

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号
特開2025-51953
(P2025-51953A)

(43)公開日 令和7年4月7日(2025.4.7)

(51)国際特許分類	F I	テーマコード (参考)
B 2 5 J 13/08 (2006.01)	B 2 5 J 13/08	A 3 C 2 6 9
G 0 5 B 19/19 (2006.01)	G 0 5 B 19/19	H 3 C 7 0 7

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全15頁)

(21)出願番号	特願2023-160722(P2023-160722)	(71)出願人	501428545 株式会社デンソーウェーブ 愛知県知多郡阿久比町大字草木字芳池 1
(22)出願日	令和5年9月25日(2023.9.25)	(74)代理人	110000567 弁理士法人サトー
		(72)発明者	白取 寛章 愛知県知多郡阿久比町大字草木字芳池 1 株式会社デンソーウェーブ内
		(72)発明者	ファビオ タンバリーニ イタリア プレシア ピア ボッテゴ 1 4
		(72)発明者	ルカ ラッタンツィ イタリア アンコナ ピア ヴィコロ デイ トリブナリ 1 7
		(72)発明者	ケビン バルメリーニ イタリア プレシア ピア ウンガレッチ 最終頁に続く

(54)【発明の名称】 二次元コードを利用した位置決め方法、位置決め装置

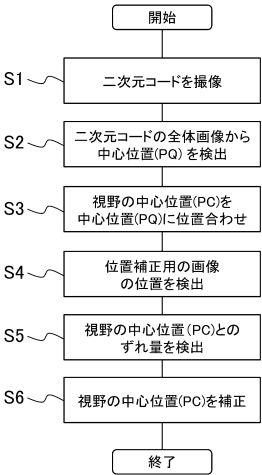
(57)【要約】

【課題】情報を提供する二次元コードを利用して高い精度で位置決めすることができる位置決め方法、位置決め装置を提供する。

【解決手段】実施形態における位置決め装置 1 による位置決め方法は、二次元コード 5 を利用して位置決めする場合、カメラ 4 で撮像した二次元コード 5 の中心位置を検出する工程と、カメラ 4 の視野の中心位置を、検出した二次元コード 5 の中心位置に位置合わせする工程と、二次元コード 5 に含まれる位置決め用の画像を検出する工程と、カメラ 4 の視野の中心位置と画像の位置とのずれ量を検出する工程と、を含んでいる。

【選択図】図 4

Fig.4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

二次元コードを利用した位置決め方法であって、
前記二次元コードは、二次元のマトリックス状に配置されたセルに、提供する情報に応じた明部または暗部が割り当てられたものであり、
カメラで撮像した前記二次元コードの中心位置を検出する工程と、
前記カメラの視野の中心位置を、検出した前記二次元コードの中心位置に位置合わせする工程と、
前記二次元コードに含まれている画像の位置を検出する工程と、
前記カメラの視野の中心位置と前記画像の位置とのずれ量を検出する工程と、
を含む二次元コードを用いた位置決め方法。 10

【請求項 2】

検出したずれ量に基づいて、前記カメラの視野の中心位置を前記画像の中心に補正する工程をさらに含む請求項 1 記載の二次元コードを用いた位置決め方法。

【請求項 3】

前記画像は、前記セルよりも小さいドット画像であり、
ずれ量を検出する工程では、前記カメラの視野の中心位置と前記ドット画像の中心位置とのずれ量を検出する請求項 1 記載の二次元コードを用いた位置決め方法。

【請求項 4】

前記画像は、前記二次元コードの中心に予め配置されているセンター画像であり、
ずれ量を検出する工程では、前記カメラの視野の中心位置を前記センター画像の中心位置とのずれ量を検出する請求項 1 記載の二次元コードを用いた位置決め方法。 20

【請求項 5】

前記カメラは、移動体に取り付けられた状態、あるいは、ロボットに取り付けられた状態で設けられており、
位置合わせする工程では、前記カメラを移動させることにより位置合わせする請求項 1 記載の二次元コードを用いた位置決め方法。

【請求項 6】

前記二次元コードは、搬送装置によって搬送される搬送物に設けられており、
位置合わせする工程では、前記搬送装置を制御することにより位置合わせする請求項 1 記載の二次元コードを用いた位置決め方法。 30

【請求項 7】

前記カメラの視野の横方向または縦方向の少なくとも一方における前記画像の配列状態に基づいて、前記二次元コードの向きに対する視野の回転量を検出する工程をさらに含む請求項 1 記載の二次元コードを用いた位置決め方法。

【請求項 8】

前記カメラの視野の横方向または縦方向の少なくとも一方における前記画像の配列状態に基づいて、前記二次元コードに対する視野の傾斜角を検出する工程をさらに含む請求項 1 記載の二次元コードを用いた位置決め方法。

【請求項 9】

二次元コードを利用して位置を補正する位置補正装置であって、
前記二次元コードは、二次元のマトリックス状に配置されたセルに、提供する情報に応じた明部または暗部の画像が割り当てられたものであり、
前記二次元コードを撮像するカメラと、
前記カメラと前記二次元コードとの位置関係を制御する制御部と、を備え、
前記制御部は、
カメラで撮像した前記二次元コードの中心位置を検出する処理と、
前記カメラの視野の中心位置を、検出した前記二次元コードの中心位置に位置合わせする処理と、
前記二次元コードに含まれている画像の位置を検出する処理と、 40
50

