

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6479482号
(P6479482)

(45) 発行日 平成31年3月6日(2019.3.6)

(24) 登録日 平成31年2月15日(2019.2.15)

(51) Int.Cl.

H04R 25/00 (2006.01)

F 1

H04R 25/00
H04R 25/00N
G

請求項の数 12 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2015-4167 (P2015-4167)
 (22) 出願日 平成27年1月13日 (2015.1.13)
 (65) 公開番号 特開2015-133703 (P2015-133703A)
 (43) 公開日 平成27年7月23日 (2015.7.23)
 審査請求日 平成29年12月28日 (2017.12.28)
 (31) 優先権主張番号 10 2014 200 524.8
 (32) 優先日 平成26年1月14日 (2014.1.14)
 (33) 優先権主張国 ドイツ(DE)

(73) 特許権者 508115093
 シバントス ピーティーイー リミテッド
 シンガポール国 539775 シンガポ
 ル 18 タイ セング ストリート
 ナンバー 08-08 18 タイ セン
 グ
 (74) 代理人 100075166
 弁理士 山口 嶽
 (74) 代理人 100133167
 弁理士 山本 浩
 (72) 発明者 ペーター ニクレス
 ドイツ連邦共和国 91054 エアラン
 ゲン、ハーゼンヴェーク 5

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】補聴器具のためのアンテナ装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

補聴器具(13)のためのアンテナ装置であって、透磁性材料からなるコイル心(22、32)を備え好ましい送受信空間方向を有するアンテナ構成体(16、36)と、電磁妨害波を放射する補聴器具の別の電気構成要素とを含み、前記アンテナ構成体(16、36)と前記補聴器具の別の電気構成要素との間に透磁性材料からなり少なくとも部分的に平らな遮蔽体(26、37)が配置されているアンテナ装置において、

前記遮蔽体(26、37)は前記アンテナ構成体(16、36)の送受信空間方向に対し横向きに配置されており、前記遮蔽体(26、37)は前記コイル心(22、32)に対し50～150マイクロメータの距離に配置されていることを特徴とするアンテナ装置。

10

【請求項 2】

前記コイル心(22、32)の材料は、前記遮蔽体(26、37)の材料より小さい透磁率を有することを特徴とする請求項1記載のアンテナ装置。

【請求項 3】

前記遮蔽体(26、37)は、ミューメタル箔からなることを特徴とする請求項2記載のアンテナ装置。

【請求項 4】

前記遮蔽体(26、37)は、前記アンテナ構成体(16、36)にはり付けられていることを特徴とする請求項1から3のいずれか1項記載のアンテナ装置。

20

【請求項 5】

前記補聴器具の別の電気構成要素は電磁妨害波を主として電磁妨害波空間方向に放射し、
前記アンテナ構成体(16、36)および前記補聴器具の別の電気構成要素は、電磁妨害波の前記アンテナ構成体(16、36)への結合が低減されるように互いに横向きに配置されていることを特徴とする請求項1から4のいずれか1項記載のアンテナ装置。

【請求項 6】

前記アンテナ構成体(16、36)はコイルアンテナを含み、前記補聴器具の別の電気構成要素は妨害放射を放出するコイル構成体(23)を含み、

前記コイルアンテナおよび前記コイル構成体(23)はそれらのそれぞれの縦方向に關して互いに横向きに配置されていることを特徴とする請求項1から5のいずれか1項記載のアンテナ装置。 10

【請求項 7】

前記補聴器具の別の電気構成要素は、前記遮蔽体(26、37)に配置されていることを特徴とする請求項1から6のいずれか1項記載のアンテナ装置。

【請求項 8】

前記補聴器具の別の電気構成要素は、前記遮蔽体(26、37)に固定されていることを特徴とする請求項7記載のアンテナ装置。

【請求項 9】

前記遮蔽体(26、37)は少なくともその周辺の範囲において、前記補聴器具の別の電気構成要素を前記アンテナ構成体(16、37)と反対の方向で取り囲むことを特徴とする請求項1から8のいずれか1項記載のアンテナ装置。 20

【請求項 10】

前記コイル心(22、32)は、音響路(17)を前記遮蔽体(26、37)は音響口(26)を有し、

前記音響路(17)および前記音響口(26)は連続した音響路が形成されるように一列に配置されていることを特徴とする請求項1から9のいずれか1項記載のアンテナ装置。 。

【請求項 11】

前記音響路(17)の内壁、および前記遮蔽体(26、37)の前記コイル心(22、32)と反対側の少なくとも一方が、消音性の材料で覆われていることを特徴とする請求項10記載のアンテナ装置。 30

【請求項 12】

請求項1から11のいずれか1項記載のアンテナ装置を有する補聴器具。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、補聴器具、特に耳道内に装着する補聴器具のためのアンテナ装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

補聴器具は、例えば補聴器として実施することができる。補聴器は聴覚障害者に周囲の音響信号を伝えるために用いられ、その音響信号はそれぞれの聴覚障害の補償及び治療のために処理され、増幅される。補聴器は原理的には、1つ又は複数の入力変換器、信号処理装置、増幅装置、及び出力変換器から構成される。入力変換器は通例、音響受信器例えばマイクロホン、及び電磁式受信器例えば誘導コイル、又は少なくともそれらのいずれかである。出力変換器は通例、電気音響変換器、例えばミニスピーカとして、又は電気機械変換器、例えば骨伝導受信器として具体化されている。出力変換器は受信器すなわちレシーバーともいわれる。出力変換器は出力信号を発生し、その信号は患者の聴覚に伝えられ、患者において聴覚認知を生じる。増幅器は、通常信号処理装置内に組み込まれている。 40

補聴器の給電は、補聴器ハウジングに組み込まれた電池によって行われる。補聴器の重要な構成要素は、通常回路支持体としてのプリント回路基板上に配置され、それと結合されている。

【 0 0 0 3 】

補聴器具は、補聴器としてのほかに、いわゆる耳鳴りマスカーとしても実施することができる。耳鳴りマスカーは、耳鳴り患者の治療に用いられる。耳鳴りマスカーは、それぞれの聴覚障害に依存した、かつ動作原理に従った、さらに周囲騒音にも依存した音響出力信号を発生し、その出力信号は聴覚認知を妨げる耳鳴り騒音又はその他の耳騒音の軽減に寄与することができる。

【 0 0 0 4 】

補聴器具はさらに、電話器、ハンディ、ヘッドセット、ヘッドホン、MP3プレーヤー、又はその他の遠距離通信システムまたは娯楽用電子機器システムとしても実施することができる。

【 0 0 0 5 】

以下においては、補聴器具という概念は、補聴器並びに耳鳴りマスカー、それに匹敵するような機器、さらに遠距離通信システム及び娯楽用電子機器システムをも意味するものとする。

