

(19)대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁷
F01M 11/12

(45) 공고일자 2003년12월31일
(11) 등록번호 10-0412756
(24) 등록일자 2003년12월12일

(21) 출원번호 10-2001-0075588
(22) 출원일자 2001년12월01일

(65) 공개번호 특2002-0048279
(43) 공개일자 2002년06월22일

(30) 우선권주장 09/738,680 2000년12월15일 미국(US)

(73) 특허권자 캐리어 코포레이션
미국 뉴욕주 13221 시라큐스 피.오. 박스 4800 캐리어 파크웨이

(72) 발명자 더들리케빈에프.
미국13035뉴욕카제노비아이스트레이크로드4523

(74) 대리인 안국찬
주성민

심사관 : 최성규

(54) 압축기 베어링 시스템에서 최적 점성의 보장 방법

요약

밀봉된 압축기 내의 베어링을 위한 적절한 오일 두께를 보장하는 방법은 베어링 윤활제의 점성을 모니터링하는 단계를 포함한다. 만약 모니터링된 점성이 최소값보다 작아지면, 요구 베어링 막 두께를 감소시키도록 소정의 제어가 이루어진다. 양호한 실시예에서는, 부하 제거 밸브가 개방되어 베어링 상의 부하를 감소시킨다.

대표도

도 2

색인어

압축기, 베어링, 점성, 윤활제, 윤활유, 오일, 오일막, 제어기, 점성 센서

명세서

도면의 간단한 설명

도1은 본 발명을 구체화한 압축기의 개략도.

도2는 흐름도.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

20 : 압축기

22 : 압축기 펌프 유닛

24 : 하우징

26 : 섀프트

28, 30 : 베어링
 32 : 샤프트
 34 : 토출 통로
 36 : 흡입 통로
 38 : 부하 제거 통로
 40 : 부하 제거 밸브
 42 : 점성 센서
 44 : 제어기

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 압축기 내의 윤활제의 점성을 모니터링하고, 점성이 요구되는 수준 보다 떨어지면 보정 작동을 취하는 시스템에 관한 것이다.

에어컨 등의 내부에 있는 냉매를 압축하기 위해 일반적으로 사용되는 압축기는 통상 하우징 내에 밀봉된다. 압축기로 이동하는 흡입 냉매는 흡입 포트를 통해 하우징의 내부와 압축기 모터 위를 종종 지나서, 압축기 펌프 유닛 내로 지나간다. 냉매는 배출 포트를 통하여 콘덴서와 같은 하류 위치로 압축되어 구동된다. 압축기에는 종종 토출 통로를 흡입 통로에 선택적으로 역으로 연결하는 통로가 구비된다. 밸브는 통상 연결 통로를 폐쇄하지만, 일정한 시스템 조건하에서는 선택적으로 개방될 수도 있다. 이러한 밸브는 부하 제거 밸브로 통상 알려져 있다.

모터는 밀봉된 하우징 내에 통상 수납되며, 압축기 펌프 유닛을 구동한다. 일련의 베어링들은 압축기 펌프 유닛을 구동하기 위한 모터에 의해 구동되는 샤프트를 지지한다. 이러한 베어링에는 하우징 내의 섬프(sump) 내에 수용되고, 압축기의 작동 중에 하우징을 통해 구동되는 윤활제가 통상 제공된다. 윤활제는 베어링을 냉각 및 윤활한다.

시스템 조건이 변함에 따라 윤활제의 점성이 변할 수 있다. 특히, 윤활제가 가열되면 점성이 변화할 것이다. 더욱이, 압축기의 작동 조건이 변함에 따라 베어링에 바람직한 요구 또는 최소 점성 또한 변할 것이다. 예를 들어, 모터의 속도 또는 압축기 펌프 유닛 상의 부하가 증가하면, 윤활제의 요구되는 최소 점성 또한 변할 것이다. 종래 기술에서, 윤활유의 점성은 베어링을 적절히 윤활하기에 너무 작아지는 일이 가끔 있다. 그 결과, 베어링 손상과 그에 따른 고장이 가끔 발생한다.

윤활제의 점성을 이루는 또 다른 요소는, 전술된 기본형 압축기에서 냉매가 윤활유와 함께 순환한다는 것이다. 오일은 가끔 액체 냉매에 의해 희석될 수 있으며, 이 또한 혼합물의 점성을 작게할 수 있다.

