

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6449737号  
(P6449737)

(45) 発行日 平成31年1月9日(2019.1.9)

(24) 登録日 平成30年12月14日(2018.12.14)

(51) Int.Cl.	F I
HO 4 R 25/00 (2006.01)	HO 4 R 25/00 Z
HO 1 Q 1/22 (2006.01)	HO 1 Q 1/22 Z
HO 1 Q 9/42 (2006.01)	HO 1 Q 9/42

請求項の数 19 外国語出願 (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2015-156112 (P2015-156112)	(73) 特許権者	503021401
(22) 出願日	平成27年8月6日(2015.8.6)		ジーエヌ ヒアリング エー/エス
(65) 公開番号	特開2016-42691 (P2016-42691A)		GN Hearing A/S
(43) 公開日	平成28年3月31日(2016.3.31)		デンマーク 2750 バレルブ ラウト
審査請求日	平成29年8月14日(2017.8.14)		ルッピェアウ 7
(31) 優先権主張番号	PA201470487		Lautrupbjerg 7, 275
(32) 優先日	平成26年8月15日(2014.8.15)		O Ballerup, Denmark
(33) 優先権主張国	デンマーク (DK)	(74) 代理人	110000110
(31) 優先権主張番号	14181151.3		特許業務法人快友国際特許事務所
(32) 優先日	平成26年8月15日(2014.8.15)	(72) 発明者	クヴィスト ソーレン
(33) 優先権主張国	欧州特許庁 (EP)		デンマーク 3500 ヴェアルーセ レ
		(72) 発明者	ルケヘイヴン 16
			オズデン シナシ
			デンマーク 2610 ルードブレ ピレ
			モセヴェユ 34A

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アンテナを有する補聴器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

アセンブリを備える補聴器であって、  
 前記アセンブリが、  
 音を受信して前記受信された音に対応する第1の音声信号に変換するためのマイクロフォンと、  
 前記第1の音声信号を前記補聴器のユーザの難聴を補償する第2の音声信号へと処理するための信号プロセッサと、  
 ワイヤレス通信用に構成されたワイヤレス通信ユニットであって、電磁場放射および/または電磁場受信用に構成されたアンテナに接続された、ワイヤレス通信ユニットと、  
 を備え、  
 前記アンテナが、  
 前記ワイヤレス通信ユニットに接続された第1の給電点と、  
 第2の給電点と、  
 前記第1の給電点に接続された第1のブランチであって、前記第1のブランチが第1のセグメントおよび第1の自由端を備え、前記第1のセグメントの少なくとも一部分が第1の平面に延在する、第1のブランチと、  
 前記第2の給電点に接続された第2のブランチであって、前記第2のブランチが第2のセグメントおよび第2の自由端を備え、前記第2のセグメントの少なくとも一部分が第2の平面に延在する、第2のブランチと、

10

20

を備え、

前記第 1 の給電点および前記第 2 の給電点が、前記第 1 の平面と前記第 2 の平面との間に配置されている、補聴器。

【請求項 2】

前記第 1 のブランチの少なくとも第 1 の部分が、前記第 2 のブランチの少なくとも第 1 の部分に平行であり、および / または、前記第 1 のセグメントの前記少なくとも一部分が、前記第 2 のセグメントの前記少なくとも一部分に平行である、請求項 1 に記載の補聴器。

【請求項 3】

前記第 1 のセグメント内を流れる電流が、前記第 2 のセグメント内を流れる電流の方向とは反対の方向を有する、請求項 1 または 2 のいずれか一項に記載の補聴器。

10

【請求項 4】

前記アンテナが区画面を有し、前記第 1 の平面から前記第 1 の給電点に延在する前記第 1 のブランチの第 2 の部分が前記区画面に直交し、および / または、前記第 2 の平面から前記第 2 の給電点に延在する前記第 2 のブランチの第 2 の部分が前記区画面に直交する、請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の補聴器。

【請求項 5】

前記第 1 の自由端が、前記区画面を基準として前記第 2 の自由端と反対側に配置されている、請求項 4 に記載の補聴器。

【請求項 6】

20

前記アンテナが、前記第 1 の給電点および前記第 2 の給電点を備える第 3 の平面を有し、前記第 1 のセグメントおよび / または前記第 2 のセグメントが前記第 3 の平面に交差し、請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の補聴器。

【請求項 7】

前記第 3 の平面が、前記第 1 の自由端および / または前記第 2 の自由端を備えない、請求項 6 に記載の補聴器。

【請求項 8】

前記第 2 の給電点が、接地面に接続される、請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載の補聴器。

【請求項 9】

30

フェイスプレートをさらに備え、前記第 1 のブランチの少なくとも一部分および / または前記第 2 のブランチの少なくとも一部分が、前記フェイスプレートに隣接して配置されている、請求項 1 から 8 のいずれか一項に記載の補聴器。

【請求項 10】

前記フェイスプレートの一部分がフロント面に延在し、前記第 1 の平面および / または前記第 2 の平面が、前記フロント面と平行である、請求項 9 に記載の補聴器。

【請求項 11】

前記第 1 のブランチの前記第 2 の部分が、前記フロント面に直交し、および / または、前記第 2 のブランチの前記第 2 の部分が、前記フロント面に直交する、請求項 4 に従属する請求項 10に記載の補聴器。

40

【請求項 12】

前記第 1 のブランチが、1 つまたは複数の曲折部を備え、および / または、前記第 2 のブランチが、1 つまたは複数の曲折部を備える、請求項 1 から 11 のいずれか一項に記載の補聴器。

【請求項 13】

前記第 1 のセグメントと前記第 2 のセグメントとの間の最短距離が、1 . 5 mm から 6 . 5 mm の間である、請求項 1 から 12 のいずれか一項に記載の補聴器。

【請求項 14】

前記第 1 の自由端と前記第 2 の自由端の間のエリアが、僅かな電束密度を有している請求項 1 から 13 のいずれか一項に記載の補聴器。

50

**【請求項 15】**

前記補聴器が、耳穴型補聴器であり、または、前記補聴器が、耳掛け型補聴器である、請求項 1 から 14 のいずれか一項に記載の補聴器。

**【請求項 16】**

前記補聴器が、耳掛け型補聴器であり、前記第 1 の平面および / または前記第 2 の平面が、前記補聴器の長手側面に実質的に平行である、請求項 1 から 15 のいずれか一項に記載の補聴器。

**【請求項 17】**

前記区画面が、耳穴型補聴器のフェイスプレートに平行であり、または、前記区画面が、耳掛け型補聴器の長手側面に平行である、請求項 4 又は請求項 4 に従属する請求項 5 から 16 のいずれか一項に記載の補聴器。

10

**【請求項 18】**

前記区画面が、前記補聴器について対称面を形成する、請求項 4 又は請求項 4 に従属する請求項 5 から 16 のいずれか一項に記載の補聴器。

**【請求項 19】**

前記第 1 の自由端が、前記区画面を基準として前記第 2 の自由端と反対側に配置可能であり、前記区画面が耳掛け型補聴器の長手軸に沿って延在し、または、前記区画面が耳穴型補聴器の耳穴軸に沿って延在する請求項 4 又は請求項 4 に従属する請求項 5 から 16 のいずれか一項に記載の補聴器。

**【発明の詳細な説明】**

20

**【技術分野】****【0001】**

本開示は、アンテナを有する補聴器であって、当該アンテナが補聴器にワイヤレス通信の機能を提供するために構成された、アンテナを有する補聴器に関する。

**【背景技術】****【0002】**

補聴器は、非常に小さく精巧な装置であり、ヒトの耳道内または外耳の後ろにフィットするのに十分に小さな筐体内に収容される、電子的であって金属製の多くの部品を備えている。電子的であって金属製の多くの部品は、補聴器筐体の小さなサイズと組み合わせさせて、ワイヤレス通信の機能を有する補聴器において使用されるべき無線周波数アンテナに対し、厳しい設計制約を課す。

30

**【0003】**

さらに、補聴器内のアンテナは、補聴器のサイズにより課される制限および他の厳しい設計制約にもかかわらず、満足できる性能を達成するように設計されなければならない。

**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

本開示の目的は、改善されたワイヤレス通信の機能を有する補聴器を提供することである。

**【課題を解決するための手段】**

40

**【0005】**

本開示の 1 つの実施態様において、上述のおよび他の目的は、アセンブリを備える補聴器を提供することによって獲得される。当該アセンブリは、音を受信して受信された音に対応する第 1 の音声信号に変換するためのマイクロフォンと、第 1 の音声信号を補聴器のユーザの難聴を補償する第 2 の音声信号へと処理するための信号プロセッサとを備える。当該アセンブリは、電磁場の放射および / または受信用のアンテナと接続された、ワイヤレス通信用に構成されたワイヤレス通信ユニットを備える。アンテナは、ワイヤレス通信ユニットに接続された第 1 の給電点と、第 2 の給電点とを備える。アンテナは、第 1 の給電点に接続された第 1 のブランチを備える。

**【0006】**

50

第1のブランチは、第1のセグメントおよび第1の自由端を備え得る。第1のセグメントの少なくとも一部分は、第1の平面に延在し得る。アンテナは、第2の給電点に接続された第2のブランチをさらに備え得る。第2のブランチは、第2のセグメントおよび第2の自由端を備え得る。第2のセグメントの少なくとも一部分は、第2の平面に延在し得る。第1の給電点および第2の給電点は、第1の平面と第2の平面との間に配置され得る。