前記カメラの視野の中心位置と前記画像の位置とのずれ量を検出する処理と、
を実行する二次元コードを用いた位置決め装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、二次元コードを利用した位置決め方法、位置決め装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、無人搬送車 (Automated Guided Vehicle) や自律走行搬送ロボット (Auto-
nomous Mobile Robot) を利用して物品を所定の位置に搬送したり、移動台車に汎用
的な動作が可能なロボットを搭載して移動可能とし、異なる場所でロボットに作業させたり
することがある。

【0003】

その場合、QRコード (登録商標) のような二次元コードを利用することにより、二次
元コードを位置決め用のマーカとして利用することができることから、また、二次元コー
ドが提供する情報を読み取って停止位置を判定したり、ロボットの動作を切り替えたりす
ることなどが可能になることから利便性が高いと考えられる。そして、例えば特許文献 1
には、QRコードを利用して位置決めすることが開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2021 - 30371 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

さて、無人搬送車などのように位置を移動することが可能な移動体や、ロボットのよう
に姿勢を変化させることが可能な可動体、あるいは、移動体と可動体とが組み合わされた
複合体による作業には、高い精度で位置決めすることが必要になる場合がある。例えば、
ロボットで部品を組み付ける作業においては、部品同士を衝突させないようにするために
高い精度で位置決めする必要がある。

【0006】

しかしながら、二次元コードを利用した従来の位置決め手法では、二次元コードとの位
置関係に基づいて位置決めしていたことから、高い精度が必要となる作業においては精度
が不足するおそれがあった。

【0007】

本開示は、上記した事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、情報を提供する二
次元コードを利用して高い精度で位置決めすることができる位置決め方法、位置決め装置
を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

二次元コードを利用した位置決め方法では、二次元コードは、二次元のマトリックス状
に配置されたセルに、提供する情報に応じた明部または暗部が割り当てられたものであり
、カメラで撮像した二次元コードの中心位置を検出する工程と、カメラの視野の中心位置
を、検出した二次元コードの中心位置に位置合わせする工程と、二次元コードに含まれて
いる画像の位置を検出する工程と、カメラの視野の中心位置と画像の位置とのずれ量を検
出する工程と、を含む。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図 1】実施形態による位置決め装置の構成例を模式的に示す図

【図 2】位置決め装置の利用形態例を模式的に示す図

10

20

30

40

50

【図 3】二次元コードの構成例を模式的に示す図

【図 4】位置決め処理の流れを示す図

【図 5】位置合わせをする態様を説明する図

【図 6】位置を補正する態様を説明する図

【図 7】他の二次元コードの例を模式的に示す図その 1

【図 8】他のセル画像の例を模式的に示す図その 1

【図 9】他の二次元コードの例を模式的に示す図その 2

【図 10】二次元コードの配列パターンを説明する図

【図 11】回転量を検出および補正する態様を説明する

【図 12】傾斜角を検出および補正する態様を説明する

【図 13】位置決め装置の他の利用形態例を模式的に示す図

【発明を実施するための形態】

【0010】

図 1 に示すように、本実施形態による位置決め装置 1 は、ロボット 2 と、そのロボット 2 を制御する制御装置 3 と、カメラ 4 とを備えている。ロボット 2 は、本実施形態では垂直多関節型のいわゆる 6 軸ロボットを採用している。このロボット 2 は、周知のように第 1 軸から第 6 軸（J6）までの 6 つの回転軸を有し、制御装置 3 からの指令に基づいて各回転軸を中心にアームが回転することにより姿勢に変化して様々な作業に対応可能なものである。なお、ロボット 2 としては、いわゆる 7 軸ロボットであってもよいし、垂直多関節型のいわゆる 4 軸ロボットであってもよい。

【0011】

カメラ 4 は、後述する二次元コードや作業対象物を撮像するものであり、本実施形態では、その視野の中心を示す中心軸（JC）が、いわゆるロボット 2 の手先の向きを示す第 6 軸（J6）と同じ向きとなる状態でロボット 2 に取り付けられている。そのため、カメラ 4 とロボット 2 との間の相対的な位置関係は固定されており、後述するようにカメラ 4 の視野の中心位置が位置決めされれば、ロボット 2 の制御座標系に反映させて制御することが可能となる。このカメラ 4 は、撮像した画像を制御装置 3 に出力可能に接続されており、制御装置 3 は、カメラ 4 で撮像した画像に基づいて、後述するように二次元コード 5 が提供する情報の読み取りや、二次元コード 5 を利用した位置決めを行う。

【0012】

ロボット 2 は、無人搬送車として構成された移動台車 6 に設置されている。この移動台車 6 は、制御部 7、駆動部 8 およびセンサ 9などを備えており、磁気テープなどの図示しないガイド部材に案内されて自力で所定の位置まで移動可能となっている。つまり、本実施形態の場合、位置決め装置 1 は、移動体である移動台車 6 に可動体であるロボット 2 が組み合わされた複合体として構成されている。なお、図 1 に示す位置決め装置 1 の構成は一例であり、これに限定されない。例えば、移動台車 6 の制御を制御装置 3 から行う構成などとすることもできる。