【 0 0 0 6 】

補聴器具、特に補聴器は、種々の基礎的な形式で知られている。耳穴形補聴器（略称：ITE (In-the-Ear)補聴器、IDO (In-dem-Ohr)補聴器）においては、マイクロホン及びレシーバーを含めた全ての機能構成要素を含むハウジングが、少なくとも部分的に耳道内に装着される。完全外耳道挿入形補聴器（略称：CIC (Completely-in-Canal)補聴器）は耳穴形（ITE）補聴器に類似しているが、完全に耳道内に装着される。耳掛け形補聴器（略称：BTE (Behind-the-Ear)又はHinter-dem-Ohr)補聴器）においては、耳穴形（ITE）補聴器もそうであるが、電池及び信号処理装置のような構成要素を有するハウジングは耳の後ろに装着され、フレキシブルな音響チューブ（チューブともいう）がレシーバーの音響出力信号をハウジングから耳道まで伝達するが、そこにはしばしばチューブ端部が耳道内に確実に位置決めされるようにチューブに耳当て部材が設けられている。外耳道内レシーバー付き耳掛け形補聴器（略称：RIC-BTE (Receiver-in-Canal Behind-the-Ear)補聴器）は耳掛け形（BTE）補聴器と同じであるが、レシーバーは耳道内に装着され、音響チューブの代わりにフレキシブルなレシーバーチューブが音響信号の代わりに電気信号をレシーバーに伝達する。このレシーバーはレシーバーチューブの前方、大抵は耳道内の確実な位置決めのために用いられる耳当て部材中に取り付けられている。外耳道内レシーバー付き耳掛け形（RIC-BTE）補聴器はしばしばいわゆるオープンフィット形補聴器として使用され、この補聴器においては妨げとなる閉塞効果を軽減するため耳道は音及び空気が通り抜けるように開放されている。

【 0 0 0 7 】

耳栓形補聴器（Deep-Fit-Hoergeräte、Tief-Gehoergang-Hoergeräte）は完全外耳道挿入形（CIC）補聴器と同じである。しかしながら、完全外耳道挿入形（CIC）補聴器が通常外耳道のさらに外側の（遠位の）部分に装着されるのに対し、耳栓形補聴器はさらに鼓膜の方へ（近位に）前へ押しやられ、少なくとも部分的に外耳道の内方に存在する部分に装着される。耳道の外側に存在する部分は、皮膚によって内張りされた導路であり、耳介を鼓膜とつなぐ。外耳道の外側にあって耳介に直接続く部分においては、この導路は柔軟な軟骨によって形成されている。外耳道の内側にある部分においては、導路は側頭骨によって形成され、従って骨から成っている。耳道の軟骨質の部分と骨質の部分との間の延び具合は、通常1つの（第2の）屈曲で湾曲しており、人それぞれに異なる角度をなしている。特に、耳道の骨質の部分は、圧力及び接触に比較的敏感である。耳穴形補聴器は、少なくとも部分的に、耳道の敏感な骨質の部分内に装着される。耳道の骨質の部分へ押しやるときには、補聴器はさらに上述の第2の屈曲部を通過しなければならず、そのことは角度によっては困難なことがある。さらに、耳道の直径が小さく、曲がりくねった形状

10

20

30

40

50

では前方へ押しやることはさらに困難となることがある。

【0008】

耳の表面に又は耳内に装着され音響レシーバーを持った形の補聴器のほかに、内耳移植及び骨伝導補聴器（商品名「B A H A」、Bone Anchored Hearing Aid(埋め込み形骨伝導補聴器)）も知られている。

【0009】

補聴器のすべての形において、装着の快適さを高め、場合によってはインプラント性を改善するため、また場合によっては美観上の理由から補聴器が目立つのを減らすため、できるだけ小さなハウジングないし構造形式をめざして努力がなされる点で共通している。できるだけ小さな構造形式とする努力は、大抵の他の補聴器具に対しても同様に当てはまる。10

【0010】

現代の補聴器具は、通例は誘導性の無線システムを介して制御データを交換する。両耳を結合された補聴器具における必要な伝送データ速度は、さらにまた聴覚学的アルゴリズム（例えばビームフォーミング、サイドルッキング等）のための音響情報をも伝送すべき場合には、著しく上昇する。データ速度が高くなると帯域幅も大きいものを必要とする。妨害信号に対する伝送システムの感度に関する主な影響量の一つはまさに帯域幅である。

【0011】

耳穴形（I D O）補聴器具におけるまさに高くかつ個別の実装密度においては、補聴器具内部妨害信号源が主たる問題である。帯域幅が増大すると、この主たる問題はなお強まる。典型的な耳穴形（I D O）補聴器具において、アンテナはいわゆるフェースプレート（補聴器具の鼓膜と反対側の壁）に接して又は部分的にフェースプレート内に配置されている。従って、アンテナは特徴的にいわゆるハイブリッド（ハイブリッドに集積された回路支持体）及びレシーバーに対し間に介在するものではなく近傍に存在する。ハイブリッド及びレシーバーは磁気的及び電気的な場を放出し、この場は伝送に極度に影響を及ぼし得る。20

【0012】

レシーバー及びハイブリッドに対するアンテナの配置は、伝送システムの性能にとって決定的に重要である。高い実装密度のため、構成要素毎の相互の遮蔽が要求される。ハイブリッドは、この目的のため典型的には遮蔽箱で覆われる。レシーバーは遮蔽フィルムを備えるか、又はレシーバーが磁気的にシールドされるように構成される。30

【0013】

先の公開されていない本出願人のドイツ特許出願D E 1 0 2 0 1 3 2 0 4 6 8 1 . 2（出願日：2013年3月18日）においては、アンテナをフェースプレートに代えて補聴器具の鼓膜に向かい合う部分に配置することが提案される。それによって、伝送システムのハイブリッド及びレシーバーによる影響を低減するように位置決めされる。

【0014】

伝送路に対して、多少簡略に表現すれば、同じアンテナ及び同じエネルギー需要でありながら帯域幅が上げられる場合には、橋渡しし得る距離が短縮されることが認められる。たしかにアンテナをより効率よく構成することはできるが、それは典型的にはアンテナ容積を増大させることによってのみ保証し得るものである。しかしながら、伝送路の改善の一つの可能性は、そのほかに利用されないであろう容積が用いられるようにアンテナをデザインすることにある。そのことから、補聴器具において追加してさらに空間が造り出されなければならないようなこともなく、アンテナの増大及びそれとともに効率の向上が結果として生じる。40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0015】

本発明の課題は、補聴器具、特に耳穴形（I D O）補聴器具であって、所要面積及びエネルギー需要の增加なしに、又は取るに足らないほど増加させるだけで伝送帯域幅に関し50

て改善された伝送システムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0016】

本発明は、この課題を独立請求項によるアンテナ装置並びに補聴器具によって解決する。

【0017】

本発明の根本思想は、補聴器具のためのアンテナ装置であって、アンテナ装置は透磁性材料からなるコイル心を有するアンテナ構成体を含み、アンテナ構成体は優先的な送信及び受信空間方向を有し、アンテナ装置はさらに補聴器具の別の電気構成要素を含み、この構成要素は電磁妨害波を放射し、その際、アンテナ構成体と補聴器具の別の構成要素との間には透磁性材料からなり少なくとも部分的に平らな遮蔽体が配置されており、遮蔽体はアンテナ構成体の送信及び受信空間方向に対し横向きに、コイル心に対し50～150マイクロメータの距離に配置されている。その最適の距離は、一方では、距離の増加と共にアンテナの信号対雑音比が先ず上昇し、次いで再び減少し、最大で100マイクロメータのレベルの大きさにあることが分かっている。他方では、アンテナと補聴器具の別の構成要素との間の遮蔽作用は、距離の増加と共に先ず上昇し、次いで100マイクロメータのレベルの大きさの距離において飽和するように移行する。それに加えて、構造の全体の大きさのために最小の距離にすることが守られなければならない。

