

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4102666号
(P4102666)

(45) 発行日 平成20年6月18日(2008.6.18)

(24) 登録日 平成20年3月28日(2008.3.28)

(51) Int.Cl. F I
GO 1 S 13/10 (2006.01) GO 1 S 13/10

請求項の数 14 (全 10 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2002-546241 (P2002-546241) (86) (22) 出願日 平成13年10月13日(2001.10.13) (65) 公表番号 特表2004-529317 (P2004-529317A) (43) 公表日 平成16年9月24日(2004.9.24) (86) 国際出願番号 PCT/DE2001/003932 (87) 国際公開番号 W02002/044750 (87) 国際公開日 平成14年6月6日(2002.6.6) 審査請求日 平成16年10月12日(2004.10.12) (31) 優先権主張番号 100 59 673.8 (32) 優先日 平成12年12月1日(2000.12.1) (33) 優先権主張国 ドイツ(DE) 前置審査</p>	<p>(73) 特許権者 390023711 ローベルト ボツシュ ゲゼルシャフト ミット ベシユレンクテル ハフツング ROBERT BOSCH GMBH ドイツ連邦共和国 シュツツガルト (番地なし) Stuttgart, Germany (74) 代理人 100061815 弁理士 矢野 敏雄 (74) 代理人 100110593 弁理士 杉本 博司 (74) 代理人 100135633 弁理士 二宮 浩康</p>
---	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 パルスレーダ法ならびにパルスレーダセンサおよびシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車両用のパルスレーダ法において、
 タイムフレーム(20)の所定のタイムスロット(21)中にレーダセンサ(1)によって、少なくとも1つのレーダパルスを送出して1つまたは複数のエコー信号を受信するステップと、

前記のタイムフレーム(20)の残りのタイムスロット(22, 23, 24)中にレーダセンサ(1)により、妨害信号が発生しているか否かを監視するステップと、

タイムスロット(21, ..., 24)毎に発生する妨害信号に基づいて、前記レーダセンサ(1)がその送信および受信動作を引き続き前記の所定のタイムスロット(21)に維持すべきか、または前記のタイムフレーム(20)の残りのタイムスロット(22, 23, 24)のうちの1つに換えるべきかを判定するステップと、

妨害の少ないまたは妨害のないタイムスロット(21, ..., 24)を探し出した後、前記レーダセンサ(1)により、当該レーダセンサのつぎのタイムフレーム(20)における送信および受信動作を、タイムフレーム(20)内で同じ時間的な位置を有するタイムスロット(21)にて行い、測定サイクル内の引き続きの測定に対して当該タイムスロットを維持するステップとを有することを特徴とする、

車両用のパルスレーダ法。

【請求項 2】

所定のタイムスロット(21, ..., 24)に妨害が発生しているか否かを判定するため

、当該タイムスロット（ 2 1 , ... , 2 4 ）に目下発生しているパルスの数と当該数の変動とを使用する、

請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記のタイムフレーム（ 2 0 ）の残りのタイムスロット（ 2 2 , 2 3 , 2 4 ）のうち少なくとも 1 つのタイムスロットに妨害が発生しているか否かを判定するため、各タイムスロットにて所定の閾値を上回る目下の振幅値を使用する、

請求項 1 または 2 に記載の方法。

【請求項 4】

相互に妨害のおそれがあるレーダセンサ（ 4 0 1 , 4 0 2 , 4 1 1 , 4 1 2 ）を、相応 10
にタイムスロット分割されている統一的なタイムフレーム（ 2 0 ）にまとめる、

請求項 1 から 3 までのいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 5】

送信および受信動作に対してそれぞれ使用される 1 つまたは複数のタイムスロット（ 2 1 , ... , 2 4 ）に妨害が発生する場合、前記のレーダセンサ（ 1 , 4 0 1 ）ならびに別のレーダセンサ（ 4 0 2 , 4 1 1 , 4 1 2 ）により当該レーダセンサの測定を拒絶する、

