

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6467748号  
(P6467748)

(45) 発行日 平成31年2月13日(2019.2.13)

(24) 登録日 平成31年1月25日(2019.1.25)

(51) Int. Cl. F I  
**GO 1 S 7/526 (2006.01)** GO 1 S 7/526 J  
**GO 1 S 15/93 (2006.01)** GO 1 S 15/93

請求項の数 2 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2014-79246 (P2014-79246)	(73) 特許権者	314012076 パナソニックIPマネジメント株式会社
(22) 出願日	平成26年4月8日(2014.4.8)		大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号
(65) 公開番号	特開2015-200563 (P2015-200563A)	(74) 代理人	110002527 特許業務法人北斗特許事務所
(43) 公開日	平成27年11月12日(2015.11.12)	(74) 代理人	100087767 弁理士 西川 恵清
審査請求日	平成28年10月28日(2016.10.28)	(72) 発明者	上田 晃寿 大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
		(72) 発明者	相良 彰吾 大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 物体検知装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

コントローラと、

前記コントローラから第1の制御信号を受信し、第1の領域に第1のエネルギー波を送波する第1のセンサと、

前記コントローラから第2の制御信号を受信し、前記第1の領域と部分的に重なる第2の領域に第2のエネルギー波を送波する第2のセンサと、  
を備え、

前記第1のセンサは、前記第1のエネルギー波の反射波を受波し、第1自己信号に変換して前記コントローラに送信し、且つ、前記第2のエネルギー波の反射波を受波し、第1相互信号に変換して前記コントローラに送信するように構成され、

前記第2のセンサは、前記第2のエネルギー波の反射波を受波し、第2自己信号に変換して前記コントローラに送信し、且つ、前記第1のエネルギー波の反射波を受波し、第2相互信号に変換して前記コントローラに送信するように構成され、

前記コントローラは、前記第1自己信号と、前記第1相互信号と、前記第2自己信号と、前記第2相互信号との信号レベルが所定のしきい値より大きいことをもって物体を検知するように構成され、

前記コントローラは、前記第1相互信号の信号レベルが前記所定のしきい値より大きく、且つ、前記第2自己信号の信号レベルが前記所定のしきい値以下である場合、前記第2のセンサに異物が付着していると判定することを特徴とする物体検知装置。

## 【請求項 2】

前記コントローラは、前記第 1 自己信号の信号レベルが前記所定のしきい値より大きく、且つ、前記第 2 相互信号の信号レベルが前記所定のしきい値以下である場合、前記第 2 のセンサに異物が付着していると判定することを特徴とする請求項 1 記載の物体検知装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、物体検知装置に関し、詳しくは、波動を利用して物体までの距離を計測する物体検知装置に関する。

10

## 【背景技術】

## 【0002】

従来例として、特許文献 1 記載の車載用障害物検知システムを例示する。特許文献 1 記載の従来例は、バンパー上に配置された 4 個のセンサと、各センサを制御するコントローラとを備える。各センサは、超音波の送受信を行うマイクロフォンと、マイクロフォンを駆動する送波回路と、受信した信号のレベル制御を行うアッテネータ回路と増幅回路によって構成されている。

## 【0003】

コントローラは、各センサから超音波をパルス的に送波し、その反射波を受信して反射波が帰ってくるまでの時間により障害物の有無を判定する。また、コントローラは、単一のセンサにて超音波の送受信を行って障害物を検知する単独検知と、対のセンサのうちの一方のセンサより超音波を送波し、他方のセンサにて反射波を受波して障害物を検知する渡り検知とを併用する。したがって、特許文献 1 記載の従来例では、最小限の検知エリアの組み合わせにより、必要性能を満足しつつ誤検知を低減することができる。

20

## 【0004】

ところで、前記マイクロフォンの送受波面に雪や泥などの異物が付着している場合、空気の固有音響インピーダンスと当該異物の固有音響インピーダンスが著しく異なるため、超音波がほとんど異物で反射してしまい、障害物の検知精度が低下する。

