

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4381402号
(P4381402)

(45) 発行日 平成21年12月9日 (2009. 12. 9)

(24) 登録日 平成21年10月2日 (2009. 10. 2)

(51) Int. Cl.

F I

H O 4 B 1/04 (2006. 01)

H O 4 B 1/04 K

H O 1 Q 9/16 (2006. 01)

H O 1 Q 9/16

H O 4 R 1/04 (2006. 01)

H O 4 R 1/04 Z

請求項の数 4 (全 24 頁)

(21) 出願番号 特願2006-248553 (P2006-248553)
 (22) 出願日 平成18年9月13日 (2006. 9. 13)
 (65) 公開番号 特開2008-72371 (P2008-72371A)
 (43) 公開日 平成20年3月27日 (2008. 3. 27)
 審査請求日 平成20年9月24日 (2008. 9. 24)

(73) 特許権者 000223182
 ティーオーエー株式会社
 兵庫県神戸市中央区港島中町7丁目2番1号
 (74) 代理人 100107847
 弁理士 大槻 聡
 (72) 発明者 中島 満
 兵庫県神戸市中央区港島中町7丁目2番1号 ティーオーエー株式会社内
 (72) 発明者 森口 功士
 兵庫県神戸市中央区港島中町7丁目2番1号 ティーオーエー株式会社内

審査官 儀同 孝信

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ワイヤレスマイクロホン装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1回路領域及び第2回路領域に区分され、各回路領域をダイポールアンテナのアンテナエレメントとして機能させる回路基板と、

上記第1回路領域内に配置され、集音素子からの音声信号に基づいて高周波信号を生成する発振回路と、

上記発振回路よりも上記第2回路領域側に位置する給電点を介して、上記高周波信号を上記第1回路領域内の導電層に供給する給電経路と、

上記給電経路の少なくとも一部分において、上記給電経路を覆う高周波シールドとを備え、

上記高周波シールドは、底面に開口を有する金属ケースを上記給電経路に被せるとともに、上記金属ケースを上記第1回路領域内の導電層に導通させることによって形成されることを特徴とするワイヤレスマイクロホン装置。

【請求項 2】

上記給電経路には、上記高周波信号を増幅する増幅回路と、上記増幅回路で増幅された高周波信号の周波数帯域を制限する帯域制限フィルタが設けられ、

上記金属ケースが、上記発振回路、増幅回路及び帯域制限フィルタを収容することを特徴とする請求項 1 に記載のワイヤレスマイクロホン装置。

【請求項 3】

第1回路領域及び第2回路領域に区分され、各回路領域をダイポールアンテナのアンテナ

ナエレメントとして機能させる回路基板と、

上記第 1 回路領域内に配置され、集音素子からの音声信号に基づいて高周波信号を生成する発振回路と、

上記発振回路よりも上記第 2 回路領域側に位置する給電点を介して、上記高周波信号を上記第 1 回路領域内の導電層に供給する給電経路と、

上記給電経路の少なくとも一部分において、上記給電経路を覆う高周波シールドと、

上記第 1 回路領域及び第 2 回路領域を電氣的に接続し、上記高周波信号よりも低い周波数信号を通過させる高周波分離素子とを備えたことを特徴とするワイヤレスマイクロホン装置。

【請求項 4】

10

端面を対向させて配置され、ダイポールアンテナのアンテナエレメントとして機能させる第 1 回路基板及び第 2 回路基板と、

上記第 1 回路基板の主面上に設けられ、集音素子からの音声信号に基づいて高周波信号を生成する発振回路と、

上記発振回路よりも上記第 2 回路基板側に位置する給電点を介して、上記高周波信号を上記第 1 回路基板の導電層に供給する給電経路と、

上記給電経路の少なくとも一部分において、上記給電経路を覆う高周波シールドとを備え、

上記高周波シールドは、底面に開口を有する金属ケースを上記給電経路に被せるとともに、上記金属ケースを上記第 1 回路領域内の導電層に導通させることによって形成されることを特徴とするワイヤレスマイクロホン装置。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ワイヤレスマイクロホン装置に係り、更に詳しくは、高周波信号を生成する発振回路が設けられた回路基板をダイポールアンテナのアンテナエレメントとして機能させるワイヤレスマイクロホン装置の改良に関する。

【背景技術】

【0002】

マイクロホンからの音声信号を高周波信号に変換して無線送信するワイヤレスマイクロホン装置には、ハンドヘルド型のものやツーピース型のものが知られている。ハンドヘルド型のワイヤレスマイクロホン装置は、マイクロホンユニット及び送信機ユニットが一体化された手持ち型の無線装置である。ツーピース型のワイヤレスマイクロホン装置は、マイクロホンユニット及び送信機ユニットが別々の筐体からなり、マイクロホンユニット及び送信機ユニットがフレキシブルな伝送ケーブルで接続される無線装置である。このツーピース型のマイクロホン装置は、腰ベルトに装着可能であることから、ベルトパック型と呼ばれることもある。従来、このようなツーピース型のワイヤレスマイクロホン装置には、1/4 波長ホイップアンテナ、ヘリカルアンテナ、ループアンテナが高周波信号の送信アンテナとして用いられていた。

30

【0003】

40

1/4 波長ホイップアンテナは、送信電波の 1/4 波長に相当する長さの直線状導体をアンテナエレメントとする空中線であり、送信機ユニットの筐体内部から引き出して使用される。ヘリカルアンテナは、コイル状の導体をアンテナエレメントとする空中線であり、1/4 波長ホイップアンテナと比べて Q 値 (Quality factor) が高いという特性を有している。ループアンテナは、ループ状の導体をアンテナエレメントとする空中線であり、Q 値が極めて高いという特性を有している。

【0004】

1/4 波長ホイップアンテナを使用するワイヤレスマイクロホン装置では、アンテナを送信機ユニットの筐体から突出させた状態で使用されることから、伝送ケーブルや人体とアンテナとが干渉し易く、アンテナ部が破損し易いという問題があった。また、アンテナ

50

が露出した状態で使用されるので、人体などによる周辺環境の変化によって放射特性が大きく変化し、感度が低下する場合があるという問題もあった。また、ヘリカルアンテナやループアンテナを使用するワイヤレスマイクロホン装置では、放射効率の良い周波数帯域が狭いので、周辺環境の変化により放射特性が変化した際の感度低下が大きいという問題があり、また、使用する周波数帯域が異なるワイヤレスマイクロホン装置間において、アンテナを共用化することができないという問題もあった。

【 0 0 0 5 】

一般に、高周波信号の送信用アンテナとしては、上述したものの他に、 $1/2$ 波長ダイポールアンテナが知られている。 $1/2$ 波長ダイポールアンテナは、線状の2つのアンテナエレメントをアンテナエレメントの長手方向に配置して対向する端部に送信信号を給電させる空中線である。この $1/2$ 波長ダイポールアンテナは、アンテナエレメントの径を太くし、或いは、平面状の導体をアンテナエレメントとして用いることにより、人体による放射特性の変化（例えば、アンテナインピーダンスの変化）が緩やかとなり、放射効率の良い周波数帯域が広くなるという性質を有している。

【 0 0 0 6 】

このようなダイポールアンテナを送信アンテナとして使用するワイヤレスマイクロホン装置は、例えば、特許文献1及び2に記載されている。特許文献1に記載のワイヤレスマイクロホン装置は、マイクロホンからの電気信号を回路基板上の回路素子に伝送する伝送ケーブルと、筐体内の導電体をそれぞれダイポールアンテナの各アンテナエレメントとして使用するハンドヘルド型のマイクロホン装置である。

【 0 0 0 7 】

特許文献2に記載のワイヤレスマイクロホン装置は、回路基板をダイポールアンテナのアンテナエレメントとして使用するハンドヘルド型のマイクロホン装置である。回路基板をダイポールアンテナのアンテナエレメントとして利用するマイクロホン装置は、アンテナエレメントを別個に設けるのに比べて、筐体の小型化や製造コストの削減に有利であり、また、アンテナエレメントが面状となることから、人体による放射特性の変化を緩やかにすることができる。

【 0 0 0 8 】

しかしながら、ダイポールアンテナのアンテナエレメントに使用する回路基板上に送信回路を設けると、アンテナエレメントとして有効に作用する回路基板の長さが短くなり、所望の放射特性が得られないという問題があった。

【 0 0 0 9 】

図9(a)及び(b)は、従来のワイヤレスマイクロホン装置内の構成例を示した図であり、2つの回路基板101及び102をそれぞれアンテナエレメントとするダイポールアンテナ100が示されている。図9(a)には、ダイポールアンテナ100を基板面に垂直な方向から見た正面図が示され、図9(b)には、その側面図が示されている。このダイポールアンテナ100では、一方の回路基板102上に発振器103が設けられ、発振器103により生成された高周波信号が、給電点105を介して各回路基板101及び102に供給される。この給電点105は、発振器103よりも他方の回路基板101側に位置し、発振器103から給電点105までが給電経路104となっている。この給電経路104上には、高周波信号を電力増幅する増幅回路、電力増幅後の高周波信号の周波数帯域を制限する帯域制限フィルタなどが設けられる。

【 0 0 1 0 】

ダイポールアンテナ100の発振器103側では、高周波信号の給電方向が、給電経路104上と、回路基板102上とで反対方向となることから、給電経路104及び回路基板102の重複領域Aについては、電磁的な結合により、重複領域Aがアンテナエレメントとして有効に機能しなかった。このため、ダイポールアンテナ100の長手方向に関し、アンテナエレメントとして有効に作用する回路基板102の長さが短くなり、所望の放射特性が得られなかった。特に、発振器103を設けた回路基板102をダイポールアンテナのアンテナエレメントに使用するとすれば、この現象がより顕著になり、所望の放射