請求項 1 から 4 までのいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 6】

前記のレーダセンサ（ 1 , 4 0 1 ）ないしは別のレーダセンサ（ 4 0 2 , 4 1 1 , 4 1 2 ）により、ランダムに妨害の少ないまたは妨害のないタイムスロットを探し出し、当該 20
の探し出した妨害の少ないまたは妨害のないタイムスロットを、そこに妨害が発生するまで保持する、

請求項 5 に記載の方法。

【請求項 7】

共通のシステムまたは 1 つの車両に属しかつ隣接して配置されているレーダセンサ（ 1 , 4 0 1 , 4 0 2 , 4 1 1 , 4 1 2 ）のタイムスロットを送信および受信動作に対してあらかじめ予備制御して、前記レーダセンサがタイムフレーム（ 2 0 ）内で別個のタイムスロット（ 2 1 , ... , 2 4 ）を占めるようにする、

請求項 1 から 6 までのいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 8】

あらかじめ予備制御したレーダセンサを一時的にのみ、外部の妨害が強い際に、妨害の少ないまたは妨害のないタイムスロット（ 2 1 , ... , 2 4 ）に切り換え、前記の外部の妨害が低下した後、再度当該レーダセンサのあらかじめ予備制御された動作を行う、

請求項 7 に記載の方法。

【請求項 9】

相互の妨害のおそれがあるレーダセンサに対して相異なる偏波を使用する、

請求項 1 から 8 までのいずれか 1 項の方法。

【請求項 1 0】

車両用のパルスレーダセンサにおいて、

搬送周波数信号を形成する手段（ 1 2 ）と、 40

レーダパルスを前記搬送周波数信号から導出する手段（ 3 , 4 ）と、

レーダパルスの送出および受信に対してタイムフレーム（ 2 0 ）内でタイムスロット（ 2 1 , ... , 2 4 ）を設定する手段（ 1 3 , 1 5 ）と、

タイムスロット（ 2 0 ）の所定のタイムスロット（ 2 1 ）中に少なくとも 1 つのレーダパルスを送出する手段（ 5 ）およびその 1 つまたは複数のエコー信号を受信する手段（ 6 ）と、

発生した妨害について送信したレーダパルスを評価する手段（ 1 2 , 1 3 ）とを有しており、

該手段は、妨害信号が発生しているか否かについてタイムフレーム（ 2 0 ）の残りのタイムスロット（ 2 2 , 2 3 , 2 4 ）を監視し、またタイムスロット（ 2 1 , ... , 2 4 ）毎 50

に発生する妨害信号に基づいて、前記のレーダセンサ(1)がその送信および受信動作を引き続き前記の所定のタイムスロット(21)に維持すべきか、または前記の前記のタイムフレーム(20)の残りのタイムスロット(22, 23, 24)のうちの1つに換えるべきかを判定し、

前記パルスレーダセンサはさらに、

送信したレーダパルスを評価する前記の手段(12, 13, 15)から送出され少なくとも1つの信号(19)に依存して、レーダパルスの送出および受信に対してタイムスロット(21, ..., 24)を換える手段(12, 13, 15)と、

妨害の少ないまたは妨害のないタイムスロット(21, ..., 24)を探し出す手段とを有しており、

該手段は、つぎのタイムフレーム(20)における送信および受信動作を、前記のタイムフレーム(20)内で同じ時間的な位置を有するタイムスロット(21)にて行い、測定サイクル内の引き続きの測定に対して当該タイムスロットを維持することを特徴とする、

パルスレーダセンサ。

【請求項11】

前記の送信したレーダパルスを評価する手段(12, 13, 15)を構成して、当該手段により、タイムスロットに目下発生しているレーダパルスが計数されかつ計数値の変動が検出されるようにした、

請求項10に記載のパルスレーダセンサ。

【請求項12】

少なくとも2つのパルスレーダセンサからなるシステムにおいて、

レーダセンサ(401, 402ないしは411, 412)は統一されたタイムフレーム(20)を有しており、

共通の制御装置が、隣接した配置されたレーダセンサに対して設けられ、これによって当該レーダセンサが予備制御されて、各レーダセンサが前記タイムフレーム(20)内で別個のタイムスロットを占めることができるようにしたことを特徴とする、

