

(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

2019年11月14日(14.11.2019)



(10) 国際公開番号

WO 2019/215788 A1

(51) 国際特許分類:

B60R 99/00 (2009.01) G01S 15/93 (2006.01)
G01S 13/93 (2006.01) G01S 17/93 (2006.01)

(21) 国際出願番号 :

PCT/JP2018/017643

(22) 国際出願日 :

2018年5月7日(07.05.2018)

(25) 国際出願の言語 :

日本語

(26) 国際公開の言語 :

日本語

(71) 出願人:三菱電機株式会社(MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 山下 元気 (YAMASHITA, Genki); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 小野寺 裕(ONODERA, Hiroshi); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 辻田 亘(TSUJITA, Wataru); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番

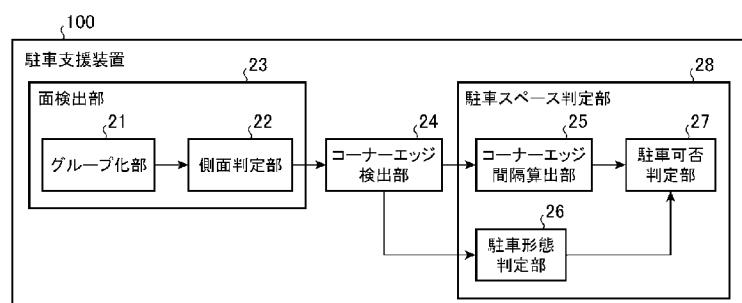
3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 朝比奈 努(ASAHINA, Tsutomu); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 上田 聰史(UEDA, Satoshi); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 井上悟(INOUE, Satoru); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 原瀬 真一(HARASE, Shinichi); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人:田澤 英昭, 外(TAZAWA, Hideaki et al.); 〒1000014 東京都千代田区永田町二丁目12番4号 赤坂山王センタービル5階 Tokyo (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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,

(54) Title: PARKING SUPPORT DEVICE

(54) 発明の名称 : 駐車支援装置



- 21 Grouping unit
- 22 Side surface determination unit
- 23 Surface detection unit
- 24 Corner edge detection unit
- 25 Corner edge interval calculation unit
- 26 Parking configuration determination unit
- 27 Parking possibility determination unit
- 28 Parking space determination unit
- 100 Parking support device

(57) Abstract: A parking support device (100) comprises: a surface detection unit (23) that uses range information from a first range sensor (2a), a second range sensor (2b), and a third range sensor (2c) to detect two surface sections (S) including a side surface section of a parked vehicle (V); a corner edge detection unit (24) that uses the detection results from the surface detection unit (23) to detect a corner edge section (C) of the parked vehicle (V); and a parking space determination unit (28) that uses the detection results from the corner edge detection unit (24) to determine the presence or absence of a parking space.

(57) 要約: 駐車支援装置 (100) は、第1測距センサ (2a)、第2測距センサ (2b) 及び第3測距センサ (2c) による測距情報を用いて、駐車車両 (V) の側面部を含む2個の面部 (S) を検出する面検出部 (23) と、面検出部 (23) による検出結果を用いて、駐車車両 (V) のコーナーエッジ部 (C) を検出するコーナーエッジ検出部 (24) と、コーナーエッジ検出部 (24) による検出結果を用いて、駐車スペースの有無を判定する駐車スペース判定部 (28) とを備える。

WO 2019/215788 A1

[続葉有]



HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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).

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：駐車支援装置

技術分野

[0001] 本発明は、駐車支援装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、車両に設けられているTOF (Time of Flight) 方式の測距センサを用いて、駐車中の他車両（以下「駐車車両」という。）を検出する技術が開発されている（例えば、特許文献1参照。）。測距センサは、例えば、ソナー、ミリ波レーダ又はレーザレーダにより構成されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2017-7499号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献1の図4等には、車両（100）の前方に向けられているソナー（30a）及び車両（100）の側方に向けられているソナー（30b）を用いて、並列駐車中の2台の駐車車両（102, 104）の各々の側面部及び前面部を検出することが記載されている。しかしながら、実際上、TOF方式の原理により、これらの方向に向けられているソナー（30a, 30b）を用いて駐車車両（102, 104）の各々の側面部を正確に検出することはできない。このため、駐車車両（102, 104）の各々のコーナーエッジ部を正確に検出することができず、駐車車両（102, 104）間のスペースに対する車両（100）の駐車が可能であるか否かを正確に判定することができない問題があった。

[0005] 本発明は、上記のような課題を解決するためになされたものであり、車両に設けられている複数個の測距センサを用いて、駐車車両のコーナーエッジ

部を正確に検出することができる駐車支援装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の駐車支援装置は、車両に設けられており、かつ、所定の放射角を有する複数個の測距センサのうち、車両の側方に向けられている第1測距センサ、車両の斜め前方に向けられている第2測距センサ及び車両の斜め後方に向けられている第3測距センサを用いる駐車支援装置であって、第1測距センサ、第2測距センサ及び第3測距センサによる測距情報を用いて、駐車車両の側面部を含む2個の面部を検出する面検出部と、面検出部による検出結果を用いて、駐車車両のコーナーエッジ部を検出するコーナーエッジ検出部と、コーナーエッジ検出部による検出結果を用いて、駐車スペースの有無を判定する駐車スペース判定部とを備えるものである。

発明の効果

[0007] 本発明によれば、上記のように構成したので、車両に設けられている複数個の測距センサを用いて、駐車車両のコーナーエッジ部を正確に検出することができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]実施の形態1に係る駐車支援装置用の複数個の測距センサが車両に設けられている状態を示す説明図である。

[図2]実施の形態1に係る駐車支援装置が車両内の電子制御ユニットに設けられている状態を示すブロック図である。

[図3]実施の形態1に係る駐車支援装置の要部を示すブロック図である。

[図4A]縦列駐車中の2台の駐車車両に対応する複数個の反射点の一例を示す説明図である。

[図4B]縦列駐車中の2台の駐車車両と一対一に対応する2個の反射点群の一例を示す説明図である。

[図4C]縦列駐車中の2台の駐車車両の各々における3個の面部と一対一に対応する3個の反射点群の一例を示す説明図である。

[図4D]縦列駐車中の2台の駐車車両の各々における2個のコーナーエッジ部に対応する位置座標の一例を示す説明図である。

[図5A]並列駐車中の2台の駐車車両に対応する複数個の反射点の一例を示す説明図である。

[図5B]並列駐車中の2台の駐車車両と一対一に対応する2個の反射点群の一例を示す説明図である。

[図5C]並列駐車中の2台の駐車車両の各々における3個の面部と一対一に対応する3個の反射点群の一例を示す説明図である。

[図5D]並列駐車中の2台の駐車車両の各々における2個のコーナーエッジ部に対応する位置座標の一例を示す説明図である。

[図6A]斜め駐車中の2台の駐車車両に対応する複数個の反射点の一例を示す説明図である。

[図6B]斜め駐車中の2台の駐車車両と一対一に対応する2個の反射点群の一例を示す説明図である。

[図6C]斜め駐車中の2台の駐車車両の各々における2個の面部と一対一に対応する2個の反射点群の一例を示す説明図である。

[図6D]斜め駐車中の2台の駐車車両の各々における1個のコーナーエッジ部に対応する位置座標の一例を示す説明図である。

[図7A]斜め駐車中の2台の駐車車両に対応する複数個の反射点の他の例を示す説明図である。

[図7B]斜め駐車中の2台の駐車車両と一対一に対応する2個の反射点群の他の例を示す説明図である。

[図7C]斜め駐車中の2台の駐車車両の各々における2個の面部と一対一に対応する2個の反射点群の他の例を示す説明図である。

[図7D]斜め駐車中の2台の駐車車両の各々における1個のコーナーエッジ部に対応する位置座標の他の例を示す説明図である。

[図8]傾き角度に対する比較対象となる角度範囲の一例を示す説明図である。

[図9]図9Aは、実施の形態1に係る駐車支援装置のハードウェア構成を示す

ブロック図である。図9Bは、実施の形態1に係る駐車支援装置の他のハードウェア構成を示すブロック図である。

[図10]実施の形態1に係る駐車支援装置の動作を示すフローチャートである。

[図11]図11Aは、探索波が1台の駐車車両の後面部のみにより反射される状態を示す説明図である。図11Bは、探索波が1台の駐車車両の後面部及び右側面部により反射される状態を示す説明図である。図11Cは、探索波が1台の駐車車両の右側面部のみにより反射される状態を示す説明図である。

[図12]図12Aは、探索波が1台の駐車車両の後面部及び右側面部により反射される状態を示す説明図である。図12Bは、探索波が1台の駐車車両の右側面部のみにより反射される状態を示す説明図である。図12Cは、探索波が1台の駐車車両の右側面部のみにより反射される状態を示す説明図である。

[図13]実施の形態1に係る駐車支援装置用の複数個の測距センサが車両に設けられている他の状態を示す説明図である。

[図14]実施の形態1に係る駐車支援装置用の複数個の測距センサが車両に設けられている他の状態を示す説明図である。

[図15]実施の形態1に係る駐車支援装置用の複数個の測距センサが車両に設けられている他の状態を示す説明図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、この発明をより詳細に説明するために、この発明を実施するための形態について、添付の図面に従って説明する。

[0010] 実施の形態1.

図1は、実施の形態1に係る駐車支援装置用の複数個の測距センサが車両に設けられている状態を示す説明図である。図2は、実施の形態1に係る駐車支援装置が車両内の電子制御ユニットに設けられている状態を示すブロック図である。図3は、実施の形態1に係る駐車支援装置の要部を示すブロック

ク図である。図1～図3を参照して、実施の形態1の駐車支援装置100について説明する。

- [0011] なお、第1電子制御ユニット（以下「第1ＥＣＵ」と記載する。）3は車両1内のコンピュータネットワーク（例えばCAN（C o n t r o l l e r A r e a N e t w o r k））に接続されている。第1ＥＣＵ3は当該コンピュータネットワークから種々の信号を適宜取得可能である。当該種々の信号は、例えば、車両1の走行速度を示す信号、車両1のヨーレートを示す信号及び車両1の車外温度を示す信号を含むものである。
- [0012] 車両1は第1測距センサ2a、第2測距センサ2b及び第3測距センサ2cを有している。第1測距センサ2aは、車両1の側面部（例えば左側面部）に設けられており、かつ、車両1の側方（例えば左方）に向けられている。第2測距センサ2bは、車両1のコーナーエッジ部（例えば左前端のコーナーエッジ部）に設けられており、かつ、車両1の斜め前方（例えば左斜め前方）に向けられている。第3測距センサ2cは、車両1のコーナーエッジ部（例えば左後端のコーナーエッジ部）に設けられており、かつ、車両1の斜め後方（例えば左斜め後方）に向けられている。
- [0013] 第1測距センサ2a、第2測距センサ2b及び第3測距センサ2cの各々は所定の放射角 ϕ を有している。すなわち、第1測距センサ2a、第2測距センサ2b及び第3測距センサ2cの各々は $2 \times \phi$ の角度によるビーム幅を有している。なお、異なる測距センサを組み合わせて使用する場合は、各々の測距センサで放射角 ϕ の値が異なっても良い。車両1の前後方向に対する第1測距センサ2aのメインビーム方向の角度 θ_1 は、略90°に設定されている。車両1の前後方向に対する第2測距センサ2bのメインビーム方向の角度 θ_2 は、放射角 ϕ 以上の値に設定されている。車両1の前後方向に対する第3測距センサ2cのメインビーム方向の角度 θ_3 は、放射角 ϕ 以上の値に設定されている。以下、これらの角度 θ_1 、 θ_2 、 θ_3 を「メインビーム角度」という。
- [0014] 第1測距センサ2a、第2測距センサ2b及び第3測距センサ2cの各々

は、例えば、ソナー、ミリ波レーダ又はレーザレーダにより構成されている。以下、これらの測距センサ2による送受信の対象となる超音波、電波又は光などを「探索波」と総称する。また、車両1外の物体O（例えば駐車車両V）により探索波が反射された場合、当該反射された探索波を「反射波」という。

[0015] 測距情報生成部11は、測距センサ2を用いて車両1と物体O間の距離Dを計測するものである。測距情報生成部11は、当該計測の結果を示す情報（以下「測距情報」という。）を駐車支援装置100に出力するものである。

[0016] すなわち、測距情報生成部11は、車両1が所定速度（例えば30キロメートル毎時）以下の速度にて走行しているとき、所定の時間間隔にて第1測距センサ2aに探索波を送信させる。測距情報生成部11は、第1測距センサ2aにより反射波が受信された場合、TOFによる距離値dを算出して、探索波が反射された地点（以下「反射点」という。）Pの位置を算出する。測距情報生成部11は、当該算出された位置を示す情報を測距情報に含める。なお、第1測距センサ2aがソナーにより構成されている場合、測距情報生成部11は、車両1の車外温度に応じた超音波の伝搬速度を算出して、当該算出された伝搬速度を用いて距離値dを算出するものであっても良い。

[0017] 反射点Pの位置は、例えば、車両1の前後方向に対応する第1軸（以下「X軸」という。）及び車両1の左右方向に対応する第2軸（以下「Y軸」という。）によるメートル単位の座標系（以下「XY座標系」という。）における座標値により表されるものである。反射点Pの位置の算出には公知の種々の方法を用いることができるものであり、詳細な説明は省略する。例えば、測距情報生成部11は、距離Dの計測タイミング（より具体的には探索波の送信タイミング又は反射波の受信タイミング）における第1測距センサ2aの位置に対応する原点を有し、かつ、メインビーム角度θ1に対応する向きを有し、かつ、距離値dに対応する大きさを有するベクトルを求めることにより、反射点Pの位置を算出する。

[0018] 同様に、測距情報生成部11は、車両1が所定速度（例えば30キロメートル毎時）以下の速度にて走行しているとき、所定の時間間隔にて第2測距センサ2bに探索波を送信させる。測距情報生成部11は、第2測距センサ2bにより反射波が受信された場合、TOFによる距離値dを算出して、反射点Pの位置を算出する。測距情報生成部11は、当該算出された位置を示す情報を測距情報に含める。なお、第2測距センサ2bがソナーにより構成されている場合、測距情報生成部11は、車両1の車外温度に応じた超音波の伝搬速度を算出して、当該算出された伝搬速度を用いて距離値dを算出するものであっても良い。

[0019] 反射点Pの位置は、例えば、XY座標系における座標値により表されるものである。反射点Pの位置の算出には公知の種々の方法を用いることができるものであり、詳細な説明は省略する。例えば、測距情報生成部11は、距離Dの計測タイミング（より具体的には探索波の送信タイミング又は反射波の受信タイミング）における第2測距センサ2bの位置に対応する原点を有し、かつ、メインビーム角度θ2に対応する向きを有し、かつ、距離値dに対応する大きさを有するベクトルを求ることにより、反射点Pの位置を算出する。

[0020] 同様に、測距情報生成部11は、車両1が所定速度（例えば30キロメートル毎時）以下の速度にて走行しているとき、所定の時間間隔にて第3測距センサ2cに探索波を送信させる。測距情報生成部11は、第3測距センサ2cにより反射波が受信された場合、TOFによる距離値dを算出して、反射点Pの位置を算出する。測距情報生成部11は、当該算出された位置を示す情報を測距情報に含める。なお、第3測距センサ2cがソナーにより構成されている場合、測距情報生成部11は、車両1の車外温度に応じた超音波の伝搬速度を算出して、当該算出された伝搬速度を用いて距離値dを算出するものであっても良い。

