



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0074666
(43) 공개일자 2012년07월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

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

B23B 19/02 (2006.01) F16C 25/08 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0136574

(22) 출원일자 2010년12월28일

심사청구일자 2010년12월28일

(71) 출원인

창원대학교 산학협력단

경상남도 창원시 의창구 사림동 9 창원대학교

(72) 발명자

이춘만

경상남도 창원시 성주동 101번지 일신대동프리빌
리지아파트 108동 1901호

김동현

경상남도 창원시 의창구 창원대로 538, 대동2차
아파트 203동 104호 (대원동)

(74) 대리인

특허법인태백

전체 청구항 수 : 총 4 항

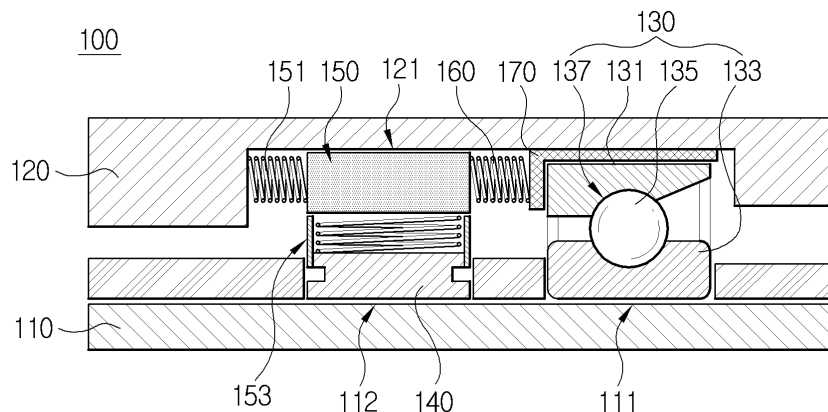
(54) 발명의 명칭 **예압 조절장치**

(57) 요약

본 발명은 봉 형상으로 길이방향으로 길게 형성되고, 일 단부에 내경이 작은 제1 및 제2단턱이 형성되어 회전 가능하도록 구비되는 주축과, 외부에 고정되어 내주면이 상기 주축을 감싸도록 배치되고, 상기 내주면에 제3단턱이 형성되는 하우징과, 상기 하우징과 주축 사이에 개재되어 상기 제1단턱에 인접하도록 결합되며, 상기 주축을 상기 하우징 내부에서 회전 가능하도록 지지하는 베어링부와, 상기 제2단턱에 결합되어, 상기 주축이 회전 시 원심력에 따라 원주 방향으로 인장되도록 마련되는 회전자 및 상기 제3단턱에 배치되고, 상기 주축이 회전 시, 상기 회전자의 원심력에 의해 원주방향으로 압축됨으로써, 상기 주축의 축 방향으로 인장되어 상기 베어링부를 가압하는 탄성가압부를 포함하는 예압 조절장치를 제공한다.

본 발명에 의한 예압 조절장치는 탄성가압부에 의해서 주축의 회전속도에 상응하는 적절한 예압을 상기 탄성가압부의 형상 변형에 의해 자동적으로 베어링에 가할 수 있어 간단한 구성과 저렴한 비용으로 공작기계의 주축 회전속도의 광범위한 변화에 대응할 수 있고, 또한 정밀한 응답을 가능하게 하는 효과가 있다.

대표도 - 도3



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2010-0024723

부처명 교육과학기술부

연구사업명 일반연구자지원사업

연구과제명 고속 주축의 신개념 가변예압장치 개발에 관한 연구

주관기관 창원대학교 산학협력단

연구기간 2010.09.01 ~ 2011.08.31

특허청구의 범위

청구항 1

봉 형상으로 길이방향으로 길게 형성되고, 일 단부에 내경이 작은 제1 및 제2단턱이 형성되어 회전 가능하도록 구비되는 주축;

외부에 고정되어 내주면이 상기 주축을 감싸도록 배치되고, 상기 내주면에 제3단턱이 형성되는 하우징;

상기 하우징과 주축 사이에 개재되어 상기 제1단턱에 인접하도록 결합되며, 상기 주축을 상기 하우징 내부에서 회전 가능하도록 지지하는 베어링부;

상기 제2단턱에 결합되어, 상기 주축이 회전 시 원심력에 따라 원주 방향으로 인장되도록 마련되는 회전자; 및

상기 제3단턱에 배치되고, 상기 주축이 회전 시, 상기 회전자의 원심력에 의해 원주방향으로 압축됨으로써, 상기 주축의 축 방향으로 인장되어 상기 베어링부를 가압하는 탄성가압부를 포함하는 예압 조절장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

