

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4045895号  
(P4045895)

(45) 発行日 平成20年2月13日(2008.2.13)

(24) 登録日 平成19年11月30日(2007.11.30)

(51) Int. Cl. F I  
**GO 1 S 15/93 (2006.01)** GO 1 S 15/93  
**GO 1 S 7/524 (2006.01)** GO 1 S 7/52 R

請求項の数 6 (全 10 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2002-242506 (P2002-242506)                  (22) 出願日 平成14年8月22日 (2002. 8. 22)                  (65) 公開番号 特開2004-85214 (P2004-85214A)                  (43) 公開日 平成16年3月18日 (2004. 3. 18)                  審査請求日 平成17年4月25日 (2005. 4. 25)</p>	<p>(73) 特許権者 000003997                  日産自動車株式会社                  神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地                  (74) 代理人 100086450                  弁理士 菊谷 公男                  (74) 代理人 100077779                  弁理士 牧 哲郎                  (74) 代理人 100078260                  弁理士 牧 レイ子                  (72) 発明者 田中 智規                  神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産                  自動車株式会社内                   審査官 中村 説志</p>
--	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 駐車スペース検出装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

車両の側方向に検出波を発信すると共に反射波を受信し、検出波の発信から反射信号の受信までの遅れ時間から、側方に存在する物体までの距離を算出する距離検出手段と、該距離検出手段によって検出された車両から物体までの距離に基づいて駐車スペースの有無を判定する判定手段を有する駐車スペース検出装置において、

車両の走行速度を検出する車速検出手段と、

前記検出波の発信時間間隔における車両の移動距離が所定の距離以下となるように車両の走行速度を制御する車速制御手段を備え、

前記距離検出手段は、前記算出距離に応じて、検出波の発信時間間隔を制御する発信周期制御部を備えることを特徴とする駐車スペース検出装置。

10

【請求項2】

車両の側方向に検出波を発信すると共に反射波を受信し、検出波の発信から反射信号の受信までの遅れ時間から、側方に存在する物体までの距離を算出する距離検出手段と、該距離検出手段によって検出された車両から物体までの距離に基づいて駐車スペースの有無を判定する判定手段を有する駐車スペース検出装置において、

車両の走行速度を検出する車速検出手段と、

前記検出波の発信時間間隔における車両の移動距離が所定の距離以下となるように車両の走行速度を制御する車速制御手段を備え、

前記距離検出手段は、前記算出距離に応じて、検出波の発信出力を制御する発信強度制

20

御部を備えることを特徴とする駐車スペース検出装置。

【請求項 3】

車両の側方向に検出波を発信すると共に反射波を受信し、検出波の発信から反射信号の受信までの遅れ時間から、側方に存在する物体までの距離を算出する距離検出手段と、該距離検出手段によって検出された車両から物体までの距離に基づいて駐車スペースの有無を判定する判定手段を有する駐車スペース検出装置において、

車両の走行速度を検出する車速検出手段と、

前記検出波の発信時間間隔における車両の移動距離が所定の距離以下となるように車両の走行速度を制御する車速制御手段を備え、

前記距離検出手段は、前記算出距離に応じて、検出波の発信時間間隔を制御する発信周期制御部と検出波の発信出力を制御する発信強度制御部とを備えることを特徴とする駐車スペース検出装置。

10

【請求項 4】

前記発信周期制御部は、前記算出距離が短いほど、前記発信時間間隔を短く設定することを特徴とする請求項 1 または 3 記載の駐車スペース検出装置。

【請求項 5】

前記発信強度制御部は、前記算出距離が短いほど、前記発信出力を弱く設定することを特徴とする請求項 2 または 3 記載の駐車スペース検出装置。

【請求項 6】

前記車速制御手段は、前記検出波の発信時間間隔における車両の移動距離がほぼ一定の距離となるように車両の走行速度を制御することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 5 のうちの何れか一項に記載の駐車スペース検出装置。

20

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、駐車スペース検出装置に関するものであり、特に距離検出センサが検出波を発信してその反射波の時間遅れから駐車中の車や壁までの距離を求め、駐車スペースを検出する駐車スペース検出装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

30

駐車場などで車両を駐車する場合、横列駐車では駐車したい位置の両側に、縦列駐車では駐車したい位置の前後に、すでに他の車両が駐車していたり、一方の側が壁や柱であったりすることがよくある。

