(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0059218
(43) 공개일자 2020년05월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04R 1/26 (2006.01) *H04R 1/10* (2006.01)
H04R 5/033 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H04R 1/26 (2013.01)
H04R 1/1008 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-7007608
(22) 출원일자(국제) 2018년08월14일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2020년03월16일
(86) 국제출원번호 PCT/EP2018/072035
(87) 국제공개번호 WO 2019/034656
국제공개일자 2019년02월21일
(30) 우선권주장
10 2017 118 815.0 2017년08월17일 독일(DE)

(71) 출원인
유사운드 게엠바하
오스트리아 8020 그라츠 크라찌스트라쎄 2
(72) 발명자
보트토니, 펠루치오
오스트리아, 그라츠 8020, 뮐가쎄 61
루스코니 크레리치 벨트라미, 안드레아
오스트리아, 빈 1130, 트라우트만스도르프가세 19/3
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
박재홍

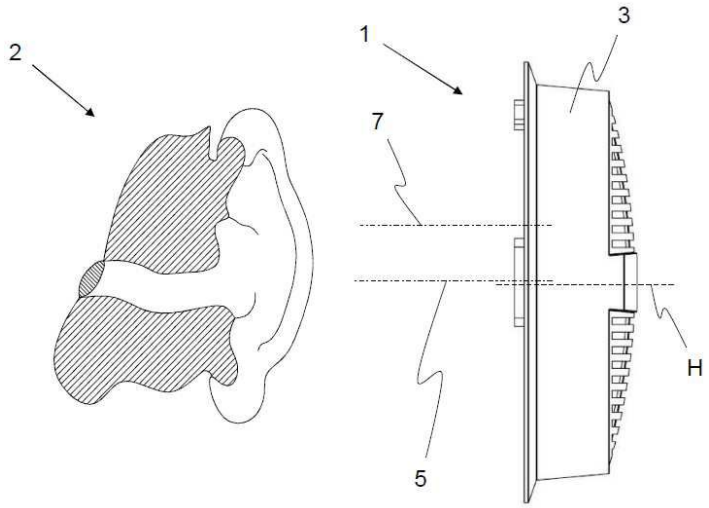
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 **라우드스피커 어셈블리 및 사운드 이벤트를 공간적으로 국한화하기 위한 헤드폰**

(57) 요 약

본 발명은 귀(2)에 및/또는 귀 위에 배치되는, 특히 온-이어 헤드폰(on-ear headphones)을 위한, 라우드스피커(loudspeaker) 어셈블리(assembly)(1)에 관한 것으로, 하우징(3), 저주파 음파가 귀(2)를 향해 저주파 사운드 빔 축(low frequency sound beam axis)(5)을 따라 방출될 수 있도록 상기 하우징에 배치되는 우퍼(woofer)(4) 및 고주파 음파가 고주파 사운드 빔 축(high frequency sound beam axis)(7)을 따라 방출될 수 있도록 상기 하우징에 배치되는 적어도 하나의 트위터(tweeter)(6)를 포함하는 라우드스피커(loudspeaker) 어셈블리(assembly)(1)에 관한 것이다. 본 발명에 따르면, 상기 적어도 하나의 트위터(6)는 MEMS 라우드스피커이다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
H04R 5/033 (2013.01)
H04R 2201/003 (2013.01)
H04R 2205/022 (2013.01)
(72) 발명자
토마스 그마이너
오스트리아, 1170 빈, 하이거라인스트라쎄 55/40
한네스 폼베르거
오스트리아, 그라츠 8010, 독토어-로베르트-그라프-스트라쎄 23/1
알로이스 손타찌
오스트리아, 그라트바인-스트라쎈겔 8112, 마이어호프 355

명 세 서

청구범위

청구항 1

귀(2)에 및/또는 귀(2) 위에 배치되는, 특히 온 이어 헤드폰을 위한, 라우드스피커 어셈블리(1)에 있어서,

하우징(3)을 포함하고, 상기 하우징 내에 저주파 사운드 빔 축(5)을 따라 상기 귀(2)를 향해 저주파 음파를 방출할 수 있는 우퍼(4)와 고주파 사운드 빔 축(7)을 따라 고주파 음파를 방출할 수 있는 적어도 하나의 트위터(6)가 배치되며,

상기 적어도 하나의 트위터(6)는 MEMS 라우드스피커이고 상기 우퍼(4), 특히 저주파 사운드 빔 축(5)으로부터 방사상으로 이격되어 배치되는 것을 특징으로 하는 라우드스피커 어셈블리.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 적어도 하나의 트위터(6)는 측면에서 볼 때, 공통의 교차각(δ, ε, ζ)을 갖도록, 그것의 고주파 사운드 빔 축(7)이 저주파 사운드 빔 축(5)과 교차하는 방식으로 상기 우퍼(4)에 관하여 배치되는 것을 특징으로 하는 라우드스피커 어셈블리.

청구항 3

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

상기 저주파 사운드 빔 축(5)과 상기 적어도 하나의 트위터(6)의 고주파 사운드 빔 축(7)은 서로 평행하게 배향되는 것을 특징으로 하는 라우드스피커 어셈블리.

청구항 4

청구항 1 내지 청구항 3 중, 어느 한 항에 있어서,

상기 트위터(6)는 상기 우퍼(4)를 향해 경사진 것을 특징으로 하는 라우드스피커 어셈블리.

청구항 5

청구항 1 내지 청구항 4 중, 어느 한 항에 있어서,

상기 하우징(3)은 전면(13)에서 개방되고/되거나 커버 요소(8)는 상기 하우징(3) 내부 및/또는 상기 하우징(3)에, 특히 개방 전면(13)에 배치되고, 상기 하우징(3)과 함께 공동(12)을 형성하며, 상기 우퍼(4) 및/또는 상기 트위터(6)는 바람직하게는 상기 공동(12)에 배치되는 것을 특징으로 하는 라우드스피커 어셈블리.

청구항 6

청구항 1 내지 청구항 5 중, 어느 한 항에 있어서,

상기 커버 요소(8)는 상기 우퍼(4)의 저주파 음파들이 통과하여 상기 공동(12)을 빠져 나갈 수 있도록 하는 특히 그리드 형태의 윈도우 섹션(9)을 포함하는 것을 특징으로 하는 라우드스피커 어셈블리.

청구항 7

청구항 1 내지 청구항 6 중, 어느 한 항에 있어서,

상기 커버 요소(8)는 상기 적어도 하나의 트위터(6)의 고주파 음파들이 통과하여 빠져 나갈 수 있도록 하는 적어도 하나의 출구 통로(10)를 포함하는 것을 특징으로 하는 라우드스피커 어셈블리.

청구항 8

청구항 1 내지 청구항 7 중, 어느 한 항에 있어서,

복수의 트위터들은 상기 우퍼(4) 주위에서 원주상으로 상기 저주파 사운드 빔 축(5)에 대해 배치되는 것을 특징으로하는 라우드스피커 어셈블리.

청구항 9

청구항 1 내지 청구항 8 중, 어느 한 항에 있어서,

상기 트위터들(6a 내지 6g)은 특히, 동일하거나 상이한 원주각들(α, β, γ)에 의해 서로 원주 방향으로 이격되는 것을 특징으로 하는 라우드스피커 어셈블리.

청구항 10

청구항 1 내지 청구항 9 중, 어느 한 항에 있어서,

상기 라우드스피커 어셈블리(1)는 적어도 트위터들(6a 내지 6g)이 일반 모드 및/또는 입체 사운드 모드에서 작동될 수 있도록 하는 제어 유닛을 포함하는 것을 특징으로 하는 라우드스피커 어셈블리.

청구항 11

청구항 1 내지 청구항 10 중, 어느 한 항에 있어서,

상기 제어 유닛은 일반 모드에서 모든 트위터들을(6a 내지 6g) 동시에 작동시키고/작동시키거나, 유저에 대해 공간적으로 국한화시킬 수 있는 사운드 이벤트를 생성하기 위하여 입체 음향 모드에서 트위터들(6a 내지 6g)의 하나만 또는 일부만을 동시에 작동시키고/작동시키거나, 다양한 트위터들(6a 내지 6g)의 음파들이 서로 간섭하여 서로 상쇄 및/또는 서로 증폭될 수 있도록 복수의 또는 모든 트위터들(6a 내지 6g)을 작동시키는 방식으로 설계되는 것을 특징으로 하는 라우드스피커 어셈블리.

청구항 12

청구항 1 내지 청구항 11 중, 어느 한 항에 있어서,

상기 라우드스피커 어셈블리(1)는 상기 라우드스피커 어셈블리(1)의 공간적 방향 및/또는 공간적 위치가 검출될 수 있도록 하는 상기 제어 유닛에 연결된 관성 측정 유닛, 특히 자이로스코프 및/또는 가속도 센서를 포함하고,

상기 제어 유닛은 그것의 도움으로, 유저에 의해 공간적으로 국한화될 수 있는 사운드 이벤트가 상기 관성 측정 유닛에 의해 수집된 측정 값에 따라 적응될 수 있는 방식으로 설계되는 것을 특징으로 하는 라우드스피커 어셈블리.

청구항 13

청구항 1 내지 청구항 12 중, 어느 한 항에 있어서,

상기 교차각(δ, ε, ζ)은 90° 와 170° 사이, 특히 100° 와 150° 사이이고/이거나, 상기 원주각(α, β, γ)이 15° 와 90° 사이인 것을 특징으로 하는 라우드스피커 어셈블리.

청구항 14

청구항 1 내지 청구항 13 중, 어느 한 항에 있어서,

상기 우퍼(4)는 다이내믹형(electrodynamic) 라우드스피커인 것을 특징으로 하는 라우드스피커 어셈블리.

청구항 15

귀(2)에 및/또는 귀 위에 배치되는, 특히 온-이어 헤드폰(on-ear headphones)인 헤드폰에 있어서,

적어도 하나의 라우드스피커 어셈블리(1)를 포함하고,

상기 적어도 하나의 라우드스피커 어셈블리(1)는 상기 청구항들 중 하나 이상에 따라 설계되는 것을 특징으로 하는 헤드폰.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 귀에 및/또는 귀 위에 배치되는, 특히 온-이어 헤드폰(on-ear headphones)을 위한, 라우드스피커(loudspeaker) 어셈블리(assembly)에 관한 것으로, 저주파 음파가 귀를 향해 저주파 사운드 빔 축(low frequency sound beam axis)을 따라 방출될 수 있도록 하는 우퍼(woofer)가 배치되고, 고주파 음파가 고주파 사운드 빔 축(high frequency sound beam axis)을 따라 방출될 수 있도록 하는 적어도 하나의 트위터(tweeter)가 배치되는 하우징을 포함하는 라우드스피커(loudspeaker) 어셈블리(assembly)에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 현대 응용, 예를 들어, 소위 가상 현실 또는 증강 현실의 경우, 헤드폰 및 그와 함께 생성된 사운드를 이용하여 인간 귀에 대한 공간에서의 사운드 이벤트의 국한화(localization)가 가능할 때 유리하다. 3D 객체의 경우, 풍경(landscape) 또는 예를 들어, 가상 오케스트라(orchestra)와 같은 보다 사실적인 재생을 위해 관련 3D 사운드도 전달되어야 한다.

[0003] 인간의 귀는, 예를 들어 음파의 전파 시간이 두 귀로 전파되는 시간의 차이에 기초하여, 공간에서 새의 지저귀는 소리와 같은 자연 소리 및/또는 사운드 이벤트를 국한화할 수 있다. 이 경우에 두 귀에 대한 음파 간의 위상차가 중요한 역할을 할 수 있다. 기존의 스테레오 헤드폰에서는 사운드 이벤트의 공간 위치 찾기(position-finding)가 항상 가능한 것은 아니다. 그러나, 특히 가상 현실의 경우, 예를 들어 3D 객체를 관찰하는 동안, 3차원 관람(viewing experience) 경험뿐만 아니라 3차원 청취 경험(listening experience)을 보장하기 위해, 3D 톤(tone)도 생성되어야 한다. 예를 들어, 항상 동일한 사운드 이벤트 소스의 공간적 위치는 머리를 돌리는 동안 인식할 수 있어야 한다.

[0004] EP 1 071 309 B1은 유저의 귀에 할당된 좌우 하우징 두개를 포함하는 헤드폰을 설명하고, 여기서 상기 하우징들은 다이나믹 사운드 트랜스듀서가 내부에 배치되는 배플(baffle)들을 포함하며, 상기 하우징 각각은 트위터(tweeter) 및 이와 동축으로 배치된 미드레인지(midrange) 드라이버(driver)/우퍼(woofer)를 포함한다. 음파의 그림자(shadowing)를 이용하여 사운드 이벤트를 국한화할 수 있다. 이러한 음파는 3D 톤(tone)을 생성하는데 적합하지 않다는 단점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 따라서, 본 발명의 목적은 상기 관련 기술의 단점을 제거하기 위한 것으로, 3D 톤(tone)을 생성할 수 있도록 하는 라우드스피커 어셈블리 및 헤드폰을 제공한다.

