



등록특허 10-2755628



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2025년01월21일
(11) 등록번호 10-2755628
(24) 등록일자 2025년01월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01J 35/12 (2006.01) A61B 6/00 (2025.01)
H01J 35/08 (2006.01) H01J 35/18 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01J 35/12 (2021.08)
A61B 6/40 (2024.01)
(21) 출원번호 10-2021-0190078
(22) 출원일자 2021년12월28일
심사청구일자 2021년12월28일
(65) 공개번호 10-2022-0095159
(43) 공개일자 2022년07월06일
(30) 우선권주장
1020200186468 2020년12월29일 대한민국(KR)
(56) 선행기술조사문헌
JP2012186111 A*
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
태진우
경기도 수원시 팔달구 인계로166번길 48-21, 313호 (인계동, 샤프망오피스텔)
(72) 발명자
태진우
경기도 수원시 팔달구 인계로166번길 48-21, 313호 (인계동, 샤프망오피스텔)
(74) 대리인
특허법인 이노

전체 청구항 수 : 총 5 항

심사관 : 이종학

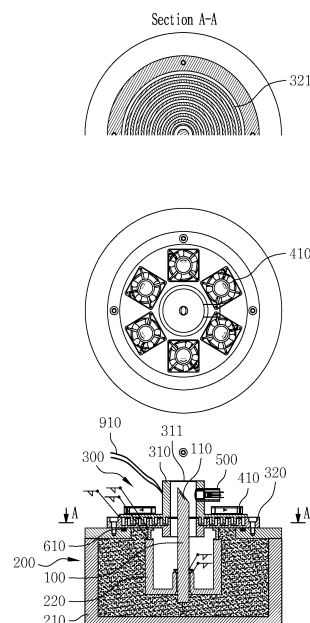
(54) 발명의 명칭 진공 방열 구조형 엑스선 발생 장치

(57) 요약

본 발명은 냉각 특성을 개선하고 장치의 작동 온도를 균일하게 유지하여 영상 품질 저하를 방지하고 장치의 내구성을 향상시킬 수 있는 진공 방열 구조형 엑스선 발생 장치를 제공한다.

본 발명에 따른 진공 방열 구조형 엑스선 발생 장치는, X-선 관통을 위한 투명창이 형성되고, 일측에 빔 발생부(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



가 결합되며, 타겟 하우징; 상기 타겟 하우징의 하부에 결합되어 상기 타겟 하우징과의 사이에 진공 공간이 형성되도록 하고, 절연유가 채워지는 내부 공간을 가지는 절연 챔버; 상기 절연유의 누유를 방지하도록, 상기 상기 타겟 하우징과 상기 절연 챔버 사이의 밀봉을 위하여 결합되는 밀봉 수단; 상기 절연 챔버 내에 배치되고, 상기 절연유 및 상기 진공 공간을 관통하며, 상단에 결합되는 타겟이 상기 투명창 및 상기 빔 발생부와 마주하도록 배치되는 애노드; 상부판 및 하부판을 가지고, 상기 상부판의 하부와 상기 하부판의 상부에 각각 복수의 돌출부가 돌출 형성되며, 상기 상부판의 돌출부와 상기 하부판의 돌출부가 서로 소정 간격 이격되어 맞물리도록 교차 형성되고, 상기 상부판과 상기 하부판 사이의 이격 공간은 상기 타겟 하우징의 내부와 서로 연결되어 진공 상태인 방열 플레이트; 및 상기 타겟 하우징의 온도 정보 검출을 위한 온도 계측 수단을 포함할 수 있다.

(52) CPC특허분류

A61B 6/4488 (2013.01)

H01J 35/112 (2021.08)

H01J 35/186 (2021.08)

(56) 선행기술조사문헌

JP2019095073 A*

KR101150778 B1*

KR101216863 B1*

JP2020095906 A

JP2016146281 A

JP10206054 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

X-선 관통을 위한 투명창이 형성되고, 일측에 빔 발생부가 결합되며, 타겟 하우징;

상기 타겟 하우징의 하부에 결합되어 상기 타겟 하우징과의 사이에 진공 공간이 형성되도록 하고, 절연유가 채워지는 내부 공간을 가지는 절연 챔버;

상기 절연유의 누유를 방지하도록, 상기 상부 타겟 하우징과 상기 절연 챔버 사이의 밀봉을 위하여 결합되는 밀봉 수단;

상기 절연 챔버 내에 배치되고, 상기 절연유 및 상기 진공 공간을 관통하며, 상단에 결합되는 타겟이 상기 투명창 및 상기 빔 발생부와 마주하도록 배치되는 애노드;

상부판 및 하부판을 가지고, 상기 상부판의 하부와 상기 하부판의 상부에 각각 복수의 돌출부가 돌출 형성되며, 상기 상부판의 돌출부와 상기 하부판의 돌출부가 서로 소정 간격 이격되어 맞물리도록 교차 형성되고, 상기 상부판과 상기 하부판 사이의 이격 공간은 상기 타겟 하우징의 내부와 서로 연결되어 진공 상태인 방열 플레이트;

상기 타겟 하우징의 온도 정보 검출을 위한 온도 계측 수단; 및

내부 공간을 가지고 상기 절연 챔버의 내측에 배치되며, 상기 내부 공간이 상기 타겟 하우징의 진공 공간과 서로 통하도록 연결되는 냉각 버퍼부

를 포함하는 진공 방열 구조형 엑스선 발생 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 방열 플레이트에 결합되는 냉각팬

을 더 포함하는 진공 방열 구조형 엑스선 발생 장치

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 방열 플레이트에 결합되는 냉각 블록; 및

상기 냉각 블록에 냉각수를 공급하기 위한 냉각수 공급부

를 더 포함하는 진공 방열 구조형 엑스선 발생 장치

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 돌출부는 동심원 형상 또는 나선 형상을 가지는 것을 특징으로 하는 진공 방열 구조형 엑스선 발생 장치

청구항 5

삭제

청구항 6

제1항에 있어서,

냉각 버퍼부의 내부에는 복수의 돌출판이 돌출 형성되되, 서로 소정 간격 이격되어 마주하도록 교차 형성되는 것을 특징으로 하는 진공 방열 구조형 엑스선 발생 장치

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 진공 방열 구조형 엑스선 발생 장치에 관한 것으로, 구체적으로는 냉각 성능을 향상시킬 수 있는 진공 방열 구조형 엑스선 발생 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 통상의 X-선 장비는 X-선 빔을 사용하여 피검사체(예를 들어, 인체)의 수직인 중첩 영상을 얻는데, CT 장비 및 일부 산업용 X-선 검사 장비는 X-선 빔과 디텍터의 스캔 경로에 대하여 수평, 수직 또는 임의 각도의 단면 영상을 얻는다.

