

(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2017-191889

(P2017-191889A)

(43) 公開日 平成29年10月19日(2017. 10. 19)

(51) Int.Cl.
H05K 13/04 (2006.01)F I
H05K 13/04テーマコード (参考)
5E353

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2016-81427 (P2016-81427)
(22) 出願日 平成28年4月14日 (2016. 4. 14)(71) 出願人 000237271
富士機械製造株式会社
愛知県知立市山町茶碓山 1 9 番地
(74) 代理人 100191433
弁理士 片岡 友希
(72) 発明者 岩城 範明
愛知県知立市山町茶碓山 1 9 番地 富士機
械製造株式会社内
Fターム(参考) 5E353 BB01 BB02 BB06 CC01 CC04
EE02 EE23 EE24 EE53 GG01
GG22 HH06 HH11 HH42 HH46
HH48 HH49 HH56 JJ02 JJ25
JJ29 JJ48 JJ50 KK01 KK11
PP01 QQ01 QQ22 QQ23

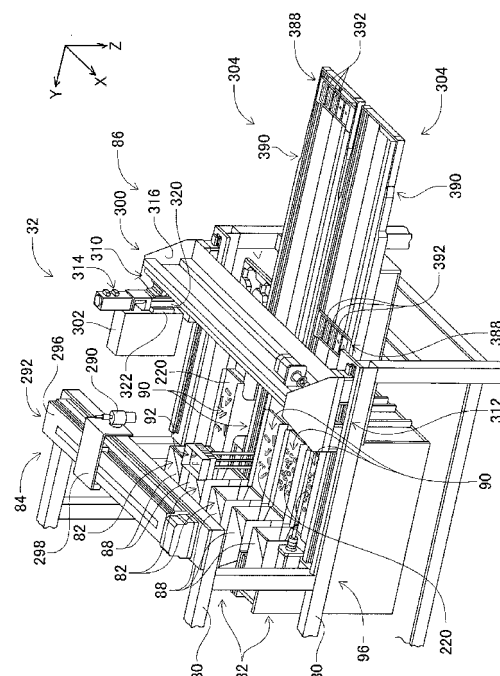
(54) 【発明の名称】 部品供給装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】多くの種類の部品を供給することが出来て利便性が高く、また、作業者の負担を小さくする実用性の高い部品供給装置を提供する。

【解決手段】部品支持部材の上に複数種類のリード部品が散在されており、それら複数種類の部品が、撮像装置290により撮像される。その撮像装置により撮像された撮像データから、複数種類の部品の各々の種類を識別するための識別情報と、部品支持部材220での部品位置を示す位置情報とが取得される。そして、識別情報と位置情報とに基づいて、部品支持部材上の複数種類の部品から任意の種類の部品を把持具により把持する。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数種類の部品を散在された状態で支持する部品支持部と、
前記部品支持部により支持されている部品を撮像する撮像装置と、
前記部品支持部により支持されている部品を把持する把持具と、
前記部品支持部の上方で、前記把持具を任意の位置に移動させる移動装置と、
前記把持具と前記移動装置との作動を制御する制御装置と
を備え、
前記制御装置が、
前記撮像装置により撮像された撮像データに基づいて、前記複数種類の部品の各々の種類
を識別するための識別情報と、前記複数種類の部品の各々の前記部品支持部での位置を示
す位置情報とを取得する情報取得部と、
前記部品支持部により支持されている複数種類の部品から任意の種類の部品を前記把持具
により把持するために、前記情報取得部により取得された前記識別情報と前記位置情報と
に基づいて、前記把持具と前記移動装置との作動を制御する作動制御部と
を有することを特徴とする部品供給装置。

10

【請求項 2】

前記部品供給装置が、
作業者により複数種類の部品を供給可能な傾斜部を備え、
前記部品支持部が、
前記傾斜部から落下した複数種類の部品を散在された状態で支持することを特徴とする請
求項 1 に記載の部品供給装置。

20

【請求項 3】

前記部品供給装置が、
複数種類の部品を収納する収納部と、
前記収納部の開口から排出された複数種類の部品を散在された状態で支持する前記部品支
持部と、
前記収納部と前記部品支持部とによって一体的に構成される部品供給ユニットが着脱可能
に装着される装着部と
を備えることを特徴とする請求項 1 に記載の部品供給装置。

30

【請求項 4】

前記部品供給装置が、
幅の異なる複数の前記部品供給ユニットを備え、
前記複数の部品供給ユニットの各々が、前記装着部に着脱可能に装着されることを特徴と
する請求項 3 に記載の部品供給装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数の部品を散在された状態で支持する部品支持部を備えた部品供給装置に関
するものである。

40

【背景技術】

【0002】

部品供給装置には、複数の部品が部品支持部の上に散在され、部品支持部の上に散在され
た部品が、部品保持ロボット等の作動により、ピックアップされる装置がある。下記特許
文献には、このような部品供給装置の一例が記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開平 10-202569 号公報

【発明の概要】

50

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記特許文献に記載の部品供給装置では、部品支持部の上に1種類の部品が複数、散在されており、その1種類の複数の部品から任意の部品がピックアップされる。このため、多くの種類の部品を供給することができず、利便性が低い。また、作業者が、部品支持部の上に、他の種類の部品が混在しないように、注意を払う必要があり、作業者の負担が大きい。このように、部品支持部を有する部品供給装置には、改良の余地が多分に残されており、種々の改良を施すことで、部品供給装置の実用性は向上すると考えられる。本発明は、そのような実情に鑑みてなされたものであり、実用性の高い部品供給装置の提供を課題とする。

10

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記課題を解決するために、本発明に記載の部品供給装置は、複数種類の部品を散在された状態で支持する部品支持部と、前記部品支持部により支持されている部品を撮像する撮像装置と、前記部品支持部により支持されている部品を把持する把持具と、前記部品支持部の上方で、前記把持具を任意の位置に移動させる移動装置と、前記把持具と前記移動装置との作動を制御する制御装置とを備え、前記制御装置が、前記撮像装置により撮像された撮像データに基づいて、前記複数種類の部品の各々の種類を識別するための識別情報と、前記複数種類の部品の各々の前記部品支持部での位置を示す位置情報とを取得する情報取得部と、前記部品支持部により支持されている複数種類の部品から任意の種類の部品を前記把持具により把持するために、前記情報取得部により取得された前記識別情報と前記位置情報とに基づいて、前記把持具と前記移動装置との作動を制御する作動制御部とを有することを特徴とする。

20

【発明の効果】

【0006】

本発明に記載の部品供給装置では、部品支持部の上に複数種類の部品が散在されており、それら複数種類の部品が、撮像装置により撮像される。その撮像装置により撮像された撮像データから、複数種類の部品の各々の種類を識別するための識別情報と、複数種類の部品の各々の部品支持部での位置を示す位置情報とが取得される。そして、識別情報と位置情報とに基づいて、部品支持部により支持されている複数種類の部品から任意の種類の部品が把持具により把持される。このように、本発明の部品供給装置では、部品支持部の上に散在されている複数種類の部品から、任意の種類の部品をピックアップすることが可能となっている。これにより、部品供給装置において、多くの種類の部品を供給することが可能となる。また、作業者は、部品支持部上の部品の確認を行う必要がなくなり、作業者の負担を軽減することが可能となる。

