



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0102845
(43) 공개일자 2010년09월27일

(51) Int. Cl.

B23Q 11/00 (2006.01) B23Q 5/04 (2006.01)

F16C 23/00 (2006.01) F16C 13/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0021113

(22) 출원일자 2009년03월12일

심사청구일자 2009년03월12일

(71) 출원인

창원대학교 산학협력단

경남 창원시 사림동 9 창원대학교내

(72) 발명자

이춘만

경남 창원시 성주동 101, 일신대동프리빌리지 108-1901

황영국

경상남도 김해시 장유면 부곡리 대우푸르지오 1차 1302동 1102호

정재원

경상남도 마산시 산호동 수정아파트 라동 508호

(74) 대리인

조주영

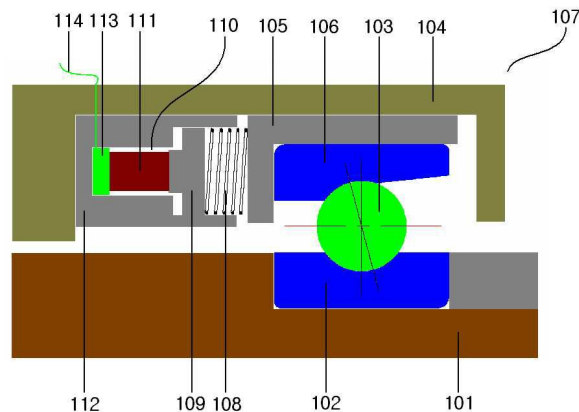
전체 청구항 수 : 총 2 항

(54) 열전소자와 형상기억합금을 이용하는 베어링 예압조절장치

(57) 요약

본 발명은 공작기계의 스핀들 베어링에 적절한 예압을 가하기 위하여 열전소자와 형상기억합금을 이용한 가변조절장치에 관한 것으로, 베어링의 외륜과 결합된 부쉬가 하우징의 내면과 슬라이딩 가능하게 구성되고 부쉬에는 예압스프링이 탄력적으로 접촉하며, 예압스프링의 다른 쪽에는 형상기억합금을 삽입하고 형상기억합금과 접촉되게 열전소자를 구비하여 외부전원으로 열전소자에 흡열 또는 발열을 일으키게 하여 형상기억합금이 형상회복온도에 도달하는 것을 작업환경이나 작업조건에 맞추어 제어할 수 있게 한 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

하우징에서 스핀들을 지지하는 베어링의 주위에 다수의 형상기억합금을 방사상으로 배치하여 베어링의 예압을 자동으로 조절할 수 있게 하는 장치에 있어서,

베어링의 외륜(106)과 결합된 부쉬(105)가 하우징(104)의 내면과 슬라이딩 가능하게 구성되고 부쉬(105)에는 예압스프링(108)이 탄력적으로 접촉하며 예압스프링의 다른 쪽에는 파형으로 굴곡진 형상을 기억하는 형상기억합금(111)을 삽입하고 형상기억합금과 접촉되게 열전소자(113)를 구비하여 외부전원으로 열전소자(113)를 흡열 또는 발열되게 하는 것을 특징으로 하는 열전소자와 형상기억합금을 이용하는 베어링 예압조절장치.

청구항 2

하우징에서 스핀들을 지지하는 베어링의 주위에 다수의 형상기억합금을 방사상으로 배치하여 베어링의 예압을 자동으로 조절할 수 있게 하는 장치에 있어서,

베어링의 외륜(106)과 결합된 부쉬(105)가 하우징(104)의 내면과 슬라이딩 가능하게 구성되고 부쉬(105)의 일측에는 예압스프링(108)이 탄력적으로 접촉되고 타측에는 직선형상을 기억하는 형상기억합금(111)을 삽입하고 형상기억합금과 접촉되게 열전소자(113)를 구비하여 외부전원으로 열전소자를 흡열 또는 발열되게 구성한 것을 특징으로 하는 열전소자와 형상기억합금을 이용하는 베어링 예압조절장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 공작기계의 스핀들 베어링에 적절한 예압을 가하기 위하여 열전소자와 형상기억합금을 이용한 것에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 공작기계의 하우징에 스핀들을 지지하고 있는 볼베어링에는 적절한 예압을 가해주는 것이 필요하다.

