



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0113549
(43) 공개일자 2010년10월21일

- | | |
|--|--|
| <p>(51) Int. Cl.
 <i>B03C 1/14</i> (2006.01) <i>B23Q 11/00</i> (2006.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2010-7017479</p> <p>(22) 출원일자(국제출원일자) 2009년02월06일
 심사청구일자 2010년08월05일</p> <p>(85) 번역문제출일자 2010년08월05일</p> <p>(86) 국제출원번호 PCT/JP2009/052065</p> <p>(87) 국제공개번호 WO 2009/099188
 국제공개일자 2009년08월13일</p> <p>(30) 우선권주장
 JP-P-2008-029703 2008년02월08일 일본(JP)</p> | <p>(71) 출원인
 가부시키키가이사 분리
 일본 미야자키켄 미야코노조시 다카조초호만보 708</p> <p>(72) 발명자
 다시로 미노루
 일본 도쿄도 시나가와쿠 오이 1-34-8 가부시키키가이사 분리 내</p> <p>(74) 대리인
 김창세, 장성구</p> |
|--|--|

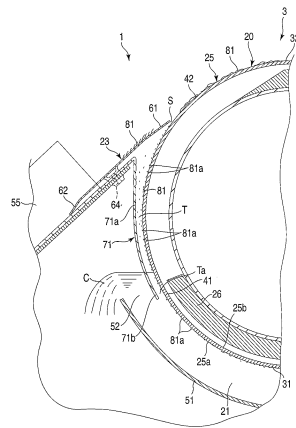
전체 청구항 수 : 총 2 항

(54) 마그넷 세퍼레이터

(57) 요약

본 발명의 마그넷 세퍼레이터(1)의 마그넷 드럼 기구(3)는 원통형의 드럼(25)과, 이 드럼(25)의 내측에 배치되고, 회전하는 드럼(25)에 대해서 회전하지 않도록 세퍼레이터 본체(2)에 고정되며, 드럼(25)의 외주면(25a)의 원주방향의 일정한 범위에 자성 입자를 흡착 가능한 자장 영역(41)을 형성하는 마그넷(26)과, 드럼(25)의 비자장 영역(42)에 배치되고, 드럼(25)의 외주면(25a)에 부착된 자성 입자를 비자장 영역(42)에서 세퍼레이터 본체(2)의 외부로 인도하기 위한 굽음판(23)을 갖는다. 굽음판(23)은 드럼(25)의 축선 방향을 따라 드럼(25)의 외주면(25a)에 대해서 비접촉 상태로 대향하는 선단부(61)를 갖고, 이 선단부(61)와 드럼(25)의 외주면(25a) 사이에 소간극(S)을 형성하고 있다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

자성 입자가 포함된 피처리액을 수용하는 액 저장부(11)를 구비한 세퍼레이터 본체(2)와, 상기 세퍼레이터 본체(2) 내에 마련된 마그넷 드럼 기구(3)를 구비한 마그넷 세퍼레이터(magnet separator)(1)에 있어서,

상기 마그넷 드럼 기구(3)는,

수평 방향으로 연장하는 축선을 중심으로 회전하고, 상부(32)가 상기 피처리액의 액면 상에 노출하는 원통형의 드럼(25)과,

상기 드럼(25)의 내측에 상기 드럼(25)의 내주면(25b)과 대향하여 배치되고, 회전하는 상기 드럼(25)에 대해서 회전하지 않도록 상기 세퍼레이터 본체(2)에 고정되며, 상기 드럼(25)의 외주면(25a)의 원주방향의 일정한 범위에 상기 자성 입자를 흡착 가능한 자장 영역(41)을 형성하는 마그넷(26)과,

상기 드럼(25)의 외주면(25a)의 바닥부측에 형성되며, 상기 피처리액이 통과하는 액 유통부(21)와,

상기 드럼(25)의 상부(32)에서 상기 자장 영역(41)으로부터 원주방향으로 떨어진 위치에 형성되는 비자장 영역(42)에 배치되고, 상기 드럼(25)의 외주면(25a)에 부착된 상기 자성 입자를 상기 비자장 영역(42)에서 상기 세퍼레이터 본체(2)의 외부로 인도하기 위한 긁음판(23)을 구비하며,

상기 긁음판(23)은 상기 드럼(25)의 축선 방향을 따라 상기 드럼(25)의 외주면(25a)에 대해서 비접촉 상태로 대향하는 선단부(61)를 가지며, 상기 선단부(61)와 상기 드럼(25)의 외주면(25a) 사이에 소간극(S)을 형성하고 있는

마그넷 세퍼레이터.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 긁음판(23)의 하방으로부터 상기 드럼(25)의 외주면(25a)을 따라 상기 드럼(25)의 바닥부(73)를 향하는 동시에, 상기 액 유통부(21) 내로 연장한 가이드판(71)을 더 구비하며,

상기 가이드판(71)과 상기 드럼(25)의 외주면(25a) 사이에 상기 마그넷(26)의 자계가 미치는 간극(Ta)이 형성되며, 상기 긁음판(23)의 하방에서 상기 드럼(25)으로부터 박리된 자성 입자를 상기 간극(Ta) 내에서 상기 자장 영역(41)까지 안내 가능한

