



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0066426
(43) 공개일자 2017년06월14일

- | | |
|--|--|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B03C 1/12 (2006.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
B03C 1/12 (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2017-7009933</p> <p>(22) 출원일자(국제) 2015년09월11일
심사청구일자 없음</p> <p>(85) 번역문제출일자 2017년04월12일</p> <p>(86) 국제출원번호 PCT/JP2015/075807</p> <p>(87) 국제공개번호 WO 2016/052138
국제공개일자 2016년04월07일</p> <p>(30) 우선권주장
JP-P-2014-202824 2014년10월01일 일본(JP)</p> | <p>(71) 출원인
스미도모쥬기가이 파인테크 가부시키키가이사
일본국 오카야마켄 구라시키키시 다마시마 오토시마 8230만치</p> <p>(72) 발명자
니시자와 신야
일본국 오카야마켄 구라시키키시 다마시마 오토시마 8230만치 스미도모쥬기가이 파인테크 가부시키키가이사 내</p> <p>(74) 대리인
강일우, 홍종원</p> |
|--|--|

전체 청구항 수 : 총 9 항

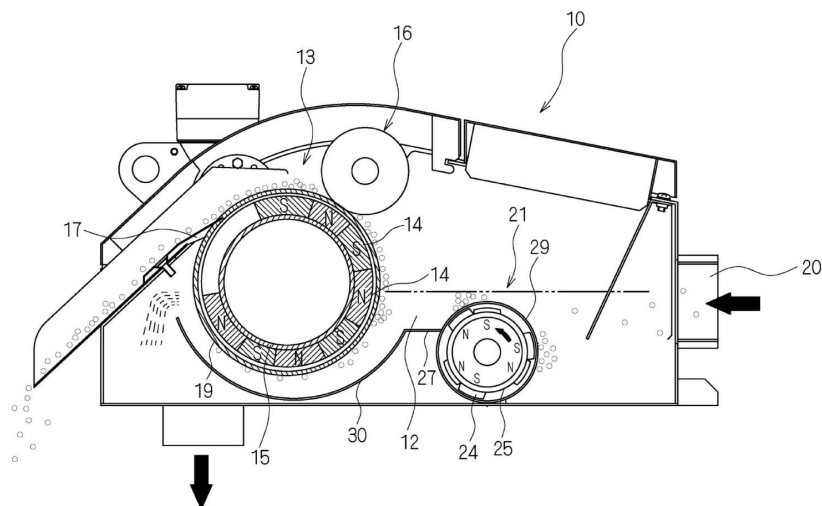
(54) 발명의 명칭 회전드럼형 자기분리장치

(57) 요약

간단한 구조로, 순환하는 쿨런트액의 청정도를 향상시키는 것이 가능한 회전드럼형 자기분리장치를 제공한다.

복수의 자석(14, 14, ...)이 배치된 제1 회전드럼(13)을 구비하고, 사용완료 쿨런트액 중의 불요물을 분리한다. 제1 회전드럼(13)과는 별개로, 복수의 자석(24, 24, ...)이 배치된 제2 회전드럼(21)을, 제1 회전드럼(13)보다 사용완료 쿨런트액이 유입되어 오는 앞측에 구비하고 있다. 제2 회전드럼(21)은, 외통(29)과 내통(25)으로 구성되어 있다. 제2 회전드럼(21)에 부착된 불요물을 긁어내는 스크레이퍼(27)가, 제1 회전드럼(13) 하부의 유로를 형성하는 바닥부재(30)에 연결되어 있다.

대표도



명세서

청구범위

청구항 1

복수의 자석이 배치된 제1 회전드럼을 구비하고, 사용완료 쿨런트액 중의 불요물을 분리하는 회전드럼형 자기분리장치에 있어서,

상기 제1 회전드럼과는 별개로, 복수의 자석이 배치된 제2 회전드럼을, 상기 제1 회전드럼보다 사용완료 쿨런트액이 유입되어 오는 앞측에 구비하고,

상기 제2 회전드럼에 부착된 불요물을 긁어내는 스크레이퍼가, 상기 제1 회전드럼 하부의 유로를 형성하는 바닥 부재에 연결되어 있는 것

을 특징으로 하는 회전드럼형 자기분리장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 제2 회전드럼은, 외통과 내통으로 구성되어 있고,

상기 외통은 고정되어 있고, 복수의 자석이 배치된 상기 내통은, 상기 외통의 내측에서 회전할 수 있도록 구성되어 있는 것

을 특징으로 하는 회전드럼형 자기분리장치.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 제2 회전드럼은, 외통과 내통으로 구성되어 있고,

복수의 자석이 배치된 상기 내통은 고정되어 있고, 상기 외통은, 상기 내통의 외측에서 회전할 수 있도록 구성되어 있는 것

을 특징으로 하는 회전드럼형 자기분리장치.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 제2 회전드럼은, 외통과 내통으로 구성되어 있고,

복수의 자석이 배치된 상기 내통과 상기 외통은, 서로 회전할 수 있도록 구성되어 있는 것

을 특징으로 하는 회전드럼형 자기분리장치.

청구항 5

청구항 2 내지 청구항 4 중 어느 한 항에 있어서,

상기 스크레이퍼는, 상기 제2 회전드럼측으로부터 상기 제1 회전드럼측을 향하여 하강하도록 경사져 있는 것

을 특징으로 하는 회전드럼형 자기분리장치.

청구항 6

청구항 2 내지 청구항 5 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제2 회전드럼은, 자력이 주위와 비교하여 강한 강자부분과, 자력이 주위와 비교하여 약한 약자부분을 갖는 것

을 특징으로 하는 회전드럼형 자기분리장치.

청구항 7

청구항 6에 있어서,

상기 제2 회전드럼의 상기 내통은, 극성이 다른 2개의 자석을 1세트로 하여, 복수 세트의 자석이 장착되어 있는 것

을 특징으로 하는 회전드럼형 자기분리장치.

청구항 8

청구항 7에 있어서,

상기 제2 회전드럼의 상기 내통에 장착된 1세트의 자석은, 한쪽의 자석의 두께가 다른 쪽의 자석의 두께보다 두꺼워지도록 구성되어 있는 것

을 특징으로 하는 회전드럼형 자기분리장치.