請求項10から11までのいずれか1項に記載の少なくとも2つのパルスレーダセンサからなるシステム。

【請求項13】

外部の妨害が一時的に強い場合に、前記の予備制御を行わないようにする手段(13, 15)が設けられている、

請求項12に記載のシステム。

【請求項14】

前記レーダセンサは、互いに偏波が異なるアンテナを有する、

請求項12または13に記載のシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

従来の技術

本発明は、例えば車両用のパルスレーダ法を出発点とし、ここでは発生する妨害信号が監視される。

【0002】

DE 19631590 A1からこのような方法で動作するレーダシステムが公知である。そこで使用されるFMCWレーダ法では個々の時間区間が定められ、この時間区間において発振器により、変調された高周波信号が出力される。少なくとも1つの時間区間中には、レーダ目標物の測定に利用される信号は出力されない。そこで発生する妨害信号は記録され、また記録された複数のレーダ信号と一緒に評価されることによって、これらは誤った目標である可能性があるとして評価することができるのである。

【0003】

発明の利点

10

20

30

40

50

請求項に記載した手段により、パルスレーダシステム（Short Range Radar = S S R）による相互の妨害を、殊にそれらの検出領域が互いに重なり合うおよび／または互いに向き合う場合に回避または少なくとも低減することができる。これは同種の複数のセンサが互いに放射を行う車両の周囲センサにおいてとりわけ重要である。このようなケースが発生するのは殊に、駐車支援（E P H = Einparkhilfe）および死角検出（T W D = Tote-Winkel-Detektion）のシステムにおいてである。それはここでは、車両が互いに並び合っており、向き合っており、またはすれ違って行き交う場合に、レーダセンサの検出領域が互いに向き合うことがあるからである。この妨害の原因は、S R Rのレーダパルスの帯域幅が広いことにある。この広帯域性は、レーダセンサの位置分解能を保証するために基本的に必要である。本発明では実質的に1タイムフレーム（Zeitraumen）の時間的に段階付けられた複数のタイムスロット（Zeitschlitz）において個々のセンサを作動させることにより、パルスレーダにおける相互の妨害を阻止する。このためにレーダセンサの2つの測定機能が定められる。所定のタイムスロット中、レーダセンサにより、少なくとも1つのレーダパルスが送出されて1つまたは複数のエコー信号が受信される。この測定機能は実際の障害物検出に使用される。第2の測定機能は、妨害の検出に使用される。すなわちタイムフレームの残りのタイムスロット中にこのレーダセンサにより、周囲の電磁場が監視される。タイムスロット毎に発生する妨害信号に基づいて監視されるのは、各タイムスロットに妨害がないか否かである。これにしたがって判定されるのが、上記のレーダセンサがその送信および受信動作を引き続きこのタイムスロットにて維持すべきか、またはこのタイムフレームの残りのタイムスロットのうちの1つに換えるべきかである。妨害の少ないまたは妨害のないタイムスロットを探し出した後、レーダセンサは、その送信および受信動作をつぎのタイムフレームにおいて、タイムフレーム内で同じ時間的な位置を有するタイムスロットにおいて行う。

【0004】

この手段により、パルスレーダ法（S S R）は、近接領域センサでの使用に対して、殊に駐車支援E P Hおよび死角検出T W Dに対してはじめて効果的に利用可能になる。本発明の手段を適用しない場合、車両における装備率が所定の割合になると、つねに相互の妨害が生じてしまうおそれがある。

【0005】

慣用のシステムに対する本発明の付加的なコストは、信号の評価に起因する、既存のコンポーネントとは異なる制御部のコストだけである。したがって本発明の手段は既存のシステムに容易に後付けすることができ、例えばソフトウェアの変更によって後付け可能である。

