

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4087542号
(P4087542)

(45) 発行日 平成20年5月21日(2008.5.21)

(24) 登録日 平成20年2月29日(2008.2.29)

(51) Int.Cl. F 1
F 1 6 H 21/18 (2006.01) F 1 6 H 21/18
H 0 1 Q 1/12 (2006.01) H 0 1 Q 1/12 E

請求項の数 3 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2000-28781 (P2000-28781)	(73) 特許権者	000237592
(22) 出願日	平成12年2月7日(2000.2.7)		富士通テン株式会社
(65) 公開番号	特開2001-221311 (P2001-221311A)		兵庫県神戸市兵庫区御所通 1 丁目 2 番 2 8 号
(43) 公開日	平成13年8月17日(2001.8.17)	(74) 代理人	100064621
審査請求日	平成17年3月16日(2005.3.16)		弁理士 山川 政樹
		(72) 発明者	横田 勝美
			埼玉県行田市富士見町 1 丁目 4 番地 1 ジェコー株式会社内
		(72) 発明者	井内 房雄
			兵庫県神戸市兵庫区御所通 1 丁目 2 番 2 8 号 富士通テン株式会社内
		審査官	富岡 和人

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 クランク装置、それを用いたアンテナ駆動装置およびアンテナ駆動装置を備えたレーダ装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

駆動装置の出力軸に一端が固定された第 1 のクランクアームと、この第 1 のクランクアームの他端と回動部材の回動端を相対回動自在に連結する第 2 のクランクアームとを備え、前記駆動装置の回転伝達によって前記回動部材を所定の角度範囲で往復回動させるクランク装置において、

前記駆動装置の出力軸の回転が一定で、

前記回動部材と第 2 のクランクアームの連結部の運動軌跡の両端を通る仮想直線上に前記駆動装置の回転中心を位置させたことを特徴とするクランク装置。

【請求項 2】

駆動装置と、この駆動装置の回転をアンテナに伝達することにより前記アンテナを所定の角度範囲で往復回動させるクランク装置とを備えたアンテナ駆動装置において、

前記駆動装置の出力軸の回転が一定で、

前記クランク装置を前記駆動装置の出力軸に一端が固定された第 1 のクランクアームと、この第 1 のクランクアームの他端と前記アンテナを相対回動自在に連結する第 2 のクランクアームとで構成し、前記アンテナと前記第 2 のクランクアームの連結部の運動軌跡の両端を通る仮想直線上に前記駆動装置の回転中心を位置させたことを特徴とするアンテナ駆動装置。

【請求項 3】

請求項 2 記載のアンテナ駆動装置を備えたことを特徴とするレーダ装置。

10

20

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、モータ等の駆動装置の回転運動を回動部材の往復回動運動に変換するクランク装置、それを用いたアンテナ駆動装置およびアンテナ駆動装置を備えたレーダ装置に関し、特に自動車に装着される衝突警報装置や車間距離制御装置等に用いて好適なクランク装置、アンテナ駆動装置およびレーダ装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来より、自車両の前方または後方の他車両や障害物との距離、相対速度などを検出することにより、走行時の衝突を未然に防止する衝突警報装置が提案されている。また、加、減速操作をするとき運転者の負担を軽減するために先行車両の走行速度を検出して自車両の速度を自動的に変化させることにより自車両を先行車両に自動追従させる車間距離制御装置も提案されている。この種の装置は、いずれもアンテナを含むレーダーユニットと、アンテナを所定の角度範囲で往復回動させるための装置と、アンテナの位置を検出するアンテナ位置検出用センサと、アンテナの位置と受信データとに基づいて自車両の前方または後方の他車両や障害物との距離、相対速度などを算出し自車両の車速を自動的に変化させる電子制御装置などを備えている。アンテナの往復回動は、通常駆動装置の回転をクランク装置によって伝達することにより行なっている。