10

20

30

40

50

特性を得るためには、回路基板 102 が大型化し、マイクロホン装置筐体が大型化するという問題があった。

【特許文献 1】特許第 3 2 2 7 1 4 2 号公報

【特許文献 2】特許第 3 6 4 0 7 4 4 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

上述した通り、従来のワイヤレスマイクロホン装置では、回路基板をダイポールアンテナのアンテナエレメントとして用いる際に、アンテナエレメントとして有効に作用する回路基板の長さが短くなり、所望の放射特性が得られないという問題があった。

10

【0012】

本発明は、上記の事情に鑑みてなされたものであり、アンテナエレメントとして有効に作用する回路基板の長さが短くなるのを抑制させ、所望の放射特性が得られるワイヤレスマイクロホン装置を提供することを目的とする。特に、放射特性を劣化させることなく発振回路が設けられる回路基板を小型化することができるワイヤレスマイクロホン装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0013】

第 1 の本発明によるワイヤレスマイクロホン装置は、第 1 回路領域及び第 2 回路領域に区分され、各回路領域をダイポールアンテナのアンテナエレメントとして機能させる回路基板と、上記第 1 回路領域内に配置され、集音素子からの音声信号に基づいて高周波信号を生成する発振回路と、上記発振回路よりも上記第 2 回路領域側に位置する給電点を介して、上記高周波信号を上記第 1 回路領域内の導電層に供給する給電経路と、上記給電経路の少なくとも一部分において、上記給電経路を覆う高周波シールドとを備えて構成される。

20

【0014】

このワイヤレスマイクロホン装置では、回路基板がダイポールアンテナのアンテナエレメントとして機能させる 2 つの回路領域に区分され、発振回路よりも第 2 回路領域側に位置する給電点を介して高周波信号が第 1 回路領域内の導電層に供給される。その際、高周波信号の給電経路の少なくとも一部分において、給電経路を覆う高周波シールドが設けられる。このような構成により、ダイポールアンテナの発振回路側において、給電経路の一部がシールドされるので、アンテナエレメントとして有効に作用する回路基板の長さが短くなるのを抑制させることができる。

30

【0015】

第 2 の本発明によるワイヤレスマイクロホン装置は、上記構成に加えて、上記高周波シールドが、底面に開口を有する金属ケースを上記給電経路に被せるとともに、上記金属ケースを上記第 1 回路領域内の導電層に導通させて形成されるように構成される。このような構成によれば、金属ケースを被せることにより高周波シールドが形成されるので、発振回路及び給電経路を回路基板上に設けた後であっても、高周波シールドを形成することができる。

40

【0016】

第 3 の本発明によるワイヤレスマイクロホン装置は、上記構成に加えて、上記給電経路には、上記高周波信号を増幅する増幅回路と、上記増幅回路で増幅された高周波信号の周波数帯域を制限する帯域制限フィルタが設けられ、上記金属ケースが、上記発振回路、増幅回路及び帯域制限フィルタを収容するように構成される。このような構成によれば、発振回路、増幅回路及び帯域制限フィルタが金属ケース内に収容され、これらの回路素子を含む給電経路上の一部分が高周波シールドされるので、当該一部分と回路基板の導電層とが電磁的に結合するのを抑制させることができる。

【0017】

第 4 の本発明によるワイヤレスマイクロホン装置は、上記構成に加えて、上記第 1 回路

50

領域及び第２回路領域を電氣的に接続し、上記高周波信号よりも低い周波数信号を通過させる高周波分離素子を備えて構成される。このような構成によれば、第１回路領域及び第２回路領域が、高周波分離素子により電氣的に接続され、高周波信号よりも低い周波数信号を回路領域間で通過させるので、低い周波数信号を処理する回路素子を回路領域の区分に関係なく回路基板上に設けることができる。

【００１８】

第５の本発明によるワイヤレスマイクロホン装置は、端面を対向させて配置され、ダイポールアンテナのアンテナエレメントとして機能させる第１回路基板及び第２回路基板と、上記第１回路基板の主面上に設けられ、集音素子からの音声信号に基づいて高周波信号を生成する発振回路と、上記発振回路よりも上記第２回路基板側に位置する給電点を介して、上記高周波信号を上記第１回路基板の導電層に供給する給電経路と、上記給電経路の少なくとも一部分において、上記給電経路を覆う高周波シールドとを備えて構成される。

10

【００１９】

このワイヤレスマイクロホン装置では、端面を対向させて配置された２つの回路基板をダイポールアンテナのアンテナエレメントとして機能させ、発振回路よりも第２回路基板側に位置する給電点を介して高周波信号が第１回路基板の導電層に供給される。その際、高周波信号の給電経路の少なくとも一部分において、給電経路を覆う高周波シールドが設けられる。このような構成により、ダイポールアンテナの発振回路側において、給電経路の一部分がシールドされるので、アンテナエレメントとして有効に作用する回路基板の長さが短くなるのを抑制させることができる。

20

【発明の効果】

【００２０】

本発明のワイヤレスマイクロホン装置によれば、給電経路の一部分がシールドされるので、アンテナエレメントとして有効に作用する回路基板の長さが短くなるのを抑制させることができ、回路基板を大型化することなく所望の放射特性を得ることができる。従って、放射特性を劣化させることなく発振回路が設けられる回路基板を小型化することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００２１】

実施の形態１．

30

図１は、本発明の実施の形態１によるワイヤレスマイクロホン装置の概略構成の一例を示した斜視図であり、ツープース型のマイクロホン装置１が示されている。このマイクロホン装置１は、マイクロホンユニット２、伝送ケーブル３及び送信機ユニット４により構成され、マイクロホンユニット２及び送信機ユニット４の各筐体がフレキシブルな伝送ケーブル３によって接続されている。

【００２２】

マイクロホンユニット２は、筐体内にマイクロホン２ａを有する集音部である。マイクロホン２ａは、外部から入力された音声を変換し、音声信号を生成する集音素子である。ここでは、円筒状の筐体の一方の端面に目の細かな金網からなるウィンドスクリーンが配置されており、このウィンドスクリーンを介して音声マイクロホン２ａに入力されるものとする。また、他方の端面には、伝送ケーブル３が接続されるものとする。マイクロホン２ａにより生成された音声信号は、伝送ケーブル３を介して送信機ユニット４に伝送される。

40

【００２３】

伝送ケーブル３は、送信機ユニット４からマイクロホンユニット２に電力を供給するとともに、マイクロホンユニット２から送信機ユニット４に音声信号を伝達するためのフレキシブルな導電線である。このような伝送ケーブル３としては、例えば、芯線の外周上に絶縁層及び導電層が順に形成された同軸ケーブルが用いられる。

【００２４】

送信機ユニット４は、携帯可能な小型の筐体内にアンテナエレメントとして機能させる

50

回路基板 5 を有する本体部である。送信機ユニット 4 の筐体は、縦長の直方体形状からなり、上面に伝送ケーブル 3 の一端が接続されている。この送信機ユニット 4 では、伝送ケーブル 3 を介してマイクロホンユニット 2 から入力された音声信号を高周波信号に変換して送信する動作が行われる。

【 0 0 2 5 】

回路基板 5 は、送信用の高周波信号を生成する発振回路や電源回路などが設けられた基板であり、例えば、配線パターンが形成されたプリント基板が回路基板 5 として用いられる。この回路基板 5 は、2 つの回路領域に区分され、発振回路からの高周波信号が各回路領域にそれぞれ供給されることにより、これらの回路領域がそれぞれダイポールアンテナの各アンテナエレメントとして機能することとなる。回路基板 5 は、長手方向を送信機ユニット 4 筐体の長手方向に一致させて配置されている。

10

【 0 0 2 6 】

送信機ユニット 4 の筐体内には、回路基板 5 の他に、発振回路やマイクロホン 2 a に直流電源を供給するための電池 6 が収容されている。電池 6 は、縦長の柱状形状からなり、両端面に電極端子が配置されている。ここでは、回路基板 5 が電池 6 を側方に配置させるために、L 字形状に形成されているものとする。電池 6 は、短手方向に切り欠かれた回路基板 5 の切り欠き部分に長手方向を回路基板 5 の長手方向に一致させて配置される。

【 0 0 2 7 】

マイクロホンユニット 2 には、通常、クリップなどの装身用の部材が設けられ、ユーザの声を集音する際には、この装身用部材によりユーザの胸元付近に装着された状態で、マイクロホンユニット 2 が使用される。一方、送信機ユニット 4 は、鞆やポケットの中に入れた状態で使用され、或いは、ユーザの腰ベルトに装着した状態で使用される。

20

【 0 0 2 8 】

<給電経路の高周波シールド>

図 2 は、図 1 のマイクロホン装置 1 の要部における構成例を示した平面図であり、ダイポールアンテナのアンテナエレメントとして機能させる 2 つの回路領域 1 1 a 及び 1 1 b に区分された回路基板 5 が示されている。この回路基板 5 は、絶縁層を挟んで導電層及び配線層が形成された多層基板であり、導電層及び配線層が 2 つの回路領域 1 1 a 及び 1 1 b に区分されている。

【 0 0 2 9 】

30

導電層は、電気を通す導電体からなる層であり、回路基板 5 上に設けられる回路素子の接地を行うためのグランド層 (G N D 層)、或いは、回路素子に電源を供給するための電源層として用いられる。配線層は、回路素子間を電氣的に接続する配線パターンからなる層であり、基板表面に形成されている。

