

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7429701号
(P7429701)

(45)発行日 令和6年2月8日(2024.2.8)

(24)登録日 令和6年1月31日(2024.1.31)

(51)国際特許分類

F I

H 0 5 K 13/04 (2006.01)

H 0 5 K 13/04

C

H 0 5 K 13/08 (2006.01)

H 0 5 K 13/08

Q

請求項の数 4 (全17頁)

(21)出願番号 特願2021-543830(P2021-543830)
 (86)(22)出願日 令和1年9月3日(2019.9.3)
 (86)国際出願番号 PCT/JP2019/034523
 (87)国際公開番号 WO2021/044506
 (87)国際公開日 令和3年3月11日(2021.3.11)
 審査請求日 令和3年10月15日(2021.10.15)
 審判番号 不服2023-4738(P2023-4738/J1)
 審判請求日 令和5年3月22日(2023.3.22)

(73)特許権者 000237271
株式会社F U J I
愛知県知立市山町茶碓山19番地
 (74)代理人 110000992
弁理士法人ネクスト
 (72)発明者 鈴木 広己
愛知県知立市山町茶碓山19番地 株式
会社F U J I 内
 合議体
 審判長 平城 俊雅
 審判官 内田 博之
 審判官 尾崎 和寛

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 作業機、および部品装着方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

リード線と部品本体とを有するリード部品の前記リード線がスペーサに形成された挿入穴に挿入され前記スペーサの下端面から延び出した状態であって前記リード部品と前記スペーサとが抜け落ちることがないように一体化させたものを保持する保持装置と、前記保持装置に保持され前記リード部品とスペーサとが抜け落ちることがないように一体化させたものを撮像する撮像装置とを備え、前記リード部品とスペーサとが抜け落ちることがないように一体化させたものを基板に装着する作業機であって、

前記保持装置が、

保持した前記リード部品のリード線を前記スペーサの下端面から延び出すまで挿入させ、前記リード部品と前記スペーサとが抜け落ちることがないように一体化させるとともに、前記撮像装置による撮像データに基づいて、前記スペーサの下端面から延び出したリード線を前記基板の貫通穴に挿入することで、保持した前記リード部品とスペーサとが抜け落ちることがないように一体化させたものを前記基板に装着する作業機。

【請求項2】

前記保持装置は、前記リード部品と前記スペーサとが抜け落ちることがないように一体化させたものの前記リード部品の部品本体を保持する請求項1に記載の作業機。

【請求項3】

前記リード部品が、LED部品である請求項1または請求項2に記載の作業機。

【請求項4】

10

20

リード線と部品本体とを有するリード部品の前記リード線がスペーサに形成された挿入穴に挿入され前記スペーサの下端面から延び出した状態であって前記リード部品と前記スペーサとが抜け落ちることがないように一体化させたものを保持する保持装置と、前記リード部品とスペーサとが抜け落ちることがないように一体化させたものを撮像する撮像装置とを備えた作業機において、前記リード部品とスペーサとが抜け落ちることがないように一体化させたものを基板に装着する部品装着方法であって、

前記保持装置が前記リード部品のリード線を前記スペーサに形成された挿入穴に挿入させ、前記リード部品とスペーサとが抜け落ちることがないように一体化させる挿入工程と、

前記挿入工程によって前記リード部品とスペーサとが抜け落ちることがないように一体化させたものを前記保持装置が保持して前記撮像装置により撮像する撮像工程と、

前記撮像工程による撮像データに基づいて、前記保持装置が前記スペーサの下端面から延び出したリード線を前記基板の貫通穴に挿入し、前記リード部品とスペーサとが抜け落ちることがないように一体化させたものを前記基板に装着する装着工程と

を含む部品装着方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、リード部品を基板に装着する作業機および、リード部品を基板に装着する部品装着方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

リード部品は、通常、下記特許文献に記載されているように、リード線が基板に形成された貫通穴に挿入されることで、基板に装着される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開2007-180104号公報

【文献】特開2010-3818号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明は、リード部品を適切に基板に装着することを課題とする。

【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、本明細書は、リード線と部品本体とを有するリード部品の前記リード線がスペーサに形成された挿入穴に挿入され前記スペーサの下端面から延び出した状態であって前記リード部品と前記スペーサとが抜け落ちることがないように一体化させたものを保持する保持装置と、前記保持装置に保持され前記リード部品とスペーサとが抜け落ちることがないように一体化させたものを撮像する撮像装置とを備え、前記リード部品とスペーサとが抜け落ちることがないように一体化させたものを基板に装着する作業機であって、前記保持装置が、保持した前記リード部品のリード線を前記スペーサの下端面から延び出すまで挿入させ、前記リード部品と前記スペーサとが抜け落ちることがないように一体化させるとともに、前記撮像装置による撮像データに基づいて、前記スペーサの下端面から延び出したリード線を前記基板の貫通穴に挿入することで、保持した前記リード部品とスペーサとが抜け落ちることがないように一体化させたものを前記基板に装着する作業機を開示する。

【0006】

また、上記課題を解決するために、本明細書は、リード線と部品本体とを有するリード部品の前記リード線がスペーサに形成された挿入穴に挿入され前記スペーサの下端面から延び出した状態であって前記リード部品と前記スペーサとが抜け落ちることがないように

