

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6509072号
(P6509072)

(45) 発行日 令和1年5月8日(2019.5.8)

(24) 登録日 平成31年4月12日(2019.4.12)

| | | | | |
|---------------|--------------|------------------|---------------|--------------|
| (51) Int.Cl. | | F 1 | | |
| HO 1 Q | 1/24 | (2006.01) | HO 1 Q | 1/24 |
| HO 4 R | 25/00 | (2006.01) | HO 4 R | 25/00 |
| HO 1 Q | 1/50 | (2006.01) | HO 1 Q | 1/50 |

| | | |
|---------|-------|---|
| F 1 | | |
| H O 1 Q | 1/24 | Z |
| H O 4 R | 25/00 | Z |
| H O 1 Q | 1/50 | |

請求項の数 18 外国語出願 (全 23 頁)

| | |
|--------------|------------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2015-159910 (P2015-159910) |
| (22) 出願日 | 平成27年8月13日 (2015. 8. 13) |
| (65) 公開番号 | 特開2016-42698 (P2016-42698A) |
| (43) 公開日 | 平成28年3月31日 (2016. 3. 31) |
| 審査請求日 | 平成29年8月14日 (2017. 8. 14) |
| (31) 優先権主張番号 | PA201470489 |
| (32) 優先日 | 平成26年8月15日 (2014. 8. 15) |
| (33) 優先権主張国 | デンマーク (DK) |
| (31) 優先権主張番号 | 14181165.3 |
| (32) 優先日 | 平成26年8月15日 (2014. 8. 15) |
| (33) 優先権主張国 | 歐州特許庁 (EP) |

(73) 特許権者 503021401
ジーエヌ ヒアリング エー／エス
GN Hearing A/S
デンマーク 2750 バレルブ ラウト
ルップビエアウ 7
Lautrupbjerg 7, 275
O Ballerup, Denmark
(74) 代理人 110000110
特許業務法人快友国際特許事務所
(72) 発明者 ピント アレクサンドル
デンマーク 2300 コペンハーゲン
エス スヴェリッグスゲーゼ 47 エー

審査官 佐藤 当季

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を対応する第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と、
 - 第1の給電構造および放射セグメントを備えるアンテナシステムと、
を備え

前記第1の給電構造が、前記ワイヤレス通信ユニットに接続または結合され、前記放射セグメントが、前記第1の給電構造の少なくとも一部分からガルバニック接続解除されており

前記第1の給電構造の前記少なくとも一部分と前記放射セグメントとの間の容量結合が0.5pFから20pFの間であるように、前記第1の給電構造の前記少なくとも一部分が前記放射セグメントからガルバニック接続解除されている。補聴器。

【請求項2】

前記容量結合が 0 . 5 p F から 3 p F の間であるように、前記第 1 の給電構造の前記少なくとも一部分が前記放射セグメントからガルバニック接続解除されている、請求項 1 に記載の補聴器。

【請求項 3】

前記第1の給電構造の前記少なくとも一部分と前記放射セグメントとの間の距離が0.05mmから0.3mmの間であるように、前記第1の給電構造の前記少なくとも一部分が前記放射セグメントからガルバニック接続解除されている、請求項1または2に記載の補聴器。

【請求項 4】

前記放射セグメントの実効長が、前記アンテナシステムによって放射される電磁場の波長の1/4から全波長の間である、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】

前記放射セグメント内へと流れる電流が、第1の端部から、前記アンテナシステムによって放射される電磁場の波長の1/4の距離において、最大に到達する、請求項1から4のいずれか一項に記載の補聴器。 10

【請求項 6】

前記第1の給電構造の長さが、前記アンテナシステムによって放射される電磁場の波長の1/4未満である、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】

前記放射セグメントが、電気的に浮遊したセグメントである、請求項1から6のいずれか一項に記載の補聴器。

【請求項 8】

前記第1の給電構造の少なくとも一部分が、第1の平面に設けられ、前記放射セグメントの少なくとも一部分が、第2の平面に設けられる、請求項1から7のいずれか一項に記載の補聴器。 20

【請求項 9】

前記放射セグメントが、自由端を有する、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】

前記放射セグメントの第1のセクションが、前記アセンブリの第1の側面に沿って設けられ、前記放射セグメントの第2のセクションが、前記アセンブリの第2の側面に沿って設けられ、前記放射セグメントの第3のセクションが、前記第1のセクションに接続された第1の端部と前記第2のセクションに接続された第2の端部とを有する、請求項1から9のいずれか一項に記載の補聴器。 30

【請求項 11】

前記補聴器が、耳穴型補聴器であり、前記放射セグメントの第1のセクションが、前記耳穴型補聴器のフェイスプレートに隣接して第1の耳穴内の面に設けられ、前記放射セグメントの第2のセクションが、第2の耳穴内の面に設けられ、前記放射セグメントの第3のセクションが、前記第1のセクションに接続された第1の端部と前記第2のセクションに接続された第2の端部とを有する、請求項1から10のいずれか一項に記載の補聴器。

【請求項 12】

前記第3のセクションが、前記フェイスプレートに垂直±25°である軸に沿って設けられる、請求項11に記載の補聴器。 40

【請求項 13】

前記放射セグメントの少なくとも一部分が、補聴器シェルに、または補聴器シェル内に設けられる、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】

前記アンテナシステムが、第2の給電構造をさらに有し、前記第2の給電構造が、前記ワイヤレス通信ユニットに接続されており、前記第2の給電構造の少なくとも一部分が、前記放射セグメントの第2の端部からガルバニック接続解除されている、請求項1から13のいずれか一項に記載の補聴器。

【請求項 15】

前記アンテナシステムが、第2の給電構造をさらに有し、前記第2の給電構造が、接地 50

面に接続されており、前記第2の給電構造の少なくとも一部分が、前記放射セグメントの第2の端部からガルバニック接続解除されている、請求項1から13のいずれか一項に記載の補聴器。

【請求項16】

前記第1の給電構造が、前記アンテナシステムによって放射される電磁場の波長の1/32から1/4の間の寸法を有するエリアにおいて前記放射セグメントに容量結合されている、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】

筐体を備える補聴器であって、前記筐体が、

- 音を受信して前記受信された音を対応する第1の音声信号に変換するためのマイクロフォンと、10

- 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と、

- 第1の給電構造および放射セグメントを備えるアンテナシステムと、
を備え、

前記第1の給電構造が、前記ワイヤレス通信ユニットに接続または結合され、前記放射セグメントが、前記第1の給電構造の少なくとも一部分に隣接し、かつ、前記第1の給電構造の前記少なくとも一部分からガルバニック接続解除されている、筐体を備える補聴器。20

【請求項18】

前記第1の給電構造が、前記アンテナシステムによって放射される電磁場の波長の1/32から1/4の間の寸法を有するエリアにおいて前記放射セグメントに容量結合されている、請求項17に記載の補聴器。

【発明の詳細な説明】

【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充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。

【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】

【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り達成される。アセンブリは、音を受信して受信された音を対応する第1の音声信号に変換するためのマイクロфон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40

50

用に構成されたワイヤレス通信ユニットとを備える。補聴器のアセンブリは、アンテナシステムを備える。アンテナシステムは、第1の給電構造および放射セグメントを備える。第1の給電構造は、ワイヤレス通信ユニットに接続または結合される。放射セグメントは、第1の給電構造の少なくとも一部分に隣接し得る。放射セグメントは、第1の給電構造の少なくとも一部分からガルバニック接続解除され得る。

【0006】

第1の給電構造は、よって、静電容量を通じて放射セグメントとエネルギーを交換し得る。放射セグメントは、第1の給電構造に容量結合され得る。放射セグメントは、第1の給電構造の少なくとも一部分から、ガルバニック係合解除またはガルバニック分離され得る。

10

【0007】

1つまたは複数の実施形態において、最適化されたワイヤレス伝送を有するアンテナシステムを有する補聴器が提供される。

【0008】

この開示による補聴器のアンテナシステムは、容量的に励起または給電され得、よって、アンテナが給電される場所で、すなわち、アンテナについての給電点において、電流が最大の大きさとなることを回避し得る。アンテナの長さは、それにより、短縮され得、補聴器の限られた空間内に有利にも配置され得る。

