



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0122771
(43) 공개일자 2010년11월23일

(51) Int. Cl.

D21H 21/00 (2006.01) D21H 21/20 (2006.01)

D21H 21/16 (2006.01) D21H 23/24 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0041839

(22) 출원일자 2009년05월13일

심사청구일자 2009년05월13일

(71) 출원인

경상대학교산학협력단

경상남도 진주시 가좌동 900

주식회사 동우펄프하이텍

경상남도 산청군 산청읍 차탄리 680-9

(72) 발명자

김철환

경상남도 진주시 가좌동 900 경상대학교 임산공학과 (농업생명과학연구원)

서정민

경상남도 진주시 가좌동 900 경상대학교 임산공학과

이영민

경상남도 김해시 삼방동 동원아파트 104동 706호

(74) 대리인

특허법인이름

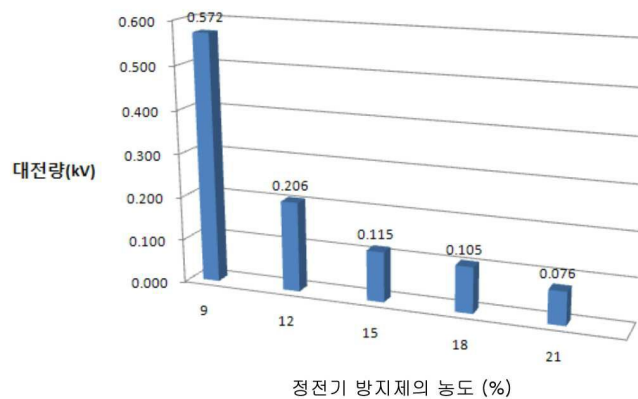
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 정전기 방지용 펄프 몰드의 제조방법

(57) 요약

본 발명은 정전기 방지용 펄프 몰드의 제조방법에 관한 것이다. 본 발명에 따른 정전기 방지용 펄프 몰드는 정전기 방지제의 농도와 상대 습도가 증가할수록 대전전압과 표면저항이 감소하고, 표면 조직이 완전히 회복되어 있어 섬유 탈리를 원천적으로 방지할 수 있으며, 제활용 고지를 사용함으로써 환경오염을 최소화하여 친환경적이다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

- 1) 펄프를 물에 침지시켜 해리시킨 후, 여기에 습윤지력증강제와 내침사이즈제를 가하여 혼합하는 단계,
- 2) 상기 혼합액을 금형에 투입하여 펄프 몰드를 성형한 다음, 탈수 및 건조시켜 펄프 몰드를 제조하는 단계,
- 3) 호화 전분에 정전기 방지제를 가하여 희석한 후, 희석액을 상기 2)단계에서 제조한 펄프 몰드 표면에 도포하는 단계를 포함하는, 정전기 방지용 펄프 몰드의 제조방법.

청구항 2

제 1항에 있어서, 상기 1)단계에서 펄프는 신문지, 골판지, 잡지 및 전산용지로 이루어진 군으로부터 선택된 1종 이상인 것을 특징으로 하는 정전기 방지용 펄프 몰드의 제조방법.

청구항 3

제 1항에 있어서, 상기 1)단계에서 습윤지력증강제는 음이온성 수지, 양이온성 요소 수지, 멜라민-포름알데히드 수지 및 비포르말린계의 에폭시화 폴리아미드 폴리아민계의 수지로 이루어진 군으로부터 선택된 1종 이상인 것을 특징으로 하는 정전기 방지용 펄프 몰드의 제조방법.

청구항 4

제 1항에 있어서, 상기 1)단계에서 습윤지력증강제의 함량은 전건펄프의 중량(g)에 대하여 0.1~5.0%인 것을 특징으로 하는 정전기 방지용 펄프 몰드의 제조방법.

청구항 5

제 1항에 있어서, 상기 1)단계에서 내침사이즈제는 로진(rosin) 사이즈제, AKD(alkyl ketone dimer) 중성사이즈제, 및 ASA(alkyl succinic anhydride) 중성사이즈제로 이루어진 군으로부터 선택된 1종 이상인 것을 특징으로 하는 정전기 방지용 펄프 몰드의 제조방법.

청구항 6

제 1항에 있어서, 상기 1)단계에서 내침사이즈제의 함량은 전건펄프의 중량(g)에 대하여 0.01~1.0%인 것을 특징으로 하는 정전기 방지용 펄프 몰드의 제조방법.

청구항 7

제 1항에 있어서, 상기 3)단계에서 희석액은 0.01~1.0% 농도의 호화 전분에 정전기 방지제를 9~25% 농도로 희석하는 것을 특징으로 하는 정전기 방지용 펄프 몰드의 제조방법.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 정전기 방지용 펄프 몰드의 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 정전기(static electricity)는 일상생활에서 항상 발생되고 있으며, 건조한 날 합성섬유의 의복을 벗을 때 정전기의 방전을 눈으로 보거나 귀로도 들을 수 있다. 최근 대부분의 전자부품과 전자기 장비는 고집적 회로를 포함하고 있으며 고가인 전자 또는 전자기 제품은 정전기의 영향에 기능을 하지 못하게 되거나 그 기능을 잃어버리게 될 가능성이 매우 높다. 따라서, 전자 제품의 포장에 사용되는 몰드 포장재는 반드시 정전기 방지 처리가 되어 있어야만 제품의 손상을 방지할 수 있다. 즉, 몰드 표면의 대전이 높아지면 몰드에 포장되는 전자제품과 접촉하게 되었을 때 매우 강한 전기 충격이 발생하면서 전자제품에 심각한 손상을 입히게 된다. 이를 방지하기 위해서는 몰드 표면의 대전을 감소시키는 것이 가장 중요한데 이를 위해서는 몰드 포장재를 다습한 환경에서 보관

하든가 아니면 몰드 포장재의 표면에 정전기 방지제를 처리하여 몰드의 표면에 축적되는 전자(-) 혹은 양성자(+)의 양을 감소시켜야 한다.

