

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6904104号
(P6904104)

(45) 発行日 令和3年7月14日(2021.7.14)

(24) 登録日 令和3年6月28日(2021.6.28)

| | | | | | |
|----------------|--------------|------------------|---------|-------|---|
| (51) Int.Cl. | | F I | | | |
| B 2 5 J | 13/08 | (2006.01) | B 2 5 J | 13/08 | A |
| B 6 5 G | 47/91 | (2006.01) | B 6 5 G | 47/91 | A |

請求項の数 2 (全 11 頁)

| | | | |
|-----------|------------------------------|-----------|--------------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2017-124743 (P2017-124743) | (73) 特許権者 | 000006297 |
| (22) 出願日 | 平成29年6月27日 (2017.6.27) | | 村田機械株式会社 |
| (65) 公開番号 | 特開2019-5869 (P2019-5869A) | | 京都府京都市南区吉祥院南落合町3番地 |
| (43) 公開日 | 平成31年1月17日 (2019.1.17) | (74) 代理人 | 100109210 |
| 審査請求日 | 令和2年4月24日 (2020.4.24) | | 弁理士 新居 広守 |
| | | (72) 発明者 | 金尾 英樹 |
| | | | 愛知県犬山市大字橋爪字中島2番地村田機械株式会社犬山事業所内 |
| | | 審査官 | 尾形 元 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ピッキングシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

所定の領域内に配置された複数の物品である物品群から対象物品をピッキングするピッキングシステムであって、

物品群を撮像して画像情報を出力するカメラと、

前記カメラと接続された制御装置と、

前記制御装置によりピッキング動作が制御されるピッキングロボットとを備え、

前記ピッキングロボットは、

対象物品の所定の吸着面を吸着保持する複数のノズルと、

前記吸着面と平行な面において複数の前記ノズルを全て包含する最小の領域である仮想領域を前記ノズルの位置関係を変更して拡張する拡張機構とを備え、

前記制御装置は、

前記カメラから取得した画像情報から対象物品の吸着面の特徴量を取得する特徴量取得部と、

決定された吸着面の大きさからノズル位置を決定するノズル位置決定部と、

決定されたノズル位置と画像情報とに基づき、対象物品を吸着保持する際に対象物品以外の他物品と前記ノズルとが干渉するか否かを判定する干渉有無判定部とを有し、

前記ノズル位置決定部は、

前記干渉有無判定部が他物品とノズルとが干渉すると判定した場合に、先に決定されたノズル位置における仮想領域より狭い仮想領域となるノズル位置を再決定し、

10

20

前記干渉有無判定部は、
再決定されたノズル位置と画像情報に基づき、対象物品以外の他物品と前記ノズルとが
干渉するか否かを判定する

ピッキングシステム。

【請求項 2】

前記制御装置は、

複数の前記ノズルが対象物品を吸着するかしないかを独立して制御する吸着選択部を備える

請求項 1 に記載のピッキングシステム。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本願発明は、所定の領域内に乱雑に配置された物品からなる物品群から対象物品をピッキングするピッキングシステムに関する。

【背景技術】

【0002】

段積みされた複数の物品からなる物品群に対し、ピッキングロボットにより最上段から物品を一つずつピッキングするピッキングシステムが存在している（例えば特許文献 1）。

【0003】

20

このピッキングシステムでは、物品の位置ずれを検出し、ピッキングロボットが物品を保持する位置を前記位置ずれに基づき補正を行うシステムである。これにより、物品のピックアップミスを低減することができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開平 07 - 277512 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

30

ところが、所定の領域内に乱雑に配置された物品からなる物品群からピッキング対象となる対象物品を保持しようとする場合、対象物品の近傍に配置された他の物品とピッキングロボットの先端に設けられた保持部材とが干渉し対象物品が保持できない場合が発生する。

【0006】

本願発明は、上記課題に鑑みなされたものであり、対象物品の吸着面の大きさに応じて吸着ノズルの相互の位置関係を変更し、変更した状態で他の物品との干渉を判定するピッキングシステムに関する。

