(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0124054
(43) 공개일자 2013년11월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
*B23Q 5/40* (2006.01) *F16H 25/20* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0047666
(22) 출원일자 2012년05월04일
심사청구일자 2012년05월04일

(71) 출원인
**경상대학교산학협력단**
경상남도 진주시 진주대로 501 (가좌동)
(72) 발명자
**류성기**
경상남도 진주시 주약동 한주럭키타운 10-1106
**강재화**
경상남도 진주시 가좌동 900 경상대학교 기계항공공학부
*(뒷면에 계속)*
(74) 대리인
**특허법인태백**

전체 청구항 수 : 총 3 항

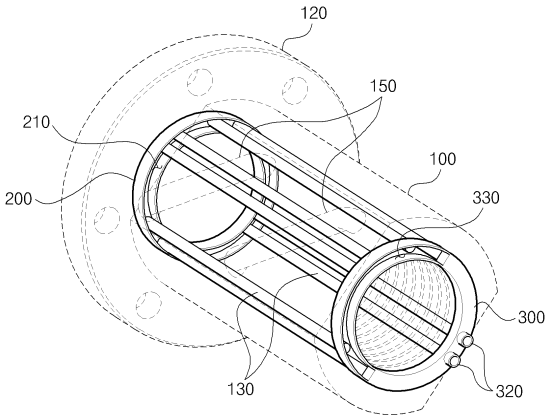
(54) 발명의 명칭 **공작기계용 볼 스크류**

## (57) 요 약

본 발명은, 내측에 샤프트가 관통상태로 삽입 배치되도록 통 형상을 가지며, 내부에는 길이방향을 따라 복수개의 냉각유로가 관통 형성되고, 양단에는 내주면을 따라 내측방향으로 단차부가 각각 마련된 본체, 본체 일단의 단차부를 외부와 차폐하도록 본체의 일단에 결합되며, 일측에는 원주방향으로 냉각유로들을 하나의 유로로 연통시키도록 제1연통홈이 형성된 링 형상의 연통커버, 본체 타단의 단차부에 결합되도록 링 형상을 가지며, 일측에는 원주방향으로 복수의 냉각유로들을 하나의 유로로 연통시키는 제2연통홈이 형성된 냉매출입커버를 포함하는 공작기계용 볼 스크류를 제공한다.

이와 같이, 공작기계용 볼 스크류는, 본체 내부에 복수개의 냉각유로를 형성한 상태에서 냉각유로의 양단을 각각 연통시키는 연통커버 및 냉매출입커버가 설치되어, 유입공을 통해 복수의 냉각유로로 공급된 냉매가 다시 연통커버를 통해 나머지 복수의 냉각유로에서 냉매출입커버의 배출공을 통해 외부로 배출되면서 본체를 냉각시켜 열을 신속하게 외부로 열전달하여 열변형이 발생하는 것을 억제하게 된다.

*대 표 도* - 도4



(72) 발명자

**김현구**

경상남도 창원시 성주동 48-8

**허철수**

경상남도 진주시 가좌동 900 경상대학교 기계항공공학부

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

내측에 샤프트가 관통상태로 삽입 배치되도록 통 형상을 가지며, 내부에는 길이방향을 따라 복수개의 냉각유로가 관통 형성되고, 양단에는 내주면을 따라 내측방향으로 단차부가 각각 마련된 본체와;

상기 본체 일단의 단차부를 외부와 차폐하도록 상기 본체의 일단에 결합되며, 일측에는 원주방향으로 상기 냉각유로들을 하나의 유로로 연통시키도록 제1연통홈이 형성된 링 형상의 연통커버와;

상기 본체 타단의 단차부에 결합되도록 링 형상을 가지며, 일측에는 원주방향으로 복수의 상기 냉각유로들을 하나의 유로로 연통시키는 제2연통홈이 형성된 냉매출입커버를 포함하는 공작기계용 볼 스크류.