베어링부는,

상기 하우징의 제3단턱에 고정되고 상기 주축의 축 방향으로 내주면에 경사면이 형성되는 외륜체와, 상기 주축의 제1단턱에 고정되어 상기 주축과 함께 회전하는 내륜체 및 상기 외륜체와 내륜체 사이에 개재되어 상기 외륜체의 경사면에 배치되는 경우 예압을 증가시키고 상기 외륜체의 경사면에서 벗어나는 경우 예압을 감소시키도록 구비되는 볼 베어링을 포함하며,

상기 탄성가압부는 탄성을 가지는 링 형상으로 상기 주축의 축 방향으로 일 측이 상기 외륜체 방향을 가압하도록 배치되는 예압 조절장치.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 탄성가압부는,

일체의 고무재질로 형성되며,

상기 제3단턱과 상기 탄성가압부의 타 측 사이에 배치되어 상기 탄성가압부를 통해 상기 외륜체 방향으로 상기 압력을 가하도록 마련되는 초기 예압 스프링과,

상기 회전자로부터 가해지는 압력을 상기 탄성가압부로 전달하는 압축스프링을 더 포함하는 예압 조절장치.

청구항 4

청구항 2 또는 청구항 3 중 어느 한 청구항에 있어서,

초기 예압 및 상기 탄성변형부재가 상기 주축의 축 방향으로 인장됨으로써 발생하는 압력을 상기 외륜체에 전달하도록 상기 탄성변형부재의 타 측과 상기 외륜체 사이에 배치되는 압력전달부재와,

상기 압력전달부재와 상기 외륜체 사이에 배치되어 상기 압력전달부재로 가해지는 압력을 상기 외륜체로 전달하는 피더를 더 포함하는 예압 조절장치.

명세서

기술 분야

본 발명은 예압 조절장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 주축이 회전 시, 회전자의 원심력에 의해 탄성가압부를 압축하여 그 형상을 변형시켜 자동적으로 베어링에 예압을 가할 수 있는 예압 조절장치에 관한

[0001]

것이다.

배 경 기 술

- [0002] 공작기계의 하우징 내부에 주축을 회전가능하게 지지하고 있는 볼 베어링에는 적절한 예압을 가해주는 것이 필요하다. 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.
- [0003] 일반적으로 베어링의 예압 조절방법에는 변환 예압방법, 다단 정위치 예압방법, 자동 가변 예압방법 등이 알려져 있다. 변환 예압방법은 주축의 회전수가 일정 회전수 이상으로 변할 때 정위치에서 정압으로 예압을 변화시키는 방법으로 정압 예압으로 변환 후의 중간속도에서 주축의 강성이 저하된다는 단점이 있으며, 다단 정위치 예압은 예압의 정확한 설정을 위한 베어링 간의 변형 및 예압기구부의 변형을 충분히 고려하여야 하므로 설계상의 어려움이 있다. 따라서 자동 가변 예압방법을 사용하여 주축의 회전에 따른 원심력과 스프링의 압력으로 예압을 조절할 수 있게 하여 복잡한 기계구성이나 전기적인 장치가 필요 없이 예압을 조절할 수 있게 하였다.
- [0004] 그러나, 스프링의 탄성에 의존하는 예압조절로 스프링의 탄성을 초과하는 원심력에 대하여 예압 조절능력이 떨어지기 때문에 광범위한 주축의 회전속도 변화에 대응할 수 없는 문제점이 발생한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0005] 본 발명은 예압 조절장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 주축이 회전 시, 회전자의 원심력에 의해 탄성가압부를 압축하여 그 형상을 변형시켜 자동적으로 베어링에 예압을 가할 수 있는 예압 조절장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0006] 본 발명은 봉 형상으로 길이방향으로 길게 형성되고, 일 단부에 내경이 작은 제1 및 제2단턱이 형성되어 회전 가능하도록 구비되는 주축과, 외부에 고정되어 내주면이 상기 주축을 감싸도록 배치되고, 상기 내주면에 제3단턱이 형성되는 하우징과, 상기 하우징과 주축 사이에 개재되어 상기 제1단턱에 인접하도록 결합되며, 상기 주축을 상기 하우징 내부에서 회전 가능하도록 지지하는 베어링부와, 상기 제2단턱에 결합되어, 상기 주축이 회전 시 원심력에 따라 원주 방향으로 인장되도록 마련되는 회전자 및 상기 제3단턱에 배치되고, 상기 주축이 회전 시, 상기 회전자의 원심력에 의해 원주방향으로 압축됨으로써, 상기 주축의 축 방향으로 인장되어 상기 베어링부를 가압하는 탄성가압부를 포함하는 예압 조절장치를 제공한다.
- [0007] 베어링부는 상기 하우징의 제3단턱에 고정되고 상기 주축의 축방향으로 내주면에 경사면이 형성되는 외륜체와, 상기 주축의 제1단턱에 고정되어 상기 주축과 함께 회전하는 내륜체 및 상기 외륜체와 내륜체 사이에 개재되어 상기 외륜체의 경사면에 배치되는 경우 예압을 증가시키고 상기 외륜체의 경사면에서 벗어나는 경우 예압을 감소시키도록 구비되는 볼 베어링을 포함하며, 상기 탄성가압부는 탄성을 가지는 링 형상으로 상기 주축의 축 방향으로 일 측이 상기 외륜체 방향을 가압하도록 배치될 수 있다.
- [0008] 상기 탄성가압부는 일체의 고무재질로 형성되며, 상기 제3단턱과 상기 탄성가압부의 타 측 사이에 배치되어 상기 탄성가압부를 통해 상기 외륜체 방향으로 상기 압력을 가하도록 마련되는 초기 예압 스프링과, 상기 회전자로부터 가해지는 압력을 상기 탄성가압부로 전달하는 압축스프링을 더 포함할 수 있다.
- [0009] 초기 예압 및 상기 탄성변형부재가 상기 주축의 축 방향으로 인장됨으로써 발생하는 압력을 상기 외륜체에 전달하도록 상기 탄성변형부재의 타 측과 상기 외륜체 사이에 배치되는 압력전달부재와, 상기 압력전달부재와 상기 외륜체 사이에 배치되어 상기 압력전달부재로 가해지는 압력을 상기 외륜체로 전달하는 피더를 더 포함할 수 있다.
- ## 발명의 효과
- [0010] 본 발명에 의한 예압 조절장치는 탄성가압부에 의해서 주축의 회전속도에 상응하는 적절한 예압을 상기 탄성가압부의 형상 변형에 의해 자동적으로 베어링에 가할 수 있어 간단한 구성과 저렴한 비용으로 공작기계의 주