【課題を解決するための手段】

【0007】

40

上記目的を達成するために、本願発明の 1 つであるピッキングシステムは、所定の領域内に配置された複数の物品である物品群から対象物品をピッキングするピッキングシステムであって、物品群を撮像して画像情報を出力するカメラと、前記カメラと接続された制御装置と、前記制御装置によりピッキング動作が制御されるピッキングロボットとを備え、前記ピッキングロボットは、対象物品の所定の吸着面を吸着保持する複数のノズルと、前記吸着面と平行な面において複数の前記ノズルを全て包含する最小の領域である仮想領域を前記ノズルの位置関係を変更して拡張する拡張機構とを備え、前記制御装置は、前記カメラから取得した画像情報から対象物品の吸着面の特徴量を取得する特徴量取得部と、決定された吸着面の大きさからノズル位置を決定するノズル位置決定部と、決定されたノズル位置と画像情報とに基づき、対象物品を吸着保持する際に対象物品以外の他物品と前

50

記ノズルとが干渉するか否かを判定する干渉有無判定部とを有することを特徴とする。

【0008】

これによれば、ノズル基台におけるノズル位置を加味して対象物品がピックアップできるか否かを判断することにより、ノズル位置を加味せずに他物品と干渉しない物品だけをピックアップするものと比べて吸着保持可能な対象物品の吸着面の数を増加させることができ、対象物品へノズルがアプローチする際の動線の選択肢を増やすことができる。これにより、ピックアップ効率を向上させることが可能となる。

【0009】

また、前記制御装置は、複数の前記ノズルが対象物品を吸着するかしないかを独立して制御する吸着選択部を備えてもよい。

10

【0010】

これによれば、対象物品にアプローチする際に全てのノズルが吸着面に位置するまで移動させることなく選択されたノズルだけで対象物品を吸着保持することができる。また、対象物品を吸着する際に、他の物品も同時に吸着してしまう状況でも、他の物品を吸着することなく対象物品だけを吸着保持することができる。

【0011】

また、前記ノズル位置決定部は、前記干渉有無判定部が他物品とノズルとが干渉すると判定した場合に、先に決定されたノズル位置における仮想領域より狭い仮想領域となるノズル位置を再決定し、前記干渉有無判定部は、再決定されたノズル位置と画像情報に基づき、対象物品以外の他物品と前記ノズルとが干渉するか否かを判定してもよい。

20

【0012】

これによれば、吸着保持可能な対象物品の吸着面をさらに増加させることができピックアップ効率を向上させることが可能となる。

【0013】

なお、前記ピックアップシステムが含む各処理をコンピュータに実行させるためのプログラムを実施することも本願発明の実施に該当する。無論、そのプログラムが記録された記録媒体を実施することも本願発明の実施に該当する。

【発明の効果】

【0014】

本願発明のピックアップシステムによれば、ノズル基台に対するノズル位置を変更することでピックアップ効率を向上させることができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】図1は、ピックアップシステムを示す斜視図である。

【図2】図2は、ノズル近傍を示す斜視図である。

【図3】図3は、制御装置の各処理部を機構部と共に示すブロック図である。

【図4】図4は、ピックアップシステムの動作の流れを示すフローチャートである。

【図5】図5は、拡縮機構の別例1を示す斜視図である。

【図6】図6は、拡縮機構の別例2を示す平面図である。

【発明を実施するための形態】

40

【0016】

次に、本願発明に係るピックアップシステムの実施の形態について、図面を参照しつつ説明する。なお、以下の実施の形態は、本願発明に係るピックアップシステムの一例を示したものに過ぎない。従って本願発明は、以下の実施の形態を参考に請求の範囲の文言によって範囲が画定されるものであり、以下の実施の形態のみに限定されるものではない。よって、以下の実施の形態における構成要素のうち、本発明の最上位概念を示す独立請求項に記載されていない構成要素については、本発明の課題を達成するのに必ずしも必要ではないが、より好ましい形態を構成するものとして説明される。

【0017】

また、図面は、本願発明を示すために適宜強調や省略、比率の調整を行った模式的な図

50

となっており、実際の形状や位置関係、比率とは異なる場合がある。

【0018】

図1は、ピッキングシステムを示す斜視図である。

【0019】

同図に示すように、ピッキングシステム100は、所定の領域内で乱雑に配置された複数の物品からなる物品群200から一つの対象物品201を取り出して他の場所に移動させるピッキング動作を自動的に行う事ができるシステムであって、制御装置101と、カメラ102と、ピッキングロボット104とを備えている。