【0003】

図5は自動車の衝突警報装置に用いられるレーダーユニットの従来例を示す平面図、図6はクランク装置とアンテナの往復回動を示す図、図7はアンテナの振れ角度と時間の関係を示す図である。これらの図において、1は駆動モータ、2はアンテナ、3は駆動モータ1の回転をアンテナ2に伝達するクランク装置で、これらによって衝突警報装置のレーダーユニット4を構成している。5はフレームで、このフレーム5に前記駆動モータ1が固定され、また前記アンテナ2の回動軸6が軸受7を介して回動自在に軸支されている。8はアンテナ2に固定されたアームプレートで、このアームプレート8と駆動モータ1の出力軸9を前記クランク装置3によって連結している。クランク装置3は、連結ピン10によって互いに一端が相対回動自在に連結された第1、第2のクランクアーム11, 12を備え、第1のクランクアーム11が前記出力軸9に固定され、第2のクランクアーム12が別の連結ピン13によって前記アームプレート8の回動端部に相対回動自在に連結されている。

【0004】

このような構造からなるレーダーユニット4において、駆動モータ1に通電してその出力軸9を時計方向に回転させると、第1のクランクアーム11が出力軸9と一体に回転し、第2のクランクアーム12を出力軸9を中心として偏心回転させる。これによって、アームプレート8は、アンテナ2の回転中心O（回動軸6）を中心として時計、反時計方向に一定の角度範囲で往復回動する。この場合、アームプレート8の最大振れ角度は $\pm 2^\circ$ で、図5に実線で示すようにアンテナ2の主面2aが車体の前後方向と直交する状態において $\theta = 0^\circ$ とすると、アンテナ2が反時計方向に角度 $-\theta$ だけ傾いた初期位置状態において、アームプレート8と第2のクランクアーム12との連結部（連結ピン13）は、図6において点A（最小振れ角点）の位置にある。この状態より駆動モータ1が駆動すると、前記連結部は出力軸9の1回転中に点Aの位置から点Bの位置（最大振れ角点）まで前記回転中心Oを中心として時計方向に最大角度（ $+\theta$ ）回動して点Bの位置に移動した後、回転方向が反転して点Bから点Aの位置に移動復帰する。したがって、アンテナ2もアームプレート8と一体に回動し、左右方向に角度 $\pm 2^\circ$ だけ往復回動する。この場合、第1、第2のクランクアーム11, 12の連結部（連結ピン10）の初期位置は、第1のクランクアーム11の腕の長さ r_1 を半径とする円15上の点P1の位置で駆動モータ1の回転中心Cと前記点Bを結ぶ直線上に位置し、アンテナ2の往動作時に点P2を通過して点P3の位置に移動し、復動作時に点P3の位置から点P4を通過して点P1の位置に戻る。

なお、図6において、16はアームプレート8と第2のクランクアーム12との連結部（連結ピン13）の運動軌跡である。

【0005】

アンテナ2の振れ角度の変化は、出力軸9の回転が一定であれば、設計上では図7に示す振れ角度-時間曲線のように規則的である。この特性を利用してアンテナ2の位置をアンテナ位置検出用センサにより検出する構成を採っている。すなわち、アンテナ位置検出用センサは、基準位置に達した後の経過時間に基づいてアンテナ2の位置を検出するような回路を採っている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

