



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0121632
(43) 공개일자 2012년11월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B23Q 11/12 (2006.01) B23Q 11/14 (2006.01)
B23Q 11/00 (2006.01) B23Q 5/40 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0039542
(22) 출원일자 2011년04월27일
심사청구일자 2011년04월27일

(71) 출원인
경상대학교산학협력단
경상남도 진주시 진주대로 501 (가좌동)
(72) 발명자
류성기
경상남도 진주시 진주대로 501, 기계항공공학부
(가좌동, 경상대학교)
허철수
경상남도 진주시 진주대로 501, 기계항공공학부
403-211 (가좌동, 경상대학교)
(74) 대리인
특허법인태백

전체 청구항 수 : 총 3 항

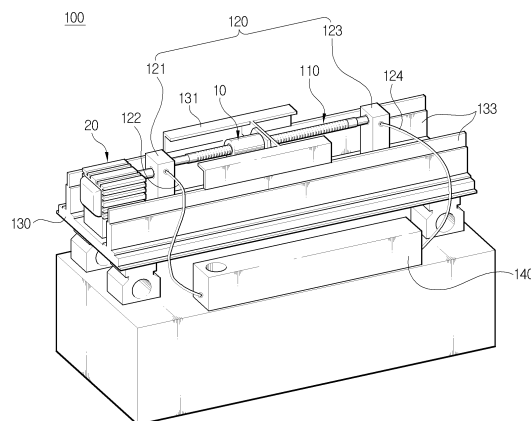
(54) 발명의 명칭 공작기계용 볼 스크류의 냉각장치

(57) 요약

본 발명은 길이방향으로 길게 형성되는 중공의 봉 형상으로, 볼 스크류의 이송 과정에서 발생하는 마찰열을 냉각시키도록 회전에 의해 내부에서 길이방향으로 냉매를 유도시키는 가이드부재가 구비되는 회전축과, 상기 회전축을 회전 가능하도록 양 단부에서 지지하고, 상기 회전축의 일 단부로 냉매를 공급하고, 상기 회전축의 회전에 의해 토출되는 냉매를 배출하는 한 쌍의 지지부와, 상기 지지부의 하측에서 상기 지지부를 고정하며, 상기 회전축의 상측으로 상기 볼 스크류와 결합되는 베드가 이송되도록 가이드하는 베이스 및 상기 한 쌍의 지지부와 각각 연결되어 상기 회전축으로 공급 또는 배출되는 냉매를 저장하는 냉매탱크를 포함하는 공작기계용 볼 스크류의 냉각장치를 제공한다.

본 발명에 의한 공작기계용 볼 스크류의 냉각장치가 가지는 효과는, 냉매공급부로부터 냉매를 공급하기 위한 외부로부터의 추가적인 설비가 필요치 않아 구조가 간단하고, 구조가 간단해짐에 따라서 제조원가가 절감되며, 이에 따른 생산성이 증대되는 효과가 있다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

길이방향으로 길게 형성되는 중공의 봉 형상으로, 볼 스크류의 이송 과정에서 발생하는 마찰열을 냉각시키도록 회전에 의해 내부에서 길이방향으로 냉매를 유도시키는 가이드부재가 구비되는 회전축;

상기 회전축을 회전 가능하도록 양 단부에서 지지하고, 상기 회전축의 일 단부로 냉매를 공급하고, 상기 회전축의 회전에 의해 토출되는 냉매를 배출하는 한 쌍의 지지부;

상기 지지부의 하측에서 상기 지지부를 고정하며, 상기 회전축의 상측으로 상기 볼 스크류와 결합되는 베드가 이송되도록 가이드하는 베이스; 및

상기 한 쌍의 지지부와 각각 연결되어 상기 회전축으로 공급 또는 배출되는 냉매를 저장하는 냉매탱크를 포함하는 공작기계용 볼 스크류의 냉각장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 가이드부재는,

