

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2020-175828

(P2020-175828A)

(43) 公開日 令和2年10月29日(2020.10.29)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
<b>B 6 O W</b> 30/06 (2006.01)	B 6 O W 30/06	3 D 2 4 1
<b>G 0 8 G</b> 1/16 (2006.01)	G 0 8 G 1/16	5 H 1 8 1

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2019-80564 (P2019-80564)  
 (22) 出願日 平成31年4月19日 (2019. 4. 19)

新規性喪失の例外適用申請有り

(71) 出願人 507234427  
 公立大学法人岩手県立大学  
 岩手県滝沢市巢子152-52

(74) 代理人 100184262  
 弁理士 森田 義則

(72) 発明者 村田 嘉利  
 岩手県滝沢市巢子152-52 公立大学  
 法人岩手県立大学内

(72) 発明者 青柳 健太  
 岩手県滝沢市巢子152-52 公立大学  
 法人岩手県立大学内

(72) 発明者 佐藤 永欣  
 岩手県滝沢市巢子152-52 公立大学  
 法人岩手県立大学内

最終頁に続く

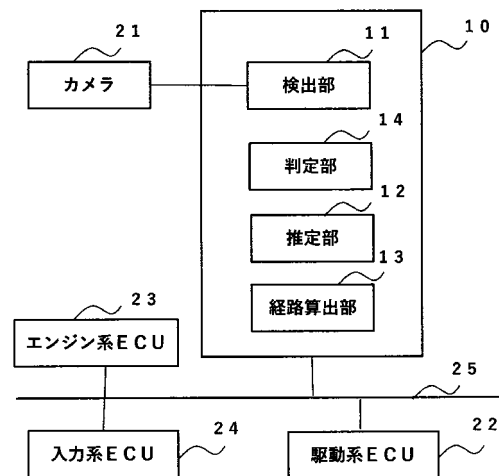
(54) 【発明の名称】 誘導装置

(57) 【要約】

【課題】 駐車枠の向きに沿って自動車の向きを合わせて誘導する、誘導装置を提供する。

【解決手段】 誘導装置 10 が、隣り合う頂点同士が辺部で結ばれ複数の当該辺部から構成された枠を駐車枠として検出する検出部 11 と、検出部 11 で検出された枠の各頂点に関して、自動車に搭載されたカメラからの位置を推定する推定部 12 と、枠を構成する複数の辺部のうち自動車に対して特定の一つの辺部の特定の位置に対する前記自動車の位置及び方向から、前記特定の位置までの誘導経路を算出する経路算出部 13 と、を備える。

【選択図】 図 1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

隣り合う頂点同士が辺部で結ばれ複数の当該辺部から構成された枠を駐車枠として検出する検出部と、

前記検出部で検出された前記枠の各頂点に関して、自動車に搭載されたカメラからの位置を推定する推定部と、

前記枠を構成する複数の辺部のうち前記自動車に対して特定の一つの辺部の特定の位置に対する前記自動車の位置及び方向から、前記特定の位置までの誘導経路を算出する経路算出部と、

を備える、誘導装置。

10

**【請求項 2】**

前記検出部は、色彩レベルの違いと前記枠に含まれる色の度合から、前記枠の辺部を抽出する、請求項 1 に記載の誘導装置。

**【請求項 3】**

前記検出部は、前記枠を構成する四つの辺部のうち対向し合う辺部同士が許容範囲内で平行である場合、前記四つの辺部からなる前記枠を前記駐車枠として検出する、請求項 1 又は 2 に記載の誘導装置。

**【請求項 4】**

前記推定部は、前記カメラのチルト角度、前記カメラの路面からの高さ、前記カメラの画角、前記カメラの撮像面のサイズから、前記カメラの位置を原点として、前記枠の各頂点の位置を算出する、請求項 1 乃至 3 の何れか 1 項に記載の誘導装置。

20

**【請求項 5】**

前記経路算出部は、前記自動車上の特定の位置と前記枠の特定の位置との間の平行距離と方向とに基づいてベジェ曲線又はスプライン曲線で経路を算出する、請求項 1 乃至 4 の何れか 1 項に記載の誘導装置。

