



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년12월11일

(11) 등록번호 10-1573193

(24) 등록일자 2015년11월25일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F04B 43/12 (2006.01) *B41J 29/17* (2006.01)
F04B 43/08 (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2010-0040630
- (22) 출원일자 2010년04월30일
 심사청구일자 2015년04월07일
- (65) 공개번호 10-2010-0119724
- (43) 공개일자 2010년11월10일
- (30) 우선권주장
 12/434,066 2009년05월01일 미국(US)
- (56) 선행기술조사문헌
 US06491368 B1*
 US20100137802 A1*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자
 계록스 코퍼레이션
 미합중국 커넥티컨 노워크 글로버 에이비뉴 45 (피
 오박스 4505)
- (72) 발명자
 골트 조셉 비.
 미국 오레건 97202 포트랜드 에스.이. 15 에이비뉴
 4106
 고든 마이클 씨.
 미국 오레건 97068 웨스트 린 11 스트리트 1215
 리브스 배리 디.
 미국 오레건 97034 레이크 오스위고 레이크 포레
 스트 드라이브 792
- (74) 대리인
 장훈

전체 청구항 수 : 총 12 항

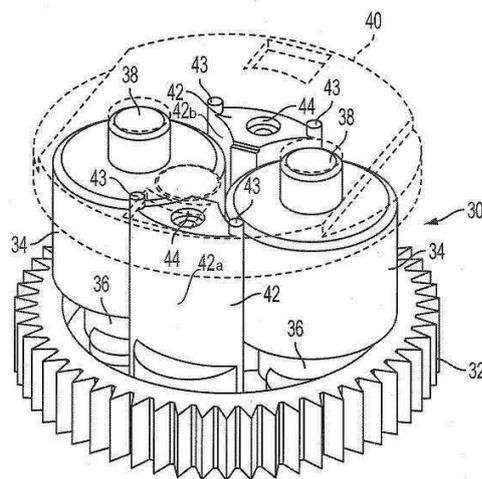
심사관 : 박진익

(54) 발명의 명칭 연동 펌프 기구 및 연동 펌프

(57) 요약

연동 펌프 기구는 DC 모터와 같은 구동 소스와 맞물리도록 구성된 톱니를 갖는 기어, 및 운송 튜브를 폐색면에 대해 가압하도록 구성된 한 쌍의 폐색 부재들을 포함한다. 각각의 폐색 부재는 축 상에 장착되고, 상기 축의 일 단부는 제 1 기어에 장착되고 각 축의 대향 단부는 지지 부재에 의해 결합된다. 상기 기어와 지지 부재 사이에는 두 개의 지지 리브들이 장착된다. 상기 한 쌍의 폐색 부재들은 기어 상에 상호 180° 이격되어 장착되는 제 1 쌍의 롤러들을 구비한다. 상기 두 개의 지지 리브들은 기어 상에 상호 180° 이격되고 상기 롤러 쌍과 90° 오프셋되어 장착된다. DC 모터는 위엄 기어를 펌프 기구의 기어와 맞물린 상태로 구동시킨다.

대표도 - 도2



명세서

청구범위

청구항 1

연동 펌프 기구에 있어서,

구동 소스와 맞물린 결합(meshed engagement)을 위해 구성된 톱니를 갖는 제 1 기어;

상기 제 1 기어에 평행하게 위치한 지지 요소;

상기 지지 요소와 제 1 기어 사이에 위치한 오직 한 쌍의 폐색 부재들로서, 각각의 폐색 부재는 원통형 롤러이며, 한 쌍의 원통형 롤러들은 제 1 운송 튜브를 폐색면에 대해 가압하도록 구성되고, 상기 한 쌍의 원통형 롤러들 중의 각각의 원통형 롤러는 제 1 쌍의 축들 중의 하나의 축을 중심으로 일대일 대응으로 장착되고, 상기 제 1 쌍의 축들 중의 각각의 축의 한 단부가 상기 제 1 기어 상에 장착되어 상기 한 쌍의 원통형 롤러들의 2개의 원통형 롤러들을 서로로부터 180° 이격되어 위치시키는, 오직 한 쌍의 폐색 부재들; 및

상기 제 1 기어와 상기 지지 요소 사이에 장착된 오직 한 쌍의 지지 리브들로서, 상기 지지 리브들은 서로로부터 180° 이격되어 위치되며 상기 한 쌍의 원통형 롤러 중의 각각의 원통형 롤러로부터 90° 이격되어 위치되고, 각각의 지지 리브는 상기 한 쌍의 원통형 롤러들에 대면하여 직접 인접하는 내표면을 가지며, 각각의 지지 리브의 상기 내표면은 상기 원통형 롤러들의 곡률과 일치하도록 만곡된, 오직 한 쌍의 지지 리브들;을 포함하는 연동 펌프 기구.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 한 쌍의 지지 리브들의 각각의 지지 리브는 상기 한 쌍의 롤러들로부터 멀어지는 방향을 향하는 외표면을 포함하고, 각각의 지지 리브의 상기 외표면은 상기 롤러들 사이의 외접선에 접하는 연동 펌프 기구.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 지지 요소는 구동 소스와 맞물린 결합을 위해 구성된 톱니를 갖는 제 2 기어인 연동 펌프 기구.

청구항 4

연동 펌프로서,

구동 소스와 맞물린 결합(meshed engagement)을 위해 구성된 톱니를 갖는 제 1 기어; 상기 제 1 기어에 평행하게 위치한 지지 요소; 상기 지지 요소와 제 1 기어 사이에 위치한 오직 한 쌍의 폐색 부재들로서, 각각의 폐색 부재는 원통형 롤러이며, 한 쌍의 원통형 롤러들은 제 1 운송 튜브를 폐색면에 대해 가압하도록 구성되고, 상기 한 쌍의 원통형 롤러들 중의 각각의 원통형 롤러는 제 1 쌍의 축들 중의 하나의 축을 중심으로 일대일 대응으로 장착되고, 상기 제 1 쌍의 축들 중의 각각의 축의 한 단부가 상기 제 1 기어 상에 장착되어 상기 한 쌍의 원통형 롤러들의 2개의 원통형 롤러들을 서로로부터 180° 이격되어 위치시키는, 오직 한 쌍의 폐색 부재들; 및 상기 제 1 기어와 상기 지지 요소 사이에 장착된 오직 한 쌍의 지지 리브들로서, 상기 지지 리브들은 서로로부터 180° 이격되어 위치되며 상기 한 쌍의 원통형 롤러 중의 각각의 원통형 롤러로부터 90° 이격되어 위치되고, 각각의 지지 리브는 상기 한 쌍의 원통형 롤러들에 대면하여 직접 인접하는 내표면을 가지며, 각각의 지지 리브의 상기 내표면은 상기 원통형 롤러들의 곡률과 일치하도록 만곡된, 오직 한 쌍의 지지 리브들;을 포함하고, 상기 지지 요소는 구동 소스와 맞물린 결합을 위해 구성된 톱니를 갖는 제 2 기어인 연동 펌프 기구;

펌프 기구 격실을 형성하는 하우징으로서, 상기 폐색면, 상기 제 1 기어, 상기 오직 한 쌍의 원통형 롤러들 및 상기 지지 리브들은 상기 펌프 기구 격실 내에서 회전하게 배치되고, 상기 제 1 운송 튜브는 상기 펌프 기구 격실 내에서 상기 폐색면과 상기 원통형 롤러들 사이에 배치되는, 하우징;

모터;

상기 모터에 의하여 회전가능하게 구동되는 출력 기어; 및
 상기 출력 기어에 의해 회전가능하게 구동되는 아이들러 조립체를 포함하고,
 상기 아이들러 조립체는,

- 상기 제 1 기어와 맞물린 결합하는 제 1 아이들러 기어;
- 상기 제 2 기어와 맞물린 결합하는 제 2 아이들러 기어; 및
- 상기 제 1 및 제 2 아이들러 기어를 연결하는 샤프트를 포함하는 연동 펌프.

