



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0053478
(43) 공개일자 2020년05월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B23Q 11/10 (2006.01) B23Q 17/24 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B23Q 11/1069 (2013.01)
B23Q 17/2485 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-7004994
(22) 출원일자(국제) 2018년07월03일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2020년02월20일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2018/025187
(87) 국제공개번호 WO 2019/054018
국제공개일자 2019년03월21일
(30) 우선권주장
JP-P-2017-176397 2017년09월14일 일본(JP)

(71) 출원인
스미도모쥬기가이 파인테크 가부시키키가이샤
일본국 오카야마켄 구라시키키시 다마시마 오토시마
8230반치
(72) 발명자
니시자와 신야
일본국 7138501 오카야마켄 구라시키키시 다마시마
-오토시마 8230반치 스미도모쥬기가이 파인테크
가부시키키가이샤 나이
(74) 대리인
김태홍, 김진희

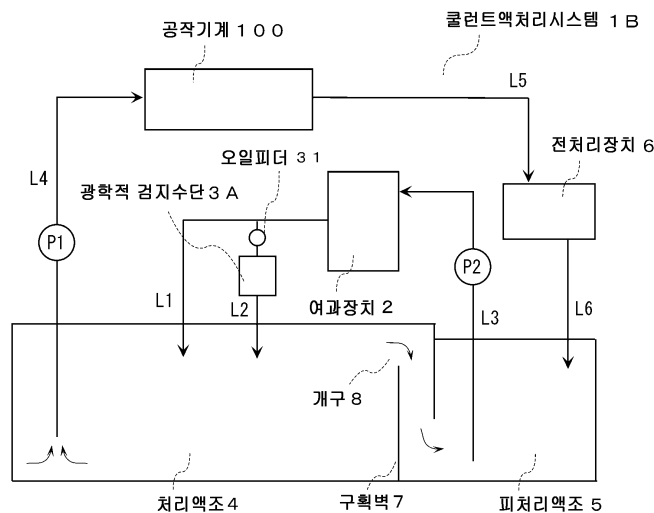
전체 청구항 수 : 총 3 항

(54) 발명의 명칭 쿨런트액처리시스템

(57) 요약

본 발명의 과제는, 슬러지를 포함하는 쿨런트액을 여과하기 위한 여과장치를 구비한 쿨런트액처리장치에 있어서, 필터의 손상 등에 의한 슬러지 누출을 재빠르게 검지하고, 여과장치로 처리된 처리액으로의 슬러지의 혼입을 억제하는 것이다. 상기 과제를 해결하기 위하여, 슬러지를 포함하는 쿨런트액을 여과하기 위한 여과장치와, 상기 여과장치로 여과된 처리액 중의 입자를 검지하는 검지수단을 구비한 것을 특징으로 하는, 쿨런트액처리시스템을 제공한다. 이 쿨런트액처리시스템에 의하면, 여과장치의 후단에, 처리액 중의 입자를 검지하는 검지수단을 구비하고 있기 때문에, 필터로부터 슬러지가 누출되고 있는 것을 재빠르게 알아차릴 수 있다. 그리고, 슬러지 누출이 검지된 경우에는, 즉시 여과장치를 정지하는 등의 대응에 의하여, 처리액으로의 슬러지의 혼입을 억제할 수 있다.

대표도 - 도2



명세서

청구범위

청구항 1

슬러지를 포함하는 쿨런트액을 여과하기 위한 여과장치와, 상기 여과장치로 여과된 처리액 중의 입자를 검지하는 검지수단을 구비한 것을 특징으로 하는, 쿨런트액처리시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 처리액을 저류하는 처리액조를 구비하고,

상기 검지수단은, 상기 여과장치와 상기 처리액조의 사이에 설치되어 있는 것을 특징으로 하는, 쿨런트액처리시스템.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 검지수단은, 광을 이용하여 입자를 검지하는 광학적 검지수단인 것을 특징으로 하는, 쿨런트액처리시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 슬러지를 포함하는 쿨런트액을 여과하고, 쿨런트액으로부터 슬러지를 제거하기 위한 쿨런트액처리시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 공작기계에 공급된 쿨런트액은, 가공 중에 발생한 절삭분 등의 불순물이 슬러지로서 쿨런트액에 혼입된다. 쿨런트액을 재이용하기 위하여, 여과에 의하여 쿨런트액 중의 슬러지를 포착하고, 쿨런트액을 정화하는 쿨런트액처리시스템이 알려져 있다. 여과장치는, 소정의 입경(粒徑) 이상의 슬러지가 통과하지 않도록, 소정의 슬러지의 입정보다 작은 메시를 갖는 필터를 구비하고 있다. 이 필터에 쿨런트액을 투과시키는 것으로 슬러지가 포착된다. 여과장치를 장시간 사용하면, 서서히 슬러지가 필터의 상류에 쌓여, 필터가 막힌다. 필터가 막히면, 필터세정기구에 의하여 필터를 세정한다.

[0003] 특허문헌 1에는, 필터세정기구로서, 역세척기구를 구비한 쿨런트여과장치가 개시되어 있다. 역세척기구는, 압축에어를 필터에 대하여 통상의 쿨런트액의 흐름과는 역방향으로 흘려보냄으로써, 필터의 주위에 부착된 절삭분 등의 슬러지를 박리하는 기구가 이용되고 있다. 또, 이 쿨런트여과장치에는, 필터의 메시막힘상태를 검지하는 수단으로서, 압력스위치가 마련되어 있다. 압력스위치에 의하여 필터가 막힘상태인 것을 검지하면, 필터세정기구에 의하여 필터를 세정하도록 구성되어 있다.

