

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)(11) 공개번호 10-2020-0090409
(43) 공개일자 2020년07월29일(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B02C 23/08 (2006.01) B07B 1/28 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B02C 23/08 (2013.01)
B07B 1/28 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0007403
(22) 출원일자 2019년01월21일
심사청구일자 2019년01월21일(71) 출원인
조선덕
충청남도 연기군 조치원읍 조치원3길 36
(72) 발명자
조선덕
충청남도 연기군 조치원읍 조치원3길 36
(74) 대리인
황정현, 정경모

전체 청구항 수 : 총 4 항

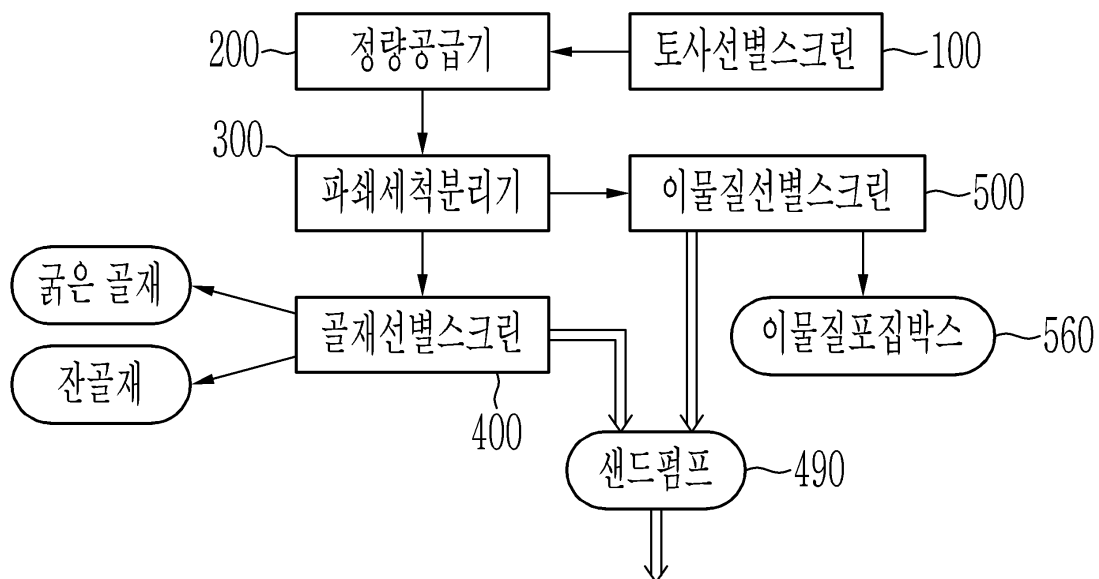
(54) 발명의 명칭 건설폐기물을 이용한 재생골재의 제조 장치

(57) 요약

본 발명은 건설폐기물을 이용한 재생골재의 제조 장치에 관한 것이다. 본 발명은 건설폐기물로부터 40mm 이하의 폐 토사를 선별하는 토사선별스크린; 이 토사선별스크린에 의해 선별된 폐 토사를 연속적으로 일정량 공급하기 위한 정량공급기; 이 정량공급기로부터 공급되는 폐 토사(흙덩어리와 골재 포함)를 복수의 로터로 2차에 걸쳐 파

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



쇄하고 세척하면서 골재와 이물질로 분리 선별하는 파쇄세척분리기; 이 파쇄세척분리기에서 분리된 골재는 2단의 선별스크린에 굵은 골재와 잔골재로 선별하는 골재선별스크린; 상기 파쇄세척분리기에서 분리된 이물질이 갖는 수분을 탈수하고 이물질을 모으는 이물질탈수스크린과 이물질 포집박스; 상기 골재선별스크린과 이물질탈수스크린의 각 스크린 하부로 통과한 2mm이하의 모래, 슬러지 및 세척탁수를 탱크호퍼에 일시 저장하고 상기 탱크호퍼에서 여타의 다른 장치로 공급하기 위한 샌드펌프를 포함하여 구성된다.

상기와 같은 구성의 본 발명은 파쇄세척분리기는 정량공급기로부터 토사를 포함하는 40mm 이하의 골재입자인 폐 토사를 지속적으로 일정량을 공급받고 파쇄세척분리기에서 파쇄와 동시에 세척한 후 골재선별스크린을 통해 굵은 골재와 잔골재로 선별 분리하여 양질의 재생골재인 굵은 골재와 잔골재를 확보하고자 하는 분야에 유용하게 이용할 수 있다.

(52) CPC특허분류

B02C 2201/06 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

건설폐기물로부터 40mm 이하의 폐 토사를 선별하는 토사선별스크린;

이 토사선별스크린에 의해 선별된 폐 토사를 연속적으로 일정량 공급하기 위한 정량공급기;

이 정량공급기로부터 공급되는 폐 토사를 복수의 로터로 2차에 걸쳐 파쇄하고 세척하면서 골재와 이물질로 분리 선별하는 파쇄세척분리기;

이 파쇄세척분리기에서 분리된 골재는 2단의 선별스크린에 굵은 골재와 잔골재로 선별하는 골재선별스크린;

상기 파쇄세척분리기에서 분리된 이물질이 갖는 수분을 탈수하고 이물질을 모으는 이물질탈수스크린과 이물질 포집박스;

상기 골재선별스크린과 이물질탈수스크린의 각 스크린 하부로 통과한 2mm이하의 모래, 슬러지 및 세척탁수를 탱크호퍼에 일시 저장하고 상기 탱크호퍼에서 여타의 다른 장치로 공급하기 위한 샌드펌프를 포함하는 건설폐기물을 이용한 재생골재의 제조 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 파쇄세척분리기는 상광하협으로 된 세척수조와, 이 세척수조의 상부에 소정높이차를 갖고 좌우양측에 수평으로 설치되는 상부 및 하부로터와, 상기 세척수조의 하단을 개폐시키도록 실린더에 의해 연결 설치된 게이트와, 구동모터에 의해 저속 구동되며 상기 세척수조의 하부에 쌓인 골재입자의 막힘을 방지하고 골재입자의 쌓임 정도를 감지하기 위한 다각뿔부재와 스크레이퍼(scraper)가 마련된 직립회전축과, 상기 상부로터로 공급되는 폐 토사와 세척수조 내의 골재입자에 청수를 공급하는 다수의 분사노즐을 포함하여 마련되는 건설폐기물을 이용한 재생골재의 제조 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 골재선별스크린 하부의 탱크호퍼에 저장된 2mm이하의 모래, 슬러지 및 탁수로부터 미장모래를 분리 선별하기 위한 다중사이클론이 마련되는 건설폐기물을 이용한 재생골재의 제조 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