**【請求項 6】**

前記枠の外線で囲まれた領域の色彩レベルについて異なる領域が一定以上であるか否かを判断し、前記領域が一定以上あると判断すると前記自動車を前記枠の中に誘導しない判定部を、さらに備える、請求項 1 乃至 5 の何れかに記載の誘導装置。

**【発明の詳細な説明】**

30

**【技術分野】****【0001】**

本発明は、駐車枠を検出して当該駐車枠に自動車を誘導する誘導装置に関する。

**【背景技術】****【0002】**

自動車を誘導する技術として特許文献 1 乃至 3 が知られている。

**【0003】**

特許文献 1 では、駐車場に駐車している車両を自動運転により出庫させるシステムに関し、車両の出庫予定時刻が変更された場合であっても円滑な車両の出庫ができるようにしている。

40

**【0004】**

特許文献 2 では、自車が目標駐車枠に接近し、目標駐車枠への進行方位を特定できる精度がより高いセンサが利用可能になる都度、そのセンサを用いて、目標駐車枠への進行方位をより正確に特定する。そして特定した進行方位から目標走行軌跡を逐次特定し直しながら、目標駐車枠へ自動で駐車させている。

**【0005】**

特許文献 3 では、カメラ装置により停車させる設定車両の周辺を撮影してカメラ映像記憶部に記憶させ、設定車両を停車させる対象施設を検知し、対象施設にある停車対象である対象物体と設定車両の対象物体に近づける対象装置との距離を算出し、その距離の算出結果から対象物体と対象装置との距離が設定範囲内となる停車位置を算出し、位置の算出

50

結果に基づき設定車両を停車位置に誘導している。すなわち、カメラ装置を利用して給油機、駐車枠の対象物体を検出し、その対象物体までの距離を算出し、その算出した距離に基づいて自動車を誘導し、対象物体と自動車との距離が一定の範囲内になるまで繰り返している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2015-219811号公報

【特許文献2】特開2015-111386号公報

【特許文献3】特開2017-97695号公報

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

特許文献1は、駐車枠に駐車している自動車を出庫する技術に関し、特許文献2は、大規模駐車場を前提としている。これに対して、特許文献3では、ガソリンスタンドの駐車枠へ車を誘導している。しかしながら、特許文献3では、自動車と停車位置との距離のみに基づいて誘導しているため、駐車枠に対して自動車の方向が一定方向に定まっていない。その結果、駐車枠の向きに沿って自動車の向きを合わせて駐車させることができない。

【0008】

そこで、本発明では、駐車枠の向きに沿って自動車の向きを合わせて誘導する、誘導装置を提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明のコンセプトは次の通りである。

[1] 隣り合う頂点同士が辺部で結ばれ複数の当該辺部から構成された枠を駐車枠として検出する検出部と、

前記検出部で検出された前記枠の各頂点に関して、自動車に搭載されたカメラからの位置を推定する推定部と、

前記枠を構成する複数の辺部のうち前記自動車に対して特定の一つの辺部の特定の位置に対する前記自動車の位置及び方向から、前記特定の位置までの誘導経路を算出する経路算出部と、

30

を備える、誘導装置。

[2] 前記検出部は、色彩レベルの違いと前記枠に含まれる色の度合から、前記枠の辺部を抽出する、前記[1]に記載の誘導装置。

[3] 前記検出部は、前記枠を構成する四つの辺部のうち対向し合う辺部同士が許容範囲内で平行である場合、前記四つの辺部からなる前記枠を前記駐車枠として検出する、前記[1]又は[2]に記載の誘導装置。

[4] 前記推定部は、前記カメラのチルト角度、前記カメラの路面からの高さ、前記カメラの画角、前記カメラの撮像面のサイズから、前記カメラの位置を原点として、前記枠の各頂点の位置を算出する、前記[1]乃至[3]の何れかに記載の誘導装置。

40

[5] 前記経路算出部は、前記自動車上の特定の位置と前記枠の特定の位置との間の平行距離と方向とに基づいてベジェ曲線又はスプライン曲線で経路を算出する、前記[1]乃至[4]の何れかに記載の誘導装置。