【 0 0 3 0 】

2 つの回路領域 1 1 a 及び 1 1 b は、互いに導通させつつ、高周波的には分離された基板面 (主面) 上の領域である。すなわち、各回路領域 1 1 a , 1 1 b は、それぞれ高周波的に分離されていない導電層、配線層又は回路素子からなる。これらの領域間では、所定の周波数よりも低い周波数信号を通過させるとともに、当該所定の周波数よりも高い周波数信号を遮断する処理が行われる。具体的には、送信用の高周波信号よりも周波数の低い信号、例えば、回路素子間で伝送される信号や直流電源を通過させ、送信用の高周波信号を含む周波数の高い信号を遮断する処理が行われる。

40

【 0 0 3 1 】

ここでは、回路基板 5 上に複数の高周波チョーク回路 1 6 が設けられており、高周波チョーク回路 1 6 を介して回路領域 1 1 a , 1 1 b 間が電氣的に接続されているものとする。この高周波チョーク回路 1 6 は、2 つの回路領域 1 1 a 及び 1 1 b を電氣的に接続し、送信用の高周波信号よりも低い周波数信号を通過させつつ、当該高周波信号を含む高い周波数信号を遮断する高周波分離素子である。このような高周波分離素子としては、R F C (Radio Frequency Choke coil : 高周波チョークコイル) や抵抗値の大きな抵抗体を用いることができる。

50

【 0 0 3 2 】

ここでは、回路基板 5 の中央において基板面が上下に区分され、上側の領域が回路領域 1 1 a、下側の領域が回路領域 1 1 b となっている。つまり、回路領域 1 1 a は、L 字形状の回路基板 5 の折曲部に基板面全体にわたって形成され、L 字形状となっている。また、回路領域 1 1 b は、矩形形状となっている。各高周波チョーク回路 1 6 は、これらの回路領域 1 1 a、1 1 b 間に配置されており、各領域の導電層又は配線層を互いに接続している。なお、回路基板 5 の長手方向を y 軸方向とし、この y 軸方向に垂直な方向（左右方向）を x 軸方向と呼ぶことにする。

【 0 0 3 3 】

このような回路基板 5 上には、高周波チョーク回路 1 6 の他に、金属ケース 1 2、接続回路 1 3、1 4 a、1 4 b、発振回路 2 1、増幅回路 2 2 及び帯域制限フィルタ回路 2 3 が設けられている。発振回路 2 1 は、マイクロホン 2 a からの音声信号に基づいて高周波信号を生成する回路であり、回路領域 1 1 b 内に配置されている。例えば、音声信号における電圧レベルの変化に応じて発振する V C O（Voltage Controlled Oscillator：電圧制御発振器）が発振回路 2 1 として用いられる。

10

【 0 0 3 4 】

増幅回路 2 2 は、発振回路 2 1 により生成された高周波信号を電力増幅する回路であり、高周波信号を発振回路 2 1 から各回路領域 1 1 a、1 1 b 内の導電層に供給するための給電経路上に設けられている。この給電経路は、発振回路 2 1 よりも回路領域 1 1 a 側に位置する給電点を介して、発振回路 2 1 により生成された高周波信号を各回路領域 1 1 a、1 1 b 内の導電層に供給する給電線 2 4 からなる。

20

【 0 0 3 5 】

帯域制限フィルタ回路 2 3 は、電力増幅後の高周波信号の周波数帯域を制限する回路であり、上記給電経路上に設けられている。ここでは、所定の周波数よりも周波数の高い信号成分を除去するローパスフィルタが帯域制限フィルタ回路 2 3 として用いられるものとする。この帯域制限フィルタ回路 2 3 により、電力増幅時などに発生する高調波、すなわち、発振回路 2 1 において生成される高周波信号よりも周波数の高いノイズを除去することができる。

【 0 0 3 6 】

発振回路 2 1、増幅回路 2 2 及び帯域制限フィルタ回路 2 3 は、同じ基板面上に設けられ、給電経路に沿って増幅回路 2 2、帯域制限フィルタ回路 2 3 の順序で配置されている。つまり、発振回路 2 1 により生成された高周波信号は、増幅回路 2 2 によって増幅され、帯域制限フィルタ回路 2 3 によって通過帯域が制限される。

30

【 0 0 3 7 】

ここでは、給電線 2 4 が回路基板 5 上の配線パターンの 1 つとして形成されるものとする。また、回路基板 5 表面の給電線 2 4 と、導電層 1 1 とはスルーホール 2 5 を介して導通されるものとする。このスルーホール 2 5 は、導電層及び配線層を電氣的に接続するために回路基板 5 に設けられた導通孔であり、給電点となっている。

【 0 0 3 8 】

ここでは、高電位側の給電線 2 4 が、回路領域 1 1 a 内の導電層に接続され、低電位側の給電線 2 4 が、回路領域 1 1 b 内の導電層に接続されているものとする。電位の異なる高周波信号の給電点は、それぞれ回路領域 1 1 a 及び 1 1 b が対向している側の領域端部に形成されている。電位の異なる高周波信号がそれぞれ供給されることから、回路領域 1 1 a 内の導電層がダイポールアンテナのホット側のアンテナエレメントとして機能し、回路領域 1 1 b 内の導電層がコールド側のアンテナエレメントとして機能することとなる。つまり、2 つの回路領域 1 1 a、1 1 b は、一方の回路領域 1 1 b から他方の回路領域 1 1 a に給電線 2 4 を介して送信用の高周波信号が供給されることから、給電線 2 4 上を伝送される高周波信号については高周波的に分離されていないこととなる。

40

【 0 0 3 9 】

接続回路 1 3 は、伝送ケーブル 3 及び回路基板 5 を電氣的に接続し、所定の周波数より

50

も低い周波数信号を通過させ、当該所定の周波数よりも高い周波数信号を遮断する高周波分離素子からなる回路である。具体的には、送信用の高周波信号よりも低い周波数信号、例えば、回路素子間で伝送される信号や直流電源を通過させるとともに、高周波信号よりも高い周波数信号を遮断する処理が行われる。この接続回路 1 3 は、回路領域 1 1 a 内に設けられ、マイクロホン 2 a に供給される直流電源やマイクロホン 2 a からの音声信号を通過させつつ、送信用の高周波信号が回路基板 5 から伝送ケーブル 3 に流入するのを遮断している。ここでは、接続回路 1 3 が回路基板 5 の上側端面に隣接させて配置されているものとする。

【 0 0 4 0 】

この接続回路 1 3 により、伝送ケーブル 3 に対する高周波信号の流入が遮断されるので、伝送ケーブル 3 がダイポールアンテナと高周波的に干渉するのを防止することができる。ここでは、接続回路 1 3 に伝送ケーブル 3 との接続用のコネクタが含まれるものとする。

10

【 0 0 4 1 】

接続回路 1 4 a 及び 1 4 b は、電池 6 及び回路基板 5 を電氣的に接続し、所定の周波数よりも低い周波数信号を通過させ、当該所定の周波数よりも高い周波数信号を遮断する高周波分離素子である。具体的には、送信用の高周波信号よりも低い周波数信号、すなわち、電池 6 からの直流電源を通過させるとともに、高周波信号よりも高い周波数信号を遮断する処理が行われる。

【 0 0 4 2 】

20

接続回路 1 4 a は、回路領域 1 1 a 内に設けられ、電池 6 からの直流電源を通過させつつ、送信用の高周波信号が回路基板 5 から電池 6 に流入するのを遮断している。また、接続回路 1 4 b は、回路領域 1 1 b 内に設けられ、電池 6 からの直流電源を通過させつつ、送信用の高周波信号が回路基板 5 から電池 6 に流入するのを遮断している。ここでは、接続回路 1 4 a が、電池 6 の正極に接触させる端子電極 1 5 a に接続され、接続回路 1 4 b が、電池 6 の負極に接触させる端子電極 1 5 b に接続されているものとする。

【 0 0 4 3 】

ここで、回路基板 5 の右側に電池 6 を収容するための電池収容部 1 7 が設けられ、この電池収容部 1 7 内に電池 6、端子電極 1 5 a 及び 1 5 b が配置されるものとする。

【 0 0 4 4 】

30

電池 6 は、円柱状の本体と、本体の各端面にそれぞれ配置される正極及び負極の 2 つの電極端子からなる。この例では、回路領域 1 1 a 及び 1 1 b の配列方向 (y 軸方向) に關して、電池 6 が、各回路領域 1 1 a , 1 1 b よりも長く、長手方向を y 軸方向に一致させて配置されている。つまり、この電池 6 は、 y 軸方向において本体の一部分を一方の回路領域に隣接させるとともに、他の一部分を他方の回路領域に隣接させた状態で配置されている。従って、電池 6 の本体は、 2 つの回路領域 1 1 a 及び 1 1 b にまたがって配置されることとなる。ここでは、電池 6 が、正極側の端部を回路領域 1 1 a 側の回路基板 5 の端面に対向させて配置され、負極側の端部を回路領域 1 1 b 側の回路基板 5 の端面に対向させて配置されるものとする。

【 0 0 4 5 】

40

端子電極 1 5 a 及び 1 5 b は、電池収容部 1 7 内に設けられる接続端子であり、電池 6 を保持するための電池ホルダーとなっている。端子電極 1 5 a は、その一端が x 軸方向に張り出している回路基板 5 端部に取り付けられ、他端を当該一端部から下側、すなわち、回路基板 5 の外に向けて延伸させている。端子電極 1 5 b は、その一端が回路基板 5 の下端部に取り付けられ、他端を当該一端部から右側、すなわち、回路基板 5 の外に向けて延伸させている。電池 6 は、この様な端子電極 1 5 a 及び 1 5 b 間に装着される。

