

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2016年4月28日(28.04.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/063528 A1

- (51) 国際特許分類:
G01S 15/93 (2006.01) **G01S 15/46** (2006.01)
G01S 7/62 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/005299
- (22) 国際出願日: 2015年10月21日(21.10.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2014-215720 2014年10月22日(22.10.2014) JP
- (71) 出願人: 株式会社デンソー(DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 Aichi (JP). トヨタ自動車株式会社(TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 松浦 充保(MATSUURA, Mitsuyasu); 〒4450012 愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地株式会社日本自動車部品総合研究所内 Aichi (JP). 新 康孝(ATARASHI, Yasutaka); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地株式会社デンソー内 Aichi (JP). 安藤 強志(ANDO, Tsuyoshi); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地株式会社デンソー内 Aichi (JP). 大林 幹生(OHBAYASHI, Mo-

tonari); 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP).

- (74) 代理人: 金 順姫(KIN, Junhi); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦2丁目13番19号 瀧定ビル6階 Aichi (JP).

- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: OBSTACLE DETECTION DEVICE FOR VEHICLES

(54) 発明の名称: 車両用障害物検出装置

AA	BB	CC	DD	EE	FF
報知エリア	該当超音波センサ10c	隣接超音波センサ10n	候補距離	決定条件	除外条件
左後報知エリア GG	10RL	10RLC	該当直接波距離(D1) HH	-	-
			第1間接波距離(D2) 第2間接波距離(D3) II	該当直接波距離(D1)あり or JJ 隣接直接波距離(D4)なし	該当直接波距離(D1)なし and KK 隣接直接波距離(D4)あり

AA Reporting area
BB Said ultrasonic sensor
CC Adjacent ultrasonic sensor
DD Candidate distance
EE Determination conditions
FF Exclusion conditions
GG Left-rear reporting area
HH Said direct wave distance
II First indirect wave distance; second indirect wave distance
JJ Said direct wave distance present or adjacent direct wave distance absent
KK Said direct wave distance absent and adjacent direct wave distance present

(57) Abstract: This obstacle detection device for vehicles is equipped with: a first ultrasonic sensor (10c) for detecting the distance to an obstacle; a second ultrasonic sensor (10n) for detecting the distance to the obstacle, and positioned in a location for receiving the reflected wave from the obstacle of the ultrasonic wave transmitted by the first ultrasonic sensor; a reporting unit (30) for reporting detection of the obstacle in one or more prescribed reporting areas including a first reporting area of the first ultrasonic sensor and a second reporting area of the second ultrasonic sensor; and a control unit (24) for controlling the report content to be reported by the reporting unit. Furthermore, the control unit determines whether or not to use a first indirect wave distance and a second indirect wave distance in the determination of whether to report the detection of the obstacle in the first reporting area, on the basis of a first direct wave distance and a second direct wave distance.

(57) 要約: 車両用障害物検出装置は、障害物までの距離を検出するための第1超音波センサ(10c)と、前記第1超音波センサが送信する超音波が障害物からの反射波を受信する位置に配置され、前記障害物までの距離を検出するための第2超音波センサ(10n)と、前記第1超音波センサの第1報知エリア、および、前記第2超音波センサの第2報知エリアを含む所

定の報知エリアの一つまたは複数に、前記障害物を検出したことを報知する報知部(30)と、前記報知部から報知する報知内容を制御する制御部(24)と、を備える。前記制御部は、前記第1報知エリアに前記障害物を検出したと報知するか否かの判断に、第1間接波距離と、第2間接波距離を用いるか否かを、第1直接波距離と、第2直接波距離とに基づいて決定する。



WO 2016/063528 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：車両用障害物検出装置

関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、2014年10月22日に提出された日本特許出願番号2014-215720号に基づくもので、ここにその記載内容を援用する。

技術分野

[0002] 本開示は、超音波を送受信して障害物を検出する車両用障害物検出装置に関する。

背景技術

[0003] 超音波を送受信して障害物を検出する車両用障害物検出装置は、車両の異なる複数の部位に配置された複数の超音波センサを備える。特許文献1では、各超音波センサは障害物までの距離を検出し、その距離が設定値以下となったときに、障害物の位置する方向を報知部から報知する。報知部を制御する制御装置は、車両の右前センサのみが障害物を検知した場合には、右前を表す表示器を点灯させる。

[0004] 複数の超音波センサを備えた障害物検出装置を車両に適用する場合、報知範囲の境界線を、超音波センサが備えられている車両表面（以下、センサ取付面）に対して平行に近づけることが望まれる。そこで、他の超音波センサが送信した超音波が物体で反射して生じた反射波を受信して、物体を検出することが考えられる。以下、他の超音波センサが送信した超音波が物体で反射して生じた反射波を間接波とし、自身の超音波センサが送信した超音波が物体で反射して生じた反射波を直接波とする。また、超音波センサが送信した超音波を送信波とする。

[0005] 個々の超音波センサの報知範囲の境界線は円弧状になっている。そのため、互いに隣接する2つの超音波センサの報知範囲の境界線が重複する部分では、車両のセンサ取付面から報知範囲の境界までの距離が、超音波センサの正面方向における報知範囲の境界までの距離よりも短い。

[0006] しかし、間接波を受信して物体を検出するようにすれば、センサ取付面から間接波による報知範囲の境界までの直線距離は、互いに隣接する2つの超音波センサの中間位置において最も長くなる。したがって、直接波による報知範囲に、間接波による報知範囲を重畳させることにより、重畳後の報知範囲の境界は、センサ取付面に対して平行に近くなる。

[0007] しかし、間接波を受信するようにした場合、障害物が存在する方向を、送信波を送信した超音波センサに対応付けられた方向に決定しても、また、間接波を受信した超音波センサに対応付けられた方向に決定しても、実際に障害物が存在している方向とは異なった方向を報知してしまい、車両の乗員に違和感を与えてしまう恐れがあった。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献1：特許第3550322号公報

発明の概要

[0009] 本開示は、車両のセンサ取付面から報知範囲の境界までの距離が、超音波センサまでの距離によって変動する程度を小さくし、かつ、障害物を検出した方向を表している報知内容の違和感が少ない車両用障害物検出装置を提供することを目的とする。

[0010] 本開示の一態様において、車両用障害物検出装置は、車両に搭載され、前記車両の所定部位に配置されて、超音波を送受信して障害物までの距離を検出するための第1超音波センサと、前記車両において、前記第1超音波センサが送信する超音波が障害物で反射して生じた反射波を受信する位置に配置され、超音波を送受信して前記障害物までの距離を検出するための第2超音波センサと、前記車両に対して前記第1超音波センサが前記障害物を検出可能な範囲を示す第1報知エリア、および、前記第1報知エリアとは異なるエリアであって、前記車両に対して前記第2超音波センサが前記障害物を検出可能な範囲を示す第2報知エリアを含む所定の報知エリアの一つまたは複数に、設定距離以下に存在する前記障害物を検出したことを報知する報知部と

、前記報知部から報知する報知内容を制御する制御部と、を備える。前記制御部は、前記第1報知エリアに前記障害物を検出したと報知するか否かの判断に、第1間接波距離と、第2間接波距離を用いるか否かを、第1直接波距離と、前記第2超音波センサが、第2直接波距離とに基づいて決定する。前記第1間接波距離は、前記第1超音波センサが送信した超音波を前記第2超音波センサが受信して算出した前記障害物までの距離であり、前記第2間接波距離は、前記第2超音波センサが送信した超音波を前記第1超音波センサが受信して算出した前記障害物までの距離であり、前記第1直接波距離は、前記第1超音波センサが、前記第1超音波センサが送信した超音波を受信して算出した前記障害物までの距離であり、及び、前記第2直接波距離は、前記第2超音波センサが、前記第2超音波センサが送信した超音波を受信して算出した前記障害物までの距離である。

[0011] 本開示の一態様によれば、第1報知エリアに障害物を検出したと報知するか否かの判断に、第1超音波センサが送信した超音波を第2超音波センサが受信して算出した障害物までの距離である第1間接波距離と、第2超音波センサが送信した超音波を第1超音波センサが受信して算出した障害物までの距離である第2間接波距離を用いるようにしている。これにより、間接波を受信した場合にも、障害物を検出したことを報知できるので、報知範囲の境界を車両のセンサ取付面に対して平行に近くできる。

[0012] ただし、これら第1間接波距離、第2間接波距離を、第1報知エリアに障害物を検出したと報知するか否かの判断に用いるか否かを、第1超音波センサが、その第1超音波センサが送信した超音波を受信して算出した障害物までの距離である第1直接波距離と、第2超音波センサが、その第2超音波センサが送信した超音波を受信して算出した障害物までの距離である第2直接波距離とに基づいて決定する。

