



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0135380
(43) 공개일자 2020년12월02일

- | | |
|--|--|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B03B 9/00 (2006.01) B03B 5/34 (2006.01)
B07B 15/00 (2006.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
B03B 9/00 (2013.01)
B03B 5/34 (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2020-7028722</p> <p>(22) 출원일자(국제) 2019년03월22일
심사청구일자 없음</p> <p>(85) 번역문제출일자 2020년10월06일</p> <p>(86) 국제출원번호 PCT/EP2019/057311</p> <p>(87) 국제공개번호 WO 2019/185489
국제공개일자 2019년10월03일</p> <p>(30) 우선권주장
1804797.7 2018년03월26일 영국(GB)</p> | <p>(71) 출원인
씨디이 글로벌 리미티드
영국 티론주 비티80 9에이치제이 콕스타운 킬크로나</p> <p>(72) 발명자
컨버리 앤서니
영국 런던데리주 비티45 7엔쥐 머니모어 12 스프링힐 로드</p> <p>(74) 대리인
특허법인아주</p> |
|--|--|

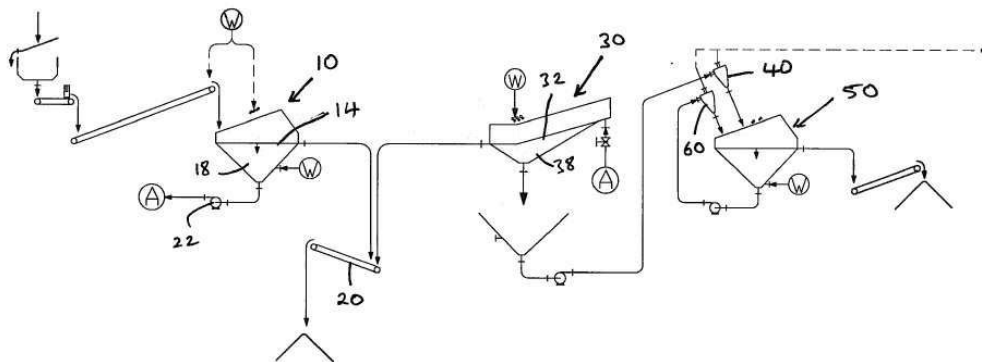
전체 청구항 수 : 총 21 항

(54) 발명의 명칭 모래를 등급화하고 세척하기 위한 방법 및 장치

(57) 요약

모래를 등급화하고 세척하는 방법은 물이 제1 등급화 스크린(10)에 첨가되는 상태에서 공급 재료로부터 과대크기 재료를 제거하는 단계로서, 이에 의해 상기 과대크기 재료는 상기 제1 등급화 스크린(10)의 천공형 데크의 하류 단부를 넘어가고, 상기 천공형 데크를 통과하는 과소크기 재료와 물은 제1 등급화 스크린(10)의 데크의 구멍보다 작은 크기의 구멍을 갖는 제2 등급화 스크린(30)의 천공형 데크로 전달되기 전에 제1 등급화 스크린(10)의 선편(18)에서 수집되고, 과대크기 재료는 제2 등급화 스크린(30)의 하류 단부를 넘어가는, 상기 과대크기 재료를 제거하는 단계, 및 미세 오염물을 제거하도록 제2 등급화 스크린(30)의 선편(38)로부터 세척 스테이지로 물과 과소크기 재료를 펌핑하는 단계를 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

B07B 15/00 (2013.01)

B07B 2230/01 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

모래를 등급화하고 세척하는 방법으로서, 물이 제1 등급화 스크린(first grading screen)에 첨가되는 상태에서 공급 재료로부터 과대크기 재료(oversize material)를 제거하는 단계로서, 상기 과대크기 재료는 상기 제1 등급화 스크린의 천공형 데크(apertured deck)의 모래 생산품 단부를 넘어가고(pass over), 상기 천공형 데크를 통과하는 과소크기 재료(undersize material)와 물은 제1 등급화 스크린의 셉프(ump)에서 수집되고 나서 상기 제1 등급화 스크린의 데크의 구멍보다 작은 크기의 구멍을 갖는 제2 등급화 스크린의 천공형 데크로 전달되며, 과대크기 재료는 제2 등급화 스크린의 하류 단부를 넘어가는, 상기 과대크기 재료를 제거하는 단계, 및 상기 과소크기 재료로부터 미세 오염물을 제거하도록 제2 등급화 스크린의 셉프로부터 세척 스테이지로 물과 과소크기 재료를 펌핑하는 단계를 포함하는, 모래를 등급화하고 세척하는 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 세척 스테이지는, 제2 등급화 스크린의 셉프로부터 하나 이상의 하이드로사이클론(hydrocyclone)으로 물과 과소크기 재료를 전달함으로써, 상기 과소크기 재료로부터 미세 오염물을 세척하고 제거하고 나서 탈수 스크린의 데크 상에서 상기 하나 이상의 하이드로사이클론으로부터 언더플로우(underflow)를 탈수하고 나서 결과적인 탈수된 재료를 모래 제품(sand product)으로서 수집하는 단계를 포함하는, 모래를 등급화하고 세척하는 방법.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 세척 스테이지는 제2 등급화 스크린의 셉프로부터 제1 하이드로사이클론을 통해 역류 분류 유닛으로 물과 과소크기 재료를 전달하는 단계, 상기 역류 분류 유닛으로부터 제1 탈수 스크린의 데크로 언더플로우를 전달하는 단계, 상기 제1 탈수 스크린의 셉프로부터 제2 하이드로사이클론으로 과소크기 재료와 물을 전달하는 단계, 및 상기 제1 탈수 스크린의 데크로부터 결과적인 탈수된 과대크기 재료를 제1 모래 제품으로서 수집하기 전에 상기 제2 하이드로사이클론으로부터 상기 제1 탈수 스크린의 데크로 언더플로우를 전달하는 단계를 포함하는, 모래를 등급화하고 세척하는 방법.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 역류 분류 유닛으로부터 제2 탈수 스크린의 셉프로 오버플로우(overflow)를 전달하는 단계, 상기 제2 탈수 스크린의 상기 셉프로부터 추가의 하이드로사이클론으로 재료와 물을 펌핑하는 단계, 및 상기 제2 탈수 스크린의 데크로부터 결과적인 탈수된 과대크기 재료를 제2 모래 제품으로서 수집하기 전에 상기 추가의 하이드로사이클론으로부터 상기 제2 탈수 스크린의 데크로 언더플로우를 전달하는 단계를 더 포함하는, 모래를 등급화하고 세척하는 방법.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제1 및 제2 등급화 스크린 모두로부터 공통 컨베이어로 과대크기 재료를 전달하는 단계를 더 포함하는, 모래를 등급화하고 세척하는 방법.

청구항 6

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제1 및 제2 등급화 스크린 모두로부터 별도의 컨베이어들로 과대크기 재료를 전달하는 단계를 더 포함하는, 모래를 등급화하고 세척하는 방법.