【0009】

第1の給電構造と放射セグメントとの間の容量結合が或る限度内にある場合に、第1の給電構造の少なくとも一部分は放射セグメントからガルバニック接続解除され得る。例えば、容量結合の静電容量といった容量結合は、0.5 pFから15 pFの間、0.5 pFから10 pFの間、1 pFから10 pFの間、1 pFから5 pFの間、5 pFから10 pFの間、0.1 pFから10 pFの間、0.5 pFから5 pFの間、0.5 pFから3 pFの間、5 pFから20 pFの間、7 pFから20 pFの間、5 pFから15 pFの間、10 pFから15 pFの間などといった、0.5 pFから20 pFの間であり得る。第1の給電構造と放射セグメントとの間の容量結合が、5 pF未満、2 pF未満といった、10 pF未満である場合に、第1の給電構造の少なくとも一部分は放射セグメントからガルバニック接続解除され得る。容量結合は、1 pFよりも大きい、5 pFよりも大きいなどといった、0.1 pFよりも大きいことがあり得る。容量結合は、ゼロでなくてもよく、そのため、容量結合は、ゼロではない容量結合である。放射セグメントは、第1の給電構造の少なくとも一部分から間隔を空けて配置され得る。

20

30

【0010】

容量結合の静電容量は、放射セグメントの長さに依存して選択され得る。

【0011】

よって、1つまたは複数の実施形態において、放射セグメントは、アンテナシステムによって放射される電磁場の波長のほぼ半分、アンテナシステムによって放射される電磁場の波長の半分±20%の長さといった、波長の半分である長さを有し得、容量結合は、好みしくは0.5 pFから3 pFの間の範囲内において選択されるといった、0.5 pFから20 pFの間であるように選択され得る。いくつかの実施形態において、放射セグメントは、アンテナシステムによって放射される電磁場の波長の半分+25%よりも大きいか、波長の半分から全波長の間か、アンテナシステムによって放射される電磁場の波長の3/4から全波長の間といった、アンテナシステムによって放射される電磁場の波長の半分よりも大きな長さを有し得、容量結合は、好みしくは5 pFから20 pFの間か、より一層好みしくは5 pFから18 pFの間といった、0.5 pFから20 pFの間であるように選択され得る。

40

【0012】

第1の給電構造と放射セグメントとの間の距離が0.05 mmから0.3 mmの間である場合に、第1の給電構造の少なくとも一部分は放射セグメントからガルバニック接続解除され得る。よって、当該距離は、0.1 mmから0.3 mmの間であり得、当該距離は

50

、0.1mmよりも大きいといった、0.05mmよりも大きいことがあり得、当該距離は、0.3mmよりも小さいといった、0.5mmよりも小さいことがあり得る。

【0013】

第1の給電構造の少なくとも一部分は、放射セグメントの第1の端部に隣接することがあり得、および、放射セグメントの第1の端部からガルバニック接続解除され得る。放射セグメントは、第1の給電構造の少なくとも一部分により、放射セグメントの第1の端部の近傍で受動的に励起され得る。第1の給電構造の少なくとも一部分および放射セグメントの第1の端部は、ゼロではない静電容量が形成されるように、互いに近接して配置され得る。第1の給電構造および放射セグメントは、第1の給電構造と放射セグメントとの間のガルバニック接続解除を高め得る幾何学的形状を有し得る。

10

【0014】

第1の給電構造および放射セグメントの幾何学的形状にそれぞれ従い、当該給電構造と当該放射セグメントとの間の距離を調整することは利点である。さらに、当該距離は、当該距離がアンテナ構造についての共振周波数の関数であり得るように、所望の共振周波数に従って調整され得る。例えば、第1の給電構造および／もしくは放射セグメントの幾何学的形状、ならびに／または、それらの間の距離が、過剰に低い静電容量を結果的に生じる場合、放射セグメント内には電流が何ら誘導されないことがあり得る。第1の給電構造および放射セグメントの幾何学的形状、ならびに／または、それらの間の距離が、過剰に高い静電容量を結果的に生じる場合、ガルバニック接続解除は、ガルバニック接続として振る舞い、アンテナシステムは、当該アンテナシステムが整合されている周波数において、もはや共振しないことがあり得る。

20

【0015】

第1の給電構造の少なくとも一部分は、放射セグメントが当該給電構造の少なくとも一部分によって容量的にローディングまたは給電され得るように、放射セグメントに容量結合され得る。給電、結合、または容量性ローディングは、所望の共振周波数を基準として最適化され得、第1の給電構造の少なくとも一部分は、アンテナシステムによって放射される電磁場の波長の1/32から1/4の間のエリアにおいて、放射セグメントに容量結合され得る。放射セグメントおよび第1の給電構造は、例えば、アンテナシステムによって放射される電磁場の波長の1/32から1/16の間といった、アンテナシステムによって放射される電磁場の波長の1/32から1/4の間の、長さといった寸法を有するエリアにおいて、それらの間でエネルギーの非接触伝送または非オーミック伝送を経験し得る。

30

【0016】

放射セグメントの実効長は、アンテナシステムによって放射される電磁場の波長の1/4から3/4の間、アンテナシステムによって放射される電磁場の波長の1/2、アンテナシステムによって放射される電磁場の波長の1/2±20%といった、アンテナシステムによって放射される電磁場の波長の1/4から全波長の間であり得る。

【0017】

アンテナシステムによって放射される電磁場は、システムについての所望の共振周波数に対応する。

40

【0018】

放射セグメント内へと流れる電流は、第1の端部または第2の端部から、アンテナシステムによって放射される電磁場の波長の1/4の距離において、最大に到達し得る。放射セグメント内へと流れる電流は、中点±20%といった、放射セグメントの中点において、最大に到達し得る。中点は、放射構造の第1の端部と放射セグメントの第2の端部との中間に存在する点である。放射セグメントのこのような中点は、耳掛け型補聴器の長手軸に垂直±25度、耳穴型補聴器または耳掛け型補聴器の貫通軸に平行±25度といった、補聴器が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垂直±25度である放射セグメントのセクションに、好ましくは配置される。例えば、放射セグメントの長さがアンテナシステムによって放射される電磁場の波長の半分であるとき、放射セグメントの中

50

点は、アンテナシステムによって放射される電磁場の波長の1/4において存在する。

【0019】

1つまたは複数の実施形態において、第1の給電構造の長さは、アンテナシステムによって放射される電磁場の波長の1/4未満であり得る。例えば、第1の給電構造は、アンテナシステムによって放射される電磁場の波長の1/4未満の長さを有し得る。例えば、第1の給電構造、または、第1の給電構造の実効長といった長さは、波長の1/8未満、または波長の1/16未満、または波長の1/32未満であり得る。

【0020】

1つまたは複数の実施形態において、第1の給電構造の長さは、アンテナシステムによって放射される電磁場の波長の1/16から波長の1/4の間であり得る。例えば、第1の給電構造は、波長の1/8から波長の1/4の間、または波長の1/16から波長の1/8の間といった、波長の1/16から波長の1/4の間である長さを有し得る。10

【0021】

放射セグメントは、電気的に浮遊したセグメントであり得る。放射セグメントは、例えば、第1の給電構造からガルバニック接続解除されているという点で、浮遊したセグメントであり得る。放射セグメントは、例えば、第1の給電構造からガルバニック係合解除またはガルバニック分離されている。放射セグメントは、第1の給電構造とオーミック接触していないことがあり得る。

【0022】

第1の給電構造の少なくとも一部分は、第1の平面に設けられ得、放射セグメントの少なくとも一部分は、第2の平面に設けられ得る。1つまたは複数の実施形態において、第1の平面は、第2の平面と異なる。他の実施形態において代替的に、第1の給電構造の一部分および放射セグメントの一部分は、同一平面上であり得る。第1の給電構造の一部分および放射セグメントの一部分は、第1の給電構造と放射素子との間に適切な静電容量を有してガルバニック接続解除が設けられている限り、同一平面上でなくてもよい。20

【0023】

放射セグメントは、1つの自由端または2つの自由端を有し得る。放射セグメントの自由端における電流は、ゼロである。

【0024】

補聴器は、耳穴型補聴器であり得る。補聴器は、耳掛け型補聴器であり得る。30

【0025】

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筐体を有する。耳穴型補聴器は、フェイスプレートを備える。フェイスプレートまたはフェイスプレートの一部分は、典型的には、耳軸に直交する平面に存在する。この型の補聴器における区画軸または貫通軸は、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、区画軸に直交する。耳穴型補聴器について、耳軸は、フェイスプレートに直交し得るか、または、フェイスプレートが延在する平面に直交し得る。

【0026】

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耳軸に直交する長手軸を有する。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。貫通軸は、耳軸に沿って耳掛け型補聴器を横切り得、よって、耳掛け型補聴器の長手軸に直交し得る。40

【0027】

耳掛け型補聴器または耳穴型補聴器のアセンブリは、第1の側面および第2の側面を備え得る。第1の側面は、第2の側面に対向し得る。補聴器アセンブリの第1の側面および/または補聴器アセンブリの第2の側面は、補聴器の長手軸に沿って延在し得る。補聴器アセンブリの第1の側面および/または補聴器アセンブリの第2の側面は、補聴器の貫通軸に直交し得る。いくつかの実施形態において、放射セグメントの第1のセクションは、50