[0013] 第2超音波センサが直接波を受信した場合には障害物は第2報知エリアに存在すると考えられるので、第2直接波距離は第1報知エリアとは直接関係がない。しかし、第1超音波センサおよび第2超音波センサの一方が、他方

の間接波を受信した状況では、障害物は、第1超音波センサと第2超音波センサの間に存在する部分がある可能性が高い。

[0014] そこで、第1、第2間接波距離に関連する第1超音波センサ、第2超音波センサが、それぞれ直接波を受信して算出した第1直接波距離、第2直接波距離を用いることで、障害物が第1超音波センサに近い、第2超音波センサに近いかが判断できる。この判断をして第1間接波距離、第2間接波距離を、第1報知エリアに障害物を検出したと報知するか否かの判断に用いるか否かを決定する。これにより、障害物が第2報知エリアに存在するのに、第1報知エリアに障害物を検出したと報知してしまうことや、障害物が第1報知エリアに存在するのに、第1報知エリアに障害物を検出したと報知しないことが抑制される。したがって、障害物を検出した方向を表している報知内容の違和感が少なくなる。

[0015] さらに、三角測量法の手法を用いて障害物の方向を決定する場合に比較して、簡単な計算で済む利点がある。したがって、制御部は、それほど高速に処理を行う必要がないので、安価な装置とすることができる。

図面の簡単な説明

[0016] 本開示についての上記目的およびその他の目的、特徴や利点は、添付の図面を参照しながら下記の詳細な記述により、より明確になる。その図面は、
[図1]図1は、実施形態の車両用障害物検出装置の構成図であり、
[図2]図2は、超音波センサの取り付け位置を示す図であり、
[図3]図3は、超音波センサが実行する処理を説明するフローチャートであり、
[図4]図4は、ECUが実行する処理を示すフローチャートであり、
[図5]図5は、障害物位置通知画像を示す図であり、
[図6]図6は、候補距離と決定条件を、左後報知エリアに当てはめて具体的に示す図であり、
[図7]図7は、図6、図8における距離を示している図であり、
[図8]図8は、候補距離と決定条件を、中央後報知エリアに当てはめて具体的

に示す図であり、

[図9]図 9 は、第 1 表示例が表示されているときの車両と壁の位置関係を示す図であり、

[図10]図 10 は、本実施形態を適用した場合の第 1 表示例を示す図であり、

[図11]図 11 は、第 2 表示例が表示されているときの車両と壁の位置関係を示す図であり、

[図12]図 12 は、本実施形態を適用した場合の第 2 表示例を示す図であり、

[図13]図 13 は、第 3 表示例が表示されているときの車両と壁の位置関係を示す図であり、及び、

[図14]図 14 は、本実施形態を適用した場合の第 3 表示例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0017] 以下、本開示の実施形態を図面に基づいて説明する。図 1 に示す車両用障害物検出装置 1 は、超音波センサ 10、ECU 20、表示部 30 を備えている。超音波センサ 10 は、8 つ備えられている。それら 8 つの超音波センサ 10 は、図 2 に示すように、車両 C の前端面および後端面にそれぞれ 4 つずつ備えられている。

[0018] 詳しくは、車両 C の前端面には、左角に超音波センサ 10FL、中央部分における左側に超音波センサ 10FLC、中央部分における右側に超音波センサ 10FRC、右角に超音波センサ 10FR が備えられている。また、車両 C の後端面には、左角に超音波センサ 10RL、中央部分における左側に超音波センサ 10RLC、中央部分における右側に超音波センサ 10RRC、右角に超音波センサ 10RR が備えられている。これら、8 つの超音波センサ 10FL、10FLC、10FRC、10FR、10RL、10RLC、10RRC、10RR を特に区別する必要があるときは、単に、超音波センサ 10 と記載する。

[0019] (超音波センサ 10 の構成)

超音波センサ 10 は、送受信部 11、送信回路部 12、受信回路部 13、送信制御部 14、距離算出部 15、通信部 16 を備える。

- [0020] 送受信部 11 は、超音波である送信波を発生させ、その送信波を送信するとともに、外部から入ってくる超音波を受信する。そして、受信した超音波の大きさを示す信号を受信回路部 13 に出力する。送受信部 11 が受信する超音波には、送信波が外部の物体で反射して生じた反射波がある。
- [0021] 送信回路部 12 は、送信制御部 14 から送信指示信号が入力された場合にパルス信号を生成し、そのパルス信号を送受信部 11 に出力する。送受信部 11 は、このパルス信号により駆動させられて、パルス状の送信波を送信する。
- [0022] 受信回路部 13 は、送受信部 11 から入力された信号に対して、増幅および A/D 変換を行い、増幅および A/D 変換後の信号（以下、反射波信号）を、距離算出部 15 に出力する。
- [0023] 送信制御部 14 は、ECU 20 から送信された送信指示信号を通信部 16 から取得した場合に、送信指示信号を送信回路部 12 に出力する。また、送信指示信号を出力したことを距離算出部 15 に通知する。また、送信制御部 14 は、受信指示信号を ECU 20 から取得することもある。受信指示信号は、送信波の送信は行わずに、受信のみを行うことを指示する信号である。なお、このとき、隣接する超音波センサ 10 が送信波を送信している。この受信指示信号を取得した場合にも、受信指示信号を取得したことを距離算出部 15 に通知する。
- [0024] 距離算出部 15 は、この距離算出部 15 と同じ超音波センサ 10 が備える送受信部 11、あるいは、隣接する超音波センサ 10 の送受信部 11 が送信波を送信してから、物体検出閾値以上の反射波を受信するまでの時間差から、物体までの距離を算出する。
- [0025] 送受信部 11 が送信波を送信する時点は、送信制御部 14 から、送信指示信号を出力したこと、あるいは、受信指示信号を取得したことの通知を受けた時点とする。物体検出閾値以上の反射波を受信した時点は、送信波を送信した時点の所定時間後から始まる反射波検出期間において、最初に、反射波信号が物体検出閾値を超えた時点とする。この時間差に音速を乗じた値の 1

／2が物体までの距離である。距離算出部15が算出した距離を、以下、検知距離という。

[0026] なお、検知距離の上限は数mあるいはそれ以上（ただし10m以下）であり、検知距離の上限に位置する障害物が検出できるように、送受信部11が送信する送信波の大きさや、受信回路部13のゲインは設定されている。そして、検知距離の上限が数m以上に設定される場合、前端面、後端面それぞれにおいて互いに隣接する超音波センサ10の間隔は検知距離の上限以下である。したがって、各超音波センサ10は、自身に隣接する超音波センサ10が送信した送信波が障害物で反射して生じた反射波、すなわち、間接波を受信することができる。

[0027] 通信部16は、距離算出部15が算出した検知距離を、LINバス50を介して、ECU20の通信部21に送信する。また、通信部16は、ECU20の通信部21が送信した送信指示信号、受信指示信号を受信して、その送信指示信号、受信指示信号を送信制御部14に出力する。

[0028] （ECU20の構成）

ECU20は、通信部21、距離取得部22、送受信タイミング制御部23、報知制御部24を備える。このECU20は、CPU、ROM、RAM、入出力インターフェースなどを備えた公知の回路構成である。ECU20は、ROMに記憶されているプログラムをCPUが実行することで、距離取得部22、送受信タイミング制御部23、報知制御部24として機能する。なお、ECU20が実行する機能の一部または全部を、一つあるいは複数のIC等によりハードウェア的に構成してもよい。

[0029] 通信部21は、通信インターフェースであり、LINバス50を介して、超音波センサ10と通信する。また、ECU20は表示部30とも接続されている。

[0030] 距離取得部22は、通信部21およびLINバス50を介して、8つの超音波センサ10FL、10FLC、10FRC、10FR、10RL、10RLC、10RRC、10RRの距離算出部15がそれぞれ算出した検知距

離を取得する。

[0031] 送受信タイミング制御部23は、超音波センサ10から送信波を送信させるタイミングおよび、反射波を受信するタイミングを制御する。この送受信タイミング制御部23の処理は、図4を用いて後述する。

[0032] 報知制御部24は、8つの超音波センサ10FL、10FLC、10FRC、10FR、10RL、10RLC、10RRC、10RRから取得した検知距離に基づいて、表示部30に示された障害物位置通知画像40（図5参照）の表示内容を制御する。報知制御部24が制御部に相当する。この報知制御部24の処理も、図4を用いて後述する。

[0033] （表示部30）

表示部30は報知部に相当するものである。表示部30は、車両Cの車室内において運転者が視認可能な位置に配置され、図5に示す障害物位置通知画像40を表示する。この障害物位置通知画像40は、その中心に車両Cを意味する車両図形41が位置している。車両図形41の周囲には、左前報知エリア図形42、中央前報知エリア図形43、右前報知エリア図形44、左後報知エリア図形45、中央後報知エリア図形46、右後報知エリア図形47が配置されている。

