



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년07월01일
(11) 등록번호 10-1280493
(24) 등록일자 2013년06월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B08B 9/00 (2006.01) F04C 18/16 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2007-7013187
(22) 출원일자(국제) 2005년12월05일
심사청구일자 2010년10월25일
(85) 번역문제출일자 2007년06월12일
(65) 공개번호 10-2007-0086062
(43) 공개일자 2007년08월27일
(86) 국제출원번호 PCT/EP2005/056489
(87) 국제공개번호 WO 2006/067032
국제공개일자 2006년06월29일
(30) 우선권주장
10 2004 063 058.5 2004년12월22일 독일(DE)
(56) 선행기술조사문헌
WO2004036047 A1*
US20030203109 A1*
US06776588 B1*
US06090222 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
윌리콘 라이볼트 바쿰 게엠베하
독일 테-50968 쾰른 본너 슈트라쎄 498
(72) 발명자
베이어, 크리스티안
독일 50765 쾰른 랑엔베르크슈트라쎄 205
슈탈슈미트, 올라프
독일 50827 쾰른 아우구스트-폰-빌리히-슈트라쎄 161
첼리크, 우베
독일 50829 쾰른 슈티글리츠베크 46
(74) 대리인
특허법인 남앤드남

전체 청구항 수 : 총 11 항

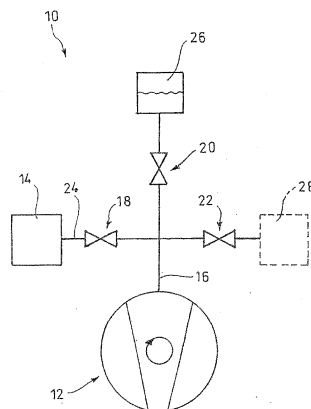
심사관 : 김현재

(54) 발명의 명칭 스크류형 진공 펌프 세정 방법

(57) 요약

내부가 압축되는 건식 압축 스크류형 펌프를 세정하기 위한 방법에 관한 것으로서, 공칭 회전 속도로 스크류형 펌프(12)를 구동시키는 단계, 부피비가 1:10 이상인 린싱 액체와 린싱 가스로 이루어진 세정 유체를 혼합하는 단계, 및 상기 세정 유체를 스크류형 펌프(12)의 가스 유입구(16)내로 도입하는 단계를 포함한다. 그러한 세정 방법에 따라, 내부가 압축되는 건식의 압축 진공-스크류형 펌프가 단순한 방식으로 정기적으로 세정될 수 있다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

내부가 비-등체적 압축되는 건식 압축 스크류형 진공 펌프(12)를 세정하기 위한 방법으로서:

- 공칭 회전 속도로 건식 압축 스크류형 진공 펌프(12)를 작동시키는 단계;
- 린싱 액체와 린싱 가스로 이루어진 세정 유체를 혼합하는 단계로서,
상기 린싱 가스의 부피가 상기 린싱 액체의 부피보다 10배 이상 큰 방식으로 세정 유체를 혼합하는 단계; 및
- 상기 내부가 비-등체적 압축되는 건식 압축 스크류형 진공 펌프가 상기 공칭 회전 속도로 작동되는 동안에,
상기 세정 유체를 상기 내부가 비-등체적 압축되는 건식 압축 스크류형 진공 펌프(12)의 펌핑될 용적에 연결된 가스 유입구(16)내로 도입하는 단계를 포함하는

스크류형 진공 펌프 세정 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 린싱 가스가 진공 가스 이외의 다른 공급원으로부터 공급되는

스크류형 진공 펌프 세정 방법.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 세정 유체는 상기 린싱 가스의 부피가 상기 린싱 액체의 부피보다 100배 이상 큰 방식으로 혼합되는

스크류형 진공 펌프 세정 방법.

청구항 4

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 세정 유체가 린싱 액체로서의 물과 혼합되는

스크류형 진공 펌프 세정 방법.

청구항 5

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 세정 유체가 린싱 가스로서의 공기와 혼합되는

스크류형 진공 펌프 세정 방법.

청구항 6

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 린싱 가스의 압력이 500 mbar 이상인

스크류형 진공 펌프 세정 방법.