축 회전속도의 광범위한 변화에 대응할 수 있고, 또한 정밀한 응답을 가능하게 하는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0011] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 예압 조절장치를 나타내는 단면도,
 도 2는 본 발명의 제2 실시예에 따른 예압 조절장치를 나타내는 단면도,
 도 3은 본 발명의 제3 실시예에 따른 예압 조절장치를 나타내는 단면도,
 도 4는 도 3의 탄성가압부가 변형된 상태를 나타내는 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0012] 이하 첨부된 도면을 참조하면서 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니 되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여, 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.

[0013] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 예압 조절장치(100)를 나타내는 단면도이다. 도 1을 참조하면, 본 발명에 따른 예압 조절장치(100)는 내부에서 회전하는 주축과, 상기 주축(110)을 감싸도록 배치되는 하우징(120)과, 상기 하우징(120)으로부터 상기 주축(110)이 회전할 수 있도록 상기 하우징(120)과 상기 주축(110) 사이에 마련되는 베어링부(130)와, 상기 주축(110)이 회전 시 원주 방향으로 인장되도록 마련되는 회전자(140) 및 상기 주축(110)의 회전력에 따라서 상기 베어링부(130)를 가압하도록 구비되는 탄성가압부(150)를 포함한다.

[0014] 상기 주축(110)은 봉 형상으로 구동력을 전달받아 회전하며, 일 단부에는 상기 베어링부(130)가 결합될 수 있도록 제1단턱(111)이 형성되고, 상기 제1단턱(111)에 인접하여 상기 회전자(140)가 결합될 수 있도록 제2단턱(112)이 형성된다.

[0015] 상기 베어링부(130)는 상기 하우징(120)의 내주면에 결합되는 외륜체(131)와, 상기 주축(110)의 외주면에 결합되는 내륜체(133) 및 상기 외륜체(131)와 내륜체(133) 사이에 개재되는 볼 베어링(135)을 포함한다.

[0016] 상기 외륜체(131)는 상기 베어링부(130)의 전체적인 외형을 형성하고, 내주면에는 경사면(137)이 형성된다. 상기 경사면(137)은 상기 주축(110)의 결합방향 즉 상기 주축(110)의 축 방향으로 경사가 형성되고, 상기 경사면(137)에서 상기 볼 베어링(135)이 접촉 시 상기 경사면(137)과 상기 볼 베어링(135)의 접촉압력이 증가하도록 형성된다.

