(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)公開番号
特開2025-54941
(P2025-54941A)
(43)公開日　令和7年4月8日(2025.4.8)

(51)国際特許分類	F I	テーマコード（参考）
H04B 5/48 (2024.01)	H04B 5/02	5K012

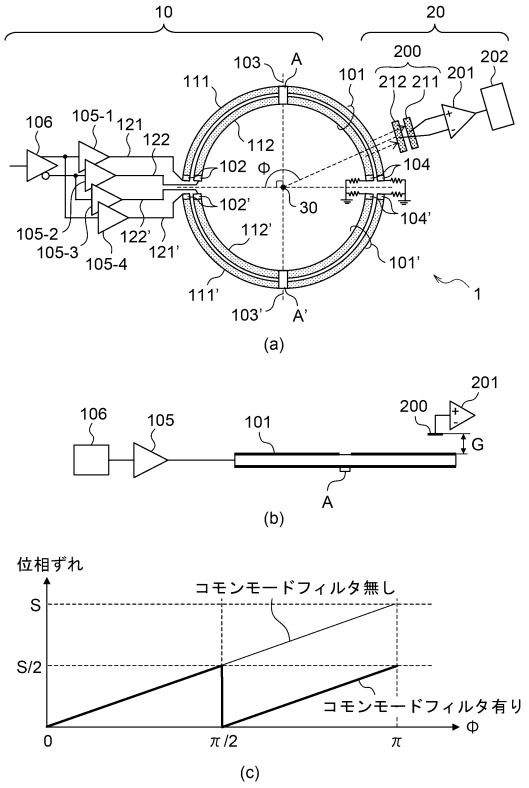
審査請求　未請求　請求項の数　11　ＯＬ　（全19頁）

(21)出願番号　特願2023-164190(P2023-164190)
(22)出願日　令和5年9月27日(2023.9.27)

(71)出願人　000001007
キヤノン株式会社
東京都大田区下丸子３丁目３０番２号
(74)代理人　100126240
弁理士　阿部 琢磨
(74)代理人　100223941
弁理士　高橋 佳子
(74)代理人　100159695
弁理士　中辻 七朗
(74)代理人　100172476
弁理士　冨田 一史
(74)代理人　100126974
弁理士　大朋 靖尚
(72)発明者　玉木 寛人
東京都大田区下丸子３丁目３０番２号
最終頁に続く

(54)【発明の名称】　通信装置および通信システム

(57)【要約】
【課題】高速なデータ伝送を可能とする、回転可動部に適用される通信装置を提供する。
【解決手段】通信装置は、他の通信装置と電磁界結合による無線通信を行うための第１の電極と第２の電極により形成された差動伝送路と、該差動伝送路に信号を送信または該差動伝送路から信号を受信する通信手段と、を有し、該差動伝送路の第１の端は、該通信手段に接続され、第２の端は、終端部材により終端され、該第１の電極と該第２の電極は、所定の軸を中心として外側と内側に略弧形状に形成され、該第１の電極と該第２の電極の配線長差による伝搬遅延差を補正するためのフィルタ部が、該差動伝送路上に挿入されている。
【選択図】図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
通信装置であって、
他の通信装置と電磁界結合による無線通信を行うための第１の電極と第２の電極により形成された差動伝送路と、
前記差動伝送路に信号を送信または前記差動伝送路から信号を受信する通信手段と、を有し、
前記差動伝送路の第１の端は、前記通信手段に接続され、第２の端は、終端部材により終端され、
前記第１の電極と前記第２の電極は、所定の軸を中心として外側と内側に略弧形状に形成され、
前記第１の電極と前記第２の電極の配線長差による伝搬遅延差を補正するためのフィルタ部が、前記差動伝送路上に挿入されている、
ことを特徴とする通信装置。
【請求項２】
前記フィルタ部は、コモンモードフィルタである、ことを特徴とする請求項１に記載の通信装置。
【請求項３】
前記差動伝送路は、誘電体基板上に設けられている、ことを特徴とする請求項１に記載の通信装置。
【請求項４】
前記フィルタ部は、前記誘電体基板において前記差動伝送路が設けられている面と同じ面に設けられている、ことを特徴とする請求項３に記載の通信装置。
【請求項５】
前記フィルタ部は、前記誘電体基板において前記差動伝送路が設けられている面と反対の面に設けられている、ことを特徴とする請求項３に記載の通信装置。
【請求項６】
前記フィルタ部は、前記差動伝送路上において、前記第１の端からの伝搬遅延差が０．５ユニットインターバル以下となる位置に挿入されている、ことを特徴とする請求項１に記載の通信装置。
【請求項７】
前記フィルタ部が前記差動伝送路上に複数個挿入されている、ことを特徴とする請求項１に記載の通信装置。
【請求項８】
複数の前記フィルタ部は、前記差動伝送路上において、前記第１の端と前記第２の端の間に略等間隔になるように挿入されている、ことを特徴とする請求項７に記載の通信装置。
【請求項９】
通信装置であって、
他の通信装置と電磁界結合による無線通信を行うための第１の電極と第２の電極により形成された第１の差動伝送路と、
前記他の通信装置と前記無線通信を行うための第３の電極と第４の電極により形成された第２の差動伝送路と、
前記第１の差動伝送路に信号を送信または前記第１の差動伝送路から信号を受信する第１の通信手段と、
前記第２の差動伝送路に信号を送信または前記第２の差動伝送路から信号を受信する第２の通信手段と、を有し、
前記第１の差動伝送路と前記第２の差動伝送路は、隣接して配置され、
前記第１の差動伝送路と前記第２の差動伝送路それぞれの第１の端は、前記第１の通信手段と前記第２の通信手段にそれぞれ接続され、第２の端は、終端部材により終端され、

前記第１の電極と前記第２の電極は、所定の軸を中心として外側と内側に略弧形状に形成され、前記第３の電極と前記第４の電極は、前記軸を中心として外側と内側に略弧形状に形成され、
前記第１の電極と前記第２の電極の配線長差による伝搬遅延差を補正するための第１のフィルタ部が、前記第１の差動伝送路上に挿入され、前記第３の電極と前記第４の電極の配線長差による伝搬遅延差を補正するための第２のフィルタ部が、前記第２の差動伝送路上に挿入されている、
ことを特徴とする通信装置。
【請求項１０】
第１の通信装置と、第２の通信装置とを有する通信システムであって、
前記第１の通信装置は、
前記第２の通信装置と電磁界結合による無線通信を行うための第１の電極と第２の電極により形成された差動伝送路と、
前記差動伝送路に信号を送信または前記差動伝送路から信号を受信する通信手段と、
を有し、
前記差動伝送路の一第１の端は、前記通信手段に接続され、第２の端は、終端部材により終端され、
前記第１の電極と前記第２の電極は、所定の軸を中心として外側と内側に略弧形状に形成され、
前記第１の電極と前記第２の電極の配線長差による伝搬遅延差を補正するためのフィルタ部が、前記差動伝送路上に挿入されている、
ことを特徴とする通信システム。
【請求項１１】
前記第１の通信装置と前記第２の通信装置の少なくともいずれかを、前記所定の軸を中心として回転させるための回転制御手段を更に有する、ことを特徴とする請求項１０に記載の通信システム。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、無線通信技術に関する。
【背景技術】
【０００２】
近年、ロボットハンドやロボットアームの関節やネットワークカメラに使用される雲台のような回転可動部に通信装置を適用し、当該通信装置により通信を行う通信システムが存在している。このような回転可動部における通信装置による通信を無線化することにより、無限旋回が可能となることや配線の断線リスクをなくすことによるメンテナンス性の向上といった利点がある。
特許文献１には、回転可動部における通信装置（送信側）の誘電体基板上に環状に配置された差動伝送路と、対向する通信装置（受信側）における結合器との間で電磁界結合を用いることで、非接触データ伝送を可能とした通信システムが開示されている。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００３】
【特許文献１】特許第６３０４９０６号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
ネットワークカメラを例とすると、カメラ性能の向上に伴い、回転可動部に適用される通信装置を介して伝送されるデータ量は年々増大しており、無線通信においてもデータ伝送の高速化が求められている。さらに、設置性の向上などを目的として、機器の低背化（