[0006] 본 발명의 목적은 독립 특허 청구항들의 특징을 갖는 라우드스피커 어셈블리 및 헤드폰에 의해 달성된다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명인 라우드스피커 어셈블리는 이루는 구성수단은, 귀(2)에 및/또는 귀(2) 위에 배치되는, 특히 온 이어 헤드폰을 위한, 라우드스피커 어셈블리(1)에 있어서, 하우징(3)을 포함하고, 상기 하우징 내에 저주파 사운드 빔 축(5)을 따라 상기 귀(2)를 향해 저주파 음파를 방출할 수 있는 우퍼(4)와 고주파 사운드 빔 축(7)을 따라 고주파 음파를 방출할 수 있는 적어도 하나의 트위터(6)가 배치되며,

[0008] 상기 적어도 하나의 트위터(6)는 MEMS 라우드스피커이고 상기 우퍼(4), 특히 저주파 사운드 빔 축(5)으로부터 방사상으로 이격되어 배치되는 것을 특징으로 한다.

[0009] 또한, 상기 적어도 하나의 트위터(6)는 측면에서 볼 때, 공통의 교차각(δ, ε, ζ)을 갖도록, 그것의 고주파 사운드 빔 축(7)이 저주파 사운드 빔 축(5)과 교차하는 방식으로 상기 우퍼(4)에 관하여 배치되는 것을 특징으로 한다.

[0010] 또한, 상기 저주파 사운드 빔 축(5)과 상기 적어도 하나의 트위터(6)의 고주파 사운드 빔 축(7)은 서로 평행하게 배향되는 것을 특징으로 한다.

[0011] 또한, 상기 트위터(6)는 상기 우퍼(4)를 향해 경사진 것을 특징으로 한다.

[0012] 또한, 상기 하우징(3)은 전면(13)에서 개방되고/되거나 커버 요소(8)는 상기 하우징(3) 내부 및/또는 상기 하우징(3)에, 특히 개방 전면(13)에 배치되고, 상기 하우징(3)과 함께 공동(12)을 형성하며, 상기 우퍼(4) 및/또는 상기 트위터(6)는 바람직하게는 상기 공동(12)에 배치되는 것을 특징으로 한다.

[0013] 또한, 상기 커버 요소(8)는 상기 우퍼(4)의 저주파 음파들이 통과하여 상기 공동(12)을 빠져 나갈 수 있도록 하는 특히 그리드 형태의 윈도우 섹션(9)을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0014] 또한, 상기 커버 요소(8)는 상기 적어도 하나의 트위터(6)의 고주파 음파들이 통과하여 빠져 나갈 수 있도록 하는 적어도 하나의 출구 통로(10)를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0015] 또한, 복수의 트위터들은 상기 우퍼(4) 주위에서 원주상으로 상기 저주파 사운드 빔 축(5)에 대해 배치되는 것을 특징으로 한다.

[0016] 또한, 상기 트위터들(6a 내지 6g)은 특히, 동일하거나 상이한 원주각들(α, β, γ)에 의해 서로 원주 방향으로 이격되는 것을 특징으로 한다.

[0017] 또한, 상기 라우드스피커 어셈블리(1)는 적어도 트위터들(6a 내지 6g)이 일반 모드 및/또는 입체 사운드 모드에서 작동될 수 있도록 하는 제어 유닛을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0018] 또한, 상기 제어 유닛은 일반 모드에서 모든 트위터들을(6a 내지 6g) 동시에 작동시키고/작동시키거나, 유저에 대해 공간적으로 국한화시킬 수 있는 사운드 이벤트를 생성하기 위하여 입체 음향 모드에서 트위터들(6a 내지 6g)의 하나만 또는 일부만을 동시에 작동시키고/작동시키거나, 다양한 트위터들(6a 내지 6g)의 음파들이 서로 간섭하여 서로 상쇄 및/또는 서로 증폭될 수 있도록 복수의 또는 모든 트위터들(6a 내지 6g)을 작동시키는 방식으로 설계되는 것을 특징으로 한다.

[0019] 또한, 상기 라우드스피커 어셈블리(1)는 상기 라우드스피커 어셈블리(1)의 공간적 방향 및/또는 공간적 위치가 검출될 수 있도록 하는 상기 제어 유닛에 연결된 관성 측정 유닛, 특히 자이로스코프 및/또는 가속도 센서를 포함하고,

[0020] 상기 제어 유닛은 그것의 도움으로, 유저에 의해 공간적으로 국한화될 수 있는 사운드 이벤트가 상기 관성 측정 유닛에 의해 수집된 측정 값에 따라 적응될 수 있는 방식으로 설계되는 것을 특징으로 한다.

[0021] 또한, 상기 교차각(δ, ε, ζ)은 90° 와 170° 사이, 특히 100° 와 150° 사이이고/이거나, 상기 원주각(α, β, γ)이 15° 와 90° 사이인 것을 특징으로 한다.

[0022] 또한, 상기 우퍼(4)는 다이내믹형(electrodynamic) 라우드스피커인 것을 특징으로 한다.

[0023] 또한, 본 발명인 헤드폰을 이루는 구성수단은, 귀(2)에 및/또는 귀 위에 배치되는, 특히 온-이어 헤드폰(on-ear headphones)인 헤드폰에 있어서, 적어도 하나의 라우드스피커 어셈블리(1)를 포함하고, 상기 적어도 하나의 라우드스피커 어셈블리(1)는 상술한 특징들 중 하나 이상에 따라 설계되는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0024] 본 발명에 의하면, 기존 기술의 단점을 제거할 수 있고, 3D 톤(tone)을 생성할 수 있도록 하는 효과가 발생한다.

도면의 간단한 설명

[0025] 도 1은 착용자의 귀의 단면도의 측면도 및 라우드스피커 어셈블리의 측면도를 도시한다.

도 2는 우퍼 및 적어도 하나의 트위터를 포함하는 라우드스피커 어셈블리의 평면도를 도시한다.

도 3은 라우드스피커 어셈블리의 단면도를 도시한다.

도 4는 도 2의 단면선 A-A에 따른 단면도를 도시한다.

도 5는 도 2의 단면선 B-B에 따른 단면도를 도시한다.

도 6은 도 2의 단면선 C-C에 따른 단면도를 도시한다.

도 7은 우퍼 및 복수의 트위터를 포함하는 라우드스피커 어셈블리의 사시도를 도시한다.

도 8은 일반 모드(normal mode)에서의 라우드스피커 어셈블리의 개략도를 도시한다.

도 9는 입체 사운드(stereoscopic sound) 모드에서의 라우드스피커 어셈블리의 개략도를 도시한다.

도 10은 귀에 대한 라우드스피커 어셈블리의 위치 설정(positioning)의 개략도를 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0026] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 상기와 같은 과제, 해결수단 및 효과를 가지는 본 발명인 라우드스피커 어셈블리에 관한 바람직한 실시예를 상세하게 설명한다.

[0027] 본 발명은 귀에 및/또는 귀 위에 배치되는 라우드스피커 어셈블리(loudspeaker assembly)에 관한 것이다. 상기 라우드스피커 어셈블리는, 예를 들어 온 이어 헤드폰(on-ear headphones)에 사용될 수 있다. 상기 헤드폰은, 예를 들어, 상기 라우드스피커 어셈블리가 내부에 배치되는 이어 컵(ear cups)을 포함할 수 있다. 상기 라우드스피커 어셈블리의 도움으로, 바람직하게는 3D 사운드가 생성될 수 있어서, 상기 라우드스피커 어셈블리에 의해 재생될 수 있는 가상 사운드 이벤트는 인간의 귀를 위한 공간에서 국한화될 수 있다. 결과적으로, 인간의 귀는 가상 사운드 이벤트의 공간적 기원(origin)을 국한시킬 수 있다. 예를 들어, 인간의 귀는 상기 라우드스피커 어셈블리의 도움으로, 가상 음원이 착용자의 머리 앞에 위치하고 있음을 감지할 수 있다. 결과적으로, 특히 가상 및/또는 증강 현실과 관련하여 청취 경험이 개선될 수 있다.

[0028] 상기 라우드스피커 어셈블리는 하우징을 포함한다. 우퍼(woofer)는 상기 하우징 내에 배치되고, 이를 통해 저주파 음파들(low frequency sound waves)이 저주파 사운드 빔 축(low frequency sound beam axis)을 따라 귀를 향해 방출될 수 있도록 한다. 또한, 적어도 하나의 트위터(tweeter)가 상기 하우징 내에 배치되고, 이를 통해 고주파 음파들(high frequency sound waves)이 고주파 사운드 빔 축(high frequency sound beam axis)을 따라 방출될 수 있도록 한다. 상기 우퍼의 저주파 음파들은 저주파수를 가질 수 있다. 상기 저주파수들은 인간의 귀에 대해 더 낮은 가청 스펙트럼에 배치되는 주파수 범위를 가질 수 있다. 상기 저주파 음파는 예를 들어, 20Hz, 즉 인간의 귀의 하위 가청 임계치(low hearing threshold)에서 시작하여 1 kHz - 2 kHz까지의 주파수들을 포함할 수 있다. 이들은 우퍼에 의해 또는 우퍼들에서 방출될 수 있는 주파수들이다.

[0029] 마찬가지로, 상기 트위터는 상대적으로 높은 주파수들을 방출할 수 있다. 이는 특히 상기 저주파 음파들의 주파수들 위에 위치한 주파수들을 포함한다. 상기 고주파 음파들의 주파수들은, 예를 들어, 1 kHz - 2 kHz로부터 15 kHz - 20 kHz, 즉 대략 인간의 귀의 상위 가청 임계치(upper hearing threshold)까지 확장될 수 있다.

[0030] 예를 들어, 저음들(low tones)은 상기 우퍼의 도움으로 재생될 수 있고 고음들(high tones)은 상기 트위터의 도움으로 재생될 수 있다.

[0031] 상기 고주파 사운드 빔 축뿐만 아니라 상기 저주파 사운드 빔 축은 우퍼 또는 트위터로부터 방출된 빔이 각각 최대 강도(intensity)를 갖는 축일 수 있다. 상기 저주파 사운드 빔 축 또는 고주파 사운드 빔 축은 예를 들어, 상기 우퍼 또는 상기 트위터의 중심 축과 동축으로 배향될 수 있다. 상기 우퍼는 기본적으로 상기 저주파 사운드 빔 축을 따라 저주파 음파를 방출한다. 대부분의 사운드 파워는 상기 저주파 사운드 빔 축을 따라 배치될 수 있다.

[0032] 본 발명에 따르면, 상기 적어도 하나의 트위터는 MEMS 라우드스피커이다. MEMS는 마이크로 전자 기계 시스템(micro-electromechanical systems)의 약자이다. 매우 선명한(clear) 주파수들이 상기 MEMS 라우드스피커를 사용하여 재생될 수 있다. 또한 상기 MEMS 라우드스피커는 낮은 총 고조파 왜곡을 가질 수 있다. 상기 MEMS 라우드스피커는 설정치 주파수들(setpoint frequencies)과 거의 차이가 없는 주파수들을 갖는 음파를 재생할 수 있다. 상기 MEMS 라우드스피커는 마찬가지로 낮은 왜곡을 갖는다. 결과적으로, 가상 사운드 이벤트의 국한화(localization)가 인간의 귀에 대해 단순화될 수 있다.

[0033] 또한, 넓은 주파수 스펙트럼이 상기 MEMS 라우드스피커의 도움으로 재생될 수 있다. 상기 MEMS 라우드스피커는 중간 주파수 범위, 예를 들어 1 kHz - 2 kHz에서 8 kHz - 10 kHz까지의 주파수들과 고주파수 범위의 주파수들을 동시에 재생할 수 있다. 따라서, 미드레인지 드라이버(midrange driver)와 트위터는 단일 MEMS 라우드스피커를 통해 구현될 수 있다. 또한, 20kHz 이상의 음파들이 상기 MEMS 라우드스피커를 통해 생성될 수 있다.

[0034] 또한, 상기 MEMS 라우드스피커는 매우 작게 설계될 수 있어서, 이를 이용하여, 작은 입체각(solid angle)으로부터 인간의 귀에 도달하는 고주파 음파들이 생성될 수 있다. 결과적으로, 인간의 귀는 고주파 음파들의 기원(origin)을 매우 정확하게 국한화할 수 있다.