상기 회전축의 내부에 채워지는 냉매가 상기 회전축의 회전에 의하여 유동하는 방향성이 제공되도록 상기 길이 방향을 따라서 나선형으로 형성되는 공작기계용 볼 스크류의 냉각장치.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 지지부는 상기 회전축의 일 단부에 배치되는 제1지지부재와, 타 단부에 배치되는 제2지지부재를 포함하고,

상기 제1지지부재와 상기 냉매탱크를 연결하는 제1노즐과, 상기 제2지지부재와 상기 냉매탱크를 연결하는 제2노즐을 더 포함하며,

상기 회전축이 정회전하는 경우 상기 가이드부재는 상기 제1지지부재를 거쳐 상기 제1노즐을 통하여 상기 냉매 탱크 방향으로 냉매를 순환시키고, 상기 회전축이 역회전하는 경우 상기 가이드부재는 상기 제2지지부재를 거쳐 상기 제2노즐을 통하여 상기 냉매탱크 방향으로 냉매를 순환시키는 공작기계용 볼 스크류의 냉각장치.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 공작기계용 볼 스크류의 냉각장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 볼 스크류와 접촉하여 마찰열이 발생하는 회전축이 회전함에 따라서 회전축 내부의 냉매를 순환시켜 볼 스크류에 발열을 억제하여 열 변형을 방지할 수 있는 공작기계용 볼 스크류의 냉각장치에 관한 것이다.

배경 기술

[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 발생한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 공작기계용 볼 스크류의 냉각장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 볼 스크류와 접촉하여 마찰열이 발생하는 회전축이 회전함에 따라서 회전축 내부의 냉매를 순환시켜 볼 스크류에 발열을 억제하여 열 변형을 방지할 수 있는 공작기계용 볼 스크류의 냉각장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명은 길이방향으로 길게 형성되는 중공의 봉 형상으로, 볼 스크류의 이송 과정에서 발생하는 마찰열을 냉각시키도록 회전에 의해 내부에서 길이방향으로 냉매를 유도시키는 가이드부재가 구비되는 회전축과, 상기 회전축을 회전 가능하도록 양 단부에서 지지하고, 상기 회전축의 일 단부로 냉매를 공급하고, 상기 회전축의 회전에 의해 토출되는 냉매를 배출하는 한 쌍의 지지부와, 상기 지지부의 하측에서 상기 지지부를 고정하며, 상기 회전축의 상측으로 상기 볼 스크류와 결합되는 베드가 이송되도록 가이드하는 베이스 및 상기 한 쌍의 지지부와 각각 연결되어 상기 회전축으로 공급 또는 배출되는 냉매를 저장하는 냉매탱크를 포함하는 공작기계용 볼 스크류의 냉각장치를 제공한다.

[0008] 상기 가이드부재는, 상기 회전축의 내부에 채워지는 냉매가 상기 회전축의 회전에 의하여 유동하는 방향성이 제공되도록 상기 길이방향을 따라서 나선형으로 형성될 수 있다.

[0009] 상기 지지부는 상기 회전축의 일 단부에 배치되는 제1지지부재와, 타 단부에 배치되는 제2지지부재를 포함하고, 상기 제1지지부재와 상기 냉매탱크를 연결하는 제1노즐과, 상기 제2지지부재와 상기 냉매탱크를 연결하는 제2노즐을 더 포함하며, 상기 회전축이 정회전하는 경우 상기 가이드부재는 상기 제1지지부재를 거쳐 상기 제1노즐을 통하여 상기 냉매탱크 방향으로 냉매를 순환시키고, 상기 회전축이 역회전하는 경우 상기 가이드부재는 상기 제2지지부재를 거쳐 상기 제2노즐을 통하여 상기 냉매탱크 방향으로 냉매를 순환시킬 수 있다.

