(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0132974
(43) 공개일자 2012년12월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B23Q 5/04 (2006.01) *B23Q 3/18* (2006.01)
B23Q 3/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0051393
(22) 출원일자 2011년05월30일
심사청구일자 2011년05월30일

(71) 출원인
창원대학교 산학협력단
경상남도 창원시 의창구 사림동 9 창원대학교
(72) 발명자
이춘만
경상남도 창원시 성산구 대암로 253, 108동 1901호 (성주동, 프리빌리지아파트)
김동현
경상남도 창원시 의창구 창원대로 538, 대동2차아파트 203동 104호 (대원동)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
위병갑

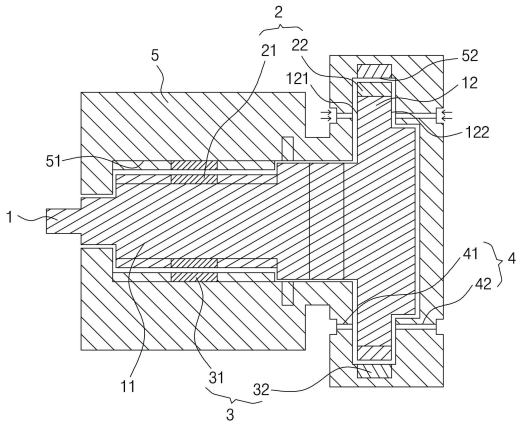
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 발명의 명칭 **공기압을 이용한 스핀들 자세 안정화 시스템**

(57) 요 약

본 발명은, 반대 극성을 띠도록 스핀들 및 하우징에 각각 구비되는 제 1 자기부재 및 제 2 자기부재와, 각각 반대 방향으로 스핀들에 고압 공기를 분사하는 적어도 2개의 공기 분사부를 함께 포함하는 공기압을 이용한 스핀들 자세 안정화 시스템에 관한 것이다. 본 발명에 의하면, 스핀들의 회전시 상기 스핀들의 자세가 더욱 안정적으로 유지될 수 있는 이점이 있다.

대 표 도 - 도1



(72) 발명자

이우상

경상남도 창원시 마산합포구 자산서11길 6, 6동 105호 (자산동, 한우아파트)

김재현

경상남도 창원시 의창구 용지로281번길 17, 2층 첫번째집 (사림동)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	RTI04-01-03
부처명	지식경제부
연구사업명	지방기술혁신사업
연구과제명	DmN 270만급 고속 스핀들 개발
주관기관	창원대학교 산학협력단
연구기간	2010.07.01 ~ 2011.06.30

특허청구의 범위

청구항 1

공작물을 가공하기 위하여 회전하는 스핀들;

상기 스핀들의 둘레를 따라 구비되는 제 1 자기부재;

상기 스핀들이 이격된 상태로 회전할 수 있도록, 내부에 상기 스핀들을 수용할 수 있는 공간이 형성되는 하우징;

상기 스핀들이 반경 방향으로 상기 하우징과 이격될 수 있도록, 상기 제 1 자기부재가 구비되는 지점에 대응되는 상기 하우징의 내면을 따라 상기 제 1 자기부재와 반대 극성을 띠도록 구비되는 제 2 자기부재; 및

상기 스핀들이 회전축과 나란한 방향으로 상기 하우징과 이격될 수 있도록, 상기 스핀들을 향하여 고압 공기를 분사할 수 있도록 상기 하우징의 내면에 구비되는 공기 분사부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 공기압을 이용한 스핀들 자세 안정화 시스템.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 스핀들은, 제 1 직경을 가지는 제 1 직경부와, 상기 제 1 직경보다 큰 제 2 직경을 가지는 제 2 직경부를 포함하고,

상기 하우징은, 상기 제 1 직경부가 수용되기 위한 제 1 수용부와, 상기 제 2 직경부가 수용되기 위한 제 2 수용부를 포함하며,

상기 공기 분사부는, 상기 스핀들의 회전축과 나란한 방향으로 상기 제 2 직경부의 양단부에 고압 공기를 분사할 수 있도록, 상기 제 2 수용부의 내면에 설치되는 것을 특징으로 하는 공기압을 이용한 스핀들 자세 안정화 시스템.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 제 2 직경부의 양단부에는 상기 스핀들의 회전축에 수직면에 해당하는 선단면 및 후단면이 각각 형성되고,

