



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl.	(45) 공고일자	2007년06월18일
<i>F16C 17/00</i> (2006.01)	(11) 등록번호	10-0729539
	(24) 등록일자	2007년06월12일

(21) 출원번호	10-2000-0064159	(65) 공개번호	10-2001-0051341
(22) 출원일자	2000년10월31일	(43) 공개일자	2001년06월25일
심사청구일자	2005년08월24일		

(30) 우선권주장	09/431,191	1999년11월01일	미국(US)
(73) 특허권자	코우프랜드코포레이션 미합중국오하이오주45365-0669시드니시웨스트캠벨로오드1675		
(72) 발명자	크렌데닌해리번즈 미국오하이오주45365시드니암스트롱드라이브2348 군더만제임즈에드워드 미국펜실베이니아주16365워렌밸리뷰드라이브17 비탈마헤슈람 미국펜실베이니아주19102필라델피아로커스트스트리트#39031500		
(74) 대리인	박종혁 장용식		
(56) 선행기술조사문헌	jp07-233790a		

심사관 : 김재왕

전체 청구항 수 : 총 18 항

(54) 스크롤기계용 원뿔형 허브 베어링

(57) 요약

스크롤압축기는 선회스크롤을 갖추고 있으며, 선회스크롤은 통상 단부플레이트로부터 수직으로 뻗어 있는 허브가 있는 단부플레이트를 갖추고 있다. 허브는 보어를 형성하는데 보어 내부에서 베어링이 가압끼워맞춤된다. 허브에서의 보어의 가공은 원뿔형방식으로 행해져서 허브의 두 단부 사이의 불균등한 휨을 수용하고 보정한다. 원뿔형 및 불균등한 휨은 보다 원통 형상에 가까운 내부표면을 갖춘 조립된 베어링을 제공한다.

대표도

도 1

특허청구의 범위

청구항 1.

셀;

상기 셀 내에 배치되며 베이스플레이트 및 상기 베이스플레이트로부터 뺀어 있는 제 1 스파이럴랩을 가진 제 1 스크롤부재;

상기 셀 내에 배치되며 상기 제 1 스파이럴랩과 상호맞물림하는 제 2 스파이럴랩을 가진 제 2 스크롤부재;

상기 제 1 및 제 2 스크롤부재가 서로에 대해 상대적으로 선회하게 하여, 상기 제 1 및 제 2 스파이럴랩이 흡입압력구역과 배출압력구역 사이에서 점진적으로 변하는 용적의 포켓을 형성시키도록 하는 구동부재;

상기 제 1 스크롤부재의 상기 베이스플레이트로부터 뺀어 있으며, 상기 구동부재가 내부에 배치되며 상기 베이스플레이트에 인접한 위치에서 제 1 직경을 그리고 상기 베이스플레이트로부터 말단의 위치에 제 2 직경을 가진 보어를 형성하고 있는 허브; 및

상기 허브와 가압끼워맞춤관계로 상기 허브의 상기 보어 내에 배치되어 있는 베어링을 포함하고 있고,

상기 베어링이 상기 보어 내에 가압끼워맞춤되기 전에 상기 보어의 상기 제 1 직경은 상기 보어의 상기 제 2 직경보다 더 크게 되어 있는 것을 특징으로 하는 스크롤기계.

청구항 2.

제 1 항에 있어서, 상기 보어는 상기 제 2 직경과 상기 제 1 직경 사이에서 직선형으로 치수가 증가하는 것을 특징으로 하는 스크롤기계.

청구항 3.

제 1 항에 있어서, 상기 보어는 특정거리까지는 제 2 직경으로 되어 있는 것을 특징으로 하는 스크롤기계.

청구항 4.

제 3 항에 있어서, 상기 특정거리는 상기 제 1 및 제 2 직경 사이의 거리의 60%인 것을 특징으로 하는 스크롤기계.

청구항 5.

제 3 항에 있어서, 상기 보어는 상기 제 2 직경과 상기 제 1 직경 사이에서 직선형으로 치수가 증가하는 것을 특징으로 하는 스크롤기계.

청구항 6.

제 1 항에 있어서, 상기 보어는 상기 제 2 직경과 상기 제 1 직경 사이에서 아치형으로 치수가 증가하는 것을 특징으로 하는 스크롤기계.