補聴器アセンブリの第1の側面に沿って設けられ得る。放射セグメントの第2のセクションは、補聴器アセンブリの第2の側面に沿って設けられ得る。放射セグメントの第3のセクションは、第1の端部において第1のセクションに、および、第2の端部において第2のセクションに、接続され得る。第3のセクションは、補聴器アセンブリの第1の側面および／または第2の側面に垂直±25°である軸に沿って延在する。第3のセクションは、例えば、補聴器が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垂直±25°である軸に沿って延在し得る。いくつかの実施形態において、放射セグメントは、補聴器アセンブリの第1の側面に実質的に沿って設けられ得る。放射セグメントの一部分は、補聴器アセンブリの第1の側面に沿って設けられ得る。第2の側面は、補聴器が耳の後ろでその意図される動作位置に装着されたときに、ユーザの頭部に隣接し得る。

10

【0028】

フェイスプレートを備える耳穴型補聴器において、放射セグメントの第1のセクションは、耳穴型補聴器のフェイスプレートに隣接して第1の耳穴内の面に設けられ得る。放射セグメントの第2のセクションは、第2の耳穴内の面に設けられ得る。放射セグメントの第3のセクションは、第1の端部において第1のセクションに、および第2の端部において第2のセクションに、接続され得る。第1のセクションの一部分は、例えば、フェイスプレートに平行な平面に設けられる。第2のセクションの一部分は、例えば、フェイスプレートに平行な平面に設けられる。第2の耳穴内の面は、第1の耳穴内の面と実質的に平行であり得る。第3のセクションの一部分は、例えば、フェイスプレートに直交±25度の平面に設けられる。第3のセクションは、フェイスプレートに垂直±25°である軸に沿って設けられ得る。

20

【0029】

1つまたは複数の実施形態において、アンテナシステムは、第2の給電構造または第3のセグメントを備え得る。第2の給電構造は、第2の端部の近傍で放射セグメントを励起し得る。第2の給電構造は、ワイヤレス通信ユニット22または接地面24に結合または接続され得る。第1および第2の給電構造を設けることにより、放射セグメントは、第1の端部および第2の端部においてそれぞれ給電され得る。いくつかの実施形態において、このことは、平衡型アンテナシステムを提供し得る。

30

【0030】

1つまたは複数の実施形態において、放射セグメントの少なくとも一部分は、補聴器シェルに、または補聴器シェル内に設けられる。1つまたは複数の実施形態において、放射セグメントの少なくとも一部分は、補聴器シェルの内側表面または外側表面の上に設けられる。1つまたは複数の実施形態において、補聴器シェルは、0.02を下回るといった0.05を下回るタンジェントロスを有する材料で、プラスチック、ABSポリカーボネート、PCABS、Zytel、セラミックスなどの材料で、といった、低損失材料で製造される。

【0031】

1つまたは複数の実施形態において、アンテナシステムは、第3のセグメントをさらに有し得る。第3のセグメントは、ワイヤレス通信ユニットに接続され得、第3のセグメントの少なくとも一部分は、放射セグメントの第2の端部に隣接していることがあり得、および、放射セグメントの第2の端部からガルバニック接続解除され得る。

40

【0032】

1つまたは複数の実施形態において、アンテナシステムは、第3のセグメントをさらに有し得る。第3のセグメントは、接地面に接続され得、第3のセグメントの少なくとも一部分は、放射セグメントの第2の端部に隣接していることがあり得、および、放射セグメントの第2の端部からガルバニック接続解除され得る。

【0033】

1つまたは複数の実施形態において、第1の給電構造は、放射セグメントの第2の端部が接地され得る状態で、放射セグメントの第1の端部に隣接していることがあり得、およ

50

び、放射セグメントの第1の端部からガルバニック接続解除され得る。放射セグメントは、接地面に接続されているため、寄生素子と解釈され得る。

【0034】

一般に、アンテナシステムの種々のセグメント、セクション、および／または構造は、異なる幾何学的形状を有して形成され得、セグメント／セクション／構造は、それらが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、長いかまたは短い、ワイヤまたはパッチであってよい。

【0035】

1つまたは複数の実施形態において、補聴器は、筐体を備える。筐体は、音を受信して受信された音を対応する第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、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を備える。よって、筐体は、マイクロフォン、信号プロセッサ、およびワイヤレス通信ユニットを備える補聴器アセンブリを備え得る。補聴器、または補聴器のアセンブリは、アンテナシステムを備え得る。アンテナシステムは、よって、補聴器の筐体内に収容され得る。アンテナシステムは、第1の給電構造および放射セグメントを備える。第1の給電構造は、ワイヤレス通信ユニットに接続または結合される。放射セグメントは、第1の給電構造の少なくとも一部分に隣接していることがあり得、第1の給電構造の少なくとも一部分からガルバニック接続解除され得る。第1の給電構造と放射セグメントとの間の容量結合が上記のように或る限度内にある場合に、第1の給電構造の少なくとも一部分は放射セグメントからガルバニック接続解除され得る。10

【0036】

ここで開示される補聴器は、ISM周波数帯域における動作作用に構成され得る。好ましくは、アンテナは、1.5GHzから3GHzの間の周波数で、2.4GHzの周波数で、といった、少なくとも1GHzの周波数での動作作用に構成される。加えてまたは代替的に、補聴器は、5GHzの周波数でといった、3GHzを上回る周波数で動作するように構成され得る。20

【0037】

動作中に放射セグメントおよび第1の給電構造が、ユーザの頭部の周囲をより効率的にといったように、ユーザの頭部の周囲を進行する電磁場に寄与し、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ことは利点である。よって、ユーザの一方の耳に設けられた補聴器とユーザの他方の耳に設けられた補聴器との間の、例えばユーザの右耳と左耳との間の、ワイヤレスデータ通信が改善され得る。30

【0038】

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、10～15dBだけ、10～30dBだけ、といったように改善され得る。

【0039】

以下においては、両耳用補聴器といった補聴器を主に参照して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が、個々に、または他のタイプの聴力装置と組み合わせて、使用されてよいことが想定される。また、ここに記載される特徴は、補聴器と他のワイヤレス対応コンポーネントとの間の通信を要する音声システムといったあらゆる音声システムにおいて、個々に、または組み合わせて、使用されてよい。40

【0040】

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有し、当該アセンブリは、音を受信して受信された音を対応する第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、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、第1の給電構造および放射セグメントを備えるアンテナシステムとを備え、第1の給電構造は、ワイヤレス通信ユニットに接続または結合され、放射セグメントは、第1の給電構造の少な50

くとも一部分からガルバニック接続解除されており、第1の給電構造の少なくとも一部分と放射セグメントとの間の容量結合が0.5 pFから20 pFの間である場合に、第1の給電構造の少なくとも一部分は放射セグメントからガルバニック接続解除されている。

【0041】

任意選択として、第1の給電構造の少なくとも一部分と放射セグメントとの間の容量結合が0.5 pFから3 pFの間である場合に、第1の給電構造の少なくとも一部分は放射セグメントからガルバニック接続解除されている。

【0042】

任意選択として、第1の給電構造の少なくとも一部分と放射セグメントとの間の距離が0.05 mmから0.3 mmの間である場合に、第1の給電構造の少なくとも一部分は放射セグメントからガルバニック接続解除されている。10

【0043】

任意選択として、放射セグメントの実効長は、アンテナシステムによって放射される電磁場の波長の1/4から全波長の間である。

【0044】

任意選択として、放射セグメント内へと流れる電流は、第1の端部から、アンテナシステムによって放射される電磁場の波長の1/4の距離において、最大に到達する。

【0045】

任意選択として、第1の給電構造の長さは、アンテナシステムによって放射される電磁場の波長の1/4未満である。20

【0046】

任意選択として、放射セグメントは、電気的に浮遊したセグメントを備える。

【0047】

任意選択として、第1の給電構造の少なくとも一部分は、第1の平面に存在し、放射セグメントの少なくとも一部分は、第2の平面に存在する。

【0048】

任意選択として、放射セグメントは、自由端を有する。

【0049】

任意選択として、放射セグメントの第1のセクションは、アセンブリの第1の側面に沿って存在し、放射セグメントの第2のセクションは、アセンブリの第2の側面に沿って存在し、放射セグメントの第3のセクションは、第1のセクションに接続された第1の端部と第2のセクションに接続された第2の端部とを有する。30

【0050】

任意選択として、補聴器は、耳穴型補聴器であり、放射セグメントの第1のセクションは、耳穴型補聴器のフェイスプレートに隣接して第1の耳穴内の面に存在し、放射セグメントの第2のセクションは、第2の耳穴内の面に存在し、放射セグメントの第3のセクションは、第1のセクションに接続された第1の端部と第2のセクションに接続された第2の端部とを有する。

