



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0066435
(43) 공개일자 2017년06월14일

- | | |
|--|---|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 5/00 (2006.01) A61M 1/06 (2006.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
A61B 5/4312 (2013.01)
A61B 5/0022 (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2017-7010153</p> <p>(22) 출원일자(국제) 2015년09월16일
심사청구일자 없음</p> <p>(85) 번역문제출일자 2017년04월14일</p> <p>(86) 국제출원번호 PCT/US2015/050340</p> <p>(87) 국제공개번호 WO 2016/044368
국제공개일자 2016년03월24일</p> <p>(30) 우선권주장
62/050,902 2014년09월16일 미국(US)
62/062,232 2014년10월10일 미국(US)</p> | <p>(71) 출원인
익스플로라메드 엔씨7, 인크.
미국, 캘리포니아 94040, 마운틴 뷰, 산 안토니오
서클 201, #172</p> <p>(72) 발명자
매코워, 조수아
미국 캘리포니아 94022, 로스 알토스 힐스, 미란
다 로드, 14300
장, 존, 와이.
미국 캘리포니아 94022, 로스 알토스, 솔라나 드
라이브, 354
(뒷면에 계속)</p> <p>(74) 대리인
김함곤, 안광석, 박영일</p> |
|--|---|

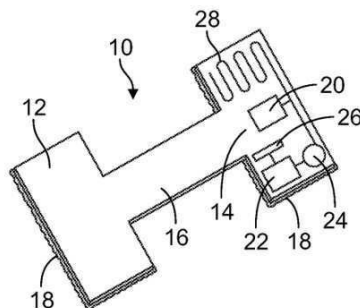
전체 청구항 수 : 총 46 항

(54) 발명의 명칭 가슴으로부터 짜내어진 젖의 체적을 평가하기 위한 시스템, 장치 및 방법

(57) 요약

본원에는, 가슴 내의 젖의 체적 변화를 평가하기 위한 시스템 및 방법이 기술되어 있다. 또한, 유아의 위의 체적 변화를 평가하기 위한 시스템 및 방법이 또한 기술되어 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

A61M 1/06 (2013.01)

A61B 2562/0261 (2013.01)

A61M 2205/3576 (2013.01)

A61M 2205/60 (2013.01)

(72) 발명자

밴더, 시어도어, 엠.

미국, 캘리포니아 94960, 산 안셀모, 시닉 예비뉴

9

도노호, 브랜단, 엠.

미국 캘리포니아 94930, 페어팩스, 포레스트 애비뉴 105

명세서

청구범위

청구항 1

가슴으로부터 짜내어진 젓의 체적을 평가하는 방법으로서:

측정 장치를 가슴과 연결하는 단계;

가슴 조직의 변화를 감지하는 단계;

가슴 체적의 변화를 산출하는 단계;

표출 또는 생성된 젓의 체적을 산출하는 단계; 및

가슴 체적의 변화와 표출 또는 생성된 젓의 체적 중의 적어도 하나를 출력하는 단계를 포함하는 평가 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 가슴 둘레의 측정값을 취하는 단계를 더 포함하는 평가 방법.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 가슴의 전후 치수를 취하는 단계를 더 포함하는 평가 방법.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 측정 장치는 복수 개의 마커를 포함하는 것이고, 마커 사이의 거리의 차를 평가하는 단계를 더 포함하는 평가 방법.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 측정 장치와 무선 통신하도록 구성된 컨트롤러를 제공하는 단계를 더 포함하는 평가 방법.

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 측정 장치는 사전 구성된 외부 장치와 정보를 자동적으로 통신하는 것인 평가 방법.

청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 측정 장치는 인터넷 서버와 정보를 자동적으로 통신하는 것인 평가 방법.

청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 측정 장치는 스마트폰과 통신하는 것인 평가 방법.

청구항 9

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 측정 장치는 안테나를 포함하는 것인 평가 방법.

청구항 10

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서, 가슴 조직의 변화를 감지하는 단계는 시각적으로 달성되는 것인 평가 방법.

청구항 11

제1항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 측정 장치에 마커들을 마련하는 단계와, 마커들 사이의 거리를 측정하는 단계를 더 포함하는 평가 방법.

청구항 12

제1항 내지 제11항 중 어느 한 항에 있어서, 가슴 체적을 출력하는 단계를 더 포함하는 평가 방법.

청구항 13

제1항 내지 제12항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 측정 장치에 마커들을 마련하는 단계와, 상기 측정 장치의 마커들의 초기 측정값을 취하는 단계와, 초기 가슴 체적을 산출하는 단계를 더 포함하는 평가 방법.

청구항 14

제1항 내지 제13항 중 어느 한 항에 있어서, 수유 이전과 수유 이후에 측정값을 취하는 단계를 더 포함하는 평가 방법.

청구항 15

제1항 내지 제14항 중 어느 한 항에 있어서, 가슴 체적 또는 젖 체적을 추적하는 단계를 더 포함하는 평가 방법.

청구항 16

가슴으로부터 짜내어진 젖의 체적을 평가하기 위한 측정 시스템으로서:

가슴 또는 다른 조직과 연결되며, 가슴 체적의 변화 또는 젖의 생성 혹은 소비를 측정하는 것을 용이하게 하도록 구성되어 있는 측정 장치; 및

상기 측정 장치와 무선 통신하며, 가슴 체적의 변화와 가슴으로부터 짜내어진 젖 체적의 변화 중의 하나 이상을 산출하도록 구성되어 있는 컨트롤러

를 포함하는 측정 시스템.

청구항 17

제16항에 있어서, 상기 측정 장치는:

원위측 장착부;

근위측 장착부; 및

상기 원위측 장착부와 근위측 장착부를 가교하는 가요성 중간부

를 포함하는 것인 측정 시스템.

청구항 18

제16항 또는 제17항에 있어서, 상기 근위측 장착부와 원위측 장착부는 상기 측정 장치를 조직에 부착하기 위한 접착제를 포함하고, 상기 중간부에는 접착제가 없는 것인 측정 시스템.

청구항 19

제16항 내지 제18항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 측정 장치는, 상기 중간부의 압축과 팽창을 감지하고 가슴 크기의 변화에 관한 정보를 제공하도록 구성되어 있는 센서를 더 포함하는 것인 측정 시스템.

청구항 20

제16항 내지 제19항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 측정 장치는, 시스템의 작동을 위한 전력을 공급하도록 구성된 배터리를 더 포함하는 것인 측정 시스템.

청구항 21

제16항 내지 제20항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 측정 장치는 회로에 전기적으로 접속되어 있는 안테나를 더 포함하고, 상기 안테나는 외부 장치와 무선 통신하거나 또는 데이터를 네트워크 혹은 클라우드 기반 서버에 업로드하도록 구성되어 있는 것인 측정 시스템.

청구항 22

제16항 내지 제21항 중 어느 한 항에 있어서, 모유 수유의 서로 다른 단계들에서 센서로부터의 신호를 기록하고 결과적인 가슴의 체적 변화를 고려함으로써, 교정되도록 구성되어 있는 것인 측정 시스템.

청구항 23

제16항 내지 제22항 중 어느 한 항에 있어서, 센서로부터의 신호를 가슴의 특정 체적 변화와 상호 연관시킨 특업 테이블을 더 포함하는 측정 시스템.

청구항 24

제16항 내지 제23항 중 어느 한 항에 있어서, 응력/스트레인 측정에 의해 변위 지표를 측정하는 것인 측정 시스템.

청구항 25

제16항 내지 제24항 중 어느 한 항에 있어서, 측정값들은 임피던스 변화, 압력 변화, 음향 특성, 무게, 질량, 밀도, 컴플라이언스, 전기 저항, 또는 커패시턴스 지표 중의 하나 이상에 의해 제공되는 것인 측정 시스템.

청구항 26

제16항 내지 제25항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 측정 장치는 외부 장치에 의해 무선으로 파워를 공급받는 것인 측정 시스템.

청구항 27

제16항 내지 제26항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 측정 장치는 복수의 마커를 포함하는 것인 측정 시스템.

청구항 28

제16항 내지 제27항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 마커들은 기지의 치수를 갖는 것인 측정 시스템.

청구항 29

제16항 내지 제28항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 마커들은 가슴에 개별적으로 부착되는 것인 측정 시스템.

청구항 30

제16항 내지 제29항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 마커들은 백킹에 부착되는 것인 측정 시스템.

청구항 31

제16항 내지 제30항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 마커들은 마커에 의해 적용되는 것인 측정 시스템.

청구항 32

제16항 내지 제31항 중 어느 한 항에 있어서, 마커 위치의 변화를 시각적으로 검출하는 것인 측정 시스템.

청구항 33

제16항 내지 제32항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 측정 장치는, 팽창하지도 수축하지도 않는 고정형 마커와, 하나 이상의 팽창 가능한 마커를 더 포함하는 것인 측정 시스템.

청구항 34

제16항 내지 제33항 중 어느 한 항에 있어서, 마커와 관련된 벡터들의 길이 및 방향성은 측정을 용이하게 하는 것인 측정 시스템.

청구항 35

제16항 내지 제34항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 측정 장치는 2개의 주축을 따라 확장 및 연장되도록 되어 있는 것인 측정 시스템.

청구항 36

제16항 내지 제35항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 측정 장치는:

원위측 장착부;

근위측 장착부; 및

상기 원위측 장착부와 근위측 장착부를 가교하는 가요성 중간부로서, 상기 원위측 장착부와 근위측 장착부 각각의 안에서 미끄럼 이동하도록 구성되어 있는 것인 가요성 중간부

를 포함하는 것인 측정 시스템.

청구항 37

제16항 내지 제36항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 측정 장치는, 팽창 가능한 아암과, 하나 이상의 고정형 마커 양자 모두를 포함하는 것인 측정 시스템.

청구항 38

제16항 내지 제37항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 측정 장치는, 가슴의 유두를 둘러싸도록 구성된 확장 링을 포함하는 것인 측정 시스템.

청구항 39

제16항 내지 제38항 중 어느 한 항에 있어서, 마커 적용 톨을 더 포함하고, 상기 마커 적용 톨은 가슴에 표시하기 위한 구멍을 포함하는 것인 측정 시스템.

청구항 40

제16항 내지 제39항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 마커는 재사용 가능하고 분리 가능한 파워 유닛을 포함하는 것인 측정 시스템.

청구항 41

제16항 내지 제40항 중 어느 한 항에 있어서, 하나 이상의 센서는, 사용자의 다른 건강 관리를 용이하게 하기 위해, 심박동수, 온도, 호흡, 또는 동작 중의 하나 이상을 검출하도록 제공되어 있는 것인 측정 시스템.

청구항 42

제16항 내지 제41항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 시스템은 유축기와 통합되어 있고, 젖의 생성에 관한 정보를 전송 및 조정하도록 전화기 또는 클라우드와 통신 관계인 것인 측정 시스템.

청구항 43

제16항 내지 제42항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 시스템은 유축 시스템에 의해 수집된 정보에 따라 교정될 수 있는 것인 측정 시스템.

청구항 44

제16항 내지 제43항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 시스템은 체열 또는 움직임 중의 하나 이상에 의해 파워를 공급받을 수 있는 것인 측정 시스템.

청구항 45

제16항 내지 제44항 중 어느 한 항에 있어서, 모유 생성 또는 표출을 정량화하고 상호 연관시키기 위해, 가슴의 견고성을 평가하는 것인 측정 시스템.

청구항 46

제16항 내지 제45항 중 어느 한 항에 있어서, 카메라 또는 다른 이미지 수집 장치와, 스마트폰 또는 다른 전자 디바이스로 개발된 앱을 더 포함하며, 상기 카메라는 패턴의 이미지를 감지하도록 구성되어 있는 것이고, 임의의 미리 정해놓은 베이스라인 측정값을 사용하여 상기 패턴에서의 변화를 상호 연관시키며, 상기 패턴에서의 변화와 상호 연관된 체적 변화/양을 렌더링하는 것인 측정 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본원은 일반적으로, 가슴 내의 젖(본원에서 "유즙"이라고도 함)의 체적, 가슴으로부터 짜내어진(본원에서 "표출"이라고도 함) 젖의 체적, 그리고 유아에 의해 소비되는 젖의 체적을 평가하기 위한 시스템 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 미국 소아과 학회(AAP), 미국 가정의 학회(AAFP), 질병 관리 센터(CDC), 미국 보건 후생성(USDHHS), 미국 공중 보건 협회(APHA) 및 국제 모유 수유 상담가 협회(ILCA)는 모두, 생후 적어도 1년 유아에게 완모 수유할 것을 권장하고 있다. 미국 가정의 90 퍼센트가 이러한 지침을 따른다면, 연간 900명의 유아 사망이 예방되고 130억 달러의 비용이 방지될 것으로 추정된다.

[0003] 아기가 적절히 젖을 먹고 있는지를 확인하기 위해서는, 아기가 먹은 모유의 양을 측정하는 것이 중요하다. 아기가 섭취하는 모유의 양을 아는 것은, 아기의 영양 상태, 모유 수유 지도의 필요, 또는 모유 대체품의 사용을 평가하는 데 도움을 줄 수 있다. 이러한 정보는 수유모 뿐만 아니라 수유모의 담당 보건 전문가에게도 유용할 수 있다.

[0004] 모유 수유 중에 짜내어진 젖의 체적을 결정하기 위한 방법 및 시스템은 이전에 제안되었다. 한 가지 방법은 수유 이전과 이후에 아기의 체중을 재는 것을 포함한다. 수유 이전 측정과 수유 이후 측정 사이의 체중의 차이는, 아기가 섭취한 젖의 양의 추정치와 연관되어질 수 있다. 이 방법의 정확성은, 사용되는 저울의 정확성에 따라 달라질 수 있다. 또한, 수유모 또는 다른 사람이, 매(每) 수유 전후에 그리고 가능하다면 수유 도중에, 아기의 체중을 재는 것은, 항상 가능한 것은 아니며, 편리하지 않다.

[0005] 전체 내용이 본원에 참조로 인용되어 있는 US 특허 제5,827,191호에는, 모유 수유 중에 존재하는 여성의 가슴의 젖꼭지 영역 위에 유두 형상의 다공 탄성 커버를 부착하는 것을 통해, 모유 수유 중에 젖의 체적을 모니터링하는 방법이 개시되어 있다. 마이크로-측정 센서가 젖꼭지와 탄성 커버 사이의 공간에 배치되어 이 공간을 통과하는 젖의 체적을 측정한다. 센서로부터 데이터를 수집한 후 처리하여 아기가 섭취한 젖의 총 체적을 표시한다. 이 방법은, 기계적으로 회전하는 장치가 젖의 흐름 경로에 배치되어, 가슴으로부터 아기에게로의 젖의 흐름을 적어도 부분적으로 방해하게 될 것이고, 그 결과 아기에게 전달되는 젖이 줄어들게 되거나 및/또는 회전 기구가 존재하지 않는 경우에 통상적으로 더 짧은 시간에 전달될 젖의 체적을 전달하는 데 소요되는 모유 수유 세션이 길어지게 될 수 있으므로, 모유 수유 세션에 부정적인 영향을 미칠 수 있다. 또한, 구성요소들이 젖에 노출되므로, 이들 구성요소를 자주 청소해야 할 필요가 있고, 이는 편리하지 않다.

[0006] 전체 내용이 본원에 참조로 인용되어 있는 US 특허 출원 공개 제2005/0059928호의 가슴 보호물은, 가슴의 변화를 감지하도록 구성되어 있는 하나 이상의 센서를 포함한다. 센서(들)는 광학 센서, 음향 센서, 열 센서, 또는 전기 센서일 수 있고, 예를 들어 가슴에 있어서 간격을 두고 있는 두 영역 사이의 저항 및 임피던스를 기록하는 전기적 활성의 초음파 검출 및 측정에 사용될 수 있다. 전기 신호를 측정하기 위한 전극과, 예를 들어 광 흡수 또는 반사를 검출 및/또는 측정하기 위한 광학 센서, 그리고 초음파를 검출 및/또는 측정하기 위한 음향 센서가 가슴 피부 상에 배치된다. 유축기를 사용하여 젖을 착유하는 동안 가슴의 전도도의 변화를 검출하기 위해 센서(들)가 사용될 수 있고, 이로써 유축기는 신호의 변화에 반응하도록 프로그래밍될 수 있다. 광학 감지 장치를 포함하는 가슴 보호물은, 가슴으로부터 반사된 광을 감지하여 이 광을 광학 스펙트럼 분석 기구에 전달하는 것을 용이하게 하는 데 사용될 수 있다. 반사된 광의 변화에 의해 검출 가능한 가슴의 변화는, 유즙 생성과 표출

을 연구하는 데 사용될 수 있고, 유축기의 제어에 있어서 제어 신호로서 사용될 수 있다.

[0007] 전체 내용이 본원에 참조로 인용되어 있는 WO 01/54488A에는, 모유 수유 세션 이전에 수유모의 젖꼭지 위에 장착되도록 구성되어 있는 수유 캡이 개시되어 있다. 이 수유 캡에는, 수유 캡의 출구를 통과하는 젖의 양을 측정하는 유량계가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 가슴으로부터 짜내어진 젖의 양을 측정하기 위한 편리하고 정확한 장치 및 방법이 필요하다.

