



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년09월04일

(11) 등록번호 10-2702111

(24) 등록일자 2024년08월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F04C 2/16 (2006.01) **F04C 13/00** (2006.01)
F04C 15/00 (2006.01)

(52) CPC특허분류
F04C 2/16 (2013.01)
F04C 13/001 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2021-7021928

(22) 출원일자(국제) 2019년12월13일

심사청구일자 2022년07월22일

(85) 번역문제출일자 2021년07월13일

(65) 공개번호 10-2021-0102391

(43) 공개일자 2021년08월19일

(86) 국제출원번호 PCT/EP2019/085094

(87) 국제공개번호 WO 2020/120746

국제공개일자 2020년06월18일

(30) 우선권주장

20 2018 107 141.6 2018년12월13일 독일(DE)

(56) 선행기술조사문헌

JP07279868 A*

JP2015535045 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

포겔상 게엠베하 운트 코. 카게

독일, 49632 에센, 홀퇴게 10-14

(72) 발명자

크람페, 파울

독일, 49632 에센, 홀퇴게 10-14, 포겔상 게엠베하 운트 코. 카게 내

아렌스, 헨리크

독일, 49632 에센, 홀퇴게 10-14, 포겔상 게엠베하 운트 코. 카게 내

(74) 대리인

(유)한양특허법인

전체 청구항 수 : 총 24 항

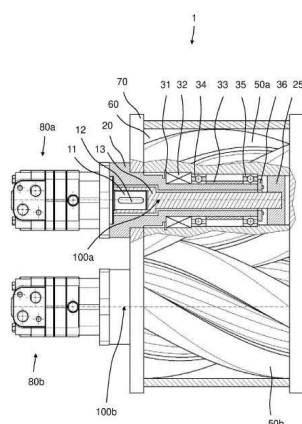
심사관 : 최진환

(54) 발명의 명칭 내부 베어링을 갖는 로브 펌프

(57) 요약

본 발명은 펌프 룸을 갖는 펌프 하우징, 입구 개구 및 출구 개구, 상기 펌프 룸에 배치되고 제 1 회전축을 중심으로 회전 가능하게 장착되는 제 1, 다중 로브 로터리 피스톤, 상기 펌프 룸에 배치되고, 상기 제 1 회전축으로부터 이격되는 제 2 회전축을 중심으로 회전 가능하게 장착되며 상기 제 1 로터리 피스톤에 그물형으로 맞물리는

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1

(meshingly engage) 제 2 다중 로브 로터리 피스톤 - 제 1 로터리 피스톤 및 제 2 로터리 피스톤은 서로 반대 방향으로 구동 가능하고, 개별적으로, 상기 제 1 회전축 및 상기 제 2 회전축을 중심으로 하는 역회전에 의해 상기 펌프 룸을 통해 상기 입구 개구로부터 상기 출구 개구로의 상기 운반 매체의 흐름을 생성하도록 설계됨 - , 상기 로터리 피스톤들을 구동하기 위해 상기 로터리 피스톤들에 기계적으로 결합되는 구동 장치를 포함하는 입자가 가득한(particle-laden) 운반 매체를 운반하기 위한 로터리 로브 펌프에 관한 것이다. 본 발명은 상기 제 1 로터리 피스톤 내부에 배치되는 상기 펌프 하우징에 연결되는 제 1 고정 액슬 바디, 및 상기 제 1 고정 액슬 바디를 중심으로 상기 제 1 로터리 피스톤을 회전 가능하게 지지하기 위한 적어도 하나의 제 1 베어링 - 상기 제 1 베어링은 상기 제 1 고정 액슬 바디의 외표면 상에 그리고 상기 제 1 로터리 피스톤 내부에 배치됨 - 을 특징으로 한다.

(52) CPC특허분류

F04C 15/0034 (2013.01)

F04C 15/008 (2013.01)

F04C 2240/20 (2013.01)

F04C 2240/30 (2013.01)

F04C 2240/40 (2013.01)

F04C 2240/50 (2013.01)

F05B 2240/20 (2013.01)

F05B 2240/50 (2023.08)

명세서

청구범위

청구항 1

입자가 가득한(particle-laden) 운반 액체를 운반하기 위한 로터리 로브 펌프로서,

- 펌프 룸을 갖는 펌프 하우징,
- 입구 개구 및 출구 개구,
- 상기 펌프 룸에 배치되고 제 1 회전축을 중심으로 회전 가능하게 장착되는 제 1, 다중 로브 로터리 피스톤,
- 상기 펌프 룸에 배치되고, 상기 제 1 회전축으로부터 이격되는 제 2 회전축을 중심으로 회전 가능하게 장착되며 상기 제 1 로터리 피스톤에 그물형으로 맞물리는(meshingly engage) 제 2 다중 로브 로터리 피스톤 - 제 1 로터리 피스톤 및 제 2 로터리 피스톤은 서로 반대 방향으로 구동 가능하고, 개별적으로, 상기 제 1 회전축 및 상기 제 2 회전축을 중심으로 하는 역회전에 의해 상기 펌프 룸을 통해 상기 입구 개구로부터 상기 출구 개구로의 상기 운반 액체의 흐름을 생성하도록 설계됨 - ,
- 상기 로터리 피스톤들을 구동하기 위해 상기 로터리 피스톤들에 기계적으로 결합되며, 상기 펌프 하우징의 일 측 상에 배치되는 구동 장치를 포함하되,
- 상기 제 1 로터리 피스톤 내부에 배치되며 상기 구동 장치의 일 측 상에서 상기 펌프 하우징에 연결되는 제 1 고정 액슬 바디,
- 상기 제 1 고정 액슬 바디를 중심으로 상기 제 1 로터리 피스톤을 회전 가능하게 지지하기 위한 적어도 하나의 제 1 베어링 - 상기 제 1 베어링은 상기 제 1 고정 액슬 바디의 외표면 상에 그리고 상기 제 1 로터리 피스톤 내부에 배치됨 - , 및
- 상기 제 1 고정 액슬 바디와 상기 로터리 피스톤 내부의 상기 제 1 로터리 피스톤 사이에 배치되며, 상기 펌프 룸에 대해 상기 제 1 베어링 및/또는 상기 제 2 베어링을 밀봉하기 위한 제 1 밀봉부를 특징으로 하는 로터리 로브 펌프.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

- 상기 제 1 고정 액슬 바디는 상기 제 1 회전축을 따라 연장하고,
- 상기 제 1 로터리 피스톤은 축방향으로 상기 피스톤의 제 1 단부면으로부터 상기 제 1 회전축을 따라 제 2 단부면까지 연장하고,
- 상기 제 1 베어링은 상기 피스톤의 제 1 단부면과 제 2 단부면 사이에서 제 1 회전축에 대해 축 방향으로 배치되는 것을 특징으로 하는 로터리 로브 펌프.

청구항 3

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

- 상기 제 1 베어링은 롤링 베어링으로서 설계되는 것을 특징으로 하는 로터리 로브 펌프.

청구항 4

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

- 제 2 베어링이 상기 제 1 회전축을 중심으로 상기 제 1 로터리 피스톤을 회전 가능하게 지지하기 위해 제공되고,
- 상기 제 2 베어링은 상기 제 1 고정 액슬 바디의 외표면 상에 그리고 상기 제 1 로터리 피스톤 내부에 배치되

는 것을 특징으로 하는 로터리 로브 펌프.

청구항 5

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

- 상기 펌프 하우징에 연결되고 상기 제 2 로터리 피스톤 내부에 배치되는 제 2 고정 액슬 바디, 및
- 상기 제 2 회전축을 중심으로 상기 제 2 로터리 피스톤을 회전 가능하게 지지하기 위한 적어도 하나의 베어링
- 제 2 베어링은 상기 제 2 고정 액슬 바디의 외표면 상에 그리고 상기 제 2 로터리 피스톤 내부에 배치됨 - 을 특징으로 하는 로터리 로브 펌프.

청구항 6

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

- 제 1 구동 장치는 제 1 구동 유닛 및 제 2 구동 유닛을 포함하는 것, 그리고
- 상기 제 1 로터리 피스톤은 상기 제 1 구동 유닛에 직접 결합되고 상기 제 2 로터리 피스톤은 상기 제 2 구동 유닛에 직접 결합되는 것을 특징으로 하는 로터리 로브 펌프.

청구항 7

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

- 상기 제 1 로터리 피스톤 및 상기 제 2 로터리 피스톤은 각각 N개의 로브를 가지며, N은 2보다 크거나 같고, 상기 제 1 로터리 피스톤 및 상기 제 2 로터리 피스톤의 로브는 상기 로터리 피스톤의 원주 표면을 따라 나선형으로 연장하여, 적어도 $180^\circ / N$ 의 각도를 차지하는 것을 특징으로 하는 로터리 로브 펌프.

청구항 8

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

- 상기 제 1 로터리 피스톤 및 상기 제 2 로터리 피스톤은 각각 N개의 로브를 가지며, N은 8보다 작거나 같은 것을 특징으로 하는 로터리 로브 펌프.

청구항 9

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

상기 제 1 밀봉부는 동적 밀봉부로서 설계되는, 로터리 로브 펌프.

청구항 10

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

- 상기 제 1 베어링 및/또는 상기 제 2 베어링으로부터 상기 펌프 룸까지 밀봉하기 위한 상기 제 1 밀봉부는 상기 베어링들의 제 1 단부에 배치되며, 동적 밀봉부로서 설계되는 것, 그리고
- 상기 제 1 밀봉부 옆에 배치되고, 동적 밀봉부로서 설계되는 추가 밀봉부를 특징으로 하며,
- 상기 제 1 밀봉부와 상기 추가 밀봉부는 운반 액체의 상기 베어링의 영역 내로의 진입에 대하여 상기 베어링을 밀봉하기 위해 상기 펌프 룸에 대해 과압을 받는 배리어 챔버를 상기 제 1 밀봉부와 상기 추가 밀봉부 사이에서 둘러싸는 것을 특징으로 하는 로터리 로브 펌프.

