(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0053121
(43) 공개일자 2020년05월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H05B 6/12 (2006.01) *H01F 3/00* (2006.01)
H05B 6/36 (2006.01) *H05B 6/44* (2006.01)
(52) CPC특허분류
H05B 6/1245 (2013.01)
H01F 3/00 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0136324
(22) 출원일자 2018년11월08일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지전자 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)
(72) 발명자
김성준
서울특별시 금천구 가산디지털1로 51 LG전자 특허센터
양재경
서울특별시 금천구 가산디지털1로 51 LG전자 특허센터
이용수
서울특별시 금천구 가산디지털1로 51 LG전자 특허센터
(74) 대리인
특허법인(유한) 대아

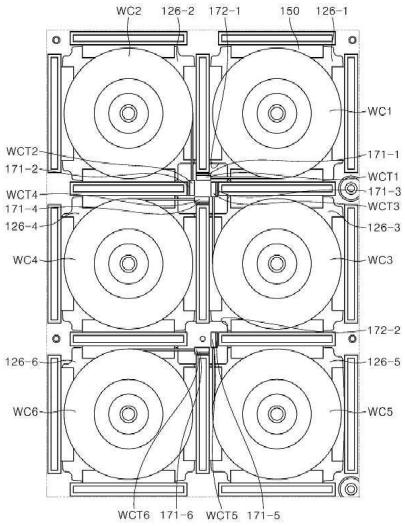
전체 청구항 수 : 총 18 항

(54) 발명의 명칭 **페라이트 코어 형상이 개선된 유도 가열 장치**

(57) 요 약

본 발명은 페라이트 코어 형상이 개선된 유도 가열 장치에 관한 것이다. 또한 본 발명의 일 실시예에 따른 유도 가열 장치는, 환형으로 감긴 도선으로 이루어지고, 도선에 각각 연결된 개별 단자와 공통 단자가 구비된 워킹 코일, 워킹 코일에서 발생되는 교류 자계를 상방으로 확산시키기 위해 워킹 코일의 하측에 배치되고, 모퉁이가 계단형으로 절곡된 페라이트 코어, 페라이트 코어가 상면에 배치되고, 페라이트 코어의 모퉁이와 매칭되는 형상을 갖춘 연결홀이 형성된 베이스 플레이트 및, 베이스 플레이트의 하측에 설치되고, 상면에 공통 단자와 결합되는 연결부가 연결홀을 통해 상방으로 돌출되도록 형성된 인디케이터 기판을 포함한다.

대 표 도 - 도12



(52) CPC특허분류
H05B 6/1218 (2013.01)
H05B 6/365 (2013.01)
H05B 6/44 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

환형으로 감긴 도선으로 이루어지고, 상기 도선에 각각 연결된 개별 단자와 공통 단자가 구비된 워킹 코일;

상기 워킹 코일에서 발생되는 교류 자계를 상방으로 확산시키기 위해 상기 워킹 코일의 하측에 배치되고, 모퉁이가 계단형으로 절곡된 페라이트 코어;

상기 페라이트 코어가 상면에 배치되고, 상기 페라이트 코어의 모퉁이와 매칭되는 형상을 갖춘 연결홀이 형성된 베이스 플레이트; 및

상기 베이스 플레이트의 하측에 설치되고, 상면에 상기 공통 단자와 결합되는 연결부가 상기 연결홀을 통해 상방으로 돌출되도록 형성된 인디케이터 기판을 포함하는

유도 가열 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 연결홀은 사각 형상 또는 모퉁이의 일부가 계단형으로 절곡된 사각 형상을 가지도록 상기 페라이트 코어의 사선 방향에 형성되고,

상기 페라이트 코어의 모퉁이는 상기 연결홀의 모퉁이에 매칭되도록 내측으로 절곡된

유도 가열 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 연결부는 상기 연결홀의 가장자리로부터 내측으로 이격된 위치에 형성되고,

상기 연결부에 결합된 상기 공통 단자는 상기 페라이트 코어와 비접촉하는

유도 가열 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 워킹 코일은,

제1 워킹 코일과, 상기 제1 워킹 코일의 일측에 위치하는 제2 워킹 코일과, 상기 제1 워킹 코일의 후방에 위치하는 제3 워킹 코일과, 상기 제1 워킹 코일의 사선 방향, 상기 제2 워킹 코일의 후방 및 상기 제3 워킹 코일의 일측에 위치하는 제4 워킹 코일과, 상기 제3 워킹 코일의 후방 및 상기 제4 워킹 코일의 사선 방향에 위치하는 제5 워킹 코일과, 상기 제3 워킹 코일의 사선 방향, 상기 제4 워킹 코일의 후방 및 상기 제5 워킹 코일의 일측에 위치하는 제6 워킹 코일을 포함하고,

상기 페라이트 코어는,

상기 제1 내지 제6 워킹 코일 각각의 하측에 배치된 제1 내지 제6 페라이트 코어를 포함하고,

상기 연결홀은,

사각 형상을 가지도록 상기 제1 내지 제4 페라이트 코어의 사이에 형성되는 제1 연결홀과, 모퉁이 일부가 계단형으로 절곡된 사각 형상을 가지도록 상기 제3 내지 제6 페라이트 코어의 사이에 형성되는 제2 연결홀을 포함하는

유도 가열 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 제1 페라이트 코어의 후방 일측 모퉁이는 상기 제1 연결홀의 전방 타측 모퉁이에 매칭되도록 내측으로 절곡되고,

상기 제2 페라이트 코어의 후방 타측 모퉁이는 상기 제1 연결홀의 전방 일측 모퉁이에 매칭되도록 내측으로 절곡되고,

상기 제3 페라이트 코어의 전방 일측 모퉁이는 상기 제1 연결홀의 후방 타측 모퉁이에 매칭되도록 내측으로 절곡되고,

상기 제4 페라이트 코어의 전방 타측 모퉁이는 상기 제1 연결홀의 후방 일측 모퉁이에 매칭되도록 내측으로 절곡되고,

상기 제3 페라이트 코어의 후방 일측 모퉁이는 상기 제2 연결홀의 전방 타측 모퉁이에 매칭되도록 내측으로 절곡되고,

상기 제4 페라이트 코어의 후방 타측 모퉁이는 상기 제2 연결홀의 전방 일측 모퉁이에 매칭되도록 내측으로 절곡되고,

상기 제5 페라이트 코어의 전방 일측 모퉁이는 상기 제2 연결홀의 후방 타측 모퉁이에 매칭되도록 내측으로 절곡되고,

상기 제6 페라이트 코어의 전방 타측 모퉁이는 상기 제2 연결홀의 후방 일측 모퉁이에 매칭되도록 내측으로 절곡된

유도 가열 장치.

청구항 6

제4항에 있어서,

상기 연결부는,

상기 제1 연결홀의 가장자리로부터 내측으로 이격된 위치에 형성되는 제1 내지 제4 연결부와, 상기 제2 연결홀의 가장자리로부터 내측으로 이격된 위치에 형성되는 제5 및 제6 연결부를 포함하는

유도 가열 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 제1 연결부는 상기 제1 워킹 코일의 후방 일측에 형성되어 상기 제1 워킹 코일의 공통 단자와 결합되고,

상기 제2 연결부는 상기 제2 워킹 코일의 후방 타측에 형성되어 상기 제2 워킹 코일의 공통 단자와 결합되고,

상기 제3 연결부는 상기 제3 워킹 코일의 전방 일측에 형성되어 상기 제3 워킹 코일의 공통 단자와 결합되고,

상기 제4 연결부는 상기 제4 워킹 코일의 전방 타측에 형성되어 상기 제4 워킹 코일의 공통 단자와 결합되는

상기 제5 연결부는 상기 제5 워킹 코일의 전방 일측에 형성되어 상기 제5 워킹 코일의 공통 단자와 결합되는

상기 제6 연결부는 상기 제6 워킹 코일의 전방 타측에 형성되어 상기 제6 워킹 코일의 공통 단자와 결합되는

유도 가열 장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 워킹 코일에서 발생된 열이 상기 페라이트 코어로 직접 전달되는 것을 방지하기 위해 상기 워킹 코일과 상기 페라이트 코어 사이에 배치되는 제1 마이카 시트를 더 포함하는

유도 가열 장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 제1 마이카 시트의 모퉁이는 상기 페라이트 코어의 모퉁이의 형상과 동일하게 계단형으로 절곡된

유도 가열 장치.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 제1 마이카 시트는 상기 워킹 코일 및 상기 페라이트 코어에 실런트(sealant)를 통해 고정되는

유도 가열 장치.

청구항 11

제8항에 있어서,

상기 워킹 코일의 상단에 실런트를 통해 고정되는 제2 마이카 시트를 더 포함하는

유도 가열 장치.

청구항 12

제8항에 있어서,

상기 페라이트 코어의 중심부에는 상기 워킹 코일의 환형 내측과 높이 방향으로 오버랩되도록 코어 홀이 형성되고,

상기 제1 마이카 시트의 중심부에는 상기 워킹 코일의 환형 내측과 상기 높이 방향으로 오버랩되도록 제1 시트 홀이 형성되며,

상기 베이스 플레이트에는 상기 워킹 코일의 환형 내측과 상기 높이 방향으로 오버랩되도록 플레이트 홀이 형성되되,

상기 코어 홀, 상기 제1 시트 홀 및 상기 플레이트 홀 각각의 형상은 서로 동일한

유도 가열 장치.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 제1 마이카 시트 및 상기 페라이트 코어를 상기 베이스 플레이트에 고정하는 패킹 개스킷; 및

상기 패킹 개스킷의 상단에 설치되어 온도를 감지하는 센서를 더 포함하되,

상기 제1 시트 홀, 상기 코어 홀 및 상기 플레이트 홀에 체결되는 상기 패킹 개스킷의 외주면의 단면 형상은 상기 제1 시트 홀의 형상에 매칭되는

유도 가열 장치.

청구항 14

제1항에 있어서,

상기 워킹 코일과 상기 베이스 플레이트 간 절연을 위해 상기 페라이트 코어의 외각부에 부착되는 절연 부재를 포함하는

유도 가열 장치.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 절연 부재는 상기 페라이트 코어의 외각부의 상면, 측면 및 하면을 감싸고,

상기 절연 부재의 장축 방향의 길이는 상기 페라이트 코어의 외각부의 장축 방향의 길이보다 짧은

유도 가열 장치.

청구항 16

제14항에 있어서,

상기 페라이트 코어의 외각부의 양단에는 상기 페라이트 코어의 모퉁이가 위치하는

유도 가열 장치.

청구항 17

제1항에 있어서,

상기 인디케이터 기판이 상면에 설치되는 인디케이터 기판 지지부;

상기 인디케이터 기판 지지부의 하면에 설치되고, 스위칭 동작을 통해 상기 워킹 코일에 공진 전류를 인가하는 인버터부와 상기 인버터부의 방열 작업을 수행하는 제1 히트 싱크가 구비된 인버터 기판; 및

상기 인디케이터 기판 지지부의 하면에 설치되고, 상기 인버터부의 상기 스위칭 동작에 의해 공진하는 공진 커패시터와 상기 공진 커패시터의 방열 작업을 수행하는 제2 히트 싱크가 구비된 공진 기판을 더 포함하는

유도 가열 장치.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 워킹 코일의 상기 개별 단자는 상기 공진 커패시터에 연결되고,

상기 워킹 코일의 상기 공통 단자는 상기 연결부를 통해 상기 인버터부에 연결되는

유도 가열 장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 페라이트 코어 형상이 개선된 유도 가열 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0003] 가정이나 식당에서 음식을 가열하기 위한 다양한 방식의 조리 기구들이 사용되고 있다. 종래에는 가스를 연료로 하는 가스 레인지가 널리 보급되어 사용되어 왔으나, 최근에는 가스를 이용하지 않고 전기를 이용하여 피가열 물체, 예컨대 냄비와 같은 조리 용기를 가열하는 장치들의 보급이 이루어지고 있다.

[0004] 전기를 이용하여 피가열 물체를 가열하는 방식은 크게 저항 가열 방식과 유도 가열 방식으로 나누어진다. 전기 저항 방식은 금속 저항선 또는 탄화규소와 같은 비금속 발열체에 전류를 흘릴 때 생기는 열을 방사 또는 전도를 통해 피가열 물체(예를 들어, 조리 용기)에 전달함으로써 피가열 물체를 가열하는 방식이다. 그리고 유도 가열 방식은 소정 크기의 고주파 전력을 코일에 인가할 때 코일 주변에 발생하는 자계를 이용하여 금속 성분으로 이루어진 피가열 물체에 와전류(eddy current)를 발생시켜 피가열 물체 자체가 가열되도록 하는 방식이다.

