

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3978063号

(P3978063)

(45) 発行日 平成19年9月19日(2007.9.19)

(24) 登録日 平成19年6月29日(2007.6.29)

(51) Int. Cl.		F I			
HO 4 B	1/03	(2006.01)	HO 4 B	1/03	Z
HO 1 Q	1/42	(2006.01)	HO 1 Q	1/42	

請求項の数 5 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2002-88490 (P2002-88490)	(73) 特許権者	000113665
(22) 出願日	平成14年3月27日(2002.3.27)		マスプロ電工株式会社
(65) 公開番号	特開2003-283344 (P2003-283344A)		愛知県日進市浅田町上納80番地
(43) 公開日	平成15年10月3日(2003.10.3)	(74) 代理人	100082500
審査請求日	平成17年3月7日(2005.3.7)		弁理士 足立 勉
		(72) 発明者	平松 正成
			愛知県日進市浅田町上納80番地 マスプロ電工株式会社内
		審査官	江口 能弘

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線通信装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

無線通信用のアンテナと、
 該アンテナを介して他の無線通信装置との間で通信を行う通信機と、
 を備えた無線通信装置において、
 前記アンテナと前記通信機とを、これら各部に設けられたコネクタもしくはコネクタを延長するアダプタを介して電氣的に接続した状態で、一体的に搭載可能なフレームを設け、
 該フレームを介して、前記アンテナ及び前記通信機を設置用部材に固定するよう構成し、
 前記フレームは、前記設置用部材に固定する際、前記設置用部材に対する前記アンテナの向きを調整可能に構成されていることを特徴とする無線通信装置。

【請求項2】

前記アンテナは、アンテナ本体を覆って外部から保護する非導電性材料からなる保護カバーを備え、
 該保護カバーは、前記アンテナ本体と共に前記フレームに固定されることを特徴とする請求項1に記載の無線通信装置。

【請求項3】

前記フレームは、前記通信機を日射から保護する遮光板を備えることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の無線通信装置。

10

20

【請求項 4】

当該無線通信装置は、他の無線通信装置から送信されてきた送信電波を受信アンテナにて受信し、該受信信号を該送信電波が届かない地域に再送信する中継システムにおいて、前記受信アンテナからの受信信号を処理して送信アンテナから送信するのに使用される、無線中継用の送信装置であることを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 3 何れかに記載の無線通信装置。

【請求項 5】

前記送信アンテナは、給電点となる一端側が前記フレームに固定されたスリーブアンテナからなり、該スリーブアンテナの他端は、前記設置用部材との離隔距離を調整可能な連結部材を介して、前記設置用部材に連結されることを特徴とする請求項 4 に記載の無線通信装置。

10

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する利用分野】**

本発明は、アンテナを介して他の無線通信装置との間で無線通信を行う無線通信装置に関する。

【0002】**【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】**

従来より、この種の無線通信装置においては、図 4 に例示するように、柱状のポールや塔状の構造物等からなる設置用部材 10 に、アンテナ方向調整用の取付部材 111, 112 を介して、アンテナ 102 を設置し、このアンテナ 102 と通信機 103 とを通信信号伝送用のケーブル 104 を介して接続するようにされていた。また通信機 103 は、アンテナ 102 の設置場所から離れた室内に設置される場合もあるが、ケーブル 104 による伝送損失を抑えたい場合は、通信機 103 を設置用部材 10 に取り付け、ケーブル 104 が短くなるよう配慮をしていた。

20

【0003】

しかしながら、ケーブル 104 は、アンテナ 102 の方向調整時の可動範囲内でケーブル 104 の長さが足らなくならないよう、ある程度長くしておく必要があるため、上記のような構成でも、アンテナ 102 と通信機 103 との間で生じる通信信号の損失を充分抑制できず、例えば、ケーブルでの伝送損失が大きい UHF ~ SHF 帯の信号をアンテナから送信させる送信装置では、アンテナ 102 からの送信電力を確保するのが難しいという問題があった。

30

【0004】

つまり、例えば、従来より、ラジオやテレビの放送を行う地上局若しくは人工衛星から送信されてくる放送電波を直接受信することのできない地域（山間部や高層ビルが建ち並ぶ都心部、或いはトンネル内等）では、その地域内に放送電波を再送信するための送信アンテナを設置し、放送電波を受信可能な場所に設置された受信アンテナからの受信信号をこの送信アンテナまで伝送することにより、放送電波を送信アンテナから再送信する中継システムが知られている。