청구항 11

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

- 상기 제 1 베어링 및/또는 상기 제 2 베어링 및 상기 제 1 밀봉부는 슬리브 내부에 배치되고, 상기 슬리브는 상기 제 1 베어링 및/또는 상기 제 2 베어링에 연결되고,
- 상기 제 1 로터리 피스톤 내부의 상기 슬리브는 상기 로터리 피스톤과 함께 회전하기 위해 상기 로터리 피스톤에 분리 가능하게 연결되는 것을 특징으로 하는 로터리 로브 펌프.

청구항 12

청구항 11에 있어서,

- 적어도 하나의 나사 연결부에 의해 상기 슬리브에 연결되고 작동 상태와 해제 상태 사이에서 조정 가능한 클램핑 장치로서,
- 상기 작동 상태에서, 상기 슬리브와 상기 제 1 로터리 피스톤 사이에 힘 폐쇄 연결(force closure connection)이 존재하며, 상기 해제 상태에서, 상기 슬리브와 상기 제 1 로터리 피스톤이 서로에 대해 움직일 수 있는, 클램핑 장치를 특징으로 하는 로터리 로브 펌프.

청구항 13

청구항 12에 있어서,

- 상기 클램핑 장치는 상기 로터리 피스톤에 대해 상기 클램핑 장치와 상기 슬리브를 상대적으로 움직이기 위한 도구 체결부를 갖는 것을 특징으로 하는 로터리 로브 펌프.

청구항 14

청구항 12에 있어서,

- 상기 클램핑 장치 및 상기 슬리브는 상기 로터리 피스톤 내부의 상기 로터리 피스톤의 솔더에 맞닿아 있고 상기 솔더에 대해 해제 가능하게 클램핑되고,
- 상기 슬리브와 상기 솔더 사이의 거리는 상기 클램핑 장치의 적어도 하나의 나사 연결부에 의해 조정 가능하며, 상기 적어도 하나의 나사 연결부는 적어도 하나의 그립(grub) 나사로서 설계되는 것을 특징으로 하는 로터리 로브 펌프.

청구항 15

청구항 14에 있어서,

- 상기 슬리브에 대한 상기 제 1 로터리 피스톤의 축 방향 위치를 조정하기 위해 상기 로터리 피스톤의 상기 슬리브와 상기 솔더 사이에 와셔(washer)가 배치되는 것을 특징으로 하는 로터리 로브 펌프.

청구항 16

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

- 상기 펌프 하우징에 연결되고 상기 제 1 로터리 피스톤 내부에 배치된 제 3 고정 액슬 바디, 및
- 상기 제 1 회전축을 중심으로 상기 제 1 로터리 피스톤을 회전 가능하게 지지하기 위한 적어도 하나의 베어링
- 상기 베어링은 상기 제 3 고정 액슬 바디의 외표면 상에 그리고 상기 제 1 로터리 피스톤 내부에 배치됨 - 을 특징으로 하는 로터리 로브 펌프.

청구항 17

청구항 16에 있어서,

- 상기 펌프 하우징에 연결되고 상기 제 2 로터리 피스톤 내부에 배치되는 제 4 고정 액슬 바디, 및
- 상기 제 2 회전축을 중심으로 상기 제 2 로터리 피스톤을 회전 가능하게 지지하기 위한 적어도 하나의 베어링
- 상기 베어링은 상기 제 4 고정 액슬 바디의 외표면 상에 그리고 상기 제 2 로터리 피스톤 내부에 배치됨 - 을 특징으로 하는 로터리 로브 펌프.

청구항 18

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

- 유압 모터가 상기 로터리 피스톤을 구동하기 위해 상기 제 1 로터리 피스톤 내부에 배치되는 것을 특징으로 하는 로터리 로브 펌프.

청구항 19

청구항 18에 있어서,

- 상기 유압 모터는 상기 제 1 회전축을 중심으로 회전 가능하고 상기 로터리 피스톤을 구동하기 위해 상기 제 1 로터리 피스톤 내부의 상기 로터리 피스톤에 기계적으로 결합된 로터를 포함하고,
- 상기 유압 모터는 상기 로터 내부에 배치되고 상기 제 1 고정 액슬 바디에 연결되거나 일체형으로 설계되는 고정자를 갖고,
- 입구 및 출구는 상기 유압 모터에 연결되고 상기 제 1 고정 액슬 바디 내부로 그리고 상기 펌프 하우징의 외부로 연장하는 것을 특징으로 하는 로터리 로브 펌프.

청구항 20

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

- 상기 로터리 피스톤들을 구동하기 위한 상기 구동 장치는 동기화 기어를 통해 결합된 2개의 구동 샤프트를 구동하고, 제 1 구동 샤프트가 상기 제 1 로터리 피스톤에 기계적으로 결합되고, 제 2 구동 샤프트가 상기 제 2 로터리 피스톤에 기계적으로 결합되며,
- 상기 동기화 기어는 상기 구동 샤프트들을 동기식으로 구동하기 위한 스피어 기어(spur gear) 또는 톱니형 벨트를 갖는 것을 특징으로 하는 로터리 로브 펌프.

청구항 21

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

- 제 1 구동 샤프트와 상기 제 1 로터리 피스톤을 토크 프루프 방식으로 연결하고, 상기 제 1 로터리 피스톤 내부에 배치되는, 토크를 전달하기 위한 샤프트-허브 연결부로서,
- 상기 샤프트-허브 연결부는 상기 로터리 피스톤 내부의 내부 나사산에 연결되는, 상기 샤프트-허브 연결부를 특징으로 하는 로터리 로브 펌프.

청구항 22

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

- 제 2 구동 장치가 상기 제 2 로터리 피스톤을 구동하기 위해 상기 제 2 로터리 피스톤에 기계적으로 결합되는 것을 특징으로 하는 로터리 로브 펌프.

청구항 23

청구항 22에 있어서,

- 상기 제 1 구동 장치 및 상기 제 2 구동 장치는 상기 펌프 하우징의 반대편 측들에 배치되는 것을 특징으로 하는 로터리 로브 펌프.

청구항 24

청구항 1에 기재된 입자가 가득한 운반 액체를 운반하기 위한 로터리 로브 펌프의 정비(servicing) 방법에 있어서, 상기 정비 방법은:

- 펌프 룸에 회전 가능하게 배치되는 슬리브와 로터리 피스톤 사이의, 분리 가능한 연결을 해제하는 단계 - 상기 슬리브는 상기 로터리 피스톤 내부에 배치됨 - ,
- 상기 로터리 피스톤으로부터 상기 슬리브를 축 방향으로 견인하는 단계 - 상기 슬리브가 견인될 때 상기 로터리 피스톤으로부터 상기 슬리브와 함께 축 방향으로 이동하는 방식으로 적어도 하나의 베어링과 하나의 밀봉부가 상기 슬리브에 연결됨 - 를 포함하는, 정비 방법.

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 발명은, 펌프 룸을 갖는 펌프 하우징, 입구 개구 및 출구 개구, 상기 펌프 룸에 배치되고 제 1 회전축을 중심으로 회전 가능하게 장착되는 제 1, 다중 로브 로터리 피스톤, 상기 펌프 룸에 배치되고, 상기 제 1 회전축으로부터 이격되는 제 2 회전축을 중심으로 회전 가능하게 장착되며 상기 제 1 로터리 피스톤에 그물형으로 맞물리는(meshingly engage) 제 2 다중 로브 로터리 피스톤 - 제 1 로터리 피스톤 및 제 2 로터리 피스톤은 서로 반대 방향으로 구동 가능하고, 개별적으로, 상기 제 1 회전축 및 상기 제 2 회전축을 중심으로 하는 역회전에 의해 상기 펌프 룸을 통해 상기 입구 개구로부터 상기 출구 개구의 상기 운반 매체의 흐름을 생성하도록 설계됨 - , 상기 로터리 피스톤들을 구동하기 위해 상기 로터리 피스톤들에 기계적으로 결합되는 구동 장치를 포함하는, 입자가 가득한(particle-laden) 운반 매체를 운반하기 위한 로터리 로브 펌프에 관한 것이다. 본 발명은 또한 로브 펌프의 정비(servicing) 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 앞서 언급한 설계의 로터리 로브 펌프는 액체, 특히 입자가 많은 액체를 펌핑하는 데 사용된다. 다양한 또는 변동하는 고체 함량을 가진 액체를 펌핑할 수 있다. 로터리 로브 펌프는 고체 함량이 높아도 기능을 안정적으로 수행할 수 있다는 특징이 있다. 또한 이 유형의 로터리 로브 펌프는 저점도 및 고점도 액체를 펌핑하는 데 적합하다. 이러한 펌프는 일반적으로 농업 기술 또는 하수 기술 등에 사용된다. 로터리 로브 펌프는 예를 들어 DE2002518A1, DE3427282A1, DE29723984U1, EP1519044B1, DE202010011626U1, EP2475889B1, W02014/067988A2 및 US 2,848,952에서 알려져있다.

[0003] 본 발명에 따른 유형의 로터리 로브 펌프는 적어도 1cm, 바람직하게는 적어도 2cm, 5cm 또는 심지어 적어도 7.5cm의 볼 통로를 갖는다. 이는 최대 1cm, 2cm, 5cm 또는 7.5cm 직경의 구형 고체 입자가 로터리 로브 펌프의 움직이는 구성 요소를 방해하지 않고 펌프 룸을 통해 입구 개구에서 출구 개구로 운반될 수 있음을 의미한다.

