

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2011-106956

(P2011-106956A)

(43) 公開日 平成23年6月2日(2011.6.2)

|                               |              |             |
|-------------------------------|--------------|-------------|
| (51) Int.Cl.                  | F I          | テーマコード (参考) |
| <b>GO 1 S 13/75 (2006.01)</b> | GO 1 S 13/80 | 5 J 0 7 0   |
| <b>GO 1 S 13/76 (2006.01)</b> | GO 1 S 7/40  | C           |
| <b>GO 1 S 13/79 (2006.01)</b> | GO 1 S 13/91 | P           |
| <b>GO 1 S 7/40 (2006.01)</b>  |              |             |
| <b>GO 1 S 13/91 (2006.01)</b> |              |             |

審査請求 未請求 請求項の数 14 O L (全 13 頁)

|           |                              |          |                                |
|-----------|------------------------------|----------|--------------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2009-262106 (P2009-262106) | (71) 出願人 | 000004237                      |
| (22) 出願日  | 平成21年11月17日 (2009.11.17)     |          | 日本電気株式会社                       |
|           |                              |          | 東京都港区芝五丁目7番1号                  |
|           |                              | (74) 代理人 | 100099830                      |
|           |                              |          | 弁理士 西村 征生                      |
|           |                              | (72) 発明者 | 原田 哲男                          |
|           |                              |          | 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株            |
|           |                              |          | 式会社内                           |
|           |                              | (72) 発明者 | 小川 聡                           |
|           |                              |          | 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株            |
|           |                              |          | 式会社内                           |
|           |                              | Fターム(参考) | 5J070 AB12 AC02 AD01 AE04 AF01 |
|           |                              |          | AK35 BC03 BC15                 |

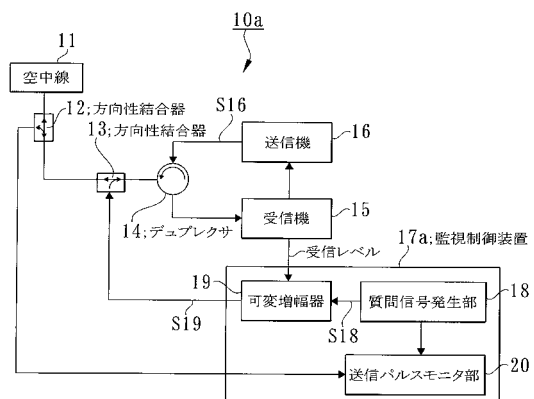
(54) 【発明の名称】 DME 地上装置、及びDME 地上装置による距離情報送信方法

## (57) 【要約】

【課題】 所定の信号レベル以上のCW妨害波が入力されても、正常な応答信号の送信パルスを発生させることによってDME 地上装置が運用停止に至らないようにする。

【解決手段】 受信機15は、航空機（図示せず）から到来した測定用質問信号の信号レベルや自己診断を行うために質問信号発生部18で発生させた診断用質問信号の受信信号レベルを常時監視している。受信機15にCW妨害波が到来すると、監視制御装置17aの質問信号発生部18で発生させた診断用質問信号の信号レベルを可変増幅器19で増幅し、増幅された診断用質問信号の信号レベルがCW妨害波の信号レベルより高くなるように制御を行う。これにより、CW妨害波の信号レベルが高くなっても、送信機16から空中線11を経由して航空機へ安定した応答信号を送信することができる。したがって、DME 地上装置10aは、航空機に対して安定的に距離測定情報を送信し続けることができる。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

地上に設置され、航空機から受信した距離測定のための測定用質問信号に対応する応答信号を前記航空機へ送信し、前記航空機と地上との距離を測定するための距離測定情報を前記航空機へ提供する D M E 地上装置であって、

入力された C W 妨害波の信号レベルに応じて、自己診断を行うための診断用質問信号の信号レベルを制御する制御手段を備えることを特徴とする D M E 地上装置。

**【請求項 2】**

地上に設置され、航空機と地上との距離を測定するための距離測定情報を前記航空機へ提供する D M E 地上装置であって、

前記航空機から距離測定のための測定用質問信号を受信する受信手段と、

前記受信手段が受信した測定用質問信号に対応する応答信号を発生させ、その応答信号を前記航空機へ送信する送信手段と、

自己診断を行うための診断用質問信号を発生させる質問信号発生手段と、

前記受信手段に入力された C W 妨害波の信号レベルに応じて、前記質問信号発生手段が発生させた診断用質問信号の信号レベルを制御する制御手段とを備えることを特徴とする D M E 地上装置。

**【請求項 3】**

前記制御手段は、前記診断用質問信号の信号レベルが前記 C W 妨害波の信号レベルより高くなるように増幅作用を行うことを特徴とする請求項 1 記載の D M E 地上装置。

**【請求項 4】**

前記受信手段は、自己に入力された C W 妨害波の信号レベルをリアルタイムで前記制御手段へ送信し、

前記制御手段は、前記質問信号発生手段が発生させた診断用質問信号の信号レベルが、前記受信手段からリアルタイムで受信した C W 妨害波の信号レベルより高くなるように増幅作用を行うことを特徴とする請求項 2 記載の D M E 地上装置。

**【請求項 5】**

前記送信手段は、前記制御手段で増幅された診断用質問信号の信号レベルが前記 C W 妨害波の信号レベルより高いときに、前記航空機へ応答信号を送信することを特徴とする請求項 4 記載の D M E 地上装置。