[0003] 현재 정전기 방지용 포장재로 출시되고 있는 대부분의 몰드 제품들은 플라스틱(폴리에틸렌) 포장재나 카본 코팅 제품들이다. 카본 코팅 제품 같은 경우에는 수질오염을 일으키며, 정전기 차폐 효과도 완벽하지 않다. 또한 플라스틱 포장재는 잘 썩지 않는 이유로 환경에 유해하다는 단점을 가지고 있다.

[0004] 따라서, 환경친화적인 특성을 갖는 몰드 포장재에 관하여 다양한 연구가 진행되어 왔으며, 폐골판지와 폐신문지 등을 이용한 펄프 몰드가 개발되었다. 이러한 펄프 몰드는 폐지 등과 같은 재활용성 펄프를 이용함으로써 자원 재활용은 물론 미생물에 의한 분해가 가능한 환경친화적인 포장재이다.

[0005] 또한, 환경친화적인 펄프 몰드의 사용범위를 확대하기 위하여 기능을 부가한 펄프 몰드에 대한 연구도 지속적으로 진행되고 있다. 특히, 전자 제품의 포장재로 사용되고 있는 펄프 몰드의 경우, 펄프 몰드의 제조시 정전기 방지 처리를 하는 방법에 관하여 다양한 연구가 활발히 진행되고 있다. 그 일례로 대한민국등록특허공보 제 10-413113호에 정전기 방지 공정을 포함하여 펄프 몰드를 제조하는 방법에 대해 기재되어 있다. 그러나, 상기 특허 문헌에 기재된 방법으로 제조된 펄프 몰드는 정전기 차폐 효과가 완벽하지 않아 습도가 낮은 환경에서 정밀 전자부품 등의 포장에 적합하지 않는 단점이 있다.

[0006] 또한, 펄프 몰드는 대부분 신문지나 CPO(computer printed out)와 같은 고지로 만들어지고, 이들 원료로 인해 미세 먼지(fiber dust)가 상당히 발생한다. 따라서, 이를 방지하기 위해서는 펄프 몰드의 원료로 사용되는 고지 섬유를 해리한 후 몰드의 성형 장치로 이송하기 전에 미세 섬유의 탈리(detachment)를 방지할 수 있는 첨가제를 넣어 주거나 제조된 펄프 몰드의 표면을 분진 방지제로 피복하는 방법을 사용하여야 한다.

[0007] 따라서, 정전기 방지 효과와 분진 방지 효과를 동시에 가지며, 환경친화적이고 정밀 전자부품 등의 포장에 적용할 수 있는 펄프 몰드의 개발의 필요성이 요구되고 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0008] 본 발명자들은 정전기 방지 효과와 분진 방지 효과를 동시에 가지며, 환경친화적인 펄프 몰드에 대해 연구하던 중, 펄프를 물에 침지시켜 해리시킨 후, 여기에 습윤지력증강제와 내침사이즈제를 가하여 혼합하고 상기 혼합액을 금형에 투입하여 펄프 몰드를 성형한 다음 탈수 및 건조시켜 펄프 몰드를 제조한 다음 호화 전분에 정전기 방지제를 희석한 용액을 펄프 몰드 표면에 도포하여 펄프 몰드를 제조하였으며, 이렇게 제조된 펄프 몰드가 정전기 방지 효과와 분진 방지 효과를 동시에 갖는 것을 확인하고, 본 발명을 완성하였다.

과제 해결수단

[0009] 본 발명은 정전기 방지 효과와 분진 방지 효과를 동시에 가지며 친환경적인 정전기 방지용 펄프 몰드의 제조방법을 제공하고자 한다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0010] 본 발명은

[0011] 1) 펄프를 물에 침지시켜 해리시킨 후, 여기에 습윤지력증강제와 내침사이즈제를 가하여 혼합하는 단계,

[0012] 2) 상기 혼합액을 금형에 투입하여 펄프 몰드를 성형한 다음, 탈수 및 건조시켜 펄프 몰드를 제조하는 단계,

[0013] 3) 호화 전분에 정전기 방지제를 가하여 희석한 후, 희석액을 상기 2)단계에서 제조한 펄프 몰드 표면에 도포하는 단계를 포함하는, 정전기 방지용 펄프 몰드의 제조방법을 제공한다.

[0014] 이하, 본 발명에 대해 단계별로 상세히 설명한다.

[0015] 본 발명의 정전기 방지용 펄프 몰드의 제조방법에서 1)단계는 펄프를 물에 침지시켜 해리시킨 후, 여기에 습윤지력증강제와 내침사이즈제를 가하여 혼합하는 단계이다.

[0016] 상기 펄프는 신문지, 골판지, 잡지, 전산용지 등의 재활용 고지를 사용할 수 있으며, 이러한 천연소재의 펄프를 재처리하여 재활용함으로써 환경오염을 최소화할 수 있다.

[0017] 상기 습윤지력증강제는 펄프 몰드에 습윤 강도와 지력 강도를 향상시키는 역할을 하며, 습윤지력증강제의 종류로는 음이온성 수지, 양이온성 요소 수지, 멜라민-포름알데히드 수지 및 비포르말린계의 에폭시화 폴리아미드 폴리아민계의 수지로 이루어진 군으로부터 선택된 1종 이상을 포함하나, 이에 한정되지 않는다. 습윤지력증강제의 함량은 전건펄프의 중량(g)에 대하여 0.1~5.0%, 바람직하게는 0.5~2.5%이다. 만일 습윤지력증강제의 함량이 0.1% 미만이면 습윤 강도와 지력 강도가 약해지고, 5.0%를 초과하면 습윤 강도와 지력 강도가 너무 강하게 되어 펄프 몰드의 완충성이 떨어지게 된다. 따라서, 습윤지력증강제의 함량이 상기 범위를 벗어나게 되면 펄프 몰드를 제조하기가 어려워지는 문제점이 생긴다.