[0004] 이러한 로터리 로브 펌프에서 발생하는 근본적인 문제는, 마모 부품의 교체가 상대적으로 많은 노력과 관련되어 유지 보수 비용에 부정적인 영향을 미치고 로터리 로브 펌프의 가동 중지 시간을 더 늘릴 수 있다는 사실 때문이다. EP1519044B1에서 한 측에서 접근할 수 있는 로터리 로브 펌프가 알려져 있어 마모 부품의 접근성이 기존 로터리 로브 펌프에 비해 개선되었다. 그러나 이 설계에서는 로터리 피스톤에 연결된 구동 샤프트가 로터리 피스톤의 한 측에만 장착되어 임의의 길이가 될 수 없기 때문에 로터리 피스톤의 실행 가능한 길이가 심각하게 제한된다.

[0005] DE202010015437U1에서 중공 로터리 피스톤이 있는 로터리 로브 펌프가 알려져 있다. 이는 중공 로터리 피스톤이 축 방향으로 구동 샤프트의 연결부에 가이드될 수 있기 때문에 로터리 피스톤을 펌프 룸에서 더 쉽게 제거하고 다시 삽입할 수 있는 이점을 제공한다. 특히, 이러한 로터리 피스톤은 구동 샤프트가 로터리 피스톤보다 짧게 설계될 수 있기 때문에 펌프 하우징에 차례로 삽입될 수 있다. 그러나 이러한 로터리 로브 펌프의 단점은 베어링 및 밀봉부와 같은 마모 부품을 로터리 피스톤처럼 쉽게 교체할 수 없다는 것이다.

[0006] 또 다른 일반적인 문제는 이러한 펌프가 상대적으로 무거운 무게를 갖고 설계로 인해 상대적으로 크며, 이는 특히 예를 들어 차량에서 또는 차량에서 또는 차량 위에서 사용될 때 그러한 펌프의 이동식 사용에 부정적인 영향을 미친다는 점이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 따라서 본 발명의 과제는 언급된 단점 중 하나 이상을 감소시키거나 제거하는 입자가 가득한 운반 매체를 운반하기 위한 로터리 로브 펌프를 제공하는 것이다. 특히, 본 발명의 과제는 펌프의 부하 용량을 감소시키지 않으면서 로터리 로브 펌프의 설계가 유지 보수 친화적인 솔루션을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명에 따르면, 이 과제는 청구항 1의 특징을 가진 로터리 로브 펌프에 의해 해결된다. 처음에 설명된 로터리 로브 펌프는 펌프 하우징에 연결되고 내부에 배치되는 제 1 고정 액슬 바디, 및 상기 제 1 고정 액슬 바디를 중심으로 상기 제 1 로터리 피스톤을 회전 가능하게 지지하기 위한 적어도 하나의 제 1 베어링 - 상기 베어링은 상기 제 1 고정 액슬 바디의 외표면 상에 그리고 상기 제 1 로터리 피스톤 내측에 배치됨 - 을 특징으로 한다.

- [0009] 펌프 룸은 로터리 피스톤이 위치하고 운반 매체가 통과하는 펌프 룸으로 이해된다. 운반 매체는 바람직하게는 파이프를 통해 입구 개구를 통해 펌프 룸으로 흐른다. 거기에서, 운반 매체는 로터리 피스톤을 회전시켜 출구 개구쪽으로 운반된다. 운반 매체는 출구 개구를 통해 바람직하게는 출구 개구에 연결된 파이프로 흐른다. 이에 의해, 로터리 피스톤이 회전축을 중심으로 회전하도록 장착된다. 제 1 회전축은 제 1 로터리 피스톤의 회전축을 따라 이어지는 가상 선으로 규정된다. 제 2 회전축은 로터리 피스톤의 제 2 회전축을 따라 이어지는 가상 선으로 규정된다. 다중 로브 로터리 피스톤은 바람직하게는 적어도 2개의 피스톤 로브를 포함하고, 여기서 로브 또는 피스톤 로브는 로터리 피스톤의 변위 로브를 의미한다. 로터리 피스톤의 로브는 서로 그물형으로 맞물려 있다. 구동 장치는 로터리 피스톤과 기계적으로 결합되어 로터리 피스톤을 구동한다. 예를 들어, 양쪽 로터리 피스톤들은 예를 들어 2개의 전기 모터 또는 2개의 유압 모터에 의해 개별적으로 구동될 수 있다. 대안적으로, 오직 하나의 로터리 피스톤만이 구동 장치에 의해 구동될 수 있고 제 2 로터리 피스톤은 제 1 로터리 피스톤과의 그물형 맞물림에 의해 구동된다. 이러한 방식으로 양쪽 로터리 피스톤을 직접 구동할 수 있으므로 각 로터리 피스톤에 필요한 동력을 직접 제공하거나 하나의 로터리 피스톤을 직접 구동하고 다른 로터리 피스톤을 이 로터리 피스톤을 통해 간접적으로 구동할 수 있다. 구동 장치는 바람직하게는 전기 또는 유압 모터를 포함할 수 있다. 구동 장치는 또한 예를 들어 트랙터 또는 다른 차량의 동력 인출 장치를 통해 펌프를 구동하기 위해 샤프트 출력에 결합될 수 있는 구동 플랜지에 의해 형성될 수 있다. 예를 들어 구동 장치가 기어 박스를 통해 2개의 샤프트를 구동하는 것이 가능하며, 여기서 하나의 샤프트는 제 1 로터리 피스톤에 연결되고 다른 샤프트는 제 2 로터리 피스톤에 연결된다. 언급된 모든 구동 옵션을 사용하여 로터리 피스톤의 동기화를 달성할 수 있다.
- [0010] 고정 액슬 바디는 펌프 하우징에 연결된 바람직하게는 회전 대칭 요소를 의미한다. 이에 의해, 펌프 하우징에 대한 연결은 형태 폐쇄, 재료 폐쇄 또는 힘 폐쇄, 예를 들어 나사 연결 또는 이들의 조합에 의해 수행될 수 있다. 재료 폐쇄 고정 액슬 바디는 펌프 하우징에서 액슬 바디의 안전한 센터링과 정확한 축 정렬을 가능하게 하고, 알려진 솔루션과 달리 액슬 바디는 내려질 필요가 없기 때문에 본 발명에 따른 개념에 의해 구현될 수 있다. 힘 폐쇄는 또한 제조 노력의 증가와 함께 우수한 내결함성 센터링을 달성하고 추가적으로 액슬 바디 교체 옵션을 제공한다. 제 1 고정 액슬 바디는 제 1 로터리 피스톤 내부의 제 1 회전축을 따라 연장된다. 이에 의해, 바람직하게는 적어도 하나의 베어링이 제 1 고정 액슬 바디 상에 배치된다. 베어링은 제 1 고정 액슬 바디 중심으로 로터리 피스톤의 회전 가능한 장작을 가능하게 한다. 베어링은 제 1 로터리 피스톤 내부, 특히 로터리 피스톤의 제 1 단부면과 제 2 단부면 사이에 배치된다.
- [0011] 본 발명은 로터리 피스톤 내부의 베어링 위치로 인해 매우 콤팩트한 설계가 달성될 수 있다는 이점을 제공한다. 펌프 하우징 내부 또는 옆에 베어링이 필요하지 않기 때문에 설치 공간이 절약된다. 또한 베어링을 로터리 피스톤의 고정 액슬 바디에 직접 배치할 수 있으므로 구동 샤프트를 지지할 필요가 없다. 따라서 펌프는 기존 로터리 로브 펌프에 비해 부하 용량이 제한되지 않는다. 이는 더 가볍고 더 컴팩트한 로터리 로브 펌프를 제조할 수 있음을 의미하며, 이는 특히 이동식 응용에 유리하다.
- [0012] 더욱이, 본 발명은 종래의 베어링 위치를 갖는 로터리 로브 펌프의 경우보다 더 큰 챔버 길이가 실현될 수 있다는 이점을 갖는다. 내부 베어링으로 인해 베어링의 위치가 회전 가능한 부품의 단부로 제한되지 않으므로 최적의 베어링 포인트를 실현할 수 있다.
- [0013] 바람직한 제 1 실시예에 따르면, 제 1 고정 액슬 바디가 제 1 회전축을 따라 연장되고, 제 1 로터리 피스톤이 축 방향으로 피스톤의 제 1 단부면으로부터 제 1 회전축을 따라 제 2 단부로 연장되며, 제 1 베어링은 피스톤의 제 1 단부면과 제 2 단부면 사이의 제 1 회전축에 대해 축 방향으로 배치된다.
- [0014] 고정 액슬 바디는 다양한 길이로 설계할 수 있다. 예를 들어, 액슬 바디는 중공 실린더 또는 고체 재료로 구성된 실린더로 설계할 수 있다. 중공 실린더로 설계한 경우, 바람직하게는 구동 샤프트가 고정된 액슬 바디를 통과할 수 있다. 바람직하게는, 고정 액슬 바디의 가상 회전축은 제 1 회전축 상에서 진행된다. 제 1 회전축에 대한 축 방향은 회전축을 규정하는 가상 선을 따르는 것 또는 그 방향을 의미한다. 제 1 베어링은 바람직하게는 제 1 로터리 피스톤 내부에 배치된다. 따라서 베어링은 바람직하게는 제 1 로터리 피스톤의 2개의 단부면 사이에 배치된다.
- [0015] 다른 바람직한 실시예에 따르면, 제 1 베어링은 롤링 베어링으로 설계된다. 이 실시예에서, 롤링 베어링은 제 1 회전축을 중심으로 회전 가능하게 제 1 로터리 피스톤을 지지하기 위한 제 1 베어링으로서 사용된다.
- [0016] 다른 바람직한 실시예는 바람직하게는 구름 베어링으로 설계된 제 2 베어링이 제 1 회전축을 중심으로 제 1 로터리 피스톤을 회전 가능하게 지지하기 위해 제공되고, 제 2 베어링은 제 1 고정 액슬 바디의 외표면 상에 그리고 제 1 로터리 피스톤 내에 배치되는 것을 특징으로 한다. 이에 의해, 제 2 베어링은 고정 액슬 바디 상에 배

치되고 제 1 회전축을 중심으로 제 1 로터리 피스톤을 회전 가능하게 지지한다.