마그넷 세퍼레이터.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 피처리액으로부터 자성 입자를 분리 제거하는 마그넷 세퍼레이터(magnet separator)에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 기계 가공에 있어서는, 냉각이나 윤활을 목적으로 대량의 쿨런트(coolant)가 사용된다. 이 쿨런트에는, 예컨대 절분(chip)이나 연삭 부스러기와 같은 자성 입자가 가공시에 혼입된다. 이 혼입한 자성 입자는 쿨런트 내에서 슬러지(sludge)가 된다. 쿨런트는 사용 후에 그 슬러지를 분리 제거함으로써 반복 사용된다.

[0003] 일본의 등록실용신안 제 3024673 호 공보에는, 쿨런트 내의 슬러지를 포착하여 배출하는 마그넷 세퍼레이터가 개시되어 있다. 이 세퍼레이터는 원통형의 드럼과, 이 드럼의 내측에 마련된 마그넷을 구비하고 있다. 슬러지는 상기 마그넷의 자력에 의해 드럼의 외주면에 흡착된다. 이 세퍼레이터에는 슬러지에 포함되는 액분을 짜는 스퀴즈 롤(squeeze roll)과, 액분이 짜진 슬러지를 상기 드럼의 외주면으로부터 긁어내는 긁음판(슬러지 박리판)이 마련되어 있다.

[0004] 상기 일본의 등록실용신안 제 3024673 호 공보에 기재된 바와 같은 굽음판은 드럼의 외주면에 팽 눌러져 있다. 즉, 드럼의 외주면에 부착된 슬러지를 떨어뜨리지 않도록, 굽음판의 선단부를 드럼의 외주면에 밀착시키고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 그런데, 유성 콜러트의 처리를 실행하는 경우, 드럼의 외주면에는 유막이 형성된다. 이 유막은 슬러지의 양이 비교적 많을 때는, 스퀴즈 롤의 작용에 의해서 세퍼레이터 본체의 액 저장부로 되돌려진다. 그러나, 가공을 하지 않을 때나 가공 중에도 슬러지의 양이 비교적 적을 때는, 스퀴즈 롤의 작용으로는 유막이 별로 제거되지 않고, 드럼의 외주면에 많은 유막이 남는다. 이 유막은 굽음판에 의해서 긁어내져서, 슬러지 박스에 유입된다. 즉, 상기와 같이 굽음판을 이용하면, 피처리액의 지출(持出)(즉, 피처리액이 감소하는 현상)이 생긴다.

[0006] 이 대책으로서, 스퀴즈 롤의 경도를 크게 하거나 스퀴즈 롤을 보다 강하게 드럼에 팽 누르는 등으로 해서 조임 효과를 높이는 것을 생각할 수 있다. 그러나, 이러한 대책은 기계적인 업그레이드를 필요로 하고, 그 때문에 큰 비용 상승을 수반한다. 그 한편으로 그 효과는 한정적인 것이라고 생각되며, 발본적인 대책이라고는 할 수 없다.

[0007] 본 발명의 목적은 피처리액의 지출을 억제할 수 있는 마그넷 세퍼레이터를 제공하는 것에 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 하나의 형태에 관련되는 마그넷 세퍼레이터는, 자성 입자가 포함된 피처리액을 수용하는 액 저장부를 구비한 세퍼레이터 본체와, 상기 세퍼레이터 본체 내에 마련된 마그넷 드럼 기구를 구비한다. 상기 마그넷 드럼 기구는 수평 방향으로 연장하는 축선을 중심으로 회전하고, 상부가 상기 피처리액의 액면 상에 노출하는 원통형의 드럼과, 상기 드럼의 내측에 해당 드럼의 내주면과 대향하여 배치되고, 회전하는 상기 드럼에 대해서 회전하지 않도록 상기 세퍼레이터 본체에 고정되며, 상기 드럼의 외주면의 원주방향의 일정한 범위에 상기 자성 입자를 흡착 가능한 자장 영역을 형성하는 마그넷과, 상기 드럼의 외주면의 바닥부측에 형성되고, 상기 피처리액이 통과하는 액 유통부와, 상기 드럼의 상부에서 상기 자장 영역으로부터 원주방향으로 떨어진 위치에 형성되는 비자장 영역에 배치되며, 상기 드럼의 외주면에 부착된 상기 자성 입자를 상기 비자장 영역에서 상기 세퍼레이터 본체의 외부로 인도하기 위한 굽음판을 갖는다. 상기 굽음판은 상기 드럼의 축선 방향을 따라서 상기 드럼의 외주면에 대해 비접촉 상태로 대향하는 선단부를 가지며, 이 선단부와 상기 드럼의 외주면 사이에 소간극을 형성하고 있다.