[0034] これらの報知エリア図形42～47は、障害物を検出した方向を車両Cの乗員に報知するために、検出した障害物の方向に対応する1つまたは複数の報知エリア図形42～47が点灯させられる。

[0035] また、左前報知エリア図形42は、車両図形41に接近離隔する方向に並ぶ3つの距離報知図形42a、42b、42cを備えている。他のコーナー部に対応する報知エリア図形44、45、47も、同様に、3つの距離報知図形44a、44b、44c、45a、45b、45c、47a、47b、47cを備えている。また、中央前報知エリア図形43、中央後報知エリア図形46は、車両図形41に接近離隔する方向に並ぶ4つの距離報知図形43a、43b、43c、43d、46a、46b、46c、46dを備えている。これら距離報知図形が選択的に点灯することにより、障害物までの距

離が示される。

[0036] (超音波センサ 10 が行う処理)

次に、図 3 を用いて、各超音波センサ 10 が実行する処理の流れを説明する。超音波センサ 10 は、たとえば、通電時、この図 3 に示す処理を繰り返し実行する。図 3 において、ステップ S 2 ～ S 8 は送信制御部 14 が行い、ステップ S 10 は受信回路部 13 が行い、ステップ S 12、S 14 は距離算出部 15 が行う。

[0037] ステップ S 2 では、E C U 20 の送受信タイミング制御部 23 が出力した送信指示信号を、通信部 16 を介して取得したか否かを判断する。この判断が N O であればステップ S 6 に進み、Y E S であればステップ S 4 に進む。

[0038] ステップ S 4 では、送受信部 11 から送信波を送信させる。すなわち、送信指示信号を送信回路部 12 に出力する。送信指示信号が入力されると、送信回路部 12 はパルス信号を生成し、そのパルス信号を送受信部 11 に出力する。これにより、パルス状の送信波が送受信部 11 から送信される。

[0039] ステップ S 6 では、受信指示信号を取得したか否かを判断する。なお、E C U 20 は、受信指示信号を必ず送信指示信号とともに送信する信号であるので、受信指示信号は送信せずに、送信指示信号を受信指示信号とみなしてステップ S 6 などの判断を実行してもよい。

[0040] このステップ S 6 の判断が N O であれば図 3 の処理を終了し、Y E S であればステップ S 8 に進む。ステップ S 8 では、送信指示信号あるいは受信指示信号を取得したことを距離算出部 15 に通知する。

[0041] ステップ S 10 では、一定期間、超音波を受信する。ステップ S 12 では、送信波を送信した時点と、反射波の強度が物体検知閾値を超えた時点との時間差を算出し、この時間差に音速を乗じた値の $1/2$ を検知距離として算出する。物体検出閾値以上の反射波を受信しなかった場合には、検知距離は算出しないことになる。ステップ S 14 では、ステップ S 12 で検知距離を算出していれば、その検知距離を E C U 20 に出力する。

[0042] (E C U 20 が行う処理)

次に、図4を用いて、ECU20が実行する処理を説明する。この図4の処理は、障害物検出条件が成立している場合に繰り返し実行される。障害物検出条件は、たとえば、車速が一定車速未満であるという条件である。一定車速は、たとえば、30km/hである。

[0043] 図4の処理において、ステップS20、S22、S36は送受信タイミング制御部23が実行し、ステップS24は距離取得部22が実行し、ステップS30～S34は報知制御部24が実行する。

[0044] ステップS20では、いずれかの超音波センサ10から送信波を送信させる送信タイミングとなったか否かを判断する。本実施形態では、車両Cの前端面に配置された超音波センサ10FL、10FLC、10FRC、10FRの送信タイミングと、後端面に配置された超音波センサ10RL、10RLC、10RRC、10RRの送信タイミングを別々に制御する。したがって、前端面側の超音波センサ10FL、10FLC、10FRC、10FRが送信タイミングとなったか、および、後端面側の超音波センサ10RL、10RLC、10RRC、10RRが送信タイミングとなったかを別々に判断する。また、ステップS22～S28までの処理も、前端面側の超音波センサ10FL、10FLC、10FRC、10FRと、後端面側の超音波センサ10RL、10RLC、10RRC、10RRで別々に行う。

[0045] 送信タイミングは、各超音波センサ10の送受信期間に基づいて決定される。1つの超音波センサ10の送受信期間は予め設定されており、たとえば、数十ミリ秒～数百ミリ秒である。ステップS20の判断がNOであればステップS20を繰り返し実行し、YESであればステップS22に進む。

[0046] ステップS22では、送信指示信号および受信指示信号を超音波センサ10に対して出力する。具体的には、送信タイミングとなっている超音波センサ10に対しては、送信指示信号および受信指示信号を出力する。また、送信タイミングとなっている超音波センサ10に隣接している超音波センサ10に対しては、受信指示信号を出力する。

[0047] したがって、たとえば、左前角の超音波センサ10FLが送信タイミング

となっているときは、左前角の超音波センサ 10FL には送信指示信号と受信指示信号とを送信し、前側中央部分における左側の超音波センサ 10FLC には受信指示信号を送信する。

[0048] また、前側中央部分における左側の超音波センサ 10FLC が送信タイミングとなっているときは、その超音波センサ 10FLC には送信指示信号と受信指示信号とを送信する。そして、左前角の超音波センサ 10FL と、前側中央部分における右側の超音波センサ 10FR には受信指示信号を送信する。

[0049] 続くステップ S24 では、受信指示信号を出力した超音波センサ 10 が検知距離を算出していれば、その検知距離を取得する。なお、送信指示信号を送信した超音波センサ 10 から取得した検知距離は、直接波から算出した検知距離であることになる。一方、受信指示信号のみを送信した超音波センサ 10 から取得した検知距離は、間接波から算出した検知距離であることになる。

[0050] ステップ S30 では、報知距離を決定するために用いる検知距離を、報知エリア毎に決定する。本実施形態では、報知距離は、報知距離を決定するために用いることに決定した検知距離のうちの最小値を報知距離とする。したがって、報知距離を決定するために用いることに決定した検知距離は、報知距離の候補となる。以下、報知距離を決定するために用いる検知距離を候補距離とする。

[0051] いずれの報知エリアについても、その報知エリアに対応する超音波センサ 10 の直接波から算出した検知距離は候補距離に含める。報知エリアは、6 つの報知エリア図形 42～47 にそれぞれ対応している 6 つのエリアである。したがって報知エリア図形 42～47 に対して、それぞれ対応する超音波センサ 10 が定まる。

[0052] 左前報知エリア図形 42 には、車両 C の前端面の左角に配置された超音波センサ 10FL が対応し、中央前報知エリア図形 43 には、車両 C の前端面の中央部分に配置された 2 つの超音波センサ 10FLC、10FRC が対応

する。また、右前報知エリア図形 4 4 には車両 C の前端面の右角に配置された超音波センサ 1 0 F R が対応する。左後報知エリア図形 4 5 には、車両 C の後端面の左角に配置された超音波センサ 1 0 R L が対応し、中央後報知エリア図形 4 6 には、車両 C の後端面の中央部分に配置された 2 つの超音波センサ 1 0 R L C、1 0 R R C が対応する。また、右後報知エリア図形 4 7 には車両 C の後端面の右角に配置された超音波センサ 1 0 R R が対応する。

[0053] 間接波については、超音波の送信側および受信側がともに報知エリアに対応する超音波センサ 1 0 であるか、いずれか一方が候補距離を決定しようとしている報知エリアとは異なる報知エリアに対応しているかにより処理が異なる。なお、候補距離を決定しようとしている報知エリアは第 1 報知エリアに相当し、候補距離を決定しようとしている報知エリアの隣に位置する報知エリアが第 2 報知エリアに相当する。

[0054] ここでの間接波は、超音波の送信側および受信側の少なくとも一方の超音波センサ 1 0 が、候補距離を決定する対象としている報知エリアに対応している超音波センサ 1 0 になっている間接波に限られる。

[0055] 前者、すなわち、超音波の送信側および受信側がともに報知エリアに対応する超音波センサ 1 0 である場合には、間接波から算出した検知距離は候補距離とする。報知エリアに対応する超音波センサ 1 0 が、その報知エリアに対応する超音波センサ 1 0 が送信した超音波を受信している点で、直接波と同じだからである。

[0056] 後者については、次の第 1 決定条件および第 2 決定条件に基づいて、検知距離を候補距離とするか否かを決定する。

[0057] 第 1 決定条件は、候補距離を決定しようとしている報知エリアに対応している側の超音波センサ 1 0 が、直接波距離を算出していることである。以下、候補距離を決定しようとしている報知エリアに対応している超音波センサ 1 0 を、該当超音波センサ 1 0 c という。直接波距離は、該当超音波センサ 1 0 c が直接波で算出した検知距離である。また、該当超音波センサ 1 0 c が算出した直接波距離を、該当直接波距離という。

