



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0102875
(43) 공개일자 2010년09월27일

(51) Int. Cl.

F16C 32/04 (2006.01) F16C 23/08 (2006.01)

F16C 35/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0021159

(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

김 용

경상남도 창원시 팔용동 117-14

(74) 대리인

조주영

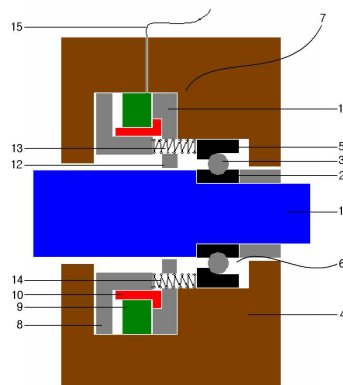
전체 청구항 수 : 총 2 항

(54) 전자석을 이용한 스피들 베어링의 자동예압조절장치

(57) 요약

본 발명은 공작기계의 스피들 베어링의 예압을 전자석의 인력과 예압스프링의 압축력을 이용하여 자동으로 조절할 수 있게 한 것에 관한 것으로, 그 구성은 하우징의 내면에 베어링 외륜을 슬라이딩 가능하게 삽입하며, 외륜의 일측에는 링형태의 고정자와 부쉬 및 전자석과 가동자를 스피들의 둘레에 차례로 삽입하고 외륜과 가동자 사이에는 고정자의 관통공을 통하여 다수의 예압스프링을 삽입하여 전자석에 가해지는 전류의 세기를 제어하여 외륜과 가동자 사이의 간격을 조정하여 예압스프링의 탄성을 가감하여 베어링의 예압을 조절할 수 있게 한 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

하우징에서 스프링들을 지지하는 베어링의 예압을 자동으로 조절하기 위하여 전자석을 이용하는 베어링 자동예압 조절장치에 있어서,

하우징(4)의 내면에 베어링외륜(5)을 슬라이딩 가능하게 삽입하며, 외륜(5)의 일측에는 고정자(11)와 부쉬(10) 및 전자석(9)과 가동자(8)를 삽입하고, 외륜(5)과 가동자(8) 사이에는 고정자(11)의 관통공(13)을 통하여 다수의 예압스프링(14)을 삽입하여 전자석(9)에 가해지는 전류에 의하여 외륜과 가동자 사이의 간격을 제어하여 예압스프링(14)의 탄력을 조정하여 베어링의 예압을 조절할 수 있게 한 것을 특징으로 하는 전자석을 이용한 스프링들 베어링의 자동예압조절장치.

청구항 2

제 1항에 있어서, 고정자(11)와 부쉬(10) 및 전자석(9)과 가동자(8)는 스프링들(1)의 외주면에 링형태로 삽입되는 것을 특징으로 하는 전자석을 이용한 스프링들 베어링의 자동예압조절장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 공작기계의 스프링들 베어링의 예압을 전자석의 인력과 예압스프링의 압축력을 이용하여 자동으로 조절할 수 있게 한 것에 관한 것이다.

배경기술

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

[0003] 이는 하나의 공작기계에서 저속의 황삭가공과 고속의 정삭가공이 이루어지고, 저속의 황삭가공에서는 스프링들의 강성을 높이고 진동을 억제하기 위하여 큰 예압이 필요하고, 고속가공에서는 큰 강성 대신 마찰에 의한 과도한 발열을 피하기 위하여 낮은 예압이 필요하기 때문이다.

[0004] 베어링의 예압조절방법에는 변환예압방법, 다단정위치예압방법, 자동가변예압방법 등이 알려져 있다.

[0005] 변환예압방법은 스프링들의 회전수가 일정회전수 이상으로 변할 때 정위치에서 정압으로 예압을 변화시키는 방법으로 정압예압으로 변환 후의 중간속도에서 스프링들의 강성이 저하된다는 단점이 있으며, 다단정위치예압은 예압의 정확한 설정을 위한 베어링 간의 간좌의 변형 및 예압기구부의 변형을 충분히 고려하여야 하므로 설계상의 어려움이 있다.

