

**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)****(11) 공개번호** 10-2024-0052959  
**(43) 공개일자** 2024년04월23일

- |   |   |
|---|---|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)<br/> <i>C09D 11/03</i> (2014.01) <i>C09D 9/04</i> (2006.01)<br/> <i>D06P 1/48</i> (2006.01) <i>D21H 21/28</i> (2006.01)<br/> <i>D21H 27/10</i> (2006.01)</p> <p>(52) CPC특허분류<br/> <i>C09D 11/03</i> (2013.01)<br/> <i>C09D 9/04</i> (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2024-7010235<br/> (22) 출원일자(국제) 2022년08월30일<br/> 심사청구일자 없음<br/> (85) 번역문제출일자 2024년03월27일<br/> (86) 국제출원번호 PCT/US2022/042054<br/> (87) 국제공개번호 WO 2023/034310<br/> 국제공개일자 2023년03월09일</p> <p>(30) 우선권주장<br/> 63/238,427 2021년08월30일 미국(US)</p> | <p>(71) 출원인<br/> <b>로커스 솔루션즈 아이피씨오, 엘엘씨</b><br/> 미국 오하이오주 44139 솔론 오로라 로드 30600<br/> 스위트 180</p> <p>(72) 발명자<br/> <b>파머, 셀</b><br/> 미국 플로리다 33312-5536 애프티. 로더데일 5263<br/> 에스더블유 34번 웨이<br/> <b>레프코위츠, 앤드류 알.</b><br/> 미국 오하이오 44139 솔론 스위트 180 30600 오로라<br/> 로드</p> <p>(74) 대리인<br/> <b>조영현</b></p> |
|---|---|

전체 청구항 수 : 총 26 항

**(54) 발명의 명칭 인쇄 및 염색의 환경 영향을 개선하기 위한 조성물****(57) 요약**

본 발명은 종이 및 직물과 같은 제품의 인쇄 및 염색을 향상시키기 위한 환경 친화적인 조성물 및 방법을 제공한다. 특정 실시예에서, 본 발명의 방법은 생물학적 양친매성 분자를 인쇄 또는 염색 공정에 적용하는 것을 포함시켜 화학물질 사용량을 줄이고, 물 사용량을 줄이고, 수질 오염을 줄이고/줄이거나 공정에 추가적인 이익을 제공하는 것을 포함한다. 특정 실시예에서, 본 발명의 방법은 전통적으로 화학 계면활성제를 활용하는 인쇄 및/또는 염색에 관련된 하나 이상의 단계에서 화학 계면활성제를 생물학적 양친매성 분자로 치환하는 단계를 포함한다.

(52) CPC특허분류

*D06P 1/48* (2013.01)

*D21H 21/28* (2013.01)

*D21H 27/10* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

표면을 인쇄 및/또는 염색하기 위한 방법에 있어서,

생물학적 양친매성 분자(biological amphiphilic molecule)와 착색제를 상기 표면에 적용하는 단계를 포함하고,

상기 생물학적 양친매성 분자는 상기 착색제를 상기 표면에 전달하고 고정시키는 데 관여하는 보조제, 첨가제 및/또는 활성 성분으로서 역할을 하는, 표면을 인쇄 및/또는 염색하기 위한 방법.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 생물학적 양친매성 분자는 세제, 분산제, 유화제, 습윤제, 살생물제, 소포제 또는 결합제로서 기능하는, 표면을 인쇄 및/또는 염색하기 위한 방법.

#### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 생물학적 양친매성 분자는 담체, 용매, 공용매, 분산제, 유화제, 보수제(humectant), 결합제, 습윤제, 살생물제, pH 조절제, 가용화제, 킬 방지제(anti-curl agent), 매염제(mordant), 소포제(defoamer), 거품방지제(anti-foamer), 세제, 가소제, 왁스, 건조제, 킬레이트제, 점도 조절제 및/또는 증점제의 성능을 개선하기 위한 보조제 또는 첨가제로서 기능하는, 표면을 인쇄 및/또는 염색하기 위한 방법.

#### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 표면은 직물, 종이, 중합체, 목재, 유리, 세라믹, 패키징 재료 또는 이들의 원료인, 표면을 인쇄 및/또는 염색하기 위한 방법.

#### 청구항 5

제1항에 있어서,

상기 생물학적 양친매성 분자는 생물계면활성제(biosurfactant)인, 표면을 인쇄 및/또는 염색하기 위한 방법.

#### 청구항 6

제5항에 있어서,

상기 생물계면활성제는 소포로지질(sophorolipid), 람노지질(rhamnolipid), 셀로비오스 지질(cellobiose lipid), 만노실에리트리티톨 지질(mannosylerythritol lipid) 및 트레할로오스 지질(trehalose lipid)로부터 선택되는 당지질 생물계면활성제(glycolipid biosurfactant), 서팩틴(surfactin), 이투린(iturin), 펜기신(fengycin), 아르트로팩틴(arthrofactin) 및 리케니신(lichenysin)으로부터 선택되는 리포펩티드(lipopeptide), 플라보지질(flavolipid), 인지질, 지방산 에스테르, 또는 리포단백질, 리포다당류-단백질 복합체, 및 다당류-단백질-지방산 복합체로부터 선택되는 고분자량 중합체인, 표면을 인쇄 및/또는 염색하기 위한 방법.

#### 청구항 7

제6항에 있어서,

상기 생물계면활성제는 소포로지질인, 표면을 인쇄 및/또는 염색하기 위한 방법.

**청구항 8**

제7항에 있어서,  
상기 생물계면활성제는 정제된 형태인, 표면을 인쇄 및/또는 염색하기 위한 방법.

**청구항 9**

제7항에 있어서,  
상기 생물계면활성제는 스타르메렐라 봄비콜라(*Starmarella bombicola*)의 발효에 의해 생산되었고, 상기 방법은 상기 발효로부터 생성되는 브로스(broth) 형태의 상기 생물계면활성제를 적용하는 단계를 포함하는, 표면을 인쇄 및/또는 염색하기 위한 방법.

**청구항 10**

제9항에 있어서,  
상기 브로스는 효모 세포 물질을 포함하는, 표면을 인쇄 및/또는 염색하기 위한 방법.

**청구항 11**

제1항에 있어서,  
상기 생물학적 양친매성 분자를 적용한 결과로서 물 사용량이 감소하는, 표면을 인쇄 및/또는 염색하기 위한 방법.

**청구항 12**

제1항에 있어서,  
상기 생물학적 양친매성 분자를 적용한 결과로서 화학물질 사용량이 감소하는, 표면을 인쇄 및/또는 염색하기 위한 방법.

**청구항 13**

제1항에 있어서,  
상기 생물학적 양친매성 분자를 적용한 결과로서 수질 오염이 감소하는, 표면을 인쇄 및/또는 염색하기 위한 방법.

**청구항 14**

생물학적 양친매성 분자, 착색제 및 담체를 포함하는 잉크 조성물에 있어서,  
상기 착색제는 안료 또는 염료이고, 상기 담체는 물 또는 용매인, 잉크 조성물.

**청구항 15**

제14항에 있어서,  
담체, 용매, 공용매, 분산제, 유화제, 보수제, 결합제, 습윤제, 살생물제, pH 조절제, 가용화제, 쉘 방지제, 매염제, 소포제, 거품방지제, 세제, 가소제, 왁스, 건조제, 킬레이트제, 점도 조절제 및/또는 증점제로부터 선택되는 하나 이상의 성분을 추가로 포함하는, 잉크 조성물.

**청구항 16**

안(yarn), 실(thread), 직물(fabric), 천(cloth)을 포함하는 직물 제품, 또는 안, 실, 직물, 및/또는 천으로부터 생산되는 완제품에 있어서,  
상기 안, 실, 직물, 천은 생물학적 양친매성 분자 및 착색제로 함침, 인쇄 및/또는 코팅되는, 직물 제품 또는 완제품.

**청구항 17**

제16항에 있어서,

상기 생물학적 양친매성 분자는 소포로지질인, 직물 제품 또는 완제품.

**청구항 18**

제16항에 있어서,

상기 완제품은 의류(clothing), 의복(garments), 실내 장식품(upholstery), 커튼(drape), 카펫(carpet) 및 러그(rug)로부터 선택되는, 직물 제품 또는 완제품.

**청구항 19**

리그노셀룰로오스 섬유(lignocellulosic fiber)를 포함하는 종이 제품, 또는 리그노셀룰로오스 섬유로부터 생산되는 완제품에 있어서,

상기 섬유는 생물학적 양친매성 분자 및 착색제로 함침, 인쇄 및/또는 코팅되는, 종이 제품 또는 완제품.

**청구항 20**

제19항에 있어서,

상기 생물학적 양친매성 분자는 소포로지질인, 종이 제품 또는 완제품.

**청구항 21**

제19항에 있어서,

상기 완제품은 판지, 프린터 용지, 위생 용지, 티슈 페이퍼, 박스, 포장지, 신문 인쇄 용지, 카드 용지 및 수제 종이로부터 선택되는, 종이 제품 또는 완제품.

**청구항 22**

표면의 잉크를 제거하기 위한 방법에 있어서,

생물학적 양친매성 분자가 상기 잉크와 접촉하도록 상기 생물학적 양친매성 분자를 상기 표면에 적용하고, 상기 잉크가 상기 표면으로부터 분리되도록 하고, 상기 잉크를 수집하는 단계를

포함하는, 표면의 잉크를 제거하기 위한 방법.

**청구항 23**

제22항에 있어서,

상기 표면은 페지, 플라스틱 또는 직물인, 표면의 잉크를 제거하기 위한 방법.

**청구항 24**

제22항에 있어서,

잉크 얼룩을 지우는 데 사용되는, 표면의 잉크를 제거하기 위한 방법.

**청구항 25**

제22항에 있어서,

재활용을 위해 잉크가 제거된 표면을 처리하는 단계를 추가로 포함하는, 표면의 잉크를 제거하기 위한 방법.

**청구항 26**

제22항에 있어서,

상기 생물학적 양친매성 분자는 소포로지질인, 표면의 잉크를 제거하기 위한 방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] **관련 출원에 대한 상호 참조**

[0002] 본 출원은 2021년 8월 30일자로 출원된 미국 임시 출원 제63/238,427호에 대한 우선권을 주장하고, 이는 그 전체 내용이 본원에 참조로 포함된다.

**배경 기술**

[0003] 계면활성제는 여러 산업 분야에서 잠재적인 응용 분야를 갖는 표면 활성 양친매성 분자이다. 따라서 현재 수천 개의 상이한 표면 활성 분자로 이루어진 계면활성제 시장이 빠르게 성장하고 있다. 약 60%의 계면활성제가 개인 위생용품용 세제 및 화합물로 사용된다. 다른 용도는, 예를 들어, 의약품과 보충제; 종이와 직물; 오일 및 가스 회수; 생물정화(bioremediation); 농업; 화장품; 코팅과 페인트; 식품 생산과 가공; 및 건설을 포함한다.

[0004] 표면 활성 분자의 특성은 친수성-친유성 균형(HLB: hydrophile-lipophile balance)으로 측정될 수 있다. HLB는 표면 활성 분자의 친수성 부분과 친유성 부분의 크기와 강도의 균형이다. 예를 들어, 안정된 에멀션을 형성하기 위해 특정한 HLB 값이 필요하다. 물/오일 및 오일/물 에멀션에서, 표면 활성 분자의 극성 부분은 물 쪽으로 향하고, 비극성기는 오일 쪽으로 향하여, 오일과 물 상 사이의 계면 장력을 낮춘다.

[0005] HLB 값은 0 내지 약 20 범위로, HLB가 더 낮을수록(예를 들어, 10 이하) 유용성(oil-soluble)이 더 크고 유중수(water-in-oil) 에멀션에 적합하고, HLB가 더 높을수록(예를 들어, 10 이상) 수용성(water-soluble)이 더 크고 수중유 에멀션에 적합하다. 발포, 습윤, 세정, 및 가용화 능력과 같은 다른 특성도 HLB에 따라 달라진다.

[0006] 합성 및 화학 계면활성제는 쉽게 생산할 수 있고 분자 구조에 따라 원하는 기능을 수행하도록 맞추어 조정될 수 있기 때문에 유리하다. 따라서 각각 특정한 좁은 기능을 갖는 수천 가지의 상이한 계면활성제가 개발되었다. 이로 인해 계면활성제가 사용되는 제품을 생산할 때 선택할 수 있는 선택의 폭이 넓지만, 계면활성제 기능의 특이성은 다양한 기능을 갖는 제품을 생산하기 위해서 더 많은 종류와 조합의 계면활성제가 필요하다는 것을 의미한다. 예를 들어, 습윤제로 유용한 계면활성제는 세제로서 반드시 유용하지는 않을 수 있고, 유화제로 유용한 계면활성제는 부식방지제로서 반드시 유용하지는 않을 수 있다.

[0007] 그 결과 수십 년에 걸쳐 화학 계면활성제가 과도하게 사용되고 과잉 생산되었다. 소비자와 규제에 대한 인식이 높아지면서, 예를 들어, 인간과 동물에 대한 잠재적 독성과 알려진 독성; 수생 환경, 토양 및 지하수를 포함한 환경에서의 지속성; 생산 및 적용 중에 기후 변화에 대한 기여; 및 다른 화학물질과의 비상용성을 포함하는 화학 계면활성제의 단점이 표면화되기 시작한다.

[0008] 계면활성제를 활용하는 환경에 미치는 영향이 큰 산업의 한 가지 예는 인쇄 산업이다. 인쇄는 직물, 의복, 또는 종이와 같은 표면을 텍스트, 이미지, 디자인 또는 패턴으로 표시하는 것을 포함한다.

[0009] 수동 스탬핑부터 기계 자동화 대량 인쇄에 이르는 여러 다양한 유형의 인쇄가 있다. 오프셋 인쇄에서는, 예를 들어, 알루미늄이나 목재로 만들어진 플레이트나 블록에 디자인을 담도록 새기거나 에칭한다. 릴리프 플레이트나 블록 위에 잉크를 뿌린 다음, 압력을 사용하여 원하는 표면, 예를 들어, 직물이나 종이에 전달해서 압인을 남긴다.

[0010] 플렉소그래피 인쇄는 릴리프 플레이트가 유연한 재료, 일반적으로 중합체라는 점을 제외하면, 오프셋 인쇄와 유사하다. 이를 통해 플라스틱, 금속 필름, 셀로판 및 종이를 포함한 거의 모든 유형의 기재(substrate) 위에서 고속 회전 인쇄가 가능하다. 인쇄될 각 색에 대해, 별도의 플레이트를 만들고 개별 색을 올린 다음, 이전에 인쇄된 색과 겹치도록 일렬로 인쇄하여 디자인을 형성해야 한다.

[0011] 스크린 인쇄는 프레임 안에 퍼지거나 금속 실린더 위에 감긴 폴리에스테르, 나일론 또는 금속으로 만들어진 미세한 메시 스크린을 사용하는 것을 포함한다. 차단 스텐실(blocking stencil)이 스크린 위에 그려져서 원하는 디자인의 음화(negative)를 생성한다. 그런 다음 스크린을 기재 위에 놓거나 기재 위에 감고, 차단되지 않은 스크린의 영역을 잉크가 통과해서 기재 위에 디자인을 생성한다. 스크린 인쇄는 의복 위에 인쇄하기 위한 일반적

인 방법이다.