청구항 7

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 린싱 가스의 압력이 거의 대기압인

스크류형 진공 펌프 세정 방법.

청구항 8

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,
상기 린싱 가스가 질소 및 아르곤 중 하나 이상인
스크류형 진공 펌프 세정 방법.

청구항 9

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,
상기 세정 유체를 상기 내부가 비-등체적 압축되는 건식 압축 스크류형 진공 펌프(12)의 펌핑될 용적에 연결된
가스 유입구(16)내로 도입하는 단계 중에, 건식 압축 스크류형 진공 펌프(12)의 가스 밸러스트 밸브가 개방되
는
스크류형 진공 펌프 세정 방법.

청구항 10

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,
- 세정 유체의 도입에 앞서서, 상기 건식 압축 스크류형 진공 펌프(12)의 가스 유입구(16)까지 연장하는 진공
라인(24)을 폐쇄하는 단계; 및
- 상기 세정 유체의 도입이 종료된 후에, 상기 진공 라인(24)을 개방하는 단계를 포함하는
스크류형 진공 펌프 세정 방법.

청구항 11

제 3 항에 있어서,
상기 세정 유체는 상기 린싱 가스의 부피가 상기 린싱 액체의 부피보다 1000배 이상 큰 방식으로 혼합되는
스크류형 진공 펌프 세정 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 내부가 압축되는 건식 압축 스크류형 진공 펌프를 세정하기 위한 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 내부가 압축되는, 즉 비-등체적(non-isochoric) 압축 방식의 건식 압축 스크류형 진공 펌프는 윤활, 밀봉(sealing) 및 세정 액체 없이 작동된다. 큰 응축량 및 높은 응력을 포함하는 특정 진공 프로세스, 예를 들어 소결 또는 납땜(soldering) 프로세스 중에, 부착물들이 펌프 로터(rotor) 및/또는 펌핑 챔버 하우징에 축적될 수 있다. 따라서, 펌프 로터들과 펌핑 챔버 하우징 사이의 마찰이 증대되어, 결국 스크류형 펌프의 시동이 곤란하거나 전혀 시동되지 않을 수 있고, 작동 중에 상당한 진동이 발생하거나 및/또는 스크류형 펌프의 완전한 고장이 발생할 수도 있다. 그에 따라, 건식 압축 스크류형 펌프를 일정한 간격으로 세정한다.

[0003] 수작업에 의한 세정은, 펌핑 챔버 하우징을 개방하여야 하기 때문에, 시간이 소요되고 노동 집약적인 작업이라 할 수 있다.

[0004] 본 발명의 목적은 내부가 압축되는 건식 압축 스크류형 진공 펌프를 세정하기 위한 단순한 방법을 제공하는 것이다.

발명의 상세한 설명

[0005] 본 발명에 따라, 상기 목적은 특허청구범위 제1항의 소위 특징부에 기재된 구성에 의해 달성된다.

[0006] 본 발명에 따른 방법은:

