(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년12월22일
(11) 등록번호 10-0875351
(24) 등록일자 2008년12월15일

(51) Int. Cl.
F16C 15/00 (2006.01) *G11B 19/20* (2006.01)
F16F 15/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2007-0078613
(22) 출원일자 2007년08월06일
심사청구일자 2007년08월06일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020050058705 A*
KR2020000010157 U
KR1019990031249 A
JP07305744 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
창원대학교 산학협력단
경남 창원시 사림동 9 창원대학교내
(72) 발명자
정원지
경남 창원시 성주동 101 일신대동프리빌리지 103-901
조영덕
경남 창원시 신월동 87-5
(74) 대리인
조주영

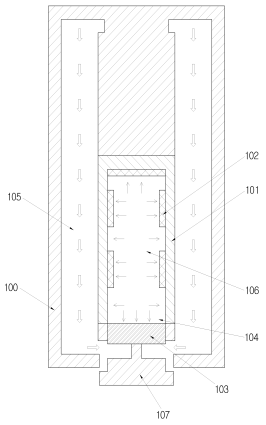
전체 청구항 수 : 총 1 항 심사관 : 최기혁

(54) 고속 회전체 자동 밸런싱 장치

(57) 요 약

본 발명은 고속으로 회전하는 회전체의 자동 밸런싱 장치에 관한 것으로서, 회전체의 내부에 전열판과 피스톤으로 밀폐된 공간부를 형성하고, 전열판의 내측면에는 전열판에 전기가 공급될 때 열이 발생하는 발열판을 부착하며 밀폐부의 외측에는 액체를 구비시켜 피스톤이 하강하였을 때 개폐부를 통하여 액체가 일시적으로 빠져나가는 것을 특징으로 한다.

대 표 도 - 도5



특허청구의 범위

청구항 1

고속으로 회전하는 회전체의 내부에는 개방부가 형성된 전열판과 전열판의 개방부에는 밸브(또는 피스톤)를 조립시켜 밀폐된 공간을 형성하며 전열판의 내측에는 전열판에 전기가 공급되면 열이 발생하는 발열판과 전열판의 외측면과 회전체 내측면 사이 공간에는 액체가 구비되고 발열판에서 열이 발생하면 밀폐공간 내의 기체부피가 증가하면 액체를 이동시켜 회전체의 밸런싱을 자동으로 조절하는 장치에 있어서,

상기 피스톤(103)에는 회전체(100)의 하부에서 회전체의 외부로 밀려나가거나 복귀하는 개폐기능을 하는 개폐부(107) 하나가 일체로 구비되며, 기체가 팽창하면 피스톤이 하부로 밀려서 하강하고 피스톤과 일체로 구비된 개폐부도 회전체의 하부 외측으로 밀리면서 공간이 형성되고, 이 공간을 통하여 회전체 내의 액체(105)가 일시적으로 빠져나가므로써 회전체의 질량조절을 가능하게 하여 고유진동수를 조절하는 것을 특징으로 하는 고속 회전체 자동 밸런싱 장치.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기 술 분 야

<1> 본 발명은 고속으로 회전하는 회전체의 자동 밸런싱 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 회전체의 질량을 감소시켜 회전체에 과도한 진동현상이 일어나지 않게 하는 것에 관한 것이다.

배 경 기 술

<2> 일반적으로 회전체에는 초기부터 형성되어온, 이를테면 가공 및 조립공차 등에 의한 불균형량이 존재하는데, 이는 어떤 회전수(rpm)로 회전할 때 회전체에 남아있던 불균형량에 의해 원심력이 발생하게 되며, 이는 진동을 일으켜 기계에 충격을 주고 정밀도가 요구되는 기계에서는 가공오차 등을 일으킨다.

<3> 기계시스템에 있어서 진동이란 여러 가지 바람직하지 못한 현상들(피로파괴, 공진 등)을 불러올 수 있기 때문에 이런 의미에서 진동의 제어는 상당히 중요한 요소가 될 수 있다.

<4> 회전체가 회전함에 있어서 불균형이 발생하게 되면, 회전체에서 진동과 소음이 발생하는 등 각종 문제점이 생기게 되므로 회전중 불균형이 발생되는 회전체에서는 밸런싱을 즉시 정확하게 잡아주어야 원활한 회전을 수행할 수 있다.

<5> 도 1 및 도 2에는 종래기술에 의한 자동 밸런싱 장치의 구성이 도시되어 있다.