【0007】

第1の給電点は、第1の平面および/または第2の平面上に配置されないことがあり得る。第2の給電点は、第1の平面および/または第2の平面上に配置されないことがあり得る。

【0008】

1つまたは複数の実施形態において、第1のブランチの少なくとも第1の部分は、第2のブランチの少なくとも第1の部分に平行である。例えば、第1の平面に延在する第1のセグメントの一部分は、第2の平面に延在する第2のセグメントの一部分に平行であり得る。代替的に、第1のセグメントは、第2のセグメントの少なくとも一部分に平行であり得る。第1の平面は、第2の平面に平行であり得る。

【0009】

1つまたは複数の実施形態において、第1のセグメント内を流れる電流は、第2のセグメント内を流れる電流の方向とは反対の方向を有し得る。第1のセグメント内の電流は、補聴器がユーザの頭部上のその動作位置に装着されたときに、ユーザの頭部の表面に平行または実質的に平行な方向に流れ得る。第2のセグメント内の電流は、補聴器がユーザの頭部上のその動作位置に装着されたときに、ユーザの頭部の表面に平行または実質的に平行でありながらも第1のセグメント内を流れる電流とは反対の方向に、流れ得る。第1のセグメント内の電流および第2のセグメント内の電流は、実質的に同じ大きさを有しながらも反対の方向に流れ得、それにより、ユーザの頭部の表面に平行な方向における電磁場の放射を最小化する。電流の大きさが厳密に同じではないことがあり得、そのため、専ら望まれないものの、第1のセグメントおよび第2のセグメントからの何らかの放射が生じる可能性があることが想定される。

【0010】

1つまたは複数の実施形態において、補聴器のアンテナは、区画面を有し得る。区画面は、アンテナを区画する任意の平面または補聴器を区画する任意の平面であり得る。区画面は、アンテナの第1のブランチと第2のブランチとの間に延在する交差面であり得る。区画面は、例えば耳穴型補聴器のフェイスプレートに平行な平面であり得る。区画面は、補聴器の長手側面に平行であるといったように、補聴器の側面に平行な平面であり得る。区画面は、補聴器がユーザの頭部上のその動作位置に装着されたときに、頭部の表面に平行な平面であり得る。区画面は、アンテナについて対称面を形成することがあり得、そのため、例えば、第1のブランチは、区画面を基準として第2のブランチと対称である。区画面は、補聴器について対称面を形成し得る。

【0011】

1つまたは複数の実施形態において、第1の平面から第1の給電点に延在する第1のブランチの第2の部分は、区画面に直交する。加えてまたは代替的に、第2の平面から第2の給電点に延在する第2のブランチの第2の部分は、区画面に直交し得る。第1の平面から第1の給電点に延在する第1のブランチの第2の部分は、補聴器がユーザの頭部上のその動作位置に装着されたときに、ユーザの頭部の表面に直交または実質的に直交し得る（垂直±25度であり得る）。第1の平面から第1の給電点に延在する第1のブランチの第2の部分は、補聴器がユーザの頭部上のその動作位置に装着されたときに、耳から耳までの軸に平行または実質的に平行であり得る。第1の平面から第1の給電点に延在する第1のブランチの第2の部分は、よって、補聴器がユーザの頭部上のその動作位置に装着されたときに、補聴器の貫通軸に平行または実質的に平行であり得、補聴器の貫通軸は、ユーザの耳から耳までの軸に平行または実質的に平行である。よって、第1の平面から第1の給電点に延在する第1のブランチの第2の部分は、補聴器のフェイスプレートに直交また

10

20

30

40

50

は実質的に直交し得る（垂直±25度であり得る）。

【0012】

第2の平面から第2の給電点に延在する第2のブランチの第2の部分は、補聴器がユーザの頭部上のその動作位置に装着されたときに、ユーザの頭部の表面に直交または実質的に直交し得る（垂直±25度であり得る）。第2の平面から第2の給電点に延在する第2のブランチの第2の部分は、補聴器のフェイスプレートに直交または実質的に直交し得る（垂直±25度であり得る）。第2の平面から第2の給電点に延在する第2のブランチの第2の部分は、補聴器がユーザの頭部上のその動作位置に装着されたときに、耳から耳までの軸に平行または実質的に平行であり得る。第2の平面から第2の給電点に延在する第2のブランチの第2の部分は、よって、補聴器がユーザの頭部上のその動作位置に装着されたときに、補聴器の貫通軸に平行または実質的に平行であり得、補聴器の貫通軸は、ユーザの耳から耳までの軸に平行または実質的に平行である。

10

【0013】

第1のブランチの第2の部分内を流れる電流は、第2のブランチの第2の部分内を流れる電流と同じ方向を有する。第1のブランチの第2の部分内および第2のブランチの第2の部分内の電流は、補聴器がユーザの頭部上のその動作位置に装着されたときに、ユーザの頭部の表面に直交する（垂直±25度である）方向に流れる。第1のブランチの第2の部分内および第2のブランチの第2の部分内の電流は、補聴器のフェイスプレートに直交する（垂直±25度である）方向に流れ得る。第1のブランチの第2の部分内および第2のブランチの第2の部分内の電流は、補聴器がユーザの頭部上のその動作位置に装着されたときに、耳から耳までの軸に平行または実質的に平行な方向に流れ得る。第1のブランチの第2の部分内および第2のブランチの第2の部分内を流れる電流は、ユーザの頭部の周囲を進行する電磁場に寄与し得、それにより、ロバストであってかつ低損失のワイヤレス通信を提供する。

20

【0014】

1つまたは複数の実施形態において、補聴器はダイポール・アンテナを備える。

【0015】

補聴器のアンテナは、第1の給電点および第2の給電点を備える第3の平面を有し得る。第1のセグメントおよび/または第2のセグメントは、第3の平面に交差しないことがあり得る。第1のセグメントおよび/または第2のセグメントは、給電点によって形成される第3の平面を跨がないことがあり得る。第3の平面は、第1の自由端および/または第2の自由端を備えないことがあり得、よって、第1の自由端および/または第2の自由端は、第3の平面の外側に配置され得る。

30

【0016】

第1の給電点は、第1の伝送線路を経由してワイヤレス通信ユニットに接続され得る。第2の給電点は、第2の伝送線路を経由してワイヤレス通信ユニットに接続され得る。第1の伝送線路および第2の伝送線路は、非放射性伝送線路であり得る。第1の伝送線路および第2の伝送線路は、平衡伝送線路であり得る。ワイヤレス通信ユニットから第1のブランチについての第1の給電点までの電流と、第2のブランチについての第2の給電点までの電流とは、よって、実質的に同じ大きさを有しながらも反対の方向に流れ得、それにより、平衡給電線路を確立する。電流の大きさが厳密に同じではないことがあり得、そのため、専ら望まれないものの、給電線路からの何らかの放射が生じる可能性があることが想定される。

40

【0017】

第2の給電点は、伝送線路を介して接地面に接続されるといったように、接地面に接続され得る。

【0018】

第1の自由端は、区画面を基準として第2の自由端と反対側に配置され得る。第1の自由端および第2の自由端は、区画面から等しい距離を置いて設けられ得る。第1の自由端および第2の自由端は、区画面を基準として対称に設けられ得る。区画面は、アンテナの

50

対称面といった、アンテナの区画面であり得る。区画面は、補聴器の長手軸に沿って延在する区画面、補聴器の耳穴軸に沿って延在する区画といった、補聴器の区画面であり得る。

#### 【0019】

1つまたは複数の実施形態において、補聴器は、耳穴型補聴器であり得、フェイスプレートを備え得る。第1のブランチの少なくとも一部分および/または第2のブランチの少なくとも一部分は、フェイスプレートに隣接して配置され得る。例えば、第1のセグメントは、フェイスプレートに隣接し得る。代替的に、第2のセグメントがフェイスプレートに隣接し得る。フェイスプレートは、アンテナの一部分、および/または第1のブランチの一部分、および/または第2のブランチの一部分を備え得る。

10

#### 【0020】

フェイスプレートの一部分は、フロント面に延在することがあり得、第1の平面および/または第2の平面は、フロント面と平行であり得る。フロント面は、耳から耳までの軸に直交し(または垂直±25度であり)得、かつ、耳穴型補聴器の貫通軸に直交し得る(または垂直±25度であり得る)。フロント面は、補聴器がユーザの頭部上のその動作位置に装着されたときに、ユーザの頭部の表面に平行または実質的に平行であり得る。第1の平面および/または第2の平面は、補聴器がユーザの頭部上のその動作位置に装着されたときに、フェイスプレートの少なくとも一部分に、またはユーザの頭部の表面に、平行であり得る。第1のセグメントおよび/または第2のセグメントは、補聴器がユーザの頭部上のその動作位置に装着されたときに、フロント面に、またはフェイスプレートの一部分に、またはユーザの頭部の表面に、平行であり得る。第1のブランチの第2の部分は、フロント面に直交し得る(または垂直±25度であり得る)。加えてまたは代替的に、第2のブランチの第2の部分は、フロント面に直交し得る(または垂直±25度であり得る)。第1のブランチの第2の部分および/または第2のブランチの第2の部分は、補聴器がユーザの頭部上のその動作位置に装着されたときに、フェイスプレートの一部分に、またはユーザの頭部の表面に、直交し得る。