薄型化）が進み、通信装置自体を低背化する必要がある。
特許文献１に開示された通信装置によれば、環状の差動伝送路を誘電体基板上に設けることにより低背化が実現される。しかしながら、差動伝送路を構成する２つの導体の配線長に差によって生じる伝搬遅延差の影響により、高速化が制限されるという課題があった。

【０００５】
本発明は上記課題に鑑みてなされたものであり、高速なデータ伝送を可能とする、回転可動部に適用される通信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】

【０００６】
上記目的を達成するための一手段として、本発明の通信装置は以下の構成を有する。すなわち、通信装置は、他の通信装置と電磁界結合による無線通信を行うための第１の電極と第２の電極により形成された差動伝送路と、前記差動伝送路に信号を送信または前記差動伝送路から信号を受信する通信手段と、を有し、前記差動伝送路の第１の端は、前記通信手段に接続され、第２の端は、終端部材により終端され、前記第１の電極と前記第２の電極は、所定の軸を中心として外側と内側に略弧形状に形成され、前記第１の電極と前記第２の電極の配線長差による伝搬遅延差を補正するためのフィルタ部が、前記差動伝送路上に挿入されている。

【発明の効果】

【０００７】
本発明によれば、高速なデータ伝送を可能とする、回転可動部に適用される通信装置が提供される。

【図面の簡単な説明】

【０００８】
【図１】（ａ）は、第１の実施形態による無線通信システムの構成例を示し、（ｂ）は、誘電体基板の裏面にコモンモードフィルタを配置した場合の構成例を示し、（ｃ）は、コモンモードフィルタ有りと無しの場合の、位相ずれ量の特性を示す。
【図２】（ａ）～（ｊ）は、従来技術の課題を説明するための図である。
【図３】（ａ）は、コモンモードフィルタ無しの場合のシミュレーションモデルの斜視図、（ｂ）は、コモンモードフィルタ有りの場合のシミュレーションモデルの斜視図である。
【図４】（ａ）は、第１の実施形態の変形例による無線通信システムの構成例を示す図であり、（ｂ）は、コモンモードフィルタ有りと無しの場合の、位相ずれ量の特性を示す。
【図５】第２の実施形態における無線通信システムの構成例を示す。
【図６】第３の実施形態における無線通信システムの構成例を示す。
【図７】第４の実施形態における無線通信システムの構成例を示す。

【発明を実施するための形態】

【０００９】
以下、添付図面を参照して、本発明を実施するための形態について詳細に説明する。
なお、以下に説明する実施の形態は、本発明の実現手段としての一例であり、本発明が適用される装置の構成や各種条件によって適宜修正又は変更されるべきものであり、本発明は以下の実施の形態に限定されるものではない。

【００１０】
＜第１の実施形態＞
［無線通信システムの構成］
図１（ａ）は、本実施形態による無線通信システム１の構成例を示す図である。無線通信システム１は、送信側の通信装置１０と受信側の通信装置２０を含んで構成される。
通信装置１０は、差動伝送路１０１、１０１’、増幅回路１０５－１～１０５－４、および送信回路１０６を有する。なお、本実施形態では、差動伝送路１０１、１０１’は、低背化を目的として、誘電体基板（不図示）上に設けられているものとする。通信装置２

０は、結合器２００、整形回路２０１、および受信回路２０２を有する。また、無線通信システム１は、結合器２００と差動伝送路１０１、１０１’とが対向した状態を保ったまま、結合器２００と差動伝送路１０１、１０１’の少なくともいずれかを回転させるように制御する回転制御手段（不図示）を有する。これにより、回転軸３０を中心に、結合器２００と差動伝送路１０１、１０１’は相対的に回転する。

以下、通信装置１０と通信装置２０の構成について、図１（ａ）を参照して、それぞれ具体的に説明する。

【００１１】

［通信装置１０（送信側）の構成］

まず、送信側の通信装置１０の構成について説明する。通信装置１０は、差動伝送路１０１、１０１’、増幅回路１０５－１～１０５－４、および送信回路１０６を有する。

送信回路１０６は、受信した信号を差動信号に変換して、増幅回路１０５－１～１０５－４に出力する。例えば、送信回路１０６は、シングルエンドで伝送される特性インピーダンス＝７５ΩのＳＤＩ（Ｓｅｒｉａｌ　Ｄｉｇｉｔａｌ　Ｉｎｔｅｒｆａｃｅ）信号を受信し、当該ＳＤＩ信号を差動信号に変換して、増幅回路１０５－１～１０５－４に出力する。図１（ａ）に示す例では、送信回路１０６は、差動のデジタル信号である差動信号プラスを増幅回路１０５－１、１０５－４に出力し、差動のデジタル信号である差動信号マイナスを増幅回路１０５－２、１０５－３に出力する。

【００１２】

本実施形態による送信回路１０６は、ファン・アウト回路（後段の回路に接続できる最大数の出力を備えた回路）を想定し、増幅回路１０５－１～１０５－４に接続されている。これに代えて、送信回路１０６からの出力信号が、分配器等の手段により分配されて増幅回路１０５－１～１０５－４に入力されてもよい。増幅回路１０５－１～１０５－４は同じ構成のため、以下の説明では増幅回路１０５と総称しうる。図１（ａ）において、送信回路１０６と増幅回路１０５は、模式的に単線で接続されているが、高周波信号を分割する抵抗分割器やウィルキンソン分波器（分配器）などが挿入されても良く、また、抵抗などの素子が挿入されていても良い。

【００１３】

増幅回路１０５は、送信回路１０６から受信した信号を増幅して、増幅した信号を差動伝送路１０１、１０１’へ出力する。具体的には、増幅回路１０５－１、１０５－２はそれぞれ、増幅した信号を、線路１２１、１２２を介して差動伝送路１０１へ出力する。また、増幅回路１０５－３、１０５－４はそれぞれ、増幅した信号を、線路１２２’、１２１’を介して差動伝送路１０１’へ出力する。本実施形態では、線路１２１、１２２、１２２’、１２１’は、略等しい電気長を有するものとする。なお、送信回路１０６の出力信号のレベルが十分高い場合は、増幅器１０５を省略してもよい。

【００１４】

差動伝送路１０１は、回転軸３０を中心として弧状に形成される導体（電極とも称する）１１１、１１２により構成される。なお、図１（ａ）に示す例では、導体１１１、１１２は、回転軸３０を中心として弧状（環状）に形成されているが、回転軸３０を中心として略弧形状（例えば、回転軸３０からの距離が所定の範囲の距離内）に形成されればよい。導体１１１、１１２は、一方の端部に給電部１０２を有し、それぞれの給電部１０２は、線路１２１、１２２を介して、増幅回路１０５－１、１０５－２に接続される。これにより、導体１１１、１１２には、増幅回路１０５により増幅された差動信号プラスまたは差動信号マイナスが入力される。また、導体１１１、１１２は、他方の端部に終端部１０４を有し、差動伝送路１０１の特性インピーダンスに対して略等しい終端抵抗（終端部材）で終端される。また、導体１１１と導体１１２はそれぞれ環状に形成されているため、導体１１１と導体１１２の配線長に差が生じている。図１（ａ）を参照すると、導体１１１と導体１１２はそれぞれ、回転軸３０と平行な基準方向の視点において外側と内側に形成されているため、導体１１１の配線長は、導体１１２の配線長より長くなっている。

差動伝送路１０１’も、差動伝送路１０１と同様に構成される。差動伝送路１０１’にお

いて、符号にダッシュ記号「’」が付された構成要素については、ダッシュ記号が付されていない、対応する構成要素と同様である為、説明を省略する。

【００１５】

なお、差動伝送路１０１、１０１’は、回転軸３０を中心に相対的に回転する結合器２００（後述）と、全ての回転角度において通信可能な結合を確保できる必要がある。その為、給電部１０２、１０２’と終端部１０４、１０４’は、図示のように隣接して（すなわち、所定の距離以内で）配置される。また、終端部１０４から１０４’（またはその逆）間を結合器２００が移動する場合、結合器２００へ伝達される信号の位相が連続するように、差動信号プラスと差動信号マイナスが、導体１１１、１１２、１１１’、１１２’に出力される。

