



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0119493
(43) 공개일자 2012년10월31일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B23Q 11/00 (2006.01) B23Q 11/12 (2006.01)
B23Q 5/40 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0037453
(22) 출원일자 2011년04월21일
심사청구일자 2011년04월21일

(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)
김현구
경상남도 창원시 성산구 정동로62번길 88-12 (성
주동)
(74) 대리인
특허법인태백

전체 청구항 수 : 총 4 항

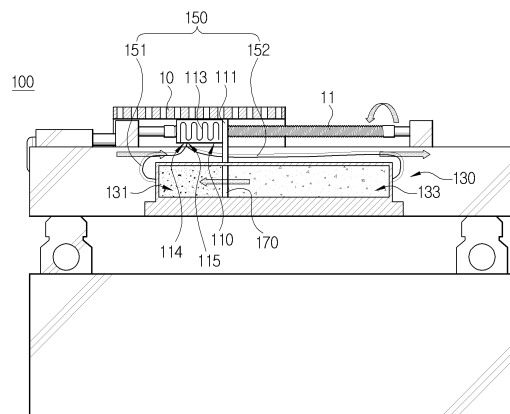
(54) 발명의 명칭 공작기계용 볼 스크류의 냉매 공급장치

(57) 요약

본 발명은 내부에 회전축이 회전 가능하도록 관통하여 배치되도록 원통 형상으로 형성되며, 일 단부에 플렌지가 마련되고, 냉매가 출입하도록 냉각유로가 형성되는 볼 스크류 본체와, 내부에 냉매가 채워지고, 외부 압력에 의하여 상기 본체의 냉각유로로 냉매를 공급 또는 배출시키는 냉매공급부와, 상기 냉매공급부와 상기 냉각유로 사이에서 냉매를 유동시키는 유동부 및 상기 본체로부터 연장 형성되며, 상기 본체가 전진 또는 후진하는 경우 선택적으로 상기 냉각유로 측으로 냉매를 공급 또는 배출하도록 상기 냉매공급부 내부에 채워진 냉매에 압력을 제공하는 가압부재를 포함하는 공작기계용 볼 스크류의 냉매 공급장치를 제공한다.

본 발명에 의한 공작기계용 볼 스크류의 냉매 공급장치가 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

내부에 회전축이 회전 가능하도록 관통하여 배치되도록 원통 형상으로 형성되며, 일 단부에 플렌지가 마련되고, 냉매가 출입하도록 냉각유로가 형성되는 볼 스크류 본체;

내부에 냉매가 채워지고, 외부 압력에 의하여 상기 본체의 냉각유로로 냉매를 공급 또는 배출시키는 냉매공급부;

상기 냉매공급부와 상기 냉각유로 사이에서 냉매를 유동시키는 유동부; 및

상기 본체로부터 연장 형성되며, 상기 본체가 전진 또는 후진하는 경우 선택적으로 상기 냉각유로 측으로 냉매를 공급 또는 배출하도록 상기 냉매공급부 내부에 채워진 냉매에 압력을 제공하는 가압부재를 포함하는 공작기계용 볼 스크류의 냉매 공급장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 유동부는,

상기 냉매공급부의 양 측으로부터 상기 냉각유로를 연결하여 냉매를 공급 및 배출하도록 유동시키는 노즐을 포함하는 공작기계용 볼 스크류의 냉매 공급장치.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 유동부는,

상기 가압부재를 중심으로 상기 냉매공급부의 길이방향으로 양 측에 각각 배치되고, 상기 가압부재에 의해 구획되어 상기 냉매공급부의 일 측에 형성되는 제1챔버와 연통하는 제1유동관과, 타 측에 형성되는 제2챔버와 연통하는 제2유동관을 포함하고,

상기 제1유동관과 상기 제2유동관은 상기 냉매공급부로부터 상기 냉각유로로 냉매를 출입시키도록 상기 본체와 연결되는 공작기계용 볼 스크류의 냉매 공급장치.