발명의 효과

[0009] 본 발명에 의하면, 피처리액의 지출을 억제할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0010] 도 1은 본 발명의 일 실시형태에 관련되는 세퍼레이터를 도시하는 사시도,
 도 2는 도 1 중에 도시된 세퍼레이터의 F2-F2선에 따르는 단면도,
 도 3은 도 2 중에 도시된 굽음판 주위를 확대하여 도시하는 단면도,
 도 4는 도 1 중에 도시된 세퍼레이터의 작용을 모식적으로 나타내는 단면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0011] 이하, 본 발명의 실시형태를 도면에 근거하여 설명한다. 도 1은 본 실시형태에 관련되는 마그넷 세퍼레이터(1) [이하, 간단히 세퍼레이터(1)]의 전체를 도시한다. 세퍼레이터(1)는, 예컨대 연삭반(grinding machine) 등의 공작 기계에 이용된 사용 후의 콜러트[이른바 오염액(contaminated fluid)]로부터 슬러지를 분리 제거하는 장치이다.

[0012] 또한, 여기서 「슬러지」란, 콜러트와 혼합되어서 진흙과 같은 상태가 된 자성 입자의 집합을 말한다. 자성 입자란, 자력에 의해 끌어 당겨지는 성질을 갖는 입자이며, 예컨대 금속의 자른 부스러기나 절분, 연삭 부스러기

등이다. 또한, 이 슬러지(즉, 자성 슬러지)를 포함하는 오염액은 본 발명에서 말하는 피처리액의 일체이다.

- [0013] 도 1에 도시하는 바와 같이, 세퍼레이터(1)는 세퍼레이터 본체(2) 및 마그넷 드럼 기구(3)를 구비한다. 세퍼레이터 본체(2)는 오염액(D)(도 2 참조)을 수용하는 액 저장부(11)를 구비하고, 오염액(D)을 일시적으로 저장한다. 도 2에 도시하는 바와 같이, 이 세퍼레이터 본체(2)에는 출구(12)가 마련되어 있다.
- [0014] 출구(12)는 클린 탱크(도시하지 않음)를 향해서 개구하고 있고, 마그넷 드럼 기구(3)에 의해서 슬러지(81)가 여과된 콜린트[이른바 클린액(C)]를 클린 탱크를 향해서 배출한다.
- [0015] 도 2에 도시하는 바와 같이, 마그넷 드럼 기구(3)는 세퍼레이터 본체(2) 내에 마련되어 있다. 이 마그넷 드럼 기구(3)는 마그넷 드럼(20), 액 유통부(21), 스퀴즈 롤(22) 및 굽음판(23)을 구비한다. 마그넷 드럼(20)은 드럼(25)과 마그넷(26)을 갖는다.
- [0016] 도 1에 도시하는 바와 같이, 드럼(25)은 축선이 수평 방향으로 연장하는 원통형을 하고 있다. 도 2에 도시하는 바와 같이, 드럼(25)은, 예컨대 그 하부(31)가 오염액(D)에 잠기는 동시에, 그 상부(32)가 오염액(D)의 액면 상에 노출하도록 세퍼레이터 본체(2) 내에 마련되어 있다. 드럼(25)은 구동 모터(34)(도 1 참조)에 의해서, 상기 축선을 중심으로 도 2 중의 A 방향으로 회전된다. 드럼(25)의 일례는, 스테인레스 스틸 등의 비자성 재료로 이루어지지만, 그 재료는 금속, 비금속을 따지지 않는다.
- [0017] 도 2에 도시하는 바와 같이, 마그넷(26)은 드럼(25)의 내측에 해당 드럼(25)의 내주면(25b)과 대향하여 배치되어 있다. 마그넷(26)은 상기 세퍼레이터 본체(2)에 고정되어서, 회전하는 상기 드럼(25)에 대해서 회전하지 않도록 되어 있다. 도 2에 도시하는 바와 같이, 마그넷(26)은 드럼(25)의 원주방향에 있어서 부분적으로 마련되어 있다. 이것에 의해 마그넷(26)은 드럼(25)의 외주면(25a)의 원주방향의 일정 범위에 자성 입자(81a)를 흡착 가능한 자장 영역(41)을 형성한다.
- [0018] 자장 영역(41)은, 예컨대 마그넷(26)에 대향하는 영역이며, 마그넷(26)의 자계의 영향을 비교적 강하게 받는 영역이다. 도 2에 도시하는 바와 같이, 자장 영역(41)은, 예컨대 드럼(25) 속에서, 오염액(D)에 잠기는 하부 영역으로부터 스퀴즈 롤(22)에 대향하는 상부 영역의 일부에 걸쳐서 형성된다.
- [0019] 또한, 드럼(25)의 외주면(25a)에는 드럼(25)의 상부(32)에서 자장 영역(41)으로부터 원주방향으로 떨어진 위치에 비자장 영역(42)이 형성된다. 비자장 영역(42)은, 예컨대 마그넷(26)에 대향하지 않는 영역이며, 마그넷(26)의 자계의 영향이 거의 없는, 혹은 상기 자장 영역(41)에 비해서 마그넷(26)의 자계의 영향이 작은 영역이다. 도 2에 도시하는 바와 같이, 비자장 영역(42)은 굽음판(23)에 대향하는 영역에 형성된다.
- [0020] 또한, 도 2에 도시하는 바와 같이, 세퍼레이터(1)의 내부에는 바닥판(51)이 마련되어 있다. 바닥판(51)은 액 저장부(11)의 격벽의 일부를 구성하는 동시에, 드럼(25)의 외주면(25a)을 따라서 배치되어 있다. 이 바닥판(51)에 의해, 드럼(25)의 외주면(25a)의 바닥부측에는, 오염액(D)이 통과하는 액 유통부(21)가 형성되어 있다. 즉, 바닥판(51)에 의해서, 액 저장부(11)에 수용된 오염액(D)을 드럼(25)의 외주 부근으로 인도하는 유로가 형성되어 있다. 바닥판(51)의 선단과 드럼(25) 사이에는 여과 출구(52)가 형성되어 있다.
- [0021] 스퀴즈 롤(22)은, 예컨대 경질 고무와 같은 탄성체로 형성되는 동시에, 예컨대, 스퀴즈 롤 조정 스프링(54)(도 1 참조)에 의해서 마그넷 드럼(20)을 향해 가압되어 있다. 스퀴즈 롤(22)은 드럼(25)의 외주면(25a)에 흡착한 슬러지(81)에 포함되는 액분을 짠다.
- [0022] 다음에, 본 실시형태에 관련되는 굽음판(23)에 대해서 상세하게 설명한다.
- [0023] 굽음판(23)은 드럼(25)의 상부(32)에 형성되는 비자장 영역(42)에 배치되며, 오염액(D)의 외부에 있어서 드럼(25)의 외주면(25a)에 대향하고 있다. 굽음판(23)은 드럼(25)의 외주면(25a)에 부착된 자성 입자(81a)를 이 비자장 영역(42)에서 세퍼레이터 본체(2)의 외부로 인도하기 위한 부재이다.
- [0024] 도 3에 도시하는 바와 같이, 굽음판(23)은 상기 비자장 영역(42)으로부터 후술하는 슬러지 슈트(sludge chute)(55)에 걸쳐서 마련되어 있다. 굽음판(23)은 드럼(25)에 대향하는 선단부(61)와 슬러지 슈트(55)에 대향하는 후단부(62)를 갖는다. 도 1 및 도 3에 도시하는 바와 같이, 본 실시형태에 관련되는 굽음판(23)은 그 선단부(61) 및 후단부(62)가 중앙부에 대해서 약간 절곡하고 있다. 또한, 굽음판(23)의 형상은 상기 예에 한정되는 것이 아니고, 절곡을 갖지 않는 평판이나, 여러가지의 절곡이나 그 외 형상을 포함하는 것이어도 좋다.
- [0025] 도 3에 도시하는 바와 같이, 굽음판(23)은, 예컨대 드럼(25)의 외주면(25a)의 접선 방향에 있어서, 드럼(25)의 회전 방향과는 반대측으로부터 드럼(25)에 서로 면하고 있다. 도 1에 도시하는 바와 같이, 굽음판(23)의 선단

