(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2025-0010549
(43) 공개일자 2025년01월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C09D 5/16 (2006.01) *B05D 7/14* (2006.01)
C09D 191/00 (2006.01) *C09D 5/08* (2006.01)
C22C 21/00 (2006.01) *C22C 9/00* (2006.01)
C23F 11/12 (2006.01)
(52) CPC특허분류
C09D 5/16 (2013.01)
B05D 7/14 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2024-0089892
(22) 출원일자 2024년07월08일
심사청구일자 2024년07월08일
(30) 우선권주장
1020230090471 2023년07월12일 대한민국(KR)

(71) 출원인
한국재료연구원
경상남도 창원시 성산구 창원대로 797 (상남동)
(72) 발명자
한승전
경상남도 창원시 성산구 외리로34번길 15 (성주동)
최은애
경상남도 창원시 성산구 외동반림로 156 (용호동, 용지 더샵 레이크파크)
윤정흠
경상남도 김해시 월산로 26 석봉마을6단지 대동아파트
(74) 대리인
특허법인(유한) 대아

전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 **내오염성 구리계 제품 및 알루미늄계 제품의 제조 방법**

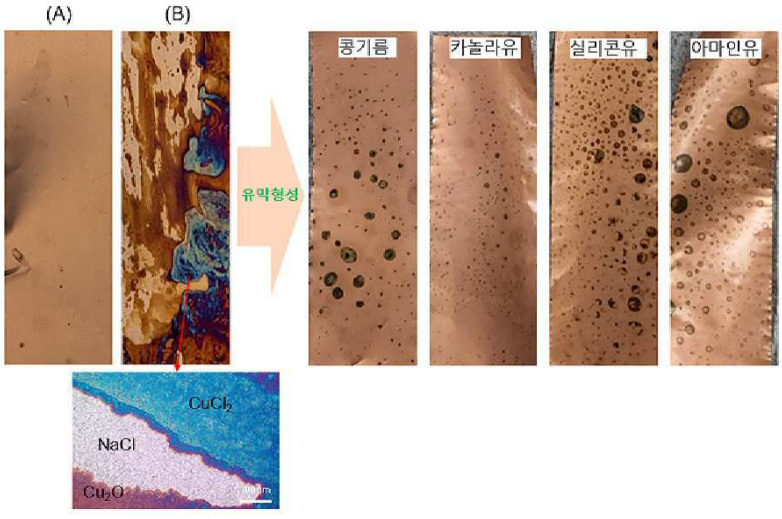
(57) 요 약

구리 모재 및 알루미늄 모재 각각의 표면에 지방산을 포함하는 기름을 코팅하여, 내오염성이 우수한 구리계 제품을 제조하는 방법 및 알루미늄계 제품을 제조하는 방법에 대하여 개시한다.

본 발명에 따른 기름막이 형성된 구리계 제품을 제조하는 방법에 있어서, 구리 모재 표면에 기름을 코팅하여 기름막을 형성하는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 따른 기름막이 형성된 알루미늄계 제품을 제조하는 방법에 있어서, 알루미늄 모재 표면에 기름을 코팅하여 기름막을 형성하는 것을 특징으로 한다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
C09D 191/00 (2019.08)
C09D 5/08 (2013.01)
C09D 5/1656 (2013.01)
C22C 21/00 (2021.01)
C22C 9/00 (2013.01)
C23F 11/126 (2013.01)
B05D 2202/25 (2013.01)
B05D 2202/45 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711197076
과제번호	PNK9100
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	한국재료연구원
연구사업명	한국재료연구원연구운영비지원(주요사업비)
연구과제명	항바이러스/항균 금속소재 원천기술 개발(3/3)
과제수행기관명	한국재료연구원
연구기간	2023.01.01 ~ 2023.12.31

명 세 서

청구범위

청구항 1

기름막이 형성된 구리계 제품을 제조하는 방법에 있어서,

구리 모재 표면에 기름을 코팅하여 기름막을 형성하는

구리계 제품의 제조 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 기름은 지방산을 포함하며,

상기 구리와 지방산의 카르복시산(-COOH)기가 배위 결합되는

구리계 제품의 제조 방법.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 지방산은 포화 지방산, 단일 불포화 지방산 및 고도 불포화 지방산을 포함하는 구리계 제품의 제조 방법.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 기름은 콩기름, 카놀라유, 아마인유, 옥수수 기름, 미강유, 홍화유, 해바라기유, 목화씨기름, 땅콩기름, 올리브유, 팜유류, 야자유(코코넛오일), 혼합 식용유, 및 고추 씨기름 중 1종 이상을 포함하는 구리계 제품의 제조 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 코팅은 딥 코팅, 다이 코팅, 롤 코팅, 콤마 코팅, 바 코팅 또는 스프레이 코팅 중 어느 하나로 수행되는 구리계 제품의 제조 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 구리 모재 표면에 대한 기름의 접촉각은 30° 이하인 구리계 제품의 제조 방법.

청구항 7

기름막이 형성된 알루미늄계 제품을 제조하는 방법에 있어서,

알루미늄 모재 표면에 기름을 코팅하여 기름막을 형성하는

알루미늄계 제품의 제조 방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 기름은 지방산을 포함하며,

상기 알루미늄과 지방산의 카르복시산(-COOH)기가 배위 결합되는

알루미늄계 제품의 제조 방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 지방산은 포화 지방산, 단일 불포화 지방산 및 고도 불포화 지방산을 포함하는 알루미늄계 제품의 제조 방법.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 기름은 콩기름, 카놀라유, 아마인유, 옥수수 기름, 미강유, 홍화유, 해바라기유, 목화씨기름, 땅콩기름, 올리브유, 팜유류, 야자유(코코넛오일), 혼합 식용유, 및 고추 씨기름 중 1종 이상을 포함하는 알루미늄계 제품의 제조 방법.

청구항 11

제7항에 있어서,

상기 코팅은 딥 코팅, 다이 코팅, 롤 코팅, 콤마 코팅, 바 코팅 또는 스프레이 코팅 중 어느 하나로 수행되는 알루미늄계 제품의 제조 방법.

청구항 12

제7항에 있어서,

상기 알루미늄 모재 표면에 대한 기름의 접촉각은 30° 이하인 알루미늄계 제품의 제조 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 구리 모재 및 알루미늄 모재 각각의 표면에 지방산을 포함하는 기름을 코팅하여, 내오염성이 우수한 구리계 제품을 제조하는 방법 및 알루미늄계 제품을 제조하는 방법에 관한 것이다.