청구항 7

모래를 등급화하고 세척하기 위한 장치로서, 새시, 공급 재료로부터 과대크기 재료를 제거하기 위해 상기 새시에 장착된 제1 등급화 스크린으로서, 천공형 데크, 상기 데크 상의 재료에 물을 공급하기 위한 수단, 및 상기 데크를 통과하는 과소크기 재료와 물을 수용하기 위해 상기 데크 아래에 있는 셉프를 포함하되, 과대크기 재료

는 상기 테크의 하류 단부를 넘어가는, 상기 제1 등급화 스크린, 및 천공형 테크를 가지며 상기 새시 상에 장착된 제2 등급화 스크린으로서, 상기 구멍은 상기 제1 등급화 스크린의 테크의 구멍보다 크기가 작고, 상기 테크 상의 재료에 물을 공급하기 위한 수단, 및 상기 테크를 통과하는 과소크기 재료와 물을 수용하기 위해 상기 테크 아래에 있는 섬프를 포함하고, 과대크기 재료는 상기 테크의 하류 단부를 넘어가는, 상기 제2 등급화 스크린을 포함하되, 상기 제2 등급화 스크린의 섬프에서 수집된 과소크기 재료는 모래 제품으로서 수집되기 전에 세척 스테이지로 전달되는, 모래를 등급화하고 세척하기 위한 장치.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 제1 및 제2 등급화 스크린은 상기 제1 및 제2 등급화 스크린의 상기 테크의 상기 하류 단부를 넘어가는 과대크기 재료가 공통 컨베이어로 전달되도록 서로 인접하게 위치되는, 모래를 등급화하고 세척하기 위한 장치.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 공통 컨베이어는 상기 제1 및 제2 등급화 스크린 사이에서 상기 새시로부터 횡 방향으로 연장되는, 모래를 등급화하고 세척하기 위한 장치.

청구항 10

제7항에 있어서, 상기 제1 및 제2 등급화 스크린의 상기 테크의 상기 하류 단부를 넘어가는 과대크기 재료는 각각의 제1 및 제2 컨베이어로 전달되는, 모래를 등급화하고 세척하기 위한 장치.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 제1 및 제2 컨베이어는 상기 제1 및 제2 등급화 스크린 사이에서 상기 새시의 어느 한쪽 측부로부터 횡 방향으로 연장되는, 모래를 등급화하고 세척하기 위한 장치.

청구항 12

제7항 내지 제11항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제2 등급화 스크린은 그 위의 모래를 등급화하기 위하여 제1 단부로부터 제2 단부로 아래로 경사진 상류 섹션과, 그 위의 재료를 탈수하기 위한 하류 섹션을 갖는 조합된 등급화 및 탈수 스크린을 포함하며, 상기 테크의 상류 섹션은 상기 테크 상의 재료의 정상적인 이동 방향에 대해 수평에 대한 제1 각도로 아래로 경사지고, 하류 섹션은 실질적으로 수평으로 배열되거나 또는 상기 테크 상의 재료의 정상적인 이동 방향에 대해 수평에 대한 제2 각도로 위로 경사지고, 재료와 물은 사용시에 상기 상류 섹션의 상기 제1 단부에 있거나 또는 이에 인접한 상기 테크로 전달될 수 있으며, 과소크기 재료는 상기 상류 섹션에 있는 구멍을 통과하는 반면에, 과대크기 재료는 상기 테크의 상기 하류 섹션으로 전달되기 전에 작용 중력 하에서 상기 테크의 상기 상류 섹션 위에서 운반됨으로써, 과대크기 입자는 탈수되는, 모래를 등급화하고 세척하기 위한 장치.

청구항 13

제7항 내지 제12항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제1 등급화 스크린의 상기 섬프로부터 상기 제2 등급화 스크린의 상기 테크로 물에 혼입된 재료를 펌핑하기 위한 제1 펌프가 제공되는, 모래를 등급화하고 세척하기 위한 장치.

청구항 14

제7항 내지 제13항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 세척 스테이지는 상기 제2 등급화 스크린의 상기 섬프로부터 과소크기 재료와 물을 수용하는 하나 이상의 하이드로사이클론을 포함하며, 상기 하나 이상의 하이드로사이클론으로부터의 언더플로우는 상기 하나 이상의 하이드로사이클론이 장착되는 탈수 스크린으로 전달되는, 모래를 등급화하고 세척하기 위한 장치.

청구항 15

제14항에 있어서, 상기 제2 스크린의 섬프로부터 상기 하나 이상의 하이드로사이클론으로 물에 혼입된 재료를 펌핑하기 위한 제2 펌프가 제공되는, 모래를 등급화하고 세척하기 위한 장치.

청구항 16

제14항 또는 제15항에 있어서, 추가의 하이드로사이클론이 상기 탈수 스크린 위에 장착되며, 상기 추가의 하이드로사이클론은 상기 탈수 스크린의 셉프로부터 물에 혼입된 재료를 수용하고 상기 추가의 하이드로사이클론으로부터 상기 탈수 스크린의 테크로 언더플로우를 전달하는, 모래를 등급화하고 세척하기 위한 장치.

청구항 17

제14항 내지 제16항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 하나 이상의 하이드로사이클론 및 제16항에 종속되는 경우 상기 추가의 하이드로사이클론으로부터의 오버플로우의 적어도 일부분은 상기 제1 및 제2 등급화 스크린의 셉프로, 그리고/또는 상기 제1 및/또는 제2 등급화 스크린의 테크 상의 또는 테크의 상류에 있는 재료로 전달되는, 모래를 등급화하고 세척하기 위한 장치.

청구항 18

제7항 내지 제13항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 세척 스테이지는 제1 하이드로사이클론을 통해 상기 제2 등급화 스크린의 셉프로부터 과소크기 재료와 물을 수용하는 역류 분류 유닛을 포함하고, 상기 역류 분류 유닛으로부터의 언더플로우는 제1 탈수 스크린의 테크로 전달되며, 과소크기 재료와 물은 상기 제1 탈수 스크린의 셉프로부터 제2 하이드로사이클론으로 전달되고, 상기 제2 하이드로사이클론으로부터의 언더플로우는 상기 제1 탈수 스크린의 테크에 의해 수용되고, 상기 제1 탈수 스크린의 테크로부터의 결과적인 탈수된 과대크기 재료는 제1 모래 제품으로서 수집되는, 모래를 등급화하고 세척하기 위한 장치.

청구항 19

제18항에 있어서, 테크와 그 아래에 있는 셉프를 갖는 제2 탈수 스크린을 더 포함하되, 상기 역류 분류 유닛의 오버플로우는 상기 제2 탈수 스크린의 셉프에 의해 수용되고, 상기 제2 탈수 스크린의 상기 셉프로부터의 재료와 물은 추가의 하이드로사이클론으로 펌핑되며, 상기 추가의 하이드로사이클론으로부터의 언더플로우는 상기 제2 탈수 스크린의 테크로 전달되고, 상기 제2 탈수 스크린의 테크로부터의 결과적인 탈수된 과대크기 재료는 제2 모래 제품으로서 수집되는, 모래를 등급화하고 세척하기 위한 장치.

청구항 20

제7항 내지 제19항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제2 등급화 스크린으로의 상기 재료의 흐름을 제어하도록 상기 제2 등급화 스크린의 테크로 재료와 물을 전달하기 위해 상기 제2 등급화 스크린의 폭을 가로질러 연장되는 공급 박스가 제공되는, 모래를 등급화하고 세척하기 위한 장치.