[0035] 상기 우퍼의 저주파 음파들에 더하여, 인간의 귀가 가상 사운드 이벤트의 기원을 국지화할 수 있도록 하는 고주파 음파들이 MEMS 라우드스피커로 설계되는 트위터의 도움으로 재생될 수 있다. 사운드 이벤트가 착용자의 귀 또는 머리 위에서 발생한다는 인상을 인간에게 제공하기 위해, 상기 트위터가, 예를 들어 귀 위에서 고주파 음파들을 발생시켜야하는 것은 아니다. 상기 트위터의 도움으로, 음향 파장(acoustic wave field)이 또한 형성될 수 있고, 여기서 음향 파장(acoustic wave field)은 본질적으로 상기 라우드스피커 어셈블리에 전체적으로 위치될 수 있어, 인간의 귀는 사운드 이벤트가 귀 위에서 발생한다는 인상을 받는다. 부가적으로 또는 대안적으로, 상기 음향 파장(acoustic wave field)은 또한 상기 우퍼의 저주파 음파들에 의해 형성될 수 있다. 또한, 상기 음향 파장(acoustic wave field)은 상기 저주파 음파 및 상기 고주파 음파의 간섭에 의해 형성될 수도 있다.

[0036] 또한, MEMS 라우드스피커로서 설계된 상기 적어도 하나의 트위터는 특히, 저주파 사운드 빔 축에 대하여 상기 우퍼로부터 방사상으로 이격되어 배치될 수 있다. 결과적으로, 상기 트위터는 특정 방향에서 나오는 사운드를 시뮬레이션하기 위해 사용될 수 있다. 또한, 상기 음향 파장(acoustic wave field)은 큰 공간적 볼륨(spatial volume)으로 형성될 수 있다.

[0037] 하나의 유리한 개선된 실시 예에서, 상기 적어도 하나의 트위터는 측면에서 볼 때, 그것의 고주파 사운드 빔 축이 상기 저주파 사운드 빔 축과 교차하는 방식으로 상기 우퍼에 대해 배치될 수 있다. 따라서 상기 고주파 사운드 빔 축과 상기 저주파 사운드 빔 축은 공통 교차각을 가질 수 있다. 상기 고주파 사운드 빔 축과 상기 저주파 사운드 빔 축이 교차한다는 사실로 인해, 측면에서 볼 때, 마찬가지로 상기 교차각을 갖기 위해 서로에 대해 기울어질 수 있다. 상기 두 축들이 서로에 대해 기울어지면, 상기 두 축들은 평면으로 투영될 수 있다. 이에 따라, 상기 두 개의 축들은 교차하고 상기 교차각이 형성될 수 있다.

[0038] 전술한 바와 같이, 상기 우퍼는 저주파 사운드 빔 축을 따라 상기 귀를 향해 저주파 음파들을 방출한다. 상기 저주파 음파들은 상대적으로 저주파수를 갖기 때문에, 그들은 상대적으로 높은 파장을 갖는다. 상기 파장은 수십 센티미터에서 미터까지의 범위에 있다. 이들 파장들에서 인간의 귀는 음파의 기원 지점(point of origin)을 제대로 국한화할 수 없다. 즉, 상기 저주파 음파들은 본질적으로 사운드 이벤트의 국한화(localization)에 적합하지 않는다.

[0039] 그에 비해, 고주파수들을 갖는 음파의 기원 지점(point of origin)은 인간의 귀에 의해 잘 위치될 수 있다. 인간의 귀에 의한 사운드 이벤트의 공간적 국한화(localization)를 가능하게하는 고주파 음파들은 상기 트위터의 도움으로 생성될 수 있고, 상기 트위터는, 측면에서 볼 때 공통 교차각을 갖도록, 그것의 고주파 사운드 빔 축이 상기 저주파 사운드 빔 축과 교차하는 방식으로 배치된다. 상기 교차각으로 인해, 예를 들어, 상기 고주파 사운드 빔 축을 따라 연장되는 고주파 음파들이 상기 우퍼 위에서 생성된 다음 위에서부터 상기 귀를 향하여 비스듬히 연장될 수 있다. 그러면 청취자는 상기 사운드 이벤트가 그의 머리 위에 특정 높이에서 발생했다는 인상

을 받는다.

[0040] 본 발명의 다른 유리한 개선 된 실시 예에서, 상기 저주파 사운드 빔 축은 상기 우퍼의 축 방향과 동축으로 배치된다.

[0041] 상기 저주파 사운드 빔 축과 상기 적어도 하나의 트위터의 고주파 사운드 빔 축이 서로 평행하게 배향되는 경우에도 유리하다. 결과적으로, 상기 저주파 음파들 및 상기 고주파 음파들이 상기 귀를 향해 방출될 수 있다. 결과적으로 상기 음파들의의 반사, 회절 및/또는 굴절이 감소될 수 있다.

[0042] 또한, 상기 적어도 하나의 트위터가 상기 우퍼를 향해 경사질 때 유리하다. 예를 들어, 상기 고주파 사운드 빔 축은 상기 트위터의 축 방향과 동축으로 배치될 수 있다. 상기 고주파 사운드 빔 축이 상기 트위터의 축 방향과 동축으로 연장될 때, 상기 교차각은 상기 우퍼에 대해 상기 트위터의 경사에 의해 형성될 수 있다.

[0043] 상기 하우징이 전면(front face)에서 개방될 때 유리하다. 결과적으로, 예를 들어, 상기 우퍼 및/또는 상기 적어도 하나의 트위터가 조립을 위해 상기 하우징 내로 도입될 수 있다.

[0044] 부가적으로 또는 대안적으로, 커버 요소가 상기 하우징 내에 배치되고 상기 하우징과 함께 공동(cavity)을 형성할 때 유리하다. 상기 커버 요소는 예를 들어, 상기 개방 전면에 배치될 수 있어서, 상기 개방 전면이 상기 커버 요소를 통해 폐쇄될 수 있다. 바람직하게는, 상기 우퍼는 상기 공동(cavity) 내에 배치될 수 있다. 상기 공동(cavity)은 예를 들어, 상기 우퍼에 대한 공진 공동(resonant cavity)으로서 작용할 수 있어서, 상기 저주파 음파들은 상기 공동(cavity)을 통해 증폭될 수 있다. 상기 공동(cavity)은 또한 상기 우퍼의 백 볼륨(back volume)일 수 있다.

[0045] 상기 커버 요소가, 상기 우퍼의 저주파 음파가 통과하여 상기 공동을 빠져 나갈 수 있도록 하는 윈도우 섹션(window section)을 포함할 때 또한 유리하다. 상기 윈도우 섹션(window section)은 예를 들어, 그리드(grid) 형태로 설계될 수 있다. 상기 윈도우 섹션(window section)을 통해, 상기 저주파 음파들이 상기 공동(cavity)을 빠져 나갈 수 있다. 상기 공동(cavity)은 어느 정도까지 경계가 유지된다. 상기 저주파 사운드 빔 축은 유리하게는 상기 윈도우 섹션을 통해 연장될 수 있다. 상기 윈도우 섹션(window section)은 또한 굽어질(curved) 수 있다. 상기 윈도우 섹션(window section)은 상기 공동에서 멀어지도록 벗어나 구부러질 수 있다. 결과적으로, 예를 들어, 상기 고주파 음파들이 상기 윈도우 섹션(window section)에 반사되어 상기 귀로 재지향될 수 있다. 상기 트위터의 고주파 사운드 빔 축은 이를 위해 예를 들어, 상기 윈도우 섹션을 향할 수 있다.

[0046] 또한, 상기 커버 요소가, 상기 적어도 하나의 트위터의 고주파 음파들이 통과하여 빠져 나갈 수 있도록 하는 적어도 하나의 출구 통로(outlet passage)를 포함할 때 유리하다. 상기 라우드스피커 어셈블리가 복수의 트위터들을 포함할 때, 복수의 출구 통로(outlet passage)들이 또한 상기 커버 요소에 배치될 수 있어서, 하나의 출구 통로(outlet passage)가 각각의 트위터에 할당될 수 있다. 상기 적어도 하나의 트위터의 고주파 사운드 빔 축은 상기 출구 통로(outlet passage)를 통해 연장될 수 있다.

[0047] 추가적으로 또는 대안적으로, 상기 적어도 하나의 트위터는 또한 상기 공동(cavity)에 배치될 수 있다. 결과적으로, 예를 들어, 상기 공동(cavity)은 상기 트위터를 위한 공진 공동(resonant cavity)으로서 작용할 수 있다.

[0048] 또한, 상기 라우드스피커 어셈블리가 복수의 트위터들을 포함할 때 유리하다. 바람직하게는, 이들은 상기 저주파 사운드 빔 축에 대하여, 특히 중앙에 배치되는 우퍼 주위에서 원주상으로 배치된다.

[0049] 상기 트위터들이 특히, 동일하거나 상이한 크기의 원주각(circumferential angle)들에 의해 서로 원주 방향으로 이격될 때 유리하다. 상기 트위터들은 상기 저주파수 사운드 빔 축 주위에 배치될 수 있다. 결과적으로, 특정 트위터들의 복수의 고주파 사운드 빔 축이 복수의 방향으로부터 착용자의 귀쪽으로 향할 수 있다. 결과적으로, 복수의 방향에서 시작될 수 있는 3D 톤이 생성될 수 있다.

[0050] 상기 라우드스피커 어셈블리가 제어 유닛을 포함할 때 유리하다. 상기 제어 유닛은 바람직하게는 적어도 하나의 트위터들이 일반 모드(normal mode) 및/또는 입체 사운드 모드(stereoscopic sound mode)에서 작동될 수 있도록 설계된다. 상기 일반 모드에서, 유저에 의한 사운드 이벤트의 공간적 국한화(spatial localization)가 불가능하다. 따라서 상기 일반 모드는 음악 청취와 같은 일반적인 어플리케이션(applications)에 적합하다. 상기 입체 사운드 모드는 특히, 컴퓨터 게임, 영화(motion pictures) 또는 콘서트 레코딩(concert recordings)과 같은 이미지 기반 애플리케이션(image-based applications)의 경우에 이용될 수 있다. 상기 입체 사운드 모드는 유저가 방향 및/또는 공간에 기초한 사운드 이벤트, 즉, 특히 3D 입체 사운드를 인식할 수 있게 한다.

[0051] 상기 제어 유닛이 상기 일반 모드에서 모든 트위터들을 동시에 작동시키도록 설계되는 것이 유리하다. 결과적으

로, 모든 방향에서 오는 방대한 사운드 경험이 생성될 수 있다.

[0052] 사운드 이벤트가 발생될 수 있고 유저에 의해 공간적으로 국한화될 수 있도록, 상기 트위터들 중 하나만 및/또는 상기 트위터들 중 일부만이 상기 제어 유닛의 도움으로 상기 입체 사운드 모드에서 동시에 작동될 수 있는 경우 유리하다. 바람직하게는, 원주 방향으로 사운드의 방향에 대응하는 각도 간격으로 위치되는 적어도 트위터가 이러한 목적을 위해 상기 제어 유닛에 의해 작동된다. 부가적으로 또는 대안적으로, 복수의 또는 모든 트위터들은 다양한 트위터들로부터의 음파들이 서로 간섭하여 서로 상쇄 및/또는 서로 증폭되도록하는 방식으로 상기 입체 사운드 모드에서 상기 제어 유닛에 의해 작동될 수 있는 경우에 유리하다.

[0053] 상기 라우드스피커 어셈블리가 상기 제어 유닛에 연결된 관성 측정 유닛, 특히 자이로스코프 및/또는 가속도 센서를 포함하는 경우에도 유리하다. 상기 관성 측정 유닛은 바람직하게는 그것의 도움으로, 상기 라우드스피커 어셈블리의 공간적 방향(spatial orientation) 및/또는 공간적 위치가 검출될 수 있도록 설계된다. 바람직하게는, 상기 제어 유닛은, 그것의 도움으로, 유저에 의해 공간적으로 국한될 수 있는 사운드 이벤트가 상기 관성 측정 유닛에 의해 수집된 측정 값에 따라 적응될 수 있는 방식으로 설계된다.

[0054] 추가적으로 또는 대안적으로, 상기 트위터들의 적어도 일부는 상기 윈도우 섹션(window section)에 방사상으로 인접하여 배치될 수 있다. 결과적으로, 상기 라우드스피커 어셈블리의 컴팩트한 디자인이 가능하다.

[0055] 유리하게는, 상기 교차각은 90° 와 170° 사이일 수 있다. 그러나, 상기 교차각은 또한 100° 와 150° 사이일 수 있다. 결과적으로, 기본적으로 공간에서 사운드 이벤트의 모든 기원 지점(point of origin)이 생성될 수 있다. 예를 들어, 상기 저주파 사운드 빔 축은 기준선으로 작동할 수 있다. 또한, 예를 들어, 상기 라우드스피커 어셈블리가 헤드폰에 배치되고 사람에 의해 착용될 때, 상기 저주파 사운드 빔 축은 귀에 수직으로 배향될 수 있다. 또한, 상기 헤드폰이 의도된대로 착용되면, 상기 저주파 사운드 빔 축은 수평으로 향하게 될 수 있다. 예를 들어, 상기 교차각이 90° 일 때, 상기 고주파 사운드 빔 축은 상기 저주파 사운드 빔 축에 수직으로 연장된다. 저주파 음파들은 착용자의 머리 위에서 발생하는 사운드 이벤트로부터 발생할 수 있거나, 가상 현실의 경우에, 머리 위에서 발생하는 사운드 이벤트에 대응하는 것이다.