<6> 이에 따르면, 회전체(1)의 외주를 둘러 작동액(4)이 채워진 밸런싱챔버(2)가 구비된다.

<7> 그리고, 상기 밸런싱챔버(2) 내부에는 밸런싱챔버(2)를 서로 연통되는 몇 개의 공간으로 구획하는 가로막(5)이 일정간격을 두고 구비되어 있다.

<8> 이와 같은 가로막(5)은 상기 작동액(4)이 상기 밸런싱챔버(2) 내부의 어느 한 곳에 집중되어 위치되지 않게 하는 역할을 한다.

<9> 상기와 같은 구성을 가지는 종래의 밸런싱 장치에서 회전체의 밸런싱을 잡아주는 것을 설명하면 다음과 같다.

<10> 일반적으로 회전체(1)가 그 고유진동수 이하로 회전하게 되면 진폭이 증가하고, 고유진동수 이상으로 회전하게 되면 진폭이 하락되면서 역위상이 발생하게 된다.

<11> 따라서, 상기와 같은 구성의 자동 밸런싱 장치에서 상기 회전체(1)가 고유진동수 이상으로 회전하게 되면, 상기 밸런싱챔버(2) 내부에 있는 작동액(4)은 역위상의 발생에 의해 방향을 180° 전환하여 불평형이 발생한 방향과 반대방향으로 이동된다.

<12> 따라서, 고유진동수 이상으로 회전중 회전체(1)의 우측 방향에 불균형이 발생하였다면, 역위상의 발생에 의해 상기 작동액(4)이 불균형이 발생한 반대방향인 좌측으로 이동되어 회전체(1)의 균형을 잡아주게 된다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

<13> 그러나 상기한 바와 같은 종래의 자동 밸런싱 장치에서는 회전체(1)에서 발생되는 불균형의 크기가 그다지 크지 않은 경우에는 어느 정도 밸런싱을 잡을 수 있으나 상대적으로 밸런싱을 잡아주는 동작이 신속하지 못하고 큰 불균형에 대해서는 원활하게 대응할 수 없는 문제점이 있다.

과제 해결수단

<14> 본 발명은 고속으로 회전하는 회전체의 과도한 진동현상을 자동으로 조절하기 위하여 회전체에 액체를 구비하며, 회전체내에 전열판과 피스톤으로 이루어진 밀폐부를 형성하며, 밀폐부 내측면에는 열이 발생하는 발열판을 부착하여 가열된 기체에 의해 피스톤을 밀어 액체가 회전체의 개폐부를 통해 일시적으로 빠져나가 회전체의 질량을 감소할 수 있게 하여 회전체의 고유진동수를 증가시킬 수 있게 구성한다.

효 과

<15> 회전체 질량의 감소로 고유진동수는 운전영역을 벗어나서 증가하게 되어 회전체가 고유진동수 영역에서 발생하는 공진현상을 방지할 수 있어 정밀도가 요구되는 머시닝센터 등에서 가공시 가공오차를 줄여 제품의 품질을 향상시키는 효과가 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

<16> 이하에서 본 발명의 바람직한 실시 예에 대하여 첨부한 도면을 참조하여 상세하게 설명하기로 한다.

<17> 도 3은 본 발명 고속 회전체 자동 밸런싱 장치의 평면도이고, 도 4는 본 발명 고속 회전체 자동 밸런싱 장치의 단면도이며, 도 5는 본 발명 고속 회전체 자동 밸런싱 장치의 작동상태도이다.

<18> 도면에 도시된 바와 같이 본 발명은 회전체(100) 내부에 질량조절을 위한 액체(105)를 회전체(100) 내부와 전열판의 외부 사이 공간에 구비한다.

<19> 또한, 회전체(100)의 내부에는 일측면이 뚫린, 개방부(104)가 형성된 전열판(101)을 구비하며, 상기 전열판(101)의 하부에 위치한 개방부(104)에 피스톤(103)이 조립되어 밀폐부를 형성한다.

<20> 상기 피스톤(103)은 개폐부(107)와 일체화되어 작동하며, 개폐부(107)는 회전체(100)의 하부에서 회전체(100)의 외부로 밀려나가거나 복귀하는 개폐기능을 하도록 구성된 것으로, 피스톤(103)이 밀려서 하강하면 피스톤(103)과 일체로 형성된 개폐부(107)도 아래로 밀려서 회전체(100)의 하부 외측으로 밀려서 빠지는 구성이며, 개폐부(107)가 회전체(100) 하부의 외측으로 밀리면 회전체(100) 내부의 액체(105)가 빠져나가는 공간이 형성된다.

