



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2009년07월20일
(11) 등록번호 10-0908455
(24) 등록일자 2009년07월13일

(51) Int. Cl.
C09D 1/00 (2006.01) C09D 7/12 (2006.01)
C09D 183/02 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2009-0010574
(22) 출원일자 2009년02월10일
심사청구일자 2009년02월10일
(30) 우선권주장
1020080100458 2008년10월14일 대한민국(KR)
(56) 선행기술조사문헌
US 2006/0210818 A1*
JP 2003-339552 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
김태웅
서울특별시 중랑구 상봉동 128-61
(72) 발명자
김태웅
서울특별시 중랑구 상봉동 128-61
(74) 대리인
박환돈, 심서래, 정순옥

전체 청구항 수 : 총 5 항

심사관 : 신영신

(54) 비점착성 도료의 조성물 및 그 제조방법

(57) 요약

본 발명은 비점착성 도료 조성물 및 그 제조방법에 관한 것으로, 좀더 상세하게는 알루미늄, 스테인레스 등의 주방기구 표면에 육방정질화붕소(hBN)와 도막형 결합제를 혼합하여 코팅 경화시킴으로써, 비점착성, 내식성, 내수성 등이 강화된 고경도의 코팅층을 얻을 수 있는 것을 특징으로 하는 도료 조성물 및 그 제조방법에 관한 것으로서, 이와 같은 본 발명에 따른 도료 조성물을 사용하여 주방용기를 코팅 경화시킬 경우 가열시 유해가스가 전혀 발생하지 않으며, 고경도로 인해 내식성, 내수성과 같은 기계적 물성을 장기간 유지하고, 400℃ 이상의 고온에서도 비점착성 특성을 발휘할 수 있어 주방기구를 장기간 사용시에도 마모되거나 변색되는 결함이 없을 뿐만 아니라, 조리시 기름이 튀거나 음식이 늘어붙는 일이 없고, 높은 열전도율로 인해 에너지를 저감시킬 수 있는 것에 장점이 있다.

특허청구의 범위

청구항 1

비점착성 도료 조성물에 있어서,

상기 비점착성 도료 조성물은 10~50nm 크기의 실리카 20~40 중량%에 물 60~80 중량%를 혼합하여 이루어지는 실리카 졸 100 중량부에 대하여 충전제로서 육방정질화붕소(hBN)와 금속산화물이나 비 산화물 또는 이들의 혼합물 40~60 : 60~40 중량%를 혼합한 충전제 5~60 중량부, 알콕시 실란 60~120 중량부, 메틸알코올 또는 이소프로필알코올 40~130 중량부 및 촉매 0.5~3 중량부로 이루어지되,

상기에서 금속산화물은 Al_2O_3 또는 ZrO_2 이고, 비 산화물은 Si_3N_4 또는 B_4C 인 것을 특징으로 하는 비점착성 도료 조성물.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 알콕시 실란은 메틸트리메톡시실란[$CH_3Si(CH_3O)_3$], 테트라메톡시실란[$Si(CH_3O)_4$], 트리메틸에톡시실란[$(CH_3)_3Si(C_2H_5O)$], 테트라에톡시실란[$Si(C_2H_5O)_4$] 중에서 1종 또는 그 이상을 선택하여 사용하는 것을 특징으로 하는 비점착성 도료 조성물.

청구항 3

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

상기 비점착성 도료 조성물은 1~30 중량부의 안료를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 비점착성 도료 조성물.

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 안료는 이산화티탄(TiO_2), 산화제2철(Fe_2O_3), 산화크롬(Cr_2O_3), 탄소(C), 코발트(Co) 중에서 선택된 1종 또는 그 이상을 선택하여 사용하는 것을 특징으로 하는 비점착성 도료 조성물.

청구항 5

도료 조성물의 제조방법에 있어서,

- 1) 육방정질화붕소(hBN)와 금속산화물이나 비 산화물 또는 이들의 혼합물 40~60 : 60~40 중량%를 혼합한 충전제와 메틸알코올 또는 이소프로필알코올을 혼합하여 2~10시간 동안 분쇄하는 분쇄단계;
- 2) 상기 1)단계에서 분쇄한 혼합물에 10~50nm 크기의 실리카 20~40 중량%와 물 60~80 중량%를 혼합한 실리카 졸과 촉매를 첨가하여 40~50rpm의 속도로 5~10분 동안 혼합하는 혼합단계;
- 3) 상기 2)단계에서 혼합한 혼합물에 알콕시 실란을 첨가하여 20~30℃에서 2~15시간 동안 교반하면서 숙성시키는 숙성단계;를 거쳐 제조하되,

상기에서 금속산화물은 Al_2O_3 또는 ZrO_2 이고, 비 산화물은 Si_3N_4 또는 B_4C 인 것을 특징으로 하는 비점착성 도료 조성물의 제조방법.

