

(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1月17日(17.01.2019)



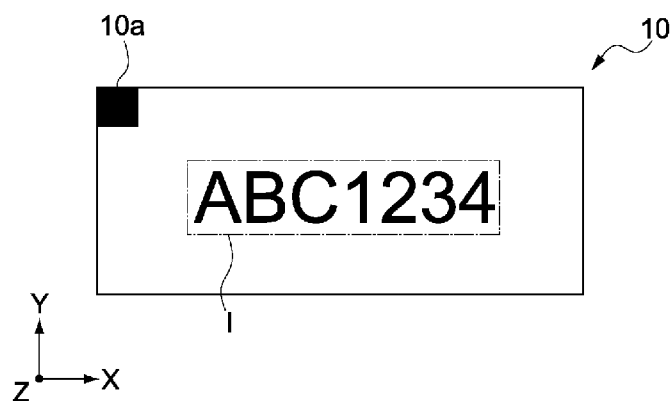
(10) 国際公開番号

WO 2019/013035 A1

- (51) 国際特許分類:
G01C 15/00 (2006.01) *G01B 11/00* (2006.01)
B66F 9/24 (2006.01) *G05D 1/02* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/025150
- (22) 国際出願日: 2018年7月3日(03.07.2018)
- (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 2017-134841 2017年7月10日(10.07.2017) JP
- (71) 出願人: K Y B 株式会社(KYB CORPORATION)
[JP/JP]; 〒1056111 東京都港区浜松町二丁目4
番1号世界貿易センタービル Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 長谷部 敦俊 (HASEBE, Atsutoshi);
〒1056111 東京都港区浜松町二丁目4
番1号世界貿易センタービル K Y B
株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 大森 純一(OMORI, Junichi); 〒1070052
東京都港区赤坂7-5-47 U & M
赤坂ビル2F 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,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, 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,

(54) **Title:** POSITION MEASUREMENT SYSTEM AND POSITION MEASUREMENT METHOD

(54) 発明の名称: 位置推定システム及び位置推定方法



(57) **Abstract:** [Problem] To provide a position measurement system and a position measuring method which can measure the position of a moving body such as a forklift with high precision. [Solution] The position measurement system according to one embodiment of the present invention comprises a plurality of identifiers, an image capture unit, and an information processing device. The plurality of identifiers are set so as to have predetermined orientations at predetermined positions on a travel surface for a moving body, and are provided with different first identification information. The image capturing unit is attached to the moving body, and is configured to be able to capture an image of at least one of the plurality of identifiers. The information processing device comprises: an image processing unit which, by processing the image captured by the image capture unit, extracts the first identification information for an identifier in the image and second identification information about the relative position relationship between the moving body and the identifier in the image; and a measurement unit that measures the position of the moving body on the travel surface on the basis of the first and

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))

second identification information.

(57) 要約: 【課題】フォークリフト等の移動体の位置を高精度に推定可能な位置推定システム及び位置推定方法を提供すること。【解決手段】本発明の一形態に係る位置推定システムは、複数の識別子と、撮像部と、情報処理装置と、を有する。上記複数の識別子は、移動体の走行面上の所定の位置に所定の姿勢で設置され、それぞれに異なる第1の識別情報が付与される。上記撮像部は、上記移動体に取り付けられ、上記複数の識別子のうち少なくとも1つの識別子を撮像可能に構成される。上記情報処理装置は、上記撮像部により撮像された画像を処理することにより、上記画像内の識別子の上記第1の識別情報と、上記画像内の識別子と上記移動体との相対的な位置関係に関する第2の識別情報とを抽出する画像処理部と、上記第1及び第2の識別情報に基づき、上記移動体の上記走行面上の位置を推定する推定部と、を有する。

明 細 書

発明の名称： 位置推定システム及び位置推定方法

技術分野

[0001] 本発明は、走行面上の移動体の位置を推定する位置推定システム及び位置推定方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、屋内で作業を行うフォークリフト等の移動体の位置を推定する方法として種々の方法が知られている。

[0003] 例えば特許文献 1 には、倉庫等の空間の天井部にそれぞれ異なるパターンを有する複数のラベルを配置して、フォークリフトに取り付けられたカメラでラベルを撮像することにより得られた画像から、倉庫内のフォークリフトの位置を推定する技術が記載されている。

[0004] この技術によれば、空間の天井部に設けられた複数のラベルがそれぞれ異なるパターンを有することから、撮像した画像内のラベルのパターンを基準として、フォークリフトの位置を推定できるとしている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開平 1 1 - 2 9 2 9 9 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、特許文献 1 に記載の発明は、ラベルが撮像された画像内のラベルのパターン、位置及び向きのみからフォークリフトの位置を推定するものであり、倉庫内におけるフォークリフトの位置を大まかに推定できるものの、より高精度にフォークリフトの位置を推定することは困難である。

[0007] 以上のような事情に鑑み、本発明の目的は、フォークリフト等の移動体の位置を高精度に推定可能な位置推定システム及び位置推定方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0008] 上記目的を達成するため、本発明の一形態に係る位置推定システムは、複数の識別子と、撮像部と、情報処理装置と、を有する。

上記複数の識別子は、移動体の走行面上の所定の位置に所定の姿勢で設置され、それぞれに異なる第1の識別情報が付与される。

上記撮像部は、上記移動体に取り付けられ、上記複数の識別子のうち少なくとも1つの識別子を撮像可能に構成される。

上記情報処理装置は、上記撮像部により撮像された画像を処理することにより、上記画像内の識別子の上記第1の識別情報と、上記画像内の識別子と上記移動体との相対的な位置関係に関する第2の識別情報とを抽出する画像処理部と、上記第1及び第2の識別情報に基づき、上記移動体の上記走行面上の位置を推定する推定部と、を有する。

[0009] 上記構成によれば、走行面上の移動体の位置が、走行面上の識別子の絶対位置と、この識別子に対する移動体の相対的な位置関係に基づき推定される。これにより、より高精度に移動体の走行面上の位置を推定することができる。

[0010] 上記画像処理部は、上記第2の識別情報として、上記画像内の識別子と上記移動体との間の距離を算出してもよい。

[0011] 上記画像処理部は、上記第2の識別情報として、上記画像内の識別子に対する上記移動体の向きを算出してもよい。

[0012] 上記画像処理部は、上記複数の識別子が一軸方向に沿って配列された配列方向に対して異方性を有する識別子が撮像された画像を処理することにより、上記移動体の向きを算出してもよい。