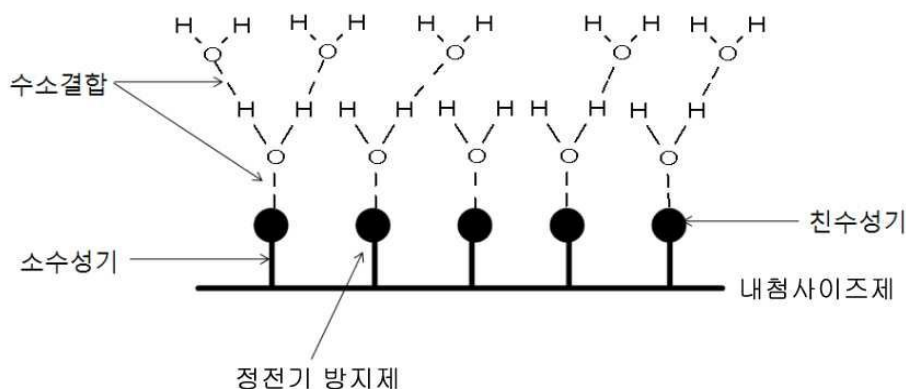
[0018] 상기 내침사이즈제는 펄프 몰드에 내수성을 부여하는 역할을 하며, 내침사이즈제의 종류로는 로진(rosin) 사이즈제, AKD(alkyl ketone dimer) 중성사이즈제, ASA(alkyl succinic anhydride) 중성사이즈제 등을 포함하나, 이에 한정되지 않는다. 내침사이즈제의 함량은 전건펄프의 중량(g)에 대하여 0.01~1.0%, 바람직하게는 0.05~0.5%이다. 만일 습윤지력증강제의 함량이 0.01% 미만이면 펄프 몰드에 내수성이 부족하게 되어 효과적인 정전기 방지 효과를 기대할 수 없고, 1.0%를 초과하면 사이징 역전이 일어나 펄프 몰드의 내수성이 감소하게 되는 문제점이 생긴다.

[0019] 본 발명의 정전기 방지용 펄프 몰드의 제조방법에서 2)단계는 펄프 몰드를 성형하는 단계로, 펄프, 물, 습윤지력증강제 및 내침사이즈제의 혼합액을 금형에 투입하여 펄프 몰드를 성형한 다음, 탈수 및 건조시켜 펄프 몰드를 제조한다. 펄프 몰드의 성형방법은 당업계에서 통상적으로 사용되는 방법을 이용하였다.

[0020] 본 발명의 정전기 방지용 펄프 몰드의 제조방법에서 3)단계는, 호화 전분에 정전기 방지제를 희석한 후, 희석액을 펄프 몰드 표면에 도포하는 단계이다.

[0021] 상기 정전기 방지제(anti-electrostatic agent)는 고분자 물질, 종이, 탄화수소계의 액체 등 고유저항이 큰 것에 첨가해서 이들의 도전성을 향상시키는 역할을 한다. 정전기 방지제의 종류로는 음이온성 계면활성제, 양이온성 계면활성제 또는 비이온성계 계면활성제를 사용할 수 있다. 본 발명에서 정전기 방지제는 호화시킨 전분에 희석하여 사용하는 것이 바람직하다. 이때 호화시킨 전분의 농도는 0.01~1.0%, 바람직하게는 0.05~0.5%를 사용하는 것이 좋다. 또한, 정전기 방지제의 함량은 희석액 중 9~25% 농도로 포함되는 것이 바람직하다. 정전기 방지제의 희석액은 롤러 코터(roller coater), 게이트 롤(gate roll), 사이즈 프레스(size press) 또는 스프레이를 이용하여 통상적인 방법으로 도포할 수 있다.

[0022] 일반적으로, 대기 중 정전기 방지제는 분자내 친수기와 친유기를 동시에 가지고 있으며, 친유성 부분은 기재에 부착 또는 침투되고 친수성 부분은 바깥쪽으로 배향되어진다. 정전기 방지제의 친수기와 공기 중의 수분(물 분자) 사이의 수소결합에 의한 인력으로 기재의 표면은 수분이 흡착되고 이러한 방식으로 흡착된 수분과 정전기 방지제 자체의 도전성은 기재의 표면 전기저항을 감소시킴으로써 정전기 발생의 원인이 되는 대전(전하의 축적)을 방지하여 정전기 발생을 방지하는 역할을 하는 것으로 알려져 있다. 그러나 제지용 섬유는 셀룰로오스 섬유로 구성되어 있기 때문에 정전기 방지제의 친수성과 공기 중의 수분이 수소결합을 형성하게 되고 소수성 부분은 바깥쪽으로 배향되는 기형적 구조가 될 수 있다. 이를 방지하기 위하여, 본 발명에서는 셀룰로오스에 내수성을 부여하기 위하여 첨가되는 내침사이즈제가 정전기 방지제의 소수성 부분과 먼저 결합하여 정전기 방지제의 친수성기가 바깥쪽으로 배향되도록 하였다. 그 다음 펄프 몰드에 정전기 방지제를 처리하면 펄프 몰드의 표면으로 대기 중의 수분이 흡착되어 펄프 몰드의 도전성이 향상되고, 이로 인해 펄프 몰드로부터 정전기가 발생하는 것을 방지할 수 있다.



[0023]

[0024] 상기 방법으로 제조된 정전기 방지용 펄프 몰드는 정전기 방지제의 농도와 상대 습도가 증가할수록 대전전압과

표면저항이 감소하고, 표면 조적이 완전히 회복되어 있어 섬유의 탈리를 원천적으로 방지할 수 있으며, 재활용 고지를 사용함으로써 환경오염을 최소화하여 친환경적이다.

[0025] 따라서, 본 발명에 따른 정전기 방지용 펄프 몰드는 정전기 방지 효과와 분진 방지 효과를 동시에 가지고 있으며 친환경적이므로, 정전기 등에 민감한 전자제품 등을 포장하는데 유용하게 사용할 수 있다.

[0026] 이하, 본 발명의 이해를 돕기 위하여 바람직한 실시예를 제시한다. 그러나 하기의 실시예는 본 발명을 보다 쉽게 이해하기 위하여 제공되는 것일 뿐, 실시예에 의해 본 발명의 내용이 한정되는 것은 아니다.

