

명세서

발명의 명칭: 수분 및 가스 배리어성이 우수한 배리어성 적층체 및 그 제조방법

기술분야

- [1] 본 발명은 수분 및 가스에 대한 배리어성이 우수한 배리어성 적층체 및 그 제조방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 식품 포장에 사용되는 포장 재료는 내용물의 부패나 산패 억제 및 식품의 기능과 외형을 유지하기 위해서 산소, 수분 그 외 식품의 변형을 가져올 수 있는 기체의 진입을 차단하는 물성이 필요하다. 이 때문에 종래 포장 재료에는 가스 배리어성을 부여하기 위해 고 배리어성 필름이나 알루미늄 등을 사용하고 있다. 그러나, 고 배리어성 필름은 고가이며, 알루미늄과 같은 금속 물질은 사용 후 폐기시에 불연물로서 처리할 필요가 있는 등 수 많은 문제가 있다.
- [3] 이에, 종이에 폴리에틸렌 (Polyethylene, PE)과 같은 고분자를 코팅한 종이 다양한 범위의 일회용 용기 분야에 이용되고 있다. 일반적으로, 폴리에틸렌 코팅된 종이는 종이의 한 단면 또는 양면에 폴리에틸렌을 압출코팅 (extrusion coating) 하여 제조되며, 그로 인하여 내용물의 유출과 수분의 흡수를 방지하는 역할을 하는 종이를 통칭하여 말한다.
- [4] 그러나 폴리에틸렌이 코팅된 종이는 수분배리어성이 우수하여 습기로부터는 차단시켜주지만, 산소에 대한 배리어성은 낮아 용기를 제조하였을 경우, 내용물이 산화되어 부패되는 단점이 있다. 따라서 산소와의 접촉으로 인한 음식물의 산화, 부패 등을 방지하고 장기보존을 가능케 하기 위하여, 테트라팩 (Tetra Pak) 과 같이 알루미늄 코팅층을 도입하여 산소배리어성을 부여하거나 Nylon, EVOH 등을 코팅하기도 한다. 그러나 알루미늄 코팅층의 도입은 알루미늄이 고가의 재료일 뿐만 아니라 고가의 공정이 요구되며, Nylon, EVOH은 고가일 뿐만 아니라 또한 추가적인 접합층이 필요하다.
- [5] 또한 폴리에틸렌은 대표적인 비극성수지로서, 종이와의 접착성이 낮아 종이와의 접착성을 부여하기 위하여 300°C에서 350°C의 고온에서 폴리에틸렌을 압출하고 열산화 (thermal oxidation) 시켜 용융(melt) 표면에 극성기를 유도하여 종이에 코팅하여야 하는 어려움이 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [6] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는, 수분 및 가스 배리어성이 우수한 배리어층이 형성된 고배리어성 기재를 제공하고자 하는 것이다.
- [7] 본 발명이 해결하고자 하는 다른 과제는, 상기 고배리어성 기재를 제조하는 방법을 제공하는 것이다.

- [8] 또한, 본 발명이 해결하고자하는 또 다른 과제는 상기 고배리어성 기재로 제조된 연포장재를 제공하고자 하는 것이다.