[0004] 또한, 이 쿨런트여과장치는, 여과장치로 처리된 처리액을 저류(貯留)하기 위한 처리조를 구비하고 있으며, 그 처리조에서는, 그 처리액이 소정량이 될 때까지 보급하는데에 필요로 하는 보급시간을 측정하고 있다. 그리고, 이 측정시간이, 미리 설정된 설정시간 이상이 되었을 때에 이상을 알린다. 이로써, 이 쿨런트여과장치에서는, 필터의 교환시기나, 슬러지를 포함하는 쿨런트액을 저류하는 피처리액조의 청소시기를 조기에 알릴 수 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 특허문헌 1: 일본 특허공개공보 2004-066425호

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0006] 종래의 쿨런트액처리시스템은, 차압의 상승이나 여과처리량의 저하를 감지함으로써, 필터의 세정이나 교환의 시기를 알리는 것이다. 그러나, 필터의 손상 등에 의하여 슬러지가 처리액측으로 누출된다는 이상이 발생한 경우에는, 차압의 상승이나 여과처리량의 저하가 발생하지 않기 때문에, 종래의 쿨런트액처리시스템에서는, 슬러지가 필터로부터 처리액측으로 누출된다는 이상을 감지할 수 없다.
- [0007] 따라서, 본 발명의 과제는, 슬러지를 포함하는 쿨런트액을 여과하기 위한 여과장치를 구비한 쿨런트액처리시스템에 있어서, 필터의 손상 등에 의한 슬러지 누출을 재빠르게 감지하고, 여과장치로 처리된 처리액으로의 슬러지의 혼입을 억제하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0008] 상기의 과제에 대하여 예의검토한 결과, 본 발명자는, 여과처리장치로 처리된 처리액 중의 입자를 감지함으로써, 필터의 손상 등에 의한 슬러지 누출을 재빠르게 감지할 수 있는 것을 발견하여, 본 발명을 완성했다.
- [0009] 즉, 본 발명은, 이하의 쿨런트액처리시스템이다.
- [0010] 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명의 쿨런트액처리시스템은, 슬러지를 포함하는 쿨런트액을 여과하기 위한 여과장치와, 상기 여과장치로 여과된 처리액 중의 입자를 감지하는 감지수단을 구비한 것을 특징으로 한다.
- [0011] 이 쿨런트액처리시스템에 의하면, 여과장치의 후단에, 처리액 중의 입자를 감지하는 감지수단을 구비하고 있기 때문에, 필터로부터 슬러지가 누출되고 있는 것을 재빠르게 알아차릴 수 있다. 그리고, 슬러지 누출이 감지된 경우에는, 즉시 여과처리장치를 정지하는 등의 대응에 의하여, 처리액으로의 슬러지의 혼입을 억제할 수 있다.
- [0012] 본 발명의 쿨런트액처리시스템의 일 실시양태로서는, 처리액을 저류하는 처리액조를 더 구비하고, 감지수단은, 여과장치와 상기 처리액조의 사이에 설치되어 있는 것을 특징으로 한다.
- [0013] 이 특징에 의하면, 필터의 손상 등에 의한 슬러지 누출을 보다 재빠르게 감지할 수 있기 때문에, 처리액으로의 슬러지의 혼입을 억제한다는 본 발명의 효과를 보다 발휘할 수 있다.
- [0014] 또, 감지수단을 처리액조에 설치하면, 필터로부터 누출된 슬러지가 처리액조 내의 처리액으로 희박화되기 때문에, 감지수단의 감도가 저하된다는 문제가 있다. 그러나, 여과장치와 처리액조의 사이에 감지수단을 설치함으로써, 필터로부터 누출된 슬러지가 처리액조에서 희박화되기 전에 검출되기 때문에, 감지수단의 감도를 높일 수 있다.
- [0015] 본 발명의 쿨런트액처리시스템의 일 실시양태로서는, 감지수단은, 광을 이용하여 입자를 감지하는 광학적 감지수단인 것을 특징으로 한다.
- [0016] 광학적 감지수단은, 처리액 중의 슬러지를 고감도로 검출 가능할 뿐만 아니라, 슬러지의 입자경이나 입자의 수도 측정할 수 있기 때문에, 슬러지 누출을 정밀하게 감지할 수 있다. 따라서, 감지수단으로서 광학적 감지수단을 사용함으로써, 예를 들면 설정한 입자경보다 큰 입자가 감지된 경우나, 설정한 입자의 수보다 많은 입자가 감지된 경우에, 운전을 정지하는 등의 고도의 제어가 가능하다.

발명의 효과

- [0017] 본 발명에 의하면, 슬러지를 포함하는 쿨런트액을 여과하기 위한 여과장치를 구비한 쿨런트액처리시스템에 있어서, 필터의 손상 등에 의한 슬러지 누출을 재빠르게 감지하고, 여과장치로 처리된 처리액으로의 슬러지의 혼입을 억제할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0018] 도 1은 본 발명의 제1 실시형태의 쿨런트액처리시스템의 구조를 나타내는 개략설명도이다.
- 도 2는 본 발명의 제2 실시형태의 쿨런트액처리시스템의 구조를 나타내는 개략설명도이다.
- 도 3은 본 발명의 제3 실시형태의 쿨런트액처리시스템의 구조를 나타내는 개략설명도이다.