부(61)는 드럼(25)의 축선 방향을 따라서 연장하고 있고, 이 축선 방향을 따라서 드럼(25)의 외주면(25a)에 대향하고 있다. 또한, 「축선 방향을 따라서 대향한다」라는 것은, 굽음판(23)의 선단부(61)가 상기 축선 방향과 평행으로 연장하고 있으며, 상기 축선 방향의 각 영역에서 드럼(25)의 외주면(25a)에 대향하는 것을 말한다. 굽음판(23)은, 예컨대 드럼(25)의 대략 전체 폭에 걸쳐서 마련되어 있다.

[0026] 도 3에 도시하는 바와 같이, 굽음판(23)의 선단부(61)는 드럼(25)의 외주면(25a)으로부터 띄워져서, 드럼(25)의 외주면(25a)에 대해서 비접촉 상태로 대향한다. 굽음판(23)은 그 선단부(61)와 드럼(25)의 외주면(25a) 사이에 소간극(S)(즉, 간극)을 형성한다. 상술한 바와 같이, 굽음판(23)의 선단부(61)는 드럼(25)의 축선 방향을 따라서 드럼(25)의 외주면(25a)에 대향하고 있다. 이 소간극(S)은 상기 축선 방향의 전 영역에 있어서 굽음판(23)의 선단부(61)와 드럼(25)의 외주면(25a) 사이에 형성되어 있다.

[0027] 소간극(S)의 일례는 0.2mm 내지 0.3mm의 간극이다. 또한, 소간극(S)의 크기는 상기 수치에 한정되는 것은 아니다. 유성 쿨런트의 처리를 실행하는 경우, 드럼(25)의 외주면(25a)에는, 예컨대 두께 10 μ m 정도의 유막이 형성된다. 소간극(S)의 크기는 적어도 이 유막의 두께보다 크면 좋다. 또한, 소간극(S)의 크기는 드럼(25)의 진원 도나 각 부품의 부품 공차, 장착 오차 등의 허용량에 따라서 임의의 크기로 적당히 설정 가능하다.