これにより、識別子に対する移動体の向きを推定しやすくなる。

[0013] 上記複数の識別子は矩形状を有し、1つの角部に他の角部と異なる角部であることを示す指標部が設けられ、

上記画像処理部は、上記画像内の上記指標部の位置に基づき、上記移動体の向きを算出してもよい。

これにより、識別子が撮像された画像から移動体の進行方向や向き等が推定しやすくなる。

[0014] 上記画像処理部は、それぞれ異なる属性の識別記号を少なくとも２種類以上含む上記第１の識別情報を、上記識別記号毎に抽出してもよい。

これにより、第１識別情報全体を抽出するよりも抽出する情報の種類が限定されるため、第１識別情報を認識する際の誤認識が抑制される。

[0015] 上記情報処理装置は、上記移動体の上記走行面上の位置に関する情報を出力可能に構成された通信部をさらに有してもよい。

これにより、走行面上の移動体の推定位置を外部に通知可能となる。

[0016] 上記移動体の移動量を検出可能に構成された検出部をさらに具備し、
上記推定部は、上記推定部により推定された上記移動体の上記走行面上の位置と、上記検出部の出力に基づき、上記移動体の上記走行面上の位置をさらに推定してもよい。

これにより、識別子が撮像部の視野範囲に収められていなくとも、移動体の位置推定が可能となる。

[0017] 上記目的を達成するため、本発明の一形態に係る位置推定方法は、移動体の走行面上の所定の位置に所定の姿勢で設置され、それぞれに異なる第１の識別情報が付与された複数の識別子のうち少なくとも１つの識別子が撮像される。

識別子が撮像された画像を処理することにより、上記画像内の識別子の第１の識別情報と、上記画像内の識別子と上記移動体との相対的な位置関係に関する第２の識別情報とが抽出される。

上記第１及び第２の識別情報に基づき、上記移動体の前記走行面上の位置が推定される。

図面の簡単な説明

[0018] [図１]本発明の実施形態に係る位置推定システムが適用される移動体の一例を示す図である。

[図２]上記移動体が走行する走行面を示す図である。

[図3]上記実施形態の識別子の構成例を示す図である。

[図4]上記実施形態の識別子の構成例を示す図である。

[図5]上記実施形態の情報処理装置の構成例を示す機能ブロック図である。

[図6]上記位置推定システムの位置推定方法を示すフローチャートである。

[図7]上記実施形態の撮像部が識別子を撮像した画像を示すイメージ図である。

[図8]上記実施形態の撮像部が識別子を撮像した画像を示すイメージ図である。

発明を実施するための形態

[0019] 以下、図面を参照しながら、本発明の実施形態を説明する。本実施形態では、例えば、工場内を走行する荷役用のフォークリフト等の移動体を対象とした位置推定システムについて説明する。なお、以下の図においてX、Y及びZ軸方向は相互に直交する3軸方向を示し、Z軸方向は高さ方向に相当する。

[0020] <位置推定システムの概要>

図1は本実施形態に係る位置推定システム100が適用される移動体1を示す図であり、図2は移動体1の走行面Sを示す図である。なお、位置推定システム100の構成は、以下の説明に限定されるものではない。

[0021] 本実施形態に係る位置推定システム100は、複数の識別子10と、撮像部11と、情報処理装置12と、表示部13と、検出部14と、稼働管理システム15（図5参照）と、を有する。

[0022] 複数の識別子10は、移動体1の走行面S上の所定の位置に所定の姿勢で設置されている。走行面Sは、典型的には、工場等の屋内において移動体1が走行する床面であって、白線W等により荷物置き場と領域的に区画された、X軸方向、Y軸方向又はこれらと交差する方向に延在する直線的又は曲線的な複数の通路を構成する。

[0023] 複数の識別子10は、X及びY軸方向に沿って一定の間隔で走行面S上に設置され、X及びY軸方向に対して異方性を示す形状を有する。識別子10

と識別子 10 との間の間隔 R は特に限定されず、例えば数十 cm ～数百 cm 程度である。

[0024] 複数の識別子 10 は、それぞれに異なる第 1 識別情報 I が付与される。図 2 の例では、第 1 識別情報 I が 3 ケタの英数字で構成されるが、勿論これに限られず、4 ケタ以上の文字列等で構成されてもよい（図 3、図 4 参照）。図 2 に示す第 1 識別情報 I において、前段の英字記号（「A」、「F」、「C」など）は、個々の通路を特定し、通路間の交差位置は、「P」等の共通の記号が用いられる。後段の数字記号は、各通路での位置情報を表している。

[0025] 本実施形態に係る識別子 10 は典型的には矩形状であり、1 つの角部に他の角部と異なる角部であることを示す指標部 10a が設けられる。この指標部 10a は、例えば識別子 10 の角部に形成された切欠きであり（図 3 参照）、あるいは、角部に施されたマーキング（図 4 参照）等である。

[0026] これにより、複数の識別子 10 が図 2 に示すように、所定の姿勢で一軸方向に規則的に配列されている場合に、切欠きやマーキングを指標として、識別子 10 が撮像された画像から移動体 1 の進行方向や向き等を推定することができる。なお、識別子 10 の形状は典型的には矩形状であるが、これに限られず、三角状やひし形状等その種類は問わない。

[0027] 図 3 及び図 4 は識別子 10 の構成例を示す図である。第 1 識別情報 I は走行面 S 上の識別子 10 の所在を示す情報であり、走行面 S のアドレスとして機能する。

[0028] 第 1 識別情報 I は図 3 及び図 4 に示すように、例えば 2 種類の異なる属性の文字列（識別記号）から構成される。第 1 識別情報 I を構成する文字列には、典型的には、カタカナやひらがな等の仮名、数字やアルファベット等の英数字、図形等が採用されるがこれに限られず、「@>=」等の特殊文字や数学記号等が採用されてもよい。

[0029] 撮像部 11 は、図 1 に示すように移動体 1 の後方に取り付けられ、移動体 1 の進行方向後方の走行面 S を撮像可能に構成される。撮像部 11 の光軸の

走行面 S に対する傾斜角や画角等の撮像条件は、既知情報として情報処理装置 12 へ入力される。当該撮像条件は典型的には固定であるが、可変であってもよい。撮像部 11 は、情報処理装置 12 に無線又は有線により接続され、撮像した画像を情報処理装置 12 に出力する。