- [0012] 마지막으로 또 다른 일반적인 인쇄 방법은, 예를 들어, 잉크젯 인쇄와 레이저 인쇄를 포함하는 디지털 인쇄이다. 디지털 파일은 인쇄된 이미지나 텍스트로 쉽게 변환될 수 있고, 모든 색은 별도로 인쇄되지 않고 한 번에 인쇄된다.
- [0013] 잉크젯 인쇄에서는 많은 수의 개별 잉크 방울을 침적시키는 노즐을 사용하여 인쇄 패턴이 기재 위에 직접 점진적으로 쌓인다. 레이저 인쇄는 "드럼"이라고 하는 음으로 하전된 실린더 위에 레이저 빔을 반복적으로 통과시키는 것을 포함하고, 이 실린더는 전기적으로 하전된 분말 잉크(토너)를 선택적으로 수집하고 잉크를 이미지로서 종이에 전달한다. 그런 다음 종이를 가열하여 이미지를 종이에 영구적으로 접합시킨다.
- [0014] 인쇄는 기재 위에 이미지나 디자인을 부여하기 위해 착색제의 사용을 필요로 한다. 염료와 안료 모두 인쇄용 잉크의 착색제로 사용된다. 안료 기반 잉크(건식 인쇄)에서, 착색제는 용매 내에 분산되는 미세한 안료 입자의 콜로이드 시스템으로서 존재한다. 용매는 수성 또는 유기일 수 있다.
- [0015] 필기구 및 직물에 더 일반적으로 사용되는 염료 기반 잉크(습식 인쇄)에서, 착색제는 용액의 형태로 존재하거나, 염료가 함침된 라텍스 분산액 또는 중합체 마이크로에멀션의 형태로 존재한다. 대부분의 수용성 염료는 이온 화합물이다. 염료 기반 잉크와 비교하여, 인쇄용 잉크 내의 안료는 일반적으로 수용성이 아니다. 따라서 안료는 적용 시 기재의 표면에 남아 있는 경향이 있을 것이고, 일부 입자는 염료와 같이 기재에 포화되어 화학적으로 결합하기보다는 섬유 사이에 위치한다.
- [0016] 현대의 잉크 제제는 안료 외에 적용 및 성능을 위한 기타 첨가제를 포함하여 복잡할 수 있다. 이러한 추가 성분은, 예를 들어, 용매와 공용매(각각 담체 매질로서 역할을 하고 습윤 및 건조 특성을 제어하기 위한); 분산제/유화제(안료를 현탁 상태로 유지하기 위한); 보수제(humectant)(장비의 조기 건조 및 크러스트 형성(crusting)을 줄이기 위한); 결합제(착색제가 기재 위에 고정되는 것을 보장하기 위한); 확산제 및/또는 습윤제(잉크가 기재 위에 확산되어 침투하는 것을 제어하기 위한); 살생물제(생물학적 성장을 억제하기 위한); pH 조절제, 가용화제, 킴 방지제(anti-curl agent), 소포제 및/또는 증점제를 포함할 수 있고, 이들은 모두 인쇄 공정의 유형 및 사용되는 장비와 기재에 따라 미세 조정될 수 있다. 일부 직물 인쇄에서, 추가 검이나 전분을 첨가하여 더 페이스트와 같은 잉크를 생산할 수 있다.
- [0017] 많은 잉크 제제는 독한 용매(harsh solvent)뿐만 아니라 화학 계면활성제와 합성 중합체를 사용한다. 그러나 잉크 제제에서 휘발성 유기 화합물(VOC)의 방출을 제한하기 위해 유기 용매를 제외하려는 요구가 커지고 있다. 결과적으로 이러한 용매를 물로 대체하려는 움직임이 있었다. 그러나 수성 잉크는 물의 표면 장력을 낮추어 기재 표면이 습윤 및 안료와의 상호 작용을 더 잘 받아들이도록 하기 위해 특정 첨가제가 필요하다. 계면활성제는 액체-공기 및 고체-액체 계면에서 표면 층 위에 응집함으로써 이를 수행한다. 이는 용매 기반 잉크에서도 유용할 수 있다. 인쇄에서 습윤제의 예는 벤조산나트륨, 살리실산나트륨, 에톡실화 아세틸렌계 디올, 벤젠설포산나트륨, 알킬- 및 알킬아릴 설포네이트, 및 알킬 설포숙시네이트를 포함하지만 이에 제한되지는 않는다.
- [0018] 인쇄에서 계면활성제의 추가 용도는 분산과 안정화를 포함한다. 안료 잉크는 밀링 및 분산 공정에 의해 연속 상에 안료를 혼입시켜 제조된다. 안료 입자는 저장 또는 적용 중에 응집될 수 있으며, 이는 안료 입자의 크기와 모양에 영향을 미치고, 이는 다시 색채 강도, 색조 및 내광성을 결정한다. 따라서 안료 잉크는 콜로이드적으로 안정된 혼합물을 생산하기 위해 밀링 공정 중에 안료 슬러리에 분산제가 필요하고, 프린트 헤드 노즐을 막지 않으면서 확실하게 분사될 수 있는 잉크가 필요하다. 이러한 분산제는 일반적으로 중합체 및/또는 계면활성제이다. 계면활성제 및/또는 중합체는 안료 입자에 흡착되고, 입자가 응집되기보다는 서로 반발하도록 할 목적으로, 그 위에 코팅을 형성한다. 부가적으로, 특정 착색제 안료의 표면 장력의 균형을 맞추으로써, 계면활성제는 색간 번짐(inter-color bleeding)과 얼룩(mottling)을 최소화하는 데 도움이 될 수 있다.
- [0019] 인쇄에서 계면활성제 분산제의 예는 나트륨 알킬 설페이트, 나트륨 도데실벤젠 설포네이트, 디알킬 벤젠알킬 암모늄 클로라이드, 알킬 설포베타인 및 폴리옥시에틸렌 알킬 에테르를 포함하지만 이에 제한되지는 않는다.
- [0020] 또한, 계면활성제는 인쇄 장비의 세정 및 유지보수에 유용할 수 있다. 예를 들어, 노즐, 히터, 로터리 프레스, 웰, 및 스크린에서 잉크 침적물을 방지 및/또는 제거함으로써, 인쇄 품질뿐만 아니라 장비 기능이 유지될 수 있다. 비계면활성제 폴리인산염, 서피놀 또는 아세틸렌올뿐만 아니라 인산 에스테르는 이러한 목적에 사용되는 일반적인 적합한 계면활성제이다.
- [0021] 잉크 화학을 위한 계면활성제를 선택할 때 한 가지 고려사항은 많은 이온성 계면활성제가 거품(foam)을 안정화

시키는 경향이 있다는 것이다. 잉크에 거품이 형성되면 잉크 흐름을 방해하고 노즐에서 잉크의 기포(bubble) 및 퍼들링(puddling)을 발생시켜 잉크가 기재 위에 잘못된 방향으로 떨어질 수 있다. 따라서, 형성을 늦추기 위해 거품의 액체-공기 계면에 침투하는 소포제 또는 발포방지제(anti-foaming agent)로서 역할을 하기 위해 추가 계면활성제가 필요할 수 있다. 그렇지 않으면, 거품 안정화 계면활성제를 피하고/피하거나 거품 불안정화 특성을 갖는 계면활성제로 치환해야 한다.

[0022] 기재의 인쇄 외에, 직물, 종이 및 기타 섬유질 재료의 염색은 종종 유사한 조성물을 사용하여 균일한 색을 부여한다. 보다 구체적으로, 염색은 염료 분자가 섬유의 내부 부분 안으로 이동하는 것을 포함하고, 여기서 염료 분자는 섬유 구조 위에 흡착되어 전체로 확산된다. 계면활성제 기반 분산제 및 습윤제는 염색 매질에서 염료의 균일한 분산 및 염색 용액이 섬유 매트릭스 안으로 적절히 침투하는 것을 지원한다. 염색 공정은 원 섬유(raw fiber), 안(yarn), 안이나 실(thread)의 타래(skein) 또는 스푼(spool), 실, 천, 직물 조각 및 완성된 의복뿐만 아니라 종이 펄프 및 완성된 종이에서 실행될 수 있다. 일반적으로 염색할 특정 재료는 액체 형태 염료에 침지되거나 액체 형태 염료가 분무된다. 다른 방법은 물보다는 이산화탄소나 기타 염료용 비히클(vehicle)을 사용한다.

[0023] 염색 산업으로 인한 영향의 상당 부분은 물과 섬유 보조제의 대량 소비로 인한 것이다. 직물을 염색한 후에는, 예를 들어, 착색제를 제자리에 밀봉하는 데 도움이 되도록 가열 에이징 공정(heated aging process)이 종종 사용된다. 추가된 환경 영향은 인쇄 또는 염료 재료의 착색제, 증점제 및 부산물과 같은 과도한 처리를 제거하기 위해 세제가 사용되는 밀봉 후 직물을 세척하는 것으로부터 발생한다. 이는 화학물질의 과도한 사용뿐만 아니라 과도한 물 사용량 및 수질 오염으로 이어질 수 있다.

[0024] 직물, 종이, 패키징 및 기타 일상 재료의 인쇄 및 염색은 여러 잠재적으로 부정적인 환경 및 건강 영향을 미치는 화학물질 집약적이고 물 집약적인 공정이다. 따라서, 환경 및 건강에 미치는 영향을 감소하면서 인쇄 및 염색을 위한 개선된 조성물 및 방법이 필요하다.

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

[0025] 본 발명은 직물, 종이 제품 및 패키징과 같은 인쇄 및 염색 재료의 생산을 개선하기 위한 환경 친화적인 조성물 및 방법을 제공한다. 보다 구체적으로, 본 발명은 인쇄 및 염색에 사용되는 잉크 및 공정에 활용되는 화학물질에 대한 "녹색(green)" 대안을 제공한다. 유리하게는, 조성물 및 방법은 이러한 공정으로 인한 물 및 화학물질 사용량을 줄이는 데 도움이 될 뿐만 아니라 폐수 오염을 줄이는 데 도움이 될 수 있다.

#### 과제의 해결 수단

[0026] 특정 실시예에서, 본 발명의 조성물 및 방법은 인쇄 또는 염색 공정에 "녹색" 분자의 사용을 포함시켜 화학물질 사용량을 줄이고, 물 사용량을 줄이고, 수질 오염을 줄이고/줄이거나 공정에 추가적인 이익을 제공한다.

[0027] 특정 실시예에서, 본 발명의 방법은 인쇄 또는 염색에 사용되는 잉크에서 화학 계면활성제를 "녹색" 분자로 치환하는 단계를 포함한다. 특정 실시예에서, 방법은 전통적으로 화학 계면활성제를 활용하는 인쇄 또는 염색 공정에 관련된 하나 이상의 단계에서 녹색 분자를 치환하는 단계를 포함한다.

[0028] 일부 실시예에서, "녹색" 분자는 생물학적 양친매성 분자(biological amphiphilic molecule)이고, 이는 예를 들어 세제, 윤활제, 유화제, 가용화제, 습윤제, 분산제, 향균제로 활용되거나, 직물 제품, 종이 제품 또는 기타 표면이나 그 원료 위에 인쇄하거나 염색하는 공정에서 기타 기능으로 활용될 수 있다.

[0029] 또한, 일부 실시예에서, 생물학적 양친매성 분자는, 예를 들어, 인쇄용 잉크, 염료, 용매, 세제, 윤활제, 마감제, 향균제, 유화제의 성능을 개선하거나, 표면의 인쇄 또는 염색에 사용되는 기타 처리의 성능을 개선할 뿐만 아니라, 인쇄 및/또는 염색에 사용되는 장비의 성능 및 유지보수를 개선하기 위한 보조제나 첨가제로 활용될 수 있다.

[0030] 특정한 특정 실시예에서, 본 발명은 표면을 인쇄하거나 염색하기 위한 잉크 조성물을 제공하고, 여기서 조성물은 착색제 및 생물학적 양친매성 분자를 포함한다.

[0031] 특정 실시예에서, 착색제는 안료 또는 염료이다. 일부 실시예에서, 착색제는, 예를 들어, 10 nm 내지 1,000 nm의 크기를 갖는 입자 및/또는 나노입자의 형태일 수 있다.

- [0032] 조성물은 물 및/또는 다른 용매에서 착색제를 생물학적 양친매성 분자와 혼합하여 생산될 수 있다. 일부 실시예에서, 생물학적 양친매성 분자는 착색제가 캡슐화되어 있는 미셀(micelle)을 형성한다. 특정 실시예에서, 그런 다음, 착색제 혼합물이 물이나 용매에 첨가되어 수성 또는 용매 기반의 잉크 또는 염료를 생성한다.
- [0033] 선택적으로, 조성물은, 예를 들어, 담체, 용매, 공용매, 분산제, 유화제, 보수제, 결합제, 습윤제, 살생물제, pH 조절제, 가용화제, 쉘 방지제, 매염제(mordant), 소포제, 거품방지제(anti-foamer), 세제, 및/또는 증점제를 포함하는 하나 이상의 첨가제를 또한 포함한다. 특정 실시예에서, 생물학적 양친매성 분자는 이들 첨가제 중 하나 이상의 기능을 수행할 수 있다.
- [0034] 특정 실시예에서, 표면 인쇄 및/또는 염색의 환경 영향을 개선하기 위한 방법이 제공되고, 여기서 방법은 인쇄 또는 염색에 관련된 하나 이상의 조성물 및/또는 단계에서 전통적으로 활용되는 화학 활성제, 첨가제 또는 보조제 대신 및/또는 이에 더하여 본 발명에 따른 생물학적 양친매성 분자를 표면에 적용하는 단계를 포함한다.
- [0035] 특정 실시예에서, 방법은 본 발명에 따른 잉크 조성물을 표면에 적용하여 그 안의 잉크 및/또는 착색제가 표면 위에 또는 표면 안으로 고정되도록 하는 단계를 포함한다. 특정 실시예에서, 생물학적 양친매성 분자는 착색제가 표면으로 전달되는 것을 용이하게 하여 고정이 일어날 수 있도록 한다. 특정 실시예에서, 생물학적 양친매성 분자는 다음 목적 중 하나 이상을 수행한다: 습윤제, 가용화제, 분산제, 유화제, 점도 조절제, 세제, 발포방지제, 및/또는 살생물제.
- [0036] 표면은, 예를 들어, 직물이나 의복, 또는 직물이나 의복의 섬유, 얀, 실, 천 또는 직물 원료; 종이 제품 또는 종이 제품의 펄프 원료; 및/또는 패키징, 중합체, 포장(wrapping), 세라믹, 목재 또는 이들의 임의의 원료일 수 있다.
- [0037] 특정 실시예에서, 생물학적 양친매성 분자는 건조, 경화 및/또는 밀봉 후에 표면으로부터 잉크 조성물의 과잉 성분을 제거하기 위해 인쇄 후(post-print) 또는 염색 후 세제로서 적용될 수 있다.
- [0038] 특정 실시예에서, 생물학적 양친매성 분자는 재활용 및 재사용을 대비하여 폐지, 폐지 펄프, 직물 및 중합체로부터 인쇄용 잉크를 제거하기 위한 잉크 제거제(de-inking agent) 또는 세제로서 활용될 수 있다. 생물학적 양친매성 분자는 잉크를 제거하려는 재료에 적용될 수 있고, 여기서 생물학적 양친매성 분자는 그로부터 잉크를 분리하는 데 도움을 준다. 예로서, 폐지 펄프는 물과 혼합될 수 있고, 제거를 위해 잉크가 표면으로 쉽게 떠오르도록 하기 위해 생물학적 양친매성 분자가 첨가된다.
- [0039] 일 실시예에서, 방법은 장비를 세정하고, 장비의 성능을 향상시키고/시키거나 유지하기 위해 생물학적 양친매성 분자를 세제 또는 세정 조성물로서 인쇄 및/또는 염색 장비에 적용하는 단계를 포함한다. 예를 들어, 장비는 롤러, 스크린 또는 노즐일 수 있다.
- [0040] 특정 실시예에서, 본 방법은 인쇄 품질, 블록 저항성(block resistance), 발포(foaming), 스크러빙(scrubbing), 내광성(light fastness), 번짐(bleeding), 전단 안정성(shear stability), 광택(gloss), 내수성(water resistance), 접착력 및 건조 중 하나 이상을 테스트하고, 테스트 결과에 기초하여 필요에 따라 공정을 조정하는 단계를 추가로 포함한다. 이것은, 예를 들어, 장비를 세정하고/하거나 인쇄 또는 염색 공정의 하나 이상의 단계에 생물학적 양친매성 분자를 첨가하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0041] 특정 실시예에서, 본 발명은 본 발명에 따른 잉크 조성물이 그 위 또는 그 안에 고정되어 있는 인쇄 및/또는 염색 제품을 제공하고, 여기서 제품은, 예를 들어, 직물, 의복, 종이, 패키징, 포장, 중합체, 세라믹, 목재 또는 이들의 원료이다.
- [0042] 바람직한 실시예에서, 생물학적 양친매성 분자는 당지질 생물계면활성제(glycolipid biosurfactant)(예를 들어, 소포로지질(sophorolipid), 람노지질(rhamnolipid), 셀로비오스 지질(cellobiose lipid), 만노실에리트릴 지질(mannosylerythritol lipid) 및/또는 트레할로오스 지질(trehalose lipid))이다. 일부 실시예에서, 예를 들어, 리포펩티드(lipo peptide)(예를 들어, 서팩틴(surfactin), 이투린(iturin), 펜기신(fengycin), 아르트로팩틴(arthrofactin) 및/또는 리케니신(lichenysin)), 플라보지질(flavolipid), 인지질(예를 들어, 카디올리핀(cardiolipin)), 지방산 에스테르 화합물 및 고분자량 중합체, 예컨대, 리포단백질, 리포다당류-단백질 복합체, 및 다당류-단백질-지방산 복합체와 같은 다른 생물계면활성제가 활용될 수 있다.
- [0043] 특정 실시예에서, 방법은 하나 이상의 소포로지질(SLP) 분자를 포함하는 조성물 및/또는 SLP 분자를 포함하는 효모 배양물(yeast culture)을 활용한다. SLP 분자는, 예를 들어, 산성(선형) SLP(ASL), 락톤계(lactonic) SLP(LSL), 디아세틸화 SLP, 모노아세틸화 SLP, 에스테르화 SLP, 아마노산-SLP 컨주게이트(conjugate), 금속-

SLP 컨주게이트, 염 형태 SLP, SLP 아미노 알코올, 지방족 사슬에서 카르보닐기가 제거된 SLP, 및/또는 SLP 분자의 임의의 다른 유도체일 수 있다. SLP 분자(들)는 순수한 형태이거나 미정제 형태일 수 있다.

[0044] 특정 실시예에서, 본 발명은 효모 균주 및/또는 이들의 성장 부산물을 활용한다. 예를 들어, 일부 실시예에서, 방법은 배양된 스타르메렐라 봄비콜라(*Starmarella bombicola*) ATCC 22214를 포함하는 미생물 기반 제품 및/또는 SLP와 같은 해당 미생물의 성장 생성물을 적용하는 단계를 포함한다. 특정 실시예에서, 조성물 내의 효모는 비활성일 수 있고/있거나, 예를 들어, 영양(vegetative) 또는 포자(spore) 형태와 같은 다양한 성장 상태에 있을 수 있다. 특정한 다른 실시예에서, 효모 세포가 배양물로부터 제거되어 브로스(broth), 미생물 성장 부산물 및 일부 경우에 소량의 잔류 세포 물질이 사용을 위해 남아 있게 된다.

[0045] 유리하게는, 본 발명에 따라 사용되는 경우, SLP는 인쇄 및 염색에 사용하기에 이상적일도록 하는 여러 이점이 있다. 첫째, 뛰어난 습윤력(wetting ability)으로 인해 물과 화학 습윤제의 사용량을 줄이는 데 도움이 되고, 따라서 수질 오염 및 폐수 처리 감소에 기여할 수 있다. 부가적으로, 자연 상태에서는 약한 음이온 특성으로 인해 천연 및 합성 섬유와 상용성이 있다. 또한, SLP는 다기능적이고 발포가 적으며 임계 미셀 농도(CMC: critical micelle concentration)가 낮고 생분해성이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0046] 본 발명은 직물, 종이 제품 및 패키징과 같은 인쇄 및 염색 재료의 생산을 개선하기 위한 환경 친화적인 조성물 및 방법을 제공한다. 보다 구체적으로, 본 발명은 인쇄 및 염색에 사용되는 잉크 및 공정에 활용되는 화학물질에 대한 "녹색" 대안을 제공한다. 유리하게는, 조성물 및 방법은 이러한 공정으로 인한 물 및 화학물질 사용량을 줄이는 데 도움이 될 뿐만 아니라 폐수 오염을 줄이는 데 도움이 될 수 있다.