30

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】部品実装装置を示す斜視図である。

【図2】部品実装装置の部品装着装置を示す斜視図である。

【図3】ばら部品供給装置を示す斜視図である。

40

【図4】ばら部品供給装置を示す平面図である。

【図5】部品供給ユニットを示す斜視図である。

【図6】部品回収容器が上昇端位置に上昇した状態の部品供給ユニットを示す斜視図である。

【図7】幅の異なる部品供給ユニットが装着された状態のばら部品供給装置を示す平面図である。

【図8】幅の異なる部品供給ユニットが装着された状態のばら部品供給装置を示す平面図である。

【図9】部品支持ユニットが装着された状態のばら部品供給装置を示す平面図である。

【図10】部品支持ユニットの側面図である。

50

【図 1 1】部品保持ヘッドを示す斜視図である。

【図 1 2】部品受け部材を示す図である。

【図 1 3】制御装置を示すブロック図である。

【図 1 4】部品散在状態実現装置を示す斜視図である。

【図 1 5】識別情報を概念的に示す図である。

【図 1 6】部品散在状態実現装置および部品戻し装置を示す斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0008】

以下、本発明を実施するための形態として、本発明の実施例を、図を参照しつつ詳しく説明する。

10

【0009】

＜部品実装装置の構成＞

図 1 に、部品実装装置 10 を示す。部品実装装置 10 は、回路基材 12 に対する部品の実装作業を実行するための装置である。部品実装装置 10 は、装置本体 20、基材搬送保持装置 22、部品装着装置 24、撮像装置 26、28、部品供給装置 30、ばら部品供給装置 32、制御装置（図 1 3 参照）34 を備えている。なお、回路基材 12 として、回路基板、三次元構造の基材等が挙げられ、回路基板として、プリント配線板、プリント回路板等が挙げられる。

【0010】

装置本体 20 は、フレーム部 40 と、そのフレーム部 40 に上架されたビーム部 42 とによって構成されている。基材搬送保持装置 22 は、フレーム部 40 の前後方向の中央に配設されており、搬送装置 50 とクランプ装置 52 とを有している。搬送装置 50 は、回路基材 12 を搬送する装置であり、クランプ装置 52 は、回路基材 12 を保持する装置である。これにより、基材搬送保持装置 22 は、回路基材 12 を搬送するとともに、所定の位置において、回路基材 12 を固定的に保持する。なお、以下の説明において、回路基材 12 の搬送方向を X 方向と称し、その方向に直角な水平の方向を Y 方向と称し、鉛直方向を Z 方向と称する。つまり、部品実装装置 10 の幅方向は、X 方向であり、前後方向は、Y 方向である。

20

【0011】

部品装着装置 24 は、ビーム部 42 に配設されており、2 台の作業ヘッド 60、62 と作業ヘッド移動装置 64 とを有している。各作業ヘッド 60、62 は、チャック、吸着ノズル等の部品保持具（図 2 参照）66 を有しており、部品保持具 66 によって部品を保持する。また、作業ヘッド移動装置 64 は、X 方向移動装置 68 と Y 方向移動装置 70 と Z 方向移動装置 72 とを有している。そして、X 方向移動装置 68 と Y 方向移動装置 70 とによって、2 台の作業ヘッド 60、62 は、一体的にフレーム部 40 上の任意の位置に移動させられる。また、各作業ヘッド 60、62 は、図 2 に示すように、スライダ 74、76 に着脱可能に装着されており、Z 方向移動装置 72 は、スライダ 74、76 を個別に上下方向に移動させる。つまり、作業ヘッド 60、62 は、Z 方向移動装置 72 によって、個別に上下方向に移動させられる。

30

【0012】

撮像装置 26 は、下方を向いた状態でスライダ 74 に取り付けられており、作業ヘッド 60 とともに、X 方向、Y 方向および Z 方向に移動させられる。これにより、撮像装置 26 は、フレーム部 40 上の任意の位置を撮像する。撮像装置 28 は、図 1 に示すように、フレーム部 40 上の基材搬送保持装置 22 と部品供給装置 30 との間に、上を向いた状態で配設されている。これにより、撮像装置 28 は、作業ヘッド 60、62 の部品保持具 66 に保持された部品を撮像する。

40

【0013】

部品供給装置 30 は、フレーム部 40 の前後方向での一方側の端部に配設されている。部品供給装置 30 は、トレイ型部品供給装置 78 とフィーダ型部品供給装置（図示省略）とを有している。トレイ型部品供給装置 78 は、トレイ上に載置された状態の部品を供給す

50

る装置である。フィーダ型部品供給装置は、テープフィーダ（図示省略）によって部品を供給する装置である。

【0014】

ばら部品供給装置32は、フレーム部40の前後方向での他方側の端部に配設されている。ばら部品供給装置32は、ばらばらに散在された状態の複数の部品を整列させて、整列させた状態で部品を供給する装置である。つまり、任意の姿勢の複数の部品を、所定の姿勢に整列させて、所定の姿勢の部品を供給する装置である。以下に、部品供給装置32の構成について詳しく説明する。なお、部品供給装置30および、ばら部品供給装置32によって供給される部品として、電子回路部品、太陽電池の構成部品、パワーモジュールの構成部品等が挙げられる。また、電子回路部品には、リードを有する部品、リードを有さない部品等が有る。

10

【0015】

ばら部品供給装置32は、図3および図4に示すように、本体80と、部品供給ユニット82と、撮像装置84と、部品引渡し装置86とを有している。

【0016】

(a) 部品供給ユニット

部品供給ユニット82は、部品供給器88と部品散在状態実現装置90と部品戻し装置92とを含み、それら部品供給器88と部品散在状態実現装置90と部品戻し装置92とが一体的に構成されたものである。部品供給ユニット82は、本体80のベース96に着脱可能に組み付けられており、ばら部品供給装置32では、5台の部品供給ユニット82が、X方向に1列に並んで配設されている。

20

【0017】

(i) 部品供給器

部品供給器88は、図5に示すように、部品収納器100とハウジング102とグリップ104とを含む。部品収納器100は、概して直方体形状をなし、上面と前面とが開口している。その部品収納器100の底面は、傾斜面116となっており、部品収納器100の開口する前面に向かって傾斜している。

【0018】

ハウジング102は、1対の側壁120を有している。それら1対の側壁120は、概して矩形をなし、部品収納器100を挟むように、対向して配設されている。各側壁120の後方側の端部には、コの字型に突出する1対の突出部122、124が形成されている。1対の側壁120は、突出部122、124において、連結部材126、128によって連結されている。また、1対の側壁120は、上端部において、連結ロッド130によって連結され、下端部において、連結ロッド（図示省略）によって連結されている。なお、1対の側壁120の間の寸法は、1対の側壁120によって挟まれる部品収納器100の幅より僅かに長い。