【００１６】

前述したように、導体１１２は、回転軸３０と平行な基準方向の視点において導体１１１より内側に形成される。そのため、導体１１１と導体１１２との配線長の差によって伝搬遅延差が生じる。すなわち、導体１１１における差動信号プラスと、導体１１２における差動信号プラスとの間に位相ずれ（位相差）が生じる。このような位相ずれによる通信への影響を抑制する為、本実施形態では、コモンモードノイズ電流を減衰させるコモンモードフィルタが、差動伝送路上に挿入される。具体的には、コモンモードフィルタＡが、差動伝送路１０１上に直列に接続（実装）され、コモンモードフィルタＡ’が、差動伝送１０１’上に直列に接続（実装）される。なお、差動伝送路にコモンモードフィルタを挿入することにより、差動信号間の位相ずれを相殺できることは、一般的に知られている。

【００１７】

コモンモードフィルタＡは、差動伝送路１０１上の任意の位置に挿入されてよいが、図１（ａ）の例では、差動伝送路１０１に対する中央線１０３上に挿入されている。すなわち、コモンモードフィルタＡは、差動伝送路１０１、１０１’それぞれの２つの端の間に略中央の位置に挿入される。ここで、略中央とは、例えば、回転軸３０を中心として、給電部１０２からコモンモードフィルタＡの位置のなす角、および、終端部１０４とコモンモードフィルタＡの位置のなす角が所定範囲以内であることを示す。同様に、コモンモードフィルタＡ’は、差動伝送路１０１’に対する中央線１０３’上に挿入されている。なお、コモンモードフィルタＡとコモンモードフィルタＡ’は、差動信号間の位相ずれ（導体間の伝搬遅延差）を補正（相殺や吸収を含む）する機能を有するフィルタ部であればよく、特に形態には限定されることはない。

【００１８】

コモンモードフィルタＡは、誘電体基板における、差動伝送路１０１が配置される面と反対の面に挿入されてもよい。ここでは、説明のために、誘電体基板において差動伝送路１０１が配置される面を、表面と称し、当該表面と反対の面を、裏面と称する。図１（ｂ）に、誘電体基板の裏面にコモンモードフィルタＡを挿入した場合の、無線通信システム１の構成例の一部を示す。コモンモードフィルタＡを表面（すなわち、差動伝送路１０１が配置される面と同じ面）に挿入した場合、コモンモードフィルタＡの高さ分、通信装置１０と通信装置２０間の間隙を広くとる必要が生じる。一方、図１（ｂ）に示すように、コモンモードフィルタＡを裏面（すなわち、差動伝送路１０１が配置される面と反対の面）に挿入した場合、部品の高さを考慮する必要は無く、通信装置１０と通信装置２０の距離を近づけられる。これにより、コモンモードフィルタＡを誘電体基板の表面に挿入した場合に比べて、通信装置２０における受信信号レベル（例えば、電圧レベル）を大きくとることが可能となる。

コモンモードフィルタＡ’の差動伝送路１０１’上における配置についても、前述の説明を同様に適用できる。

【００１９】

[通信装置２０（受信側）の構成]

続いて、受信側の通信装置２０の構成について説明する。通信装置２０は、結合器２００、整形回路２０１、および受信回路２０２を有する。

結合器２００は、導体２１１、２１２を有し、それぞれが通信装置１０における差動伝送路１０１、１０１’と電磁界結合するように配置される。具体的には、導体２１１は導体１１１または導体１１１’と、導体２１２は導体１１２または導体１１２’と、互いに少なくとも一部が対向するように配置され、電磁界結合にて結合した状態が保持される。また、結合器２００は、回転軸３０を中心に、差動伝送路１０１に対して相対的に回転するように構成される。このような構成により、無線通信システム１では、通信装置１０から通信装置２０へ、回転軸３０を中心として相対的に回転しながらの無線通信が実現される。

【００２０】

整形回路２０１は、結合器２００において電磁界結合により励起された無線信号を、電気信号として取り扱い可能なアナログ信号に変換する機能を有する。本実施形態では、整形回路２０１の入力インピーダンスは、数十ｋΩといった高いインピーダンスに設定されている。これによって、差動伝送路１０１、１０１’と結合器２００との電磁界結合によって生じる容量成分により、入力インピーダンスが低域でも大きくなり、低い周波数帯成分の信号も整形回路２０１まで伝達される。その為、整形回路２０１の入力端に生じる受信波形は、矩形を保ったまま伝送されることが可能となる。さらに、整形回路２０１は、後段にある受信回路２０２によりデジタル信号の０と１が識別可能な電圧レベルまで、受信信号の波形を増幅させる機能を有する。

【００２１】

受信回路２０２は、整形回路２０１から受信した信号の電圧レベルを、後段の構成要素（不図示）に対する所望のインターフェースの仕様に合うように変換して出力する。例えば、受信回路２０２は、整形回路２０１から受信した信号の電圧レベルを変換し、ＳＤＩ信号として出力する。なお、受信回路２０２は、クロック・データ・リカバリ（ＣＤＲ）によりクロックを再生するリクロック機能などを有していても良い。

【００２２】

[コモンモードフィルタ挿入の効果]

続いて、コモンモードフィルタ（図１（ａ）におけるコモンモードフィルタＡ、Ａ’）を挿入する効果について説明する。ここでは、導体１１１と導体１１２を有する差動伝送路１０１を例に説明するが、導体１１１’と導体１１２’を有する差動伝送路１０１’にも同様の説明を適用できる。

【００２３】

（１）コモンモードフィルタを追加しない場合の課題

まず、コモンモードフィルタを追加しない場合（従来技術)の課題について説明する。図１（ａ）に示す通信装置１０における給電部１０２では、送信回路１０６により出力された差動信号プラスと差動信号マイナスの位相は一致している。しかしながら、導体１１１と導体１１２との配線長の差によって生じる伝搬遅延差をΔＴとすると、終端部１０４ではΔＴだけ位相ずれが発生する。図２（ａ）～（ｊ）は、従来技術の課題を説明するための図であり、伝搬遅延差（位相ずれ量）ΔＴが、０～１ユニットインターバル(以下、ＵＩと省略）まで０．２５ＵＩずつずれた場合の波形の例を示している。ＵＩとは、１ビット期間（信号周期）である。図２（ａ）～（ｊ）において、横軸は時間を示し、１ＵＩで正規化されている。また、縦軸は、差動信号プラスと差動信号マイナスの電圧で正規化した電圧レベルである。

【００２４】

図２（ａ）、（ｃ）、（ｅ）、（ｇ）、（ｉ）（すなわち、図２の左側の図）は、差動伝送路１０１における導体１１１に給電される差動信号プラスの電圧レベルの波形と、導体１１２に給電される差動信号マイナスの電圧レベルの波形を示す。ここで、実線は、導体１１１に給電される差動信号プラスの電圧レベルを表し、点線は、導体１１２に給電される差動信号マイナスの電圧レベルを表す。なお、図２（ｉ）では、実線と点線が重なっている。

また、図２（ｂ）、（ｄ）、（ｆ）、（ｈ）、（ｊ）（すなわち、図２の右側の図）は

、整形回路２０１の出力信号である差動信号の電圧レベル、すなわち、図２の左側の図に示す差動信号プラスと差動信号マイナスの電圧レベルの差電圧の波形を示している。ここでは、説明のため、整形回路２０１の出力信号（差動信号）を、受信信号とも称する。

【００２５】

図２（ｂ）に示すように、ΔＴ＝０ＵＩの場合、すなわち、導体１１１と導体１１２間の位相差が無い場合、受信信号の最大電圧レベル（最高振幅）は、図２（ａ）に示す差動信号プラスと差動信号マイナスの電圧レベル（＝２）の２倍（＝４）となっている。また、図２（ａ）における差動信号プラスと差動信号マイナスの立ち上がり時間と立ち下がり時間を０．５とすると、図２（ｂ）に示すように、受信信号の立ち上がり時間と立ち下がり時間も０．５となっている。

