



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2017년05월22일  
 (11) 등록번호 10-1738454  
 (24) 등록일자 2017년05월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
 F04B 39/02 (2006.01) F04B 39/00 (2006.01)  
 F16C 33/00 (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2010-0033982  
 (22) 출원일자 2010년04월13일  
 심사청구일자 2015년01월09일  
 (65) 공개번호 10-2011-0114364  
 (43) 공개일자 2011년10월19일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 KR1020100023634 A  
 Fluid dynamics(1992\_Addison wesley)

(73) 특허권자  
**엘지전자 주식회사**  
 서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)  
 (72) 발명자  
**이근주**  
 경상남도 창원시 성산구 성산패총로 170, LG전자  
 디지털어플라이언스 사업본부 (가음정동)  
**서홍석**  
 경상남도 창원시 성산구 성산패총로 170, LG전자  
 디지털어플라이언스 사업본부 (가음정동)  
 (뒷면에 계속)  
 (74) 대리인  
**박장원**

전체 청구항 수 : 총 4 항

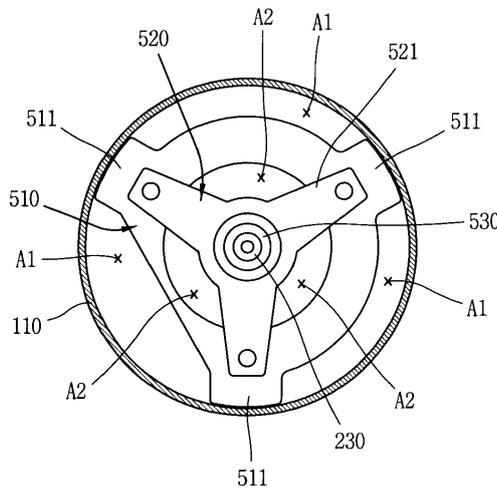
심사관 : 황성만

(54) 발명의 명칭 **밀폐형 압축기**

**(57) 요약**

본 발명은 밀폐형 압축기에 관한 것이다. 본 발명은 고정자의 상측에 배치되는 베어링의 개구부의 횡방향 단면적이 상기 밀폐용기의 단면적 대비 0.2 보다는 크거나 같고 0.7보다는 작거나 같게 형성됨으로써, 상기 밀폐용기의 내부공간에서 냉매가 원활하게 토출되면서도 오일이 과도하게 유출되는 것을 방지하여 압축기가 오일부족으로 인해 손상되거나 소음이 가중되는 것을 미연에 방지하는 동시에 압축기 입력이 증가하는 것을 방지하여 냉동사이클 시스템의 효율이 향상될 수 있다.

**대표도** - 도2



(72) 발명자

**안재찬**

경상남도 창원시 성산구 성산패총로 170, LG전자  
디지털어플라이언스 사업본부 (가음정동)

**한정민**

경상남도 창원시 성산구 성산패총로 170, LG전자  
디지털어플라이언스 사업본부 (가음정동)

**김정훈**

경상남도 창원시 성산구 성산패총로 170, LG전자  
디지털어플라이언스 사업본부 (가음정동)

---

**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

양단에 제1 개구단과 제2 개구단이 형성되는 용기본체, 상기 용기본체의 제1 개구단을 복개하고 토출관이 관통 결합되는 제1 캡, 상기 용기본체의 제2 개구단을 복개하는 제2 캡을 포함하는 밀폐용기;

상기 용기본체에 고정되는 고정자;

상기 고정자의 내부에 회전 가능하게 구비되는 회전자;

상기 회전자에 결합되는 크랭크축;

상기 크랭크축에 결합되어 냉매를 흡입 압축하여 상기 밀폐용기의 내부공간으로 토출하는 압축유닛;

상기 압축유닛에 결합되어 상기 밀폐용기에 고정되고 상기 회전자를 중심으로 상기 크랭크축의 제1 부를 지지하는 제1 베어링; 및

상기 밀폐용기에 고정되어 상기 회전자를 중심으로 상기 크랭크축의 제1 부의 반대쪽인 상기 크랭크축의 제2 부를 지지하는 제2 베어링;을 포함하고,

상기 제2 베어링은 그 제2 베어링을 중심으로 양측 공간을 연통시키는 개구부가 형성되며, 상기 제2 베어링의 개구부 단면적은 상기 밀폐용기의 단면적 대비 0.2 보다는 크거나 같고 0.7보다는 작거나 같게 형성되며,

상기 용기본체의 제1 개구단에서 상기 제2 베어링이 용기본체에 고정되는 거리를 L1, 상기 용기본체의 제1 개구단에서 상기 고정자의 상면까지의 길이를 L2라고 하면,  $0.6 \leq L2/(L1+L2) \leq 0.9$ 의 관계식을 만족하는 것을 특징으로 하는 밀폐형 압축기.

