

(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2008-249498

(P2008-249498A)

(43) 公開日 平成20年10月16日(2008.10.16)

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)
<b>GO1S 7/28 (2006.01)</b>		GO1S 7/28	Z	5J070
<b>GO1S 7/03 (2006.01)</b>		GO1S 7/03	C	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2007-91358 (P2007-91358)  
 (22) 出願日 平成19年3月30日 (2007.3.30)

(71) 出願人 000006758  
 株式会社ココオ  
 東京都北区滝野川7丁目5番11号  
 (74) 代理人 100099324  
 弁理士 鈴木 正剛  
 (72) 発明者 柳沢 和介  
 東京都北区滝野川7丁目5番11号 株式会社ココオ内  
 (72) 発明者 堀江 涼  
 東京都北区滝野川7丁目5番11号 株式会社ココオ内  
 (72) 発明者 葛 俊祥  
 東京都北区滝野川7丁目5番11号 株式会社ココオ内  
 Fターム(参考) 5J070 AB01 AB24 AC02 AC06 AC19  
 AF03 BA01

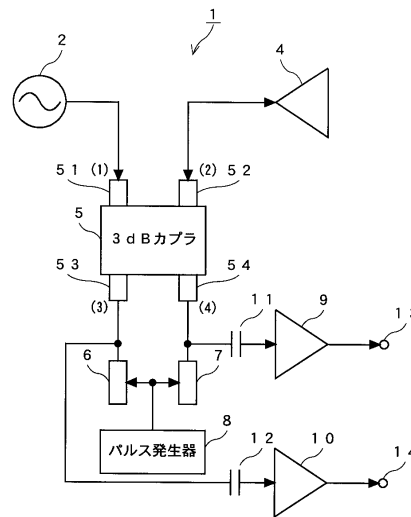
(54) 【発明の名称】 レーダ装置

(57) 【要約】

【課題】構成部品を極力少なくして、従来よりもさらに小型、低コストで簡易な構成のレーダ装置を提供する。

【解決手段】4端子を有する3dBカプラ5と、パルス発生器8とを有するレーダ装置1である。3dBカプラ5の第1端子51には、高周波発振器2の出力信号が入力され、3dBカプラ5の第2端子52には、送受信アンテナ4が接続されており、3dBカプラ5の第3端子53及び第4端子54には、それぞれ、所定時間だけインピーダンス不整合となって3dBカプラ5からの信号を全反射させ、所定時間以外はインピーダンス整合となって3dBカプラ5からの信号を後続の電子回路に導く二状態デバイス6、7が接続されている。パルス発生器8は、送信時には二状態デバイス6、7をインピーダンス不整合とし、受信時には二状態デバイス6、7をインピーダンス整合とする。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

3 d B カブラないし同機能の 4 端子デバイスと、パルス発生器とを有するレーダ装置であって、

前記 4 端子デバイスの第 1 端子には、送受信用の高周波発振器の出力信号が入力され、

前記 4 端子デバイスの第 2 端子には、送受信用のアンテナが接続されており、

前記 4 端子デバイスの第 3 端子及び第 4 端子には、それぞれ、所定時間だけインピーダンス不整合となって当該 4 端子デバイスからの信号を全反射させ、前記所定時間以外はインピーダンス整合となって当該 4 端子デバイスからの信号を後続の電子回路に導く二状態デバイスが接続されており、

前記パルス発生器は、

送信時には前記二状態デバイスをインピーダンス不整合とし、受信時には前記二状態デバイスをインピーダンス整合とする、

レーダ装置。

**【請求項 2】**

受信時には前記アンテナからの受信信号が前記高周波発振器の出力信号によりホモダイン検波され、検波出力が前記第 3 端子及び前記第 4 端子から出力される、

請求項 1 記載のレーダ装置。

**【請求項 3】**

前記 4 端子デバイス、前記パルス発生器及び前記二状態デバイスが一つの筐体に収容されている、請求項 1 又は 2 記載のレーダ装置。

**【請求項 4】**

前記パルス発生器は、二値状態を取り得る信号が一方の値をとるときに前記二状態デバイスをインピーダンス不整合とし、他方の値をとるときに前記二状態デバイスをインピーダンス整合とする、

請求項 1 記載のレーダ装置。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、探知距離の短いレーダ、例えば車載用のミリ波レーダ等のレーダ装置に関する。