과제 해결 수단

- [9] 본 발명의 과제를 해결하기 위하여,
- [10] 종이 기재 및 종이 기재 상에 직접 형성된 배리어층을 포함하며, 상기 배리어층은 단일층으로서 가스와 수분을 동시에 차단하는 것인 배리어성 적층체를 제공한다.
- [11] 상기 배리어층은 스티렌-부타디엔계 중합체, 스티렌-아크릴계 중합체, 폴리비닐알콜, 폴리염화비닐리덴, 폴리아크릴로니트릴, 폴리염화비닐 및 폴리에틸렌비닐알콜 중에서 선택되는 하나 이상의 중합체 또는 공중합체를 포함하는 것일 수 있다.
- [12] 일 실시예에 따르면, 상기 종이 기재는 사이징 또는 코팅에 의해 표면처리되고 칼렌더링된 것이다.
- [13] 일 실시예에 따르면, 상기 배리어층이 폴리염화비닐리덴 또는 이의 공중합체를 포함할 수 있다.
- [14] 일 실시예에 따르면, 상기 폴리염화비닐리덴 또는 이의 공중합체가 폴리염화비닐리덴과 염화비닐 또는 아크릴로니트릴과의 공중합체일 수 있다.
- [15] 일 실시예에 따르면, 상기 종이 기재는 전분, 폴리비닐 알콜(PVA) 및 카르복시메틸 셀룰로스(CMC) 중에서 선택되는 하나 이상의 표면처리제로 사이징 또는 코팅하여 표면처리된 것일 수 있다.
- [16] 일 실시예에 따르면 상기 종이 기재는 벌크가 0.8~1.2cm³/g 일 수 있다.
- [17] 또한, 상기 종이 기재의 평활도가 1,800~2,300초일 수 있다.
- [18] 또한, 상기 종이 기재의 투기도는 1ml/min 이하일 수 있다.
- [19] 일 실시예에 따르면, 상기 적층체는 산소투과도가 0.01~10 cc/m².day 이고, 수분투과도가 0.01~10 g/m².day 이다.
- [20] 또한 본 발명은 다른 기술적 과제를 해결하기 위하여,
- [21] 종이 기재를 사이징(sizing) 또는 코팅하여 표면처리하는 단계;
- [22] 상기 표면처리된 종이 기재를 칼렌더링 공정을 통해 종이의 밀도를 높이는 단계;
- [23] 상기 칼렌더 공정 이후 상기 종이 기재 상에 배리어 층을 형성하기 위해 고분자 중합체를 포함하는 수성 코팅액을 도포하는 단계; 및
- [24] 상기 수성 코팅액을 건조하는 단계를 포함하는 배리어성 적층체 제조방법을 제공한다.
- [25] 일 실시예에 따르면, 상기 칼렌더링 공정이 압력 200kN 이상, 히팅롤 온도 90~160°C의 공정 조건에서 수행될 수 있다.
- [26] 일 실시예에 따르면, 상기 고분자 중합체를 포함하는 수성 코팅액은 고형분 함량 40~60중량%, pH 1~5, 점도 10~50 mPa.s, 표면장력 30~80mN/m, 평균입경

100~130nm, 최소 film-forming 온도 10~25°C인 것일 수 있다.

- [27] 일 실시예에 따르면, 상기 수성 코팅액이 카올린 (Kaolin), 나노 Clay, 탄산칼슘, 이산화티탄, 콜로이드 실리카 및 딜라미네이티드 Clay로부터 선택되는 하나 이상의 무기안료를 포함할 수 있다.
- [28] 일 실시예에 따르면, 상기 수성 코팅액이 pH 조절제, 소포제 및 경화제 중에서 선택되는 하나 이상을 더 포함할 수 있다.
- [29] 일 실시예에 따르면, 상기 종이 기재는 벌크가 1.4~1.8 cm³/g 이고, 평활도가 10초 이상, 투기도가 15ml/min 이상 인 것일 수 있다.
- [30] 일 실시예에 따르면, 상기 수성 코팅액의 도공량이 건조 중량을 기준으로 5~20g/m²일 수 있다.
- [31] 일 실시예에 따르면, 상기 칼렌더링 공정 후 종이 기재의 벌크가 0.8~1.2 cm³/g일 수 있다.
- [32] 일 실시예에 따르면, 상기 칼렌더링 공정 후 종이 기재의 평활도가 1,800~2,300초일 수 있다.
- [33] 일 실시예에 따르면, 상기 칼렌더링 공정 후 종이 기재의 투기도가 1ml/min 이하 일 수 있다.
- [34] 일 실시예에 따르면, 칼렌더링 공정 후 종이 기재의 두께는 처음 두께의 70% 이하로 압축될 수 있다.
- [35] 또한, 본 발명은 상기 고배리어성 적층체로 제조된 연포장재를 제공한다.

발명의 효과

- [36] 본 발명은 산소 및 수분 배리어성이 우수한 적층체에 관한 것으로서, 종이 기재의 칼렌더링 공정을 거친 후 수계 배리어 코팅을 진행함으로써, 보다 효율적으로 배리어층을 형성할 수 있으며, 이로부터 코팅된 종이의 산소 및 수분 배리어성이 보다 향상될 수 있다. 또한, 본 발명은 종이에 직접적으로 수계 배리어 코팅을 진행함으로써, 배리어 필름을 형성하기 위한 소재의 사용량 및 탄소배출량을 감소시킬 수 있어 보다 친환경적인 방법으로 배리어성이 우수한 종이를 제조할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [37] 도 1은 일 실시예에 따른 배리어성 적층체 제조 공정의 흐름도이다.
- [38] 도 2는 일 실시예에 따른 배리어성 적층체의 단면도이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [39] 본 발명은 다양한 변환을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변환, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을

생략한다.