10

20

30

40

50

一体化させたものを保持する保持装置と、前記リード部品とスペーサとが抜け落ちることがないように一体化させたものを撮像する撮像装置とを備えた作業機において、前記リード部品とスペーサとが抜け落ちることがないように一体化させたものを基板に装着する部品装着方法であって、前記保持装置が前記リード部品のリード線を前記スペーサに形成された挿入穴に挿入させ、前記リード部品とスペーサとが抜け落ちることがないように一体化させる挿入工程と、前記挿入工程によって前記リード部品とスペーサとが抜け落ちることがないように一体化させたものを前記保持装置が保持して前記撮像装置により撮像する撮像工程と、前記撮像工程による撮像データに基づいて、前記保持装置が前記スペーサの下端面から延び出したリード線を前記基板の貫通穴に挿入し、前記リード部品とスペーサとが抜け落ちることがないように一体化させたものを前記基板に装着する装着工程とを含む部品装着方法を開示する。

10

【発明の効果】

【0007】

本開示の作業機及び部品装着方法では、スペーサに形成された挿入穴にリード線を挿入させた状態で、リード部品が撮像され、その撮像による撮像データに基づいて、挿入穴にリード線を挿入させた状態のリード部品が基板に装着される。これにより、スペーサの挿入穴にリード線を挿入させた状態のリード部品を、適切に基板に装着することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

20

【図1】部品実装機を示す斜視図である。

【図2】部品装着装置を示す斜視図である。

【図3】部品保持具を示す図である。

【図4】テープフィーダを示す斜視図である。

【図5】テープ化部品を示す図である。

【図6】テープフィーダの内部を示す拡大斜視図である。

【図7】リード屈曲装置を示す断面図である。

【図8】リード屈曲装置を示す断面図である。

【図9】制御装置を示すブロック図である。

【図10】回路基材に直接的に装着されたLED部品を示す図である。

30

【図11】スペーサを示す斜視図である。

【図12】スペーサを示す斜視図である。

【図13】作業者の手作業によりスペーサを介して回路基材に装着されたLED部品を示す図である。

【図14】リード線が屈曲されたLED部品を示す図である。

【図15】スペーサの挿入溝にリード線が挿入された状態のLED部品を示す図である。

【図16】部品実装機によりスペーサを介して回路基材に装着されたLED部品を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

40

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。

【0010】

図1に、部品実装機10を示す。部品実装機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。部品実装機10は、装置本体20、基材搬送保持装置22、部品装着装置24、マークカメラ26、パーツカメラ28、ばら部品供給装置30、部品供給装置32、制御装置(図9参照)36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。

【0011】

50

装置本体 20 は、フレーム 40 と、そのフレーム 40 に上架されたビーム 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 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、部品実装機 10 の幅方向は、X 方向であり、前後方向は、Y 方向である。

【0012】

部品装着装置 24 は、ビーム 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。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 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、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。

【0013】

また、各作業ヘッド 60, 62 の下端面には、図 2 に示すように、部品保持具 77 が取り付けられている。部品保持具 77 は、所謂チャックであり、図 3 に示すように、本体部 78 と 1 対の爪部 79 とを含む。1 対の爪部 79 は、本体部 78 の下面から下方に延び出すように配設されており、互いに接近・離間可能にスライドする。これにより、部品保持具 77 は、1 対の爪部 79 を接近させることで、1 対の爪部 79 によって部品を挟持し、1 対の爪部 79 を離間させることで、1 対の爪部 79 の間から部品を離脱する。

【0014】

マークカメラ 26 は、図 2 に示すように、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、マークカメラ 26 は、フレーム 40 上の任意の位置を撮像する。また、パーツカメラ 28 は、図 1 に示すように、フレーム 40 上の基材搬送保持装置 22 と部品供給装置 32 との間に、上を向いた状態で配設されている。これにより、パーツカメラ 28 は、作業ヘッド 60、62 の部品保持具 77 に保持された部品を撮像する。

【0015】

ばら部品供給装置 30 は、フレーム 40 の前後方向での一方側の端部に配設されている。ばら部品供給装置 30 は、ばらばらに散在された状態の複数の部品を整理させて、整理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、所定の姿勢に整理させて、所定の姿勢の部品を供給する装置である。

【0016】

部品供給装置 32 は、フレーム 40 の前後方向での他方側の端部に配設されている。部品供給装置 32 は、トレイ型部品供給装置 96 とフィーダ型部品供給装置 98 とを有している。トレイ型部品供給装置 96 は、トレイ上に載置された状態の部品を供給する装置である。フィーダ型部品供給装置 98 は、テープフィーダ 100 によって部品を供給する装置である。以下に、テープフィーダ 100 について詳しく説明する。なお、ばら部品供給装置 30 および、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ある。

【0017】

テープフィーダ 100 は、図 4 に示すように、フィーダ本体 102 を含み、そのフィーダ本体 102 において、フレーム 40 の端部に設けられた装着台 (図 1 参照) 104 に着脱可能に装着される。テープフィーダ 100 は、テープ化部品 106 から LED 部品 10

10

20

30

40

50

8を取り外し、取り外したLED部品108を供給する装置である。

【0018】

テープ化部品106は、図5に示すように、複数のLED部品108とキャリアテープ110とから構成されている。LED部品108は、ラジアルリード部品の一種であり、部品本体112と、その部品本体112の底面から同じ方向に伸び出す2本のリード線114とを含む。そして、LED部品108の2本のリード線114が、下端部において、キャリアテープ110にテーピングされている。また、キャリアテープ110には、複数の送り穴118が等ピッチで形成されている。そして、複数のLED部品108も、送り穴118の形成ピッチと同じピッチで、キャリアテープ110にテーピングされている。

【0019】

また、テープフィーダ100は、図6に示すように、ガイド機構120と送出装置122とリード屈曲装置124とリード切断装置126とを有している。それらガイド機構120と送出装置122とリード屈曲装置124とリード切断装置126とは、フィーダ本体102の内部に配設されている。なお、テープフィーダ100の説明において、リード切断装置126が配設されている側を前方側と記載し、その前方側と反対側を後方側と記載する場合がある。

