



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0141876
(43) 공개일자 2022년10월20일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61M 1/06 (2006.01) A61M 1/00 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
A61M 1/06 (2021.05)
A61M 1/064 (2015.01)
- (21) 출원번호 10-2022-7032438
- (22) 출원일자(국제) 2021년02월19일
심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2022년09월19일
- (86) 국제출원번호 PCT/IB2021/051409
- (87) 국제공개번호 WO 2021/165892
국제공개일자 2021년08월26일
- (30) 우선권주장
2020900501 2020년02월21일 오스트레일리아(AU)
- (71) 출원인
메델라 홀딩 아게
스위스 바아르 체하 6340 라티호스트라쎄 4비
- (72) 발명자
회너, 세바스티안
스위스 8003 취리히, 추흐린덴스트라쎄 218
파울로프스키, 자쿠브, 피오토르
스위스 6300 추크 임 랑크 56
- (74) 대리인
특허법인성암

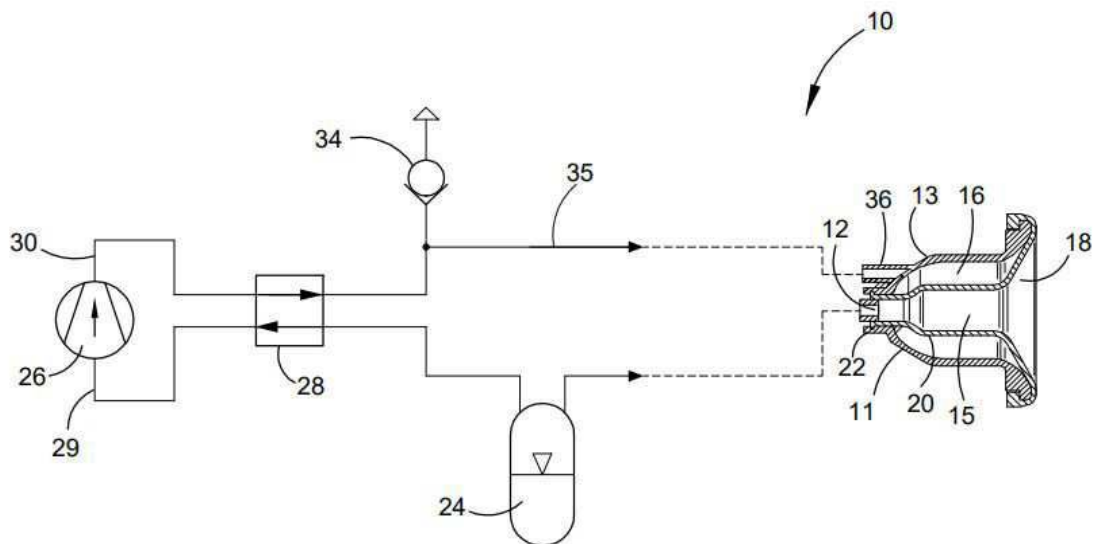
전체 청구항 수 : 총 23 항

(54) 발명의 명칭 유축기 장치 및 작동방법

(57) 요약

인간의 모유 유축을 위한 유축기 장치(10)의 작동방법 및 유축기 장치(10)이다. 유축기 장치(10)는 진공 압력을 생성하기 위한 펌프 조립체(26), 모유를 수용하기 위한 저장소(24), 유축할 유방에 밀착되게 부착하기 위한 유방 실드(11)를 갖는다. 유방 실드(11)는 유방의 유두를 수용하기 위한 가요성 내부 챔버(15) 및 제2 챔버(16), 특히 내부 챔버(15)의 외부 둘레로 연장되고 내부 챔버(15)에 삽입되는 유두를 적어도 부분적으로 둘러싸는 외부 챔버를 갖는다. 방법은 펌프 조립체(26)에 의해 내부 챔버(15) 및 저장소(24)를 제1 진공 압력으로 진공화하는 단계, 제2 챔버(16)를 펌프 조립체(26) 및 저장소(24)에 연결하는 단계 및 제2 챔버(16)를 제1 진공 압력보다 더 높거나 더 큰 제2 진공 압력으로 진공화하는 단계, 및 제2 챔버(16)로부터의 진공을 더 낮은 진공 압력, 특히 제1 진공 압력보다 더 낮은 진공 압력으로 적어도 부분적으로 해제하는 단계로 이루어지는 한 주기를 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

A61M 1/0697 (2021.05)

A61M 1/75 (2021.05)

명세서

청구범위

청구항 1

인간의 모유 유축을 위한 유축기 장치의 작동방법으로서, 상기 유축기 장치는,

- a. 진공 압력을 생성하기 위한 펌프 조립체,
- b. 모유를 수용하기 위한 저장소, 및
- c. 유축할 유방에 밀착되게 부착하기 위한 유방 실드로서, 상기 유방의 유두를 수용하기 위한 가요성 내부 챔버 및 제2 챔버, 특히 상기 내부 챔버의 외부 둘레로 연장되고 상기 내부 챔버에 삽입되는 유두를 적어도 부분적으로 둘러싸는 외부 챔버를 갖는 유방 실드를 포함하며,

상기 작동방법은 순서대로,

- i. 상기 펌프 조립체에 의해 상기 내부 챔버 및 상기 저장소를 제1 진공 압력으로 진공화하는 단계,
- ii. 상기 제2 챔버를 상기 펌프 조립체 및 상기 저장소에 연결하고 상기 제1 진공 압력보다 더 높거나 더 큰 제2 진공 압력으로 상기 제2 챔버를 진공화하는 단계, 및
- iii. 상기 제2 챔버로부터의 진공을 더 낮은 진공 압력, 특히 상기 제1 진공 압력보다 더 낮은 진공 압력으로 적어도 부분적으로 해제하는 단계를 특징으로 하는 한 주기를 포함하는 작동방법.

청구항 2

제1항에서,

상기 제1 진공 압력은 실질적으로 일정한 압력인, 작동방법.

청구항 3

제1항 또는 제2항에서,

상기 내부 챔버가 상기 제1 진공 압력으로 진공화되면 상기 제2 챔버는 상기 진공 펌프 및 상기 저장소에 연결되는, 작동방법.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에서,

상기 제2 진공 압력은 상기 제1 진공 압력보다 적어도 25% 더 높은, 작동방법.

청구항 5

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에서,

상기 제2 진공 압력은 상기 제1 진공 압력보다 대략 75% 더 높은, 작동방법.

청구항 6

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에서,

상기 제2 진공 압력은 대략 -200 mmHg 내지 -480 mmHg, 보다 바람직하게는 -280 mmHg 내지 -420 mmHg, 더욱 바람직하게는 -380 mmHg이고, 상기 제1 진공 압력은 대략 -70 mmHg 내지 -350 mmHg, 보다 바람직하게는 -120 mmHg 내지 -250 mmHg, 보다 바람직하게는 200 mmHg인, 작동방법.

청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에서,

상기 제1 챔버는 유두가 삽입될 수 있는 진입부를 포함하고, 상기 진입부는 상기 유두에 압축 압력을 가하는 휴지 상태 또는 이완된 상태를 가지며, 상기 진입부는 ii 단계 동안 팽창하여 상기 압축 압력을 줄이거나 완전히 해제하는, 작동방법.

청구항 8

제7항에서,

상기 진입부는 iii 단계 동안 휴지 상태 또는 이완된 상태로 복귀하는, 작동방법.

청구항 9

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에서,

iii 단계의 상기 더 낮은 압력은 대기압인, 작동방법.

청구항 10

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에서,

상기 제1 진공 압력 및 상기 제2 진공 압력은 iii 단계 전에 ii 단계에서 미리 결정된 시간 동안 일정하게 유지되는, 작동방법.

청구항 11

제1항 내지 제10항 중 어느 한 항에서,

i. 단계의 지속시간은 약 540 ms이고, ii. 단계의 지속시간은 약 440 ms이며, iii. 단계의 지속 시간은 약 540 ms인, 작동방법.

청구항 12

제1항 내지 제11항 중 어느 한 항에서,

- a. i. 단계에서, 상기 내부 챔버 및 상기 저장소는 전환 밸브를 통해 상기 진공 펌프의 상기 입구에 직렬로 연결되고 상기 제2 챔버는 대기에 연결되며,
- b. ii. 단계에서, 상기 밸브를 전환하여 상기 제2 챔버를 상기 진공 펌프의 상기 입구와 연결되도록 전환하고 상기 내부 챔버 및 상기 저장소를 상기 진공 펌프의 상기 출구와 연결하도록 전환하는, 작동방법.

청구항 13

제1항 내지 제11항 중 어느 한 항에서,

- a. i. 단계에서, 상기 내부 챔버 및 상기 저장소는 제1 밸브를 통해 상기 진공 펌프의 상기 입구에 직렬로 연결되고, 상기 제2 챔버는 제2 밸브를 통해 대기에 연결되며,
- b. ii. 단계에서, 상기 제1 및 제2 밸브는 닫히고 상기 내부 챔버 및 상기 저장소는 제3 밸브를 통해 상기 진공 펌프의 상기 출구에 직렬로 연결되며 상기 제2 챔버는 제4 밸브를 통해 상기 진공 펌프의 상기 입구에 연결되는, 작동방법.

청구항 14

제1항 내지 제11항 중 어느 한 항에서,

전환 밸브, 특히 솔레노이드 밸브를 포함하고, 이에 의해,

- a. i. 단계에서, 상기 내부 챔버 및 상기 저장소를 상기 진공 펌프의 상기 입구에 직렬로 연결하고 상기 제2 챔버를 대기에 연결하며,
- b. ii. 단계에서, 상기 밸브를 전환하여 상기 제2 챔버를 상기 진공 펌프의 상기 입구와 연결되도록 전환하고 상기 내부 챔버 및 상기 저장소를 상기 진공 펌프의 상기 출구와 연결하도록 전환하는, 작동방법.

청구항 15

제1항 내지 제11항 중 어느 한 항에서,
단일 진공 펌프를 포함하고, 이에 의해,

- a. i. 단계에서, 상기 내부 챔버 및 상기 저장소는 제1 밸브를 통해 상기 진공 펌프의 상기 입구에 직렬로 연결되고, 상기 제2 챔버는 제2 밸브를 통해 대기에 연결되며,
- b. ii. 단계에서, 상기 제1 및 제2 밸브는 닫히고 상기 내부 챔버 및 상기 저장소는 제3 밸브를 통해 상기 진공 펌프의 상기 출구에 직렬로 연결되며 상기 제2 챔버는 제4 밸브를 통해 상기 진공 펌프의 상기 입구에 연결되는, 작동방법.

