(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0147862
(43) 공개일자 2014년12월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61M 1/00 (2006.01) *A61M 1/06* (2006.01)
A01J 5/04 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-7029795
(22) 출원일자(국제) 2013년03월14일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2014년10월23일
(86) 국제출원번호 PCT/CH2013/000040
(87) 국제공개번호 WO 2013/149351
국제공개일자 2013년10월10일
(30) 우선권주장
474/12 2012년04월04일 스위스(CH)

(71) 출원인
메델라 홀딩 아게
스위스 바아르 체하 6340 라티흐스트라쎄 4비
(72) 발명자
펠버 아르민
스위스 체하-6003 루체른 메이어슈트라세 22
(74) 대리인
유미특허법인

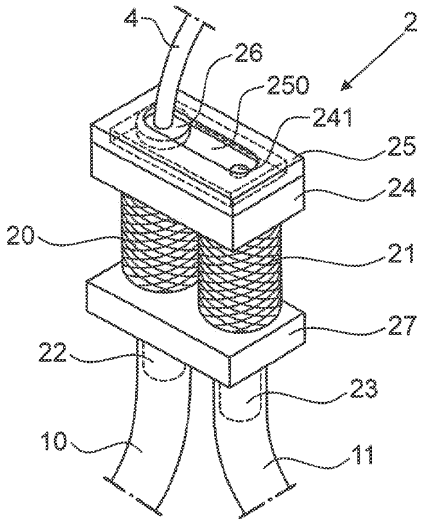
전체 청구항 수 : 총 18 항

(54) 발명의 명칭 **흡인 펌프 유닛**

(57) 요 약

흡인 펌프 유닛은 진공 포트, 과압력 포트, 및 스위칭 밸브(2, 9)를 가지며, 스위칭 밸브(2, 9)가 2개의 입력부(22, 23)를 갖는 밸브 몸체부를 포함하며, 입력부 중의 제1 입력부(22)가 진공 포트와 연결되며, 입력부 중의 제2 입력부(23)가 과압력 포트와 연결된다. 스위칭 밸브(2)는 관통공을 갖는 출력부(26)를 포함하며, 출력부(26)는 입력부(22, 23)에 관련하여 제1 입력부(22)로부터 제2 입력부(23)로의 이동 및 그 반대로의 이동이 가능하며, 그 결과, 관통공이 입력부(22, 23) 중의 하나와 유체 소통 연결부를 교번적으로 구축한다. 출력부(26)의 관통공이 2개의 입력부(22, 23) 사이의 이동의 적어도 일부분 동안 해방되고 통기된다. 이 흡인 펌프 유닛은 출력부(26)와 연결된 출력부 라인(4)의 수동적 또는 능동적 통기를 허용한다.

대 표 도 - 도5



특허청구의 범위

청구항 1

흡인 펌프 유닛으로서, 진공 포트, 과압력 포트(excess pressure port), 및 스위칭 밸브(2, 9)를 가지며, 상기 스위칭 밸브(2, 9)가 2개의 입력부(22, 23; 950, 951)를 갖는 밸브 몸체부(20, 21, 95)를 포함하며, 상기 입력부 중의 제1 입력부(22, 950)가 상기 진공 포트와 연결되며, 상기 입력부 중의 제2 입력부(23, 951)가 상기 과압력 포트와 연결되며, 상기 스위칭 밸브(2, 9)는 관통공을 갖는 출력부(26, 96)를 포함하며, 상기 출력부(26, 96)는 상기 입력부(22, 23; 950, 951)에 관련하여 상기 제1 입력부(22, 950)로부터 상기 제2 입력부(23, 951)로의 이동 및 그 반대로의 이동이 가능하며, 그 결과, 상기 관통공이 상기 입력부(22, 23, 950, 951) 중의 하나와 유체 소통 연결부를 교번적으로 구축하며, 상기 출력부(26, 96)의 관통공이 2개의 상기 입력부(22, 23; 950, 951) 사이의 이동의 적어도 일부분 동안 해방되고 통기되는 것을 특징으로 하는, 흡인 펌프 유닛.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 출력부(26, 96)는 2개의 상기 입력부(22, 23; 950, 951) 사이에서 이동하면서 2개의 상기 입력부(22, 23; 950, 951)에 관련하여 리프트될 수 있으며, 리프트된 상태에서 상기 출력부(26, 96)의 관통공이 해방되고 통기되는, 흡인 펌프 유닛.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 밸브 몸체부(20, 21; 95)는 상기 흡인 펌프 유닛에서 제위치에 고정되며, 상기 출력부(26, 96)가 이동할 수 있는, 흡인 펌프 유닛.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

2개의 상기 입력부(22, 23; 950, 951)에 관련한 상기 출력부(26, 96)의 이동은 제1 방향으로 일직선을 따라 시프트되는 것과 상기 제1 방향에 수직한 제2 방향으로 리프트되는 것의 조합을 수반하는, 흡인 펌프 유닛.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 출력부(26, 96)는 상기 흡인 펌프 유닛의 출력부 라인(4)에 결합되며, 상기 출력부 라인(4)이 상기 출력부(26, 96)와 함께 이동될 수 있는, 흡인 펌프 유닛.

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

단일 진공 펌프(1)를 포함하며, 상기 진공 펌프(1)가 상기 진공 포트를 포함하며, 상기 진공 펌프가 상기 과압력 포트를 형성하는 배기구를 더 포함하는, 흡인 펌프 유닛.

청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서,

2개의 상기 입력부(22, 23; 950, 951)가 하나의 평면에서 서로 나란하게 배열되는, 흡인 펌프 유닛.

청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서,

2개의 상기 입력부(22, 23; 950, 951)가 평면형 표면을 갖는 슬라이딩 플레이트(94)에 배치되며, 상기 출력부

(26, 96)는 상기 입력부(22, 23; 950, 951)와의 유체 소통 연결부가 구축된 때에 상기 슬라이딩 플레이트(94) 위에 머무르게 되는(rest upon), 흡인 펌프 유닛.

청구항 9

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 스위칭 밸브(2)는 하나의 코일(20, 21)을 각각 갖는 2개의 전자석을 포함하며, 각각의 상기 코일(20, 21)은 강자성체 중공 코어(ferromagnetic hollow core)(22, 23)가 그 속에 배치되며, 2개의 상기 코어(22, 23)는 2개의 상기 입력부를 형성하며, 상기 출력부는 영구 자석(26)을 포함하는, 흡인 펌프 유닛.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 영구 자석은 링(26)이고, 관통공을 형성하고 있는, 흡인 펌프 유닛.