【0020】

ガイド機構120は、1対のガイドレール128により構成されており、それら1対のガイドレール128は、フィーダ本体102の上端面において、対向した状態で前後方向に伸びるように、配設されている。そして、1対のガイドレール128の間に、テープ化部品106のキャリアテープ110が、キャリアテープ110の幅方向が上下方向に伸びた状態、つまり、立設した状態で挿入されている。なお、キャリアテープ110が立設した状態は、キャリアテープ110とテープフィーダ100の上面とが概して直角に交差する状態であり、キャリアテープ110にテーピングされたリード線114が上下方向に伸びる状態である。そして、キャリアテープ110に保持されたLED部品108は、1対のガイドレール128の間から上方に伸び出す。

【0021】

また、送出装置122は、爪部材(図示省略)と送出用エアシリンダ130とを有している。爪部材は、1対のガイドレール128の下方において、前後方向にスライド可能に配設されており、送出用エアシリンダ130の作動により前後方向にスライドする。また、爪部材は、1対のガイドレール128の間に挿入されたテープ化部品106の送り穴118に係合している。そして、爪部材が前方に向かってスライドすることで、テープ化部品106が前方に向かって送り出される。なお、爪部材の1回のスライド量は、テープ化部品106への送り穴118の形成ピッチと同じ長さとしてされている。また、爪部材が後方に向かってスライドする際に、爪部材の送り穴118への係合は解除される。これにより、爪部材が前後方向に1往復することで、送り穴118の形成ピッチに相当する量、テープ化部品106が前方に向かって送り出される。

【0022】

また、送出装置122によりテープ化部品106が送り出される方向、つまり、送出装置122の前方には、リード屈曲装置124が配設されている。リード屈曲装置124は、図7に示すように、固定ブロック132と可動ブロック134とリード屈曲用エアシリンダ(図9参照)136とを含む。固定ブロック132は、ガイド機構120の1対のガイドレール128の一方の上面に固定されており、1対のガイドレール128の間から上方に向かって伸び出すLED部品108のリード線114と僅かな隙間を隔てて対向している。その固定ブロック132には、LED部品108のリード線114と対向する側面に、凹部138が形成されている。

【0023】

また、可動ブロック134は、ガイド機構120の1対のガイドレール128の他方の上面において、LED部品108のリード線114を挟んで固定ブロック132と対向するように、配設されており、その固定ブロック132に向かってスライド可能とされている

10

20

30

40

50

。そして、リード屈曲用エアシリンダ 1 3 6 の作動により、可動ブロック 1 3 4 が、固定ブロック 1 3 2 に制御可能に接近・離間する。その可動ブロック 1 3 4 には、固定ブロック 1 3 2 の凹部 1 3 8 と対向するように、凸部 1 4 0 が形成されている。このような構造により、可動ブロック 1 3 4 が、リード屈曲用エアシリンダ 1 3 6 の作動により固定ブロック 1 3 2 に接近することで、図 8 に示すように、LED 部品 1 0 8 のリード線 1 1 4 が固定ブロック 1 3 2 と可動ブロック 1 3 4 とにより挟まれる。この際、可動ブロック 1 3 4 の凸部 1 4 0 が、LED 部品 1 0 8 のリード線 1 1 4 を、固定ブロック 1 3 2 の凹部 1 3 8 の内部に向かって押し付ける。これにより、テープ化された LED 部品 1 0 8 のリード線 1 1 4 が、固定ブロック 1 3 2 の凹部 1 3 8 において屈曲する。

【 0 0 2 4 】

また、リード屈曲装置 1 2 4 の前方側、つまり、テープ化部品 1 0 6 の送出方向には、図 6 に示すように、リード切断装置 1 2 6 が配設されている。リード切断装置 1 2 6 は、固定部材 1 4 6 と揺動部材 1 4 8 とリード切断用エアシリンダ（図 9 参照） 1 5 0 とを含む。固定部材 1 4 6 と揺動部材 1 4 8 とは、リード屈曲装置 1 2 4 の前方側において、送出装置 1 2 2 により送り出されたテープ化部品 1 0 6 のキャリアテープ 1 1 0 を挟んだ状態で配設されている。

【 0 0 2 5 】

固定部材 1 4 6 は、上下方向に延びる姿勢で固定的に配設されており、固定部材 1 4 6 の上端部が、キャリアテープ 1 1 0 にテーピングされたリード線 1 1 4 と対向している。なお、固定部材 1 4 6 の上端には、固定側挟持プレート 1 5 2 が配設されている。また、揺動部材 1 4 8 は、キャリアテープ 1 1 0 を挟み、固定部材 1 4 6 と対向した状態で、上下方向に延びる姿勢で配設されている。そして、揺動部材 1 4 8 は、上端部を固定部材 1 4 6 に向かって接近・離間させる方向に揺動可能とされている。また、揺動部材 1 4 8 は、リード切断用エアシリンダ 1 5 0 の作動により、制御可能に揺動する。また、揺動部材 1 4 8 の上端部は、キャリアテープ 1 1 0 にテーピングされたリード線 1 1 4 と対向しており、揺動部材 1 4 8 の上端には、揺動側挟持プレート 1 5 4 が配設されている。

【 0 0 2 6 】

これにより、揺動部材 1 4 8 が、リード切断用エアシリンダ 1 5 0 の作動により揺動することで、揺動部材 1 4 8 の揺動側挟持プレート 1 5 4 が固定部材 1 4 6 の固定側挟持プレート 1 5 2 に接近・離間する。また、揺動側挟持プレート 1 5 4 の固定側挟持プレート 1 5 2 と対向する側縁には、1 対の切欠 1 5 6 が形成されている。それら 1 対の切欠 1 5 6 は、LED 部品 1 0 8 の 1 対のリード線 1 1 4 の線径、及び、ピッチに応じた形状のものが位置決めされた状態で着脱可能に取り付けられている。