청구항 4

청구항 1 내지 청구항 3 중 어느 한 청구항에 있어서,

상기 가압부재는,

일 측이 상기 본체로부터 연장 형성되고, 타 측이 상기 냉매공급부 내부를 구획하여, 상기 회전축이 정방향으로 회전하는 경우 상기 냉각유로에 냉매를 정방향으로 순환시키고, 상기 회전축이 역방향으로 회전하는 경우 상기 냉각유로에 냉매를 역방향으로 순환시키도록 배치되는 공작기계용 볼 스크류의 냉매 공급장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 공작기계용 볼 스크류의 냉매 공급장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 볼 스크류에 발열을 억제하여 열 변형을 방지할 수 있도록 볼 스크류의 이동에 따른 힘을 이용하여 냉매를 순환시키는 공작기계용 볼 스크류의 냉매 공급장치에 관한 것이다.

배경기술

[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 발생하기 때문에 볼 스크류 너트를 냉각시키기 위한 냉각장치가 별도로 구비되어 냉각수를 포함하는 냉매를 강제 공급시키고 배출하여 볼 스크류 너트의 과열을 방지하기 때문에 그 구조가 복잡하고 추가적인 냉각설비를 필요로 하여 제작비용이 상승되는 문제점이 발생한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 공작기계용 볼 스크류의 냉매 공급장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 볼 스크류에 발열을 억제하여 열 변형을 방지할 수 있도록 볼 스크류의 이동에 따른 힘을 이용하여 냉매를 순환시키는 공작기계용 볼 스크류의 냉매 공급장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명은 내부에 회전축이 회전 가능하도록 관통하여 배치되도록 원통 형상으로 형성되며, 일 단부에 플렌지가 마련되고, 냉매가 출입하도록 냉각유로가 형성되는 볼 스크류 본체와, 내부에 냉매가 채워지고, 외부 압력에 의하여 상기 본체의 냉각유로로 냉매를 공급 또는 배출시키는 냉매공급부와, 상기 냉매공급부와 상기 냉각유로 사이에서 냉매를 유동시키는 유동부 및 상기 본체로부터 연장 형성되며, 상기 본체가 전진 또는 후진하는 경우 선택적으로 상기 냉각유로 측으로 냉매를 공급 또는 배출하도록 상기 냉매공급부 내부에 채워진 냉매에 압력을 제공하는 가압부재를 포함하는 공작기계용 볼 스크류의 냉매 공급장치를 제공한다.

[0008] 상기 유동부는 상기 냉매공급부의 양 측으로부터 상기 냉각유로를 연결하여 냉매를 공급 및 배출하도록 유동시키는 노즐을 포함할 수 있다.

[0009] 상기 유동부는 상기 가압부재를 중심으로 상기 냉매공급부의 길이방향으로 양 측에 각각 배치되고, 상기 가압부재에 의해 구획되어 상기 냉매공급부의 일 측에 형성되는 제1챔버와 연통하는 제1유동관과, 타 측에 형성되는 제2챔버와 연통하는 제2유동관을 포함하고, 상기 제1유동관과 상기 제2유동관은 상기 냉매공급부로부터 상기 냉각유로로 냉매를 출입시키도록 상기 본체와 연결될 수 있다.

[0010] 상기 가압부재는 일 측이 상기 본체로부터 연장 형성되고, 타 측이 상기 냉매공급부 내부를 구획하여, 상기 회전축이 정방향으로 회전하는 경우 상기 냉각유로에 냉매를 정방향으로 순환시키고, 상기 회전축이 역방향으로 회전하는 경우 상기 냉각유로에 냉매를 역방향으로 순환시키도록 배치될 수 있다.

발명의 효과

[0011] 본 발명에 의한 공작기계용 볼 스크류의 냉매 공급장치가 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

[0012] 도 1 및 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 공작기계용 볼 스크류의 냉매 공급장치를 나타내는 단면도,

도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 공작기계용 볼 스크류의 냉매 공급장치를 나타내는 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0013] 이하 첨부된 도면을 참조하면서 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 이에 앞서, 본 명

세서 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.

