

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2012년 12월 27일 (27.12.2012)



(10) 국제공개번호
WO 2012/176991 A2

- (51) 국제특허분류:
F04C 25/02 (2006.01) F04C 29/02 (2006.01)
F04C 29/04 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2012/004141
- (22) 국제출원일: 2012년 5월 24일 (24.05.2012)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2011-0059472 2011년 6월 20일 (20.06.2011) KR
- (71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): (주) 에스백 (SBAEK. CO.,LTD) [KR/KR]; 경상남도 김해시 상동면 매리 645-1, 621-845 Gyeongsangnam-do (KR).
- (72) 발명자: 곽
- (75) 발명자/출원인 (US 에 한하여): 서인우 (SEO, In Woo) [KR/KR]; 경기도 시흥시 신철동 943-1 경남아너스빌 101동 103호, 429-917 Gyeonggi-do (KR).
- (74) 대리인: 맹성재 (MAENG, Sung-Jae); 대전시 서구 청사로 220 (둔산동) 수협빌딩 5층, 302-120 Daejeon (KR).

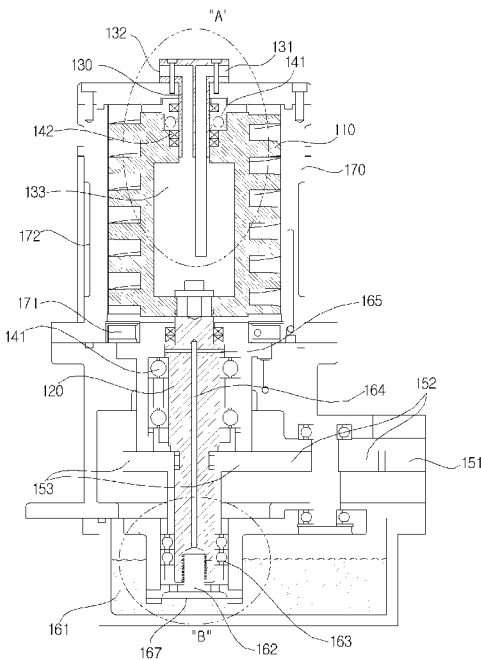
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서 없이 공개하며 보고서 접수 후 이를 별도 공개함 (규칙 48.2(g))

(54) Title: SCREW-TYPE VACUUM PUMP HAVING A DIRECT COOLING DEVICE

(54) 발명의 명칭: 직접 냉각 스크루식 진공펌프



(57) Abstract: The present invention relates to a screw-type vacuum pump having a direct cooling device for directly cooling the inside of a rotor of the vacuum pump. The screw-type vacuum pump consists of: the rotor for generating a vacuum; a rotor shaft connected through a gear so as to transmit the rotation of a motor to the rotor so as to thereby rotate the rotor; and a fixed rotating shaft for supporting the rotation of the rotor. Cooling water for cooling the inside of the rotor may flow into injection and discharge tubes formed in the fixed rotating shaft so as to efficiently cool heat generated within the rotor. Further, a simplified structure in which the rotor is rotated by the fixed rotating shaft supported by a bearing inserted into the rotor may be provided, and a lubricant may be supplied to the bearing through a rotation screw of the rotor shaft so as to efficiently cool and lubricate the rotor.

(57) 요약서: 본 발명은 진공펌프의 로터(rotor) 내부를 직접 냉각하는 스크루식 진공펌프에 관한 것으로서, 진공을 생산하는 로터, 모터의 회전을 기어로 연결하여 로터를 회전시키는 로터축 및 로터의 회전을 지지하는 회전고정축으로 구성되어 있다. 로터 내부를 냉각하는 냉각수가 회전고정축에 형성된 주입관과 배출관으로 흘러가면서 로터 내부에서 발생한 열을 효율적으로 냉각시키고, 로터에 삽입된 베어링으로 회전고정축에 지지되어 회전하는 단순한 구조이고, 로터축 회전 나사를 통하여 윤활유가 베어링에 공급되어 효율적인 냉각과 윤활작용을 하는 것이 특징이다.