[0017] 상기 주축(110)의 회전속도가 고속인 경우, 상기 탄성가압부(150)는 상기 외륜체(131)를 가압하여 상기 내륜체(133)와 사이에서 접촉압력이 증가되어 상기 베어링부(130)에 높은 예압이 발생하게 된다.

[0018] 이와 반대로 상기 주축(110)의 회전속도가 저속 또는 정지한 경우, 상기 탄성가압부(150)에 의해 상기 외륜체(131)에 가해지던 압력이 감소 또는 해제되고, 상기 볼 베어링(135)은 원심력에 의하여 상기 경사면(137)으로부터 벗어나려는 힘이 상기 외륜체(131)를 밀어 원위치로 이동시키면서 상기 볼 베어링(135)과 상기 외륜체(131) 사이의 접촉압력이 감소되어 상기 베어링부(130)에 예압이 조절된다.

[0019] 상기 탄성가압부(150)는 상기 탄성가압부(150)를 상기 외륜체(131) 방향으로 상시 가압하는 초기 예압 스프링(151)을 포함한다.

[0020] 상기 초기 예압 스프링(151)은 상기 제3단턱(121) 내부에서 상기 탄성가압부(150)의 일 측과 상기 하우징(120) 사이에 개재되어 상기 탄성가압부(150)를 상시 가압하여 상기 베어링부(130)에 설정 압력을 제공한다. 따라서 상기 주축(110)의 회전이 정지된 상태에서도 설정된 초기 예압은 항상 가해지도록 구성된다.

[0021] 도 2는 본 발명의 제2 실시예에 따른 예압 조절장치를 나타내는 단면도이다. 이하 동일 참조부호는 동일 구성요소를 나타낸다.

[0022] 도 2를 참조하면, 상기 예압 조절장치(100)는 상기 탄성가압부(150)와 상기 베어링부(130) 사이에 배치되는 압력전달부재(160)를 포함한다.

[0023] 상기 압력전달부재(160)는 상기 초기 예압 스프링(151)으로부터 가해지는 초기 예압 및 상기 탄성변형부재가 상기 주축(110)의 축 방향으로 인장됨으로써 발생하는 압력을 상기 외륜체(131)에 전달한다. 또한 상기 압력 전달부재(160)는 상기 압축스프링(153)과 같이 충격완화 및 소음을 방지하는 기능을 갖도록 스프링 구조로 형

성될 수 있다.

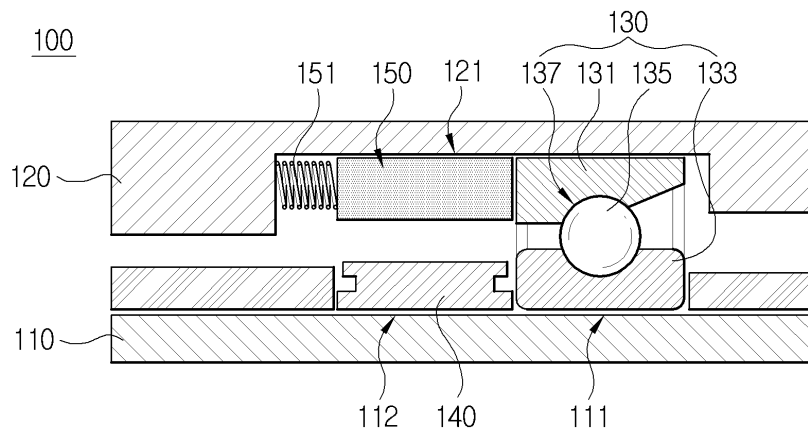
- [0024] 도 3은 본 발명의 제3 실시예에 따른 예압 조절장치를 나타내는 단면도이고, 도 4는 도 3의 탄성가압부가 변형된 상태를 나타내는 단면도이다. 도 3 및 도 4를 참조하면, 상기 탄성가압부(150)는 고무재질로 형성되어 압축 및 인장이 용이하도록 형성되고, 상기 회전자(140)로부터 상기 탄성가압부(150)로 가해지는 압력을 전달하는 압축스프링(153)을 포함한다.
- [0025] 상기 압축스프링(153)은 상기 주축(110)의 회전속도에 따라 반응하는 상기 회전자(140)의 인장 상태로 인하여 상기 탄성가압부(150)에 가해지는 충격을 완화하고, 상기 회전자(140)와 상기 탄성가압부(150) 간의 소음을 방지하는 기능을 갖는다.
- [0026] 상기 예압 조절장치(100)는 상기 압력전달부재(160)와 상기 외륜체(131) 사이에 배치되는 피더(170)를 포함한다.
- [0027] 상기 피더(170)는 상기 압력전달부재(160)로 가해지는 모든 압력을 상기 외륜체(131)로 전달하며, 상기 외륜체(131)에 가해지는 압력을 균형 있게 분포하여 안정적인 압력이 전달되도록 형성된다.
- [0028] 따라서 상기 초기 예압 스프링(151)에 의하여 제공되는 초기 예압은 상기 외륜체(131)에 가해져 설정 압력이 유지되고, 상기 주축(110)이 회전 시, 상기 회전자(140)는 원심력이 발생되어 상기 압축스프링(153)을 가압하고, 상기 압축스프링(153)은 상기 탄성가압부(150)를 가압하게 된다. 이때 상기 탄성가압부(150)는 상기 탄성가압부(150)에 의해 상기 주축(110)의 원주 방향으로 압축되고, 상기 주축(110)의 축방향으로 인장되면서 상기 압력전달부재(160)를 가압한다. 그러면 상기 압력전달부재(160)가 상기 피더(170)를 가압하여 상기 외륜체(131)가 높은 예압을 받게 되어 주축의 회전에 소음과 진동이 감소하고 보다 안정적인 회전이 이루어진다.
- [0029] 따라서 본 발명에 의한 예압 조절장치(100)는 상기 회전자(140)의 원심력에 의해 상기 탄성가압부(150)를 가압하여 상기 주축(110)의 회전속도에 상응하는 예압을 자동적으로 상기 베어링부(130)에 가압할 수 있다.
- [0030] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