**청구항 2**

제1항에 있어서,

상기 제2 베어링의 개구부 단면적은 상기 밀폐용기와 고정자 사이의 틈새 단면적보다 크거나 같게 형성되는 밀폐형 압축기.

**청구항 3**

삭제

**청구항 4**

삭제

**청구항 5**

삭제

**청구항 6**

제2항에 있어서, 상기 제2 베어링은,

상기 밀폐용기에 결합되도록 복수 개의 고정돌부가 원주방향으로 소정의 간격을 두고 형성되는 프레임; 및

상기 프레임의 고정돌부에 각각 결합되어 지지되도록 원주방향으로 상기 고정돌부와 동일한 간격을 두고 복수 개의 지지돌부가 형성되며, 상기 지지돌부들의 중심에는 상기 크랭크축의 반대쪽 타단부가 삽입되어 반경방향으로 지지되는 베어링돌부가 상기 제1 베어링의 상부베어링을 향해 하향으로 돌출되어 형성되는 하우징;을 포함하며,

상기 밀폐용기의 내주면과 상기 프레임의 외주면 사이에는 제1 개구부가 형성되며, 상기 프레임의 내주면과 상

기 하우징의 외주면 사이에는 제2 개구부가 형성되는 밀폐형 압축기.

**청구항 7**

삭제

**청구항 8**

제1항, 제2항, 제6항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 밀폐용기의 저유부에서 펌핑되는 오일이 상기 제2 베어링으로 안내되도록 상기 크랭크축에 축방향으로 오일유로가 관통 형성되는 밀폐형 압축기.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 밀폐형 압축기에서 크랭크축을 상하 양단에서 지지하면서 오일의 유출량을 줄일 수 있는 밀폐형 압축기에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 일반적으로 밀폐형 압축기는 밀폐용기의 내부공간에 구동력을 발생하는 구동모터와, 그 구동모터에 결합되어 작동하면서 냉매를 압축하는 압축유닛이 함께 설치되어 있다. 그리고 상기 밀폐형 압축기는 냉매를 압축하는 방식에 따라 왕복동식, 스크롤식, 로터리식, 진동식 등으로 구분할 수 있다. 상기 왕복동식과 스크롤식 그리고 로터리식은 구동모터의 회전력을 이용하는 방식이고, 상기 진동식은 구동모터의 왕복운동을 이용하는 방식이다.

[0003] 상기와 같은 밀폐형 압축기 중에서 회전력을 이용하는 밀폐형 압축기의 구동모터에는 크랭크축이 구비되어 그 구동모터의 회전력을 압축유닛에 전달하도록 구성되어 있다. 예컨대, 상기 로터리식 밀폐형 압축기(이하, 로터리 압축기)의 구동모터는 상기 밀폐용기에 고정되는 고정자와, 상기 고정자에 일정 공극을 두고 삽입되어 상기 고정자와의 상호작용으로 회전하는 회전자와, 상기 회전자에 결합되어 그 회전자의 회전력을 상기 압축유닛에 전달하는 크랭크축으로 이루어져 있다. 그리고 상기 압축유닛은 상기 크랭크축에 결합되어 실린더의 내부에서 회전운동을 하면서 냉매를 흡입, 압축, 토출시키는 압축유닛과, 상기 압축유닛을 지지하는 동시에 상기 실린더와 함께 압축공간을 형성하는 복수 개의 베어링부재로 이루어져 있다. 상기 베어링부재는 통상 구동모터의 일측에 배치되어 상기 크랭크축을 지지하고 있다. 하지만, 최근에는 압축기가 고성능화되면서 상기 크랭크축의 상하 양단에 각각 베어링을 설치하여 압축기 진동을 최소화하는 기술이 소개되고 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0004] 그러나, 종래의 로터리 압축기와 같이 상기 크랭크축의 상하 양단에 베어링이 설치되는 경우에는, 상기 밀폐용기의 내부공간으로 토출되는 냉매가 상측 베어링을 통과하여 토출관으로 안내되어야 함에 따라 상기 상측 베어링에는 냉매가 통과할 수 있는 개구부가 구비된다. 하지만, 상기 상측 베어링의 개구부 넓이가 너무 넓은 경우에는 상기 압축기 내부의 오일이 토출되는 냉매와 섞여 냉동사이클로 배출되어 오일부족으로 인한 압축기의 성능저하와 손상이 발생될 수 있다. 반면, 상기 개구부의 넓이가 너무 좁은 경우에는 상기 압축기의 냉매가 냉동사이클로 원활하게 토출되지 못해 압축기의 입력이 증가하거나 냉동사이클 시스템에서의 효율저하가 초래될 수 있다.