[0005] 이 중 유도 가열 방식이 적용된 유도 가열 장치는 복수개의 피가열 물체 각각(예를 들어, 조리 용기)을 가열하기 위해 대응하는 영역에 각각 워킹 코일을 구비하고 있는 것이 일반적이다.

[0006] 다만, 최근에는 하나의 대상체를 복수개의 워킹 코일로 동시에 가열하는 유도 가열 장치(즉, 존프리(ZONE FREE) 방식의 유도 가열 장치)가 널리 보급되고 있다.

[0007] 이러한 존프리 방식의 유도 가열 장치의 경우, 복수개의 워킹 코일이 존재하는 영역 내에서는 피가열 물체의 크기 및 위치에 상관없이 피가열 물체를 유도 가열할 수 있다.

[0008] 여기에서, 미국 특허(US8440944B2)를 참조하면, 종래의 유도 가열 장치에 구비된 워킹 코일 어셈블리가 도시되어 있는바, 이를 참조하여, 종래의 워킹 코일 어셈블리를 살펴보도록 한다.

[0009] 도 1 내지 도 3은 종래의 유도 가열 장치에 구비된 워킹 코일 어셈블리를 설명하는 도면들이다.

[0010] 참고로, 도 1 내지 도 3은 미국 특허(US8440944B2)에 도시된 도면이다.

[0011] 먼저, 도 1 내지 도 3을 참조하면, 종래의 유도 가열 장치에 구비된 워킹 코일 어셈블리(10)는 워킹 코일(16), 마이카(MICA) 시트(18, 20), 페라이트 코어(26) 등을 포함한다.

[0012] 구체적으로, 워킹 코일(16)은 교류 자계를 발생시키고, 페라이트 코어(26)는 워킹 코일(16)에서 발생되는 교류 자계를 확산(즉, 상방으로 확산)시키며, 마이카 시트(18, 20)는 워킹 코일(16)에 의해 발생된 열이 페라이트 코어(26)에 직접 전달되는 것을 방지한다.

[0013] 또한 워킹 코일(16)은 원형 외부 윤곽(22)을 가지고, 페라이트 코어(26)는 방사상 외부 에지(24)를 가진다. 그리고 페라이트 코어(26)의 형상은 육각형이고, 페라이트 코어(26)의 크기는 워킹 코일(16)의 크기보다 크다.

[0014] 참고로, 페라이트 코어는 워킹 코일에서 발생되는 자속의 방향을 상방으로 향하게 하는바, 페라이트 코어의 크기가 워킹 코일의 크기보다 클수록 워킹 코일의 아래로 누설되는 자속의 양이 줄어든다. 따라서, 워킹 코일보다 크기가 큰 페라이트 코어를 구비함으로써 상대적으로 적은 전류로 고출력을 구현할 수 있는 것이다.

[0015] 한편, 종래의 유도 가열 장치는, 페라이트 코어(26)와 워킹 코일(16)의 단자(38; 즉, 개별 단자와 공통 단자) 간 접촉을 방지하기 위해 페라이트 코어(26)에 워킹 코일(16)의 단자(38; 즉, 개별 단자와 공통 단자)를 위한 이동 경로(36)를 구비한다. 나아가, 종래의 유도 가열 장치에서는, 페라이트 코어 간 거리 및 감전 사고 방지를

위한 연면 거리 확보를 위해 작은 크기의 워킹 코일이 사용된다.

[0016] 이에 따라, 종래의 유도 가열 장치에서는, 워킹 코일(16)의 단자(38)를 하우징으로 묶어서 공진 기판(미도시)에 체결할 수 있다.

[0017] 다만, 워킹 코일(16)의 단자(38)를 하우징으로 묶어서 공진 기판에 체결하고자 하는 경우, 워킹 코일(16)의 하측에 공진 커패시터(미도시)가 배치(즉, 워킹 코일(16)과 공진 커패시터가 일대일 대응)되어야 한다. 즉, 존프리 방식의 유도 가열 장치에 전술한 체결 방식이 적용되는 경우, 제품 전체적으로 배치되는 공진 커패시터로 인해 제품의 크기가 커지게 된다는 문제가 있다.

[0018] 또한 종래와 달리, 고출력의 워킹 코일(즉, 크기가 큰 워킹 코일)이 적용되는 경우, 워킹 코일의 공통 단자 및 개별 단자를 하우징으로 묶을 수 없다는 문제가 있고, 워킹 코일의 출력에 맞추어 공진 커패시터의 크기가 커지기 때문에 다수의 공진 커패시터를 배치할 수 있는 공간을 제품 내에 확보하기 어렵다는 문제도 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0020] 본 발명의 목적은 고출력의 워킹 코일 사용이 가능한 유도 가열 장치를 제공하는 것이다.

[0021] 또한 본 발명의 목적은 페라이트 코어와 워킹 코일의 단자 간 접촉이 방지되는 유도 가열 장치를 제공하는 것이다.

[0022] 본 발명의 목적들은 이상에서 언급한 목적으로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 본 발명의 다른 목적 및 장점들은 하기의 설명에 의해서 이해될 수 있고, 본 발명의 실시예에 의해 보다 분명하게 이해될 것이다. 또한, 본 발명의 목적 및 장점들은 특허 청구 범위에 나타낸 수단 및 그 조합에 의해 실현될 수 있음을 쉽게 알 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0024] 본 발명에 따른 유도 가열 장치에서는 워킹 코일의 크기 저감이 아닌 절연 부재 추가를 통해 워킹 코일 절연을 위한 연면 거리를 확보하는바, 고출력의 워킹 코일을 사용할 수 있다.

[0025] 또한 본 발명에 따른 유도 가열 장치는 모퉁이가 계단형으로 절곡된 페라이트 코어와, 페라이트 코어의 모퉁이와 매칭되는 형상을 갖춘 연결홀이 형성된 베이스 플레이트와, 상면에 워킹 코일의 공통 단자와 결합되는 연결부가 연결홀을 통해 상방으로 돌출되도록 형성된 인디케이터 기판을 포함함으로써 페라이트 코어와 워킹 코일의 단자 간 접촉을 방지할 수 있다.

발명의 효과

[0027] 본 발명에 따른 유도 가열 장치는 고출력의 워킹 코일을 사용할 수 있는바, 제품의 성능 및 신뢰성을 개선할 수 있다.

[0028] 또한 본 발명에 따른 유도 가열 장치는 페라이트 코어와 워킹 코일의 단자 간 접촉을 방지함으로써 감전 사고를 방지할 수 있고, 이를 통해, 사용자 만족도를 개선할 수 있다.

[0029] 상술한 효과와 더불어 본 발명의 구체적인 효과는 이하 발명을 실시하기 위한 구체적인 사항을 설명하면서 함께 기술한다.

도면의 간단한 설명

[0031] 도 1 내지 도 3은 종래의 유도 가열 장치에 구비된 워킹 코일 어셈블리를 설명하는 도면들이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 유도 가열 장치를 설명하는 평면도이다.

도 5는 도 4의 유도 가열 장치의 분해사시도이다.

도 6은 도 5의 단면도이다.

도 7 내지 도 9는 도 4의 유도 가열 장치의 부분 확대도이다.

도 10 및 도 11은 도 4에 도시된 워킹 코일 어셈블리를 설명하는 도면들이다.

도 12는 도 4에 도시된 'A' 영역을 확대한 평면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0032] 전술한 목적, 특징 및 장점은 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 후술되며, 이에 따라 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명의 기술적 사상을 용이하게 실시할 수 있을 것이다. 본 발명을 설명함에 있어서 본 발명과 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 상세한 설명을 생략한다. 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 도면에서 동일한 참조부호는 동일 또는 유사한 구성요소를 가리키는 것으로 사용된다.

[0033] 이하에서 구성요소의 "상부 (또는 하부)" 또는 구성요소의 "상 (또는 하)"에 임의의 구성이 배치된다는 것은, 임의의 구성이 상기 구성요소의 상면 (또는 하면)에 접하여 배치되는 것뿐만 아니라, 상기 구성요소와 상기 구성요소 상에 (또는 하에) 배치된 임의의 구성 사이에 다른 구성이 개재될 수 있음을 의미할 수 있다.

[0034] 또한 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결", "결합" 또는 "접속"된다고 기재된 경우, 상기 구성요소들은 서로 직접적으로 연결되거나 또는 접속될 수 있지만, 각 구성요소 사이에 다른 구성요소가 "개재"되거나, 각 구성요소가 다른 구성요소를 통해 "연결", "결합" 또는 "접속"될 수도 있는 것으로 이해되어야 할 것이다.

[0035] 이하에서는, 본 발명의 일 실시예에 따른 유도 가열 장치를 설명하도록 한다.

[0036] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 유도 가열 장치를 설명하는 평면도이다. 도 5는 도 4의 유도 가열 장치의 분해사시도이다. 도 6은 도 5의 단면도이다. 도 7 내지 도 9는 도 4의 유도 가열 장치의 부분 확대도이다.

[0037] 참고로, 도 4, 도 7 내지 도 9는 설명의 편의를 위해 커버 플레이트를 생략한 도면들이고, 도 7은 설명의 편의를 위해 도광체를 생략한 도면이다.

[0038] 도 4 내지 도 9를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유도 가열 장치(1)는 케이스(125), 커버 플레이트(119), 베이스 플레이트(145), 인디케이터 기판 지지부(170), 인디케이터 기판(175), 발광 소자(177), 도광체(210), EMI 필터(235; EMI - Electro Magnetic Interference), SMPS(236; Switched Mode Power Supply), 제1 내지 제3 송풍팬(240, 250, 260), 입력 인터페이스(300), 입력 인터페이스용 제어부(310), 워킹 코일 어셈블리(WCA), 공진 기판(R_PCB), 인버터 기판(IV_PCB) 등을 포함할 수 있다.

[0039] 먼저, 케이스(125)에는 워킹 코일 어셈블리(WCA), 베이스 플레이트(145), 인디케이터 기판 지지부(170), 인디케이터 기판(175), 발광 소자(177), 도광체(210), EMI 필터(235), SMPS(236), 제1 내지 제3 송풍팬(240, 250, 260), 입력 인터페이스용 제어부(310), 워킹 코일 어셈블리(WCA), 공진 기판(R_PCB), 인버터 기판(IV_PCB) 등과 같은 유도 가열 장치(1)를 구성하는 각종 부품이 설치될 수 있다.

[0040] 또한, 케이스(125)에는 워킹 코일(WC)의 구동과 관련된 각종 장치(예를 들어, 교류 전력(즉, 입력 전원)을 제공하는 전원부(미도시), 인버터 기판(IV_PCB)의 부품들의 구동을 제어하는 인버터 기판용 제어부(미도시), 워킹 코일(WC)을 턴온 또는 턴오프하는 릴레이(미도시) 또는 반도체 스위치(미도시) 등)가 설치될 수 있으나, 이에 대한 구체적인 설명은 생략하도록 한다.

[0041] 그리고 케이스(125)는 워킹 코일(WC)에 의해 발생된 열이 외부로 누설되는 것을 방지하기 위해 단열 처리될 수 있다.

[0042] 또한 케이스(125)는 하부 플레이트(LPA)와 하부 플레이트(LPA)의 가장자리를 따라 상방으로 연장되도록 형성된 측면 플레이트(SPA)를 포함할 수 있다.

[0043] 여기에서, 하부 플레이트(LPA)의 일부 영역에는 흡기구(미도시)와 배기 슬릿(미도시)이 형성될 수 있다. 또한 하부 플레이트(LPA)의 나머지 영역 및 측면 플레이트(SPA)에는 흡기 슬릿(IS_S, IS_L) 및 추가 배기 슬릿(DS_

S)이 형성될 수 있는바, 이러한 흡기구, 흡기 슬릿, 배기 슬릿에 관한 보다 구체적인 내용은 후술하도록 한다.

[0044] 참고로, 흡배기 슬릿(IDS)도 측면 플레이트(SPA)에 형성될 수 있고, 흡배기 슬릿(IDS)을 통해 공기가 케이스(125)의 내외부를 이동할 수 있다.

