



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.

B23Q 3/12 (2006.01)

B23Q 3/00 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2006-0122025

(43) 공개일자 2006년11월30일

(21) 출원번호 10-2005-0043948

(22) 출원일자 2005년05월25일

심사청구일자 2005년05월25일

(71) 출원인 창원대학교 산학협력단
경남 창원시 사림동 9 창원대학교내

(72) 발명자 이춘만
경남 창원시 상남동 성원아파트 510동 2101호
박 동근
경남 창원시 사파동 대동아파트 8-410
황 영국
경남 김해시 상동면 우계리 648번지

(74) 대리인 조주영

전체 청구항 수 : 총 1 항

(54) 초고속 스핀들 인터페이스의 구조

(57) 요약

본 발명은 공작기계에서 스핀들의 초고속화에 따라 스핀들 인터페이스가 원심력에 의하여 팽창되어 톨홀더 생크와의 접촉력이 저하되는 것을 방지할 수 있도록 한 것으로, 스핀들 인터페이스의 선단 내부에는 세라믹 링을 삽입하여 원심력에 의한 팽창력을 감소시키고 생크부와의 슬립에 의한 마찰로 발생할 수 있는 소착이나 마모 등을 방지할 수 있게 한 것을 특징으로 한다.

대표도

도 3

특허청구의 범위

청구항 1.

공작기계의 스핀들 인터페이스 구조에 있어서,

톨홀더 생크부와 접촉되는 스핀들 인터페이스의 선단 내부에는 세라믹 링(18)이 삽입되는 것을 특징으로 하는 초고속 스핀들 인터페이스의 구조.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 머시닝 센터와 같은 공작기계에서 초고속 회전하는 스핀들 인터페이스부와 툴홀더 생크부 간의 접촉률 저하를 방지하는 구성에 관한 것으로, 보다 상세하게는 스핀들의 초고속 회전에 따른 원심력의 증가로 툴홀더가 장착되는 스핀들 헤드의 선단부에 변형이 발생함에 따라 스핀들 인터페이스부와 툴홀더 생크부 간에 간극이 발생하여 접촉률이 저하되는 것을 방지할 수 있게 하는 구성에 관한 것이다.

일반적으로 두 물체가 접촉되었다는 것은 두 물체 사이에 틈새가 존재하지 않는다는 것이다.

KS B 0401에서 정의하는 끼워맞춤 중 헐거운 끼워맞춤(Clearance fit)은 항상 틈새가 존재하는 끼워맞춤이고, 억지 끼워맞춤(Interference fit)은 항상 겹침이 생기는 끼워맞춤이다.

스핀들 헤드의 테이퍼 부위와 툴홀더 생크부 간에 틈새가 있을 경우 횡방향 진동을 발생시켜 가공 정밀도를 악화시키고 결합부 강성 또한 저하된다.

반면 겹침이 있을 경우 두 물체가 완전히 접촉되어 있지만 과도한 언클램핑력이 필요하고 그에 따른 톨교환시간 증가 및 접촉부 마멸 등의 문제가 발생한다.

따라서, 스핀들 인터페이스 결합부에서는 상용하는 끼워맞춤 중 중간끼워맞춤(Transition fit)에서 정하는 치수 허용차 내에 있을 경우 스핀들 인터페이스와 툴홀더 생크부가 가장 이상적으로 접촉되어 있는 것으로 볼 수 있다.

최근 산업의 고도화에 따라 초정밀 가공품에 대한 요구 정밀도가 높아지면서 가공시간의 단축과 생산성 향상을 위하여 스핀들의 고속화가 진행되고 있으나, 스핀들의 고속화에는 여러가지 문제점이 수반되며 이러한 문제점으로는 회전마찰력의 증가에 따른 발열 및 회전저항의 증가와 회전축의 질량과 베어링 강성에 의해 결정되는 고유 진동수와 회전축, 고유 진동수와의 일치에 의한 공진발생 및 원심력의 증가에 의한 구조의 변형 등을 들 수 있다.

도 2는 스핀들 회전수에 따른 스핀들 인터페이스부의 변형량을 도시한 그래프로서 RPM이 30,000을 초과하면 변형량이 급격히 증가하여 기준을 초과함을 알 수 있다.