청구항 5

제 1 항에 있어서,
 상기 지지 요소는 플레이트인 연동 펌프 기구.

청구항 6

제 1 항에 있어서,
 구동 소스와 맞물린 결합을 위해 구성된 톱니를 갖는 제 2 기어;
 제 2 운송 튜브를 폐색면에 대해 가압하도록 구성된 제 2 쌍의 폐색 부재들로서, 상기 제 2 쌍의 폐색 부재들 중의 각각의 폐색 부재는 제 2 쌍의 축들 중의 하나의 축에 일대일 대응으로 장착되고, 제 2 쌍의 축들 중의 각각의 축의 한 단부가 상기 제 2 기어 상에 장착되고, 상기 제 2 쌍의 축들 중의 각각의 축의 반대편 단부가 상기 제 1 기어 상에 장착되어 상기 제 2 쌍의 폐색 부재들 중의 두 폐색 부재를 서로로부터 180° 이격되어 위치시키는, 제 2 쌍의 폐색 부재들;을 포함하는 연동 펌프 기구.

청구항 7

제 6 항에 있어서,
 상기 지지 요소와 제 1 기어 사이의 상기 한 쌍의 폐색 부재들은 한 쌍의 롤러이고;
 상기 제 2 쌍의 폐색 부재들은 제 2 쌍의 롤러들이며, 상기 제 2 쌍의 롤러들은 상기 제 2 쌍의 축들을 중심으로 장착되어 상기 제 2 쌍의 롤러들의 롤러들을 상기 지지 요소와 제 1 기어 사이의 상기 한 쌍의 롤러들로부터 90° 오프셋되게 위치시키는 연동 펌프 기구.

청구항 8

제 6 항에 있어서,
 상기 제 1 기어 및 제 2 기어는 동일한 직경과 톱니를 가지는 연동 펌프 기구.

청구항 9

제 6 항에 있어서,
 상기 제 1 기어와 상기 제 2 기어 사이에 장착된 제 2 쌍의 지지 리브들을 추가로 포함하는 연동 펌프 기구.

청구항 10

연동 펌프로서,
 펌프 기구 격실 및 상기 펌프 기구 격실 내의 폐색면을 형성하는 하우징;
 모터;
 상기 모터에 의해 회전되는 워엄 기어;
 상기 펌프 기구 격실 내에 회전하도록 배치된 연동 펌프 기구; 및
 상기 펌프 기구 격실 내에서 상기 폐색면과 한 쌍의 원통형 롤러들의 상기 원통형 롤러들 사이에 배치된 운송

튜브를 포함하고;

상기 연동 펌프 기구는,

상기 워엄 기어와 맞물린 결합을 위해 구성된 톱니를 갖는 제 1 기어와;

제 1 운송 튜브를 상기 폐색면에 대해 가압하도록 구성된 오직 한 쌍의 원통형 롤러들로서, 상기 한 쌍의 원통형 롤러들 중의 각각의 원통형 롤러는 제 1 쌍의 축들 중의 하나의 축을 중심으로 일대일 대응으로 장착되고, 상기 제 1 쌍의 축들 중의 각각의 축의 한 단부는 상기 제 1 기어 상에 장착되는, 오직 한 쌍의 원통형 롤러들과;

상기 제 1 쌍의 축들 중의 각각의 축의 반대편 단부와 결합하는 지지 요소로서, 상기 제 1 쌍의 축들 중의 축들이 상기 지지 요소와 제 1 기어 사이에서 상기 한 쌍의 원통형 롤러들의 원통형 롤러들을 서로로부터 180° 이격되어 위치하게 하는, 지지 요소와;

상기 제 1 기어와 상기 지지 요소 사이에 장착된 오직 한 쌍의 지지 리브들로서, 상기 지지 리브들은 서로로부터 180° 이격되어 위치되며 상기 한 쌍의 원통형 롤러들의 각각의 원통형 롤러로부터 90° 이격되어 위치되고, 각각의 지지 리브는 상기 한 쌍의 원통형 롤러들에 대면하여 직접 인접하는 내표면을 가지며, 각각의 지지 리브의 상기 내표면은 상기 원통형 롤러들의 곡률과 일치하도록 만곡된, 오직 한 쌍의 지지 리브들;을 포함하는 연동 펌프.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 지지 요소는 장착 허브를 갖는 지지 플레이트이며;

상기 하우징은 상기 하우징에 대한 상기 펌프 기구의 회전이 가능하도록 상기 장착 허브를 수용하기 위한 결합 리세스를 형성하는 연동 펌프.

청구항 12

제 10 항에 있어서,

상기 하우징은 상기 펌프 기구 격실과 교차하고 그 내부에 상기 모터가 배치되는 모터 격실을 형성하는 연동 펌프.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 연동 펌프에 관한 것이다. 도시된 실시예는 보수(maintenance) 시스템이 유체 운송을 위해 연동 펌프를 사용하는 활상(imaging) 기계용 보수 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 잉크젯 프린팅 시스템과 같은 활상 기계에 있어서는, 기관 상에 화상(image)을 전사하기 위해 이동 표면이 사용된다. 잉크젯 시스템에서, 프린트헤드 상의 노즐은 잉크 화상을 회전 전사 드럼과 같은 중간 전사 표면 상에 토출한다. 최종 수용 표면 또는 기관이 상기 중간 드럼과 접촉되어 잉크 화상이 기관 상에 전사된다. 이후 다음 화상 전사를 위한 표면을 준비하기 위해 중간 전사 표면 또는 드럼에는 유체 이형제(release agent)가 접촉된다.