【 0 0 4 6 】

直流電源は、端子電極 1 5 a , 1 5 b 及び接続回路 1 4 a , 1 4 b を介して電池 6 から回路領域内の回路素子に供給される。これに対し、高周波信号は、各接続回路 1 4 a , 1 4 b により、発振回路 2 1 から電池 6 に流入するのが阻止される。

50

【 0 0 4 7 】

金属ケース 1 2 は、この様な回路基板 5 上に形成された給電経路の少なくとも一部分において、給電経路を覆うための高周波シールドの一部分であり、底面に開口を有する導電性の金属からなる箱体となっている。この金属ケース 1 2 は、給電経路に被せた状態で回路基板 5 上に配置されている。金属ケース 1 2 を回路領域 1 1 b 内の導電層と導通させることにより、高周波シールドが形成される。

【 0 0 4 8 】

この様な高周波シールドとしては、給電経路の一部分から放射された電波が外部に漏出するのを抑制することができるものであれば、その形状や材質について特に限定するものではない。ここでは、金属ケース 1 2 内に発振回路 2 1、増幅回路 2 2 及び帯域制限フィルタ回路 2 3 が収容されるものとする。

10

【 0 0 4 9 】

ここで、発振回路 2 1 によって生成される高周波信号は、周波数が $500\text{MHz} \sim 1000\text{MHz}$ (メガヘルツ) 程度であり、アンテナエレメントとしての回路領域 1 1 a 及び 1 1 b の y 軸方向の長さは、それぞれ $1/4$ 波長、すなわち、 $15\text{cm} \sim 7.5\text{cm}$ (センチメートル) 以下であるものとする。また、給電経路の y 軸方向の長さは、回路領域 1 1 b の $2/3$ 程度である。

【 0 0 5 0 】

図 3 は、図 2 の回路基板 5 における構成例を示した断面図であり、給電経路上の A 1 - A 1 線で切断した断面の様子が示されている。金属ケース 1 2 は、給電経路及び導電層 1 1 の重複領域 A 2、すなわち、発振回路 2 1 からスルーホール 2 5 (給電点) までの給電経路の一部分 A 3 に被せた状態で配置されている。帯域制限フィルタ回路 2 3 から延伸する給電線 2 4 は、金属ケース 1 2 に設けられた開口部 1 2 a を介してケース内から導出される。

20

【 0 0 5 1 】

この様に金属ケース 1 2 を給電経路の一部分 A 3 に被せた状態で配置することにより、金属ケース 1 2 と、導電層 1 1、特に導電層 1 1 における発振回路 2 1 側の表面とで高周波シールドが形成されるので、給電経路上を流れる高周波信号と、導電層 1 1 を流れる高周波信号とが干渉するのを抑制することができる。従って、重複領域 A 2 のうちの一部分 A 3 について、アンテナエレメントとして有効に機能させることができるので、アンテナエレメントとして作用する回路基板 5、特に導電層 1 1 の y 軸方向の長さが一部分 A 3 の分だけ短くなるのを防止することができる。

30

【 0 0 5 2 】

図 4 は、図 2 の回路基板 5 における構成例を示した図であり、回路基板 5 上に配置された金属ケース 1 2 を y 軸方向から見た様子が示されている。金属ケース 1 2 の側面には、給電線 2 4 を導出させるための矩形形状の開口部 1 2 a が設けられている。

【 0 0 5 3 】

ホット側及びコールド側の各給電線 2 4 は、開口部 1 2 a を介して帯域制限フィルタ回路 2 3 及びスルーホール 2 5 間で配線される。

【 0 0 5 4 】

図 5 は、図 2 の回路基板 5 における構成例を示した平面図であり、導電層 1 1 に半田付けされた金属ケース 1 2 の半田付け部位 2 6 a 及び 2 6 b が示されている。金属ケース 1 2 における回路基板 5 との当接部は、複数個所において半田付けされ、金属ケース 1 2 及び導電層 1 1 間が電氣的に接続される。ここでは、その様な半田付け部位 2 6 a 及び 2 6 b として、金属ケース 1 2 における開口部 1 2 a 側の端部について 2 箇所 (半田付け部位 2 6 a) と、開口部 1 2 a とは反対側の端部について 2 箇所 (半田付け部位 2 6 b) 設けられるものとする。つまり、金属ケース 1 2 の 4 角において半田付けされる。

40

【 0 0 5 5 】

この半田付け部位としては、導電層 1 1 に対する高周波信号の給電点に近い方が金属ケース 1 2 自体をアンテナエレメントとして有効に機能させることができると考えられるこ

50

とから、少なくとも開口部 12 a 側の端部、すなわち、給電点側の端部を半田付けすることが望ましい。

【0056】

図 6 (a) 及び (b) は、図 1 のマイクロホン装置 1 における動作の一例を従来例と比較して示した図であり、図 6 (a) には、本実施例による放射特性 B 1 が示され、図 6 (b) には、従来例による放射特性 B 2 が示されている。マイクロホン装置 1 では、回路基板 5 をダイポールアンテナのアンテナエレメントとして機能させることから、放射効率の良い周波数帯域が広い放射特性 B 1 を有している。ここでは、放射効率が最大となる周波数 (共振周波数) を f_0 とし、放射効率の最大値を a_0 とする。

【0057】

放射特性 B 1 では、放射効率の変化が緩やかであるため、人体などによる周辺環境の変化によって放射特性が変化した場合であっても、放射効率の変化量は、一般的に小さい。具体的には、共振周波数が f_0 から f_1 に変化した際の放射効率の変化量が $a_0 - a_1$ となっている。

【0058】

これに対し、1/4 波長ホイップアンテナのようにアンテナを送信機ユニットの筐体から突出させた状態で使用するものや、ヘリカルアンテナのようなアンテナを使用する従来のワイヤレスマイクロホン装置では、放射効率の良い周波数帯域が狭い放射特性 B 2 を有している。このため、人体などの影響によって放射特性が変化すると、放射効率は大きく変化することとなる。具体的には、共振周波数が f_0 から f_1 に変化した際の放射効率の変化量が、 $a_0 - a_2$ ($> a_0 - a_1$) となっている。

【0059】

この様に、回路基板 5 をダイポールアンテナのアンテナエレメントとして利用するマイクロホン装置 1 では、従来のマイクロホン装置に比べて、人体などの影響による放射特性の変化が緩やかであり、放射効率の低下を抑制することができる。

【0060】

本実施の形態によれば、ダイポールアンテナの発振回路 21 側において、給電経路の一部分がシールドされているので、アンテナエレメントとして有効に作用する回路基板 5 の長さが短くなるのを抑制することができる。特に、回路領域 11 b 内の導電層についてアンテナエレメントとして有効に作用する部分の y 軸方向の長さが短くなるのを防止することができる。従って、発振回路 21 が設けられた回路基板 5 を大型化することなく所望の放射特性を得ることができ、また、送信機ユニット 4 筐体を小型化することもできる。

【0061】

また、金属ケース 12 を被せることにより高周波シールドが形成されるので、発振回路 21 及び給電経路を回路基板 5 上に設けた後であっても、高周波シールドを形成することができる。発振回路 21、増幅回路 22 及び帯域制限フィルタ 23 が金属ケース 12 内に収容され、これらの回路素子を含む給電経路上の一部分が高周波シールドされるので、当該一部分と回路基板 5 の導電層 11 とが電磁的に結合するのを抑制させることができる。さらに、回路領域 11 a 及び 11 b が、高周波チョーク回路 16 により電氣的に接続され、高周波信号よりも低い周波数信号を回路領域間で通過させるので、低い周波数信号を処理する回路素子を回路領域の区分に関係なく回路基板 5 上に設けることができる。

【0062】

また、ダイポールアンテナのアンテナエレメントとして機能させる導電層 11 を高周波シールドの一部分として利用するので、その様な導電層を回路基板 5 内に新たに設ける必要がなく、製造コストを抑制することができる。

【0063】

なお、本実施の形態では、1つの回路基板 5 を2つの回路領域 11 a 及び 11 b に区分して各回路領域をダイポールアンテナのアンテナエレメントとして機能させる場合の例について説明したが、本発明はこれに限られるものではない。例えば、2つの回路基板をそれぞれダイポールアンテナのアンテナエレメントとして利用するものにも本発明は適用す

10

20

30

40

50

ることができる。

【 0 0 6 4 】

図 7 は、図 1 のマイクロホン装置 1 の要部における他の構成例を示した平面図であり、ダイポールアンテナのアンテナエレメントとして機能させる 2 つの回路基板 1 1 1 及び 1 1 2 が示されている。回路基板 1 1 2 は、発振回路 2 1、増幅回路 2 2、帯域制限フィルタ回路 2 3 及び接続回路 1 4 b が設けられた第 1 の回路基板である。回路基板 1 1 1 は、端面を回路基板 1 1 2 の端面に対向させて配置された第 2 の回路基板であり、接続回路 1 4 a が設けられている。

【 0 0 6 5 】

2 つの回路基板 1 1 1 及び 1 1 2 は、高周波チョーク回路 1 6 を介して電氣的に接続されている。高周波信号は、発振回路 2 1 よりも回路基板 1 1 1 側に位置する給電点を介して、各回路基板 1 1 1、1 1 2 の導電層に供給される。この様な構成であっても、ダイポールアンテナの発振回路 2 1 側において、給電経路の一部分がシールドされるので、アンテナエレメントとして有効に作用する回路基板 1 1 2 の長さが短くなるのを抑制することができる。