- [0007] - 공칭(nominal) 회전 속도로 스크류형 펌프를 작동시키는 단계;
- [0008] - 부피비가 1:10 이상인 린싱(rinsing) 액체와 린싱 가스로 이루어진 세정 유체를 혼합하는 단계; 및
- [0009] - 상기 세정 유체를 스크류형 펌프의 가스 유입구내로 도입하는 단계를 포함한다.
- [0010] 세정 유체는 스크류형 펌프의 주요 가스 유입구를 통해 도입되고, 상기 유입구는 배기 목적에도 이용된다. 세정 유체를 도입하기 위한 별도의 유입구를 필요로 하지 않는다. 세정 프로세스 중에, 스크류형 펌프가 공칭 회전 속도로 작동된다. 펌프를 세정할 때 회전 속도를 감소시킬 필요가 없다. 이러한 방식에서, 이용되는 전기 구동 모터의 타입에 따라 상당히 달라지는 회전 속도 감소와 관련한 기술적 손실(technical expenditure)이 없다.
- [0011] 1의 부피 분율(volume share)의 린싱 액체에 대해 린싱 가스의 대기압과 관련하여 10의 린싱 가스의 액체 분율이 할당된다. 세정 유체에 상당량의 린싱 가스를 제공함으로써, 내부가 압축되는 스크류형 펌프가 어떠한 회전 속도의 감소도 없이 공칭 회전 속도에서 린싱될 수 있다. 세정 유체내의 린싱 가스는 스크류형 펌프의 펌핑 챔버 내부의 완전한 압력 증가를 보장한다.
- [0012] 린싱 가스는 진공 가스가 아닌 다른 공급원으로부터 공급된다. 린싱 가스는 진공 형성을 위해 진공 챔버로부터 펌핑되는 가스가 아니다. 세정 프로세스 중에, 배기가 이루어지지 않는다.
- [0013] 그러한 세정 방법에 의해, 펌프를 분해할 필요 없이, 일정 간격으로 스크류형 펌프를 신속하고 저렴하게 세정할 수 있게 된다.
- [0014] 바람직하게, 세정 유체가 1:100 이상, 바람직하게는 1:1000 이상의 린싱 액체-대-린싱 가스 부피비로 혼합된다.
- [0015] 바람직한 실시예에 따라, 세정 유체가 린싱 액체로서의 물과 혼합된다. 증류수가 사용될 수 있으나, 용도에 따라 수도물도 이용할 수 있을 것이다. 어떠한 경우든, 린싱 액체로서의 물은 저렴하고 거의 어느 곳에서도 손쉽게 구할 수 있다.
- [0016] 바람직하게, 세정 유체가 린싱 가스로서의 공기와 혼합된다. 대부분의 경우에, 대기중의 공기를 이러한 목적에 따라 이용할 수 있을 것이다. 따라서, 린싱 가스는 결국 어디에서든지 간단하고 저렴하게 구입할 수 있다.
- [0017] 바람직한 실시예에 따라, 린싱 가스는 500 mbar 이상의 압력을 가지며 대략적으로는 대기압의 압력을 갖는다. 그에 따라, 약간 스로틀링된(throttled) 또는 스로틀링되지 않은 대기중 공기를 세정 유체 혼합에 이용할 수 있을 것이다.
- [0018] 바람직하게, 질소 및/또는 아르곤을 린싱 가스로 이용할 수 있다. 질소 및 아르곤은 비교적 덜 공격적이고, 그에 따라 특히 민감한 용도 및/또는 환경에서 린싱 가스로 이용하기에 적합하다.
- [0019] 바람직하게, 스크류형 펌프의 가스 밸러스트(ballast) 밸브가 세정 프로세스 중에 개방된다. 이는, 스크류형 펌프의 세정된 부분, 특히 샤프트 밀봉부가 보다 신속하게 건조되게 한다.
- [0020] 바람직한 실시예에 따라, 가스 유입구까지 연장하는 진공 라인이 세정 유체의 도입에 앞서서 폐쇄되며, 진공 라인은 세정 유체 도입의 종료 후에 다시 개방된다. 이러한 방식에서, 진공 라인 및/또는 연결된 진공 챔버로의 세정 유체 유입이 신뢰성 있게 방지된다.
- [0021] 이하에서는, 첨부 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 보다 구체적으로 설명한다.

실시예

- [0023] 도 1은 진공 챔버(14)를 배기(evacuating)하기 위한 진공 조립체(10)를 도시한다. 진공 챔버(14)는 소결 설비, 플라즈마 CVD 설비, 또는 스크류형 펌프(12)에 의해 펌핑되는 가스가 스크류형 펌프(12)내에 부착될 수 있는 성분을 포함하는 기타 설비의 일부일 수 있다.
- [0024] 스크류형 펌프(12)는 중간 밸브(18, 20, 22)를 통해 진공 챔버(14)에 연결되는 가스 유입구(16), 린싱(rinsing) 액체 컨테이너(26), 및 필요한 경우에 린싱 가스 컨테이너(28)를 포함한다.
- [0025] 펌핑 작업 중에, 스크류형 펌프(12)가 예를 들어 8000 rpm의 회전 속도로 회전된다. 펌핑 작업 중에, 진공 밸브(18)가 개방되고, 다른 두 밸브(20, 22)는 폐쇄된다. 펌핑 작업 중에, 진공 챔버(14)가 이러한 방식으로 배기된다.