[0003] 시간이 흐를수록, 중간 전사 표면에는 전사되지 않은 픽셀들과 잔해(debris)가 축적될 수 있으며, 이는 프린트 품질을 저하시킬 수 있다. 체크되지 않고 방치될 경우, 이 이물질은 전사 드럼을 허용될 수 없게 만들 수 있으며, 드럼을 교체할 필요가 있을 수 있다. 그러나, 일부 활상 기계 또는 프린트 기계에서는, 기계의 전사 표면(들)을 청소하도록 작동가능한 보수 유닛이 제공된다. 이러한 보수 시스템의 하나가, 계류중이고 2007/0146461 호로 공개되었으며 그 내용이 본원에 원용되는 미국 특허 출원 제11/315,178호에 기재되어 있다. 개괄적으로, 상기 미국 특허 출원에 개시된 일 실시예는 도 1에 도시하듯이 중간 드럼(D)의 전사 표면(S)을 청소하고 복구하

도록 작동가능한 드럼 보수 유닛(DMU)(10)을 구비하고 있다. DMU(10)는 상기 표면(S)에 하나 이상의 유체 화학 물질을 도포하는 동시에 상기 표면으로부터 잔해와 픽셀들을 긁어내는 도포기(applicator) 조립체(12)를 구비한다. 일 실시예에서, 도포기 조립체는 저장소(16)로부터 이형제를 인출하여 상기 표면(S)을 직물(felt) 롤러로 도포하고, 이형제의 양을 계량 블레이드로 계량한다. 도포기 조립체(12)는 또한 드럼 표면(S)으로부터 잔해와 비전사 픽셀들을 사전-청소하는 별도 블레이드를 구비할 수도 있다. 잔해 및 과잉 액체는 수집되고, 회수된 유체(C)는 수집 저장소(14)로 운송된다. 수집된 유체는 큰 잔해를 제거하는 필터(18)를 통해서 펌프(20)에 의해 인출된다. 재생된(reclaimed) 유체(R)는 도포기 조립체(12)에 의해 재사용되도록 저장소(16)로 복귀된다.

[0004]

도 1에 도시된 DMU(10)는 고체상 및 반고체상 입자들을 유체로 이동시킬 수 있는 자흡식(self-priming) 펌프를 필요로 하는 장치들을 대표하는 것이다. 일부 시스템에서, 펌프(20)는 유체를 프린팅 기계 내의 여러 저장소에 보내기 위해 요구될 수도 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005]

더욱이, 프린팅 기계 설계가 점점 모듈화될수록, DMU 또한 주기적으로 폐기되고 교체될 수 있는 모듈형 내장 유닛으로 진화하는 것이 바람직하다. 이 경우, DMU, 특히 DMU 내의 유체 회로는 출하, 보관, 및 설치 도중의 취급 중에 밀봉된 상태 및 누설방지 상태로 유지되어야 한다. 마지막으로, 프린팅 기계가 점차 소형화될수록, DMU의 크기도 작아져야 한다. DMU 내의 펌프의 소형화는 문제가 될 수 있는 바, 그 이유는 소형 펌프는 그 이전 대형 펌프와 동일한 듀티 사이클(duty cycle)을 가져야하기 때문이다.

과제의 해결 수단

[0006]

연동 펌프 기구는 DC 모터와 같은 구동 소스와 맞물리도록 구성된 톱니를 갖는 제 1 기어, 및 제 1 운송 튜브를 폐색(occlusion)면에 대해 가압하도록 구성된 제 1 쌍의 폐색 부재들을 포함한다. 폐색 부재는 축(axle) 상에 각각 장착되고, 상기 축의 일 단부는 제 1 기어에 장착되며 각 축의 대향 단부는 지지 부재에 의해 결합된다. 상기 기어와 지지 부재 사이에는 두 개의 지지 리브들(ribs)이 장착된다. 상기 한 쌍의 폐색 부재들은 기어 상에 상호 180° 이격되어 장착되는 제 1 쌍의 롤러들을 구비한다. 상기 두 개의 지지 리브들은 기어 상에 상호 180° 이격되고 상기 롤러 쌍과 90° 오프셋되어 장착된다. DC 모터는 워엄 기어를 펌프 기구의 기어와 맞물린 상태로 구동시킨다.

[0007]

일 실시예에서, 연동 펌프 기구는 구동 소스와 맞물리도록 구성된 톱니를 갖는 제 2 기어, 및 제 2 운송 튜브를 폐색면에 대해 가압하도록 구성된 제 2 쌍의 폐색 부재들을 포함한다. 제 2 폐색 부재들의 각각은, 그 일 단부가 제 2 기어에 장착되고 대향 단부가 제 1 기어에 장착되는 제 2 축에 장착된다. 제 1 쌍의 폐색 부재들은 제 1 기어 상에 상호 180° 이격되어 장착되는 제 1 쌍의 롤러들을 포함하고, 제 2 쌍의 폐색 부재들은 제 2 기어 상에 상호 180° 이격되고 제 1 쌍의 롤러들과 90° 오프셋되어 장착되는 제 2 쌍의 롤러들이다.

[0008]

다른 실시예의 연동 펌프는 펌프 기구 격실과 상기 격실 내의 폐색면을 형성하는 하우징, 상기 격실 내에 회전하도록 배치되고 한 쌍의 폐색 부재들을 포함하는 연동 펌프 기구, 상기 격실 내에서 상기 폐색면과 폐색 부재들 사이에 배치되는 운송 튜브, 및 상기 기구를 격실 내에서 회전시키기 위해 상기 펌프 기구에 결합되는 구동 부재를 포함한다. 상기 하우징은 하부 하우징 및 상기 하부 하우징 상에 장착되는 캡을 포함하며, 상기 하부 하우징과 상기 캡은 상기 운송 튜브가 펌프 기구 격실 내에 배치될 때 운송 튜브의 입구 단부와 출구 단부를 수용하기 위해 한 쌍의 튜브 보유(retention) 채널들을 형성한다. 상기 하부 하우징과 상기 캡은 캡이 하부 하우징에 장착될 때 튜브 보유 채널 내로 돌출하여 그 내부의 운송 튜브와 결합하는 교호 톱니(alternating teeth)를 형성한다.

[0009]

다른 실시예에서는 단일 채널 또는 이중(dual) 채널 연동 펌프를 조립하기 위한 키트가 제공되며, 이 키트는 한 쌍의 동일하게 구성된 펌프 기구들을 포함하고, 펌프 기구는, 구동 소스와 맞물리도록 구성된 톱니를 갖는 기어, 운송 튜브를 폐색면에 대해 가압하도록 구성된 한 쌍의 폐색 부재들, 및 상기 폐색 부재들 사이에서 기어 상에 장착되는 한 쌍의 지지 리브들을 각각 포함하는 키트가 제공된다. 지지 플레이트(plate)는 펌프 기구들 중 하나의 폐색 부재들의 축들과 결합한다. 상기 키트는, 각각 폐색면과 폐색 부재들 사이에 배치되도록 구성되는 한 쌍의 운송 튜브들, 및 각각 펌프 기구 격실을 형성하는 한 쌍의 하부 하우징들을 추가로 포함한다. 상기 하부 하우징들 중 하나의 격실은 상기 펌프 기구들 중 하나와 지지 플레이트를 수용하도록 크기설정되며, 상기 하부 하우징들 중 나머지 격실은 서로 상하로 적층되는 한 쌍의 펌프 기구들 및 지지 플레이트를 수용하도록

크기설정된다. 펌프 기구 격실을 둘러싸도록 상기 한 쌍의 하부 하우징들 중 어느 하나에 결합될 수 있는 캡이 제공된다. 상기 키트는 펌프 기구 격실 내에 배치되는 한 쌍의 펌프 기구들 중 적어도 하나의 기어에 결합되어 상기 펌프 기구를 회전시키기 위한 구동 부재를 추가로 포함한다.