청구항 7.

제 1 면 및 제 2 면을 가진 베이스플레이트;

베이스플레이트의 상기 제 1 면으로부터 뻗어 있는 스파이럴랩; 및

상기 베이스플레이트의 상기 제 2 면으로부터 뻗어 있고, 보어를 형성하고 있는 허브로서, 상기 보어가 상기 베이스플레이트에 인접한 위치에서 제 1 직경을 가지고 상기 베이스플레이트로부터 말단의 위치에 제 2 직경을 가지고 있으며, 상기 제 1 직경이 상기 제 2 직경보다 크게 되어 있는 허브를 포함하고 있는 것을 특징으로 하는 스크롤기계.

청구항 8.

제 7 항에 있어서, 상기보어는 상기 제 2 직경과 상기 제 1 직경 사이에서 직선형으로 치수가 증가하는 것을 특징으로 하는 스크롤기계.

청구항 9.

제 7 항에 있어서, 상기 보어는 특정거리까지는 제 2 직경으로 되어 있는 것을 특징으로 하는 스크롤기계.

청구항 10.

제 9 항에 있어서, 상기 특정거리는 상기 제 1 및 제 2 직경의 거리의 60%인 것을 특징으로 하는 스크롤기계.

청구항 11.

제 9 항에 있어서, 상기 보어는 상기 제 2 직경과 상기 제 1 직경 사이에서 직선형으로 치수가 증가하는 것을 특징으로 하는 스크롤기계.

청구항 12.

제 7 항에 있어서, 상기 보어는 상기 제 2 직경과 상기 제 1 직경 사이에서 이치형으로 치수가 증가하는 것을 특징으로 하는 스크롤기계.

청구항 13.

허브의 보어에 가압끼워맞춤된 베어링을 가진 스크롤부재의 제작방법에 있어서,

상기 보어의 제 1 단부에서 제 1 직경치수로 그리고 상기 보어의 제 2 단부에서 제 2 직경치수를 가지고, 상기 제 1 직경치수가 상기 제 2 직경치수보다 더 크게 되도록 상기 허브의 상기 보어를 가공하는 단계; 및

상기 제 1 직경치수에서 상기 허브의 휨이 상기 제 2 직경치수에서의 휨보다 적게 되도록 상기 베어링을 상기 보어 내로 가압끼워맞춤시키는 단계를 포함하고 있는 것을 특징으로 하는 허브의 보어에 가압끼워맞춤된 베어링을 가진 스크롤부재의 제작방법.

청구항 14.

제 13 항에 있어서, 상기 허브의 상기 보어를 가공하는 단계는 상기 보어가 상기 제 1 단부와 제 2 단부 사이에서 직선형으로 뻗어 있도록 상기 보어를 가공하는 것을 특징으로 하는 허브의 보어에 가압끼워맞춤된 베어링을 가진 스크롤부재의 제작방법.

청구항 15.

제 13 항에 있어서, 상기 허브의 상기 보어를 가공하는 단계는 상기 보어의 특정거리까지는 상기 제 2 직경치수로 가공하는 것을 특징으로 하는 허브의 보어에 가압끼워맞춤된 베어링을 가진 스크롤부재의 제작방법.

청구항 16.

제 15 항에 있어서, 상기 특정거리는 상기 제 1 단부와 상기 제 2 단부 사이의 치수의 60%인 것을 특징으로 하는 허브의 보어에 가압끼워맞춤된 베어링을 가진 스크롤부재의 제작방법.

청구항 17.

제 15 항에 있어서, 상기 허브의 상기 보어를 가공하는 단계는 상기 보어가 상기 보어의 상기 특정거리와 상기 제 1 단부 사이에서 직선형으로 뻗어 있도록 상기 보어를 가공하는 것을 특징으로 하는 허브의 보어에 가압끼워맞춤된 베어링을 가진 스크롤부재의 제작방법.

청구항 18.