[0021] 反射点Pの位置は、例えば、XY座標系における座標値により表されるものである。反射点Pの位置の算出には公知の種々の方法を用いることができ

るものであり、詳細な説明は省略する。例えば、測距情報生成部11は、距離Dの計測タイミング（より具体的には探索波の送信タイミング又は反射波の受信タイミング）における第3測距センサ2cの位置に対応する原点を有し、かつ、メインビーム角度θ3に対応する向きを有し、かつ、距離値dに対応する大きさを有するベクトルを求めることにより、反射点Pの位置を算出する。

- [0022] 反射点Pの位置の算出に用いられる情報のうち、距離Dの計測タイミング（より具体的には探索波の送信タイミング又は反射波の受信タイミング）における第1測距センサ2aの位置を示す情報、当該タイミングにおける第2測距センサ2bの位置を示す情報及び当該タイミングにおける第3測距センサ2cの位置を示す情報は、位置情報生成部12により出力される。そのほかの情報（例えばメインビーム角度θ1, θ2, θ3を示す情報）は、測距情報生成部11に予め記憶されている。
- [0023] また、測距情報生成部11は、複数個の反射点Pの位置が算出された後、当該複数個の反射点Pをグルーピングすることにより、物体Oと一対一に対応する反射点群（以下「グループ」という。）Gを設定する。このグルーピングは、例えば、互いに隣接する2個の反射点P間の距離が所定距離未満である場合、当該2個の反射点Pを互いに同一のグループGに含めるものである。測距情報生成部11は、当該複数個の反射点Pの各々が含まれるグループGを示す情報を測距情報に含める。
- [0024] なお、測距センサが複数地点からの反射波を受信した場合、測距情報生成部11は、当該複数地点の距離値dのうち最も小さい距離値dに対応する反射点P（以下「最近反射点」とう。）に関する情報のみを測距情報に含めるようになっている。すなわち、測距情報生成部11は、当該複数個の反射点Pのうちの残余の反射点Pに関する情報を測距情報から除外するようになっている。これにより、測距情報に含まれるノイズを低減することができる。
- [0025] 位置情報生成部12は、測距情報生成部11による距離Dの計測タイミング（より具体的には第1測距センサ2aによる探索波の送信タイミング又は

第1測距センサ2aによる反射波の受信タイミング)における車両1の位置(以下「自車位置」という。)を算出するものである。位置情報生成部12は、当該タイミングにおける第1測距センサ2aの位置(以下「第1センサ位置」という。)を算出するものである。これらの位置は、例えば、XY座標系における座標値により表されるものである。位置情報生成部12は、第1センサ位置を示す情報を測距情報生成部11に出力するものである。第1センサ位置を示す情報は、測距情報生成部11において反射点Pの位置の算出に用いられるものである。

[0026] 同様に、位置情報生成部12は、測距情報生成部11による距離Dの計測タイミング(より具体的には第2測距センサ2bによる探索波の送信タイミング又は第2測距センサ2bによる反射波の受信タイミング)における自車位置を算出するものである。位置情報生成部12は、当該タイミングにおける第2測距センサ2bの位置(以下「第2センサ位置」という。)を算出するものである。これらの位置は、例えば、XY座標系における座標値により表されるものである。位置情報生成部12は、第2センサ位置を示す情報を測距情報生成部11に出力するものである。第2センサ位置を示す情報は、測距情報生成部11において反射点Pの位置の算出に用いられるものである。

[0027] 同様に、位置情報生成部12は、測距情報生成部11による距離Dの計測タイミング(より具体的には第3測距センサ2cによる探索波の送信タイミング又は第3測距センサ2cによる反射波の受信タイミング)における自車位置を算出するものである。位置情報生成部12は、当該タイミングにおける第3測距センサ2cの位置(以下「第3センサ位置」という。)を算出するものである。これらの位置は、例えば、XY座標系における座標値により表されるものである。位置情報生成部12は、第3センサ位置を示す情報を測距情報生成部11に出力するものである。第3センサ位置を示す情報は、測距情報生成部11において反射点Pの位置の算出に用いられるものである。

- [0028] 自車位置の算出には公知の種々の方法を用いることができるものであり（例えば自律航法）、詳細な説明は省略する。第1センサ位置の算出に用いられる情報（例えば車両1における第1測距センサ2aの設置位置を示す情報）、第2センサ位置の算出に用いられる情報（例えば車両1における第2測距センサ2bの設置位置を示す情報）及び第3センサ位置の算出に用いられる情報（例えば車両1における第3測距センサ2cの設置位置を示す情報）は、位置情報生成部12に予め記憶されている。
- [0029] 図4Aは、互いに隣接する2台の駐車車両V1、V2のうちの一方の駐車車両V1に対応する複数個の反射点P1の一例を示しており、図4Bは、駐車車両V1に対応するグループG1の一例を示している。また、図4Aは、互いに隣接する2台の駐車車両V1、V2のうちの他方の駐車車両V2に対応する複数個の反射点P2の一例を示しており、図4Bは、駐車車両V2に対応するグループG2の一例を示している。図4に示す例において、駐車車両V1、V2の駐車形態は縦列駐車である。図中、個々の白丸（○）は個々の反射点Pに対応している。
- [0030] 図5Aは、互いに隣接する2台の駐車車両V1、V2のうちの一方の駐車車両V1に対応する複数個の反射点P1の他の例を示しており、図5Bは、駐車車両V1に対応するグループG1の他の例を示している。また、図5Aは、互いに隣接する2台の駐車車両V1、V2のうちの他方の駐車車両V2に対応する複数個の反射点P2の一例を示しており、図5Bは、駐車車両V2に対応するグループG2の一例を示している。図5に示す例において、駐車車両V1、V2の駐車形態は並列駐車である。図中、個々の白丸（○）は個々の反射点Pに対応している。
- [0031] 図6Aは、互いに隣接する2台の駐車車両V1、V2のうちの一方の駐車車両V1に対応する複数個の反射点P1の他の例を示しており、図6Bは、駐車車両V1に対応するグループG1の他の例を示している。また、図6Aは、互いに隣接する2台の駐車車両V1、V2のうちの他方の駐車車両V2に対応する複数個の反射点P2の一例を示しており、図6Bは、駐車車両V2

2に対応するグループG 2の一例を示している。図6に示す例において、駐車車両V 1, V 2の駐車形態は斜め駐車である。図中、個々の白丸(○)は個々の反射点Pに対応している。

[0032] 図7Aは、互いに隣接する2台の駐車車両V 1, V 2のうちの一方の駐車車両V 1に対応する複数個の反射点P 1の他の例を示しており、図7Bは、駐車車両V 1に対応するグループG 1の他の例を示している。また、図7Aは、互いに隣接する2台の駐車車両V 1, V 2のうちの他方の駐車車両V 2に対応する複数個の反射点P 2の一例を示しており、図7Bは、駐車車両V 2に対応するグループG 2の一例を示している。図7に示す例において、駐車車両V 1, V 2の駐車形態は斜め駐車である。図中、個々の白丸(○)は個々の反射点Pに対応している。

[0033] 図4A、図5A、図6A及び図7Aに示す如く、駐車車両V 1, V 2の各々は4個の面部S(すなわち前面部S 1、後面部S 2、左側面部S 3及び右側面部S 4)を有している。通常、駐車車両V 1, V 2の各々において、前面部S 1及び後面部S 2(以下「ノーズ面部」と総称する。)は左側面部S 3及び右側面部S 4(以下「側面部」と総称する。)に対して略直交している。また、ノーズ面部S 1, S 2間の長さ(いわゆる「全長」)は側面部S 3, S 4間の幅(いわゆる「全幅」)よりも大きい。

[0034] 上記のとおり、車両1の側方に向けられている第1測距センサ2a、車両1の斜め前方に向けられている第2測距センサ2b及び車両1の斜め後方に向けられている第3測距センサ2cが車両1に設けられている。また、メインビーム角度θ2, θ3は放射角φ以上の値に設定されている。これにより、図4～図7に示す如く、駐車車両V 1, V 2の駐車形態にかかわらず、グループG 1, G 2の各々は、左側面部S 3又は右側面部S 4のうちの少なくとも一方(すなわち側面部)に対応する複数個の反射点Pと前面部S 1又は後面部S 2のうちの少なくとも一方(すなわちノーズ面部)に対応する複数個の反射点Pとを含むものとなる。また、グループG 1, G 2の各々において、ノーズ面部に対応する複数個の反射点Pの配列方向は、側面部に対応す

る複数個の反射点 P の配列方向に対して略直交したものとなる。

- [0035] そこで、グループ化部 2 1 は、グループ G 1 内の複数個の反射点 P 1 を更にグルーピングすることにより、駐車車両 V 1 の面部 S と一対一に対応する反射点群（以下「サブグループ」という。）g を設定するものである。このグルーピングは、複数個の反射点 P 1 の配列方向に基づくものである。
- [0036] 同様に、グループ化部 2 1 は、グループ G 2 内の複数個の反射点 P 2 を更にグルーピングすることにより、駐車車両 V 2 の面部 S と一対一に対応するサブグループ g を設定するものである。このグルーピングは、複数個の反射点 P 2 の配列方向に基づくものである。
- [0037] 図 4 C は、駐車車両 V 1, V 2 の駐車形態が縦列駐車である場合における、サブグループ g 1 ~ g 3 の一例を示している。図 4 C に示す例において、サブグループ g 1 は後面部 S 2 に対応するものであり、サブグループ g 2 は右側面部 S 4 に対応するものであり、サブグループ g 3 は前面部 S 1 に対応するものである。
- [0038] 図 5 C は、駐車車両 V 1, V 2 の駐車形態が並列駐車である場合における、サブグループ g 1 ~ g 3 の一例を示している。図 5 C に示す例において、サブグループ g 1 は右側面部 S 4 に対応するものであり、サブグループ g 2 は前面部 S 1 に対応するものであり、サブグループ g 3 は左側面部 S 3 に対応するものである。
- [0039] 図 6 C は、駐車車両 V 1, V 2 の駐車形態が斜め駐車である場合における、サブグループ g 1, g 2 の一例を示している。図 6 C に示す例において、サブグループ g 1 は前面部 S 1 に対応するものであり、サブグループ g 2 は左側面部 S 3 に対応するものである。
- [0040] 図 7 C は、駐車車両 V 1, V 2 の駐車形態が斜め駐車である場合における、サブグループ g 1, g 2 の他の例を示している。図 7 C に示す例において、サブグループ g 1 は右側面部 S 4 に対応するものであり、サブグループ g 2 は前面部 S 1 に対応するものである。
- [0041] 図 4 C、図 5 C、図 6 C 及び図 7 C に示す如く、側面部に対応するサブグ

ループ g に含まれる反射点 P の個数は、ノーズ面部に対応するサブグループ g に含まれる反射点 P の個数よりも多くなる。

- [0042] そこで、側面判定部 2 2 は、グループ G 1 内において、他のサブグループ g に比して反射点 P 1 の個数が多いサブグループ g が駐車車両 V 1 の側面部に対応するサブグループ g であると判定するものである。また、側面判定部 2 2 は、当該他のサブグループ g が駐車車両 V 1 のノーズ面部に対応するサブグループ g であると判定するものである。
- [0043] 同様に、側面判定部 2 2 は、グループ G 2 内において、他のサブグループ g に比して反射点 P 2 の個数が多いサブグループ g が駐車車両 V 2 の側面部に対応するサブグループ g であると判定するものである。また、側面判定部 2 2 は、当該他のサブグループ g が駐車車両 V 2 のノーズ面部に対応するサブグループ g であると判定するものである。
- [0044] 例えば、図 4 C に示す例において、側面判定部 2 2 は、3 個のサブグループ g 1 ~ g 3 のうちの 1 個のサブグループ g 2 が側面部に対応するであり、かつ、残余の 2 個のサブグループ g 1, g 3 がノーズ面部に対応するものであると判定する。図 5 C に示す例において、側面判定部 2 2 は、3 個のサブグループ g 1 ~ g 3 のうちの 2 個のサブグループ g 1, g 3 が側面部に対応するものであり、かつ、残余の 1 個のサブグループ g 2 がノーズ面部に対応するものであると判定する。図 6 C に示す例において、側面判定部 2 2 は、2 個のサブグループ g 1, g 2 のうちの 1 個のサブグループ g 2 が側面部に対応するものであり、かつ、残余の 1 個のサブグループ g 1 がノーズ面部に対応するものであると判定する。図 7 C に示す例において、側面判定部 2 2 は、2 個のサブグループ g 1, g 2 のうちの 1 個のサブグループ g 1 が側面部に対応するものであり、かつ、残余の 1 個のサブグループ g 2 がノーズ面部に対応するものであると判定する。
- [0045] グループ化部 2 1 及び側面判定部 2 2 により、面検出部 2 3 が構成されている。すなわち、面検出部 2 3 は、測距情報を用いて、駐車車両 V 1 の側面部を含む少なくとも 2 個の面部 S を検出するものである。また、面検出部 2

3は、測距情報を用いて、駐車車両V2の側面部を含む少なくとも2個の面部Sを検出するものである。

- [0046] 図4A、図5A、図6A及び図7Aに示す如く、駐車車両V1、V2の各々は4個のコーナーエッジ部C（すなわち左前端のコーナーエッジ部C1、右前端のコーナーエッジ部C2、左後端のコーナーエッジ部C3及び右後端のコーナーエッジ部C4）を有している。コーナーエッジ検出部24は、面検出部23による検出結果を用いて、駐車車両V1の少なくとも1個のコーナーエッジ部Cを検出するとともに、駐車車両V2の少なくとも1個のコーナーエッジ部Cを検出するものである。より具体的には、コーナーエッジ検出部24は、XY座標系における当該少なくとも1個のコーナーエッジ部Cに対応する位置座標PCを算出するものである。
- [0047] すなわち、XY座標系において、前面部S1に対応するサブグループgにおける左側面部S3に対応するサブグループg側の端部と左側面部S3に対応するサブグループgにおける前面部S1に対応するサブグループg側の端部間の位置座標は、コーナーエッジ部C1の位置に対応している。コーナーエッジ検出部24は、当該位置座標を算出することにより、コーナーエッジ部C1に対応する位置座標PC1を算出する。
- [0048] また、XY座標系において、前面部S1に対応するサブグループgにおける右側面部S4に対応するサブグループg側の端部と右側面部S4に対応するサブグループgにおける前面部S1に対応するサブグループg側の端部間の位置座標は、コーナーエッジ部C2の位置に対応している。コーナーエッジ検出部24は、当該位置座標を算出することにより、コーナーエッジ部C2に対応する位置座標PC2を算出する。
- [0049] また、XY座標系において、後面部S2に対応するサブグループgにおける左側面部S3に対応するサブグループg側の端部と左側面部S3に対応するサブグループgにおける後面部S2に対応するサブグループg側の端部間の位置座標は、コーナーエッジ部C3の位置に対応している。コーナーエッジ検出部24は、当該位置座標を算出することにより、コーナーエッジ部C