【0018】

この場合「横向き」とは、方向付けが互いに垂直またはほぼ垂直または90°のまわりのわずかな程度の角度範囲にあることを意味する。その場合、耳道によって形態が決定される異なるハウジング形状に基づいて、アンテナと遮蔽体との間の特定の傾きをつけること、例えば横向きの方向付けのまわりの45°の角度範囲に傾きをつけることが許される。その場合横向きの方向付けに対し傾きをつけることは、アンテナの感度を低下させ不利である。

【0019】

方向付けはこの場合アンテナ構成体の縦軸および遮蔽体によって与えられる面に関係する。遮蔽体は、板、またはU字状に曲げられた板、または補聴器具の別の構成要素を挿入し得る一種の杯であってよい。平らな遮蔽体は、一方では電磁場の遮蔽を行い、かつ既にそれによって相互の妨害結合を低減する。高い透磁性が遮蔽作用を強める。さらに遮蔽体は、材料の高い透磁率によって、最終的にいわばアンテナの伸長ないしその効率の向上をもたらす。こうして、より高い送信場強度およびより高い受信感度が得られる。

【0020】

根本思想の有利な展開は、コイル心の材料が遮蔽体の材料より小さい透磁率を持つことにある。遮蔽体材料の透磁率のほうが高いことは、高い透磁性材料の損失角が典型的により高いことによってアンテナの性能に対する取り立てて言うほどの不利な影響を持つことなく、遮蔽作用を高める。

【0021】

根本思想のまた別の有利な展開は、遮蔽体がミューメタル箔からなることにある。特に高い透磁率を持ったそれ自体従来のミューメタル箔の使用によって、良好な加工性が同時に特に良好な遮蔽性を得ながら達成され得る。

【0022】

根本思想のまた別の有利な展開は、遮蔽体がアンテナ構成体にはり付けられていることがある。それによって、特に費用のかからない組立が可能である。

【0023】

根本思想のまた別の有利な展開は、補聴器具の別の電気構成要素が電磁妨害波を主として妨害波空間方向において放射し、アンテナ構成体及び補聴器具の別の構成要素は、アンテナ構成体への妨害波の結合が低減されるように互いに横向きに配置されていることにある。この場合「主として」とは、妨害放射空間方向における妨害波の放射強度は、任意の他の空間方向においてより高いことを意味する。その際、両空間方向が互いに垂直に方向

10

20

30

40

50

付けされているとき最小の結合が生じ、その結果「横向き」とは、互いに垂直またはほぼ垂直または 90° より最大で 45° 大きいか小さい角度範囲にある方向付けを意味している。

【0024】

方向付けは、より正確に言えば、それぞれの磁場に関係し、その結果それぞれの場は互いに横向きに方向付けられており、それぞれの磁場は同じように方向付けられている。その場合、場の主方向は理論的に簡単には決定可能ではなく、その結果それぞれの主方向は一義的に確定しない。さらにまた、横向きの方向付けに対し僅かに傾けることは、それによって引き起こされる場の非対称性に基づいて、構成要素とアンテナとの間の遮蔽について有利に作用し得る。構成要素の最適な方向付けは、理論的という限りにおいては 90° において生じるが、構成要素及びそれらの実際の場に応じて個々の具体的なケースで求められなければならない。基本的には構成要素を傾けることは、遮蔽体を傾けることに比して僅かに不利な影響をもたらすか、それどころか有利な影響をもたらし、その結果構成要素を比較的大きく傾けることは通常遮蔽体に無関係に考慮に入れてよいと考えられる。10

【0025】

アンテナ構成体への妨害結合を低下させることは、構造容積およびエネルギー需要が変わらない場合、送信および受信の帯域幅をより大きくすることを可能にする。補聴器具の別の構成要素は、レシーバー又はその他の、特に誘導性又は電磁波を放射する構成要素を問題とすることができます。20

【0026】

根本思想の有利な展開は、アンテナ構成体がコイルアンテナを含むこと、補聴器具の別の構成要素が妨害波を放射するコイル装置を含むこと、そしてコイルアンテナとコイル装置がそれらのそれぞれの縦方向に関して互いに横向きに方向付けされることにある。なお「横向きに」とは、垂直に、又はほぼ垂直に、又は 90° のまわりの角度範囲に、を意味する。コイルアンテナの磁場は、特徴的な空間的方向付けを有し、その結果互いに横向きに方向付けされることによって相互の妨害結合の顕著な減少が達成される。30

【0027】

別の有利な展開は、補聴器具の別の構成要素が遮蔽体に接して配置されていることがある。そのように補聴器具の別の構成要素を是認できるほどに僅かな相互の妨害結合でもってアンテナ構成体の近く配置することは、特に相互の遮蔽によって可能である。それによって場所を取らない配置が生まれ、この配置はさらにアンテナ構成体および補聴器具の別の構成要素をあらかじめ組み立てることにも適している。30

【0028】

別の有利な展開は、補聴器具の別の構成要素が遮蔽体に固定されていることがある。補聴器具の別の構成要素の遮蔽体への固定は、アンテナ構成体と一緒にあらかじめ組み立てられたモジュールを形成する。それによって、補聴器具のさらなる組立ないし製造が簡略化される。

【0029】

別の有利な展開は、遮蔽体は少なくともその周辺の範囲において、補聴器具の別の構成要素をアンテナ心と反対の方向において取り囲むことがある。それによって、遮蔽効果はさらに高められ、特に別の構成要素のアンテナ構成体への妨害結合はさらに減少される。さらにそれによって、アンテナの感度及び品質が向上する。40

【0030】

別の有利な展開は、補聴器具の別の構成要素がレシーバーであり、コイル心と遮蔽体とがコイルアンテナを通り抜ける音響路を有することにある。耳穴形（I D O）補聴器具においては、そのようにして両構成要素は場所をとらないでできるだけ耳道内の深い位置に配置することができる。そうして、できるだけ鼓膜に近くレシーバーの音響的に有利な配置が達成され、一方においてそれぞれ使用者の他の（右または左の）耳の耳穴形（I D O）補聴器具に近いコイルアンテナが達成され、そのことは相互のデータ伝送の品質に有利な影響を及ぼす。その場合、音響路は関連する場強度範囲においてアンテナ特性の本質的50