【 0 0 6 6 】

また、本実施の形態では、電池 6 の正極及び負極が端子電極 1 5 a 及び 1 5 b を介してそれぞれ異なる回路領域に接続される場合の例について説明したが、本発明はこれに限られるものではない。例えば、電池が一方の本体端面に正極及び負極を有する場合に、電池の正極及び負極を共に一方の回路領域に接続するものにも本発明は適用することができる。

【 0 0 6 7 】

図 8 は、図 1 のマイクロホン装置 1 における他の構成例を示した平面図であり、端子電極 1 2 1 a 及び 1 2 1 b が共に回路領域 1 1 a 側に配置された回路基板 5 が示されている。この例では、電池 1 3 0 が、縦長の直方体形状の本体と、本体の一方の端面に配置される正極及び負極の 2 つの電極端子からなる。電池収容部 1 2 3 は、各回路領域 1 1 a 及び 1 1 b の配列方向において電池 1 3 0 の本体の一部分を一方の回路領域に隣接させるとともに、他の一部分を他方の回路領域に隣接させた状態で収容する。

【 0 0 6 8 】

端子電極 1 2 1 a 及び 1 2 1 b は、電池 1 3 0 に接続される接続端子であり、共に電池収容部 1 2 3 内の回路領域 1 1 a 側に配置されている。端子電極 1 2 1 a は、電池 1 3 0 の正極に接触され、当該正極を接続回路 1 2 2 a に接続する。端子電極 1 2 1 b は、電池 1 3 0 の負極に接触され、当該負極を接続回路 1 2 2 b に接続する。接続回路 1 2 2 a 及び 1 2 2 b は、電池 1 3 0 及び回路領域 1 1 a を電氣的に接続し、所定の周波数よりも低い周波数信号を通過させ、当該所定の周波数よりも高い周波数信号を遮断する高周波分離素子である。

【 0 0 6 9 】

この様な場合であっても、電池収容部 1 2 3 の端子電極 1 2 1 a、1 2 1 b を介して回路領域 1 1 a から電池 1 3 0 に高周波信号が流入するのを防ぐことができ、電池 1 3 0 及び回路基板 5 が高周波的に結合するのを抑制させることができる。

【 0 0 7 0 】

<電池の高周波分離>

図 10 は、図 2 のマイクロホン装置 1 の構成例を示した断面図であり、A 4 - A 4 線で切断した x 軸方向に垂直な断面の様子が示されている。端子電極 1 5 a は、一端 3 2 が回路基板 5 上の配線パターン 3 3 に取り付けられ、他端 3 1 を電池 6 の正極に接触させる電極であり、薄い金属板を折り曲げて形成されている。端子電極 1 5 a の一端 3 2 は、回路基板 5 の基板面上に配置されるとともに、当該一端 3 2 の少なくとも一部分を基板面に当接させて配置されている。

【 0 0 7 1 】

この端子電極 1 5 a の他端 3 1 は、回路基板 5 の基板面に対してほぼ垂直に形成されて

10

20

30

40

50

おり、回路基板 5 の端面に電極面が対向している。

【 0 0 7 2 】

電池 6 の正極から流出した電流は、端子電極 1 5 a の他端 3 1 から一端 3 2 に流れ、配線パターン 3 3 を介して接続回路 1 4 a に達することとなる。

【 0 0 7 3 】

図 1 1 は、図 2 のマイクロホン装置 1 の構成例を示した断面図であり、A 5 - A 5 線で切断した y 軸方向に垂直な断面の様子が示されている。端子電極 1 5 b は、一端 3 5 が回路基板 5 上の配線パターン 3 3 に取り付けられ、他端 3 4 を電池 6 の負極に接触される。端子電極 1 5 b の一端 3 5 は、回路基板 5 の基板面上に配置されるとともに、当該一端 3 5 の少なくとも一部分を基板面に当接させて配置されている。この端子電極 1 5 b の他端 3 4 は、回路基板 5 の基板面に対してほぼ垂直に形成されており、回路基板 5 の端面に電極の端面が対向している。

10

【 0 0 7 4 】

電池 6 の負極から流出した電流は、端子電極 1 5 b の他端 3 4 から一端 3 5 に流れ、配線パターン 3 3 を介して接続回路 1 4 b に達することとなる。

【 0 0 7 5 】

本実施の形態によれば、接続端子及び回路領域の接続が接続回路 1 4 a 及び 1 4 b により高周波的に分離されるので、電池収容部 1 7 の接続端子を介して回路領域から電池 6 に高周波信号が流入するのを防ぐことができる。従って、電池本体が配列方向に関して各回路領域 1 1 a 及び 1 1 b にまたがって配置される場合に、電池 6 及び回路基板 5 の高周波

20

的な結合が抑制され、回路基板 5 の各回路領域 1 1 a , 1 1 b をダイポールアンテナのアンテナエレメントとして機能させることができる。

【 0 0 7 6 】

図 1 0 及び図 1 1 に示したマイクロホン装置 1 では、端子電極 1 5 a , 1 5 b の一端が配置される配置領域 A 6 において、回路基板 5 の表面と、導電層 1 1 との距離が小さいことから、上記一端又は配線パターン 3 3 の一部が導電層 1 1 と高周波的に結合することが考えられる。この配置領域 A 6 は、一端、一端から接続回路 1 4 a , 1 4 b までの配線パターン 3 3 を含む回路基板 5 の基板面上の領域となっている。

【 0 0 7 7 】

実施の形態 2 .

30

実施の形態 1 では、端子電極及び回路領域間の接続を高周波分離素子によって高周波的に分離する場合の例について説明した。その際、端子電極 1 5 a , 1 5 b の一端が配置される配置領域 A 6 において、当該一端又は配線パターン 3 3 の一部が導電層 1 1 と高周波的に結合するという問題があった。本実施の形態では、端子電極 1 5 a , 1 5 b 周辺の構成を改良することにより、上記一端の配置領域において当該一端及び配線パターン 3 3 の一部が導電層 1 1 と高周波的に結合するのを防いでいる。

【 0 0 7 8 】

図 1 2 は、本発明の実施の形態 2 によるワイヤレスマイクロホン装置 4 0 の構成例を示した断面図である。本実施の形態によるワイヤレスマイクロホン装置 4 0 は、図 1 0 のマイクロホン装置 1 と比較すれば、端子電極 1 5 a の一端 3 2 が配置される配置領域 A 7 には、導電層 1 1 が形成されていない点で異なる。

40

【 0 0 7 9 】

接続回路 1 4 a は、両端に接続端子が配置された柱状の回路素子からなり、一端が回路領域 1 1 a 内の配線パターンに接続され、他端に配線パターン 3 3 を介して端子電極 1 5 a の一端 3 2 が接続される。

【 0 0 8 0 】

配置領域 A 7 は、端子電極 1 5 a の一端が配置される回路基板 5 の基板面上の領域であり、ここでは、一端 3 2 と、この一端 3 2 から接続回路 1 4 a までの配線パターン 3 3 と、接続回路 1 4 a とを含む領域となっている。つまり、配置領域 A 7 は、端子電極 1 5 a の一端 3 2 と、この一端 3 2 及び接続回路 1 4 a の他端の接続端子間の導通経路とを含む

50

領域となっている。この例では、電池 6 の正極側における端子電極 1 5 a 周辺の構成が示されているが、負極側の端子電極 1 5 b 周辺の構成についても、正極側と同様である。

【 0 0 8 1 】

図 1 3 は、図 1 2 のワイヤレスマイクロホン装置 4 0 の構成例を示した平面図であり、配置領域 A 7 を除いて形成された回路領域 1 1 a 及び 1 1 b の様子が示されている。各回路領域 1 1 a , 1 1 b は、それぞれ端子電極 1 5 a , 1 5 b の一端 3 2 の配置領域 A 7 を除いて形成されている。すなわち、回路領域 1 1 a は、一端 3 2 と、端子電極 1 5 a の一端 3 2 及び接続回路 1 4 a の他端の接続端子間の導通経路と、接続回路 1 4 a とを含む領域を除外して形成されている。また、回路領域 1 1 b は、一端 3 2 と、端子電極 1 5 b 及び接続回路 1 4 b 間の導通経路と、接続回路 1 4 b とを含む領域を除外して形成されている。つまり、各回路領域 1 1 a , 1 1 b 内の導電層は、配置領域 A 7 と重複しないように、形成される。

10

【 0 0 8 2 】

本実施の形態によれば、端子電極の一端 3 2 が配置される配置領域 A 7 には、導電層 1 1 が形成されないで、端子電極 1 5 a , 1 5 b の端部と、端子電極の一端 3 2 及び接続回路 1 4 a , 1 4 b 他端の接続端子間の導通経路とが導電層 1 1 と高周波的に結合するのを防ぐことができ、電池 6 及び回路基板 5 が高周波的に結合するのをより効果的に抑制させることができる。

【 0 0 8 3 】

なお、本実施の形態では、端子電極 1 5 a , 1 5 b の一端 3 2 が配置される配置領域 A 7 を除いて回路領域 1 1 a , 1 1 b を形成することにより、一端 3 2 が導電層 1 1 と高周波的に結合するのを防ぐ場合の例を示したが、本発明はこれに限られるものではない。例えば、接続回路 1 4 a , 1 4 b を回路基板 5 の基板面に交差する方向に向けて配置し、その一端を基板面に取り付け、他端に端子電極 1 5 a , 1 5 b の一端を取り付けるようにしても良い。