청구항 11

제9항 또는 제10항에 있어서,

상기 밸브 몸체부의 입력부(22, 23)는 상기 입력부(22, 23) 위의 중공 공간(25)을 위로 개방하는 뚜껑부(lid)(25)에 의해 덮여지며, 상기 출력부(26)는 상기 중공 공간(250) 내에 이동 가능하게 유지되는, 흡인 펌프 유닛.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 중공 공간(250)은 주변 공기(ambient air)에 놓이게 되는, 흡인 펌프 유닛.

청구항 13

제11항 또는 제12항에 있어서,

상기 중공 공간(250)은 상기 출력부(26)의 두께를 초과하는 높이를 갖는, 흡인 펌프 유닛.

청구항 14

제9항 내지 제13항 중 어느 한 항에 있어서,

2개의 상기 코일(20, 21)은 공유된 요크(yoke)(27) 내에 유지되며, 상기 요크(27)는 상기 출력부(26)의 반대쪽에 놓여 있는 상기 밸브 몸체부의 단부(end)에 배치되는, 흡인 펌프 유닛.

청구항 15

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 스위칭 밸브(2)는 2개의 플레이트(94, 95)를 포함하고, 2개의 상기 플레이트가 서로 평행하게 배열되고, 서로에 대해 평행하게 시프트될 수 있으며, 상기 출력부(96)가 상기 플레이트 중의 제1 플레이트(94)에 유지되고, 2개의 상기 입력부(950, 951)가 상기 플레이트 중의 제2 플레이트(95)에 위치되는, 흡인 펌프 유닛.

청구항 16

제15항에 있어서,

2개의 상기 플레이트(94, 95)는 특히 판스프링(92, 93)과 같은 휘어지는 요소, 또는 필름 힌지(980)를 갖는 표면 요소(98)를 통해 평행 사변체(parallelogram)을 형성하도록 서로 연결되는, 흡인 펌프 유닛.

청구항 17

제15항 또는 제16항에 있어서,

2개의 상기 플레이트(94, 95)의 하나 이상이 힘을 가하는 것을 통해 자신의 플레이트 평면의 방향으로 이동될

수 있으며, 이 움직임이 상기 출력부(96)를 2개의 상기 입력부(950, 951)에 관련하여 2개의 상기 입력부(950, 951) 사이에서 앞뒤로 이동할 수 있게 하는, 흡인 펌프 유닛.

청구항 18

청구항 1 내지 청구항 17 중의 하나에 따른 흡인 펌프 유닛을 작동하는 방법으로서,

상기 흡인 펌프 유닛은 진공 포트, 과압력 포트, 및 스위칭 밸브(2, 9)를 가지며, 상기 스위칭 밸브(2, 9)가 2개의 입력부(22, 23; 950, 951)를 갖는 밸브 몸체부(20, 21, 95)를 포함하며, 상기 입력부 중의 제1 입력부(22, 950)가 상기 진공 포트와 연결되며, 상기 입력부 중의 제2 입력부(23, 951)가 상기 과압력 포트와 연결되며, 상기 스위칭 밸브(2, 9)는 관통공을 갖는 출력부(26, 96)를 포함하며,

상기 출력부(26, 96)는 상기 입력부(22, 23; 950, 951)에 관련하여 2개의 상기 입력부(22, 23; 950, 951) 사이에서 앞뒤로 이동되며,

상기 관통공이 상기 출력부(26, 96)의 이동 동안 상기 입력부(22, 23, 950, 951) 중의 하나와 유체 소통 연결부를 교번적으로 구축하며,

상기 출력부(26, 96)의 관통공이 2개의 상기 입력부(22, 23; 950, 951) 사이의 이동 동안 해방되고 통기되는 것을 특징으로 하는, 흡인 펌프 유닛의 작동 방법.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 청구항 1에 따른 흡인 펌프 유닛 및 청구항 18의 전제부에 따른 흡인 펌프 유닛을 작동하는 방법에 관한 것이다. 흡인 펌프는 특히 모유를 추출하기 위한 유축 펌프(breast pump)로서의 사용을 제공한다.

배 경 기 술

[0002] 흡인 펌프 유닛은 종래 기술로 충분히 공지되어 있다. 이들은 모유를 추출하기 위해 이용될뿐만 아니라 체액 또는 유체를 추출하기 위한 의학 분야에서도 이용된다. 의학 분야를 위한 예는 수술적 처치 동안과 후의 추출 과정, 상처 배농(wound drainage), 흉부 배농(thorax drainage), 및 체지방의 흡입을 포함한다.

[0003] 모유를 펌핑하는 동안, 출산 여성의 유방에 적용되는 브레스트 쉴드(breast shield)에 진공을 생성하기 위해 진공 펌프가 이용되어, 유방으로부터 모유가 추출되게 한다. 유아의 빨기 리듬(sucking rhythm)에 대응하는 가능한 한 고통이 없는 흡인을 가능하게 하기 위해서는, 발생 순서대로 변화하는 진공(chronologically changing vacuum)이 브레스트 쉴드에 가해진다. 진공에서 대기압으로 또는 몇몇 다른 기본값으로의 급속한 상승을 포함하는 흡인 곡선은 실제 사용 시에 특히 효과적인 것으로 입증되었다. 도 12는 대응하는 압력 진행(pressure progression)을 보여주고 있다.

[0004] 과압력 범위(excess pressure range)로의 압력의 상승은 도 13으로부터 알 수 있는 바와 같이 이로운 것으로 밝혀졌다. 예컨대, 한 가지 장점은 브레스트 쉴드와 유축 펌프 간의 진공 튜브 내로 들어가게 되는 어떠한 모유가 퍼지(purge)될 수 있다는 것이다. 또 다른 장점은 과압력 소스에 의해 능동적 통기(active ventilation)가 주어진다면 펌프 집합체(pump aggregate)와 브레스트 쉴드 사이에 비교적 얇은 진공 튜브가 사용될 수 있다는 것이다. 능동적 통기가 없으면, 얇은 튜브에서의 흐름 저항이 너무 커서, 진공을 빠르고 충분하게 소멸되게 하는 것이 불가능할 것이다. 얇은 튜브는 작은 데드 볼륨(dead volume)을 발생한다. 이것은 더 소형의 펌프 집합체, 즉 더 적은 흡인력을 갖는 진공 펌프를 이용하는 것을 가능하게 한다.

[0005] 양의 비(positive ratio)를 갖는 압력 진행은 진공 펌프의 배기구(exhaust)를 압력 소스로서 이용함으로써 달성될 수 있다. 그러나, 진공 펌프의 기능을 보장하기 위해, 펌프 연결부 중의 하나, 즉 진공 포트 또는 배기구가 항상 개방되어야 한다. 이것은 5/2 웨이 밸브로 달성될 수 있다. 그러나, 이들 밸브의 단점은 이들이 비교적 크고, 무거우며, 고가라는 점이다. 또한, 압력의 상승 동안 이러한 압력 진행을 위해 급격한 프랭크(steep flank)가 선호된다. 그러나, 이러한 급격한 프랭크는 5/2 웨이 밸브로 달성하기에는 사실상 불가능하다.