도 4는 본 발명의 제3 실시형태의 쿨런트액처리시스템의 제어방법의 일례를 나타내는 플로차트도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0019] 쿨런트액은, 절삭이나 연마 등의 가공기계에 사용하는 윤활유, 물 등이며, 수성액체 및 유성액체 중 어느 하나여도 된다. 쿨런트액을, 절삭이나 연마기나 연삭반 등의 가공기계에 사용하면, 절삭이나 연마 등의 가공에 의하여 발생하는 절삭분 등의 입자가, 사용완료된 쿨런트액에 슬러지로서 혼입된다. 본 발명의 쿨런트액처리시스템은, 절삭분 등의 슬러지를 함유하는 쿨런트액으로부터 슬러지를 제거하기 위한 시스템이다. 특히, 본 발명의 쿨런트액처리시스템은, 슬러지를 포함하는 쿨런트액을 여과하기 위한 여과장치를 구비한 쿨런트액처리시스템으로서, 여과장치로 여과된 처리액 중의 입자를 검지하는 검지수단을 구비한 것을 특징으로 하는 것이다.
- [0020] 이하에, 이 발명의 실시형태를, 첨부 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.
- [0021] [제1 실시형태]
- [0022] [쿨런트액처리시스템]
- [0023] 도 1은, 본 발명의 제1 실시형태의 쿨런트액처리시스템(1A) 및 공작기계(100)의 전체구성을 나타낸다. 다만, 공작기계(100)는, 쿨런트액을 사용하는 연삭반이나 절삭기 등의 가공기계이며, 크고 작은 다양한 절삭분 등의 입자가 발생하는 것이다.
- [0024] 본 발명의 쿨런트액처리시스템(1A)은, 슬러지를 포함하는 쿨런트액을 여과하기 위한 여과장치(2)와, 여과장치(2)로 여과된 처리액 중에 포함되는 입자를 검지하는 검지수단(3)을 구비하고 있다. 그리고, 공작기계(100)로부터 배출된 슬러지를 포함하는 쿨런트액은, 여과장치(2)로 소정의 크기의 입자가 제거되어, 청정화된 쿨런트액으로서 재차 공작기계(100)에 사용된다.
- [0025] <여과장치>
- [0026] 여과장치(2)는, 공작기계(100)로부터 배출된 슬러지를 포함하는 쿨런트액을 여과하기 위한 장치이며, 필터를 구비하고 있다. 필터의 메시는, 쿨런트액에 포함되는 슬러지의 입자경에 따라 적절히 설계되지만, 예를 들면 1~30 μm 이며, 보다 바람직하게는 5~20 μm 이다. 필터의 메시를 1 μm 이상으로 함으로써, 여과처리량을 충분히 확보할 수 있다. 한편, 필터의 메시를 30 μm 이하로 함으로써, 쿨런트액이 충분히 청정화되어, 공작기계(100)에 있어서의 불편을 방지할 수 있다.
- [0027] 필터의 재질은, 특별히 제한되지 않지만, 예를 들면 폴리에틸렌(PE), 폴리프로필렌(PP), 사불화 에틸렌(PTFE), 아세트산 셀룰로스(CA), 폴리아크릴로나이트릴(PAN), 폴리에테르설폰(PES), 폴리이미드(PI), 폴리설폰(PS) 등의 유기막, 산화 알루미늄(알루미나 Al_2O_3), 산화 지르코늄(지르코니아 ZrO_2), 산화 타이타늄(타이타니아 TiO_2), 스테인리스(SUS), 유리(SPG) 등의 무기막 등을 들 수 있다.
- [0028] 필터의 형상은, 어떠한 형상이어도 되고, 예를 들면 판상, 원통상인 것을 들 수 있다. 여과방식으로서, 예를 들면 쿨런트액의 전체량을 여과하는 전체량 여과방식이나, 쿨런트액을 막면에 대하여 평행으로 흘려보내면서 여과하는 크로스플로방식 등이 있다. 여과방식은, 특별히 제한되지 않으며, 쿨런트액의 공급펌프의 동력이나, 막면에 대한 슬러지의 퇴적상태 등을 고려하면서, 적절히 선택할 수 있다.
- [0029] 여과장치(2)에는, 필터세정장치를 마련하는 것이 바람직하다. 필터세정장치로서는, 특별히 제한되지 않지만, 예를 들면 역세척장치나, 스크레이핑장치 등을 들 수 있다. 역세척장치란, 여과의 흐름방향과는 역방향으로 유체를 흘려보냄으로써, 필터표면에 퇴적된 슬러지를 박리하여 떼어내는 장치이다. 또, 스크레이핑장치란, 스크레이핑부재 등을 필터표면에 슬라이딩시키거나, 고압에어를 필터표면에 분사함으로써, 필터표면에 퇴적된 슬러지를 스크레이핑하는 장치이다. 세정성능이 우수하다는 관점에서, 역세척장치를 사용하는 것이 바람직하다. 또, 역세척장치에 사용하는 유체로서는, 특별히 제한되지 않지만, 예를 들면 공기나 여과처리된 처리액 등을 사용할 수 있다. 공기를 사용하는 경우, 필터를 투과하는 속도가 빨라, 작업성이 우수하다는 효과가 있다.
- [0030] 또, 여과장치(2)에는, 필터를 세정하는 시기를 결정하기 때문에, 필터의 메시막힘상태를 검지하는 수단을 마련하는 것이 바람직하다. 필터의 메시막힘상태를 검지하는 수단으로서, 예를 들면 필터의 전후의 차압을 측정하는 압력스위치 등을 들 수 있다. 압력스위치를 이용함으로써, 차압이 소정값으로 상승하면, 메시가 막힌 상태라고 판단하여, 세정장치를 자동적으로 작동시킬 수 있다.
- [0031] 그 외에, 여과장치(2)에는, 필터의 교환시기를 결정하기 위하여, 필터의 성능을 검지하는 수단을 마련해도

된다. 필터의 성능을 검지하는 수단으로서, 예를 들면 여과처리량을 검출하는 수단 등을 들 수 있다. 여과처리량이 소정값까지 저하되면, 필터의 성능이 저하되었다고 판단하여, 필터의 교환시기를 결정할 수 있다.