3に対応する位置座標PC3を算出する。

- [0050] また、XY座標系において、後面部S2に対応するサブグループgにおける右側面部S4に対応するサブグループg側の端部と右側面部S4に対応するサブグループgにおける後面部S2に対応するサブグループg側の端部間の位置座標は、コーナーエッジ部C4の位置に対応している。コーナーエッジ検出部24は、当該位置座標を算出することにより、コーナーエッジ部C4に対応する位置座標PC4を算出する。
- [0051] 図4Dは、縦列駐車中の2台の駐車車両V1, V2の各々の2個のコーナーエッジ部C2, C4に対応する位置座標PC2, PC4の一例を示している。図5Dは、並列駐車中の2台の駐車車両V1, V2の各々の2個のコーナーエッジ部C1, C2に対応する位置座標PC1, PC2の一例を示している。図6Dは、斜め駐車中の2台の駐車車両V1, V2の各々の1個のコーナーエッジ部C1に対応する位置座標PC1の一例を示している。図7Dは、斜め駐車中の2台の駐車車両V1, V2の各々の1個のコーナーエッジ部C2に対応する位置座標PC2の一例を示している。
- [0052] コーナーエッジ間隔算出部25は、コーナーエッジ検出部24による検出結果を用いて、図4Dに示す例における位置座標PC2, PC4間の間隔L、図5Dに示す例における位置座標PC1, PC2間の間隔L、図6Dに示す例における位置座標PC1, PC1間の間隔L又は図7Dに示す例における位置座標PC2, PC2間の間隔Lを算出するものである。以下、これらの間隔Lを「コーナーエッジ間隔」という。すなわち、コーナーエッジ間隔算出部25は、互いに隣接する2台の駐車車両V1, V2間のコーナーエッジ間隔Lを算出するものである。
- [0053] 駐車形態判定部26は、コーナーエッジ検出部24による検出結果を用いて、駐車車両V1, V2の駐車形態を判定するものである。
- [0054] より具体的には、駐車形態判定部26は、車両1の走行方向（すなわちX軸に沿う方向）に対する、駐車車両V1, V2の側面部に沿う方向（すなわち駐車車両V1, V2の側面部に対応するサブグループgにおける複数個の

反射点 P の配列方向) の傾き角度 ϕ を算出する。駐車形態判定部 26 には、傾き角度 ϕ に対する比較対象となる角度範囲 $\Delta\phi_1 \sim \Delta\phi_5$ が予め設定されている。図 8 は、角度範囲 $\Delta\phi_1 \sim \Delta\phi_5$ の一例を示している。

- [0055] 駐車形態判定部 26 は、傾き角度 ϕ が角度範囲 $\Delta\phi_1$ 内の値又は角度範囲 $\Delta\phi_5$ 内の値である場合、駐車車両 V1, V2 の駐車形態が縦列駐車であると判定する。駐車形態判定部 26 は、傾き角度 ϕ が角度範囲 $\Delta\phi_3$ 内の値である場合、駐車車両 V1, V2 の駐車形態が並列駐車であると判定する。駐車形態判定部 26 は、傾き角度 ϕ が角度範囲 $\Delta\phi_2$ 内の値又は角度範囲 $\Delta\phi_4$ 内の値である場合、駐車車両 V1, V2 の駐車形態が斜め駐車であると判定する。
- [0056] また、駐車形態判定部 26 は、駐車車両 V1, V2 の駐車形態が斜め駐車であると判定された場合、傾き角度 ϕ が角度範囲 $\Delta\phi_2$ 内の値であるか角度範囲 $\Delta\phi_4$ 内の値であるかに応じて、当該斜め駐車における斜めの向きを判定する。すなわち、駐車形態判定部 26 は、当該斜め駐車がいわゆる「右斜め」の斜め駐車であるのかいわゆる「左斜め」の斜め駐車であるのかを判定する。
- [0057] 駐車可否判定部 27 は、コーナーエッジ間隔 L 及び駐車車両 V1, V2 の駐車形態に応じて、駐車車両 V1, V2 間のスペースに対する車両 1 の駐車が可能であるか否かを判定するものである。
- [0058] すなわち、駐車可否判定部 27 は、駐車車両 V1, V2 の駐車形態に応じて、コーナーエッジ間隔 L に対する比較対象となる閾値 L_th を設定する。駐車可否判定部 27 は、コーナーエッジ間隔 L を閾値 L_th と比較する。コーナーエッジ間隔 L が閾値 L_th 以上である場合、駐車可否判定部 27 は、駐車車両 V1, V2 間のスペースに対する車両 1 の駐車が可能であると判定する。他方、コーナーエッジ間隔 L が閾値 L_th 未満である場合、駐車可否判定部 27 は、駐車車両 V1, V2 間のスペースに対する車両 1 の駐車が不可能であると判定する。
- [0059] コーナーエッジ間隔算出部 25、駐車形態判定部 26 及び駐車可否判定部

27により、駐車スペース判定部28が構成されている。すなわち、駐車スペース判定部28は、コーナーエッジ検出部24による検出結果を用いて、駐車車両V1、V2間における車両1用の駐車スペースの有無を判定するものである。

- [0060] 面検出部23、コーナーエッジ検出部24及び駐車スペース判定部28により、駐車支援装置100が構成されている。測距情報生成部11、位置情報生成部12及び駐車支援装置100により、第1ECU3の要部が構成されている。
- [0061] 第2電子制御ユニット（以下「第2ECU」と記載する。）4は、車両1のアクセル、ブレーキ及びステアリングなどを制御する機能を有している。第2ECU4は、駐車可否判定部27により駐車車両V1、V2間のスペースに対する車両1の駐車が可能であると判定された場合、いわゆる「自動駐車」を実現するための制御を実行するものである。
- [0062] 次に、図9を参照して、駐車支援装置100のハードウェア構成について説明する。
- [0063] 図9Aに示す如く、駐車支援装置100はコンピュータにより構成されており、当該コンピュータはプロセッサ31及びメモリ32を有している。メモリ32には、当該コンピュータを面検出部23、コーナーエッジ検出部24及び駐車スペース判定部28として機能させるためのプログラムが記憶されている。メモリ32に記憶されているプログラムをプロセッサ31が読み出して実行することにより、面検出部23、コーナーエッジ検出部24及び駐車スペース判定部28の機能が実現される。
- [0064] または、図9Bに示す如く、駐車支援装置100は処理回路33により構成されているものであっても良い。この場合、面検出部23、コーナーエッジ検出部24及び駐車スペース判定部28の機能が処理回路33により実現されるものであっても良い。
- [0065] または、駐車支援装置100はプロセッサ31、メモリ32及び処理回路33により構成されているものであっても良い（不図示）。この場合、面検

出部23、コーナーエッジ検出部24及び駐車スペース判定部28の機能のうちの一部の機能がプロセッサ31及びメモリ32により実現されて、残余の機能が処理回路33により実現されるものであっても良い。

- [0066] プロセッサ31は、例えば、CPU(Central Processing Unit)、GPU(Graphics Processing Unit)、マイクロプロセッサ、マイクロコントローラ又はDSP(Digital Signal Processor)を用いたものである。
- [0067] メモリ32は、例えば、半導体メモリ又は磁気ディスクを用いたものである。より具体的には、メモリ32は、RAM(Random Access Memory)、ROM(Read Only Memory)、フラッシュメモリ、EPROM(Erasable Programmable Read Only Memory)、EEPROM(Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory)、SSD(Solid State Drive)又はHDD(Hard Disk Drive)などを用いたものである。
- [0068] 処理回路33は、例えば、ASIC(Application Specific Integrated Circuit)、PLD(Programmable Logic Device)、FPGA(Field-Programmable Gate Array)、SoC(System-on-a-Chip)又はシステムLSI(Large-Scale Integration)を用いたものである。
- [0069] なお、第1ECU3のうちの駐車支援装置100を除く部位（すなわち測距情報生成部11及び位置情報生成部12を含む部位）のハードウェア構成は駐車支援装置100のハードウェア構成と同様であるため、図示及び説明を省略する。また、第2ECU4のハードウェア構成は駐車支援装置100のハードウェア構成と同様であるため、図示及び説明を省略する。
- [0070] 次に、図10のフローチャートを参照して、駐車支援装置100の動作について説明する。駐車支援装置100は、測距情報生成部11により測距情

報が出力されたとき、ステップS T 1の処理を開始するようになっている。

- [0071] まず、ステップS T 1にて、グループ化部2 1は、グループG 1内の複数個の反射点P 1を更にグルーピングすることにより、駐車車両V 1の面部Sと一対一に対応するサブグループgを設定する。また、グループ化部2 1は、グループG 2内の複数個の反射点P 2を更にグルーピングすることにより、駐車車両V 2の面部Sと一対一に対応するサブグループgを設定する。
- [0072] 次いで、ステップS T 2にて、側面判定部2 2は、グループG 1内において、他のサブグループgに比して反射点P 1の個数が多いサブグループgが駐車車両V 1の側面部に対応するサブグループgであると判定する。また、側面判定部2 2は、グループG 2内において、他のサブグループgに比して反射点P 2の個数が多いサブグループgが駐車車両V 2の側面部に対応するサブグループgであると判定する。
- [0073] 次いで、ステップS T 3にて、コーナーエッジ検出部2 4は、面検出部2 3による検出結果を用いて、駐車車両V 1の少なくとも1個のコーナーエッジ部Cを検出するとともに、駐車車両V 2の少なくとも1個のコーナーエッジ部Cを検出する。より具体的には、コーナーエッジ検出部2 4は、XY座標系における当該少なくとも1個のコーナーエッジ部Cに対応する位置座標P Cを算出する。
- [0074] 次いで、ステップS T 4にて、コーナーエッジ間隔算出部2 5は、駐車車両V 1, V 2間のコーナーエッジ間隔Lを算出する。
- [0075] 次いで、ステップS T 5にて、駐車形態判定部2 6は、駐車車両V 1, V 2の駐車形態を判定する。より具体的には、駐車形態判定部2 6は、駐車車両V 1, V 2の駐車形態が縦列駐車、並列駐車又は斜め駐車のうちのいずれであるかを判定する。また、駐車車両V 1, V 2の駐車形態が斜め駐車であると判定された場合、駐車形態判定部2 6は、当該斜め駐車における斜めの向きを判定する。
- [0076] 次いで、ステップS T 6にて、駐車可否判定部2 7は、駐車車両V 1, V 2間のスペースに対する車両1の駐車が可能であるか否かを判定する。この

とき、駐車可否判定部27は、駐車車両V1, V2の駐車形態に応じた閾値Lthを設定して、コーナーエッジ間隔Lを閾値Lthと比較する。

- [0077] 駐車可否判定部27により駐車車両V1, V2間のスペースに対する車両1の駐車が可能であると判定された場合、ステップST6に次いで、第2ECU4により自動駐車を実現するための制御が実行される。
- [0078] 次に、図11及び図12を参照して、メインビーム角度θ2, θ3が放射角φ以上の値に設定されていることによる効果について説明する。
- [0079] いま、第2測距センサ2bにより送信された探索波が1台の駐車車両Vにより反射される場面を考える。図11は、メインビーム角度θ2が放射角φ以上の値に設定されている場合の例を示している。図12は、図11に対する比較対象として、仮にメインビーム角度θ2が放射角φ未満の値に設定されている場合の例を示している。
- [0080] メインビーム角度θ2が放射角φ未満の値に設定されている場合、車両1が前進するにつれて、まず、探索波が後面部S2及び右側面部S4により反射される状態となり（図12A参照）、次いで、探索波が右側面部S4のみにより反射される状態となる（図12B及び図12C参照）。ここで、図12Aに示す状態において、探索波は後面部S2及び右側面部S4のみならずコーナーエッジ部C4により反射される。後面部S2、右側面部S4及びコーナーエッジ部C4のうち、第2測距センサ2bに対する最近の部位はコーナーエッジ部C4である。このため、図12Aに示す状態においては、コーナーエッジ部C4に対応する反射点Pが最近反射点となり、コーナーエッジ部C4に対応する反射点Pに関する情報のみが測距情報に含まれる。この結果、図12A～図12Cのいずれに示す状態においても、後面部S2を検出することができない。
- [0081] これに対して、メインビーム角度θ2が放射角φ以上の値に設定されている場合、車両1が前進するにつれて、まず、探索波が後面部S2のみにより反射される状態となり（図11A参照）、次いで、探索波が後面部S2及び右側面部S4により反射される状態となり（図11B参照）、次いで、探索

波が右側面部S 4のみにより反射される状態となる（図11C参照）。ここで、図11Bに示す状態においては、上記のとおりコーナーエッジ部C 4に対応する反射点Pに関する情報のみが測距情報に含まれる。しかしながら、図11Aに示す状態において後面部S 2を検出することができ、かつ、図11Cに示す状態において右側面部S 4を検出することができる。

- [0082] 同様に、第3測距センサ2cについて、メインビーム角度θ3が放射角φ以上の値に設定されていることにより、前面部S 1を検出することができ、かつ、右側面部S 4を検出することができる。したがって、第2測距センサ2b及び第3測距センサ2cを用いることにより、後面部S 2、右側面部S 4及び前面部S 1を検出することができる。
- [0083] 次に、第2測距センサ2b及び第3測距センサ2cに加えて第1測距センサ2aが設けられていることによる効果について説明する。
- [0084] 通常、放射角φを小さい値に設定することにより、測距情報に含まれるノイズを低減することができる。このため、当該ノイズを低減する観点からは放射角φを小さい値に設定するのが好適である。
- [0085] しかしながら、放射角φが小さい値に設定されている場合、車両1の走行速度が高いとき（例えば車両が所定速度以下の最高速度にて走行しているとき）、複数個の面部Sの各々に対応する反射点Pの個数が減少する。このため、側面判定部22による判定及びコーナーエッジ検出部24による検出などの精度が低下する可能性がある。
- [0086] これに対して、第1測距センサ2aが設けられていることにより、複数個の面部Sのうちの少なくとも1個の面部Sに対応する反射点Pの個数を増やすことができる。特に、図4に示す例においては右側面部S 4、図5に示す例においては前面部S 1、図6に示す例においては前面部S 1及び左側面部S 3、図7に示す例においては右側面部S 4及び前面部S 1に対応する反射点Pの個数を増やすことができる。この結果、側面判定部22による判定及びコーナーエッジ検出部24による検出などの精度の低下を抑制することができる。

- [0087] なお、図13に示す如く、車両1の左側面部及び右側面部の各々に第1測距センサ2aが設けられているものであっても良い。また、車両1の左前端のコーナーエッジ部及び右前端のコーナーエッジ部の各々に第2測距センサ2bが設けられているものであっても良い。また、車両1の左後端のコーナーエッジ部及び右後端のコーナーエッジ部の各々に第3測距センサ2cが設けられているものであっても良い。
- [0088] また、図14に示す如く、車両1の左側面部に2個の第1測距センサ2aが設けられているものであっても良い。
- [0089] また、図15に示す如く、車両1の左側面部及び右側面部の各々に2個の第1測距センサ2aが設けられているものであっても良い。また、車両1の左前端のコーナーエッジ部及び右前端のコーナーエッジ部の各々に第2測距センサ2bが設けられているものであっても良い。また、車両1の左後端のコーナーエッジ部及び右後端のコーナーエッジ部の各々に第3測距センサ2cが設けられているものであっても良い。
- [0090] また、測距情報生成部11は、2円交点法、2円接線法又は開口合成法により反射点Pの位置を算出するものであっても良い。
- [0091] また、位置情報生成部12は、自律航法に代えて又は加えて衛星航法により自車位置を算出するものであっても良い。この場合、第1ECU3は、車両1に設けられているGNSS (Global Navigation Satellite System) 受信機からGNSS信号を取得するものであっても良い。
- [0092] 以上のように、実施の形態1の駐車支援装置100は、車両1に設けられており、かつ、所定の放射角 ϕ を有する複数個の測距センサ2のうち、車両1の側方に向けられている第1測距センサ2a、車両1の斜め前方に向けられている第2測距センサ2b及び車両1の斜め後方に向けられている第3測距センサ2cを用いる駐車支援装置100であって、第1測距センサ2a、第2測距センサ2b及び第3測距センサ2cによる測距情報を用いて、駐車車両Vの側面部を含む2個の面部Sを検出する面検出部23と、面検出部2

3による検出結果を用いて、駐車車両Vのコーナーエッジ部Cを検出するコーナーエッジ検出部24と、コーナーエッジ検出部24による検出結果を用いて、駐車スペースの有無を判定する駐車スペース判定部28とを備える。これにより、駐車車両Vのコーナーエッジ部Cを正確に検出することができる。また、放射角 ϕ を小さくすることによるノイズの低減と、高速走行時の判定精度の向上との両立を図ることができる。