[0006] DE 102 28 455는 진공 펌프를 갖는 유축 장치를 개시하고 있으며, 진공 펌프의 진공 포트 및 배기구가 스위칭 밸브와 연결되어 있다. 흡인 라인은 스위칭 밸브에서부터 브레스트 쉴드까지 연장한다. 스위칭 밸브가 과압력 소스로서 작용하는 배기구와 연결되기 때문에, 브레스트 쉴드 내의 진공은 비교적 신속하게 변경될 수 있다.

이 경우, 스위칭 밸브는 진공 개구부 또는 과압력 개구부를 교번적으로 해방시키는 회전 디스크를 포함한다.

[0007] 미국 공개 특허 2010/0121265는 솔레노이드 밸브를 갖는 모유 추출용 유축 펌프를 개시하고 있다.

[0008] 과압력 소스의 지원으로 공지의 흡인 펌프 유닛을 통해 달성할 수 있는 압력 변화는 비교적 느리게 발생한다. 그러나, 추출이 가능한 한 자연스럽게 이루어지도록 하기 위해서는 압력의 급속한 변화가 요구된다. 급속하게 변화하는 압력 비율을 갖는 흡인 곡선에 대한 요구는 또한 의학용 흡인 펌프 유닛에 대해 위에서 설명한 다른 응용 영역에서도 존재한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 따라서, 본 발명의 목적은 과압력 소스를 사용하는 때에도 가해진 진공의 신속하고 신뢰할 수 있는 감소를 가능하게 하는 흡인 펌프 유닛 및 이러한 흡인 펌프 유닛을 작동하는 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0010] 상기한 목적은 청구항 1의 특징을 갖는 흡인 펌프 유닛과, 청구항 18의 특징을 갖는 흡인 펌프 유닛을 작동하는 방법으로 달성된다.

[0011] 본 발명에 따른 흡인 펌프 유닛은 진공 포트, 과압력 포트(excess pressure port), 및 스위칭 밸브를 포함한다. 상기 스위칭 밸브가 2개의 입력부를 갖는 밸브 몸체부를 포함하며, 상기 입력부 중의 제1 입력부가 상기 진공 포트와 연결되며, 상기 입력부 중의 제2 입력부가 상기 과압력 포트와 연결된다. 상기 스위칭 밸브는 관통공을 갖는 출력부를 포함하며, 상기 출력부는 상기 입력부에 관련하여 상기 제1 입력부로부터 상기 제2 입력부로의 이동 및 그 반대로의 이동이 가능하다. 따라서, 상기 출력부는 이들 2개의 입력부 사이에서 앞뒤로 스위칭될 수 있다. 그 결과, 상기 관통공이 상기 입력부 중의 하나와 유체 소통 연결부를 교번적으로 구축한다. 본 발명에 따라, 상기 출력부의 관통공은 2개의 상기 입력부 사이의 이동의 적어도 일부분 동안 해방되고 통기된다.

[0012] 바람직한 실시예에서, 상기 출력부는 2개의 상기 입력부 사이에서 이동하면서 2개의 상기 입력부에 대하여 리프트될 수 있으며, 리프트된 상태에서는 상기 출력부의 관통공이 해방되고 통기된다.

[0013] 이러한 흡인 펌프 유닛을 작동하기 위한 본 발명에 따른 방법에서, 상기 출력부는 2개의 상기 입력부에 관련하여 2개의 상기 입력부 사이에서 앞뒤로 이동된다. 상기 출력부가 이동하는 동안, 관통공은 상기 입력부 중의 하나와의 유체 소통 연결부를 교번적으로 구축한다. 본 발명에 따라, 상기 출력부의 관통공은 2개의 입력부 사이를 이동하는 동안 해방되고 통기된다.

[0014] 본 발명에 따라, 상기 출력부 및 이 출력부에 연결된 출력부 라인은 상기 출력부가 진공 포트로부터 제거되는 즉시 그리고 과압력 포트와 연결되기 전에 이미 통기된다. 그 결과, 통기는 종래의 5/2 웨이 밸브보다 빠르게 발생한다. 도 14는 해당 압력 진행을 보여주고 있다. 예컨대, 통기를 여러번 달성하는 것이 가능하며, 그에 따라 과압력 소스를 갖지 않는 종래의 흡인 펌프 유닛에 대응하는 대기 범위(atmospheric range)에서 압력이 상승한다. 이에 부가하여, 양의 값의 범위로의 압력 상승이 획득될 수 있다.

[0015] 가파른 압력 상승 또는 통기 곡선은 양의 압력 진행(positive pressure progression)을 갖는 공지의 흡인 펌프 유닛에서보다 더 짧은 사이클 타임(cycle time) 및 그에 따라 더 높은 사이클 개수를 달성하는 것을 가능하게 한다. 그 결과, 펌핑 주파수가 증가될 수 있다.

[0016] 본 발명에 따른 이 스위칭 밸브는 가능한 펌핑 주파수 및 펌프 전달율 변화(pump delivery rate change)에 대한 그리고 곡선의 형상에 대한 이용 가능한 흡인 곡선의 범위를 크게 확장시킨다.

[0017] 예컨대 WO 2011/035447에 개시된 바와 같이 미디어를 분리하기 위해 멤브레인이 사용되면, 급속한 압력 변화는 이 멤브레인의 신속하고 신뢰할 수 있는 리셋을 발생한다. 이것은 또한 공지의 흡인 펌프에 비하여 흡인 곡선에 대한 더 높은 사이클 개수를 이용하는 것을 가능하게 한다.

[0018] 액추에이터로서도 지칭되는 스위칭 밸브가 비교적 소형이고 그 설계가 간략화된다는 추가의 장점이 있다. 이에 대응하여 비용이 저렴하게 된다. 또한, 이 스위칭 밸브가 단지 3-방향 밸브라는 추가의 장점이 있다.

[0019] 상기 출력부가 상기 입력부에 관련하여 이동된다는 것은, 상기 출력부 및/또는 입력부 중의 하나가 이동될 수 있다는 것을 의미한다. 바람직한 실시예에서는, 밸브 몸체부가 입력부와 함께 제위치에 고정되고, 흡인 펌프

유닛에 위치되며, 상기 출력부가 이동된다.

