



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

(11) 공개번호 10-2020-0096757  
(43) 공개일자 2020년08월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
C10M 173/02 (2006.01) C10N 10/04 (2006.01)  
C10N 40/20 (2006.01) C10N 40/22 (2006.01)

(52) CPC특허분류  
C10M 173/02 (2013.01)  
C10M 2201/02 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2020-7013316

(22) 출원일자(국제) 2018년10월08일  
심사청구일자 없음

(85) 번역문제출일자 2020년05월08일

(86) 국제출원번호 PCT/US2018/054800

(87) 국제공개번호 WO 2019/074814  
국제공개일자 2019년04월18일

(30) 우선권주장  
62/570,617 2017년10월10일 미국(US)

(71) 출원인  
하이드라엔티 인터내셔널 트레이딩 캠페니, 리미  
티드  
대만 104 타이베이 시티 중산 디스트릭트 농안 스  
트리트 레인 77 엘리 9 넘버 35

(72) 발명자  
량, 밍, 탕  
캐나다 브이6알 2지8 브리티쉬 콜럼비아 웨스트  
밴쿠버 10쓰 애비뉴 3962

(74) 대리인  
양영준, 이상영

전체 청구항 수 : 총 43 항

(54) 발명의 명칭 **가공 유체**

**(57) 요약**

금속 절단 유체 농축물과 같은 가공 유체 조성물은 물, 음이온성 계면활성제인 제1 계면활성제, 양쪽성 계면활성제인 제2 계면활성제, 음이온성 계면활성제와 양쪽성 계면활성제로부터 선택된 제3 계면활성제로서, 제1 및 제2 계면활성제와는 상이한 제3 계면활성제, 및 물을, 방청제, 색부여제 및 탈포제 중 적어도 하나와 함께 함유한다. 농축물은 물과 배합되어, 절단되는 금속의 단편에 절단되는 금속으로부터 열을 소산시키기에 효과적인 양으로 및 시간 동안 적용될 수 있는 가공 유체, 예컨대 금속 절단 유체 조성물을 제공할 수 있다.

(52) CPC특허분류

*C10M 2209/126* (2013.01)

*C10M 2215/08* (2013.01)

*C10M 2219/042* (2013.01)

*C10M 2219/044* (2013.01)

*C10M 2229/02* (2013.01)

*C10N 2010/04* (2020.05)

*C10N 2040/22* (2020.05)

*C10N 2040/245* (2020.05)

*C10N 2040/246* (2020.05)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

물, 제1 계면활성제, 증점제 및 방청제를 포함하는 가공 유체 조성물.

#### 청구항 2

물, 제1 계면활성제, 무기 염 및 방청제를 포함하는 가공 유체 조성물.

#### 청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 제1 계면활성제가 음이온성 계면활성제인 조성물.

#### 청구항 4

제3항에 있어서, 제1 계면활성제가, 술포네이트 기를 포함하거나 술페이트 기를 포함하는 음이온성 계면활성제인 조성물.

#### 청구항 5

제3항에 있어서, 제1 계면활성제가 소듐 도데실벤젠 술포네이트인 조성물.

#### 청구항 6

제3항에 있어서, 제1 계면활성제가 소듐 라우레트 술페이트인 조성물.

#### 청구항 7

제1항 또는 제2항에 있어서, 제1 계면활성제가 양쪽성 계면활성제인 조성물.

#### 청구항 8

제7항에 있어서, 양쪽성 계면활성제가 베타인 기를 포함하는 것인 조성물.

#### 청구항 9

제7항에 있어서, 제1 계면활성제가 코카미도프로필 베타인인 조성물.

#### 청구항 10

제1항 또는 제2항에 있어서, 2종의 계면활성제를 포함하며, 2종의 계면활성제가 각각 음이온성 계면활성제인 조성물.

#### 청구항 11

제10항에 있어서, 2종의 계면활성제가 술페이트-함유 계면활성제 및 술포네이트-함유 계면활성제인 조성물.

#### 청구항 12

제10항에 있어서, 2종의 계면활성제가 소듐 라우레트 술페이트 및 소듐 도데실벤젠 술포네이트인 조성물.

#### 청구항 13

제1항 또는 제2항에 있어서, 2종의 계면활성제를 포함하며, 그 중 하나는 음이온성 계면활성제이고, 다른 하나는 양쪽성 계면활성제인 조성물.

#### 청구항 14

제13항에 있어서, 2종의 계면활성제가 술페이트-함유 음이온성 계면활성제 및 베타인-함유 양쪽성 계면활성제인

조성물.

**청구항 15**

제14항에 있어서, 술페이트-함유 음이온성 계면활성제가 소듐 라우레트 술페이트이고, 베타인-함유 양쪽성 계면활성제가 코카미도프로필 베타인인 조성물.

**청구항 16**

제13항에 있어서, 2종의 계면활성제가 술포네이트-함유 음이온성 계면활성제 및 베타인-함유 양쪽성 계면활성제인 조성물.

**청구항 17**

제16항에 있어서, 술포네이트-함유 음이온성 계면활성제가 소듐 도데실벤젠 술포네이트이고, 베타인-함유 양쪽성 계면활성제가 코카미도프로필 베타인인 조성물.

**청구항 18**

제1항 또는 제2항에 있어서, 3종의 계면활성제를 포함하며, 3종의 계면활성제 중 2종은 동일하지 않은 음이온성 계면활성제이고, 3종의 계면활성제 중 1종은 양쪽성 계면활성제인 조성물.

**청구항 19**

제18항에 있어서, 3종의 계면활성제가 술페이트-함유 계면활성제, 술포네이트-함유 계면활성제 및 베타인-함유 계면활성제인 조성물.

**청구항 20**

제19항에 있어서, 3종의 계면활성제가 소듐 도데실벤젠 술포네이트, 소듐 라우레트 술페이트 및 코카미도프로필 베타인인 조성물.

**청구항 21**

제1항 또는 제2항에 있어서, 방청제가 아질산나트륨인 조성물.

**청구항 22**

제20항에 있어서, 방청제가 아질산나트륨인 조성물.

**청구항 23**

제1항 또는 제2항에 있어서, 셀룰로스 증점제인 증점제를 포함하는 조성물.

**청구항 24**

제23항에 있어서, 셀룰로스 증점제가 히드록실 에틸 셀룰로스인 조성물.

**청구항 25**

제20항에 있어서, 셀룰로스 증점제인 증점제를 포함하는 조성물.

**청구항 26**

제25항에 있어서, 셀룰로스 증점제가 히드록실 에틸 셀룰로스인 조성물.

**청구항 27**

제1항 또는 제2항에 있어서, 염화칼슘인 무기 염을 포함하는 조성물.

**청구항 28**

제20항에 있어서, 무기 염을 포함하는 조성물.

**청구항 29**

제28항에 있어서, 무기 염이 염화칼슘인 조성물.

**청구항 30**

제1항 또는 제2항에 있어서, 탈포제를 포함하는 조성물.

**청구항 31**

제30항에 있어서, 탈포제가 실리콘 중합체인 조성물.

**청구항 32**

제20항에 있어서, 탈포제를 포함하는 조성물.

**청구항 33**

제32항에 있어서, 탈포제가 실리콘 중합체인 조성물.

**청구항 34**

제20항에 있어서, 셀룰로스 증점제, 무기 염 및 탈포제 중 하나 이상을 포함하는 조성물.

**청구항 35**

제20항에 있어서, 셀룰로스 증점제, 무기 염 및 탈포제를 포함하는 조성물.

**청구항 36**

제1항에 있어서, 물, 소듐 도데실벤젠 술포네이트, 소듐 라우레트 술포에이트, 코카미도프로필 베타인, 증점제, 예컨대 셀룰로스 증점제, 및 방청제를 포함하는 조성물.

**청구항 37**

제2항에 있어서, 물, 소듐 도데실벤젠 술포네이트, 소듐 라우레트 술포에이트, 코카미도프로필 베타인, 무기 염, 예컨대 염화칼슘, 및 방청제를 포함하는 조성물.

**청구항 38**

기계가공되는 재료의 단편에, 제1항 내지 제37항 중 어느 한 항의 조성물을 포함하는 조성물을, 기계가공되는 재료로부터 열을 소산시키기에 효과적인 양 및 시간으로 적용하는 것을 포함하는, 금속, 석재, 유리 및 플라스틱으로부터 선택된 재료를 기계가공하는 방법.

**청구항 39**

제38항에 있어서, 기계가공되는 재료가 알루미늄 합금, 황동, 주철, 청동, 저-탄소강, 스테인레스강, 합금강 및 티타늄 합금으로부터 선택된 금속인 방법.

**청구항 40**

제38항에 있어서, 기계가공되는 재료가 석재인 방법.

**청구항 41**

제38항에 있어서, 기계가공되는 재료가 플라스틱인 재료.

**청구항 42**

제38항에 있어서, 재료가 유리인 재료.

**청구항 43**

제38항에 있어서, 기계가공되는 재료의 단편이 브로칭(broaching), 태핑(tapping), 호빙(hobbing), 절단, 드릴링(drilling), 밀링(milling), 터닝(turning), 톱질, 호닝(honing) 및 분쇄로부터 선택되는 공정에 적용되는 것인 방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

- [0001] 관련 출원에 대한 상호 참조
- [0002] 본 출원은 2017년 10월 10일에 출원된 미국 특허 가출원 번호 62/570,617에 대한 35 U.S.C. § 119(e) 하에서의 이익을 주장하며, 상기 출원은 그 전문이 본원에 참조로 포함된다.
- [0003] 기술분야
- [0004] 본 발명은 일반적으로 열이 발생하는 재료 가공 (예를 들어, 금속 또는 석재의 절단)용 조성물, 그의 농축물, 및 상기 조성물의 제조 및 사용 방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

- [0005] 고체 재료, 예컨대 석재 또는 금속을 가공하는 (예를 들어, 절단하는)(예를 들어, 금속을 천공하거나 금속의 단편을 더 작은 단편들로 절단하는) 공정 동안, 가공에 관여하는 장치 상의 마모 및 찢어짐을 줄이기 위해 절단 또는 성형 장치를 윤활시키기 위해 전형적으로 유체가 사용된다. 유체, 예를 들어 금속 절단 유체는 재료, 예를 들어 금속이 절단 장치, 예를 들어 블레이드에 의해 절단되는 위치에 적용된다. 유체는, 가공 공정, 예를 들어 절단 작동 동안 발생하는 열을 소산시키는 것을 돕는 것을 포함한 다양한 기능을 제공한다. 소산되지 않으면, 열은 절단 장치 및 절단되는 재료 (예를 들어 금속) 중 하나 또는 둘 다에 뒤튤림 및/또는 다른 손상을 야기할 수 있다. 가공 유체의 다른 장점은 도구 수명을 향상시키고, 표면 마감을 개선하고, 절단 구역으로부터 칩을 플러싱하는 것을 포함한다. 실제로, 현재 사용되는 모든 절단 유체는 하기 4개의 카테고리 중 하나에 속한다: 1) 스트레이트 오일(straight oil), 2) 가용성 오일, 3) 반합성 유체, 및 4) 합성 유체.
- [0006] 스트레이트 오일은 비-유화성이고, 회석되지 않은 형태로 기계가공 작업에 사용된다. 이들은 베이스 광유 또는 석유 오일로 구성되고, 흔히 극성 윤활제, 예컨대 지방, 식물성 오일 및 에스테르 뿐만 아니라 극압 첨가제, 예컨대 염소, 황 및 인을 함유한다. 절단 유체들 중 스트레이트 오일은 최상의 윤활 특성 및 가장 불량한 냉각 특성을 제공한다.
- [0007] 가용성 오일 유체는 물과 혼합될 때 에멀전을 형성한다. 농축물은 베이스 광유 및 유화제로 이루어져 안정한 에멀전을 생성하는 것을 돕는다. 이들은 회석된 형태로 사용되고 (통상의 농도= 3 내지 10%), 우수한 윤활 및 열 전달 성능을 제공한다. 이들은 산업에서 널리 사용되며, 모든 절단 유체 중에서 가장 저가이다.
- [0008] 반-합성 유체는 본질적으로 합성 오일 유체 및 가용성 오일 유체의 조합물이고, 두 유형에 공통적인 특징을 갖는다. 반-합성 유체의 비용 및 열 전달 성능은 합성 오일 유체와 가용성 오일 유체의 사이에 있다.
- [0009] 합성 유체는 석유 또는 광유 베이스를 함유하지 않고, 대신 부식 억제제를 위한 첨가제와 함께 알칼리성 무기 화합물 및 유기 화합물로부터 제제화된다. 이들은 일반적으로 회석된 형태로 사용된다 (통상적인 농도는 3 내지 10%임). 합성 유체는 흔히 모든 절단 유체들 중에서 최상의 냉각 성능 및 절단 유체들 중에서 가장 불량한 윤활 특성을 제공한다.
- [0010] 개선된 가공 유체, 예를 들어 개선된 금속 절단 유체에 대한 필요성이 존재한다. 본 개시내용은 이러한 필요성을 충족시키는 것에 관한 것이다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0011] 간략하게 언급하면, 본 개시내용은, 예를 들어, 금속 절단용의 가공 유체 농축물, 상기 농축물의 회석된 형태인 가공 유체 조성물, 예를 들어, 금속 절단 유체, 상기 농축물 및 조성물의 제조 방법, 및, 예를 들어, 금속, 석

재, 플라스틱 등의 절단을 위한 재료 가공 공정에서 상기 농축물 및 조성물을 사용하는 방법을 제공한다.

**과제의 해결 수단**

- [0012] 한 실시양태에서, 본 개시내용은 물 및 비-휘발성 성분 (본원에서 고형분으로 지칭되기도 하지만, 비-휘발성 성분의 일부가 순수한 상태에서 액체일 수 있음)을 포함하는 조성물을 제공한다. 고형분은 하나 이상의 계면활성제를 포함하며, 여기서 예시적 계면활성제는 음이온성 계면활성제 및 양쪽성 계면활성제이다. 예를 들어, 고형분은 양쪽성 계면활성제로부터 선택된 제1 계면활성제, 음이온성 계면활성제로부터 선택된 제2 계면활성제, 및 양쪽성 계면활성제와 음이온성 계면활성제로부터 선택된 제3 계면활성제로서, 제1 및 제2 계면활성제와는 상이한 제3 계면활성제를 함유할 수 있다. 고형분은 또한 방청제 및 부식방지제로부터 선택된 하나 이상의 작용제 (이는 본원에서 집합적으로 방청제로서 지칭될 것임)를 포함한다.
- [0013] 조성물에 존재하는 임의적 비-휘발성 성분은, 조성물의 점도 또는 바디를 증가시키는데 적합한, 증점제로도 지칭되는 증점화제; 조성물에 사용되는 농도에서 수용성인 무기 염; 조성물에 사용되는 농도에서 물과 혼화성인 유기 용매; 탈포제 (이 용어는 사용시 조성물의 거품발생을 완화시키는데 효과적인 양으로 사용되는 소포제를 포함함); 및 조성물에 착색을 부여하는, 본원에서 착색제로서도 지칭되는 색부여제 중 하나 이상을 포함한다.
- [0014] 앞서 언급한 바와 같이, 본 개시내용의 조성물은 비-휘발성인 비-수성 성분 이외에 물을 포함한다. 한 실시양태에서, 조성물은 비교적 적은 물을 함유하여, 조성물이 고농도의 비-휘발성 성분을 갖는다. 이러한 조성물은 본원에서 농축물 (또는 농축) 조성물, 또는 금속 절단 농축물로 지칭될 수 있다. 농축물은 금속을 절단하거나 다른 방식으로 물질을 가공하는 설비에 제공될 수 있고, 여기서 이러한 설비에서의 작업자는 특정한 가공 상황, 예를 들어 금속 또는 다른 재료의 절단에 적합한 특성을 갖는 유체를 제공하는 양의 물로 농축물을 희석할 수 있다. 예를 들어, 청동의 절단은 다른 금속, 예컨대 스테인레스강의 절단에 사용되는 농축물 희석물과는 상이한 농축물 희석물로부터 이익을 얻을 수 있다. 한 실시양태에서, 농축물은 5 내지 50 중량%가 물이다. 또 다른 실시양태에서, 농축 조성물은 40 내지 50 중량%가 물이고, 50 내지 60 중량%가, 계면활성제, 방청제, 및 수성 조성물에 적합한 증점제 및 무기 염 중 적어도 하나를 포함한 비-수성 성분이다. 또 다른 실시양태에서, 본 개시내용은 금속 절단 작업에서 즉시 사용가능한 금속 절단 유체를 제공한다. 이러한 즉시 사용가능한 조성물에서, 물 함량은 전형적으로 75 내지 99 중량%, 또는 75.0 내지 99.9 중량%, 또는 90 내지 99 중량%의 물, 또는 90.0 내지 99.9 중량%의 물, 또는 97.0 내지 99.9 중량%의 물, 또는 98.0 내지 99.9 중량%의 물, 또는 99.0 내지 99.9 중량%의 물의 범위일 것이다.
- [0015] 한 실시양태에서, 조성물은 물, 양쪽성 계면활성제로부터 선택된 제1 계면활성제, 음이온성 계면활성제로부터 선택된 제2 계면활성제, 양쪽성 계면활성제와 음이온성 계면활성제로부터 선택된 제3 계면활성제로서, 제1 및 제2 계면활성제와는 상이한 제3 계면활성제, 무기 염, 유기 용매, 증점제, 방청제, 및 탈포제를 포함한다.
- [0016] 하기 넘버링된 실시양태는 본 개시내용의 조성물의 추가의 예시적인 실시양태이다.
- [0017] 1) 물, 제1 계면활성제, 증점제 및 방청제를 포함하는 가공 유체 조성물.
- [0018] 2) 물, 제1 계면활성제, 무기 염 및 방청제를 포함하는 가공 유체 조성물.
- [0019] 3) 실시양태 1 또는 2에 있어서, 제1 계면활성제가 음이온성 계면활성제인 조성물.
- [0020] 4) 실시양태 3에 있어서, 제1 계면활성제가, 술포네이트 기를 포함하거나 술페이트 기를 포함하는 음이온성 계면활성제인 조성물.
- [0021] 5) 실시양태 3에 있어서, 제1 계면활성제가 소듐 도데실벤젠 술포네이트인 조성물.
- [0022] 6) 실시양태 3에 있어서, 제1 계면활성제가 소듐 라우레트 술페이트인 조성물.
- [0023] 7) 실시양태 1 또는 2에 있어서, 제1 계면활성제가 양쪽성 계면활성제인 조성물.
- [0024] 8) 실시양태 7에 있어서, 양쪽성 계면활성제가 베타인 기를 포함하는 것인 조성물.
- [0025] 9) 실시양태 7에 있어서, 제1 계면활성제가 코카미도프로필 베타인인 조성물.
- [0026] 10) 실시양태 1 또는 2에 있어서, 2종의 계면활성제를 포함하며, 2종의 계면활성제가 각각 음이온성 계면활성제인 조성물.

- [0027] 11) 실시양태 10에 있어서, 2종의 계면활성제가 술페이트-함유 계면활성제 및 술포네이트-함유 계면활성제인 조성물.
- [0028] 12) 실시양태 10에 있어서, 2종의 계면활성제가 소듐 라우레트 술페이트 및 소듐 도데실벤젠 술포네이트인 조성물.
- [0029] 13) 실시양태 1 또는 2에 있어서, 2종의 계면활성제를 포함하며, 그 중 하나는 음이온성 계면활성제이고, 다른 하나는 양쪽성 계면활성제인 조성물.
- [0030] 14) 실시양태 13에 있어서, 2종의 계면활성제가 술페이트-함유 음이온성 계면활성제 및 베타인-함유 양쪽성 계면활성제인 조성물.
- [0031] 15) 실시양태 14에 있어서, 술페이트-함유 음이온성 계면활성제가 소듐 라우레트 술페이트이고, 베타인-함유 양쪽성 계면활성제가 코카미도프로필 베타인인 조성물.
- [0032] 16) 실시양태 13에 있어서, 2종의 계면활성제가 술포네이트-함유 음이온성 계면활성제 및 베타인-함유 양쪽성 계면활성제인 조성물.
- [0033] 17) 실시양태 16에 있어서, 술포네이트-함유 음이온성 계면활성제가 소듐 도데실벤젠 술포네이트이고, 베타인-함유 양쪽성 계면활성제가 코카미도프로필 베타인인 조성물.
- [0034] 18) 실시양태 1 또는 2에 있어서, 3종의 계면활성제를 포함하며, 3종의 계면활성제 중 2종은 동일하지 않은 음이온성 계면활성제이고, 3종의 계면활성제 중 1종은 양쪽성 계면활성제인 조성물.
- [0035] 19) 실시양태 18에 있어서, 3종의 계면활성제가 술페이트-함유 계면활성제, 술포네이트-함유 계면활성제 및 베타인-함유 계면활성제인 조성물.
- [0036] 20) 실시양태 19에 있어서, 3종의 계면활성제가 소듐 도데실벤젠 술포네이트, 소듐 라우레트 술페이트 및 코카미도프로필 베타인인 조성물.
- [0037] 21) 실시양태 1 또는 2에 있어서, 방청제가 아질산나트륨인 조성물.
- [0038] 22) 실시양태 20에 있어서, 방청제가 아질산나트륨인 조성물.
- [0039] 23) 실시양태 1 또는 2에 있어서, 셀룰로스 증점제인 증점제를 포함하는 조성물.
- [0040] 24) 실시양태 23에 있어서, 셀룰로스 증점제가 히드록실 에틸 셀룰로스인 조성물.
- [0041] 25) 실시양태 20에 있어서, 셀룰로스 증점제인 증점제를 포함하는 조성물.
- [0042] 26) 실시양태 25에 있어서, 셀룰로스 증점제가 히드록실 에틸 셀룰로스인 조성물.
- [0043] 27) 실시양태 1 또는 2에 있어서, 염화칼슘인 무기 염을 포함하는 조성물.
- [0044] 28) 실시양태 20에 있어서, 무기 염을 포함하는 조성물.
- [0045] 29) 실시양태 28에 있어서, 무기 염이 염화칼슘인 조성물.
- [0046] 30) 실시양태 1 또는 2에 있어서, 탈포제를 포함하는 조성물.
- [0047] 31) 실시양태 30에 있어서, 탈포제가 실리콘 중합체인 조성물.
- [0048] 32) 실시양태 20에 있어서, 탈포제를 포함하는 조성물.
- [0049] 33) 실시양태 32에 있어서, 탈포제가 실리콘 중합체인 조성물.
- [0050] 34) 실시양태 20에 있어서, 셀룰로스 증점제, 무기 염 및 탈포제 중 하나 이상을 포함하는 조성물.
- [0051] 35) 실시양태 20에 있어서, 셀룰로스 증점제, 무기 염 및 탈포제를 포함하는 조성물.
- [0052] 36) 실시양태 1에 있어서, 물, 소듐 도데실벤젠 술포네이트, 소듐 라우레트 술페이트, 코카미도프로필 베타인, 증점제, 예컨대 셀룰로스 증점제 및 방청제를 포함하는 조성물.
- [0053] 37) 실시양태 2에 있어서, 물, 소듐 도데실벤젠 술포네이트, 소듐 라우레트 술페이트, 코카미도프로필 베타인, 무기 염, 예컨대 염화칼슘, 및 방청제를 포함하는 조성물.

