



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0069134  
(43) 공개일자 2011년06월22일

(51) Int. Cl.

H04R 25/00 (2006.01) G06F 17/50 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-7010092

(22) 출원일자(국제출원일자) 2008년10월10일

심사청구일자 2011년05월03일

(85) 번역문제출일자 2011년05월02일

(86) 국제출원번호 PCT/EP2008/063663

(87) 국제공개번호 WO 2010/040419

국제공개일자 2010년04월15일

(71) 출원인

비텍스 에이/에스

덴마크, 디케이-3540 링게 니모엘레베이 6

(72) 발명자

바르브로 클라우스 헨릭

덴마크 디케이-2740 스킴블룬드 라이스토픈 4

라센 티나 알베르그

덴마크 디케이-3460 버커로드 잘소베이 24비

젠슨 라스 백가드

덴마크 디케이-3520 파룸 라케반젠 9

(74) 대리인

신정건, 김태홍

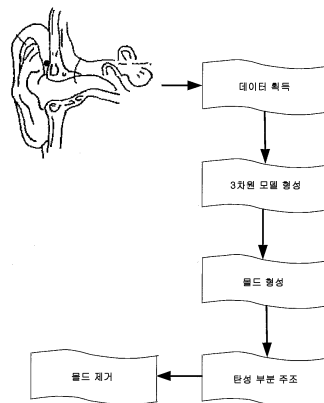
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 맞춤형 탄성 컴포넌트를 갖는 보청기를 제조하는 방법

(57) 요약

보청기 사용자의 이도에 맞도록 구성된 보청기 컴포넌트(15, 50)를 제조하는 방법이 개시되며, 보청기 컴포넌트는 그의 외부 표면의 적어도 일부 상에 탄성 재료의 커버링을 갖고, 보청기 컴포넌트는 내부 사운드 전달 부분(16, 56)을 갖는다. 본 방법은 보청기 사용자의 이도의 형상을 나타내는 데이터를 획득하는 단계, 획득된 데이터에 기초하여 보청기 컴포넌트(15, 50)의 형상의 3차원 컴퓨터 모델을 형성하는 단계, 커버링을 구조하기 위한 몰드(10, 40)의 3차원 컴퓨터 모델을 형성하는 단계, 몰드의 상기 3차원 컴퓨터 모델에 기초하여 캐삭 조형 공정으로 상기 몰드를 제조하는 단계, 몰드에서 커버링을 구조하는 단계, 커버링으로부터 몰드를 제거하는 단계, 및 커버링을 내부 사운드 전달 부분과 결합함으로써 상기 보청기 컴포넌트를 형성하는 단계를 포함한다. 본 발명은 또한 이 방법에 의해 제조된 보청기 컴포넌트를 포함하는 보청기에 관한 것이다.

대표도 - 도1



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

보청기 사용자의 이도(auditory canal)에 맞도록 구성된 보청기 컴포넌트를 제조하는 방법에 있어서, 상기 보청기 컴포넌트는 그의 외부 표면의 적어도 일부 상에 탄성 재료의 커버링(covering)을 갖고, 상기 보청기 컴포넌트는 내부 사운드 전달 부분을 가지며, 상기 방법은,

보청기 사용자의 이도의 형상을 나타내는 데이터를 획득하는 단계;

획득된 데이터에 기초하여 보청기 컴포넌트의 형상의 3차원 컴퓨터 모델을 형성하는 단계;

커버링을 주조(casting)하기 위한 몰드의 3차원 컴퓨터 모델을 형성하는 단계;

몰드의 상기 3차원 컴퓨터 모델에 기초하여 캐속 조형 공정(rapid prototyping process)으로 상기 몰드를 제조하는 단계;

상기 몰드에서 커버링을 주조하는 단계;

상기 커버링으로부터 상기 몰드를 제거하는 단계; 및

상기 커버링을 내부 사운드 전달 부분과 결합함으로써 상기 보청기 컴포넌트를 형성하는 단계를 포함하는, 보청기 컴포넌트의 제조 방법.

### 청구항 2

청구항 1에 있어서, 상기 보청기 컴포넌트에 이어 플러그(ear plug)의 뒷부분 측으로부터 앞부분 측으로 연장하는 개구를 제공하는 것을 포함하는, 보청기 컴포넌트의 제조 방법.

### 청구항 3

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서, 상기 보청기 컴포넌트의 형상의 3차원 컴퓨터 모델을 형성하는 단계는, 상기 컴포넌트를 이어 플러그로서 선택하는 것을 포함하는 것인, 보청기 컴포넌트의 제조 방법.

### 청구항 4

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서, 상기 보청기 컴포넌트의 형상의 3차원 컴퓨터 모델을 형성하는 단계는, 상기 컴포넌트를 이도에 배치하도록 구성되어 있는 귓속(in-the-ear) 보청기의 컴포넌트로서 선택하는 것을 포함하는 것인, 보청기 컴포넌트의 제조 방법.

### 청구항 5

청구항 1 내지 청구항 4 중 어느 한 항에 있어서, 상기 몰드 안으로 커버링에 대한 상기 탄성 재료를 주입하는 것을 포함하는 보청기 컴포넌트의 제조 방법.

### 청구항 6

청구항 1 내지 청구항 5 중 어느 한 항에 있어서, 쇼어 60A 이하의 경도를 갖도록 상기 탄성 재료를 선택하는 것을 포함하는 보청기 컴포넌트의 제조 방법.

### 청구항 7

청구항 1 내지 청구항 6 중 어느 한 항에 있어서, 상기 주조는 상기 탄성 재료의 경화(vulcanization)의 형태로 이루어지는 것인, 보청기 컴포넌트의 제조 방법.

### 청구항 8

청구항 1 내지 청구항 7 중 어느 한 항에 있어서, 상기 탄성 재료는 실리콘인 것으로 선택되는 것인, 보청기 컴포넌트의 제조 방법.

**청구항 9**

청구항 8 또는 청구항 9에 있어서, 상기 실리콘은 혼합 후에 상온에서 경화되는 2성분 재료인 것인, 보청기 컴포넌트의 제조 방법.