청구항 21

제7항 내지 제20항 중 어느 한 항에 있어서, 각각의 상기 제1 및 제2 등급화 스크린은 탄성 장착 수단을 통해 상기 새시 위에 장착된 프레임으로서, 골재를 등급화하고 탈수하기 위한 복수의 구멍을 갖는 스크리닝 표면(screening surface)이 상기 프레임 위에 장착되고, 상기 프레임에는 상기 프레임에 진동을 부과하기 위한 진동 발생 수단이 제공되는, 상기 프레임, 및 상기 스크리닝 표면으로부터 물과 과소크기 재료를 수용하기 위해 상기 스크리닝 표면 아래에 있는 셉프를 포함하는, 모래를 등급화하고 세척하기 위한 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 모래를 등급화하고 세척하기 위한 방법 및 장치에 관한 것으로, 특히 컴팩트하고 효율적인 방식으로 모래를 등급화하고 세척하기 위한 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 골재는 모래, 자갈 및 쇄석을 포함하는, 건설에 사용되는 광범위한 범주의 거친 입자 재료이다. 골재는 세계에서 가장 많이 채굴된 재료이다. "모래"라는 용어는 전형적으로 0.075mm 내지 4.75mm의 알갱이 모래를 가진 골재를 포함하는 반면에, "자갈"이라는 용어는 일반적으로 4.75mm 내지 76.2mm의 알갱이 크기를 갖는 골재를 포함한다. 골재는 전형적으로 사전 결정된 알갱이 크기 또는 범위의 알갱이 크기를 갖는 세척된 골재 생산물을 생산하

도록 진동 스크린(vibrating screen)과 하이드로사이클론(hydrocyclone)의 조합에서 세척되고 등급화된다.

[0003] 전형적인 진동 스크린은 횡 방향으로 연장되는 받침목 부재(bridging member)에 의해 상호 연결된 한 쌍의 실질적으로 평행한 측벽에 의해 한정되는 프레임을 포함하며, 물과 과소크기 입자(undersize particle)가 통과할 수 있는 작은 개구 또는 슬롯을 갖는 폴리우레탄 데크가 받침목 부재 위에 장착된다. 프레임은 전형적으로 탄성 링크를 통해 베이스에 장착되며, 프레임, 즉, 데크는 전형적으로 원형 또는 왕복 진동 운동을 데크에 부과하도록 하나 이상의 구동 모터에 의해 구동되어 편심 질량을 한정하는 한 쌍의 역회전 회전자(counter rotating rotor)에 의해 진동된다. 이러한 스크린은 골재를 등급화하고 그리고/또는 탈수하는데 사용될 수 있으며, 과대크기 재료(oversize material)는 스크린의 하류 단부로부터 수집되도록 스크린의 데크를 넘어가는(pass over) 반면에, 물과 과소크기 재료는 후속 처리를 위해 스크린의 셉프(sump)에서 수집된다.

[0004] 하이드로사이클론은 유체 저항에 대한 그 구심력의 비율에 기초하여 액체 현탁액에 있는 입자를 분리하는데 사용되는 디바이스이다. 이러한 비율은 거친 입자의 경우에 높고, 미세 입자의 경우에 낮다. 하이드로사이클론은 전형적으로 공급 슬러리를 하이드로사이클론 내로 접선으로 공급하기 위한 입구를 갖는 원통형 섹션, 및 원추형 베이스를 포함한다. 출구는 하이드로사이클론의 상부 단부와 하부 단부에 제공된다. 보다 거친 부분을 포함하는 언더플로우(underflow)는 하부 출구를 통과하는 반면에, 보다 미세한 부분과 대부분의 물을 포함하는 오버플로우(overflow)는 하이드로사이클론의 상부 단부에 있는 출구를 통과한다.

[0005] 대부분의 골재 등급화 및 세척 플랜트는 다수의 등급화 및 탈수 스크린과 하이드로사이클론을 포함하는 상이한 스테이지를 포함하여 매우 크며, 전형적으로 공정의 각각의 스테이지에서 재료를 유동화하고 공정의 상이한 스테이지 사이에서 재료를 전달하기 위해 많은 양의 물, 장치의 상이한 스테이지 사이에서 유동화된 재료와 물을 전달하기 위한 다수의 펌프, 및 폐기물 및/또는 모래 또는 골재 제품을 비축물(stockpile)로 전달하기 위한 다수의 컨베이어를 요구한다. 이러한 플랜트는 상당한 설치 시간을 요구하고, 현장에 설치되면 쉽게 이동할 수 없다.

[0006] 본 발명의 목적은 예를 들어 프랙샌드(frac sand) 또는 유리 모래로서 사용하기 위해 매우 특정한 범위의 알갱이 크기의 적어도 하나의 세척된 모래 제품(sand product)을 생산할 수 있고 현장 사이에서 쉽게 이동 가능한 특히 콤팩트하고 휴대 가능하며 적응 가능한 장치 및 그 작동 방법을 제공하는 것이다.

발명의 내용

[0007] 본 발명의 제1 양태에 따르면, 물이 제1 등급화 스크린(first grading screen)에 첨가되는 상태에서 공급 재료로부터 과대크기 재료를 제거하는 단계로서, 이에 의해 상기 과대크기 재료는 상기 제1 등급화 스크린의 천공형 데크(apertured deck)의 하류 단부를 넘어가고, 상기 천공형 데크를 통과하는 과소크기 재료와 물은 제1 등급화 스크린의 셉프에서 수집되고 나서 상기 제1 등급화 스크린의 데크의 구멍보다 작은 크기의 구멍을 갖는 제2 등급화 스크린의 천공형 데크로 전달되며, 과대크기 재료는 제2 등급화 스크린의 하류 단부를 넘어가는, 상기 과대크기 재료를 제거하는 단계, 및 미세 오염물을 제거하도록 제2 등급화 스크린의 셉프로부터 세척 스테이지로 물과 과소크기 재료를 펌핑하는 단계를 포함하는, 모래를 등급화하고 세척하는 방법이 제공된다.

[0008] 일 실시형태에서, 상기 세척 스테이지는 제2 등급화 스크린의 셉프로부터 하나 이상의 하이드로사이클론으로 물과 과소크기 재료를 전달함으로써, 과소크기 재료로부터 미세 오염물을 세척하고 제거하고 나서 상기 하나 이상의 하이드로사이클론으로부터 언더플로우를 탈수하고 나서 결과적인 탈수된 재료(resulting dewatered material)를 모래 제품으로서 수집하는 단계를 포함할 수 있다.