【0013】

さて、位置決め装置 1 は、例えば図 2 に示すように、待機位置や別の作業場所から移動した後、移動先となる作業場所の作業台 10 に載置されているワーク 11 に、供給トレイ 12 で供給される部品 13 を組み付けるといった作業を行う。なお、図 2 に示す利用形態は一例であり、これに限定されない。

【0014】

作業台 10 の所定位置には、作業内容の情報、作業対象となるワーク 11 の種類やワーク 11 に組み付ける部品 13 の種類などの情報を提供する二次元コード 5A が設けられている。また、供給トレイ 12 には、供給する部品 13 の種類や数などの情報を提供する二次元コード 5B が設けられている。以下、二次元コード 5 に共通する説明をする場合には単に二次元コード 5 と称する。

【0015】

二次元コード 5 は、図 3 に示すように、本実施形態では QR コードを利用している。Q

10

20

30

40

50

Rコードそのものは周知であるためここでは簡単に説明するが、マトリックス状に配置されたセル（C）に、提供する情報に応じた明部または暗部が割り当てられており、3つの角部に位置検出用のファインダパターン（FP）が配置された構造となっている。暗部は、セル画像（G）が配置されることで明部と識別可能になっている。ここでは、図3に一部を拡大して示すように、セル画像として、セルの領域内にセルよりも小さいサイズのドット画像が配置されている。このドット画像は、暗部として認識可能な同一の大きさとなっている。ただし、詳細は後述するが、セル画像はドット画像に限定されない。

【0016】

以下、説明のために、二次元コード5の中心を通過して図示左右方向に延びる仮想的な線を水平線（LH）と称し、二次元コード5の中心を通過して図示上下方向に延びる仮想的な線を垂直線（LV）と称し、水平線（LH）と垂直線（LV）との交点、つまりは、二次元コード5の中心を中心位置（PQ）と称し、中心位置（PQ）の近傍の範囲を中心領域（R）と称する。これらの水平線（LH）および垂直線（LV）は、所定の配列パターンで配置されているドット画像の位置に基づいて求めることができるものである。なお、図3の場合、中心位置（PQ）にはドット画像が配置されている例を示しているが、中心位置（PQ）にドット画像が配置されていない場合もあり得る。

10

【0017】

さて、図2に示す利用形態の場合、移動台車6が移動先の所定位置に停止するときや、ロボット2が部品13を供給装置からピックアップするとき、あるいは、ロボット2が部品13をワーク11に組み付けるときなどに位置決めする必要がある。そして、本実施形態では、作業内容などを取得するための二次元コード5を位置決めにも利用している。

20

【0018】

ただし、例えばロボット2が部品13をワーク11に組み付けるときには、特に高い精度で位置決めする必要がある。そのため、位置決め装置1は、図4に示す位置決め処理を実行することにより、高い精度での位置決めを可能にしている。なお、図4に示す位置決め処理は制御装置3によって実行されるものであるが、以下では位置決め装置1を主体にして説明する。

【0019】

位置決め装置1は、カメラ4で二次元コード5を撮像し（S1）、撮像された二次元コード5の全体画像から中心位置（PQ）を検出する（S2）。QRコードは、撮像した画像に含まれているファインダパターンの位置関係に基づいて、情報を読み取ったときのQRコードの向き、つまりは、カメラ4と二次元コード5との間の位置関係を検出することが可能である。

30

【0020】

これにより、図5に撮像時として示すように、カメラ4の視野（M）に二次元コード5が存在している場合には、その中心位置（PQ）を検出することができる。また、二次元コード5の中心位置（PQ）を検出できれば、カメラ4の視野の中心位置（PC）を二次元コード5の中心位置（PQ）に位置合わせするために必要なロボット2の姿勢変化量も取得できる。なお、カメラ4の視野の中心位置（PC）は、視野つまりは撮像される画像の中心を通過して図示左右方向に延びる仮想的な視野内水平線（LHc）と、中心を通過して図示上下方向に延びる仮想的な視野内垂直線（LVc）との交点としている。

40

【0021】

二次元コード5の中心位置（PQ）を検出すると、位置決め装置1は、カメラ4の視野の中心位置（PC）を検出した二次元コード5の中心位置（PQ）に位置合わせする（S3）。これにより、図5に位置合わせ後として示すように、カメラ4の位置と向きとが制御され、カメラ4の視野の中心には、位置と向きとが合わされた二次元コード5が表示される。

【0022】

このとき、カメラ4は、二次元コード5の概ね正面に位置した状態であって、視野の概ね中心に二次元コード5が表示される状態となっている。ここで、概ねと言うのは、ステ

50

ップ S 2 で検出した二次元コード 5 の中心位置 (P Q) が、実際の中心位置 (P Q) からずれている可能性があるためである。

【 0 0 2 3 】

つまり、ステップ S 2 ではファインダパターンに基づいて二次元コード 5 の全体画像から中心位置 (P Q) を検出しているが、その場合の中心位置 (P Q) の検出精度は、ファインダパターンの大きさと間隔とが基準になっている。そのため、二次元コード 5 の大きさによっては検出精度にばらつきが生じる可能性があり、また、カメラ 4 の視野における二次元コード 5 の位置によってはレンズの歪みによる検出精度の誤差も発生し得る。