**청구항 10**

보청기 사용자의 이도에 배치되도록 준비된 보청기 컴포넌트를 포함하는 보청기에 있어서, 상기 보청기 컴포넌트는 탄성 재료를 구비하고, 상기 보청기 컴포넌트는 청구항 1 내지 청구항 10 중 어느 한 항의 방법에 따라 제조되는 것인 보청기.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 보청기 및 보청기를 만드는 방법에 관한 것이다. 본 발명은 보다 상세하게는 보청기 사용자의 이도 (auditory canal)에 맞도록 구성된 보청기 컴포넌트를 제조하는 방법에 관한 것이며, 상기 보청기 컴포넌트는 적어도 그의 외부 표면 상에 탄성 재료(resilient material)를 구비하며, 상기 방법은 보청기 사용자의 이도의 형상을 나타내는 데이터를 획득하는 것을 포함한다.

**배경기술**

[0002] 보청기를 위한 맞춤형(custom fitted) 이어 플러그(ear plug), 또는 경질(hard) 비탄성 재료의 맞춤형 컷속(in-the-ear) 보청기를 제조하는 것이 알려져 있다. 이들은 통상적으로 청각 장애인의 이도를 포함한 귀의 본(impression)을 뜸으로써 제조된다. 이 본으로부터, 이어 플러그 또는 보청기는 다양한 기술에 의해 제조될 수 있다. 예를 들어 WO 02/078233을 참조한다.

[0003] 이어 플러그가 탄성 재료로 제조되는 경우, 귀와 이도의 본으로부터 직접 몰드를 만드는 것이 알려져 있다. 그 다음, 이 몰드에서 탄성 이어 플러그가 주조(cast)된다. 또한, 귀에서 바로 실리콘의 본을 뜸 다음, 이 실리콘 본을, 예를 들어 수신기를 구성하기 위한 공간을 제공하는 등의 일부 변경을 가한 이어 플러그로서 적용하는 것이 알려져 있다.

[0004] 보다 일반적으로 사용되는 기술 중의 하나는 이도의 3차원 컴퓨터 모델에 대한 데이터를 획득하기 위하여 귀 본의 스캐닝 또는 이도의 직접적인 스캔을 수행하는 것을 포함한다. 이 모델은 예를 들어 맞춤형 이어 플러그 또는 컷속 보청기에 대한 쉘을 설계할 때 사용될 수 있다. 이러한 이어 플러그 또는 쉘은 쾌속 조형 공정(rapid prototyping process)에 의해 제조될 수 있다. 이러한 공정에서, 예를 들어 이어 플러그의 3차원 형상은 다수의 얇은 단면 층들(통상적으로 약 0.1 mm)로 나누어진다. 그 다음, 추가 공정에서 이어 플러그 또는 보청기 쉘이 층상으로 구축된다. 쾌속 조형 공정의 하나의 예는 스테레오 리소그래피(SLA; Stereo Lithography)이며, 감광성 수지의 컨테이너는 수직 이동 플랫폼을 포함한다. 준비 중인 이어 플러그 또는 보청기 쉘은 각 층에 대한 층 두께를 결정하는 감소분만큼 하향 이동하는 플랫폼에 의해 지지된다. 레이저 빔이 각각의 층에서 목표로 하는 건본의 형상을 그리며 트레이스를 따라 감광성 수지를 경화시킨다. 이어 플러그 또는 보청기 쉘이 완성될 때까지 공정은 반복된다.

[0005] 쾌속 조형 공정의 다른 예로는 선택적 레이저 신터링(SLS; Selective Laser Sintering)이 있으며, 2개의 파우더 매거진(powder magazine)이 작업 영역의 어느 한 측에 배치된다. 레벨링 롤러가 하나의 매거진으로부터 파우더를 움직이며, 다른 매거진으로 작업 영역을 넘긴다. 그 다음, 레이저가 건본의 형상을 그린다. 작업 플랫폼은 한 층의 두께만큼 하향 이동하며, 이어서 롤러가 반대 방향으로 이동함으로써 다른 매거진으로부터 작업 영역에 걸쳐 파우더를 움직인다. 또한 이어 플러그 또는 보청기 쉘이 완성될 때까지 이 공정이 반복된다.

[0006] 쾌속 조형에 따른 하나의 문제점은, 이 방법은 비교적 경질이고 비탄성인 재료에만 적합하다는 것이다. 보청기 컴포넌트가 이 기술에 의해 제조되는 재료는 종종 아크릴이거나 동등한 경도를 갖는 것이다. 보청기 플러그에 대한 탄성 또는 연질(soft) 재료는 맞춤형이 아닌 표준 이어 플러그로만 알려져 있다.

[0007] WO 2007/000160으로부터 소정 형상으로 소리를 전달하기 위한 튜브를 형상화하는 것이 알려져 있다. 튜브는 쾌속 조형 공정을 사용하여 제조된 틀에 배치함으로써 형상화된다. 틀은 원하는 형상의 튜브를 형성할 것이며, 튜브를 가열하고 후에 냉각하면, 틀로부터 제거될 때 이 형상이 유지된다.

[0008] 이도와 접촉하도록 의도되는 연질 또는 탄성 외부 표면을 구비한 맞춤형 이어 몰드 또는 맞춤형 컷속 보청기에 대한 필요성이 종종 존재한다. 이도 벽과 접촉하는 보청기 컴포넌트의 연질 및 탄성 외부 표면은 이도 벽의 형상에 보다 용이하게 적응할 것이며, 그리하여 보청기 사용자에게 보다 편안할 것이다. 또한, 연질 및 탄성 외부 표면은 이도의 기하형상의 변화에 대한 연속적인 적응을 실현가능하게 할 것이다. 기하형상의 이러한 변화는 보청기 사용자가 씹거나 하품할 때 야기될 수 있다.

[0009] 많은 사용자에게 대하여 이도의 개별 형상에 맞춤형 연질이고 유연하며 탄성인 이어 플러그가 최적의 해결책일 것인데, 이는 이도에서의 국한된 기계적 압력을 피할 것이기 때문이다. 문제는, 이들 방법이 거의 수동이기 때문에, 이 유형의 이어 플러그는 기존의 방법으로 제조하기에는 비교적 시간이 많이 소모되는 일이라는 점이다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0010] 따라서, 자동화된 컴퓨터 제어된 공정에서 연질이고 유연하며 탄성인 표면을 구비한 맞춤형 이어 몰드를 제조하는 방법을 제공하는 것이 본 발명의 목적이 되었다.

