명세서

발명의 명칭: 음전하 물질을 포함하는 미세먼지 방진용 조성물

기술분야

[1] 본 명세서에는 음이온성 유화안정제 또는 증점제를 포함하는 방진용 조성물이 개시된다.

배경기술

[2] 먼지가 체내에 쌓이면, 인체 면역력이 떨어지고 심장 질환이나 호흡기 질환과 같은 각종 질환을 유발할 수 있다. 심지어 기관지에 협착을 일으키기도 하고 장시간 흡입하면 천식이나 폐질환 유병률, 조기 사망률을 증가시킨다.

[3] 피부는 먼지와 직접적으로 접촉하는 우리 몸의 가장 바깥쪽으로 유기체와 환경 사이의 장벽 역할을 하는데, 자주 직접적으로 오염에 노출될 경우, 이 장벽 기능이 저하된다. 특히, 미세먼지는 모공보다 20배 더 작기 때문에 피부에 쉽게 침투할 수 있다. 실제로 미세먼지와 같은 대기 오염물질은 피부 건강에 심각한 영향을 주는 것으로 알려졌다. 단기적으로는 조기 노화, 수분 부족, 잔주름과 주름을 증가시키고, 장기적으로는 되돌릴 수 없는 피부 손상으로 인해 피부가 환경적 요소들로부터 몸을 보호하는 기능을 상실하면서 피부암과 같은 심각한 병을 초래할 수 있다.

[4] 따라서, 피부에 해롭고 때로는 인체에 치명적인 장애를 일으키는 유해 물질인 먼지를 피부와 격리시키기 위한 화장료에 대한 연구가 필요하다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[5] 일 측면에서, 본 발명의 목적은, 먼지가 피부에 부착되는 것을 방지하는 것이다.

[6] 다른 측면에서, 본 발명의 목적은, 화장료 조성물 내로 침투한 미세먼지를 화장료 조성물 내에서 부유시키는 것이다.

[7] 다른 측면에서, 본 발명의 목적은, 화장료 조성물 내로 침투한 미세먼지의 피부로의 침투를 최소화하는 것이다.

[8] 다른 측면에서, 본 발명의 목적은, 미세먼지로 인한 피부의 오염을 방지 또는 최소화하는 것이다.

과제 해결 수단

[9] 일 측면에서, 본 발명은, pH7의 수용액에서의 제타전위 값이 -3mV 이하인 음전하 물질을 유효성분으로 포함하고, 상기 음전하 물질은, 유화안정제 및 증점제 중 하나 이상인, 방진용 조성물을 제공한다.

발명의 효과

[10] 일 측면에 있어서, 본 발명의 방진용 조성물은, 먼지, 특히 미세먼지가 피부로 침투하는 것을 최소화할 수 있다. 구체적으로, 방진용 조성물에 유효성분으로 포함된 음전하 물질은, 먼지와 유사한 음전하의 제타전위를 가지므로, 정전기적

힘에 의해 먼지가 피부 표면에 부착되는 것을 최소화할 수 있다. 또한, 피부에 도포된 화장료 조성물 내로 먼지가 침투하더라도, 유화안정제 또는 증점제 내에 먼지가 부유하게 되어, 먼지가 피부로 침투하는 것을 방지할 수 있다. 특히, 미세먼지의 피부 침투를 방지하여, 이로 인한 피부 염증, 중금속 축적을 최소화할 수 있어서, 피부 건강에 유익하다.

도면의 간단한 설명

[11] 도 1은, 본 발명의 방진용 조성물을 처리한 인공피혁에서의 카본블랙 흡착 테스트의 결과를 보이는 도이다.

[12] 도 2는, 본 발명의 방진용 조성물을 처리한 피부에서의 테이프 스트리핑 후 피부 상에 잔존하는 카본 블랙의 시각 확인 결과를 보이는 도이다.

[13] 도 3은, 본 발명의 방진용 조성물을 처리한 피부에서의 테이프 스트리핑 후 피부 상에 잔존하는 카본 블랙의 양의 변화를 보이는 그래프이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[14] 이하, 본 발명을 상세히 설명한다.