[0009] 가슴으로부터 짜내어진 젖에 접촉할 필요 없이도, 가슴으로부터 짜내어진 젖의 양을 측정할 수 있는 장치 및 방법이 필요하다.

과제의 해결 수단

[0010] 본원의 일 양태에 따르면, 가슴 내의 젖의 체적 변화를 평가하기 위한 방법은: 장치를 가슴에 부착하는 단계로서, 상기 장치는 적어도 하나의 확장부와, 장치가 부착되는 가슴의 피부의 팽창량 또는 수축량을 감지하도록 구성되어 있는 센서를 포함하는 것인 부착 단계; 장치가 부착되는 가슴의 피부의 팽창량 또는 수축량을 감지하는 감지 단계; 및 감지된 팽창량 또는 수축량에 기초하여 가슴의 체적 변화를 산출하는 산출 단계를 포함한다.

[0011] 적어도 하나의 실시형태에서, 상기 방법은, 산출된 가슴의 체적 변화에 기초하여 생성 또는 표출되는 유즙의 양을 산출하는 단계를 더 포함한다.

[0012] 적어도 하나의 실시형태에서, 상기 방법은, 감지된 팽창량 또는 수축량을 나타내는 신호를 외부 연산 디바이스에 전송하는 단계를 더 포함하고; 상기 체적 변화를 산출하는 산출 단계는, 외부 연산 디바이스에 의해 수행되는 것이다.

[0013] 적어도 하나의 실시형태에서, 상기 방법은, 상기 신호와 상기 산출된 체적 변화 중의 적어도 하나를 네트워크에 업로드하는 단계를 더 포함한다.

[0014] 적어도 하나의 실시형태에서, 상기 네트워크는 인터넷이다.

[0015] 적어도 하나의 실시형태에서, 상기 신호와 상기 체적 변화 중의 적어도 하나는 클라우드 기반 서버에 업로드된다.

[0016] 적어도 하나의 실시형태에서, 상기 체적 변화의 산출 단계는 상기 장치에 의해 수행된다.

[0017] 적어도 하나의 실시형태에서, 상기 방법은, 상기 피부의 팽창량 또는 수축량을 감지하는 감지 단계로부터 생긴 신호와, 상기 산출된 체적 변화 중의 적어도 하나를 네트워크에 자동적으로 업로드하는 단계를 더 포함한다.

[0018] 적어도 하나의 실시형태에서, 상기 방법은, 가슴과 가슴을 지지하는 브래지어 사이의 압력 변화를 감지하는 단계를 더 포함하고; 상기 가슴의 체적 변화를 산출하는 산출 단계는, 감지된 팽창량 또는 수축량과, 감지된 압력 변화에 기초하여 이루어진다.

[0019] 적어도 하나의 실시형태에서, 상기 방법은, 가슴의 수축을 감지하는 장치의 능력을 향상시키기 위해, 상기 부착 단계 이전에 장치를 신장하는 단계를 더 포함한다.

[0020] 본원의 다른 양태에서, 가슴을 모니터링하는 방법은: 가슴의 피부에 적어도 하나의 지시기를 부착하는 단계; 적어도 하나의 지시기가 부착되는 위치에서 피부의 팽창량 또는 수축량을 감지하는 감지 단계; 및 감지된 팽창량 또는 수축량에 기초하여, 가슴의 체적과 가슴의 체적 변화 중의 적어도 하나를 산출하는 산출 단계를 포함한다.

[0021] 적어도 하나의 실시형태에서, 상기 산출 단계는 컴퓨터의 적어도 하나의 프로세서에 의해 수행되고, 상기 방법은, 산출된 가슴 체적의 변화와 가슴의 체적 중의 적어도 하나를, 사용자가 사용하도록 출력하는 단계를 더 포함한다.

[0022] 적어도 하나의 실시형태에서, 상기 방법은, 젖 체적과, 가슴의 젖 체적의 변화 중의 적어도 하나를 산출하는 단계를 더 포함한다.

[0023] 적어도 하나의 실시형태에서, 상기 산출 단계는 컴퓨터의 적어도 하나의 프로세서에 의해 수행되고, 상기 방법

은, 산출된 젓 체적의 변화와 젓 체적 중의 적어도 하나를, 사용자가 사용하도록 출력하는 단계를 더 포함한다.

- [0024] 적어도 하나의 실시형태에서, 상기 방법은, 압력 변화의 감지와, 가슴 체적의 변화의 산출, 그리고 젓 체적 변화 및 가슴의 젓 체적의 변화 중의 적어도 하나의 산출을 복수의 서로 다른 시간에 반복하는 단계; 및 상기 산출의 결과를 기록하는 단계를 더 포함한다.
- [0025] 적어도 하나의 실시형태에서, 상기 방법은, 반복적으로 수행된 산출의 결과를 그래프 또는 표에 표시하는 단계; 및 상기 그래프 또는 표에 표시하는 단계로부터 생긴 그래프 또는 표를, 사용자가 사용하도록 출력하는 단계를 더 포함한다.
- [0026] 적어도 하나의 실시형태에서, 적어도 하나의 지시기를 가슴의 피부에 부착하는 단계는, 장치를 피부에 부착하는 것을 포함하고, 상기 장치는 적어도 하나의 무확장부 및 확장부를 포함하는 것이다.
- [0027] 적어도 하나의 실시형태에서, 상기 감지 단계는 장치에 의해 수행되고, 상기 방법은, 장치에 의해 감지된 피부의 팽창량 또는 수축량을 나타내는 신호를 외부 컴퓨터에 전송하는 단계를 더 포함하며, 상기 산출 단계는 외부 컴퓨터에 의해 수행된다.
- [0028] 적어도 하나의 실시형태에서, 상기 감지 단계와 산출 단계는 장치에 의해 수행된다.
- [0029] 적어도 하나의 실시형태에서, 상기 방법은, 상기 장치에 의해 감지된 피부의 팽창량 또는 수축량과, 상기 산출 단계의 결과 중의 적어도 하나를 나타내는 신호를 외부 컴퓨터에 전송하는 단계를 더 포함한다.
- [0030] 적어도 하나의 실시형태에서, 상기 장치는 자체적으로 전원이 공급되고, 상기 전송하는 단계는 능동적으로 수행된다.
- [0031] 적어도 하나의 실시형태에서, 상기 장치는 외부 컴퓨터에 의해 전원을 공급받아 전송을 수행하는 수동형 장치이다.
- [0032] 적어도 하나의 실시형태에서, 상기 전송은 상기 신호를 외부 컴퓨터에 자동적으로 업로드하는 것을 포함한다.
- [0033] 적어도 하나의 실시형태에서, 상기 외부 컴퓨터는 스마트폰을 포함한다.
- [0034] 적어도 하나의 실시형태에서, 상기 외부 컴퓨터는 태블릿 컴퓨터를 포함한다.
- [0035] 적어도 하나의 실시형태에서, 상기 외부 컴퓨터는 클라우드 기반 서버를 포함한다.
- [0036] 적어도 하나의 실시형태에서, 상기 감지 단계는, 상기 무확장부 상의 고정점과 상기 확장부 상의 소정 지점 사이의 거리를 측정하는 것을 포함한다.
- [0037] 적어도 하나의 실시형태에서, 상기 감지 단계는, 장치의 디지털 화상을 형성하는 단계, 측정을 수행하도록 구성된 외부 컴퓨터 상의 프로그램에 상기 디지털 화상을 업로드하는 단계; 측정을 수행하도록 상기 프로그램을 실행시키는 단계를 포함한다.
- [0038] 적어도 하나의 실시형태에서, 상기 산출 단계는 외부 컴퓨터의 프로세서에 의해 프로그램을 실행시킴으로써 수행된다.
- [0039] 적어도 하나의 실시형태에서, 상기 외부 컴퓨터는 카메라를 포함하고, 상기 디지털 화상을 형성하는 단계는 상기 카메라를 이용하여 사진을 찍는 것을 포함한다.
- [0040] 적어도 하나의 실시형태에서, 상기 감지 단계는, 장치를 스캐닝하는 단계와, 측정을 수행하도록 구성된 외부 컴퓨터 상의 프로그램에 상기 스캐닝 단계로부터 생긴 데이터를 업로드하는 단계; 측정을 수행하도록 상기 프로그램을 실행시키는 단계를 포함한다.
- [0041] 적어도 하나의 실시형태에서, 상기 방법은, 상기 감지 단계 이전에 가슴의 베이스라인 측정값을 취하는 단계; 및 감지된 팽창량 또는 수축량에 기초하여, 가슴의 체적과 가슴의 체적 변화 중의 적어도 하나를 산출하는 산출 단계의 입력으로서, 상기 베이스라인 치수를 포함시키는 단계를 더 포함한다.
- [0042] 적어도 하나의 실시형태에서, 상기 베이스라인 치수는, 가슴의 둘레 치수와, 가슴의 전후(AP) 치수를 포함한다.
- [0043] 적어도 하나의 실시형태에서, 상기 방법은, 가슴 컵 크기에 기초하여 가슴의 베이스라인 체적을 산출하는 단계; 및 감지된 팽창량 또는 수축량에 기초하여, 가슴의 체적과 가슴의 체적 변화 중의 적어도 하나를 산출하기 위해, 상기 베이스라인 체적을 포함시키는 단계를 더 포함한다.

- [0044] 적어도 하나의 실시형태에서, 상기 감지 단계는: 가슴이 제1 상태임을 사용자가 나타내는 때를 감지하는 단계; 및 가슴이 제2 상태임을 사용자가 나타내는 때를 감지하는 단계를 포함하고; 상기 산출 단계는: 가슴이 제1 상태임을 사용자가 나타낼 때, 감지 결과를 이용하여 기준 제1 상태 체적을 산출하는 단계; 및 가슴이 제2 상태임을 사용자가 나타낼 때, 감지 결과를 이용하여 기준 제2 상태 체적을 산출하는 단계를 포함한다.
- [0045] 적어도 하나의 실시형태에서, 상기 제1 상태는 가득 채워져 있는 상태이고 상기 제2 상태는 비어 있는 상태이다.
- [0046] 적어도 하나의 실시형태에서, 적어도 하나의 지시기를 가슴의 피부에 부착하는 단계는: 확장부를 구비하는 장치를 피부에 부착하는 것을 포함하고, 적어도 하나의 지시기가 부착되는 위치에서 피부의 팽창량 또는 수축량을 감지하는 감지 단계는, 상기 확장부 상의 소정 위치와 상기 가슴 상의 상대적으로 고정된 지점 사이의 거리를 측정하는 단계를 포함한다.
- [0047] 적어도 하나의 실시형태에서, 상기 상대적으로 고정된 지점은 가슴의 유두 상에 있다.
- [0048] 적어도 하나의 실시형태에서, 가슴의 피부에 적어도 하나의 지시기를 부착하는 단계는, 가슴 상의 다른 소정 위치로부터 소정 거리에 있는 위치에 적어도 하나의 마크를 가슴에 표시하는 것을 포함한다.
- [0049] 적어도 하나의 실시형태에서, 상기 다른 소정 위치는 가슴의 유두 상에 있다.
- [0050] 적어도 하나의 실시형태에서, 상기 적어도 하나의 지시기는 서로에 대해 소정 위치에 부착되는 2개의 마크를 포함한다.
- [0051] 적어도 하나의 실시형태에서, 상기 감지 단계와 산출 단계는 아기에게 모유 수유를 하기 이전과 이후에 수행되고, 상기 방법은, 유축기를 가슴에 부착하고 가슴으로부터 젖을 착유하는 단계; 착유 중에 짜내어진 젖의 체적을 유축기가 감지하는 단계; 착유 중에 짜내어진 젖의 체적을 산출하는 단계를 더 포함한다.
- [0052] 적어도 하나의 실시형태에서, 상기 방법은, 모유 수유 및 유축 동안의 전체적인 유즙 생성과 표출을 시간의 경과에 따라 추적하기 위해, 젖 체적 및 가슴의 젖 체적의 변화 중의 적어도 하나의 산출과, 착유 중에 짜내어진 젖 체적의 산출을 병합하는 것을 더 포함한다.
- [0053] 적어도 하나의 실시형태에서, 상기 방법은, 유축기를 가슴에 부착하고 가슴으로부터 젖을 착유하는 단계; 착유 직전과 직후에 상기 감지 단계 및 산출 단계를 수행하는 단계; 및 전체적인 유즙 생성과 표출을 추적하기 위해, 모유 수유뿐만 아니라 유축의 이전과 이후에, 상기 감지 단계 및 산출 단계로부터 생긴 산출값을 추적하는 단계를 더 포함한다.
- [0054] 본원의 다른 양태에서, 신체 부위에서의 변화를 모니터링하는 시스템으로서, 신체 부위에 덮여 있는 피부에 부착되도록 구성되고 치수 설정된 적어도 하나의 지시기; 상기 적어도 하나의 지시기와 함께, 상기 적어도 하나의 지시기가 부착되는 위치에서 피부의 팽창량 또는 수축량을 감지하고,
- [0055] 신체 부위의 체적과 신체 부위의 체적 변화 중의 적어도 하나를 산출하도록 구성되어 있는 외부 컴퓨터를 포함하는 모니터링 시스템이 제공된다.
- [0056] 어느 한 기법에서, 온도, 심박동수, 호흡, 또는 동작 중의 하나 이상을 검출하도록, 하나 이상의 센서가 피부에 마련되고 부착될 수 있다. 상기한 변수들은 다른 건강 파라미터를 관리하는 데 유용할 수 있다.
- [0057] 적어도 하나의 실시형태에서, 상기 적어도 하나의 지시기는 피부에 부착되도록 구성되어 있는 장치를 포함하고, 상기 장치는 상대적으로 확장 불가능한 무확장부; 및 상기 상대적으로 확장 불가능한 무확장부에 대하여 피부가 팽창함에 따라 확장 및 수축하도록 구성되어 있는 확장부를 포함한다.
- [0058] 적어도 하나의 실시형태에서, 상기 시스템은, 상기 장치 상에 장착되어 있는 센서로서, 상기 확장부의 확장 및 수축을 감지하도록 구성되어 있는 센서를 더 포함한다.
- [0059] 적어도 하나의 실시형태에서, 상기 시스템은: 상기 센서에 전기적으로 접속되어 있는 회로; 및 상기 회로에 전기적으로 접속되어 있는 안테나를 더 포함하고, 상기 회로는 상기 센서로부터 입력을 수신하고, 감지된 팽창 또는 수축을 나타내는 신호를 외부 컴퓨터에 안테나를 통하여 송신하도록 구성되어 있다.
- [0060] 적어도 하나의 실시형태에서, 상기 장치는 상기 회로에 전기적으로 접속되어 상기 장치에 전력을 공급하는 배터리를 더 포함한다.