**과제의 해결 수단**

[0011] 이러한 목적은, 보청기 컴포넌트를 제조하는 방법으로서, 획득된 데이터에 기초하여 보청기 컴포넌트의 형상의 3차원 컴퓨터 모델을 형성하고, 탄성 재료의 커버링(covering)을 주조하기 위한 몰드의 3차원 컴퓨터 모델을 형성하고, 몰드의 상기 3차원 모델에 기초하여 자동 공정으로 상기 몰드를 제조하고, 몰드에서 탄성 재료의 커버링을 주조하고, 상기 탄성 재료로부터 몰드를 제거하고, 보청기 컴포넌트의 다른 부분과 탄성 재료를 연결하는 내부 사운드 전달 부분과 커버링을 결합함으로써 상기 보청기 컴포넌트를 형성하는 부가의 단계들을 포함하는 방법을 이용해 달성되었다. 내부 사운드 전달 부분은 수신기로부터 고막 앞의 이도의 내부 공간으로 소리를 전달하도록 준비된 보청기 컴포넌트 내의 임의의 관이거나 개구일 수 있다.

[0012] 이 방법은 신속한 공정으로 탄성 재료를 구비한 맞춤형 보청기 컴포넌트를 제조하는 방법을 제공할 수 있다는 이점을 갖는다.

[0013] 다른 이점은, 통풍 관(ventilation canal)을 형성하거나 수신기에 대한 공간을 제공하기 위하여, 예를 들어 재료를 제거해야 할 필요없이, 이 방법에 의해 제공된 컴포넌트가 보청기 컴포넌트로서 직접 적용될 수 있다는 것이다. 또한, 보청기 사용자를 또 다시 번거롭게 하지 않고서 추가의 동일한 보청기를 제공하기가 쉽다. 또한 공지된 방법의 가능성에 비교하여 더 복잡한 형상을 갖는 보청기 컴포넌트를 제공하는 것이 가능할 것이다.

[0014] 본 발명의 바람직한 실시예에서, 상기 몰드는 캐속 조형 공정에 의해 제조된다. 이는 정확한 몰드가 되는 신속한 자동 공정이다.

[0015] 본 발명의 부가의 실시예에서 보청기 컴포넌트는 이어 플러그이다. 이어 플러그는 적어도 그의 외부 표면 상에 탄성 재료를 구비하지만, 바람직하게는 탄성 재료로만 제조된다. 바람직하게, 이어 플러그는 이어 플러그의 뒷부분 측으로부터 앞부분 측으로 연장하는 개구를 구비하고 있으며, 따라서 수신기에 대한 공간을 제공하고, 이는 보청기가 사용 중일 때 이어 플러그와 고막 사이의 공간으로 소리를 전송할 수 있을 것이다.

[0016] 본 발명의 부가의 실시예에서, 보청기 컴포넌트는 이도에의 배치를 위해 적응된 컷속 보청기의 부분이다. 컷속 보청기는 귀걸이형(behind-the-ear) 보청기와는 대조적인 하나의 콤팩트 유닛이며, 귀걸이형 보청기에서는 적어도 신호 처리 유닛, 마이크로폰 및 배터리가 귀 뒤의 하우징에 배치되고, 그로부터 전기 신호가 리드를 통해 이어 플러그에 배치된 수신기로 보내지거나, 소리가 하우징 내의 수신기로부터 튜브를 통해 이어 플러그로 전달된다. 컷속 보청기의 유닛은 보통 부분적으로 이도에 삽입되고 부분적으로 이도 바로 밖에 배치된다. 통상적으로, 컷속 보청기를 포함한 셸은 맞춤형되며, 예를 들어 캐속 조형 공정에 의해 제조된다.

[0017] 본 발명의 부가의 실시예에서, 탄성 재료는 탄성 재료를 주조하기 전에 몰드 안으로 주입된다. 이는 인젝터(injector)를 사용함으로써 수행된다.

[0018] 본 발명의 부가의 실시예에서, 탄성 재료는 그의 최종 형태에 있을 때, 즉 주조 및 경화 후에 쇼어 60A 이하의 경도를 갖는다. 이러한 경도가 대부분의 보청기 사용자에게 좋으며 상기 기재한 바와 같은 탄성 재료의 이점을 제공하는 것으로 밝혀졌다.

[0019] 바람직하게는, 탄성 재료는 실리콘이고, 바람직하게 이 실리콘은 혼합 후에 상온에서 경화(vulcanizing)되거나 응고(setting)되는 2성분 재료이다. 2성분의 혼합은 인젝터에서 수행될 수 있다. 상온에서의 응고는 열 처리나 UV 광과 같은 부가의 처리 단계를 피한다는 이점을 갖는다.

**발명의 효과**

[0020] 본 발명에 따라 맞춤형 탄성 컴포넌트를 갖는 보청기를 제조하는 방법을 제공할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0021] 이제 본 발명의 실시예가 도면을 참조하여 보다 상세하게 설명될 것이다.

- 도 1은 탄성 이어 몰드를 제조하기 위한 본 발명의 실시예의 공정 단계들을 개략적으로 도시한다.
- 도 2는 캐속 조형 공정에 의해 제조된 종래 기술의 이어 플러그의 2개 도면을 도시한다.
- 도 3은 탄성 이어 플러그를 주조하기 위한 몰드의 2개 도면을 도시한다.
- 도 4는 탄성 재료로 제조된 이어 플러그의 2개 도면을 도시한다.
- 도 5는 수신기를 구비한 이어 플러그의 2개 도면을 도시한다.
- 도 6은 종래 기술의 컷속 보청기의 셸의 2개 도면을 도시한다.
- 도 7은 부분이 리세스된 도 6의 셸의 2개 도면을 도시한다.
- 도 8은 도 7의 셸에 대한 탄성 부분을 주조하기 위한 몰드의 2개 도면을 도시한다.
- 도 9는 도 8의 몰드에서 주조된 탄성 부분의 2개 도면을 도시한다.
- 도 10은 탄성 보청기 부분을 구비한 도 7의 셸의 2개 도면을 도시한다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0022] 본 발명에 따른 방법의 예가 도 1에 주어지 있다. 이도의 형상을 나타내는 데이터가 획득되고 컴퓨터에 저장된다. 이들 데이터는 여러 방식으로, 예를 들어 이도를 포함한 보청기 사용자의 귀의 본을 뜬 다음, 이 본의 외측 윤곽을 스캐닝하여 디지털화함으로써, 획득될 수 있다. 상업적인 스캐너가 이 목적에 이용 가능하다. 이도의 형상을 나타내는 데이터는 또한 레이저, X 레이, 초음파 등에 의해 이도의 직접적인 스캐닝과 같은 기타 수단에 의해 획득될 수 있다. 이 목적을 위한 3차원 레이저 스캐너는 공지되어 있다.