- [0017] 다른 바람직한 실시예는 펌프 하우징에 연결되고 제 2 로터리 피스톤 내부에 배치된 제 2 고정 액슬 바디, 및 제 2 회전축을 중심으로 제 2 로터리 피스톤을 회전 가능하게 지지하기 위한 적어도 하나의 베어링을 특징으로 하며, 여기서 제 2 베어링은 제 2 고정 액슬 바디의 외표면 상에 그리고 제 2 로터리 피스톤의 내부에 배치된다.
- [0018] 이 실시예에서, 2개의 고정 액슬 바디는 제 1 고정 액슬 바디가 제 1 로터리 피스톤 내부에서 적어도 부분적으로 연장되고 제 2 고정 액슬 바디가 제 2 로터리 피스톤 내에서 적어도 부분적으로 연장되는 방식으로 배치된다.
- [0019] 제 1 구동 장치는 제 1 구동 유닛 및 제 2 구동 유닛을 포함하고, 제 1 로터리 피스톤이 제 1 구동 유닛에 직접 결합되고 제 2 로터리 피스톤이 제 2 구동 유닛에 직접 결합되는 것이 더 바람직하다. 이러한 맥락에서, 구동 유닛을 로터리 피스톤에 직접 결합하는 것은 실질적으로 토크가 제 1 로터리 피스톤에서 제 2 로터리 피스톤으로 또는 제 2 로터리 피스톤에서 제 1 로터리 피스톤으로 전달되지 않음을 의미한다. 구동 유닛은 예를 들어 전기 모터 또는 유압 모터일 수 있다. 구동 장치는 로터리 피스톤이 동일하게 구동되도록 동기화될 수 있다. 구동 장치는 모두 펌프 하우징의 한 측에 배치할 수 있다. 이것은 유지 보수 이점을 제공한다. 이러한 방식으로 펌프 룸 내부에 있는 구성 요소에 대한 접근과 펌프 룸에 대한 접근을 쉽게 관리할 수 있다. 펌프 룸과 펌프 챔버라는 용어는 서로 바뀌어 사용할 수 있다. 예를 들어, 뚜껑으로 닫을 수 있는 펌프 하우징의 개구를 열어서 펌프 룸 및/또는 펌프 룸의 구성 요소에 접근할 수 있다. 이것은 로터리 로브 펌프의 유지 보수 측면에서 상당한 이점을 제공한다. 또는 구동 장치를 펌프 하우징의 반대 측들에 배치할 수 있다. 이러한 유형의 배치는 각 구동 장치에 더 많은 공간을 사용할 수 있으므로 더 큰 구동 장치를 사용할 수 있다는 이점을 제공한다.
- [0020] 또한, 제 1 및 제 2 로터리 피스톤은 각각 N개의 로브를 갖는 것이 바람직하며, 여기서 N은 2보다 크거나 같고, 제 1 및 제 2 로터리 피스톤의 로브는 제 1 및 제 2 로터리 피스톤의 원주 표면을 따라 나선형으로 연장되어서, 적어도 $180^\circ / N$, 바람직하게는 $240^\circ / N$, 더욱 바람직하게는 $300^\circ / N$, 및 바람직하게는 $360^\circ / N$ 를 포괄한다.
- [0021] 로터리 피스톤 로브의 이 꼬인 형상은 로터리 로브 펌프를 맥동(pulsation) 없이 작동할 수 있다는 이점을 제공한다. 무엇보다도 이것은 로터리 로브 펌프 및 로터리 로브 펌프의 구성 요소에 대한 부하를 줄인다.
- [0022] 제 1 및 제 2 로터리 피스톤은 각각 다수의 N 로브를 갖는 것이 더욱 바람직하며, 여기서 N은 바람직하게는 8보다 작거나 같고, 6보다 작거나 같고 또는 4보다 작거나 같다. 따라서 로브의 수는 이 바람직한 실시예에서 최대 8개이다.
- [0023] 추가 실시예는 제 1 고정 액슬 바디와 로터리 피스톤 내부의 제 1 로터리 피스톤 사이에 배치되는, 제 1 및/또는 제 2 베어링으로부터 펌프 룸까지 밀봉하기 위한 제 1 밀봉부를 특징으로 하며, 제 1 밀봉부는 바람직하게는 동적 밀봉부, 특히 슬라이딩 밀봉부, 특히 바람직하게는 축 밀봉부(axial seal) 또는 방사상 밀봉부(radial seal), 예를 들어 축 면 밀봉부 또는 회전 샤프트 밀봉부로서 설계된다.
- [0024] 제 1 로터리 피스톤을 회전 가능하게 지지하는 베어링은 바람직하게는 동적 밀봉부에 의해 펌프 하우징 내부 공간에 대해 밀봉된다.
- [0025] 제 1 및/또는 제 2 베어링으로부터 펌프 룸까지 밀봉하기 위한 제 1 밀봉부는 베어링의 제 1 단부에 배치되고 동적 밀봉부로서, 특히 슬라이딩 밀봉부로서, 특히 바람직하게는 회전 샤프트 밀봉부로서 설계되며, 제 1 및/또는 제 2 베어링으로부터 펌프 룸까지 밀봉하기 위한 제 2 밀봉부는 베어링의 제 2 단부에 배치되고 정적 밀봉부, 특히 바람직하게는 O-링으로 설계되는 것이 바람직하다.
- [0026] 동적 밀봉부는 베어링의 한 측에만 사용되어야 하고 고정 베어링은 베어링의 다른 측에 사용될 수 있다는 것이 특히 유리하다. 이는 정적 밀봉부가 동적 밀봉부보다 훨씬 더 견고하고 내구성이 있다는 이점을 제공한다. 따라서 추가 장점은 마모 부품을 덜 빈번하게 교체해야 한다는 것이다.
- [0027] 더욱더 바람직한 것은 제 1 및/또는 제 2 베어링 및 제 1 밀봉부가 슬라이브 내부에 배치되고, 여기서 슬라이브는 제 1 및/또는 제 2 베어링에 연결되고, 제 1 로터리 피스톤 내부의 슬라이브는 로터리 피스톤과 함께 회전하도록 분리 가능하게, 바람직하게는 힘 폐쇄에 의해 로터리 피스톤에 연결되는 것이다.
- [0028] 슬라이브는 바람직하게는 제 1 및/또는 제 2 베어링과 제 1 밀봉부에 연결된다. 제 1 및/또는 제 2 베어링과 제 1 밀봉부는 바람직하게는 슬라이브의 제 1 단부와 제 2 단부 사이에 배치된다. 슬라이브는 로터리 피스톤에 연결할 수 있다. 이것은 예를 들어 슬라이브 또는 슬라이브의 일부가 펼쳐질 수 있는 방식으로 가능하다. 바람직하게는, 슬라이

브와 제 1 로터리 피스톤 사이의 힘 폐쇄에 의한 연결은 슬리브를 확장함으로써 확립될 수 있다.