[0028] 도 1 및 도 3에 도시하는 바와 같이, 굽음판(23)은 세퍼레이터 본체(2)에, 예컨대 나사(64)로 고정된다. 굽음판(23)은, 예컨대 나사(64)를 힘껏 조였을 때에 그 선단부(61)가 드럼(25)의 외주면(25a)과의 사이에 소간극(S)을 비우도록 형성되어 있다. 또한, 굽음판(23)의 장착 구조는 나사 조임에 한정되지 않으며, 그 장착 수법은 따지지 않는다.

[0029] 도 2 및 도 3에 도시하는 바와 같이, 굽음판(23)의 하방에는 가이드판(71)이 마련되어 있다. 가이드판(71)은 굽음판(23)의 하방으로부터 드럼(25)의 외주면(25a)을 따르도록 원호 형상으로 만곡하는 동시에, 드럼(25)의 바닥부(73)를 향해 연장하고 있다. 가이드판(71)의 선단부는 상기 여과 출구(52)로부터 액 유통부(21)의 내부로 인입해서, 드럼(25)의 자장 영역(41)에 대향하는 영역까지 연장하고 있다. 즉, 가이드판(71)은 굽음판(23)의 하방에 있어서 드럼(25)의 비자장 영역(42)에 대향하는 제 1 단부(71a)와, 액 유통부(21)의 내부에 있어서 드럼(25)의 자장 영역(41)에 대향하는 제 2 단부(71b)를 갖는다.

[0030] 이 가이드판(71)과 드럼(25)의 외주면(25a) 사이에는, 간극(T)이 형성되어 있다. 이 간극(T) 속에서, 예컨대 자장 영역(41)에 입하는 영역은, 마그넷(26)의 자계가 미치는 간극(Ta)이 된다. 즉, 마그넷(26)의 자계가 미치는 간극(Ta)의 일례는, 가이드판(71)과 드럼(25)의 자장 영역(41) 사이에 형성된다. 이 간극(Ta)의 길이는 특히 한정되는 것이 아니며, 비자장 영역(42)에 있어서 마그넷 드럼(20)으로부터 흡인되지 않은 슬러지(81)가 다시 마그넷 드럼(20)에 흡착되는데 충분한 길이이면 좋다.

[0031] 이것에 의해 가이드판(71)은 소간극(S)으로 인입해서 굽음판(23)의 하방에서 드럼(25)으로부터 박리된 자성 입자(81a)를 간극(T) 내에서 자장 영역(41)까지 안내할 수 있다. 즉, 가이드판(71)은 드럼(25)으로부터 박리된 자성 입자(81a)가 쿨런트에 다시 혼입하는 것을 피하기 위한 부재이다.

[0032] 도 1 내지 도 4에 도시하는 바와 같이, 슬러지 슈트(55)는, 마그넷 드럼(20)과는 반대측으로부터 굽음판(23)에 인접하고 있다. 슬러지 슈트(55)는 굽음판(23)에 의해서 굽어내진 자성 입자(81a)를 슬러지 박스(도시하지 않음)를 향해서 인도한다.

[0033] 다음에 본 실시형태에 관련되는 세퍼레이터(1)의 작용에 대해서 설명한다.

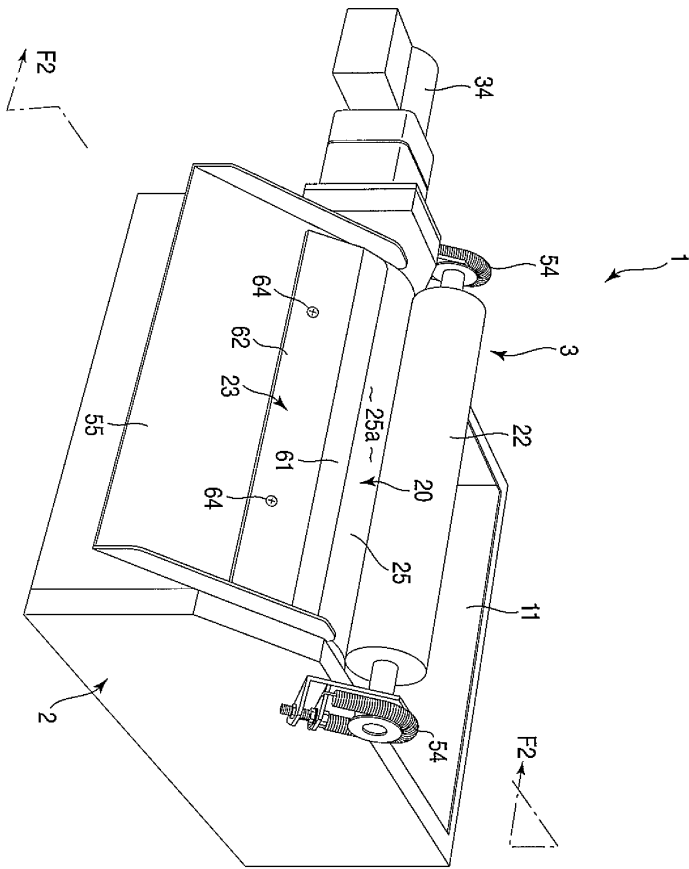
[0034] 도 2에 도시하는 바와 같이, 오염액(D)은 우선 세퍼레이터 본체(2)의 액 저장부(11)에 유입한다. 이 오염액(D)은 바닥판(51)으로 안내되어, 마그넷 드럼(20)과 바닥판(51) 사이를 흐른다(도 2 중, 흑화살표 참조). 이 과정에서 오염액(D)에 포함되는 슬러지(81)[즉, 자성 입자(81a)]는 마그넷(26)의 자력에 의해 드럼(25)의 외주면(25a)에 흡착된다. 이것에 의해, 오염액(D)은 여과되어 슬러지(81)가 제거된 클린액(C)이 되어서, 출구(12)로부터 클린 탱크를 향해서 배출된다. 한편, 드럼(25)의 외주면(25a)에 흡착된 슬러지(81)는 드럼(25)의 회전에 수반하여 외주면(25a)과 일체로 이동한다.