[0003] 이와 같은 방식에서는 획득한 이미지를 슬라이스 과정에서 물질의 밀도와 유효원자번호에 영향을 받는 선형 감쇄 계수를 가진 물질 및 두께를 복셀(voxel)로 표현한다.

[0004] 또한, CT 장비의 경우 크게 사람의 인체 내부를 검사하기 위한 의료용 CT 장비, 그리고 반도체의 접합 부위 등 미세한 부분을 고해상도로 관측하기 위하여 고배율의 영상을 획득할 수 있는 산업용 CT 장비로 나뉘 수 있다.

[0005] 이들은 고배율의 영상을 획득하기 위하여 일반적으로 다음과 같은 조건을 만족해야 한다. 우선, 전극에서 발산되는 관 전류(tube current)가 애노드 타겟(target)에 집중되는 포컬 스폿(focal spot) 사이즈가 작아야 하고, 균일한 X-선의 선량을 확보되어야 하며, 마지막으로 균일한 스폿 포인트 또한 확보되어야 한다.

[0006] 특히, 상기 조건 들 중에서 균일한 X-선의 선량을 구현하기 위하여 애노드 타겟의 수명이 중요한 변수로 작용한다. 이와 같은 애노드 타겟의 수명에 영향을 미치는 인자로 포컬 스폿의 사이즈와 관 전류를 들 수 있다. 포컬 스폿은 그 사이즈가 작을 수록 X-선 공간 해상도가 높아지므로 고배율의 영상을 수집할 수 있다. 하지만, 포컬 스폿의 사이즈가 작을 수록 단위 면적당 전자의 개수가 늘어나 열집중도가 높아지므로 타겟이 고온에 노출되며, 지속적으로 고온에 노출되는 경우에 수명이 짧아져 내구성이 저하되는 문제가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 장치의 냉각 성능을 향상시키고 장치의 작동 온도를 균일하게 유지함으로써 영상 품질 저하를 방지하고 내구성을 높일 수 있는 진공 방열 구조형 엑스선 발생 장치를 제공함에 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명에 따른 진공 방열 구조형 엑스선 발생 장치는, X-선 관통을 위한 투명창이 형성되고, 일측에 빔 발생부가 결합되며, 타겟 하우징; 상기 타겟 하우징의 하부에 결합되어 상기 타겟 하우징과의 사이에 진공 공간이 형성되도록 하고, 절연유가 채워지는 내부 공간을 가지는 절연 챔버; 상기 절연유의 누유를 방지하도록, 상기 상기 타겟 하우징과 상기 절연 챔버 사이의 밀봉을 위하여 결합되는 밀봉 수단; 상기 절연 챔버 내에 배치되고, 상기 절연유 및 상기 진공 공간을 관통하며, 상단에 결합되는 타겟이 상기 투명창 및 상기 빔 발생부와 마주하도록 배치되는 애노드; 상부판 및 하부판을 가지고, 상기 상부판의 하부와 상기 하부판의 상부에 각각 복수의 돌출부가 돌출 형성되며, 상기 상부판의 돌출부와 상기 하부판의 돌출부가 서로 소정 간격 이격되어 맞물리도록 교차 형성되고, 상기 상부판과 상기 하부판 사이의 이격 공간은 상기 타겟 하우징의 내부와 서로 연결되어 진공 상태인 방열 플레이트; 및 상기 타겟 하우징의 온도 정보 검출을 위한 온도 계측 수단을 포함할 수 있다.

[0009] 바람직하게는, 상기 방열 플레이트에 결합되는 냉각팬을 더 포함할 수 있다.

[0010] 바람직하게는, 상기 방열 플레이트에 결합되는 냉각 블럭; 및 상기 냉각 블럭에 냉각수를 공급하기 위한 냉각수

공급부를 더 포함할 수 있다.

[0011] 바람직하게는, 상기 돌출부는 동심원 형상 또는 나선 형상을 가질 수 있다.

[0012] 바람직하게는, 내부 공간을 가지고 상기 절연 챔버의 내측에 배치되며, 상기 내부 공간이 상기 타겟 하우징의 진공 공간과 서로 통하도록 연결되는 냉각 버퍼부를 더 포함할 수 있다.

[0013] 바람직하게는, 냉각 버퍼부의 내부에는 복수의 돌출판이 돌출 형성되며, 서로 소정 간격 이격되어 마주하도록 교차 형성될 수 있다.

발명의 효과

[0014] 본 발명의 진공 방열 구조형 엑스선 발생 장치는, 냉각 특성을 개선하고 장치의 작동 온도를 균일하게 유지하여 영상 품질 저하를 방지하고 장치의 내구성을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0015] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 진공 방열 구조형 엑스선 발생 장치를 나타내는 도면,

도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 진공 방열 구조형 엑스선 발생 장치를 나타내는 도면, 및

도 3 내지 도 12는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 진공 방열 구조형 엑스선 발생 장치를 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니되며, 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. 본 발명은 다양한 변경을 도모할 수 있고, 여러 가지 실시예를 가질 수 있는바, 아래에서 설명되고 도면에 도시된 예시들은 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 또한, 본 출원 시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형 예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.

[0018] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 진공 방열 구조형 엑스선 발생 장치를 나타내는 도면이다.

[0019] 본 발명의 일 실시예에 따른 진공 방열 구조형 엑스선 발생 장치는 애노드(100), 빔 발생부(500), 타겟 하우징(300) 및 절연 챔버(200)를 포함한다.

[0020] 절연 챔버(200)는 외측 몸체(210) 및 내측 몸체(220)를 포함하는데, 내측 몸체(220)가 외측 몸체(210)의 중앙 부분에 삽입되고 내측 몸체(220)와 외측 몸체(210) 사이에 형성되는 공간에 절연유가 채워진다. 또한, 본 발명의 일 실시예에 따르면 절연 챔버(200)는 세라믹 또는 글라스 재질일 수 있다.