[0045] 또한 케이스(125)의 하부 플레이트(LPA) 중 입력 인터페이스용 제어부(310)가 설치되는 영역의 주변에는 베리어(BA)가 상방으로 연장되도록 설치될 수 있다.

[0046] 구체적으로, 베리어(BA)는 예를 들어, 금속 재질로 이루어질 수 있고, 주변 부품들의 구동으로 인해 발생한 열기가 입력 인터페이스용 제어부(310) 및 입력 인터페이스(300)로 유입되는 것을 방지하는 역할을 한다.

[0047] 참고로, 베리어(BA)의 상단과 상판부(115)의 하면 사이에는 실리콘 고무(silicone rubber)가 삽입될 수 있다.

[0048] 그리고 케이스(125)의 하부 플레이트(LPA)와 인버터 기판(IV_PCB) 간 절연을 위해 하부 플레이트(LPA)와 인버터 기판(IV_PCB) 사이에는 마이카 시트(MS)가 구비될 수 있다.

[0049] 구체적으로, 마이카 시트(MS)의 일면은 하부 플레이트(LPA)에 실런트(sealant)를 통해 부착될 수 있고, 마이카 시트(MS)의 타면은 인버터 기판(IV_PCB)에 구비된 히트 싱크(즉, 후술할 인버터부에 대한 방열 작업을 수행하는 히트 싱크)와 접촉할 수 있다.

[0050] 또한 케이스(125)의 하부 플레이트(LPA) 상에는 제1 및 제2 송풍팬(240, 250)이 설치될 수 있다.

[0051] 구체적으로, 제1 송풍팬(240)은 하부 플레이트(LPA) 상에 설치되고, 하부 플레이트(LPA)에 형성된 흡기구(미도시)를 통해 외부의 공기를 흡입하여 인버터 기판(IV_PCB)으로 토출할 수 있다.

[0052] 보다 구체적으로, 제1 송풍팬(240)에서 인버터 기판(IV_PCB)으로 토출된 공기는 인버터 기판(IV_PCB)을 거쳐 후방으로 안내되고, 후방으로 안내된 공기는 하부 플레이트(LPA)에 형성된 배기 슬릿(미도시)을 통해 하부 플레이트(LPA)의 하측(즉, 케이스(125)의 외부)으로 토출될 수 있다.

[0053] 이와 같이, 인버터 기판(IV_PCB)에서 발생한 열기가 하부 플레이트(LPA)의 하측으로 원활하게 배출되는바, 인버터 기판(IV_PCB), 특히, 인버터부(미도시)의 발열 문제 해결이 가능하다. 즉, 제1 송풍팬(240)에서 인버터 기판(IV_PCB)으로 토출된 공기가 인버터부의 온도를 저감할 수 있는 것이다.

[0054] 한편, 제2 송풍팬(250)은 하부 플레이트(LPA) 상에 설치되고, 하부 플레이트(LPA)에 형성된 흡기구(미도시)를 통해 외부의 공기를 흡입하여 공진 기판(R_PCB)으로 토출할 수 있다.

[0055] 보다 구체적으로, 제2 송풍팬(250)에서 공진 기판(R_PCB)으로 토출된 공기는 공진 기판(R_PCB)을 거쳐 후방으로 안내되고, 후방으로 안내된 공기는 하부 플레이트(LPA)에 형성된 배기 슬릿(미도시)을 통해 하부 플레이트(LPA)의 하측(즉, 케이스(125)의 외부)으로 토출될 수 있다.

[0056] 이와 같이, 공진 기판(R_PCB)에서 발생한 열기가 하부 플레이트(LPA)의 하측으로 원활하게 배출되는바, 공진 기판(R_PCB), 특히, 공진 커패시터(미도시)의 발열 문제 해결이 가능하다. 즉, 제2 송풍팬(250)에서 공진 기판(R_PCB)으로 토출된 공기가 공진 커패시터의 온도를 저감할 수 있는 것이다.

[0057] 커버 플레이트(119)는 케이스(125)의 상단(즉, 측면 플레이트(SPA)의 상단)에 결합되어 케이스(125)의 내부를 차폐하고, 피가열체(미도시)가 상면에 배치될 수 있다.

[0058] 구체적으로, 커버 플레이트(119)는 조리 용기와 같은 피가열체를 올려놓기 위한 상판부(115)를 포함할 수 있고, 워킹 코일(WC)에서 발생된 열은 상판부(115)를 통해 피가열체로 전달될 수 있다.

[0059] 여기에서, 상판부(115)는 예를 들어, 유리 소재로 구성될 수 있다. 또한 상판부(115)에는 사용자로부터 입력을 제공받아 입력 인터페이스용 제어부(310)로 해당 입력을 전달하는 입력 인터페이스(300)가 평편하게 매립되도록 설치될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 즉, 상판부(115)가 아닌 다른 위치에 입력 인터페이스(300)가 설치될 수도 있다.

[0060] 참고로, 입력 인터페이스(300)는 사용자가 원하는 가열 강도나 유도 가열 장치(1)의 구동 시간 등을 입력하기 위한 모듈로서, 물리적인 버튼이나 터치 패널 등으로 다양하게 구현될 수 있다. 또한 입력 인터페이스(300)에는 예를 들어, 전원 버튼, 잠금 버튼, 파워 레벨 조절 버튼(+, -), 타이머 조절 버튼(+, -), 충전 모드 버튼 등이 구비될 수 있고, 특정 이미지(예를 들어, 화구 이미지, 가열 세기 이미지 등)를 표시할 수 있다

[0061] 그리고, 입력 인터페이스(300)는 입력 인터페이스용 제어부(310)에 사용자로부터 제공받은 입력을 전달하고, 입

력 인터페이스용 제어부(310)는 전술한 제어부(즉, 인버터 기판용 제어부)로 상기 입력을 전달할 수 있는바, 이에 대한 구체적인 내용은 생략하도록 한다.

[0062] 한편, 워킹 코일 어셈블리(WCA)는 워킹 코일(WC), 페라이트 코어(126), 제1 마이카 시트(120; 전술한 마이카 시트(MS)와 다른 마이카 시트임), 절연 부재(150)를 포함할 수 있다.

[0063] 참고로, 유도 가열 장치(1)가 존프리 방식의 유도 가열 장치인 경우, 워킹 코일 어셈블리(WCA)는 도 4 내지 도 9에 도시된 바와 같이 복수개가 존재할 수 있고, 복수개의 워킹 코일 어셈블리(예를 들어, WCA)는 서로 소정 간격만큼 이격되도록 배치될 수 있다.

[0064] 다만, 설명의 편의를 위해, 1개의 워킹 코일 어셈블리(WCA)를 예로 들어 설명하기로 한다.

[0065] 구체적으로, 워킹 코일(WC)은 환형으로 다수회 감긴 도선으로 이루어질 수 있고, 교류 자계를 발생시킬 수 있다. 또한 워킹 코일(WC)의 하측에는 제1 마이카 시트(120) 및 페라이트 코어(126)가 순차적으로 배치될 수 있다.

[0066] 참고로, 본 발명의 일 실시예에서는, 종래와 달리 워킹 코일(WC)의 크기를 줄이지 않았는바, 고출력의 교류 자계를 발생시킬 수 있다.

[0067] 페라이트 코어(126)는 워킹 코일(WC)의 하측에 배치되고, 중심부에 워킹 코일(WC)의 환형 내측과 높이 방향(HD)으로 오버랩되도록 코어 홀(도 10의 127)이 형성될 수 있다.

[0068] 구체적으로, 페라이트 코어(126)의 하측에는 베이스 플레이트(145)가 배치될 수 있고, 페라이트 코어(126)와 워킹 코일(WC) 사이에는 제1 마이카 시트(120)가 배치될 수 있다.

[0069] 또한 페라이트 코어(126)는 제1 마이카 시트(120)에 실런트(sealant)를 통해 고정될 수 있고, 워킹 코일(WC)에서 발생되는 교류 자계를 상방으로(즉, 상측으로) 확산시키는 역할을 할 수 있다.

[0070] 그리고 페라이트 코어(126)의 외각부에는 절연 부재(150)가 부착될 수 있고, 페라이트 코어(126)의 모퉁이는 계단형으로 절곡(예를 들어, 후술할 연결홀(172)의 모퉁이에 매칭되도록 내측으로 절곡)될 수 있다.

[0071] 참고로, 페라이트 코어(126)의 외각부의 양단에는 페라이트 코어(126)의 모퉁이가 위치하는바, 이에 대한 구체적인 내용은 후술하도록 한다.

[0072] 제1 마이카 시트(120)는 워킹 코일(WC)과 페라이트 코어(126) 사이에 배치되고, 중심부에 워킹 코일(WC)의 환형 내측과 높이 방향(HD)으로 오버랩되도록 제1 시트 홀(도 10의 121)이 형성될 수 있다.

[0073] 구체적으로, 제1 마이카 시트(120)는 워킹 코일(WC) 및 페라이트 코어(126)에 실런트를 통해 고정될 수 있고, 워킹 코일(WC)에 의해 발생되는 열이 페라이트 코어(126)로 직접 전달되는 것을 방지할 수 있다.

[0074] 참고로, 도면에 도시되어 있지는 않지만, 유도 가열 장치(1)에는 워킹 코일(WC)의 상단에 실런트를 통해 고정되고, 중심부에 워킹 코일(WC)의 환형 내측과 높이 방향(HD)으로 오버랩되도록 제2 시트 홀(미도시)이 형성된 제2 마이카 시트(미도시)가 더 포함될 수 있으나, 이에 대한 구체적인 내용은 생략하도록 한다.

[0075] 절연 부재(150)는 워킹 코일(WC)과 베이스 플레이트(145) 간 절연을 위해 페라이트 코어(126)의 외각부에 부착될 수 있다

[0076] 또한 절연 부재(150)는 예를 들어, 캡톤 테이프(Kapton tape)를 포함할 수 있다.

[0077] 그리고 도 7 내지 도 9에 도시된 바와 같이, 워킹 코일 어셈블리(WCA)에는 제1 마이카 시트(120) 및 페라이트 코어(126)를 베이스 플레이트(145)에 고정하는 패킹 개스킷(149; packing gasket) 및 패킹 개스킷(149)의 상단에 설치되어 온도 등을 감지하는 센서(148)가 더 구비될 수 있다.

[0078] 참고로, 센서(148)는 상판부(115)의 온도, 워킹 코일(WC)의 온도 또는 워킹 코일(WC)의 동작 등을 감지하여 전술한 입력 인터페이스용 제어부(310)로 온도 정보 또는 동작 정보 등을 전달할 수 있다.

[0079] 이와 같이, 워킹 코일 어셈블리(WCA)는 전술한 부품들로 구성되는바, 각 부품들에 대한 보다 구체적인 내용은 후술하도록 한다.

[0080] 베이스 플레이트(145)의 상면에는 워킹 코일 어셈블리(WCA)가 설치된다.

[0081] 구체적으로, 베이스 플레이트(145) 상에는 페라이트 코어(126), 제1 마이카 시트(120), 워킹 코일(WC)이 순차적

으로 적층되어 설치되고, 베이스 플레이트(145)는 인디케이터 기판 지지부(170)로부터 상방으로 이격되도록 배치될 수 있다.

[0082] 또한 베이스 플레이트(145)는 예를 들어, 일체형으로 형성되고, 알루미늄(Al)으로 이루어질 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0083] 참고로, 인디케이터 기판(175)이 베이스 플레이트(145)로부터 하방으로 이격되도록 인디케이터 기판 지지부(170)의 상면에 설치될 수 있다. 이에 따라, 베이스 플레이트(145)와 인디케이터 기판(175) 사이에는 후술할 공기 유로가 형성될 수 있는바, 이에 대한 구체적인 내용은 후술하도록 한다.

[0084] 한편, 도 7 내지 도 9에 도시된 바와 같이, 베이스 플레이트(145) 상의 페라이트 코어 사이 공간에는 연결부(171)의 공간을 확보하기 위해 연결홀(172)이 형성될 수 있고, 연결부(171)에는 주변에 배치된 워킹 코일(WC)의 단자(WCT; 즉, 공통 단자)가 결합(즉, 연결)될 수 있다.

[0085] 여기에서, 연결홀(172)은 페라이트 코어(126)의 모퉁이와 매칭되는 형상(예를 들어, 사각 형상 또는 모퉁이의 일부가 계단형으로 절곡된 사각 형상)을 가지도록 페라이트 코어(126)의 사선 방향에 형성될 수 있다. 또한 연결부(171)는 워킹 코일(WC)의 도선 정리 및 전기적 연결을 위해 인디케이터 기판(175)의 상면에 상방으로 돌출되도록 형성(즉, 연결홀(172)의 가장자리로부터 내측으로 이격된 위치에 형성)될 수 있는바, 이에 대한 구체적인 내용은 후술하도록 한다.