- [0054] 상기 조성물은 금속 가공에 사용될 수 있고, 대안적으로 금속 가공 조성물, 또는 금속 작업 조성물, 또는 금속 냉각 조성물, 또는 금속 절단 조성물로 지칭될 수 있다. 조성물은 또한 석재, 플라스틱 또는 유리, 또는 열-발생 공정에서 툴링에 의해 가공될 수 있는 다른 고체 재료로부터 제조된 부품을 가공하는 데 사용될 수 있다.
- [0055] 한 실시양태에서, 본 개시내용은 본원에서 논의된 성분들을 배합함으로써 농축 조성물, 예를 들어 금속 절단 유체 농축물을 제조하는 방법을 제공한다. 임의로, 성분은 회분식 방법으로 배합될 수 있다. 이 실시양태에서, 조성물, 예를 들어 금속 절단 유체 농축 조성물은 용기에, 고온수, 하나 이상의 계면활성제, 예컨대 음이온성 계면활성제, 양쪽성 계면활성제, 및 임의로, 음이온성 계면활성제와 양쪽성 계면활성제로부터 선택된 제3 계면활성제로서, 이미 첨가된 음이온성 계면활성제 및 양쪽성 계면활성제와는 상이한 제3 계면활성제를 첨가하는 것을 포함하는 방법에 의해 제조된다. 추가적인 임의적 성분은 무기 염, 유기 용매, 증점제, 방청제 또는 부식방지제, 색부여제, 및 탈포제를 포함하고, 여기서 용기에 한 성분을 첨가한 후, 생성된 혼합물을, 완전히 또는 거의 균질한 상태에 도달할 때까지, 예를 들어 약 30분 동안, 거품 발생을 최소화하면서 교반한 후, 다음 성분을 첨가한다. 한 실시양태에서, 무기 염, 유기 용매, 증점제, 방청제 또는 부식방지제 및 탈포제가 용기에 첨가된다.
- [0056] 예를 들어, 본 발명은 하기 단계를 포함하는, 가공 유체 조성물, 예컨대 금속 절단에 적합한 조성물의 제조 방법을 제공한다.
- [0057] a) 물을 약 70-80°C로 가열하여 고온수를 제공하는 단계;
- [0058] b) 고온수에 음이온성 계면활성제를 첨가하는 단계;
- [0059] c) 단계 b)의 혼합물에 양쪽성 계면활성제를 첨가하는 단계;
- [0060] d) 단계 c)의 혼합물에 고온수를 첨가하는 단계;
- [0061] e) 임의로, 단계 d)의 혼합물에 제3 계면활성제를 첨가하는 단계로서, 상기 제3 계면활성제는 음이온성 계면활성제 및 양쪽성 계면활성제로부터 선택되고, 제3 계면활성제는 혼합물에 이미 존재하는 음이온성 계면활성제 및 양쪽성 계면활성제와는 상이한 것인 단계;
- [0062] f) 단계 e)의 혼합물에 무기 염을 첨가하는 단계;
- [0063] g) 단계 f)의 혼합물을 주위 온도로 냉각시키는 단계; 및
- [0064] h) 단계 f)의 혼합물에 증점제를 첨가하는 단계;
- [0065] 여기서, 한 성분을 첨가한 후, 생성된 혼합물을, 균질한 또는 거의 균질한 혼합물을 달성하기에 효과적인 시간 동안, 전형적으로 약 30분 동안, 거품 발생을 최소화하면서 교반한 후, 다음 성분을 첨가한다. 방법에 사용될 수 있는 예시적인 임의적 성분은 무기 염, 유기 용매, 증점제, 방청제 또는 부식방지제, 색부여제, 및 탈포제를 포함한다. 한 실시양태에서, 무기 염, 유기 용매, 증점제, 방청제 또는 부식방지제, 및 탈포제가 혼합물에 첨가된다.
- [0066] 한 실시양태에서, 본 개시내용은 조성물, 예를 들어 금속 절단 유체 농축물을 연속식 방법에 의해 제조하는 방법을 제공한다. 이 실시양태에서, 조성물, 예를 들어 금속 절단 유체 농축물은, 연속식 반응기를 제공하고, 연속식 반응기에 물을 충전하고, 연속식 반응기 내 물에 a) 음이온성 계면활성제, b) 양쪽성 계면활성제, 및 임의로 c) 음이온성 계면활성제와 양이온성 계면활성제로부터 선택된 제3 계면활성제로서, 반응기에 이미 충전된 음이온성 계면활성제 및 양쪽성 계면활성제와는 상이한 제3 계면활성제를 첨가하고, 성분 a), b) 및 임의로 c)를 혼합하여 균질 혼합물을 제공하는 것에 의해 제조된다. 임의로, 연속식 반응기 내 물은 50°C를 초과하는 온도에서 유지된다. 임의로, 추가의 성분, 예컨대 유기 용매, 무기 염, 증점제, 방청제 또는 부식방지제, 색부여제, 및 탈포제가 제제에 첨가된다. 한 실시양태에서, 유기 용매, 무기 염, 증점제, 방청제 또는 부식방지제, 및 탈포제가 각각 혼합물에 첨가된다. 임의로, 인라인 혼합기 및 정적 혼합기로부터 선택된 혼합기가 연속식 반응기에 존재한다.
- [0067] 한 실시양태에서, 본 개시내용은 전구체 농축물로부터 가공 유체, 예를 들어 금속 절단 유체 농축물로부터 금속 절단 유체 조성물을 형성하는 방법을 제공한다. 이러한 실시양태에 따르면, 물 및 농축물을 적합한 물:농축물 비로 배합하고, 두 성분을 함께 혼합하여 금속 절단 유체 조성물을 형성한다. 다양한 임의적 실시양태에서, 농축물은 5x, 또는 10x, 또는 15x 배로 희석된다. 명백하게 하기 위해, 5x 희석은 농축물 100부를 물 500부와 배합하는 것을 지칭하며, 여기서 부는 액체 또는 고체 측정 형태, 예를 들어 그램, 킬로그램, 리터일 수 있다.

- [0068] 한 실시양태에서, 본 개시내용은 본 개시내용의 금속 절단 유체 조성물의 유효량을 절단되는 금속에 적용하는 것을 포함하는, 금속을 절단하는 방법을 제공한다. 본 개시내용의 금속 절단 유체는 금속이 절단되는 공정 동안 금속에 적용될 수 있다. 본 개시내용의 조성물을 적용하기 위한 한 예시적인 방법은, 절단 유체의 플러드(flood)가 절단되는 작업편 상에 적용되는 플러드 적용이다. 본 개시내용의 조성물을 적용하기 위한 또 다른 예시적인 방법은, 절단 유체의 제트가 절단 구역을 향하는 작업체 상에 적용되는 제트 적용이다. 본 개시내용의 조성물을 적용하기 위한 또 다른 예시적인 방법은, 절단 유체가 공기의 제트에 의해 분무화되고, 미스트가 작업편의 절단 구역을 향하게 되는 미스트 적용이다.
- [0069] 하기의 넘버링된 실시양태는 상기 조성물 실시양태와 관련하여, 본 개시내용의 기계가공 밀 방법의 추가의 예시적인 실시양태이다.
- [0070] 38) 기계가공되는 재료의 단편에, 실시양태 1 내지 37 중 어느 하나의 조성물을 포함하는 조성물을, 기계가공되는 재료로부터 열을 소산시키기에 효과적인 양 및 시간으로, 적용하는 것을 포함하는, 금속, 석재, 유리 및 플라스틱으로부터 선택된 재료를 기계가공하는 방법.
- [0071] 39) 실시양태 38에 있어서, 기계가공되는 재료가 알루미늄 합금, 황동, 주철, 청동, 저-탄소강, 스테인레스강, 합금강 및 티타늄 합금으로부터 선택된 금속인 방법.
- [0072] 40) 실시양태 38에 있어서, 기계가공되는 재료가 석재인 방법.
- [0073] 41) 실시양태 38에 있어서, 기계가공되는 재료가 유리인 방법.
- [0074] 42) 실시양태 38에 있어서, 기계가공되는 재료가 플라스틱인 방법.
- [0075] 43) 실시양태 38에 있어서, 기계가공되는 재료의 단편이 브로칭(broaching), 태핑(tapping), 호빙(hobbing), 절단, 드릴링(drilling), 밀링(milling), 터닝(turning), 톱질, 호닝(honing) 및 분쇄로부터 선택되는 공정에 적용되는 것인 방법.
- [0076] 하나 이상의 실시양태의 세부사항을 하기 발명의 상세한 설명에 기재하였다. 하나의 예시적 실시양태와 관련하여 도시되고 서술된 특징들은 다른 실시양태의 특징들과 조합될 수 있다. 다른 특징, 목적 및 이점은 상세한 설명 및 청구범위로부터 명백할 것이다. 또한, 본원에서 참조된 모든 특허 및 특허 출원의 개시내용은 그 전체가 참고문헌으로 도입된다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0077] 한 측면에서, 본 개시내용은 농축된 형태 및 희석된 (즉시 사용가능한) 형태 둘 다의 재료 가공 조성물, 예컨대 금속 절단 유체 조성물을 제공한다. 또 다른 측면에서, 본 개시내용은 농축된 형태로 가공 유체를 형성한 다음, 농축 조성물을 희석된 형태로 희석하는 방법을 제공한다. 또 다른 측면에서, 본 개시내용은 재료가 가공되는 방법, 예컨대 금속 절단 작업에서 조성물을 사용하는 방법을 제공한다. 따라서, 또 다른 측면에서, 본 개시내용은 가공 유체 조성물, 예를 들어 금속 절단 유체 조성물을 농축된 형태로 제조한 후, 농축 조성물을 희석된 형태로 희석하는 방법을 제공한다. 또 다른 측면에서, 본 개시내용은 재료 절단 또는 성형 공정, 예를 들어 금속 절단 작업에서 조성물을 사용하는 방법을 제공한다. 본 개시내용이 금속 절단 유체 또는 금속 냉각 유체를 지칭하는 경우, 이들 유체 조성물은 일반적으로 재료 가공, 예를 들어 유리 제조, 석재 가공 및 플라스틱 가공에서 사용될 수 있고, 금속 가공에 사용되는 것으로 제한되지 않는 것으로 이해되어야 한다. 따라서, 금속 절단 또는 금속 냉각 조성물은 금속 절단 또는 가공을 위해 사용될 수 있지만, 가공 공정 동안 가공이 열을 발생시켜 소산이 바람직한 경우에, 석재 또는 플라스틱 또는 유리와 같은 다른 재료의 가공에 사용될 수도 있다.
- [0078] 한 실시양태에서, 본 개시내용은 물 및 비-휘발성 성분 (본원에서 고형분으로 지칭되기도 하지만, 비-휘발성 성분의 일부가 순수한 상태에서 액체일 수 있음)을 포함하는 조성물을 제공한다. 고형분은 하나 이상의 계면활성제를 포함하며, 여기서 예시적 계면활성제는 음이온성 계면활성제 및 양쪽성 계면활성제이다. 예를 들어, 고형분은 양쪽성 계면활성제로부터 선택된 제1 계면활성제, 음이온성 계면활성제로부터 선택된 제2 계면활성제, 및 양쪽성 계면활성제와 음이온성 계면활성제로부터 선택된 제3 계면활성제로서, 제1 및 제2 계면활성제와는 상이한 제3 계면활성제를 포함할 수 있다. 고형분은 또한 방청제 및 부식방지제로부터 선택된 하나 이상의 작용제 (이는 본원에서 집합적으로 방청제로서 지칭될 것임)을 포함한다.
- [0079] 조성물에 존재하는 임의적 비-휘발성 성분은, 조성물의 점도 또는 바디를 증가시키는 데 적합한, 증점화제로도 지칭되는 증점제; 조성물에 사용되는 농도에서 수용성인 무기 염; 조성물에 사용되는 농도에서 물과

혼화성이고, 물의 비점보다 높은 비점, 예를 들어, 적어도 125℃, 또는 적어도 150℃, 또는 적어도 170℃의 비점을 갖는 유기 용매; 탈포제 (이 용어는 사용 중에 조성물의 거품발생을 완화시키는데 효과적인 양으로 사용되는 소포제를 포함함); 및 조성물에 착색을 부여하는, 본원에서 착색제로도 지칭되는 색부여제 중 하나 이상을 포함한다.

[0080] 한 측면에서, 유체 조성물은 탄소-할로젠 결합을 함유하지 않고, 따라서 이러한 결합을 갖는 하나 이상의 성분을 함유하는 대안적 유체 조성물보다 더 환경 친화적이다.

[0081] 본 개시내용의 유체는 재료 가공 동안, 특히 금속 기계가공 동안에 하기의 효과를 제공한다. 1차 효과는, 낮은 절단 속도에서는 주로 절단 공정을 원활시키고, 높은 절단 속도에서는 주로 작업편을 냉각시키고, 칩을 절단 구역으로부터 플러싱시키는 것을 포함한다. 2차 효과는 기계가공된 표면의 부식 방지, 및 고온 표면을 냉각시킴으로써 부품 취급을 가능케 하는 것을 포함한다. 기계가공에서 본 개시내용의 절단 유체를 사용하는 공정 효과는 기구 수명의 장기화, 작업편의 열 변형 감소, 보다 우수한 표면 마감, 및 칩 및 지스리기 취급의 용이성을 포함한다.

[0082] 본 개시내용의 조성물은 우수한 열 전달 성능, 우수한 윤활 성능, 우수한 칩 플러싱 성능, 우수한 유체 미스트 생성, 칩에서의 우수한 유체 전달, 및 우수한 부식 억제제를 제공한다. 에멀전 형태의 조성물은 우수한 유체 안정성을 나타낸다.

[0083] 본 명세서 및 의도된 청구범위에서 사용된 바, 단수 형태는 문맥상 명확하게 달리 지시하지 않는 한, 복수의 지시대상을 포함한다는 것을 주목한다. 따라서, 예를 들어, "양쪽성 계면활성제"란 언급은 단일한 양쪽성 계면활성제 뿐만 아니라 하나 이상의 동일하거나 상이한 양쪽성 계면활성제를 포함한다.

[0084] 성분

[0085] 본 개시내용의 조성물은 적어도 1종의 계면활성제를 포함한다. 한 실시양태에서, 조성물은 양쪽성 계면활성제를 함유한다. 또 다른 실시양태에서, 조성물은 음이온성 계면활성제를 함유한다. 한 실시양태에서, 조성물은 임의로 음이온성 계면활성제와 조합된 2종의 상이한 양쪽성 계면활성제를 함유한다. 한 실시양태에서, 조성물은 임의로 양쪽성 계면활성제와 조합된 2종의 상이한 음이온성 계면활성제를 함유한다.

[0086] 양쪽성 계면활성제

[0087] 한 실시양태에서, 본 개시내용의 조성물은 적어도 1종의 양쪽성 계면활성제를 포함하고, 임의로 1종 초과 양쪽성 계면활성제를 포함한다. 본원에서 사용되는 양쪽성 계면활성제는 양으로 하전된 원자 및 음으로 하전된 원자 둘 다를 함유하는 분자이다. 계면활성제 분자는 중합체 성분을 포함할 수 있고, 또한 반대이온(들), 예컨대 소듐 및 암모늄을 포함할 수 있지만, 이러한 반대이온은, 분자를 양쪽성 계면활성제로서 규정하는, 양으로 또는 음으로 하전된 원자들 중 하나인 것으로 간주되지는 않는다.

[0088] 예를 들어, 양으로 하전된 원자는, 예를 들어, 암모늄 기를 제공하는 질소 원자일 수 있거나, 또는 예를 들어 술포늄 기를 제공하는 황 원자일 수 있다. 특정 원자에 있어서 양전하의 존재는 분자가 노출되는 pH의 함수일 수 있다. 즉, 본 개시내용의 양쪽성 계면활성제는 주변 용액의 모든 pH에서 양으로 하전된 원자 및 음으로 하전된 원자를 가질 필요는 없지만, 소정의 pH 범위 내에서만 이들 하전된 원자를 가질 수 있다. 예를 들어, 분자가 양전하를 보유하는 질소 원자를 갖는 경우, 전하는 주위 용액 (수용액)의 pH가 질소 원자가 양성자화되도록 충분히 낮은 경우에만 존재할 수 있다. 이는, 예를 들어, 질소 원자가 1급, 2급 또는 3급 아민의 일부인 경우에 발생한다. 대안적으로, 질소 원자는 주변 용액의 pH와 무관하게 그의 양전하를 유지하는 4급 암모늄 이온의 일부일 수 있다.

[0089] 음으로 하전된 원자는, 예를 들어, 카르복실레이트, 술페이트, 술포네이트 또는 포스페이트 기와 같은 알려진 관능기의 일부일 수 있는 산소 원자일 수 있다. 양전하에서와 같이, 특정 원자에 있어서의 음전하의 존재는 분자가 노출되는 pH의 함수일 수 있다. 다시 말해서, 본 개시내용의 양쪽성 계면활성제는 주변 용액의 모든 pH에서 음으로 하전된 원자 및 양으로 하전된 원자를 가질 필요는 없지만, 소정의 pH 범위 내에서만 이들 하전된 원자를 가질 수 있다. 예를 들어, 분자가 음전하를 보유하는 산소 원자를 갖는 경우, 상기 전하는 주위 용액 (수용액)의 pH가 산소 원자가 탈양성자화되기에 충분히 높은 경우에만 존재할 수 있다. 이는, 예를 들어, 산소 원자가, 예를 들어 카르복실산 기의 일부인 경우에 발생할 수 있고, 여기서 카르복실산 기의 카르복실레이트 형태만이 음으로 하전된 산소 원자를 갖는 반면, 상응하는 카르복실산 형태는 중성 산소 원자를 갖는다.

[0090] 요약하면, 양쪽성 계면활성제는 주위 용액의 전체 가능한 pH 범위에 걸쳐 양으로 하전된 원자 및 음으로 하전된

원자 둘 다를 가질 필요는 없지만, 때때로 관련 기술분야에서 등전 pH 범위로 지칭되는 일부 pH 범위에서는 이들 2종의 하전된 원자를 가질 것이다. 양쪽성 계면활성제가 양으로 하전된 원자 및 음으로 하전된 원자 둘 다를 갖는 경우, 계면활성제는 그의 썬비터이온성 형태로 존재하는 것으로 언급될 수 있다. 양쪽성 계면활성제의 화학 구조가 본원에서 제공될 때, 용어 X는 등전 pH 범위 내에서 양으로 또는 음으로 하전된 원자와 회합될 수 있는 반대이온을 지칭하기 위해 사용될 수 있다. 예시적인 양이온성 반대이온은 소듐 및 암모늄이다. 예시적인 음이온성 반대이온은 클로라이드 및 포스페이트이다. 양전하 또는 음전하가 복수의 원자에 걸쳐 비편재화될 수 있다는 것이 주목할 만하다. 예를 들어, 음전하가 산소 원자 상에 있고, 산소 원자가 카르복실레이트 기의 일부인 경우, 음전하는 카르복실레이트 기의 산소 원자들 둘 다에 걸쳐 비편재화된다.

[0091] 또한, 모든 계면활성제와 마찬가지로, 양쪽성 계면활성제는 친지성 (일명, 소수성) 영역 및 소수성 (일명 친수성) 영역 둘 다를 가질 것이다. 친지성 영역은 지방 영역으로 지칭될 수 있다. 지방 영역은 천연 발생 지방산, 지방 알콜, 지방 아민 등에 존재하는 탄화수소 부분으로 구성될 수 있으나, 이는 대안적으로 합성에 의해 형성될 수 있으며, 즉 이는 합성적으로 제조된 단편, 예컨대 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리 (프로필렌 옥사이드) 등일 수 있다. 본원에서 사용되는 바, 양쪽성 계면활성제의 부류를 기재하는 경우, 용어 "R"은 분자의 지방 영역을 지칭하는 데 사용될 것이다. 다양한 실시양태에서, R은 중쇄 또는 장쇄 지방 기, 예컨대 C<sub>6</sub>-C<sub>24</sub> 단편, 즉 적어도 6개 내지 24개 이하의 탄소 원자, 및 임의로 임의의 다른 원자, 예를 들어, 수소, 할로젠 (예를 들어, F, Cl, Br), 질소 및 산소를 갖는 분자 단편; C<sub>6</sub>-C<sub>24</sub> 탄화수소, 즉 6 내지 24개의 탄소 원자 및 탄소 원자의 원자를 완성하기에 충분한 수소 원자를 갖는 분자 단편; C<sub>8</sub>-C<sub>22</sub> 단편; C<sub>8</sub>-C<sub>22</sub> 탄화수소; C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub> 단편; C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub> 탄화수소; C<sub>12</sub>-C<sub>18</sub> 단편; 및 C<sub>12</sub>-C<sub>18</sub> 탄화수소를 나타낸다. 다양한 실시양태에서, R은 적어도 6개, 또는 적어도 8개, 또는 적어도 10개, 또는 적어도 12개, 또는 적어도 14개, 또는 적어도 16개의 탄소 원자를 갖는다. 다양한 실시양태에서, R은 30개 이하, 또는 26개 이하, 또는 24개 이하, 또는 22개 이하, 또는 20개 이하, 또는 18개 이하의 탄소 원자를 갖는다. 용어 R은 알킬 기를 나타낼 수 있고, 여기서 용어 알킬은 일반적으로 상기 명시된 임의의 수의 탄소 원자 범위를 갖는 선형, 분지형 또는 시클릭 포화 탄화수소 기를 지칭한다 (예를 들어, C<sub>6</sub>-C<sub>24</sub>는 6 내지 24개의 탄소 원자를 갖는 알킬 기를 지칭함). 알킬 기의 예는 3-메틸헥실, 2,2-디메틸펜틸, 2,3-디메틸펜틸, 카프릴산, 카프르산, 라우르산, 미리스트산, 팔미트산, 스테아르산, 올레산, 리놀레산, 리놀렌산 및 베헨산을 포함한다.

[0092] 하기의 여러 단락은 본 개시내용의 유체 조성물 내로 혼입될 수 있는 구체적 양쪽성 계면활성제의 예시적인 구체적 계면활성제 범주 및 예를 제공한다. 범주는 서로 배타적인 것은 아니며, 구체적 양쪽성 계면활성제가 하나 초과인 카테고리에 속할 수 있다는 점, 즉 두 카테고리가 카테고리 내에 포함되는 계면활성제의 관점에서 중복될 수 있다는 것을 알아야 한다. 계면활성제 분야에서, 구체적으로는 양쪽성 계면활성제의 부류를, 그리고 일반적으로는 계면활성제의 부류를 분류하고 인식하기 위해 사용되는 다양한 명명법이 있으며, 여기서 명명법은 종종 상호 배타적인 계면활성제의 카테고리를 제공하지 않는다. 그럼에도 불구하고, 하기는 본 개시내용에 유용한 양쪽성 계면활성제를 제공한다. 편의상, 계면활성제는 단지 그의 하전된 부분만을 참조하여 확인될 수 있다. 예를 들어 양쪽성 계면활성제는 양쪽성 계면활성제가 베타인 기를 함유하는 것을 나타내기 위해, 베타인으로서 또는 베타인 계면활성제로서 지칭될 수 있다. 또 다른 예로서, 양쪽성 계면활성제가 히드록시술타인 기를 포함하는 경우, 이러한 계면활성제는 히드록시술타인 계면활성제로서, 또는 문맥상 보다 더 간단하게 히드록시술타인으로서 지칭될 수 있다. 대안적으로, 양쪽성 계면활성제가 베타인 또는 베타인 기, 히드록시술타인 기, 아민 옥사이드 기 등과 같은 구체적으로 확인된 하전된 기를 포함하는 것으로 언급될 수 있다.

[0093] 하기 화학 구조 중 일부에서, 용어 "L"은 연결기를 지칭하는 데 사용된다. 연결기는 양쪽성 계면활성제에 존재하는 2개의 언급된 관능기를 함께 연결하는 원자들의 단쇄이다. 한 실시양태에서, L은 메틸렌, 예를 들어 -CH<sub>2</sub>-이다. 한 실시양태에서, L은 에틸렌, 즉 -CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-이다. 한 실시양태에서, L은 프로필렌, 즉, -CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-이다. 연결기는 알킬렌 쇠 상의 치환기를 포함할 수 있고, 여기서 치환기는, 예를 들어, 할로젠, 히드록실 또는 단쇄 (약 C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>) 알킬일 수 있다. 한 실시양태에서, L은 히드록실 치환된 프로필렌, 예를 들어 -CH<sub>2</sub>CH(OH)CH<sub>2</sub>-이다. 또 다른 실시양태에서, L은 메틸 치환된 메틸렌, 예를 들어 -CH(CH<sub>3</sub>)-이다. 한 실시양태에서, L은 메틸렌, 에틸렌 또는 프로필렌이고, 각각은 히드록실로 임의로 치환된다. 한 실시양태에서, L은 디메틸에테르, 즉 -CH<sub>2</sub>-O-CH<sub>2</sub>-이다. 한 실시양태에서, L은 탄소 및 산소로부터 선택된 1 내지 5개의 원자의 쇠이고, 여기서 쇠는 히드록실 또는 할라이드로 임의로 치환된다.

