



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0069918
(43) 공개일자 2011년06월24일

(51) Int. Cl.

C09J 175/02 (2006.01) C09J 175/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0126509

(22) 출원일자 2009년12월18일

심사청구일자 2009년12월18일

(71) 출원인

경북대학교 산학협력단

대구광역시 북구 산격동 1370 경북대학교내

(72) 발명자

박병대

서울특별시 은평구 응암1동 2-60 트랜빌아파트
501호

(74) 대리인

김순용

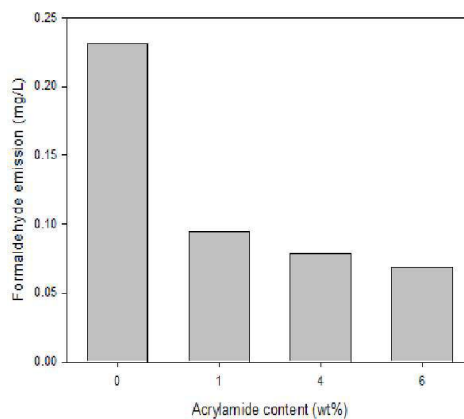
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 목질판상제품의 포름알데히드 방출량 저감을 위한 변성요소수지접착제의 제조방법

(57) 요약

본 발명은 파티클보드, 섬유판 등을 포함하는 목질판상제품의 제조에 있어서, 목질판상 제품의 포름알데히드 방출량을 저감시킬 수 있는 접착제의 제조방법에 관한 것으로, 보다 구체적으로 목질판상제품의 제조에 사용되는 요소수지접착제에 아크릴아마이드(acrylamide)를 공중합 반응시켜 합성하여 제조하는 것을 특징으로 하는 변성요소수지접착제의 제조방법에 관한 것이다. 본 발명의 방법 의해 제조된 변성요소수지접착제를 이용하여 목질판상 제품을 제조할 경우, 기존의 요소수지접착제를 이용하는 경우 보다 포름알데히드의 방출량을 현저히 저감할 수 있는 효과가 있으며, 이로써 합판, 파티클보드, 섬유판 등 목질판상 제품을 제조함에 있어, 자극적인 냄새를 유발하고 인체에 유해한 포름알데히드의 방출을 현저히 줄일 수 있으며, 보다 더 친환경적인 목질판상 제품을 제조할 수 있다.

대 표 도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 KRF-2006-311-F00069

부처명 교육과학기술부

연구관리전문기관

연구사업명 2006년도 기초연구과제

연구과제명 아미노계 수지 접착제의 경화거동과 가수분해 저항성 연구 및 내수성 향상

기여율

주관기관 경북대학교

연구기간 2006년 11월 1일 ~ 2008년 10월 31일

특허청구의 범위

청구항 1

(a) 포르말린과 1차 요소를 반응기에 넣고 알칼리성에서 교반하는 단계; (b) 반응기에 아크릴아마이드를 투입하여 공중합 반응을 하는 단계; (c) 상기 (b) 단계의 공중합 반응 후 반응기 내 온도를 낮추는 단계; (d) 반응기 내 반응을 산성에서 진행시키는 단계; (e) 반응기에 2차 요소를 투입하여 용해시키는 단계; (f) 반응기 내 온도를 실온으로 냉각시킨 후 중화시키는 단계; 를 포함하는 변성요소수지접착제의 제조방법.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 (a) 단계는 포르말린과 1차 요소를 각각 2 내지 2.2 : 1 비율로 반응기에 넣고 pH를 7 내지 8로 조정된 알칼리성에서 60 내지 90℃까지 온도를 올려 교반하는 것을 특징으로 하는 변성요소수지접착제의 제조방법.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 (b) 단계는 아크릴아마이드의 투입량이 반응기 내 수지의 총 무게 대비 1 내지 6 중량% 인 것을 특징으로 하는 변성요소수지접착제의 제조방법.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 (c) 단계는 반응기 내 온도를 60 내지 80℃로 낮추는 것을 특징으로 하는 변성요소수지접착제의 제조방법.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 (d) 단계는 반응기 내 반응을 pH 4.6 내지 5.0으로 낮추어 산성에서 60 내지 80℃ 온도로 진행시키는 것을 특징으로 하는 변성요소수지접착제의 제조방법.

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 (e) 단계는 2차 요소의 투입량이 수지전체 중량 대비 17 내지 22 중량%인 것을 특징으로 하는 변성요소수지접착제의 제조방법.

청구항 7

제 1항에 있어서,

상기 (f) 단계는 pH 8.0으로 중화시키는 것을 특징으로 하는 변성요소수지접착제의 제조방법.