【0005】

そして、この種の中継システムでは、送信アンテナからの送信電波が届く範囲（サービスエリア）を広げるために、通信機として使用される送信機の出力を大きくして、送信アンテナから大電力の電波を送信するようにしている。

40

しかし、従来では、送信機と送信アンテナとをケーブルを介して接続しているため、送信機と送信アンテナとの間で生じる送信信号の損失を充分抑制することができず、送信アンテナからの送信電力が低下するため、十分なサービスエリアをカバーすることはできなかったのである。

【0006】

こうした中継システムにおいて、送信アンテナからの送信電力を確保するためには、送信機の出力自体を、ケーブルでの損失分を見込んで大きくすればよいが、このような対策で

50

は、送信機を構成する信号出力用の素子に出力電力の大きなものを使用しなければならず、また、送信機での消費電力、延いては発熱量が増加するため、冷却用のフィンを大きくする必要があるので、送信機の大型化、コストアップにつながるという問題がある。また、送信機が大型化すると、送信機の設置・保守の容易性も阻害されることになる。

【0007】

一方、こうした問題を防止するためには、アンテナの給電部に通信機（送信機、受信機等）の機能を組み込み、アンテナと通信機とを一体化することも考えられるが、このような対策では、通信機が故障した際に、アンテナを含む無線通信装置全体を設置用部材から取り外して、修理等を行わなければならない、また、修理後、無線通信装置を設置用部材に設置する際には、アンテナの方向調整を再度行う必要があるため、無線通信装置復旧のための作業性が著しく低下し、復旧に時間がかかる、という問題が生じる。

10

【0008】

本発明は、こうした問題に鑑みなされたもので、アンテナと通信機とからなる無線通信装置において、アンテナと通信機との間で生じる信号の伝送損失を充分抑制でき、しかも、通信機が故障した際の復旧作業を容易に行うことができるようにすることを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】

係る目的を達成するためになされた請求項1に記載の無線通信装置においては、アンテナと通信機とが、これら各部に設けられたコネクタもしくは、アダプタを介して電氣的に接続した状態で、一体的にフレームに搭載され、このフレームを介して、設置用部材に固定される。また、このフレームは、設置用部材に固定する際、設置用部材に対するアンテナの向きを調整可能に構成されている。

20

アンテナと通信機の接続は、各部に設けられたコネクタ同士での接続の他、アンテナから通信機への応力伝搬したくない場合や通信機の取り付け性を考慮した場合、電氣的な接続が可能なアダプタを介して接続する場合がある。尚、アダプタは、アンテナと通信機がフレーム上に一体的に搭載されるため、その長さは短いものとなり、伝送損失は小さい。

【0010】

従って、本発明の無線通信装置によれば、アンテナと通信機とを、従来のようにアンテナの方向調整のために余裕のある長さに設定したケーブルで接続することなく、設置用部材に固定することができることになり、従来、ケーブルで生じていた通信信号の伝送損失を抑えることができる。

30

【0011】

よって、本発明を、送信機能を有する無線通信装置に適用した場合には、アンテナからの送信電力を確保するために、ケーブルでの伝送損失を考慮して通信機からの送信信号の出力を大きくする必要がなく、これによって通信機の大型化、コストアップを招くのを防止できる。

【0012】

また、本発明を、受信機能を有する無線通信装置に適用した場合には、アンテナからの受信信号が通信機に入力される迄の経路で受信信号の信号レベルが低下するのを防止して、通信機に入力される受信信号のS/N（信号対雑音比）が劣化するのを抑制できる。

40

【0013】

また、本発明の無線通信装置によれば、通信機が故障した際には、フレームから通信機のみを外して、交換・修理等の復旧作業を行うことができるので、アンテナと通信機とを単に一体化した場合に比べて、その復旧作業時の作業性を向上し、また、復旧作業に要する時間も短くすることができる。

【0014】

さらに、本発明の無線通信装置では、アンテナ及び通信機は、アンテナの向きを調整可能に、フレームを介して設置用部材に取り付けられる。このため、アンテナが指向特性を有し、アンテナ方向の調整が必要である場合には、サービスエリアを確保するためのチルト角を調整してアンテナを設置することができ、より広範囲の通信装置との通信が可能と