제 13 항에 있어서, 상기 허브의 상기 보어를 가공하는 단계는 상기 보어가 상기 제 1 단부와 상기 제 2 단부 사이에서 아치형으로 뻗어 있도록 상기 보어를 가공하는 것을 특징으로 하는 허브의 보어에 가압끼워맞춤된 베어링을 가진 스크롤부재의 제작방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 스크롤기계에 관한 것이다. 더욱 상세하게는, 본 발명은 허브 내에 베어링이 가압끼워맞춤되는 원뿔형 보어를 갖추고 있는 스크롤 압축기에 관한 것이다. 베어링의 삽입후, 허브의 힘에 있어서의 변화와 관련하여, 보어의 원뿔형상은 압축기를 위한 직선형 베어링을 제공한다.

스크롤 타입의 기계는 주로 아주 효율적인 작동성능 때문에 냉동기 및 공기조화 용도에서의 압축기로서의 사용이 더욱 더 대중화되고 있다. 일반적으로, 이 기계는 외부흡입포트로부터 중앙배출포트로 이동함에 따라 크기가 점진적으로 줄어드는 하나 또는 그 이상의 이동챔버를 형성하도록 하나가 다른 하나에 대하여 선회하게 되는 한쌍의 상호맞물림 스파이럴램을 포함한다. 전기모터가 구비되어 모터회전자가 부착된 적합한 구동축을 통해 선회스크롤부재를 구동하도록 작동한다. 밀봉 압축기에서, 밀봉 쉘의 바닥은 일반적으로 윤활 및 냉각목적으로 오일섬프(sump)를 포함한다.

일반적으로, 모터는 압축기셀에 고정된 고정자를 포함한다. 모터회전자는 고정자 내에서 회전하여 회전을 모터회전자 내에 가압끼워맞춤된 크랭크샤프트에 전달한다. 크랭크샤프트는 상부베어링하우징 및 하부베어링하우징에 의해 지지되는 한쌍의 베어링에 의해 회전지지된다. 크랭크샤프트는 선회스크롤의 허브에 형성된 보어 내로 뺀어 있는 편심크랭크핀을 포함한다. 크랭크핀의 허브 및 보어의 내면 사이에 허브의 보어 내에 가압끼워맞춤되는 베어링에 대해 지지되는 드라이브 부싱이 배치된다.

선회스크롤의 허브는 선회스크롤의 베이스플레이트로부터 수직으로 뺀어 있다. 허브의 보어는 허브의 개방단부로부터 일반적으로 선회스크롤의 베이스플레이트에 인접한 위치까지 뺀어 있다. 따라서, 허브의 보어는 개방단부가 허브의 말단에 위치하고 폐쇄단부가 선회스크롤의 베이스플레이트에 위치한 일단폐쇄 보어이다. 선회스크롤의 제조시, 허브의 보어가 가공되고 베어링이 가공된 보어 내에 가압끼워맞춤된다. 베어링 및 보어의 가압끼워맞춤 관계때문에, 스크롤 허브 및 베어링은 베어링의 조립시 휘어진다. 전체 휨량은 허브의 전체적인 강성에 의해 결정될 것이다. 보어의 개방단부에서의 허브의 휨은 보어의 폐쇄단부에서의 허브의 휨보다 클 것이다. 이 불균등한 휨의 주된 이유는 보어의 폐쇄단부에서 허브는 단부플레이트에 의해 지지되는 반면 보어의 개방단부에서는 허브는 지지되지 않기 때문이다. 불균등한 휨은 폐쇄단부에서보다 개방단부에서 더 큰 직경을 가진 조립베어링을 낳는다. 이 경사진 베어링은 베어링수명의 장기성능에 악영향을 끼치고, 그에 따라서 스크롤 기계에 악영향을 끼칠것이다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 목적은 베어링의 설치전에 원뿔형 베어링 보어를 제공함으로써 경사진 베어링의 문제점에 대한 해결책을 제공하는 것이다.