- [0094] 임의의 하기 용어가 "양쪽성 계면활성제"를 구체적으로 언급하는 데 사용되어, 본 개시내용의 실시양태에서 유용한 양쪽성 계면활성제의 선택을 제공할 수 있다: 알킬 아미도프로필 베타인, 알킬 아민 옥시드, 알킬 암포아세테이트, 알킬 베타인, 알킬 카르복시글리시네이트, 알킬 글리시네이트, 알킬 술포베타인, 술타인, 알킬 암포프로피오네이트, 알킬암포글리시네이트, 알킬 아미도프로필 히드록시술타인, 아실 타우레이트 및 아실 글루타메이트. 이들 용어 각각은 관련 기술분야에 공지되어 있고, 이들 용어 중 다수는 하기 기재된다.
- [0095] 한 실시양태에서, 양쪽성 계면활성제는 베타인 계면활성제이며, 이는 계면활성제가 베타인 기를 포함한다는 것을 의미한다. 베타인 계면활성제는, 알킬 기가 선형 알킬 기인 경우 화학 구조  $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_n-\text{CONH}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{N}(\text{CH}_3)_2-\text{CH}_2-\text{COOX}$ 로 표시될 수 있는 알킬 아미도 프로필 베타인일 수 있다. 보다 일반적으로, 아미도 프로필 베타인은 화학 구조  $\text{R}-\text{CONH}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{N}(\text{CH}_3)_2-\text{CH}_2-\text{COOX}$ 로 표시될 수 있다. 이들은 둘 다 알킬 아미도 베타인의 예이다.
- [0096] 한 실시양태에서, 양쪽성 계면활성제는 화학 구조  $\text{R}-\text{CONH}-\text{L}-\text{N}(\text{CH}_3)_2-(\text{CH}_2)_m-\text{SO}_2\text{OX}$  (여기서, L은 프로필렌임)로 표시될 수 있는 알킬 아미도 술포베타인이다. 이러한 부류의 하위부류는 프로판술포늄을 이용한 알킬벤젠 디메틸 아민의 4급화에 의해 수득된 알킬벤젠 디메틸 암모늄 프로판술포네이트이다. 다시, 프로필렌 연결기 L은, 예를 들어, 히드록실 기로 치환되어 (이는 2-히드록시-1-프로판술포네이트 유도체를 제공함) 본 발명의 조성물에 사용하기에 적합한 또 다른 양쪽성 계면활성제를 제공할 수 있다.
- [0097] 한 실시양태에서, 양쪽성 계면활성제는 화학 구조  $\text{R}-\text{NH}-\text{L}-\text{COOX}$  (여기서, R 및 L은 상기 정의됨)로 표시될 수 있는 알킬 아미노산 양쪽성 계면활성제이다. 예를 들어, R은 코코넛 오일로부터 유래될 수 있고, L은 에틸렌일 수 있고, X는 소듐 이온일 수 있다.
- [0098] 한 실시양태에서, 양쪽성 계면활성제는 화학 구조  $\text{R}-\text{N}(\text{CH}_3)_2-\text{L}-\text{COOX}$  (여기서, R은 알킬 기이고, L은 연결기임)로 표시될 수 있는 알킬 베타인 양쪽성 계면활성제이다. 본원에 개시된 다른 양쪽성 계면활성제와 마찬가지로, R 기는 알킬 기에 제한되기보다는 지방 기일 수 있지만, 한 실시양태에서 R은 알킬 기를 나타낸다. 상기 언급된 바와 같이, 연결기는 메틸렌 기일 수 있고, 한 실시양태에서는 메틸렌 기이다. 그러나, 알킬 베타인은 또한 구조  $\text{R}^1-\text{N}(\text{R}^2)(\text{R}^3)-\text{C}(\text{R}^4)\text{H}-\text{COOX}$  (여기서, L은 알킬 치환된 메틸렌 기임)을 갖는  $\alpha$ -(N,N,N-트리알킬 암모늄) 알카노에이트를 포함한다. 알킬 베타인을 명명하는 데 있어서 다양한 대안 및 때때로 보다 구체적인 명칭, 예를 들어 N-알킬-N,N-디메틸글리신; N-알킬-N,N-디메틸-N-카르복시메틸 암모늄 베타인; 알킬-디메틸 암모늄 아세테이트 또는 알킬-디메틸 암모늄 에타노에이트가 사용된다. 화장품, 세면 용품 및 향료 협회, 인크.(Cosmetic, Toiletry and Fragrance Association, Inc.)(CTFA)는 이러한 제품에 대해 명칭 알킬-베타인을 사용한다.
- [0099] 한 실시양태에서, 양쪽성 계면활성제는 화학 구조  $\text{R}-\text{CONH}-\text{L}-\text{N}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH})\text{CH}_2\text{COONa}$ 로 표시될 수 있는 알킬 이미다졸린 유래 양쪽성 계면활성제이다. 또 다른 실시양태에서, 알킬 이미다졸린 유래 양쪽성 계면활성제는 화학 구조  $\text{R}-\text{CON}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH})-\text{L}-\text{N}(\text{CH}_2\text{COONa})_2$ 로 표시될 수 있는 이산이다. 이들 실시양태 중 어느 하나에서, 링커 L은 임의로 에틸렌이다.
- [0100] 한 실시양태에서, 양쪽성 계면활성제는 화학 구조  $\text{R}-\text{N}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COONa})_2$ 로 표시될 수 있는 알킬 이미노 이산 양쪽성 계면활성제이다. 대안적인 실시양태에서, 알킬 이미노 이산 양쪽성 계면활성제는 화학 구조  $\text{R}-\text{N}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COONa})_2$  또는  $\text{R}-\text{N}(\text{CH}_2\text{COONa})_2$ 로 표시된다.
- [0101] 한 실시양태에서, 양쪽성 계면활성제는 알킬 술포베타인 양쪽성 계면활성제이다. 알킬 술포베타인의 화학 구조는  $\text{R}-\text{N}(\text{CH}_3)_2-\text{L}-\text{SO}_2\text{OX}$  (또한 때때로  $-\text{L}-\text{SO}_3\text{X}$ 로 표시됨)로 표시될 수 있고, 여기서 R은 알킬이고 L은 메틸렌이다. 다음은 본 발명의 실시예에 사용될 수 있는 구체적 알킬술포베타인의 예시이다: 카프릴릴 술포베타인, 헥사데실 술포베타인, 라우릴 술포베타인, 미리스틸 술포베타인, n-옥틸 술포베타인, 팔미틸 술포베타인, 테트라데실 술포베타인.
- [0102] 한 실시양태에서, 양쪽성 계면활성제는 알킬 술타인이고, 이는 CTFA에 의해 선호되는 용어이다. 알킬 술타인은 프로판술포네이트 기, 즉  $\text{L}-\text{SO}_3\text{X}$  (여기서, L은 프로필렌임)을 포함하는 술포베타인 양쪽성 계면활성제이다. 알킬 술타인은 화학 구조  $\text{R}-\text{N}(\text{CH}_3)_2-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{SO}_2\text{OX}$ 를 갖는다.
- [0103] 한 실시양태에서, 양쪽성 계면활성제는 화학 구조  $\text{R}(\text{C}=\text{O})-\text{NH}-(\text{CH}_2)_3-\text{N}(\text{CH}_3)_2-\text{CH}_2\text{COOX}$ 로 표시될 수 있는 아미도

프로필 베타인이다. 이러한 부류의 아미도프로필 베타인은 알킬 아미도 프로필 베타인으로도 지칭될 수 있는데, 이는 R이 알킬 기일 수 있기 때문이다. 알킬아미도프로필 베타인 계면활성제는, 전형적으로 지방산, 예를 들어 코코넛 오일과 같은 천연 오일로부터의 지방산과 3,3-디메틸아미노프로필아민이 반응하여 아미도 디메틸아민 중간체를 제공하고, 이것이 다시 소듐 모노클로로아세트산과 반응하여 상응하는 베타인을 제공함으로써 합성된다. 베타인 계면활성제는 통상적으로 그의 제조에 사용되는 지방산 공급원의 이름을 따서 명명되며, 예를 들어, 코코넛 오일은 코카미도프로필 베타인을 제공하고, 이소 스테아르 산은 이소스테아르아미도프로필 베타인을 제공한다. 본 발명에서 사용하기에 적합한 다수의 알킬아미도프로필 베타인 계면활성제는 고체 형태 및 용액 형태로 시판되고, 다양한 공급자로부터 구입할 수 있다.

[0104] 다음은 본 발명의 실시에서 사용될 수 있는 구체적인 예시적 아미도프로필 베타인이다: 아몬드아미도프로필 베타인, 아프리코트아미도프로필 베타인, 아보카드아미도프로필 베타인, 바바수아미도프로필 베타인, 베헨아미도프로필 베타인, 카놀아미도프로필 베타인, 카프릴/카프르아미도프로필 베타인 (카프릴산 및 카프르산의 혼합물로부터 형성됨), 코코/올레아미도프로필 베타인, 코코/선플라워아미도프로필 베타인 (코코넛 및 해바라기 종자 오일의 블렌드로부터 형성됨), 쿠파아수아미도프로필 베타인 (쿠파아수 나무의 펠프로부터 형성됨), 이소스테아르아미도프로필 베타인, 라우라아미도프로필 베타인, 메도우폼아미도프로필 베타인 (메도우폼 종자 오일로부터 형성됨), 밀크아미도프로필 베타인, 밉크아미도프로필 베타인 (밉크 오일로부터 형성됨), 미리스트아미도프로필 베타인, 오프아미도프로필 베타인 (아베나 사티바 (오프) 커널 오일로부터 형성됨), 올레아미도프로필 베타인, 올리브아미도프로필 베타인, 팜아미도프로필 베타인 (팜 오일로부터 형성됨), 팔미트아미도프로필 베타인, 팜커널아미도프로필 베타인 (팜핵 오일로부터 형성됨), 리시놀레아미도프로필 베타인, 세사미도프로필 베타인, 시어 버터아미도프로필 베타인 (부티로스페르툼 파르키이 (시어 버터)로부터 형성됨), 소이아미도프로필 베타인, 스테아르아미도프로필 베타인, 탈로우아미도프로필 베타인, 운데실렌아미도프로필 베타인, 및 밀 배아아미도프로필 베타인 (밀 배아 중 오일로부터 형성됨).

[0105] 한 실시양태에서, 양쪽성 계면활성제는 화학 구조  $R-N(CH_3)_2-O-$  (여기서, R은 친지성 기임)로 표시될 수 있는 아민 옥시드 양쪽성 계면활성제이다. 예시적인 R 기는 친지성 알킬 기이고, 여기서 R에 대해 알킬 기를 갖는 아민 옥시드 계면활성제는 통상적으로 알킬 아미노 옥시드로서 공지되어 있다. 예시적인 알킬 기는 카프릴산, 카프르산, 라우르산, 미리스트산, 팔미트산, 스테아르산, 올레산, 리놀레산, 리놀렌산 및 베헨산이다. 예시적인 아민 옥시드 양쪽성 계면활성제는 코카미도프로필아민 옥시드 및 라우릴디메틸아민 옥시드 (도데실디메틸아민 옥시드, N,N-디메틸도데실아민 N-옥시드, 및 DDAO로도 공지됨), 소이아미도프로필아민 옥시드 및 미리스트아민 옥시드를 포함한다. 아민 기의 질소 원자는 상기 나타난 바와 같이 2개의 메틸 기에 결합될 수 있지만, 대안적으로, 질소 원자는 2개의 히드록시에틸 기에 결합되어 구조  $R-N(CH_2CH_2OH)_2-O-$ 를 제공할 수 있다.

[0106] 한 실시양태에서, 양쪽성 계면활성제는 아미노산 양쪽성 계면활성제이다. 이러한 유형의 양쪽성 계면활성제는 특정 pH 범위 내에서 쯔비터이온성 구조를 나타내며, 이는 계면활성제의 구조에 따라 좌우된다. 이러한 유형의 양쪽성 계면활성제의 통상적인 예는 구조  $R-NH-CH_2CH_2-COOH$ 의 아미노산이고, 여기서 R은 지방 기이다. 이들은 때때로 지방 아미노산으로 지칭되거나, 보다 정확하게는 상응하는 카르복실레이트 형태일 때 지방 아미노프로피오네이트로서 지칭된다. 이러한 구조에 대한 변형에는 2개의 카르복실산 기를 가지며, 즉 구조  $R-N(CH_2CH_2COOH)_2$  (상응하는 카르복실레이트 형태일 때 지방 이미노디프로피오네이트로 명명됨)를 갖는다. 이들 부류의 양쪽성 계면활성제 중 임의의 것이 본 개시내용의 조성물에 사용될 수 있다.

[0107] 한 실시양태에서, 양쪽성 계면활성제는, 적합한 pH 하에 양으로 하전될 수 있는 화학적 기 및 지방 기 이외에 화학 구조  $-CH_2-CO_2X$ 를 포함하는 암포아세테이트 양쪽성 계면활성제이다. 이들 계면활성제는 때때로 암포글리시네이트로 지칭된다. 한 실시양태에서, 암포아세테이트 양쪽성 계면활성제는 화학 구조  $R(CO)NH-CH_2CH_2-N(CH_2CH_2OH)(CH_2CO_2X)$ 로 표시될 수 있고, 여기서 R은 알킬 기일 수 있거나, 또는 R(CO)는, 코코넛 오일에서 발견되는 것과 같은 지방산으로부터 유래된 지방 아실 기일 수 있어서, 예를 들어, 코코암포에세테이트를 제공할 수 있다. 이러한 암포아세테이트 계면활성제는 미국 특허 6232496에 개시된 바와 같이 화학식  $R(CO)NH-CH_2CH_2-NHCH_2CH_2OH$ 의 화합물을 포름알데히드 및 시아나이드와 반응시킴으로써 제조할 수 있다. 적절한 조건 하에, 이러한 암포아세테이트는, 양으로 하전된 화학 기를 제공하는 이미다졸륨 기를 포함하는 상응하는 암포아세테이트 양쪽성 계면활성제, 예컨대 라우로암포아세테이트 (소듐 염)으로 상호전환될 수 있다.

[0108] 암포아세테이트 양쪽성 계면활성제는, 1개가 아닌 2개의 아세테이트 기를 포함할 수 있어 화학 구조  $R(CO)NH-$

$\text{CH}_2\text{CH}_2\text{-N}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CO}_2\text{X})(\text{CH}_2\text{CO}_2\text{X})$ 를 갖는 양쪽성 계면활성제를 제공할 수 있다. 예시적인 암포아세테이트 양쪽성 계면활성제는 디소듐 코코암포디아세테이트, 소듐 코코암포아세테이트, 디소듐 라우로암포아세테이트 및 소듐 라우로암포아세테이트를 포함한다.

[0109] 한 실시양태에서, 양쪽성 계면활성제는 적합한 pH 하에 양으로 하전될 수 있는 화학 기 및 지방 기 이외에 화학 구조  $-\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{CO}_2\text{X}$ 를 포함하는 암포프로피오네이트 양쪽성 계면활성제이다. 이러한 양쪽성 계면활성제는 미국 특허 6030938에 기재된 바와 같이 아크릴산으로부터 제조될 수 있다. 예시적인 암포프로피오네이트 양쪽성 계면활성제는 카프틸로암포프로피오네이트, 라우르이미도디프로피오네이트, 이소스테아릴 암포프로피오네이트 및 코코암포프로피오네이트의 소듐 염이다. 암포프로피오네이트 양쪽성 계면활성제는, 1개가 아닌 2개의 프로피오네이트 기를 포함할 수 있어 화학 구조  $\text{R}(\text{CO})\text{NH}-\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{N}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{CO}_2\text{X})(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CO}_2\text{X})$ 를 갖는 양쪽성 계면활성제를 제공할 수 있다. 암포프로피오네이트 양쪽성 계면활성제의 이러한 하위부류는 암포디프로피오네이트 양쪽성 계면활성제로서 공지되어 있고, 여기서 예시적인 암포디프로피오네이트 양쪽성 계면활성제는 코코암포디프로피오네이트의 디소듐 염 (N-(2-코코넛 오일 아미도에틸)-N-(2-(2-카르복시에틸)옥시에틸)-베타-아미노프로피온산, 디소듐 염으로도 공지됨) 및 카프틸로암포디프로피오네이트이다.

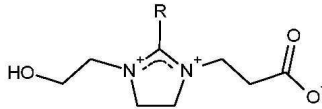
[0110] 한 실시양태에서, 양쪽성 계면활성제는 베타인 계면활성제이다. 베타인은 양으로 하전된 (양이온성) 관능기, 예컨대 수소 원자를 갖지 않는 포스포늄 또는 4 급 암모늄 기, 및 음으로 하전된 (음이온성) 관능기, 예컨대 카르복실레이트 기 또는 옥시음이온 둘 다를 포함하는 계면활성제 분자를 지칭한다. 베타인에서, 양이온성 기 및 음이온성 기는 서로 인접하지 않는다. 본원에서 언급되는 베타인 계면활성제는 상기 정의를 충족시킬 것이고, 추가로 친지성 모이어티를 가질 것이다. 한 실시양태에서, 양이온은 4급 아민이다. 한 실시양태에서, 음이온은 카르복실레이트이다. 또 다른 실시양태에서, 음이온은 옥시음이온이다. 또 다른 실시양태에서, 음이온은 술페이트이다. 또 다른 실시양태에서, 음이온은 술포네이트이다. 또 다른 실시양태에서, 음이온은 포스페이트이다. 많은 시판되는 베타인은 디알킬 치환된 디메틸암모늄 기를 갖는다. 상업적 양쪽성 계면활성제에는 상기 기가 많지만, 본 개시내용에서 유용한 양쪽성 계면활성제는 반드시 디메틸암모늄 기를 가질 필요는 없다 (그러나, 이들이 디메틸암모늄 기를 가질 수도 있다). 보다 일반적으로, 이들은, 예를 들어, 화학 구조  $\text{R}^1-\text{N}(\text{R}^2)(\text{R}^3)-\text{CH}_2\text{COOX}$ 의 트리알킬암모늄 알카노에이트를 제공하기 위해 디알킬암모늄 기를 갖는다. 즉,  $\text{R}^2$  및  $\text{R}^3$ 은 반드시 메틸일 필요는 없다. 일부 예시적인 베타인은 화학 구조  $\text{R}-\text{N}(\text{CH}_3)_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$ 의 알킬 디메틸베타인, 및 구조  $\text{R}-\text{CONH}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{N}(\text{CH}_3)_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$ 의 알킬 아미도프로필디메틸베타인이다.

[0111] 한 실시양태에서, 양쪽성 계면활성제는 화학 구조  $\text{R}-\text{N}(\text{CH}_3)_2-\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})-\text{SO}_3\text{X}$  (여기서, R은 지방 기, 예를 들어 장쇄 알킬 기임)를 갖는 히드록시술타인이다. 히드록시술타인은 흔히 R 기의 공급원의 이름을 따서 명명되므로, 예를 들어 코코넛 오일 유래의 히드록시술타인은 코카미도프로필 히드록시술타인으로 명명될 수 있다 (그러나, 코코 히드록시술타인 및 CAHS로도 공지되어 있음). 다른 예시적인 히드록시술타인 양쪽성 계면활성제는 라우르아미도프로필 히드록시술타인, 올레아미도프로필 히드록시술타인, 탈로우아미도프로필 히드록시술타인, 에루크아미도프로필 히드록시술타인, 및 라우릴 히드록시술타인을 포함한다.

[0112] 한 실시양태에서, 양쪽성 계면활성제는, 때때로 이미다졸리늄 유도체로 지칭되는 이미다졸린 유도체 양쪽성 계면활성제이다. 이미다졸린 유도체 양쪽성 계면활성제의 화학 구조를 나타내는 것은, 이미다졸린이 물에 노출될 때 특징적으로 가수분해된다는 사실에 의해 복잡해진다. 지방 이미다졸린은 습윤 공기에 노출시 서서히 가수분해되어 알킬 아미도아민을 제공한다. 따라서, 본원의 다른 곳에 이미 기재된 알킬 아미도아민 양쪽성 계면활성제는 이미다졸리늄 유도체 양쪽성 계면활성제의 예이다. 일반적으로, 이미다졸리늄 유도체 양쪽성 계면활성제 (때때로 이미다졸린 양쪽성 계면활성제로 지칭됨)는 계면활성제의 부류로서 관련 기술분야에 널리 공지되어 있다. 한 실시양태에서, 양쪽성 계면활성제는 이미다졸린 유도체, 임의로 지방 알킬 이미다졸린이다. 이러한 유형의 양쪽성 계면활성제는 산성 용액 중에서 양이온, 알칼리성 용액 중에서 음이온, 및 중간-pH 범위의 용액 중에서 '쯔버티이온'을 형성한다. 이미다졸린 계면활성제가 중성 전하를 갖게 되는, 등전 범위로도 지칭되는 중간-pH 범위는 화합물 특이적이고, 화합물의 정확한 구조에 따라 좌우되며, 이는 질소 원자의 알칼리도 및 카르복실 기의 산도에 영향을 미칠 것이다. 예시적인 적합한 이미다졸린 유형 양쪽성 계면활성제는 비제한적으로 2-코코일-2-이미다졸리늄 히드록시드-1-카르복시에틸옥시 디소듐을 포함한다.

[0113] 이미다졸리늄 유도체 양쪽성 계면활성제는 소듐 클로로아세테이트 및 상응하는 2-알킬-1-(2-히드록시에틸)-2-이미다졸린의 반응에 의해 제조할 수 있다. 이러한 반응 생성물은 일반적으로 하기 화학 구조를 갖도록

지정된다:



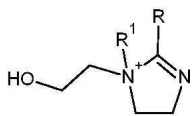
[0114]

[0115]

상기 식에서, R은 소수성 기이다. 이들 시클릭 이미다졸리늄 유도체를 생성하는 반응은 하기 구조를 갖는 상응하는 개방쇄 분자를 제공하도록 용이하게 확장될 수 있다: RCO-NH-CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-N(CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>OH)CH<sub>2</sub>COO<sup>-</sup> (1당량의 소듐 클로로아세테이트와) 및 RCO-NH-CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-N(CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>OH)(CH<sub>2</sub>COO<sup>-</sup>)<sub>2</sub> (2당량의 소듐 클로로아세테이트와). 이러한 개방쇄 구조는 흔히 이미다졸린 유도체, 또는 알킬 (R이 알킬 기인 경우) 아미도 아미노산 (단일 당량의 소듐 클로로아세테이트가 그의 제조에 사용된 경우)으로 지칭된다.

[0116]

상업적으로 입수가 가능한 양쪽성 이미다졸리늄은 본 개시내용에서 사용하기에 적합한 상기 구조 중 하나 이상일 수 있다. 이미다졸린 유도체를 선택함에 있어 약간의 주의를 기울여야 하는데, 이는 이미다졸린을 포함하거나 이미다졸린으로부터 제조된 (양쪽성이 아닌) 양이온성 계면활성제, 예를 들어 하기 구조를 갖는 양이온성 계면활성제를 지칭하는 데 있어서 동일한 용어가 다소 혼동적으로 사용되기 때문이다:



[0117]

[0118]

따라서, 관련 기술분야의 통상의 기술자는 양이온성인 소위 이미다졸리늄 계면활성제와 구별하기 위해 때때로 구체적으로 양쪽성 이미다졸리늄 계면활성제라 지칭할 것이다.

[0119]

C<sub>6</sub>-C<sub>22</sub> 알킬, 예를 들어 카프릴산, 카프르산, 라우르산, 미리스트산, 팔미트산, 스테아르산, 올레산, 리놀레산, 리놀렌산 및 베헨산으로부터 선택된 R 기를 갖는 적합한 양쪽성 이미다졸리늄 유도체의 예.

[0120]

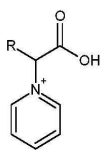
한 실시양태에서, 양쪽성 계면활성제는 포스포네이트베타인 양쪽성 계면활성제이다. 포스포네이트베타인은 카르복시 또는 술포산 기가 포스핀 기에 의해 대체된 알킬베타인 및 술포베타인과 유사하다. 포스포네이트베타인은 화학 구조 R-N(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>-L-P(=O)(R)OX로 표시될 수 있다. L은, 예를 들어, 프로필렌일 수 있다.

