

(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2016-199401
(P2016-199401A)

(43) 公開日 平成28年12月1日(2016.12.1)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B65G 47/30 (2006.01)	B65G 47/30	C 3F072
B65G 47/08 (2006.01)	B65G 47/08	C 3F080
B65G 47/244 (2006.01)	B65G 47/244	3F081
B65G 47/248 (2006.01)	B65G 47/248	K
B65G 47/91 (2006.01)	B65G 47/91	B

審査請求 未請求 請求項の数 15 O L (全 44 頁)

(21) 出願番号 特願2016-76207 (P2016-76207)
 (22) 出願日 平成28年4月5日(2016.4.5)
 (31) 優先権主張番号 特願2015-80179 (P2015-80179)
 (32) 優先日 平成27年4月9日(2015.4.9)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(71) 出願人 00000918
 花王株式会社
 東京都中央区日本橋茅場町1丁目14番1
 〇号
 (74) 代理人 100076439
 弁理士 飯田 敏三
 (74) 代理人 100164345
 弁理士 後藤 隆
 (72) 発明者 岡崎 利樹
 和歌山県和歌山市湊1334 花王株式会
 社工場内
 (72) 発明者 宮崎 信雄
 神奈川県川崎市川崎区浮島町1-2 花王
 株式会社工場内

最終頁に続く

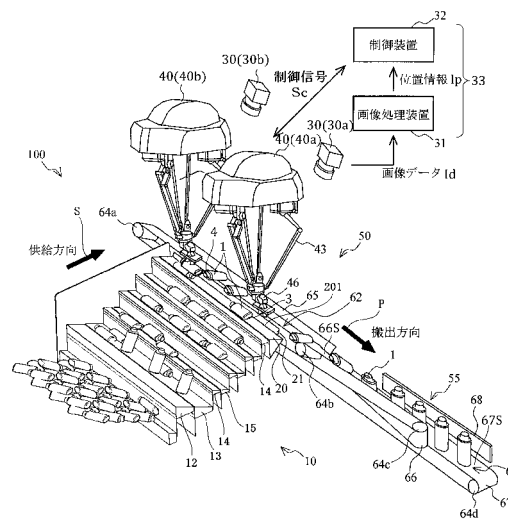
(54) 【発明の名称】 物品供給装置

(57) 【要約】

【課題】物品を高速かつ安定的にピックアンドブレイスする。

【解決手段】固定斜面部20におけるピック位置にて物品1をピックして、該物品1を次工程へと搬出する搬出装置50に配したブレイス位置にブレイスするピックアンドブレイス装置40を備えた物品供給装置100であって、前記固定斜面部20の下端側から立設され、前記固定斜面部20に置かれた状態の物品1の下方側に当接して前記固定斜面部20上のピック位置に前記物品1を静止状態で保持する支持部材21を具備し、前記ブレイス位置は、前記物品1に搬送力を与えることで前記物品1を搬出方向へ移動させる傾斜したブレイス面にあり、前記ピックアンドブレイス装置40は、前記ピック位置にて前記物品1のピック動作をするとともに、前記ブレイス位置にブレイスする前の前記物品1の姿勢を変更する動作を行う物品供給装置100を提供する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

固定斜面部におけるピック位置にて物品をピックして、該物品を次工程へと搬出する搬出装置に配したプレイス位置にプレイスするピックアンドプレイス装置を備えた物品供給装置であって、

前記固定斜面部の下端側から立設され、前記固定斜面部に置かれた状態の物品の下方側に当接して前記固定斜面部上のピック位置に前記物品を静止状態で保持する支持部材を具備し、

前記プレイス位置は、前記物品に搬送力を与えることで前記物品を搬出方向へ移動させる傾斜したプレイス面にあり、

前記ピックアンドプレイス装置は、前記ピック位置にて前記物品のピック動作をするとともに、前記プレイス位置にプレイスする前の前記物品の姿勢を変更する動作を行う物品供給装置。

10

【請求項 2】

前記プレイス面は、前記物品の搬出方向に沿って延びていて、前記搬出方向に対して垂直方向に延びている面であり水平方向に対して傾斜した面である請求項 1 に記載の物品供給装置。

【請求項 3】

前記プレイス面は前記固定斜面部の斜面と平行な面である請求項 1 または請求項 2 に記載の物品供給装置。

20

【請求項 4】

前記ピックアンドプレイス装置は、前記プレイス位置にプレイスする前の前記物品を、前記固定斜面部に垂直な方向を回動軸として回動する請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の物品供給装置。

【請求項 5】

前工程から送られてくる物品を搬送する供給装置を有し、

前記供給装置は、前記固定斜面部の、前記支持部材に対し反対側の端部に隣接するとともに、前記固定斜面部と同じ方向に傾斜した床面と、前記床面を前記固定斜面部より下から前記固定斜面部の高さまでの間で昇降させる昇降装置とを備え、

前記昇降装置は、前記床面に前記物品を乗せた状態で前記床面を上昇させ、前記床面は、前記物品の自重によって前記物品を前記固定斜面部に向けて降下させて、前記物品を前記固定斜面部に移載させる

30

請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の物品供給装置。

【請求項 6】

自立のための底部を有する物品の物品供給装置であって、

前記ピックアンドプレイス装置は、前記物品の底部が下側となる方向に回動させて前記プレイス面にプレイスする

請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の物品供給装置。

【請求項 7】

前記搬出装置はベルトコンベヤであって、該ベルトコンベヤの搬送面には、供給される物品ごとに前記ベルトコンベヤの搬送面を区分する棧が配されている

40

請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の物品供給装置。

【請求項 8】

前記搬出装置は、前記プレイス面にプレイスされた前記物品を起立させる起立装置を兼ねる

請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載の物品供給装置。

【請求項 9】

前記搬出装置の下流に、前記プレイス面にプレイスされた前記物品を起立させる起立装置を備える

請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載の物品供給装置。

50

【請求項 10】

前記起立装置は、前記ブレイス面に相当する位置で傾斜し、移動する下流側に向かうに従って垂直に近づくように捻れた搬送面を有するベルトコンベヤである
請求項 8 または 9 に記載の物品供給装置。

【請求項 11】

前記起立装置は、スクリュコンベヤと起立ガイドとを備えた
請求項 8 または 9 に記載の物品供給装置。

【請求項 12】

前記起立装置は、スクリュの表面に配された螺旋状の溝が前記物品の搬送方向の下流に向かって浅くなるスクリュコンベヤである
請求項 8 または 9 に記載の物品供給装置。

10

【請求項 13】

前記ブレイス面の最上端は、前記ピック位置における前記支持部材の最上端よりも低い位置にある
請求項 1 から 12 のいずれか 1 項に記載の物品の供給装置。

【請求項 14】

前記物品は長尺形状を有している
請求項 1 から 13 のいずれか 1 項に記載の物品供給装置。

【請求項 15】

前記物品はボトルである
請求項 14 に記載の物品供給装置。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、物品供給装置に関し、特に、物品をピックアンドブレイスするものに関する。

【背景技術】

【0002】

シャンプー、リンス、住居用洗剤、食品等が充填されて使用される容器は、内容物量に応じ、内容物使用時に最高に機能を発揮するため、また美観の点等により、様々な大きさや形状のものが存在している。

30

生産設備においては、容器の形状に合わせた内側形状、寸法を有する、外形状が一定であるホルダや袴（はかま）と呼ばれる搬送用部材を使用することで、これらの様々な容器を扱い生産することを可能としている。

このような生産設備において、様々な大きさや形状の容器を搬送用部材に自動投入することは困難で、手作業で行っていることが多い。

【0003】

汎用性の高い自動機械によって様々な大きさや形状の容器の投入を可能としていることもある。しかし、自動機械が扱える容器の大きさや形状には限界がある。袴を用いずに、ベルトコンベヤ等の搬送装置に容器を直接投入する際も上記同様の限界がある。

40

また、容器に装着されるキャップについても、機能やデザインの面等から様々な大きさ及び形状のものが存在している。

キャップにおいても容器と同様に自動機械では扱える範囲に限界があり、手作業によってキャップを搬送用部材、搬送装置、また容器そのものに供給していることが多い。

【0004】

ポンプキャップやトリガーキャップと言われるディップチューブ付きキャップは、自動機械による扱いが特に困難である。

キャップ、容器共に、手作業や自動機械への供給は、納入された箱から直接であったり、ホッパーに貯めた状態からであったり、ベルトコンベヤなどの搬送装置などからによる。

50

手作業や自動機械の作業は、容器が一定方向で寝ている状態、バラバラの向きで寝ている状態または完全にランダムな方向にある状態から、容器への内容物の充填やキャップ締めが行えるようにするために行われる。この作業は、容器を起立させて、目的の位置へ置くという、複雑な動作を要する作業となる。

【 0 0 0 5 】

近年、正確な位置決めが可能なロボットの低価格化が進んできた。ロボットは動きのパターンが変更可能であることから、様々な大きさや形状の物品のハンドリングを行うことが可能となってきた。

従来は動きのパターンが、ある一定範囲に定まった機械装置で行っていた物品のハンドリング作業、特に、ピックアンドプレイスと呼ばれる、物品を把持して持ち上げ（ピックする）、所定の位置に移動して所望する方向にして置く（プレイスする）ハンドリング作業においても、ロボットを使用することが増えつつある。

ロボットを用いれば、容易に、様々な大きさや形状の容器やキャップをピックアンドプレイスし、搬送用部材に供給することができる。

例えば、特許文献 1 に記載の容器整列装置 1 では、容器 5 を整列させるロボット 2 の下流側で、多数の仕切り部材を有するパケットコンベヤからなる第 1 搬送コンベア 3 を有する。第 1 搬送コンベア 3 は、搬送方向の下流から上流側（ロボット 8 側）に向かって徐々に高くなるように全体として傾斜されている。容器 5 は、各パケットに 1 つずつ載置され第 1 搬送コンベア 3 の長手方向に沿って搬送された後、上流側のロボット 2 でピックされる。また検出手段は、容器に対して鉛直方向から撮像しており、しかも、ロボット 2 によるピック位置よりも下流側の離間した位置に配されている。

また、特許文献 2 に記載の容器整列装置 1 では、第 1 搬送コンベアで、扁平な容器 3 を横転状態（水平状態）にしてロボット 1 2 まで搬送する。ロボット 1 2 は、容器 3 をピックして、第 2 搬送コンベア上で、第 2 搬送コンベアの搬送方向と平行な状態（すなわち水平状態）で落下し、落下した容器 3 は、パケット 2 8 により正立される。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 6 】

【 特許文献 1 】 特開平 9 - 4 0 1 7 8 号公報

【 特許文献 2 】 特開平 8 - 2 6 5 4 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 7 】

物品をピックする際に、物品が置かれたピック面上で動くなどして、物品におけるピック位置（ピック箇所）が目標位置（目標箇所）からずれる場合がある。このような場合、ピック箇所のずれの影響によりプレイス位置が本来の目標位置からずれることがある。

この問題は、例えばピック面が水平面であると、物品の形状によっては、物品が水平面と、直線、点、または小さい面で接触するため、物品がピック面で転がりやすかったり、揺れたり、回転しやすくなったりして発生する場合がある。

特に、物品が、長尺方向に対して垂直方向の断面が楕円形、又は円形のボトルの場合に発生しやすい。または、長尺方向の断面が胴膨れのボトルの場合に、上記の問題が発生しやすい。

特許文献 1 に記載の容器整列装置 1 では、容器 5 は、ロボット 8 に到達するまでに第 1 搬送コンベア 3 で移動されており、広い設置スペースを要する。また、検出手段とロボット 8 とが離れているため、動きやすい形状の容器では、移動の間に容器 5 が動いてしまいロボット 8 による容器 5 の保持が失敗してしまう可能性がある。

また、特許文献 2 に記載の容器整列装置 1 においても、ロボット 1 2 に到達するまでに第 1 搬送コンベアで移動されており、同様に広い設置スペースを要す。さらに、容器 3 をパケット 2 8 のガイド部 2 8 B に落下しながら起立させるため、ガイド部 2 8 B の中で容器が斜めに詰まってしまうことがある。また、ガイド部 2 8 B の型を容器の形状にあわせ

ているため、1種類のガイド部28Bでは様々な形状や大きさの容器には対応できない。

本発明は、物品を高速かつ安定的にピックしプレイスする物品供給装置の提供を課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明は、固定斜面部におけるピック位置にて物品をピックして、該物品を次工程へと搬出する搬出装置に配したプレイス位置にプレイスするピックアンドプレイス装置を備えた物品供給装置であって、

前記固定斜面部の下端側から立設され、前記固定斜面部に置かれた状態の物品の下方側に当接して前記固定斜面部上のピック位置に前記物品を静止状態で保持する支持部材を具備し、

前記プレイス位置は、前記物品に搬送力を与えることで前記物品を搬出方向へ移動させる傾斜したプレイス面にあり、

前記ピックアンドプレイス装置は、前記ピック位置にて前記物品のピック動作をするとともに、前記プレイス位置にプレイスする前の前記物品の姿勢を変更する動作を行う物品供給装置を提供する。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、物品を高速かつ安定的にピックしプレイスすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明の実施の形態に係る物品供給装置の全体を示した図である。

【図2】固定斜面部と支持部材の効果の説明するための図である。

【図3】固定斜面部の照明装置の構成を示した図である。

【図4】固定斜面部と支持部材との角度について示した図である。

【図5】固定斜面部に備えたエアブローノズルについて示した図である。

【図6】支持部材の別の一例を示した図である。

【図7】固定斜面部、支持部材および保持する物品の接触状態を示した図である。

【図8】固定斜面部の幅について示した図である。

【図9】固定斜面部の表面の別形態について示した図である。

【図10】物品、固定斜面部、撮像装置の配置を示した図である。

【図11】複数の物品、固定斜面部、撮像装置の配置を示した図である。

【図12】撮像手段による撮像処理について示した図である。

【図13】プレイス面を斜面とすることの利点について示した図である。

【図14】搬出装置などの他の形態を示した図である。

【図15】搬出装置などの他の形態を示した図である。

【図16】別の実施の形態に係る物品供給装置の全体を示した図である。

【図17】ピック面、プレイス面、及びピックアンドプレイス装置の関係を示した図である。

【図18】ピックアンドプレイス装置をスカラ型4軸ロボットで構成した例を示した図である。

【図19】物品の例を示した図である。

【図20】物品の例を示した図である。

【図21】物品の例を示した図である。

【図22】物品の例を示した図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

図1に示す本発明の実施の形態の物品供給装置100では、下端に支持部材21が形成された固定斜面部20の上に物品1を降下させる。これにより物品1は、固定斜面部20と支持部材21とで構成される保持部201に長尺方向を揃えて静止する。この固定斜

10

20

30

40

50

部 20 および支持部材 21 は、物品 1 の自重にて降下した物品 1 を停止させて、ピックアップ装置 40 が物品 1 をピックアップ可能な状態にする部材である。そのため、固定斜面部 20 は、ベルトコンベヤなどの搬送装置のように物品 1 に駆動装置によって力を加えて水平方向に移動させる機能は有さない。ただし固定斜面部 20 および支持部材 21 は、物品 1 の降下速度を高めるような機能を有しても良い。その機能としては、具体的には、振動、上下動、スイング動作などが挙げられる。

撮像装置 30 は、予め定められた一定の方向、すなわち所定の撮像方向から静止した物品 1 を撮像する。画像処理装置 31 は、撮像装置 30 より伝送された画像データ Id に基づいて、物品 1 の位置と首部 4 の方向を特定する画像認識を行う。

そして、ピックアップ装置 40 が当該位置にて物品 1 をピックアップし、首部 4 が上になるように回転させて、搬出装置 50 のフェイス面 62 にフェイスする。

【0012】

本実施の形態では、ピックアップ装置 40 が物品 1 をフェイスするフェイス面 62 は、物品 1 の搬出方向に沿って配され、その搬出方向に対して垂直な方向に延びている面であり水平方向に対して傾斜した面である。具体的には、フェイス面 62 は固定斜面部 20 と同じ方向に傾斜している。上記同じ方向に傾斜しているとは、固定斜面部 20 とフェイス面 62 に置かれた物品のフェイス面 62 との接触部が概平行であることを意味する。言い換えれば、固定斜面部 20 とフェイス面 62 とが概平行である。そしてフェイス面 62 は、固定斜面部 20 と同等の傾斜角度である。または固定斜面部 20 の傾斜角度よりも急な傾斜角度としてもよい。さらにフェイス面 62 は、物品 1 に搬送力を与えることで物品 1 を搬出方向へ移動させる斜面である。このようなフェイス面 62 にフェイス位置がある。

上記搬出方向は、図 1 に示す矢印 P で示す方向である。以下、搬出方向 P ともいう。また、固定斜面部 20 およびフェイス面 62 が成す傾斜角度とは、水平面と成す角度のことであり、両者の角度を比較して、より 90° に近い方が急な角度であるといえる。

ピックアップ装置 40 は、物品 1 をフェイス面 62 に物品 1 の側面にて（斜面に沿うように倒して）安定的にフェイスすることができる。すなわち、フェイス面 62 の斜面に沿うように物品 1 を倒して安定的にフェイスすることができる。なお、固定斜面部 20 は、ベルトコンベヤなどの搬送装置のように物品 1 に力を加えて水平方向に移動させる機能は有さない。

また、ピックアップ装置 40 は、固定斜面部 20 とフェイス面 62 とが概ね同じ方向に傾斜している位置関係から、空間位置を定める動作と、腕部 43 の先端 1 軸のみの回転動作で物品 1 の首部を斜め上に向けてフェイス面 62 にフェイスすることができる。

【0013】

搬出装置 50 のフェイス面 62 を構成する第 1 ベルトコンベヤ 66 は、出口搬送装置 55 側で捻れており、物品 1 は、搬送されながらこの捻れによって起立する。この第 1 ベルトコンベヤ 66 がフェイスされた物品 1 の移動装置と起立装置として機能する。

物品供給装置 100 は、このように物品 1 の起立動作を搬出装置 50 に分担させることにより、ピックアップ装置 40 の軸数を少なくすることができる。

【0014】

図 1 は、第 1 の実施の形態に係る物品供給装置 100 の全体を示した図である。

物品供給装置 100 は、本実施の形態においては、長尺形状を有し、当該長尺方向の一端側を自立のための底部、他端側を首部とする物品 1 を生産ラインに供給する装置である。任意の位置および方向に投入された物品 1 をピックアップ装置 40 の動作によって物品 1 の首部 4 が上となるように整列して後工程に搬出する。

【0015】

物品 1 は特に限定されない。長尺形状の物品 1 として、シャンプー、液体洗剤、液体薬剤、飲料などの流体物や、粉末洗剤、粉末薬剤、菓子などの粉体物や固形物を充填するための樹脂製や金属製などのボトルが例として挙げられる。また、例えば、食品、錠剤また

10

20

30

40

50

は薬液などを保存するための広口容器、また、細口容器、円筒容器、箱、ピロー包装品、その他、PTP包装品（press through pack）、やプリスターパックなどの台紙付包装体であってもよい。ボトルは空であっても内容物が充填されていてもよい。物品1がボトルの場合、長尺方向は、ボトルの高さ方向、すなわち、底部から首部、または底部から充填口部に至る方向である。