상기 공기 분사부는,

상기 제 2 직경부의 선단면을 향하여 고압 공기를 분사하는 제 1 공기 분사부; 및

상기 제 2 직경부의 후단면을 향하여 고압 공기를 분사하는 제 2 공기 분사부를 포함하는 것을 특징으로 하는 공기압을 이용한 스핀들 자세 안정화 시스템.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 제 1 공기 분사부 및 제 2 공기 분사부의 공기 분사 압력은 동일한 것을 특징으로 하는 공기압을 이용한 스핀들 자세 안정화 시스템.

청구항 5

제 2 항에 있어서,

상기 제 1 자기부재는, 상기 제 1 직경부 및 제 2 직경부에 각각 위치되는 2개로 구비되고,

상기 제 2 자기부재는, 상기 2개의 제 1 자기부재가 위치되는 지점에 대응되도록 상기 제 1 수용부 및 제 2 수용부에 각각 위치되는 2개로 구비되는 것을 특징으로 하는 공기압을 이용한 스핀들 자세 안정화 시스템.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 공기압을 이용하여 스핀들의 자세를 안정화시키기 위한 시스템에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 일반적으로, 회전력을 이용하여 공작물의 가공을 수행하는 공작기계에는 스핀들이 포함될 수 있다. 그리고, 상기 스핀들을 원활하게 회전할 수 있도록 지지하기 위한 지지 구조가 필요하다. 이러한 구성으로는, 상기 스핀들에 접촉한 상태에서 지지하는 접촉형 베어링이나, 상기 스핀들이 상기 지지 구조에 비접촉하여 이격된 상태에서 회전하게 되는 비접촉 방식의 지지 구조가 될 수 있다.

[0003] 여기서, 비접촉 방식의 지지 구조를 이용하여 상기 스핀들을 지지하는 경우에는, 상기 스핀들의 회전시 상기 스핀들에 가해지는 마찰력이 최소화될 수 있으므로, 접촉형 베어링에 비하여 상기 스핀들이 더욱 원활하게 회전할 수 있고 에너지 효율이 향상될 수 있는 이점이 있다.

[0004] 그러나, 상기 비접촉 방식의 지지 구조를 이용하여 상기 스핀들을 지지하더라도, 상기 스핀들의 회전시 상기 스핀들의 흔들림이 발생할 수 있다. 이러한 상기 스핀들의 흔들림으로 인하여, 상기 지지 구조에 부분적으로 접촉하여 공작 기계의 손상을 발생시키거나, 공작물의 가공 품질에도 악영향을 미칠 수 있는 등 다양한 문제점이 초래될 염려가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 회전시 스핀들의 자세를 더욱 안정적으로 유지할 수 있는 공기압을 이용한 스핀들 자세 안정화 시스템을 제공하기 위한 것이다.

[0006] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기한 바와 같이 제안되는 본 발명에 의한 공기압을 이용한 스핀들 자세 안정화 시스템은, 공작물을 가공하기 위하여 회전하는 스핀들; 상기 스핀들의 둘레를 따라 구비되는 제 1 자기부재; 상기 스핀들이 이격된 상태로 회전할 수 있도록, 내부에 상기 스핀들을 수용할 수 있는 공간이 형성되는 하우징; 상기 스핀들이 반경 방향으로 상기 하우징과 이격될 수 있도록, 상기 제 1 자기부재가 구비되는 지점에 대응되는 상기 하우징의 내면을 따라 상기 제 1 자기부재와 반대 극성을 띠도록 구비되는 제 2 자기부재; 및 상기 스핀들이 회전축과 나란한 방향으로 상기 하우징과 이격될 수 있도록, 상기 스핀들을 향하여 고압 공기를 분사할 수 있도록 상기 하우징의 내면에 구비되는 공기 분사부;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0008] 상기한 바와 같이 본 발명에 의한 공기압을 이용한 스핀들 자세 안정화 시스템에 의하면, 스핀들의 회전시 상기 스핀들의 반경 방향 뿐만 아니라 상기 스핀들의 회전축 방향으로의 흔들림까지 최소화할 수 있으므로, 상기 스핀들이 일정한 위치에서 안정적으로 회전할 수 있도록 상기 스핀들의 자세를 유지할 수 있는 이점이 있다.