발명의 효과

[0010] 본 발명에 의한 공작기계용 볼 스크류의 냉각장치가 가지는 효과는, 냉매공급부로부터 냉매를 공급하기 위한 외부로부터의 추가적인 설비가 필요치 않아 구조가 간단하고, 구조가 간단해짐에 따라서 제조원가가 절감되며, 이에 따른 생산성이 증대되는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0011] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 공작기계용 볼 스크류의 냉각장치를 나타내는 사시도,
 도 2는 도 1에 나타낸 회전축의 분리 사시도,
 도 3은 도 2에 나타낸 회전축의 부분단면도이다.

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 실시예에 따른 공작기계용 볼 스크류의 냉각장치(100)를 나타내는 사시도이고, 도 2는 도 1에 나타낸 회전축(110)의 분리 사시도이며, 도 3은 도 2에 나타낸 회전축(110)의 부분단면도이다.

[0014] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 본 발명에 따른 공작기계용 볼 스크류의 냉각장치(100)는 내부에 냉매를 이송시키

는 가이드부재(111)가 마련되는 회전축(110)과, 상기 회전축(110)을 양 측에서 지지하는 한 쌍의 지지부(120)와, 상기 지지부(120) 하측에서 상기 지지부(120)와 상기 회전축(110)의 결합상태를 고정하는 베이스(130) 및 상기 회전축(110)에 공급될 냉매를 저장하고 있는 냉매탱크(140)를 포함한다.