모래입자와 탁수를 1차로 선별하기 위한 상광하협의 고압사이클론과, 이 고압사이클론의 경입자배출관로를 통해 들어오는 모래입자와 탁수를 2차로 선별하도록 고압사이클론에 연결 설치된 상광하협의 저압사이클론 및 상기 고압사이클론의 하단에 이 고압사이클론의 하부로 배출되는 모래입자와 탁수에 의한 탈수스크린의 손방을 방지하도록 완충시키기 위한 감압완충탱크로 구성되는 건설폐기물을 이용한 재생골재의 제조 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은 건설폐기물을 이용한 재생골재의 제조 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 건설폐기물을 선별, 파쇄 및 분리공정 등에서 폐 토사를 건설현장에서의 유익한 골재로 재활용하는 양질의 재생골재인 굵은 골재와 잔골재 및 미장모래를 얻을 수 있는 건설폐기물을 이용한 재생골재의 제조 장치에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 일반적으로, 폐 콘크리트 및 기타 건설폐기물은 1차 토사선별스크린에서 40mm 이하의 골재입자(토사포함)로 선별되고, 40mm 이상의 덩어리는 다시 파쇄공정으로 보내진다. 이와 같이 토사를 포함하는 40mm 이하의 골재입자를 폐 토사라 정의하며, 이러한 폐 토사는 건설폐기물을 선별, 파쇄 및 분리공정 등의 중간처리과정에서 다량이 발생된다.
- [0003] 이러한 폐 토사는 단순 매립하거나 성토재로 사용하였으나, 무기 및 유기이물질을 포함하고 있어 매립토사나 성토재로 부적합하기 때문에 폐 토사를 처리할 수 없다는 폐단이 있다. 폐 토사에 포함된 무기 및 유기이물질로 인하여 환경오염(토질, 수질 등)이 발생되게 되고, 환경오염에 따른 민원과, 오염토지의 재생처리를 위한 비용이 막대하게 소요되었다.
- [0004] 건설폐기물의 처리과정에서 발생하는 폐 토사의 막대한 처리비용과 환경오염을 줄이면서 굵은 골재 및 잔골재 등의 재생골재로 생산하여 활용하고 있다.
- [0005] 이와 같이 폐 토사에서 재생골재로 생산할 때 기준 규격 요건은 골재의 이물질을 제거하는 분리공정 및 골재의 표면에 묻어있는 진흙과 페이스트를 제거하는 세척공정, 일정한 입자의 입도를 갖는 골재 및 골재의 생산과정에서 발생하는 슬러지의 양을 최소화하는 선별공정 등이 필수요건이다.
- [0006] 이러한 재생골재의 생산 장치와 관련된 다수의 장치들이 제시되어 있으나, 이들 중에서 두어 개만을 발췌하여 간략하게 설명한다.
- [0007] 등록특허 제10-0553024호는 이물질과 토사 및 골재 등의 성분이 다량으로 혼합된 건설폐기물을 파쇄기로 파쇄하고 이렇게 분쇄한 분쇄물속에 포함된 이물질과 토사 및 골재를 원심분리기로 분리한 다음, 그 종류 및 입자별로 선별되는 과정에서 폐기 처리되는 토사 속에 포함된 잔골재를 재분리하고, 이를 세척, 선별 및 마쇄하여 점토성과 페이스트 등을 탈리시킴으로써 양질의 잔골재를 얻기 위한 것이었다.
- [0008] 등록특허 제10-1172040호는 1차 이상의 분쇄공정을 거쳐 소정의 작은 입자로 분쇄된 폐 토사를 건조 장치에서 건조시켜 여과장치를 통해 입자의 크기별로 선별하고 여과장치의 선별공정 상에서 발생하는 먼지나 분진을 살수 장치에서 분사되는 물과 융합시켜 제거하며, 분진과 혼합된 폐수는 다시 침전조에서 분진과 폐수를 분리하고, 분리된 폐수는 정화장치에서 필터링하여 정화된 물을 다시 살수장치로 순환하여 재사용하는 것이었다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0009] (특허문헌 0001) KR 10-0553024 B1 (2006.02.09.등록)
- (특허문헌 0002) KR 10-1172040 B1 (2012.08.01.등록)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0010] 상기한 종래의 장치들은 모두 단순히 굵은 골재를 분리 선별한 폐 토사에서 이 폐 토사에 혼재되어있는 잔골재와 분진 및 이물질 등으로 분리 선별하는 것일 뿐이어서 굵은 골재와 미장모래 등은 제대로 선별할 수 없다는 폐단이 있었다.
- [0011] 특히, 대부분의 미장모래는 분진인 슬러지와 함께 배출되므로 슬러지의 양이 과다하여 슬러지의 처리비용은 물론 다시 환경오염문제가 대두되게 된다는 문제점이 있었다.
- [0012] 본 발명은 상기한 바와 같은 종래의 제반 문제점 및 폐단을 해결하기 위하여 연구개발한 것이다.
- [0013] 본 발명의 목적은 폐 토사를 파쇄와 동시에 세척한 후 선별 분리하여 양질의 재생골재인 굵은 골재와 잔골재를 확보하고, 슬러지를 포함하는 2mm이하의 모래 중에서 미장모래를 분리 선별하여 활용함으로써 슬러지의 양을 최소화할 수 있는 건설폐기물을 이용한 재생골재의 제조 장치를 제공하는데 있다.

과제의 해결 수단

- [0014] 상기한 바와 같은 과제를 해결하기 위해 본 발명은 건설폐기물로부터 40mm 이하의 폐 토사를 선별하는 토사선별

스크린; 이 토사선별스크린에 의해 선별된 폐 토사를 연속적으로 일정량 공급하기 위한 정량공급기; 이 정량공급기로부터 공급되는 폐 토사를 복수의 로터로 2차에 걸쳐 파쇄하고 세척하면서 골재와 이물질로 분리 선별하는 파쇄세척분리기; 이 파쇄세척분리기에서 분리된 골재는 2단의 선별스크린에 굵은 골재와 잔골재로 선별하는 골재선별스크린; 상기 파쇄세척분리기에서 분리된 이물질이 갖는 수분을 탈수하고 이물질을 모으는 이물질탈수스크린과 이물질 포집박스; 상기 골재선별스크린과 이물질탈수스크린의 각 스크린 하부로 통과한 2mm이하의 모래, 슬러지 및 세척탁수를 탱크호퍼에 일시 저장하고 상기 탱크호퍼에서 여타의 다른 장치로 공급하는 샌드펌프를 포함하는 것을 특징으로 한다.

- [0015] 상기 파쇄세척분리기는 상광하협으로 된 세척수조와, 이 세척수조의 상부에 소정높이차를 갖고 좌우양측에 수평으로 설치되는 상부 및 하부로터와, 상기 세척수조의 하단을 개폐시키도록 실린더에 의해 연결 설치된 게이트와, 구동모터에 의해 저속 구동되며 상기 세척수조의 하부에 쌓인 골재입자의 막힘을 방지하고 골재입자의 쌓임 정도를 감지하기 위한 다각뿔부재와 스크레이퍼(scraper)가 마련된 직립회전축과, 상기 상부로터로 공급되는 폐 토사와 세척수조 내의 골재입자에 청수를 공급하는 다수의 분사노즐을 포함하여 마련되는 것을 특징으로 한다.
- [0016] 상기 세척수조의 상부에는 컨베이어에서 공급되는 폐 토사를 상부로터로 안내하고 상부로터의 하부로 낙하됨을 방지함과 동시에 상부로터에 의해 전방으로만 이송되도록 상부안내부재가 마련된다.
- [0017] 상기 상부로터의 전방하부에는 상부로터로부터 청수와 함께 비산되는 골재입자를 받아 하부로터로 안내하고 하부로터의 하부로 낙하됨을 방지함과 동시에 하부로터에 의해 전방으로만 이송되도록 하부안내부재가 마련된다.
- [0018] 상기 직립회전축의 다각뿔부재에는 직립회전축과 함께 회전되면서 골재입자의 파쇄침이 이루어지도록 적어도 하나이상의 스크루날개가 마련됨이 바람직하다.
- [0019] 상기 골재선별스크린은 메인프레임 위에 진동프레임이 복수의 탄성 겹 진동흡수부재를 통해 지지되고 진동프레임엔 구동모터와 연결되어 구동되는 진동유닛을 포함하되, 상기 진동프레임은 상부엔 굵은 골재와 잔골재로 선별해 내기 위한 제1선별스크린이 마련되고 그 하부에 제1선별스크린을 통과한 잔골재와 청수의 혼합물 중에서 잔골재만을 선별해 내면서 미분슬러지와 청수를 제거하기 위한 제2선별스크린이 일체로 마련되며, 상기 선별스크린은 한쪽에서 다른 한쪽으로 갈수록 하향경사지게 마련되고 제2선별스크린은 제1선별스크린과 반대방향으로 배치되도록 한쪽에서 다른 한쪽으로 갈수록 상향경사지게 마련되며, 상기 진동유닛은 진동프레임을 횡단하여 속이 빈 하우징이 마련되고 상기 하우징에 2개의 제1 및 제2캠축이 평행하게 관통되고 상기 제1 및 제2캠축은 서로 맞물려 역방향으로 회전되며 상기 제1 및 제2캠축은 그 무게중심점이 하사점을 지나 상사점에 이르기 전에서 대향되어 마주칠 때 진폭 및 진동력을 향상시키도록 서로 다른 방향으로 회전되면서 발생하는 힘이 진동유닛 상부의 한 포인트를 향하여 집중되게 배열되는 것을 특징으로 한다.
- [0020] 상기 골재선별스크린 하부의 탱크호퍼에 저장된 2mm이하의 모래, 슬러지 및 탁수로부터 미장모래를 분리 선별하기 위한 다중사이클론과 모래선별스크린이 마련될 수 있고, 상기 슬러지를 포함하는 탁수를 슬러지펌프에 의해 공급받아 슬러지와 청수로 분리하기 위한 침전청수탱크가 마련될 수 있음은 물론 슬러지를 케이크로 압축성형하기 위한 필터프레스가 마련될 수 있다.
- [0021] 상기 다중사이클론은 샌드펌프로부터 2mm이하의 모래, 슬러지 및 탁수를 공급받아 모래입자와 탁수로 선별하여 슬러지의 양을 최소화하기 위한 장치이며, 이는 모래입자와 탁수를 1차로 선별하기 위한 상광하협의 고압사이클론과 이 고압사이클론의 경입자배출관로를 통해 들어오는 미세모래입자와 탁수를 2차로 선별하도록 고압사이클론에 연결 설치된 상광하협의 저압사이클론 및 상기 고압사이클론의 하단에 이 고압사이클론의 하부로 배출되는 모래입자와 탁수에 의한 탈수스크린의 손상을 방지하도록 완충시키기 위한 감압완충탱크로 구성되는 것을 특징으로 한다.
- [0022] 상기 고압사이클론은 상광하협으로 된 원추형의 사이클론본체와, 이 사이클론본체의 상단부주연에 샌드펌프로부터 공급되는 2mm이하의 모래, 슬러지 및 탁수가 사이클론본체의 내측주면을 따라 회전되도록 연결된 토출관로와, 상기 사이클론본체의 상단에 경입자를 포함한 탁수를 저압사이클론으로 배출할 수 있도록 마련된 경입자배출관로와, 상기 사이클론본체의 하단에 모래입자를 포함한 탁수가 배출되는 배출관부가 마련된다.
- [0023] 상기 저압사이클론은 사이클론본체, 토출관로, 경입자배출관로 및 배출관부 등이 고압사이클론과 동일한 구조이므로 구체적인 설명은 생략하고 고압사이클론과의 연결부분에 대해서만 간략하게 설명한다. 상기 저압사이클론의 토출관로는 고압사이클론의 경입자배출관로이고, 상기 저압사이클론의 배출관부는 고압사이클론의 사이클론본체 하부에 연결되며, 상기 저압사이클론의 경입자배출관로는 탁수집수탱크로 배출되게 된다.