**【背景技術】****【0002】**

パルス方式のレーダ装置は、所定の周波数に変調されたパルスを送信波として放射し、放射された送信波の対象物による反射波を受信する。反射波の遅延時間から対象物までの距離を求める。パルス方式のレーダ装置では、送信部と受信部とで異なる周波数の高周波信号を用いて、中間周波数信号としてその差の周波数を求める。中間周波数信号の振幅が最大になる遅延時間を検出することで、対象物までの距離を測定する（非特許文献 1）。

**【0003】**

パルス方式のレーダ装置には、高周波発振器を送信部、受信部の各々に用いるヘテロダイン方式のものがある。ヘテロダイン方式では、サーキュレータや方向性結合器等のミリ波信号を扱うためのミリ波部品を多数必要とする。ヘテロダイン方式のレーダは、高周波発振器を 2 個用い、ミリ波部品を多数必要とするために、レーダの小型化、低コスト化には限界がある。

**【0004】**

そのために、一つの高周波発振器からの信号を送信部では変調し、受信部では周波数変換器に用いるホモダイン方式のものもある。ホモダイン方式のレーダ装置は、1 個の高周波発振器からの信号を送信部、受信部で共用するので、ヘテロダイン方式のレーダ装置よりも小型化でき、コストも下げることができる。特許文献 1 は、ホモダイン式のパルスレーダ装置である。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 0 5 】

特許文献 1 のパルスレーダでは、高周波信号を、高速矩形波信号によって A S K (Amplitude Shift Keying) 方式で変換して出力する。出力が対象物により反射した反射波を受信信号として、受信信号と高速矩形波信号を遅延させたゲーティング信号との A N D をとり、その出力値のレベルが最大となるゲーティング信号の遅延時間を受信信号の遅延時間とする。この遅延時間から、対象物までの距離を算出する。

【非特許文献 1】吉田孝著「改訂レーダ技術」社団法人電子情報通信学会、平成 8 年 1 0 月 1 日発行、p . 7 4 - 7 5、p . 1 7 5 - 1 7 7

【特許文献 1】特開 2 0 0 6 - 1 7 7 9 8 3 号公報

【発明の開示】

10

【発明が解決しようとする課題】

## 【 0 0 0 6 】

従来のホモダイン方式のレーダ装置では、ヘテロダイン方式のレーダ装置よりも小型化、低コスト化が実現されている。しかし、例えば特許文献 1 のレーダ装置であっても送信側、受信側の 2 系統があるために、相変わらず多数の部品が必要になる。そのために構成が複雑になる、良品率が低下する原因にもなる。

## 【 0 0 0 7 】

本発明は、構成部品を極力少なくして、従来よりもさらに小型、低コストで簡易な構成のレーダ装置を提供することを主たる課題とする。

【課題を解決するための手段】

20

## 【 0 0 0 8 】

上記課題を解決する本発明のレーダ装置は、3 d B カブらないし同機能の 4 端子デバイスと、パルス発生器とを有する。前記 4 端子デバイスの第 1 端子には、送受信の高周波発振器の出力信号が入力され、前記 4 端子デバイスの第 2 端子には、送受信のアンテナが接続されており、前記 4 端子デバイスの第 3 端子及び第 4 端子には、それぞれ、所定時間だけインピーダンス不整合となって当該 4 端子デバイスからの信号を全反射させ、前記所定時間以外はインピーダンス整合となって当該 4 端子デバイスからの信号を後続の電子回路に導く二状態デバイスが接続されている。前記パルス発生器は、送信時には前記二状態デバイスをインピーダンス不整合とし、受信時には前記二状態デバイスをインピーダンス整合とする。

30

## 【 0 0 0 9 】

送信時には、高周波発振器から第 1 端子を通じて入力された信号は第 3 端子及び第 4 端子へ 9 0 度の位相差をもって出力されるが第 2 端子には出力されない。二状態デバイスはインピーダンス不整合なので、第 3 端子及び第 4 端子に出力された信号はそれぞれ実質的に全反射されるが、第 1 端子に向かう信号は合成される際に 1 8 0 度の位相差となって相殺される。第 2 端子に向かう信号は同相のまま合成されるので、そのままアンテナに向かう。このようにして合成された信号がアンテナから放射される。ここで、「実質的に全反射」とは、完全に全反射或いはそれに近い反射をいう。

## 【 0 0 1 0 】

受信時には、各二状態デバイスがインピーダンス整合となっているので、アンテナから第 2 端子を通じて入力された信号は、第 3 端子及び第 4 端子へ 9 0 度の位相差をもって向かう。