- [0061] 적어도 하나의 실시형태에서, 상기 장치는, 상기 회로에 의해 상기 센서로부터 수신된 데이터를 저장하도록 구성되어 있는 전자 메모리를 더 포함한다.
- [0062] 적어도 하나의 실시형태에서, 상기 센서는, 상기 확장부와 상기 상대적으로 확장 불가능한 무확장부 중의 적어도 하나에 분리 가능하게 부착되어 있는 패치 상에 장착되고, 상기 확장부와 상기 상대적으로 확장 불가능한 무확장부는 일회용이며 상기 패치는 재사용 가능하다.
- [0063] 적어도 하나의 실시형태에서, 상기 센서, 회로 및 안테나 중의 적어도 하나는, 상기 확장부와 상기 상대적으로 확장 불가능한 무확장부 중의 적어도 하나에 분리 가능하게 부착되어 있는 패치 상에 장착되고, 상기 확장부와 상기 상대적으로 확장 불가능한 무확장부는 일회용이며 상기 패치는 재사용 가능하다.
- [0064] 적어도 하나의 실시형태에서, 상기 센서, 회로, 안테나 및 배터리 중의 적어도 하나는, 상기 확장부와 상기 상대적으로 확장 불가능한 무확장부 중의 적어도 하나에 분리 가능하게 부착되어 있는 패치 상에 장착되고, 상기 확장부와 상기 상대적으로 확장 불가능한 무확장부는 일회용이며 상기 패치는 재사용 가능하다.
- [0065] 적어도 하나의 실시형태에서, 상기 센서, 회로, 안테나, 배터리 및 메모리 중의 적어도 하나는, 상기 확장부와 상기 상대적으로 확장 불가능한 무확장부 중의 적어도 하나에 분리 가능하게 부착되어 있는 패치 상에 장착되고, 상기 확장부와 상기 상대적으로 확장 불가능한 무확장부는 일회용이며 상기 패치는 재사용 가능하다.
- [0066] 적어도 하나의 실시형태에서, 상기 장치는 외부 컴퓨터에 의해 작동되고 전력을 공급받는 수동형 장치를 포함한다.
- [0067] 적어도 하나의 실시형태에서, 상기 외부 컴퓨터는 디지털 카메라를 포함하고, 피부의 팽창량 또는 수축량은, 장치의 디지털 사진을 찍고, 디지털 신호를 외부 컴퓨터의 적어도 하나의 프로세서에 의해 실행 가능한 프로그램에 입력함으로써 감지되며, 상기 프로그램은 적어도 하나의 프로세서에 의해: 상기 상대적으로 확장 불가능한 무확장부 상의 소정 위치와 상기 확장부 상의 소정 위치 사이의 거리를 측정하는 것; 및 신체 부위의 체적과 신체 부위의 체적 변화 중의 적어도 하나의 산출을 수행하는 것을 실행 가능하다.
- [0068] 적어도 하나의 실시형태에서, 상기 프로그램은 또한 감지 단계 이전에 신체 부위의 체적에 관한 베이스라인 데이터를 수신하도록 구성되어 있고, 상기 베이스라인 데이터는, 신체 부위의 체적과 신체 부위의 체적 변화 중의 적어도 하나의 산출을 수행하도록 상기 측정된 거리로부터의 데이터와 함께 사용되는 것이다.
- [0069] 적어도 하나의 실시형태에서, 상기 시스템으로부터 검출된 데이터는, 생성된 젖/소비된 젖의 전체 추정값을 산출할 수 있도록, 전화기 또는 클라우드 또는 컴퓨터를 통해 젖 생성도 또한 보고하는 유축 시스템에 통합될 수 있다. 상기 시스템은 또한, 유축기에 의해 직접적으로 또는 전화를 통해 간접적으로 검출되도록 구성될 수 있고, 그 결과 검출된 측정값은 교정될 수 있다.
- [0070] 적어도 하나의 실시형태에서, 상기 신체 부위는 가슴이다.
- [0071] 적어도 하나의 실시형태에서, 상기 신체 부위는 아기의 위이다.
- [0072] 적어도 하나의 실시형태에서, 외부 컴퓨터는 또한 가슴 내의 젖 체적과 가슴 내의 젖 체적의 변화 중의 적어도 하나를 산출하도록 구성되어 있다.
- [0073] 적어도 하나의 실시형태에서, 상기 신체 부위는 가슴이고, 상기 시스템은 유축기를 더 포함하며; 상기 외부 컴퓨터는, 상기 적어도 하나의 지시기와 함께, 상기 적어도 하나의 지시기가 부착되는 위치에서, 유축 동안의 피부의 팽창량 또는 수축량을 감지하고; 가슴의 체적과 가슴의 체적 변화 중의 적어도 하나를 산출하도록 구성되어 있는 것이다.
- [0074] 적어도 하나의 실시형태에서, 상기 신체 부위는 가슴이고, 상기 시스템은 유축기를 더 포함하며; 상기 유축기는 젖의 유동과, 유축 세션 동안에 유축기를 사용하여 짜내어진 젖의 체적 중의 적어도 하나를 측정하도록 구성되어 있고; 상기 외부 컴퓨터는, 젖의 유동과 젖의 체적 중의 적어도 하나에 대한 측정값을 나타내는 데이터를 수신하고, 상기 젖의 유동과 젖의 체적 중의 적어도 하나에 대한 측정값을 나타내는 데이터를, 상기 가슴의 체적과 가슴의 체적 변화 중의 적어도 하나에 대한 산출값과 통합하여, 복수의 모유 수유 세션 및 유축 세션에 걸쳐서 유즙 생성 및 표출을 산출 및 추적하도록 구성되어 있다.
- [0075] 본원의 다른 양태에서, 가슴을 모니터링하는 방법은: 가슴의 피부에 적어도 하나의 센서를 부착하는 단계; 적어도 하나의 센서가 부착되는 위치에서 피부의 팽창량 또는 수축량을 감지하는 감지 단계; 및 감지된 팽창량 또는

수축량에 기초하여, 가슴의 체적과 가슴의 체적 변화 중의 적어도 하나를 산출하는 산출 단계를 포함한다.

- [0076] 적어도 하나의 실시형태에서, 상기 감지 단계는, 적어도 하나의 센서에서의 커패시턴스 변화를 측정함으로써 상기 팽창량 또는 수축량을 감지하는 것을 포함한다.
- [0077] 적어도 하나의 실시형태에서, 상기 감지 단계는, 적어도 하나의 센서에서의 임피던스 변화를 측정함으로써 상기 팽창량 또는 수축량을 감지하는 것을 포함한다.
- [0078] 적어도 하나의 실시형태에서, 상기 감지 단계는, 가슴에 전달된 음향파의 음향 변화를 감지함으로써 상기 팽창량 또는 수축량을 감지하는 것을 포함한다.
- [0079] 적어도 하나의 실시형태에서, 상기 감지 단계는, 지지 브래지어에 대하여 가슴에 의해 가해지는 압력의 변화를 감지함으로써 상기 팽창량 또는 수축량을 감지하는 것을 포함한다.
- [0080] 적어도 하나의 실시형태에서, 상기 감지 단계는, 가슴에서의 전기 저항 변화를 측정함으로써 상기 팽창량 또는 수축량을 감지하는 것을 포함한다.
- [0081] 적어도 하나의 실시형태에서, 상기 감지 단계는, 가슴의 밀도 변화를 측정함으로써 상기 팽창량 또는 수축량을 감지하는 것을 포함한다.
- [0082] 본원의 상기한 이점 및 특징과 다른 이점 및 특징은, 아래에 더 상세히 기술되어 있는 바와 같은, 시스템 및 방법의 세부 사항을 읽음으로써 당업자에게 명백해질 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0083] 도 1은 본원의 일 실시형태에 따라, 피부의 팽창 및 수축을 검출하기 위해 대상의 피부에 접촉되도록 구성되어 있는 장치의 개략적인 사시도이다.
 도 2는 도 1의 장치의 다른 개략도이다.
 도 3은 본원의 일 실시형태에 따라, 가슴에 접촉되어 있는 장치를 보여주는 도면이다.
 도 4는 본원의 일 실시형태에 따라, 둘레 및 AP 측정에 의해 획득된 가슴의 일부분을 보여주는 도면이다.
 도 5는 본원의 일 실시형태에 따라, 신호를 처리하도록 구성된 하나 이상의 컴퓨터에, 도 1의 장치로부터의 신호가 무선 전송될 수 있는 것을 보여주는 도면이다.
 도 6은 본원의 일 실시형태에 따라, 가슴으로부터 짜내어진 젖의 체적을 측정하는 프로세스 동안에 수행될 수 있는 이벤트들을 보여주는 도면이다.
 도 7은 본원의 다른 실시형태에 따라, 가슴으로부터 짜내어진 젖의 체적을 측정하는 프로세스 동안에 수행될 수 있는 이벤트들을 보여주는 도면이다.
 도 8은 본원의 다른 실시형태에 따라, 피부의 팽창 및 수축을 검출하기 위해 대상의 피부에 접촉되도록 구성되어 있는 장치의 개략적인 사시도이다.
 도 9는 본원의 다른 실시형태에 따라, 피부의 팽창 및 수축을 검출하는 데 사용하기 위해 대상의 피부에 접촉되도록 구성되어 있는 장치의 개략도이다.
 도 10~도 11은 본원의 일 실시형태에 따라, 가슴에 접촉되어 있는 도 9의 장치를 보여주는 도면이다.
 도 12는 본원의 일 실시형태에 따라, 가슴의 체적 변화를 검출하고, 가슴으로부터 짜내어진 젖 체적뿐만 아니라, 가슴이 다시 팽창될 때, 생성된 젖 체적의 추정치를 산출하는 데 사용되는 시스템을 보여주는 도면이다.
 도 13은 본원의 일 실시형태에 따라, 수유/착유 이전 및 이후의 서로 다른 조건에서 가슴에 대해 일련의 측정값/화상을 취한 후에, 사용자가 보도록 외부 컴퓨터의 디스플레이에 시각적으로 나타내어지거나 및/또는 인쇄 출력될 수 있는 그래프의 한 타입을 개략적으로 보여주는 개략도이다.
 도 14는 본원의 다른 실시형태에 따라, 가슴에 들어 있는 젖의 체적을 측정하는 프로세스 동안에 수행될 수 있는 이벤트들을 보여주는 도면이다.
 도 15는 본원의 다른 실시형태에 따라, 가슴의 체적, 가슴의 체적 변화, 및/또는 가슴에 의해 생성되거나 혹은

짜내어진 것의 체적을 산출하는 프로세스 동안에 수행될 수 있는 이벤트들을 보여주는 도면이다.

도 16은 본원의 다른 실시형태에 따라 가슴에 부착된 장치를 보여주는 도면이다.

도 17은 도 16에 도시된 장치의 격리도이다.

도 18은 도 17의 다른 도면이다.

도 19는 본원의 다른 실시형태에 따라, 피부의 팽창 및 수축을 측정하기 위해 피부에 부착/접착될 수 있는 장치를 보여주는 도면이다.

도 20은 본원의 다른 실시형태에 따라, 피부의 팽창 및 수축을 측정하기 위해 피부에 부착/접착될 수 있는 장치를 보여주는 도면이다.

도 21은 본원의 다른 실시형태에 따라, 피부의 팽창 및 수축을 측정하기 위해 피부에 부착/접착될 수 있는 장치를 보여주는 도면이다.

도 22는 본원의 다른 실시형태에 따라, 피부의 팽창 및 수축을 측정하기 위해 피부에 부착/접착될 수 있는 장치를 보여주는 도면이다.

도 23은 본원의 다른 실시형태에 따라, 피부의 팽창 및 수축을 측정하기 위해 피부에 부착/접착될 수 있는 장치를 보여주는 도면이다.

도 24a는 본원의 일 실시형태에 따라, 기준점으로부터 고정된 거리 및 방향에서 마크를 가슴에 부착하는 데 사용될 수 있는 툴을 보여주는 도면이다.

도 24b는 본원의 일 실시형태에 따라, 마킹을 수행하기 위해 가슴 상에 놓이는 툴을 보여주는 도면이다.

도 24c는 본원의 일 실시형태에 따라, 마킹 프로세스의 완료 및 툴의 제거 이후에 남아 있는 마크를 보여주는 도면이다.

도 25는 본원의 일 실시형태에 따라, 전기 접속선(또는 무선 접속)을 통해 장치에 전기 접속 가능하고 장치로부터 분리 가능한 파워 유닛과 함께 사용되는 장치를 보여주는 도면이다.

도 26은 본원의 다른 실시형태에 따른 장치를 보여주는 도면이다.

도 27은 본원의 일 실시형태에 따라, 모유 생성 및 표출을 산출하고 모니터링하는 데 사용될 수 있는 시스템을 보여주는 도면이다.

도 28은 본원의 일 실시형태에 따라, 젖먹이 아기의 위를 덮고 있는 피부에 접착된 장치를 보여주는 도면이다.

도 29는 본원의 일 실시형태에 따라, 초음파를 유아의 위에 인가하는 데 사용되는 초음파 기계로서, 받는 반향음이 위 내의 체적의 종속 함수로서 변화하는 것인 초음파 기계의 도면이다.

도 30은 본원의 일 실시형태에 따른 어플리케이션을 보여주는 도면이다.

도 31은 본원의 일 실시형태에 따라, 가슴의 체적을 추정하는 데 사용되도록, 가슴에 부착되어 있는 음향 센서를 보여주는 도면이다.

도 32는 본원의 일 실시형태에 따라, 베이스라인 측정값을 취하기 위해, 수유 이전에 아기의 위에 대해 놓이는 장치를 보여주는 도면이다.

도 33a~도 33b는 본원의 일 실시형태에 따라, 압력 센서를 포함하는 장치를 보여주고, 이 장치를 지지 브래지어와 접촉하게 되도록, 가슴의 피부 상에 장치를 배치한 것을 보여주는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0084] 본 발명의 장치, 시스템 및 방법을 기술하기 전에, 본원은 기술된 특정 실시형태들에 국한되지 않고, 이에 따라 당연히 변경될 수 있는 것으로 이해되어야 한다. 또한, 본원에 사용된 용어는 특정 실시형태만을 설명하기 위한 것이고, 제한을 의도로 하고 있지 않으므로, 본원의 범위는 첨부된 청구범위에 의해서만 제한되는 것으로 이해되어야 한다.

[0085] 값의 범위가 제공되는 경우, 문맥상 분명하게 달리 지시되어 있지 않는 한, 상기 값의 범위의 상한과 하한 사이에 있는, 각각의 개재 값이 또한, 하한의 단위의 1/10까지, 구체적으로 개시되어 있는 것으로 이해된다. 주어

진 범위 내의 임의의 명시된 값 또는 개재 값과, 상기 주어진 범위 내의 임의의 다른 명시된 값 또는 개재 값 사이에 있는, 보다 소규모의 범위 각각은 본원 내에 포함된다. 이러한 소규모의 범위의 상한 및 하한은 독립적으로 상기 범위 내에 포함되거나 상기 범위 내에서 배제될 수 있고, 상기 상한과 하한 중의 어느 하나가 포함되어 있거나, 양자 모두가 포함되어 있지 않거나, 또는 양자 모두가 포함되어 있는, 각각의 범위도 또한, 본원 내에 포함되며, 상기 주어진 범위 내의 임의의 구체적으로 배제된 한계의 여부에 따른다. 상기 주어진 범위가 상한 및 하한 중의 어느 하나 또는 양자 모두를 포함하는 경우, 포함된 상한 및 하한 중의 어느 하나 또는 양자 모두를 배제한 범위도 또한 본원에 포함된다.

- [0086] 달리 정의되지 않는 한, 본원에서 사용되는 모든 기술 및 과학 용어는, 본원이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 갖는다. 본원에 기술된 것과 유사한 또는 동등한 임의의 방법 및 재료가 본원의 실시 또는 테스트에 사용될 수 있지만, 바람직한 방법 및 재료를 이제 기술한다. 본원에 언급된 모든 간행물은, 간행물들에 인용된 방법 및/또는 재료와 관련하여, 방법 및/또는 재료를 개시하고 기술하기 위해, 본원에 참조로 인용되어 있다.
- [0087] 본원에 그리고 첨부된 청구범위에 사용된 바와 같이, 단수 형태의 부정관사 및 정관사는, 문맥상 분명하게 달리 지시되어 있지 않는 한, 복수의 대상물을 포함한다는 것을 주목해야 할 필요가 있다. 따라서, 예를 들어 "패턴"에 대한 언급은, 복수의 상기 패턴을 포함하고, "알고리즘"에 대한 언급은, 당업자에게 알려진 하나 이상의 알고리즘과 그 등가물 등에 대한 언급을 포함한다.
- [0088] 본원에 거론된 간행물은, 단지 본 출원의 출원일 이전에 이들 간행물이 개시되었다는 이유로 제공된다. 제공된 공개일은 실제 공개일과 다를 수 있는데, 이는 독립적으로 확인해야 할 필요가 있을 수 있다.
- [0089] 본원의 일 양태에서, 사람의 가슴 내에서의 젓 체적 변화를 평가하기 위한 비침습적 방법 및 장치가 제공된다. 이는, 가슴 피부 조직의 팽창 또는 수축을 검출하고, 가슴 내에서의 체적 변화에 관한 산출값을 렌더링하도록 소정 베이스라인에 대한 피부 조직의 변화를 상호 연관시키는 수단을 포함한다. 시스템은, 피부에 직접적으로 부착되는 피부 장치와, 상기 피부 장치를 검출하고 또한 내부 알고리즘에 그리고 가능하다면 가슴 자체에 대한 초기 베이스라인 측정값에도 기초하여 산출값을 렌더링하는 수단으로 사전 구성된 다른 장치를 포함한다. 일단 산출되면, 체적과 체적 변화가 사용자에게 제시된다.
- [0090] 가슴 조직에서의 거리 또는 스트레인의 변화를 평가하는 것 이외에도, 가슴의 견고성을 감지하고 정량화할 수 있고, 유즙 생성 및 표출과 상호 연관시킬 수 있다. 유즙 생성 및 표출에 대한 상관 관계를 촉진시키는 중에, 베이스라인 견고성과, 가슴 상태의 다른 단계들이 확인 및 포함될 수 있다. 경도 테스트 뿐만 아니라 견고성 또는 긴장성의 평가가, 가슴의 견고성을 추가적으로 또는 구체적으로 정량화하도록 수행될 수 있다. 하나 이상의 기법에서, 온도, 심박동수, 호흡, 또는 동작 중의 하나 이상을 검출하도록, 하나 이상의 센서가 또한 피부에 마련되고 부착될 수 있다. 상기한 변수들은 다른 건강 파라미터를 관리하는 데 유용할 수 있다.
- [0091] 적어도 하나의 실시형태에서, 피부에 부착된 장치는, 피부 표면에 가깝게 접촉될 수 있는 매우 유연하고 확장 가능한 표면 상의 패턴을 포함한다. 상기 패턴은 치수를 변화시킬 수 없는 적어도 하나의 구역과, 적어도 하나 이상의 방향에서 변화시킬 수 있는 다른 구역을 갖는다.
- [0092] 상기 패턴의 이미지를 감지하기 위해, 스마트폰 또는 다른 전자 디바이스용으로 개발된 앱이 카메라와 함께 사용될 수 있고, 그 결과 임의의 미리 정해놓은 베이스라인 측정값을 사용하여 상기 패턴에서의 변화를 상호 연관시킬 수 있으며, 상기 패턴에서의 변화와 상호 연관된 체적 변화/양을 렌더링할 수 있다.
- [0093] 다른 실시형태에서, 피부에 접촉되도록 구성된 장치가, 피부의 구역의 신장 또는 압축을 통해 기계적으로 변경될 수 있는 적어도 하나의 탄성 요소를 포함한다. 이러한 탄성 요소에 대한 결합 관계에서, 저항기, 자석, 또는 스트레인 게이지 등과 같은 전자 요소는, 상기 탄성 요소의 인장 또는 압축의 변화가 상기 전자 요소에서의 변화로 변환되도록 결합되어 있다. 또한 상기 전자 요소는, 파워를 수신할 수 있는 안테나와, 전송할 수 있는 동일한 또는 다른 안테나에 결합된다. 제2 장치에 의한 기동시, 상기 피부 장치가 작동되고 상기 피부 장치의 신장 상태에 대응하는 신호를 반송한다. 신호는 제2 장치에 의해 해석되고, 측정된 가슴의 체적 변화를 출력하는 알고리즘을 사용하여 상호 연관된다.
- [0094] 다른 실시형태에서, 상기 피부에 접촉된 장치는, 전원과, 상기 제2 장치와 핸드셰이크하고, 필요한 경우에 기동하며, 인장/압축의 전자 정보를 상기 제2 장치에 전송하는 회로를 포함할 수 있다.
- [0095] 다른 실시형태에서, 상기 피부에 접촉된 장치는, 상기 제2 장치에 의해 언제라도 다운로드 가능한 인장/압축 정보의 복수의 데이터 포인트를 저장하도록 구성되어 있는 메모리를 포함함으로써, 유용한 정보를 제공하기 위해

수유 사이클에서 특정 간격으로 질의할 필요가 없다.