【0051】

任意選択として、第3のセクションは、フェイスプレートに垂直±25°である軸に沿って存在する。40

【0052】

任意選択として、放射セグメントの少なくとも一部分は、補聴器シェルに、または補聴器シェル内に存在する。

【0053】

任意選択として、アンテナシステムは、セグメントをさらに有し、当該セグメントは、ワイヤレス通信ユニットに接続されており、当該セグメントの少なくとも一部分は、放射セグメントの端部からガルバニック接続解除されている。

【0054】

任意選択として、アンテナシステムは、セグメントをさらに有し、当該セグメントは、50

接地面に接続されており、当該セグメントの少なくとも一部分は、放射セグメントの端部からガルバニック接続解除されている。

【0055】

補聴器は、筐体を含み、当該筐体は、音を受信して受信された音を対応する第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、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、第1の給電構造および放射セグメントを備えるアンテナシステムとを備え、第1の給電構造は、ワイヤレス通信ユニットに接続または結合され、放射セグメントは、第1の給電構造の少なくとも一部分からガルバニック接続解除されている。

10

【0056】

本開示の上記のおよび他の特徴および利点は、その例示的実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】

【0057】

【図1】典型的な補聴器のブロック図である。

【図2】本開示の一実施形態による、アンテナシステムを有する耳掛け型補聴器を示す。

【図3】本開示のさらなる実施形態による、アンテナシステムを有する耳掛け型補聴器を示す。

20

【図4】本開示の1つの実施形態による、アンテナシステムを有する耳穴型補聴器を示す。

【図5a】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概略的に示す。

【図5b】本開示による補聴器についての別の例示的なアンテナ構造を概略的に示す。

【図6a】本開示による、放射セグメントの第1の端部および第1の給電構造の例示的な四辺形の幾何学的形状を概略的に示す。

【図6b】本開示による、放射セグメントの第1の端部および第1の給電構造の例示的な丸い幾何学的形状を概略的に示す。

【図6c】本開示による、放射セグメントの第1の端部および第1の給電構造の例示的なワイヤの幾何学的形状を概略的に示す。

30

【図6d】本開示による、放射セグメントの第1の端部および第1の給電構造の例示的なフォーク状の幾何学的形状を概略的に示す。

【図7a】本開示による補聴器についてのアンテナ構造の種々の実施形態を概略的に示す。

【図7b】本開示による補聴器についてのアンテナ構造の種々の実施形態を概略的に示す。

【図7c】本開示による補聴器についてのアンテナ構造の種々の実施形態を概略的に示す。

【図7d】本開示による補聴器についてのアンテナ構造の種々の実施形態を概略的に示す。

40

【図7e】本開示による補聴器についてのアンテナ構造の種々の実施形態を概略的に示す。

【図8】補聴器シェルを基準としたアンテナシステムの例示的な配設を概略的に示す。

【発明を実施するための形態】

【0058】

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

50

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。

【0059】

次に、以降においては、この開示の例示的な実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充分に説明する。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。

10

【0060】

ここで使用される「ガルバニック接続解除される」という用語は、ガルバニック接続の不在、直接伝導路の不在、例えば、2つの素子間のハードワイヤの不在を指す。ガルバニック接続解除された素子は、互いからガルバニック係合解除またはガルバニック分離され得る。ガルバニック接続解除された素子は、例えば、それらの間ににおけるエネルギーの非接触伝送を経験する。ガルバニック接続解除された素子は、静電容量を通じてエネルギーを交換する。2つの素子は、それらの間の容量結合が、1 pF から 10 pF の間、1 pF から 5 pF の間などといった、例えば 0.5 pF から 20 pF の間である場合、ガルバニック接続解除されていると考えられ得る。2つの素子は、それらの間の距離が、例えば 0.05 mm から 0.3 mm の間である場合、ガルバニック接続解除されていると考えられ得る。

20

【0061】

補聴器は、耳穴型補聴器であり得る。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筐体を有する。この型の補聴器における（図4の軸401といった）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な（図3の軸301といった）長手軸と、当該長手軸に直交する貫通軸とを有する。

30

【0062】

図1は、典型的な補聴器のブロック図を示す。図1において、補聴器10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11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12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12の出力に接続されてよく、出力音をスピーカー13に提供する。よって、聴力機器信号プロセッサ12は、增幅器、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15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14（例えば送受信機）を備える。ワイヤレス通信ユニット14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12およびアンテナ15に接続され得る。

40

【0063】

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

50

を備え得る。ワイヤレス通信ユニットは、Blue tooth（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。

【0064】

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。一般に、耳から耳への通信は、ほぼ2.4GHzに中心を置いた所望の周波数で実施され得る。

【0065】

図2は、本開示の1つの実施形態による、アンテナシステム23を有する例示的な耳掛け型補聴器を示す。補聴器は、センブリ20を備える。センブリ20は、ワイヤレス通信用のワイヤレス通信ユニット22と、電磁場の放射および/または受信用のアンテナシステム23とを備える。ワイヤレス通信ユニット22は、補聴器信号プロセッサ（図示せず）に接続し得る。ワイヤレス通信ユニット22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た別の補聴器と通信するために、アンテナシステム23に接続される。アンテナシステム23は、第1の給電構造231および放射セグメント232を備える。第1の給電構造231は、ワイヤレス通信ユニット22に接続または結合される。放射セグメント232は、第1の給電構造231の少なくとも一部分に隣接し、および/または、第1の給電構造231の少なくとも一部分からガルバニック接続解除されている。第1の給電構造231の少なくとも一部分231aは、放射セグメント232の第1の端部に隣接し、および/または、放射セグメント232の第1の端部からガルバニック接続解除されている。放射セグメント232は、第1の給電構造231により、放射セグメント232の第1の端部の近傍で受動的に励起される。第1の給電構造231および放射セグメント232の第1の端部は、互いに近接して配置され、ゼロではない静電容量が形成されるように幾何学的形状を有する。放射セグメント232は、放射セグメント232と第1の給電構造231の一部分231aとの間の容量結合が1pFから5pFの間といった、1pFから10pFの間である場合、第1の給電構造231の一部分231aからガルバニック接続解除されている。放射セグメント232は、放射セグメント232と第1の給電構造231の一部分231aとの間の距離が0.05mmから0.3mmの間である場合、第1の給電構造231の一部分231aからガルバニック接続解除されている。第1の給電構造および放射セグメントの幾何学的形状、ならびに/または、それらの間の距離は、静電容量が1pFから10pFの間であるように選択される。放射セグメント232は、電気的に浮遊したセグメントである。放射セグメント232は、例えば、ワイヤレス通信ユニット22または接地からガルバニック接続解除されているという点で、浮遊素子である。浮遊素子は、ワイヤレス通信ユニット22または接地にオーミック接触しないことがあり得る。放射セグメント232は、第1の給電構造231に容量結合される。放射セグメント232は、第1の給電構造231からガルバニック係合解除またはガルバニック分離され得る。放射セグメント232および第1の給電構造231は、例えば、それらの間でエネルギーの非接触伝導を経験する。放射セグメント232および第1の給電構造231は、静電容量を通じてエネルギーを交換する。第1の給電構造231の少なくとも一部分231aは、第1の平面に設けられ、放射セグメント232の少なくとも一部分は、第2の平面に設けられ、この図において視認されるように、第1の平面および第2の平面は、第1の給電構造および放射セグメントの平面にそれぞれ延在している。第1の平面は、第2の平面と異なる。アンテナシステム23は、第2の給電構造233を備える。第2の給電構造233は、第2の端部に近接して放射セグメント232を励起する。第2の給電構造233は、ワイヤレス通信ユニット22または接地面24に結合または接続される。このことは、第1の給電構造231内で認識されるインピーダンスと第2の給電構造233内で認識されるインピーダンスとが接地面24の辺りで平衡となる、平衡モードを提供し得る。補聴器センブリ20は、第1の側面および第2

10

20

30

40

50

の側面を備える。第1の側面は、第2の側面に対向する。補聴器アセンブリの第1の側面および／または補聴器アセンブリの第2の側面は、補聴器アセンブリ20の長手軸に沿って延在する。放射セグメントは、補聴器アセンブリの第1の側面に実質的に沿って設けられ得る。第2の側面は、補聴器が耳の後ろでその意図される動作位置に装着されたときにユーザの頭部に隣接する。放射セグメント232の中点232fは、第1の側面と第2の側面との間に延在する放射セグメントの一部分に配置される。