[0020] 2개의 상기 입력부에 관련한 상기 출력부의 이동은, 바람직하게는, 제1 방향으로 일직선을 따라 시프트되는 것과 상기 제1 방향에 수직한 제2 방향으로 리프트되는 것의 조합을 수반한다. 이 이동은 출력부의 관통공을 일찍 해방하는 것을 가능하게 하며, 이미 출력부를 대응하는 입력부로부터 떨어뜨리는 것이 최소의 힘으로도 충분하게 된다.

[0021] 흡인 펌프 유닛의 출력부 라인이 출력부에 결합되어, 출력부와 함께 이동될 수 있는 것이 바람직하다. 이 출력부 라인은 사용자에게 도달하게 된다. 유축기의 경우에, 출력부 라인은 브레스트 쉴드까지 도달하게 된다. 배농 펌프(drainage pump)의 경우에, 출력부 라인은 추출될 환자의 구멍(cavity)에 도달하게 된다.

[0022] 흡인 펌프 유닛은 진공 소스 및 이 진공 소스와 분리되고 이 진공 소스에 대해 독립적인 과압력 소스를 포함할 수 있다. 그러나, 진공 펌프의 배기구가 과압력 소스로서 사용되는 것이 바람직하다. 따라서, 바람직한 실시예에서의 흡인 펌프 유닛은 단일 진공 펌프를 포함하며, 진공 펌프는 진공 포트를 포함하고, 또한 과압력 포트를 형성하는 배기구를 포함한다.

[0023] 상기 출력부의 상대적 시프팅 경로를 가능한 한 작게 유지하기 위해서는, 2개의 입력부가 하나의 평면에서 서로 나란하게 배치되는 것이 바람직하다.

[0024] 바람직한 실시예에서, 2개의 입력부는 평면형 표면을 갖는 슬라이딩 플레이트에 배치되며, 상기 출력부는 상기 입력부와의 유체 소통 연결부가 구축된 때에 상기 슬라이딩 플레이트 위에 머무르게 된다(rest upon). 상기 슬라이딩 플레이트는 상기 입력부와 상기 출력부 간의 견고한 연결을 가능하게 한다. 상기 슬라이딩 플레이트가 작은 정지 마찰 계수 및 작은 운동 마찰 계수를 갖는다면, 상기 출력부는 아주 작은 힘을 가하는 것으로도 상기 입력부에 관련하여 이동될 수 있다.

[0025] 2개의 상기 입력부에 관련한 상기 출력부의 상대적인 이동은 상이한 방식으로 달성될 수 있다. 바람직한 실시예에서, 본 발명에 따른 스위칭 밸브는 솔레노이드 밸브(solenoid valve)이다.

[0026] 바람직한 실시예에서, 상기 스위칭 밸브는 하나의 코일을 각각 갖는 2개의 전자석을 포함하며, 각각의 상기 코일은 강자성체 중공 코어(ferromagnetic hollow core)가 그 안에 배치된다. 2개의 상기 중공 코어는 2개의 상기 입력부를 형성한다. 상기 출력부는 영구 자석을 포함한다. 상기 영구 자석은 관통공을 형성하는 링인 것이 바람직하다. 바람직한 예시 실시예에서, 상기 출력부는 영구 자석에 의해, 특히 환형의 영구 자석에 의해 형성된다.

[0027] 상기 코일은 서로 평행하게 연장하도록 배치되는 것이 바람직하다. 그러나, 이들 코일은 또한 서로에 대하여 각도를 이루며 위치될 수도 있으며, 이들은 출력부쪽을 향해 서로 접근하게 된다. 이것은 상기 출력부가 2개의 상기 입력부 사이에서 앞뒤로 이동하는 경로를 평행한 구성에 비하여 단축시킨다. 그 결과, 스위칭 시간이 최소화된다.

[0028] 스위칭 밸브에서의 전자기 코일, 특히 원통형 코일의 사용은 밸브의 매우 신속한 스위칭을 가능하게 한다. 2개의 코일은 반대 전류에 노출된다. 밸브는 2개의 전류의 변경이 제공되는 경우에 스위칭한다. 본 실시예의 추가의 장점은 사실상 재료 피로(material fatigue)가 없으며, 밸브의 신뢰할 수 있는 스위칭이 보장된다는 점이다.

[0029] 상기 출력부에서 영구 자석이 사용되면, 상기 출력부는 코일에 전류가 흐르지 않는 상태에서는 코어 중의 하나에 의해 인력을 받게 되고, 이 위치에서는 밸브를 폐쇄한다. 이 상태에서는 공압에 의한 밀착(pneumatic tightness) 또한 보장된다. 진공으로부터 양의 압력으로 변화되는 때와 그 반대로 변화되는 때에만 코일이 전류를 요구하므로, 스위칭 밸브는 낮은 전류 소모를 갖게 된다.

[0030] 2개의 상기 입력부에 관련한 상기 출력부의 상대적인 이동의 면에서 상기 출력부를 충분하게 안내하기 위해, 바람직한 실시예에서는 밸브 몸체부의 2개의 상기 입력부가 뚜껑부에 의해 덮여진다. 뚜껑부는 상기 입력부 위의 중공 공간을 위로 개방한다. 상기 출력부는 이 중공 공간에 이동 가능하게 유지된다. 중공 공간에는 상기 출력부가 앞뒤로 이동할 때에 상기 출력부를 통기시키기 위한 공기가 제공된다. 이러한 용도를 위해, 중공 공간은 주변 공기(ambient air)에 노출되는 것, 즉 밸브 하우징이 주변 환경(environment)에 관련하여 타이트하지 않게 되는 것이 바람직하거나, 또는 밸브 하우징이 공기 공급 개구부를 포함하는 것이 바람직하다. 주변 환경은 여기에서는 흡인 펌프 유닛의 내부 또는 흡인 펌프 유닛의 외부 환경 중의 하나인 것으로서 이해된다.

[0031] 연결부가 상기 입력부에 관련하여 앞뒤로 이동할 때에 상기 연결부를 리프트할 수 있도록 하기 위해, 상기 중공

공간은 상기 연결부의 두께를 초과하는 높이를 갖는 것이 바람직하다. 예컨대 상기 입력부의 하강 움직임(lowering motion)과 같은 다른 해법 또한 가능하다.

[0032] 바람직한 실시예에서, 2개의 상기 코일은 밸브의 안정성을 보장하기 위해 공유된 요크(shared yoke) 내에 유지되며, 상기 요크는 상기 출력부의 반대쪽에 놓여 있는 상기 밸브 몸체부의 단부(end)에 배치된다.

