



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2010년05월06일  
(11) 등록번호 10-0956169  
(24) 등록일자 2010년04월27일

(51) Int. Cl.  
D21B 1/02 (2006.01) D21B 1/16 (2006.01)  
D21C 5/02 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2009-0095029  
(22) 출원일자 2009년10월07일  
심사청구일자 2009년10월07일  
(56) 선행기술조사문헌  
KR1020020000796 A\*  
US07427584 B2  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
홍상의  
충남 천안시 동남구 신방동 784-1 천안산업기자  
재유통단지 3030호  
(72) 발명자  
홍상의  
충남 천안시 동남구 신방동 784-1 천안산업기자  
재유통단지 3030호  
(74) 대리인  
유미특허법인

전체 청구항 수 : 총 8 항

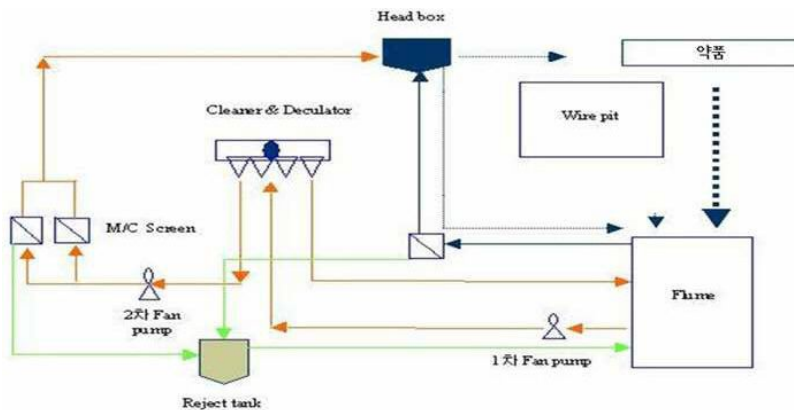
심사관 : 이동원

(54) 난용성 침전물 제거용 조성물 및 난용성 침전물 제거 방법

(57) 요약

에틸렌디아민테트라아세트산(Ethylene diamine tetra acetic acid)의 염, 수용성 아크릴레이트 중합체, 유기산, 계면활성제 및 물을 포함하는 난용성 침전물 제거용 조성물, 및 이를 이용한 난용성 침전물 제거 방법이 제공된다.

대표도



**특허청구의 범위**

**청구항 1**

에틸렌디아민테트라아세트산(Ethylene diamine tetra acetic acid)의 염 10 내지 30중량%;

수용성 아크릴레이트 중합체 5 내지 10중량%;

탄소수 1 내지 10의 유기산 1 내지 5중량%;

에틸렌옥사이드(EO) 부가몰수 10 내지 30 몰수의 폴리 에틸렌 글리콜 에테르 및 탄소수 8 내지 10의 알킬폴리글리코시드로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상의 계면활성제 0.1 내지 0.5중량%; 및

잔량의 물

을 포함하고,

pH 10 내지 14의 알칼리성인,

난용성 침전물 제거용 조성물.

**청구항 2**

삭제

**청구항 3**

제1항에 있어서,

상기 에틸렌디아민테트라아세트산의 염은 에틸렌디아민테트라아세트산의 나트륨염인,

난용성 침전물 제거용 조성물.

**청구항 4**

제1항에 있어서,

상기 수용성 아크릴레이트 중합체는 아크릴레이트 단독중합체, 아크릴레이트와 아크릴아미드의 공중합체, 및 아크릴레이트와 아크릴아미드와 AMPS(2-acrylamido-2-methylpropane sulphonic acid)의 삼원 공중합체로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상인,

난용성 침전물 제거용 조성물.

**청구항 5**

제1항에 있어서,

상기 유기산은 시트르산, 말산, 호박산, 및 개미산으로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상인,

난용성 침전물 제거용 조성물.

**청구항 6**

삭제

**청구항 7**

제1항에 있어서,

상기 난용성 침전물은  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{CaSO}_4$ ,  $\text{CaC}_2\text{O}_4$ ,  $\text{BaSO}_4$ ,  $\text{Al}(\text{OH})_3$ , 및  $\text{CaSiO}_4$  로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상인,

난용성 침전물 제거용 조성물.

**청구항 8**

제1항, 제3항 내지 제5항, 및 제7항 중 어느 한 항에 있어서,  
제지공정 중의 난용성 침전물 제거를 위한 것인,  
난용성 침전물 제거용 조성물.

**청구항 9**

제1항, 제3항 내지 제5항, 및 제7항 중 어느 한 항에 따른 난용성 침전물 제거용 조성물을 난용성 침전물에 적용하는 단계를 포함하는,  
난용성 침전물 제거 방법.

**청구항 10**

제9항에 있어서,  
상기 난용성 침전물 제거용 조성물을 제지공정 중에 생성된 난용성 침전물에 적용하는 것을 특징으로 하는,  
난용성 침전물 제거 방법.