발명의 구성

베어링 보어의 원뿔형상은 개방단부에서 더 작은 직경을 그리고 폐쇄단부에서 더 큰 직경을 제공한다. 베어링의 조립후 스크롤허브의 불균등한 휨은 종래 기술의 시스템보다 더 원통형에 가까운 조립된 베어링을 제공할 것이다. 따라서, 보다 원통형에 가까운 형상은 더 오래 성능을 유지하게 하여 베어링 및 압축기 모두의 장기 내구성을 증가시킨다. 보다 원통형에 가까운 형상은 베어링과 부싱 사이에 균일한 클리어런스를 제공함으로써 내구성을 증가시킨다. 균일한 클리어런스는 보다 균일한 압력이 베어링에 가해짐으로 인해 베어링의 부하용량을 증가시킨다. 다른 잇점은 베어링을 조립하는데는 보다 균일한 압력부하가 요구되는데, 이 균일한 압력부하가 조립체의 유지압력의 보다 나은 값을 제공한다. 게다가, 본 발명의 시스템은 개개 구성요소의 치수변화에 덜 민감하여, 따라서 이는 개개 치수의 공차의 어느정도의 광범위성을 허용한다.

본 발명의 다른 잇점과 목적이 다음의 상세한 설명, 첨부된 청구범위 및 도면으로부터 이 분야의 당업자에게 명백해질 것이다.

도면에서는 본 발명을 실시하는데 있어 현재로서 고려된 최선의 모드를 예시한다.

(바람직한 실시예의 상세한 설명)

여러 도면을 통해 동일한 참조번호가 동일하거나 대응하는 요소를 나타내고 있는 도면을 참조하면, 전체적으로 참조번호 10으로 나타내어지는 본 발명에 따른 보정시스템을 포함하는 스크롤 압축기가 도 1에 도시되어 있다. 압축기(10)는 상단부에 캡(14)이 용접되고 하단부에 일체형으로 형성된 복수의 장착다리(도시생략)를 갖춘 베이스(16)가 용접된 전체적으로 원통형인 밀봉셀(12)을 포함한다. 캡(14)은 통상의 배출밸브(도시생략)를 내부에 가질 수도 있는 냉매배출피팅(18)이 구비된다. 셀에 부착된 다른 주요 요소는 캡(14)이 셀(12)에 용접된 동일 위치에서 외주 주위로 용접된 횡신장분할판(22), 복수의 방사상으로 외부로 뺀어 있는 다리에 의해 셀(12)에 적합하게 고정된 주베어링하우징(24), 방사상으로 외부로 뺀어 있으며 각각이 셀(12)에 또한 적절하게 고정된 복수의 다리를 역시 가진 하부베어링하우징(26)을 포함한다. 통상 단면이 사각형 또는 육각형이며 모서리가 라운딩된 모터고정자(28)가 셀(12) 내에 가압끼워맞춤되어 있다. 고정자(28)의 라운딩된 모서리 사이의 평판은 고정자(28)와 셀(12) 사이에 셀의 상부로부터 하부로의 윤활제의 복귀유동을 용이하게 하는 통로를 제공한다.

상단부에 편심크랭크핀(32)을 가진 구동축 즉 크랭크샤프트(30)가 주베어링하우징(24)내의 베어링(34)내에 그리고 하부베어링하우징(26)내의 제 2 베어링(36)내에 회전가능하게 저널링되어 있다. 크랭크샤프트(30)는 하단부에 상대적으로 큰 직경의 동심 보어(38)를 가지고 있고, 이 동심 보어(38)는 크랭크샤프트(30)의 정상부까지 상방으로 뺀어 있고 방사상 외측으로 경사진 작은 직경의 보어(40)와 연통하고 있다. 보어(38) 내에 교반기(42)가 배치된다. 내부셀(12)의 하부부분은

회전자(46)의 하단 약간 위의 높이까지 윤활유로 채워지는 오일섬프(44)를 형성하고 있고, 보어(38)는 펌프로서 작용하여 윤활유체를 크랭크샤프트(30) 위로 그리고 보어(40) 내로 그리고 윤활을 필요로 하는 압축기의 모든 여러 부분으로 펌핑한다.

크랭크샤프트(30)는 고정자(28), 그것을 관통하는 와인딩(48) 및 크랭크샤프트(30)에 가압끼워맞춤되고 상부 및 하부 카운트웨이트(50,52)를 각각 갖춘 회전자(46)를 포함하는 전기모터에 의해 회전구동된다.