【0006】

レーダセンサの放射を時間的に制限することによって、平均的な妨害送信が低減される。したがって電磁場による周囲への負荷も低減される。

【0007】

例えば擬似ランダム（pseudostochastisch）なトリガパルスの符号化の際に必要であり、相応に付加的なコストを要求する測定値の平均化は不要である。

【0008】

請求項2により、所定のタイムスロットにおいて妨害が発生したか否かの判定を行うために、このタイムスロットにおいて目下発生したパルスの数と、この数の変動とを使用することは有利である。

【0009】

残りのタイムスロットのうちの少なくとも1つのタイムスロットに妨害が発生したか否かを判定するために、請求項3により、各タイムスロットにおける目下の振幅値を使用して、これが所定の閾値を上回った否かを決定することは有利である。

【0011】

請求項4により、相互に妨害のおそれがあるレーダセンサを、相応するタイムスロット分割を有する統一的なタイムフレームに統合することは有利である。

10

20

30

40

50

【0012】

請求項4の手段は、複数のレーダセンサが妨害なしに並存して動作できるのに有効である。

【0013】

送信および受信動作に利用される1つまたは複数の各タイムスロットに妨害が発生する場合、請求項5により、1レーダセンサならびに場合によっては別の複数のレーダセンサによってその/それらの測定が拒絶されると有利である。これによって信頼性の高い測定値が得られる。

【0014】

請求項6により、レーダセンサは、ランダムに妨害の少ないまたは妨害のないタイムスロットを探し出し、このタイムスロットに妨害が発生するまでこのタイムスロットを保持する。

【0015】

共通のシステムまたは車両に所属するレーダセンサは、例えばこれが隣接して配置される場合、請求項7により、有利にはつぎのように予備制御される。すなわちこれらがこのタイムフレーム内で別個のタイムスロットを占めるように予備制御されるのである。この場合、妨害のないタイムスロットの煩雑なサーチを行う必要はない。

【0016】

このようなレーダセンサにおいて強力な外部の妨害が発生する場合、請求項8により、このレーダセンサを、妨害の少ない/妨害のないタイムスロットに一時的にのみ切り換え、上記の外部の妨害が低下した後、再度その予備制御された動作を行う。

【0017】

請求項9により、同時に動作するレーダセンサの妨害を低減するために相異なる偏波を使用することは有利である。

【0018】

請求項10には、殊に本発明の方法を実施するのに有利なパルスレーダセンサの構成が示されており、このパルスレーダセンサによって、レーダパルスの送出および受信に対してタイムスロットを簡単に交換することが可能である。このためには、評価された信号に依存して切り換え制御を行うだけでよい。

【0019】

請求項11には、どのようにすれば簡単にレーダパルスの妨害の評価を行い得るが示されている。

【0021】

請求項12～14に示されているのは、レーダセンサの相互の妨害を効果的に低減する手段である。例えば、レーダセンサ毎に異なるタイムスロットと、相異なる偏波の使用とを同時に適用することによって、システム内での妨害に対する信頼性が極めて高くなる。

【0022】

図面

図面に基づき本発明の実施例を詳しく説明する。ここで、

図1は、本発明の方法を実施するためのレーダセンサの基本的な構造を示しており、

図2は、相異なるレーダセンサにより、タイムスロットを段階付けて利用することを示しており、

図3は、2つの車両のレーダセンサによる相互の妨害の影響を示している。

【0023】

実施例の説明

図1に示したようにレーダセンサ1においてマイクロ波搬送波発振器2により、搬送周波数が形成される。トリガパルス制御された高速のスイッチ3および4、例えばダイオードスイッチを用いることによって、搬送波発振器2の連続的な信号から振動波列(Schwingungspakete)が形成される。アンテナ5を介して、スイッチ3により形成された振動波列が放射される。存在し得る障害物での反射の後、この信号の一部が受信アンテナ6によ