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 에틸렌디아민테트라아세트산(Ethylene diamine tetra acetic acid)의 염, 수용성 아크릴레이트 중합체, 유기산, 계면활성제 및 물을 포함하는 난용성 침전물 제거용 조성물, 및 이를 이용한 난용성 침전물 제거 방법에 관한 것이다. 본 발명의 조성물 및 방법은 특히 제지 공정에서 발생하는 침전물 제거에 유용하다.

**배경기술**

[0002] 제지 산업은 원료의 특성과 공정상의 특성에 의하여 난용성 침전물의 발생을 필연적으로 수반하며, 공정 효율과 장비 수명을 위하여 이러한 침전물을 효과적으로 제거하는 것이 필요하다.

[0003] 현대 제지산업은 지종의 다양화와 초지기의 고속화 및 자동화로 인해 과거와 달리 획기적 생산성 향상을 이루고 있으며 환경문제를 극복키 위해 무방류시스템을 목표로 백수의 재 사용률이 높아지고 있다. 이러한 제지공정의 효율적 관리를 위해서는 공정 내 발생하는 각종 오염물(유기물, 무기물, 미생물에 의한 오염물 등)의 억제와 정기적 제거를 수반한다.

[0004] 운전 중 오염물의 제거제와 제거 메커니즘은 아래의 [표1]에서 나타낸 방법을 주로 사용하고 있으나, 일정기간이 지나면 축적된 오염물 제거를 위해 통상 1~2회/월 정도로 기계를 세워 정비세정을 (Boil-out세정) 실시하는 것이 일반적이다.

[0005] [표 1] 운전 중 제지 공정 내 오염물 제거 및 제거 메커니즘

[0006]

오염물 분류	주성분	제거제	제거 메커니즘
무기물	Cilay, Silica, Talc, TiO2, CaCo3, etc	산에 의한 제거와 Acrylate계 분산제 및 -COOH계 킬레이트제 등	분산, 용해 착화물 형성(수용성)
유기물	AKD, ASA, Lignin, Rosin Size, Fatty acids, Wax, notmelts, etc	용제처리, 양이온Polymer, 흡착제 사용 등	흡착 및 섬유에 대한 Fixing 제어
미생물	Algae, Fungi, Bacteria	DBNPA, Isothiazoline 등의 Slimecide	살균

[0007] 위와 같은 정비세정(Boil-out)의 주목적은 일정 주기로 정비세정을 행하므로써 제품 품질 유지(hole 이나 반접 감소), 오염으로 인한 성능이 저하된 각종 용구품 및 설비의 효율향상을 목적으로 하고 있다. 또한 정비세정 주기는 기계나 지종의 특성에 맞추어 운전자의 경험에 의해 결정된다.

[0008] 공정 內 존재하는 오염물의 형태는 무기물과 유기물의 혼합 형태나 미생물오염과 무기물이 함께 발생 형성 되는 등의 형태를 띄고 있어, 위의 [표 1]에 나타난 방법 중 단독으로 오염물을 모두 제거하는 경우는 드물다. 그러므로 각 공정마다 통상 산, 알칼리 혹은 환경부하가 큰 용제 등을 병행 사용하고 있는 실정이다.

[0009] 제지 공정 內 難용성 무기 침전물(Scale)의 형성 원인은 원료를 통한 유입과 공장 폐쇄율의 증가에 따른 공정수 재 순환 사용에 주로 기인한다. 아래의 표 2는 지종의 특성에 따른 공정수 수질 분석표이다.

[0010] [표 2]

[0011]

지종	pH	전도도 (ms/m)	M- Alkalinity (ppm)	Ca- hardness (ppm)	TDS (ppm)	SiO <sub>2</sub> (ppm)	SO <sub>4</sub> (ppm)
신문지종 A사	7.70	680	166 ppm	420	2195	74	1200
신문지종 B사	7.00	-	200 ppm	570	2330	129	800
라이너지종 A사	6.63	821	358 ppm	1290	3707	-	-
라이너지종 B사	5.90	1356	74 ppm	600	1796	-	-
라이너지종 C사	6.62	520	190 ppm	900	2303	-	-

[0012] 상기 표 2에서 알 수 있듯이, 원료 정선이나 탈목 공정이 비교적 적은 하급 지종들의 공정수 오염도가 높음을 알 수 있고, 같은 지종의 경우도 공정 폐쇄율과 순환율에 따라 수질 오염도에 차이가 있음을 알 수 있다.

[0013] 일반적으로 제지 공정 등과 같이 다양한 종류의 난용성 침전물(scale)이 생성되는 공정에 수반되는 장비의 효과적인 세정을 위하여 고려 되어야 할 사항은 다음과 같다:

[0014] - 작업의 안정성 (작업자의 안전확보)

[0015] - 세정에 의한 기계 부식을 최소화 할 수 있는 기재 선택

[0016] - 제한된 정비시간에 맞춰 정비 세정시간 결정 (통상 2~8hr 내 완료)

[0017] - 세정효율 증대를 위해 세정온도 유지 (60~70℃정도)

[0018] - 경제적 세정과 최소한의 기계적 손상을 막기 위한 적정 세정 농도 결정 (대부분의 경우 1~10% 범위 내)

[0019] 위와 같은 조건에 맞춰 현재 제지공정을 비롯한 대부분의 난용성 침전물 발생을 수반하는 공장에서는 정비세정(Boil-out) 시 NaOH(가성소다)에 의한 고 농도 세정과 용제 세정을 주로 시행 하고 있으며, 특히 몇몇 회사의 경우 원료 정선공정을 거쳐 종이가 형성되는 Approach line에 대해 산(酸) 세정을 실시 하고 있다.