청구항 8

제 1항 내지 제 9항 중 어느 한 항에 의해 제조되는 변성요소수지접착제.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 파티클보드, 섬유판 등을 포함하는 목질판상제품의 제조에 있어서, 목질판상 제품의 포름알데히드 방출량을 저감시킬 수 있는 접착제의 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 박판의 목재를 적층한 적층보드, 분쇄된 목재를 접착, 압축 성형하여 얻어지는 파티클보드 등은 모두 건축용의 내외장재, 특히 다중주택건물에서의 칸막이용, 벽체용, 바닥용 등의 마감재로서 널리 사용되고 있다.

[0003] 이러한 목질 패널은 대부분 그 접착에 화학적인 성분을 주로 함유하는 접착제를 사용하게 되고 이러한 화학성분의 접착제는 많은 환경상의 문제를 야기한다.

[0004] 1979년 미국에서 포름알데히드가 인간의 건강에 유해하다는 사실이 발표된 이래로 포름알데히드에 대한 독성은 연구의 관심이 되어 왔고, 1985년 전까지는 세계 여러 국가에서 목질패널제조에 사용하는 요소수지접착제는 많은 양의 포름알데히드가 방출되는 상태에서 사용되어 왔다.

[0005] 전통적으로 요소수지접착제는 가격이 저렴하고 접착 후에는 접착제 층이 무색이고 접착력이 우수해서 가구재 등과 같은 내장용과 장식용으로 많이 사용되고 있으나, 반면, 제조된 목질패널로부터 소비자가 사용 중에 인체에 유해한 포름알데히드 가스가 지속적으로 방출되는 단점을 지니고 있다.

[0006] 더욱이, 요소수지접착제로 제조된 파티클보드, MDF 등은 가구재와 같은 내장용으로 사용되므로 실내공기에 결정적인 영향을 주게 되며, 최근에 실내공기가 인간의 건강에 미치는 문제점으로 인해 세계 각국들은 제조된 목질패널로부터 포름알데히드 방출량을 조절하기 위한 지침과 법규를 제정하여 왔다.

[0007] 한편, 국내에서는 2004년부터 실내공기질관리법의 시행과 함께 친환경 소재로 쾌적한 주거생활 공간을 제공하고 있으나, 현재 목재산업현장에서는 포름알데히드 방출량이 낮은 친환경 목질판상제품을 생산하는 것은 제조원가의 상승으로 이어지게 되므로, 목질판상 제조회사에서는 목질판상제품의 제조에 있어서 기존의 요소수지접착제를 이용할 때 보다 포름알데히드의 방출량을 현저히 저감시킬 수 있는 접착제가 절실히 요구되고 있는 실정이다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0008] 본 발명은 신규 입주하는 복합주택, 학교건물, 병원 등에서 야기 되고 있는 포름알데히드 방출에 의한 인체 유해 환경을 개선하기 위하여, 기존 요소수지접착제 보다 포름알데히드의 방출량을 현저히 저감시킬 수 있는 접착제의 제조방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

과제 해결수단

[0009] 본 발명은 파티클보드, 섬유판 등을 포함하는 목질판상제품의 제조에 있어서, 목질판상 제품의 포름알데히드 방출량을 저감시킬 수 있는 접착제의 제조방법에 관한 것으로, 보다 구체적으로 목질판상제품의 제조에 사용되는 요소수지접착제에 아크릴아마이드(acrylamide)를 공중합 반응시켜 합성하여 제조하는 것을 특징으로 하는 변성 요소수지접착제의 제조방법에 관한 것이다.

[0010] 본 발명의 변성요소수지접착제의 제조방법은 (a) 포르말린과 1차 요소를 반응기에 넣고 알칼리성에서 교반하는 단계; (b) 반응기에 아크릴아마이드를 투입하여 공중합 반응을 하는 단계; (c) 상기 (b) 단계의 공중합 반응 후 반응기 내 온도를 낮추는 단계; (d) 반응기 내 반응을 산성에서 진행시키는 단계; (e) 반응기에 2차 요소를 투입하여 용해시키는 단계; (f) 반응기 내 온도를 실온으로 냉각시킨 후 중화시키는 단계;를 포함하는 것을 특징

으로 한다.