【0066】

図3は、本開示の1つの実施形態による、アンテナシステム33を有する例示的な耳掛け型補聴器を示す。補聴器は、アセンブリ30を備える。アセンブリ30は、ワイヤレス通信用のワイヤレス通信ユニット32と、電磁場の放射および／または受信用のアンテナシステム33とを備える。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た別の補聴器と通信するために、アンテナシステム33に接続される。アンテナシステム33は、第1の給電構造331および放射セグメント332を備える。第1の給電構造331は、ワイヤレス通信ユニット32に接続または結合される。放射セグメント332は、第1の給電構造331に隣接し、および／または、第1の給電構造331からガルバニック接続解除されている。第1の給電構造331は、放射セグメント332の第1の端部に隣接し、および／または、放射セグメント332の第1の端部からガルバニック接続解除されている。放射セグメント332は、第1の給電構造331により、放射セグメント332の第1の端部の近傍で受動的に励起される。放射セグメント332の第2の端部は、自由端または開放端である。放射セグメント332は、放射セグメント332と第1の給電構造331の少なくとも一部分331aとの間の容量結合が、1pFから5pFの間といった、1pFから10pFの間である場合、第1の給電構造331の少なくとも一部分331aからガルバニック接続解除されている。放射セグメント332は、放射セグメント332と第1の給電構造331の一部分331aとの間の距離が0.05mmから0.3mmの間である場合、第1の給電構造331の一部分331aからガルバニック接続解除されている。放射セグメント332は、電気的に浮遊したセグメントである。放射セグメント332は、例えば、ワイヤレス通信ユニット32または接地からガルバニック接続解除されているという点で、浮遊素子である。放射セグメント332は、容量的に給電され、または、第1の給電構造331に容量結合される。放射セグメント332は、第1の給電構造331の少なくとも一部分331aからガルバニック係合解除またはガルバニック分離され得る。放射セグメント332および第1の給電構造331の一部分331aは、例えば、それらの間でエネルギーの非接触伝送を経験する。放射セグメント332および第1の給電構造331の一部分331aは、静電容量を通じてエネルギーを交換する。第1の給電構造331の少なくとも一部分331aは、第1の平面に設けられ、放射セグメント332の少なくとも一部分332aは、第2の平面に設けられる。第1の平面は、第2の平面と異なる。補聴器アセンブリ30は、第1の側面31aおよび第2の側面31bを備える。第1の側面31aは、第2の側面31bに對向する。補聴器アセンブリ30の第1の側面31aおよび／または補聴器アセンブリの第2の側面31bは、補聴器アセンブリ30の長手軸に沿って延在する。放射セグメント332の第1のセクション332aは、補聴器アセンブリの第1の側面に沿って設けられる。放射セグメント332の第2のセクション332bは、補聴器アセンブリの第2の側面に沿って設けられる。放射セグメント332の第3のセクション332cは、第3のセクション332cの第1の端部332dにおいて第1のセクション332aに、および、第3のセクション332cの第2の端部332eにおいて第2のセクション332bに、接続される。第3のセクション332cは、補聴器アセンブリ30の第1の側面31aおよび／または第2の側面31bに垂直±25°である軸に沿って延在する。第3のセクション332cは、例えば、補聴器が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垂直±25°である軸に沿って延在する。放射セグメントの長さは、アンテナシステムによって放射される電磁場の波長をとしたときに、1/2・よりも大きく、かつ未

10

20

30

40

50

満であり得る。例えば、アンテナ構造の実効長は、3 / 4 · である。放射セグメント332の第1の端部から1 / 2 · の距離に配置された放射セグメント332の点332fは、放射セグメント332の第3のセクション332cの上といった、補聴器の第1の側面と第2の側面との間に延在する放射セグメントの一部分に設けられる。

【0067】

図4は、本開示の1つの実施形態による、アンテナシステムを有する耳穴(ITE)型補聴器を示す。当該補聴器は、アセンブリ40を備える。アセンブリ40は、ワイヤレス通信用のワイヤレス通信ユニット42と、電磁場の放射および/または受信用のアンテナシステム43とを備える。ワイヤレス通信ユニット42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た別の補聴器と通信するために、アンテナシステム43に接続される。アンテナシステム43は、第1の給電構造431および放射セグメント432を備える。第1の給電構造431は、ワイヤレス通信ユニット42に接続または結合される。放射セグメント432は、第1の給電構造431の少なくとも一部分431aに隣接し、および/または、第1の給電構造431の少なくとも一部分431aからガルバニック接続解除されている。第1の給電構造431の少なくとも一部分431aは、放射セグメント432の第1の端部に隣接し、および/または、放射セグメント432の第1の端部からガルバニック接続解除されている。放射セグメント432は、第1の給電構造431の一部分431aにより、放射セグメント432の第1の端部の近傍で受動的に励起される。放射セグメント432の第2の端部は、自由端または開放端である。放射セグメント432の第2の端部における電流は、ゼロである。放射セグメント432は、放射セグメント432と第1の給電構造431の一部分431aとの間の容量結合が、1pFから5pFの間といった、1pFから10pFの間である場合、第1の給電構造431の一部分431aからガルバニック接続解除されている。放射セグメント432は、放射セグメント432と第1の給電構造431の一部分431aとの間の距離が0.05mmから0.3mmの間である場合、第1の給電構造431の一部分431aからガルバニック接続解除されている。放射セグメント432は、電気的に浮遊したセグメントである。放射セグメント432は、例えば、第1の給電構造431の一部分431a、または、ワイヤレス通信ユニット42もしくは接地からガルバニック接続解除されているという点で、浮遊素子である。放射セグメント432は、容量的に給電されるか、または、第1の給電構造431に容量結合される。放射セグメント432は、第1の給電構造431からガルバニック係合解除またはガルバニック分離され得る。放射セグメント432および第1の給電構造431の一部分431aは、例えば、それらの間でエネルギーの非接触伝送を経験する。放射セグメント432および第1の給電構造431の一部分431aは、静電容量を通じてエネルギーを交換する。第1の給電構造431の少なくとも一部分431aは、第1の平面44に設けられ、放射セグメント432の少なくとも一部分432aは、第2の平面45に設けられる。第1の平面44は、第2の平面45と異なる。補聴器アセンブリ40は、フェイスプレート41を備える。放射セグメント432の第1のセクション432aは、耳穴型補聴器のフェイスプレート41に隣接して第1の耳穴内の面に設けられる。放射セグメント432の第2のセクション432bは、第2の耳穴内の面に設けられる。放射セグメント432の第3のセクション432cは、第1の端部432dにおいて第1のセクション432aに接続され、第2の端部432eにおいて第2のセクション432bに接続される。第1のセクション432aの一部分は、フェイスプレート41に平行な平面に設けられる。第2のセクション432bの一部分は、フェイスプレート41に平行な平面に設けられる。第2の耳穴内の面は、第1の耳穴内の面と実質的に平行である。第3のセクション432cの一部分は、フェイスプレート41に直交±25度である平面に設けられる。第3のセクション432cは、フェイスプレート41に垂直±25°である軸に沿って設けられる。放射セグメント432の中点は、第3のセクション432cといった、フェイスプレート41に±25度以内で直交する方向に延在する放射セグメント432の一部分432cに配置される。第1の給電構造と容量結合された放射セグメン

10

20

30

40

50

ト 4 3 2 の端部 4 3 2 g から放射セグメントの中点への距離は、例えば、アンテナシステムによって放射される電磁場の波長の 1 / 4 の範囲内にある。

【 0 0 6 8 】

図 5 a 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を概略的に示す。放射セグメント 5 1 の実効長 L 1 は、アンテナシステムによって放射される電磁場の波長の 1 / 4 から 3 / 4 の間といった、アンテナシステムによって放射される電磁場の波長の 1 / 4 から全波長の間である。例えば、放射セグメント 5 1 の長さ L 1 は、アンテナシステムによって放射される電磁場の波長の半分である。放射セグメント 5 1 内へ流れる電流は、第 1 の端部から、アンテナシステムによって放射される電磁場の波長の 1 / 4 の距離において最大に到達する。例えば放射セグメント 5 1 の長さがアンテナシステムによって放射される電磁場の波長の半分であるとき、放射セグメント 5 1 内へと流れる電流は、放射セグメントの中点 5 1 f において最大に到達し得る。放射セグメント 5 1 のこのような中点 5 1 f は、好ましくは、補聴器が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垂直 ± 25 度である放射セグメント 5 1 のセクション（例えば、図 3 のセクション 3 3 2 c、または図 4 のセクション 4 3 2 c）に配置される。10

【 0 0 6 9 】

放射セグメント 5 1 は、第 1 の端部 5 1 1 および第 2 の端部 5 1 2 において給電され、セクション 5 1 a、5 1 b は、放射セグメント 5 1 の第 1 の端部 5 1 1 および第 2 の端部 5 1 2 においてそれぞれ、給電構造（図示せず）の少なくとも一部分と容量結合する放射セグメントの一部分を示す。20