[0002]

배 경 기 술

[0003] 구리와 알루미늄과 같은 금속 또는 이들을 포함하는 합금은 신체 땀에 지속적으로 접촉되거나, 장시간 방치될수록 산화, 부식 및 오염 정도가 커지며, 소비자의 거부감도 발생하게 된다.

[0004] 일 예로, 병원이나 구급 시설 내 구리 소재가 인체에 접촉하는 경우 쇠비린내가 발생한다. 구리 소재의 재사용을 위해, 알칼리 성분으로 구리 소재를 세척할 수 있으나, 재오염이 되는 문제점이 있다.

[0005] 특허문헌 1(대한민국 등록특허공보 10-2531588)에는 구리와 알루미늄과 같은 금속 또는 이들을 포함하는 합금의 부식을 방지하기 위해, 산세, 헹굼 및 어닐링을 하는 방법을 개시하고 있다. 하지만 이러한 방법은 공정이 복잡하고, 내오염성까지 나타내기에는 한계가 있다.

[0006] 또한, 특허문헌 2(대한민국 등록특허공보 10-2640972)에는 산화 저항성을 나타내기 위해, 실리콘 증착 및 열처리를 통해 실리콘이 코팅된 구리 제조방법을 개시하고 있다. 하지만 이러한 방법은 증착층이 다층으로 구성되고, 각 층의 두께에 따라 산화 정도가 달라지므로, 제조 조건에 따라 물성이 크게 변하고, 내오염성은 부족한 단점이 있다.

[0007] 따라서, 구리와 알루미늄과 같은 금속 또는 이들을 포함하는 합금의 내오염성을 확보하기 위한 연구가 필요한 실정이다.

[0008]

선행기술문헌

특허문헌

[0009] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허공보 10-2531588 (2017.04.03. 공개)

(특허문헌 0002) 대한민국 등록특허공보 10-2640972 (2022.12.06. 공개)

(특허문헌 0003)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명의 목적은 내오염성이 우수한 구리계 제품의 제조 방법을 제공하는 것이다.

[0011] 또한 본 발명의 목적은 구리와 지방산의 카르복시산(-COOH)기가 배위 결합되어 안정적인 화학결합을 유도함으로써, 추가 산화 및 추가 부식을 억제하고, 우수한 안정성을 나타내는 구리계 제품의 제조 방법을 제공하는 것이다.

[0012] 또한 본 발명의 목적은 내오염성이 우수한 알루미늄계 제품의 제조 방법을 제공하는 것이다.

[0013] 또한 본 발명의 목적은 알루미늄과 지방산의 카르복시산(-COOH)기가 배위 결합되어 안정적인 화학결합을 유도함으로써, 추가 산화 및 추가 부식을 억제하고, 우수한 안정성을 나타내는 알루미늄계 제품의 제조 방법을 제공하는 것이다.

[0014]

[0015] 본 발명의 목적들은 이상에서 언급한 목적으로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 본 발명의 다른 목적 및 장점들은 하기의 설명에 의해서 이해될 수 있고, 본 발명의 실시예에 의해 보다 분명하게 이해될 것이다. 또한, 본 발명의 목적 및 장점들은 특허 청구 범위에 나타낸 수단 및 그 조합에 의해 실현될 수 있음을 쉽게 알 수 있을 것이다.

[0016]

과제의 해결 수단

[0017] 본 발명에 따른 구리계 제품의 제조 방법은 기름막이 형성된 구리계 제품을 제조하는 방법에 있어서, 구리 모재 표면에 기름을 코팅하여 기름막을 형성하는 것을 특징으로 한다.

[0018] 상기 기름은 지방산을 포함하며, 상기 구리와 지방산의 카르복시산(-COOH)기가 배위 결합될 수 있다.

[0019] 상기 지방산은 포화 지방산, 단일 불포화 지방산 및 고도 불포화 지방산을 포함할 수 있다.

[0020] 상기 기름은 콩기름, 카놀라유, 아마인유, 옥수수 기름, 미강유, 홍화유, 해바라기유, 목화씨기름, 땅콩기름, 올리브유, 팜유류, 야자유(코코넛오일), 혼합 식용유, 및 고추 씨기름 중 1종 이상을 포함할 수 있다.

[0021] 상기 코팅은 딥 코팅, 다이 코팅, 롤 코팅, 콤마 코팅, 바 코팅 또는 스프레이 코팅 중 어느 하나로 수행될 수 있다.

[0022] 상기 구리 모재 표면에 대한 기름의 접촉각은 30° 이하일 수 있다.

[0023]

[0024] 본 발명에 따른 알루미늄계 제품의 제조 방법은 기름막이 형성된 알루미늄계 제품을 제조하는 방법에 있어서, 알루미늄 모재 표면에 기름을 코팅하여 기름막을 형성하는 것을 특징으로 한다.

[0025] 상기 기름은 지방산을 포함하며, 상기 알루미늄과 지방산의 카르복시산(-COOH)기가 배위 결합될 수 있다.

[0026] 상기 지방산은 포화 지방산, 단일 불포화 지방산 및 고도 불포화 지방산을 포함할 수 있다.

[0027] 상기 기름은 콩기름, 카놀라유, 아마인유, 옥수수 기름, 미강유, 홍화유, 해바라기유, 목화씨기름, 땅콩기름, 올리브유, 팜유류, 야자유(코코넛오일), 혼합 식용유, 및 고추 씨기름 중 1종 이상을 포함할 수 있다.

[0028] 상기 코팅은 딥 코팅, 다이 코팅, 롤 코팅, 콤마 코팅, 바 코팅 또는 스프레이 코팅 중 어느 하나로 수행될 수 있다.

[0029] 상기 알루미늄 모재 표면에 대한 기름의 접촉각은 30° 이하일 수 있다.

[0030]

발명의 효과

[0031] 본 발명의 제조 방법에 따르면, 구리와 지방산의 카르복시산(-COOH)기가 배위 결합되어 안정적인 화학결합을 유도함으로써, 추가 산화 및 추가 부식을 억제하고, 우수한 안정성과 내오염성을 갖는 구리계 제품을 제조할 수 있다.

[0032] 또한, 본 발명의 제조 방법에 따르면, 알루미늄과 지방산의 카르복시산(-COOH)기가 배위 결합되어 안정적인 화학결합을 유도함으로써, 추가 산화 및 추가 부식을 억제하고, 우수한 안정성과 내오염성을 갖는 알루미늄계 제품을 제조할 수 있다.

[0033] 특히, 구리 모재 및 알루미늄 모재 각각의 표면에 지방산 함유 기름을 도포만 하더라도 지방산 함유 기름막의 두께에 상관없이, 내오염성 효과를 나타낼 수 있다.

[0034]

[0035] 상술한 효과와 더불어 본 발명의 구체적인 효과는 이하 발명을 실시하기 위한 구체적인 사항을 설명하면서 함께 기술한다.