청구항 16

제1항 내지 제11항 중 어느 한 항에서,

한 쌍의 진공 펌프는 상기 내부 챔버 및 상기 저장소가 상기 진공 펌프들 중 제1 진공 펌프의 상기 입구에 직렬로 연결되고 상기 제2 챔버는 제1 밸브를 통해 상기 진공 펌프들 중 제2 진공 펌프의 상기 입구에 연결되도록 구비되며, 압력 라인이 상기 제1 진공 펌프의 상기 입구와 상기 제2 진공 펌프의 상기 출구 사이에서 연장되고 제2 밸브를 포함하며, 상기 작동방법은

- a. i. 단계에서, 상기 제1 밸브를 대기에 대해 열고 상기 제2 밸브를 유체 통로에 대해 닫으며, 상기 제1 펌프를 작동시켜 상기 내부 챔버 및 상기 저장소를 상기 제1 진공 압력으로 진공화하는 단계, 및
- b. ii. 단계에서, 상기 제1 밸브를 대기에 대해 닫고 상기 제2 밸브를 유체 통로에 대해 열며 상기 제2 펌프를 작동시켜 상기 제2 챔버를 진공화하는 단계를 포함하는 작동방법.

청구항 17

인간의 모유를 유축하기 위한 유축기 장치로서,

- a. 압력을 생성하기 위한 진공 펌프,
- b. 모유를 수용하기 위한 저장소, 및
- c. 유축할 유방에 밀착되게 부착하기 위한 유방 실드로서, 상기 유방의 유두를 수용하기 위한 가요성 내부 챔버 및 제2 챔버, 특히 상기 내부 챔버의 외부 둘레로 연장되고 상기 내부 챔버에 삽입되는 유두를 적어도 부분적으로 둘러싸는 외부 챔버를 갖는 유방 실드를 포함하며,

상기 유축기 장치는,

- i. 상기 진공 펌프는 상기 내부 챔버 및 상기 저장소를 제1 진공 압력으로 진공화하고,
- ii. 상기 외부 챔버는 상기 진공 펌프 및 상기 저장소에 연결되어 상기 제1 진공 압력보다 더 높은 제2 진공 압력으로 상기 외부 챔버가 진공화되도록 하며,
- iii. 상기 외부 챔버의 진공은 더 낮은 압력, 특히 상기 제1 진공 압력보다 더 낮은 압력으로 적어도 부분적으로 해제되는 하나의 주기로 작동할 수 있는, 유축기 장치.

청구항 18

제17항에서,

상기 내부 챔버는 유두를 수용하기 위한 진입부를 포함하는 가요성 내부 라이너에 의해 형성되고, 상기 제2 챔버는 경직성 또는 강성의 외부 라이너에 의해 형성되며, 상기 내부 및 외부 라이너는 그들 사이에 제2 챔버를 형성하는, 유축기 장치.

청구항 19

제18항에서,

상기 진입부는 상기 유축기 장치를 사용하려 하는 상기 유두의 외경보다 더 작은 내경을 갖고, 진입부는 상기

내부 챔버에 진공이 도입될 때 팽창될 수 있는, 유축기 장치.

청구항 20

제17항 내지 제19항 중 어느 한 항에서,

상기 진공 펌프는 입구 및 출구를 갖고, 상기 유축기 장치는 상기 입구 및 상기 출구로부터 연장되는 압력 라인에 삽입된 밸브 조립체를 포함하며, 상기 밸브 조립체는 상기 내부 챔버 및 상기 저장소를 상기 진공 펌프의 상기 입구로의 압력 연결에서 상기 진공 펌프의 상기 출구로 전환하고, 상기 외부 챔버를 상기 진공 펌프의 상기 출구로의 압력 연결에서 상기 진공 펌프의 상기 입구로 전환하도록 작동할 수 있는, 유축기 장치.

청구항 21

제20항에서,

상기 밸브 조립체는 3/3 솔레노이드 밸브 또는 4/3 솔레노이드 밸브와 같은 전환 밸브인, 유축기 장치.

청구항 22

제20항에서,

상기 밸브 조립체는 각각 별도의 압력 라인에 배치된 4개의 밸브를 포함하는, 유축기 장치.

청구항 23

제17항 내지 제22항 중 어느 한 항에서,

제1 및 제2 진공 펌프를 포함하고, 상기 진공 펌프들 중 제1 진공 펌프의 상기 입구는 상기 저장소 및 상기 내부 챔버에 연결되고 상기 출구는 대기에 연결되며 상기 진공 펌프들 중 제2 진공 펌프의 상기 입구는 상기 제2 챔버에 연결되고 상기 출구는 대기에 연결되는, 유축기 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 우선권 상호참조

[0002] 본 출원은 2020년 2월 21일에 출원된 호주 가특허출원 제2020900501호로부터 우선권을 주장하며, 그 내용은 본 참조에 의해 본 명세서에 통합되는 것으로 간주된다.

[0003] 본 발명은 인간의 모유를 유축하기 위한 유축기 또는 유축기 장치, 및 유축기 또는 유축기 장치의 작동방법에 관한 것이다. 이하, 본 명세서 전반에 걸쳐 유축기 또는 유축기 장치로 지칭하지 않고 그냥 유축기 장치로 지칭한다.

배경 기술

[0004] 이하 본 발명의 배경에 대한 논의는 본 발명의 이해를 용이하게 하기 위한 것이다. 그러나, 논의는 논의의 어떤 측면이든 출원의 우선일에 일반적인 보편 지식의 일부였다는 것을 인정하거나 시인하는 것이 아님을 이해해야 한다.

[0005] 유축기 장치는 종래 기술에서 알려져 있으며 수동 작동 장치와 모터 구동 장치가 있다. 모터 구동 장치는 집 전원에 연결하거나 배터리로 작동할 수 있다. 모터 구동 장치에는 진공 펌프와 산모의 유방 또는 유방들에 배치하기 위한 하나 또는 두 개의 유방 실드(breast shield)가 포함된다. 유축기 장치는 아기가 엄마의 젖을 빠는 방식을 흉내 내는 것을 목표로 하며, 따라서 유축기 장치는 진공을 사용하여 주기적으로 유축함으로써 유방 실드를 통해 유방과 유두에 압력을 가하고 해제하며 유방 실드 또는 각 유방 실드 내에 진공을 생성하여 산모의 유방으로부터 모유를 뽑아낸다. 유축기 장치에는 산모의 유방에서 뽑아낸 모유를 나중에 사용하기 위해 모아서 보관할 수 있는 모유 수집 용기가 포함된다.

[0006] 유방 실드 자체는 다양한 크기 및 모양의 유방에 편안하게 맞을 수 있도록 의도된 다수의 다양한 형태로 제공되지만, 유방 실드에 공통적인 것은 유두와, 때로는 유두 주위의 유방과 접촉하여 펄스를 일으키거나 맥동하여 모유를 유축할 수 있게 해주는 가요성 특성이다. 즉, 유방 실드는 적어도 유방 실드 중 유두가 삽입되는 부분에서

는 가요성이 있으므로 유두를 주기적으로 짜고 이완시켜 모유의 유축을 촉진한다. 맥동은 유방 실드 내부에 진공을 생성하고 해제함으로써 생성된다.

[0007] 전통적으로, 진공 펌프의 용량은 유방 실드 내에 생성되는 진공의 수준을 결정한다. 또한 진공 펌프의 용량은 필요한 진공에 도달하는 속도를 결정한다. 따라서 더 큰 진공 펌프는 더 작은 진공 펌프보다 더 빠르게 더 큰 진공을 전달할 수 있다. 그러나 유축기 장치의 경우, 에너지 사용(주로 배터리로 작동되는 장치의 경우) 및 소음 발생도 마찬가지로 공간과 무게가 진공 펌프를 선택하는 요인이다. 이러한 매개변수들 때문에, 일반적으로 더 작은 진공 펌프가 선호된다.

[0008] 유축기 장치의 작동방법의 한 예가 코린클리케 필립스 엔 브이(Koninklijke Philips N.V.) 명의의 EP 3 027 240에 개시되어 있는데, 여기에는 유축기 장치용으로 응용 가능한, 시스템 진공화 장치 및 방법이 개시되어 있다. EP 3 027 240의 시스템은 진공 펌프 단독으로 달성할 수 있는 것보다 증가된 진공을 생성한다고 주장한다. 이 시스템은 진공 펌프의 입구를 압력 챔버 및 압력 탱크에 연결하고 진공 펌프의 출구를 대기와 연결하여 압력 챔버(예를 들어, 모유 수집 병) 및 별도의 압력 탱크에 진공을 생성한다. 진공 펌프는 압력 챔버와 압력 탱크 둘 다를 동일한 진공으로 진공화한다. 최대 진공에 도달하면 EP 3 027 240의 시스템은 진공 펌프의 출구를 압력 탱크의 입구와 연결되도록 전환하여, 진공 펌프 출구의 압력이 대기압이 아니라 압력 탱크서 생성된 진공 상태가 되도록 한다. 이를 통해 진공 펌프는 압력 챔버에 증가된 진공을 생성할 수 있게 되므로 진공 펌프 단독으로 가능한 것보다 더 큰 진공을 시스템이 생성할 수 있게 된다. 진공을 해제하려할 때는 해제 밸브를 작동하여 압력 챔버와 압력 탱크 둘 다를 대기로 배기한다.