このような駐車スペースが十分あるかどうかの判断を支援する装置として、超音波センサを車両の側部に設け、車両が低速で走行中、超音波を側方に発信し他車両などからの反射信号を受けるまでの時間差から距離を測定し、また、車両進行方向の走行距離を計算し、その結果から駐車スペースの有無を検出する駐車スペース検出装置が知られている（特開 2001-122059 号公報参照）。

【0003】

このような駐車スペース検出装置においては、超音波センサから側方に発信する検出波のパルス発信間隔が、障害物の座標位置（車両走行方向を X 座標、横方向を Y 座標とすると X 座標位置）を測定する精度に影響することから、極力短い時間間隔つまり短周期とすることが望ましい。しかし、超音波センサの場合、空気中の伝播速度が電磁波に比して遅い。従って、障害物が遠くにある場合、パルス波発信から反射波受信までの時間がかかり、パルス波発信周期内に収まらず距離が測定できない可能性がある。また、遠方の障害物を検出するためには、発信波の出力を増大して反射信号を強くする必要があり、しかし、自車両の近傍に障害物がある場合では、発信出力が強過ぎると多重反射の信号を検出することによって障害物との距離が正確に検出できない可能性がある。

40

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

50

本発明は、上記の問題点を解決するために、自車両から近傍および遠方の障害物との距離を精度良く測定することによって、駐車スペースの検出精度を向上できる駐車スペース検出装置を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】

このため本発明は、車両の側方向に検出波を発信すると共に反射波を受信し、検出波の発信から反射信号の受信までの遅れ時間から、側方に存在する物体までの距離を算出する距離検出手段と、該距離検出手段によって検出された車両から物体までの距離に基づいて駐車スペースの有無を判定する判定手段を有する駐車スペース検出装置において、車両の走行速度を検出する車速検出手段と、検出波の発信時間間隔における車両の移動距離が所定の距離以下となるように車両の走行速度を制御する車速制御手段を備え、前記距離検出手段は、前記算出距離に応じて検出波の発信時間間隔を制御する発信周期制御部、または前記算出距離に応じて検出波の発信出力を制御する発信強度制御部を備えるものとした。

10

【0006】

【発明の効果】

本発明では、検出波の発信から反射信号の受信までの遅れ時間から物体までの距離を算出し、その算出距離に応じて、前記距離検出手段の検出波の発信時間間隔を制御することとした。または、その算出距離に応じて、前記距離検出手段の検出波の発信出力を制御することとした。

そのため、自車両に近い障害物との距離は短い車両走行方向距離間隔で測定できる。また、自車両に近い障害物に対しては弱い検出波を発信するので、発信検出波の多重反射波を受信する可能性が低減する。

20

また、検出波の発信時間間隔における車両の移動距離が所定の距離以下となるように車両の走行速度が制御される。

その結果、駐車スペースの検出精度を向上することができる。

【0007】

【発明の実施の形態】

以下に本発明の実施の形態を説明する。

図1は本発明を駐車支援装置に適用した実施の形態を示すブロック図である。本実施の形態の駐車支援装置は駐車スペース検出を行う電子コントロールユニット(以下ECUと称する)1と運転者に駐車支援情報を提示する駐車支援情報提示装置41とから構成される。ECU1は、超音波センサ12の発信を制御する超音波センサ制御部2、障害物の位置を算出し結果を記憶する障害物位置計算部3、自車両の位置を算出し結果を記憶する自車両位置計算部4、自車両の速度を制御する車速制御部5、駐車スペース候補を抽出し、駐車スペース候補が駐車可能か評価する駐車スペース評価部6とから構成されている。

30

ECU1には操作スイッチ11が接続され、運転者はこの操作スイッチ11により駐車支援装置の起動を行う。

また、ECU1には駐車支援情報提示装置41が接続されており、駐車スペース評価部6の評価結果と、障害物位置計算部3の障害物位置座標データおよび自車両位置計算部4の自車両位置データを駐車スペース評価部6を通して駐車支援情報提示装置41に出力する。