[0093] また、駐車スペース判定部28は、車両1の走行方向に対する駐車車両Vの側面部に沿う方向の傾き角度 ψ を算出して、傾き角度 ψ に基づき駐車車両Vの駐車形態を判定する。これにより、駐車形態に応じた駐車スペースの有無判定を実現することができる。

[0094] また、第2測距センサ2bのメインビーム角度 θ_2 が放射角 ϕ 以上の値に設定されており、かつ、第3測距センサ2cのメインビーム角度 θ_3 が放射角 ϕ 以上の値に設定されている。これにより、測距情報が最近反射点に関する情報をのみを含むものである場合も、駐車車両Vの側面部を含む2個の面部Sを検出することができる。

[0095] なお、本願発明はその発明の範囲内において、実施の形態の任意の構成要素の変形、もしくは実施の形態の任意の構成要素の省略が可能である。

産業上の利用可能性

[0096] 本発明の駐車支援装置は、例えば、自動駐車に応用することができる。

符号の説明

[0097] 1 車両、2 測距センサ、2a 第1測距センサ、2b 第2測距センサ、2c 第3測距センサ、3 第1電子制御ユニット（第1ECU）、4 第2電子制御ユニット（第2ECU）、11 測距情報生成部、12 位置情報生成部、21 グループ化部、22 側面判定部、23 面検出部、24 コーナーエッジ検出部、25 コーナーエッジ間隔算出部、26 駐車形態判定部、27 駐車可否判定部、28 駐車スペース判定部、31 プロセッサ、32 メモリ、33 処理回路、100 駐車支援装置。

請求の範囲

[請求項1] 車両に設けられており、かつ、所定の放射角を有する複数個の測距センサのうち、前記車両の側方に向けられている第1測距センサ、前記車両の斜め前方に向けられている第2測距センサ及び前記車両の斜め後方に向けられている第3測距センサを用いる駐車支援装置であつて、

前記第1測距センサ、前記第2測距センサ及び前記第3測距センサによる測距情報を用いて、駐車車両の側面部を含む2個の面部を検出する面検出部と、

前記面検出部による検出結果を用いて、前記駐車車両のコーナーエッジ部を検出するコーナーエッジ検出部と、

前記コーナーエッジ検出部による検出結果を用いて、駐車スペースの有無を判定する駐車スペース判定部と、

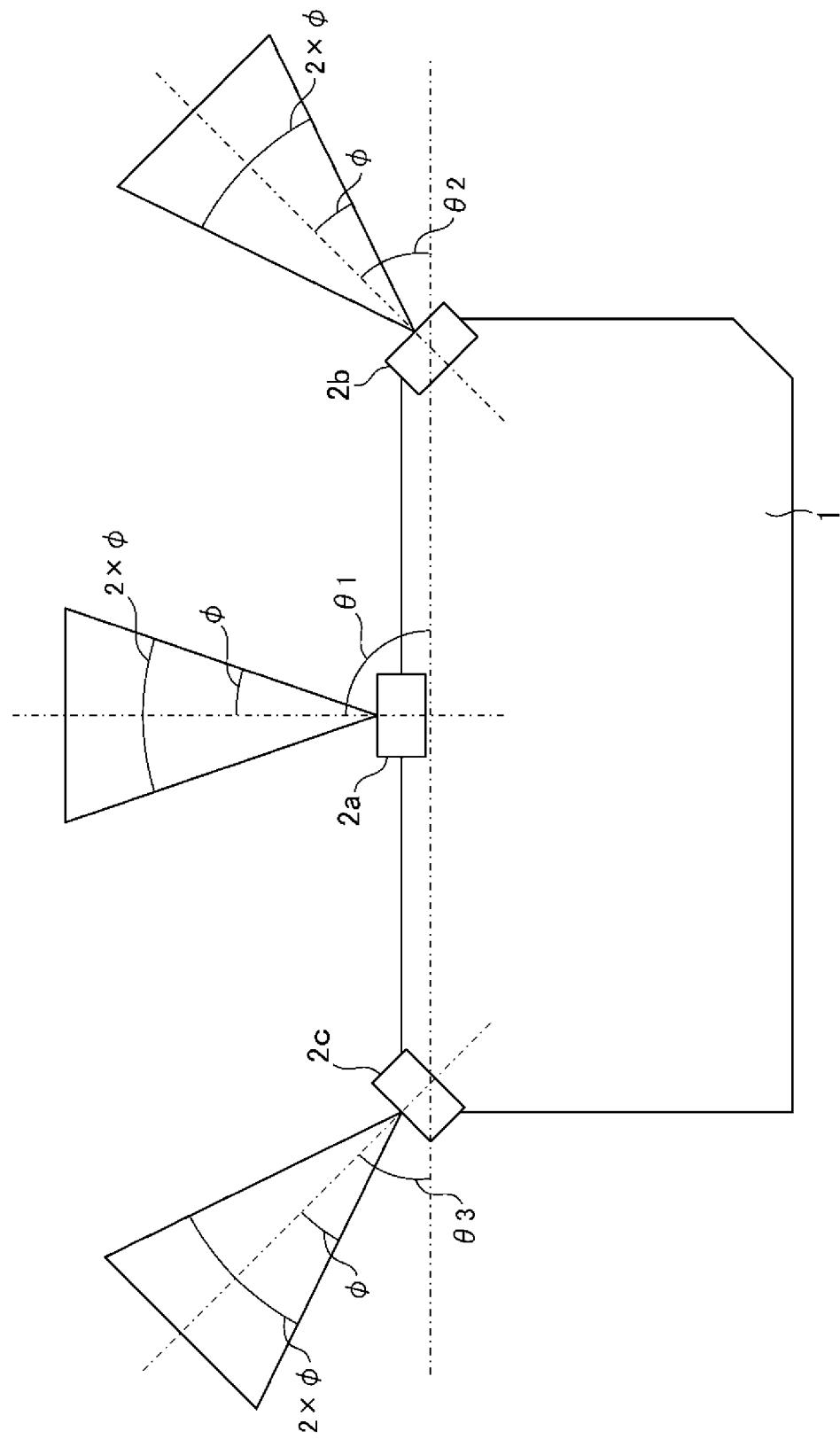
を備えることを特徴とする駐車支援装置。

[請求項2] 前記駐車スペース判定部は、前記車両の走行方向に対する前記駐車車両の側面部に沿う方向の傾き角度を算出して、前記傾き角度に基づき前記駐車車両の駐車形態を判定することを特徴とする請求項1記載の駐車支援装置。

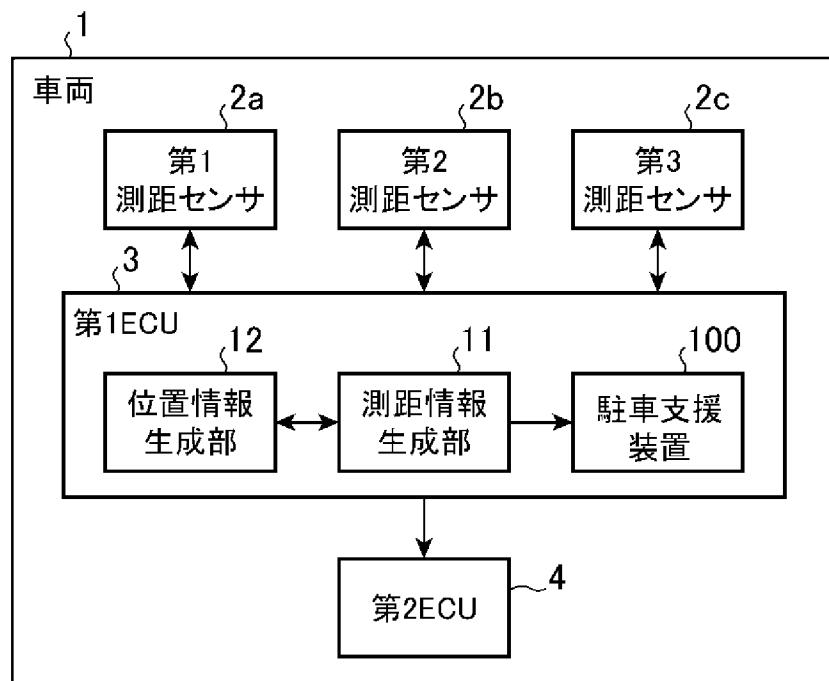
[請求項3] 前記第2測距センサのメインビーム角度が前記放射角以上の値に設定されており、かつ、前記第3測距センサのメインビーム角度が前記放射角以上の値に設定されていることを特徴とする請求項1記載の駐車支援装置。

[請求項4] 前記測距情報は、最近反射点以外の反射点に関する情報が除外されたものであることを特徴とする請求項3記載の駐車支援装置。

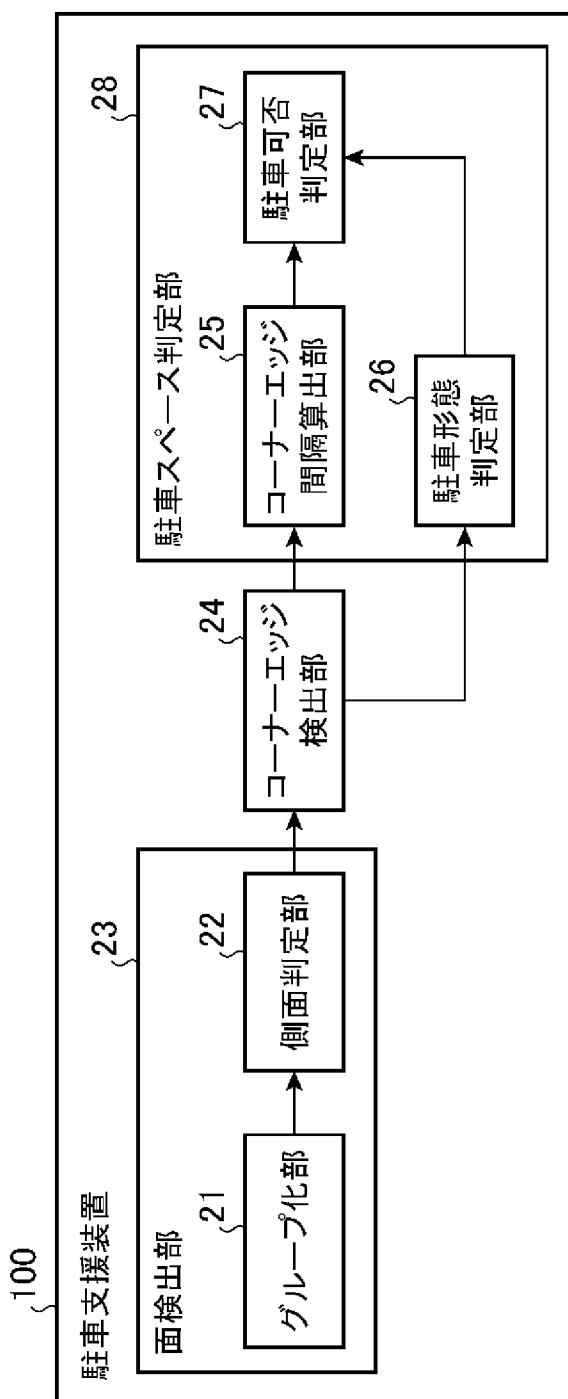
[図1]



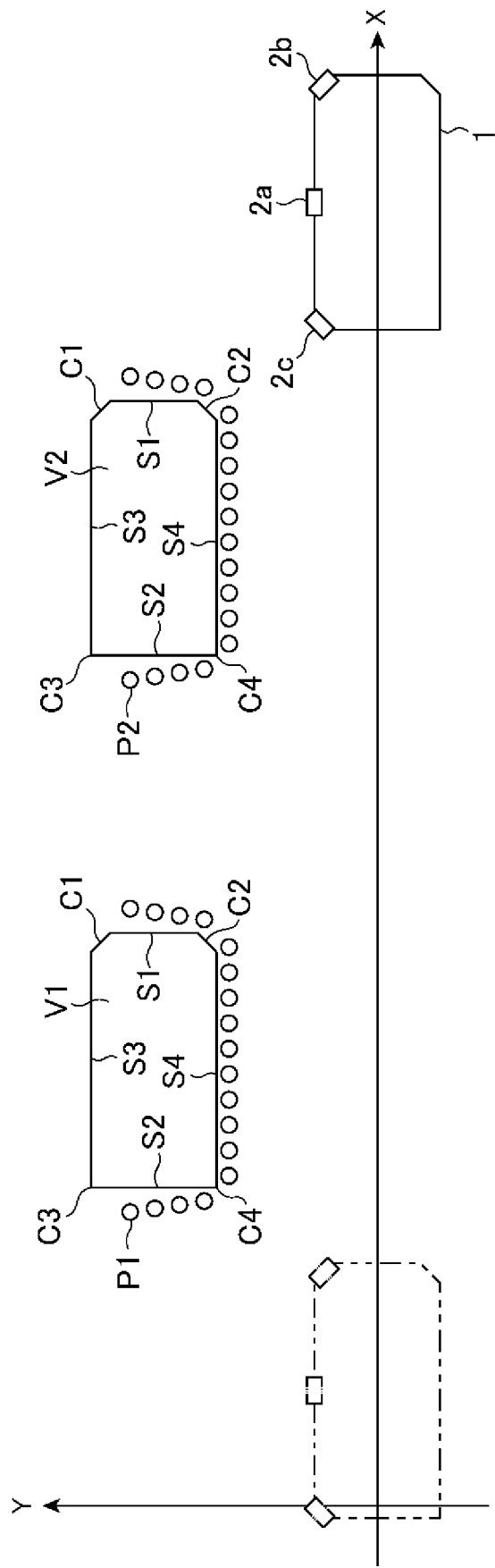
[図2]



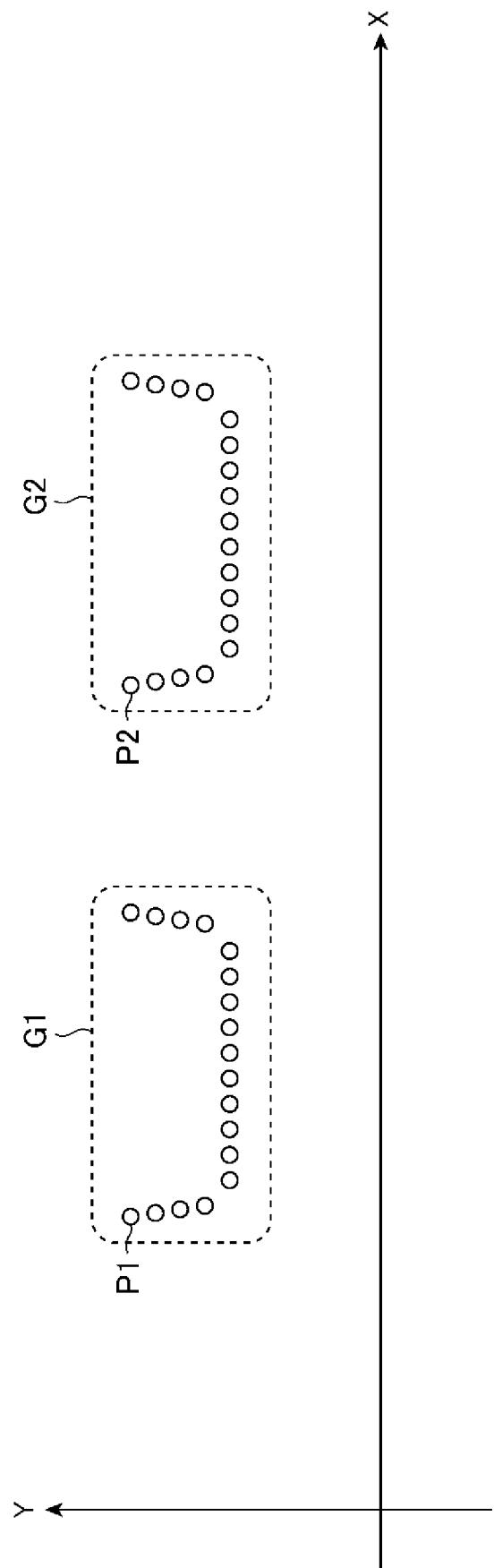
[図3]



