장 목질 마루판, 두께 7.0mm), 상업용 플로어링 보드(상업용 강마루)는 학교 교실 바닥, 매장 등 바닥 시공용(KS 규격 명은 치장 목질 마루판, 두께 12.0mm)이다.
- [0030] 본 실시예 1에서는 시판되고 있는 온돌용 강마루 및 상업용 강마루에 대한 포름알데히드 방출량을 측정하였다. 시험방법은 KS M 1998에 따른 20℃의 KS 시험기준 온도 조건과 바닥 난방 시를 고려한 30, 40 및 50℃에서의 온도 조건에서 포름알데히드 방출량을 측정하였다.
- [0031] 그 결과, 표 2에 개시한 바와 같이, 시험 온도가 20℃와 30℃일 때는 모두 SE₀ 허용치를 만족하고 있으나, 시험 온도가 40~50℃로 증가한 경우, 포름알데히드 방출량이 증가하여 포름알데히드 방출량 기준 품질이 떨어지거나 50℃에서는 마루판의 허용치를 벗어나고 있다는 것을 확인하였다.
- [0032] 즉 상온 범위에서는 KS의 포름알데히드 방출량 품질 기준치에 적합하나 바닥 난방 또는 기온 상승에 의한 실내 온도가 상승하면 포름알데히드 방출량이 증가하기 때문에 불량 품질에 해당하며, 이로 인해 인체 유해성이 문제 될 수 있다고 판단하였다.

표 2

[0033] 플로어링 보드의 종류별 온도와 포름알데히드 방출량과의 관계

플로어링 보드의 종류	시험 온도 조건별 포름알데히드 방출량(mg/L)			
	20℃	30℃	40℃	50℃
온돌용 강마루	0.158	0.356	0.784	1.259
상업용 강마루	0.098	0.273	0.480	1.456

[0034] 실시예 2. 건습구 온도차를 이용한 포름알데히드의 방출 조건 확립

[0035] 내부로 증기 투입과 함께 건구온도와 습구온도 조절이 가능한 목재 건조기를 사용하여 마루판의 기관(합판 또는

MDF) 내부(접착제)에 함유되어 있는 유리 포름알데히드를 제거하여 공기 중으로 방출량을 줄이기 위한 온도 및 습도의 처리 스케줄을 하기와 같이 단계 (1)~(5)의 과정으로 확립하였다. 본 실시예 2에서 실시한 포름알데히드 방출방법은 단순하게 온도만 가온한 것이 아니라, 포름알데히드가 수분에 잘 용해되는 특성을 이용하여, 습도와 온도를 적절하게 조절한 것이 특징이다.

[0036] 단계 (1): 플로어링 보드를 건조기에 넣고 상온(본 실시예 2에서는 25℃에서 실시하였으나, 일기 조건에 따라 달라질 수 있다)으로부터 단계적으로 건구온도와 습구온도를 상승시켜가면서, 건구온도는 60℃까지, 습구온도는 56℃까지 점진적으로 높여가면서, 5시간 동안 조습 처리하였다. 이때 건조기 내 상대습도는 약 80% 전후까지 상승하며, 서서히 플로어링 보드 내부의 함수율을 증가시켰다.

[0037] 단계 (2): 본 단계 (2)는 플로어링 보드 내부에 존재하는 유리 포름알데히드가 플로어링 보드 내부로 침투한 수분에 용해되어 포름알데히드가 제거되는 과정으로, 상기 단계 (1) 이후에, 건구온도와 습구온도를 조절하여 건조기 내부의 상대습도를 최고 약 90%까지 상승시켜 5시간 동안 유지시켰다. 이때 플로어링 보드 내부로 침투한 수분에 포름알데히드가 용해되었다. 이후 건구온도는 70℃로 계속 유지시키며 습구온도를 서서히 내려(건구온도와 습구온도 차를 크게 해줌) 내부 상대습도를 약 40% 될 때까지 25시간에 걸쳐 점진적으로 줄이면서, 고 함수율을 갖는 플로어링 보드를 서서히 건조시켰다. 이때 수분에 용해되어 있던 포름알데히드를 건조기 외부로 방출시켰다.