청구항 9

청구항 7에 있어서,

상기 제2 회전드럼의 상기 내통에 짝수세트의 자석이 장착된 경우, 서로 인접하는 1세트의 자석은, 극성이 반대인 것으로 구성되어 있는 것

을 특징으로 하는 회전드럼형 자기분리장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 쿨런트액에 포함되는 슬러지로부터 금속성분을 회수하는 회전드럼형 자기(磁氣)분리장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 금속재료, 특히 철강재료로 대표되는 자성재료의 연마가공, 절삭가공 등에 있어서, 쿨런트액과 함께 배출되는 슬러지형상의 절삭부스러기, 절삭가루 등은, 액분(液分)과 분리시켜 회수한다. 절삭부스러기, 절삭가루 등은 다양한 형상을 가지고 있기 때문에, 회수효율의 관점에서 다양한 자기분리(회수)장치가 개발되고 있다.

[0003] 예컨대 절삭가루는, 분말형상이기 때문에 용이하게 집합하여 액분을 포함하기 쉽다. 따라서, 슬러지의 액분의 분리가 우수한 자기분리장치가 요구된다. 예컨대 도 1은, 종래의 회전드럼형 자기분리장치의 구성을 나타내는 회전드럼의 회전축에 직교하는 면에서의 단면도이다.

[0004] 도 1에 나타내는 바와 같이, 종래의 회전드럼형 자기분리장치는, 상자형의 본체(1) 내에 쿨런트액을 저류시켜 두는 액저류(貯溜)부(2)가 마련되어 있다. 그리고, 액저류부(2)를 2분하도록, 본체(1)의 중앙부 근방에 회전드럼(3)이 대략 수평방향으로 軸支(축지)되어 있다. 회전드럼(3)은, 스테인리스강 등의 비자성재료 이루어지는 원통체를 이루고 있으며, 외주면에 복수의 자석(4, 4, ...)이 소정의 배열로 배치되어 있는 내통(5)이, 외통(9)의 내부에 동축으로 고정되어 있다. 복수의 자석(4, 4, ...)은, 쿨런트액에 포함되는 절삭부스러기, 절삭가루 등을 자착(磁着)시킬 수 있도록, 회전드럼(3)의 외주면에 소정의 자속을 발생시키도록, 자극이 배치되어 있다.

[0005] 도 1의 예에서는, 회전드럼(3)의 액저류부(2)에 침지하는 부분부터 정상부까지의 사이, 즉 회전드럼(3)의 외주의 대략 4분의 3에 상당하는 부분에 대응하는 내통(5)에, 복수의 자석(4, 4, ...)이 배치되어 있다. 나머지 대략 4분의 1에 상당하는 부분에는 내통(5)에 자석(4, 4, ...)이 배치되어 있지 않아, 자력이 작용하지 않도록 구성되어 있다.

[0006] 자석(4, 4, ...)의 자력에 의하여 액저류부(2)의 바닥부에서 외통(9)의 외주면에 자착된 절삭부스러기, 절삭가루 등은, 외통(9)의 회전에 따라 회전드럼(3)의 정상부로 반송되고, 정상부를 통과한 시점에서 자석(4, 4, ...)의 자력에 의한 자착력으로부터 해방되고, 회전드럼(3)에 맞닿는 스크레이퍼(7)로 긁어내어져 회수된다. 회전드럼

(3)의 정상부 근방에는, 고무 등의 탄성체가 표면에 배치되어 있는 스퀴징롤러(6)가 마련되어 있고, 소정의 압압(押壓)으로 회전드럼(3)의 외통(9)의 외주면에 맞닿아 있다. 외통(9)과 스퀴징롤러(6)의 사이를 자착된 슬러지가 통과함으로써, 슬러지의 액분이 짜내져, 회전드럼(3)의 정상부를 통과한 시점, 즉 자석(4)의 자력이 미치지 않는 위치에서 절삭부스러기, 절삭가루 등만이 분리회수된다.

[0007] 상술한 종래의 회전드럼형 자기분리장치로도 일정 수준까지 쿨런트액을 정화할 수 있지만, 최근, 더 청정도가 높은 쿨런트액으로 정화하는 것이 요구되고 있다. 이에 대하여, 예컨대 특허문헌 1에서는, 다단계로 복수의 자기분리장치를 배치함으로써, 보다 청정도가 높은 쿨런트액을 제공하고 있다.

[0008] 또, 특허문헌 2에서는, 외주면에 복수의 자석이 배치되어 있는 제1 회전드럼과, 제1 회전드럼과 근접하여 배치되고, 제1 회전드럼에 흡착되어 반송되어 온 부유고형물이 전달되는, 외주면에 복수의 자석이 배치되어 있는 제2 회전드럼을 구비하는 정화장치가 개시되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0009] (특허문헌 0001) 일본 실용신안 등록공보 제3057175호

(특허문헌 0002) 일본 공개특허공보 2003-038907호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 그러나, 특허문헌 1에 나타내는 바와 같은 다단계로 자기분리장치를 배치하는 방법에서는, 복수의 자기분리장치를 구비할 필요가 있어, 제조비용의 관점에서 현실적인 해법은 아니다.

[0011] 또, 특허문헌 2에서는, 최종적으로 회수하는 부유고형물의 크기를 제2 회전드럼에 장착하는 자석의 자력의 크기에 의하여 분류할 수 있다. 그러나, 쿨런트액으로부터 회수하는 부유고형물의 크기는 종래와 변함없기 때문에, 순환하는 쿨런트액 중의 부유고형물의 총량에 변화는 없어서, 쿨런트액의 청정도의 향상을 도모할 수 없다는 문제점이 있었다.

[0012] 본 발명은 이러한 사정을 감안하여 이루어진 것으로서, 간단한 구조로, 순환하는 쿨런트액의 청정도를 향상시키는 것이 가능한 회전드럼형 자기분리장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0013] 상기 목적을 달성하기 위하여 제1 발명에 관한 회전드럼형 자기분리장치는, 복수의 자석이 배치된 제1 회전드럼을 구비하고, 사용완료 쿨런트액 중의 불요물(不要物)을 분리하는 회전드럼형 자기분리장치에 있어서, 상기 제1 회전드럼과는 별개로, 복수의 자석이 배치된 제2 회전드럼을, 상기 제1 회전드럼보다 사용완료 쿨런트액이 유입되어 오는 앞측에 구비하고, 상기 제2 회전드럼에 부착된 불요물을 긁어내는 스크레이퍼가, 상기 제1 회전드럼 하부의 유로를 형성하는 바닥부재에 연결되어 있는 것을 특징으로 한다.