[15] 본 명세서에서 방진이란, 먼지가 피부에 부착되는 것 또는 피부에 임시적으로 부착된 먼지가 피부에서 제거되어 피부에 침투하는 것을 예방하거나, 최소화하는 것을 의미한다. 즉, 본 명세서의 방진용 조성물을 피부에 적용할 경우, 피부에 먼지가 부착되는 것을 최소화할 수 있고, 만약 먼지가 피부에 부착되더라도 바람 등의 물리적 힘에 의하여 쉽게 제거될 수 있으며, 나아가 피부에 도포된 화장료 조성물 내로 먼지가 유입되더라도, 화장료 조성물 내에 먼지가 부유하게 되어, 피부로 침투하는 것을 방지할 수 있다.

[16] 본 명세서에서 먼지는, 대기 중에 섞여 있는 미립자를 총칭하는 것으로, 보통 0.1um ~ 10mm의 입경을 가진 부유물질을 의미한다. 특히, 입경이 10um 이하인 경우 미세먼지, 0.1um 이하인 경우 극미세 먼지라고도 한다. 여기서 입경은, 미세먼지 각 입자 지름의 평균값을 의미할 수 있다. 먼지는, 모래, 흙 및 꽃가루와 같은 자연에서 유래한 물질 또는 탄소, 탄소 연소물, 금속염 및 중금속과 같은 산업공정으로부터 유래한 물질 등을 포함하는 물질이다. 먼지의 존재 형태는 흄(fume), 미스트(mist), 연기, 증기 또는 연무일 수 있다. 일반적으로 먼지, 특히 미세먼지의 제타전위 값은 음수이다.

[17] 일 측면에서, 본 발명은, pH 7의 수용액에서의 제타전위 값이 -3mV 이하인 음전하 물질을 유효성분으로 포함하고, 상기 음전하 물질은, 유화안정제 및 증점제 중 하나 이상인, 방진용 조성물이다. 본 명세서에서, 음전하 물질이란, 제타전위(zeta potential)값이 음의 값을 갖는 물질을 의미할 수 있다. 제타전위 값은 통상적으로 알려진 방법에 의하여 측정될 수 있다. 예컨대, 쿼츠 큐벳(Quartz Cuvette)에 시료 0.01 중량%를 포함하는 수용액을 제조하여 100ul를 로딩한 후 제타사이저 나노 제트에스(Zetasizer Nano ZS,Malvern 社) 기기를 이용하여 측정할 수 있다.

[18] 상기 음전하 물질의 제타전위 값은, -3mV 이하 일 수 있고, -4mV 이하, -5mV 이하, -7mV 이하, -9mV 이하, -10mV 이하, -20mV 이하, -30mV 이하, -40mV 이하, 또는 -50mV 이하일 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.

[19] 상기와 같은 측면에서, 상기 음전하 물질은, pH7의 수용액에서의 제타전위 값이 -100mV 내지 -5mV일 수 있다. 또한, 상기 제타전위 값은 -50mV 내지 -10mV일 수 있다. 예컨대, -100mV 이상, -90mV 이상, -80mV 이상, -70mV 이상, -60mV 이상, -50mV 이상, -40mV 이상, -30mV 이상, -20mV 이상, -10mV 이상, -9mV 이상, -7mV 이상, -6mV 이상, 또는 -5mV 이상일 수 있고, -5mV 이하, -6mV 이하, -8mV 이하, -10mV 이하, -20mV 이하, -30mV 이하, -40mV 이하, -50mV 이하, -60mV 이하, -70mV 이하, -80mV 이하, -90mV 이하, -95mV 이하, 또는 -99mV 이하일 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.

[20] 상기 음전하 물질이 상술한 제타전위 값을 가져, 조성물은 미세먼지와의 정전기적 반발력에 의해 미세먼지의 부착을 방지하고, 부착되더라도 쉽게 제거될 수 있다.