[0035] 여기서, 도 4는 세퍼레이터(1)의 작용을 모식적으로 도시한다. 도 4에 도시하는 바와 같이, 드럼(25)이 회전하는데 수반해서, 드럼(25)의 외주면(25a)이 오염액(D) 내를 통과한다. 이 통과하는 과정에서, 드럼(25)의 외주면(25a)에는 순서대로 자성 입자(81a)가 흡착되어서, 슬러지(81)가 성장한다. 즉, 드럼(25)의 외주면(25a)이 오염액(D) 내를 통과하는 과정에서, 슬러지(81)가 서서히 큰 덩어리(dump)가 된다. 이 슬러지(81)의 성장은, 예컨대 각각 자화된 복수의 자성 입자(81a)가 서로 끌림으로써 실현된다.

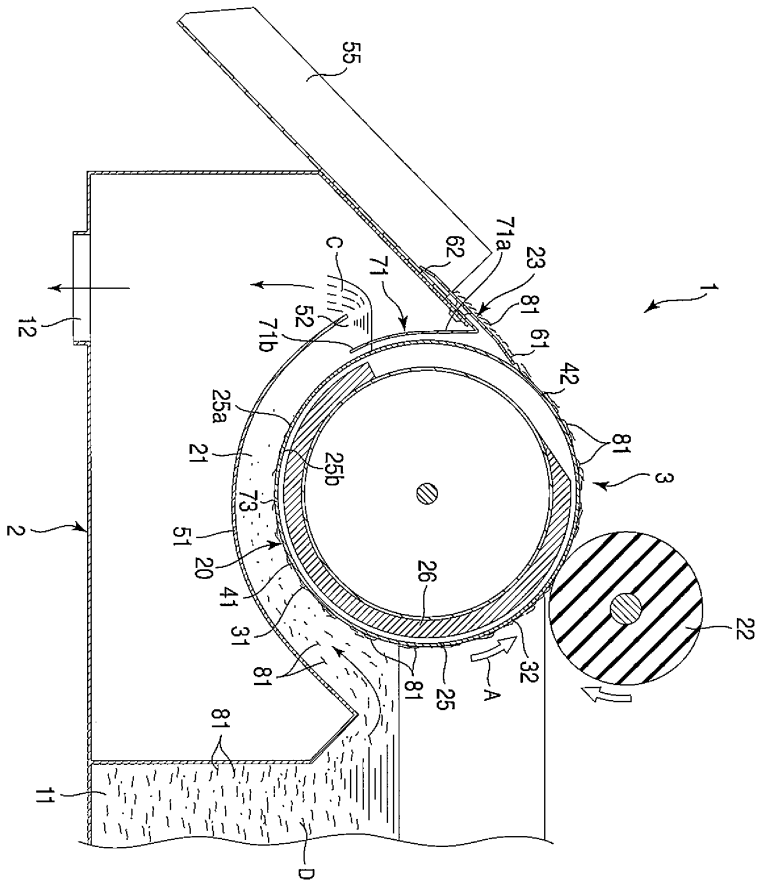
- [0036] 드럼(25)에 흡착된 슬러지(81)는 드럼(25)의 회전과 함께 상방으로 이동하고, 스퀴즈 롤(22)에 의해 슬러지(81) 내의 액분이 짜여진다. 이 짜여진 액분은 다시 액 저장부(11)로 되돌아온다.
- [0037] 스퀴즈 롤(22)을 통과한 슬러지(81)는, 마그넷(26)의 영향을 거의 받지 않는 비자장 영역(42)으로 들어간다. 이 때, 지금까지 마그넷(26)의 자력에 의해 드럼(25)의 외주면(25a)에 붙어 있던 슬러지(81)가 마그넷(26)의 자력으로부터 개방된다. 이것에 의해, 슬러지(81)는 드럼(25)의 외주면(25a) 상에 단지 실려 있는 것뿐인 상태가 된다.
- [0038] 슬러지(81)를 구성하는 개개의 자성 입자(81a)는 굽음판(23)의 선단부(61)와 드럼(25)의 외주면(25a) 사이의 소간극(S)에 비해 작지만, 상기와 같이 집합해서 성장한 슬러지(81)는 굽음판(23)의 선단부(61)에 걸리는 정도의 크기를 갖는다. 환언하면, 슬러지(81)가 선단부(61)에 걸리도록, 상기 간극(S)의 크기가 조정되어 있다. 드럼(25)의 외주면(25a) 상에 단지 실려 있을 뿐인 슬러지(81)는, 굽음판(23)에 약간이라도 접촉하면, 굽음판(23)에 걸려서 그 이동이 멈추게 된다.
- [0039] 여기서, 드럼(25)의 회전에 수반해서, 굽음판(23)의 선단부(61)에는 잇달아 후속의 슬러지(81)가 도착한다. 전방의 슬러지(81)가 굽음판(23)의 선단부(61)에 걸려있는 경우, 그 걸린 슬러지(81)는 후방으로부터 도착하는 슬러지(81)에 밀려서 굽음판(23) 상에 올려진다. 또는, 전방의 슬러지(81)가 굽음판(23)의 선단부(61)에 걸려있는 경우, 후방으로부터 도착한 슬러지(81)가 전방에서 걸려 있는 슬러지(81) 위에 올려져서, 그대로 굽음판(23) 상에 올려진다.
- [0040] 이와 같이 해서, 슬러지(81)는 굽음판(23)으로 굽어내진다. 굽음판(23)으로 굽어내진 슬러지(81)는, 슬러지 슈트(55)로 안내되어서 슬러지 박스로 배출된다. 또한, 본 명세서에 있어서의 「굽어낸다」 또는 「굽음」이란, 드럼(25)의 외주면(25a)을 문지른다는 의미가 아니며, 상기와 같이 슬러지(81)를 문질러 취하는, 즉 슬러지(81)를 걸어 취한다고 하는 의미로 이용하고 있다.