40

【0008】

超音波センサ制御部2には超音波センサ12が接続される。

超音波センサ12は、検出波としての超音波をパルス波の形で空気中に発射する図示しない送波器と、反射して戻ってきた超音波を受けてそれを電気信号に変換する図示しない受波器を有する超音波トランスデューサを備えており、送波器から超音波を発信してから受波器で反射波を受信するまでの時間差信号を超音波センサ制御部2に送る。超音波センサ12の送波器と受波器は車両の左右の両側面に車体真横外側方向に向けて設置する。

【0009】

超音波センサ制御部2には、超音波の発信周期を制御する発信周期制御部21と、超音波

50

の発信強度を制御する発信強度制御部 22 を備えており、超音波センサ 12 の送波器の制御をする。

超音波センサ制御部 2 は、時間差信号から障害物までの距離を算出し、障害物までの距離に応じて上記発信周期と発信出力を制御する。

【0010】

障害物位置計算部 3 は、自車両位置計算部 4 からの自車両位置座標および車体方向のデータと、超音波センサ制御部 2 からの自車両から障害物までの距離データから障害物位置の座標を計算し記憶する。

【0011】

自車両位置計算部 4 は、車速センサ 13 の信号により自車両の速度  $V$ 、位置座標 ( $X, Y$ )、車体方向を計算し、自車両の速度  $V$  を車速制御部 5 に、また自車両位置座標および車体方向のデータを障害物位置計算部 3 に送る。また、自車両位置計算部 4 は、自車両位置座標および車体方向のデータを記憶する。

10

【0012】

車速センサ 13 としては、例えば左右の後輪各々に回転に伴ってパルスを検出するセンサを設置し、車輪の半径と単位時間に検出するパルス数から左右の後輪それぞれの移動速度  $V_L$ 、 $V_R$  を求めるものである。

自車両の速度  $V$  は、 $V = (V_L + V_R) / 2 \dots (1)$

で定義する。

【0013】

20

車速制御部 5 には、エンジン回転数検出器 15、アクセル開度検出器 16、シフトポジション検出器 17 からのそれぞれの信号が入力され、また自車両位置計算部 4 で算出した自車両の速度  $V$  も入力される。

車速制御部 5 は、自車両の速度  $V$  から、現在の自車両の速度  $V$  が所定の速度より大きいかどうかを判別し、判別の結果に応じて所定の速度以下に減速するか、所定の速度以下の現在の速度を維持するように変速機 42、ブレーキアクチュエータ 43、アクセルアクチュエータ 44 を制御する。

【0014】

駐車スペース評価部 6 は、記憶された自車両位置座標データおよび障害物位置座標データから、所定の奥行きと幅をもった駐車スペース候補を抽出する。さらに自車両の現在位置および車体方向から、最小回転半径内でその駐車スペース候補まで、障害物に対して余裕を持った経路で駐車可能かを評価する。

30

駐車スペース評価部 6 は、駐車スペースと駐車経路の評価結果と共に、障害物位置および自車両位置、車体方向をも駐車支援情報提示装置 41 に出力する。

この駐車支援情報提示装置 41 は、ナビゲーションシステムの表示装置と共用していてもよい。

【0015】

次に図 2 から図 4 にしたがって、実施の形態の作用を説明する。

図 2 は本実施の形態の駐車スペース検出の流れを示すフローチャートである。

図 3 の (a) に示すように、自車両 10 が左から右の方向に移動しながら、超音波センサ 12 を使用して、車両の左側の駐車スペースを探す場合を説明する。左側には他車両 51 が駐車スペース 54 を空けて 2 台、壁 52 の手前に横列駐車している。

40

ここでは、簡略化のため左側の駐車スペースの検出のみを例示しているが、右側の駐車スペースの検出も同時に行っている。

【0016】

まず、運転者が操作スイッチ 11 を ON すると駐車スペースの検出制御が開始される。

ステップ 101 では、超音波センサ制御部 2 の発信周期制御部 21 と発信強度制御部 22 は、超音波センサの初期発信条件としてその発信周期と発信出力を設定する。例えば発信周期は次のように定まる  $t_{Max}$  とする。

$t_{Max} = L_{Max} \times 2 / V_s + t_0 \dots (2)$

50

ここで、 $L O_{M a x}$  : 超音波センサの検出最大距離 ( m )

$V_s$  : 超音波の伝播速度 ( m / s )