[0038] 단계 (3): 상기 단계 (2) 이후에, 5시간 동안 건구온도를 55℃로 낮추고, 습구온도를 33℃로 낮춰 상대습도가 30% 정도 되도록 유지하여, 플로어링 보드의 함수율을 더 감소시켰다.

[0039] 단계 (4): 상기 단계 (3) 이후에, 건조에 의해 플로어링 보드 내부에 발생한 수축 응력을 없애기 위하여(플로어링 보드의 변형 방지를 위하여) 건구온도를 50℃로 조절하고, 건습구 온도 차이를 줄여 상대습도를 약 40%까지 올려 5시간 동안 유지하였다.

[0040] 단계 (5): 상기 단계 (4) 이후에, 최종 조습단계로 외기 상대습도 수준으로 건조기 내부의 상대습도를 약 50% 정도가 되도록 건구온도를 40℃로 조절하고, 습구온도를 30℃로 조절하여 5시간 동안 유지하였다(도 1).

[0041] 실시예 3. 본 발명에 따른 포름알데히드 방출량의 저감 처리 후의 마루판의 포름알데히드 방출량 측정

[0042] 상기 실시예 2에서 '포름알데히드 저감 처리'시킨, 플로어링 보드(온돌용 강마루 및 상업용 강마루)에 대하여, 온도 조건별 포름알데히드 방출량을 분석하였다.

[0043] 그 결과 하기 표 3에 개시한 바와 같이, 50℃에서도 포름알데히드 방출량이 E₀급의 평균 허용치 내로 나타난 것을 확인하였다. 상기 실시예 1에서 실시한 종래제품에서 방출되는 포름알데히드의 양에 비해 현저하게 저감되었다는 것을 알 수 있었다.

표 3

[0044] 플로어링 보드 종류별 포름알데히드 저감 처리 후의 포름알데히드 방출량과 온도와의 관계

플로어링 보드의 종류	시험 온도 조건별 포름알데히드 방출량(mg/L)		
	30℃	40℃	50℃
온돌용 강마루	0.145	0.253	0.392
상업용 강마루	0.139	0.294	0.326

[0045] 비교예 1. 가열처리에 의한 포름알데히드 방출량 측정

[0046] 본 발명은 습도를 조절하면서, 가온 처리하였으나, 본 비교예 1에서는 습도조절 없이 온도를 40, 50, 60, 70 및 80℃에서 72시간 가열하여 처리한 후, 상온에서 24시간 방치한 후, 포름알데히드 방출량을 40℃에서 실시하였다.

[0047] 그 결과, 표 4에 개시한 바와 같이, 포름알데히드 방출 축진을 위한 가열처리에 사용한 강마루의 경우 20℃(KS 시험)에서는 E₀급의 포름알데히드 허용치 품질기준을 나타냈으나(0.556mg/L), 40℃로 가온한 상태에서 측정된 결과는 포름알데히드 방출량이 2.335mg/L로 증가하여 품질기준 허용치를 벗어난 것을 확인할 수 있었다. 비가열 처리에 대비하여 40℃에서 80℃까지 각각의 온도에서 72시간 가열처리하고 냉각시킨 후에 40℃의 가온 상태에서

포름알데히드 방출량을 측정한 결과는 비가열 처리에 비해 포름알데히드의 방출량이 감소하였으나, 일정한 경향을 나타내지 않으며 포름알데히드의 방출량은 모두 품질기준 허용치를 벗어난 것을 확인할 수 있었으며, 특히 80℃의 가열처리는 오히려 무 처리에 비하여 포름알데히드의 방출량이 증가한 것을 확인할 수 있다. 이와 같은 결과로부터 습도를 가하지 않고 가열처리만 하였을 경우, 포름알데히드의 방출량 감소가 현저하게 나타나지 않는다는 것을 알 수 있었다.

표 4

[0048]

온돌용 강마루의 가열처리 유무에 따른 포름알데히드의 방출 특성

	가열처리 온도(℃)	방출 시험온도별 방출량(mg/L)		저감율(%)
		20℃	40℃	
비가열처리	-	0.556	2.335	
가열처리	40℃		1.550	33.6
	50℃		2.196	6.0
	60℃		2.111	9.6
	70℃		1.059	54.6
	80℃		3.304	-41.7

도면

도면1