[0009] 따라서, 상기 스핀들이 주변 구조에 접촉하여 공작 기계의 손상이 발생되거나, 공작물의 가공 품질에 악영향을 미치는 등 상기 스핀들이 흔들림으로써 초래될 수 있는 다양한 문제점이 해소될 수 있는 이점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0010] 도 1은 본 발명에 의한 공기압을 이용한 스핀들 자세 안정화 시스템을 보인 사시도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0011] 이하에서는 본 발명에 의한 공기압을 이용한 스핀들 자세 안정화 시스템을 첨부한 도면을 참조하여 보다 상세하게 설명한다.

[0012] 도 1은 본 발명에 의한 공기압을 이용한 스핀들 자세 안정화 시스템을 보인 사시도이다.

[0013] 도 1을 참조하면, 본 발명에 의한 공기압을 이용한 스핀들 자세 안정화 시스템은, 공작물을 가공하기 위하여 회전하는 스핀들(1)과, 상기 스핀들(1)의 둘레를 따라 구비되는 제 1 자기부재(2)와, 상기 스핀들(1)이 이격된 상태로 회전할 수 있도록, 내부에 상기 스핀들(1)을 수용할 수 있는 공간이 형성되는 하우징(5)과, 상기 스핀들(1)이 반경 방향으로 상기 하우징(5)과 이격될 수 있도록, 상기 제 1 자기부재(2)가 구비되는 지점에 대응되는 상기 하우징(5)의 내면을 따라 상기 제 1 자기부재(2)와 반대 극성을 띠도록 구비되는 제 2 자기부재(3)와, 상기 스핀들(1)이 회전축과 나란한 방향으로 상기 하우징(5)과 이격될 수 있도록, 상기 스핀들(1)을 향하여 고압공기를 분사할 수 있도록 상기 하우징(5)의 내면에 구비되는 공기 분사부(4)를 포함한다.

[0014] 상기 스핀들(1)은 공작물의 가공을 위하여 회전할 수 있도록 구성된다. 예를 들면, 상기 스핀들(1)의 단부에 공작물을 가공할 수 있는 절삭툴(미도시)이 구비되고, 상기 스핀들(1)이 회전하면서 함께 회전하는 절삭툴을 상기 공작물에 접촉시킴으로써 상기 공작물에 대한 가공이 이루어질 수 있다. 반대로, 상기 스핀들(1)에 공작물이 고정되어 스핀들(1)이 회전함에 따라 상기 공작물이 함께 회전하고, 공작 기계에 고정되는 있는 절삭툴에 회전하는 공작물이 접촉됨으로써 상기 공작물에 대한 가공이 이루어질 수도 있다.

[0015] 또한, 상기 하우징(5)의 내부에는 상기 스핀들(1)이 수용될 수 있는 공간이 형성된다. 상기 스핀들(1)은 상기 하우징(5)으로부터 이격된 상태에서 원활하게 회전할 수 있도록 상기 하우징(5)의 내부 공간은 상기 스핀들(1)의 외형보다 크게 형성된다.

[0016] 한편, 상기 스핀들(1)은, 제 1 직경을 가지는 제 1 직경부(11)와, 상기 제 1 직경보다 큰 제 2 직경을 가지는 제 2 직경부(12)를 포함한다. 즉, 상기 스핀들(1)은 단차지도록 형성된다. 그리고, 상기 하우징(5)도, 상기 제 1 직경부(11)가 수용되기 위한 제 1 수용부(51)와, 상기 제 2 직경부(12)가 수용되기 위한 제 2 수용부(52)를 포함한다. 이때, 상기 제 1 수용부(51) 및 제 2 수용부(52)도 상기 제 1 직경부(11) 및 제 2 직경부(12)에 대응되는 형상으로 형성되기 때문에, 상기 제 2 직경부(12)의 외경이 상기 제 1 수용부(51)의 내경보다 크므로, 상기 스핀들(1)이 상기 하우징(5)에 수용된 상태에서는 상기 제 2 직경부(12)가 상기 제 1 수용부(51)에 걸려 상기 스핀들(1)이 상기 하우징(5)으로부터 이탈되는 것이 방지될 수 있다. 이때, 상기 제 2 직경부(12)의 선단 및 후단에는 상기 스핀들(1)의 회전축에 대하여 수직면에 해당하는 면이 형성되는데, 이를 각각 선단면(121) 및 후단면(122)으로 칭할 수 있다.