[21] 상기와 같은 측면에서, 상기 증점제는, 점도가 100cps 내지 500000cps일 수 있다. 예컨대, 100cps 내지 500000cps, 200cps 내지 500000cps, 300cps 내지 500000cps, 400cps 내지 500000cps, 100cps 내지 400000cps, 100cps 내지 300000cps, 200cps 내지 400000cps, 300cps 내지 300000cps, 300cps 내지 300000cps, 400cps 내지 300000cps, 또는 500cps 내지 300000cps일 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.

[22] 상기와 같은 측면에서, 상기 증점제는, 점도가 500cps 내지 300000cps일 수 있고, 예컨대, 500cps 이상, 1000cps 이상, 5000cps 이상, 10000cps 이상, 50000cps 이상, 100000cps 이상, 200000cps 이상, 300000cps 이상일 수 있고, 300000cps 이하, 200000cps 이하, 100000cps 이하, 50000cps 이하, 30000cps 이하, 10000cps 이하, 5000cps 이하, 3000cps 이하, 1000cps 이하, 900cps 이하, 700cps 이하, 600cps 이하일 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다. 증점제의 점도가 500 내지 300000cps인 경우, 피부에 발림성이 좋고, 조성물에 부착된 먼지를 조성물 내에 부유시켜서 먼지가 피부로 침투하는 것을 효과적으로 방지할 수 있다. 점도는, 당업자에게 잘 알려진 방법에 의해 측정할 수 있고, 예컨대, 점도 측정계(Brookfield DV-II Pro viscometer)를 사용하여 실온에서 엘브이 스핀들(LV spindle)을 이용하여 12rpm으로, 2분 회전 후의 값을 측정할 수 있다.

[23]

[24] 본 발명의 일 측면인, 방진용 조성물에 있어서, 상기 유화안정제(emulsion stabilizer)는, 유화 형성과 형성된 유화의 안정화에 도움을 주는 성분으로 전기적 반발, 점도 변경, 유화막에 필름을 형성하는 등의 기전으로 에멀전끼리 합체하는 것을 막아주거나 감소시켜주는 성분을 말한다. 구체적으로, 상기 유화안정제는 글리세릴 스테아레이트 시트레이트(glyceryl stearate citrate), 세토스테아릴 알코올(cetostearyl alcohol), 스테아르산(stearic acid), 글리세릴 스테아레이트

시트레이트(glyceryl stearate), 포타슘 세틸포스페이트(potassium cetyl phosphate), 소듐 스테아로일 글루타메이트(sodium stearoyl glutamate) 및 세틸알코올(cetyl alcohol)로 구성되는 군으로부터 선택될 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.

[25] 또한, 상기 증점제(thickening agent, thickener)는, 콜로이드 용액, 고분자 용액 등에 가하여 상기 용액들의 점도를 증진시켜 틱소트로피성(thixotropy)을 부여하는 성분을 말한다. 구체적으로, 상기 증점제는,

[26] 카보머(carbomer), 아크릴레이트/C_{10-30} 알킬 아크릴레이트 크로스폴리머((Acrylates/C10-30 Alkyl Acrylate Crosspolymer), 아크릴레이트/C12-22 알킬 메타크릴레이트 공중합체(Acrylates/C_{12-22} Alkyl Methacrylate Copolymer), 아크릴레이트/베헤네쓰-25 메타크릴레이트 공중합체(Acrylates/Beheneth-25 Methacrylate Copolymer), 하이드록시에틸아크릴레이트/소듐아크릴로일디메틸타우레이트 공중합체(hydroxyethyl acrylate/ sodium acryloyldimethyl taurate copolymer), 암모늄아크릴로일디메틸타우레이트/브이피공중합체(Ammonium Acryloyldimethyltaurate/VP Copolymer) 및 소듐폴리아크릴레이트로 이루어진 군으로부터 선택될 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.