### 청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 냉매출입커버의 일측에는,

상기 제2연통홈과 연통되도록 관통 형성되어, 상기 제2연통홈으로 외부에서 공급되는 냉매를 유입되도록 가이드하는 유입공과,

상기 제2연통홈과 연통되지 않은 나머지 상기 냉각유로들과 연통되도록 관통 형성되어, 상기 냉각유로로부터 상기 본체 타단의 단차부로 배출되는 냉매를 상기 본체 외부로 배출되게 가이드하는 배출공이 형성된 공작기계용 볼 스크류.

### 청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 본체의 외주면에는 서로 다른 위치에 배치된 한 쌍의 상기 냉각유로를 연결시키는 순환관이 결합 구비된 공작기계용 볼 스크류.

## 명 세 서

### 기 술 분 야

[0001] 본 발명은 공작기계용 볼 스크류에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 볼 스크류에 발열을 억제하여 열 변형을 방지할 수 있는 공작기계용 볼 스크류에 관한 것이다.

### 배 경 기 술

[0002] 일반적으로 산업현장에서 사용되고 있는 공작기계에는 공구나 가공물을 원하는 위치로 직선 이동을 시키기 위하여 이송부재(예를 들면, 공구대, 공작테이블, 이송대)와 연동하도록 구비되는 볼 스크류 너트가 길이를 가진 볼 스크류 샤프트에 체결되어 있다.

[0003] 또한, 상기 볼 스크류 샤프트의 일단에는 회전력을 제공하는 구동모터와 연동하도록 연결되어 있으며, 상기 볼 스크류 샤프트의 양단부에는 볼 스크류 샤프트의 회전시, 볼 스크류 샤프트의 흔들림을 방지하면서 동시에 회전을 가이드 하는 베어링이 각각 결합 되는 구조로 갖추어져 있다.

[0004] 따라서, 상기 구동모터의 구동에 따라 회전력이 발생되면, 그 회전력이 볼 스크류 샤프트로 전달되어 볼 스크류 샤프트가 회전을 하게 되고, 상기 볼 스크류 샤프트의 회전방향에 따라서 볼 스크류 너트가 축방향으로 이동하여 궁극적으로 이송부재가 연동하게 된다.

[0005] 그러나, 상기와 같은 구조에서, 볼 스크류 샤프트가 고속회전을 하게 되면, 볼 스크류 너트의 내부에 열이 발생하게 되고, 이와 같이 발생하게 되는 열로 인해 베어링은 고온을 형성하게 된다. 이와 같이 베어링이 고온을 형성하게 되면, 열전달에 의해 볼 스크류 너트와 볼 스크류 샤프트 그리고 베어링은 열 변형을 일으키게 되어, 볼

스크류 샤프트의 정렬도가 떨어져 정밀한 이송이 어려워지고, 또한 상기 부품에 대하여 파손발생 및 사용수명이 짧아지는 문제점이 발생하게 된다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0006] 본 발명은, 볼 스크류의 발열을 억제하여 열 변형을 방지할 수 있는 공작기계용 볼 스크류를 제공하는데 목적이 있다.

### 과제의 해결 수단

[0007] 본 발명은, 내측에 샤프트가 관통상태로 삽입 배치되도록 통 형상을 가지며, 내부에는 길이방향을 따라 복수개의 냉각유로가 관통 형성되고, 양단에는 내주면을 따라 내측방향으로 단차부가 각각 마련된 본체, 상기 본체 일단의 단차부를 외부와 차폐하도록 상기 본체의 일단에 결합되며, 일측에는 원주방향으로 상기 냉각유로들을 하나의 유로로 연통시키도록 제1연통홈이 형성된 링 형상의 연통커버, 상기 본체 타단의 단차부에 결합되도록 링 형상을 가지며, 일측에는 원주방향으로 복수의 상기 냉각유로들을 하나의 유로로 연통시키는 제2연통홈이 형성된 냉매출입커버를 포함하는 공작기계용 볼 스크류를 제공한다.