[0006] 자동가변예압방법으로는 본 출원인이 선출원하여 등록된바 있는 KR등록특허 제795310호(2008.01.09등록)에서는 도 1과 같이 주축(100)과 하우징(110) 사이에 제1,2자석(180,181)과, 제1,2미끄럼 슬라이더(170,171)을 개재시키고, 제1슬라이더(170)를 제1,2스프링(160,161)으로 양측에서 탄력지지하여 베어링(120)을 지지하는 제1칼라(150)를 원심력에 의하여 압축하여 베어링의 예압을 자동으로 조절할 수 있게 한 것을 제안한바 있었다.

발명의 내용

해결하고자하는 과제

[0007] 종래 자동가변예압방법은 스프링들의 회전에 따른 원심력과 스프링의 압력으로 예압을 조절할 수 있게 하여 복잡한 기계구성이나 전기적인 장치가 필요없이 예압을 조절할 수 있게 하였으나 스프링의 탄성에 의존하는 예압조절로 스프링의 탄성을 초과하는 원심력에 대하여는 예압조절능력이 떨어져 광범위한 스프링들의 회전속도변화에

대응할 수 없었고, 또한 비선형성이 크게 발생할 수 있는 문제점이 있었으므로 본 발명에서는 전자석의 전류로 전자석의 인력을 제어하여 예압을 조절할 수 있게 하여 보다 넓은 범위의 스펀들 회전속도변화에도 예압을 자동으로 조절할 수 있게 하는 구성을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제 해결수단

[0008] 본 발명은 스펀들을 지지하는 하우징의 내면에 스펀들 베어링의 외륜을 슬라이딩 가능하게 삽입하고 고정자를 삽입하여 베어링 하우징에 고정하며, 외륜의 일측을 탄력지지하는 예압스프링을 고정자를 관통하여 스펀들의 외주면과 슬라이딩하는 가동자와 접촉되게 하고, 가동자는 전자석과 결합된 부쉬와 접촉슬라이딩하면서 고정자의 일측에 고정된 전자석이 가동자를 끌어당길 수 있게 구성하여 예압스프링에 압력을 증가시키거나 감소할 수 있게 구성하여 스펀들 베어링의 예압을 조절할 수 있게 구성한다.

효 과

[0009] 본 발명은 스펀들의 회전속도에 비례하여 전자석에 가해지는 전류를 제어함으로써 전자석의 자기장의 강도를 용이하게 조절할 수 있으므로 주축의 회전속도에 상응하는 적절한 예압을 가하게 할 수 있어 간단한 구성과 저렴한 비용으로 공작기계 스펀들의 회전속도의 변화에 대응할 수 있게 하는 효과가 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0010] 이하에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 첨부한 도면을 참조하여 상세하게 설명하기로 한다.

[0011] 도 2는 본 발명 전자석을 이용한 주축용 베어링 자동예압조절장치의 측단면도이고, 도 3은 도 2 자동예압조절장치의 분해사시도이다.

[0012] 도면에 도시된 바와 같이 본 발명은 회전하는 스펀들(1)에 억지끼움된 베어링내륜(2)의 레이스홈에 위치가 고정된 전동체(3)와, 하우징(4)의 내면에서 축방향으로 슬라이딩이 가능하게 결합된 베어링외륜(5)의 경사면에 의하여 전동체(3)가 회전가능한 상태로 결합된다.

[0013] 전동체(3)는 외륜(5)의 경사면을 따라 낮은 쪽과 접촉하면 유격이 증가되어 예압이 감소되며, 경사면의 높은 쪽과 접촉되면 유격이 감소되면서 예압이 증가하게 된다.

[0014] 하우징(4)의 내면, 베어링(6)의 일측에는 예압조절장치가 내장된다.

[0015] 예압조절장치(7)는 하우징(4)의 내면과 스펀들(1)의 외주면 사이에 링형태를 하는 가동자(8)와 전자석(9), 부쉬(10) 및 고정자(11)가 차례로 삽입되며, 가동자(8)와 고정자(11)는 스펀들(1)의 외주면과 직접 접촉되지 않도록 구성하며, 부쉬(10)와 고정자(11)는 비자성체로 형성하는 것이 바람직하고 가동자(8)는 강자성체로 구성하는 것이 필요하다.