[0023] 이도의 형상을 나타내는 데이터가 컴퓨터에 저장되었다면, 이들 데이터는 보청기 사용자의 이도에 맞는 컷속 보청기 또는 이어 플러그의 3차원 컴퓨터 모델을 생성하는데 적용될 수 있다.

[0024] 본 발명에 따른 방법에서, 이어 플러그를 주조하기 위한 몰드는 3차원 컴퓨터 모델의 형태로 확립된다. 이 몰드는 캐속 조형 공정으로 제조되도록 설계되며, 몰드는 통상적으로 주조된 이어 플러그로부터 용이하게 제거되도록 준비된다.

[0025] 몰드는 그의 내측 치수가 주조되는 이어 플러그의 원하는 외부 치수에 맞도록 설계된다. 그러나, 주조 중이나 주조 후의 이어 플러그 재료의 수축과 같은 재료 치수의 임의의 예측할 수 있는 변화가 고려되어야 하며, 즉 몰드는 완성된 이어 플러그의 크기가 귀에 맞도록 수축을 고려하기 위하여 그에 대응하여 더 크게 생성되어야 한다. 또한, 몰드를 설계할 때, 몰드에 대하여 적용되는 아크릴 또는 폴리아미드와 같은 경질 재료의 수축이 고려되어야 한다.

[0026] SLA 캐속 조형 공정에 의해 예를 들어 아크릴의 할로우(hollow) 경질 이어 플러그를 제조할 때, 셸의 벽 두께는 종종 0.4-0.8 mm의 범위, 바람직하게는 약 0.7 mm에 있는 것으로 선택된다. 그러나, 탄성 재료로 이어 플러그를 주조하기 위한 캐속 조형된 몰드를 적용하는 경우, 0.3-0.4 mm, 바람직하게는 0.3 mm 이하의 상대적으로 경질의 재료의 벽 두께가, 이 상대적으로 경질의 재료가 완성된 탄성 이어 몰드로부터 깨져 제거하는 것이 용이하다는 이점을 갖는다고 밝혀졌다. 몰드로부터 완성된 이어 플러그를 제거하기 위한 다른 방법도 또한 가능하다. 이는 예를 들어 몰드에 크랙 개시 라인을 도입하는 것일 수 있으며, 이를 따라 둘 이상의 부분으로의 분리가 쉽게 달성될 수 있다. SLS 캐속 조형 공정을 적용할 때, 폴리아미드가 아크릴 대신에 사용될 수 있다.

[0027] 종래에, 캐속 조형 공정으로 제조되는 경질 이어 플러그에 대한 재료는 재료가 생체 적합성(biocompatible)이어



야 한다는 필요성에 의해 제한되며, 이는 사람이 알레르기, 염증 또는 유독성 반응과 같은 어떠한 원치않는 피부 반응 없이 그리고 어떠한 해로운 영향 없이 연장된 기간 동안 그의 이도에서 재료 견본에의 노출을 견딜 수 있음을 의미한다. 생체 적합성은 표준 ISO 10993에 더 정의되어 있다. 아크릴은 이 목적에 종종 바람직하였다. 그러나, 쾌속 조형 공정으로 제조된 경질 재료가 주조를 위한 몰드로서 적용될 경우, 경질 재료는 보청기 사용자의 피부와 접촉하게 되지 않을 것이다. 따라서, 쾌속 조형 공정에 대하여 에폭시나 기타 종래 재료와 같은 다른 재료가 몰드를 형성하는데 사용될 수 있다.