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

<1> 본 발명은 비점착성 도료 조성물 및 그 제조방법에 관한 것으로, 좀더 상세하게는 알루미늄, 스테인레스 등의 주방기구 표면에 윤활성이 좋은 육방정질화붕소(Hexagonal Boron Nitride, hBN)와 도막형 결합제를 혼합하여 코팅층을 형성시킴으로써, 비 점착성, 내열성, 내식성, 내수성 등이 향상될 뿐만 아니라 가열시 열전도율을 높일 수 있는 것을 특징으로 하는 비점착성 도료 조성물 및 그 제조방법에 관한 것이다.

배경기술

- <2> 일반적으로 주방용기의 내외장재로 사용되는 코팅제는 내알카리성, 내산성, 내마모성, 내구성, 내열성 등에 우수성이 요구되므로 인해 주성분으로서 불소수지, 실리콘수지를 사용하고 있다.
- <3> 상기에서 불소수지는 테프론 코팅으로 많이 알려진 폴리테트라플루오르에틸렌(Poly Tetra Fluoro Ethylene, 이하 "PTFE"라 함)을 주성분으로 하는 코팅제로서, 종래기술을 살펴보면, 대한민국 등록특허 제0099134호에 PTFE와 퍼플루오르비닐에테르 공중합체 블랜드에 아크릴레이트계 합성수지 및 비이온성 계면활성제로 구성되는 플로우팅에 사용되는 불소수지 코팅 조성물이 알려져 있다.
- <4> 그러나 이와 같이 불소수지로 주방용기를 코팅하면 내구성, 내부식성 등이 우수할 뿐 아니라 음식물 조리시 늘어붙지 않는 특성(이하 "비점착성"이라 함)이 있지만 가열할 경우 PTFE는 인체에 유해한 휘발성 유기화합물(VOC) 특히, 과불화 화합물(PFOA)의 발생으로 인해 인체에 유입될 경우 건강을 해칠 우려가 있다. 그리고 실리콘 수지를 사용한 내열도료의 경우에는 내열성이 300℃를 넘지 못하며, 낮은 정도로 인하여 쉽게 마모될 뿐만 아니라 변색되는 문제점이 있었다.
- <5> 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 방안으로 특허출원된 내용을 살펴보면, 대한민국 등록실용신안공보 제 0403258호에 세라믹 글라스 재질의 프라이팬에 세라믹 코팅층을 형성하여 내열성과 내구성이 향상시키는 것을 특징으로 하는 세라믹 코팅된 세라믹 글라스 프라이팬이 알려져 있으나, 이와 같은 경우에는 PTFE 보다 넌스틱(non-stick)성이 현저히 떨어지는 문제점이 있어 이를 해결하기 위한 방안으로 상도코팅(Top Coating)층에 불소 실란 또는 실리콘 오일 등의 소재를 혼입하여 비 점착성을 증가시키는 방법이 시도되고 있지만 이러한 방법 또한 가열시 260℃부터 혼입된 소재의 열분해가 이루어져 그 성능이 빠르게 약화되고, 내구성과 내열성이 감소하게 되어 비점착성 특성을 쉽게 잃어버리는 문제점이 있었다.
- <6> 따라서 본 발명자는 상술한 선행기술들의 문제점을 해결하기 위해 연구 개발한 결과 주방기구 표면에 육방정질화붕소와 도막형 결합제를 혼합하여 코팅 경화시킴으로써, 가열시 유해가스가 전혀 발생하지 않으며, 고경도로 인해 내식성, 내열성, 내구성과 같은 물성을 장기간 유지하고, 400℃이상의 고온에서도 비점착성 특성을 발휘하는 우수한 물성의 코팅 조성물을 개발함으로써, 본 발명을 완성하게 되었다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

<7> 따라서 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 방안으로 주방기구 표면에 육방정질화붕소(hBN)와 실리

카 졸, 알콕시 실란 등으로 이루어지는 결합제를 혼합하여 코팅 경화시킴으로써, 고경도로 인해 내식성, 내수성과 같은 기계적 물성을 장기간 유지하고, 400℃이상의 고온에서도 비점착성 특성을 발휘할 수 있어 이물질의 부착을 방지하고, 음식물을 조리할 경우 기름이 튀거나 늘어붙는 현상을 방지할 수 있는 것을 특징으로 하는 비점착성 도료 조성물 및 그 제조방법을 제공함에 그 목적이 있다.

<8> 특히, 본 발명에서 충전제로 사용되는 육방정질화붕소(hBN)는 윤활성과 기계적 물성이 우수하고, 질소기류 중에서 2,100℃까지 분해가스가 발생하지 않으며, 열전도율이 높은 것에 특징이 있다.