20

#### 【0021】

1つまたは複数の実施形態において、第1のブランチは、1つまたは複数の曲折部を備え、および/あるいは、第2のブランチは、1つまたは複数の曲折部を備える。一般に、アンテナの種々のブランチは、異なる幾何学的形状を有して形成され得、ブランチは、第1の給電点および第2の給電点が第1の平面と第2の平面との間に配置されるように、互いを基準として上記の相対的構成に従う限り、曲折しているかまたは真直なものでもよいし、長いかまたは短いものでもよいし、ワイヤまたはパッチであってよい。1つまたは複数の曲折部を有する第1のブランチは、補聴器の内部でフィットするように、第1のセグメントと、第1のセグメントに平行ではない付加的なセグメントと、第1のセグメントに平行な付加的なセグメントとを有する第1のブランチを結果的に生じ得る。

30

#### 【0022】

1つまたは複数の実施形態において、第1のセグメントと第2のセグメントとの間の最短距離は、1.5 mmから6.5 mmの間である。第1のセグメント内の点と第2のセグメント内の点との間の最短距離は、1.5 mmから6.5 mmの間であり得る。第1の平面と第2の平面との間の最短距離は、1.5 mmから6.5 mmの間であり得る。第1の自由端と第2の自由端との間の最短距離は、1.5 mmから6.5 mmの間であり得る。第1のセグメントと第2のセグメントとの間の最短距離は、5 mm未満、4 mm未満、3 mm未満といった、6.5 mm未満であり得る。第1のセグメントと第2のセグメントとの間の最短距離は、少なくとも2 mm、少なくとも3 mmといった、少なくとも1.5 mmであり得る。第1のセグメントと第2のセグメントとの間の最短距離は、2 mmから6 mmの間、3 mmから6 mmの間、1 mmから3 mmの間といった、1 mmから7 mmの間であり得る。

40

#### 【0023】

補聴器は、耳穴型補聴器であり得る。耳穴型補聴器は、典型的には、耳道内にフィット

50

するように形作られた細長い筐体を有する。この型の補聴器における区画軸または貫通軸は耳軸に平行であり、これに対し、耳穴型補聴器のフェイスプレートは、典型的には、耳軸に直交する平面に存在する。換言すると、この型の補聴器における区画軸は、ユーザの頭部の表面に直交する平面に存在し、これに対し、耳穴型補聴器のフェイスプレートは、典型的には、ユーザの頭部の表面に平行であり、よって、フェイスプレートに直交するか、または、フェイスプレートが延在する平面に直交する。

【0024】

補聴器は、耳掛け型補聴器であり得る。耳掛け型の補聴器は、典型的には、耳の耳殻の上部に静止するようにバナナ形として形作られることが最も多い細長い筐体を有する。この型の補聴器のアセンブリは、よって、ユーザの頭部の表面に平行であってかつ耳軸に直交する長手軸を有するであろう。よって、耳掛け型補聴器についての耳軸は、耳掛け型補聴器の長手軸に直交し得る。耳掛け型補聴器の貫通軸は、耳軸に平行であってかつ、補聴器の長手軸に直交するであろう。

10

【0025】

耳掛け型の補聴器において、第1の平面および/または第2の平面は、補聴器の長手側面に平行または実質的に平行であり得、よって、補聴器の貫通軸に直交または実質的に直交し得る。第1のセグメントの一部分および/または第2のセグメントの一部分は、補聴器の長手側面の一部分に平行 $\pm 25\%$ であり得る。第1のセグメントの一部分および/または第2のセグメントの一部分は、補聴器の長手側面に平行であり得る。第1のセグメントおよび/または第2のセグメントは、補聴器の長手側面の一部分に部分的に平行であり得る。

20

【0026】

いくつかの実施形態において、第1のブランチの長さは、 $/4 \pm 10\%$ といった、補聴器のアンテナによって放射される電磁場の波長の少なくとも四分の一であり得る。第2のブランチの長さは、 $/4 \pm 10\%$ といった、補聴器のアンテナによって放射される電磁場の波長の少なくとも四分の一であり得る。第1のブランチの長さは、第2のブランチの長さに対応することがあり得、そのため、第1のブランチおよび第2のブランチは、同じ長さを有する。いくつかの実施形態において、第1のブランチの長さは、第2のブランチの長さとは異なり得る。

【0027】

30

ここで開示される補聴器は、ISM周波数帯域における動作用に構成され得る。好ましくは、アンテナは、 $1.5\text{ GHz}$ から $3\text{ GHz}$ の間の周波数において、また、 $2.4\text{ GHz}$ の周波数において、といった、少なくとも $1\text{ GHz}$ の周波数における動作用に構成される。

【0028】

動作中に第1のブランチの第2の部分および第2のブランチの第2の部分が、ユーザの頭部の周囲をより効率的に進行するといったように、ユーザの頭部の周囲を進行する電磁場に寄与し得、それにより、ロバストであってかつ低損失のワイヤレス・データ通信を提供し得ることが利点である。

【0029】

40

頭部の側面に垂直な、または任意の他の人体の一部分に垂直な電流成分のおかげで、電磁場の表面波は、より効率的に励起され得る。これにより、例えば耳から耳までの経路利得は、 $10 \sim 15\text{ dB}$ だけ、 $10 \sim 30\text{ dB}$ だけ、といったように改善され得る。

【0030】

以下においては、両耳用補聴器といった補聴器を主として参照し、実施形態について説明する。しかしながら、開示される特徴および実施形態は、ここに記載されるどのような実施態様とも組み合わせ使用されてよいことが想定される。

【0031】

1つまたは複数の実施形態において、補聴器は、アセンブリを含み、当該アセンブリは、音を受信して受信された音に対応する第1の音声信号に変換するためのマイクロフォン

50

と、第1の音声信号を補聴器のユーザの難聴を補償する第2の音声信号へと処理するための信号プロセッサと、ワイヤレス通信用に構成されたワイヤレス通信ユニットと、電磁場放射および/または電磁場受信に構成されたアンテナとを備え、当該アンテナは、ワイヤレス通信ユニットに接続された第1の給電点と、第2の給電点と、第1の給電点に接続された第1のブランチであって、当該第1のブランチが第1のセグメントおよび第1の自由端を備え、当該第1のセグメントの少なくとも一部分が第1の平面に延在する、第1のブランチと、第2の給電点に接続された第2のブランチであって、当該第2のブランチが第2のセグメントおよび第2の自由端を備え、当該第2のセグメントの少なくとも一部分が第2の平面に延在する、第2のブランチとを備え、第1の給電点および第2の給電点が、第1の平面と第2の平面との間に位置付けられる。

10

**【0032】**

任意選択として、第1のブランチの少なくとも第1の部分は、第2のブランチの少なくとも第1の部分に平行であり、および/または、第1のセグメントの少なくとも一部分は、第2のセグメントの少なくとも一部分に平行である。

**【0033】**

任意選択として、第1のセグメント内を流れる電流は、第2のセグメント内を流れる電流の方向とは反対の方向を有する。

**【0034】**

任意選択として、アンテナは区画面を有し、第1の平面から第1の給電点に延在する第1のブランチの一部分は、区画面に直交し、および/または、第2の平面から第2の給電点に延在する第2のブランチの一部分は、区画面に直交する。

20

**【0035】**

任意選択として、第1の自由端は、区画面を基準として第2の自由端と反対側に配置されている。

**【0036】**

任意選択として、アンテナは、第1の給電点および第2の給電点を備える第3の平面を有し、第1のセグメントおよび/または第2のセグメントは、第3の平面に交差しない。

**【0037】**

任意選択として、第3の平面は、第1の自由端および/または第2の自由端を備えない。

30

**【0038】**

任意選択として、第2の給電点は、接地面に接続される。

**【0039】**

任意選択として、補聴器は、フェイスプレートをさらに含み、第1のブランチの少なくとも一部分および/または第2のブランチの少なくとも一部分は、フェイスプレートに隣接して配置されている。

**【0040】**

任意選択として、フェイスプレートの一部分はフロント面に延在し、第1の平面および/または第2の平面は、フロント面と平行である。

**【0041】**

任意選択として、第1のブランチの一部分は、フロント面に直交し、および/または、第2のブランチの一部分は、フロント面に直交する。

40

**【0042】**

任意選択として、第1のブランチは、1つまたは複数の曲折部を備え、および/あるいは、第2のブランチは、1つまたは複数の曲折部を備える。

**【0043】**

任意選択として、第1のセグメントと第2のセグメントとの間の最短距離は、1.5 mmから6.5 mmの間である。

**【0044】**

任意選択として、補聴器は、耳穴型補聴器である。

50



## 【0045】

任意選択として、補聴器は、耳掛け型補聴器である。

## 【0046】

任意選択として、第1の平面および/または第2の平面は、補聴器の長手側面に実質的に平行である。

## 【0047】

本開示の上記のおよび他の特徴および利点は、その例示的实施形態を添付の図面を参照して詳細に説明することにより、当該技術において通常の技量を有する者らにとって、より一層明らかになるであろう。

