

명세서

발명의 명칭: 블루라이트 필터링 및 자외선 차단 화장품 조성물

기술분야

- [1] 본 명세서는, 블루라이트 필터링 및 자외선 차단을 위한 화장품 조성물로서 소수성 가시광선 차단제가 수상에서 균질하게 분산된 안정한 화장품 조성물에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 태양에너지는 주로 전자기파(電磁氣波)가 되어서 지구로 오는데, 이 전자기파는 파장이 긴 것부터 차례로 라디오파, 초단파, 적외선, 가시광선, 자외선, X선 및 γ 선 등을 포함한다. 태양광(태양에너지)으로부터 피부를 보호하기 위하여 개발된 많은 선스크린(Sunscreen) 제품이 UVB 영역(290 ~ 320 nm)과 UVA 영역(320 ~ 400 nm)의 자외선에 의해 유발되는 피부 손상을 예방하는 데 초점이 맞추어져 있다. 자외선 이외의 다른 파장의 빛(예컨대 가시광선)이 인간의 피부에 미치는 영향에 대해서는 거의 알려진 바가 없으나, 최근 바이올렛 라이트와 블루 라이트가 피부에 미치는 유해성에 대한 조사가 진행되고 있다.
- [3] 특히, 블루 라이트는 각질 형성세포(Keratinocytes)와 피부 유래 내피세포(Skin-derived endothelial cell)의 증식 및 분화를 규제한다고 보고된 바 있으며, 바이올렛 라이트는 각질 형성세포(Keratinocytes)의 분화를 감소시키며, 손상된 피부장벽의 회복을 지연시킨다고 보고된 바 있다.
- [4] 블루 라이트는 상기 보고된 피부에의 영향 이외에도, 수면을 유도하는 멜라토닌(Melatonin)의 분비량을 억제하고 각성을 유도하는 세로토닌(Serotonin)의 분비량을 증가시켜 수면 장애를 유발할 뿐만 아니라, 망막까지 곧바로 도달하여 멜라닌(Melanin) 생성을 유도함으로써 피부가 칙칙해지고 기미가 생기는 원인이 되기도 한다.
- [5] 이러한 바이올렛 라이트 및 블루 라이트는 현대인들의 필수품인 스마트폰, 노트북, 모니터 등의 LED 디스플레이 및 LED 조명에서 많이 나오기 때문에, 현대 사회의 생활 환경에서는 접촉이 불가피하므로, 이를 차단하고자 하는 시도가 다방면으로 진행되고 있다. 그러나, 화장품 분야에 있어서 그러한 유해 광선 차단을 위한 연구는 미흡한 편이다. 특히 화장품이나 선크림 제품의 특성상 유해 광선 차단과 동시에 제형의 안정성 유지 등도 중요하므로, 이러한 과제에 대한 연구나 해결 노력이 필요한 실정이다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [6] 본 명세서는, 유해 광선 차단을 위한 안정한 화장품 조성물로서 소수성 가시광선 차단제가 수상에 균질하게 분산된 안정한 수중유형 가시광선 차단용

화장료 조성물, 및 그러한 조성물의 안정성을 유지하는 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

과제 해결 수단

- [7] 상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명은 일 측면에서, 자외선 차단제 및 실리콘 오일을 포함하는 유상부; 포스페이트 계면활성제, 글루타메이트 계면활성제 및 카바메이트 계면활성제로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상 및 점증제를 포함하는 수상부; 및 상기 수상부에 균질하게 분산되어 있는 소수성 가시광선 차단제를 포함하는 가시광선 차단용 화장료 조성물을 제공한다.
- [8] 본 발명은 다른 측면에서, 자외선 차단제 및 실리콘 오일을 포함하는 유상부; 포스페이트 계면활성제, 글루타메이트 계면활성제 및 카바메이트 계면활성제로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상 및 점증제를 포함하는 수상부; 및 상기 수상부에 균질하게 분산된 소수성 가시광선 차단제를 포함하는 가시광선 차단용 화장료 조성물 내에서, 상기 계면활성제의 함량을 조성물 총 중량 대비 0.5 내지 2중량%가 되도록 조절함으로써, 상기 화장료 조성물의 제형 안정도를 증진시키는 방법을 제공한다.

발명의 효과

- [9] 본 명세서를 통해, 소수성 가시광선 차단제가 수상에서 균질하게 분산된 안정한 수중유형 가시광선 차단용 화장료 조성물, 및 그러한 조성물의 안정성을 유지하는 방법을 제공할 수 있고, 이를 통해 이러한 분야에 관심이 많은 소비자의 욕구를 충족시킬 수 있으며, 관련 산업 발전을 도모할 수 있다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [10] 본 명세서에서 "가시광선"은 사람의 눈으로 느낄 수 있는 빛을 의미하고, 일반적으로 각종 전자파 중에서도 사람의 눈으로 볼 수 있는 파장 영역대(380 ~ 800 nm)의 빛을 포함한다. 통상적으로 블루 라이트(Blue light)는 380 ~ 500 nm 파장의 빛으로 사람이 볼 수 있는 가시광선, 즉, 망막까지 도달하는 빛 중에서 파장이 짧고 강한 에너지를 가지고 있는 빛을 의미하며, 보다 구체적으로는 380 ~ 430 nm 영역을 바이올렛 라이트(Violet light), 430 ~ 500 nm 영역을 블루 라이트(Blue light)로 구분할 수도 있다.
- [11] 본 명세서에서 "유분산성(OIL-DISPERSIBILITY)"은 유지 또는 오일 성분에 잘 분산되는 성질 또는 정도를 말하며, 소수성에 포함되는 개념이다. 마찬가지로, "수분산성(WATER-DISPERSIBILITY)"은 물이나 수용성 물질에 잘 분산되는 성질 또는 정도를 말하며, 친수성에 포함되는 개념이다.
- [12] 본 명세서에서, "착색용 성분"은 색을 낼 수 있는 능력을 가진 색소와 안료, 기타 물질을 말한다. "피그먼트(pigment)"를 포함하며, 바람직하게는 화장료의 원료로 사용될 수 있는 안료 성분일 수 있다. 착색용 성분은 이산화티탄(titanium dioxide), 마이크로 산화티탄(Micro TiO₂), 산화아연(zinc oxide), 마이크로 산화아연(Micro ZnO), 산화철(아이런옥사이드, FeO(II), Fe₂O₃(III), Fe₃O₄(IV)),

산화알루미늄(알루미나, Al_2O_3), 황산바륨(바륨설페이트, BaSO_3), PMMA(폴리메틸메타아크릴레이트), 실리카, 나일론, 폴리우레탄, 울트라마린, 펄, 합성마이카, 마이카, 탈크, 카올린, 세리사이트 및 보론나이트라이드로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상일 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.