[27] 상기와 같은 측면에서, 상기 유화안정제는, 조성물 총 중량을 기준으로, 0.001 내지 20 중량%로 포함될 수 있다. 예컨대, 0.001 중량% 이상, 0.01 중량% 이상, 0.1 중량% 이상, 0.3 중량% 이상, 0.5 중량% 이상, 0.7 중량% 이상, 0.9 중량% 이상, 1.0 중량% 이상, 3 중량% 이상, 5 중량% 이상, 7 중량% 이상, 9 중량% 이상, 10 중량% 이상, 13 중량% 이상, 15 중량% 이상, 17 중량% 이상, 또는 19 중량% 이상일 수 있고, 20 중량% 이하, 19 중량% 이하, 18 중량% 이하, 16 중량% 이하, 14 중량% 이하, 12 중량% 이하, 11 중량% 이하, 9 중량% 이하, 7 중량% 이하, 6 중량% 이하, 4 중량% 이하, 2 중량% 이하, 1 중량% 이하, 0.1 중량% 이하, 0.01 중량% 이하, 또는 0.005 중량% 이하일 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.

[28] 또한, 상기와 같은 측면에 있어서, 상기 증점제는, 조성물 총 중량을 기준으로, 0.01 내지 20 중량%로 포함될 수 있다. 예컨대, 0.01 중량% 이상, 0.1 중량% 이상, 0.3 중량% 이상, 0.5 중량% 이상, 0.7 중량% 이상, 0.9 중량% 이상, 1.0 중량% 이상, 3 중량% 이상, 5 중량% 이상, 7 중량% 이상, 9 중량% 이상, 10 중량% 이상, 13 중량% 이상, 15 중량% 이상, 17 중량% 이상, 또는 19 중량% 이상일 수 있고, 20 중량% 이하, 19 중량% 이하, 18 중량% 이하, 16 중량% 이하, 14 중량% 이하, 12 중량% 이하, 11 중량% 이하, 9 중량% 이하, 7 중량% 이하, 6 중량% 이하, 4 중량% 이하, 2 중량% 이하, 1 중량% 이하, 0.1 중량% 이하, 0.02 중량% 이하일 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.

[29] 일 구현예에서, 상기 유화안정제 및 증점제는 1:0.1~10의 중량비로 포함될 수 있다. 예컨대, 상기 유화안정제 및 증점제는 1:0.1의 중량비, 1:0.5의 중량비, 1:1의 중량비, 1:3의 중량비, 1:5의 중량비, 1:7의 중량비, 1:9의 중량비, 또는 1:10의 중량비로 포함될 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다. 상기 유화안정제 및

증점제를 모두 포함하는 경우, 음전하의 반발력 효과뿐 아니라 먼지가 증점제 내에 부유하게 되면서 더욱 효과적인 방진 효과를 얻을 수 있다.

[30] 상기와 같은 측면에서, 상기 조성물은, 입경이 10um 이하인 미세먼지를 방진하는 것일 수 있다. 입경 크기는, 제한되지 않고, 100um 이하, 90um 이하, 70um 이하, 50um 이하, 30um 이하, 20um 이하, 15um 이하 또는 10um 이하일 수 있다.

[31] 상기와 같은 측면에서, 상기 방진용 조성물은, 화장료 조성물일 수 있고, 화장료 조성물은 메이크업용 화장료 조성물, 특히, 유연화장수, 로션, 크림 또는 에센스일 수 있다.

[32] 본 명세서에서 "화장료"는, 미용 기능뿐만 아니라, 미용 기능 외에 추가적으로 의학적 기능을 가질 수 있는 모든 물질을 의미할 수 있다.

[33] 구체적으로, 화장료 조성물로는 예를 들어, 기초 화장료, 메이크업 화장료, 바디용 화장료 등이 있을 수 있고, 그 제형은 특별히 제한되지 않으며, 목적하는 바에 따라 적절히 선택할 수 있다.

[34] 예를 들면, 상기 화장료 조성물은 용액, 현탁액, 유탁액, 페이스트, 겔, 크림, 로션, 파우더, 비누, 계면활성제-함유 클린싱, 오일, 분말 파운데이션, 유탁액 파운데이션, 왁스 파운데이션 및 스프레이 등으로 제형화될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 보다 상세하게는, 자외선 차단제, 유연화장수, 영양화장수, 로션, 바디로션, 영양 크림, 마사지 크림, 모이스처 크림, 핸드크림, 에센스, 아이 크림, 클렌징 크림, 클렌징 폼, 클렌징 워터, 팩, 젤, 패치, 수중유(O/W)형, 유중수(O/W)형 등의 기초 화장료, 립스틱, 메이크업베이스 또는 파운데이션 등의 색조 화장료로 제형화될 수 있다.