[0047] 특정 실시예에서, 본 발명의 조성물 및 방법은 인쇄 또는 염색 공정에 "녹색" 분자의 사용을 포함시켜 화학물질 사용량을 줄이고, 물 사용량을 줄이고, 수질 오염을 줄이고/줄이거나 공정에 추가적인 이익을 제공한다.

[0048] 특정 실시예에서, 본 발명의 방법은 인쇄 또는 염색에 사용되는 잉크에서 화학 계면활성제를 "녹색" 분자로 치환하는 단계를 포함한다. 특정 실시예에서, 방법은 전통적으로 화학 계면활성제를 활용하는 인쇄 또는 염색 공정에 관련된 하나 이상의 단계에서 녹색 분자를 치환하는 단계를 포함한다.

**선택된 정의**

[0050] 본원에 사용된 바와 같이, "녹색" 화합물 또는 재료는 적어도 95%가 식물, 동물, 미네랄 및/또는 미생물과 같은 천연, 생물학적 및/또는 재생 가능한 공급원으로부터 유래되었고, 더 나아가 화합물 또는 재료가 생분해성이라는 것을 의미한다. 부가적으로, "녹색" 화합물 또는 재료는 인체에 최소한의 독성이 있고 LD50 > 5000 mg/kg을 갖는다. "녹색" 제품은 비식물성 에톡실화 계면활성제, 선형 알킬벤젠 설포네이트(LAS), 에테르 설페이트 계면활성제 또는 노닐페놀 에톡실레이트(NPE) 중 어느 것도 함유하지 않는 것이 바람직하다.

[0051] 본원에 사용된 바와 같이, "생물막(biofilm)"은 박테리아, 효모 또는 균류와 같은 미생물의 복합 응집체(complex aggregate)이고, 여기서 세포는 세포외 기질(extracellular matrix)을 사용하여 서로 및/또는 표면에 부착된다. 생물막 내의 세포는 액체 배지에서 부유하거나 유영할 수 있는 단일 세포인 동일한 유기체의 플랑크톤 세포와 생리학적으로 구별된다.

[0052] 본원에 사용된 바와 같이, "분리된" 또는 "정제된" 핵산 분자, 폴리뉴클레오티드, 폴리펩티드, 단백질 또는 소분자(예를 들어, 아래 기술된 것)와 같은 유기 화합물에는, 세포 물질(cellular material)과 같이, 자연에서 연관되어 있는 다른 화합물이 실질적으로 없다. 정제되거나 분리된 폴리뉴클레오티드(리보핵산(RNA) 또는 데옥시리보핵산(DNA))에는 그 자연 발생 상태에서 옆에 있는 유전자나 서열이 없다. 정제되거나 분리된 폴리펩티드에는 그 자연 발생 상태에서 옆에 있는 아미노산이나 서열이 없다. 분리된 미생물 균주는 해당 균주가 자연에 존재하는 환경으로부터 제거된 것을 의미한다. 따라서, 분리된 균주는, 예를 들어, 생물학적으로 순수한 배양물이나 담체와 결합된 포자(또는 다른 형태의 균주)로서 존재할 수 있다.

[0053] 특정 실시예에서, 정제된 화합물은 대상 화합물의 중량을 기준으로 적어도 60%이다. 바람직하게는, 조합제(preparation)는 대상 화합물의 중량을 기준으로 적어도 75%, 더 바람직하게는 적어도 90%, 가장 바람직하게는 적어도 98%이다. 예를 들어, 정제된 화합물은 중량을 기준으로 원하는 화합물의 적어도 80%, 85%, 90%, 91%, 92%, 93%, 94%, 95%, 98%, 99% 또는 100%(w/w)인 화합물이다. 순도는 임의의 적절한 표준 방법, 예를 들어, 칼럼 크로마토그래피, 박층 크로마토그래피 또는 고성능 액체 크로마토그래피(HPLC) 분석에 의해 측정된다.

- [0054] "대사산물(metabolite)"은 대사에 의해 생성된 임의의 물질 또는 특정 대사 과정에 참여하는 데 필요한 물질을 나타낸다. 대사산물은 대사의 출발 물질, 중간체 또는 최종 생성물인 유기 화합물일 수 있다. 대사산물의 예는 효소, 산, 용매, 알코올, 단백질, 비타민, 미네랄, 미량 원소(microelement), 아미노산, 생체고분자 및 생물계면활성제를 포함하지만 이에 제한되지는 않는다.
- [0055] 본원에 사용된 바와 같이, "미생물 기반 조성물(microbe-based composition)"에 대한 언급은 미생물이나 기타 세포 배양의 성장 결과로 생성되는 성분을 포함하는 조성물을 의미한다. 따라서, 미생물 기반 조성물은 미생물 자체 및/또는 미생물 성장의 부산물을 포함할 수 있다. 미생물은 영양 상태, 포자 형태, 균사체 형태, 임의의 다른 번식체(propagule) 형태 또는 이들의 혼합물일 수 있다. 미생물은 플랑크톤 형태 또는 생물막 형태이거나, 이 둘의 혼합물일 수 있다. 성장의 부산물은, 예를 들어, 대사산물, 세포막 성분, 발현 단백질 및/또는 기타 세포 성분일 수 있다. 미생물은 온전하거나 용해될 수 있다. 미생물은 조성물에 존재하거나 조성물로부터 제거될 수 있다. 미생물은 미생물 기반 조성물에서 이들이 성장한 브로스과 함께 존재할 수 있다. 세포는, 예를 들어, 조성물 1 밀리리터당 적어도  $1 \times 10^3$ ,  $1 \times 10^4$ ,  $1 \times 10^5$ ,  $1 \times 10^6$ ,  $1 \times 10^7$ ,  $1 \times 10^8$ ,  $1 \times 10^9$ ,  $1 \times 10^{10}$ ,  $1 \times 10^{11}$ ,  $1 \times 10^{12}$ ,  $1 \times 10^{13}$  이상의 CFU의 농도로 존재할 수 있다.
- [0056] 본 발명은 원하는 결과를 이루기 위해 실제로 적용되어야 하는 제품인 "미생물 기반 제품(microbe-based product)"을 추가로 제공한다. 미생물 기반 제품은 단순히 미생물 배양 공정으로부터 수확된 미생물 기반 조성물일 수 있다. 대안적으로, 미생물 기반 제품은 첨가된 추가 성분을 포함할 수 있다. 이러한 추가 성분은, 예를 들어, 안정제, 완충제, 담체, 예컨대, 물, 염 용액 또는 임의의 다른 적절한 담체, 추가적인 미생물 성장을 지원하는 추가 영양소, 비영양소 성장 촉진제 및/또는 적용되는 환경에서 미생물 및/또는 조성물의 추적을 용이하게 하는 작용제(agent)를 포함할 수 있다. 미생물 기반 제품은 또한 미생물 기반 조성물의 혼합물을 포함할 수 있다. 미생물 기반 제품은 또한 여과, 원심분리, 용해, 건조, 정제 등과 같지만 이에 제한되지 않는 임의의 방식으로 처리된 미생물 기반 조성물의 하나 이상의 성분을 포함할 수 있다.
- [0057] 본원에 제공된 범위는 범위 내의 모든 값에 대한 약칭인 것으로 이해된다. 예를 들어, 1 내지 20의 범위는 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19 및 20으로 이루어지는 군의 임의의 수, 수의 조합, 또는 하위 범위뿐만 아니라, 예를 들어, 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 1.8, 및 1.9와 같이 전술한 정수 사이의 모든 중간 소수점 값을 포함하는 것으로 이해된다. 하위 범위에 관해서는, 범위의 양쪽 끝점에서 확장되는 "내포된 하위 범위(nested sub-range)"가 구체적으로 고려된다. 예를 들어, 1 내지 50의 예시적인 범위의 내포된 하위 범위는 한 방향으로 1 내지 10, 1 내지 20, 1 내지 30, 및 1 내지 40을 포함하거나, 다른 방향으로 50 내지 40, 50 내지 30, 50 내지 20, 및 50 내지 10을 포함할 수 있다.
- [0058] 본원에 사용된 바와 같이, "원료"는 제품이 만들어지는 임의의 기본 재료를 포함한다. 특정 실시예에서, 원료는 그 자연 상태에서 변경되지 않았다. 특정 실시예에서, 원료는 임의의 방식으로, 예를 들어, 공정의 일부로서 이전 단계에서 처리되었다. 따라서, 원료는 출발 물질이 될 수 있고/있거나 공정의 중간 물질이 될 수 있다.
- [0059] 본원에 사용된 바와 같이, "감소"는 음의 변경을 의미하고, "증가"는 양의 변경을 의미하고, 여기서 음의 변경 또는 양의 변경은 적어도 0.001%, 0.01%, 0.1%, 0.5%, 1%, 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, 30%, 35%, 40%, 45%, 50%, 55%, 60%, 65%, 70%, 75%, 80%, 85%, 90%, 95% 또는 100%이다.
- [0060] 본원에 사용된 바와 같이, "계면활성제"는 두 액체 사이 또는 액체와 고체 사이의 표면 장력(또는 계면 장력)을 낮추는 화합물을 의미한다. 계면활성제는, 예를 들어, 세제, 습윤제, 유화제, 발포제, 및/또는 분산제 역할을 한다. "생물계면활성제"는 살아있는 세포에 의해 생산되거나 자연 유래 기질을 사용하여 생산되는 표면 활성 물질이다.
- [0061] 생물계면활성제는 극성(친수성) 부분과 비극성(소수성) 기의 두 부분으로 이루어지는 구조적으로 다양한 군의 표면 활성 물질이다. 양친매성 구조로 인해, 생물계면활성제는, 예를 들어, 소수성 불수용성 물질의 표면적을 증가시키고, 이러한 물질의 물 생체이용률(water bioavailability)을 증가시키고, 박테리아 세포 표면의 특성을 변화시킬 수 있다. 생물계면활성제는 또한 물과 오일 사이의 계면 장력을 감소시키므로, 모세관 효과(capillary effect)를 극복하기 위해 갇힌 액체를 이동시키는 데 필요한 정수압(hydrostatic pressure)을 낮출 수 있다. 생물계면활성제는 계면에 축적되어 계면 장력을 감소시키고 용액에 응집 미셀 구조(agggregated micellar structure)를 형성하게 된다. 미셀의 형성은, 예를 들어, 움직이는 수성 상에서 오일을 이동시키는 물리적 메커니즘을 제공한다.
- [0062] 기공을 형성하고 생체막(biological membrane)을 불안정하게 하는 생물계면활성제의 능력은, 예를 들어, 해충

및/또는 미생물 성장을 제어하기 위한 항박테리아제, 항진균제 및 용혈제(hemolytic agent)로서 이를 사용할 수 있게 한다.

[0063] 일반적으로 생물계면활성제의 친수성기는 당(예를 들어, 단당류, 이당류 또는 다당류) 또는 펩티드인 반면, 소수성기는 일반적으로 지방산이다. 따라서, 예를 들어, 당의 유형, 당의 수, 펩티드의 크기, 펩티드에 어떤 아미노산이 존재하는지, 지방산 길이, 지방산의 포화도, 추가 아세틸화, 추가 작용기, 에스테르화, 분자의 극성 및 전하를 기준으로 생물계면활성제 분자에는 셀 수 없이 많은 잠재적 변형이 있다.

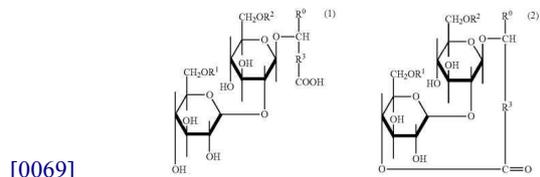
[0064] 이러한 변형은, 예를 들어, 당지질(예를 들어, 소포로지질, 람노지질, 셀로비오스 지질, 만노실에리트리트올 지질 및 트레할로오스 지질), 리포펩티드(예를 들어, 서펙틴, 이투린, 펜기신, 아르트로팩틴 및 리케니신), 플라보지질, 인지질(예를 들어, 카디올리핀), 지방산 에스테르 화합물 및 고분자량 중합체, 예컨대, 리포단백질, 리포다당류-단백질 복합체, 및 다당류-단백질-지방산 복합체를 포함한 매우 다양한 종류를 포함하는 분자 군으로 이어진다. 각 종류 내의 각 유형의 생물계면활성제는 추가 변형 구조를 갖는 하위 유형을 추가로 포함할 수 있다.

[0065] 화학 계면활성제와 마찬가지로 각 생물계면활성제 분자는 그 구조에 따라 고유한 HLB 값을 갖지만, 단일 HLB 값이나 범위를 갖는 단일 분자를 생성하는 화학 계면활성제의 생산과 달리, 생물계면활성제 생산의 한 사이클은 일반적으로 생물계면활성제 분자의 혼합물(예를 들어, 이의 하위 유형 및 이성질체)을 생성한다.

[0066] "생물계면활성제" 및 "생물계면활성제 분자"라는 문구는 임의의 생물계면활성제 종류(예를 들어, 당지질) 및/또는 이의 하위 유형(예를 들어, 소포로지질)의 모든 형태, 유사체, 상동 분자종(ortholog), 이성질체 및 자연 및/또는 인위 변형을 포함한다.

[0067] 본원에 사용된 바와 같이, "소포로지질", "소포로지질 분자", "SLP" 또는 "SLP 분자"라는 용어는, 예를 들어, 산성(선형) SLP(ASL) 및 락톤계 SLP(LSL)를 포함하는 SLP 분자의 모든 형태, 유도체 및 이들의 이성질체를 포함한다. 예를 들어, 디아세틸화 SLP, 모노아세틸화 SLP, 에스테르화 SLP, 아미노산-SLP 컨쥬게이트, 금속-SLP 컨쥬게이트, 염 형태 SLP, SLP 아미노 알코올, 지방족 사슬에서 카르보닐기가 제거된 SLP, 및/또는 SLP 분자의 임의의 다른 유도체가 추가로 포함된다.

[0068] 본 발명에 따른 SLP 분자는 일반식(1) 및/또는 일반식(2)로 표시될 수 있고, 상이한 지방산 사슬 길이(R<sup>3</sup>)를 갖고, 일부 경우에는, R<sup>1</sup> 및/또는 R<sup>2</sup>에 아세틸화 또는 양성자화를 갖는 30종 이상의 유형의 구조 동족체(structural homologue)의 집합으로 얻어진다.



[0070] 일반식(1) 또는 일반식(2)에서, R<sup>0</sup>은 수소 원자이거나 메틸기일 수 있다. R<sup>1</sup> 및 R<sup>2</sup>는 각각 독립적으로 수소 원자 또는 아세틸기이다. R<sup>3</sup>은 포화 지방족 탄화수소 사슬이거나, 적어도 하나의 이중 결합을 갖는 불포화 지방족 탄화수소 사슬이고, 하나 이상의 치환기를 가질 수 있다.

[0071] 치환기의 예는 할로젠 원자, 히드록실, 저급(C1-6) 알킬기, 할로 저급(C1-6) 알킬기, 히드록시 저급(C1-6) 알킬기, 할로 저급(C1-6) 알콕시기 등을 포함한다. R<sup>3</sup>은 일반적으로 최대 20개의 탄소 원자를 갖는다.

[0072] "포함하는(including)" 또는 "함유하는(containing)"과 동의어인 "포함하는(comprising)"이라는 전환 용어는 포괄적이거나 개방형이고 인용되지 않은 추가 요소 또는 방법 단계를 배제하지 않는다. 대조적으로, "~로 이루어지는"이라는 전환 구는 청구범위에 명시되지 않은 임의의 요소, 단계 또는 성분을 배제한다. "~로 필수 구성되는"이라는 전환 구는, 청구항의 범위를 청구된 발명의 명시된 재료 또는 단계 "및 기본적으로 신규한 특징(들)에 실질적으로 영향을 미치지 않는 것"으로 제한한다. "포함하는"이라는 용어의 사용은 인용된 구성요소(들)로 "이루어지는" 또는 "필수 구성되는" 다른 실시예를 고려한다.

[0073] 구체적으로 명시되거나 문맥에서 명백하지 않은 한, 본원에 사용된 바와 같이, "또는"이라는 용어는 포괄적인 것으로 이해된다. 구체적으로 명시되거나 문맥에서 명백하지 않은 한, 본원에 사용된 바와 같이, "a", "an" 및 "the"라는 용어는 단수 또는 복수인 것으로 이해된다.