[0036]

도면의 간단한 설명

[0037] 도 1은 전해 동박 표면에 콩기름, 카놀라유, 실리콘유, 아마인유를 각각 코팅하고, 락스 희석 용액으로 세척한 후 표면 변화이다.

도 2는 알루미늄 표면에 대한 기름의 접촉각을 나타낸 것이다.

도 3은 알루미늄 쿠킹 호일에 글리신 수용액, 콩기름 및 카놀라유를 각각 코팅한 후 염수분무시험(8% NaCl, 24시간 분무) 결과이다.

도 4는 알루미늄 쿠킹 호일에 실리콘 오일, 콩기름 및 카놀라유를 각각 코팅한 후 해수분무 (3.5% NaCl) 후 상온 방치(1시간) 결과이다.

도 5는 알루미늄 쿠킹 호일에 콩기름, 글리신, 실리콘 오일, 아마인유 및 카놀라유를 각각 코팅한 후 염수분무시험(3.5% NaCl 35g/L, 분무 후 1시간 대기) 결과이다.

도 6은 알루미늄 쿠킹 호일에 콩기름, 글리신, 실리콘 오일, 아마인유 및 카놀라유를 각각 코팅한 후 염수분무

시험(3.5% NaCl 35g/L, 분무 후 2시간 대기) 결과이다.

도 7은 알루미늄 쿠킹 호일에 콩기름, 글리신, 실리콘 오일, 아마인유 및 카놀라유를 각각 코팅한 후 염수분무 시험(3.5% NaCl 35g/L, 분무 후 3시간 대기) 결과이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0038] 전술한 목적, 특징 및 장점은 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 후술되며, 이에 따라 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명의 기술적 사상을 용이하게 실시할 수 있을 것이다. 본 발명을 설명함에 있어서 본 발명과 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 상세한 설명을 생략한다. 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 도면에서 동일한 참조부호는 동일 또는 유사한 구성요소를 가리키는 것으로 사용된다.

[0039] 이하에서 구성요소의 "상부 (또는 하부)" 또는 구성요소의 "상 (또는 하)"에 임의의 구성이 배치된다는 것은, 임의의 구성이 상기 구성요소의 상면 (또는 하면)에 접하여 배치되는 것뿐만 아니라, 상기 구성요소와 상기 구성요소 상에 (또는 하에) 배치된 임의의 구성 사이에 다른 구성이 개재될 수 있음을 의미할 수 있다.

[0040] 또한 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결", "결합" 또는 "접속"된다고 기재된 경우, 상기 구성요소들은 서로 직접적으로 연결되거나 또는 접속될 수 있지만, 각 구성요소 사이에 다른 구성요소가 "개재"되거나, 각 구성요소가 다른 구성요소를 통해 "연결", "결합" 또는 "접속"될 수도 있는 것으로 이해되어야 할 것이다.

[0041] 이하에서는, 본 발명의 몇몇 실시예에 따른 내오염성 구리계 제품 및 알루미늄계 제품의 제조 방법을 설명하도록 한다.

[0042]

[0043] 본 발명자는 구리, 구리 산화막, 알루미늄 및 알루미늄 산화막을 보호하기 위한 연구를 진행하면서 구리 모재와 알루미늄 모재 각각의 표면에 금속 원자와 화학 결합을 이룰 수 있는 지방산을 코팅(도포)하였다.

[0044] 이에, 구리 모재와 알루미늄 모재 각각의 표면에 지방산을 포함하는 기름을 코팅만 하더라도 지방산의 카르복시산(-COOH)기의 강한 배위 결합에 의해 구리 모재와 알루미늄 모재의 표면 변화 없이 내오염성을 갖는 구리계 제품과 알루미늄계 제품을 제조할 수 있는 것을 확인하였다.

[0045] 본 발명에서 내오염성은 내산화성, 내부식성 및 표면 안정성 중 적어도 하나를 포함하는 것을 의미한다.

[0046]

[0047] 본 발명에 따른 기름막이 형성된 구리계 제품을 제조하는 방법에 있어서, 구리 모재 표면에 기름을 코팅하여 기름막을 형성하는 것을 특징으로 한다.

[0048] 구리 모재는 무산소동, 인탈산동과 같은 순수한 구리, 구리를 주성분으로 하는 합금이 될 수 있다. 또한, 구리 모재는 구리 표면에 구리 산화물층이 형성된 것일 수 있고, 구리 산화물층은 Cu_2O를 주성분(약 70중량% 이상) 포함하고 약간의 CuO를 포함할 수 있다. 다른 예로, 구리 산화물층은 Cu_2O만으로 구성될 수 있다.

[0049] 구리 모재의 두께는 박막의 두께부터 부피를 갖는 두께까지 제한 없이 사용될 수 있다. 예를 들어, 구리 모재는 1nm 이상일 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.

[0050]

[0051] 본 발명에서 사용되는 기름은 지방산(fat acid)을 포함하며, 지방산은 탄소수가 6개 이상인 친유기와 사슬 말단에 위치하는 카르복시산(-COOH)기를 포함한다.

[0052] 지방산을 갖는 기름을 구리 모재 표면에 코팅하면, 구리와 지방산의 카르복시산(-COOH)기가 배위 결합되면서 구리 모재와 기름막 사이의 강한 결합을 형성하기 때문에, 구리 모재 표면에 대한 기름막의 접합성이 증가하게 된다.

[0053] 기름막의 접합성이 증가하면, 구리 모재와 기름막 사의의 계면, 또는/및 기름막 내에서 카르복시산(-COOH)기의 배위 결합에 의해 나타나는 내오염성을 향상시키는 효과가 있다. 배위 결합은 배위 중심이라 불리는 금속 원자 또는 이온과, 주위에 리간드인 분자 또는 이온으로 이루어진다.

[0054]

[0055] 지방산은 크게 탄소와 탄소 사이에 이중결합을 갖는 불포화(Unsaturated) 지방산과 이중결합 없이 단일결합으로 이루어진 포화(Saturated) 지방산으로 이루어진다.

[0056] 본 발명에 사용된 지방산은 포화 지방산, 단일 불포화 지방산 및 고도 불포화 지방산을 포함한다. 여기서 고도 불포화 지방산은 한 분자 속에 이중 결합을 두 개 이상 가지고 있고, 탄소 수가 같은 포화 지방산 또는 이중 결합이 한 개인 불포화 지방산보다 녹는점이 낮다.

[0057]

[0058] 이러한 지방산을 포함하는 기름의 종류는 다음과 같다.