[6] 前記枠の外線で囲まれた領域の色彩レベルについて異なる領域が一定以上であるか否かを判断し、前記領域が一定以上あると判断すると前記自動車を前記枠の中に誘導しない判定部を、さらに備える、前記[1]乃至[5]の何れかに記載の誘導装置。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、駐車枠の向きに沿って自動車の向きを合わせて誘導させることができる。

50

**【図面の簡単な説明】****【0011】**

【図1】本発明の実施形態に係る誘導装置を組み込んだ自動車の制御システムの構成図である。

【図2】本発明の実施形態に係る誘導装置に接続されるカメラの位置を説明するための図である。

【図3】図2に示すカメラにより撮影される画像に含まれる枠の構成を説明するための図である。

【図4】図1に示す誘導装置において検出部での枠の検出の手順を示す図である。

【図5】カメラのパラメータを説明するための図である。

10

【図6】図1に示す誘導装置の経路算出部での自動車を誘導する際の経路をどのように求めるかを説明するための模式図である。

**【発明を実施するための形態】****【0012】**

以下、図面を参照しながら本発明の実施形態を説明する。図1は本発明の実施形態に係る誘導装置を組み込んだ自動車の制御システムの構成図である。本発明の実施形態に係る誘導装置10は、例えば自動車に搭載されている複数のECU(Engine control unit)の一つとして構築される。ECUはプロセッサとメモリと信号の入出力部などで構成される。メモリに記憶されているプログラムがプロセッサに展開され、誘導装置10が実現され、誘導装置10は、検出部11と推定部12と経路算出部13を備え、さらに好ましくは判定部14を備える。ここでは誘導装置10は一つのECU内で実現されることを想定しているが、複数のECUに分散して実現されてもよい。このシステムには、駆動系ECU22、エンジン系ECU23、入力系ECU24を備え、それぞれ通信路25で接続されている。

20

**【0013】**

誘導装置10は、運転者の誘導指示の入力を入力系ECU24から受け、誘導モードとなり、自動車を駐車枠内に誘導するものである。図2は本発明の実施形態に係る誘導装置10に接続されるカメラ21の位置を説明するための図である。誘導装置10は、自動車30の前部に、撮影方向を前方下向きに向けて取り付けられたカメラ21からの撮影画像の入力を受けることができるよう、カメラ21と接続されている。ここで、カメラ21は、球面収差の補正がなされている。誘導装置10の各部の基本的な機能は次の通りである。

30

**【0014】**

検出部11は、カメラ21からの撮影画像を受け取り、当該撮影画像に画像処理を施し、当該撮像画像に含まれる枠を駐車枠として検出する。図3は、図2に示すカメラ21により撮影される画像に含まれる枠40の構成を説明するための図である。枠40とは、複数の辺部41, 42, 43, 44のうち任意の二つの辺部の端部が接続されて構成され、隣り合う頂点45, 46, 47, 48同士が辺部で結ばれたものである。

**【0015】**

推定部12は、検出部11で検出された枠40の各頂点45, 46, 47, 48に関して、自動車30に搭載されたカメラ21からの位置を推定する。

40

**【0016】**

経路算出部13は、枠40を構成する複数の辺部45, 46, 47, 48のうち自動車20に対して特定の一つの辺部(例えば最も近い一つの辺部)の特定の位置に対する自動車20の位置及び方向から、特定の位置までの誘導経路を算出する。

**【0017】**

本発明の実施形態に係る誘導装置10によれば、カメラ21で撮影された画像が検出部11に入力され、検出部11が当該画像から画像処理により枠40を特定し、特定した枠40を駐車枠として検出する。位置推定部12は、検出部11で検出された枠40の各頂点45, 46, 47, 48に関して、自動車30に搭載されたカメラ21からの位置を推

50

定する。これにより、各頂点45, 46, 47, 48の自動車30からの位置が、例えば座標として特定することができる。よって、四つの頂点45, 46, 47, 48の座標位置が求まるので、駐車枠と認識している枠40において、現在の自動車30の位置に対して最も近い辺部(例えば辺部41)を特定することができ、その最も近い辺部41の特定の位置(例えば中央部41A)に対する自動車20の位置及び方向を算出することができる。そのため、経路算出部13では、そのように求められる、最も近い辺部41の特定の位置(例えば中央部41A)に対する自動車30の位置及び方向から、自動車30を当該枠40への誘導するための経路を算出することができる。