- [13] 본 명세서에서, "점증제"는 용액, 조성물 등의 점도를 증가시키는 물질을 말하고, 증점제 또는 증점 안정제라고도 하며, 겔보기에 끈적거리게 되므로 마치 농축된 것과 같은 느낌이라 하여 농화제(濃化劑)라 할 수도 있다.
- [14] 본 명세서에서, "에멀전"은 화장품 산업에서 가장 대표적으로 사용되는 제형 시스템 중 하나로서, 오일상과 수상을 유화기술을 이용하여 고르게 분산시킨 계를 의미한다. 이러한 에멀전은 연속상의 조성에 따라 다양한 형태로 제조가 가능하며, 유중수(W/O, water-in-oil), 수중유(O/W, oil-in-water), 수중유중수(W/O/W) 또는 유중수중유(O/W/O) 유형의 에멀전이 가능하며, 본 명세서에서는 그 형태를 특별히 한정하지는 않으나, 수중유(O/W, oil-in-water) 형태가 바람직할 수 있다.
- [15] 본 명세서에서 "호모믹싱(homo mixing)"은 호모제나이징(homogenizing)이라고도 하며, 호모지너스 믹서 또는 호모제나이저(Homogeneous Mixer 또는 Homogenizer)를 이용하여 원료들이 에멀전이나 용액 등에서 균질하게 섞인 상태로 만드는 것을 포함한다.
- [16] 본 명세서에서, "실리콘 오일"은 중합도가 비교적 낮은 액체 상태의 규소 수치 및 이의 혼합물을 이른다. 휘발성과 비휘발성이 있는데, 휘발성 실리콘 오일은 직쇄 폴리실록산 오일 및 고리형 폴리실록산 오일 중에서 하나 이상을 포함하며, 비휘발성 실리콘 오일은 폴리디메틸실록산, 페닐실록산, 알킬메틸 실록산, 디메치콘, 사이클로메치콘, 디메치코놀, 디메치콘코폴리올, 실리콘 엘라스토머, 및 실리콘 레진 등으로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상을 포함한다.
- [17] 본 명세서에서, "음이온 계면활성제"는 계면활성제 중에서 물에 녹으면 전리해 계면활성을 나타내는 부분이 음이온이 되는 것을 말한다. 계면활성제는 비이온 계면활성제(이온화하는 원자단을 분자 중에 갖고 있지 않기 때문에 수용액으로 되어도 해리되지 않는 계면활성제), 양이온 계면활성제(물에 녹아 이온으로 해리된 후 계면활성을 나타내는 원자가 양이온이 되는 계면활성제), 음이온 계면활성제, 및 양쪽성 계면활성제(동일 분자 내에 양이온기와 음이온기 양쪽을 갖는 계면활성제) 등으로 구분된다.
- [18] 본 명세서에서, "포스페이트 계면활성제"는 화학구조상 포스페이트를 포함하는 계면활성제를 뜻하고, "글루타메이트 계면활성제"는 화학구조상 글루타메이트를 포함하는 계면활성제를 뜻하며, "카바메이트 계면활성제"는 화학구조상 카바메이트를 포함하는 계면활성제를 뜻한다.
- [19] 본 명세서에서 "유상부(部)"는 오일류 또는 이들의 혼합물 등을 포함하는 물질의 집합 부분을 말하며, 오일류 또는 이들의 혼합물에 혼합 또는 분산될 수 있는 원료가 혼합 또는 첨가된 집합 부분을 포함할 수 있다. 한편, "수상부(部)"는

물, 물에 용해될 수 있는 물질, 또는 이들의 혼합물 등을 포함하는 물질의 집합 부분을 말하며, 물, 물에 용해될 수 있는 물질, 또는 이들의 혼합물 등과 함께 혼합 또는 분산될 수 있는 원료가 혼합 또는 첨가된 집합 부분을 포함할 수 있다.

- [20] 본 명세서에서 함량과 관련된 %는 달리 정의하지 않는 한 중량%를 의미한다.
- [21] 현재까지, 소수성 가시광선 차단제를 수상에서 균질하게 분산시켜 안정화시킨 O/W 에멀전 제품은 확인되지 않고 있고, 특히 그러한 O/W제형의 안정화를 구현함과 동시에 피부톤 보정 효과까지 겸비한 제품을 제조한 사례는 전무하다. 소수성 가시광선 차단제를 수상에서 균질하게 분산시키면서 어멜전 화장품으로서의 제형 안정성을 유지하기가 매우 어렵기 때문이다. 유해 광선에의 잦은 노출 및 그로 인한 소비자의 우려를 감안할 때, 유해 광선을 효과적으로 차단함과 동시에 O/W제형의 안정성을 제고하여 실제 화장료 제품으로 응용할 수 있는 조성물 마련 방안이 시급하나, 현재까지 이러한 과제를 해결하지 못하고 있는 실정이다.
- [22] 친수성 가시광선 차단제, 특히 수분산성 물질로 표면 처리된 이산화티타늄이 함유된 O/W 에멀전 제형의 경우, 외상에 사용하는 대부분의 점증제(카보머류나 아크릴레이트 계열 등)와 함께 사용하면, 점도의 과도한 상승, 겔링, 파우더 뭉침 현상 등이 유발되어 제형이 현격하게 불안정해져 화장료 제품으로 제조 및 사용이 불가능하다. 한편, 소수성 가시광선 차단제, 특히 유분산성(또는 소수성) 물질로 표면 처리된 이산화티타늄이 함유된 O/W 에멀전 제형의 경우, 수상에서의 분산이 어렵고 제형의 안정성 확보가 불가능한 단점이 있다.
- [23] 특히, 소수성 가시광선 차단제가 포함된 O/W 에멀전 제형의 안정성을 효과적으로 유지시키면서, 피부톤 보정의 메이크업 효과도 함께 구현할 수 있다면 더욱 바람직한 화장료 조성물이 될 수 있다. 피부톤 보정은 유해 광선 차단용 화장료 제품의 복합 기능으로도 요구되고 있기 때문이다. 유해 광선 차단과 피부톤 보정을 동시에 달성하면서 장기간 제형 안정성을 유지하는 화장료 제품을 제조하는 것은 당업계에서 오랜 과제 중 하나였다.
- [24] 본원발명은 소수성 가시광선 차단제, 특히 소수성 물질로 표면 처리된 무기분체(예를 들어, 이산화티타늄)가 유해 광선(특히, 블루 라이트 및 바이올렛 라이트)을 효과적으로 차단할 수 있음을 확인하고 이를 수상에서 효과적이고도 균질하게 분산시켜 O/W 에멀전 제형을 장기간 안정화시킬 수 있는 방안을 마련한 것이고, 그러한 O/W 에멀전 제형의 화장료 조성물 및 상기 조성물의 제형 안정도를 증진시키는 방법을 제공할 수 있도록 한 것이다. 본원발명은 유해 광선(자외선, 유해 가시광선 등 포함) 차단과 동시에 피부톤 보정 효과까지 발휘하는 것으로서 장기간 제형 안정성을 유지하는 것이므로 당업계에서 오랫동안 풀지 못한 과제를 해결한 발명이기도 하다.
- [25] 본 발명은 일 측면에서, 자외선 차단제 및 실리콘 오일을 포함하는 유상부; 포스페이트 계면활성제, 글루타메이트 계면활성제 및 카바메이트 계면활성제로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상 및 점증제를 포함하는 수상부; 및 상기