[0014] 제1 발명에서는, 제1 회전드럼과는 별개로, 복수의 자석이 배치된 제2 회전드럼을, 제1 회전드럼보다 사용완료 쿨런트액이 유입되어 오는 앞측에 구비하고 있다. 제2 회전드럼에 부착된 불요물을 긁어내는 스크레이퍼가, 제2 회전드럼 하부의 유로를 형성하는 바닥부재에 연결되어 있다. 이로써, 제2 회전드럼에 있어서 흡착된 불요물(자성체)이 자화됨으로써 서로 끌어당겨, 고운 입자가 모임으로써 1입자당 크기가 커진다. 따라서, 불요물이 큰 입자가 되어 제1 회전드럼에 유도되므로, 제1 회전드럼에 의하여 확실히 불요물을 회수할 수 있어, 쿨런트액의 청정도를 보다 향상시키는 것이 가능하게 된다.

[0015] 또, 제2 발명에 관한 회전드럼형 자기분리장치는, 제1 발명에 있어서, 상기 제2 회전드럼은, 외통과 내통으로 구성되어 있고, 상기 외통은 고정되어 있고, 복수의 자석이 배치된 상기 내통은, 상기 외통의 내측을 회전할 수 있도록 구성되어 있는 것이 바람직하다.

[0016] 제2 발명에서는, 제2 회전드럼은, 외통과 내통으로 구성되어 있고, 외통은 고정되어 있고, 복수의 자석이 배치된 내통은, 외통의 내측을 회전할 수 있으므로, 제1 회전드럼에 의하여 확실히 불요물을 회수할 수 있어, 쿨런트

트랙의 청정도를 보다 향상시키는 것이 가능하게 된다.

- [0017] 또, 제3 발명에 관한 회전드럼형 자기분리장치는, 제1 발명에 있어서, 상기 제2 회전드럼은, 외통과 내통으로 구성되어 있고, 복수의 자석이 배치된 상기 내통은 고정되어 있고, 상기 외통은 상기 내통의 외측을 회전할 수 있도록 구성되어 있는 것이 바람직하다.
- [0018] 제3 발명에서는, 제2 회전드럼은, 외통과 내통으로 구성되어 있고, 복수의 자석이 배치된 내통은 고정되어 있고, 외통은, 내통의 외측을 회전할 수 있도록 구성되어 있으므로, 제1 회전드럼에 의하여 확실히 불요물을 회수할 수 있어, 쿨런트랙의 청정도를 보다 향상시키는 것이 가능하게 된다.
- [0019] 또, 제4 발명에 관한 회전드럼형 자기분리장치는, 제1 발명에 있어서, 상기 제2 회전드럼은, 외통과 내통으로 구성되어 있고, 복수의 자석이 배치된 상기 내통과 상기 외통은, 서로 회전할 수 있도록 구성되어 있는 것이 바람직하다.
- [0020] 제4 발명에서는, 제2 회전드럼은, 외통과 내통으로 구성되어 있고, 복수의 자석이 배치된 내통과 외통은, 서로 회전할 수 있도록 구성되어 있으므로, 제1 회전드럼에 의하여 확실히 불요물을 회수할 수 있어, 쿨런트랙의 청정도를 보다 향상시키는 것이 가능하게 된다.
- [0021] 또, 제5 발명에 관한 회전드럼형 자기분리장치는, 제2 내지 제4 발명 중 어느 하나에 있어서, 상기 스크레이퍼는, 상기 제2 회전드럼측으로부터 상기 제1 회전드럼측을 향하여 하강하도록 경사져 있는 것이 바람직하다.
- [0022] 제5 발명에서는, 스크레이퍼는, 제2 회전드럼측으로부터 제1 회전드럼측을 향하여 하강하도록 경사져 있으므로, 제2 회전드럼의 둘레면에서 서로 끌어당겨 커진 불요물을 제2 회전드럼으로부터 분리하기 쉬워, 확실히 제1 회전드럼으로 유도하는 것이 가능하게 된다.
- [0023] 또, 제6 발명에 관한 회전드럼형 자기분리장치는, 제2 내지 제5 발명 중 어느 하나에 있어서, 상기 제2 회전드럼은, 자력이 주위와 비교하여 강한 강자(強磁)부분과, 자력이 주위와 비교하여 약한 약자(弱磁)부분을 갖는 것이 바람직하다.
- [0024] 제6 발명에서는, 제2 회전드럼은, 자력이 주위와 비교하여 강한 강자부분과, 자력이 주위와 비교하여 약한 약자부분을 가지므로, 강자부분에서 자착시킨 불요물을 약자부분에서 박리시킬 수 있어, 제1 회전드럼으로 1입자당 크기가 커진 불요물을 보다 확실히 유도하는 것이 가능하게 된다.
- [0025] 또, 제7 발명에 관한 회전드럼형 자기분리장치는, 제6 발명에 있어서, 상기 제2 회전드럼의 상기 내통은, 극성이 다른 2개의 자석을 1세트로 하여, 복수 세트의 자석이 장착되어 있는 것이 바람직하다.
- [0026] 제7 발명에서는, 제2 회전드럼의 내통은, 극성이 다른 2개의 자석을 1세트로 하여, 복수 세트의 자석이 장착되어 있으므로, 인접하는 2세트의 자석의 극성을 반대로 하는 등, 배열을 고안함으로써, 보다 강한 강자부분, 혹은 보다 약한 약자부분을 형성할 수 있어, 제1 회전드럼으로 1입자당 크기가 커진 불요물을 보다 확실히 유도하는 것이 가능하게 된다.
- [0027] 또, 제8 발명에 관한 회전드럼형 자기분리장치는, 제7 발명에 있어서, 상기 제2 회전드럼의 상기 내통에 장착된 1세트의 자석은, 한쪽의 자석의 두께가 다른 쪽의 자석의 두께보다 두꺼워지도록 구성되어 있는 것이 바람직하다.
- [0028] 제8 발명에서는, 제2 회전드럼의 내통에 장착된 1세트의 자석은, 한쪽의 자석의 두께가 다른 쪽의 자석의 두께보다 두꺼워지도록 구성되어 있으므로, 보다 강한 강자부분, 혹은 보다 약한 약자부분을 형성할 수 있어, 제1 회전드럼으로 1입자당 크기가 커진 불요물을 보다 확실히 유도하는 것이 가능하게 된다.
- [0029] 또, 제9 발명에 관한 회전드럼형 자기분리장치는, 제7 발명에 있어서, 상기 제2 회전드럼의 상기 내통에 짝수세트의 자석이 장착된 경우, 서로 인접하는 1세트의 자석은, 극성이 반대가 되도록 구성되어 있는 것이 바람직하다.
- [0030] 제9 발명에서는, 제2 회전드럼의 내통에 짝수세트의 자석이 장착된 경우, 서로 인접하는 1세트의 자석은, 극성이 반대가 되도록 구성함으로써, 각 세트의 자석 간에 자력이 비교적 약한 약자부분을 확실히 형성할 수 있어, 제1 회전드럼으로 1입자당 크기가 커진 불요물을 보다 확실히 유도하는 것이 가능하게 된다.