#### 【0018】

本発明の実施形態では、特許文献3のように、自動車と対象物体(例えば駐車枠)との距離だけでなく、駐車枠の特定の位置に対する自動車の距離と方向の双方を用いて、経路を算出するため、自動車30を駐車枠に沿って誘導することができ、自動車の前後方向を駐車枠の前後方向に合わせて誘導することができる。

10

#### 【0019】

次に、カメラ20で撮影した画像から枠40を抽出して当該枠40を駐車枠として検出する方法について、具体的に説明する。

#### 【0020】

検出部11は、色彩レベルの違いと枠に含まれる色の度合から、枠の辺部を抽出することにより、当該枠を駐車枠として検出する。ここで、色彩レベルとは、例えば、色を色相(Hue)、彩度(Saturation)、明度(Value Brightness)の三要素で表現するHSV方式や色相(Hue)、彩度(Saturation)、輝度(Lightness)の三要素で表現するHSL方式である。また、枠に含まれる色の度合いとは、例えば、カメラの画素面において、ガソリンスタンドの路面の色(例えば灰色)に対する、黒、赤、青などの色のピクセルの割合である。

20

#### 【0021】

さらに具体的には次の通りである。図4は図1に示す誘導装置10において検出部11での枠40の検出の手順を示す図である。先ず、図4(A)に示すように撮影した画像全体に対してLSD(Line segment detect)手法により直線を抽出する。直線を抽出した例を図4(B)に示している。LSD手法は、例えば、<http://dx.doi.org/10.5201/ipol.2012.gjmr-lsd>に詳細に説明されているので、ここで改めて説明するまでもないであろう。次に、図4(C)に示すように、撮影した画像の上部を削除し、白色の要素を抽出する。この際、画像をHSV空間に変換し、白線の可能性が高い画素を抽出する。そして、直線を抽出した画像と白色の要素を抽出した画像を掛け合わせる。これにより、図4(D)に示すように、カメラ20で撮影した画像から枠のみを抽出することができる。

30

#### 【0022】

このように抽出した枠に対して、図3に模式的に示すように、枠40の四隅である頂点46, 47, 48, 49を特定し、隣り合う頂点同士を結ぶ辺部41, 42, 43, 44同士のなす角が直角であるかどうか、また、交わらない辺部同士(例えば辺部41と辺部42、辺部43と辺部44)が平行又は許容範囲内のなす角(例えば数度)以下であるかどうかを確認することにより、当該枠が駐車枠として検出される。

40

#### 【0023】

駐車枠を構成する辺部は、通常、白色の帯(本明細書では、この帯を単に太さを有する線として表現している。)であるが、路面から白色の帯が部分的に剥離している場合、頂点の部分が剥離している場合がある。これらの場合、前述したLSD手法により直線を抽出した画像、白色の要素を抽出した画像に対して、剥離した部分を補うことにより、辺部や頂点とし、その上で、枠を抽出してもよい。

#### 【0024】

推定部12では、検出部11で検出された枠の各頂点について、自動車30に搭載されたカメラ21からの位置として推定する。図5はカメラ21のパラメータを説明するための図である。例えば、図2に示すようにカメラ21が自動車30に対して前方下向きに向

50

けて配置され、その角度をカメラのチルト角度とし、カメラ 2 1 の路面からの高さ H、カメラの画角からの撮像面のサイズに基いて、カメラ 2 1 の位置を原点として、枠 4 0 の各頂点 4 5 , 4 6 , 4 7 , 4 8 の位置を座標として算出することができる。

【 0 0 2 5 】

図 2 に示すように、路面から高さ H の位置に前方下向きにカメラ 2 1 が取り付けられる。カメラ 2 0 の水平面に対する俯角（チルト角ともいう。）を  $\theta$  とする。カメラ 2 1 の水平及び垂直のそれぞれの画角の半分をそれぞれ  $A_x$  ,  $A_y$  とし、画像サイズの半分をそれぞれ  $Wid\ t h$  ,  $Hei\ g h t$  とし、目標点の座標を  $(d_x, d_y)$  とする。すると、目標点の画面上の座標  $(d_x, d_y)$  に対する X Z 平面上での座標の X 成分 X , Z 成分 Z は次のようになる。