[0016] 고정자(11)와 전자석(9)은 하우징(4) 내면에 고정되어 슬라이딩되지 않게 하고, 가동자(8)는 하우징(4) 내면과 슬라이딩이 가능하게 구성하여 스펀들(1)의 축방향으로 부쉬(10)의 내면과 접촉하면서 이동이 가능하게 구성한다.

[0017] 고정자(11)에 형성된 스펀들(1)과 직각방향의 격벽(12)에는 스펀들(1)의 원주방향을 따라 방사상으로 다수개의 관통공(13)이 천공되고, 관통공(13)에는 예압스프링(14)이 삽입되어 가동자(8)의 돌출부와 베어링(6)의 외륜(5) 사이를 탄력적으로 지지하여 예압을 발생하게 한다.

[0018] 고정자(11)와 부쉬(10)에 의하여 하우징(1)의 내면에 고정되는 전자석(9)에는 외부의 전원이 통전될 수 있도록 전선(15)이 연결되며, 스펀들(1)의 회전수에 따라 전류를 제어할 수 있게 제어장치(도면미도시)와 연결되게 구성한다.

[0019] 이하에서 본 발명 베어링 예압조절장치의 작동을 설명하기로 한다.

[0020] 스펀들(1)의 회전속도가 저속이어서 베어링(6)에 큰 예압이 필요할 경우에는 전자석(9)에 가해지는 전류를 증가시키면 가동자(8)는 전자석(9)에 접근하게 되고 가동자(8)와 외륜(5) 사이의 간격은 좁아져 예압스프링(14)의

압력은 증가하게 된다.

[0021] 따라서 예압스프링(14)의 증가된 압력은 외륜(5)을 밀어 전동체(3)가 외륜(5) 경사면의 높은 쪽과 접촉되게 하여 예압을 증가시켜 스핀들(1)의 진동을 방지하게 된다.

[0022] 스핀들(1)의 회전속도가 고속이어서 베어링(6)에 가해지는 예압을 감소시켜야 할 경우에는 전자석(9)에 가해지는 전원을 차단하거나 전류를 감소시키면 가동자(8)는 예압스프링(14)의 압력에 의하여 전자석(9)으로부터 후퇴하게 되고, 가동자(8)와 외륜(5) 사이의 간격이 멀어져 외륜(5)에 가해지는 예압스프링(14)의 압력도 감소되므로 외륜(5)은 스핀들(1)의 회전에 따르는 원심력에 의하여 경사면의 낮은 쪽과 전동체(3)가 접촉하게 되어 베어링(6)에 가해지는 예압이 감소되어 고속회전에 의하여 발생하는 베어링의 발열을 방지할 수 있다.

산업이용 가능성

[0023] 본 발명의 베어링 자동예압조절장치는 공작기계의 스핀들을 지지하는데 적용이 가능하다.