- [0029] 추가의 바람직한 실시예는 슬리브에 연결되고 작동 상태와 해제 상태 사이에서 조정 가능한 클램핑 장치를 특징으로 하며, 작동 상태에서, 슬리브와 제 1 로터리 피스톤 사이의 힘 폐쇄 연결이 존재하고, 해제 상태에서, 슬리브와 제 1 로터리 피스톤은 서로에 대해 움직일 수 있다.
- [0030] 예를 들어 클램핑 장치는 슬리브와 일체형으로 설계되거나 슬리브에 분리 가능하게 연결될 수 있다. 특히, 클램핑 장치는 슬리브에 분리 불가능하게 연결될 수도 있다. 바람직하게는, 클램핑 장치는 슬리브와 제 1 로터리 피스톤 사이의 연결이 확립될 수 있도록 적어도 하나의 나사에 의해 조정 가능하다. 슬리브와 로터리 피스톤 사이의 연결은 예를 들어 힘 폐쇄 및/또는 형태 폐쇄일 수 있다. 작동 상태에서 슬리브와 제 1 로터리 피스톤 사이에 연결이 존재한다. 한편, 해제 상태에서는 슬리브와 로터리 피스톤 사이의 상대적인 이동이 가능하다.
- [0031] 클램핑 장치가 로터리 피스톤에 대해 클램핑 장치와 슬리브를 상대적으로 움직이기 위한 도구 체결부를 갖는 것이 더 바람직하다. 도구 체결부는 클램핑 장치가 공구에 연결되도록 하여, 바람직하게는 도구 체결부를 통해 클램핑 장치에 연결된 공구에 의해 클램핑 장치가 회전축을 따라 상대적으로 이동될 수 있도록 한다.
- [0032] 추가 실시예에서, 클램핑 장치 및 슬리브는 로터리 피스톤 내부의 로터리 피스톤의 솔더에 맞닿아 있고 솔더에 대해 해제 가능하게 클램핑되는 것이 바람직하며, 슬리브와 솔더 사이의 거리는 특히 바람직하게는 적어도 하나의 그립 나사로서 설계되는, 바람직하게는 클램핑 장치의 적어도 하나의 나사 연결부에 의해 조정 가능하다. 로터리 피스톤의 보어 내의 이러한 솔더는 로터리 피스톤 내에 배치된 구성 요소의 규정된 위치 지정을 가능하게 한다. 따라서, 솔더를 통해, 베어링 및/또는 슬리브 및/또는 밀봉부 또는 밀봉부들의 정밀하게 규정된 위치를 얻을 수 있다.
- [0033] 슬리브에 대한 제 1 로터리 피스톤의 축 방향 위치를 조정하기 위해 로터리 피스톤의 슬리브와 솔더 사이에 와셔가 배치되는 것이 더욱 바람직하다. 와셔를 사용하여 제 1 고정 액슬 바디와 펌프 룸과 관련하여 로터리 피스톤의 규정된 위치를 조정할 수 있다. 바람직하게는, 펌프 룸과 관련하여 로터리 피스톤의 위치를 조정하기 위해 이러한 슬리브를 교환하는 것도 가능하다.
- [0034] 다른 바람직한 실시예는 펌프 하우징에 연결되고 제 1 로터리 피스톤 내부에 배치된 제 3 고정 액슬 바디, 및 제 1 회전축을 중심으로 제 1 로터리 피스톤을 회전 가능하게 지지하기 위한 적어도 하나의 베어링을 특징으로 하며, 베어링은 제3 고정 액슬 바디의 외표면 상에 그리고 제 1 로터리 피스톤 내부에 배치된다.
- [0035] 이 실시예에서, 제 1 로터리 피스톤은 2개의 고정된 액슬 바디 주위에 장착된다. 이에 의해, 고정된 액슬 바디는 예를 들어, 둘 다 중공 실린더로 설계되거나, 하나는 중공 실린더로, 다른 하나는 고체 재료로 만들어질 수 있다. 로터리 피스톤 당 2개의 액슬 바디를 사용하면, 긴 로터리 피스톤에서도 충분히 작은 베어링 거리를 생성할 수 있기 때문에, 더 긴 로터리 피스톤의 길이를 실현할 수 있다.
- [0036] 다른 바람직한 실시예는 펌프 하우징에 연결되고 제 2 로터리 피스톤 내부에 배치된 제 4 고정 액슬 바디, 및 제 2 회전축을 중심으로 제 2 로터리 피스톤을 회전 가능하게 지지하기 위한 적어도 하나의 베어링을 특징으로 하며, 베어링은 제 4 고정 액슬 바디의 외표면 상에 그리고 제 2 로터리 피스톤 내부에 배치된다.
- [0037] 바람직하게는 방사상 피스톤 모터 또는 톱니형 링 모터로 설계된 유압 모터가 로터리 피스톤을 구동하기 위해 제 1 로터리 피스톤 내부에 배치되는 것이 더욱 바람직하다.
- [0038] 이 실시예에서, 제 1 로터리 피스톤을 구동하는 유압 모터는 펌프 하우징 내부에 배치된다. 특히, 유압 모터는 적어도 대부분의 부분이 제 1 로터리 피스톤 내부에 배치된다. 이 설계를 통해 로터리 로브 펌프를 더욱 컴팩트하게 만들 수 있다.
- [0039] 또한, 유압 모터는 제 1 회전축을 중심으로 회전할 수 있고 로터리 피스톤을 구동하기 위해 제 1 로터리 피스톤 내부의 로터리 피스톤에 기계적으로 결합된 로터를 포함하는 것이 바람직하며, 유압 모터는 로터 내부에 배치되고 제 1 고정 액슬 바디에 연결되거나 일체형으로 설계되는 고정자를 가지며, 입구 및 출구는 유압 모터에 연결되고 제 1 고정 액슬 바디 내부, 바람직하게는 펌프 하우징 외부로 연장된다.
- [0040] 따라서 유압 모터의 로터는 바람직하게는 고정자 외부에 배치된다. 고정자는 바람직하게는 로터 내부에 배치된다. 또한, 로터는 바람직하게는 샤프트-허브 연결에 의해 제 1 로터리 피스톤에 연결된다.
- [0041] 다른 바람직한 실시예는 로터리 피스톤을 구동하기 위한 구동 장치가 동기화 기어를 통해 결합된 2개의 구동 샤프트를 구동하는 것을 특징으로 하며, 제 1 구동 샤프트는 제 1 로터리 피스톤에 기계적으로 결합되고 제 2 구

동 샤프트는 제 2 구동 샤프트에 기계적으로 결합되며, 로터리 피스톤 및 동기화 기어는 바람직하게는 구동 샤프트를 동기식으로 구동하기 위한 스퍼(spur) 기어 또는 톱니형 벨트, 특히 이중 톱니형 벨트를 갖는다. 이 실시예에서, 2개의 구동 샤프트는 기어 박스를 통해 구동되며, 바람직하게 구동 샤프트들 중 하나는 각각의 경우에 로터리 피스톤 중 하나를 구동한다. 구동 샤프트는 토크를 전달하기 위해 예를 들어 샤프트-허브 연결을 통해 로터리 피스톤에 연결된다. 동기화 기어는 바람직하게는 2개의 구동 샤프트가 동일한 회전 속도로 반대 방향으로 회전하도록 구동하는 방식으로 설계된다.

[0042] 추가의 실시예는 제 1 구동 샤프트와 상기 제 1 로터리 피스톤을 토크 프루프 방식으로 연결하고, 상기 제 1 로터리 피스톤 내부에 배치되는, 토크를 전달하기 위한 샤프트-허브 연결부를 특징으로 하며, 바람직하게는 샤프트-허브 연결부는 로터리 피스톤 내부의 내부 나사산에 연결된다. 이에 의해, 특히 바람직하게는, 내부 나사산이 제 1 로터리 피스톤 내에 배치되고, 나사가 조여지고, 이는 구동 샤프트로부터 제 1 로터리 피스톤으로 토크를 전달하기 위해 제 1 구동 샤프트에 연결된다. 이에 의해 바람직하게는, 제 1 구동 샤프트에서 제 1 로터리 피스톤으로 토크를 전달하기 위한 클램핑 슬리브가 나사에 연결된다.

[0043] 또한, 제 2 로터리 피스톤을 구동하기 위해 제 2 구동 장치가 제 2 로터리 피스톤에 기계적으로 결합되는 것이 바람직하다. 이에 의해, 구동 장치는 바람직하게는 제 2 구동 장치로부터 구동 샤프트를 통해 제 2 로터리 피스톤으로 토크를 전달하기 위해 샤프트-허브 연결부에 의해 로터리 피스톤에 연결되는 것이 바람직하다.

[0044] 더욱이, 제 1 구동 장치 및 제 2 구동 장치가 펌프ハウ징의 반대편 측에 배치되는 것이 바람직하다. 이러한 유형의 배치는 각 드라이브 장치에 더 많은 공간을 사용할 수 있으므로 더 큰 드라이브를 사용할 수 있다는 이점을 제공한다.

[0045] 본 발명의 또 다른 측면에 따르면, 상기 언급된 문제는, 펌프 룸에 회전 가능하게 배치되는 슬리브와 로터리 피스톤 사이의, 분리 가능한, 바람직하게는 힘 폐쇄인 연결을 해제하는 단계 - 상기 슬리브는 상기 로터리 피스톤 내부에 배치됨 -, 및 상기 로터리 피스톤으로부터 상기 슬리브를 축 방향으로 견인하는 단계 - 상기 슬리브가 견인될 때 상기 로터리 피스톤으로부터 상기 슬리브와 함께 축 방향으로 이동하는 방식으로 적어도 하나의 베어링과 하나의 밀봉부가 상기 슬리브에 연결됨 - 를 포함하는 정비 방법에 의해 해결된다.

[0046] 이에 의해, 슬리브와 로터리 피스톤 사이의 연결은 바람직하게는 힘 폐쇄 및/또는 형태 폐쇄에 의해, 예를 들어 연결이 이루어질 수 있고 바람직하게는 슬리브 상에 위치되는 확장 가능한 부분에 의해 이루어질 수 있다. 로터리 피스톤에서 슬리브를 축 방향으로 당기는 것은 슬리브가 로터리 피스톤의 가상 회전축 방향으로 로터리 피스톤 밖으로 가이드된다는 것을 의미한다. 추가 측면들 및 그 가능한 추가 실시예의 추가적인 이점, 실시예 변형 및 실시예의 세부 사항에 있어서, 로터리 로브 펌프의 상응하는 특징 및 추가 실시예에 관한 이전에 주어진 설명도 참조된다.

도면의 간단한 설명

[0047] 본 발명의 바람직한 실시예는 첨부 도면을 참조하여 예로서 설명된다.

도 1은 제 1 로터리 피스톤의 영역에서 제 1 회전축을 통한 부분 단면으로 도시된 제 1 실시예의 측면도를 도시한다.

도 2는 제 1 로터리 피스톤의 영역에서 제 1 회전축을 통한 부분 단면으로 도시된 슬리브를 갖는 제 2 실시예의 측면도를 도시한다.

도 3은 제 1 로터리 피스톤의 영역에서 제 1 회전축을 통한 부분 단면으로 도시된 구동 장치를 갖는 제 3 실시예의 측면도를 도시한다.

도 4는 제 1 로터리 피스톤의 영역에서 제 1 회전축을 통한 부분 단면으로 도시된, 제 1 로터리 피스톤 내부에 배치된 유압 모터를 갖는 제 4 실시예의 측면도를 도시한다.

도 5는 제 1 로터리 피스톤의 영역에서 제 1 회전축을 통한 부분 단면으로 도시된, 동기화 기어를 갖는 제 5 실시예의 측면도를 도시한다.

도 6는 제 1 로터리 피스톤의 영역에서 제 1 회전축을 통한 부분 단면으로 도시된, 반대 측에 2개의 구동 장치를 갖는 제 6 실시예의 측면도를 도시한다.

도 7는 제 1 로터리 피스톤의 영역에서 제 1 회전축을 통한 부분 단면으로 도시된, 회전축 당 2개의 고정된 액

슬 바디를 갖는 제 7 실시예의 측면도를 도시한다.