수상부에 균질하게 분산(예를 들어, 에멀전 입자 형태로 분산)되어 있는 소수성 가시광선 차단제를 포함하는 가시광선 차단용 화장료 조성물일 수 있다. 일 구현 예로서, 상기 분산된 에멀전의 입자 사이즈는 광학 현미경으로 측정 시 평균 직경이 0.1 내지 20 μm 일 수 있다. 다른 구현 예로서, 상기 평균 직경은 0.1 μm 이상, 0.5 μm 이상, 0.8 μm 이상, 1 μm 이상, 1.2 μm 이상, 1.5 μm 이상, 2 μm 이상, 3 μm 이상, 4 μm 이상, 5 μm 이상, 7 μm 이상, 9 μm 이상, 12 μm 이상, 15 μm 이상, 또는 18 μm 이상일 수 있다. 또한, 상기 평균 직경은 20 μm 이하, 18 μm 이하, 15 μm 이하, 13 μm 이하, 10 μm 이하, 8 μm 이하, 6 μm 이하, 4 μm 이하, 2 μm 이하, 1 μm 이하, 0.8 μm 이하, 0.5 μm 이하, 또는 0.2 μm 이하일 수 있다. 또 다른 구현 예로서, 상기 평균 직경은 1 내지 5 μm 일 수 있다.

- [26] 본 발명은 다른 측면에서, 자외선 차단제 및 실리콘 오일을 포함하는 유상부; 포스페이트 계면활성제, 글루타메이트 계면활성제 및 카바메이트 계면활성제로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상 및 점증제를 포함하는 수상부; 및 상기 수상부에 균질하게 분산된 소수성 가시광선 차단제를 포함하는 가시광선 차단용 화장료 조성물 내에서, 상기 계면활성제의 함량을 조성물 총중량 대비 0.5 내지 2중량%가 되도록 조절함으로써, 상기 화장료 조성물의 제형 안정도를 증진시키는 방법일 수 있다.
- [27] 일 구현 예에 의하면, 상기 자외선 차단제는 유기 자외선 차단제 및 무기 자외선 차단제 중 하나 이상일 수 있다.
- [28] 다른 구현 예에 의하면, 상기 자외선 차단제는 에칠헥실페톡시신나메이트, 이소아밀-P-페톡시신나메이트, 에칠헥실살리실레이트, 비스에칠헥실옥시페놀페톡시페닐트리아진, 디에칠아미노하이드록시벤조일헥실벤조에이트, 옥틸페톡시신나메이트, 옥토크릴렌, 호모살레이트, 아보벤젠, 부틸페톡시디벤조일메탄, 옥시벤존, 옥틸트리아존, 에칠헥실트리아존, 멘틸안트라닐레이트, 페닐벤즈이미다졸설포닉애시드 및 3,4-메틸벤질리텐 캄페로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상일 수 있다. 또한, 다른 구현 예에 의하면 상기 무기 자외선 차단제는 이산화티탄, 산화아연 및 산화철로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상일 수 있다.
- [29] 다른 구현 예에 의하면, 상기 실리콘 오일은 사이클로 메치콘, 디메치콘, 사이클로펜타실록산 및 사이클로헥사실록산을 포함하는 실리콘 오일로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상일 수 있다. 바람직하게는, 상기 실리콘 오일은 사이클로펜타실록산 및 사이클로헥사실록산 중 하나 이상일 수 있다.
- [30] 다른 구현 예에 의하면, 상기 실리콘 오일 대신에 스쿠알란 또는 미네랄 오일을 포함하는 탄화수소계 오일; 이소프로필팔미테이트, 2-옥틸도데실미리스테이트, 이소프로필미리스테리트 또는 부틸옥틸살리실레이트를 포함하는 에스테르계 오일; 및 카스터오일, 올리브 오일 또는 호호바 오일을 포함하는 식물성 오일로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상을 사용할 수도 있다.

- [31] 본 발명의 일 측면에 따른 조성물에 사용될 수 있는 계면활성제로는 설페이트류, 설포석시네이트류, 사코시네이트류, 포스페이트류, 이세치오네이트류, 글루타메이트류, 타우레이트류 등의 음이온 계면활성제나 베타인, 설타인, 암포아세테이트류 등의 양쪽성 계면활성제, 폴리옥시에틸렌 소르비탄 지방산에스테르, 폴리옥시에틸렌(경화) 피마자유, 글리세린지방산에스테르, 솔비탄지방산에스테르, 자당지방산에스테르, 알킬올아미드, 알킬글루코시드, 카바메이트류 계면활성제(화학구조상 카바메이트를 포함하는 계면활성제, 바람직하게는 이눌린라우릴카바메이트) 등의 비이온 계면활성제, N-알킬디아미노 에틸글리신 등의 양이온성 계면활성제가 있을 수 있으며, 단독 또는 2종 이상 혼합하여 사용할 수 있다. 바람직하게는 음이온 계면활성제로서, 친수성기로 포스페이트, 설포이트, 글루타메이트 또는 시트레이트 등을 가지고 짝이온으로는 소듐, 포타슘 또는 암모늄 등을 가질 수 있으며, 소수기로는 일반적으로 C2 내지 C24 사이의 지방알킬기를 가질 수 있는 계면활성제를 사용할 수 있다.
- [32] 다른 구현 예에 의하면, 상기 계면활성제는 포스페이트 계면활성제 또는 글루타메이트 계면활성제일 수 있고, 상기 음이온 계면활성제 대신 카바메이트 계면활성제(화학구조상 카바메이트를 포함하는 계면활성제, 바람직하게는 이눌린라우릴카바메이트)가 사용될 수도 있다. 바람직하게는 포타슘 세틸포스페이트, 알루미늄 이소스테아릴글리세릴포스페이트(Aluminum Isostearyl Glyceryl Phosphate), 소듐 라우릴포스페이트(Sodium lauryl sulfate), 소듐 스테아로일 글루타메이트(Sodium stearoyl Glutamate), 및 이눌린라우릴카바메이트 중 어느 하나 이상일 수 있고, 더욱 바람직하게는 포타슘 세틸포스페이트일 수 있다. 이러한 물질을 통해 가시광선 차단효과가 있는 소수성 가시광선 차단제를 O/W 에멀전 제형의 수상에서 효과적이고도 균질하게 분산시킬 수 있고, 이를 통해 O/W 에멀전 제형의 안정성을 장기간 확보할 수 있다.
- [33] 본 발명의 일 측면에 의한 화장료 조성물은 상기 성분 이외에 1종 이상의 유화제를 더 함유할 수 있다. 예를 들면, 레시틴, 하이드로제네이티드 레시틴, 라이소레시틴, 하이드로제네이티드라이소레시틴, 폴리소르베이트60, 피이지-40 스테아레이트, 옥틸도데세스-25, 세테아레스-20, 피이지-20 글리세릴이소스테아레이트, 폴리글리세릴-3 메틸글루코오스 디스테아레이트, 세테아릴글루코사이드, 및 폴리글리세릴-10스테아레이트 등을 포함하는 군에서 선택된 하나 이상의 유화제를 더 함유할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 이와 같이 더 함유되는 유화제는 상기 화장료 조성물 총 중량에 대하여 0.01~10 중량%를 함유될 수 있다. 0.01 중량% 미만인 경우에는 유화 목적을 달성하기가 어려우며, 10 중량%를 초과하는 경우에는 피부에 자극을 줄 수 있다.
- [34] 본 발명의 다른 측면에 따르면, 상기 점증제는 카보머, 폴리아크릴아마이드, 암모늄 아크릴로일디메틸토레이트-브이피 코폴리머, 잔탄검, 셀룰로오스