[0027] **실시예 1 : 정전기 방지용 펄프 몰드의 제조**

[0028] 펄프는 100% 신문지 고지(Korean Old Newspaper, KONP) 펄프를 사용하였다. KONP를 물에 수시간 침지시킨 후 실험실용 표준해리기(disintegrator)인 valley beater를 이용하여 7,200rpm으로 완전히 해리시켰다. 상기 KONP의 현탁액에 10% 농도의 습윤지력증강제(wet strength aids)인 U-RESIN 301(동진산업 제품)을 전건펄프의 중량(g)에 대하여 1%를 첨가한 후 교반하였다. 그 다음 중성사이즈제인 AKD(alkyl ketene dimer, 고휘분 함량 10%)를 전건펄프의 중량(g)에 대하여 0.1%를 첨가한 후 교반하였다. 상기 혼합액을 금형에 투입하여 펄프 몰드를 성형한 다음, 탈수 및 건조시켜 펄프 몰드를 제조하였다. 이때, 펄프몰드용 원지는 고해된 지료를 TAPPI Test Method T205 SP-2에 의거하여 펄프 몰드의 평량 200 g/m²을 기준으로 제조하였다. 그 다음 0.1% 농도로 호화시킨 전분에 정전기 방지제인 Uniplus A-500(에스와이캠 제품)을 농도별(9%, 12%, 15%, 18%, 21%)로 각각 희석한 후, 이를 펄프 몰드 표면에 스프레이를 이용하여 도포하였다.

[0029] **실험예 1 : 정전기 방지제의 농도에 따른 펄프 몰드의 정전기 대전전압 측정**

[0030] 정전기 방지제의 농도에 따른 펄프 몰드의 정전기 대전전압을 확인하기 위하여, 하기와 같은 실험을 수행하였다.

[0031] 상기 실시예 1에서 제조한 펄프 몰드를 120mm×120mm로 절단하여 시료로 사용하였다. KSCIEC61340-2-2의 마찰시험법(rubbing tests)에 의거하여 합성섬유를 상기 펄프 몰드 시료와 마찰시켜 발생하는 대전전압을 정전기 측정기(FMX-003, Simco, Japan)로 온도 21.8℃, 상대습도 21%의 조건 하에서 측정하였다. 이때 마찰 횟수는 5회로 일정하게 하였고, 측정할 때 마다 10회 측정하여 그 평균값으로 나타내었다. 펄프 몰드를 마찰시킬 때 높은 대전전압을 얻기 위하여 고분자 물질의 대전서열[(+) 아세테이트 - 유리 - 머리카락 - 나일론 - 면 - 양피 - 알루미늄 - 폴리에스테르 - 종이 - 나무 - 철 - 아세테이트 - 스테인레스 - 고무 - 아크릴 - 폴리우레탄 - 합성섬유 - 폴리프로필렌 - 폴리에틸렌 - 염화비닐 - 실리콘 - 테프론 (-)]에 나타나 있는 재료들 중에서 종이와의 서열차가 큰 합성섬유를 마찰재료로 선택하였다. 대전전압은 하기 수학적 식 1로 계산하였다.

[0032] 결과는 표 1 및 도 1에 나타내었다.

수학적 식 1

[0033]
$$V_s = (C_1 + C_2 / C_1) V_d$$

[0034] ※ V_s : 표면 전위

[0035] V_d : 검출전극의 전위

[0036] C_1 : 대전 물체와 검출 전극간의 정전 용량

[0037] C_2 : 검출전극과 대지간의 정전 용량

표 1

[0038] 정전기 방지제의 농도에 따른 대전전압의 변화

정전기 방지제의 농도(%)	9%	12%	15%	18%	21%
대전전압(kV)	0.572	0.206	0.115	0.105	0.076

[0039] 표 1 및 도 1에 나타난 바와 같이, 본 발명에 따른 펄프 몰드의 정전기 대전전압은 정전기 방지제의 농도가 증가할수록 급격히 떨어져 정전기가 거의 발생하지 않는 것을 확인하였다.

[0040] **실험예 2 : 정전기 방지제의 농도에 따른 펄프 몰드에 대한 도포량 측정**

[0041] 정전기 방지제의 농도에 따른 펄프 몰드에 대한 도포량을 확인하기 위하여, 펄프 몰드 표면에 도포된 도포량의 변화를 관찰하였다.

[0042] 결과는 표 2 및 도 2에 나타내었다.

표 2

[0043] 정전기 방지제의 농도에 따른 펄프 몰드에 대한 도포량의 변화

정전기 방지제의 농도(%)	9%	12%	15%	18%	21%
도포량(g, 12×12cm)	0.3641	0.4899	0.6504	0.7986	0.948
도포량(g/m ²)	25.28	34.02	45.17	55.46	65.83

[0044] 표 2 및 도 2에 나타난 바와 같이, 본 발명에 따른 펄프 몰드에 대한 도포량은 정전기 방지제의 농도가 증가할수록 증가하는 것을 확인하였다. 즉, 정전기 방지제는 농도가 증가함에 따라 펄프 몰드의 표면에 그대로 잔류하여 정전기 방지 효과를 나타내는데 크게 기여하는 것으로 판단된다.

[0045] **실험예 3 : 상대 습도와 정전기 방지제의 농도에 따른 펄프 몰드의 정전기 대전전압 측정**

[0046] 상기 실험예 1에서 상대 습도를 21%, 23%, 25%, 28%, 45%로 변화시킨 것을 제외하고는, 실험예 1과 동일하게 하여 정전기 대전전압을 측정하였다. 반도체 소자별 정전기 파괴 민감 전압은 표 3에 기재된 대로, 각 종류별로 최소 30V에서 최대 7000V까지 다양한 정전기 발생 범위를 나타낸다.

[0047] 결과는 표 4 및 도 3에 나타내었다.