【００２６】

一方、図２（ｆ）に示すように、ΔＴ＝０．５ＵＩの場合、すなわち、導体１１１と導体１１２間の位相が０．５ＵＩずれている場合、受信信号の立ち上がりと立ち下がりの傾きが、図２（ｂ）に示すΔＴ＝０ＵＩの場合と比べて小さくなっている。具体的には、ΔＴ＝０．５ＵＩの場合、受信信号の最高振幅は、図２（ｂ）に示すΔＴ＝０ＵＩの場合と変わらない（＝４）。しかしながら、受信信号の立ち上がり時間と立ち下がり時間が１となり、図２（ｂ）に示すΔＴ＝０ＵＩの場合の０．５と比べて２倍となるため、受信信号の立ち上がりと立ち下がりの傾きが、ΔＴ＝０ＵＩの場合に比べて半分となっている。

さらに、図２（ｂ）では、受信信号の電圧レベルのゼロクロス点の時間位置が、図２（ａ）に示す差動信号プラスと差動信号マイナスの受信レベルのゼロクロス点の時間位置と同じく、０．７５＋Ｎ（Ｎは整数）である。それに対して、図２（ｆ）では、受信信号の電圧レベルのゼロクロス点の時間位置が、１＋Ｎ（Ｎは整数）と０．２５ＵＩだけずれている。

これらのことから、ΔＴ＝０．５ＵＩの場合は、ΔＴ＝０ＵＩの場合に比べて、時間方向に、受信信号の電圧レベル波形が劣化していることが分かる。

【００２７】

伝搬遅延差ΔＴが、図２（ｆ）に示す０．５ＵＩよりさらに増大していき、ΔＴ＝０．７５ＵＩ、ΔＴ＝１ＵＩとなった場合、それぞれ図２（ｈ）と図２（ｊ）に示すように、受信信号の電圧レベルがさらに低下していく。ΔＴ＝１ＵＩの場合、すなわち、導体１１１と導体１１２間の伝搬遅延差がデジタル信号の１ビット分ずれた場合は、図２（ｊ）に示すように、受信信号の電圧レベルが０となり、受信信号の検出が困難となることが分かる。

【００２８】

このように、差動伝送路１０１において、導体１１１と導体１１２は、終端部１０４に向かうにつれて伝搬遅延量ΔＴが増大していくため、図２（ｂ）、（ｄ）、（ｆ）、（ｈ）、（ｊ）に示すように受信信号の電圧レベルの波形が崩れていく。このような課題は、通信する信号が高速になるほど顕著になり、通信の高速化の実現が阻害されることは容易に推測される。すなわち、通信装置１０から送信される信号が高速化すると、コモンモードフィルタが無い場合は、当該信号を受信する通信装置２０において精度よく受信できず、結果として、通信（データ伝送）の高速化が実現されない。

【００２９】

（２）コモンモードフィルタを追加する場合の効果

続いて、本実施形態におけるコモンモードフィルタＡを追加する効果について説明する。なお、コモンモードフィルタＡ’についても、コモンモードフィルタＡと同様の説明を適用できる。

【００３０】

図１（ａ）に示すように、本実施形態では、コモンモードフィルタＡは、差動伝送路１０１の略半分の位置に挿入される。すなわち、コモンモードフィルタＡは、給電部１０２からコモンモードフィルタＡまでの導体１１１と導体１１２のそれぞれの長さとコモンモードフィルタＡから終端部１０４までの導体１１１と導体１１２のそれぞれの長さは略等

しくなるように配置される。なお、図２（ｈ）、（ｊ）から理解できるように、０．５ＵＩより大きい位相ずれが発生すると、受信信号の電圧レベルの最大振幅が劣化してしまう。そのため、一実施形態として、コモンモードフィルタＡは、位相ずれ（伝搬遅延差）が０．５ＵＩ以下（０．５ユニットインターバル以下）となる位置に挿入することが望ましい。

【００３１】

回転軸３０と平行な基準方向の視点において、回転軸３０を中心とし、給電部１０２と給電部１０２’間の所定位置と、通信装置２０における結合器２００の略中心とのなす角度をΦとする。角度Φは、通信装置１０に対する通信装置２０の相対的な位置と定義することができる。図１（ｃ）に、コモンモードフィルタＡ有りと無しの場合の、角度Φ（通信装置１０に対する通信装置２０の相対的な位置）に対する、差動信号プラスと差動信号プラスとの位相ずれ量（導体１１１と導体１１２間の伝搬遅延差）の特性を示す。図１（ｃ）の横軸は、角度Φを示し、縦軸は、位相ずれ量を示す。また、縦軸におけるＳは、コモンモードフィルタＡが無い場合の最大位相ずれ量を表す。また、図１（ｃ）において、細い実線は、コモンモードフィルタＡ無しの場合の特性、太い実線は、コモンモードフィルタＡ有りの場合の特性を表す。

【００３２】

コモンモードフィルタＡが無い場合、角度Φが大きくなるにつれ、つまり結合器２００（受信装置２０）が終端部１０４に近づくにつれて、位相ずれが大きくなることが分かる。一方、コモンモードフィルタＡが有る場合、角度Φがπ／２（＝９０°）を通過した時点で、位相ずれがコモンモードフィルタにより相殺（キャンセル）される。さらに角度Φが大きくなるにつれて、再度位相ずれが生じるように、特性が変化する。

【００３３】

図１（ｃ）より、コモンモードフィルタＡを挿入することにより、最大位相ずれ量は、コモンモードフィルタＡが無い場合の最大位相ずれ量Ｓの半分のＳ／２となることが分かる。コモンモードフィルタＡを挿入することによって、コモンモードフィルタＡを挿入しない場合と比べて、最大の位相ずれを約半分に低減することが可能となる。これにより、通信の高速化が可能となる。図２を参照すると、前述したように、コモンモードフィルタ無しの場合は、伝搬遅延差ΔＴが大きくなるほど（すなわち、差動伝送路１０１における差動信号の位相ずれが大きいほど）、通信装置２０における受信信号の電圧レベル波形が劣化する。一方、コモンモードフィルタを挿入することにより、当該受信信号の電圧レベル波形の劣化の増大が回避され、通信の高速化が実現できる。

【００３４】

[シミュレーションによる効果確認]

コモンモードフィルタを挿入した場合の効果について、電磁界シミュレーションにより検証した結果を説明する。シミュレーションは、図３（ａ）と（ｂ）に示すような構成を有する無線通信システム１のシミュレーションモデルを用いて行った。図３（ａ）は、コモンモードフィルタＡ無しの場合のシミュレーションモデルの斜視図、図３（ｂ）は、コモンモードフィルタＡ有りの場合のシミュレーションモデルの斜視図である。図３（ａ）と（ｂ）において、図１（ａ）に示した無線通信システム１と同じ構成要素については、同一符号を付与している。本電磁界シミュレーションでは、村田製作所製のコモンモードノイズフィルタDLM0QSB350HY2DのＳパラメータを使用した。なお、図３（ａ）と（ｂ）に示すように、本シミュレーションは、計算コスト削減のため半弧状構成のモデルを用いて行ったが、図１（ａ）に示す構成（すなわち、円環状構成）のモデルを用いる場合も、同様の説明を適用できる。

【００３５】

差動伝送路１０１は、誘電体基板４００上に銅パターンとして形成され、結合器２００は、差動伝送路１０１より回転軸方向に所定の伝送距離ｄＺだけ離れた位置に配置される。差動伝送路１０１は、マイクロストリップ線路であり、導体４０１は、基準電位を成すＧＮＤ導体である。なお、誘電体基板４００は、機構的な回転軸や、電力伝送／低速通信

用途に用いる軸型のスリップリング等を挿入することができるよう中空構造を成している。Ｐｏｒｔ１は送信ポートであり、Ｐｏｒｔ２は終端ポートである。結合器２００を含む受信側の通信装置２０は、Ｐｏｒｔ１から１５０°回転した位置に配置されている（すなわち、通信装置１０に対する通信装置２０の相対的な位置を示す角度Φ＝１５０°）。

本シミュレーションで設定した各パラメータは表１の通りである。

【００３６】

【表１】

パラメータ	数値 [単位]
導体111及び111'の中心線の内径	32 [mm]
導体112及び112'の中心線の内径	23 [mm]
配線幅	3.4 [mm]
伝送距離dZ	1.0 [mm]
誘電体基板400の厚さ	1.6 [mm]
結合器200の差動インピーダンス	20 [kΩ]