[0030] 撮像部 11 は、例えば C C D (Charge Coupled Device) センサや C M O S (Complementary Metal Oxide Semiconductor) センサ等のイメージセンサを有し、所定のフレームレートで移動体 1 の進行方向後方の動画を取得する。なお、撮像部 11 は典型的には C C D カメラ等のビデオカメラであるが、これに限られず、移動体 1 の進行方向後方の静止画を所定の撮像間隔で所得可能なスチルカメラやステレオカメラ等であってもよい。

[0031] 情報処理装置 12 は、C P U (Central Processing Unit)、R O M (Read Only Memory)、R A M (Random Access Memory)、H D D (Hard Disk Drive) 等のコンピュータに必要なハードウェアを有する。C P U が、R O M や H D D に格納されたプログラムを R A M にロードして実行することにより、後述する情報処理装置 12 の各ブロック動作が制御される。

[0032] プログラムは、例えば種々の記憶媒体（内部メモリ）を介して情報処理装置 12 にインストールされる。あるいは、インターネット等を介してプログラムのインストールが実行されてもよい。本実施形態では、情報処理装置 12 として、例えば、P C (Personal Computer) やタブレット端末等が用いられるが、他の任意のコンピュータが用いられてもよい。

[0033] 表示部 13 は、撮像部 11 が撮像した画像や、情報処理装置 12 から出力された画像等を表示可能に構成される。表示部 13 は、例えば、液晶、有機 E L (Electro-Luminescence) 等を用いた表示デバイスである。表示部 13 は、ユーザの操作を入力するための入力部を有する構成であってもよい。当該入力部としては、例えば、タッチパネルや、キーボード等の操作デバイスが採用される。

[0034] 検出部 14 は、移動体 1 に設けられ、情報処理装置 12 と無線又は有線により接続される。検出部 14 は、移動体 1 の移動量を検出し、情報処理装置

12に出力可能に構成される。検出部14は、例えば車輪速センサ、加速度センサ、舵角センサ又は角速度センサ等であり、その種類は問わない。

[0035] 稼働管理システム15は、情報処理装置12から出力された移動体1の走行面S上の位置に関する情報を取得する（図5参照）。稼働管理システム15はこの情報に基づき、表示部13を介して、移動体1を操縦するユーザに現在位置を知らせたり、移動体1をナビゲーションしたり、移動体1の移動軌跡等を管理したりする。

[0036] 図5は、情報処理装置12の構成例を示す機能ブロック図である。情報処理装置12は、図5に示すように、画像処理部121と、推定部122と、マップデータファイル123と、通信部124と、を有する。

[0037] 画像処理部121は、撮像部11から取得した画像を処理することにより、画像内の識別子10の第1識別情報Iと、画像内の識別子10と移動体1との相対的な位置関係に関する情報（以下、第2識別情報）とを抽出する。

[0038] 推定部122は、第1識別情報Iと第2識別情報に基づき、移動体1の走行面S上の位置を推定する。

[0039] マップデータファイル123は、識別子10の第1識別情報Iと、当該識別子10の走行面S上の絶対位置とが対応づけられた情報（以下、位置登録データ）を記憶するデータベースである。マップデータファイル123は例えば、第1識別情報Iと走行面S上の識別子10の絶対位置をテキストデータとして表示部13に表示させる。

[0040] 通信部124は、移動体1の走行面S上の位置に関する情報を稼働管理システム15に出力し、稼働管理システム15から情報を取得可能に構成される。通信部124は、情報処理装置12の入出力インターフェースとして機能する。

[0041] <位置推定方法>

図6は、位置推定システム100が移動体1の走行面S上の位置を推定する方法を示すフローチャートである。以下、移動体1の位置推定方法について、図6を適宜参照しながら説明する。

[0042] [適用例 1]

(ステップ S 0 1 : 位置登録)

先ず、任意の走行エリア内の走行面 S 上に、複数の識別子 1 0 を一定の間隔で配置する (図 2 参照)。次に、複数の識別子 1 0 に付与された第 1 識別情報 I と、走行エリア内の複数の識別子 1 0 の絶対位置とがそれぞれ対応づけられた位置登録データを作成する。そして、このデータを情報処理装置 1 2 に記憶させ、データベース (マップデータファイル 1 2 3) を構築する。

[0043] (ステップ S 0 2 : 撮像)

次に、走行面 S 上を移動する移動体 1 に取り付けられた撮像部 1 1 が、識別子 1 0 を撮像する。この際、撮像部 1 1 は走行面 S 上に設置された複数の識別子 1 0 のうち少なくとも 1 つの識別子 1 0 を撮像する。なお、本実施形態では、典型的には移動体 1 の通路上の識別子 1 0 が撮像されるが、これに限られず、通路外の識別子 1 0 が撮像されてもよい。

[0044] (ステップ S 0 3 : 識別子の有無の判定)

画像処理部 1 2 1 は、撮像部 1 1 から取得した画像について、識別子 1 0 が撮像されているか否かを判定する。ここで、画像処理部 1 2 1 は、識別子 1 0 が撮像されていると判定した場合 (S 0 3 の Y E S) は、後述する画像処理を実行する。

[0045] (ステップ S 0 4 ; 画像処理)

画像処理部 1 2 1 は、撮像部 1 1 から取得した画像に所定の画像処理を施す。これにより、画像内の識別子 1 0 における第 1 識別情報 I と、第 2 識別情報が抽出される。

[0046] 本実施形態では、第 1 識別情報 I を抽出する処理の一例として、画像処理部 1 2 1 は異なる属性の複数の文字列を、同じ属性の文字列 (識別記号) 毎に抽出する。これにより、第 1 識別情報 I 全体を抽出するよりも抽出する情報の種類が限定されるため、画像処理部 1 2 1 が第 1 識別情報 I を認識する際の誤認識が抑制される。

[0047] 例えば図 3 に示した第 1 識別情報 I は、3 ケタの文字列と、4 ケタの数字

列とにより構成される。画像処理部 121 は、前段の 3 ケタはカタカナであり、後段の 4 ケタは数字であることを予め認識しておくことで、前段の 3 ケタと後段の 4 ケタとを相異なる属性として識別できるため、誤認識が抑制される。図 4 に示した英文字と数字との組み合わせについても同様に、例えば、英文字の「B」と数字の「8」との間の誤認識が確実に防止されるため、第 1 識別情報 1 を高精度に認識することができる。

[0048] 一方、図 7 及び図 8 は、撮像部 11 が識別子 10 を撮像した画像 G を示すイメージ図である。第 2 識別情報を抽出する処理の一例としては、先ず、画像処理部 121 が撮像部 11 から取得した画像 G に例えば 2 値化処理等を施すことにより、画像 G 内の識別子 10 の輪郭線や指標部 10a を抽出する。これにより、画像 G 内における識別子 10 の位置と向きが特定される。