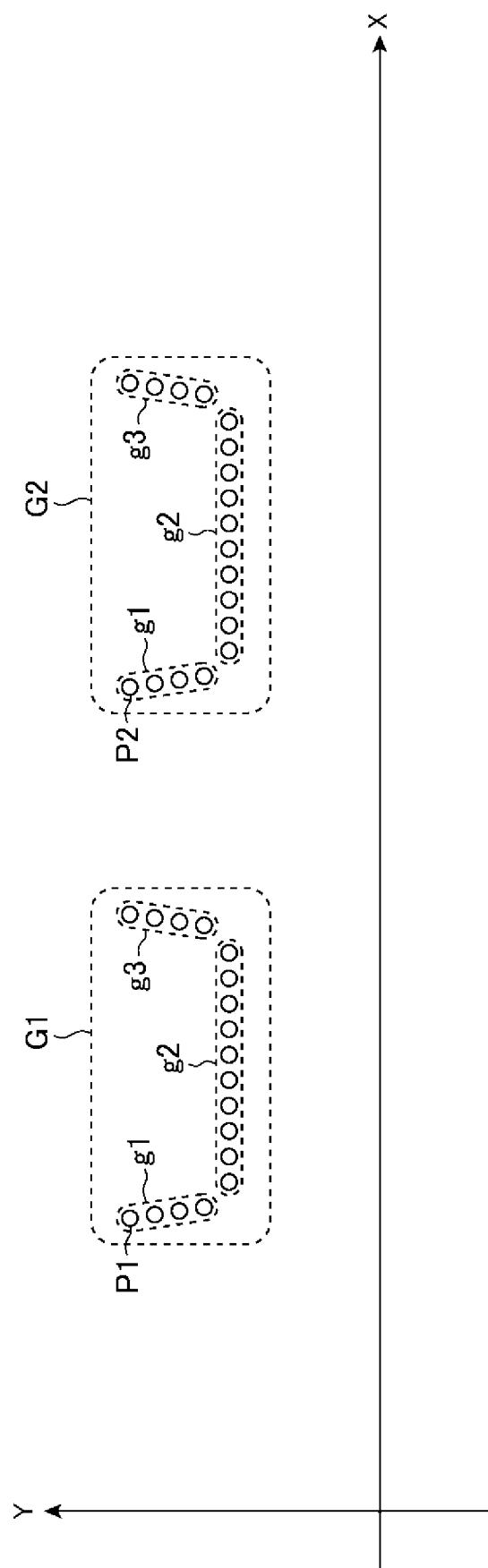
[図4A]



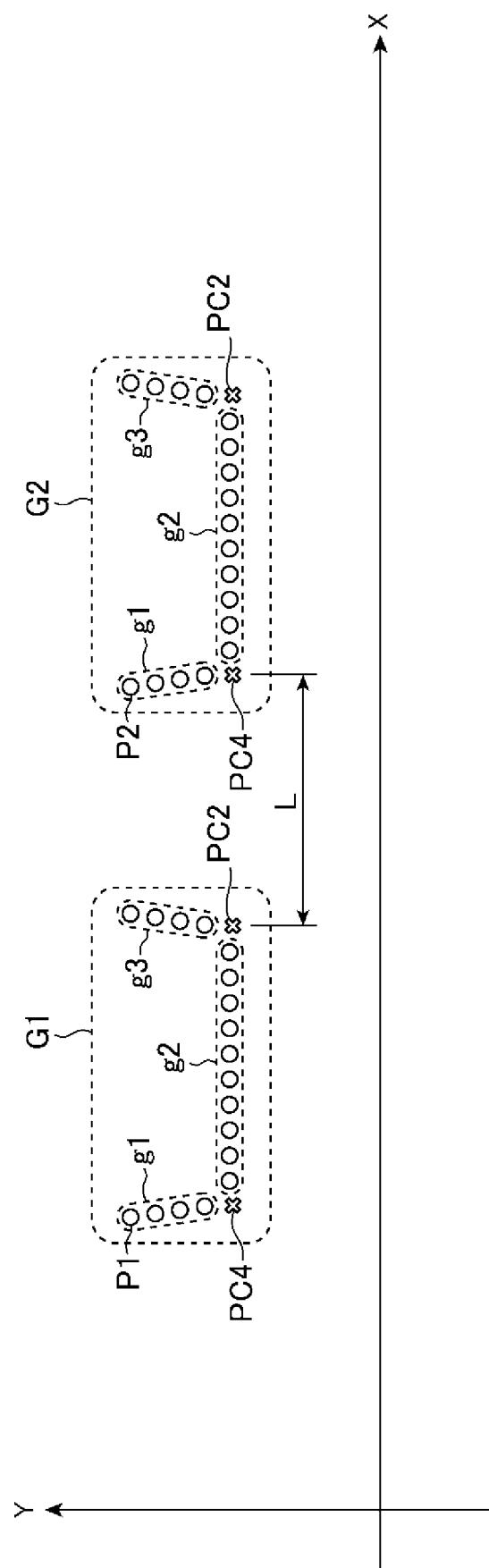
[図4B]



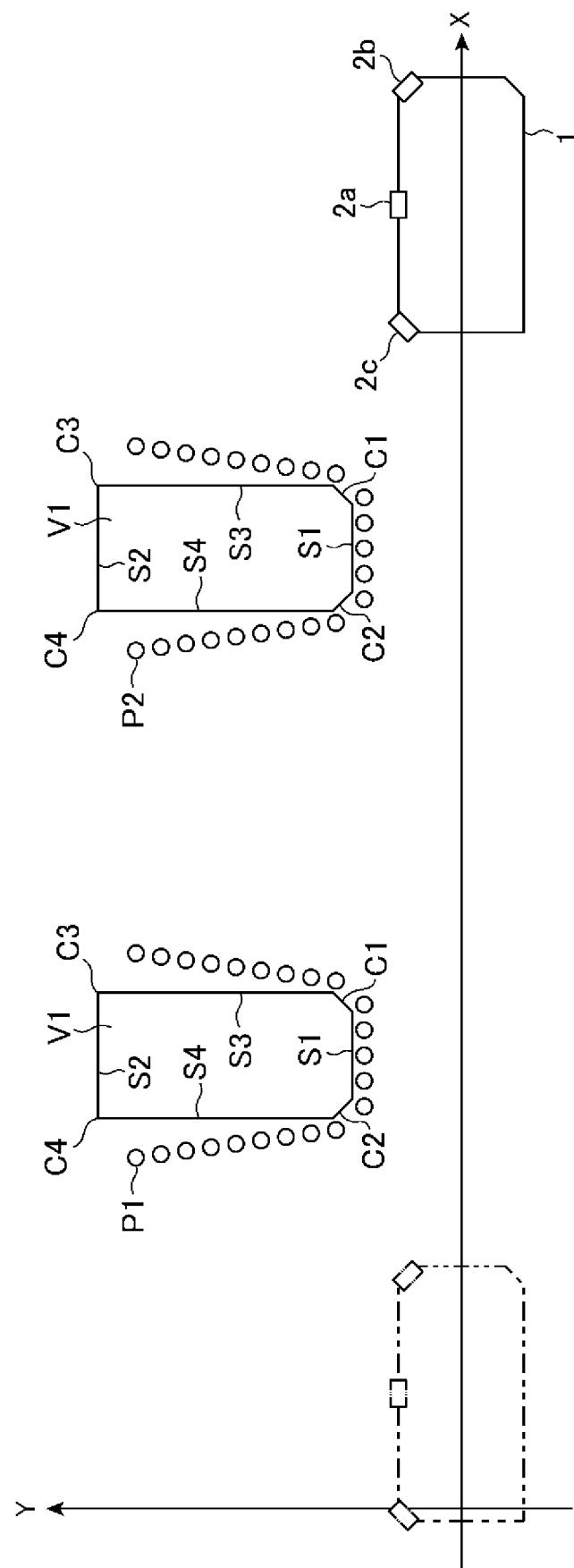
[図4C]



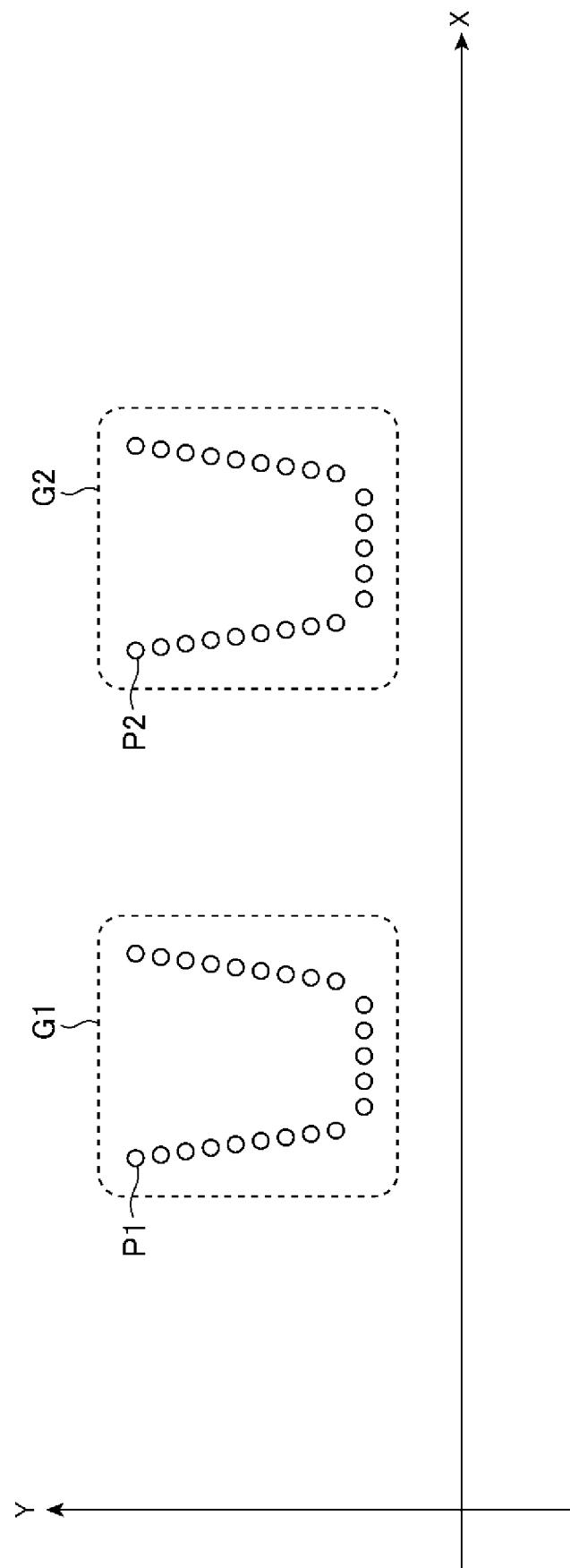
[図4D]



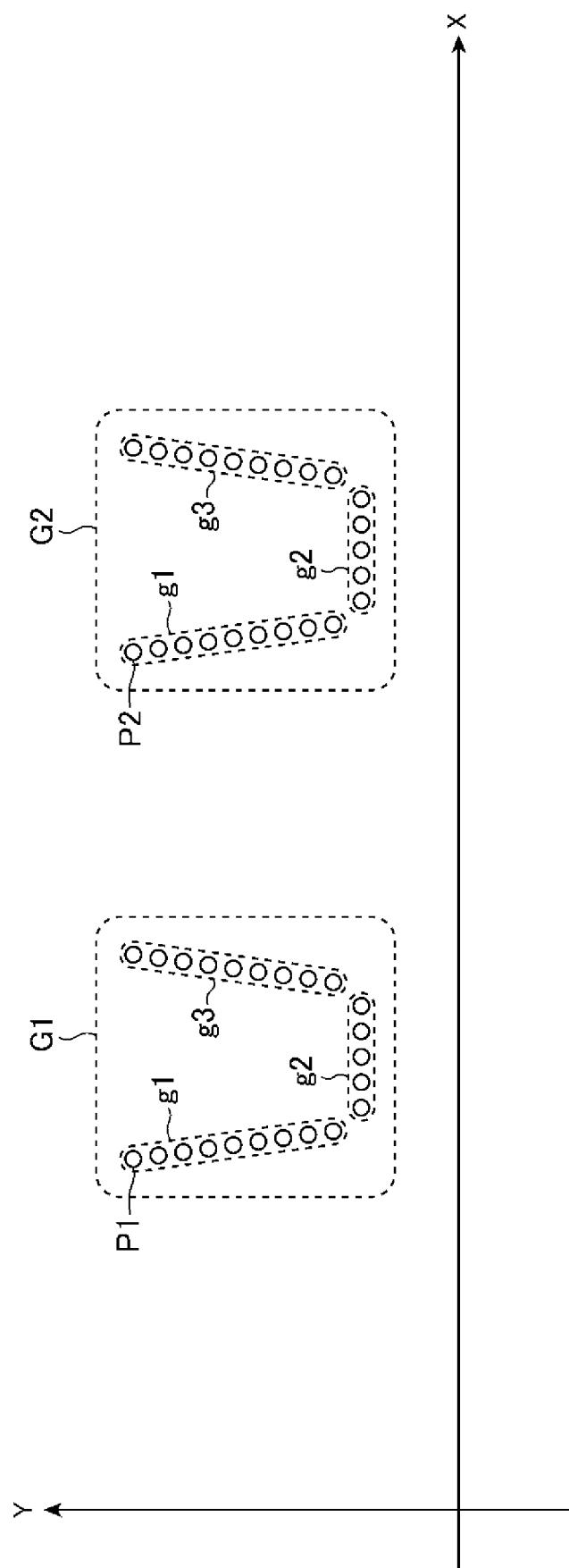
[図5A]