【 0 0 2 4 】

その結果、図 6 に位置合わせ時として示すように、中心領域 (R) では、ステップ S 2 で検出した中心位置 (P Q) に位置合わせした視野の中心位置 (P C) が、実際の中心位置 (P Q) から若干ずれてしまう可能性がある。なお、図 6 は一例であり、ずれの程度は二次元コード 5 の大きさ等によって変化することがある。

【 0 0 2 5 】

つづいて、位置決め装置 1 は、位置決め用の画像の位置を検出する (S 4)。本実施形態の場合、位置決め装置 1 は、二次元コード 5 の中心に存在する中心セル (C S) に位置するドット画像を位置決め用の画像として選択つまりは特定し、そのドット画像の中心を画像処理により検出している。具体的には、視野の中心位置 (P C) に最も近いドット画像を選択し、その画像を含む水平線 (L H) 上に位置する複数のドット画像の位置と、垂直線 (L V) 上に位置する複数のドット画像の位置とに基づいて、中心となるドット画像の位置を検出している。

【 0 0 2 6 】

このように、互いに離間したドット画像を特徴点として複数利用して中心位置 (P Q) を求めることにより、個別のドット画像の位置を検出する際の検出誤差の影響を少なくすることができ、最終的に求められた中心位置 (P Q) の位置精度を向上させることができる。

【 0 0 2 7 】

このとき、位置決め用の画像を検出する手法はこれに限定されず、例えば位置決め用の画像としては、視野の概ね中心に表示された二次元コード 5 を撮像し、視野における二次元コード 5 の左右方向および上下方向の中心を画像処理により求め、その中心に存在するドット画像を選択する構成とすることができる。また、位置決め用の画像としては、セル画像が所定の配列パターンで配置されていることを得利用して、例えば二次元コード 5 の左端から X 番目、上端から Y 番目のドット画像を選択する構成とすることができる。その場合も、選択したドット画像の周囲の他のドット画像を利用して位置精度を向上させる構成とすることができる。

【 0 0 2 8 】

また、二次元コード 5 の中心が明部であり、セル画像では中心を直接的に検出し難い場合には、視野の概ね中心に表示された二次元コード 5 を撮像し、視野内における二次元コード 5 の左右方向および上下方向の中心を画像処理により求め、求めた位置を中心位置 (P Q) として扱う構成とすることもできる。また、二次元コード 5 の中心の明部を白色の画像であるとして位置決め用の画像とし、その周囲に存在するドット画像の位置に基づいて中心位置 (P Q) を求める構成とすることもできる。

【 0 0 2 9 】

そして、位置決め装置 1 は、検出した画像の位置に基づいて、視野の中心位置 (P C) とのずれ量を検出する (S 5)。これにより、二次元コード 5 の中心位置 (P Q) と視野の中心位置 (P C) との位置関係、つまりは、現在のカメラ 4 の向きや姿勢などの位置情報を高精度に得ることができ、その高精度な位置情報に基づいて以降の作業に精密に実施することができる。つまり、ステップ S 5 で取得したずれ量は、ロボット 2 を制御する際の指令値を補正する補正值として扱うことができる。

【 0 0 3 0 】

ただし、本実施形態では、位置決め装置 1 は、視野の中心位置 (PC) がドット画像の中心と一致するようにさらに補正している (S6)。これにより、図 6 に補正後として示すように、視野内水平線 (LHc) と視野内垂直線 (LVc) とがそれぞれ水平線 (LH) と垂直線 (LV) と一致した状態、つまりは、視野の中心位置 (PC) がドット画像の中心である二次元コード 5 の中心位置 (PQ) と一致した状態となる。そのため、レンズの歪みの影響を抑制した状態で、より精度よく位置決めを行うことが可能になる。また、レンズの歪みは、画像上の対象物の位置 (つまり、実空間における位置) とロボット 2 の制御座標系における位置との変換を行う際の計算に影響を与えるおそれがある。そのため、中心を一致させることにより、レンズの歪みの影響に加えて、実空間の位置からロボット 2 の制御座標系の位置へを変換する際の計算つまりはキャリブレーションへの影響を抑

10

【0031】

以上説明した実施形態によれば、次のような効果を得ることができる。

位置決め装置 1 による位置決め方法は、二次元コード 5 を利用して位置決めする場合、カメラ 4 で撮像した二次元コード 5 の中心位置を検出する工程と、カメラ 4 の視野の中心位置を、検出した二次元コード 5 の中心位置に位置合わせする工程と、二次元コード 5 に含まれる位置決め用の画像を検出する工程と、カメラ 4 の視野の中心位置と画像の位置とのずれ量を検出する工程と、を含んでいる。

【0032】

20

これにより、情報の提供という二次元コード 5 の機能を維持したまま、二次元コード 5 の全体画像を基準とする場合に比べて、視野の中心位置を検出する際の位置精度を大きく向上させることができる。また、高精度に検出された位置情報に基づいてロボット 2 の姿勢を制御することが可能となり、ワーク 11 への組み付け動作や部品 13 のピックアップ動作を行う際の精度を向上させることができる。また、セル画像に基づいて位置を検出することから、いわゆる形状マッチングで精度を向上させる場合のように何度撮像する必要が無く、迅速な処理が可能となる。したがって、情報を提供する二次元コード 5 を利用して位置決めする場合に高い精度を得ることができる。