[0086] 참고로, 워킹 코일(WC)은 주변의 워킹 코일의 단자들과 공통으로 연결부(171)에 결합되는 공통 단자(WCT)와, 후술할 공진 기판(도 5의 R_PCB; 즉, 공진 커패시터)에 연결되는 개별 단자(미도시)를 구비할 수 있다. 또한 공통 단자(WCT)와 개별 단자는 각각 워킹 코일(WC)의 도선(WCL)에 연결되고, 공통 단자(WCT)는 연결부(171)를 통해 후술할 인버터 기판(도 5의 IV_PCB; 즉, 인버터부)에 연결되는바, 이에 대한 구체적인 내용은 생략하도록 한다.

[0087] 제3 송풍팬(260)은 베이스 플레이트(145)의 하면 일측에 설치되고, 케이스(125)의 하면 플레이트(LPA) 및 측면 플레이트(SPA)에 형성된 흡기 슬릿(IS_L, IS_S)을 통해 외부의 공기(예를 들어, 외부의 차가운 공기)를 흡입하여 베이스 플레이트(145)와 인디케이터 기판(175) 사이에 형성된 공기 유로로 토출할 수 있다.

[0088] 보다 구체적으로, 도 5에 도시된 바와 같이, 인디케이터 기판 지지부(170)의 상면에는 인디케이터 기판 지지부(170)의 상면 가장자리를 따라 형성된 상방 펜스(HDF)가 구비되는바, 공기 유로는 베이스 플레이트(145)의 하면과, 인디케이터 기판(175)의 상면과, 상방 펜스(HDF)로 둘러싸이도록 형성될 수 있다.

[0089] 또한 베이스 플레이트(145)는 일체형으로 형성되고, 공기 유로는 베이스 플레이트(145)의 하면과, 인디케이터 기판(175)의 상면과, 상방 펜스(HDF)로 둘러싸이도록 형성되는바, 제3 송풍팬(260)에서 공기 유로로 토출된 공기는 추가 배기 슬릿(DS_S)을 통해 케이스(125)의 외부로 배출될 수 있다. 물론, 제3 송풍팬(260)에서 토출된 공기는 공기 유로를 통해 이동하면서 워킹 코일(WC)과 인디케이터(특히, 복수개의 발광 소자(예를 들어, 177))의 온도를 저감할 수 있다.

[0090] 즉, 공기 유로를 통해 차가운 공기 순환이 가능해짐으로써 워킹 코일(WC)과 인디케이터(특히, 복수개의 발광 소자(예를 들어, 177))의 온도 저감이 가능하다. 또한 이를 통해, 복사 및 대류에 의한 워킹 코일(WC)과 인디케이터(특히, 복수개의 발광 소자(예를 들어, 177))의 발열 문제 해결도 가능하다.

[0091] 도광체(210)는 베이스 플레이트(145)에 설치될 수 있다.

[0092] 구체적으로, 도광체(210)는 워킹 코일(WC)의 주변에 구비되도록 베이스 플레이트(145)에 설치될 수 있다. 즉, 1개의 워킹 코일(WC) 당 4개의 도광체(예를 들어, 210)가 해당 워킹 코일(WC)의 주변에 설치(즉, 워킹 코일의 외각 4면에 도광체가 각각 배치됨)될 수 있다.

[0093] 이러한 도광체(210)는 워킹 코일(WC)의 구동 여부 및 출력 세기를 발광면(즉, 상면)을 통해 표시할 수 있다.

[0094] 여기에서, 도 7 및 도 8에 도시된 바와 같이, 베이스 플레이트(145)에는 도광체(210) 설치를 위한 도광체 설치 홀(147)이 페라이트 코어 사이 공간에 형성될 수 있다. 즉, 도광체 설치 홀(147)은 도광체(210)가 설치되는 위치를 따라 베이스 플레이트(145)에 형성될 수 있다. 따라서, 도광체 설치 홀(147) 역시 워킹 코일(WC)의 주변에 형성될 수 있고, 1개의 워킹 코일(WC) 당 4개의 도광체 설치 홀(예를 들어, 147)이 해당 워킹 코일(WC)의 주변에 형성될 수 있다.

[0095] 물론, 도광체 설치 홀(147)은 연결홀(172)과 오버랩되지 않도록 형성될 수 있고, 도광체 설치 홀(147)의 수는

도광체(210)의 수와 동일할 수 있다.

[0096] 참고로, 인디케이터 기판(175)에 설치된 발광 소자(177)에서 발산된 광이 도광체 설치 홀(147)을 통해 도광체(210)로 전달되고, 도광체(210)는 발광 소자(177)에서 발산된 광을 상단의 발광면(즉, 상면)을 통해 표시할 수 있다.

[0097] 인디케이터 기판(175)은 베이스 플레이트(145)로부터 하방으로 이격되도록 인디케이터 기판 지지부(170)의 상면에 설치되고, 복수개의 발광 소자(예를 들어, 177)가 인디케이터 기판(175)의 상면에 설치될 수 있다.

[0098] 여기에서, 복수개의 발광 소자(예를 들어, 177)는 예를 들어, LED(Light Emitting Diode)일 수 있고, 복수개의 발광 소자(예를 들어, 177)는 도광체(210)의 하면의 중심을 기준으로 대칭되게 배치될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0099] 또한 인디케이터 기판(175)의 상면에는 전술한 워킹 코일(WC)의 공통 단자(WCT)와 결합되는 연결부(171)가 연결 홀(172)을 통해 상방으로 돌출되도록 형성될 수 있다.

[0100] 여기에서, 연결부(171)는 복수개가 구비될 수 있는바, 이에 대한 구체적인 내용은 후술하도록 한다.

[0101] 참고로, 인디케이터 기판(175)은 예를 들어, PCB(즉, 인쇄 회로 기판) 형태로 구현될 수 있고, 전술한 인버터 기판용 제어부 또는 입력 인터페이스용 제어부(310)로부터 제공받은 제어 신호를 토대로 복수개의 발광 소자(예를 들어, 177)를 구동시킬 수 있다. 또한 도면에 도시되어 있지는 않지만, 인디케이터 기판(175)에는 복수개의 발광 소자(예를 들어, 177)를 구동시키기 위한 각종 부품이 더 설치될 수 있다.

[0102] 인디케이터 기판 지지부(170)는 워킹 코일(WC)의 하측에 배치되도록 하부 플레이트(LPA)에 결합될 수 있다.

[0103] 또한 인디케이터 기판 지지부(170)의 상면에는 전술한 상방 펜스(HDF)가 구비되고, 인디케이터 기판 지지부(170)의 하면에는 하방 펜스(LDF)가 구비될 수 있다.

[0104] 즉, 인디케이터 기판 지지부(170)의 상방 펜스(HDF)는 베이스 플레이트(145)의 하면을 지지하고, 인디케이터 기판 지지부(170)의 하방 펜스(LDF)는 하부 플레이트(LPA)에 의해 지지될 수 있다.

[0105] 또한 인디케이터 기판 지지부(170)의 상면에는 인디케이터 기판(175)이 설치되고, 인디케이터 기판 지지부(170)의 하면에는 EMI 필터(235), SMPS(236), 공진 기판(R_PCB), 인버터 기판(IV_PCB)이 설치될 수 있다.

[0106] 여기에서, EMI 필터(235)는 인디케이터 기판 지지부(170)의 하면에 설치되고, 전술한 전원부(미도시)로부터 교류 전력을 제공받을 수 있다. 또한 EMI 필터(235)는 제공받은 교류 전력의 노이즈(즉, EMI(Electro Magnetic Interference))를 저감하고, 노이즈가 저감된 교류 전력을 SMPS(236)로 제공할 수 있다.

[0107] SMPS(236)는 인디케이터 기판 지지부(170)의 하면에 설치되고, EMI 필터(235)로부터 노이즈가 저감된 교류 전력을 제공받을 수 있다. 또한 SMPS(236)는 제공받은 교류 전력을 직류 전력으로 변환할 수 있고, 변환된 직류 전력을 인버터 기판(IV_PCB)으로 제공할 수 있다.

[0108] 인버터 기판(IV_PCB)은 인디케이터 기판 지지부(170)의 하면에 설치되고, 스위칭 동작을 통해 워킹 코일(WC)에 공진 전류를 인가하는 인버터부(미도시)와 인버터부의 방열 작업을 수행하는 히트 싱크(미도시)를 구비할 수 있다.

[0109] 여기에서, 인버터부는 SMPS(236)로부터 직류 전력을 제공받고, 제공받은 직류 전력을 토대로 스위칭 동작을 수행함으로써 공진 전류를 워킹 코일(WC)로 인가할 수 있다.

[0110] 또한 인버터부는 복수개가 구비될 수 있고, 인버터부의 스위칭 동작은 전술한 인버터 기판용 제어부에 의해 제어될 수 있다.

[0111] 그리고 인버터부에는 2개의 스위칭 소자(미도시)가 포함될 수 있고, 2개의 스위칭 소자는 인버터 기판용 제어부로부터 제공받은 스위칭 신호에 의하여 교대로 턴온(turn-on) 및 턴오프(turn-off)될 수 있다. 그리고 이러한 2개의 스위칭 소자의 스위칭 동작에 의해 고주파의 교류 전류(즉, 공진 전류)가 생성될 수 있고, 생성된 고주파의 교류 전류는 워킹 코일(WC)로 인가될 수 있다.

[0112] 참고로, 인버터부는 전술한 워킹 코일(WC)의 공통 단자(WCT)와 연결될 수 있다.

[0113] 공진 기판(R_PCB)은 인디케이터 기판 지지부(170)의 하면에 설치되고, 인버터부의 스위칭 동작에 의해 공진하는 공진 커패시터(미도시)와 공진 커패시터의 방열 작업을 수행하는 히트 싱크(미도시)를 구비할 수 있다.

[0114] 여기에서, 공진 커패시터의 경우, 인버터부의 스위칭 동작에 의해 워킹 코일(WC)로 공진 전류가 인가되면, 공진을 시작하게 된다. 또한 공진 커패시터가 공진하게 되면, 해당 공진 커패시터와 연결된 워킹 코일(WC)에 흐르는 전류가 상승하게 된다. 즉, 이와 같은 과정을 거쳐, 공진 커패시터에 연결된 워킹 코일(WC) 상부에 배치된 피가열체로 와전류가 유도될 수 있다.

[0115] 참고로, 공진 커패시터는 복수개가 구비될 수 있고, 전술한 워킹 코일(WC)의 개별 단자와 연결될 수 있다.

[0116] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 유도 가열 장치(1)는 전술한 구성 및 특징을 토대로 무선 전력 전송 기능도 가질 수 있다.

[0117] 즉, 최근에는 무선으로 전력을 공급하는 기술이 개발되어 많은 전자 장치에 적용되고 있다. 무선 전력 전송 기술이 적용된 전자 장치는 별도의 충전 커넥터를 연결하지 않고 충전 패드에 올려 놓는 것 만으로도 배터리가 충전된다. 이러한 무선 전력 전송이 적용된 전자 장치는 유선 코드나 충전기가 필요하지 않으므로 휴대성이 향상되며 크기와 무게가 종래에 비해 감소한다는 장점이 있다.

[0118] 이러한 무선 전력 전송 기술은 크게 코일을 이용한 전자기 유도 방식과, 공진을 이용하는 공진 방식, 그리고 전기적 에너지를 마이크로파로 변환시켜 전달하는 전파 방사 방식 등이 있다. 이 중 전자기 유도 방식은 무선 전력을 송신하는 장치에 구비되는 1차 코일(예를 들어, 워킹 코일(WC))과 무선 전력을 수신하는 장치에 구비되는 2차 코일 간의 전자기 유도를 이용하여 전력을 전송하는 기술이다.

[0119] 물론 유도 가열 장치(1)의 유도 가열 방식은 전자기 유도에 의하여 피가열체를 가열한다는 점에서 전자기 유도에 의한 무선 전력 전송 기술과 원리가 실질적으로 동일하다.