[0056] 상기 교차각은 170° 일 수 있지만, 그러나, 이는 착용자의 귀 옆에 더 먼 거리(수 미터)에서 발생하는 사운드 이벤트에 대응한다. 상기 고주파 사운드 빔 축은 상기 저주파수 사운드 빔 축과 예각으로 교차한다. 이러한 교차각에서, 상기 고주파 음파는 귀에 대략 수직으로 영향을 미친다.

[0057] 원주각(circumferential angle)이 15° 와 90° 사이일 때 또한 유리하다. 이 경우, 각 경우에 두 개의 트위터 사이의 원주각이 동일할 필요는 없다. 예를 들어, 인접한 두 개의 트위터는 원주각 30° 로 분리될 수 있다. 다른 한 쌍의 트위터는 원주각 45° 로 분리될 수 있다. 또 다른 한 쌍의 트위터는 원주각 90° 로 분리될 수 있다. 상기 원주각(circumferential angle)이 어느 두 개의 트위터 사이에 작을수록 사운드 이벤트의 방향 해상도(directional resolution)가 더 높아질 수 있다. 즉, 사운드 이벤트는 공간에서 보다 더 정확하게 국한화될 수 있다.

[0058] 우퍼가 다이내믹형(electrodynamic) 라우드스피커인 경우에도 유리하다. 결과적으로, 저주파 음파가 간단한 방식으로 생성될 수 있다. 또한, 상기 다이내믹형(electrodynamic) 라우드스피커가 낮은 톤들(tones)만 재생해야 하는 경우, 적당한 주파수 스펙트럼에 대하여 최적화될 수 있다.

[0059] 또한, 본 발명은 적어도 하나의 라우드스피커 어셈블리를 포함하는 귀에 및/또는 귀 위에 배치되는 헤드폰에 관한 것이다. 상기 헤드폰의 도움으로, 바람직하게는 3D 톤(tone)이 생성될 수 있어서, 인간의 귀는 가상 사운드 이벤트의 기원(origin)을 국한화할 수 있다. 상기 헤드폰은 예를 들어, 가상 현실 또는 증강 현실에 이용될 수 있다.

[0060] 이 경우에, 상기 헤드폰은 두 개의 라우드스피커 어셈블리를 포함할 수 있고, 여기서 하나의 라우드스피커 어셈블리는 왼쪽 귀에 할당되고 다른 라우드스피커 어셈블리는 오른쪽 귀에 할당된다. 상기 라우드스피커 어셈블리는 예를 들어, 헤드폰이 착용될 때 귀 위 및/또는 귀에 배치되는 이어 컵(ear cup) 내에 배치될 수 있다. 그래서 상기 라우드스피커 어셈블리는 상기 귀 옆에 가까운 거리(몇 센티미터)에 위치될 수 있다.

[0061] 본 발명에 따르면, 상기 라우드스피커 어셈블리는 전술한 설명 및/또는 다음의 설명에서 설명된 적어도 하나의 특징에 따라 설계된다.

[0062] 본 발명의 유리한 개선된 실시 예에서, 상기 헤드폰은 헤드폰에 의해 재생되는 사운드 이벤트가 공간적으로 국한화될 수 있는 방식으로 상기 라우드스피커 어셈블리의 우퍼를 작동시킬 수 있는 제어 유닛을 포함한다. 부가

적으로 또는 대안적으로, 상기 제어 유닛은 또한 상기 라우드스피커 어셈블리에 의해 재생되는 사운드 이벤트가 공간적으로 국한화될 수 있는 방식으로 상기 트위터를 작동시킬 수 있다.

[0063] 예를 들어, 상기 헤드폰의 도움으로, 가상 현실과 관련된 톤들(tones)이 생성될 수 있으며, 이는 공간감(spatial impression)을 전달한다. 따라서, 상기 헤드폰은 예를 들어, 가상 현실을 위한 장치의 일부일 수 있다. 상기 가상 현실의 도움으로, 예를 들어, 가상 오케스트라 콘서트에 참여할 수 있다. 상기 헤드폰의 도움으로, 관련 음악을 공간적으로 국한화할 수 있다. 음악은 더 이상 단순히 재생되지 않는다. 대신, 헤드폰 착용자는 음악이 공간의 특정 위치로부터 자신에게 도달한다는 인상을 받을 수 있다.

[0064] 제어 유닛은 사운드 이벤트가 공간적으로 국한화될 수 있는 방식으로 우퍼 및/또는 트위터를 작동시킬 수 있다. 이 과정에서, 상기 제어 유닛은 예를 들어, 사운드의 공간감(spatial impression)이 발생하도록, 상기 우퍼의 신호에 대하여 상기 트위터로의 신호를 시간 지연(time-delay)시킬 수 있다. 상기 라우드스피커 어셈블리는 또한 복수의 트위터를 포함할 수 있다. 이 경우에, 상기 제어 유닛은 또한, 사운드의 공간감(spatial impression)이 발생하도록, 다양한 방식으로 트위터들을 작동시킬 수 있다. 예를 들어, 상기 제어 유닛은 또한 다른 라우드스피커 어셈블리들 내의 다른 우퍼에 대해 특정 라우드스피커 어셈블리 내의 우퍼의 사운드 재생을 지연시킬 수 있어서, 예를 들어, 귀는 사운드 이벤트가 자신의 왼쪽 또는 오른쪽에서 발생했는지를 결정할 수 있다.

[0065] 또한, 상기 제어 유닛은 적어도 하나의 트위터 및/또는 우퍼의 도움으로 파면 합성(wave field synthesis)을 수행 할 수 있다. 상기 트위터의 도움으로, 상기 제어 유닛은 실제 사운드 이벤트의 그것과 근사하거나 심지어 동일한 음향 파장(acoustic wave field)을 형성할 수 있다. 결과적으로, 현실적이고 공간적인 사운드 이벤트가 재현될 수 있다. 또한, 서로 간섭하는 고주파 음파들은 예를 들어, 복수의 트위터들의 도움으로 생성될 수 있다. 특정 고주파 음파들은 서로 상쇄 및/또는 서로 증폭되어, 거의 사실적인 음향 파장(acoustic wave field)이 형성된다. 헤드폰 착용자는 공간의 특정 지점에서 사운드 이벤트가 발생했다는 인상을 받는다.

[0066] 또한, 상기 헤드폰이 관성 측정 유닛을 포함할 때, 헤드폰의 공간적 방향(spatial orientation)이 결정될 수 있는 이점이 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 상기 헤드폰의 공간적 위치가 또한 결정될 수 있다. 상기 관성 측정 유닛은 예를 들어, 자이로스코프 및/또는 가속도 센서를 포함할 수 있다. 상기 관성 측정 유닛은 또한 측정을 전송하기 위해 상기 제어 유닛에 연결될 수 있다. 상기 헤드폰의 방향 및/또는 위치는 상기 제어 유닛의 도움으로 결정될 수 있다.

[0067] 예를 들어, 상기 헤드폰의 회전 운동은 자이로스코프의 도움으로 결정될 수 있다. 예를 들어, 헤드폰 착용자가 자신의 머리를 왼쪽으로 돌리면, 그로 따라 헤드폰 또한 돌아가기 때문에, 상기 제어 유닛은 머리의 새로운 방향을 결정할 수 있다. 그에 따라, 상기 제어 유닛은 사운드 이벤트가 공간 내에 고정 배치되고 그와 함께 회전하지 않는다는 인상이 주어지는 방식으로 상기 우퍼 및/또는 상기 적어도 하나의 트위터를 작동시킬 수 있다. 머리를 돌리는 동안, 사운드 이벤트는 예를 들어, 머리 전방에서 머리 후방으로 진행될 수 있다. 결과적으로, 착용자는 상기 소리 이벤트가 처음에 자신의 전방에 있었고, 머리를 돌리는 동안 자신의 옆에 있고, 마지막으로 자신의 후방에 있다라는 인상을 받는다.

[0068] 공간에서의 위치는 또한 상기 가속도 센서의 도움으로 검출될 수 있다. 착용자가, 예를 들어, 가상 사운드 이벤트를 지나가면, 사운드 이벤트의 소스는 초기에 착용자에게 접근하고, 그 후에 멀어진다. 이에 따라, 상기 제어 유닛은, 예를 들어 거리가 멀어짐에 따라, 재생되는 사운드 이벤트의 사운드 레벨을 감소시킬 수 있다. 상기 제어 유닛은 또한 사운드 이벤트의 위치를 변경할 수도 있다.

[0069] 본 발명의 추가 장점은 다음의 예시적인 실시 예에서 설명된다.

[0070] 도 1은 착용자의 귀(2)의 측단면도 및 예를 들어 헤드폰(여기에 도시되지 않음)에 배치된 타입의 라우드스피커 어셈블리(1)의 측면도를 도시한다. 상기 라우드스피커 어셈블리(1)는, 예를 들어 헤드폰의 이어 컵(ear cup)에 배치될 수 있다. 상기 이어 컵(ear cup)은, 예를 들어 주변 소음이 차단될 수 있도록, 상기 귀(2)를 둘러쌀 수 있다.

[0071] 도 1에 도시된 바와 같이, 상기 라우드스피커 어셈블리(1)는 상기 귀(2)까지의 거리를 가질 수 있고, 이는 상기 헤드폰이 의도된 대로 사용될 때 수 센티미터에 이를 수 있다. 또한, 상기 라우드스피커 어셈블리(1)는 상기 귀(2)를 향할 수 있다. 상기 라우드스피커 어셈블리(1)에는 우퍼(woofer)(4)(여기에 도시되지 않음)가 배치될 수 있다. 상기 우퍼(4)의 저주파 사운드 빔 축(5)은 상기 귀(2)를 향할 수 있다. 상기 헤드폰을 의도된대로 사용될 경우, 상기 저주파 사운드 빔 축(5)을 따라 전파하는 저주파 음파가 상기 귀(2)에 들어가도록, 상기 저주파 사운드 빔 축(5)이 상기 귀(2)를 향하는 것이 유리하다. 결과적으로 상기 저주파 음파의 반사(Reflectances), 회

절(defractions) 또는 굴절(refractions)이 감소될 수 있다. 또한, 그 결과, 상기 우퍼(4)의 출력을 낮게 유지할 수 있다.

[0072] 상기 저주파 음파는 상대적으로 저주파수를 갖는다. 예를 들어, 상기 저주파 음파(sound waves)는 20Hz에서 1kHz - 2kHz까지 범위의 주파수를 가질 수 있다. 저주파와 관련된 높은 파장으로 인해, 착용자는 상기 저주파 음파의 원점(point of origin)을 국한화할 수 없거나 제대로 국한시킬 수 없다.

[0073] 상기 라우드스피커 어셈블리(1)는, (가상)사운드 이벤트, 예를 들어 오케스트라 내의 악기의 원점(point of origin)을 국한화할 수 있도록, 적어도 하나의 트위터(tweeter)(6)를 포함한다(도 1에는 도시되지 않음). 상기 트위터(6)의 도움으로, 예를 들어 1 kHz - 2 kHz 내지 20 kHz - 30 kHz의 주파수를 갖는 고주파 음파가 생성될 수 있다. 이 주파수 범위에서 헤드폰 착용자는 상기 사운드 이벤트의 원점을 국한화할 수 있다.

[0074] 인간의 귀(2)가 도 1에 도시되어 있기 때문에, 도면들의 설명을 위하여, 단순화를 위해, 상, 하, 좌, 우, 좌, 전방 및 후방의 방향 명칭이 사용되어야 한다. 그렇게 한 경우에 본 발명의 설명에 유용하다. 이 경우, 상기 귀(2)는 서 있거나 똑바로 앉아 있는 사람, 착용자에 대해 배치되는 방식으로 공간에 배치될 수 있다. 또한, 도 1은 기준면으로서 이용될 수 있는 수평면(horizontal) H를 도시한다. 상기 헤드폰이 의도된대로 사용되고 상기 착용자가 서 있거나 똑바로 앉아 있는 경우, 상기 수평면 H는 주변 수평면과 평행할 수 있다. 이러한 주변 환경에 대한 언급은 단지 본 발명의 설명을 단순화하기 위한 것이다.