[0008] 또한, 상기 냉매출입커버의 일측에는, 상기 제2연통홈과 연통되도록 관통 형성되어, 상기 제2연통홈으로 외부에서 공급되는 냉매를 유입되도록 가이드하는 유입공과, 상기 제2연통홈과 연통되지 않은 나머지 상기 냉각유로들과 연통되도록 관통 형성되어, 상기 냉각유로로부터 상기 본체 타단의 단차부로 배출되는 냉매를 상기 본체 외부로 배출되게 가이드하는 배출공이 형성될 수 있다.

[0009] 또한, 상기 본체의 외주면에는 서로 다른 위치에 배치된 한 쌍의 상기 냉각유로를 연결시키는 순환관이 결합 구비될 수 있다.

### 발명의 효과

[0010] 본 발명에 따른 공작기계용 볼 스크류는, 본체 내부에 복수개의 냉각유로를 형성한 상태에서 냉각유로의 양단을 각각 연통시키는 연통커버 및 냉매출입커버가 설치되어, 유입공을 통해 복수의 냉각유로로 공급된 냉매가 다시 연통커버를 통해 나머지 복수의 냉각유로에서 냉매출입커버의 배출공을 통해 외부로 배출되면서 본체를 냉각시켜 열을 신속하게 외부로 열전달하여 열변형이 발생하는 것을 억제하게 된다.

## 도면의 간단한 설명

[0011] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 공작기계용 볼 스크류의 사시도이다.

도 2 및 도 3은 도 1의 분해사시도이다.

도 4는 도 1의 투시도이다.

## 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0012] 이하 첨부된 도면을 참조로 본 발명의 바람직한 실시예들을 상세히 설명하기로 한다.

[0013] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 공작기계용 볼 스크류의 사시도이며, 도 2 및 도 3은 도 1의 분해사시도이고, 도 4는 도 1의 투시도이다. 도 1 내지 도 4를 참조하면, 상기 공작기계용 볼 스크류는, 본체(100), 연통커버(200), 냉매출입커버(300)를 구비하고 있다.

[0014] 상기 본체(100)는 볼 스크류의 샤프트(도면미도시) 및 베어링(도면미도시)을 내측에 삽입 체결되도록 통 형상을 가진다. 이러한, 상기 본체(100)의 내측으로 상기 샤프트가 관통 배치된 상태에서 상기 본체(100)의 내주면에 상기 베어링과 상기 샤프트를 삽입한 상태에서, 상기 샤프트의 회전에 의해 상기 볼 스크류가 이송될 수 있도록 나사산(110)이 형성된다.

[0015] 그리고, 상기 본체(100)의 길이방향 단부에는 플랜지부(120)가 형성될 수 있다. 이러한, 상기 플랜지부(120)는 이동대상물(도면미도시)을 연결되게 체결 지지한 상태에서 상기 샤프트의 길이방향으로 이동을 가능하게 한다.

[0016] 또한, 상기 본체(100)의 내부에는 길이방향으로 복수개의 냉각유로(130)가 관통 형성된다. 이러한, 상기 냉각유로(130)는 내부로 외부에서 공급된 냉매가 순환이동하면서 상기 샤프트의 회전에 의해 상기 베어링과의 마찰열

로부터 방출되는 열을 전달하는 기능을 갖는다. 여기서, 일실시예에 따른 상기 냉각유로(130)는 상기 본체(100)의 길이방향으로 복수개가 직선적으로 형성된 것으로 도시하였으나, 발열을 효율적으로 전달시키는 또 다른 형태로의 구조변경이 가능함은 물론이다.

[0017] 더불어, 상기 본체(100)의 길이방향 일단 및 타단에는 각각 내주면을 따라 내측방향으로 단차부(140,141)가 형성된다. 이러한, 상기 단차부(140,141)는 상기 본체(100)의 일단 및 타단에 이후 설명될 연통커버(200) 및 냉매출입커버(300)를 상기 본체(100)보다 돌출되지 않게 결합 설치할 수 있게 한 상태에서 상기 본체(100)와 상기 연통커버(200) 및 냉매출입커버(300) 사이에 상기 냉매가 이동할 수 있는 공간이 형성될 수 있게 한다. 여기서, 상기 본체(100)의 길이방향 일단에 형성된 단차부(140)에는 상기 연통커버(200)를 삽입상태로 결합 설치한다. 더불어, 상기 본체(100)의 길이방향 타단에 형성된 단차부(141)에는 상기 냉매출입커버(300)를 삽입상태로 결합 설치한다.