上記したように従来のレーダーユニット4においては、駆動モータ1の回転をクランク装置3によってアンテナ2に伝達することにより、アンテナ2を左右方向に一定の角度範囲（ $\pm 2^\circ$ ）で往復回転させている。しかしながら、点P1と点P3の位置が点対称でないため、第1のクランクアーム11は往時の回転角度が復時の回転角度よりも大きくなるため、復時よりも往時の時間が長く、このためアンテナ2の回転時間も図7に示すように往時と復時とは異なり、往時の回転時間T1が復時の回転時間T2より長くなる。その結果として、アンテナ2の位置を検出する回路が往時と復時とは異なり、非対称な2種類の検出回路を設計する必要があった。また、アンテナ2の位置と受信データとに基づいて自車輻の前方または後方の他車輻や障害物との距離、相対速度などを算出する処理回路も同様に非対称な2種類の回路を設計する必要があった。また、時間差が大きいと往時と復時の直線領域も異なり、センサとしての直線性に欠けるという問題があった。さらに、同じ角度を回転する場合、時間が短くなる復時において角速度が大きくなるため、最大角度回転し反転するために停止したときの衝撃が大きく、騒音が発生するという問題もあった。なお、駆動モータ1の出力軸9を反時計方向に回転させたときは、上記とは反対にアンテナ2の往時に要する回転時間が復時よりも短くなる。

【0007】

上記した問題を解決するために、第1のクランクアーム11の長さを可及的短くし、アームプレート8を可及的長くすると、アームプレート8と第2のクランクアーム12の連結部（連結ピン13）の運動軌跡16を疑似直線とみなすことができるため、アンテナ2の往時と復時に要する回転時間T1、T2を略等しくすることができる。しかし、その場合は、アンテナ2の振れ角度が著しく制約されるため所望の振れ角度が得られず、また駆動モータ1の回転中心Cからアンテナ2の回転中心Oまでの距離Lfが長くなり装置自体が大型化するなどの問題が惹起されるため実用的ではない。

【0008】

そこで、本発明者らはクランク装置3の構成について検討した結果、アームプレート8と第2のクランクアーム12との連結部の運動軌跡16の両端（最小振れ角点A，最大振れ角点B）と、駆動モータ1の回転中心Cを同一直線上に位置させると、運動軌跡16が円弧状であってもアームプレート8、言い換えればアンテナ2の往時と復時に要する回転時間T1、T2を等しくすることができることを見出した。

【0009】

本発明は上記した従来の問題および検討結果に基づいてなされたもので、その目的とするところは、回転部材の往時と復時に要する回転時間を等しくすることができるようにしたクランク装置、それを用いたアンテナ駆動装置およびレーダ装置を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために第1の発明は、駆動装置の出力軸に一端が固定された第1のクランクアームと、この第1のクランクアームの他端と回転部材の回転端を相対回転自在に連結する第2のクランクアームとを備え、前記駆動装置の回転伝達によって前記回転部材を所定の角度範囲で往復回転させるクランク装置において、前記駆動装置の出力軸の回

10

20

30

40

50

転が一定で、前記回動部材と第2のクランクアームの連結部の運動軌跡の両端を通る仮想直線上に前記駆動装置の回転中心を位置させたものである。

【0011】

第2の発明は、駆動装置と、この駆動装置の回転をアンテナに伝達することにより前記アンテナを所定の角度範囲で往復回動させるクランク装置とを備えたアンテナ駆動装置において、前記駆動装置の出力軸の回転が一定で、前記クランク装置を前記駆動装置の出力軸に一端が固定された第1のクランクアームと、この第1のクランクアームの他端と前記アンテナを相対回動自在に連結する第2のクランクアームとで構成し、前記アンテナと前記第2のクランクアームの連結部の運動軌跡の両端を通る仮想直線上に前記駆動装置の回転中心を位置させたものである。

10

さらに、第3の発明は、レーダ装置において、前記第2の発明に係るアンテナ駆動装置を備えたものである。

【0012】

本発明においては、回動部材（またはアンテナ）と第2のクランクアームの連結部の運動軌跡の両端を通る仮想直線上に駆動装置の回転中心を位置させているので、前記連結部が前記仮想直線上に位置するとき、第1、第2のクランクアームは一直線となり前記仮想直線と重なり合う。したがって、第1のクランクアームの半回転毎に回動部材（アンテナ）の回動方向が切り替わり、回動部材（アンテナ）の往時と復時の回動時間が等しくなる。駆動装置としては、モータ、ロータリーアクチュエータ等が用いられる。