[0058] 第2決定条件は、候補距離を決定しようとしている報知エリアに対応していない側の超音波センサ10が、設定距離以下の直接波距離を算出していないことである。設定距離は、障害物を検出したと報知する上限距離として設定された距離である。以下、該当超音波センサ10cに隣接し、かつ、候補距離を決定しようとしている報知エリアに対応していない側の超音波センサ10を、隣接超音波センサ10nという。なお、該当超音波センサ10cは第1超音波センサに相当し、隣接超音波センサ10nは第2超音波センサに相当する。また、該当直接波距離は第1直接波距離に相当し、隣接直接波距離は第2直接波距離に相当する。

[0059] 第1決定条件および第2決定条件のいずれか一方でも成立している場合には、間接波から算出した検知距離（以下、間接波距離）を候補距離とする。第1決定条件、第2決定条件のいずれも成立していない場合には、間接波距離は候補距離としない。

[0060] （候補距離と決定条件の具体例）

以上の説明を具体的な報知エリアとして、左後報知エリアと、中央後報知エリアに当てはめて説明する。図6に示すように、左後報知エリアでは、該当超音波センサ10cは超音波センサ10RLであり、隣接超音波センサ10nは超音波センサ10RLCである。また、候補距離は、該当直接波距離（D1）と、第1間接波距離（D2）と、第2間接波距離（D3）である。これら、該当直接波距離、第1間接波距離、第2間接波距離における（）内の符号は、図7に示す距離D1～D10のいずれであることを意味している。

[0061] 該当直接波距離（D1）は、この左後報知エリアに対応する該当超音波センサ10cである超音波センサ10RLが算出した直接波距離である。第1間接波距離（D2）は、左後報知エリアにおける該当超音波センサ10cである超音波センサ10RLが送信側、隣接超音波センサ10nである超音波センサ10RLCが受信側となる間接波により算出した距離である。第2間接波距離（D3）は、反対に、該当超音波センサ10cである超音波センサ10RLが受信側、隣接超音波センサ10nである超音波センサ10RLC

が送信側となる間接波により算出した距離である。

[0062] 図6に示すように、該当直接波距離(D1)は条件なく候補距離とする。一方、第1間接波距離(D2)、第2間接波距離(D3)は決定条件を満たした場合に候補距離とする。決定条件は、該当直接波距離(D1)が算出されたという第1決定条件と、隣接直接波距離(D4)が算出されていないという第2決定条件のいずれかが成立したことである。換言すれば、図6に除外条件として示すように、該当直接波距離(D1)が算出されておらず、かつ、隣接直接波距離(D4)が算出されている場合、第1間接波距離(D2)、第2間接波距離(D3)は、候補距離に含めない。

[0063] 次に、図8を用いて、中央後報知エリアに対する候補距離を説明する。中央後報知エリアに対する該当超音波センサ10cは、超音波センサ10RLC、10RRCの2つある。したがって、図8に示すように、中央後報知エリアの候補距離には、2つの該当直接波距離(D4)、(D7)がある。また、超音波の送信側および受信側がともに中央後報知エリアに対応する超音波センサ10RLC、10RRCになっている間接波によっても検知距離が算出される。以下、この検知距離をエリア内間接波距離という。中央後報知エリアに対するエリア内間接波距離は、図7、図8に示しているように、D5、D6である。これら該当直接波距離(D4)、(D7)、エリア内間接波距離(D5)、(D6)は、条件なく候補距離とする。

[0064] また、隣接超音波センサ10nは超音波センサ10RL、10RRである。該当超音波センサ10c、隣接超音波センサ10nが2つずつあることから、第1間接波距離、第2間接波距離もそれぞれ2つある。図8に示すように、中央後報知エリアの候補距離には、該当超音波センサ10cが超音波センサ10RLCである第1間接波距離(D3)、第2間接波距離(D2)が含まれる。また、該当超音波センサ10cが超音波センサ10RRCである第1間接波距離(D8)、第2間接波距離(D9)も含まれる。

[0065] これら第1間接波距離(D3)、(D8)、第2間接波距離(D2)、(D9)は第1、第2決定条件のいずれかを満たした場合に候補距離とする。

該当超音波センサ 10c が超音波センサ 10RLC である第 1 間接波距離 (D3)、第 2 間接波距離 (D2) に対する第 1 決定条件は、該当直接波距離 (D4) が算出されたという条件である。また、第 2 決定条件は、隣接直接波距離 (D1) が算出されていないという条件である。換言すれば、図 8 に除外条件として示すように、該当直接波距離 (D4) が算出されておらず、かつ、隣接直接波距離 (D1) が算出されている場合、第 1 間接波距離 (D3)、第 2 間接波距離 (D2) は、候補距離に含めない。

[0066] 一方、該当超音波センサ 10c が超音波センサ 10RRC である第 1 間接波距離 (D8)、第 2 間接波距離 (D9) に対する第 1 決定条件は、該当直接波距離 (D7) が算出されたという条件である。また、第 2 決定条件は、隣接直接波距離 (D10) が算出されていないという条件である。換言すれば、図 8 に除外条件として示すように、該当直接波距離 (D7) が算出されておらず、かつ、隣接直接波距離 (D10) が算出されている場合、第 1 間接波距離 (D8)、第 2 間接波距離 (D9) は、候補距離に含めない。

[0067] ステップ S32 では、ステップ S30 で報知エリアごとに決定した候補距離のうちの最小値を、各報知エリアの報知距離に決定する。ステップ S34 では、ステップ S32 で決定した報知距離に応じた報知を表示部 30 から行う。

[0068] ステップ S36 では、送信波を送信させる超音波センサ 10 を次の超音波センサ 10 に切り替える。そして、次の超音波センサ 10 に対して、ステップ S20 以下を実行する。なお、前端面側の 4 つの超音波センサ 10 の全部から送信波を送信した場合、次の超音波センサ 10 は、その 4 つの超音波センサ 10 のうち最初に送信波を送信することになっている超音波センサ 10 である。また、端面側の 4 つの超音波センサ 10 の全部から送信波を送信した場合も同様に、次の超音波センサ 10 は、4 つの超音波センサ 10 のうち最初に送信波を送信することになっている超音波センサ 10 である。

[0069] (第 1 表示例)

以上、説明した本実施形態の障害物位置通知画像 40 の表示例を説明する

。第1表示例は、図9に示すように、障害物である壁60が、車両Cの左斜後方に位置している。この壁60は、車両Cよりも後方になるほど車両Cの幅方向中心に近づく向きになっている。図9において、破線で示す矢印は、反射波がいずれの超音波センサ10にも受信されていないことを意味する。一方、実線の矢印は、いずれかの超音波センサ10により受信された反射波またはその反射波を生じた送信波であることを意味する。

[0070] したがって、図9の例では、超音波センサ10RL、10RLCは、ともに、直接波を受信できていない。一方、超音波センサ10RLが送信した送信波により生じた間接波を超音波センサ10RLCは受信している。

[0071] この状況の場合、左後報知エリアについては、該当直接波距離(D1)は算出されない。一方、第1間接波距離(D2)が算出される。また、隣接直接波距離(D4)は算出されないので、第2決定条件が成立し、第1間接波距離(D2)は候補距離となる。したがって、左後報知エリア図形45に、報知距離に対応した距離報知図形45cが点灯する。

[0072] 中央後報知エリアについては、第2間接波距離(D2)が算出されている。そして、隣接直接波距離(D1)が算出されていないので第2決定条件が成立する。したがって、第2間接波距離(D2)は候補距離となる。その結果、中央後報知エリア図形46は、報知距離に対応した距離報知図形46cが点灯する。

[0073] ここで、仮に、間接波距離を、間接波を受信した超音波センサ10に対応する報知エリアしか候補距離としないとすれば、図9に示すように、車両Cの左後方に壁60があるにも関わらず、左後報知エリア図形45は点灯しないことになる。しかし、本実施形態では、第1間接波距離(D2)も左後報知エリアの候補距離とするので、車両Cの左後方に壁60がある状況において左後報知エリア図形45が点灯する。したがって、障害物位置通知画像40を見た車両の乗員に違和感を与えてしまうことを抑制できる。

[0074] (第2表示例)

第2表示例は、図11に示すように、障害物である壁70が、車両Cの真

後ろから右斜後方にかけて位置している。図 11 における矢印の意味は図 9 と同じである。図 11 の例では、超音波センサ 10RL は直接波を受信できていないが、超音波センサ 10RLC は直接波を受信できている。また、超音波センサ 10RL も、超音波センサ 10RLC からの間接波は受信できている。