그리고 개폐부(107)는 회전체(100)의 하부에 하나로 구비한다.

<21> 전열판(101)의 내측면에는 열을 발생시키는 발열판(102)을 구비하며, 전열판(101)에 전기가 공급되면 상기 발열판(102)은 열을 발생시킨다.

<22> 발생된 열은 샤를의 법칙에 의해, 즉 기체(106)에 작용하는 압력이 일정할 때 온도가 높아짐에 따라 기체(106) 분자의 운동은 활발해져서 기체분자의 충돌하는 횟수가 증가하므로 밀폐부의 부피가 커져서 피스톤(103)을 밀어주게 되며, 피스톤(103)이 밀려서 하강하면 피스톤(103)과 일체로 형성된 개폐부(107)도 아래로 밀려서 회전체(100) 하부의 외측으로 밀리면서 회전체(100) 내부의 액체(105)가 빠져나가는 공간이 형성되고, 이로 인하여 회전체(100) 내의 액체(105)가 개폐부(107)에 의하여 일시적으로 빠져나가게 된다.

<23> 물체의 고유진동수는 아래의 식(1)에 의해 구해진다.

<24> $$W_n = \sqrt{k/m}$$ ----- 식(1)

<25> (k : 강성, m : 질량)

<26> 본 발명의 회전체(100)에서 액체(105)가 개폐부(107)를 통해 일시적으로 외부로 빠져 나감으로써 회전체의 질량은 감소되며, 위의 식(1)에 의해 고유진동수는 증가되어 회전체의 운전영역을 벗어나기 때문에 회전체가 고유진동수 영역에서 운전시 발생하는 공진현상이 일어나지 않는다.

<27> 이하에서 본 발명의 작동과정을 설명한다.

<28> 우선 회전체(100)의 고유진동수 측정을 한 후, 회전체의 고유진동수 영역에 들어가기 전에 자동으로 전열판(101)에 전기를 공급해주는 프로그램을 입력한다.

<29> 그러면 전열판(101)에 전기가 공급되고 발열판(102)에 의해서 열이 발생한다.

<30> 발생된 열은 샤를의 법칙에 따라 피스톤(103)을 밀어주게 되며, 피스톤에 연결된 개폐부(107)는 하강하여 회전체 내의 액체가 회전체(100)를 일시적으로 빠져나가므로 회전체의 질량은 감소하게 된다.

<31> 이와 같이 본 발명에 의한 회전체(100)는 질량을 감소시켜 회전체의 고유진동수를 증가시킬 수 있어 회전체의 과도한 진동현상을 자동으로 조절해 보다 정밀한 제품가공이 가능하다.