**【請求項 6】**

さらに、前記受信手段が受信した C W 妨害波の信号レベルを表示する表示手段を備えることを特徴とする請求項 2、4、又は 5 記載の D M E 地上装置。

**【請求項 7】**

さらに、前記受信手段が受信した C W 妨害波の信号レベルがあらかじめ設定した規定レベル以上のときに警報を発生させる警報手段を備えることを特徴とする請求項 6 記載の D M E 地上装置。

**【請求項 8】**

地上に設置され、航空機から受信した距離測定のための測定用質問信号に対応する応答信号を前記航空機へ送信し、前記航空機と地上との距離を測定するための距離測定情報を前記航空機へ提供する D M E 地上装置が、前記航空機に対して距離情報を送信するための D M E 地上装置による距離情報送信方法であって、

前記 D M E 地上装置に入力された C W 妨害波の信号レベルに応じて、自己診断を行うための診断用質問信号の信号レベルを制御する制御ステップを含むことを特徴とする D M E 地上装置による距離情報送信方法。

**【請求項 9】**

地上に設置され、航空機と地上との距離を測定するための距離測定情報を前記航空機へ提供する D M E 地上装置が、前記航空機に対して距離情報を送信するための D M E 地上装置による距離情報送信方法であって、

前記航空機から距離測定のための測定用質問信号を受信する受信ステップと、

10

20

30

40

50

前記受信ステップで受信された測定用質問信号に対応する応答信号を発生させ、その応答信号を前記航空機へ送信する送信ステップと、

自己診断を行うための診断用質問信号を発生させる質問信号発生ステップと、

前記受信ステップの過程で入力されたＣＷ妨害波の信号レベルに応じて、前記質問信号発生ステップで発生させた診断用質問信号の信号レベルを制御する制御ステップとを含むことを特徴とするＤＭＥ地上装置による距離情報送信方法。

【請求項１０】

前記制御ステップにおいて、前記診断用質問信号の信号レベルが前記ＣＷ妨害波の信号レベルより高くなるように増幅作用を行うことを特徴とする請求項８記載のＤＭＥ地上装置による距離情報送信方法。

10

【請求項１１】

前記受信ステップにおいて、ＤＭＥ地上装置に入力されたＣＷ妨害波の信号レベルをリアルタイムで監視し、

前記制御ステップにおいて、前記質問信号発生ステップで発生させた診断用質問信号の信号レベルが、前記受信ステップで監視されているＣＷ妨害波の信号レベルより高くなるように増幅作用を行うことを特徴とする請求項９記載のＤＭＥ地上装置による距離情報送信方法。

【請求項１２】

前記送信ステップにおいて、前記制御ステップで増幅された診断用質問信号の信号レベルが前記ＣＷ妨害波の信号レベルより高いときに、前記航空機へ応答信号を送信することを特徴とする請求項１１記載のＤＭＥ地上装置による距離情報送信方法。

20

【請求項１３】

さらに、前記受信ステップで受信されたＣＷ妨害波の信号レベルを表示する表示ステップを含むことを特徴とする請求項９、１１、又は１２記載のＤＭＥ地上装置による距離情報送信方法。

【請求項１４】

さらに、前記受信ステップで受信されたＣＷ妨害波の信号レベルがあらかじめ設定した規定レベル以上のときに警報を発生させる警報ステップを含むことを特徴とする請求項１３記載のＤＭＥ地上装置による距離情報送信方法。

【発明の詳細な説明】

30

【技術分野】

【０００１】

この発明は、航空機と地上側に設置された地上装置との間の距離を測定する距離測定装置（ＤＭＥ：Distance Measuring Equipment）及びＤＭＥによる距離情報送信方法に係り、特に、地上側に設けられているＤＭＥ地上装置、及び航空機に対して距離情報を送信するためのＤＭＥ地上装置による距離情報送信方法に関する。

【背景技術】

【０００２】

航空機に対して用いられるＤＭＥは、航空機に搭載されたＤＭＥ機上装置と、このＤＭＥ機上装置に対して地上側から交信するＤＭＥ地上装置とによって構成されている。そして、ＤＭＥ機上装置には質問装置（インタロゲータ）が設けられ、ＤＭＥ地上装置には応答装置（トランスポンダ）が設けられている。このような構成において、ＤＭＥ機上装置の質問装置からＤＭＥ地上装置の応答装置へＵＨＦ帯の測定用質問信号を送信し、それに対して応答装置からの応答信号（質問信号と応答信号はペアパルスとなっている）を質問装置が受信するまでの時間に基づいて、航空機とＤＭＥ地上装置との間の距離を測定している。すなわち、航空機のＤＭＥ機上装置が、測定用質問信号を送信した時刻から対応する応答信号を受信した時刻までの時間間隔に基づいて航空機とＤＭＥ地上装置との間の距離を測定している。したがって、ＤＭＥ機上装置側の質問装置とＤＭＥ地上装置側の応答装置との間で交信される信号は、ＣＷ（Continuous Wave）妨害波などによって攪乱されないように様々な対策がなされている。

40

50

## 【 0 0 0 3 】

例えば、DME地上装置の運用面からみて許容できる低レベルのCW妨害波が持続しても、DEM地上装置の応答装置が、CW妨害波より強い測定用質問信号を正常に検出して応答信号を送信できるようにして、距離測定サービスを常に提供できるようにした技術が開示されている(例えば、特許文献1参照)。また、この技術では、運用上許容できない強度のCW妨害波があっても、所定時間以内のCW妨害波であれば、運用停止に至らないようにして距離測定サービスを継続して提供できるようにしている。