## 【図面の簡単な説明】

10

## 【0048】

【図1】ユーザの頭部の幾何学的解剖学的構造を規定するための、x、y軸を有する通常の二次元座標系を伴った、ユーザの頭部モデルである。

【図2】典型的な補聴器のブロック図を示す。

【図3】本開示の1つの実施形態による、アンテナを有する耳穴型補聴器を示す。

【図4a】本開示の別の実施形態による、アンテナを有する耳穴型補聴器を示す。

【図4b】本開示の別の実施形態による、アンテナを有する耳穴型補聴器を示す。

【図5】本開示のさらなる実施形態による、アンテナを有する耳掛け型補聴器を示す。

【図6a】例示的な耳穴型補聴器を示す。

【図6b】耳穴型補聴器が頭部の右耳内に配置された状態での、上方から見た頭部を示す。

20

【図7a】本開示による補聴器の別の例示的なアンテナ内を流れる電流の方向を模式的に示す。

【図7b】本開示による補聴器の別の例示的なアンテナ内を流れる電流の方向を模式的に示す。

【図8】本開示による補聴器についての例示的なアンテナ構造を模式的に示す。

【発明を実施するための形態】

## 【0049】

以降においては、これらの図面を参照して種々の実施形態について説明する。類似する構造または機能の要素が、これらの図面の全体にわたって同様の参照番号により表されることに留意されるべきである。これらの図面には、実施形態の説明を容易にすることのみが意図されていることにも留意されるべきである。これらの図面は、特許請求の範囲に記載された発明の網羅的な説明として、または、特許請求の範囲に記載された発明の範囲に対する制限として、意図されていない。加えて、例示される実施形態は、示される実施態様または利点の全てを必ずしも有している必要はない。特定の実施形態と併せて説明される実施態様または利点は、その実施形態に必ずしも限定される訳ではなく、あらゆる他の実施形態において実施可能である旨が、例示されていなくても、または、明示的に記載されていなくても、そのようにすることが可能である。

30

## 【0050】

次に、以降においては、この発明の例示的实施形態が示される添付の図面を参照して、実施形態についてより十分に説明する。しかしながら、特許請求の範囲に記載された発明は、異なる形で具現化されてよく、ここに明記される実施形態に限定されるものとして解釈されるべきではない。

40

## 【0051】

図1は、通常の二次元座標系を伴った、上方から見たユーザの頭部モデルである。人体に近接するワイヤレス通信のアンテナを設計する際に、ヒトの頭部は、丸みを帯びた包囲体であって、当該包囲体に付設された鼻、耳、口、および目といった感覚器官を有する包囲体によって近似され得る。図1には、このような丸みを帯びた包囲体10が例示されている。図1では、頭部に関する配向を規定するための、および、ユーザの頭部の幾何学的解剖学的構造を規定するための、x、y軸を有する通常の二次元座標系を伴って、頭部

50

モデル 10 が上方から示されている。図 1 の頭部でモデル化されたユーザは、地面（この図では図示せず）上に直立しており、地面平面は、 $x y$  平面に平行である。頭部モデル 10 は、左耳 11 および右耳 12 を備える。左耳 11 は、左耳道 13 を有する。右耳 12 は、右耳道 14 を有する。耳穴型補聴器は、少なくとも一部分が耳道 13、14 内に進入する状態で配置されることになる。右耳道 14 の開口部から左耳道 13 の開口部に至る軸 15 は、図 1 の  $x$  軸に平行である。軸 15 は、耳から耳までの軸、または耳軸である。軸 15 は、よって、頭部の表面を出る点において、頭部の表面に直交する。以下において、耳から耳までの軸および頭部の表面は、本開示の要素の具体的な構成を説明する際に基準として使用される。

#### 【0052】

頭部の表面のどの点も、法線ベクトルおよび接線ベクトルを有する。法線ベクトルは頭部の表面に直交し、一方、接線ベクトルは頭部の表面に平行である。頭部の表面に沿って延在する要素は、頭部の表面に平行であると称され、同様に、頭部の表面に沿って延在する平面は、頭部の表面に平行であると称され、一方、頭部の表面上の点から延在し、かつ、頭部から周辺空間内へと半径方向外側に延在する、物体または平面は、頭部の表面に直交すると称される。

#### 【0053】

耳の耳殻は主として、ほとんどの被験者上の頭部の表面に平行な平面に位置付けられているため、耳から耳までの軸は、耳に対する法線としても機能すると記載されることが多い。耳殻の平面がいかに配向されているかに関しては個人毎に変動がありうるが、耳殻の平面は頭部の表面に平行であることが想定される。

#### 【0054】

補聴器は、耳穴型補聴器であり得る。また、補聴器は、耳掛け型の補聴器であり得る。耳穴型補聴器は、耳道内にフィットするように形作られた細長い筐体を有する。この型の補聴器における区画軸は、耳軸 15 に平行であり、これに対し、耳穴型補聴器のフェイスプレートは、典型的には、耳軸 15 に直交する平面に存在する。換言すると、この型の補聴器における区画軸は、ユーザの頭部の表面に直交する平面に存在し、これに対し、耳穴型補聴器のフェイスプレートは、典型的には、ユーザの頭部の表面に平行である。耳掛け型の補聴器も典型的には、耳の耳殻の上部に静止するようにバナナ形として形作られることが最も多い細長い筐体を有する。この型の補聴器のアセンブリは、よって、ユーザの頭部の表面に平行な長手軸（図 5 の軸 59 のような軸）を有する。

#### 【0055】

図 2 は、典型的な補聴器のブロック図を示す。図 2 において、補聴器 20 は、入来音を受信してそれを音声信号すなわち第 1 の音声信号に変換するためのマイクロフォン 21 を備える。第 1 の音声信号は、当該第 1 の音声信号を補聴器のユーザの難聴を補償する第 2 の音声信号へと処理するための信号プロセッサ 22 に提供される。レシーバが、第 2 の音声信号を出力音信号、例えばユーザの聴力障害を補償するように変調された信号に変換するために信号プロセッサ 22 の出力に接続されてよく、出力音をスピーカー 23 に提供する。よって、聴力機器信号プロセッサ 22 は、増幅器、圧縮器、および雑音低減システムなどといった要素を備え得る。補聴器は、出力信号を最適化するためのフィードバック・ループをさらに有し得る。補聴器は、電磁場の放射および受信用のアンテナ 25 と接続されたワイヤレス通信用のワイヤレス通信ユニット 24（例えば送受信機）を備える。ワイヤレス通信ユニット 24 は、例えば外部装置と、または、両耳用補聴器システムにおいて別の耳に配置されている別の補聴器と通信するために、補聴器信号プロセッサ 22 およびアンテナ 25 に接続され得る。耳掛け型補聴器において、要素 21、22、23、24、および 25 は、補聴器の筐体内に配置される。耳内レシーバ式補聴器において、レシーバは、耳内に配置される。耳内マイクロフォン式補聴器において、マイクロフォン 21 は、耳内に配置される。

#### 【0056】

ワイヤレス通信ユニットは、ワイヤレス・データ通信用に構成され得、この観点におい

10

20

30

40

50

て、電磁場の放射および／または受信用のアンテナと接続され得る。ワイヤレス通信ユニットは、送信機と、受信機と、送受信機、無線ユニットなどといった送信機 - 受信機対とを備え得る。ワイヤレス通信ユニットは、Bluetooth（登録商標）と、WLAN標準と、特注の近接アンテナ・プロトコル、プロプライエタリ・プロトコル、低電力ワイヤレス通信プロトコルなどといった、メーカー固有のプロトコルとを含めた、当該技術分野の当業者に知られている任意のプロトコルを使用する通信用に構成され得る。

#### 【0057】

障害物を伴う通信を考慮する際に、具体的な波長、よって、放射された電磁場の周波数が重要である。本開示において、障害物とは頭部である。アンテナを備える補聴器は、頭部の表面の近くにまたは耳道内に配置され得る。1GHzの周波数、および、より低い周波数へと低下した周波数といったように、波長が極度に長い場合、頭部の大部分が近接場領域内に配置される。このことは結果的に、様々な回折を生じ、電磁場が頭部の周囲を進行することをより一層困難にする。その一方で、波長が極度に短い場合、頭部は極度に大きな障害物となり、このことは同じく、電磁波が頭部の周囲を進行することを困難にする。したがって、長波長と短波長との間の最適値が好ましい。一般に、耳から耳への通信は、産業、科学、及び医療用の周波数帯域における、ほぼ2.4GHzに中心を置いた所望の周波数で行われるべきである。

#### 【0058】

図3は、本開示の1つの実施形態による、アンテナ33を有する例示的な耳穴型補聴器30を示す。補聴器30は、アセンブリを備える。当該アセンブリは、電磁場の放射および／または受信用のアンテナ33と相互接続された、ワイヤレス通信用のワイヤレス通信ユニット32を備える。ワイヤレス通信ユニット32は、補聴器信号プロセッサに接続し得る。ワイヤレス通信ユニット32は、例えば外部装置と、または、両耳用補聴器システムにおいて別の耳に配置されている別の補聴器と通信するために、アンテナ33に接続される。