また、一般的な蓋（キャップ）や特殊機能を有する蓋も物品1の例として挙げることができる。特殊機能を有する蓋としては、使用者がトリガを引くことにより製品をチューブで吸い上げて噴霧または吐出するディップチューブ付きのトリガーキャップ、ポンプキャップ等がある。

【0016】

物品供給装置100は、容器貯蔵部11、供給装置10、固定斜面部20、支持部材21、撮像装置30a、30b、画像処理装置31、制御装置32、ピックアンドプレイス装置40a、40b、搬出装置50などから構成されている。

なお、以下では、同種の構成要素については、構成要素を特定する数字に英小文字を添付して区別し、特に区別しない場合は数字のみによって表記するものとする。

例えば、撮像装置30a、30bやピックアンドプレイス装置40a、40bは、特に区別しない場合は、単に撮像装置30、ピックアンドプレイス装置40と記す。

【0017】

供給装置10は、物品1を固定斜面部20に供給する装置として機能している。物品1の供給方向Sにおいて、供給装置10は、固定斜面部20の支持部材21と反対側の端部、すなわち固定斜面部20の上端側に隣接して配置されている。物品1の供給方向は、固定斜面部20に向かう方向であり、図1の矢印Sで示す方向である。以下、供給方向Sともいう。

供給装置10は、固定斜面部20と同じ方向で傾斜した床面と、該床面を固定斜面部20より下位から固定斜面部20の高さまで昇降させる不図示の昇降装置とを備える。この床面は、具体的には、床面が上下移動を繰り返す幅広上下移動床12と、床面が固定された幅広固定床13とが固定斜面部20に向かって登り階段状に配置されている。さらに上下移動床14と、床面は固定した固定床15とを固定斜面部20に向かって登り階段状に交互に配置して、構成されている。また、幅広上下移動床12と幅広固定床13の床面、上下移動床14と固定床15の床面は、物品1の供給方向に下るように傾斜しており、固定斜面部20に物品1を供給するための階段状の床面をなしている。

【0018】

供給装置10は、床面に物品1を乗せた状態で床面を上昇させ、物品1を自重によって固定斜面部20に向かって降下させることによって、該物品1を固定斜面部20に搬送する。より詳細に説明すると次のとおりである。

最下部の幅広上下移動床12は、容器貯蔵部11の傾斜シュートの出口と隣接している。出口で幅広上下移動床12に拾い上げられた物品1は、幅広上下移動床12の上下移動によって上側に隣接する幅広固定床13に移される。そして、当該幅広固定床13を自重によって降下する。次に、上下移動床14の上下移動によって上側に隣接する固定床15に移され、当該固定床15を自重によって降下する。以降、物品1は、同様にして、上下移動床14の上下移動によって上側に隣接する固定床15に移され、当該固定床15を自重によって降下することにより順次中継されながら固定斜面部20に供給される。

【0019】

物品1は、移送される過程で、これら床面の傾斜した表面を降下することにより、長尺方向が供給方向Sに対して直角に揃えられる。

なお、供給装置10の床面上下運動は、ピックアンドプレイス装置40や搬出装置50から独立または、連動して上下運動を繰り返している。

【0020】

固定斜面部20は、物品1の供給方向Sに対して概ね直角方向に水平に伸び、さらに、物品1の供給方向Sに下るように傾斜した固定された斜面により構成される。また固定斜

10

20

30

40

50

面部 20 は、供給装置 10 の最終段を構成する上下移動床 12 から物品 1 の供給を受ける。

固定斜面部 20 の下端部には、固定斜面部 20 の下端全長に渡って支持部材 21 が設けられている。そして、固定斜面部 20 を転がり下る、または滑り下る物品 1 は、支持部材 21 に当接して、長尺方向を物品 1 の供給方向 S に直角に向けて固定斜面部 20 の上に静止する。

【0021】

供給装置 10 の各床面、および固定斜面部 20 は、複数の物品 1 が長尺方向に沿って 1 列に並び得る長さを物品 1 の供給方向 S に対して直角方向に有している。これによって、固定斜面部 20 は、複数の物品 1 を斜面の伸びる方向に同時に保持することができる。即ち、斜面の伸びる方向とは斜面の等高線方向である。以下、その方向を長手方向と呼ぶ。

10

また、本実施の形態では、固定斜面部 20 の傾斜方向の幅は、物品 1 の 1 つ分程度の幅に設定されている。そして、既に物品 1 が置かれている位置に供給装置 10 により、物品 1 が更に供給されることがないようにしている。

【0022】

このように、供給装置 10 は、物品 1 の供給方向 S に対しては 1 個ずつ、当該供給方向 S に直交する方向に対しては複数個の物品を固定斜面部 20 に供給する。

本実施の形態では、供給装置 10 として、固定斜面部 20 に物品 1 を供給できるものであれば、例えば、ベルトコンベヤなど、他の装置を用いてもよい。

20

【0023】

撮像装置 30 は、不図示のブラケットにて固定されていて、固定斜面部 20 上に供給された物品 1 の撮像する機能を有している。したがって、撮像装置 30 は、撮像装置 30 を移動させる手段としてのロボットや物品 1 を移動させる手段であるピックアンドプレイス装置に設置されたものではない。具体的には、カメラを固定斜面部 20 の概ね垂直上方に備えており、固定斜面部 20 上に静止している複数の物品 1 を撮像して画像データ Id を生成する。1 回の撮像で、固定斜面部 20 上の、供給方向 S と直交する方向に同時に静止している複数の物品 1 に対し 2 個以上を撮像することが好ましい。2 個以上同時に撮像することができるように、その撮影範囲（視野角）を考慮して撮像装置 30 の位置を定めることが後述の物品情報の同時生成およびピックアンドプレイスの処理効率の向上の観点から好ましい。

30

撮像装置 30 は、固定斜面部 20 に対して所定方向から、より具体的には概垂直方向を撮像方向として物品 1 を撮像する。すなわち、撮像装置 30 は、固定斜面部 20 に対して概垂直上方の位置から物品 1 を撮像する。このような撮像は、後述の物品情報を、より精度の高いピック処理に貢献するものとして生成する観点から好ましい。ここでいう「概垂直上方の位置」とは、撮像装置 30 の撮像方向と固定斜面部 20 の面とが成す角度を固定斜面部 20 の面に対して $65^\circ \sim 115^\circ$ 、好ましくは $75^\circ \sim 105^\circ$ 、さらに好ましくは $80^\circ \sim 100^\circ$ を成し撮像装置 30 が固定斜面部 20 の上方である位置をいう。撮像装置 30 の撮像方向と固定斜面部 20 の面とが成す角度を設置可能な範囲で 90° に近づけることで、物品 1 をより歪が少なく撮像することが可能である。また、固定斜面部 20 から上方への距離は遠いほうが物品 1 を撮像したときの歪みの影響を少なくすることが可能である。撮像装置 30 は、ピックアンドプレイス装置 40 の動作を妨げず、また撮像装置 30 の調整が容易な高さに設置されることが好ましい。

40

物品供給装置 100 は、長手方向に延設された固定斜面部 20 の全領域を撮像範囲とするために、固定斜面部 20 の一端側を撮像する撮像装置 30 a と、他端側を撮像する撮像装置 30 b を備えている。

【0024】

撮像装置 30 には、例えば、強力なストロボ光を用いて間欠的に撮像するものや、連続的に照射される光の下で、数 msec から数 10 msec の極めて短い時間で連続的に撮像するものを用いることができる。

50

撮像装置 30 の種類は特に限定されない。撮像装置 30 には、高速処理が可能で、高解像度を有するものが好ましい。

【0025】

画像処理装置 31 は、撮像装置 30 より送られてくる画像信号ないしは画像データに基づき、固定斜面部 20 に置かれた物品 1 (目標物) の位置と向き (方向) を解析する。

画像処理装置 31 は、物品 1 の形状を認識するための登録画像 (基本画像) を参照データとして記憶しており、撮像装置 30 から送られてきた画像データ Id と登録画像とをパターンマッチングなどの処理を行う。この処理により、画像上の物品 1 を認識し、その位置と方向を示す物品情報を生成する。

【0026】

そして、画像処理装置 31 は、ピックアッププレイス装置 40 のエンドエフェクタ 46 が向かうべき目標座標値とその向くべき目標方向を演算するための物品情報を、制御装置 32 に送信する。上記目標座標値および目標方向とは、ピックアッププレイス装置 40 が物品 1 をピックアップして、ピックアップ後に首部 4 を上に向けて物品 1 を起立させるために必要な情報である。このように、画像処理装置 31 は、エンドエフェクタ 46 が物品 1 をピックアップするための物品情報の供与装置として機能している。制御装置 32 は、供与された物品情報を基に、前記目標座標値と目標方向を演算し、後述のとおりピックアッププレイス装置 40 の動作を制御信号 Sc により制御する。

このように本実施の形態では、画像処理装置 31 で「物品 1 の位置と方向の解析」を行う。制御装置 32 で「エンドエフェクタ 46 が作用する目標座標値と目標方向の演算」を行う。この様に画像処理装置 31 と制御装置 32 とで機能分担をしており、両者でピックアップ位置の位置決定手段 33 となる。このように、位置決定手段 33 は、撮像装置 30 により撮像された撮像データに基づいて物品 1 の位置および方向を解析する機能を有する。それとともに、位置決定手段 33 は、位置および方向を解析して得た物品 1 の位置情報 Ip から目標座標値と目標方向とを演算して、その演算結果をエンドエフェクタ 46 に指示するものである。ただし、ピックアップ位置の位置決定手段 33 としては、この形態に限定されるものでなく種々の形態をとり得る。例えば、「物品 1 の位置と方向の解析」および「エンドエフェクタ 46 が作用する目標座標値と目標方向の演算」を、画像処理装置 31 および制御装置 32 のいずれか一方が行い、ピックアップ位置の位置決定手段 33 として機能してもよい。上記ピックアップ位置は一つの物品 1 ごとに計算により 1 箇所が決定される。

【0027】

撮像方法に関しては、種々の方式のものを利用することができ、例えば、カラー画像を用いて物品 1 の色を利用した認識や、白黒 2 値化画像にて認識するものなどがある。

何れを用いる場合も大量の物品 1 を処理するため高精度で高速処理が可能なものが望ましい。

【0028】

制御装置 32 は、制御信号 Sc によりピックアッププレイス装置 40 の動作を制御する。

具体的には、制御装置 32 は、画像処理装置 31 からの物品情報に基づき制御装置 32 で生成した制御信号 Sc によりピックアッププレイス装置 40 の動作を制御する。その動作は、ピックアップするためのエンドエフェクタ 46 の目標座標値と目標方向に基づいた動作で固定斜面部 20 から物品 1 をピックアップして拾い上げる。さらに、指定された目標方向に物品 1 の向き合わせをして、物品 1 の底部 3 が下、首部 4 が上になるように物品 1 を向ける。次いで、物品 1 を、固定斜面部 20 の傾斜と同じ方向に傾斜し、固定斜面部 20 の傾斜角度と同等または固定斜面部 20 の傾斜角度よりも急な傾斜角度を有する搬出装置の搬送面 (プレイス面 62) にプレイスするようピックアッププレイス装置 40 の動作を制御する。

【0029】

ピックアッププレイス装置 40 は、目標物をピックアップして、所定の位置に所定の姿勢となるようにプレイスするロボットである。例えば、パラレルリンク型ロボットにより構成さ

10

20

30

40

50

れている。

【0030】

ピックアンドプレイス装置40は、腕部43の先端に、物品1をピックするエンドエフェクタ46を有している。本実施の形態のエンドエフェクタ46は真空吸着式である。当該エンドエフェクタ46で固定斜面部20に置かれた物品1を吸着することにより物品1をピックする。

そして、前述した制御装置32の制御により、ピックアンドプレイス装置40の腕部43によって、物品1を固定斜面部20と同じ方向に傾斜した搬出装置50の搬送面にプレイスする。この搬出装置50の構成については後述する。

【0031】

次に、図2を用いて固定斜面部20と支持部材21の効果を説明する。

【0032】

図2(a)は、円筒形の長尺容器である物品1を、固定斜面部20および支持部材21のない、平面22に置いた状態を示した正面図(左下)、側面図(右)、および上面図(左上)である。

図2(a)に示したように、物品1は、側面底部で平面上22と1本の直線で接触するため、両矢印で示した方向、即ち、側面で転がる方向に自由度を有している。そのため、物品1を安定的に置くことはできない。このように物品1が動きやすくと、撮像中または撮像後に物品1が動く場合がある。または、ピック時に物品1が動いたりするなどして、画像認識した物品1の位置または方向と、ピックアンドプレイス装置40がピックする際の物品1の位置または方向との間に差異が生じる場合がある。この差異により、ピックアンドプレイス装置40が物品1をピックできない。または、認識した物品情報と異なる位置もしくは向きでピックすることになる。その結果、プレイスする場所が所望の位置と異なることになる。

【0033】

これに対し、本発明に用いられる固定斜面部20および支持部材21は、上記の問題を解決して、前記物品情報に基づいたピック処理の精度向上に貢献する。

図2(b)は、当該物品1を本発明の固定斜面部20に置いた状態を固定斜面部20の長手方向から見た正面図を表している。

固定斜面部20は、物品1が自重で固定斜面部20を降下するのに十分な勾配を有している。

また、固定斜面部20の下端部分には、固定斜面部20から不図示のブラケットにて、固定斜面部20から張り出して固定斜面部20と共に物品1の保持部201を形成する壁面である支持部材21が設けられている。

なお、固定斜面部20を転がって降下する物品1に対しては、斜面と水平面とが成す角度である傾斜角度を小さくすると、物品1の落下速度が速くなりすぎること抑制できる。また固定斜面部20を降下した物品1が支持部材21を乗り越えることを防止できる。その結果、物品1が確実に固定斜面部20の支持部材21に支持できるので好ましい。固定斜面部20上を滑って降下する物品1に対しては、固定斜面部20との摩擦力に対抗して物品1が滑り降りる程度に傾斜角度を大きく調節すると、物品1が確実に固定斜面部20の支持部材21に達するので好ましい。

【0034】

固定斜面部20は、供給方向に下がるように傾斜しているため、物品1は、固定斜面部20に供給されると、固定斜面部20を降下し、支持部材21に突き当たって停止する。

物品1は、側面が固定斜面部20と直線で接触し、かつ、支持部材21とも他の直線で接触するので確実に停止する。

そのため、ピックアンドプレイス装置40は、画像認識で特定した位置および方向にて物品1を確実にピックすることができる。

【0035】

このように、物品1は僅かな外力または振動などの影響で動きやすい。具体的には、転

10

20

30

40

50

がったり、回転したり、振動しやすい物品 1 であっても、固定斜面部 2 0 と支持部材 2 1 とによって、確実に停止する。このため、撮像中または撮像後に物品 1 が動くことが防止されるので、画像処理装置 3 1 からの物品情報とピックする際の物品 1 の位置や方向に差が生じることを防止できる。

【 0 0 3 6 】

すなわち、本発明に用いられる固定斜面部 2 0 および支持部材 2 1 は、上記の問題を解決して、前記物品情報に基づいたピック処理の精度向上に貢献する。

図 2 (c) は、楕円断面を有すると共に、長尺方向に丸みを帯びた物品 1 を、平面 2 2 に置いた状態を示した正面図、側面図、および上面図である。

図 2 (c) に示したように、物品 1 は、側面底部で平面 2 2 と点、もしくは小さい面で接触する。そのため、物品 1 は、両方向矢印で示した方向に、平面 2 2 と接触している点を中心に四方に揺れたり、もしくは回転したりする不安定性を有する。

【 0 0 3 7 】

図 2 (d) は、当該物品 1 を本発明の固定斜面部 2 0 に置いた状態を長尺方向から見た正面図を表している。

物品 1 が上記の楕円形断面を有する場合であっても、物品 1 が自重により固定斜面部 2 0 と支持部材 2 1 の 2 力所に当接するため安定的に停止する。しかも固定斜面部 2 0 上には、供給方向に重なることなく物品 1 が停止するようになっている。

また、物品 1 は、物品 1 の楕円形断面の長軸が固定斜面部 2 0 の傾斜と概平行になる姿勢で停止すると安定性が高くなる。しかも、物品 1 を真空吸着にてピックできる位置となる物品 1 の胴部が、固定斜面部 2 0 に概垂直な方向に対して平らでかつ大きくとれるので好ましい。

【 0 0 3 8 】

先に述べたように、物品 1 が置かれた場所が水平面であると、物品 1 の形状によっては、物品 1 が水平面と直線、点または小さい面で接触し、物品 1 が転がりやすかったり、揺れたり、回転しやすい。特に、物品 1 が空ボトル (空容器) の場合は、重量が軽いためこのような不安定を生じやすくなる。そのため、撮像してからピックアンドプレイス装置 4 0 が物品 1 をピックするまでの待ち時間 (例えば、 0 . 2 秒 ~ 1 秒) の間に動く可能性がある。そのため、水平面では物品 1 の揺れや回転が収まるまでピックアンドプレイス装置 4 0 が待つ必要がある。

【 0 0 3 9 】

これに対し、本発明においては、固定斜面部 2 0 と支持部材 2 1 とによって、固定斜面部 2 0 の物品供給方向における下端に、L 字、J 字、または V 字型の断面の保持部 2 0 1 が形成される。この保持部 2 0 1 により物品 1 の形状や大きさに関係なく物品 1 を速やかに停止させることができる。すなわち、保持部 2 0 1 は、固定斜面部 2 0 に沿って降下する物品 1 を停止させ、かつ、停止に伴う物品 1 の揺れ等をも抑えて静止させることができる。

このため、撮像後に物品 1 が動いてしまい、画像処理装置 3 1 からの情報と実際の物品 1 の位置や方向に差が生じることを防止でき、ピック動作も安定する。特に、空ボトルやキャップなど軽量の物品に対して、ピックアンドプレイス装置 4 0 のピック動作が安定する。また、これにより、ピックアンドプレイス装置 4 0 の高速稼働に合わせて、上記のような軽量物品をタイミングよく安定的に連続供給することが可能となる。

【 0 0 4 0 】

次に、図 3 を用いて固定斜面部 2 0 の構成について説明する。

図 3 に示したように、本実施の形態において、固定斜面部 2 0 は、物品 1 を乗せる水平に対し傾いた透明板 2 3 と、透明板 2 3 の下側に透明板 2 3 と重ねて配置された半透明板 2 4 とで構成されている。半透明板 2 4 は、光拡散機能を有するもので、入射した光を拡散させて射出する機能を有する。

半透明板 2 4 の下部の領域には、照明装置として、物品 1 に照射する光の光源 2 5 と、当該光を固定斜面部 2 0 の方向に反射するミラー 2 6 が収納されている。

【0041】

光源25から発せられた光は、ミラー26によって固定斜面部20の方向に反射することにより固定斜面部20に対して概垂直に光路を変更する。固定斜面部20の半透明板24に入射した光は、半透明板24の光拡散機能により透明板23を照らす照度のばらつきが平均化される。さらに照度が平均化された光は、透明板23の裏側から入射して、固定斜面部20に置かれた物品1を背後より照らす。すなわち、本実施形態では光源25にミラー26を組み合わせることで、バックライト方式による照明を実現している。