발명의 효과

[0010] 본 발명에 따른 연동 펌프 기구는 콤팩트한 모듈형 패키지 내에 제공되어서, 프린트 기계의 소형화에 부응할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0011] 도 1은 유체 재생 특징을 갖는 드럼 보수 유닛의 대표도이다.
- 도 2는 본 명세서에 개시된 일 실시예에 따른 단일 채널 연동 펌프 기구의 사시도이다.
- 도 3은 본 명세서에 개시된 추가 실시예에 따른 이중 채널 연동 펌프 기구의 사시도이다.
- 도 4는 본 명세서에 개시된 다른 실시예에 따른 단일 채널 연동 펌프 기구의 상부 사시도로서, 상기 기구가 하부 하우징 내에 장착된 상태의 사시도이다.
- 도 5는 본 명세서에 개시된 다른 실시예에 따른 단일 채널 연동 펌프의 상부 사시도이다.
- 도 6은 도 5에 도시된 펌프의 평면도이다.
- 도 7은 도 5 및 도 6에 도시된 펌프의 튜브 보유 특징의 확대 단면도이다.
- 도 8은 개시된 일 실시예에 따른 단일 채널 연동 펌프의 부품들의 분해도이다.
- 도 9는 다른 개시된 실시예에 따른 이중 채널 연동 펌프의 부품들의 분해도이다.
- 도 10은 도 9에 도시된 조립된 이중 채널 연동 펌프의 일부의 확대도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0012] 연동 펌프 기구(30)는 도 2에 도시하듯이 콤팩트한 모듈형 패키지 내에 제공되며, 높은 유동대 체적(flow-to-volume) 비율 및 유동대 비용(flow-to-cost) 비율을 고체상 오염물질을 갖는 유체 펌핑 능력과 조합한다. 본 명세서에 기재되어 있듯이, 이 펌프 기구는 도 1에 도시된 드럼 보수 유닛(10)에서의 펌프(20)를 위해 사용될 수 있다. 그러나, 본 명세서에 기재된 실시예들은 다양한 유체를 송출하기 위해 다른 기계들 및 장치들에 사용될 수도 있음을 알아야 한다.

[0013] 도 2에 도시된 펌프 기구는 단일 채널 실시예이며, 이는 도 4에 도시된 튜브(64)와 같은 단일 튜브가 단일 유체를 관통 운송하기 위해 그 기구를 통과하는 것을 의미한다. 펌프 기구는 구동 소스에 의해 회전되는 기어(32)를 구비한다. 종래의 연동 펌프는 통상, 운송 튜브의 폐색 및 밀봉을 보장하기 위해 균등한 각도 간격으로 이격되는 셋 이상의 롤러들을 구비한다. 복수의 롤러들은 중심 포스트를 통해서 관절연결되는 캐리지 상에 지지된다. 종래의 펌프에 요구되는 패키지 크기로부터의 공간 요건을 감소시키기 위해, 본 명세서에 개시된 연동 펌프 기구(30)는 운송 튜브를 공지된 방식으로 압축하도록 구성되는 180° 오프셋되는 한 쌍의 폐색 부재들(34)에 의존한다. 롤러들은 기어와 일체를 이루는 롤러 마운트(36)에 지지되는 축(38)에 의해 지지된다. 롤러 마운트들은 도 4에 도시된 롤러 축들(72)을 수용하는 리세스들(71)과 같은 지지 리세스로 구성될 수 있다. 폐색 부재들(34)은, 축(38) 상에 회전가능하게 장착되거나 기어(32)에 대해 축(38)과 함께 회전가능한 롤러들이 바람직하다.

[0014] 종래의 연동 펌프들에서는, 캐리지 내에 셋 이상의 롤러들이 장착되고, 캐리지는 중심 샤프트에 의해 구동된다. 중심 샤프트는 전원에 의해 구동된다. 펌프 기구(30)의 전체 크기를 감소시키기 위해, 기어(32)는 구동되는 한편으로 연동 롤러들(34)을 지지하기 위한 캐리지로서의 기능도 한다. 펌프 기구로의 파워 전달은 직접적이다. 이 구성은 또한 중심 샤프트를 지지하기 위해 종래 펌프에서 발견되는 구조물을 필요없게 만든다.

[0015] 일체의 폐색 문제들을 방지하기 위해, 롤러들은 기어 회전의 180° 이상에 걸쳐서 연장되는 폐색면 내에서 작동한다. 따라서, 도 4에 도시하듯이, 하부 하우징(62)의 폐색면(63)은 기어 회전의 180° 지점을 넘어서 튜브(64)를 지지한다. 폐색면(63)은 롤러들이 180° 회전 지점을 넘어서 튜브와 접촉된 상태를 유지하도록 보장하기 위해 튜브(64)를 U형 구조로 유지하는 측벽 표면(68) 안으로 접선방향으로 합체된다.