50

なる。もしくは通信相手を限定する場合、通信装置の設置場所の制約が少なくなる。

【0015】

また、請求項2に記載のように、アンテナが、アンテナ本体を覆って外部から保護する非導電性材料からなる保護カバーを備える場合には、この保護カバーを、アンテナ本体と共にフレームに固定するようにするとよい。これにより、保護カバーによりアンテナが保護されるため、風雨、風雪などによる外的損傷を受ける可能性のある場所での使用が可能となる。

また更に、フレームを介して通信機を設置用部材に固定した際、通信機が直射日光に晒されるような場合には、請求項3に記載のように、フレームに、通信機を日射から保護するための遮光板を設けるとよい。この遮光板によって、通信機を日射から保護し、通信機の温度上昇に伴う特性劣化を防止できるため、日射を受ける場所での使用が可能となる

10

一方、本発明（請求項1～請求項3）の無線通信装置は、送信機能のみを有する送信装置であっても、受信機能のみを有する受信装置であっても、送信機能と受信機能とを共に備えた通信装置であっても適用できるが、特に、請求項4に記載のような中継システムにおける送信装置に適用すれば、その効果をより有効に発揮できる。

【0016】

つまり、請求項4に記載の中継システムは、他の無線通信装置から送信されてきた送信電波を受信アンテナにて受信し、その受信信号を他の無線通信装置からの送信電波が届かない地域に再送信するためのものであるが、このような中継システムでは、既述したように、十分なサービスエリアをカバーするために、できるだけ送信アンテナからの送信電力の低下を避けることが望ましく、そのためには、従来用いられていたケーブルでの伝送損失をできるだけ小さくする必要がある。

20

【0017】

しかし、本発明の無線通信装置では、アンテナの方向調整のために余裕のある長さに設定したケーブルで接続することなく、アンテナと通信機との間の伝送経路で生じる伝送損失を抑えることができることから、アンテナからの送信電力を確保するために、送信機となる通信機の出力を、ケーブルでの損失を考慮して必要以上に大きくする必要がない。

【0018】

よって、本発明の無線通信装置を、請求項4に記載のように中継システムにおける送信装置として利用すれば、送信機となる通信機の小型化、コストダウンを図ることができるだけでなく、従来と同仕様の中継システムを構築する際には、送信機となる通信機に従来のものより低出力のものを使用できることから、送信電力を確保するために使用可能な通信機（送信機）の選択肢を広げ、中継システムの設計を容易に行うことができるようになる。

30

【0019】

また、本発明の無線通信装置において使用されるアンテナは、従来より無線通信装置にて使用されているアンテナであれば、八木アンテナ、パラボラアンテナ、平面アンテナ等、どのようなアンテナであっても使用できるが、特に、本発明を中継システムの送信装置に適用する際には、請求項5に記載のように、送信アンテナとして、給電点となる一端側がフレームに固定されたスリーブアンテナを用い、そのスリーブアンテナの他端側を、設置用部材との離隔距離を調整可能な連結部材を介して、設置用部材に連結するようにするとよい。

40

【0020】

つまり、スリーブアンテナは、4分の1波長のホイップアンテナに、4分の1波長のスリーブ状のアース素子を設けることにより構成され、これら各素子の軸方向に直交する方向（通常水平方向）に360度の無指向特性を有することから、中継システム用の送信アンテナとして広く利用されている。

【0021】

そこで、請求項5に記載の無線通信装置においては、こうしたスリーブアンテナを送信アンテナとして使用し、その一端をフレームに固定することにより、送信アンテナと送信

50

機である通信機とをフレームを介して設置用部材に一体的に取り付けることができるようにしているのである。

【0022】

そして、スリーブアンテナは、全体で2分の1波長の長さを有する所謂棒状アンテナであり、その一端をフレーム（延いては設置用部材）に固定しても、他端側が不安定となることから、請求項5に記載の無線通信装置においては、その他端側を設置用部材との離隔距離を調整可能な連結部材を介して設置用部材に連結することにより、スリーブアンテナを設置用部材にしっかりと固定でき、しかも、連結部材によってスリーブアンテナの他端側と設置用部材との離隔距離を調整することにより、設置用部材に対するスリーブアンテナの傾き、延いては、スリーブアンテナからの電波の放射方向を調整できるようにしているのである。