- [0096] 다른 실시형태에서, 상기 제2 장치는, 모유 수유 동안에 얻어진 젖 체적 및 시간 데이터와, 유축 시스템을 이용한 착유에서 얻어진 젖 체적 및 시간 데이터를 병합시켜, 임의의 특정 기간에 걸쳐 유즙 생성의 총 체적을 추적한다.
- [0097] 전체 내용이 본원에 참조로 인용되어 있는 Daly 등의 "The Determination of Short-Term Breast Volume Changes and the Rate of Synthesis of Human Milk Using Computerized Breast Measurement", *Experimental Physiology* (1992) 79-87에는, 가슴 체적의 변화와 유즙 생성을 사이의 관계가 입증되어 있다. 따라서, 가슴 내에 들어 있는 젖 체적의 추정값을 산출하기 위해, 가슴 크기의 변화를 측정할 수 있다. 또한, 가슴이 수축할 때 가슴 체적의 변화를 측정함으로써, 짜내어진 젖 체적의 추정값의 산출이 실시될 수 있다. 하기의 실시형태들은 팽창 또는 수축시 가슴 크기의 변화를 물리적으로 측정한다. 별법으로서, 이러한 가슴 크기의 변화는 임피던스, 전기 저항, 또는 음향 측정에 의해 모니터링될 수 있다.
- [0098] 도 1은 본원의 일 실시형태에 따라, 피부의 팽창 및 수축을 검출하기 위해 대상의 피부에 접촉되도록 구성되어 있는 장치(10)의 개략적인 사시도이다. 본원에 기술된 모든 실시형태들의 바람직한 적용은 수유모의 가슴의 피부에 대한 것이지만, 본원의 모든 실시형태는 피부의 변화(팽창 및 수축)를 측정하는 것이 요망되는 피부의 임의의 구역에 적용될 수 있다는 점에 주목해야 할 필요가 있다. 장치(10)는 원위측 장착부(12)와, 근위측 장착부(14), 그리고 상기 원위측 장착부(12)와 근위측 장착부(14)를 가교하는 가요성 중간부(16)를 포함한다. 상기 근위측 장착부에는, 장치(10)가 접촉되는 피부에서의 변화를 측정하는 구성요소가 장착되어 있다. 장치(10)가 피부에 접촉될 수 있도록, 원위측 장착부(12)와 근위측 장착부(14)의 후면에는 접착제(18)가 도포되어 있는 반면에, 중간(브리지) 부분(16)에는 접착제가 도포되어 있지 않아, 보다 자유롭게 확장 및 수축 가능하다. 장치(10)는 여러 방식으로 구성될 수 있다. 바람직한 일 실시형태에서, 제조를 용이하게 하고 상대적으로 비용이 적게 들게 하기 위하여, 탄성적으로 확장 가능한 재료(실리콘, 또는 다수의 엘라스토머)가 부분들(12, 14, 16) 모두에 사용될 수 있다. 부분들(12, 14) 내에는, 부분들(12, 14)을 변형에 대해 저항성을 갖게 만드는 보강 구조(예를 들어, 직조물 또는 확장 불가능한 플라스틱이나 직물)가 부착되거나 매설될 수 있다. 보강 구조를 제공하는 것에 대한 부가하여 또는 대안으로서, 부분들(12, 14)이 피부에 부착되게 하는 접착제가, 변형에 대한 저항성을 제공하는 기능을 제공하거나 보완할 수 있다. 부분들(12, 14, 16) 모두를 동일한 재료로 구성하는 것에 대안으로서, 부분들(12, 14)에 제공되는 복합재료는, 부분(16)을 형성하는 데 사용된 탄성 재료와 동일하거나 혹은 상이한 것일 수 있는 엘라스토머 재료에 둘러싸여 있거나 또는 다른 방식으로 부착되어 있는 비(非)엘라스토머 재료를 포함할 수 있도록, 복합재료들이 선택될 수 있다. 엘라스토머 재료로는, 실리콘, 폴리우레탄, 폴리에테르 블록 아미드(PEBAX), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET), 폴리에틸렌, 고밀도 폴리에틸렌(HDPE), 저밀도 폴리에틸렌(LDPE), 폴리아미드 및/또는 그 밖의 생체에 적합한 열가소성 엘라스토머 중의 하나 이상을 들 수 있지만, 이에 국한되는 것은 아니다. 보강 직물로서 직조될 수 있는 재료로는, 폴리테트라플루오로에틸렌(PTFE), 폴리에스테르, 폴리프로필렌, 폴리에틸렌, 파라-아라미드 합성 섬유 및/또는 직물 제조에 사용될 수 있는 그 밖의 생체에 적합한 폴리머 중의 하나 이상이 있지만, 이에 국한되는 것은 아니다. 사용될 수 있는 확장 불가능한, 또는 비엘라스토머 재료로는, 아크릴로니트릴 부타디엔 스티렌(ABS) 플라스틱, 폴리에스테르 섬유 유리, 고밀도 폴리에틸렌(HDPE), 내충격성 폴리스티렌(HIPS), 나일론, 폴리부틸렌 테레프탈레이트(PBT), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET), 폴리카보네이트 및/또는 그 밖의 생체에 적합한 열경화성 폴리머 또는 확장 불가능한 비엘라스토머 재료 중의 적어도 하나가 있지만, 이에 국한되는 것은 아니다. 사용되는 직물들은, 어떻게 구성되는가에 따라, 탄성중합체 특성 또는 강체 특성을 가질 수 있고, 그러므로 탄성중합체 특성 또는 강체 특성에 관한 구성에 따라, 부분들(12, 14)에 또는 부분(16)에 사용될 수 있다. 부분들(12, 14)을 피부에 접촉시키는데 사용될 수 있는 접착제로는, 폴리부타디엔 및 폴리이소부틸렌 등과 같은 다양한 고무상 유기 분자를 함유하는 인공 향문 성형술 용례에 사용되는 타입의 감압 접착제, 폴리아크릴레이트 감압 접착제, 실리콘 접착제, 소프트 스킨 접착제(다우 코닝®), 피부 친화적인 접착제(Scapa Healthcare, 코네티컷주 원저 소재), 분리 가능한 접착제(Avery Dennison에서 시판하고 있는 것과 같은 레벨 또는 기관에 대해 손상 없이 분리 가능한 접착제로서, 가장자리 교합 없이 기관에 고착되도록 되어 있는 접착제) 및/또는 피부에 일시적으로 접착하는 데 성공적으로 사용되는 임의의 다른 접착제 중의 적어도 하나가 있지만, 이에 국한되는 것은 아니다.
- [0099] 원위측 장착부(12)와 근위측 장착부(14)는, 초기에는 브리지 부분(16)을 편향되지 않은 상태로(신장되지도 압축되지도 않은 상태로) 배치한 위치에서 피부에 접촉되어 있다. 전기 저항기, 스트레인 게이지, 자석 등과 같은 센서(20)가 근위측 장착부(14)에 마련되어 있고, 브리지 부분(16)의 팽창 및 압축이, 스트레인 측정 분야에 잘 알려져 있는 방법에 따라 팽창 또는 압축의 양을 측정하는 센서(20)에 스트레인/힘을 인가하도록 구성되어

있다. 도 1에 도시된 실시형태에서, 배터리(24)에 의해 파워를 공급받고 센서(20)의 출력을 처리하며 처리된 신호를 메모리(26)에 저장하도록 구성될 수 있는 회로(22)가, 근위측 장착부에 마련되어 있다. 추가적으로, 메모리(26)에 저장된 데이터를 스마트폰, 태블릿, 또는 다른 컴퓨터 등과 같은 외부 장치에 전송하고, 및/또는 상기 데이터를 클라우드 기반 서버 등과 같은 네트워크에 업로드하는 데 사용될 수 있는 안테나(28)가, 회로(22)에 전기적으로 접속될 수 있다. 적어도 하나의 실시형태에서, 상기 시스템으로부터 검출된 데이터는, 생성된 젓/소비된 젓의 전체 추정값을 산출할 수 있도록, 전화기 또는 클라우드 또는 컴퓨터를 통해 젓 생성도 또한 보고하는 유측 시스템에 통합될 수 있다. 상기 시스템은 또한, 유측기에 의해 직접적으로 또는 전화기를 통해 간접적으로 검출되도록 구성될 수 있고, 그 결과 검출된 측정값은 교정될 수 있다.

[0100] 기술된 바와 같이 일단 피부에 접촉되면, 브리지 부분(16)이 피부의 움직임과 함께 신장되거나 수축되므로, 피부의 팽창 또는 수축은 브리지 부분에서의 힘을 증가 또는 감소시킨다. 도 2를 참조해 보면, (도 2에 도시된 바와 같이, 팽창력이) 힘(30)이 장치에 인가됨에 따라, 브리지 부분(16)의 길이는 피부의 팽창 또는 수축과 함께 변화된다. 브리지 부분(16)의 신장량 또는 수축량이기도 한, 원위측 장착부(12)와 근위측 장착부(14)의 상대 위치가 변화되는 거리(32)는 센서(20)에 의해 감지된다. 장치(10)가 가슴의 피부에 접촉된 경우, 센서(20)로부터의 신호는 가슴 체적의 변화와 연관되어질 수 있다.

[0101] 베이스라인 측정값을 취하는 실시형태에서는, 장치(10)를 가슴의 피부에 접촉할 때(또는 직전에) 가슴을 측정하여, 가슴 체적의 변화를 산출하기 위해 센서(20)로부터의 신호와 함께 사용할 수 있는 베이스라인 치수를 제공할 수 있다. 도 3은 가슴(2)에 접촉되어 있는 장치(10)를 보여준다. 둘레(주변) 베이스라인 측정이 실시되는 위치의 주위가 가상선으로 도시되어 있다. 추가적으로, 가슴(2)의 돌출부의 전후(AP) 베이스라인 측정은 라인(34) 상의 지점(38)으로부터 지점(40)까지 가상선(36)을 따라 측정함으로써 실시되는데, AP 측정의 평면은 둘레 측정의 평면에 대해 수직하다.

[0102] 대안으로서, 본원의 다른 실시형태에 따라, 시스템은 베이스라인 치수를 쥔 필요 없이 사용될 수 있다. 본 실시형태에서, 사용자는 측정되는 사용자의 일반적인 가슴 컵 크기를 시스템에 입력할 수 있고, 상기 컵 크기를 사용하여 베이스라인 가슴의 체적 추정치를 산출할 수 있다. 다른 대안으로서, 베이스라인 측정값을 취하지도 않고 가슴 컵 크기의 입력도 수행하지 않는다. 오히려, 사용자가 가슴에 젓이 가득 차 있다고 느끼는 때를 사용자가 시스템에 입력하고, 또한 사용자가 가슴에 젓이 "비어 있다"고 느끼거나 또는 상대적으로 젓이 고갈되어 있다고 느끼는 때를 사용자가 시스템에 입력한다. 이와 같이 가득 차 있음과 비어 있음을 입력할 때, 시스템은 가슴의 측정값을 취하고 이러한 상대적으로 주관적인 기준을 사용하여 가득 차 있는 상태 대 비어 있는 상태를 추적한다. 이 기술은 또한, 가슴 측정을 전혀 실시할 필요 없이, 수유 이전과 수유 이후의 아기의 체중에 대한 기준을 설정할 수 있다.

[0103] 가슴에 부착시의 장치(10)의 방향은 중요할 수 있고, 장치(10) 및 시스템의 사용에 대한 지시서에서 사용자에게 제공될 수 있다. 현재 장치를 접착하기에 바람직한 위치는, 쇄골과 유두(3) 사이의 대략 중간에 있는 가슴의 상측면에 있을 수 있다. 두 방향 팽창성을 갖는 장치(10)의 경우, 하나의 팽창성 측은 AP 라인을 따라 정렬되어야 하고, 다른 팽창성 측은 당연히 둘레방향으로 배향될 것이다. 하나의 측만이 필요할 수 있고, 그렇다면 이 측은 실험을 통해 변화에 가장 민감한 것으로 도시된 것일 수 있으며, 센서들도 마찬가지로, 가슴의 무게에 관한 추가적인 데이터도 추가하도록, 이상적으로는 가슴(2)의 베이스에 있어서 지지 브래지어와 접촉하는 구역에 대해 배치될 수 있다. 도 33a~도 33b에 도시된 바와 같이, 가슴(2)과 지지 브래지어(130) 사이의 압력 변화를 나타내는 신호가 압력 센서(340)(예컨대, 도 33a~도 33b 참조)에 의해 출력된다. 압력 센서(340)는 가슴 크기의 변화에 비례하는 힘을 측정하는 데, 이 힘은 가슴(2)의 체적 변화를 추정하는 데 사용될 수 있다.

[0104] 도 4는 둘레 및 AP 측정에 의해 획정된 가슴(2)의 일부분을 보여주는 도면이다. 이 부분의 체적은 측정값(34, 36)으로서 산출될 수 있고, 반경(42, 44)은 알려져 있다.

[0105] 예를 들어, 가슴을, 반구에 대응하지 않는 자연스러운 가슴의 외형에 대한 실제의 또는 정확한 상이 아닌, 가슴(2)의 체적에 대해 근사한 것인 반구로서 모델링함으로써, 반구에 수용된 초기 체적은 다음과 같을 것이다:

[0106]
$$V_1 = (2/3) * \pi * r_1^3. \quad (1)$$

[0107] 여기서

[0108] V_1 은 초기 상태에서의 반구의 초기 체적이고;

[0109] r_1 은 초기 상태에서의 반구의 반경이다.

[0110] 가슴(2)을 모델에 일치시키기 위해, 베이스에서 측정된 가슴(2)의 초기 둘레는 다음과 같으며,

$$C_1 = 2 * \Pi * r_1 \quad (2)$$

[0111]

[0112] 여기서

[0113] C_1 은 측정된 가슴(2)의 초기 둘레이며;

[0114] 초기 AP 측정에 의해 측정된, 가슴(2)의 아치형 경로를 따라서의, 반구의 상단으로부터 하단까지의 길이는 다음과 같고,

$$L_1 = \Pi * r_1 \quad (3)$$

[0115]

[0116] 여기서

[0117] L_1 은 베이스의 초기 AP 측정값이다.

[0118] 가슴 둘레를 가슴(2)의 베이스에서 측정하지 않은 경우, 가슴 둘레의 측정 위치에 관해 병렬 구조 방정식을 유도하여, 가슴 둘레를 가슴(2)의 베이스에서의 측정값에 스케일링할 수 있다.

[0119] 가슴의 체적이 변화되었을 때(여기서 V_2 라 함), r_1 과 r_2 (V_2 에서 가슴 모델의 반경)가 알려져 있거나 산출되어 있다면, 두 상태 사이의 차이를 산출할 수 있다. 길이(L)의 변화 또는 둘레(C)의 변화만이 측정된 경우, r_2 는 다음과 같다. 장치(10)는 길이(L) 또는 원주(C)의 전체 호(弧)의 일부분을 측정하므로, 초기 둘레(C_1)를 알고 있고 V_1 과 V_2 에 있어서 센서[장치(10)]의 확장 가능한 구역[브리지(16)]의 길이를 알고 있을 때, 센서[장치(10)]에 의해 측정된 작은 변화를 전체 둘레(C_1)에 외삽한다. 브리지(16)의 길이는 상태 1(즉, 체적이 V_1 인 경우)에서 s_1 로 표시되고, 상태 2(체적이 V_2 인 경우)에서 s_2 로 표시된다. C_1 을 알고 있다고 고려해 볼 때, C_2 는 다음과 같이 산출될 수 있다:

$$s_{1c} = C_1 / a \quad (4)$$

[0120]

[0121] 여기서 s_{1c} 는 초기 상태(상태 1, V_1)에서의 브리지(16)의 길이이고;

[0122] a 는 장치(10)에 의해 측정된 호(둘레의 일부분의 길이)이다.