[0009] 따라서, EP 3 027 240의 시스템은 그러한 수준의 진공을 생성하는 등급이 아닌 진공 펌프로부터 더 높거나 더 큰 진공을 생성할 수 있게 하고 따라서 더 작고 저렴한 진공 펌프를 사용할 수 있게 한다고 주장한다. 그러나, EP 3 027 240의 시스템의 단점은 진공 펌프 단독으로 생성될 수 있는 것 이상의 진공 압력 증가를 달성하기 위해 압력 챔버와 압력 탱크 둘 다를 필요로 한다는 점이다. 유축기 장치에 사용할 경우 탱크는 바람직하지 않게 복잡성과 부피를 추가한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명의 목적은 개선된 유축기 장치 및 유축기 장치의 작동방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0011] 본 발명에 따르면, 인간의 모유를 유축하기 위한 유축기 장치의 작동방법이 제공되며, 유축기 장치는,

[0012] a. 진공 압력을 생성하기 위한 펌프 조립체,

[0013] b. 모유를 수용하기 위한 저장소, 및

[0014] c. 유축할 유방에 밀착되게 부착하기 위한 유방 실드로서, 유방의 유두를 수용하기 위한 가요성 내부 챔버 및 제2 챔버, 특히 내부 챔버의 외부 둘레로 연장되고 내부 챔버에 삽입되는 유두를 적어도 부분적으로 둘러싸는 외부 챔버를 갖는 유방 실드를 포함하며,

[0015] 작동방법은 순서대로,

[0016] i. 펌프 조립체에 의해 내부 챔버 및 저장소를 제1 진공 압력으로 진공화하는 단계,

[0017] ii. 제2 챔버를 펌프 조립체 및 저장소에 연결하고 제1 진공 압력보다 더 높거나 더 큰 제2 진공 압력으로 제2 챔버를 진공화하는 단계, 및

[0018] iii. 제2 챔버로부터의 진공을 더 낮은 진공 압력, 특히 제1 진공 압력보다 더 낮은 진공 압력으로 적어도 부분적으로 해제하는 단계

[0019] 를 특징으로 하는 한 주기를 포함한다.

[0020] 내부 챔버는 모유 유축의 목적으로 내부에 삽입되는 유두를 압착하거나 짜낼 수 있도록 유연하다. 본 발명의 방법을 통한 유두의 주기적 압착 및 해제는 유축의 효율성과 산모가 경험하는 편안함의 측면 모두에서 개선된 모유 유축을 촉진한다.

- [0021] 내부 챔버는 유두를 수용하기 위한 진입부를 포함하는 가요성 라이너에 의해 형성될 수 있으며, 본 발명의 일부 형태에서 진입부의 내경은 유축기 장치를 사용중인 산모의 유두의 외경보다 작다. 이는 일단 유두가 진입부에 삽입되면 내부 챔버의 휴지 상태 또는 이완된 상태에서 내부 라이너에 의해 유두가 자연스럽게 압착되거나 짜내어진다 것을 의미한다. 본 발명의 방법에 의해, 유두에 가해지는 자연적인 압착은 위의 ii 단계에서 제2 챔버로 도입되는 진공에 의해 감소되거나 완전히 해제될 수 있으며, 이는 내부 챔버, 특히 내부 라이너의 진입부가 팽창하게 한다. 따라서 해당 진공의 인가 및 해제 또는 감소는 모유 유축의 목적으로 유두에 한 주기의 압착 및 이완을 가할 수 있다. 본 발명의 이러한 형태에서, 내부 라이너의 진입부의 유두의 초기 삽입은 진입부를 팽창시키기 위한 제2 챔버로의 초기 진공 도입에 의해 용이해질 수 있고, 그 후에 본 발명의 방법이 모유 유축을 시작하기 전에 내부 라이너가 유두와 맞물리거나 유두를 잡도록 해당 진공이 해제되거나 감소될 수 있다. 내부 라이너는 환형 또는 관형 라이너일 수 있다.
- [0022] 본 발명의 다른 형태에서, 진입부의 내경은 유축기 장치를 사용중인 산모의 유두의 외경과 대략 동일하거나 더 크다. 이는 유두가 진입부에 삽입되면 유두를 압착하거나 짜내기 위해 내부 라이너가 수축되어야 함을 의미한다.
- [0023] 제2 챔버는 경직성 또는 강성일 수 있지만, 적어도 내부 챔버보다는 덜 유연하거나, 더 구부러지지 않아야 한다.
- [0024] 내부 챔버에 가해지는 제1 진공 압력은 유두를 통해 모유를 뽑아내거나 유축하여 저장소로 배출하기 위해 가해진다. 제1 진공 압력은 일정한 압력일 수 있으며 현재까지 프로토타입 테스트에서는 약 -200 mmHg의 압력이 사용되었다. 제2 챔버 내의 진공 압력은 제1 진공 압력을 중심으로 순환하거나 변동될 수 있다. 제1 진공 압력은 제2 챔버 내의 진공 압력이 제1 진공 압력과 동일한 압력에 도달할 때까지 내부 챔버를 접거나 수축시키게 될 것이고, 그 후, 제2 챔버 내의 진공 압력이 제2 진공 압력으로 진행함에 따라 제2 챔버 내의 진공 압력은 내부 챔버, 특히 내부 라이너의 진입부를 팽창시키고 그에 따라 유두에 대한 압력을 해제하게 될 것이다. 이런 식으로 유두를 짜고 풀어주는 것은 산모에게 좋은 편안함 수준에서 유두를 통한 좋은 모유 흐름을 촉진하여 유관 막힘과 부종 형성의 경향을 감소시키는 것으로 밝혀졌다. 이는 매우 유익한 결과이다.
- [0025] 본 발명에 따른 방법은 유리하게는, 제2 챔버가 대기압으로부터 진공화되는 것과 비교하여, 펌프 조립체 및 저장소에의 제2 챔버의 연결에 의해 제2 챔버에서 진공이 신속하고 효율적으로 생성될 수 있도록 한다. 그 연결에 의해, 제2 챔버는 저장소 내의 진공 수준인 제1 진공 압력으로 즉시 또는 신속하게 진공화되고, 따라서 제2 챔버를 그 수준으로 진공화하는 데 펌프 조립체는 필요하지 않다. 대신에, 펌프 조립체는 제2 챔버를 제1 진공 압력에서 제2 진공 압력으로 진공화하는 데만 필요하다. 이것은 시간과 펌프 작업을 절약한다. 예를 들어, 내부 챔버의 제1 진공 압력은 약 -200 mmHg로 설정될 수 있는 한편, 제2 챔버의 제2 진공 압력은 약 -380 mmHg로 설정될 수 있다. -380 mmHg에 도달하기 위해, 제2 챔버를 펌프 조립체 및 저장소에 연결하여 제2 챔버를 우선 -200 mmHg로 진공화할 수 있으며, 이는 펌프 조립체에 의해 제2 챔버를 그 수준으로 진공화하는 작업 없이 가능하다. 펌프 조립체는 그 다음으로 제2 챔버의 진공을 -200 mmHg에서 -380 mmHg로 증가시키는 데만 필요하다.
- [0026] 제2 챔버를 저장소에 연결할 때 저장소에 진공 압력 손실 또는 강하가 있을 것으로 예상되지만, 이는 저장소의 부피를 제2 챔버의 부피보다 훨씬 더 크게 함으로써 최소화될 수 있다. 종래 기술의 유축기 장치에 사용되는 모유 저장소의 일반적인 크기는 제2 챔버의 부피보다 훨씬 더 커야 한다는 이러한 요건을 충족시키는 부피일 것으로 예상된다.
- [0027] 본 발명에 따른 방법은 또한 유리하게는 제2 챔버를 저장소에 연결하는 역 과정에 의해 제2 챔버의 진공이 더 빠르고 더 효율적으로 감소될 수 있도록 하여 아무런 펌핑 작업도 필요 없이 더 큰 제2 진공 압력이 즉시 또는 빠르게 제1 진공 압력으로 감소할 것이다. 제2 챔버를 저장소에 연결할 때 저장소의 압력이 약간 증가하지만, 역시, 이는 저장소의 부피를 제2 챔버의 부피보다 훨씬 더 크게 함으로써 최소화된다.
- [0028] 일단 제2 챔버 내의 진공이 저장소의 제1 진공 압력에 도달하면, 펌프 조립체를 작동하여 진공을 필요한 만큼 더, 예를 들어 대기압까지 감소시킬 수 있다. 따라서 펌프 조립체는 -380 mmHg에서 대기압으로가 아니라 -200 mmHg에서 대기압으로 진공을 감소시키는 데만 필요하다.
- [0029] 전술한 바와 같이, 제1 진공 압력은 실질적으로 일정한 압력, 예를 들어 -200 mmHg일 수 있다. 따라서 i. 단계는 내부 챔버를 대기압으로부터 -200 mmHg로 가져온 다음 유축기 장치가 작동하는 동안 그 진공을 유지하는 것을 포함할 수 있다. 따라서, 본 발명의 방법은 유축기 장치의 제2 또는 외부 챔버를 제1 진공 압력보다 작은 하나의 진공 수준, 예를 들어 대기압으로부터, 제1 진공 압력보다 큰 제2 진공 압력 진공 수준으로 진공화하도록

작동할 수 있다. 따라서 본 발명의 방법은 저장소와의 연결과 대기와의 연결 사이에서 제2 챔버의 연결을 전환할 수 있고, 유리하게는 진공 생성 및 진공 해제 모두를 위해 저장소 내의 진공을 사용하여 진공 생성 및 해제 속도를 증가시키고 펌프 작업을 줄인다.

[0030] 위에 주어진 예에서는 제1 진공 압력이 약 -200 mmHg이고 제2 진공 압력이 약 -380 mmHg인 것으로 주어진다. 그러나, 진공 압력은 임의의 수준으로 설정될 수 있으므로, 예를 들어 제2 진공 압력은 제1 진공 압력보다 적어도 25% 더 높을 수 있거나 제2 진공 압력은 제1 진공 압력보다 대략 75% 더 높을 수 있다. 필요한 것은 진공 압력 간의 차이이므로 다른 비율이나 값을 채택할 수 있다. 다른 비율 또는 값은 예를 들어 모유 유축 전, 즉 소위 사출 반사(let-down reflex) 전의 유방 또는 유두 자극에 적합할 수 있다. 제1 진공 압력에 대한 적절한 범위는 -70 mmHg 내지 -350 mmHg, 보다 바람직하게는 -120 mmHg 내지 -200 mmHg를 포함한다. 제2 진공 압력에 대한 적절한 범위는 -150 mmHg 내지 -480 mmHg, 보다 바람직하게는 -250 mmHg 내지 -380 mmHg를 포함한다.

[0031] 본 발명에 따른 유축기 장치는 제2 진공 압력을 제2 챔버에 생성하여 펄스 발생을 용이하게 하며, 여기서 제2 진공 압력은 내부챔버의 진공보다 더 높거나 더 큰 진공이다. 2차 진공 압력의 급속한 생성은 내부 챔버가 팽창하여 내부 챔버에 삽입된 유두에 가해지는 압력을 부분적으로 또는 완전히 해제할 수 있도록 한다. 이러한 유두를 짜고 뇌주는 주기는 모유의 유축에 긍정적인 영향을 미치며, 유관을 깨끗이 하고 부종의 형성을 방지하거나 제거하는 마사지 효과의 결과로 인한 것으로 생각된다. 이 효과는 유아가 젖을 빠는 것을 기존의 유축기 장치보다 더 비슷하게 흉내 내는 것으로 생각된다. 유방 실드는 생성되는 펄스가 유륜에도 적용되어 유방의 해당 부분에도 마사지 효과가 있도록 구성될 수 있다. 다시 말하지만, 유륜 마사지의 측정된 효과는 모유 유축이 개선된다는 것이다.