40

ここで、アンテナから入力された信号は、例えば高周波発振器から第 1 端子を通じて入力された高周波発振器の出力によってホモダイン検波されて、第 3 端子からは Q チャネル用の高周波信号、第 4 端子からは I チャネル用の高周波信号として出力される。

## 【 0 0 1 1 】

前記パルス発生器は、例えば二値状態を取り得る信号が一方の値をとるときに前記二状態デバイスをインピーダンス不整合とし、他方の値をとるときに前記二状態デバイスをインピーダンス整合としてもよい。このような構成では、レーダ装置が、二値状態を取り得る信号が一方の値をとるときに送信し、他方の値をとるときに受信するようになる。

50

**【発明の効果】****【0012】**

本発明によれば、4端子デバイス及び二状態デバイスにより送信時、受信時の信号の伝送経路を変えるようにしたので、従来よりも構成部品を少なくして、簡易な構成のレーダ装置を実現できる。そのために、レーダ装置の小型化、低コスト化が実現できる。また、構成部品が少なく簡易な構成であるために、良品率の向上が期待できる。

**【発明を実施するための最良の形態】****【0013】**

以下、本発明をミリ波帯で使用するレーダ装置に適用した場合の実施形態を、図面を参照して詳細に説明する。

10

図1は、本実施形態のレーダ装置1の構成図である。

レーダ装置1は、送受信用の高周波発振器2、送信用アンテナ4、3dBカプラ5、二状態デバイス6、7、パルス発生器8、増幅器9、10、コンデンサ11、12、及び出力端子13、14、を備えている。少なくとも3dBカプラ5、二状態デバイス6、7、及びパルス発生器8は、同一の容器若しくは筐体に収容される。このレーダ装置1は、例えば車載可能な短距離用レーダに用いることができる。レーダ装置1から出力される受信信号は、出力端子13、14から後続の電子回路(図示省略)に送られる。後続の電子回路では、受信信号により対象物までの距離の算出等の処理が行われる。

**【0014】**

高周波発振器2は、ミリ波信号を発生して3dBカプラ5に入力する。ミリ波信号は、送信時に放射され、受信時にホモダイン検波に用いられる。

20

**【0015】**

送信用アンテナ4は、送信時に3dBカプラ5から送られる送信信号を送信波として放射する。受信時には、送信波が対象物に反射した反射波を受信する。反射波は、受信信号として3dBカプラ5に送られる。

**【0016】**

3dBカプラ5は、容器若しくは筐体内の基板への取付が容易な超小型の4端子デバイスであり、第1～第4端子51～54を備えている。第1端子51及び第2端子52から入力される信号は、第3端子53及び第4端子54のそれぞれから、電力が1/2で位相が互いに90度異なる信号として出力される。同様に、第3端子53及び第4端子54から入力される信号は、第1端子51及び第2端子52のそれぞれから、電力が1/2で位相が互いに90度異なる信号として出力される。第1端子51と第2端子52との間、第3端子53と第4端子54との間では、信号の入出力が行われない。

30

第1端子51には、高周波発振器2からミリ波信号が入力される。第2端子52には、送信用アンテナ4が接続される。第2端子52は、送信時に送信用アンテナ4へ送信信号を送る。第2端子52には、受信時に送信用アンテナ4から受信信号が入力される。第3、第4端子53、54には、それぞれ二状態デバイス6、7が接続される。

**【0017】**

二状態デバイス6、7は、3dBカプラ5の第3、第4端子53、54との間でインピーダンス整合状態とインピーダンス不整合状態とを取る。二状態デバイス6、7は、常に同じインピーダンス状態にある。パルス発生器8は、二状態デバイス6、7のインピーダンス状態を制御するものであり、インピーダンス整合状態とインピーダンス不整合状態とを交互に変えるものである。

40

**【0018】**

二状態デバイス6、7がインピーダンス整合状態になると、3dBカプラ5の第3、第4端子53、54から出力される信号が増幅器9、10側に送られる。受信時はこの状態である。二状態デバイス6、7がインピーダンス不整合状態になると、3dBカプラ5の第3、第4端子53、54から出力される信号が実質的に全反射される。送信時はこの状態である。