【００３７】

本シミュレーションによる受信信号に対するアイ・ダイアグラムの計測結果を、図３（ｃ）、（ｄ）に示す。図３（ｃ）は、コモンモードフィルタＡ無しの場合のアイ・ダイアグラムであり、図３（ｄ）は、コモンモードフィルタＡ有りの場合のアイ・ダイアグラムを示す。なお、伝送レートは３Ｇ－ＳＤＩ信号を想定した３Ｇｂｐｓとしている。また、図３（ｃ）、（ｄ）に示す各アイ・ダイアグラムの計測結果をまとめた結果を、図３（ｅ）に示す。図３（ｅ）に示すように、コモンモードフィルタＡを挿入することによって、立ち上がり時間（Ｅｙｅ　Ｒｉｓｅ　Ｔｉｍｅ）や立ち下がり時間（Ｅｙｅ　Ｆａｌｌ　Ｔｉｍｅ）が改善されていることがわかる。また、ジッタ量（Ｅｙｅ　ＪｉｔｔｅｒＰ２Ｐ）が約４４％改善されていることが分かる（１２９．６－７２．６　１２９．６×０．４４）。このような結果から、コモンモードフィルタＡを挿入することより、受信信号に対するアイ・ダイアグラムが改善できることが示された。

【００３８】

また、本シミュレーションでは、角度Φ＝１５０°における導体１１１と導体１１２との配線長差による位相ずれは、０．３ＵＩ程度となっており、９０°時点での位相ずれは、０．１８ＵＩ程度となっている。本シミュレーションにより、０．１８ＵＩ程度の位相ずれは、コモンモードフィルタＡを追加することにより、十分キャンセルできることが示された。前述したように、コモンモードフィルタＡは、位相ずれが０．５ＵＩ以下となる位置に挿入することが望ましい。

【００３９】

＜第１の実施形態の変形例＞

本実施形態の変形例による無線通信システム４の構成例を、図４（ａ）に示す。無線通信システム４において通信装置１０の差動伝送路１０１には、コモンモードフィルタが２つ挿入されている（コモンモードフィルタＡとコモンモードフィルタＢ）。図４（ａ）に示す構成では、コモンモードフィルタＡとコモンモードフィルタＢは、差動伝送路１０１に等配され挿入されている。すなわち、差動伝送路１０１の給電部１０２からコモンモードフィルタＡまでの距離と、コモンモードフィルタＡからコモンモードフィルタＢまでの距離と、コモンモードフィルタＢから差動伝送路１０１の終端部１０４までの距離とが略等しくなるように、コモンモードフィルタＡとコモンモードフィルタＢが挿入される。差動伝送路１０１’においても、差動伝送路１０１におけるコモンモードフィルタＡとコモ

ンモードフィルタＢの挿入形態と同様に、コモンモードフィルタＡ’とコモンモードフィルタＢ’が挿入されている。なお、本変形例では、差動伝送路１０１、１０１’にコモンモードフィルタを複数個挿入する例として、コモンモードフィルタを２つ挿入する例を説明するが、３つ以上であってもよい。いずれの場合も、複数個のコモンモードフィルタは、差動伝送路１０１、１０１’それぞれの２つの端の間に略等間隔となるように挿入されてよい。ここで、略等間隔とは、例えば、回転軸３０を中心として、差動伝送路１０１、１０１’の一端と当該端の近くに配置されたコモンモードフィルタの位置のなす角、および、隣接するコモンモードフィルタの位置のなす角が所定範囲以内であることを示す。

【００４０】

図４（ｂ）に、コモンモードフィルタＡ、Ｂ有りと無しの場合の、角度Φ（通信装置１０に対する通信装置２０の相対的な位置）に対する、差動信号プラスと差動信号プラスとの位相ずれ量（導体１１１と導体１１２間の伝搬遅延差）の特性を示す。図１（ｃ）と同様に、横軸は、角度Φを示し、縦軸は、位相ずれ量を示す。また、縦軸におけるＳは、コモンモードフィルタＡ、Ｂが無い場合の最大位相ずれ量を表す。また、図４（ｂ）において、細い実線は、コモンモードフィルタＡ、Ｂ無しの場合の特性、太い実線は、コモンモードフィルタＡ、Ｂ有りの場合の特性を表す。

【００４１】

コモンモードフィルタＡ、Ｂ無しの場合の特性は、図１（ｃ）と同様となる。すなわち、角度Φが大きくなるにつれ、つまり結合器２００（受信装置２０）が終端部１０４に近づくにつれて、位相ずれが大きくなる。

一方、コモンモードフィルタＡ、Ｂ有りの場合、角度Φがπ／３（＝６０°）と２π／３（＝と１２０°）の点において、位相ずれがキャンセルされる。そのため、最大位相ずれ量Ｓに対して、コモンモードフィルタＡ、Ｂを挿入した場合の最大位相ずれ量が、３分の１に低減されることが原理的に可能になる。つまり、コモンモードフィルタを２個等配で追加することにより、位相ずれ量を（２＋１）分の１に低減することが原理的に可能になる。一般化すると、コモンモードフィルタをＮ個等配で追加することにより、位相ずれ量を（Ｎ＋１）分の１に低減することが原理的に可能になる。これにより、上記実施形態に比べて通信装置１０からさらに高速の信号が送信された場合であっても、受信装置２０において当該信号の受信が可能となり、通信のさらなる高速化が実現される。よって、高速通信に対応するために、コモンモードフィルタの数を増やすことは有効ということができる。

【００４２】

このように、本実施形態および変形例では、通信装置１０の差動伝送路１０１、１０１’において、当該差動伝送路を構成する２本の導体（電極）の配線差により生じる信号の位相ずれを相殺するために、それぞれ１つ以上のコモンモードフィルタを挿入する。これにより、通信装置１０および／または通信装置２０が回転可動部に適用された場合に、通信装置１０と通信装置２０間で、高速な無線データ伝送が可能となる。また、差動伝送路１０１、１０１’を、通信装置１０の誘電体基板上に設けることにより、通信装置１０の低背化が実現される。当該コモンモードフィルタは、当該誘電体基板の表面（差動伝送路１０１、１０１’と同じ面）あるいは、裏側（図１（ｃ）を参照）に実装してよい。当該コモンモードフィルタを当該誘電体基板の裏面に実装することにより、通信装置１０と通信装置２０との距離を近づけることができるため、より効率的なデータ伝送が可能となる。

【００４３】

なお、本実施形態において、受信側の通信装置２０の整形回路２０１の入力インピーダンスは、数十ｋΩと高いインピーダンスに設定する構成として説明したが、これに限定されるものではない。例えば、整形回路２０１の入力インピーダンスを、差動１００Ωなどの低いインピーダンスに設定しても構わない。この場合、差動伝送路１０１、１０１’から結合器２００への伝達特性は、低い周波数帯では結合度が弱く、高い周波数帯では結合度が高くなるＨＰＦ（ハイパスフィルタ）に似た特性となる。そのため、差動伝送路１０

１、１０１’から結合器２００への信号は、高周波成分のみが伝達される。具体的には、差動伝送路１０１、１０１’へ入力される信号の不完全微分波形（差動伝送路１０１、１０１’へ入力されるデジタル信号の立ち上がり、立ち下がり時に生じるエッジ信号）が結合器２００に生じる。その為、整形回路２０１は、単純な増幅回路ではなく、当該微分波形を“１”、“０”の２値のデジタル信号へ復元する為の回路、例えばヒステリシスコンパレータを用いる必要がある。

【００４４】

＜第２の実施形態＞

続いて、第２の実施形態について説明する。図５に、本実施形態による無線通信システム５の構成例を示す。無線通信システム５は、第１の実施形態で説明した図１（ａ）における無線通信システム１と比較して、送信側の通信装置１０に代えて、通信装置４０を用いる点で異なる。なお、第１の実施形態における無線通信システム１と同じ構成要素については、同一符号を付与して、説明を省略する。また、符号に「Ａ」または「Ｂ」が付された構成要素については、図１に示す通信装置１０における「Ａ」または「Ｂ」が付されていない、対応する構成要素と同様である。