[0003] 이는 하나의 공작기계에서 저속의 황삭가공과 고속의 정삭가공이 이루어지며, 저속의 황삭가공에서는 스핀들의 강성을 높이고 진동의 발생을 억제하기 위하여 큰 예압이 필요하며, 고속가공에서는 큰 강성 대신에 발열을 피하기 위하여 낮은 예압이 필요하다.

[0004] 베어링의 예압조절방법에는 변환예압방법, 다단정위치예압방법, 자동가변예압방법 등이 제안되고 있으며, 변환예압방법은 스핀들의 회전수가 일정회전수 이상으로 변할 때 정위치에서 정압으로 예압을 변환시키는 방법으로 정압예압으로 변환 후의 중간속도에서 스핀들의 강성이 저하된다는 단점이 있으며, 다단정위치예압방법은 예압의 정확한 설정을 위한 베어링간의 간화의 변형 및 예압기구부의 변형을 충분히 고려하여야 하므로 설계상의 어려움이 있다.

[0005] 자동가변예압방법은 스핀들의 회전수 및 가공조건에 따라 적절한 예압으로 가변시키는 방법으로 넓은 범위의 회전속도가 요구되는 스핀들에 적합한 예압조절방법으로 알려져 있다.

[0006] 종래 자동가변예압방법으로는 스프링과 원심력에 의하여 이동하는 칼라에 의한 방법과, 피에조 전기센서에 의한 방법, 유압시스템을 이용한 방법 및 형상기억합금을 이용한 방법 등이 공지되어 있다.

[0007] 형상기억합금을 이용한 스핀들의 가변예압조절방법으로는 미국특허 제5094551호(1992.03.10등록)에서 도 1 내지 2와 같이 스핀들(12)의 상부 볼베어링(16, 17)을 가압하는 플레이트(24)와 프레임(15) 사이에 스핀들(12)의 둘레를 따라 다수의 원형오목부(24b)를 형성하고, 원형오목부에 형상회복온도를 달리하는 형상기억합금(26a, 26b, 26c)과 통상의 스프링(26d)을 일정한 간격으로 배치하여 스핀들(12)의 회전에 따라 발생하는 발열로

플레이트(24)와 프레임(15)을 가열하여 기설정된 형상회복온도에 도달하면 해당 형상기억합금(26a, 26b, 26c)이 수축변형을 일으켜 상부 볼베어링(16, 17)에 가해지는 예압을 조절할 수 있게 한 것이 공지되어 있었다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0008] 종래 형상합금을 이용한 예압조절방법은 스핀들의 회전에 따라 발생하는 발열로 형상기억합금을 수축변형시켜 예압을 조절하게 함으로써 작업환경이나 작업조건의 변화에 따라 형상기억합금에 가해지는 온도가 달라질 수 있는 점을 해결할 수 없다는 문제점이 있어 본 발명에서는 펠티어효과를 이용하는 열전소자를 부가하여 형상기억합금에 가해지는 온도를 필요에 따라 임의로 조절할 수 있게 하여 작업환경이나 작업조건이 변하더라도 스핀들에 가해지는 예압을 적절하게 조절할 수 있게 하는 구성을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제 해결수단

[0009] 본 발명은 스핀들의 상부베어링의 외륜을 지지고정하는 부쉬를 하우징에 대하여 슬라이딩 가능하게 구성하고 부쉬를 가압하여 베어링에 예압을 가하는 예압스프링을 스핀들의 축방향으로 탄력지지되게 구비하고, 예압스프링이 지지하는 부쉬의 방향과 반대방향으로 형상기억합금과 열전소자를 나란하게 구비하여 열전소자에 가해지는 전류의 방향과 전류를 조절하여 스핀들의 회전에 따라 발생하는 발열에 대하여 가열하거나 흡열할 수 있게 하여 형상기억합금의 형상회복온도를 조절할 수 있게 하여 작업환경이나 작업조건변화에 대응할 수 있는 예압조절수단을 제공한다.

효 과

[0010] 본 발명은 스핀들의 회전에 따라 발생하는 발열에 의하여 수축하여 베어링의 예압을 조절하는 형상기억합금의 형상회복온도를 열전소자를 이용하여 임의로 제어할 수 있게 하여 작업환경이나 작업조건에 따라 스핀들에 가해지는 예압을 적절하게 조절할 수 있게 하는 효과가 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0011] 이하에서 본 발명의 바람직한 실시 예에 대하여 첨부한 도면을 참조하여 상세하게 설명하기로 한다.