20

【 0 0 8 4 】

図 1 4 は、本発明の実施の形態 2 によるマイクロホン装置における他の構成例を示した断面図である。このマイクロホン装置 5 0 では、各接続回路 5 2 が、それぞれ回路基板 5 の基板面に交差する方向、この例では、基板面に垂直な方向に向けて配置されている。端子電極 5 1 は、一端が回路領域内に配置され、他端を電池 6 の正極又は負極に接触させる電極である。接続回路 5 2 は、その一端に配置された接続端子 5 2 a が配線パターン 3 3 に取り付けられ、他端の接続端子 5 2 b に端子電極 5 1 の一端が取り付けられる高周波分離素子である。

30

【 0 0 8 5 】

端子電極 5 1 は、一端 A 8 を基板面に平行にして接続回路 5 2 の他端に取り付けられ、他端部が電池 6 の正極又は負極に接触される。この様に構成すれば、基板面に交差する方向に向けて配置された柱状の回路素子 5 2 に対して、基板面とは反対側の接続端子 5 2 b に端子電極 5 1 の一端が取り付けられるので、端子電極 5 1 の一端 A 8 が基板面から離れた状態で端子電極 5 1 を配置することができる。従って、端子電極 5 1 の一端 A 8 が回路基板 5 の導電層 1 1 と高周波的に結合するのを防ぐことができ、電池 6 及び回路基板 5 が高周波的に結合するのをより効果的に抑制させることができる。

40

【 0 0 8 6 】

実施の形態 3 .

本実施の形態では、回路基板を多段化した際に、回路基板間で電流が電磁的に打ち消し合うのを抑制させるために、2 つの回路領域が対向する位置において各回路基板を電氣的に接続する場合について説明する。

【 0 0 8 7 】

図 1 5 は、本発明の実施の形態 3 によるワイヤレスマイクロホン装置の概略構成の一例を示した外観図であり、ハンドヘルド型のマイクロホン装置 6 0 が示されている。このマイクロホン装置 6 0 は、マイクロホン 6 3 を収容するウィンドスクリーン 6 1 及び送信機

50

本体 6 2 により構成される。ウィンドスクリーン 6 1 は、目の細かな金網などからなる風よけであり、マイクロホン 6 3 が風によるノイズを拾うのを防止している。

【 0 0 8 8 】

送信機本体 6 2 は、縦長の筒状の筐体からなり、筐体内には、発振回路が設けられる回路基板 6 5、及び、発振回路やマイクロホン 6 3 に直流電源を供給する電池 6 6 が収容されている。マイクロホン 6 3 からの音声信号は、伝送ケーブル 6 4 を介して回路基板 6 5 上の発振回路に伝送される。このマイクロホン装置 6 0 を使用する際には、送信機本体 6 2 部分が手で保持される。

【 0 0 8 9 】

図 1 6 は、図 1 5 のマイクロホン装置 6 0 の要部における構成例を示した図であり、ダイポールアンテナのアンテナエレメントとして機能させる 2 つの回路基板 6 5 及び 6 8 が示されている。回路基板 6 5 は、その長手方向を送信機本体 6 2 の長手方向に一致させて配置される第 1 の回路基板である。ここでは、回路基板 6 5 の長手方向を x 軸方向とし、この x 軸方向に垂直な方向、すなわち、基板面に垂直な方向を z 軸方向と呼ぶことにする。

10

【 0 0 9 0 】

この回路基板 6 5 は、絶縁層を挟んで導電層及び配線層が形成された多層基板であり、導電層及び配線層が 2 つの回路領域に区分されている。各回路領域内には、それぞれ導電層 6 7 a 及び 6 7 b が形成されている。各回路領域は、配列方向を x 軸方向に一致させて配置されている。各導電層 6 7 a 及び 6 7 b は、互いに導通させつつ、高周波的には分離

20

【 0 0 9 1 】

ここでは、導電層 6 7 a、6 7 b が、回路基板 6 5 上に設けられた回路素子の接地を行うためのグランド層 (G N D 層)、或いは、回路基板 6 5 上の回路素子に電源を供給するための電源層であるものとする。

【 0 0 9 2 】

この例では、左側、すなわち、マイクロホン 6 3 側の回路領域が、右側の回路領域に比べて x 軸方向の長さが大きくなっており、左側の回路領域内には、電池 6 6、発振回路 7 1、端子電極 7 2 a、7 2 b 及びコネクタ 7 3 が設けられている。端子電極 7 2 a、7 2 b は、一端が回路領域内の配線パターンに接続され、他端に電池 6 6 の正極又は負極が接触される。電池 6 6 は、長手方向を x 軸方向に一致させて配置されるとともに、回路基板 6 8 に対向する基板面上に配置されている。コネクタ 7 3 は、マイクロホン 6 3 からの伝送ケーブル 6 4 を着脱可能に接続するための接続手段である。コネクタ 7 3 は、回路基板 6 5 におけるマイクロホン 6 3 側の端部に配置され、発振回路 7 1 は、マイクロホン 6 3 とは反対側に配置されている。電池 6 6 及び各端子電極 7 2 a、7 2 b は、コネクタ 7 3 よりも発振回路 7 1 側に配置されている。

30

【 0 0 9 3 】

回路基板 6 8 は、基板面を回路基板 6 5 の基板面に対向させて配置された第 2 の回路基板であり、2 つの回路領域に区分されている。各回路領域内には、それぞれ導電層 6 9 a 及び 6 9 b が形成されている。各導電層 6 9 a 及び 6 9 b は、互いに導通させつつ、高周波的には分離されている。この回路基板 6 8 は、x 軸方向の長さが回路基板 6 5 に比べて小さくなっている。

40

【 0 0 9 4 】

回路基板 6 5 及び 6 8 は、2 つの回路領域間の領域を含む対向領域 C 1 内においてコネクタ 7 4 及び 7 5 により電氣的に接続されている。この対向領域 C 1 は、回路基板 6 5 の基板面上の領域であり、各導電層 6 7 a 及び 6 7 b における対向する端面間を含む領域となっている。

【 0 0 9 5 】

コネクタ 7 4 は、回路基板 6 5 上に設けられた第 1 の係合素子である。コネクタ 7 5 は、回路基板 6 8 上に設けられ、コネクタ 7 4 と着脱可能に係合する第 2 の係合素子である

50

。回路基板 6 5 の各導電層 6 7 a , 6 7 b には、発振回路 7 1 からの高周波信号が対向領域 C 1 内において供給される。また、回路基板 6 8 の各導電層 6 9 a , 6 9 b には、発振回路 7 1 からの高周波信号がコネクタ 7 4 及び 7 5 を介して供給される。つまり、発振回路 7 1 からの高周波信号は、各回路基板 6 5 及び 6 8 に対して、導電層の対向する位置において供給される。

【 0 0 9 6 】

ここでは、導電層 6 9 a を含む回路基板 6 8 上の回路領域が、導電層 6 7 a を含む回路基板 6 5 上の回路領域内に形成され、導電層 6 9 b を含む回路基板 6 8 上の回路領域が、導電層 6 7 b を含む回路基板 6 5 上の回路領域内に形成されているものとする。また、コネクタ 7 4 及び 7 5 により、導電層 6 9 a 及び導電層 6 7 a が接続され、導電層 6 9 b 及び導電層 6 7 b が接続されるものとする。

10

【 0 0 9 7 】

図 1 7 ~ 図 1 9 は、図 1 5 のマイクロホン装置 6 0 の構成例を示した平面図である。図 1 7 には、各回路基板 6 5 及び 6 8 を係合させる際の様子が示されている。また、図 1 8 には、回路基板 6 5 上に設けられたコネクタ 7 4 が示され、図 1 9 には、回路基板 6 8 上に設けられたコネクタ 7 5 が示されている。

【 0 0 9 8 】

コネクタ 7 4 は、コネクタ 7 5 の凸部 7 5 b が挿入される係合孔 7 4 b を有するメス部である。係合孔 7 4 b の内面には、x 軸方向に交差する方向、この例では、y 軸方向に配置された複数の端子電極 7 4 a からなる 2 つの電極列が配置されている。各電極列は、x

20

【 0 0 9 9 】

コネクタ 7 5 は、コネクタ 7 4 の係合孔 7 4 b に挿入する凸部 7 5 b を有するオス部である。凸部 7 5 b の側面には、x 軸方向に交差する方向、この例では、y 軸方向に配置された複数の端子電極 7 5 a からなる 2 つの電極列が配置されている。各電極列は、x 軸方向に隔たった側面にそれぞれ配置されている。

【 0 1 0 0 】

本実施の形態によれば、2 つの回路領域の導電層が対向する位置において各回路基板 6 5 及び 6 8 が電氣的に接続されるので、発振回路 7 1 から供給される電流が回路基板間で同一方向となり、電流が電磁的に打ち消し合うのを抑制させることができる。また、回路基板 6 8 の各回路領域にコネクタ 7 4 , 7 5 の各電極列を介して高周波信号がそれぞれ供給されるので、回路基板 6 8 をダイポールアンテナのアンテナエレメントとして適切に作用させることができる。

30

【 0 1 0 1 】

なお、本実施の形態では、回路基板 6 8 内の導電層 6 9 a と回路基板 6 5 内の導電層 6 7 a とが電氣的に接続され、導電層 6 9 b と導電層 6 7 a とが電氣的に接続される場合の例について説明したが、本発明はこれに限られるものではない。例えば、回路基板 6 8 における 2 つの回路領域内の導電層のいずれか一方を回路基板 6 5 内の導電層に電氣的に接続し、回路基板 6 8 の一部分をアンテナエレメントとして機能させるものであっても良い。