[0032] <검지수단>

[0033] 검지수단(3)은, 여과장치(2)로 여과된 처리액 중의 입자를 검지하기 위한 구성이다. 검지수단(3)으로서, 처리액 중의 입자를 검지하는 것이 가능하면, 특별히 제한되지 않지만, 예를 들면 광을 이용하여 입자를 검지하는 광학적 검지수단, 마그네틱이나 필터 등에 의하여 입자를 포착하여 검지하는 포착검지수단 등을 들 수 있다.

[0034] 광학적 검지수단은, 유로를 통과하는 처리액에 광을 조사하여, 그 산란광, 투과광, 흡광, 반사광 등을 검지함으로써 처리액 중의 입자의 크기나 입자의 개수 등을 검지하는 것이다. 광의 파장은, 특별히 제한되지 않으며, 입자를 검지할 수 있는 파장이면, 어느 파장으로 검지해도 된다. 처리액의 색도에 있어서의 광의 흡수의 영향을 작게 한다는 관점에서, 650nm 이상의 파장의 광을 사용하는 것이 바람직하다.

[0035] 광학적 검지수단으로서, 미소(微小)유로에 의하여 형성되는 측정부에 처리액을 통과시키고, 레이저광을 이용하여 측정하는 것이 바람직하다. 다만, 미소유로란, 쿨런트액의 거의 전체량이 통과하는 주유로로부터, 일부 분기된 유로이다. 쿨런트액은 순환하고 있는 동안에 다양한 공정을 거치기 때문에, 액 중에 기포를 포함하고 있다. 광학적 검지수단의 감도를 높이면, 쿨런트액 중의 기포를 노이즈로서 검지하기 쉬워진다. 그 때문에, 측정부를 가압하여 측정에 영향을 미치는 기포를 제거하는 것이 바람직하다. 측정부를 미소유로에 의하여 형성하면, 소형의 오일피더 등의 간소한 장치로 측정부를 가압할 수 있다.

[0036] 미소유로를 가압하면서, 미소유로에 안정된 유속으로 쿨런트액을 공급하기 위하여, 광학적 검지수단의 전단에 오일피더를 마련하는 것이 바람직하다. 오일피더의 능력으로서, 0.2MPa 이상의 압력으로 조정할 수 있는 것이 바람직하다. 공급압력을 0.2MPa 이상으로 조정함으로써, 측정에 영향을 미치는 기포를 제거하고, 안정된 측정을 실현할 수 있다. 또, 공급압력을 0.2MPa 이상으로 조정함으로써, 미소유로에 상정 외의 크기의 입자가 유입된 경우에, 고압력으로 입자를 압출하는 작용이 있어, 미소유로에 대한 입자의 막힘을 방지한다는 효과도 있다.

[0037] 광학적 검지수단의 구체예로서, 예를 들면 측정부에 일정하게 제어된 유속으로 처리액을 통과시키고, 처리액에 파장 680nm의 레이저광을 조사한다. 조사된 레이저광은, 측정부를 투과하고, 포토다이오드 등의 광검지기에 의하여 검지된다. 처리액 중에 입자가 혼입되면, 레이저광을 차폐하기 때문에, 광검출기에 그림자가 검지된다. 광검지기에서는, 입자의 그림자의 크기에 따라 광전변환이 행해지고, 차폐된 광전체량에 의하여 발생하는 전압저하량으로부터 도출된 면적을 원으로 환산하며, 그 직경을 컨테미네이션의 크기로서 처리할 수 있다. 이와 같이, 광학적 검지수단은, 처리액 중의 입자에 대하여, 입자경이나 입자수 등을 고감도로 검출할 수 있다.

[0038] 다음으로, 광학적 검지수단에 의하여 검출된 처리액 중의 입자의 입자경이나 입자수에 따라, 여과장치(2)에 있어서의 슬러지 누출의 유무를 판단한다. 슬러지 누출의 판단으로서, 예를 들면 설정한 입자정보보다 큰 입자가 검지된 경우나, 설정한 입자의 수보다 많은 입자가 검지된 경우에, 슬러지 누출이 발생하고 있다고 판단하여, 여과장치(2)의 운전을 정지하는 등의 제어를 행한다. 이와 같은 제어는, 예를 들면 컴퓨터 등의 제어부에 의하여 제어하거나, 슬러지 누출을 경보에 의하여 조작자에게 알리고, 조작자가 여과장치(2)의 운전을 정지하거나 하면 된다.

[0039] 포착검지수단은, 마그네틱이나 필터 등의 입자를 포착하기 위한 포착수단에 의하여 입자를 포착하고, 검지하는 것이다. 입자의 포착상태를 검지하는 방법으로서, 예를 들면 유로에 감시창을 마련하여, 포착수단의 상태를 감시하는 방법이나, 정기적으로 분해하여 포착수단의 상태를 관찰하는 방법 등을 들 수 있다. 포착검지수단은, 고가의 광학적 검지수단을 이용하지 않고, 간편하게 누출의 유무를 판정할 수 있다.

[0040] [제2 실시형태]

[0041] 도 2에는, 본 발명의 제2 실시형태의 쿨런트액처리시스템(1B) 및 동작기계(100)의 구조를 나타낸다.

[0042] 제2 실시형태의 쿨런트액처리시스템(1B)에서는, 여과장치(2)로 여과된 처리액을 저류하기 위한 처리액조(4)와, 동작기계(100)로부터 배출된 슬러지를 포함하는 쿨런트액을 저류하는 피처리액조(5)를 구비하고 있다. 또, 여과장치(2)와 처리액조(4)의 사이의 유로(L2)에, 검출수단으로서 광학적 검지수단(3A)이 설치되어 있다.

[0043] 쿨런트액은, 처리액조(4)로부터 유로(L4)에 설치된 펌프(P1)로 동작기계(100)에 공급된다. 동작기계(100)에서 사용된 슬러지를 포함하는 쿨런트액은, 유로(L5), 전처리장치(6), 유로(L6)를 통하여 피처리액조(5)로 회수된다. 처리액조(4)를 구비함으로써, 여과장치(2)로부터 슬러지가 누출되었을 때에, 처리액조(4)에 슬러지가

고이기 때문에, 즉시 공작기계(100)에 큰 입자 등이 유입되는 것을 방지할 수 있다.