30

【0019】

1対の側壁120には、突出部122の基端部において、支持軸134が架け渡されており、部品収納器100が、支持軸134により揺動可能に支持されている。つまり、部品収納器100は、ハウジング102の内部において、支持軸134を中心に揺動する。また、1対の側壁120の間には、部品収納器100の前面の下端部の前方に位置するように、部品排出部材150が固定的に配設されている。部品排出部材150は、傾斜板152と、その傾斜板152の幅方向での両端部に立設された1対の側板（図では一方の側板のみが記されている）154とを含む。傾斜板152は、前方に向かうほど下降するように傾斜している。

40

【0020】

グリップ104は、固定把持部材170と可動把持部材172とによって構成されている。固定把持部材170は、四角筒形状をなし、1つの側面が開口している。固定把持部材170は、開口する側面を1対の側壁120の間にに向けた状態で、上端部において、連結部材128に固定され、下端部において、連結部材126に固定されている。また、可動

50

把持部材 172 も、四角筒形状をなし、固定把持部材 170 の開口する側面から固定把持部材 170 の内部に嵌め入れられている。そして、可動把持部材 172 は、下端部において、揺動可能に連結部材 126 に支持されている。これにより、可動把持部材 172 は、下端部を中心に揺動し、可動把持部材 172 の上端部が、固定把持部材 170 に接近・離間する。

【0021】

その可動把持部材 172 は、上端部において、連結アーム（図示省略）によって部品収納器 100 の後面に連結されている。このため、可動把持部材 172 の揺動に伴って、部品収納器 100 も揺動する。つまり、可動把持部材 172 の上端部が固定把持部材 170 から離間する方向に揺動すると、部品収納器 100 は、下方に向かって揺動する。一方、可動把持部材 172 の上端部が固定把持部材 170 に接近する方向に揺動すると、部品収納器 100 は、上方に向かって揺動する。

10

【0022】

また、固定把持部材 170 と可動把持部材 172 との間には、スプリング（図示省略）が圧縮された状態で配設されている。このため、可動把持部材 172 は、スプリングの弾性力によって、固定把持部材 170 から離れる方向に付勢されている。つまり、通常時において、可動把持部材 172 の上端部は、固定把持部材 170 から離間する方向に揺動しており、部品収納器 100 は、下方に向かって揺動している。この際、部品収納器 100 の傾斜面 116 の前方側の端部は、傾斜板 152 の後方側の端部と、殆ど隙間なく向かい合っている。

20

【0023】

また、部品供給器 88 は、ベース 96 に組み付けられている 1 対のサイドフレーム部 190 に着脱可能に取り付けられる。詳しくは、1 対のサイドフレーム部 190 は、概して板状をなし、所定距離、離れた状態で向かい合うように配設されている。1 対のサイドフレーム部 190 の間の距離は、部品供給器 88 の幅方向の寸法、つまり、1 対の側壁 120 の間の距離より僅かに長い。このため、1 対のサイドフレーム部 190 の間に、部品供給器 88 が挿入される。

【0024】

また、グリップ 104 の可動把持部材 172 の下端部には、ロック機構（図示省略）が設けられており、可動把持部材 172 がスプリングの弾性力によって固定把持部材 170 から離れる方向に付勢されている状態、つまり、通常時において、部品供給器 88 は、ロック機構により、1 対のサイドフレーム部 190 の間においてロックされている。一方、作業者が、グリップ 104 を把持した場合には、可動把持部材 172 が、スプリングの弾性力に抗して、固定把持部材 170 に向かって接近する。この際、可動把持部材 172 の下端部に設けられているロック機構が解除される。これにより、作業者が部品供給器 88 のグリップ 104 を把持した状態で、部品供給器 88 を持ち上げることで、部品供給器 88 が 1 対のサイドフレーム部 190 の間から取り外される。

30

【0025】

(ii) 部品散在状態実現装置

部品散在状態実現装置 90 は、部品支持部材 220 と部品支持部材移動装置 222 と供給器振動装置 224 とを含む。部品支持部材 220 は、概して長手形状の板形状をなし、部品供給器 88 の傾斜板 152 の下方から前方に延び出すように、配設されている。また、部品支持部材 220 の長手方向の両側縁には、側壁部 228 が形成されている。

40

【0026】

部品支持部材移動装置 222 は、部品支持部材 220 を前後方向に電磁モータ（図 13 参照）236 の駆動により移動させる装置である。これにより、部品支持部材 220 は、部品供給器 88 の傾斜板 152 の下端から僅かに下方において、部品支持部材 220 の上面が水平な状態で、前後方向に移動する。なお、部品支持部材 220 は、部品支持部材 220 の略全体が露出する部品供給位置と、部品支持部材 220 の略全体が部品供給器 88 の下方に位置する退避位置との間で移動する。

50

【0027】

供給器振動装置224は、カム部材240とカムフォロワ242とストッパ244とを含む。カム部材240は、板状をなし、側壁部228の外側の側面に、前後方向に延びるように固定されている。カム部材240の上端部には、複数の歯245が前後方向に等間隔で形成されている。カムフォロワ242は、レバー252とローラ254とを含む。レバー252は、上下方向に延びるように、部品供給器88の側壁120の下端部に配設されており、上端部において、部品供給器88の幅方向に平行な軸線周りに揺動可能に、側壁120により保持されている。ローラ254は、部品供給器88の幅方向に平行な軸線周りに回転可能に、レバー252の下端部によって保持されている。なお、レバー252は、コイルばね（図示省略）の弾性力によって前方に向かう方向に付勢されている。

10

【0028】

ストッパ244は、側壁120に突状に設けられており、コイルばねの弾性力により付勢されたレバー252が、ストッパ244に接触している。なお、レバー252は、ストッパ244に接触した状態において、鉛直方向において下方に延び出す姿勢となっている。

【0029】

(iii) 部品戻し装置

部品戻し装置92は、図6に示すように、容器昇降装置260と部品回収容器262とを含む。容器昇降装置260は、エアシリンダ266と昇降部材268とを含み、昇降部材268は、エアシリンダ266の作動により、昇降する。また、エアシリンダ266は、部品支持部材220の前方側の端部に固定されている。これにより、エアシリンダ266は、部品支持部材移動装置222の作動により、部品支持部材220と共に前後方向に移動する。

20

【0030】

部品回収容器262は、昇降部材268の上面に配設されており、エアシリンダ266の作動により、上下方向に移動する。この際、部品回収容器262は、部品供給器88より上方に位置する上昇端位置と、部品支持部材220より下方に位置する下降端位置との間で移動する。