## 【0005】

そこで、雪などの異物の付着を検出可能とした従来例が特許文献 2 に開示されている。特許文献 2 記載の従来例は、複数の超音波センサ、制御回路、ブザー、表示器などを備え、各超音波センサから超音波を発信し、且つ物体で反射した反射波を受信し、発信から受信に至る経過時間に基づいて、当該物体までの距離を計測する。この従来例において、複数の超音波センサは、自身が発信した発射波に基づく反射波は受信するが、他の超音波センサから発信された発射波は受信しないように設定される。そして、制御回路は、超音波センサの送受信に基づいて自車両周辺の物体を検出し、且つ超音波センサが受信した残響波の長さ(時間)がしきい値以上である場合、超音波センサの周辺に雪が付着していると判断する。

30

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

40

## 【0006】

【特許文献 1】特開 2001 - 208843 号公報

【特許文献 2】特開 2011 - 215002 号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0007】

しかしながら、特許文献 2 記載の従来例では、複数の超音波センサが、他の超音波センサから発信された発射波を受信しないように設定されるため、特許文献 1 記載の従来例に、特許文献 2 記載の従来例を適用することができない。

## 【0008】

50

本発明は、上記課題に鑑みて為されたものであり、物体の検知精度の向上を図りつつ異物の付着を簡易に検知可能とすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明の物体検知装置は、コントローラと、前記コントローラから第1の制御信号を受信し、第1の領域に第1のエネルギー波を送波する第1のセンサと、前記コントローラから第2の制御信号を受信し、前記第1の領域と部分的に重なる第2の領域に第2のエネルギー波を送波する第2のセンサと、を備える。前記第1のセンサは、前記第1のエネルギー波の反射波を受波し、第1自己信号に変換して前記コントローラに送信し、且つ、前記第2のエネルギー波の反射波を受波し、第1相互信号に変換して前記コントローラに送信するように構成される。前記第2のセンサは、前記第2のエネルギー波の反射波を受波し、第2自己信号に変換して前記コントローラに送信し、且つ、前記第1のエネルギー波の反射波を受波し、第2相互信号に変換して前記コントローラに送信するように構成される。前記コントローラは、前記第1自己信号と、前記第1相互信号と、前記第2自己信号と、前記第2相互信号との信号レベルが所定のしきい値より大きいことをもって物体を検知するように構成される。前記コントローラは、前記第1相互信号の信号レベルが前記所定のしきい値より大きく、且つ、前記第2自己信号の信号レベルが前記所定のしきい値以下である場合、前記第2のセンサに異物が付着していると判定する。

10

【0010】

この物体検知装置において、前記コントローラは、前記第1自己信号の信号レベルが前記所定のしきい値より大きく、且つ、前記第2相互信号の信号レベルが前記所定のしきい値以下である場合、前記第2のセンサに異物が付着していると判定することが好ましい。

20

【発明の効果】

【0011】

本発明の物体検知装置は、第1及び第2のセンサが単独で検知するだけでなく、第1及び第2のセンサが対になって検知するので、物体の検知精度の向上を図ることができる。しかも、本発明の物体検知装置は、第1及び第2のセンサが対になって検知することにより、異物(例えば、雪など)の付着が簡易に検知可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明に係る物体検知装置の実施形態を示すブロック図である。

【図2】同上において各センサが物体を検知する領域を説明するための平面図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

本発明の物体検知装置は、第1及び第2のセンサ1A、1Bと、コントローラ2とを備える。

【0014】

第1のセンサ1Aは、第1の領域100Aにエネルギー波を送波し、且つ第1の領域100Aから到来するエネルギー波を受波して当該エネルギー波を電気信号からなる受波信号に変換するように構成される。

40

【0015】

第2のセンサ1Bは、第2の領域100Bにエネルギー波を送波し、且つ第2の領域100Bから到来するエネルギー波を受波して当該エネルギー波を電気信号からなる受波信号に変換するように構成される。

【0016】

第1及び第2のセンサ1A、1Bは、第1の領域100Aと第2の領域100Bとが部分的に重なるように構成される。

【0017】

コントローラ2は、第1のセンサ1Aに前記エネルギー波を送波させた後、第1のセンサ1A及び第2のセンサ1Bで変換される前記受波信号から物体を検知するように構成さ

50

れる。また、コントローラ 2 は、第 2 のセンサ 1 B に前記エネルギー波を送波させた後、第 1 のセンサ 1 A 及び第 2 のセンサ 1 B で変換される前記受波信号から物体を検知するように構成される。さらに、コントローラ 2 は、以下の条件(第 1 の条件)が満たされる場合に第 2 のセンサ 1 B に異物が付着していると判断するように構成される。前記第 1 の条件とは、第 2 のセンサ 1 B から前記エネルギー波が送波された後、第 1 のセンサ 1 A で変換される前記受波信号から物体が検知され、且つ第 2 のセンサ 1 B で変換される前記受波信号の信号レベルが所定の下限值以下であるという条件である。