【0020】

ピッキングシステム100のピッキング対象である物品は、特に限定されるものではないが、例えば、パッケージに收容された医薬品、日用品、食品などを例示することができる。物品の外観形状も特に限定されるものではないが、立方体を含む直方体を例示することができる。また、物品は、所定の領域を形成するケースに收容されるが、ケースの図示は省略している。

【0021】

カメラ102は、物品が乱雑に配置された物品群200の上面部分の画像を物品群200の上方から撮像する装置である。カメラ102の種類は特に限定されるものではなく、例えば、可視光領域における像を画像信号として取得できるデジタルカメラを挙示できる。

【0022】

なお、カメラ102は、赤外領域の像を取得できるものや、紫外領域の像を取得できるものなどでもよい。また、カメラ102は、ピッキングロボット104、専用の駆動機構などに取り付けられ、複数の視点から物品群200を撮像し、撮像された画像に基づき物品群200についての三次元的な情報を取得するものでも良く、複数の光学系と撮像素子とを備え、物品群200を立体的に撮像できるものでも良い。また、カメラ102には、TOF (Time of Flight) カメラ、LRF (Laser Range Finder) などの三次元センサも含まれる。

【0023】

ピッキングロボット104は、物品群200の中から対象物品201をピッキングすることができるロボットであり、対象物品201の一平面を吸着保持することのできる複数のノズル141と、複数のノズル141の相互の位置関係であるノズル位置を変更可能な拡縮機構143とを備えている。

【0024】

本実施の形態の場合、ピッキングロボット104として多関節ロボットを例示しているが、ピッキングロボット104はこれに限定されるものではなく、パラレルリンクロボットや、複数の直動機構を組み合わされて構成される関節を備えないロボットなどであってもよい。また、ピッキングロボット104は、制御装置101によりノズル141の位置の変更を含むピッキング動作が制御されている。

【0025】

図2は、ノズル近傍を示す斜視図である。

【0026】

ノズル141は、柔軟性を有する環状の柔軟部材144を先端に備えた管状の部材であり、柔軟部材144の反対側は可撓性を有するチューブ(図示せず)を介して真空ポンプに接続されている。ピッキングロボット104が備えるノズル141の数は複数本であれば限定されるものではないが、本実施の形態の場合、ピッキングロボット104は、5本のノズル141を備えている。ノズル141の位置関係は、一本のノズル141が中心に配置され、他の四本のノズル141が中央のノズル141を中心とする円周上に均等に配置された位置関係となっている。中心に配置されるノズル141は、ピッキングロボット104に対して固定されている。他のノズル141は、拡縮機構143によりノズル位置を変更することができるものとなっている。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 7 】

また、本実施の形態の場合、各ノズル 1 4 1 は、それぞれ電磁弁 1 4 2 (図 3 参照) を介して 1 つの真空ポンプに接続されており、電磁弁 1 4 2 を開閉することによりノズル 1 4 1 内を真空にするか否かをそれぞれ選択できるものとなっている。

【 0 0 2 8 】

拡縮機構 1 4 3 は、対象物品 2 0 1 の吸着面と平行な面 (図中 X Y 平面) において複数のノズル 1 4 1 を全て包含する最小の領域である仮想領域 1 4 0 を複数のノズル 1 4 1 の位置関係を変更して拡縮する機構である。

【 0 0 2 9 】

拡縮機構 1 4 3 はとくに限定されるものではないが、本実施の形態の場合、拡縮機構 1 4 3 は、テレスコピック機構であり、基端部がピックアップロボット 1 0 4 の本体に固定され、先端部に 1 本のノズル 1 4 1 が固定されている。また、拡縮機構 1 4 3 は、固定されているノズル 1 4 1 を中心として放射状均等に 4 箇所テレスコピック機構を備えており、制御装置 1 0 1 がテレスコピック機構の伸縮をそれぞれ制御することにより、ノズル 1 4 1 のピックアップロボット 1 0 4 本体に対する位置を変更して仮想領域 1 4 0 を拡縮できるものとなっている。また、拡縮機構 1 4 3 は、仮想領域 1 4 0 内に配置され、仮想領域 1 4 0 の最外周に配置されるノズル 1 4 1 よりも外側に突出しないものとなっている。これにより、拡縮機構 1 4 3 と他物品との干渉を回避することができる。