$t_0$  : 超音波センサの信号処理回路の処理時間

この  $t_{M a x}$  は、障害物が一番遠いところにあるとして定めた超音波センサの発信周期である。例えば、この発信周期として  $100\text{ms}$  とする。

発信出力は、超音波センサの検出最大距離  $L O_{M a x}$  に対応した強度 ( すなわち、超音波センサの最大発信出力 ) を初期設定とする。

ステップ 101 後、ステップ 102 に進む。

【 0017 】

ステップ 102 では、超音波センサ制御部 2 は、設定された周期と出力で超音波センサ 12 を制御して超音波パルスを送信し反射波を受信し、送信から受信までの時間差信号より、自車両から障害物までの距離  $L O_n$  を算出する。

ここで、超音波パルスの発信ごとに、つまりサンプリングごとに障害物の距離は変わりうる値であることから添え字  $n$  を付して、このサンプリングタイミング  $n$  における値であることを示す。以下、添え字  $n$  は同じ使い方を意味する。

【 0018 】

ステップ 103 では、超音波センサ制御部 2 は自車両 10 からの予め設定した距離  $L O_{M a x}$  内に障害物があるかどうかを、測定した距離  $L O_n$  から判別する。障害物がある場合はステップ 104 に、障害物がない場合はステップ 106 に進む。

【 0019 】

ステップ 104 では、超音波センサ制御部 2 の発信周期制御部 21 は、距離  $L O_n$  に対応して、超音波センサ 12 のサンプリング時間つまり発信周期  $t_n$  を設定する。このとき、距離  $L O_n$  が小さいほどサンプリング時間を短く設定する。

具体的には、例えば次式のように設定する。

$$t_n = (L O_n + L_*) \times 2 / V_s + t_0 \quad \dots (3)$$

ここで、 $L_*$  は応答余裕距離 ( m ) である。

図 3 の ( b ) にサンプリング時間  $t$  の車両走行に対応した変化を示す。ここで  $t_1$  は図 3 の ( a ) において、障害物までの距離  $L_1$  に対応するサンプリング時間である。

【 0020 】

ステップ 105 において、超音波センサ制御部 2 の発信強度制御部 22 は、距離  $L O_n$  に対応して、超音波センサ 12 の発信出力を設定する。このとき、距離  $L O_n$  が大きいほど発信出力を大きく設定する。例えば、 $L O_{M a x} = 5\text{m}$  に対して、超音波の発信音圧が  $120\text{dB}$  であった場合に、 $3\text{m}$  未満の  $L O_n$  に対しては  $100\text{dB}$ 、 $3\text{m} \sim 5\text{m}$  の区間については距離に比例する発信出力を設定する。

図 3 の ( c ) に障害物までの距離に対応した発信出力の音圧 ( dB ) 設定を示す。ステップ 105 の後ステップ 108 に進む。

【 0021 】

ステップ 106 では、超音波センサ制御部 2 の発信周期制御部 21 は、障害物は距離  $L O_{M a x}$  より遠くにあるので、超音波センサ 12 のサンプリング時間はステップ 104 における設定に比較して長く  $L O_{M a x}$  に対応する  $t_{M a x}$  とする。

ステップ 107 では、超音波センサ制御部 2 の発信強度制御部 22 は、障害物は距離  $L O_{M a x}$  より遠くにあるので、発信出力はステップ 105 における設定に比較して強く  $L O_{M a x}$  に対応する発信出力を設定する。

ステップ 107 の後は、ステップ 108 に進む。

【 0022 】

ステップ 108 では、自車両位置計算部 4 が自車両 10 の位置と車体方向を算出し、結果を記憶する。

自車両の位置 ( X , Y ) は、ここでは図 4 の ( a ) に示すように左右の超音波センサ 12 の中間位置で定義するものとする。左右の超音波センサ 12 の間隔の  $1/2$  を  $W^*$  とする。自車両位置の原点は操作スイッチ 11 により駐車支援装置を起動した時点の自車両の位