[0120] 따라서, 본 발명의 일 실시예에 따른 유도 가열 장치(1)의 경우에도, 유도 가열 기능뿐만 아니라 무선 전력 전송 기능이 탑재될 수 있다. 나아가, 인버터 기판용 제어부(또는 입력 인터페이스용 제어부(310))에 의해 유도 가열 모드 또는 무선 전력 전송 모드가 제어될 수도 있는바, 필요에 따라 선택적으로 유도 가열 기능 또는 무선 전력 전송 기능의 사용이 가능하다.

[0121] 이와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 유도 가열 장치(1)는 전술한 구성 및 특징을 가지는바, 이하에서는, 도 4에 도시된 워킹 코일 어셈블리(WCA)에 대해 보다 구체적으로 설명하도록 한다.

[0122] 도 10 및 도 11은 도 4에 도시된 워킹 코일 어셈블리를 설명하는 도면들이다.

[0123] 참고로, 워킹 코일 어셈블리(도 4의 WCA)에 관한 개략적인 내용은 이미 전술한바, 이하에서는, 전술되지 않은 내용을 중심으로 설명하도록 한다.

[0124] 도 10 및 도 11을 참조하면, 전술한 바와 같이, 워킹 코일 어셈블리(도 3의 WCA)는 워킹 코일(WC), 페라이트 코어(126), 제1 마이카 시트(120), 제2 마이카 시트(미도시), 절연 부재(150), 패킹 개스킷(149), 센서(148)를 포함할 수 있다.

[0125] 구체적으로, 페라이트 코어(126)의 중심부에는 워킹 코일(WC)의 환형 내측과 높이 방향(HD)으로 오버랩되도록 코어 홀(127)이 형성되고, 제1 마이카 시트(120)의 중심부에는 워킹 코일(WC)의 환형 내측과 높이 방향(HD)으로 오버랩되도록 제1 시트 홀(121)이 형성되며, 베이스 플레이트(145)에는 워킹 코일(WC)의 환형 내측과 높이 방향(HD)으로 오버랩되도록 플레이트 홀(146)이 형성될 수 있다.

[0126] 또한 도 10에 도시된 바와 같이, 코어 홀(127), 제1 시트 홀(121) 및 플레이트 홀(146) 각각의 형상은 서로 동일할 수 있다.

[0127] 그리고 제1 시트 홀(121), 코어 홀(127) 및 플레이트 홀(146)에 체결되는 패킹 개스킷(149)의 외주면(PGS)의 단면 형상은 제1 시트 홀(121)의 형상에 매칭될 수 있다.

[0128] 이에 따라, 패킹 개스킷(149)이 제1 마이카 시트(120) 및 페라이트 코어(126)를 베이스 플레이트(145)에 고정할 수 있는 것이다.

[0129] 참고로, 플레이트 홀(146)은 워킹 코일 어셈블리의 개수에 맞추어 베이스 플레이트(145)에 복수개 형성될 수 있다.

[0130] 한편, 페라이트 코어(126)는 4개의 외각부를 포함할 수 있고, 절연 부재(150)는 페라이트 코어(126)의 4개의 외각부에 각각 부착되는 4개의 절연 부재를 포함할 수 있다.

[0131] 구체적으로, 페라이트 코어(126)는 제1 외각부(126a)와, 제1 외각부(126a)의 장축 방향(LD)에 직교하는 방향으로 연장되는 제2 외각부(126b)와, 제2 외각부(126b)의 장축 방향(LD')에 직교하고 제1 외각부(126a)의 장축 방향(LD)에 평행한 방향으로 연장되는 제3 외각부(126c)와, 제1 및 제3 외각부(126a, 126c)의 장축 방향(LD)에 각각 직교하고 제2 외각부(126b)의 장축 방향(LD')에 평행한 방향으로 연장되는 제4 외각부(126d)를 포함할 수 있다.

[0132] 참고로, 제1 및 제3 외각부(126a, 126c)의 장축 방향(LD)이 서로 동일하고, 제2 및 제4 외각부(126b, 126d)의 장축 방향(LD')이 서로 동일할 수 있다. 물론, 제1 및 제3 외각부(126a, 126c)의 장축 방향(LD)과 제2 및 제4 외각부(126b, 126d)의 장축 방향(LD')은 서로 직교할 수 있다.

[0133] 또한 절연 부재(150)는 제1 내지 제4 외각부(126a~126d)에 각각 부착되는 제1 내지 제4 절연 부재(150-1~150-4)를 포함할 수 있다.

[0134] 여기에서, 제1 절연 부재(150-1)는 제1 외각부(126a)의 상면, 측면 및 하면을 감싸도록 제1 외각부(126a)에 부착되고, 제2 절연 부재(150-2)는 제2 외각부(126b)의 상면, 측면 및 하면을 감싸도록 제2 외각부(126b)에 부착될 수 있다. 또한 제3 절연 부재(150-3)는 제3 외각부(126c)의 상면, 측면 및 하면을 감싸도록 제3 외각부(126c)에 부착되고, 제4 절연 부재(150-4)는 제4 외각부(126d)의 상면, 측면 및 하면을 감싸도록 제4 외각부(126d)에 부착될 수 있다.

[0135] 그리고 제1 절연 부재(150-1)의 장축 방향(LD)의 길이는 제1 외각부(126a)의 장축 방향(LD)의 길이보다 짧고, 제2 절연 부재(150-2)의 장축 방향(LD')의 길이는 제2 외각부(126b)의 장축 방향(LD')의 길이보다 짧을 수 있다. 또한 제3 절연 부재(150-3)의 장축 방향(LD)의 길이는 제3 외각부(126c)의 장축 방향(LD)의 길이보다 짧고, 제4 절연 부재(150-4)의 장축 방향(LD')의 길이는 제4 외각부(126d)의 장축 방향(LD')의 길이보다 짧을 수 있다.

[0136] 참고로, 절연 부재(150)의 장축 방향의 길이는 외각부(126a~126d)의 중심 부분에만 최소로 적용될 수도 있다. 다만, 조립 편차 등을 고려하여 본 발명의 일 실시예에서는, 절연 부재(150)가 외각부(126a~126d)의 절반 이상을 감쌀 수 있도록 여유 있는 길이를 가지도록 하고, 감전 사고 발생 가능성을 최소화하기 위해서 절연 부재(150)가 외각부(126a~126d)의 상면, 측면 및 하면을 감싸도록 한다.

[0137] 물론, 워킹 코일(WC)이 원형 구조가 아닌 사각형 구조를 가질 때에는 페라이트 코어(126)의 외각부(126a~126d)뿐만 아니라 모퉁이(예를 들어, FCP)도 전부 감쌀 수 있는 절연 부재가 구비될 수 있다.

[0138] 이와 같이, 절연 부재(150)가 비절연 물질인 페라이트 코어(126)의 외각부(126a~126d)에 부착되는바, 워킹 코일(WC)의 하면과 베이스 플레이트(145) 사이의 연면 거리는 감전 사고 방지를 위한 규격(예를 들어, 6.4mm 이상)을 만족할 수 있다.

[0139] 한편, 페라이트 코어(126)의 4개의 모퉁이(예를 들어, FCP)는 계단형으로 절곡될 수 있고, 제1 마이카 시트(120)의 4개의 모퉁이(예를 들어, MCP)도 페라이트 코어(126)의 4개의 모퉁이(예를 들어, FCP)에 맞추어 계단형으로 절곡될 수 있다.

[0140] 이에 따라, 베이스 플레이트(145)에 형성되는 연결홀(172)을 위한 공간이 확보될 수 있는바, 이하에서는, 도 12를 참조하여, 페라이트 코어(126) 및 연결홀(172)의 형상을 구체적으로 설명하도록 한다.

[0141] 도 12는 도 4에 도시된 'A' 영역을 확대한 평면도이다.

[0142] 참고로, 도 12에서는 설명의 편의를 위해 제1 마이카 시트(120)를 생략하였다. 또한 이하에서 설명하는 페라이트 코어 및 연결홀의 형상은 'A' 영역이 아닌 다른 영역에서도 동일하게 적용될 수 있는바, 'A' 영역에 배치된 페라이트 코어 및 연결홀의 형상을 예로 들어 설명하기로 한다.

[0143] 도 12를 참조하면, 도 4의 'A' 영역에서, 워킹 코일은 총 6개의 워킹 코일을 포함할 수 있고, 페라이트 코어는 6개의 워킹 코일의 하측에 각각 배치된 6개의 페라이트 코어를 포함할 수 있다. 또한 전술한 바와 같이, 페라이트 코어의 모퉁이는 계단형으로 절곡되고, 베이스 플레이트의 연결홀은 페라이트 코어의 모퉁이와 매칭되는 형상을 가질 수 있다.

[0144] 구체적으로, 워킹 코일은 제1 워킹 코일(WC1)과, 제1 워킹 코일(WC1)의 일측에 위치하는 제2 워킹 코일(WC2)과, 제1 워킹 코일(WC1)의 후방에 위치하는 제3 워킹 코일(WC3)과, 제1 워킹 코일(WC1)의 사선 방향, 제2 워킹 코일(WC2)의 후방 및 제3 워킹 코일(WC3)의 일측에 위치하는 제4 워킹 코일(WC4)과, 제3 워킹 코일(WC3)의 후방 및

제4 워킹 코일(WC4)의 사선 방향에 위치하는 제5 워킹 코일(WC5)과, 제3 워킹 코일(WC3)의 사선 방향, 제4 워킹 코일(WC4)의 후방 및 제5 워킹 코일(WC5)의 일측에 위치하는 제6 워킹 코일(WC6)을 포함할 수 있다.

[0145] 또한 페라이트 코어는 제1 내지 제6 워킹 코일(WC1~WC6) 각각의 하측에 배치된 제1 내지 제6 페라이트 코어(126-1~126-6)를 포함할 수 있다.

[0146] 여기에서, 연결홀은 사각 형상을 가지도록 제1 내지 제4 페라이트 코어(126-1~126-4)의 사이에 형성되는 제1 연결홀(172-1)과, 모퉁이 일부가 계단형으로 절곡된 사각 형상을 가지도록 제3 내지 제6 페라이트 코어(126-3~126-6)의 사이에 형성되는 제2 연결홀(172-2)을 포함할 수 있다.

[0147] 이에 따라, 제1 페라이트 코어(126-1)의 후방 일측 모퉁이는 제1 연결홀(172-1)의 전방 타측 모퉁이에 매칭되도록 내측으로 절곡되고, 제2 페라이트 코어(126-2)의 후방 타측 모퉁이는 제1 연결홀(172-1)의 전방 일측 모퉁이에 매칭되도록 내측으로 절곡될 수 있다. 또한 제3 페라이트 코어(126-3)의 전방 일측 모퉁이는 제1 연결홀(172-1)의 후방 타측 모퉁이에 매칭되도록 내측으로 절곡되고, 제4 페라이트 코어(126-4)의 전방 타측 모퉁이는 제1 연결홀(172-1)의 후방 일측 모퉁이에 매칭되도록 내측으로 절곡될 수 있다.

[0148] 그리고, 제3 페라이트 코어(126-3)의 후방 일측 모퉁이는 제2 연결홀(172-2)의 전방 타측 모퉁이에 매칭되도록 내측으로 절곡되고, 제4 페라이트 코어(126-4)의 후방 타측 모퉁이는 제2 연결홀(172-2)의 전방 일측 모퉁이에 매칭되도록 내측으로 절곡될 수 있다. 또한 제5 페라이트 코어(126-5)의 전방 일측 모퉁이는 제2 연결홀(172-2)의 후방 타측 모퉁이에 매칭되도록 내측으로 절곡되고, 제6 페라이트 코어(126-6)의 전방 타측 모퉁이는 제2 연결홀(172-2)의 후방 일측 모퉁이에 매칭되도록 내측으로 절곡될 수 있다.

[0149] 한편, 연결부는 제1 연결홀(172-1)의 가장자리로부터 내측으로 이격된 위치에 형성되는 제1 내지 제4 연결부(171-1~171-4)와, 제2 연결홀(172-2)의 가장자리로부터 내측으로 이격된 위치에 형성되는 제5 및 제6 연결부(171-5, 171-6)를 포함할 수 있다.

[0150] 여기에서, 도 12에 도시된 바와 같이, 제1 연결부(171-1)는 제4 연결부(171-4)와 평행하게 배치되고, 제2 연결부(171-2)는 제3 연결부(171-3)와 평행하게 배치되며, 제1 및 제4 연결부(171-1, 171-4)는 제2 및 제3 연결부(171-2, 171-3)와 직교하는 방향으로 배치될 수 있다.