[0033] 상기 스위칭 밸브는 전자기 코일로서 설계되지 않고 평행 사변체(parallelogram)로서 고려될 수도 있다. 바람직한 실시예에서, 상기 스위칭 밸브는 2개의 플레이트를 포함하고, 2개의 상기 플레이트가 서로 평행하게 배열되고, 서로에 대해 평행하게 시프트될 수 있으며, 상기 출력부가 상기 플레이트 중의 제1 플레이트에 유지되고, 2개의 상기 입력부가 상기 플레이트 중의 제2 플레이트에 위치된다. 2개의 상기 플레이트는 특히 판스프링과 같은 휘어지는 요소, 또는 일체형 힌지를 갖는 표면 요소를 통해 평행 사변체를 형성하도록 서로 연결되는 것이 바람직하다.

[0034] 상기 출력부와 상기 입력부 간의 상대적인 이동은 2개의 상기 플레이트 중의 하나 이상에 힘을 가하여 이들을 자신의 플레이트 평면의 방향으로 이동시킴으로써 발생하는 것이 바람직하다. 바람직하게는, 상기 입력부는 제 위치에 고정되어 유지되고, 상기 출력부가 이동된다.

[0035] 평행 사변체를 갖는 실시예의 장점은 이들이 전자기 코일을 갖는 실시예보다 경량이고 비용이 보다 저렴하다는 점이다.

[0036] 다른 실시예들은 종속 청구항에 나타내어져 있다.

도면의 간단한 설명

[0037] 본 발명의 바람직한 실시예를 도면을 참조하여 아래에 설명할 것이며, 이들 도면은 단지 예시를 위한 것이며, 발명을 한정하는 것으로서 해석되어서는 안된다.

도 1은 모유의 추출 동안의 본 발명에 따른 유축기(breast pump unit)의 개략도이다.

도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 스위칭 밸브의 투시도이다.

도 3은 도 2에 따른 스위칭 밸브의 길이 방향 단면도이다.

도 4는 도 2에 따른 스위칭 밸브의 평면도이다.

도 5는 도 2에 따른 스위칭 밸브의 또 다른 투시도이다.

도 6은 출력부의 제1 위치에서의 도 2에 따른 스위칭 밸브의 길이 방향 단면도이다.

도 7은 출력부의 제2 위치에서의 본 발명에 따른 스위칭 밸브의 길이 방향 단면도이다.

도 8은 제1 위치에서의 본 발명의 제2 실시예에에 따른 스위칭 밸브의 길이 방향 단면도이다.

도 9는 제2 위치에서의 도 8에 따른 스위칭 밸브의 길이 방향 단면도이다.

도 10은 도 8에 따른 스위칭 밸브의 출력부의 전후 이동의 개략도이다.

도 11은 본 발명의 제3 실시예에 따른 스위칭 밸브의 확대도이다.

도 12는 양의 압력이 없는 종래 기술에 따른 유축 펌프에 대한 시간을 함수로 하는 압력의 그래프이다.

도 13은 양의 압력이 있는 종래 기술에 따른 유축 펌프에 대한 시간을 함수로 하는 압력의 그래프이다.

도 14는 본 발명에 따른 유축 펌프에 대한 시간을 함수로 하는 압력의 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0038] 도 1은 개략적인 유축기를 도시하고 있다. 그러나, 본 발명에 따른 교시는 또한 다른 흡인 펌프, 특히 배농 펌프에도 적용될 수 있다. 흡인 펌프 유닛은 진공 집합체로도 지칭되는 흡인 펌프(1)를 포함한다. 흡인 펌프(1)는 흡인 또는 진공 포트와 흡인 펌프(1)를 통기시키기 위한 배출구를 포함한다. 흡인 라인(10)은 흡인 연결부에 후크 결합되는(hooked up) 한편, 압력 라인(11)은 배기구에 후크 결합된다. 이들 2개의 라인(10, 11)은 액추에이터로서도 지칭되는 스위칭 밸브(2)까지 이어진다. 흡인 펌프(1)와 스위칭 밸브(2)는 전자 컨트롤러(3)에 의해 서로 연결된다. 연결 라인은 개략적으로 도시되어 있으며, 도면부호 30으로 표시되어 있다.

[0039] 스위칭 밸브(2)에서부터 브레스트 쉴드(5)까지에는 출력부 라인(4)이 이어져 있으며, 이 출력부 라인은 유축 용기(milk collection container)(6)와 연결된다. 유축 용기(6)와 브레스트 쉴드(5) 사이에는 대개는 체크 밸브(7)가 위치되고, 이 체크 밸브는 데드 볼륨을 제한한다. 브레스트 쉴드(5)가 위에 위치되는 출산 여성의 유방은 도면부호 8로 표시되어 있다. 브레스트 쉴드(5)는 또한 또 다른 형상을 가질 수 있다. 또 다른 형상의 브레스트 쉴드의 예는 종래 기술로 충분히 공지되어 있다. 출력부 라인(4)은 대개는 특히 실리콘으로 이루어진 가요성의 호스이다. 그러나, 스위칭 밸브(2)를 갖는 흡인 펌프(1)는 또한 브레스트 쉴드(5)에 직접 결합될 수도 있으며, 이로써 출력부 라인(4)이 생략되거나 브레스트 쉴드/흡인 펌프 조합의 하우징 내부에 연장할 수 있게 된다.

[0040] 도 2 내지 도 7은 본 발명에 따른 스위칭 밸브(2)의 제1 예시 실시예를 도시한다. 스위칭 밸브는 2개의 전자석, 즉 원통형 코일(20, 21)을 포함한다. 강자성체 코어(22, 23)가 이들 코일(20, 21) 내에 연장하고 있으며, 이 또한 중공 원통(hollow cylinder)으로서 설계되는 것이 바람직하다. 특히, 코어(22, 23)로서는 스틸 코어 또는 철심 코어가 적합하다. 따라서, 이하에서는 철심 코어를 기준으로 하며, 이 코어는 또한 다른 적합한 재료로 이루어질 수도 있다. 이들 코어(22, 23)는 스위칭 밸브(2)의 2개의 입력부를 형성한다. 제1 코일(20)의 제1 코어(22)는 흡인 라인(10)과 연결되는 한편, 제2 코일(21)의 제2 코어(23)는 흡인 펌프(1)의 압력 라인(11)과 연결된다.

[0041] 2개의 코일(20, 21)은 요크(27) 내에 유지된다. 요크(27) 또한 강자성체 재료로 이루어지는 것이 바람직하다. 2개의 코어(22, 23)는 요크(27)에 닿거나 요크(27) 안에 배치되는 것이 바람직하다.

[0042] 반대 단부에는, 2개의 코일(20, 21)이 슬라이딩 플레이트(24)에 의해 덮여져 있다. 2개의 코어(22, 23)는 이 플레이트(24) 내로 돌출하는 것이 바람직하다. 슬라이딩 플레이트(24), 코일(20, 21) 및 코어(22, 23)는 밸브 몸체부를 구성한다.