발명의 효과

- [0031] 본 발명에 의하면, 제2 회전드럼에 있어서 흡착된 불요물(자성체)이 자화됨으로써 서로 끌어당겨, 고온 입자가

모임으로써 1입자당 크기가 커진다. 따라서, 불요물이 큰 입자가 되어 제1 회전드럼으로 유도되므로, 제1 회전드럼에 의하여 확실히 불요물을 회수할 수 있어, 쿨런트액의 청정도를 보다 향상시키는 것이 가능하게 된다.

도면의 간단한 설명

- [0032] 도 1은, 종래의 회전드럼형 자기분리장치의 구성을 나타내는 회전드럼의 회전축에 직교하는 면에서의 단면도이다.
- 도 2는, 본 발명의 실시형태에 관한 회전드럼형 자기분리장치의 구성을 나타내는 회전드럼의 회전축에 직교하는 면에서의 단면도이다.
- 도 3은, 본 발명의 실시형태에 관한 회전드럼형 자기분리장치의 제2 회전드럼의 자속밀도의 분포를 나타내는 예시도이다.
- 도 4는, 본 발명의 실시형태에 관한 제2 회전드럼의 복수의 자석의 배치예를 나타내는 제2 회전드럼의 회전축에 직교하는 면에서의 모식 단면도이다.
- 도 5는, 본 발명의 실시형태에 관한 제2 회전드럼의 복수의 자석의 다른 배치예를 나타내는 제2 회전드럼의 회전축에 직교하는 면에서의 모식 단면도이다.
- 도 6은, 불요물인 자성 슬러지의 회수율의 변동을 나타내는 그래프이다.
- 도 7은, 본 발명의 실시형태에 관한 회전드럼형 자기분리장치의 다른 구성을 나타내는 회전드럼의 회전축에 직교하는 면에서의 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0033] 이하에, 본 발명을 실시형태를 나타내는 도면에 근거하여 상세하게 설명한다. 도 2는, 본 발명의 실시형태에 관한 회전드럼형 자기분리장치의 구성을 나타내는 회전드럼의 회전축에 직교하는 면에서의 단면도이다.
- [0034] 도 2에 나타내는 바와 같이, 본 실시형태에 관한 회전드럼형 자기분리장치는, 상자형의 본체(10) 내에 쿨런트액을 저류시켜 두는 액저류부(12)가 마련되고, 연마가공 후, 혹은 절삭가공 후의 절삭부스러기, 절삭가루 등을 포함하는 슬러지가 혼입되어 있는 사용완료 쿨런트액은, 투입구(20)로부터 액저류부(12)로 투입된다.
- [0035] 액저류부(12)를 2분하도록, 본체(10)의 중앙부 근방에 제1 회전드럼(13)이 대략 수평방향으로 회전하는 것이 가능하게 축지(軸支)되어 있다. 제1 회전드럼(13)은, 스테인리스강 등의 비자성재료 이루어지는 원통체를 이루고 있고, 외주면에 복수의 자석(14, 14, ...)이 소정의 배열로 배치되어 있는 내통(15)이, 외통(19)의 내부에 외통(19)과 동축으로 고정되어 있다. 복수의 자석(14, 14, ...)은, 사용완료 쿨런트액에 포함되는 자성체인 절삭부스러기, 절삭가루 등을 자착(磁着)시킬 수 있도록, 외통(19)의 외주면에 소정의 자속을 발생시키도록, 극성이 배치되어 있다. 다만, 도 2에 나타내는 바와 같이, 인접하는 자석(14, 14)은, 각각 극성이 반대가 되도록 배치되어 있고, 구체적으로는 외주면측이 "N"극인 자석, 외주면측이 "S"극의 자석, ...과 같이 교대로 내통(15)의 외주면에 배치되어 있다.
- [0036] 도 2에서는, 제1 회전드럼(13)의 액저류부(12)에 침지하는 부분부터 정상부까지의 사이, 즉 제1 회전드럼(13)의 외주의 대략 4분의 3에 상당하는 부분에 대응하는 내통(15)에, 복수의 자석(14, 14, ...)이 배치되어 있다. 나머지 대략 4분의 1에 상당하는 부분에는 내통(15)에 자석(14)이 배치되어 있지 않아, 자력이 작용하지 않도록 구성되어 있다.
- [0037] 복수의 자석(14, 14, ...)의 자력에 의하여 액저류부(12)의 바닥부에서 제1 회전드럼(13)의 외통(19)의 외주면에 자착된 자성체인 절삭부스러기, 절삭가루 등은, 외통(19)의 회전에 따라 제1 회전드럼(13)의 정상부로 반송되고, 정상부를 통과한 시점에서 복수의 자석(14, 14, ...)에 의한 자착력으로부터 해방되어, 외통(19)에 맞닿는 스크레이퍼(17)로 긁어내어져 회수된다. 제1 회전드럼(13)의 정상부 근방에는, 고무 등의 탄성체가 표면에 배치되어 있는 스퀴징롤러(16)가 마련되어 있고, 소정의 압압으로 제1 회전드럼(13)의 외통(19)의 외주면에 맞닿아 있다. 외통(19)과 스퀴징롤러(16)의 사이를 자착된 절삭부스러기, 절삭가루 등을 포함하는 슬러지가 통과함으로써, 슬러지의 액분이 짜내져, 제1 회전드럼(13)이 정상부를 통과한 시점, 즉 자력이 미치지 않은 위치에서 절삭부스러기, 절삭가루 등만이 분리회수된다.
- [0038] 스퀴징롤러(16)의 제1 회전드럼(13)의 외주면과의 맞닿음면에 이용하는 탄성체로서는, CR(클로로프렌)계 고무, NBR(나이트릴)계 고무 등의 탄성체를 이용하는 것이 주류이지만, 예컨대 폴리에스터폴리올을 주성분으로 한 미

가교의 폴리우레탄재를 이용해도 된다.