10

【 0 0 3 0 】

また本実施の形態の場合、拡縮機構 1 4 3 は、テレスコピック機構をそれぞれ独立して伸縮させることにより、仮想領域 1 4 0 の大きさばかりでなく、仮想領域 1 4 0 の形状を変化させることもできるものとなっている。

20

【 0 0 3 1 】

図 3 は、制御装置の各処理部を機構部と共に示すブロック図である。

【 0 0 3 2 】

同図に示すように、制御装置 1 0 1 は、カメラ 1 0 2 と接続され、カメラ 1 0 2 から出力される画像情報に基づきピックアップロボット 1 0 4 を制御する装置であって、特徴量取得部 1 2 1 と、ノズル位置決定部 1 1 1 と、干渉有無判定部 1 1 2 とを備えている。本実施の形態の場合、制御装置 1 0 1 は、動線決定部 1 1 3 と、吸着選択部 1 3 1 をさらに備えている。

30

【 0 0 3 3 】

制御装置 1 0 1 は、具体的に例えば、記憶装置に記憶されているコンピュータプログラムに含まれる命令に従って、プロセッサが動作することにより、各処理を実行する装置、および、各処理を実行するハードウェア回路の少なくとも一方を備えた装置である。また、ハードウェア回路は、デジタル回路、および、アナログ回路の少なくとも一方を備えた回路である。

【 0 0 3 4 】

特徴量取得部 1 2 1 は、カメラ 1 0 2 が撮像した物品群 2 0 0 の上面全体が写された画像情報を取得し、取得した画像情報に基づき対象物品 2 0 1 の吸着面の特徴量を取得する処理部である。具体的に特徴量取得部 1 2 1 は、デジタル信号である画像情報を処理することで、対象物品 2 0 1 ばかりでなく、他物品の各面における形状、面積、重心、各面の位置などの特徴量を算出し出力する。また、特徴量取得部 1 2 1 は、撮像された物品に対し特徴量を算出すると共に、物品相互間の位置関係や、重なり状態も算出する。

40

【 0 0 3 5 】

ノズル位置決定部 1 1 1 は、特徴量取得部 1 2 1 で取得された対象物品 2 0 1 の吸着面の大きさからノズル位置を決定する処理部である。本実施の形態の場合、対象物品 2 0 1 は複数の吸着面がカメラ 1 0 2 によって撮像されており、ノズル位置決定部 1 1 1 は、各吸着面に対応する複数のノズル位置を決定する。

【 0 0 3 6 】

具体的に例えば、ノズル位置決定部 1 1 1 は、決定された対象物品 2 0 1 の吸着面の法

50

線方向に沿ってノズル 1 4 1 を配置した場合に、全てのノズル 1 4 1 が吸着面を吸着でき、かつ、仮想領域 1 4 0 が最大となるようにノズル位置を決定する。

【 0 0 3 7 】

干渉有無判定部 1 1 2 は、ノズル位置決定部 1 1 1 により決定されたノズル位置とカメラ 1 0 2 から得られる画像情報とに基づき、対象物品 2 0 1 を吸着保持する際に対象物品以外の他物品とノズル 1 4 1 とが干渉するか否かを判定する処理部である。

【 0 0 3 8 】

具体的に例えば、干渉有無判定部 1 1 2 は、ノズル位置決定部 1 1 1 で決定されたノズル位置にノズル 1 4 1 を固定した状態を仮定して、対象物品 2 0 1 の吸着面の法線方向に沿って真っ直ぐにノズル 1 4 1 を吸着面に近づけた際に他物品がノズル 1 4 1 の動線上に存在するか否かにより干渉するか否かを判定する。また、対象物品 2 0 1 に吸着できる可能性のある吸着面が複数存在している場合、全ての吸着面に対して干渉の有無を判定する。