[0032] 본 발명의 일부 형태에서, 제2 진공 압력에 도달하면 제2 진공 압력은 즉시 더 낮은 압력으로 해제될 수 있다. 그러나, 본 발명의 다른 형태에서, 제2 진공 압력은 iii 단계 이전의 ii 단계에서 미리 결정된 기간 동안 실질적으로 일정하게 유지된다. 어느 경우든 제2 진공 압력을 더 낮은 압력으로 해제하면 제1 진공 압력의 영향 하에 내부 챔버가 수축함으로써 내부 챔버가 증가된 압축을 유두에 가할 수 있게 된다. 다시 말해서, 제2 진공 압력을 더 낮은 압력으로 적어도 부분적으로 해제하면 내부 챔버가 이완된 상태 또는 휴지 상태를 향해 적어도 부분적으로 회복될 수 있게 된다.

[0033] 본 발명의 일부 형태에서, iii 단계의 더 낮은 압력은 대기압이다. 그러나, 본 발명의 다른 형태에서, iii 단계의 더 낮은 압력은 여전히 내부 챔버의 진공 압력 미만으로 감소되거나 감소되었지만 내부 챔버의 진공 압력보다 더 큰 음압이다. iii 단계에서 제2 진공 압력을 대기압으로 감소시키는 것은 작동 관점에서 편리하고 비교적 쉽지만, 본 발명은 유방 및 유두의 치수와 관련된 것 등의 물리적 매개변수와 산모의 민감도 및 편안함과 관련된 매개변수의 광범위한 스펙트럼에 걸친 사용을 제공하여 iii 단계에서 2차 진공 압력을 대기압으로 감소시키는 것이 항상 수행될 것으로 예상되지 않게 하도록 개발되고 있다.

[0034] 위에서 논의된 압력 수준은 가장 효율적인 모유 유축을 얻기 위해 바뀔 수 있지만, 각 단계의 시간 역시 바뀔 수 있다. 현재까지 테스트된 본 발명의 일부 형태에서, i. 단계의 지속시간이 약 540 ms, ii. 단계의 지속 시간이 약 440 ms, iii. 단계의 지속 시간이 약 540 ms일 때 유의한 결과가 실현되었다. 본 발명의 일부 형태에서, ii 단계 및 iii의 누적 지속 시간은 약 900 ms(분당 54 주기에서) +/- 200 ms의 영역에 있을 수 있다. 이 누적 시간은 주기가 iii 단계 이전의 ii 단계에서 제2 진공 압력을 실질적으로 일정하게 유지하는 시간을 포함하는 경우에도 적용될 수 있다. 현재 테스트 중 ii 단계와 iii 단계의 지속시간에 대한 선호 비율은 3/7 내지 4/6 사이 어딘가이다. 물론 이러한 시간은 필요에 따라 그리고 추가 테스트를 통해 유리한 진공 수준과 적용 시간이 밝혀짐에 따라 달라질 수 있다.

[0035] 본 발명의 일부 형태에서, 펌프 조립체는 단일 진공 펌프를 포함하고 본 발명에 따른 유축기 장치의 작동방법은 i. 단계에서, 내부 챔버 및 저장소를 진공 펌프의 입구에 직렬로 연결하고 제2 챔버를 대기에 연결하며, ii. 단계에서, 밸브를 전환하여 제2 챔버를 진공 펌프의 입구와 연결되도록 전환하고 내부 챔버 및 저장소를 진공 펌프의 출구와 연결되도록 전환하는 것을 용이하게 하기 위한 밸브 조립체, 예를 들어 전환 밸브, 특히 솔레노이드 밸브를 포함한다. iii. 단계는 전환 밸브를 i. 단계의 위치로 되돌릴 수 있다.

[0036] 본 발명의 다른 형태에서, 펌프 조립체는 단일 진공 펌프를 포함하고 본 발명에 따른 유축기 장치의 작동방법은 i. 단계에서, 내부 챔버 및 저장소는 제1 밸브를 통해 진공 펌프의 입구에 직렬로 연결되고, 제2 챔버는 제2 밸브를 통해 대기에 연결되며, ii. 단계에서, 제1 및 제2 밸브는 닫히고 내부 챔버 및 저장소는 제3 밸브를 통해 진공 펌프의 출구에 직렬로 연결되며 제2 챔버는 제4 밸브를 통해 진공 펌프의 입구에 연결된다. iii. 단계는 제1 및 제2 밸브를 i 단계의 각각의 위치로 되돌릴 수 있다.

- [0037] 본 발명의 일부 형태에서, 펌프 조립체는 내부 챔버 및 저장소는 진공 펌프들 중 제1 진공 펌프의 입구에 직렬로 연결되고 제2 챔버는 제1 밸브를 통해 진공 펌프들 중 제2 진공 펌프의 입구에 연결되도록 구비된 한 쌍의 진공 펌프를 포함하며, 압력 라인이 제1 진공 펌프의 입구와 제2 진공 펌프의 출구 사이에서 연장되고 제2 밸브를 포함하며, 본 발명에 따른 유축기 장치의 작동방법은 i. 단계에서, 제1 밸브를 대기에 대해 열고 제2 밸브를 유체 통로에 대해 닫으며, 제1 펌프를 작동시켜 내부 챔버 및 저장소를 제1 진공 압력으로 진공화하는 단계, 및 ii. 단계에서, 제1 밸브를 대기에 대해 닫고 제2 밸브를 유체 통로에 대해 열며 제2 펌프를 작동시켜 제2 챔버를 진공화하는 단계를 포함한다.
- [0038] 본 발명의 방법은 진공 펌프 및 밸브의 다양한 구성으로 수행될 수 있음이 명백할 것이다. 구체적인 예는 첨부 도면에 제공된다.
- [0039] 또한, 본 발명이 인간 모유의 유축을 위한 유축기 장치로 구현될 수 있음이 명백할 것이며, 유축기 장치는,
- [0040] a. 압력을 생성하기 위한 진공 펌프,
- [0041] b. 모유를 수용하기 위한 저장소, 및
- [0042] c. 유축할 유방에 밀착되게 부착하기 위한 유방 실드로서, 상기 유방의 유두를 수용하기 위한 내부 챔버 및 제2 챔버, 특히 상기 내부 챔버의 외부 둘레로 연장되고 상기 내부 챔버에 삽입되는 유두를 적어도 부분적으로 둘러싸는 외부 챔버를 갖는 유방 실드를 포함하며,
- [0043] 상기 유축기 장치는,
- [0044] i. 상기 진공 펌프는 상기 내부 챔버 및 상기 저장소를 제1 진공 압력으로 진공화하고,
- [0045] ii. 상기 외부 챔버는 상기 진공 펌프 및 상기 저장소에 연결되어 상기 제1 진공 압력보다 더 높은 제2 진공 압력으로 상기 외부 챔버가 진공화되도록 하며,
- [0046] iii. 상기 외부 챔버의 진공은 더 낮은 압력, 특히 상기 제1 진공 압력보다 더 낮은 압력으로 적어도 부분적으로 해제되는
- [0047] 하나의 주기로 작동할 수 있다.
- [0048] 본 발명에 따른 유축기 장치에서, 내부 챔버는 유두를 수용하기 위한 진입부를 포함하는 가요성 내부 라이너에 의해 형성될 수 있고, 제2 챔버는 경직성 또는 강성의 외부 라이너에 의해 형성되며, 내부 및 외부 라이너는 그들 사이에 제2 챔버를 형성한다. 진입부는 유축기 장치를 사용하려 하는 유두의 외경보다 더 작은 내경을 가질 수 있고 진입부는 내부 챔버에 진공이 도입될 때 팽창될 수 있다.
- [0049] 본 발명의 일부 형태에서, 진공 펌프는 입구 및 출구를 가질 수 있고 유축기 장치는 입구 및 출구로부터 연장되는 압력 라인에 삽입된 밸브 조립체를 포함할 수 있다. 밸브 조립체는 내부 챔버 및 저장소를 진공 펌프의 입구로의 압력 연결에서 진공 펌프의 출구로 전환하고 외부 챔버를 진공 펌프의 출구로의 압력 연결에서 진공 펌프의 입구로 전환하도록 작동할 수 있다. 밸브 조립체는 3/3 솔레노이드 밸브 또는 4/3 솔레노이드 밸브와 같은 전환 밸브일 수 있다. 대안적으로, 밸브 조립체는 각각 별도의 압력 라인에 배치된 4개의 밸브를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0050] 본 발명의 방법을 통한 유두의 주기적 압착 및 해제는 유축의 효율성과 산모가 경험하는 편안함의 측면 모두에서 개선된 모유 유축을 촉진한다.

도면의 간단한 설명

- [0051] 도 1 내지 도 3은 인간 모유의 유축에 사용되는 유축기를 개략적으로 도시한 것이다.
- 도 4는 도 1의 유축기 장치의 내부 및 외부 챔버에 생성된 진공 압력의 그래프이다.
- 도 5 내지 10은 인간 모유의 유축에 사용되는 대안적인 유축기 장치를 개략적으로 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0052] 도 1 내지 도 3은 인간 모유의 유축을 위한 유축기 장치(10)를 개략적으로 도시한다. 유축기 장치(10)는 가요성

환형 내부 라이너(12)와 경직성 또는 강성의 외부 환형 라이너(13)를 갖는 유방 실드(11)를 포함한다. 내부 라이너(12)는 유방의 유두를 수용하기 위한 내부 챔버(15)를 형성하며, 외부 라이너(13)는 내부 라이너(12) 둘레로 연장되고, 내부 챔버(15)의 외부 둘레로 연장되는 외부 챔버(16)를 형성한다. 내부 및 외부 라이너(12, 13)는 외부 챔버(16)에서 진공이 생성될 수 있도록 밀봉된 방식으로 각 단부에서 연결된다. 내부 라이너(12)는 산모의 유방 표면에 밀착시키기 위한 깔때기 부분(18) 및 유두를 수용하기 위한 관형 진입부(20)를 포함한다. 부분(20)의 내경은 부분(20)에 삽입되는 유두의 외경보다 작도록 의도되어, 부분(20)이 내부 라이너(12)의 휴지 상태 또는 이완된 상태에서 유두를 압착하거나 짜내도록 한다. 본 명세서에서 후술하는 바와 같이, 내부 라이너(12)의 부분(20)에 의해 유두에 가해지는 압착 또는 짜내는 압력은 외부 챔버(16)로 도입된 진공에 의해 감소되거나 해제될 수 있다. 외부 챔버(16) 내의 압력 또는 진공의 주기적 변화에 의해, 유두는 모유 유축의 목적으로 주기적으로 압착 및 이완될 수 있다. 또한, 깔때기 부분(18)은 유방 실드(11)가 유방에 부착될 때 유방의 유륜에 닿아서 놓일 것이고 외부 챔버(16)로 도입되는 진공 또한 깔때기 부분(18)이 유륜 상에서 이동하거나 진동하게 하여, 이에 따라 유륜을 마사지하고 유축의 시작과 전반적인 모유 유축의 개선에 도움을 준다.