【００４５】

第１の実施形態で説明したように、図１（ａ）における通信装置１０の差動伝送路１０１を例にすると、差動伝送路１０１を構成する２本の導体１１１と導体１１２間の配線長の差によって位相ずれが発生する。そのため、配線長が長くなるに従い、位相ずれも大きくなってしまう。そこで、本実施形態による通信装置４０は、通信装置１０の差動伝送路１０１、１０１’に代えて、より短い、差動伝送路１０１Ａ、１０１Ｂ、１０１Ａ’、１０１Ｂ’を有する。

【００４６】

具体的には、第１の実施形態では、差動伝送路１０１、１０１’がそれぞれ、回転軸３０と平行な基準方向の視点において略１８０°の長さで構成されていたが、本実施形態では、差動伝送路１０１Ａ、１０１Ｂ、１０１Ａ’、１０１Ｂ’が、当該視点において略９０°の長さで構成される。図１（ａ）に示す通信装置１０では、２本の差動伝送路１０１、１０１’であったが、本実施形態による通信装置４０では、４本の差動伝送路１０１Ａ、１０１Ｂ、１０１Ａ’、１０１Ｂ’を有する。そのため、通信装置４０は、中央線１０３に対して対称に、もうひとつ同一構成の送信回路１０６Ｂ、増幅回路１０５Ｂ、差動伝送路１０１Ｂ，１０１Ｂ’を配置する。送信回路１０６Ａと送信回路１０６Ｂは、同一の信号を送信するように構成される。

【００４７】

このように、本実施形態では、通信装置１０における差動伝送路１０１Ａ、１０１Ｂ、１０１Ａ’、１０１Ｂ’それぞれを構成する２本の導体（電極）の配線長の差を小さくする。これにより、当該配線長の差による位相ずれを小さくすることが可能となる。また、第１の実施形態と同様に、差動伝送路１０１Ａ、１０１Ｂ、１０１Ａ’、１０１Ｂ’において、コモンモードフィルタを挿入する。これにより、第１の実施形態において述べた効果と同様の効果が得られる。

【００４８】

なお、送信回路１０６Ａと送信回路１０６Ｂは、同一の信号ではなく、異なる信号（データ）を送信するように構成することも可能である。この場合、受信側の通信装置の数を増やすことにより、多チャネル化し、より高速なデータ伝送が可能となる。

【００４９】

＜第３の実施形態＞

続いて、第３の実施形態について説明する。図６に、本実施形態による無線通信システム６の構成例を示す。無線通信システム６は、受信側の通信装置６１と送信側の通信装置６２を含んで構成される。なお、第１の実施形態で説明した図１（ａ）における無線通信システム１と同じ構成要素については、同一符号を付与して、説明を省略する。無線通信システム６は、第１の実施形態による無線通信システム１における送受信関係と逆に、結

合器２００から差動伝送路１０１、１０１’へ信号が伝送されるように構成される。
【００５０】
通信装置６１は、差動伝送路１０１、１０１’、合波器６１１、６１１’、整形回路６１２、および受信回路（不図示）を有する。通信装置６２は、結合器２００、増幅回路６２１－１、６２１－２、および送信回路６２２を有する。なお、本実施形態では、差動伝送路１０１、１０１’は、第１の実施形態による通信装置１０と同様に、低背化を目的として、誘電体基板上に設けられているものとする。
また、第１の実施形態による無線通信システム１と同様に、無線通信システム６は、結合器２００と差動伝送路１０１、１０１’とが、回転軸３０を中心に、対向した状態を保ったまま相対的に回転するように制御する回転制御手段（図示略）を有する。
以下、通信装置６２と通信装置６１の構成について、図６を参照して、それぞれ具体的に説明する。
【００５１】
［通信装置６２（送信側）の構成］
まず、通信装置６２の構成について説明する。通信装置６２は、結合器２００、増幅回路６２１－１、６２１－２、および送信回路６２２を有する。
送信回路６２２は、例えばＳＤＩ信号などを受信し、差動信号に変換して、増幅回路６２１－１、６２１－２へ出力する。具体的には、送信回路６２２は、差動のデジタル信号である差動信号プラスを増幅回路６２１－１に出力し、差動のデジタル信号である差動信号マイナスを増幅回路６２１－２に出力する。増幅回路６２１－１、６２１－２は、送信回路６２２から受信した信号を、所望の増幅度で増幅し結合器２００に出力する。結合器２００は、導体２１１、２１２を有し、導体２１１へは差動信号プラスが、導体２１２へは差動信号マイナスがそれぞれ入力される。導体２１１は、通信装置６１における導体１１１または導体１１１’と、導体２１２は、通信装置６１における導体１１２または導体１１２’と、互いに少なくとも一部が対向するように配置され、電磁界結合にて結合した状態が保持される。なお、送信回路６２２と増幅回路６２１－１、６２１－２と結合器２００は、模式的に単線で接続されているが、高周波信号を分割する抵抗分割器などが挿入されても良い。
【００５２】
［通信装置６１（受信側）の構成］
続いて、通信装置６１の構成について説明する。通信装置６１は、差動伝送路１０１、１０１’、合波器６１１、６１１’、整形回路６１２、および受信回路（不図示）を有する。
差動伝送路１０１、１０１’には、結合器２００で発生した電磁界により、電気信号が励起される。具体的には、結合器２００の導体２１１と導体２１２により、導体１１１と導体１１１’に差動信号プラスが、導体１１２と導体１１２’に差動信号マイナスが誘起される。差動伝送路１０１の導体１１１と差動伝送路１０１’の導体１１１’は、それぞれ経路１２１、１２１’を介して、合波器６１１に入力される。また、差動伝送路１０１の導体１１２と差動伝送路１０１’の導体１１２’は、それぞれ経路１２２、１２２’を介して、合波器６１１’に入力される。差動伝送路１０１と差動伝送路１０１’のいずれか、または両方に、差動信号プラスまたは差動信号マイナスが誘起されるかは、差動伝送路１０１と結合器２００との間、および、差動伝送路１０１’と結合器２００との間の電磁結合度、つまり角度Φによる。そのため、結合器２００が差動伝送路１０１と差動伝送路１０１’のいずれかの伝送路と結合していても、結合器２００から信号を受信できるように、合波器６１１、６１１’の２つの合波器が用いられる。
【００５３】
合波器６１１からは、差動信号マイナスが、合波器６１１’からは、差動信号プラスがそれぞれ出力され、整形回路６１２に差動信号として入力される。本実施形態では、整形回路６１２の入力インピーダンスは、差動伝送路１０１、１０１’の特性インピーダンスに対して略等しく設定される。その為、結合器２００から差動伝送路１０１、１０１’へ

の伝達特性は、低域では結合度が弱く、高域で結合度が高くなるＨＰＦ（ハイパスフィルタ）に似た特性となる。よって、結合器２００から差動伝送路１０１、１０１’への信号は、高周波成分のみが伝達される。具体的には、結合器２００へ入力される信号の不完全微分波形が差動伝送路１０１、１０１’に生じる。その為、本実施形態における整形回路６１２は、当該微分波形を“１”、“０”の２値のデジタル信号へ復元するための回路、例えばヒステリシスコンパレータによって実現される。整形回路６１２の後段に接続される受信回路（不図示）は、整形回路６１２から受信した信号の電圧レベルを、所望のインターフェースの仕様に合うように変換して出力してよい。また、当該受信回路は、ＣＤＲによりクロックを再生するリクロック機能などを有していても良い。

【００５４】

本実施形態では、上記の実施形態と同様に、差動伝送路１０１、１０１’に、コモンモードフィルタ（図６におけるコモンモードフィルタＡ、Ａ’）が挿入される。コモンモードフィルタを挿入することにより、導体１１１と導体１１２（または導体１１１’と導体１１２’）との配線長の差によって生じる伝搬遅延差（位相ずれ）による通信への影響を抑制することが可能である。なお、コモンモードフィルタの挿入位置については、上記の実施形態における説明が適用できる。

【００５５】

このように、本実施形態では、通信装置６２から通信装置６１へ、回転軸３０を中心として相対的に回転しながらの無線通信が実現される。また、第１の実施形態と同様に、通信装置６１における差動伝送路１０１、１０１’において、コモンモードフィルタを挿入する。これにより、第１の実施形態において述べた効果と同様の効果が得られる。なお、第２の実施形態で説明したように、差動伝送路１０１、１０１’を、より短い、差動伝送路１０１Ａ、１０１Ｂ、１０１Ａ’、１０１Ｂ’を有するように、無線通信システムを構成することも可能である。