10

【 0 0 3 9 】

干渉有無判定部 1 1 2 はさらに、複数のノズル 1 4 1 の内のいくつかを用いることにより、現在のノズル位置で干渉することなく対象物品 2 0 1 の吸着面を保持できるか否かを判定してもよい。つまり、現在のノズル位置において、少なくとも 1 本のノズル 1 4 1 を吸着面から外すことにより、干渉することなく対象物品 2 0 1 を吸着保持できるか否かを判定してもよい。

【 0 0 4 0 】

吸着選択部 1 3 1 は、複数のノズルが対象物品 2 0 1 を吸着するかしないかを独立して制御する処理部である。本実施の形態の場合、吸着選択部 1 3 1 は、干渉有無判定部 1 1 2 が複数のノズル 1 4 1 の内のいくつかを用いることにより、対象物品 2 0 1 の吸着面を保持できると判定し、そのノズル 1 4 1 の組み合わせによりピッキングロボット 1 0 4 がノズル 1 4 1 を余分に移動させることがないと判断した場合、対応するノズル 1 4 1 のみ真空吸着できるように電磁弁 1 4 2 を制御する。

20

【 0 0 4 1 】

動線決定部 1 1 3 は、ノズル 1 4 1 が吸着面に当接して対象物品 2 0 1 を吸着保持するまで移動する動線を導出して決定する処理部である。また、動線決定部 1 1 3 は、対象物品 2 0 1 をノズル 1 4 1 によって吸着保持する際に、ノズル 1 4 1 が他物品に干渉することなく吸着できる吸着面が複数存在する場合、および、1 つの吸着面に対して異なる本数のノズル 1 4 1 で対象物品 2 0 1 を吸着保持できる場合の少なくとも一方の場合が存在すると、それぞれの吸着面、および、異なる本数のノズル 1 4 1 で吸着する場合それぞれについてノズル 1 4 1 が移動する動線を導出し、最も効率よく対象物品 2 0 1 を吸着保持できる動線を決定する。本実施の形態の場合、最も効率よく対象物品 2 0 1 を吸着保持できる動線として動線決定部 1 1 3 は、ノズル 1 4 1 の移動距離が最短となる動線を決定する。

30

【 0 0 4 2 】

次に、ピッキングシステム 1 0 0 の動作について説明する。

【 0 0 4 3 】

図 4 は、ピッキングシステムの動作の流れを示すフローチャートである。

40

【 0 0 4 4 】

まず、ピッキング位置に物品群 2 0 0 が搬入される (S 1 0 1)。搬入方法は特に限定されるものではないが、例えば、コンベアなどにより物品群 2 0 0 が搬送されることによりピッキング位置に搬入される。

【 0 0 4 5 】

ピッキング位置に物品群 2 0 0 が配置された状態で、カメラ 1 0 2 が物品群 2 0 0 の全体を上方から撮像する (S 1 0 2)。

【 0 0 4 6 】

次に、特徴量取得部 1 2 1 は、得られた画像情報から、対象物品 2 0 1 の全ての吸着面

50

の特徴量を取得し、さらに、他物品の特徴量、および、対象物品 201 とその近傍に存在する他物品との重なり状態も取得する (S103)。

【0047】

本実施の形態の場合、ここで干渉有無判定部 112 は、ノズル位置を変更することなく、吸着保持に寄与するノズル 141 の数を減少させて仮想吸着面を小さくすることにより、干他の物品と干渉することなく対象物品 201 を吸着保持できるか否かを判定する (S104)。

【0048】

吸着保持に寄与するノズル 141 の本数を減少させても対象物品 201 が保持できると判断された場合 (S104: Yes)、ノズル 141 の動線を決定する行程に移行する。ノズル 141 の本数を減少させても対象物品 201 を保持できないと判断された場合 (S104: No)、次の行程に移行する。

【0049】

ノズル位置決定部 111 は、特徴量取得部 121 で取得された対象物品 201 の全ての吸着面について、全てのノズル 141 が対象物品 201 の吸着面を吸着でき、かつ、仮想領域 140 が最大となるようにノズル位置を決定する (S105)。これにより、仮想領域 140 の大きさ (面積)、および、形状が決定される。

