



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년09월12일
 (11) 등록번호 10-1656859
 (24) 등록일자 2016년09월06일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B04C 5/00 (2006.01) *B04C 5/081* (2006.01)
B04C 5/12 (2006.01) *B04C 5/14* (2006.01)
B04C 5/24 (2006.01) *C09D 133/00* (2006.01)
C09D 7/12 (2006.01) *F16F 15/02* (2006.01)
F16F 7/00 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
B04C 5/00 (2013.01)
B04C 5/081 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2016-0016151
 (22) 출원일자 2016년02월12일
 심사청구일자 2016년02월12일
- (56) 선행기술조사문헌
 JP08141444 A*
 JP2011083697 A*
 US20110064625 A1*
 KR101207131 B1
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자
한국해양과학기술원
 경기도 안산시 상록구 해안로 787 (사동)
- (72) 발명자
김경련
 경기도 안양시 동안구 귀인로 193, 206동 1601호
 (평안동, 향촌현대4차아파트)
최진영
 경기도 안산시 상록구 해양1로 30, 703동 2302호
 (사동, 안산고잔7차푸르지오)
원은지
 경기도 안산시 상록구 안산천남1로 100, 1001동
 904호 (이동, 그린빌주공10단지아파트)
- (74) 대리인
특허법인 태웅

전체 청구항 수 : 총 7 항

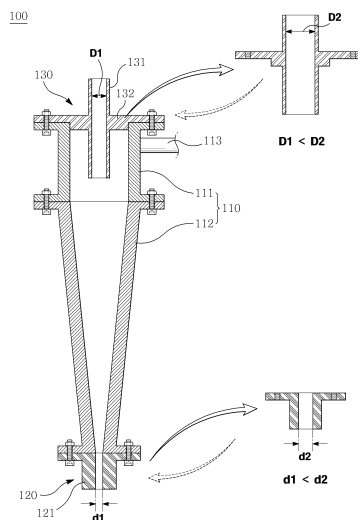
심사관 : 문지희

(54) 발명의 명칭 **모듈식 사이클론**

(57) 요약

본 발명은 오염토양/퇴적물이 유입되는 유입관이 형성되며 하단부가 직경이 좁아지고 내주연에 피로저항코팅층이 도포된 콘형상의 몸체; 상기 몸체로부터 선별된 일정 입경 이상의 오염토양/퇴적물을 배출하되 상기 몸체 하부에 각각 착탈이 가능하도록 하며 내주연에 피로저항코팅층이 도포되고 각각 하부배출관의 직경이 다른 복수의 하부 배출유닛; 상기 몸체로부터 선별된 일정 입경 미만의 오염토양/퇴적물을 배출하되 상기 몸체 상부에 각각 착탈이 가능하도록 하며 내주연에 피로저항코팅층이 도포되고 각각 상부배출관의 직경이 다른 복수의 상부배출유닛;을 포함하는 것을 특징으로 하는 모듈식 사이클론에 관한 것이다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

- B04C 5/12* (2013.01)
- B04C 5/14* (2013.01)
- B04C 5/24* (2013.01)
- C09D 133/00* (2013.01)
- C09D 7/1216* (2013.01)
- C09D 7/1233* (2013.01)
- F16F 15/02* (2013.01)
- F16F 7/00* (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 PM58910
 부처명 해양수산부
 연구관리전문기관 한국해양과학기술진흥원
 연구사업명 지속가능 해양오염퇴적물 정화기술 개발 : 피복 및 현장처리기술
 연구과제명 지속가능 해양오염퇴적물 정화기술 개발 : 피복 및 현장처리기술
 기여율 1/2
 주관기관 한국해양과학기술원
 연구기간 2015.08.16 ~ 2016.08.15

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 PM58230
 부처명 해양수산부
 연구관리전문기관 한국해양과학기술진흥원
 연구사업명 지속가능 해양오염퇴적물 정화기술 개발 : 피복 및 현장처리기술
 연구과제명 지속가능 해양오염퇴적물 정화기술 개발 : 피복 및 현장처리기술
 기여율 1/2
 주관기관 한국해양과학기술원
 연구기간 2014.08.16 ~ 2015.08.15

명세서

청구범위

청구항 1

오염토양/퇴적물이 유입되는 유입관이 형성되며 하단부가 직경이 좁아지고 내주연에 피로저항코팅층이 도포된 콘형상의 몸체;

상기 몸체로부터 선별된 일정 입경 이상의 오염토양/퇴적물을 배출하되 상기 몸체 하부에 각각 착탈이 가능하도록 하며 내주연에 피로저항코팅층이 도포되고 각각 하부배출관의 직경이 다른 복수의 하부배출유닛; 및

상기 몸체로부터 선별된 일정 입경 미만의 오염토양/퇴적물을 배출하되 상기 몸체 상부에 각각 착탈이 가능하도록 하며 내주연에 피로저항코팅층이 도포되고 각각 상부배출관의 직경이 다른 복수의 상부배출유닛;을 포함하며,