【0033】

また、位置決め装置 1 による位置決め方法では、検出したずれ量に基づいて、カメラ 4 の視野の中心位置を画像の中心に補正する工程をさらに含む。これにより、レンズの歪みの影響を抑制した状態で、さらに高精度に視野の中心位置 (PC) を位置決めすることができる。

30

【0034】

また、位置決め装置 1 による位置決め方法では、画像はセルよりも小さいドット画像であり、ずれ量を検出する工程では、カメラ 4 の視野の中心位置とドット画像の中心位置とのずれ量を検出する。この場合、中心位置をセルよりも小さいドット画像の中心としていることから、より精度を向上させることができる。また、ドット画像が互いに離間していることから、複数のドットを位置検出用の特徴点として利用することができ、各ドット画像の位置を個別に検出したときの検出誤差の影響を少なくすることが可能となり、最終的に求める中心位置 (PQ) の位置精度を向上させることができる。また、各ドット画像を同一の大きさとしていることから、複数の小さいドット画像を 1 つの大きなドット画像と誤認識するおそれを低減できる。

40

【0035】

また、位置決め装置 1 による位置決め方法では、カメラ 4 が移動体に取り付けられた状態、あるいは、ロボット 2 に取り付けられた状態で設けられており、位置合わせする工程では、カメラ 4 を移動させることにより位置合わせする。これにより、図 1 に示したような設置位置が移動するロボット 2 の位置決めを正確に行うことができるとともに、設置位置が固定されているロボット 2 に対しても、例えば供給トレイ 12 の位置が供給毎に少しずつ異なるような状況にも対応することができる。

50

【 0 0 3 6 】

また、位置決め装置 1 は、二次元コード 5 を撮像するカメラ 4 と、カメラ 4 と二次元コード 5 との位置関係を制御する制御部 7 と、を備え、制御部 7 は、カメラ 4 で撮像した二次元コード 5 の中心位置を検出する処理と、カメラ 4 の視野の中心位置を、検出した二次元コード 5 の中心位置に位置合わせする工程と、二次元コード 5 に含まれる位置決め用の画像の位置を検出する工程と、カメラ 4 の視野の中心位置と画像の位置とのずれ量を検出する処理と、を実行する。

【 0 0 3 7 】

このような位置決め装置 1 によっても、情報の提供という二次元コード 5 の機能を維持したまま、二次元コード 5 の全体画像を基準とする場合に比べて位置精度を大きく向上させることができるなど、上記した位置決め方法と同様の各種の効果を得ることができる。また、以下に説明する他の効果も同様に得ることができる。また、カメラ 4 の視野の中心位置を、検出した画像の位置に基づいて補正する工程を実行することにより、より高精度に位置決めすることができる。

10

【 0 0 3 8 】

さて、ここまでは位置決め用の画像としてドット画像を利用する例を説明したが、位置決め用の画像としては、例えば図 7 に示すように、セル全体を明部または暗部とする一般的な Q R コードのセル画像を利用することができる。なお、中心領域 (R) を拡大した図については、引き出し線を分かり易くするために、暗部をハッチングにて模式的に示している。

20

【 0 0 3 9 】

この場合、上記したように、まず二次元コード 5 の全体に対して中心を位置合わせした後 (ステップ S 1 ~ S 3)、中心セル (C S) の図示上側の境界線 (L H a)、図示下側の境界線 (L H b)、図示左側の境界線 (L V a)、図示右側の境界線 (L V b) を基準として、その中心を中心位置 (P Q) として検出すればよい。なお、上記したように、セル画像の配列パターンに基づいて中心位置 (P Q) を検出したり、中心が明部である場合には二次元コード 5 の左右方向および上下方向の中心を中心位置 (P Q) として検出したり、中心の明部の周囲に存在するセル画像の位置に基づいて中心位置 (P Q) を検出することもできる。

【 0 0 4 0 】

このような二次元コード 5 によっても、情報の提供という二次元コード 5 の機能を維持したまま、二次元コード 5 の全体画像を基準とする場合に比べて位置精度を大きく向上させることができるなど、上記した位置決め方法と同様の各種の効果を得ることができる。

30

また、図 8 に他のセル画像例として示すように、暗部として認識可能な大きさの例えば四角形や六角形のような多角形状の画像、星形状の画像、あるいは、十字形状や円の 4 分の 1 の扇形状など画像の中心を容易に特定可能な形状などを採用することができる。

【 0 0 4 1 】

また、位置決め用の画像としては、例えば図 9 に他の構成例その 1、その 2 として示すように、二次元コード 5 の中心に、その中心位置 (P Q) を視覚的に直接的に特定可能な状態で示すセンター画像 (S G) を配置する構成とすることができる。すなわち、位置決め装置 1 による位置決め方法において、画像は二次元コード 5 の中心に予め配置されているセンター画像であり、ずれ量を検出する工程では、カメラ 4 の視野の中心位置 (P C) とセンター画像の中心位置とのずれ量を検出する構成とすることができる。

40

【 0 0 4 2 】

これにより、二次元コード 5 の全体に対して中心を位置合わせすれば (ステップ S 1 ~ S 3)、視野内にセンター画像が表示されることから、二次元コード 5 の中心位置 (P Q) を容易に検出することができる。勿論、視野の中心位置 (P C) をセンター画像の中心位置に補正する工程を実施することもできる。