【0013】

20

【発明の実施の形態】

以下、本発明を図面に示す実施の形態に基づいて詳細に説明する。

図1は本発明を自動車用衝突警報装置のレーダーユニットに適用した例を示す平面図、図2は同レーダーユニットの外観斜視図、図3はクランク装置とアンテナの往復回動を示す図、図4はアンテナの振れ角度と時間の関係を示す図である。なお、従来技術の欄で示した構成部材等と同一のものについては同一符号をもって示し、その説明を適宜省略する。

【0014】

これらの図において、レーダーユニット4自体の構造は上記した従来装置と全く同一で、駆動モータ1、アンテナ2、駆動モータ1の回転をアンテナ2に伝達しアンテナ2を左右方向に所定の角度範囲（ $\pm 2^\circ$ ）で往復回動させるクランク装置3、アンテナ2の位置を検出する図示しない位置検出用センサ、アンテナ2の位置と受信データとに基づいて自車輦の前方または後方の他車輦や障害物との距離、相対速度などを算出し自車輦の車速を自動的に変化させる電子制御装置等を備え、駆動モータ1、アンテナ2およびクランク装置3がアンテナ駆動装置を構成している。

30

【0015】

前記駆動モータ1としては、PM（パーマネント・マグネット）型ステップモータ等が用いられ、フレーム5に固定されている。また、このフレーム5には、前記アンテナ2の回転軸6が軸受7を介して回転自在に軸支されている。

【0016】

前記クランク装置3は、長さが異なる第1、第2のクランクアーム11、12からなり、長さが短い第1のクランクアーム11の一端が前記駆動モータ1の出力軸9に固定され、他端に第2のクランクアーム12の一端が連結ピン10を介して相対回動自在に連結されている。第2のクランクアーム12は第1のクランクアーム11より長く形成され、他端がアンテナ2の背面側に固定されたアームプレート（回動部材）8の回動端部に連結ピン13を介して相対回動自在に連結されている。したがって、駆動モータ1を駆動すると、その出力軸9の回転はクランク装置3を介してアームプレート8に伝達され、これによってアンテナ2とアームプレート8を左右方向に所定の角度範囲（ $\pm 2^\circ$ ）で往復回動させることができる。このとき、アームプレート8と第2のクランクアーム12との連結部（連結ピン13）は、点Aと点Bを結ぶ円弧状の運動軌跡16を描き、点Aが最小振れ角点、点Bが最大振れ角点である。

40

50

【 0 0 1 7 】

ここで、本発明においては、駆動モータ 1 の回転中心 C が前記点 A と点 B を通る仮想直線 3 0 上に位置するように駆動モータ 1 を配設している。したがって、アームプレート 8 の回転中心 O は、前記運動軌跡 1 6 の中点 Q において前記仮想直線 3 0 と直交する直線 3 2 上に位置することになる。第 1、第 2 のクランクアーム 1 1, 1 2 の腕の長さ r_1 , r_2 および駆動モータ 1 とアンテナ 2 の取付距離 L_f は、位置検出用センサの搭載スペース、駆動モータ 1 の形状、大きさ、アンテナ 2 の厚み、アンテナ 2 の振れ角度 ($\pm 2^\circ$) 等から決定される最小寸法とされる。