10

【0023】

尚、スリーブアンテナの指向特性を調整するには、ホイップアンテナとスリーブ状のアース素子とからなるアンテナ素子（放射器）に対して、略平行に長尺状の反射器を設ければよく、このような場合には、後述実施例に記載のように、放射器及び反射器の一端を連結し、もう一端をフレームに固定するようにすればよい。

【0024】

【発明の実施の形態】

以下に本発明の実施例を図面と共に説明する。

第1実施例として、放送電波の中継システムにおける送信装置を図1に示す。この放送電波の中継システムにおける送信装置とは、地上局若しくは人工衛星から送信されてくる放送電波を受信可能な場所に設置された受信用アンテナで受信した受信信号を伝送線を介して受けた送信機により、該放送電波を直接受信することのできない地域（山間部や高層ビルが建ち並ぶ都心部、或いはトンネル内等）に送信する位置に設置した送信用のアンテナから放送電波を再送信する送信装置である。

20

【0025】

本実施例の送信装置は、電波を放射する放射器13と電波を反射および吸収する複数本（本実施例の場合3本）の反射器14とから構成される送信用のアンテナ2と、アンテナ2に信号を伝送する送信機3と、アンテナ2全体を覆って外部から保護する非導電性材料の保護カバー17と、送信機3を日射から保護する遮光板16と、これら各構成品を搭載可能なフレーム5とから構成されている。これらを、フレーム5に搭載した状態としたものを、放送電波を再送信するための設置場所に固定された円柱状の設置用部材10に取り付けた状態で使用する。

30

【0026】

まず、アンテナ2であるが、これを構成する放射器13は、棒状のスリーブアンテナからなり、その一端はフレーム5にネジ25で固定されている。放射器13のフレーム5との結合端には、送信機3と電気的な接続をするためのコネクタ13aが設けられている。アンテナ2のもう一つの構成品である反射器14は、棒状の導電性材料からなり、放射器13と同様に一端がフレーム5にネジ（図示しない）で固定されている。放射器13および反射器14のもう一端は、結合板15にて結合されている。

40

【0027】

アンテナ2は図1(c)に示すように反射器14が放射器13を囲む配置になっている。反射器14は電波を反射および吸収するため、反射器14に囲まれた側には放射器13からの電波は放射されなくなり、アンテナ2は反射器14の無い方向（図1(c)中下方）にのみ放射器13からの電波を放射する指向性になっている。

【0028】

次に、送信機3は、送信機3のコネクタ3aを放射器13のコネクタ13aに結合した状態で、送信機3より出ているフランジにて、フレーム5にボルト21にて固定されている。

次に、保護カバー17は、アンテナ2全体を覆うことができるよう一端を閉塞した筒状形

50

状となっている。保護カバー 17 は、無線通信装置としての機能を阻害しないようアンテナ 2 からの電波を反射および吸収しない非導電性材料とする必要があり、また軽量かつ適度な強度を有することが望ましい。これより本実施例ではその材料に FRP (繊維強化プラスチック) を採用している。この保護カバー 17 は、アンテナ 2 に被せ、その開口部をフレーム 5 と嵌合させ、ネジ 19 にて固定されている。

【0029】

次に、遮光板 16 は、送信機 3 の周囲を覆うような形で略コの字形に板金にて作られている。遮光板 16 は、フレーム 5 にネジ 18 で取り付けられる。

次に、装置全体の設置用部材 10 へ取り付けは、フレーム 5 を下部保持部材 12 により設置用部材 10 に固定し、保護カバー 17 を上部保持部材 11 により設置用部材 10 に固定

10

【0030】

このうち図 1 (b) に示す下部保持部材 12 の設置用部材 10 への固定の構造について説明する。まず、下部保持部材 12 の筒状部 12a を、設置用部材 10 に通す。この筒状部 12a にはボルト 9 を挿入するネジが切られている。次に、フレーム 5 を固定する所望の位置に下部保持部材 12 をもっていき、ボルト 9 を締め込んでいくと、ボルト 9 により設置用部材 10 が下部保持部材 12 に押し付けられる。このため、下部保持部材 12 は設置用部材 10 に対し動かなくなり固定される。この時、設置用部材 10 は、径が一定の円柱であり固定位置による固定状態の変化が無い場合、下部保持部材 12 は、設置用部材 10 上どの位置および方向にでも固定可能である。また、フレーム 5 と下部保持部材 12 との