送信時と受信時とでインピーダンス状態を変えるために、パルス発生器8は、二値状態

50

を取り得る信号（以下、「パルス信号」という。）によりインピーダンス状態を制御する。例えば、パルス発生器 8 は、パルス信号により、二値の一方の値のときに二状態デバイス 6、7 をインピーダンス不整合状態とし、二値の他方の値のときに二状態デバイス 6、7 をインピーダンス整合とする。

なお、この実施形態ではパルス発生器 8 が二状態デバイス 6、7 に直接接続されるが、パルス発生器 8 は、二状態デバイス 6、7 に直流接続される位置であれば、回路上の他の位置に設けることもできる。例えば、回路をマイクロストリップ線路又は同軸線路で構成するとともに、3 dB カプラ 5 を直流通過可能な構成にすれば、パルス発生器 8 を 3 dB カプラ 5 の第 1 端子 5 1 に接続して設けてもよい。

#### 【0019】

二状態デバイス 6、7 には、例えばショットキーバリアダイオードを用いることができる。パルス発生器 8 により、ショットキーバリアダイオードのアノード端子及びカソード端子に適切な電圧を印加することで導通状態と非導通状態とを作る。例えば、アノード端子が接地され、カソード端子が 3 dB カプラ 5 の第 3、第 4 端子 5 3、5 4 に接続されるショットキーバリアダイオードのカソード端子にパルス信号を入力する。パルス信号がローレベルの場合に、ショットキーバリアダイオードが順バイアスされ、導通状態になってインピーダンス整合状態になる。パルス信号がハイレベルの場合に、ショットキーバリアダイオードが逆バイアスされ、非導通状態になってインピーダンス不整合状態になる。

#### 【0020】

増幅器 9、10 は、3 dB カプラ 5 の第 3、第 4 端子 5 3、5 4 から送られる信号を所定の増幅率で増幅して、後続の電子回路に出力する。第 3、第 4 端子 5 3、5 4 から送られる信号は、コンデンサ 11、12 により、直流成分が除去されて増幅器 9、10 に入力される。

#### 【0021】

3 dB カプラ 5 の詳細な動作について説明する。

図 2 a は、第 1 端子 5 1 から入力される信号が、第 3、第 4 端子 5 3、5 4 から出力される状態を表す模式図である。図 2 b は、図 2 a のタイミングチャートである。第 1 端子 5 1 から入力された信号は、第 3、第 4 端子 5 3、5 4 から 90 度の位相差を持って出力される。第 4 端子 5 4 から出力される信号が、第 3 端子 5 3 から出力される信号に対して 90 度遅れる。第 3、第 4 端子 5 3、5 4 から出力される各信号の電力は、第 1 端子 5 1

#### 【0022】

図 3 a は、第 3、第 4 端子 5 3、5 4 から入力される信号が、第 1、第 2 端子 5 1、5 2 から出力される状態を表す模式図である。図 3 b は、図 3 a のタイミングチャートである。第 3、第 4 端子 5 3、5 4 から信号が入力されるのは、二状態デバイス 6、7 がインピーダンス不整合状態になった場合である。これは上記のように送信時にのみ起こる。そのため、通常は、図 2 a、図 2 b の状態に引き続いて図 3 a、図 3 b の状態になる。

図 3 a、図 3 b では、第 3、第 4 端子 5 3、5 4 に信号 (3)、(4) が入力される。図 3 b の信号 (3)、信号 (4) は、図 2 b の信号 (3)、信号 (4) が全反射された信号である。そのため第 3、第 4 端子 5 3、5 4 に入力される信号 (3)、信号 (4) は、90 度の位相差を有している。

#### 【0023】

第 1 端子 5 1 では、信号 (3) と信号 (4) の位相差がさらに 90 度広がる。例えば、信号 (3) は信号 (3 - 1) となって第 1 端子 5 1 に導かれ、信号 (4) は 90 度位相が遅れた信号 (4 - 1) となって第 1 端子 5 1 に導かれる。信号 (3) と信号 (4) には、既に 90 度の位相差があり、これにさらに 90 度の位相差が加わって信号 (3 - 1) と信号 (4 - 1) になるので、合わせて 180 度の位相差になる。また、信号 (3)、(4) は同じ電力であり、信号 (3 - 1)、(4 - 1) は、それぞれ信号 (3)、(4) の 1/2 の電力で同じである。信号 (3 - 1) と信号 (4 - 1) とは逆位相で且つ同じ電力であるので、互いに打ち消し合い、第 1 端子 5 1 から信号は出力されない。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 4 】