40

【 0 1 0 2 】

図 2 0 (a) 及び (b) は、回路基板 6 5 と共に回路基板 6 8 の各回路領域をダイポールアンテナのアンテナエレメントとして機能させる際の動作の一例を示した図である。図 2 0 (a) には、回路基板 6 8 の 2 つの回路領域のそれぞれをアンテナエレメントとして機能させるマイクロホン装置 6 0 が示されている。また、図 2 0 (b) には、回路基板 6 8 の 2 つの回路領域のいずれか一方をアンテナエレメントとして機能させるマイクロホン装置 8 0 が示されている。

【 0 1 0 3 】

回路基板 6 8 の各導電層 6 9 a 及び 6 9 b は、回路基板 6 5 の各導電層 6 7 a 及び 6 7 b と同様に、互いに導通させつつ、高周波的には分離されている。つまり、各導電層 6 9

50

a, 69bは、回路基板68上の回路素子に対する共通のグランド層又は電源層であるとともに、アンテナエレメントとしては独立している。

【0104】

マイクロホン装置60では、導電層69a及び導電層67aが電氣的に接続されるとともに、導電層69b及び導電層67bが電氣的に接続され、発振回路71からの高周波信号が各導電層69a及び69bに供給されている。これらの導電層間の電氣的接続は、高周波分離素子を介さずに行われる。つまり、導電層69a及び67aが共通のアンテナエレメントとして機能するとともに、導電層69b及び67bが共通のアンテナエレメントとして機能し、回路基板68の2つの回路領域がダイポールアンテナのアンテナエレメントとして使用される。

10

【0105】

これに対し、マイクロホン装置80では、回路基板68の導電層69a又は導電層69bのいずれか一方だけが、回路基板65内の導電層に電氣的に接続され、導電層69bには、発振回路71からの高周波信号は供給されないようになっている。この例では、導電層69a及び導電層67aが電氣的に接続されている。つまり、導電層69a及び67aが共通のアンテナエレメントとして機能し、回路基板68の2つの回路領域のうちの導電層69aを含む回路領域がアンテナエレメントとして使用されることとなる。

【0106】

この様に、回路基板65に対向配置された回路基板68における2つの回路領域のいずれか一方をアンテナエレメントとして使用することにより、回路基板65のアンテナとしての機能を補助することができ、ダイポールアンテナの放射特性を向上させることができる。回路基板68の2つの回路領域のいずれか一方だけをアンテナエレメントとして使用する場合には、導電層67bに比べてx軸方向の長さが短い導電層67aと共通するアンテナエレメントを拡大させることができることから、電池66及び発振回路71とは反対側の導電層69aを含む回路領域をアンテナエレメントとして使用するのが望ましい。

20

【図面の簡単な説明】

【0107】

【図1】本発明の実施の形態1によるワイヤレスマイクロホン装置の概略構成の一例を示した斜視図であり、ツープース型のマイクロホン装置1が示されている。

【図2】図1のマイクロホン装置1の要部における構成例を示した平面図であり、2つの回路領域11a及び11bに区分された回路基板5が示されている。

30

【図3】図2の回路基板5における構成例を示した断面図であり、給電経路上のA1 - A1線で切断した断面の様子が示されている。

【図4】図2の回路基板5における構成例を示した図であり、回路基板5上に配置された金属ケース12をy軸方向から見た様子が示されている。

【図5】図2の回路基板5における構成例を示した平面図であり、金属ケース12の半田付け部位26a及び26bが示されている。

【図6】図1のマイクロホン装置1における動作の一例を従来例と比較して示した図である。

【図7】図1のマイクロホン装置1の要部における他の構成例を示した平面図であり、アンテナとして機能させる2つの回路基板111及び112が示されている。

40

【図8】図1のマイクロホン装置1における他の構成例を示した平面図であり、端子電極121a及び121bが回路領域11a側に配置された回路基板5が示されている。

【図9】従来のワイヤレスマイクロホン装置内の構成例を示した図であり、2つの電気回路101及び102をエレメントとするダイポールアンテナ100が示されている。

【図10】図2のマイクロホン装置1の構成例を示した断面図であり、A4 - A4線で切断したx軸方向に垂直な断面の様子が示されている。

【図11】図2のマイクロホン装置1の構成例を示した断面図であり、A5 - A5線で切断したy軸方向に垂直な断面の様子が示されている。

【図12】本発明の実施の形態2によるマイクロホン装置40の構成例を示した断面図で

50

ある。

【図１３】図１２のマイクロホン装置４０の構成例を示した平面図であり、周辺領域Ａ７を除いて形成された回路領域１１ａ及び１１ｂの様子が示されている。

【図１４】本発明の実施の形態２によるマイクロホン装置における他の構成例を示した断面図である。

【図１５】本発明の実施の形態３によるワイヤレスマイクロホン装置の概略構成の一例を示した外観図であり、ハンドヘルド型のマイクロホン装置６０が示されている。

【図１６】図１５のマイクロホン装置６０の要部における構成例を示した図であり、アンテナエレメントとして機能させる回路基板６５及び６８が示されている。

【図１７】図１５のマイクロホン装置６０の構成例を示した平面図であり、各回路基板６５及び６８を係合させる際の様子が示されている。 10

【図１８】図１５のマイクロホン装置６０の構成例を示した平面図であり、回路基板６５上に設けられたコネクタ７４が示されている。

【図１９】図１５のマイクロホン装置６０の構成例を示した平面図であり、回路基板６８上に設けられたコネクタ７５が示されている。

【図２０】回路基板６５と共に回路基板６８の各回路領域をダイポールアンテナのアンテナエレメントとして機能させる際の動作の一例を示した図である。

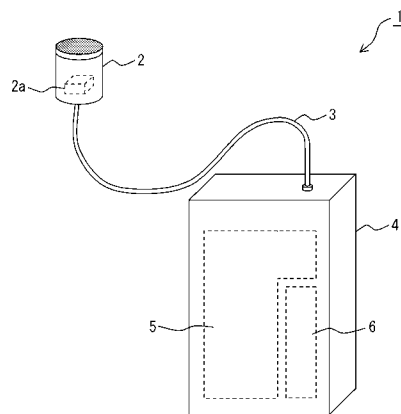
【符号の説明】

【０１０８】

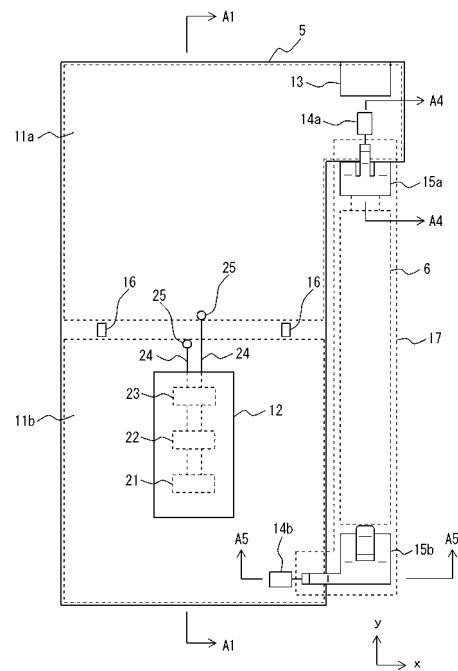
- | | | |
|------------|------------|----|
| １ | マイクロホン装置 | 20 |
| ２ | マイクロホンユニット | |
| ２ａ | マイクロホン | |
| ３ | 伝送ケーブル | |
| ４ | 送信機ユニット | |
| ５ | 回路基板 | |
| ６ | 電池 | |
| １１ | 導電層 | |
| １１ａ，１１ｂ | 回路領域 | |
| １２ | 金属ケース | |
| １２ａ | 開口部 | 30 |
| １３，１４ａ，１４ｂ | 接続回路 | |
| １５ａ，１５ｂ | 端子電極 | |
| １６ | 高周波チョーク回路 | |
| １７ | 電池収容部 | |
| ２１ | 送信回路 | |
| ２２ | 増幅回路 | |
| ２３ | 帯域制限フィルタ回路 | |
| ２４ | 給電線 | |
| ２５ | スルーホール | |
| ２６ａ，２６ｂ | 半田付け部位 | 40 |
| ３１，３４ | 端子電極の他端部 | |
| ３２，３５ | 端子電極の一端部 | |
| ３３ | 配線パターン | |
| ４０，５０ | マイクロホン装置 | |
| ５１ | 端子電極 | |
| ５２ | 接続回路 | |
| ５２ａ，５２ｂ | 接続端子 | |
| ６０ | マイクロホン装置 | |
| ６１ | ウィンドスクリーン | |
| ６２ | 送信機本体 | 50 |

- 6 3 マイクロホン
- 6 4 伝送ケーブル
- 6 5 , 6 8 回路基板
- 6 6 電池
- 6 7 a , 6 7 b , 6 9 a , 6 9 b 導電層
- 7 1 発振回路
- 7 2 a , 7 2 b 端子電極
- 7 3 ~ 7 5 コネクタ
- A 7 配置領域
- A 8 端子電極の一端