#### 【0059】

補聴器30のアンテナ33は、ワイヤレス通信ユニット32に接続された第1の給電点310と、第2の給電点311とを備える。補聴器30のアンテナ33は、第1の給電点310に接続された第1のブランチ34と、第2の給電点311に接続された第2のブランチ35とを備える。第1のブランチ34は、第1のセグメント341および第1の自由端36を備える。第1のセグメント341の少なくとも一部分は、第1の平面に延在する。第2のブランチ35は、第2のセグメント351および第2の自由端38を備える。第2のセグメント351の少なくとも一部分は、第2の平面に延在する。第1の給電点310および第2の給電点311は、第1の平面と第2の平面との間に配置される。第1の給電点310は、第1の平面および／または第2の平面上に配置されていない。第2の給電点311は、第1の平面および／または第2の平面上に配置されていない。第1のブランチ34の少なくとも第1の部分は、第2のブランチ35の少なくとも第1の部分に平行である。例えば、第1のセグメント341の少なくとも一部分は、第2のセグメント351の少なくとも一部分に平行である。代替的に、第1のセグメント341は、第2のセグメント351の少なくとも一部分に平行である。第1の平面は、第2の平面に平行であり得る。アンテナ33は、アンテナ33の第1のブランチ34と第2のブランチ35との間に延在する、交差面といった区画面301を有する。区画面301は、アンテナ33の対称面であり得る。アンテナ33は、第1の平面から第1の給電点310に延在する第1のブランチ34の第2の部分342、および／または、第2の平面から第2の給電点311に延在する第2のブランチ35の第2の部分352を備える。第1の平面から第1の給電点310に延在する第1のブランチ34の第2の部分342は、区画面301に直交する。加えてまたは代替的に、第2の平面から第2の給電点311に延在する第2のブランチ35の第2の部分352は、区画面301に直交する。第1の平面から第1の給電点310に延在する第1のブランチ34の第2の部分は、補聴器がユーザの頭部上のその動作位置に装着されたときに、ユーザの頭部の表面に直交または実質的に直交し得る（垂直±25

10

20

30

40

50

度であり得る)。第1の平面から第1の給電点310に延在する第1のブランチ34の第2の部分は、補聴器30のフェイスプレート31に直交または実質的に直交し得る(垂直±25度であり得る)。第1の平面から第1の給電点310に延在する第1のブランチ34の第2の部分は、補聴器がユーザの頭部上のその動作位置に装着されたときに、耳から耳までの軸15または耳穴軸302に平行または実質的に平行であり得る。第2の平面から第2の給電点311に延在する第2のブランチ35の第2の部分352は、補聴器がユーザの頭部上のその動作位置に装着されたときに、ユーザの頭部の表面に直交または実質的に直交し得る(垂直±25度であり得る)。第2の平面から第2の給電点311に延在する第2のブランチ35の第2の部分352は、フェイスプレート31に直交または実質的に直交し得る(垂直±25度であり得る)。第2の平面から第2の給電点311に延在する第2のブランチ35の第2の部分352は、補聴器がユーザの頭部上のその動作位置に装着されたときに、耳から耳までの軸(例えば図1の軸15)または耳穴軸302に平行または実質的に平行であり得る。

10

#### 【0060】

第1のブランチ34は、第1の平面から第1の給電点310に延在する第2の部分342を備える。例えば、第1のブランチ34は、第1のセグメント341の端部から第1の給電点310に延在する第2の部分342を備える。第2のブランチ35は、第2の平面から第2の給電点311に延在する第2の部分352を備える。例えば、第2のブランチ35は、第2のセグメント351の端部から第2の給電点311に延在する第2の部分352を備える。アンテナ33は、第1の給電点310および第2の給電点311を備える第3の平面を有する。第1のセグメント341および/または第2のセグメント351は、第3の平面に交差しないことがあり得る。第3の平面は、第1の自由端36および/または第2の自由端38を備えないことがあり得る。第1の給電点310は、第1の伝送線路321を経由してワイヤレス通信ユニット32に接続されている。第2の給電点311は、第2の伝送線路322を経由してワイヤレス通信ユニット32に接続されている。第1の伝送線路321および第2の伝送線路322は、非放射性伝送線路であり得る。第1の伝送線路321および第2の伝送線路322は、平衡型であり得る。ワイヤレス通信ユニット32から第1の給電点310への電流と、第2の給電点311への電流とは、よって、実質的に同じ大きさを有しながらも反対の方向に流れ得、それにより、平衡給電線路を確立する。電流の大きさが厳密に同じではないことがあり得、そのため、専ら望まれないものの、給電線路からの何らかの放射が生じる恐れのあることが想定される。

20

30

#### 【0061】

第1の自由端36は、区画面301を基準として第2の自由端38と反対側に配置される。第1の自由端36は、区画面301を基準として第2の自由端38に対称に設けられる。

#### 【0062】

補聴器30は、フェイスプレート31を備える。補聴器30は、ユーザの耳内に、その深端部が耳道内にある状態で挿入されることになる。耳から外を向き、かつ、しばしば直接視認可能である側面は、フロントプレートまたはフェイスプレートと呼ばれる。補聴器の全ての側面のうち、フェイスプレート側面は、耳によって隠されるのが最も少ない側面である。フェイスプレートは、音が装置内のマイクロフォンに到達し得るように開口部を有する。第1のブランチ34の少なくとも一部分および/または第2のブランチ35の少なくとも一部分は、フェイスプレート31に隣接して配置される。例えば、第1のセグメント341は、フェイスプレート31に隣接している。代替的に、第2のセグメント351がフェイスプレート31に隣接していてもよい。フェイスプレート31は、アンテナ33の一部分、および/または第1のブランチ34の一部分、および/または第2のブランチ35の一部分を備え得る。例えば、フェイスプレート31は、第1のセグメント341の一部分を備え得る。

40

#### 【0063】

フェイスプレートの一部分はフロント面に延在し、第1の平面および/または第2の平

50

面は、フロント面と平行であり得る。フロント面は、耳から耳までの軸に直交し得る（または垂直±25度であり得る）。フロント面は、補聴器がユーザの頭部上のその動作位置に装着されたときに、ユーザの頭部の表面に平行または実質的に平行であり得る。第1の平面および/または第2の平面は、補聴器がユーザの頭部上のその動作位置に装着されたときに、フェイスプレート31の一部分に、またはユーザの頭部の表面に、平行であり得る。第1のセグメント341の一部分および/または第2のセグメント351の一部分は、補聴器がユーザの頭部上のその動作位置に装着されたときに、フロント面と、フェイスプレート31の一部分に、またはユーザの頭部の表面に、平行であり得る。第1のセグメント341および/または第2のセグメント351は、補聴器がユーザの頭部上のその動作位置に装着されたときに、フロント面に、またはフェイスプレート31の一部分に、またはユーザの頭部の表面に、平行であり得る。第1のブランチ34の第2の部分342は、フロント面に直交する（または垂直±25度である）。加えてまたは代替的に、第2のブランチ35の第2の部分352は、フロント面に直交する（または垂直±25度である）。第1のブランチ34の第2の部分342および/または第2のブランチ35の第2の部分352は、補聴器がユーザの頭部上のその動作位置に装着されたときに、フェイスプレート31の一部分に、またはユーザの頭部の表面に、直交し得る。

10

#### 【0064】

1つまたは複数の実施形態において、第1のセグメント341と第2のセグメント351との間の最短距離は、1.5mmから6.5mmの間である。第1の自由端36と第2の自由端38との間の最短距離は、1.5mmから6.5mmの間であり得る。第1のセグメント341内の点と第2のセグメント351内の点との間の最短距離は、1.5mmから6.5mmの間であり得る。第1の平面と第2の平面との間の最短距離は、1.5mmから6.5mmの間であり得る。第1のセグメント341と第2のセグメント351との間の最短距離は、5mm未満、4mm未満、3mm未満といった、6.5mm未満であり得る。第1のセグメント341と第2のセグメント351との間の最短距離は、少なくとも2mm、少なくとも3mmといった、少なくとも1.5mmであり得る。第1のセグメント341と第2のセグメント351との間の最短距離は、2mmから6mmの間といった、1mmから7mmの間であり得る。

20

#### 【0065】

1つまたは複数の実施形態において、第2の給電点は、接地面に接続され得る。

30

#### 【0066】

図4aは、本開示の別の実施形態による、アンテナ43を有する例示的な耳穴型補聴器40を示す。当該補聴器40は、アセンブリを備える。当該アセンブリは、電磁場の放射および/または受信用のアンテナ43と接続された、ワイヤレス通信のワイヤレス通信ユニット42（例えば送受信機）を備える。ワイヤレス通信ユニット42は、例えば外部装置と、または、両耳用補聴器システムにおいて別の耳に配置されている別の補聴器と通信するために、アンテナ43に接続し得る。補聴器40のアンテナ43は、ワイヤレス通信ユニット42に接続された第1の給電点410と、第2の給電点411とを備える。補聴器40のアンテナ43は、第1の給電点410に接続された第1のブランチ44と、第2の給電点411に接続された第2のブランチ45とを備える。第1のブランチ44は、第1のセグメント441および第1の自由端46を備える。第1のブランチ44は、第1の給電点410から第1のセグメント441に延在する第2の部分442を備える。第1のブランチ44は、1つまたは複数の曲折部を備える。第1のセグメント441および第2の部分442は、曲折部を形成する。第1のブランチ44は、共に曲折部を形成する付加的なセグメント443およびセグメント444を備える。第1のブランチ44は、第1の転回部が第1の角度方向に延在し、第2の転回部が第2の角度方向に延在する状態で、第1のセグメント441を有する。第1の転回部内の電流が第2の転回部内を流れる電流の方向とは反対の方向に流れるように、第1の角度方向は、第2の角度方向とは異なり、例えば反対の方向である。第1の転回部が第2の転回部よりもフェイスプレートの外側表面に近くなるように、第1の転回部は第1の平面に存在し、第2の転回部は第2の平面に