[0059] 기름은 콩기름, 카놀라유, 아마인유, 옥수수 기름, 미강유, 홍화유, 해바라기유, 목화씨기름, 땅콩기름, 올리브유, 팜유류, 야자유(코코넛오일), 혼합 식용유, 및 고추 씨기름 중 1종 이상을 포함할 수 있다. 바람직하게 기름은 콩기름, 카놀라유, 아마인유 중 1종 이상을 포함할 수 있고, 보다 바람직하게는 카놀라유를 포함할 수 있다.

[0060] 이 중에서 콩기름, 카놀라유, 아마인유의 성분(단위:g/100g)은 표 1과 같다.

[0061] [표 1]

	포화 지방산	단일 불포화 지방산		고도 불포화 지방산			발연점
		전체	올레산	전체	α-리놀렌산	리놀레산	
콩기름	15.6	22.8	22.6	57.7	7	51	238℃
카놀라유	7.4	63.3	61.8	28.1	9.1	18.6	238℃
아마인유	9.0	18.4	18	67.8	53	13	107℃

[0062]

[0063] 표 1에 기재된 바와 같이, 콩기름, 카놀라유, 아마인유는 포화 지방산, 단일 불포화 지방산 및 고도 불포화 지방산을 공통적으로 포함한다. 그리고 잔부는 시판되는 지방산 함유 기름에 포함되는 기타 첨가제이다.

[0064] 콩기름은 전체 100g에 대하여, 포화 지방산 5 ~ 20g, 단일 불포화 지방산 10 ~ 40g 및 고도 불포화 지방산 40 ~ 70g을 포함할 수 있다. 바람직하게는 포화 지방산 10 ~ 20g, 단일 불포화 지방산 15 ~ 30g 및 고도 불포화 지방산 50 ~ 70g을 포함할 수 있다.

[0065] 콩기름의 발연점은 200 ~ 250℃일 수 있고, 바람직하게는 220 ~ 240℃일 수 있다.

[0066] 카놀라유는 전체 100g에 대하여, 포화 지방산 1 ~ 10g, 단일 불포화 지방산 50 ~ 70g 및 고도 불포화 지방산 15 ~ 35g을 포함할 수 있다. 바람직하게는 포화 지방산 5 ~ 10g, 단일 불포화 지방산 60 ~ 70g 및 고도 불포화 지방산 20 ~ 35g을 포함할 수 있다.

[0067] 카놀라유의 발연점은 200 ~ 250℃일 수 있고, 바람직하게는 220 ~ 240℃일 수 있다.

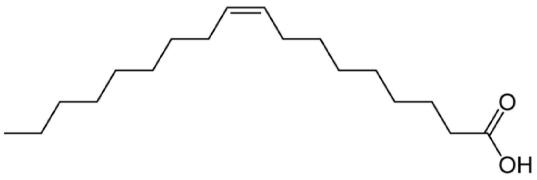
[0068] 아마인유는 전체 100g에 대하여, 포화 지방산 1 ~ 10g, 단일 불포화 지방산 10 ~ 40g 및 고도 불포화 지방산 40 ~ 80g을 포함할 수 있다. 바람직하게는 포화 지방산 5 ~ 10g, 단일 불포화 지방산 10 ~ 30g 및 고도 불포화 지방산 50 ~ 70g을 포함할 수 있다.

[0069] 아마인유의 발연점은 90 ~ 120℃일 수 있고, 바람직하게는 100 ~ 110℃일 수 있다.

[0070]

[0071] 단일 불포화 지방산으로서, 올레산은 $CH_3(CH_2)_7CH=CH(CH_2)_7COOH$이며, [구조식 1]로 표시된다.

[0072] [구조식 1]

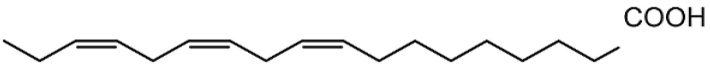


[0073]

[0074]

[0075] 고도 불포화 지방산으로서, α-리놀렌산은 $CH_3(CH_2)_4CH=CHCH_2CH=CH(CH_2)_7COOH$이며, [구조식 2]로 표시된다.

[0076] [구조식 2]

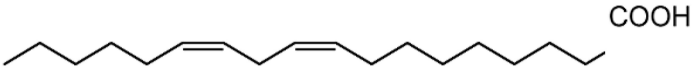


[0077]

[0078]

[0079] 고도 불포화 지방산으로서, 리놀레산은 $CH_3(CH_2)_4CH=CHCH_2CH=CHCH_2CH=CH(CH_2)_7COOH$이며, [구조식 3]으로 표시된다.

[0080] [구조식 3]



[0081]

[0082]

[0083] 한편, 디메틸실록산을 갖는 실리콘 오일이나 카르복시산기를 갖는 아미노산의 경우, 구리 모재에 코팅하더라도 산화성 및 부식성을 나타내기 때문에 내오염성 효과가 없음을 확인하였다.

[0084]

[0085] 기름 코팅은 딥 코팅, 다이 코팅, 롤 코팅, 콤마 코팅, 바 코팅 또는 스프레이 코팅 중 어느 하나로 수행될 수 있고, 바람직하게는 스프레이 코팅을 수행할 수 있다.

[0086] 기름을 코팅하는 과정에서, 구리 모재의 전체 면적에 지방산 함유 기름을 균일한 농도로 코팅하여 단일층을 형성할 수 있다. 단일층의 두께는 물성에 영향을 미치지 않는 요소로, 구리 모재 표면에 기름의 지방산이 얇은 박막으로 코팅만 되더라도 내오염성 효과를 나타낼 수 있다.

[0087]

[0088] 구리 모재 표면에 대한 기름의 접합성이 우수하며, 이는 기름의 접촉각으로 확인할 수 있다.

[0089] 구리 모재 표면에 대한 기름의 접촉각은 30° 이하일 수 있고, 바람직하게는 25 ° 이하일 수 있으며, 보다 바람직하게는 23 ° 이하일 수 있다.

[0090] 예를 들어, 기름의 접촉각은 10 ~ 23 °일 수 있다.

[0091] 접촉각이 작을수록 기름이 잘 퍼지며, 이는 구리 모재 표면과 지방산 함유 기름의 접합성이 우수하다는 것을 의미한다.

[0092]

[0093] 본 발명에 따른 기름막이 형성된 알루미늄계 제품을 제조하는 방법에 있어서, 알루미늄 모재 표면에 기름을 코팅하여 기름막을 형성하는 것을 특징으로 한다.

[0094] 알루미늄 모재는 순수한 알루미늄, 알루미늄을 주성분으로 하는 합금이 될 수 있다. 또한 알루미늄 모재는 알루미늄 표면에 알루미늄 산화물층이 형성된 것일 수 있다.