[0009] 대안적인 실시형태에서, 세척 스테이지는 제2 등급화 스크린의 셉프로부터 제1 하이드로사이클론을 통해 역류 분류 유닛(counter flow classification unit)으로 물과 과소크기 재료를 전달하는 단계, 역류 분류 유닛으로부터 제1 탈수 스크린의 데크로 언더플로우를 전달하는 단계, 제1 탈수 스크린의 셉프로부터 제2 하이드로사이클론으로 과소크기 재료와 물을 전달하는 단계, 및 제1 탈수 스크린의 데크로부터 결과적인 탈수된 과대크기 재료를 제1 모래 제품으로서 수집하기 전에 제2 하이드로사이클론으로부터 제1 탈수 스크린의 데크로 언더플로우를 전달하는 단계를 포함할 수 있다. 세척 스테이지는 역류 분류 유닛으로부터 제2 탈수 스크린의 셉프로 오버플로우를 전달하는 단계, 제2 탈수 스크린의 상기 셉프로부터 추가의 하이드로사이클론으로 재료와 물을 펌핑하는 단계, 및 제2 모래 제품으로서 제2 탈수 스크린의 데크로부터 결과적인 탈수된 과대크기 재료를 수집하기 전에 추가의 하이드로사이클론으로부터 제2 탈수 스크린의 데크로 언더플로우를 전달하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0010] 상기 방법은 제1 및 제2 등급화 스크린 모두로부터 공통 컨베이어로 과대크기 재료를 전달하는 단계를 더 포함할 수 있다. 대안적으로, 방법은 제1 및 제2 등급화 스크린 모두로부터 별도의 컨베이어들로 과대크기 재료를

전달하는 단계를 포함할 수 있다.

- [0011] 본 발명의 또 다른 양태에 따르면, 새시, 공급 재료로부터 과대크기 재료를 제거하기 위해 새시에 장착된 제1 등급화 스크린으로서, 상기 제1 등급화 스크린은 천공형 데크, 데크 상의 재료에 물을 공급하기 위한 수단, 및 데크를 통과하는 과소크기 재료와 물을 수용하기 위해 데크 아래에 있는 셉프를 포함하고, 과대크기 재료는 데크의 하류 단부를 넘어가는, 상기 제1 등급화 스크린, 및 천공형 데크를 가지며 새시 상에 장착된 제2 등급화 스크린으로서, 상기 구멍은 제1 등급화 스크린의 데크의 구멍보다 크기가 작고, 데크 상의 재료에 물을 공급하기 위한 수단, 및 데크를 통과하는 과소크기 재료와 물을 수용하기 위해 데크 아래에 있는 셉프를 포함하고, 과대크기 재료는 데크의 하류 단부를 넘어가는, 상기 제2 등급화 스크린을 포함하며, 제2 등급화 스크린의 셉프에서 수집된 과소크기 재료는 모래 제품으로서 수집되기 전에 세척 스테이지로 전달되는, 모래를 등급화하고 세척하기 위한 장치가 제공된다.
- [0012] 일 실시형태에서, 제1 및 제2 등급화 스크린은 제1 및 제2 등급화 스크린의 데크의 하류 단부를 넘어가는 과대크기 재료가 공통 컨베이어로 전달되도록 서로 인접하게 위치될 수 있다. 공통 컨베이어는 제1 및 제2 등급화 스크린 사이에서 새시로부터 횡 방향으로 연장될 수 있다.
- [0013] 대안적인 실시형태에서, 제1 및 제2 등급화 스크린의 데크의 하류 단부를 넘어가는 과대크기 재료는 각각의 제1 및 제2 컨베이어로 전달될 수 있다. 제1 및 제2 컨베이어는 제1 및 제2 등급화 스크린 사이에서 새시의 어느 한 쪽 측부로부터 횡 방향으로 연장될 수 있다.
- [0014] 제2 등급화 스크린은 그 위의 모래를 등급화하기 위하여 제1 단부로부터 제2 단부로 아래로 경사진 상류 섹션과, 그 위의 재료를 탈수하기 위한 하류 섹션을 갖는 조합된 등급화 및 탈수 스크린을 포함할 수 있으며, 데크의 상류 섹션은 데크 상의 재료의 정상적인 이동 방향에 대해 수평에 대한 제1 각도로 아래로 경사지고, 하류 섹션은 실질적으로 수평으로 배열되거나 또는 데크 상의 재료의 정상적인 이동 방향에 대해 수평에 대한 제2 각도로 위로 경사지고, 재료와 물은 사용시에 상류 섹션의 제1 단부에 있거나 또는 이에 인접한 데크로 전달될 수 있으며, 과소크기 재료는 상류 섹션에 있는 구멍을 통과하는 반면에, 과대크기 재료는 데크의 하류 섹션으로 전달되기 전에 작용 중력 하에서 데크의 상류 섹션 위에서 운반되며, 이에 의해 과대크기 입자는 탈수된다.
- [0015] 제1 등급화 스크린의 셉프로부터 제2 등급화 스크린의 데크로 재료(물에 혼입(entrain))를 펌핑하기 위한 제1 펌프가 제공될 수 있다.
- [0016] 일 실시형태에서, 세척 스테이지는 제2 등급화 스크린의 셉프로부터 과소크기 재료와 물을 수용하는 하나 이상의 하이드로사이클론을 포함할 수 있으며, 상기 하나 이상의 하이드로사이클론으로부터의 언더플로우는 하나 이상의 하이드로사이클론이 장착되는 탈수 스크린으로 전달된다. 제2 스크린의 셉프로부터 하나 이상의 하이드로사이클론으로 재료(물에 혼입)를 펌핑하기 위한 제2 펌프가 제공될 수 있다. 추가의 하이드로사이클론이 탈수 스크린 위에 장착될 수 있으며, 상기 추가의 하이드로사이클론은 탈수 스크린의 셉프로부터 재료(물에 혼입)를 수용하고 추가의 하이드로사이클론으로부터 탈수 스크린의 데크로 언더플로우를 전달한다. 상기 하나 이상의 하이드로사이클론 및 제공되는 경우 추가의 하이드로사이클론으로부터의 오버플로우의 적어도 일부는 제1 및 제2 등급화 스크린의 셉프로, 그리고/또는 제1 및/또는 제2 등급화 스크린의 데크 상의 또는 데크의 상류에 있는 재료로 전달될 수 있다.
- [0017] 대안적인 실시형태에서, 세척 스테이지는 제1 하이드로사이클론을 통해 제2 등급화 스크린의 셉프로부터 과소크기 재료와 물을 수용하는 역류 분류 유닛을 포함할 수 있고, 역류 분류 유닛으로부터의 언더플로우는 제1 탈수 스크린의 데크로 전달되며, 과소크기 재료와 물은 제1 탈수 스크린의 셉프로부터 제2 하이드로사이클론으로 전달되고, 제2 하이드로사이클론으로부터의 언더플로우는 제1 탈수 스크린의 데크에 의해 수용되고, 제1 탈수 스크린의 데크로부터의 결과적인 탈수된 과대크기 재료는 제1 모래 제품으로서 수집된다.
- [0018] 데크와 그 아래에 있는 셉프를 갖는 제2 탈수 스크린이 제공될 수 있으며, 역류 분류 유닛의 오버플로우는 제2 탈수 스크린의 셉프에 의해 수용되고, 제2 탈수 스크린의 상기 셉프로부터의 재료와 물은 추가의 하이드로사이클론으로 펌핑되며, 추가의 하이드로사이클론으로부터의 언더플로우는 제2 탈수 스크린의 데크로 전달되고, 제2 탈수 스크린의 데크로부터의 결과적인 탈수된 과대크기 재료는 제2 모래 제품으로서 수집된다.
- [0019] 제2 등급화 스크린으로의 상기 재료의 흐름을 제어하도록 제2 등급화 스크린의 데크로 재료와 물을 전달하기 위해 제2 등급화 스크린의 폭을 가로질러 연장되는 공급 박스가 제공될 수 있다.
- [0020] 각각의 상기 제1 및 제2 등급화 스크린은 탄성 장착 수단을 통해 새시 위에 장착된 프레임으로서, 골재를 등급화하고 탈수하기 위한 복수의 구멍을 갖는 스크리닝 표면(screening surface)이 상기 프레임 위에 장착되고, 상

기 프레임에는 상기 프레임에 진동을 부과하기 위한 진동 발생 수단이 제공되는, 상기 프레임, 및 스크리닝 표면으로부터 물과 과소크기 재료를 수용하기 위해 스크리닝 표면 아래에 있는 셉트를 포함할 수 있다.