[0021] 타겟 하우징(200)은 중앙에 위치하는 관부(310)를 가지고, 관부(310)의 측부로부터 외측으로 방열 플레이트(320)가 형성된다. 방열 플레이트(320)는 절연 챔버의 외측 몸체(210) 상부에 고정 결합되며, 이에 따라 절연유는 외측 몸체(210), 내측 몸체(220) 및 방열 플레이트(320) 사이에 밀봉된다. 또한, 방열 플레이트(320)와 외측 몸체(210)의 사이에는 오링(O-ring)(610)이 배치되어 절연유의 누유가 확실하게 방지될 수 있다.

[0022] 또한, 타겟 하우징(300)과 내측 몸체(220)는 서로 밀결합되어 이들 사이의 내부 공간이 진공 상태로 유지될 수 있다.

[0023] 애노드(100)는 외측 몸체(210)의 내부에 배치되는데, 애노드(100)는 내측 몸체(220)를 관통하고 애노드(100)의 상단부가 타겟 하우징(300)의 관부(310) 내에 위치하도록 구성된다. 관부(310)의 상단에는 애노드(100)의 상단부와 마주하도록 투명창(311)이 구성되고, 타겟 하우징(200)의 일측에는 빔 발생부(500)가 결합된다.

[0024] 애노드(100)의 상단부는 빔 발생부(500)와 마주하도록 경사면을 가지고 경사면에는 타겟(110)이 배치된다. 따라서, 타겟(110)은 타겟 하우징(300)의 투명창(311) 및 빔 발생부(500)와 각각 마주한다.

[0025] 방열 플레이트(320)는 상하부 판으로 구성되며, 상부판의 하부와 하부판의 상부에는 각각 복수의 돌출부가 동심원의 형태로 돌출 형성된다. 상부판의 돌출부와 하부판의 돌출부는 서로 소정 간격 이격되어 맞물리도록 교차 형성된다. 상부판과 하부판 사이의 이격 공간은 타겟 하우징(300)의 내부와 서로 연결되며, 따라서 방열 플레이트

트(320)의 내부도 진공 상태로 유지된다.

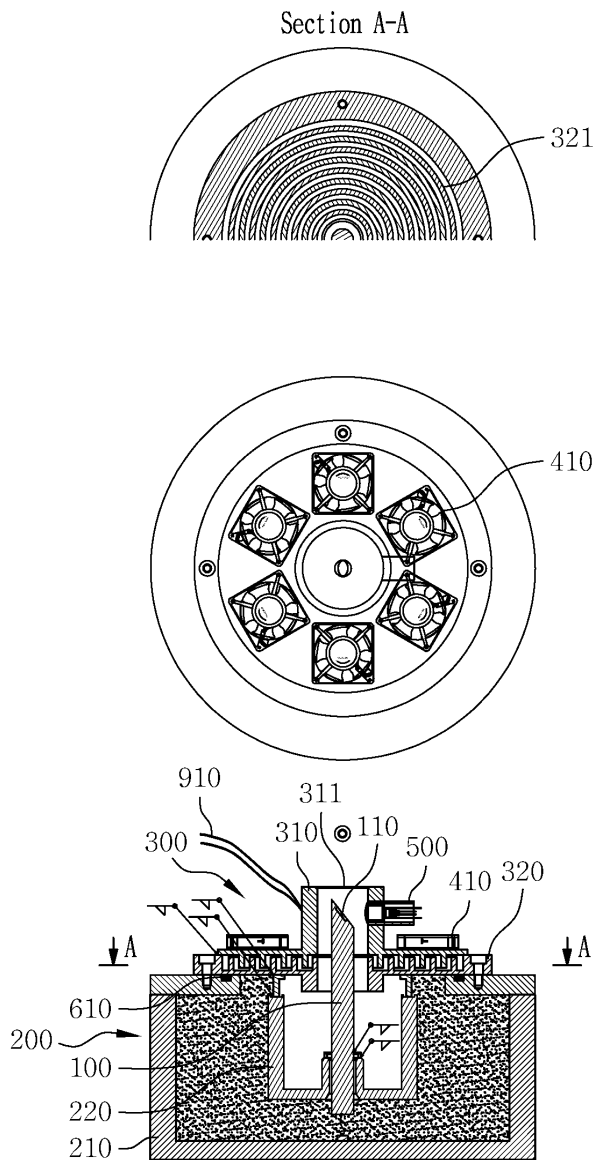
- [0026] 방열 플레이트(320)의 상부에는 방열 플레이트(320)의 신속한 냉각을 위하여 복수의 냉각팬이 배치된다. 타겟 하우징(300)의 일측에는 온도 계측 수단(910)이 구비되며, 이를 통하여 타겟 하우징(300)의 온도가 실시간으로 측정되어 외부로 제공될 수 있다.
- [0027] 한편, 도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 진공 방열 구조형 엑스선 발생 장치를 나타내는 도면으로서, 방열 플레이트(320)의 돌출부가 나선 형상으로 돌출 형성된다.
- [0029] 본 발명의 일실시예에 따른 진공 방열 구조형 엑스선 발생 장치의 작동은 다음과 같다.
- [0030] 빔 발생부(500)로부터 공급되는 관전류 및 애노드(100)의 타겟(110)에 의해 발생하는 X-선이 투명창(311)을 통하여 외부로 제공될 수 있다. 이때, 온도 계측 수단(910)에 의해 측정되는 온도에 기반하여 냉각팬을 제어함으로써 장치의 온도를 일정하게 유지시킬 수 있다.
- [0031] 타겟(110)(일반적으로 구리로 이루어짐)의 온도가 상승하는 경우 타겟(110)이 팽창하며(예를 들어, μm 단위), 이에 따라 전자빔이 도달하는 위치가 달라져 포커스의 변화 즉 X-선의 변화를 유발한다.
- [0032] 따라서, 타겟을 특정 온도(예를 들어, 25°C 내외의 상온)로 일정하게 유지하는 것이 매우 중요하다.
- [0034] 도 3은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 진공 방열 구조형 엑스선 발생 장치를 나타내는 도면으로서, 절연 챔버(200)의 내측에 내부 공간을 가지는 냉각 버퍼부가 배치된다. 냉각 버퍼부의 일측은 내측 몸체에 연결되는데, 냉각 버퍼부의 내부 공간이 타겟 하우징(300)의 진공 공간과 서로 통하여 냉각 버퍼부의 내부 또한 진공 상태로 유지된다. 따라서, 장치의 냉각 특성을 향상시킬 수 있다.
- [0035] 도 4는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 진공 방열 구조형 엑스선 발생 장치를 나타내는 도면으로서, 방열 플레이트(320)의 돌출부가 나선 형상으로 돌출 형성된다.
- [0037] 도 5는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 진공 방열 구조형 엑스선 발생 장치를 나타내는 도면으로서, 냉각 버퍼부의 내부에 복수의 돌출판이 돌출 형성된다. 복수의 돌출판은 서로 소정 간격 이격되어 마주하도록 교차 형성되며, 이를 통하여 장치의 냉각 특성을 향상시킬 수 있다.
- [0038] 도 6는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 진공 방열 구조형 엑스선 발생 장치를 나타내는 도면으로서, 방열 플레이트(320)의 돌출부가 나선 형상으로 돌출 형성된다.
- [0040] 도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 진공 방열 구조형 엑스선 발생 장치를 나타내는 도면으로서, 냉각팬 대신에 수냉 쿨러부가 구비될 수 있다. 수냉 쿨러부는 냉각수 공급부 및 냉각 블럭을 포함하는데, 냉각 블럭은 방열 플레이트(320) 상부에 배치되고 냉각수 공급부에 의해 냉각수가 순환된다.
- [0041] 도 8은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 진공 방열 구조형 엑스선 발생 장치를 나타내는 도면으로서, 방열 플레이트(320)의 돌출부가 나선 형상으로 돌출 형성된다.
- [0043] 도 9는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 진공 방열 구조형 엑스선 발생 장치를 나타내는 도면으로서, 절연 챔버(200)의 내측에 내부 공간을 가지는 냉각 버퍼부가 배치된다. 냉각 버퍼부의 일측은 내측 몸체에 연결되는데, 냉각 버퍼부의 내부 공간이 타겟 하우징(300)의 진공 공간과 서로 통하여 냉각 버퍼부의 내부 또한 진공 상태로 유지된다. 따라서, 장치의 냉각 특성을 향상시킬 수 있다.
- [0044] 한편, 도 10은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 진공 방열 구조형 엑스선 발생 장치를 나타내는 도면으로서, 방열 플레이트(320)의 돌출부가 나선 형상으로 돌출 형성된다.
- [0046] 도 11은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 진공 방열 구조형 엑스선 발생 장치를 나타내는 도면으로서, 냉각 버퍼부의 내부에 복수의 돌출부가 돌출 형성된다. 복수의 돌출부는 서로 소정 간격 이격되어 마주하도록 교차 형성되며, 이를 통하여 장치의 냉각 특성을 향상시킬 수 있다.
- [0047] 도 12는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 진공 방열 구조형 엑스선 발생 장치를 나타내는 도면으로서, 방열 플레이트(320)의 돌출부가 나선 형상으로 돌출 형성된다.
- [0049] 한편, 또 다른 실시예에 따르면, 장치에 공급되는 전력량, 입력 전력, 출력 전력, 냉각수 공급 온도 및 냉각수 회수 온도 중 어느 하나 이상의 값에 기초하여 냉각팬 또는 수냉 쿨러부의 냉각 수단이 제어될 수 있다.
- [0051] 한편, 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 장치에서의 출력값(관 전압, 관 전류 및 출력 Watt 등)에 따른 발열량