- [0015] 상기 회전축(110)은 길이방향으로 길게 형성되는 중공의 봉 형상으로, 외주면에 수나사가 형성되고, 내부에 냉매가 유동할 수 있도록 냉매유로(113)가 형성된다. 상기 회전축(110)은 상기 수나사에 결합되어 상기 회전축(110) 상에서 상기 길이방향을 따라서 직선 왕복 운동하는 볼 스크류(10)와의 이송 과정에서 발생하는 마찰열을 냉각시키도록 상기 회전축(110)의 회전에 의해 내부에서 상기 길이방향으로 냉매를 유도시키는 가이드부재(111)가 구비된다.
- [0016] 상기 가이드부재(111)는 상기 냉매유로(113)에 채워지는 냉매에 방향성을 제공할 수 있도록 상기 회전축(110)의 길이방향으로 배치되며, 상기 회전축(110)의 회전에 의하여 동시에 회전하도록 결합되고, 상기 회전축(110)의 내부에 충진되어 유동하는 냉매를 상기 회전축(110)의 양 단부 중 일 방향으로 순환시킨다.
- [0017] 상기 가이드부재(111)는 예컨대 나사의 산과 산까지의 거리인 피치(pitch)가 긴 수나사의 형상과 같이, 냉매의 흐름에 큰 저항이 발생하지 않도록 경사면이 형성된다. 따라서 상기 가이드부재(111)는 상기 길이방향을 따라서 나선형으로 꼬아지도록 형성된다.
- [0018] 상기 지지부(120)는 상기 회전축(110)의 일 측에 배치되는 제1지지부재(121)와 타 측에 배치되는 제2지지부재(123)를 포함한다.
- [0019] 상기 제1지지부재(121)는 상기 냉매탱크(140)의 일 측과 연결되는 제1노즐(122)이 연결되고, 상기 제2지지부재(123)는 상기 냉매탱크(140)의 타 측과 연결되는 제2노즐(124)이 연결된다.
- [0020] 상기 제1지지부재(121) 및 제2지지부재(123)는 상기 회전축(110)이 회전 가능하도록 베어링(미도시)이 마련되고, 상기 회전축(110)에 형성된 상기 냉매유로(113)의 일 단부는 상기 제1노즐(122)과 연통되고, 타 단부는 상기 제2노즐(124)과 연통되도록 형성된다.
- [0021] 상기 지지부(120)는 상기 회전축(110)의 길이에 대응하는 간격을 갖도록 이격되어 배치되고, 상기 베이스(130) 상에 고정된다. 따라서 상기 볼 스크류(10)는 상기 회전축(110)을 중심으로 직선 왕복 운동하되 상기 지지부(120) 사이에서 제한적으로 이송된다.
- [0022] 상기 베이스(130)는 상면에 상기 지지부(120)와, 상기 회전축(110)을 구동시키는 구동부(20)가 배치되고, 상기 베이스(130)의 상면 양측에는 상방으로 상기 길이방향을 따라서 단차(133)가 형성된다. 상기 단차(133)는 상기 지지부(120)의 높이보다 높게 형성되고, 상기 단차(133)는 상기 볼 스크류(10)의 플렌지와 결합되는 베드(131)의 하면과 접촉하여 슬라이딩되도록 안내하는 기능을 갖는다. 따라서 상기 베드(131)는 상기 볼 스크류(10)의 이송범위 내에서 이송범위가 형성되고, 상기 베이스(130) 상에서 슬라이딩되어 상기 회전축(110)에 하중이 전달되는 것이 방지된다.
- [0023] 상기 냉매탱크(140)는 내부에 냉매가 충전되고, 양 측이 상기 제1노즐(122) 및 제2노즐(124)과 연결되어 상기 회전축(110)의 회전에 의해 발생하는 냉매의 순환에 따른 냉매가 공급 및 배출된다. 따라서 상기 냉매탱크(140)의 배치 위치는 상기 제1노즐(122) 및 제2노즐(124)과 연결되는 어떠한 위치에라도 배치될 수 있다.
- [0024] 이때 상기 회전축(110)이 정회전하는 경우, 상기 회전축(110)의 내부에서 동시에 회전하는 상기 가이드부재(111)는 상기 냉매탱크(140)로부터 상기 제1노즐(122)을 거쳐서 상기 제1지지부재(121)로 냉매를 유입시키고, 유입된 냉매는 상기 냉매유로(113)를 거쳐서 상기 제2노즐(124)을 통하여 상기 냉매탱크(140)로 배출된다.
- [0025] 또한 상기 회전축(110)이 역회전하는 경우, 상기 회전축(110)의 내부에서 동시에 회전하는 상기 가이드부재(111)는 상기 냉매탱크(140)로부터 상기 제2노즐(124)을 거쳐서 상기 제2지지부재(123)로 냉매를 유입시키고, 유입된 냉매는 상기 냉매유로(113)를 거쳐서 상기 제1노즐(122)을 통하여 상기 냉매탱크(140)로 배출된다.
- [0026] 따라서 냉매는 상기 회전축(110)이 회전하는 방향에 따라서 상기 냉매탱크(140)와 상기 냉매유로(113) 사이를 순환하면서 상기 회전축(110)에 발생하는 마찰열을 냉각시키게 된다.
- [0027] 상기 냉매탱크(140)는 자연적 또는 인위적으로 내부에 충전된 냉매가 냉각되도록 형성될 수도 있다.
- [0028] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 동작기계용 볼 스크류의 냉각장치(100)의 작동방법에 관

해 설명한다.