- [0016] 종래의 연동 펌프 설계에 있어서, 셋 이상의 롤러들의 사용은 캐리지 및 펌프에 대해 구조적 안정성 및 강도를 제공한다. 펌프(30) 내에서 이 강도와 안정성은, 도 2에 도시하듯이 일 단부에서 기어(32)에 부착되는 한 쌍의 지지 리브들(42)에 의해 공급된다. 지지 리브들(42)은 상호 직경방향으로 대향하며 롤러들(34)로부터 90° 오프셋되어 있다. 리브들은 도 2에 도시하듯이 롤러들 사이의 공간에 꼭 맞게 형상을 가질 수 있으며, 따라서 종래의 연동 펌프 설계들에 비해 펌프 기구(30)의 전체 치수를 감소시킬 수 있다. 따라서, 외표면(42a)은 두 롤러들(34) 사이의 외접선에 대해 대체로 평행하게, 그러나 두 롤러들 사이에서만 연장될 수 있고, 외접선과 접할 수 있다. 내표면(42b)은 롤러들 사이의 공간에서 원통형 롤러들의 곡률을 실질적으로 따르도록 형상을 가질 수 있다.
- [0017] 펌프 기구는 지지 리브들 상에 장착되는 지지 플레이트(40)를 추가로 포함한다. 지지 플레이트에는 롤러 축들(38)을 수용하기 위한 축 보어들(axle bores)(41)(도 3)이 형성된다. 지지 리브들(42)은 지지 플레이트 내의 결합 보어들(도시되지 않음)에 수용되는 정렬 포스트들(43)과 함께 지지 플레이트(40)에 부착된다. 도 2 및 도 3에 도시하듯이, 부착 핀(46)이 지지 플레이트(40)를 통해서 지지 리브 내의 결합 리세스(44) 내로 연장될 수 있다. 기어에 대한 리브들의 부착에는 유사한 결합 구조가 포함될 수 있다. 핀 대신에, 도 4에 도시하듯이 결합 나사(75)가 사용되어 지지 리브를 지지 플레이트(40) 및/또는 기어에 고정시킬 수 있다. 대안적으로, 리브들(42)은 기어(36) 또는 지지 플레이트(40)와 일체로 형성될 수도 있다. 펌프 기구가 조립될 때, 즉 롤러들(34)이 기어에 장착된 때, 결합 구조는 음파 용착(sonic welding)이나 접착제 등에 의해 영구적으로 고정될 수 있거나 가압 끼워맞춤 또는 억지 끼워맞춤 결합 등에 의해 반영구적으로 고정될 수 있다.
- [0018] 도 2에 도시된 실시예에서, 펌프 기구는 단일 채널 펌프로서 구성된다. 따라서, 한 쌍의 롤러들이 단일 튜브와 결합하도록 제공된다. 도 3에 도시된 실시예에서, 펌프 기구(50)는 이중 채널 펌프로서 구성된다. 이 실시예에서는, 두 세트의 롤러들(34)이 한 쌍의 튜브들과 결합하도록 제공된다. 도 2에 도시된 펌프 기구(30)의 부품들은 조립체에 유사한 부품들을 추가함으로써 단일 또는 다중 채널 펌프의 조립을 허용하도록 모듈성 용도로 설계된다. 펌프 기구(50)의 하부 채널(51)은 상부 채널(52)과 동일한 부품들, 즉 기어(32), 롤러들(34) 및 지지 리브들(42)을 구비하는 것을 도 3에서 알 수 있다. 상부 채널(52)은 단일 채널 펌프 기구(30)에서와 동일한 방식으로 지지 플레이트(40)로 덮인다.
- [0019] 이 모듈성의 일환으로서, 기어(32)의 하면(underside)은 지지 리브들의 경계면 요소들(34, 36) 및 롤러 축들(38)과 결합하도록 구성된다. 따라서, 각 기어(32)의 하면과 지지 플레이트(40)의 하면은 유사하게 구성된다. 또한 기어는 부품들의 모듈성을 향상시키기 위해 양면에서 동일하게 구성될 수 있을 것으로 생각된다.
- [0020] 도 3에 도시하듯이, 하부 채널(51)의 롤러들(34)은 상부 채널(52)의 롤러들로부터 90° 오프셋되어 있다. 연동 펌프 내의 토크 부하는 롤러들이 운송 튜브와 결합 및 결합해제됨에 따라 변동될 수 있는 것으로 알려져 있다. 이중 채널 펌프를 구동하는 모터에 대한 피크 토크 수요를 최소화하기 위해, 롤러들을 지지하는 캐리지(즉, 기어들, 지지 리브들 및 지지 플레이트)는 도 3에 도시하듯이 하부 채널(51)의 롤러들(34)이 상부 채널(52)의 롤러들로부터 90° 오프셋되도록 구성된다. 즉, 하부 채널(51) 내의 롤러들은 상부 채널(52)의 롤러들에 대해 위상이 90° 벗어나 있다. 롤러들의 이러한 배치는 피크 토크 부하를 위상이 동일한 롤러들에 대한 부하의 약 절반으로 만든다. 이중 채널 펌프를 구동하기 위한 파워 요건은 롤러 배향에 의해 변경되지 않지만, 피크 토크의 감소는 모터에 대한 피크 전류 수요의 감소를 초래한다. 낮은 피크 전류는 소형 모터의 사용을 가능하게 한다. 또한 롤러들의 위상 불일치적(out of phase) 위치설정은 토크 변동의 크기를 최소화시키고 이는 다시 펌프 기구가 겪는 반복 하중(cyclic load)을 감소시키는 것을 알 수 있다. 반복 하중의 감소는 펌프(50)의 피로 수명을 향상시킨다.
- [0021] 도 3에 도시하듯이, 지지 플레이트(40)는 장착 허브(48)를 포함한다. 이 장착 허브는 펌프 기구들(30, 50)을 수용하는 하우징에 형성된 대응 리세스와 결합하도록 구성된다. 일 실시예에서, 리세스는 도 8 및 도 9에 도시된 캡들(103, 103')에 형성된다. 기어들은 도 8 및 도 9에서의 하부 하우징들(102, 102')과 같은 하부 하우징 내의 대응 리세스와 결합하기 위한 도 4에 도시된 기어(67) 상의 허브(74)와 같은 유사 장착 허브를 구비할 수도 있다. 기어[32(도 2), 66, 67(도 4)]의 양면에는 하우징의 상측 및 하측 부분들에 있는 대응 리세스들과 결합하기 위한 허브(74)가 제공될 수도 있을 것으로 생각된다. 장착 허브(48)는 하우징 내의 펌프 기구의 회전에 대한 지지면을 제공하도록 구성된다.
- [0022] 이중 채널 펌프 기구(50)는 대상 유체가 두 군데의 다른 개소로 운송되는 특정 DMU 시스템에 적합하다. 일부 DMU에서 유체 작용제는 도포기의 길이를 따라서 두 군데의 개소로 송출된다. 종래 시스템에서 이 2개소 송출(two location delivery)은 단일 채널 펌프의 출력부에 대한 T-이음쇠(T-fitting)에 의해 달성된다. 유체 이

음쇠의 추가는 누설 위험을 증가시킨다. 더욱이, T-이음쇠의 각 분기부를 통한 유체 유동은 하나의 분기부 내의 잔해물 농축 또는 하류 압력차이로 인해 균일하지 않다. 펌프 기구(50)의 이중 채널 능력은 두 개의 개별 격리된 출력부를 제공하며 따라서 DMU 도포기의 두 개소에서 거의 동일한 유체 유동을 볼 수 있다.

[0023] 펌프 부품들의 모듈성은, 단일 채널 펌프(60)에 한 쌍의 롤러들(70)이 제공되지만 두 개의 기어(66, 67)가 구비되는 도 4에 도시된 펌프 구조를 가능하게 한다. 도 3의 이중 채널 펌프(50)의 이중 기어들 및 도 4의 단일 채널 펌프(70)는 기어들을 회전시키기 위한 신규한 구동 기구를 가능하게 한다. 도 4에 도시하듯이, 모터(80)는, 펌프 기구를 수용하는 하부 하우징(62)에 부착되거나 아니면 그와 일체를 이루는 모터 마운트(81)에 의해 지지된다. 트랜스미션(82)은 모터의 출력 샤프트(도시되지 않음)를 두 개의 기어들(66, 67)에 연결한다. 일 실시예에서, 트랜스미션(82)은 모터 출력 샤프트에 체결되는 피니언 기어(84)를 구비한다. 피니언 기어는, 샤프트(88)에 의해 상부 아이들러 기어(87)에 연결되는 하부 아이들러 기어(86)와 맞물린다. 하부 아이들러 기어(86)는 하부 기어(66)와 맞물리는 반면, 상부 아이들러 기어(87)는 상부 기어(67)와 맞물린다. 두 개의 아이들러 기어들은 따라서 양 기어들을 구동하므로, 하부 기어만 구동될 때 발생할 수 있는 비틀림 굽힘(torsional bending)을 없애버린다. 양 기어들(66, 67)이 아이들러 기어들(86/87)을 거쳐서 동일한 회전 속도로 구동되므로, 롤러들(70)은 연동 작동 중에 운송 튜브(64)에 대한 꾸준한 균일한 압력을 유지할 것이다. 다른 구성에서, 피니언 기어는 두 개의 아이들러 기어들(86/87) 사이에서 있을 수 있는 비틀림 편차를 동등화하기 위해 샤프트(88)의 중간에 있는 개별 기어와 맞물릴 수 있다.