な悪化という結果を伴わないことが実際に明らかになった。

【0031】

レシーバーは電気力学的変換器であり、したがってレシーバーは励磁巻線を持った磁気回路を含む。動作させるとレシーバーには、典型的にパルス密度変調された信号が供給され、この信号はデータ伝送システムの周波数帯におけるスペクトル成分を持っている。この制御は非常にエネルギー的に効率よく、それ故補聴器具において使用される。スペクトル成分は、補聴器具のエネルギー需要の強い上昇なしには避けることはできない。レシーバーは、補聴器具の最大の負荷である。それと対照的に、データ伝送システムのエネルギー需要は極めて小さく、対応してその磁気的妨害に対する受信感度は相当に大きい。

【0032】

レシーバーをアンテナに横向きに配置することによって、磁気回路およびそれとともにレシーバー巻線もアンテナに対し垂直に又は90°のまわりの角度範囲に方向付けられている。それに伴ってレシーバーコイルのアンテナへの結合は大きく減ぜられる。アンテナはそれによってレシーバーにずっと近く置くことができる。

【0033】

横向きに置いたレシーバーとアンテナとの組み合わせは、耳穴形（I D O）補聴器具の先端部における先細の鉢状輪郭に最適化されており、それとともに組み込み長さは最小限に抑えられる。耳穴形（I D O）補聴器具の先端部に置かれることによって、適応度は高められ、補聴器具は小さくされる。さらに、アンテナはもはやフェースプレートに又はフェースプレートに近く配置されていないから、フェースプレートの位置決めの際の自由度をより高くすることが可能となる。さらに、耳穴形（I D O）補聴器具の先端部は最初からあらかじめ定められた位置を示すから、フェースプレートへの、又はフェースプレートの近くへのアンテナの適切な位置を計画するための費用はなくなる。その際、フェースプレートの領域に置く場合に必要な、物理的制限の考慮、例えば磁場妨害の考慮も必要なくなる。

【0034】

レシーバー巻線はレシーバーに対し中心に配置されていないので（このことは構造上通常不可能である）、かつハウジングは力線を容易に変形させるので、アンテナに対し非常に近傍にある場合、常になお妨害結合が生じている。アンテナへの妨害結合は、アンテナとレシーバーとの間の追加の遮蔽によって低下させることができる。遮蔽は、好ましくは（最上の場所対性能比）レシーバーの全面を覆う。アンテナ心に対し僅かの距離ですぐ近くに配置された遮蔽体によって、レシーバーの励磁巻線の力線は濃縮されて元に戻され、その結果力線の極めて僅かな数だけがアンテナ巻線を通して到達する。アンテナ巻線へ電流が誘起されることは阻止され、かつそれとともにレシーバーによる妨害結合は大きく低減される。遮蔽は追加の措置、例えば遮蔽箔を生み出すことになるが、その組み込みは不需要である。

【0035】

遮蔽体とコイル心との組み合わせは、単に遮蔽にのみ用いられるのではなく、加えてまたアンテナの感度を高める。それ故遮蔽体の作用に基づいて、感度は同じままで、アンテナ長を減少させるようにしてもよい。

【0036】

アンテナと共に配置した遮蔽体の別の利点は、同じインダクタンスの場合必要な巻数を減少できることであり、その結果他方で個々の巻線、典型的にはエナメル銅線の直径を増加することができる。巻数を少なく線の直径を大きくすることによって、とりわけ巻線電気抵抗が減少し、それによってアンテナの質が向上する。

【0037】

妨害分離性を高めるために、遮蔽体はさらにレシーバーの縁部のまわりにも延在することも可能である。このためにはレシーバーのすべての4つの縁部並びにそれらに置き換えられるものが考えられ、多かれ少なかれ分離効果の大なる増強をもたらす。遮蔽作用をさらに改善するため、レシーバーは側方で、またはその上さらに完全に覆われるようにして

10

20

30

40

50

もよい。これによってさらにアンテナの感度及び質も改善される。

【0038】

アンテナの力線濃度およびそれとともに場強度は、レシーバーの出口の遮蔽体によって減少する。小さい場強度は、レシーバーの金属箔内に生ぜしめるうず電流を少なくし、それによってアンテナの質が向上する。それ故質を変えないでアンテナとレシーバーとの距離を縮めることができる。この効果は、フェライトに穴を設けることによって、力線はフランジ領域の縁に集中するので、さらに増大する。

【0039】

根本思想の別の有利な展開は、コイル心が音響路を有し、遮蔽体が音響口を有すること、そして音響路と音響口とが連続した音響路を形成するように一列に配置されていることがある。音響路は、特に、補聴器具の別の構成要素としてレシーバーが予定されていてもよいことを可能にする。そうすればレシーバーの音響出力信号は直接音響路へ導かれ得る。云うまでもなく、補聴器具の別の構成要素がレシーバーでない場合であっても、他の場所に配置されたレシーバーの音響出力信号が音響路を通して導かれることも可能である。それによって、別の音響路をあらかじめ考慮に入れることは特に不必要であり、その結果それ以上の所要面積が避けられる。

10

【0040】

別の有利な展開は、音響路の内壁および遮蔽体のコイル心と反対側の少なくともいずれかは消音性の材料で覆われていることにある。消音は、レシーバーの使用にとって有利な振動分離をもたらす。コイル心、コイルアンテナ及びレシーバーからなるモジュール中へ消音がまとめられ一本化されることによって、さらにはあらかじめ組み立てることを行させ、それとともに補聴器具の別の組み立て及び製造の簡単化を進行させることが達成される。さらにまた、レシーバーと遮蔽体との間の消音の結果としてもたらされる距離は、アンテナの質を高めるために必要な距離における遮蔽体とレシーバーとの間の離間を生じさせ、この距離においてアンテナの場のレシーバーへの移行はその距離によって減少する。その場合、レシーバーは遮蔽体によって広く囲まれれば囲まれるほど、アンテナの質の低下が生じることなく、距離を小さく選択することができる。

20

【0041】

先に説明されたように、本発明の根本思想は、性能を落とすことなく、アンテナが補聴器具の別の構成要素により近く配置され得るようにアンテナを構成することにある。この目的のため、さまざまな機能、例えば遮蔽、接触等々を小さな空間にまとめて一体化したアンテナ装置が提示される。その配置は、特に、追加の所要面積なしで、かつ追加の構成要素なしでませることを可能にする。

30

【0042】

さらにまた、アンテナは加えて補聴器具の別の構成要素に極めて近く配置され、かつまとめて一体化したモジュールとして組み合わせられることが可能である。それによって取り付けは簡単化される。レシーバーのアンテナへの配置は固定的に設定されており、2つの構成要素の代わりにただ1つの構成要素が存在するだけである。アンテナの取り付けのための別箇の作業行程は必要としない。個々の組み立てのための追加の構成要素も必要不可欠ではない。その代わりに、アンテナモジュールは製造前に既にあらかじめ自動的に組み立てられ得る1つの部分である。