- [0028] 일반적으로, 탄성 보청기 컴포넌트는 생체 적합성 재료로부터 제조되어야 하고, 이 재료는 보다 경질의 몰드 재료로부터 보청기 컴포넌트의 사용 동안 방출될 수 있는 어떠한 화합물도 흡수해서는 안 된다.
- [0029] 탄성 재료는 압축 후에 그의 원래 형상으로 돌아오는 재료인 것으로 이해될 것이며, 즉 재료를 변형할 때 에너지가 흡수될 수 있고 이 에너지는 변형이 제거되면 복구된다.
- [0030] 또한, 탄성 보청기 컴포넌트는 바람직하게 쇼어 경도계 유형 A 스케일에 대해 측정된 80 이하인 경도를 갖는 재료로부터 제조되어야 한다(테스트의 설명을 위해 표준 ASTM D2240 참조). 이는 종종 쇼어 80A로 쓰여진다. 바람직하게, 경도는 쇼어 60A 이하이며, 보다 바람직하게는 경도는 쇼어 20A 내지 쇼어 45A 범위에 있다.
- [0031] 탄성 보청기 컴포넌트가 바람직하게 제조될 수 있는 하나의 재료는 실리콘이다. 바람직한 실리콘은 생체 적합성인 Biopor이다. 그러나, 연질 아크릴과 같은 다른 탄성 재료도 또한 적용될 수 있다. 바람직하게, 재료는 완성된 몰드 안으로 주입된다. 실리콘이 적용될 경우, 이는 종종 예를 들어 220 °C의 온도에서 경화되어야 하는 고온 경화 실리콘의 형태로 이루어질 수 있다. 실리콘은 또한 자외선 광의 인가에 의해 응고될 수도 있다. 바람직한 실시예에서, 실리콘은 2성분 실리콘의 형태로 이루어지며, 2성분은 몰드 안으로 재료를 주입하기 직전에 인젝터에서 혼합될 수 있다. 2성분을 혼합한 후에, 실리콘은 대략 20분 내에 상온에서 경화되거나 굳어질 것이다. 실리콘이 경화되는 동안에 압력이 가해질 수 있다. 이러한 압력은 기포의 확산을 증가시킴으로써 이들이 액체 실리콘으로부터 제거된다는 이점을 가질 수 있다. 그리하여, 완성된 보청기 컴포넌트 내의 기포의 수는 상당히 감소될 수 있다. 몰드에서 실리콘에 가해진 압력의 예는 대략 5 bar이다.
- [0032] 탄성 보청기 컴포넌트에 대하여 적용될 수 있는 재료의 다른 예로는 열가소성 엘라스토머(TPE; thermoplastic elastomer) 및 액상 실리콘 고무(LSR; liquid silicone rubber)가 있다.
- [0033] 본 발명에 따른 방법을 이용한 하나의 이점은 어떠한 형태든 탄성 보청기 컴포넌트의 그라인딩이 보통 필요하지 않다는 것이다. 완성된 이어 플러그 또는 보청기 컴포넌트는 예를 들어 경화 래커(vulcanizing lacquer)의 층으로 래커될(lacquered) 수 있다. 다양한 유형의 래커가 존재하며, 이들은 표면에 특정 마찰 계수, 개선된 청정 능력 또는 미생물 성장에 대한 개선된 저항과 같은 다양한 특성을 제공할 수 있다. 또한, 특정 표면 특성을 얻기 위하여 하나보다 많은 수의 래커 층이 적용될 수 있다. 그러나, 본 발명의 방법에 따라 제조된 많은 이어 플러그는 어떠한 래커 층 없이 직접 적용될 것이다. 경화된 래커는 또한 생체 적합성이어야 할 것이다.
- [0034] 종종 제조된 이어 플러그는 보청기의 수신기를 둘러싸야(encase) 할 것이다. 따라서, 이 상황에서 수신기를 위한 공간 및 바람직하게는 수신기를 홀딩하기 위한 홀딩 수단이 이어 몰드의 제조에 포함되어야 한다. 따라서 이러한 홀딩 수단은 또한 이어 플러그의 3차원 모델의 일부이어야 한다. 수신기를 홀딩하기 위한 홀딩 수단은 또한 수신기가 구성되어야 할 이어 플러그 내의 공간에 딱 맞도록 수신기에 적응된 별도의 컴포넌트일 수도 있다.
- [0035] 수신기를 위한 공간은 보청기 사용자에게 대하여 선택된 특정 보청기용 수신기가 이어 플러그 안에 맞을 치수 및 형상으로 설계된다. 또한, 개방된 관은 수신기의 사운드 발생 부분을 보청기 사용자의 고막에 마주하도록 구성된 이어 플러그의 부분과 연결하여야 한다. 따라서, 소리가 수신기로부터 고막으로 직접적으로 접근할 수 있을 것이다. 예를 들어 귀지가 수신기를 덮는 것을 막기 위한 그리드를 홀딩하기 위한 수단이 또한 이어 플러그의 일부로서 구성될 수 있다.
- [0036] 수많은 상황에서, 이어 플러그는 이도 뿐만 아니라 외이(concha)의 일부에도 연장될 것이다. 수신기는 예를 들어 외이에 연장하는 이어 플러그의 일부에 구성될 수 있으며, 이도에 비교하여 공간이 덜 제한될 것이다. 이는 특히 어린이에 대한 상황이다. 수신기가 이어 플러그의 외이 부분에 배치될 경우, 수신기로부터 고막 앞의 공간으로 소리를 전달하는 관은 구부러질 수 있다.
- [0037] 종종 이어 플러그는 귀걸이형 보청기로서 적용되어야 할 것인데, 여기에서 수신기는 귀걸이형 부분에 구성되고, 튜브가 소리를 수신기로부터 이어 플러그로 그리고 이어 플러그를 통해 안내하고 있다. 이 경우에, 이어 플러

그는 튜브를 홀딩하기 위한 수단을 구비할 것이다.