【 0 0 1 8 】

本発明の物体検知装置は上述のように構成されるので、第 1 及び第 2 のセンサ 1 A , 1 B が単独で検知するだけでなく、第 1 及び第 2 のセンサ 1 A , 1 B が対になって検知するので、物体の検知精度の向上を図ることができる。しかも、本発明の物体検知装置は、第 1 及び第 2 のセンサ 1 A , 1 B が対になって検知することにより、異物(例えば、雪など)の付着が簡易に検知可能となる。

10

【 0 0 1 9 】

また、本発明の物体検知装置において、コントローラ 2 は、前記第 1 の条件に加えて、第 2 の条件が満たされる場合に第 2 のセンサ 1 B に異物が付着していると判断するように構成されることが好ましい。ただし、第 2 の条件とは、コントローラ 2 が第 1 のセンサ 1 A に前記エネルギー波を送波させた後、第 1 のセンサ 1 A で変換される前記受波信号から物体を検知し、且つ第 2 のセンサ 1 B で変換される前記受波信号の信号レベルが所定の下限值以下であるという条件であることが好ましい。

20

【 0 0 2 0 】

以下、本発明に係る物体検知装置の実施形態について、図面を参照して詳細に説明する。

【 0 0 2 1 】

本実施形態の物体検知装置は、図 1 に示すように複数のセンサ 1 とコントローラ 2 を備える。複数のセンサ 1 は、第 1 のセンサ 1 A 及び第 2 のセンサ 1 B を含む。また、第 1 及び第 2 のセンサ 1 A , 1 B は、車両 3 に固定されたバンパー 4 の水平方向の異なる位置にそれぞれ配置される(図 2 参照)。バンパー 4 は、フロントバンパー又はリアバンパーの少なくとも何れか一方である。なお、本実施形態のセンサ 1 は、超音波からなるエネルギー波(波動)を送波するように構成されるが、超音波以外のエネルギー波、例えば、電波を送波するように構成されても構わない。

30

【 0 0 2 2 】

第 1 のセンサ 1 A は、駆動回路 1 1 A、超音波発生装置 1 2 A、超音波受波装置 1 3 A 及び検波回路 1 4 A を含む。また、第 2 のセンサ 1 B は、駆動回路 1 1 B、超音波発生装置 1 2 B、超音波受波装置 1 3 B 及び検波回路 1 4 B を含む。

【 0 0 2 3 】

超音波発生装置 1 2 (1 2 A , 1 2 B) は、例えば、圧電振動子を有し、駆動回路 1 1 (1 1 A , 1 1 B) から与えられる駆動信号で圧電振動子を駆動することにより、送波面からビーム軸 1 0 に沿って超音波を発するように構成される。超音波発生装置 1 2 の送波面が平面である場合、ビーム軸 1 0 は、送波面の法線方向に一致する。

40

【 0 0 2 4 】

超音波受波装置 1 3 (1 3 A , 1 3 B) は、例えば、圧電振動子を有し、領域 1 0 0 A , 1 0 0 B から到来する超音波を受波面で受波し、受波した超音波を圧電振動子で電気信号に変換するように構成される。ただし、超音波発生装置 1 2 と超音波受波装置 1 3 は、例えば、圧電振動子を用いた 1 つの超音波送受波装置として構成されても構わない。なお、第 1 及び第 2 のセンサ 1 A , 1 B は、互いのビーム軸 1 0 同士がバンパー 4 の前方(図 2 における上方)で交差するように、傾いた状態でバンパー 4 に取り付けられる。

【 0 0 2 5 】

駆動回路 1 1 (1 1 A , 1 1 B) は、図示しない発振器を有し、前記発振器の発振信号を駆動信号として超音波発生装置 1 2 に出力するように構成される。そして、超音波受波装