40

【0043】

別の有利な実施形態は、従属請求項並びに図面に基づく実施例の説明から明らかである。

【図面の簡単な説明】

【0044】

【図1】従来技術による耳穴形（I D O）補聴器具を示す。

【図2】アンテナ装置を有する耳穴形（I D O）補聴器具を示す。

【図3】アンテナ装置の概略を示す。

【図4】アンテナ・レシーバーモジュールを示す。

50

【図5】位置を移動させたアンテナを有するアンテナ・レシーバーモジュールを示す。

【図6】傾斜したレシーバーを有するアンテナ・レシーバーモジュールを示す。

【図7】レシーバーの力線経過を示す。

【図8】遮蔽体を有するレシーバーの力線経過を示す。

【図9】チューブを示す。

【図10】アンテナ・レシーバーモジュールを示す。

【図11】遮蔽距離に関する信号対雑音比を示す。

【図12】遮蔽距離に関する妨害信号減衰度を示す。

【図13】アンテナの場の力線経過を示す。

【図14】レシーバーの場の力線経過を示す。

10

【発明を実施するための形態】

【0045】

図1には、従来技術による耳穴形（I D O）補聴器具が図式的に示されている。耳穴形（I D O）補聴器具3は、補聴器具装用者の外耳道2中にはめ込まれている。補聴器具は部分的には耳道の外側に存在する軟骨質状の部分1内にあり、部分的には耳道の骨質の部分にまで突き出している。したがって、完全外耳道挿入形（C I C）補聴器具が問題になるが、補聴器具がどの程度耳道中に挿入されるかによって、また耳栓形補聴器具も問題にすることができよう。

【0046】

補聴器具3内の鼓膜側端部には、レシーバー4が配置されている。このレシーバーは、音響路7を介して音響信号を鼓膜に向け出力する。その反対側の端部に配置されたフェースプレート5上にはハイブリッド形の回路支持体8が配置されており、この回路支持体は信号処理装置及びレシーバー4のための制御信号を発生するための増幅器（図示せず）を含む。アンテナ6が同様にフェースプレート5に配置されており、アンテナは補聴器装用者の反対側の耳（図示せず）の方向に向けられている。アンテナ6は補聴器具装用者の両耳の補聴器具間におけるデータ伝送に用いられ、ここでは両補聴器具のうち、一方のみが示されている。

20

【0047】

アンテナは補聴器具3の別の電子構成要素のかなり近くに配置されており、その結果電子構成要素からの電磁妨害信号がアンテナ6へ結合する可能性があることが明らかである。このような妨害信号は特に、電気信号を音響信号に変換するのに用いられる誘導性レシーバーコイルを持ったレシーバー4によって放出される。

30

【0048】

加えて、アンテナ6の送信又は受信は、補聴器具装用者の反対側の耳ないしは補聴器具への経路上でレシーバー4を通過しなければならないが、このことはデータ伝送路においてさらに不利な影響を及ぼす。例示された妨害要素は、データ伝送システムの性能を甚だしく低下させ、その結果高い帯域幅は同時に低いエネルギー需要においては制限されてしまふことのできない。

【0049】

図2には、アンテナ装置を有する耳穴形（I D O）補聴器具が図式的に示されている。耳穴形（I D O）補聴器具13のハウジング19は、鼓膜の方向に向かって次第に細くなっている。この側の音響路17は、装用者の鼓膜に向かって音響信号を出力するのに役立つ。

40

【0050】

その反対側において、補聴器具13はフェースプレート15によって閉ざされており、このフェースプレートには図示されていない電池及び同様に図示されていないマイクロホンのほかにハイブリッド回路支持体18（破線で示す）が補聴器具13の内部、詳しくいえば、ハウジング19の内部に配置されている。ハイブリッド回路支持体18は信号処理装置及び増幅装置を含み、増幅装置は同様にハウジング19の内部に配置されたレシーバー14を制御する。レシーバー14は、音響路17を介して出力される音響出力信号を発

50

生させる。

【0051】

レシーバー14は、補聴器具13の長手方向軸に対し横向きに方向付けられている。レシーバー14と鼓膜の方に向けられた先細の補聴器具13の端部との間には、補聴器具装用者の両耳の補聴器具間ににおいてデータを伝送するためのアンテナ16が存在する。アンテナ16は、補聴器具13の長手方向に方向付けられており、それとともにレシーバー14には横向きに方向付けられている。アンテナは、レシーバー14から遮蔽体26によつて離間されている。遮蔽体は、アンテナ16に横向きにかつその（図示されていない）コイル心から僅かな距離をおいて配置されている。遮蔽体は、音響路17と一列になるように配置された音響口39を持っている。上述の距離は、50～150マイクロメータの値である。10

【0052】

レシーバー14の横向きの方向付けは、レシーバー14及びアンテナ16の場所を取らない配置をもたらし、その全長はレシーバー14の横向き配置によって減少している。さらにレシーバー14の横向き配置は、ハウジング19の先細の部分において、さらに良好な空間利用を生み出す。ハウジング19の先細の先端において自由に利用可能な空間は、長手方向にレシーバーを配置した場合と比較して、より有効に利用される。ハウジング19の音響出力がアンテナ16における音響路17と直線状に連続していない場合には、音響出力を伝動する湾曲した音響チューブが、出力側においてアンテナ16に接続されている。20

【0053】

図3には、アンテナ装置の概略が示されている。音響路17はアンテナ16の内部に存在し、アンテナを通ってレシーバー14に延びる。レシーバー14は前述のようにアンテナ16及び耳穴形（IDO）補聴器具の縦方向に対して横向きに方向付けられている。アンテナ16の（図示されていない）コイル心とコイル心に対し50～150マイクロメータの距離にあるレシーバー14との間に、遮蔽体26が配置されている。この距離は、例えば、遮蔽体26とアンテナ16とがその上に組み立てられるあらかじめ形成された部分によって生じさせることができる。すなわち、この距離は、遮蔽体26とアンテナ16とが適切な厚さの接着剤層を用いてはり合わせられることによって、特に簡単に生じさせることもできる。30

【0054】

単に説明のためのみに、長手方向に配置されたレシーバー20が破線で示されている。レシーバー20の破線で描かれた配置は、全長がレシーバー20の長手方向配置の際増大すること、また配置の先細の輪郭が生じないことを明らかにする。前述のように、レシーバー20の長手方向配置によって、補聴器具13の先細の先端における空間は同じように有効には利用できないことが理解される。

【0055】

図4には、アンテナ・レシーバーモジュールが斜視図で示されている。レシーバー14は、前述のように、アンテナ16に対して横向きに方向付けられている。アンテナ16は、透磁性材料から成るコイル心22に接して配置されている。透磁性コイル心22は、通常のアンテナ表面積の増大ないしアンテナ感度の向上に役立つ。40

【0056】

コイル心22のレシーバー14側の端部に対し50～150マイクロメータの距離をおいて、遮蔽体26が配置されている（この距離は図では見分けられない）。遮蔽体26は主に平面状に形成されており、アンテナ16の方向に対して横向きに方向付けされ、したがってレシーバー14の方向に対して平行に方向付けされている。遮蔽体26の面は、レシーバー14が遮蔽体26の方向に向いている面全体にわたって、完全にまたはほぼ完全に遮蔽体26によってアンテナから遮蔽される、ないしは逆にアンテナ16がレシーバー14から遮蔽されるような大きさに決められている。