## 【 0 0 0 4 】

また、DME地上装置の受信機に混入するCW妨害波のCW信号に対して逆位相の信号を加えることによってCW妨害波のCW信号を相殺(除去)し、DME地上装置が測定用質問信号を確実に受信して応答信号を送信できるようにすることにより、DME機上装置が正確に距離測定を行うことができるようにした技術も開示されている(例えば、特許文献2参照)。

## 【 0 0 0 5 】

さらに、DME地上装置の受信機が、CW妨害波の雑音レベルに応じて測定用質問信号の利得を制御(増幅)することにより、CW妨害波の雑音レベルより高い信号レベルの測定用質問信号を受信することでCW妨害波の成分を抑圧する技術も開示されている(例えば、特許文献3参照)。この技術によれば、DME地上装置の受信機は、常に、CW妨害波の雑音レベルより高い信号レベルの測定用質問信号を受信して、DME機上装置へ応答信号を送信することができるので、DME地上装置は常に正常な距離測定サービスをDME機上装置へ提供することが可能となる。

## 【 先行技術文献 】

## 【 特許文献 】

## 【 0 0 0 6 】

【 特許文献 1 】 特開平 0 7 - 1 9 8 8 3 9 号 公 報

【 特許文献 2 】 特開平 1 0 - 0 6 2 5 2 0 号 公 報

【 特許文献 3 】 特開昭 5 6 - 1 0 8 9 8 2 号 公 報

## 【 発明の概要 】

## 【 発明が解決しようとする課題 】

## 【 0 0 0 7 】

ところで、通常のDME地上装置は、自己診断を行うために、固定した信号レベルの診断用質問信号を監視制御装置で繰り返し発生させて受信機へ入力し、入力した診断用質問信号に対する応答信号の送信パルスをも니터しながらDME地上装置の動作状況を常時監視している。この場合、診断用質問信号の信号レベル以上のCW妨害波が外部から混入すると、受信機が正常な信号レベルの診断用質問信号を受信できなくなり、その結果、応答信号の送信パルスが発生しなくなるため、DME地上装置は運用を停止(シャットダウン)してしまう。

## 【 0 0 0 8 】

このことについて、図5、図6、及び図7を用いてさらに詳しく説明する。図5は、従来のDME地上装置の一部構成を示すブロック図である。図5に示すように、DME地上装置30は、自己診断を行うために、監視制御装置37内の質問信号発生部38にて固定レベルの診断用質問信号S38を発生させる。そして、この診断用質問信号S38は、方向性結合器33を通して、デュプレクサ34により受信機35へ導かれる。

## 【 0 0 0 9 】

このとき、診断用質問信号S38が受信機35により正常な信号レベルの質問信号であると判定された場合は、DME地上装置30のシステムに起因するシステム遅延時間の後に、送信機36によって応答信号の送信パルスS36を発生させる。そして、この送信パルスS36は、デュプレクサ34の方向選択により方向性結合器33を通過し、さらに、方向性結合器32を経由して、空中線31からDME機上装置(図示せず)へ放射される。このとき、送信パルスS36の一部は、方向性結合器32から監視制御装置37内の送

10

20

30

40

50

信パルスモニタ部 40 へ入力されて常時監視される。

【0010】

図 6 は、図 5 に示す DME 地上装置における CW 妨害波がない場合の各部の動作波形図であり、横軸に時間の流れを示し、縦軸に信号レベルを示している。したがって、図 6 の動作波形図を用いて、CW 妨害波がない場合の DME 地上装置 30 の動作について説明する。

【0011】

先ず、図 6 (a) に示すような診断用質問信号 S38 が、監視制御装置 37 の質問信号発生部 38 において発生する。そして、質問信号発生部 38 から出力された診断用質問信号 S38 は、方向性結合器 33 によって、空中線 31 から入力された距離を測定するための測定用質問信号と時間軸上で合併される。すなわち、図 6 (b) に示すように、診断用質問信号 S38 と測定用質問信号は受信信号として受信機 35 へ入力される。そして、受信機 35 によって正常な信号レベルの診断用質問信号 S38 であると判定されると、この診断用質問信号 S38 は、図 6 (c) に示すように、受信機 35 から送信機 36 へ受信器出力信号として出力される。

10

【0012】

さらに、DME 地上装置 30 のシステム構成に起因するシステム遅延時間 T の後、図 6 (d) に示すように、送信機 36 によって応答信号の送信パルス S36 を発生させる。そして、この送信パルス S36 は、デュプレクサ 34、方向性結合器 33、及び方向性結合器 32 を経由して空中線 31 から DME 機上装置 (図示せず) へ放射される。さらに、その送信パルス S36 の一部は監視制御装置 37 内の送信パルスモニタ部 40 へ入力される。そして、送信パルスモニタ部 10 にて、診断用質問信号 S38 と送信パルス S36 との時間間隔を計測し、システム遅延時間 T の後に正常に送信パルス S36 が存在するときは、診断用質問信号 S38 の信号レベルは正常であると判断する。

20

【0013】

次に、CW 妨害波が存在する場合の DME 地上装置 30 の動作について説明する。図 7 は、図 5 に示す DME 地上装置における CW 妨害波が存在する場合の各部の動作波形図であり、横軸に時間の流れを示し、縦軸に信号レベルを示している。したがって、図 7 の動作波形図を用いて、CW 妨害波が存在する場合の DME 地上装置 30 の動作について説明する。