- [0074] 구체적으로 명시되거나 문맥에서 명백하지 않은 한, 본원에 사용된 바와 같이, "약"이라는 용어는 당업계에서 일반 공차(normal tolerance) 범위 내, 예를 들어, 평균의 2 표준 편차 내인 것으로 이해된다. "약"은 명시된 값의 10%, 9%, 8%, 7%, 6%, 5%, 4%, 3%, 2%, 1%, 0.5%, 0.1%, 0.05%, 또는 0.01% 내인 것으로 이해될 수 있다. 문맥에서 달리 명확하지 않은 한, 본원에 제공된 모든 수치는 약이라는 용어로 수정된다.
- [0075] 본원에서 변수의 임의의 정의에서 화학기(chemical group)의 목록을 열거하는 것은 임의의 단일 기 또는 나열된 기의 조합으로서 해당 변수의 정의를 포함한다. 본원에서 변수 또는 양상에 대한 실시예를 열거하는 것은 임의의 단일 실시예로서 또는 임의의 다른 실시예 또는 이의 일부와 조합하여 해당 실시예를 포함한다.
- [0076] 본원에 인용된 모든 참고문헌은 그 전체 내용이 본원에 참조로 포함된다.
- [0077] **표면을 인쇄 및 염색하기 위한 조성물 및 방법**
- [0078] 본 발명은 직물, 종이 제품 및 패키징과 같은 인쇄 재료의 생산을 개선하기 위한 환경 친화적인 조성물 및 방법을 제공한다. 보다 구체적으로, 본 발명은 인쇄 및 염색에 사용되는 잉크 및 공정에 활용되는 화학물질에 대한 "녹색" 대안을 제공한다. 유리하게는, 조성물 및 방법은 이러한 공정으로 인한 물 및 화학물질 사용량을 줄이는데 도움이 될 뿐만 아니라 폐수 오염을 줄이는데 도움이 될 수 있다.
- [0079] 특정 실시예에서, 본 발명의 조성물 및 방법은 인쇄 또는 염색 공정에 "녹색" 분자의 사용을 포함시켜 화학물질 사용량을 줄이고, 물 사용량을 줄이고, 수질 오염을 줄이고/줄이거나 공정에 추가적인 이익을 제공한다.
- [0080] 특정 실시예에서, 본 발명의 방법은 인쇄 또는 염색에 사용되는 잉크에서 화학 계면활성제를 "녹색" 분자로 치환하는 단계를 포함한다. 특정 실시예에서, 방법은 전통적으로 화학 계면활성제를 활용하는 인쇄 또는 염색 공정에 관련된 하나 이상의 단계에서 녹색 분자를 치환하는 단계를 포함한다.
- [0081] 일부 실시예에서, "녹색" 분자는 생물학적 양친매성 분자이고, 이는 예를 들어 세제, 윤활제, 유화제, 가용화제, 습윤제, 분산제, 향균제로 활용되거나, 직물 제품, 종이 제품 또는 기타 표면이나 그 원료 위에 인쇄하거나 염색하는 공정에서 기타 기능으로 활용될 수 있다.
- [0082] 또한, 일부 실시예에서, 생물학적 양친매성 분자는, 예를 들어, 인쇄용 잉크, 염료, 용매, 세제, 윤활제, 마감제, 향균제, 유화제의 성능을 개선하거나, 표면의 인쇄 또는 염색에 사용되는 기타 처리의 성능을 개선할 뿐만 아니라, 인쇄 및/또는 염색에 사용되는 장비의 성능 및 유지보수를 개선하기 위한 보조제나 첨가제로 활용될 수 있다.
- [0083] **잉크 조성물**
- [0084] 특정한 특정 실시예에서, 본 발명은 표면을 인쇄하거나 염색하기 위한 잉크 조성물을 제공하고, 여기서 조성물은 착색제 및 생물학적 양친매성 분자를 포함한다.
- [0085] 생물학적 양친매성 분자는 조성물의 중량에 대해 0.01 내지 50 중량%, 0.1 내지 35 중량%, 0.25 내지 25 중량%, 또는 0.5 내지 20 중량%의 양으로 존재할 수 있다.
- [0086] 특정 실시예에서, 생물학적 양친매성 분자는 활용되고 있는 착색제의 특성에 기초하여 선택된다. 예를 들어, 양이온성 착색제는 일반적으로 음이온성 양친매성 분자와 함께 사용되지 않고, 그 반대도 마찬가지이다. 그렇지 않으면, 결과적으로 조성물로부터 착색제가 침전될 수 있다. 당업자는 본 설명의 이점을 가지고 이러한 고려사항에 기초하여 조성물을 제제화하는 방법을 이해할 것이다.
- [0087] 특정 실시예에서, 착색제는 안료 또는 염료이다. 특정 실시예에서, 착색제는 컬러 인덱스 인터내셔널(Color Index International) 데이터베이스 내에 분류된 공지된 화합물로부터 선택된다.
- [0088] 본원에 사용된 바와 같이, "안료"는 이들이 포함되어 있는 비히클 또는 기재에서 일반적으로 불용성인 유색, 흑색, 백색 또는 형광 미립자 유기 또는 무기 고형물이다. 이들은 광의 선택적 흡수 및/또는 산란에 의해 외관을 바꾼다. 안료는 일반적으로 예를 들어 잉크, 페인트, 플라스틱 또는 기타 중합체 재료의 제조에서와 같이 적용을 위해 비히클이나 기재 내에 분산된다. 안료는 착색 공정 전반에 걸쳐 결정 또는 미립자 구조를 유지한다.
- [0089] 본원에 사용된 바와 같이, "염료"는 광의 선택적 흡수에 의해 기재에 색을 부여하는 강렬하게 착색된 또는 형광 유기 물질이다. 이들은 가용성이고/이거나 흡수, 용해 및 기계적 유지에 의하거나, 이온 또는 공유 화학 결합에 의해 임의의 결정 구조를 적어도 일시적으로 파괴하는 방식으로 적용된다.
- [0090] 일부 실시예에서, 착색제는, 예를 들어, 0.01 nm 내지 1,000 nm, 또는 0.1 내지 100 nm, 또는 0.25 내지 10

nm, 또는 0.5 내지 1 nm 크기를 갖는 입자 및/또는 나노입자를 포함하는 안료이다. 안료 입자는, 예를 들어, 볼 그라인더(ball grinder)를 사용하여 시판되는 안료 화합물을 분쇄하여 얻을 수 있다.

- [0091] 무기 안료 입자의 비제한적 예는, 자주색 안료: 울트라마린 바이올렛(Ultramarine violet)(PV15;  $\text{Na}_6\text{Al}_6\text{Si}_6\text{O}_{24}\text{S}_4$ ), 한 퍼플(Han Purple)( $\text{BaCuSi}_2\text{O}_6$ ), 코발트 바이올렛(Cobalt Violet)(PV14;  $\text{Co}_3(\text{PO}_4)_2$ ) 및 망간 바이올렛(Manganese violet)(PV16;  $\text{NH}_4\text{MnP}_2\text{O}_7$ );
- [0092] 청색 안료: 울트라마린 블루(Ultramarine blue)(PB29;  $\text{Na}_6\text{Al}_6\text{Si}_6\text{O}_{24}\text{S}_4$ ), 코발트 블루(Cobalt Blue)(PB28) 및 세룰리안 블루(Cerulean Blue)(PB35) 주석산코발트(II), 이집션 블루(Egyptian Blue)( $\text{CaCuSi}_4\text{O}_{10}$ ), 한 블루(Han Blue)( $\text{BaCuSi}_4\text{O}_{10}$ ), 남동석(Azurite)( $\text{Cu}_3(\text{CO}_3)_2(\text{OH})_2$ ) 프리시안 블루(Prussian Blue)(PB27;  $\text{Fe}_7(\text{CN})_{18}$ ), YInMn 블루( $\text{Y}_1-x\text{Mn}_x\text{O}_3$ ) 및 선택된 구리 프탈로시아닌;
- [0093] 녹색 안료: 크롬 그린(Chrome green)(PG17;  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ), 비리디안(Viridian)(PG18;  $\text{Cr}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ), 코발트 그린 또는 린만 그린(Rinman's green) 또는 아연 그린( $\text{CoZnO}_2$ ), 말라카이트(Malachite)( $\text{Cu}_2\text{CO}_3(\text{OH})_2$ ), 파리 그린(Paris Green)( $\text{Cu}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2 \cdot 3\text{Cu}(\text{AsO}_2)_2$ ), 셀레 그린(Scheele's Green) 또는 쉐로스 그린(Schloss Green)( $\text{CuHAsO}_3$ ), 베르디그리스(Verdigris)( $\text{Cu}(\text{CH}_3\text{CO}_2)_2$ ), 선택된 구리 프탈로시아닌, 및 그린 얼스(Green earth)( $\text{K}[(\text{Al}, \text{FeIII}), (\text{FeII}, \text{Mg})[\text{AlSi}_3, \text{Si}_4]\text{O}_{10}(\text{OH})_2]$ );
- [0094] 황색 안료: 오레올린(aureolin) 또는 코발트 옐로우(Cobalt Yellow)(PY40;  $\text{K}_3\text{Co}(\text{NO}_2)_6$ ), 옐로우 오키(Yellow Ochre)(PY43;  $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ), 티타늄 옐로우(PY53;  $\text{NiO} \cdot \text{Sb}_2\text{O}_3 \cdot 20\text{TiO}_2$ ) 및 모자이크 금(Mosaic gold)( $\text{SnS}_2$ );
- [0095] 적색 안료: 생권(Sanguine), 카뮷 모르툼(Caput Mortuum), 인디언 레드(Indian Red), 베네치안 레드(Venetian Red), 옥사이드 레드(Oxide Red)(PR102; 산화철), 레드 오키(Red Ocher)(PR102; 무수  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ), 번트 시에나(Burnt Sienna)(PBr7; 무수  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ );
- [0096] 갈색 안료: 로우 엄버(Raw Umber)(PBr7;  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{MnO}_2 + n\text{H}_2\text{O} + \text{Si} + \text{AlO}_{3+}$ ) 및 로우 시에나(Raw Sienna)(PBr7; 리모나이트 클레이(limonite clay));
- [0097] 흑색 안료: 카본 블랙(black pigment)(PBk7), 아이보리 블랙(Ivory Black)(PBk9), 바인 블랙(Vine Black)(PBk8), 램프 블랙(Lamp Black)(PBk6), 마스 블랙(Mars Black) 또는 아이언 블랙(iron black)(PBk11,  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ), 이산화망간( $\text{MnO}_2$ ) 및 산화티타늄(III)( $\text{Ti}_2\text{O}_3$ ); 및
- [0098] 백색 안료: 산화안티몬(stibous oxide)( $\text{Sb}_2\text{O}_3$ ), 황산바륨( $\text{BaSO}_4$ ), 리소폰( $\text{BaSO}_4 \cdot \text{ZnS}$ ), 이산화티타늄( $\text{TiO}_2$ ) 및 산화아연( $\text{ZnO}$ )를 포함한다.
- [0099] 특정 실시예에서, 안료는 아조 안료(azo pigment), 프탈로시아닌(phthalocyanine), 퀴아크리돈(quiacidone), 디아릴 피롤로피롤(diaryl pyrrolopyrrole), 리톨(lithol), 톨루이딘 유도체(toluidine derivative), 피라졸론(pyrazolone), 디니트로아닐린, 한자 옐로우(Hansa yellow), 인단트렌(indanthrene), 디옥사진 및 벤즈이미다졸론을 포함하지만 이에 제한되지 않는 유기 안료이다.
- [0100] 일부 실시예에서, 착색제는 천연 또는 합성 염료이다. 본 설명의 이점을 가지고 있는 당업자는 분자 구조에 기초하여 다양한 유형의 염료 및 다양한 기재에 대한 이들의 친화성을 이해할 것이다.
- [0101] 천연 염료는 식물, 균류, 미네랄 및/또는 동물성 공급원으로부터 유래될 수 있다. 천연 염료 및/또는 천연 염료 공급원의 비제한적인 예는 연지벌레(cochineal), 락(lac), 소변, 무렉스 달팽이(murex snail), 문어/오징어, 커치 나무(cutch tree), 갬보지 나무 수지(gamboge tree resin), 밤나무, 대황(rhubarb), 인디고페라(*Indigofera*), 카말라 씨앗(kamala seed), 꼭두서니 뿌리(madder root), 망고스틴, 미로발란(myrobalan), 석류(pomegranate), 티크 잎(teak leaf), 웰드(weld), 검은 호두나무, 붉나무(sumac tree), 아세르 종(*Acer* sp.), 피누스 에둘리스(*Pinus edulis*), 루스 트릴로바타(*Rhus trilobata*), 루핀(lupine), 포라덴드론 주니페리눔(*Phoradendron juniperinum*), 마르스테니아(*Marsdenia*), 폴리고눔 텅크토룸(*Polygonum tinctorum*), 론코카르푸스 시아네센스(*Lonchocarpus cyanescens*), 아카시아 종(*Acacia* spp.), 암연지벌레(kermes), 브라질나무(Brazilwood), 리토스페르뮴 푸르푸로캐를레움(*Lithospermum purpurocaeruleum*), 뽕나무(mulberry), 제니스타

팅크토리아(*Genista tinctoria*), 대청(woad), 퍼스틱(fustic), 철, 옥수수 껍질(corn husk), 아르테미시아 트리덴타테(*Artemisia tridentate*), 적양과, 티리안(tyrian), 사프란(saffron), 석류, 심황(turmeric), 홍화(safflower), 양과 껍질, 웰드, 퀘르시트론(querцитron), 퍼스틱, 버터너트(butternut), 노란 뿌리(yellow root), 루멕스 크리스푸스(*Rumex crispus*), 스네이크 위드(snake weed), 고무 나무(rubber plant), 래빗 부시(rabbit bush), 장미 열매(rose hip), 노간주나무(juniper), 오리나무(alder), 헤너(henna), 알카넷(alkanet), 아위(asafetida), 소목(sappanwood), 루비아 종(*Rubia* spp.), 사르코돈 스퀴아모수스(*Sarcodon squamosus*), 히드넬룸 게오게니움(*Hydnellum geogenium*), 히포로마 파시쿨라레(*Hypholoma fasciculare*), 페오루스 슈바이니치이(*Phaeolus schweinitzii*), 피솔리투스 텡크토리우스(*Pisolithus tinctorius*), 로셀라 텡크토리아(*Rocella tinctoria*), 커드베어(cudbear), 아칠(archil), 리트머스(litmus), 크로틀(crottle), 와인, 포도, 선인장 열매, 차, 커피 및 혈액을 포함한다.

[0102] 합성 염료는 산 또는 음이온 염료, 염기성 또는 양이온 염료, 아조계 또는 나프톨 염료, 직접 염료, 분산 염료, 반응성 염료, 황 염료, 건염 염료(vat dye), 안트라퀴논, 프탈로시아닌 및 트리아틸메탄을 포함할 수 있지만 이에 제한되지는 않는다.

[0103] 특정 실시예에서, 잉크에 함유된 착색제의 비율은 조성물의 총 중량에 대해 약 0.001 내지 20 중량%, 약 0.01 내지 15 중량%, 약 1 내지 10 중량%, 약 1 내지 5 중량%, 또는 약 1 내지 2 중량%이다.

[0104] 본 발명의 잉크 조성물은 물 및/또는 다른 용매에서 착색제를 생물학적 양친매성 분자와 혼합하여 생산될 수 있다. 일부 실시예에서, 생물학적 양친매성 분자는 착색제가 캡슐화되어 있는 미셀을 형성한다. 특정 실시예에서, 그런 다음, 착색제 혼합물이 물이나 용매에 첨가되어 수성 또는 용매 기반의 잉크를 생성한다.

[0105] 선택적으로, 조성물은, 예를 들어, 담체, 용매, 공용매, 분산제, 유화제, 보수제, 결합제, 습윤제, 살생물제, pH 조절제, 가용화제, 켈 방지제, 매염제, 소포제, 거품방지제, 세제, 가소제, 왁스, 건조제, 킬레이트제, 점도 조절제 및/또는 증점제를 포함하는 하나 이상의 다른 성분 또는 첨가제를 또한 포함한다. 특정 실시예에서, 생물학적 양친매성 분자는 이들 첨가제 중 하나 이상의 기능을 수행할 수 있다.

[0106] 특정한 특정 실시예에서, 조성물은 물, DI 수, 이소프로판올, 부탄올과 같은 알코올; 에틸렌 글리콜, 디에틸렌 글리콜, 트리에틸렌 글리콜, 테트라에틸렌 글리콜, 프로필렌 글리콜, 디프로필렌 글리콜, 트리프로필렌 글리콜, 1,2-부탄디올, 1,3-부탄디올, 1,4-부탄디올, 티오디글리콜, 네오펜틸 글리콜, 1,4-시클로헥산디올 및 폴리에틸렌 글리콜과 같은 디올; 에틸렌 글리콜 모노메틸 에테르, 에틸렌 글리콜 모노에틸 에테르, 에틸렌 글리콜 모노이소프로필 에테르, 에틸렌 글리콜 모노알릴 에테르, 디에틸렌 글리콜 모노메틸 에테르, 디에틸렌 글리콜 모노에틸 에테르, 디에틸렌 글리콜 모노부틸 에테르, 트리에틸렌 글리콜 모노메틸 에테르, 트리에틸렌 글리콜 모노에틸 에테르, 프로필렌 글리콜 모노메틸 에테르 및 디프로필렌 글리콜 모노메틸 에테르와 같은 알킬렌 글리콜의 모노알킬 에테르; 글리세롤, 1,2,4-부탄트리올, 1,2,5-펜탄트리올, 1,2,6-헥산트리올, 트리메틸올에탄, 트리메틸올프로판 및 펜타에리트리톨과 같은 폴리올; 테트라하이드로퓨란 및 디옥산과 같은 고리형 에테르; 및 그 밖에 디메틸설폭사이드, 디아세톤 알코올, 글리세롤 모노알릴 에테르, N-메틸-2-피롤리돈, 2-피롤리돈,  $\gamma$ -부티로락톤, 1,3-디메틸-2-이미다졸리디논, 설포란, 요소,  $\beta$ -디히드록시에틸우레아, 아세토닐아세톤, 디메틸포름아미드, 디메틸아세트아미드 및 페녹시에탄올로부터 선택되는 담체, 용매 및/또는 공용매를 포함한다.

[0107] 특정한 특정 실시예에서, 조성물은 수지, 아크릴, 알키드, 셀룰로오스 유도체, 고무 수지, 케톤, 말레산, 포름알데히드, 폴리우레탄, 에폭시드, 푸마르산, 탄화수소, 폴리비닐 부티랄, 폴리아미드, 셸락(shellac) 및 페놀류로부터 선택되는 결합제를 포함한다.

[0108] 위에 나열된 성분 중 임의의 것은 각각 조성물의 총 중량에 대해 0.001 내지 99.9 중량%, 0.01 내지 75 중량%, 0.05 내지 50 중량%, 0.1 내지 25 중량%, 또는 0.5 내지 20 중량%의 양으로 존재할 수 있다.