【 0 0 4 3 】

ところで、二次元コートを中心位置 (P Q) と視野の中心位置 (P C) とが一致してい

50

る状態において、カメラ4の視野の向きと二次元コード5の向きとが一致している場合には、図10に示す二次元コードの水平線(LH)は、視野内水平線(LHc)と一致した向きとなり、垂直線(LV)は、視野内垂直線(LVc)と一致した向きとなるはずである。なお、他のセル画像についても、図示左右方向の仮想線(LH1、LH2、・・・、LHy-1、LHy)および図上下方向の仮想線(LV1、Lv2、・・・、LVx-1、LVx)も、レンズの歪みを考慮しなければ視野内水平線(LHc)および視野内垂直線(LVc)と一致した向きになる。

【0044】

換言すると、図11に補正前として示すように、水平線(LH)と視野内水平線(LHc)、および、垂直線(LV)と視野内垂直線(LVc)とがずれた状態は、カメラ4の視野の向きと二次元コード5の向きとが一致していない状態となる。そのため、位置決め装置1による位置決め方法において、カメラ4の視野の横方向または縦方向の少なくとも一方における画像の配列状態に基づいて、二次元コード5の向きに対する視野の回転量(θ_1)を検出する工程をさらに含む構成とすることができる。

10

【0045】

この場合、水平線(LH)および垂直線(LV)はセル画像の配列パターンにより求めていることから、それらに基づいて検出した二次元コード5の向きに対する視野の回転量は、二次元コード5を読み取った際に得られる位置関係よりも精度が高いと考えられる。したがって、カメラ4の向きをより正確に把握することができ、回転量を以降の姿勢制御に利用することなどが可能となる。この回転量を検出する処理は、例えば図3に示したステップS4以降のタイミングで実施すればよい。

20

【0046】

また、回転量を検出する場合には、図11に補正後として示すように、水平線(LH)と視野内水平線(LHc)とが一致した向きとなるように、あるいは、垂直線(LV)と視野内垂直線(LVc)とが一致した向きとなるように、カメラ4の向きや姿勢を補正する構成とすることもできる。

【0047】

また、位置決め装置1による位置決め方法では、カメラ4の視野の横方向または縦方向の少なくとも一方における画像の配列状態に基づいて、二次元コード5に対する視野の傾斜角を検出する工程をさらに含む構成とすることができる。

30

【0048】

カメラ4が二次元コード5に対して正対している場合には、図10における図示左端の仮想線(LV1)とその隣の仮想線(LV2)との間の距離(ΔW_1)と、図示右端の仮想線(LVm)とその隣の仮想線(LVm-1)との間の距離(ΔW_2)とは一致していると考えられる。また、図示上端の仮想線(LH1)とその隣の仮想線(LH2)との間の距離(ΔD_1)と、図示右端の仮想線(LHn)とその隣の仮想線(LVn-1)との間の距離(ΔD_2)とは一致していると考えられる。なお、他の仮想線間の距離も、中心に対して対称な位置であれば一致していると考えられる。

【0049】

換言すると、例えば距離(ΔW_1)と距離(ΔW_2)とが一致していない状態は、図12に補正前として示すように、カメラ4が二次元コード5と正対しておらず、カメラ4の視野の中心軸(JC)が二次元コード5に対して垂直な仮想線(V)に対して傾斜角(θ_2)で傾斜していると考えられる。そのため、距離(ΔW_1)と距離(ΔW_2)との比に基づいて、また、距離(ΔD_1)と距離(ΔD_2)との比に基づいて傾斜角(θ_2)を検出することにより、カメラ4の向きをより正確に把握することができる。また、各距離に基づいて、カメラ4と二次元コード5との距離を精度よく検出することもできる。

40

【0050】

この場合、傾斜角を検出する処理は、例えば図3に示したステップS4以降のタイミングで実施すればよい。また、図12に補正後として示すように、カメラ4が二次元コード5と正対するように位置や姿勢をさらに補正する構成とすることもできる。なお、回転量

50

($\theta 1$)を求める処理や傾斜角($\theta 2$)を求める処理を実行する際に、視野の中心位置(PC)を二次元コード5の中心位置(PQ)に補正することを同時に行う構成とすることもできる。

【0051】

実施形態では主としてカメラ4の位置を移動させることにより視野の中心位置(PC)を位置決めする構成を例示したが、カメラ4の位置は固定した状態で、二次元コード5の中心位置(PQ)が視野の中心位置(PC)となるように制御することができる。例えば、図13に示すように、供給トレイ12がコンベアなどの搬送装置20によって搬送されてくる場合、ロボット2側に設けられているカメラ4の視野の中心に搬送物である供給トレイ12の二次元コード5Bが位置するように搬送装置20の動作を制御する構成とすることが

10

【0052】

すなわち、位置決め装置1による位置決め方法では、二次元コード5は、搬送装置20によって搬送される搬送物に設けられており、位置合わせする工程では、搬送装置20を制御することにより位置合わせする構成とすることができ

【0053】

また、実施形態では主としてロボット2の姿勢を変化させることにより位置決めする構成を例示したが、例えば作業台10に二次元コード5Cを設けておき、無人搬送車や自律走行搬送ロボットの停止位置の位置決め