[0123] 이제 " a "의 값을 알면, C_2 는 다음과 같이 구해질 수 있다:

$$s_{2c} = C_2 / a \quad (5)$$

[0124]

[0125] 여기서 s_{2c} 는 시스템에 의해 감지되고 산출된, 상기 변화된 상태(상태 2, V_2)에서의 브리지(16)의 길이이다.

[0126] L_1 은 알고 있고 상태 1과 상태 2에서의 브리지의 길이 s_{1L} 과 s_{2L} 은 시스템에 의해 감지되고 산출됨에 따라, 유사한 기법을 사용하여 상태 2에서의 길이(L)를 산출할 수 있다.

[0127] 상태 2와 상태 1 사이에서의 둘레의 변화는 다음과 같이 산출된다.

$$C_2 - C_1 = a * (s_{2C} - s_{1C}) = 2 * \Pi * (r_2 - r_1) \quad (6)$$

[0128]

[0129] r_1 , s_{1C} , s_{2C} 및 a 는 알고 있으므로, r_2 는 산출된다. 이어서, 이를 체적 공식에 입력하고, 체적을 다음과 같이 산출한다:

$$V_2 - V_1 = (2/3) * \Pi * (r_2^3 - r_1^3) \quad (7)$$

[0130]

[0131] 장치(10)는, 모유 수유의 서로 다른 단계들에서 센서(20)로부터 수신된 신호와 그 결과로 얻어지는 가슴(2)의 체적 변화를 기록함으로써, 교정될 수 있다. 젖을 짜냄으로써 가슴(2)의 크기가 변화될 때, 서로 다른 시간에

서 둘레(34)와 AP(36)의 측정값을 취하는 것에 의해, 센서(20)로부터의 신호와 가슴(2)의 특정 체적 변화를 상호 연관시킨 특정 테이블이 만들어질 수 있다. 또한 선택적으로, 베이스라인 둘레(34) 및 AP(36)의 측정값에 관하여, 센서(20)의 신호와 가슴(2)의 체적 변화 사이의 관계를 발전시키는 알고리즘이, 연속적인 측정을 통해 도출될 수 있다.

[0132] 응력/스트레인 측정에 의해 변위 지표를 측정하도록 구성되어 있는 것에 부가하여 또는 대안적으로, 장치(1)의 센서(20)는, 임피던스 변화; 압력 변화; 음향 특성; 무게; 질량; 밀도; 컴플라이언스; 전기 저항; 및/또는 커패시턴스 지표 중의 적어도 하나를 직접적으로 또는 간접적으로 측정하도록 구성될 수 있다. 커패시턴스를 측정하는 한 가지 비제한적인 방식은 신장 시에 커패시턴스가 변화되는 재료를 사용하는 것일 수 있다(예를 들어, 뉴질랜드 오클랜드 소재의 StuckSense의 센서들). 일단 지표(들)가 장치(10)에 의해 평가되거나 등록되면, 장치(10)는 이 지표(들)를 다양한 메커니즘을 통해 외부 컴퓨터에 통신할 수 있다. 도 1에 도시된 실시형태에는 하나 이상의 안테나(28)가 마련되어 있다. 어느 한 변형예에서는, 장치(10)에 신호를 전송하고 장치로부터 신호를 수신하는 단일 안테나(28)가 마련된다. 다른 변형예에서는, 신호를 전송하는 제1 안테나(28)가 마련되고 신호를 수신하는 제2 안테나(28)가 마련된다. 장치(10)는 장치(10)에 질의하고, 센서(20)에 의해 취해진 측정값을 나타내는 신호를 장치(10)로부터 수신할 수 있으며, 상기 신호를 처리하여 소기의 결과를, 예를 들어 가슴 체적의 변화와, 상기 가슴 체적의 변화의 함수로서 산출되는, 짜내어진 것 체적의 추정값 등을 출력할 수 있도록, 구성되어 있는 하나 이상의 외부 장치와 통신할 수 있다. 짜내어진 것 체적은, 가슴 체적의 변화와 1대1의 관계로서 산출될 수 있거나, 또는 짜내어진 것 체적의 실제 측정값을 취하고 이 측정값을 센서(20)로부터 수신된 측정값과 상호 연관시킴으로써 경험적으로 결정될 수 있는 인자에 의하여 수정된 가슴 체적의 변화의 함수로서 산출될 수 있다.

[0133] 앞서 언급한 바와 같이, 도 1의 실시형태는 그 자체의 전원(24)을 포함하고 있어, 장치에 의해 수집된 데이터는 자동적으로, 사전 구성된 외부 장치에 전송되거나, 및/또는 클라우드 기반 서버 등과 같은 인터넷에 업로드될 수 있다. 도 5는 신호를 처리하도록 구성된 하나 이상의 컴퓨터(60)에, 장치(10)로부터의 신호가 무선 전송될 수 있는 것을 보여주는 도면이다. 이때 컴퓨터(60)는, 하나 이상의 추가적인 컴퓨터(60) 및/또는 인터넷(70) 상의 서버에, 상기 신호를 재전송하거나 및/또는 상기 신호의 처리를 통해 생긴 데이터를 출력할 수 있다. 대안적으로, 장치(10)는 미리 지정해 놓은 모든 외부 컴퓨터(60)에 및/또는 인터넷(70) 상의 서버(들)에 신호를 직접 전송할 수 있다. 어느 한 특정 실시형태에서, 장치(10)는 측정이 행해질 때 신호를 사용자의 스마트폰(60) 또는 태블릿(60)에 자동적으로 전송한다.

[0134] 장치(10)의 접촉제(18)는, 피부에 대한 장치(10)의 접촉성을, 적어도 수 분의 기간 동안, 바람직하게는 수 일의 기간 동안, 최대 적어도 일주일 동안 유지한다. 따라서, 초기 베이스라인 측정이 실시된 경우, 동일한 장치(10)가 가슴(2)에 접촉된 채로 남아 있는 한, 후속 수유에 대해 초기 베이스라인 측정을 다시 행할 필요는 없다. 또한, 수유가 아기의 모유 수유 상황이든지 또는 유축기를 이용하여 행해진 착유이든지, 시스템은 짜내어진 것 체적을 추정할 수 있다. 장치(10)는 고유의 식별 코드로 각각 인코딩될 수 있고, 그 결과 외부 컴퓨터(60)가 장치들의 고유 식별자에 기초하여 서로 다른 장치(10)로부터 수신된 신호를 구별할 수 있으므로, 복수의 장치(10)가 두 가슴(2)에서의 체적 변화를 허용하도록 동시에[각 가슴(2)에 하나씩] 사용될 수 있다.

[0135] 도 6은 가슴(2)으로부터 짜내어진 것의 체적을 측정하는 프로세스 동안에 수행될 수 있는 이벤트들을 보여주는 도면이다. 이벤트 602에서는, 장치(10)가 가슴(2)에, 바람직하게는 전술한 바와 같은 방식으로 접촉제를 사용하여 부착된다. 이벤트 604에서는, 장치가 부착되는 가슴(2)의 피부의 팽창량 또는 수축량을 감지한다. 감지 이벤트는 소정의 시간에, 예를 들어 1분마다, 5분마다, 10분마다, 또는 다른 소정의 시간 계획에 따라, 주기적으로 일어날 수 있다. 대안적으로, 장치(10)는 가슴 체적의 변화를 연속적으로 감지할 수 있지만, 신호를 요청하는 외부 컴퓨터(60, 70)가 ping 할 때에만, 상기한 측정값을 나타내는 신호를 전송할 수 있다.

[0136] 이벤트 606에서는, 이벤트 604에서 감지한 팽창 또는 수축 데이터를 사용하여, 이전 감지 이벤트로부터 현재 감지 이벤트까지의 시간 동안에 및/또는 처음 장치(10)를 가슴에 부착한 때부터 현재 감지 이벤트까지의 시간 동안에, 일어난 가슴(2)의 체적 변화를 산출한다.

[0137] 선택적으로, 이벤트 608에서는, 짜내어지거나 또는 생성된 것의 체적은, 이벤트 606에서 산출된 가슴 체적의 변화(수축 또는 팽창)에 기초하여 산출될 수 있다. 이벤트 610에서는, 가슴 체적의 변화와 짜내어진/생성된 것의 체적 중의 적어도 하나를 사용자가 보도록 출력한다.

[0138] 도 7은 본원의 다른 실시형태에 따라, 가슴(2)으로부터 짜내어진 것의 체적을 측정하는 프로세스 동안에 수행될 수 있는 이벤트들을 보여주는 도면이다. 이벤트 702에서는, 전술한 바와 같은 방식으로, 가슴(2)의 둘레 및 AP

의 측정값을 취한다. 둘레 및 AP의 측정값은, 장치(10) 자체에, 또는 바람직하게는 외부 컴퓨터(60)에 들어 있는 프로세서에 의해 실행되는 프로그램에 입력된다. 상기 프로그램은, 장치(10)가 가슴에 부착되는 시간에 (또는 그 무렵에) 가슴(2)의 시작 체적을 산출한다.

[0139] 이벤트 704에서는, 둘레 및 AP의 치수 측정 전에 또는 직후에, 장치(10)를 가슴(2)에, 바람직하게는 전술한 바와 같은 방식으로 접촉제를 사용하여 부착한다.

[0140] 이벤트 706에서는, 장치가 부착되는 가슴(2)의 피부의 팽창량 또는 수축량을 감지한다. 감지 이벤트는 소정의 시간에, 예를 들어 1분마다, 5분마다, 10분마다, 또는 다른 소정의 시간 계획에 따라, 주기적으로 일어날 수 있다. 별법으로서 장치(10)는, 소정 시간에 걸쳐 길이의 변화가 감지되지 않을 때 슬립 모드로 전환될 수 있고, 1차원 또는 2차원에서 길이의 변화가 다시 검출될 때 재기동될 수 있다. 다른 대안은 지지 브래지어 내에 압력 센서를 마련하여, 브래지어에 의해 지지되는 가슴(2)의 체적 변화에 의해 야기되는 브래지어에 대한 압력의 변화를 감지할 수 있고, 가슴의 체적 변화를 추정하는 데 사용할 수 있다.

[0141] 이벤트 708에서는, 이벤트 706에서 감지한 팽창 또는 수축 데이터를, 상기 둘레 및 AP의 측정값(및 초기 체적 산출값)으로서 입력된 베이스라인 데이터와 함께 사용하여, 이전 감지 이벤트로부터 현재 감지 이벤트까지의 시간 동안에 및/또는 처음 장치(10)를 가슴에 부착한 때부터 현재 감지 이벤트까지의 시간 동안에, 일어난 가슴(2)의 체적 변화를 산출한다.

[0142] 선택적으로, 이벤트 710에서는, 짜내어지거나 또는 생성된 젖의 체적은, 이벤트 708에서 산출된 가슴 체적의 변화(수축 또는 팽창)에 기초하여 산출될 수 있다. 이벤트 712에서는, 가슴 체적의 변화와 짜내어진/생성된 젖의 체적 중의 적어도 하나를 사용자가 보도록 출력한다.

[0143] 도 8은 본원의 다른 실시형태에 따라, 피부의 팽창 및 수축을 검출하기 위해 대상의 피부에 접촉되도록 구성되어 있는 장치(10')의 개략적인 사시도이다. 장치(10')는 원위측 장착부(12)와, 근위측 장착부(14), 그리고 상기 원위측 장착부(12)와 근위측 장착부(14)를 가교하는 가요성 중간부(16)를 포함한다. 근위측 장착부(14)에는, 장치(10)가 접촉되는 피부에서의 변화를 측정하는 구성요소가 장착되어 있다. 장치(10)가 피부에 접촉될 수 있도록, 원위측 장착부(12)와 근위측 장착부(14)의 후면에는 접촉제(18)가 도포되어 있는 반면에, 중간(브리지) 부분(16)에는 접촉제가 도포되어 있지 않아, 보다 자유롭게 확장 및 수축 가능하다.

[0144] 원위측 장착부(12)와 근위측 장착부(14)는, 초기에는 브리지 부분(16)을 편향되지 않은 상태로(신장되지도 압축되지도 않은 상태로) 배치한 위치에서 피부에 접촉되어 있다. 전자 저항기, 스트레인 게이지, 자석 등과 같은 센서(20)가 근위측 장착부(14)에 마련되어 있고, 브리지 부분(16)의 팽창 및 압축이, 스트레인 측정 분야에 잘 알려져 있는 방법에 따라 팽창 또는 압축의 양을 측정하는 센서(20)에 스트레인/힘을 인가하도록 구성되어 있다. 도 1에 도시된 실시형태에서, 외부 연산 장치(60)에 의해 파워를 공급받고, 센서(20)의 출력을 처리하며 센서(20)의 출력을 나타내는 처리된 신호를 안테나(28)를 통하여 외부 장치(60)에 송신하도록 구성될 수 있는 회로(22)가, 근위측 장착부(14)에 마련되어 있다. 도 1의 실시형태와 유사하게, 전송은 무선으로 이루어지며, 예를 들어 블루투스® 전송기, 또는 2G, 3G 혹은 4G 등과 같이 휴대전화에 사용되는 타입의 무선 전송기를 통해 달성될 수 있다. 다른 기법에서, 신체 동작 또는 체열에 의해 파워를 공급받을 수 있는 회로가 장치에 포함될 수 있다. 안테나(28)는 외부 컴퓨터(60)로부터 신호 및 파워를 받는 데 그리고 외부 컴퓨터(60)에 신호를 전송하는 데 사용될 수 있다. 대안적으로, 신호를 수신하고 송신하기 위해 제1 안테나(28)가 마련될 수 있고, (도 8에 가상선으로 도시된) 제2 안테나(28')가 외부 컴퓨터(60)로부터 파워를 받는 데 사용된다. 외부 컴퓨터(60)에 의해 기동될 때, 장치(10)는 센서(20)로 측정값을 취하고, 회로(22)는 센서로부터 측정값 데이터를 수신하며, 상기 데이터를 처리하며, 처리된 데이터를 안테나(28)를 통해 외부 컴퓨터에 송신한다.

[0145] 도 9는 본원의 다른 실시형태에 따라, 피부의 팽창 및 수축을 검출하는 데 사용하기 위해 대상의 피부에 접촉되도록 구성되어 있는 장치(110)의 개략도이다. 장치(110)는 높이(114)와 폭(116)의 치수 모두를 알고 있는 복수개의 마커 요소(112)를 포함한다. 도 9에 도시된 마커(112)는 높이(114)와 폭(116)이 모두 동일하지만, 각각의 높이와 폭을 알고 있다면, 이는 필수적인 것은 아니다. 마커들(112)은 서로 떨어져 있는 거리(118, 120, 122, 124)를 알고 있는 상태로 조직에 개별적으로 접촉될 수 있지만, 투명하거나, 백색이거나, 또는 마커들(112)과 쉽게 구별할 수 있는 다른 색채 배합인 본체 또는 백킹(126) 상에 마커들(112)을 마련하는 것이 더 편리한 데, 그 이유는 이로써 단일 유닛을 피부에 부착하는 것이 훨씬 더 용이해지고 마커들(112)을 부착하려고 하였던 거리와는 다른 거리로 마커들(112)이 부착되는 경향이 줄어들 것이기 때문이다. 도 9에서 거리들(118, 120, 122, 124)은 모두 동일한 것은 도시되어 있지만, 이들 거리를 알고 있다면, 이들 거리는 동일하지 않을 수 있으므로, 이는 필수적인 것은 아니다. 더 많거나 더 적은 마커가 동일한 기능을 수행하는 데 채용될 수 있으므로, 마커

들(112)의 수도 4개에 제한되지 않는다. 또한, 도시된 바와 같이, 서로 다른 패턴을 갖는 각각의 마커를 제공하는 것은, 각 마커가 가슴(2) 피부의 신장 또는 수축으로 인해 이동할 때, 각 마커의 방향을 결정하는 것을 도울 수 있고, 이는 둘레 측정값과 종방향(AP) 측정값의 구별을 용이하게 하며, 그 결과 "사진"을 찍을 때마다, 상대적인 후속 측정값들이 적절하게 참조된다.