[0109] 방법

[0110] 특정 실시예에서, 표면 인쇄 및/또는 염색의 환경 영향을 개선하기 위한 방법이 제공되고, 여기서 방법은 인쇄 또는 염색에 관련된 하나 이상의 조성물 및/또는 단계에서 전통적으로 활용되는 화학 활성제, 첨가제 또는 보조제 대신 및/또는 이에 더하여 본 발명에 따른 생물학적 양친매성 분자를 표면에 적용하는 단계를 포함한다.

[0111] 특정한 특정 실시예에서, 방법은 본 발명에 따른 잉크 조성물을 표면에 적용하여 그 안의 잉크 및/또는 착색제가 표면 위에 또는 표면 안으로 고정되도록 하는 단계를 포함한다. 특정 실시예에서, 생물학적 양친매성 분자는 착색제가 표면에 고정되기 전에 착색제가 표면으로 전달되는 것을 용이하게 한다. 특정 실시예에서, 생물학적

양친매성 분자는 다음 목적 중 하나 이상을 수행한다: 습윤제, 가용화제, 분산제, 유화제, 점도 조절제, 세제, 매염제, 발포방지제, 및/또는 살생물제.

- [0112] 방법은, 예를 들어, 표면 인쇄, 릴리프 인쇄(relief printing), 스탬핑 또는 블록 인쇄, 플렉소그래픽 인쇄(flexographic printing), 롤러 인쇄, 스크린 인쇄, 열 전사 인쇄, 회전 스크린 인쇄, 그라비아 인쇄(gravure printing), 3D 인쇄 및 디지털 인쇄로부터 선택되는 인쇄 방법을 사용하여 잉크 조성물을 적용하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0113] 방법은, 예를 들어, 직접 염색(direct dyeing), 섬유의 스톡 염색(stock dyeing), 섬유의 톱 염색(top dyeing), 안 염색(yarn dyeing), 타래 염색(skein dyeing), 패키지 염색(package dyeing), 워프 빔 염색(warp beam dyeing), 가먼트 염색(garment dyeing), 후 염색(piece dyeing) 및 건 염색(vat dyeing)으로부터 선택되는 염색 방법을 사용하여 잉크 조성물을 적용하는 단계를 또한 포함할 수 있다. 일부 실시예에서, 이들 방법 중 어느 하나 또는 조합이 활용될 수 있다.
- [0114] 본 발명에 따라 처리될 수 있는 표면은, 예를 들어, 직물, 종이 제품, 목재, 목재 베니어, 중합체, 세라믹, 유리, 기타 패키징 재료뿐만 아니라 이들의 원료를 포함할 수 있다.
- [0115] 일반적으로, "직물"은 원 섬유를 길고 꼬인 길이로 방직하여 생산된 얀이나 실을 양면짜기(interlocking)하여 생성된 직물, 천 또는 카펫과 같은 임의의 유연한 재료를 나타낸다. 양면짜기는, 예를 들어, 직조(weaving), 편직(knitting), 코바늘 뜨개질(crocheting), 매듭짓기(knotting), 태팅(tatting), 펠팅(felting), 본딩(bonding) 또는 브레이딩(braiding)를 통해 이루어질 수 있다. 직물은 면, 양모, 린넨, 마, 사이잘(sisal), 케이폭(kapok), 셀룰로오스, 리오셀, 폴리락테이트, 단백질이 풍부한 공급원(예를 들어, 양모, 실크, 모직물, 모피), 미네랄(예를 들어, 석면), 및 폴리에스테르, 폴리아미드, 폴리아크릴로니트릴, 폴리프로필렌, 폴리우레탄 및 이들의 혼합물과 같은 합성 섬유로 만들어질 수 있다. 유연한 재료 외에, 본원에 사용된 바와 같은 "직물"은 유연한 재료를 사용하여 생성된 완제품뿐만 아니라, 원 섬유, 얀, 및 실을 포함하는 유연한 재료를 생산하는 데 관여하는 원료도 포함할 수 있다. 특정 실시예에서, 완성된 직물은 의류(clothing), 의복(garments), 실내 장식품(upholstery), 커튼(drape), 카펫(carpet) 및 러그(rug)를 포함한다.
- [0116] 종이 제품은 목재, 누더기, 풀, 재활용 종이 또는 물에서 가공된 기타 식물 공급원으로부터 유래된 리그노셀룰로오스 섬유(lignocellulosic fiber) 또는 펄프로 구성된 시트 재료이다. 종이 제품은 인쇄 용지, 포장 용지, 파라핀지(wax paper), 크라프트지(kraft paper), 필기 용지, 장부 용지(ledger paper), 은행 어음(bank paper), 증권 용지(bond paper), 압지(blotting paper), 도화지, 수제 종이, 티슈 페이퍼, 담배 마는 종이, 화장지, 위생용품, 사포, 벽지, 보드지, 판지, 및 카드 용지(cardstock)을 포함하지만 이에 제한되지는 않는다.
- [0117] 예시적인 실시예에서, 생물학적 양친매성 분자는 가공 전에 먼지와 기타 오염물질을 제거하기 위해 원료의 세척에서 세제로서 역할을 한다.
- [0118] 또 다른 예시적인 실시예에서, 생물학적 양친매성 분자는 수성 또는 용매 기반 잉크 조성물에 대한 습윤제로서 역할을 한다. 생물학적 양친매성 분자는 물, 용매 또는 표면의 표면 장력을 낮추어 착색제가 표면으로 전달되어 고정되는 것을 용이하게 할 수 있다. 유리하게는, 습윤제는 잉크 조성물의 착색제에 대한 표면의 수용성을 개선하고, 착색제가 표면의 섬유 매트릭스 안으로 적절히 침투하는 것을 용이하게 할 수 있다.
- [0119] 유리하게는, 생물학적 양친매성 분자의 사용을 통해, 전통적인 화학 습윤제가 감소되고/되거나 발포가 적고 습윤성이 높으며 생분해성이고 무독성인 대안으로 대체될 수 있다. 이러한 전통적인 습윤제는 3,6-디메틸-4-옥탄-3,6-디올 및 이들의 에톡실화 유사체와 같은 아세틸렌계 계면활성제; 알킬- 및 알킬아릴 설포네이트; 알킬 설포숙시네이트; 플루오린화 계면활성제; 폴리(알킬렌 글리콜); 폴리(옥시알킬렌 글리콜)과 지방산, 지방 알코올, 지방 아민, 소르비탄 에스테르, 알칸올 아미드, 피마자유의 부가물; 폴리(디알킬-실록산); 지방 이미다졸린; 설펜화 지방 에스테르; 인산화 지방 에스테르; 지방 아민 및 이들의 유도체; 4차 알코실설펜이트(quaternary alkylsulfate) 화합물; 폴리(프로필렌 옥사이드)/폴리(에틸렌 옥사이드) 공중합체; 알킬 설포시드 및 알킬 설펜; 카르복시메틸아미노알코올 알킬 설펜; 설포네이트; 지방산 또는 지방산 에스테르 설펜; 카르복시산 비누; 인산 에스테르; 폴리옥시에틸렌 알킬 페놀 에테르; 폴리옥시에틸렌 지방족 알코올 에테르; 폴리옥시에틸렌 프로필렌 블록 공중합체 등을 포함하지만 이에 제한되지는 않는다.
- [0120] 또 다른 예시적인 실시예에서, 생물학적 양친매성 분자는 수성 또는 용매 기반의 잉크 조성물에 대한 분산제 및/또는 유화제로서 역할을 한다. 잉크 조성물을 생산하는 동안, 입자의 응집을 방지하기 위해 분산제를 첨가함으로써 착색제 화합물과 담체 또는 용매의 혼합 및/또는 밀링이 향상될 수 있다. 분산제는 또한 안료 및/또는 염

료 적용의 균일성을 지원하는데 유용할 수 있다. 유리하게는, 이는 또한 색채 강도, 농도, 균일성, 색조 및 내광성을 개선할 뿐만 아니라, 노즐 및 스크린과 같은 장비가 안료 입자로 막히는 것을 방지한다. 더욱이, 분산제는 착색제의 표면 장력의 균형을 맞추는 데 도움을 주어 색간 번짐과 얼룩을 최소화할 수 있다.

- [0121] 특정 실시예에서, 생물학적 양친매성 분자는 또한 코팅 재료를 종이 및 식물 제품 위에 인쇄하기 위한 분산제로서 역할을 할 수 있다. 예를 들어, 미립자 미네랄인 카올린 점토는 외관, 광택, 매끄러움, 밝기 및 불투명도를 개선하기 위해 종이를 충전 및 코팅하는 데 자주 사용된다. 카올린은 또한 종이의 인쇄적성을 개선한다. 생물학적 양친매성 분자를 사용하여 카올린 입자의 적용 균일성을 개선함으로써, 코팅이 덜 필요하고 더 효율적인 인쇄가 이루어질 수 있다.
- [0122] 유리하게는, 생물학적 양친매성 분자의 사용을 통해, 전통적인 화학 분산제 및 유화제가 감소되고/되거나 발포가 적고 습윤성이 높으며 생분해성이고 무독성인 대안으로 대체될 수 있다. 이러한 전통적인 분산제/유화제는 나트륨 알킬 설페이트, 나트륨 도데실벤젠 설포네이트, 나트륨 도데실 나프탈렌 설페이트, 나트륨 도데실 디페닐옥사이드 디설포네이트, 나트륨 알킬 설포숙시네이트, 칼륨 N-메틸-N-올레오일 타우레이트, 디알킬 벤젠알킬 암모늄 클로라이드, 알킬벤질 메틸 암모늄 클로라이드, 세틸 피리디늄 브로마이드, 알킬 트리메틸 암모늄 브로마이드, 4차화된 폴리옥시에틸알킬아민의 할라이드 염, 도데실벤질 트리에틸 암모늄 클로라이드, 폴리비닐 알코올, 폴리아크릴산, 소수성 치환 폴리아크릴 아마이드, 메틸 셀룰로오스, 에틸 셀룰로오스, 히드록시 에틸 셀룰로오스, 카르복시 메틸 셀룰로오스, 폴리옥시에틸렌 알킬 에테르, 및 폴리옥시에틸렌 노닐페닐 에테르, 알킬 또는 디알킬 페녹시 폴리(에틸렌옥시)에탄올 유도체를 포함하지만 이에 제한되지는 않는다.
- [0123] 특정 실시예에서, 생물학적 양친매성 분자는 번짐 억제제(bleed control agent)로서 역할을 할 수 있다. 예를 들어, 일부 실시예에서, 미셀에 염료와 안료를 혼입하면 확산 속도를 늦추고 고정 전에 착색제의 이동성을 감소시킬 수 있다. 가용성 염료의 경우, 하나의 미셀의 착색제는 용해된 염료가 미셀을 통해 확산하는 데 필요한 시간보다 경화 시간이 더 짧으면 인접한 미셀의 착색제와 교환될 가능성이 적다.
- [0124] 유리하게는, 생물학적 양친매성 분자의 사용을 통해, 전통적인 번짐 억제제가 감소되고/되거나 발포가 적고 습윤성이 높으며 생분해성이고 무독성인 대안으로 대체될 수 있다. 이러한 전통적인 번짐 억제제는 N,N-디메틸-N-테트라데실 아민 옥사이드; N,N-디메틸-N-헥사데실 아민 옥사이드; N,N-디메틸-N-옥타데실 아민 옥사이드; 및 N,N-디메틸-N-(9-옥타데세닐) 아민 옥사이드를 포함하지만 이에 제한되지는 않는다.
- [0125] 또 다른 예시적인 실시예에서, 생물학적 양친매성 분자는 거품 형성을 불안정하게 하는 소포제 및/또는 발포방지제로서 역할을 할 수 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 생물학적 양친매성 분자는 과도한 발포나 거품 안정화 없이 인쇄 또는 염색의 또 다른 양상에서 계면활성제로 활용되어, 예를 들어, 규소 화합물, 광유 베이스(mineral oil base) 중의 유기 에스테르 블렌드, 및 EO/PO 블록 공중합체와 같은 소포제 및/또는 거품방지제에 대한 요건을 제거하거나 감소시킬 수 있다.
- [0126] 특정 실시예에서, 생물학적 양친매성 분자는 건조, 경화 및/또는 밀봉 후에 표면으로부터 잉크 조성물의 과잉 성분을 제거하기 위해 인쇄 후 또는 염색 후 세제로서 적용될 수 있다.
- [0127] 특정 실시예에서, 생물학적 양친매성 분자는 재활용 및 재사용을 대비하여 폐지, 폐지 펄프, 식물 및 중합체로부터 인쇄용 잉크를 제거하기 위한 잉크 제거제 또는 세제로서 활용될 수 있다. 생물학적 양친매성 분자는 잉크를 제거하려는 재료에 적용될 수 있고, 여기서 생물학적 양친매성 분자는 그로부터 잉크를 분리하는 데 도움을 준다. 예로서, 폐지 펄프는 물과 혼합될 수 있고, 제거를 위해 잉크가 표면으로 쉽게 떠오르도록 하기 위해 생물학적 양친매성 분자가 첨가된다.
- [0128] 일 실시예에서, 방법은 장비를 세정하고, 장비의 성능을 향상시키고/시키거나 유지하기 위해 생물학적 양친매성 분자를 세제 또는 세정 조성물로서 인쇄 및/또는 염색 장비에 적용하는 단계를 포함한다. 예를 들어, 장비는 롤러, 스크린 또는 노즐일 수 있다. 유리하게는, 생물학적 양친매성 분자의 사용을 통해, 전통적인 화학 세제가 감소되고/되거나 발포가 적고 습윤성이 높으며 생분해성이고 무독성인 대안으로 대체될 수 있다. 이러한 전통적인 세제는 인산 에스테르, 폴리인산염, 서피놀 및 아세틸렌올을 포함하지만 이에 제한되지는 않는다.
- [0129] 특정 실시예에서, 본 방법은 인쇄 품질, 블록 저항성, 발포, 스크러빙, 내광성, 번짐, 전단 안정성, 광택, 내수성, 접착력 및 건조 중 하나 이상을 테스트하고, 테스트 결과에 기초하여 필요에 따라 공정을 조정하는 단계를 추가로 포함한다. 이것은, 예를 들어, 장비를 세정하고/하거나 공정의 하나 이상의 단계에 생물학적 양친매성 분자를 첨가하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0130] 특정 실시예에서, 본 발명은 본 방법에 따라 생산된 인쇄 및/또는 염색 제품을 제공한다. 예를 들어, 일부 실시

예에서는, 섬유, 안, 실, 직물, 천, 카펫, 직물, 종이 제품, 패키징 재료, 중합체, 세라믹, 목재, 및 유리 제품이 제공되고, 여기서 이들 제품은 본 발명에 따른 생물학적 양친매성 분자를 포함하는 잉크 조성물로 인쇄, 고정, 및/또는 함침된다. 완제품은, 예를 들어, 생물학적 양친매성 분자를 중량 기준으로 적어도 0.0001%, 0.001%, 0.01%, 0.1%, 1%, 2%, 5% 이상 포함할 수 있다.

**[0131] 생물학적 양친매성 분자**

**[0132]** 특정 실시예에서, 본 방법에 따라 사용되는 생물학적 양친매성 분자는 생물계면활성제이고, 이는 세포에 의해 생산되고/되거나 자연 유래 기재를 사용하여 생산되는 표면 활성 화합물을 의미한다. 바람직한 실시예에서, 생물계면활성제는 미생물에 의해 생산된다.

**[0133]** 바람직한 실시예에서, 방법은 당지질 생물계면활성제(예를 들어, 소포로지질, 람노지질, 셀로비오스 지질, 만노실에리트리트올 지질 및/또는 트레할로오스 지질)를 활용한다. 일부 실시예에서, 예를 들어, 리포펩티드(예를 들어, 서팩틴, 이투린, 펜기신, 아르트로팩틴 및/또는 리케니신), 플라보지질, 인지질(예를 들어, 카디올리핀), 지방산 에스테르 화합물 및 고분자량 중합체, 예컨대, 리포단백질, 리포다당류-단백질 복합체, 및 다당류-단백질-지방산 복합체와 같은 다른 생물계면활성제가 활용될 수 있다.

**[0134]** 특정 실시예에서, 방법은 하나 이상의 소포로지질(SLP) 분자를 포함하는 조성물 및/또는 SLP 분자를 포함하는 효모 배양물을 활용한다. SLP 분자는, 예를 들어, 산성(선형) SLP(ASL), 락톤계 SLP(LSL), 디아세틸화 SLP, 모노아세틸화 SLP, 에스테르화 SLP, 아미노산-SLP 키투게이트, 금속-SLP 키투게이트, 염 형태 SLP, SLP 아미노 알코올, 지방족 사슬에서 카르보닐기가 제거된 SLP, 및/또는 SLP 분자의 임의의 다른 유도체일 수 있다. SLP 분자(들)는 순수한 형태이거나 미정제 형태일 수 있다.

**[0135]** 특정 실시예에서, 본 발명은 효모 균주 및/또는 이들의 성장 부산물을 활용한다. 예를 들어, 배양된 스타르메렐라 봄비콜라(*Starmarella bombicola*) ATCC 22214를 포함하는 미생물 기반 제품 및/또는 SLP와 같은 해당 미생물의 성장 생성물이 사용될 수 있다. 특정 실시예에서, 조성물 내의 효모는 비활성일 수 있고/있거나, 예를 들어, 영양 또는 포자 형태와 같은 다양한 성장 상태에 있을 수 있다. 특정한 다른 실시예에서, 효모 세포가 배양물로부터 제거되어 브로스, 미생물 성장 부산물 및 일부 경우에 미량의 잔류 비활성 세포 물질이 사용을 위해 남아 있게 된다.

**[0136]** 유리하게는, SLP는 직물 및 가죽 제조 산업에 사용하기에 매우 적합하도록 하는 여러 이점이 있다. 첫째, 뛰어난 습윤력으로 인해 물과 화학물질의 사용량을 줄이는 데 도움이 되고, 직물 및 가죽 제조 공정으로 인한 수질 오염 및 폐수 처리 감소에 기여한다. 부가적으로, 약한 음이온 특성으로 인해 천연 및 합성 섬유와, 대부분의 양이온 연화제와 상용성이 있다. 또한, SLP는 다기능적이고 낮은 임계 미셀 농도(CMC)를 필요로 하며 생분해성이다.