WO 2012/176991 A2

명세서

발명의 명칭: 직접 냉각 스크루식 진공펌프

기술분야

- [1] 본 발명은 진공펌프의 로터(rotor) 내부를 직접 냉각하는 스크루식 진공펌프에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 로터 내부를 냉각하는 냉각수가 회전고정축에 형성된 주입관과 배출관을 통하여 흘러가면서 로터 내부에서 발생한 열을 효율적으로 냉각시키고, 로터축에 형성된 나사선을 통하여 윤활유가 베어링 등에 공급되어 효율적인 냉각과 윤활작용을 하며, 로터에 삽입된 베어링에 의하여 로터가 회전고정축에 지지되어 회전하는 단순한 구조가 특징인 진공펌프에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 진공펌프는 밀폐된 용기 내의 기체분자를 흡인 압축하여 대기 중으로 배출하여 용기 속의 진공도를 높이는 장치로서, 흡인 압축하는 작동방법에 따라 왕복식, 회전식, 봉수식, 확산식 등 다양한 방식이 있으며, 본 발명과 관련되는 스크루식은 회전축에 로터(회전자)가 달려 있어 회전을 하면서 기체를 밀어내어 진공도를 높이는 회전식 진공펌프의 일종이다.
- [3] 진공펌프의 로터는 기체분자를 밀어내기 때문에 마찰열과 압축열이 발생하고, 회전축에는 베어링, 기어 및 실(seal) 부재 등에서 마찰열이 발생하므로 안정적으로 운전을 하기 위하여 발생한 열을 효율적으로 냉각시켜야 한다.
- [4] 도 1은 특허문헌 1(한국등록특허공보 제0811360호, 2008.03.10. 공고)에서 제안한 로터를 냉각시키는 종래의 기술로서, 스크루(10)는 중공체의 배기측 샤프트부(11), 배기측 샤프트부(11)의 중공부와 연통되는 냉각 중공부가 구비된 다단의 압축 이송스크루부, 압축 이송스크루부에 이어지며 흡입용량을 결정하는 흡입스크루부 및 흡입스크루부에 이어진 비중공 흡기측 샤프트부로 구성되고, 배기측 샤프트부(11)에 냉각수관(51)이 인입 설치되어 있어 스크루(10)를 직접 냉각시키는 것이 특징이다.
- [5] 그러나 특허문헌 1의 방식은 냉각 효과는 우수하지만, 회전하는 샤프트에 냉각수관이 설치되어 있어 고정된 냉각수 주입관과 회전하는 샤프트와의 연결부위에서 냉각수 누설의 위험성이 있고 출수 쪽에 물통이 형성되어 있어 장치가 복잡하고 커지는 단점이 있다.
- [6] 도 2는 특허문헌 2(한국등록특허공보 제0517788호, 2005.09.30. 공고)에서 제시된 로터를 냉각시키는 기술로서, 회전장치는 나사 로터(5)와 샤프트(6)로 구성되고, 샤프트(6)는 중공으로 형성되어 로터와 일체로 형성되고, 샤프트(6)에 서로 이격된 두 개의 베어링(7, 8)을 갖는 플로팅 로터 베어링이 로터(5)의 공동부(31) 외측에 있으며, 중공의 샤프트를 관통하는 냉각 파이프(33)가

공동부(31)로 냉각제를 공급하는 것을 특징으로 하고 있다.

- [7] 그러나 특허문헌 2의 방식도 냉각 효과는 우수하지만, 특허문헌 1과 마찬가지로 회전하는 샤프트에 냉각수관이 설치되어 있어 고정된 냉각수 주입관과 회전하는 샤프트와의 연결부위에서 냉각수 누설의 위험성이 있고 출수 쪽에 물통이 형성되어 있어 장치가 복잡하고 커지는 문제점이 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [8] 본 발명은 위에서 제기된 종래 기술의 문제점을 해결하고자 제안하는 것으로서, 냉각수의 유입 및 배출구를 회전고정축에 함께 인입 설치하여 냉각수 누수에 대한 펌프의 안정성을 높이고 간단한 구조로서 효율적으로 냉각이 되는 스크루식 진공펌프의 냉각구조를 제공하고자 한다.
- [9] 또한, 윤활유를 로터축의 회전을 이용하여 안정적이고 자동으로 공급하여 마찰 부위에 대하여 효과적인 냉각을 제공하고자 한다.