【 0 0 7 0 】

図 5 b は、本開示による補聴器についての別の例示的なアンテナ構造を概略的に示す。放射セグメント 5 2 の実効長 L 2 は、アンテナシステムによって放射される電磁場の波長の 1 / 4 から 3 / 4 の間である。例えば、放射セグメント 5 2 の長さ L 2 は、アンテナシステムによって放射される電磁場の波長の半分である。放射セグメント 5 2 内へと流れる電流は、第 1 の端部から、アンテナシステムによって放射される電磁場の波長の 1 / 4 の距離において、最大に到達する。

【 0 0 7 1 】

放射セグメント 5 2 は、第 1 の端部 5 2 1 において給電され、一方、他方端 5 2 2 は自由端であり、セクション 5 2 a は、給電構造（図示せず）の少なくとも一部分と容量結合する放射セグメントの一部分を示す。30

【 0 0 7 2 】

図 6 a は、本開示による、放射セグメント 6 2 の第 1 の端部および第 1 の給電構造 6 1 の例示的な四辺形の幾何学的形状を概略的に示す。第 1 の給電構造 6 1 は、アンテナシステムによって放射される電磁場の波長の 1 / 3 2 から 1 / 4 の間のエリアにおいて放射セグメント 6 2 に容量結合される。第 1 の給電構造 6 1 は、各辺がアンテナシステムによって放射される電磁場の波長の 1 / 3 2 から 1 / 4 の間である長さ L 3、L 4 を有する、四辺形の幾何学的形状を有する。第 1 の給電構造 6 1 は、第 1 の辺 6 1 1 がアンテナシステムによって放射される電磁場の波長の 1 / 3 2 から 1 / 4 の間である長さ L 3 を有し、かつ、第 2 の辺 6 1 2 がアンテナシステムによって放射される電磁場の波長の 1 / 3 2 から 1 / 4 の間である長さ L 4 を有する、矩形の幾何学的形状を有し得る。第 1 の給電構造 6 1 は、一辺がアンテナシステムによって放射される電磁場の波長の 1 / 3 2 から 1 / 4 の間である長さを有する、正方形の幾何学的形状を有し得る。放射セグメント 6 2 は、各辺がアンテナシステムによって放射される電磁場の波長の 1 / 3 2 から 1 / 4 の間である長さを有する、四辺形の幾何学的形状を有する。放射セグメント 6 2 は、第 1 の辺がアンテナシステムによって放射される電磁場の波長の 1 / 3 2 から 1 / 4 の間である長さを有し、かつ、第 2 の辺がアンテナシステムによって放射される電磁場の波長の 1 / 3 2 から 1 / 4 の間である長さを有する、矩形の幾何学的形状を有し得る。放射セグメント 6 2 は、一辺がアンテナシステムによって放射される電磁場の波長の 1 / 3 2 から 1 / 4 の間である長さを有する、正方形の幾何学的形状を有し得る。40

【0073】

図6bは、本開示による、放射セグメント64の第1の端部および第1の給電構造65の例示的な丸い幾何学的形状を概略的に示す。第1の給電構造65は、アンテナシステムによって放射される電磁場の波長の1/32から1/4の間のエリアにおいて放射セグメント64に容量結合される。第1の給電構造65は、円形、球形、橢円形、および/または、丸みのある矩形といった、丸い幾何学的形状を有する。第1の給電構造65は、横直径がアンテナシステムによって放射される電磁場の波長の1/32から1/4の間の長さを有し、かつ、共役直径がアンテナシステムによって放射される電磁場の波長の1/32から1/4の間の長さを有する、丸い幾何学的形状を有する。第1の給電構造65は、直径がアンテナシステムによって放射される電磁場の波長の1/32から1/4の間の長さを有する、円形であり得る。放射セグメント64は、横直径がアンテナシステムによって放射される電磁場の波長の1/32から1/4の間の長さを有し、かつ、共役直径がアンテナシステムによって放射される電磁場の波長の1/32から1/4の間の長さを有する、丸い幾何学的形状を有する。放射セグメント64は、直径がアンテナシステムによって放射される電磁場の波長の1/32から1/4の間の長さを有する、円形であり得る。10

【0074】

図6cは、本開示による、放射セグメント66の第1の端部および第1の給電構造67の例示的なワイヤの幾何学的形状を概略的に示す。第1の給電構造67は、アンテナシステムによって放射される電磁場の波長の1/32から1/4の間のエリアにおいて放射セグメント66に容量結合される。第1の給電構造67は、アンテナシステムによって放射される電磁場の波長の1/32から1/4の間の長さと、アンテナシステムによって放射される電磁場の波長の1/32から1/4の間の長さL5を有する共役直径とを有する。第1の給電構造67は、アンテナシステムによって放射される電磁場の波長の1/4未満であり得る。第1の給電構造67は、波長の1/16から波長の1/4の間である。しかしながら、第1の給電構造の幾何学的形状および放射セグメントの幾何学的形状は、第1の給電構造と放射セグメントとの間の容量結合が1pFから10pFの間であるように設計される。20

【0075】

図6dは、本開示による、放射セグメント68の第1の端部および第1の給電構造69の例示的なフォーク状の幾何学的形状を概略的に示す。第1の給電構造69は、アンテナシステムによって放射される電磁場の波長の1/32から1/4の間のエリアにおいて放射セグメント68に容量結合される。第1の給電構造69は、2つの辺に沿った放射セグメント68と、放射セグメント68の端部部分とを取り囲む。本例において、第1の給電構造69および放射セグメント68の一部分は同一平面上であることが認識される。30

【0076】

当該技術分野における当業者は、放射セグメントに結合する給電構造の設計が、給電構造と放射セグメントとの間でエネルギーを結合させるために構成されるあらゆる形状または形で設計されてよいことを理解するであろう。本例において、結合している部分が同じまたは類似した形状および形を有している場合があり得るが、給電構造61、65、67、69の形状および形が放射セグメント62、64、66、68の形状および形とは異なり得ることが想定される。40

【0077】

図7a - 図7eは、本開示による補聴器についてのアンテナ構造の種々の実施形態を概略的に示す。図7aは、この開示による補聴器のアンテナ構造73の一実施形態を概略的に示す。アンテナシステム73は、第1の給電構造731と、放射素子732と、第3のセグメント733とを備える。第1の給電構造731は、ワイヤレス通信ユニット72に接続される。第3のセグメント733は、接地面に接続される。放射セグメント732は、第1の給電構造731の少なくとも一部分に隣接し、および/または、第1の給電構造731の少なくとも一部分からガルバニック接続解除されている。第1の給電構造731の少なくとも一部分は、放射セグメント732の第1の端部に隣接し、および/または、50

放射セグメント 732 の第1の端部からガルバニック接続解除されている。放射セグメント 732 は、第1の給電構造 731 の少なくとも一部分により、放射セグメント 732 の第1の端部の近傍で、容量結合されるか、または受動的に励起される。放射セグメント 732 は、第3のセグメント 733 の少なくとも一部分に隣接し、および／または、第3のセグメント 733 の少なくとも一部分からガルバニック接続解除されている。第3のセグメント 733 の少なくとも一部分は、放射セグメント 732 の第2の端部に隣接し、および／または、放射セグメント 732 の第2の端部からガルバニック接続解除されている。放射セグメント 732 は、第3のセグメント 733 により、放射セグメント 732 の第2の端部の近傍で受動的に結合される。

【0078】

10

図 7 b は、この開示による補聴器のアンテナ構造 73b の一実施形態を概略的に示す。アンテナシステム 73b は、第1の給電構造 731b と、放射素子 732b と、第2の給電構造 733b を備える。第1の給電構造 731b は、ワイヤレス通信ユニット 72b に接続される。第2の給電構造 733b は、ワイヤレス通信ユニット 72b に接続される。放射セグメント 732b は、第1の給電構造 731b の一部分に隣接し、および／または、第1の給電構造 731b の一部分からガルバニック接続解除されている。第1の給電構造 731b は、放射セグメント 732b の第1の端部に隣接し、および／または、放射セグメント 732b の第1の端部からガルバニック接続解除されている。放射セグメント 732b は、第1の給電構造 731b により、放射セグメント 732b の第1の端部の近傍で受動的に励起される。放射セグメント 732b は、第2の給電構造 733b もしくは第2の給電構造の一部分に隣接し、および／または、第2の給電構造 733b もしくは第2の給電構造の一部分からガルバニック接続解除されている。第2の給電構造 733b は、放射セグメント 732b の第2の端部に隣接し、および／または、放射セグメント 732b の第2の端部からガルバニック接続解除されている。放射セグメント 732b は、第2の給電構造 733b により、放射セグメント 732b の第2の端部の近傍で受動的に結合される。アンテナシステム 73b は、平衡型アンテナシステムであり得る。