[0024] 개시된 연동 펌프에 의해 제공되는 추가적인 이점은, 펌프 기구가 콤팩트하고 공지된 펌프들에 비해 훨씬 작은 외피를 차지한다는 점이다. 롤러들(34, 70)을 지지하는 캐리지 안에 회전 드라이브를 직접 통합하는 것은 펌프의 이러한 소형화를 도와준다. 도 4의 실시예의 트랜스미션(82)과 기어들(66, 67)은 연동 롤러들에 대해 콤팩트한 구동 기구를 제공한다. 펌프 크기의 추가적인 감소는 도 5 및 도 6에 도시하듯이 달성될 수 있다. 이 실시예에서, 펌프(100)는 하부 하우징(102)의 모터 격실(104) 내에 장착되는 모터(80)를 구비한다. 펌프 기구 격실(106)은 도 4에서 도 2의 단일 채널 기구(30)로서 도시되어 있는 펌프 기구를 수용한다. 펌프 기구의 기어(32)는 모터 구동 샤프트의 일부를 형성하거나 그로부터 연장되는 리드 스크루 또는 워엄 기어(90)에 의해 구동된다. 하부 하우징에는 워엄 기어(90)의 자유 단부를 지지하는 베어링 슬롯(108)이 형성된다. 상기 슬롯은 베어링 또는 부싱을 구비할 수 있거나, 또는 Delrin® 플라스틱과 같은 베어링-타입 재료 또는 유사 재료로 형성될 수 있다. 베어링 슬롯(108)은 펌프(100)의 조립을 용이하게 하기 위해 하부 하우징(102)에서 개방되는 것을 도 5 및 도 8로부터 알 수 있다.

[0025] 모터는 외부 전원 및 제어 시스템에 연결되는 소형 DC 브러시 모터일 수 있다. 용도에 따라서, 모터 제어 시스템은 회전 속도를 제어하여 유량을 제어하고 과열을 방지하기 위해 펄스폭 변조를 이용할 수 있다. 도 1에 도시된 DMU(10)에서 모터(20)로서 사용하기 위한 하나의 특정 적용예에서, 모터는 2.20 mL/min/channel의 평균 총 유량을 송출하도록 작동할 수 있다. 이 특정 실시예에서, 워엄 기어(90)와 기어(32) 사이의 기어비는 48:1이다.

[0026] 본 명세서에 개시된 펌프 기구의 소형화는 소정 모터의 유량 용량을 실제로 증가시킬 수 있음이 밝혀졌다. 개시된 실시예들에서, 롤러들[보다 구체적으로는 기어(32), 지지 리브들(42) 및 지지 플레이트(40)]을 지지하는 캐리지는 종래의 연동 펌프들에 비해 작은 직경을 가질 수 있다. 이 감소된 직경은 캐리지에 대한 토크 부하의 모멘트 아암을 감소시킨다. 토크 부하의 감소는 DC 모터가 보다 빠른 속도로 작동할 수 있게 해주며, 이는 심지어 모터의 스톱(stall) 토크에 따라 유량의 증가를 초래할 수도 있다.

[0027] 도 5 내지 도 10에 도시된 실시예에서, 구동 기어는 하부 하우징(102)의 펌프 격실(106)에 대해 대략 수직하게 배향되는 워엄 기어이다. 워엄 기어(90)가 격실의 종축에 대해 대체로 평행하게 연장되는 구성을 포함하는, 펌프 격실에 대한 워엄 기어의 다른 각도 배향이 고려될 수 있음을 알아야 한다. 이 구성에서, 모터 격실(104)은 도 6에 도시된 직각 배향 대신에, 펌프 격실과 대체로 정렬될 것이다. 모터, 워엄 기어 및 펌프 기구의 포장은 펌프가 배치될 공간의 크기 및 형상에 의해 결정될 수 있다.

[0028] 도시된 실시예에서, 모터(80)로부터 기어(32)로의 동력 전달은 워엄 기어(90)를 통해서 이루어진다. 이 방법은 도 6에 도시하듯이 기어들 사이의 실질적인 치합의 이점을 제공한다. 대체 실시예들에서, 모터와 펌프 기구 사이의 동력전달 경계면은 스퍼어(spur), 헬리컬 또는 베벨 기어 구성과 같은 다른 기어 구성들을 포함할 수 있다.

[0029] 도 8에 도시된 하나의 조립 방식에 있어서, 모터는 모터 격실(104) 안으로 떨어져 내리고 워엄 기어(90)는 슬롯 내에 존재하게 된다. 롤러들(34) 주위에 래핑되는 튜브(64)를 포함하는 펌프 기구(30)는 이후 하부 하우징

(102)의 격실(106) 안으로 떨어질 수 있으며, 기어(32)는 워엄 기어(90)와 맞물리고 워엄 기어 위에는 U형 튜브가 배치된다. 뚜껑(103)이 하부 하우징(102)에 결합되어 조립을 완료한다. 전술했듯이, 하부 하우징의 내부와 뚜껑은 지지 플레이트(40)의 장착 허브(48)를 회전 지지하고 경우에 따라서는 기어의 허브(74)를 회전 지지하기 위해 리세스를 형성한다. 하우징과 뚜껑은 도 8에 도시된 노치(125) 및 래치(126)와 같이, 스냅 또는 인터로킹 결합을 위해 구성될 수 있다.

[0030]

이중 채널 펌프의 조립체가 도 9에 도시되어 있다. 이 실시예에서, 하부 하우징(102')은 두 개의 펌프 기구들(30)을 수용하기 위해 도 8의 단일 채널 펌프의 하부 하우징(102)보다 깊다. 또한, 베어링 슬롯(108')은 단일 채널 실시예에서의 슬롯(108)보다 얇다. 이중 채널 실시예에서는, 도 9에 도시하듯이, 최하위 펌프 기구가 워엄 기어(90) 아래에 배치되고 최상위 펌프 기구(30)가 워엄 기어 위에 배치된다. 운송 튜브들의 위치설정이 도 10에 도시되어 있다. 특히, 하부 튜브는 하부 튜브 보유 채널들(110)을 통과하고 상부 튜브는 상부 튜브 보유 채널들(120)을 통과한다. 보유 채널들은 하부 하우징(102')과 뚜껑(103') 사이의 경계면에 형성됨을 도 10으로부터 알 수 있다. 따라서, 하부 보유 채널들(110)은 상부 채널들(120)로부터 내측으로 오프셋된다. 하부 하우징(102')은 뚜껑(103')의 중심 플랜지(119)를 수용하는 중심 원도우(118)를 형성한다. 따라서 하부 보유 채널들은 원도우(118)와 플랜지(119) 사이의 경계면에 형성된다. 상부 채널들(120)은 하부 하우징(102')의 상부 예지(121)와 뚜껑(103')의 보디(122) 사이의 경계면에 형성된다.