[0095] 알루미늄 모재의 두께는 박막의 두께부터 부피를 갖는 두께까지 제한 없이 사용될 수 있다. 예를 들어, 알루미

늄 모재는 1nm 이상일 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.

[0096] 본 발명에서 지방산을 갖는 기름을 알루미늄 모재 표면에 코팅하면, 알루미늄과 지방산의 카르복시산(-COOH)기가 배위 결합되면서 알루미늄 모재와 기름막 사이의 강한 결합을 형성하기 때문에, 알루미늄 모재 표면에 대한 기름막의 접합성이 증가하게 된다.

[0097] 기름막의 접합성이 증가하면, 알루미늄 모재와 기름막 사의의 계면, 또는/및 기름막 내에서 카르복시산(-COOH)기의 배위 결합에 의해 나타나는 내오염성을 향상시키는 효과가 있다.

[0098]

[0099] 지방산 및 기름 종류에 대한 사항은 전술한 바와 동일하므로, 생략하기로 한다.

[0100]

[0101] 기름을 코팅하는 과정에서, 알루미늄 모재의 전체 면적에 지방산 함유 기름을 균일한 농도로 코팅하여 단일층을 형성할 수 있다. 단일층의 두께는 물성에 영향을 미치지 않는 요소로, 알루미늄 모재 표면에 기름의 지방산이 얇은 박막으로 코팅만 되더라도 내오염성 효과를 나타낼 수 있다.

[0102]

[0103] 알루미늄 모재 표면에 대한 기름의 접합성이 우수하며, 이는 기름의 접촉각으로 확인할 수 있다.

[0104] 알루미늄 모재 표면에 대한 기름의 접촉각은 30° 이하일 수 있고, 바람직하게는 25 ° 이하일 수 있으며, 보다 바람직하게는 23 ° 이하일 수 있다.

[0105] 예를 들어, 기름의 접촉각은 10 ~ 23 °일 수 있다.

[0106] 접촉각이 작을수록 기름이 잘 퍼지며, 이는 알루미늄 모재 표면과 지방산 함유 기름의 접합성이 우수하다는 것을 의미한다.

[0107]

[0108] 이와 같이 내오염성 구리계 제품 및 알루미늄계 제품의 제조 방법에 대하여 그 구체적인 실시예를 살펴보면 다음과 같다.

[0109]

[0110] 도 1은 전해 동박 표면에 콩기름, 카놀라유, 실리콘유, 아마인유를 각각 스프레이 코팅하고, 락스(NaClO, Sodium hypochlorite) 희석 용액으로 세척한 후 표면 변화이다.

[0111] 도 1은 구리에 대한 락스 안정성을 실험한 것이다.

[0112] (A)는 전해 동박을 황산 용액에 침지한 후 세척하여 산화물을 제거하였다.

[0113] (B)는 상기 (A)에서 산화물이 제거된 전해 동박에 0.4% 락스를 도포한 후 24시간 대기 노출시킨 것이다. 전해 동박의 표면에 $CuCl_2$가 형성되면서 변색된 것을 확인할 수 있다.

[0114] 오른쪽 사진들과 같이, 전해 동박 표면에 콩기름, 카놀라유, 실리콘유, 아마인유를 코팅하고, 락스 희석 용액을 도포한 후 24시간 대기 노출시켰다.

[0115] 전해 동박 표면에 콩기름, 카놀라유, 아마인유의 기름막을 형성한 경우 표면 변화가 적었다.

[0116] 특히, 전해 동박 표면에 카놀라유를 코팅했을 때 락스 희석액에 대한 안정성이 우수하였다.

[0117] 반면, 전해 동박 표면에 실리콘유를 코팅했을 때 안정성이 낮아 전해 동박의 표면 변화가 컸으며, 이는 비교예에 해당된다.

[0118] 도 1의 결과로부터 구리 표면에 지방산 함유 기름을 코팅하면, 락스에 대한 안정성이 향상되는 것을 알 수 있다.

[0119]

[0120] 도 2는 알루미늄 표면에 대한 기름의 접촉각을 나타낸 것이다.

[0121] 도 2를 참조하면, 아미노산인 글리신(glycine) 수용액에 비해 지방산 함유 기름의 접촉각이 작았다. 이는 알루

미늄 표면과 지방산 함유 기름의 접합성이 우수한 것을 의미한다.

[0122] 알루미늄의 광면(shiny)과 소면(matte) 각각에 대하여 기름의 접촉각을 측정하였다. 광면과 소면의 접촉각 차이는 작았다.

[0123] 콩기름의 접촉각은 광면에서 12.8 ~ 17.2°를 나타냈고, 소면에서 15.6 ~ 17.0°를 나타냈다.

[0124] 카놀라유의 접촉각은 광면에서 14.7 ~ 22.9°를 나타냈고, 소면에서 19.7 ~ 1.4°를 나타냈다.

[0125]

[0126] 도 3은 알루미늄 쿠킹 호일에 글리신 수용액, 콩기름 및 카놀라유를 각각 코팅한 후 염수분무시험(8% NaCl, 24시간 분무) 결과이다.

[0127] 시판되는 알루미늄 쿠킹 호일(4X4cm) 표면에 스프레이로 기름을 코팅한 후 부직포로 제거하였다. 이후, 8% NaCl을 24시간 동안 분무하였다.

[0128] 도 3을 참조하면, 비교예로서, 기름을 코팅하지 않은 쿠킹 호일은 표면의 일부가 하얗게 보인 것을 관찰할 수 있다. 이는 산화물이 형성된 것이다.

[0129] 아미노산인 글리신 수용액을 코팅한 쿠킹 호일도 표면의 일부가 하얗게 보였으며, 이는 비교예에 해당된다.

[0130] 반면, 지방산 함유 콩기름과 카놀라유를 코팅한 쿠킹 호일은 산화가 감소하였으며, 산화성이 향상된 것을 보여준다.

[0131]

[0132] 도 4는 알루미늄 쿠킹 호일에 실리콘 오일, 콩기름 및 카놀라유를 각각 코팅한 후 해수분무 (3.5% NaCl) 후 상온 방치(1시간) 결과이다.

[0133] 시판되는 알루미늄 쿠킹 호일(4X4cm) 표면에 스프레이로 기름을 코팅한 후 부직포로 닦아내었다. 이후, 해수용액(3.5% NaCl)을 표면에 분무한 후 상온에서 1시간 동안 방치하였다.

[0134] 도 4를 참조하면, 비교예로서, 기름을 코팅하지 않은 쿠킹 호일은 표면에 부식이 생성되어 변색되었다.