【0042】

撮像装置30の撮像方向は固定斜面部20に対し概垂直(直角)方向なので、当該バックライトによる光Rは、物品1の形状による陰影を写し出した後、撮像装置30に至る。

10

このように、光源25は、ミラー26と組み合わせられることで照明装置として機能しており、固定斜面部20を透過する光Rを物品1の背後より照射している。即ち、固定斜面部20に対して撮像装置30が設置された側とは反対側より、光Rが照射される。

【0043】

固定斜面部20では、バックライト方式による照明を行うため、低い光量の光源でも効率よく物品1の影を撮像することが可能となる。さらに、通常の光量や高光量の光源を用いることにより高コントラストに物品1を撮像できる。これによって、画像処理装置31は、高精度に物品1の位置や方向を認識することができる。さらに、画像処理を白黒2値化を行うことが容易になる。その結果、撮像装置30や画像処理装置31を簡単な構成にでき、物品1の認識を高速に行うことができる。

20

また、光源25は、ミラー26を用いたことで固定斜面部20から離れた位置に設置できるため、メンテナンスを容易に行うことができる。

さらに、固定斜面部20および支持部材21には、物品1の降下速度を高める機能を配しても良い。そのような機能としては、固定斜面部20を振動させるバイブレータ、上下動を行う電動装置またはエアシリンダ、スイング動作を行う回転モータや電動装置またはエアシリンダなどが挙げられる。

【0044】

固定斜面部20の取り付け角度などを、図4を参照して説明する。

図4に示すように、固定斜面部20の傾斜角度は 5° (度)~ 75° であればよく、好ましくは 15° ~ 65° である。

30

15° 以上とすることで物品1を確実に速やかに降下させることが可能となる。また 65° 以内とすることで、固定斜面部20を降下した物品1が支持部材21を乗り越えることを防止できる。さらに、速やかに固定斜面部20の支持部材21で確実に停止する。

【0045】

支持部材21は、板状の部材によって構成されている。固定斜面部20の傾斜角度と後述する固定斜面部20と支持部材21の成す角度から、 $\theta = 180^{\circ} - \alpha$ と定められる。支持部材21の傾斜角度は、降下する物品1が飛び出すことを防止するため、 20° (度)以上にすると良い。支持部材21の材質は特に限定されない。支持部材21の表面に物品1が跳ね返ることを防止する衝撃吸収機能を有するゴムなどの部材を張るのが好ましい。

40

これにより固定斜面部20に供給された物品1がさらに速やかに停止するようになる。そのため、物品1を供給した後直ちに画像認識処理を開始して画像認識し、ピックアップ装置40によるピックアップ動作を行うことができる。

なお、例えば、支持部材21を円柱形状の棒やパイプなど他の形状の部材で構成したり、支持部材21そのものが、衝撃吸収機能を有す部材で構成するなどしても良い。

【0046】

支持部材21は、板状の部材によって構成されていて、固定斜面部20の下方に配されている。

固定斜面部20と支持部材21の成す角度が小さいほど、固定斜面部20と支持部材21との間が狭まって物品1を挟み込むようになり、より確実に物品1を停止させること

50

ができる。このため角度 θ は好ましくは 130° 以下とされる。

【0047】

また、角度 θ が大きいほど、ピックアンドプレイス装置 40 が物品 1 を持ち上げる際に支持部材 21 が邪魔になりにくく、最短経路で高速に物品 1 を処理することができる。このため、角度 θ は好ましくは、 50° 以上とされる。

支持部材 21 は、通常、の円形あるいは楕円形断面のボトルを扱う場合、斜面に対して概ね垂直に立てる、すなわち角度 θ は約 90° とするのが好ましい。

【0048】

また、支持部材 21 の固定斜面部 20 からの垂直方向の高さ H は、物品 1 の高さ（幅） h （図 4、6 参照）と同等、または h の 0.5 倍から h の 2.0 倍が好ましい。

h の 0.5 倍以上とすることで確実に物品を停止することが可能となる。また h の 2.0 倍以内とすることでピックアンドプレイス装置 40 が物品をピックして動作する際に支持部材 21 が干渉して邪魔になることを防止あるいは抑制することができる。

【0049】

固定斜面部 20 の下部にエアブローノズル 28 を設けた例を、図 5 を参照しながら説明する。

図 5 に示すように、固定斜面部 20 の下部にて支持部材 21 を貫通するエアブローノズル 28 を設けることが好ましい。エアブローノズル 28 は、固定斜面部 20 の上に残った物品 1 が邪魔な場合にエアブローノズル 28 から高圧エアを噴射して物品 1 を固定斜面部 20 から吹き飛ばすようにして除去することができる。物品 1 が邪魔な場合として、物品 1 の姿勢が悪くピックアンドプレイス装置 40 でピックできない場合、または物品 1 が重なって画像認識が困難な場合が挙げられる。

【0050】

除去された物品 1 は、エアにより供給装置 10 や容器貯蔵部 11、もしくは図示しないさらに上流の物品ホッパーへ戻されて供給装置 10 に再度搬入される。

再度の搬入作業は、吹き飛ばされた物品 1 を供給装置 10 や容器貯蔵部 11 や物品ホッパーなどへ戻すベルトコンベヤなどの搬送装置を設けて戻してもよい。または、一度系外に排出したものを手作業で戻してもよい。

【0051】

上記支持部材 21 として、図 6 (a)、(b) に示すように、棒状の支持部材 21 とすることもできる。

棒状の支持部材 21 の断面形状は特に限定されず、例えば四角棒でも丸棒でも良い。棒状の支持部材 21 の表面が物品 1 と接する部分は、滑らかな平面や曲面とすると物品 1 を傷つけることがないので好ましい。棒状の支持部材 21 の材質は特に限定されず、例えば、樹脂、金属、ゴムなどが挙げられる。支持部材 21 は、物品 1 が跳ね返ることを防止する衝撃吸収機能を有する部材としたり、衝撃吸収機能を有する部材を支持部材 21 張ることが好ましい。棒状の支持部材 21 の間隔 D_b は物品 1 の長さ L_c の 60% 未満とすることで、棒状の支持部材 21 の間から物品 1 が落下することを防止できる。長さ L_c は、物品 1 の底部 3 から首部 4 の上端までの長さをいう。言い換えれば、物品 1 の高さである。棒状の支持部材 21 の高さ H は、物品高さ h の 90% 以上とすることで、物品 1 が棒状の支持部材 21 を乗り越えて落下することを防止できる。また、物品高さ h の 150% 未満とすることで、ロボットが物品 1 をピックして移動する際に、棒状の支持部材 21 を回避することが容易となり好ましい。

【0052】

棒状の支持部材 21 の形状として、先端を物品が落下してくる上方向に僅かに曲げておくこともできる。棒状の支持部材 21 の先端を曲げておくと、固定斜面部 20 に対して垂直方向の棒状の支持部材 21 の高さ H を低くしても物品 1 が棒状の支持部材 21 を乗り越えて落下することを防止できる。例えば先端の曲げ角度は 10° から 30° とされ、曲げておくと物品高さ h （同上）の 80% から 120% 程度に棒状の支持部材 21 の高さ H を低くできる。このため、図 6 (c) に示すように、不図示のロボットが物品 1 をピックし

10

20

30

40

50

て移動する際に、僅かな上昇で棒状の支持部材 2 1 を回避できる。

【 0 0 5 3 】

次に、固定斜面部 2 0、支持部材 2 1 および保持する物品 1 の接触状態について説明する。

物品 1 が支持部材および固定斜面部 2 0 に、点と線、点と面、線と線、もしくは面と面、といったように、少なくとも 2 カ所で接触することで、画像認識からピックに至るまでの間、物品 1 をより安定的に保持することができる。加えて物品 1 が線、点、面、もしくはこれらの組み合わせにより 3 カ所以上で固定斜面部 2 0 および支持部材 2 1 と接触すると、さらに安定的に物品 1 を保持することができる。

【 0 0 5 4 】

ここで、安定的に保持するとは、物品 1 が固定斜面部 2 0 に供給された際に、物品 1 に振動や揺れなどが発生せず、仮に発生したとしても継続せずに短時間で静止状態になることを意味する。

【 0 0 5 5 】

固定斜面部 2 0 において物品 1 が速やかに安定すると、画像認識を直ちに行うことが可能となる。そして、ピックアンドプレイス装置 4 0 を待機させることなくピック動作を行わせることができ、効率的に作業を行うことができる。

さらに、ピックアンドプレイス装置 4 0 がピック動作を行う際に、物品 1 が動いて、制御装置 3 2 が演算したエンドエフェクタ 4 6 が向かうべき目標座標値とエンドエフェクタ 4 6 の目標方向からずれることを抑制することもできる。ピック時にこれらのずれが発生すると、ピックそのものが行えなかったり、不正確なピックで物品 1 のプレイス時に目標から位置や姿勢などがずれることとなったりして、プレイスに失敗する原因となる。これに対し、本発明で用いる固定斜面部 2 0 および支持部材 2 1 は、上記問題を回避すべく、前述のとおり物品 1 を安定的に保持することができる。したがって、正確なピックを可能とする物品 1 の静止状態を提供することができる。

【 0 0 5 6 】

線、点、面により物品 1 が固定斜面部 2 0 および支持部材 2 1 と接触する位置は、互いの距離が離れている方が、物品 1 の重心部を囲むようになって、安定的に物品 1 を保持することができる。

また、面接触部は広い方が、線接触部は長いほど、安定的に物品 1 を保持することができる。

【 0 0 5 7 】

物品 1 を安定的に保持するために、取り扱う物品 1 の形状が限られている場合、その形状に応じて、固定斜面部 2 0 を平板以外の形状で構成するのが好ましい。

例えば、固定斜面部 2 0 を傾斜方向に湾曲させた曲面としたり、平板部分（平面部分）と湾曲部分（曲面部分）を組み合わせたり、もしくは、3 次元的により複雑な形状としてもよい。

【 0 0 5 8 】

例えば、固定斜面部 2 0 の物品 1 と接触する面の形状が物品 1 の面に沿うような形状であると、3 カ所以上での接触が容易になり好ましい。

一方、固定斜面部 2 0 を平板形状とすることで、固定斜面部 2 0 の加工が容易となるとともに多様な形状の物品 1 を保持できるので好ましい。

【 0 0 5 9 】

以上説明した固定斜面部 2 0、支持部材 2 1 およびそれにより保持する物品 1 の接触状態の具体例を図 7 の各図を参照しながら説明する。

図 7 (a) は、長尺方向の断面形状変化が少ない物品 1 を傾斜方向に湾曲した固定斜面部 2 0 で保持する場合を示した図である。図 7 の各図面中の左側の図面（以下左図という）は固定斜面部 2 0 の長手方向から見た正面図であり、各図面中の右側の図面（以下右図という）は物品 1 の上面図である。

図 7 (a) に示すように、固定斜面部 2 0 は、物品 1 の側面に沿うように傾斜方向に湾

10

20

30

40

50

曲しており、長手方向より見た断面は曲線となっている。物品 1 は、楕円形の断面を有する筒状の形状を有している。

【0060】

左図に示したように、物品 1 は、固定斜面部 20 と、例えば、箇所 2 a、2 b で接触し、支持部材 21 と箇所 2 c で接触する。

これらの箇所 2 a ~ 2 c は、右図に示したように物品 1 の長尺方向に延びる 3 本の平行な直線となる。このように物品 1 の長尺方向の断面形状変化が少ない場合、物品 1 は、傾斜方向にのみ湾曲した固定斜面部 20 により複数の直線箇所 で接触し、安定的に停止することができる。

【0061】

図 7 (b) は、長尺方向の断面形状の変化が大きいなど、物品 1 がより複雑な形状を有する物品 1 を傾斜方向に湾曲した固定斜面部 20 で保持する場合を示した図である。左図は、固定斜面部 20 の長手方向から見た正面図、右図は、物品 1 の上面図を示している。

【0062】

左図に示したように、物品 1 は、例えば、固定斜面部 20 と箇所 2 a、2 b で接触し、支持部材 21 と箇所 2 c で接触する。

これら箇所 2 a ~ 2 c は、右図に示したように同一直線上にない 3 点となる。そして、物品 1 の重心は、これら 3 点を頂点とする三角形の内側にある。そのため、これら 3 つの点状の箇所 2 a ~ 2 c で固定斜面部 20 および支持部材 21 と接することにより物品 1 は、安定的に保持される。

このように物品 1 の長尺方向の断面形状変化が大きい場合、物品 1 は、傾斜方向に湾曲した固定斜面部 20 に複数の点箇所 で接触し、安定的に停止することができる。

【0063】

図 7 (c) は、長尺方向の断面形状変化が少ない物品 1 を平板 (平面) 状の固定斜面部 20 で保持する場合を示した図であり、物品 1 は、図 7 (a) と同じである。左図は固定斜面部 20 の長手方向から見た正面図、右図は物品 1 の上面図を示している。

図 4 に示したように、物品 1 は、固定斜面部 20 と箇所 2 a で接触し、支持部材 21 と箇所 2 b で接触する。

【0064】

物品 1 が固定斜面部 20 および支持部材 21 と接触する箇所 2 a、2 b は、右図に示したように物品 1 の長尺方向に延びる 2 本の平行な直線となり、物品 1 の重心は、これら 2 本の平行な直線 2 a、2 b の間にある。そのため、これら 2 つの直線状の箇所 2 a、2 b により物品 1 は、安定的に保持される。

物品 1 が固定斜面部 20 に接触する箇所が 2 本の平行な直線であるため、平板状の固定斜面部 20 でも物品 1 を安定的に保持することができる。

【0065】

以上、固定斜面部 20 を斜面方向において湾曲させた場合について説明した。さらに例えば、三角状、台形状、長方形など、他の形状の凹凸を固定斜面部 20 に設けることで、物品 1 を安定的に保持しても良い。

また、支持部材 21 も同様に湾曲、三角状、台形状、長方形などの凹凸形状のものを設けても、物品 1 を安定的に保持することができる。支持部材 21 にこのような凹凸形状を設けることで、撮像やピックの際に物品 1 が供給方向に対して左右方向に振れることを防止できる。

【0066】

さらに、固定斜面部 20 を湾曲面 (曲面) とし、支持部材 21 に三角状の凹部を設けるなど、固定斜面部 20 と支持部材 21 の立体形状を様々に組み合わせることもでき、個々の物品 1 の形状に応じた組み合わせを選択することができる。

【0067】

以上のように、固定斜面部 20 と支持部材 21 は、物品 1 と複数箇所 で接触することにより物品 1 を支持する。例えば、固定斜面部 20 は、物品 1 の供給方向に下るように傾斜

10

20

30

40

50

した平面部と、当該平面部と支持部材 2 1 を接続する曲面部を有する。この平面部と曲面部との間には明確な境界があってもよい。境界が無く連続的に平面部から曲面部へと面形状が変化することで断面が J 字のごとくになったものであってもよい。

また、固定斜面部 2 0 と支持部材 2 1 の少なくとも一方の上面の物品 1 と接する箇所凹凸を形成することもできる。

【 0 0 6 8 】

次に、図 8 を用いて固定斜面部 2 0 の幅について説明する。

固定斜面部 2 0 の幅 L (固定斜面部 2 0 を構成するピック側部材の長手方向と直角方向の長さ：傾斜方向の長さ) は、物品 1 の供給方向長さ、即ち、物品 1 が固定斜面部 2 0 に置かれた際の、物品 1 の幅、すなわち幅 L 方向の長さの、0 . 8 倍以上、1 . 8 倍以下と

10

【 0 0 6 9 】

幅 L を物品 1 の幅の 0 . 8 倍以上とすることで、物品 1 が固定斜面部 2 0 から供給方向の上流側に逆戻りして落下することを防止することができ、確実に物品 1 を固定斜面部 2 0 上に保持することが可能となる。

【 0 0 7 0 】

また、幅 L を物品 1 の幅の 1 . 8 倍以下とすることで、物品 1 が固定斜面部 2 0 の上で幅 L 方向に複数個置かれることを防止する。そして、物品 1 同士の接触を防ぎ、物品 1 同士の接触による画像認識率の低下を防止することができる。さらに、ピック時にピック対象となっていない物品 1 が干渉してピック動作が失敗するのを防止することができる。

20

【 0 0 7 1 】

一方、固定斜面部 2 0 および支持部材 2 1 の長手方向の長さ W は、物品 1 の長尺方向の長さの 1 . 0 5 倍以上が必要である。

これにより、物品 1 を固定斜面部 2 0 の長さの範囲内に収めることが可能となる。また、物品 1 を固定斜面部 2 0 の長手方向に n 個同時に乗せたい場合は、長さ W を物品 1 の長尺方向の長さ $\times n \times 1 . 0 5$ 以上とすることが望ましい。

本図においては、支持部材 2 1 を 2 分割としている。支持部材 2 1 は、分割型でも一体型でもよく、製作の容易な方とすればよい。

【 0 0 7 2 】

固定斜面部 2 0 、および支持部材 2 1 の長手方向の両端には、固定斜面部 2 0 、および支持部材 2 1 と垂直な平面で形成された壁面を構成する側面ガイド 2 9 、2 9 が配されている。各側面ガイド 2 9 は、物品 1 が固定斜面部 2 0 に供給される際に物品 1 が固定斜面部 2 0 の両端部から落下するのを防止している。

30

【 0 0 7 3 】

側面ガイド 2 9 は、滑らかな表面を有し、物品 1 との摩擦の少ない滑りの良い材質の部材を用いることで、物品 1 の固定斜面部 2 0 への供給時に、側面ガイド 2 9 表面との摩擦抵抗によって、物品 1 の状態が不安定になるのを防止することができる。

側面ガイド 2 9 の材質は特に限定されないが、磨きステンレス板、滑りの良い樹脂などを選択することができる。

側面ガイド 2 9 を透明部材とすると、作業者が物品 1 の供給状況を確認しやすくなるため、固定斜面部 2 0 への物品 1 の供給量調整が容易になる。

40

【 0 0 7 4 】

次に、図 9 を用いて固定斜面部 2 0 の表面の別形態について説明する。

図 9 (a) に示した例では、固定斜面部 2 0 の表面に複数の棒状の縦方向部材 1 8 が設けられている。

縦方向部材 1 8 は、台形状の断面を有し斜面方向に延設された細長い棒状の突起であり、上方 (斜面から遠く斜面に平行な側) は、幅が細くなって上端面が平坦である峰部 1 6 を形成している。

【 0 0 7 5 】

複数の縦方向部材 1 8 は、固定斜面部 2 0 の表面に等間隔で平行に設けられており、斜

50

面上端側（即ち、物品 1 供給の上流側）に位置する先端部には、供給される物品 1 が峰部 1 6 に移りやすくなるように、その上方に向かって斜面からの高さが低くなるように斜めにカットした切り欠き部 1 7 が形成されている。

【0076】

切り欠き部 1 7 の先端は、固定斜面部 2 0 の表面まで達しており、当該先端から固定斜面部 2 0 の上端部までは縦方向部材 1 8 の存在しない平面状斜面部 2 0 2 となっている。

供給装置 1 0 から供給された物品 1 は、切り欠き部 1 7 を経由して縦方向部材 1 8 の峰部 1 6 に乗り上げ、その後、峰部 1 6 に沿って固定斜面部 2 0 を降下し、支持部材 2 1 に当接して停止する。