10

20

30

40

50

置であり、その時点の車体進行方向をX軸正方向とし、車体の左横方向をY軸負方向、車体の右横方向をY軸正方向としている。

【0023】

自車両の位置算出方法をさらに詳細に説明する。

自車両位置計算部4は、車速センサ13からの左右の車輪移動速度信号 $V_{L_n}$ と $V_{R_n}$ を用いて、超音波のサンプリング間隔 $t_n$ 間の左右の車輪の移動距離 $V_{L_n} t_n$ 、 $V_{R_n} t_n$ を求める。サンプリング間隔における自車両10の移動距離 $L_n$ と方位変化量 $\theta_n$ は、自車両10のトレッド幅を $W$ とすると、

$$L_n = (V_{L_n} + V_{R_n}) \times t_n / 2 \quad \dots (4)$$

$$\theta_n = (V_{L_n} - V_{R_n}) \times t_n / W \quad \dots (5)$$

ここで、自車両10が右方向に曲がる場合 $\theta_n$ 正である。

前サンプリング時の自車両の位置 $X_{n-1}$ 、 $Y_{n-1}$ 、方位 $\theta_{n-1}$ に加算して、現在のサンプリング時の自車両の位置 $X_n$ 、 $Y_n$ 、および $\theta_n$ を以下のように求める。

$$\theta_n = \theta_{n-1} + \theta_n \quad \dots (6)$$

$$X_n = X_{n-1} + L_n \times \cos(\theta_{n-1} + \theta_n / 2) \quad \dots (7)$$

$$Y_n = Y_{n-1} + L_n \times \sin(\theta_{n-1} + \theta_n / 2) \quad \dots (8)$$

自車両位置計算部4は、この自車両位置および車体方向算出結果のデータを記憶する。

【0024】

ステップ109では障害物位置計算部3は、ステップ108で得た自車両の位置( $X_n$ ,  $Y_n$ )と、車体方向 $\theta_n$ およびステップ102で得た自車両から障害物までの距離 $L_{O_n}$ とから障害物の位置( $X_{O_n}$ ,  $Y_{O_n}$ )を求める。さらに、この障害物の位置データを記憶する。

図4の(a)に示す自車両の左側の障害物50の位置座標は以下のように表される。

$$X_{O_n} = X_n + (L_{O_n} + W^*) \times \sin(\theta_{n-1} + \theta_n / 2) \quad \dots (9)$$

$$Y_{O_n} = Y_n - (L_{O_n} + W^*) \times \cos(\theta_{n-1} + \theta_n / 2) \quad \dots (10)$$

これに対し、自車両の右側の障害物の位置座標は同様に

$$X_{O_n} = X_n - (L_{O_n} + W^*) \times \sin(\theta_{n-1} + \theta_n / 2) \quad \dots (9')$$

$$Y_{O_n} = Y_n + (L_{O_n} + W^*) \times \cos(\theta_{n-1} + \theta_n / 2) \quad \dots (10')$$

で表される。

自車両が移動する間上記のサンプリングを繰り返すことにより、障害物位置計算部3には図4の(b)にプロット点で示すような駐車スペース候補54Aを含む障害物位置データが蓄積されていく。

【0025】

ステップ110では駐車スペース評価部6は、駐車スペース候補54Aが駐車可能かどうかを評価する。

まず、駐車スペース評価部6は、障害物位置計算部3に記憶された障害物の位置座標( $X_{O_n}$ ,  $Y_{O_n}$ )データを呼び出す。

【0026】

次に、図4の(b)のプロット点で示すようなデータ内で、自車両の車幅にドア開放などの余裕を加算した横幅 $W_{space}$ と、自車両の車長に余裕を加味した $D_{space}$ とを用いて $W_{space} \times D_{space}$ の破線の四角形53が納まる駐車スペース候補を抽出する。

図4の(b)のように、四角形53が納まる駐車スペース候補54Aが抽出されると、さらに、自車両の現在位置および車体方向と最小回転半径から、駐車スペース候補54Aまで、障害物に対して余裕を持った経路で駐車可能な軌跡を計算し、最終的に駐車可能かどうかを評価をする。

駐車スペース評価部6は、自車両の現在位置と車体方向から最小回転半径の範囲内で、駐車可能な軌跡が得られた場合に、駐車可能なスペース(駐車スペース54)があるという評価結果を出す。