[0005] 본 발명의 목적은, 상기 크랭크축의 상측에 위치하는 상측 베어링의 개구부 넓이를 적정하게 설계하여 압축기의 성능과 신뢰성을 높이고 냉동사이클 시스템의 효율을 높일 수 있는 밀폐형 압축기를 제공하려는데 있다.

**과제의 해결 수단**

[0006] 본 발명의 목적을 달성하기 위하여, 밀폐용기; 상기 밀폐용기의 내부공간에 고정되는 고정자; 상기 고정자의 내부에 회전 가능하게 구비되는 회전자; 상기 회전자에 결합되는 크랭크축; 상기 크랭크축에 결합되어 냉매를 흡입 압축하여 상기 밀폐용기의 내부공간으로 토출하는 압축유닛; 상기 압축유닛에 결합되어 상기 밀폐용기에 고정되고 상기 회전자를 중심으로 상기 크랭크축의 제1 부를 지지하는 제1 베어링; 및 상기 밀폐용기에 고정되어

상기 회전자를 중심으로 상기 크랭크축의 제1 부의 반대쪽인 상기 크랭크축의 제2 부를 지지하는 제2 베어링;을 포함하고, 상기 제2 베어링은 그 제2 베어링을 중심으로 양측 공간을 연통시키는 개구부가 형성되며, 상기 제2 베어링의 개구부 단면적은 상기 밀폐용기의 단면적 대비 0.2 보다는 크거나 같고 0.7보다는 작거나 같은 밀폐형 압축기가 제공된다.

**발명의 효과**

[0007] 본 발명에 의한 밀폐형 압축기는, 상기 고정자의 상측에 배치되는 베어링의 개구부의 횡방향 단면적이 적정 범위를 가지도록 형성됨으로써, 상기 밀폐용기의 내부공간에서 냉매가 원활하게 토출되면서도 오일이 과도하게 유출되는 것을 방지하여 압축기가 오일부족으로 인해 손상되거나 소음이 가중되는 것을 미연에 방지하는 동시에 압축기 입력이 증가하는 것을 방지하여 냉동사이클 시스템의 효율이 향상될 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0008] 도 1은 본 발명의 로터리 압축기를 내부를 보인 종단면도,  
 도 2는 도 1의 "I-I"선단면도,  
 도 3 및 도 4는 상기 제2 베어링의 개구부 단면적에 따른 오일순환율의 변화와 입력변화를 각각 실험한 그래프,  
 도 4는 도 1에 따른 로터리 압축기에서 제2 베어링의 설치위치를 설명하기 위해 보인 종단면도,  
 도 5는 상기 제2 베어링의 설치위치를 설명하기 위해 보인 종단면도,  
 도 6은 상기 제2 베어링의 설치위치에 따른 오일순환율 변화를 보인 그래프.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0009] 이하, 본 발명에 의한 밀폐형 압축기를 첨부도면에 도시된 로터리 압축기의 일실시예에 의거하여 상세하게 설명한다.

[0010] 도 1에 도시된 바와 같이 본 발명에 의한 로터리 압축기는, 밀폐용기(100)의 내부공간(101) 상측에 구동력을 발생하는 구동모터(200)가 설치되고, 상기 밀폐용기(100)의 내부공간(101) 하측에는 상기 구동모터(200)에서 발생된 동력으로 냉매를 압축하는 압축유닛(300)이 설치되며, 상기 구동모터(200)의 하측과 상측에는 후술할 크랭크축(230)을 지지하는 제1 베어링(400)과 제2 베어링(500)이 각각 설치된다.

[0011] 상기 밀폐용기(100)는 상기 구동모터(200)와 압축유닛(300)이 설치되는 용기본체(110)와, 상기 용기본체(110)의 상측 개구단(이하, 제1 개구단)(111)을 복개하는 상부캡(이하, 제1 캡)(120)과, 상기 용기본체(110)의 하측 개구단(이하, 제2 개구단)(112)을 복개하는 하부캡(이하, 제2 캡)(130)으로 이루어진다.