- [0041] 예컨대, 유성 콜로이드의 처리를 실행하는 경우, 드럼(25)의 외주면(25a)에는 유막이 형성된다. 이 유막은, 예컨대 10 μ m 정도의 두께를 가지며, 또한 자신의 표면 장력에 의해 드럼(25)의 외주면(25a)에 붙어 있다. 이러한 유막은 굽음판(23)의 선단부(61)와 드럼(25)의 외주면(25a) 사이의 소간극(S)을 통과하며, 굽음판(23)으로 굽어내지는 일 없이 다시 세퍼레이터 본체(2)의 내부로 되돌아오게 된다.
- [0042] 또한, 슬러지(81)를 구성하는 개개의 자성 입자(81a)는 굽음판(23)의 선단부(61)와 드럼(25)의 외주면(25a) 사이의 소간극(S)보다 작다. 그 때문에, 자성 입자(81a)의 일부는 굽음판(23)으로 굽어내지는 일 없이, 상기 소간극(S)으로 인입한다. 여기서, 굽음판(23)이 배치되어 있는 것은 비자장 영역(42)이기 때문에, 드럼(25)의 외주면(25a) 상에 단지 실려 있을 뿐인 자성 입자(81a)의 일부 중에는, 소간극(S)을 통과한 후에 드럼(25)의 외주면(25a)으로부터 박리하는 것도 있다.
- [0043] 이러한 드럼(25)의 외주면(25a)으로부터 박리된 자성 입자(81a)는 가이드관(71)에 의해서 안내되어, 가이드관(71)과 드럼(25) 사이의 간극(T)으로 인도된다. 이 간극(T)으로 인도된 자성 입자(81a)는 마그넷(26)의 자력이 미치는 간극(Ta)에 대해서 드럼(25)의 외주면(25a)의 자장 영역(41)에 다시 흡착되어, 드럼(25)의 외주면(25a)과 일체로 이동하게 된다. 즉, 이 자성 입자(81a)는 여과된 콜로이드에 섞이지 않는다.
- [0044] 다시 드럼(25)에 흡착된 이 자성 입자(81a)는, 드럼(25)의 외주면(25a)이 다시 오염액(D)에 노출되는 과정에서, 오염액(D)에 포함되는 자성 입자(81a)가 모여서 슬러지(81)가 성장한다. 그리고, 굽음판(23)에 걸리는 정도의 크기까지 성장한 슬러지(81)는, 드럼(25)의 회전에 수반해서 다시 상방으로 인도되었을 때에 굽음판(23)으로 굽어내진다. 또한, 이 사이클은 굽음판(23)과 드럼(25) 사이의 소간극(S)으로 슬러지(81)가 인입한 경우에도 마찬가지이다.
- [0045] 이러한 구성의 세퍼레이터(1)에 의하면, 피처리액의 지출(예컨대, 기름의 지출)을 억제할 수 있다. 즉, 본 실시형태에 관련된 세퍼레이터(1)는 굽음판(23)의 선단부(61)를 드럼(25)의 외주면(25a)에 비접촉 상태로 대향시키고, 이 선단부(61)와 드럼(25)의 외주면(25a) 사이에 소간극(S)을 형성하고 있다. 이러한 세퍼레이터(1)에 의하면, 드럼(25)의 외주면(25a)에 형성되는 유막이 굽음판(23)에 의해서 거의 굽어내지는 일 없이, 기름의 지출을 억제할 수 있다.
- [0046] 한편, 상기와 같이 굽음판(23)의 선단부(61)와 드럼(25)의 외주면(25a) 사이에 소간극(S)을 형성해도, 슬러지(81)가 성장하는 현상을 이용함으로써 슬러지(81)를 충분히 취출할 수 있다. 이것에 의해, 굽음판(23)의 본래의 기능을 충분히 확보할 수 있다.