- [40] 종래의 배리어 필름은 알루미늄 혹은 SiO_x 를 증착하거나, 배리어 물질 (PVDC, EVOH, PVA 등)을 필름에 코팅하여 제조하여 왔다. 그러나, 이러한 배리어층을 종이에 직접 적용할 경우 종이가 가진 표면 변화(variation)와 공극으로 인해 배리어 물질이 종이 표면에 고르게 형성되지 못해 필름이 올바르게 형성되지 않는 문제가 있어 왔다.
- [41] 이러한 종래의 문제를 해결하기 위해, 본 발명은 종이 기재 및 종이 기재 상에 직접 형성된 배리어층을 포함하며, 상기 배리어층은 단일층으로서 가스 및 수분을 동시에 차단하는 것인 배리어성 적층체를 제공한다.
- [42]
- [43]
- [44] 본 발명에 따른 배리어성 적층체는
- [45] 종이 기재를 사이징(sizing) 또는 코팅하여 표면처리하는 단계;
- [46] 상기 표면처리된 종이 기재의 밀도를 칼렌더(calendar) 공정을 통해 높이는 단계;
- [47] 상기 칼렌더 공정 이후 상기 종이 기재 상에 배리어 층을 형성하기 위해 고분자 중합체를 포함하는 수성 코팅액을 도포하는 단계; 및
- [48] 상기 수성 코팅액을 건조하는 단계를 포함하는 방법에 의해 제조될 수 있다.
- [49] 도 1은 본 발명에 따른 배리어성 적층체의 제조공정의 흐름도를 나타낸 것이다. 도 1을 참조하면, 종이의 침투성(penetration)을 억제하기 위해 자체 배리어성이 있는 물질로 종이의 표면을 처리한 후(S1) 종이를 열과 압력으로 압착하는 칼렌더(calendar) 공정(S2)을 진행하여 종이의 밀도 및 표면의 고르기를 향상시키고, 이후 수성 코팅액으로 코팅막을 형성하는 공정(S3)을 거쳐 수분 및 가스 차단성이 높은 배리어성 적층체를 제조할 수 있다. 도 2는 본 발명에 따른 제조방법으로 제조된 배리어성 적층체의 단면도이다.
- [50] 본 발명은 표면처리 공정 이후 차단성 코팅막을 코팅하는 공정 이전에 칼렌더링 공정을 수행함으로써, 종이의 밀도를 향상(즉, 벌크의 감소)시킬 수 있을 뿐만 아니라, 종이 기재상에 코팅되는 차단성 코팅층을 종이 표면에 보다 고르게 형성시킬 수 있어 수분 및 가스 차단성이 현저히 상승될 수 있다.
- [51] 일 실시예에 따르면, 상기 칼렌더링 공정은 슈퍼 칼렌더(Super-Calendar) 공정으로 수행하는 것이 바람직하며, 300 m/min 이상의 속도, 예를 들면, 300~450m/min, 200kN 이상의 압력, 바람직하게는 250kN 이상, 예를 들면, 200~400kN의 압력으로 수행될 수 있으며, 히팅롤의 온도는 90~160°C일 수 있다. 상기 칼렌더링 공정은 평활도 및 광택을 위해 1회 이상 반복적으로 수행될 수 있다.
- [52] 일 실시예에 따르면, 칼렌더 공정 이후 종이 기재는 처음 두께에 비해 70% 이하의 두께로 압축되며, 예를 들면, 50~70%, 바람직하게는 50~60%의 두께로 압축될 수 있다.