상기 피로저항코팅층은,

폴리아크릴산 수지 100중량부에 대해 세리사이트 분말 10 내지 40중량부, 수산화알루미늄 및 디노닐 나프틸 술폰산 암모늄염 혼합물 1 내지 5중량부, 망간산화물 1 내지 5중량부, 아질산칼슘 1 내지 5중량부, 하이드록시에틸셀룰로스 1 내지 3중량부, 망간황화물 1 내지 3중량부, 셀룰로스아세테이트 0.5 내지 3중량부를 포함하는 것을 특징으로 하는 모듈식 사이클론.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 상부배출유닛은 개구된 몸체 상단을 막는 막음판과 상기 막음판을 관통하며 막음판의 상,하단으로 노출되도록 구성되는 상부배출관으로 구성되며, 복수의 상부배출유닛은 각각 상부배출관의 내경이 다르도록 구성됨을 특징으로 하는 모듈식 사이클론.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 하부배출유닛에 있어 하부배출관의 내주연은 상기 몸체의 내주연과 연하도록 구성되며, 복수의 하부배출유닛은 각각 하부배출관의 내경이 다르도록 구성됨을 특징으로 하는 모듈식 사이클론.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 몸체는, 상기 유입관이 연통하며 직관형상의 상부몸체와 상기 상부몸체 하부에서 하방향으로 직경이 좁아드는 콘형상의 하부몸체로 구성되며 상기 상부몸체와 상기 하부몸체는 착탈이 가능하도록 구성됨을 특징으로 하는 모듈식 사이클론.

청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 상부몸체와 상기 하부몸체 사이 및 상기 상부몸체와 상기 상부배출유닛 사이에는 진동차단패드가 게재되는 것을 특징으로 하는 모듈식 사이클론.

청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 상부몸체와 상기 하부몸체 사이에 게재되는 상기 진동차단패드는

상기 상부몸체 하단과 상기 하부몸체 상단의 형상에 대향하는 링부와 상기 링부 내주연에서 내부로 돌출되며 일정방향으로 경사구배가 형성되는 복수의 와류형성단으로 구성되되, 상기 와류형성단은 상기 링부 내주연에 부착된 부착부와 상기 부착부에서 일체로 하방향으로 돌출되며 상기 하부몸체 내주연과 이격되도록 구성된 연장부로 구성됨을 특징으로 하는 모듈식 사이클론.

청구항 7

삭제

청구항 8

제 1항에 있어서,

상기 피로저항코팅층이 도포하기 전에 도포될 내주연은 황산 40 내지 50중량부, 아스코빅 액시드 3 내지 6중량부, 디노닐 나프틸 술폰산 암모늄염 1 내지 3중량부 및 잔부가 물인 처리액을 이용하여 세정하는 것을 특징으로 하는 모듈식 사이클론.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 다양한 인자에 의해 분급효율이 결정되는 오염토양/퇴적물에 대해 용이하게 상부배출관 및 하부배출관의 직경을 달리하여 분급을 실시할 수 있으므로 최적의 분급효율을 기대할 수 있는 모듈식 사이클론에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 산업발전과 함께 공장 등에서 배출되는 각종 폐수 등에 의한 토양/퇴적물 오염이 심각해지고 있다. 일 예로 해안은 과거부터 축적된 오염물질과 자연생태계에서 발생된 오염물질 등에 의하여 오염이 심화되고 있으며, 이러한 오염물질이 함유된 해양오염퇴적물은 수질오염의 근본적인 원인중 하나가 될 수 있다.

[0003] 이에 해양오염퇴적물을 수거(준설)하여 수거(준설)된 해양오염퇴적물을 정화하기 위한 다양한 기술이 제시되고 있다. 이러한 기술 중 오염토양/퇴적물을 입자별로 분급토록 하는 사이클론이 제시되고 있다.

[0004] 사이클론에 대한 선행기술의 예로 대한민국 특허등록 제1207131호에서는 오염토양이 이송되는 유입관, 상기 유입관에 연결되면서 상기 유입관을 통해 유입된 오염토양이 일정 입경을 기준으로 선별되도록 형성된 몸체, 선별된 상기 일정 입경 미만의 오염토양을 내보내기 위해 상기 몸체에 연결되는 유출관 및, 선별된 상기 일정 입경 이상의 오염토양을 내보내기 위해 상기 몸체에 연결되는 배출관을 포함하는 마이크로 하이드로 사이클론을 제시하고 있다.

[0005] 그런데 상기 기술의 경우 오염토양 분급은 사이클론의 구조 등 기계적특성 뿐만 아니라 각각 토양/퇴적물의 입경분포, 점도 등 여러 가지 요인에 의해 영향을 받음에 따라 일의적으로 분급된 토양이 배출되는 상,하부배출관의 직경을 정하여 분급을 할 수 없어 해당 오염토양을 분급시 상,하부배출관의 직경이 고정된 사이클론을 이용하여 분급하면서 분급효율이 설계치를 미치지 못하는 경우 상,하부배출관의 직경이 다른 사이클론 자체를 교체하면서 분급을 하여야 하므로 번거로움이 있으며 시간면에서도 비경제적인 문제가 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 대한민국 특허등록 제1207131호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 분급된 토양/퇴적물이 배출되는 상,하부배출관의 직경을 용이하게 조절할 수 있어 오염토양/퇴적물의 분급효율을 배가시킬 수 있는 모듈식 사이클론을 제공하고자 함이다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기 목적을 달성하기 위한 수단으로 본 발명인 모듈식 사이클론은 오염토양/퇴적물이 유입되는 유입관이 형성되며 하단부가 직경이 좁아지고 내주연에 피로저항코팅층이 도포된 콘형상의 몸체; 상기 몸체로부터 선별된 일정 입경 이상의 오염토양/퇴적물을 배출하되 상기 몸체 하부에 각각 착탈이 가능하도록 하며 내주연에 피로저항코팅층이 도포되고 각각 하부배출관의 직경이 다른 복수의 하부배출유닛; 상기 몸체로부터 선별된 일정 입경 미만의 오염토양/퇴적물을 배출하되 상기 몸체 상부에 각각 착탈이 가능하도록 하며 내주연에 피로저항코팅층이 도포되고 각각 상부배출관의 직경이 다른 복수의 상부배출유닛;을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0009] 하나의 예로 상기 상부배출유닛은 개구된 몸체 상단을 막는 막음판과 상기 막음판을 관통하며 막음판의 상,하단으로 노출되도록 구성되는 상부배출관으로 구성되되, 복수의 상부배출유닛은 각각 상부배출관의 내경이 다르도록 구성됨을 특징으로 한다.