40

50

存在する。それにより、第1の端部46と第2の端部48との間の距離は、アンテナの深さよりも短い。

【0067】

第2のブランチ45は、第2のセグメント451および第2の自由端48を備える。第2のブランチ45は、1つまたは複数の曲折部を備える。第2のブランチ45は、第2の給電点411から第2のセグメント451に延在する第2の部分452を備える。第2のブランチ45は、共に曲折部を形成する付加的なセグメント453およびセグメント454を備える。第1のセグメント441と、第1のブランチに最も近い第2のブランチのセグメント、すなわち、図4のセグメント454との間の最短距離は、1.5mmから6.5mmの間であり得る。例えば、第1の自由端46と第2の自由端48との間の距離は、1.5mmから6.5mmの間である。

10

【0068】

補聴器40は、図3の補聴器30よりも小さいことがあり得る。第1のブランチ44の幾何学的形状は、絶対値関数を螺旋に適用することによって導出することが可能であり、すなわち、 $(x, y, z) = (\cos(t), |\sin(t)|, t)$ である。よって、螺旋は、 $xy$ 平面において正の $y$ 値しか有さず、螺旋はその軸に沿って開いている。

【0069】

図4bは、本開示の別の実施形態による、アンテナ430を有する例示的な耳穴補聴器400を示す。当該補聴器400は、アセンブリを備える。当該アセンブリは、電磁場の放射および/または受信用のアンテナ430と接続された、ワイヤレス通信用のワイヤレス通信ユニット420（例えば送受信機）を備える。ワイヤレス通信ユニット420は、例えば外部装置と、または、両耳用補聴器システムにおいて別の耳に配置されている別の補聴器と通信するために、アンテナ430に接続し得る。補聴器400のアンテナ430は、ワイヤレス通信ユニット420に接続された第1の給電点410と、第2の給電点411とを備える。補聴器400のアンテナ430は、第1の給電点410に接続された第1のブランチ47と、第2の給電点411に接続された第2のブランチ49とを備える。第1のブランチ47は、第1のセグメント471および第1の自由端460を備える。第1のブランチ47は、第1の給電点410から第1のセグメント471に延在する第2の部分472を備える。第1のブランチ47は、1つまたは複数の曲折部を備える。第1のセグメント471および第2の部分472は、曲折部を形成する。第1のブランチ47は、共に曲折部を形成する付加的なセグメント473およびセグメント474を備える。第1のブランチ47は、第1の転回部が第1の角度方向に延在し、第2の転回部が第2の角度方向に延在する状態で、第1のセグメント471を有する。第1の転回部内の電流が第2の転回部内を流れる電流の方向とは反対の方向に流れるように、第1の角度方向は、第2の角度方向とは異なり、例えば反対の方向である。第2の転回部が第1の転回部よりもフェイスプレート22の外側表面に近くなるように、第1の転回部は第1の平面に存在し、第2の転回部は第2の平面に存在する。それにより、第1の端部460は、第1の端部460と第2の端部480との間の距離がアンテナの深さに対応するように、図4aにおけるものよりも第2の端部480からさらに離れている。第2のブランチ49は、第2のセグメント491および第2の自由端480を備える。第2のブランチ49は、1つまたは複数の曲折部を備える。第2のブランチ49は、共に曲折部を形成する付加的なセグメント493およびセグメント494を備える。第1のセグメント471と、第1のブランチに最も近い第2のブランチのセグメント、すなわち、図4bのセグメント491との間の最短距離は、1.5mmから6.5mmの間であり得る。

20

30

40

【0070】

図5は、本開示のさらなる実施形態による、アンテナ53を有する耳掛け型補聴器50を示す。当該耳掛け型補聴器50は、アセンブリを備える。当該アセンブリは、電磁場の放射および/または受信用のアンテナ53と接続された、ワイヤレス通信用のワイヤレス通信ユニット52を備える。ワイヤレス通信ユニット52は、例えば外部装置と、または、両耳用補聴器システムにおいて別の耳に配置されている別の補聴器と通信するために、

50

アンテナ 5 3 に接続される。補聴器 5 0 のアンテナ 5 3 は、ワイヤレス通信ユニット 5 2 に接続された第 1 の給電点 5 1 0 と、第 2 の給電点 5 1 1 とを備える。補聴器 5 0 のアンテナ 5 3 は、第 1 の給電点 5 1 0 に接続された第 1 のブランチ 5 4 と、第 2 の給電点 5 1 1 に接続された第 2 のブランチ 5 5 とを備える。第 1 のブランチ 5 4 は、第 1 のセグメント 5 4 1 および第 1 の自由端 5 6 を備える。第 1 のセグメント 5 4 1 の少なくとも一部分は、第 1 の平面に延在する。第 2 のブランチ 5 5 は、第 2 のセグメント 5 5 1 および第 2 の自由端 5 8 を備える。第 2 のセグメント 5 5 1 の少なくとも一部分は、第 2 の平面に延在する。第 1 の給電点 5 1 0 および第 2 の給電点 5 1 1 は、第 1 の平面と第 2 の平面との間に配置されている。第 1 の平面および / または第 2 の平面は、補聴器 5 0 の長手側面 5 0 1 または 5 0 2 に平行である。第 1 のセグメント 5 4 1 の少なくとも一部分は、補聴器の第 1 の長手側面に沿うように、補聴器 5 0 の第 1 の側面 5 0 1 に沿って延在する。第 2 のセグメント 5 5 1 の少なくとも一部分は、補聴器の第 2 の長手側面に沿うように、補聴器 5 0 の第 2 の側面 5 0 2 に沿って延在する。第 1 のセグメント 5 4 1 は、第 1 の側面 5 0 1 に隣接する。第 2 のセグメント 5 5 1 は、第 2 の側面 5 0 2 に隣接する。アンテナ 5 3 は、第 2 のブランチ 5 5 の少なくとも第 1 の部分に平行な、第 1 のブランチ 5 4 の少なくとも第 1 の部分を備える。例えば、第 1 のセグメント 5 4 1 の少なくとも一部分は、第 2 のセグメント 5 5 1 の少なくとも一部分に平行である。代替的に、第 1 のセグメント 5 4 1 は、第 2 のセグメント 5 5 1 の少なくとも一部分に平行である。アンテナ 5 3 は、アンテナ 5 3 の第 1 のブランチ 5 4 と第 2 のブランチ 5 5 との間に延在する、交差面といった区画面を有する。区画面は、アンテナ 5 3 の対称面、または補聴器アセンブリの対称面、または補聴器 5 0 の対称面であり得る。アンテナ 5 3 は、第 1 の平面から第 1 の給電点 5 1 0 に延在する第 1 のブランチ 5 4 の第 2 の部分 5 4 2 a、5 4 2 b と、第 2 の平面から第 2 の給電点 5 1 1 に延在する第 2 のブランチ 5 5 の第 2 の部分 5 5 2 a、5 5 2 b とを備える。第 1 の平面から第 1 の給電点 5 1 0 に延在する第 1 のブランチ 5 4 の第 2 の部分 5 4 2 a、5 4 2 b は、区画面に直交する。加えてまたは代替的に、第 2 の平面から第 2 の給電点 5 1 1 に延在する第 2 のブランチ 5 5 の第 2 の部分 5 5 2 a、5 5 2 b は、区画面に直交する。

#### 【 0 0 7 1 】

第 1 の自由端 5 6 は、補聴器 5 0 の第 1 の側面 5 0 1 に平行な第 1 の端面 5 6 1 に存在する。第 2 の自由端 5 8 は、第 1 の側面 5 0 1 および / または第 2 の側面 5 0 2 に平行な第 2 の端面 5 8 1 に存在する。第 1 の端面 5 6 1 は、第 1 の半径を有する第 1 の円形エリアを有する。第 2 の端面 5 8 1 は、第 2 の半径を有する第 2 の円形エリアを有する。第 1 の軸 5 1 は、第 1 の円形エリア形成平面 5 6 1 および第 2 の円形エリア形成平面 5 8 1 の中心を通して延在する。第 1 の自由端 5 6 は、第 1 の半径内に配置されている。第 2 の自由端 5 8 は、第 2 の半径内に配置されている。第 1 の半径および第 2 の半径は、4 mm 未満である。