과제 해결수단

<9> 본 발명은 비점착성 도료 조성물에 있어서,

<10> 상기 비점착성 도료 조성물은 실리카 졸 100 중량부에 대하여 충전제로서 육방정질화붕소(hBN) 5~60 중량부, 알콕시 실란 60~120 중량부, 알코올 40~130 중량부 및 촉매 0.5~3 중량부로 이루어지는 것을 특징으로 하는 비점착성 도료 조성물을 과제 해결 수단으로 한다.

<11> 그리고 상기에서 사용하는 실리카 졸은 10~50nm 크기의 실리카 20~40 중량%에 물 60~80 중량%를 혼합하여 이루어지고, 충전제는 육방정질화붕소(hBN)에 Al₂O₃, ZrO₂, SiO₂, MnO₂와 같은 금속산화물 또는 SiC, Si₃N₄, B₄C와 같은 비 산화물 중에서 1종 또는 2종을 혼합하여 사용할 수 있는 것에 특징이 있다.

<12> 또한 상기에서 사용하는 지방족 알코올은 메틸알코올, 에틸알코올, 이소프로필알코올 중에서 1종을 선택하여 사용하며, 알콕시 실란은 메틸트리메톡시실란[CH₃Si(CH₃O)₃], 테트라메톡시실란[Si(CH₃O)₄], 트리메틸에톡시실란[(CH₃)₃Si(C₂H₅O)], 테트라에톡시실란[Si(C₂H₅O)₄] 중에서 1종 또는 그 이상을 선택하여 사용하는 것이 특징이 있다.

<13> 그리고 본 발명은 도료 조성물의 제조방법에 있어서,

<14> 1) 육방정질화붕소(hBN)의 충전제와 알코올을 혼합하여 2~10시간 동안 0.5~10μm으로 분쇄하는 분쇄단계;

<15> 2) 상기 1)단계에서 분쇄한 혼합물에 실리카 졸과 촉매를 첨가하여 40~50rpm의 속도로 5~10분 동안 혼합하는 혼합단계;

<16> 3) 상기 2)단계에서 혼합한 혼합물에 알콕시 실란을 첨가하여 20~30℃에서 2~15시간 동안 교반하면서 숙성시키는 숙성단계;

<17> 를 거쳐 제조하는 것을 특징으로 하는 비점착성 도료 조성물의 제조방법을 다른 과제 해결 수단으로 한다.

효과

<18> 본 발명은 주방기구 표면에 실리카 졸, 알콕시 실란 등으로 이루어지는 도막형 결합체에 윤활성이 우수한 육방정질화붕소를 혼합하여 코팅 경화시킴으로써, 가열시 유해가스가 발생하지 않으며, 고경도로 인해 내식성, 내수성과 같은 기계적 물성을 장기간 유지하고, 400℃이상의 고온에서도 비점착성 특성을 발휘할 수 있어 주방기구를 장기간 사용시에도 마모되거나 변색되는 결함이 없을 뿐만 아니라, 음식물을 조리할 경우 기름이 튀거나 늘어붙는 일이 없고, 높은 열전도율로 인해 에너지를 저감시킬 수 있는 것에 장점이 있다. 그리고 본 발명은 육방정질화붕소(hBN)를 충전제로 첨가하여 제조함으로써 인해 주방기구에 이물질의 부착을 방지하고, 발수성이 우수하여 주방용품 외에도 자외선 차단제 등을 첨가하여 건축용 내·외장재나 자동차용 도료로 사용할 수가 있는 것에 특징이 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

<19> 이하, 본 발명에 따른 비점착성 도료 조성물을 상세히 설명하면 다음과 같다.

<20> 본 발명은 비점착성 도료 조성물에 있어서,

<21> 상기 비점착성 도료 조성물은 실리카 졸 100 중량부에 대하여 충전제로서 육방정질화붕소(hBN) 5~60 중량부, 알콕시 실란 60~120 중량부, 알코올 40~130 중량부 및 촉매 0.5~3 중량부로 이루어지는 것을 특징으로 하는 비점착성 도료 조성물에 관한 것이다.

<22> 본 발명에서 실리카 졸은 코팅층의 내구성, 내마모성과 같은 기계적 물성과 내식성과 같은 화학적 물성을 향상

시키는 역할을 하는 것으로서, 상기 실리카 졸의 사용량은 100 중량부인 것이 바람직하다. 실리카 졸의 혼합량이 100 중량부 미만일 경우 실리카 졸의 사용량 저하로 코팅층의 물성이 저하될 우려가 있고, 실리카 졸의 사용량이 100 중량부를 초과할 경우에는 코팅층의 물성은 향상되지만 그에 따른 효과가 미약하다.