【0079】

20

図 7 c は、この開示による補聴器のアンテナ構造 73c の一実施形態を概略的に示す。アンテナシステム 73c は、第1の給電構造 731c と、放射素子 732c を備える。第1の給電構造 731c は、ワイヤレス通信ユニット 72c に接続される。放射セグメント 732c は、第1の給電構造 731c に隣接し、および／または、第1の給電構造 731c からガルバニック接続解除されている。第1の給電構造 731c は、放射セグメント 732c の第1の端部に隣接し、および／または、放射セグメント 732c の第1の端部からガルバニック接続解除されている。放射セグメント 732c は、第1の給電構造 731c により、放射セグメント 732c の第1の端部の近傍で受動的に励起される。放射セグメント 732c の第2の端部は、接地されている。放射セグメント 732c は、接地面に接続されているため、寄生素子と解釈されることが可能である。

【0080】

30

図 7 d は、この開示による補聴器のアンテナ構造 73d の一実施形態を概略的に示す。アンテナシステム 73d は、第1の給電構造 731d と、放射素子 732d を備える。第1の給電構造 731d は、ワイヤレス通信ユニット 72d に接続される。放射セグメント 732d は、第1の給電構造 731d の少なくとも一部分に隣接し、および／または、第1の給電構造 731d の少なくとも一部分からガルバニック接続解除されている。第1の給電構造 731d は、放射セグメント 732d の第1の端部に隣接し、および／または、放射セグメント 732d の第1の端部からガルバニック接続解除されている。放射セグメント 732d は、第1の給電構造 731d により、放射セグメント 732d の第1の端部の近傍で受動的に励起される。放射セグメント 732d の第2の端部は、ワイヤレス通信ユニット 72d に接続される。

【0081】

図 7 e は、この開示による補聴器のアンテナ構造 73e の一実施形態を概略的に示す。

50

アンテナシステム 73e は、第1の給電構造 731e と、放射素子 732e とを備える。第1の給電構造 731e は、ワイヤレス通信ユニット 72e に接続される。放射セグメント 732e は、第1の給電構造 731e の少なくとも一部分に隣接し、および / または、第1の給電構造 731e の少なくとも一部分からガルバニック接続解除されている。第1の給電構造 731e の少なくとも一部分は、放射セグメント 732e の第1の端部に隣接し、および / または、放射セグメント 732e の第1の端部からガルバニック接続解除されている。放射セグメント 732e は、第1の給電構造 731e により、放射セグメント 732e の第1の端部の近傍で受動的に励起される。放射セグメント 732e の第2の端部は、自由端である。この実施形態において、平衡モードは存在しない。アンテナシステム 73e は、モノポールアンテナと解釈され得る。

10

【0082】

部分 332c、432c 内といった、アンテナシステム 23、33、43 の一部分内を頭部の表面に直交する方向において流れる電流は、アンテナにより放射される電磁場に著しく寄与する。耳穴型補聴器におけるフェイスプレートに、または耳掛け型補聴器における第1の側面に、直交して延在するアンテナの一部分は、頭部の表面に直交する。アンテナのこの部分は、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。

【0083】

図 8 は、補聴器シェル 81 を基準としたアンテナシステム 82 の例示的な配設 80 を概略的に示す。配設 80 は、補聴器シェル 81 と、アンテナシステム 82 とを備える。アンテナシステム 82 は、第1の給電構造および放射セグメント（完全には図示せず）を備える。1つまたは複数の実施形態において、放射セグメントの少なくとも一部分 822 は、補聴器シェル 81 に、または補聴器シェル 81 内に設けられる。1つまたは複数の実施形態において、放射セグメントの少なくとも一部分 822 は、補聴器シェル 81 の内側表面または外側表面の上に設けられる。例えば、補聴器シェル 81 は、0.02 を下回るといった 0.05 を下回るタンジェントロスを有する材料で、プラスチック、A B S ポリカーボネート、P C A B S、Z y t e l、セラミックスなどの材料で、といった、低損失材料で製造される。例えば、第1の給電構造の一部分 821 は、内側の、例えばプラスチックフレームに対して糊付けされ、一方、放射セグメントの一部分 822 は、補聴器シェルの外側表面に配置される。代替的に、第1の給電構造の一部分 821 は、内側の、例えばプラスチックフレームに対して糊付けされ、一方、放射セグメントの一部分 822 は、例えばプラスチックの補聴器シェル内に配置される。別の例は、内側の、例えばプラスチックフレームに対して第1の給電構造を配置し、放射セグメントを、金属インサート成形品として補聴器シェル内に配置することを含む。さらに別の例において、第1の給電構造および放射セグメントは、厚さを有し、かつ、P C B フレックスプリント材料において使用される例えばポリイミド誘電材料の、同じフレックスプリント上に積み重ねられ、補聴器の内側の、例えばプラスチックフレームに対して配置される。

20

【0084】

「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、などという語が標識付けの目的のためだけにここで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。

30

【0085】

以下の項目のいずれか一項による補聴器もまた開示される。

【0086】

(項目 1) アセンブリを備える補聴器であって、当該アセンブリが、

- 音を受信して受信された音を対応する第1の音声信号に変換するためのマイクロフォ

40

50

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、

- 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、

- 第 1 の給電構造および放射セグメントを備えるアンテナシステムと、
を備え、

第 1 の給電構造が、ワイヤレス通信ユニットに接続または結合され、放射セグメントが、第 1 の給電構造の少なくとも一部分に隣接し、および / または、第 1 の給電構造の少なくとも一部分からガルバニック接続解除されている、補聴器。

【 0 0 8 7 】

10

(項目 2) 第 1 の給電構造の少なくとも一部分が、第 1 の給電構造の少なくとも一部分と放射セグメントとの間の容量結合が 1 pF から 10 pF の間である場合、放射セグメントからガルバニック接続解除されている、項目 1 に記載の補聴器。

【 0 0 8 8 】

(項目 3) 第 1 の給電構造の少なくとも一部分が、第 1 の給電構造の少なくとも一部分と放射セグメントとの間の距離が 0.05 mm から 0.3 mm の間である場合、放射セグメントからガルバニック接続解除されている、項目 1 または 2 に記載の補聴器。

【 0 0 8 9 】

(項目 4) 第 1 の給電構造の少なくとも一部分が、放射セグメントの第 1 の端部に隣接し、および / または、放射セグメントの第 1 の端部からガルバニック接続解除されている、項目 1 から 3 のいずれか一項に記載の補聴器。

20

【 0 0 9 0 】

(項目 5) 第 1 の給電構造の少なくとも一部分が、アンテナシステムによって放射される電磁場の波長の 1/32 から 1/4 の間のエリアにおいて放射セグメントに容量結合される、項目 2 から 3 のいずれか一項に記載の補聴器。

【 0 0 9 1 】

(項目 6) 放射セグメントの実効長が、アンテナシステムによって放射される電磁場の波長の 1/4 から全波長の間である、項目 1 から 5 のいずれか一項に記載の補聴器。

【 0 0 9 2 】

30

(項目 7) 放射セグメント内へと流れる電流が、第 1 の端部から、アンテナシステムによって放射される電磁場の波長の 1/4 の距離において、最大に到達する、項目 1 から 6 のいずれか一項に記載の補聴器。

【 0 0 9 3 】

(項目 8) 第 1 の給電構造の長さが、アンテナシステムによって放射される電磁場の波長の 1/4 未満である、項目 1 から 7 のいずれか一項に記載の補聴器。

【 0 0 9 4 】

(項目 9) 第 1 の給電構造の長さが、アンテナシステムによって放射される電磁場の波長の 1/16 から波長の 1/4 の間である、項目 1 から 8 のいずれか一項に記載の補聴器。

【 0 0 9 5 】

40

(項目 10) 放射セグメントが、電気的に浮遊したセグメントである、項目 1 から 9 のいずれか一項に記載の補聴器。

【 0 0 9 6 】

(項目 11) 第 1 の給電構造の少なくとも一部分が、第 1 の平面に設けられ、放射セグメントの少なくとも一部分が、第 2 の平面に設けられる、項目 1 から 10 のいずれか一項に記載の補聴器。

【 0 0 9 7 】

(項目 12) 第 1 の平面が、第 2 の平面と異なる、項目 4 に記載の補聴器。

【 0 0 9 8 】

(項目 13) 第 1 の給電構造の一部分および放射セグメントの一部分が、共平面である

50

、項目 1 から 4 のいずれか一項に記載の補聴器。

【 0 0 9 9 】

(項目 1 4) 放射セグメントが、1 つの自由端または 2 つの自由端を有する、項目 1 から 1 3 のいずれか一項に記載の補聴器。

【 0 1 0 0 】

(項目 1 5) 放射セグメントの第 1 のセクションが、補聴器アセンブリの第 1 の側面に沿って設けられ、放射セグメントの第 2 のセクションが、補聴器アセンブリの第 2 の側面に沿って設けられ、放射セグメントの第 3 のセクションが、第 1 の端部において第 1 のセクションに、および、第 2 の端部において第 2 のセクションに、接続される、項目 1 から 1 4 のいずれか一項に記載の補聴器。 10