[0146] 도 10~도 11은 가슴(2)에 접촉되어 있는 장치(110)를 보여주는 도면이다. 일단 장치(110)가 가슴에 부착되면, 앞서 거론된 바와 동일한 방식으로 가슴(2)의 체적에 대한 베이스라인 데이터를 형성하도록, 그 현재 상태에서 가슴(2)의 둘레(34) 측정값과 AP(36) 측정값 모두를 취한다. 베이스라인에 있어서 마커 요소들(112) 사이의 거리(118, 120, 122, 124)는 알고 있으므로, 가슴(2)이 팽창하거나 수축할 때 일어나는 상기 거리들 간의 작은 변화를 검출할 수 있다. 마커 요소들(112) 자체는 치수가 고정되어 있으므로, 마커(112)의 관측된 치수들을 마커의 알고 있는 치수들로 정규화하도록 시각적 결과들을 조정함으로써, 또한 관측된 거리들(118, 120, 122, 124)에 대해 비례 보정을 적용함으로써, 시각 왜곡이 용납될 수 있다. 연속적으로 사진을 찍는 경우, 카메라가 마커 요소들에 대하여 다양한 각도 및 거리로 배치될 수 있으므로, 이로써 규모의 추적이 이루어진다. 베이스라인 체적에 대응하는 초기 거리에 대하여 상기 거리(118, 120, 122, 124)의 측정값을 비교함으로써, 체적의 변화가 산출될 수 있다.

[0147] 도 12는 가슴(2)의 체적 변화를 검출하고, 가슴(2)으로부터 짜내어진 젓 체적뿐만 아니라, 가슴(2)이 다시 팽창될 때, 생성된 젓 체적의 추정치를 산출하는 데 사용되는 시스템(200)을 보여주는 도면이다. 도 12에서는, 장치(110)는 이미 설명한 바와 같은 방식으로 가슴(2)에 접촉되고, 둘레 및 AP의 측정값은 이미 취하여져, 스마트폰(60)에서 실행되는 어플에 입력된다. 도 12에는 스마트폰(60)이 도시되어 있지만, 대안적으로 카메라를 구비한 태블릿 컴퓨터 또는 랩탑 컴퓨터가 모니터링 및 산출을 수행하기 위해 시스템에 사용될 수 있다는 점에 유념해야 할 필요가 있다. 다른 대안으로서, 디지털 카메라를 사용할 수 있고, 카메라에 의해 형성된 디지털 이미지를, 가슴 체적과 젓 생성의 산출을 위한 어플을 실행하는 컴퓨터에 업로드할 수 있다. 다른 대안으로서, 거리(118, 120, 122, 124)의 변화는, 예를 들어 캘리퍼스 또는 다른 기계적 측정 장치 등을 이용하여 수동으로 측정될 수 있고, 외부 컴퓨터의 어플에 수동으로 입력될 수 있거나, 또는 거리의 변화를 측정하는 다른 자동화된 수단이 채용될 수 있다. 펜이나 다른 필기도구로 피부에 직접 표시한 마크, 또는 문신, 잉크 스탬프, 또는 스텐실 등과 관련된 마크의 사진을 찍을 수 있고, 여러 이미지의 서브-부분들 사이의 거리는, 예를 들어 이미지들을 컴퓨터에 업로드함으로써 추적될 수 있다. 알려진 시간에, 예를 들어 가슴에 젓이 가득 차 있다고 또는 젓이 고갈되어 있다고 여겨지는 때에, 또는 다른 알려진 상태에서, 또는 특정 일정표대로, 이미지를 촬상함으로써, 베이스라인 정보가 형성될 수 있다. 이미지 패턴닝은, 거리 변화의 여러 차원을 평가하는 데 채용될 수 있고, 카메라 방향의 수정 또는 추적에 기여할 수 있다. 카메라 방향은 또한, 가속도계를 사용하여 결정될 수도 있다. 재교정은 단일 또는 복수의 사용 후에 고려된다. 또 다른 대안으로서, 실제 "사진"을 찍는 것이 아니라, 예를 들어 스마트폰의 카메라 또는 스캔 기능을 갖춘 다른 컴퓨터 장치 등을 통하여, 센서(112)의 이미지가 어플에 의해 직접적으로 결정될 수 있는데, 이 경우 사진이 저장되는 것이 아니라, 현재 바코드가 스캐닝에 의해 처리되는 방식과 유사하게, 픽셀들이 프로세서(어플 또는 프로세서에서 실행되는 다른 어플리케이션)에 직접적으로 입력된다. 일단 이미지의 요소들이 수집되면, 남아 있는 시각 데이터가 없는 상태로 데이터가 유지된다.

[0148] 뒤이어, 외부 컴퓨터(60)가 장치(110)의 이미지를 취하고, 가슴 체적을 산출하도록 구성되어 있는 어플을 실행시키는 컴퓨터(60)의 프로세서가 초기 가슴 체적을 산출한다. 컴퓨터(60)는 초기 가슴 체적을 저장하고, 이러한 초기 측정이 실시된 일시뿐만 아니라, 예를 들어 어느 가슴(2)이 측정되었는가 등의, 다른 관련 정보를 기록한다. 추가적으로 사용자는, 예를 들어 측정값을 취하고 있을 때 (예컨대, 모유 수유의 이전 또는 이후, 유축의 이전 또는 이후 등) 가슴(2)이 어느 상태에 있는가 등의, 추가적인 관련 정보를 입력할 수 있다.

[0149] 수유/착유 동안의 유즙 생성과 유즙 배출의 기록을 확립하기 위해, 컴퓨터(60)로 이미지를 더 취할 수 있다. 필요에 따라, 각각의 추가적인 이미지에 대응하는 임의의 다른 노트를 사용자가 입력할 수 있다. 접촉제가 지탱하고 있는 동안, 통상적으로는 수 일에서 수 주이지만, 이보다 짧거나 길 수 있는 시간 동안, 장치(110)는 가슴(2)에 접촉된 채로 남겨질 수 있다. 장치(110)가 가슴(2)에 접촉된 채로 유지되어 있는 한, 추가적으로 베이스라인 측정값을 취할 필요 없이도, 필요할 때마다, 이미지를 취할 수 있고 체적을 산출할 수 있다. 장치(110)를 잃어버리거나 제거하였을 때, 다른 장치(110)를 재부착할 수 있다면, 그리고 이전 장치(110)를 잃어버리거나 제거한 직후에 재부착할 수 있다면, 신규 베이스라인 측정값을 취할 필요가 없다.

[0150] 도 13은 수유/착유 이전 및 이후의 서로 다른 조건에서 가슴(2)에 대해 일련의 측정값/화상을 취한 후에, 사용자가 보도록 외부 컴퓨터(60)의 디스플레이에 시각적으로 나타내어지거나 및/또는 인쇄 출력될 수 있는 그래프

의 한 타입을 개략적으로 보여주는 개략도이다. 그래프(180)는 3일의 기간 동안 모니터링된 가슴(2)에 있어서 산출된 젖 체적 레벨을 보여주는 것으로, 그래프(180)에서의 피크(182)는 표시된 시간에 모유 수유 또는 유축하기 전에 가슴(2)에 대하여 산출된 젖 체적 값들이고, 밸리(184)는 수유/작유 직후에 가슴에 대하여 산출된 젖 체적 값들이다. 피크값들(182)과 이 피크값의 바로 뒤를 잇는 밸리값들 사이의 차이는, 아기가 소비하거나 착유한 산출된 젖 체적이다. 시간이 경과함에 따라, 이 그래프는, 가슴(2)에 의해 생성되는 젖의 체적이 늘어나고 있고, 소비되거나 착유되는 체적도 늘어나고 있다는 것을 보여준다.

- [0151] 도 14는 본원의 다른 실시형태에 따라, 가슴(2)에 들어 있는 젖의 체적을 측정하는 프로세스 동안에 수행될 수 있는 이벤트들을 보여주는 도면이다. 이벤트 1502에서는, 장치(110)가 가슴(2)에, 바람직하게는 접촉제를 사용하여 부착된다.
- [0152] 이벤트 1504에서는, 장치의 마커들 사이의 거리 변화를, 외부 기구를 사용하여 측정하는 것을 통해, 장치가 부착되는 가슴(2)의 피부의 팽창량 또는 수축량을 감지한다. 바람직한 실시형태에서, 상기 측정은, 외부 카메라를 이용하여 장치의 사진을 촬영하고 이 사진의 디지털 표현물을, 거리를 측정하고 체적을 산출하는 외부 컴퓨터에 의해 실행되는 어플에 로딩하는 것에 의해, 수행된다. 감지 이벤트는 소정의 시간에, 예를 들어 1분마다, 5분마다, 10분마다, 또는 다른 소정의 시간 계획에 따라, 주기적으로 일어날 수 있다.
- [0153] 이벤트 1506에서는, 장치의 마커들 사이의 거리를 측정하여 얻은 데이터를 사용하여, 가슴(2)의 체적 또는 체적 변화를 산출한다.
- [0154] 선택적으로, 짜내어지거나 또는 생성된 젖의 체적은, 이벤트 1506에서 산출된 가슴 체적의 변화(수축 또는 팽창)에 기초하여 산출될 수 있다. 이벤트 1510에서는, 가슴 체적과, 가슴 체적의 변화, 그리고 짜내어진/생성된 젖의 체적 중의 적어도 하나를 사용자가 보도록 출력한다.
- [0155] 도 15는 본원의 다른 실시형태에 따라, 가슴의 체적, 가슴의 체적 변화, 및/또는 가슴(2)에 의해 생성되거나 혹은 짜내어진 젖의 체적을 산출하는 프로세스 동안에 수행될 수 있는 이벤트들을 보여주는 도면이다. 이벤트 1602에서는, 장치(110)가 가슴(2)에, 바람직하게는 전술한 바와 같은 방식으로 접촉제를 사용하여 부착된다.
- [0156] 이벤트 1604에서는, 전술한 바와 같은 방식으로, 가슴(2)의 둘레 및 AP의 측정값을 취한다. 둘레 및 AP의 측정값은, 외부 컴퓨터(60)의 프로세서에 의해 실행되는, 어플 등과 같은 프로그램에 입력된다.
- [0157] 이벤트 1606에서는, 가슴(2)에 부착한 이후에 장치의 마커들(112) 사이의 거리를 측정한다. 이러한 초기 측정을 실시하기 위해, 바람직하게는 외부 컴퓨터(60)의 카메라를 사용하여, 사진 이미지를 취하고, 그 후에 상기 이미지 데이터는 추가적인 처리를 위해 외부 컴퓨터에서 실행되고 있는 어플에 자동적으로 입력된다. 전술한 바와 같이, 초기 측정을 실시하는 대안들이 수행될 수 있다. 초기 가슴 체적은, 둘레 및 AP의 측정값들로부터 얻은 베이스라인 데이터와 이벤트 1606 동안에 얻은 거리 데이터를 사용하여, 가슴 체적을 산출하도록 구성된 어플을 실행하는 컴퓨터(60)의 프로세서에 의해 산출된다. 컴퓨터(60)는 초기 가슴 체적을 저장하고, 이러한 초기 측정이 실시된 일시뿐만 아니라, 예를 들어 어느 가슴(2)이 측정되었는가 등의, 다른 관련 정보를 기록한다. 추가적으로 사용자는, 예를 들어 측정값을 취하고 있을 때 (예컨대, 모유 수유의 이전 또는 이후, 유축의 이전 또는 이후 등) 가슴(2)이 어느 상태에 있는가 등의, 추가적인 관련 정보를 입력할 수 있다.
- [0158] 이벤트 1608에서는, 소정의 기간이 경과한 후에, 예를 들어 모유 수유 또는 유축 직전에, 혹은 모유 수유 또는 유축 직후에, 마커들(112) 사이의 거리를 추가적으로 측정한다. 이 추가적인 측정을 통해 얻은 데이터를 이용하여, 새로운 가슴 체적을 산출할 수 있다. 추가적으로, 어플은 이전 산출에서 얻은 가슴 체적에서의 변화를 산출할 수 있을 뿐만 아니라, 산출된 가슴 체적에 대응하는 젖 체적을 추정할 수 있다. 산출된 값들은 컴퓨터(60)의 메모리에 저장된다. 이벤트 1608 및 1610은, 생성되고 짜내어진 젖의 체적의 기록을 추적하도록 매(每) 모유 수유/유축 이전과 이후에 반복될 수 있다.
- [0159] 이벤트 1612에서, 외부 컴퓨터는, 산출된 가슴 체적 데이터와 상기 가슴 체적이 산출된 관련 시간을 디스플레이 및/또는 인쇄 출력 또는 다른 방식으로 출력할 수 있다. 또한 선택적으로, 상기 출력은, 젖먹이 아기에 의해 소비된 젖 체적, 가슴(2)에서 짜내어진 젖의 총 체적, 유축 동안에 짜내어진 젖 체적 등의 산출된 추정값을 포함할 수 있다.
- [0160] 도 16은 본원의 다른 실시형태에 따라 가슴(2)에 부착된 장치(110)를 보여주는 도면이다. 도 17은 도 16에 도시된 장치(110)의 격리도이다. 본 실시형태에서 장치(110)는, 장치가 부착되어 있는 피부가 팽창하거나 수축할 때, 팽창하지도 수축하지도 않도록 구성되어 있는 장치의 일부분 상에, 고정 마커(132)를 포함한다. 또한 장치 상에는, 장치(110)가 부착되어 있는 피부의 팽창 및 수축과 함께 팽창 및 수축하도록 구성되어 있는, 하나 이상

의 확장 가능한 마커들(134)이 마련되어 있다. 도 1의 부분(16) 대 부분들(12, 14)에 관하여 전술한 방식과 유사하게, 확장 가능한 마커들(134)은, 고정 마커(132)를 제조하는 재료와는 다른 재료로 제조될 수 있다. 또한 도 1의 설명과 유사하게, 고정 마커(132)는 장치(110)에 있어서 방향/거리가 유지되도록 신장되지 않는 부분 상에 있을 수 있고, 장치의 다른 부분들은 체적 산출과 관련이 있는 몇몇 척도와 관련성이 있는 치수/방향이 변화되는 재료로 제조되어 있다.

[0161] 장치(110)는 어플리케이션과 함께 배치될 수 있고, 그 결과 어플리케이션 자체에 장치(110)의 신장이 어느 정도 "내재"될 수 있어, 가슴(2)의 크기가 감소하는 경우, 장치(110)의 크기 감소도 허용되며, 이에 따라 가슴(2) 피부의 신장뿐만 아니라 가슴(2) 피부의 수축도 측정하는 기능을 갖는다. 이는 장치(10)에도 또한 적용된다. 물론, 가슴에 젖이 가장 고갈되어 있고 이에 따라 그 체적이 최소인 시간에 장치(10, 110)를 부착하는 것이 권장되는 데, 이는 장치를 가슴(2)에 부착하기 전에 장치(10, 110)를 미리 신장할 필요가 없을 것이기 때문이다. 도 30은 본원의 일 실시형태에 따른 어플리케이션(3100)을 보여주는 도면이다. 어플리케이션(3100)은 본원에 기술된 동일한 기능들을 달성할 수 있는 다른 타입의 어플리케이션들로 대체될 수 있다는 점에 주목해야 할 필요가 있다. 이러한 어플리케이션은, 장치를 가슴에 부착하기 전에 장치(10, 110)를 미리 신장할 수 있도록, 장치(110 또는 10)를 자리에 일시적으로 부착하는 능력을 가질 것이다. 둘레(축 C-C) 방향과 길이(AP, 축 LL-도 31에 도시) 방향 모두에서 어플리케이션에 의해 인가되는 소정 크기의 신장력에 의해, 사전-신장량이 사전 결정될 수 있다. 대안적으로, 어플리케이션(3100)의 본체(3104)를 향해 액추에이터(3102)를 더 밀수록, 액추에이터 아암들(31L)이 서로 더 멀리 떨어지면서 더 멀리 돌출되고, 액추에이터 아암들(31C)도 마찬가지로, 도 30의 어플리케이션(3100)의 경우와 같이, 인가되는 신장력의 크기는 가변적일 수 있으며, 이에 따라 가변적으로 증가하는 신장력을 장치(110, 10)에 제공한다.

[0162] 마커들(132, 134)을 따르는 모든 점들을 맵핑하고, 외부 컴퓨터에서 실행되는 프로그램(예를 들어 어플 또는 다른 프로그램)에 입력하며, 이에 따라 마커(132)를 따르는 모든 점들과 마커(들)(134)를 따르는 모든 점들 사이의 거리는, 장치가 신장(확장)되지도 압축되지도 않은 때인 초기 상태로서, 장치를 피부에 부착하기 전의 장치(110)의 상태인 것인 초기 상태에서 알려진다. 피부에 부착한 후, 피부가 팽창하거나 수축할 때, 마커(들)(134)는 피부와 동일한 양만큼 또는 일부 알려진 비례 양만큼 팽창 또는 수축하는 반면에, 마커(132)는 그 원상태로 남아 있고, 팽창하지도 수축하지도 않는다.