과제 해결 수단

- [10] 상기의 해결하려는 과제를 위한 본 발명에 따른 직접 냉각 진공펌프의 구성은, 진공을 생산하는 로터, 모터의 회전을 기어로 전달하여 상기 로터를 회전시키는 로터축 및 상기 로터의 회전을 지지하는 회전고정축을 포함하고, 로터는 내부가 중공으로 형성되어 냉각부가 형성되고 냉각수 주입관이 삽입 설치되어 있고, 냉각수를 주입하는 주입관과 열교환된 냉각수를 배출하는 배출관이 상기 회전고정축 상부에 함께 고정 형성되어 있고, 회전고정축의 외주면은 로터에 삽입한 베어링의 내륜에 의하여 로터의 회전을 지지하는 것을 특징으로 한다.
- [11] 본 발명의 일 실시예로서, 냉각수 주입관과 배출관은 로터 하우징 외부의 상부에서 동일 선상에 형성되고, 회전고정축은 로터 하우징에 고정 설치되는 것을 특징으로 한다.
- [12] 본 발명의 일 실시예로서, 로터 하우징에 냉각수를 순환시켜 냉각하기 위한 하우징 냉각 재킷과 로터와 로터축 사이의 연결부에 냉각수를 순환시킬 수 있는 중간부 냉각 재킷을 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [13] 본 발명의 일 실시예로서, 로터축 하단부의 내부 요입(凹入)부에 암나사를 형성하고 고정핀에 끼워 조립한 구조로서, 상기 로터축이 회전하면 로터축 하단부의 나사선을 따라 윤활유 통의 윤활유가 유입 상승하고, 나사선과 연통하여 로터축의 내부에 형성된 윤활유 통로를 거쳐 윤활유 스프레이를 통하여 윤활유를 공급하면, 로터축 외주면을 따라 윤활유가 흘러 내려가면서 베어링 및 로터축기어 등에 윤활유를 공급하여 마찰열을 냉각시키고 마모를 방지하는 윤활유 공급장치를 더 포함한다.

발명의 효과

- [14] 본 발명에 따른 직접 냉각 진공펌프의 냉각구조는 회전고정축(130)에 냉각수 주입관(131)과 냉각수 배출관(132)이 함께 고정 설치되어 있어, 회전부를 따라

냉각수가 배출되는 종래의 기술과는 달리, 냉각수가 회전하는 베어링 등의 부품으로 누수되지 않아 안정적으로 운전이 가능하며, 배출관으로 직접 배출되기 때문에 배출을 위한 물통이 필요 없어 냉각 효율이 우수하면서 펌프의 외형 크기를 줄여 소형화할 수 있다.

[15] 또한, 본 발명에 따른 직접 냉각 진공펌프는 로터(110)가 베어링(141)에 의해 내축의 회전고정축(130)에 지지되어 회전되므로 구조가 간단하여 제작이 용이하다.

[16] 또한, 직접 냉각 진공펌프의 윤활유 공급장치는 직접 윤활유를 공급하기 어려운 부분에 로터축의 회전력을 이용하여 자동으로 공급함으로써 진공펌프의 내구수명이 연장되며 안정적으로 펌프를 유지 관리할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[17] 도 1은 종래의 기술에 따른 직접 냉각 진공펌프의 단면도이다.

[18] 도 2는 종래의 기술에 따른 직접 냉각 진공펌프의 단면도이다.

[19] 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 직접 냉각 진공펌프의 단면도이다.

[20] 도 4는 도 3의 냉각구조를 확대 도시한 단면도이다.

[21] 도 5는 도 3의 윤활유 공급장치를 확대 도시한 단면도이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[22] 이하, 본 발명에 따른 직접 냉각 스크루식 진공펌프의 바람직한 실시예에 대하여 도면을 참조하여 설명한다. 예시된 도면은 발명의 내용을 명확하게 하기 위하여 확대 또는 축소 도시하였고, 동일한 기능을 하는 구성에 대하여 동일한 도면부호를 사용하였고, 비본질적인 구성들은 생략하여 도시하였으므로 도면에 한정하여 해석하여서는 아니 된다.

[23] 도 3은 본 발명에 따른 직접 냉각 스크루식 진공펌프의 단면도를 보여주는 것으로서, 진공을 생산하는 한 쌍의 로터(110), 모터의 회전을 기어로 연결하여 로터(110)를 회전시키는 로터축(120) 및 로터(110)의 회전을 지지하는 회전고정축(130)로 구성되어 있다. 로터(110)는 내부가 중공으로 형성되어 냉각부가 형성되고 냉각수 주입관(131)이 삽입 설치되어 있고, 회전고정축(130)의 상부에는 냉각수를 주입하는 주입관(131)과 순환된 냉각수를 배출하는 배출관(132)이 같이 고정 형성되어 있으며, 회전고정축(130)의 외주면은 로터(110)에 삽입한 베어링(141)의 내륜에 의하여 로터(110)의 회전을 지지한다. 윤활유와 냉각수의 누출을 방지하기 위하여 베어링(141)의 상하에는 베어링 실(seal)(142) 부재가 형성된다.