[0024] 상기 감압완충탱크는 하단이 개방된 박스형상의 본체와, 이 본체 내에 지그재그로 2단 이상 배열된 다수의 완충 관재로 구성된다.

[0025] 상기 침전청수탱크는 상방이 개방되고 하단부에 슬러지배출구가 마련되며 상단 테두리에 물받이가 구비된 상광 하협형의 침전수조; 상기 침전수조의 내부 중앙 상단에 배치되며 상단테두리가 침전수조의 수면과 격리되고 상단 및 하단이 개방되며, 그 내측의 중앙에 폐수를 하부로 밀어내도록 하는 복수의 교반날개를 갖는 교반기가 마련되고 이 교반기는 그 상단에 회전모터가 연결 설치된 폐수투입호퍼; 및 상기 침전수조의 슬러지배출구와 연결되어 슬러지를 외부로 배출시키는 배출펌프; 상기 침전수조의 하부를 수용하면서 상부외측을 밀봉되게 감싸는 동시에 하단 테두리가 지면과 밀봉되어 내부공간을 갖는 청수탱크; 이 청수탱크의 외측주면과 침전조의 물받이를 연통시켜 물받이의 청수가 청수탱크로 유입되도록 하는 연통수로가 구비된 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0026] 본 발명의 건설폐기물을 이용한 재생골재의 제조 장치에 따르면, 파쇄세척분리기는 정량공급기로부터 토사를 포함하는 40mm 이하의 골재입자인 폐 토사를 지속적으로 일정량을 공급받고 파쇄세척분리기에서 파쇄와 동시에 세척한 후 골재선별스크린을 통해 굵은 골재와 잔골재로 선별 분리하여 양질의 재생골재인 굵은 골재와 잔골재를 확보할 수 있는 유용한 효과가 있다.

[0027] 또한 본 발명의 건설폐기물을 이용한 재생골재의 제조 장치에 따르면, 슬러지를 포함하는 2mm이하의 모래 중에서 다중사이클론을 통해 미장모래를 분리 선별하고 탁수를 슬러지와 청수로 분리함으로써 탁수를 청수로 재활용 함은 물론 슬러지의 양을 최소화 가능한 유용한 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0028] 도 1은 본 발명에 따른 건설폐기물을 이용한 재생골재의 제조 장치를 나타낸 블록도이다.
- 도 2는 본 발명에 따른 건설폐기물을 이용한 재생골재의 제조 장치를 개략적으로 나타낸 평면도이다.
- 도 3은 본 발명에 따른 건설폐기물을 이용한 재생골재의 제조 장치를 개략적으로 나타낸 정면도이다.
- 도 4는 본 발명에 따른 재생골재의 제조 장치에서 파쇄세척분리기와 골재선별스크린 및 이물질선별스크린을 개략적으로 나타낸 단면도이다.
- 도 5는 본 발명에 따른 재생골재의 제조 장치에서 파쇄세척분리기를 나타낸 상세하게 나타낸 정면도이다.
- 도 6은 본 발명에 따른 다른 실시예의 건설폐기물을 이용한 재생골재의 제조 장치를 나타낸 블록도이다.
- 도 7은 본 발명에 따른 다른 실시예의 건설폐기물을 이용한 재생골재의 제조 장치를 개략적으로 나타낸 평면도이다.
- 도 8은 도 7의 건설폐기물을 이용한 재생골재의 제조 장치에서 다중사이클론과 모래선별스크린 및 침전청수탱크를 나타낸 정면도이다.
- 도 9는 도 7의 건설폐기물을 이용한 재생골재의 제조 장치에서 다중사이클론을 발체하여 나타낸 정면도이다.
- 도 10은 도 9의 다중사이클론에 대한 사시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0029] 이하, 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시 예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시 예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 실시 예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성요소를 지칭한다.

[0030] 도 1 내지 도 5는 본 발명에 따른 건설폐기물을 이용한 재생골재의 제조 장치를 설명하기 위하여 나타낸 도면들이다.

[0031] 도면에 나타난 바와 같이, 건설폐기물로부터 40mm 이하의 폐 토사를 선별하는 토사선별스크린(100); 이 토사선별스크린(100)에 의해 선별된 폐 토사를 연속적으로 일정량 공급하기 위한 정량공급기(200); 이 정량공급기

(200)로부터 공급되는 폐 토사를 복수의 로터로 2차에 걸쳐 파쇄하고 세척하면서 골재와 이물질로 분리 선별하는 파쇄세척분리기(300); 이 파쇄세척분리기(300)에서 분리된 골재는 2단의 선별스크린에 굵은 골재와 잔골재로 선별하는 골재선별스크린(400); 상기 파쇄세척분리기(300)에서 분리된 이물질이 갖는 수분을 탈수하고 이물질을 모으는 이물질탈수스크린(500)과 이물질 포집박스(560); 상기 골재선별스크린(400)과 이물질탈수스크린(500)의 각 스크린 하부로 통과한 2mm이하의 모래, 슬러지 및 세척탁수를 탱크호퍼(480)에 일시 저장하고 상기 탱크호퍼(480)에서 여타의 다른 장치로 공급하는 샌드펌프(490)를 포함하여 구성된다.

[0032] 상기 토사선별스크린(100)은 고정프레임(110) 상에 40mm의 스크린을 갖는 진동프레임(120)이 설치되며 상기 진동프레임(120)의 한쪽상부엔 파쇄된 건설폐기물을 스크린으로 공급하는 제1컨베이어(101)가 마련되고 진동프레임(120)의 다른 한쪽하부엔 스크린을 통과하지 못하고 흘러내리는 폐 콘크리트 및 건설폐기물을 받아 파쇄기로 되돌려 보내는 제2컨베이어(102)가 마련되어 있으며, 상기 진동프레임(120)의 스크린 하부에는 스크린을 통과한 폐 토사를 다음공정으로 운반하기 위한 제3컨베이어(103)가 설치되어 있다.

[0033] 상기 정량공급기(200)는 토사선별스크린(100)의 제3컨베이어(103)로부터 폐 토사를 받아 일정량씩 지속적으로 공급하기 위한 것으로, 고정프레임(210)의 고정호퍼(220) 하부에 좌우로 진동되는 진동공급프레임(230)이 구비되어 있다.

[0034] 상기 파쇄세척분리기(300)는 정량공급기(200)에서 제4컨베이어(104)를 통해 공급받는 폐 토사에 청수를 분사하여 세척함과 아울러 2차에 걸쳐 파쇄하고 골재입자를 분리 선별하기 위한 장치이다. 상기 파쇄세척분리기(300)는 상광하협으로 된 세척수조(310)와, 이 세척수조(310)의 상부에 소정높이차를 갖고 좌우양측에 수평으로 설치되는 상부 및 하부로터(320A, 320B)와, 상기 세척수조(310)의 하단을 개폐시키도록 실린더(342)에 의해 연결 설치된 게이트(340)가 마련되어 있으며, 상기 세척수조(310)의 중앙엔 구동모터(351)에 의해 저속 구동되고 하부에 다각뿔부재(352)와 스크레이퍼(354)를 갖는 직립회전축(350)이 마련되어 있으며, 상기 상부로터(320A)로 공급되는 폐 토사와 세척수조(310) 내의 골재입자에 청수를 공급하는 다수의 분사노즐(360)을 포함하여 마련된다. 상기 상부 및 하부로터(320A, 320B)는 하나 또는 2개의 모터(도시되지 않음)에 의해 서로 다른 방향, 즉 역방향으로 회전되게 마련된다.

[0035] 상기 상부로터(320A) 및 하부로터(320B)는 로터회전축(322)에 방사상으로 다수의 파쇄날개(324)가 배열되고 상기 파쇄날개(324)는 골프헤드 형상이나 비틀린 중국식도 형상으로 마련될 수 있다.

[0036] 상기 세척수조(310)의 상부인 상부로터(320A) 주위에는 폐 토사를 받아 안내하는 상부안내부재(312)가 마련되며, 상기 상부안내부재(312)는 컨베이어에서 공급되는 폐 토사를 상부로터(320A)로 안내하고 상부로터(320A)의 하부로 낙하됨을 방지함과 동시에 상부로터(320A)에 의해 전방으로만 토출되도록 안내한다.

[0037] 상기 상부로터(320A)의 전방하부에는 상부안내부재(312)로부터 토출되는 폐 토사를 받아 안내하기 위한 하부안내부재(314)가 마련되며, 상기 하부안내부재(314)는 상부로터(320A)에 의해 청수와 함께 파쇄되면서 비산되는 폐 토사 또는 골재입자를 받아 하부로터(320B)로 안내하고 하부로터(320B)의 하부로 낙하됨을 방지함과 동시에 하부로터(320B)에 의해 전방하부로만 토출되도록 안내한다.

[0038] 또한, 상기 하부로터(320B) 하부위치의 세척수조(310)에는 고압의 에어를 분사하는 수개의 에어분사노즐(362)이 배열되고, 상기 에어분사노즐(362) 하부위치의 세척수조(310)에는 고압의 청수를 분사하는 수개의 청수분사노즐(364)이 배열된다.