- [0011] 본 발명에 따른 변성요소수지접착제의 제조방법에서 상기 (a) 단계는, 포르말린과 요소(이하, '1차 요소'라 한다)를 반응기에 포르말데히드 : 1차 요소 = 2 내지 2.2 : 1의 비율로 넣고 교반하면서, pH를 7 내지 8로 조정한다. 다음, 반응기의 온도를 60 내지 90℃까지 올려 반응시킨다. 상기 pH의 조정은 10 내지 50%의 수산화나트륨(NaOH) 수용액을 반응기 내 수지의 총 중량 대비 수산화나트륨의 함량이 1 내지 5 중량%가 될 때까지 첨가하여 수행하는 것이 바람직하다.
- [0012] 다음으로, 본 발명에서 상기 (b) 단계는 상기 (a) 단계 이후, 반응기에 아크릴아마이드를 투입하여 공중합 반응을 진행시킨다. 상기 아크릴아마이드의 투입량은 특별히 정해진 것은 아니나, 반응기 내 수지의 총 무게 대비 1 내지 6 중량% 첨가하는 것이 바람직할 수 있다.
- [0013] 다음으로, 상기 (c) 단계는 냉각수를 이용하여 상기 반응기의 온도를 낮춘다. 이때 낮추는 반응기의 온도범위는 60 내지 80℃가 바람직할 수 있으며, 보다 바람직하게는 80℃로 낮출 수 있다.
- [0014] 상기와 같이 반응기의 온도를 낮춘 다음, 상기 (d) 단계에서는 반응기 내 반응물인 수지의 pH를 낮추어 산성에서 반응을 진행시킨다. 상기 pH는 4.6 내지 5.0로 낮추는 것이 바람직하다. 또한, 상기 pH를 낮추기 위해 10 내지 50%의 의산(formic acid) 수용액을 반응기 내 수지의 전체 중량 대비 의산의 함량이 1 내지 5 중량%가 될 때까지 첨가하는 것이 바람직하다. 또한, 상기 산성반응은 60 내지 80℃ 온도범위에서 진행시키며, 기포점도계를 이용하여 그 스케일(scale)이 목표점도인 EF에 도달하거나, 접착제 합성의 반응 종결점인 백탁점에 도달 될 때까지 반응을 진행시키는 것이 바람직하다.
- [0015] 상기 (e) 단계에서는 반응기 내 수지가 목표 점도 또는 백탁점에 도달한 직후, 요소(이하, '2차 요소'라고 한다)를 반응기 내에 투입하여 용해시킨다. 상기 2차 요소의 투입량은 수지전체 중량 대비 17 내지 22 중량%가 바람직하며, 1회 또는 2회 이상 나누어 투입할 수 있다.
- [0016] 상기와 같이 2차 요소를 반응기 내에 투입하여 용해시킨 후, 상기 (f) 단계에서는 실온으로 냉각시키는 과정을 거친다. 실온으로 냉각시킨 후 반응기 내 수지에 10 내지 40%의 수산화나트륨(NaOH) 수용액을 반응기 내 수지의 총 중량 대비 수산화나트륨의 함량이 1 내지 5 중량%가 될 때까지 첨가하여 pH 8.0으로 중화시켜 변성요소수지 접착제를 수득할 수 있다.
- [0017] 상기 수득된 변성요소수지접착제는 최종 포르말데히드/요소의 몰비가 1.0 내지 1.2 가 되는 것이 본 발명이 목적하는 효과를 발휘하기에 적합하며, 보다 바람직하게는 최종 포르말데히드/요소의 몰비가 1.2 일 수 있다.

효 과

- [0018] 본 발명의 방법 의해 제조된 변성요소수지접착제를 이용하여 목질판상 제품을 제조할 경우, 기존의 요소수지접착제를 이용하는 경우 보다 포르말데히드의 방출량을 현저히 저감할 수 있는 효과가 있으며, 이로써 합판, 파티클보드, 섬유판 등 목질판상 제품을 제조함에 있어, 자극적인 냄새를 유발하고 인체에 유해한 포르말데히드의 방출을 현저히 줄일 수 있으며, 보다 더 친환경적인 목질판상 제품을 제조할 수 있다.

[0019]

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0020] 이하, 본 발명을 실시예를 통하여 상세히 설명하도록 한다. 하기 실시예는 본 발명을 설명하기 위한 일 예에 지

나지 않으며, 이에 의하여 본 발명의 범위가 제한되는 것은 아니다.

[0021] <실시예>

[0022] 실시예 - 1 : 아크릴 아마이드 함량이 1wt% 인 경우

[0023] 먼저, 37%의 포르말린 446g과 99%의 1차 요소 169g를 반응기에 넣고 교반하면서 1 내지 5% NaOH로 pH를 7.8 내지 8.0로 조정하였다. 다음으로, 반응기의 온도를 2℃/분 속도로 90℃까지 올렸다.

[0024] 상기 반응기의 온도가 90℃에 이르면, 반응기에 아크릴아마이드(acrylamide)를 반응기 내 수지의 총 무게 대비 1 wt%를 투입하고 반응을 80분 동안 유지시켰다. 그런 다음, 냉각수를 이용하여 반응기의 온도를 80℃로 내렸다.