- [0044] 피처리액조(5)로 회수된 슬러지를 포함하는 쿨런트액은, 유로(L3)에 설치된 펌프(P2)로 흡입되어, 여과장치(2)에 공급된다. 여과장치(2)로 처리된 처리액은, 유로(L1)를 통하여 처리액조(4)에 공급된다. 처리액의 일부는, 분기된 유로(L2)(미소유로)를 통하여 처리액조(4)에 공급된다. 유로(L2)에는, 광학적 검지수단(3A)이 설치되어 있으며, 광학적 검지수단(3A)에 의하여, 여과장치로 처리된 처리액 중에 입자의 혼입이 있는지 여부를 검지한다. 유로(L1)(주유로)로부터 분기된 유로(L2)(미소유로)를 마련함으로써, 간이적인 오일피더(31)로 처리액을 가압하는 것이 가능해진다. 그리고, 처리액을 가압함으로써, 측정에 영향을 미치는 기포가 제거되어, 광학적 검지수단(3A)에 있어서의 측정의 정밀도나 감도를 높일 수 있다.
- [0045] 광학적 검지수단(3A)을, 여과장치(2)와 처리액조(4)의 사이의 유로(L2)에 설치함으로써, 처리액조(4)에 처리액이 공급되기 전에 처리액 중의 입자를 검출할 수 있다. 이것에 의하면, 필터의 손상 등에 의한 슬러지 누출을 보다 재빠르게 검지할 수 있기 때문에, 처리액조(4)에 공급되는 처리액으로의 슬러지의 혼입을 억제한다는 본 발명의 효과를 보다 발휘할 수 있다.
- [0046] 또, 광학적 검지수단(3A)을 처리액조(4), 유로(L4) 등, 여과장치(2)로 처리된 직후의 처리액이 다른 처리액과 혼합한 후의 위치에 설치하면, 필터로부터 누출된 슬러지가 처리액조(4) 중의 처리액으로 희박화되기 때문에, 광학적 검지수단(3A)의 감도가 저하된다는 문제가 있다. 따라서, 광학적 검지수단(3A)을 여과장치(2)와 처리액조(4)의 사이의 유로(L2)에 설치함으로써, 필터로부터 누출된 슬러지가 처리액조(4)에서 희박화되기 전에 검출되기 때문에, 광학적 검지수단(3A)의 감도를 높이는 효과도 있다.
- [0047] 다만, 광학적 검지수단(3A)은, 여과장치(2)부터 공작기계(100)까지의 사이 중 어느 위치에 설치해도 되며, 예를 들면 광학적 검지수단(3A)을 처리액조(4), 유로(L4) 등에 설치하는 것도 가능하다.
- [0048] 또, 제2 실시형태의 쿨런트액처리시스템(1B)에서는, 처리액조(4)와 피처리액조(5)는, 하나의 처리조에 구획벽(7)을 마련함으로써 형성되어 있다. 나아가서는, 구획벽(7)의 상부에는 개구(8)가 형성되어, 처리액조(4)와 피처리액조(5)가 상부공간에 있어서 연통되어 있다. 다만, 처리액조(4)와 피처리액조(5)는, 다른 조에 형성해도 되고, 그 경우에는, 배관 등에 의하여 처리액조(4)와 피처리액조(5)의 상부공간을 연통시키면 된다. 처리액조(4)와 피처리액조(5)의 상부공간을 연통시킴으로써, 처리액조(4)의 처리액이 일류(溢流)로서, 피처리액조(5)에 흘러들 수 있기 때문에, 여과장치(2)로 처리되는 처리량을, 공작기계(100)에 공급되는 처리액의 양보다 많아지도록 설정할 수 있다.
- [0049] 여과장치(2)로 처리되는 처리량은, 공작기계(100)에 공급되는 처리액의 양보다 많아지도록 설정하는 것이 바람직하다. 예를 들면, 처리액조(4)로부터 유로(L4)를 통하여 공작기계(100)에 공급되는 처리액의 유량에 대한 피처리액조(5)로부터 유로(L3)를 통하여 여과장치(2)에 공급되는 피처리액의 유량의 비(피처리액의 유량/처리액의 유량)는, 1 이상이고, 바람직하게는 1.2 이상이며, 보다 바람직하게는 1.4 이상이다. 이로써, 처리액조(4)의 액면이 저하되어, 공작기계(100)에 대한 쿨런트액의 공급이 정지되는 트러블을 방지할 수 있다.
- [0050] 또, 제2 실시형태의 쿨런트액처리시스템(1B)에서는, 공작기계(100)로부터 배출된 슬러지를 포함하는 쿨런트액으로부터, 슬러지를 제거하기 위한 전처리장치(6)를 구비하고 있다. 전처리장치(6)에 의하여, 여과장치(2)의 부하를 저감시킬 수 있기 때문에, 필터교환 등의 작업의 빈도를 저하시킬 수 있다.
- [0051] 전처리장치(6)는, 슬러지를 제거하기 위한 장치이면, 어떠한 장치여도 된다. 예를 들면, 자력에 의하여 슬러지를 부착하여 제거하는 마그네티페레이터나, 저류조의 바닥부에 침강된 슬러지를 스크레이핑하여 제거하는 슬러지컨베이어나, 원심력에 의하여 슬러지를 분리제거하는 사이클론분리기 등을 들 수 있다. 다만, 전처리장치(6)는, 이들의 장치를 복수 조합하여 사용해도 된다.
- [0052] [제3 실시형태]
- [0053] 도 3에는, 본 발명의 제3 실시형태의 쿨런트액처리시스템(1C) 및 연삭반(101)의 구조를 나타낸다.
- [0054] 본 발명의 제3 실시형태의 쿨런트액처리시스템(1C)에서는, 처리액조(4)에, 액온조정기(H2), 액면계(S4)가 설치되어 있다.
- [0055] 액온조정기(H2)는, 연삭반(101)에서 열을 흡수한 쿨런트액의 온도를 저하시키기 위한 장치이다.
- [0056] 또, 액면계(S4)는, 처리액조(4)의 액면이 저하되었을 때에, 이상을 검지하고, 연삭반(101)으로의 쿨런트액의 공급이 정지되지 않도록 감시하기 위한 장치이다.