[0018] 또한, 상기 본체(100)의 외주면에는 서로 다른 위치에 배치된 한 쌍의 상기 냉각유로(130)을 연결시키는 순환관(150)을 결합 구비할 수 있다. 즉, 상기 냉각유로(130)는 서로 다른 상기 냉각유로(130)를 연결한 상태로 상기 냉각유로(130) 내측으로 이동하는 상기 냉매가 상호 순환될 수 있게 한다. 여기서, 일실시예에 따른 상기 순환관(150)은 2개를 설치한 것으로 도시하였으나, 이에 한정하지 않고 설치수는 선택적으로 적용가능함은 물론이다.

[0019] 상기 연통커버(200)는 상기 본체(100) 일단의 단차부(140)에 위치하는 상기 냉각유로(130) 단부들을 하나의 유로로 연통되게 한다. 즉, 상기 연통커버(200)는 상기 본체(100) 일단의 단차부(140)를 외부와 차폐하도록 상기 본체(100) 일단의 단차부(140)에 삽입 상태로 결합 설치된다.

[0020] 이러한, 상기 연통커버(200)는 전체적으로 링 형상을 가지며, 상기 냉각유로(130)의 단부가 배치된 상기 본체(100)의 일단 면부에 대향된 일측에는 제1연통홈(210)이 원주방향으로 요입 형성된다. 여기서, 상기 제1연통홈(210)은 상기 본체(100) 일단의 단차부(140)에 상기 연통커버(200)가 삽입 설치된 상태에서 상기 연통커버(200)와 상기 본체(100) 사이에 상기 냉매가 이동할 수 있는 공간을 제공하면서, 상기 본체(100) 일단 단차부(140)에 위치하는 상기 냉각유로(130)의 단부들이 하나의 유로로 연통될 수 있게 된다.

[0021] 상기 냉매출입커버(300)는 상기 본체(100) 타단의 단차부(141)에 위치하는 복수개의 상기 냉각유로(130)들을 하나의 유로로 연통되게 함과 더불어 상기 냉각유로(130)를 순환 이동한 상기 냉매를 외부로 배출될 수 있게 한다. 즉, 상기 연통커버(200)는 상기 본체(100) 타단의 단차부(141)에서 일부 복수개의 상기 냉각유로(130)만을 외부와 차폐하도록 상기 본체(100) 타단의 단차부(141)에 삽입 상태로 결합 설치된다.

[0022] 이러한, 상기 냉매출입커버(200)는 전체적으로 링 형상을 가지며, 상기 냉각유로(130)의 단부가 배치된 상기 본체(100)의 타단 면부에 대향된 일측에는 일부 복수개의 상기 냉각유로(130)들을 하나의 유로로 연통되게 하는 제2연통홈(310)이 원주방향으로 일부분 요입 형성된다.

[0023] 그리고, 상기 냉매출입커버(200)의 일측에는 상기 제2연통홈(310)에 연통되도록 유입공(320)이 관통 형성된다. 이러한, 상기 유입공(320)은 외부에서 상기 냉매를 공급하는 공급라인(도면미도시)과 연결된다. 따라서, 상기 유입공(320)을 통해 유입된 상기 냉매는 상기 제2연통홈(310)에 의해 연통된 상기 냉각유로(130)들을 통해 상기 본체(100)의 일단 방향, 즉 상기 연통커버(200) 측으로 이송된다.