[0012] 상기 용기본체(110)는 원통모양으로 형성되고, 그 용기본체(110)의 하반부 주면에는 흡입관(140)이 관통 결합되며, 상기 흡입관은 후술할 실린더(310)에 구비된 흡입구(미도시)에 직접 연결된다.

[0013] 상기 제1 캡(120)은 그 가장자리가 절곡되어 상기 용기본체(110)의 제1 개구단(111)에 용접 결합된다. 그리고 상기 제1 캡(120)의 중앙에는 상기 압축유닛(300)에서 상기 밀폐용기(100)의 내부공간(101)으로 토출되는 냉매를 냉동사이클로 안내하는 토출관(150)이 관통 결합된다.

[0014] 상기 제2 캡(130)은 그 가장자리가 절곡되어 상기 용기본체(110)의 제2 개구단(112)에 용접 결합된다.

[0015] 상기 구동모터(200)는 상기 밀폐용기(100)의 내주면에 열박음되어 고정되는 고정자(210)와, 상기 고정자(210)의 내부에 회전 가능하게 배치되는 회전자(220)와, 상기 회전자(220)에 열박음 되어 함께 회전을 하면서 상기 구동모터(200)의 회전력을 압축유닛(300)으로 전달하는 크랭크축(230)으로 이루어진다.

[0016] 상기 고정자(210)는 다수 장의 스테이터시트가 소정의 높이만큼 적층되고, 그 내주면에 구비되는 티스에는 코일(240)이 권선된다.

[0017] 상기 회전자(220)는 상기 고정자(210)의 내주면에 일정 공극을 두고 배치되며 그 중앙에 상기 크랭크축(230)이 열박음으로 압입되어 일체로 결합된다.

[0018] 상기 크랭크축(230)은 상기 회전자(220)에 결합되는 축부(231)와, 그 축부(231)의 하단부에 편심지게 형성되어 후술할 롤링퍼스트온이 결합되는 편심부(232)로 이루어진다. 그리고 상기 크랭크축(230)의 내부에는 상기 밀폐용

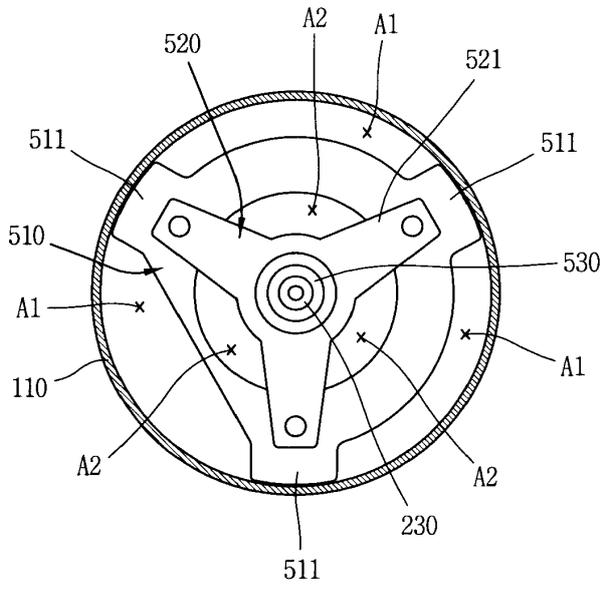
기(100)의 오일이 흡상되도록 오일유로(233)가 축방향으로 관통 형성된다.