주베어링하우징(24)의 상부표면은 단부플레이트(60)로부터 상방으로 뺀어 있는 통상의 스파이럴 베인 또는 랩(58)을 갖춘 선회스크롤부재(56)가 배치되는 평판 스텔스트 베어링표면(54)을 구비하고 있다. 내부에 저널베어링(62)을 가진 원통형 허브가 선회스크롤부재(56)의 단부플레이트(60)의 하부표면으로부터 하방으로 돌출해 있고, 저널베어링(62)내에 내부보어(66)를 가진 드라이브부싱(64)이 회전가능하게 배치되어 있고, 내부보어(66)내에 크랭크핀(32)이 배치되어 구동된다. 크랭크핀(32)은 보어(66)의 부분에 형성된 평탄면(도시생략)과 구동결합되는 평탄면을 일측면에 가지고 있어, 여기에 참고되는 본 출원인의 미국특허 제 4,877,382호에 개시된 바와 같은 방사상으로 유연한 구동구조를 제공한다. 올덤커플링(68)이 선회스크롤부재(56)와 베어링하우징(24) 사이에 위치되고, 선회스크롤부재(56) 및 비선회스크롤부재(70)에 키이 고정되도록 제공되어, 선회스크롤부재(56)의 회전운동을 방지한다. 바람직하게는 올덤커플링(68)은 여기에 참고되는 본 출원인의 미국특허 제 5,320,506호에 개시된 타입이다.

비선회스크롤부재(70)는 선회스크롤부재(56)의 랩(58)과 맞물림체결되어 위치되고해 있는 단부플레이트(74)로부터 하방으로 뺀어 있는 랩(72)을 또한 구비하여 제공된다. 비선회스크롤부재(70)는 중앙에 배치된 배출통로(76)를 가지고 있고, 이 배출통로(76)는 상방으로 개구한 오목부(78)와 연통하고 있고, 오목부(78)는 다음으로 캡(14)과 분할판(22)에 의해 형성된 배출머플러챔버(80)와 유체연통되어 있다. 환형오목부(82)가 비선회스크롤부재(70)내에 또한 형성되고, 환형오목부(82)내에는 시일조립체(84)가 배치되어 있다. 오목부(78,82) 및 시일조립체(84)는 함께 작용하여 랩(58,72)에 의해 압축되는 가압유체를 수용하는 축선방향 가압챔버를 형성하여 비선회스크롤부재(70)에 축선방향 가압력을 가하여, 각각의 랩(58,72)의 틈을 가압하여 대향하는 단부플레이트(74,60)와 각각 밀봉결합되도록 한다. 바람직하게는 시일조립체(84)는 여기에 참고되는 미국특허 제 5,156,539호에서 상세히 설명된 타입이다. 비선회스크롤부재(70)는 상술한 미국특허 제 4,877,382호 또는 제 5,102,316호에 개시된 것과 같은 적합한 방식으로 베어링하우징(24)에 장착되도록 설계된다.

도 2 및 도 3을 참조하면, 선회스크롤부재(56)의 허브는 단부플레이트(60)로부터 대략 수직으로 뺀어 있는 환형벽(90)을 포함한다. 환형벽(90)은 베어링(62)이 내부에 위치되는 내부보어(92)를 형성한다. 선회스크롤부재(56)의 제조공정은 보어(92)의 가공 및 보어(92) 내에서의 베어링(62)의 조립을 포함한다. 보어(92) 및 베어링(62)을 위한 치수는 베어링(62)의 외경과 보어(92)의 내경 사이에 간섭끼워맞춤이 발생하도록 선택된다. 전형적으로, 조립체 내에 설계된 간섭량은 스크롤부재(56) 및 베어링(62)이 강으로 제조될 때는 0.003인치이다. 물론, 이 간섭량은 스크롤부재(56)가 다른 재료로 제작될 때에는 변할 것이다. 이 치수는 보어(92)의 경우 약 30mm의 보어직경이 대표적이다.

보어(92) 내에 베어링(62)을 조립하는 동안 환형벽(90) 및 베어링(62)은 간섭끼워맞춤으로 인해 휘어질 것이다. 전형적으로, 강 또는 주철 스크롤부재(56)에서는 환형벽(90)이 외측으로 간섭량의 약 40%만큼 휘어지고, 베어링(62)은 내측으로 간섭량의 약 60%만큼 휘어질 것이다. 스크롤부재(56)가 다른 재료로 제조될 때는 휨량 사이의 관계는 변할 것이다.