【0057】

50

20

30

40

50

音響路 17 は、コイル心 22 及び遮蔽体 26 を通ってレシーバー 14 にまで延在している。コイル心 22 は、その内側で、チューブ 21 として形成された消音性ないしは振動減衰性の材料によって覆われている。代替的な実施形態においては、コイル心 22 は内側で振動が減衰されるように覆われている必要はなく、その場合にはそれ自体においては遮断することなく音響路を案内するものとして用いられることになる。それに伴って、音響路のより大きな断面が得られる。チューブ 21 はアンテナ側の出力端からレシーバー 14 に至るまで音響路 17 を囲むようになっており、レシーバーのところでは遮蔽体 26 に対して平行に形成されている。レシーバー 14 はチューブ 21 の平らに形成された部分上に取り付けられており、それによって同様に振動から隔離されている。音響ないし振動の減衰性材料からなる球状の突起が、補聴器具のハウジング内において、さらに装置中に組み込まれ振動減衰性の装置懸架に用いられる。

【 0 0 5 8 】

コイル心 22 は、チューブ 21、アンテナ 16、遮蔽体 26 並びにレシーバー 14 と共にアンテナ・レシーバーモジュールを形成する。チューブ 21 は、遮蔽体 26 及びコイル心 22 をチューブ 21 上に配置する際、遮蔽体 26 とコイル心 22 との間に前述の距離が結果として生じるような形にすることができる。モジュールは、あらかじめ設置ないしあらかじめ組立を行う形で補聴器具内へ組み込まれることができる。アンテナ・レシーバーモジュールをチューブ上にあらかじめ取り付けることは、補聴器具の製作時の組み立てコストを低減し、それとともに製造工程を簡便化することができる。

【 0 0 5 9 】

図 5 には、先に示したものと類似の実施形態が示されている。その点で同じ構成要素に対しては同じ符号が用いられ、先の説明が参考される。しかしながら、先に説明された実施形態と異なって、コイル心 22 はアンテナ 16 ともども遮蔽体 26 に対し中心に配置されているのではなく、位置がずらされている（図では上方へ）。このことは、アンテナ 16 及びレシーバー 14 の外形を、補聴器具内で自由に利用可能な組み立て空間に適合させるのに役立てることができる。

【 0 0 6 0 】

図 6 には、先に示されたものと類似するが別の実施形態が示されている。再び同じ符号が用いられ、先の説明が参考される。先に説明された実施形態と異なり、レシーバー 14 は遮蔽体 26 に対し傾けられている。このことも、補聴器具内で自由に利用可能な組み立て空間に適合させるのに役立てることができる。レシーバー 14 及びアンテナ 16 の動的場の方向付けに応じて、レシーバー 14 の僅かな傾斜角によって遮蔽体 26 の遮蔽作用を変えることができ、有利な状況のもとで、そのうえさらに、正確に垂直の配置に対してさえ改善されるようにすることができます。

【 0 0 6 1 】

図 7 には、レシーバーコイルによって動作するレシーバーの場力線経過が図式的にかつ非常に簡便化されて示されている。レシーバー 14 において、レシーバーコイル 23 は、軸方向に、すなわち縦方向に方向付けられるように配置されている。レシーバーコイル 23 は軸方向に高濃密化された（磁）場を発生させ、一方レシーバーコイルは半径方向に、したがって図の右の方及び左の方へ、比較的弱い（磁）場を発生させることが認められる。しかしながら、通常レシーバー 23 の場はそのハウジング及び場合によっては一つ又は複数の別のレシーバーコイル及び磁気構成要素によって強く影響を受け、より複雑に形成される。

【 0 0 6 2 】

そのことから、レシーバー 14 が作る磁場は、その長手方向においてはその横方向におけるより強く顕著であることが認められる。したがって、電磁妨害信号の影響を受けやすいアンテナがレシーバーに沿ってではなくレシーバーに横向きに配置されている前述の構成体は、レシーバー 14 の電磁信号の前述のアンテナからのすでに明確な分離をもたらす。改善された分離は、したがってアンテナがレシーバーに対し側面にかつレシーバーに対し横向きに配置されることによって達成される。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 3 】

図 8 には、遮蔽を有するレシーバーの力線経過が示されている。レシーバー 1 4 は、図においては透磁性のコイル心 2 2 の前述の遮蔽体 2 6 の左側に配置されている。遮蔽体 2 6 の他の側において、この遮蔽体に対し先に述べたようにほんの僅か間隔を置いたコイル心 2 2 がアンテナ 1 6 を支持する。

【 0 0 6 4 】

描き出された力線経過は、レシーバー 1 4 ないしレシーバーコイル 2 3 の信号からアンテナ 1 6 を遮蔽することを明確に示している。アンテナ 1 6 の方向に延びる力線は遮蔽体 2 6 によって変形され、遮蔽体を通り抜けるように延びる。したがって、遮蔽体 2 6 内の力線密度は高められ、一方遮蔽体 2 6 の反対側では力線密度はそれによって同時に減少する。言い換えれば、レシーバーコイル 2 3 によって発生される（磁）場の強さは、コイル 1 6 の位置において著しく減少する。それにともなって、レシーバー信号のアンテナ 1 6 への妨害結合は著しく低下されている。

10

【 0 0 6 5 】

図 9 には、先に説明された消音性チューブが単独で描かれている。チューブ 2 1 は、音響路の長手方向に延在している。コイル部分 2 4 は、先に説明されたコイル心 2 2 を取り入れるために設けられている。コイル心 2 2 はコイル部分 2 4 の周りに、場合によってはまたチューブ 2 1 の別の縦に延びる方向の周りにも配置される。遮蔽部分 2 5 は、遮蔽体を取り入れるために設けられている。遮蔽体はその際遮蔽部分 2 5 の一方の側に配置されるのに対し、遮蔽部分 2 5 の他方の側にはレシーバーが配置されている。描かれたチューブ 2 1 は、完全に消音性の材料、例えば従来通りバイトン（登録商標）からなる。

20

【 0 0 6 6 】

図 1 0 には、アンテナ・レシーバーモジュールの別の実施形態が描かれている。コイル心 3 2 に対し、50～150マイクロメータの距離に、先に説明されたのと同じように一方の側に遮蔽体 3 7 が配置されている。アンテナ 3 6 は、コイル心 3 2 上に巻かれている。アンテナ 3 6 と反対側上において、遮蔽体 3 7 は、そこに配置されたレシーバー 3 4 を少なくとも図に上方及び下方に描かれた範囲において囲んでいる。そのため、遮蔽体 3 7 はそこでは杯状に形を整えられており、その結果レシーバー 3 4 は遮蔽体 3 7 によって少なくとも遮蔽体周囲の端においてアンテナ 3 6 と反対方向へ取り囲まれる。

30

【 0 0 6 7 】

特に良好な遮蔽は、遮蔽体 3 7 がレシーバー 3 4 をあらゆる側で取り囲むときに生じる。遮蔽のまた別の改善は、遮蔽体 3 7 がレシーバー 3 4 を完全に、横がむき出しにならないように取り巻くことによって達成することができる。それによってアンテナの別の改善が生じ、その改善は帯域幅を高めることに、あるいはまた、性能を変えることなくアンテナの短縮を行うために利用することができる。