[0163] 마커(132)의 길이(136)(도 18 참조)와 폭(이 예에서는 무시 가능함)은 알고 있고 모든 점들을 따라서의 마커들(132, 134) 사이의 원래 거리는 알고 있기 때문에, 마커들(132, 134)을 따르는 점들 사이의 거리 측정값들을 비교하고, 편향되지 않은 상태와 팽창된 또는 수축된 상태 사이의 거리 변화를 확인함으로써, 피부의 팽창량을 쉽게 결정할 수 있다. 고정 마커(132)를 따르는 하나 이상의 점들[도 18에서의 점들(132a, 132b, 132c), 겨우 하나뿐일 수 있거나, 필요한 수 만큼이거나, 이용 가능한 연산력에 따라 처리에 유용한 만큼일 수 있음]과, 확장 가능한 마커들(134)을 따르는 하나 이상의 점들[도시된 바와 같이 134a~134g, 마커(134)당 겨우 하나뿐일 수 있거나, 필요한 수 만큼이거나, 이용 가능한 연산력에 따라 처리에 유용한 만큼일 수 있음] 사이의 거리를 산출하여, 피부의 팽창량 또는 수축량을 결정하고, 이 팽창량 또는 수축량은 이후에, 장치(110)가 가슴의 피부에 부착되는 실시형태에서는, 가슴 체적 또는 가슴 체적의 변화를 산출하는 데 사용될 수 있다. 길이(136)는 알고 있고 고정된 채로 유지되므로, 이는 다른 모든 측정되는 거리, 예컨대 도 18에서 가상선으로 도시된 바와 같은 벡터들(136)에 대한 기준으로서 적용될 수 있다. 예시의 명료성을 위해, 모든 벡터들(136)을 도시하지는 않았다는 점에 주목해야 할 필요가 있다. 피부 상에서의 장치(110)의 원래의 방향과 벡터들(136)의 길이 및 방향성을 파악함으로써, 벡터들(136) 중의 어느 하나가 임의의 원하는 방향으로 피부의 팽창량을 산출하는 데 사용될 수 있다. 가슴(2) 측정의 경우에, 둘레 및 AP 측정 평면의 팽창량 또는 수축량을 결정하기 위해, 임의의 벡터(136)가 둘레 및 AP 측정의 평면에 대해 평행한 성분 벡터들로 분해될 수 있다. 그 후에 이는, 가슴 체적과 가슴 체적의 변화를 결정하기 위해, 베이스라인 측정값들과 함께 사용될 수 있다. 또한, 가슴(2)이 균일하게 비어 있는지의 여부를, 혹은 인장 또는 이완의 불균일성에 기초하여 어느 한 구역 또는 다른 구역에 약간의 잔유가 존재할 수 있는지의 여부를, 검출하는 데 사용될 수 있다.

[0164] 앞서 언급한 바와 같이, 본원에 기술된 모든 장치는, 피부의 팽창량 또는 수축량을 결정하는 것이 요망되는 임의의 피부 위치에 부착될 수 있다. 어느 한 대안적인 예에서, 장치(110), 또는 본원에 기술된 피부에 부착하기 위한 임의의 다른 장치는, 위 체적의 변화를 검출하도록, 아기의 위 상의 피부에 부착될 수 있다. 이 경우의 피부 수축 또는 팽창의 측정값은, 아기를, 예를 들어 젖병 수유 등에 의해, 젖의 체적을 알고 있는 상태로 수유하는 동안에, 교정될 수 있다.

[0165] 도 19는 본원의 다른 실시형태에 따라, 피부의 팽창 및 수축을 측정하기 위해 피부에 부착/접착될 수 있는 장치

(110)를 보여주는 도면이다. 본 실시형태에서, 장치(110)는 확장 가능하고, 서로 직교하는 2개의 주축(142, 144)을 따라 연장되도록 구성되어 있다. 장치를 가슴(2)에 부착할 때, 베이스라인 데이터에 대한 가슴(2)의 초기 둘레 측정을 수행하는 데 사용되는 둘레 측정 평면과 주축(142)이 정렬되도록, 장치(110)를 가슴의 피부에 부착할 수 있다. 이러한 방식으로, 주축(142)을 따라 있는 장치(110)의 종점들(146, 148) 사이의 측정은, 둘레 방향에서의 가슴(2)의 팽창의 측정값을 제공한다. 피부가 팽창되거나 수축된 후에, 주축들(142, 144) 사이의 각도(150)를 측정함으로써, 그리고 주축(144)을 따라 있는 종점들(152, 154) 사이의 거리를 측정함으로써, AP 방향에서의 팽창량 또는 수축량이 산출될 수 있다. 그 후에, 둘레 방향과 AP 방향을 따라서의 거리의 변화는, 가슴 체적 및/또는 가슴 체적의 변화를 산출할 뿐만 아니라, 젓 체적 및/또는 가슴(2) 내의 젓 체적의 변화를 산출하도록, 베이스라인 측정값들과 함께 사용될 수 있다.

[0166] 도 20은 본원의 다른 실시형태에 따라, 피부의 팽창 및 수축을 측정하기 위해 피부에 부착/접착될 수 있는 장치(110)를 보여주는 도면이다. 본 실시형태에서, 제1 및 제2 고정 마커(160, 162)는 피부에 부착되어 있고, 브리지 요소(164)가 고정 마커 요소(160, 162)의 채널(166, 168)에 각각 슬라이드 가능하게 수용되어 있다. 피부가 팽창하거나 수축함에 따라, 피부에 고정되어 있는 고정 마커 요소(160, 162)는 피부와 함께 움직인다. 브리지 요소(164)는 피부에 고정되어 있지 않고, 고정 마커 요소들(160, 162)이 서로 가까워지거나 또는 멀어지게 이동함에 따라, 채널(166, 168)의 안으로 또는 밖으로 미끄럼 이동한다. 피부의 팽창 또는 수축 이전과 이후에 고정 마커 요소들(160, 162) 상의 고정된 지점들(172, 174) 사이의 거리(170)를 [예를 들어, 장치(110)의 이전 실시 형태들과 관련하여 기술된 바와 같이, 이미지를 촬상하거나, 또는 수동으로 측정하는 것에 의해] 측정함으로써, 지점들 사이의 거리의 차이가 산출될 수 있고, 베이스라인 데이터와 함께, 가슴 체적, 가슴 체적의 변화, 가슴 내의 젓 체적, 및 가슴 내의 젓 체적의 변화를 산출하는 데 사용될 수 있다.

[0167] 대안적으로, 임의의 장치(110)는, 설명한 바와 같이 측정값들을 취하고, 이들 측정값을, 가슴으로부터 짜내어진 젓의 실제 체적과, 예를 들어 유축 동안에 확보될 수 있는 젓의 실제 체적과, 상호 연관시킴으로써 교정될 수 있다.

[0168] 다른 대안적인 실시형태에서, 장치(110)는, 예를 들어 도 1과 도 8에 도시된 장치(10)의 실시형태와 같이, 신호를 외부 컴퓨터(60)에 송신하는 능동 센서를 형성하도록, 전자 부품들과 함께 구성될 수 있다.

[0169] 데이터를 외부 컴퓨터(60)에 능동적으로 송신하도록 구성되어 있는 본원에 기술된 임의의 장치는, 외부 컴퓨터에 경고를 보내도록 구성될 수 있고, 또는 외부 컴퓨터(60)는, 데이터 내에 미리 정해놓은 이상 징후가, 예를 들어 수유를 놓치게 된 것; 정해진 시간에 걸쳐 소정의 또는 평균적인 젓 생성 변화보다 크거나 작은 젓 생성 변화가 일어나는 것; 정해진 체적을 넘어서는 가슴(2)의 확대가 일어나는 것; 등(이들에 국한되는 것은 아님)이 존재하는 경우에, 경고를 생성하도록 구성될 수 있다.

[0170] 도 21은 본원의 다른 실시형태에 따라, 피부의 팽창 및 수축을 측정하기 위해 피부에 부착/접착될 수 있는 장치(110)를 보여주는 도면이다. 본 실시형태에서 장치(110)는, 도 19의 실시형태와 유사한 형상이지만, 장치가 부착되어 있는 피부가 팽창하거나 수축할 때, 팽창하지도 수축하지도 않도록 구성되어 있는 중앙에, 마커(132)를 포함한다. 장치(110)의 아암(190)은 확장 가능하며, 장치(110)가 부착되어 있는 피부의 팽창 및 수축과 함께 팽창 및 수축하도록 구성되어 있다. 도 18의 실시형태와 유사하게, 고정 마커(132)의 치수는 알고 있고, 아암들(190)의 (팽창 또는 수축 이전의) 시작 치수는 알고 있으므로, 고정 마커(132)의 치수를 기준으로서 사용하여, 아암들(190)의 팽창량 또는 수축량을 산출할 수 있다.

[0171] 도 22는 본원의 다른 실시형태에 따라, 피부의 팽창 및 수축을 측정하기 위해 피부에 부착/접착될 수 있는 장치(110)를 보여주는 도면이다. 본 실시형태는, 피부가 팽창함에 따라, 팽창하지도 수축하지도 않도록 구성되어 있는 중앙에 고정 마커(132)를 구비하므로, 도 21의 실시형태와 유사하다. 도 22의 장치(110)는 한 쌍의 확장 가능한 아암을 포함하며, 이들 아암의 확장 또는 수축은 둘레 방향과 AP 방향 모두를 따라서 측정될 수 있다.

[0172] 도 23은 본원의 다른 실시형태에 따라, 피부의 팽창 및 수축을 측정하기 위해 피부에 부착/접착될 수 있는 장치(110)를 보여주는 도면이다. 본 실시형태에서, 장치(110)는, 가슴(2)의 일부분을 둘러싸도록 가슴(2)에 부착 가능한/접착 가능한 확장 링을 포함한다. 가슴(2)의 팽창 및 수축 동안에 (수유 동안은 제외) 유두(3)는 실질적으로 변하지 않은 채 유지되므로, 유두(3)의 직경을 측정함으로써, 이를 기준으로서 사용할 수 있고, 이 기준점에 대한 링(110)의 수축 및 팽창을 측정할 수 있다.

[0173] 도 24a는 예를 들어 유두(3)의 중앙 등과 같은, 기준점으로부터 고정된 거리 및 방향에서 마크를 가슴에 부착하는 데 사용될 수 있는 톨(210)을 보여준다. 톨(210)은, 마크를 형성하기 위해 가슴(2) 위에 놓일 때, 가슴(2)

의 곡률에 쉽게 순응할 수 있도록, 가요성 재료로 제조된다. 마크들이 형성될 위치들(218, 220)과 기준 위치(216) 사이의 거리(212, 214)는, 위치 216과 218을 연결한 선과 위치 216과 220을 연결한 선 각각이 종축에 대해 이루는 각도들(222, 224)과 같이, 미리 정해지고 미리 측정된다. 도시된 바와 같이, 거리들(212, 214)은 동일하고 각도들(222, 224)은 동일하며 반대되는 것이지만, 상기 거리들 또는 각도들은 동일할 필요는 없고, 다만 모두 알고 있어야 한다.

[0174] 도 24b는 마킹을 수행하도록 가슴(2) 위에 놓인 튜(210)을 보여주는 도면이고, 도 24c는 마킹 프로세스의 완료 및 튜(210)의 제거 이후에 남아 있는 마크(228, 230)를 보여주는 도면이다. 마크(228, 230)는 피부 마킹용으로 승인되고 안전하며 눈에 보이는 임의의 타입의 마커로 실시될 수 있다. 도 23에 관하여 진술한 바와 동일한 방식으로, 유두(3)를 고정된 기준으로서 사용하여, 유두로부터의 마커들(228, 230)의 팽창 거리 및 수축 거리를 측정할 수 있다. 튜(210)은 가슴의 윗부분에 마크를 형성하는 것으로 도시되어 있지만, 마크들(228, 230)은 가슴(2)의 아랫 부분에, 가슴의 옆 부분에, 또는 유두(3)에서부터 가슴(2)의 둘레에 대하여 임의의 방사각으로 형성될 수 있다는 점에 주목해야 할 필요가 있다.

[0175] 도 25는 본원의 일 실시형태에 따라, 전기 접속선(242)(또는 무선 접속)을 통해 장치에 전기 접속 가능하고 장치(10)로부터 분리 가능한 파워 유닛(240)과 함께 사용되는 장치(10)를 보여주는 도면이다. 장치(10)는 도 1과 관련하여 기술된 장치(10)의 실시형태와 같이 작동하지만, 배터리(24), 선택적인 메모리(26) 및 제어 회로(22)가 파워 유닛(240)에 마련되어 있다. 이로써, 장치(10)는 1회용 유닛으로서 생산하는 것이 용이해지도록 제조 비용이 줄어들게 된다. 상대적으로 더 비싼 제어 회로, 배터리 및 메모리는 재사용 가능하여, 어느 한 장치(10)로부터 쉽게 분리하거나 또는 다른 방식으로 전기 접속 해제할 수 있고, 다른 장치(10)에 부착하거나 또는 다른 방식으로 전기 접속할 수 있다. 파워 유닛에 대한 다른 장착 위치가 브래지어(130)의 스트랩에 있는 것으로 도시되어 있다.

[0176] 도 26은 본원의 다른 실시형태에 따른 장치(10)를 보여주는 도면이다. 도시된 실시형태는, 전자 부품들 중의 하나 이상(전체 전자 부품이 도시되어 있지만, 전체보다는 소수의 것일 수 있음)이 근위측 장착부(14)로부터 분리 가능한 기관(250)에 마련되어 있다는 점을 제외하고는, 도 1의 실시형태와 유사하다. 이로써, 기관과 그 구성요소들은 재사용 가능할 수 있고, 어느 한 패치로부터 분리하여 다른 패치에 다시 부착할 수 있어, 비용이 절감되는 반면에, 패치 부분들(12, 14, 16)은 1회용으로 만들어질 수 있다. 이와 동일한 원리가, 예를 들어 도 8에 도시된 실시형태 등과 같이, 전자 부품들을 포함하는 임의의 다른 장치에 적용될 수 있다는 점에 주목해야 할 필요가 있다.

[0177] 도 27은 본원의 일 실시형태에 따라, 모유 생성 및 표출을 산출하고 모니터링하는 데 사용될 수 있는 시스템을 보여주는 도면이다. 도 5에 도시된 시스템과 관련하여 기술된 방법 및 장치들 이외에도, 필요에 따라 모유 수유 동안에 유축기(510)로 모유 표출을 추적하고, 외부 컴퓨터(60) 상의 소프트웨어를 사용하여 산출 및 추적된 데이터에 이를 통합할 수 있도록, 유축기(510)가 시스템에 통합될 수 있다. 유즙 생성 및 표출은 장치(10 또는 110)(또는 다른 개시된 장치들)와 측정 및 산출을 수행하는 데 사용되는 관련 장치를 이용하여 모니터링 및 산출될 수 있으므로, 위 구성이 선택사항이라는 점에 주목해야 할 필요가 있다. 그러나, 특히 장치(10, 110)가 측정 데이터를 능동적으로 전송하지 않는 수동형 장치인 경우에는, 대안적으로 유축기(510)가 유즙 표출 체적의 산출을 행하고 이 데이터를 외부 컴퓨터에 전송할 수 있다. 시스템에 통합될 수 있는 유축기(510)의 예로는, 2014년 7월 22일자 "Breast Pump System and Methods"란 제목으로 출원된, 동시 계류중인 가출원 일련번호 62/027,685호에 개시된 유축기가 있는데, 이 특허문헌은 본원에 참조로 인용되어 있다. 유축기(510)는 적어도 하나의 센서(54)와, 적어도 하나의 센서(54)로부터의 신호를 처리하여 짜내어진 젖 체적의 추정값을 산출하도록 구성된 회로(22')를 포함한다. 유축기(510)에 안테나(28)를 마련함으로써, 전송기를 구비하는 회로(22')는 유즙 표출 체적 데이터를 장치(10/100)로부터 수신된 데이터와 통합되도록 외부 컴퓨터(들)/서버(70)에 전송할 수 있다.

[0178] 또한 선택적으로, 장치(10/110)와 유축기(510)(또는 다른 개시된 장치들) 모두로부터의 데이터를 외부 컴퓨터가 수신하여, 수신된 두 데이터 세트 중 하나의 데이터 세트를 다른 데이터 세트에 대하여 유효화하거나 및/또는 두 데이터 세트에 대한 평균을 몇 가지 유형으로 산출할 수 있다.

[0179] 도 28은 젖먹이 아기(5)의 위(6)를 덮고 있는 피부에 접촉되어 있는 장치(10 또는 110)를 보여준다. 장치(10)는 능동형일 수 있고, 가슴 실시형태들과 동일한 방식으로 피부의 신장에 관한 변화를 전송할 수 있다. 대안적으로, 장치(110)와 같은 수동형 장치를 사용할 수 있고, 수유 이전과 이후에 스마트폰(60)을 사용하여 사진을 찍어, 아기의 위 내의 체적을 산출하는 데 사용되는 데이터를 입력할 수 있다. 피부 치수의 물리적 변화를 측

정하는 장치(10, 100)에 대해 대안적으로, 장치(210)를 위 상의 피부에 부착하여 임피던스를 측정할 수 있다. 본 실시형태에서는, 리드(210A)가 위(6) 상에 부착되고 프로브(210B)가 리드(210A)와는 반대로 등에 부착되며, 또는 그 반대의 관계로 부착된다. 전술한 바와 같이 임피던스를 측정하여 가슴 체적의 변화를 산출하는 것과 유사하게, 아기의 위를 통과하는 임피던스 및/또는 아기의 위 주변의 임피던스의 변화가 위에 수용된 체적과 상호 연관될 수 있다. 센서/전극(201A, 210B)은, 약간의 전류가 인가된 후의 임피던스 변화를 결정하도록 몸통에 설치된다.