また、駐車スペース評価部6は、駐車スペース候補54Aに対して $W_{space} \times D_{space}$

10

20

30

40

50

a c e の破線の四角形 5 3 で示す必要駐車スペース輪郭が納まらない場合、または、自車両の現在位置および車体方向から最小回転半径の範囲内で駐車可能な軌跡が得られない場合に、駐車可能なスペースがないという評価結果を出す。

【 0 0 2 7 】

ステップ 1 1 1 では、さらに駐車スペース検出作業を継続するかどうかの判定を行う。ステップ 1 1 0 において、駐車スペース評価部 6 が駐車スペース候補 5 4 A に対して駐車可能なスペースと評価していれば駐車スペース 5 4 が検出されたものとしてフローを終了する。駐車可能なスペースが見つからない場合は、ステップ 1 0 2 に戻る。

【 0 0 2 8 】

上記フローによる制御の間、車速制御部 5 は、サンプリング時間内  $t_n$  に自車両 1 0 が移動する距離であるサンプリング距離を、図 3 の ( a ) に示す最大許容値  $L_{s M a x}$  以内に  
10

するため、自車両の速度  $V$  を制御する。  
すなわち、自車両位置計算部 4 を介して入力される車速センサ 1 3 によって検出された自車両の速度  $V_n$  に基づいて、自車両速度を  $V_{M a x}$  以下の速度に制御する。ここで例えば、  
予め  $V_{M a x} = L_{s M a x} / t_{M a x}$  と決める。

【 0 0 2 9 】

$V_n > V_{M a x}$  の場合は、自車両の速度を低減して、 $V_{M a x}$  以下を維持する制御を行う。  
すなわち車速制御部 5 は、自車両の速度  $V_n$  と、エンジン回転数検出器 1 5 から得られるエンジン回転数と、アクセル開度検出器 1 6 から得られるアクセル開度、シフトポジション検出器 1 7 から得られるシフト選択位置とから、 $V_{M a x}$  以下の自車両の速度を許容  
20  
できる変速比または変速ギア位置を算出し変速機 4 2 に指令する。また、ブレーキアクチュエータ 4 3 に対して指令するブレーキ圧力またはアクセルアクチュエータ 4 4 に対して指令するアクセル開度を算出し、その結果にしたがって制御指令を当該のアクチュエータ  
30  
に出力する。

【 0 0 3 0 】

$V_n \leq V_{M a x}$  の場合はサンプリング間隔を一定にするように自車両の速度を維持する制御を行う。  
すなわち車速制御部 5 は、前サンプリング時の自車両の速度  $V_{n-1}$  と現在の自車両の速度  $V_n$  を比較して、一定値に維持するための速度変化比  $V_n / V_{n-1}$  を求める。その比とエンジン回転数検出器 1 5 から得られるエンジン回転数信号、アクセル開度検出器 1 6 から得られるアクセル開度信号、シフトポジション検出器 1 7 から得られるシフト選択位置信号を使い、  
30  
ブレーキアクチュエータ 4 3 に対して指令するブレーキ圧力またはアクセルアクチュエータ 4 4 に対して指令するアクセル開度を算出し、その結果にしたがって制御指令を当該のアクチュエータに出力する。

【 0 0 3 1 】

駐車可能なスペースが見つかり、駐車スペース検出作業が終了すると、駐車スペース評価部 6 は結果を駐車支援情報提示装置 4 1 に出力する。例えば駐車支援情報提示装置 4 1 では図 4 の ( b ) のような障害物の位置座標 (プロット点) を、自車両の初期位置を原点とし、初期車体方向を上向きに正の X 軸座標とし、左側を Y 座標 ( - 軸 )、右側を Y 座標 ( + 軸 ) として表示する。

同時に、現在の自車両位置および車体方向を自車両の輪郭で表示してもよい。  
40

【 0 0 3 2 】

実施の形態における上記フローにおけるステップ 1 0 2 ~ 1 0 7 は本発明の距離検出手段に、ステップ 1 0 8 は車両位置検出手段に、ステップ 1 0 9、1 1 0 は判定手段に、車速センサ 1 3 は車速検出手段に、車速制御部 5 は車速制御手段に対応する。