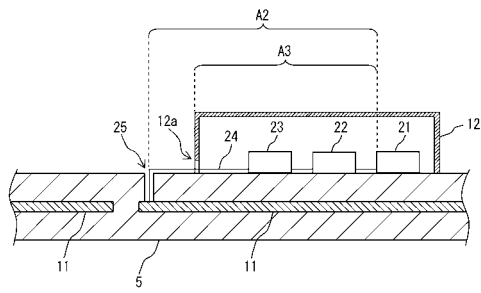
【図 1】



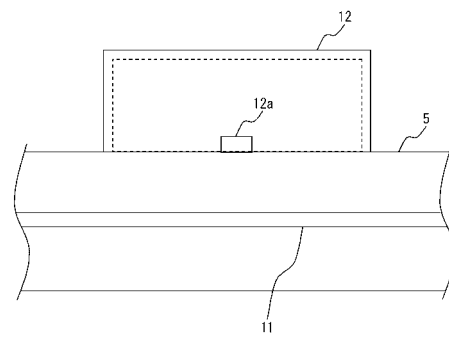
【図 2】



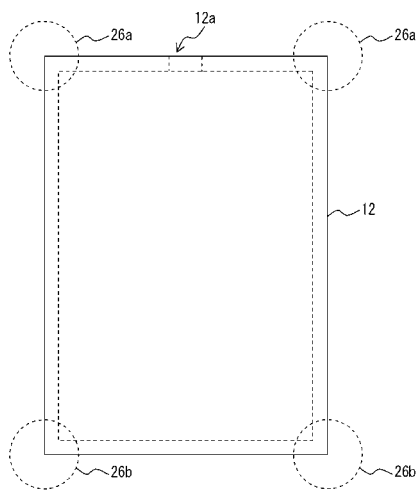
【図 3】



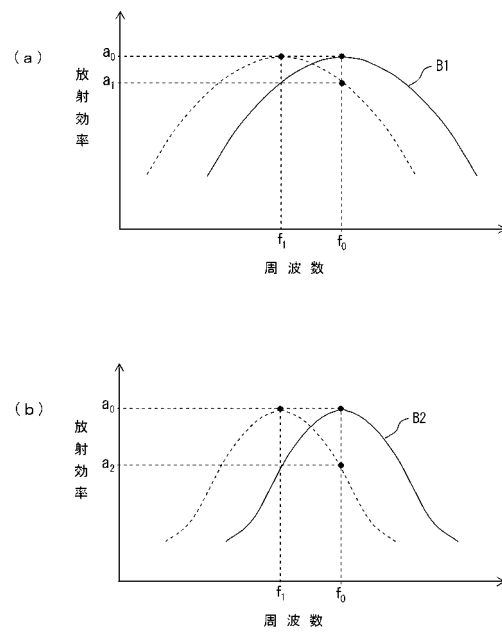
【図 4】



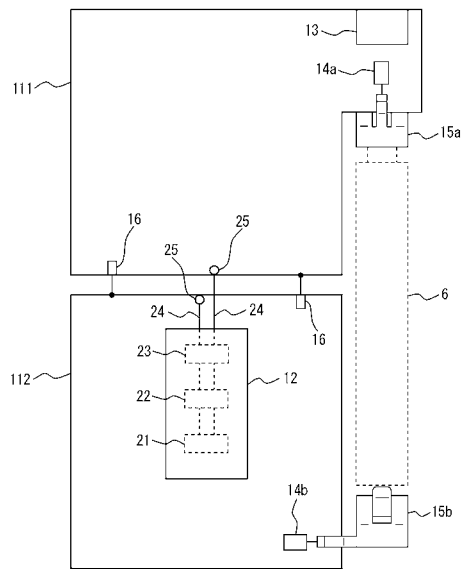
【図 5】



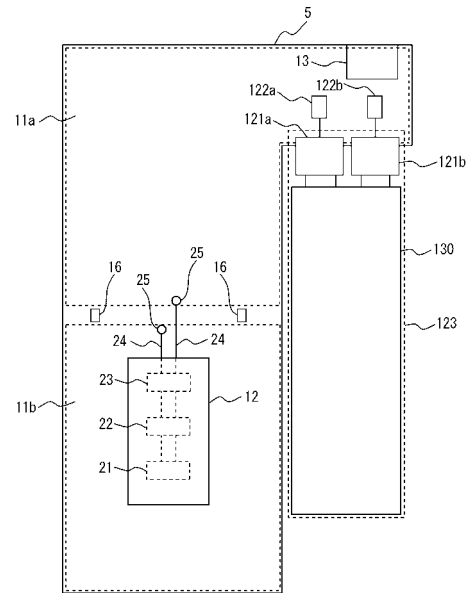
【図 6】



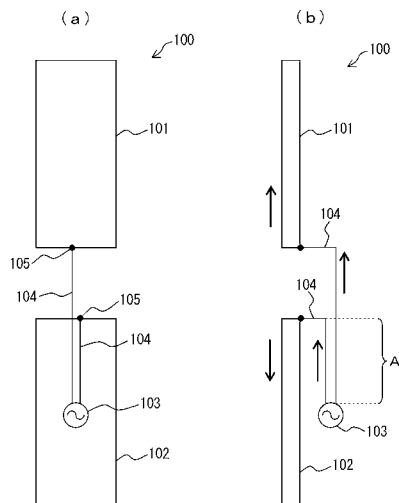
【図 7】



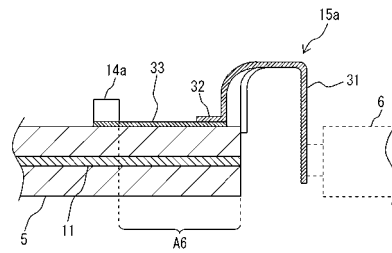
【図 8】



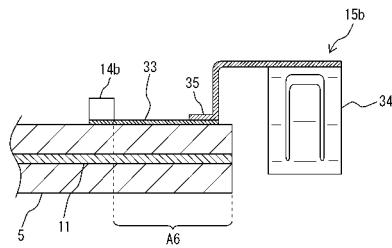
【図 9】



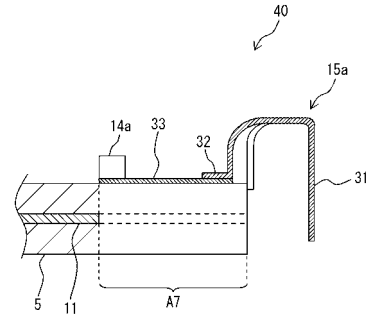
【図 10】



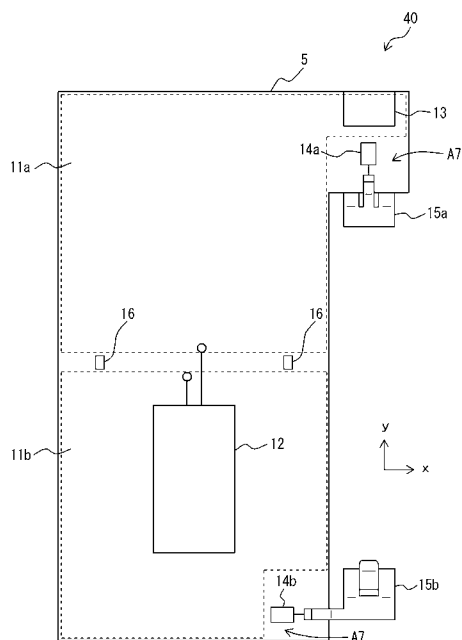
【 図 1 1 】



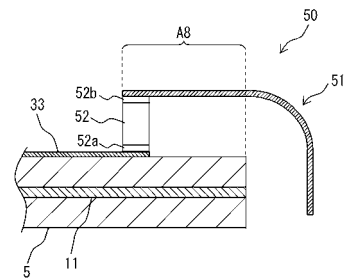
【圖 12】



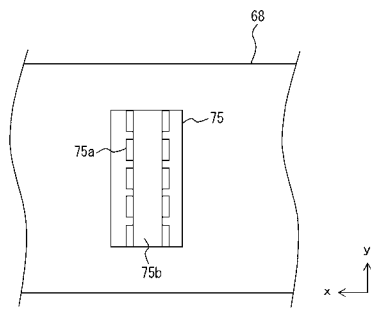
【 図 1 3 】



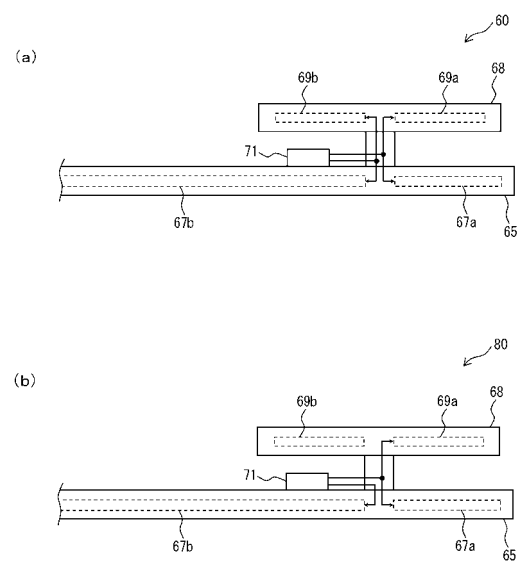
【 図 1 4 】



【図 19】



【図 20】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平07-142921(JP,A)
特開2004-242005(JP,A)
特開平09-098494(JP,A)
特開平03-135203(JP,A)
特開2006-086875(JP,A)
国際公開第2006/046712(WO,A1)
特開2006-157845(JP,A)
特開平05-327331(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01Q 1/00 - 1/10、 1/27 - 1/52、
5/00 - 11/20、
H04B 1/02 - 1/04、
H04R 1/00 - 1/08、 1/12 - 1/14、
1/42 - 1/46、 3/00 - 3/14