【 0 0 6 8 】

コイル心 3 2 を音響路 1 7 が走り、この音響路は消音性の材料を有する連続したチューブ 3 1 によって覆われている。音響路 1 7 は、遮蔽体 3 7 の音響口 4 0 と一列に並ぶよう配置されている。音響口 4 0 と音響路 1 7 は、したがって共同して連続性音響路を形成する。チューブ 3 1 は遮蔽体 3 7 の範囲において同様に平らにないし杯状に形が整えられており、レシーバー 3 4 が振動減衰性をもって収容される。レシーバー 3 4 は、チューブ 3 1 に取り付けられている。描かれたレシーバー・アンテナモジュールは、あらかじめ組み立てられることができ、その結果補聴器具のさらなる組立及び製造が著しく簡単化される。

40

【 0 0 6 9 】

図 1 1 には、先に説明された遮蔽体とアンテナのコイル心との間の距離に依存したアンテナ信号の信号対雑音比（S N R）の経過が示されている。信号対雑音比は、約 1 0 0 ～ 2 0 0 マイクロメータの距離において最大値を持つことが認められる。この経過から、遮蔽体とコイル心との間の特定の最小距離が有利であることが判明する。

【 0 0 7 0 】

50

図12には、アンテナ信号に対するレシーバーの妨害信号の減衰が、先に説明された遮蔽体とアンテナのコイル心との間の距離に依存していることが示されている。その減衰は、約100マイクロメータの距離において、最大減衰に集束することが認められる。この経過から、遮蔽体とコイル心との間の特定の最小距離が有利であることが判明する。

【0071】

先に説明された図表（距離に関する信号対雑音比、距離に関する妨害信号減衰度）の概観から、遮蔽体とコイル心との間の特定の最小距離（約100マイクロメータ足らず）が有利であること、この利点はしかしながら距離の増加と共に特定の別の距離（約200マイクロメータ）からそれ以上増加せず、またはそれどころか再び減少することが判明する。アンテナ・レシーバー装置のできるだけ小さな構造形状を得ようとする努力は、距離のそれ以上の増大を否定する。10

【0072】

先に説明された検討から、アンテナの特性と構造の大きさに対し、有利な遮蔽体とコイル心との間の距離が約50～150マイクロメータであることが明らかになる。グラフからさらに、約75～100マイクロメータの狭い範囲が特に有利であることが明白である。アンテナ、コイル心、遮蔽体およびレシーバーの個々の形成状態に応じて、他の値が生まれ得ることは明らかである。しかしながら、補聴器具に対して典型的な位置関係においては、これらの位置関係は例示された特定の値の範囲内で移動することを出発点とし得る。20

【0073】

図13においては、コイル心22内およびそのまわりのアンテナの磁場が示されている。コイル心22に対して間隔を置いて配置された遮蔽体26は、コイル心22ないしアンテナの側の磁場の濃密化を生じさせることがよく認められる。レシーバー14のそれに関する透磁性によって、磁場の一部分はレシーバーをも貫通するように導かれ、そのことは有利に、さらにアンテナの理論的伸長をもたらし、それとともに感度の改善に寄与する。20

【0074】

図には示されていないが、遮蔽体26による力線経過の変形は、結果として力線がコイル心22および遮蔽体26において、合わせて共により長く通過することになる。それによって、有利に感度の向上をもたらす。さらに、遮蔽体26とレシーバー14との間に、アンテナからの力線の減少が生じるのを認めることができる。何故なら、力線は遮蔽体26の縁部で増加し、遮蔽体26とレシーバー14との間では全く現れないからである。それと同時に、遮蔽体は漂遊磁場への不利な影響を及ぼさない。30

【0075】

図14には、レシーバー14の磁場が概略的に示されている。コイル心22に対して間隔を置いて配置された遮蔽体26は、アンテナないしコイル心22に対するレシーバー14の磁場の遮蔽をもたらすことがよく認められる。磁場の一部は遮蔽体26中へ入り込むが、その最少の部分のみがその間隔を越えてコイル心22中へ達することが認められる。30

【0076】

アンテナの方向に延びる力線は遮蔽体26によって変形され、遮蔽体を通り抜けて延びる。したがって、遮蔽体26中の力線密度は高められ、一方で遮蔽体26の反対側の力線密度はそれによって同時に減少する。言い換えれば、レシーバーコイルによって発生する（磁）場の強さはコイルの位置で著しく減少する。したがって、レシーバー信号のアンテナへの妨害結合は著しく減少している。40

【0077】

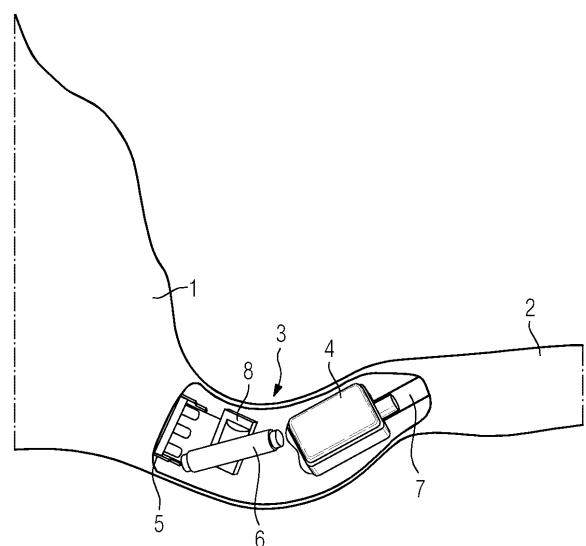
シミュレーションは、レシーバー14の場合はたしかに時間に関して極めて異なる形をとり得ること、しかしながら良好な遮蔽作用は本質的に一定不变に保持されることを明らかにした。

【符号の説明】

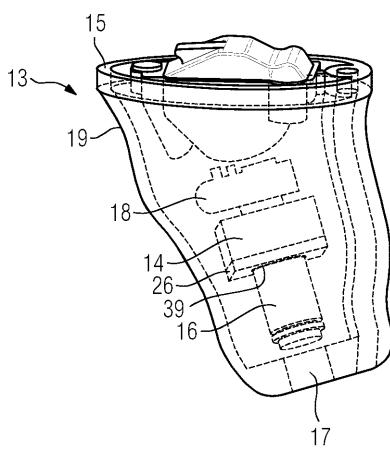
【0078】

- 2 外耳道
- 3 補聴器具
- 4 レシーバー
- 5 フェースプレート
- 6 アンテナ
- 7 音響路
- 8 回路支持体
- 1 3 耳穴形（I D O）補聴器
- 1 4 レシーバー
- 1 6 アンテナ 10
- 1 7 音響路
- 1 8 ハイブリッド回路支持体
- 1 9 ハウジング
- 2 0 レシーバー
- 2 1 チューブ
- 2 2 コイル心
- 2 3 レシーバーコイル
- 2 4 コイル部分
- 2 5 遮蔽部分
- 2 6 遮蔽体 20
- 3 1 チューブ
- 3 2 コイル心
- 3 4 レシーバー
- 3 6 アンテナ
- 3 7 遮蔽体
- 3 9 音響口
- 4 0 音響口