- [0014] 도 1 및 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 공작기계용 볼 스크류의 냉매 공급장치(100)를 나타내는 단면도이다.
- [0015] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 공작기계용 볼 스크류의 냉매 공급장치(100)는 수나사가 형성된 회전축(11) 상에서 상기 회전축(11)의 회전에 의해 직선 왕복운동 하도록 배치되는 볼 스크류 본체(110)와, 상기 본체(110)에 형성되는 냉각유로(113)에 냉매를 공급 및 배출시키는 냉매 공급부(130)와, 상기 냉매 공급부(130)로부터 상기 냉각유로(113)로 냉매를 유동시키는 유동부(150)와, 상기 본체(110)와 상기 냉매 공급부(130) 사이에 개재되어 냉매를 가압시키는 가압부재(170)를 포함한다.
- [0016] 상기 본체(110)는 중공의 원통 형상으로 일 단부에 플렌지(111)가 형성되고, 상기 플렌지(111)와 함께 관통되는 상기 본체(110)의 내부에는 암나사가 형성된다. 따라서 상기 본체(110)는 상기 수나사가 형성된 회전축(11)의 길이방향으로 직선 왕복운동을 하도록 배치된다.
- [0017] 상기 플렌지(111)에는 공작물이 거치되는 베드(10)와 같은 정밀한 직선 왕복운동이 필요한 구조가 결합된다.
- [0018] 상기 본체(110)의 외주면과 내주면 사이에는 상기 본체(110)와 상기 회전축(11) 사이에서 발생하는 마찰열을 냉각시킬 수 있도록 상기 냉각유로(113)가 형성되고, 상기 냉각유로(113)는 냉매가 공급된 후 상기 본체(110) 내부를 순환하고 배출되는 구조로 구성된다. 따라서 상기 냉각유로(113)는 냉매가 유입되고 배출될 수 있도록 상기 본체(110) 외주면에 상기 냉각유로(113)와 연통하는 유입공(114)과 배출공(115)이 형성된다. 이때 상기 유입공(114)과 배출공(115)은 상기 냉매 공급부(130)로부터 냉매가 이송되는 방향에 따라서 그 기능이 선택적으로 변경될 수 있다.
- [0019] 상기 냉매 공급부(130)는 냉매가 채워진 피스톤 형상으로, 상기 가압부재(170)에 의해 내부가 양 측으로 구획되어 일 측에 제1챔버(131)가 형성되고, 타 측에 제2챔버(133)가 형성된다.
- [0020] 본 발명의 일 실시예에서 상기 유동부(150)는 상기 냉매 공급부(130)의 상기 제1챔버(131) 및 제2챔버(133)로부터 상기 본체(110)의 냉각유로(113)에 형성되는 유입공(114) 및 배출공(115)을 각각 연결하도록 상기 제1챔버(131)와 상기 유입공(114)을 연결하는 제1노즐(151)과, 상기 제2챔버(133)와 상기 배출공(115)을 연결하는 제2노즐(152)을 포함한다.
- [0021] 이때 상기 제1노즐(151)과 상기 제2노즐(152)은 상기 냉각유로(113)와 상기 냉매 공급부(130) 사이에서 냉매를 순환시키도록 냉매를 공급 및 배출하는 기능을 갖는다.
- [0022] 상기 가압부재(170)는 상기 본체(110)로부터 상기 회전축(11)의 길이방향에 대하여 수직 하방으로 연장 형성되고, 상기 본체(110)가 전진 또는 후진하는 경우 선택적으로 상기 냉매 공급부(130) 내부에 충전된 냉매를 가압하도록 배치된다. 따라서 상기 냉매 공급부(130)는 상기 회전축(11)의 길이방향과 평행선상에 배치되고, 상기 가압부재(170)의 길이만큼 이격되도록 위치한다.
- [0023] 상기 가압부재(170)는 일 측이 상기 본체(110)와 연결되고, 타 측이 상기 냉매 공급부(130) 내부에 배치되어 상기 본체(110)가 상기 회전축(11)의 길이방향을 따라서 전진하는 경우 상기 제1챔버(131) 내부에 충전된 냉매를 상기 제1노즐(151)을 통하여 상기 유입공(114)으로 배출시키도록 가압하고, 상기 본체(110)가 상기 회전축(11)의 길이방향을 따라서 후진하는 경우 상기 제2챔버(133) 내부에 충전된 냉매를 상기 제2노즐(152)을 통하여 상기 배출공(115)으로 배출시키도록 가압하는 기능을 갖는다.
- [0024] 따라서 상기 본체(110)가 전진하면 냉매는 상기 제1챔버(131)로부터 상기 제1노즐(151)을 통하여 상기 유입공(114)으로 공급되고 상기 냉각유로(113)를 거치면서 열을 흡수하게 되고, 상기 배출공(115)으로 토출되어 상기 제2노즐(152)을 통하여 상기 제2챔버(133)로 유입되어 냉매의 정방향 순환이 이루어진다.
- [0025] 반대로 상기 본체(110)가 후진하면 냉매는 상기 제2챔버(133)로부터 상기 제2노즐(152)을 통하여 상기 배출공(115)으로 공급되고 상기 냉각유로(113)를 거치면서 열을 흡수한 후, 상기 유입공(114)으로 토출되어 상기 제1노즐(151)을 통하여 상기 제1챔버(131)로 유입되어 냉매의 역방향 순환이 이루어진다.
- [0026] 때문에 상기 냉각유로(113)에는 외부에서 별도의 냉매 공급을 위한 구동부가 필요치 않고, 상기 본체(110)가 이송되면서 발생하는 힘을 이용하여 상기 냉각유로(113)를 자체 냉각할 수 있는 효과가 있다.