[0017] 그리고, 상기 제 1 자기부재(2)는 상기 스핀들(1)의 외주면을 따라 구비된다. 이때, 상기 제 1 자기부재(2)는 상기 스핀들(1)의 외주면을 따라 연속적으로 이어지도록 고리 형상으로 형성될 수도 있고, 상기 스핀들(1)의 외주면을 따라 단속적으로 놓이는 복수개로 구비될 수도 있다.

[0018] 또한, 상기 제 2 자기부재(3)는 상기 하우징(5)의 내주면을 따라 구비된다. 상기 제 2 자기부재(3)는 상기 제 1 자기부재(2)가 구비되는 지점에 대응되는 상기 하우징(5)의 내주면을 따라 위치되는데, 상기 제 2 자기부재(3)도 상기 제 1 자기부재(2)와 마찬가지로 상기 하우징(5)의 내주면을 따라 연속적으로 이어지도록 고리 형상으로 형성될 수도 있고, 상기 하우징(5)의 내주면을 따라 단속적으로 놓이는 복수개로 구비될 수도 있다.

[0019] 이때, 상기 제 1 자기부재(2) 및 제 2 자기부재(3) 중 적어도 하나는, 전기를 인가하여 자기장을 발생시키는 전자석이나, 자연 상태로 자기장을 발생시키는 영구자석이 될 수 있다. 다만, 상기 스핀들(1)이 상기 하우징(5)으로부터 이격된 상태를 유지할 수 있도록, 상기 제 2 자기부재(3)는 상기 제 1 자기부재(2)와 다른 극성을 띠도록 구비된다. 즉, 상기 제 1 자기부재(2) 및 제 2 자기부재(3) 사이에 척력이 작용하므로, 상기 스핀들(1)은 상기 하우징(5)의 내면으로부터 이격된 상태를 유지할 수 있는 것이다.

[0020] 그리고, 상기 제 1 자기부재(2)는, 상기 제 1 직경부(11) 및 제 2 직경부(12)에 각각 위치되는 2개로 구비되고, 상기 제 2 자기부재(3)는, 상기 2개의 제 1 자기부재(2)가 위치되는 지점에 대응되도록 상기 제 1 수용부(51) 및 제 2 수용부(52)에 각각 위치되는 2개로 구비된다.

[0021] 한편, 상기 제 1 자기부재(2) 및 제 2 자기부재(3)만으로는 상기 스핀들(1)의 반경 방향으로 상기 스핀들(1)이 상기 하우징(5)과 이격된 상태를 유지할 수는 있으나, 상기 스핀들(1)의 회전축과 나란한 방향으로 상기 스핀들(1)이 상기 하우징(5)과 이격된 상태를 유지하도록 하는 데에는 한계가 있을 수 있다.

[0022] 그러나, 상기 공기압을 이용한 스핀들 자세 안정화 시스템에는, 상기 스핀들(1)이 회전축과 나란한 방향으로 상

기 하우징(5)과 이격된 상태를 유지할 수 있도록, 상기 스핀들(1)을 향하여 고압 공기를 분사하는 공기 분사부(4)가 구비된다.

[0023] 보다 상세히, 상기 공기 분사부(4)는, 상기 제 2 직경부(12)의 선단면(121)을 향하여 고압의 공기를 분사하는 제 1 공기 분사부(4)와, 상기 제 2 직경부(12)의 후단면(122)을 향하여 고압의 공기를 분사하는 제 2 공기 분사부(4)를 포함한다. 상기 제 1 공기 분사부(4)는, 상기 제 2 직경부(12)의 선단면(121)과 마주 보는 상기 하우징(5)의 내면 일측에 설치되고, 상기 제 2 공기 분사부(4)는 상기 제 2 직경부(12)의 후단면(122)과 마주 보는 상기 하우징(5)의 내면 타측에 설치된다.