【0077】

峰部 1 6 は、斜面上で重力が作用する方向（斜面方向）に延在しているため、縦方向部材 1 8 に乗せられた物品 1 は、峰部 1 6 に沿って速やかに固定斜面部 2 0 を降下し、支持部材 2 1 に当接して停止する。

供給装置 1 0 から固定斜面部 2 0 の上端部に供給された物品 1 は、固定斜面部 2 0 の上面から切り欠き部 1 7 へ、更に、切り欠き部 1 7 から峰部 1 6 へと滑らかに導かれる。そのため、供給装置 1 0 から固定斜面部 2 0 への物品 1 の供給が円滑に行われる。

縦方向部材 1 8 の長さは、物品 1 が固定斜面部 2 0 のどこにあっても接触点を増やせるように、供給を妨げない範囲で、供給方向のほぼ全域にあった方がよい。

【0078】

以上に説明したように、固定斜面部 2 0 の斜面方向に延設される凹凸部を縦方向部材 1 8 などにより複数設けることが好ましい。この凹凸部によって、物品 1 が固定斜面部 2 0 の上を滑りやすくなるほか、物品 1 と固定斜面部 2 0 の接触部の数が増加するので固定斜面部 2 0 上で停止した物品 1 の安定性が増す。

【0079】

上記の例の縦方向部材 1 8 は、台形状の断面を有している。その断面形状は、台形状に限定されるものではなく、長方形、三角形、もしくは半円形状など、固定斜面部 2 0 の傾斜方向に延設される凹凸部を各種の断面形状で形成することができる。

【0080】

凹凸部の峰部 1 6 の幅が細くなるように、斜めカットまたは R カットなどの面取りを行うことが好ましい。斜めカットとは、例えば、台形断面になるようにカットすることであり、R カットとは、例えば、円弧状断面になるようにカットすることである。このような斜めカットまたは R カットをすることで、長い線状の接触部が得られて、物品 1 との接触点が増加でき、なおかつ接触部での物品の自重による単位面積あたりの荷重が大きくなって、安定的に物品を保持することができる。

【0081】

峰部 1 6 の幅 d （図 9（b）参照）は、5 mm 以下、好ましくは 2 mm 以下とすると特にその効果が発揮できる。

縦方向部材 1 8 は、物品 1 が固定斜面部 2 0 のどこにあっても接触点を増やせるように、供給を妨げない範囲で、供給方向のほぼ全域にあるのが好ましい。

縦方向部材 1 8 は、物品 1 の供給方向に平行に延在させて複数配置するのが好ましく、その配置のピッチ D （図 9（b）参照）は、細かい方が物品 1 との接触点を増やせて好ましい。

【0082】

ピッチ D は、縦方向部材 1 8 の本数を増やさず、固定斜面部 2 0 上で物品 1 が回転して長尺方向が固定斜面部 2 0 の長手方向より傾くことがないよう、適度な値が選択される。

具体的には、ピッチ D は、物品 1 の長尺方向の長さの 10% から 40% が好ましく、さらに好ましくは、20% から 30% である。ピッチ D は全て同一でも、異なるピッチ D が混在していてもよい。

【0083】

縦方向部材 1 8 の材質は特に限定されるものではなく、物品 1 の固定斜面部 2 0 上での

10

20

30

40

50

降下を妨げず、かつ、物品 1 の表面に傷を付けないものが好ましい。さらに、光源 2 5 によるバックライト光が透過するものが好ましい。例えば、表面が滑らかな透明樹脂が好ましく用いられる。

バックライト方式でなく、撮像装置 3 0 側から物品 1 を照明するフロントライト方式の照明の場合は、ギラつきやハレーションを防止するため、2 B 材など反射性の低いステンレス板などの金属板や、表面が艶消しで明度が高い色の樹脂板などの、いわゆるレフ板を使用してもよい。

【 0 0 8 4 】

縦方向部材 1 8 は、固定斜面部 2 0 と別体とし、固定斜面部 2 0 の表面に装着しても良いし、もしくは、固定斜面部 2 0 と一体成形しても良い。

縦方向部材 1 8 を別体とする場合は、固定斜面部 2 0 に接着し、もしくは、ブラケットを設けて着脱可能に嵌め込んでも良い。

縦方向部材 1 8 を固定斜面部 2 0 から着脱可能に形成すると、縦方向部材 1 8 が摩耗した場合に、縦方向部材 1 8 を取り替えるだけで性能が維持でき、コスト低減を図ることができる。

【 0 0 8 5 】

また、物品 1 の形状に合わせたいときは、固定斜面部 2 0 を物品 1 の形状に合わせた曲面とする。もしくは、平板状の面に設けた縦方向部材 1 8 の各々の高さを異ならせて、縦方向部材 1 8 の峰部 1 6 を物品 1 の形状に合わせた曲面とすれば良い。

【 0 0 8 6 】

さらには、固定斜面部 2 0 を平板で構成するのではなく長手方向に設置した梁部材に縦方向部材 1 8 を櫛状に配設するなどして、縦方向部材 1 8 の峰部 1 6 の包絡線にて固定斜面部を構成してもよい。

このように縦方向部材 1 8 だけを用いて実質的な固定斜面部を形成する場合、塵などのゴミは、縦方向部材 1 8 の間を抜けて床面に落ちるため、清掃が容易となり固定斜面部を清潔に保てる。

以上、縦方向部材 1 8 を設け固定斜面部 2 0 を形成する場合について説明したが、支持部材 2 1 の表面についても同様の形状が可能である。

【 0 0 8 7 】

次にピックアンドプレイス装置 4 0 について説明する。

物品供給装置 1 0 0 では、ピックアンドプレイス装置 4 0 を用いて横に倒れている長尺形状の物品 1 を画像処理装置 3 1 が認識したピック位置にてピックする。そして、空間位置を定める動作と、腕部 4 3 の先端の回転動作とで、物品 1 の首部 4 を上に向け、底面 3 が下方になるように物品 1 を一定方向に揃えて、搬出装置 5 0 のプレイス面 6 2 にプレイスする。

【 0 0 8 8 】

ピックアンドプレイス装置 4 0 としては自動機械式のものをを用いてもよい。本実施の形態のように、固定斜面部 2 0 上の長手方向で任意の位置に、かつ、向きが不均一に置かれている場合には、ロボットを用いるのが好ましい。

【 0 0 8 9 】

物品供給装置 1 0 0 で使用可能なロボットは、特に限定されない。

産業用に使用されている垂直多関節型ロボットは、動作速度はやや遅いものの、一般に 5 軸から 7 軸の自由度を有するため、広範囲で様々な姿勢をとることが可能である。このため、物品 1 を様々な位置に様々な姿勢で置く場合に好ましく用いることができる。また、ロボットの配置が容易であり、さらに、腕を伸ばすような姿勢で物品 1 をピックできるため撮像装置 3 0 の視界を遮りにくい。

【 0 0 9 0 】

水平多関節型ロボットは、一般に X Y Z 座標の空間位置決めを行う 3 軸と腕部 4 3 の先端の回転動作を行う 1 軸の計 4 軸を有する。動作速度が速いので効率よく物品 1 を処理することができる。また、撮像のためにロボットが退避する時間を減らすことができる。水

10

20

30

40

50

平多関節型ロボットはスカラ型ロボットともよばれる。

【0091】

パラレルリンク型ロボットは、パラレルリンク機構を用いたロボットであり、各種の軸数のものがある。

パラレルリンク型4軸ロボットは、一般にXYZ座標の空間位置決めを行う3軸と腕部43の先端の回転動作を行う1軸の計4軸を有する。Z軸(高さ)の移動範囲はXY軸(水平面)の移動範囲より小さいので、物品を置く場所や姿勢がやや限定される。

動作速度がスカラ型ロボットよりもさらに速いので効率よく物品1を処理することができる。腕部43が、スカラ型ロボットや垂直多関節型ロボットに対して細いので、撮像装置30の視界を遮る範囲は僅かである。更に、動作が非常に速いため、撮像のためにロボットが退避する時間を減らすことができ、撮像時間を十分に得ることができる。

10

【0092】

パラレルリンク型6軸ロボットは、腕部先端のXYZ座標の空間位置決めを行う3軸と、回転により腕部先端の姿勢決めを行う3軸の計6軸を有し、様々な姿勢をとることが可能である。このため、パラレルリンク型6軸ロボットは、物品1を任意の姿勢で置くことが可能である。しかも動作速度がスカラ型ロボットよりもさらに速いので効率よく物品1を処理することができる。また、腕部43は、スカラ型や垂直多関節型より細いので、視界を遮る範囲は僅かである。さらに、動作が速いため、撮像のためにロボットが退避する時間を減らすことができる。

20

このように、パラレルリンク型の6軸ロボットは、高速で様々な姿勢をとることが可能であり、画像認識処理に与える影響も限定的であるため、物品供給装置100で用いるピックアンドプレイス装置として好適である。

【0093】

次に、ロボットの腕部43の先端に取り付けられ、物品1をピックするエンドエフェクタ(ロボットのハンド部)46について説明する。

物品1をピックするエンドエフェクタ46には、一般的に、開閉式のものと真空吸着式のものがある。

【0094】

開閉式のものは、エアなどの流体や電動機により開閉する部材の間に物品1を挟んで物品1を把持することによりピックする。エアなどの流体による開閉式エンドエフェクタ46は、高い把持力を有す。電動式の開閉式エンドエフェクタ46は、ピック対象に応じて開度を調節することができる。

30

【0095】

一方、真空吸着式のものは、吸着部を物品1に当接し、回転式や往復式の真空ポンプやエジェクタ式真空発生装置などにより吸着部内部の空間部を真空に近づけることにより物品1を吸引して吸着するものである。真空吸着式のエンドエフェクタ46は、吸着と解放に関して高速応答性を有する。

他の形態として、物品1が鉄などの強磁性体を含み、磁石によって吸着できるもの場合は、電磁石のオンオフにより吸着と解放を行っても良い。

以上のように、エンドエフェクタ46が物品1をピックする方法には、「把持」によるものと「吸着」によるものが含まれる。

40

【0096】

本実施の形態の物品供給装置100では、物品1として主に樹脂製の長尺形状を有する空ボトルを扱うため、吸着式のエンドエフェクタ46を用いることが好ましい。

【0097】

吸着式のエンドエフェクタ46の物品1と接触する吸着部は、バキュームパッドとした。バキュームパッドの種類は特に限定するものではない。平型のバキュームパッドは、プレイス時には、速やかにパッド内の真空状態を常圧状態に戻すことができるので物品を吸着状態から解放する時間が短く、応答性に優れていて好ましい。また、蛇腹型のバキュームパッドは、ピック時にバキュームパッド先端部分と物品1との相対位置の微妙なずれに

50

変形して対応することが可能なので、吸着ミスが防止できて好ましい。

【0098】

さらに、バキュームパッドとエンドエフェクタ46本体との取付部には、外力によって縦方向に伸縮可能なスプリング等によるバッファ部を設けることもある。バッファ部の設置によって、バキュームパッド先端部分と物品1との相対位置の微妙なずれに変形して対応することが可能となる。例えば、ピックする物品1が他の物品1に乗り上げており、高さが通常と異なっている場合でも、対応できる。

【0099】

さらに、物品1の吸着面が複雑な形状である場合には、エンドエフェクタ46は、複数の蛇腹式バキュームパッドと、そのそれぞれがバッファ部を有する構成とすることが好ましい。このような構成では、個々の吸着角度の違いが蛇腹の湾曲により調節され、吸着位置の高さの違いがバッファ部の伸縮により調節される。そのため、バキュームパッドを物品1に確実に押し当てて物品1を吸着することができる。

【0100】

本実施の形態の物品供給装置100では、固定斜面部20に面する方向で、固定斜面部20に対して概垂直な上方、すなわち斜め上方向に撮像装置30が設置されている。したがって、撮像装置30は、固定されていて斜め下方向に物品1を撮像する。

これにより、物品1のピックに際して腕部43やエンドエフェクタ46が遮る物品1の画像領域を最少限に抑え得ることができる。さらに、固定斜面部20に沿って傾いて置かれた物品1をピックする側からの正面、言い換えると、物品1の側面から撮像することができる。

【0101】

次に、図10を用いて、固定斜面部20と撮像装置30の配置について説明する。

図10(a)は、以下の説明で用いる物品1の底面図(左図)、側面図(中図)、および上面図(右図)を表している。

図10に示したように、物品1は、例えば、円筒形を有し、一端側に底部3が配され、他端側に首部4が配されている。

【0102】

図10(b)は、固定斜面部20に置かれた物品1を固定斜面部20の長手方向に見たところを示している。

図10(b)に示すように、ピックアンドプレイス装置40として、垂直多関節型ロボットを用いている。しかし以下の説明は、ピックアンドプレイス装置40の種類を限定せずに成り立つ。

【0103】

物品1の上方や斜め上方からピックする際の画像認識では、撮像装置30は、認識する物品に対し、鉛直上方に配置されるのが一般的である。その場合は、図10(b)の点線で示した位置に撮像装置30cが配置される。この場合、図に示したように、撮像装置30cの撮像範囲130cに腕部43が入り、撮像装置30cの視界を遮ることとなる。

一方、本発明の物品供給装置100では、撮像装置30aを固定斜面部20に対し概垂直な上方に設置している。図1に示した撮像装置30bも上記撮像装置30aと同様である。

これにより、ピックアンドプレイス装置40の腕部43が撮像装置30aの視界を遮ることが殆ど無いようにすることが可能である。また、エンドエフェクタ46が僅かに視界を遮るだけにすることができ、画像認識が容易となる。

【0104】

図10(d)は、撮像装置30aで撮像した場合の画像認識範囲の例を示している。

この例では、ピック方向と撮像方向が異なるため、エンドエフェクタ46が物品1をピックする際に、画像認識範囲131aにおいてエンドエフェクタ46や腕部43が物品1の像に殆ど干渉しない。このため、撮像装置30cで撮像した場合(図10(c)参照)よりも物品1の多くの範囲を撮像することができる。

これにより、登録画像とパターンマッチングなどの処理を行うことによる画像認識率を飛躍的に高めることができる。

【0105】

次に、図11を用いて、固定斜面部20と支持部材21の効果、および複数個処理のメリットについて説明する。

図11(a)は、固定斜面部20に置かれた物品1をピックアンドブレイス装置40が物品1をピックする前の状態を固定斜面部20の長手方向に見た図である。図11(b)は、この状態を撮像装置30の方向から見た図である。

図11(b)に示すように、固定斜面部20には、一例として、長手方向に物品1aから物品1cの3個の物品1が供給されている。物品1aから物品1cは、何れも画像認識範囲131にある。

【0106】

図11(c)は、これら3個の物品1aから物品1cのうち、画像処理装置31が物品1bを画像処理し、これに基づいてピックアンドブレイス装置40が物品1bをピックするところを固定斜面部20の長手方向に見た図である。図11(d)は、この状態を撮像装置30の方向から見た図である。

【0107】

図11(e)は、ピックアンドブレイス装置40が、固定斜面部20に置かれた物品1bをブレイスしている状態を固定斜面部20の長手方向に見た図である。図11(f)は、この状態を撮像装置30の方向から見た図である。

図11(c)から図11(f)に示したように、ピックアンドブレイス装置40が物品1bをピックしてブレイスしている間に腕部43およびエンドエフェクタ46が撮像範囲130に入り、画像認識範囲131の画像が損なわれる。

【0108】

しかし、本実施の形態におけるピックアンドブレイス装置40の配置の場合、画像認識範囲131には、撮像装置30の視界でピックアンドブレイス装置40と干渉しない物品1aと物品1cが存在する。そのため、画像処理装置31は、物品1aや物品1cに対して画像認識を行うことができる。

固定斜面部20に一度に1個の物品1しか置けないと、以下の制約が生じる。つまり、ピックアンドブレイス装置40が当該物品1を処理している間、ピックアンドブレイス装置40の腕部43やエンドエフェクタ46が画像認識範囲131の外に待避するまで待たなければならない。および、物品1が固定斜面部20に供給されていてもピックアンドブレイス装置40が画像認識範囲131にある場合も同様に、ピックアンドブレイス装置40が画像認識範囲131の外に待避するまで待たなければならない。つまり図11の例で固定斜面部20に一度に1個の物品1しか置けないと、1個の当該物品1を処理するには1回の画像認識が必要であり、3個の当該物品1を処理するには3回の画像認識が必要となる。

【0109】

したがって、固定斜面部20に複数の物品1が存在した状態で、ピックアンドブレイス装置40がこのうちの1つの物品1を処理している間は、他の物品1がピックアンドブレイス装置40の動作領域外にある。したがって、画像処理装置31は、ピックアンドブレイス装置40が当該物品1を処理している間に他の物品1を画像認識することができる。つまり図11の例では、3個の当該物品1を処理する場合でも、1回の画像認識で十分となる。これは、固定斜面部20において、物品1の供給方向S、言い換えれば、腕部43やエンドエフェクタ46の稼働方向と直交する方向に、複数の物品1を供給、静止させていることで可能となる。

そのため、ピックアンドブレイス装置40は、ピックアンドブレイスの1回作業毎に画像認識範囲131の外に待避する必要が無くなる。よって、ピックアンドブレイス装置40は、当該物品1をブレイスした後、直ちに次の物品1のピックを行うことができ、作業効率を高めることができる。

10

20

30

40

50

【0110】

次に、図12を用いて、撮像装置による撮像処理について説明する。

図12(a)は、以下の説明で用いる物品1の上面図(最上段の図)、正面図(中段の左図)、右側面図(中段の右図)、及び下面図(最下段の図)を示している。

図に示したように物品1は、楕円形の断面を有する筒状をしており、楕円形の長軸に対応する幅広面6と楕円形の短軸に対応する幅狭面5を有している。

【0111】

図12(b)は、物品1が固定斜面部20に供給されたところを示している。物品1は、上記楕円形の長軸が固定斜面部20と平行になるように停止すると安定であるため、幅広面6が固定斜面部20に沿って置かれやすい。

このため、固定斜面部20に対向するように配置された撮像装置30aで物品1を撮像すると、図12(d)に示したように幅広面6が正面となるように撮像される。これは図12(a)に示す30a方向からの撮像に相当する。

【0112】

一方、撮像装置を一般的な配置で設置する場合、即ち固定斜面部20の真上(鉛直上方)に設置される場合には、図10(b)の点線で示した位置に撮像装置30cは設置される。このとき、撮像装置30cは、図12(e)に示したように、物品1の側面を斜め方向から撮像することになり、正面から見た本来の幅である破線で表した部分より細く歪んで認識される。これは図12(a)に示す30c方向からの撮像に相当する。

【0113】

図12(c)は、物品1の登録画像であり、物品1の幅広面6に対応する画像である。

このため、図12(c)の登録画像を用いて撮像装置30aで撮像した図12(d)の画像を画像認識すると、両画像が良好に対応し、画像認識率が高まる。

一方、撮像装置30cで撮像した場合は、その撮像画像は図12(e)のように実線で示したようになり、物品1の正面から撮像した撮像画像と形状が一致せず、画像認識率が低下する。