- [0027] 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 공작기계용 볼 스크류의 냉매 공급장치(200)를 나타내는 단면도이다. 이하 전기한 도면부호와 동일한 도면부호는 동일한 구성요소를 나타낸다.
- [0028] 도 3을 참조하면, 상기 가압부재(170)는 상기 본체(110)의 중심 부분의 상기 플렌지(111)로부터 수직 하방으로 형성되고, 상기 본체(110)는 상기 플렌지(111)를 중심으로 일 측 하방에 상기 유입공(114)이 형성되며, 타 측 하방에 상기 배출공(115)이 형성된다. 이때 유동부(250)는 상기 가압부재(170)를 중심으로 상기 냉매 공급부(130)의 길이방향으로 양 측에 배치되어 상기 제1챔버(131) 및 상기 제2챔버(133)와 각각 연통하도록 마련되는 제1유동관(251) 및 제2유동관(252)을 포함한다.
- [0029] 상기 제1유동관(251) 및 제2유동관(252)은 상기 본체(110)가 직선 왕복 운동함에 있어서 상기 본체(110)와 상기 냉매 공급부(130) 사이에 발생하는 진단응력이 전달되는 것을 방지하도록 상기 가압부재(170)에 일 측면이 고정된다.
- [0030] 상기 제1유동관(251)의 일 단은 상기 유입공(114)과 연통되도록 연결되고, 타 단은 상기 냉매 공급부(130)의 제1챔버(131)와 연통되도록 연결된다. 또한 상기 제2유동관(252)의 일 단은 상기 배출공(115)과 연통되도록 연결되고, 타 단은 상기 냉매 공급부(130)의 제2챔버(133)와 연통되도록 연결된다. 물론 상기 가압부재(170) 및 유동부(250)가 상기 냉매 공급부(130) 상에서 상기 냉매 공급부(130) 내부의 압력을 유지하면서 이동할 수 있도록 실링구조가 형성된다.
- [0031] 이때 상기 제1유동관(251) 및 제2유동관(252)의 외주면에는 냉매를 재차 냉각시킬 수 있도록 냉각핀(253)이 마련된다. 이때 상기 냉각핀(253)은 히트 파이프(heat pipe)나 방열판과 같은 방열부재로, 수냉 또는 공랭 방식으로 냉각을 시킬 수도 있다.
- [0032] 따라서 상기 본체(110)가 전진하면 냉매는 상기 제1챔버(131)로부터 상기 제1유동관(251)을 통하여 상기 유입공(114)으로 공급되고 상기 냉각유로(113)를 거치면서 열을 흡수하게 되고, 상기 배출공(115)으로 토출되어 상기 제2유동관(252)을 통하여 상기 제2챔버(133)로 유입되어 냉매의 정방향 순환이 이루어진다.