[0039] 상기 에어분사노즐(362)들은 상부로부터 낙하되는 골재입자에 의해 손상 내지 막힘 등을 방지하도록 노즐끝단이 수평으로 설치됨이 바람직하고 에어분사노즐(362)에서 분사되는 에어는 세척수조(310) 하방에서 기포를 발생하여 상부로 기포가 떠오르면서 그 상층부에 존재하는 무기 및 유기이물질을 기포가 감싸면서 떠오르게 되므로 더욱 확실한 이물질의 분리를 꾀하기 위함이다.

[0040] 상기 청수분사노즐(364)에서 분사되는 청수는 세척수조(310)의 상부로부터 낙하되는 골재입자들의 표면에 묻어 있는 이물질을 세척하기 위함이다.

[0041] 상기 직립회전축(350) 하단부의 다각뿔부재(352)는 상기 세척수조(310)의 하부에 쌓인 골재입자의 막힘을 방지하는 것으로, 상기 다각뿔부재(352)의 외면에는 직립회전축(350)과 함께 회전되면서 골재입자의 파쇄침이 이루어지도록 적어도 하나이상의 스크루날개가 마련됨이 바람직하다.

[0042] 상기 스크레이퍼(354)는 직립회전축(350)의 다각뿔부재(352) 상부에 마련되어 세척수조(310)의 하부에 쌓이는 골재입자의 쌓임 정도를 감지하기 위한 것이다.

- [0043] 상기 구동모터(351)는 직립회전축(350)의 스크레이퍼(354)에 골재입자가 걸림으로 인한 부하증가를 감지할 수 있는 모터이거나 상기 부하증가를 감지할 수 있는 부속장치가 구비된 것이어도 무방하다.
- [0044] 상기 게이트(340)의 실린더(342)는 구동모터(351)의 부하증가에 따라 컨트롤러를 통해 제어되며, 상기 실린더(342)의 실린더로드가 출몰됨에 따라 게이트(340)가 개폐되게 된다. 다시 말해서, 구동모터(351)에 걸리는 부하가 증가되면 실린더(342)의 실린더로드가 삽입되어 게이트(340)가 개방되고 이와 반대로, 구동모터(351)에 걸리는 부하가 감소되면 실린더(342)의 실린더로드가 돌출되어 게이트(340)가 닫히게 된다.
- [0045] 위와 같이 세척수조(310)의 내측하부에 골재입자가 쌓이는 정도에 따라 구동모터(351)에 걸리는 부하의 증감이 반복되게 되고 이와 연동하여 게이트(340)의 개폐정도 또한 반복되게 되며, 이러한 과정이 반복되면서 세척수조(310)의 골재입자는 세척수조(310) 하부의 스크레이퍼(354)위치까지 쌓이는 상태로 유지되고 게이트(340)는 일정하게 개방된 상태로 유지되면서 가동되게 된다.
- [0046] 상기 골재선별스크린(400)은 2단의 제1 및 제2선별스크린에 의해 굵은 골재와 잔골재로 선별하는 것으로, 굵은 골재는 제5컨베이어(105)에 의해 배출되고, 잔골재는 제6컨베이어(106)에 의해 배출되게 마련된다.
- [0047] 상기 골재선별스크린(400)은 메인프레임(410) 위에 진동프레임(420)이 복수의 탄성 겹 진동흡수부재(430)를 통해 지지되고 진동프레임(420)엔 구동모터와 연결되어 구동되는 진동유닛(440)을 포함하며, 상기 진동프레임(420)은 상부엔 굵은 골재와 잔골재로 선별해 내기 위한 제1선별스크린(450)이 마련되고 그 하부에 제1선별스크린(450)을 통과한 잔골재와 탁수의 혼합물 중에서 잔골재만을 선별해 내면서 미분슬러지와 탁수를 제거하기 위한 제2선별스크린(460)이 일체로 마련된다.
- [0048] 상기 제1선별스크린(450)은 한쪽에서 다른 한쪽으로 갈수록 하향경사지게 마련되고 제2선별스크린(460)은 제1선별스크린(450)과 반대방향으로 배치되도록 한쪽에서 다른 한쪽으로 갈수록 상향경사지게 마련된다.
- [0049] 상기 진동유닛(440)은 진동프레임(420)을 횡단하여 하우징(441)이 마련되고 상기 하우징(441)에 2개의 제1 및 제2캠축(443, 444)이 평행하게 관통되고 상기 제1 및 제2캠축(443, 444)은 서로 맞물려 역방향으로 회전되도록 그 양단에 제1 및 제2캠-기어가 마련된다. 상기 제1, 제2캠축(443, 444) 및 제1, 제2캠-기어는 그 무게중심점이 하사점을 지나 상사점에 이르기 전에 대향되어 마주칠 때 진폭 및 진동력을 향상시키도록 서로 다른 방향으로 회전되면서 발생하는 힘이 진동유닛(440) 상부의 한 포인트를 향하여 집중되게 배열된다.
- [0050] 상기 탱크호퍼(480)는 골재선별스크린(400)의 하부에 마련되며, 이는 상기 제2선별스크린(460)의 스크린 하부로 통과한 2mm이하의 모래, 슬러지 및 세척탁수를 받아 임시 저장한다.
- [0051] 상기 샌드펌프(490)는 탱크호퍼(480)에 저장된 2mm이하의 모래, 슬러지 및 탁수를 다음공정의 다중사이클론(도시되지 않음)과 모래선별스크린(도시되지 않음)으로 보내거나 탁수집수탱크로 보낼 수 있다. 이때, 상기 다중사이클론과 모래선별스크린은 2mm~0.08mm의 미장모래를 분리 선별하기 위한 장비이다.
- [0052] 상기와 같이 구성된 본 발명에 따른 건설폐기물을 이용한 재생골재의 제조 장치가 작동되는 과정은 물론 골재의 생산과정을 상세하게 설명한다.
- [0053] 먼저, 폐 콘크리트 및 기타 건설폐기물의 파쇄물이 컨베이어를 통해 토사선별스크린(100)으로 공급된다. 이때, 폐 콘크리트 및 기타 건설폐기물의 파쇄물은 상기 토사선별스크린(100)에서 토사를 포함하는 40mm 이하의 골재 입자인 폐 토사는 토사선별스크린(100)의 스크린 하부로 통과되어 선별되고, 40mm 이상의 덩어리는 토사선별스크린(100) 단부의 컨베이어를 통해 다시 파쇄공정으로 보내진다.
- [0054] 상기 폐 토사는 컨베이어를 통해 정량공급기(200)로 공급되며, 상기 정량공급기(200)의 고정호퍼(220)에 폐 토사가 적재된 상태에서 정량공급기(200)의 진동공급프레임(230)이 좌우로 진동됨에 따라 일정량의 폐 토사를 지속적으로 컨베이어로 토출 공급한다.
- [0055] 상기 제3컨베이어(103)를 통해 폐 토사는 파쇄세척분리기(300)로 공급되며, 상기 파쇄세척분리기(300)에서는 분사노즐로부터 분사되는 청수에 의해 세척되면서 서로 역방향으로 회전 구동되는 상부 및 하부로터(320A, 320B)에 의해 1~2차에 걸쳐 파쇄된 후 그 하부의 세척수조(310)로 낙하되며, 상기 세척수조(310)에서 골재입자는 하단의 게이트(340)를 통해 세척탁수와 함께 배출되고, 상기 세척수조(310)의 수면상부로 부유된 이물질 및 페이스트는 하부로터(320B)의 파쇄날개에 의해 생성되는 와류로 인하여 이물질배출구(316)를 통해 배출되게 된다.
- [0056] 상기 파쇄세척분리기(300)에서 폐 토사의 파쇄와 세척 그리고 선별되는 과정을 상세하게 설명한다.
- [0057] 상기 상부 및 하부로터(320A, 320B)는 하나 또는 각각의 구동모터(도시되지 않음)에 의해 서로 역방향으로 회전

구동되는 상태이다. 먼저, 상부로터(320A)는 폐 토사가 세척수조(310)상부의 상부안내부재(312)로 공급됨과 동시에 다수의 분사노즐(360)을 통해 분사되는 청수와 함께 혼합되면서 상부안내부재(312)를 따라 흘러내리고, 이와 같이 폐 토사와 청수가 혼합되면서 안내되는 혼합물을 상부로터(320A)의 로터회전축(322)에 배열된 파쇄날개(324)가 폐 토사 중의 골재입자 및 덩어리 폐 토사를 타격하여 파쇄함은 물론 하부로터(320B)측으로 비산 배출되게 된다.

[0058] 상기 하부로터(320B)는 상부로터(320A)로부터 비산되는 혼합물을 직접적으로 받거나 하부안내부재(314)를 통해 공급받으며, 하부로터(320B)의 로터회전축(322)은 그 하단위치까지 세척수조(310)에 세척탁수가 잠긴 상태로 유지되고 상부로터(320A)의 로터회전축과 반대방향으로 회전되는 상태이다.

[0059] 이와 같이 하부로터(320B)의 로터회전축이 회전되는 상태에서 혼합물이 들어오면 로터회전축의 파쇄날개가 폐 토사 중의 골재입자를 타격하여 파쇄하고 이와 동시에 골재입자들이 서로 충돌되므로 골재입자의 표면에 묻어있는 이물질 및 페이스트 등을 세척함은 물론 세척수조의 중앙부인 직립회전축(350)측으로 비산 배출되게 된다.