- [0039] 본 실시형태에서는, 제1 회전드럼(13)에 더하여, 제1 회전드럼(13)보다 소경(小徑)인 제2 회전드럼(21)을, 제1 회전드럼(13)보다 사용완료 쿨런트액이 유입되어 오는 앞측에 배치하고 있다. 즉, 먼저 제2 회전드럼(21)에 의하여 자성체인 절삭부스러기, 절삭가루를 흡착시킨 후, 다시, 제1 회전드럼(13)에 의하여 집약된 절삭부스러기, 절삭가루를 흡착하는 구조로 되어 있다.
- [0040] 제2 회전드럼(21)은, 제1 회전드럼(13)과 마찬가지로, 스테인리스강 등의 비자성재로 이루어지는 원통체를 이루고 있고, 외주면에 복수의 자석(24, 24, ...)이 소정의 배열로 배치되어 있는 내통(25)이, 외통(29)의 내부에 외통(29)과 동축으로 회전하는 것이 가능하게 지지되어 있다. 복수의 자석(24, 24, ...)은, 사용완료 쿨런트액에 포함되는 자성체인 절삭부스러기, 절삭가루 등을 자착시킬 수 있도록, 외통(29)의 외주면에 소정의 자속을 발생시키도록, 극성이 배치되어 있다. 다만, 도 2에 나타내는 "N", "S"는, 각각 자석(24)의 외통(29)의 외주면측과 반대의 면측의 극성을 나타내고 있다.
- [0041] 도 2에서는, 제2 회전드럼(21)은 액저류부(12)에 전체가 침지되어 있다. 그리고, 내통(25)에, 복수의 자석(24, 24, ...)이 배치되어 있다. 복수의 자석(24, 24, ...)의 자력에 의하여 액저류부(12)의 바닥부에서 제2 회전드럼(21)의 외통(29)의 외주면에 자착된 자성체인 절삭부스러기, 절삭가루 등은, 내통(25)의 회전에 따라 외통(29)의 외주면을 이동하고, 제2 회전드럼(21)의 정상부를 통과하여 외통(29)에 맞닿는 스크레이퍼(27)로 긁어내어진다. 스크레이퍼(27)는, 제1 회전드럼(13)의 하부의 유로를 형성하는 바닥부재(30)에 연결되어 있어, 긁어내진 불요물(자성체)은 제1 회전드럼(13)으로 유도된다.
- [0042] 여기에서, 복수의 자석(24, 24, ...)은, 자극이 서로 교대가 되도록 배치되어 있어, 외통(29)의 외주면으로부터 나오고 있는 자속은 불연속으로 되어 있다. 도 3은, 본 발명의 실시형태에 관한 회전드럼형 자기분리장치의 제2 회전드럼(21)의 자속밀도의 분포를 나타내는 예시도이다. 도 3의 "소", "밀"은, 각각 자속밀도가 큰 부분, 작은 부분을 나타내고 있다.
- [0043] 도 3에 나타내는 바와 같이, 복수의 자석(24, 24, ...)은, 2개의 자석(24, 24)을 1세트로 한 자석군(241)이 내통(25)의 외주면에 배치되어 있고, 외주면측의 자극이 차례로, N극, S극, N극, S극, ... 으로 서로 교대가 되도록 배치되어 있다. 이와 같이 배치함으로써, 자석군(241)의 정면과, 자석군(241, 241)의 사이의 간극부는, 외통(29)의 외주면으로부터 나오고 있는 자속의 자속밀도에 차이가 발생한다. 예컨대 자속밀도가 큰, 즉 자력이 강한 강자(強磁)부분과, 자속밀도가 작은, 즉 자력이 약한 약자(弱磁)부분이 발생한다.
- [0044] 그리고, 강자부분에서는, 외통(29)의 표면에 있어서 자화된 절삭부스러기, 절삭가루 등이 흡착되기 쉬워, 고온 입자형상이더라도 끌어당겨 커지기 쉽다. 한편, 약자부분에서는, 외통(29)의 표면으로부터 박리되기 쉽다. 따라서, 내통(25)의 회전에 의하여 스크레이퍼(27)에 약자부분이 도달한 시점에서, 비교적 커진 절삭부스러기, 절삭가루 등의 불요물(자성체)이 박리되기 쉬워, 사용완료 쿨런트액의 흐름을 따라, 1입자당 크기가 커진 상태인 채로 제1 회전드럼(13)으로 유도된다.
- [0045] 본 실시형태에 관한 회전드럼형 자기분리장치의 제2 회전드럼(21)의 복수의 자석(24, 24, ...)의 배치는 특별히 한정되는 것은 아니다. 도 4는, 본 발명의 실시형태에 관한 제2 회전드럼(21)의 복수의 자석(24, 24, ...)의 배치예를 나타내는 제2 회전드럼(21)의 회전축에 직교하는 면에서의 모식 단면도이다.
- [0046] 도 4 (a)의 예에서는, 2개의 자석(24, 24)을 1세트로 한 자석군(241)을 3세트 배치하고 있고, 도 4 (b)의 예에서는, 자석군(241)을 4세트 배치하고 있다. 도 4 (a)와 같이, 자석군(241)이 홀수세트 배치되어 있는 경우에는, 인접하는 자석군(241, 241)의 사이에 약자부분을 형성하기 때문에, 인접하는 자석군(241)의 극성이 반대가 되도록 배치해도, 다른 극성의 자석(24, 24)이 대향하는 부분이 발생한다.
- [0047] 그에 대하여, 도 4 (b)와 같이, 자석군(241)이 짝수세트 배치되어 있는 경우에는, 인접하는 자석군(241, 241)의 사이에 약자부분을 형성하기 때문에, 인접하는 자석군(241)의 극성이 반대가 되도록 배치해도, 다른 극성의 자석(24, 24)이 대향하는 부분이 발생하지 않는다. 즉, 제2 회전드럼(21)의 둘레면에서는 강자부분과 약자부분이 등간격으로 발생하므로, 일정한 크기의 불요물(자성체)을 제1 회전드럼(13)으로 유도할 수 있다.
- [0048] 또, 제2 회전드럼(21)의 내통(25)에 장착된 1세트의 자석군(241)은, 한쪽의 자석(24)의 두께가 다른 쪽의 자석(24)의 두께보다 두꺼워지도록 구성되어 있어도 된다. 자속밀도는 자석(24)의 두께에 비례하고 있어, 자석군(241) 중에 있어서는, 강자부분과 약자부분이 발생하기 때문이다.
- [0049] 도 5는, 본 발명의 실시형태에 관한 제2 회전드럼(21)의 복수의 자석(24a, 24b, ...)의 다른 배치예를 나타내는

제2 회전드럼(21)의 회전축에 직교하는 면에서의 모식 단면도이다. 도 5 (a)의 예에서는, 2개의 자석(24a, 24b)을 1세트로 한 자석군(241)을 3세트 배치하고 있고, 도 5 (b)의 예에서는, 자석군(241)을 4세트 배치하고 있다.