[0075] 상기 트위터(6)는 고주파 사운드 빔 축(7)을 따라 고주파 음파를 방출할 수있다. 도 1에 도시된 예시적인 실시예에 따르면, 상기 트위터(6)는 상기 귀(2) 위에 배치된다. 따라서 상기 착용자는 사운드 이벤트가 자신의 위에 있다는 인상을 받을 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 적어도 하나의 추가 트위터(6)가 상기 귀(2) 아래에 배치될 수도 있다. 결과적으로, 착용자의 귀(2) 아래에서 발생하는 사운드 이벤트가 국한화될 수 있다. 또한, 훨씬 더 많은 트위터들(6)은 물론, 착용자 전방 및/또는 후방에서 발생하는 사운드 이벤트를 묘사(depict)하기 위해, 상기 라우드스피커 어셈블리(1)에 배치될 수 있다.

[0076] 상기 트위터(6)는 상기 우퍼(4)와 방사상으로 이격되어 있다. 또한, 상기 고주파 사운드 빔 축(7)은 상기 저주파수 사운드 빔 축(5)과 평행하게 배향될 수 있다.

[0077] 도 2는 우퍼(4) 및 적어도 하나의 트위터(6)를 포함하는 라우드스피커 어셈블리(1)의 평면도를 도시한다. 도 2로부터의 본 예시적인 실시 예에서, 상기 라우드스피커 어셈블리(1)는 7개의 트위터(6a 내지 6g)를 포함한다.

[0078] 상기 우퍼(4)는 상기 라우드스피커 어셈블리(1)의 중앙에 위치된다. 상기 저주파 사운드 빔 축(5)는 도 2에 도시되지 않는다. 도면의 평면 밖으로 벗어나 향한다. 부가 적으로 또는 대안적으로, 특정 트위터(6a 내지 6g)의 고주파 사운드 빔 축(7)(여기에 도시되지 않음)이 또한 도면의 평면 밖으로 향할 수 있다.

[0079] 또한, 커버 요소(cover element)(8)가 하우징(3)에 배치된다. 상기 커버 요소(8)는 상기 우퍼(4)의 저주파 음파가 통과하여 상기 하우징(3)을 빠져 나갈 수 있는 윈도우 섹션(window section)(9)을 포함한다. 상기 우퍼(4)는 상기 윈도우 섹션(9)과 동축으로 배치될 수 있다. 특히, 상기 저주파 사운드 빔 축(5)은 또한 상기 윈도우 섹션(9)과 동축으로 배치될 수 있다.

[0080] 특정 트위터(6a 내지 6g)의 상기 고주파 사운드 빔 축(7)은 상기 커버 요소(8)에 수직으로 배치 될 수 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 상기 저주파 사운드 빔 축(5)은 또한 상기 커버 요소(8)에 수직으로 배치될 수 있다.

[0081] 상기 커버 요소(8)는 또한 적어도 하나의 출구 통로(outlet passage)(10)를 포함한다. 도 2로부터의 본 예시적인 실시 예에서, 상기 커버 요소(8)는 복수의 출구 통로(10)를 포함하고, 여기서 단순화를 위해, 단지 하나의 출구 통로(10)에만 참조 부호가 제공된다. 본 예시적인 실시 예에 따르면, 하나의 출구 통로(10)가 각 트위터(6a 내지 6g)에 할당된다. 상기 출구 통로(10)를 통해, 상기 트위터(6a 내지 6g)의 고주파 음파는 상기 커버 요소(8)를 통해 상기 하우징(3) 밖으로 나갈 수 있다.

[0082] 또한, 상기 커버 요소(8)는 복수의 개구(11)를 포함하고, 여기서 단순화를 위해, 단지 하나의 개구(11)에만 참조 부호가 제공된다. 상기 개구(11)의 도움으로, 예를 들어, 압력 보상이 상기 하우징(3)의 공동(cavity)(12)과 주위 환경 사이에서 이루어질 수 있다.

[0083] 상기 트위터들(6a 내지 6g)은 상기 우퍼(4) 주위에서 원주 방향으로 서로 이격되어 배치된다. 상기 트위터들(6a 내지 6g)은 원주각(α , β , γ)만큼 서로 이격되어있다. 도 1 및 도 2에 따르면, 상기 라우드스피커 어셈블리(1)는 기준 평면으로서 수평면(horizontal)(H)를 포함한다. 상기 수평면(H)은, 예를 들어 상기 헤드폰이 의도된

대로 사용될 때, 상기 수평면(H)도 주변 환경에 대해 수평으로 향하도록 하는 방식으로 상기 헤드폰에 배치될 수 있다. 따라서, 상기 트위터(6g)는 예를 들어, 상기 귀(2) 위에 배치될 수 있다.

[0084] 예를 들어, 상기 원주각(α)은 상기 트위터들(6g, 6f) 사이에 형성될 수 있다. 또한, 상기 원주각(β)은 상기 트위터들(6a, 6e) 사이에 형성될 수 있다. 또한, 상기 원주각(γ)은 상기 트위터들(6d, 6f) 사이에 형성될 수 있다. 상기 원주각들(α, β, γ)은 15° 와 90° 사이의 범위일 수 있다. 상기 원주각(α, β, γ)들이 작을수록, 사운드 이벤트의 방향이 보다 정확하게 국한화될(localized) 수 있다.

[0085] 또한, 상기 트위터들(6a 내지 6g)은 상기 우퍼(4), 특히 상기 저주파 사운드 빔 축(5)에 대해 방사상 거리(radial distance)(R)를 가질 수있다. 간단히 하기 위해, 상기 트위터(6g)만이 방사상 거리(radial distance)(R)로 도시되어 있다. 예를 들어, 상기 트위터들(6a 내지 6d)은 상기 트위터(6g)보다 상기 우퍼(4)에 대해 더 짧은 방사상 거리(R)를 갖는다. 본 예시적인 실시 예에 따르면, 상기 트위터들(6a 내지 6d)은 상기 윈도우 섹션(9)에 인접하여 배치된다. 특히, 상기 트위터들(6a 내지 6d)의 상기 출구 통로(10)는 상기 윈도우 섹션(9)에 인접할 수 있다.

[0086] 제어부(14)(여기에 도시되지 않음)는 3D 톤(tone)을 생성하기 위해 상기 트위터들(6a 내지 6g)을 다양한 방식으로 작동시킬 수 있다. 이러한 방식으로, 상기 트위터들(6a 내지 6g)은 도 8에 개략적으로 나타낸 일반 모드 및 도 9에 개략적으로 나타낸 입체 사운드(stereoscopic sound) 모드에서 상기 제어 유닛(14)에 의해 작동될 수 있다.

[0087] 상기 입체 사운드(stereoscopic sound) 모드에서, 상기 제어 유닛(14)은 고주파 음파가 단지 한 방향으로부터만 상기 귀(2)에 도달하도록 하나 또는 몇 개의 트위터들(6a 내지 6g)만을 작동시킬 수 있다. 결과적으로, 사운드 이벤트의 특정 국한화 가능성(localizability)이 이미 확립된다. 그러나, 상기 제어 유닛(14)은 또한 파면 합성(wave field synthesis)에 따라 트위터들(6a 내지 6g)을 작동시킬 수 있다. 가상 음향 환경이 상기 파면 합성(wave field synthesis)을 통해 만들어질 수 있다. 이를 위해, 상기 제어부(14)는 음향 파장(acoustic wave field)이 상기 트위터들(6a 내지 6g)에 의해 실제 사운드 이벤트에 대응하거나 적어도 그에 근접하여 형성되는 방식으로 몇 개의 트위터들(6a 내지 6g)을 작동시킬 수 있다. 이 과정에서, 다양한 트위터들(6a 내지 6g)로부터의 음파들은 서로 상쇄 및/또는 서로 증폭할 수 있도록 서로 간섭할 수 있다. 결과적으로, 음향 파장이 발생될 수 있고, 이는 상기 사운드 이벤트가 특정 방향으로부터 상기 귀(2)에 도달한다는 인상을 제공한다.

[0088] 또한, 도 2의 본 예시적인 실시 예에 따르면, 상기 트위터들(6e 및 6f)은 상기 수평면(H) 상에 놓일 수 있다. 상기 라우드스피커 어셈블리(1)를 포함하는 헤드폰이 의도된 바와 같이 착용될 때, 예를 들어, 상기 귀(2)의 전방 및/또는 후방에 발생하는 사운드 이벤트는 상기 두 개의 트위터들(6e, 6f)의 도움으로 국한될 수 있다.

[0089] 상기 트위터(6g)의 도움으로, 예를 들어, 상기 귀(2) 위에서 발생한 사운드 이벤트가 국한화될 수 있다. 예를 들어, 비스듬히 아래에서 발생하는 사운드 이벤트가 상기 트위터(6c)의 도움으로 표현될 수 있다. 예를 들어, 비스듬히 머리 위에서 발생하는 사운드 이벤트가 상기 트위터(6d)의 도움으로 표현될 수 있다. 비스듬히 머리 위 및/또는 비스듬히 아래에서 발생하는 사운드 이벤트가 상기 트위터(6a, 6b)의 도움으로 표현될 수 있다.

[0090] 도 3, 4, 5, 6은 각각 도 2로부터 절단 선들에 따른 상기 라우드스피커 어셈블리(1)의 단면도를 도시한다.

[0091] 도 3, 4, 5, 6에 도시된 상기 하우징(3)은 전면(front face)(13)에서 개방되어 있다. 상기 전면(13)에서 개방된 상기 하우징(3)은 상기 커버 요소(8)의 도움으로 폐쇄될 수 있다. 상기 하우징(3)과 상기 커버 요소(8)는 상기 하우징(3)의 공동(cavity)(12)을 한정한다. 상기 우퍼(4)는 상기 공동(12) 내에 배치될 수 있다. 상기 공동(12)은, 예를 들어 상기 우퍼(4)의 공진 공동(resonant cavity)으로서 작용할 수 있다. 상기 공동(12)은 또한 상기 우퍼(4)의 백 볼륨(back volume)일 수 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 상기 적어도 하나의 트위터(6)는 또한 상기 공동(12) 내에 배치될 수 있다.

[0092] 상기 커버 요소(8)는 중앙 영역에서 상기 윈도우 섹션(9)을 포함한다. 상기 윈도우 섹션(9)과 상기 우퍼(4)는 서로 동축으로 배치될 수 있다. 상기 윈도우 섹션(9)은 또한 상기 저주파 사운드 빔 축(5)과 동축으로 배치될 수 있다. 상기 윈도우 섹션(9)은, 상기 우퍼(4)의 영역에서, 상기 공동(12)으로부터 멀어질수록 외향으로 만곡될 수 있다.

[0093] 도 3, 4, 5, 6에 도시된 상기 우퍼(4)에 따르면, 상기 우퍼(4)는 다이내믹형(electrodynamic) 라우드스피커로서 설계될 수 있다.

[0094] MEMS 라우드스피커들로서 설계될 수 있는 상기 트위터들(6)이 또한 도시되어 있다. MEMS 라우드스피커들의 장점

중 하나는 작게 설계될 수 있다는 것이다. 또한 상기 MEMS 라우드스피커는 낮은 총 고조파 왜곡을 갖는다. 낮은 왜곡을 갖는 음파들이 상기 MEMS 라우드스피커를 통해 재생될 수 있다. 또한, 넓은 주파수 스펙트럼이 상기 MEMS 라우드스피커를 통해 커버될(covered) 수 있다.

[0095] 도 3에 따르면, 상기 트위터(6)는 그것의 고주파 사운드 빔 축(7)이 상기 우퍼(4)의 저주파 사운드 빔 축(5)과 평행하게 배향되는 방식으로 배치된다. 결과적으로, 고주파 음파는 상기 고주파 사운드 빔 축(7)을 따라 상기 귀(2)를 향해 방출될 수 있다. 인간의 귀는 사운드 이벤트가 상기 귀(2) 위에서 발생했다는 인상을 받는다.

[0096] 도 4, 5, 6에 따르면, 상기 적어도 하나의 트위터(6)는 그것의 고주파 사운드 빔 축(7)이 여기에서 보여준 단면도에서 상기 저주파 사운드 빔 축(5)과 교차하는 방식으로 상기 우퍼(4)와 관련하여 배치된다. 상기 고주파 사운드 빔 축(7)은 상기 저주파 사운드 빔 축(5)에 대해 교차각(angle of crossing)(δ , ε , ζ)을 갖는다.

[0097] 도 4는 도 2로부터 절단선 A-A를 따른 단면을 도시한다. 도 4에 따르면, 상기 교차각(δ)은 90° 일 수 있다. 따라서 상기 고주파 사운드 빔 축(7)은 상기 저주파 사운드 빔 축(5)에 수직이다. 그러나, 상기 트위터(6)의 고주파 음파는 음향 파장(acoustic wave field)을 형성하기 위해 다른 고주파 음파를 방해할 수 있다. 상기 귀(2) 위에서 발생하는 사운드 이벤트는 상기 트위터(6)를 통해 생성될 수 있다.

[0098] 도 5는 도 2의 절단선 B-B를 따른 단면을 도시한다. 도 5에 따르면, 상기 교차각(ε)은 110° 일 수 있다. 그러면, 고주파 음파는 상기 귀(2)의 방향으로 상기 고주파 사운드 빔 축(7)을 따라 방출될 수 있다.