[0024] 또한, 상기 냉매출입커버(200)의 일측에는, 상기 연통커버(200)를 통해 다시 상기 냉각유로(130)에서 상기 본체(100)의 타단 방향으로 이송된 후, 상기 본체(100)와 상기 냉매출입커버(200) 사이의 공간으로 이송된 상기 냉매를 외부로 배출되게 가이드하는 배출공(330)이 형성된다. 이러한, 상기 배출공(330)은 상기 제2연통홈(310)과 연통되지 않은 상기 본체(100) 타단 단차부(141)의 나머지 냉각유로(130)들을 외부와 연통시키도록 원주방향으로 관통 형성된다.

[0025] 이와 같이 구성되는 일실시예에 따른 상기 공작기계용 볼 스크류의 조립방법에 관해 도 1 내지 도 4를 참조하여 설명하면 다음과 같다.

[0026] 먼저, 상기 본체(100)의 일단에는 상기 본체(100) 내부에 형성된 상기 냉각유로(130)들을 연결하도록 상기 연통커버(200)가 결합된다. 상기 연통커버(200)는 일측 원주방향으로 형성된 상기 제1연통홈(210)에 의해 상기 본체(100) 일단의 단차부(140)에 형성된 상기 냉각유로(130)들 모두를 연통시킨다.

[0027] 상기 본체(100)의 타단에는 상기 본체(100) 내부에 형성된 복수개의 상기 냉각유로(130)들만을 연결하도록 상기 냉매출입커버(300)가 결합된다. 상기 냉매출입커버(300)는 일측 원주방향으로 일정길이만큼 형성된 상기 제2연

통홈(310)에 의해 상기 본체(100) 타단의 단차부(141)에 형성된 복수개의 상기 냉각유로(130)들만을 연통시킨다.

[0028] 이때, 상기 냉매출입커버(300)에는 상기 제2연통홈(310)과 연통되도록 유입공(320)이 형성되어, 상기 제2연통홈(310)에 의해 연통되지 않은 나머지 상기 냉각유로(130)들을 연통시키도록 배출공(330)이 관통 형성된다. 따라서, 상기 유입공(320)을 통해 유입된 상기 냉매는 상기 제2연통홈(310)에 의해 상호 연통된 복수개의 상기 냉각유로(130)들을 통해 상기 연통커버(200)와 상기 본체(100) 일단 사이의 공간으로 이동한 후, 상기 제2연통홈(310)과 연통되지 않은 나머지 상기 냉각유로(130)를 통해 다시 상기 냉매출입커버(300) 방향으로 이동하게 되면서, 상기 배출공(330)을 통해 상기 본체(100) 외부로 배출이 이루어지게 된다.

[0029] 이같이, 상기 냉매출입커버(300)의 상기 유입공(320)을 통해 유입되는 상기 냉매가 상기 본체(100)의 내부에 형성된 상기 냉각유로(130)를 이동하면서 상기 본체(100)를 냉각시켜 열을 신속하게 외부로 열전달하여 열변형이 발생하는 것을 억제시킬 수 있고, 또한 열변형에 따라 수반되는 이송정밀도 저하, 소음 발생 및 부품 파손 등을 방지하는 효과가 제공된다.

[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.

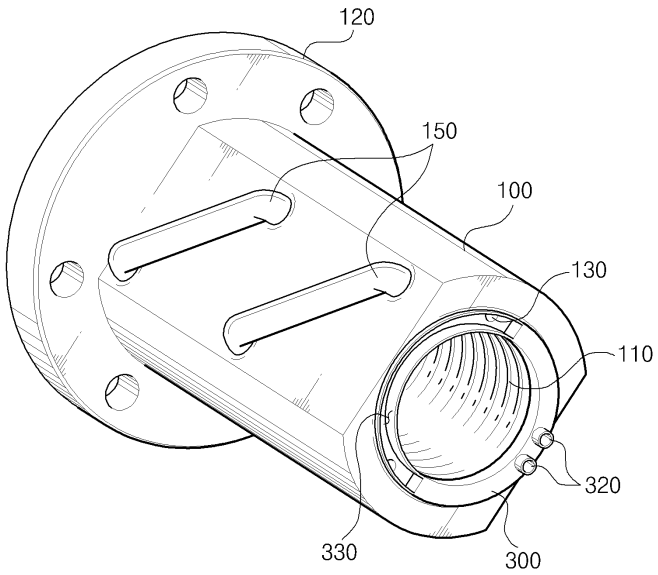
## 부호의 설명

[0031]