【 0 0 2 7 】

このような構造により、揺動部材 1 4 8 が、上端部を固定部材 1 4 6 に接近させる方向に揺動することで、キャリアテープ 1 1 0 にテーピングされている LED 部品 1 0 8 の 1 対のリード線 1 1 4 が、固定側挟持プレート 1 5 2 と揺動側挟持プレート 1 5 4 とによって挟持される。この際、揺動側挟持プレート 1 5 4 の 1 対の切欠 1 5 6 の内部に、1 対のリード線 1 1 4 が入り込み、位置決めされる。これにより、それら 1 対のリード線 1 1 4 を有する LED 部品 1 0 8 が、所定の位置において保持される。

【 0 0 2 8 】

また、揺動側挟持プレート 1 5 4 の下方には、揺動側カッタ（図示省略）が配設されており、固定側挟持プレート 1 5 2 の下方には、その揺動側カッタと対向するように、固定側カッタ（図示省略）が位置決めされた状態で着脱可能に取り付けられている。このため、固定側挟持プレート 1 5 2 と揺動側挟持プレート 1 5 4 とに挟持された 1 対のリード線 1 1 4 が、揺動側カッタと固定側カッタとにより切断される。これにより、LED 部品 1 0 8 がキャリアテープ 1 1 0 から分離し、その LED 部品 1 0 8 が、揺動側挟持プレート 1 5 4 により位置決めされた位置において供給される。つまり、LED 部品 1 0 8 のリード線 1 1 4 が揺動側挟持プレート 1 5 4 の 1 対の切欠 1 5 6 で位置決めされ、固定側挟持プレート 1 5 2 と揺動側挟持プレート 1 5 4 とによって挟持された位置が、供給位置とな

10

20

30

40

50

り、その供給位置において、LED部品108が供給される。

【0029】

また、制御装置36は、図9に示すように、コントローラ170、複数の駆動回路172、画像処理装置176を備えている。複数の駆動回路172は、上記搬送装置50、クランプ装置52、作業ヘッド60、62、作業ヘッド移動装置64、トレイ型部品供給装置96、送出用エアシリンダ130、リード屈曲用エアシリンダ136、リード切断用エアシリンダ150、ばら部品供給装置30に接続されている。コントローラ170は、CPU、ROM、RAM等を備え、コンピュータを主体とするものであり、複数の駆動回路172に接続されている。これにより、基材搬送保持装置22、部品装着装置24等の作動が、コントローラ170によって制御される。また、コントローラ170は、画像処理装置176にも接続されている。画像処理装置176は、マークカメラ26およびパーツカメラ28によって得られた画像データを処理するものであり、コントローラ170は、画像データから各種情報を取得する。

10

【0030】

部品実装機10では、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、マークカメラ26が、回路基材12の上方に移動し、回路基材12を撮像する。なお、回路基材12には、LED部品108のリード線114を挿入するための複数の貫通穴(図10参照)180が形成されており、マークカメラ26の撮像データに基づいて、回路基材12に形成されている貫通穴180の位置が、コントローラ170により演算される。

20

【0031】

また、ばら部品供給装置30若しくは、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。具体的には、例えば、テープフィーダ100は、リード切断装置126によりリード線114が切断され、固定側挟持プレート152と揺動側挟持プレート154とにより挟持された位置において、LED部品108を供給する。なお、ここでは、テープフィーダ100において、リード屈曲装置124を作動させることなく、リード線114の屈曲されていない状態のLED部品108を供給する場合について説明する。

【0032】

そして、作業ヘッド60、62の何れかが、テープフィーダ100のリード切断装置126の上方、つまり、供給位置の上方に移動し、部品保持具77の1対の爪部79によってLED部品108の部品本体112を把持する。続いて、部品を把持した作業ヘッド60、62が、パーツカメラ28の上方に移動し、パーツカメラ28によって、部品保持具77に把持されたLED部品108が撮像される。これにより、コントローラ170において、LED部品108のリード線114の先端位置が演算される。

30

【0033】

次に、演算された1対のリード線の先端位置と回路基材の1対の貫通穴180の位置とが重なるように、作業ヘッド移動装置64のX方向移動装置68及びY方向移動装置70の作動が制御される。そして、作業ヘッド移動装置64のZ方向移動装置72の作動により、LED部品108を把持した部品保持具77が下降する。これにより、図10に示すように、LED部品108のリード線が、回路基材12の貫通穴180に挿入される。このように、部品実装機10では、LED部品108が回路基材12に装着される。

40

【0034】

また、上記説明において、LED部品108は、直接的に回路基材12に装着されているが、スペーサを介して、回路基材12に装着される場合もある。具体的には、例えば、図11に示すスペーサ190は、概して円筒形状をなし、スペーサ190には、軸方向に貫通する貫通穴192が形成されている。そのスペーサ190の貫通穴192の内径は、LED部品108の部品本体112の外径より小さく、図5に示したa寸法である1対のリード線114のピッチの外寸法より大きく、1対のリード線114を挿入したときに隙間ができる寸法である。また、スペーサ190の高さ寸法は、リード線114の長さ寸法

50

より短い。このため、スペーサ 190 の貫通穴 192 に、1 対のリード線 114 を挿入することが可能であり、1 対のリード線 114 を貫通穴 192 に挿入した際に、部品本体 112 の底面がスペーサ 190 の 1 対の端面の一方に密着する。この際、1 対の端面の他方から、LED 部品 108 の 1 対のリード線 114 の先端が伸び出す。