- [0053] 내부 라이너(12)는 외부 라이너가 주위를 밀봉하는 진공화 포트(22)를 갖는다. 진공화 포트(22)는 저장소(24)에 연결되며, 이 저장소(24)는 도시된 실시예에서 모유를 수용하기 위한 수집 저장소이다. 저장소(24)는 밸브(28)를 통해 진공 펌프(26)에 연결된다. 밸브(28)는 진공 펌프(26)의 입구(29) 및 출구(30)에 연결되고, 화살표로 도시된 도 1의 밸브(28)의 방향으로 저장소(24)는 밸브(28)의 입구(29)에 연결되며, 밸브(28)의 출구(30)는 단방향 체크 밸브(34)를 통해 대기에 연결된다.
- [0054] 압력 라인(35)이 또한 외부 라이너(13)의 진공화 포트(36)에 연결되지만, 도 1의 밸브(28)의 방향으로는, 내부 챔버(15) 및 저장소(24)로부터 진공 펌프(26)에 의해 진공화되고 펌프(26)의 출구(30)를 통해 배출되는 유체(공기)가 체크 밸브(34)를 통해 대기로 배기된다.
- [0055] 따라서, 진공 펌프(26)는 내부 챔버(15) 및 저장소(24) 각각에 미리 결정된 수준으로 진공을 생성한다. 현재까지 테스트에서 미리 결정된 한 수준은 -200 mmHg이다.
- [0056] 선택된 미리 결정된 진공 수준에 도달하면, 밸브(28)는 도 2에 도시된 위치로 전환된다. 그 위치에서, 압력 라인(35)은 진공 펌프(26)의 입구(29)에 연결되고 진공 펌프(26)의 출구(30)는 저장소(24) 및 내부 챔버(15)에 연결된다. 따라서 진공 펌프(26)의 출구(30)는 대기압으로부터 저장소(24) 및 내부 챔버(15)가 펌핑되어 있던 미리 결정된 진공 수준으로 거의 순식간에 인도된다. 이러한 전환은 또한 외부 챔버(16)가 미리 결정된 진공 수준으로 거의 순식간에 진공화되는 결과를 낳는다. 진공 펌프(26)는 이제 내부 챔버(15) 및 저장소(24)의 진공 수준보다 더 크거나 더 높은 진공 수준으로 계속해서 외부 챔버(16)를 진공화할 수 있다. 압력 라인(35)에 가해진 흡입 또는 진공 압력은 또한 밸브(34)를 단단히 닫아서 압력 라인(35)이 대기에 대해 폐쇄되도록 한다. 현재까지의 프로토타입 테스트에서 외부 챔버(16)가 진공화된 더 크거나 더 높은 하나의 진공 수준은 -380 mmHg이다.
- [0057] 밸브(28)가 도 1에 도시된 위치에서 도 2의 위치로 전환될 때, 저장소(24) 및 내부 챔버(15)에서 압력 손실 또는 강하가 있을 것이지만, 이는 저장소(24) 및 내부 챔버(15)의 부피를 외부 챔버(16)의 부피보다 훨씬 더 크게 함으로써 최소화된다. 비율은 1:10 또는 그 이상의 영역에 있을 수 있다.
- [0058] 모유의 저장소(24) 유입에 의해서도 약간의 압력 손실이 있을 것이지만, 역시, 이는 저장소(24) 및 내부 챔버(15)의 부피를 외부 챔버(16)의 부피보다 훨씬 더 크게 함으로써 최소화된다.
- [0059] 도 3은 내부 챔버(15), 외부 챔버(16) 및 저장소(24) 각각이 진공 펌프(26)로부터 격리되어, 생성된 진공 압력이 미리 결정된 시간 동안 고정되거나 유지되는 밸브(28)의 추가 위치를 도시한다. 미리 결정된 시간이 만료되면, 밸브(28)는 도 1의 위치로 다시 전환될 수 있다. 그 위치에서, 내부 챔버(15) 및 저장소(24)는 진공 펌프(26)의 입구(29)와의 직접 연결로 복귀될 것으로 이전에 설명한 미리 결정된 진공 수준으로 복귀될 것이고 반면, 외부 챔버(16)는 대기압으로 복귀할 것이다. 저장소(24) 내의 압력 손실의 보정은 체크 밸브(34)를 통해 저장소(24) 내부로부터 유체의 배출함으로써 촉진된다.
- [0060] 도 1 내지 도 3에 도시된 유축기 장치(10)의 작동 순서를 순환시켜 유방 실드(11) 내에 맥동 운동을 생성하여 모유를 유축할 수 있다. 내부 및 외부 챔버(15, 16)에 생성된 압력의 대략적인 그래프가 도 4에 도시되어 있다. 이 그래프는 시간(X축)에 대한 진공 압력(Y 축)을 예시한다. '내부 챔버(15)'로 표시된 선은 대기압에서 시작하여 대체로 일정한 음압 또는 진공 압력으로 낮아진다. '외부 챔버(16)'로 표시된 선은 도시된 바와 같이 순환적이다.
- [0061] 도 4에 S1로 도시된 주기의 섹션 1은 밸브(28)가 도 1의 위치에 있는 섹션이어서, 내부 라이너가 대기압으로부터

터 미리 결정된 압력 수준, 예를 들어 -200 mmHg로 진공화되도록 한다. 섹션 1에서, 외부 라이너(13) 내의 외부 챔버(16)는 대기압으로 유지된다. 섹션 2(S2)에서, 밸브(28)는 도 2의 위치로 전환 완료되어 외부 챔버(16) 내의 압력이 예를 들어 -380 mmHg로 증가하도록 한다. 중요하게는, 그래프는 외부 챔버(16)의 진공이 0 mmHg에서 내부 챔버(15)의 -200 mmHg 진공에 가깝게 즉시 증가한 다음 -200 mmHg에서 -380 mmHg로 더 점진적으로 또는 천천히 증가한다는 것을 보여준다. 이것은 밸브(28)가 도 1의 위치에서 도 2의 위치로 전환되자마자 외부 챔버(16)는 진공 펌프(26)의 입구(29)를 통해 저장소(24)에 연결되어 외부 챔버(16)가 대기압에서 저장소(24) 내의 -200 mmHg 진공 압력으로 거의 순식간에 인도된다는 점을 반영한다. 그래프는 그 후 진공 펌프(26)가 외부 챔버(16)를 -380 mmHg로 더 진공화하도록 작동하지만 이것에는 더 많은 시간이 걸린다는 것을 또한 보여준다.

[0062] 위에서 지적한 바와 같이, 밸브(28)가 도 2의 위치로 전환될 때 내부 챔버(15)에서도 약간의 압력 강하가 있을 것이지만, 이것은 비교적 작아서 도 2의 그래프에서 아주 명백하지 않을 수 있다. 섹션 3(S3)에서, 밸브(28)는 도 3의 위치로 전환 완료되어 외부 챔버(16) 내의 압력이 증가하거나 감소하지 않고 유지된다. 마지막으로, 섹션 4(S4)에서는 밸브(28)가 도 1의 위치로 다시 전환되어 외부 챔버(16)는 대기로 배기되지만 내부 챔버(15)는 진공 상태로 유지된다. 섹션 S4에서 그래프는 다시 -380 mmHg에서 -200 mmHg로 거의 순간적인 진공 압력의 감소를 보여주며, 이는 외부 챔버(16)를 진공 펌프(26)를 통해 저장소(24)에 연결하여 아무런 펌핑 작업도 필요 없이 외부 챔버(16)의 압력을 저장소(24)의 진공 압력으로 즉시 또는 신속하게 감소시킨 결과로 발생한다. 그런 다음 외부 챔버(16)를 대기로 배기하기 위해 펌핑 작업이 필요하며, 이는 섹션 S4에 도시된 바와 같이 더 많은 시간이 걸린다.

[0063] 중요하게는, 주기는 내부 챔버(15)를 대기압으로 다시 되돌리지 않으며, 오히려, 내부 챔버(15)가 초기에 진공화되었으면 내부 챔버(15) 내의 진공이 대체로 일정하게 유지된다. 즉, 주기는 도 4의 섹션 1로 돌아가지 않고 섹션 2에서 섹션 4까지 순환한다. 이 일정한 진공 압력은 모유를 유두를 통해 저장소(24) 내로 뽑아낸다.

[0064] 유방 및 유두에 유방 실드(11)의 작용과 관련하여, 상술한 바와 같이, 유두가 삽입되는 진입 단부 또는 관형 부분(20)에서 내부 라이너(12)의 직경은 유두의 외경보다 더 작게, 잠재적으로 훨씬 더 작게 만들어질 수 있어서, 내부 라이너(12)의 이완된 상태에서 삽입된 유두가 압착되거나 짜내지도록 한다. 그 압착은 섹션 S1을 통해 유지된다. 그러나, 섹션 S2에서 외부 챔버(16)에 진공이 생성되면, 관형 부분(20)은 유두에 대한 압력을 감소시키거나 해제한다. 이는 외부 챔버(16)에 내부 라이너(12) 내의 진공보다 더 큰 수준으로 진공이 발생하면 내부 라이너(12)가 팽창하여 결국 외부 챔버(16)의 진공이 내부 라이너(12)가 실제로 유두 표면과의 접촉을 (적어도 부분적으로) 상실하여 압착 또는 짜내는 압력이 유두에 전혀 작용하지 않도록 하기에 충분할 때까지 유두에 대해 점진적으로 더 작은 압력을 가하기 때문에 발생한다. 이러한 구성은 외부 라이너(13)가 경직성 또는 강성이고 내부 라이너(12)가 가요성인 것에 의해 달성된다. 따라서 진공 사이클은 유두를 주기적으로 압착하고 해제하는 것과 같다.