- [0033] 반대로 상기 본체(110)가 후진하면 냉매는 상기 제2챔버(133)로부터 상기 제2유동관(252)을 통하여 상기 배출공(115)으로 공급되고 상기 냉각유로(113)를 거치면서 열을 흡수한 후, 상기 유입공(114)으로 토출되어 상기 제1유동관(251)을 통하여 상기 제1챔버(131)로 유입되어 냉매의 역방향 순환이 이루어진다.
- [0034] 때문에 상기 유동부(250)는 본 발명의 일 실시예가 가지는 효과를 그대로 가지면서, 상기 본체(110)의 이동에 따른 상기 노즐들 길이의 여유분을 고려할 필요가 없으며, 상기 노즐들에 비해 보다 큰 냉각효과를 기대할 수 있다.
- [0035] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 공작기계용 볼 스크류의 냉매 공급장치(100)의 작동방법에 관해 설명한다.
- [0036] 도 1 내지 도 2를 참조하면, 상기 본체(110)는 상기 회전축(11)의 회전에 의해 상기 회전축(11)을 중심으로 직선 왕복운동 하도록 배치된다. 이때 상기 본체(110)의 하측에는 상기 냉매 공급부(130)가 상기 회전축(11)의 수직 하방으로 평행하게 배치된다.
- [0037] 따라서 상기 가압부재(170)는 상기 본체(110)의 직선운동에 대응하여 상기 냉매 공급부(130) 내부에 충전된 냉매를 동일방향으로 가압하게 되고, 상기 가압부재(170)가 냉매를 가압하는 방향에 따라서 상기 본체(110)에 형성된 상기 냉각유로(113) 상에서 냉매가 정방향 또는 역방향으로 순환하게 된다.
- [0038] 먼저 상기 본체(110)가 전진 운동하는 경우, 상기 가압부재(170)는 상기 냉매 공급부(130) 내부에서 상기 제1챔버(131)의 부피가 감소되는 방향으로 냉매를 가압하게 되고, 이때 냉매는 상기 제1노즐(151)을 통하여 상기 냉각유로(113)의 유입공(114)으로 토출되며, 상기 유입공(114)으로 토출되는 냉매는 상기 냉각유로(113)를 선회하여 상기 배출공(115)으로 배출되고, 상기 배출공(115)과 연결된 상기 제2노즐(152)을 통하여 상기 제2챔버(133)로 유입된다.
- [0039] 또한 상기 본체(110)가 후진 운동하는 경우, 상기 가압부재(170)는 상기 냉매 공급부(130) 내부에서 상기 제2챔버(133)의 부피가 감소되는 방향으로 냉매를 가압하게 되고, 이때 냉매는 상기 제2노즐(152)을 통하여 상기 냉각유로(113)의 배출공(115)으로 토출되며, 상기 배출공(115)으로 토출되는 냉매는 상기 냉각유로(113)를 선회하여 상기 유입공(114)으로 배출되고, 상기 유입공(114)과 연결된 상기 제1노즐(151)을 통하여 상기 제1챔버(131)로 유입된다.