- [53] 일 실시예에 따르면, 종이 기재의 벌크가 $1.4 \sim 1.8 \text{ cm}^3/\text{g}$ 인 경우, 상기 칼렌더 공정 후 종이 기재의 벌크는 $0.80 \sim 1.2 \text{ cm}^3/\text{g}$ 일 수 있으며, 보다 바람직하게는 $0.85 \sim 1.0 \text{ cm}^3/\text{g}$ 일 수 있다. 이때, 종이의 벌크는 그 수치가 낮을수록 밀도가 높은 것을 의미하며, 즉 그 조직이 보다 조밀함을 의미한다.
- [54] 또한, 칼렌더 공정 후 종이 기재의 표면은 보다 평평해 질 수 있으며, 예를 들면, 종이 기재의 평활도는 10ml의 공기가 시료와 유리 사이를 통과하는데 걸리는 시간을 기준으로 평가될 수 있고, 종이 기재의 평활도가 10초 이상인 경우, 칼렌더 공정 후의 종이 기재의 평활도는 1,800~2,300초일 수 있다.
- [55] 또한, 칼렌더 공정 후 종이 기재는 투기도가 원지에 비해 현저히 감소할 수 있으며, 예를 들면, 투기도가 1ml/min 이하, 바람직하게는 0.6ml/min 이하일 수 있다.
- [56] 상기 종이 기재를 사이징 또는 코팅하는 표면처리제는 전분, 전분유도체, 폴리비닐 알콜(PVA), 카르복시메틸 셀룰로스(CMC), 라텍스 및 이들의 혼합물로부터 선택되는 하나 이상을 포함할 수 있다. 예를 들면, 상기 표면처리제로서, 자체 배리어성을 갖는 폴리비닐 알콜(PVA)을 포함할 수 있다. 또한, 상기 성분 외에, 양이온성 수지를 1 ~ 50 중량% 포함할 수 있다.
- [57] 상기 전분으로는 쌀, 옥수수, 찹옥수수, 보리, 밀, 감자 및 타피오카 중에서 선택된 물질을 정제한 생전분을 사용할 수 있다. 상기 전분유도체로는 상기 물질을 산처리, 효소처리, 산화, 에스테르화 또는 에테르화하여 제조된 전분유도체를 사용할 수 있다. 예를 들어, 생전분과 저분자량화된 변성전분을 1:19 ~ 19:1의 몰비로 혼합한 후, 양이온성 치환체로 에테르화 및 에스테르화된 전분유도체를 사용할 수 있다.
- [58] 표면처리제는 종이기재의 총중량을 기준으로(또는 펄프 100 중량부를 기준으로) 1~5 중량% (또는 중량부)로 사용될 수 있다.
- [59] 상기 수성 코팅액에 포함되는 배리어 물질로는 종이의 친수성으로 인해 발생할 수 있는 수분 침투를 효과적으로 억제할 수 있도록 친수성기를 포함하지 않는 고분자 중합체가 사용될 수 있으며, 예를 들면, 스티렌-부타디엔계, 스티렌-아크릴계, 폴리비닐알콜, 염화비닐리덴 중합체, 아크릴로니트릴 중합체, 염화비닐 중합체 및 에틸렌비닐알콜 중합체 중에서 선택되는 하나 이상의 중합체 또는 이들의 공중합체를 포함할 수 있다. 예를 들면, 기체 및 수분 투과 차단성 및 내열성이 우수한 폴리염화비닐리덴(PVDC) 또는 이를 포함하는 공중합체를 배리어 물질로서 사용할 수 있다.
- [60] 바람직한 실시예에 따르면, 상기 고분자 중합체가 폴리염화비닐리덴(PVDC)과 염화비닐 또는 아크릴로니트릴과의 공중합체일 수 있으며, 시중에서 판매되는 제품을 사용할 수 있다. 이때, PVDC 반복단위의 분자량은 약 70~120g/mol 또는 80~110g/mol 일 수 있다.
- [61] 또한, 상기 고분자 중합체를 포함하는 수성 코팅액은 고형분 함량 40~60중량%, pH 1~5, 점도 10~20 mPa.s, 표면장력 40~80mN/m, 평균입경 100~130nm, 최소