[0010] 하나의 예로 상기 하부배출유닛에 있어 하부배출관의 내주연은 상기 몸체의 내주연과 연하도록 구성되되, 복수의 하부배출유닛은 각각 하부배출관의 내경이 다르도록 구성됨을 특징으로 한다.

[0011] 하나의 예로 상기 몸체는 상기 유입관이 연통하며 직관형상의 상부몸체와 상기 상부몸체 하부에서 하방향으로 직경이 좁아드는 콘형상의 하부몸체로 구성되며 상기 상부몸체와 상기 하부몸체는 착탈이 가능하도록 구성됨을 특징으로 한다.

[0012] 하나의 예로 상기 상부몸체와 상기 하부몸체 사이 및 상기 상부몸체와 상기 상부배출유닛 사이에는 진동차단패드가 게재되는 것을 특징으로 한다.

[0013] 하나의 예로 상기 상부몸체와 상기 하부몸체 사이에 게재되는 상기 진동차단패드는, 상기 상부몸체 하단과 상기 하부몸체 상단의 형상에 대항하는 링부와 상기 링부 내주연에서 내부로 돌출되며 일정방향으로 경사구배가 형성되는 복수의 와류형성단으로 구성되되, 상기 와류형성단은 상기 링부 내주연에 부착된 부착부와 상기 부착부에서 일체로 하방향으로 돌출되며 상기 하부몸체 내주연과 이격되도록 구성된 연장부로 구성됨을 특징으로 한다.

[0014] 하나의 예로 상기 피로저항코팅층은, 폴리아크릴산 수지 100중량부에 대해 세리사이트 분말 10 내지 40중량부, 수산화알루미늄 및 디노닐 나프틸 술폰산 암모늄염 혼합물 1 내지 5중량부, 망간산화물 1 내지 5중량부, 아질산칼슘 1 내지 5중량부, 하이드록시에틸셀룰로스 1 내지 3중량부, 망간황화물 1 내지 3중량부, 셀룰로스아세테이트 0.5 내지 3중량부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0015] 하나의 예로 상기 피로저항코팅층이 도포하기 전에 도포될 내주연은 황산 40 내지 50중량부, 아스코빅 액시드 3 내지 6중량부, 디노닐 나프틸 술폰산 암모늄염 1 내지 3중량부 및 잔부가 물인 처리액을 이용하여 세정하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0016] 본 발명의 모듈식 사이클론은 다양한 요인이 변수로 작용하는 오염토양/퇴적물 입자분급에 있어 분급된 입자가

토출되는 배출구 관의 내경을 용이하게 조정할 수 있어 입자분급효율을 높일 수 있는 장점이 있다.

[0017] 또한 본 발명의 모듈식 사이클론은 모듈화 등에 의해 유입된 오염토양/퇴적물에 의한 진동이 상,하로 전달되는 것을 방지하여 분급효율을 배가시킬 수 있는 장점이 있다.

[0018] 또한 본 발명의 모듈식 사이클론은 내주연에 코팅층이 도포되도록 하여 지속적인 사이클에 의한 피로, 해양오염 토양 등으로부터의 염해 등에 대한 저항성을 향상시켜 내구성을 배가시키는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0019] 도 1은 본 발명의 기본 예를 나타내는 측단면도.

도 2는 본 발명의 일 실시예를 나타내는 측단면도.

도 3은 본 발명의 다른 실시 예를 나타내는 측단면도.

도 4는 본 발명의 또 다른 실시 예를 나타내는 측단면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020] 이하, 본 발명의 구성 및 작용을 첨부된 도면에 의거하여 좀 더 구체적으로 설명한다. 본 발명을 설명함에 있어서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 발명자가 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.