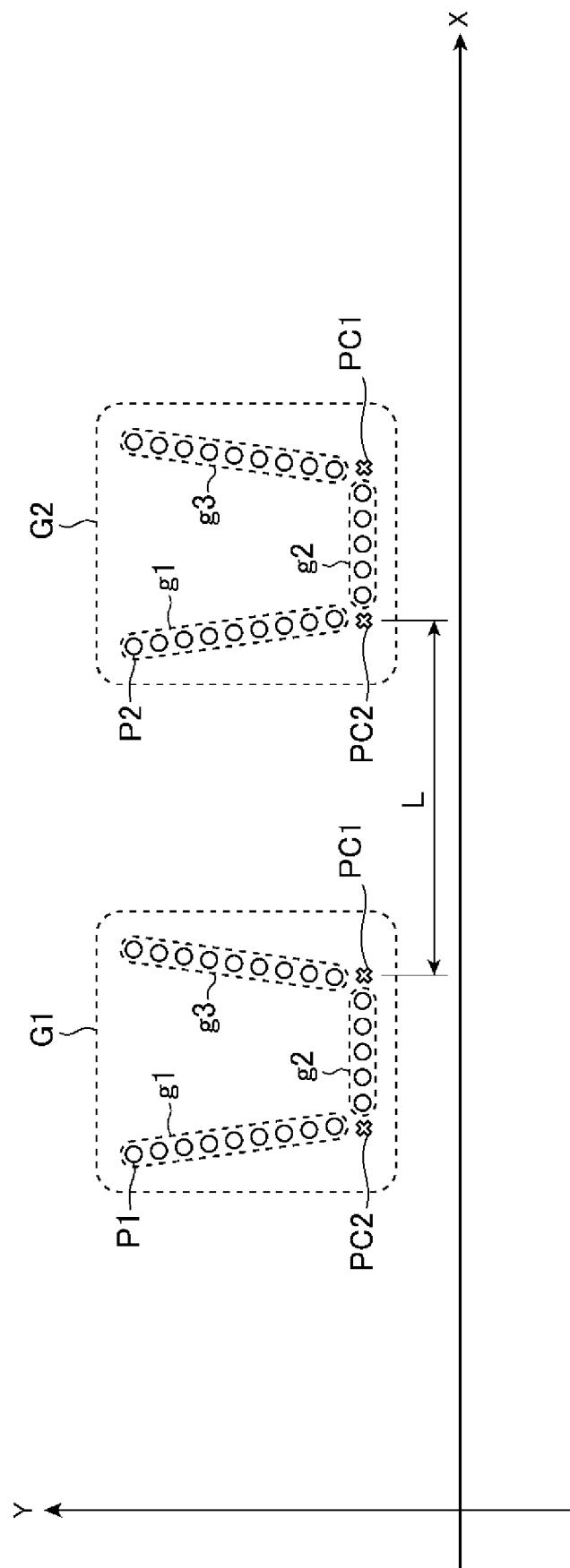
[図5B]



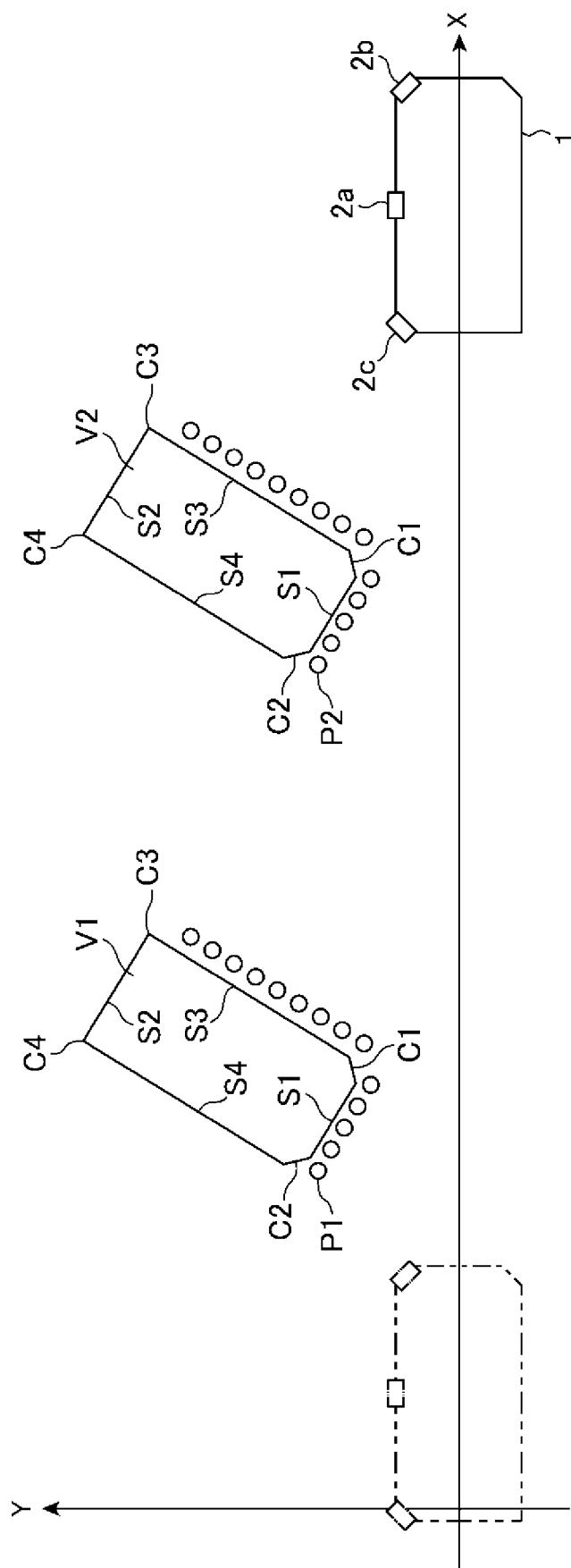
[図5C]



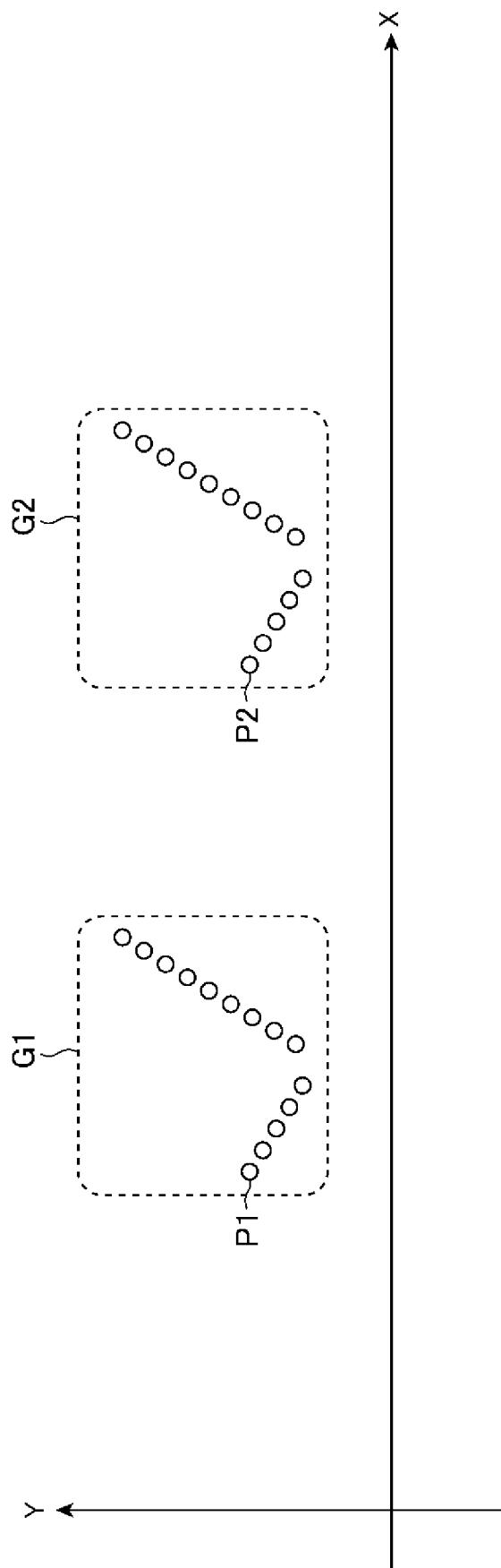
[図5D]



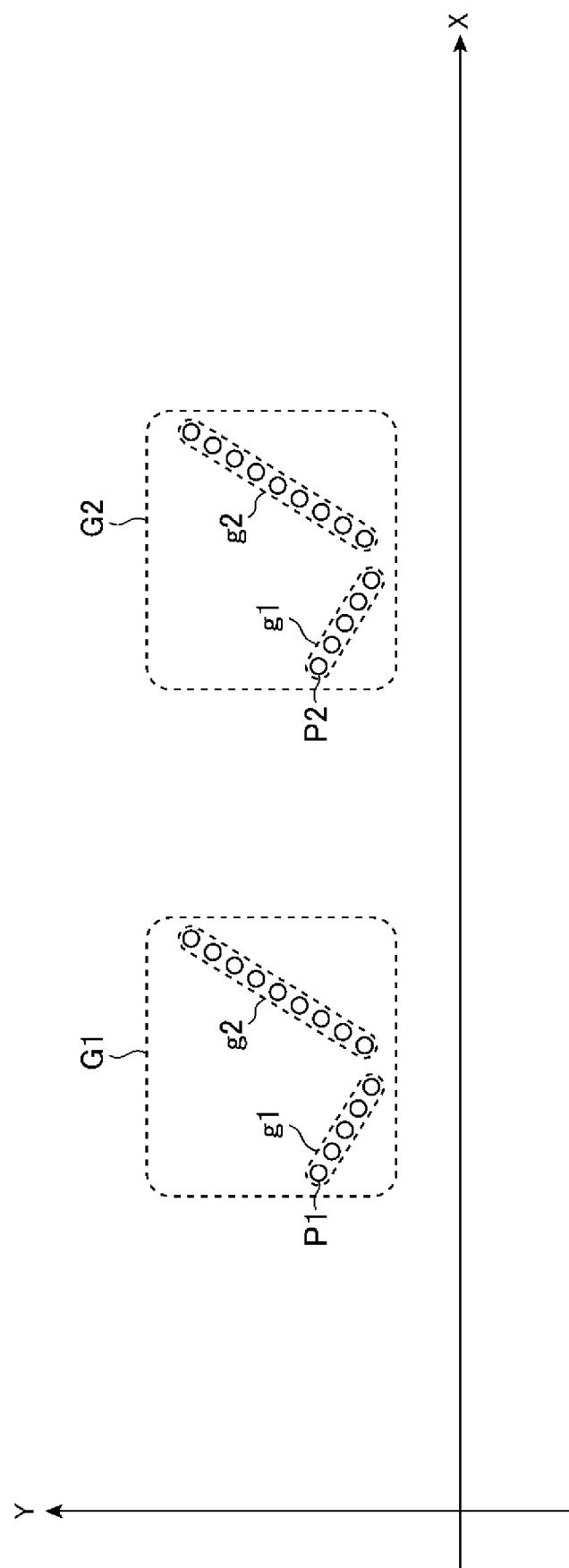
[図6A]



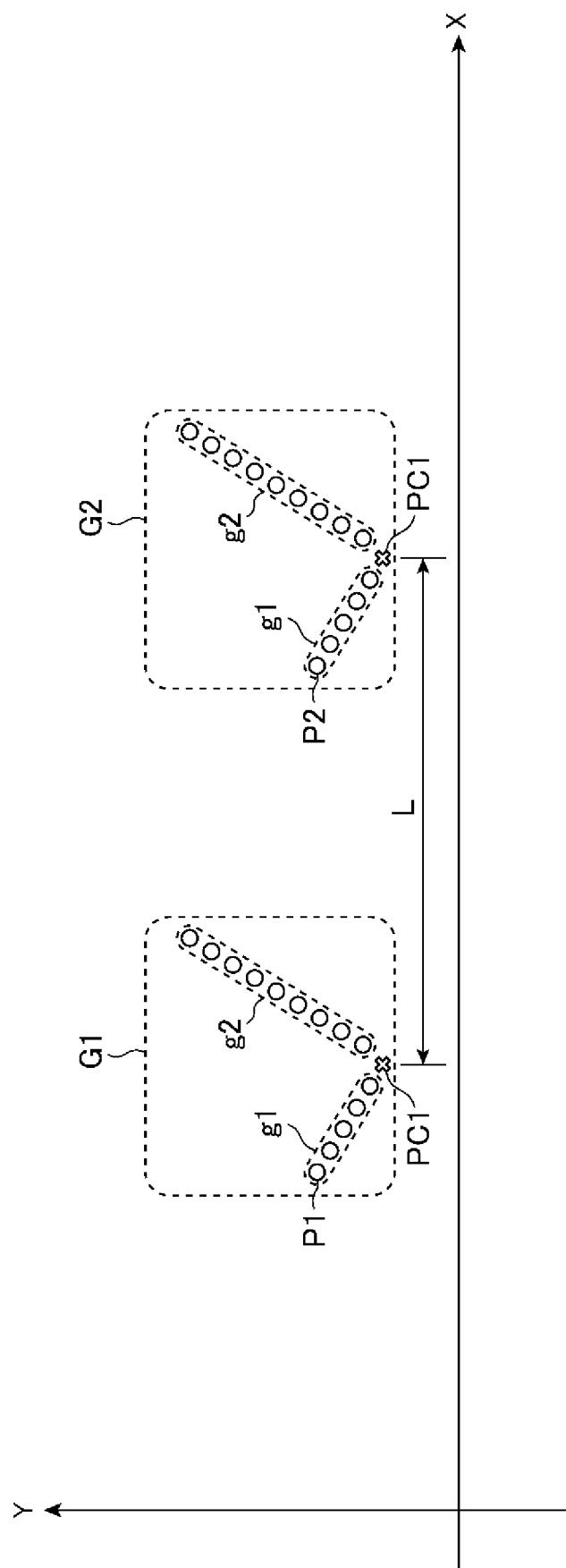
[図6B]



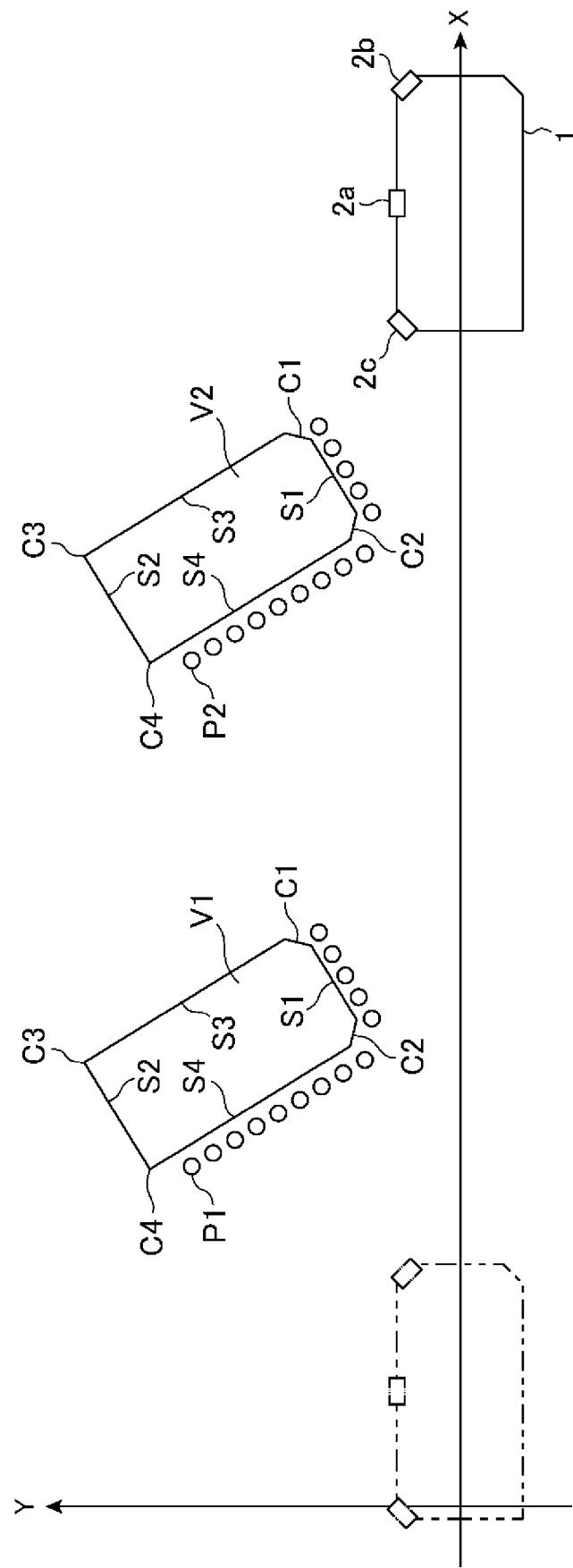
[図6C]