10

20

30

40

50

て受信され、混合器 7 に供給される。混合器 7 により、スイッチ 4 を介して形成された振動波列と、この受信信号とが混合される。受信した信号と、(スイッチ 4 を介して) サンプリグされた信号とが時間的に一致する場合、混合器 7 によって出力信号 8 が供給される。制御可能なパルス遅延部 9 を用いることによって、サンプリグパルスは送信パルスに対して遅延され、ここでこれは、スイッチ 4 に対するトリガパルス 11 をパルス遅延部 9 を介して導通することによって行われる。これに対してトリガパルス 10 は遅延されずにスイッチ 3 に到達する。パルス遅延部 9 の制御は制御電圧 14 によって行われる。遅延の大きさは 2 つの量の既知の関係によって決定される。混合器 7 の出力信号 8 は、バンドパス増幅器 12 を介して制御ユニット 13 に導かれる。制御ユニット 13 により、エコー信号が評価される。

10

【 0 0 2 4 】

この場合に混合器 7 によって出力信号 (エコー信号) が供給される遅延時間は、レーダセンサ 1 と障害物との間における波の走行時間に等しい。電磁波の既知の伝搬時間と測定した時間とから障害物との間隔が決定される。

【 0 0 2 5 】

マイクロプロセッサとすることの可能な制御ユニット 13 により、トリガパルス 18 が供給され、これは相応の処理の後、スイッチ 3 および 4 にそれらのトリガ信号 10 および 11 として導通することが可能である。トリガパルス 18 は、一方ではパルスゲート 15 とパルス形成器 16 とを介してスイッチ 3 に導かれ、他方ではパルス遅延部 9 とパルス形成器 17 とを介してスイッチ 4 に導かれる。

20

【 0 0 2 6 】

振動波列すなわちレーダパルスの送に対して、図 2 にしたがって、タイムフレーム 20 が設定され、ここでこれは図示の実施例においてタイムスロット 21, 22, 23, 24 に分割されている。第 1 タイムフレーム 20 の経過後、さらなるタイムフレームが再度タイムスロット 21 で開始する。タイムフレーム 20 により測定のサイクル時間が設定される。測定フェーズ、すなわちレーダセンサによってレーダパルスが送信されかつそのエコーが評価される時間は、これらのタイムスロットのうちに 1 つ、例えばタイムスロット 21 に相応する。監視フェーズ、すなわちタイムフレーム 20 内の残りのタイムスロット 22, 23, 24 の時間は、例えば別のレーダセンサによって生じた妨害の監視に使用され、またこの監視フェーズにより、別のセンサのうちの 1 つまたは複数のセンサは妨害なしにその測定を実行することが可能である。図 2 では、例として 1 測定フェーズ (タイムスロット) と、3 つの監視フェーズ (残りのタイムスロット) とをレーダセンサ毎に仮定した。これにより、相異なる 4 つのレーダセンサ 401, 402 ならびに 411 および 412 が妨害なしに動作可能である。これらの測定フェーズは、図 2 に示したように、別個のタイムスロット 21, ..., 24 に入れられている。当然のことながら監視フェーズと測定フェーズとの任意の整数比が可能である。この分割は第 1 には、測定レートに対する下限によって決定される。すなわち測定レートの短縮化が技術的にさらに許容されなければならない、これによって信頼性の高い結果が得られるようにする。また上記の分割は第 2 にはタイムフレームの長さによって決定される。すなわち、測定の繰り返しは要求に適合しなければならない (車両の絶対速度が高ければ高くなり得るほど、また相対的な速度変化が大きいほど、それだけタイムフレーム 20 は短くしなければならない) のである。

30

40

【 0 0 2 7 】

タイムフレーム 20 およびタイムスロット 21, ..., 24 の設定は、制御ユニット 13 により、トリガパルス 18 の繰り返し周波数によってないしはパルスゲート 15 によって決定される。例えば AND 回路によって実現され、トリガパルス 18 の他にゲート信号 19 が制御ユニットから供給されるパルスゲート 15 により、トリガパルスを導通するかまたは抑圧することができ、ひいては測定フェーズをオフまたはオンすることができ、すなわちレーダパルスの抑圧または送を行うことができるのである。このパルスゲート 15 は、制御ユニット 13 の、組み込まれた 1 構成部分とすることも可能であり、ないしはマイ

50

クロプロセッサ内の内部的な信号の結合によって実現することができる。各レーダセンサは、妨害を識別できるように構成されている。このためにレーダセンサのサンプリング機能はつねに動作している（各タイムスロットにおいてスイッチ4がトリガされる）。