[0020] 이와 같은 오염물 제거의 경우, 비교적 경제성이 좋은 NaOH에만 의존 시에는 유기물제거 효과는 우수하나 무기물 제거효과가 떨어지며, 용제 사용 시는 환경문제를 야기 시킬 뿐만 아니라, 침전물 제거가 효과적으로 되지 않는 문제를 가지고 있다. 또한, 산 세정을 실시 할 경우 산 세정에 따른 장비의 부식문제를 발생시키는 문제가 있다.

**발명의 내용**

**해결 하고자하는 과제**

[0021] 상기와 같은 문제를 해결하기 위하여, 본 발명자들은 장비의 부식 문제를 발생시키지 않으면서 난용성 오염물질의 제거 효과가 우수한 난용성 스케일 제거 기술을 개발하여 본 발명을 완성하였다.

[0022] 따라서, 본 발명의 일례는 에틸렌디아민테트라아세트산의 염, 아크릴레이트 중합체, 유기산, 계면활성제 및 잔량의 물을 포함하는 난용성 침전물 제거제를 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0023] 또 다른 예는 에틸렌디아민테트라아세트산의 염, 아크릴레이트 중합체, 유기산, 계면활성제 및 잔량의 물을 포함하는 난용성 침전물 제거제를 이용하여 장비 내의 난용성 침전물을 제거하는 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

**과제 해결수단**

- [0024] 우선, 본 발명의 일례는 에틸렌디아민테트라아세트산(Ethylene diamine tetra acetic acid)의 염 10 내지 30중량%; 수용성 아크릴레이트 중합체 5 내지 10중량%; 탄소수 1 내지 10의 유기산 1 내지 5중량%; 계면활성제 0.1 내지 0.5중량%; 및 잔량의 물을 포함하는 난용성 침전물 제거용 조성물을 제공한다.
- [0025] 상기 에틸렌디아민테트라아세트산의 염은 난용성 침전물을 용해시키는 용해제 역할을 하는 것으로 에틸렌디아민테트라아세트산 작용기에 양이온이 결합된 모든 물질일 수 있으며, 예컨대 에틸렌디아민테트라아세트산의 나트륨염 (EDTA-4Na, EDTA-2Na, EDTA-OH등)으로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상의 것일 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0026] 에틸렌디아민테트라아세트산의 염의 함량은 난용성 침전물을 효과적으로 충분히 용해시키기 위하여 전체 조성물에 대하여 10중량% 이상으로 함유하는 것이 좋으며, 경제적 측면에서 전체 조성물에 대하여 30중량% 이하로 포함되는 것이 좋다. 따라서, 에틸렌디아민테트라아세트산의 염은 조성물 총중량 기준으로 10 내지 30중량%의 양으로 함유되는 것이 좋다.
- [0027] 상기 수용성 아크릴레이트 중합체는 분산제 역할을 하는 것으로, 아크릴레이트의 단독 중합체, 공중합체, 삼원공중합체(terpolymer) 등의 중합체일 수 있으며, 예컨대, 아크릴레이트 단독 중합체, 아크릴레이트와 아크릴아미드의 공중합체, 아크릴레이트와 아크릴아미드와 AMPS(2-acrylamido-2-methylpropane sulphonic acid)와의 삼원공중합체로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상일 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다. 아크릴레이트 중합체가 효과적인 분산제 역할을 하기 위하여 수평균분자량은 1000 내지 10000인 것이 좋다. 또한, 아크릴레이트 중합체 함량은 효과적인 분산제 역할을 하기 위해서 5중량% 이상이 좋으며, 제품의 경제성 고려하여 10% 이하로 사용하는 것이 좋다.
- [0028] 상기 유기산은 에틸렌디아민테트라아세트산의 염에 반응성이 적은 침전물을 제거하기 위한 용해 보조제 역할을 하는 것으로, 카르복시기를 포함하는 탄소수 1 내지 10의 모든 유기산일 수 있으며, 예컨대, 시트르산, 말산, 개미산, 호박산 등으로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상일 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다. 유기산의 조성물 내 함량은 용해보조역할을 하기 위해 1중량% 이상 사용하며, 제품 pH에 영향을 덜 주기 위해 5중량%로 하는 것이 좋다.
- [0029] 상기 계면활성제는 침투제 역할을 하는 것으로, 폴리 에틸렌 글리콜 에테르계(Poly ethylene glycol ether) 비이온성 계면활성제 또는 글리코시드계 비이온성 계면활성제인 것이 좋으며, 예컨대, 에틸렌옥사이드(EO) 부가물 수 10 내지 30몰수의 폴리 에틸렌 글리콜 에테르 및 탄소수 8 내지 10의 알킬폴리글리코시드로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상의 것을 사용할 수 있다. 상기 계면활성제는 산성 및 알칼리 영역에서 모두 우수한 침투력을 달성할 수 있기 때문에 바람직하지만, 이에 제한되는 것은 아니다. 계면활성제의 효과적인 침전물 내 침투 작용을 위하여 조성물 내 함량은 0.1 중량% 이상으로 하는 것이 좋으며, 과량 사용시 다량의 김품이 발생하여 폐수 처리 공정에 문제가 될 수 있으므로 0.5중량% 이하로 사용하는 것이 좋다.
- [0030] 상기 에틸렌디아민테트라아세트산의 염, 아크릴레이트 중합체, 유기산 및 계면활성제 이외에 담체(carrier)로서 물을 포함할 수 있다. 물의 함량 범위는 상기 성분들을 제외한 잔량으로, 예컨대 54.5 내지 83.9중량%일 수 있다.