[0060] 상기 세척수조(310)의 세척탁수에 잠긴 위치인 하부로터(320B) 하부의 에어분사노즐(362)과 청수분사노즐(364)로부터 에어 및 청수가 분사되므로 청수는 골재입자들의 표면에 묻어있는 이물질을 세척하는 반면, 에어는 골재입자들의 표면에 묻어있는 이물질과 그 밖의 이물질을 감싸면서 수면위로 밀어 올리면서 이물질을 분리하게 된다.

[0061] 이때, 세척수조(310) 하부의 게이트(340)가 차단되어 막혀있기 때문에 골재입자는 세척수조(310)의 하부로 가라앉으면서 쌓이게 된다.

[0062] 이와 동시에, 직립회전축(350) 또한 구동모터(351)에 의해 회전 구동되므로 직립회전축(350)의 스크레이퍼(352)에 의해 세척수조(310)의 세척탁수는 와류가 형성되고 직립회전축(350)의 스크레이퍼(354)에 골재입자가 걸리는 정도, 즉 골재입자가 쌓이면 쌓일수록 부하가 증가되게 된다.

[0063] 상기 골재입자가 세척수조(310)의 하단으로부터 직립회전축(350)의 스크레이퍼(354)에 이르기까지 쌓이게 되면 직립회전축(350)의 스크레이퍼(354)에 걸리는 부하가 급격하게 증가하고 이러한 구동모터(351)의 부하증가를 컨트롤러가 감지하여 실린더(342)를 작동시켜 게이트(340)를 개방한다.

[0064] 이와 같이 게이트(340)가 개방됨에 따라 세척수조(310)내의 골재입자가 세척탁수와 함께 배출되어 직립회전축(350)의 스크레이퍼(354)에 걸리는 부하가 감소되면 게이트(340)가 폐쇄되는 과정이 반복되다가 직립회전축(350)의 스크레이퍼(354)에 적당량의 부하가 걸리는 상태로 지속되면서 세척수조(310)의 게이트(340) 또한 일정량이 개방된 상태로 유지되게 된다.

[0065] 이때, 직립회전축(350) 하단의 다각뿔부재(352)는 직립회전축(350)과 함께 회전되면서 골재입자의 파쇄침이 이루어지므로 세척수조(310)의 하부에 쌓인 골재입자의 막힘을 방지하여 게이트(340)의 개폐에 따라 골재입자의 배출을 보장한다.

[0066] 상기와 같은 골재입자의 세척과 이물질의 분리가 이루어지는 동안, 세척수조(310) 상부의 이물질배출구(316)로는 하부로터(320B)의 파쇄날개(324)와 직립회전축(350)의 스크레이퍼(354)에 의해 생성되고 이렇게 생성된 와류에 의해 부유물 등의 이물질은 세척탁수와 함께 이물질탈수스크린(500)으로 배출되게 된다.

[0067] 상기 이물질탈수스크린(500)으로 배출된 이물질은 진동모터의 진동에 의하여 이물질탈수스크린(500)에서 탈수되고 탈수된 수분은 골재선별스크린(400) 하부의 탱크호퍼(480)로 흘러내리며, 이물질탈수스크린(500)의 탈수스크린을 통과하지 못한 목재나 비닐 등의 이물질은 이물질 포집박스(560)로 포집되게 된다.

[0068] 상기 파쇄세척분리기(300)의 게이트(340)를 통해 골재선별스크린(400)으로 공급된 골재입자와 세척탁수는 메인프레임(410) 상의 구동모터에 의해 진동유닛(440)의 제1캠축(443)과 제2캠축(444)이 회전 구동되되 서로 역방향으로 회전되게 된다.

[0069] 상기 제1 및 제2캠축(443,444)의 회전방향을 설명하자면, 도면상 왼쪽의 제1캠축(443)은 반시계방향으로 회전되고, 오른쪽의 제2캠축(444)은 시계방향으로 회전된다. 이때, 한 쌍을 이루는 2개의 제1 및 제2캠축(443,444)이 제1선별스크린(450)과 같이 골재의 진행으로 하향 경사져 있으므로 전방상부로 바운딩시킴과 동시에 전후진방향으로 진동되게 된다.

[0070] 상기와 같이 진동유닛(440)이 구동되면 진동유닛(440)에 의해 발생하는 진폭만큼 진동프레임(420)과 함께 제1및 제2캠축(443,444)이 진동되는 상태에서 진동프레임(420)의 한쪽상부인 제1선별스크린(450)에 골재와 세척수가

혼합된 혼합물이 지속적으로 공급되게 된다.

- [0071] 이와 같이 혼합물이 제1선별스크린(450) 위에 공급되면, 혼합물 중에서 제1선별스크린(450)에 의해 5mm이상의 굵은 골재는 통과하지 못하여 남게 되고, 세척탁수와 5mm이하의 잔골재 일부가 통과되어 그 하부의 제2선별스크린(460)으로 떨어지며, 제2선별스크린(460) 위에 떨어진 잔골재를 포함하는 혼합물은 제2선별스크린(460)에 의해 0.4mm이상의 잔골재는 통과하지 못하여 남고 세척수와 0.4mm이하의 미분슬러지 일부가 통과되어 그 하부의 탱크호퍼(480)로 떨어지게 된다.
- [0072] 위와 같은 상태로 진동프레임(420) 또한 지속적으로 진동되기 때문에 제1 및 제2선별스크린(450,460)을 통해 선별 및 탈수가 이루어지게 되고, 상기 제1 및 제2캠축(443,444)의 캠-각도와 하우스정(441)의 설치각도 및 진동프레임(420)의 무게중심이 균형을 이루고 유기적으로 결합되어있어 진동프레임(200)의 진동 과장이 진동프레임(420)의 제1 및 제2선별스크린(450,460) 전체에 고루 퍼지게 되며, 이로 인하여 제1 및 제2선별스크린(450,460)상의 굵은 골재 및 잔골재를 균일하게 바운딩시켜 골재의 선별은 물론 탈수를 확실하게 수행한다.
- [0073] 이로 인하여 제1선별스크린(450)상의 굵은 골재와 제2선별스크린(460)상의 잔골재는 텅김(점핑)이 발생될 때마다 조금씩 제1 및 제2선별스크린(450,460)의 출구 측인 다른 한쪽으로 전진되게 된다.
- [0074] 상기 진동프레임(420)의 진폭이 작아지더라도 제1선별스크린(450)이 배출 쪽으로 하향 경사져 있기 때문에 제1선별스크린(450)상의 굵은 골재는 제1선별스크린(450)에 적체됨 없이 원활하고 확실한 선별이 이루어지며, 제2선별스크린(460)은 배출 쪽으로 상향 경사져 있음에도 불구하고 제2선별스크린(460)상의 잔골재는 제2선별스크린(460)에 의해 바운딩시켜 사선방향, 즉 배출 쪽의 상부전방으로 진폭만큼 이동됨으로써 제2선별스크린(460)상의 잔골재 또한 제2선별스크린(460)에 적체현상이 발생되지 않고 확실하게 탈수됨은 물론 선별 및 탈수능력이 향상되게 되는 것이다.
- [0075] 상기 골재선별스크린(400)의 탱크호퍼(480)에 임시 저장된 2mm이하의 모래를 포함하는 세척탁수는 샌드펌프(490)에 의해 다음공정의 다중사이클론과 모래선별스크린으로 보내거나 탁수집수탱크로 보낼 수 있다. 이때, 상기 다중사이클론과 모래선별스크린은 2mm~0.08mm의 미장모래를 분리 선별하기 위한 것이다.
- [0076] 도 6 내지 도 10은 본 발명에 따른 다른 실시예의 건설폐기물을 이용한 재생골재의 제조 장치를 설명하기 위하여 나타낸 도면들이다. 여기서는 골재선별스크린(400)하부의 탱크호퍼(480)에 임시 저장된 2mm이하의 모래 및 슬러지를 포함하는 세척탁수로부터 2mm~0.08mm의 미장모래를 분리 선별하기 위한 다중사이클론(600)과 모래선별스크린(700)이 마련되고, 세척탁수에서 슬러지를 침전시켜 청수를 얻기 위한 침전청수탱크(800)와 이 침전청수탱크(800)에 침전된 슬러지를 케이크로 압축 성형하기 위한 필터프레스(900)가 더 구비된 것을 제외하고는 일실시예와 동일하다.
- [0077] 그러므로 폐 토사로부터 굵은 골재와 잔골재로 분리 선별하는 과정은 생략하고 새로 부가된 다중사이클론(600), 모래선별스크린(700), 침전청수탱크(800) 및 필터프레스(900) 등에 대해서만 구체적으로 설명한다.
- [0078] 상기 다중사이클론(600)은 샌드펌프(490)로 공급받는 모래입자와 탁수를 1차로 선별하기 위한 상광하협의 고압사이클론(610)과, 이 고압사이클론(610)의 경입자배출관로()를 통해 들어오는 모래입자와 탁수를 2차로 선별하도록 고압사이클론(610)에 연결 설치된 상광하협의 저압사이클론(620) 및 상기 고압사이클론(610)의 하단에 이 고압사이클론(610)의 하부로 배출되는 모래입자와 탁수에 의한 모래선별스크린(700)의 손상을 방지하도록 완충시키기 위한 감압완충탱크(630)로 구성된다.
- [0079] 상기 고압사이클론(610)은 상광하협으로 된 원주형의 사이클론본체(611)와, 이 사이클론본체(611)의 상단부주연에 샌드펌프(490)로부터 공급되는 2mm이하의 모래, 슬러지 및 탁수가 사이클론본체(611)의 내측주면을 따라 회전되도록 연결된 토출관로(612)와, 상기 사이클론본체(611)의 상단에 경입자를 포함한 탁수를 배출할 수 있도록 마련된 경입자배출관로(613)와, 상기 사이클론본체(611)의 하단에 모래입자를 포함한 탁수가 배출되는 배출관부(614)로 마련된다.
- [0080] 상기 저압사이클론(620)은 고압사이클론(610)과 동일한 구성의 사이클론본체(621), 토출관로(622), 경입자배출관로(623) 및 배출관부(624)로 마련되므로 그 구체적인 설명은 생략하고, 고압사이클론(610)과의 연결부분에 대해서만 간략하게 설명한다. 저압사이클론(620)의 토출관로(624)는 고압사이클론(610)의 경입자배출관로(613)와 연결되고, 저압사이클론(620)의 배출관부(624)는 고압사이클론(610)의 사이클론본체(611) 하부에 연결되며, 상기 저압사이클론(620)의 경입자배출관로(623)는 탁수집수탱크(760)로 배출되게 연장된다.
- [0081] 상기 고압 및 저압사이클론(610,620)의 배출관부(614,624)는 토출관로(612,622)에 대하여 그 직경이 50~70%로