[24] 진공펌프의 구동은 회전력을 발생시키는 모터에 의하여 모터축 기어(151)가 회전하여 구동축 연결기어(152)에 전달하게 된다. 모터 회전력은 구동축 연결기어(152)에 치합된 피동기어인 로터축 기어(153)가 회전하면서 로터축(120)에 전달하고 로터축(120)에 연결된 로터(110)가 회전하여 인입구(미도시)로부터 기체를 압축하여 배출구(미도시)로 내보내어 진공을

만든다.

- [25] 진공펌프의 운전중에 로터(110)에 발생한 압축열 및 마찰열은 로터 내부에 냉각부(133)를 설치하여 냉각수를 순환시켜 냉각시키는 것에 더하여 로터 하우징(170)에 하우징 냉각 재킷(172)을 설치하여 냉각수를 순환시켜 냉각 효율을 높인다. 또한, 로터 내부의 냉각부(133)와 하우징(170)내의 냉각 재킷(172)의 냉각 범위가 미치지 못하는 로터(110)와 로터축(120) 사이의 중간 연결부에 냉각수를 수용하는 중간부 냉각 재킷(171)을 형성하고 냉각수를 순환 공급시켜 냉각할 수 있다. 중간부 냉각 재킷(171)은 주물로 형성할 수도 있고, 케이싱을 별도로 제작하여 조립할 수 있다.
- [26] 도 4는 도 3의 A부분(냉각구조)을 확대 도시한 것으로서, 본 발명의 특징적 구성을 보여준다. 본 발명의 냉각구조는 회전고정축(130)에 냉각수 주입관(131)과 냉각수 배출관(132)이 함께 고정 설치되어 있어, 회전부를 따라 냉각수가 배출되는 종래의 기술과는 달리, 본 발명은 냉각수 주입관(131)과 배출관(132)은 로터 하우징(170) 외부의 상부에서 동일 선상에 형성되고, 회전고정축(130)은 로터 하우징(170)에 고정 설치되기 때문에 냉각수가 회전하는 베어링(141) 등의 부품으로 누수되지 않아 안정적으로 운전이 가능하며, 배출관(132)으로 직접 배출되기 때문에 배출을 위한 물통이 필요 없어 펌프의 외형 크기를 줄여 소형화할 수 있다.
- [27] 본 발명의 또 다른 특징은 로터(110)가 베어링(141)에 의해 내측의 회전고정축(130)에 지지되어 회전되므로 구조가 간단한 것이 특징이다. 종래의 펌프의 회전축은 베어링에 의해 외측의 하우징에 지지연결되어 구조가 복잡하다.
- [28] 본 발명에 따른 또 다른 냉각 방식은 윤활유를 로터축(120)의 회전을 이용하여 자동으로 공급하여 베어링, 기어, 실(seal)과 같은 마찰 부재를 효과적으로 냉각한다. 마찰 부재는 하우징 내부에 설치되어 있기 때문에 직접적으로 윤활유를 공급하기가 매우 어렵다.
- [29] 도 5는 도 3의 B부분(윤활유 공급장치)을 확대 도시한 것으로서, 로터축(120) 하단부의 내부 요입(凹入)부에 암나사(163)를 형성하고 고정핀(162)을 끼워 조립하여 로터축(120)을 고정한 구조로서, 상기 로터축(120)이 회전하면 상기 고정핀의 측면면에 위치한 로터축 하단부의 나사선(163)을 따라 윤활유통(161)의 윤활유가 유입 상승하고, 나사선(163)과 연통하여 로터축(120)의 내부에 형성된 윤활유통로(164)를 거쳐 윤활유 스프레이(165)를 통하여 윤활유를 공급하면 로터축 외주면을 따라 윤활유가 흘러 내려가면서 베어링(141)과 로터축기어(153) 등에 윤활유를 공급하여 마찰 부재의 마찰열을 냉각시키고 마모를 감소시킨다. 로터축(120) 하단부에 불순물 제거망(167)을 추가 설치하여 불순물 유입을 막을 수 있다.
- [30] 본 발명에 따른 윤활유 공급장치는 직접 윤활유를 공급하기 어려운 부분에 회전력을 이용하여 자동으로 공급함으로써 안정적으로 펌프를 유지 관리할 수

있다.