30

【0014】

図 7 (a) に示すように、監視制御装置 37 の質問信号発生部 38 において診断用質問信号 S38 が発生すると、質問信号発生部 38 から出力された診断用質問信号 S38 は、方向性結合器 33 によって、空中線 1 から入力された測定用質問信号と時間軸上で合併される。すなわち、図 7 (b) に示すように、診断用質問信号 S38 と測定用質問信号は受信信号として受信機 35 へ入力される。

【0015】

このとき、図 7 (b) に示すように、診断用質問信号 S38 の信号レベルに比べて、空中線 31 から混入した CW 妨害波の信号レベルの方が高いため、受信機 35 は、この診断用質問信号 S38 を正常な信号レベルの質問信号として処理することができない。そのため、図 7 (c) に示すように、受信機 35 は診断用質問信号 S38 に基づく受信器出力信号を出力することができない。したがって、送信機 36 は、受信器 35 から受信器出力信号を受信することができないので、図 7 (d) に示すように、システム遅延時間 T の後に、送信機 36 から応答信号の送信パルス S36 が出力されない。すなわち、診断用質問信号 S38 の信号レベルを基準として、システム遅延時間 T の後に送信パルス S36 が存在しないため、監視制御装置 37 は、DME 地上装置 30 が通信異常であると判断する。このようにして通信異常の状態が所定時間以上に亘って継続すると、DME 地上装置 30 は運用を停止してしまう。したがって、DME 地上装置 30 は航空機に対して距離測定サービスを提供することができない。

40

【0016】

50

なお、前述の特許文献１の技術は、ＤＭＥ地上装置の運用上許容できる低レベルのＣＷ妨害波が持続しても、そのＣＷ妨害波より強い測定用質問信号を正常に検出して応答信号を送信できるようにしているが、運用上許容できない強度の妨害波が所定時間以上に亘って発生した場合はＤＭＥ地上装置の運用が停止してしまう。したがって、この場合は、ＤＭＥ地上装置は航空機に対して距離測定サービスを提供することができない。

【００１７】

また、前述の特許文献２の技術は、所定レベルのＣＷ妨害波のＣＷ信号を除去することはできるが、測定用質問信号に対してＣＷ妨害波が強い場合やＣＷ妨害波の変動が大きい場合は、ＣＷ妨害波のＣＷ信号を打ち消すことが困難となる。したがって、ＤＭＥ地上装置はＣＷ妨害波を除去した測定用質問信号のみを入力することができなくなる。その結果、ＤＭＥ地上装置からＤＭＥ機上装置へ応答信号を送信することができないために、ＤＭＥ地上装置とＤＭＥ機上装置との間で距離の測定データを交信することができない。

【００１８】

さらに、前述の特許文献３の技術は、ＣＷ妨害波の雑音レベルに応じて測定用質問信号の利得を制御（増幅）することにより、ＣＷ妨害波の雑音レベルより高い信号レベルの測定用質問信号を受信するようにしている。しかしながら、この技術は、診断用質問信号によって自己診断しながら、ＣＷ妨害波の雑音レベルより高い診断用質問信号を生成してＤＭＥ地上装置の運用停止を防止するものではない。すなわち、この技術では、ＤＭＥ機上装置から刻々と到来する測定用質問信号がＣＷ妨害波の雑音レベルより高くなるように測定用質問信号の利得を制御している。そのため、ＤＭＥ地上装置に到来してくる大小様々な測定用質問信号を、その都度、ＣＷ妨害波の雑音レベルと比較しながら、測定用質問信号の信号レベルがＣＷ妨害波の雑音レベルより常に高くなるように利得を制御しなければならない。したがって、測定用質問信号の利得を制御するための制御系の回路構成が複雑になるためＤＭＥ地上装置がコストアップしてしまう。

【００１９】

この発明は、上述の事情に鑑みてなされたもので、所定の信号レベル以上のＣＷ妨害波が入力されても、正常な応答信号の送信パルスが発生させることによって運用停止に至ることのないようなＤＭＥ地上装置、及び航空機に対して距離情報を送信するためのＤＭＥ地上装置による距離情報送信方法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】

【００２０】

上記目的を達成するために、この発明の第１の構成は、地上に設置され、航空機から受信した距離測定のための測定用質問信号に対応する応答信号を前記航空機へ送信し、前記航空機と地上との距離を測定するための距離測定情報を前記航空機へ提供するＤＭＥ地上装置であって、入力されたＣＷ妨害波の信号レベルに応じて、自己診断を行うための診断用質問信号の信号レベルを制御する制御手段を備えてなることを特徴としている。

【００２１】

また、この発明の第２の構成は、地上に設置され、航空機から受信した距離測定のための測定用質問信号に対応する応答信号を前記航空機へ送信し、前記航空機と地上との距離を測定するための距離測定情報を前記航空機へ提供するＤＭＥ地上装置が、前記航空機に対して距離情報を送信するためのＤＭＥ地上装置による距離情報送信方法であって、前記ＤＭＥ地上装置に入力されたＣＷ妨害波の信号レベルに応じて、自己診断を行うための診断用質問信号の信号レベルを制御する制御ステップを含んでいることを特徴としている。

【発明の効果】

【００２２】

この発明によれば、所定の信号レベル以上のＣＷ妨害波が入力信号に混入されても、ＤＭＥ地上装置は、運用停止に至ることなく、航空機に対して距離測定情報を提供し続けることができる。その理由は次の通りである。すなわち、ＤＭＥ地上装置が受信信号レベルを常時監視し、ＣＷ妨害波が到来したと判断した場合は、制御手段（可変増幅器）を用いて診断用質問信号の信号レベルを制御することにより、診断用質問信号の信号レベルをＣ