【 0 0 3 3 】

本実施例によれば、自車両と障害物との距離に応じて超音波のサンプリング時間つまり発信周期を制御するため、特に障害物との距離が短い障害物に対しては短いパルス周期で発信することにより、障害物の自車両走行方向の位置をより正確に測定することができる。  
さらに、自車両と障害物との距離に応じて超音波の発信出力を制御するため、特に障害物との距離が短い場合には出力の弱いパルスで発信することにより、多重散乱による反射波  
50

を受け、可能性が小さく、より正確な障害物までの距離測定ができる。その結果、より駐車スペースの検出精度が向上する。

【0034】

その上、自車両走行方向のサンプリング間隔を所定の値以下に抑制し、一定値にするように自車両の速度を制御するので駐車スペースの検出精度が向上する。

【0035】

実施の形態では超音波センサ12を用いたが、超短波センサとしてもよい。その場合、検出波としての電波の伝播速度は超音波に比較して極めて早いので、反射波の発信から受信までの時間遅れは小さく、障害物との距離による発信周期の制御は省略してもよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る実施の形態の全体構成を示すブロック図である。

【図2】実施の形態における駐車スペース検出の流れを示すフローチャートである。

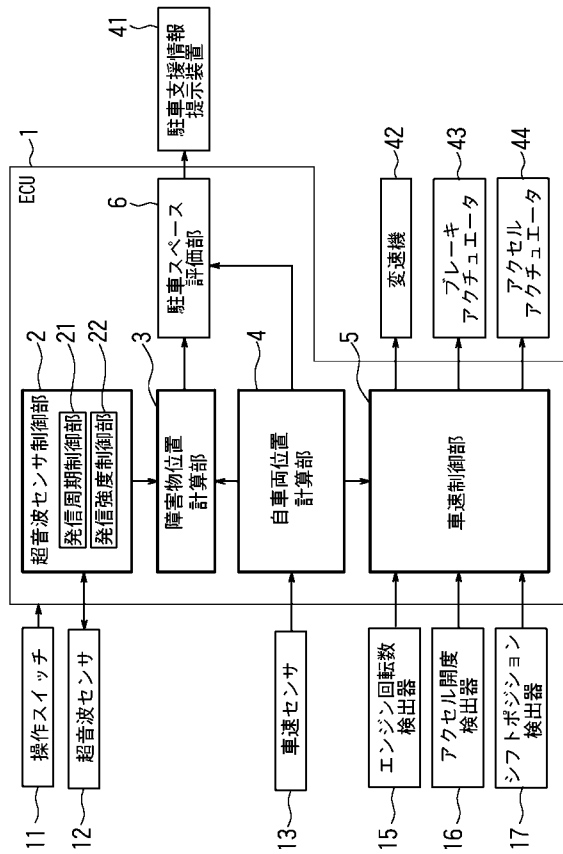
【図3】実施の形態における発信周期と発信出力の制御の説明図である。

【図4】実施の形態における障害物の位置の算出方法を説明する図である。

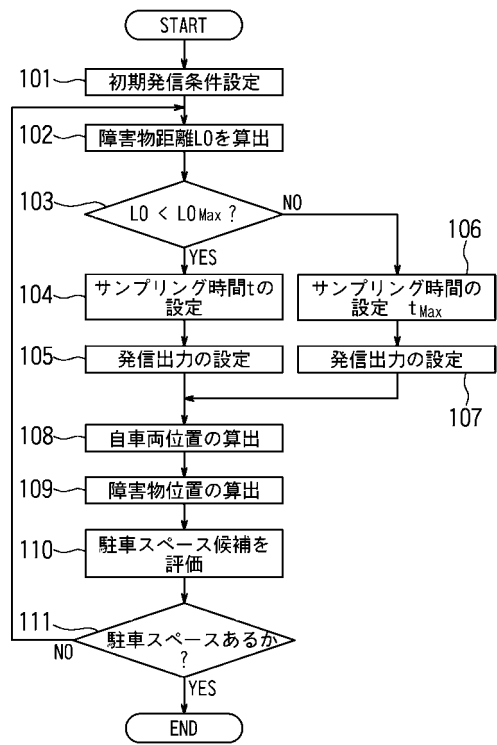
【符号の説明】

- |     |                   |    |
|-----|-------------------|----|
| 1   | E C U             |    |
| 2   | 超音波センサ制御部         |    |
| 3   | 障害物位置計算部          |    |
| 4   | 自車両位置計算部          |    |
| 5   | 車速制御部             | 20 |
| 6   | 駐車スペース評価部         |    |
| 10  | 自車両               |    |