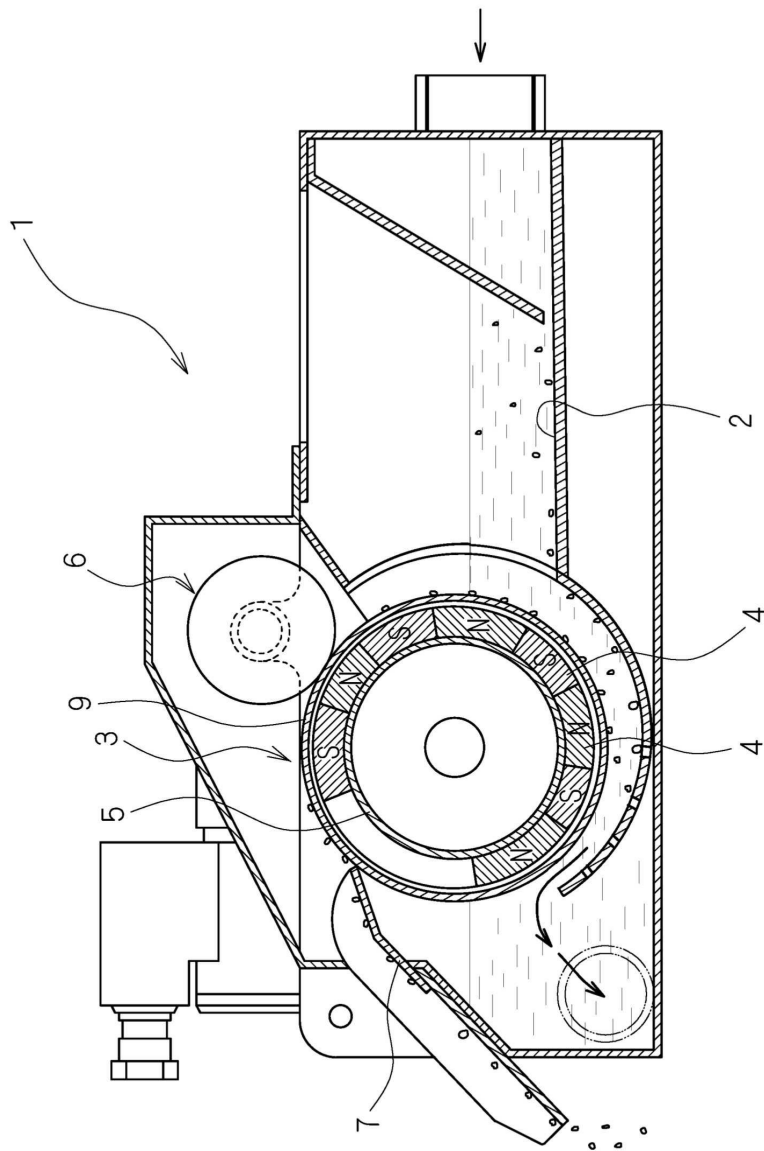
- [0050] 도 5 (a) 및 (b)와 같이, 본 실시형태에서는, 자석군(241)마다, 2개의 자석(24a, 24b) 중, 제2 회전드럼의 회전 방향으로 먼저 스크레이퍼(27)에 도달하는 한쪽의 자석(24a)의 두께를, 인접하는 다른 쪽의 자석(24b)의 두께보다 두꺼워지도록 하고 있다. 이로써, 자석군(241) 중에 있어서도 강자부분과 약자부분이 발생하므로, 보다 확실히 서로 끌어당김으로써 1입자당 크기가 커진 불요물(자성체)을 제1 회전드럼(13)으로 유도할 수 있다.
- [0051] 도 6은, 불요물인 자성 슬러지의 회수율의 변동을 나타내는 그래프이다. 도 6에 있어서, (a)는, 종래의 회전드럼형 자기분리장치의 자성 슬러지 등의 불요물의 회수율을 나타내고 있다.
- [0052] 한편, (b)는, 종래의 회전드럼형 자기분리장치에, 제2 회전드럼(21)을 마련한 경우의 자성 슬러지 등의 불요물의 회수율을 나타내고 있다. 도 6에 있어서, (a)와 (b)를 비교하여 알 수 있는 바와 같이, (b)쪽이 (a)보다 회수율이 향상되고 있는 것은 명확하다.
- [0053] 여기에서, 스크레이퍼(27)는, 도 2에 나타내는 바와 같이 수평방향으로 마련하는 것에 한정되는 것은 아니다. 예컨대, 스크레이퍼(27)는, 제1 회전드럼(13)의 하부의 유로를 형성하는 바닥부재에 연결되어 있으면 되므로, 제2 회전드럼(21)측으로부터 제1 회전드럼(13)을 향하여 하강하도록 경사져 있어도 된다.
- [0054] 도 7은, 본 발명의 실시형태에 관한 회전드럼형 자기분리장치의 다른 구성을 나타내는 회전드럼의 회전축에 직교하는 면에서의 단면도이다. 도 7에 나타내는 바와 같이, 본 실시형태에 관한 회전드럼형 자기분리장치는, 제2 회전드럼(21)의 외통(29)에 맞닿는 스크레이퍼(27)가, 제2 회전드럼(21)측으로부터 제1 회전드럼(13)측으로 경사지도록 마련되어 있다.
- [0055] 이로써, 스크레이퍼(27)에서 긁어내어진 제2 회전드럼(21)에 부착된 불요물이, 경사를 따라 제1 회전드럼(13)측으로 흐름을 타고 이동하기 쉬워, 제1 회전드럼(13)에 의하여 확실히 회수되는 것이 가능하게 된다.
- [0056] 이상과 같이 본 실시형태에 의하면, 제2 회전드럼(21)에 있어서 흡착된 불요물(자성체)이 자화됨으로써 서로 끌어당겨, 고운 입자가 모임으로써 1입자당 크기가 커진다. 따라서, 불요물이 큰 입자가 되어 제1 회전드럼(13)으로 유도되므로, 제1 회전드럼(13)에 의하여 확실히 불요물을 회수할 수 있어, 쿨런트액의 청정도를 보다 향상시키는 것이 가능하게 된다.
- [0057] 그 외, 본 발명의 취지를 일탈하지 않는 범위에 있어서 상기 실시형태에 다양한 변경, 예컨대 제2 회전드럼(21)의 자석(24)의 배치의 변경, 스크레이퍼(27)의 경사 각도의 변경 등을 부가한 형태로 실시하는 것이 가능하다.
- [0058] 또, 상술한 실시형태에서는, 제2 회전드럼(21)의 외통(29)은 고정되어 있고, 복수의 자석(24)이 배치된 내통(25)은, 외통(29)의 내측을 회전할 수 있도록 구성되어 있지만, 특별히 이에 한정되는 것은 아니다. 예컨대, 복수의 자석(24)이 배치된 내통(25)은 고정되어 있고, 외통(29)은, 내통(25)의 외측을 회전할 수 있도록 구성되어 있어도 되며, 복수의 자석(24)이 배치된 내통(25)과 외통(29)은, 서로 회전할 수 있도록 구성되어 있어도 된다.