【0031】

部品回収容器262は、上面が開口する箱状をなし、昇降部材268の上面において、部品供給器88の幅方向に平行な軸線周りに回動可能に保持されている。これにより、部品回収容器262は、その底面が水平となり、開口から部品を受け入れ可能な部品受け姿勢（図14における部品回収容器262の姿勢）と、その底面が鉛直となり、開口から部品を排出可能な部品排出姿勢（図6における部品回収容器262の姿勢）との間で回動する。なお、部品回収容器262は、コイルばね（図示省略）によって、部品受け姿勢となる方向に付勢されている。

30

【0032】

その部品回収容器262の後方側の端部には、図5に示すように、突出ピン272が配設されている。突出ピン272は、部品回収容器262の側方での外側に向かって突出している。また、サイドフレーム部190の前方側の上端部の内側には、係合ブロック274が固定されている。そして、図6に示すように、部品回収容器262が、エアシリンダ266の作動により上昇端位置まで上昇する際に、突出ピン272が係合ブロック274に係合する。これにより、部品回収容器262は、回動し、部品排出姿勢となる。

40

【0033】

なお、ばら部品供給装置32では、部品供給器88と部品散在状態実現装置90と部品戻し装置92とによって構成される部品供給ユニット82と異なる幅の部品供給ユニットが用意されている。詳しくは、図3乃至図6において図示されている部品供給ユニット82を幅方向に2倍に拡張した部品供給ユニット（図7参照）280と、部品供給ユニット82を幅方向に3倍に拡張した部品供給ユニット（図8参照）282が用意されている。なお、部品供給ユニット280、282も、部品供給ユニット82と同様に、部品供給器と部品散在状態実現装置と部品戻し装置とによって構成されているが、部品供給ユニット2

50

８０，２８２の部品供給器，部品散在状態実現装置，部品戻し装置は、部品供給ユニット８２の部品供給器８８，部品散在状態実現装置９０，部品戻し装置９２を幅方向に拡張したものであるため、それらの説明は省略する。

【００３４】

部品供給ユニット８２は、上述したように、本体８０のベース９６に着脱可能とされている。このため、例えば、隣り合う２台の部品供給ユニット８２を、ベース９６から取り外し、その位置に、図７に示すように、部品供給ユニット２８０を装着することが可能である。また、例えば、隣り合う３台の部品供給ユニット８２を、ベース９６から取り外し、その位置に、図８に示すように、部品供給ユニット２８２を装着することが可能である。

【００３５】

さらに、ばら部品供給装置３２では、部品供給ユニット８２，２８０，２８２の代わりに、図９に示すように、部品支持ユニット２８４をベース９６に装着することが可能である。詳しくは、部品支持ユニット２８４は、図９および図１０に示すように、部品支持部材２８５と傾斜板２８６とを含む。部品支持部材２８５は、概して矩形の板状の部材であり、部品支持部材２８５の幅は、部品供給ユニット８２の幅の５倍程度とされている。また、部品支持部材２８５の下面には、前後方向に延びるように、レール２８７が形成されており、本体８０のベース９６には、前後方向に延びるように、溝２８８が形成されている。そして、部品支持部材２８５のレール２８７が溝２８８に嵌合されており、部品支持部材２８５は前後方向にスライド可能とされている。これにより、部品支持ユニット２８４は、ベース９６に着脱可能に装着される。

【００３６】

また、傾斜板２８６は、部品支持部材２８５の後方側の端部の上方において、支持機構（図示省略）により支持されている。傾斜板２８６は、前方に向かうほど下降するように傾斜している。また、部品支持部材２８５がスライドした際に、部品支持部材２８５上の部品と傾斜板２８６とが干渉しないように、傾斜板２８６の下端部と部品支持部材２８５の上面とは所定の距離、離れている。

【００３７】

（ｂ）撮像装置

撮像装置８４は、図３に示すように、カメラ２９０とカメラ移動装置２９２とを含む。カメラ移動装置２９２は、ガイドレール２９６とスライダ２９８とを含む。ガイドレール２９６は、部品供給器８８の上方において、ばら部品供給装置３２の幅方向に延びるように、本体８０に固定されている。スライダ２９８は、ガイドレール２９６にスライド可能に取り付けられており、電磁モータ（図１３参照）２９９の作動により、任意の位置にスライドする。また、カメラ２９０は、下方を向いた状態でスライダ２９８に装着されている。

【００３８】

（ｃ）部品引渡し装置

部品引渡し装置８６は、図３に示すように、部品保持ヘッド移動装置３００と部品保持ヘッド３０２と２台のシャトル装置３０４とを含む。

【００３９】

部品保持ヘッド移動装置３００は、Ｘ方向移動装置３１０とＹ方向移動装置３１２とＺ方向移動装置３１４とを含む。Ｙ方向移動装置３１２は、Ｘ方向に延びるように、部品供給ユニット８２の上方に配設されたＹスライダ３１６を有しており、Ｙスライダ３１６は、電磁モータ（図１３参照）３１９の駆動により、Ｙ方向の任意の位置に移動する。Ｘ方向移動装置３１０は、Ｙスライダ３１６の側面に配設されたＸスライダ３２０を有しており、Ｘスライダ３２０は、電磁モータ（図１３参照）３２１の駆動により、Ｘ方向の任意の位置に移動する。Ｚ方向移動装置３１４は、Ｘスライダ３２０の側面に配設されたＺスライダ３２２を有しており、Ｚスライダ３２２は、電磁モータ（図１３参照）３２３の駆動により、Ｚ方向の任意の位置に移動する。

【００４０】

部品保持ヘッド 302 は、図 11 に示すように、ヘッド本体 330 と吸着ノズル 332 とノズル回転装置 334 とノズル回転装置 335 とを含む。ヘッド本体 330 は、Z スライダ 322 と一体的に形成されている。吸着ノズル 332 は、負圧により部品を吸着保持するものであり、ノズルホルダ 340 の下端部に装着されている。ノズルホルダ 340 は、支持軸 344 において屈曲可能とされており、ノズル回転装置 334 の作動により、ノズルホルダ 340 が 90 度屈曲する。これにより、ノズルホルダ 340 の下端部に装着された吸着ノズル 332 は、90 度回転し、回転位置に位置する。つまり、吸着ノズル 332 は、ノズル回転装置 334 の作動により、非回転位置と回転位置との間で回転する。また、ノズル回転装置 335 は、吸着ノズル 332 をその軸心周りに回転させる。

【0041】

2 台のシャトル装置 304 の各々は、図 3 に示すように、部品キャリア 388 と部品キャリア移動装置 390 とを含み、部品供給ユニット 82 の前方側に横方向に並んで、本体 80 に固定されている。部品キャリア 388 には、5 個の部品受け部材 392 が、横方向に一列に並んだ状態で装着されており、各部品受け部材 392 に、部品が載置される。