- [0057] 또, 본 발명의 제3 실시형태의 쿨런트액처리시스템(1C)에서는, 전처리장치로서, 슬러지컨베이어(61) 및 마그네티세퍼레이터(62)를 구비하고 있다. 이로써, 여과장치의 부하를 저감시킬 수 있다. 다만, 슬러지컨베이어(61)에는, 액면계(S2)가 설치되어 있어, 쿨런트액량의 저하 등의 이상을 검지하고, 펌프(P7)가 항상 쿨런트액을 흡입할 수 있도록 설정되어 있다.
- [0058] 또, 본 발명의 제3 실시형태의 쿨런트액처리시스템(1C)에서는, 피처리액조(5)의 내부에, 피처리액탱크(51)를 구비하고 있다. 피처리액탱크(51)는, 피처리액조(5)와 비교하여 바닥면의 면적이 작으며, 또한 용량이 적은 탱크에 의하여 구성되어 있다. 또, 피처리액탱크(51)는, 피처리액조(5)의 낮은 위치에 두고, 플로트식 역지밸브(52)를 통하여 연통되어 있다. 플로트식 역지밸브(52)는, 플로트가 떠있는 상태로 폐쇄상태가 되어, 플로트가 내려감으로써, 피처리액조(5)로부터 피처리액탱크(51)로 쿨런트액이 유입되도록 구성되어 있다. 즉, 피처리액탱크(51) 내의 슬러지를 포함하는 쿨런트액을 펌프(P5) 및/또는 펌프(P6)에 의하여 흡입하면, 피처리액탱크(51) 내의 수면이 저하되고, 피처리액탱크(51)의 액면이 소정높이 이하까지 저하되면, 액면을 추종(追從)하여 플로트가 내려가, 피처리액조(5)로부터 피처리액탱크(51)로 쿨런트액이 유입된다는 것이다. 다만, 피처리액탱크(51)에는, 액면계(S3)가 설치되어 있어, 운전에 이상이 있으면, 바로 검지할 수 있다.
- [0059] 다음으로, 피처리액탱크(51)의 작용효과를 설명한다. 상술한 제2 실시형태와 같이 슬러지를 포함하는 쿨런트액을 피처리액조(5)로 회수하는 경우, 유로(L6)의 출구 부근의 바닥부에 슬러지가 퇴적된다는 문제가 있다. 피처리액조(5)는 여과장치에 항상 쿨런트액을 공급할 수 있도록 소정의 크기를 확보할 필요가 있지만, 그렇게 하면, 피처리액조(5)의 용량이 커져, 피처리액조(5) 내에 퇴적된 슬러지를 펌프로 흡입할 수 없기 때문이다.
- [0060] 한편, 제3 실시형태와 같이 하면, 피처리액탱크(51)는, 피처리액조(5)와 비교하여 바닥면의 면적이 작기 때문에 슬러지가 퇴적되는 영역이 한정되어 있다. 또, 용량이 작은 점에서 피처리액탱크(51)의 내부 전체에 강한 흐름이 발생하여, 슬러지가 펌프(P5) 및/또는 펌프(P6)의 방향으로 이송된다. 그 때문에, 피처리액탱크(51)로 회수된 슬러지는, 피처리액탱크(51)의 바닥부에 퇴적되지 않고, 펌프(P5) 및/또는 펌프(P6)로 흡입되어, 여과장치(2A) 및/또는 여과장치(2B)에 공급할 수 있다.
- [0061] 또, 본 발명의 제3 실시형태의 쿨런트액처리시스템(1C)에서는, 2개의 여과장치(2A 및 2B)가 병렬로 설치되어 있다. 또한, 각 여과장치(2A 및 2B)에는, 필터의 막힘을 검지하는 압력스위치(SW), 에어컴프레서(AC)로부터 공급된 압축공기에 의하여 필터를 세정하는 역세척장치가 마련되어 있다. 여과장치(2A 및 2B)는, 일방의 여과장치를 운전하고 있는 동안에, 다른 여과장치의 운전이 정지되고, 여과장치의 세정이 행해지도록 제어된다. 필터세정에 의하여 회수된 슬러지는, 유로(L20) 및/또는 유로(L21)를 통하여 슬러지컨베이어(61)에 공급되어, 계외(系外)로 배출된다.
- [0062] 제3 실시형태와 같이, 본 발명의 쿨런트액처리시스템은, 복수의 여과장치를 병렬로 설치하는 것이 바람직하다. 복수의 여과장치를 병렬로 설치함으로써, 검지수단에 있어서 처리액측에 슬러지 누출이 검지되었을 때에, 정상적인 여과장치로 운전을 계속하면서, 슬러지 누출이 검지된 여과장치만을 정지할 수 있다. 그 때문에, 슬러지 누출이 발생한 경우에도, 공작기계(100)이나 쿨런트액처리시스템 전체를 정지할 필요가 없어져, 슬러지 누출이 검지된 여과장치로의 쿨런트액의 공급을 재빠르게 정지하는 것이 가능해진다.
- [0063] 또, 필터세정이나 필터교환 시에도, 운전을 정지하지 않고, 세정조작이나 교환조작을 실시할 수 있다.
- [0064] 여과장치(2A 및 2B)에 의하여 여과처리된 처리액은, 액채취박스(9)에 일시적으로 모아져, 그 후, 처리액조(4)에 공급된다. 또, 액채취박스(9)부터 처리액조(4)와의 사이의 유로(L14)는, 유로(L15)가 분기되어 있으며, 유로(L15)에는, 제2 실시형태와 같이, 오일피더(31) 및 광학적 검지수단(3A)이 마련되어, 처리액 중에 포함되는 입자를 검지하고 있다. 여과장치(2A 및 2B)에 의하여 여과처리된 처리액을, 액채취박스(9)에 일시적으로 모아, 그 출구에서 처리액 중의 입자를 검지함으로써, 각각의 여과장치(2A, 2B)에 대하여, 하나의 광학적 검지수단(3A)으로 입자를 검지할 수 있다.
- [0065] 또, 병렬로 설치된 2개의 여과장치(2A 및 2B)의 출구인 유로(L13, L12)의 각각에 광학적 검지수단을 마련해둔다. 이 경우, 광학적 검지수단에 의하여 검지된 입자경 및/또는 입자수로부터 슬러지 누출이 있다고 판단되면, 바로 슬러지 누출이 발생한 여과장치를 특정할 수 있다. 이로써, 슬러지 누출이 발생한 여과장치의 사용을 재빠르게 정지시킬 수 있기 때문에, 처리액조(4)로의 슬러지의 혼입을 억제한다는 본 발명의 효과를 보다 더 발휘할 수 있다.
- [0066] 도 4에는, 2개의 여과장치(2A 및 2B)의 운전의 제어방법의 예를 나타낸다. 이 제어방법에서는, 여과장치(2A) 또는 여과장치(2B)의 운전을 개시하는 Step 1, 여과장치(2A) 또는 여과장치(2B)로 처리된 처리액 중의 입자경 및/