[0043] 플레이트(24)는 관통공(240, 241)을 포함하며, 이들 관통공 중의 제1 관통공(240)이 제1 코어(22)에 의해 형성된 제1 입력부와 연결된다. 제2 관통공(241)은 제2 코어(23)에 의해 형성된 제2 입력부와 연결된다. 이것은 흡인 연결부에서부터 흡인 라인(10)을 경유하여 제1 입력부(22) 및 제1 관통공(240)까지의 제1 유체 침투 가능 라인을 형성한다. 제2 유체 침투 가능 라인은 배기구에서부터 압력 라인(11)을 경유하여 제2 입력부(23) 및 제2 관통공(241)까지 형성된다. 관통공(240, 241) 둘 모두는 동일한 직경을 갖는 것이 바람직하다. 2개의 입력부(22, 23) 또한 동일한 직경을 갖는 것이 바람직하다. 관통공(240, 241)의 직경은 입력부(22, 23)의 직경과 크기가 동일하거나, 또는 바람직하게는 더 작게 된다. 그러나, 관통공은 입력부(22, 23) 상의 가운데에 위치되는 것이 바람직하다.

[0044] 슬라이딩 플레이트(24)는 플라스틱, 특히 폴리아미드(polyamide)로 이루어지는 것이 바람직하다. 슬라이딩 플레이트는 외측으로 지향된 평면형 표면을 갖는 것이 바람직하다. 이 평면형 표면은 적어도 코어(22, 23)의 영역에서는 작은 정지 마찰 계수 및 작은 운동 마찰 계수를 가질 수 있다.

[0045] 이 슬라이딩 플레이트(24)는 뚜껑부(lid)(25)에 의해 덮여진다. 뚜껑부는 플라스틱, 특히 폴리아미드로 구성되는 것이 바람직하다. 뚜껑부는 슬라이딩 플레이트(24) 위에 중공 공간(250)을 형성하며, 여기에서는 슬릿(251)인 윈도우를 갖는다. 윈도우(251)는 적어도 제1 관통공(240)에서부터 제2 관통공(241)까지 연장한다. 윈도우는 뚜껑부(25)의 내측으로 향하는 표면(252)에 의해 감싸여진다. 이 표면(252)은 작은 정지 마찰 계수 및 작은 운동 마찰 계수를 갖는 것이 바람직하다.

[0046] 중공 공간(250)에는 영구 자석 링(26)이 위치된다. 영구 자석 링(26)은 슬라이딩 플레이트(24)의 관통공(240, 241)에 대략적으로 대응하는 관통공을 갖는다. 영구 자석 링(26)은 중공 공간(250)에 슬라이드 가능하게 유지되며, 중공 공간(250)은 링(26)이 제1 관통공(240) 및 그에 따라 제1 입력부(22)로부터 제2 관통공(241) 및 그에 따라 제2 입력부(23)로의 이동과 다시 반대로의 이동이 가능하게 되도록 하는 치수로 된다. 영구 자석 링(26)은 여기에서는 각자의 관통공(240, 241)을 완전하게 덮고, 각자의 입력부(22, 23)와 유밀 연결부(fluid-tight connection)를 형성한다.

[0047] 영구 자석 링(26)은 스위칭 밸브(2)의 출력부를 형성한다. 출력부 라인(4)은 영구 자석 링에 후크 결합된다. 슬릿(251)은 영구 자석 링(26)이 이동할 때에 출력부 라인(4)이 방해받지 않고 이동할 수 있도록 하기에 충분한 정도로 크다. 이것은 도 3 및 도 4에서 용이하게 볼 수 있다. 출력부 라인(4)은 도 2에서 알 수 있는 바와 같이 U자 형상으로 뚜껑부(25)로부터 멀어지게 이어지는 것이 바람직하다.

[0048] 전술한 구성은 진공 펌프(1)의 흡인 연결부와 브레스트 쉴드(5) 간의 견고한(tight) 라인 및 진공 펌프(1)의 배

기구와 브레스트 쉴드(5) 간의 견고한 라인을 발생하는 옵션을 제공한다. 이를 위해, 코일(20, 21)은 반대 전류에 잠시 동안 노출된다. 코어(22)에서 발생되는 그 결과의 자기장은 제2 코어(23)에서의 자기장에 대해 반대의 극성으로 된다. 영구 자석 링(26)은 코어(22)에 의해 인력을 받게 되며, 다른 코어(23)에 의해서는 반발력을 받게 된다. 이 상황은 도 5 및 도 6에 도시되어 있다. 흡인 라인(10)은 이제 브레스트 쉴드(5)와 연결된다.

[0049] 전류의 방향이 스위칭되면, 즉 코일의 극성이 반대로 되면, 자기장의 극성 또한 반대로 된다. 영구 자석 링(26)은 이제 제1 입력부(22)에 의해 반발력을 받게 되고, 제2 입력부(23)에 의해서는 인력을 받게 된다. 영구 자석 링은 제2 입력부(23)쪽으로 이동하고, 그 동안 영구 자석 링이 뚜껑부(25)쪽으로 리프트되어, 영구 자석 링의 관통공을 해방시킨다. 영구 자석 링(26)의 리프팅은 뚜껑부(25)에 의해 제한된다. 이것은 도 3에서 용이하게 알 수 있다. 영구 자석 링(26)은 여기에서는 뚜껑부(25)의 내측으로 지향된 표면(252)을 따라 제2 입력부(23)쪽으로 슬라이드하고, 이 제2 입력부(23) 상으로 자기 자신을 하강시키는 것이 바람직하다.

[0050] 출력부(26)를 리프팅하는 것은 영구 자석 링, 즉 출력부(26) 및 그에 따라 출력부 라인(4)을 통기시킨다. 영구 자석 링의 이동의 결과, 영구 자석 링(26)은 제2 입력부(23) 상에 놓여지게 되고, 제2 입력부(23)와 유밀 라인을 형성한다. 배기구 및 압력 라인(11)은 이제 브레스트 쉴드(5)와 연결된다. 출력부 라인(4) 및 브레스트 쉴드(5)는 능동적으로 통기될 수 있으며, 심지어는 과압력이 발생될 수 있다. 다음으로 전류를 다시 스위칭하는 것은 영구 자석 링(26)을 제1 입력부(22)로 되돌아가게 한다. 영구 자석 링(26)의 이동은 여기에서는 전술한 것과 동일하지만, 방향이 반대이다.

[0051] 전류가 흐르지 않는다면, 영구 자석 링(26)은 자신의 최종 위치에 유지되고, 지속적으로 견고한 라인을 형성한다.