에테르, 폴리비닐 유도체, 알기네이트, 폴리아크릴레이트 및 이들의 혼합물로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상의 수상 점증제일 수 있다.

- [35] 일 구현 예에 의하면, 상기 수상부 및 유상부 중 어느 하나 이상의 상은 점증제를 더욱 포함할 수 있다. 예시적으로, 소듐 아크릴레이트 코폴리머, 가교 또는 비가교 아크릴산 중합체, 특히 다가 작용기제로 가교된 폴리아크릴산, 셀룰로오스 유도체(예컨대 메틸셀룰로오스, 하이드록시메틸셀룰로오스, 하이드록시에틸 셀룰로오스, 하이드록시프로필 메틸셀룰로오스, 카르복시메틸 셀룰로오스, 카르복시메틸 셀룰로오스), 셀룰로오스 유도체의 나트륨염, 세틸스테아릴 알코올, 산화에틸렌을 함유하는 옥시에틸렌화된 세틸스테아릴 알코올, 구아검, 잔탄검 및 이들의 조합으로 이루어진 군에서 선택된 1종일 수 있다.
- [36] 본 발명의 일 측면에 의하면, 상기 점증제는 전체 조성물 내에서 0.001~20.0 중량%로 함유될 수 있다.
- [37] 다른 구현 예에 의하면, 상기 소수성 가시광선 차단제는 소수성으로 표면 처리된 무기분체일 수 있다.
- [38] 다른 구현 예에 의하면, 상기 무기분체(inorganic powder)는 이산화티타늄, 마이크로 산화티탄(Micro TiO₂), 산화아연(징크옥사이드, ZnO), 마이크로 산화아연(Micro ZnO), 산화철(아이런옥사이드, FeO(II), Fe₂O₃(III), Fe₃O₄(IV)), 산화알루미늄(알루미나, Al₂O₃), 황산바륨(바륨설페이트, BaSO₃), 이산화규소(실리카, SiO₂), 탈크, 카올린, 세리사이트 및 마이카로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상을 포함하는 것일 수 있다. 바람직하게는 이산화티타늄일 수 있다.
- [39] 다른 구현 예에 의하면, 상기 표면 처리는 디메치콘, 메치콘, 치환기가 도입된 카프릴릴 실란(caprylyl silane), 라우로일 라이신, 디소듐 스테아로일 글루타메이트, 소듐 미리스틸 글루타메이트, 실리카, 알루미나, 및 알루미늄하이드록사이드로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상으로 처리한 것일 수 있다. 이러한 표면 처리를 통해 유해 광선 차단 효과를 얻음과 동시에 피부톤 보정 효과를 도모할 수 있다.
- [40] 다른 구현 예에 의하면, 상기 소수성 가시광선 차단제 또는 소수성으로 표면 처리된 무기분체는 알루미늄하이드록사이드 및 트리에톡시카프릴릴실란으로 코팅된 이산화티타늄일 수 있다.
- [41] 또 다른 구현 예에 의하면, 상기 소수성 가시광선 차단제의 함량은 조성물 총중량 대비 0.5 내지 5중량%일 수 있다. 0.5중량% 미만이면 착색 효과나 가시광선 차단 효과가 미약해지고 5중량%를 초과하면 제형 내 분산이 원활하지 못하여 제형 안정성이 현저히 떨어진다. 상기 소수성 가시광선 차단제의 함량은 0.5중량% 이상, 0.8중량% 이상, 1중량% 이상, 1.2중량% 이상, 1.4중량% 이상, 1.6중량% 이상, 1.8중량% 이상, 2중량% 이상, 2.2중량% 이상, 2.4중량% 이상, 2.6중량% 이상, 2.8중량% 이상, 3중량% 이상, 3.5중량% 이상, 4중량% 이상,

4.5중량% 이상, 또는 4.8중량% 이상일 수 있다. 또한, 상기 함량은 5중량% 이하, 4.8중량% 이하, 4.5중량% 이하, 4중량% 이하, 3.5중량% 이하, 3중량% 이하, 2.8중량% 이하, 2.6중량% 이하, 2.4중량% 이하, 2.2중량% 이하, 2중량% 이하, 1.8중량% 이하, 1.6중량% 이하, 1.4중량% 이하, 1.2중량% 이하, 1 중량% 이하, 0.8 중량% 이하, 0.6 중량% 이하일 수 있다. 바람직하게는 1중량% 이상 3중량% 미만일 수 있다.