#### 【 0 0 7 2 】

第 1 のブランチ 5 4 は、第 1 の平面から第 1 の給電点 5 1 0 に延在する第 2 の部分 5 4 2 a、5 4 2 b を備える。例えば、第 1 のブランチ 5 4 は、第 1 のセグメント 5 4 1 の端部から第 1 の給電点 5 1 0 に延在する第 2 の部分 5 4 2 a、5 4 2 b を備える。第 2 のブランチ 5 5 は、第 2 の平面から第 2 の給電点 5 1 1 に延在する第 2 の部分 5 5 2 a、5 5 2 b を備える。例えば、第 2 のブランチ 5 5 は、第 2 のセグメント 5 5 1 の端部から第 2 の給電点 5 1 1 に延在する第 2 の部分 5 5 2 a、5 5 2 b を備える。第 1 の平面から第 1 の給電点 5 1 0 に延在する第 1 のブランチ 5 4 の第 2 の部分は、補聴器がユーザの頭部上のその動作位置に装着されたときに、ユーザの頭部の表面に直交または実質的に直交し得る（垂直 ± 2 5 度であり得る）。第 1 の平面から第 1 の給電点 5 1 0 に延在する第 1 のブランチ 5 4 の第 2 の部分は、補聴器がユーザの頭部上のその動作位置に装着されたときに、耳から耳までの軸に平行または実質的に平行であり得る。第 1 の平面から第 1 の給電点 5 1 0 に延在する第 1 のブランチ 5 4 の第 2 の部分 5 4 2 は、補聴器の長手側面 5 0 1、5 0 2 に直交または実質的に直交し得る（垂直 ± 2 5 度であり得る）。第 2 の平面から第

2の給電点511に延在する第2のブランチ55の第2の部分552は、補聴器がユーザの頭部上のその動作位置に装着されたときに、ユーザの頭部の表面に直交または実質的に直交し得る（垂直±25度であり得る）。第2の平面から第2の給電点511に延在する第2のブランチ55の第2の部分552は、補聴器の長手側面501、502に直交または実質的に直交し得る（垂直±25度であり得る）。第2の平面から第2の給電点511に延在する第2のブランチ55の第2の部分552は、補聴器がユーザの頭部上のその動作位置に装着されたときに、耳から耳までの軸（例えば、図1の軸15または図1のx軸）に平行または実質的に平行であり得る。

【0073】

第1の給電点510は、第1の伝送線路521を經由してワイヤレス通信ユニット52に接続される。第2の給電点511は、第2の伝送線路522を經由してワイヤレス通信ユニット52に接続される。第1の伝送線路521および第2の伝送線路522は、非放射性伝送線路であり得る。第1の伝送線路521および第2の伝送線路522は、平衡型であり得る。ワイヤレス通信ユニット52から、補聴器の第1の側面に近接して延在する第1のブランチ54に対する第1の給電点510への電流と、補聴器の第2の側面に近接して延在する第2のブランチ55に対する第2の給電点511への電流とは、よって、実質的に同じ大きさを有しながらも反対の方向に流れ得、それにより、平衡給電線路を確立する。電流の大きさが厳密に同じではないことがあり得、そのため、専ら望まれないものの、給電線路からの何らかの放射が生じる恐れのあることが想定される。

【0074】

第1の自由端56は、アンテナの区画面、もしくは補聴器の区画面といった区画面を基準として、または、補聴器の長手軸を基準として、第2の自由端58と反対側に配置される。第1の自由端56および第2の自由端58は、アンテナ53の区画面を基準として対称に配置される。第1のセグメント541と第2のセグメント551との間の最短距離は、1.5mmから6.5mmの間である。例えば、第1の自由端56と第2の自由端58との間の距離は、1.5mmから6.5mmの間である。

【0075】

図6aは、この開示による例示的な耳穴型補聴器60を示す。補聴器60のシェル61は、ユーザの耳にカスタマイズされている。補聴器60は、フロントプレート62を備える。フロントプレート62は、音量を増減させるためのボタン63と、バッテリーの取り外しおよび/または挿入を行うために開かれることが可能なバッテリー扉64とを有する。補聴器の深端部は、耳道内に少し進入する。補聴器60の深さは、長さL1に沿ってといったように、フロントプレートから最深端部までを測定される。幅は、長さL2に沿ってといったように、フロントプレートの幅として測定される。大きな耳穴型装置について、幅は、深さよりも大きいことが多い。それにより、耳穴軸は、補聴器の長手軸に対応しないことがあり得る。

【0076】

図6bは、耳穴型補聴器60が頭部の右耳内に配置された状態での、上方から見た頭部を示す。耳穴型補聴器60の一部分は、右耳の耳道内に進入する。

【0077】

図7aは、本開示による補聴器の例示的なアンテナ73内を流れる電流の方向を模式的に示す。アンテナ73は、第1のブランチ74および第2のブランチ75を備える。第1のブランチ74は、第1のセグメント741および第2の部分742を備える。第2のブランチ75は、第2のセグメント751および第2の部分752を備える。第1のブランチ74は、第1の平面に延在する第1のセグメント741を有する。第2のブランチ75は、第2の平面に延在する第2のセグメント751を有する。第1の平面および第2の平面は、±20度以内で平行である。第1のセグメント741は、当該第1のセグメント741が第2のセグメント751の鏡像であるように、第2のセグメント751に対して幾何学的形状を有する。

【0078】



第1のセグメント741内を流れる電流は、第2のセグメント751内を流れる電流の方向とは反対の方向を有する。アンテナ73には、第1のブランチ74内の電流が第2のブランチ75内の電流と位相外れとなるように、好ましくは180度位相外れとなるように、給電される。第1のセグメント741および第2のセグメント751の適切な幾何学的形状を用いると、第1のセグメント741内の電流と第2のセグメント751内の電流との総和は実質的にゼロになるであろう。第1のセグメント741および第2のセグメント751が比較的近く、第2のセグメント751内を流れる電流とは反対の方向に第1のセグメント741内を流れる電流が、第2のセグメント751内の電流の振幅と同等の振幅を有する場合、第1のセグメント741により放射される電磁場は、それにより、第2のセグメント751により放射される電磁場によって実質的に打ち消され得る。第2の部分742内を流れる電流は、第2の部分752内を流れる電流の方向と同じ方向を有する。第2の部分742および752内を流れる電流の方向は、補聴器がユーザの頭部上のその動作位置に装着されたときに、ユーザの頭部の表面に直交する。耳穴型補聴器において、第1の平面および第2の平面からそれぞれの給電点に向けて延在する第2の部分742および752内を流れる電流は、耳穴型補聴器のフェイスプレートに直交する方向に流れる。第1の平面および/もしくは第2の平面に直交する方向にアンテナ73の複数の部分内において流れる電流（または、頭部の表面に直交する方向にアンテナ73の複数の部分内において、例えば742、752内において流れる電流）は、アンテナ73により放射される電磁場に著しく寄与する。第1の平面および/または第2の平面に直交して延在するアンテナの一部分742、752は、頭部の表面に直交する。アンテナのこの部分742、752は、ユーザの頭部の周囲を進行する電磁場に寄与し、それにより、ロバストであってかつ低損失のワイヤレス・データ通信を提供する。

#### 【0079】

図7bは、本開示による補聴器の別の例示的なアンテナ73内を流れる電流の方向を模式的に示す。アンテナ73は、第1のブランチ74および第2のブランチ75を備える。第1のブランチ74は、第1のセグメント741と、付加的な部分742と、第3のセグメント743と、第4のセグメント744とを備え、セグメント743および744は、曲折部を形成している。第2のブランチ75は、第2のセグメント751と、付加的な部分752と、第3のセグメント753と、第4のセグメント754とを備える。セグメント753および754は、曲折部を形成している。第1のセグメント741内を流れる電流は、第2のセグメント751内を流れる電流の方向とは反対の方向を有する。電流は、図7bの矢印で例示された方向を有する。第1のブランチのセグメント744内を流れる電流は、第2のブランチのセグメント754内を流れる電流の方向とは反対の方向を有する。第1のセグメント741により放射される電磁場は、それにより、第2のセグメント751により放射される電磁場によって実質的に打ち消され得る。加えて、第1のセグメント741内を流れる電流は、セグメント744内を流れる電流の方向とは反対の方向を有する。

#### 【0080】

付加的な部分742、752を流れる電流の大きさは、第4のセグメント744、754を流れる電流の大きさに比べて大きい。第1のセグメント741、751を流れる電流の大きさは、部分742、752内の電流の大きさと、第4のセグメント744、754内の電流の大きさとの間である。セグメント741および部分742により形成される第1の転回部内の電流の大きさと、セグメント743および744により形成される第2の転回部72内の電流の大きさとが異なるために、これら2つの転回部内の電流の総和はゼロに等しくならない。しかしながら、第1のブランチ74の第1のセグメント741内の電流と、第2のブランチ75の第2のセグメント751内の電流との総和は、実質的にゼロに等しくなる。

#### 【0081】

図8は、本開示による補聴器についての例示的なアンテナ構造80を模式的に示す。アンテナ構造80は、第1のブランチ81および第2のブランチ82を備える。第1のブ

ンチ 8 1 の長さ  $L_1$  は、アンテナ 8 0 により放射される電磁場の波長の四分の一である。加えてまたは代替的に、第 2 のブランチ 8 2 の長さは、アンテナ 8 0 により放射される電磁場の波長の四分の一である。第 1 のブランチ 8 1 の長さと第 2 のブランチ 8 2 の長さとの間の差は、25%、10%、0% といったしきい値未満であり得る。第 1 の自由端 8 5 と第 2 の自由端 8 6 との間の距離  $L_2$  といった、第 1 のセグメント 8 1 1 と第 2 のセグメント 8 2 1 との間の最短距離は、1.5 mm から 6.5 mm の間である。第 1 の自由端 8 5 は、第 1 の半径を有する第 1 の円形エリア 8 5 1 内に存在する。第 2 の自由端面 8 6 は、第 2 の半径を有する第 2 の円形エリア 8 6 1 内に存在する。第 1 の円形エリア 8 5 1 または第 2 の円形エリア 8 6 1 の半径  $L_3$  は、3.5 mm 未満、3 mm 未満といったように、4 mm 未満である。エリア 8 4 を横切る電流の積分は、実質的にゼロに等しくなるであろう。エリア 8 4 上の電束密度はごく僅かである。