[0052] 전류는 컨트롤러(3)에 기초하여 스위칭되며, 그에 따라 자기장의 극성이 반대로 된다. 여기에서는 대부분의 다양한 활성화 패턴이 가능하며, 주기적 또는 불규칙적일 수도 있고, 또는 다른 파라미터를 따를 수도 있다.

[0053] 도 8 내지 도 10은 본 발명에 따른 스위칭 밸브의 제2 예시 실시예를 도시한다. 동일한 부분에 대해서는 제1 예에서와 동일한 도면부호가 부여되어 있다.

[0054] 여기에서는 영구 자석 대신에 2개의 플레이트(94, 95) 및 2개의 가요성 부분(92, 93)에 의해 형성되는 평행 사변체(9)가 제공된다. 2개의 플레이트는 금속 또는 플라스틱으로 이루어지는 것이 바람직하다. 스위칭 밸브의 출력부(96)는 제1 플레이트(94) 상에 배치된다. 이 출력부는 여기에서는 제1 플레이트(94)에 고정되게 결합된다. 출력부(96)는 또한 출력부 라인(4)과 연결된다. 예컨대, 출력부 라인(4) 및/또는 출력부(96) 중의 하나가 제1 플레이트(94) 안에 배치된다. 관통공(950, 951) 형태의 2개의 입력부가 제2 플레이트(95)에 제공되며, 이것은 밸브 몸체부를 형성한다. 관통공 형태의 2개의 입력부는 서로에 대해 나란하게 위치되는 것이 바람직하다. 흡인 라인(10)과 압력 라인(11)을 후크 결합하기 위해 연결 노즐(970, 971)이 제2 플레이트(95) 상에 제공된다.

[0055] 출력부(96)는 입력부에 관련하여 다시 이동될 수 있다. 이러한 용도를 위해 드라이브(90)가 제공된다. 예컨대, 이 드라이브는 전기 모터이어도 된다. 드라이브(90)는 구동 로드(driving rod)(91)와 연결되며, 이 구동 로드가 제1 플레이트(94)의 측면과 고정되게 연결되거나 또는 이 측면과 맞닿게 된다. 그 결과, 제1 플레이트(94)는 자신의 플레이트 평면을 따라 시프트될 수 있다. 이것은 출력부(96) 또한 도 8에 따른 제1 입력부(950)로부터 도 9에 따른 제2 입력부(951)로 시프트하게 한다.

[0056] 제1 예시 실시예에서와 같이, 이동은 제1 방향으로의 일직선의 시프팅과 제1 방향에 수직한 제2 방향으로의 리프팅의 조합을 수반한다. 이것은 도 10에서 용이하게 볼 수 있다.

[0057] 이 예에서와 같이 가요성 부분이 판스프링(leaf spring)(92, 93)이면 이동에 대해 더 많은 지원이 제공된다. 또한, 구동 로드(91)를 하나의 방향으로의 이동을 위해서만 이용하고, 리셋이 판스프링을 통해서 발생하도록 하는 것도 가능하다. 이에 부가하여, 평행 사변체의 상이한 힘적용점(force application point)에서 여러 개의 구동 로드가 이용될 수 있다. 대안으로서, 제1 플레이트(94) 대신에 또는 제1 플레이트(94)에 부가하여, 제2 플레이트(95)가 이동될 수 있다.

[0058] 도 11은 제3 예시 실시예를 도시한다. 본 실시예는 필름 힌지(film hinge)(980)를 갖는 표면 요소(98)가 판스프링 대신에 사용된다는 것을 제외하고는 도 8 내지 도 10에 따른 해법에 대응한다. 예컨대, 이들 표면 요소(98)는 금속 또는 플라스틱으로 이루어질 수 있다.

[0059] 스위칭 밸브를 갖는 본 발명에 따른 흡인 펌프 유닛은 출력부에 연결된 출력부 라인의 수동 및 능동 통기를 허용한다.

부호의 설명

[0060]