[0075] この状況の場合、左後報知エリアについては、該当直接波距離 (D_1) は算出されない。また、隣接直接波距離 (D_4) が算出される。したがって、除外条件が成立するので、第 1 間接波距離 (D_2)、第 2 間接波距離 (D_3) も候補距離から除外される。その結果、図 12 に示すように、左後報知エリア図形 45 は点灯しない。

[0076] 中央後報知エリアについては、該当直接波距離 (D_4) が算出され、この該当直接波距離 (D_4) は条件なく候補距離となるので、報知距離が決定される。したがって、中央後報知エリア図形 46 は、報知距離に対応した距離報知図形 46c が点灯する。

[0077] ここで、仮に、第 1 間接波距離 (D_2)、第 2 間接波距離 (D_3) を、条件なく左報知エリアの候補距離としてしまうと、図 11 に示すように、車両 C の左後方には壁 70 が無いにも関わらず、左後報知エリア図形 45 を点灯させてしまうことになる。しかし、本実施形態では、第 1 間接波距離 (D_2)、第 2 間接波距離 (D_3) を候補距離とする決定条件を設定しており、この決定条件を満たさない場合には、それら第 1 間接波距離 (D_2)、第 2 間接波距離 (D_3) を候補距離としない。これにより、車両 C の左後方に壁 70 が無い状況において左後報知エリア図形 45 を点灯させてしまい、障害物位置通知画像 40 を見た車両の乗員に違和感を与えてしまうことを抑制できる。

[0078] (第 3 表示例)

第 3 表示例は、図 13 に示すように、障害物である壁 80 が、車両 C の左斜め後ろに位置している。図 13 における矢印の意味は図 9 と同じである。図 13 の例では、超音波センサ 10RL は直接波を受信できているが、超音

波センサ 10RLC は直接波を受信できていない。ただし、超音波センサ 10RLC も、超音波センサ 10RL から間接波は受信できている。

[0079] この状況の場合、左後報知エリアについては、該当直接波距離 (D1) が算出され、この該当直接波距離 (D1) は条件なく候補距離となるので、報知距離が決定される。したがって、図 14 に示すように、左後報知エリア図形 45 は、報知距離に対応した距離報知図形 45b が点灯する。

[0080] 中央後報知エリアについては、該当直接波距離 (D4)、(D7) は算出されず、また、エリア内間接波距離 (D5)、(D6) も算出されない。また、第 2 間接波距離 (D2) は算出されるが、その第 2 間接波距離 (D2) に対応する除外条件が成立する。すなわち、該当直接波距離 (D4) が算出されず、かつ、隣接直接波距離 (D1) が算出される。したがって、図 14 に示すように、中央後報知エリア図形 46 は点灯しないので、車両 C の後正面に壁 80 がない状況において中央後報知エリア図形 46 を点灯させてしまい、障害物位置通知画像 40 を見た車両の乗員に違和感を与えてしまうことを抑制できる。

[0081] (実施形態の効果)

以上、説明した本実施形態によれば、報知エリアに障害物を検出したと報知するか否かの判断、すなわち、報知エリアに対する報知距離を決定するために、その報知距離の候補となる候補距離として、第 1 間接波距離と第 2 間接波距離を含めている。これにより、報知範囲の境界をセンサ取付面である車両 C の前端面あるいは後端面に対して平行に近くできる。また、たとえば、図 10 の第 1 表示例で説明したように、車両 C に対して斜めに配置されている障害物が存在する方向を、運転者に違和感なく報知することができる。

[0082] 加えて、第 1 間接波距離、第 2 間接波距離は、決定条件が成立した場合に候補距離とし、除外条件が成立した場合には候補距離としていない。決定条件は、該当直接波距離と隣接直接波距離とに基づいて決定する。後者、すなわち隣接直接波距離は、候補距離を決定しようとしている報知エリアとは直接関係がない。しかし、該当超音波センサ 10c および隣接超音波センサ 1

0 n の一方が他方の間接波を受信した状況では、障害物は、該当超音波センサ 1 0 c と隣接超音波センサ 1 0 n の間に存在する部分がある可能性が高い。

[0083] そこで、第 1、第 2 間接波距離に関連する超音波センサである該当超音波センサ 1 0 c、隣接超音波センサ 1 0 n が、それぞれ直接波を受信して算出した第 1 直接波距離、第 2 直接波距離を用いる。これにより、障害物が該当超音波センサ 1 0 c に近いのか、隣接超音波センサ 1 0 n に近いかが判断できる。この判断をして第 1 間接波距離、第 2 間接波距離を、候補距離を決定しようとしている報知エリアに障害物を検出したと報知するか否かの判断に用いるか否かを決定する。

[0084] これにより、第 2 表示例の左後報知エリアの例で説明したように、壁 7 0 が、隣接直接波距離 (D 4) が算出される中央後報知エリアに存在するのに、左後報知エリアに障害物を検出したと報知してしまうことが抑制される。また、第 3 表示例の中央後報知エリアの例も同様に、壁 8 0 が、隣接直接波距離 (D 1) が算出される左後報知エリアに存在するのに、左中央後報知エリアに障害物を検出したと報知してしまうことが抑制される。

[0085] また、図 1 0 の第 1 表示例で説明したように、壁 6 0 が左後報知エリアに存在するのに、左後報知エリアに障害物を検出したと報知しないことも抑制される。したがって、障害物を検出した方向を表している報知内容の違和感が少なくなる。

[0086] さらに、本実施形態では、第 1 間接波距離と第 2 間接波距離を候補距離とするか否かを、該当直接波距離が算出されたか否か、隣接直接波距離が算出されたか否かにより判断している。したがって、三角測量法に手法を用いて障害物の方向を決定する場合に比較して、簡単な計算で済む利点がある。

[0087] 以上、本開示の実施形態を説明したが、本開示は上述の実施形態に限定されるものではなく、次の変形例も本開示の技術的範囲に含まれ、さらに、下記以外にも要旨を逸脱しない範囲内で種々変更して実施できる。なお、以下の説明において、それまでに使用した符号と同一番号の符号を有する要素は

、特に言及する場合を除き、それ以前の実施形態における同一符号の要素と同一である。また、構成の一部のみを説明している場合、構成の他の部分については先に説明した実施形態を適用できる。

[0088] <変形例 1>

たとえば、前述の実施形態では、表示による報知を説明したが、表示に加えて、あるいは、表示に代えて、音により、障害物の存在を報知するようにしてもよい。

[0089] <変形例 2>

間接波距離を、送信波を送信してから物体検出値以上の反射波を受信するまでの時間差に音速を乗じた値の $1/2$ に、さらに補正係数を乗じて算出してもよい。この補正係数は、超音波がセンサ取付面に対して、斜めに伝播することを考慮した係数である。

[0090] <変形例 3>

前述の実施形態では、超音波センサ 10 が距離算出部 15 を備えていた。すなわち、前述の実施形態では検知距離を超音波センサ 10 が算出していた。直接波距離、間接波距離も検知距離であるので、前述の実施形態では、超音波センサ 10 が直接波距離、間接波距離も検知距離を算出していた。しかし、これら直接波距離および間接波距離を ECU 20 が算出してもよい。

[0091] 直接波距離および間接波距離を ECU 20 が算出する場合、超音波センサ 10 は、前述の時間差までを算出し、この時間差を ECU 20 に送信する。そして、ECU 20 が、時間差に音速を乗じた値の $1/2$ を計算して直接波距離あるいは間接波距離とする。

[0092] あるいは、時間差も ECU 20 が算出してもよい。この場合、超音波センサ 10 は、物体検出閾値以上の反射波を受信したことを ECU 20 に送信する。超音波センサ 10 の送受信部 11 が送信波を送信した時点は、その超音波センサ 10 から送信波を送信したことを取得してもよいし、また、ECU 20 が超音波センサ 10 に送信指示信号を出力した時点としてもよい。

[0093] ここで、この出願に記載されるフローチャート、あるいは、フローチャー

トの処理は、複数のセクション（あるいはステップと言及される）から構成され、各セクションは、たとえば、S 2と表現される。さらに、各セクションは、複数のサブセクションに分割されることができる、一方、複数のセクションが合わさって一つのセクションにすることも可能である。さらに、このように構成される各セクションは、デバイス、モジュール、ミーンズとして言及されることができる。

[0094] 本開示は、実施例に準拠して記述されたが、本開示は当該実施例や構造に限定されるものではないと理解される。本開示は、様々な変形例や均等範囲内の変形をも包含する。加えて、様々な組み合わせや形態、さらには、それらに一要素のみ、それ以上、あるいはそれ以下、を含む他の組み合わせや形態をも、本開示の範疇や思想範囲に入るものである。