표 3

[0048] 반도체 소자별 정전기 파괴 민감 전압(kV)

반도체 소자형	ESD 민감 전압의 범위(Volts)	반도체 소자형	ESD 민감 전압의 범위(Volts)
VMOS	30~1800	CMOS	250~3000
MOSFET	100~200	Schottky Diodes	300~2500
GaAs FET	100~300	FILM REGISTERS	300~3000
EPROM	100~150	Bipolar Transistors	300~7000
JFET	140~7000	SCR	680~1000
OP-AMP	190~2500	SCHOTTKYTT Lligic	1000~2500

[0049] ※ ESD: Electrostatic Discharge(정전기 방전)

표 4

[0050] 상대 습도와 정전기 방지제의 농도에 따른 대전전압(kV)의 변화

	정전기 방지제의 농도(%)				
	9%	12%	15%	18%	21%

상대습도	21%	0.572	0.206	0.115	0.105	0.076
	23%	0.190	0.047	0.030	0.018	0.027
	25%	0.229	0.033	0.028	0.027	0.020
	28%	0.216	0.033	0.019	0.021	0.027
	45%	0.031	0.028	0.021	0.019	0.023

[0051] 표 4 및 도 3에 나타난 바와 같이, 본 발명에 따른 펄프 몰드의 정전기 대전전압은 각각의 정전기 방지제의 농도에서 상대습도가 21%에서 23% 이상으로 높아지면 정전기 대전전압이 급격히 낮아지는 것을 확인하였다. 특히, 상대습도가 45%일때는 20%대 수준에 비해서 정전기 방지제의 처리 농도에 관계없이 현저히 낮은 값을 나타내었다. 상기한 바와 같이, 본 발명에 따른 펄프 몰드는 정전기 방지제의 농도가 12% 이상에서는 거울철과 같이 대기 중의 수분이 거의 없는 매우 건조한 조건에서도 반도체의 종류에 관계없이 정전기로 인한 피해 자체를 원천적으로 차단할 수 있음을 확인할 수 있었다.

[0052] 실험예 4 : 정전기 방지제의 농도에 따른 펄프 몰드의 표면저항 측정

[0053] 정전기 방지제의 농도에 따른 펄프 몰드의 표면저항을 확인하기 위하여, 하기와 같은 실험을 수행하였다.

[0054] 상기 실시예 1에서 제조한 펄프 몰드를 120mm×120mm로 절단하여 시료로 사용하였다. KSCIEC61340-2-3의 정전기 방지 재료의 저항 측정에 의거하여 온도 21.8℃, 상대습도 21%의 조건 하에서 상기 펄프 몰드 시료 위에 표면저항계(ST-3, Simco, Japan)의 측정 전극을 올려놓고 10초가 지난 후에 시료의 표면저항을 측정하였다. 측정할 때 마다 10회 측정하여 평균 표면저항 값(Ω/sq)을 구하였다. 표면저항은 하기 수학적 2로 계산하였다. 미국의 군사표준서(Military Standard)에 의한 표면저항치에 따른 분류는 표 5에 나타내었으며, LogR 값이 12 이하이면 정전 방지 효과가 우수한 것으로 간주하였다.

[0055] 결과는 표 6 및 도 4에 나타내었다.

수학적 2

[0056]
$$\rho_s = R_x(d_1 + g) \times \pi / g$$

[0057] ※ ρ_s : 표면저항률(Surface Resistivity)

[0058] R_x : 측정된 표면 저항(Surface Resistance)

[0059] d_1 : 내부 접촉 전극의 지름

[0060] g : 접촉 전극 간의 거리

표 5

[0061] 미국의 군사표준서에 의한 표면저항치에 따른 분류

LogR, Ω	표면저항치에 따른 분류
<5	도전성 재료(conductive)
5~9	정전 분산(static dissipative)
9~14	제전정기(anti-static)

표 6

[0062] 정전기 방지제의 농도에 따른 펄프 몰드의 표면저항(Ω/sq)

정전기 방지제의 농도(%)	9%	12%	15%	18%	21%
표면저항(Ω/sq)	$10^{11.34}$	$10^{10.93}$	$10^{10.05}$	$10^{9.61}$	$10^{9.20}$
LogR	11.34	10.93	10.05	9.61	9.20

[0063] 표 6 및 도 4에 나타난 바와 같이, 본 발명에 따른 펄프 몰드의 표면저항은 정전기 방지제의 농도가 증가할수록 감소하였다. 또한, 미국의 군사표준서에 의한 표면저항치에 따른 분류에 의하면 본 발명에 따른 펄프 몰드의 표면저항은 정전기 방지제의 9% 이상의 농도에서 모두 정전기 방지 효과가 있음을 알 수 있었다.

[0064] **실험예 5 : 정전기 방지제의 농도에 따른 펄프 몰드의 함수율 측정**

[0065] 상기 실시예 1에서 제조한 펄프 몰드의 함수율을 함수율측정기를 이용하여 측정하였으며, 측정결과는 표 7 및 도 5에 나타내었다.

표 7

[0066] 정전기 방지제의 농도에 따른 펄프 몰드의 함수율(%) 변화

정전기 방지제의 농도 (%)	0	9%	12%	15%	18%	21%
함수율(%)	7.46	8.01	9.40	12.06	12.75	13.32

[0067] 표 7 및 도 5에 나타난 바와 같이, 본 발명에 따른 펄프 몰드의 함수율은 정전기 방지제의 농도가 높을수록 증가하였다. 이는 정전기 방지제의 친수성기가 바깥쪽으로 배향되면서 대기 중으로부터 수분 흡착이 급격히 일어나 펄프 몰드의 함수율 증가에 크게 기여한 것으로 판단된다.

[0068] **실험예 6 : 상대 습도와 정전기 방지제의 농도에 따른 펄프 몰드의 표면저항 측정**

[0069] 상기 실험예 4에서 상대 습도를 21%, 23%, 25%, 28%, 45%로 변화시킨 것을 제외하고는, 실험예 4와 동일하게 하여 표면저항을 측정하였다.

[0070] 결과는 표 8 및 도 6에 나타내었다.