[0151] 구체적으로, 제1 연결부(171-1)는 제1 워킹 코일(WC1)의 후방 일측에 형성되어 제1 워킹 코일(WC1)의 공통 단자(WCT1)와 결합되고, 제2 연결부(171-2)는 제2 워킹 코일(WC2)의 후방 타측에 형성되어 제2 워킹 코일(WC2)의 공통 단자(WCT2)와 결합될 수 있다. 또한 제3 연결부(171-3)는 제3 워킹 코일(WC3)의 전방 일측에 형성되어 제3 워킹 코일(WC3)의 공통 단자(WCT3)와 결합되고, 제4 연결부(171-4)는 제4 워킹 코일(WC4)의 전방 타측에 형성되어 제4 워킹 코일(WC4)의 공통 단자(WCT4)와 결합될 수 있다. 그리고 제5 연결부(171-5)는 제5 워킹 코일(WC5)의 전방 일측에 형성되어 제5 워킹 코일(WC5)의 공통 단자(WCT5)와 결합되고, 제6 연결부(171-6)는 제6 워킹 코일(WC6)의 전방 타측에 형성되어 제6 워킹 코일(WC6)의 공통 단자(WCT6)와 결합될 수 있다.

[0152] 이와 같이, 워킹 코일의 공통 단자는 1개의 연결부에만 결합될 수 있다. 이에 따라, 제1 내지 제4 워킹 코일(WC1~WC4)의 공통 단자(WCT1~WCT4)가 제1 연결홀(172-1)의 내측에 형성된 제1 내지 제4 연결부(171-1~171-4)에 각각 결합되고, 제5 및 제6 워킹 코일(WC5, WC6)의 공통 단자(WCT5, WCT6)는 제2 연결홀(172-2)의 내측에 형성된 제5 및 제6 연결부(171-5, 171-6)에 각각 결합되는 것이다. 나아가, 전술한 결합 방식을 통해, 제1 내지 제6 연결부(171-1~171-6)에 각각 결합된 공통 단자(WCT1~WCT6)는 페라이트 코어(126-1~126-6)와 접촉하지 않게 된다.

[0153] 참고로, 제2 연결홀(172-2)의 내측에는 2개의 연결부(즉, 171-5, 171-6)만이 형성되는바, 제2 연결홀(172-2)의 여유 공간은 제1 연결홀(172-1)의 여유 공간보다 크다.

[0154] 따라서, 제2 연결홀(172-2)의 여유 공간을 페라이트 코어의 크기 확장용 공간으로 사용 가능하다.

[0155] 즉, 전술한 바와 같이, 페라이트 코어의 크기(즉, 면적)가 큰 경우, 워킹 코일의 아래로 누설되는 자속의 양이 저감되는바, 소량의 전류로 고출력을 구현할 수 있다. 나아가, 크기가 큰 페라이트 코어가 적용되는 경우, 공진 전류의 크기를 줄임으로써 인버터부의 도통 손실 및 워킹 코일의 자체 발열을 줄일 수 있다는 장점도 있다.

[0156] 이러한 이유로, 제2 연결홀(172-2)의 전방 일측 모퉁이는 연결홀의 다른 모퉁이와 다르게 계단형으로 절곡(즉, 내측으로 절곡)되도록 형성되고, 제4 페라이트 코어(126-4)의 후방 타측 모퉁이의 면적(즉, 크기)은 페라이트 코어의 다른 모퉁이의 면적보다 크게 형성될 수 있다.

[0157] 나아가, 제4 페라이트 코어(126-4)의 모퉁이 확장을 통해 소량의 전류로 고출력을 구현할 수 있을 뿐만 아니라 인버터부의 도통 손실 및 워킹 코일의 자체 발열을 줄일 수 있다.

[0158] 물론, 워킹 코일의 공통 단자의 위치에 따라 제2 연결홀(172-2)의 모퉁이가 아닌 제2 연결홀(172-2)의 다른 모퉁이 또는 제1 연결홀(172-1)의 모퉁이가 계단형으로 절곡될 수 있고, 이 경우, 제4 페라이트 코어(126-4)가 아닌 다른 페라이트 코어들 중 어느 하나의 모퉁이의 면적이 커질 수 있다.

[0159] 다만, 설명의 편의를 위해, 본 발명의 일 실시예에서는, 제2 연결홀(172-2)의 전방 일측 모퉁이가 계단형으로 절곡되고, 제4 페라이트 코어(126-4)의 후방 타측 모퉁이가 이에 맞추어 절곡되는 것을 예로 들어 설명하기로 한다.

[0160] 참고로, 도 12에 도시된 바와 같이, 페라이트 코어의 모퉁이 중 연결홀과 무관한 모퉁이의 면적을 연결홀과 매칭되는 모퉁이의 면적보다 크게 형성함으로써 페라이트 코어의 크기를 더 크게 형성할 수 있다.

[0161] 전술한 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 유도 가열 장치(1)는 고출력의 워킹 코일을 사용할 수 있는바, 제품의 성능 및 신뢰성을 개선할 수 있다.

[0162] 또한 본 발명의 일 실시예에 따른 유도 가열 장치(1)는 페라이트 코어와 워킹 코일의 단자 간 접촉을 방지함으로써 감전 사고를 방지할 수 있고, 이를 통해, 사용자 만족도를 개선할 수 있다.

[0163] 이상과 같이 본 발명에 대해서 예시한 도면을 참조로 하여 설명하였으나, 본 명세서에 개시된 실시 예와 도면에 의해 본 발명이 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 기술사상의 범위 내에서 통상의 기술자에 의해 다양한 변형이 이루어질 수 있음은 자명하다. 아울러 앞서 본 발명의 실시 예를 설명하면서 본 발명의 구성에 따른 작용 효과를 명시적으로 기재하여 설명하지 않았을 지라도, 해당 구성에 의해 예측 가능한 효과 또한 인정되어야 함은 당연하다.