을 기반으로 냉각 장치(냉각팬 및 수냉 쿨러부)의 구동을 제어하여 장치의 온도를 일정하게 유지시킬 수 있다.

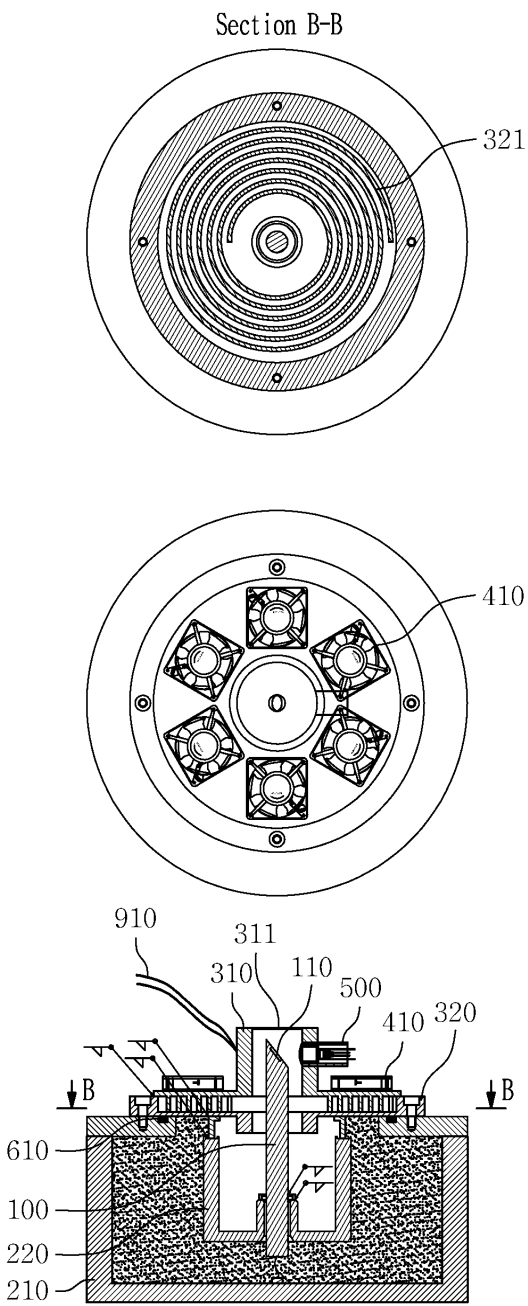
[0053] 이상과 같이, 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 이것에 의해 한정되지 않으며 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 본 발명의 기술사상과 아래에 기재될 특허 청구범위의 균등범위 내에서 다양한 수정 및 변형이 가능하다.