[0021] 본 발명인 모듈식 사이클론(100)은 도 1에서 보는 바와 같이 오염토양/퇴적물이 유입되는 유입관(113)이 형성되며 하단부가 직경이 좁아지는 콘형상의 몸체(110); 상기 몸체(110)로부터 선별된 일정 입경 이상의 오염토양/퇴적물을 배출하되 상기 몸체(110) 하부에 각각 착탈이 가능하도록 하며 각각 하부배출관(121)의 직경이 다른 복수의 하부배출유닛(120); 상기 몸체(110)로부터 선별된 일정 입경 미만의 오염토양/퇴적물을 배출하되 상기 몸체(110) 상부에 각각 착탈이 가능하도록 하며 각각 상부배출관(131)의 직경이 다른 복수의 상부배출유닛(130); 을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0022] 즉 본 발명은 오염토양/퇴적물의 입자분급이 주입압력, 직경과 높이, 콘의 경사도 등 기계적 특성 뿐만 아니라 각각 토양/퇴적물의 입경분포, 점도 등 여러 가지 요인에 의해 영향을 받음에 따라 해당 오염토양/퇴적물에 대해 일의적인 상,하부 배출관의 직경을 적용하는 경우 그 분급효율을 기대할 수 없고 이에 적정한 상,하부 배출관의 직경에 따른 사이클론 자체의 교체 또한 번거로운 문제가 있는데 이에 본 발명은 분급효율을 제어할 수 있는 중요한 요소인 상,하부 배출관의 직경을 용이하게 교환할 수 있어 오염토양/퇴적물의 입자분급 효율을 높일 수 있게 하는 것이다.

[0023] 상기 몸체(110)는 오염토양/퇴적물이 유입되는 유입관(113)이 형성되며 하단부가 직경이 좁아지는 콘형상으로 구성됨에 특징이 있다. 상기 몸체(110)는 상기 유입관(113)을 통해 내부로 유입된 오염토양/퇴적물이 일정 입경 기준으로 분리되도록 형성되는 것으로 통상적으로 원통형 상부와 콘 형상의 하부로 이루어진다. 이때 원통형 상부와 콘 형상의 하부가 접하는 면은 각진 형태로 형성될 수도 있고 매끄러운 곡선 형태로 일체로 형성될 수도 있다.

[0024] 특히 본 발명에서 상기 몸체(110)는 상기 유입관(113)이 연통하며 직관형상의 상부몸체(111)와 상기 상부몸체(111) 하부에서 하방향으로 직경이 좁아지는 콘형상의 하부몸체(112)로 구성되며 상기 상부몸체(111)와 상기 하부몸체(112)는 착탈이 가능하도록 구성됨에 특징이 있다.

[0025] 이렇게 몸체(110)를 구성함에 있어 상부몸체(111)와 하부몸체(112)가 착탈형으로 구성되도록 하는 이유는 콘형상의 하부몸체(112)를 기울기에 따라 복수로 구성하여 분급효율을 높이도록 기울기에 따른 하부몸체(112) 교체의 용이성을 도모하는 면도 있으며 특히 이하에서 설명할 진동차단패드(140(142))가 상부몸체(111)와 하부몸체(112)에 게재되도록 하여 유입관(113)을 통해 유입된 오염토양/퇴적물이 상부몸체(111)에서 와류를 형성함에 따른 진동이 하부몸체(112)로 전달되는 것을 차단하여 하부몸체(112)에서 원심력을 크게함으로써 입자분급효율을 높이기 위한 것이다.

[0026] 종래 기술과 같이 몸체(110)를 일체형으로 구성하는 경우 몸체(110) 내부에 진동이 발생됨에 따라 이러한 진동

이 와류가 형성된 오염토양/퇴적물에 원심력의 발생을 저해함으로써 입자분급효율을 저하시키는 요인으로 작용하였는데 상기에서 본 바와 같이 본 발명은 몸체(110)를 상부몸체(111)와 하부몸체(112)로 모듈화 시켜 그 사이에 진동차단패드(142)가 게재되도록 함으로써 원심력 저하요인을 제거토록 한 것이다.