- film-forming 온도가 10~25°C인 것일 수 있다. 코팅액이 이와 같은 물성을 가질 때 종이 기재의 차단성을 보다 향상시킬 수 있다. 여기서 평균입경은 별도 언급이 없다면 고형분의 평균입경을 의미한다.
- [62] 또한, 상기 수성 코팅액은 상기 배리어 물질과 함께 카올린(Kaolin), 나노 Clay, 화이트카본, 탈크, 제올라이트, 중질 탄산칼슘(ground calcium carbonate), 경질탄산칼슘(precipitated calcium carbonate), 이산화티탄, 콜로이드 실리카 및 딜라미네이티드 Clay로부터 선택되는 하나 이상의 무기안료를 포함할 수 있다.
- [63] 또한, 상기 수성 코팅액은 배리어성 적층체의 특성에 영향을 끼치지 않는 범위에서, 필요에 따라 코팅액이 pH 조절제, 소포제 및 경화제 중 하나 이상을 더 포함할 수 있다.
- [64] 상기 수성 코팅액의 도공량은 건조 중량을 기준으로 5~20g/m²일 수 있으며, 바람직하게는 10~20g/m²으로 도공될 수 있다. 도공량이 5g/m² 보다 적을 경우에는 코팅층이 원지의 공극을 전부 메우기 어려우며, 20g/m² 보다 많은 양을 도공할 경우에는 건조 불량, 제조원가의 과도한 상승을 유발할 수 있다.
- [65] 상기 수성 코팅액을 종이 기재상에 코팅하는 방법으로는 미터링 사이즈 프레스, 스프레이 코터, 에어나이프 코터, 블레이드 코터, 바 코터, 커튼 코터, 플렉소 코터 또는 그라비아 코터 중에서 선택되는 방식으로 코팅 될 수 있으나, 이에 한정하는 것은 아니다.
- [66] 또한, 상기 수성 코팅액을 double 혹은 triple 코팅하여 배리어층을 형성하였으며, 코팅층은 3회 이상의 코팅공정을 수행하여 형성된 것일 수 있다.
- [67] 본 발명은 상기와 같은 배리어 물질을 포함하는 수성 코팅액을 이용하여 종이 기재를 코팅함으로써, 보다 친환경적인 방법으로 수분 및 가스에 대한 차단성이 우수한 배리어성 적층체를 제조할 수 있다.
- [68] 상기 종이 기재는 광엽수 표백 크라프트펄프(LBKP), 침엽수 표백 크라프트펄프(NBKP), 아황산 펄프(SP) 등의 화학펄프(chemical pulp), 스톤 그라운드 펄프(SGP), 열기계펄프(thermomechanical pulp)(TMP), 화학열기계펄프(CTMP) 등의 기계 펄프(mechanical pulp), 탈묵펄프(DIP), 케나프, 대나무, 삼 등에서 얻어진 비목재 섬유 등 이들의 조합물을 포함하는 것일 수 있다.
- [69] 일 실시예에 따르면, 상기 종이 기재 즉, 원지는 벌크가 1.4~1.8cm³/g 이고, 평활도가 10초 이상일 수 있으며, 투기도가 15ml/min 이상 일 수 있다.
- [70] 본 발명은 배리어성을 나타내는 물질, 예를들어, PVA(폴리비닐알콜), PVDC(폴리염화비닐리덴), EVOH(에틸렌 비닐알콜) 등을 종이에 직접 코팅할 경우 다공성인 종이의 특성상 종이 내부로의 침투 등으로 표면 필름을 형성하기 어렵기 때문에 칼렌더링 공정을 통해 종이의 밀도를 높이고, 사이징 과정을 통해 배리어 물질의 종이 침투를 억제함으로써 종이의 표면에 직접 배리어 필름을 형성할 수 있다.
- [71] 본 발명에 따라 제조된 배리어성 적층체는 가스 차단성 및 수분 차단성이 매우

우수할 수 있으며, 일 실시예에 따르면, 상기 배리어성 적층체의 산소 투과도는 $0.01 \sim 10 \text{ cc/m}^2 \cdot \text{day}$ 일 수 있고, 수분 투과도는 $0.01 \sim 10 \text{ g/m}^2 \cdot \text{day}$ 일 수 있다.