[0031] 상기한 조성을 아래의 표 3에 정리하였다:

[표 3]

[0033]

성분	농도 (조성물 내 함량)	역할
에틸렌디아민테트라아세트산(Ethylene diamine tetra acetic acid)의 염	10~30 중량%	용해제
수용성 아크릴레이트 중합체(수처리제용) (단일중합체, 공중합체, 삼원공중합체 등)	5~10 중량%	분산제
-COOH 함유 유기산	1~5 중량%	용해 보조제
폴리 에틸렌 글리콜 에테르계/글리코시드계 비이온성 계면활성제	0.1~0.5 중량%	침투제
물	54.5~ 83.9 중량%	담체

[0034] 본 발명에 따른 난용성 침전물 제거용 조성물은 pH 10 이상, 예컨대, pH 10 내지 14, pH 10 내지 13, pH 11 내지 14 또는 pH 11 내지 13의 알칼리성으로, 기존의 산 세정에서의 장비 부식 문제가 현저하게 개선될 수 있으며, 가성소다만을 사용한 경우와 비교하여 유기물 제거뿐 아니라 무기물 제거에서도 우수한 효과를 나타낼 수 있다. 상기 난용성 침전물의 비중은 약 1 내지 1.5, 바람직하게는 1.1 내지 1.3 정도이다.

[0035] 본 발명의 조성물에 의하여 제거 가능한 난용성 침전물은 제지 공정과 같은 난용성 물질 발생을 유발하는 공정의 장비 운전 과정에서 발생하는 모든 난용성 오염물을 의미하는 것으로, 각종 무기물, 유기물 및 미생물을 모두 포함하며, 예컨대, CaCO<sub>3</sub>, CaSO<sub>4</sub>, CaC<sub>2</sub>O<sub>4</sub>, BaSO<sub>4</sub>, Al(OH)<sub>3</sub>, CaSiO<sub>4</sub> 등으로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상일 수 있으나 이에 제한되는 것은 아니다. 예컨대, 통상의 제지 공정에서 일반적으로 발생하는 난용성 침전물의 대표적인 예를 아래의 표 4에 요약하였다.

[0036] [표 4]

침전물 종류	용해도적	발생원인
CaCO <sub>3</sub>	4.8 * 10 <sup>-9</sup>	충전제(Filler)나 백수 순환이 높은 공정
CaSO <sub>4</sub>	6.1 * 10 <sup>-5</sup>	경도가 높은 공정수에 Alum 사용이 많거나 석고 벽지 생산 시
CaC <sub>2</sub> O <sub>4</sub>	2.3 * 10 <sup>-9</sup>	GP*내 잔존하는 -C <sub>2</sub> O <sub>4</sub> 이온에 의해 발생
BaSO <sub>4</sub>	1.0 * 10 <sup>-10</sup>	Ba계 Filler 사용 시 기타 특수고지 사용 시
Al(OH) <sub>3</sub>	5* 10 <sup>-33</sup>	Alum** 과다 사용 시

[0038] \* GP: Ground Pulp 화학처리 하지 않은 Pulp 을 말함

[0039] \*\* Alum: Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>

[0040] 본 발명의 조성물은 난용성 물질 발생을 유발하는 모든 공정에 적용 가능하고, 특히 제지 공정에 적용하기에 유리하다. 또한, 본 발명의 조성물이 적용되는 세정 공정은 특별한 제한은 없으나, 제지공정의 보일-아웃(Boil-out) 세정에 적용되는 것이 유리하다.

[0041] 본 발명의 다른 예는 상기 난용성 침전물 제거용 조성물을 사용하는 난용성 침전물 제거 방법을 제공한다. 보다 구체적으로, 상기 난용성 침전물 제거 방법은 상기 난용성 침전물 제거용 조성물을 난용성 침전물 또는 난용성 침전물이 생성된 장비에 적용하는 단계를 포함하는 것일 수 있다. 난용성 침전물 제거용 조성물의 적용 공정은 난용성 침전물 발생을 수반하는 모든 공정일 수 있으며, 특히 제지 공정일 수 있다. 또한 난용성 침전물 제거용 조성물이 적용되는 세정 공정은 특별한 제한은 없지만 보일-아웃 세정일 수 있다.

[0042] 이 외의 난용성 침전물 제거용 조성물의 조성 및 제거 가능한 난용성 침전물은 앞서 설명한 바와 같다.