또는 입자수를 광학적 검지수단(3A)에 의하여 감시하는 Step 2를 구비한다.

[0067] 다음으로, 광학적 검지수단(3A)에 의하여 얻어진 데이터에 의하여 슬러지 누출의 유무를 판단한다(if 1). 슬러지 누출의 유무의 판단은, 특별히 제한되지 않지만, 예를 들면 메시 10 μ m의 필터를 이용하여 여과처리하는 경우에, 입자경 10 μ m 이상의 입자가 1mL당 10개 이상 검출되면 슬러지 누출이 있다고 판단하는 등, 메시보다 큰 입자경의 입자의 수를 설정하고, 이를 초과하는 경우에 슬러지 누출이 있다고 판단한다.

[0068] 광학적 검지수단(3A)의 데이터로부터 슬러지 누출이 있다고 판단된 경우, 경보에 의하여 슬러지 누출을 알리는 Step 3과, 이것에 이어, 여과장치(2A)와 여과장치(2B)의 운전을 바꾸는 Step 4를 실행한다. 경보는, 특별히 제한되지 않지만, 알람음을 울리거나, 쿨런트액처리시스템의 조작화면에 알람을 표시하거나 하면 된다. Step 4는, 운전하고 있던 여과장치를 정지하고, 또 다른 일방의 여과장치의 운전을 개시하는 공정이다. 다만, 정지된 여과장치는, 슬러지 누출의 원인을 조사하고, 필터교환 등의 적절한 처리를 행하여 복구하면 된다.

[0069] Step 3 및 Step 4 후, 계속해서 광학적 검지수단(3A)에 의한 슬러지 누출의 유무의 판단을 행한다(if 2). 그리고, 광학적 검지수단(3A)에 의하여 얻어진 데이터가, 설정한 입자경 및/또는 입자수의 범위 내가 되면, 경보를 정지하는 Step 5를 실행한다. 경보를 정지하는 Step 5는, 자동적으로 정지해도 되고, 조작자에 의하여 정지해도 된다. 경보를 정지한 후는, 처리액 중의 입자경 및/또는 입자수를 광학적 검지수단(3A)에 의하여 감시하는 Step 2를 실행한다.

[0070] 다만, 도 4에 나타내는 2개의 여과장치(2A 및 2B)의 운전의 제어방법은 일례이며, 어떠한 제어를 행해도 된다. 예를 들면, 여과장치(2A)와 여과장치(2B)의 후단에 각각 광학적 검지수단을 마련하고, 여과장치(2A) 및 여과장치(2B)를 동시에 운전하는 제어방법에서는, 슬러지 누출이 있다고 판단된 여과장치만을 일시적으로 정지하고, 정지한 여과장치의 복구를 행하면 된다. 도 4에 나타내는 제어방법과 같이, 2개의 여과장치를 교대로 운전하는 제어방법은, 여과처리량을 일정하게 제어할 수 있으므로, 처리액조(4)의 액면레벨의 관리가 용이하다는 등의 이점이 있다.

[0071] 또, 제3 실시형태에서는, 연삭반(101)의 구동축을 냉각시키기 위한 쿨런트액을 공급하는 구성으로서, 주축냉각탱크(102)를 구비하고 있다. 주축냉각탱크(102)는, 2개의 조로 구성되며, 쿨런트액이 공급되는 조에 액온조정기(H1)를 구비하고, 또 다른 일방의 조에는, 연삭반(101)에 쿨런트액을 공급하기 위한 펌프(P3)와, 쿨런트액량의 저하 등의 이상을 검지하기 위한 액면계(S1)를 구비하고 있다. 또, 연삭반(101)에 쿨런트액을 공급하기 위한 유로(L7)의 배관의 선단에는, 석션필터(F)를 마련하고, 연삭반(101)의 구동축에 대한 이물의 혼입을 방지하고 있다.