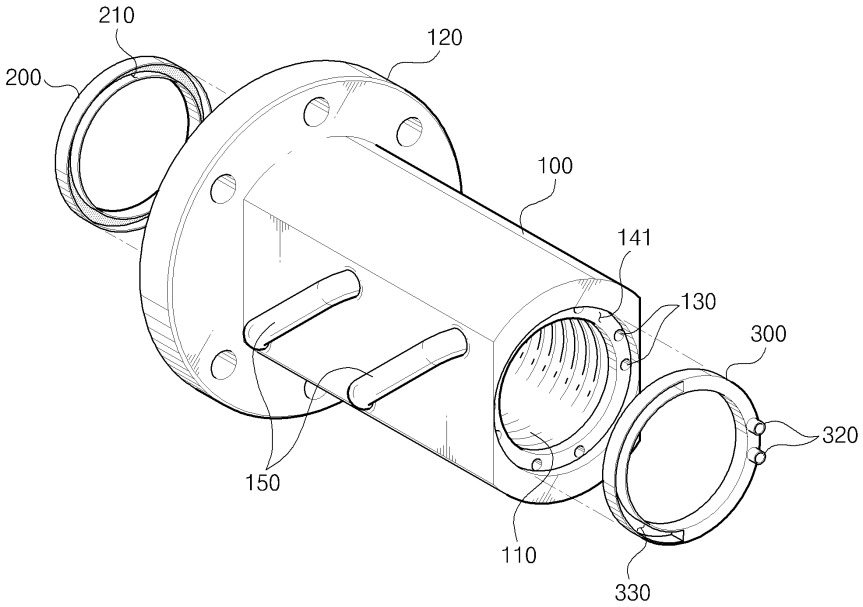
| | |
|---|---|
| 100: 본체 | 110: 나사산 |
| 120: 플랜지부 | 130: 냉각유로 |
| 140,141: 단자부 | 150: 순환관 |
| 200: 연통커버 | 210: 제1연통홈 |
| 300: 냉매출입커버 | 310: 제2연통홈 |
| 320: 유입공 | 330: 배출공 |

## 도면

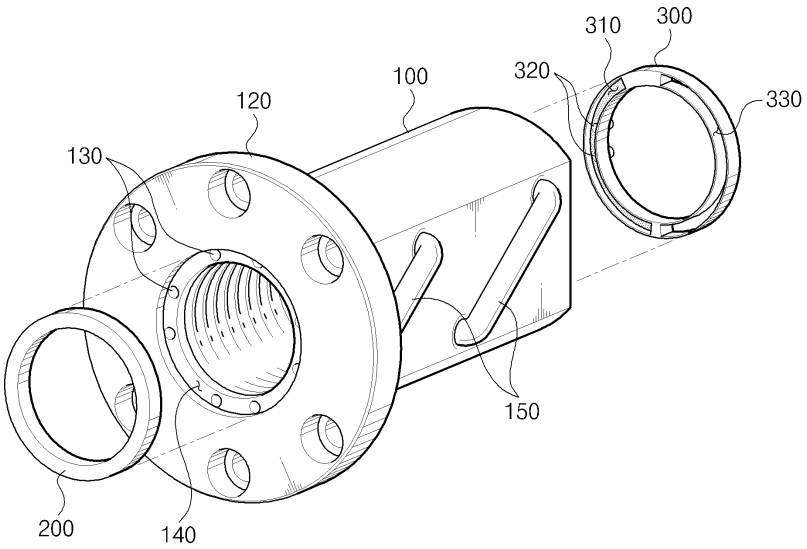
### 도면1



도면2


210
200
120
100
141
130
300
320
150
110
330

도면3


310
300
320
330
100
120
130
150
200
140

도면4