부호의 설명

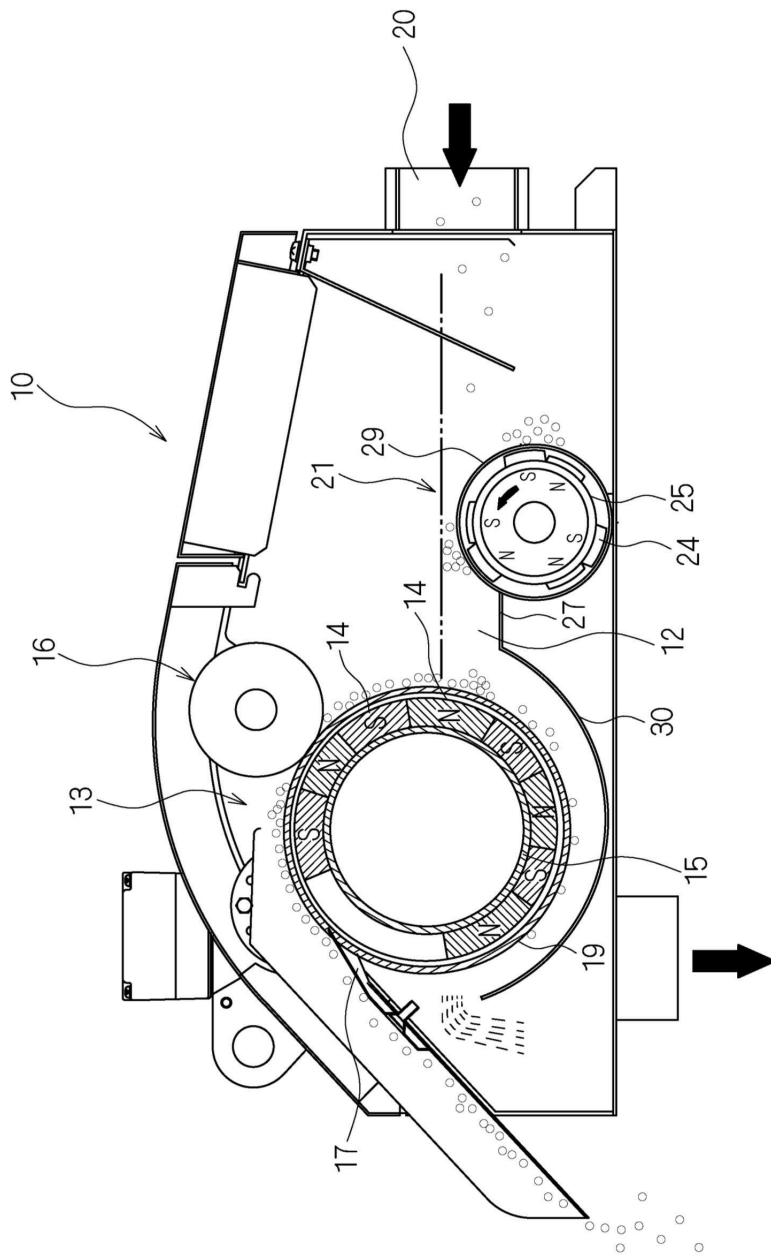
- [0059] 10 본체
13 제1 회전드럼
21 제2 회전드럼
14, 24 자석
15, 25 내통
17, 27 스크레이퍼
19, 29 외통
241 자석군