- [0027] 상기 상부배출유닛(130)은 상기 몸체(110)로부터 선별된 일정 입경 미만의 오염토양/퇴적물을 배출하되 상기 몸체(110) 상부에 각각 착탈이 가능하도록 하며 각각 상부배출관(131)의 직경이 다르도록 구성됨에 특징이 있다. 즉 상부배출유닛(130)은 복수로 구성되며 각각 상부배출유닛(130)은 상부배출관(131)의 직경을 달리하여 상기 상부몸체(111) 상단에 선택적으로 착탈이 되도록 하는 것이다.
- [0028] 도 1에서는 2개의 상부배출유닛(130)이 선택적으로 상부몸체(111)에 착탈되는 예를 도시하고 있는데, 일 상부배출유닛(130)의 상부배출관(131) 직경(D1)과 타 상부배출유닛(130)의 상부배출관(131) 직경(D2)이 다르게 구성되어 사용자는 해당 오염토양/퇴적물의 분급을 실시함에 있어 상부배출관(131)의 직경에 따라 상부배출유닛(130)을 선택적으로 상부몸체(111)에 착탈시켜 적정의 분급효율을 얻어내도록 할 수 있는 것이다.
- [0029] 상기 상부배출유닛(130)은 개구된 상부몸체(111) 상단을 막는 막음판(132)과 상기 막음판(132)을 관통하며 막음판(132)의 상, 하단으로 노출되도록 구성되는 상부배출관(131)으로 구성됨에 특징이 있다.
- [0030] 상기 하부배출유닛(120)은 상기 몸체(110)로부터 선별된 일정 입경 이상의 오염토양/퇴적물을 배출하되 상기 하부몸체(112) 하부에 각각 착탈이 가능하도록 하며 각각 하부배출관(121)의 직경이 다르도록 구성됨에 특징이 있다. 즉 하부배출유닛(120)은 복수로 구성되며 각각 하부배출유닛(120)은 하부배출관(121)의 직경을 달리하여 상기 하부몸체(112) 하단에 선택적으로 착탈이 되도록 하는 것이다.
- [0031] 도 1에서는 2개의 하부배출유닛(120)이 선택적으로 하부몸체(112)에 착탈되는 예를 도시하고 있는데, 일 하부배출유닛(120)의 하부배출관(121) 직경(d1)과 타 하부배출유닛(120)의 하부배출관(121) 직경(d2)이 다르게 구성되어 사용자는 해당 오염토양/퇴적물의 분급을 실시함에 있어 하부배출관(121)의 직경에 따라 하부배출유닛(120)을 선택적으로 하부몸체(112)에 착탈시켜 적정의 분급효율을 얻어내도록 할 수 있는 것이다.
- [0032] 상기 하부배출유닛(120)은 도 2에서 보는 바와 같이 각각 하부배출관(121)의 내주연은 상기 하부몸체(112)의 내주연과 연하도록 구성되어야 한다. 즉 연속성이 보장되도록 함으로써 분급이 용이하게 이루어지도록 하여야 한다. 이를 위해서 도 2에서는 2가지의 하부배출유닛(120)의 예를 도시하고 있다. 하부배출관(121)의 직경(d1)이 작은 하부배출유닛(120)의 경우 하부배출관(121)의 내경은 상단부가 콘형상의 콘부(121-2)와 그 이하가 직관형상의 직관부(121-1)로 구성되도록 하여 하부몸체(112)의 내경과 하부배출관(121)의 내경의 연속성이 보장되도록 하는 것이다.
- [0033] 또한 하부배출관(121)의 직경(d2)이 큰 하부배출유닛(120)의 경우 그 내경에 직관부(121-1)만이 구성되도록 하여 하부배출관(121) 내경의 직경을 크게 가져가면서 하부몸체(112)의 내경과 연속성이 보장되도록 하는 것이다. 이렇게 하부배출관(121)의 내경은 콘부(121-2)와 직관부(121-1)의 직경 및 길이를 조절함으로써 하부몸체(112)의 내경과 연속성이 유지된 상태로 하부배출관(121)의 다양한 내경을 가진 복수의 하부배출유닛(120)이 구성되도록 할 수 있는 것이다.
- [0034] 상기 상부배출유닛(130), 상기 상부몸체(111), 상기 하부몸체(112) 및 상기 하부배출유닛(120)은 각각 착탈이 가능한 구조로 구성함에 있어 도면들에서 보는 바와 같이 플랜지(도면번호 도시되지 않음)를 각각 구성하여 볼트결합(도면번호 도시되지 않음)에 의해 착탈이 가능하도록 구성될 수 있다.
- [0035] 특히 본 발명에서는 상기 상부배출유닛(130), 상기 몸체(110) 및 상기 하부배출유닛(120)의 내주연에 피로저항 코팅층(C)이 도포되도록 하는 바, 이렇게 피로저항코팅층(C)이 도포되도록 하는 이유는 상기 상부배출유닛(130), 상기 몸체(110) 및 상기 하부배출유닛(120)의 내주연에서 유입된 오염토양/퇴적물이 원심력에 의해 계속적으로 사이클이 이루어지므로 피로에 의한 균열 등에 노출되기 쉬우며, 해양오염토양 등의 경우 염해 등에 노출되는 문제들을 제어하여 내구성을 향상시키기 위한 것이다.
- [0036] 이에 본 발명에서는 피로저항코팅층(C)으로 폴리아크릴산 수지 100중량부에 대해 세리사이트 분말 10 내지 40중량부, 수산화알루미늄 및 디노닐 나프틸 술폰산 암모늄염 혼합물 1 내지 5중량부, 망간산화물 1 내지 5중량부, 아질산칼슘 1 내지 5중량부, 하이드록시에틸셀룰로스 1 내지 3중량부, 망간황화물 1 내지 3중량부, 셀룰로스아세테이트 0.5 내지 3중량부를 포함하는 예를 제시하고 있다.
- [0037] 주제로 폴리아크릴산 수지가 사용되는 바, 이는 수용성 바인더로서 자체 탄성율이 높아 충격저항성을 향상시키도록 하는 것이며, 코팅층(C)에 수성을 부가하여 결로 발생을 방지토록 하기 위한 것이다. 결로가 발생하는 경

우 결로의 이물질이 내주연에 침적되게 되는 것이며 이러한 침적물출물은 사이클링을 하는 오염토양/퇴적물과 마찰을 일으켜 피로도를 높이게 되는 원인이 되고 원심력을 저해하는 원인이 되는 것이다.