도 3을 참조하면, 보어(92)가 예시되어 있다. 보어(92)는 그것의 개방단부에서 제 1 직경(96)을 그리고 폐쇄단부에서 제 2 직경(98)을 가진다. 직경(96,98) 사이의 보어(92)의 형상은 직선관계이고 직경(96)은 직경(98)보다 더 작다. 바람직하게는, 직경(96)과 직경(98) 사이의 차이는 0.0010인치에서 0.0012인치 사이이다.

도 4 를 참조하면, 보어(92')가 예시되어 있다. 보어(92')는 개방단부에서 제 1 직경(96')을 그리고 폐쇄단부에서 제 2 직경(96')을 가진다. 직경(96',98') 사이의 보어(92')의 형상은 특정 거리동안 직경(98')을 향해 직경(96')으로 형성되고, 그 다음에는 실선으로 도시한 것과 같은 직선관계 또는 점선으로 도시한 것과 같은 곡선관계로 직경(96',98') 사이에서 형성된다. 직경(96')은 직경(98')보다 작다. 바람직하게는 직경(96')과 직경(98') 사이의 차이는 직경(96')이 보어(92')의 자유단부와 폐쇄단부 사이의 길이의 약 60%만큼 뺀어 있는 상태에서 0.0006인치에서 0.0012인치 사이이다.

도 5를 참조하면, 보어(92'')가 예시되어 있다. 보어(92'')는 개방단부에서 제 1 직경(96'')을 그리고 폐쇄단부에 제 2 직경(98'')을 가진다. 직경(96'',98'') 사이의 보어(92'')의 형상은 곡선 또는 아치형 표면이고 직경(96'')은 직경(98'')보다 작다. 바람직하게는, 직경(96'',98'') 사이의 차이는 0.0006인치에서 0.0010인치 사이이다.

상술한 상세한 설명은 본 발명의 바람직한 실시예를 설명했지만, 본 발명은 첨부된 청구범위의 적정한 의미와 범주를 벗어남이 없이 수정, 변화, 변경이 될 수 있다.

발명의 효과

본 발명에 따라서, 보다 더 원통형에 가까운 조립된 베어링의 형상은 더 오래 성능을 유지하게 하여 베어링 및 압축기 모두의 장기 내구성을 증가시키며 베어링 및 부상 사이에 균일한 클리어런스를 제공함으로써 내구성을 증가시킨다. 균일한 클리어런스는 보다 균일한 압력이 베어링에 가해짐으로 인해 베어링의 부하용량을 증가시킨다.

본 발명의 시스템은 개개 구성요소의 치수변화에 덜 민감하여, 따라서 이는 개개 치수의 공차의 어느정도 광범위성을 허용한다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 따른 원뿔형 허브 베어링을 포함하는 스크롤 타입 냉동압축기의 중앙을 통하는 수직단면도.

도 2는 도 1에 도시된 압축기의 선회스크롤허브 및 압축기의 베어링의 확대단면도.