[0043] 또한 본 발명의 조성물의 적용 온도는, 별다른 제한은 없으나, 50 내지 80 °C, 바람직하게는 60 내지 70°C인 것이 좋다. 상기 온도조건은 용해성을 높여주며 공정 중 존재하는 기타 유기물이나 미생물 제거에도 효과적이다. 고온(80°C 초과)에서는 장비손상 유발시킴으로, 온도조건은 80°C 이하로 하는 것이 좋다. 적용 시간은 적용 농도, 적용 대상의 오염 정도 및 적용 공정 등에 따라서 적절히 조절 가능하며, 예컨대, 1 내지 10시간 범위에서 적절히 조절할 수 있다.

**효 과**

[0044] 본 발명에 따른 난용성 침전물 제거용 조성물은 알칼리성으로 장비의 부식 없이 난용성 침전물을 효과적으로 제거할 수 있어서, 난용성 침전물의 발생을 수반하는 제지 공정 등에 유용하게 적용될 수 있다.

**발명의 실시를 위한 구체적인 내용**

[0045] 이하, 본 발명을 하기의 실시 예로 보다 상세히 설명하고자 한다. 이들 실시 예는 본 발명을 예시하기 위한 것 일 뿐이며, 본 발명의 범위가 이들 실시 예에 의하여 제한되는 것은 아니다.

[0046] **실시예 1: 난용성 침전물 제거제의 제조**

[0047] 순수 3330kg를 교반기 안에 투입하고, 40내지60 rpm, 10 내지40℃, 및 1기압 조건에서 교반하였다.

[0048] 에틸렌디아민테트라아세트산 (Ethylene diamine tetra acetic acid)의 염 중 EDTA-4Na 1000kg을 물에 용해시킨 후, 수용성 아크릴레이트와 아크릴아미드와 AMPS삼원공중합체 (수 평균분자량 5000)를 500kg 첨가하고 교반하여 희석시켰다. EO(에틸렌옥사이드)부가몰수 15몰수의Poly ethylene glycol ether 비이온성 계면활성제 를 20kg첨가하여 혼합하였다. 마지막으로 시트르산(탄소수 2) 150kg 투입하여 용해시켜, 난용성 스케일 제거용 조성물을 제조하였다 (pH 12, 비중 1.15). 교반시간은 총 6시간으로 하였다.

[0049] 본 실시예에서 제조된 조성물은 제지공정에서 발생하는 난용성 스케일(예컨대, CaCO<sub>3</sub>, CaSO<sub>4</sub>, CaC<sub>2</sub>O<sub>4</sub>, BaSO<sub>4</sub>, Al(OH)<sub>3</sub>, CaSiO<sub>4</sub> 등) 제거용으로 유용성 여부가 시험되었으며, 사용 전까지 서늘하고 그늘진 곳에 보관하였다.

[0050] **실시예 2: 난용성 침전물 제거 시험**

[0051] **2.1: 신문용지 제조 공정에서의 난용성 침전물 제거**

[0052] 상기 실시예 1에서 제조된 약품을 신문용지 생산 초지기계 (스웨덴Metso社 제작)의 Flume에 첨가하여 순환시켰다. 통상 신문용지 제조 공정에서는 CaCO<sub>3</sub>와 CaC<sub>2</sub>O<sub>4</sub> 등이 혼합된 스케일이 발생된다.

[0053] 약품의 적용 공정은 도 1에 도시된 바와 같이 하였다. 적용 조건 및 방법은 아래의 표 5와 같이 하였다

[0054] [표 5]

[0055]

적용위치	Flume	
적용농도	9-10 중량%	pH 12 - 13
공정수량	170ton	
약품량	16ton	
적용온도	60-70℃	순환온도유지
적용시간	4시간	순환세정

[0056] 이와 같은 약품 적용 전후의 기계 내부 모습을 도 2에 나타내었다. 도 2의 (a)는 Fan pump 내부의 모습이고, (b)는 스크린 내부의 모습이고, (c)는 Head box 내부의 모습이다. 도 2에서 확인할 수 있는 바와 같이, 본 발명에 따른 약품 처리 시 장비 내부에 침전된 CaCO<sub>3</sub>와 CaC<sub>2</sub>O<sub>4</sub> 등이 혼합된 침전물이 깨끗하게 제거되는 것을 알 수 있다.

[0057] **2.2: 라이너지종 A사 제조 공정에서의 난용성 침전물 제거**

[0058] 상기 실시예 1에서 제조된 약품을 라이너지종 A사 생산 초지기계 (프랑스 Armang社 제작)의 Top silo와 Middle silo에 첨가하여 순환시켰다. 통상 라이너지 제조 공정에서는 CaCO<sub>3</sub>와 CaSO<sub>4</sub> 등의 혼합 스케일이 발생한다.