- [42] 또 다른 구현 예에 의하면, 상기 계면활성제의 함량은 조성물 총중량 대비 0.5 내지 2중량%일 수 있다. 0.5중량% 미만일 경우 제형이 불안정하고, 2중량%를 초과할 경우 2중량%일 때와 효과 면에서 차이가 거의 없으며 피부자극을 유발할 가능성이 있다. 상기 음이온 계면활성제의 함량은 0.5중량% 이상, 0.7중량% 이상, 0.9중량% 이상, 1.0중량% 이상, 1.2중량% 이상, 1.4중량% 이상, 1.5중량% 이상, 1.6중량% 이상, 또는 1.8중량% 이상일 수 있다. 또한, 상기 음이온 계면활성제의 함량은 2중량% 이하, 1.8중량% 이하, 1.6중량% 이하, 1.5중량% 이하, 1.4중량% 이하, 1.2중량% 이하, 1.0중량% 이하, 0.8중량% 이하, 0.6중량% 이하, 또는 0.55중량% 이하일 수 있다.
- [43] 본 발명의 다른 측면에 따르면, 상기 가시광선은 파장이 380 ~ 800 nm인 것일 수 있다. 바람직하게는, 파장이 380 내지 430 nm인 바이올렛 라이트(violet light), 및 파장이 430 내지 500 nm인 블루 라이트(blue light) 중 하나 이상일 수 있다.
- [44] 일 구현 예에 의하면, 상기 화장품 조성물은 바이올렛 라이트를 60% 이상 차단하는 것일 수 있다. 상기 화장품 조성물은 바이올렛 라이트를 60% 이상, 65% 이상, 68% 이상, 70% 이상, 75% 이상, 78% 이상, 80% 이상, 85% 이상, 90% 이상, 95% 이상, 또는 97% 이상 차단하는 것일 수 있다. 또한, 상기 조성물은 바이올렛 라이트를 98% 이하, 95% 이하, 90% 이하, 85% 이하, 80% 이하, 78% 이하, 75% 이하, 70% 이하, 68% 이하, 65%, 또는 63% 이하 차단하는 것일 수 있다.
- [45] 다른 구현 예에 의하면, 상기 화장품 조성물은 블루 라이트를 35% 이상 차단하는 것일 수 있다. 상기 조성물은 블루 라이트를 35% 이상, 36% 이상, 38% 이상, 40% 이상, 42% 이상, 45% 이상, 50% 이상, 55% 이상, 60% 이상, 65% 이상, 또는 68% 이상 차단하는 것일 수 있다. 또한, 상기 조성물은 블루 라이트를 70% 이하, 68% 이하, 65% 이하, 60% 이하, 55% 이하, 50% 이하, 45% 이하, 42% 이하, 40% 이하, 38% 이하, 또는 36% 이하 차단하는 것일 수 있다.
- [46] 또 다른 구현 예에 의하면, 상기 화장품 조성물은 에멀전 또는 크림형 제형일 수 있다. 또 다른 구현 예에 의하면, 상기 화장품 조성물은 수중유형(O/W) 에멀전 제형일 수 있다. 본 명세서는 다른 제형에도 응용될 수 있으나, 특히 O/W 에멀전 조성물 및 이의 제형 안정화 방법에 관한 것일 수 있다. O/W 에멀전의 경우 소수성 가시광선 차단제(예를 들어, 소수성 물질로 표면 처리된 이산화티타늄, 소수성 물질로 표면 처리된 산화아연 등)을 수상 분산시키기가 매우 어렵고, 분산시킨다 해도 O/W 제형 안정성을 유지하기가 매우 어려웠으나, 본 발명은 일측면에서 그러한 난제를 해결한 것이다.

- [47] 또 다른 구현 예에 의하면, 상기 화장료 조성물은 액상형 또는 크림형 제형일 수 있다.
- [48] 본 발명의 일 실시태양에 따르면, 상기 화장료 조성물은 제형의 안정도가 -30°C 내지 60°C에서 4주 이상 유지되는 것일 수 있다. 일 구현 예로서, 상기 온도는 -30°C이상, -20°C이상, -10°C이상, -5°C이상, 0°C이상, 5°C이상, 10°C이상, 15°C이상, 20°C이상, 25°C이상, 30°C이상, 35°C이상, 40°C이상, 45°C이상, 50°C이상, 55°C이상, 60°C이상, 또는 65°C이상일 수 있다. 또한, 상기 온도는 60°C이하, 55°C이하, 50°C이하, 45°C이하, 40°C이하, 35°C이하, 30°C이하, 25°C이하, 20°C이하, 15°C이하, 10°C이하, 5°C이하, 0°C이하, -5°C이하, -10°C이하, -20°C이하, 또는 -25°C이하일 수 있다. 바람직하게는 -20°C 내지 45°C일 수 있다.
- [49] 또한, 안정도가 -30°C 내지 60°C에서 4주 이상, 5주 이상, 6주 이상, 7주 이상, 8주 이상, 또는 9주 이상 유지되는 것일 수 있다. 또한, 10주 이하, 9주 이하, 8주 이하, 7주 이하, 6주 이하, 또는 5주 이하 유지되는 것일 수 있다.
- [50] 본 발명의 일 측면에 의하면, 상기 소수성 가시광선 차단제는 5000 내지 15000rpm으로 1 내지 20분간 균질화하여 분산시킨 것일 수 있다. 바람직하게는 8000 내지 12000rpm으로 3 내지 8분간 균질화하여 분산시킨 것일 수 있다. 일 구현 예로서, 상기 균질화는 수상부 내에서, 또는 유상부 내에서 균질화하는 것일 수 있다. 본 발명의 다른 측면에 의하면, 상기 화장료 조성물은 소수성 가시광선 차단제를 균질하게 분산시킨 후 다른 원료 또는 성분들과 함께 유회시켜 얻는 것일 수도 있다. 일 구현 예로서 상기 유회는 5000 내지 15000rpm으로 1 내지 20분간 실시하는 것일 수 있고, 바람직하게는 8000 내지 12000rpm으로 3 내지 6분간 실시하는 것일 수 있다.
- [51] 다른 실시태양에 따르면, 상기 화장료 조성물은 가시광선 차단과 동시에 피부톤 개선을 위한 것일 수 있다. 본 발명의 일 측면을 통해, 유회한 가시광선(예를 들어, 블루 라이트 및 바이올렛 라이트 중 하나 이상)을 차단할 수 있는 소수성 가시광선 차단제(예를 들어, 소수성 물질로 표면 처리된 이산화티타늄)를 함유하면서도 O/W제형을 안정하게 유지하고, 동시에 피부톤도 개선할 수 있는 화장료 조성물 및 그 조성물의 제형 안정화 방법을 제공할 수 있으므로, 본 명세서는 화장료 조성물이나 선크림 제품 관련 분야에 있어서 널리 이용될 수 있다.
- [52] 상기 화장료 조성물에는 기능성 첨가물 및 일반적인 화장료 조성물에 포함되는 성분이 추가로 포함될 수 있다. 상기 기능성 첨가물로는 예를 들어 수용성 비타민, 유용성 비타민, 고분자 펩티드, 고분자 다당, 스펅고 지질 및 해초 엑기스로 이루어진 군에서 선택된 성분을 포함할 수 있다. 이외에 포함되는 배합 성분으로서는 유지 성분, 보습제, 에몰리엔트제, 계면 활성제, 유기 및 무기 안료, 유기 분체, 자외선 흡수제, 방부제, 살균제, 산화 방지제, 식물 추출물, pH 조정제, 알콜, 색소, 향료, 혈행 촉진제, 냉감제, 제한(制汗)제, 정제수 등을 들 수 있다.
- [53] 상기 화장료 조성물은 형태상 특별히 한정되지 않으며, 목적하는 바에 따라