[0065] 유두에 가해지는 압착 또는 짜내는 압력은 섹션 S2 중에서 외부 챔버(16)에 생성된 진공이 내부 챔버(15)에 생성된 진공을 초과할 때의 부분 및 섹션 S3 전부에 대해 감소되거나 해제된다. 외부 챔버(16) 내의 진공 압력은 섹션 4에서 내부 챔버(15)의 진공 압력보다 낮은 지점으로 감소하여, 내부 라이너(12)의 부분(20)이 유두 상의 압착 또는 짜내는 위치로 복귀하여 수축할 수 있도록 한다.

[0066] 도 4로부터 내부 챔버(15)에 가해지는 진공은 일단 압력이 미리 결정된 수준에 도달하면 대체로 일정하다는 것을 이해할 것이다. 그 진공은 유두로부터 모유를 뽑아내고 그 모유를 저장소(24)로 수송한다. 외부 챔버(16)에 가해지는 주기적 진공은 관형 부분(20)이 팽창 및 수축하여 관형 부분(20)에 삽입된 유두를 풀고 짜내도록 하는 결과를 초래한다는 점을 추가로 이해할 것이다. 이러한 주기적으로 유두를 풀고 짜내는 효과는 유방으로부터 유축을 유도한다.

[0067] 또한, 외부 라이너(13)는 내부 라이너(12)의 깔때기 부분(18)에서 내부 라이너(12)에 압력을 가하고 해제하며 이렇게 깔때기 부분(18)에서 압력을 인가 및 해제하는 것은 유방의 유륜 부분을 마사지하게 되며, 이는 마찬가지로 유축의 시작(중중 "사출"이라고 함)과 유축의 지속 둘 다에 도움을 주는 것으로 이해된다.

[0068] 도 4에 도시된 주기의 여러 섹션들의 지속시간은 필요에 따라 또는 테스트가 최적인 것으로 나타내는 대로 선택할 수 있다. 현재까지 수행된 일부 테스트에서 섹션 S1 내지 S4의 시간은 540 ms, 440 ms, 300 ms 및 540 ms이다.

[0069] 본 발명은 외부 챔버(16) 내의 압력이 대기압과 최대 진공 사이에서 변하는 동안 내부 챔버(15) 및 저장소(24) 내의 압력을 유지하기 위한 시스템의 작동에 의해 적어도 EP 3 027 240의 구성과 상이하다. 도 1 내지 도 4의

구성은 외부 라이너(13) 내의 진공이 맥동하여 유방의 유륜 및 유두에 대한 압력의 인가 및 해제를 발생시키는 것을 용이하게 한다. 본 발명의 구성은 유리하게는 외부 챔버(16)를 내부 챔버(15)의 압력보다 더 큰 압력으로 진공화하기 위해서 뿐 아니라 외부 챔버(16)의 압력을 대기압으로 복귀시키기 위해서도 저장소(24)에 초기에 생성된 압력에 이점이 있다. 이와 관련하여, 본 발명의 시스템은 외부 챔버(16)의 진공화 포트(36)가 진공 펌프(26)의 입구(29)에 연결될 때 외부 챔버(16)의 압력을 신속하게 저장소(24)의 압력과 동일하게 하며 그 단계에서야 외부 챔버(16)의 진공 압력을 더 증가시키기 위해 펌프(26)를 작동할 필요가 있다. 또한, 외부 챔버(16)의 진공을 다시 대기압으로 해제하려 할 때, 외부 챔버(16)를 펌프(26)의 출구(30)에 재연결하면 외부 챔버(16) 내의 압력이 다시 저장소(24)와 동일하게 신속하게 감소하고 그 단계에서야 외부 챔버(16)의 진공 압력을 (대기압 수준으로) 더 감소시키기 위해 펌프(26)를 작동할 필요가 있다. 유리하게는, 외부 챔버(16) 내의 진공 압력을 대기압으로부터 저장소(24)와 동일한 것으로 증가시키고 그런 다음 저장소(24)보다 더 큰 것에서 다시 저장소(24)와 동일한 것으로 감소시키는 것은 어느 방향으로든 신속하게 일어난다.

- [0070] 더욱이, 도 4의 섹션 S4에서 저장소(24)의 재가압 또는 재진공화는 대기압으로부터 시작하는 것이 아니라 내부 챔버(15)에 유지되는 진공에 대해 일어나기 때문에 신속하다.
- [0071] 또한, 시스템으로 누출된 모든 공기는 저장소(24)가 재가압됨에 따라 체크 밸브(34)를 통해 제거되며 이는 장시간 작동시 주기를 안정화시킨다.
- [0072] 도 5는 밸브(28)가 4/3 솔레노이드 밸브, 즉 4방향, 3위치 방향 제어 밸브로서 도시된 도 1 내지 도3의 구성을 도시한다. 도 5는 밸브(28)가 도 1 내지 3과 관련하여 설명된 단계들 사이에서 선형 이동에 의해 전환할 수 있는 방법을 도시한다.
- [0073] 도 6은 4개의 개별 밸브를 사용하는 대안적인 구성의 추가 개략도이다. 도 6은 저장소(51)(젓병), 진공 펌프(52), 밸브(V1 내지 V4), 및 단방향 체크 밸브(55)를 포함하는 유축기 장치(50) 내에서 사용하는 이전 실시예의 유방 실드(11)를 도시한다.
- [0074] 밸브(V1 내지 V4)는 밸브를 선택적으로 개폐할 수 있는 적절한 제어 기구에 의해 제어된다. 제어 메카니즘은 도 6에 도시되어 있지 않지만, 통상의 기술자에 의해 용이하게 이용가능하고 이해될 것이다.
- [0075] 진공 펌프(52)는 입구(56) 및 출구(57)를 갖는다. 밸브(V1 내지 V4)는 저장소(51)와 유방 실드(11)의 외부 챔버(16) 사이에서 입구(56) 및 출구(57)를 전환하도록 작동한다. 유축기 장치(50)는 초기에 밸브 V1 및 V4를 열고 밸브 V2 및 V3을 닫음으로써 도 4의 압력 그래프를 생성하도록 작동될 수 있다. 이 상태에서, 유방 실드(11)의 내부 챔버(15)와 저장소(51)는 펌프(52)의 입구(56)에 연결되는 한편, 출구(57)는 체크 밸브(55)를 통해 배기될 수 있다. 따라서 펌프(52)의 작동은 내부 챔버(15) 및 저장소(51)를 진공화한다.
- [0076] 내부 챔버(15) 및 저장소(51)에서 미리 정해진 압력 레벨에 도달하면, 밸브 V1 및 V4는 닫힐 수 있고 동시에 밸브 V2 및 V3은 열릴 수 있다. 대안적으로, 밸브 V1 내지 V4에 의해 제어되는 각 압력 라인 사이의 정확한 압력 전환을 보장하기 위해, 밸브 V2 및 V3을 열기 전에 매우 짧은 시간, 예를 들어 5 ms 내지 10 ms 동안 모든 밸브 V1 내지 V4가 닫힌 상태로 유지될 수 있다.
- [0077] 이것은 유방 실드(11)의 외부 챔버(16)가 펌프(52)의 입구(56)에 연결되고 저장소(51)와 내부 챔버(15)가 출구(57)에 연결되도록 압력 라인을 전환한다. 이는 즉시 신속하게 저장소(51)의 진공과 동일한 수준으로 외부 챔버(16) 내부에 진공을 생성하며, 아주 미미한 진공의 감소가 저장소(51)에서 발생한다.
- [0078] 이전 도면들에 도시된 단일 형태의 솔레노이드 밸브와 대조적으로 도 6에서 4개의 밸브의 사용은, 4개의 밸브의 제어가 상이하고 상이한 회로 및 하드웨어를 사용할지라도, 유축기 장치(10)와 관련하여 설명한 것과 동일한 결과를 생성한다.
- [0079] 도 7은 도 4에 도시된 것과 동일한 압력 그래프를 달성하기 위한 추가적인 대안적 구성이지만, 도 7의 유축기 장치(70)는 이전 도면들의 단일 진공 펌프가 아니라 제1 및 제2 진공 펌프(71, 72)를 사용한다. 도 7에서, 진공 펌프(71)의 입구(74)는 저장소(76)와 유방 실드(11)의 내부 챔버(15)에 연결된다. 펌프(71)의 출구(77)는 대기에 연결된다.
- [0080] 진공 펌프(72)의 입구(79)는 유방 실드(11)의 외부 챔버(16)에 연결되는 한편, 출구(80)는 단방향 체크 밸브(81)를 통해 대기로 연결된다.
- [0081] 압력 라인(82)이 펌프(71)의 입구(74)와 펌프(72)의 출구(80) 사이에서 연장된다. 2/2 솔레노이드 밸브(84)가

라인(82)을 통한 압력 흐름을 제어한다.