請求の範囲

[請求項1]

車両（C）に搭載され、

前記車両の所定部位に配置されて、超音波を送受信して障害物までの距離を検出するための第1超音波センサ（10c）と、

前記車両において、前記第1超音波センサが送信する超音波が障害物で反射して生じた反射波を受信する位置に配置され、超音波を送受信して前記障害物までの距離を検出するための第2超音波センサ（10n）と、

前記車両に対して前記第1超音波センサが前記障害物を検出可能な範囲を示す第1報知エリア、および、前記第1報知エリアとは異なるエリアであって、前記車両に対して前記第2超音波センサが前記障害物を検出可能な範囲を示す第2報知エリアを含む所定の報知エリアの一つまたは複数に、設定距離以下に存在する前記障害物を検出したことを報知する報知部（30）と、

前記報知部から報知する報知内容を制御する制御部（24）と、を備え、

前記制御部は、前記第1報知エリアに前記障害物を検出したと報知するか否かの判断に、第1間接波距離と、第2間接波距離を用いるか否かを、第1直接波距離と、第2直接波距離とに基づいて決定し、

前記第1間接波距離は、前記第1超音波センサが送信した超音波を前記第2超音波センサが受信して算出した前記障害物までの距離であり、

前記第2間接波距離は、前記第2超音波センサが送信した超音波を前記第1超音波センサが受信して算出した前記障害物までの距離であり、

前記第1直接波距離は、前記第1超音波センサが、前記第1超音波センサが送信した超音波を受信して算出した前記障害物までの距離であり、

前記第2直接波距離は、前記第2超音波センサが、前記第2超音波センサが送信した超音波を受信して算出した前記障害物までの距離である車両用障害物検出装置。

[請求項2]

請求項1において、

前記制御部は、前記第1超音波センサを用いて前記第1直接波距離を算出しておらず、かつ、前記第2超音波センサを用いて前記第2直接波距離を算出していない場合に、前記第1間接波距離、前記第2間接波距離を、前記第1報知エリアに前記障害物を検出したことを報知するか否かの判断に用いる車両用障害物検出装置。

[請求項3]

請求項1または2において、

前記制御部は、前記第1超音波センサを用いて前記第1直接波距離を算出しておらず、かつ、前記第2超音波センサを用いて前記第2直接波距離を算出している場合に、前記第1間接波距離、前記第2間接波距離を、前記第1報知エリアに前記障害物を検出したことを報知するか否かの判断に用いない車両用障害物検出装置。

[請求項4]

請求項1～3のいずれか1項において、

前記制御部は、前記第1超音波センサを用いて前記第1直接波距離を算出している場合に、前記第1間接波距離、前記第2間接波距離を、前記第1報知エリアに前記障害物を検出したことを報知するか否かの判断に用いる車両用障害物検出装置。

[請求項5]

請求項1～4のいずれか1項において、

前記制御部は、前記第1間接波距離および前記第2間接波距離を、前記第1報知エリアに前記障害物を検出したと報知するか否かの判断に用いることに決定した場合、前記第1間接波距離、前記第2間接波距離、前記第1直接波距離のうち、最短距離に基づいて、前記第1報知エリアに関する報知を行う車両用障害物検出装置。

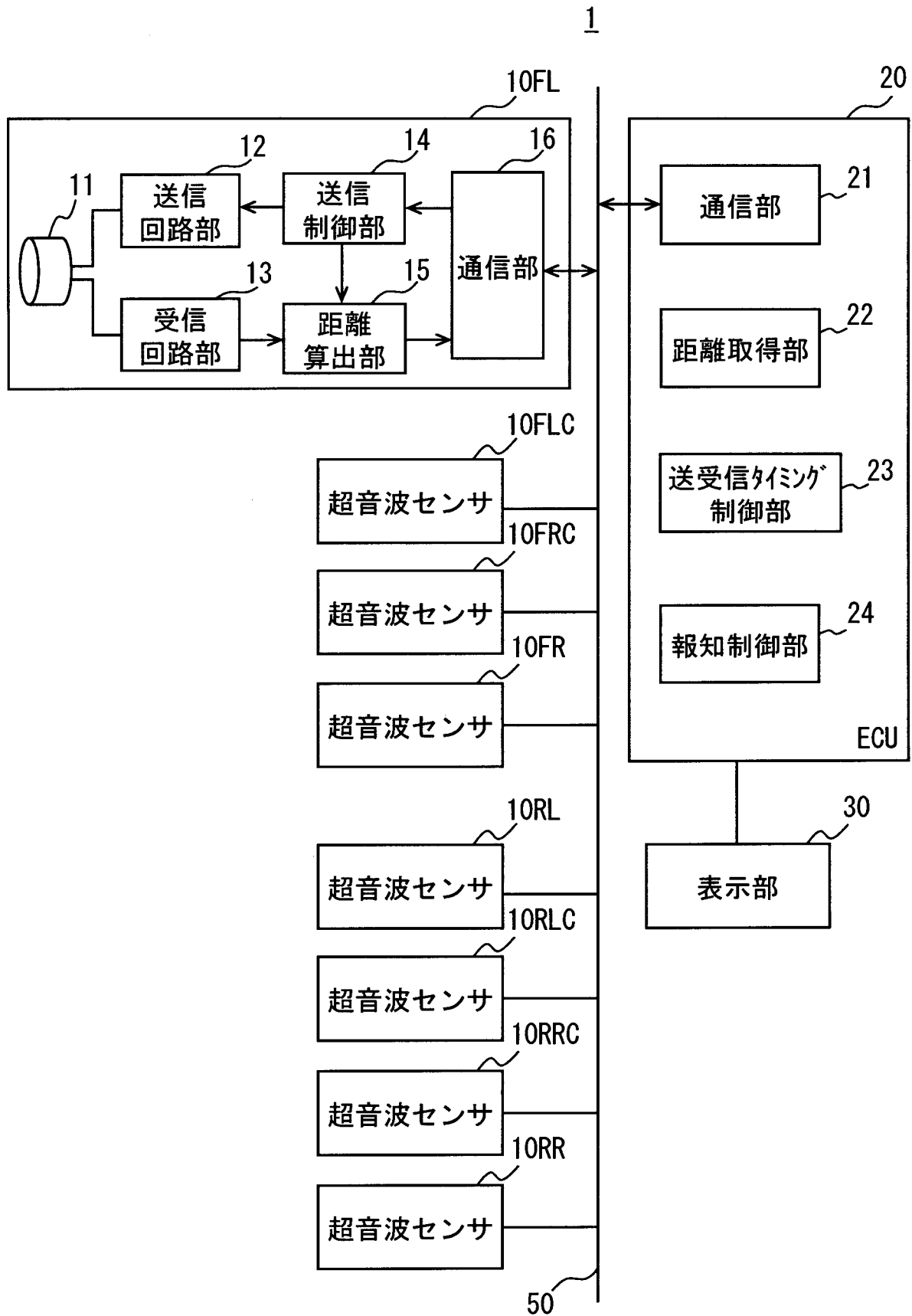
[請求項6]

請求項1～5のいずれか1項において、

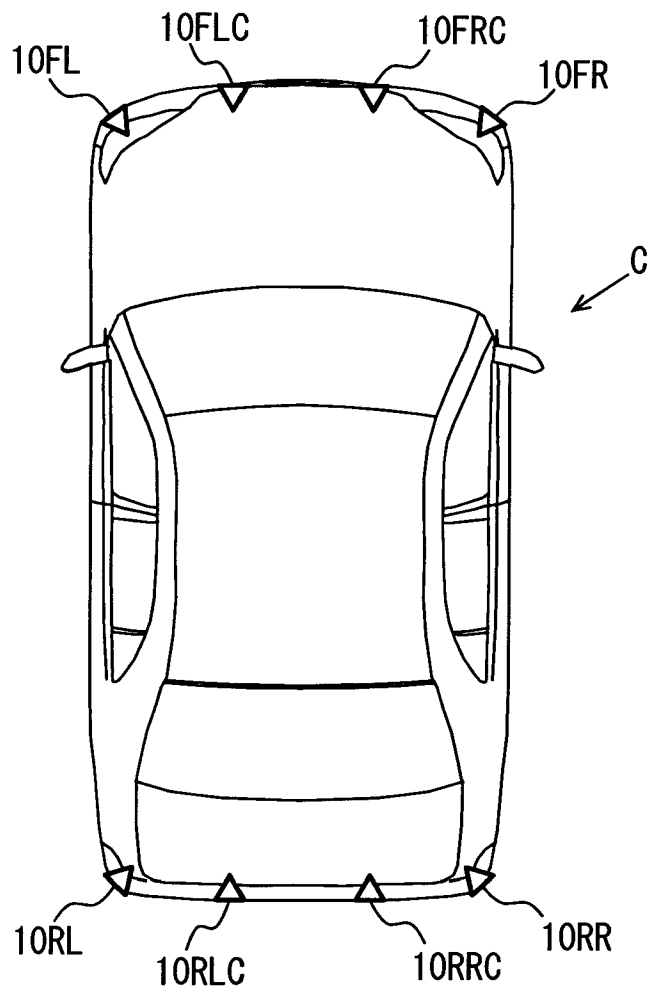
前記制御部は、前記第1間接波距離および前記第2間接波距離を、

前記第 1 報知エリアに前記障害物を検出したと報知するか否かの判断に用いないことに決定した場合、前記第 1 直接波距離に基づいて、前記第 1 報知エリアに関する報知を行う車両用障害物検出装置。