부호의 설명

[0164] 120: 제1 마이카 시트 126: 페라이트 코어

145: 베이스 플레이트 150: 절연 부재

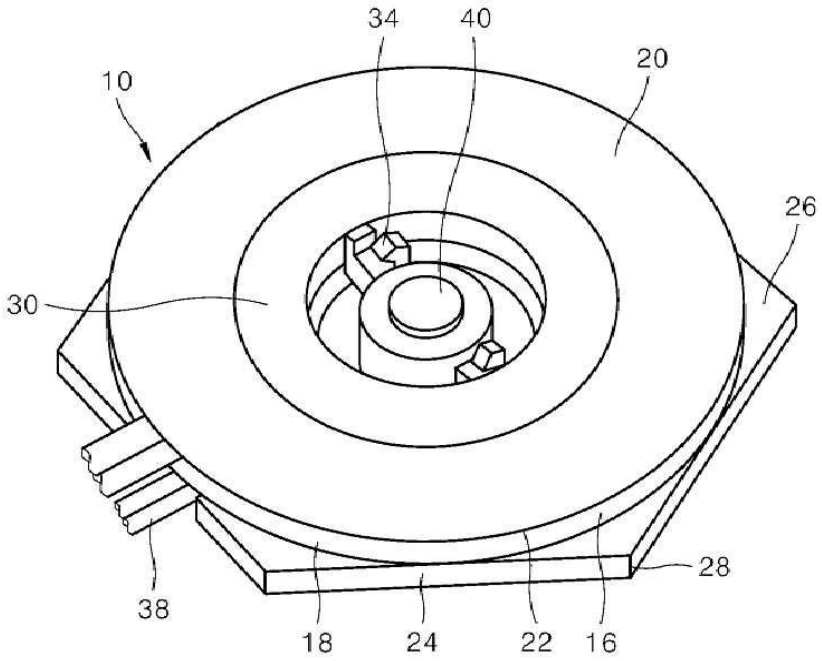
170: 인디케이터 기판 지지부 171: 연결부

172: 연결홀 175: 인디케이터 기판

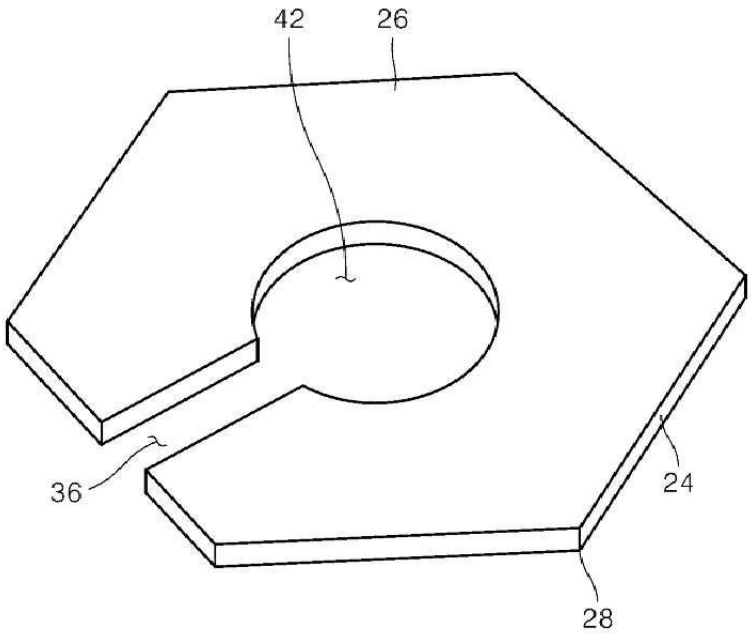
WC: 워킹 코일 WCA: 워킹 코일 어셈블리

도면

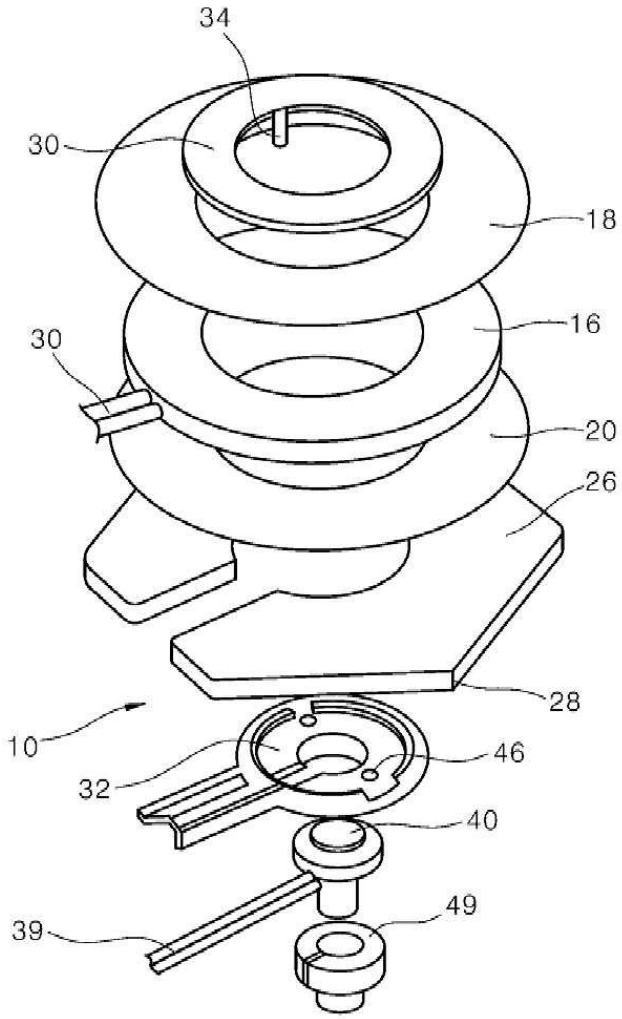
도면1



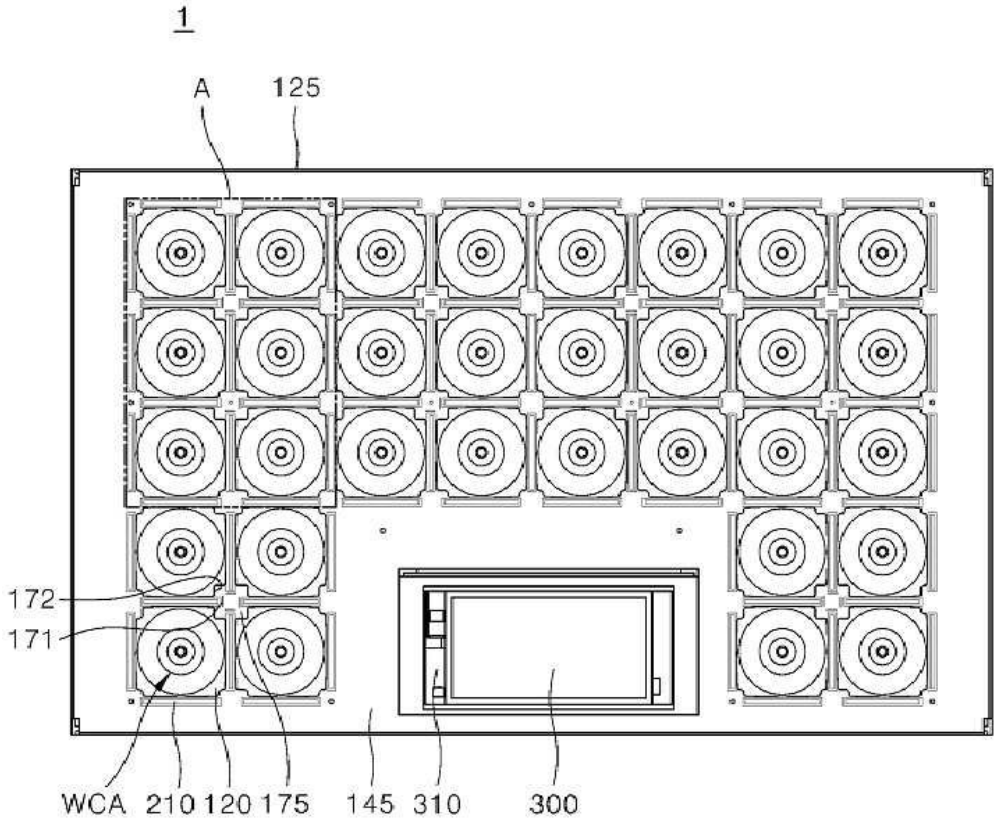
도면2



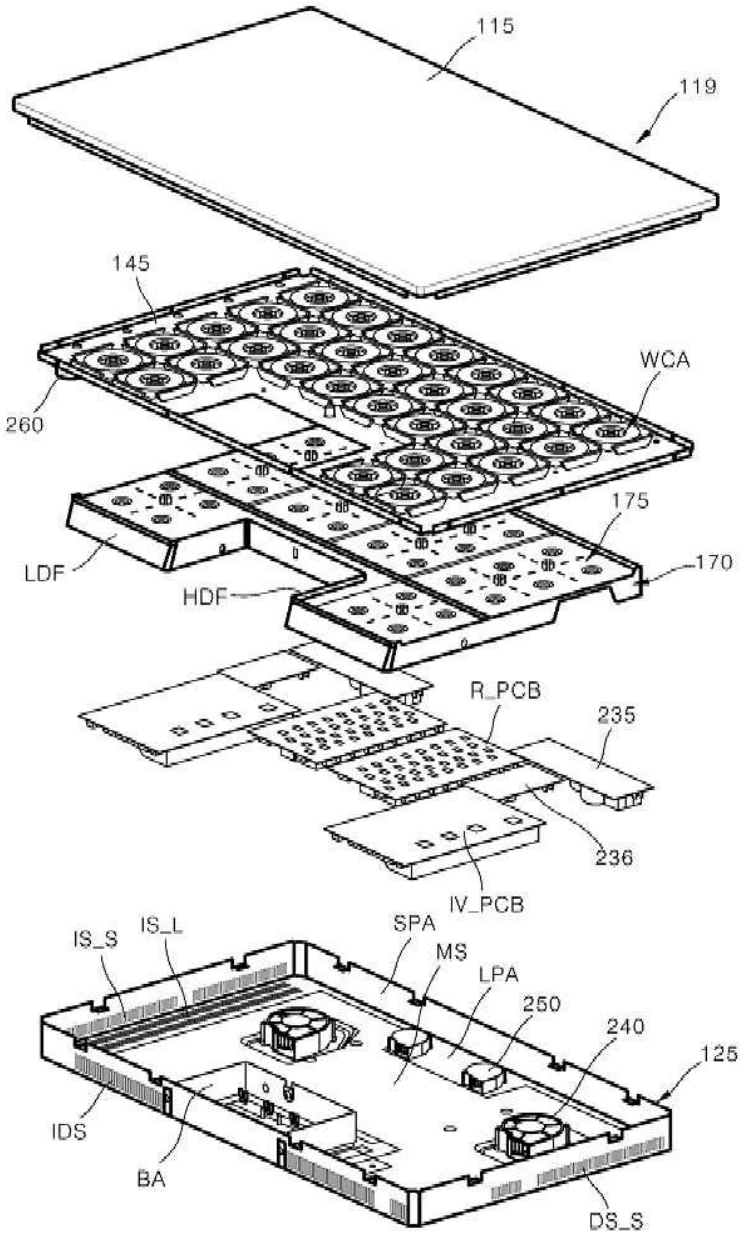
도면3



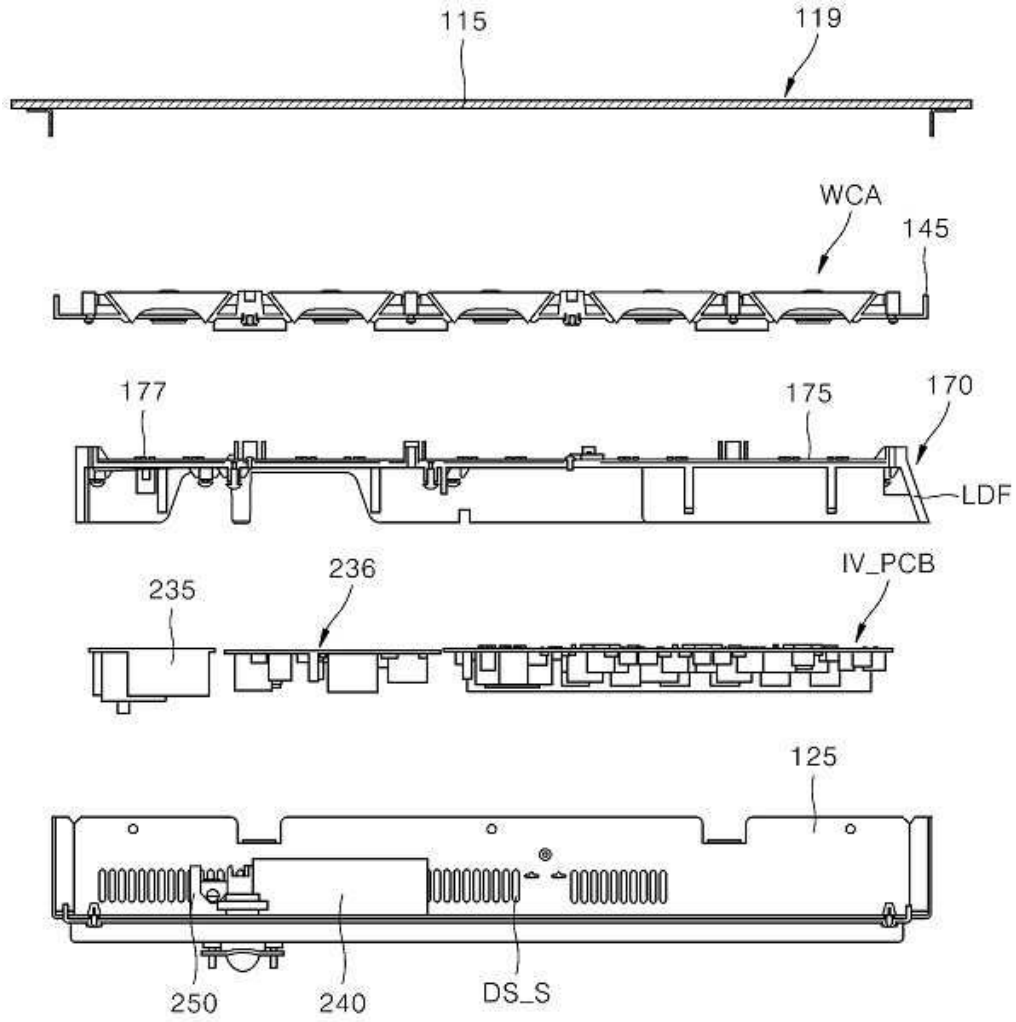
도면4



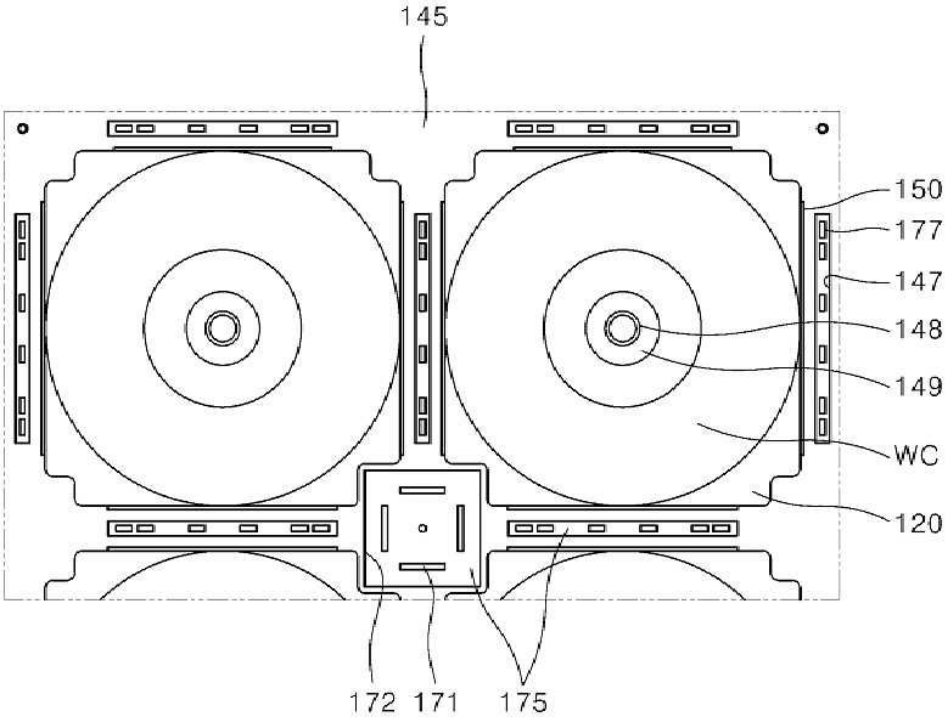
도면5


115
119
145
WCA
260
175
LDF
170
HDF
R_PCB
235
236
IV_PCB
IS_S
IS_L
SPA
MS
LPA
250
240
125
IDS
BA
DS_S

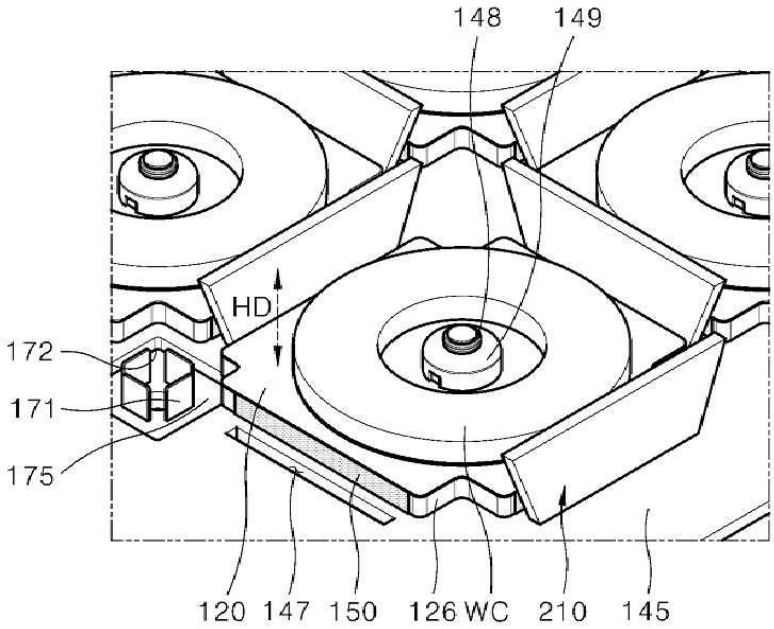