도 1은 종래에 제안된 바 있는 스핀들 인터페이스부와 툴홀더 생크부의 접촉률 저하를 방지하기 위한 구성으로, a)는 유체 팽창식으로 스핀들의 선단 인터페이스(1)의 내부에 유체를 수용할 수 있는 공간부(2)를 구비하여 오일이나 에어를 이용한 압력으로 인터페이스부를 팽창시켜 원심력에 의하여 원주방향으로 변형되는 것을 상쇄토록 한 것이 있었으며, b)는 2단 테이퍼식으로 스핀들 인터페이스부와 툴홀더 생크(3)에 2단으로 테이퍼를 형성하여 선단의 테이퍼부가 변형되더라도 상대적으로 변형량이 적은 안쪽의 테이퍼부가 접촉률을 유지토록 한 것이 있었으며, c)는 팽창식 클램핑 방식으로 툴홀더 생크부의 내부로 팽창식 볼릿(4)을 수용하고 툴홀더 생크부도 원통형으로 하여 인터페이스부의 변형에 따라 함께 변형되어 접촉률을 유지토록 한 것이 있었으며, d)는 쇠기식 생크부를 갖는 방식으로 툴홀더의 생크부에 접시스프링(5)으로 탄지되는 쇠기(6)를 구비하여 스핀들 인터페이스와 툴홀더 생크부 간에 원심력에 의한 간극이 발생시 쇠기가 스프링력에 의하여 간극에 삽입되게 한 것이 있었다.

그러나 상기와 같은 구성은 그 구성이 복잡하여 높은 비용이 소요된다거나 초고속에서는 효과가 미흡하다는 문제점이 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 스핀들 인터페이스부의 내부, 즉 툴홀더 생크부와 접촉부에는 마찰계수가 높고, 질량이 가벼우며 쉽게 변형되지 않는 소재로 링형상의 접촉부를 삽입하여 원심력에 의한 팽창을 억제하고 툴홀더 생크부와 접촉부를 저하를 방지하게 하여 마찰계수를 높일 수 있는 구성을 제공하는 것을 목적으로 한다.

발명의 구성

이하에서 본 발명의 바람직한 실시 예를 첨부한 도면을 참조하여 상세하게 설명하기로 한다.

도 3은 본 발명 초고속 스핀들 인터페이스의 구조를 나타내는 단면도이다.

도면에 도시한 바와 같이 본 발명은 스핀들 인터페이스(15)의 내부단부에 세라믹을 소결 성형한 세라믹 링(18)을 인서트한 것으로 바람직한 세라믹의 종류로는 Al_2O_3 의 미세한 분말을 코발트(Co)로 소결한 것을 사용할 수 있으나 이에 한정되는 것이 아님은 물론이다.

세라믹 링(18)은 철계합금에 비하여 비중이 낮아 원심력의 영향을 적게 받고 전연성이 낮으며 내열성 및 내마모성은 높은 재질로서 스핀들 인터페이스(15)부와 툴홀더 생크(11)부 간에 스핀들의 초고속 회전에 따른 슬립이 발생하더라도 소착되거나 마모되는 현상을 방지할 수 있으며 또한, 마찰계수가 높아 툴홀더 생크(11)와 스핀들 인터페이스(15)간의 접촉률을 향상시킬 수 있다.

이상에서 설명한 구성은 본 발명의 일 실시 예에 대한 설명일 뿐으로 본 발명의 기술적 사상을 벗어남이 없이 다양한 변경 실시가 가능할 것이므로 본 발명의 권리범위는 청구범위에 기재된 사항에 의하여 정의되어야 할 것이다.

발명의 효과

이상에서 설명한 바와 같이 본 발명은 스핀들의 초고속화에 따른 스핀들 인터페이스와 툴홀더 생크의 접촉률 저하를 간편한 구성으로 해결할 수 있게 하여 공작기계의 고속화를 보다 저비용으로 실현할 수 있게 하는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 종래 초고속 스핀들의 툴홀더 생크부와 인터페이스의 단면도로서