- <23> 한편, 상기 실리카 졸은 10~50nm 크기의 실리카 20~40 중량%에 물 60~80 중량%를 혼합하여 사용하는 것이 바람직하지만 소비자의 요구나 제조자의 필요에 따라 상기 혼합물의 량을 적절히 조절하여 사용할 수 있다.
- <24> 본 발명에서 상기 충전제로 사용되는 육방정질화붕소(hBN)는 윤활성이 우수하여 음식을 조리할 경우 기름이 튀거나 조리기구에 음식물이 늘어붙은 것을 방지하는 역할을 하는 것으로서, 그 사용량은 실리카 졸 100 중량부에 대하여 5~60 중량부를 사용하는 것이 바람직하나, 적합하게는 20~40 중량부를 사용하는 것이 더욱 바람직하다. 충전제의 사용량이 5 중량부 미만일 경우에는 충전제의 사용량 저하로 음식을 조리할 경우 조리용기에 음식물이 늘어붙거나 기름이 튀 우려가 있고, 충전제의 사용량이 60 중량부를 초과할 경우에는 윤활성이 우수하여 음식을 조리할 경우 기름이 튀거나 음식물이 늘어붙은 것은 방지할 수 있지만 기타 혼합물의 사용량 부족으로 코팅층의 수명이 저하될 우려가 있다.
- <25> 그리고 상기 육방정질화붕소(Hexagonal Boron Nitride, hBN)는 0.5~10 μ m 크기의 분말을 사용하는 것이 바람직하지만 소비자의 요구나 제조자의 필요에 따라 상기 분말의 크기는 적절히 조절하여 사용할 수 있다.
- <26> 또한 상기 충전제는 육방정질화붕소(hBN)를 단독으로 사용할 수도 있지만 필요에 따라 금속산화물이나 비 산화물 또는 이들을 혼합하여 사용할 수 있으며, 상기 육방정질화붕소(hBN)와 금속산화물이나 비 산화물 또는 이들의 혼합비는 40~60 : 60~40 중량%를 혼합하여 사용하는 것이 바람직하지만 적합하게는 50 : 50 중량%를 혼합하는 것이 더욱 바람직하다.
- <27> 그리고 상기 금속산화물은 Al₂O₃, ZrO₂, SiO₂, MnO₂ 중에서 1종 또는 그 이상을 선택하여 사용하는 것이 바람직하고, 상기 비 산화물은 SiC, Si₃N₄, B₄C와 같은 비 산화물 중에서 1종 또는 그 이상을 선택하여 사용하는 것이 바람직하다.
- <28> 한편, 본 발명에서 사용하는 육방정질화붕소(hBN)는 흑연로에서 2,000℃ 이상으로 가열하여 산소, 수소, 탄소를 제거한 후에 1,950~2,150℃에서 질소로 치환하여 제조되는 저밀도의 백색분말로서, 윤활성이 뛰어나고 내식성, 내열성, 절연성과 같은 물성이 우수하고, 질소기류 중에서 2,100℃까지 분해가스의 발생이 없는 것에 특징이 있다.
- <29> 그리고 질화붕소(BN)는 입방정질화붕소(cBN), 광형질화붕소(wBN), 능면체형질화붕소(rBN), 육방정질화붕소(hBN)의 4종류가 알려져 있으나, 본 발명에서는 주방용 요리기구의 코팅조성물로 사용할 때 폴리테트라플루오르에틸렌(PTFE) 이상으로 탁월한 비점착성(Non-stick)을 발휘할 수 있는 육방정질화붕소(hBN)를 실리카졸과 알콕시실란의 결합체로 사용하여 도료 조성물을 제조함으로써, 주방기구에 상기 도료 조성물을 코팅시킬 경우 장기간 사용하더라도 마모나 변색을 방지할 수 있고, 음식을 조리할 경우 기름이 튀거나 음식이 늘어붙은 현상을 방지하며, 그리고 고온에도 유해가스 및 유해물질의 발생이 전혀 없어 인체에 무해할 뿐만 아니라 조리시 높은 열전도율로 인해 연료비를 절감시킬 수 있는 것에 장점이 있다.
- <30> 본 발명에서 상기 알콕시 실란은 무기질 결합체들을 화학 반응으로 결합시키는 역할을 하는 것으로서, 그 사용량은 실리카 졸 100 중량부에 대하여 60~120 중량부인 것이 바람직하다. 알콕시 실란의 사용량이 60 중량부 미만일 경우에는 알콕시 실란의 사용량 부족으로 무기질 결합체들 간에 결합력이 저하될 우려가 있고, 상기 알콕시 실란의 사용량이 120 중량부를 초과할 경우에는 기타 결합체의 첨가량에 반해 알콕시 실란의 사용량 과다로 고온에서 도리어 코팅층이 박리 될 우려가 있다.
- <31> 한편, 본 발명에서 사용되는 알콕시 실란은 메틸트리메톡시실란[CH₃Si(CH₃O)₃], 테트라메톡시실란[Si(CH₃O)₄], 트리메틸에톡시실란[(CH₃)₃Si(C₂H₅O)], 테트라에톡시실란[Si(C₂H₅O)₄] 중에서 1종 또는 그 이상을 선택하여 사용하는 것이 바람직하다.
- <32> 본 발명에서 알코올은 무기질 충전제를 혼합시키는 용매의 역할을 하는 것으로서, 그 사용량은 실리카 졸 100 중량부에 대하여 40~130 중량부인 것이 바람직하다. 알코올의 사용량이 40 중량부 미만일 경우에는 알코올의 사용량 저하로 무기질 충전제가 충분히 혼합되지 않을 우려가 있고, 알코올의 사용량이 130 중량부를 초과할 경우에는 알코올의 사용량 과다로 무기질 충전제는 충분히 혼합시킬 수 있지만 알코올의 사용량에 비해 그 효과가 미약하다.