[0099] 도 6은 도 2의 절단선 C-C를 따른 단면을 도시한다. 도 6에 따르면, 상기 교차각(ζ)은 또한 120° 의 범위에 있을 수 있다. 그러면, 고주파 음파는 상기 귀(2)의 방향으로 상기 고주파 사운드 빔 축(7)을 따라 방출될 수 있다.

[0100] 도 4, 5, 6에 따라 도시된 상기 저주파 사운드 빔 축(5)과 상기 고주파 사운드 빔 축(7)의 교차점은 상기 귀(2) 앞에 배치될 필요가 없다. 상기 교차점은 또한 상기 귀(2) 뒤에, 즉 머리 내에 배치될 수도 있다.

[0101] 도 7은 상기 라우드스피커 어셈블리(1)의 사시도를 도시한다. 특징들은 앞의 도면들로부터 알려져 있으므로, 도 7에 대한 설명은 생략될 것이다.

[0102] 전술한 제어 유닛(14)을 포함하는 라우드스피커 어셈블리(1)는 도 8 및 도 9에 개략적으로 도시되어 있다. 상기 라우드스피커 어셈블리(1)는 전술한 예시적인 실시 예들 중 하나 이상에 따라 설계될 수 있고, 전술한 특징들이 개별적으로 또는 임의의 조합으로 표현될 수 있다. 특히, 상기 라우드스피커 어셈블리는 MEMS 라우드 스피커들로서 설계된 복수의 트위터(6a 내지 6g)를 포함할 수 있다. 이들은 모두 또는 개별적으로 도 4 내지 도 6에서 설명된 교차각(δ , ε , ζ)을 가질 수 있다.

[0103] 전술한 모든 예시적인 실시 예에서, 상기 제어 유닛(14)은 상기 트위터들(6a 내지 6g)을 일반 모드(normal mode)(도 8 참조) 및/또는 입체 사운드 모드(stereoscopic sound mode)(도 9 참조)에서 작동 할 수 있는 방식으로 설계된다. 상기 일반 모드에서, 유저에 의해 사운드 이벤트의 공간적인 국한화(spatial localization)는 가능하지 않는다. 따라서 상기 일반 모드는 음악 청취와 같은 일반적인 어플리케이션(applications)에 적합하다. 상기 입체 사운드 모드는 특히, 컴퓨터 게임, 영화(motion pictures) 또는 콘서트 레코딩(concert recordings)과 같은 이미지 기반 애플리케이션(image-based applications)의 경우에 이용될 수 있다. 상기 입체 사운드 모드는 유저가 방향 및/또는 공간에 기초한 사운드 이벤트, 특히 3D 입체 사운드를 인식하는 것을 가능하게 한다.

[0104] 이를 위해, 상기 제어 유닛(14)은 일반 모드에서 모든 트위터들(6a 내지 6g)을 동시에 작동시키는 방식으로 설계된다. 따라서, 모든 방향에서 오는 방대한(voluminous) 사운드 경험이 생성될 수 있다.

[0105] 도 9에 도시된 입체 사운드 모드에서, 유저에 의해 공간적으로 국한될 수 있고 도 9에서 화살표를 통해 표시되는 사운드 이벤트가 생성될 수 있도록, 상기 트위터들(6a 내지 6g) 중 하나만 및/또는 상기 트위터들(6a 내지 6g) 중 일부만이 상기 제어 유닛(14)에 의해 동시에 작동될 수 있다.

[0106] 바람직하게는, 이러한 목적을 위해, 원주 방향으로 사운드의 방향에 대응하는 각도 간격으로 위치되는 적어도 트위터들(6a 내지 6g), 즉 도면에 따르면, 우측 하단에 위치한 두 개의 트위터들(6a 내지 6g)이 상기 제어 유닛(14)에 의해 작동된다. 부가적으로 또는 대안적으로, 입체 사운드 경험(stereoscopic sound experience)을 생성하기 위해, 다양한 트위터들(6a 내지 6g)로부터의 음파들이 서로 간섭하여 서로 상쇄 및/또는 서로 증폭되도록 하는 방식으로, 복수의 또는 모든 트위터들이 상기 입체 사운드 모드에서 상기 제어 유닛(14)에 의해 작동될

수 있는 경우에 유리하다.

[0107] 여기에 도시되지 않은 예시적인 실시 예에서, 상기 라우드스피커 어셈블리(1)는 상기 제어 유닛(14)에 연결된 관성 측정 유닛, 특히 자이로스코프 및/또는 가속도 센서를 포함한다. 이는 바람직하게는, 그것의 도움으로, 상기 라우드스피커 어셈블리(1)의 공간 방향(orientation) 및/또는 공간 위치가 검출될 수 있도록 설계된다. 바람직하게는, 상기 제어 유닛(14)은, 그것의 도움으로, 유저에 의해 공간적으로 국한될 수 있는 사운드 이벤트가 상기 관성 측정 유닛에 의해 수집된 측정 값에 따라 적응될 수 있는 방식으로 설계된다.

[0108] 도 10은 상기 귀(2)에 대한 상기 라우드스피커 어셈블리(1)의 위치 설정의 개략도를 도시한다. 본 예시적인 실시 예에 따르면, 상기 귀(2)는 외부로부터 보여지고, 상기 라우드스피커 어셈블리(1)는 상기 귀(2) 위에 배치된다. 따라서, 도 10은 의도된대로 사용하는 동안 청취자의 귀(2)에 대한 상기 라우드스피커 어셈블리(1)의 위치 배치의 예를 보여준다. 바라보는 방향은 외부에서 상기 라우드스피커 어셈블리(1) 및 상기 귀(2)로 향한다. 상기 수평면(H)도 도 10에 표시되어 있다.

[0109] 본 예시적인 실시 예에 따르면, 상기 라우드스피커 어셈블리(1)는 복수의 우퍼(4a, 4b)를 포함한다. 제1 우퍼(4a)는 도 10에서 점선으로 형성된 원으로 표시되고 상기 라우드스피커 어셈블리(1)가 의도된대로 위치될 때 상기 귀(2) 위에 배치된다. 상기 라우드스피커 어셈블리(1)가 의도된대로 사용될 때, 상기 우퍼(4a)는 상기 귀(2) 또는 상기 귀(2)의 이도(ear canal)와 동축으로 배치된다. 결과적으로, 상기 저주파 사운드 빔 축은 상기 귀(2) 및 이도(ear canal)와 동축으로 배향(oriented)된다. 상기 저주파 사운드 빔 축은 여기에 표시되지 않는다. 그것은 도 10에 수직이다. 그것은 도면의 평면 속으로 연장된다. 상기 우퍼(4a)에 의해 발생된 저주파 음파는 특히, 이도(ear canal)에 바로 들어가고, 따라서 고막에 도달한다.

[0110] 본 예시적인 실시 예에 따르면, 상기 라우드스피커 어셈블리(1)는 제2 우퍼(4b)를 포함한다. 이 우퍼(4b)는 상기 라우드스피커 어셈블리(1)가 의도된대로 위치되거나 배치된 경우 상기 귀(2)의 전방에 배치된다. 이 경우, “전방(front)”은 사람에게 일반적으로 나타나는 방향들인 “전방”과 “후방”을 의미한다. 저주파 사운드 빔 축(5b)은 수평면(H)에 평행하게 배치된다. 부가적으로 또는 대안적으로, 상기 제1 우퍼(4a)의 저주파 사운드 빔 축과 상기 제2 우퍼(4b)의 저주파 사운드 빔 축은 서로 직교하게 배향된다(oriented). 상기 제2 우퍼(4b)의 저주파 사운드 빔 축(5b)이 상기 귀(2)를 향해 경사져서 상기 저주파 음파가 전방에서 비스듬히 상기 귀(2)로 들어가도록, 상기 제2 우퍼(4b)는 또한 상기 라우드스피커 어셈블리(1) 내에 배치될 수 있다.

[0111] 추가적으로 또는 대안적으로, 우퍼(4)(여기에 도시되지 않음)가 상기 귀(2) 후방에 배치될 수도 있다. 이 우퍼(4)는 상기 라우드스피커 어셈블리(1)의 중심선에 대하여 상기 제2 우퍼(4b)의 미러 이미지(mirror image)(여기에 도시되지 않음)로서 상기 귀(2) 후방에 배치될 수 있다. 상기 우퍼(4)(여기에 도시되지 않음)는 비록 상기 귀(2)의 전방이 아니라 상기 귀(2)의 후방에 있지만, 상기 제2 우퍼(4b)와 동일한 방식으로 상기 라우드스피커 어셈블리(1)에 배치될 수 있다.

[0112] 또한, 도 10의 라우드스피커 어셈블리(1)는 복수의 트위터들(6a 내지 6f)을 포함한다. 본 예시적인 실시 예에 따르면, 특히 모든 트위터들(6a 내지 6f)은 상기 수평면(H)으로부터 이격되어 있다. 또한, 상기 트위터들(6a 내지 6f)은 서로에 대해 비스듬히 배치되어 있다.

[0113] 바람직하게는, 고주파 사운드 빔 축(7) 및/또는 저주파수 사운드 빔 축(5)의 적어도 일부는 교차점(intersection point)(K)에서 교차할 수 있다. 상기 교차점(intersection point)(K)는 교차선(intersection line)일 수도 있다. 결과적으로, 고주파 사운드 빔 축(7) 및/또는 저주파수 사운드 빔 축(5)의 적어도 일부는 교차선(K)을 통해 연장된다(extend).

[0114] 본 예시적인 실시 예에 따르면, 상기 트위터들(6a 내지 6f)의 고주파 사운드 빔 축(7a 내지 7f)은 교차점(intersection point)(K)에서 교차한다. 부가적으로 또는 대안적으로, 상기 제2 우퍼(4b)의 저주파 사운드 빔 축(5b) 및/또는 상기 제1 우퍼(4a)의 저주파 사운드 빔 축(여기에 도시되지 않음)은 또한 상기 교차점(K)을 통해 연장될 수 있다. 결과적으로, 본 예시적인 실시 예에 따르면, 모든 사운드 축(저주파수 사운드 빔 축(5)이든 또는 고주파 사운드 빔 축(7)이든)은 교차점(K)에서 교차한다. 사운드 트랜스듀서들(sound transducers)(우퍼들(4)이든 트위터들(6)이든)은 상기 라우드스피커 어셈블리(1)가 의도된대로 위치된 경우 상기 교차점(K)이 상기 귀(2) 위에 위치되는 방식으로 상기 라우드스피커 어셈블리(1)에 배치될 수 있다. 결과적으로, 예를 들어, 입체 사운드가 생성될 수 있고, 이는 왜곡되지 않거나 또는 단지 약간만 왜곡된다.

[0115] 본 예시적인 실시 예에 따르면, 네 개의 트위터들(6a 내지 6d)은 상기 귀(2) 전방에 배치되고 두 개의 트위터들(6e, 6f)은 상기 귀(2) 후방에 배치된다. 더 많은 트위터들(6)이 상기 귀(2) 후방보다 상기 귀(2) 전방에 배치

될 때 유리하다. 대부분의 가상 사운드 이벤트들은 상기 라우드스피커 어셈블리(1)의 정상적인 사용 중에 유저의 전방에서 발생하기 때문에, 더 많은 트위터들(6) 및/또는 우퍼들(4)이 상기 귀(2) 전방에 배치될 때 유리하다(일반적으로, 예를 들어, 가상 현실의 경우에, 유저는 가상 사운드 이벤트를 생성하는 이벤트를 바라보고, 결과적으로 그것은 유저 전방에 위치한다).

[0116] 본 예시적인 실시 예에 따르면, 상기 트위터들(6a 내지 6f) 및 상기 제2 우퍼(4b)는 도 10에 도시된 반경(radius)(R)을 갖는 점선으로 형성된 원 상에 배치된다. 이것은 상기 트위터들(6a 내지 6f) 및 상기 제2 우퍼(4b)가 모두 중앙에 배치된 제1 우퍼(4a)와 동일한 거리를 갖는다는 것을 의미한다. 상기 제1 우퍼(4a)는 상기 귀(2) 바로 위에 배치되므로, 상기 트위터들(6a 내지 6f) 및 상기 제2 우퍼(4b)는 모두 상기 귀(2)와 동일한 거리를 갖는다. 이 거리는 정확히 상기 원의 반경(R)이다. 상기 거리는 또한 방사상 거리(radial distance)(R)이다. 결과적으로, 상기 트위터들(6a 내지 6f) 및 상기 제2 우퍼(4b)의 상기 귀(2)로의 음파의 전파 시간들은 서로 동일하다. 추가적으로 또는 대안적으로, 상기 제1 우퍼(4a)는 또한 상기 귀(2)에 대한 반경(radius)(R) 또는 반경 거리(radial distance)(R)를 가질 수 있다. 결과적으로, 모든 사운드 트랜스듀서들(transducers)(우퍼들(4)이든 트위터들(6)이든)은 상기 귀(2)와 동일한 거리를 가질 수 있다. 따라서 우퍼들(4)이든 트위터들(6)이든 모든 사운드 트랜스듀서들(transducers)은 상기 라우드스피커 어셈블리(1) 내에 보울형(bowl-shaped) 방식, 특히 구형 보울형(bowl-shaped) 방식으로 배치될 수 있다. 결과적으로, 의도된 바와 같이 상기 라우드스피커 어셈블리(1)를 상기 귀(2) 위에 위치시키는 경우에, 모든 사운드 트랜스듀서들(transducers)은 상기 귀(2)와 동일한 거리를 가지므로, 모든 음파들은 상기 귀(2)에 동시에 도달하거나 서로에 대해 상기 귀(2)에 동일한 전파 시간을 갖는다.