마련됨이 바람직하다. 그 이유는 토출관로(612,622)로 유입되는 유량이 배출관부(614,624)로 배출되는 유량보다 많아 균일한 모래입자의 선별을 피하면서 경입자배출관로(613,623)를 통해 일정량의 세척탁수가 흘러넘쳐야하기 때문이다.

- [0082] 상기 감압완충탱크(630)는 하단이 개방된 박스형상의 본체(631)와, 이 본체(631) 내에 지그재그로 2단 이상 배열된 다수의 완충판재(632)로 구성된다.
- [0083] 상기 침전청수탱크(800)는 상방이 개방되되 상단 테두리에 물받이가 구비된 상광하협의 침전수조(810)와, 이 침전수조(810)의 하부를 수용하면서 상부외측을 밀봉되게 감싸는 동시에 하단 테두리가 지면과 밀봉되어 내부공간을 갖는 청수탱크(820) 및, 이 청수탱크(820)의 외측주면과 침전수조(810)의 물받이()를 연통시켜 물받이의 청수가 청수탱크(820)로 유입되도록 하는 연통수로(830)를 포함하여 구성된다. 상기 침전수조(810) 내부의 중앙상부에 폐수투입호퍼(840)가 마련되며, 상기 폐수투입호퍼(840)는 상단테두리가 침전수조(810)의 수면과 격리되고 상단 및 하단이 개방된다. 상기 폐수투입호퍼(840)의 내측 중앙에는 폐수를 하부로 밀어내도록 복수의 교반날개를 갖는 교반기(850)가 마련되고 이 교반기(850)는 그 상단에 회전모터(852)가 연결 설치된다.
- [0084] 상기 침전수조(810)의 주위에는 그 하부에 침전된 슬러지를 외부로 배출시키기 위한 배출펌프(도시되지 않음)와, 이 배출펌프에 의해 공급받은 슬러지를 교반하기 위한 교반탱크(860)가 마련될 수 있다.
- [0085] 상기 필터프레스(900)는 교반탱크(860)로부터 슬러지를 받아 압축하여 수분을 짜냄으로써 슬러지를 케이크처럼 압축 성형하는 통상의 장비이다.
- [0086] 상기와 같이 구성된 다른 실시예의 건설폐기물을 이용한 재생골재의 제조 장치가 작동되는 과정은 물론 미장모래 및 슬러지케이크의 생산과정을 상세하게 설명하고자 한다.
- [0087] 먼저, 폐 토사로부터 굵은 골재와 잔골재를 생산하는 과정은 일실시예에서 상세하게 설명한 바와 동일하므로 그 구체적인 설명에 대해서는 생략하고, 골재선별스크린(400)하부의 탱크호퍼(480)에 임시 저장된 2mm이하의 모래 및 슬러지를 포함하는 세척탁수로부터 2mm~0.08mm의 미장모래와, 슬러지를 케이크처럼 성형하는 과정에 대해서만 상세하게 설명한다.
- [0088] 상기 샌드펌프(490)가 골재선별스크린(400) 하부의 탱크호퍼(480)에 임시 저장된 2mm이하의 모래 및 슬러지를 포함하는 세척탁수를 고압으로 품어 다중사이클론(600)의 고압사이클론(610)으로 압송된다. 이때, 고압사이클론(610)의 토출관로(612)로 압송 토출되는 세척탁수는 7~10 Kbar의 압력으로 토출된다.
- [0089] 상기 고압사이클론(610)의 토출관로(612)를 통해 토출되는 세척탁수는 토출압력에 의해 사이클론본체(611)의 내측주면을 따라 회전되게 된다. 이와 같이 세척탁수가 회전될 때 원심력에 의하여 세척탁수 중의 무거운 골재입자는 사이클론본체(611)의 내측주면을 따라 회전되면서 하방으로 낙하되고, 세척탁수 중의 가벼운 입자는 중앙의 오버플로관로인 경입자배출관로(613)를 통하여 저압사이클론(620)으로 토출되게 된다.
- [0090] 이때, 고압사이클론(610)의 경입자배출관로(613)가 저압사이클론(620)의 토출관로(622) 역할을 수행하게 되며 상기 토출관로(622)에서의 압력이 5 Kbar 이하로 떨어지지 않도록 제어됨이 바람직하다. 그 이유는 저압사이클론(620)의 사이클론본체(621) 내측주면을 따라 회전되는 회전력저하를 방지하기 위함이다.
- [0091] 이와 같이 세척탁수의 토출압력이 저하되면 저압사이클론(620)의 사이클론본체(621) 내측주면을 따라 회전되는 세척탁수의 회전력이 저하되면서 세척탁수 중의 무거운 골재입자가 사이클론본체(611)의 내측주면을 따라 회전되면서 하방으로 낙하되지 아니하고 저압사이클론(620)의 오버플로관로인 경입자배출관로(623)로 배출될 수 있기 때문이다.
- [0092] 상기 저압사이클론(620)의 토출관로(622)를 통해 토출되는 세척탁수는 사이클론본체(621)의 내측주면을 따라 회전되면서 다시 한 번 더 원심력에 의하여 세척탁수 중의 무거운 골재입자는 사이클론본체(621)의 내측주면을 따라 회전되면서 하방으로 낙하되고, 세척탁수 중의 가벼운 입자는 중앙의 오버플로관로인 경입자배출관로(623)를 통하여 탁수집수탱크(760)로 배출되게 된다.
- [0093] 위에서 설명한 바와 같이, 고압 및 저압사이클론(610,620)의 사이클론본체(611,621) 하부로 낙하되는 무거운 골재입자는 각각의 사이클론본체(611,621) 하부로 낙하되어 배출관부(614,624)를 통해 배출되되 저압사이클론(620)의 배출관부(624)로 낙하된 골재입자는 고압사이클론(610)의 사이클론본체(611) 내측주면을 따라 회전되는 회전력에 의해 흡입되듯이 빨려 나와 고압사이클론(610)의 배출관부(614)를 통해 감압완충탱크(630)로 배출된다.