- [0038] 본 발명에 따른 하나의 실시예에서, 제조된 탄성 보청기 컴포넌트는 탄성 이어 플러그이다. 도 2는 캐속 조형 고정예 의해 제조된 종래 기술의 이어 플러그(5)를 도시한다. 이 이어 플러그는 비교적 경질의 비탄성 재료로 제조되며, 종종 아마도 그라인딩이나 폴리싱 후에 사용할 준비가 될 것이다. 이 이어 플러그는 탄성 이어 플러그를 위한 몰드로서 적용될 수 없는데, 부분적으로 탄성 이어 플러그의 외부 치수가 도 2의 경질 이어 플러그의 외부 치수와 동일하여야 할 것이기 때문이며, 이는 탄성 이어 플러그를 위한 몰드로서 경질 이어 플러그를 적용하는 경우 가능하지 않다. 또한, 공지된 이어 플러그(5)는 보통 수신기를 홀딩하기 위한 수단을 구비한다. 그러나, 경질 이어 플러그를 설계하기 위한 소프트웨어는 또한 탄성 이어플러그를 주조하기 위한 몰드를 설계하는데도 적용될 수 있다는 것이 밝혀졌다.
- [0039] 도 3은 예를 들어 실리콘으로 탄성 이어 플러그를 주조하기 위한 몰드(10)를 도시한다. 몰드(10)는 컴퓨터 상에서 3차원 모델로서 모델링되고 캐속 조형 공정에 의해 제조되었다. 몰드(10)는 이 예에서 외부 셸(11) 및 내부 코어(12)를 포함한다.
- [0040] 외부 셸(11)은 외부 표면을 구비한 이어플러그를 주조하는데 적용될 것이다. 내부 코어(12)는 완성된 이어플러그로부터 제거될 수 있으며, 그에 의해 수신기가 삽입될 수 있는 공간이 이어플러그 안에 생성될 것이다. 이 공간은 또한, 수신기를 홀딩하며 바람직하게는 튜브 또는 수신기를 정확한 위치로 고정시키기 위한 수단을 구비할 수 있다. 이들 홀딩 수단은 수신기 상의 대응하는 수단에 맞추어진 리세스(recess) 또는 에지의 형태로 이루어질 수 있다. 내부 코어(12)는 수신기의 형상에 맞도록 필요한 임의의 형상을 구비할 수 있다. 이어 플러그에 통풍 관이 필요한 경우, 이차 내부 코어가 몰드의 일부로서 구성될 필요가 있다. 이 이차 내부 코어도 외부 셸(11) 내측에 구성되어야 한다.
- [0041] 도 4는 도 3의 몰드에서 주조되어진 탄성 재료로 제조된 이어 플러그(15)를 도시한다. 탄성 재료는 투명하거나 반투명일 수 있고, 또는 임의의 색상이 주어지면 불투명일 수 있다. 이어 플러그(15)의 뒷부분(17)에서 앞부분(18)으로 연장하는 원통형 개구(16)는 수신기의 배치를 위한 것이다. 통풍을 위한 관이 필요하다면, 이어 플러그의 뒷부분(17)에서 앞부분(18)으로의 부가의 개구(도시되지 않음)가 구성되어야 한다.
- [0042] 도 5에서는 도 4의 이어 플러그(15)는 원통형 개구(16)에 구성된 수신기가 장착되었다. 제1 플러그(21)는 수신기와 접촉하도록 소켓(도시되지 않음)에 결합된다. 제1 플러그(21)는 보청기의 케이싱 하우징 전자기기에 소켓을 결합하도록 구성된 제2 플러그(23)에 리드(22)를 통해 수신기를 연결한다. 이 케이싱은 통상적으로 귀걸이 형으로 이루어질 것이다.
- [0043] 본 발명에 따른 실시예에서, 귓속 보청기의 일부인 탄성 보청기 컴포넌트가 제조된다. 도 6은 보청기 사용자의 이도에 딱 맞도록 구성된 보청기 부분(31)을 구비한 공지된 귓속 보청기의 셸(30)을 도시한다. 이러한 셸은 통상적으로 보청기 사용자의 귀와 이도의 3차원 컴퓨터 모델에 기초하여 캐속 조형 공정에 의해 직접 만들어진다. 종래에는, 셸이 만들어지는 경질 재료, 예를 들어 아크릴이 이도와 직접 접촉하도록 구성되었다. 그러나, 본 발명에 따른 방법을 이용하면, 이도와 접촉하는 부분이 탄성 재료로 제조됨으로써 이러한 재료의 이점을 얻을 수 있는 맞춤형 보청기를 제조하는 것이 가능하다.
- [0044] 이러한 보청기 셸을 제조하기 위하여 2 단계 공정이 바람직한데, 하나의 단계에서 셸의 경질 부분이 제조되고 다른 단계에서 탄성 보청기 컴포넌트가 제조된다. 그 다음, 2개 부분이 보청기 셸로 통합된다.
- [0045] 도 7은 셸의 경질 부분을 제조하는 단계의 결과를 도시한다. 이 단계에서, 보청기 사용자의 이도로 가장 깊게 삽입되도록 구성된 셸의 부분(31)은 감소된 단면적을 나타내도록 축소되거나 리세스되었다. 이 리세스된 부분(35)은 셸의 형상의 3차원 컴퓨터 모델을 형성할 때 만들어진다. 리세스된 부분은 탄성 재료의 컵 형상의 피복(sheath), 커버링이나 인벌로프의 형태로 커버링에 의해 아래에 설명될 방식으로 커버링될 것이다. 셸의 경질 부분은 0.4-0.8 mm의 범위, 바람직하게는 대략 0.7 mm의 재료 두께를 가질 수 있다. 이 두께는 바람직하게는 또한 리세스된 부분(35)에도 적용될 것이다. 리세스의 간격은 리세스되지 않은 부분과 리세스된 부분 사이의 스텝이며, 이는 탄성 보청기 컴포넌트의 외부 표면과 경질 재료의 표면 사이의 간격과 동일하다. 따라서, 스텝은 리세스된 부분 주변에 배치될 탄성 부분의 두께와 같다. 이 스텝을 선택할 때 2개의 대립되는 필요성의 균형이 이루어져야 한다. 스텝이 더 클수록 경질 표면과 이도의 벽 사이에 더 많은 탄성 재료가 존재할 것이다. 이는 탄성 보청기 컴포넌트를 보다 유연하게 할 것이다. 그러나, 보청기 사용자의 이도의 치수는 대략 일정하므로, 스텝이 커질수록 보청기 셸 안의 더 작은 공간과 더 작은 치수가 초래될 것이다. 이는 수신기의 배치를 구성할 때 문제가 될 수 있다. 종종 0.5-1 mm 범위의 리세스의 스텝이 바람직하다.