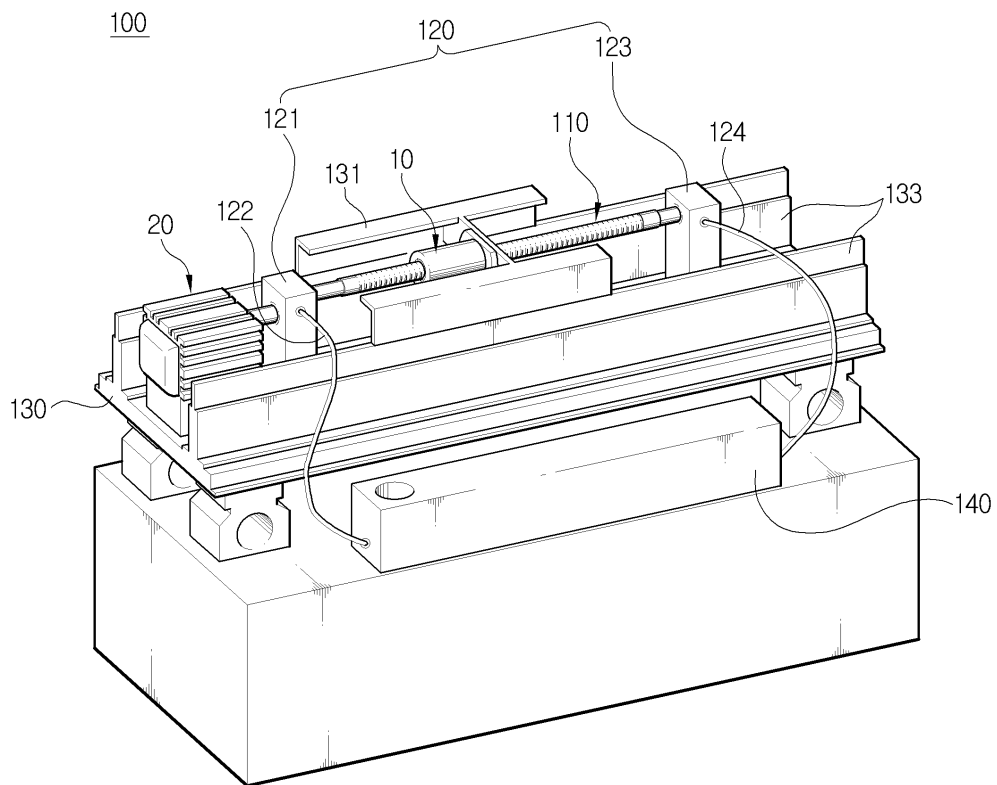
- [0029] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 상기 동작기계용 볼 스크류의 냉각장치(100)는 상기 회전축(110)의 회전에 따라서 상기 냉매유로(113) 상에서 유동하는 냉매를 통한 냉각이 이루어진다.
- [0030] 먼저 상기 회전축(110)이 회전하게 되면, 상기 가이드부재(111)가 회전을 하면서 상기 냉매유로(113)에 충전된 냉매에 압력이 가해지고, 압력을 받은 냉매는 상기 제1노즐(122) 또는 제2노즐(124)을 통하여 상기 냉매탱크(140)로 공급된다. 따라서 상기 냉매탱크(140)의 일 측으로 공급된 냉매는 상기 냉매탱크(140)의 타 측 방향으로 압력을 가하게 되고, 이 압력은 다시 상기 제1노즐(122) 또는 제2노즐(124)을 통하여 상기 냉매유로(113)로 냉매를 공급하도록 가압한다.
- [0031] 즉 상기 회전축(110)이 정회전하는 경우, 상기 가이드부재(111)의 회전에 의하여 상기 냉매유로(113)에 충전된 냉매가 상기 제2지지부재(123)를 통하여 상기 제2노즐(124)을 거쳐 상기 냉매탱크(140)의 타 측으로 유입되고, 상기 냉매탱크(140)로 유입된 냉매는 상기 냉매탱크(140)의 일 측 방향으로 냉매를 가압하게 되어, 냉매는 상기 제1노즐(122)을 거쳐 상기 제1지지부재(121)를 통하여 상기 냉매유로(113)로 다시 공급되면서 냉매의 정방향 순환이 이루어진다.
- [0032] 또한 이와 반대로 상기 회전축(110)이 역회전하는 경우, 상기 가이드부재(111)의 회전에 의하여 상기 냉매유로(113)에 충전된 냉매가 상기 제1지지부재(121)를 통하여 상기 제1노즐(122)을 거쳐 상기 냉매탱크(140)의 일 측으로 유입되고, 상기 냉매탱크(140)로 유입된 냉매는 상기 냉매탱크(140)의 타 측 방향으로 냉매를 가압하게 되어, 냉매는 상기 제2노즐(124)을 거쳐 상기 제2지지부재(123)를 통하여 상기 냉매유로(113)로 다시 공급되면서 냉매의 역방향 순환이 이루어진다.
- [0033] 따라서 본 발명의 실시예에 따른 동작기계용 볼 스크류의 냉각장치(100)는 상기 볼 스크류(10)와 상기 회전축(110) 간에 발생하는 마찰열을 냉각시키기 위하여 외부로부터 냉매를 인위적으로 공급 및 순환시키는 설비가 필요하지 않아 설비구조가 간단하고, 제작비용이 감소되는 효과가 있다.
- [0034] 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