점성은 베어링에서의 최소 오일 두께와 관계가 있다. 통상 저어널 베어링인 압축기의 베어링은 금속대 금속 접촉을 방지하기 위해 유압 오일막에 종속한다. 요구되는 오일막의 두께는, 베어링의 치수, 샤프트의 회전 속도, 오일의 점성 및 베어링 상의 부하를 포함하는 여러 요소들에 종속한다. 전술된 바와 같이, 상호 작용하는 몇몇 변수들은 베어링을 적절히 보호하기에 충분하지 못한 오일의 점성을 결과로 가져온다. 본 발명은 밀봉된 압축기 내의 윤활제의 점성이 지나치게 작아지는 그러한 상황을 해결하고자 하는 것이다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 개시된 실시예에서, 제어는 오일의 점성을 모니터링한다. 제어는 특정한 압축기를 위한 최소 점성을 제공한다. 검출된 점성이 최소 요구 점성보다 작아지면, 제어에 의해 보정 작동이 취해진다. 양호한 실시예에서는 부하 제거 밸브가 개방된다. 부하 제거 밸브가 개방되면, 압축기 상의 부하는 현저히 감소한다. 따라서, 이는 요구 점성을 감소시키고, 작은 점성으로 인한 어떠한 베어링 손상의 가능성도 감소시킨다. 또한, 부하 제거 작동도 점성이 상승하는 것을 허용한다.

본 발명에 따른 방법에 있어서, 압축기 내의 오일의 점성은 주기적으로 측정된다. 측정된 점성은 최소 점성값과 비교된다. 검출된 점성이 최소값보다 크다면, 감지는 단순히 계속된다. 그러나, 점성이 안전 한계보다 작다면, 보정 작동이 취해진다. 보정 작동이 모터를 정지시키는 작동만큼 간단할 수 있는 한편, 양호한 실시예에서는 부하 제거 밸브가 개방된다. 부하 제거 밸브가 개방된 뒤에, 점성은 계속 측정된다. 일단 점성이 안전 한계 위로 다시 증가하면, 부하 제거 밸브는 폐쇄될 수 있고 시스템은 정상 모니터링 작동으로 되돌아갈 수 있다.

본 발명의 가장 양호한 실시예에서, 제어는 또한 최소 점성값을 결정하기 위해 속도 등과 같은 압축기의 작동 상태를 모니터링한다. 더욱이, 제어기는 제어기와 그 최소 점성값이 특정한 압축기에 사용된 베어링의 구체적인 기하 구조 등에 적합하도록 개별적인 압축기를 위해 통상 설계될 것이다.

본 발명의 이들 및 다른 특징은 후속하는 발명의 구성과 도면에 의해 보다 잘 이해될 수 있고, 도면의 간단한 설명은 전술되었다.

발명의 구성 및 작용

도1에 도시된 바와 같이, 압축기(20)는 밀봉된 하우징(24) 내에 수용된 압축기 펌프 유닛(22)을 포함한다. 전기 모터(25)는 샤프트(32)를 구동하여 회전하도록 하고, 이는 압축기 펌프 유닛을 구동한다. 베어링(28, 30)은 샤프트를 하우징 내에 장착시킨다. 토출 포트(34)는 통상 콘덴서인, 압축된 냉매의 하류 사용부로 이끈다. 흡입 포트(36)는 통상 콘덴서 또는 중간 흡입 밸브인, 상류 냉매 순환 부분으로부터 이끌어진다.

공지된 바와 같이, 부하 제거 통로(38)는 토출 통로(34)를 흡입 통로(36)에 선택적으로 연통시킨다. 통로가 하우징(24) 외부에서 보이지만, 이러한 통로들은 종종 하우징 내에 합체되기도 한다. 밸브(40)는 통로(38) 상에 위치되고 제어기(44)와 연통한다. 밸브는 압축된 토출 냉매가 통로(34)에서 흡입 통로(36)로 역으로 연통하도록 선택적으로 개방될 수 있다. 전형적인 압축기의 순환 중에 필요한 냉매의 부하가 낮으면 부하 제거 밸브는 개방된다. 따라서, 압축 냉매의 요구량이 감소한다면, 부하 제거 밸브(40)는 압축된 냉매의 양이 감소되도록 개방될 수 있다. 본 발명은 바람직하지 않은 시스템 조건을 보정하기 위해 밸브의 개방을 이용한다.

오일 섬프(26)는 하우징(24) 내에 있고 윤활제를 포함한다. 점성 센서(42)는 제어기(44)와 연통하여 윤활제의 점성을 측정한다. 점성 센서(42)가 섬프(26) 내에 보여지지만, 상이한 위치들도 센서를 위해 이용될 수 있다.

센서는 오일의 점성 수준을 제어기에 전한다. 제어기는 이러한 점성 수준과 압축기의 안전한 작동과 베어링(28, 30)의 보호를 위한 소정의 최소 점성 수준을 비교할 것이다. 점성 수준이 최소 수준 이하로 떨어지면, 부하 제거 밸브(40)는 개방된다. 회전식 압축기(스크롤 압축기)의 제1 형태가 도1에 도시되어 있지만, 본 발명이 어떠한 형태의 밀봉된 압축기에도 사용 가능한 적용례를 갖고 있다는 것을 이해해야 한다.