- <33> 그리고 본 발명에서 사용되는 알코올은 메틸알코올, 이소프로필알코올 중에서 1종을 선택하여 사용하는 것이 바람직하지만 소비자의 요구나 제조자의 필요에 따라 상기 알코올과 동등 이상의 효과가 있는 경우 특별히 한정하지는 않는다.
- <34> 본 발명에서 촉매는 무기도료의 속성과 보관성을 향상시키는 역할을 하는 것으로서, 그 사용량은 실리카 졸 100 중량부에 대하여 0.5~3 중량부인 것이 바람직하다. 촉매의 사용량이 0.5 중량부 미만일 경우에는 촉매의 사용량 저하로 숙성시간이 길어질 우려가 있고, 촉매의 사용량이 3 중량부를 초과할 경우에는 도료의 안정적인 사용시간이 급격히 짧아질 우려가 있다.
- <35> 그리고 본 발명에서 사용되는 촉매는 염산, 개미산, 초산 중에서 1종을 선택하여 사용하는 것이 바람직하지만 소비자의 요구나 제조자의 필요에 따라 상기와 동등 이상의 효과가 있는 경우 특별히 한정하지는 않는다.
- <36> 그리고 상기와 같이 구성되는 본 발명의 도료 조성물은 필요에 따라 실리카 졸 100 중량부에 대하여 안료 1~30 중량부를 추가적으로 첨가하여 사용할 수 있다. 안료의 사용량이 1 중량부 미만일 경우에는 코팅층에 나타내고자 하는 색상이 선명하지 않을 우려가 있고, 안료의 사용량이 30 중량부를 초과할 경우에는 코팅층의 나타내고자 하는 색상이 지나치게 밝아질 우려가 있다.
- <37> 상기 도료 조성물에 사용되는 안료는 이산화티탄(TiO₂), 산화제2철(Fe₂O₃), 산화크롬(Cr₂O₃), 탄소(C), 코발트(Co) 중에서 1종을 선택하여 사용하는 것이 바람직하지만 소비자의 요구나 제조자의 필요에 따라 상기와 동등 이상의 물성을 유지할 수 있는 경우 특별히 한정하지는 않는다.
- <38> 그리고 본 발명의 도료 조성물은 코팅층의 강도를 향상시키고, 코팅제의 물성을 향상시키기 위하여 메틸폴리실옥산과 같은 분산제, 은나노졸, 알루미늄나졸, 지르코니아졸 등을 필요에 따라 각각 1~5중량부를 첨가하여 사용할 수 있다.
- <39> 한편, 상기 은나노졸, 알루미늄나졸, 지르코니아졸을 도료 조성물에 첨가할 경우에는 10~50nm 크기의 은 분말, 알루미늄 분말, 지르코니아 분말 각 5~20 중량%에 물 80~95 중량%를 혼합하여 사용하는 것이 바람직하지만 소비자의 요구나 제조자의 필요에 따라 상기 혼합물의 양을 적절히 조절하여 사용할 수 있다.
- <40> 상기와 같이 구성되는 본 발명의 비점착성 도료 조성물을 사용하여 주방용기를 코팅할 경우에 장기간 사용시에도 마모되거나 변색되는 결함이 없고, 조리시 기름이 튀거나 음식이 늘어붙는 일이 없으며, 고온에서도 유해가스의 발생이 전혀 없어 인체에 무해할 뿐만 아니라 사용시 높은 열전도율로 인해 에너지를 저감시킬 수 있는 것에 특징이 있다.
- <41> 그리고 육방정질화붕소(hBN)를 충전제로 첨가하여 제조되는 도료는 코팅시 먼지의 부착을 방지하고, 발수성이 우수하므로 인해 주방용품 외에도 자외선 차단제 등을 첨가할 경우 건축용 내·외장재나 자동차용 도료로 사용할 수가 있는 장점이 있다.
- <42> 이하, 본 발명에 따른 도료 조성물의 제조방법을 상세히 설명하면 다음과 같다.
- <43> 본 발명은 도료 조성물의 제조방법에 있어서,
- <44> 1) 육방정질화붕소(hBN)의 충전제와 알코올을 혼합하여 2~10시간 동안 분쇄하는 분쇄단계;
- <45> 2) 상기 1)단계에서 분쇄한 혼합물에 실리카 졸과 촉매를 첨가하여 40~50rpm의 속도로 5~10분 동안 혼합하는 혼합단계;
- <46> 3) 상기 2)단계에서 혼합한 혼합물에 알콕시 실란를 첨가하여 20~30℃에서 2~15시간 동안 교반하면서 숙성시키는 숙성단계;
- <47> 를 거쳐 제조하는 것을 특징으로 한다.
- <48> 이하, 본 발명에 따른 비점착성 도료 조성물의 제조방법을 각 공정별로 상세히 설명하면 다음과 같다.
- <49> 상기 1)단계에서 분쇄는 육방정질화붕소(hBN)를 포함하는 무기 충전제를 알코올과 혼합시켜 불필과 같은 분쇄기로 0.5~10 μ m 되도록 분쇄하는 단계로서, 이와 같이 분쇄된 무기 충전제를 도료 조성물에 첨가하여 주방기구의 표면을 코팅시킬 경우 음식물을 조리시 우수한 윤활성으로 인해 조리기구에 음식물이 늘어붙은 것을 방지할 뿐만 아니라 이물질의 부착을 방지할 수 있는 것이다. 그리고 상기 육방정질화붕소(hBN)를 포함하는 무기 충전제와 알코올의 혼합량은 상기에서 이미 설명한바 있으므로 여기서 구체적인 설명은 생략한다.