50

置 1 3 は、駆動回路 1 1 から与えられる駆動信号で圧電振動子を振動させることにより、超音波を送波する。

【 0 0 2 6 】

検波回路 1 4 ( 1 4 A , 1 4 B ) は、図示しない増幅器の他、コンパレータ、シュミットトリガ又は A / D コンバータなどを有する。検波回路 1 4 は、超音波受波装置 1 3 から出力される電気信号を増幅器で増幅した後、コンパレータ等で検波して検波信号(受波信号)を得るように構成される。なお、検波回路 1 4 は、検波信号をコントローラ 2 に出力する。

【 0 0 2 7 】

コントローラ 2 は、例えば、マイクロコントローラを含み、各センサ 1 A , 1 B から、予め決められた持続時間の超音波パルスバーストを送波させるように構成される。例えば、コントローラ 2 は、各センサ 1 A , 1 B の駆動回路 1 1 に対して制御信号を出力することにより、発振器の発振をオン及びオフするように構成される。また、コントローラ 2 は、各センサ 1 A , 1 B から受け取る受波信号から、第 1 のセンサ 1 A の検知可能な領域(第 1 の領域 1 0 0 A)、並びに第 2 のセンサ 1 B の検知可能な領域(第 2 の領域 1 0 0 B)に存在する物体を検知するように構成される。具体的には、コントローラ 2 は、制御信号を出力してから受波信号を受け取るまでの経過時間と、超音波の速度(約 3 2 0 メートル毎秒)とから物体までの距離を計測し、当該距離に基づいて、各領域 1 0 0 A , 1 0 0 B 内における物体の存否を判断する。

【 0 0 2 8 】

ところで、2つのセンサ 1 A , 1 B は、互いのビーム軸 1 0 同士がバンパー 4 の前方で交差するように配置されている。したがって、第 1 のセンサ 1 A から送波され且つ物体に反射した超音波は、送波元である第 1 のセンサ 1 A だけでなく、第 2 のセンサ 1 B でも受波される可能性がある。同様に、第 2 のセンサ 1 B から送波され且つ物体に反射した超音波は、送波元である第 2 のセンサ 1 B だけでなく、第 1 のセンサ 1 A でも受波される可能性がある。

【 0 0 2 9 】

そこで、以下の説明では、第 1 のセンサ 1 A が自ら送波した超音波の反射波を受波して得られる受波信号を第 1 自己信号と呼び、第 2 のセンサ 1 B が自ら送波した超音波の反射波を受波して得られる受波信号を第 2 自己信号と呼ぶこととする。また、第 1 のセンサ 1 A が、第 2 のセンサ 1 B から送波された超音波の反射波を受波して得られる受波信号を第 1 相互信号と呼ぶこととする。さらに、第 2 のセンサ 1 B が、第 1 のセンサ 1 A から送波された超音波の反射波を受波して得られる受波信号を第 2 相互信号と呼ぶこととする。

【 0 0 3 0 】

図 2 は、車両 3 を上から見た水平面における第 1 ~ 第 3 の領域 1 0 0 A ~ 1 0 0 C を示している。第 1 の領域 1 0 0 A は、第 1 のセンサ 1 A が単独で物体を検知可能な領域である。第 2 の領域 1 0 0 B は、第 2 のセンサ 1 B が単独で物体を検知可能な領域である。第 3 の領域 1 0 0 C は、第 1 及び第 2 のセンサ 1 A , 1 B が対となって物体を検知可能な領域である。したがって、本実施形態の物体検知装置が物体を検知可能な領域(最大検知領域)は、第 1 ~ 第 3 の領域 1 0 0 A ~ 1 0 0 C によって定められる。ただし、第 3 の領域 1 0 0 C は、第 1 及び第 2 の領域 1 0 0 A , 1 0 0 B よりも狭くてもよい。そして、第 1 ~ 第 3 の領域 1 0 0 A ~ 1 0 0 C の大小関係は、以下の第 1 最小時間、第 2 最小時間、第 1 最大時間、第 2 最大時間によって定められる。