도면

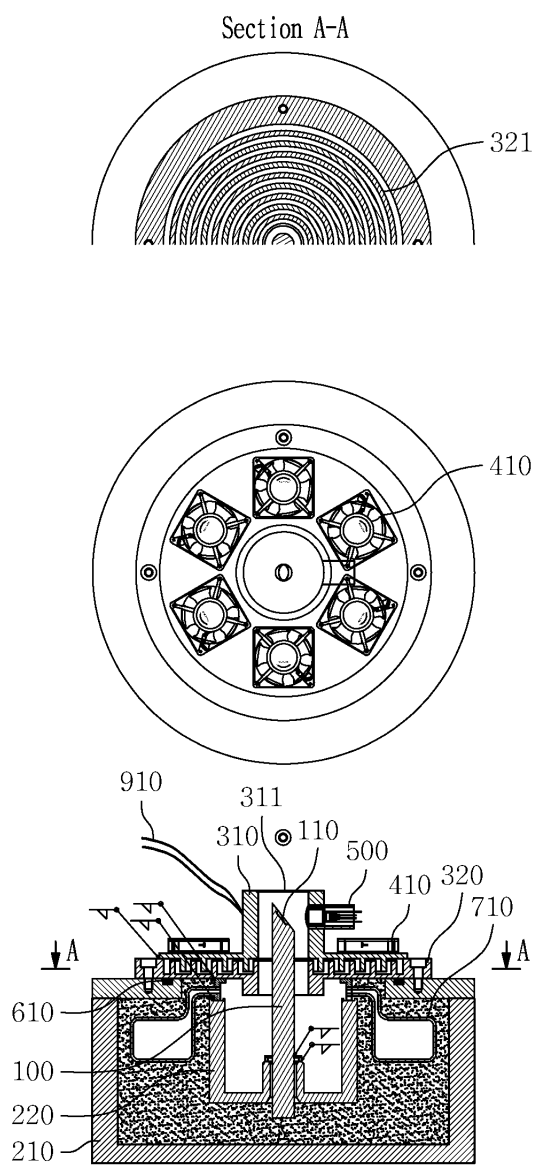
도면1



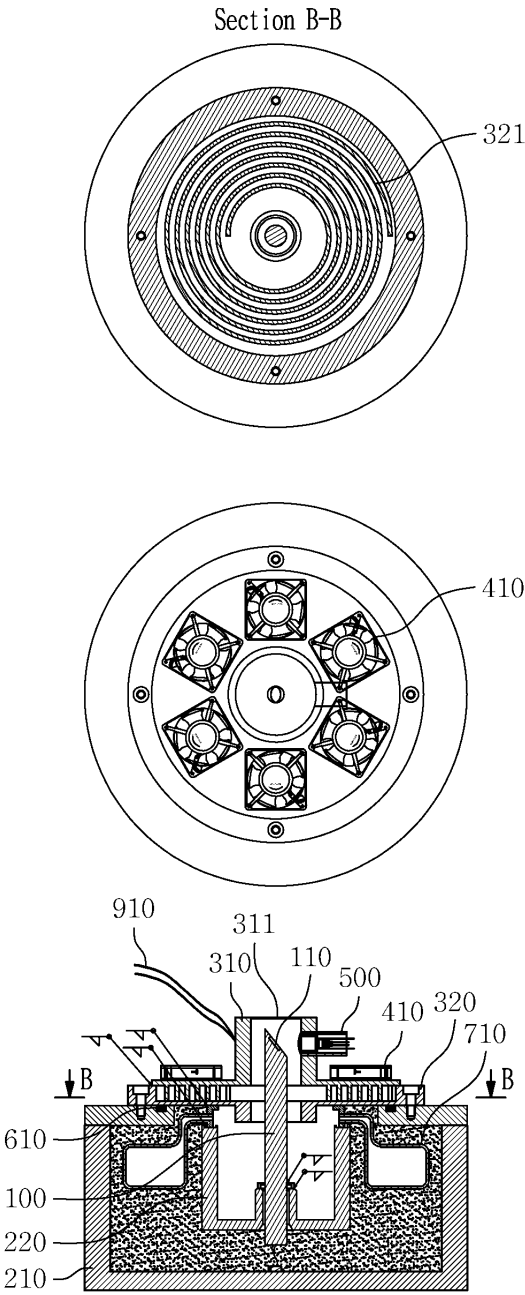
도면2