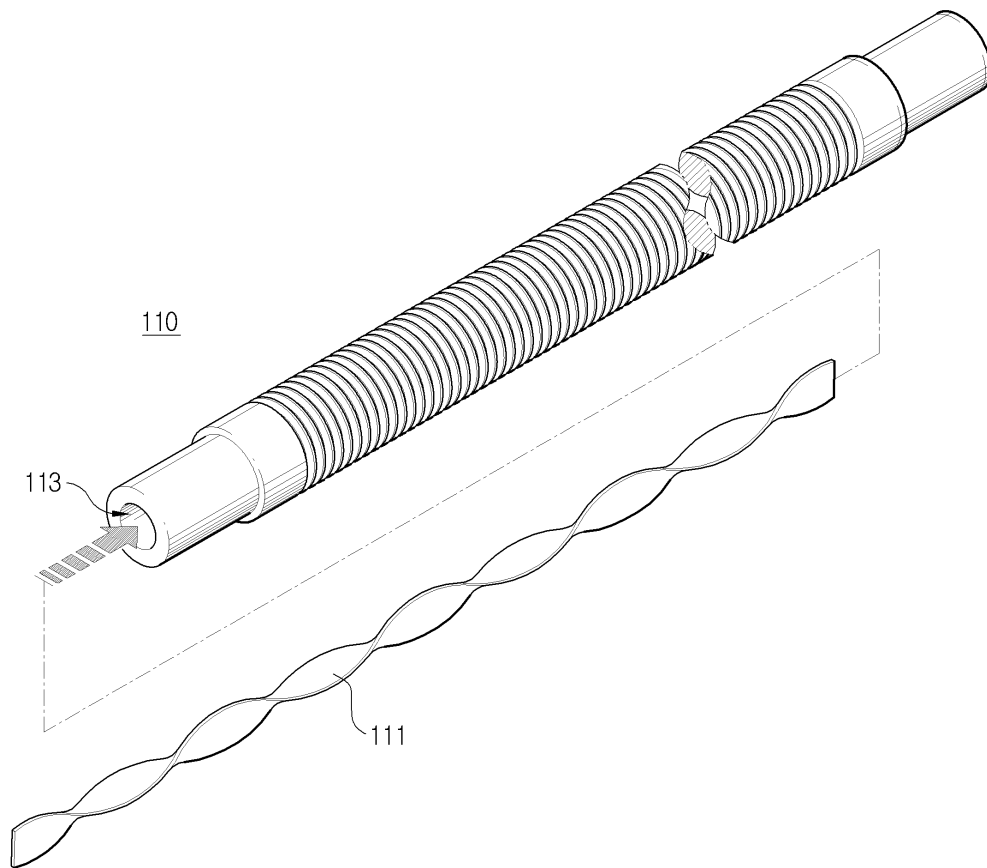
- [0035]
- | | |
|-------------|--------------|
| 100 : 냉각장치 | 110 : 회전축 |
| 111 : 가이드부재 | 113 : 냉매유로 |
| 120 : 지지부 | 121 : 제1지지부재 |
| 122 : 제1노즐 | 123 : 제2지지부재 |
| 124 : 제2노즐 | 130 : 베이스 |
| 131 : 베드 | 133 : 단차 |
| 140 : 냉매탱크 | |
| 10 : 볼 스크류 | 20 : 구동부 |

도면

도면1



도면2



도면3