[0121]

한 실시양태에서, 양쪽성 계면활성제는 포스포네이트베타인 양쪽성 계면활성제이다. 포스포네이트베타인은 카르복시 또는 술포산 기가 포스포네이트 기에 의해 대체된 알킬베타인 및 술포베타인과 유사하다. 포스포네이트베타인은 화학 구조 R-N(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>-L-P(=O)(OR)OX로 표시될 수 있다. L은, 예를 들어, 프로필렌일 수 있다.

[0122]

한 실시양태에서, 양쪽성 계면활성제는 피리디늄 알카노에이트 양쪽성 계면활성제이고, 이는 화학 구조



(여기서 R은 지방 기, 예를 들어, 중쇄 또는 장쇄 알킬임)로 표시될 수 있다. 카르복실산 형태로 도시된 피리디늄 알카노에이트는 그러나 적합한 pH에서 카르복실산 (-COOH) 기가 카르복실레이트 (COO<sup>-</sup>) 기로 전환될 것이다.

[0123]

한 실시양태에서, 양쪽성 계면활성제는 술포에이트 이온-함유 양쪽성 계면활성제이다. 술포에이트 이온 기는 올레아민 (1-아미노-9,10-옥타데센)과 같은 지방 불포화 아민에 용이하게 첨가될 수 있어, 명칭 9-(10)-히드록시옥타데실아민을 갖는 상응하는 술포에이트 이온-함유 양쪽성 계면활성제를 제공할 수 있다.

[0124]

한 실시양태에서, 양쪽성 계면활성제는 화학 구조 R-N(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>-L-OSO<sub>3</sub>X로 표시될 수 있는, 알킬디메틸암모늄 알킬 술포에이트로도 알려져 있는 술포에이트베타인이다. 술포에이트베타인은 베타인 기를 또한 함유하는 술포에이트 이온-함유 양쪽성 계면활성제의 예이다.

[0125]

한 실시양태에서, 양쪽성 계면활성제는 술포베타인 양쪽성 계면활성제이다. 염기성 화합물의 화학 구조는 R-N(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>-L-SO<sub>3</sub>X (또한 때때로 -L-SO<sub>3</sub>X로 표시됨)로 표시될 수 있다. 상업적으로 입수가 가능한 바와 같이, 많은

술포베타인은 프로필렌으로서의 L을 가지며, 이러한 양쪽성 계면활성제는 본 개시내용의 실시양태에서 사용될 수 있다. 술포베타인은 베타인 기를 또한 포함하는 술포산-함유 양쪽성 계면활성제의 예이다. 이러한 부류의 베타인 양쪽성 계면활성제는 암모늄 알칸 술포네이트 및 2-(N-알킬-N,N-디메틸암모늄) 에탄 술포네이트를 포함한다. 술포베타인은 또한 알킬베타인과 유사하지만 카르복실 기가 알킬술포네이트 기로 대체된 트리알킬 암모늄 화합물을 포함한다. R이 친지성 알킬 기인 경우, 이러한 부류의 술포베타인은 알킬술포베타인으로 지칭될 수 있다. 알킬술포베타인 계면활성제는 통상적으로 그의 구조 내에 존재하는 장쇄 알킬 기의 이름을 따서 명명된다. 예를 들어, R이 직쇄 내에 12개의 탄소 원자를 갖는 경우에는, 즉 라우릴이고, 상응하는 술포베타인은 라우릴 술포베타인으로 공지되어 있다.

[0126] 상기 나타낸 전형적인 구조에 대해 변형이 있는 매우 많은 술포베타인 계면활성제가 존재한다. 예를 들어, "L"에 의해 지정된 프로필렌 ((CH<sub>2</sub>)<sub>3</sub>) 기는 다양한 관능기, 예를 들어 할로젠, 히드록실 및 메톡시로 치환될 수 있다. R 기는 직쇄 알킬 기일 필요는 없지만, 분지형 또는 심지어 지환족 또는 방향족 탄화수소일 수 있다. 실제로, R 기는 심지어 탄화수소일 필요가 없다. 주로, R 기는 친지성일 필요가 있고, 매우 많은 화학 구조가 이러한 특성을 제공한다. 본 발명에서 사용하기에 적합하지만 상기 나타낸 전형적 구조의 범주 내에 포함되지 않는 술포베타인 계면활성제의 예는 N-(3-코코아미도프로필)-N,N-디메틸-N-(2-히드록시-3-술포프로필)암모늄 베타인, 및 3-[(3-클로로아미도프로필)디메틸암모늄]-1-프로판술포네이트이다.

[0127] 한 실시양태에서, 양쪽성 계면활성제는 술포산-함유 양쪽성 계면활성제이다. 예를 들어, 양쪽성 계면활성제는 화학식 RNH-CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-SO<sub>3</sub>H (여기서, R은 알킬 기임)의 N-알킬 타우린일 수 있다. 관련 실시양태에서, R은 지방 기이다. 또 다른 술포산-함유 양쪽성 계면활성제는, R-CONH-CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-N(CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>OH)CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>H (여기서, R은 지방 기, 예를 들어 알킬 기일 수 있음)를 제공하기 위한, 선행 아미도아민 전구체의 1-히드록시에틸 2-알킬 이미다졸린으로의 술포화에 의해 제조될 수 있다.

[0128] 본 발명의 조성물에 사용될 수 있는 양쪽성 계면활성제 및 그의 부류의 구체적인 예는 비제한적으로 코코아미도 프로필아민 옥시드, 코카미도프로필 베타인, 코카미도프로필 히드록시술포타인, 코코디메틸 술포프로필 베타인, 디소듐 코코아미도디프로피오네이트, 라우릴 아민 옥시드, 라우릴 아미도 프로필 베타인; 라우릴 베타인, 라우릴 히드록실 술포베타인, 미리스타아민 옥시드, 소듐 코코아포아세테이트 및 스테아릴 베타인을 포함한다. 상기 언급된 바와 같이, 이들 용어는 반드시 서로 배타적인 계면활성제의 군을 정의하는 것은 아니며, 즉, 구체적 양쪽성 계면활성제는 둘 이상의 양쪽성 계면활성제 부류의 범위 내에 속할 수 있고, 상기 부류 각각은 선택된 용어들 중 하나를 정의한다.

[0129] 음이온성 계면활성제

[0130] 한 실시양태에서, 본 개시내용의 유체 조성물은 적어도 1종, 임의로는 1종 초과인 음이온성 계면활성제를 포함한다. 적합한 예시적인 음이온성 계면활성제는 비제한적으로 알킬 술포에이트, 알킬에테르 술포에이트, 알킬술포네이트, 알킬아릴 술포네이트, 알킬 숙시네이트, 알킬 술포숙시네이트, N-알코일사르코시네이트, 아실 타우레이트, 아실 이세티오네이트, 알킬 포스페이트, 알킬 에테르 포스페이트, 알킬 에테르 카르복실레이트, . 알파-올레핀술포네이트, 및 알칼리 금속 및 알칼리 토금속 염 및 암모늄 및 트리에탄올아민 그의 염을 포함한다. 이러한 알킬 에테르 술포에이트, 알킬 에테르 포스페이트 및 알킬 에테르 카르복실레이트는 분자 당 1 내지 10개의 에틸렌 옥시드 또는 프로필렌 옥시드 단위를 가질 수 있고, 일부 실시양태에서는 1 내지 3개의 에틸렌 옥시드 단위를 가질 수 있다. 편의상, 음이온성 계면활성제는 계면활성제의 하전된 부분을 형성하는 음이온성 기를 참조하여 지칭될 수 있다. 예를 들어, 술포네이트 기를 포함하는 음이온성 계면활성제는 술포네이트 계면활성제로 지칭될 수 있거나, 보다 간단하게는 문맥상 술포네이트로서 허용될 수 있다. 추가의 예로서, 술포에이트 기를 포함하는 음이온성 계면활성제는 술포에이트 계면활성제로 지칭될 수 있거나, 또는 문맥상 보다 더 간단하게 술포에이트로서 허용될 수 있다.

[0131] 한 실시양태에서, 음이온성 계면활성제는 지방 기 이외에 음이온성 기 -C(O)-O-를 갖는 카르복실산 또는 카르복실레이트이다. 본원에서 R로 지정된 지방 기는 알킬 기일 수 있고, 이 경우 카르복실레이트는 알킬 카르복실레이트로 지칭될 수 있다. 예시적인 알킬 카르복실레이트는 지방산, 예컨대 스테아르산 및 올레산의 소듐 또는 포타슘 또는 암모늄 염이다. 포타슘 올레레이트는 예시적인 알킬 카르복실레이트이다. 지방 기는 대안적으로, 수용성이 아닌 폴리알킬렌 옥시드 기일 수 있다. 일부 카르복실레이트 음이온성 계면활성제는 알킬 알콜, 예컨대 옥탄올로부터 제조되는데, 상기 알킬 알콜이 에틸렌 옥시드와 반응하여, 분자 당 에틸렌 옥시드 단위의 평균 수가 8인 경우, 폴리옥시에틸렌 (8) 옥틸 에테르 카르복실산으로 공지된 폴리옥시에틸렌 연장된 옥탄올을 제공

한다.

- [0132] 한 실시양태에서, 음이온성 계면활성제는 디페닐 옥시드이다. 디페닐옥시드는 또한 술포네이트 음이온성 계면활성제의 하위부류로서 간주될 수 있는데, 이는 디페닐 전구체의 방향족 고리가 술포화되어 디페닐 옥시드 음이온성 계면활성제를 제공하기 때문이다. 디페닐 전구체는 전형적으로 디페닐에테르, 즉 Ar-O-Ar이며, 여기서 방향족 고리 (Ar) 중 하나 또는 둘 다는 알킬 기로 치환될 수 있다. 디페닐 옥시드 음이온성 계면활성제는 화학식  $XSO_3-Ar(R)-O-Ar(R)-SO_3X$  (여기서, R은 에테르 산소에 결합되거나 술포화되지 않은 방향족 고리의 각 위치에 서의 알킬 또는 수소임)로 표시될 수 있다. 예시적인 디페닐 옥시드 음이온성 계면활성제는 알킬 치환을 갖는 디술포화 디페닐 옥시드, 예컨대 선형 데실 치환을 갖는 디술포화 디페닐 옥시드, 선형 도데실 치환을 갖는 디술포화 디페닐 옥시드, 분지형 데실 치환을 갖는 디술포화 디페닐 옥시드를 포함하고, 이들 중 임의의 것이 소듐, 포타슘 또는 암모늄으로 중화될 수 있다.
- [0133] 한 실시양태에서, 음이온성 계면활성제는 포스페이트 에스테르이고, 이는 화학 구조  $R-O-P(O)(OH)_2$ 의 모노포스페이트 에스테르, 또는 화학 구조  $R-O-P(O)(OH)-O-R$ 의 포스페이트 디에스테르일 수 있고, 여기서 디에스테르 중 2개의 R은 동일하거나 상이할 수 있다. R 기는 지방 기, 즉 비-수용성 기이다. R 기는 알킬 기일 수 있고, R=알킬을 갖는 포스페이트 에스테르는 전형적으로 상응하는 알킬 알콜로부터 제조된다. 한 실시양태에서, R 기는 화학식  $R-(OCH_2CH_2)_n-O-P(O)(OH)_2$ 의 폴리에테르 포스페이트 에스테르를 제공하도록 폴리알킬렌 옥시드 기이다. 폴리에테르 포스페이트 에스테르에 대한 통상의 명명 규칙은 계면활성제 중의 폴리옥시에틸렌 기의 수, 예를 들어, 폴리옥시에틸렌 (10)을 제공한다. 폴리에테르 포스페이트 내의 R 기는 알킬 기 (폴리에테르 포스페이트가 알킬 알콜로부터 유래된 경우), 아릴 기 (폴리에테르 포스페이트가 방향족 알콜, 예를 들어 페놀로부터 유래된 경우), 또는 알킬 아릴 기, 예를 들어, 알킬-치환된 페놀, 예컨대 노닐-페놀일 수 있다. 예시적인 포스페이트 에스테르는 폴리옥시에틸렌 (10) 노닐페놀 포스페이트, 폴리옥시에틸렌 (4) 페놀 포스페이트, 및  $C_8H_{17}$  포스페이트를 포함한다. 상업적인 포스페이트 에스테르 제제는 흔히 본 개시내용의 조성물에 사용될 수 있는 포스페이트 모노에스테르 및 포스페이트 디에스테르의 혼합물을 제공한다.
- [0134] 한 실시양태에서, 음이온성 계면활성제는 사르코시네이트, 즉 화학 구조  $R-C(O)-N(CH_3)-CH_2-CO_2X$  (여기서, R은 지방 기임)를 갖는 화합물이다. 사르코시네이트 계면활성제는 N-아실 기를 포함하며, 여기서 아실이 유래되는 지방산이 전형적으로 사르코시네이트를 명명하는 데 사용된다. 예시적 사르코시네이트는 소듐 라우로일 사르코시네이트, 소듐 코코일 사르코시네이트, 소듐 미리스토일 사르코시네이트, 및 암모늄 이온 등가물을 포함한다.
- [0135] 한 실시양태에서, 음이온성 계면활성제는 술포에이트, 즉 지방 기 이외에 음이온성  $-O-SO_3X$  기를 갖는 화합물이다. 지방 기는 장쇄 알킬 기일 수 있고, 여기서 계면활성제 내의 알킬 기는 분지형 또는 직쇄일 수 있다. 지방 기는 알킬 기일 필요는 없지만, 알킬 기는 많은 식물 및 동물 오일로부터 통상적으로 입수가 가능하고, 따라서 계면활성제에 대한 지방 기의 얻기 쉬운 공급원이다. 예시적인 술포에이트 음이온성 계면활성제는 소듐 라우레이트 술포에이트, 소듐 도데실 술포에이트, 소듐 데실 술포에이트, 소듐 옥틸 술포에이트, 암모늄 라우릴 술포에이트, 소듐 라우릴 술포에이트, 소듐 트리데세트 술포에이트,  $C_{12-14}$ -tert-알킬-에톡실화 소듐 술포에이트, 및 폴리(옥시-1,2-에탄디일),  $\alpha$ -술포- $\omega$ -(노닐페녹시) 암모늄 염을 포함한다.
- [0136] 한 실시양태에서, 음이온성 계면활성제는 술포아세테이트, 즉 지방 기 이외에 음이온성  $-CH_2-SO_3X$  기를 갖는 화합물이다. 공통적인 지방 기는 구조  $R-O-C(O)-$  (여기서, R은 알킬 기, 예를 들어,  $C_8-C_{18}$  직쇄 알킬임)를 갖는다. 예시적인 술포아세테이트 음이온성 계면활성제는 소듐 라우릴 술포아세테이트 및 세틸 술포아세테이트의 암모늄 염이다. 술포아세테이트는 예를 들어 미국 특허 번호 5616782에 기재된 바와 같이 제조할 수 있다.
- [0137] 한 실시양태에서, 음이온성 계면활성제는 술포네이트, 즉 지방 기 이외에 음이온성  $-SO_3X$  기를 갖는 화합물이다. 지방 기는, 예를 들어 장쇄 알킬 기일 수 있다. 술포네이트는 화학 구조  $R-SO_3X$ 를 갖는 것으로 간주될 수 있다. 한 실시양태에서, R 기는 지방산으로부터 유래되고, 직쇄 장쇄 알킬 기, 예컨대 스테아릴 및 올레일이다. 장쇄 올레핀은 술포네이트에 대한 전구체로서 흔히 사용되는데, 이는 이중 결합이 처리되어 이를 술포네이트 기로 전환시킬 수 있기 때문이다. 이러한 술포네이트는 흔히 술포네이트를 형성하는 데 사용되는 전구체에 의해 명명되며, 예컨대  $C_{14}-C_{16}$  올레핀 술포네이트에서,  $C_{14}-C_{16}$ 은 14 내지 16개의 탄소를 갖는 올레핀의 혼합물이 음이온성 계면활성제를 제공한 술포네이트였음을 지칭한다. 한 실시양태에서, R 기는 알킬벤젠 기, 예를 들어 도데실벤젠 기이다. 알킬 기, 예를 들어, 도데실 기는 선형 알킬 기 또는 분지형 알킬 기일 수

있다. 예시적인 술포네이트 음이온성 계면활성제는 선형 도데실벤젠 술포네이트 및 분지형 도데실벤젠 술포네이트이다. 항상, 음이온성 기는 임의의 적합한 양이온, 예를 들어 소듐, 포타슘, 암모늄 등으로 중화될 수 있다.

[0138] 한 실시양태에서, 음이온성 계면활성제는 술포숙시네이트, 즉 술포화 숙신산 기재의 화학 구조, 즉 지방 기 -O-C(O)-CH<sub>2</sub>-CH(술포에이트)-C(O)-O-R (이는 지방 기 또는 수소일 수 있음)를 갖는 화합물이다. 술포숙시네이트는 일반적으로 말레산 무수물과 지방 알코올의 축합, 및 중아황산나트륨 (NaHSO<sub>3</sub>)을 사용한 후속 술포화의 결과인 술포숙신산의 알킬 에스테르의 소듐 염이다. 상기 화학 구조에 의해 나타난 바와 같이, 술포숙시네이트는 적어도 하나의 지방 기를 가질 것이고, 2개의 지방 기를 가질 수 있다. 그러나, 술포숙시네이트가 하나의 지방 기를 갖는 경우, 이는 또한 제2 지방 기가 아닌 음이온성 카르복실레이트 기를 가질 수도 있다. 예시적인 술포숙시네이트 음이온성 계면활성제는 소듐 디옥틸 술포숙시네이트 (2개의 지방 기를 가짐) 및 디소듐 라우렐 술포숙시네이트 (이는 하나의 지방 기, 하나의 술포에이트 기 및 하나의 카르복실레이트 기를 가지며, DLS로도 알려져 있음)를 포함한다.

[0139] 음이온성 계면활성제의 추가적인 구체적인 예는, 비제한적으로, 암모늄 라우릴 술포숙시네이트, 소듐 라우릴 술포에이트, 소듐 라우릴 에테르 술포에이트, 암모늄 라우릴 에테르 술포에이트, 트리에탄올아민 도데실벤젠술포네이트, 소듐 라우릴 사르코시네이트, 암모늄 라우릴 술포에이트, 소듐 올레일 숙시네이트, 소듐 도데실 술포에이트, 및 소듐 도데실벤젠 술포네이트를 포함한다.

[0140] 한 실시양태에서, 본 개시내용의 유체 농축물 및 조성물은 양쪽성 계면활성제와 음이온성 계면활성제로부터 선택된 제3 계면활성제를 함유한다. 제3 계면활성제는 제1 (양쪽성) 또는 제2 (음이온성) 계면활성제와 동일하지 않고, 즉 같지 않다. 이전에 개시된 임의의 양쪽성 계면활성제 및 음이온성 계면활성제가, 그것 (제3 계면활성제)이 제1 또는 제2 계면활성제와 동일하지 않은 한, 본 제제에서 제3 계면활성제로서 임의로 사용된다. 한 실시양태에서, 제3 계면활성제는 제1 또는 제2 계면활성제와 상이한 부류의 것이고, 즉 제3 계면활성제는 제1 및 제2의 양쪽성 또는 음이온성 계면활성제에 존재하는 하전된 관능기를 제공하는 관능기와는 상이한 관능기를 갖는다. 예를 들어, 제2 계면활성제가 술포에이트 음이온성 계면활성제인 경우, 제3 계면활성제는 술포에이트가 아니라, 대신에, 예를 들어, 술포네이트 음이온성 계면활성제이다.

[0141] 본 발명에서 사용하기에 적합한 양쪽성 계면활성제 및/또는 음이온성 계면활성제는 하기의 예시적 제조업자 및/또는 공급자 중 하나 이상으로부터 취득할 수 있다: 아세토 코포레이션(Aceto Corp.) (미국 뉴저지주 알렌다일); 에어 프로덕츠(Air Products) (미국 펜실베이니아주 알렌타운); 악조 노벨 케미칼스 코. (Akzo Nobel Chemicals Co.) (미국 일리노이주 시카고); 알조 인터네셔널(Alzo International) (미국 뉴저지주 세어빌); 바스프 코포레이션(BASF Corp.) (미국 뉴저지주 플로햄 파크); 클라리언트 코포레이션(Clariant Corp.) (독일 프랑크푸르트); 크로다, 인크.(Croda, Inc.) (미국 뉴저지주 에디슨); 다우 케미칼(Dow Chemical) (미국 미시간주 미들랜드); 이. 아이, 듀퐁 드 네모아스 앤 코., 인크. (E. I. du Pont de Nemours & Co., Inc.) (미국 델라웨어주 윌밍톤); 하크로스 케미칼스, 인크. (Harcros Chemicals, Inc.) (미국 캔자스주 캔자스 시티); 헌츠만 코포레이션(Huntsman Corp.) (미국 유타주 솔트 레이크 시티); 카이저 인더스트리즈 리미티드(Kaiser Industries Ltd.) (인도 하리아나주 바하두르가르), 카오 케미칼스. (Kao Chemicals.) (일본 도쿄); 론자, 인크. (Lonza, Inc.) (스위스 바젤); 노프 코포레이션(NOF Corporation) (프랑스 슈스보); 파일럿 케미칼스(Pilot Chemicals) (미국 오하이오주 신시내티); 프록터 앤 갬블(Procter & Gamble) (미국 오하이오주 신시내티); 솔베이-로디아 (Solvay-Rhodia) (프랑스 슈스보); 스텝안 코.(Stepan Co.) (미국 일리노이주 노스필드); 및 유니레버 PLC(Unilever PLC) (영국 런던).

[0142] 임의적 성분

[0143] 하기 성분은 본 개시내용의 조성물에 임의로 존재하며, 그러나 본 개시내용은 하기 성분 각각이 본 개시내용의 조성물 중에 존재하는 것을 구체적으로 배제할 수 있음을 또한 규정한다.

[0144] 본 개시내용의 조성물은, 본원에서 부식방지제로서도 지칭될 수 있는 방청제를 포함할 수 있다. 예시적인 방청제는 아질산나트륨이다. 다른 예시적인 방청제는 소듐 벤조에이트, 유기 붕소 화합물, 아민, 아미노포스페이트 화합물, 아연 디알킬디티오포스페이트 및 톨 오일 지방산이다. 방청제는 조성물 중에, 재료 가공 유체로서, 예를 들어 금속 절단 유체로서 직접적으로 사용되는 조성물의 10 중량% 미만의 양으로 존재할 수 있다. 임의적 실시양태에서, 그 양은 9 중량% 미만, 또는 8 중량% 미만, 또는 7 중량% 미만, 또는 6 중량% 미만, 또는 5 중량% 미만, 또는 4 중량% 미만, 또는 3 중량% 미만, 또는 2 중량% 미만, 또는 1 중량% 미만, 또는 0.5 중량% 미만,

또는 0.1 중량% 미만이다. 상기 양은 또한 최소량의 관점에서, 예컨대 적어도 500 ppm, 또는 적어도 1000 ppm, 또는 적어도 1500 ppm, 또는 적어도 2000 ppm, 또는 적어도 2500 ppm, 0.5 중량%, 또는 적어도 1 중량%, 또는 적어도 1.5 중량%, 또는 적어도 2 중량%, 또는 적어도 2.5 중량%, 또는 적어도 3 중량%, 또는 적어도 3.5 중량%, 또는 적어도 4 중량%, 또는 적어도 4.5 중량%, 또는 적어도 5 중량%로 표현될 수 있다. 방청제는 널리 공지된 상업용 재료이다.

[0145] 본 개시내용의 조성물은 착색제, 예컨대 염료 또는 안료를 포함할 수 있다. 색부여제는, 절단되거나 다른 방식으로 성형되는 재료, 예를 들어, 금속에 조성물이 적용된 경우, 단지 눈에 가시적인 색상을 부여하기에 충분한 소량으로만 사용되어야 한다. 착색제는 널리 공지된 상업용 재료이다.

[0146] 본 개시내용의 조성물은, 소포제로서도 지칭될 수 있는 탈포제를 포함할 수 있다. 적합한 탈포제는 실리콘 중합체이다. 실리콘 탈포제는 널리 공지된 상업용 재료이다. 다우 코닝 (미국 미시간주)은 이러한 탈포제를 판매한다. 또 다른 적합한 탈포제는 트리부틸포스페이트이다.