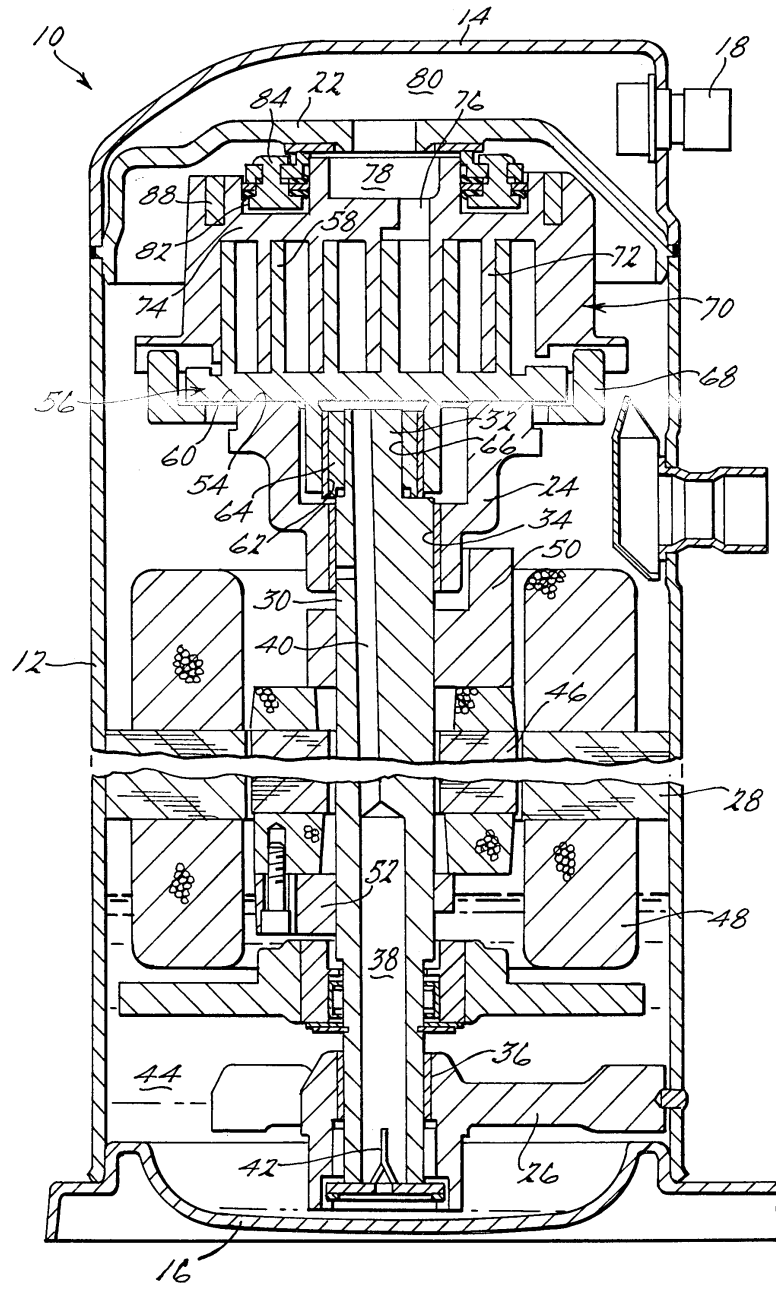
도 3은 본 발명에 따른 원뿔형 허브 보어를 예시하는 베어링의 조립전의 도 1 및 도 2에 도시된 선회스크롤허브의 확대단면도.

도 4는 도 3과 유사하지만 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 원뿔형 허브 보어를 예시하는 확대단면도.

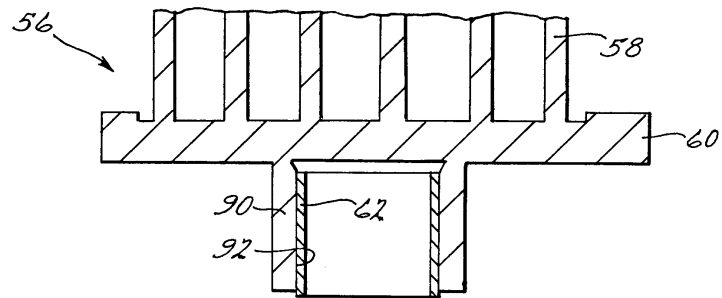
도 5는 도 3과 유사하지만 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 원뿔형 허브 보어를 예시하는 확대단면도

도면

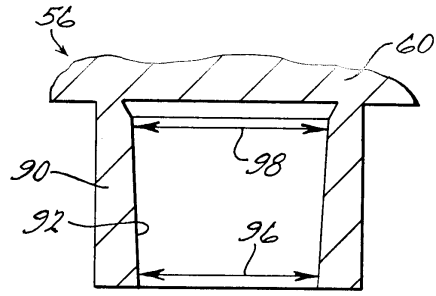
도면1



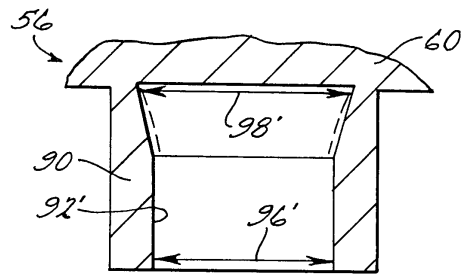
도면2



도면3



도면4



도면5