a)는 유체팽창식, b)는 2단 테이퍼식, c)는 팽창 클램프식, d)는 쉘기식

도 2는 스핀들 회전수에 따른 스핀들 인터페이스부의 변형량을 도시한 그래프

도 3은 본 발명 초고속 스핀들 인터페이스의 구조를 나타내는 단면도

※ 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

1. 인터페이스 2. 공간부

3. 툴홀더 생크 4. 팽창식 콜렛

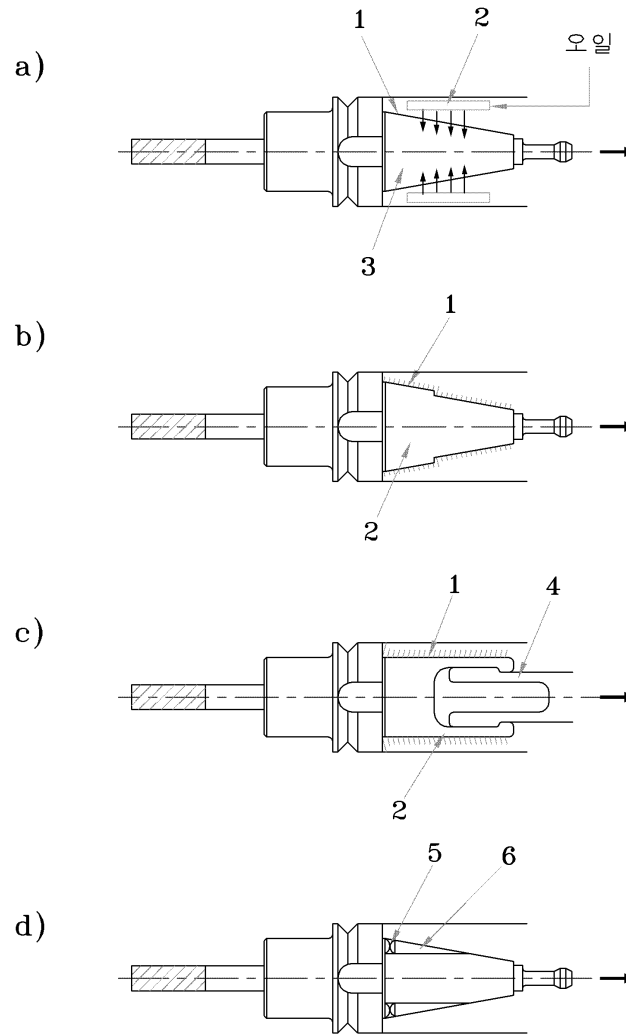
5. 접시 스프링 6. 쉘기

11. 툴홀더 생크 15. 인터페이스

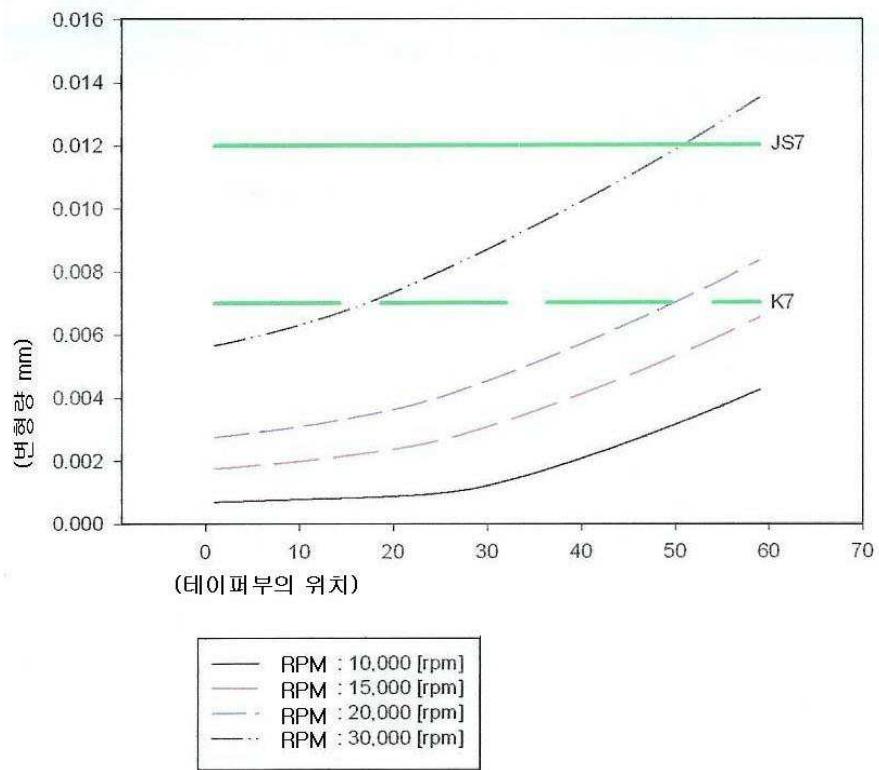
18. 세라믹 링

도면

도면1



도면2



도면3