**[0137]** 바람직한 실시예에서, 본 발명은 하나 이상의 원하는 기능적 특성을 갖는 "녹색" 계면활성제 조성물을 생산하기 위한 방법을 제공하고, 이 방법은 특정한 기능적 특성을 갖는 생물계면활성제 분자를 식별하는 단계, 및 생물계면활성제의 생산에 유리한 조건 하에 생물계면활성제 생산 미생물을 배양하여 생물계면활성제 분자를 생산하는 단계를 포함한다.

**[0138]** 특정 실시예에서, 방법은 생물계면활성제 분자를 하나 이상의 추가 생물계면활성제 분자와 결합시키는 단계를 추가로 포함하고, 이들의 동일성, 비율 및/또는 분자 구조는 조성물에 대한 원하는 용도(들)에 기초하여 결정된다. 따라서, 예를 들어, 표면/계면 장력 감소, 점도 감소, 유화(emulsification), 해유화(demulsification), 용해력(solveny), 세정력(detergency) 및/또는 항균 작용을 포함하는 하나 이상의 원하는 기능적 특성을 갖는 조성물이 생산된다.

**[0139]** 일부 실시예에서, 녹색 계면활성제 조성물 내의 생물계면활성제 분자의 동일성, 비율 및/또는 분자 구조는, 예를 들어, 개별 분자의 HLB, CMC 및/또는 KB에 기초하여 결정된다. 일부 실시예에서, 생물계면활성제 분자의 동일성, 비율 및/또는 분자 구조는 전체적으로 조성물에 대한 이론적 또는 실제 원하는 HLB, CMC 및/또는 KB 값에 기초하여 결정된다.

**[0140]** 일부 실시예에서, 본 발명에 따른 생물학적 양친매성 분자는 이들의 나노규모 미셀 크기로 인해 특히 유용하다. 입자 크기가 더 작을수록 종이 및 직물과 같은 섬유질 재료에서 발견되는 것과 같은 작은 공간과 기공을 더 잘 관통한다. 특정 실시예에서, 이는 또한 재료로부터 착색제 입자의 침출 감소 및 색 견뢰도(color fastness) 증가에 기여한다.

- [0141] 특정 실시예에서, 미셀 크기는 1,000 nm 미만, 바람직하게는 500 nm 미만, 더 바람직하게는 100 nm 미만이다. 예시적인 실시예에서, 본 발명에 따른 소포로지질은 50 nm 미만, 25 nm 미만, 또는 10 nm 미만의 미셀 크기를 갖는다.
- [0142] 하나 이상의 생물계면활성제는 소규모 내지 대규모 배양 방법을 사용하여 생산될 수 있다. 특히, 방법은 산업 규모, 즉 상업적 응용 분야, 예를 들어, 오일 회수 향상을 위한 조성물 생산에 대한 수요를 충족시키는 양으로 생물계면활성제를 공급하는 데 사용하기에 적합한 규모로 확장될 수 있다. 바람직한 실시예에서, 생물계면활성제는 일부 실시예에서는 녹색 계면활성제 조성물이 사용될 곳에서 300 마일, 200 마일, 100 마일 또는 10 마일 이하인 중앙 위치에서 생산, 선택적으로 변형되고, 혼합된다.
- [0143] 생물계면활성제를 생산하는 데 사용되는 미생물은 천연 또는 유전자 변형 미생물일 수 있다. 예를 들어, 미생물은 특정 유전자로 형질전환되어 특정한 특징을 나타낼 수 있다. 미생물은 또한 원하는 균주의 돌연변이체일 수 있다. 본원에 사용된 바와 같이, "돌연변이체(mutant)"는 기준 미생물(reference microorganism)의 변종(strain), 유전적 변이체(genetic variant) 또는 아형(subtype)을 의미하고, 여기서 돌연변이체는 기준 미생물과 비교하여 하나 이상의 유전적 변이(예를 들어, 점 돌연변이(point mutation), 미스센스 돌연변이(missense mutation), 넌센스 돌연변이(nonsense mutation), 결실(deletion), 중복(duplication), 프레임시프트 돌연변이(frameshift mutation) 또는 반복 확장(repeat expansion))을 갖는다. 돌연변이체를 만드는 절차는 미생물학 분야에 잘 알려져 있다. 예를 들어, UV 돌연변이 유발(mutagenesis) 및 니트로소구아니딘(nitrosoguanidine)이 이 목적을 위해 광범위하게 사용된다.
- [0144] 특정 실시예에서, 미생물은 그람 양성 박테리아와 그람 음성 박테리아를 포함하는 박테리아이다. 박테리아는, 예를 들어, 아그로박테리움(*Agrobacterium*)(예를 들어, 아그로박테리움 라디오박터(*A. radiobacter*)), 아조토박터(*Azotobacter*)(아조토박터 비네란디(*A. vinelandii*), 아조토박터 크로코쿰(*A. chroococcum*)), 아조스피릴룸(*Azospirillum*)(예를 들어, 아조스피릴룸 브라질리엔시스(*A. brasiliensis*)), 바실러스(예를 들어, 바실러스 아밀로리퀴파시엔스(*B. amyloliquefaciens*), 바실러스 시르쿨란스(*B. circulans*), 바실러스 피르무스(*B. firmus*), 바실러스 라테로스포루스(*B. laterosporus*), 바실러스 리체니포르미스(*B. licheniformis*), 바실러스 메가테리움(*B. megaterium*), 바실러스 모자벤시스(*B. mojavensis*), 바실러스 무실라지노서스(*B. mucilaginosus*), 바실러스 서브틸리스(*B. subtilis*)), 부르크홀데리아(*Burkholderia*)(예를 들어, 부르크홀데리아 타이란덴시스(*B. thailandensis*)), 프라테우리아(*Frateriia*)(예를 들어, 프라테우리아 아우란티아(*F. aurantia*)), 마이크로박테리움(*Microbacterium*)(예를 들어, 마이크로박테리움 래바니포르만스(*M. laevaniformans*)), 믹소박테리아(*myxobacteria*)(예를 들어, 믹소코쿠스 잔투스(*Myxococcus xanthus*), 스티그나텔라 아우란티아카(*Stigmatella aurantiaca*), 소란균 셀룰로숨(*Sorangium cellulosum*), 미니시스티스 로세아(*Minicystis rosea*)), 패니바실러스 폴리믹사(*Paenibacillus polymyxa*), 판토에아(*Pantoea*)(예를 들어, 판토에아 아글로메란스(*P. agglomerans*)), 슈도모나스(*Pseudomonas*)(예를 들어, 슈도모나스 애루지노사(*P. aeruginosa*), 슈도모나스 클로로라피스 아종 아우레오파시엔스(*P. chlororaphis subsp. aureofaciens*)(클루이베르(*Kluyver*)), 슈루도모나스 푸티다(*P. putida*)), 리조비움 종(*Rhizobium spp.*), 로도스피릴룸(*Rhodospirillum*)(예를 들어, 로도스피릴룸 루브룸(*R. rubrum*)), 스펅고모나스(*Sphingomonas*)(예를 들어, 스펅고모나스 파우시모빌리스(*S. paucimobilis*)), 및/또는 티오바실러스 티오옥시단스(*Thiobacillus thiooxidans*)(아시도티오바실러스 티오옥시단스(*Acidithiobacillus thiooxidans*))일 수 있다.
- [0145] 특정 실시예에서, 미생물은 효모 또는 균류이다. 본 발명에 따라 사용하기에 적합한 효모 및 균류 종은, 아우레오바시디움(*Aureobasidium*)(예를 들어, 아우레오바시디움 풀룰란스(*A. pullulans*)), 블라케스레아(*Blakeslea*), 칸디다(*Candida*)(예를 들어, 칸디다 아피콜라(*Candida apicola*), 칸디다 봄비콜라(*C. bombicola*), 칸디다 노다엔시스(*C. nodaensis*)), 크립토크커스(*Cryptococcus*), 데바리오마이세스(*Debaryomyces*)(예를 들어, 데바리오마이세스 한세니(*D. hansenii*)), 엔토모프토타(*Entomophthora*), 한세니아스포라(*Hanseniaspora*)(예를 들어, 한세니아스포라 우바룸(*H. uvarum*)), 한세눌라(*Hansenula*), 이사첸키아(*Issatchenkia*), 클루이베로마이세스(*Kluyveromyces*)(예를 들어, 클루이베로마이세스 파피(*K. phaffii*)), 모르티에렐라(*Mortierella*), 마이코리자(*Mycorrhiza*), 메이에로지마 구일리에르몽디(*Meyerozyma guilliermondii*), 페니실리움(*Penicillium*), 피코마이세스(*Phycomyces*), 피치아(*Pichia*)(예를 들어, 피치아 아노말라(*P. anomala*), 피치아 구일리에르몽디(*P. guilliermondii*), 피치아 옥시덴탈리스(*P. occidentalis*), 피치아 쿠드리야브제비(*P. kudriavzevii*)), 플레우로투스 종(*Pleurotus spp.*)(예를 들어, 플레우로투스 오스트레아투스(*P. ostreatus*)), 슈도지마(*Pseudozyma*)(예를 들어, 슈도지마 아피디스(*P. aphidis*)), 사카로마이세스(*Saccharomyces*)(예를 들어, 사카로마이세스 블라르디 세쿠에라(*S. boulardii sequela*), 사카로마이세스 세레비시아(*S. cerevisiae*), 사카로마이세스 톨라(*S.*

*torula*), 스타르메렐라(*Starmereella*)(예를 들어, 스타르메렐라 봄비콜라(*S. bombicola*)), 토룰롭시스(*Torulopsis*), 트리코데르마(*Trichoderma*)(예를 들어, 트리코데르마 레세이(*T. reesei*), 트리코데르마 하르지아눔(*T. harzianum*), 트리코데르마 하마툼(*T. hamatum*), 트리코데르마 비리데(*T. viride*)), 우스틸라고(*Ustilago*)(예를 들어, 우스틸라고 메이디스(*U. maydis*)), 윅케르하모마이세스(*Wickerhamomyces*)(예를 들어, 윅케르하모마이세스 아노말러스(*W. anomalus*)), 윌리옵시스(*Williopsis*)(예를 들어, 윌리옵시스 므라키(*W. mrakii*)), 자이코사카로마이세스(*Zygosaccharomyces*)(예를 들어, 자이코사카로마이세스 바일리(*Z. bailii*)) 등을 포함한다.

[0146] 바람직한 실시예에서, 미생물은 스타르메렐라 종 효모 및/또는 칸디다 종 효모, 예를 들어, 스타르메렐라 (칸디다) 봄비콜라, 칸디다 아피콜라, 칸디다 바티스타(*Candida batistae*), 칸디다 플로리콜라(*Candida floricola*), 칸디다 리오도센시스(*Candida riiodocensis*), 칸디다 스텔라테(*Candida stellate*) 및/또는 칸디다 쿠오이(*Candida kuoi*)로부터 선택되는 효모 또는 균류이다. 특정 실시예에서, 미생물은 스타르메렐라 봄비콜라, 예를 들어, 균주 ATCC 22214이다.

[0147] 본원에 사용된 바와 같이, "발효"는 제어된 조건 하에 세포의 성장 또는 배양을 나타낸다. 성장은 호기성(aerobic) 또는 혐기성(anaerobic)일 수 있다. 문맥상 달리 요구되지 않는 한, 이 문구는 공정의 성장 단계와 생성물 생합성 단계를 모두 포함하는 것으로 의도된다.

[0148] 본원에 사용된 바와 같이, "브로스", "배양액" 또는 "발효액"은 적어도 영양소를 포함하는 배양 배지를 나타낸다. 발효 공정 이후에 브로스가 언급되면, 브로스는 미생물 성장 부산물 및/또는 미생물 세포를 또한 포함할 수 있다.

[0149] 본 발명에 따라 사용되는 미생물 성장 용기는 산업 용도를 위한 임의의 발효조(fermenter) 또는 배양 반응기(cultivation reactor)일 수 있다. 본원에 사용된 바와 같이, "반응기", "생물반응기(bioreactor)", "발효 반응기" 또는 "발효 용기"라는 용어는 하나 이상의 용기 및/또는 타워 또는 배관 설비로 이루어지는 발효 장치를 포함한다. 이러한 반응기의 예는 연속 교반 탱크 반응기(CSTR: Continuous Stirred Tank Reactor), 고정화 세포 반응기(ICR: Immobilized Cell Reactor), 트리클 층 반응기(TBR: Trickle Bed Reactor), 버블 칼럼(Bubble Column), 가스 리프트 발효조(Gas Lift Fermenter), 정적 믹서(Static Mixer) 또는 기체-액체 접촉에 적합한 기타 용기 또는 기타 장치를 포함하지만 이에 제한되지는 않는다. 일부 실시예에서, 생물반응기는 제1 성장 반응기와 제2 발효 반응기를 포함할 수 있다. 이처럼, 생물반응기 또는 발효 반응에 기체를 첨가하는 것을 언급할 때, 적절한 경우 이들 반응기 중 하나 또는 둘 모두에 대한 첨가를 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

[0150] 일 실시예에서, 방법은 액체 성장 배지를 포함하는 발효 반응기에 생물계면활성제 생산 미생물을 접종하여 배양물을 생산하는 단계; 및 생물계면활성제의 생산에 유리한 조건 하에 배양물을 배양하는 단계를 포함한다.

[0151] 본 발명에 따라 사용되는 미생물 성장 용기는 산업 용도를 위한 임의의 발효조 또는 배양 반응기일 수 있다. 일 실시예에서, 용기는 기능적 제어/센서를 가질 수 있거나, 기능적 제어/센서에 연결되어 pH, 산소, 압력, 온도, 교반기 축 동력(agitator shaft power), 습도, 점도 및/또는 미생물 밀도 및/또는 대사산물 농도와 같이 배양 공정에서 중요한 인자를 측정할 수 있다.

[0152] 추가 실시예에서, 용기는 용기 내부의 미생물 성장을 모니터링할 수도 있다(예를 들어, 세포 수 및 성장 단계 측정). 대안적으로, 계수, 순도 측정, 생물계면활성제 농도 및/또는 눈에 보이는 오일 수준 모니터링을 위해 용기에서 샘플을 채취할 수 있다. 예를 들어, 일 실시예에서 샘플링은 24시간마다 일어날 수 있다.

[0153] 본 방법에 따른 미생물 접종물은 임의의 공지된 발효 방법을 사용하여 제조될 수 있는 원하는 미생물의 세포 및/또는 번식체를 포함하는 것이 바람직하다. 원하는 경우, 접종물은 물 및/또는 액체 성장 배지와 미리 혼합될 수 있다.

[0154] 특정 실시예에서, 배양 방법은 액체 성장 배지에서 침지 발효(submerged fermentation)를 활용한다. 일 실시예에서, 액체 성장 배지는 탄소원(carbon source)을 포함한다. 탄소원은 글루코오스, 텍스트로오스, 수크로오스, 락토오스, 프룩토오스, 트레할로오스, 만노오스, 만니톨, 및/또는 말토오스와 같은 탄수화물; 아세트산, 푸마르산, 시트르산, 프로피온산, 말산, 말론산, 및/또는 피루브산과 같은 유기산; 에탄올, 프로판올, 부탄올, 펜탄올, 헥산올, 이소부탄올, 및/또는 글리세롤과 같은 알코올; 카놀라유, 대두유, 쌀겨유, 올리브유, 옥수수유, 해바라기씨유, 참기름, 및/또는 아마인유와 같은 지방 및 오일일 수 있다. 이들 탄소원은 독립적으로 사용되거나 둘 이상의 조합으로 사용될 수 있다. 바람직한 실시예에서, 친수성 탄소원, 예를 들어, 글루코스와 소수성 탄소원, 예를 들어, 오일 또는 지방산이 사용된다.