【 0 1 0 1 】

(項目 1 6) 補聴器アセンブリの第 1 の側面および / または補聴器アセンブリの第 2 の側面が、補聴器の長手軸に沿って延在する、項目 7 に記載の補聴器。

【 0 1 0 2 】

(項目 1 7) 第 3 のセクションが、補聴器アセンブリの第 1 の側面および / または第 2 の側面に垂直 ± 2 5 ° である軸に沿って延在する、項目 7 または 8 に記載の補聴器。

【 0 1 0 3 】

(項目 1 8) 放射セグメントの第 1 のセクションが、耳穴型補聴器のフェイスプレートに隣接して第 1 の耳穴内の面に設けられ、放射セグメントの第 2 のセクションが、第 2 の耳穴内の面に設けられ、放射セグメントの第 3 のセクションが、第 1 の端部において第 1 のセクションに、および、第 2 の端部において第 2 のセクションに、接続される、項目 1 から 6 のいずれか一項に記載の補聴器。 20

【 0 1 0 4 】

(項目 1 9) 第 3 のセクションが、フェイスプレートに垂直 ± 2 5 ° である軸に沿って設けられる、項目 9 に記載の補聴器。

【 0 1 0 5 】

(項目 2 0) 第 2 の耳穴内の面が、第 1 の耳穴内の面と実質的に平行である、項目 1 0 に記載の補聴器。

【 0 1 0 6 】

(項目 2 1) 放射セグメントが、補聴器アセンブリの第 1 の側面に実質的に沿って設けられる、項目 1 から 6 のいずれか一項に記載の補聴器。 30

【 0 1 0 7 】

(項目 2 2) 放射セグメントの少なくとも一部分が、補聴器シェルに、または補聴器シェル内に設けられる、項目 1 から 2 1 のいずれか一項に記載の補聴器。

【 0 1 0 8 】

(項目 2 3) 放射セグメントの少なくとも一部分が、補聴器シェルの内側表面または外側表面の上に設けられる、項目 2 2 に記載の補聴器。

【 0 1 0 9 】

(項目 2 4) 補聴器シェルが、0 . 0 2 を下回るといった 0 . 0 5 を下回る損失正接を有する材料で、プラスチック、A B S ポリカーボネート、P C A B S 、Z y t e 1 、セラミックスなどの材料で、といった、低損失材料で製造される、項目 2 2 から 2 3 に記載の補聴器。 40

【 0 1 1 0 】

(項目 2 5) アンテナシステムが、第 3 のセグメントをさらに有し、第 3 のセグメントが、ワイヤレス通信ユニットに接続されており、第 3 のセグメントの少なくとも一部分が、放射セグメントの第 2 の端部に隣接し、および / または、放射セグメントの第 2 の端部からガルバニック接続解除されている、項目 1 から 2 4 のいずれか一項に記載の補聴器。

【 0 1 1 1 】

(項目 2 6) アンテナシステムが、第 3 のセグメントをさらに有し、第 3 のセグメントが、接地面に接続されており、第 3 のセグメントの少なくとも一部分が、放射セグメント 50

の第2の端部に隣接し、および／または、放射セグメントの第2の端部からガルバニック接続解除されている、項目1から24のいずれか一項に記載の補聴器。

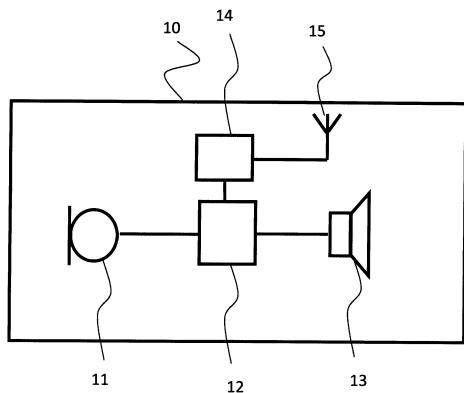
【0112】

(項目27) 第1の給電構造の少なくとも一部分が、放射セグメントの第1の端部に隣接し、および／または、放射セグメントの第1の端部からガルバニック接続解除されており、放射セグメントの第2の端部が、接地されている、項目1から26のいずれか一項に記載の補聴器。

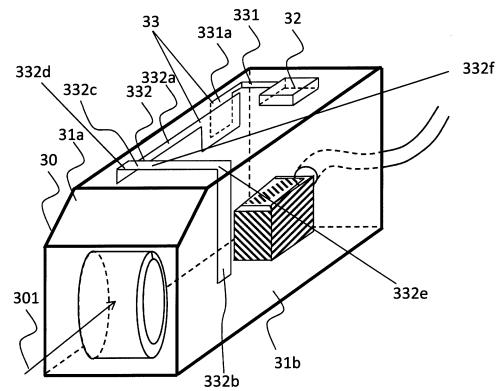
【0113】

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事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。10

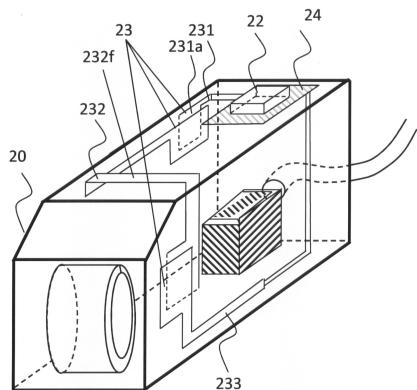
【図1】



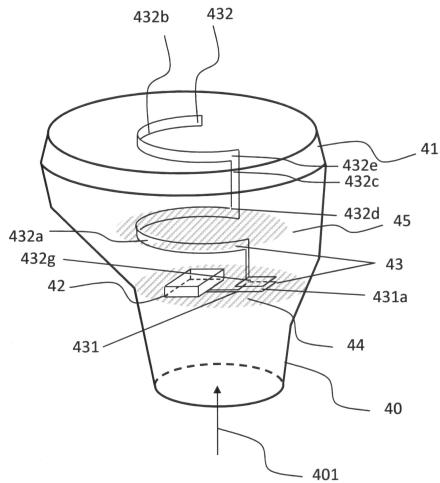
【図3】



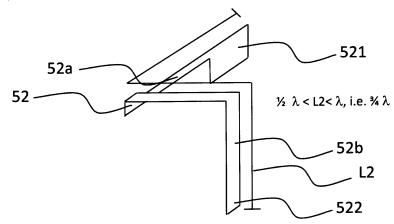
【図2】



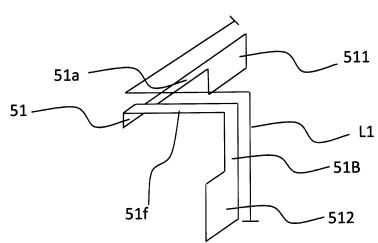
【図4】



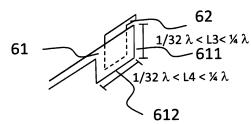
【図5 b】



【図5 a】



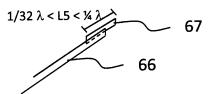
【図6 a】



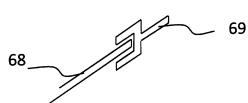
【図6 b】



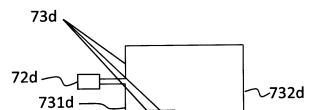
【図6 c】



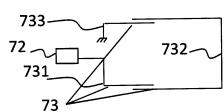
【図6 d】



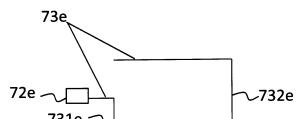
【図7 d】



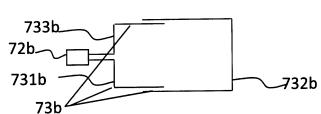
【図7 a】



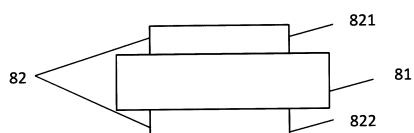
【図7 e】



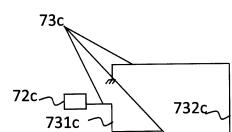
【図7 b】



【図8】



【図7 c】



フロントページの続き

(56)参考文献 米国特許出願公開第2011/0022121(US, A1)
欧州特許出願公開第02723101(EP, A2)
特開2014-007743(JP, A)
特開2007-013247(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

| | |
|--------|-------------------|
| A 61 F | 11 / 04 |
| H 01 Q | 1 / 00 - 1 / 52 |
| H 04 R | 25 / 00 - 25 / 04 |