- [0046] 도 8은 도 7의 리세스된 셸 부분(35)에 맞을 탄성 보청기 컴포넌트(50)(도 9 참조)를 주조하기 위한 몰드(40)를 도시한다. 몰드(40)는 탄성 컴포넌트(50)를 포함하는 보청기 셸(30)의 3차원 컴퓨터 모델을 형성함으로써 설계된다. 이 모델링 단계 동안, 탄성 보청기 컴포넌트(50)의 형상 및 치수도 또한 결정될 것이다. 탄성 보청기 컴포넌트의 형상 및 치수에 기초하여, 탄성 보청기 컴포넌트(50)를 주조하기 위한 몰드(40)는 3차원 컴퓨터 모델로서 형성될 수 있다. 이 모델로부터, 몰드(40)는 캐삭 조형 공정으로 제조된다. 몰드(40)는 통상적으로 외부 층(41)과 내부 코어(42)를 포함할 것인데, 그 사이에는 탄성 보청기 컴포넌트(50)가 주조될 수 있는 개방 공간(45)이 있다. 내부 코어(42)의 치수는 보청기 셸의 리세스된 경질 부분(35)의 치수와 같다.
- [0047] 도 9는 도 8의 몰드에서 주조된 탄성 보청기 컴포넌트(50)를 도시한다. 이 실시예에서, 탄성 컴포넌트(50)는 탄성 층의 두께를 정의하는 두께를 갖는 벽(55) 및 완성된 보청기 컴포넌트에서 보청기 사용자의 이도와 접촉하게 될 외부 표면을 갖도록 어느 정도 컵 형상화된다. 또한, 이 컵 형상의 바닥에 개구(56)가 제공된다. 이 개구(56)는 종종 형상이 원형이거나 실질적으로 원형이고, 수신기로부터의 소리가 이도에 삽입된 보청기의 부분과 고막 사이의 공간에 도달할 수 있게 해주는 목적을 갖는다. 개구(56)는 몰드(40)의 일부로서 개구를 형성하기 위한 수단(46)을 가짐으로써 탄성 보청기 컴포넌트(50)를 주조하는 동안 만들어진다.
- [0048] 도 10은 도 9의 탄성 보청기 컴포넌트(50)를 구비한 도 7의 셸(30)을 도시한다. 탄성 컴포넌트는 셸의 경질 리세스된 부분(35)에 맞도록 접촉되거나 가압될 수 있다.
- [0049] 본 발명의 하나의 실시예에 따른 제1 예에서, 보청기 사용자의 귀와 이도의 본(예를 들어, 실리콘으로)을 뜬다. 이 본이 3차원 스캐너로 스캐닝됨으로써, 보청기 사용자의 이도의 형상을 기술하는 데이터 세트를 생성한다. 이들 데이터는 귀걸이형 보청기에 대한 이어 플러그의 모델을 구축하기 위한 소프트웨어 패키지로 적용된다. 이 모델에 기초하여, 보청기 컴포넌트를 주조하기 위한 몰드의 모델이 설계된다. 이 모델은 이어 플러그의 외부 표면 뿐만 아니라 수신기 또는 사운드 튜브를 홀딩하기 위한 내부 캐비티를 정의할 것이다. 또한, 임의의 통풍 관이 이 설계의 일부일 수 있으며, 몰드의 일부이어야 한다. 이제 몰드가 SLA 캐삭 조형 공정에 의해 제조된다. 몰드는 아크릴로 만들어지고, 몰드의 외부 셸은 0.3 mm의 두께로 만들어질 것이며, 수신기를 위한 캐비티를 정의하는 내부 부분은 종종 교체이다. 이제 2성분 실리콘이 혼합되어 몰드 안으로 주입된다. 실리콘은 대략 20분 동안 상온에서 그리고 5 bar의 압력에서 경화된다. 이에 이어서, 몰드의 외부 셸을 깨고 이어 플러그 밖으로 몰드의 내부 부분을 끌어당김으로써 이어 플러그가 몰드로부터 분리될 수 있으며, 그리하여 이어 플러그 내에 수신기에 대한 공간을 남길 수 있다. 마지막으로, 수신기가 이어 플러그에 장착될 수 있다.
- [0050] 본 발명의 제2 실시예에 따른 제2 예에서, 보청기 사용자의 귀와 이도의 본(예를 들어, 실리콘으로)을 뜬다. 이 본이 3차원 스캐너로 스캐닝됨으로써, 보청기 사용자의 이도의 형상을 기술하는 데이터 세트를 생성한다. 이들 데이터는 컷속 보청기의 모델을 구축하기 위한 소프트웨어 패키지로 적용된다. 이 모델은 보청기의 셸을 형성하는 하나의 경질 부분 및 경질 부분의 외측에 구성될 하나의 탄성 부분을 포함할 것이며, 탄성 부분은 보청기 사용자의 이도의 벽과 접촉하도록 구성된다. 셸의 경질 부분(30)은 SLA 캐삭 조형 공정에 의해 직접 대략 0.7 mm 아크릴로 제조된다. 탄성 보청기 컴포넌트(50)의 모델에 기초하여, 탄성 컴포넌트(50)를 주조하기 위한 몰드(40)의 모델이 설계된다. 그 다음, 몰드(40)가 SLA 캐삭 조형 공정에 의해 제조된다. 몰드는 아크릴로 만들어지고, 외부 층(41)은 대략 0.3 mm의 두께로 만들어지며, 탄성 컴포넌트의 내부 치수를 정의하는 내부 코어(42)는 교체로 만들어질 것이다. 이제 2성분 실리콘을 혼합하고 이것을 몰드 안으로 주입함으로써, 탄성 보청기 컴포넌트(50)가 몰드에서 주조된다. 실리콘은 대략 20분 동안 상온에서 그리고 5bar의 압력에서 응고된다. 이에 이어서, 먼저 몰드의 내부 코어(42)가 인출된 다음, 몰드의 외부층(41)을 깬다. 이제 탄성 재료가 셸의 경질 부분(30)의 리세스된 부분(35) 상에 구성된다. 탄성 재료는 리세스된 부분에 접촉체에 의해 고정된다. 전자 모듈, 배터리 구획, 수신기 및 마이크로폰과 같은 보청기의 기타 컴포넌트들이 셸에 구성되며, 예를 들어 W0 98/47319에 도시된 바와 같이 셸의 개구(32) 위에 커버가 배치된다. 그리하여 보청기가 완성된다.