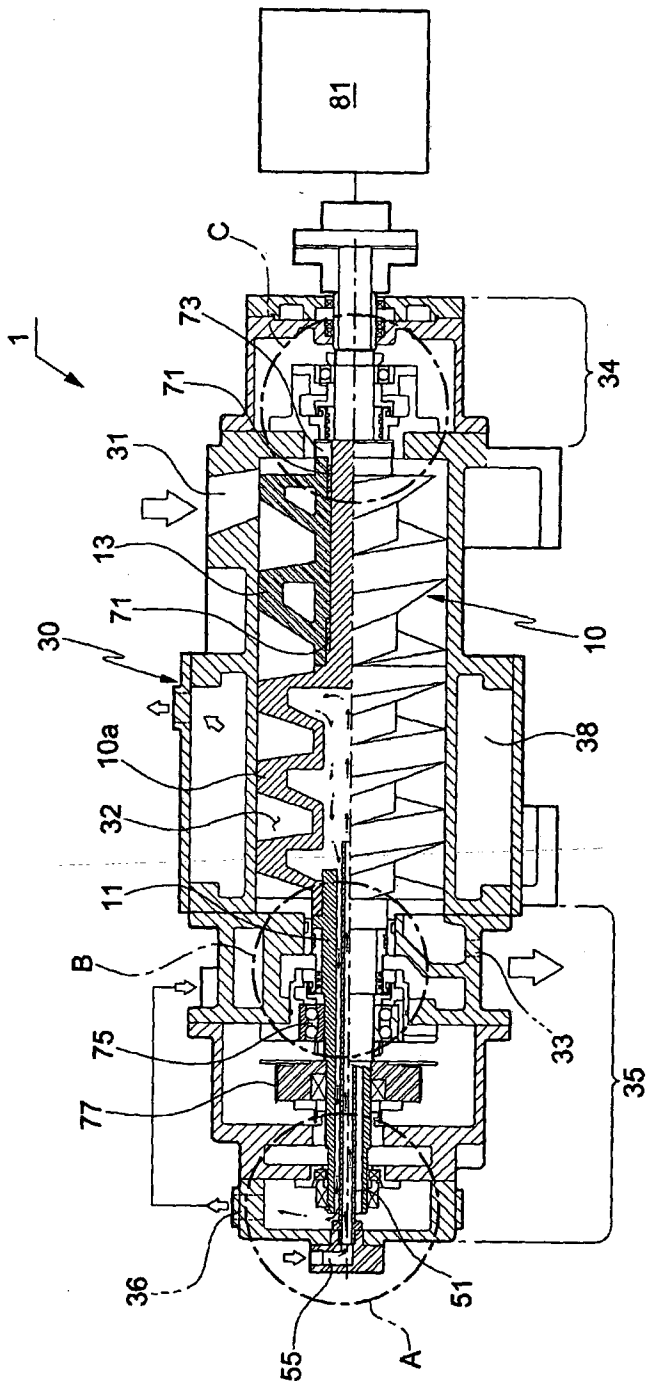
산업상 이용가능성

- [31] 본 발명은 직접냉각 진공펌프에 적용될 수 있다. 구체적으로, 본 발명은 구조가 간단하며 제작이 용이하고 냉각 효율이 우수하면서 펌프의 외형 크기를 줄여 소형화 할 수 있는 직접냉각 진공펌프에 적용될 수 있다.