10

20

30

40

50

W妨害波の信号レベル以上に上昇させている。これにより、C W妨害波の信号レベルが突然高くなっても、診断用質問信号の信号レベルはそれ以上に高くなるので、診断用質問信号に対応する応答信号の送信パルスを発生させて航空機へ送信することができる。したがって、D M E地上装置は運用を停止することなく、航空機に対して距離測定情報を提供し続けることができる。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】この発明の実施形態1に適用されるD M E地上装置の一部構成を示すブロック図である。

【図2】図1に示すD M E地上装置におけるC W妨害波が存在する場合の各部の動作波形図である。

10

【図3】この発明の実施形態2に適用されるD M E地上装置の一部構成を示すブロック図である。

【図4】この発明の実施形態3に適用されるD M E地上装置の一部構成を示すブロック図である。

【図5】従来のD M E地上装置の一部構成を示すブロック図である。

【図6】図5に示すD M E地上装置におけるC W妨害波がない場合の各部の動作波形図である。

【図7】図5に示すD M E地上装置におけるC W妨害波が存在する場合の各部の動作波形図である。

20

【発明を実施するための形態】

【0024】

本発明は、地上に設置され、航空機から受信した距離測定のための測定用質問信号に対応する応答信号を航空機へ送信し、航空機と地上との距離を測定するための距離測定情報を航空機へ提供するD M E地上装置であって、入力されたC W妨害波の信号レベルに応じて、自己診断を行うための診断用質問信号の信号レベルを制御する制御手段を備えることにより、所定の信号レベル以上のC W妨害波が入力されても、正常な応答信号の送信パルスを発生させることによってD M E地上装置が運用停止に至らないようにするという目的を実現している。

【実施形態1】

30

【0025】

以下、図面を参照して、この発明に係るD M E地上装置の実施形態1について詳細に説明する。図1は、この発明の実施形態1に適用されるD M E地上装置の一部構成を示すブロック図である。図1に示すように、この発明のD M E地上装置10aは、空中線11、方向性結合器12、13、デュプレクサ14、受信機15、送信機16、及び監視制御装置17aから構成されている。なお、監視制御装置17aは、質問信号発生部18と可変増幅器19と送信パルスモニタ部20とによって構成されている。

【0026】

空中線11は、図示しない航空機のD M E機上装置から距離を測定するための測定用質問信号を受信したり、受信した測定用質問信号に対応する応答信号をD M E機上装置へ送信したりするためのアンテナである。方向性結合器12、13は、複数系統の各信号（測定用質問信号、診断用質問信号、及び応答信号など）を結合したり分配したりするための結合／分配要素である。デュプレクサ14は、測定用質問信号や診断用質問信号や応答信号などの各種信号の系統を切り替えるための系統切替要素である。

40

【0027】

受信機15は、測定用質問信号や診断用質問信号やC W妨害波を受信して、それらの信号の受信レベルに応じた信号情報を送信機16や可変増幅器19へ送信する機能を備えた要素である。送信機16は、受信機15からの信号情報に基づいて応答信号を生成し、その応答信号を、空中線11を介して図示しない航空機のD M E機上装置へ送信する機能を備えた要素である。

50

## 【 0 0 2 8 】

監視制御装置 17 a 内の質問信号発生部 18 は、DME 地上装置 10 a が自己診断を行うために、固定レベルの診断用質問信号を生成するための要素である。可変増幅器 19 は、受信機 15 からの信号情報に含まれる CW 妨害波の信号レベルに応じて診断用質問信号の信号レベルを制御（増幅）する機能を備えた要素である。送信パルスモニタ部 20 は、送信機 16 から空中線 11 を介して DME 機上装置（図示せず）へ送信される応答信号の送信パルスの一部を抽出してモニタする監視手段である。

## 【 0 0 2 9 】

このような構成の DME 地上装置 10 a において、空中線 11 にて受信した航空機の DME 機上装置からの測定用質問信号は、方向性結合器 12、13 を介して、デュプレクサ 14 によって受信機 15 へ導かれる。そして、受信機 15 によって所定の信号レベルの測定用質問信号であると判定された場合は、その旨の情報が受信機 25 から送信機 26 へ送信される。これにより、DME 地上装置 1 のシステムに依存するシステム遅延時間の後に、送信機 16 によって応答信号の送信パルス S16 を発生させる。そして、応答信号の送信パルス S16 は送信機 16 からデュプレクサ 14 へ送信される。さらに、デュプレクサ 14 によって応答信号の送信パルス S6 の送信系統が選択され、その応答信号の送信パルス S16 は方向性結合器 13、12 を介して空中線 11 より空間に放射され、図示しない航空機の DME 機上装置へ送信される。

## 【 0 0 3 0 】

また、DME 地上装置 10 a は、自己診断を行うために、監視制御装置 17 a 内の質問信号発生部 18 にて固定レベルの診断用質問信号 S18 を発生させ、この診断用質問信号 S18 を可変増幅器 19 にて所定の信号レベルに増幅し、信号レベルの高い診断用質問信号 S19 にして監視制御装置 7 より外部へ送信する。すなわち、質問信号発生部 18 にて発生した診断用質問信号 S18 の信号レベルが CW 妨害波の信号レベルより低いときは、可変増幅器 19 にて、CW 妨害波の信号レベルより高い信号レベルに増幅した診断用質問信号 S19 として監視制御装置 17 a より外部へ送信する。そして、この診断用質問信号 S19 は、方向性結合器 313 を介して、デュプレクサ 14 により受信機 15 へ導かれる。