[35]

[36] 본 발명은 다른 관점에서, 유화안정제 및 증점제 중 하나 이상의 음전하 물질로서, pH7의 수용액에서의 제타전위 값이 -3mV 이하인 음전하 물질을 유효성분으로 포함하는 조성물을 피부에 도포하는 것을 포함하는 방진방법에 관한 것일 수 있다.

[37] 본 발명은 또 다른 관점에서, 유화안정제 및 증점제 중 하나 이상의 음전하 물질로서, pH7의 수용액에서의 제타전위 값이 -3mV 이하인 음전하 물질의 방진 용도에 관한 것일 수 있다.

[38] 본 발명은 또 다른 관점에서, 유화안정제 및 증점제 중 하나 이상의 음전하 물질로서, pH7의 수용액에서의 제타전위 값이 -3mV 이하인 음전하 물질을 유효성분으로 포함하는 방진용 조성물을 제조하기 위한 음전하 물질의 용도에 관한 것일 수 있다.

[39]

[40] 이하, 하기의 실시예 및 실험예를 통하여 본 발명을 보다 구체적으로 설명한다. 그러나 하기의 실시예 및 실험예는 본 발명에 대한 이해를 돕기 위해 예시의 목적으로만 제공된 것일 뿐, 본 발명의 범주 및 범위가 이에 한정되지 않는다.

[41]

[42] [실시예] 방진용 조성물의 제조

[43] 음전하 물질을 유효성분으로 포함하는 방진용 조성물의 방진 효과를 확인하기 위하여 먼저 유화안정제 및 증점제 중 하나 이상의 음전하 물질을 포함하는 방진용 조성물을 제조하였다. 구체적으로 하기 표 1에 나타난 다양한 후보물질들 중 일부 물질을 포함하는 조성물로서, 하기 표 2에 기재된 것과 같은 성분을 포함하는 조성물을 제조하였다. 음이온성 유화안정제 및 증점제를 모두 포함하지 않는 조성물을 음성 대조군으로, 상기 음성 대조군에 양이온성 유화안정제만을 포함하는 조성물을 양성 대조군으로, 상기 음성 대조군에 음이온성 유화안정제를 추가로 포함하는 조성물을 실시예 1로, 상기 실시예 1에 음이온성 증점제를 추가로 포함하는 조성물을 실시예 2로 하였다.

[44]

[45] [표1]

구분	샘플	제타전위(mV)
음전하 후보물질	소듐 스테아로일 글루타메이트	-42.0
	포타슘 세틸포스페이트	-38.4
	소듐 폴리아크릴레이트	-5.3
양전하 후보물질	폴리쿼터늄(polyzuaternium)-51	5.32
	디스테아릴디모늄 클로라이드(distearyldimonium chloride)	10.3
비-전하후보 물질	폴리소르베이트(polysorbate) 60	0.2
	잔탄검	-0.15

[46]

[47] [표2]

배합성분	양성 대조군	음성 대조군	실시예 1(방진용 조성물1)	실시예 2(방진용 조성물2)
정제수	잔량	잔량	잔량	잔량
폴리이소부텐	10	10	10	10
폴리소베이트 60	1.2	1.2	1.2	1.2
글리세린	5	5	5	5
부틸렌 글리콜	5	5	5	5
방부제, 색소, 향료	적량	적량	적량	적량
잔탄검	0.5	0.5	0.5	0.5
양이온성 유화제(디스테아릴디모늄 클로라이드)	0	1.0	0	0
음이온성 유화안정화제(포타슘 세틸 포스페이트)	0	0	1.0	1.0
음이온 증점제(소듐 폴리아크릴레이트)	0	0	0	0.2

[48] [실험예 1] 미세먼지와 황사 표준물질의 제타전위 분석 및 미세먼지 대체물질 선별

[49] 상기 실시예에서 제조한 방진용 조성물의 방진 효과 확인에 사용할 먼지 대체물질을 선별하기 위하여, 미세먼지와 황사, 먼지 대체물질 후보군의 제타전위를 분석하였다. 제타전위는 업계에 일반적으로 알려져 있는 방법을 통하여 측정하였으며, 그 결과를 하기 표 3에 나타내었다.