[0021] 제1, 제2 및 추가의 하이드로사이클론 또는 그 각각은 병렬로 배열된 2개 이상의 사이클론을 포함할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0022] 본 발명의 실시형태에 따른 모래를 등급화하고 세척하는 방법 및 장치가 첨부된 도면을 참조하여 지금 설명될 것이다:

- 도 1은 본 발명의 일 실시형태에 따른 모래를 등급화하고 세척하기 위한 방법의 개략적인 흐름도;
- 도 2는 본 발명의 일 실시형태에 따른 모래를 등급화하고 세척하기 위한 장치의 사시도;
- 도 3은 도 2의 장치의 단부도;
- 도 4는 도 2의 장치의 측면도;
- 도 5는 도 2의 장치의 추가 측면도;
- 도 6은 도 2의 장치의 평면도; 및
- 도 7은 본 발명의 또 다른 실시형태에 따른 모래를 등급화하고 세척하기 위한 방법의 개략적인 흐름도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0023] 본 발명의 일 실시형태에 따른 모래를 등급화하고 세척하는 방법이 도 1에 도시되어 있다.
- [0024] 방법은 제1 등급화 스테이지를 포함하되, 여기서 물이 제1 등급화 스크린(10)에 첨가되는 상태에서 공급 재료로부터 과대크기 재료 및 쓰레기가 제거되고, 과대크기 재료는 상기 제1 등급화 스크린의 천공형 데크의 하류 단부를 넘어가는 반면에, 과소크기 재료와 물은 상기 천공형 데크를 통과하여 제1 등급화 스크린(10)의 셉트에서 수집되고 나서 제2 등급화 스테이지에서 제2 등급화 스크린(30)의 천공형 데크로 전달되며, 상기 제2 등급화 스크린(30)은 제1 등급화 스크린의 데크의 구멍들보다 작은 크기의 구멍들을 가지며, 과대크기 재료는 제2 등급화 스크린(30)의 하류 단부를 넘어간다. 물과 과소크기 재료는 제2 등급화 스크린(30)의 셉트로부터 하나 이상의 하이드로사이클론(40)으로 펌핑되고, 이에 의해 미세 오염물을 세척하고 제거하며, 상기 하나 이상의 하이드로사이클론으로부터의 언더플로우는 모래 제품으로서 결과적인 탈수된 재료를 수집하기 전에 탈수 스크린(50)의 데크에서 탈수된다.
- [0025] 제2 등급화 스테이지는 조합된 등급화 및 탈수 스크린(20)에서 수행될 수 있다.
- [0026] 도 1에 도시된 실시형태에서, 제1 및 제2 등급화 스크린(10, 30)은 제1 및 제2 등급화 스크린(10, 30)으로부터의 과대크기 재료가 공통 컨베이어(20)로 전달되도록 배출 단부가 서로 마주 보게 서로 인접하여 장착된다. 대안적으로, 제1 및 제2 등급화 스크린으로부터의 과대크기 재료는 비축을 위해 각각의 별도의 스크린으로, 아마도 1개 또는 2개의 별도의 추가의 생산물로서 전달될 수 있다.
- [0027] 도 1에 도시된 실시형태에서, 제2 등급화 스크린으로부터의 언더플로우는 추가의 미세 오염물을 제거하기 위해 추가의 하이드로사이클론(60)으로 전달되고, 상기 추가의 하이드로사이클론으로부터의 언더플로우는 제2 등급화 스크린의 데크로 전달된다.
- [0028] 제1 및 제2 하이드로사이클론으로부터의 오버플로우는 재순환되어, 그 수분 함량을 제어하도록 제1 및 제2 스크린 상의 재료로 및/또는 제1 및 제2 스크린의 셉트로 공급된다.
- [0029] 본 발명의 일 실시형태에 따른 골재를 등급화하고 세척하기 위한 장치가 도면에 도시되어 있다.
- [0030] 장치는 횡 방향 받침목 부재에 의해 연결되는 이격된 세장형 새시 부재를 포함하는 세장형 새시(2)를 포함한다. 바람직하게, 새시(2)는 표준 선적 컨테이너 및/또는 운송을 위한 트레일러에 맞춰지도록 치수화된다.
- [0031] 제1 진동 등급화 스크린(10)은 그 위에서 공급 재료를 수용하기 위해 새시(2)의 제1 단부에 장착되고, 상기 제1 스크린(10)은 탄성 마운트를 통해 새시(2)에 장착되고, 받침목 부재(도면에서 생략됨)가 그 사이에 연장되는 한 쌍의 측면 플레이트(12, 13)로 형성된다. 복수의 슬롯 또는 구멍이 형성된 폴리우레탄 매트를 포함하는 데크(14)가 측면 플레이트(12, 13) 사이에 장착된다. 공급 재료는 당업계에서 통상적인 것으로서 공급 호퍼(feed

hopper)(15) 및 관련 공급 컨베이어(도시되지 않음)를 통해 제1 스크린(10)으로 전달될 수 있다.