20

【0031】

次に、保護カバー 17 の設置用部材 10 への固定の構造を説明する。設置用部材 10 に対し固定部材 22 が、下部保持部材 12 と同様な構造で設置用部材 10 に固定されている。そして、上部保持部材 11 は、これに空けられた長穴を通るネジ 23 で固定部材 22 に固定されている。この上部保持部材 11 は、長穴の範囲内で任意の位置に固定部材 22 に固定できるようになっている。そして、上部保持部材 11 は、上部保持部材 11 に開けた通し穴を通るネジ 24 にて保護カバー 17 を固定している。このとき上部保持部材 11 は保

30

【0032】

よって、装置全体の設置用部材 10 への取り付け構造がこの様になっていることから、上部保持部材 11 を固定部材 22 に固定する位置を変え、保護カバー 17 と設置用部材 10 との距離を変えることにより、保護カバー 17 を介してフレーム 5 がビス 20 を中心に回転方向に移動し、ひいてはアンテナ 2 の設置用部材 10 に対する向きを変えることができる。

【0033】

以上説明したように、本実施例では、放射器 13 と送信機 3 とが互いのコネクタで直接接続する形態であるため、従来あったケーブルでの伝送損失はなくなっている。このため、従来送信機に対し、出力を抑え、小型化した送信機を用いることができる。

40

【0034】

また、本実施例の形態となっても、上部保持部材 11 の固定部材 22 への固定位置を変えることにより、設置用部材 10 に対するアンテナ 2 の向きを調整可能である。それに、下部保持部材 12 および固定部材 22 の取り付け位置を変えることにより、アンテナ 2 の位置を下部保持部材 12 および固定部材 22 が設置用部材 10 に取り付け可能な範囲にて上下に移動できる。また、下部保持部材 12 および固定部材 22 の方向を変えることにより、アンテナ 2 の向きを設置用部材 10 の周囲方向 360 度の範囲で変えることができる。このように、設置場所ですべての通信状態が良くなるようアンテナ 2 の位置を各方向に調整することができる。また、アンテナ 2 と送信機 3 とがフレーム 5 に一体的に取り付い

50

ているため、アンテナ2と送信機3との間の位置関係は方向調整によっては変わらず、従来方向調整時にケーブル長さが足りなくならないようケーブル長さに余裕をもたせたり、調整角度範囲を制限するなどの考慮をしなくてもよくできる。

【0035】

また、送信機3が故障で修理が必要となったような場合には、フレーム5が設置用部材10に取り付いた状態で、ネジ18、ボルト21およびコネクタ3aの付け外しをするだけで、送信機3との交換ができる。このため、アンテナ2の角度再調整も不要で復旧作業が容易にできる。

【0036】

また、保護カバーが装備されることにより、アンテナ2が風雨、風雪等の外的損傷を受けなくなり、送信装置としての耐久性が向上する。

10

また、遮光板16が装備されることにより、送信機3が日射から保護されるため送信装置としての耐久性が向上する。

【0037】

尚、本実施例では、アンテナ2の配置が、図1(c)のような3本の反射器で1本の放射器を囲むような配置としたが、送信装置が設置される環境により要求される放射範囲が変わるため、状況に応じて反射器14を無くしたり、放射器13を2本にしたりと、放射器13および反射器14の数および配置を放射範囲に合うよう変えた形態にしてもよい。

【0038】

また、放射器13と送信機3の接続は、互いのコネクタで直接接続しているが、アンテナ2の振れによる応力を伝搬しないようにするためや、送信機取り付けのための構造の簡易化などを考慮し、コネクタの延長としてのアダプタを介して接続するようにしてもよい。この場合、アダプタは短いもので良いため、従来ケーブルのような伝送損失は問題にならない。