- [0047] 한층 더 말하면, 굽음판(23)의 선단부(61)가 드럼(25)의 외주면(25a)에 대해서 비접촉이면, ① 피처리액의 지출이 감소하고, ② 드럼(25)의 외주면(25a)에 상처가 나기 어려우며, ③ 굽음판(23)이 마모하기 어렵다는 효과가 있다.
- [0048] 굽음판(23)의 선단부(61)가 드럼(25)의 외주면(25a)에 밀착하고 있으면, 굽음판(23)과 드럼(25) 사이에 마찰에 근거하는 마모 등이 생긴다. 특히, 연삭 가공에 사용된 쿨런트의 여과를 실행하는 경우, 쿨런트에는 자성 입자(81a) 외에 슷돌로부터 벗겨진 미세한 연마 입자 등의 비금속 혹은 비자성 금속이 섞여 있기도 한다. 이 연마 입자가 굽음판(23)의 선단부(61)와 드럼(25)의 외주면(25a) 사이에 끼여서, 굽음판(23) 및 드럼(25)의 쌍방이 마모하거나 손상되거나 할 우려가 있다.
- [0049] 굽음판(23)이 마모하거나 손상되거나 하면, 슬러지(81)를 효과적으로 긁어낼 수 없게 될 우려가 있다. 드럼(25)의 외주면(25a)이 마모하거나 손상되거나 하면, 스퀴즈 롤(22)에 의한 조임 효과가 저하해서, 결과적으로 피처리액의 지출이 증가할 우려가 있다.
- [0050] 한편, 본 실시형태와 같이 드럼(25)에 대해서 굽음판(23)을 비접촉 상태로 대향시킴으로써, 상기와 같은 문제가 생길 우려를 억제할 수 있다. 즉, 본 실시형태에 관련되는 굽음판(23)을 이용함으로써, 마그넷 드럼 표면의 경화 처리, 스퀴즈 롤의 고무 경도 업, 스퀴즈 롤 조정 스프링의 강화 등과 같은 기계적인 업그레이드를 실시하는 일 없이, 피처리액의 지출을 억제할 수 있다.
- [0051] 굽음판(23)의 하방으로부터 드럼(25)의 외주면(25a)을 따라 드럼(25)의 바닥부를 향하는 동시에, 액 유통부(21) 내로 연장한 가이드관(71)을 구비하고, 이 가이드관(71)과 드럼(25)의 외주면(25a) 사이에 마그넷(26)의 자계가 미치는 간극(Ta)을 형성하면, 굽음판(23)의 하방에서 드럼(25)으로부터 박리된 자성 입자(81a)를 가이드관(71)에 의해 간극(T) 내에서 드럼(25)의 자장 영역(41)까지 안내할 수 있어서, 자성 입자(81a)가 여과된 쿨런트에 섞이는 것을 억제할 수 있다.
- [0052] 특히 본 실시형태와 같이, 액 유통부(21) 내의 쿨런트는 굽음판(23)의 하부 영역에서는 드럼(25)으로부터 떨어지는 방향으로 흐르고 있기 때문에, 가이드관(71)이 없으면 드럼(25)의 외주면(25a)으로부터 박리된 자성 입자(81a)가 드럼(25)으로부터 떨어지는 방향으로 흘러가 버릴 우려가 있다. 그러나, 가이드관(71)을 구비함으로써, 쿨런트의 상기 흐름에 흘러지는 일 없이, 자성 입자(81a)를 드럼(25)의 자장 영역(41)까지 인도할 수 있다.
- [0053] 이상, 본 발명의 일 실시형태에 관련되는 마그넷 세퍼레이터에 대해서 설명했지만, 본 발명은 이 실시형태로 한정되는 것은 아니다.
- [0054] 산업상 이용 가능성
- [0055] 본 발명의 마그넷 세퍼레이터는 여러가지의 쿨런트를 정화할 수 있다. 본 발명에 관련되는 마그넷 세퍼레이터는 수용성의 쿨런트의 여과에 이용할 수도 있다. 또한, 본 발명을 실시하는데 있어서, 굽음판을 시작으로, 드럼이나 마그넷 등, 마그넷 세퍼레이터의 구성 요소를 이 발명의 요지를 일탈하지 않는 범위에서 여러가지로 변경하여 실시할 수 있는 것은 말할 필요도 없다.

도면
도면1



도면2



도면4