도 8는 제 1 로터리 피스톤의 영역에서 제 1 회전축을 통한 부분 단면으로 도시된, 고정 액슬 바디의 대안적인 배치를 갖는 제 8 실시예의 측면도를 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0048] 도면에서, 동일하거나 본질적으로 기능적으로 동일하거나 유사한 요소는 동일한 참조 부호로 지정된다.
- [0049] 도 1은 펌프 하우징(70)을 포함하는 로터리 로브 펌프(1)를 도시하며, 펌프 하우징(70)은 펌프 룸(60)을 둘러싸고 있다. 2개의 구동 장치(80a, 80b)가 펌프 하우징의 일 측에 배치된다. 제 1 구동 장치(80a)는 제 1 고정 액슬 바디(20)에 연결된다. 고정 액슬 바디는 펌프 하우징(70)에 연결된다. 구동 장치(80a)는 제 1 회전축(100a)을 따라 고정 액슬 바디(20)를 통해 연장되는 구동 샤프트(13)에 샤프트-허브 연결부(12)에 의해 연결되는 샤프트(11)를 갖는다. 이에 의해 구동 샤프트(13)는 샤프트-허브 연결부(25)에 의해 제 1 로터리 피스톤(50a)에 연결되고, 이에 따라 구동 장치로부터 이러한 로터리 피스톤으로 토크를 전달한다. 제 2 로터리 피스톤(50b)은 제 2 로터리 피스톤(50b)에 기계적으로 결합되고 제 2 회전축(100b)을 중심으로 회전하는 제 2 구동 샤프트(미도시)를 구동하는 제 2 구동 장치(80b)에 의해 유사하게 구동된다. 제 1 로터리 피스톤(50a) 및 제 2 로터리 피스톤(50b)은 각각 복수의 꼬인 로브를 갖는다. 2개의 로터리 피스톤은 그물 형으로 맞물리는 방식으로 맞물린다. 제 1 로터리 피스톤(50a)은 스페이서 슬리브(33)에 의해 제 1 고정 액슬 바디(20)에 배치된 제 1 베어링(34) 및 제 2 베어링(35)에 의해 회전축(100a)을 중심으로 회전 가능하게 장착된다. 베어링(34)에 더하여, 동적 밀봉 부(32)는 펌프 룸에 대해 베어링을 밀봉하기 위해 제 1 고정 액슬 바디(20) 상에 배치된다. 이에 의해 밀봉부(32)는 제 1 로터리 피스톤 내부에 배치된 유지 링(31)에 의해 축 방향으로 고정된다. 제 1 고정 액슬 바디의 단부에 배치된 제 2 베어링(35)은 체결(fastening) 장치(36)에 의해 고정된다. 체결 장치(36)는 제 2 베어링(35)과 제 1 고정 액슬 바디(20)에 착탈 가능하게 연결된다.
- [0050] 도 2는 2개의 구동 장치(80a, 80b)가 펌프 룸(60)에 위치한 2개의 로터리 피스톤(50a, 50b)을 구동하는 로터리 로브 펌프(1)를 도시하며, 펌프 룸(60)은 펌프 하우징(70)에 배치된다. 로터리 피스톤(50a, 50b)은 회전축(100a 및 100b)을 중심으로 각각 회전 가능하게 장착된다. 동적 밀봉부(32), 제 1 베어링(34), 스페이서 슬리브(33), 제 2 베어링(35) 및 제 2 스페이서 슬리브(40)가 제 1 고정 액슬 바디(20)에 배치된다. 고정 액슬 바디(20) 상의 베어링의 위치는 제 2 스페이서 슬리브(40)를 고정 액슬 바디(20)에 고정하는 고정 장치(36)에 의해 고정된다. 슬리브(37)는 베어링이 슬리브 내부에 있도록 베어링(34, 35)의 외부 링에 배치된다. 슬리브에 장착된 유지 링(31)은 축 방향으로 동적 밀봉부(32)의 위치를 고정한다. 슬리브는 또한 제 1 로터리 피스톤(50a)의 보어의 솔더(51) 상에 배치되고 슬리브(37)보다 솔더(51)의 다른 측에 배치된 클램핑 장치(38)에 의해 이 솔더에 대해 클램핑된다. 클램핑 장치는 나사 연결부(39)에 의해 슬리브(37), 솔더(51) 및 클램핑 장치(38) 사이에 분리 가능한 연결을 설정한다.
- [0051] 도 3은 단 하나의 구동 장치(80a)를 갖는 로터리 로브 펌프(1)를 도시한다. 회전축(100a)을 중심으로 회전하는 구동 샤프트(13)는 구동 장치(80a)를 통해 구동된다. 구동 샤프트(13)는 샤프트-허브 연결부(25)를 통해 제 1 로터리 피스톤(50a)을 구동한다. 제 2 로터리 피스톤(50b)은 제 2 로터리 피스톤(50b)과 그물형상을 이루는(mesh) 제 1 로터리 피스톤(50a)에 의해 구동된다. 로터리 피스톤의 동기화는 2개의 로터리 피스톤의 체결을 통해 발생한다. 여기서 제 1 로터리 피스톤의 베어링은 본질적으로 도 2에 도시된 실시예의 베어링에 대응한다.
- [0052] 도 4는 유압 모터로 구동되는 로터리 로브 펌프(1)를 도시한다. 이에 따라 유압 모터는 제 1 로터리 피스톤(50a) 내부에 배치된다. 유압 모터는 고정 액슬 바디(20) 및 제 1 로터리 피스톤(50a) 내부에 배치된 고정자(81)를 갖는다. 고정 액슬 바디(20)는 고체 재료 구성 요소로 구성되며, 유압 유입 도관(88) 및 유압 유출 도관(89)은 고정 액슬 바디(20)를 통해 연장된다. 유입 도관(88) 및 유출 도관(89)은 펌프 하우징(70)으로부터 고정 액슬 바디(20)를 통해 연장하여 로터리 로브 펌프 외부에 연결될 수 있다. 회전 방향이 반전되면 유입 도관과 유출 도관이 반전된다. 로터(82)는 제 1 회전축(100a)을 중심으로 회전하며, 제 1 로터리 피스톤(50a)에 연결되어 로터리 피스톤에 토크를 전달한다. 로터(82)는 스크류 연결(83)에 의해 슬리브(37)에 연결되고, 슬리브(37)는 차례로 제 1 로터리 피스톤에 연결된다. 나사 연결부(83)는 또한 연결부(84)를 로터(82)에 연결하고, 로터(82)와 연결부(84)는 제 1 로터리 피스톤 내의 보어의 솔더(52)에 대해 서로 상이한 측으로부터 클램핑된다. 이에 의해, 연결부(84)와 로터(82) 및 그 안에 배치된 베어링이 연결된 슬리브(37)의 위치가 결정되고, 그 위치가 축 방향으로 고정된다.
- [0053] 도 5는 구동 장치(80a)를 갖는 로터리 로브 펌프(1)를 도시한다. 구동 장치(80a)는 동기화 기어(90)에

연결된다. 2개의 구동 샤프트(13a, 13b)는 동기화 기어에 의해 구동되며, 이는 회전축(100a 및 100b)을 중심으로 반대 방향으로 회전한다. 또한, 이 실시예에서, 구성 요소는 도 2에 도시된 실시예에서와 같이 본질적으로 배치된다.

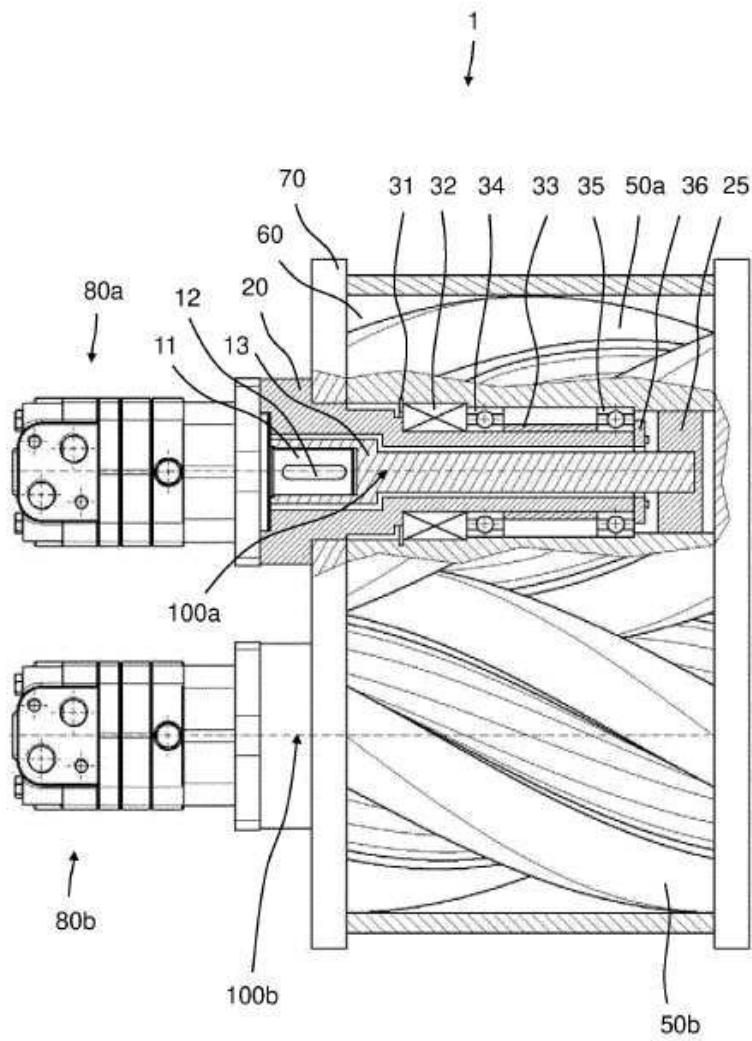
[0054] 도 6은 2개의 구동 장치(80a, 80b)가 펌프 하우징(70)의 반대 편 측들에 배치된 로터리 로브 펌프(1)를 도시한다. 이에 의해, 제 1 구동 장치(80a)는 회전축(100a)을 중심으로 회전 가능하게 장착된 제 1 로터리 피스톤(50a)을 구동한다. 또한, 제 2 구동 장치(80b)는 회전축(100b)을 중심으로 회전 가능하게 장착된 제 2 로터리 피스톤(50b)을 구동한다. 이 실시예는 펌프 하우징의 동일한 측면에서 서로 위에 배치될 때 가능한 최대 직경보다 더 큰 직경을 갖는 구동 장치의 사용을 허용한다.