1 : 흡인 펌프

10 : 흡인 라인

11 : 압력 라인

2 : 스위칭 밸브

20 : 제1 코일

21 : 제2 코일

22 : 제1 강자성체 코어

23 : 제2 강자성체 코어

24 : 슬라이딩 플레이트

240 : 제1 관통공

241 : 제2 관통공

25 : 뚜껑부

250 : 중공 공간

251 : 슬릿

252 : 내측 표면

26 : 영구 자석 링

27 : 요크

3 : 컨트롤러

30 : 연결 라인

4 : 출력부 라인

5 : 브레스트 쉴드

6 : 유축 용기

7 : 체크 밸브

8 : 출산 여성의 유방

9 : 평행 사변체

90 : 드라이브

91 : 구동 로드

92 : 제1 판스프링

93 : 제2 판 스프링

94 : 제1 플레이트

95 : 제2 플레이트

950 : 제1 관통공

951 : 제2 관통공

96 : 스위칭 라인

970 : 제1 연결 노즐

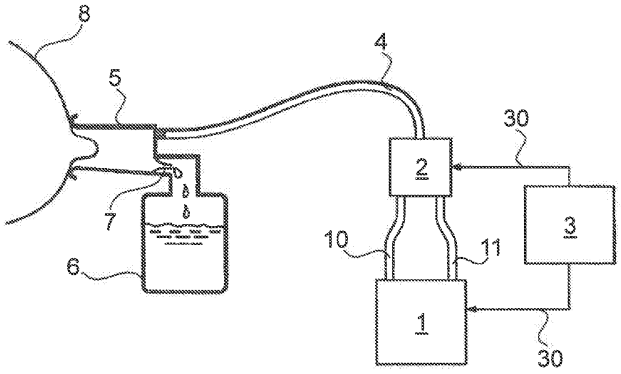
971 : 제2 연결 노즐

98 : 표면 요소

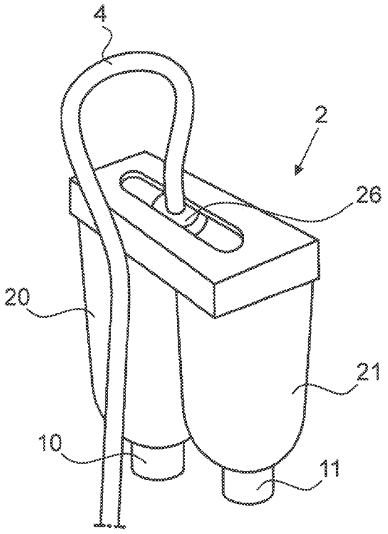
980 : 필름 힌지

도면

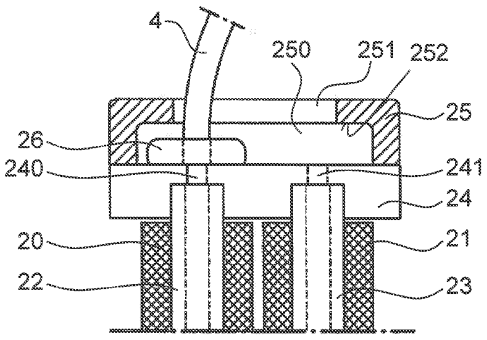
도면1



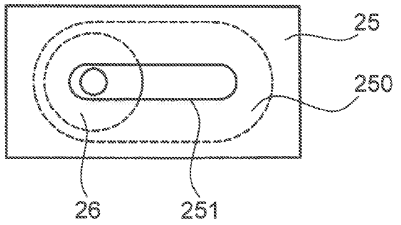
도면2



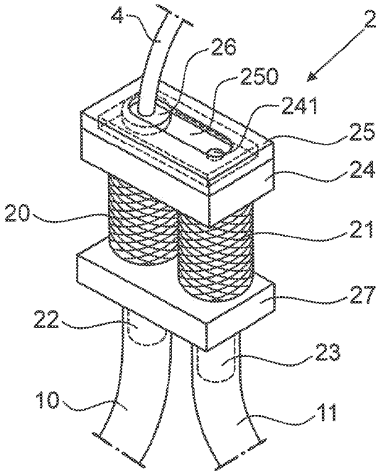
도면3



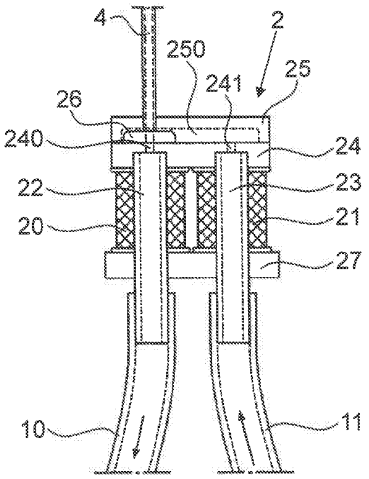
도면4


25
250
26
251

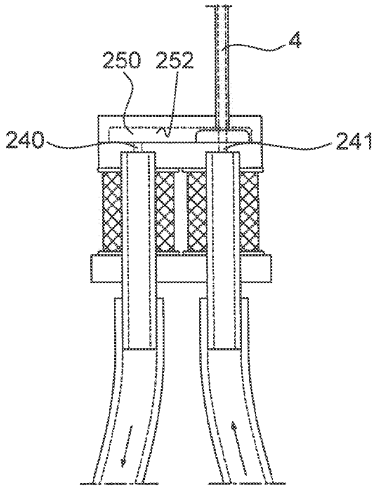
도면5


4
2
26
250
241
25
24
20
21
27
22
23
10
11

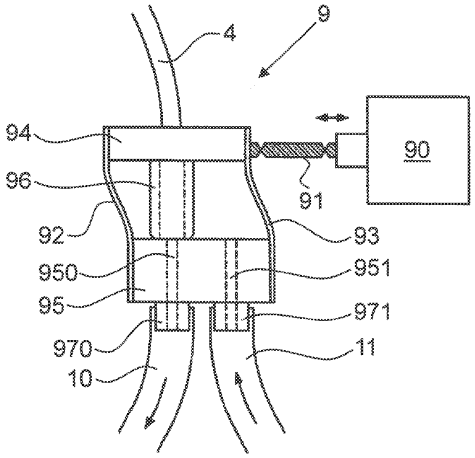
도면6


4
2
250
241
25
26
240
24
22
23
20
21
27
10
11

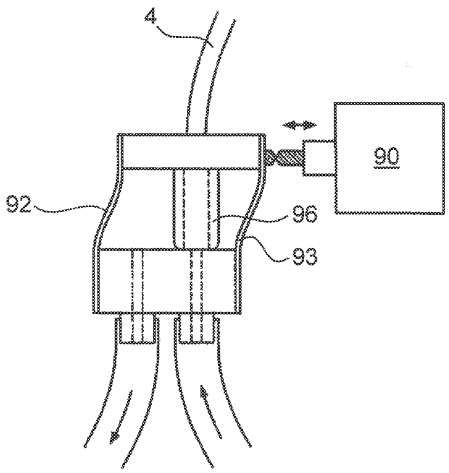
도면7


4
250
252
240
241

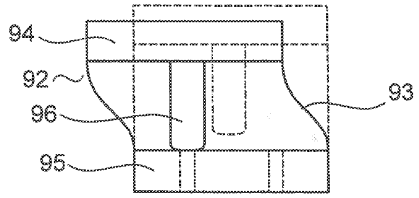
도면8


4
9
94
90
96
91
92
93
950
951
95
971
970
11
10

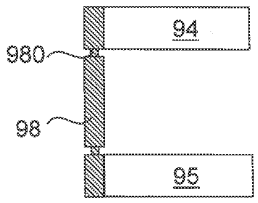
도면9


4
90
92
96
93

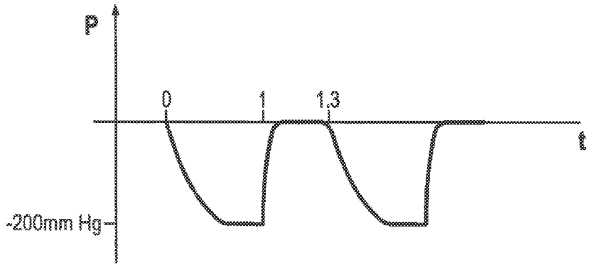
도면10



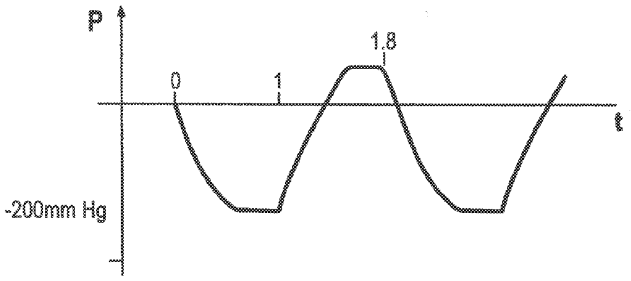
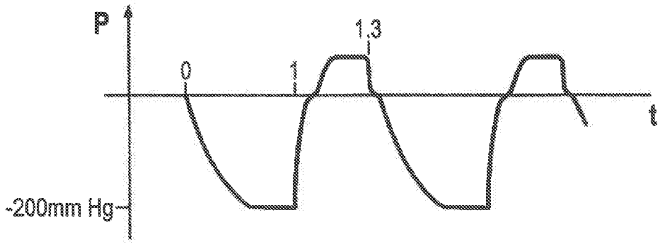
도면11



도면12



도면13



도면14