- [0038] 상기 세리사이트(Sericite)는 충전제로서 코팅층(C)의 강도를 보강하기 위한 것이며 특히 친수성 광물로서 코팅층(C)의 결로발생을 방지토록 하는 것이다.
- [0039] 상기 수산화알루미늄 및 디노닐 나프틸 술폰산 암모늄염 혼합물은 수산화알루미늄 및 디노닐 나프틸 술폰산 암모늄염 각 중량비로 60:40 내지 80:20으로 혼합되는 것이 타당하다.
- [0040] 상기 수산화알루미늄은 경화과정에서 발생하는 열을 흡수하여 삼산화알루미늄과 물로 분해가 되는 것이다. 즉 경화열을 저감시켜 온도균열을 제어하도록 하는 것이다. 그런데 수산화알루미늄은 열을 흡수함과 동시에 삼산화알루미늄과 물로 분해되어 이렇게 생성된 물이 페이스트의 강도를 저하시킬 수 있는 문제가 있을 수 있다.
- [0041] 이에 본 발명에서는 수산화알루미늄에 더하여 디노닐 나프틸 술폰산 암모늄이 첨가되도록 하는 것이다. 특히 물과 함께 용출되는 Ca²⁺가 투과성이 나쁜 부정형의 ASH6 피막이 형성되도록 하여 경화반응의 진행을 방해하게 되며 경화반응의 방해는 강도저하의 원인으로 작용될 수 있는데 상기 디노닐 나프틸 술폰산 암모늄은 용출된 이온(Ca²⁺)이 반응하는 것을 방지하며 동시에 디노닐 나프틸 술폰산 암모늄염에 의한 수분흡수를 통해 용출된 물 자체를 제거하도록 하는 것이다. 즉 수산화알루미늄 및 디노닐 나프틸 술폰산 암모늄염 혼합물의 첨가로 강도 및 내구성 저하없이 균열저항성을 향상시키도록 하는 것이다.
- [0042] 또한 상기 코팅층(C)에는 셀룰로스아세테이트가 첨가되는데 상기 셀룰로스아세테이트는 친수화제로서 첨가되는 것으로 친수화에 의해 결로에 포함된 유류성분에 의한 스케일의 발생을 제어토록 한다.
- [0043] 상기 아질산칼슘은 방청성을 향상시키기 위한 것으로 상기 구성들의 내주연에 부식에 의한 스케일의 침적을 방지토록 하기 위한 것이다. 상기 코팅층(C)의 강도 등에 영향을 주지 않으면서 부식으로부터 보호하는 작용을 하는 것으로서 비교적 소량을 사용하여도 방청작용을 하는 것이다.
- [0044] 이러한 아질산칼슘(calcium nitrite)의 작용기작은 아질산이온(NO₂⁻)이 철(Fe)로부터 용출된 철이온(Fe⁺⁺)과 반응하여 녹 성분인 수산화제이철[Fe(OH)₃]의 생성을 차단하면서 안정한 화합물인 Fe₂O₃를 생성되게 된다. 이렇게 생성된 Fe₂O₃는 철 표면에 생긴 부식 지점에 피막을 형성하여 폐쇄시키므로 철의 부식 진행을 방지하게 되는 것이다.
- [0045] 상기 셀룰로스아세테이트는 코팅층(C)에 친수성을 향상시키기 위한 것인데 이와 같이 고분자에 셀룰로스아세테이트를 첨가하여 친수성이 부여된다고 하더라도 결로 중에 포함된 타 이물질에 의한 스케일을 제어할 수는 없다. 일반적으로 타 이물질로서 콜로이드성 물질인 EPS, 단백질 등은 매질 내의 음이온 특히 수산화이온의 선택적 흡착에 의해 약한 음전하를 띄고 있는데, 이에 상기 코팅층(C)에는 망간산화물이 더 첨가되도록 하는 것이다. 상기 망간산화물은 pH 6~8에 음전하를 나타내어 슬러지와 척력을 발생시키므로 슬러지에 의한 스케일의 발생을 제어할 수 있게 되는 것이다.
- [0046] 상기 하이드록시에틸셀룰로스수는 수용성 고분자로서 첨가되는 것으로 수성 성분의 폴리머 에멀전을 통해 피막기능을 부여하게 되는 것이다. 즉 물에 상기 하이드록시에틸셀룰로스가 분산된 상태에서 표면에 도포 등이 형성되어 폴리머 필름을 형성시키도록 하는 것으로 방수성을 향상시켜 방청성을 배가시키기 위한 것이다.
- [0047] 상기 망간황화물(MnS)은 상기 코팅층(C)의 피막 표면에 공극이 발생되어 상기 공극으로 탄산, 수분 등의 유입을 방지토록 하기 위한 것이다. 이러한 표면공극은 페이스트의 알칼리 성분과 내주연의 금속성분 등이 반응하여 수소가스를 발생시켜 수소고용 능력이 과포화 되면 경화과정 등에서 수소가 페이스트 조직 외부로 방출되면서 내주연 표면에 공극, 균열 등이 형성됨에 기인한 것이다.
- [0048] 이렇게 발생된 표면공극은 표면조도를 불량하게 하여 원심력을 저하시킬 뿐 아니라 향후적으로 방청기능의 저하 포인트로서 작용을 하게 되는 것이다. 이에 본 발명에서는 망간황화물이 더 첨가되도록 하는 것인데 망간황화물은 수소를 고정시키도록 하는 것으로 망간황화물에 의해 수소를 고정시킴으로써 표면의 미세공극의 발생을 제어토록 하는 것이다.
- [0049] 또한 본 발명에서는 상기 코팅층(C)이 도포되기 전에 상기 상부배출유닛(130), 상기 몸체(110) 및 상기 하부배출유닛(120)의 내주연에 세정을 위한 실시 예를 더 제시하고 있다.
- [0050] 즉 상기 피로저항코팅층(C)이 도포하기 전에 도포될 내주연은 황산 40 내지 50중량부, 아스코빅 액시드 3 내지 6중량부, 디노닐 나프틸 술폰산 암모늄염 1 내지 3중량부 및 잔부가 물인 처리액을 이용하여 세정되도록 하는