20

【0039】

また、送信機3の交換作業容易化のために、ボルト21およびコネクタ3aの付け外しをするだけで済むよう遮光板16に開閉式のアクセスパネルを設けてもよい。

次に第2実施例である、第1実施例と用途および構成が同じで、第1実施例におけるフレーム5の設置用部材10への固定構造を変更した送信装置について図2に示し説明する。この図2は、図1のフレーム5周辺にあたる部分を裏面からみた状態のものである。尚、第1実施例に対する第2実施例での変更点は、下部保持部材12を、突起の挟持を可能な嵌合穴56bを有し、位置決めのためのボルト57を通す穴56aを有する接続金具56に変更し、フレーム5を、接続金具56の嵌合穴56bに嵌合する突起55bを有し、位置決めのためのボルト57を挿入するための複数の穴55aを有するフレーム55に変更したものである。

30

【0040】

次に、フレーム55の設置用部材10への取り付け方法を説明する。まず、接続金具56が、第1実施例での下部保持部材12と同じ構造で設置用部材10に固定される。次に、フレーム55から出ている支柱状の突起55bを、接続金具56の嵌合穴56bに入れる。この状態ではフレーム55は嵌合穴56bの円周方向に回動可能である。次に、アンテナ2が所望の角度となるようフレーム55を回動させ、接続金具56にあけた穴56aを通して、フレーム55の回動時に穴56aがフレーム55に描く円周上に複数開けられた穴55aへボルト57を挿入する。これにより、フレーム55は回動できなくなりアンテナ2の角度は所望の角度に位置決めされる。さらに固定用ナット58を締め付けることにより、嵌合穴56bの径が狭められ、フレーム55の突起55bを締め付ける状態となる。よってフレーム55は接続金具56に対し保持されることになり、ひいては設置用部材10に対し固定される。

40

【0041】

この構造によれば、ボルト57によりフレーム55の回動が無くなり、ひいてはアンテナ2および保護カバー17の回動が無くなるため第1実施例にあった上部保持部材11での

50

保護カバー 17 の保持を無くすることもできる。上部保持部材 11 を無くせば、図 3 に示すようにフレーム 55 を設置用部材 10 の上部へ設置が可能となる。このように、アンテナ方向の調整範囲をより広範囲にすることができる。また、第 1 実施例ではアンテナ 2 の設置用部材 10 に対する角度の調整範囲は、上部保持部材 11 の長さにより制限されていたのに対し、本実施例ではフレーム 55 の穴 55a をフレーム 55 の回動範囲全周に開ければ調整可能角度は 360 度となり、調整範囲の制限を無くすることができる。

【0042】

以上本発明の 2 つの実施例について説明したが、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、種々の態様を取ることができる。例えば上記各実施例では、送信機能のみの無線通信装置であったが、本発明は受信機能をもった無線通信装置においても同様の構造とすることによりケーブルでの伝送損失（この場合受信信号の S/N 劣化）の影響を抑えることができる。