[0059] 약품의 적용 공정은 도 3에 도시된 바와 같이 하였다. 적용 조건 및 방법은 아래의 표 6와 같이 하였다

[0060] [표 6]

[0061]

적용위치	Save all	
적용농도	10 중량%	pH 12- 13
공정수량	Top M/C :20ton, Middle M/C :30ton	
약품량	Top M/C :2ton, Middle M/C :3ton	
적용온도	60-70℃	순환온도유지
적용시간	4시간 (각각)	순환세정

[0062] 이와 같은 약품 적용 전후의 기계 내부 모습을 도 4에 나타내었다. 도 4의 (a)는 Ton Head box 내부의 모습이고, (b)는 save-all 내부의 모습이고, (c)는 middle Head box 내부의 모습이다. 도 4에서 확인할 수 있는 바와 같이, 본 발명에 따른 약품 처리시 장비 내부에 침전된 CaCO<sub>3</sub>와 CaSO<sub>4</sub> 등의 혼합 침전물이 깨끗하게 제거되는 것을 알 수 있다.

[0063] **2.3: 라이너지종 B사 제조 공정에서의 난용성 침전물 제거**

[0064] 상기 실시예 1에서 제조된 약품을 라이너지종 B사 생산 초지기계(일본 Mitsubishi社 제작)의 silo에 첨가하여 순환시켰다. 통상 라이너지 제조 공정에서는 CaCO<sub>3</sub>와 CaSO<sub>4</sub> 등의 혼합 스케일이 발생한다.

[0065] 약품의 적용 공정은 도 5에 도시된 바와 같이 하였다. 적용 조건 및 방법은 아래의 표 7와 같이 하였다

[0066] [표 7]

[0067]

적용위치	Save all	
적용농도	9-10 중량%	pH 12- 13
공정수량	45ton	
약 품 량	4ton	
적용온도	60-70℃	순환온도유지
적용시간	3시간	순환세정

[0068] 이와 같은 약품 적용 전후의 기계 내부 모습을 도 6에 나타내었다. 도 6의 (a)는 Head box 내부의 모습이고, (b)는 roll 내부의 모습이고, (c)는 save-all 내부의 모습이다. 도 6에서 확인할 수 있는 바와 같이, 본 발명에 따른 약품 처리 시 장비 내부에 침전된 CaCO<sub>3</sub>와 CaSO<sub>4</sub> 등의 혼합 침전물이 깨끗하게 제거되는 것을 알 수 있다.

[0069] 상기 실시예 2.1 내지 2.3에서 확인되는 바와 같이, 본 발명에 따른 조성물 사용시 대부분의 공장에서 제거가 힘든 다양한 종류의 난용성 침전물들이 대략 5시간 이내에 쉽게 제거됨을 알 수 있다.

[0070] **실시예 3: 난용성 침전물의 용해 시험**

[0071] 본 발명에 따른 조성물의 난용성 침전물에 대한 용해력을 시험하기 위하여, 난용성 침전물 CaC<sub>2</sub>O<sub>4</sub>, CaSO<sub>4</sub>, BaSO<sub>4</sub>, Al(OH)<sub>3</sub>등의 무기산 (염산) 10 중량%와 실시예 1에서 제조된 조성물10 중량%에서의 용해 정도를 시험하였다. 얻어진 결과를 도 7a 내지 7c에 나타내었다.

[0072] 도 7a는 난용성 침전물 모습을 보여주는 것이다. 도 7b는 상기 난용성 침전물을 10중량% 무기산에 투입 6시간 후 (교반속도: 100rpm, 교반시간: 6hr, 온도: 50 내지 60℃)의 모습을 보여주는 것으로, 거의 용해되지 않은 상태를 확인할 수 있다. 도 7c는 상기 난용성 침전물을 실시예 1에서 제조된 조성물에 투입 6시간 후 (교반속도: 100rpm, 교반시간: 6hr, 온도: 50 내지 60℃)의 모습을 보여주는 것으로, 침전물 조직이 흐트러지며 용해된 것을 확인할 수 있다.

[0073] 도 7a 내지 7c에 나타난 바와 같이, 본 발명에 따른 조성물은 난용성 침전물에 대한 용해력이 매우 우수하다.

[0074] **실시예 4: 부식성 시험**

[0075] 본 발명에 따른 조성물이 장비를 부식시키지 않고 난용성 침전물만을 제거함을 확인하기 위하여, 다음과 같은 부식성 시험을 수행하였다.

[0076] 대부분의 장비에 주성분으로 포함된 철로 된 못을 이용하여 물, 무기산 (염산) 10 중량%와 실시예 1에서 제조된 조성물 10중량%에서의 부식 정도를 시험하였다. 얻어진 결과를 도 8a 내지 8c에 나타내었다.

[0077] 도 8a는 못을 물에 넣고 3일간 방치한 경우의 모습을 보여주는 것으로, 붉게 산화되어 부식이 심하게 진행된 것

을 알 수 있다. 도 8b는 못을 10중량% 무기산에 넣고 3일간 방치한 경우의 모습을 보여주는 것으로, 철 이온이 무기산으로 용출되어 무기산의 색이 변색된 것을 확인할 수 있다. 도 8c는 못을 본 발명에 따른 조성물에 넣고 3일간 방치한 모습을 보여주는 것으로, 어떠한 부식 또는 철이온 용출의 징후가 관찰되지 않고 원래 모습을 그대로 유지하고 있는 것을 확인할 수 있다.