- [0019] 상기 압축유닛(300)은 상기 밀폐용기(100)의 내부에 설치되는 실린더(310)와, 상기 크랭크축(230)의 편심부(232)에 회전 가능하게 결합되고 상기 실린더(310)의 압축공간에서 선회하면서 냉매를 압축하는 롤링피스톤(320)과, 상기 실린더(310)에 반경방향으로 이동 가능하게 결합되어 그 일측의 실링면이 상기 롤링피스톤(320)의 외주면에 접촉되고 상기 실린더(310)의 압축공간(미부호)을 흡입실과 토출실로 구획하는 베인(330)과, 상기 베인(330)의 후방측을 탄력 지지하도록 압축스프링으로 된 베인스프링(340)으로 이루어진다.
- [0020] 상기 실린더(310)는 환형으로 형성되고, 상기 실린더(310)의 일측에는 상기 흡입관(140)과 연결되는 흡입구(미도시)가 형성되며, 상기 흡입구의 원주방향 일측에는 상기 베인(330)이 미끄러지게 결합되는 베인슬롯(311)이 형성되고, 상기 베인슬롯(311)의 원주방향 일측에는 후술할 상부베어링(410)에 구비되는 토출구(411)에 연통되는 토출안내홈(미도시)이 형성된다.
- [0021] 상기 제1 베어링(400)은 상기 실린더(310)의 상측을 복개하는 동시에 상기 밀폐용기(100)에 용접 결합되어 상기 크랭크축(230)을 축방향과 반경방향으로 지지하는 상부베어링(410)과, 상기 실린더(310)의 하측을 복개하여 상기 크랭크축(230)을 축방향과 반경방향으로 지지하는 하부베어링(420)으로 이루어진다.
- [0022] 도 1 및 도 2에서와 같이, 상기 제2 베어링(500)은 상기 고정자(210)의 상측에서 상기 밀폐용기(100)의 내주면에 용접 결합되는 프레임(510)과, 상기 프레임(510)에 결합되어 상기 크랭크축(230)과 회전 가능하게 결합되는 하우징(520)으로 이루어진다.
- [0023] 상기 프레임(510)은 환형으로 형성되고, 그 외주면에 소정의 높이로 돌출되어 상기 용기본체(110)에 용접되는 고정돌부(511)가 형성된다. 상기 고정돌부(511)는 대략 원주방향을 따라 120도의 간격을 두고 소정의 원호각 길이를 갖도록 형성된다.
- [0024] 상기 하우징(520)은 상기 프레임(510)에 3점 지지될 수 있도록 대략 120도의 간격을 두고 지지돌부(521)들이 형성되고, 상기 지지돌부(521)들의 중심에는 상기 크랭크축(230)의 상단이 삽입되어 지지될 수 있도록 베어링돌부(522)가 하향 돌출되도록 형성된다. 상기 베어링돌부(522)에는 베어링부시(530)가 결합되거나 또는 볼베어링이 결합될 수 있다.
- [0025] 도면중 미설명 부호인 250은 오일피더이다.
- [0026] 상기와 같은 본 발명에 의한 로터리 압축기는 다음과 같이 동작된다.
- [0027] 즉, 상기 구동모터(200)의 고정자(210)에 전원을 인가하여 상기 회전자(220)가 회전하면, 상기 크랭크축(230)이 상기 제1 베어링(400)과 제2 베어링(500)에 의해 양단이 지지되면서 회전을 하게 된다. 그러면 상기 크랭크축(230)이 상기 구동모터(200)의 회전력을 상기 압축유닛(300)에 전달하고, 상기 압축유닛(300)에서는 상기 롤링피스톤(320)이 상기 압축공간에서 편심 회전운동을 한다. 그러면, 상기 베인(330)이 상기 롤링피스톤(320)과 함께 압축공간을 형성하면서 냉매를 압축하여 상기 밀폐용기(100)의 내부공간(101)으로 토출하게 된다.
- [0028] 이때, 상기 크랭크축(230)은 고속으로 회전을 하면서 그 하단에 구비된 오일피더(250)가 상기 밀폐용기(100)의 저유부에 채워진 오일을 펌핑하게 되고, 이 오일은 상기 크랭크축(230)의 오일유로(233)를 통해 흡상되면서 각 베어링면을 윤활하게 된다.
- [0029] 하지만, 상기 밀폐용기(100)의 내부공간(101)에 있는 오일이 그 밀폐용기(100)의 내부공간(101)으로 토출되는 냉매와 섞여 상기 토출관(140)을 통해 냉동사이클로 유출되는 경우에는 상기 밀폐용기(100)의 내부공간(101)에는 오일부족이 발생될 수 있다. 따라서, 상기 밀폐용기(100)에서 오일이 유출되는 것을 효과적으로 차단하는 것이 바람직하다.
- [0030] 본 발명에서는 상기 토출관(140)의 입구단 근처에 설치되는 제2 베어링(500)의 개구부를 적절하게 설계하여 상기 밀폐용기(100)의 내부공간(101)에서 오일이 냉매와 섞여 유출되는 것을 방지하고 있다.
- [0031] 예를 들어, 도 2에서와 같이 상기 제2 베어링(500)의 개구부는 그 횡방향 단면적(이하, 단면적은 횡방향 단면적을 약칭함 것임)이 상기 밀폐용기(100)의 단면적(S2)에 대한 비율(이하, 단면적 비율로 약칭함)(S1/S2)이 대략 0.2 보다는 크거나 같고 0.7 보다는 작거나 같게 형성될 수 있다.
- [0032] 여기서, 상기 제2 베어링(500)의 개구부의 단면적은 상기 밀폐용기(100)의 내주면과 프레임(510)의 외주면 사이에 형성되는 제1 개구부(A1)들의 단면적과 상기 프레임(510)의 내주면과 하우징(520)의 외주면 사이에 형성되는 제2 개구부(A2)들의 전체 면적을 합한 전체 개구부(A1+A2) 면적이 해당될 수 있다.