- <50> 상기 2)단계는 상기 1)단계에서 분쇄한 혼합물에 실리카 졸과 촉매를 첨가하여 혼합탱크에서 40~50rpm의 속도로 5~10분 동안 혼합시키는 단계로서, 상기 교반속도가 40rpm보다 미만이 되거나 교반시간이 5분 미만이 될 경우 충분히 혼합되지 않을 우려가 있고, 상기 교반속도가 50rpm보다 초과 되거나 교반시간이 10분을 초과할 경우 첨가물은 충분히 혼합할 수 있지만 그 효과가 미약하다. 그리고 상기 실리카 졸과 촉매의 혼합량은 상기에서 이미 설명한 바 있으므로 여기서 구체적인 설명은 생략한다.
- <51> 그리고 상기 2)단계에서 실리카 졸과 촉매를 혼합시 필요에 따라 메틸폴리실옥산과 같은 분산제, 은나노졸, 알루미늄나졸, 지르코니아졸을 선택적으로 각각 1~5중량부를 첨가하여 사용할 수 있다.
- <52> 상기 3) 단계는 상기 2)단계에서 혼합한 혼합물에 알콕시 실란을 첨가하여 20~30℃에서 2~15시간 동안 교반하여 숙성시키는 단계로서, 교반온도가 20℃보다 낮거나 교반시간이 2시간 미만이 될 경우에는 혼합물이 충분히 교반되지 않아 축중합반응의 부족으로 인해 코팅층의 결합력이 저하될 우려가 있고, 교반온도가 30℃보다 높거나 교반시간이 15시간을 초과할 경우에는 혼합물은 충분히 교반되지만 과반응으로 인해 접합력이 저하될 우려가 있다. 그리고 상기 알콕시 실란의 혼합량은 상기에서 이미 설명한 바 있으므로 여기서 구체적인 설명은 생략한다.
- <53> 한편, 상기의 방법에 의해 제조되는 비점착성 도료 조성물을 사용하여 주방기구에 코팅층을 형성시키는 방법은 먼저, 전처리가 완료된 기재의 표면에 금강사 100~120#를 이용하여 샌드브라스팅하여 요철을 형성한 다음 그 표면에 상기 도료 조성물에 의해 제조된 도료를 스프레이 건(gun)을 이용하여 20~40 μ m 두께로 코팅막을 형성한 후 200 \pm 5℃의 온도에서 30 \pm 2분간 소결시켜 기재의 표면에 코팅층을 형성하게 된다.
- <54> 이하, 본 발명의 내용을 실시예에 의해 보다 상세히 설명하기로 한다. 그리고 이들 실시예는 본 발명의 내용을 이해하기 위해 제시되는 것일 뿐 본 발명이 하기의 실시예에 의해서만 반드시 한정하는 것은 아니다.
- <55> 1. 비점착성 도료 조성물 및 시편의 제조
- <56> (실시예 1)
- <57> 실리카 졸 100 중량부를 기준으로 먼저 육방정질화붕소(hBN) 60 중량부에 이소프로필알콜 130 중량부를 혼합하고, 6시간 동안 볼밀로 0.5~10 μ m 크기로 분쇄하였다. 그리고 여기에 실리카졸 100중량부와 개미산 0.5 중량부를 첨가하고 7분 동안 혼합한 다음 메칠트리메톡시실란 120 중량부를 첨가하여 27℃에서 8시간 동안 교반 및 숙성시켜 제조한 도료조성물을 금강사 100#으로 샌드브라스팅하여 요철을 형성시킨 알루미늄재질의 후라이팬 표면에 스프레이 건(gun)을 이용하여 30 μ m 두께로 코팅막을 형성한 후 200℃의 온도에서 30분간 소결시켜 코팅하였다.
- <58> (실시예 2)
- <59> 실리카 졸 100 중량부를 기준으로 먼저 육방정질화붕소(hBN) 5 중량부에 이소프로필알콜 40 중량부를 혼합하고, 6시간 동안 볼밀로 0.5~10 μ m 크기로 분쇄하였다. 그리고 여기에 실리카졸 100중량부와 개미산 3 중량부를 첨가하고 7분 동안 혼합한 다음 메칠트리메톡시실란 90 중량부를 첨가하여 27℃에서 8시간 동안 교반 및 숙성시켜 도료조성물을 제조하여 상기 실시예 1의 방법과 동일하게 알루미늄재질의 후라이팬 표면을 코팅하였다.
- <60> (실시예 3)
- <61> 실리카 졸 100 중량부를 기준으로 먼저 육방정질화붕소(hBN) 30 중량부에 이소프로필알콜 90 중량부를 혼합하고, 6시간 동안 볼밀로 0.5~10 μ m 크기로 분쇄하였다. 그리고 여기에 실리카졸 100중량부와 개미산 2 중량부를 첨가하고 7분 동안 혼합한 다음 메칠트리메톡시실란 60 중량부를 첨가하여 27℃에서 8시간 동안 교반 및 숙성시켜 도료조성물을 제조하여 상기 실시예 1의 방법과 동일하게 알루미늄재질의 후라이팬 표면을 코팅하였다.
- <62> 상기 실시예 1 내지 3의 도료 조성물에서 사용하는 실리카 졸은 10~50nm 크기의 실리카 30 중량% 및 물 70 중량%를 혼합시킨 것을 사용하였다.
- <63> (비교예 1)
- <64> 실리카 졸 100 중량부를 기준으로 육방정질화붕소(hBN) 70 중량부에 이소프로필알콜 150 중량부를 혼합하고, 6시간 동안 볼밀로 0.5~10 μ m 크기로 분쇄하였다. 그리고 여기에 실리카졸 100 중량부와 개미산 0.5 중량부를 첨가하고 7분 동안 혼합한 다음 메칠트리메톡시실란 120 중량부를 첨가하여 27℃에서 8시간 동안 교반 및 숙성시켜 제조한 도료조성물을 상기 실시예 1의 방법과 동일하게 알루미늄재질의 후라이팬 표면을 코팅하였다.