- [0094] 상기 감압완충탱크(630)로 배출되는 세척탁수와 골재입자는 본체(631) 내의 완충관재(632)들을 거치면서 감압된 후 모래선별스크린(700)으로 낙하되게 된다. 상기 모래선별스크린(700)에는 0.4mm의 스크린이 마련되어있어 상기 스크린을 통과하지 못하고 남은 2~0.4mm의 미장모래는 모래선별스크린(700)의 스크린 위에 남게 되고, 이러한 상태에서 진동모터의 진동에 의해 이동되어 제7컨베이어(107)로 배출되므로 미장모래를 얻을 수 있다.
- [0095] 이때, 상기 모래선별스크린(700)의 스크린 위에 미장모래가 40~110mm 적층된 상태에서 모래선별스크린(700)의 진동에 의해 배출구 쪽으로 선별 배출될 때, 적층모래층이 필터역할을 하여 0.4mm보다 더 작은 0.07~0.08mm 정도의 입자도 적층모래층을 통과하지 못하게 되며, 이로 인하여 0.4mm보다 더 작은 0.07~0.08mm 정도의 입자까지도 선별 회수할 수 있으므로 세척탁수에 혼입된 슬러지 양을 더욱 줄일 수 있게 된다.
- [0096] 이와 다르게, 0.08mm이하의 슬러지 및 세척탁수는 0.08mm의 스크린 하부로 통과한 후 탁수집수탱크(760)로 배출되게 된다.
- [0097] 상기 탁수집수탱크(760)에 집수된 0.08mm이하의 슬러지 및 세척탁수는 슬러지펌프(770)로 pomp 올려 침전청수탱크(800)의 폐수투입호퍼(840) 상부로 공급되게 된다. 이때, 상기 폐수투입호퍼(840) 상부의 회전모터에 의해 교반기(850)가 회전되면서 교반되는 동안 세척탁수와 섞여있던 부유물질인 찌꺼기((종이, 비닐 또는 스티로폼 등)들은 폐수투입호퍼(840) 내의 수면으로 상승하고 나머지 부유되지 않는 슬러지(콘크리트가루, 돌가루, 흙 또는 미세입자 등)들은 하방으로 가라앉게 된다.
- [0098] 상기 세척탁수는 폐수투입호퍼(840)의 하단을 통과하면서 급격하게 유속이 느려지므로 슬러지 자체의 비중에 의해 침전되게 된다. 이에 따라 침전수조(810)의 바닥에 슬러지가 가라앉아 침전됨으로써 침전수조(810) 상부는 깨끗한 청수로 되게 된다. 또한, 상기 폐수투입호퍼(840)내의 수면에 부유된 찌꺼기는 세척탁수의 원심력에 의해 외측 테두리로 밀려나면서 찌꺼기배출구를 통해 외부로 배출된다.
- [0099] 상기 폐수투입호퍼(840)로 유입된 세척탁수가 폐수투입호퍼(840)의 상부에서 하부를 통과해 침전수조(810)의 하부에서 상부로 이동되는 동안 슬러지는 응집되어 하부로 가라앉는 과정이 지속적으로 이루어지고, 이로 인하여 침전수조(810) 상부는 깨끗한 청수로 되며, 상기 폐수투입호퍼(840)로 유입되는 폐수의 양만큼 침전수조(810)의 상단을 통해 물받이로 흘러넘치게 되고 이 청수는 연통수조(830)를 거쳐 청수탱크(820)로 유입되게 된다. 상기 청수탱크(820) 내의 청수는 세척수로 다시 재활용할 수 있다.
- [0100] 상기 침전수조(810)의 하부에 가라앉은 슬러지는 배출펌프(도시되지 않음)에 의해 교반탱크(860)로 보내어지고, 상기 교반탱크(860)에서는 그 내부의 슬러지가 일정농도로 유지되도록 지속적으로 교반된다. 이와 같이 슬러지가 교반탱크(860)에서 교반되는 상태에서 펌프(도시되지 않음)에 의해 필터프레스(900)로 압송되며, 상기 필터프레스(900)에서 슬러지가 케이크처럼 압축 성형된 후 배출되게 된다.
- [0101] 이상에서 설명한 바와 같이 본 발명의 다른 실시 예에 의하면, 다중사이클론(600)과 모래선별스크린(700)을 통해 2mm~0.08mm의 미장모래를 선별할 수 있고, 이로 인하여 0.08mm이하의 미세모래를 포함하는 슬러지의 양을 최소화할 수 있음은 물론 상기 슬러지를 케이크처럼 성형할 수 있어 슬러지의 처리 또한 효과적이다.
- [0102] 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시 예에 대하여 나타내고 설명하였지만, 본 발명은 상술한 특징의 실시 예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남 없이 당해 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 이러한 변형실시들은 본 발명의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해되어서는 아니 될 것이다.

부호의 설명

- [0103] 100: 토사선별스크린 200: 정량공급기
300: 파쇄세척분리기 310: 세척수조
320A: 상부로터 320B: 하부로터
340: 게이트 350: 직립회전축
400: 골재선별스크린 500: 이물질탈수스크린
560: 이물질 포집박스 600: 다중사이클론
610: 고압사이클론 620: 저압사이클론