- [0026] 스크류형 펌프(12)는 소정 작업 시간이 경과하면 정기적인 간격으로 세정되고 린싱된다.
- [0027] 스크류형 펌프(12)를 린싱하는 경우에, 배기 작업이 중단되도록 제 1 진공 밸브(18)가 폐쇄된다. 이어서, 스크류형 펌프(12)에 의해 린싱 가스, 예를 들어 대기중 공기가 취해질 수 있도록 린싱 가스 밸브(22)가 개방된다. 또한, 질소 또는 아르곤을 린싱 가스로서 이용할 수 있으며, 그러한 린싱 가스는 적절한 린싱 가스 컨테이너(28)내에 저장된다.
- [0028] 이어서, 스크류형 펌프(12)에 의해 린싱 액체가 취해지도록 린싱 액체 밸브(20)가 개방된다. 수돗물(tap water)이 린싱 액체로 사용되나, 기타 액체도 이용될 수 있을 것이다. 린싱 가스 및 린싱 액체가 스크류형 펌프(12)의 가스 유입구(16)의 상류에서 혼합되어 약 0.2-3.0 l/분의 린싱 액체와 약 4000-8000 표준 리터/분의 린싱 가스로 이루어진 세정 유체를 형성한다. 이러한 경우에, 분당 약 1.0 리터의 린싱 액체가 린싱 가스와 혼합된다.
- [0029] 린싱 가스 밸브(22)를 통해, 대략적으로 대기압에서, 그러나 적어도 약 500 mbar에서, 린싱 가스가 스크류형 펌프(12)내로 공급된다.
- [0030] 세정 유체의 총 소모량 및 세정 프로세스의 시간은 스크류형 펌프(12)의 오염 정도에 따라 달라진다. 스크류형 펌프(12)로부터 배출되는 린싱 액체의 색채가 선명할 때 세정 프로세스가 종료될 수 있으며, 린싱 액체는 더 이상 채색되지 않는다. 경험에 따라, 세정 프로세스를 몇 분내에 완료하기 위해서는, 세정 프로세스가 3.0 내지 8.0 리터의 린싱 액체를 필요로 한다. 스크류형 펌프(12)의 내부가 가능한 한 신속하게 건조될 수 있도록, 실제 세정 프로세스의 종료 후에, 린싱 가스 밸브(22)가 추가로 몇 분 동안 개방되어 유지된다.
- [0031] 테스트 결과, 린싱 액체 밸브(20)의 개방으로부터 20-30 초 경과 후, 증기 스트림(vapor stream)이 2-3 초 동안 스크류형 펌프(12)의 출구로 배출된다는 것을 확인하였다. 이러한 현상은 스크류형 로터(rotor)들 사이 및/또는 스크류형 로터들과 하우징 사이의 스크류형 펌프(12)내의 갭이 유입 액체에 의해 밀봉된다는 사실에 기인하며, 그에 따라 흡입 용량이 상당히 증가된다. 린싱 가스의 강력한 압축이 신속하고도 강력한 가열을 초래함으로써 펌핑 챔버내의 린싱 액체가 증발된다. 수증기가 스크류형 펌프(12)의 가스 배출구를 통해 배출되며, 갭은 다시 상대적으로 부적절하게 밀봉된다. 이제, 전술한 사이클이 새롭게 시작된다.
- [0032] 실제 세정 프로세스에 이어서, 린싱 가스 밸브(22)를 5-10분 동안 개방상태로 유지하여 스크류형 펌프(12)의 내부 건조가 가속될 수 있게 한다. 세정 프로세스 중에 및/또는 세정 프로세스 후에, 스크류형 펌프(12)의 가스 밸러스트(ballast) 밸브가 존재하는 경우에 그 가스 밸러스트 밸브가 개방된다. 그에 따라, 실제 세정 프로세스 후의 건조가 가속될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0022] 도 1 은 본 발명에 따른 세정 프로세스를 실시하기 위한 스크류형 진공 펌프를 포함하는 설비의 구성을 도시한 도면이다.

도면

도면1