【0028】

1システムにおいて複数のレーダセンサと一緒に動作する場合、制御ユニット13にインタフェース信号30を供給して、このシステムの全レーダセンサが別個のタイムスロットにおいてその測定フェーズを有しかつ互いに妨害しないことを保証することができる。

【0029】

他のレーダセンサによる妨害は、時間的な配分がランダムであるパルスによって表される。

10

【0030】

監視フェーズでは、所定の閾値を上回る混合器出力信号8の振幅が監視される。これが所定の頻度で発生する場合、別のレーダセンサがこのフェーズにおいて送信している仮定する。監視側のレーダセンサは、この領域を測定フェーズとして使用することを避ける。

【0031】

測定フェーズではエコーおよび妨害パルスが同時に発生する。パルスの数がほぼ一定ならば、このことから仮定することができるのは、妨害信号がないことである。パルスの数が変動しかつこれが多い場合、高い確率で妨害パルスが生じている。この場合、測定を拒絶して、取り決めた時間の後、新たに開始しなければならない。

【0032】

有利であるのは、すべてのパルスレーダシステムが統一的な測定サイクルを維持することである。妨害信号が測定サイクルで監視され、妨害領域が求められる場合、関与するレーダセンサのどのタイムスロットを利用してはならないかを予測することができる。監視側のレーダセンサは、つぎの測定サイクルにおいて空きのタイムスロット、例えばタイムスロット21に同期し、またこれを引き続きの測定の際に維持することができる。

20

【0033】

2つまたはそれ以上のレーダセンサが同時に送信し、少なくとも1つのレーダセンサが妨害されるという妨害の場合、測定は拒絶される。このためには閾値判定器によって、このタイムフレームの残りのタイムスロットに妨害があるか否かを検出することが必要である。複数のレーダセンサが妨害される場合、双方のレーダセンサにおいて測定が拒絶される。

30

【0034】

監視により、レーダセンサは再び空のタイムスロットを決定する。つぎの空のタイムスロットがここでも複数のレーダセンサによって利用されてしまうことを回避するため、センサは、ランダムに空のタイムスロットにおいて送信を開始する。

【0035】

このランダムの原理により、複数のレーダセンサが送信してしまうことを完全に取除けないため、新たな妨害の際には、実行中の測定を拒絶して、上記の原理にしたがい再度空のタイムスロットを探し出す。

【0036】

レーダセンサの測定および監視機能の制御は、中央の制御装置またはレーダセンサそれ自体で行うことが可能である。後者の場合、このためにレーダセンサにプロセッサ（制御装置13）が必要である。

40

【0037】

1車両におけるレーダセンサの妨害を最初から最小化するため、隣接するセンサを共通の制御装置によってトリガ（予備制御）することができ、これによってこれらのセンサが異なるタイムスロットを利用するようにする。この共通の制御装置は、レーダセンサの制御装置13をインタフェース信号30を介して相応に制御することができる。外部の妨害が強い場合のみ、これは、妨害の比較的少ないタイムスロットに自動的に切り替わる。妨害が消滅した後、これらのレーダセンサは再び元のタイムスロットを占めることができる。

50

この変更が可能であるのは、バンパにおいて隣接するレーダセンサによる相互の妨害は、例えば、直に互いに向き合っている別の車両のレーダセンサから送出される妨害よりも小さいからである。図3を参照されたい。

【0038】

有利であるのは、別個のレーダセンサに妨害のおそれがある際に、偏波の異なるアンテナを使用して、例えば45°の偏波を有するアンテナを使用して相互にデカップリングすることである。この手段において前提とされるのは、バンパのまたは別の被覆材の背後にセンサを組み込むことによって、偏波の回転が実際に行われないことである。偏波が回転すると、抑圧が再び低減されてしまうことになり得る。タイムスロット方式と45°偏波とを同時に適用することによって、システムの妨害に対する極めて高い信頼性が得られる。