10

【0043】

また、使用されるアンテナも八木アンテナ、パラボラアンテナ、平面アンテナなどスリプアンテナ以外でも同様の効果を得られることは言うまでもない。

【図面の簡単な説明】

【図 1】第 1 実施例の放送電波の中継システムにおける送信装置の全体の様子を表す構成図である。

【図 2】第 2 実施例の設置用部材 10 とフレーム 55 との結合方法の説明図である。

【図 3】第 2 実施例における使用例を表す全体図である。

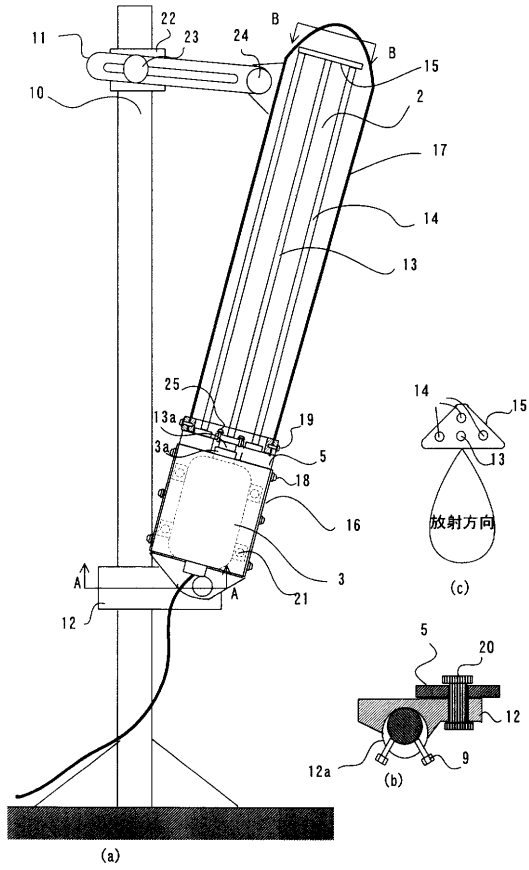
20

【図 4】従来技術の具体例を表す全体図である。

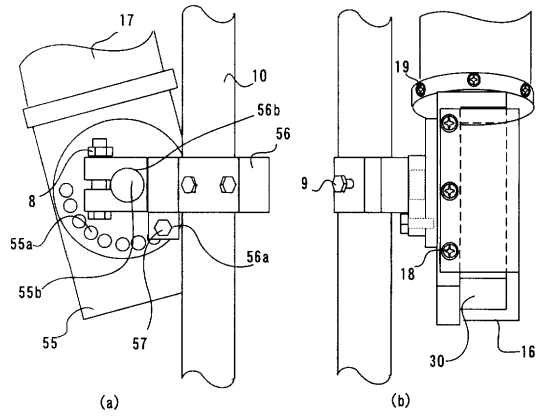
【符号の説明】

2・・・アンテナ、3・・・送信機、5・・・フレーム、9・・・ボルト、10・・・設置用部材、11・・・上部保持部材、12・・・下部保持部材、13・・・放射器、14・・・反射器、15・・・結合板、16・・・遮光板、17・・・保護カバー、22・・・固定部材、55・・・フレーム、56・・・接続金具、103・・・通信機、104・・・ケーブル

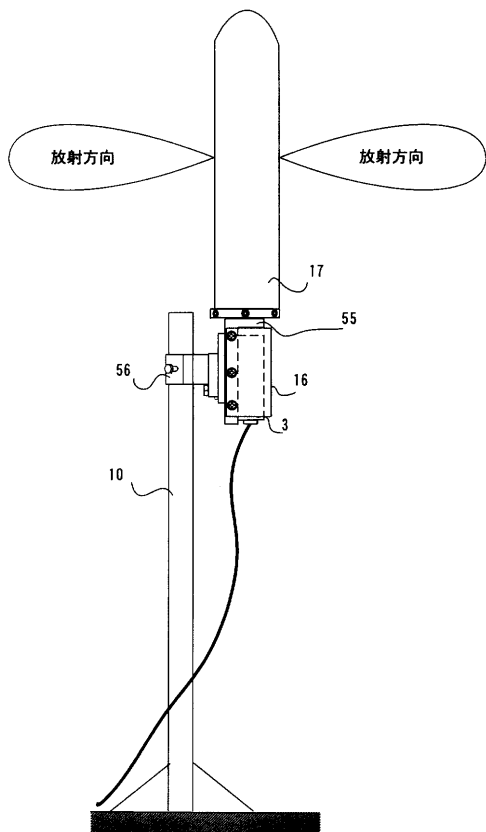
【 図 1 】



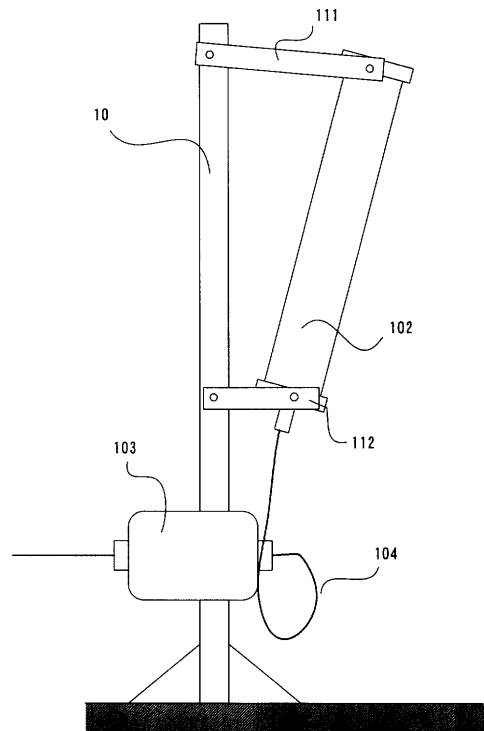
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平11-168286(JP,A)
特開平06-338714(JP,A)
特開2001-313506(JP,A)
特開平09-093022(JP,A)
特開平10-098333(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B 1/03

H01Q 1/42