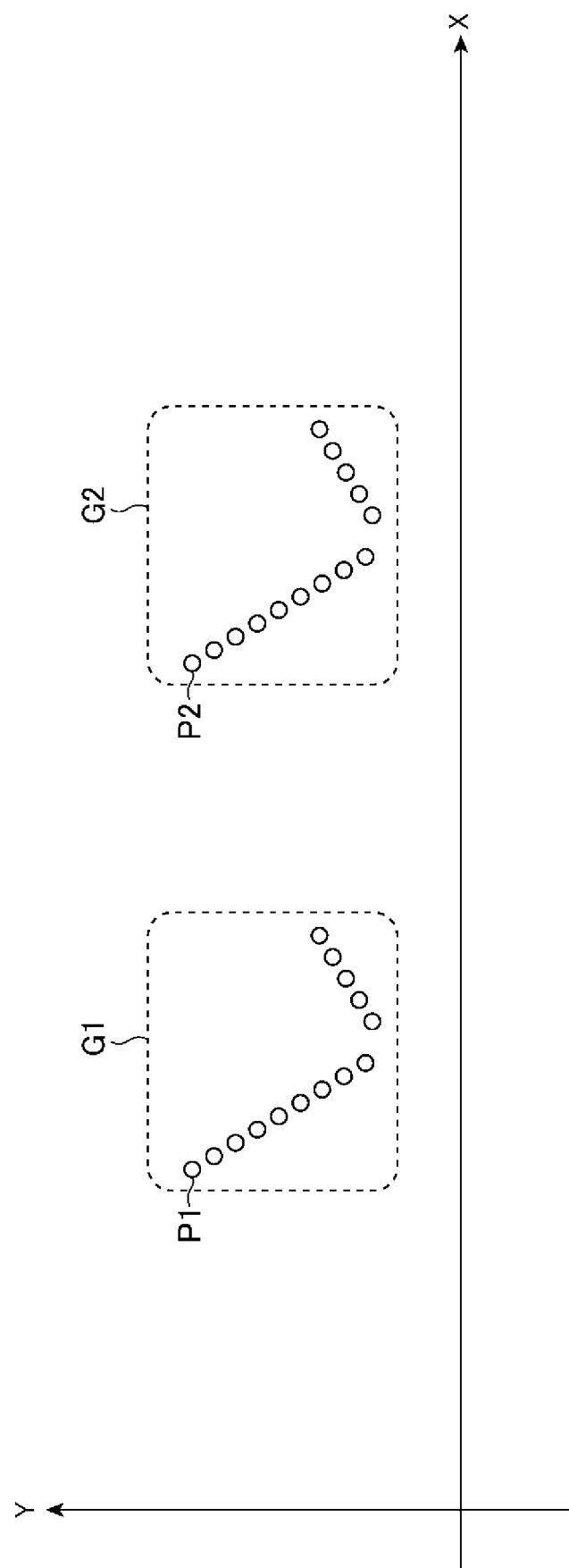
[図6D]



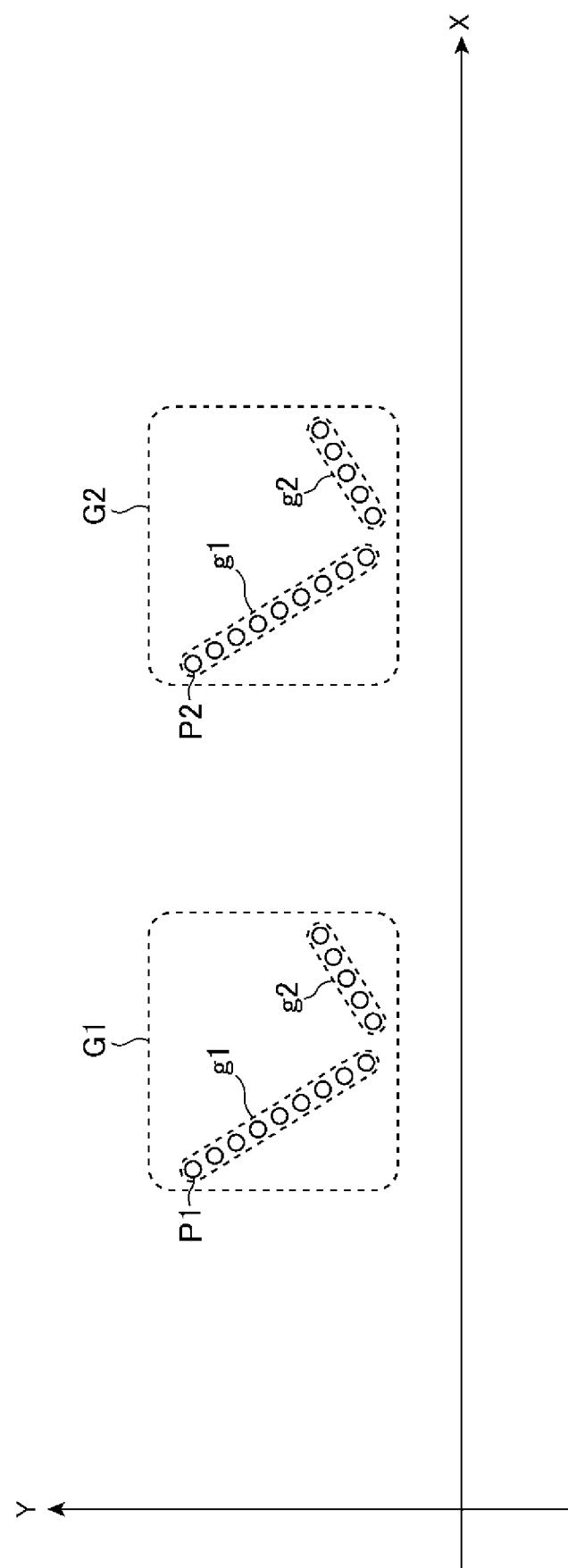
[図7A]



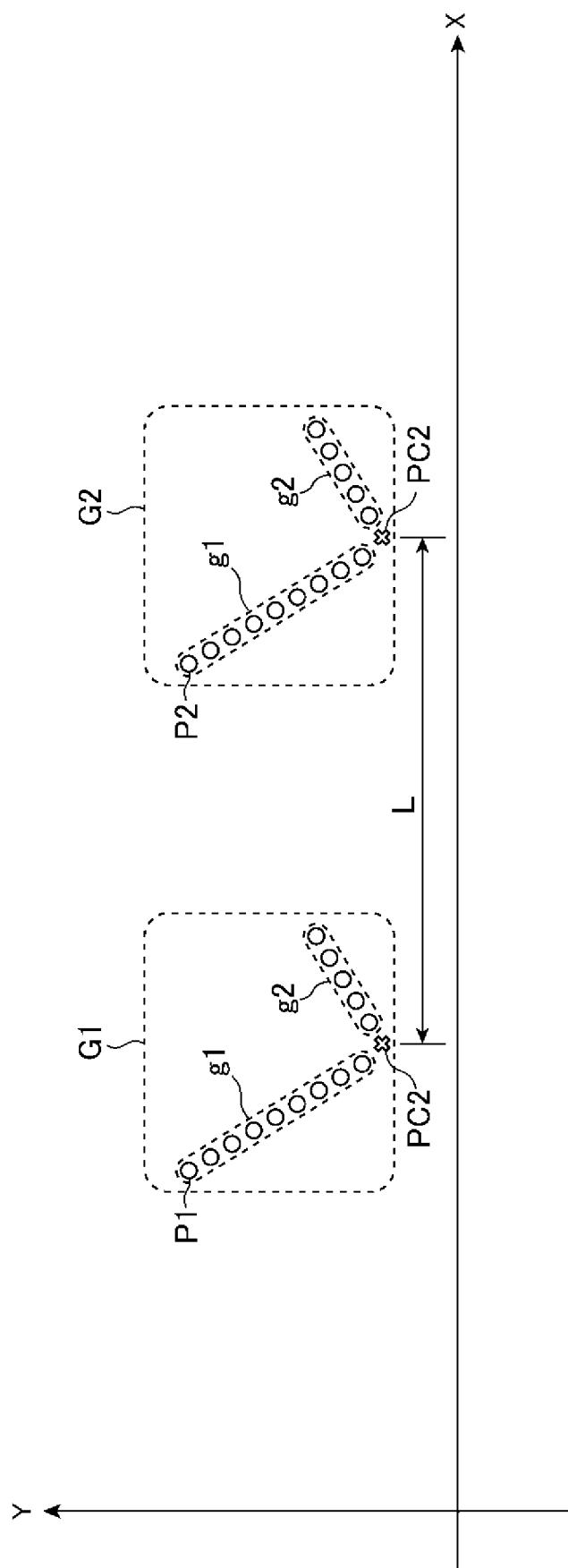
[図7B]



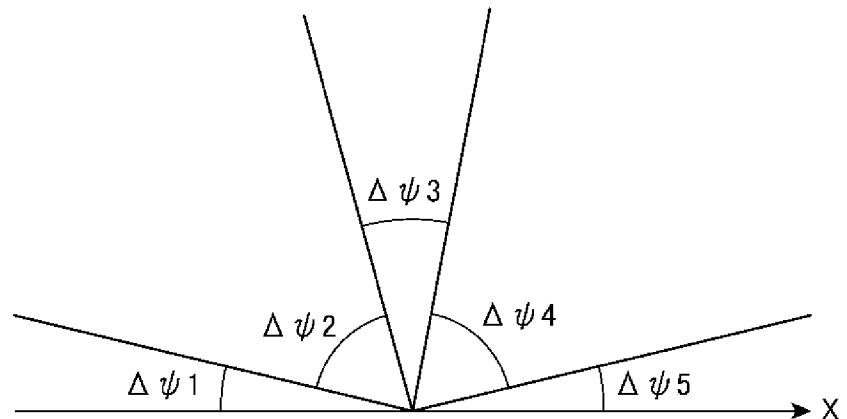
[図7C]



[図7D]



[図8]



[図9]

図9A

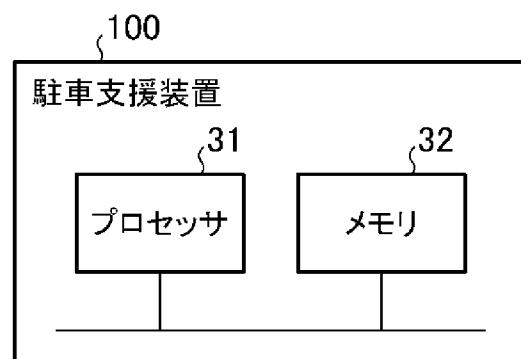
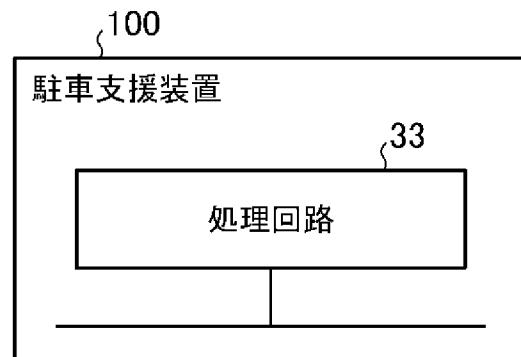
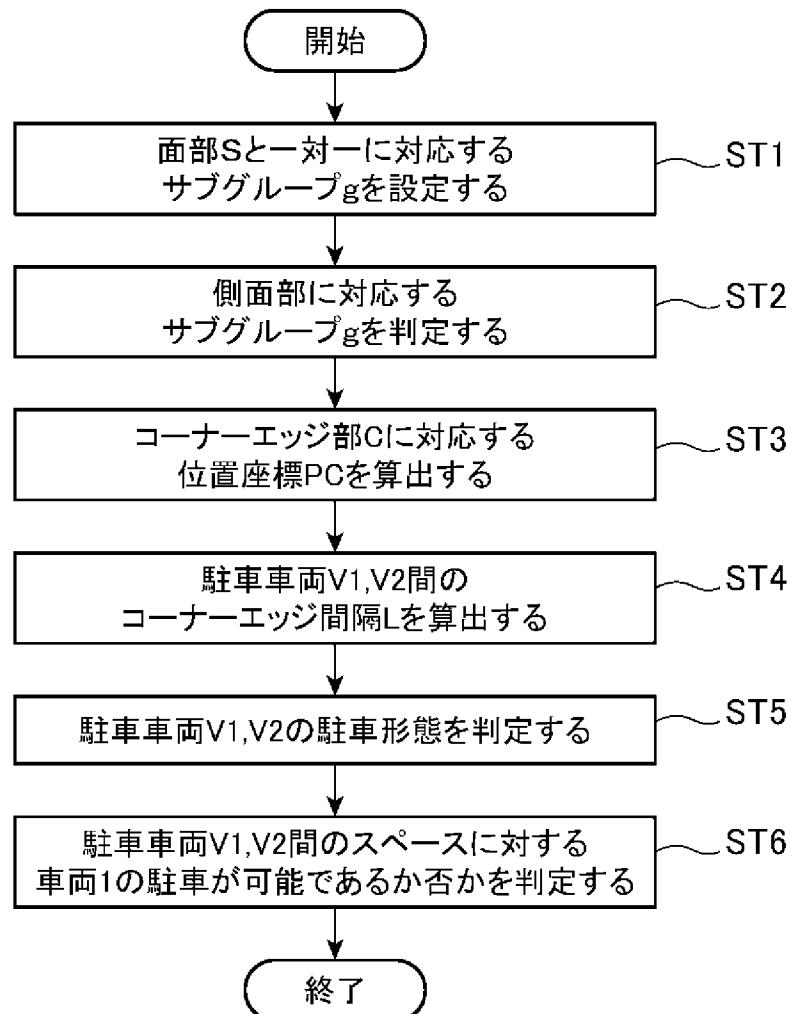


図9B



[図10]



[図11]