[0024] 그리고, 상기 제 1 공기 분사부(4) 및 제 2 공기 분사부(4)로부터 동일한 압력으로 공기가 분사되기 때문에, 상기 스핀들(1)이 상기 제 1 공기 분사부(4) 및 제 2 공기 분사부(4) 중 어느 하나 쪽으로 치우치지 않고 일정한 상태를 유지할 수 있게 된다.

[0025] 상기 제 1 공기 분사부(4) 및 제 2 공기 분사부(4)는, 별도의 공기 공급원(미도시)에 연결될 수 있다. 상기 공기 공급원은, 공기가 고압으로 저장된 저장 탱크 또는, 지속적으로 공기를 고압 상태로 압축하여 제공해주는 압축기 등 고압 공기를 제공할 수 있는 다양한 장치가 될 수 있다.

[0026] 이하에서는, 본 발명에 의한 공기압을 이용한 스핀들 자세 안정화 시스템에 대하여 상세하게 설명한다.

[0027] 공작물의 가공을 위하여 스핀들(1)이 회전할 수 있다. 그리고, 상기 스핀들(1)이 회전함에 따라 진동 또는 흔들림이 발생될 수 있는데, 이로 인하여 상기 스핀들(1)의 자세가 불안정해지거나, 심한 경우에는 하우징(5)에 접촉되어 공작 기계의 손상이 발생되거나, 공작물의 가공 품질이 저하될 염려가 있다.

[0028] 그런데, 본 발명에 의한 공기압을 이용한 스핀들 자세 안정화 시스템은, 서로 반대 극성을 가지는 제 1 자기부재(2) 및 제 2 자기부재(3)와, 고압 공기를 분사하는 공기 분사부(4)를 동시에 포함하기 때문에, 상기 스핀들(1)이 회전하는 경우에도 상기 스핀들(1)의 자세가 안정적으로 유지될 수 있다.

[0029] 보다 상세히, 상기 제 1 자기부재(2) 및 제 2 자기부재(3)는 각각, 상기 스핀들(1)의 외주면 및 상기 하우징(5)의 내주면을 따라 반대 극성을 가지도록 구비되기 때문에, 상기 스핀들(1)이 반경 방향으로 상기 하우징(5)과 이격된 상태를 유지할 수 있게 된다. 또한, 상기 2개의 공기 분사부(4)가 상기 스핀들(1)의 제 2 직경부(12)를 기준으로 서로 반대 방향에서 고압 공기를 분사하기 때문에, 상기 스핀들(1)이 회전축과 나란한 방향으로 상기 하우징(5)으로부터 이격된 상태를 유지할 수 있다. 결국, 상기 제 1 자기부재(2), 제 2 자기부재(3)와 함께 상기 공기 분사부(4)가 구비되므로, 상기 스핀들(1)이 전 방향으로 상기 하우징(5)으로부터 이격된 상태를 유지할 수 있게 되는 것이다. 즉, 상기 스핀들(1)의 회전시 상기 스핀들(1)의 자세가 더욱 안정적으로 유지될 수 있다.

[0030] 따라서, 본 발명에 의하면 상기 스핀들(1)의 회전시 상기 스핀들(1)이 모든 방향으로 상기 하우징(5)으로부터 이격된 상태로 자세가 안정적으로 유지될 수 있는 이점이 있다. 또한, 상기 스핀들(1)의 자세가 안정적으로 유지되는 만큼, 상기 스핀들(1)의 흔들림으로 인한 공작기계의 손상 및 공작물의 가공 품질 악화 등과 같은 문제점이 방지될 수 있는 이점이 있다.

[0031] 이와 같이 본 발명의 기본적인 기술적 사상의 범주 내에서, 당업계의 통상의 지식을 가진 자에게 있어서는 다른 많은 변형이 가능함은 물론이고, 본 발명의 권리범위는 첨부한 특허청구범위에 기초하여 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

[0032] 1 : 스핀들

11 : 제 1 직경부

12 : 제 2 직경부

2 : 제 1 자기부재

3 : 제 2 자기부재

4 : 공기 분사부

5 : 하우징

도면

도면1