표 8

[0071] 상대 습도와 정전기 방지제의 농도에 따른 펄프 몰드의 표면저항(Ω/sq)

		정전기 방지제의 농도(%)				
		9%	12%	15%	18%	21%
상대습도	21%	$10^{11.34}$	$10^{10.93}$	$10^{10.05}$	$10^{9.61}$	$10^{9.20}$
	23%	$10^{10.95}$	$10^{10.41}$	$10^{9.68}$	$10^{9.26}$	$10^{8.88}$
	25%	$10^{11.27}$	$10^{10.60}$	$10^{9.81}$	$10^{9.40}$	$10^{9.03}$
	28%	$10^{11.44}$	$10^{10.73}$	$10^{10.00}$	$10^{9.58}$	$10^{9.22}$
	45%	$10^{9.41}$	$10^{8.95}$	$10^{8.37}$	$10^{8.16}$	$10^{8.03}$

[0072] 표 8 및 도 6에 나타난 바와 같이, 본 발명에 따른 펄프 몰드의 표면저항은 각각의 정전기 방지제의 농도에서 상대습도가 높을수록 감소하였다. 특히, 상대습도가 45%일 때는 20%대의 상대습도에 비해 현저히 낮은 표면저항 값을 나타내었다. 즉, 펄프 몰드에 처리된 정전기 방지제가 대기 중의 물 분자를 흡착하여 펄프 몰드의 표면저항 값을 감소시키는데 기여한 것으로 판단된다.

[0073] **실험예 7 : 본 발명의 펄프 몰드 표면의 형상 관찰**

[0074] 상기 실시예 1에서 제조된 펄프 몰드 표면의 형상은 주사전자 현미경(JSM-6400, JEOL)을 이용하여 관찰하였으며, 결과는 도 7에 나타내었다.

[0075] 도 7에 나타난 바와 같이, 본 발명의 펄프 몰드는 표면 조직이 완전히 피복되어 있으나, 정전기 방지제를 처리하지 않은 펄프 몰드의 경우 표면 조직이 매우 거칠고 요철이 매우 심하게 나타났다. 상기한 바와 같이, 본 발명의 펄프 몰드는 표면 조직이 완전히 피복되어 있어 섬유의 탈리를 원천적으로 방지할 수 있으나, 정전기 방지제를 처리하지 않은 펄프 몰드의 경우에는 건조나 포장, 또는 사용 중에 표면 조직으로부터 미세 섬유들의 탈리가 지속적으로 일어나 분진 문제를 야기하게 된다.

산업이용 가능성

[0076] 본 발명에 따른 정전기 방지용 펄프 몰드는 정전기 방지제의 농도와 상대 습도가 증가할수록 대전전압과 표면저항이 감소하고, 표면 조직이 완전히 피복되어 있어 섬유의 탈리를 원천적으로 방지할 수 있으며, 재활용 고지를 사용함으로써 환경오염을 최소화하여 친환경적이다. 따라서, 본 발명에 따른 정전기 방지용 펄프 몰드는 정전기 방지 효과와 분진 방지 효과를 동시에 가지고 있으며 친환경적이므로, 정전기 등에 민감한 전자제품 등을 포장하는데 유용하게 사용할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0077] 도 1은 정전기 방지제의 농도에 따른 본 발명의 펄프 몰드의 정전기 대전전압의 변화를 나타낸 도이다.

[0078] 도 2는 정전기 방지제의 농도에 따른 본 발명의 펄프 몰드에 대한 도포량의 변화를 나타낸 도이다.

[0079] 도 3은 상대 습도와 정전기 방지제의 농도에 따른 본 발명의 펄프 몰드의 정전기 대전전압의 변화를 나타낸 도이다.

[0080] 도 4는 정전기 방지제의 농도에 따른 본 발명의 펄프 몰드의 표면저항의 변화를 나타낸 도이다.

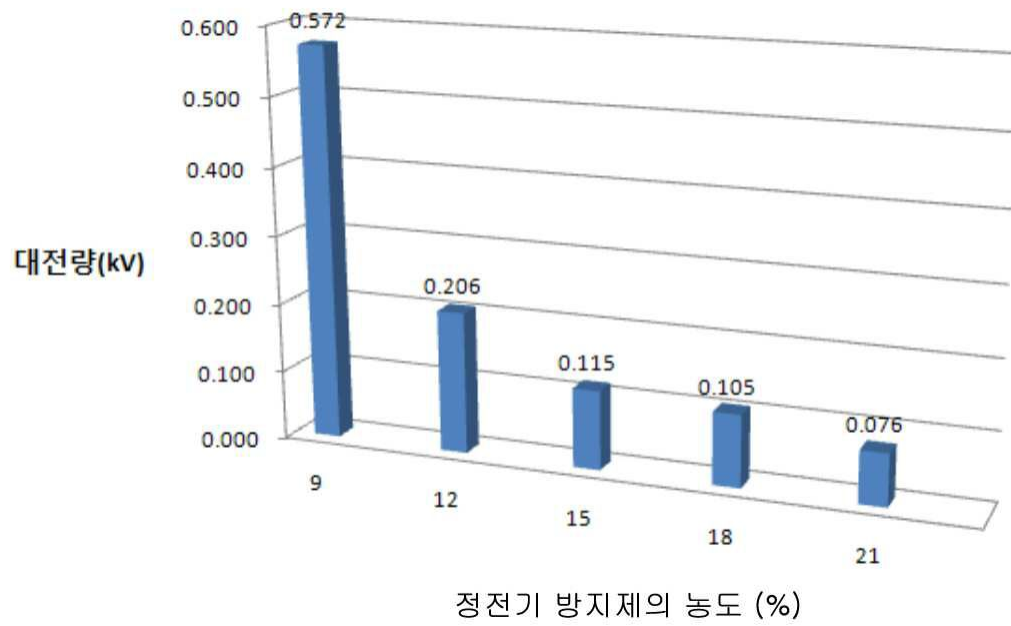
[0081] 도 5는 정전기 방지제의 농도에 따른 본 발명의 펄프 몰드의 함수율의 변화를 나타낸 도이다.

[0082] 도 6은 상대 습도와 정전기 방지제의 농도에 따른 본 발명의 펄프 몰드의 정전기 대전전압의 변화를 나타낸 도이다.