630: 감압완충탱크 700: 모래선별스크린

760: 탁수집수탱크 770: 슬러지펌프

800: 침전청수탱크 810: 침전수조

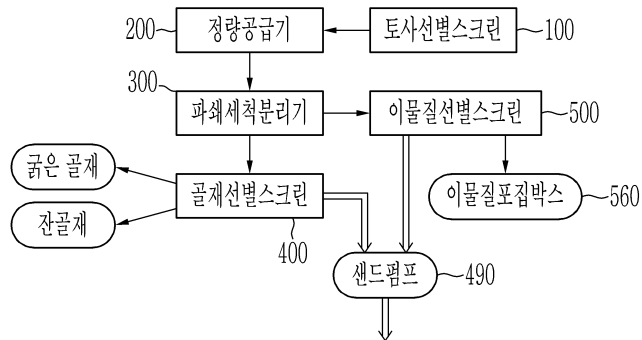
820: 청수탱크 830: 연통수로

840: 폐수투입호퍼 850: 교반기

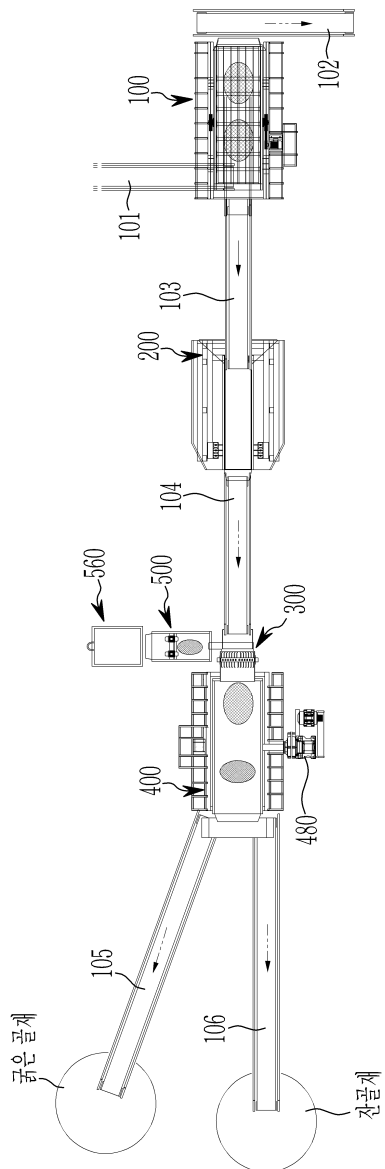
860: 슬러지교반탱크 900: 필터프레스

도면

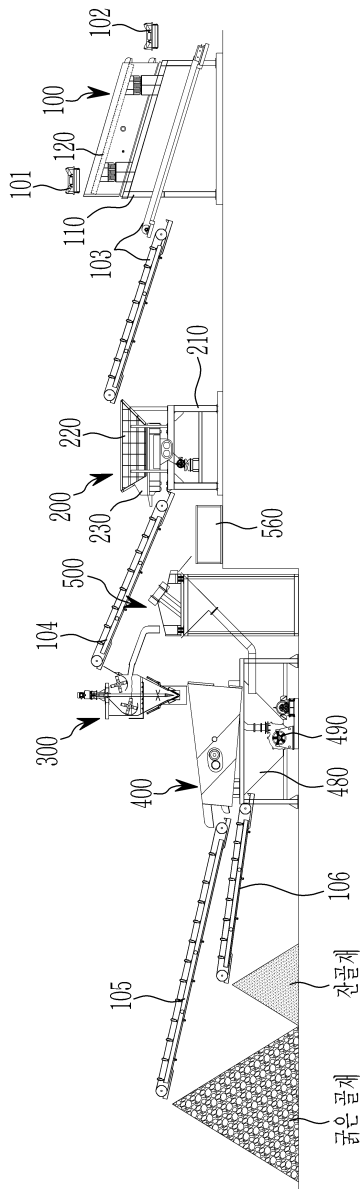
도면1



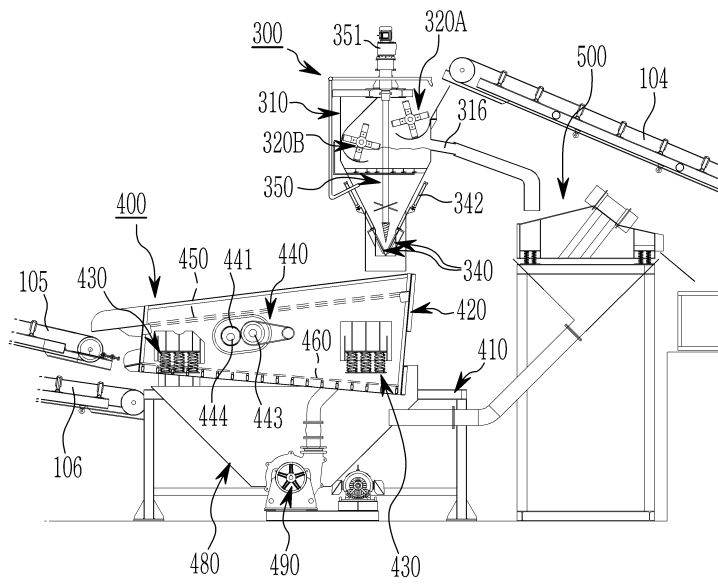
도면2



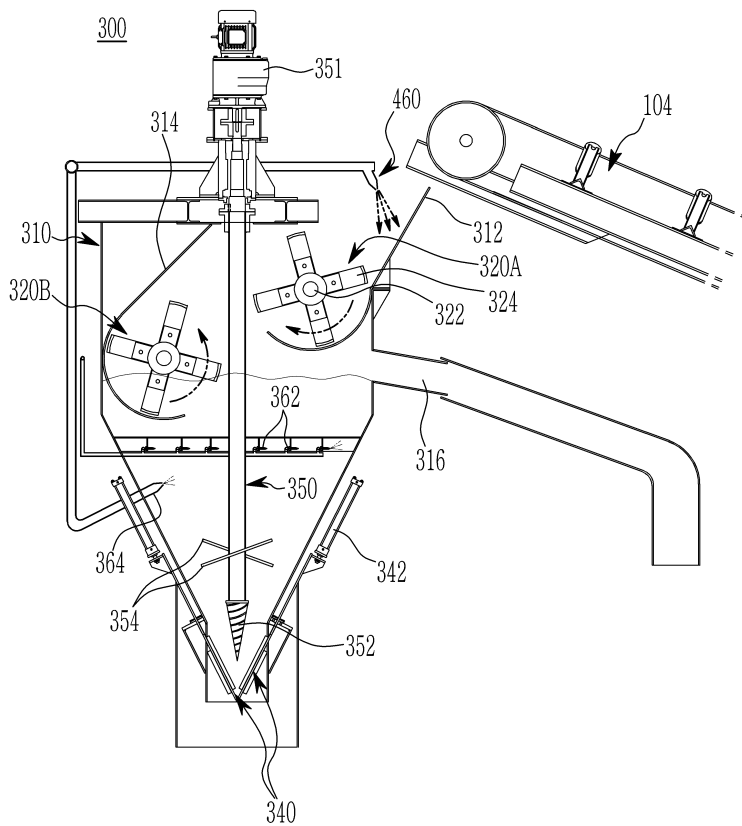
도면3



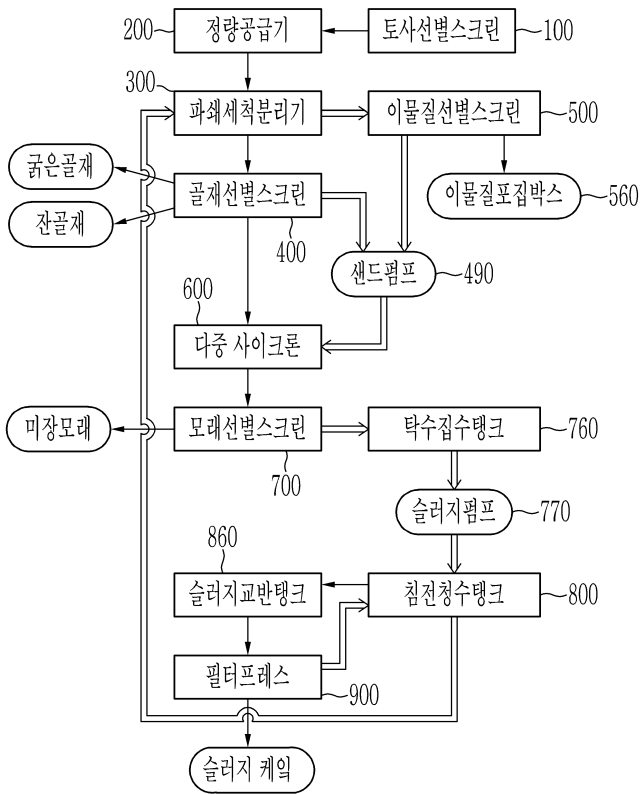
도면4



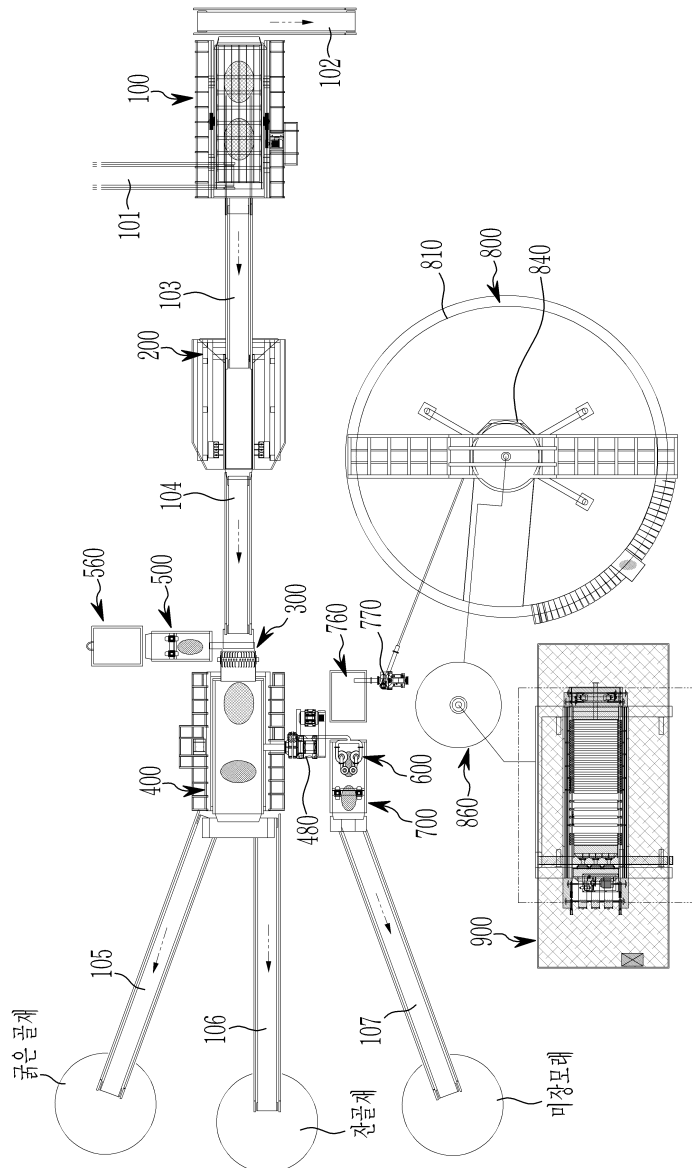
도면5



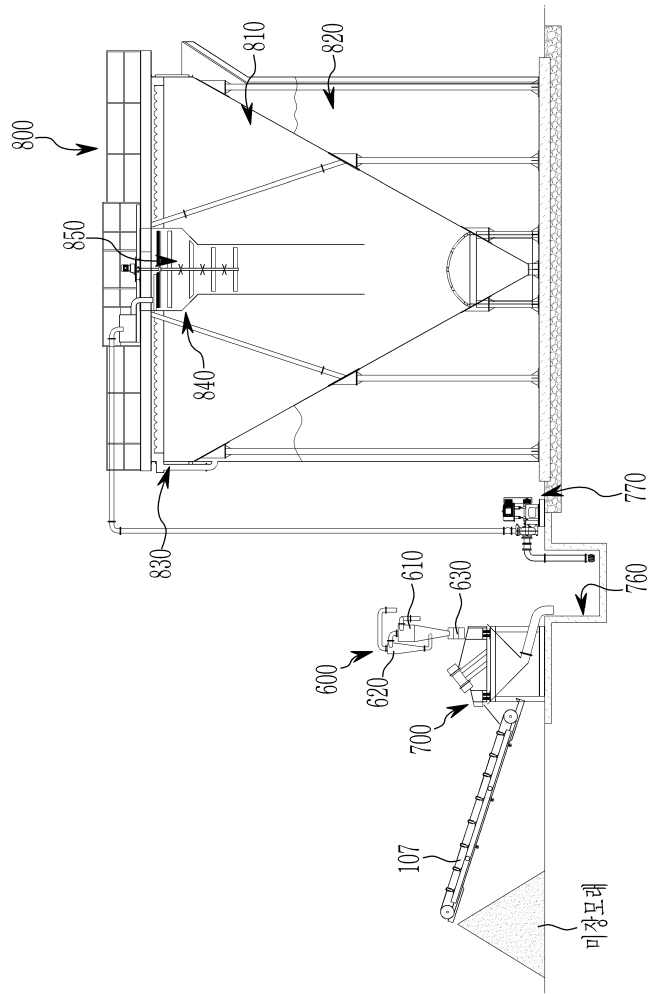
도면6



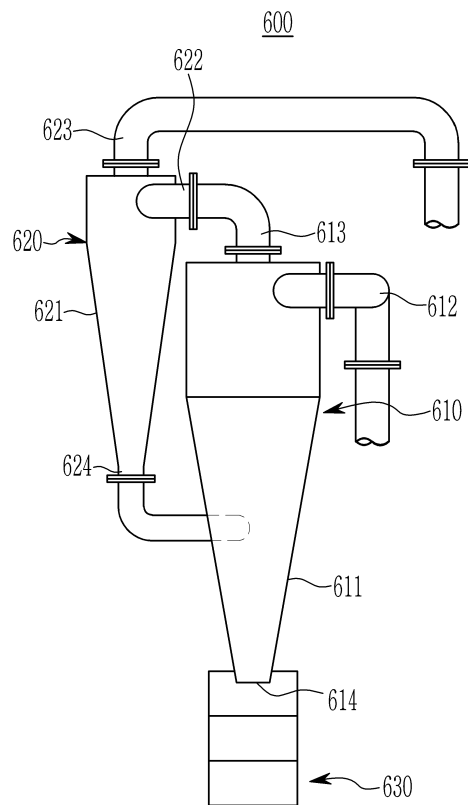
도면7



도면8



도면9



도면10