第2端子52では、信号(3)と信号(4)の位相差が無くなる。例えば、信号(3)は90度位相が遅れた信号(3-2)となって第2端子52に導かれ、信号(4)は信号(4-2)となって第1端子51に導かれる。信号(4)が信号(3)より、90度位相が遅れており、ここから信号(3)の位相が90度遅れて信号(3-2)になるので、信号(3-2)と信号(4-2)とは同位相になる。また、信号(3)、(4)は同じ電力であり、信号(3-2)、(4-2)は、それぞれ信号(3)、(4)の1/2の電力で同じである。信号(3-2)と信号(4-2)は同位相で且つ同じ電力であるので、互いに強めあった合成信号が、第2端子52から出力される。

## 【 0 0 2 5 】

図4aは、第2端子52から入力される信号が、第3、第4端子53、54から出力される状態を表す模式図である。図4bは、図4aのタイミングチャートである。第2端子52から入力された信号は、第3、第4端子53、54から90度の位相差を持って出力される。第3端子53から出力される信号が、第4端子54から出力される信号に対して90度遅れる。第3、第4端子53、54から出力される各信号の電力は、第1端子51に入力される信号の電力の1/2である。

10

## 【 0 0 2 6 】

このような構成のレーダ装置1の動作を、図5a~5c及び図6a、bを用いて説明する。図5a~5c及び図6a、bは、レーダ装置1の送受信時の主要箇所の波形の例示図である。なお、各回路の遅延時間は予め調整されているものとする。

20

## 【 0 0 2 7 】

レーダ装置1は、送信時に以下のように動作する。

まず、高周波発振器2で発生したミリ波信号(図5a)が、3dBカプラ5の第1端子51に入力される。パルス発生器8は、送信動作なので、二状態デバイス6、7をインピーダンス不整合状態にする。例えば、二状態デバイス6、7にアノード端子が接地され、カソード端子が3dBカプラ5の第3、第4端子53、54に接続されるショットキーバリアダイオードを用い、パルス信号をショットキーバリアダイオードのカソード端子に入力する。パルス信号はハイレベルにあるので、ショットキーバリアダイオードは逆バイアスされ、インピーダンス不整合状態になる。3dBカプラ5の第1端子51に入力されたミリ波信号は、図2a、2bのように第3、第4端子53、54から出力される。

30

## 【 0 0 2 8 】

二状態デバイス6、7がインピーダンス不整合状態であるので、第3、第4端子53、54から出力されるミリ波信号は、実質的に全反射されて、第3、第4端子53、54から、第1、第2端子51、52へ送られる。図3a、3bで説明したように、この場合、第1端子51への信号は相殺される。他方、第2端子52からは信号が出力される。第2端子52から出力される信号は、送信信号として、送受信アンテナ4へ送られる。送受信アンテナ4は、送信信号を送信波(図5c)として放射する。このようにして送信が行われる。なお、この送信波の波形はパルス信号によりミリ波信号を変調した場合と同様の波形であり、このレーダ装置1がパルス方式のレーダ装置となる。

40

## 【 0 0 2 9 】

レーダ装置1は、受信時に以下のように動作する。

まず、送信時の動作により放射された送信波(図5c)が、対象物によって少なくともその一部が反射されて反射波となる。送受信アンテナ4は、反射波を受信する。受信された反射波は、受信信号(図6a)として3dBカプラ5の第2端子52に入力される。

このとき、受信信号は、送信波に対して  $= 2R/C$  秒だけ遅れている。ここで、Rは、送受信アンテナ4から対象物までの距離、Cは電波の伝搬速度(約  $3 \times 10^8$  m/s)である。パルス発生器8のパルス信号に応じて二状態デバイス6、7のインピーダンス状態を変える場合には、 $T$  がこのパルス信号の信号幅  $T$  よりも大きければ、受信信号が3dBカプラ5に到達した時点で二状態デバイス6、7がインピーダンス整合状態にある。例えば、二状態デバイス6、7にアノード端子が接地され、カソード端子が3dBカプラ

50

ラ 5 の第 3、第 4 端子 5 3、5 4 に接続されるショットキーバリアダイオードを用い、パルス信号をショットキーバリアダイオードのカソード端子に入力する。パルス信号の信号幅は よりも小さいので、ローレベルにある。そのために、ショットキーバリアダイオードは順バイアスされ、インピーダンス整合状態になる。