[0078] 도 8a 내지 8c에 나타난 바와 같이, 본 발명에 따른 조성물은 장비의 부식 없이 난용성 침전물만을 제거할 수 있음을 확인할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0079] 도 1은 신문지 Approach Line에서의 본 발명의 약품 적용 공정을 모식적으로 나타낸 공정도이다.

[0080] 도 2는 신문지 Approach Line에서의 본 발명의 약품 적용 전후의 모습을 보여주는 사진이다.

[0081] 도 3은 라이너 판지 A Approach Line에서의 본 발명의 약품 적용 공정을 모식적으로 나타낸 공정도이다.

[0082] 도 4는 라이너 판지 A Approach Line에서의 본 발명의 약품 적용 전후의 모습을 보여주는 사진이다.

[0083] 도 5는 라이너 판지 B Approach Line에서의 본 발명의 약품 적용 공정을 모식적으로 나타낸 공정도이다.

[0084] 도 6은 라이너 판지 B Approach Line에서의 본 발명의 약품 적용 전후의 모습을 보여주는 사진이다.

[0085] 도 7a 내지 7c는 난용성 침전물(scale)의 용해시험 결과를 보여주는 것으로,

[0086] 7a는 난용성 침전물의 모습을 보여주는 것이고,

[0087] 7b는 난용성 침전물을 무기산(10중량%)에 투입 6시간 후의 모습을 보여주는 것이고,

[0088] 7c는 난용성 침전물을 본 발명의 약품에 투입 6시간 후의 모습을 보여주는 것이다.

[0089] 도 8a 내지 8c는 부식성 시험 결과를 보여주는 것으로,

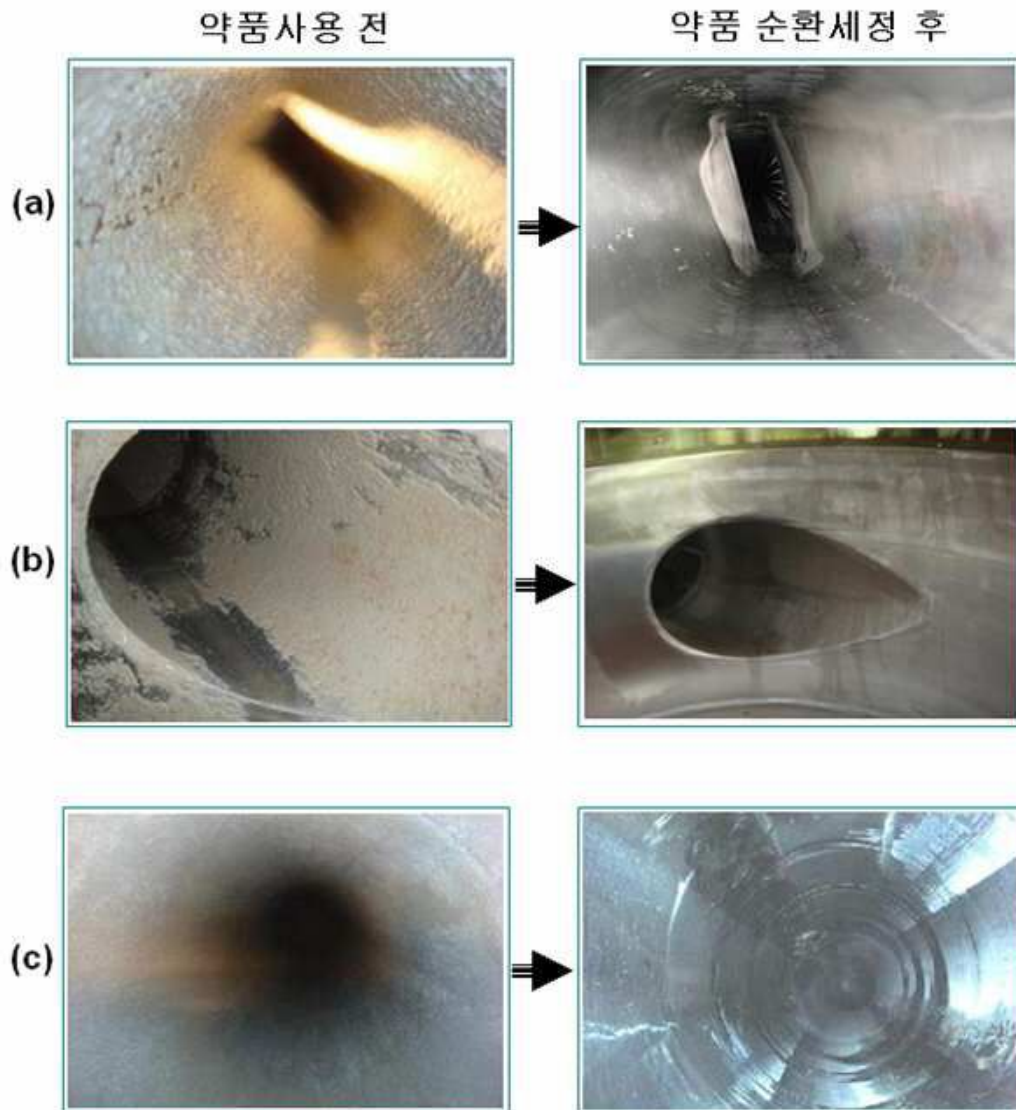
[0090] 8a는 못을 물에 3일간 방치하였을 경우의 모습을 보여주는 것이고,