[0049] 次に、特定した画像 G 内の識別子 10 の位置に基づき、第 2 識別情報として、識別子 10 と移動体 1 との間の距離を算出する。具体的には、例えば、画像 G 内における識別子 10 以外の領域（余白）の幅 L3 は、識別子 10 と移動体 1 との間の距離に依存するため、画像処理部 121 は幅 L3 に基づき、識別子 10 と移動体 1 との間の距離を算出する。

[0050] さらに、画像処理部 121 は、特定した画像 G 内の識別子 10 の向きに基づき、第 2 識別情報として、識別子 10 に対する移動体 1 の向きを算出する。

[0051] 具体的には、例えば、画像 G 内の識別子 10 の任意の 2 点 E1, E2 を通る直線的な仮想線を L1 とし、撮像部 11 の光軸を示す仮想線を L2 とした場合に、仮想線 L1 と L2 がなす角度 A を算出することで、識別子 10 に対する移動体 1 の向きを算出する。

[0052] あるいは、複数の識別子 10 が一軸方向（配列方向）に沿って所定の姿勢で配列されている場合に、本実施形態に係る識別子 10 は配列方向に対して異方性を示し、且つ、指標部 10a を有するため（図 2 参照）、例えば図 8 に示すように仮想線 L2 と識別子 10 の長辺又は短辺とがなす角度 B, C や、仮想線 L2 の配列方向 L4 からの傾斜角 D 等と、画像 G 内の指標部 10a

の位置を総合的に考慮することで、識別子 10 に対する移動体 1 の向きを算出することもできる。

[0053] 続いて、画像処理部 121 は、識別子 10 が撮像された画像から抽出した第 1 識別情報 1 と第 2 識別情報を推定部 122 に出力する。

[0054] (ステップ S05 : 位置推定)

推定部 122 は、画像処理部 121 から取得した第 1 識別情報 1 と、予めマップデータファイル 123 に登録されている位置登録データとを照合することにより、当該第 1 識別情報 1 が付与された識別子 10 の走行面 S 上の絶対位置を特定する。

[0055] 次に、推定部 122 は、特定した走行面 S 上の識別子 10 の絶対位置と、この識別子 10 に対する第 2 識別情報とに基づき、走行エリア内での移動体 1 の位置を推定する。

[0056] 即ち、推定部 122 は、走行面 S 上の識別子 10 の絶対位置と、この識別子 10 に対する移動体 1 の相対的な位置関係（距離、向き等）に基づき、移動体 1 の走行面 S 上の位置を推定する。これにより、より高精度に移動体 1 の走行面 S 上の位置を推定することが可能となる。

[0057] また、本実施形態に係る位置推定システム 100 は、最低限、複数の識別子 10、撮像部 11 及び情報処理装置 12 を有する構成であれば、移動体 1 の位置を推定することができる。これにより、従来の例えば無線通信を利用したインフラ協調型のものよりも部品点数を削減することができ、低コスト化を図ることが可能となる。

[0058] さらに、位置推定システム 100 は、建物内部のような制限された空間内で装置構成を完結させることができるため、屋外に限られず、GPS (Global Positioning System) が利用できない屋内においても移動体 1 の位置を推定することが可能である。

[0059] 続いて、推定部 122 は上述した方法により得られた、走行面 S 上の移動体 1 の位置に関する情報を表示部 13 及び通信部 124 に出力する。これにより、移動体 1 を操縦するユーザが移動体 1 の推定位置を確認できる共に、

稼働管理システム 15 を介してこの推定位置が把握される。また、当該位置情報を経時的に蓄積することで、移動体 1 の運行管理に役立てることができる。

[0060] [適用例 2]

次に、位置推定システム 100 が移動体 1 の走行面 S 上の位置を推定する方法について説明する。なお、適用例 1 と同様のステップについては、その説明を省略する。

[0061] (ステップ S03 : 識別子の有無の判定)

画像処理部 121 は、撮像部 11 から取得した画像について、識別子 10 が撮像されているか否かを判定する。ここで、画像処理部 121 は、識別子 10 が撮像されていないと判定した場合 (S03 の NO) は、推定部 122 が後述する方法により移動体 1 の位置を推定する。

[0062] (ステップ S05 : 位置推定)

推定部 122 は、移動体 1 に取り付けられた検出部 14 の出力に基づき、移動体 1 の走行面 S 上の位置を推定する。具体的には、推定部 122 は検出部 14 が検出した移動体 1 の走行面 S 上の移動量から移動体 1 の位置を推定する。この移動量とは、例えば、直前に撮像した識別子 10 からの移動距離等である。

[0063] 本実施形態に係る位置推定システム 100 では、移動体 1 が検出部 14 を有することにより、移動体 1 が識別子 10 と識別子 10 との間を移動し、識別子 10 が撮像部 11 の視野範囲に収められていない場合でも、移動体 1 の走行面 S 上の位置を推定することができる。

[0064] 即ち、直前に撮像された識別子 10 に基づき推定された走行面 S 上の移動体 1 の位置と、当該識別子 10 に対する移動量から、移動体 1 の走行面 S 上の位置を推定することができる。これにより、走行面 S 上に配置される識別子 10 の数を削減することができ、低コスト化を図ることが可能となる。

[0065] [適用例 3]

次に、位置推定システム 100 が移動体 1 の走行面 S 上の位置を推定する

別の方法について説明する。なお、適用例 1 及び 2 と同様のステップについては、その説明を省略する。

[0066] (ステップ S 0 5 : 位置推定)

推定部 1 2 2 は、適用例 1 と同様の手法により推定された走行エリア内での移動体 1 の位置と、適用例 2 と同様の手法により検出された当該移動体 1 の走行面 S 上の移動量から、走行エリア内での移動体 1 の位置を推定する。

[0067] 即ち、推定部 1 2 2 は、走行面 S 上の識別子 1 0 の絶対位置と、この識別子 1 0 に対する移動体 1 の相対的な位置関係のみならず、検出部 1 4 が検出した移動体 1 の走行面 S 上の移動量に基づき、走行面 S 上での移動体 1 の位置をさらに推定する。これにより、推定部 1 2 2 が走行面 S 上での移動体 1 の位置を推定する上での確実性がより向上する。

[0068] 以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は上述の実施形態にのみ限定されるものではなく種々変更を加え得ることは勿論である。