10

$$X = \frac{H \left\{ \tan(A_x) / Wid\ t h \right\} d_x}{- \cos\theta \left\{ \tan(A_y) / Hei\ g h t \right\} d_y + \sin\theta}$$

$$Z = \frac{H \left\{ \sin\theta \left\{ \tan(A_y) / Hei\ g h t \right\} d_y + \cos\theta \right\}}{- \cos\theta \left\{ \tan(A_y) / Hei\ g h t \right\} d_y + \sin\theta}$$

20

【 0 0 2 6 】

図 2 に示す X Y Z 座標において、自動車 3 0 の前方に対して、図 3 に示す枠 4 0 の辺部 4 3 , 4 4 が平行であれば、枠 4 0 の縦長の方向と自動車 3 0 の前方が平行になるが、辺部 4 3 , 4 4 が自動車 3 0 の前方に対して角度をなしていれば、カメラ 3 0 に対して枠 4 0 が傾いていることになる。以上のことから、枠 4 0 に対する自動車 3 0 の位置及び姿勢が求まる。

【 0 0 2 7 】

30

図 6 は、図 1 に示す誘導装置 1 0 の経路算出部 1 3 での自動車 3 0 を誘導する際の経路をどのように求めるかを説明するための模式的に示す平面図である。経路計算部 1 3 では、自動車 3 0 上の特定の位置と、枠 4 0 の特定の位置との間の平行距離 L と方向に基いて、経路を算出する。自動車上の特定の位置とは、例えば、自動車 3 0 のフロントバンパーの車幅の中央位置（符号 A で示す位置）であり、枠の特定の位置とは、駐車枠において自動車が当該枠に進入する際に最初に超える辺部の左右間の中央位置（符号 B で示す位置）とすることができる。

【 0 0 2 8 】

図 6 に示すように、自動車 3 0 上の特定の位置（例えば、A 点）と、枠 4 0 の特定の位置（例えば B 点）との間で、枠 4 0 のうち特定の位置を含む辺部（例えば辺部 4 1 ）に平行で自動車 3 0 上の特定の位置を通る線までの距離 L と、自動車 3 0 上の特定の位置（例えば A 点）に対する枠 4 0 上の特定の位置（例えば B 点）の方向とに基いて、複数の制御点 P 1 乃至 P 5 がベジェ曲線、スプライン曲線その他の曲線で滑らかにつながるように、経路を算出する。ベジェ曲線のほうが少ない制御点で効率的に経路を設定することができる。

40

【 0 0 2 9 】

この際、現在の自動車 3 0 上の最初の制御点 P 1 と、枠 4 0 に最も近い制御点 P 5、即ち枠 4 0 から所定の距離 L 1（例えば 1 m）だけ離れた最終の制御点 P 5 とを、両端を含んで任意数、例えば図示のように 5 点刻み、ベジェ曲線又はスプライン曲線でつなげる。このとき、制御点 P 4 と制御点 P 5 とは距離 L の方向に対して平行であることが好ましい

50

。 枠 4 0 に対して真っすぐな方向に自動車 3 0 を進入させることができるからである。

【 0 0 3 0 】

ここで、枠 4 0 の特定の位置を、枠 4 0 において自動車 3 0 が当該枠に進入する際に超える辺部 4 1 と平行な辺部 4 2 の左右間の中央位置（図 6 の C 点）とすることもできる。この場合には、枠 4 0 に最も近い制御点 P 5、即ち枠 4 0 から所定の距離 L 2 だけ離れた最終の制御点 P 5 について、枠 4 0 の縦長の距離を加味して求めることで同様の結論を得ることができるが、計算が複雑になるため、好ましくない。