[0117] 본 발명은 도시되고 설명된 예시적인 실시 예들로 제한되지 않는다. 상이한 예시적인 실시 예들에서 표현되고 설명되더라도, 특징들에 대한 임의의 조합이 있는 것처럼 청구항들의 범위 내에서의 변형이 또한 가능하다.

부호의 설명

[0118] 1 : 라우드스피커 어셈블리 2 : 귀

3 : 하우징 4 : 우퍼(woofer)

5 : 저주파 사운드 빔 축 6 : 트위터(tweeter)

7 : 고주파 사운드 빔 축 8 : 커버 요소(cover element)

9 : 윈도우 섹션(window section) 10 : 출구 통로(outlet passage)

11 : 개구 12 : 공동(cavity)

13 : 전면(front face) 14 : 제어 유닛

α, β, γ : 원주각(circumferential angle)

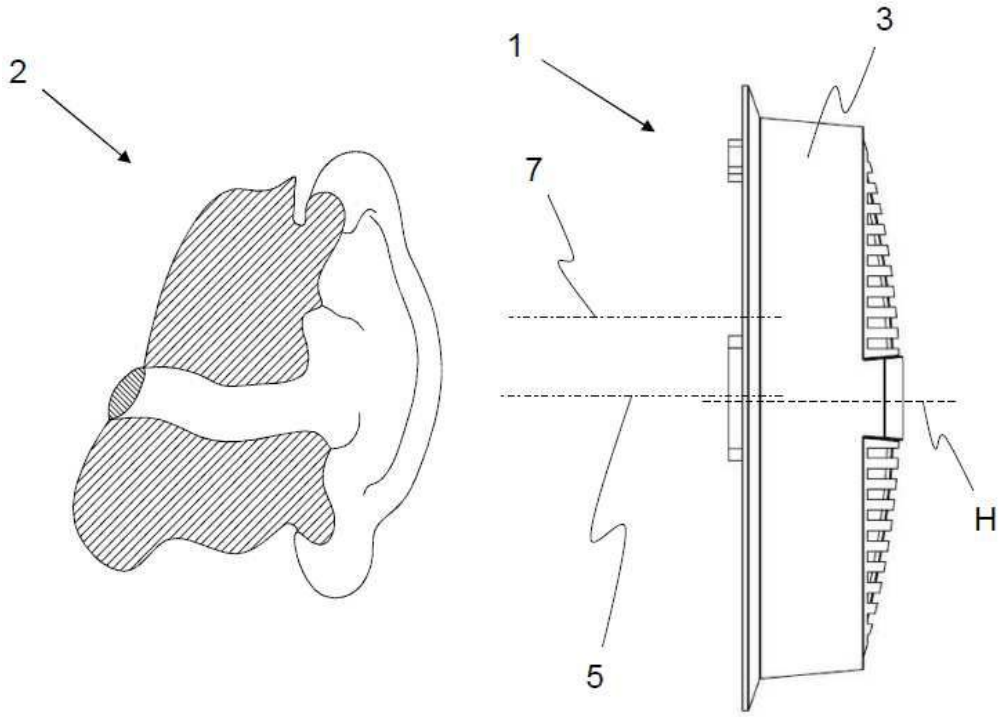
δ, ε, ζ : 교차각(angle of crossing)

H : 수평면(horizontal) R : 방사상 거리(radial distance)

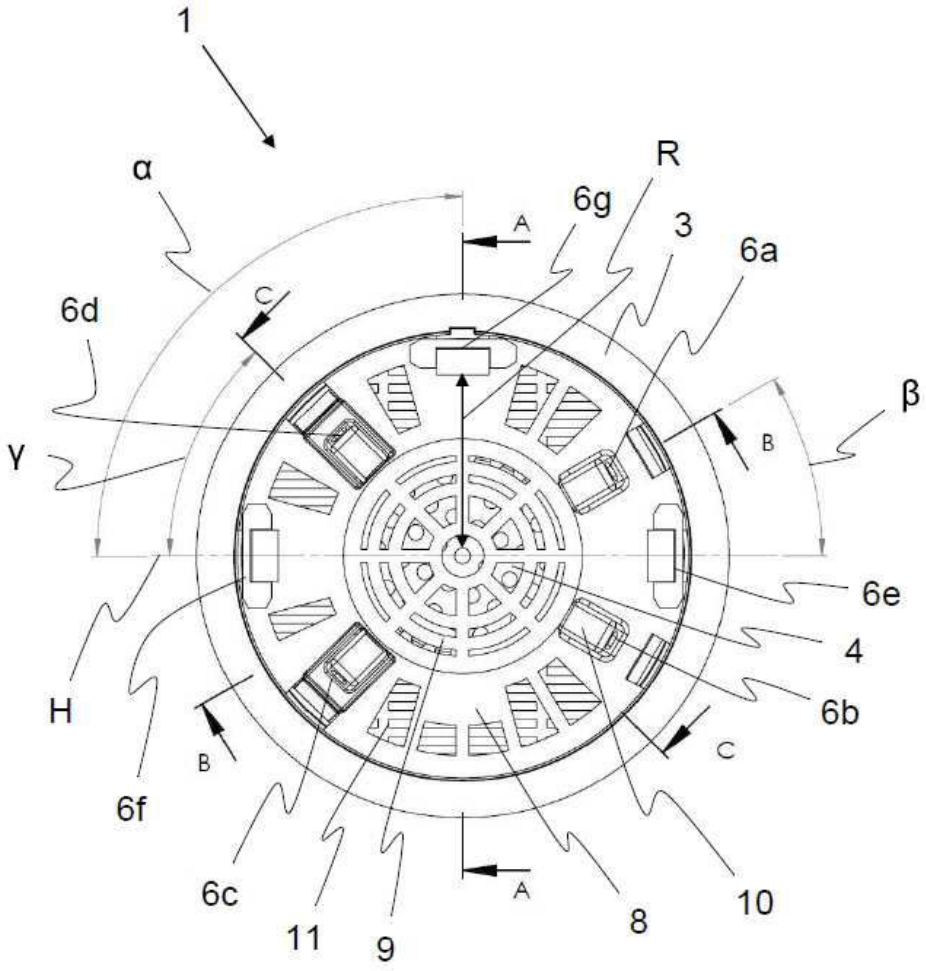
K : 교차점(intersection point)