[0147] 본 개시내용의 조성물은 증점제를 포함할 수 있다. 본원에 사용된 바와 같이, 증점제는, 수성 유체 조성물 또는 그의 농축물에 첨가 또는 포함되면, 조성물의 점도를 증가시킨다. 증점제의 포함은 무엇보다도 표면에 대한 조성물의 개선된 접착을 제공한다. 이는 표면이 수평이 아니고, 따라서 재료 가공 조성물이, 증점제가 존재하지 않을 경우, 중력 하에 표면 아래로 떨어지는 경향이 있을 때 특히 유리하다. 증점제는 수용성일 수 있다. 수성 조성물을 위한 증점제는 관련 기술분야에 널리 공지되어 있고, 수성 증점제로 지칭될 수 있고, 이러한 증점제 중 임의의 것이 본 발명의 조성물에 사용될 수 있다.

[0148] 조성물에 포함되는 증점제의 양은 증점제의 정확한 실체, 및 농축된 형태의 재료 가공 유체 조성물의 원하는 점도에 따라 좌우될 것이다. 셀룰로스 또는 폴리아미드 증점제로부터 선택된 증점제에 있어서, 전유 또는 오렌지 주스의 점도와 유사한 점도를 달성하기 위해서는, 증점제는 전형적으로, 조성물이 약 5 내지 25%의 총 고형분을 갖는 농축물인 경우, 조성물의 총 중량을 기준으로 0.1 중량%의 중량 퍼센트로 조성물에 존재할 것이다. 농축물의 점도는 주로 많거나 적은 증점화제의 혼입에 의해 달라질 수 있다. 보다 점성인 농축물이 요구되는 경우, 보다 많은 증점제의 첨가는 보다 점성인 조성물을 제공할 것이다. 대안적으로, 보다 효과적인 증점제, 즉 보다 낮은 농도에서 동일한 점도 증가를 달성하는 증점제가 사용될 수 있다.

[0149] 한 측면에서, 증점제는 폴리히드록시 중합체, 예를 들어, 셀룰로스 또는 관능화 셀룰로스와 같은 폴리사카라이드일 수 있다. 증점제가 폴리사카라이드인 경우, 폴리사카라이드는 중합체 쇄 당 적어도 50개, 또는 적어도 100개, 또는 적어도 150개, 또는 적어도 200개의 사카라이드 단위를 가질 수 있다. 폴리사카라이드의 수평균 분자량은 적어도 13,000 또는 적어도 17,000 또는 적어도 21,000 또는 적어도 25,000일 수 있다.

[0150] 한 측면에서, 증점제는 폴리히드록시 소분자, 예컨대 글리세롤이다. 폴리히드록시 소분자는 500 g/mol 미만의 분자량을 가지며, 적어도 3개의 히드록실 기를 갖는다.

[0151] 한 측면에서, 증점제는 셀룰로스이며, 이는 셀룰로스 수지의 유도체를 포함한다. 적합한 셀룰로스는 히드록시에틸셀룰로스 (HEC)이다. HEC는 셀룰로스의 유도체이고, 여기서 -CH<sub>2</sub>OH 기는 -CH<sub>2</sub>OCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>OCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>OH 기로 전환되고, -OH 기는 -OCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>OH 기로 전환된다. HEC는 많은 등급으로 시판되며, 등급은 분자량 및 유도체화 정도에 따라 달라지며, 이는 다시 상이한 용액 점도를 초래한다 (전형적으로 물 중 2% 고형분에서 측정됨). 적합한 HEC는 다우 케미칼 (미국 미시간주 미들랜드)로부터의 셀로사이즈(Cellosize)<sup>TM</sup> 및 애쉬랜드 케미칼(Ashland Chemical) (미국 켄터키주 코빙턴)로부터의 아쿠알론(Aqualon)<sup>TM</sup>이다.

[0152] 다른 적합한 셀룰로스 증점제는 메틸 셀룰로스, 에틸 셀룰로스, 메틸히드록시에틸셀룰로스, 메틸히드록시프로필셀룰로스, 히드록시프로필셀룰로스, 및 음이온성 (염) 형태, 예컨대 소듐 카르복시메틸셀룰로스, 셀룰로스의 디히드록시프로필 에테르를 포함한다 (미국 특허 번호 4,096,326 참조),

[0153] 셀룰로스 이외의 적합한 폴리히드록시 중합체는 옥수수 전분 또는 변형된 옥수수 전분, 감자 전분 또는 변형된 감자 전분, 및 펙틴 또는 변형된 펙틴을 포함한다.

[0154] 증점제는 폴리아크릴아미드일 수 있다. 적합한 폴리아크릴아미드 증점제는 아크릴아미드 및 암모늄 아크릴레이트의 공중합체; 아크릴아미드 또는 메타크릴아미드 및 메타크릴로일옥시에틸트리메틸암모늄 할라이드, 예를 들어 클로라이드의 공중합체; 및 아크릴아미드 및 2-아크릴아미도-2-메틸프로판술폰산의 공중합체로부터 선택될 수 있다. 이들 공중합체는 가교제의 존재 하에 제조될 수 있고, 여기서 예시적인 가교제는 디비닐벤젠, 테트라

알릴옥시에탄, 메틸렌비스아크릴아미드, 디알릴 에테르, 폴리알릴폴리글리세릴 에테르 또는 당 시리즈의 알콜의 알릴 에테르, 예컨대 에리트리톨, 펜타에리트리톨, 아라비톨, 만니톨, 소르비톨 및 글루코스를 포함한다. 예를 들어, 미국 특허 번호 2,798,053 및 2,923,692를 참조한다. 폴리아크릴아미드는 이온성이고, 중화제, 예컨대 수산화나트륨, 수산화칼륨, 수성 암모니아 또는 아민, 예컨대 트리에탄올아민 또는 모노에탄올아민으로 중화될 수 있다. 이온성 폴리아크릴아미드는, tert-부탄올과 같은 알콜로부터 침전에 의해 및 아조비스이소부티로니트릴 유형의 개시제를 사용한 라디칼 경로를 통해 아크릴아미드 및 소듐 2-아크릴아미도-2-메틸프로판술포네이트를 공중합시킴으로써 제조할 수 있다. 아크릴아미드 및 메타크릴로일옥시에틸트리메틸-암모늄 클로라이드의 가교된 공중합체는, 아크릴아미드와 메틸 클로라이드로 4급화된 디메틸아미노에틸 메타크릴레이트의 공중합, 및 메틸렌비스아크릴아미드와 같은 올레핀계 불포화를 함유하는 화합물을 이용한 후속 가교에 의해 수득될 수 있다.

[0155] 중점제는 폴리아크릴산일 수 있다. 적합한 폴리아크릴산 중점제는 상업적으로 입수가 가능하다. 예를 들어, 루브리졸(Lubrizol) (미국 오하이오주 위클리페)은 폴리아크릴산으로부터 제조된 그의 카르보폴(Carbopol)<sup>TM</sup> 합성 중점화제를 판매한다. 폴리아크릴산은 그의 중점 거동 조절을 위해 중화될 수 있다. 예를 들어, 폴리아크릴산은, 예를 들어, 암모늄 히드록시드를 사용하여 암모늄 이온으로 중화될 수 있다. 애쉬랜드 케미칼(Ashland Chemical)은 그의 카르보머(Carbomer)<sup>TM</sup> 라인의 가교된 폴리아크릴산을 시판한다. 다시, 이들 중합체는 효과적인 중점 거동을 제공하기 위해 중화될 필요가 있다.

[0156] 중점제는 검 또는 그의 유도체일 수 있다. 그 예에는 로커스트 콩 검 및 유도체, 구아 검 및 유도체, 및 크산탄 검 및 유도체가 포함된다. 예시적 검 유도체는 숄폰화 검, 예를 들어 숄폰화 구아, 히드록시프로필 유도체화 검, 예를 들어 히드록시프로필 구아, 양이온성 유도체, 예를 들어, 양이온성 구아를 포함한다.

[0157] 중점제는 소수성으로 개질된 중점제일 수 있다. 한 측면에서, 중점제는 소수성 기, 예컨대 소수성 알킬 쇠를 포함하고, 여기서 이러한 중점제의 적합한 예는 소수성 개질된 에틸렌 옥시드 우레탄 (HEUR) 중합체, 소수성 개질된 알칼리 가용성 에멀전 (HASE) 중합체, 소수성 개질된 히드록시에틸 셀룰로스 (HMHEC), 및 소수성 개질된 폴리아크릴아미드 (HMPA)를 포함한다. HEUR 중합체는 디이소시아네이트와 소수성 탄화수소 기로 말단-캡핑된 폴리에틸렌 옥시드의 선형 반응 생성물이다. HASE 중합체는 (메트)아크릴산의 단독중합체, 또는 (메트)아크릴산, (메트)아크릴레이트 에스테르, 또는 소수성 비닐 단량체로 개질된 말레산의 공중합체이다. HMHEC는 소수성 알킬 쇠로 개질된 히드록시에틸 셀룰로스를 지칭한다. HMPA는 아크릴아미드와 소수성 알킬 쇠로 개질된 아크릴아미드 (N-알킬 아크릴아미드)의 공중합체를 지칭한다.

[0158] 한 측면에서, 본 개시내용의 유체 조성물은 유기 또는 무기 산의 무기 염을 포함한다. 유기 산의 적합한 무기 염은 암모늄 시트레이트, 칼슘 아세테이트, 구리 아세테이트, 구리 시트레이트, 마그네슘 시트레이트, 펠라민 포스페이트 염, 니켈 아세테이트, 포타슘 아세테이트, 포타슘 시트레이트, 소듐 아세테이트, 소듐 비타르트레이트, 스트론튬 아세테이트, 우레아 포스페이트 및 아연 아세테이트를 포함한다.

[0159] 조성물에 존재하는 무기 성분의 양은 넓은 범위에 걸쳐 달라질 수 있다. 조성물 중에 존재하는 고형분의 총 중량을 기준으로, 무기 성분은 그 중량의 1% 내지 약 15%를 구성할 수 있다. 다양한 실시양태에서, 무기 성분은 조성물의 고체 성분의 총 중량의 적어도 2%, 또는 적어도 3%, 또는 적어도 4%, 또는 적어도 5%, 또는 적어도 6%, 또는 적어도 7%, 또는 적어도 8%, 또는 적어도 9%, 또는 적어도 10%, 또는 적어도 11%, 또는 적어도 12%, 또는 적어도 13%, 또는 적어도 14%, 또는 적어도 15%이다. 다양한 실시양태에서, 무기 성분은 조성물 내에 존재하는 고형분의 총 중량의 30% 이하, 또는 25% 이하, 또는 20% 이하 또는 15% 이하, 또는 10% 이하에 기여한다. 상기 언급된 바와 같이, 한 실시양태에서, 무기 성분은 무기 염이다.

[0160] 한 측면에서, 본 개시내용의 유체 조성물은 물과 혼화성인 비-휘발성 유기 용매를 포함한다. 본원에서 사용되는 바와 같이, 액체인 비-휘발성 물질 또는 용매는, 물보다 높은 비점, 예를 들어, 100°C를 초과하는 비점을 갖는다. 예시적인 유기 용매는 부틸 셀로솔브(BUTYL CELLOSOLVE)<sup>TM</sup>로도 알려져 있는 에틸렌 글리콜 모노부틸 에테르이다.

[0161] 상기 언급된 바와 같이, 본 개시내용은 물 및 고형분을 포함하는 농축물 조성물을 제공하며, 상기 고형분은 양쪽성 계면활성제로부터 선택된 제1 계면활성제, 음이온성 계면활성제로부터 선택된 제2 계면활성제, 및 양쪽성 계면활성제와 음이온성 계면활성제로부터 선택된 제3 계면활성제로서, 제1 및 제2 계면활성제와는 상이한 제3 계면활성제를 포함한다. 임의로, 제1 또는 제2 계면활성제 중 어느 것도 아닌 제3 계면활성제는 플루오로계면활성제이다. 제3 계면활성제는 플루오린화 또는 퍼플루오린화 음이온성 플루오로계면활성제일 수 있고, 반면

농축물의 제2 (음이온성) 계면활성제는 플루오린화되지 않는다. 대안적으로, 제3 계면활성제는 플루오린화 또는 퍼플루오린화 양쪽성 계면활성제일 수 있고, 반면 농축물의 제1 (양쪽성) 계면활성제는 플루오린화되지 않는다. 플루오린화 계면활성제는 일부 C-F 결합을 함유할 것이고, C-F 결합만을 함유할 수도 있고 (이 경우에는 퍼플루오린화됨), 일부 C-H 결합 (이 경우에는 히드로플루오로카본-함유 분자임)을 함유할 수도 있다.

[0162] 본원에서 확인된 양쪽성 계면활성제 및 음이온성 계면활성제의 플루오린화 버전에 더하여, 본 개시내용의 농축물 또는 조성물에 포함될 수 있는 다른 예시적인 플루오로계면활성제는 캡트스톤(Captstone)<sup>TM</sup> 플루오로계면활성제 및 포라팍(Forafac)<sup>TM</sup> 플루오로계면활성제 (둘 다 듀폰(DuPont) (미국 델라웨어주 윌밍톤) 사제)를 포함한다. 다른 예시적인 플루오로계면활성제는 미국 특허 공개 번호 US 20130112908; US 20120255651; US20110232924; US 20110091408; US 20100168318; 및 미국 특허 번호 US 8,287,752; US 8,039,677; US 7,977,426; 및 US 7,989,568 중 임의의 것에 개시된 것이다.

[0163] 그러나, 또 다른 실시양태에서, 제3 계면활성제는 플루오로계면활성제가 아니다. 플루오린-함유 화합물은 바람직하지 않은 생물-지속성 프로파일을 가질 수 있고/있거나 이들이 유해 물질로 분해될 수 있기 때문에 주의해서 사용되어야 한다. 한 실시양태에서, 본 발명의 농축물 및 조성물은 어떠한 플루오로카본도 함유하지 않고, 한편, 또 다른 실시양태에서는 본 발명의 농축물 및 조성물이 어떠한 할로카본도 함유하지 않는다.

[0164] 제제

[0165] 본 개시내용은 농축된 형태 뿐만 아니라 희석된 (즉시 사용가능한) 형태의 재료 가공 유체, 예를 들어 금속 절단 유체를 제공한다. 농축된 형태는 다양한 성분의 양의 관점에서 기재될 수 있으며, 여기서 이들 양은 농축물에 존재하는 계면활성제의 총량에 대한 것이다.

[0166] 예를 들어, 계면활성제의 각각의 중량부에 대해 (예를 들어, 계면활성제 각 1 g, 또는 각 1 kg 등에 대해), 농축물은 1 내지 10 중량부의 방청제를 함유할 수 있다. 따라서, 농축물이 10 g의 계면활성제를 함유하는 경우, 농축물은 또한 10 내지 100 g의 방청제를 함유할 수 있다. 임의로, 농축물은 (계면활성제 1 중량부에 대해) 적어도 1, 또는 적어도 2, 또는 적어도 3, 또는 적어도 4, 또는 적어도 5 중량부의 방청제를 함유하고, 10 미만, 또는 9 미만, 또는 8 미만, 또는 7 미만, 또는 6 미만, 또는 5 미만 중량부의 방청제를 함유할 수 있다. 예시적인 실시양태에서, 농축물은 농축물에 존재하는 총 계면활성제의 각 1 g에 대해 1 내지 10, 또는 2 내지 8, 또는 3 내지 7, 또는 4 내지 6 중량부의 방청제, 예컨대 아질산나트륨을 함유한다.

[0167] 계면활성제의 각각의 중량부에 대해, 농축물은 0.1 내지 0.5 중량부의 증점화제를 함유할 수 있다. 따라서, 농축물이 계면활성제 10 g을 함유하는 경우, 농축물은 또한 1 내지 5 g의 증점화제를 함유할 수 있다. 임의로, 농축물은 (계면활성제(들) 1 중량부에 대해) 적어도 0.1 또는 적어도 0.2, 또는 적어도 0.3, 또는 적어도 0.4 중량부의 증점화제를 함유하고, 0.5 미만, 또는 0.4 미만, 또는 0.3 미만 중량부의 증점화제를 함유할 수 있다. 예시적인 실시양태에서, 농축물은 농축물에 존재하는 총 계면활성제의 각 1 g에 대해 0.1 내지 0.5, 또는 0.2 내지 0.4 중량부의 증점화제, 예컨대 히드록시에틸셀룰로스를 함유한다.

[0168] 계면활성제의 각각의 중량부에 대해, 농축물은 0.05 내지 0.25 중량부의 무기 염을 함유할 수 있다. 따라서, 농축물이 총 10 g의 계면활성제를 함유하는 경우, 농축물은 또한 0.5 내지 2.5 g의 무기 염을 함유할 수 있다. 임의로, 농축물은 (농축물에 존재하는 계면활성제(들) 1 중량부에 대해) 적어도 0.05, 또는 적어도 0.1, 또는 적어도 0.15, 또는 적어도 0.2 중량부의 무기 염을 함유하고, 0.25 미만, 또는 0.2 미만, 또는 0.15 미만, 또는 0.1 미만 중량부의 무기 염을 함유할 수 있다. 예시적인 실시양태에서, 농축물은 0.05 내지 0.25, 또는 0.1 내지 0.2 중량부의 무기 염, 예컨대 염화칼슘을 함유한다.

[0169] 계면활성제의 각각의 중량부에 대해, 농축물은 0.01 내지 0.1 중량부의 비-휘발성 수용성 유기 용매를 함유할 수 있다. 따라서, 농축물이 총 10 g의 유기 용매를 함유하는 경우, 농축물은 또한 0.1 내지 1 g의 유기 용매를 함유할 수 있다. 임의로, 농축물은 (농축물에 존재하는 계면활성제(들) 1 중량부에 대해) 적어도 0.01, 또는 적어도 0.02, 또는 적어도 0.03, 또는 적어도 0.04, 또는 적어도 0.05, 또는 적어도 0.06, 또는 적어도 0.07 중량부의 유기 용매를 함유하고, 0.1 미만, 또는 0.09 미만, 또는 0.08 미만, 또는 0.07 미만, 또는 0.06 미만, 또는 0.05 미만 중량부의 유기 용매를 함유할 수 있다. 예시적인 실시양태에서, 농축물은 0.01 내지 0.1, 또는 0.02 내지 0.9, 또는 0.03 내지 0.8 중량부의 유기 용매, 예컨대 에틸렌 글리콜 부틸 에테르를 함유한다.

[0170] 계면활성제의 각각의 중량부에 대해, 농축물은 0.2 내지 1.0 중량부의 탈포제를 함유할 수 있다. 따라서, 농축물이 총 10 g의 계면활성제를 함유하는 경우, 농축물은 또한 2 내지 10 g의 탈포제를 함유할 수 있다. 임의로,

농축물은 (농축물에 존재하는 계면활성제(들) 1 중량부에 대해) 적어도 0.2, 또는 적어도 0.3, 또는 적어도 0.4, 또는 적어도 0.5 중량부의 탈포제를 함유하고, 1.0 미만, 또는 0.9 미만, 또는 0.8 미만, 또는 0.7 미만, 또는 0.6 중량부 미만의 탈포제를 함유할 수 있다. 예시적인 실시양태에서, 농축물은 0.2 내지 1.0, 또는 0.3 내지 0.8, 또는 0.4 내지 0.6 중량부의 탈포제, 예컨대 실리콘 탈포제를 함유한다.

[0171] 농축물은 또한 물을 함유할 것이다. 물의 양은 다양할 수 있지만, 전형적으로 농축물 중량의 5 내지 50%의 범위이다. 다시 말해서, 농축물 100 g은 5 내지 50 g의 물을 포함할 것이다. 임의적인 실시양태에서, 농축물에는 적어도 5 중량%, 또는 적어도 10 중량%, 또는 적어도 15 중량%, 또는 적어도 20 중량%, 또는 적어도 25 중량%의 물이 존재하고, 다른 임의적인 실시양태에서, 농축물에는 50 중량% 미만, 또는 45 중량% 미만, 또는 40 중량% 미만, 또는 35 중량% 미만, 또는 30 중량% 미만의 물이 존재한다.

[0172] 본 개시내용은 또한 재료 가공 공정, 예컨대 금속 절단 작업에서 즉시 사용가능한 농축물의 희석된 형태를 제공한다. 임의적인 실시양태에서, 농축물의 희석된 형태는 그의 물 함량이 75 내지 99%로 충분히 희석된다. 농축물의 희석 형태는 농축물을 동일 부피의 물과 배합함으로써 희석 (1x 희석)될 수 있거나, 또는 2x, 또는 3x, 또는 4x, 또는 5x, 또는 6x, 또는 7x, 또는 8x, 또는 9x, 또는 10x, 또는 11x, 또는 12x, 또는 13x, 또는 14x, 또는 15x, 또는 16x, 또는 17x, 또는 18x, 또는 19x, 또는 20x, 뿐만 아니라 이들 값 중 임의의 2개를 선택함으로써 제공된 범위의 희석에 의해 제조될 수 있다. 예를 들어, 희석된 형태는 5x 내지 15x의 희석에 의해, 즉 농축물의 각각의 부피에 대해 5 내지 15 부피의 물을 첨가하거나, 또는 농축물의 각각의 중량에 5 내지 15 중량의 물을 첨가함으로써 제조될 수 있다.

[0173] 한 실시양태에서, 본 개시내용은 물 및 고형분을 포함하는 조성물을 제공하며, 상기 고형분은 1종 이상의 계면활성제, 예컨대 양쪽성 제1 계면활성제, 음이온성 제2 계면활성제, 및 양쪽성 계면활성제 및 음이온성 계면활성제로부터 선택된 제3 계면활성제를 포함하고, 제3 계면활성제는 제1 및 제2 계면활성제와 상이하다. 임의적인 실시양태에서, 물은 조성물의 75 내지 95 중량%를 구성하고; 예를 들어 물은 조성물의 75 내지 80 중량%를 구성하거나, 물은 조성물의 80 내지 85 중량%를 구성하거나, 물은 조성물의 85 내지 90 중량%를 구성하거나, 물은 조성물의 95 내지 95 중량%를 구성한다. 임의적인 실시양태에서, 양쪽성 계면활성제(들)는 고형분의 10 내지 30 중량% 또는 고형분의 15 내지 25 중량%를 구성하고; 예를 들어 양쪽성 계면활성제(들)는 고형분의 10 내지 15 중량%를 구성하거나, 양쪽성 계면활성제(들)는 고형분의 15 내지 20 중량%를 구성하거나, 양쪽성 계면활성제(들)는 고형분의 20 내지 25 중량%를 구성하거나, 양쪽성 계면활성제(들)는 고형분의 25 내지 30 중량%를 구성한다. 임의적인 실시양태에서, 양쪽성 계면활성제(들)는 조성물의 1 내지 5 중량%를 구성한다. 임의적인 실시양태에서, 음이온성 계면활성제(들)는 고형분의 45 내지 85 중량%를 구성하고; 예를 들어 음이온성 계면활성제(들)는 고형분의 45 내지 55 중량%를 구성하거나, 음이온성 계면활성제(들)는 고형분의 55 내지 65 중량%를 구성하거나, 음이온성 계면활성제(들)는 고형분의 65 내지 75 중량%를 구성하거나, 음이온성 계면활성제(들)는 고형분의 75 내지 85 중량%를 구성한다. 임의적인 실시양태에서, 음이온성 계면활성제(들)는 조성물의 5 내지 25 중량%를 구성한다.

[0174] 추가의 임의적인 실시양태에서, 양쪽성 계면활성제는 코코디메틸 술포프로필 베타인, 라우릴 베타인 및 코카미도프로필 베타인으로부터 선택된 1종 이상의 베타인이고; 음이온성 계면활성제는 암모늄 라우릴 술포숙시네이트, 소듐 라우릴 술페이트, 소듐 라우레트 술페이트, 소듐 라우릴 에테르 술페이트, 암모늄 라우릴 에테르 술페이트, 트리에탄올아민 도데실벤젠술포네이트, 소듐 라우릴 사르코시네이트, 암모늄 라우릴 술페이트, 소듐 올레일 숙시네이트, 소듐 도데실 술페이트, 소듐 데실 술페이트, 소듐 옥틸 술페이트 및 소듐 도데실벤젠 술포네이트로부터 선택된 1종 이상의 계면활성제이고; 조성물은 무기 염을 추가로 포함하고, 여기서 임의로 무기 염은 고형분의 2 내지 20 중량%를 구성하고; 조성물은 증점제를 추가로 포함하고, 여기서 임의로 증점제는 고형분의 0.1 내지 5 중량%를 구성한다.