[0135] 실리콘 오일을 코팅한 쿠킹 호일도 표면의 일부가 하얗게 보였으며, 이는 비교예에 해당된다.

[0136] 반면, 지방산 함유 콩기름과 카놀라유를 코팅한 쿠킹 호일은 전혀 산화되지 않았다. 이는 지방산이 금속 표면과 화학 결합을 이루며, 알루미늄과 지방산 함유 기름과의 양호한 접합성으로 인해 표면 부식이 억제된 것을 보여준다.

[0137]

[0138] 도 5는 알루미늄 쿠킹 호일에 콩기름, 글리신, 실리콘 오일, 아마인유 및 카놀라유를 각각 코팅한 후 염수분무시험(3.5% NaCl 35g/L, 분무 후 1시간 대기) 결과이다. 윗줄은 광면(shiny)이고, 아랫줄은 소면(matte)이다.

[0139] 쿠킹 호일 표면에 스프레이로 기름을 코팅하고 1시간 경과 시, 분무기로 염수 1회 분무하고 1시간 대기하였다. 그리고 염수를 제거하였다.

[0140] 도 5를 참조하면, 비교예로서, 기름을 코팅하지 않은 쿠킹 호일은 표면이 하얗게 변하였다.

[0141] 알루미늄 쿠킹 호일에 콩기름, 글리신, 실리콘 오일, 아마인유 및 카놀라유를 각각 코팅한 경우, 표면 변화가 거의 비슷하게 보였다. 이 중에서도 특히, 지방산 함유 기름인 콩기름, 아마인유 및 카놀라유는 소금물에 반응이 거의 없었다.

[0142]

[0143] 도 6은 알루미늄 쿠킹 호일에 콩기름, 글리신, 실리콘 오일, 아마인유 및 카놀라유를 각각 코팅한 후 염수분무시험(3.5% NaCl 35g/L, 분무 후 2시간 대기) 결과이다. 윗줄은 광면(shiny)이고, 아랫줄은 소면(matte)이다.

[0144] 쿠킹 호일 표면에 스프레이로 기름을 코팅하고 1시간 경과 시, 분무기로 염수 1회 분무하고 2시간 대기하였다. 그리고 염수를 제거하였다.

[0145] 도 6을 참조하면, 비교예로서, 기름을 코팅하지 않은 쿠킹 호일은 표면이 하얗게 변하였다. 부식 및 산화가 이

루어지면서 오염된 표면을 보여준다.

[0146] 콩기름, 아마인유 및 카놀라유를 각각 코팅한 알루미늄 쿠킹 호일은 염수 분무 후 2시간이 지났음에도 불구하고 소금물에 반응이 거의 없었다. 이러한 이유 때문에, 콩기름, 아마인유 및 카놀라유를 각각 코팅한 알루미늄 쿠킹 호일은 표면 변화가 거의 없었다.

[0147] 반면, 글리신, 실리콘 오일을 각각 코팅한 알루미늄 쿠킹 호일은 염수 분무 후 2시간이 지났기 때문에 표면의 부식 및 산화가 상대적으로 많이 이루어졌다.

[0148]

[0149] 도 7은 알루미늄 쿠킹 호일에 콩기름, 글리신, 실리콘 오일, 아마인유 및 카놀라유를 각각 코팅한 후 염수분무 시험(3.5% NaCl 35g/L, 분무 후 3시간 대기) 결과이다. 윗줄은 광면(shiny)이고, 아랫줄은 소면(matte)이다.

[0150] 쿠킹 호일 표면에 스프레이로 기름을 코팅하고 1시간 경과 시, 분무기로 염수 1회 분무하고 3시간 대기하였다. 그리고 염수를 제거하였다.

[0151] 도 7을 참조하면, 비교예로서, 기름을 코팅하지 않은 쿠킹 호일은 표면의 오염이 심한 것을 보여준다.

[0152] 특히, 카놀라유를 코팅한 알루미늄 쿠킹 호일은 염수 분무 후 3시간이 지났음에도 불구하고 소금물에 반응이 거의 없었다. 이러한 이유 때문에, 카놀라유를 코팅한 알루미늄 쿠킹 호일은 표면 변화가 전혀 없었다.

[0153] 콩기름과 아마인유를 각각 코팅한 알루미늄 쿠킹 호일은 카놀라유를 코팅한 알루미늄 쿠킹 호일에 비해 표면 부식 및 산화가 좀 더 이루어졌다,

[0154] 글리신, 실리콘 오일을 각각 코팅한 알루미늄 쿠킹 호일은 염수 분무 후 3시간이 지났기 때문에 표면의 부식 및 산화가 가장 많이 이루어졌다.

[0155]

[0156] 따라서, 도 5 내지 도 7의 결과로부터, 구리 모재 또는 알루미늄 모재에 지방산 함유 기름을 코팅하기만 해도 우수한 내오염성을 나타낼 수 있다.

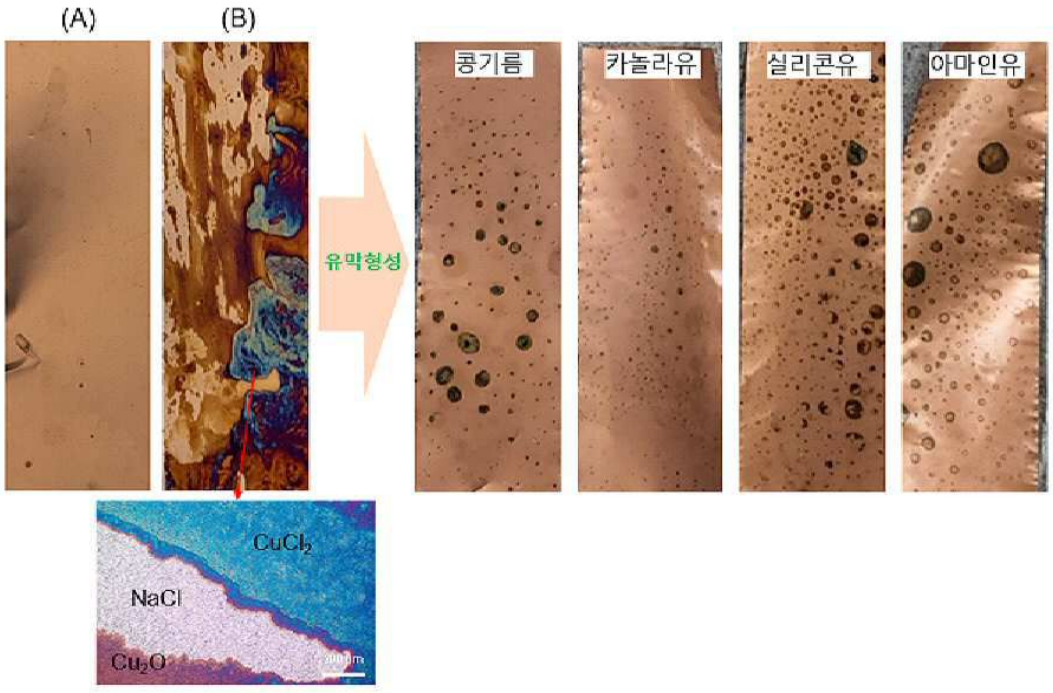
[0157] 콩기름, 아마인유 및 카놀라유 중에서 카놀라유는 가장 좋은 효과를 나타내었다.