[0055] 도 7은 2개의 구동 장치(80a, 80b)를 갖는 로터리 로브 펌프(1)를 도시한다. 이에 의해, 구동 장치(80a)는 고정 액슬 바디(20)에 연결되고 고정 액슬 바디는 펌프 하우징(70)에 연결된다. 구동 장치(80a)는 샤프트-허브 연결부(12)에 의해 구동 샤프트(13)에 연결되는 샤프트(11)를 갖고, 이는 제 1 회전축(100a)을 따라 고정 액슬 바디(20)를 통해 연장한다. 이에 의해 구동 샤프트(13)는 샤프트-허브 연결부(25)에 의해 로터리 피스톤(50a, 50c)에 연결되고, 이에 의해 구동 장치로부터 이 로터리 피스톤으로 토크를 전달한다. 로터리 피스톤(50a 및 50c)은 그에 의해 단부면이 서로에 맞닿아 있고 연결이 단단히 설계되는 방식으로 서로 연결된다. 이것은 구동 장치(80b)에 의해 구동되고 회전축(100b)을 중심으로 회전 가능하게 장착되는 로터리 피스톤(50b 및 50d)에 유사하게 적용된다. 로터리 피스톤(50a, 50c)은 로브의 비틀림의 회전 방향이 반대의 회전 방향을 갖도록 회전축(100a)을 따라 배치된다. 로터리 피스톤(50b, 50d)은 또한 로브의 비틀림의 회전 방향이 반대의 회전 방향을 갖도록 회전축(100b)을 따라 배치된다. 고정 액슬 바디(20) 이외에, 다른 고정 액슬 바디(220)가 펌프 룸(60)의 반대 측에 있는 회전축(100a)을 따라 펌프 하우징(70)에 연결된다. 이 고정 액슬 바디(220)는 고체 재료 부품으로 설계된다. 로터리 피스톤(50c)은 고정 액슬 바디(220) 주위에 회전 가능하게 장착된다. 이 베어링에는 제 1 롤링 베어링(234)과 제 2 롤링 베어링(235) 및 제 2 고정 액슬 바디 상에서 그 사이에 배치된 스페이서 슬리브(233)가 배치된다. 베어링(234, 235)의 외부 링은 로터리 피스톤(50c) 내부에 배치되고 이에 연결되는 슬리브(237)에 연결된다. 베어링(234) 옆에, 동적 밀봉부(232)가 제 2 고정 액슬 바디(220)에 배치되어 펌프 룸에 대해 베어링을 밀봉한다. 동적 밀봉부(232)는 슬리브(237)에 배치된 유지 링(231)에 의해 고정된다.

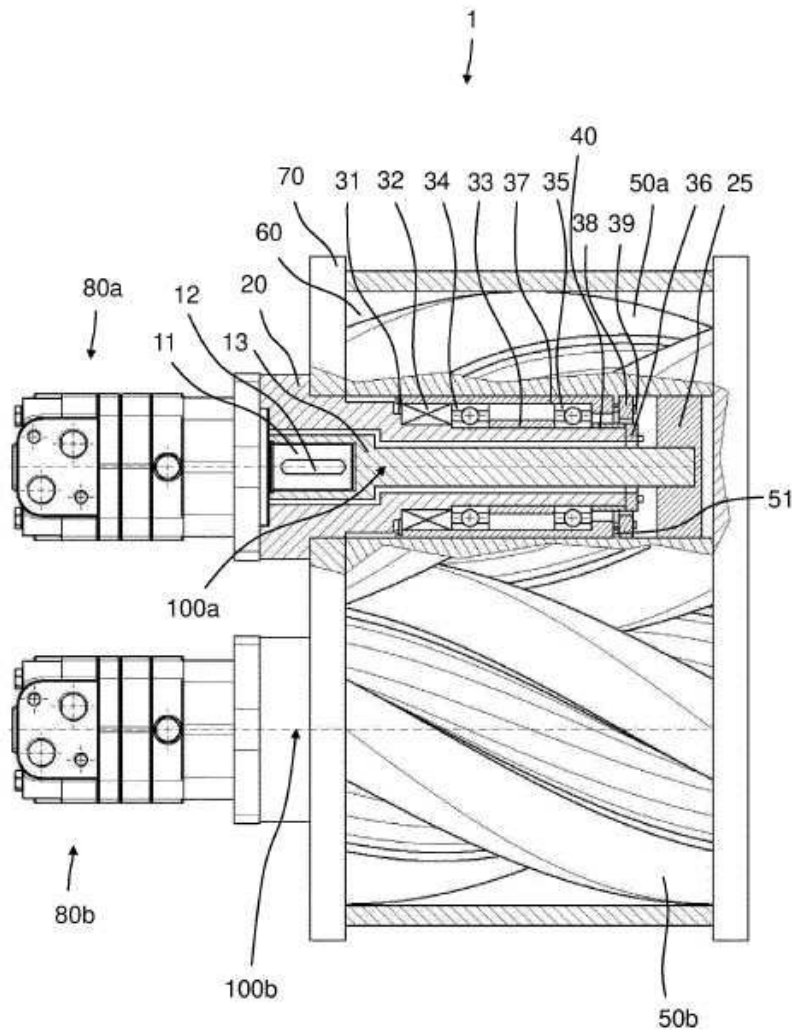
[0056] 도 8은 고정 액슬 바디(220)가 고체 재료로 제조되고 펌프 룸(60)에 배치된 로터리 로브 펌프(1)를 도시한다. 이에 의해, 고정 액슬 바디는 구동 장치(80a)의 반대 측의 펌프 하우징(70)에 연결된다. 구동 장치(80a)는 샤프트-허브 연결부(12, 25)에 의해 제 1 로터리 피스톤(50a)에 연결된 샤프트(11)를 갖는다. 제 1 로터리 피스톤은 제 1 회전축(100a)을 중심으로 회전 가능하게 장착된다. 동적 밀봉부(232)는 펌프 하우징의 샤프트(11)에 배치된다. 2개의 베어링(235, 234) 및 동적 밀봉부(232)가 고정 액슬 바디에 배치되고, 베어링은 스페이서 슬리브(235)에 의해 분리되어 있다. 밀봉부(232)는 밀봉부와 베어링을 둘러싸는 슬리브(237)에 배치되는 고정 링(231)으로 축 방향으로 고정되어 있다. 슬리브는 베어링(235, 234)의 외부 링 및 제 1 로터리 피스톤(50a)에 연결된다. 슬리브는 클램핑 장치(238)에 의해 제 1 로터리 피스톤(50a) 내의 솔더(51)에 대해 클램핑되며, 클램핑 장치(238)는 복수의 나사(239)를 포함한다. 베어링(235)은 제 2 스페이서 슬리브(240)에 의해 고정 액슬 바디(220)에 위치한다. 제 2 스페이서 슬리브(240)는 체결 장치(241)에 의해 고정 액슬 바디(220) 상에 고정된다.