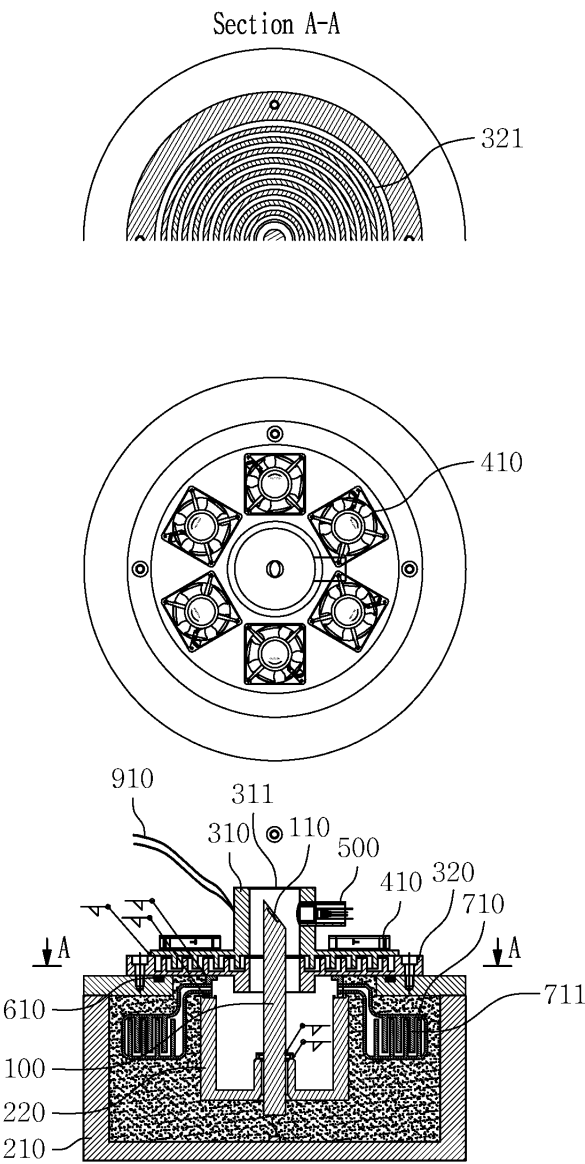
도면3



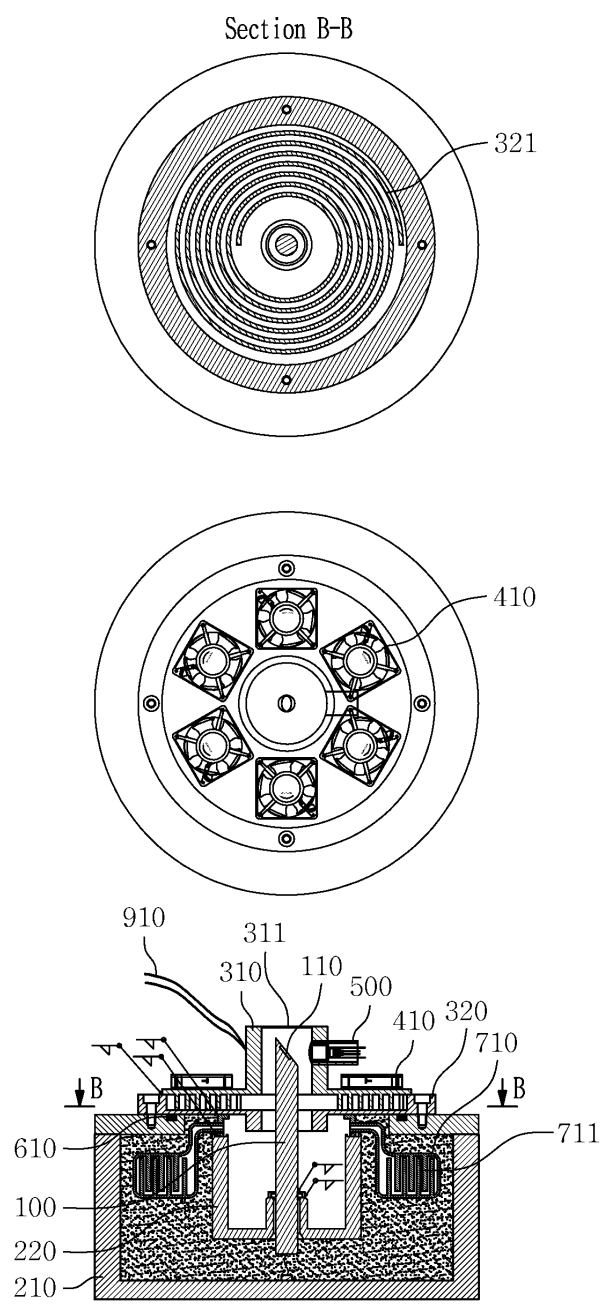
도면4



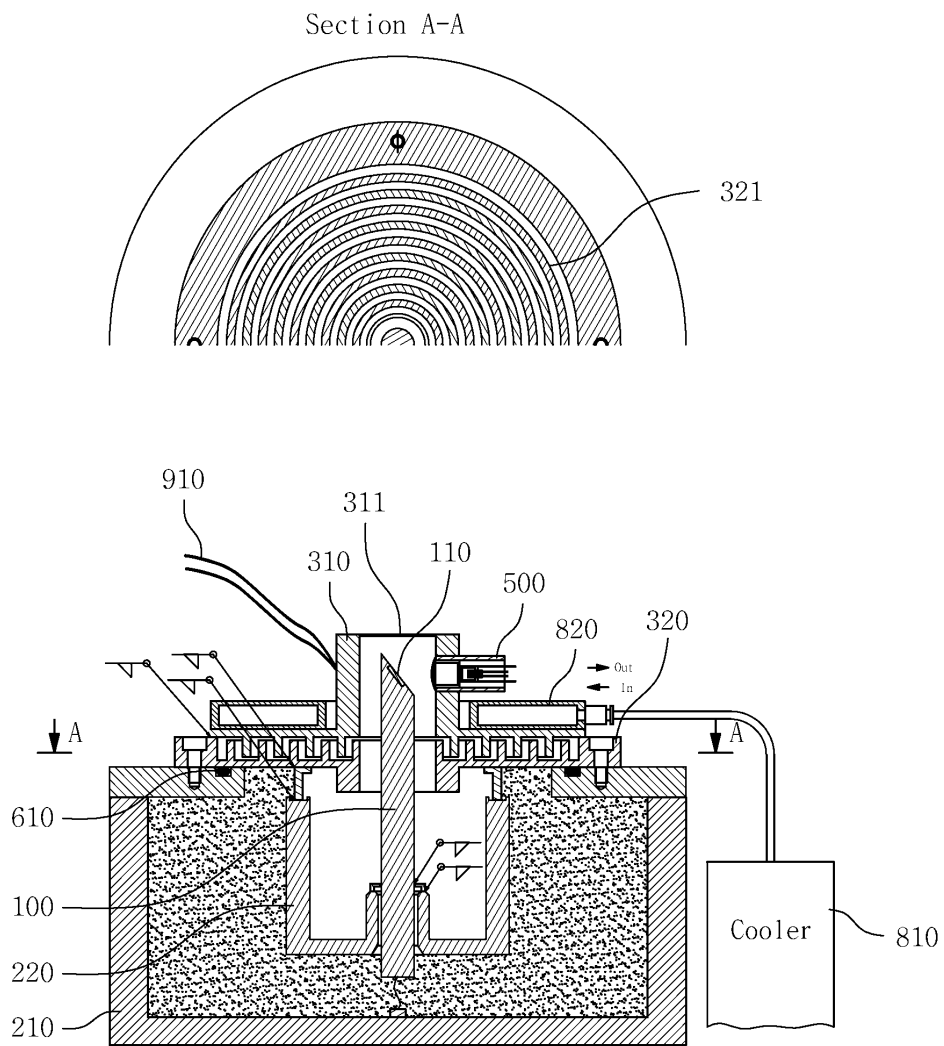