【0035】

また、例えば、図 12 に示すスペーサ 200 は、概して四角柱形状をなし、スペーサ 200 の 4 つの側面には、軸方向に伸びるように、4 等配の位置に、4 つの挿入溝 202 が形成されている。なお、4 つの挿入溝 202 の各々の幅寸法は、LED 部品 108 のリード線 114 の線径より長い。また、4 つの挿入溝 202 は、スペーサ 200 の中央部に向かって切り込まれており、スペーサ 200 の対向する 1 対の側面に形成された 1 対の挿入溝 202 の底部が互いに向かい合っている。そして、それら 1 対の挿入溝 202 の底部の間の距離は、図 5 に示した b 寸法である LED 部品 108 の 1 対のリード線 114 のピッチの内寸法より短く、1 対のリード線 114 を挿入したときに隙間ができる寸法である。また、スペーサ 200 の高さ寸法は、リード線 114 の長さ寸法より短い。このため、スペーサ 200 の互いに向かい合う 1 対の挿入溝 202 に、1 対のリード線 114 を挿入することが可能であり、1 対のリード線 114 を 1 対の挿入溝 202 に挿入した際に、部品本体 112 の底面がスペーサ 200 の 1 対の端面の一方に密着する。この際、1 対の端面の他方から、LED 部品 108 の 1 対のリード線 114 の先端が伸び出す。

【0036】

そして、スペーサ 190 の端面、若しくは、スペーサ 200 の端面から伸び出すリード線 114 が、回路基材 12 の貫通穴 180 に挿入されることで、LED 部品 108 が、スペーサ 190、若しくは、スペーサ 200 を介して、回路基材 12 に装着される。具体的には、図 13 に示すように、スペーサ 200 の挿入溝 202 に挿入されたリード線 114 がスペーサ 200 の端面から伸び出しており、そのリード線 114 が回路基材 12 の貫通穴 180 に挿入されることで、LED 部品 108 がスペーサ 200 を介して回路基材 12 に装着される。これにより、LED 部品 108 を嵩上げた状態で回路基材 12 に装着することが可能であるとともに、使用するスペーサ 200 の高さに応じて、LED 部品 108 の回路基材 12 での上下方向の位置を任意に調整することができる。

【0037】

ただし、従来手法では、スペーサを介した LED 部品 108 の回路基材 12 への装着作業を、部品実装機 10 によって自動で行うことができず、作業者が手作業で行っていた。具体的には、例えば、作業者が、スペーサ 200 と LED 部品 108 とを保持し、LED 部品 108 のリード線 114 をスペーサ 200 の挿入溝 202 に挿入する。これにより、LED 部品 108 とスペーサ 200 とが一体化する。そして、LED 部品 108 とスペーサ 200 とが分離しないように、作業者が、一体化した LED 部品 108 とスペーサ 200 とを保持し、スペーサ 200 の端面から伸び出すリード線 114 を、回路基材 12 の貫通穴 180 に挿入する。このように、作業者が手作業で、スペーサ 200 を介した LED 部品 108 の回路基材 12 への装着作業を行う。

【0038】

一方で、LED 部品 108 とスペーサ 200 とを一体化させ、一体化させた LED 部品 108 とスペーサ 200 とを回路基材 12 に装着させる装着作業を、部品実装機 10 により実行しようとする、一体化させた LED 部品 108 とスペーサ 200 とが分離する虞がある。つまり、上記した 2 種類のスペーサと、それらスペーサに挿入される LED 部品 108 の 1 対のリード線 114 とは、リード線の挿入が容易であるように隙間ができるような寸法関係である。また、図 13 に示すように、リード線 114 の線径 A は、挿入溝 202 の幅寸法 B より小さいため、一体化させた LED 部品 108 とスペーサ 200 とを適切に保持しなければ、スペーサ 200 が LED 部品 108 から抜け落ちる虞がある。したがって、ひとつの部品保持具 77 では、LED 部品 108 とスペーサ 200 とを一体化させたものを適切に保持することが困難である。そのため、部品保持具 77 は、スペーサ 200 と LED 部品 108 とを一体化させた状態のものを保持して回路基材 12 へ装着する

10

20

30

40

50

作業を行うことができない。

【 0 0 3 9 】

また、例えば、作業者が、スペーサ 2 0 0 の挿入溝 2 0 2 と、回路基材 1 2 の貫通穴 1 8 0 とが上下方向において、連通するように、スペーサ 2 0 0 を立設させた状態で、回路基材 1 2 の上面に載置する。そして、作業者が、回路基材 1 2 の上面に載置されたスペーサ 2 0 0 の挿入溝 2 0 2 に、スペーサ 2 0 0 の上端面から、LED 部品 1 0 8 のリード線 1 1 4 を挿入する。これにより、リード線 1 1 4 の先端が、スペーサ 2 0 0 の下端面から下方に向かって伸び出し、回路基材 1 2 の貫通穴 1 8 0 に挿入される。このように、作業者が、2 度に渡り手作業で、スペーサ 2 0 0 を介した LED 部品 1 0 8 の回路基材 1 2 への装着作業を行うこともできる。