- [0082] 추가적인 2/2 솔레노이드 밸브(85)가 펌프(72)의 입구측 압력 라인(86) 내에 배치되고 압력 라인(86)을 통하여 대기로 가는 흐름을 제어한다.
- [0083] 밸브(84, 85)의 위치가 도 7에 도시된 바와 같은 상태에서, 두 진공 펌프(71, 72) 모두가 동시에 작동되어 펌프(71)는 내부 챔버(15) 및 저장소(76)를 진공화하는 한편, 펌프(72)는 밸브(85)를 통해 공기를 흡입하고 그 공기를 밸브(81)를 통해 다시 대기로 배기하는 결과를 가져올 수 있다. 펌프(72)는 내부 챔버(15) 및 저장소(76)를 진공화하기 위해 펌프(71)의 초기 작동 동안 작동중이어야 할 필요는 없지만 대안은 펌프(72)를 연속적으로 작동시키는 것이 이해될 것이다. 이는 유축기 장치(70)가 작동하는 짧은 주기 시간을 고려할 때 유리할 수 있으며, 이는 펌프(72)가 주기적으로 켜지고 꺼지는 경우 손상될 수 있다. 도 7에서 도달한 상태는 도 4의 섹션 S1이다.
- [0084] 내부 챔버(15) 및 저장소(76)의 진공 압력이 미리 결정된 진공 수준(예를 들어, -200 mmHg)에 도달하면, 밸브(84) 및 밸브(85)가 전환되어 밸브(84)는 펌프(72)의 출구(80)로부터 펌프(71)의 입구(74)로의 흐름을 용이하게 하거나 허용하고, 밸브(85)는 대기로의 공기의 통과에 대해 닫히도록 한다. 이러한 전환된 위치에서, 유축기 장치(70)는 펌프(72)의 출구(80)가 펌프(71)의 입구(74)에 연결되는 도 4의 섹션 S2에 진입하므로 펌프(72)의 출구(80)는 입구(74)에서의 진공 압력으로 즉시 인도된다. 이어서 외부 챔버(16) 역시 그 압력으로 즉시 인도된다. 그 다음, 펌프(72)는 저장소(76)의 진공 압력으로부터 시작하여 외부 챔버(16)의 진공 압력을 더 증가시킬 수 있다.
- [0085] 외부 챔버(16)의 진공이 (도 4의 섹션 S2의 끝에서) 요구되는 더 큰 진공 압력에 도달하면, 밸브(85)가 섹션 S2에서 그 닫힌 위치로 이미 전환되었음을 주목할 때, 밸브(84)는 도 7에 도시된 닫힌 위치로 복귀될 수 있다. 유축기 장치(70)는 이제 섹션 S3에 있다.
- [0086] 마지막으로, 외부 챔버(16) 내의 진공을 대기압으로 복귀시키기 위해, 밸브(84, 85)는 도 7에 도시된 위치로 복귀하며 이에 의해 외부 챔버(16)는 대기로 배기되지만 내부 챔버(15)는 진공 상태로 유지된다. 도 7의 밸브 위치로 복귀함으로써, 외부 챔버(16)는 저장소(76)에 존재하는 미리 결정된 진공 수준으로 즉시 떨어지며, 일단 그 수준에 도달하면, 펌프(72)는 외부 챔버(16) 내의 진공을 대기압으로 낮추도록 작동한다.
- [0087] 도 8은 이전 도면들의 유방 실드(11)를 사용하는 유축기 장치(90)의 다른 대안적인 구성을 도시한다. 도 8의 구성은 도 7의 2/2 솔레노이드 밸브(84) 대신에 3/3 솔레노이드 밸브가 사용되는 점을 제외하고는 도 7의 유축기 장치(70)와 매우 유사하다. 그러므로 도 7에서 사용한 동일한 도면부호를 도 8에서 사용하여 각각의 유축기 장치(70, 90) 사이의 동일하거나 공통적인 부분을 나타낸다.
- [0088] 도 8에서, 3/3 솔레노이드 밸브(92)는, 유방 실드(11)의 내부 챔버(15) 및 저장소(76)로부터 진공을 끌어내는 진공 펌프(71)에 의해, 도 4의 섹션 S1에서의 작동에 대해 도시되어 있다. 밸브(92)는 압력 라인(82)을 통한 경로를 폐쇄하므로, 진공 펌프(72)도 작동 중인 경우, 압력 라인(86)을 통해 공기를 흡입하고 이 공기를 압력 라인(82)을 통하고 밸브(92)를 통해 대기로 배출한다.
- [0089] 내부 챔버(15) 및 저장소(76)의 진공 압력이 미리 결정된 진공 수준에 도달했다면, 밸브(85)는 압력 라인(86)을 대기에 대해 폐쇄하고 밸브(92)는 펌프(72)의 출구(80)와 펌프(71)의 입구(74) 사이의 압력 라인(82)을 개방하도록 밸브(85, 92)가 이동될 수 있다. 이전 실시예에서와 같이, 이러한 밸브 움직임은 외부 챔버(16)의 입구를 펌프(71)의 입구(74)에서의 압력으로 이동시키므로, 외부 챔버 내의 진공 압력은 저장소(76) 내부의 압력으로 즉시 및 신속하게 감소된다. 외부 챔버(16)를 펌프(72)를 통해 계속 진공화하면 외부 챔버(16) 내의 진공을 계속 증가시킨다. 이것은 도 4의 섹션 S2를 나타낸다.
- [0090] 외부 챔버의 진공이 요구되는 더 큰 진공 압력에 도달했다면, 밸브(94)는 역시 압력 라인(82)이 폐쇄되는 닫힌 위치로 전환될 수 있다. 그것은 유축기 장치(90)를 도 4의 섹션 S3으로 이동시킨다.
- [0091] 마지막으로, 외부 챔버(16) 내의 진공은 밸브(85, 92)를 도 8에 도시된 위치로 복귀시킴으로써 배기될 수 있으며, 이에 의해 외부 챔버(16)는 저장소(76)에 존재하는 진공 수준으로 즉시 낮춰지며, 일단 그 수준에 도달하면, 펌프(72)는 외부 챔버(16) 내의 진공을 대기압까지 계속 낮추도록 작동할 수 있다.
- [0092] 도 9는 이전 실시예와 공통된 진공 펌프(71) 및 저장소(76)를 사용하는 유축기 장치(100)의 다른 대안적인 구성을 나타내지만, 제2 펌핑 설비는 2/2 솔레노이드 밸브(104, 106)와 연통하는 단일 행정 피스톤 펌프(102)이다.
- [0093] 도 9는 도 4의 압력 그래프의 섹션 S1을 도시하며, 그 상태에서, 펌프(102)는 입구 단부(108)에 피스톤(103)을

갖는다.

- [0094] 내부 챔버(15) 및 저장소(76) 내의 진공이 미리 결정된 수준에 도달했을 때, 밸브(104, 106) 각각은 닫힌 위치로 전환될 수 있고 밸브(84)는 압력 라인(110)을 개방하도록 전환될 수 있다. 이 상태는 도 10에 도시되어 있으며, 여기서 피스톤 펌프(102)의 피스톤(103)은 외부 챔버(16) 내로 진공을 끌어들이기 위해 출구 단부(112)로 이동했다. 펌프(102) 내에서 피스톤(103)의 이동은 외부 챔버(16) 내부에 요구되는 진공을 생성할 수 있도록 하기 위한 것이다.
- [0095] 외부 챔버(16) 내에 요구되는 진공이 생성되면, 밸브(84)는 도 9의 닫힌 위치로 복귀되고 각각의 진공은 도 4의 섹션 S3을 통해 일정하게 유지된다.
- [0096] 외부 챔버(16)를 다시 대기로 배기하려 할 때, 밸브(106, 104)는 도 9의 열린 위치로 복귀되고 피스톤 펌프(102)는 피스톤(103)을 펌프(102)의 입구 단부(108)로 다시 보낼 수 있다.
- [0097] 도면들은 도 4에 도시된 바와 같이 유방 실드 내의 압력 분포를 달성하기 위한 다양한 실시예를 도시한다. 다른 구성을 사용할 수도 있다. 그러나, 도시된 각각의 실시예는 내부 라이너(12), 특히 내부 라이너(12)의 관형 부분(20)의 팽창 및 수축을 촉진하여 관형 부분(20) 내로 삽입된 유두에 압력을 해제 및 재인가한다. 각각의 실시예는 또한 유방의 유륜에 대한 마사지 효과를 촉진하며, 이 테스트는 유축의 시작뿐 아니라 전반적인 모유 유축 개선에 도움이 되는 것을 나타낸다. 수유모를 대상으로 실시한 신체검사는 유방 실드가 움직이는 방식이 산모에게 향상된 편안함을 제공하여, 산모가 분유로 되돌아가지 않고 신생아에게 도움이 되도록 장기간에 걸쳐 모유를 유축할 가능성을 더 높인다는 점을 또한 나타낸다.
- [0098] "포함하다", "포함한다", "포함된" 또는 "포함하는"이라는 용어 중 일부 또는 전부가 본 명세서(청구범위 포함)에서 사용된 경우, 언급된 특징, 숫자, 단계 또는 구성요소의 존재를 명기하는 것으로 해석되어야 하지만, 이것이 하나 이상의 다른 특징, 숫자, 단계 또는 구성요소의 존재를 배제하는 것은 아니다.
- [0099] 통상의 기술자는 본 명세서에 기재된 발명이 구체적으로 기재된 것 이외의 변형 및 수정이 가능하다는 점을 이해할 것이다. 본 발명은 본 발명의 사상 및 범위에 속하는 모든 그러한 변형 및 수정을 포함하는 것으로 이해된다.
- [0100] 본 출원에 기초하거나 본 출원으로부터의 우선권을 주장하는 특허 출원이 향후 호주 또는 해외에서 출원될 수 있다. 아래의 임시 청구범위는 단지 예로서 제공되며, 임의의 그러한 향후 출원에서 청구될 수 있는 것의 범위를 제한하고자 하는 것이 아님을 이해해야 한다. 발명 또는 발명들을 추가로 정의하거나 재정의하기 위해 나중에 임시 청구범위에 특징을 추가하거나 임시 청구범위에서 특징을 생략할 수 있다.

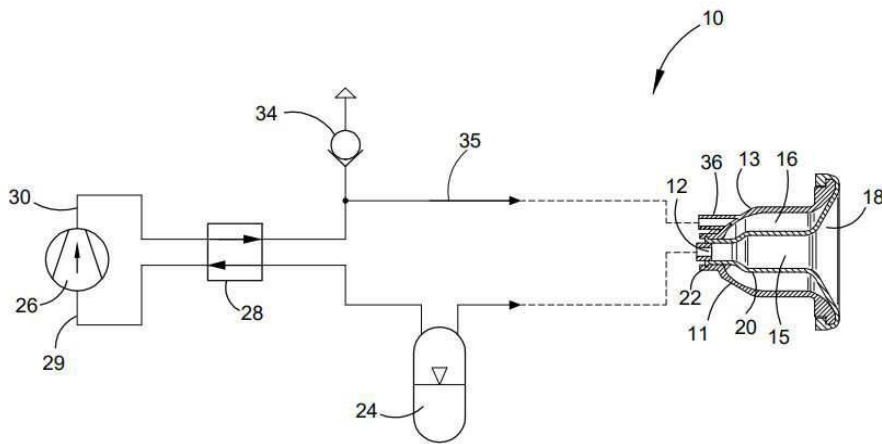
부호의 설명

- [0101] 10 : 유축기 장치
- 11 : 유방 실드
- 12 : 내부 라이너
- 13 : 외부 라이너
- 15 : 내부 챔버
- 16 : 외부 챔버
- 18 : 깔때기 부분
- 20 : 관형 진입부, 관형 부분, 부분
- 22 : 진공화 포트
- 24 : 저장소
- 26 : 진공 펌프, 펌프, 펌프 조립체
- 28 : 밸브
- 29 : 입구