[0069] 例えば上記実施形態では、位置推定システム 1 0 0 は、一台の移動体 1 に適用されることを前提としているが、これに限られず、走行面 S 上の移動する 2 台以上の移動体 1 に適用されてもよい。

[0070] また、上記実施形態の位置推定システム 1 0 0 では、情報処理装置 1 2 と撮像部 1 1 が別体的に設けられた構成であるが、これらが一体的に設けられていてもよい。

[0071] さらに、上記実施形態の位置推定システム 1 0 0 は、典型的にはフォークリフトに適用されるが、これに限られない。位置推定システム 1 0 0 は、走行面 S 上を移動可能な移動体全般に適用されてもよくその用途は問わない。移動体 1 は有人移動体である場合に限られず、無人移動体であってもよい。

請求の範囲

- [請求項1] 移動体の走行面上の所定の位置に所定の姿勢で設置され、それぞれに異なる第1の識別情報が付与された複数の識別子と、
前記移動体に取り付けられ、前記複数の識別子のうち少なくとも1つの識別子を撮像可能に構成された撮像部と、
前記撮像部により撮像された画像を処理することにより、前記画像内の識別子の前記第1の識別情報と、前記画像内の識別子と前記移動体との相対的な位置関係に関する第2の識別情報とを抽出する画像処理部と、前記第1及び第2の識別情報に基づき、前記移動体の前記走行面上の位置を推定する推定部と、を有する情報処理装置と
を具備する位置推定システム。
- [請求項2] 請求項1に記載の位置推定システムであって、
前記画像処理部は、前記第2の識別情報として、前記画像内の識別子と前記移動体との間の距離を算出する
位置推定システム。
- [請求項3] 請求項1に記載の位置推定システムであって、
前記画像処理部は、前記第2の識別情報として、前記画像内の識別子に対する前記移動体の向きを算出する
位置推定システム。
- [請求項4] 請求項3に記載の位置推定システムであって、
前記画像処理部は、前記複数の識別子が一軸方向に沿って配列された配列方向に対して異方性を有する識別子が撮像された画像を処理することにより、前記移動体の向きを算出する
位置推定システム。
- [請求項5] 請求項4に記載の位置推定システムであって、
前記複数の識別子は矩形状を有し、1つの角部に他の角部と異なる角部であることを示す指標部が設けられ、
前記画像処理部は、前記画像内の前記指標部の位置に基づき、前記

移動体の向きを算出する

位置推定システム。

[請求項6]

請求項 1 に記載の位置推定システムであって、

前記第 1 の識別情報は、それぞれ異なる属性の識別記号を少なくとも 2 種類以上含み、

前記画像処理部は、前記第 1 の識別情報を、前記識別記号毎に抽出する

位置推定システム。

[請求項7]

請求項 1 に記載の位置推定システムであって、

前記情報処理装置は、前記移動体の前記走行面上の位置に関する情報を出力可能に構成された通信部をさらに有する

位置推定システム。

[請求項8]

請求項 1 に記載の位置推定システムであって、

前記移動体の移動量を検出可能に構成された検出部をさらに具備し、

前記推定部は、前記推定部により推定された前記移動体の前記走行面上の位置と、前記検出部の出力に基づき、前記移動体の前記走行面上の位置をさらに推定する

位置推定システム。

[請求項9]

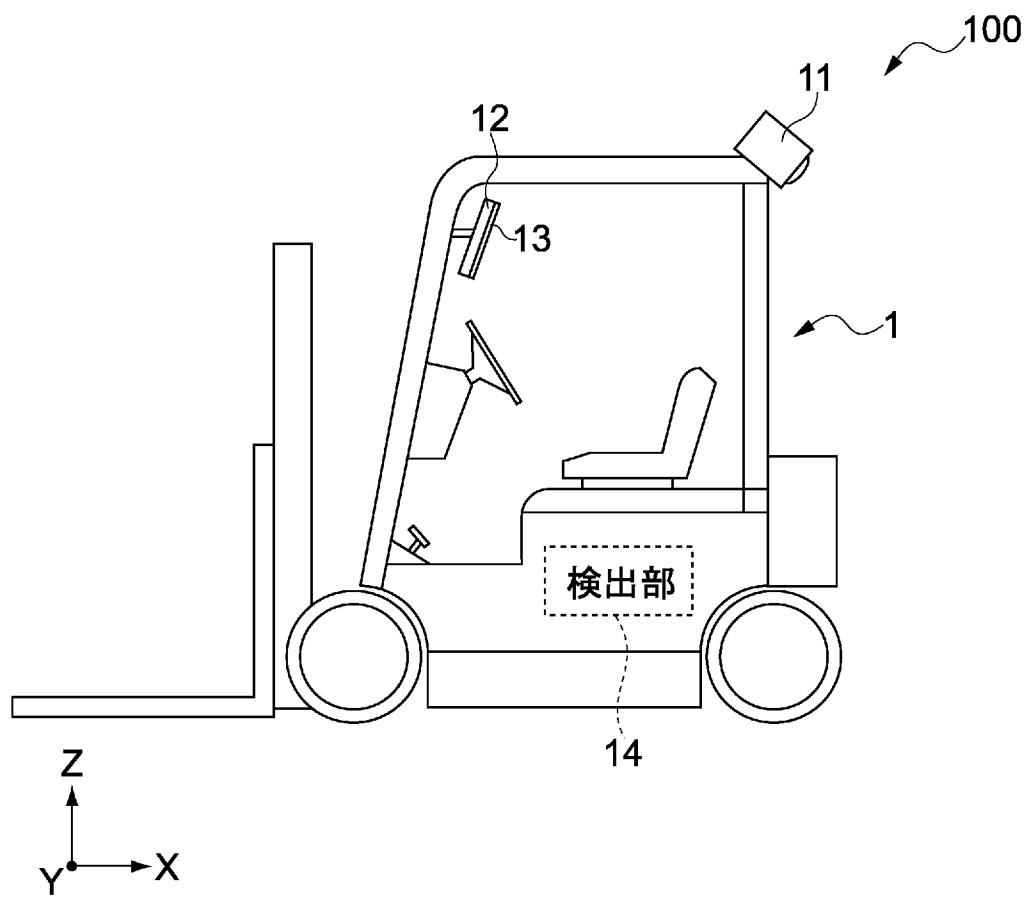
移動体の走行面上の所定の位置に所定の姿勢で設置され、それぞれに異なる第 1 の識別情報が付与された複数の識別子のうち少なくとも 1 つの識別子を撮像し、