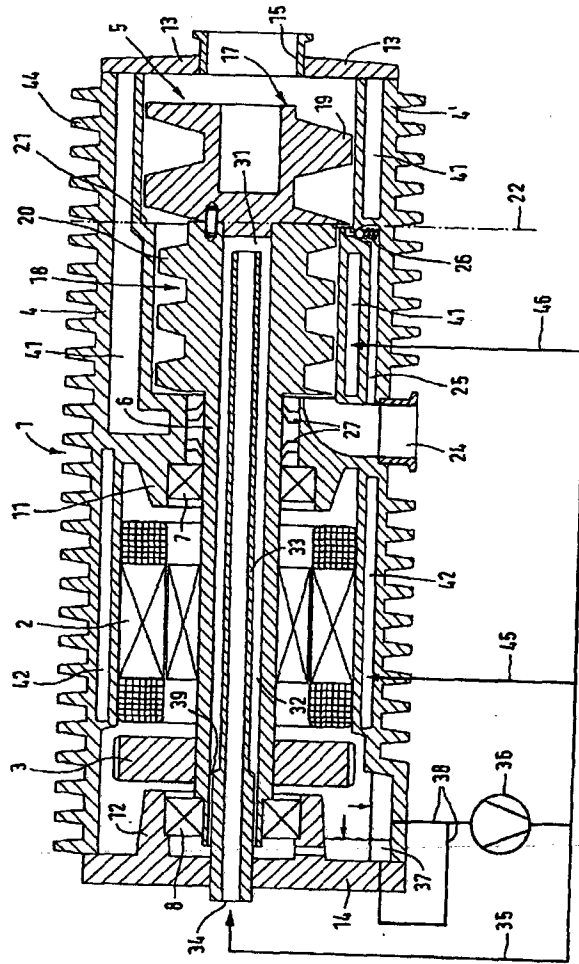
청구범위

- [청구항 1] 진공을 생산하는 로터, 모터의 회전을 기어로 전달받아 상기 로터를 회전시키는 로터축 및 상기 로터의 회전을 지지하는 회전고정축을 포함하는 진공펌프에 있어서, 상기 로터는 내부가 중공(中空)으로 형성되어 냉각부가 형성되고 냉각수 주입관이 삽입 설치되어 있고, 냉각수를 주입하는 주입관과 열교환된 냉각수를 배출하는 배출관이 상기 회전고정축 상부에 함께 고정 형성되어 있고, 회전고정축의 외주면은 로터에 삽입한 베어링의 내륜에 의하여 로터의 회전을 지지하는 것을 특징으로 하는 직접 냉각 진공펌프
- [청구항 2] 제1항에 있어서, 로터 하우징에 냉각수를 순환시켜 냉각하기 위한 하우징 냉각 재킷과 상기 로터와 상기 로터축 사이의 연결부에 냉각수를 순환시킬 수 있는 중간부 냉각 재킷을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 직접 냉각 진공펌프
- [청구항 3] 제1항에 있어서, 상기 로터축 하단부의 내부 요입(凹入)부에 암나사를 형성하고 고정편에 끼워 조립한 구조로서, 상기 로터축이 회전하면 로터축 하단부의 나사선을 따라 윤활유 통의 윤활유가 유입 상승하고, 나사선과 연통하여 로터축의 내부에 형성된 윤활유 통로를 거쳐 윤활유 스프레이를 통하여 윤활유를 공급하면, 로터축 외주면을 따라 윤활유가 흘러 내려가면서 베어링 및 로터축 기어에 윤활유를 공급하여 마찰열을 냉각시키고 마모를 방지하는 윤활유 공급장치를 더 포함하는 직접 냉각 진공펌프