【0114】

以上のように、物品1が固定斜面部20に沿いやすい形状の場合、固定斜面部20に対して垂直方向に設置した撮像装置30aで物品1を正面から撮像することになる。そのため、登録画像に対して、画像のひずみを小さく抑えることができ、画像認識率を高めることができる。

【0115】

次に、搬出装置50について説明する。

搬出装置50は、固定斜面部20の傾斜と同じ方向に傾斜し、固定斜面部20の傾斜角度と同等または該固定斜面部20の傾斜角度よりも急な傾斜角度を有する、ブレイス面62を有する。ブレイス面62は物品1を搬送する搬送面として機能する。このブレイス面62に対して、ピックアンドブレイス装置40が、物品1の側面に接するように物品1をブレイスする。さらに搬出装置50は、ブレイスされた物品1を移動させる移動装置段と、移動する物品1を斜め配置の状態から起立させる起立装置とを有する。

この搬出装置50としては、シュート、または搬送装置を用いる。

一般的に、シュートの場合は、シュート途中、または、シュート出口で、物品1に対して方向調整などの処理が行われる。シュートの傾斜方向や搬送装置の移動方向、即ち、物品1を移動して搬出する方向は、現場に合わせてレイアウトされ、特に限定されない。

【0116】

搬出装置には、物品1を任意の位置にブレイスできるものと、物品1をブレイスする位置が決まっているものがある。

物品1を任意の位置にブレイスできるものとしては、ベルトコンベヤ、トップチェーンコンベヤ、ローラコンベヤなど、ピックアンドブレイス装置40が物品1をブレイスする場所が連続的に連なっているものがある。

このような搬出装置は、一般に水平に配置される。また、物品1が長尺物である場合に

10

20

30

40

50

、より安定的に搬送したり、搬送しながら起立させるために、斜め配置されることがある。

ここでいう斜め配置とは、前述した、固定斜面部 20 と同じ方向へ傾斜させたブレイス面 62 への配置であり、固定斜面部 20 の傾斜角度（図 4 参照）と同等または固定斜面部 20 の傾斜角度よりも急な傾斜角度を有するブレイス面（搬送面）62 への配置をいう。

この斜め配置の詳細については、図 13, 14, 15, 16, 17 を参照して更に後述する。

【0117】

一方、物品 1 をブレイスする位置が決まっているものとしては、プロファイル、棧、アタッチと呼ばれる隔壁、また窪みを有するバケットが設けられたベルトコンベヤなどがある。このような搬出装置は、一般に水平に配置される。また、物品 1 が長尺物である場合に、より安定的に搬送し、搬送しながら起立させるために、斜めに配置されることがある。

また、容器の形状に合わせた内側形状および寸法を有する、外形状が一定であるホルダまたは袴（はかま）を斜めに配置させたものでも良い。

もしくは、スクリーコンベヤも搬送装置として使用できる。スクリーコンベヤは傾斜面を有するので、前述の斜めに配置された搬送装置同様の使用方法も可能である。

さらに、これらの搬送装置を組み合わせることで、より安定な搬送を行うことも可能である。

これらのブレイスする位置が決まっている搬送形態では、ピックアンドブレイス装置 40 が搬送装置の決まった場所に物品 1 をブレイスするので、タイミングを制御する必要がある。

【0118】

タイミングの制御は、例えば、センサによってプロファイルなどの位置を検出したり、または、搬送装置の移動箇所に光学式センサを設置して、その検出値を用いる。もしくは、搬送装置の駆動部などにエンコーダを設け、その検出値から計算される搬送装置の基準位置に対する移動状態を用いたりして行われる。センサとエンコーダを併用することより高精度に制御できる。

【0119】

また、搬送装置の動作形態には、搬送装置を動かしながらブレイスするものと、搬送装置を止めてブレイスするものがある。

搬送装置を動かしながらブレイスする形態では、ブレイス時に搬送装置を停止しなくても良いなど、搬送装置側の自由度が向上する。

【0120】

この動作形態では、エンドエフェクタ 46 を搬送装置と共に移動させながら物品 1 をブレイスする。具体的には、ピックアンドブレイス装置 40 の動作を搬送装置の移動速度に同期させることで、より安定的に物品 1 をブレイスすることができる。同期方法には、上に述べた光学式センサやエンコーダによる方法を用いることができる。

【0121】

一方、搬送装置を止めてブレイスする形態では、物品 1 をブレイスする目標位置が停止しているので、ピックアンドブレイス装置 40 は、高速、かつ安定的に物品 1 をブレイスすることができる。

ピックアンドブレイス装置 40 の動作範囲の広さに応じ、搬送装置の一度の停止で、複数の物品 1 を複数の目標位置にブレイスしてもよい。

【0122】

次に、以上のように構成された物品供給装置 100 の一連の動作について説明する。

まず、供給装置 10 によって、支持部材 21 を有する固定斜面部 20 に上方から物品 1 が 1 個、供給方向に供給される。なお、これは、固定斜面部 20 の傾き方向である幅 L 方向（図 8 参照）について 1 個という意味であって、長手方向には、複数個であってもよい

10

20

30

40

50

。

固定斜面部 20 上の物品 1 を固定斜面部 20 に対して概垂直な上方に設けた撮像装置 30 によって撮像し、その情報（画像データ）が、画像処理装置 31 へと送られる。

【0123】

撮像の際は、ピックアンドプレイス装置 40 の腕部 43 およびエンドエフェクタ 46 は、撮像装置 30 の視界外に退避する。撮像の際に腕部 43 およびエンドエフェクタ 46 の影響が無いか小さいために、物品 1 の画像認識が可能であれば、撮像装置 30 の視界内に腕部 43 やエンドエフェクタ 46 の一部が入っていてもよい。

【0124】

画像処理装置 31 は、予め登録した登録画像と受け取った画像データをパターンマッチングなどにより比較して、固定斜面部 20 上の物品 1 の位置と方向を求める。

そして、画像処理装置 31 は、ピックアンドプレイス装置 40 が物品 1 をピックして、ピック後に首部を上に向けて物品 1 を起立するため、ピックアンドプレイス装置 40 のエンドエフェクタ 46 が向かうべき目標座標値と、エンドエフェクタ 46 の目標方向（向き合わせ方向）を制御装置 32 が演算するための位置情報 I_p を制御装置 32 に送信する。

【0125】

制御装置 32 は、この情報を用いてピックアンドプレイス装置 40 のエンドエフェクタ 46 が向かうべき目標座標値と、向くべき目標方向である向き合わせ方向とを演算して、ピックアンドプレイス装置 40 を制御する。これによってピックアンドプレイス装置 40 は、エンドエフェクタ 46 を用いて当該目標座標値と目標方向にて物品 1 をピックする。

そして、ピックアンドプレイス装置 40 は、ピックした物品 1 を予め定められた位置へ移動させ、物品 1 の姿勢を変えることで、首部 4 が上に向くように物品 1 の方向を合わせてからプレイスする。

【0126】

引き続き、固定斜面部 20 上の物品 1 が無くなると、供給装置 10 によって、支持部材 21 を有する固定斜面部 20 に上方から物品 1 が再び供給される。そして、上記処理が繰り返される。

この供給は物品 1 のプレイスを待つことなく、物品 1 が固定斜面部 20 からピックアンドプレイス装置 40 によって持ち上げられて固定斜面部 20 が空くタイミングに行われる。空くタイミングとは、新たに処理する物品 1 と現在処理中の物品 1 が固定斜面部 20 で干渉しないタイミングである。したがって、処理時間の短縮が可能になる。

【0127】

固定斜面部 20 に置かれた物品 1 が画像認識できない、または、ピックアンドプレイス装置 40 で処理できない状態にある場合には、エアブローにて上記のような物品 1 を排除する。

固定斜面部 20 が、物品 1 の供給方向に直角な方向、すなわち直交する方向に、概水平に延びている。この固定斜面部 20 に対して、同時に複数の物品 1 が供給されている場合は、1 つの物品 1 がプレイスされた後、固定斜面部 20 上に残った他の物品 1 についても処理が行われる。

【0128】

本発明では、前述した態様で傾斜したプレイス面（搬送面）62 に沿って物品 1 を斜め傾けた状態でプレイスし、搬出装置 50 で更に起立動作を行う。

プレイス面 62 を斜面で構成することにより、物品 1 のプレイスと起立が安定的に行えるほか、ピックアンドプレイス装置 40 の軸数を少なくすることができる。

【0129】

次に、図 13 を用いて、プレイス面 62 を前述した態様で傾斜させた斜面とすることの利点について説明する。

【0130】

従来方法では、図 13 (a) の左図に示したように固定斜面部 20 上のピック位置に置かれた、横に倒れた状態にある長尺形状の物品 1 をピックアンドプレイス装置 40 でピッ

10

20

30

40

50

クする。その後、中図で示したように、空中で物品 1 を起立もしくは概ね起立した状態とする。その状態で物品 1 をプレイス目標位置の上方に移動させる。そして、右図に示したように、物品 1 をそのまま下に置いてプレイス目標位置にプレイスする。

なお、図中の矢印は、物品 1 についての時系列的な進行を表している（以下、同様）。

【0131】

これに対し、本発明の物品供給装置を用いたプレイス方法では、図 13 (b) の左図に示したように、固定斜面部 20 上のピック位置に置かれた物品 1 をピックアンドプレイス装置 40 でピックする。そのした後、中図で示したように、傾けた状態で物品 1 の底部をプレイス目標位置付近または下方の構造物に接するようにプレイスする。プレイスした後、右図に示したように、当該置かれた位置を中心として物品 1 を立てる。

10

【0132】

従来方法では、物品 1 を寝転がった状態から起立させる動作と、プレイス目標位置の上方に移動する動作が必要なため、ピックアンドプレイス装置 40 の制御が複雑になる。

更に、プレイス目標位置の上方で起立状態にある物品 1 をプレイス目標位置に置く際には、物品 1 は、宙に浮いた状態になる。このため、ピックアンドプレイス装置 40 が物品 1 を離して物品 1 が着地した時にぐらついたり跳ねたりして不安定になり、安定的な起立ができない場合がある。

【0133】

これは、図 13 (c) の中図に示したように、落下ガイド 54 をプレイス目標位置の両サイドに設けたとしても同様である。図 13 (c) 右図の矢印にて示したように、物品 1 は、落下時または着地時に、上下方向、及び首を振る方向に不安定となる。

20

上記落下ガイド 54 は、ベルトコンベヤ 52 の搬出方向 P に沿って、物品 1 のプレイス目標位置の両側に設けられたガイド部材である。

【0134】

さらに、従来方法では、プレイスされた物品 1 が完全に静止するための安定時間が必要となる。この安定させるための時間をとるために、エンドエフェクタ 46 を物品 1 に添えて置いたり、ベルトコンベヤ 52 を停止することなどが必要となり、処理時間が長くなる。

例えば、高速なピックアンドプレイス装置 40 の場合、物品 1 一つあたりのピックしてからプレイスするまでの処理時間が 1 秒前後である。このため、安定時間が、例えば、0.5 秒間必要であったとすると、処理能力が 50 % 程度、大幅に低下することになる。

30

【0135】

加えて、物品 1 のピック動作から、プレイス位置上での起立動作、及びプレイス動作までの全てをピックアンドプレイス装置 40 で行うと、ピックアンドプレイス装置 40 の 1 サイクルの動作時間が長くなる。その上、動作が複雑であるため、これに対応できる、例えば、6 軸以上のロボットが必要となる。

【0136】

これに対し、本発明に係る物品供給装置では、プレイス動作と起立動作とを同時に行うのではなく、プレイス動作をピックアンドプレイス装置 40 が行い、起立動作を搬出装置 50 側の機構で行う。この起立動作は鉛直方向に起立させる動作をいう。起立動作は、図 13 (b) の中図に示したように置かれた物品 1 を起立させるのは、プレイス後の、搬出装置 50 の下流側で、位置を移動して回転軸に対して回転させるという単純な動作である。

40

このように起立動作を搬出装置 50 側の機構に分担させることによって、ピックアンドプレイス装置 40 の動作が大幅に単純化されると共に処理時間も短縮される。

ピックアンドプレイス装置 40 の動作を簡素化して迅速かつ効率的な動作とするためには、物品 1 をプレイスするプレイス面 62 の角度を固定斜面部 20 の角度と同程度、または固定斜面部 20 の角度以上に傾斜するのが望ましい。

【0137】

このためには、搬出装置 50 のプレイス面 62 を前述の態様で傾斜させる。このプレイ

50

ス面 6 2 を、図 1 3 (d) の中上図に示すように、起立位置 6 1 に隣接して配する。そして、物品 1 をその側面にてブレイス面 6 2 に接するようにブレイスする。これにより、固定斜面部 2 0 で静止された物品 1 を水平状態からブレイス面 6 2 の斜面に沿う向きに変える場合、物品 1、特に首部 4 の回動量及び移動量は起立状態にする場合に比べて少なく抑えられる。このため、ピックアンドブレイス装置 4 0 の動作が簡素化される。また、図 1 0 (a) のような起立状態にした物品 1 の着地の際の不安定化も回避される。これによりピックアンドブレイス装置 4 0 の迅速かつ効率的な動作が可能となる。

図 1 3 (d) の中上図に示すように、ブレイス面 6 2 の傾斜角度 (ブレイス面 6 2 が水平面と成す角度) は、図示の例では、固定斜面部 2 0 の傾斜角度と同程度である。好ましい同程度の範囲とは、固定斜面部 2 0 の傾斜角度 に対して $\pm 10^\circ$ である。このよ
10
うな範囲とすることで、ピックアンドブレイス装置 4 0 は、物品 1 の位置を移動して、腕部 4 3 の先端の回動軸に対して回動させるという単純な動作とすることができる。

【 0 1 3 8 】

ブレイス面 6 2 にブレイスされた物品 1 の状態は、起立姿勢となる途中の状態であり、物品 1 の底部の一部が起立位置 6 1 (他の構造物でも良い) に接して支えられている。このため、物品 1 を安定的に起立させることができる。

また図 1 3 (d) 中下図に示すように、ブレイス面 6 2 の傾斜角度を固定斜面部 2 0 の傾斜角度よりも急角度にする。即ち、 $\theta > \theta_0$ とすると、 θ_0 は 90° に近づくので、起立状態への補正角度が小さくなり、より安定的に物品 1 を起立させることができる。ブレイス面 6 2 の傾斜角度を急角度とする好ましい範囲とは、固定斜面部 2 0 の傾斜角度 に対し
20
て 10° を超え、 25° 以下である。 [角度 θ_0 角度 θ] を 10° を超える角度とすることで、安定的に物品 1 を起立させることが可能である。 [角度 θ_0 角度 θ] を 25° 以下とすることで $\theta - \theta_0$ の差が抑制できる。このため、ピックアンドブレイス装置 4 0 では、物品 1 の位置を移動して、腕部 4 3 の先端の回動軸に対して回動させるという単純な動作でもブレイスが可能となる。

起立位置 6 1 の傾斜角度 θ_0 がある角度以上に大きいと、ブレイス面 6 2 にブレイスされた物品 1 を、その自重により角度を補正し、自律的に起立させることも可能である。ある角度以上に大きい起立位置 6 1 の傾斜角度 θ_0 とは、物品の重心位置によって異なる。例えば、傾斜角度 θ_0 は 75° 以上である。なお、 $\theta_0 = 90^\circ$ は起立状態を表すので、 θ_0 の上限は 90° 未満である。
30

【 0 1 3 9 】

以上のように、固定斜面部 2 0 と支持部材 2 1 でピック面を構成し、固定斜面部 2 0 と同程度、または固定斜面部 2 0 よりも傾斜角度が急である斜面でブレイス面を構成する。これにより、ピックアンドブレイス装置 4 0 の動作を単純化できると共に動作時間を短縮し、かつ、物品 1 を安定的に起立できる。

そのため、長尺形状の物品 1 を起立させてブレイスする物品供給装置 1 0 0 にとって、当該ピック面とブレイス面の形態は、非常に適している。

【 0 1 4 0 】

また、本発明に係る物品供給装置では、後述するように、搬出装置 5 0 において、コンベヤやガイドの組み合わせによる機構を用いて安定的に起立処理を行うことができる。
40

前述の如く、ピックアンドブレイス装置 4 0 は、物品 1 の位置を移動して、腕部 4 3 の先端の回動軸に対して回動させるという単純な動作でもブレイスが可能となる。すなわち、ブレイス位置にブレイスする前の物品 1 を、固定斜面部 2 0 に垂直な方向を回動軸として回動する。ここでいう「垂直な方向」とは、 90° の方向に限定されず、 90° から 10° 程度ずれた方向も含む。このため、ピックアンドブレイス装置 4 0 の 1 サイクルを短縮化でき、効率よく起立作業が行える。

更に、ピックアンドブレイス装置 4 0 は、物品 1 の位置を移動して回動軸に対して回動だけ行えば良く、起立動作が無いので、後述するように、高速で安価な 4 軸のロボットを少ない台数で使用することができる。

【 0 1 4 1 】

50

一例として従来方法を6軸の平行リンク型ロボットで行うと、1サイクル1.0秒から1.2秒が必要である。これに対し、本発明の物品供給装置におけるピックアンドブレイスを4軸型平行リンクロボットで行うと、1サイクル0.7秒から0.9秒で行うことが可能である。

1サイクルにかかる時間の最大値と最小値の中間値の1.1秒と0.8秒を用いて能力換算する。その結果、サイクル時間が1.1秒では54.5個/分となり、サイクル時間が0.8秒では75個/分となり、後者は、前者に対して、37.5%の能力アップとなる。

仮に150個/分の能力が必要な場合に必要なロボット数は、前者では、6軸型平行リンクロボットが3台、後者では、4軸型平行リンクロボットが2台となり、後者を採用することで大幅なコスト低減を行うことができる。しかも4軸のロボットは6軸のロボットよりも一般的には安価なので、さらにコスト低減を行うことができる。

【0142】

本実施の形態では、搬出装置50の下流にさらに出口搬送装置55が設けられている(図1参照)。

【0143】

搬出装置50と出口搬送装置55は、長尺形状の物品1を最終的に立てて搬出することを目的とした装置である。搬出装置50は、下部固定ガイド65と第1ベルトコンベヤ66とにより構成されている。出口搬送装置55は、第1ベルトコンベヤ66、第2ベルトコンベヤ67、及び側面ガイド68などから構成されている。

第1ベルトコンベヤ66は、搬出装置50から出口搬送装置55に渡って設置されている。

【0144】

第1ベルトコンベヤ66と第2ベルトコンベヤ67は、固定斜面部20の長手方向と搬出方向が平行に設置された搬送ベルトを有する。物品1を搬送するこれらの搬送面66Sおよび67Sは、同じ速度で搬出方向Pに移動している。