10

**【0082】**

1 つまたは複数の実施形態において、アンテナおよび/またはワイヤレス通信ユニットは、基板内に含まれる。基板は、アンテナを曲折させて、補聴器内部にフィットすることを可能にする。アンテナの第 1 のブランチの第 1 のセグメントは、基板の第 1 の側面上に配置され、一方、アンテナの第 1 のブランチの別のセグメントは、基板の第 2 の側面上に配置され得る。加えてまたは代替的に、アンテナの第 2 のブランチの第 2 のセグメントが、基板の第 1 の側面上に配置されてよく、一方、アンテナの第 2 のブランチの別のセグメントが、同じ基板の第 2 の側面上に配置されてよい。

**【0083】**

20

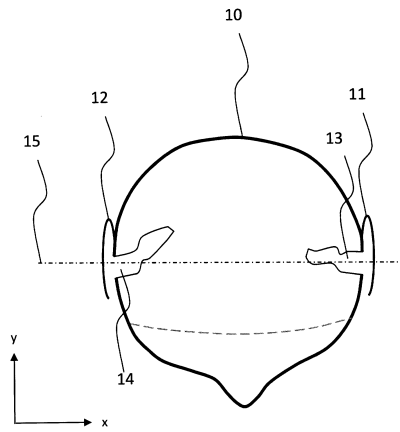
「第 1 の」、「第 2 の」などという用語の使用は、いかなる特定の順序をも示唆せず、むしろ、個々の要素を識別するために含まれている。さらに、第 1 の、第 2 の、などという用語の使用は、いかなる順序または重要度をも表さず、むしろ、第 1 の、第 2 の、などという用語は、1 つの要素を別の要素と区別するために使用されている。第 1 の、第 2 の、という語が標識付けの目的のためだけにここおよび他で使用されており、いかなる固有の空間的または時間的順序付けを表すことが意図されていないことに留意されたい。さらに、第 1 の要素という標識付けは第 2 の要素の存在を示唆しない。

**【0084】**

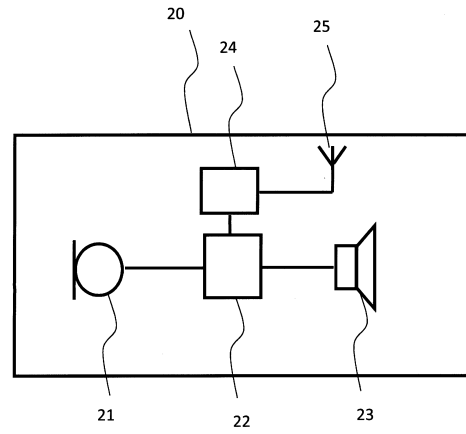
特定の実施形態を示して、説明したが、特許請求の範囲に記載された発明を、好ましい実施形態に限定することを意図するものではなく、当業者には、特許請求の範囲に記載された発明の趣旨と範囲から逸脱することなく、様々な変更および修正を行うことができることが明白であることが理解されよう。したがって、明細書および図面は、制約的ではなく、説明的な意味とみなすべきである。特許請求の範囲に記載された発明は、その代替形態、修正形態および均等形態をその範囲に含めることを意図している。

30

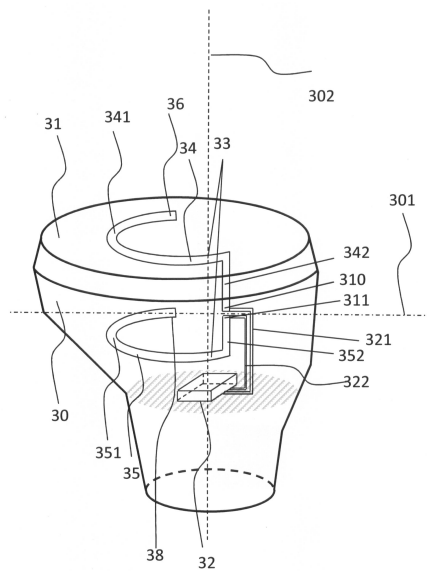
【図 1】



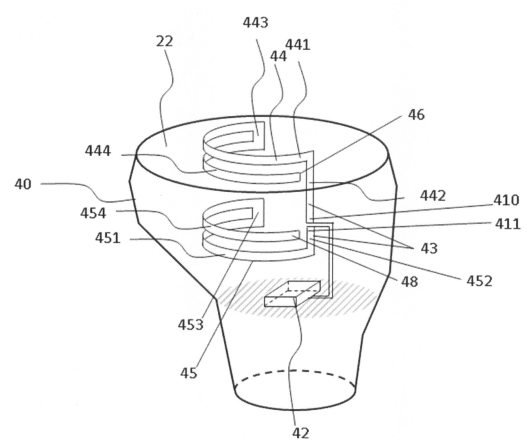
【図 2】



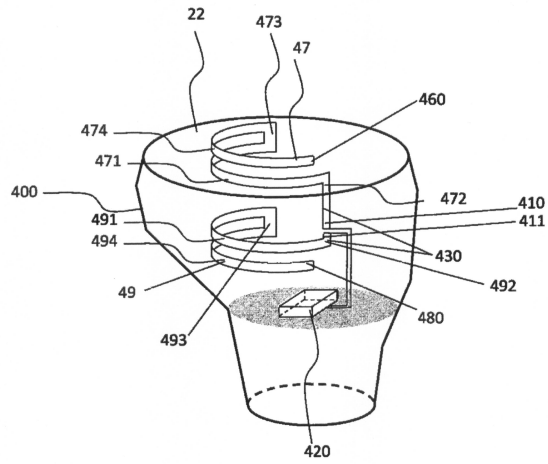
【図 3】



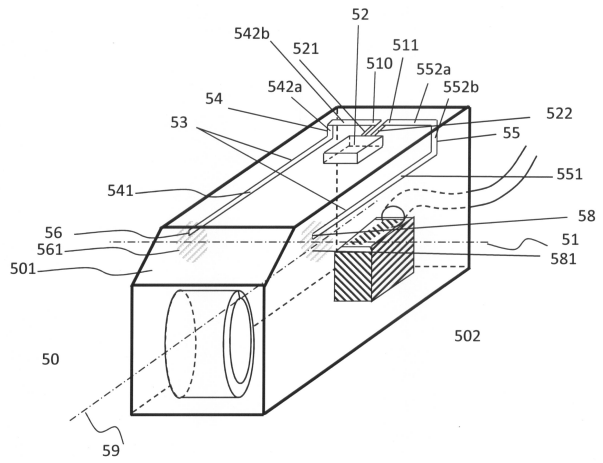
【図 4 a】



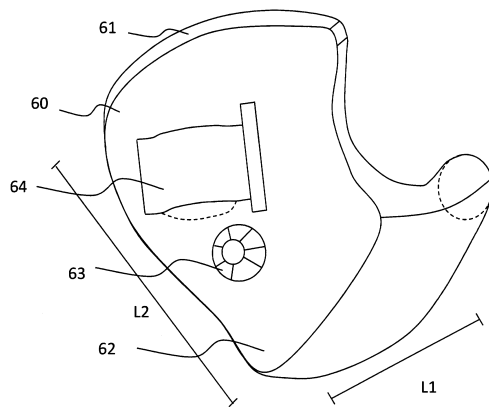
【図 4 b】



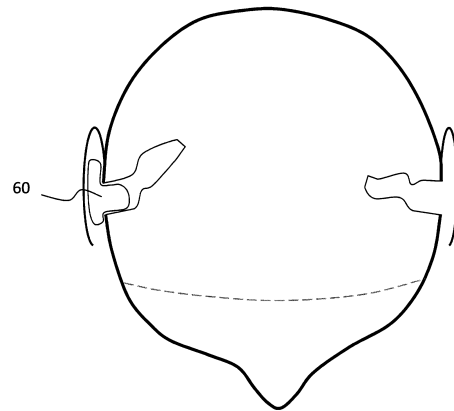
【図 5】



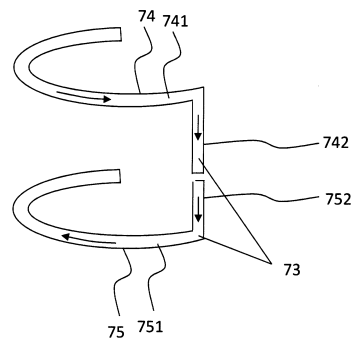
【図 6 a】



【図 6 b】



【図 7 a】



80

84

821

82

81

811

851

85

861

86

$L_1 = \frac{1}{4} \lambda$

$L_2: 1.5 - 6.5$

$L_3: < 4 \text{ mm}$

---

フロントページの続き

審査官 下林 義明

(56)参考文献 米国特許出願公開第2014/0226844 (US, A1)  
特開2001-094323 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04R	25/00	-	25/04
H01Q	1/12	-	1/26
H01Q	5/00	-	11/20
H04R	1/10		