- [72] 상기 배리어성 적층체의 평활도는 $110,000 \sim 170,000$ 초일 수 있다.
- [73] 본 발명에 따른 배리어성 적층체는 저습도 및 고습도 하에서 가스 배리어성이 뛰어나므로 제과, 커피, 베이커리, 분말식품과 같은 식품 포장재와 같은 연포장재로서의 적용이 가능하며, 단순히 기존 포장지를 대체하는 것을 넘어 필름 소재의 패키징을 친환경적인 종이소재의 패키징으로 변경할 수 있다.
- [74] 본 발명에 따른 배리어성 적층체의 친환경성에 대해 구체적으로 기술하면, 플라스틱 및 알루미늄과 같은 금속 소재 사용량을 약 45% 감소시킬 수 있으며, 이에 따라 탄소배출량이 기존 배리어 필름 패키징 대비 약 48% 감소될 수 있다.
- [75] 또한, 무엇보다 기존의 합지공정에 의한 필름 패키징 적층에 의해 배리어 물질을 코팅하는 방법과 비교하여 본 발명은 종이에 직접 배리어 물질을 코팅을 함으로 인해 합지 공정을 감소시킬 수 있기 때문에 생산성이 보다 향상될 수 있으며, 이로 인한 공정비용을 절감할 수 있다.
- [76] 또한, 기존 고분자 필름기재의 포장재를 종이 소재의 인쇄물로 변경함으로써 포장재의 종이 질감을 부여할 수 있으며, 기존 제품과의 차별화 및 종이 소재가 나타낼 수 있는 특유의 고급스러움을 부여할 수 있다.

발명의 실시를 위한 형태

- [77] 이하, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본 발명의 실시예에 대하여 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.
- [78] <제조예 1>
- [79] 종이 기재상에 PVA (Polyvinyl alcohol)을 사이징 처리 한 후 상기 종이 기재를 칼렌더링 함으로써 종이의 밀도를 향상시켰다. 칼렌더링은 Super-Calender 설비를 통해 13단, 속도 350m/min, 압력 300kN이며 이때의 히팅롤 온도는 $90 \sim 160^\circ\text{C}$ 이다.
- [80] 원지 및 사이징, 칼렌더링 공정 이후 종이의 평량, 두께, 벌크 및 평활도를 하기와 같이 측정하여 표 1에 나타내었다.
- [81] [측정방법]
- [82] - 평량: 1m^2 면적의 종이의 중량(g)을 측정하였다.
- [83] - 두께: L&W社 Micrometer s/n 780 모델을 이용하여 종이의 두께를 측정하였다.
- [84] - 벌크: 종이의 두께를 평량으로 나눈 값으로서, 밀도의 역수 개념이다.
- [85] - 평활도: Buchel B.V社 Automatic Bekk Smoothness & Porosity Test K533 모델을 이용하여 종이의 평활성을 초(sec)단위로 측정하였다.
- [86] - 투기도: ISO 5636-3 을 기준으로 측정하였다.
- [87]

[표1]

구분		원지 (사이징X, 칼렌더X)	사이징 후 (사이징0, 칼렌더X)	칼렌더 후 (사이징0, 칼렌더0)
평량	g/m ²	59.2	58.7	57.8
두께	μm	95.4	91.6	54.1
벌크	cm ³ /g	1.61	1.56	0.94
평활도	초	11	11	2,070
투기도	ml/min	88	10.5	0.4

[88] <실시예 1 및 2>

[89] PVDC (polyvinylidene chloride), 염화비닐 혹은 아크릴로니트릴과 공중합하여 제조된 고분자 복합체(PVDC 반복단위의 분자량은 약 70~120g/mol 또는 80~110g/mol)를 포함하며 표 2의 성상을 갖는 수성 코팅액을 제조하였다. 제조된 수성 코팅액을 상기 칼렌더링 공정에 의해 표면이 평평해진 종이 기재상에 코팅하였다.

[표2]

구분	고형분 함 량(%)	pH	점도 (mPa · s)	표면장력 (mN/m)	평균입경 (nm)	전하	최소 film-forming 온도 (℃)
실시예 1	54	2.0	15	51	110	anion	13
실시예 2	54	~2.0	15	67	113	anion	21

[91] <실시예 3>

[92] 실시예 1의 수성 코팅액에 NaOH를 첨가하여 수성 코팅액의 pH를 6으로 조정하였다

[93] <실시예 4>

[94] 실시예 2의 수성 코팅액에 암모니아수를 첨가하여 수성 코팅액의 pH를 6으로 조정하였다.

[95] <실시예 5>

[96] 실시예 1과 2의 수성코팅액으로 각각의 코팅층을 형성하여 double코팅을 진행하였다.

[97] <실시예 6>

[98] 실시예 2의 수성 코팅액으로 코팅 비율을 달리하여 진행하였다.

[99] <실시예 7>

[100] 실시예 2의 수성 코팅액으로 triple 코팅을 진행하였다.