【0050】

干渉有無判定部 112 は、対象物品 201 の全ての吸着面に対してノズル位置決定部 111 で決定されたノズル位置に基づき、ノズル 141 の吸着面に向かう動線上に他物品が存在するか否かを判断し干渉の有無を判定する (S106)。本実施の形態の場合、全ての吸着面の少なくとも 1 つに干渉があると判定した場合 (S106: Yes)、ノズル位置決定部 111 は、干渉があると判定された吸着面について、先に決定されたノズル位置における仮想領域 140 より狭い仮想領域 140 となる次のノズル位置を再決定する (S105)。

【0051】

次に干渉有無判定部 112 は、再決定された次のノズル位置と画像情報に基づき、他物品とノズル 141 とが干渉するか否かを判定する (S106)。

【0052】

以上の、繰り返しを、全ての吸着面について、ノズル 141 が他物品と干渉しないか、または、干渉はするが拡張機構 143 の構造的限界により仮想領域 140 を小さくすることができない場合は繰り返しを終了する (S106: No)。

【0053】

次に、動線決定部 113 は、対象物品 201 を吸着保持するまでのノズル 141 の動線を導出する。吸着面が複数ある場合、複数の吸着面までのノズル 141 の動線をそれぞれ導出し、これらから最短の動線を決定する。また、動線決定部 113 は、吸着保持に寄与するノズル 141 の本数を減少させて対象物品 201 を吸着保持する場合、ノズル 141 の動線を導出する (S107)。

【0054】

以上により決定された動線に基づいて、ピッキングロボット 104 が動作し対象物品 201 のピッキングを行う (S108)。ピッキング動作において対象物品 201 を吸着保持するノズル 141 が選択されている場合、吸着選択部 131 は電磁弁 142 を制御して吸着保持に寄与するノズル 141 を選択する。

【0055】

以上により、物品群 200 がピッキング位置に搬入されてから最初の対象物品 201 をピッキングする一連の動作が終了する。

【0056】

この動作により、ノズル 141 の配置領域である仮想領域を可変とすることにより、ノズル 141 と他物品とが干渉することなく対象物品 201 を吸着保持することができる。さらに、吸着保持可能な吸着面の数を増加させることができる場合があり、この場合ノズ

10

20

30

40

50

ル 1 4 1 を対象物品 2 0 1 に近づけるための動線の選択肢を増やすことができ、最も効率の良い動線を選択することが可能となる。以上により、ピッキング効率を向上させることができる。

【 0 0 5 7 】

吸着面が大きな対象物品 2 0 1 については、仮想領域 1 4 0 を広げることで、安定して対象物品 2 0 1 を吸着保持することができ。吸着面が小さな対象物品 2 0 1 についても柔軟に対応することができる。

【 0 0 5 8 】

さらに、ビニール、紙等の柔らかいシート状の対象物品 2 0 1 については、仮想領域 1 4 0 を拡大し、ノズル 1 4 1 の間隔を広げて吸着ポイントを分散させることで、真空圧力によって対象物品 2 0 1 が変形したり、シワがよったりする現象を抑制することができる。

【 0 0 5 9 】

なお、本願発明は、上記実施の形態に限定されるものではない。例えば、本明細書において記載した構成要素を任意に組み合わせ、また、構成要素のいくつかを除外して実現される別の実施の形態を本願発明の実施の形態としてもよい。また、上記実施の形態に対して本願発明の主旨、すなわち、請求の範囲に記載される文言が示す意味を逸脱しない範囲で当業者が思いつく各種変形を施して得られる変形例も本願発明に含まれる。

【 0 0 6 0 】

例えば、上記実施の形態では拡縮機構 1 4 3 は、テレスコピック機構を複数備え、テレスコピック機構の伸縮によりノズル 1 4 1 の仮想領域 1 4 0 を拡縮していたが、拡縮機構 1 4 3 は、図 5 に示すように、リンク機構を動作させてノズル 1 4 1 の平行状態を維持したままノズル 1 4 1 を回転させることにより仮想領域 1 4 0 を拡縮してもかまわない。