도면

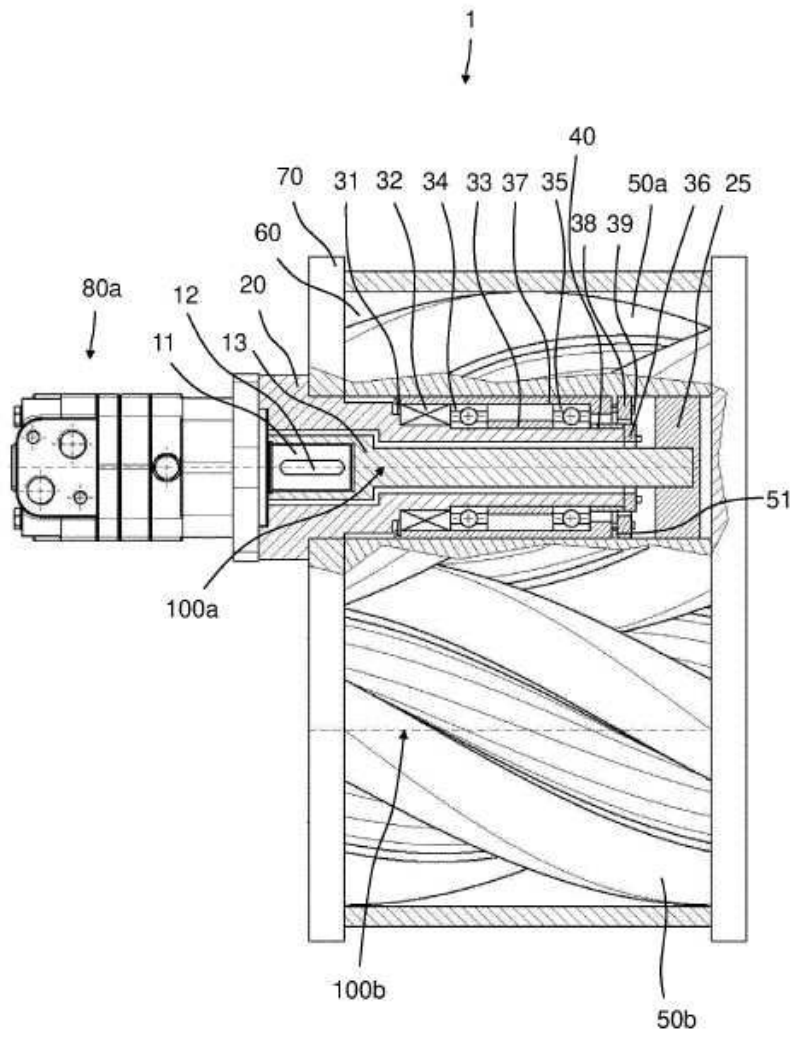
도면1



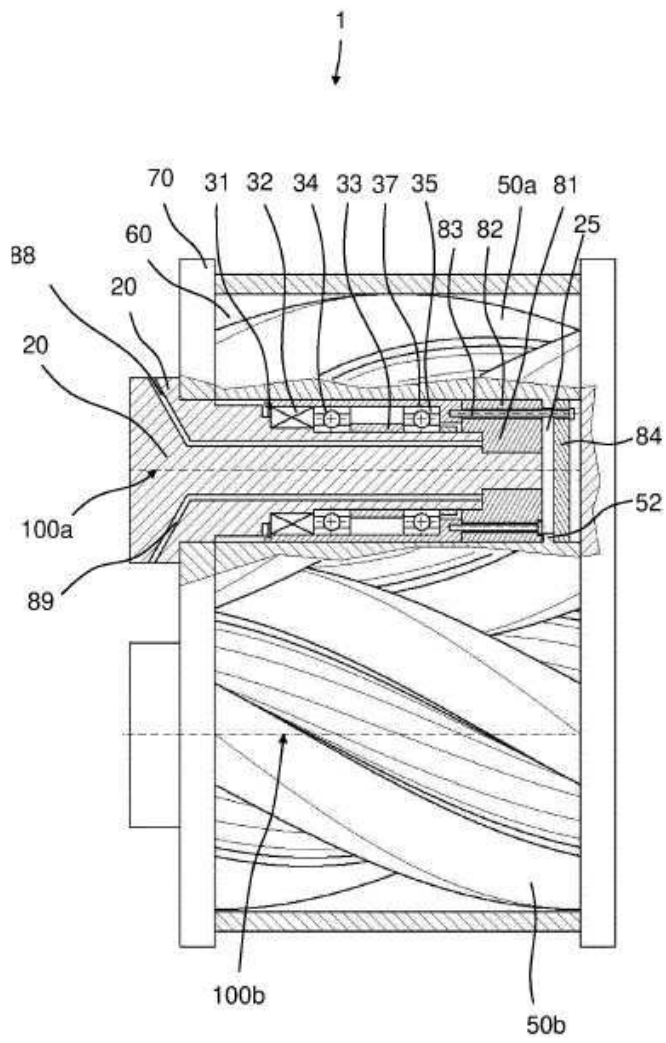
도면2



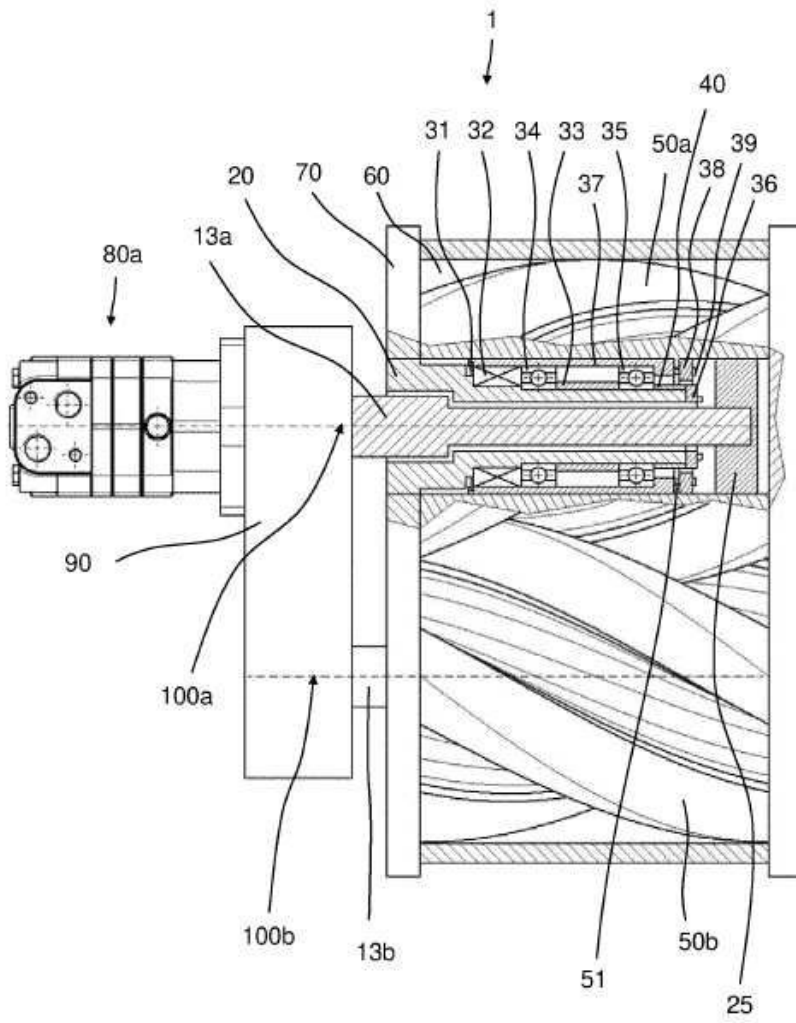
도면3



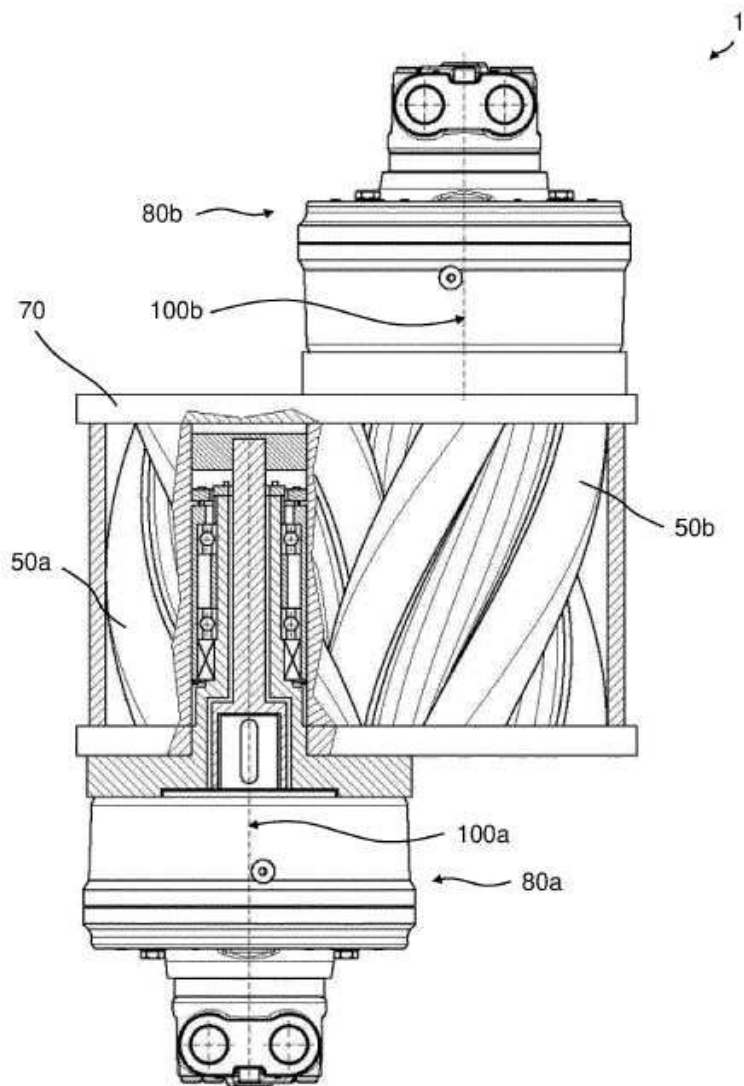
도면4



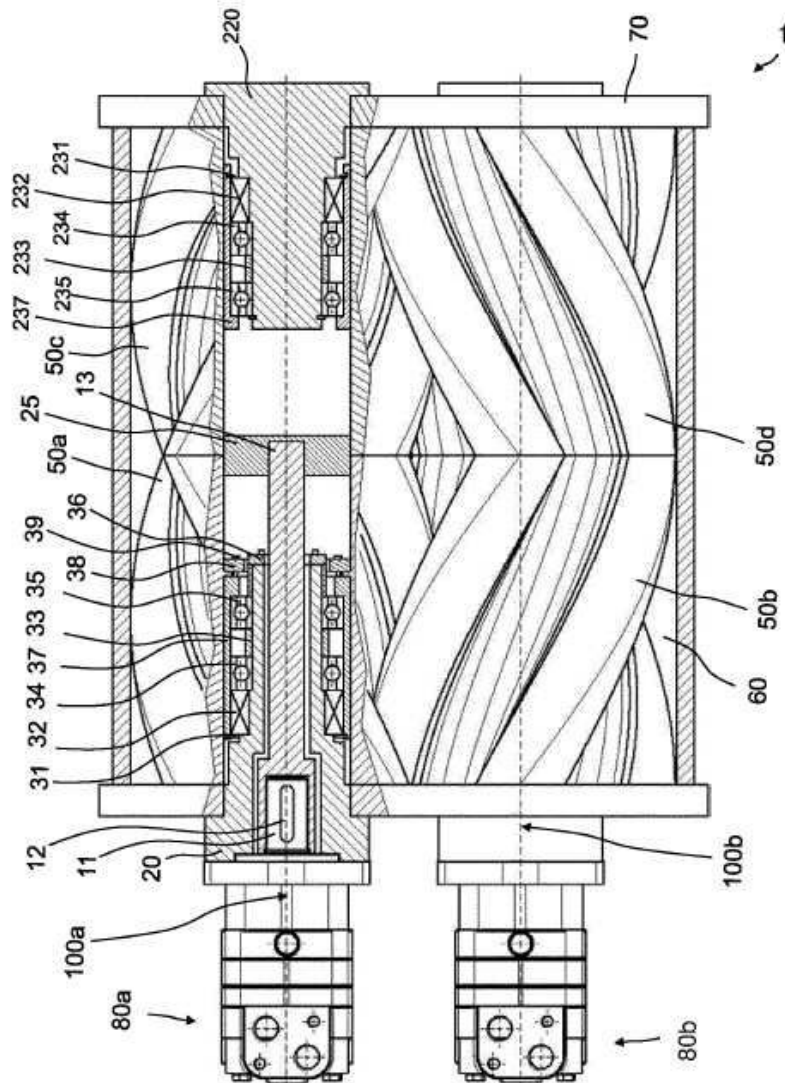
도면5



도면6



도면7



도면8