- [0155] 일 실시예에서, 액체 성장 배지는 질소원을 포함한다. 질소원은, 예를 들어, 효모 추출물, 질산칼륨, 질산암모늄, 황산암모늄, 인산암모늄, 암모니아, 요소 및/또는 염화암모늄일 수 있다. 이들 질소원은 독립적으로 사용되거나 둘 이상의 조합으로 사용될 수 있다.
- [0156] 일 실시예에서, 하나 이상의 무기 염이 또한 액체 성장 배지에 포함될 수 있다. 무기 염은, 예를 들어, 인산이 수소칼륨, 인산일칼륨, 인산수소이칼륨, 인산수소이나트륨, 염화칼륨, 황산마그네슘, 염화마그네슘, 황산철, 염화철, 황산망간, 염화망간, 황산아연, 염화납, 황산구리, 염화칼슘, 탄산칼슘, 질산칼슘, 황산마그네슘, 인산나트륨, 염화나트륨 및/또는 탄산나트륨을 포함할 수 있다. 이들 무기염은 독립적으로 사용되거나 둘 이상의 조합으로 사용될 수 있다.
- [0157] 일 실시예에서, 미생물을 위한 성장 인자와 미량 영양소가 배지에 포함된다. 이는 이들이 필요로 하는 모든 비타민을 생산할 수 없는 미생물을 성장시킬 때 특히 바람직하다. 철, 아연, 구리, 망간, 몰리브덴 및/또는 코발트와 같은 미량 원소를 포함하는 무기 영양소도 배지에 포함될 수 있다. 또한 비타민, 필수 아미노산, 단백질 및 미량 원소의 공급원은, 예를 들어, 옥수수 가루, 펩톤(peptone), 효모 추출물, 감자 추출물, 쇠고기 추출물, 콩 추출물, 바나나 껍질 추출물 등이나, 정제된 형태로 포함될 수 있다. 예를 들어, 단백질의 생합성에 유용한 것과 같은 아미노산이 또한 포함될 수 있다.
- [0158] 배양 방법은 성장하는 배양물에 산소화(oxygenation)를 추가로 제공할 수 있다. 일 실시예는 저산소 함유 공기를 제거하고 산소화된 공기를 도입하기 위해 공기의 느린 운동을 이용한다. 산소화된 공기는 액체의 기계적 교반을 위한 임펠러(impeller) 및 액체 안에 산소를 용해시키기 위해 액체에 가스 기포를 공급하기 위한 공기 스파저(air sparger)를 포함하는 메커니즘을 통해 매일 보충되는 주변 공기일 수 있다. 특정 실시예에서, 용존 산소(DO: dissolved oxygen) 수준은 약 25% 내지 약 75%, 약 30% 내지 약 70%, 약 35% 내지 약 65%, 약 40% 내지 약 60%, 또는 약 50%의 공기 포화로 유지된다.
- [0159] 일부 실시예에서, 배양 방법은 배양 공정 전 및/또는 중에 액체 배지에 추가적인 산 및/또는 항균제를 첨가하는 단계를 추가로 포함할 수 있다. 배양물을 오염으로부터 보호하기 위해 항균제 또는 항생제(예를 들어, 스트렙토마이신, 옥시테트라사이클린)가 사용된다. 그러나 일부 실시예에서, 효모 배양물에 의해 생산된 대사산물은 배양물의 오염을 방지하기 위해 충분한 항균 효과를 제공한다.
- [0160] 일 실시예에서, 접종 전에, 액체 배양 배지의 성분은 선택적으로 멸균될 수 있다. 일 실시예에서, 액체 성장 배지의 멸균은 액체 배양 배지의 성분을 약 85 내지 100°C 온도의 물에 넣어 이루어질 수 있다. 일 실시예에서, 멸균은 성분을 1 내지 3% 과산화수소에 1:3(w/v)의 비율로 용해시킴으로써 이루어질 수 있다.
- [0161] 일 실시예에서, 배양에 사용되는 장비는 멸균된다. 반응기/용기와 같은 배양 장비는 멸균 유닛, 예를 들어, 오토클레이브(autoclave)와 분리될 수 있지만, 연결될 수 있다. 배양 장비는 접종을 시작하기 전에 원위치에서(in situ) 멸균하는 멸균 유닛을 또한 가질 수 있다. 개스킷, 개구부, 튜브 및 기타 장비 부품에, 예를 들어, 이소프로필 알코올이 분무될 수 있다. 공기는 당업계에 알려진 방법에 의해 멸균될 수 있다. 예를 들어, 주변 공기는 용기 안으로 도입되기 전에 적어도 하나의 필터를 통과할 수 있다. 다른 실시예에서, 배지는 저온 살균될 수 있거나, 선택적으로는 열이 전혀 가해지지 않을 수 있고, 이러한 경우 원치 않는 미생물 성장을 억제하기 위해 pH 및/또는 낮은 수분 활성(water activity)의 사용이 이용될 수 있다.
- [0162] 배양물의 pH는 대상 미생물에 적합해야 하고, 배양물에서 특정 생물계면활성제 분자를 생산하기 위해 원하는 대로 변경할 수 있다. pH를 바람직한 값에 가깝게 안정화시키기 위해 완충제 및 pH 조정제, 예컨대, 탄산염과 인산염이 사용될 수 있다.
- [0163] 일부 실시예에서, pH는 약 2.0 내지 약 7.0이다. 일부 실시예에서, pH는 약 2.5 내지 약 5.5, 약 3.0 내지 약 4.5, 또는 약 3.5 내지 약 4.0이다. 일 실시예에서, 배양은 일정한 pH에서 연속적으로 실행될 수 있다. 다른 실시예에서, 배양은 pH가 변할 수 있다.
- [0164] 일 실시예에서, 배양 방법은 약 5°C 내지 약 100°C, 약 15°C 내지 약 60°C, 약 20°C 내지 약 45°C, 약 22°C 내지 약 30°C, 또는 약 24°C 내지 약 28°C에서 실행된다. 일 실시예에서, 배양은 일정한 온도에서 연속적으로 실행될 수 있다. 다른 실시예에서, 배양은 온도가 변할 수 있다.
- [0165] 본 방법에 따르면, 미생물은 원하는 효과, 예를 들어, 원하는 양의 세포 바이오매스(cell biomass)의 생산 또는 원하는 양의 하나 이상의 미생물 성장 부산물을 이루기에 충분한 기간 동안 발효 시스템에서 배양될 수 있다. 미생물에 의해 생산되는 미생물 성장 부산물(들)은 미생물에 보유하고/되거나 성장 배지로 분비될 수 있다. 바

이오매스 함량은, 예를 들어, 5 g/l 내지 180 g/l 이상, 또는 10 g/l 내지 150 g/l일 수 있다.

- [0166] 특정 실시예에서, 배양물의 발효는 약 48 내지 150시간, 또는 약 72 내지 150시간, 또는 약 96 내지 약 125시간, 또는 약 110 내지 약 120시간 동안 일어난다.
- [0167] 발효 사이클이 완료된 후, 방법은 일부 실시예에서 생물계면활성제 분자를 추출, 농축 및/또는 정제하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0168] 특정 실시예에서, 본 발명의 방법은 최소에서 0의(minimal-to-zero) 폐기물이 생성되어 하수 및 폐수 시스템으로 배수되고/되거나 매립지에 폐기되는 발효 폐기물의 양을 줄이는 방식으로 실행될 수 있다.
- [0169] 생물계면활성제의 추출 후 배양물로부터 수집된 세포 바이오매스는 일반적으로 비활성화되어 폐기된다. 그러나, 본 방법은 세포 바이오매스를 수집하고 이를 살아있는 형태 또는 비활성 형태로 토양 개량제, 가축 사료 보충제, 유정(oil well) 처리 및/또는 스킨케어 제품을 포함하지만 이에 제한되지 않는 다양한 목적에 대해 사용하는 단계를 추가로 포함할 수 있다. 세포 바이오매스는 직접 사용되거나, 의도된 용도에 특정한 첨가제와 혼합될 수 있다.
- [0170] 일부 실시예에서, 생물계면활성제를 추출 및/또는 정제하는 데 사용되는 물이나 기타 무독성 액체는 잔류 생물계면활성제, 영양소 및/또는 세포 물질을 함유할 수 있다. 따라서, 특정 실시예에서, 액체는 식물을 위한 토양 또는 잎 처리로서; 인간과 동물을 위한 안전한 영양 및/또는 수분 보충으로서; 세정 조성물로서; 및/또는 발효 폐기물을 줄이기 위한 수많은 기타 용도를 위해 관개 드립 라인(irrigation drip line) 또는 스프링클러에 사용될 수 있다.
- [0171] 일부 실시예에서, 방법은 조성물에 첨가하기 전에 생물계면활성제 분자의 구조를 변형하는 단계를 포함한다.
- [0172] 일부 실시예에서, 발효 매개변수의 조정은 배양물 내의 하나 이상의 특정 생물계면활성제 분자의 변형 및/또는 생산, 및/또는 특정 비율의 다중 생물계면활성제 분자의 생산을 초래한다. 이러한 매개변수는, 예를 들어, 특정 균주의 미생물 사용, 성장 배지 조성의 조정, 미생물을 길항 및/또는 영양 미생물로 공동 배양, 영양 배지에 억제제 및/또는 자극제 화합물 첨가, 온도, pH 및/또는 발효 통기의 조정 등을 포함할 수 있다.
- [0173] 일부 실시예에서, 발효 사이클로부터 얻은 생물계면활성제 분자(들)는, 예를 들어, 에스테르화, 중합, 아미노산의 첨가, 금속의 첨가 및 지방산 사슬 길이의 변경에 의해 발효 후(post-fermentation) 변형될 수 있다.
- [0174] 추가적인 및/또는 대안적인 실시예에서, 조성물은 조성물 내의 생물계면활성제 분자의 동일성 및 비율에 기초하여 특정하고 일부 경우에는 매우 정확한 HLB 값을 갖도록 맞추어 조정될 수 있다.
- [0175] 특정 실시예에서, 조성물은, 예를 들어, 당지질, 리포펩티드, 플라보지질, 인지질, 지방산 에스테르 화합물, 리포단백질, 리포다당류-단백질 복합체, 및 다당류-단백질-지방산 복합체로부터 선택되는 종류에 속하는 하나 이상의 생물계면활성제 분자를 포함한다.
- [0176] 일부 실시예에서, 조성물은 동일한 생물계면활성제 종류에 속하는 다수의 생물계면활성제 분자를 포함한다. 일부 실시예에서, 조성물은 이들 생물계면활성제 종류 중 하나 이상에 속하는 생물계면활성제 분자를 포함한다.
- [0177] 일부 실시예에서, 조성물은, 예를 들어, 소포로지질, 람노지질, 트레할로오스 지질, 셀로비오스 지질 및/또는 만노실에리트리트올 지질과 같은 당지질을 포함한다.
- [0178] 특정 실시예에서, 조성물은 본원의 다른 곳에 정의된 바와 같은 소포로지질 분자를 중량 기준으로 0% 내지 100%, 5% 내지 95%, 10% 내지 90%, 15% 내지 85%, 20% 내지 80%, 25% 내지 75%, 30% 내지 70%, 35% 내지 65%, 40% 내지 60%, 45% 내지 55%, 또는 50% 포함할 수 있다.
- [0179] 일 실시예에서, 조성물은 락톤계 SLP 및 선형 SLP를 (전체 SLP에 대해) 0.1% 락톤계 대 99.9% 선형, 0.5% 락톤계 대 99.5% 선형, 1% 락톤계 대 99% 선형, 5% 락톤계 대 95% 선형, 10% 락톤계 대 90% 선형, 20% 락톤계 대 80% 선형, 30% 락톤계 대 70% 선형, 40% 락톤계 대 60% 선형, 50% 락톤계 대 50% 선형, 60% 락톤계 대 40% 선형, 70% 락톤계 대 30% 선형, 80% 락톤계 대 20% 선형, 90% 락톤계 대 10% 선형, 95% 락톤계 대 5% 선형, 99% 락톤계 대 1% 선형, 99.5% 락톤계 대 0.5% 선형, 또는 99.9% 락톤계 대 0.1% 선형의 비율로 포함한다.
- [0180] 특정 실시예에서, 조성물은 람노지질 분자를 중량 기준으로 0% 내지 100%, 5% 내지 95%, 10% 내지 90%, 15% 내지 85%, 20% 내지 80%, 25% 내지 75%, 30% 내지 70%, 35% 내지 65%, 40% 내지 60%, 45% 내지 55%, 또는 50% 포함할 수 있다. "람노지질" 또는 "람노지질 분자"는, 예를 들어, 모노- 및 디-람노지질과, 그 안의 모든 가능한

유도체뿐만 아니라 본원에 기술된 바와 같은 다른 형태를 포함할 수 있다.

- [0181] 특정 실시예에서, 조성물은 만노실에리트ρί톨 지질 분자를 중량 기준으로 0% 내지 100%, 5% 내지 95%, 10% 내지 90%, 15% 내지 85%, 20% 내지 80%, 25% 내지 75%, 30% 내지 70%, 35% 내지 65%, 40% 내지 60%, 45% 내지 55%, 또는 50% 포함할 수 있다. "만노실에리트ρί톨 지질" 또는 "만노실에리트ρί톨 지질 분자"는, 예를 들어, 트리-아실화, 디-아실화, 모노-아실화, 트리-아세틸화, 디-아세틸화, 모노-아세틸화 및 비-아세틸화 MEL뿐만 아니라, 이들의 입체이성질체(stereoisomer) 및/또는 구조 이성질체(constitutional isomer)를 포함할 수 있다. 특정한 특정 실시예에서, MEL은 다음 군으로 특징지어진다: MEL A(디아세틸화), MEL B(C4에서 모노아세틸화), MEL C(C6에서 모노아세틸화), MEL D(비아세틸화), 트리아세틸화 MEL A, 트리아세틸화 MEL B/C뿐만 아니라 본원에 기술된 다른 형태.
- [0182] 일부 실시예에서, 조성물은, 예를 들어, 설퍩틴, 펜기신, 아르트로팩틴, 리케니신, 이투린 및/또는 비스코신과 같은 리포펩티드를 중량 기준으로 0% 내지 100%, 5% 내지 95%, 10% 내지 90%, 15% 내지 85%, 20% 내지 80%, 25% 내지 75%, 30% 내지 70%, 35% 내지 65%, 40% 내지 60%, 45% 내지 55%, 또는 50% 포함한다.
- [0183] 일부 실시예에서, 2종 이상의 정제된 생물계면활성제 분자가 서로 혼합된다. 일부 실시예에서, 2종 이상의 정제되지 않거나 미정제 형태의 생물계면활성제가 서로 혼합되고, 여기서 미정제 형태는, 예를 들어, 잔류 영양 배지, 미생물 세포, 및/또는 발효 중에 생산된 다른 미생물 대사산물을 포함할 수 있다. 일부 실시예에서, 정제된 생물계면활성제 분자는 미정제 형태 생물계면활성제와 혼합될 수 있다. 일부 실시예에서, 유도체화된 생물계면활성제 분자는 또 다른 유도체화된 생물계면활성제, 정제된 비유도체화된 생물계면활성제, 및/또는 미정제 형태 생물계면활성제와 혼합될 수 있다.
- [0184] **미생물 기반 제품의 제조**
- [0185] 본 발명의 하나의 미생물 기반 제품은 단순히 미생물 및/또는 미생물에 의해 생산된 미생물 대사산물 및/또는 임의의 잔류 영양소를 함유하는 발효 배지이다. 발효의 생성물은 추출이나 정제 없이 직접 사용될 수 있다. 원할 경우, 문헌에 기술된 표준 추출 및/또는 정제 방법이나 기술을 사용하여 추출 및 정제가 쉽게 이루어질 수 있다.
- [0186] 미생물 기반 제품 내의 미생물은 활성 또는 비활성 형태이거나, 영양 세포, 생식 포자, 분생포자(conidia), 균사체(mycelia), 균사(hyphae) 또는 임의의 다른 미생물 번식체 형태일 수 있다. 미생물 기반 제품은 또한 미생물이 제거된 브로스 및/또는 성장 부산물을 포함할 수 있다.
- [0187] 미생물 기반 제품은 추가적인 안정화, 보존, 및 저장 없이 사용될 수 있다. 유리하게는, 이러한 미생물 기반 제품을 직접 사용하면 미생물의 높은 생존력(viability)이 보존되고, 이물질 및 바람직하지 않은 미생물로 인한 오염 가능성이 줄어들고, 미생물 성장 부산물의 활성이 유지된다.
- [0188] 성장 용기로부터 미생물 기반 조성물을 수확하면, 수확된 제품을 용기에 넣거나 사용하기 위해 운송할 때 추가 성분이 첨가될 수 있다. 첨가제는, 예를 들어, 완충제, 담체, 동일하거나 다른 시설에서 생산된 다른 미생물 기반 조성물, 점도 조절제, 방부제, 미생물 성장을 위한 영양소, 계면활성제, 유화제, 운할제, 용해도 조절제, 추적제, 용매, 살생물제, 향생제, pH 조절제, 킬레이트제, 안정제, 자외선 차단제, 이러한 조합제에 관례적으로 사용되는 기타 미생물 및 기타 적합한 첨가제일 수 있다.
- [0189] 일 실시예에서, 유기 및 아미노산 또는 이들의 염을 포함하는 완충제가 첨가될 수 있다. 적합한 완충제는 시트르산염, 글루콘산염, 타르타르산염, 말산염, 아세트산염, 락트산염, 옥살산염, 아스파르트산염, 말론산염, 글루코헵톤산염(glucuheptonate), 피루브산염(pyruvate), 갈락타르산염(galactarate), 글루카르산염(glucarate), 타르트론산염(tartronate), 글루타민산염(glutamate), 글리신, 리신, 글루타민, 메티오닌, 시스테인, 아르기닌 및 이들의 혼합물을 포함한다. 인산과 아인산 또는 이들의 염이 또한 사용될 수 있다. 합성 완충제가 사용하기에 적합하지만, 위에 나열된 유기 및 아미노산 또는 이들의 염과 같은 천연 완충제를 사용하는 것이 바람직하다.
- [0190] 추가 실시예에서, pH 조절제는 수산화칼륨, 수산화암모늄, 탄산칼륨이나 중탄산칼륨, 염산, 질산, 황산 또는 혼합물을 포함한다.
- [0191] 미생물 기반 조성물의 pH는 대상 미생물(들)에 적합해야 한다. 일부 실시예에서, 조성물의 pH는 약 3.5 내지 7.0, 약 4.0 내지 6.5, 또는 약 5.0이다.
- [0192] 일 실시예에서, 중탄산나트륨 또는 탄산나트륨, 황산나트륨, 인산나트륨, 중인산나트륨과 같은 염의 수성 조합

제(aqueous preparation)와 같은 추가 성분이 제제에 포함될 수 있다.