以下では、搬送元の側を上流側、搬送先の側を下流側と呼ぶことにする。

【0145】

第1ベルトコンベヤ66は、ローラ64a、64bおよび64cによって張られた無端ベルトであって、搬送面66Sが搬出方向Pに向って駆動される。

第2ベルトコンベヤ67は、不図示のローラおよびローラ64dによって張られた無端ベルトであって、搬送面67Sが搬出方向Pに向って駆動される。

ローラ64a、64bは、それぞれ、搬出装置50の上流側端部と下流側端部に設置されており、その回動軸は、固定斜面部20の傾斜方向と概ね同じ方向に傾斜している。

ローラ64cは、出口搬送装置55の下流側に設置されており、その回動軸は、鉛直方向に向いている。

【0146】

これによって第1ベルトコンベヤ66は、搬出装置50において搬送面66Sが固定斜面部20と同方向かつ同角度を保って傾斜してブレイス面62を構成している。しかも、この搬出装置50は、第1ベルトコンベヤ66のブレイス面62と下部固定ガイド65の受け面69とでブレイスされた物品を支持している。そのため、物品1を挿入して運ぶ袴51や箱(カートン、コンテナ等)を必要としていない。また第1ベルトコンベヤ66は、出口搬送装置55において搬送面66Sが捻れて徐々に立ち上がり、最終的に水平に対して垂直面となる。なお、搬送面66Sの立ち上がり開始位置は、不図示のフリーローラで搬送面66Sを押さえることで規定される。この場合は、搬送面66Sを物品1が載置されていない上方向または下方向、またはその両方に延長し、搬送面66Sの物品1が通過しない位置を前記フリーローラで押さえれば良い。さらに、棧63が存在する際は、搬送面66Sの前記フリーローラの押さえ位置は、前記フリーローラの邪魔にならないように棧63が存在しないようにする必要があり、棧63の長さを短くする。

以下では、第1ベルトコンベヤ66の搬出装置50における区間を斜面区間と呼び、出

10

20

30

40

50

口搬送装置 5 5 における区間を捻れ区間と呼ぶ。第 1 ベルトコンベヤ 6 6 は、斜面区間で物品 1 の移動装置として機能し、捻れ区間で物品 1 の起立装置として機能する。

【 0 1 4 7 】

斜面区間の搬送面 6 6 S は、物品 1 を斜めに倒した状態でその側面を受けることにより物品 1 のプレイスを受けるプレイス面 6 2 となっている。同時に、斜面区間の第 1 ベルトコンベヤ 6 6 は、物品 1 の移動装置としても機能している。上記プレイスしたとき、側面ガイド 6 8 は物品 1 の底面 3 を受ける受け面 6 9 となっている。このように、プレイス面 6 2、受け面 6 9 で物品 1 を受けるように、ピックアンドプレイス装置 4 0 は物品 1 の姿勢を変えてプレイスする。

次工程での物品 1 の起立を容易とし、ピックアンドプレイス装置 4 0 の動作を最小限度にするために、斜面区間の傾斜角度 は、固定斜面部 2 0 の傾斜角度 と同程度かこれより急角度となっている。

【 0 1 4 8 】

第 1 ベルトコンベヤ 6 6 の斜面区間の斜面下端には、搬送面 6 6 S に対して概ね垂直な支持面を有する下部固定ガイド 6 5 が斜面区間の全長に渡って配されている。

下部固定ガイド 6 5 は、ピックアンドプレイス装置 4 0 が物品 1 を第 1 ベルトコンベヤ 6 6 にプレイスした際に、物品 1 の底部 3 に接触して物品 1 を支え、物品 1 が第 1 ベルトコンベヤ 6 6 によって安定的に搬送されるようにする。

【 0 1 4 9 】

一方、第 2 ベルトコンベヤ 6 7 は、出口搬送装置 5 5 の下流側端部に設置されたローラ 6 4 d と、出口搬送装置 5 5 の上流側端部に設置された不図示のローラにより張られた無端ベルトである。この第 2 ベルトコンベヤ 6 7 は、物品 1 が搬送される搬送面 6 7 S が搬出方向 P に向かって駆動される。このローラ 6 4 d および不図示のローラの回動軸は、何れも水平方向に設定されており、これによって第 2 ベルトコンベヤ 6 7 の物品 1 が搬送される搬送面は水平面となっている。

【 0 1 5 0 】

側面ガイド 6 8 は、第 1 ベルトコンベヤ 6 6 の捻れ区間と向かい合って設けられたガイド部材であって、物品 1 が第 2 ベルトコンベヤ 6 7 の外側に転倒するのを防ぐ壁面を構成している。

出口搬送装置 5 5 は、搬出装置 5 0 から物品 1 を受け渡された後、これを第 2 ベルトコンベヤ 6 7 で搬送しつつ、第 1 ベルトコンベヤ 6 6 の捻れによってこれを起立させる。

【 0 1 5 1 】

以上のように構成された搬出装置 5 0 と出口搬送装置 5 5 は、次のように連携して動作する。

まず、ピックアンドプレイス装置 4 0 は、固定斜面部 2 0 から物品 1 をピックする。そしてピックアンドプレイス装置 4 0 は、固定斜面部 2 0 の傾斜角度以上に傾斜している搬出装置 5 0 の搬送面であるプレイス面 6 2 に、物品 1 の底部が下側になるように物品 1 を回動させて側面にてプレイスしている。

【 0 1 5 2 】

プレイスされた物品 1 には、第 1 ベルトコンベヤ 6 6 によって側面に搬送力が加えられ、これによって物品 1 は、底部を下部固定ガイド 6 5 で支持されつつ下部固定ガイド 6 5 上を滑りながら搬送される。

このように斜面区間の第 1 ベルトコンベヤ 6 6 は、移動装置として機能している。

【 0 1 5 3 】

物品 1 が搬出装置 5 0 の斜面区間を通過して出口搬送装置 5 5 の捻れ区間に移行すると、物品 1 の底部 3 は、搬出装置 5 0 の下部固定ガイド 6 5 から出口搬送装置 5 5 の第 2 ベルトコンベヤ 6 7 に受け渡される。

物品 1 は、側面ガイド 6 8 によって転倒を防止されながら第 2 ベルトコンベヤ 6 7 によって搬送されつつ、第 1 ベルトコンベヤ 6 6 の捻れた搬送面 6 7 S によって次第に起立する。

。

10

20

30

40

50

【0154】

このように、捻れ区間の第1ベルトコンベヤ66は、物品1の供給を受ける位置で傾斜し、移動する下流側に向かうに従って垂直に近づくように捻れた搬送面を有する起立装置として機能している。

そして、物品1は、第2ベルトコンベヤ67の上で起立した状態で、第2ベルトコンベヤ67によって搬送力が加えられて出口搬送装置55から搬出される。

このように、斜面区間は、一定速度で移動しながら当該移動方向に渡って複数の物品1の供給を受け、捻れ区間は、これら供給を受けた複数の物品1を順次起立させる。

以上のとおり、第1ベルトコンベヤ66は、物品1の移動装置及び起立装置として機能している。

10

【0155】

次に、図14を用いて、搬出装置50、及び出口搬送装置55の他の形態について説明する。

図14(a)に示したように、第1ベルトコンベヤ66の搬送面66Sには、搬送面66Sに対して垂直方向に伸びる棧63が等間隔で配されていることが好ましい。隣接する棧63で区分されるベルトコンベヤ面は、物品1のプレイスを受け付けて、この物品1を搬送するプレイス面62となっている。

このようにプレイス面62に物品1をプレイスすると、起立時に物品1を棧63によって押し搬送力を伝達できる。また、物品1が搬出方向Pの前後に転倒するのを防ぐことができる。そのため、より効果的、安定的に物品1を起立させることができる。

20

【0156】

図14(b)は、搬送面の傾斜角度が固定斜面部20の傾斜角度よりも急角度である場合を示した図である。

この図は、図14(a)のA-A'断面図を表している。図14(c)~(e)も同様である。

物品1は、プレイス面62で第1ベルトコンベヤ66の搬送面66Sに立て掛けて保持されており、搬送面66Sの傾斜角度は、固定斜面部20の傾斜角度(図示せず)よりも大きく、搬送面66Sの傾斜は、固定斜面部20の傾斜よりも急角度になっている。

【0157】

一般的には、 $5^{\circ} \sim 75^{\circ}$ であり、好ましくは、 $15^{\circ} \sim 70^{\circ}$ である。これに対して、 θ がよりも $2^{\circ} \sim 20^{\circ}$ 大きいと、物品1を安定的に起立させることができる。なお、 $\theta = 90^{\circ}$ は、起立状態を表すので、 θ の上限は 90° 未満である。

30

このように搬送面の傾斜角度は、図14(c)に示したように、固定斜面部20の傾斜角度と同等またはこの角度よりも急角度である。

【0158】

次に、ピック面とプレイス面の高さの関係について説明する。

ピック面とプレイス面が同じ方向に傾斜している場合、ピック位置とプレイス位置は、同程度の高さ、又はピック位置よりもプレイス位置がやや低い位置とするのが好ましい。

ピック位置とプレイス位置を同程度の高さとすると、ピックアンドプレイス装置40が高さ方向(ピックアンドプレイス装置40のXYZ座標系のZ方向)へ物品1を持ち上げる移動量を小さくすることができ、この分だけピックアンドプレイス装置40の動作時間を短縮することができる。

40

【0159】

ピック位置とプレイス位置が同程度の高さの場合、プレイス位置の上限は、図14(d)に示したように、ピック位置にある物品1の最下位置81よりも、プレイス位置にある物品1の最下位置82が上にならないことが好ましい。

【0160】

また、ピック位置よりもプレイス位置をやや低い位置としても良いが、プレイス位置を低くしすぎると、ピックアンドプレイス装置40がプレイス時に物品1を高さ方向(Z方向)に物品1を下げていく移動量が大きくなり、ピックアンドプレイス装置40の動作時

50

間が長くなってしまふ。

【0161】

このような事態を抑制するために、プレイス位置の下限は、図14(e)に示したように、ピック位置にある物品1の最下位置81よりも、プレイス位置にある物品1の最上位置83が上になることが好ましい。

以上のように、最下位置81と最上位置83の間で、プレイス位置の高さを決めると、ピックアンドプレイス装置40の動作時間を短くできて物品1の処理能力を高めることができる。

さらに、搬送面となるプレイス面62の最上端は、支持部材21の最上端よりも低い位置にあると特に好ましい。

【0162】

以上に説明した例では、搬送ベルトの捻れを利用して物品1を起立させた。本発明においてこれに限定されるものではない。例えば、図15に示すように、移動装置とは別に、起立装置として起立ガイド71を設け、該起立ガイド71を用いて物品1を起立させてもよい。

図15(a)は、搬出装置50の下流側と出口搬送装置55の上流側の上面図を示している。

この例では、搬出装置50と出口搬送装置55は、つながっており、スクリュー72、下方ガイド73および側面下方ガイド74から成るスクリューコンベヤと起立ガイド71を設置して構成されている。この例では、スクリューコンベヤが物品1の移動装置として機能する。

【0163】

スクリュー72は、全体形状が略円柱状で、螺旋状の溝部75が円柱の周壁に配された軸部材であって、軸方向が固定斜面部20の長手方向と平行になるように設置されている。

溝部75の溝幅と深さは、物品1を立て掛けた際に物品1が溝内に収まる大きさに設定されている。

溝部75のピッチは、スクリュー72の出口付近において、搬送方向Pに対して徐々に小さくなるものとして、起立後の物品1のピッチを詰めるようにしている。また溝部75のピッチは、所望する起立後の物品1のピッチに応じて、搬送方向Pに対して徐々に大きくなるものとしても良く、または、変化無しとしても良い。

溝部75は、ピックアンドプレイス装置40によって物品1のプレイスを受け付ける搬送面(プレイス面)を構成している。

また、物品1は、当該搬送面で固定斜面部20と同じ方向に傾斜して保持されるため、当該搬送面の傾斜方向は固定斜面部20と同じ方向である。

【0164】

スクリュー72の固定斜面部20とは反対の搬送面側の下部には、固定斜面部20の長手方向と平行に延設された下方ガイド73と側面下方ガイド74が配されている。

下方ガイド73は、水平な板面を有し、側面下方ガイド74は、スクリュー72から遠い側の下方ガイド73の端部に配され、下方ガイド73の板面に対して垂直な板面を有している。

【0165】

下方ガイド73は、物品1の側面が溝部75にプレイスされた場合に、物品1の底部3を支える。

側面下方ガイド74は、物品1の底部3が側面下方ガイド74を滑ってスクリュー72から離れる方向に移動しないように、物品1の底部3に垂直面で接している。

【0166】

このように、物品1は、底部3を下方ガイド73に支えられながら溝部75に寄り掛かり、物品1が溝部75から落ちないように側面下方ガイド74で抑えられた状態となる。

10

20

30

40

50

この状態で、溝部 75 による凹形状が搬出方向 P に移動する方向にスクリュー 72 を回転軸の周りに回転させると、物品 1 には、溝部 75 から搬出方向 P に移送する力が作用し、これにより物品 1 を搬出方向 P に移動させる。

【0167】

スクリュー 72 の下流側には、スクリュー 72 の上方に起立ガイド 71 が水平に設置されている。

起立ガイド 71 は、棒状の部材で構成されており、固定斜面部 20 の下流側端部付近に対応する位置から下流方向に延設されている。

【0168】

起立ガイド 71 の上流側端部は、溝部 75 の底部よりも回転軸側に寄っており、下流に行くに従って回転軸から遠ざかるようになっている。このように、起立ガイド 71 は、物品 1 の搬出方向 P に対して捻れの位置関係にある。

起立ガイド 71 の上流側端部は、回転軸の方に湾曲しており、スクリュー 72 によって搬送されてきた物品 1 を起立ガイド 71 が受け止めやすくなっている。

【0169】

以上のように構成された搬出装置 50 は、次のように動作する。

まず、ピックアンドプレイス装置 40 が固定斜面部 20 から物品 1 をピックし、底部 3 を下げながら首部 4 が上側になるように物品 1 を溝部 75 にプレイスする。

プレイスされた物品 1 は、底部 3 を下方ガイド 73 と側面下方ガイド 74 に支えられながらそれらの面をすべるように、かつスクリュー 72 の回転によって溝部 75 の内面に押されて生じる搬送力により溝部 75 の内面を滑るようにして搬送される。

【0170】

起立ガイド 71 が設置された位置に物品 1 が搬送されると、物品 1 の起立方向と反対側の側面が起立ガイド 71 の湾曲した部分に当接する。

物品 1 と起立ガイド 71 との当接点が搬送に従って起立方向に移動してくるため、移動と共に物品 1 には起立方向のモーメントが作用し、物品 1 は、出口搬送装置 55 にて起立する。

【0171】

また、スクリュー 72 の溝部 75 の深さは物品 1 の搬送方向下流側に向かうに従って浅くなっていてもよい。物品 1 が搬送されると、起立ガイド 71 が無くとも、溝部 75 の深さが浅くなるにつれて物品 1 は起立することができる。

【0172】

なお、下方ガイド 73 の代わりに搬送面が水平なベルトコンベヤを配してもよい。もしくは、途中で下方ガイド 73 から搬送面が水平なベルトコンベヤに物品 1 を受け渡したりするように構成してもよい。これらのような構成にすると、より安定的に物品 1 を起立させることができる。また、スクリュー 72 の代わりに栈付きのベルトコンベヤを用いることも可能である。

【0173】

図 15 (b) は、搬送面の傾斜角度 θ_2 が固定斜面部 20 の傾斜角度 θ_1 よりも急角度である場合を示した図である。この図は、図 15 (a) の A - A' 断面図を表している。

物品 1 は、側面部をスクリュー 72 の溝部 75 (図示せず) に立て掛けて保持されており、水平面と物品 1 の長尺方向の成す傾斜角度 θ_3 は、搬送面の傾斜角度に相当するものである。

【0174】

図 15 (c) は、搬送面の傾斜角度が固定斜面部 20 の傾斜角度と同程度である場合を示した図である。

この場合、固定斜面部 20 の傾斜角度 θ_1 は、搬送面の傾斜角度 θ_2 と概略同程度となっている。

以上、搬送面の好ましい傾斜角度について説明したが、搬送面の好ましい高さは、図 14 (d)、(e) で説明した通りである。

10

20

30

40

50

【 0 1 7 5 】

別の実施の形態の物品供給装置 1 0 0 は、搬出装置 5 0 のベルトコンベヤと物品 1 を起立させる出口搬送装置 5 5 のベルトコンベヤとを別々のベルトコンベヤで構成している。以下、図 1 6 を参照して説明する。

【 0 1 7 6 】

搬出装置 5 0 と出口搬送装置 5 5 は、長尺形状の物品 1 を最終的に立てて搬出することを目的とした装置である。搬出装置 5 0 は、下部固定ガイド 6 5 と第 1 ベルトコンベヤ 6 6 とにより構成されている。出口搬送装置 5 5 は、第 2 ベルトコンベヤ 6 7、側面ガイド 6 8、第 3 ベルトコンベヤ 7 0 などから構成されている。

また、第 1 ベルトコンベヤ 6 6 と第 3 ベルトコンベヤ 7 0 との間には渡りガイド 8 0 が配されている。渡りガイド 8 0 は、表面が滑らかな平板からなる。第 2 ベルトコンベヤ 6 7 は、第 3 ベルトコンベヤ 7 0 の下方に配置されている。

【 0 1 7 7 】

第 1 ベルトコンベヤ 6 6、第 2 ベルトコンベヤ 6 7 および第 3 ベルトコンベヤ 7 0 は、固定斜面部 2 0 の長手方向と搬出方向が平行に設置された搬送ベルトを有する。これらの物品 1 を搬送する搬送面 6 6 S、6 7 S および 7 0 S は、同じ速度で搬出方向 P に移動するように設定されている。

以下では、搬送元の側を上流側、搬送先の側を下流側と呼ぶことにする。

【 0 1 7 8 】

第 1 ベルトコンベヤ 6 6 は、ローラ 6 4 a および 6 4 b によって張られた無端ベルトであって、上記搬送面 6 6 S が搬出方向 P に向かって駆動される。

ローラ 6 4 a、6 4 b は、それぞれ、搬出装置 5 0 の上流側端部と下流側端部に設置されており、その回動軸は、固定斜面部 2 0 の傾斜方向と概ね同じ方向に傾斜している。

また第 2 ベルトコンベヤ 6 7 は、出口搬送装置 5 5 の上流側端部に設置されたローラ 6 4 c および出口搬送装置 5 5 の下流側端部に設置された 6 4 d によって張られた無端ベルトであって、上記搬送面 6 7 S が搬出方向 P に向かって駆動される。ローラ 6 4 c および 6 4 d のそれぞれの回動軸は水平になっている。これによって第 2 ベルトコンベヤ 6 7 の搬送面は水平面となっている。

さらに第 3 ベルトコンベヤ 7 0 は、ローラ 6 4 e および 6 4 f によって張られた無端ベルトであって、上記搬送面 7 0 S が搬出方向 P に向かって駆動される。ローラ 6 4 e は、ローラ 6 4 a、6 4 b と同様に、固定斜面部 2 0 の傾斜方向と概ね同じ方向に傾斜している。ローラ 6 4 f は、出口搬送装置 5 5 の下流側に設置されており、その回動軸は、鉛直方向に向いている。これによって、第 3 ベルトコンベヤ 7 0 は、搬送面 7 0 S が捻れて徐々に立ち上がり、最終的に水平に対して垂直面となる。また、ローラ 6 4 b とローラ 6 4 e は、第 1 ベルトコンベヤ 6 6 及び第 3 ベルトコンベヤ 7 0 の回動を阻害することなく、できうる限り接近した状態に配されていることが好ましい。