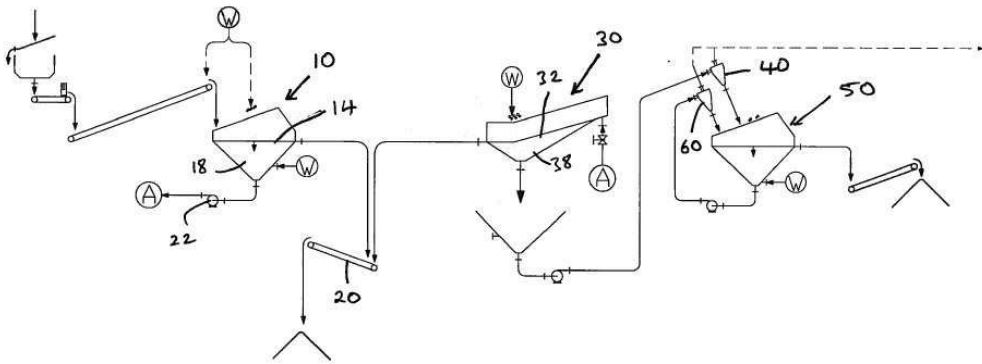
- [0032] 진동 발생 수단(16)(도 7에 도시됨)이 측면 플레이트(12, 13) 사이에 장착되어 데크(14)를 가로지르도록 연장된다. 진동 발생 수단은 데크(14)를 가로질러 연장되는 실질적으로 평행한 회전축을 중심으로 하는 회전을 위하여 측면 플레이트(12, 13) 사이에 장착된 지지 튜브에 장착된 한 쌍의 모터 구동 편심 부하 회전자를 포함할 수 있다.
- [0033] 회전자 또는 회전자들의 회전은 균형을 벗어난 회전력이 스크린(10)에 가해지도록 하여, 데크(14)와 그 위에서 운반되는 재료에 진동 운동을 부과한다. 이러한 진동 운동은 데크(14)에서 운반되는 재료가 교반되어 유동화되게 하여, 데크에 있는 개구의 막힘을 방지하고, 데크(14) 상의 과대크기 재료가 한쪽 단부를 향해 운반되도록 하는 동시에, 물과 과소크기 재료는 스크린(10)의 데크(14) 아래에 있는 셉프(18)에서 수집되도록 데크(14)를 통과할 수 있다.
- [0034] 스크린(10)의 각각의 측벽(12, 13)은 바람직하게는 본 명세서에서 참조에 의해 통합되는 GB 2,505,483에 개시된 바와 같이 강판의 적층 조립체로 만들어질 수 있다.
- [0035] 스프레이 바(19)는 그 위의 재료에 물을 추가하기 위해 데크(14) 및/또는 공급 호퍼(15) 위에 장착된다.
- [0036] 제1 스크린(10)의 데크(14)는 비교적 큰 구멍이 형성되며, 모래, 미세 오염물 및 물은 데크(14)에 있는 구멍을 통과할 수 있는 반면에, 자갈 및 임의의 큰 오염물은 데크(14)를 넘어간다. 새시(2)로부터 측 방향으로 연장되는 제1 컨베이어(20)로 전달되어, 제1 골재 생산물로서 또는 추후 폐기를 위해 비축물로 전달된다. 제1 스크린(10)은 공급 재료로부터 (프랙 샌드(frac sand)의 경우에) + 6mm 재료 또는 (유리 생산을 위한 유리 모래의 경우에) + 2mm 재료를 제거하는데 적합할 수 있다.
- [0037] 펌프(22)는 전달 파이프(24)를 통해 제2 스크린(30)의 입구 단부로 물과 과소크기 재료를 펌핑하기 위하여 제1 스크린(10)의 데크(14) 아래에 있는 셉프(18)와 결합되며, 제2 스크린은 예를 들어 본 명세서에서 참조에 의해 통합되는 GB 2,524,651에 개시된 것과 같은 조합된 등급화 및 탈수 스크린을 포함한다. 제2 스크린(30)은 한 쌍의 측면 플레이트 사이에 장착된 슬롯형 또는 천공된 매트(32)를 포함하는 데크(32)를 갖는 제1 스크린(10)과 구조가 유사하며, 제2 스크린(30)은 새시(2)에 탄력적으로 장착되고, 그 위에 있는 재료를 교반하도록 데크에 진동 운동을 부과하기 위한 진동 발생 수단을 가진다. 제2 스크린(30)의 데크(32)는 제1 스크린(10)의 구멍보다 작은 구멍을 가진다.
- [0038] 제2 스크린(30)의 데크(32)는 제1 스크린(10)의 셉프(18)로부터의 재료가 등급화되고 소형 입자가 슬롯을 통과하는 반면에 과대크기 입자가 데크에서 보유되는 등급화 섹션을 포함하는 상류 섹션(32A), 및 과대크기 입자를 포함하는 모래가 탈수되는 탈수 섹션을 포함하는 하류 섹션(32B)으로 분할된다. 공통 셉프(38)는 제2 스크린(30)의 상류 등급화 섹션(32A) 및 하류 탈수 섹션(32B) 모두를 통과하는 물과 과소크기 재료를 수용한다.
- [0039] (GB 2,503,812에 개시된 것과 같은) 공급 박스(34)는 제1 스크린의 셉프(18)로부터 그 제1 또는 상류 섹션(32A)의 상부 단부에 인접한 제2 스크린의 데크(32)로 재료를 공급하도록 제2 스크린(30)의 데크(32)의 상부 단부에 제공된다. 혼합물은 공급 박스(34)의 측부에 제공된 세장형 슬롯을 통해 공급 박스(34)에서 데크로 빠져나간다.
- [0040] 데크(32)의 상류 등급화 섹션(32A)은 등급화 작업에 적합한 수평에 대한 각도로 하류 탈수 섹션(32B)을 향해 하향 경사지도록 배열되는 반면에, 데크(32)의 하류 탈수 섹션(32B)은 탈수 작업에 적합하도록 하류 탈수 섹션(32B)의 배출 단부를 향해 위로 경사진 얇은 상향 각도로 배열된다.
- [0041] 상류 등급화 섹션(32A)은 약 25°의 하향 경사를 가질 수 있는 반면에, 하류 탈수 섹션(32B)은 대략 5°의 상향 경사를 가질 수 있다.
- [0042] 제2 스크린(30)은 제1 및 제2 등급화 스크린(10, 30)의 배출 단부가 서로 마주보도록 제1 스크린(10)에 인접하게 배열되어서, 제2 스크린(30)으로부터의 과대크기 재료는 제1 스크린(10)으로부터의 과대크기 재료와 함께 제1 컨베이어(20)로 전달되며, 제1 컨베이어는 제1 및 제2 스크린(10, 30) 사이에 위치되고, 새시(2)로부터 그 한쪽 측부로 횡 방향으로 연장되며, 이에 의해 특히 컴팩트한 배열을 제공한다.
- [0043] 제1 하이드로사이클론(40) 및 탈수 스크린(50)을 포함하는 세척 스테이지는 제1 단부 반대편의 새시(2)의 제2 단부에 장착된다. 제1 하이드로사이클론(40)은 제2 스크린(30)의 셉프(38)로부터의 모래를 세척 및 탈수하여, 토사(silt) 및 점토와 같은 미세 오염물을 제거한다. 세척된 모래와 약간의 물은 제1 하이드로사이클론(40)의

언더플로우에서 빠져나가는 동시에, 물과 미세 오염물은 그 오버플로우에서 빠져나간다.