10

【0039】

図3には、2つずつのセンサ401および402ないしは411および412を有する2つの車両40および41における妨害の影響が概略的に示されている。

【0040】

他の製造者による同種の製品と、本発明の方法とが互換性を有するようにするために有利であるのは、相互の妨害の確率が高いすべてのレーダセンサが、同じタイムスロット分割を有する同じタイムフレーム20を利用する場合である。

【図面の簡単な説明】

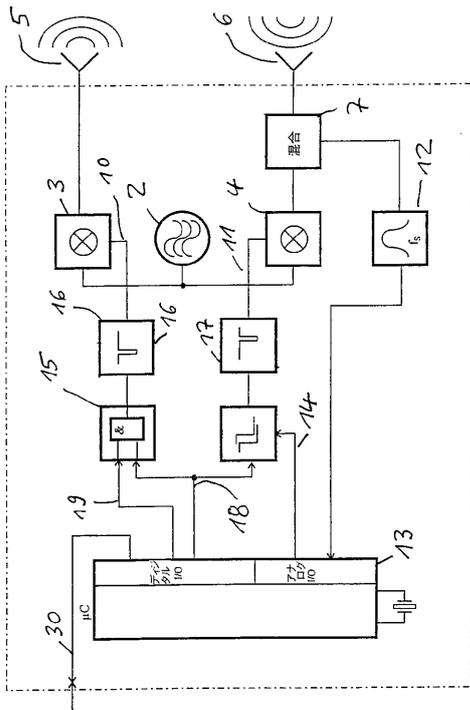
【図1】 本発明の方法を実施するためのレーダセンサの基本的な構造を示す図である。

【図2】 相異なるレーダセンサにより、タイムスロットを段階付けて利用することを示す図である。

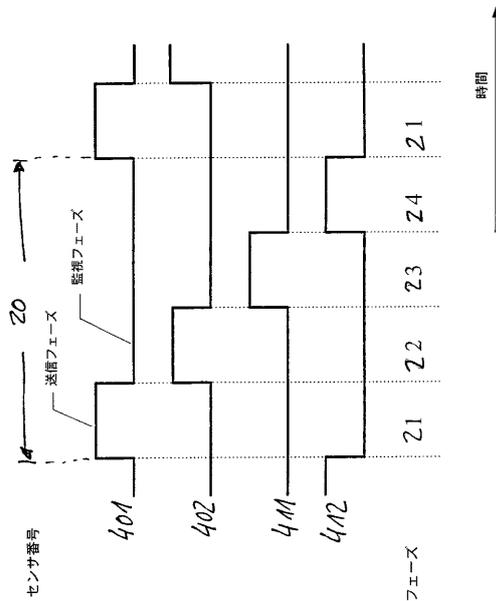
20

【図3】 2つの車両のレーダセンサによる相互の妨害の影響を示す図である。

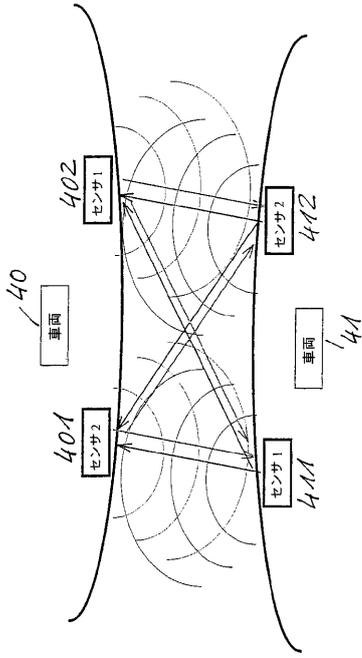
【図1】



【図2】



【図 3】



フロントページの続き

(74)代理人 100114890

弁理士 アインゼル・フェリックス＝ラインハルト

(72)発明者 カール - ハイイツ リヒター

ドイツ連邦共和国 ヴァイル デア シュタット プラマーベルクシュトラーセ 37

審査官 中村 説志

(56)参考文献 米国特許第05828333 (US, A)

独国特許出願公開第04412770 (DE, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01S 7/00- 7/64

G01S13/00-15/96