【 0 0 1 8 】

このようなレーダーユニットにおいては、アームプレート 8、言い換えればアンテナ 2 の 10
の往時と復時の回転時間 T_3 , T_4 を等しくすることができる。すなわち、アームプレート 8 と第 2 のクランクアーム 1 2 との連結部 (連結ピン 1 3) が最小振れ角点である点 A に位置している初期状態において、第 1、第 2 のクランクアーム 1 1, 1 2 の連結部 (連結ピン 1 0) は、第 1 のクランクアーム 1 1 の腕の長さ r_1 を半径とする円 1 5 上の点 P 1 に位置している。また、この点 P 1 は前記仮想直線 3 0 上に位置している。この状態より駆動モータ 1 が駆動して第 1 のクランクアーム 1 1 を 180° 回転させると、第 1、第 2 のクランクアーム 1 1, 1 2 の連結部は点 P 1 の位置から点 P 2 を通って点 P 3 の位置に移動する。この点 P 3 は前記仮想直線 3 0 上に位置している。前記連結部が点 P 1 の位置から点 P 3 の位置に移動すると、アームプレート 8 は時計方向に最大角度 ($+2^\circ$) 回 20
動し、第 2 のクランクアーム 1 2 との連結部 (連結ピン 1 3) が点 A の位置から最大振れ角点である点 B の位置に移動する。そして、第 1 のクランクアーム 1 1 がさらに 180° 回転して第 2 のクランクアーム 1 2 との連結部 (連結ピン 1 0) が点 P 3 の位置から点 P 4 を通って点 P 1 の位置に戻ると、アームプレート 8 は反転して反時計方向に最大角度 (-2°) 回動し、第 2 のクランクアーム 1 2 との連結部 (連結ピン 1 3) が点 B の位置から点 A の位置に復帰する。したがって、出力軸 9 の回転が一定であれば、アームプレート 8 とアンテナ 2 の往時と復時の回転時間 T_3 , T_4 は図 4 に示すように等しくなる。その結果として、アンテナ位置検出用センサの検出回路の設計が容易で、往時と復時の検出回路に対称性をもたせることができる。同様に、アンテナ 2 の位置と受信データとに基づいて自車両の前方または後方の他車両や障害物との距離、相対速度などを算出する処理回路も対称性をもたせることができ、回路設計が容易である。また、往時と復時の直線領域も 30
略同じで、直線性を向上させることができる。

【 0 0 1 9 】

さらに、アンテナ 2 の往時と復時の回転時間 T_3 , T_4 が同じであれば、角速度の変化が小さいため回転方向が切り替わるときに大きな衝撃雑音が発生せず、アンテナ 2 を静粛に往復回動させることができる。これはとりもなおさず、アームプレート 8 の回動端の運動軌跡 1 6 の両端 (点 A, 点 B) を通る仮想直線 3 0 上に駆動モータ 1 の回転中心 C を位置させたことによるものである。

【 0 0 2 0 】

なお、上記した実施の形態においては、駆動装置としてモータを用いたが、これに限らずロータリアクチュエータを用いてもよい。

また、上記した実施の形態においては、自動車用衝突警報装置のレーダーユニットに適用した例を示したが、本発明はこれに何等限定されるものではなく、駆動装置によって回動部材を所定の角度範囲で往復回動させる必要がある各種装置、機構の全てに適用することができる。

【 0 0 2 1 】

【 発明の効果 】

以上説明したように本発明に係るクランク装置、それを用いたアンテナ駆動装置およびアンテナ駆動装置を備えたレーダ装置によれば、回動部材またはアンテナと第 2 のクランクアームの連結部の運動軌跡の両端を通る仮想直線上に駆動装置の回転中心を位置させたので、回動部材またはアンテナの往時と復時の時間を等しくすることができる。また、反 50

転時の衝撃が小さく静粛に回転させることができ、特に自動車用衝突警報装置、車間距離制御装置等のレーダーユニットに用いて好適である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明を自動車用衝突警報装置のレーダーユニットに適用した例を示す平面図である。