## 【 0 0 3 1 】

このようにして、デュプレクサ 14 から受信機 15 へ入力された診断用質問信号 S19 が、CW 妨害波の信号レベルより高い信号レベルであると受信機 15 によって判定されると、システム遅延時間の後に、送信機 16 によって応答信号の送信パルス S16 を発生させる。そして、応答信号の送信パルス S16 は、デュプレクサ 14 の方向選択によって方向性結合器 13 を通過し、さらに、方向性結合器 12 を介して空中線 11 から航空機の DME 機上装置（図示せず）へ放射されると共に、その送信パルス S16 の一部は監視制御装置 17 a 内の送信パルスモニタ部 20 へ入力されて常時監視される。

## 【 0 0 3 2 】

次に、図 1 に示す DME 地上装置 10 a において CW 妨害波が存在する場合の動作について説明する。図 2 は、図 1 に示す DME 地上装置における CW 妨害波が存在する場合の各部の動作波形図である。耐干渉型の DME 地上装置 10 a は、自己診断を行うために、監視制御装置 17 a 内の質問信号発生部 18 にて診断用質問信号 S18 を発生させ、さらに、可変増幅器 19 で所定の信号レベルに増幅し、図 2（a）に示すような診断用質問信号 S19 を生成する。

## 【 0 0 3 3 】

さらに、増幅された診断用質問信号 S19 は、方向性結合器 13 を介してデュプレクサ 14 により受信機 15 へ導かれる。一方、空中線 11 から入力された測定用質問信号に混入された CW 妨害波も、方向性結合器 12、13 とデュプレクサ 14 を通して受信機 15 へ入力される。その結果、受信機 15 へ入力された受信信号は、図 2（b）のように、診断用質問信号 S19 と測定用質問信号とが時間軸上に配列され、可変増幅器 19 で増幅された診断用質問信号 S19 の信号レベルは CW 妨害波の信号レベルより高い状態となる。

なお、図 2 ( B ) では、航空機からの強い測定用質問信号の一部も C W 妨害波の信号レベルより高い状態となっている。

【 0 0 3 4 】

このとき、受信機 1 5 は、図 2 ( b ) に示すような受信信号の信号レベル ( 受信レベル ) を常時監視し、可変増幅器 1 9 に対してその受信レベルを出力している。したがって、可変増幅器 1 9 は、C W 妨害波の信号レベルがさらに上昇した場合は、受信機 1 6 から入力した C W 妨害波の受信レベルの情報に基づいて、上昇した C W 妨害波の信号レベル以上になるように診断用質問信号 S 1 9 の信号レベルを上昇させる。

【 0 0 3 5 】

これにより、入力された C W 妨害波の信号レベルが突然高くなったとしても、診断用質問信号 S 1 9 の信号レベルは可変増幅器 1 9 によって C W 妨害波の信号レベルより上昇するので、受信機 1 5 は診断用質問信号 S 1 9 を正常な信号レベルの質問信号と判定することができる。したがって、受信機 1 5 は、図 2 ( c ) に示すような受信機出力信号を送信することができる。

【 0 0 3 6 】

このようにして、受信機 1 5 から図 2 ( c ) に示すような受信機出力信号が送信機 1 6 へ送信されると、図 2 ( d ) に示すように、D M E 地上装置 1 のシステムに起因するシステム遅延時間 T の後に、送信機 6 は診断用質問信号 S 1 9 に対応する応答信号の送信パルス S 1 6 を発生させ、その応答信号の送信パルス S 1 6 をデュプレクサ 1 4 へ出力する。そして、この応答信号の送信パルス S 1 6 は、デュプレクサ 1 4 から方向性結合器 1 3 を通過し、さらに、方向性結合器 1 2 を介して空中線 1 1 から D M E 機上装置 ( 図示せず ) へ放射されると共に、その送信パルス S 1 6 の一部は監視制御装置 1 7 a 内の送信パルスモニタ部 2 0 へ入力されて常時監視される。

【 0 0 3 7 】

これによって、送信パルスモニタ部 2 0 は、診断用質問信号 S 1 9 と応答信号の送信パルス S 1 6 との時間間隔を計測し、システム遅延時間 T の後に正常に送信パルス S 1 6 が送信されたので、D M E 地上装置 1 0 a は正常に動作していると判断する。これによって所定の信号レベル以上の C W 妨害波が測定用質問信号に混入しても、D M E 地上装置 1 0 a は運用停止に至ることはない。

【 0 0 3 8 】

すなわち、この発明の D M E 地上装置 1 0 a によれば、受信機 1 5 にて図 2 ( b ) に示すような受信信号の信号レベルと C W 妨害波の信号レベルとを常時監視し、それらの信号レベルの情報を可変増幅器 1 9 へ出力している。これにより、監視制御装置 1 7 a において、質問信号発生部 1 8 が所定レベルの診断用質問信号 S 1 8 を発生させると、可変増幅器 1 9 は、受信機 1 0 a からの信号レベル情報に基づいて診断用質問信号 S 1 8 を制御し、可変増幅器 1 9 から出力される診断用質問信号 S 1 9 の信号レベルが C W 妨害波の信号レベル以上になるように増幅作用を行う。

【 0 0 3 9 】

これによって、受信機 1 5 は正常に診断用質問信号 S 1 9 を処理 ( デコード ) して、図 2 ( c ) に示すような受信機出力信号を送信器 1 6 へ送信できるため、送信機 1 6 は、システム遅延時間 T の後に、図 2 ( d ) に示すような正常な送信パルス S 1 6 を発生させ、空中線 1 1 から図示しない航空機の D M E 機上装置へ応答信号を送信することができる。これにより、D M E 地上装置 1 0 a は、C W 妨害波の信号レベルが高くなっても運用停止にはならないので、航空機の D M E 機上装置に対して距離測定情報を提供し続けることができる。