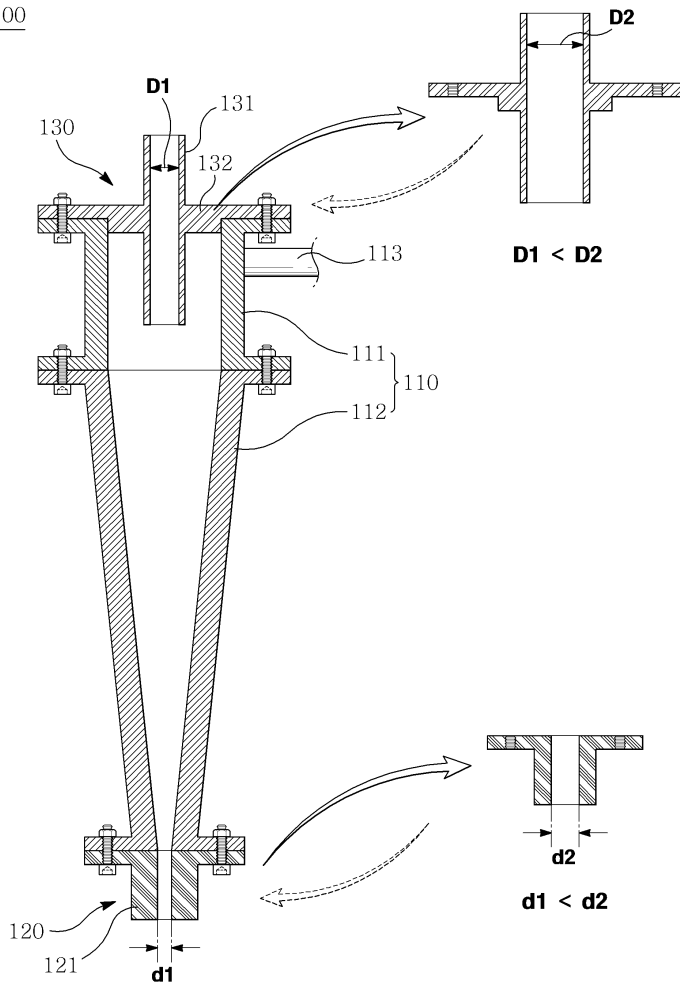
것이다. 이는 내주연과 코팅층(C)의 부착력을 향상시키고, 코팅층(C)의 평활도를 향상시켜 평활도 저하에 의한 원심력 저하를 방지하기 위한 것이다.

- [0051] 상기 상부배출유닛(130), 상기 몸체(110) 및 상기 하부배출유닛(120)의 내주연에는 소량의 실리콘, 철, 구리 등의 금속성분이 혼합되어 존재하고 평활도 등을 위해 에칭 등에 의해 표면처리를 하게 된다. 종래에는 에칭을 위해 일반적으로 3 내지 20% 수산화나트륨을 사용하므로, 이 알칼리 수용액에 의해 상기 소량의 실리콘, 철 등의 금속성분은 상기 알칼리 수용액에 녹지 않아 돌출된 상태로 소재 표면에 잔류하게 되고 이것이 부착력 및 평활도를 저하시키는 요인으로 작용한다.
- [0052] 이러한 돌출된 이물질들을 제거하기 위하여 종래에는 고농도의 질산수용액을 사용하고, 상기 고농도의 질산수용액에서 녹지 않는 실리콘 성분, 금속성분 등에 의한 이물질들을 제거하기 위하여 불산을 추가하여 혼합 수용액을 사용한다. 그런데 이러한 질산사용에 의한 다량의 산화질소(NOx) 가스가 배출되고 불산사용에 의한 불산가스가 배출되고 폐수 중으로는 고농도의 질산성 질소가 발생하여 고농도의 질산성 질소의 처리가 용이하지 않은 문제가 있었다.
- [0053] 이에 본 발명에서는 내주연의 표면처리과정에서 표면에 잔류하는 이물질들을 제거하기 위한 처리액으로 황산 40 내지 50중량부, 아스코빅 액시드 3 내지 6중량부, 디노닐 나프틸 술폰산 암모늄염 1 내지 3중량부 및 잔부가 물인 처리액을 제시한다.
- [0054] 상기 처리액은 종래 질산 대신 황산을 주체로 사용하는 바, 그 배합이 50중량부를 초과하면 모재성분까지 과에칭하는 경향이 있어서 바람직하지 않고, 40중량부 미만이면 이물질 제거효율이 미미하여 상기와 같이 한정하는 것이다.
- [0055] 이에 더하여 상기 처리액에는 아스코빅 액시드와 디노닐 나프틸 술폰산 암모늄염이 상기 범위로 더 첨가되도록 한다.
- [0056] 상기 황산과 같이 강산으로 처리하면 경우에 따라 세척액의 pH가 산화철, 산화망간 등 금속산화물의 PZC보다 낮은 경우 표면이 양전하를 띠게 되며, pH가 낮으면 낮을수록 그 전하량이 증가된다. 산에 의하여 용출된 다양한 음이온은 처리액의 pH가 낮을수록 용출된 음이온이 용해되지 않고 잔류하는 산화철, 산화망간 등 금속산화물에 재흡착이 된다.
- [0057] 더욱이, 강산의 처리액을 사용하는 경우 산화철, 산화망간 등 금속산화물의 용해도도 높아지지만, 용해되지 않고 잔류하는 산화철, 산화망간 등 금속산화물이 세척액의 pH가 낮게 형성되면서 매우 강한 흡착제로 작용한다는 것이다. 이에 용출된 음이온 등이 산화철, 산화망간 등 금속산화물에 강하게 흡착되어 결국 이물질 제거효율이 오히려 저하되는 문제점이 있다.
- [0058] 이에 본 발명에서는 이물질을 제거하기 위해 황산으로 처리하여 pH를 낮추되 이에 더하여 아스코빅 액시드를 첨가하여 용출된 음이온이 산화되는 것을 방지함으로써 재흡착에 의한 이물질 제거효율이 저하되는 것을 제어하는 것이다.
- [0059] 이에 더하여 본 발명에서는 상기 처리액에 아스코빅 액시드가 포함되도록 하면서 디노닐 나프틸 술폰산 암모늄염이 더 포함되도록 한다. 이와 같이 디노닐 나프틸 술폰산 암모늄염이 더 포함되도록 하는 이유는 아스코빅 액시드에 의해 용출된 음이온이 산화하는 것을 방지하며 동시에 디노닐 나프틸 술폰산 암모늄염에 의해 수분흡수를 통해 흡착을 방지함으로써 상기 아스코빅 액시드에 의해서도 처리되지 않은 재흡착물의 발생을 제어토록 하는 것이다.
- [0060] 한편 상기에서 언급한 바와 같이 유입관(113)과 연통하는 상부몸체(111)에는 유입된 오염토양/퇴적물에 와류가 형성되면서 상부몸체(111)에 진동이 발생된다. 이러한 진동은 와류가 형성된 오염토양/퇴적물에 원심력을 저해시키는 요인으로 작용하는 바, 이렇게 원심력을 저해하는 요인을 제거하기 위해 본 발명에서는 상기 상부몸체(111)와 상기 하부몸체(112) 사이 및 상기 상부몸체(111)와 상기 상부배출유닛(130) 사이에 진동차단패드(140(141, 142))가 각각 게재되도록 하는 예를 제시한다.
- [0061] 특히 상기 상부몸체(111)와 상기 하부몸체(112) 사이에 진동차단패드(142)가 게재되도록 하여 상부몸체(111)에 발생한 진동이 하부몸체(112)로 전달되는 것을 차단하여 하부몸체(112)에서 와류가 형성된 오염토양/퇴적물에 원심력을 저해시키지 않음으로써 분급효율을 높이도록 한다.
- [0062] 여기서 진동차단패드(140)는 탄성재질을 사용하여 상부몸체(111)에서 발생된 진동을 흡수토록 하는데 고무 등