10

【 0 0 4 0 】

一方で、スペーサ 2 0 0 を回路基材 1 2 の上面に載置し、そのスペーサ 2 0 0 の挿入溝 2 0 2 に LED 部品 1 0 8 のリード線 1 1 4 を挿入する作業を、部品実装機 1 0 により実行しようとする、スペーサ 2 0 0 が回路基材 1 2 の上面においてズレた場合に、リード線 1 1 4 を貫通穴 1 8 0 に挿入できない虞がある。つまり、スペーサ 2 0 0 が回路基材 1 2 の上面に載置されてから、スペーサ 2 0 0 の挿入溝 2 0 2 に LED 部品 1 0 8 のリード線 1 1 4 が挿入される迄の間に、スペーサ 2 0 0 が回路基材 1 2 の上面においてズレる場合がある。このような場合には、回路基材 1 2 の貫通穴 1 8 0 と、スペーサ 2 0 0 の挿入溝 2 0 2 とが上下方向において連通しなくなり、挿入溝 2 0 2 にリード線 1 1 4 が挿入されても、リード線 1 1 4 を回路基材 1 2 の貫通穴 1 8 0 に挿入することができない。このため、スペーサ 2 0 0 を回路基材 1 2 の上面に載置し、そのスペーサ 2 0 0 の挿入溝 2 0 2 に LED 部品 1 0 8 のリード線 1 1 4 を挿入する作業を、部品実装機 1 0 において行うことができない。あるいは、回路基材 1 2 の貫通穴に LED 部品 1 0 8 のリード線 1 1 4 を挿入するときには、回路基材 1 2 の上面に載置したスペーサ 2 0 0 が移動しないように、保持や固定を行なわなくてはならない。

20

【 0 0 4 1 】

このようなことに鑑みて、部品実装機 1 0 では、テープフィーダ 1 0 0 において、LED 部品 1 0 8 のリード線 1 1 4 に屈曲部が形成される。そして、そのリード線 1 1 4 がスペーサ 2 0 0 の挿入溝 2 0 2 に挿入され、リード線 1 1 4 の屈曲部により、スペーサ 2 0 0 の LED 部品 1 0 8 からの抜け落ちが防止されることで、部品実装機 1 0 は、スペーサと LED 部品 1 0 8 とを一体化させたものを一度で、回路基材 1 2 への装着作業を実行することができる。

30

【 0 0 4 2 】

具体的には、テープフィーダ 1 0 0 において、リード屈曲装置 1 2 4 によりキャリアテープ 1 1 0 にテーピングされた 1 対のリード線 1 1 4 が屈曲され、その後、リード切断装置 1 2 6 により、1 対のリード線 1 1 4 が切断されて、1 対のリード線 1 1 4 が屈曲した LED 部品 1 0 8 が供給される。なお、リード屈曲装置 1 2 4 によるリード線 1 1 4 の屈曲量は、図 1 4 にしめすように、C とされており、リード線 1 1 4 の屈曲部 2 2 0 の幅寸法は、リード線 1 1 4 の屈曲量 C と、リード線 1 1 4 の線径 A とを合計した $A + C$ となる。そして、屈曲部 2 2 0 の幅寸法 $(A + C)$ が、スペーサ 2 0 0 の挿入溝 2 0 2 の幅寸法 B より僅かに大きくなるように、リード線 1 1 4 の屈曲量 C が調整されている。ちなみに、リード線 1 1 4 の屈曲量 C は、リード屈曲装置 1 2 4 の可動ブロック 1 3 4 の凸部 1 4 0 の突出量により調整される。

40

【 0 0 4 3 】

このように、テープフィーダ 1 0 0 において、屈曲部 2 2 0 が形成された LED 部品 1 0 8 が供給されると、作業ヘッド 6 0 , 6 2 がテープフィーダ 1 0 0 の部品供給位置の上方に移動し、LED 部品 1 0 8 の部品本体 1 1 2 が、部品保持具 7 7 の 1 対の爪部 7 9 により把持される。そして、作業ヘッド 6 0 , 6 2 がパーツカメラ 2 8 の上方に移動し、部品保持具 7 7 により把持された LED 部品 1 0 8 が、パーツカメラ 2 8 により下方から撮像される。これにより、撮像データに基づいて、作業ヘッド 6 0 , 6 2 に保持された LED

50

D部品108のリード線114の先端位置に関する情報が演算される。なお、リード線114の先端位置に関する情報には、1対のリード線114の各々の先端位置および、1対のリード線114のピッチ等が含まれる。

【0044】

また、トレイ型部品供給装置96では、トレイ(図15参照)230において、スペーサ200が供給されている。詳しくは、図15に示すように、トレイ230の上面に、凹部232が形成されている。凹部232の内径は、スペーサ200の外径より小さく、挿入溝202の幅寸法より大きい。そして、挿入溝202の底部が凹部232と上下方向において一致するように、つまり、挿入溝202の底部が凹部232と連通するように、スペーサ200が位置決めされた状態でトレイ230の上面に載置されている。また、トレイ230に載置されているスペーサ200の上方に、マークカメラ26が移動し、トレイ230に載置されているスペーサ200が、マークカメラ26により撮像される。この撮像データに基づいて、挿入溝202のスペーサ200の上端面への開口位置に関する情報が演算される。

10

【0045】

また、屈曲部220の形成されたLED部品108がテープフィーダ100から部品保持具77により把持されると、演算されたリード線の先端位置と挿入溝202の開口の位置とが重なるように、作業ヘッド移動装置64のX方向移動装置68及びY方向移動装置70の作動が制御される。そして、作業ヘッド移動装置64のZ方向移動装置72の作動により、LED部品108を把持した部品保持具77が下降する。これにより、図15に示すように、LED部品108のリード線114が、スペーサ200の挿入溝202に挿入される。この際、LED部品108の部品本体112の下面が、スペーサ200の上端面に接触するまで、リード線114が挿入溝202に挿入される。これにより、リード線114の先端部が、スペーサ200の下端面から、トレイ230の凹部232に向かって延び出す。