| 11  | 操作スイッチ            |    |
| 12  | 超音波センサ            |    |
| 13  | 車速センサ             |    |
| 15  | エンジン回転数検出器        |    |
| 16  | アクセル開度検出器         |    |
| 17  | シフトポジション検出器       |    |
| 21  | 発信周期制御部           |    |
| 22  | 発信強度制御部           | 30 |
| 41  | 駐車支援情報提示装置        |    |
| 42  | 変速機               |    |
| 43  | ブレーキアクチュエータ       |    |
| 44  | アクセルアクチュエータ       |    |
| 50  | 障害物               |    |
| 51  | 他車両               |    |
| 52  | 壁                 |    |
| 53  | 必要駐車スペース          |    |
| 54  | 駐車スペース(駐車可能なスペース) |    |
| 54A | 駐車スペース候補          | 40 |

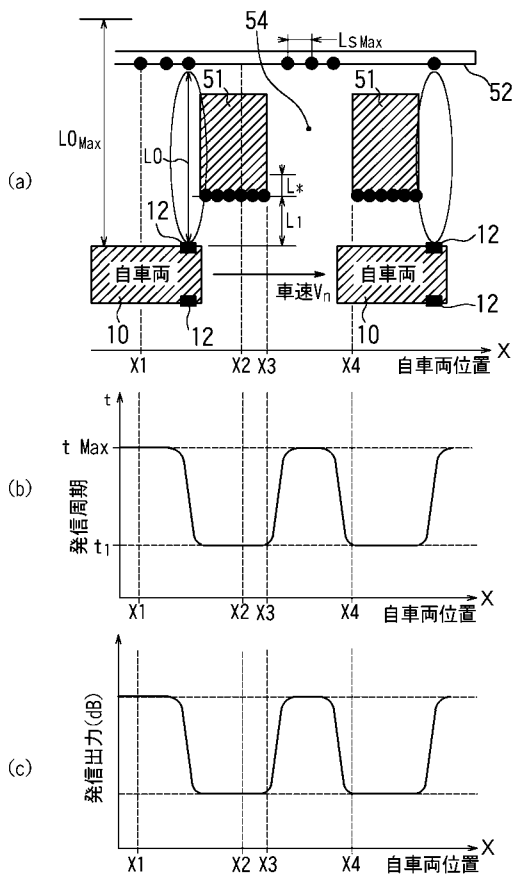
【図1】



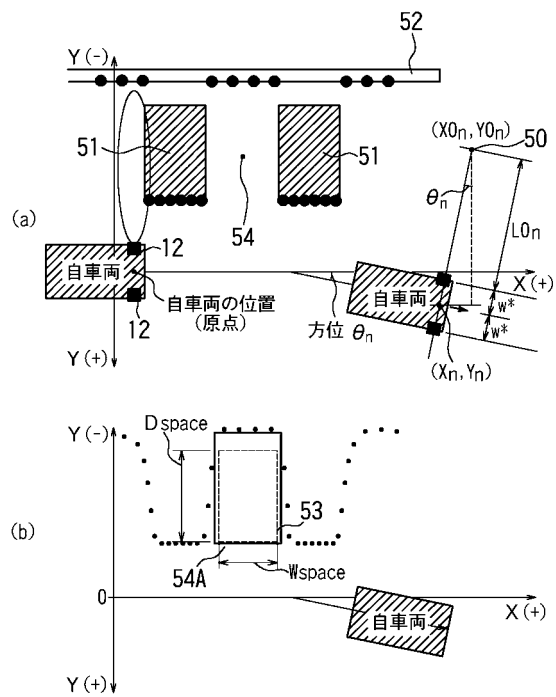
【図2】



【図3】



【図4】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開昭63-191987(JP,A)  
特開2001-122059(JP,A)  
特開昭60-070383(JP,A)  
特開平07-280932(JP,A)  
特開平07-159531(JP,A)  
特開平08-166448(JP,A)  
特開平07-044799(JP,A)  
特開平07-055462(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01S 7/00- 7/64  
G01S13/00-17/95  
B60R21/00  
G08G 1/00- 1/16