識別子が撮像された画像を処理することにより、前記画像内の識別子の第 1 の識別情報と、前記画像内の識別子と前記移動体との相対的な位置関係に関する第 2 の識別情報とを抽出し、

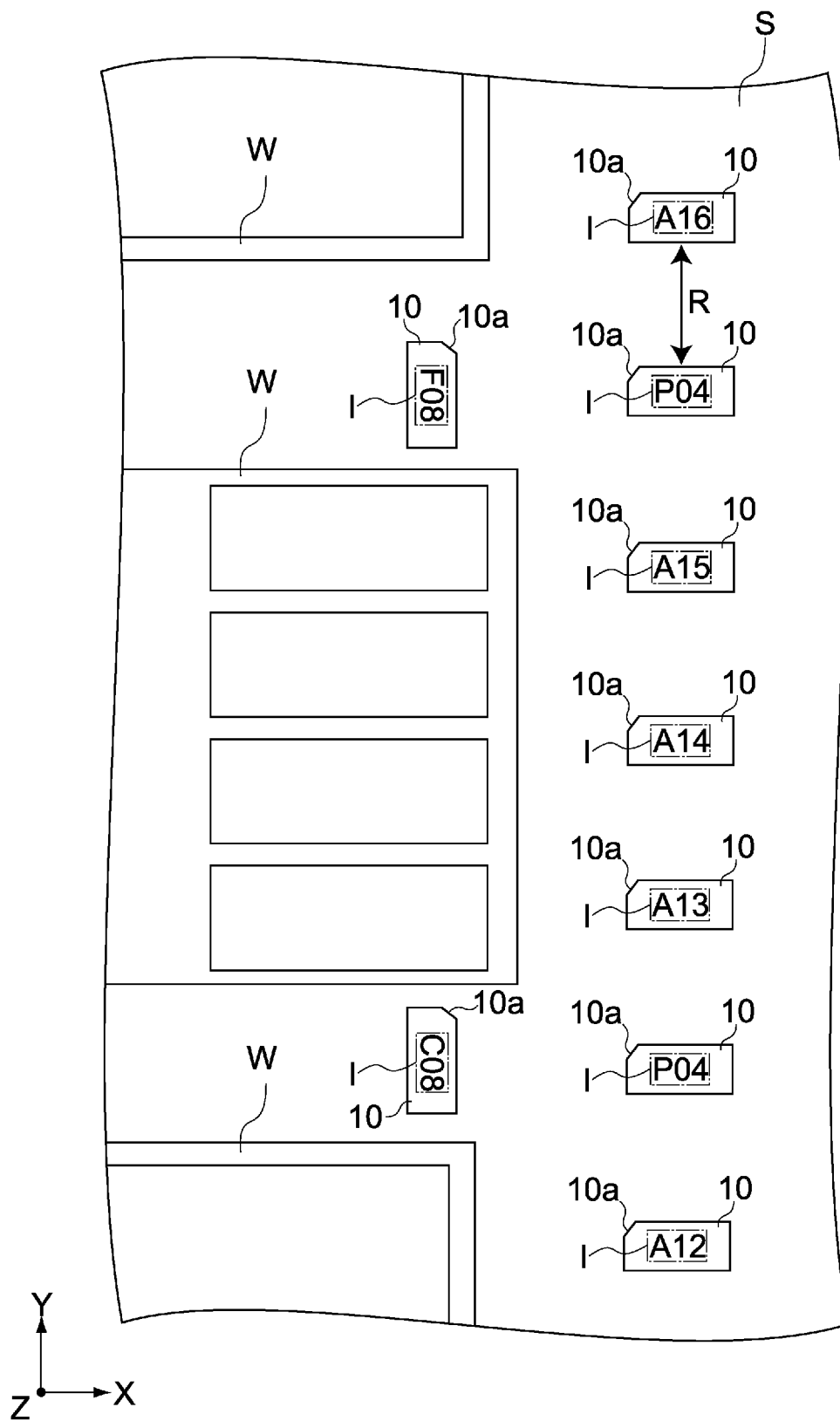
前記第 1 及び第 2 の識別情報に基づき、前記移動体の前記走行面上の位置を推定する

位置推定方法。

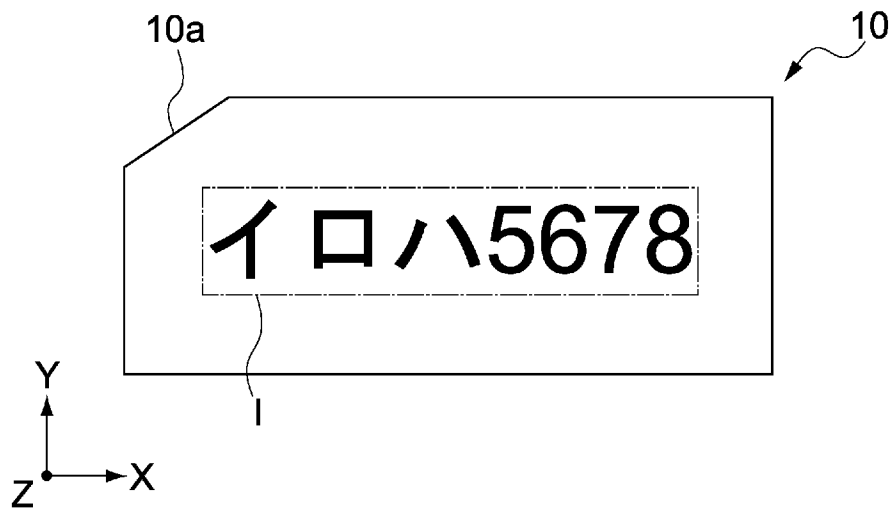
[図1]