【 0 0 3 1 】

コントローラ 2 は、マイクロコントローラが有する第 1 及び第 2 のタイマ回路(図示せず)を作動すると同時に第 1 のセンサ 1 A に制御信号を出力する。また、コントローラ 2 は、第 1 のタイマ回路のカウント値(第 1 計測時間)が第 1 最小時間に達すれば、第 1 のセンサ 1 A から出力される受波信号(第 1 自己信号)を受け入れ始める。さらに、コントローラ 2 は、第 2 のタイマ回路のカウント値(第 2 計測時間)が第 2 最小時間に達すれば、第 2 のセンサ 1 B から出力される受波信号(第 2 相互信号)を受け入れ始める。これにより、第

10

20

30

40

50

1の領域100Aの近端が第1最小時間によって定められ、第3の領域100Cにおける第1のセンサ1Aの近端が第2最小時間によって定められる。なお、コントローラ2が第1のセンサ1Aに制御信号を出力する時間、すなわち、第1のセンサ1Aから送波される超音波パルスバーストの持続時間は、第1及び第2最小時間の各々よりも短い時間に設定される。

【0032】

コントローラ2は、第1及び第2のセンサ1A, 1Bから第1自己信号及び第2相互信号を受け取ると、第1タイマ回路並びに第2タイマ回路から第1計測時間及び第2計測時間を取得する。コントローラ2は、第1計測時間が第1最大時間以下であれば、第1の領域100A内に物体が存在すると判断し、第2計測時間が第2最大時間以下であれば、第3の領域100C内に物体が存在すると判断する。さらに、コントローラ2は、第1計測時間及び第2計測時間から物体までの距離を演算することができる。

10

【0033】

なお、コントローラ2は、第1計測時間が第1最大時間に達すれば、第1のセンサ1Aから第1自己信号を受け取るとを止め、第2計測時間が第2最大時間に達すれば、第2のセンサ1Bから第2相互信号を受け取るとを止める。これにより、第1の領域100Aの遠端が第1最大時間によって定められ、第3の領域100Cの遠端が第2最大時間によって定められる。ただし、第1最大時間及び第2最大時間は同じでも異なってもよい。

【0034】

同様に、コントローラ2は、第1及び第2のタイマ回路を作動すると同時に第2のセンサ1Bに制御信号を出力する。また、コントローラ2は、第1計測時間が第1最小時間に達すれば、第2のセンサ1Bから出力される受波信号(第2自己信号)を受け入れ始める。さらに、コントローラ2は、第2計測時間が第2最小時間に達すれば、第1のセンサ1Aから出力される受波信号(第1相互信号)を受け入れ始める。これにより、第2の領域100Bの近端が第1最小時間によって定められ、第3の領域100Cにおける第2のセンサ1Bの近端が第2最小時間によって定められる。なお、コントローラ2が第2のセンサ1Bに制御信号を出力する時間、すなわち、第2のセンサ1Bから送波される超音波パルスバーストの持続時間は、第1及び第2最小時間の各々よりも短い時間に設定される。

20

【0035】

コントローラ2は、第1及び第2のセンサ1A, 1Bから第1相互信号及び第2自己信号を受け取ると、第1タイマ回路並びに第2タイマ回路から第1計測時間及び第2計測時間を取得する。コントローラ2は、第1計測時間が第1最大時間以下であれば、第2の領域100B内に物体が存在すると判断し、第2計測時間が第2最大時間以下であれば、第3の領域100C内に物体が存在すると判断する。さらに、コントローラ2は、第1計測時間及び第2計測時間から物体までの距離を演算することができる。

30

【0036】

なお、コントローラ2は、第1計測時間が第1最大時間に達すれば、第2のセンサ1Bから第2自己信号を受け取るとを止め、第2計測時間が第2最大時間に達すれば、第1のセンサ1Aから第1相互信号を受け取るとを止める。これにより、第2の領域100Bの遠端が第1最大時間によって定められ、第3の領域100Cの遠端が第2最大時間によって定められる。ただし、第1最大時間及び第2最大時間は同じでも異なってもよい。

40

【0037】

ここで、超音波発生装置12の送波面に異物(例えば、雪)が付着している場合、送波面と一緒に異物も振動するため、超音波発生装置12が超音波を送波することは可能である。一方、超音波受波装置13の受波面に異物(例えば、雪)が付着している場合、第1～第3の領域100A～100Cから到来する超音波(反射波)は異物に反射されてしまうため、超音波受波装置13が反射波を受波することができない。