【0042】

詳しくは、ばら部品供給装置 32 で供給される部品は、図 12 に示すように、リードを有する電子回路部品（以下、「リード部品」と略す場合がある）410 であり、リード部品 410 は、ブロック状の部品本体 412 と、部品本体 412 の底面から突出する 2 本のリード 414 とから構成されている。また、部品受け部材 392 には、部品受容凹部 416 が形成されている。部品受容凹部 416 は、段付き形状の凹部であり、部品受け部材 392 の上面に開口する本体部受容凹部 418 と、その本体部受容凹部 418 の底面に開口するリード受容凹部 420 とから構成されている。そして、リード部品 410 は、リード 414 が下方を向く姿勢で、部品受容凹部 416 の内部に挿入される。これにより、リード 414 がリード受容凹部 420 に挿入されるとともに、部品本体 412 が本体部受容凹部 418 に挿入された状態で、リード部品 410 が部品受容凹部 416 の内部に載置される。

【0043】

部品キャリア移動装置 390 は、図 3 に示すように、板状の長手部材であり、前後方向に延びるように、部品供給ユニット 82 の前方側に配設されている。部品キャリア移動装置 390 の上面には、部品キャリア 388 が前後方向にスライド可能に配設されており、電磁モータ（図 13 参照）438 の駆動により、前後方向の任意の位置にスライドする。なお、部品キャリア 388 が、部品供給ユニット 82 に接近する方向にスライドした際には、部品保持ヘッド移動装置 300 による部品保持ヘッド 302 の移動範囲内に位置する部品受取位置までスライドする。一方、部品キャリア 388 が、部品供給ユニット 82 から離れる方向にスライドした際には、作業ヘッド移動装置 64 による作業ヘッド 60、62 の移動範囲内に位置する部品供給位置までスライドする。

【0044】

また、制御装置 34 は、図 13 に示すように、統括制御装置 450 と、複数の個別制御装置（図では 1 つのみ図示されている）452 と、画像処理装置 454 とを含む。統括制御装置 450 は、コンピュータを主体として構成されたものであり、基材搬送保持装置 22、部品装着装置 24、撮像装置 26、撮像装置 28、部品供給装置 30、ばら部品供給装置 32 に接続されている。これにより、統括制御装置 450 は、基材搬送保持装置 22、部品装着装置 24、撮像装置 26、撮像装置 28、部品供給装置 30、ばら部品供給装置 32 を統括して制御する。複数の個別制御装置 452 は、コンピュータを主体として構成されたものであり、基材搬送保持装置 22、部品装着装置 24、撮像装置 26、撮像装置 28、部品供給装置 30、ばら部品供給装置 32 に対応して設けられている（図では、ばら部品供給装置 32 に対応する個別制御装置 452 のみが図示されている）。ばら部品供給装置 32 の個別制御装置 452 は、部品散在状態実現装置 90、部品戻し装置 92、カメラ移動装置 292、部品保持ヘッド移動装置 300、部品保持ヘッド 302、シャトル装置 304 に接続されている。これにより、ばら部品供給装置 32 の個別制御装置 452

10

20

30

40

50

は、部品散在状態実現装置 90、部品戻し装置 92、カメラ移動装置 292、部品保持ヘッド移動装置 300、部品保持ヘッド 302、シャトル装置 304を制御する。また、画像処理装置 454は、撮像装置 84に接続されており、撮像装置 84により撮像された撮像データを処理する。さらに、画像処理装置 454は、ばら部品供給装置 32の個別制御装置 452に接続されている。これにより、ばら部品供給装置 32の個別制御装置 452は、撮像装置 84により撮像された撮像データを取得する。

【0045】

＜部品実装装置の作動＞

部品実装装置 10は、上述した構成によって、基材搬送保持装置 22に保持された回路基材 12に対して部品の装着作業が行われる。具体的には、回路基材 12が、作業位置まで搬送され、その位置において、クランプ装置 52によって固定的に保持される。次に、撮像装置 26が、回路基材 12の上方に移動し、回路基材 12を撮像する。これにより、回路基材 12の保持位置の誤差に関する情報が得られる。また、部品供給装置 30若しくは、ばら部品供給装置 32は、所定の供給位置において、部品を供給する。なお、ばら部品供給装置 32による部品の供給に関しては、後で詳しく説明する。そして、作業ヘッド 60、62の何れかが、部品の供給位置の上方に移動し、部品保持具 66によって部品を保持する。続いて、部品を保持した作業ヘッド 60、62が、撮像装置 28の上方に移動し、撮像装置 28によって、部品保持具 66に保持された部品が撮像される。これにより、部品の保持位置の誤差に関する情報が得られる。そして、部品を保持した作業ヘッド 60、62が、回路基材 12の上方に移動し、保持している部品を、回路基材 12の保持位置の誤差、部品の保持位置の誤差等を補正し、回路基材 12上に装着する。

【0046】

＜ばら部品供給装置の作動＞

(a) ばら部品供給装置によるリード部品の供給

ばら部品供給装置 32では、リード部品 410が、作業者によって部品供給器 88の部品収納器 100に投入され、その投入されたリード部品 410が、部品供給ユニット 82、部品引渡し装置 86の作動により、部品キャリア 388の部品受け部材 392に載置された状態で供給される。詳しくは、作業者は、部品供給器 88の部品収納器 100の上面の開口から、複数種類のリード部品 410を投入する。この際、部品支持部材 220は、部品支持部材移動装置 222の作動により、部品供給器 88の下方の退避位置に移動しており、部品供給器 88の前方には、部品回収容器 262が位置している。

【0047】

部品収納器 100の上面の開口から投入されたリード部品 410は、部品収納器 100の傾斜面 116の上に落下し、傾斜面 116上に広がる。この際、傾斜面 116に落下したリード部品 410が、傾斜板 152を超えて転がり落ちた場合には、部品供給器 88の前方に位置する部品回収容器 262に収容される。

【0048】

部品収納器 100へのリード部品 410の投入後に、部品支持部材 220が、部品支持部材移動装置 222の作動により、部品供給器 88の下方から前方に向かって移動させられる。この際、カム部材 240がカムフォロワ 242に至れば、図 14に示すように、カムフォロワ 242のローラ 254が、カム部材 240の歯 245を乗り越える。カムフォロワ 242のレバー 252は、コイルばねの弾性力によって前方に向かう方向に付勢されており、レバー 252の前方への付勢は、ストッパ 244によって規制されている。このため、部品支持部材 220が前方に向かって移動する際には、ローラ 254と歯 245とが噛み合った状態に維持され、レバー 252は前方に向かって回動せず、ローラ 254は、歯 245を乗り越える。この際、部品供給器 88は、ローラ 254の歯 245の乗り越えにより、昇降する。つまり、ローラ 254が歯 245に噛み合った状態で、部品支持部材 220が前方に向かって移動することで、ローラ 254が複数の歯 245を乗り越え、部品供給器 88が上下方向に連続して振動する。