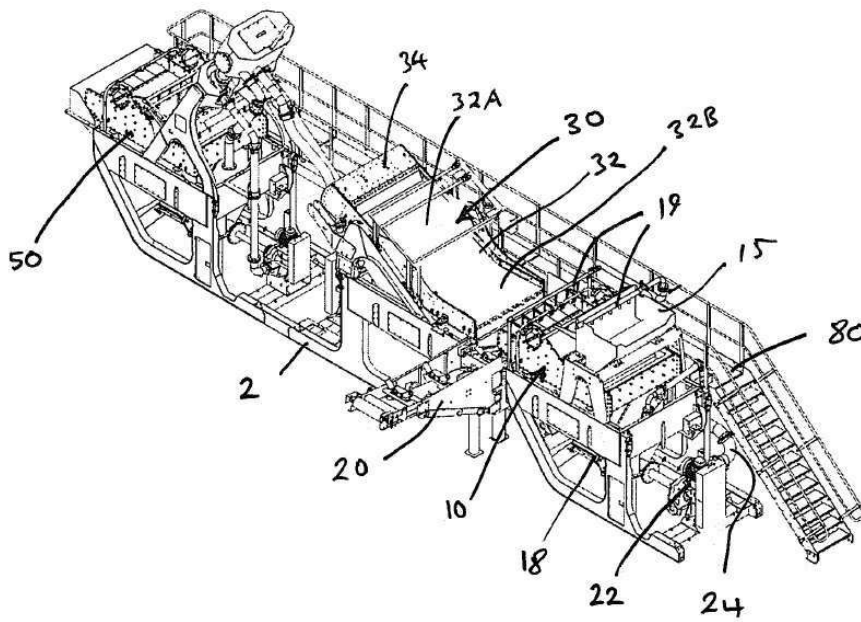
- [0044] 제1 하이드로사이클론(40)은 제1 하이드로사이클론(40)으로부터의 언더플로우가 탈수 스크린(50)의 데크(52)로 전달되도록 탈수 스크린(50) 위에 장착된다. 탈수 스크린(50)의 데크(52)를 통과하는 물과 나머지 미세 오염물은 데크(52) 아래에 있는 셉프(58)에서 수집된다.
- [0045] 추가의 하이드로사이클론(60)은 필요하면 모래 제품의 추가의 세정을 제공하도록 탈수 스크린(50)의 데크(52)로 언더플로우를 전달하기 전에 펌프(59)를 통해 탈수 스크린(50)의 셉프(58)로부터 모래와 물의 슬러리를 수용하기 위하여 제1 하이드로사이클론(40)과 함께 탈수 스크린(50) 위에 장착될 수 있다.
- [0046] 제1 하이드로사이클론(40)에 더하여 제2 하이드로사이클론(60)의 준비는 이중 통과 미세 세척 시스템을 제공하여, 모래 제품으로부터 토사와 같은 원치 않는 미세 입자의 제거를 최대화할 수 있다.
- [0047] 수집 호퍼(70)는 탈수 스크린(40)의 데크(42)로부터의 모래 제품을 수용하기 위해 데크의 배출 단부 아래에 설치될 수 있다. 수집 호퍼(70)는 모래 제품을 적절한 컨베이어(도시되지 않음)로 전달하도록 배열될 수 있다.
- [0048] 제1 및 제2 하이드로사이클론(30, 60) 모두로부터의 오버플로우의 적어도 일부는 펌프(22, 39, 59)의 효율적인 작동을 가능하게 하기 위해 셉프(18, 38, 58)에 있는 재료에서 충분한 수분 함량을 유지하도록 필요에 따라 제1 및 제2 스크린(10, 30)의 셉프(18, 38) 및/또는 탈수 스크린(50)의 셉프(58)로 전달될 수 있다. 하이드로사이클론(30, 60)으로부터의 오버플로우의 나머지 부분은 일단 세정되었으면 그 스프레이 바를 통해 제1 및 제2 스크린(10, 30) 및/또는 탈수 스크린(50)으로 전달되고, 증점제 탱크(thickener tank) 또는 침전지로 전달될 수 있으며, 토사 및 다른 미세 오염물은 물이 재사용되는 것을 가능하게 하도록 제거될 수 있다.
- [0049] 분리 가능한 통로(80)는 장치의 유지 보수 및 작동을 용이하게 하기 위해 새시(2)의 한쪽 측부에 장착될 수 있다.
- [0050] 탈수 스크린(50)은 등급화 스크린을 제1 및 제2 스크리닝 영역으로 분리하는 길이 방향 연장 분할 벽을 갖는 분할 스크린으로서 구성될 수 있다. 상기 제1 하이드로사이클론(40)으로부터의 언더플로우는 탈수 스크린(50)의 제1 스크리닝 영역으로 전달되도록 구성될 수 있고, 상기 제2 하이드로사이클론(60)으로부터의 언더플로우의 적어도 일부는 탈수 스크린(50)의 상기 제2 스크리닝 영역으로 전달되도록 구성될 수 있다.
- [0051] 대안적인 실시형태에서, 분류 공정과 같은 추가 공정이 세척 스테이지의 상류에 제공될 수 있다. 예를 들어, 도 7에 도시된 바와 같이, 역류 분류 유닛(70)은 추가 사이클론(72)의 언더플로우를 통해 제2 스크린의 셉프(38)로부터 재료와 물을 수용하기 위하여 세척 스테이지의 상류에 위치될 수 있다. 이러한 분류 공정은 추가 생산물을 생산하고 그리고/또는 세척 스테이지로 전달된 모래 제품으로부터 고밀도 또는 저밀도 오염물을 제거하는데 사용될 수 있다.
- [0052] 도 7에 도시된 바와 같이, 역류 분류 유닛(70)의 하부 단부에 중력 하에 침전되는 무거운 재료는 탈수 스크린(76)의 데크(74)로 전달될 수 있으며, 스크린(76)의 셉프(78)에서 수집된 물과 과소크기 재료는 스크린(76)의 데크(74)로부터 탈수된 과대크기 재료가 제1 모래 제품으로서 비축물로 전달되기 전에, 언더플로우가 스크린(76)의 데크(74)로 다시 전달되기 전에 하이드로사이클론으로 펌핑된다. 역류 분류 유닛(70)으로부터의 오버플로우는 추가의 하이드로사이클론(86)으로 전달되기 전에 추가의 탈수 스크린(82)의 셉프(84)로 전달될 수 있으며, 하이드로사이클론(86)으로부터의 언더플로우는 스크린(82)의 데크(88)로 전달되고, 스크린(82)의 데크(88)로부터의 탈수된 과대크기 재료는 추가의 생산물로서 수집된다.
- [0053] 본 발명은 본 명세서에서 설명된 실시형태에 제한되지 않고, 첨부된 청구범위에서 한정된 본 발명의 범위를 벗어남이 없이 수정되거나 변경될 수 있다.