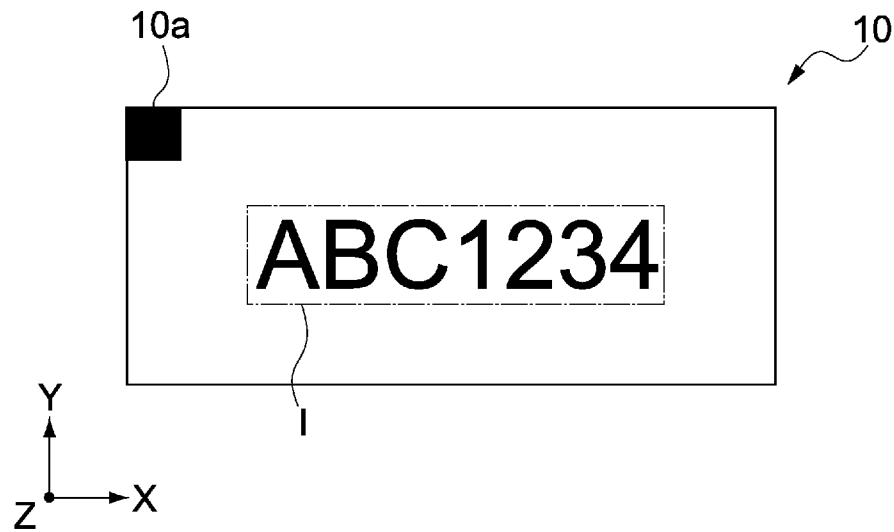
[図2]



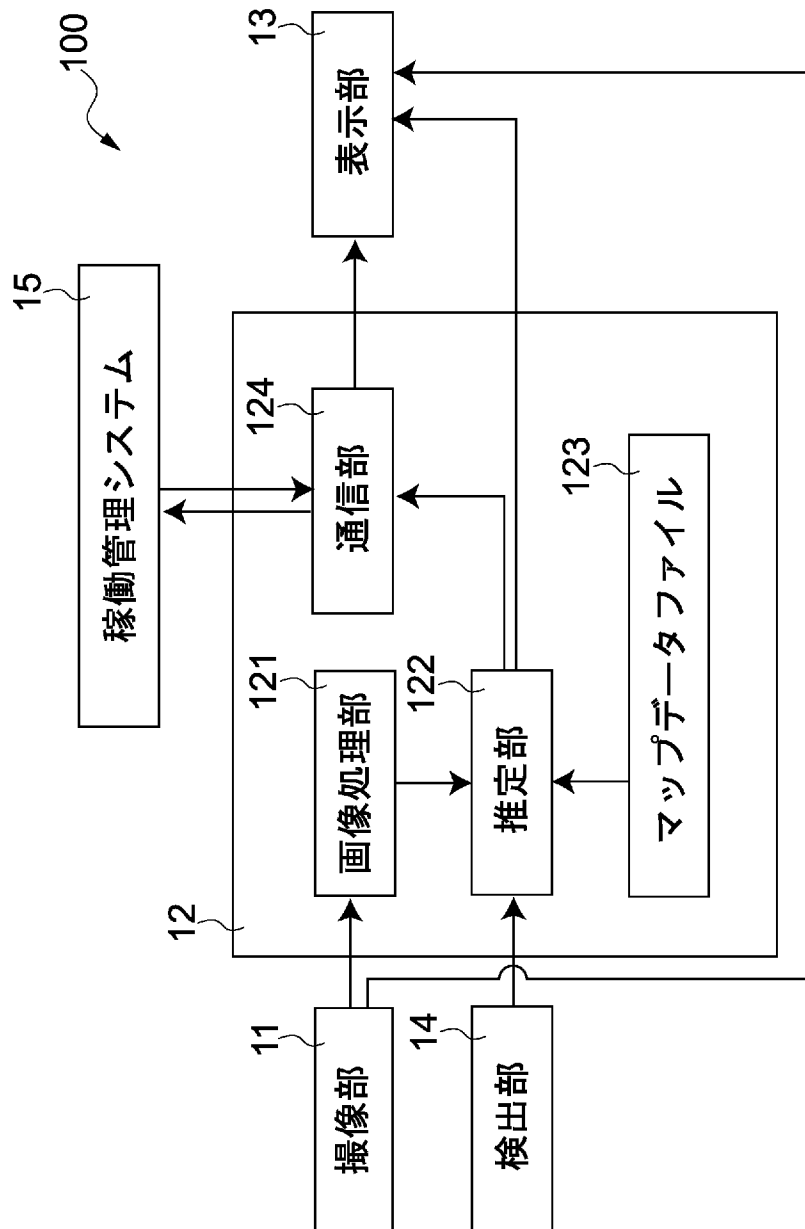
[図3]



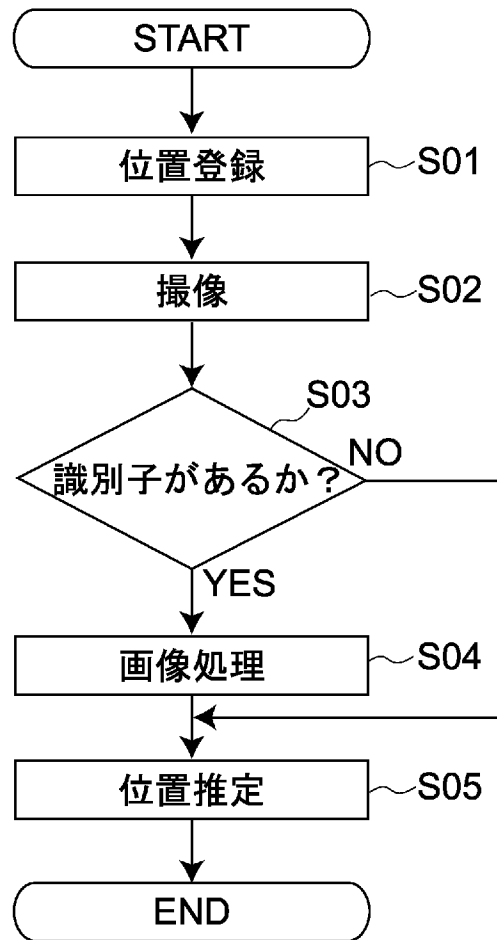
[図4]