【0049】

部品収納器 100 の傾斜面 116 上に広がっているリード部品 410 は、部品供給器 88 の振動と傾斜面 116 の傾斜により、前方に移動し、傾斜板 152 を介して、部品支持部材 220 の上面に排出される。この際、部品支持部材 220 の側壁部 228 によって、部品支持部材 220 からのリード部品 410 の落下が防止される。そして、部品支持部材 220 が部品供給位置まで移動することで、部品支持部材 220 の上面に、複数種類のリード部品 410 が散在される。ただし、部品支持部材 220 の幅は、比較的狭いため、大きなリード部品 410、若しくは、多数のリード部品 410 を適切に散在させることができない虞がある。

【0050】

このため、供給すべきリード部品 410 のサイズが大きい場合、若しくは、供給すべきリード部品 410 の数が相当多い場合には、部品供給ユニット 82 の代わりに、部品供給ユニット 280 若しくは、部品供給ユニット 282 が本体 80 のベース 96 に取り付けられる。そして、部品供給ユニット 280、282 の部品収納器に複数種類のリード部品 410 が投入され、部品供給ユニット 280、282 の部品散在状態実現装置が、部品供給ユニット 82 の部品散在状態実現装置 90 と同様に作動することで、部品供給ユニット 280、282 の部品支持部材にリード部品 410 が散在される。これにより、大きなリード部品 410 若しくは、多数のリード部品 410 であっても、比較的幅の広い部品支持部材の上に適切に散在することが可能となる。

【0051】

また、更に大きなリード部品 410 を供給したい場合、若しくは、更に多くの数のリード部品 410 を供給したい場合には、部品供給ユニット 82、280、282 の代わりに、部品支持ユニット 284 が本体 80 のベース 96 に取り付けられる。そして、作業者が、部品支持ユニット 284 の傾斜板 286 の上に、直接、複数種類のリード部品 410 を供給する。つまり、部品支持ユニット 284 では、部品供給ユニット 82、280、282 の部品供給器 88 と異なり、部品収納器 100 等を介することなく、作業者が、直接、傾斜板 286 の上にリード部品 410 を投下する。

【0052】

傾斜板 286 の上にリード部品 410 が供給されると、そのリード部品 410 は、傾斜板 286 の上を転がり、部品支持部材 285 の上に落下する。これにより、図 9 および図 10 に示すように、部品支持部材 285 の上に、リード部品 410 が散在される。このように、部品供給ユニット 82、280、282 の代わりに、部品支持ユニット 284 をベース 96 に取り付けることで、大きなリード部品 410 若しくは、多数のリード部品 410 であっても、比較的幅の広い部品支持部材 285 の上に適切に散在することが可能となる。また、部品支持ユニット 284 は、部品供給ユニット 82、280、282 と比較して、比較的簡素な構造であるため、コスト的に非常に有利である。なお、図 9 および図 10 では、3 種類のリード部品 410 a、410 b、410 c が、傾斜板 286 に供給された場合に、それら 3 種類のリード部品 410 a、410 b、410 c が散在された状態の部品支持部材 285 が記されている。

【0053】

上述した手順により、部品供給ユニット 82、280、282 の部品支持部材 220 の上、若しくは、部品支持ユニット 284 の部品支持部材 285 の上に複数種類のリード部品 410 が散在されると、撮像装置 84 のカメラ 290 が、カメラ移動装置 292 の作動により、リード部品 410 が散在する部品支持部材 220、285 の上方に移動させられ、リード部品 410 を撮像する。そして、カメラ 290 により撮像された撮像データに基づいて、ピックアップの対象となるリード部品（以下、「ピックアップ対象部品」と略す場合がある）が、部品保持ヘッド 302 の吸着ノズル 332 により保持される。ただし、上述したように、部品供給ユニット 82、280、282 の部品支持部材 220 の上、若しくは、部品支持ユニット 284 の部品支持部材 285 の上には、複数種類のリード部品 410 が散在されている。このため、複数種類のリード部品 410 から、ピックアップ対象部品が特定される。

【0054】

具体的に、図9および図10に示すように、部品支持ユニット284の部品支持部材285の上に3種類のリード部品410a、410b、410cが散在されている際に、リード部品410aがピックアップ対象部品である場合について説明する。ばら部品供給装置32の個別制御装置452には、リード部品410を識別するための情報（以下、「識別情報」と記載する場合がある）が記憶されている。識別情報は、ばら部品供給装置32により供給されるリード部品410毎の形状に関する情報であり、リード部品410の4つの側面の形状を示す情報によって構成されている。リード部品410の識別情報の一例として、リード部品410aの識別情報460を、図15に概念的に示す。

【0055】

リード部品410aの識別情報460には、リード部品410aの部品本体412の4つの側面462のうちの所定の側面462aからの視点におけるリード部品410aの形状を示す情報460aと、側面462aの隣の側面462bからの視点におけるリード部品410aの形状を示す情報460bと、側面462bの反対側の側面462cからの視点におけるリード部品410aの形状を示す情報460cと、側面462aの反対側の側面462dからの視点におけるリード部品410aの形状を示す情報460dとが含まれている。

【0056】

一方、カメラ290の撮像データには、部品支持部材285の上に散在されている複数のリード部品410の各々の個別の画像データ（以下、「個別画像データ」）が含まれている。このため、カメラ290の撮像データに含まれる複数の個別画像データと、個別制御装置452に記憶されている識別情報とが比較され、それら複数の個別画像データから、リード部品410aの識別情報460と一致するものが抽出される。そして、抽出された個別画像データに対応するリード部品410が、ピックアップ対象部品として特定される。

【0057】

ピックアップ対象部品が特定されると、そのピックアップ対象部品の位置、および、ピックアップ対象部品の姿勢が、カメラ290の撮像データに基づいて演算される。そして、演算されたピックアップ対象部品の位置、および、ピックアップ対象部品の姿勢に基づいて、部品保持ヘッド移動装置300の作動が制御される。これにより、部品保持ヘッド302が、ピックアップ対象部品の上方に移動し、吸着ノズル332によってピックアップ対象部品が吸着保持される。なお、吸着ノズル332によってピックアップ対象部品が吸着保持される際には、吸着ノズル332は、非旋回位置に位置している。

【0058】

そして、リード部品410が吸着ノズル332によって保持された後に、部品保持ヘッド302が部品キャリア388の上方に移動させられるが、この際、部品キャリア388は、部品キャリア移動装置390の作動により、部品受取位置に移動している。また、部品保持ヘッド302が部品キャリア388の上方に移動する際に、吸着ノズル332は、旋回位置に旋回される。なお、旋回位置の吸着ノズル332に保持されたリード部品410のリード414が、鉛直方向での下方を向くように、吸着ノズル332は、ノズル回転装置335の作動により、回転されている。

【0059】

部品保持ヘッド302が部品キャリア388の上方に移動すると、リード414が鉛直方向での下方を向いた状態のリード部品410が、部品受け部材392内に挿入される。これにより、リード部品410は、リード414を鉛直方向での下方に向けた状態で、部品受け部材392に載置される。そして、部品キャリア388は、部品キャリア移動装置390の作動により、部品供給位置に移動する。部品供給位置に移動した部品キャリア388は、作業ヘッド60、62の移動範囲に位置しているため、ばら部品供給装置32では、この位置においてリード部品410が供給される。このように、ばら部品供給装置32では、リード414が下方を向き、リード414が接続された面と対向する面が上方を向