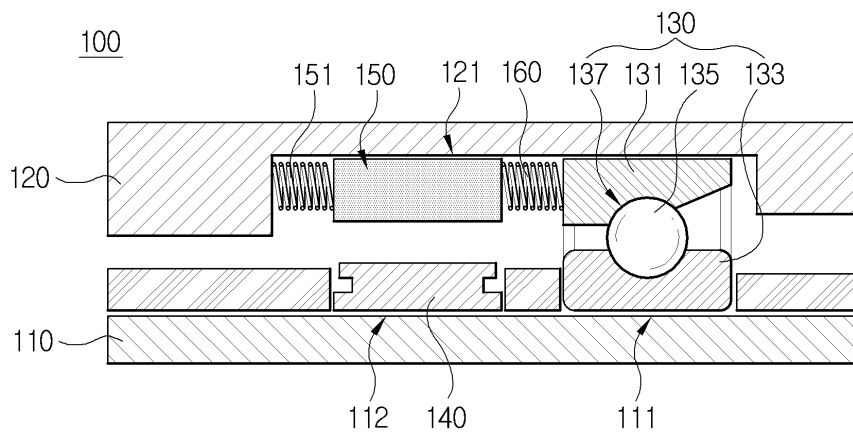
- [0031]
- | | |
|---------------|-----------------|
| 100 : 예압 조절장치 | 110 : 주축 |
| 111 : 제1단턱 | 112 : 제2단턱 |
| 120 : 하우징 | 121 : 제3단턱 |
| 130 : 베어링부 | 131 : 외륜체 |
| 133 : 내륜체 | 135 : 볼 베어링 |
| 137 : 경사면 | 140 : 회전자 |
| 150 : 탄성가압부 | 151 : 초기 예압 스프링 |
| 153 : 압축스프링 | 160 : 압력전달부재 |
| 170 : 피더 | |

도면

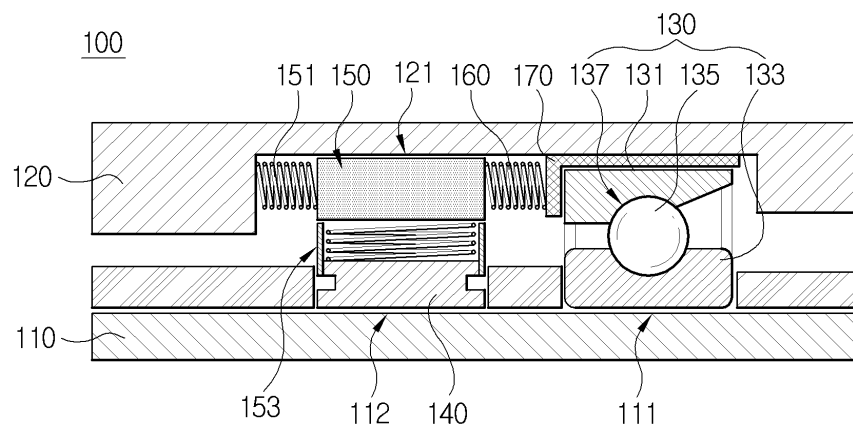
도면1



도면2



도면3



도면4