[0012] 도 3은 본 발명 열전효과와 형상기억합금을 이용한 베어링 예압조절장치의 단면도이고, 도 4는 본 발명의 또 다른 실시 예이며, 도 5는 본 발명 형상기억합금(a)과 열전소자(b)가 스핀들의 주위에 배치되는 개략적인 예시도이다.

[0013] 본 발명은 스핀들(101)에 억지끼움된 베어링의 내륜(102)의 레이스홈에 위치가 고정된 볼(103)과 하우징(104)의 내면에서 축방향으로 슬라이딩 가능하게 결합된 부쉬(105)에 고정된 베어링의 외륜(106)의 경사면에 의하여 볼(103)이 회전가능한 상태로 결합된다.

[0014] 볼(103)은 외륜(106)의 경사면을 따라 낮은 쪽과 접촉하면 유격이 증가되어 예압이 감소되고, 경사면의 높은 쪽과 접촉하면 유격이 감소되면서 예압이 증가하게 된다.

[0015] 하우징(104)의 내면, 부쉬(105)의 일측에는 예압조절장치(107)가 내장된다.

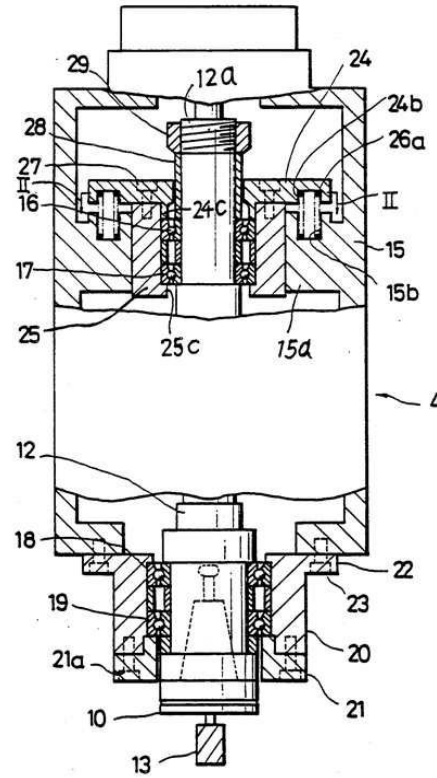
[0016] 예압조절장치(107)는 부쉬(105)의 일측면에 베어링에 예압을 가하도록 구비된 예압스프링(108)과, 예압스프링을 지지하는 지지부(109)와, 부쉬(105)와의 간격을 조절할 수 있게 하는 예압조절부(110)로 구성된다.

[0017] 도 3의 예압조절부(110)는 형상기억합금(111)이 파형으로 굴곡지게 변형되어 길이가 단축되면 스프링 지지부(109)와 부쉬(105) 사이의 간격이 커져 예압이 감소되도록 구성되고, 도 4의 예압조절부(110)는 형상기억합금(111)의 형상이 파형으로 변형되어 길이가 단축되면 예압스프링(108)의 탄력이 부쉬(105)를 강하게 밀어 예압이 증가하고, 형상기억합금(111)의 형상이 직선으로 변형되어 길이가 길어지면 예압스프링(108)의 탄력에 저항하면서 베어링에 가해지는 예압을 감소되게 구성되어 있어 온도변화에 따라 보다 민감하게 예압을 조절할 수 있게

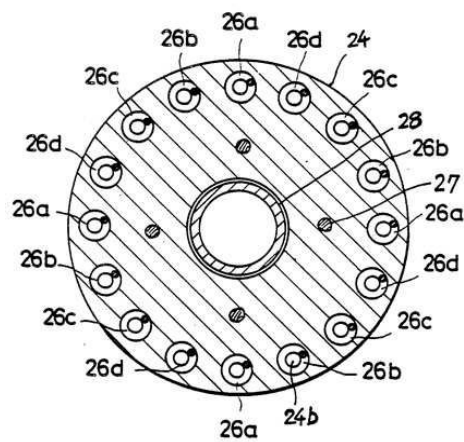
- | | | |
|--------|-------------|------------|
| [0037] | 109. 지지부 | 110. 예압조절부 |
| [0038] | 111. 형상기억합금 | 112. 실린더 |
| [0039] | 113. 열전소자 | 114. 전선 |