[0072] 산업상 이용가능성

[0073] 본 발명의 쿨런트액처리시스템은, 쿨런트액에 포함되는 슬러지를 제거하기 위한 장치로서 이용할 수 있다. 예를 들면, 금속을 피삭재로 하는 금속 연마 가공기계, 암석을 피삭재로 하는 암석 연마 가공기계 등에 있어서의 쿨런트액으로부터 슬러지를 제거하기 위하여 이용할 수 있다.

부호의 설명

[0074] 1A, 1B, 1C...쿨런트액처리시스템

2, 2A, 2B...여과장치

3...검지수단

3A...광학적 검지수단

31...오일피더

4...처리액조

5...피처리액조

6...전처리장치

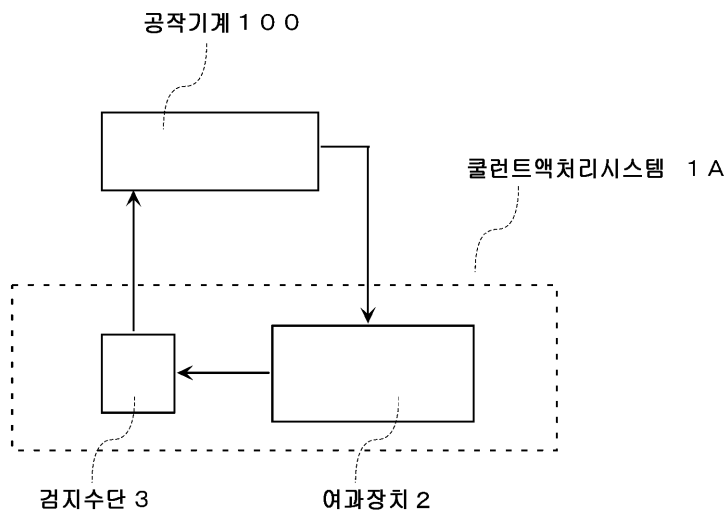
7...구획벽

8...개구

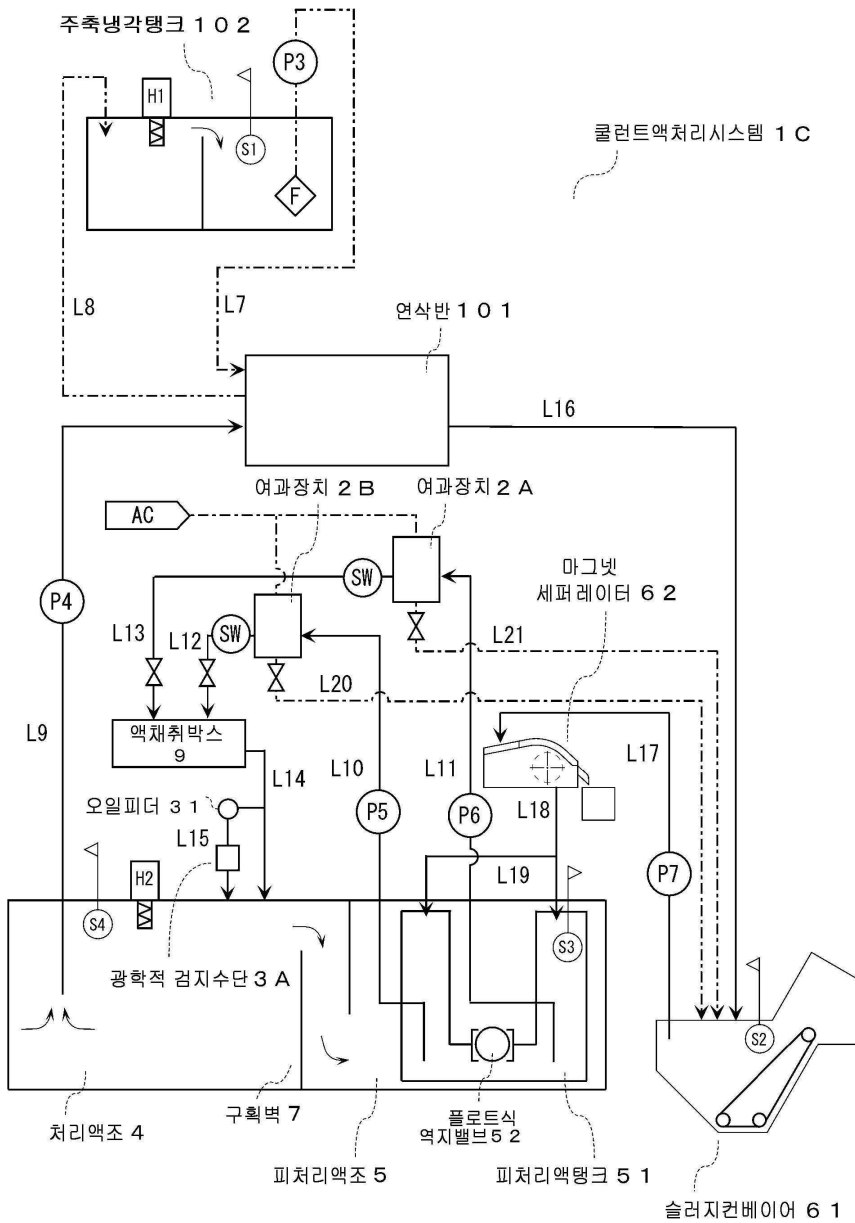
9...액채취박스
 51...피처리액탱크
 52...플로트식 역지밸브
 61...슬러지컨베이어
 62...마그네티세퍼레이터
 100...공작기계
 101...연삭반
 102...주축냉각탱크
 P1~P7...펌프
 L1~L21...유로
 S1~S4...액면계
 H1~H2...액온조정기
 F...석션필터
 AC...에어컴프레서
 SW...압력스위치

도면

도면1



도면3



도면4