[0180] 또한 대안적으로, 위(6) 안의 체적에 대한 음향 평가가 수행될 수 있다. 외부 연산 장치(60')가, 바람직하게는 (필수적인 것은 아님) 음향파를 방출하고 수신하도록 구성되어 있는 소형 휴대용 장치, 예를 들어 휴대용 초음파 장치, 스마트폰, 또는 초음파 변환기 및 작동 소프트웨어와 함께 구성된 다른 컴퓨터 등이거나, 또는 다른 외부 연산 장치(60')가 음향파를 방출하고 수신하도록 구성된다. 외부 연산 장치(60')는 또한, 수신된 음향파를 처리하도록 구성될 수 있거나, 수신된 음향파를, 처리용의 장치(60, 70)에 출력되는 신호로 변환하도록만 구성될 수 있다. 외부 연산 장치(60')를 수유 전에 위(6)에 대해 놓고 베이스라인 측정을 수행할 수 있다(예컨대, 도 32 참조). 수유 이후에, 사용자는 동일하거나 유사한 위치에 외부 연산 장치(60')를 놓고 다른 판독값을 취한다. 외부 연산 장치(60')는 음조 또는 음조의 스펙트럼(반드시 가청 범위 내에 있어야 하는 것은 아님)을 방출한다. 반사된 신호는 특성이고, 유체 체적의 변화 그리고 이에 따라 섭취된 젖의 체적과 상호 연관된다. 또한, 섭취된 공기의 양을 특성화하는 것도 가능하다.

[0181] 도 29는 모유 수유 세션 동안에 아기(5)에 의해 소비되는 젖의 체적을 추정하는 방법을 보여준다. 일 실시형태에서는, 마이크로폰(310)을 아기(50)의 목에 접촉하거나 아기의 목에 대해 놓고, 삼키는 소리를 기록한다. 젖이 가득한 모금인가 젖이 없는 모금인가에 따라, 이와 아울러 젖이 가득한 것과 비어 있는 것 사이의 어딘가에 있는 중간량을 갖는 모금인가에 따라, 달라지는 소리들 사이를 구별함으로써, 삼키는 소리 신호를 해당 모금에 들어 있는 젖의 체적과 상호 연관시킨 모델이 만들어질 수 있다. 추가적으로, 수유 세션 동안에 모금의 수를 계수하는 수단으로서, 아기(5)가 삼킬 때 목을 살펴보는 카메라가 선택적으로 마련될 수 있다. 그렇지 않으면, 모금의 수는 마이크로폰(310)을 [그리고 당업계에 알려져 있는 타입의 관련 증폭기 및 기록 장비(312)를] 이용하여 청각적으로 결정될 수 있다. 초음파 기계(330)가 초음파를 위에 인가하는 데 사용될 수 있고, 받는 반향음은 위 내의 체적의 종속 함수로서 변화한다.

[0182] 적어도 하나의 실시형태에서, 반향음은 신호의, 예를 들어 체적의 변화에 대응하는 블랙/무반향 구역 및 반향 구역 등의 평균을 구하도록 처리될 수 있다. 초음파 영상은, 위의 윤곽을 위의 내용물로부터 구별하는 데 사용될 수 있다. 스캐닝을 통해, 내용물의 체적의 3차원 이미지가 또한 형성될 수 있는데, 이는 하나 이상의 2차원 이미지에 기초하여 추정하는 것에 비해 더 정확한 체적 추정일 수 있다.

[0183] 음향 감지는, 아기의 입이 젖으로 가득 차 있거나 아기의 입에 상당량의 젖이 들어 있을 때의 삼키기의 신호 특성과, 아기의 입이 실질적으로 비어 있어 아기가 주로 공기를 삼키고 있을 때의 삼키기의 신호 특성을 구별하여, 소비된 젖 체적에 대한 보다 정확한 추정값을 제공하도록 구성되어 있다. 병을 통해 아기에게 젖을 먹이고 있는 동안에 교정 측정을 행함으로써 교정이 수행될 수 있다. 병의 체적을 입력하고 신호와 상호 연관시키며, 이와 같이 상호 연관시킨 데이터를 장치에 저장하여, 모유 수유 동안에 정확한 측정값을 받아들일 수 있다.

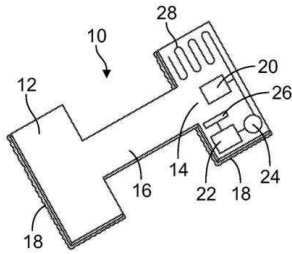
[0184] 도 31은 가슴(2)의 체적을 추정하는 데 사용되도록 음향 센서(320)가 가슴(2)에 부착되어 있는 실시형태를 보여준다. 이 실시형태에서, 음향 센서(320)는 "핑(ping)", 즉 음파를 가슴 안으로 발한 후 가슴으로부터의 반향 신호를 수신하도록 구성되어 있는데, 이는 가슴 체적을 산출하는 데 사용될 수 있다. 이 반향 신호 특성은 베이스라인 및 체적의 변화를 규정하고/상호 연관시킬 수 있다. 단일 센서(320)가, 신호를 발하고 반향 신호를 수신하기 위한 음파 방출기/수신기로서 사용될 수 있으며, 상기 반향 신호는 컴퓨터 프로세서가 탑재된 센서(320)로 분석될 수 있지만, 더 바람직하게는 처리용 외부 컴퓨터(60, 70)에 출력될 수 있다. 대안적으로, 시스템은 2개의 센서[320 및 320'(도 31에 가상선으로 도시됨)]를 이용할 수 있고, 센서(320)는 신호를 발하며, 센서(320')는 가슴을 통과한 신호를 수신한다. 이러한 대안적인 실시형태에서, 대안적으로 또는 추가적으로 센서(320, 320')는, 가슴 체적의 변화에 대해 상호 연관되어질 수 있는 임피던스 및 가슴(2)에서의 임피던스 변화를 측정하는 데 사용될 수 있다.

[0185] 본원은 그 특정 실시형태들을 참조하여 기술되었지만, 당업자라면 본원의 진정한 사상 및 범위를 벗어나지 않고서도 다양한 변형이 실시될 수 있고 균등물이 대체될 수 있다는 것을 이해할 것이다. 또한, 특정 상황, 재료, 물질의 조성, 프로세스, 공정 단계(들)를 본원의 목적, 사상 및 범위에 맞추기 위해, 다수의 변형이 실시될 수

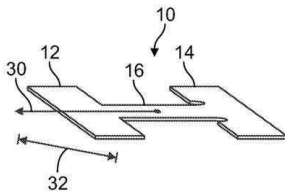
있다. 이러한 모든 변형은 본원에 기술된 바와 같이 본원의 범위 내에 있는 것으로 되어 있다.

도면

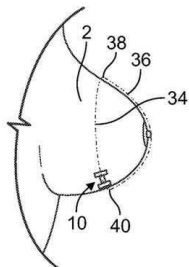
도면1



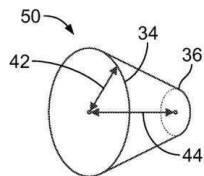
도면2



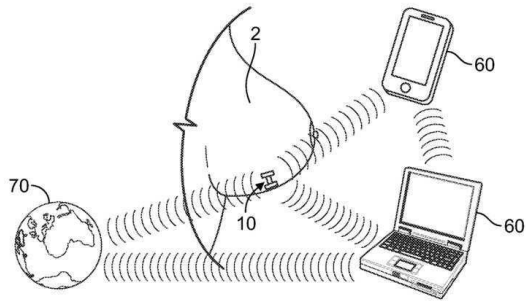
도면3



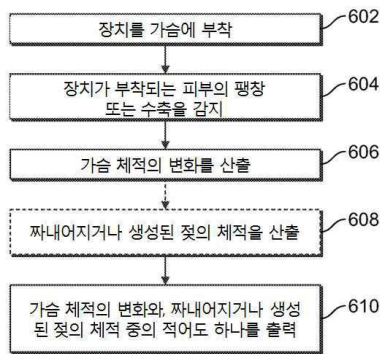
도면4



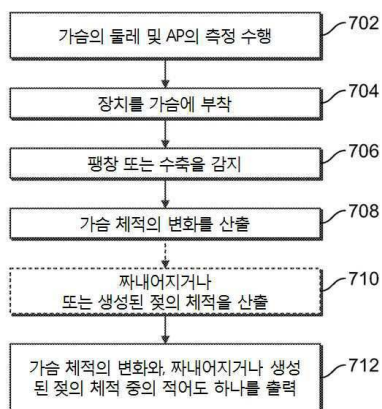
도면5



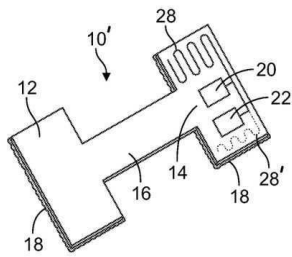
도면6



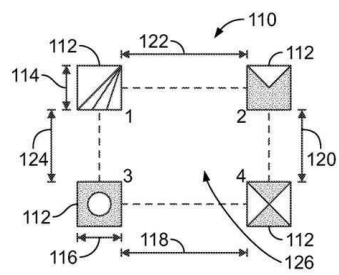
도면7



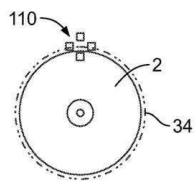
도면8



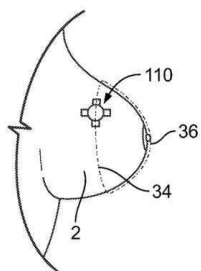
도면9



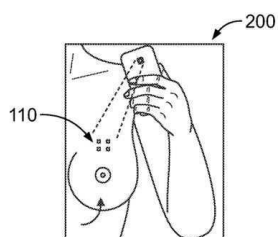
도면10



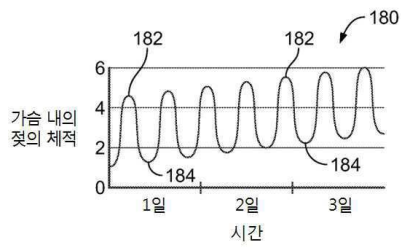
도면11



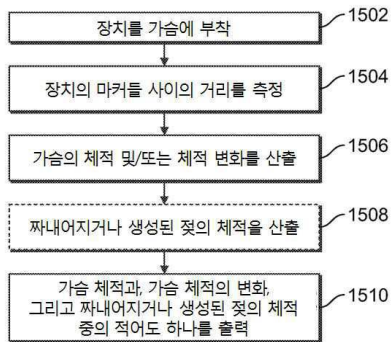
도면12



도면13



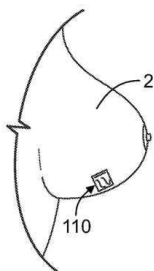
도면14



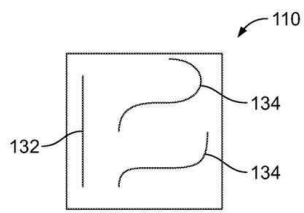
도면15



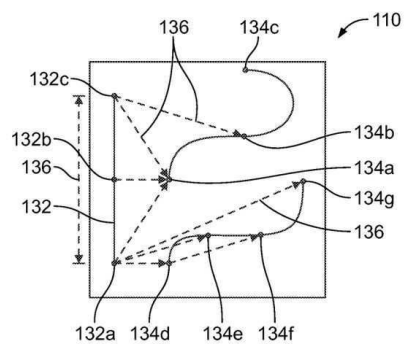
도면16



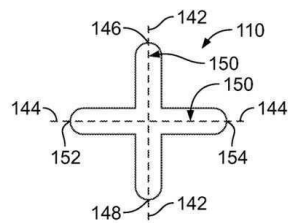
도면17



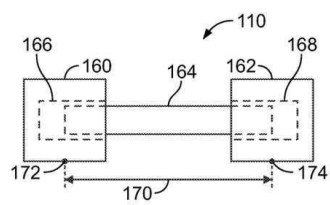
도면18



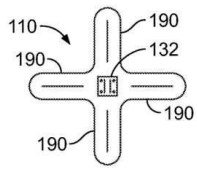
도면19



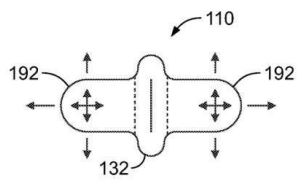
도면20



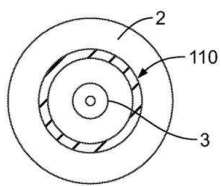
도면21



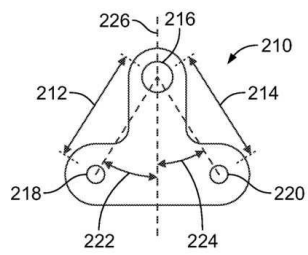
도면22



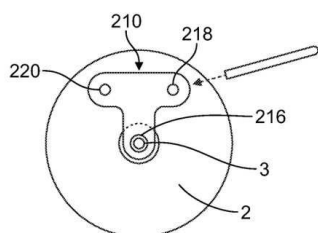
도면23



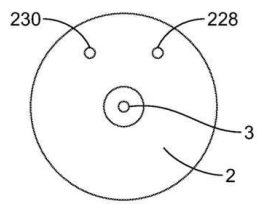
도면24a



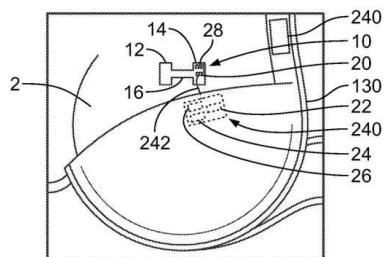
도면24b



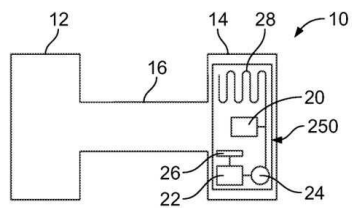
도면24c



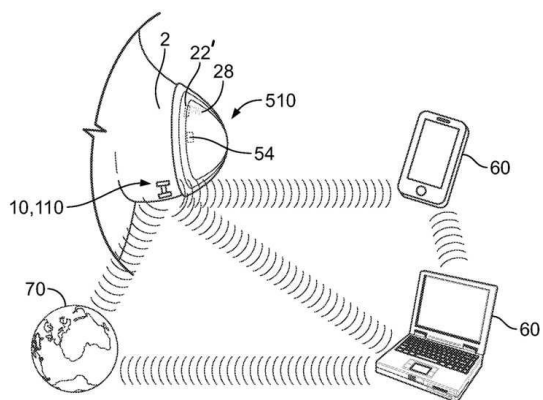
도면25



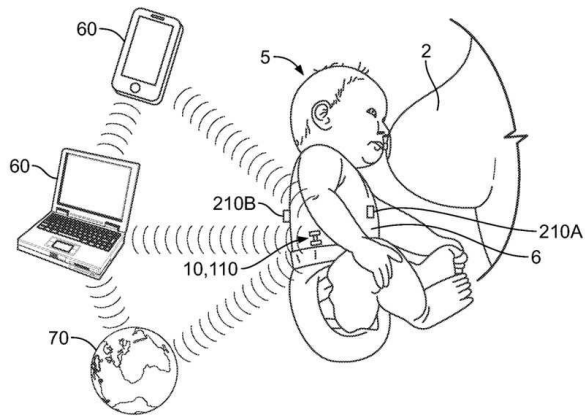
도면26



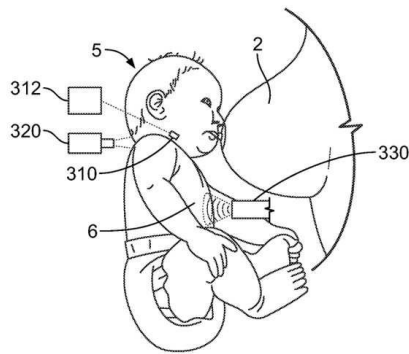
도면27



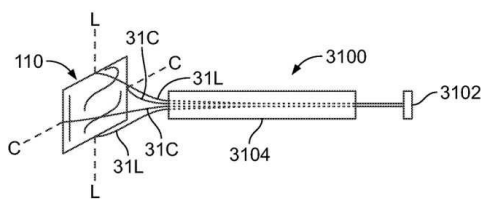
도면28



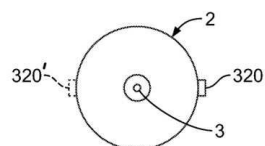
도면29



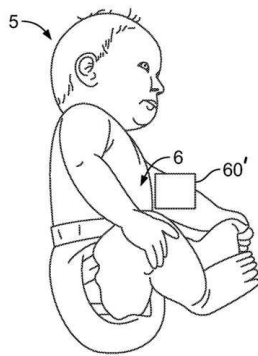
도면30



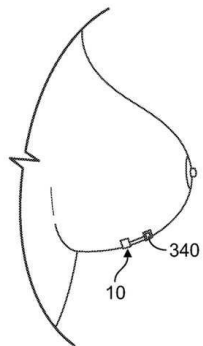
도면31



도면32



도면33a



도면33b