**부호의 설명**

- [0051] 10: 탄성 이어 플러그를 주조하기 위한 몰드
- 11: 외부 셸
- 12: 내부 코어
- 15: 이어 플러그
- 30: 컷속 보청기의 셸



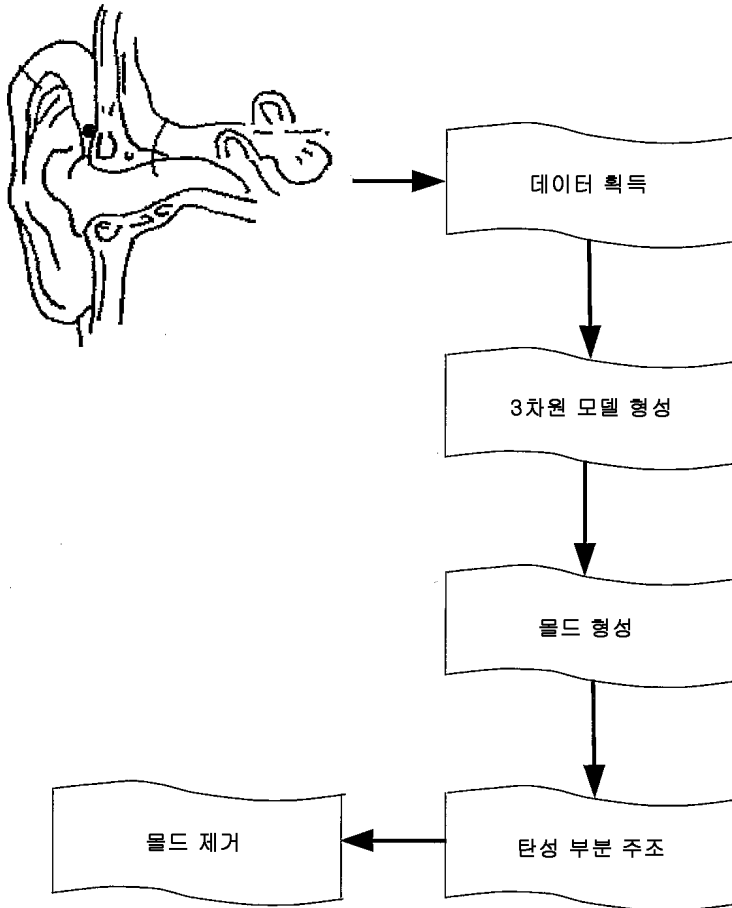
35: 리세스된 셀 부분

40: 리세스된 셀 부분에 맞을 탄성 보청기 컴포넌트를 주조하기 위한 몰드

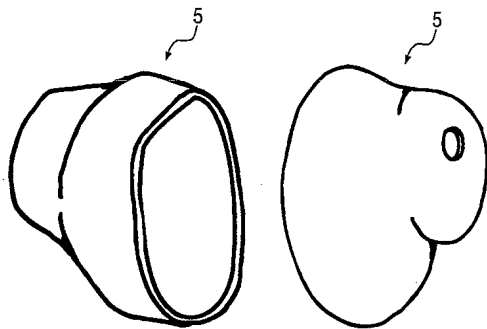
50: 탄성 보청기 컴포넌트

도면

도면1

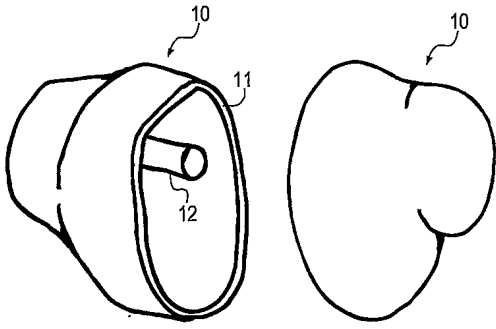


도면2

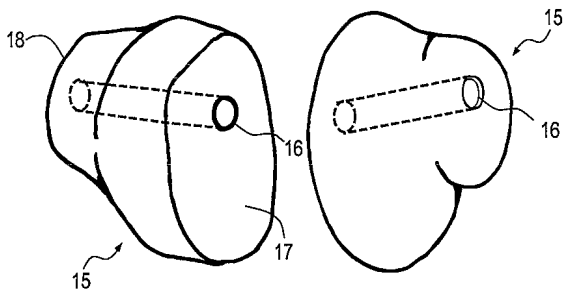


종래 기술

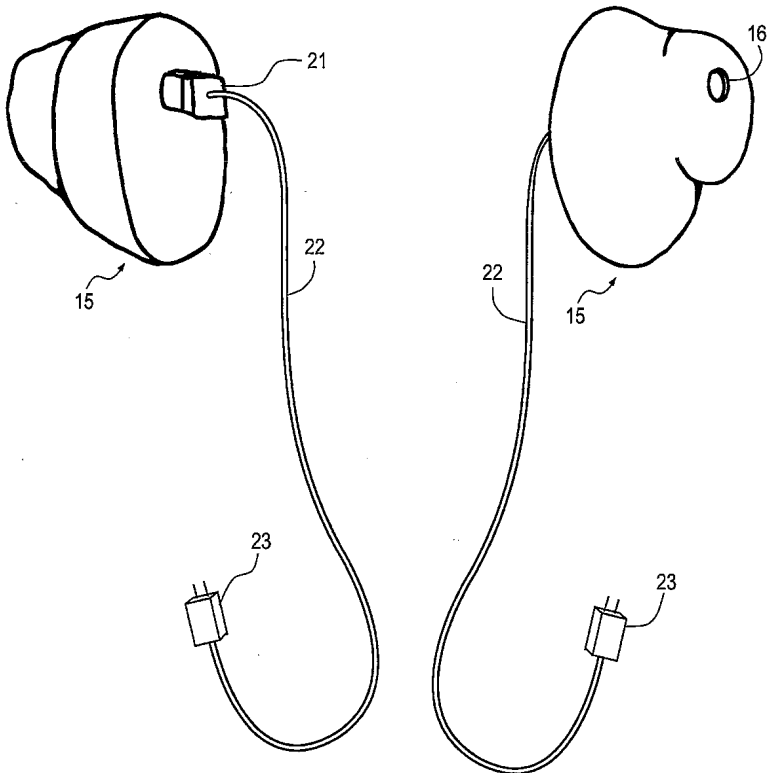
도면3



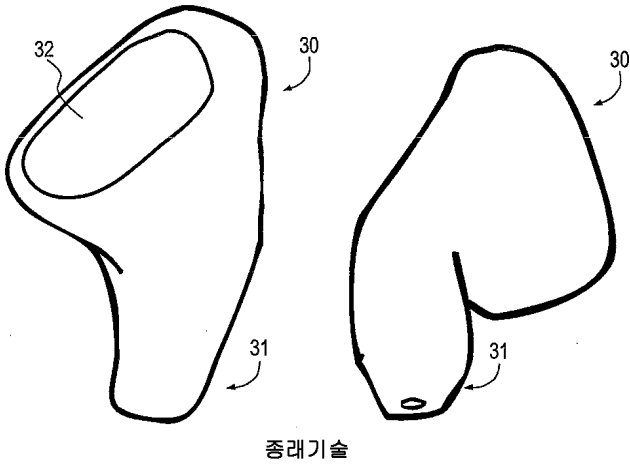
도면4



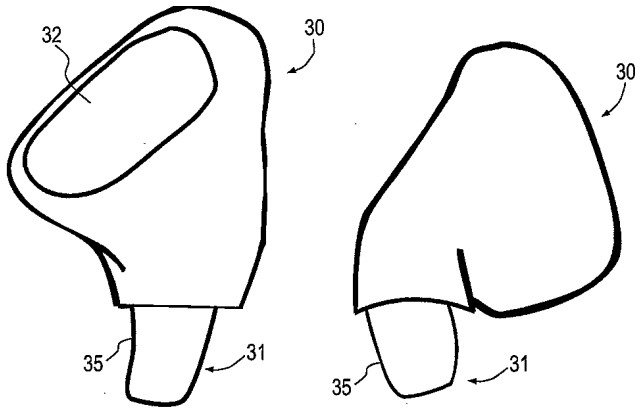
도면5



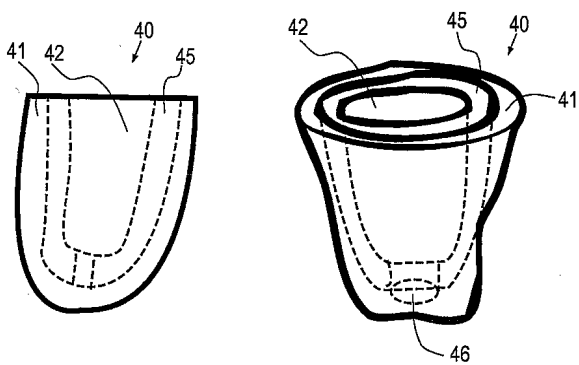
도면6



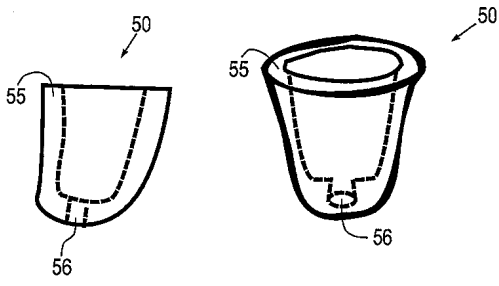
도면7



도면8



도면9



도면10