[0031]

종래의 연동 펌프 설계들에서는, 롤러들이 튜브(들)에 압력을 인가하는 동안 운송 튜브(들)를 하우징 내의 적소에 유지하기 위해 이음쇠(fitting)가 운송 튜브(들)와 결합할 것이 요구된다. 이들 이음쇠는 튜브 위치를 유지하는데 적합하지만, 본질적으로 누설 위험을 증가시킨다. 또한, 이음쇠-대-튜브 경계면은 유체 유동에 동반되는 잔해의 수집 지점이 된다. 따라서, 종래의 연동 펌프들은 이동하는 "더러운" 유체들에 적합하지만, 특히 운송 튜브의 흡입측에서 막혀버릴 수 있다. 막힘은 또한 이음쇠에서 유체 누설 위험을 증가시킨다. 따라서, 본 명세서에 개시된 펌프 조립체들에서는, 튜브 보유 채널들(110, 120)의 구조로 인해 이음쇠가 전혀 필요하지 않다. 도 7에 도시된 예시적인 구조에서, 하부 하우징(102')은 한 쌍의 리세스들(113)이 측면에 배치되는 보유 톱니(112)를 형성한다. 뚜껑(103')은 한 쌍의 톱니(115)가 측면에 배치되는(flanked) 리세스(116)를 형성한다. 상기 리세스들과 톱니는 교호적이거나 상보적인 바, 이는 톱니(112)가 리세스(116)와 똑바로 대향하고 리세스들(113)이 상부 톱니(115)와 똑바로 대향하고 있음을 의미한다. 톱니(112, 115)는 대응 보유 채널(110, 120) 내로 약간 돌출하도록 구성된다. 따라서 톱니는 튜브(64)를 보유 채널에서 가압하여 약간 구부러지게 하며 따라서 튜브는 상부 리세스(116) 내로 약간 상향 만곡되고 하부 리세스들(113) 내로 약간 하향 만곡된다. 이 구성은 튜브가 롤러들의 회전 압력 하에 펌프 하우징으로부터 기어나오는 것을 방지한다.

[0032]

본 명세서에 개시된 연동 펌프들 및 펌프 기구들의 부품들은 유체 운송에 적합한 재료들로 형성되는 것으로 생각된다. 예를 들어, 상이한 실시예들에서 캐리지들을 형성하는 부품들, 즉 기어, 지지 리브들 및 지지 플레이트들은 적절한 플라스틱으로 형성될 수 있다. 롤러들은 종래의 설계일 수 있으며, 경질 플라스틱 또는 고무 재료로 형성될 수 있다.

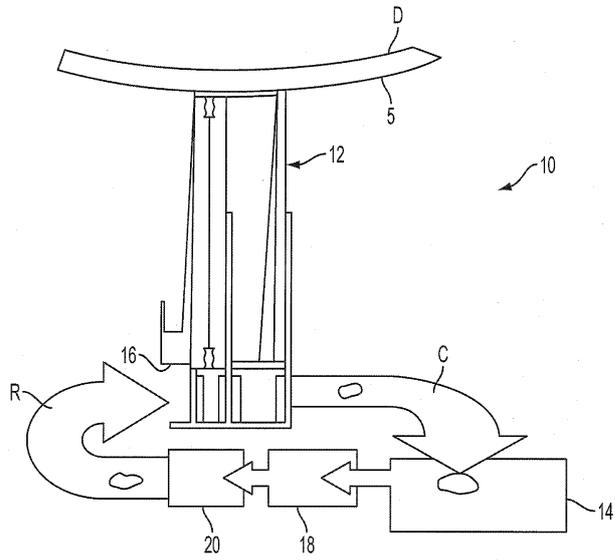
부호의 설명

[0033]

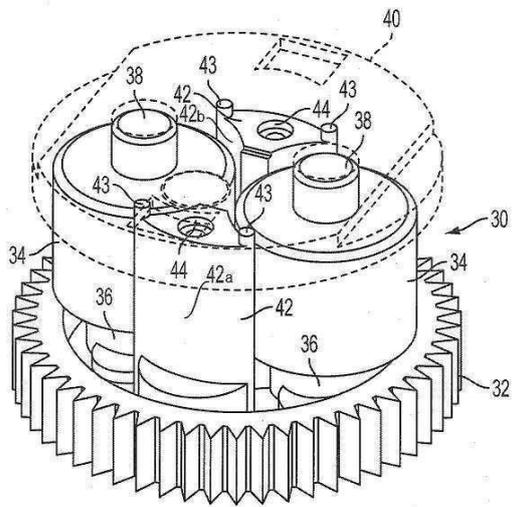
- | | |
|-----------------------|-----------------|
| 10: 드럼 보수 유닛 | 20, 100: 펌프 |
| 30, 50: 펌프 기구 | 32, 66, 67: 기어 |
| 34, 70: 롤러 | 40: 지지 플레이트 |
| 42: 지지 리브 | 44: 리세스 |
| 48: 장착 허브 | 51, 52: 채널 |
| 62, 102, 102': 하부 하우징 | 64: 튜브 |
| 71: 리세스 | 80: 모터 |
| 84: 피니언 기어 | 86, 87: 아이들러 기어 |
| 90: 워엄 기어 | 103, 103': 캡 |
| 104: 모터 격실 | 106: 펌프 격실 |
| 108: 슬롯, 108' | 110, 120: 보유 채널 |