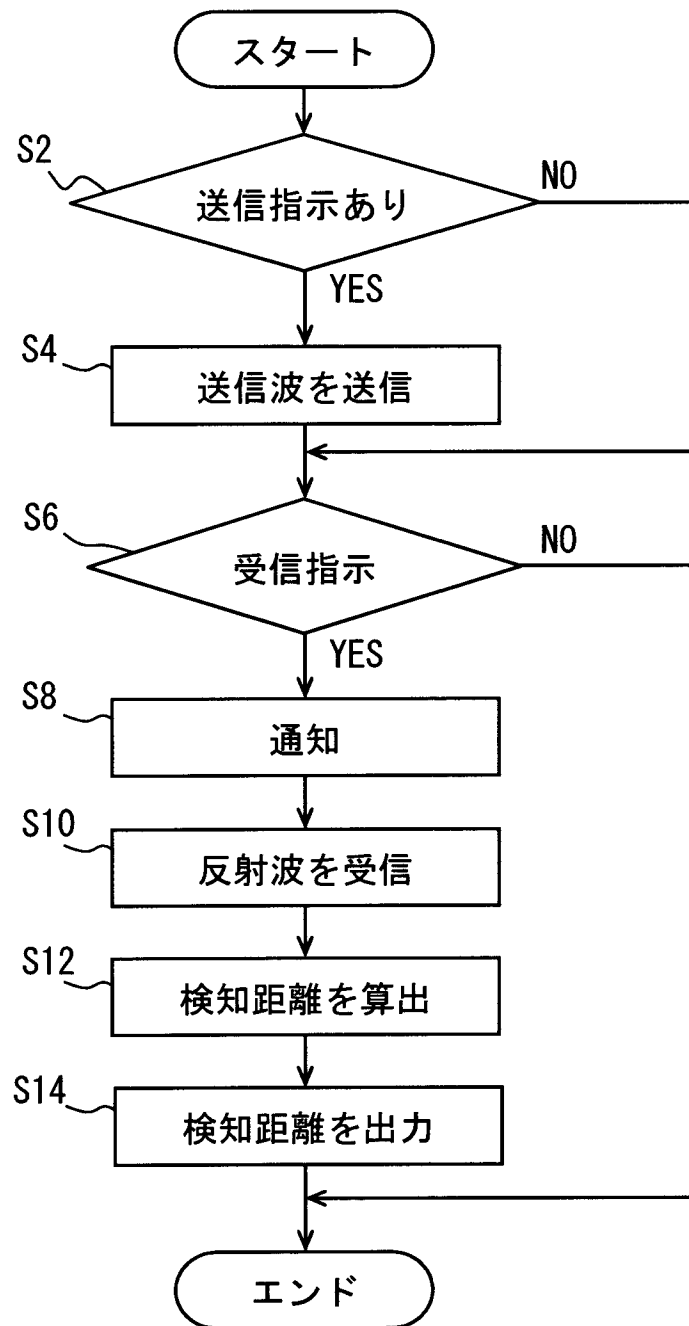
[図1]



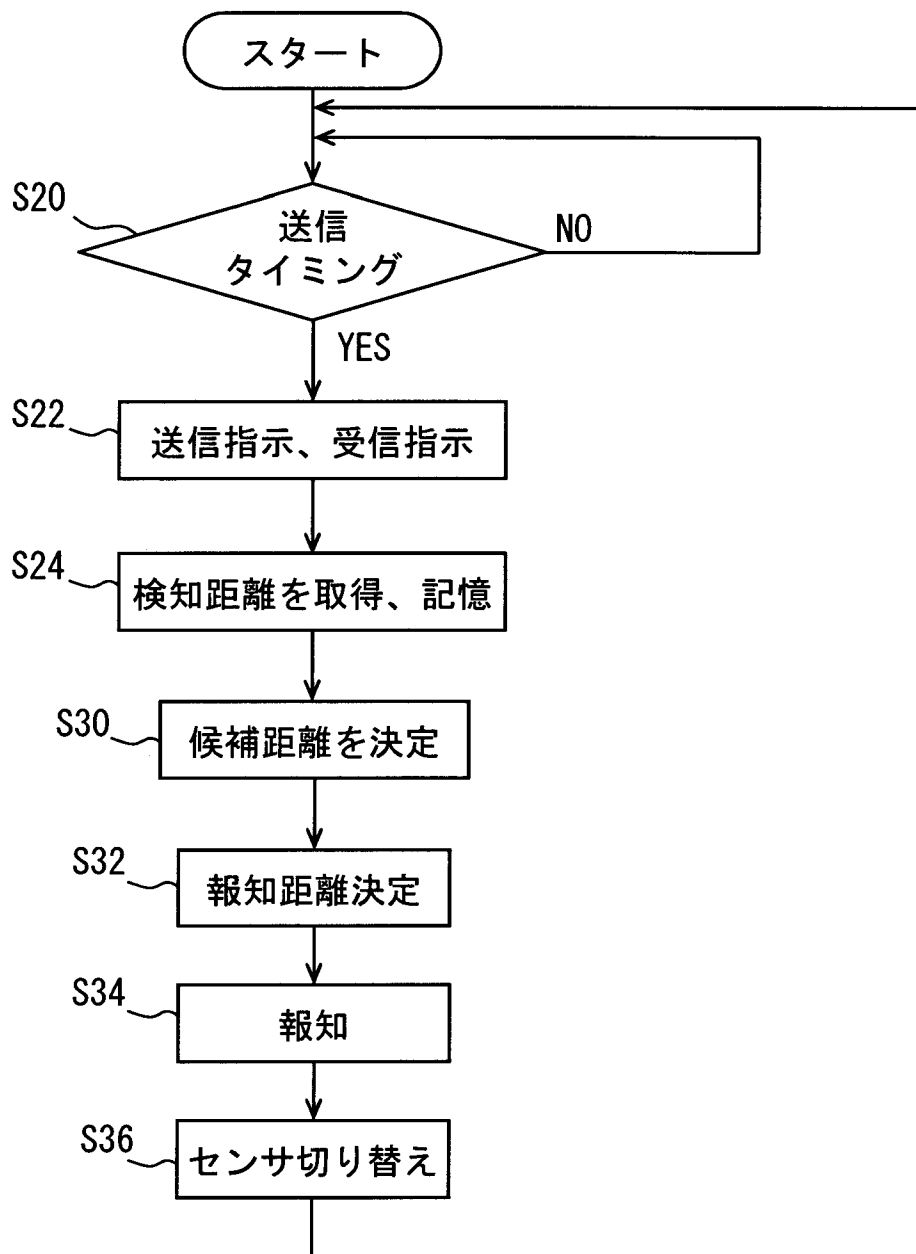
[図2]



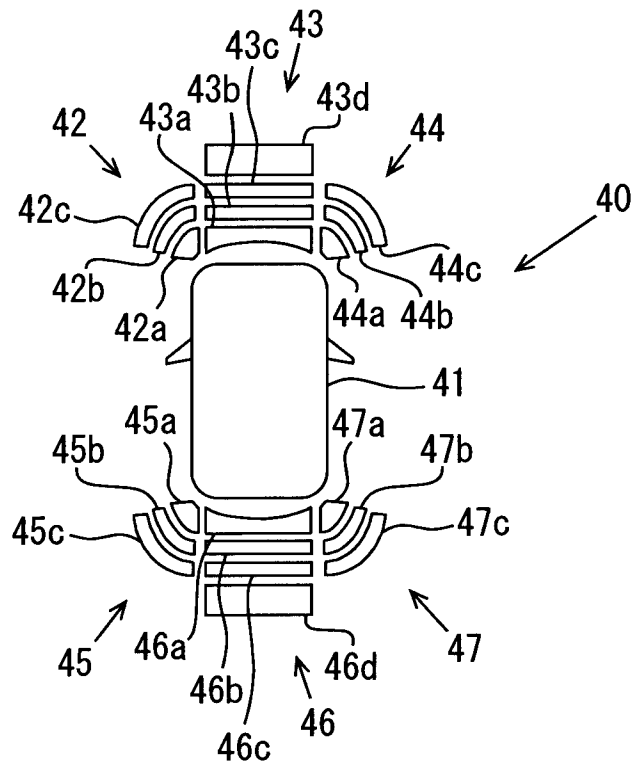
[図3]