부하 제거 밸브(40)를 개방함으로써, 압축기의 부하는 현저히 감소된다. 좀머펠트(Sommerfeld) 수로 알려진 양은 아래에 서술된 바와 같이 몇몇 변수와 관계한다.

좀머펠트 수는 오일 또는 윤활제의 최소 막 두께 변수와 연관될 수 있으며, 이는 베어링 간극에 대한 오일막 두께의 비율에 관련된다. 좀머펠트 수가 증가하면, 베어링 간극에 대한 최소 막 두께도 또한 증가한다. 그러나, 상기 수식으로부터 명백하듯이, 점성이 감소하면서 베어링의 부하가 감소하면, 좀머펠트 수는 상수로 유지될 수 있다.

상기 기재된 수식에 의해 또한 알 수 있는 바와 같이, 샤프트의 회전 속도 또한 최소 점성에 어떤 영향을 미친다. 제어기(44)는 입력 속도, 또는 몇몇 관련 피드백을 고려하고, 이러한 검출된 변수들을 기초로 부하 제거기를 작동시키도록 최소 점성을 변화시킬 수 있을만큼 충분히 정교해질 수 있다. 이와는 달리, 특정 압축기에서는, 최소 점성이 설정된 값일 수도 있다.

도2에 도시된 바와 같이, 본 발명을 작동하는 방법은, 계속적으로 연속적으로 이루어지는 점성 측정 단계로 시작한다. 점성이 안전 한계보다 큰 것으로 판단되면, 시스템은 폐쇄 루프에서 계속한다. 그러나, 점성이 안전 한계보다 작은 것으로 판단되면, 부하 제거 밸브는 개방된다. 점성은 부하 제거 밸브가 개방된 채로 계속해서 측정된다. 점성이 안전 한계보다 작은 값을 유지하면, 부하 제거 밸브는 개방된 채로 유지된다. 일단 점성이 안전 한계보다 크게 다시 변하면, 제어기(44)는 부하 제거 밸브를 폐쇄하고 정상 모니터링 작동으로 복귀한다. 흐름도에서 나타난 바와 같이, 점성 안전 한계값을 판단하는 제2 단계는 부하 제거 밸브의 과도한 개폐를 방지하기 위해 히스테리시스 수를 포함한다.

상술된 바와 같이, 본 발명은 압축기 윤활제의 작은 점성으로 인한 어떠한 잠재적인 방해 영향도 처리하고자 하는 것이다. 본 발명의 양호한 실시예가 개시되어 있지만, 다양한 변형이 본 발명의 범주에 포함될 수 있다는 사실을 이해해야 한다. 단순하고 매우 명백한 변형으로서, 다른 형태의 밀봉된 압축기들이 본 발명으로부터 유리해질 것이다. 더욱이, 모터(25)의 작동을 단순히 정지시키는 것과 같은 또다른 제어 기능은 부하 제거 밸브의 개방을 대신할 수 있다. 따라서, 본 발명의 진정한 범주와 내용을 결정하기 위해 특허 청구 범위가 이해되어야 한다.

발명의 효과

상기 구성에 따라, 밀봉된 압축기 내의 윤활제의 점성이 적절한 수준으로 제어된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

밀봉된 압축기에 있어서,
전기 모터와 압축기 펌프 유닛을 포함하고, 샤프트가 상기 압축기 펌프 유닛을 구동하기 위한 상기 전기 모터에 의해 구동되며, 오일 섬프가 내부에 한정된 하우징과,
상기 하우징 내의 윤활제의 점성을 측정하기 위한, 제어기와 연통하는 점성 센서를 포함하고,
상기 제어기는 감지된 점성과 최소 점성을 비교하여, 감지된 점성이 상기 최소 점성보다 작으면 제어 작동이 이루어지도록 작동 가능한 것을 특징으로 하는 압축기.

청구항 2.

제1항에 있어서, 감지된 점성이 최소 점성보다 작으면 상기 제어기는 토출 라인이 흡입 라인과 연통하도록 부하 제거 밸브를 개방하는 것을 특징으로 하는 압축기.

청구항 3.

제1항에 있어서, 상기 압축기 펌프 유닛은 회전식 압축기인 것을 특징으로 하는 압축기.

청구항 4.

제1항에 있어서, 상기 점성 센서는 상기 하우징의 오일 셉프 내에 장착되는 것을 특징으로 하는 압축기.

청구항 5.

제1항에 있어서, 상기 샤프트는 압축기 펌프 유닛에 근접한 상기 샤프트를 장착하는 적어도 한 쌍의 베어링을 포함하고, 상기 최소 점성은 상기 베어링을 위한 적절한 오일 두께를 보장하도록 결정되는 것을 특징으로 하는 압축기.