도면5



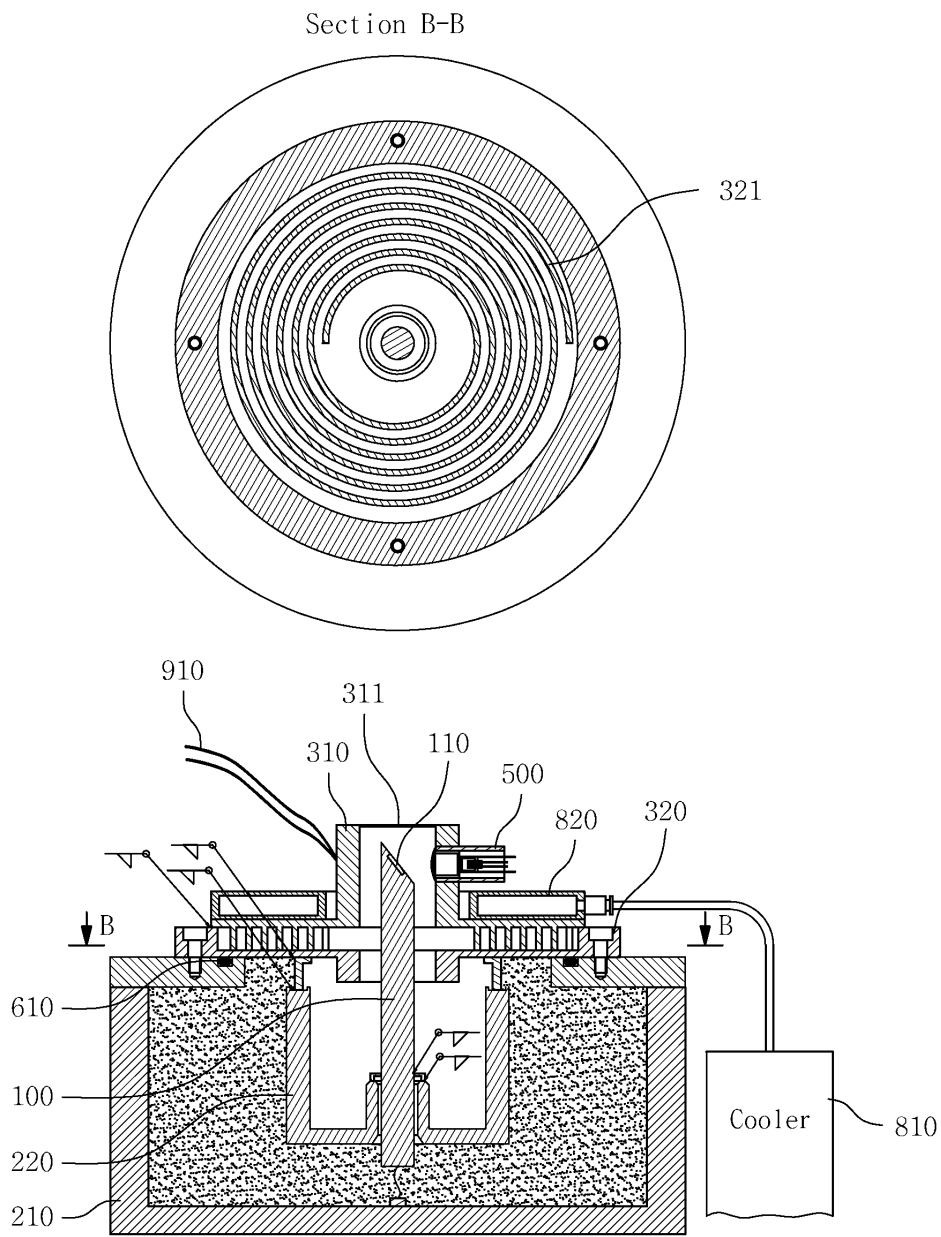
도면6



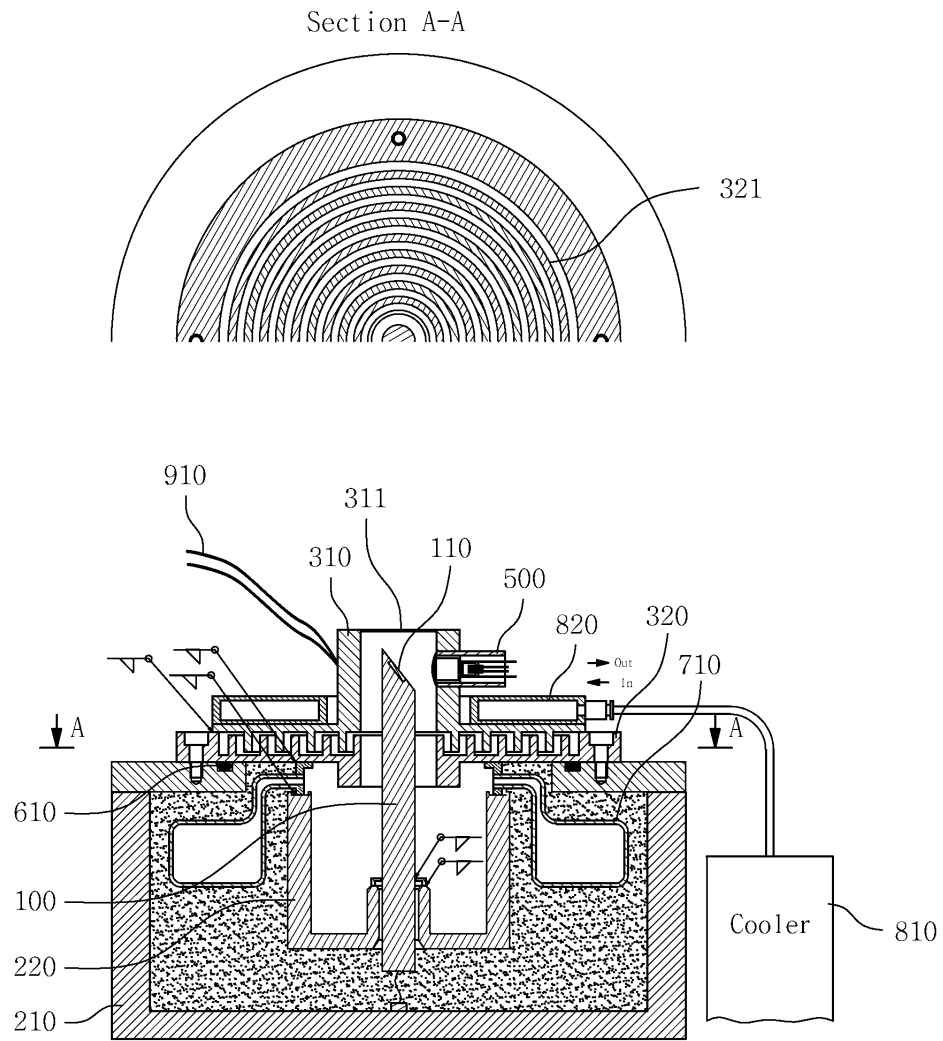
도면7