도면

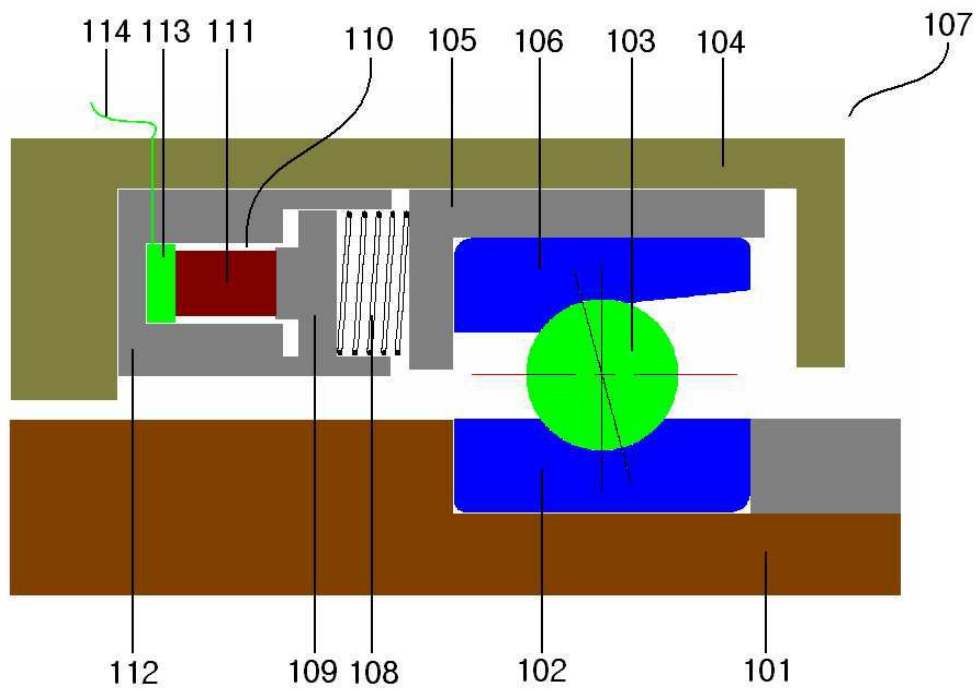
도면1



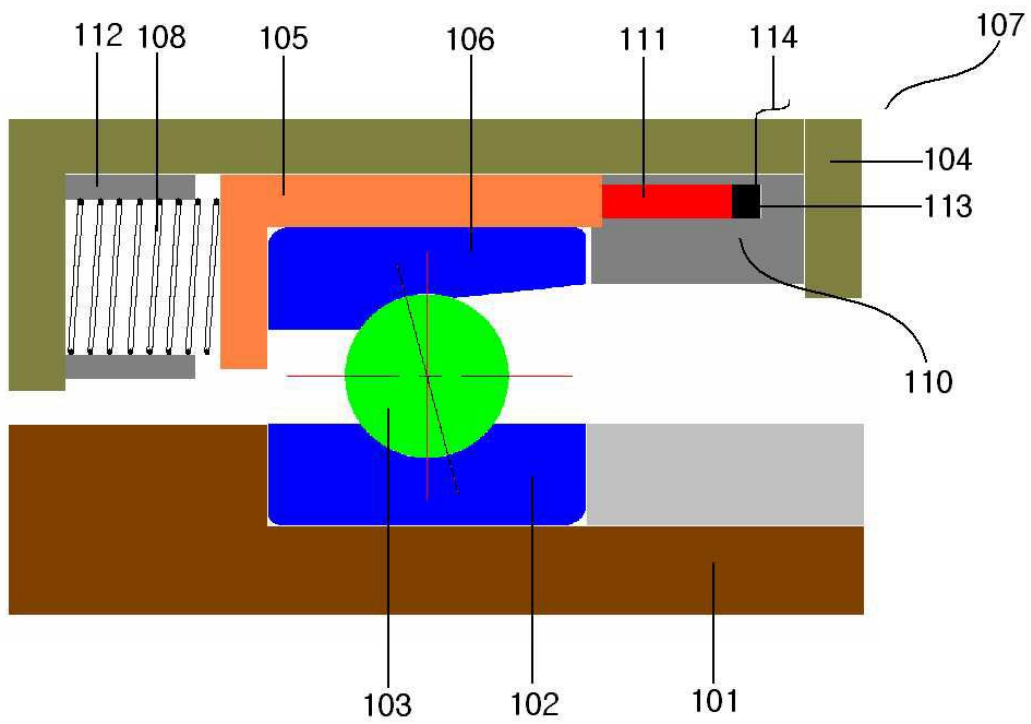
도면2



도면3



도면4



도면5