청구항 6.

압축기에 있어서,

전기 모터와 압축기 펌프 유닛을 포함하고, 샤프트가 상기 압축기 펌프 유닛을 구동하기 위한 상기 전기 모터에 의해 구동되고 베어링 내에 지지되며, 오일 셉프가 내부에 한정된 하우징과,

상기 하우징 내의 윤활제의 점성을 측정하기 위한, 제어기와 연통하는 점성 센서를 포함하고,

상기 제어기는 상기 베어링에 적절한 오일 두께를 보장하기 위한 최소 점성과 감지된 점성을 비교하도록 작동 가능하고, 감지된 점성이 상기 최소 점성보다 작으면 부하 제거 밸브를 개방하는 것을 특징으로 하는 압축기.

청구항 7.

밀봉된 압축기를 작동 시키는 방법에 있어서,

(1) 압축기 펌프 유닛을 구동하기 위한 모터와 오일 셉프를 구비한 밀봉된 하우징을 포함하는 밀봉된 압축기를 제공하고, 상기 오일 셉프 내의 윤활제의 점성을 감지하기 위한 점성 센서를 제공하는 단계와,

(2) 상기 압축기를 작동시키고, 상기 셉프 내의 윤활제의 점성을 감지하는 단계와,

(3) 상기 감지된 점성을 최소 점성과 비교하여 상기 감지된 점성이 최소 점성보다 작으면 제어 작동이 이루어지도록 하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 8.

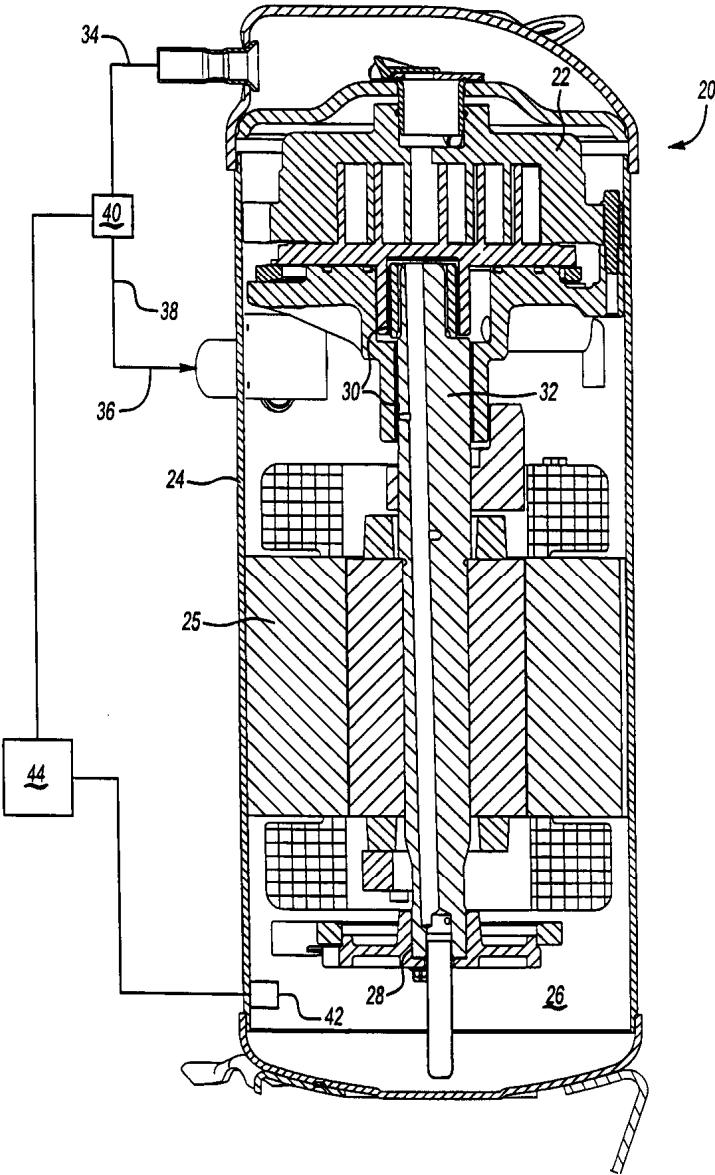
제7항에 있어서, 상기 제어 작동은 상기 검출된 점성이 최소 점성보다 작으면 부하 제거 밸브를 개방하는 것을 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 9.

제7항에 있어서, 상기 점성의 모니터링은 상기 부하 제거 밸브의 개방 이후에도 계속되고, 상기 부하 제거 밸브는 상기 점성이 상기 최소 점성보다 크도록 복귀한 이후에 폐쇄되는 것을 특징으로 하는 방법.

도면

도면1



도면2