20

【0046】

なお、挿入溝202に挿入されたリード線114の屈曲部220の幅寸法(A+C)は、スペーサ200の挿入溝202の幅寸法Bより僅かに大きいため、リード線114の挿入溝202への挿入により、屈曲部220が弾性変形する。このため、屈曲部220の弾性力により、リード線114が挿入溝202の内部において固定される。つまり、リード線114が、屈曲部220の弾性力により、スペーサ200の挿入溝202の内部において固定的に保持され、LED部品108とスペーサ200とが、抜け落ちることがないように一体化される。このため、LED部品108の部品本体112を把持している部品保持具77が、Z方向移動装置72の作動により上昇しても、スペーサ200はリード線114から抜け落ちることなく、LED部品108と一体化された状態で、部品保持具77により持ち上げられる。

30

【0047】

そして、作業ヘッド60,62により保持されたLED部品108がスペーサ200とともに持ち上げられると、作業ヘッド60,62は、パーツカメラ28の上方に移動し、作業ヘッド60,62により保持されたLED部品108が、パーツカメラ28により撮像される。これにより、撮像データに基づいて、スペーサ200の下端面から下方に向けて延び出すLED部品108のリード線114の先端位置に関する情報が演算される。

40

【0048】

続いて、演算されたリード線の先端位置と、先に演算されている回路基材12の1対の貫通穴180の位置とが重なるように、作業ヘッド移動装置64のX方向移動装置68及びY方向移動装置70の作動が制御される。そして、作業ヘッド移動装置64のZ方向移動装置72の作動により、LED部品108を把持した部品保持具77が下降する。この際、図16に示すように、スペーサ200の下端面から下方に向けて延び出すLED部品108のリード線114が、回路基材12の1対の貫通穴180に挿入される。これにより、部品実装機10において、LED部品108が、スペーサ200を介して回路基材1

50

2に装着される。

【0049】

このように、部品実装機10では、LED部品108のリード線114に屈曲部220が形成されることで、その屈曲部220において、挿入溝202に挿入されたリード線114からのスペーサ200の抜け落ちが防止される。これにより、部品実装機10において、スペーサ200を介したLED部品108の回路基材12への装着作業を自動で、かつ一度で実行することが可能となる。

【0050】

また、LED部品108のリード線114がスペーサ200の挿入溝202に挿入された後に、挿入溝202にリード線114が挿入された状態のLED部品108がパーツカメラ28により撮像され、その撮像により得られた撮像データに基づいて、LED部品108の装着作業が実行される。つまり、挿入溝202にリード線114が挿入された状態のLED部品108のスペーサ200の下端面から延び出すリード線114の先端位置が、撮像データに基づいて、演算される。そして、その演算されたリード線114の先端位置と、回路基材12の貫通穴180の位置とが上下方向において一致するように、作業ヘッド移動装置64の作動が制御され、リード線114が貫通穴180に挿入される。これにより、スペーサ200と一体化されたLED部品108のリード線114を、適切に回路基材12の貫通穴180に挿入することが可能となる。

【0051】

また、部品実装機10は、作業機の一例である。パーツカメラ28は、撮像装置の一例である。部品保持具77は、保持装置の一例である。LED部品108は、LED部品及びリード部品の一例である。部品本体112は、部品本体の一例である。リード線114は、リード線の一例である。スペーサ190は、スペーサの一例である。貫通穴192は、挿入穴の一例である。スペーサ200は、スペーサの一例である。挿入溝202は、挿入穴の一例である。

【0052】

なお、本発明は、上記実施例に限定されるものではなく、当業者の知識に基づいて種々の変更、改良を施した種々の態様で実施することが可能である。具体的には、例えば、上記実施例では、スペーサ190、200が、LED部品108の上下方向の位置を調整する目的で用いられているが、別の目的、例えば、装飾などの目的で用いられてもよい。また、LED部品108のリード線114が挿入されるスペーサの挿入穴は、リード線114を挿入可能な形状であれば、貫通穴、溝、凹部、切欠き部などであってもよい。

【0053】

また、本発明は、部品本体112から同じ方向に向かって1対のリード線114が延び出すリード部品、つまり、ラジアルリード部品に本発明が適用されているが、部品本体から反対方向に向かって1対のリード線が延び出すリード部品、つまり、アキシシャルリード部品に本発明が適用されてもよい。また、リード線あるいはピンを有する部品であれば、LED部品108に限定されず、種々の電気部品に本発明が適用されてもよい。

【0054】

また、上記実施例では、部品保持具77、つまり、チャックにより部品が保持されているが、部品を保持可能な保持装置であれば、吸着ノズル、ロボットアームなど、種々の態様で部品を保持する保持装置を採用することが可能である。また、LED部品108のリード線114がスペーサ200の挿入溝202に挿入される際に、部品保持具77によりLED部品108の部品本体112が保持されているが、部品保持具77によりリード線114が保持されてもよい。また、リード線114がスペーサ200の挿入溝202に挿入され、LED部品108とスペーサ200とが一体化された後に、一体化されたLED部品108とスペーサ200とが、部品本体112において保持されているが、リード線114若しくは、スペーサ200において保持されてもよい。つまり、一体化されたLED部品108とスペーサ200とが、リード線114若しくは、スペーサ200において保持された状態で、パーツカメラ28による撮像、回路基材12への装着作業などが実行

10

20

30

40

50

されてもよい。

【 0 0 5 5 】

また、上記実施例では、1対のリード線を有するリード部品に適用されているが、3本以上のリード線を有するリード部品に本発明が適用されてもよい。また、上記実施例では、リード部品が有する全てのリード線がスペーサの挿入穴に挿入されているが、リード部品が有する全てのリード線のうちの一部が、スペーサの挿入穴に挿入されてもよい。