10

20

30

40

50

いた状態で、リード部品４１０が供給される。このため、作業ヘッド６０、６２の部品保持具６６は、適切にリード部品４１０を保持することが可能となる。

【００６０】

また、従来のばら部品供給装置では、１台の部品供給ユニット８２、２８０、２８２において、１種類のリード部品４１０しか供給することはできなかった。つまり、１台の部品供給ユニット８２、２８０、２８２の部品収納器１００に、１種類のリード部品４１０しか投入することはできなかった。このため、ベース９６に５台の部品供給ユニット８２が取り付けられている場合であっても、最大で５種類のリード部品４１０しか供給することができず、利便性が低かった。また、部品供給ユニット８２、２８０、２８２毎に、リード部品４１０の種類を区別する必要があるため、作業者の負担が大きかった。一方、ばら部品供給装置３２では、１台の部品供給ユニット８２、２８０、２８２および、部品支持ユニット２８４に複数種類のリード部品４１０が供給され、それら複数種類のリード部品４１０から任意のピックアップ対象部品がピックアップされる。これにより、ばら部品供給装置３２は、５種類以上のリード部品４１０を供給することが可能となり、利便性が向上する。また、作業者は、部品供給ユニット８２、２８０、２８２若しくは、部品支持ユニット２８４毎に、リード部品４１０の種類を区別する必要がなくなり、作業者の負担が軽減する。

10

【００６１】

なお、個別制御装置４５２は、図１３に示すように、情報取得部４７０と作動制御部４７２とを有している。情報取得部４７０は、カメラ２９０の撮像データに基づいて、個別画像データとピックアップ対象部品の位置に関する情報とを取得するための機能部である。作動制御部４７２は、個別画像データとピックアップ対象部品の位置に関する情報とに基づいて、部品保持ヘッド移動装置３００と部品保持ヘッド３０２の作動を制御するための機能部である。

20

【００６２】

（ｂ）リード部品の回収

また、ばら部品供給装置３２では、部品支持部材２２０、２８５上に散在するリード部品４１０を回収することが可能である。詳しくは、ベース９６に部品供給ユニット８２、２８０、２８２が取り付けられている場合には、まず、部品支持部材２２０が、部品支持部材移動装置２２２の作動により、部品供給器８８の下方に向かって移動させられる。この際、図１６に示すように、部品支持部材２２０上のリード部品４１０は、部品供給器８８の傾斜板１５２によって堰き止められる。これにより、部品支持部材２２０上のリード部品４１０は、部品回収容器２６２の内部に掻き落とされる。

30

【００６３】

部品支持部材２２０が部品供給器８８の下方に移動すると、部品回収容器２６２が、容器昇降装置２６０の作動により、上昇する。この際、図６に示すように、部品回収容器２６２に配設された突出ピン２７２が、サイドフレーム部１９０の内側に配設された係合ブロック２７４に係合する。これにより、部品回収容器２６２は回動し、部品回収容器２６２の底面が鉛直となる。このため、部品回収容器２６２内のリード部品４１０は、全て、部品収納器１００の内部に戻される。

40

【００６４】

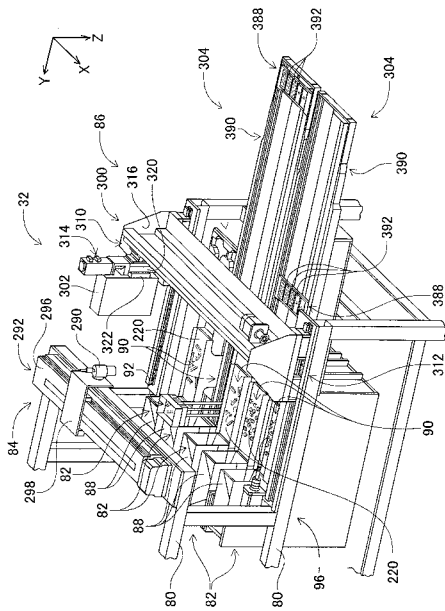
そして、作業者が、部品供給器８８のグリップを把持することで、上述したように、部品供給器８８のロックが解除され、部品供給器８８を持ち上げることで、部品供給器８８が１対のサイドフレーム部１９０の間から取り外される。これにより、ばら部品供給装置３２の外部において、部品供給器８８からリード部品４１０を取り出すことで、リード部品４１０が回収される。

【００６５】

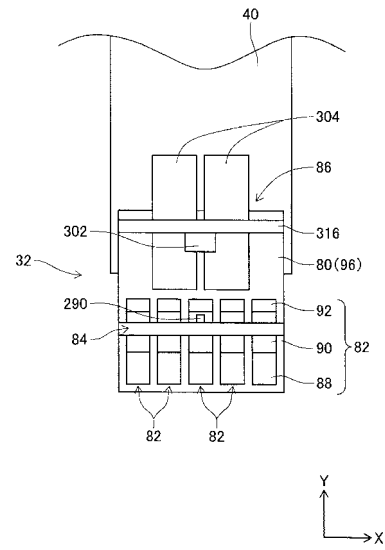
また、ベース９６に部品支持ユニット２８４が取り付けられている場合には、作業者が、部品支持部材２８５をベース９６から離れる方向にスライドさせることで、部品支持部材２８５は、ベース９６から取り外される。これにより、ばら部品供給装置３２の外部にお