【 0 0 3 1 】

本発明の実施形態は、さらに、誘導装置 1 0 が判定部 1 4 を備え、判定部 1 4 が枠 4 0 の外線で囲まれた領域の色彩レベルについて異なる領域が一定以上であるか否かを判断し、その領域が一定以上あると判断すると自動車 3 0 を枠 4 0 の中に誘導しないようにしてもよい。枠 4 0 上やその内側に、バイクや別の自動車 3 0 が存在している場合には、枠 4 0 で囲まれた領域は、路面の領域とバイクや別の自動車 3 0 がある領域とでは色彩レベルが異なり、路面の色彩と異なる領域が一定以上あると、その異なる領域には路面が露出しておらず、バイクや別の自動車 3 0 などの障害物があることになる。このような場合には、当該領域に自動車 3 0 を進入させずに、駆動系 E C U に信号を出力することにより自動車 3 0 を停止させることができる。

10

【 0 0 3 2 】

本発明の実施形態によれば、自動車 3 0 を枠内に誘導することができるため、枠内で自動車 3 0 を停止させることができる。よって、ガソリンスタンドのような比較的短時間、自動車 3 0 を止め、そのまま進行方向に向かって発車するようなシチュエーションにおいて、給油機などの設備への接触事故を未然に防止することができる。

20

【 0 0 3 3 】

本発明の実施形態によれば、カメラ 2 1 を利用してカメラ 2 1 の位置を原点として枠 4 0 の頂点の特定の部分、例えば、4 つの頂点の位置を推定するため、枠 4 0 に対する自動車 3 0 の位置及び姿勢が求まることから、駐車枠と検出された枠 4 0 に沿って向きをそろえて自動車 3 0 を誘導することができる。

【 0 0 3 4 】

本発明の実施形態によれば、駐車枠の情報を予め記憶する必要がなく、また、駐車枠が設置されている詳細な見取り図又は構成図を用意する必要がない。そのため、自動車の E C U などのハードウェアの構成を少なくすることができ、簡便に、自動車を誘導することができる。

30

【 0 0 3 5 】

本発明の実施形態によれば、カメラによる撮像画像に対して画像処理を施し、駐車枠を判定し、駐車枠に対する自動車の位置及び姿勢を求めることで、自動車を誘導することができ、GPS などのデータ処理が不要であり、駐車枠の大きさ・場所に関する情報を事前に取得しておく必要がない。

【 符号の説明 】

【 0 0 3 6 】

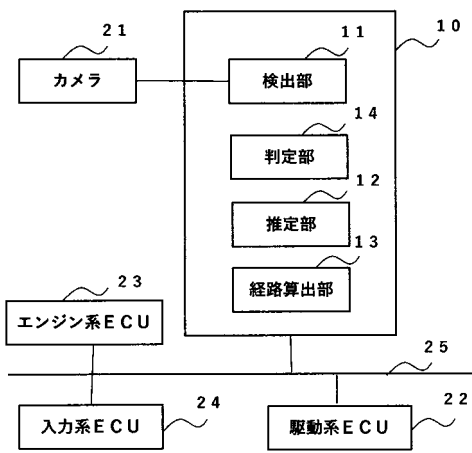
- 1 0 : 誘導装置
- 1 1 : 検出部
- 1 2 : 推定部
- 1 3 : 経路算出部
- 1 4 : 判定部
- 2 1 : カメラ
- 2 2 : 駆動系 E C U
- 2 3 : エンジン系 E C U
- 2 4 : 入力系 E C U
- 3 0 : 自動車
- 4 0 : 枠