【 0 1 7 9 】

第 1 ベルトコンベヤ 6 6 は、搬送面 6 6 S が固定斜面部 2 0 と概ね同じ方向に傾斜してプレイス面 6 2 を構成している。

以下、第 1 ベルトコンベヤ 6 6 における区間を斜面区間と呼び、第 3 ベルトコンベヤ 7 0 における区間を捻れ区間と呼ぶ。第 1 ベルトコンベヤ 6 6 は、斜面区間で物品 1 の移動装置として機能し、第 2、第 3 ベルトコンベヤ 6 7、7 0 は、捻れ区間で物品 1 の起立装置として機能する。

【 0 1 8 0 】

斜面区間の搬送面 6 6 S は、物品 1 を斜めに倒した状態でその側面を受けることにより物品 1 のプレイスを受けるプレイス面 6 2 となっている。斜面区間の第 2 ベルトコンベヤ 6 7 は、物品 1 の移動装置として機能している。上記プレイスしたとき、側面ガイド 6 5 は物品 1 の底面 3 を受ける受け面 6 9 となっている。

次工程での物品 1 の起立を容易とし、ピックアッププレイス装置 4 0 の動作を最小限度にするために、斜面区間の傾斜角度 θ は、固定斜面部 2 0 の傾斜角度 θ_0 (図 1 4 (b)) 参

10

20

30

40

50

照)と同程度がこれより急角度となっている。

【0181】

第1ベルトコンベヤ66の斜面区間の斜面下端には、搬送面66Sに対して概ね垂直な支持面を有する下部固定ガイド65が斜面区間の全長に渡って配されている。

下部固定ガイド65は、ピックアップブレイス装置40が物品1を第1ベルトコンベヤ66にブレイスした際に、物品1の底部3に接触して物品1を支え、物品1が第1ベルトコンベヤ66によって安定的に搬送されるようにする。

【0182】

一方、第2ベルトコンベヤ67は、出口搬送装置55の下流側端部に設置されたローラ64dと、出口搬送装置55の上流側端部に設置された不図示のローラにより張られた無端ベルトである。この第2ベルトコンベヤ67は、物品1が搬送される搬送面67Sが搬出方向Pに向って駆動される。このローラ64dおよび不図示のローラの回転軸は、何れも水平方向に設定されており、これによって第2ベルトコンベヤ67の物品1が搬送される搬送面67Sは水平面となっている。

10

【0183】

側面ガイド68は、第3ベルトコンベヤ70の捻れ区間からさらに下流に延びて、第3ベルトコンベヤ70と向かい合って設けられたガイド部材である。側面ガイド68は、物品1が第2ベルトコンベヤ67の外側に転倒するのを防ぐ壁面を構成している。

【0184】

出口搬送装置55は、搬出装置50から第3ベルトコンベヤ70の搬送面70Sに物品1を受け渡された後、第3ベルトコンベヤ70の捻れによって物品1を徐々に起立させつつ、第2ベルトコンベヤ67の搬送面67Sに物品1の底面3を接触させる。第3ベルトコンベヤ70の出口手前で、物品1は自重にて完全に起立し、第2ベルトコンベヤ67で搬送される。起立時の勢いで外側に転倒することは、側面ガイド68で防止される。

20

【0185】

本例においては、搬出装置50と物品1を起立させる出口搬送装置55とを別の装置として設置することにより、それぞれの搬送速度に差を持たせることができる。これによって、出口搬出装置55において前後する物品のピッチを調整することが可能になる。

【0186】

物品1を起立させる方法としては、上記のように物品1を搬送させながら起立させる以外にも、搬送を停止して物品1を起立させる方法がある。

30

例えば出口搬出装置55を搬送面が平行に向かい合った一对のベルトコンベヤとする。一对のベルトコンベヤのそれぞれの搬送面を搬出装置50と同じ角度の傾きとする。一对のベルトコンベヤ間に複数個の物品を溜めて搬送を一時停止し、出口搬送装置55を物品が起立する方向、例えば搬送方向と平行な軸を中心に回転する。その後、搬送を再開して物品を払い出し、逆方向に回転してもとの傾きとなって物品を受け取るなどの方法がある。

搬送を停止して物品1を起立させる方法では、確実に物品1を起立させることが可能で、起立時の物品転倒などのトラブルを防止できる。

搬送を停止させるため、その間にピックアップブレイスも停止し、全体の処理能力が低下する。処理能力の低下を防止するには、出口搬送装置55と搬出装置50の間に、物品1のピッチを詰めて滞留させる搬送装置を設置してピックアップブレイスは止めないようにすればよい。その搬送装置としては、例えば、搬送面が滑りの良い樹脂であるトップチェーン式のコンベヤなどが選定される。搬送面では、物品が滑りながら転倒することなく滞留させることができる。

40

【0187】

なお、物品1を搬送させながら起立させる方法は、物品1の搬送を停止して物品1を起立させる方法に対し、ピックアップブレイスを停止する時間が不要であるために高能力で起立させることが可能である。また、搬出装置50と出口搬送装置55との間に物品を滞留させる搬送装置が不要で、装置全体をコンパクトにできるといった利点がある。

50

【0188】

次に、図17を用いて、ピック面、プレイス面、及びピックアンドプレイス装置40の配置関係の、別の好ましい態様について説明する。

図17(a)に示したように、ピック面を構成する固定斜面部20は、物品1の供給方向に対して下り方向に傾斜しており、プレイス面を構成する第1ベルトコンベヤ66も同じ方向に傾斜している。即ち、ピック面とプレイス面は、同じ方向に傾斜している。この図の例では、ピック面とプレイス面の傾斜角度は概ね等しくなっている。

【0189】

ピック面とプレイス面の配置をこのように構成すると、物品1をプレイスする場合に、ピックアンドプレイス装置40は、物品1の位置を移動して、腕部43の先端の回動軸に対して回動させるという単純な動作でプレイスが可能となる。

このように、ピックアンドプレイス装置40の動作を単純にするには、ピックアンドプレイス装置40のZ方向85を固定斜面部20に垂直な方向87に概一致させることが好ましい。

なお、一般的にピックアンドプレイス装置40のZ方向は(特にロボットにおいては)、そのベースを水平面に設置したり、天井吊り設置した場合に鉛直方向に設定される。

X方向、Y方向は、この場合の水平面方向において互いに90°に交わる方向になる。近年では、図17の如く、ピックアンドプレイス装置40のZ方向85を固定斜面部20に垂直な方向87に概一致とする傾斜設置が可能なピックアンドプレイス装置40が市販されている。

【0190】

このようにピックアンドプレイス装置40を配置すると、固定斜面部20に置かれた物品1をエンドエフェクタ46でピックする。その後、腕部43によるXYZ方向の移動と、腕部43先端の軸86による方向の回転のみによって第1ベルトコンベヤ66のプレイス面に置くことができる。

【0191】

この場合、ピックアンドプレイス装置40は、4軸型のロボットで足り、5軸、6軸、7軸といった軸数の多いロボットは不要となる。図17では、ピックアンドプレイス装置40をパラレルリンク型4軸ロボットで構成している。

軸数が多いロボットも使用可能である。これに対し軸数の少ないロボットは一般に軽量で高速動作が可能であるため、効率よく処理が可能である上、価格も安いコスト低減を図ることができる。

以上のようなピック面、プレイス面、及びピックアンドプレイス装置40の配置関係は、本実施の形態のように特に長尺物を起立させたい場合により好ましい態様となる。

【0192】

図17(b)は、プレイス面の傾斜角度をピック面の傾斜角度よりも急角度とした場合を示している。

このように第1ベルトコンベヤ66によるプレイス面を急角度とすることにより、物品1がより起立しやすくなる。

この場合、エンドエフェクタ46のパキュームパッドの取付部にスプリングなどによるバッファ部(緩衝部)を設けると、エンドエフェクタ46のZ方向に対する許容度が高まる。そのため、ピック面とプレイス面の傾斜角度の差に対応することができるので好ましい。

【0193】

このような態様の配置関係においては、ピックアンドプレイス装置40は、4軸で済むため、図18に示したようにピックアンドプレイス装置40をスカラ型4軸ロボットで構成することもできる。

図18(a)は、ピック面とプレイス面の傾斜角度が概略等しい場合を示しており、図18(b)は、プレイス面の傾斜角度をピック面の傾斜角度よりも急角度とした場合を示している。

10

20

30

40

50

【 0 1 9 4 】

このようにスカラ型 4 軸ロボットを用いた場合も、Z 方向 8 5 を固定斜面部 2 0 に垂直な方向 8 7 に概略一致させれば、固定斜面部 2 0 に置かれた物品 1 をエンドエフェクタ 4 6 でピックする。その後、腕部 4 3 による X Y Z 方向の移動と、腕部 4 3 先端の Z 軸兼軸 8 6 による 方向の回転のみによって、ピックした物品 1 を第 1 ベルトコンベヤ 6 6 に置くことができる。

【 0 1 9 5 】

物品 1 の起立方向については、最終的に所望する物品 1 の方向とすることもあれば、途中の搬送を容易にするため、最終的に所望する物品 1 の方向とは上下を逆に倒立させることもある。

10

【 0 1 9 6 】

次に、物品 1 の形状の例について説明する。

ピックアンドプレイス装置 4 0 に供給されるため、搬送中の物品 1 はその最大長さ L C を有する側面部分がピックする固定斜面部 2 0 上に接触するように寝転がったものが大部分となる。さらに形状によって接触面が最大となるような向きで安定する。その際の高さが横たわって置かれたときの物品高さ h となる。

物品供給装置 1 0 0 の対象物品となる物品 1 には、各種の形状のものがおり、図 1 9 は、物品 1 がボトルの例を示した図である。

【 0 1 9 7 】

図 1 9 (a) は、物品 1 が楕円形の断面を有するボトルの一例を示している。左図が物品 1 の上面図であり、右図は、2 方向から見た側面図である。

20

図 1 9 (b) は、物品 1 が楕円形の断面を有し、更に胴膨れしているボトルの一例を示している。左図が上面図であり、右図は、2 方向から見た側面図である。

図 1 9 (c) は、物品 1 が長円形で非対称の断面を有し、底面断面が大きいボトルの一例を示している。左図が上面図であり、右図は、側面図である。

【 0 1 9 8 】

図 1 9 (d) は、物品 1 が、断面が円形のボトルの一例を示している。左図が上面図であり、右図は、側面図である。

図 2 0 (e) は、物品 1 がキャップの一例を示している。左図、および右図は、それぞれ上面図と側面図である。

30

【 0 1 9 9 】

図 2 1 (f) は、物品 1 がディップチューブ付きポンプキャップの一例であり、使用時にノズル部が上昇するタイプである。上図は、上面図を示しており、下の 3 つの図面は、3 方向から見た側面図である。

図 2 1 (g) は、物品 1 がディップチューブ付きポンプキャップの一例であり、予めノズル部が上昇しているタイプである。上図は、上面図を示しており、下の 3 つの図面は、3 方向から見た側面図である。

【 0 2 0 0 】

図 2 2 (h) は、物品 1 がディップチューブ付きトリガーキャップの一例である。上図は、上面図を示しており、下の 3 つの図面は、3 方向から見た側面図である。

40

図 2 2 (i) も物品 1 がディップチューブ付きトリガーキャップの一例である。上図は、上面図を示しており、下の 3 つの図面は、3 方向から見た側面図である。

【 0 2 0 1 】

物品 1 はボトルに限定されるものではなく、箱やプリスター容器、もしくはボトルの蓋など種々のものを本発明では扱うことができる。

【 0 2 0 2 】

上述した各実施形態に関し、本発明は更に以下の物品供給装置を開示する。

< 1 >

固定斜面部におけるピック位置にて物品をピックして、該物品を次工程へと搬出する搬出装置に配したプレイス位置にプレイスするピックアンドプレイス装置を備えた物品供給

50

装置であって、

前記固定斜面部の下端側から立設され、前記固定斜面部に置かれた状態の物品の下方側に当接して前記固定斜面部上のピック位置に前記物品を静止状態で保持する支持部材を具備し、

前記ブレイス位置は、前記物品に搬送力を与えることで前記物品を搬出方向へ移動させる傾斜したブレイス面にあり、

前記ピックアンドブレイス装置は、前記ピック位置にて前記物品のピック動作をするとともに、前記ブレイス位置にブレイスする前の前記物品の姿勢を変更する動作を行う物品供給装置。

【 0 2 0 3 】

< 2 >

前記ブレイス面は、前記物品の搬出方向に沿って延びていて、前記搬出方向に対して垂直方向に延びている面であり水平方向に対して傾斜した面である< 1 >に記載の物品供給装置。

< 3 > 前記ブレイス面は前記固定斜面部の斜面と平行な面である< 1 >または< 2 >に記載の物品供給装置。

< 4 >

前記ピックアンドブレイス装置は、前記ブレイス位置にブレイスする前の前記物品を、前記固定斜面部に垂直な方向を回動軸として回動する

< 1 > から< 3 > いずれか 1 に記載の物品供給装置。

< 5 >

前工程から送られてくる物品を搬送する供給装置を有し、

前記供給装置は、前記固定斜面部の、前記支持部材に対し反対側の端部に隣接するとともに、前記固定斜面部と同じ方向に傾斜した床面と、前記床面を前記固定斜面部より下から前記固定斜面部の高さまでの間で昇降させる昇降装置とを備え、

前記昇降装置は、前記床面に前記物品を乗せた状態で前記床面を上昇させ、前記床面は、前記物品の自重によって前記物品を前記固定斜面部に向けて降下させて、前記物品を前記固定斜面部に移載させる

< 1 > から< 4 > のいずれか 1 に記載の物品供給装置。

< 6 >

自立のための底部を有する物品の物品供給装置であって、

前記ピックアンドブレイス装置は、前記物品の底部が下側となる方向に回動させて前記ブレイス面にブレイスする

< 1 > から< 5 > のいずれか 1 に記載の物品供給装置。

< 7 >

前記搬出装置はベルトコンベヤであって、該ベルトコンベヤの搬送面には、供給される物品ごとに前記ベルトコンベヤの搬送面を区分する棧が配されている

< 1 > から< 6 > のいずれか 1 に記載の物品供給装置。

< 8 >

前記搬出装置は、前記ブレイス面にブレイスされた前記物品を起立させる起立装置を兼ねる

< 1 > から< 7 > のいずれか 1 に記載の物品供給装置。

< 9 >

前記搬出装置の下流に、前記ブレイス面にブレイスされた前記物品を起立させる起立装置を備える

< 1 > から< 7 > のいずれか 1 に記載の物品供給装置。

< 1 0 >

前記起立装置は、前記ブレイス面に相当する位置で傾斜し、移動する下流側に向かうに従って垂直に近づくように捻れた搬送面を有するベルトコンベヤである

< 8 > または< 9 > に記載の物品供給装置。

10

20

30

40

50

< 1 1 >

前記起立装置は、スクリーコンベヤと起立ガイドとを備えた

< 8 > または < 9 > に記載の物品供給装置。

< 1 2 >

前記起立装置は、スクリーの表面に配された螺旋状の溝が前記物品の搬送方向の下流に向かって浅くなるスクリーコンベヤである

< 8 > または < 9 > に記載の物品供給装置。

< 1 3 >

前記プレイス面の最上端は、前記ピック位置における前記支持部材の最上端よりも低い位置にある

10

< 1 > から < 1 2 > のいずれか 1 に記載の物品の供給装置。

< 1 4 >

前記物品は長尺形状を有している

< 1 > から < 1 3 > のいずれか 1 に記載の物品供給装置。

< 1 5 >

前記物品はボトルである

< 1 4 > に記載の物品供給装置。

【符号の説明】

【 0 2 0 4 】

1 物品

20

2 箇所

3 底部

4 首部

5 幅狭面

6 幅広面

1 0 供給装置

1 1 容器貯蔵部

1 2 幅広上下移動床

1 3 幅広固定床

1 4 上下移動床

30

1 5 固定床

1 6 峰部

1 7 切り欠き部

1 8 縦方向部材

2 0 固定斜面部

2 1 支持部材

2 2 平面

2 3 透明板

2 4 半透明板

2 5 光源

40

2 6 ミラー

2 7 支点

2 8 エアブローノズル

2 9 側面ガイド

3 0 撮像装置

3 1 画像処理装置

3 2 制御装置

4 0 ピックアンドプレイス装置

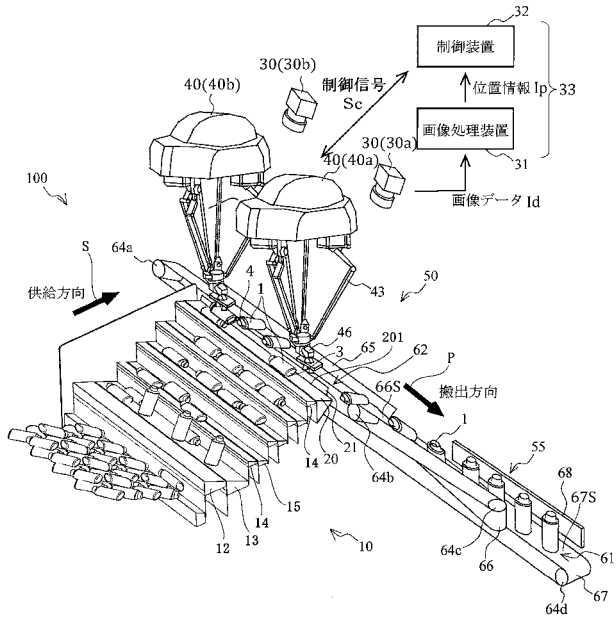
4 3 腕部

4 6 エンドエフェクタ

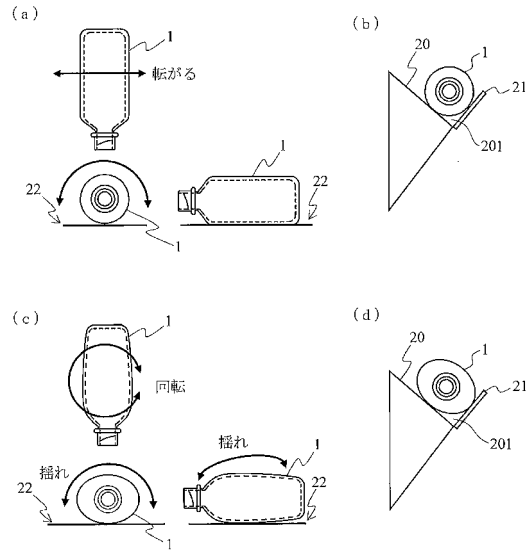
50

5 0	搬出装置	
5 2	ベルトコンベヤ	
5 4	落下ガイド	
5 5	出口搬送装置	
6 1	起立位置	
6 2	プレイス面	
6 4 a、6 4 b、6 4 c、6 4 d、6 4 e、6 4 f	ローラ	
6 5	下部固定ガイド	
6 6	第 1 ベルトコンベヤ	
6 6 S	搬送面	10
6 7	第 2 ベルトコンベヤ	
6 7 S	搬送面	
6 8	側面ガイド	
6 9	受け面	
7 0	第 3 ベルトコンベヤ	
7 0 S	搬送面	
7 1	起立ガイド	
7 2	スクリュー	
7 3	下方ガイド	
7 4	側面下方ガイド	20
8 0	渡りガイド	
1 0 0	物品供給装置	
1 3 0	撮像範囲	
1 3 1	画像認識範囲	
2 0 1	保持部	
2 0 2	平面状斜面部	
3 0 1	仮想鉛直面	