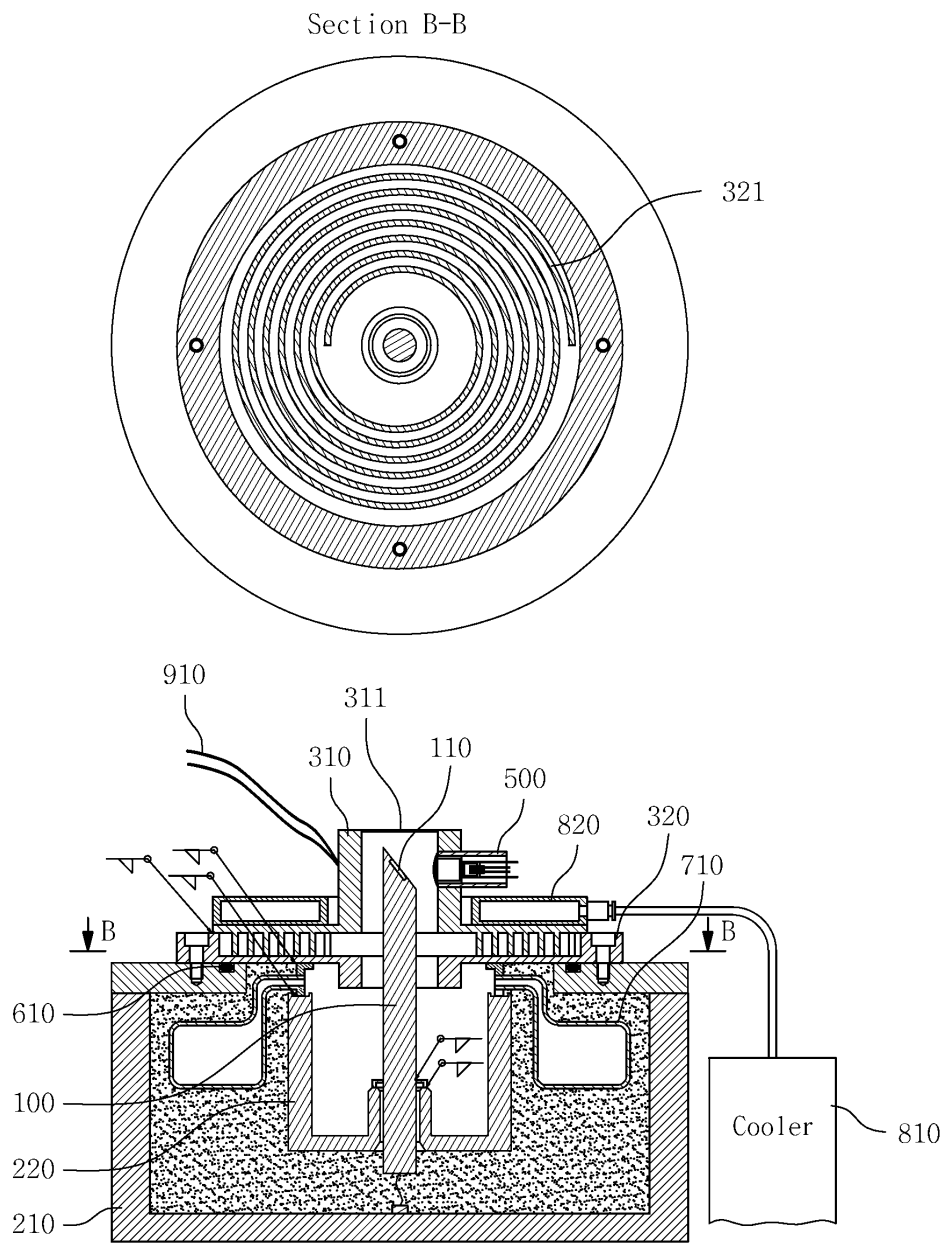
도면8



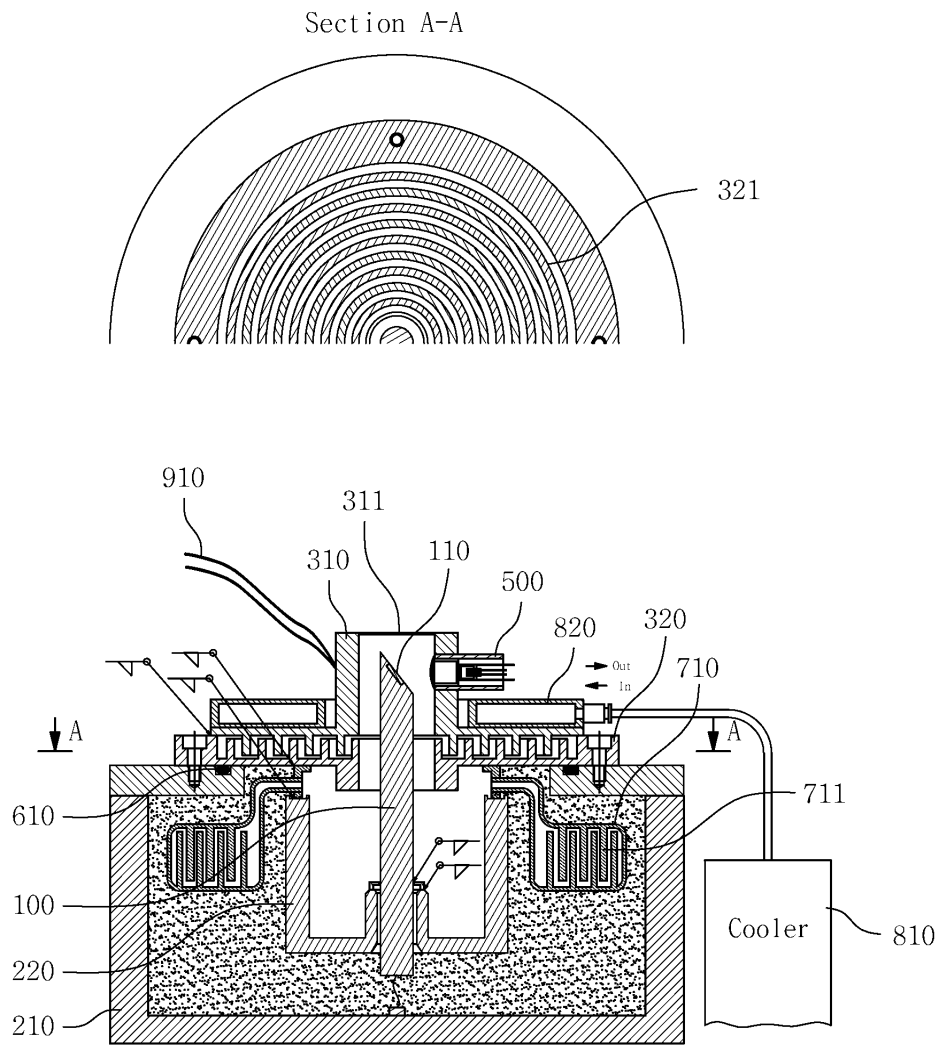
도면9



도면10



도면11



도면12