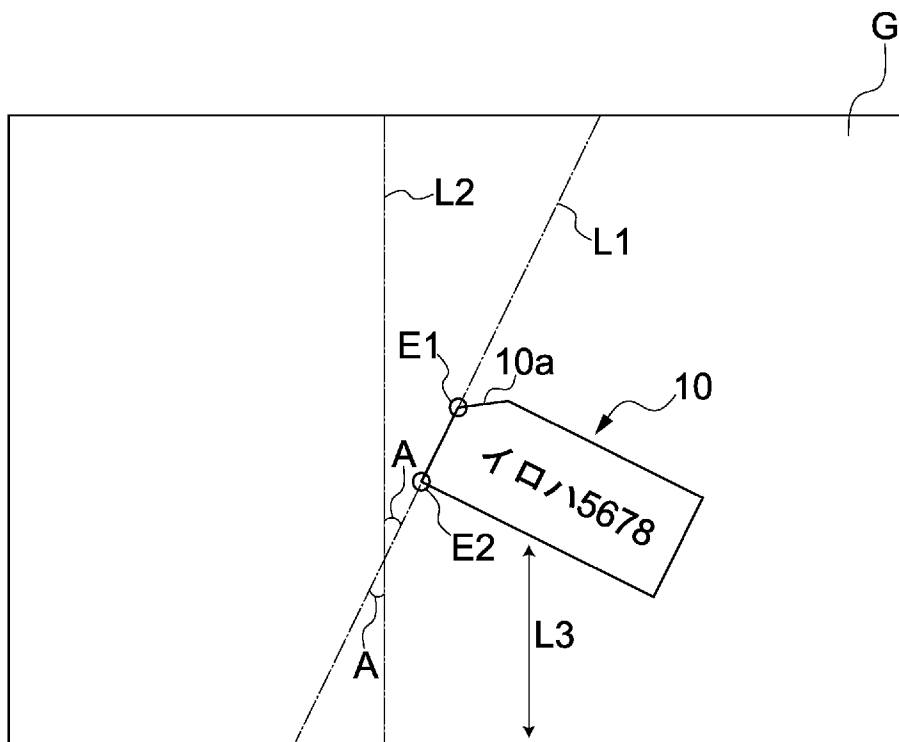
[図5]



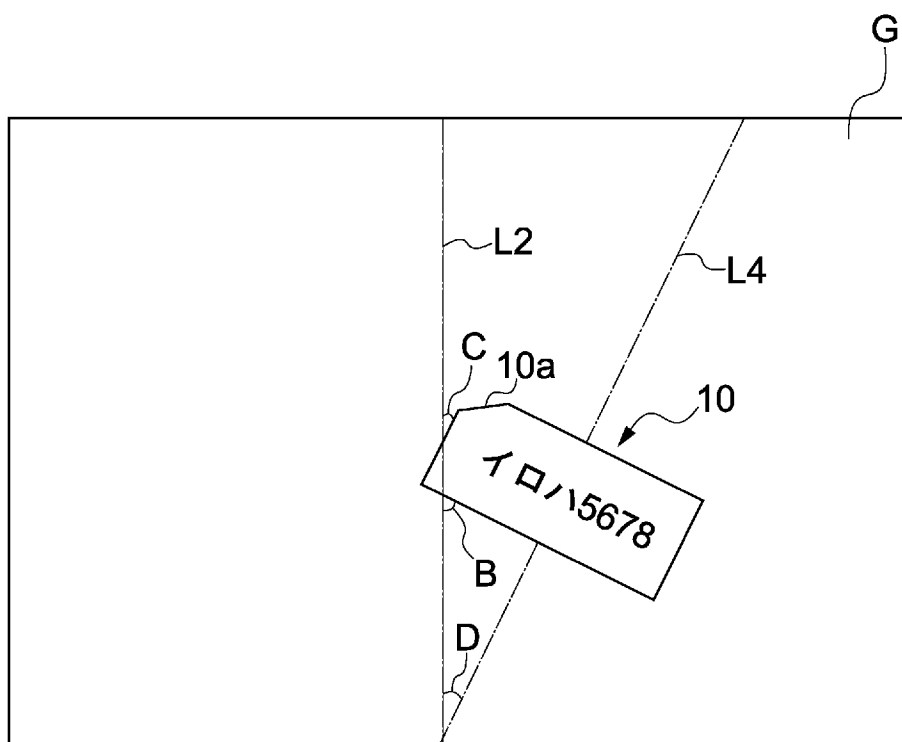
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/025150

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. G01C15/00 (2006.01) i, B66F9/24 (2006.01) i, G01B11/00 (2006.01) i,
G05D1/02 (2006.01) n

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. G01C15/00-15/14, B66F9/24, G01B11/00-11/32, G05D1/02

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.
X Y	JP 2009-15684 A (KOMATSU UTILITY CO., LTD.) 22 January 2009, paragraphs [0010]-[0013], [0027]-[0043], [0046]-[0051], [0070]-[0078], fig. 1, 4-6, 8, 11 (Family: none)	1-2, 7, 9 3-6, 8
Y	JP 1-302408 A (HARA EE I SEKKEI KK) 06 December 1989, page 54, lower right column to page 55, lower right column, fig. 1-3 (Family: none)	3-6
Y	JP 2007-164441 A (DENSO CORP.) 28 June 2007, paragraphs [0021]-[0033], [0035], fig. 1-3 (Family: none)	5, 8
A	US 2016/0271800 A1 (AMAZON TECHNOLOGIES, INC.) 22 September 2016, whole document & WO 2016/149255 A & EP 3271878 A & CN 107407936 A	1-9
A	WO 2016/124999 A1 (GREY ORANGE PTE, LTD.) 11 August 2016, whole document & KR 10-2017-0134352 A & EP 3254163 A & CN 107592921 A & US 2018/0039282 A & JP 2018-508087 A	1-9

☐

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

"I" 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
20 July 2018 (20.07.2018)

Date of mailing of the international search report
31 July 2018 (31.07.2018)

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

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G01C15/00(2006.01)i, B66F9/24(2006.01)i, G01B11/00(2006.01)i, G05D1/02(2006.01)n

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. G01C15/00-15/14, B66F9/24, G01B11/00-11/32, G05D1/02

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*	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 Y	JP 2009-15684 A（コマツユーティリティ株式会社）2009.01.22, [0010]-[0013], [0027]-[0043], [0046]-[0051], [0070]-[0078], 図 1, 4-6, 8, 11（ファミリーなし）	1-2, 7, 9 3-6, 8
Y	JP 1-302408 A（有限会社はらエーアイ設計）1989.12.06, 第54ペ ージ右下欄-第55ページ右下欄, 第1-3図（ファミリーなし）	3-6
Y	JP 2007-164441 A（デンソー）2007.06.28, [0021]-[0033], [0035], 図1-3（ファミリーなし）	5, 8

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

20.07.2018

国際調査報告の発送日

31.07.2018

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）

佐々木 祐

2S

4633

電話番号 03-3581-1101 内線 3216

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	US 2016/0271800 A1 (Amazon Technologies, Inc.) 2016.09.22, whole document & WO 2016/149255 A & EP 3271878 A & CN 107407936 A	1-9
A	WO 2016/124999 A1 (Grey Orange Pte, Ltd.) 2016.08.11, whole document & KR 10-2017-0134352 A & EP 3254163 A & CN 107592921 A & US 2018/0039282 A & JP 2018-508087 A	1-9