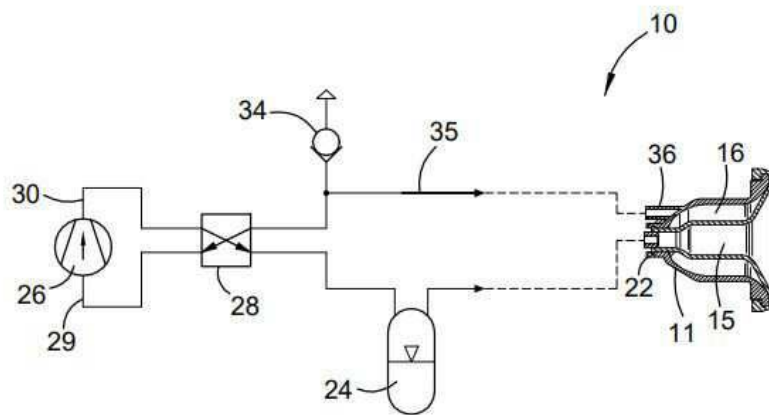
- 30 : 출구
- 34 : 체크 밸브
- 35 : 압력 라인
- 36 : 진공화 포트
- 50 : 유축기 장치
- 51 : 저장소
- 52 : 진공 펌프, 펌프
- 55 : 체크 밸브
- 56 : 입구
- 57 : 출구
- 70 : 유축기 장치
- 71 : 진공펌프, 펌프
- 72 : 진공펌프, 펌프
- 74 : 입구
- 76 : 저장소
- 77 : 출구
- 79 : 입구
- 80 : 출구
- 81 : 체크 밸브, 밸브
- 82 : 압력 라인
- 84 : 밸브
- 85 : 밸브
- 86 : 압력 라인
- 90 : 유축기 장치
- 92 : 밸브
- 100 : 유축기 장치
- 102 : 피스톤 펌프, 펌프
- 103 : 피스톤
- 108 : 입구 단부
- 110 : 압력 라인
- 112 : 출구 단부

도면

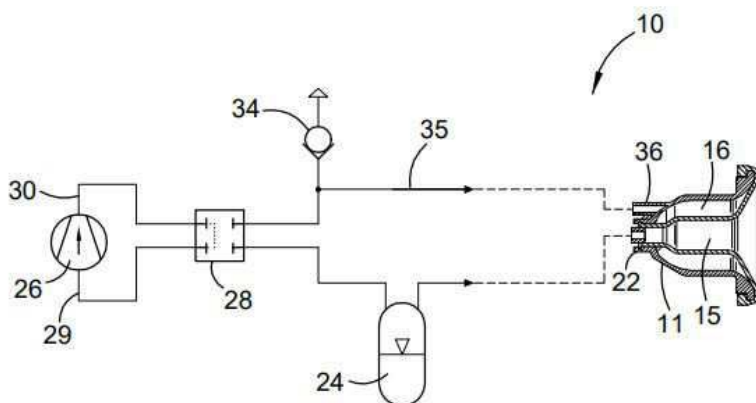
도면1



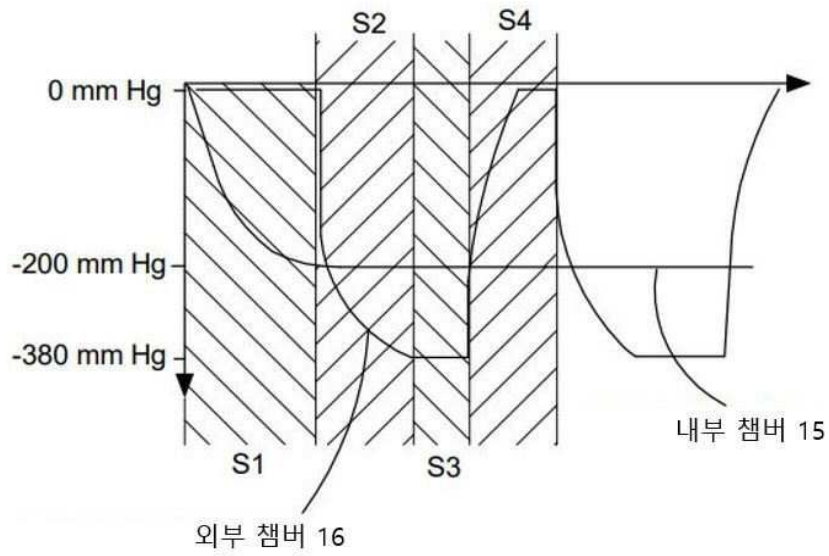
도면2



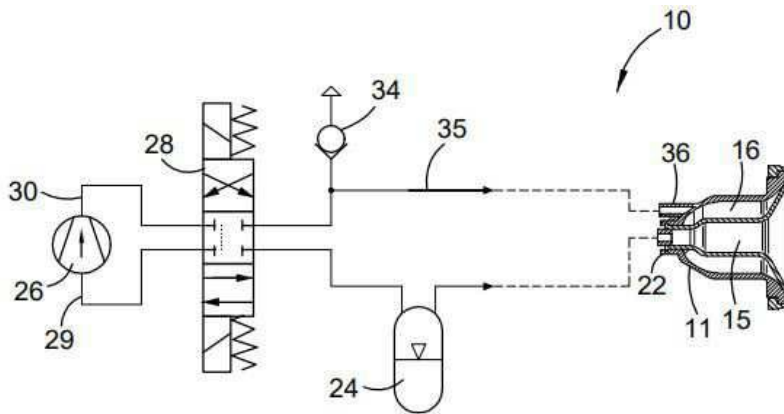
도면3



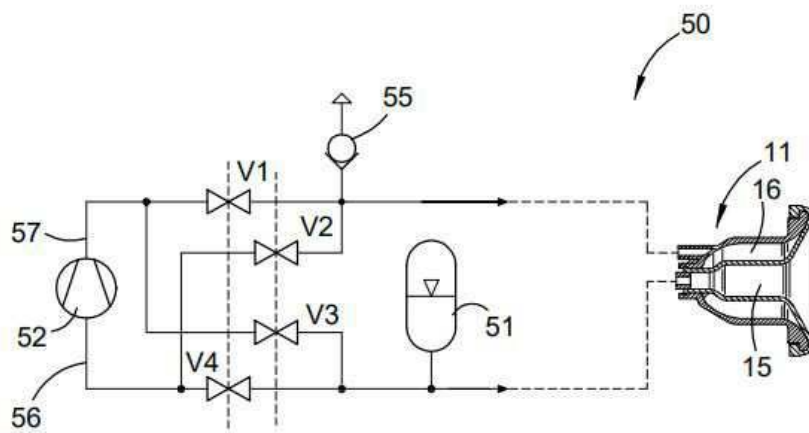
도면4



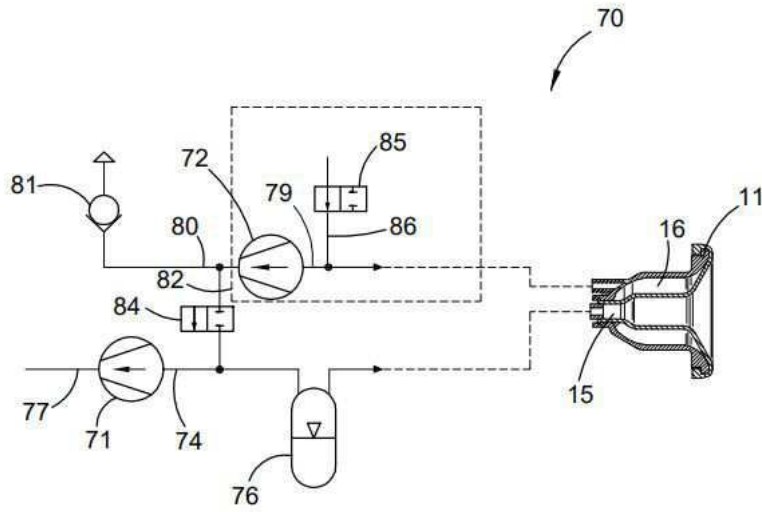
도면5



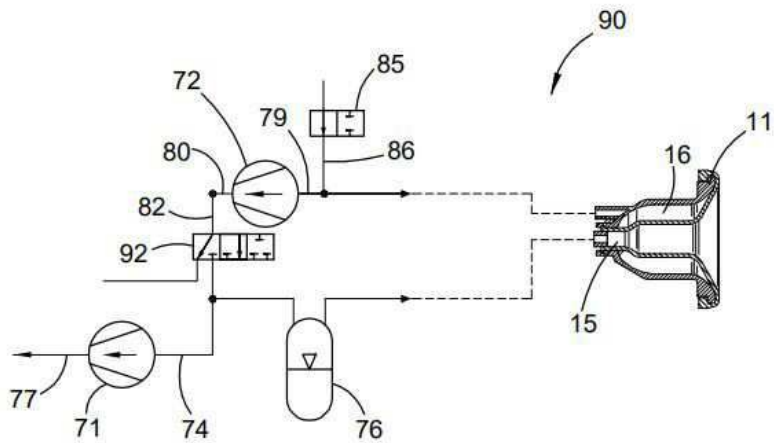
도면6



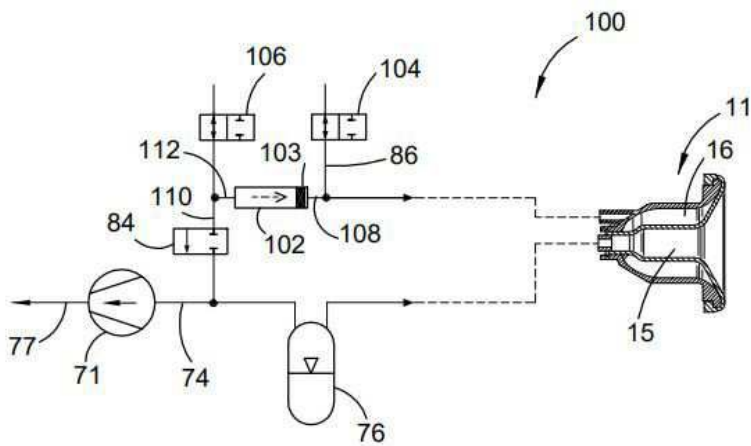
도면7



도면8



도면9



도면10