<65> (비교예 2)

<66> 실리카 졸 100 중량부를 기준으로 육방정질화붕소(hBN) 3 중량부에 이소프로필알콜 50 중량부를 혼합하고, 6시간 동안 볼밀로 0.5~10 μ m 크기로 분쇄하였다. 그리고 여기에 실리카졸 100 중량부와 개미산 3 중량부를 첨가하고 7분 동안 혼합한 다음 메칠트리메톡시실란 60 중량부를 첨가하여 27℃에서 8시간 동안 교반 및 숙성시켜 도료조성물을 제조하여 상기 실시예 1의 방법과 동일하게 알루미늄재질의 후라이팬 표면을 코팅하였다.

<67> (비교예 3)

<68> 실리카 졸 100 중량부와 이소프로필알콜 70 중량부와 개미산 2 중량부를 첨가하고 7분 동안 혼합한 다음 메칠트리메톡시실란 100 중량부를 첨가하여 27℃에서 8시간 동안 교반 및 숙성시켜 도료조성물을 제조하여 상기 실시예 1의 방법과 동일하게 알루미늄재질의 후라이팬 표면을 코팅하였다.

<69> 2. 측정방법

<70> 1) 도막 강도시험은 KS D 8303(알루미늄 및 알루미늄 합금의 양극산화 도장 복합 피막의 측정방법)의 5.9 "도막의 연필 경도 저항성 시험"에 따라 측정하였다.

<71> 2) 내식성 시험은 KS D 8303(알루미늄 및 알루미늄 합금의 양극산화 도장 복합 피막의 측정방법)의 5.7 "양극산화 피막의 캐스 내식성 시험"에 따라 측정하였다.