【0038】

そこで、コントローラ2は、第1の条件が満たされる場合に第2のセンサ1Bに異物が付着していると判断するように構成される。第1の条件とは、コントローラ2が第2のセ

50

ンサ 1 B から超音波を送波させた後、第 1 相互信号から第 3 の領域 1 0 0 C 内に物体を検知し、且つ第 2 自己信号の信号レベルが所定の下限值以下であるという条件である。

【 0 0 3 9 】

つまり、第 3 の領域 1 0 0 C に物体が存在していれば、第 1 相互信号と第 2 自己信号の双方で物体が検知されるはずである。にも関わらず、第 2 自己信号から物体が検知されなければ、コントローラ 2 は、第 2 のセンサ 1 B の受波面に異物が付着していると判断することができる。

【 0 0 4 0 】

さらに、コントローラ 2 は、第 1 の条件に加えて、第 2 の条件が満たされる場合に第 2 のセンサ 1 B に異物が付着していると判断するように構成されることが好ましい。第 2 の条件とは、コントローラ 2 が第 1 のセンサ 1 A に超音波を送波させた後、第 1 自己信号から第 1 の領域 1 0 0 A に物体を検知し、且つ第 2 相互信号の信号レベルが所定の下限值以下であるという条件である。

10

【 0 0 4 1 】

つまり、第 1 の条件だけでなく、第 2 の条件も満たされれば、コントローラ 2 は、第 2 のセンサ 1 B の受波面に異物が付着している可能性がより高いと判断することができる。ただし、第 1 及び第 2 の条件における第 1 のセンサ 1 A と第 2 のセンサ 1 B を入れ替えれば、コントローラ 2 が、第 1 のセンサ 1 A の受波面における異物の付着を判断することができる。

【 0 0 4 2 】

なお、本実施形態の物体検知装置はセンサ 1 を 2 つしか備えていないが、3 つ以上のセンサ 1 を備えていても構わない。

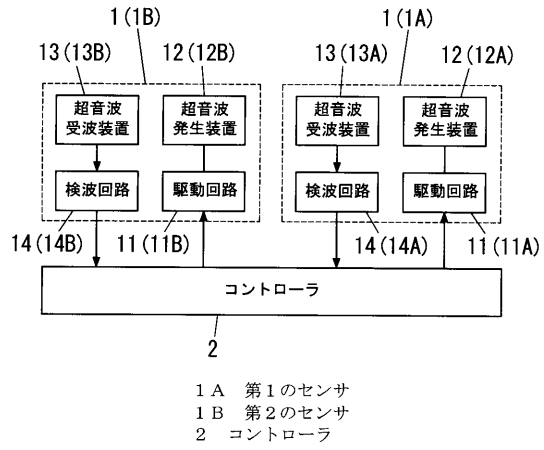
20

【 符号の説明 】

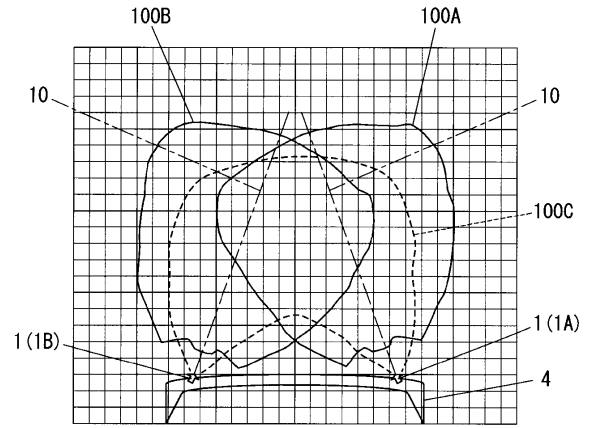
【 0 0 4 3 】

- 1 A 第 1 のセンサ
- 1 B 第 2 のセンサ
- 2 コントローラ

【図1】



【図2】





---

フロントページの続き

(72)発明者 成瀬 隼人

大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内

審査官 高 場 正光

(56)参考文献 国際公開第2011/129001(WO, A1)

特開2006-023236(JP, A)

特開2002-131428(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

IPC G01S 1/72 - 1/82

3/80 - 3/86

5/18 - 5/30

7/00 - 7/64

13/00 - 17/95