50

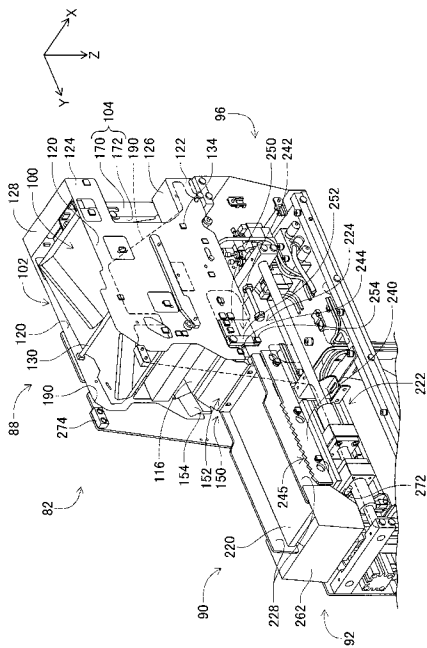
【図 3】



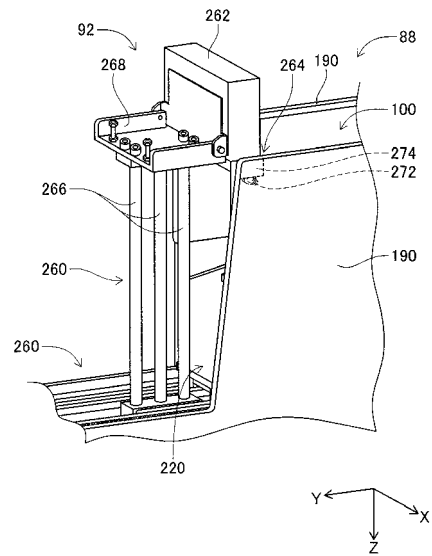
【図 4】



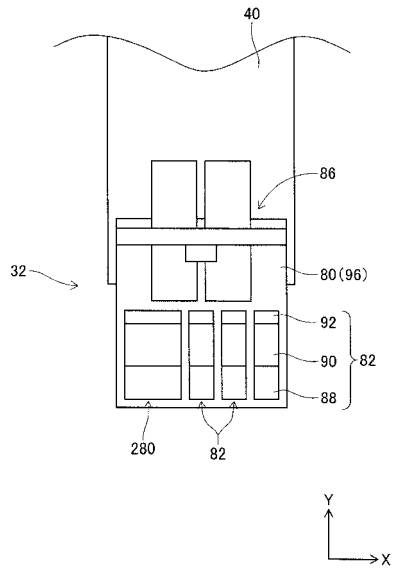
【図 5】



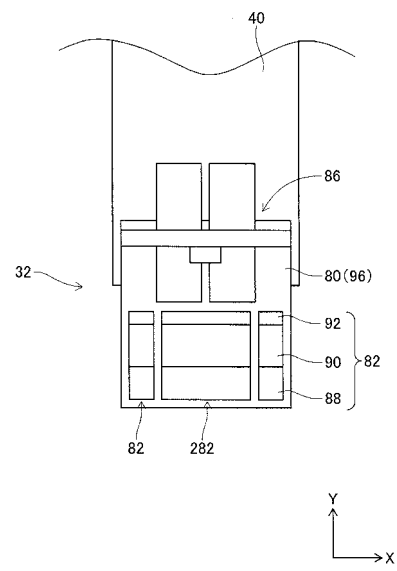
【図 6】



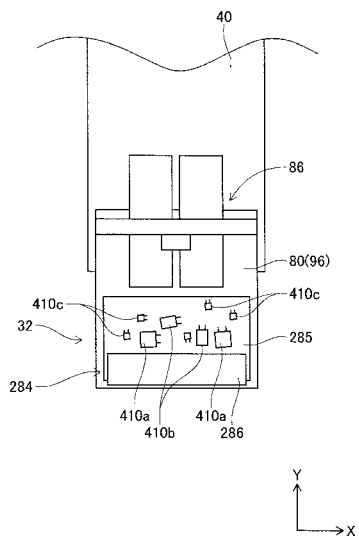
【図 7】



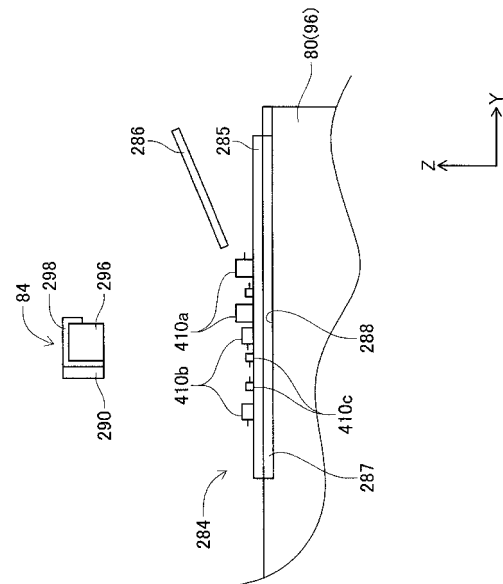
【図 8】



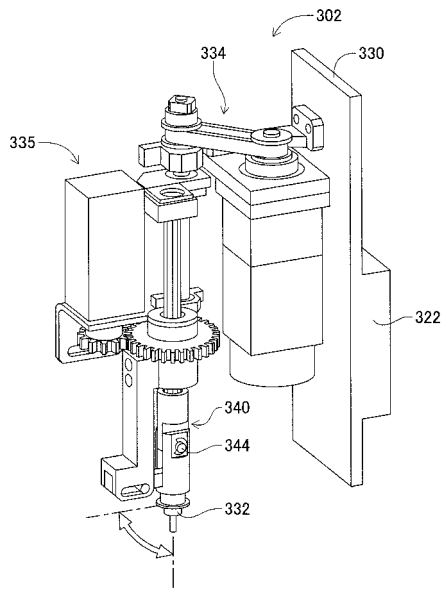
【図 9】



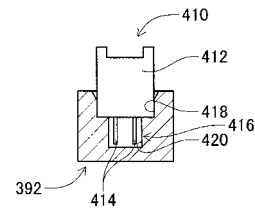
【図 10】



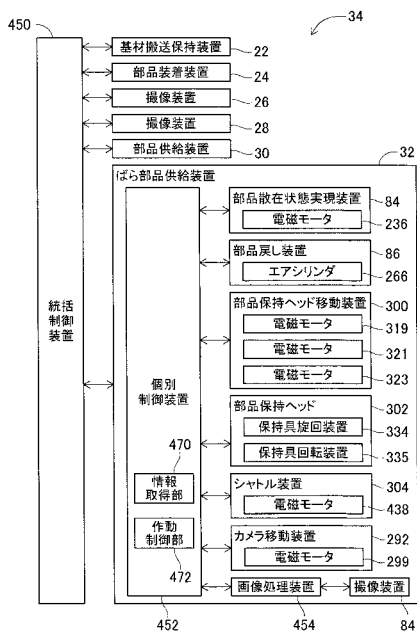
【図 1 1】



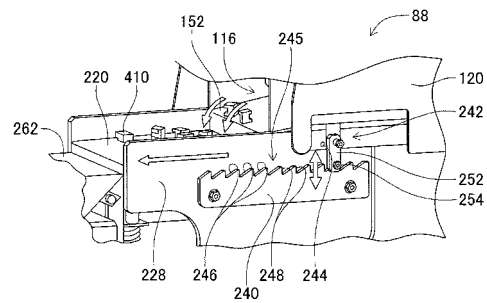
【図 1 2】



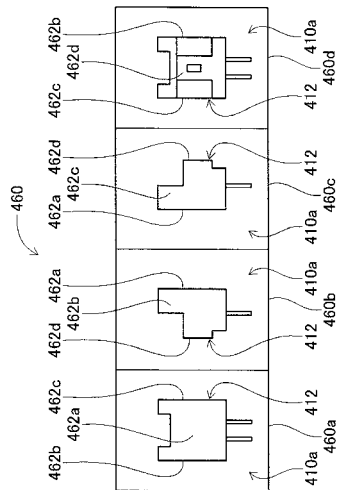
【図 1 3】



【図 1 4】



【図 15】



【図 16】