[50]

[51] [표3]

구분	샘플	제타전위(mV)
미세먼지	미세먼지 (한국외대)	-16.7
	황사 (양재동)	-21.2
	유럽 표준물질(ERM®CZ 120)	-14.3
In vitro테스트 샘플	카본블랙 (LC902)	-18.3
	산화철 (Mapico)	-0.1
	숯가루	-29.0

[52] * 물질 옆 괄호에 기재된 것은 각 물질의 출처이다.

[53]

[54] 미세먼지는 일반적으로 유기 탄소화합물 22%, 탄소원소 8%, 질산염 22%, 황산염 15%, 토양지각성분 15%, 기타 18%로 구성되어 있으므로(국립과학원), 본 발명에서는 미세먼지 구성 성분 중 약 30%(유기탄소 화합물 및 탄소원소)를 차지하며, 미세먼지와 유사한 제타전위를 갖는 카본블랙을 미세물질의 대체물질로 선별하였다.

[55]

[56] [실험예 2] 피부 흡착 시스템 미믹(mimic) 모델 in-vitro

[57] 피부 흡착 시스템 미믹(mimic) 모델을 이용하여 상기 실시예에서 제조한 방진용 조성물의 방진 효과를 확인하였다. 구체적으로, 3X5cm의 인공 피혁에 상기 실시예에서 제조한 음성 대조군, 양성 대조군, 실시예 1 및 2를 각각 5g씩 도포한 후 카본블랙 3.125g(이는, 한국 기상철의 미세먼지 경보 수준의 500000배 수준이다)이 들어 있는 대류박스에 넣고, 대류박스 내의 공기를 대류순환장치로 충분히 대류 시켜준 후, 인공 피혁 상에 남아 있는 카본블랙을 육안으로 확인하였으며, 그 결과는 도 1과 같다. 도 1에 나타난 바와 같이, 본 발명의 방진용 조성물인 실시예 1 또는 2를 도포한 피혁에서 카본 블랙이 적게 관찰되었다.

[58]

[59] [실험예 3] 각질층 테이프-스트리핑(tape-stripping) 테스트

[60] 상기 실시예에서 제조한 실시예 2의 방진 효과를 확인하기 위해 각질층 테이프-스트리핑 테스트를 수행하였다. 구체적으로, 피부를 세안하고, 팔 전박위 2x2cm^2 에 상기 실시예 2를, 2ul/cm^2로 도포하고, 5분간 건조 후, 그 위에 5 중량%의 카본블랙을 포함하는 조성물을 5 ul 도포한 후 10분간 건조시켰다. 이 피부를 광학 카메라(VISIA-CR)로 이미지 평가를 하였다. 그 후, 흐르는 물에 5초간 세안 후 앞서 평가한 피부에 대하여 다시 광학 카메라로 이미지 평가를 하였다. 또한, 테이프 스트리핑 테스트를 통해, 피부에 D-Squame®테이프를

붙였다가 떼어내는 동작 10회 후, 피부 위 잔존하는 카본 블랙의 양을 광학카메라를 통해 측정하였다. 이를 이미지 분석 프로그램 (Image Pro plus)을 사용하여 색상과 강도(intensity)를 기준으로 분리 및 합산하여 수치화하였고 이를 그래프로 표현하였다 (도 2 및 도 3).

[61]

[62] 이하, 본 발명에 따른 조성물의 제형예를 설명하나, 화장료 조성물은 여러가지 제형으로 응용 가능하며, 이는 본 발명을 한정하고자 함이 아닌 단지 구체적으로 설명하고자 함이다.

[63]

[64] [표4]

수중유형 화장료

배합성분	중량%
정제수	잔량
폴리이소부텐	10
폴리소베이트 60	1.2
글리세린	5
부틸렌 글리콜	5
방부제, 색소, 향료	적량
증점제	0.5
포타슘 세틸 포스페이트 및 소듐 폴리아크릴레이트 중 하나 이상	1.0