[0175] 앞서 언급한 바와 같이, 본 개시내용의 조성물은 양쪽성 계면활성제 (및 임의로 1종 초과 양쪽성 계면활성제) 및 음이온성 계면활성제 (및 임의로 1종 초과 음이온성 계면활성제) 둘 다를 포함할 수 있다. 한 측면에서, 1종 이상의 양쪽성 계면활성제(들)는 1종 이상의 음이온성 계면활성제(들)이 기여하는 바와 같이 조성물에 대해 대략 동일한 중량으로 기여한다. 다른 측면에서, 다시 중량 기준으로 측정시, 양쪽성 계면활성제(들)는 음이온성 계면활성제(들)보다 조성물의 총 중량에 대해 더 적은 중량으로 기여하고, 다양한 실시양태에서 양쪽성 계면활성제(들)는 음이온성 및 양쪽성 계면활성제의 총 중량의 1 내지 50%, 또는 5 내지 40%, 또는 10 내지 30% 또는 15 내지 25%로 기여한다.

[0176] 조성물이 양쪽성 계면활성제 중 2종 또는 음이온성 계면활성제 중 2종을 함유하는 경우, 2종의 계면활성제가 반

드시 동일한 중량의 양으로 존재하지는 않는다. 다양한 실시양태에서, 조성물은 제1 및 제2 음이온성 계면활성제를 포함하며, 여기서 제1 계면활성제는 제1 및 제2 계면활성제의 총 중량의 1 내지 50%를 제공한다. 추가의 실시양태에서, 제1 계면활성제는 제1 및 제2 음이온성 계면활성제의 총 중량의 1 내지 40%, 또는 1 내지 30%, 또는 1 내지 20%, 또는 1 내지 10%, 또는 1 내지 5%를 제공한다. 마찬가지로, 다양한 실시양태에서, 조성물은 제1 및 제2 양쪽성 계면활성제를 포함하며, 여기서 제1 양쪽성 계면활성제는 제1 및 제2 계면활성제의 총 중량의 1 내지 50%를 제공하고, 추가의 실시양태에서, 제1 양쪽성 계면활성제는 제1 및 제2 양쪽성 계면활성제의 총 중량의 1 내지 40%, 또는 1 내지 30%, 또는 1 내지 20%, 또는 1 내지 10%, 또는 1 내지 5%를 제공한다.

[0177] 한 실시양태에서, 2종의 양쪽성 계면활성제의 혼합물이 본 개시내용의 재료 가공 유체, 예를 들어 금속 절단 유체 조성물에 포함된다. 예를 들어, 임의의 상기 언급된 양쪽성 계면활성제의 혼합물이 사용될 수 있다. 2종의 양쪽성 계면활성제가 조성물 중에 존재하는 경우, 이들 2종의 계면활성제는 조성물 중 각각의 계면활성제의 중량을 기준으로 하여 상대량으로 존재할 것이다. 예를 들어, 조성물이 동일한 중량의 2종의 양쪽성 계면활성제를 함유하는 경우, 이들 2종의 계면활성제는 1:1의 중량비로 존재한다. 조성물이 제1 계면활성제보다 2배 만큼의 제2 계면활성제를 함유하는 경우, 이들 2종의 계면활성제는 1:2의 중량비로 존재한다. 제2 계면활성제가 제1 계면활성제의 중량에 대하여 허용가능한 중량 범위 내에 존재하는 경우, 이러한 범위는 이들 2종의 계면활성제가 1:(1 내지 2)의 중량비로 존재하도록 "제1 계면활성제의 중량과 동일한 범위" 내지 "제1 계면활성제 중량의 2배 만큼의 범위"이다.

[0178] 상기 언급된 바와 같이, 한 실시양태에서, 본 개시내용은 조성물 중 2종의 양쪽성 계면활성제의 존재를 제공한다. 다양한 실시양태에서, 이들 2종의 양쪽성 계면활성제는 하기 상대량: 1:1; 1:(1-5); 1:(1-10); 1:(1-15); 1:(1-20); 1:(1-25); 1:(1-30); 1:(5-10); 1:(5-15); 1:(5-20); 1:(5-25); 1:(5-30); 1:(10-15); 1:(10-20); 1:(10-25); 1:(10-30); 1:(15-20); 1:(15-25); 1:(15-30); 1:(20-25); 및 1:(25-30) 중 임의의 것으로 존재할 수 있다.

[0179] 한 실시양태에서, 2종의 음이온성 계면활성제의 혼합물이 본 개시내용의 재료 가공 유체, 예를 들어 금속 절단 유체 조성물에 포함된다. 예를 들어, 임의의 상기 언급된 음이온성 계면활성제의 혼합물이 사용될 수 있다. 2종의 음이온성 계면활성제가 조성물 중에 존재하는 경우, 이들 2종의 계면활성제는 조성물 중 각각의 계면활성제의 중량을 기준으로 하여 상대량으로 존재할 것이다. 예를 들어, 조성물이 동일한 중량의 2종의 음이온성 계면활성제를 함유하는 경우, 이들 2종의 계면활성제는 1:1의 중량비로 존재한다. 조성물이 제1 계면활성제보다 2배 만큼의 제2 계면활성제를 함유하는 경우, 이들 2종의 계면활성제는 1:2의 중량비로 존재한다. 제2 계면활성제가 제1 계면활성제의 중량에 대하여 허용가능한 중량의 범위 내에 존재하는 경우, 이러한 범위는 이들 2종의 계면활성제가 1:(1 내지 2)의 중량비로 존재하도록 "제1 계면활성제의 중량과 동일한 범위" 내지 "제1 계면활성제 중량의 2배 만큼의 범위"이다.

[0180] 상기 언급된 바와 같이, 한 실시양태에서, 본 개시내용은 조성물 중 2종의 음이온성 계면활성제의 존재를 제공한다. 다양한 실시양태에서, 이들 2종의 음이온성 계면활성제는 하기의 상대량: 1:1; 1:(1-5); 1:(1-10); 1:(1-15); 1:(1-20); 1:(1-25); 1:(1-30); 1:(5-10); 1:(5-15); 1:(5-20); 1:(5-25); 1:(5-30); 1:(10-15); 1:(10-20); 1:(10-25); 1:(10-30); 1:(15-20); 1:(15-25); 1:(15-30); 1:(20-25); 및 1:(25-30) 중 임의의 것으로 존재할 수 있다.

[0181] 한 실시양태에서, 본 개시내용은 10 내지 25 중량%의 제1 음이온성 계면활성제, 임의로 술포네이트 계면활성제, 예컨대 소듐 도데실벤젠 술포네이트, 임의로 12 내지 23 중량% 또는 임의로 15 내지 20 중량%의 제1 음이온성 계면활성제; 5 내지 15 중량%의 양쪽성 계면활성제, 임의로 베타인 계면활성제, 예컨대 코카미도프로필 베타인, 임의로 7 내지 13 중량% 또는 임의로 7 내지 11 중량%의 베타인 계면활성제; 1 내지 10 중량%의 제2 음이온성 계면활성제, 임의로 슬페이트 계면활성제, 예컨대 소듐 라우레트 슬페이트 또는 소듐 도데실 슬페이트, 임의로 2 내지 8 중량% 또는 3 내지 7 중량%의 제2 음이온성 계면활성제; 최대 약 5 중량%의 유기 용매, 임의로 글리콜 에테르, 예컨대 에틸렌 글리콜 부틸 에테르, 임의로 1 내지 4 중량% 또는 2 내지 3 중량%의 글리콜 에테르; 2 내지 15 중량%의 증점화제, 예컨대 셀룰로스 증점화제, 예를 들어 히드록시에틸 셀룰로스, 임의로 4 내지 12 중량% 또는 6 내지 10 중량%의 증점화제; 최대 약 10 중량%의 황산칼슘, 임의로 2 내지 7 중량% 또는 3 내지 6 중량%의 염화칼슘을 함유하는 재료 가공 유체, 예를 들어 금속 절단 유체 농축물 조성물을 제공한다. 임의로, 농축물은 최대 약 5 중량% 양으로 제3 음이온성 계면활성제, 예컨대 소듐 옥틸 슬페이트를 함유할 수 있다. 물이 또한 농축물 중에 존재할 것이다. 농축물의 총 비-수성 함량은 약 25 내지 75 중량%, 또는 약 30 내지 70 중량%, 또는 약 35 내지 55 중량%, 또는 약 40 내지 50 중량%이다 (마지막 경우에 물 함량은 50 내지 40 중량%임).

- [0182] 한 실시양태에서, 본 개시내용은 0.1 내지 0.3 중량% 농도의 제1 음이온성 계면활성제 (즉 조성물 100 g 중 0.1 내지 0.3 g의 제1 음이온성 계면활성제, 즉 1000 내지 3000 ppm의 제1 음이온성 계면활성제), 0.01 내지 0.10 중량% 농도의 제1 음이온성 계면활성제와 상이한 제2 음이온성 계면활성제 (즉 100 내지 1000 ppm의 제2 음이온성 계면활성제), 0.05 내지 0.15 중량% 농도의 양쪽성 계면활성제 (즉 500 내지 1500 ppm의 양쪽성 계면활성제), 및 0.1 내지 0.3 중량% 농도의 방청제 (즉 1000 내지 3000 ppm의 방청제)를 포함하는 조성물을 제공한다. 조성물은 또한 임의로 0.05 내지 0.15 중량% 농도의 증점제 (500 내지 1500 ppm의 증점제), 및/또는 0.01 내지 0.1 중량% 농도의 무기 염 (100 내지 1000 ppm의 무기 염), 및/또는 0.01 내지 0.1 중량% 농도의 비-휘발성 유기 용매 (100 내지 1000 ppm의 비-휘발성 유기 용매), 및/또는 0.05 내지 0.2 중량% 농도의 탈포제 (즉 500 내지 2000 ppm의 탈포제)를 함유한다. 한 실시양태에서, 조성물은 이들 성분의 각각, 즉 제1 음이온성 계면활성제, 제2 음이온성 계면활성제, 양쪽성 계면활성제, 방청제, 증점제, 무기 염, 비-휘발성 유기 용매, 및 탈포제 각각을 함유한다. 한 실시양태에서, 조성물은 이들 성분의 각각, 즉 술포네이트-함유 계면활성제인 제1 음이온성 계면활성제, 술포네이트-함유 계면활성제인 제2 음이온성 계면활성제, 베타인-함유 계면활성제인 양쪽성 계면활성제, 방청제, 셀룰로스 증점제인 증점제, 무기 염, 비-휘발성 유기 용매 및 탈포제 각각을 함유한다. 한 실시양태에서, 조성물은 이들 성분의 각각, 즉 술포네이트-함유 계면활성제인 제1 음이온성 계면활성제, 술포네이트-함유 계면활성제인 제2 음이온성 계면활성제, 베타인-함유 계면활성제인 양쪽성 계면활성제, 아질산나트륨인 방청제, 히드록시에틸 셀룰로스인 증점제, 염화칼슘인 무기 염, 에틸렌 글리콜 부틸 에테르인 비-휘발성 유기 용매, 및 실리콘 탈포제인 탈포제 각각을 함유한다.
- [0183] 한 실시양태에서, 본 개시내용은 약 0.2 중량% 농도의 제1 음이온성 계면활성제 (즉 조성물 100 g 중 약 0.2 g의 제1 음이온성 계면활성제, 즉 약 2000 ppm의 제1 음이온성 계면활성제), 약 0.05 중량% 농도의 제1 음이온성 계면활성제와 상이한 제2 음이온성 계면활성제 (즉 약 500 ppm의 제2 음이온성 계면활성제), 약 0.09 중량% 농도의 양쪽성 계면활성제 (즉 약 900 ppm의 양쪽성 계면활성제), 및 약 0.2 중량% 농도의 방청제 (즉 약 2000 ppm의 방청제)를 포함하는 조성물을 제공한다. 조성물은 또한 임의로 0.05 내지 0.15 중량% 농도의 증점제 (500 내지 1500 ppm의 증점제), 또는 약 800 ppm의 증점제, 및/또는 0.01 내지 0.1 중량% 농도의 무기 염 (100 내지 1000 ppm의 무기 염) 또는 약 400 ppm의 무기 염, 및/또는 0.01 내지 0.1 중량% 농도의 비-휘발성 유기 용매 (100 내지 1000 ppm의 비-휘발성 유기 용매) 또는 약 200 ppm의 비-휘발성 유기 용매, 및/또는 0.05 내지 0.2 중량% 농도의 탈포제 (즉 500 내지 2000 ppm의 탈포제) 또는 약 1000 ppm의 탈포제를 함유한다. 한 실시양태에서, 조성물은 이들 성분의 각각, 즉 제1 음이온성 계면활성제, 제2 음이온성 계면활성제, 양쪽성 계면활성제, 방청제, 증점제, 무기 염, 비-휘발성 유기 용매, 및 탈포제 각각을 함유한다. 한 실시양태에서, 조성물은 이들 성분의 각각, 즉 술포네이트-함유 계면활성제인 제1 음이온성 계면활성제, 술포네이트-함유 계면활성제인 제2 음이온성 계면활성제, 베타인-함유 계면활성제인 양쪽성 계면활성제, 방청제, 셀룰로스 증점제인 증점제, 무기 염, 비-휘발성 유기 용매 및 탈포제 각각을 함유한다. 한 실시양태에서, 조성물은 이들 성분의 각각, 즉 술포네이트-함유 계면활성제인 제1 음이온성 계면활성제, 술포네이트-함유 계면활성제인 제2 음이온성 계면활성제, 베타인-함유 계면활성제인 양쪽성 계면활성제, 아질산나트륨인 방청제, 히드록시에틸 셀룰로스인 증점제, 염화칼슘인 무기 염, 에틸렌 글리콜 부틸 에테르인 비-휘발성 유기 용매, 및 실리콘 탈포제인 탈포제 각각을 함유한다.
- [0184] 하기는 본 개시내용의 조성물의 일부 추가의 예시적 실시양태이며, 여기서 금속 절단 조성물 및 금속 냉각 조성물은 상호교환가능하게 사용된다.
- [0185] 1) 물, 제1 계면활성제, 증점제, 예컨대 셀룰로스 증점제 및 방청제를 포함하는 금속 절단 조성물.
- [0186] 2) 물, 제1 계면활성제, 무기 염, 예컨대 염화칼슘 및 방청제를 포함하는 금속 절단 조성물.
- [0187] 3) 실시양태 1 내지 2 중 어느 하나에 있어서, 제1 계면활성제가 음이온성 계면활성제인 금속 냉각 조성물.
- [0188] 4) 실시양태 1 내지 3 중 어느 하나에 있어서, 제1 계면활성제가 술포네이트 기를 포함하는 음이온성 계면활성제인 조성물.
- [0189] 5) 실시양태 1 내지 4 중 어느 하나에 있어서, 제1 계면활성제가 소듐 도데실벤젠 술포네이트인 조성물.
- [0190] 6) 실시양태 1 내지 5 중 어느 하나에 있어서, 제2 계면활성제를 포함하며, 제2 계면활성제는 양쪽성 계면활성제인 조성물.
- [0191] 7) 실시양태 1 내지 6 중 어느 하나에 있어서, 제2 계면활성제를 포함하며, 제2 계면활성제는 베타인 기를 포함하는 양쪽성 계면활성제인 조성물.

- [0192] 8) 실시양태 1 내지 7 중 어느 하나에 있어서, 제2 계면활성제를 포함하며, 제2 계면활성제는 코카미도프로필 베타인인 조성물.
- [0193] 9) 실시양태 1 내지 8 중 어느 하나에 있어서, 제3 계면활성제를 포함하며, 제3 계면활성제는 음이온성 계면활성제인 조성물.
- [0194] 10) 실시양태 1 내지 9 중 어느 하나에 있어서, 제3 계면활성제를 포함하며, 제3 계면활성제는 술페이트 기를 포함하는 음이온성 계면활성제인 조성물.
- [0195] 11) 실시양태 1 내지 10 중 어느 하나에 있어서, 제3 계면활성제를 포함하며, 제3 계면활성제는 소듐 라우레트 술페이트인 조성물.
- [0196] 12) 실시양태 1 내지 11 중 어느 하나에 있어서, 방청제가 아질산나트륨인 조성물.
- [0197] 13) 실시양태 1 내지 12 중 어느 하나에 있어서, 셀룰로스 증점제인 증점제를 포함하며, 셀룰로스 증점제는 히드록실 에틸 셀룰로스인 조성물.
- [0198] 14) 실시양태 1 내지 13 중 어느 하나에 있어서, 탈포제를 포함하는 조성물.
- [0199] 15) 실시양태 1 내지 14 중 어느 하나에 있어서, 탈포제를 포함하며, 탈포제는 실리콘 중합체인 조성물.
- [0200] 16) 실시양태 1 내지 15 중 어느 하나에 있어서, 술포네이트 기를 포함하는 제1 계면활성제 및 술페이트 기를 포함하는 제2 계면활성제를 포함하는 조성물.
- [0201] 하기 논의되는 바와 같이, 본 개시내용은 또한 기계가공되는 금속의 단편에 실시양태 1 내지 16 중 어느 하나의 조성물을 포함하는 조성물을, 기계가공되는 금속으로부터 열을 소산시키기에 효과적인 양 및 시간으로 적용하는 것을 포함하는, 금속을 기계가공하는 방법을 개시한다. 기계가공 공정은 금속의 절단을 달성할 수 있으며, 따라서 절단 공정으로 지칭될 수 있다. 기계가공 공정은 본 개시내용의 방법에서 사용될 수 있는 기계가공 공정의 예인 브로칭, 태핑, 호빙, 절단, 드릴링, 밀링, 터닝, 톱질, 호닝, 및 분쇄 중 임의의 것일 수 있다.
- [0202] 하기는 본 개시내용의 조성물의 일부 추가의 예시적인 실시양태이다. 물, 제1 계면활성제, 증점제 및 방청제를 포함하는 조성물. 제1 계면활성제는 음이온성 계면활성제, 예컨대 술포네이트- 또는 술페이트-함유 계면활성제일 수 있다. 임의로, 제1 계면활성제는 소듐 도데실벤젠 술포네이트이다. 임의로, 제1 계면활성제는 소듐 라우레트 술페이트이다. 제1 계면활성제는, 음이온성 계면활성제가 아닌, 양쪽성 계면활성제, 예컨대 베타인-함유 계면활성제, 예를 들어 코카미도프로필 베타인일 수 있다. 임의로, 조성물은 2종의 계면활성제를 포함할 수 있으며, 여기서 각각은 음이온성 계면활성제이고, 예를 들어 2종의 계면활성제는 술페이트-함유 계면활성제 및 술포네이트-함유 계면활성제, 예컨대 소듐 라우레트 술페이트 및 소듐 도데실벤젠 술포네이트이다. 임의로, 조성물은 2종의 계면활성제를 포함할 수 있으며, 여기서 그 중 하나는 음이온성 계면활성제이고 다른 하나는 양쪽성 계면활성제이고, 예컨대 술페이트-함유 음이온성 계면활성제 및 베타인-함유 양쪽성 계면활성제이고, 여기서 술페이트-함유 음이온성 계면활성제는 소듐 라우레트 술페이트일 수 있고, 베타인-함유 양쪽성 계면활성제는 코카미도프로필 베타인일 수 있다. 임의로, 조성물은 2종의 계면활성제를 포함할 수 있고, 여기서 그 중 하나는 음이온성 계면활성제이고 다른 하나는 양쪽성 계면활성제이고, 예컨대 술포네이트-함유 음이온성 계면활성제 및 베타인-함유 양쪽성 계면활성제이고, 여기서 술포네이트-함유 음이온성 계면활성제는 소듐 도데실벤젠 술포네이트일 수 있고, 베타인-함유 양쪽성 계면활성제는 코카미도프로필 베타인일 수 있다. 임의로, 조성물은 3종의 계면활성제를 포함할 수 있고, 3종의 계면활성제 중 2종은 동일하지 않은 음이온성 계면활성제이고 3종의 계면활성제 중 1종은 양쪽성 계면활성제이고, 여기서 이들 3종의 계면활성제는 임의로 술페이트-함유 계면활성제, 술포네이트-함유 계면활성제 및 베타인-함유 계면활성제, 예를 들어 소듐 도데실벤젠 술포네이트, 소듐 라우레트 술페이트 및 코카미도프로필 베타인일 수 있다. 존재하는 경우, 술포네이트-함유 계면활성제는 약 1800 ppm, 예를 들어 1000 내지 3000 ppm의 농도로 존재할 수 있다. 존재하는 경우, 술페이트-함유 계면활성제는 약 500 ppm, 예를 들어 100 내지 1000 ppm의 농도로 존재할 수 있다. 존재하는 경우, 양쪽성 계면활성제는 약 900 ppm, 예를 들어 500 내지 1500 ppm의 농도로 존재할 수 있다. 조성물은 본원에 기재된 바와 같은 유효량의 방청제를 함유할 것이고, 여기서 방청제는 예를 들어 아질산나트륨일 수 있다. 방청제의 농도는 약 100 내지 5000 ppm, 또는 약 1000 내지 3000 ppm, 또는 약 2000 ppm일 수 있다. 증점제는 본원에 기재되며, 이는 예를 들어 셀룰로스 증점제, 예컨대 히드록실 에틸 셀룰로스일 수 있다. 조성물 중 증점제의 농도는 약 100 내지 2000 ppm, 또는 약 500 내지 1500 ppm, 또는 약 800 ppm일 수 있다. 조성물은 본원에 기재된 바와 같은 탈포제를 임의로 함유할 수 있고, 한 실시양태에서 이를 함유한다. 예시적 탈포제는 실리콘 중합체이다. 존재하는



첨가한 후, 양쪽성 계면활성제를 첨가하고, 이어서 제2 음이온성 계면활성제 또는 제2 양쪽성 계면활성제를 첨가한다. 또 다른 실시양태에서, 제1 및 제2 음이온성 계면활성제를 순차적으로 첨가한 후, 양쪽성 계면활성제를 첨가한다.