図11A

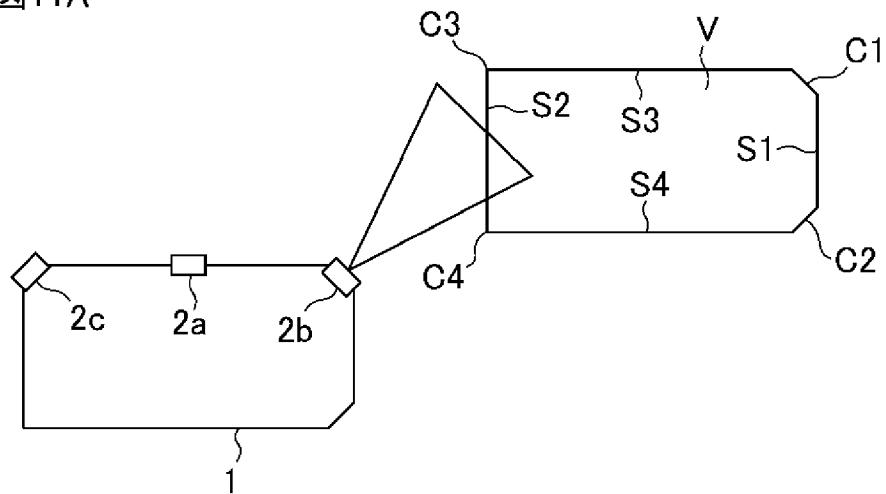


図11B

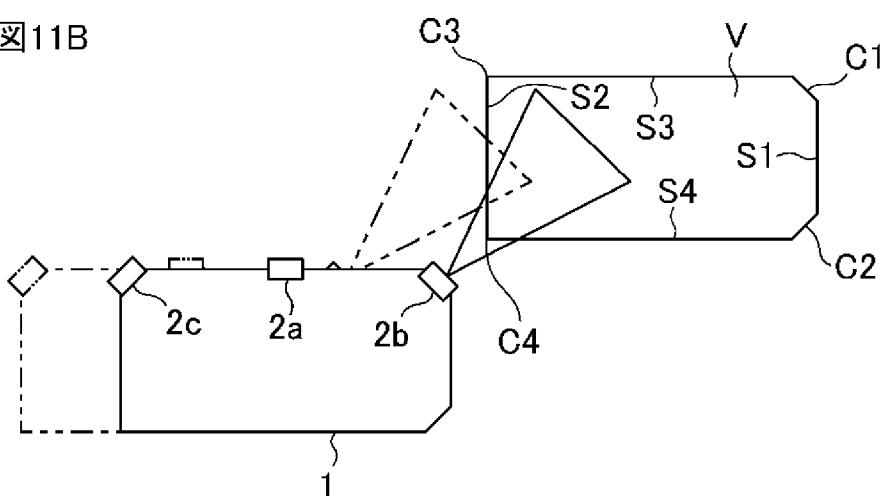
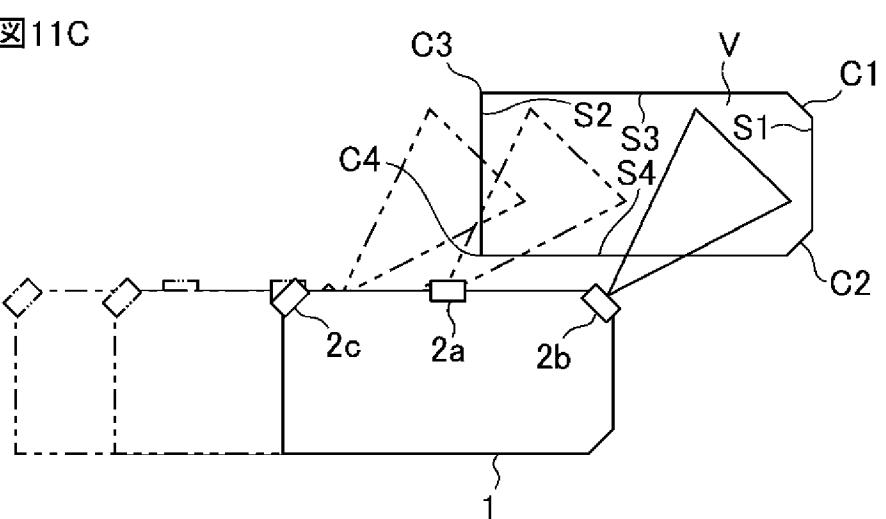


図11C



[図12]

図12A

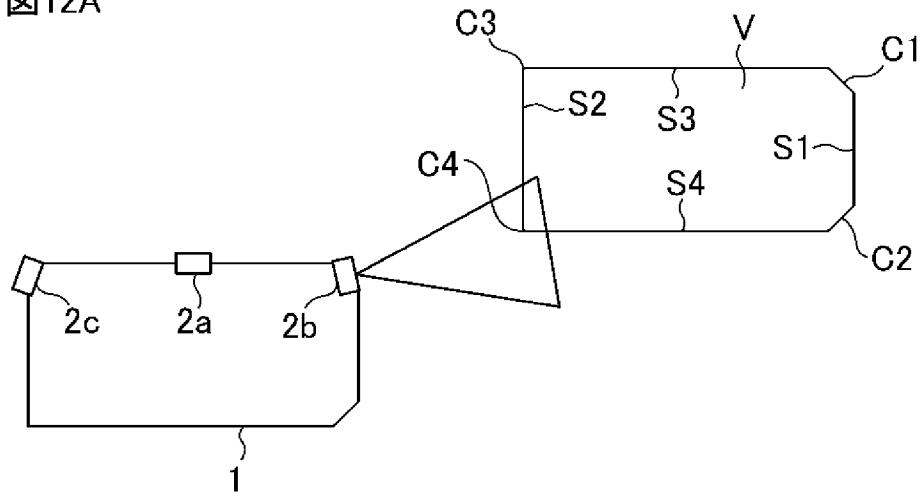


図12B

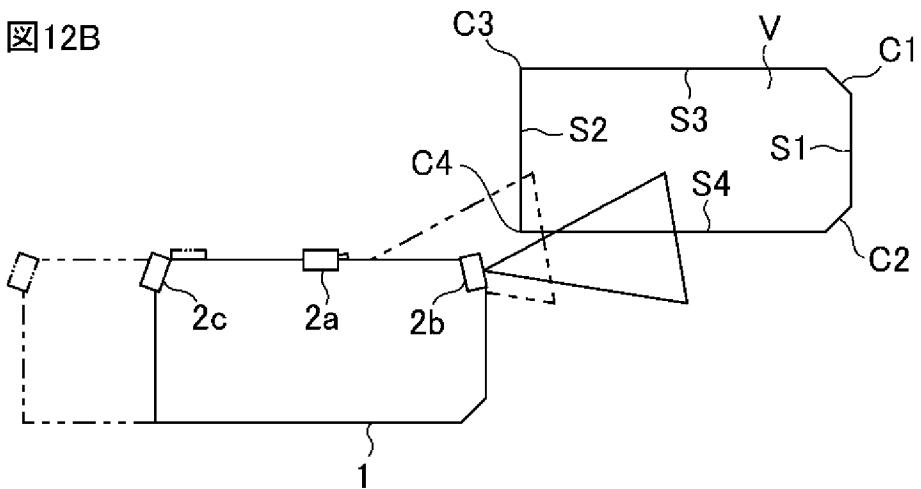
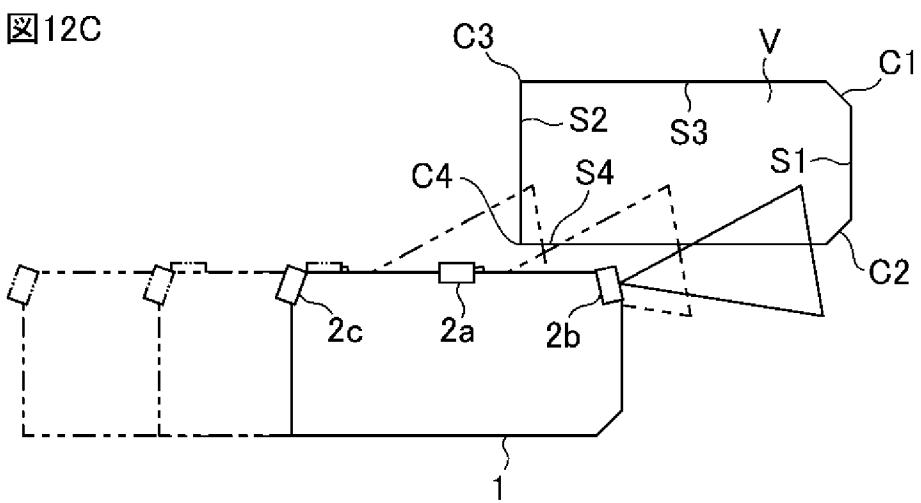
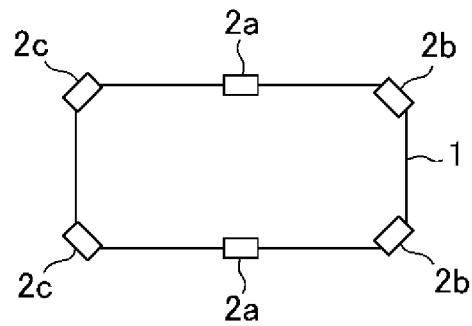


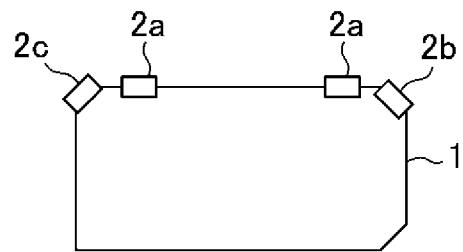
図12C



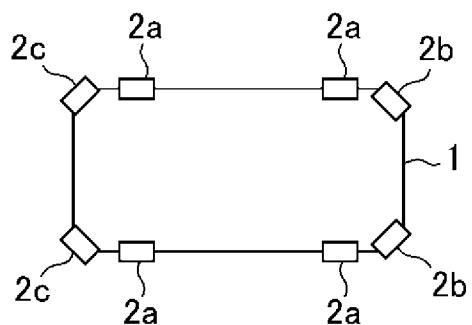
[図13]



[図14]



[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/017643

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. B60R99/00 (2009.01) i, G01S13/93 (2006.01) i, G01S15/93 (2006.01) i, G01S17/93 (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)

Int. Cl. B60R99/00, G01S13/93, G01S15/93, G01S17/93

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2018

Registered utility model specifications of Japan 1996-2018

Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

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.
Y	JP 2016-101770 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 02 June 2016, paragraphs [0016]-[0023], [0027]-[0031], [0033]-[0036], [0067]-[0073], fig. 1, 2, 7-9 (Family: none)	1-4
Y	JP 2016-175620 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 06 October 2016, paragraphs [0130]-[0180], fig. 11-19 & US 2016/0280263 A1, paragraphs [0148]-[0199], fig. 11-19 & DE 102015221961 A1	1-4
Y	JP 2003-270344 A (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 25 September 2003, paragraphs [0013]-[0019], fig. 1-6 (Family: none)	2
A		1, 3-4



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	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"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
"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	"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 04.07.2018	Date of mailing of the international search report 17.07.2018
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/JP2018/017643
--

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2009-276084 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 26 November 2009, paragraph [0044], fig. 2 (Family: none)	4
A		1-3
A	JP 2017-213943 A (SOKEN INC.) 07 December 2017, paragraphs [0010]-[0056], fig. 1-8 & WO 2017/208976 A1	1-4
A	JP 2017-007499 A (CLARION CO., LTD.) 12 January 2017, paragraphs [0045]-[0061], fig. 4A-4B (Family: none)	1-4
A	US 2016/0063861 A1 (HYUNDAI MOBIS CO. LTD.) 03 March 2016, paragraphs [0043]-[0167], fig. 2-14 & EP 3021137 A1 & CN 105467394 A & KR 10-1521842 B1	1-4
A	JP 2014-094725 A (NIPPON SOKEN, INC.) 22 May 2014, paragraphs [0017], [0018], [0065], [0066], fig. 2, 15 (Family: none)	1-4
A	JP 2013-220745 A (NIPPON SOKEN, INC.) 28 October 2013, paragraphs [0009]-[0066], fig. 1-17 & DE 102013103569 A1	1-4
A	WO 2011/024220 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 03 March 2011, paragraphs [0009]-[0088], fig. 1-22 & US 2012/0062396 A1, paragraphs [0035]-[0173], fig. 1-22 & CN 102483457 A	1-4
A	JP 2010-228591 A (BOSCH CORP.) 14 October 2010, paragraphs [0018]-[0044], fig. 1-7 (Family: none)	1-4
A	JP 2009-286355 A (AISIN AW CO., LTD.) 10 December 2009, paragraphs [0004]-[0006], fig. 15, 16 (Family: none)	1-4
A	JP 2009-151378 A (HONDA MOTOR CO., LTD.) 09 July 2009, paragraphs [0022]-[0054], fig. 1-13 & US 2010/0274446 A1, paragraphs [0065]-[0098], fig. 1-13 & EP 2234085 A1 & CN 101878494 A & AT 535897 T & WO 2009/078356 A1	1-4

INTERNATIONAL SEARCH REPORTInternational application No.
PCT/JP2018/017643

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 2007-071536 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 22 March 2007, paragraphs [0033]-[0083], fig. 1-16 & US 2008/0232198 A1, paragraphs [0052]-[0108], fig. 1-16 & WO 2007/026211 A1 & EP 1920270 B1 & CN 101218516 A	1-4
A	JP 11-255052 A (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 21 September 1999, paragraphs [0005]-[0015], fig. 1-8 (Family: none)	1-4
A	JP 06-274796 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 30 September 1994, paragraphs [0020]-[0061], fig. 1-24 (Family: none) 1	1-4

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B60R99/00(2009.01)i, G01S13/93(2006.01)i, G01S15/93(2006.01)i, G01S17/93(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（I P C））

Int.Cl. B60R99/00, G01S13/93, G01S15/93, G01S17/93

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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 カテゴリーエ	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
Y	JP 2016-101770 A (三菱電機株式会社) 2016.06.02、[0016]-[0023]、[0027]-[0031]、[0033]-[0036]、 [0067]-[0073]、図1-図2、図7-図9 (ファミリーなし)	1-4
Y	JP 2016-175620 A (三菱電機株式会社) 2016.10.06、[0130]-[0180]、図11-図19 & US 2016/0280263 A1、[0148]-[0199]、FIG. 11-FIG. 19、 & DE 102015221961 A1	1-4

☞ 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 04. 07. 2018	国際調査報告の発送日 17. 07. 2018
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (I S A / 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） 神田 泰貴 電話番号 03-3581-1101 内線 3379 3 Q 4754

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
Y A	JP 2003-270344 A (日産自動車株式会社) 2003. 09. 25、[0013]-[0019]、図 1-図 6 (ファミリーなし)	2 1, 3-4
Y A	JP 2009-276084 A (トヨタ自動車株式会社) 2009. 11. 26、[0044]、図 2 (ファミリーなし)	4 1-3
A	JP 2017-213943 A (株式会社SOKEN) 2017. 12. 07、[0010]-[0056]、図 1-図 8 & WO 2017/208976 A1	1-4
A	JP 2017-007499 A (クラリオン株式会社) 2017. 01. 12、[0045]-[0061]、図 4A-図 4B (ファミリーなし)	1-4
A	US 2016/0063861 A1 (HYUNDAI MOBIS CO. LTD) 2016. 03. 03、[0043]-[0167]、FIG. 2-FIG. 14 & EP 3021137 A1 & CN 105467394 A & KR 10-1521842 B1	1-4
A	JP 2014-094725 A (株式会社日本自動車部品総合研究所) 2014. 05. 22、[0017]-[0018]、[0065]-[0066]、図 2、図 15 (ファミリーなし)	1-4
A	JP 2013-220745 A (株式会社日本自動車部品総合研究所) 2013. 10. 28、[0009]-[0066]、図 1-図 17 & DE 102013103569 A1	1-4
A	WO 2011/024220 A1 (三菱電機株式会社) 2011. 03. 03、[0009]-[0088]、図 1-図 22 & US 2012/0062396 A1、[0035]-[0173]、FIG. 1-FIG. 22、 & CN 102483457 A	1-4
A	JP 2010-228591 A (ボッシュ株式会社) 2010. 10. 14、[0018]-[0044]、図 1-図 7 (ファミリーなし)	1-4
A	JP 2009-286355 A (アイシン・エイ・ダブリュ株式会社) 2009. 12. 10、[0004]-[0006]、図 15-図 16 (ファミリーなし)	1-4

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 2009-151378 A (本田技研工業株式会社) 2009.07.09、[0022]-[0054]、図1-図13 & US 2010/0274446 A1、[0065]-[0098]、FIG.1-FIG.13、 & EP 2234085 A1 & CN 101878494 A & AT 535897 T & WO 2009/078356 A1	1-4
A	JP 2007-071536 A (トヨタ自動車株式会社) 2007.03.22、[0033]-[0083]、図1-図16 & US 2008/0232198 A1、[0052]-[0108]、FIG.1-FIG.16、 & WO 2007/026211 A1 & EP 1920270 B1 & CN 101218516 A	1-4
A	JP 11-255052 A (日産自動車株式会社) 1999.09.21、[0005]-[0015]、図1-図8 (ファミリーなし)	1-4
A	JP 06-274796 A (トヨタ自動車株式会社) 1994.09.30、[0020]-[0061]、図1-図24 (ファミリーなし)	1-4