【 0 0 4 0 】

以上に述べた説明を要約すると、この発明の実施形態 1 に係る耐干渉型の D M E 地上装置 1 0 a によれば、受信機 1 5 は、航空機 ( 図示せず ) から到来した測定用質問信号の信号レベルや、自己診断を行うために質問信号発生部 1 8 で発生させた診断用質問信号の受信信号レベルを、常時監視している。そして、受信機 1 5 に C W 妨害波が到来したと判断

10

20

30

40

50

した場合は、監視制御装置 17 a の質問信号発生部 18 で発生させた診断用質問信号の信号レベルを可変増幅器 19 で増幅し、増幅された診断用質問信号 S 19 の信号レベルが C W 妨害波の信号レベルより高くなるように制御を行う。これにより、C W 妨害波の信号レベルが高くなっても、送信機 16 から空中線 11 を経由して航空機へ安定した応答信号を送信することができる。したがって、D M E 地上装置 10 a は、C W 妨害波の信号レベルが高くなっても、航空機に対して安定的に距離測定情報を送信し続けることができる。

#### 【実施形態 2】

##### 【0041】

実施形態 1 の D M E 地上装置 10 a では、監視制御装置 17 a に可変増幅器 19 を設け、この可変増幅器 19 が C W 妨害波の信号レベルに応じて診断用質問信号の信号レベルを制御することにより、診断用質問信号の信号レベルが C W 妨害波の信号レベルより常

10

##### 【0042】

図 3 は、この発明の実施形態 2 に適用される D M E 地上装置の一部構成を示すブロック図である。すなわち、図 3 に示すように、監視制御装置 17 b 内に表示部 21 を設け、受信機 15 が監視している受信信号の信号レベルを表示部 21 に表示させる。これによっ

20

#### 【実施形態 3】

##### 【0043】

実施形態 3 の D M E 地上装置では、実施形態 2 に加えて、受信機 15 にて監視している C W 妨害波の信号レベルに対してある規定レベルを設定し、C W 妨害波の信号レベルが規定レベルを超えた場合は警報等を発生させ、ユーザに注意を喚起する警報器を備えること

30

##### 【0044】

図 4 は、この発明の実施形態 3 に適用される D M E 地上装置の一部構成を示すブロック図である。すなわち、図 4 に示すように、監視制御装置 17 には、表示部 21 に加えてさらに警報器 22 を設ける。これによって、C W 妨害波の信号レベルが規定レベルを超えた場合は、警報器 22 を鳴動させてユーザに注意を喚起することができるので、D M E 地上装置 10 c が運用状態にあるか否かを常時監視することが可能となる。

##### 【0045】

以上、この発明に係る D M E 地上装置の幾つかの実施形態について、図面を参照して詳述してきたが、この発明による D M E 地上装置の具体的な構成は、上述した各実施形態に限られるものではなく、この発明の趣旨を逸脱しない範囲の設計の変更等があってもそれはこの発明に含まれる。例えば、自己診断機能を持たない D M E 地上装置においては、C W 妨害波の信号レベルが高くなったら、空中線から入力される測定用質問信号の信号レベルを C W 妨害波の信号レベルより高くするように可変増幅器で増幅させる。これによっ

40

##### 【0046】

#### 《まとめ》

以上説明したように、一般的な D M E 地上装置は、自己診断を行うために、自ら固定レベルの診断用質問信号を発生させ、その診断用質問信号が正常に受信されて、対応する応

50

答信号の送信パルスが生成されているか否かを常時モニタしている。ここで、所定レベル以上のＣＷ妨害波が混入された場合は診断用質問信号を受信できなくなるために応答信号の送信パルスが生成されなくなるので、ＤＭＥ地上装置は運用停止となってしまう。

【００４７】

そこで、この発明のＤＭＥ地上装置は、混入するＣＷ妨害波の信号レベルを常時監視し、ＣＷ妨害波の信号レベルが高くなった場合は、診断用質問信号の信号レベルをそのＣＷ妨害波の信号レベルより高くすることにより、応答信号の送信パルスを安定的に生成している。これによって、ＤＭＥ地上装置は運用停止に至ることなく、航空機に対して安定した距離測定情報を提供し続けることができる。

【産業上の利用可能性】

10

【００４８】

この発明のＤＭＥ地上装置は、診断用質問信号の信号レベルがＣＷ妨害波の信号レベルより常に高くなるように制御することにより、ＤＭＥ地上装置の運用停止を防止することができるので、例えば、民間の航空管制施設や防衛省の航空施設などにおいて有効に利用することができる。