[図4]



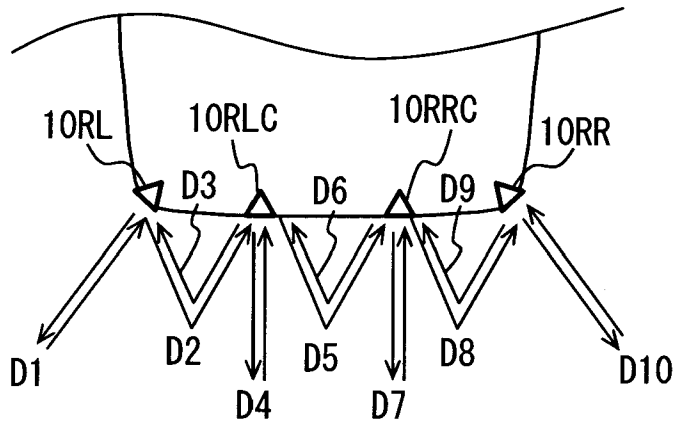
[図5]



[図6]

報知 エリア	該当 超音 波センサ 10c	隣接 超音 波センサ 10n	候補距離	決定条件	除外条件
左後報知 エリア	10RL	10RLC	該当直接 波距離 (D1)	-	-
			第1間接波 距離 (D2) 第2間接波 距離 (D3)	該当直接波距 離 (D1) あり or 隣接直接波距 離 (D4) なし	該当直接波距離 (D1) なし and 隣接直接波距離 (D4) あり

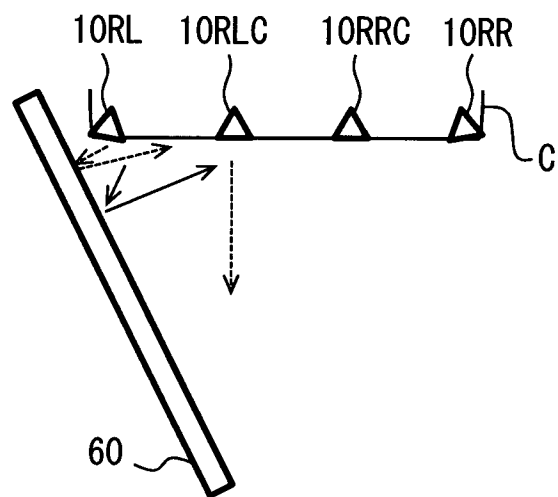
[図7]



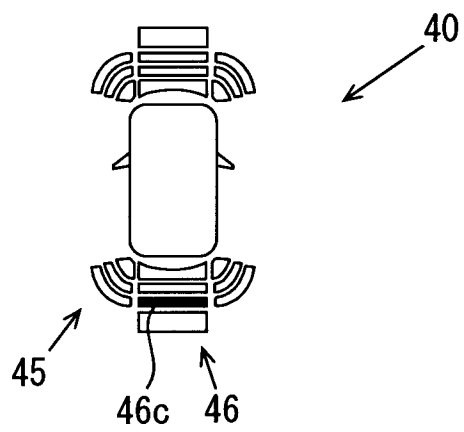
[図8]

報知エリア	該当超音波センサ 10c	隣接超音波センサ 10n	候補距離	決定条件	除外条件
中央後 報知エリア	10RLC 10RRC	10RL 10RR	該当直接波距離 (D4) 該当直接波距離 (D7) エリア内間接波 距離 (D5), (D6)	-	-
			第1間接波距離 (D3) 第2間接波距離 (D2)	該当直接波 距離 (D4) あり or 隣接直接波 距離 (D1) なし	該当直接波距 離 (D4) なし and 隣接直接波距 離 (D1) あり
			第1間接波距離 (D8) 第2間接波距離 (D9)	該当直接波 距離 (D7) あり or 隣接直接波 距離 (D10) なし	該当直接波距 離 (D7) なし and 隣接直接波距 離 (D10) あり

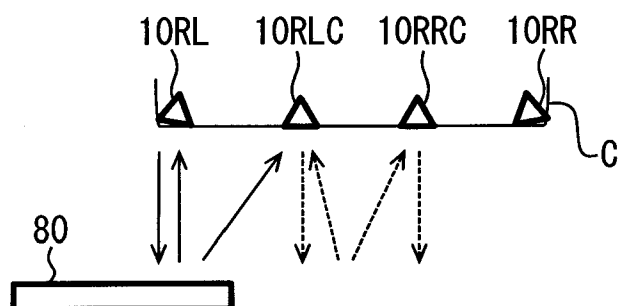
[図9]



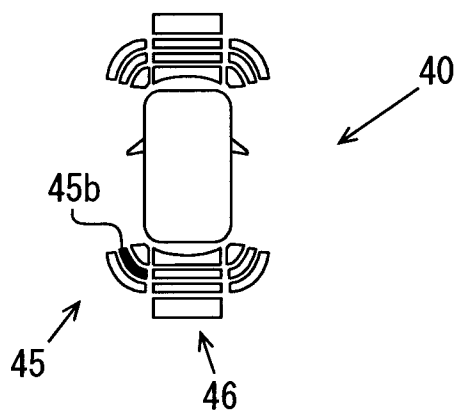
[図10]



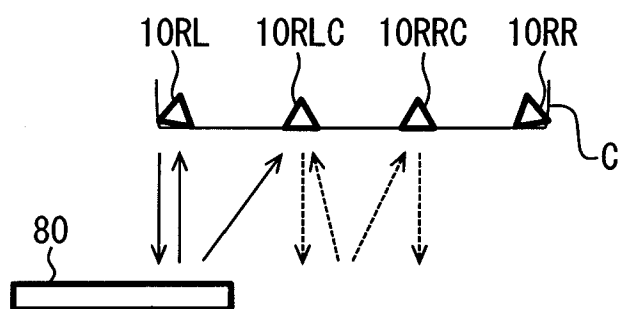
[図11]



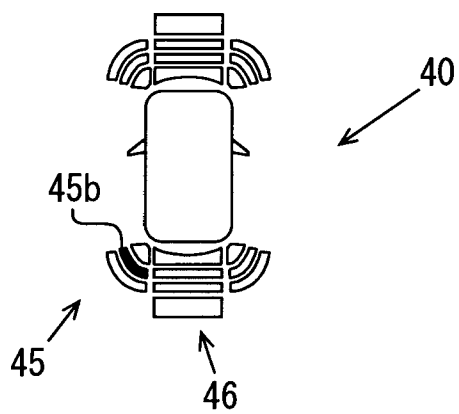
[図12]



[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/005299

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01S15/93(2006.01)i, G01S7/62(2006.01)i, G01S15/46(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G01S15/93, G01S7/62, G01S15/46

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 11-304919 A (Mazda Motor Corp.), 05 November 1999 (05.11.1999), paragraphs [0021] to [0078]; fig. 1 to 17 (Family: none)	1-2, 4-6 3
A	JP 2012-127919 A (Denso Corp.), 05 July 2012 (05.07.2012), paragraphs [0007], [0035] to [0037], [0040] to [0046]; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-6
A	JP 2000-28717 A (Mitsubishi Electric Corp.), 28 January 2000 (28.01.2000), entire text; all drawings & US 6128576 A & DE 19903210 A1 & KR 10-2000-0011180 A	1-6

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
05 January 2016 (05.01.16)

Date of mailing of the international search report
19 January 2016 (19.01.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/005299

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 59-87597 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 21 May 1984 (21.05.1984), entire text; all drawings & US 4528563 A & EP 0109056 A1	1-6

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G01S15/93(2006.01)i, G01S7/62(2006.01)i, G01S15/46(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G01S15/93, G01S7/62, G01S15/46

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X A	JP 11-304919 A（マツダ株式会社）1999.11.05, 段落 0021-0078, 図 1-17（ファミリーなし）	1-2, 4-6 3
A	JP 2012-127919 A（株式会社デンソー）2012.07.05, 段落 0007, 0035-0037, 0040-0046, 図 1-4（ファミリーなし）	1-6
A	JP 2000-28717 A（三菱電機株式会社）2000.01.28, 全文、全図 & US 6128576 A & DE 19903210 A1 & KR 10-2000-0011180 A	1-6

☑ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

05.01.2016

国際調査報告の発送日

19.01.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

中村 説志

2S

3206

電話番号 03-3581-1101 内線 3258

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 59-87597 A (日産自動車株式会社) 1984.05.21, 全文、全図 & US 4528563 A & EP 0109056 A1	1-6