40

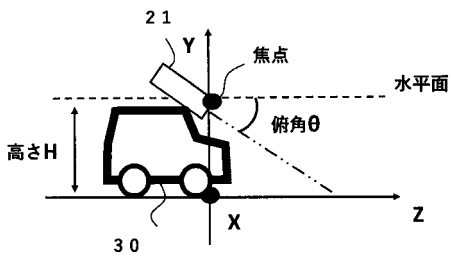
50

4 1 , 4 2 , 4 3 , 4 4 : 辺部  
4 5 , 4 6 , 4 7 , 4 8 : 頂点

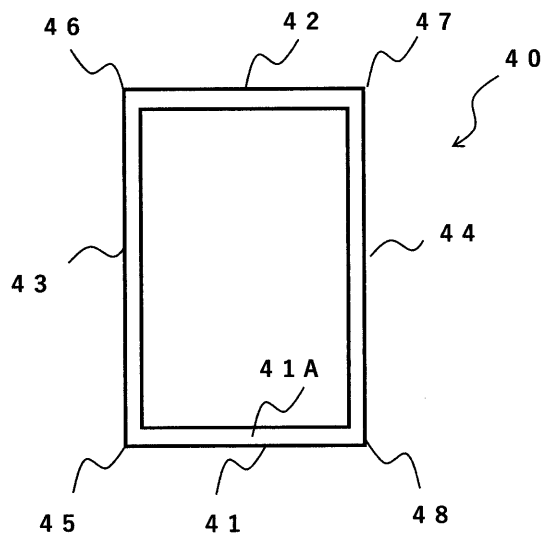
【 図 1 】



【 図 2 】

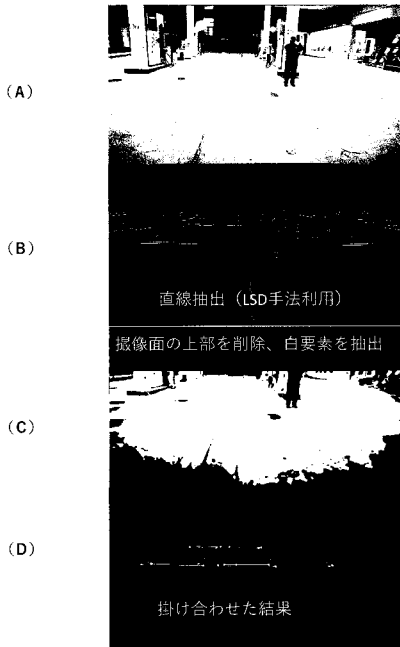


【 図 3 】

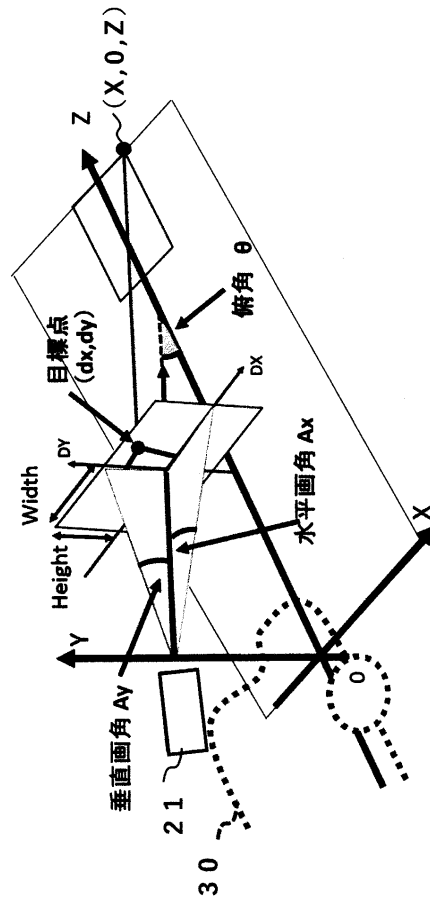




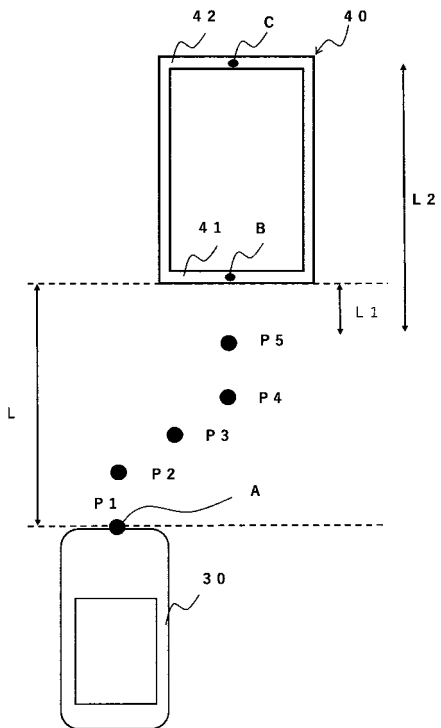
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 鈴木 彰真

岩手県滝沢市巢子152-52 公立大学法人岩手県立大学内

Fターム(参考) 3D241 BA22 CD11 CE06 DC34Z

5H181 AA01 CC04 FF27 LL09 LL17