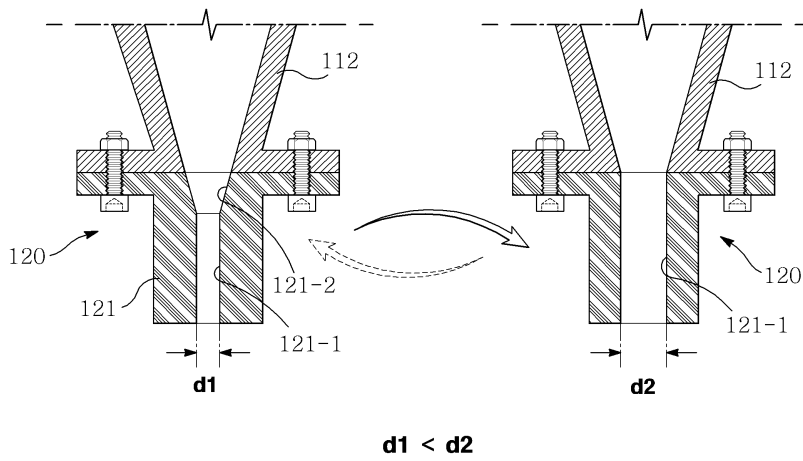
도면

도면1

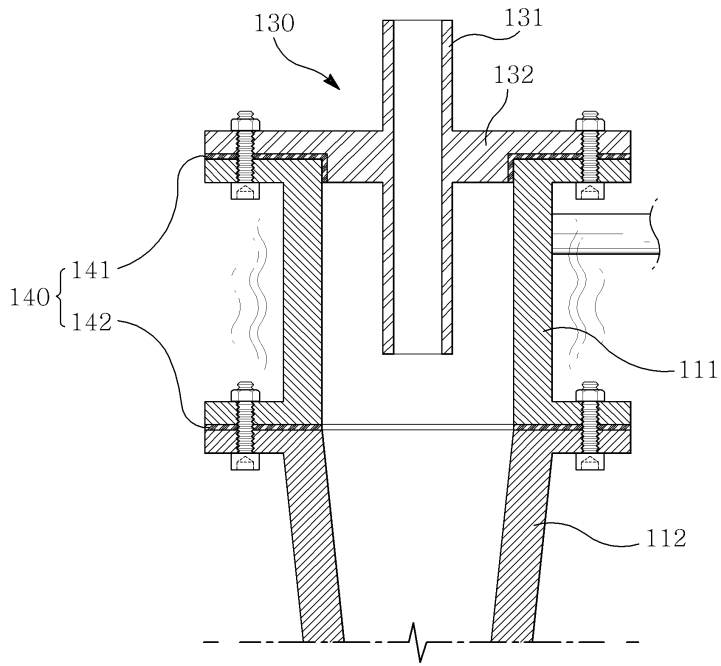
100



도면2



도면3



도면4