도면

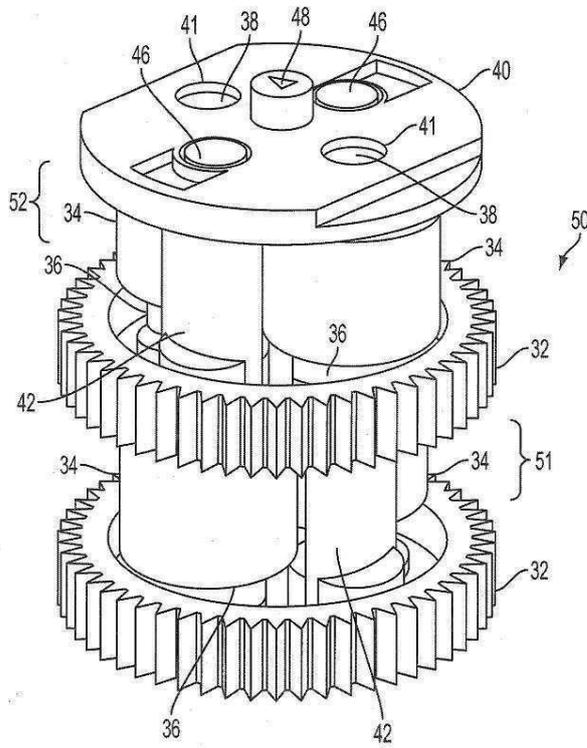
도면1



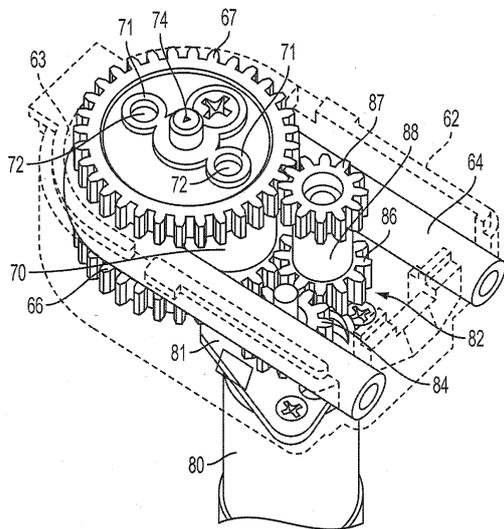
도면2



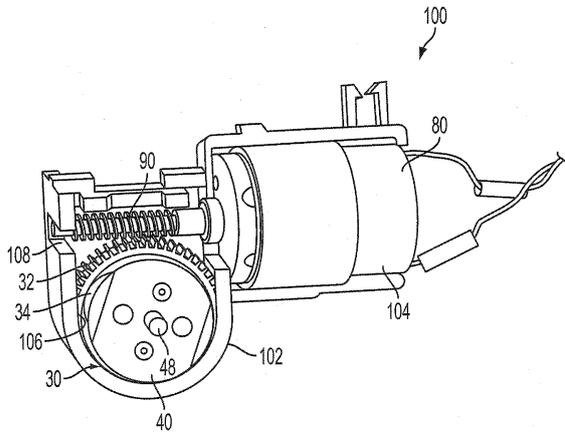
도면3



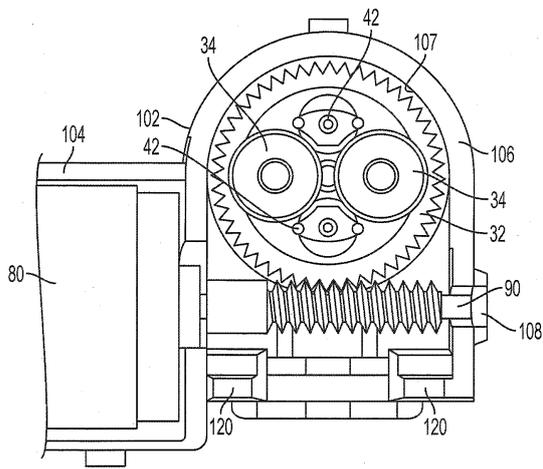
도면4



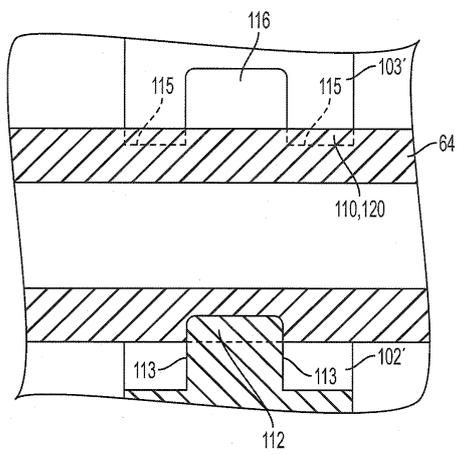
도면5



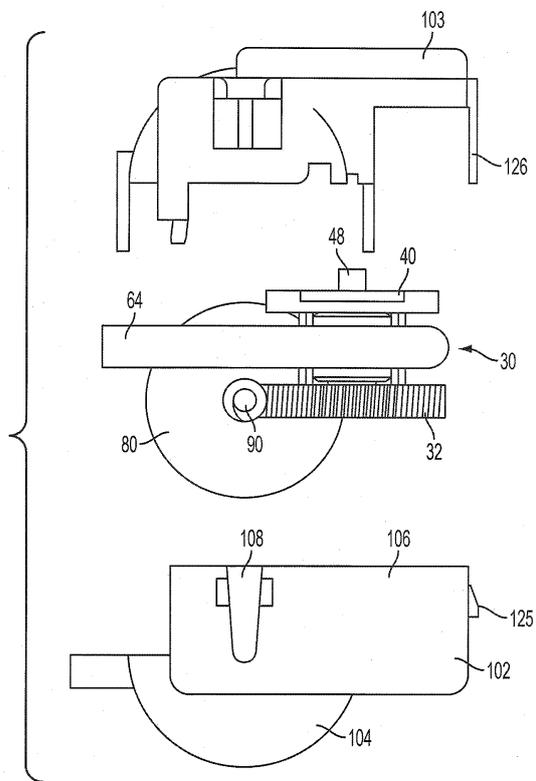
도면6



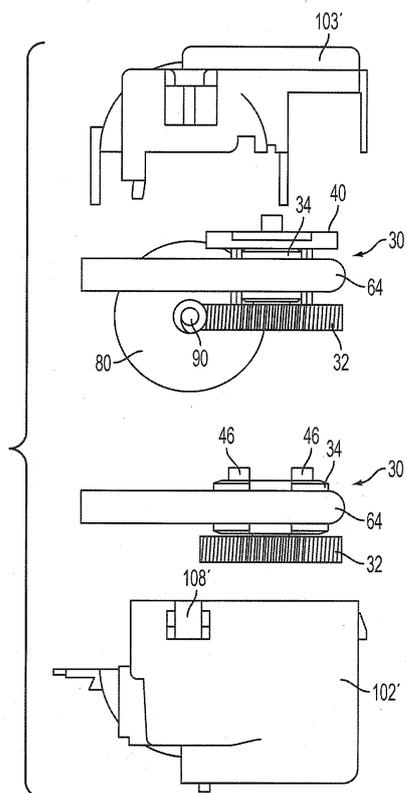
도면7



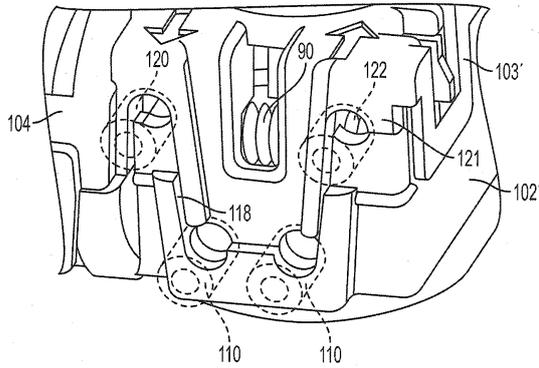
도면8



도면9



도면10



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 서지사항

【보정세부항목】 발명의 영문 명칭

【변경전】

PERISTALTIC PUMP

【변경후】

PERISTALTIC PUMP MECHANISM AND PERISTALTIC PUMP

【직권보정 2】

【보정항목】 서지사항

【보정세부항목】 발명의 국문명칭

【변경전】

연동 펌프

【변경후】

연동 펌프 기구 및 연동 펌프