도면의 간단한 설명

<32> 도 1은 종래 회전체의 자동 밸런싱 장치의 평단면도

<33> 도 2는 종래 회전체의 자동 밸런싱 장치의 정단면도

<34> 도 3은 본 발명 고속 회전체 자동 밸런싱 장치의 평단면도

<35> 도 4는 본 발명 고속 회전체 자동 밸런싱 장치의 측단면도

<36> 도 5는 본 발명 고속 회전체 자동 밸런싱 장치의 작동상태도

<37> ※ 도면의 주요부분에 대한 기호의 설명

<38> 100. 회전체 101. 전열판

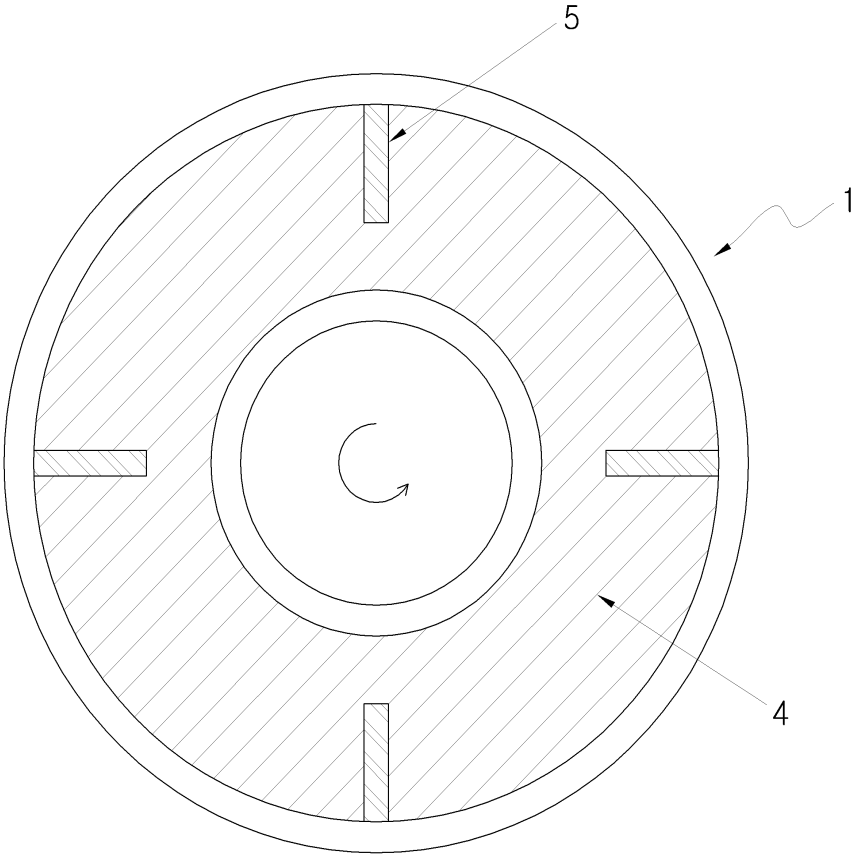
<39> 102. 발열판 103. 피스톤

<40> 104. 개방부 105. 액체

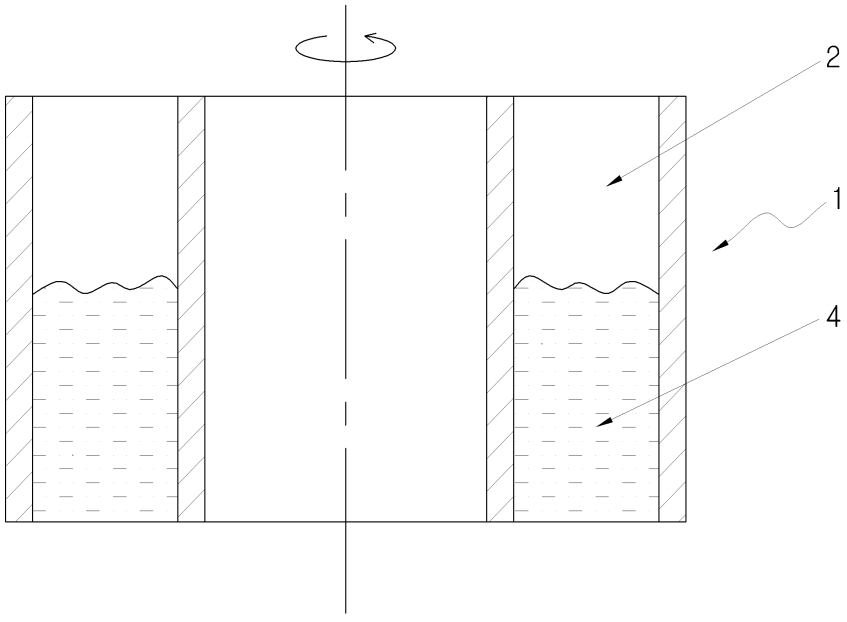
<41> 106. 기체 107. 개폐부

도면

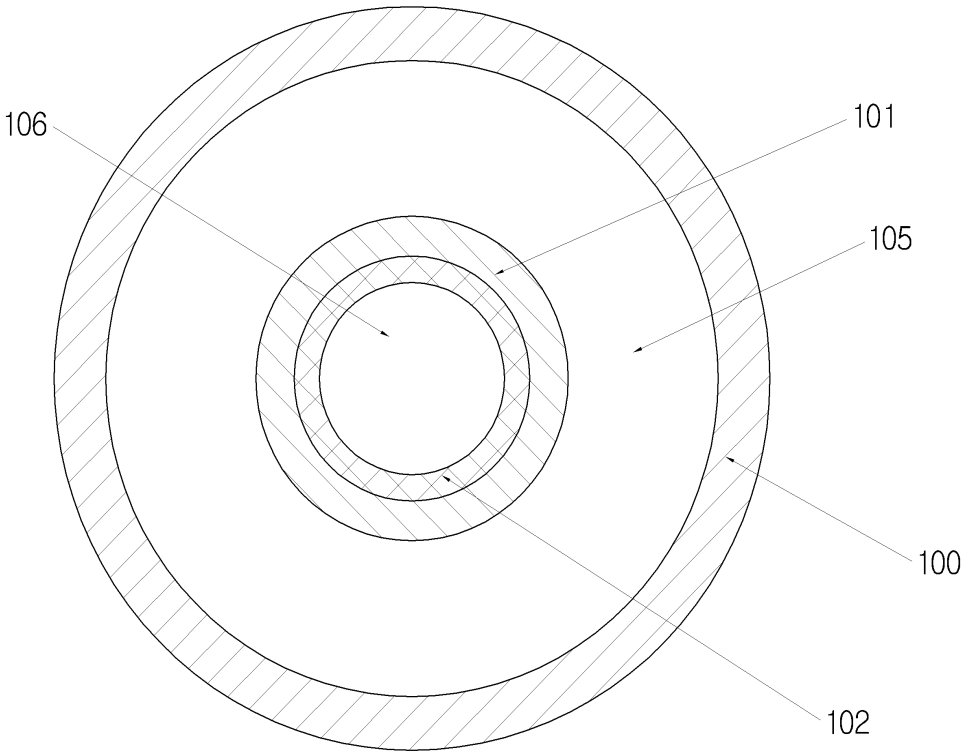
도면1



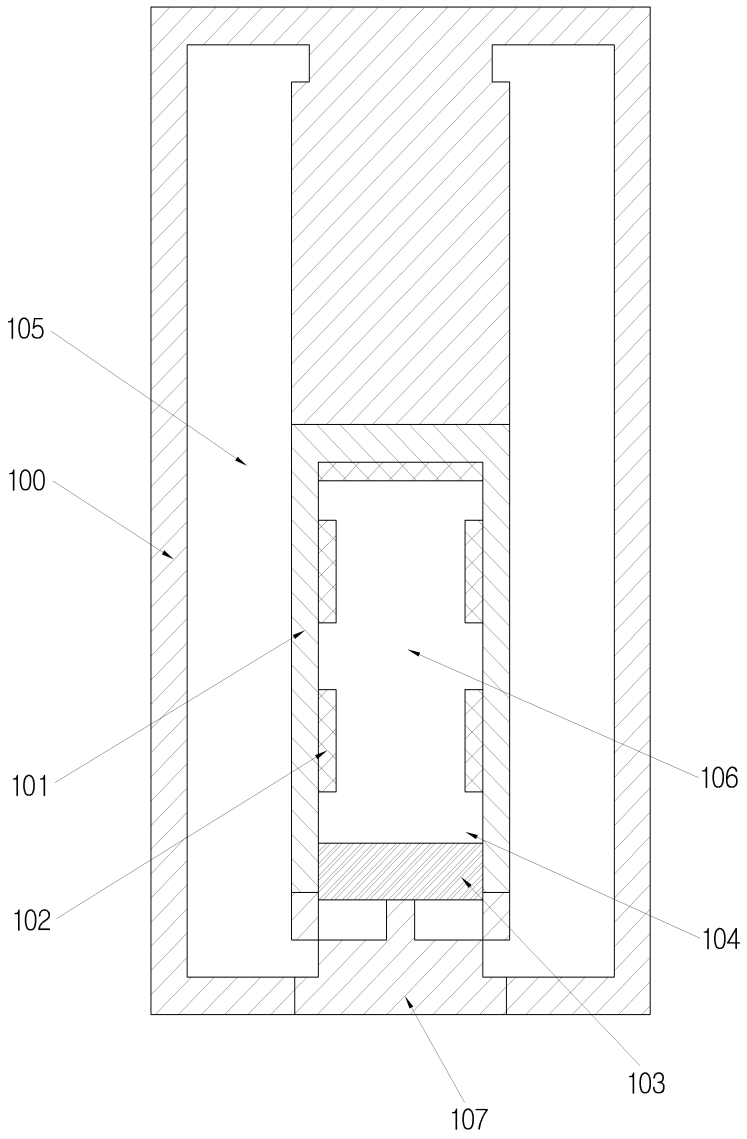
도면2



도면3



도면4



도면5