적절히 선택할 수 있다. 예를 들어, 세안용품, 세정용품, 피부각질제거용품, 스킨로션, 스킨소프너, 스킨토너, 아스트린젠트, 로션, 밀크로션, 모이스처 로션, 영양로션, 맛사지크림, 영양크림, 모이스처크림, 핸드크림, 파운데이션, 에센스, 영양에센스, 팩, 비누, 클렌징폼, 클렌징겔, 클렌징로션, 클렌징크림, 바디로션 및 바디클린저로 이루어진 군으로부터 선택된 어느 하나 이상의 형태로 제조될 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다. 바람직하게는 로션 또는 크림 형태일 수 있다.

- [54] 본 발명의 일 측면에 의한 제형이 페이스트, 크림 또는 겔인 경우에는 담체 성분으로서 동물섬유, 식물섬유, 왁스, 파라핀, 전분, 트라칸트, 셀룰로오스 유도체, 폴리에틸렌 글리콜, 실리콘, 벤토나이트, 실리카, 탈크 또는 산화아연 등이 이용될 수 있다.
- [55] 본 발명의 일 측면에 의한 제형이 용액 또는 유탁액의 경우에는 담체 성분으로서 용매, 용매화제 또는 유탁화제가 이용되고, 예컨대 물, 에탄올, 이소프로판올, 에틸 카보네이트, 에틸 아세테이트, 벤질 알코올, 벤질 벤조에이트, 프로필렌 글리콜, 1,3-부틸글리콜 오일, 글리세롤 지방족 에스테르, 폴리에틸렌 글리콜 또는 소르비탄의 지방산 에스테르가 있다.
- [56] 본 발명의 일 측면에 의한 제형이 계면활성제 함유 클린징인 경우에는 담체 성분으로서 지방족 알코올 설페이트, 지방족 알코올 에테르 설페이트, 설포숙신산 모노에스테르, 이세티오네이트, 이미다졸리늄 유도체, 메틸타우레이트, 사르코시네이트, 지방산 아미드 에테르 설페이트, 알킬아미도베타인, 지방족 알코올, 지방산 글리세리드, 지방산 디에탄올아미드, 식물성 유, 리놀린 유도체 또는 에톡실화 글리세롤 지방산 에스테르 등이 이용될 수 있다.
- [57] 본 발명은 또 다른 측면에서, 상기 자외선 차단제 및 실리콘 오일을 포함하는 유상부, 상기 계면활성제 중 적어도 하나 이상 및 점증제를 포함하는 수상부 및 상기 수상부에 균질하게 분산되어 있는 소수성 가시광선 차단제를 포함하는 화장료 조성물을 이를 필요로 하는 대상에게 투여하는 단계를 포함하는 가시광선 차단 방법에 관한 것일 수 있다.
- [58] 본 발명은 또 다른 측면에서, 상기 자외선 차단제 및 실리콘 오일을 포함하는 유상부, 상기 계면활성제 중 적어도 하나 이상 및 점증제를 포함하는 수상부 및 상기 수상부에 균질하게 분산되어 있는 소수성 가시광선 차단제를 포함하는 화장료 조성물을 이를 필요로 하는 대상에게 투여하는 단계를 포함하는 가시광선 차단 및 피부톤 개선 방법에 관한 것일 수 있다.
- [59] 본 발명은 또 다른 측면에서, 가시광선 차단용 화장료 조성물을 제조하기 위한, 상기 자외선 차단제 및 실리콘 오일을 포함하는 유상부, 상기 계면활성제 중 적어도 하나 이상 및 점증제를 포함하는 수상부 및 상기 수상부에 균질하게 분산되어 있는 소수성 가시광선 차단제를 포함하는 조성물의 용도에 관한 것일 수 있다.

- [60] 본 발명은 또 다른 측면에서, 가시광선 차단 및 피부톤 개선용 화장료 조성물을 제조하기 위한, 상기 자외선 차단제 및 실리콘 오일을 포함하는 유상부, 상기 계면활성제 중 적어도 하나 이상 및 점증제를 포함하는 수상부 및 상기 수상부에 균질하게 분산되어 있는 소수성 가시광선 차단제를 포함하는 조성물의 용도에 관한 것일 수 있다.
- [61] 본 발명은 또 다른 측면에서, 가시광선 차단 또는 피부톤 개선에 사용하기 위한, 상기 자외선 차단제 및 실리콘 오일을 포함하는 유상부, 상기 계면활성제 중 적어도 하나 이상 및 점증제를 포함하는 수상부 및 상기 수상부에 균질하게 분산되어 있는 소수성 가시광선 차단제를 포함하는 조성물의 용도에 관한 것일 수 있다.
- [62] 본 발명은 또 다른 측면에서, 상기 화장료 조성물의 제형 안정도를 증진시키기 위한, 포스메이트 계면활성제, 글루타메이트 계면활성제 및 카바메이트 계면활성제로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상으로서 특정 함량으로 함유되는 계면활성제의 용도에 관한 것일 수 있다.
- [63] 이하, 실시예 등을 통하여, 본 발명의 일측면에 따른 구성 및 효과를 보다 구체적으로 설명한다. 그러나 아래 예는 본 발명의 일측면에 대한 이해를 돕기 위해 예시의 목적으로만 제공된 것일 뿐, 본 발명의 범주 및 범위가 그에 의해 제한되는 것은 아니다.
- [64] **[실시예 및 비교예] O/W 에멀전 제형의 화장료 조성물 제조**
- [65] 포타슘세틸포스페이트를 이용하여 소수성 피그먼트용(착색제용) TiO_2 를 O/W 에멀전 제형의 수상에 분산시켜 화장료 조성물을 제조하였다. O/W 에멀전 제형 하기 표 1의 성분을 사용하여 제조하되, 통상의 O/W 에멀전 제형의 제조방법을 이용하여 제조할 수 있다.
- [66] 구체적으로, 하기 표 1에 나열된 성분을 포함하는 자외선 차단용 화장료 조성물을 제조하되, 표 내에서 유상부의 성분들을 표 내의 수치(중량%)에 따라 혼합하고 75 로 가온하였다(혼합물 1). 한편, 표 내에서 수상부 성분들을 표 내의 수치(중량%)에 따라 혼합한 후 75 로 가온하였다(혼합물 2). 상기 혼합물 1에 상기 혼합물 2 및 표면처리된 이산화티타늄을 혼합 및 교반(또는 상기 혼합물 2에 표면처리된 이산화티타늄을 혼합 및 균질화(10,000rpm, 5분)한 후에 이를 상기 혼합물 1에 혼합 및 교반)한 후 호모믹서(T.K. HOMOMIXER MARK II f model, TOKUSHU KIKI KOGYO CO. LTE)로 고르게 유화(10,000rpm, 4분)시켜 조성물을 제조하였다.
- [67] 또한, 상기의 방법에 따라 조성물을 제조하되, 특정 성분에 대한 함량(중량%)을 하기 표 1에 따라 변화시켜 보았다.