【００５６】

＜第４の実施形態＞

続いて、第４の実施形態について説明する。図７に、本実施形態でによる無線通信システム７の構成例を示す。無線通信システム７は、送信側の通信装置７１と受信側の通信装置７２を含んで構成される。通信装置７１は、差動伝送路１０１、増幅回路１０５－１、１０５－２、および送信回路１０６を有する。また、通信装置７２は、結合器２００、整形回路２０１、および受信回路２０２を有する。無線通信システム７は、第１の実施形態で説明した図１（ａ）における無線通信システム１と比較して、差動伝送路１０１’側の構成要素が排除された構成となっている。また、給電部１０２と終端部１０４とのなす角度θがπ／２（＝９０°）となるように、差動伝送路１０１が構成されている。なお、第１の実施形態における無線通信システム１と同じ構成要素については、同一符号を付与して、説明を省略する。

【００５７】

無線通信システム７は、結合器２００と差動伝送路１０１とが、対向した状態を保ったまま、結合器２００と差動伝送路１０１、１０１’の少なくともいずれかを往復回転させるように制御する回転制御手段（不図示）を有する。当該往復回転における回転角度は、３６０°より小さく、図７の例では、９０°である。また、コモンモードフィルタＡがθ／２（＝４５°）の位置に挿入されている。本実施形態における通信装置７１は、例えばパン・チルトカメラのチルト部など、往復回転が前提となる（無限回転が不要な）回転可動部への適用に好適である。

【００５８】

このように、本実施形態では、中心軸３０を中心とした、差動伝送路１０１に対する結合器２００の回転角度が３６０°より小さい場合であっても、通信装置７１から通信装置７２へ、回転軸３０を中心として相対的に回転しながらの無線通信が実現される。なお、本実施形態において回転角度を３６０度より小さいとしたが、これに限定されるものではなく、差動伝送路１０１の伝送路長の調整により、自由な回転角度に設定することができ

る。また、第１の実施形態と同様に、通信装置６１における差動伝送路１０１、１０１’において、コモンモードフィルタを挿入する。これにより、第１の実施形態において述べた効果と同様の効果が得られる。なお、第３の実施形態で説明したように、送信側と受信側の機能を入れ替えるように、無線通信システムを構成することも可能である。

【００５９】

本実施形態の開示は、以下の構成および方法を含む。

（構成１）通信装置であって、他の通信装置と電磁界結合による無線通信を行うための第１の電極と第２の電極により形成された差動伝送路と、前記差動伝送路に信号を送信または前記差動伝送路から信号を受信する通信手段と、を有し、前記差動伝送路の第１の端は、前記通信手段に接続され、第２の端は、終端部材により終端され、前記第１の電極と前記第２の電極は、所定の軸を中心として外側と内側に略弧形状に形成され、前記第１の電極と前記第２の電極の配線長差による伝搬遅延差を補正するためのフィルタ部が、前記差動伝送路上に挿入されている、通信装置。

【００６０】

（構成２）前記フィルタ部は、コモンモードフィルタである、構成１に記載の通信装置。

【００６１】

（構成３）前記差動伝送路は、誘電体基板上に設けられている、構成１に記載の通信装置。

【００６２】

（構成４）前記フィルタ部は、前記誘電体基板において前記差動伝送路が設けられている面と同じ面に設けられている、構成３に記載の通信装置。

【００６３】

（構成５）前記フィルタ部は、前記誘電体基板において前記差動伝送路が設けられている面と反対の面に設けられている、構成３に記載の通信装置。

【００６４】

（構成６）前記フィルタ部は、前記差動伝送路上において、前記第１の端からの伝搬遅延差が０．５ユニットインターバル以下となる位置に挿入されている、構成１に記載の通信装置。

【００６５】

（構成７）複数の前記フィルタ部が前記差動伝送路上に挿入されている、構成１に記載の通信装置。

【００６６】

（構成８）複数の前記フィルタ部は、前記差動伝送路上において、前記第１の端と前記第２の端の間に略等間隔になるように挿入されている、構成７に記載の通信装置。

【００６７】

（構成９）通信装置であって、他の通信装置と電磁界結合による無線通信を行うための第１の電極と第２の電極により形成された第１の差動伝送路と、前記他の通信装置と前記無線通信を行うための第３の電極と第４の電極により形成された第２の差動伝送路と、前記第１の差動伝送路に信号を送信または前記第１の差動伝送路から信号を受信する第１の通信手段と、前記第２の差動伝送路に信号を送信または前記第２の差動伝送路から信号を受信する第２の通信手段と、を有し、前記第１の差動伝送路と前記第２の差動伝送路は、隣接して配置され、前記第１の差動伝送路と前記第２の差動伝送路それぞれの第１の端は、前記第１の通信手段と前記第２の通信手段にそれぞれ接続され、第２の端は、終端部材により終端され、前記第１の電極と前記第２の電極は、所定の軸を中心として外側と内側に略弧形状に形成され、前記第３の電極と前記第４の電極は、前記軸を中心として外側と内側に略弧形状に形成され、前記第１の電極と前記第２の電極の配線長差による伝搬遅延差を補正するための第１のフィルタ部が、前記第１の差動伝送路上に挿入され、前記第３の電極と前記第４の電極の配線長差による伝搬遅延差を補正するための第２のフィルタ部が、前記第２の差動伝送路上に挿入されている、通信装置。

【００６８】

（構成１０）第１の通信装置と、第２の通信装置とを有する通信システムであって、前記第１の通信装置は、前記第２の通信装置と電磁界結合による無線通信を行うための第１の電極と第２の電極により形成された差動伝送路と、前記差動伝送路に信号を送信または前記差動伝送路から信号を受信する通信手段と、を有し、前記差動伝送路の一第１の端は、前記通信手段に接続され、第２の端は、終端部材により終端され、前記第１の電極と前記第２の電極は、所定の軸を中心として外側と内側に略弧形状に形成され、前記第１の電極と前記第２の電極の配線長差による伝搬遅延差を補正するためのフィルタ部が、前記差動伝送路上に挿入されている、通信システム。

【００６９】

（構成１１）前記第１の通信装置と前記第２の通信装置の少なくともいずれかを、前記所定の軸を中心として回転させるための回転制御手段を更に有する、構成１０に記載の通信システム。