【符号の説明】

【００４９】

１０ａ、１０ｂ、１０ｃ、３０ ＤＭＥ地上装置

１１、３１ 空中線

１２、１３、３２、３３ 方向性結合器

20

１４、３４ デュプレクサ

１５、３５ 受信機（受信手段）

１６、３６ 送信機（送信手段）

１７ａ、１７ｂ、１７ｃ、３７ 監視制御装置

１８、３８ 質問信号発生部（質問信号発生手段）

１９ 可変増幅器（制御手段）

２０、４０ 送信パルスモニタ部

２１ 表示部（表示手段）

２２ 警報器（警報手段）

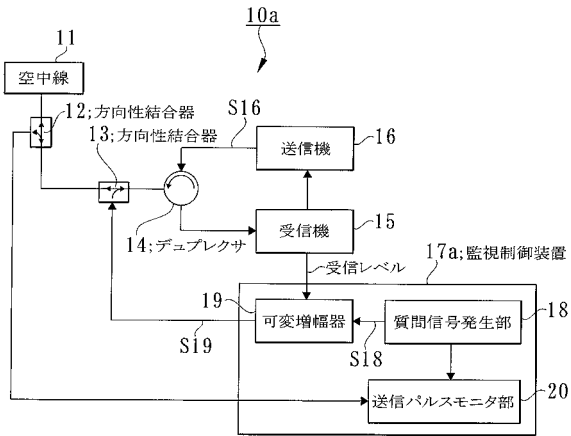
Ｓ１６、Ｓ３６ 応答信号の送信パルス

30

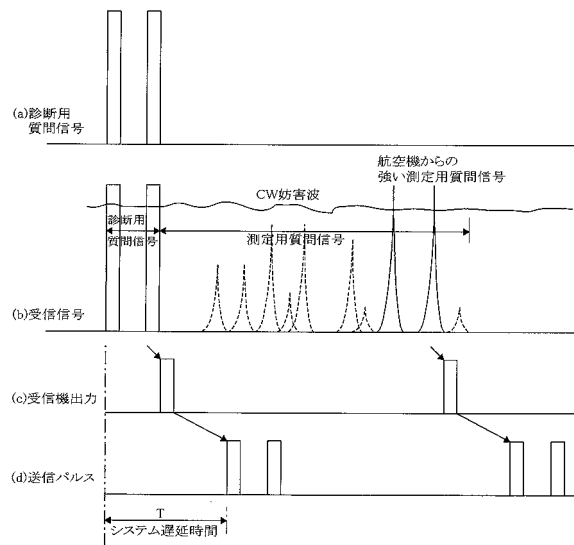
Ｓ１８、Ｓ３８ 質問信号発生部１８で生成された診断用質問信号

Ｓ１９ 可変増幅器１９で増幅された診断用質問信号

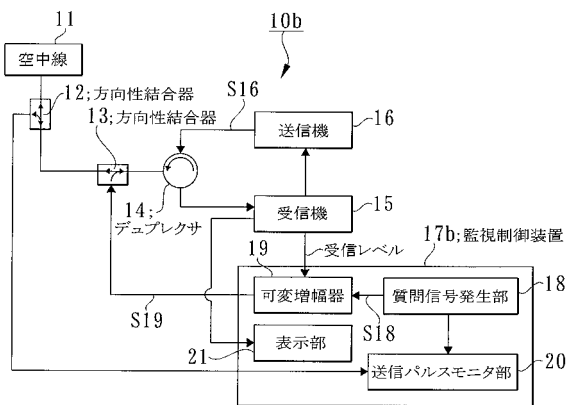
【図 1】



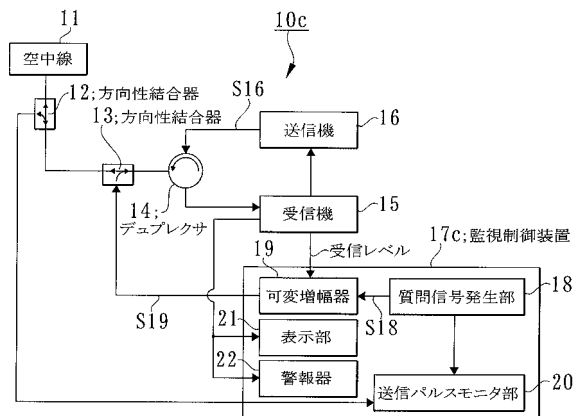
【図 2】



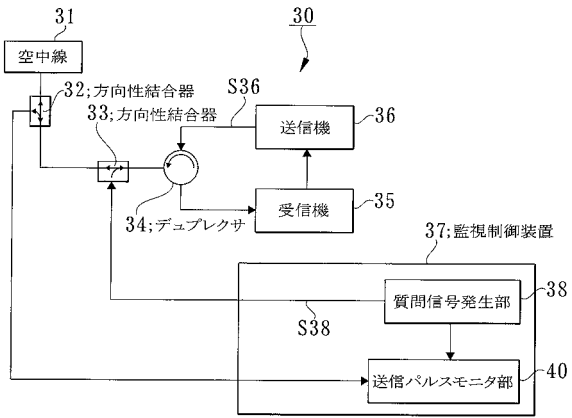
【図 3】



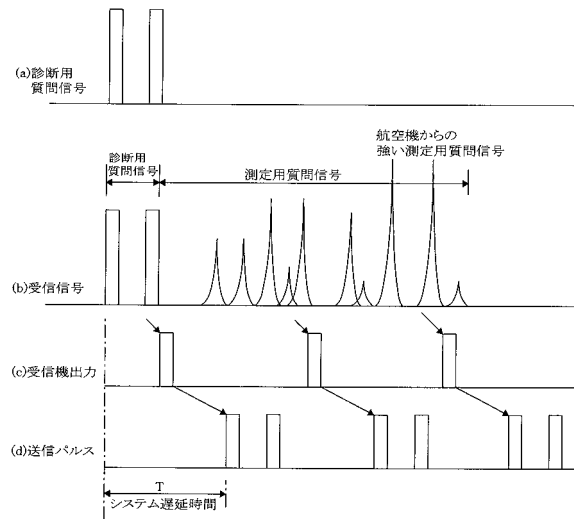
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【図 7】