20

に上記した位置決め方法を適用することができる。この場合、移動体側にも個別にカメラを設けて二次元コード5を撮像し、位置決めする構成とすることもできる。

【0054】

また、実施形態で説明したセル画像を利用した位置決めは、高精度な位置決めが必要となる作業に対して実施すればよい。すなわち、セル画像を利用した高精度な位置決めを行うか否かを、例えば作業内容に応じて選択可能な構成とすることができ

30

る。例えば、位置決め装置1の場合、仮に移動台車6の停止位置には二次元コード5の全体に対する位置決め(ステップS1~S3の処理)を行って迅速な移動を可能にし、ロボット2については高精度な位置決めを行って高精度な作業を実現可能にすることができる。

【0055】

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。

【符号の説明】

【0056】

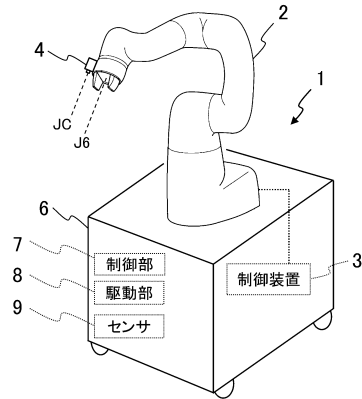
図面中、1は位置決め装置、2はロボット、3は制御装置、4はカメラ、5は二次元コード、6は移動台車(移動体)、12は供給トレイ(搬送物)、20は搬送装置を示す。