【図 2】 同レーダーユニットの外観斜視図である。

【図 3】 クランク装置とアンテナの往復回転を示す図である。

【図 4】 アンテナの振れ角度と時間の関係を示す図である。

【図 5】 衝突警報装置に用いられるレーダーユニットの従来例を示す平面図である。

【図 6】 クランク装置とアンテナの往復回転を示す図である。

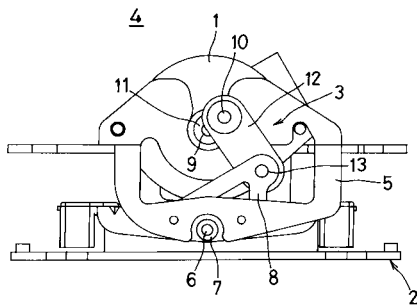
【図 7】 アンテナの振れ角度と時間の関係を示す図である。

【符号の説明】

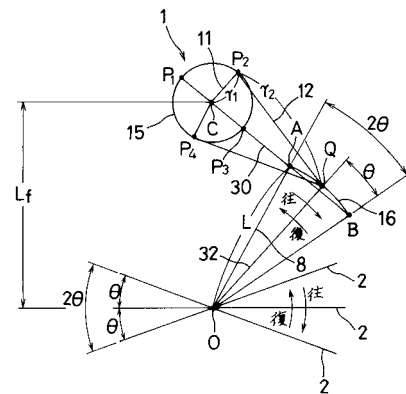
1 ... 駆動モータ、2 ... アンテナ、3 ... クランク装置、4 ... レーダーユニット、5 ... フレーム、6 ... 回転軸、8 ... アームプレート、9 ... 出力軸、10 ... 連結ピン、11 ... 第 1 のクランクアーム、12 ... 第 2 のクランクアーム、13 ... 連結ピン、30 ... 仮想直線。

10

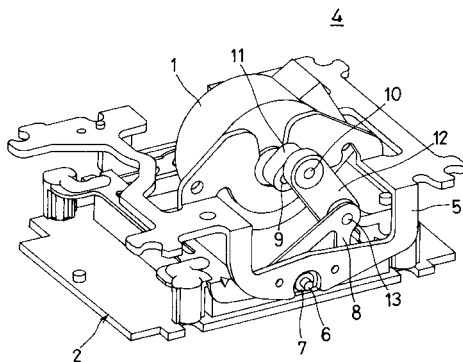
【図 1】



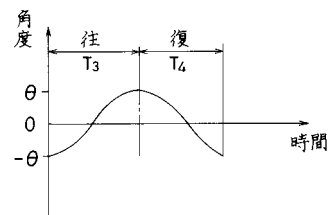
【図 3】



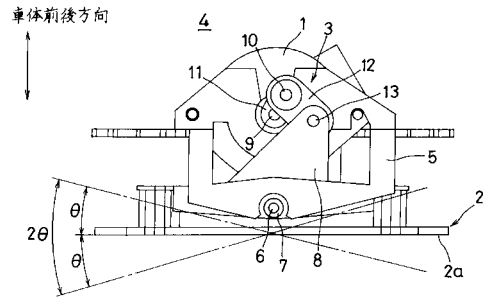
【図 2】



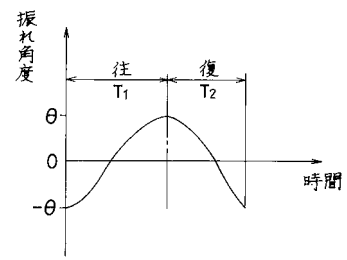
【図 4】



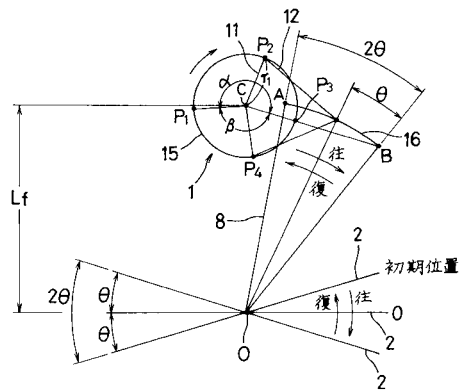
【図 5】



【図 7】



【図 6】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平 1 1 - 0 3 8 1 3 2 (J P , A)
特開平 0 7 - 2 4 8 0 5 0 (J P , A)
実開昭 6 2 - 1 4 0 2 6 0 (J P , U)
特開 2 0 0 1 - 0 5 0 3 6 2 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
F16H 21/18
H01Q 1/12