#### 【 0 0 3 0 】

3 d B カプラ 5 は、図 4 a、4 b で説明したように、受信信号を第 3、第 4 端子 5 3、5 4 へ送る。また、受信時でも 3 d B カプラ 5 の第 1 端子 5 1 には、ミリ波信号が入力されている。ミリ波信号は、図 2 a、2 b で説明したように、第 3、第 4 端子 5 3、5 4 へ送られる。そのために、受信信号は、ミリ波信号によりホモダイン検波される。二状態デバイス 6、7 がインピーダンス整合状態にあるので、検波された受信信号は、第 3 端子 5 3 から Q チャネル用の高周波信号、第 4 端子 5 4 から I チャネル用の高周波信号として出力される。

10

#### 【 0 0 3 1 】

第 3 端子 5 3 から出力されたから Q チャネル用の高周波信号は、直流阻止用のコンデンサ 1 2 を介して増幅器 1 0 へ送られて、所定の増幅率で増幅された後に、出力端子 1 4 から後続の電子回路へ Q チャネル用の検波信号として送られる (図 6 b)。

第 4 端子 5 4 から出力されたから I チャネル用の高周波信号は、直流阻止用のコンデンサ 1 1 を介して増幅器 9 へ送られて、所定の増幅率で増幅された後に、出力端子 1 3 から後続の電子回路へ I チャネル用の検波信号として送られる (図 6 b)。

20

#### 【 0 0 3 2 】

Q チャネル用及び I チャネル用の検波信号は、図 6 b のような波形である。

ホモダイン検波では、ドップラビートが生じ、受信信号と 3 d B カプラ 5 の第 1 端子 5 1 を介して供給されるミリ波信号との位相関係により、検波された受信信号の振幅が決まる。そのために、図 6 b では検波電圧を確定していない。また、検波信号は、二状態デバイス 6、7 がインピーダンス不整合状態にある場合は、3 d B カプラ 5 から増幅器 9、1 0 に信号が送られない。二状態デバイス 6、7 がショットキーバリアダイオードである場合には、パルス信号が入力され、これがそれぞれコンデンサ 1 1、1 2 を介して増幅器 9、1 0 に入力される。そのために、二状態デバイス 6、7 がインピーダンス不整合状態にある場合は、パルス信号に応じて検波信号の電圧が決定される。図 6 b では、- 1 0 V である。

30

#### 【 0 0 3 3 】

後続の電子回路では、Q チャネル用及び I チャネル用の検波信号から、対象物までの距離、対象物の移動速度、及び対象物の大きさを検出することができる。

対象物までの距離は、図 6 b の検波信号において、パルス信号による検波電圧の変化から、受信信号による検波電圧の変化までの時間を測定することで検出可能である。パルス信号による検波電圧と、受信信号による検波電圧とはまったく異なるので、検波電圧の測定によりこれらの区別は容易である。

#### 【 0 0 3 4 】

図 7 a は、I チャネル用の検波信号と対象物までの距離から得られるドップラビート信号の例示図である。図 7 b は、Q チャネル用の検波信号と対象物までの距離から得られるドップラビート信号の例示図である。図 7 a、7 b では、実線がドップラビート信号を表し、一点は線がその包絡線を表す。I チャネル用のドップラビート信号の周波数により、対象物の移動速度が検出される。

40

図 7 c は、I チャネル用のドップラビート信号と Q チャネル用のドップラビート信号との二乗平均を合成した例示図である。この振幅が、対象物による送信波の反射率を表しており、これにより対象物の大きさがわかるようになっている。

#### 【 0 0 3 5 】

このような構成のレーダ装置 1 は、従来よりも大幅に構成部品を減らしている。そのために、コストを削減でき、小型化が図れる。また、簡易な構成で構成部品が減っているために良品率の向上が期待できる。

50

従来のホモダイン方式のレーダ装置では、1つの高周波発振器の出力信号を送信用と受信用とに用いる。そのために高周波発振器は、送信部と受信部との双方に必要な電力を供給しなければならず、高出力のものが要求されている。本実施形態では、1つの高周波発振器2の出力信号を時分割して、送信と受信のタイミングに合わせてそれぞれ送信部、受信部に供給する構成としている。そのために、高周波発振器2の出力電力を従来よりも小さくすることができ、電力利用の効率化、機器の小型化、低コスト化を実現できる。

【0036】

なお、本発明はこの実施形態に限定されるものではない。例えば、本実施形態では4端子デバイスとして3dBカプラ5を用いるが、同機能の他の部品で代用が可能である。例えば、4端子のハイブリッド結合器を用いてもよい。