- [0209] 계면활성제를 물에 첨가한 후, 생성된 혼합물을 교반하여 균질한 또는 거의 균질한 상태를 제공한다. 교반은 온건하게 또는 격렬하게 수행될 수 있지만, 어느 경우에도 과량의 거품이 생성되지 않게 하는 것이 바람직하다. 거품은 전형적으로 혼합물 내의 공기의 포획으로부터 초래되며, 혼합 공정 동안에 상당한 와류가 발생하는 경우 및/또는 교반 장치가 혼합물에 반복적으로 들어가고 나가는 경우 공기가 포획되는 경향이 있다. 거품 보유정도는 또한 혼합물의 점도가 큰 경우에 보다 큰 경향이 있다. 거품 생성을 최소화하기 위해 이러한 상황은 바람직하게는 피해야 한다. 양호한 혼합을 보장하기 위해, 각 계면활성제의 첨가 후 약 15 내지 60분의 교반 시간을 사용할 수 있다.
- [0210] 농축물이 제조되는 용기를 둘러싸는 절연체의 존재 또는 부재에 따라, 계면활성제 첨가 및 교반 단계 동안 혼합물의 온도가 강해질 수 있다. 대안적으로, 혼합물의 온도는, 예를 들어 농축물을 보유하는 용기의 측면 및/또는 저부에 온화한 가열을 유지함으로써, 물의 원래 온도에서 또는 물의 원래 온도에 가까이 유지될 수 있다. 대안적으로, 또는 추가적으로, 원하는 경우 농축물에 열을 가하거나 또는 그로부터 열을 빼내기 위해 가열 코일을 용기 내에 위치시킬 수 있다.
- [0211] 계면활성제가 물에 첨가됨에 따라, 혼합물의 점도는 증가하는 경향이 있을 것이다. 모든 다른 인자가 동일한 경우, 증가된 점도의 용액은 보다 낮은 점도의 용액보다 더 쉽게 공기를 포획하는 경향이 있을 것이다. 혼합물의 점도를 감소시키기 위해, 제1, 제2 또는 제3 계면활성제 중 임의의 것의 첨가 후 추가의 물을 혼합물에 첨가할 수 있다. 예를 들어, 계면활성제의 제1 첨가 후에 농축물 중 물의 총량의 약 5 내지 40%, 또는 약 10 내지 30%인 물의 양이 혼합물에 첨가될 수 있다. 또한, 또는 대안적으로, 계면활성제의 제2 첨가 후에 농축물 중 물의 총량의 약 5 내지 40%, 또는 약 10 내지 30%인 물의 양이 혼합물에 첨가될 수 있다.
- [0212] 모든 계면활성제를 첨가하고 물에 완전히 혼합한 후, 임의적인 성분(들)을 생성된 혼합물에 첨가할 수 있다. 예를 들어, 무기 성분, 예를 들어 무기 염을 혼합물에 첨가한 후, 교반하여 무기 성분을 완전히 용해시킬 수 있다. 임의적인 성분(들)을 따뜻한 또는 고온 혼합물에 첨가할 수 있거나, 또는 실온으로 냉각시킨 후에 혼합물에 첨가할 수 있다. 농축물은 전형적으로 실온에서 저장되고 사용될 것이기 때문에, 혼합물의 점도 또는 유동 특성에 유의하게 영향을 줄 수 있는 임의의 임의적인 성분이 전형적으로 실온에서 혼합물에 첨가된다.
- [0213] 계면활성제 및 임의적인 성분은 순수한 형태로, 즉 용매와 접촉 없이 물에 첨가될 수 있거나, 또는 희석된 형태로, 즉 성분의 용액, 페이스트, 분산액 등을 제공하도록 용매와 접촉하여 첨가될 수 있다. 한 실시양태에서, 계면활성제를 물 중 그의 고형분 함량의 순서로 물에 첨가하며, 보다 농축된 성분을 먼저 첨가한다. 다시 말해서, 한 계면활성제가 50% 고형분으로 존재하고 또 다른 계면활성제가 25% 고형분으로 존재하는 경우, 25% 고형분인 계면활성제를 혼합물에 첨가하기 전에 50% 고형분인 계면활성제를 물에 첨가한다.
- [0214] 농축물은 회분식, 연속식 또는 반연속식 방식으로 제조될 수 있다. 회분식 방식에서, 모든 성분이 첨가될 때까지 성분을 물의 용기에 순차적으로 첨가하며, 이 경우 농축물의 배치가 제조된다. 연속식 방식에서, 물이 파이프 또는 다른 도관을 통해 추진되고, 도관을 따라 다양한 지점에서 다양한 성분이 물에 첨가된다. 예를 들어, 도관에 T-밸브가 장착될 수 있으며, 성분이 T-밸브를 통해 물 또는 수성 혼합물에 공급될 수 있다. 도관은 또한, 성분이 물 또는 수성 혼합물에 첨가된 후 균질 혼합물의 생성을 용이하게 하기 위해, 정적 또는 인라인 혼합기인 도관 내 혼합기를 함유할 수 있다. 예를 들어, 물 및 제1 계면활성제를 파이프에 공급하고 혼합기로 통과시킬 수 있다. 전형적으로 계면활성제가 물에 미리 용해되는 경우 정적 혼합기가 적절하다. 그렇지 않은 경우, 인라인 혼합기가 전형적으로 바람직하다. 그 후, 제2 계면활성제를 혼합기의 도관 하류에 첨가하고, 이를 다시 혼합 공정을 통해 진행시킨다. 마지막으로, 제3 계면활성제를 수성 혼합물에 첨가한 후, 필요에 따라 혼합하여, 3종의 계면활성제를 포함하는 수성 혼합물을 제공한다. 그 후, 추가의 임의적인 성분을, 예를 들어 T-밸브를 통해, 도관에 첨가한 후, 적합한 교반에 의해 최종 농축물을 형성할 수 있다.
- [0215] 다양한 성분의 혼합을 용이하게 하고, 와류 형성 및 결과적으로 거품 형성을 최소화하기 위해, 배플을 회분식 또는 연속식 반응기 내에 설치할 수 있다. 적합한 혼합 장비, 예컨대 교반기, 임펠러, 정적 혼합기, 콜로이드 밀 및 균질화기가 케미니어(Chemineer, 미국 오하이오주 데이톤) 및 술처(Sulzer, 스위스 빈터투어)에 의해 제조되고 판매된다.
- [0216] 연속식 공정을 위한 대안적 실시양태에서, 3개의 T-밸브를 도관의 초입에, 물이 이미 도관에 첨가된 후의 위치

에 위치시킨다. 제1, 제2 및 제3 계면활성제는 각각 3개의 T-밸브 중 하나를 통해 도관 내로 전달된다. 이러한 방식으로, 3종의 계면활성제 모두를 본질적으로 동시에 배합하고, 이어서 생성된 혼합물을 도관 내의 인라인 또는 정적 혼합기를 통해 통과시켜 균질한 수성 혼합물을 제공한다. 이어서, 원하는 경우에 임의적인 성분을 균질한 수성 혼합물에 첨가하여 최종 농축물을 제공한다.

[0217] 연속식 또는 회분식 공정에서, 물 및/또는 수성 혼합물을 주위 온도를 초과하는 온도, 예를 들어 50°C 내지 90°C 의 온도로 가열할 수 있다. 가열은 관련 기술분야에 공지된 통상의 방법에 의해 달성될 수 있다. 성분들의 즉각적인 혼합을 용이하게 하여 균질 혼합물을 형성하기 위해 필요에 따라 승온을 유지할 수 있다.

[0218] 따라서, 한 실시양태에서, 본 개시내용은 재료 가공 유체, 예를 들어 금속 절단 유체 농축 조성물을 제조하기 위한 연속식 공정을 개시한다. 상기 방법은 연속식 반응기를 제공하는 단계, 연속식 반응기에 물을 충전하는 단계, 연속식 반응기 내의 물에 원하는 1종 이상의 계면활성제, 예를 들어 a) 제1 음이온성 계면활성제, b) 제2 양쪽성 계면활성제 및 c) 음이온성 계면활성제 및 양이온성 계면활성제로부터 선택된 제3 계면활성제로서, 제1 계면활성제 및 제2 계면활성제와는 상이한 제3 계면활성제를 첨가하는 단계, 및 성분 a), b) 및 c)를 혼합하여 균질 혼합물을 제공하는 단계를 포함한다. 임의로, 연속식 반응기는 50°C 초과와 온도에서 유지된다. 또한 임의로, 인라인 혼합기 및 정적 혼합기로부터 선택된 혼합기가 연속식 반응기 내에 존재한다.

[0219] *사용 방법*

[0220] 본 개시내용은 가공 유체, 예를 들어 재료 가공, 예를 들어 금속을 절단하는 과정에서 사용될 수 있는 금속 절단에 유용한 유체를 제공한다. 한 실시양태에서, 본 개시내용의 유체 농축물은 물로 희석되어 재료 가공에 포함되는 툴링에 적용될 수 있는 조성물, 예를 들어 금속에 직접 적용되는 금속 절단 유체 조성물을 제공한다. 농축물은, 농축물 중 비-수성 성분의 중량의 합계를 농축물의 총 중량으로 나눈 것으로 측정된, 고형분 수준 또는 함량을 가질 것이다. 물을 농축물과 배합하여 금속 절단 유체 조성물을 형성하는 경우, 금속 절단 유체 조성물은 마찬가지로 소정의 고형분 수준 또는 함량을 가질 것이며, 이는 농축물의 고형분 수준 또는 함량보다 작을 것이다. 다양한 실시양태에서, 충분한 물과 농축물을 배합함으로써 조성물이 형성되며, 조성물의 총 중량을 기준으로 0.1 중량%, 또는 0.5 중량%, 또는 1 중량%, 또는 1.5 중량%, 또는 2 중량%, 또는 2.5 중량%, 또는 3 중량%, 또는 3.5 중량%, 또는 4 중량%, 또는 4.5 중량%, 또는 5 중량%, 또는 5.5 중량%, 또는 6 중량%, 또는 6.5 중량%, 또는 7 중량%, 또는 7.5 중량%, 또는 8 중량%, 또는 8.5 중량%, 또는 9 중량%, 또는 9.5 중량%, 또는 10 중량%, 또는 10.5 중량%, 또는 11 중량%, 또는 11.5 중량%, 또는 12 중량%, 또는 12.5 중량%, 또는 13 중량%, 또는 13.5 중량%, 또는 14 중량%, 또는 14.5 중량%, 또는 15 중량%, 또는 15.5 중량%, 또는 16 중량%, 또는 16.5 중량%, 또는 17 중량%, 또는 17.5 중량%, 또는 18 중량%, 또는 18.5 중량%, 또는 19 중량%, 또는 20 중량%, 또는 상기 언급된 고형분 중량% 값 중 임의의 2개의 제공된 범위 내의 중량%, 예를 들어 0.5 중량% 내지 4 중량%의 고형분을 갖는 금속 절단 유체 조성물을 제공한다.

[0221] 한 측면에서, 제조업자는 저장된 금속 절단 유체 농축물의 공급물을 재료 절단이 필요할 때 즉시 사용가능하게 그리고 농축물을 물과 배합하여 금속 절단 유체 조성물을 형성하는 방법이 가능하게 제공받을 것이다. 임의로, 본원에 개시된 금속 절단 유체 농축물은 물로 희석되어 금속 절단 유체 조성물을 생성할 수 있다.

[0222] 절단 유체 유지는 가용성 오일 에멀전의 농도 (굴절계 사용), pH (pH 미터 사용), 타유 (절단 유체 시스템으로 누출되는 유압 오일)의 양 및 유체 내의 미립자의 양을 점검하는 것을 수반한다. 유체를 유지하기 위해 수행되는 조치는 보충 농축물 또는 물의 첨가, 타유의 제거, 박테리아 성장을 방지하는 살생물제의 첨가 및 원심분리에 의한 미립자의 여과를 포함한다.

[0223] 냉각제 시스템 내의 절단 유체는 박테리아 성장 및 기계가공 작업으로부터의 타유 및 미세 금속 지스러기로의 오염으로 인해 시간이 경과하면서 질이 저하된다. 주기적인 보충 작업에 의해 유체를 유지하는 것이 비경제적인 경우, 이를 폐기한다. 유체를 하수 시스템으로 흘려 보내기 전에, 이를 처리하여 유체 조성물을 안전한 폐기 수준으로 만들어야 한다.

[0224] 일부 금속은 다른 것보다 기계가공이 더 어렵다. 스테인레스강, 인공 합금 및 매우 경질인 금속은 절단 유체로부터 매우 높은 수준의 성능을 요구한다. 다른 금속, 예컨대 황동 및 알루미늄은 다목적 오일을 사용하여 기계가공에 용이하다. 강인한 저-기계가공성 금속이 포함되는 경우, 탁월한 극압 (EP) 및 반-윤착 성능을 갖는 고도로 보강된 절단 오일을 사용하는 것이 유리하다. 가장 흔하게는, 이들 오일은 툴링을 보호하고 우수한 부품 마감도를 보장하기 위해 활성 황 및 염소를 함유한다. 한 실시양태에서, 본 발명의 절단 유체는 활성 황 및/또는 염소를 포함한다.

- [0225] 황동, 알루미늄, 다수의 탄소강 및 저-합금강의 경우, 윤활 첨가제, 마찰 개질제 및 경도의 EP/반-윤착 성능을 갖는 절단 오일이 충분하다. 이들 오일은 일반적으로 황화 지방 (불활성) 및/또는 염소화 파라핀과 함께 제제화된다. 활성 절단 오일 (활성 황 함유)은 완성 부품을 착색시키거나 변색시킬 것이기 때문에, 황동 및 알루미늄에는 사용하지 않아야 한다. 황동 및 알루미늄을 위해 제제화된 오일은 종종 "비-착색" 오일로 지칭된다. 한 실시양태에서, 본 발명의 절단 유체는 윤활성 첨가제, 마찰 개질제, 황화 지방 (불활성) 및 염소화 파라핀 중 1종 이상을 포함한다.
- [0226] 쉬운 기계가공 작업 (터닝, 형성, 드릴링, 밀링 등)은 보다 높은 속도로 수행될 수 있고, 단지 보통의 EP 성능과 함께 높은 수준의 냉각이 필요하다. 보다 쉬운 작업은 보다 낮은 점도의 경도로 보강된 유체를 사용하여 수행될 수 있다. 어려운 기계가공 작업은 보다 낮은 속도로 수행되어야 하며, 다량의 반-윤착 보호가 필요하다. 나사-절단 또는 브로칭과 같은 가장 어려운 작업을 위해 특별히 설계된 오일은 일반적으로 보다 점도가 높고 활성 황 및 염소와 같은 EP 첨가제가 첨가된다.
- [0227] 기계장치의 유형은 또한 절단 오일 특징 중 일부를 좌우할 것이다. 예를 들어, 스크류 기계는 윤활유와 절단 오일 사이의 심각한 교차-오염이 발생한다. 이러한 이유로, 이들 기계는 빈번하게 윤활제 박스, 유압 및 절단 오일 통에 사용될 수 있는 이중-목적 또는 삼중-목적 오일 상에서 가동된다.
- [0228] 분쇄기, 건 드릴(gun drill) 및 딥-홀(deep-hole) 드릴링 기계는 고속 냉각, 우수한 칩 및 지스리기 플러싱, 도구-통과 전달 및 거품 없는 고압 적용을 위한 경도의 점도의 오일이 필요하다. CNC OEM은 절단 유체와 기계 부품, 예컨대 밀봉부 사이의 잠재적인 비상용성으로 인해 절단 오일이 제한될 수 있다. 센터가 없는 분쇄기는 표면 분쇄기보다 더 강인한 유체가 필요할 수 있다.
- [0229] 일반적으로, 즉시 사용가능한 형태의 본 개시내용의 조성물이 재료 가공 공정 동안 적용될 수 있다. 본원에서 사용되는 바와 같이, 기계가공으로 또한 지칭될 수 있는 재료 가공은 도구를 임의의 적합한 방법에 의해 재료와 접촉시키고 재료의 형상 또는 표면을 변형시키는 데 사용되며, 재료와 툴링 사이의 접촉점에서 열이 생성되는 공정이다. 예는 블레이드를 사용하여 재료를 절단하고, 드릴 비트(drill bit)를 사용하여 재료에 구멍을 뚫고, 절단선반을 사용하여 재료의 표면층을 제거하는 것을 포함한다. 재료 가공의 또 다른 예는 스탬핑이다. 조성물은 가공되는 재료 및/또는 가공되는 재료와 접촉하게 되는 툴링에 적용될 수 있다. 적용 공정의 예는 조성물을 가공되는 부분 및/또는 가공되는 부분과 접촉하는 관련된 툴링 상에 플러딩(flooding), 분무, 적하, 미스팅(misting) 및 브러싱하는 것을 포함한다. 가공되는 재료는 예를 들어 금속, 석재 또는 플라스틱일 수 있다. 적용 후에, 조성물은 가공되는 각각의 재료 및 가공을 수행하는 툴링에 손상, 예를 들어 뒤틀림이 방지되도록 비교적 냉각된 온도에서 툴링/재료 계면을 유지할 것이다. 조성물은 또한 윤활 특성을 제공할 수 있다.
- [0230] 예를 들어, 가공 유체가 금속 절단 유체인 경우, 유체는 금속 작업 공정, 예컨대 기계장치 및 스탬핑에 필요한 냉각제 및 윤활제 특성을 제공한다. 금속 절단은 마찰로 인한 열을 발생시키고, 이는 재료를 변형시킬 수 있다. 냉각제는 기계장치 및 재료로부터 열을 제거하여 절단 공정을 가속하도록 작용하여, 기계를 보다 생산적으로 만들 수 있다. 냉각 이외에, 절단 유체는 또한 도구의 절단 연부와 칩 사이의 계면을 윤활시킴으로써 절단 공정을 보조한다. 상기 계면에서 마찰을 방지함으로써, 열 발생의 일부가 방지된다. 이러한 윤활은 또한, 후속 절단을 방해할 수 있는, 칩이 도구 상에 응착되는 것을 방지하는 것을 돕는다. 대부분의 금속 작업 및 기계가공 공정은 가공물 재료에 따라, 절단 유체의 사용으로부터 이익을 얻을 수 있다.
- [0231] 본 개시내용의 조성물은 재료 가공 중 하기의 이점 중 하나 이상을 제공한다: 안정한 온도에서 작업편을 유지하는 것 (극히 정밀하게 작업하는 경우 중요함); 작업 연부를 윤활시키고 상부 윤착을 감소시킴으로써 절단 팁의 수명을 최대화시키는 것; 이것 (독성, 박테리아 및 진균)을 취급하는 사람 및 폐기시 환경에 대한 안전성을 보장하는 것; 및 기계 부품 및 절단기 상에서 녹을 방지하는 것.
- [0232] 가공 장비의 일부는 가공되는 작업편과 접촉하게 될 것이다. 예를 들어, 가공 장비는 가공 동안 재료를 절단하는 블레이드를 가질 수 있다. 블레이드는 금속, 예를 들어 스테인레스강일 수 있거나, 또는 다이아몬드로 덮힐 수 있다. 대안적으로, 가공 장비는 터닝 도구, 예컨대 래치 또는 드릴, 또는 연마 또는 샌딩(sanding) 장치일 수 있다.
- [0233] 따라서, 본 개시내용은 본원에 기재된 바와 같은 가공 유체, 예를 들어 금속 냉각 조성물을 전달하는 방법을 제공한다. 한 실시양태에서, 본 개시내용은 본 개시내용의 가공 조성물을 제공하는 단계, 가공되는 재료 및 재료를 가공하는데 사용되는 툴링 중 하나 또는 둘 다에 조성물을 적용하는 단계, 및 본 개시내용의 조성물의 존재 하에 툴링을 사용하여 재료를 가공하는 단계를 포함하는 방법을 제공한다. 상기 방법은 툴링이 가공되는 재료

와 접촉하는 계면에서 냉각 및 온도 제어를 제공하고/하거나 상기 계면에 윤활을 제공한다.

- [0234] 예를 들어, 본 개시내용은 고체 재료, 예컨대 금속, 석재, 플라스틱을 가공하는 방법을 제공하며, 상기 방법은 본 개시내용의 조성물, 예컨대 물, 제1 계면활성제, 증점제 및 방청제를 포함하는 조성물을 제공하는 단계; 조성물을 가공되는 재료에, 예를 들어 조성물을 재료 상에 및/또는 가공하는 툴링 상에 브러싱, 분무 또는 주입함으로써 적용하며, 여기서 조성물은 가공 공정 동안 툴링/재료의 계면에 전달될 것인 단계; 및 조성물의 존재 하에 툴링을 사용하여 재료를 가공하는 단계를 포함한다.
- [0235] 또 다른 예로서, 본 개시내용은 고체 재료, 예컨대 금속, 석재, 플라스틱을 가공하는 방법을 제공하며, 상기 방법은 본 개시내용의 조성물, 예컨대 물, 제1 계면활성제, 무기 염 및 방청제를 포함하는 조성물을 제공하는 단계; 조성물을 가공되는 재료에, 예를 들어 조성물을 재료 상에 및/또는 가공하는 툴링 상에 브러싱, 분무 또는 주입함으로써 적용하며, 여기서 조성물은 가공 공정 동안 툴링/재료의 계면에 전달될 것인 단계; 및 조성물의 존재 하에 툴링을 사용하여 재료를 가공하는 단계를 포함한다.
- [0236] 석재는 예를 들어 화강암, 석회석, 대리석, 사암, 슬레이트, 현무암, 트래버틴 또는 규암 중 임의의 것일 수 있다. 다른 석재가 또한 본 개시내용의 조성물을 사용하여 가공될 수 있다.
- [0237] 플라스틱은 예를 들어 순수한 중합체, 예컨대 폴리프로필렌 및 폴리에틸렌, 또는 플라스틱 복합재, 예컨대 중합체 및 석재의 복합재, 예를 들어 코리안(CORIAN)<sup>TM</sup>일 수 있다. 플라스틱은 규소 칩 또는 다른 규소 제품, 예컨대 규소 웨이퍼 또는 반도체 산업에서 사용되는 다른 규소 재료일 수 있다.
- [0238] 본 개시내용에 따른 조성물 및 그의 사용 방법은 a) 제품의 품질 개선 (예를 들어, 보다 적은 버어, 보다 매끄러운 절단, 보다 적은 변형 (플라스틱의 경우))을 위해 절단 표면 상에서 발생하는 열을 감소시키는 것; b) 가공 장치의 수명을 증가시키는 것 중 하나 또는 둘 다를 달성한다. 한 실시양태에서, 본 개시내용의 조성물은 오일을 거의 또는 전혀 함유하지 않으며, 따라서 그의 사용은 대안적인 가공 유체와 연관된 독성 오일-기재 폐기물의 폐기 문제를 제거한다.
- [0239] 하기 실시예는 본 개시내용의 실시양태를 예시하기 위해 제공된 것으로, 이를 제한하는 것으로 해석되지 않아야 한다.
- [0240] 실시예
- [0241] 하기 실시예에서, 제시된 상업용 제품은 실시예에서 사용되는 바와 같은 제시된 고형분 함량 또는 중화도를 갖지 않을 수 있다. 이러한 경우, 상업용 제품을 물로 희석하여 제시된 고형분 함량을 얻고/거나 필요에 따라 산 또는 염기로 중화시켜 제시된 중화된 형태를 제공할 수 있다. 증점제를 첨가하여 대략 전유 또는 오렌지 주스 점도의 최종 점도를 제공한다.
- [0242] 실시예 1
- [0243] 약 10 kg의 가열된 물 (약 75°C)에 순차적으로 하기 성분: 제1 음이온성 계면활성제 용액 (분지쇄 소듐 도데실 벤젠 술포네이트 (예를 들어 스텝안 캄파니(Stepan Company)로부터의 술포닉 100(SULFONIC 100))의 물 중 약 60% 고형분으로 약 9 kg, 수산화나트륨으로의 중화 후), 양쪽성 계면활성제 용액 (코카미도프로필베타인 (예를 들어 스텝안 캄파니로부터의 암포졸 CA(AMPHOSOL CA))의 물 중 약 35% 고형분으로 약 4.5 kg), 가열된 물 (약 9 kg), 제2 음이온성 계면활성제 용액 (소듐 라우릴 에테르 술포레이트 (예를 들어 파일럿 케미칼 캄파니(Pilot Chemical Co.)로부터의 칼폼 ES-703(CALFOAM ES-703))의 물 중 약 3% 고형분으로 약 11 kg), 및 무기 염 용액 (염화칼슘의 물 중 약 30% 고형분으로 약 2 kg, 여기서 염화칼슘의 고체 및 용액 형태 둘 다 예를 들어 옥시켄(OxyChem, 미국 미시간주 루딩턴)으로부터 입수가가능함)을 첨가하고, 각각의 성분 첨가 후 거품 형성을 최소화하는 방식으로 약 30분 동안 교반하였다. 생성된 혼합물을 주위 온도로 (약 8 시간) 냉각시키고, 이어서 증점제 (소듐 카르복시 메틸 셀룰로스 (예를 들어 아쿠알론(AQUALON, 애쉬랜드 케미칼스(Ashland Chemicals, 미국 켄터키주 코빙턴))의 물 중 약 1.5% 고형분으로 약 4 kg)를 첨가하였다. 이 혼합물에 원하는 양의 방청제를 첨가하고, 임의로 탈포제 및 착색제 중 하나 또는 둘 다를 추가로 첨가하여 최종 금속 절단 유체 농축물을 제공하였다.
- [0244] 실시예 2
- [0245] 약 10 kg의 가열된 물 (약 75°C)에 순차적으로 하기 성분: 제1 음이온성 계면활성제 용액 (트리에탄올아민 도데실벤젠 술포네이트 (칼소프트 T60(CALSOFT T60, 파일럿 케미칼))의 물 중 약 53% 고형분으로 약 9 kg), 양쪽성

계면활성제 용액 (소듐 코코암포아세테이트 (암피톨 20Y-B(AMPHITOL 20Y-B, 카오 케미칼스(Kao Chemicals))의 물 중 약 35% 고형분으로 약 4.5 kg), 가열된 물 (약 6.5 kg), 제2 음이온성 계면활성제 용액 (암모늄 라우릴 술페이트 (에말 AD-25R(EMAL AD-25R, 카오 케미칼스))의 물 중 약 7% 고형분으로 약 14 kg), 및 무기 염 용액 (염화칼슘의 물 중 약 30% 고형분으로 약 2 kg, 여기서 염화칼슘의 고체 및 용액 형태 둘 다 예를 들어 옥시켄 (미국 미시간주 루딩턴)으로부터 입수가능함)을 첨가하고, 각각의 성분 첨가 후 거품 형성을 최소화하는 방식으로 약 30분 동안 교반하였다. 생성된 혼합물을 주위 온도로 (약 8 시간) 냉각시키고, 이어서 증점제 (소듐 카르복시 메틸 셀룰로스 (예를 들어 왈로셀 CRT(WALOCEL CRT, 다우 케미칼(Dow Chemical))의 물 중 약 1.5% 고형분으로 약 4 kg)를 첨가하였다. 이 혼합물에 원하는 양의 방청제를 첨가하고, 임의로 탈포제 및 착색제 중 하나 또는 둘 다를 추가로 첨가하여 최종 절단 유체 농축물을 제공하였다.