[0025] 그 후, 의산(20% formic acid)을 이용해 수지의 pH를 4.6 내지 5.0로 내렸다. 그런 다음, 산성반응을 온도 80℃, pH 4.6에서 유지시켰고, 기포점도계를 이용하여 그 scale이 목표점도인 EF에 도달하거나, 백탁점에 이를 때 까지 반응시켰다.

[0026] 목표점도에 도달한 직후에 2차 요소 141g을 1 내지 2회 나누어 투입하였다. 요소를 완전히 용해시킨 후 실온으로 냉각시켰다. 실온으로 냉각시킨 후 수지를 1 내지 5% NaOH으로 pH 8.0으로 중화시켜 변성요소수지접착제를 수득하였다.

[0027] 실시예 - 2 : 아크릴 아마이드 함량이 4 wt% 인 경우

[0028] 아크릴 아마이드의 투입량을 반응기 내 수지의 총 무게 대비 4 wt% 인 것을 제외하고는 상기 실시예 - 1 과 동일한 방법으로 변성요소수지접착제를 제조하였다.

[0029] 실시예 - 3 : 아크릴 아마이드 함량이 6 wt% 인 경우

[0030] 아크릴 아마이드의 투입량을 반응기 내 수지의 총 무게 대비 6 wt% 인 것을 제외하고는 상기 실시예 - 1 과 동일한 방법으로 변성요소수지접착제를 제조하였다.

[0031] 비교예 : 아크릴 아마이드를 첨가하지 않은 기존 요소수지접착제

[0032] 기존의 요소수지접착제 제조방법에 따라, 37%의 포르말린 446g과 99%의 1차 요소 169g를 반응기에 넣고 교반하면서 1 내지 5%의 NaOH로 pH를 7.8 내지 8.0로 조정하였다. 다음으로, 반응기의 온도를 2℃/분 속도로 90℃까지 올렸다. 상기 반응기의 온도가 90℃에 이르면, 반응을 80분 동안 유지시켰다. 그런 다음, 냉각수를 이용하여 반응기의 온도를 80℃로 내렸다.

[0033] 그 후, 의산(20% formic acid)을 이용해 수지의 pH를 4.6 내지 5.0로 내렸다. 산성반응을 온도 80℃, pH 4.6에서 유지시켰고, 기포점도계를 이용하여 그 scale이 목표점도인 EF에 도달하거나, 백탁점에 도달할 때 까지 반응시켰다.

[0034] 상기 목표점도 또는 백탁점에 도달한 직후에 2차 요소 141g을 1 내지 2회 나누어 투입하였다. 요소를 완전히 용해시킨 후 실온으로 냉각시켰다. 실온으로 냉각시킨 후 수지를 1 내지 5% NaOH으로 pH 8.0으로 중화시켜 기존 요소수지접착제를 제조하였다.

[0035] **실시예- 1, 2, 3 및 비교예의 포름알데히드 방출량의 비교**

[0036] 본 발명에 따른 상기 실시예 - 1, 2, 3 의 변성요소수지접착제 및 상기 비교예의 기존 요소수지접착제를 이용하여 합판을 제조한 후, 상기 각각의 합판의 포름알데히드 방출량을 비교하였으며, 그 결과는 도 1에 나타난 바와 같다.

[0037] 도 1에 의하면, 1% acrylamide로 합성한 변성요소수지접착제(실시예 - 1)로 합판을 제조할 경우 합판의 포름알데히드방출량은 비교예의 약 58%를 낮출 수 있으며 4%(실시예 - 2)와 6% acrylamide(실시예 - 3)을 첨가하여 변성한 요소수지접착제를 이용하여 제조한 합판의 포름알데히드 방출량은 각각 65.7%와 70%까지 저감할 수 있음을 확인할 수 있다.

[0038] 따라서, 본 발명에 따른 변성요소수지접착제를 이용하여 목질판상 제품을 제조할 경우, 기존의 요소수지접착제를 이용하는 경우 보다 포름알데히드의 방출량을 현저히 저감할 수 있는 효과가 있다.

[0039] 이상에 설명한 바와 같이, 본 발명이 속하는 기술분야의 당업자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 본 발명의 범위는 상기의 상세한 설명보다는 후술할 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

도면의 간단한 설명

[0040] 도 1은 아크릴아마이드(acrylamide) 함량을 달리한 본 발명에 따른 실시예 - 1, 2, 3 의 변성요소수지접착제 및 비교예의 요소수지접착제를 이용하여 제조한 합판 각각의 포름알데히드의 방출량을 비교한 결과를 나타낸 것이다.

도면

도면1