도면

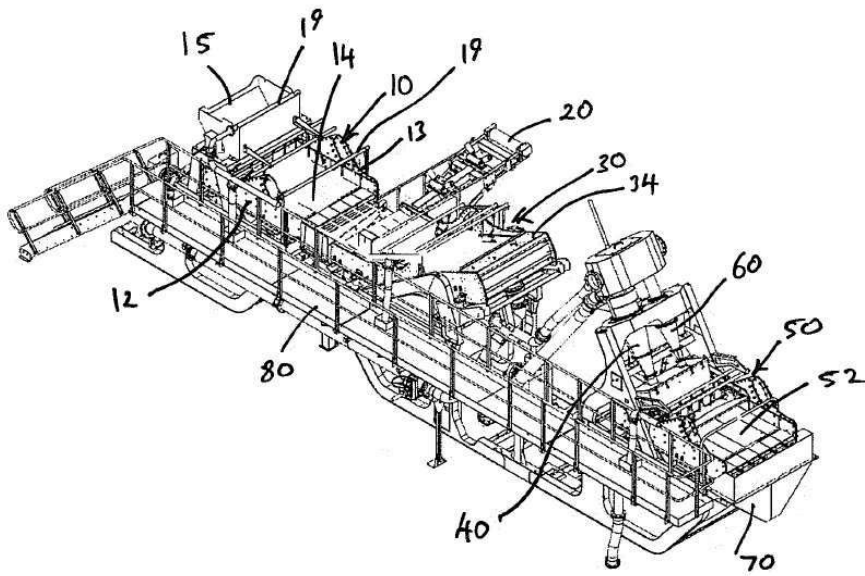
도면1



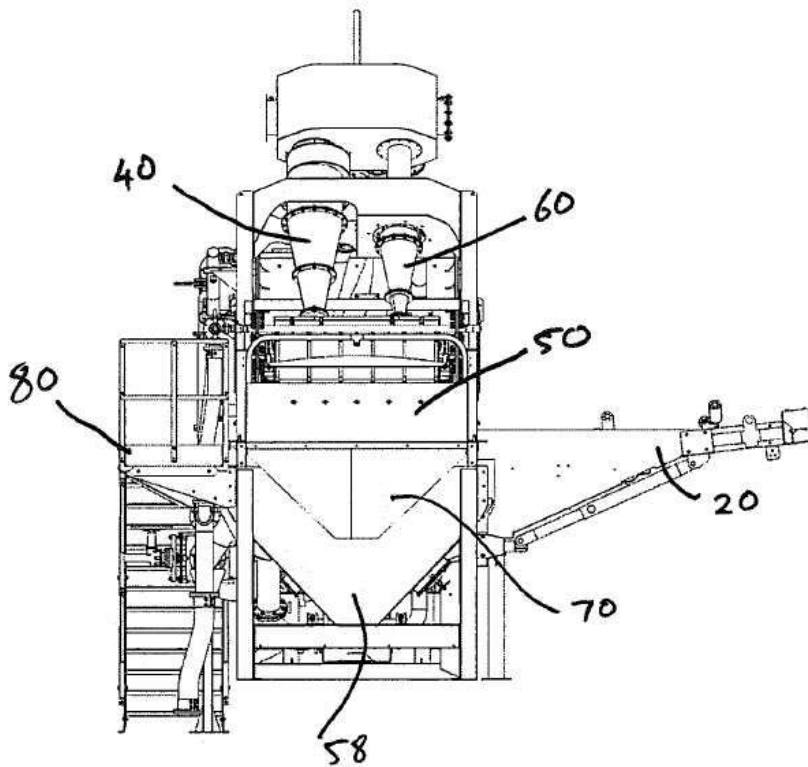
도면2



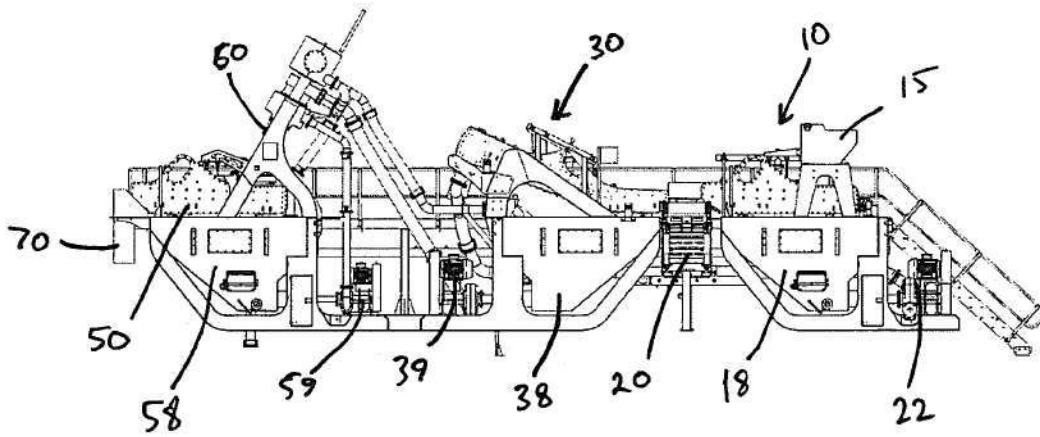
도면3



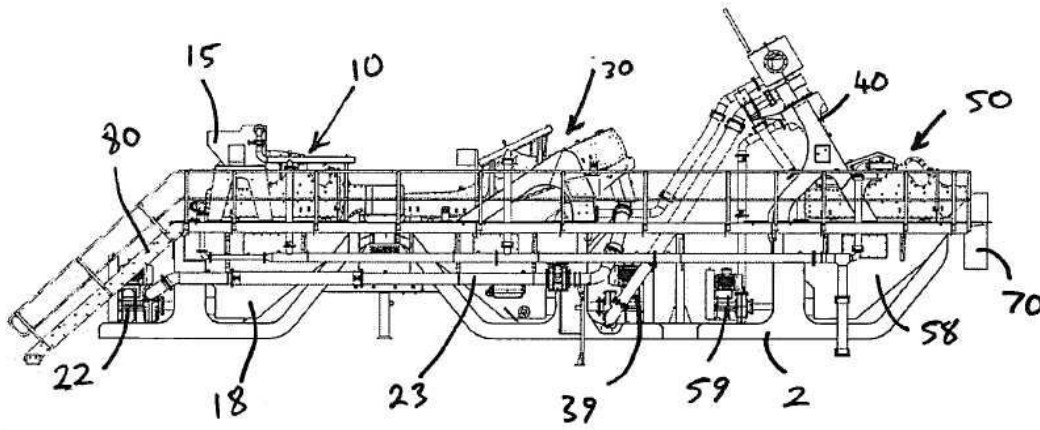
도면4



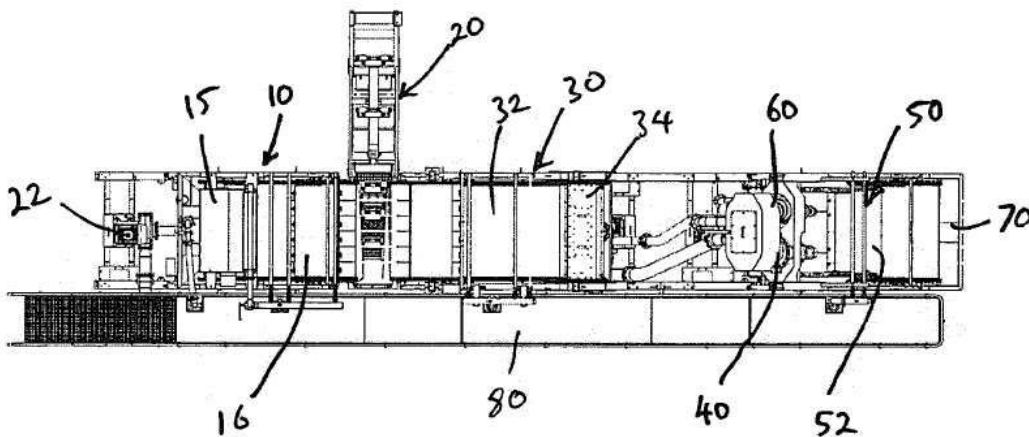
도면5



도면6



도면7



도면8