도면6



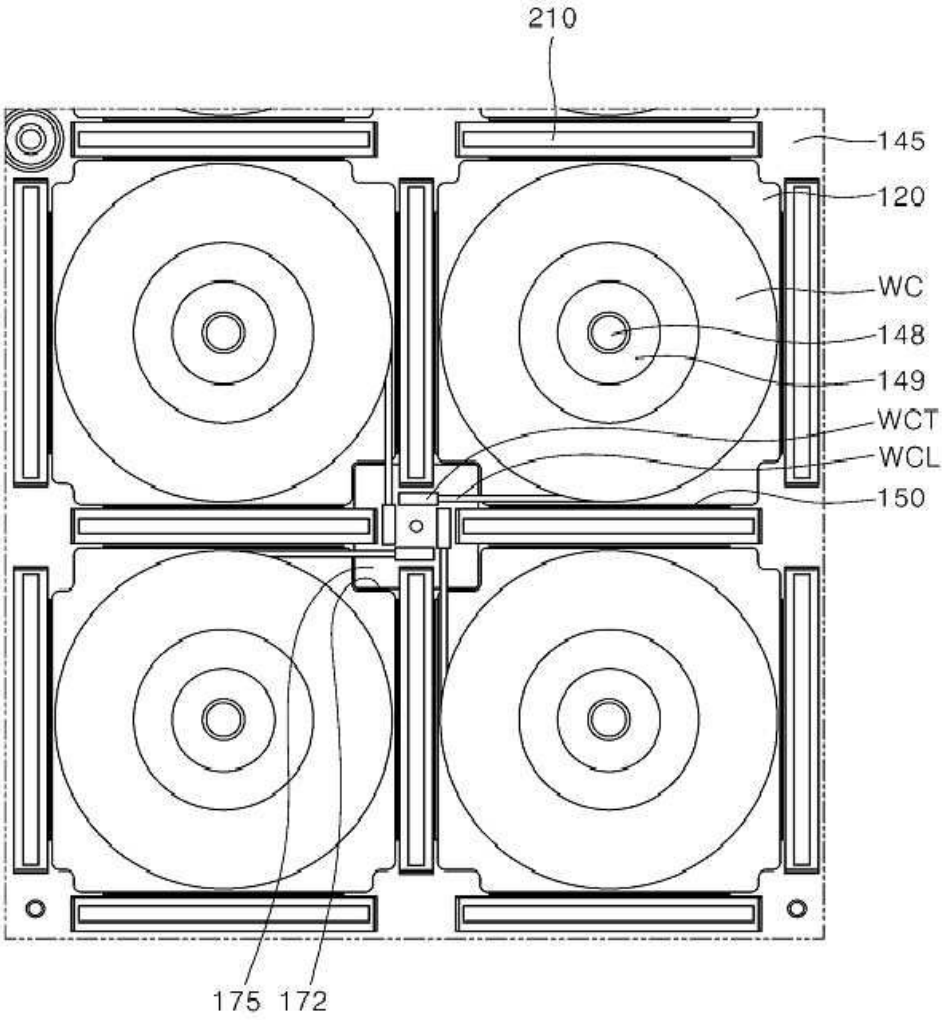
도면7


145
150
177
147
148
149
WC
120
172
171
175

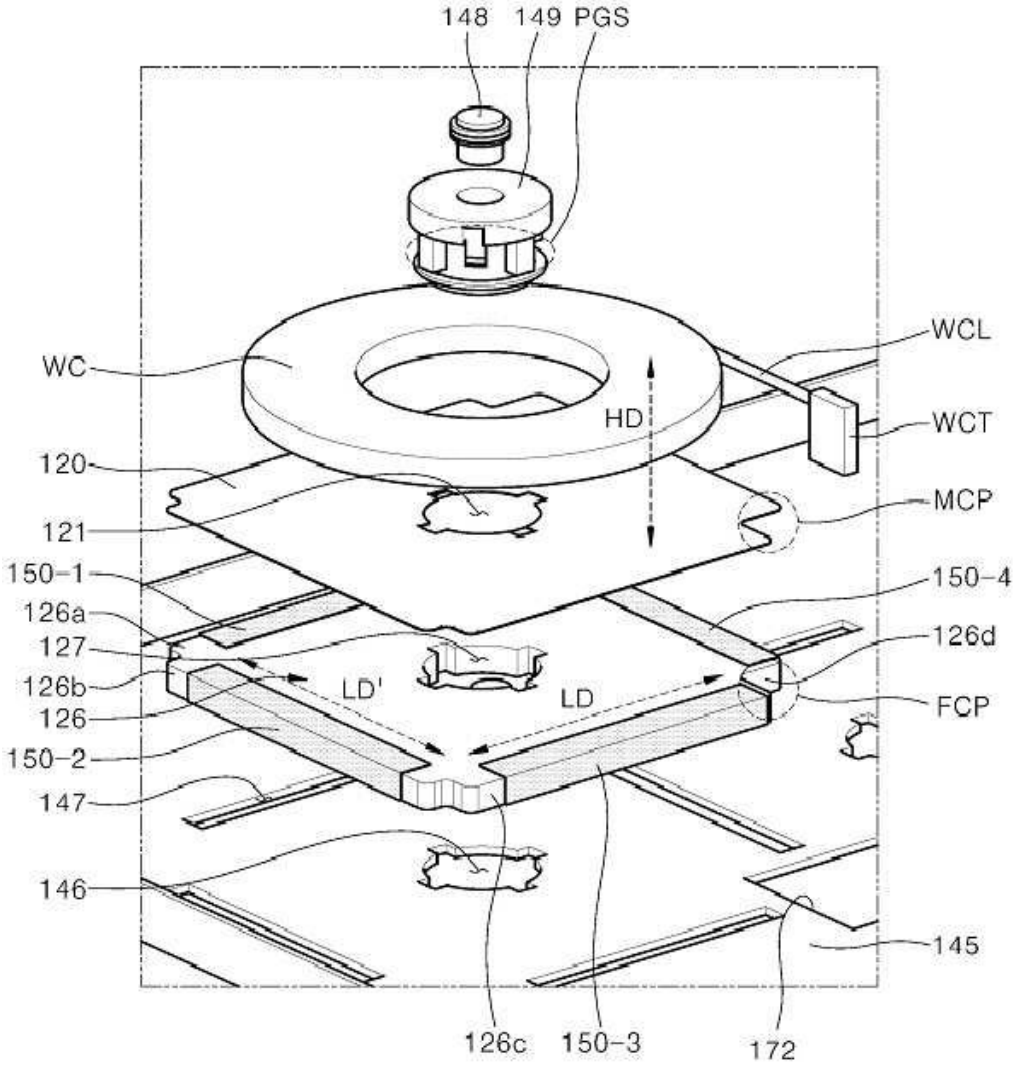
도면8


148
149
HD
172
171
175
120
147
150
126
WC
210
145

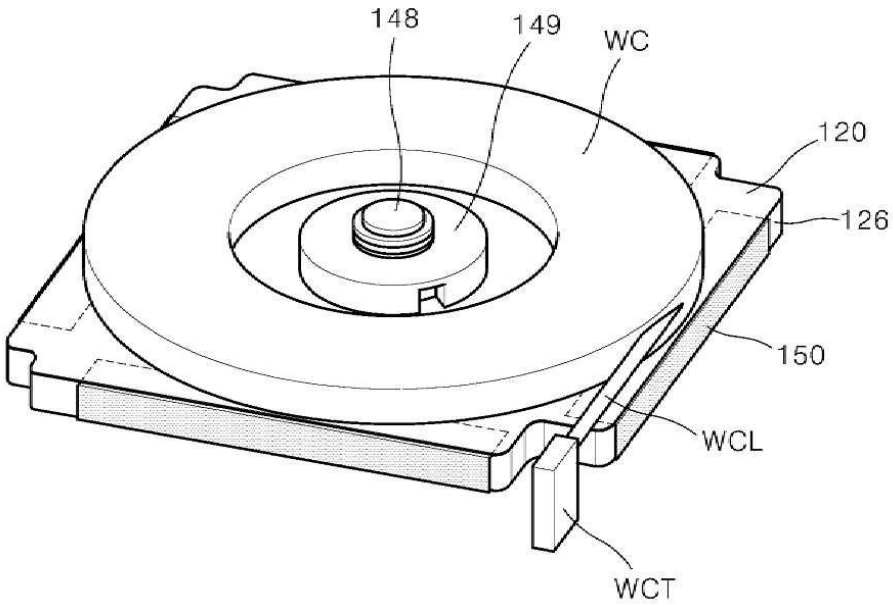
도면9



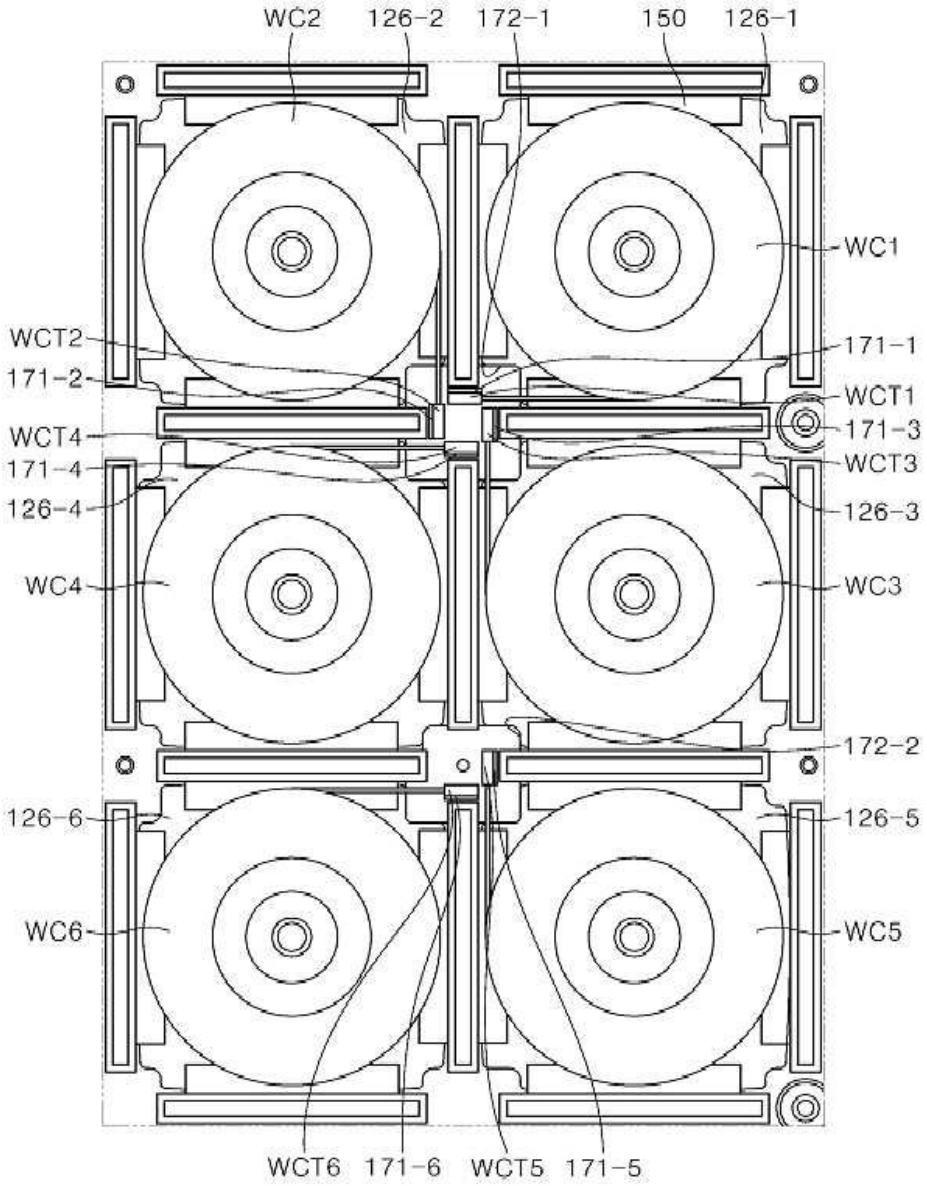
도면10


148
149
PGS
WC
WCL
HD
WCT
120
MCP
121
150-1
150-4
126a
127
126d
126b
LD'
LD
FCP
126
150-2
147
146
145
126c
150-3
172

도면11


148
149
WC
120
126
150
WCL
WCT

도면12


WC2
126-2
172-1
150
126-1
WC1
WCT2
171-2
171-1
WCT1
171-3
WCT4
171-4
WCT3
126-4
126-3
WC4
WC3
172-2
126-6
126-5
WC6
WC5
WCT6
171-6
WCT5
171-5