[0158]

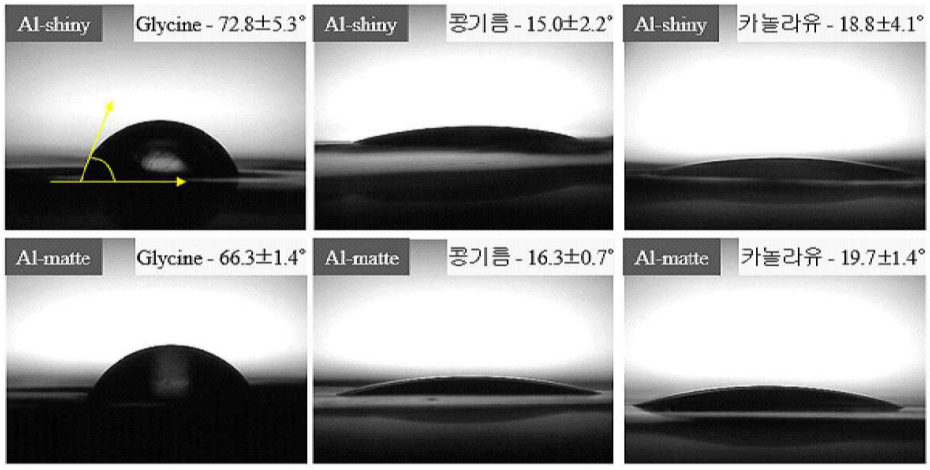
[0159] 이상과 같이 본 발명에 대해서 예시한 도면을 참조로 하여 설명하였으나, 본 명세서에 개시된 실시예와 도면에 의해 본 발명이 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 기술사상의 범위 내에서 통상의 기술자에 의해 다양한 변형이 이루어질 수 있음은 자명하다. 아울러 앞서 본 발명의 실시 예를 설명하면서 본 발명의 구성에 따른 작용 효과를 명시적으로 기재하여 설명하지 않았을 지라도, 해당 구성에 의해 예측 가능한 효과 또한 인정되어야 함은 당연하다.

도면

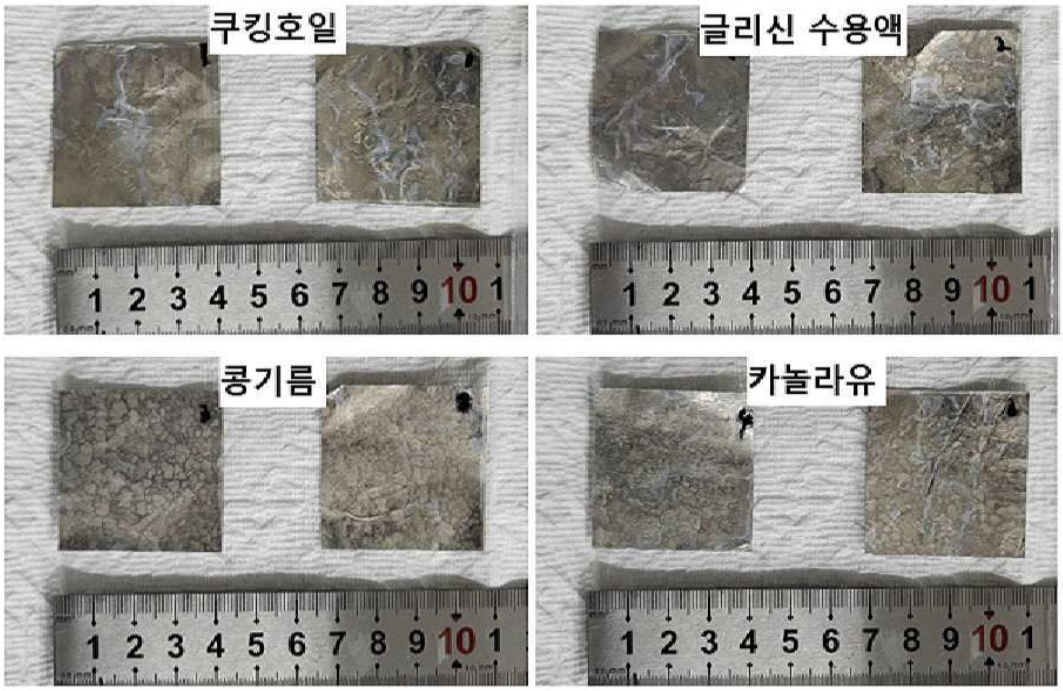
도면1


(A)
(B)
유막형성
콩기름
카놀라유
실리콘유
아마인유
CuCl2
NaCl
Cu2O

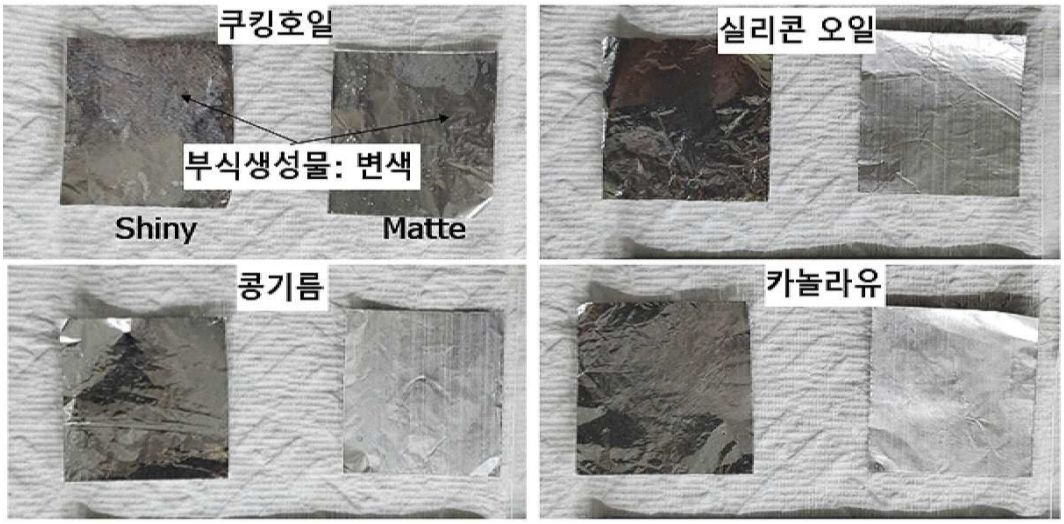
도면2


Al-shiny
Glycine - 72.8±5.3°
Al-shiny
콩기름 - 15.0±2.2°
Al-shiny
카놀라유 - 18.8±4.1°
Al-matte
Glycine - 66.3±1.4°
Al-matte
콩기름 - 16.3±0.7°
Al-matte
카놀라유 - 19.7±1.4°