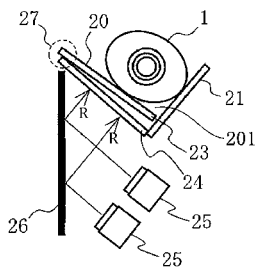
【 図 1 】



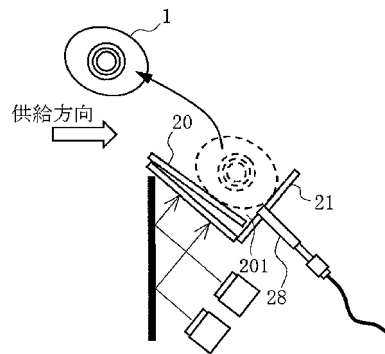
【 図 2 】



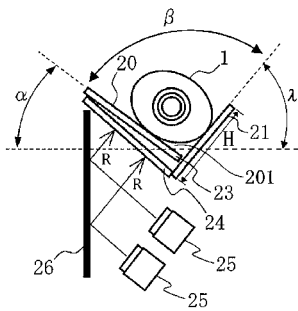
【 図 3 】



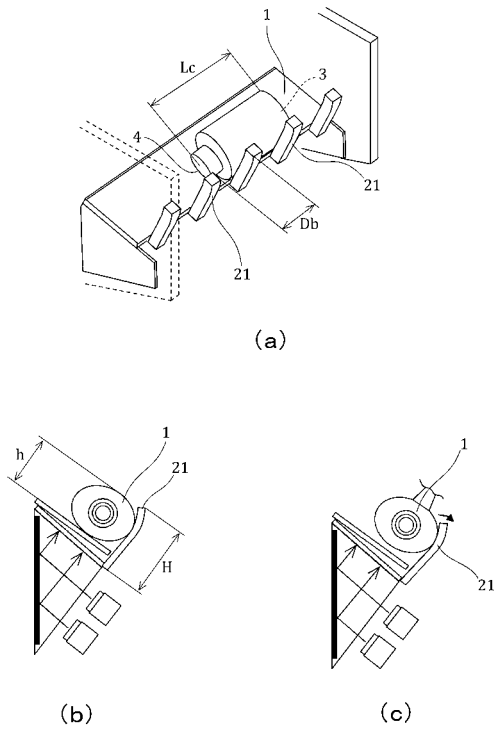
【 図 5 】



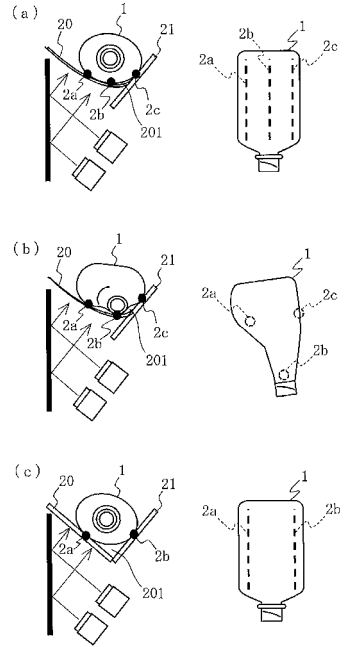
【 図 4 】



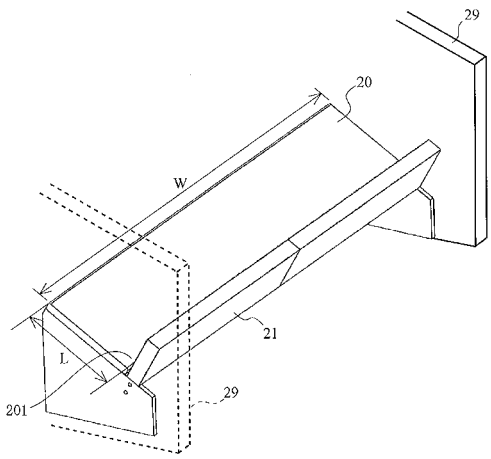
【 図 6 】



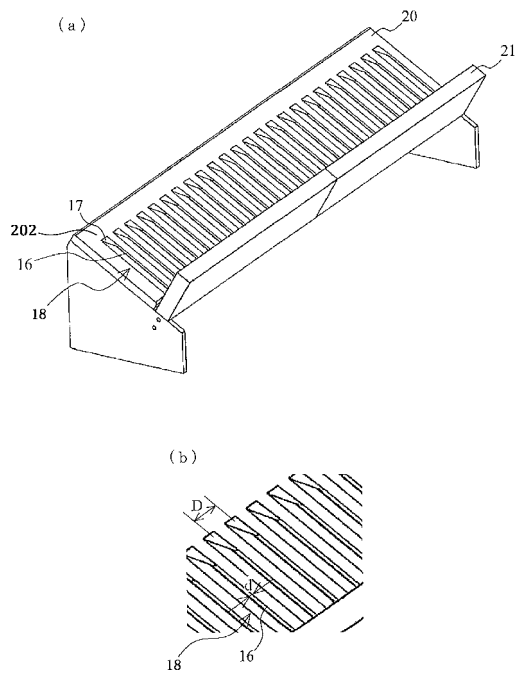
【 図 7 】



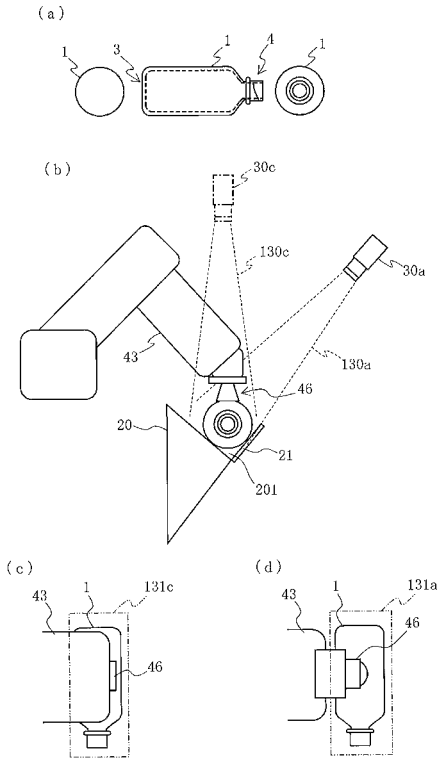
【 図 8 】



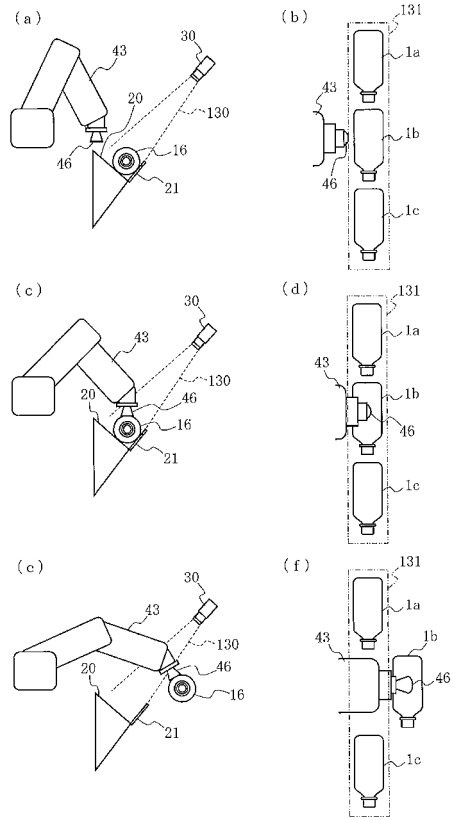
【 図 9 】



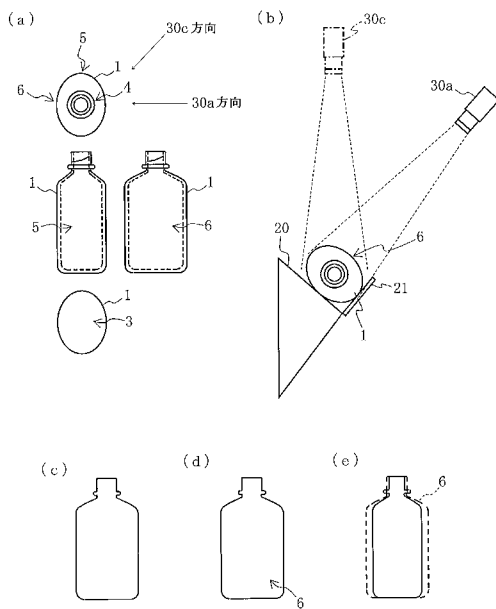
【 図 1 0 】



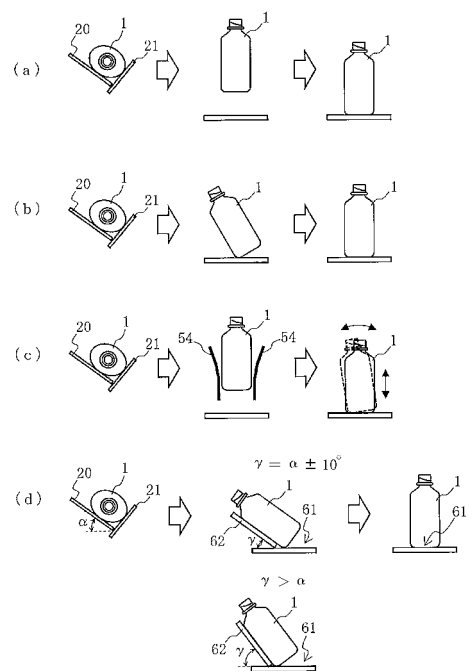
【 図 1 1 】



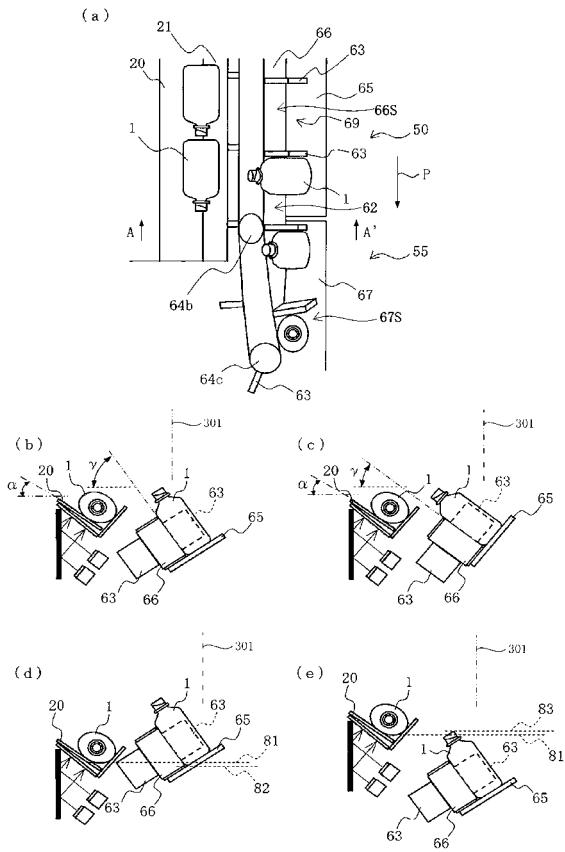
【 図 1 2 】



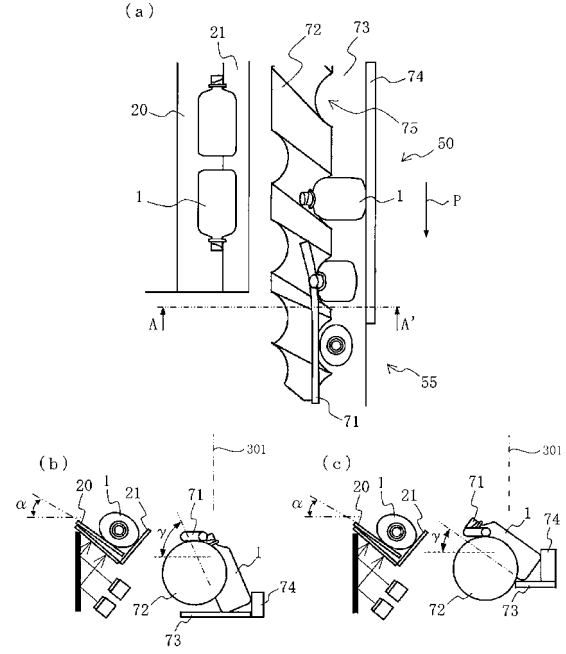
【 図 1 3 】



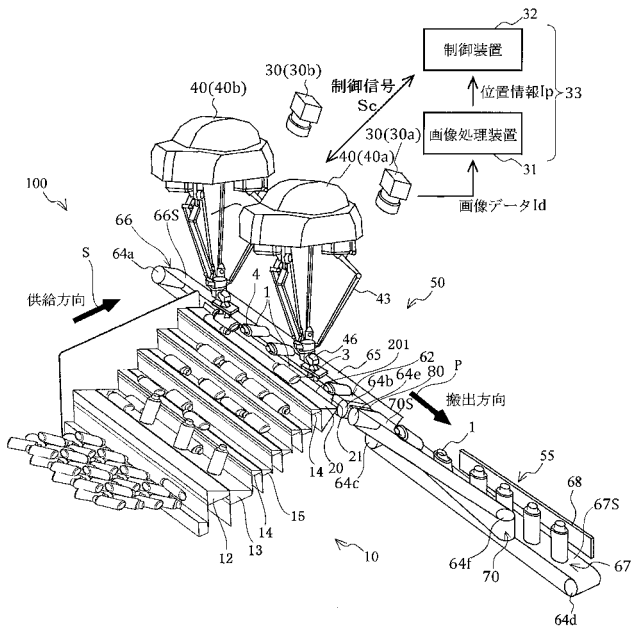
【図14】



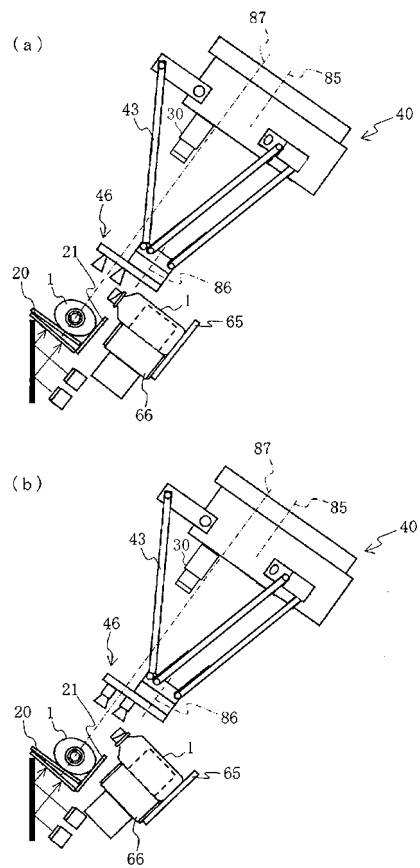
【図15】



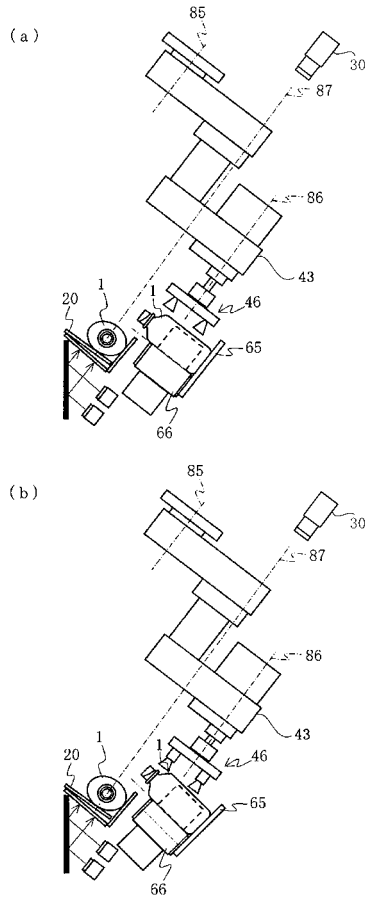
【図16】



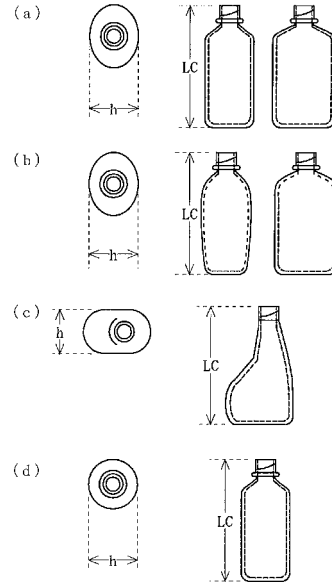
【図17】



【 図 1 8 】



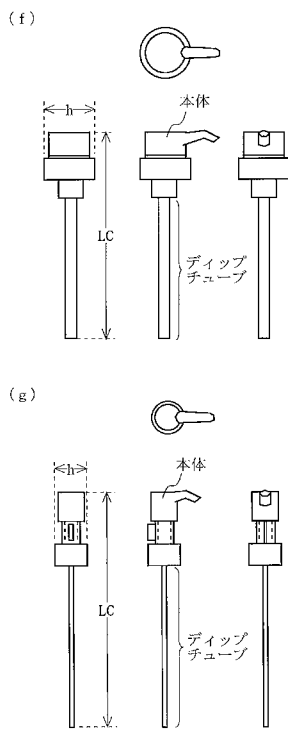
【 図 1 9 】



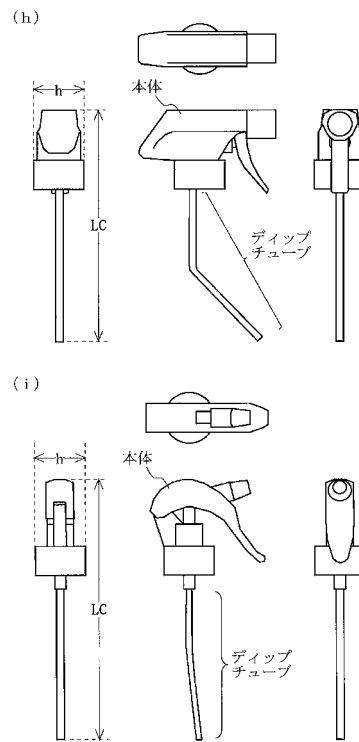
【 図 2 0 】



【 図 2 1 】



【 図 2 2 】



フロントページの続き

(72)発明者 坂田 諒

神奈川県川崎市川崎区浮島町 1 - 2 花王株式会社工場内

(72)発明者 秦野 耕一

神奈川県川崎市川崎区浮島町 1 - 2 花王株式会社工場内

Fターム(参考) 3F072 AA07 GA10 KA01 KD03 KD19 KD23 KD28

3F080 AA22 BA01 BA02 BC01 BE05 CA02 CE03 CG04 DA18 EA09
EA10 EA15

3F081 AA19 BA01 BC01 BD15 BD17 BE02 BE04 BE08 CA23 CC08
CD23 CE04 EA09 EA10 EA15