[68] [표1]

구분	성분명	비교 예	실시 예1	실시 예2	실시 예3	실시 예4	실시 예5	실시 예6
유상부	폴리소르베이트 60	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	베헤닐알코올	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
	에칠헥실메톡시신나메이트	6.50	6.50	6.50	6.50	6.50	6.50	6.50
	에칠헥실살리실레이트	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50
	비스에칠헥실옥시페놀메톡시페닐 트리아진	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
	디에칠아미노하이드록시벤조일헥 실벤조에이트	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
	사이클로펜타실록산*사이클로헥사 실록산	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
	실리카	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70
	정제수	to 100	to 100	to 100	to 100	to 100	to 100	to 100
	디소듐이디티에이	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
수상부	페닐벤즈이미다졸설포닉에씨드	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
	트로메타민	2	2	2	2	2	2	2
	프로판디올	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00
	포타슘세틸포스페이트	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00
	하이드록시에칠아크릴레이트/소듐 아크릴로일디메틸타우레이트코폴 리머	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70
	카보머	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
	페녹시에탄올	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
	에칠헥실글리세린	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
	실리카 및 알루미늄으로 코팅한 이산화티타늄 (친수성 물질로 코 팅된 TiO ₂ , 즉 수분산성 착색용 TiO ₂)	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	알루미늄하이드록사이드 및 트 리에톡시카프릴릴실란으로 코팅한 이산화티타늄(소수성 물질로 코팅 된 TiO ₂ , 즉 유분산성 착색용 TiO ₂)	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	2.00	3.00

[69] (표 1 내의 수치는 중량%이다)

[70] [실험예 1] 제형 안정성, 자외선 차단력, 유해 가시광선 차단성, 및 피부톤 보정
유무 확인[71] 상기 실시예에 따른 조성물을 이용하여 실제 화장료 조성물 및 화장품으로
제조 가능 여부, 제형 안정성, 자외선 차단력, 유해 가시광선(블루 및 바이올렛)
차단 효과를 측정하였고, 피부톤 보정 유무 조사를 진행하였다.[72] 제형 안정성은 상기 실시예를 이용하여 실제 화장료 조성물(예를 들어, 선크림
제품)을 제조한 후 -20도, 5도, 실온, 30도, 45도에서 4주간 분리 여부, 파우더 뭉침

여부, 외관 변화 여부 등을 관찰한 결과로서 확인하였다.

- [73] UVB 차단지수(sun protection factor, SPF)는 ISO 시험법(ISO 24444)에 의한 자외선 차단효과 측정방법 및 기준에 따라 측정하였다. 우선, 병력조사 및 피부상태 진단을 통해 시험 목적에 적합한 피험자 12인을 선정하여 제품을 도포하지 않은 등 부위에 Multiport Solar UV Simulator (601-300W)로 자외선을 조사하고 16~24시간 후 무도포 부위의 최소홍반량(Minimal Erythema Dose, MED)을 결정하였다. 피험자의 등 부위에 상기 표 1의 화장품 조성물 시료를 각각 $2\text{mg}/\text{cm}^2$ 두께로 피부에 균일하게 도포하였다. 무도포의 MED를 근거로 자외선을 조사하여 표준시료와 시험 조성물 시료의 MED와 SPF를 결정하였다. 일반식 1에 따라 각 피험자 별 자외선 차단지수(SPFi)를 산출하고 산술평균값으로 조성물 시료의 자외선 차단지수를 결정하였다.
- [74] [일반식 1]
- [75] $\text{피험자 별 자외선 차단지수(SPFi)} = \text{제품 도포 부위의 최소홍반량} / \text{제품 무도포 부위의 최소홍반량}$
- [76] UVA 차단 지수(Protection Factor of UVA, PFA)는 일본화장품공업협회 자외선 UVA 차단효과 측정방법(JCIA, 2012)에 제시된 시험방법에 따라 수행하였다. 피험자의 등 부위에 표준시료와 표 1의 화장품 조성물 시료를 $2\text{mg}/\text{cm}^2$ 의 양으로 균일하게 도포하고 15 분간 안정화한 후, 무도포의 최소지속형즉시흑화량을 근거로 자외선 A를 조사하여 표준시료와 시험제품의 최소지속형즉시흑화량과 PFA를 결정하였다. 최소지속형즉시흑화량을 판정하고 그 판정 값을 이용하여 PFA를 하기 일반식 2로 계산하여 그 평균값을 구하였다.
- [77] [일반식 2]
- [78] $\text{PFA} = \text{시료를 도포한 부위의 MPPD} / \text{시료를 도포하지 아니한 부위의 MPPD}$
- [79] 여기서 MPPD는 최소지속형즉시흑화량(희미한 흑화가 인식되는 최소 자외선 조사량)(Minimal Persistent Pigment darkening Dose; 이하 "MPPD")를 의미한다.
- [80] 상기 표 1에 따라 제조된 화장품 조성물의 블루 라이트 차단율 및 바이올렛 라이트 차단율을 확인하기 위해, 실시예와 비교예의 제형을 각각 석영 혹은 대역통과필터 위에 $2\text{mg}/\text{cm}^2$ 의 양으로 도포한 후 블루라이트/바이올렛영역을 포함한 광원을 조사하고 투과되는 블루/바이올렛 라이트 파장영역(380~500nm)을 SPR-4001 분광방사계(Spectroradiometer, Luzchem, Canada)로 측정하였다.
- [81] 또한, 상기 표 1에 따라 제조된 화장품 조성물의 피부톤 보정 효과를 실험하기 위하여 10명의 피험자를 선정하고, 얼굴의 반쪽에는 일반 선크림을 도포하고, 다른 반쪽에는 비교예 및 실시예를 이용하여 제조한 선크림을 도포하여 도포 직후 즉각적인 피부톤 보정 유무를 체크하여 확인하였다.
- [82] 구체적인 결과는 하기 표 2와 같았다.