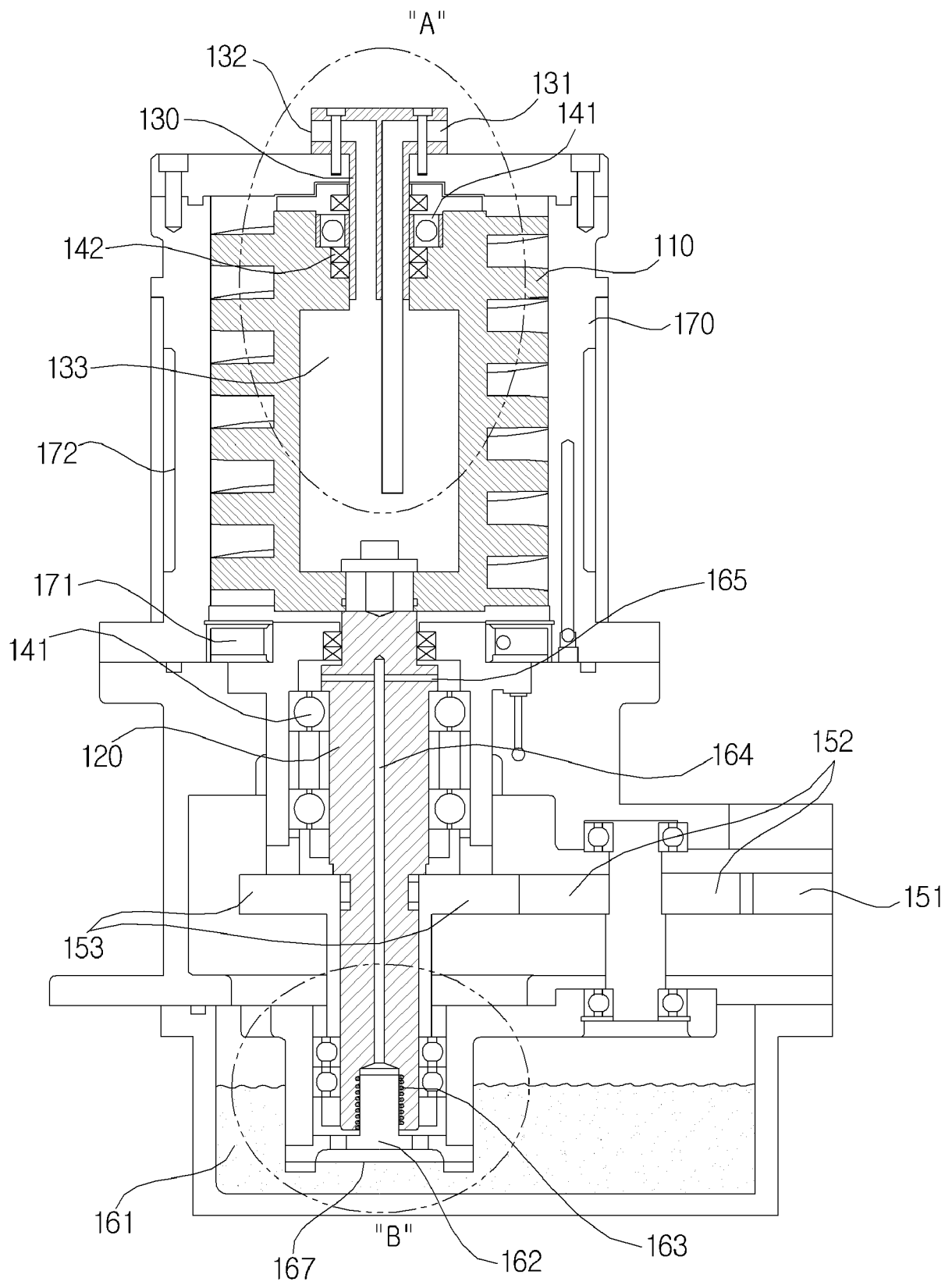
[Fig. 1]



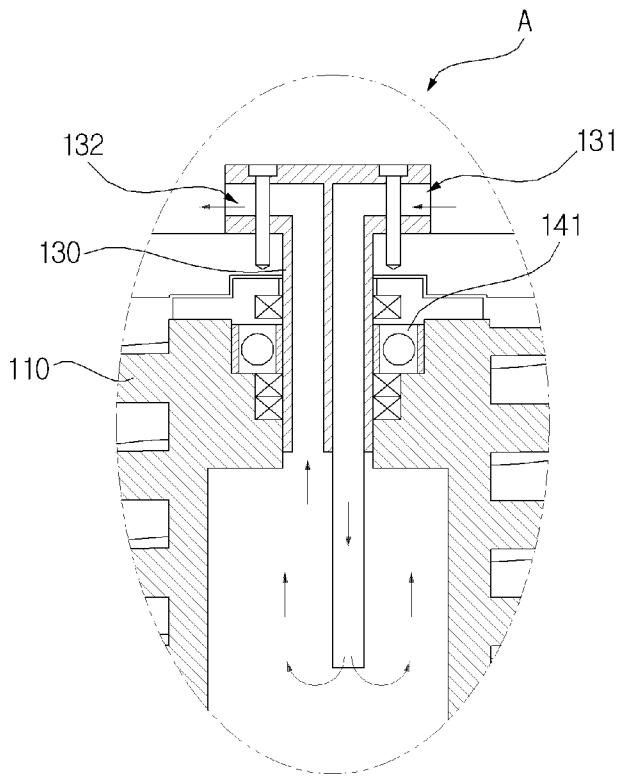
[Fig. 2]



[Fig. 3]



[Fig. 4]



[Fig. 5]