도면

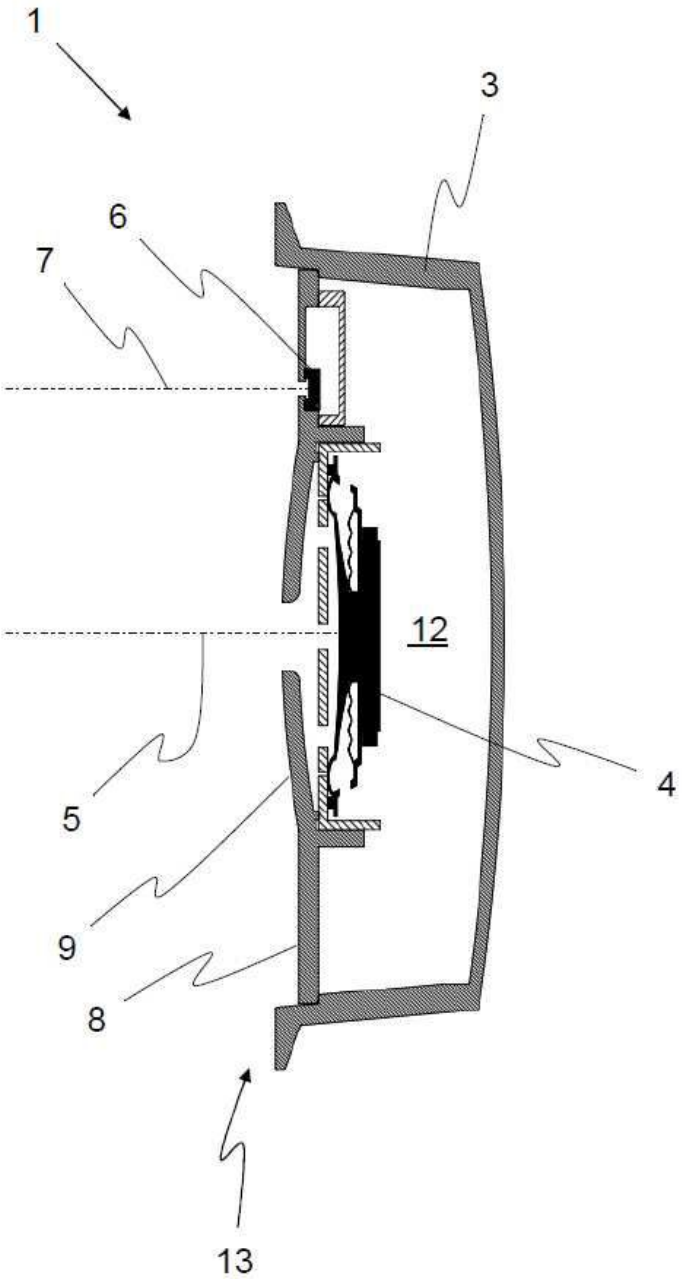
도면1



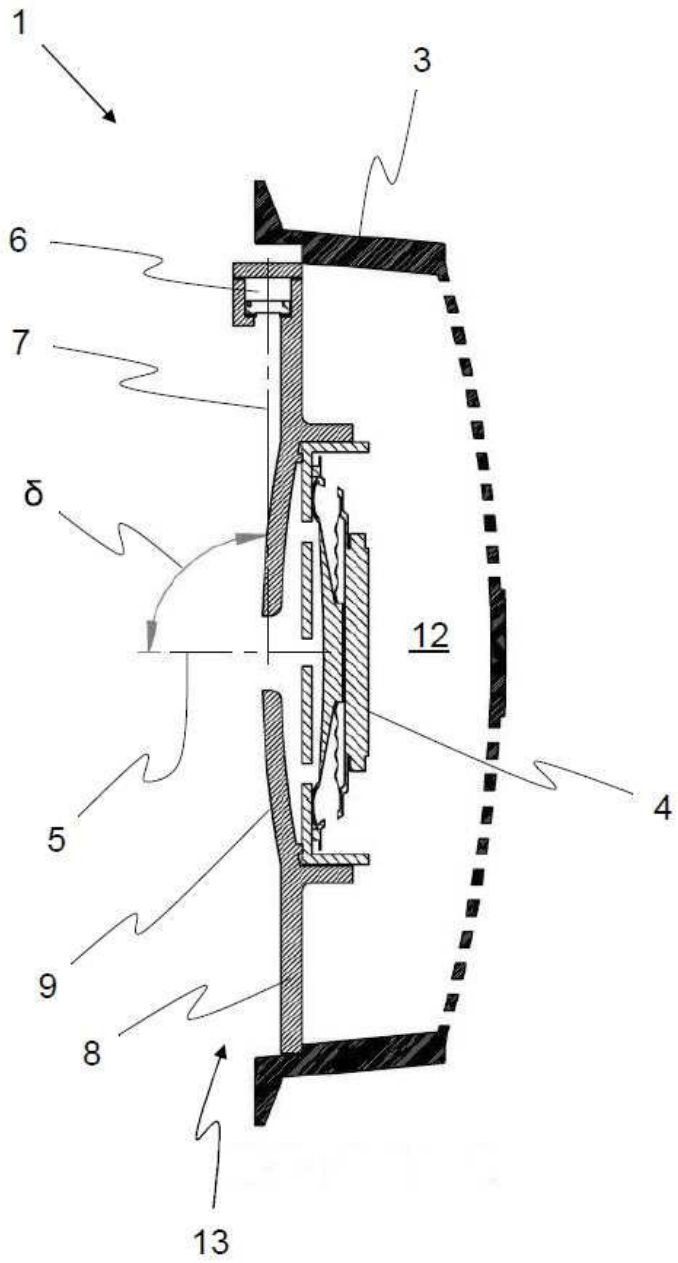
도면2



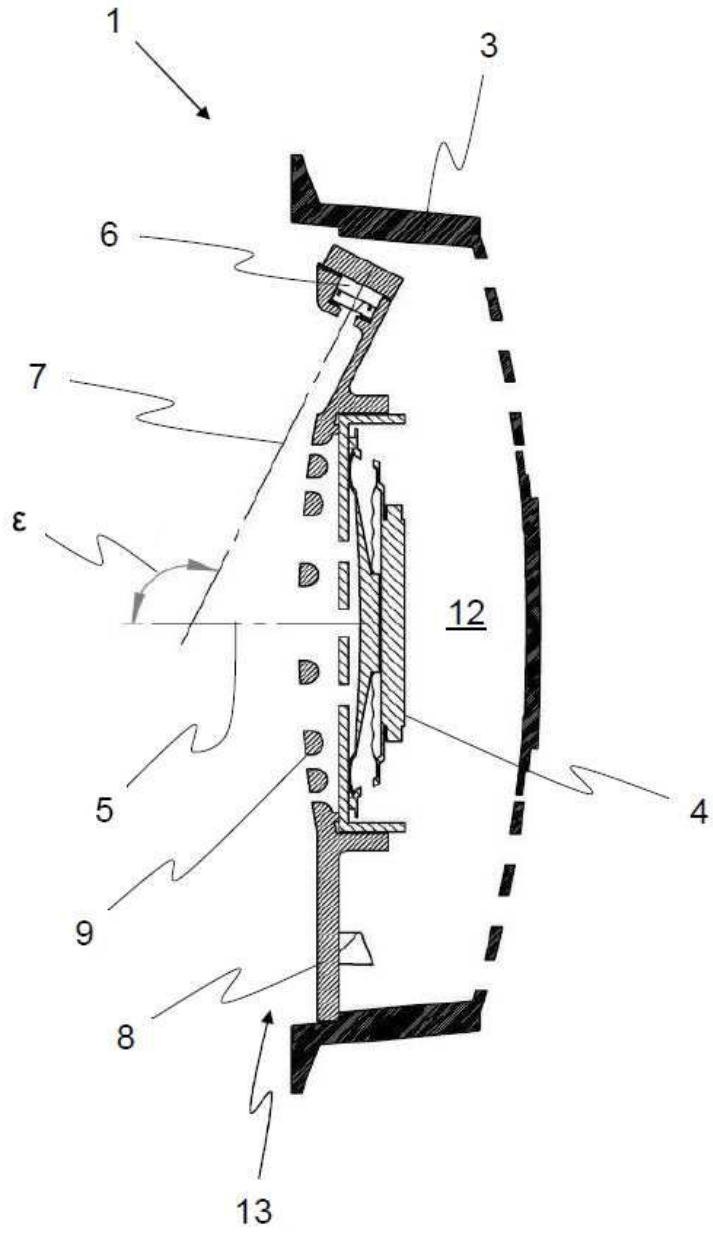
도면3



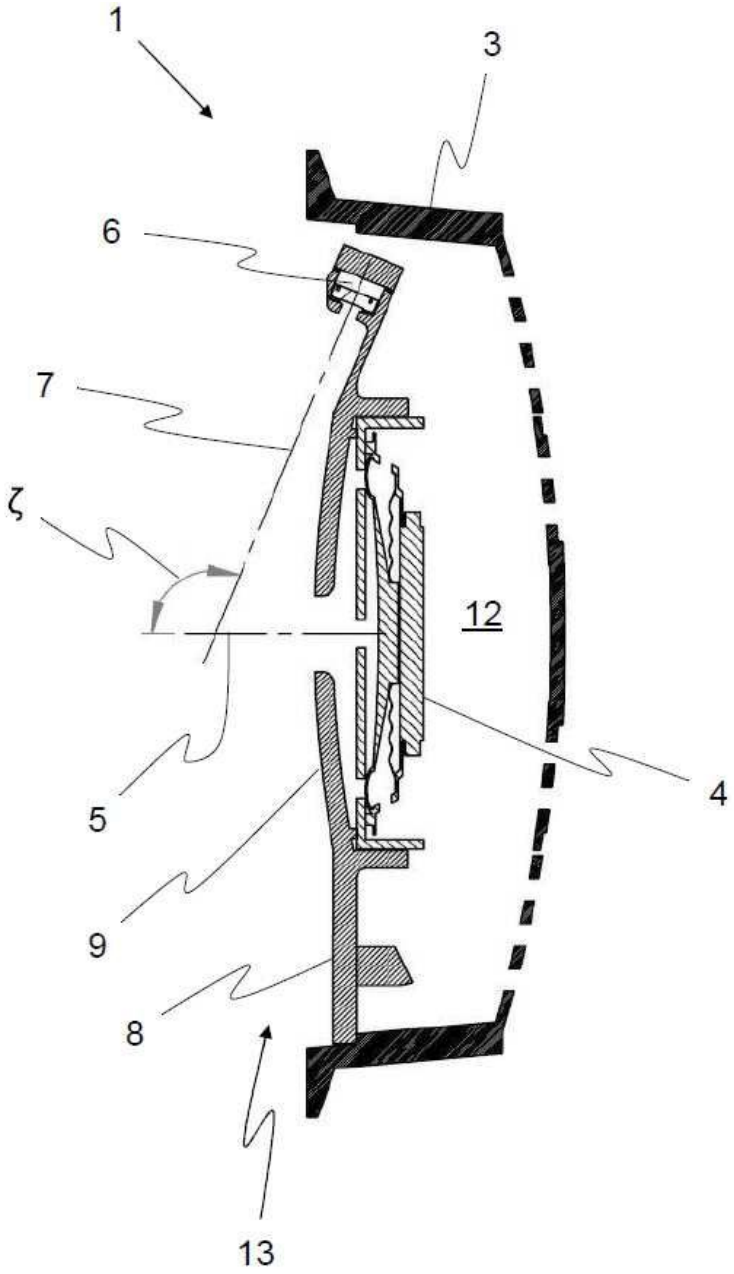
도면4



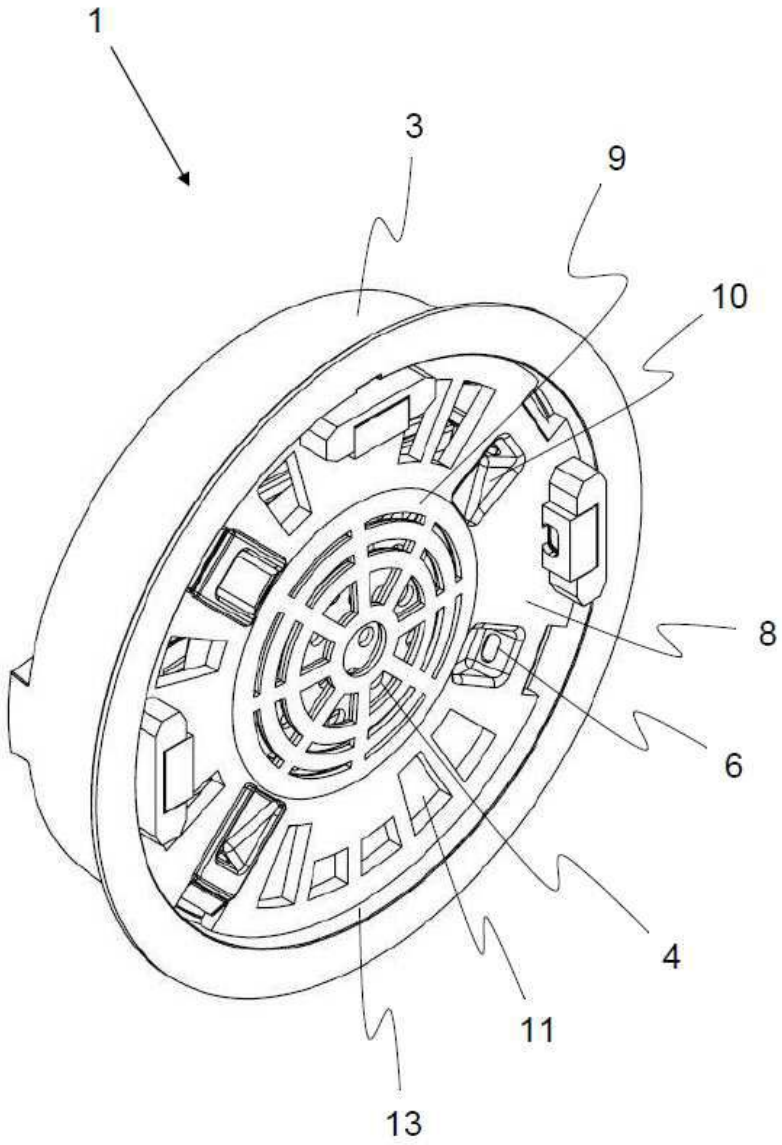
도면5



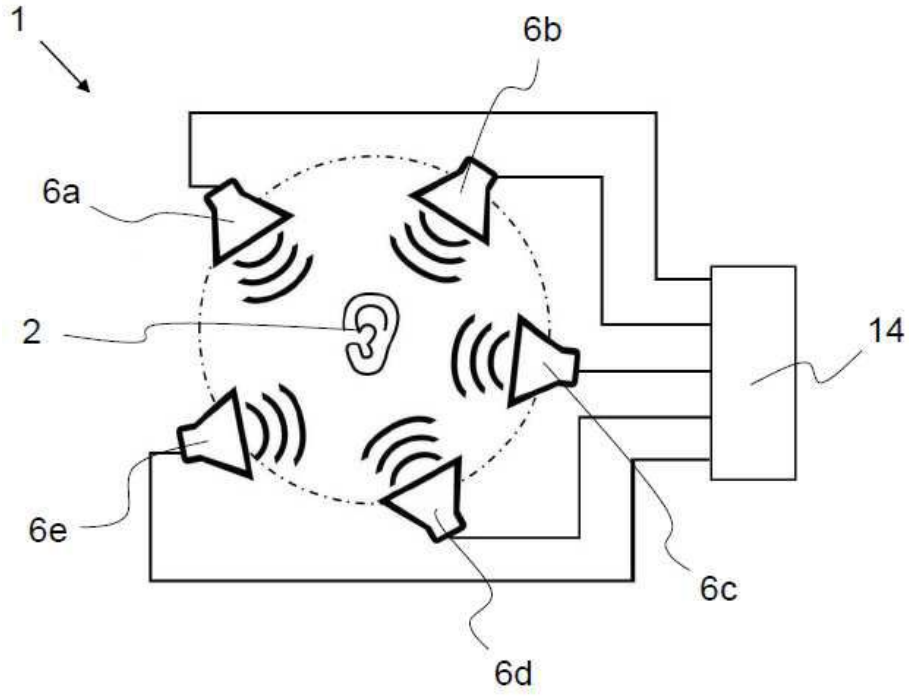
도면6



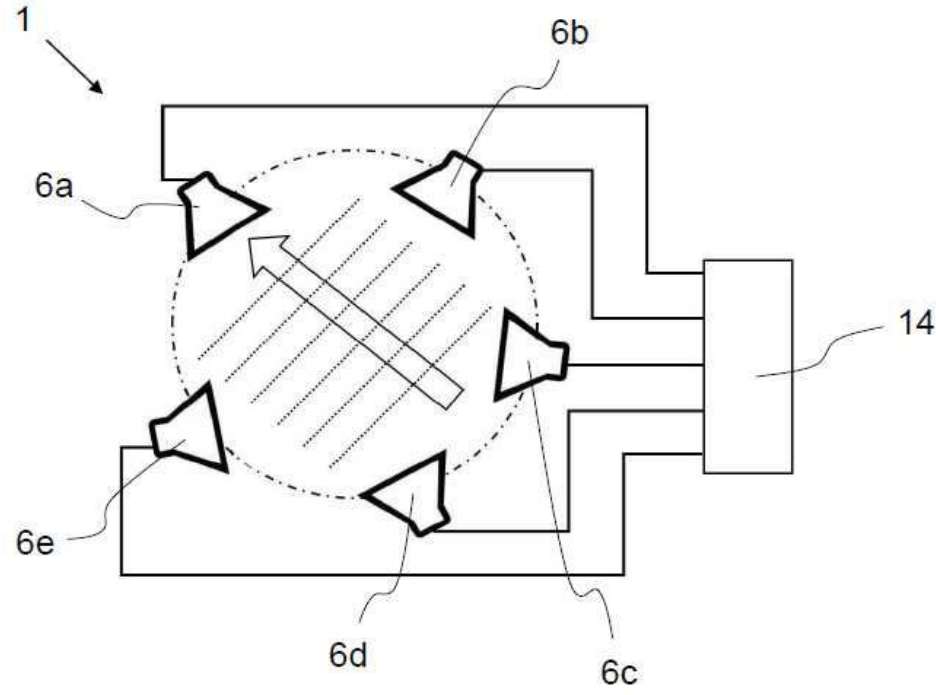
도면7



도면8



도면9



도면10