<72> 3) 내수성 시험은 코팅된 알루미늄판을 가로×세로 100×100mm의 크기로 절단한 후 중량을 측정하고 80℃ 이온교환수에서 3시간 방치한 다음 중량 변화 및 외관의 부풀음 현상을 측정하여 중량 변화와 부풀음이 없는 경우 ◎, 약간의 중량 변화가 있는 경우 ○, 약간의 중량과 부풀음이 있는 경우 △, 중량 변화와 부풀음이 많은 경우 ×를 기준으로 하여 평가하였다.

<73> 4) 비점착성 시험은 170℃, 190℃, 210℃, 230℃, 250℃, 270℃에서 각 온도별로 3회에 걸쳐 계란 후라이를 하면서 달라붙은 정도를 측정하여 아주 우수한 경우 ◎, 우수한 경우 ○, 보통인 경우 △, 나쁜 경우 ×를 기준으로 하여 평가하였다.

<74> 3. 측정결과 및 평가

<75> 상기 1에 의해 코팅시킨 실시예 1 내지 3과 비교예 1 내지 3에 대하여 상기 2의 방법에 의해 측정한 도막 강도, 내식성, 내수성 및 비점착성을 측정하여 그 결과를 [표 1] 및 [표 2]에 나타내었다.

표 1

| 구 분 | | 측정항목 | | |
|-----|---|-------|--------|-----|
| | | 도막 강도 | 내식성 | 내수성 |
| 실시예 | 1 | 9H | RN 9.8 | ◎ |
| | 2 | 9H | RN 9.8 | ◎ |
| | 3 | 9H | RN 9.8 | ◎ |
| 비교예 | 1 | 7H | 9-1 | △ |
| | 2 | 7H | 9-1 | △ |
| | 3 | 6H | 8-4 | × |

<77> 상기 [표 1]에서 보는 바와 같이 본 발명에 따른 실시예 1 내지 3은 실리카 졸, 알콕시 실란 등으로 이루어지는 결합체에 육방정질화붕소(hBN)를 혼합하여 코팅 경화시킴으로써, 도막이 조밀하게 형성되어 도막의 표면에 연필심을 45도로 눌린 상태로 누르면서 균일한 속도로 도막 강도를 7회 측정할바, 9H에서 파열현상이 발생되지 않은 반면에 비교예 1 및 2는 7H에서 비교예 3은 6H에서 파열현상이 발견되었다.

<78> 내식성은 시험조의 온도가 50℃에 달했을 때 염수 용액을 압축하기 위한 공기압을 98±10KPa를 유지하면서 54시간 동안 염수용액을 일정한 주기로 분무하고 부식상태에 따라 육안으로 관찰한 결과 실시예 1 내지 3은 시편에 미세한 흔적이 일부 발견되는데 반해 비교예 1 내지 3은 육안으로 확인할 수 있는 반점이 발견되었다.

<79> 내수성 시험은 코팅된 알루미늄판을 가로×세로 100×100mm의 크기로 절단한 후 중량을 측정하고 80℃ 이온교환수에서 3시간 방치 후 중량 변화 및 외관의 부풀음 현상을 측정할바, 실시예 1 내지 3은 중량 변화 및 박리현상이 전혀 없는데 반해 비교예 1 및 2는 약간의 중량변화와 균열이 확인되었고, 비교예 3은 육방정질화붕소(hBN)

를 첨가하지 않음에 따라 중량변화는 물론 육안으로 확연히 확인되는 균열이나 주름이 발견되었다.

표 2

<80>

| 구 분 | 170℃ | 190℃ | 210℃ | 230℃ | 250℃ | 270℃ |
|-------|------|------|------|------|------|------|
| 실시예 1 | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ |
| 실시예 2 | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ |
| 실시예 3 | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ |
| 비교예 1 | ○ | ○ | ○ | △ | △ | × |
| 비교예 2 | ○ | ○ | ○ | △ | × | × |
| 비교예 3 | △ | △ | △ | × | × | × |

<81>

비점착성은 [표 2]에서 보는 바와 같이 일정한 비율의 육정방질화붕소를 함유한 실시예 1 내지 3의 경우 계란 후라이를 할 때 기름이 튀거나 늘어붙은 현상이 없어 비점착성이 아주 우수한데 반해 비교예 1 및 2의 경우에는 육정방질화붕소의 사용량이 기준 범위보다 적거나 많이 함유됨으로 인해 후라이팬의 가열온도가 상승함에 따라 늘어붙은 현상이 발생하는 것을 확인할 수 있고, 그리고 비교예 3의 경우에는 육정방질화붕소를 함유하지 않음에 따라 후라이팬에 일정한 열이 가해지면 기름이 튀거나 늘어붙은 현상이 보다 심한 것으로 평가되었다.

<82>

상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 비점착성 도료 조성물을 이용한 조리기구의 우수성은 상기의 실시예를 통해 상세히 설명하였지만 본 발명은 상기의 구성에 의해서만 반드시 한정되는 것은 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 치환, 변형 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.