도면의 간단한 설명

[0024] 도 1은 KR등록특허 제795310호의 측단면도

[0025] 도 2는 본 발명 전자석을 이용한 주축용 베어링 자동예압조절장치의 측단면도

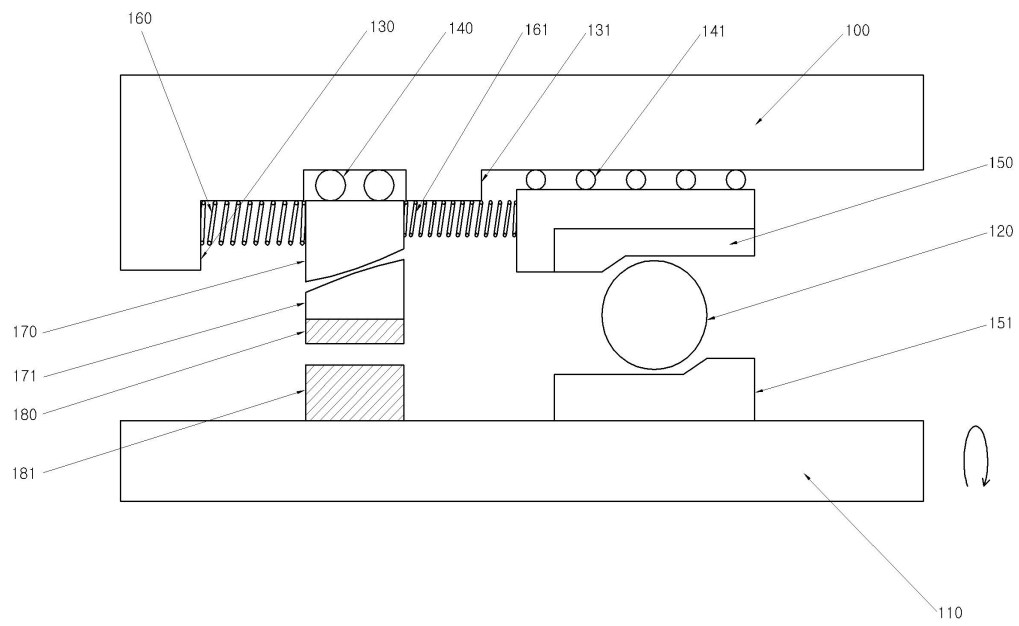
[0026] 도 3은 도 2 자동예압조절장치의 분해사시도

[0027] ※ 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

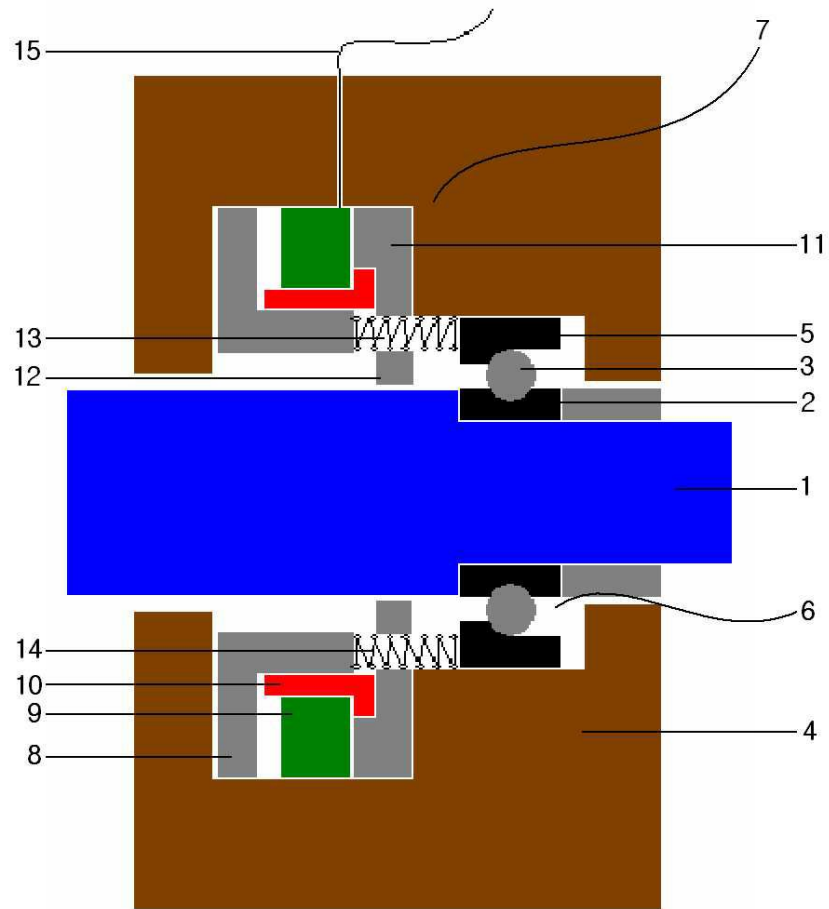
- | | |
|------------------|-----------|
| [0028] 1. 스핀들 | 2. 내륜 |
| [0029] 3. 전동체 | 4. 하우징 |
| [0030] 5. 외륜 | 6. 베어링 |
| [0031] 7. 예압조절장치 | 8. 가동자 |
| [0032] 9. 전자석 | 10. 부쉬 |
| [0033] 11. 고정자 | 12. 격벽 |
| [0034] 13. 관통공 | 14. 예압스프링 |
| [0035] 15. 전선 | |

도면

도면1



도면2



도면3