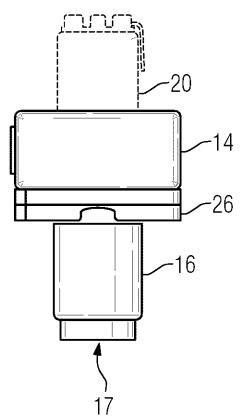
【図1】



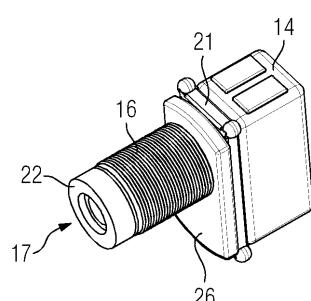
【図2】



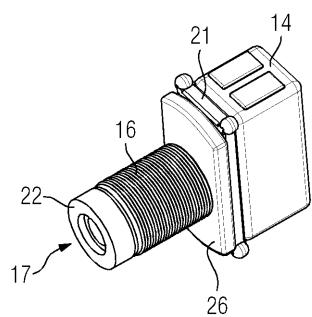
【図3】



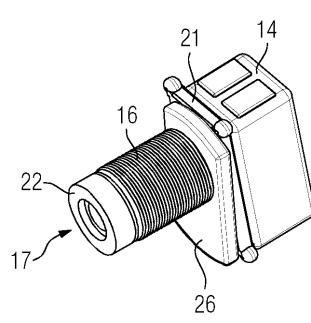
【図5】



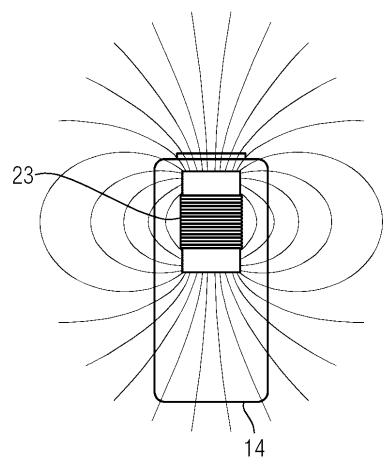
【図4】



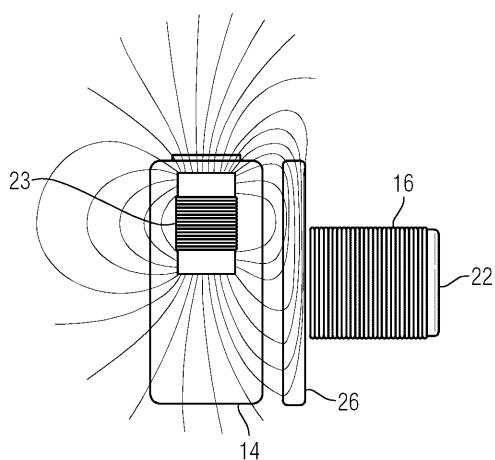
【図6】



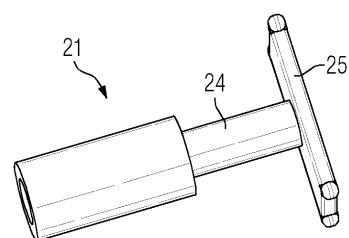
【図7】



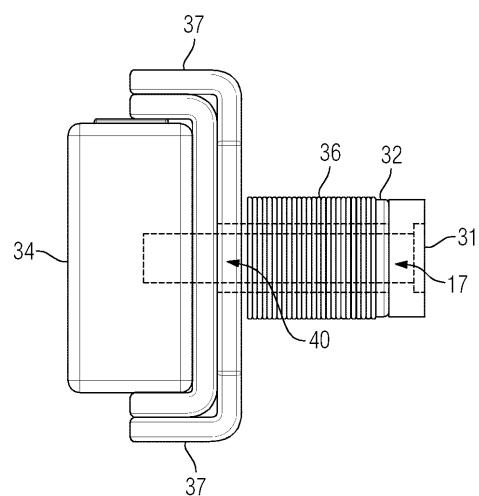
【図8】



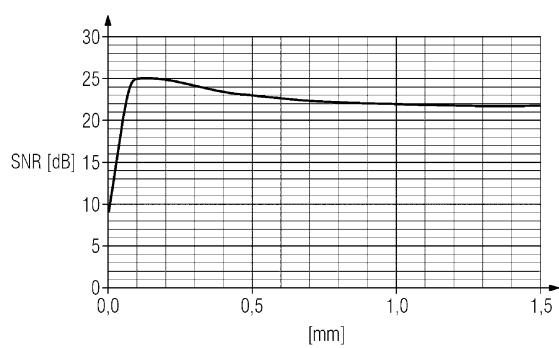
【図9】



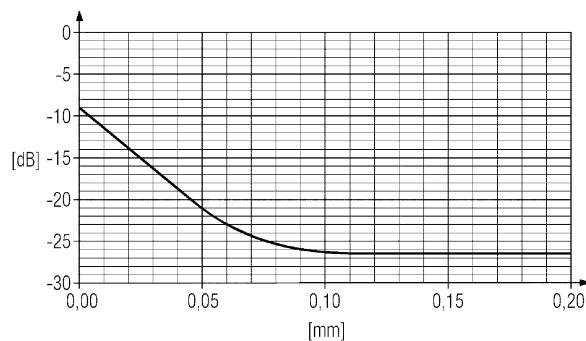
【図10】



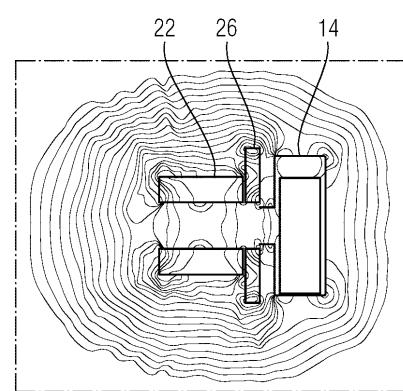
【図11】



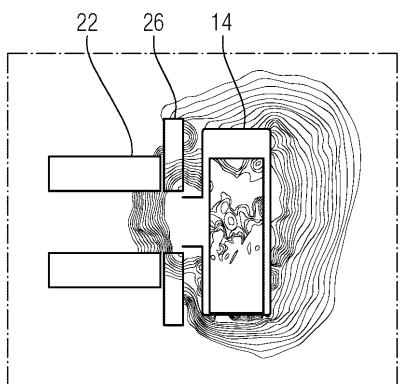
【図12】



【図13】



【図14】



フロントページの続き

(72)発明者 ユルゲン ライティンガー
ドイツ連邦共和国 91077 ノインキルヒエン アム ブラント、キュールー 1

審査官 堀 洋介

(56)参考文献 国際公開第2013/135307 (WO, A1)
米国特許出願公開第2010/0195857 (US, A1)
米国特許出願公開第2008/0226108 (US, A1)
特開2003-152443 (JP, A)
米国特許出願公開第2003/0090429 (US, A1)
実開昭56-095155 (JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04R 25/00