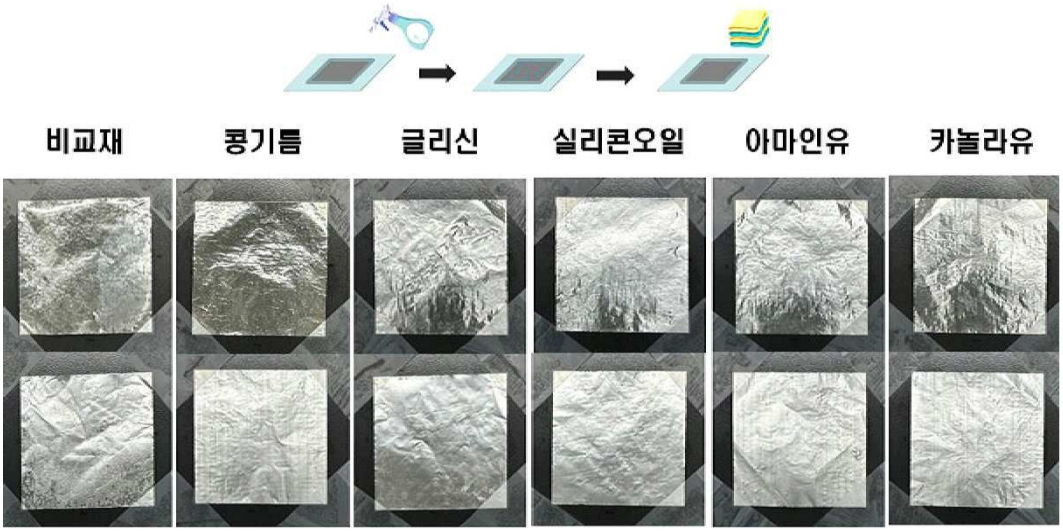
도면3


쿠킹호일
글리신 수용액
콩기름
카놀라유

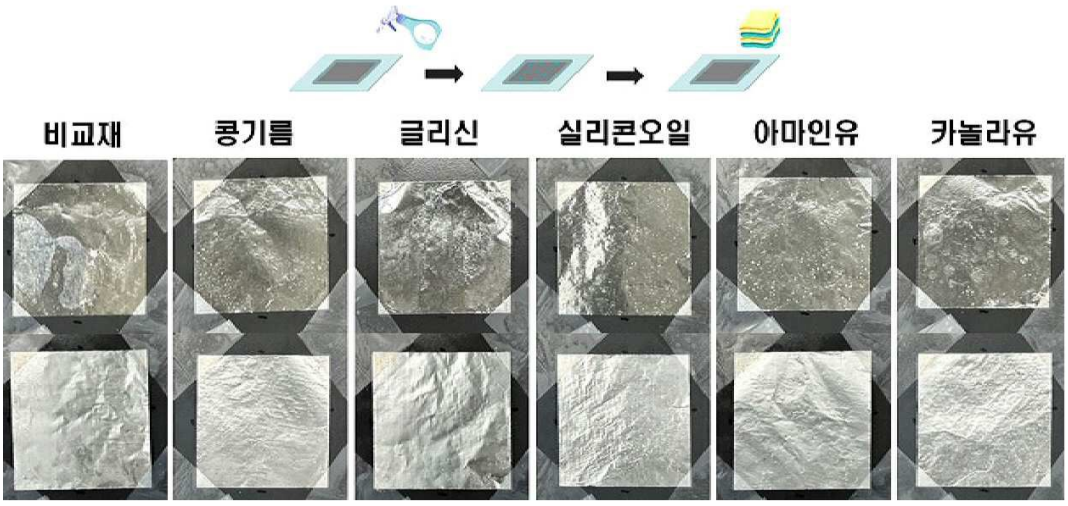
도면4


쿠킹호일
부식생성물: 변색
Shiny
Matte
실리콘 오일
콩기름
카놀라유

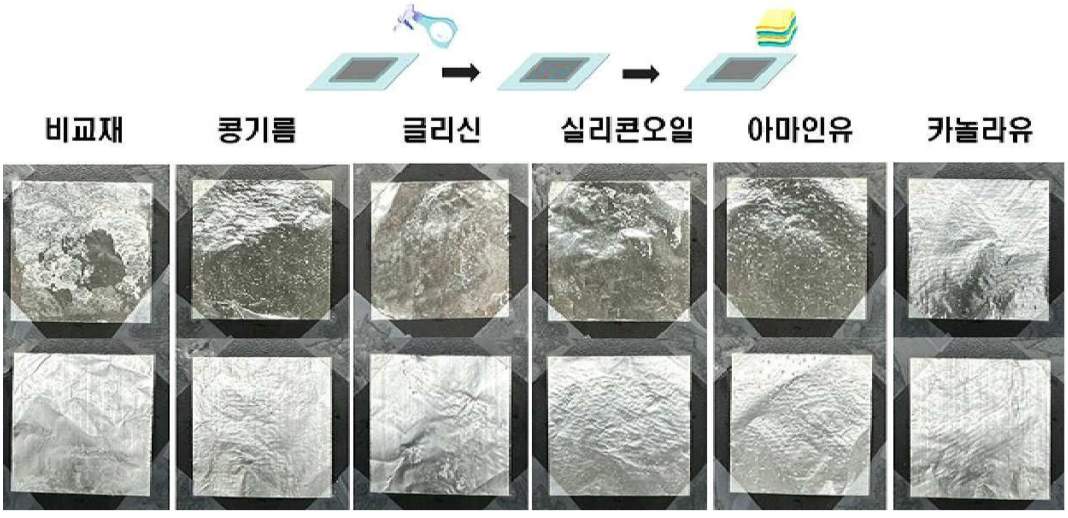
도면5


비교재
콩기름
글리신
실리콘오일
아마인유
카놀라유

도면6


비교재
콩기름
글리신
실리콘오일
아마인유
카놀라유

도면7


비교재
콩기름
글리신
실리콘오일
아마인유
카놀라유