1)로 다시 유입되면서 상기 제1챔버(131)와 상기 제2챔버(133) 사이에서 순환하게 된다.

[0040] 따라서 상기 공작기계용 볼 스크류의 냉매 공급장치(100)는 상기 본체(110) 내부에서 마찰에 의하여 발생하는 열을 냉각시키기 위하여 별도의 냉각을 위한 구동부나 유압시스템을 도입할 필요 없이 상기 본체(110)가 이송되면서 발생하는 힘을 이용하여 상기 냉각유로(113)를 자체 냉각할 수 있는 장점이 있다.

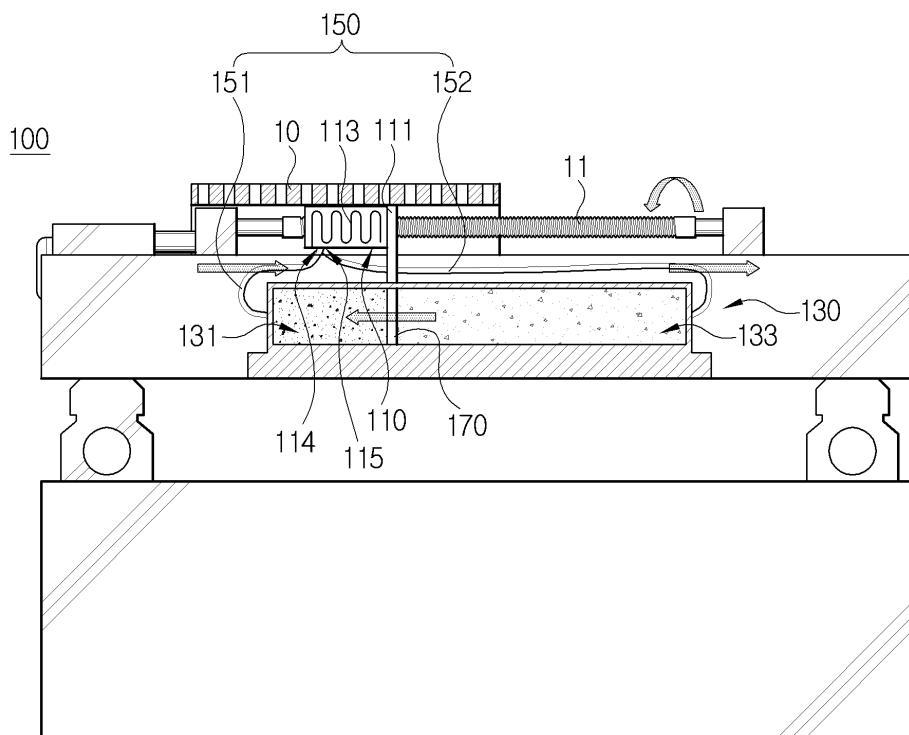
[0041] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

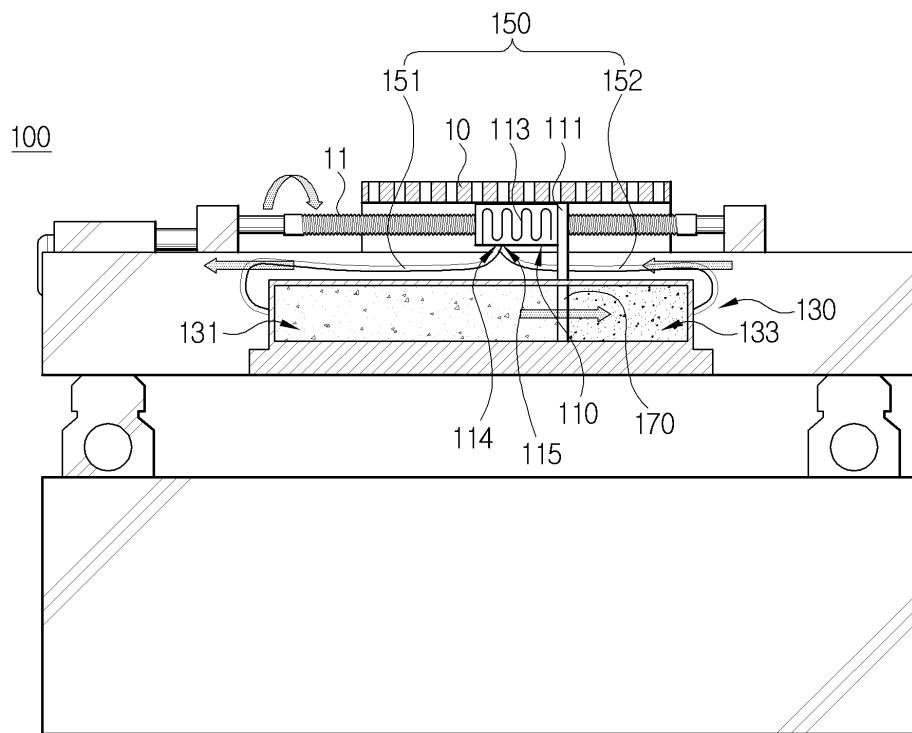
[0042]	100, 200 : 냉매 공급장치	110 : 본체
	111 : 플렌지	113 : 냉각유로
	114 : 유입공	115 : 배출공
	130 : 냉매 공급부	131 : 제1챔버
	133 : 제2챔버	150, 250 : 유동부
	151 : 제1노즐	152 : 제2노즐
	170 : 가압부재	251 : 제1유동관
	252 : 제2유동관	253 : 냉각핀
	10 : 베드	11 : 회전축

도면

도면1



도면2



도면3