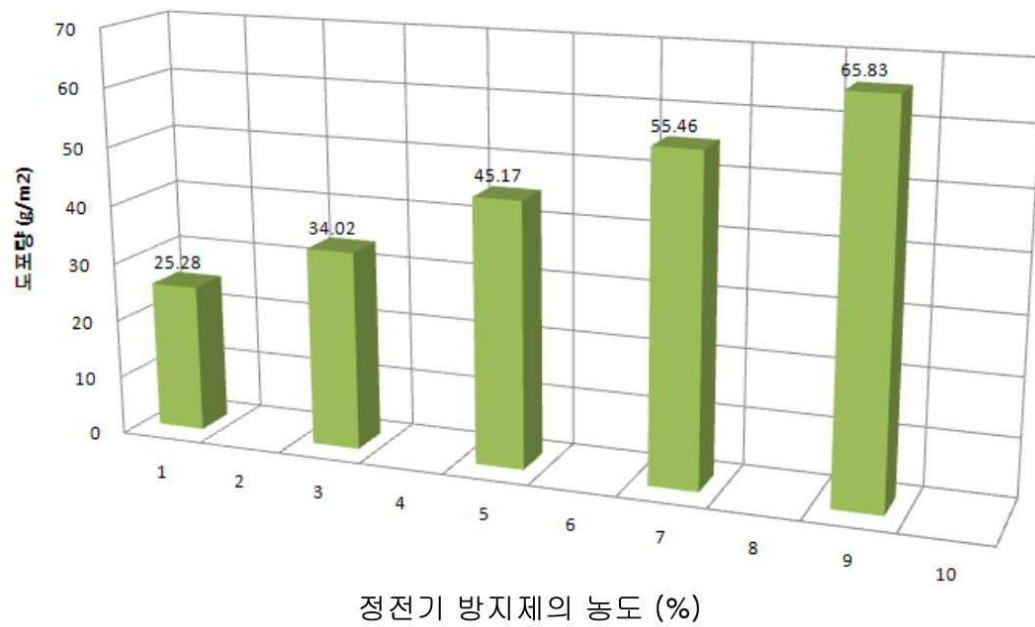
[0083] 도 7은 본 발명에 따른 펄프 몰드 표면의 형상을 주사전자 현미경으로 관찰한 도이다.