[0246] 실시예 3

[0247] 약 8 kg의 가열된 물 (약 75°C)에 순차적으로 하기 성분: 제1 음이온성 계면활성제 용액 (소듐 라우릴 술포아세테이트 (라타놀 LAL 플레이크(LATHANOL LAL flake, 스테판 캄파니))의 물 중 약 53% 고형분으로 약 8.5 kg), 양쪽성 계면활성제 용액 (라우릴 히드록시술타인 (암피톨 20HD, 카오 케미칼스)의 물 중 약 30% 고형분으로 약 6.3 kg), 가열된 물 (약 6.5 kg), 제2 음이온성 계면활성제 용액 (옥틸 페놀 에톡실레이트 술페이트 (POE-3, POLY-STEP C-OP3S(폴리-스텝 C-OP3S) (스테판 캄파니))의 물 중 약 7% 고형분으로 약 14 kg), 및 무기 염 용액 (염화칼슘의 물 중 약 30% 고형분으로 약 2 kg, 여기서 염화칼슘의 고체 및 용액 형태 둘 다 예를 들어 옥시켄 (미국 미시간주 루딩턴)으로부터 입수가능함)을 첨가하고, 각각의 성분 첨가 후 거품 형성을 최소화하는 방식으로 약 30분 동안 교반하였다. 생성된 혼합물을 주위 온도로 (약 8 시간) 냉각시키고, 이어서 증점제 (소듐 카르복시 메틸 셀룰로스 (예를 들어 아쿠알론 (애쉬랜드 케미칼스, 미국 켄터키주 코빙턴))의 물 중 약 1.5% 고형분으로 약 4 kg)를 첨가하였다. 이 혼합물에 원하는 양의 방청제를 첨가하고, 임의로 탈포제 및 착색제 중 하나 또는 둘 다를 추가로 첨가하여 최종 절단 유체 농축물을 제공하였다.

[0248] 실시예 4

[0249] 약 8.5 kg의 가열된 물 (약 75°C)에 순차적으로 하기 성분: 제1 음이온성 계면활성제 용액 (폴리옥시에틸렌 (10) 노닐페놀 포스페이트 (포스포데트 9Q/22(FOSFODET 9Q/22, 카오 케미칼스))의 물 중 약 53% 고형분으로 약 9 kg), 양쪽성 계면활성제 용액 (디소듐 코코암포디프로피오네이트 (크로다테릭 CADP 38(CRODATERIC CADP 38, 크로다)의 물 중 약 35% 고형분으로 약 5.3 kg), 가열된 물 (약 6 kg), 제2 음이온성 계면활성제 용액 (소듐 디옥틸 술포숙시네이트 (스텝웨트 DOS-70(STEPWET DOS-70, 스테판 캄파니))의 물 중 약 7% 고형분으로 약 14 kg), 및 무기 염 용액 (염화칼슘의 물 중 약 30% 고형분으로 약 3.3 kg, 여기서 염화칼슘의 고체 및 용액 형태 둘 다 예를 들어 옥시켄 (미국 미시간주 루딩턴)으로부터 입수가능함)을 첨가하고, 각각의 성분 첨가 후 거품 형성을 최소화하는 방식으로 약 30분 동안 교반하였다. 생성된 혼합물을 주위 온도로 (약 8 시간) 냉각시키고, 이어서 증점제 (소듐 카르복시 메틸 셀룰로스 (예를 들어 왈로셀 CRT (다우 케미칼)의 물 중 약 1.5% 고형분으로 약 4 kg)를 첨가하였다. 이 혼합물에 원하는 양의 방청제를 첨가하고, 임의로 탈포제 및 착색제 중 하나 또는 둘 다를 추가로 첨가하여 최종 절단 유체 농축물을 제공하였다.

[0250] 실시예 5

[0251] 약 15 kg의 가열된 물 (약 75°C)에 순차적으로 하기 성분: 제1 음이온성 계면활성제 용액 (폴리옥시에틸렌 (8) 옥틸 에테르 카르복실산 (아키포 LF2(AKYPO LF2, 카오 케미칼))의 물 중 약 53% 고형분으로 약 5 kg), 양쪽성 계면활성제 용액 (코카미도프로필아민 옥시드 (칼록사민 CPO(CALOXAMINE CPO, 파일럿 케미칼))의 물 중 약 30% 고형분으로 약 8.3 kg), 가열된 물 (약 14 kg), 제2 음이온성 계면활성제 용액 (소듐 라우로일 사르코시네이트 (마프로실 30-B(MAPROSYL 30-B, 스테판 캄파니))의 물 중 약 20% 고형분으로 약 7.5 kg), 및 무기 염 용액 (염화칼슘의 물 중 약 30% 고형분으로 약 3.3 kg, 여기서 염화칼슘의 고체 및 용액 형태 둘 다 예를 들어 옥시켄 (미국 미시간주 루딩턴)으로부터 입수가능함)을 첨가하고, 각각의 성분 첨가 후 거품 형성을 최소화하는 방식으로 약 30분 동안 교반하였다. 생성된 혼합물을 주위 온도로 (약 8 시간) 냉각시키고, 이어서 증점제 (소듐 카르복시 메틸 셀룰로스 (예를 들어 아쿠알론 (애쉬랜드 케미칼스, 미국 켄터키주 코빙턴))의 물 중 약 1.5% 고형분으로 약 4 kg)를 첨가하였다. 이 혼합물에 원하는 양의 방청제를 첨가하고, 임의로 탈포제 및 착색제 중 하나 또는 둘 다를 추가로 첨가하여 최종 절단 유체 농축물을 제공하였다.

[0252] 실시예 6

[0253] 약 14 kg의 가열된 물 (약 75°C)에 순차적으로 하기 성분: 제1 음이온성 계면활성제 용액 (올레산칼륨 (ICTEOL

K-50, 카오 케미칼스)의 물 중 약 50% 고형분으로 약 5.6 kg), 양쪽성 계면활성제 용액 (코카미도프로필 베타인 (칼테인 C-35(CALTAINE C-35, 파일렛 케미칼))의 물 중 약 30% 고형분으로 약 8.3 kg), 가열된 물 (약 15 kg), 제2 음이온성 계면활성제 용액 (선형 데실 치환을 갖는 디술폰화 디페닐 옥시드 (다우팩스 C10L(DOWFAX C10L, 다우 케미칼))의 물 중 약 20% 고형분으로 약 6 kg), 및 무기 염 용액 (염화칼슘의 물 중 약 30% 고형분으로 약 3.3 kg, 여기서 염화칼슘의 고체 및 용액 형태 둘 다 예를 들어 옥시캠 (미국 미시간주 루딩턴)으로부터 입수가 가능함)을 첨가하고, 각각의 성분 첨가 후 거품 형성을 최소화하는 방식으로 약 30분 동안 교반하였다. 생성된 혼합물을 주위 온도로 (약 8 시간) 냉각시키고, 이어서 증점제 (소듐 카르복시 메틸 셀룰로스 (예를 들어 왈로셀 CRT (다우 케미칼))의 물 중 약 1.5% 고형분으로 약 4 kg)를 첨가하였다. 이 혼합물에 원하는 양의 방청제를 첨가하고, 임의로 탈포제 및 착색제 중 하나 또는 둘 다를 추가로 첨가하여 최종 절단 유체 농축물을 제공하였다.

[0254] 실시예 7

[0255] 약 15 kg의 가열된 물 (약 75°C)에 순차적으로 하기 성분: 제1 음이온성 계면활성제 용액 (이소프로필아민 도데실벤젠 술포네이트 (니네이트 411(NINATE 411, 스테판 캄파니))의 물 중 약 50% 고형분으로 약 5 kg), 양쪽성 계면활성제 용액 (코카미도프로필 히드록시술타인 (암포졸 CS-50, 스테판)의 물 중 약 30% 고형분으로 약 10 kg), 가열된 물 (약 15 kg), 제2 음이온성 계면활성제 용액 (소듐 도데실벤젠 술포네이트 (메리오졸 50X(MELIOSOL 50X, 카오 케미칼))의 물 중 약 30% 고형분으로 약 5 kg), 및 무기 염 용액 (염화칼슘의 물 중 약 30% 고형분으로 약 3.3 kg, 여기서 염화칼슘의 고체 및 용액 형태 둘 다 예를 들어 옥시캠 (미국 미시간주 루딩턴)으로부터 입수가 가능함)을 첨가하고, 각각의 성분 첨가 후 거품 형성을 최소화하는 방식으로 약 30분 동안 교반하였다. 생성된 혼합물을 주위 온도로 (약 8 시간) 냉각시키고, 이어서 증점제 (소듐 카르복시 메틸 셀룰로스 (예를 들어 아쿠알론 (애쉬랜드 케미칼스, 미국 켄터키주 코빙턴))의 물 중 약 1.5% 고형분으로 약 4 kg)를 첨가하였다. 이 혼합물에 원하는 양의 방청제를 첨가하고, 임의로 탈포제 및 착색제 중 하나 또는 둘 다를 추가로 첨가하여 최종 절단 유체 농축물을 제공하였다.

[0256] 실시예 8

[0257] 약 20 kg의 가열된 물 (약 75°C)에 순차적으로 하기 성분: 제1 음이온성 계면활성제 용액 (알킬 치환을 갖는 디술폰화 디페닐옥시드 (다우팩스 C10L(DOWFAX C10L, 다우 케미칼))의 물 중 약 50% 고형분으로 약 8.4 kg), 양쪽성 계면활성제 용액 (라우르아미도프로필베타인 (암피돌 20AB (카오 케미칼스))의 물 중 약 30% 고형분으로 약 6.7 kg), 가열된 물 (약 12 kg), 제2 음이온성 계면활성제 용액 (소듐 C14-C16 올레핀 술포네이트 (알파녹스 46(ALFANOX 46, 카오 케미칼))의 물 중 약 20% 고형분으로 약 4 kg), 및 무기 염 용액 (염화칼슘의 물 중 약 30% 고형분으로 약 1.7 kg, 여기서 염화칼슘의 고체 및 용액 형태 둘 다 예를 들어 옥시캠 (미국 미시간주 루딩턴)으로부터 입수가 가능함)을 첨가하고, 각각의 성분 첨가 후 거품 형성을 최소화하는 방식으로 약 30분 동안 교반하였다. 생성된 혼합물을 주위 온도로 (약 8 시간) 냉각시키고, 이어서 증점제 (소듐 카르복시 메틸 셀룰로스 (예를 들어 왈로셀 CRT (다우 케미칼))의 물 중 약 1.5% 고형분으로 약 4 kg)를 첨가하였다. 이 혼합물에 원하는 양의 방청제를 첨가하고, 임의로 탈포제 및 착색제 중 하나 또는 둘 다를 추가로 첨가하여 최종 절단 유체 농축물을 제공하였다.

[0258] 실시예 9

[0259] 약 10 kg의 가열된 물 (약 75°C)에 순차적으로 하기 성분: 제1 음이온성 계면활성제 용액 (선형 쇠 소듐 도데실벤젠 술포네이트 (칼소프트 F90 (파일렛 케미칼))의 물 중 약 60% 고형분으로 약 9 kg), 양쪽성 계면활성제 용액 (코카미도프로필베타인 (예를 들어 스테판 캄파니로부터의 암포졸 CA)의 물 중 약 35% 고형분으로 약 4.5 kg), 가열된 물 (약 9 kg), 제2 음이온성 계면활성제 용액 (소듐 라우릴 에테르 술포레이트 (예를 들어 파일렛 케미칼 캄파니로부터의 칼폼 ES-703)의 물 중 약 3% 고형분으로 약 11 kg), 및 무기 염 용액 (염화칼슘의 물 중 약 30% 고형분으로 약 2 kg, 여기서 염화칼슘의 고체 및 용액 형태 둘 다 예를 들어 옥시캠 (미국 미시간주 루딩턴)으로부터 입수가 가능함)을 첨가하고, 각각의 성분 첨가 후 거품 형성을 최소화하는 방식으로 약 30분 동안 교반하였다. 생성된 혼합물을 주위 온도로 (약 8 시간) 냉각시키고, 이어서 증점제 (소듐 카르복시 메틸 셀룰로스 (예를 들어 아쿠알론 (애쉬랜드 케미칼스, 미국 켄터키주 코빙턴))의 물 중 약 1.5% 고형분으로 약 4 kg)를 첨가하였다. 이 혼합물에 원하는 양의 방청제를 첨가하고, 임의로 탈포제 및 착색제 중 하나 또는 둘 다를 추가로 첨가하여 최종 절단 유체 농축물을 제공하였다.

[0260] 실시예 10

[0261] 약 10 kg의 가열된 물 (약 75°C)에 순차적으로 하기 성분: 제1 음이온성 계면활성제 용액 (선형 쇠 소듐 도데실 벤젠 술포네이트 (칼소프트 F90 (파일렛 케미칼))의 물 중 약 60% 고형분으로 약 9 kg), 양쪽성 계면활성제 용액 (코카미도프로필 베타인 (예를 들어 스테판 캄파니올부터의 암포졸 CA)의 물 중 약 35% 고형분으로 약 4.5 kg), 에틸렌 글리콜 부틸 에테르를 함유하는 가열된 물 (약 9 kg 물 및 약 1 kg 에테르), 제2 음이온성 계면활성제 용액 (소듐 라우레트 술페이트 (예를 들어 파일렛 케미칼 캄파니올로부터의 칼폼 ES-703)의 물 중 약 3% 고형분으로 약 11 kg), 및 무기 염 용액 (염화칼슘의 물 중 약 30% 고형분으로 약 2 kg, 여기서 염화칼슘의 고체 및 용액 형태 둘 다 예를 들어 옥시켄 (미국 미시간주 루딩턴)으로부터 입수가능함)을 첨가하고, 각각의 성분 첨가 후 거품 형성을 최소화하는 방식으로 약 30분 동안 교반하였다. 생성된 혼합물을 주위 온도로 (약 8시간) 냉각시키고, 이어서 증점제 (소듐 카르복시 메틸 셀룰로스 (예를 들어 아쿠알론 (애쉬랜드 케미칼스, 미국 켄터키주 코빙턴))의 물 중 약 1.5% 고형분으로 약 4 kg)를 첨가하였다. 이 혼합물에 원하는 양의 방청제를 첨가하고, 임의로 탈포제 및 착색제 중 하나 또는 둘 다를 추가로 첨가하여 최종 절단 유체 농축물을 제공하였다.

[0262] 실시예 11

[0263] 본 개시내용은 높은 고형분 함량 (높은 고형분 농도로 또한 지칭됨)의 절단 유체를 제공하며, 이는 농축물 (또는 절단 유체 농축물)로 지칭되고, 기계가공 또는 가공 작업에 사용되기 전에 물로 희석될 수 있다. 표 1은 기계가공되는 금속 및 금속에 적용되는 공정을 특징으로 하는 다양한 기계가공 작업을 나타낸다. 공정은 금속 작업에 사용되는 공정의 예시, 예컨대 브로칭, 태핑, 호빙, 절단, 드릴링, 밀링, 터닝, 톱질, 호닝 및 분쇄이다. 각각의 이들 공정은 금속 작업 또는 기계가공 공정 동안 금속에 절단 유체를 적용하는 것으로부터 이익을 얻으며, 여기서 절단 유체의 필요한 양은 특정 공정에 따라, 뿐만 아니라 공정이 수행되는 금속의 종류에 따라 좌우된다. 다양한 공정을 나타내는 것 이외에, 표 1은 8종의 흔한 금속, 즉 알루미늄 (Al) 합금, 황동, 주철 (주조 철로 또한 공지됨), 청동, 저-탄소강, 스테인레스강, 합금강 및 티타늄 (Ti) 합금을 나타낸다. 선택된 각각의 공정 및 금속에 대해, 표 1은 효과적인 절단 유체를 생성하기 위해 본 개시내용의 절단 유체 농축물 1 부에 첨가될 수 있는 물의 부를 제시한다. 예를 들어, 청동은 물 10 부 및 본 개시내용의 절단 유체 농축물 1 부로부터 제조된 절단 유체를 사용하여 브로칭될 수 있다. 또 다른 예로서, 티타늄 합금은 본 개시내용의 절단 유체 농축물 각 1 부에 대해 물 5 내지 10 부 중 임의의 부와 배합함으로써 제조된 절단 유체를 사용하여 터닝될 수 있다.

표 1

공정	Al 합금	황동	주철	청동	저-탄소강	스테인레스강	합금강	Ti 합금
브로칭	10-15	10-15	10	10	10	5	5	5
태핑	10-15	10-15	10	10	10	5	5	5
호빙	10-15	10-15	10	10	10	5	5	5
절단	10-15	10-15	10-15	10-15	10-15	5-10	5-10	5
드릴링	10-15	10-15	10-15	10-15	10-15	5-10	5-10	5
밀링	15	15	10-15	10-15	10-15	5-10	5-10	5-10
터닝	15	15	10-15	10-15	10-15	10	10	5-10
톱질	15	15	15	15	15	10	10	5-10
호닝	15	15	15	15	15	10	10	5-10
분쇄	15	15	15	15	15	10	10	5-10

[0264]

[0265] 표 1은 물을 사용하여 본 개시내용의 농축물을 희석하는 것을 기초로 한다. 예를 들어, 원하는 작업이 청동을 사용하여 브로칭하는 것인 경우, 본 개시내용의 농축물을 10 내지 15 부의 물로 희석하는 것이 권장된다.

[0266] 예를 들어, 18 중량%의 소듐 도데실 벤젠 술포네이트, 9 중량%의 코카미도프로필 베타인, 8 중량%의 히드록시에틸 셀룰로스, 5 중량%의 소듐 라우레트 술페이트, 4 중량%의 염화칼슘, 2 중량%의 에틸렌 글리콜 부틸 에테르 및 54 중량%의 물을 갖는 농축물을 사용하였으며, 이를 물로 10배 희석시켰다. 방청제를 1:150 비 혼합을 기준으로 1.5 x 농축물/ 10000 ppm으로 첨가하였다. 탈포제를 1:150 비 혼합을 기준으로 0.15 x 농축물/ 1000 ppm으로 첨가하였다. 착색제를 1:150 비 혼합으로 0.0000095 x 농축물 (리터) / 10 ppm으로 첨가하였다. 방청제는 농축물의 전체 희석액의 1%를 기준으로 한다 (1:150 비 혼합). 탈포제는 농축물의 전체 희석액의 0.01%를

기준으로 한다 (1:150 비 혼합). 항박테리아제가 임의로 첨가될 수 있다.

- [0267] 본 개시내용의 금속 절단 유체 농축물 및 조성물의 효능은 금속 절단 작업 동안 조성물의 유효성을 보여주는 하나 이상의 시험 방법에 의해 평가될 수 있다.
- [0268] 예를 들어, 실시예 11에 기재된 바와 같은 절단 유체 조성물을 상업용 에멀전 오일과 비교하여 진동 시험을 수행하였다. 절단을 분 당 3,000 회전 및 250 mm/분의 블레이드 이동에서 밀링 작업 동안 수행하였다. x 축을 따라, 진동은 상업용 에멀전 오일에 대해 0.08179268, 이에 비해 실시예 11의 금속 절단 유체에 대해 0.056828924 (진동 진폭에서의 30.5% 감소)인 것으로 측정되었다. y 축을 따라, 진동은 동일한 상업용 에멀전 오일에 대해 0.07328386, 이에 비해 실시예 11의 금속 절단 유체에 대해 0.044023185 (진동 진폭에서의 39.9% 감소)인 것으로 측정되었다. z 축을 따라, 진동은 동일한 상업용 에멀전 오일에 대해 0.077851914, 이에 비해 실시예 11의 금속 절단 유체에 대해 0.059323387 (진동 진폭에서의 23.8 감소)인 것으로 측정되었다.
- [0269] 중-탄소강 상에서의 밀링 작업을 사용하여 조도 시험을 수행한 경우, 상업용 에멀전 오일은 평균  $R_{max}$  ( $\mu\text{m}$ )로서 4.972의 조도를 제공한 반면, 실시예 11의 금속 절단 유체는 3.913  $R_{max}$  ( $\mu\text{m}$ )의 조도를 제공하였다. 따라서, 본 개시내용의 금속 절단 유체는 상업용 에멀전 기재 오일과 비교하여 절단 부분의 조도에서 21.3% 감소를 제공하였다.
- [0270] 실시예 12
- [0271] 표 1에 나타난 바와 같이, 본 개시내용의 재료 가공 농축물의 5 내지 15배 희석이 매우 다양한 금속 및 다른 기계가공 작업에 대해 적합하게 사용된다. 한 실시양태에서, 본 개시내용은 본 개시내용의 농축물의 5 내지 15배 희석으로부터 생성되는 조성물을 제공한다. 한 실시양태에서, 본 개시내용은 본 개시내용의 농축물의 5배 희석으로부터 생성되는 조성물을 제공한다. 또 다른 실시양태에서, 본 개시내용은 본 개시내용의 농축물의 15배 희석으로부터 생성되는 조성물을 제공한다.
- [0272] 한 실시양태에서, 본 개시내용은 본 개시내용의 농축물의 10배 희석으로부터 생성된 조성물을 제공한다. 상기 조성물은 0.2 중량%의 소듐 도데실벤젠 술포네이트, 0.05 중량%의 소듐 라우레트 술포에이트, 0.09 중량%의 코카미도프로필 베타인, 0.08 중량%의 히드록시에틸 셀룰로스, 0.04 중량%의 염화칼슘, 0.02 중량%의 에틸렌 글리콜 부틸 에테르를 갖는다. 상기 희석 용액에 방청제를 0.2 중량% 양으로, 탈포제를 0.1 중량% 양으로 첨가하였다.
- [0273] 상기 조성물은 표 1에 기재된 각각의 기계 작업, 즉 알루미늄 (Al) 합금, 황동, 주철 (주조철로 또한 공지됨), 청동, 저-탄소강, 스테인레스강, 합금강 및 티타늄 (Ti) 합금 중 임의의 것의 브로칭, 태핑, 호빙, 절단, 드릴링, 밀링, 터닝, 튕질, 호닝 또는 분쇄에서 사용될 수 있다
- [0274] 상술한 임의의 다양한 실시양태를 조합하여 추가 실시양태를 제공할 수 있다. 본원 명세서에 언급되고/되거나 출원 데이터 시트에 열거된 모든 미국 특허, 미국 특허 출원 공개, 미국 특허 출원, 외국 특허, 외국 특허 출원 및 비-특허 공개는 그 전문이 본원에 참조로 포함된다. 실시양태의 측면들은 추가 실시양태를 제공하기 위해 필요에 따라 다양한 특허, 출원 및 공개의 개념을 사용하여 변형될 수 있다. 이들 및 다른 변경이 상기 상세한 설명에 비추어 실시양태에 대해 이루어질 수 있다. 일반적으로, 하기 청구범위에서, 사용된 용어는 명세서 및 청구범위에 개시된 특정한 실시양태로 청구범위를 제한하도록 해석되지 않아야 하며, 이러한 청구범위가 부여하는 모든 범주의 등가물과 함께 모든 가능한 실시양태를 포함하는 것으로 해석되어야 한다. 따라서, 청구범위는 본 개시내용에 의해 제한되지 않는다.