40

【 図面 】

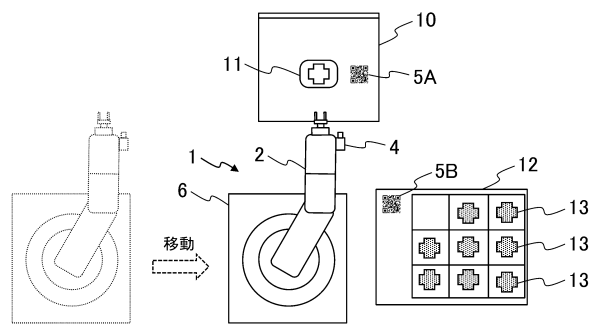
【 図 1 】

Fig.1



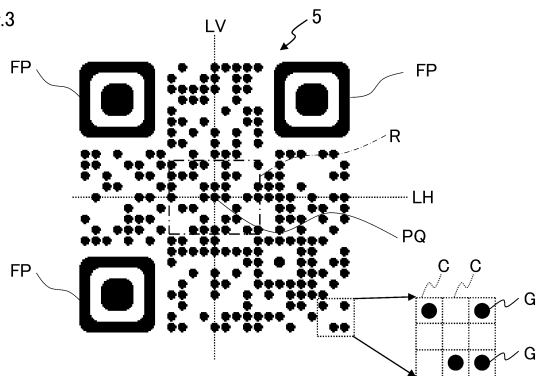
【 図 2 】

Fig.2



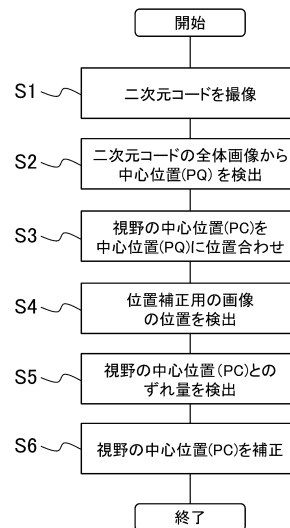
【 図 3 】

Fig.3



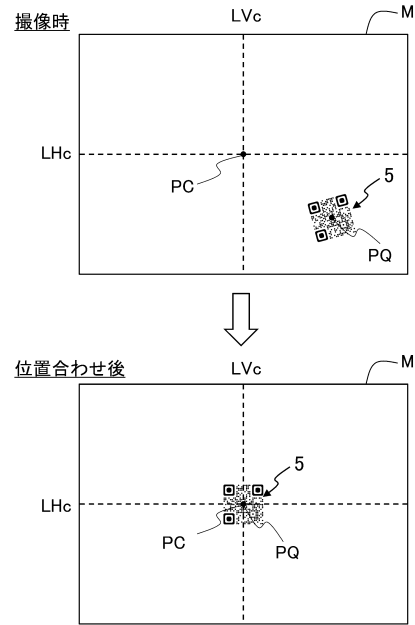
【 図 4 】

Fig.4



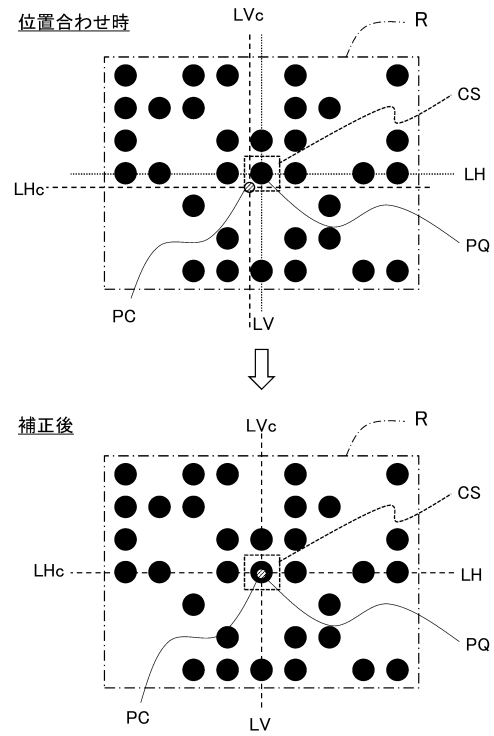
【 図 5 】

Fig.5



【 図 6 】

Fig.6

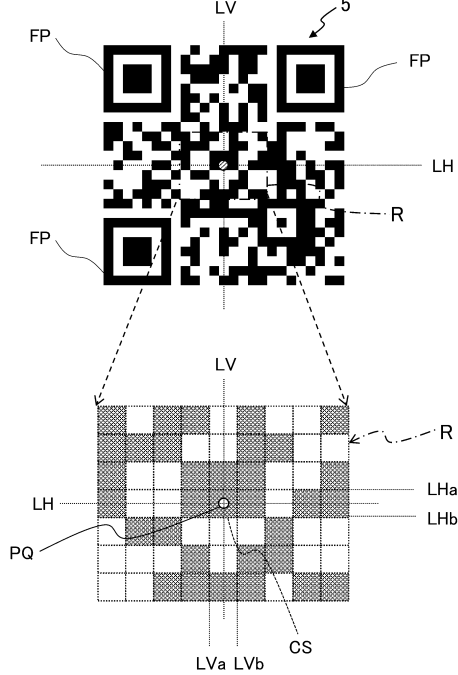


10

20

【 図 7 】

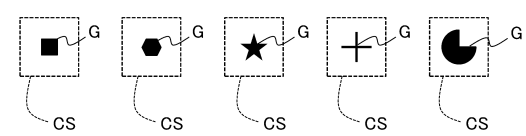
Fig.7



【 図 8 】

Fig.8

他のセル画像例



30

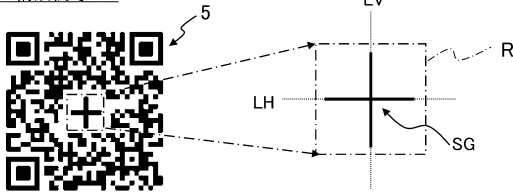
40

50

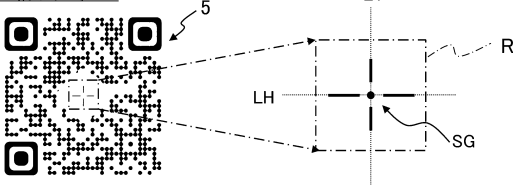
【 図 9 】

Fig.9

他の構成例その1

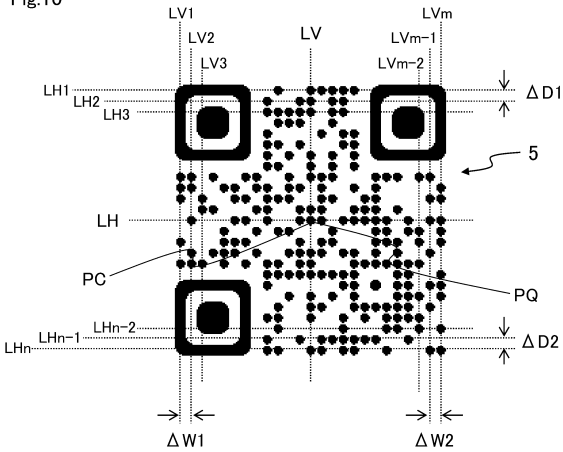


他の構成例その2



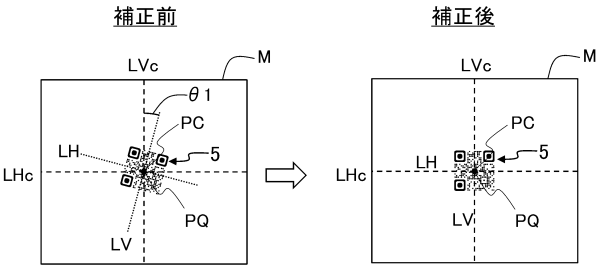
【 図 1 0 】

Fig.10



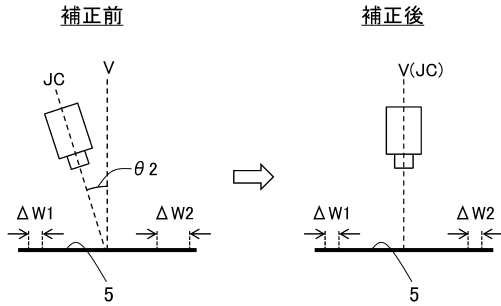
【 図 1 1 】

Fig.11



【 図 1 2 】

Fig.12



10

20

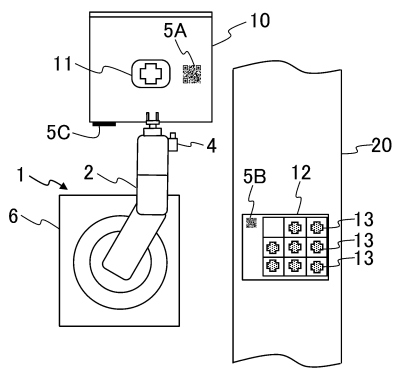
30

40

50

【 図 1 3 】

Fig.13



10

20

30

40

50