도면

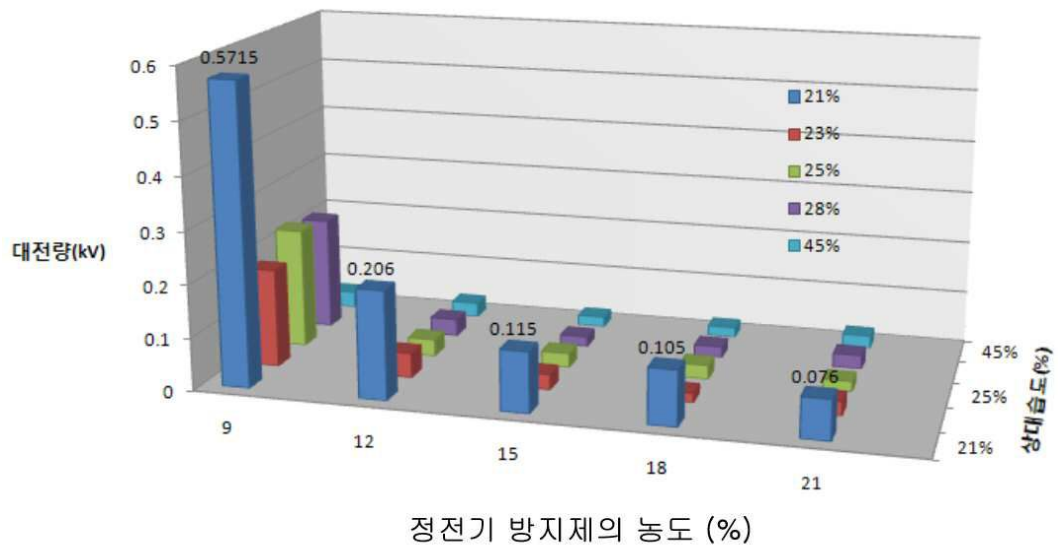
도면1



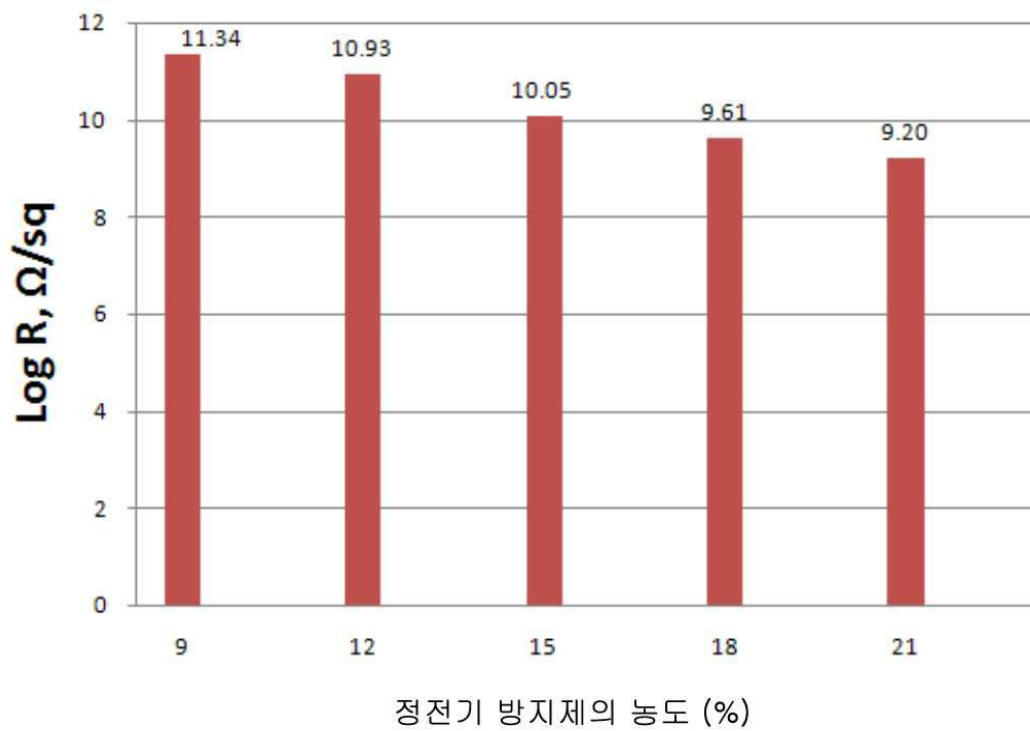
도면2



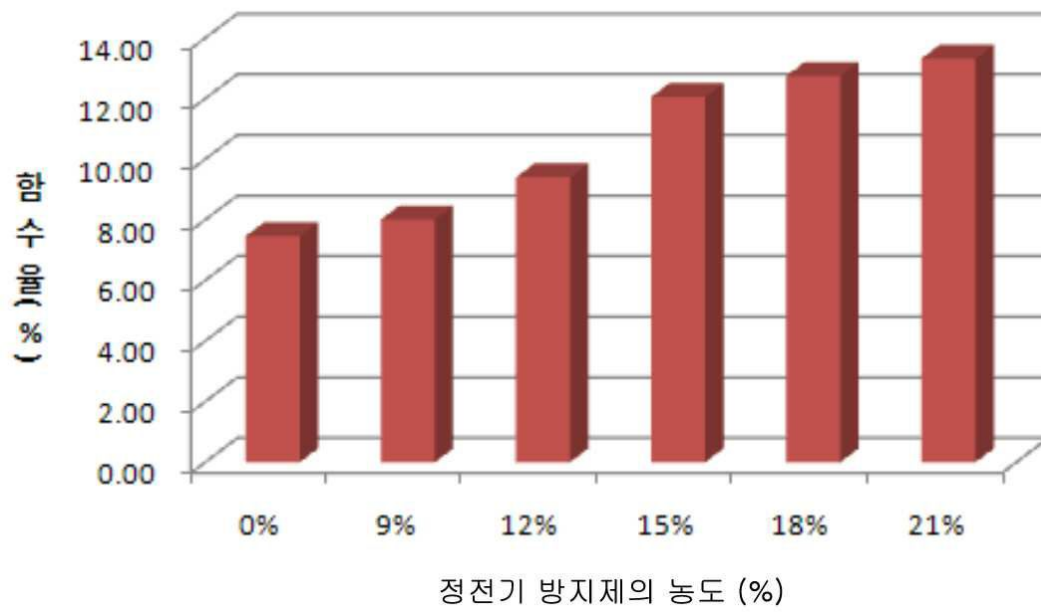
도면3



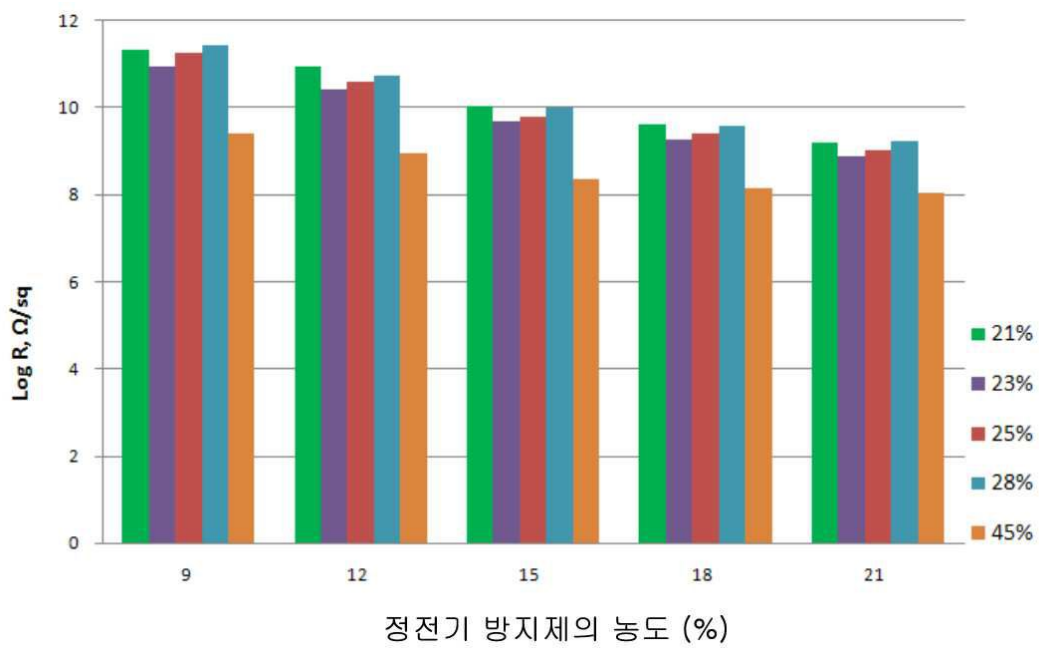
도면4



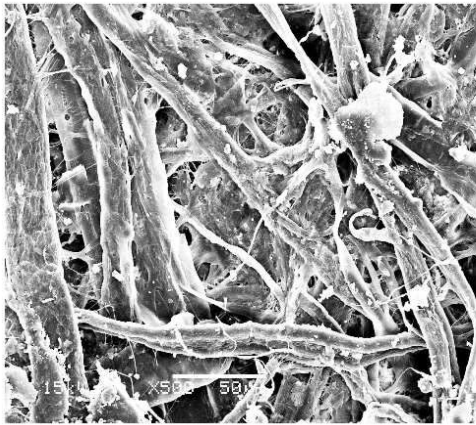
도면5



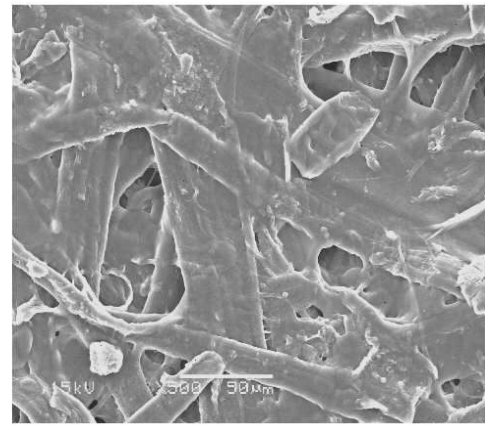
도면6



도면7



(A) 정전기 방지제를 처리하지 않은
펄프 몰드의 표면



(B) 정전기 방지제를 처리한
펄프 몰드의 표면