[0091] 8b는 못을 무기산 (10중량%)에 3일간 방치하였을 경우의 모습을 보여주는 것이고,

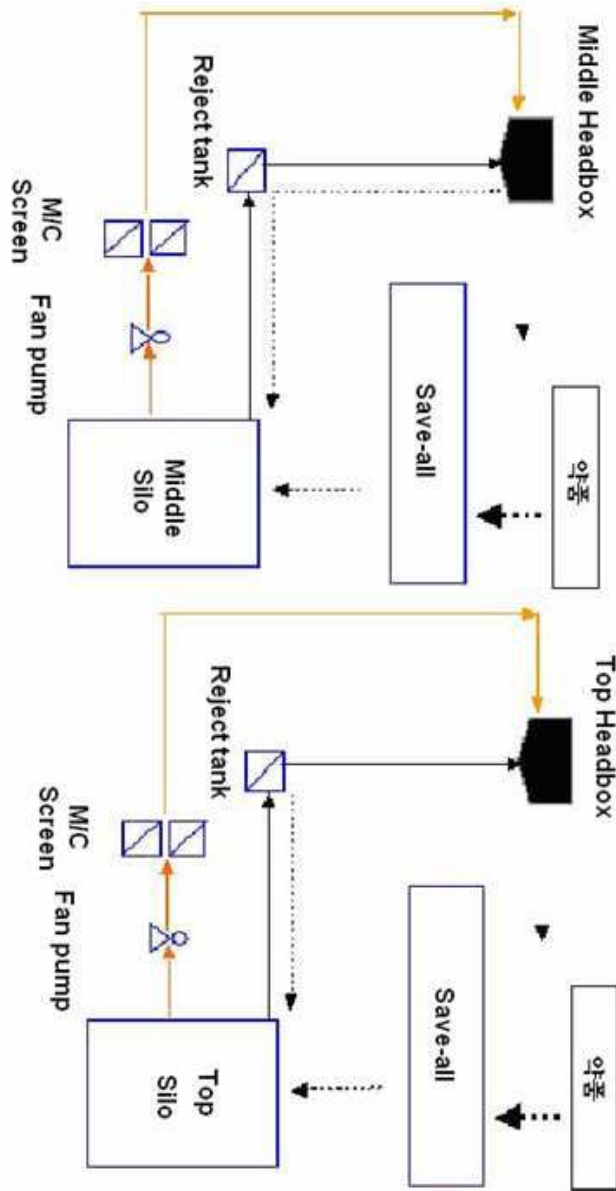
[0092] 8c는 못을 본 발명의 약품에 3일간 방치하였을 경우의 모습을 보여주는 것이다.



도면2

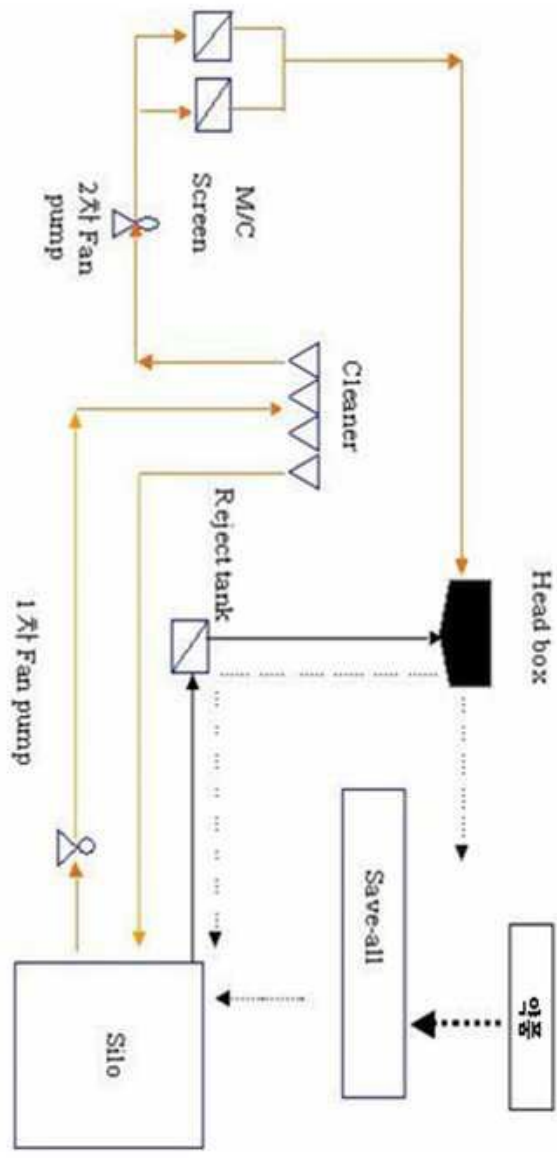


도면3





도면5





도면7b



도면7c



도면8a



도면8b



도면8c