[101] <비교예 1>

[102] 사이징 및 칼렌더 공정을 거치지 않은 원지에 실시예1의 수성코팅액을 코팅하였다.

[103] <비교예 2>

[104] 사이징 처리 후 칼렌더 공정을 거치지 않은 원지에 실시예1의 수성코팅액을 코팅하였다.

[105] 상기와 같은 방법으로 코팅된 배리어성 적층체의 배리어 품질을 하기 표 3에

정리하였다.

[106] [표3]

	도공량 g/m ²	수분투과도(MVTR) g/m ² .day	산소투과도(OTR) cc/m ² .day
실시예1	8+7	1.2	0.2
실시예2	8+7	2.5	0.2
실시예3	8+7	5.7	9.6
실시예4	8+7	2.1	0.2
실시예5	8+7	1.1	0.2
실시예6	14+1	2.6	0.2
실시예7	5+5+5	1.9	0.2
비교예1	8+7	29	1,780
비교예2	8+7	11	18.7

[107] <측정방법>

[108] - 수분투과도(MVTR): Mocon社 Permatran-w3/33 투습도 측정기를 이용하여 온도 38±0.5°C, 상대습도 90±2%의 조건에서 측정하였다.

[109] - 산소투과도(OTR): Labthink社 OX2/230 산소투과도 측정기를 이용하여 23±0.5°C, 상대습도 0%의 조건에서 측정하였다

[110]

[111] 상기와 같은 방법으로 코팅된 배리어성 적층체는 식품용 포장재로서 사용할 수 있다. 하기 표 4에 본 발명에 따른 배리어성 적층체의 식품용 기구 및 용기포장을 위한 적합성을 판별하기 위한 검사결과를 나타내었다.

[112] [표4]

1) 연포장지 2pass

시험항목	단위	기준치	시험방법	시험결과	비 고
잔류 납(Pb)	mg/kg	100 이하(합)	(1)	불검출	-
잔류 카드뮴(Cd)	mg/kg	100 이하(합)	(1)	불검출	-
잔류 수은(Hg)	mg/kg	100 이하(합)	(1)	불검출	-
잔류 6가크롬(Cr ⁶⁺)	mg/kg	100 이하(합)	(1)	불검출	-
용출 납(Pb)	mg/L	1 이하	(1)	불검출	-
용출 과망간산칼륨소비량	mg/L	10 이하	(1)	1	-
용출 총용출량 4 % 초산	mg/L	30 이하	(1)	8	-
용출 총용출량 물	mg/L	30 이하	(1)	2	-
용출 총용출량 n-헵탄	mg/L	150 이하	(1)	12	-
용출 1-헵센 4 % 초산	mg/L	3 이하	(1)	불검출	-
용출 1-헵센 물	mg/L	3 이하	(1)	불검출	-
용출 1-헵센 n-헵탄	mg/L	3 이하	(1)	불검출	-
용출 1-옥텐 4 % 초산	mg/L	15 이하	(1)	불검출	-
용출 1-옥텐 물	mg/L	15 이하	(1)	불검출	-
용출 1-옥텐 n-헵탄	mg/L	15 이하	(1)	불검출	-

[113] ※ 시험명: 식품용 기구 및 용기포장 공전, 한국건설생활환경시험연구원(KCL)

[114]

[115] 상기한 검사 결과로부터 본 발명에 따른 제조방법으로 제조된 배리어성

적층체는 식품용 포장재로서 사용하기에 적합한 기준을 따르는 것을 알 수 있다.

[116]

[117] 이상으로 본 발명 내용의 특정한 부분을 상세히 기술하였는바, 당업계의 통상의 지식을 가진 자에게 있어서, 이러한 구체적 기술은 단지 바람직한 실시 양태일 뿐이며, 이에 의해 본 발명의 범위가 제한되는 것이 아닌 점은 명백할 것이다. 따라서 본 발명의 실질적인 범위는 첨부된 청구항들과 그것들의 등가물에 의하여 정의된다고 할 것이다.

산업상 이용가능성

[118] 본 발명은 종이에 직접적으로 수계 배리어 코팅을 진행함으로써, 배리어 필름을 형성하기 위한 소재의 사용량 및 탄소배출량을 감소시킬 수 있어 보다 친환경적인 방법으로 배리어성이 우수한 포장재를 제조할 수 있다.