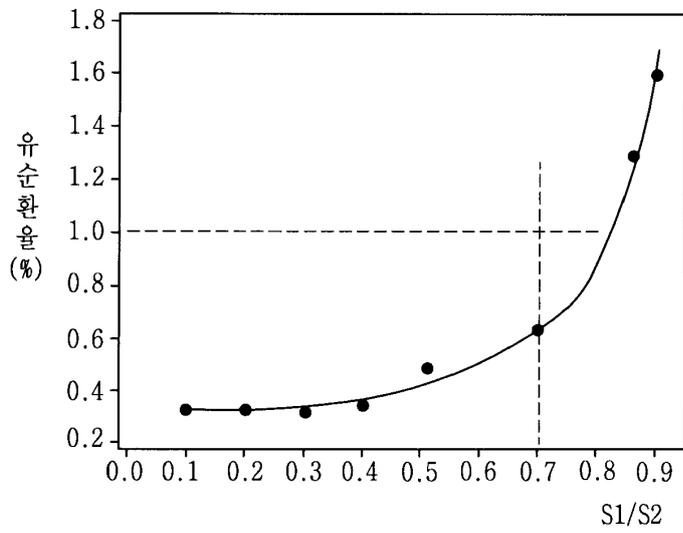




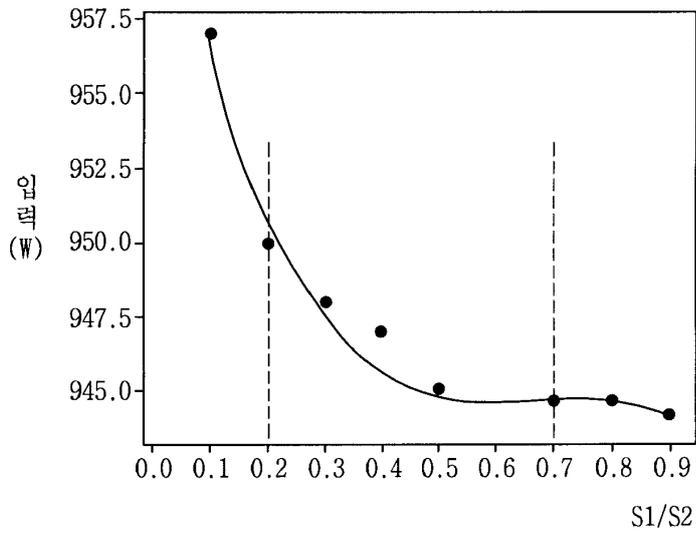
도면2



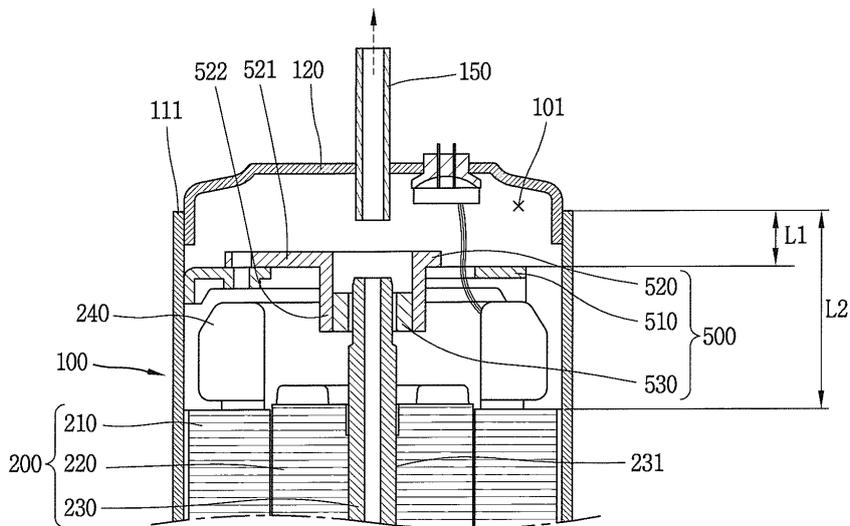
도면3



도면4



도면5



도면6