【 0 0 6 1 】

また、図 6 に示すように、拡縮機構 1 4 3 は、1 つの外歯歯車 1 4 5 に内歯歯車の一部である部分内歯歯車 1 4 6 を複数個かみ合わせたものでもかまわない。この拡縮機構 1 4 3 によれば、ピッキングロボット 1 0 4 に対し固定的に取り付けられた外歯歯車 1 4 5 を回転させることによって、それぞれの部分内歯歯車 1 4 6 が回転し、部分内歯歯車 1 4 6 の先端に取り付けられたノズル 1 4 1 の位置を変更して仮想領域 1 4 0 を拡縮させることができる。

【 0 0 6 2 】

また、対象物品 2 0 1 の吸着保持に寄与するノズル 1 4 1 の数を減少させて吸着保持が可能か否かを判定する行程は、必須の行程ではなく、省略してもかまわない。

【 0 0 6 3 】

また、上記実施の形態では干渉有無判定部 1 1 2 は、吸着保持の可能性のある全ての吸着面に対して干渉の有無を判定する場合を説明したが、動線が短い順、吸着面積の大きい順などの所定の順序で干渉の有無を判断し、干渉がない吸着面が見つかった段階で終了させても良い。

【 符号の説明 】

【 0 0 6 4 】

- 1 0 0 ピッキングシステム
- 1 0 1 制御装置
- 1 0 2 カメラ
- 1 0 4 ピッキングロボット
- 1 1 1 ノズル位置決定部
- 1 1 2 干渉有無判定部
- 1 1 3 動線決定部
- 1 2 1 特徴量取得部
- 1 3 1 吸着選択部
- 1 4 0 仮想領域

10

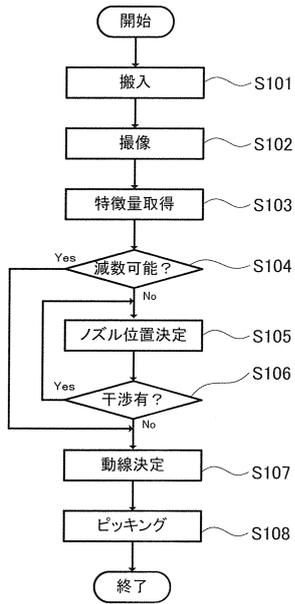
20

30

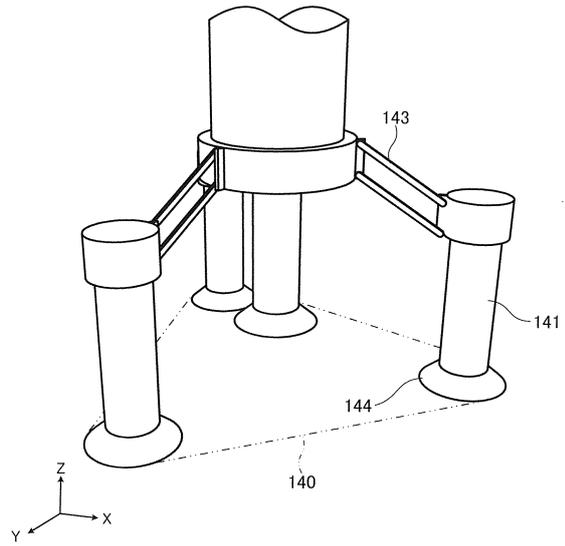
40

50

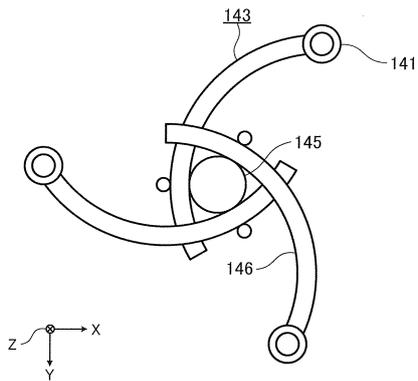
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2015-009314(JP,A)
特開2011-183474(JP,A)
特開2010-005769(JP,A)
特開2010-207989(JP,A)
特開平11-188672(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B25J 1/00 - 21/02
B65G 47/80
B65G 47/84 - 47/86
B65G 47/90 - 47/96