10

【図面の簡単な説明】

【0037】

【図1】本実施形態のレーダ装置の構成図である。

【図2a】第1端子から入力される信号が、第3、第4端子から出力される状態を表す模式図である。

【図2b】図2aのタイミングチャートである。

【図3a】第3、第4端子から入力される信号が、第1、第2端子から出力される状態を表す模式図である。

【図3b】図3aのタイミングチャートである。

【図4a】第2端子から入力される信号が、第3、第4端子から出力される状態を表す模式図である。

20

【図4b】図4aのタイミングチャートである。

【図5a】ミリ波信号の波形の例示図である。

【図5b】パルス信号の波形の例示図である。

【図5c】送信波形の例示図である。

【図6a】受信信号の波形の例示図である。

【図6b】検波信号の波形の例示図である。

【図7a】Iチャンネル用のドップラビート信号の例示図である。

【図7b】Qチャンネル用のドップラビート信号の例示図である。

【図7c】Iチャンネル用のドップラビート信号とQチャンネル用のドップラビート信号との二乗平均を合成した例示図である。

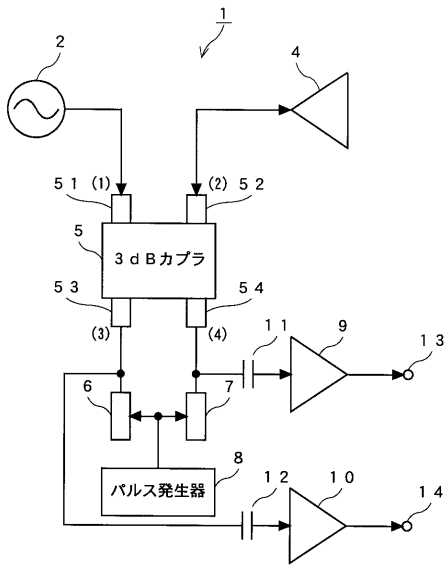
30

【符号の説明】

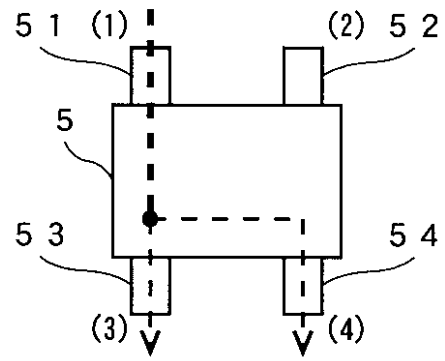
【0038】

1 ... レーダ装置、 2 ... 高周波発振器、 4 ... 送受信アンテナ、 5 ... 3dBカプラ、  
5 1 ... 第1端子、 5 2 ... 第2端子、 5 3 ... 第3端子、 5 4 ... 第4端子、 6、  
7 ... 二状態デバイス、 8 ... パルス発生器、 9、10 ... 増幅器、 11、12 ... コンデンサ、  
13、14 ... 出力端子