- [0193] 선택적으로, 제품은 사용 전에 저장될 수 있다. 저장 시간은 짧은 것이 바람직하다. 따라서, 저장 시간은 60일, 45일, 30일, 20일, 15일, 10일, 7일, 5일, 3일, 2일, 1일, 또는 12시간 미만일 수 있다. 바람직한 실시예에서, 생세포가 제품에 존재하는 경우, 제품은, 예를 들어, 20°C, 15°C, 10°C, 또는 5°C 미만과 같은 냉온(cool temperature)에서 저장된다.
- [0194] **미생물 기반 제품의 현지 생산(Local Production)**
- [0195] 본 발명의 특정 실시예에서, 미생물 성장 시설은 원하는 규모로 새로운 고밀도 미생물 및/또는 대상 미생물 성장 부산물을 생산한다. 미생물 성장 시설은 적용 장소에 위치하거나 적용 장소 가까이에 위치할 수 있다. 이 시설은 배치, 준연속, 또는 연속 배양으로 고밀도 미생물 기반 조성물을 생산한다.
- [0196] 본 발명의 미생물 성장 시설은 미생물 기반 제품이 사용될 위치에 위치할 수 있다. 예를 들어, 미생물 성장 시설은 사용 위치에서 300, 250, 200, 150, 100, 75, 50, 25, 15, 10, 5, 3, 또는 1 마일 미만일 수 있다.
- [0197] 미생물 기반 제품은 현지에서 생성될 수 있기 때문에, 통상적인 미생물 생산의 미생물 안정화, 보존, 저장 및 운송 과정에 의지하지 않고, 훨씬 더 높은 밀도의 미생물이 생성될 수 있어서, 현장 적용(on-site application)에 사용하기 위해 더 적은 양의 미생물 기반 제품이 필요하거나, 원하는 효능을 이루기 위해 필요한 경우 훨씬 더 높은 밀도의 미생물 적용이 가능하다. 이는 시스템을 효율적으로 만들고, 세포를 안정시키거나 이들의 배양 배지에서 분리할 필요성을 제거할 수 있다. 미생물 기반 제품의 현지 생성은 또한 제품 내에 성장 배지를 포함시키는 것을 용이하게 한다. 배지는 현지 사용(local use)에 특히 매우 적합한, 발효 중에 생산되는 작용제를 함유할 수 있다.
- [0198] 현지에서 생산된 고밀도의 왕성한 미생물 배양물은 일정 시간 동안 공급망에 남아 있었던 미생물 배양물보다 현장에서 더 효과적이다. 본 발명의 미생물 기반 제품은 세포가 발효 성장 배지에 존재하는 대사산물 및 영양소로부터 분리되는 전통적인 제품과 비교해서 특히 유리하다. 줄어든 운송 시간은 현지 수요에 의해 요구되는 시간과 양에 따라 새로운 배치의 미생물 및/또는 이들의 대사산물의 생산 및 전달을 허용한다.
- [0199] 본 발명의 미생물 성장 시설은, 미생물 자체, 미생물 대사산물, 및/또는 미생물이 성장하는 배지의 기타 성분을 포함하는 새로운 미생물 기반 조성물을 생산한다. 원하는 경우, 조성물은 고밀도의 영양 세포나 번식체(예를 들어, 포자), 또는 영양 세포와 번식체의 혼합물을 가질 수 있다.
- [0200] 일 실시예에서, 미생물 성장 시설은 미생물 기반 제품이 사용될 장소에 위치하거나 장소 가까이에, 예를 들어, 300 마일, 200 마일 이내, 또는 심지어 100 마일 이내에 위치한다. 유리하게는, 이는 조성물이 특정 위치에서 사용하기 위해 맞추어 조정될 수 있도록 한다. 미생물 기반 조성물의 식(formula)과 효능(potency)은 특정 적용에 대해, 적용 시점의 현지 조건(local condition)에 따라 맞추어질 수 있다.
- [0201] 유리하게는, 분산된 미생물 성장 시설은, 업스트림 처리 지연(upstream processing delay), 공급망 병목, 부적절한 저장, 및 기타 우발성(예를 들어, 생존 가능한 높은 세포 계수(cell-count) 제품 및 세포가 원래 성장한 관련 배지 및 대사산물의 적시 전달 및 적용을 방해함)으로 인해 제품 품질이 떨어지는 광범위한 산업 규모의 생산자에 의존하는 현재 문제에 대한 해결책을 제공한다.
- [0202] 또한, 현지에서 조성물을 생산함으로써, 제제 및 효능은 특정 위치 및 적용 시점에 존재하는 조건에 따라 실시간으로 조정될 수 있다. 이는 중심 위치에 미리 만들어지고, 예를 들어, 주어진 위치에 대해 최적이지 아닐 수 있는 설정된 비율과 제제를 갖는 조성물에 비해 이점을 제공한다.
- [0203] 미생물 성장 시설은 미생물 기반 제품을 맞추어 조정하여 목적지 지리(destination geography)와의 시너지를 개선하는 이들의 능력에 의해 제조 다양성을 제공한다. 유리하게는, 바람직한 실시예에서, 본 발명의 시스템은 자연 발생하는 현지 미생물 및 이들의 대사 부산물의 힘을 이용한다.
- [0204] 예를 들어, 발효 24시간 이내의 현지 생산 및 전달은 순수한 고밀도 세포 조성물과 실질적으로 더 낮은 운송 비용을 초래한다. 더 효과적이고 강력한 미생물 접종물의 개발에서 급속한 발전에 대한 전망을 감안하면, 소비자는 미생물 기반 제품을 신속하게 전달하는 이러한 능력으로부터 크게 이익을 얻을 것이다.
- [0205] **화학 계면활성제 대체**
- [0206] 바람직한 실시예에서, 본 녹색 계면활성제 조성물은 일반적으로 화학 계면활성제(들)를 포함하는 제품에서 화학 계면활성제(들) 대신에 활용될 수 있고, 여기서 화학 계면활성제(들)와 동일하거나 유사한 기능적 특성을 갖는

하나 이상의 생물계면활성제가 선택된다.

- [0207] 따라서, 일부 실시예에서, 방법은 하나 이상의 화학 계면활성제 및 선택적으로 하나 이상의 추가 성분을 포함하는 공지된 조성물을 선택하는 단계, 및 화학 계면활성제(들) 대신 본 발명의 녹색 계면활성제 조성물을 사용하여 환경 친화적인 버전의 공지된 조성물을 생산하는 단계를 포함한다. 녹색 계면활성제 조성물은, 존재할 경우, 하나 이상의 선택적인 추가 성분과 혼합될 수 있다.
- [0208] 특정 실시예에서, 조성물은 화학 계면활성제를 포함하는 조성물을 대체하는 데 사용될 수 있다. 일반적인 화학 또는 합성 계면활성제(비생물학적 계면활성제를 의미함)는 일반적으로 분지형이거나 분지형이 아닐 수 있는 긴 탄화수소 사슬(C8-C18)인 소수성 기를 포함하는 반면, 친수성 기는 카르복실레이트, 설페이트, 설포네이트(음이온성), 알코올, 폴리옥시에틸렌화 사슬(비이온성) 및 4차 암모늄 염(양이온성)과 같은 부분으로 형성된다.
- [0209] 본 발명의 방법 및 조성물을 활용하여 계면활성제 조성물에서 대체될 수 있는 비생물학적 계면활성제는, 음이온성 계면활성제, 암모늄 라우릴 설페이트, 나트륨 라우릴 설페이트(SDS, 나트륨 도데실 설페이트라고도 함), 알킬 에테르 설페이트 나트륨 라우레스 설페이트(나트륨 라우릴 에테르 설페이트(SLES)로도 알려져 있음), 나트륨 미레스 설페이트; 도큐세이트, 디옥틸 나트륨 설포옥시네이트, 퍼플루오로옥탄설포네이트(PFOS), 퍼플루오로부탄설포네이트, 선형 알킬벤젠 설포네이트(LAB), 알킬-아릴 에테르 포스페이트, 알킬 에테르 포스페이트; 카르복실레이트, 알킬 카르복실레이트(비누), 스테아린산나트륨, 라우로일사르코신산나트륨, 카르복실레이트계 플루오로계면활성제, 퍼플루오로노나노에이트, 퍼플루오로옥타노에이트; 양이온성 계면활성제, pH 의존성 1차, 2차 또는 3차 아민, 옥테니딘 이염산염, 영구 하전된 4차 암모늄 양이온, 알킬트리메틸암모늄염, 세틸 트리메틸암모늄 브로마이드(CTAB)(헥사데실 트리메틸 암모늄 브로마이드로도 알려져 있음), 세틸 트리메틸암모늄 클로라이드(CTAC), 세틸피리디늄 클로라이드(CPC), 벤즈알코늄 클로라이드(BAC), 벤즈에토늄 클로라이드(BZT), 5-브로모-5-니트로-1,3-디옥산, 디메틸디옥타데실암모늄 클로라이드, 세트리모늄 브로마이드, 디옥타데실디메틸암모늄 브로마이드(DODAB); 양쪽성이온(양쪽성) 계면활성제, 셀테인 CHAPS (3-[(3-콜아미도프로필)디메틸암모니오]-1-프로판설포네이트), 코카미도프로필 히드록시셀테인, 베타인, 코카미도프로필 베타인, 포스파티딜세린, 포스파티딜에탄올아민, 포스파티딜콜린, 스프링고미엘린; 비이온성 계면활성제, 에톡실레이트(예를 들어, 알코올 에톡실레이트), 긴 사슬 알코올, 지방 알코올, 세틸 알코올, 스테아릴 알코올, 세토스테아릴 알코올, 올레일 알코올, 폴리옥시에틸렌 글리콜 알킬 에테르(Brij): CH<sub>3</sub>-(CH<sub>2</sub>)<sub>10-16</sub>-(O-C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>)<sub>1-25</sub>-OH(옥타에틸렌 글리콜 모노도데실 에테르, 펜타에틸렌 글리콜 모노도데실 에테르), 폴리옥시프로필렌 글리콜 알킬 에테르: CH<sub>3</sub>-(CH<sub>2</sub>)<sub>10-16</sub>-(O-C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>)<sub>1-25</sub>-OH, 글루코시드 알킬 에테르: CH<sub>3</sub>-(CH<sub>2</sub>)<sub>10-16</sub>-(O-글루코시드)<sub>1-3</sub>-OH(데실 글루코시드, 라우릴 글루코시드, 옥틸 글루코시드), 폴리옥시에틸렌 글리콜 옥틸페놀 에테르: C<sub>8</sub>H<sub>17</sub>-(C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>)-(O-C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>)<sub>1-25</sub>-OH(Triton X-100), 폴리옥시에틸렌 글리콜 알킬페놀 에테르: C<sub>9</sub>H<sub>19</sub>-(C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>)-(O-C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>)<sub>1-25</sub>-OH(노녹시놀-9), 글리세롤 알킬 에스테르(글리세릴 라우레이트), 폴리옥시에틸렌 글리콜 소르비탄 알킬 에스테르(폴리소르베이트), 소르비탄 알킬 에스테르(스판), 코카마이드 MEA, 코카마이드 DEA, 도데실디메틸아민 옥사이드, 폴리에틸렌 글리콜과 폴리프로필렌 글리콜의 공중합체(폴록사머), 및 폴리에톡실화 탈로우 아민(POEA)을 포함하지만 이에 제한되지는 않는다.
- [0210] 음이온성 계면활성제는 이들의 헤드(head)에 설페이트, 설포네이트, 포스페이트 및 카르복실레이트와 같은 음이온성 작용기를 함유한다. 대표적인 알킬 설페이트는 암모늄 라우릴 설페이트, 나트륨 라우릴 설페이트(SDS, 나트륨 도데실 설페이트라고도 함), 및 관련 알킬 에테르 설페이트 나트륨 라우레스 설페이트(나트륨 라우릴 에테르 설페이트(SLES)로도 알려져 있음), 및 나트륨 미레스 설페이트를 포함한다. 카르복실레이트는 가장 일반적인 계면활성제이고, 스테아린산나트륨과 같은 알킬 카르복실레이트(비누)를 포함한다.
- [0211] 양이온성 헤드 기를 갖는 계면활성제는 pH 의존성 1차, 2차 또는 3차 아민; 옥테니딘 이염산염; 영구 하전된 4차 암모늄 양이온, 예컨대, 알킬트리메틸암모늄염; 세틸 트리메틸암모늄 브로마이드(CTAB)(헥사데실 트리메틸 암모늄 브로마이드로도 알려져 있음), 세틸 트리메틸암모늄 클로라이드(CTAC); 세틸피리디늄 클로라이드(CPC); 벤즈알코늄 클로라이드(BAC); 벤즈에토늄 클로라이드(BZT); 5-브로모-5-니트로-1,3-디옥산; 디메틸디옥타데실암모늄 클로라이드; 세트리모늄 브로마이드; 및 디옥타데실디메틸암모늄 브로마이드(DODAB)를 포함한다.
- [0212] 양쪽성이온(양쪽성) 계면활성제는 동일한 분자에 양이온 중심과 음이온 중심이 모두 부착되어 있다. 양이온 부분은 1차, 2차, 또는 3차 아민 또는 4차 암모늄 양이온을 기반으로 한다. 음이온 부분은 더 가변적일 수 있고, 설포네이트를 포함할 수 있다. 양성이온성 계면활성제는 일반적으로 인지질 포스파티딜세린, 포스파티딜에탄올아민, 포스파티딜콜린 및 스프링고미엘린에서 발견되는 것과 같이 아민 또는 암모늄과 함께 포스페이트 음이온을 갖는다.
- [0213] 하전되지 않은 친수성 부분을 갖는 계면활성제, 예를 들어, 에톡실레이트는 비이온성이다. 많은 긴 사슬 알코올

은 일부 계면활성제 특성을 나타낸다.

- [0214] **예**
- [0215] 본 발명 및 그것의 많은 이점에 대한 더 큰 이해는 예시로 제공된 다음의 예로부터 얻을 수 있다. 다음의 예는 본 발명의 방법, 적용, 실시예 및 변형의 일부를 예시한다. 이들은 본 발명을 제한하는 것으로 간주되어서는 안 된다. 본 발명에 관하여 많은 변화와 수정이 이루어질 수 있다.
- [0216] 예 1 - 소포로지질 생산
- [0217] SLP를 생산하기 위해, 발효 반응기에 스타르메렐라 봄비콜라 효모를 접종한다. 발효의 온도는 23 내지 28°C로 유지한다. 약 22 내지 26시간 후, 20% NaOH를 사용하여 배양물의 pH를 약 3.0 내지 4.0, 즉 약 3.5로 설정한다. 발효 반응기는 pH를 모니터링하고 염기를 투여하는 데 사용되는 펌프를 제어하여 pH가 3.5로 유지되도록 하는 컴퓨터를 포함한다.
- [0218] 약 6 내지 7일의 배양(120시간 +/- 1시간) 후, 7.5 ml의 SLP 층이 보이고 오일이 보이지 않으며 글루코오스가 검출되지 않으면, 배치가 수확할 준비가 된다.
- [0219] *발효 중에 SLP 제품의 변형*
- [0220] 본 방법에 의해 생산되는 SLP 분자의 구조는 발효 매개변수를 변경함으로써 다양한 방식으로 변형될 수 있다. 한 가지 접근 방식은 영양 배지에 긴 사슬 지방 알코올(예를 들어, C<sub>4</sub> 내지 C<sub>26</sub> 알코올)을 포함시키는 것이다. 생성된 SLP 분자는 최대 C<sub>36</sub> 길이의 소수성 부분을 포함하고, 조성물의 소수성, 유화 및 세정 능력을 증가시킬 것이다.
- [0221] 또 다른 접근 방식은 발효 배지 내의 당 및/또는 오일의 양을 제한하는 것이다. 예를 들어, 일부 실시예에서, 글루코오스의 양은 약 25 g/L 내지 약 75 g/L로 제한되고/되거나 카놀라유의 양은 약 25 ml/L 내지 약 75 ml/L로 제한된다. 특정 실시예에서, 이는 배양물에서 생산되는 ASL의 양을 증가시킬 것이다.
- [0222] 소수성 SLP 분자(예를 들어, LSL 및 일부 ASL)의 양을 증가시키기 위해, 효모를 약 22°C 내지 약 28°C의 온도와, 약 2.5 내지 4.0의 pH에서 배양하고, 여기서 pH는 4.0에서 시작해서 약 2.5로 감소하고 배양 중에 약 2.5에서 안정화된다.
- [0223] 배양물에서 ASL의 양을 증가시키기 위해, pH 약 5.5 및 온도 약 35°C에서 효모를 배양한다. 부가적으로, 효모 칸디다 쿠오이를 활용하면, 이 효모는 ASL만을 생산하기 때문에, ASL만을 포함하는 조성물이 생길 수 있다.
- [0224] *발효 후 SLP 제품의 변형*
- [0225] SLP 분자의 일부 변형은 배양 사이클이 종료된 후에 발생한다. 예를 들어, 무기산, 알칼리성 물질 및/또는 염을 SLP와 혼합하여 용해도를 변경할 수 있다.
- [0226] 또한, SLP 외에, 효모는 또한 리파아제(lipase) 및 에스테라아제(esterase)와 같은 효소를 효모 배양물에 생산한다. 특정 효소는 아미노산이 SLP 분자에 결합되는 것을 촉매한다. 따라서, 아미노산은 효모 배양물에 첨가될 수 있고, 아미노산의 특정 및 SLP 분자(들)의 원하는 특징에 따라 선택된다. 양이온성, 음이온성, 극성 및 비극성 아미노산과 아미노 알코올은, SLP 분자에 결합되었을 때, SLP 분자의 특성을, 예를 들어, 양이온성, 음이온성, 극성 또는 비극성으로 변경시킬 수 있다. 이는 또한 합성 수단을 사용하여 이루어질 수 있다.
- [0227] 부가적으로, 특정 효소는 알코올과 지방산의 존재 하에 SLP 분자의 에스테르화를 촉매한다.
- [0228] 발효 사이클이 완료되었을 때, 메탄올, 에탄올, 이소프로필 알코올, 헥산을 또는 헵탄올로부터 선택되는 알코올(예를 들어, 10% v/v)이 효모 배양물에 첨가된다. 액체 발효 배지는 바람직하게는 이미 지방산 공급원, 예를 들어, 카놀라유를 포함한다. 그러나 특정 에스테르화 생성물, 예를 들어, 팔미트산, 스테아린산, 올레산, 리놀레산, 리놀렌산, 리시놀레산, 라우르산 및 미리스트산과 같은 정제된 형태의 지방산이 필요한 경우, 추가 지방산이 첨가될 수 있다.
- [0229] 알코올과 지방산이 함유된 효모 배양물이 24시간 동안 혼합된다. 24시간 후, 혼합을 멈추면 배양물은 첨가된 알코올, 소포로오스 및 지방산 에스테르를 함유하는 SLP 에스테르, 예를 들어, 메탄올과 올레산이 사용된 경우 형성되는 메탄올 소포로지질 올레산 에스테르를 함유할 것이다.