[83] [표2]

구분	비교예	실시예1	실시예2	실시예3	실시예4	실시예5	실시예6
제조 가능 여부	0	0	0	X	0	0	0
제형 안정도	4주간 안정	4주간 안정	파우더 몽침	-	4주간 안정	4주간 안정	4주간 안정
SPF	53	55	-	-	60	63	67
PFA	8	9	-	-	14	16	19
바이올렛 차단율	28	30	-	-	60	68	78
블루 차단율	23	25	-	-	35	38	45
피부톤 보정 유무	X	X	0	-	0	0	0
기타	-	-	-	-	-	-	백탁 심함

[84] (표 2 내의 바이올렛 차단율 및 블루 차단율의 수치는 %이다)

[85] 크림 제형의 자외선 차단용 화장품(예를 들어, 선크림 제품)으로 제조할 수 있는지 여부와 관련하여, 실시예 3을 제외한 모든 조성물이 제조 가능한 것으로 나타났다. O/W 에멀전 제형의 안정도 면에서는, 실시예 2와 실시예 3을 제외한 나머지 실시예에서 모두 4주 이상 안정한 것으로 확인되었다(즉, 소수성 가시광선 차단제가 수상에서 효과적이고도 균질하게 분산된 상태로 안정하게 에멀전 제형이 유지됨). 포타습세틸포스페이트를 함유하지 않고 수분산성 착색용 TiO_2 를 함유하는 실시예 2의 경우 친수성(수분산성) 물질로 코팅된 TiO_2 가 몽치는 현상이 나타나서, 제형 유지가 불가능하였다. 소수성 착색용 TiO_2 를 함유하되 포타습세틸포스페이트를 함유하지 않은 실시예 3의 경우 소수성 가시광선 차단제(소수성 물질로 코팅된 TiO_2)가 수상에서 균질하게 분산되지 않아 에멀전 안정도가 유지되지 않았다.

[86] 실시예 4 내지 6에서 소수성 가시광선 차단제(소수성 물질로 코팅된 TiO_2) 함량(1~3%)을 비교하며 실험을 진행한 결과, 소수성 가시광선 차단제(소수성 물질로 코팅된 TiO_2)를 1중량%, 2중량%, 3중량%를 포함하는 제형에 대해 포타습세틸포스페이트를 이용하여 안정화시킬 경우, 수상에서 균질하게 분산되어 제형 안정도 면에서 현저하게 우수한 효과가 나타나고, 특히 유해 가시광 차단 면에서 실시예 1, 2, 및 비교예에 비해 월등하게 우수함을 확인하였으나, 소수성 가시광선 차단제(소수성 물질로 코팅된 TiO_2)를 3중량% 사용 시, 백탁이 심하여 사용감 및 소비자의 만족도가 떨어질 것임을 알 수 있었다(따라서, 3중량% 미만으로 사용하는 것이 적절함). 아울러, 실시예 4 내지 6의 경우 피부톤 보정 효과(피부톤이 밝아짐)도 있는 것으로 확인되었다.

[87] [실험예 2] 특정 성분 함량 조절에 따른 효과상 변화 여부

[88] 포타습세틸포스페이트의 함량에 따른 (소수성 물질로 코팅된 TiO_2 의 함량을 1중량%로 고정) 제형 안정도, 자외선 차단 효과 및 유해 가시광 차단 효과를

측정하였다.

[89] [표3]

성분명	비교예	실시예 7	실시예 8	실시예 9
폴리소르베이트 60		1.00		
베헤닐알코올		2.00		
에칠헥실메톡시신나메이트		6.50		
에칠헥실살리실레이트		4.50		
비스에칠헥실옥시페놀메톡시페닐트리아진		3.00		
디에칠아미노하이드록시벤조일헥실벤조에이트		3.00		
사이클로펜타실록산 /사이클로헥사실록산		5.00		
실리카		0.70		
정제수		to 100		
디소듐이디티에이		0.05		
페닐벤즈이미다졸설포닉애씨드		2.00		
트로메타민		2.00		
프로판디올		7.00		
포타슘세틸포스페이트	0.50	1	1.5	2
하이드록시에칠아크릴레이트/ 소듐아크릴로일디메틸타우레이트코 폴리머		0.70		
카보머		0.50		
페녹시에탄올		0.40		
에칠헥실글리세린		0.05		
알루미늄하이드록사이드 및 트리 에톡시카프릴릴실란으로 표면 처리 한 이산화티타늄 (소수성 물질로 코팅된 TiO ₂ , 즉 유 분산성 착색용 TiO ₂)		1.00		

[90] (상기 표 3 내의 수치는 중량%를 나타낸다)

[91] [표4]

구분	비교예	실시예 7	실시예 8	실시예 9
제조 가능 여부	0	0	0	0
제형 안정도	4주 안정	4주 안정	4주 안정	4주 안정
SPF	54	60	61	60
PFA	12	14	14	14
바이올렛 차단율	50	60	60	60
블루 차단율	30	35	35	35

- [92] (표 4 내의 바이올렛 차단율 및 블루 차단율의 수치는 %이다)
- [93] 그 결과, 포타슘세틸포스페이트 함량(중량%)이 0.5% 에서 1.0%로 증가하는 경우, 자외선 및 유해 가시광 차단 효과가 향상되었으나, 그 이상의 함량에서는 1% 함유시와 유사한 결과가 나왔다.
- [94] 이러한 실험에 1 및 2의 실험 결과는 상기 이산화티타늄 대신 산화아연이나 산화철을 사용하여 조성물을 제조한 경우에도 유사하게 나올 것으로 여겨지고, 포타슘세틸포스페이트 대신 소듐 스테아로일 글루타메이트나 이눌린 라우릴 카바메이트를 사용할 경우에도 유사하게 나오는 것을 확인하였다.
- [95] 또한, 이산화티타늄, 산화아연, 및 산화철과 같은 착색용 성분의 표면은 디메치콘, 메치콘, 카프릴릴 실린 및 불소계 실리콘과 같은 실리콘류나 라우로일 라이신, 디소듐 스테아로일 글루타메이트 및 소듐 미리스틸 글루타메이트와 같은 아미노산 유도체류, 또는 플루오르 계열의 표면 처리 물질을 이용하여 표면 처리한 것을 사용할 경우에도 위와 유사한 결과가 나올 것으로 여겨진다.