도면

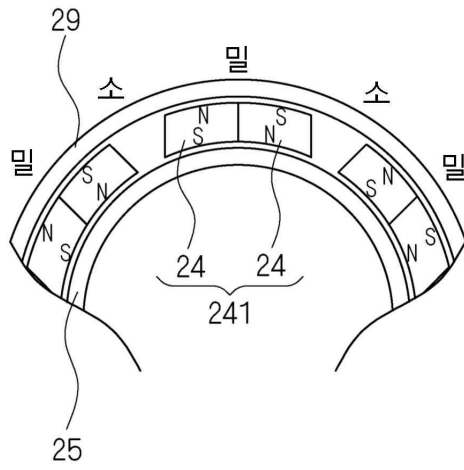
도면1



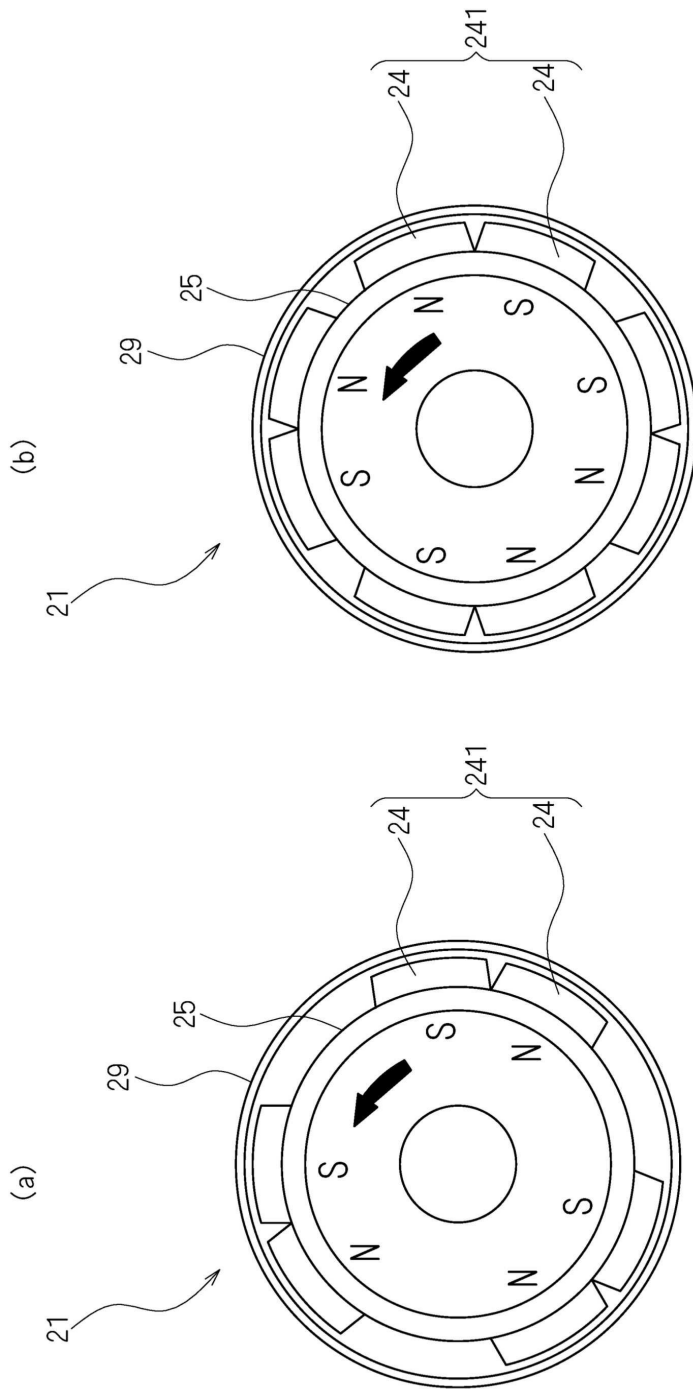
도면2



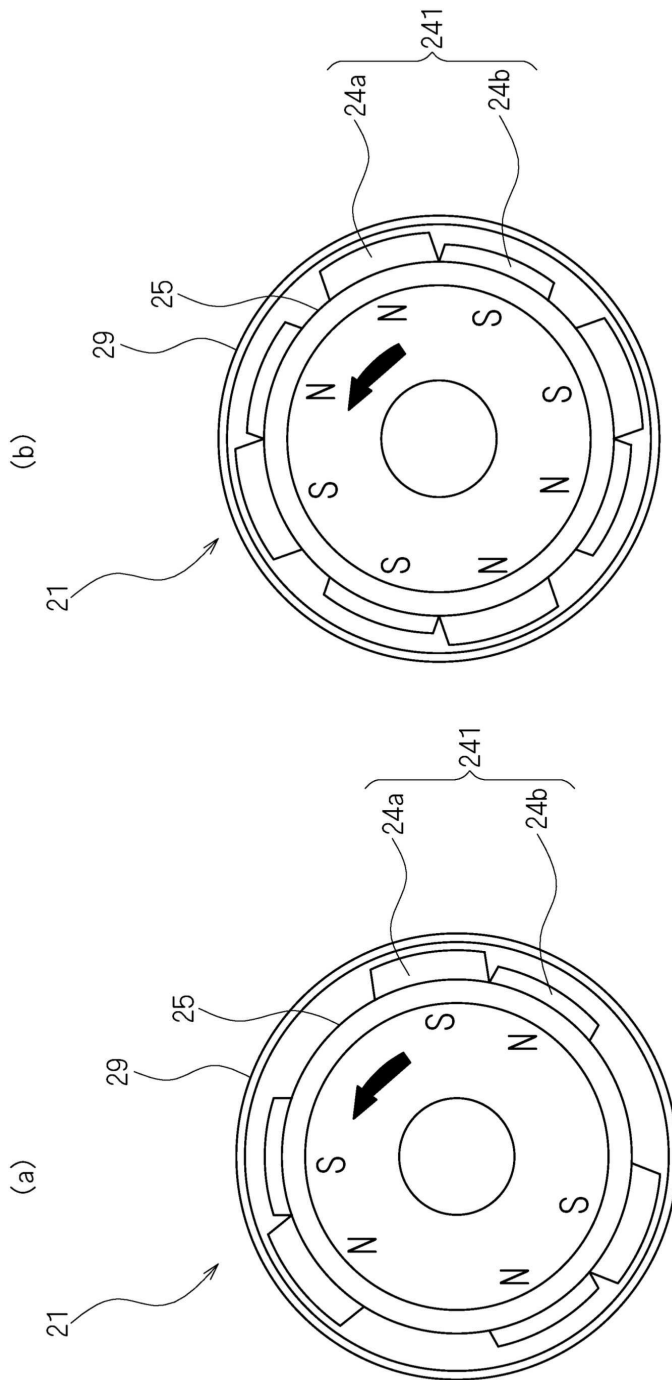
도면3



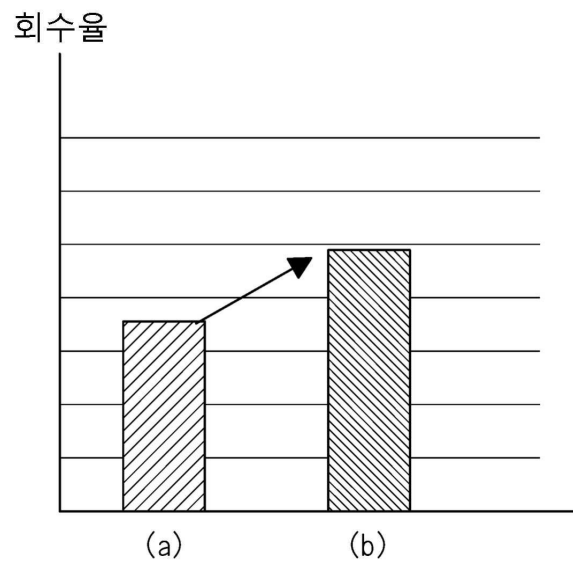
도면4



도면5



도면6



도면7