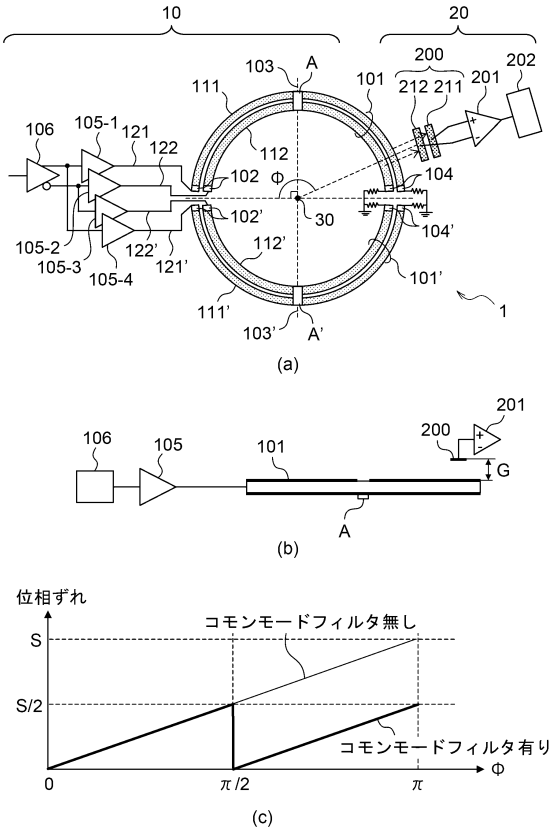
【符号の説明】

【００７０】

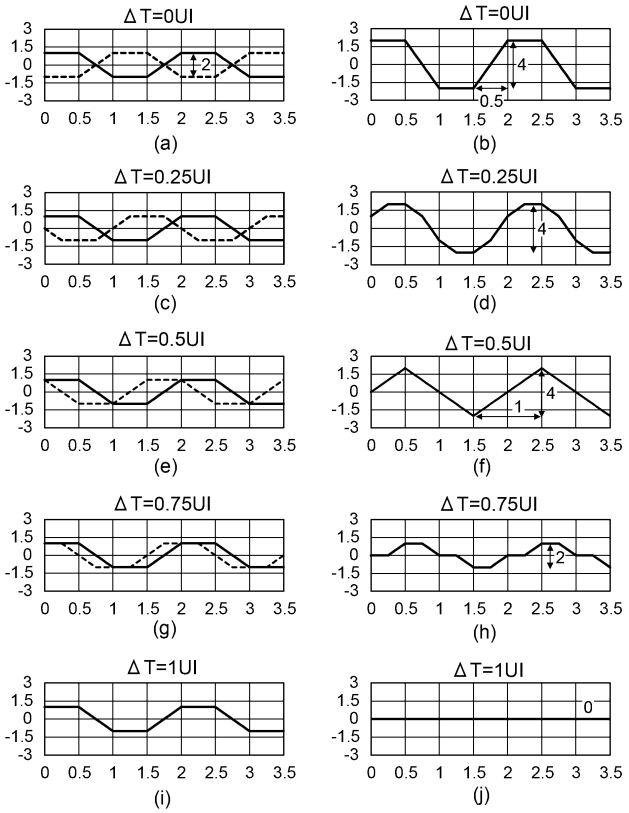
１；４；５；６；７：無線通信システム、Ａ；Ａ’；Ｂ；Ｂ’：コモンモードフィルタ、１０；２０；４０；６１；６２；７１；７２：通信装置、１０１；１０１’；１０１Ａ；１０１Ａ’；１０１Ｂ；１０１Ｂ’：差動伝送路、１０２；１０２’；１０２Ａ；１０２Ａ’；１０２Ｂ；１０２Ｂ’：給電部、１０３；１０３’：中央線、１０４；１０４’；１０４Ａ；１０４Ａ’；１０４Ｂ；１０４Ｂ’：終端部、１０５－１；１０５－２；１０５－３；１０５－４；１０５Ａ－１；１０５Ａ－２；１０５Ａ－３；１０５Ａ－４；１０５Ｂ－１；１０５Ｂ－２；１０５Ｂ－３；１０５Ｂ－４；６２１－１；６２１－２：増幅回路、１０６：１０６Ａ；１０６Ｂ；６２２：送信回路、１１１；１１１’；１１２；１１２’：導体（電極）、２００：結合器、２０１；６１２：整形回路、２０２：受信回路、２１１；２１２：導体、６１１；６１１’：合波器

【図面】

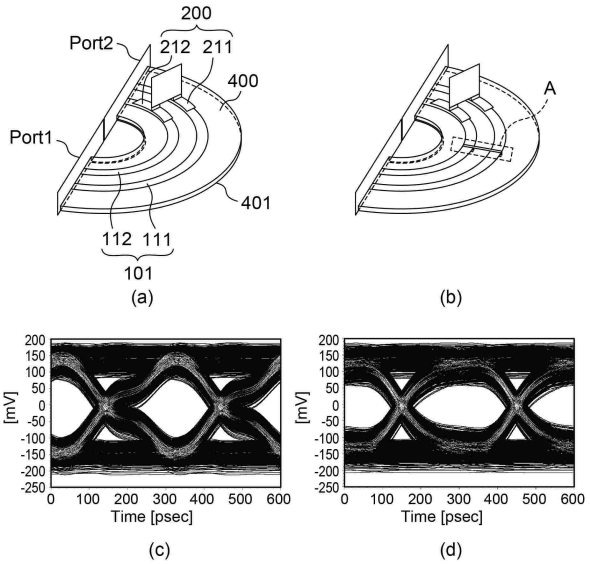
【図１】



【図２】



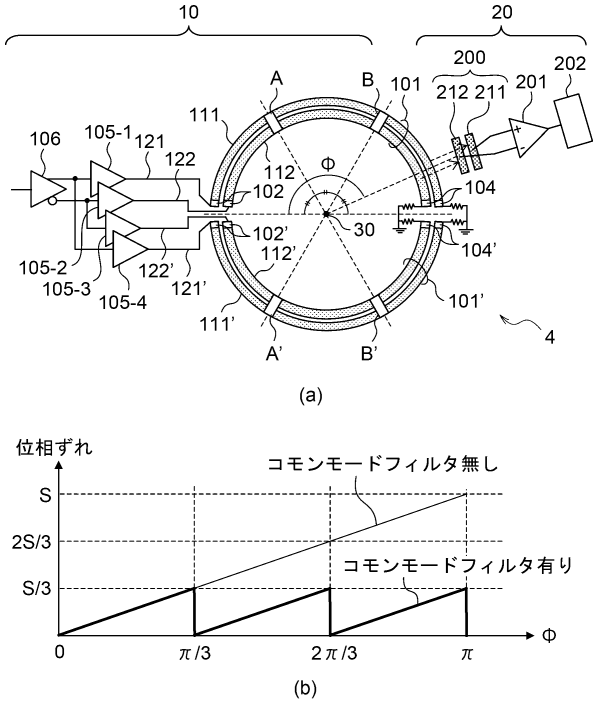
【図３】



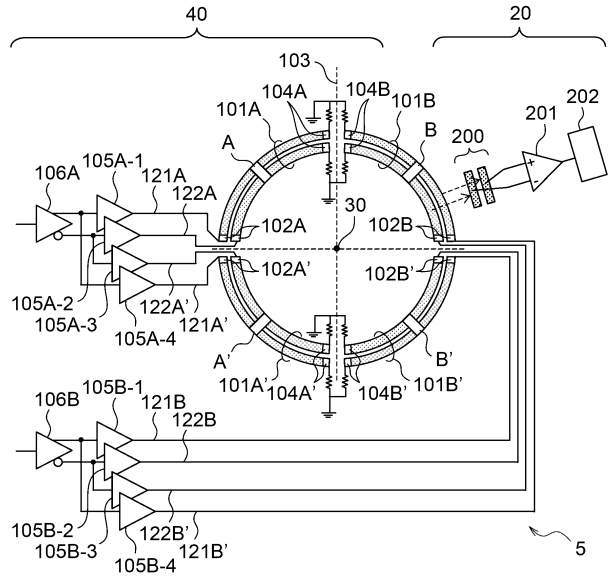
測定項目	コモンモードフィルタ無し	コモンモードフィルタ有り
Eye Width [psec]	192.9	238.0
Eye JitterP2P [psec]	129.6	72.6
Eye Rise Time [psec]	155.3	112.0
Eye Fall Time [psec]	157.0	120.5

(e)

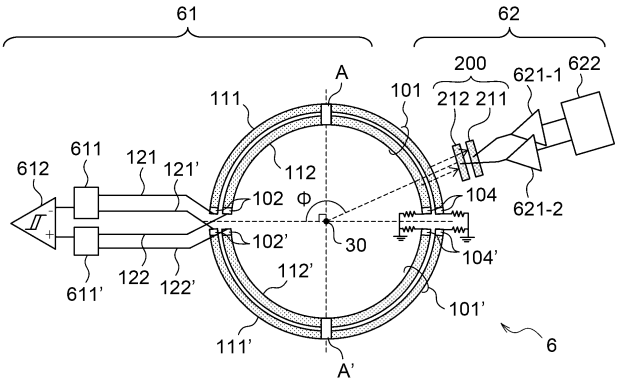
【図４】



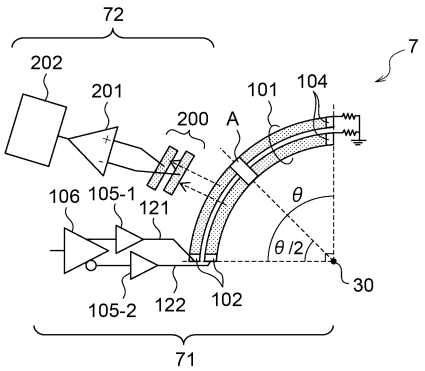
【図５】



【図６】



【図７】



フロントページの続き

キヤノン株式会社内
(72)発明者　苫米地 大
東京都大田区下丸子３丁目３０番２号 キヤノン株式会社内

Ｆターム（参考）　5K012　AA01 AB02 AC01 AC08 AC10 AD01