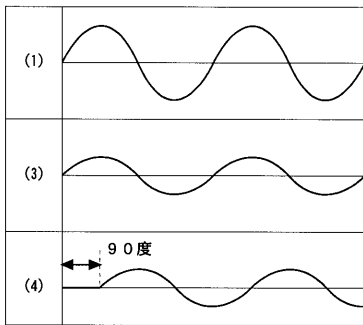
【図1】



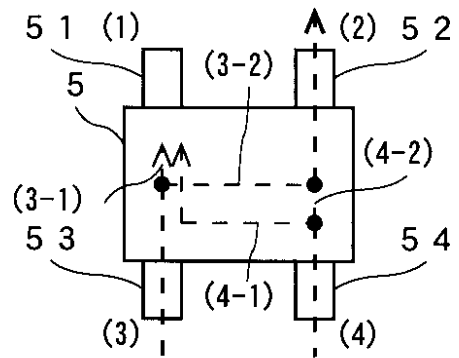
【図2a】



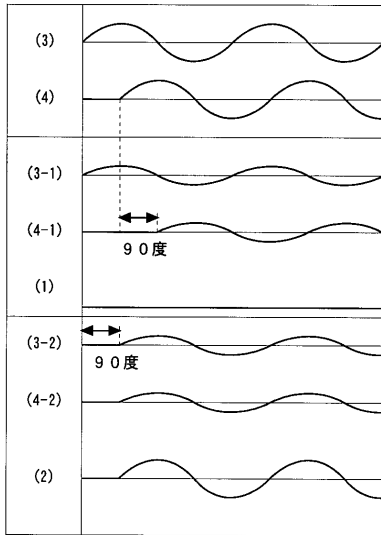
【図2b】



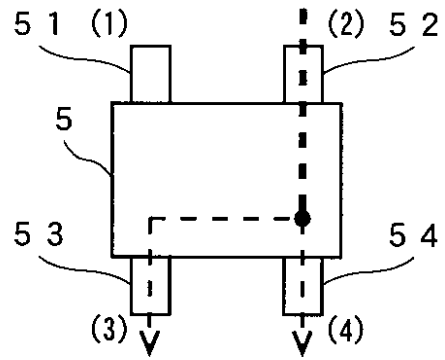
【図3a】



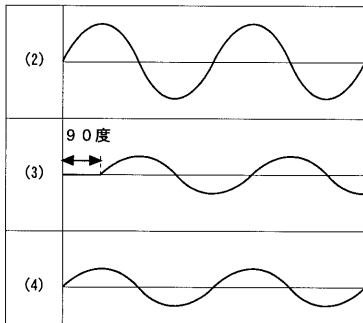
【 図 3 b 】



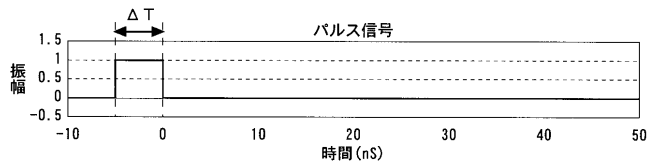
【 図 4 a 】



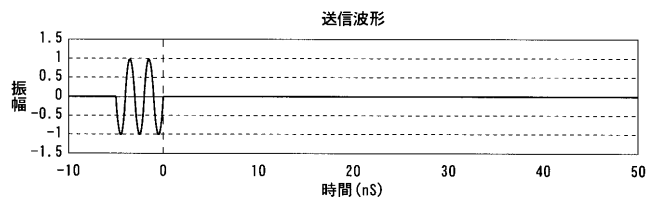
【 図 4 b 】



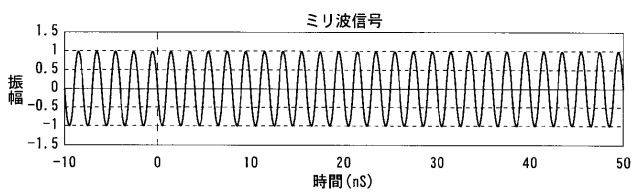
【 図 5 b 】



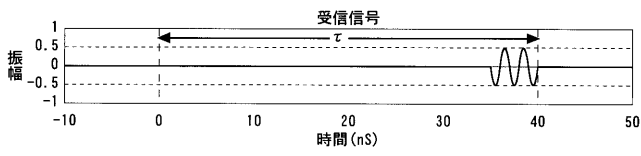
【 図 5 c 】



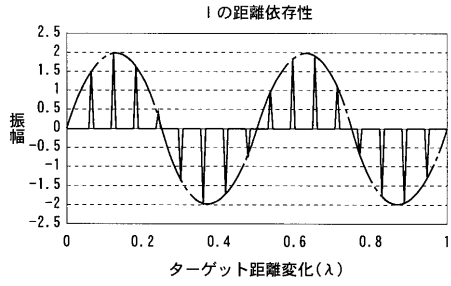
【 図 5 a 】



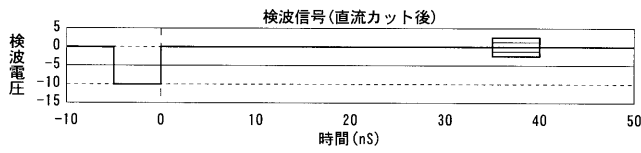
【図 6 a】



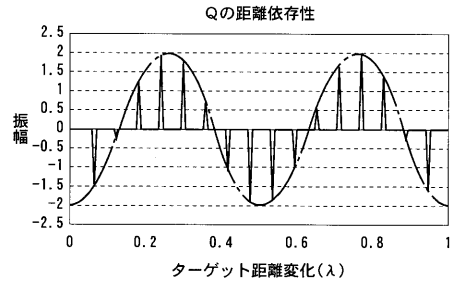
【図 7 a】



【図 6 b】



【図 7 b】



【図 7 c】