【 0 0 5 6 】

また、上記実施例では、リード線 1 1 4 の挿入溝 2 0 2 への挿入時に、部品本体 1 1 2 の下端面がスペーサ 2 0 0 の上端面に接触するまで、つまり、リード線 1 1 4 の根元まで、リード線 1 1 4 が挿入溝 2 0 2 に挿入されているが、リード線 1 1 4 の途中まで、リード線 1 1 4 が挿入溝 2 0 2 に挿入されてもよい。このように、一体化された LED 部品 1 0 8 とスペーサ 2 0 0 とが、回路基材 1 2 に装着される際に、部品保持具 7 7 により把持された部品本体 1 1 2 が、回路基材 1 2 に向かって押し込まれることで、リード線 1 1 4 が根元まで挿入溝 2 0 2 に挿入され、リード線 1 1 4 の先端部が、回路基材 1 2 の貫通穴 1 8 0 に挿入される場合もある。

10

【 0 0 5 7 】

また、上記実施例では、テープフィーダ 1 0 0 に内蔵されているリード屈曲装置 1 2 4 により、リード線 1 1 4 が屈曲されているが、テープフィーダ 1 0 0 の外部に配設されたリード屈曲装置、あるいは部品実装機上にテープフィーダとは独立して設けられたリード屈曲装置により、リード線 1 1 4 が屈曲されてもよい。また、部品実装機 1 0 の内部で、リード線 1 1 4 が屈曲されなくても、部品実装機 1 0 の外部でリード線 1 1 4 が屈曲され、リード線 1 1 4 が屈曲された LED 部品が、部品実装機 1 0 において供給されてもよい。このようなリード線 1 1 4 が屈曲された LED 部品 1 0 8 は、作業者がリード線 1 1 4 を屈曲したものであってもよい。

20

【 0 0 5 8 】

また、上記実施例では、部品保持具 7 7 に保持された LED 部品 1 0 8 と、トレイ 2 3 0 に載置されたスペーサ 2 0 0 とが一体化された後に、一体化された LED 部品 1 0 8 とスペーサ 2 0 0 とが回路基材 1 2 に装着されているが、LED 部品 1 0 8 とスペーサ 2 0 0 とが個別に回路基材 1 2 に装着されてもよい。つまり、部品保持具 7 7 によりスペーサ 2 0 0 を把持し、部品保持具 7 7 に把持されたスペーサ 2 0 0 を、挿入溝 2 0 2 と貫通穴 1 8 0 とが連通するように、回路基材 1 2 の上面に載置する。そして、部品保持具 7 7 により LED 部品 1 0 8 を把持し、部品保持具 7 7 により把持された LED 部品 1 0 8 のリード線 1 1 4 の先端部を、回路基材 1 2 の上面に載置されたスペーサ 2 0 0 の挿入溝 2 0 2 に挿入する。このように、LED 部品 1 0 8 とスペーサ 2 0 0 とが個別に回路基材 1 2 に装着されてもよい。

30

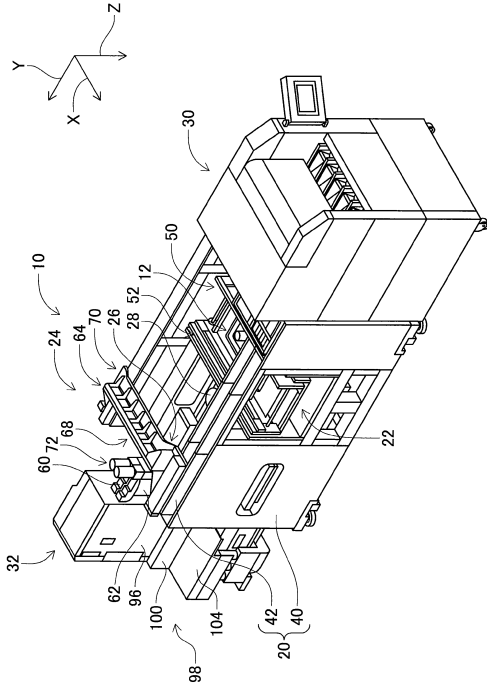
【符号の説明】

【 0 0 5 9 】

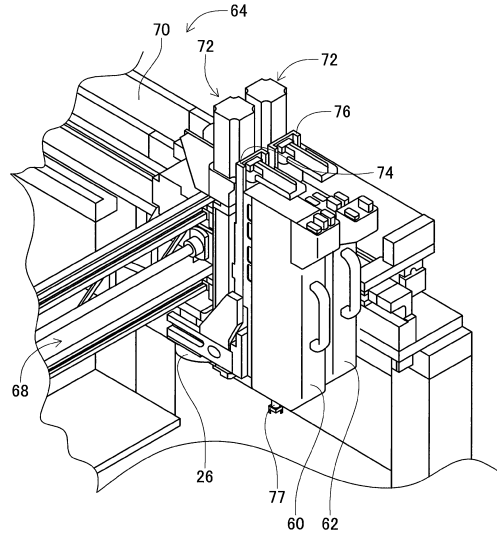
1 0 : 部品実装機 (作業機) 2 8 : パーツカメラ (撮像装置) 7 7 : 部品保持具 (保持装置)
1 0 8 : LED 部品 (リード部品) 1 1 2 : 部品本体部 1 1 4 : リード線
1 9 0 : スペーサ 1 9 2 : 貫通穴 (挿入穴) 2 0 0 : スペーサ 2 0 2 : 挿入溝 (挿入穴)

40

【図面】
【図 1】



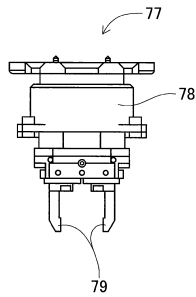
【図 2】



10

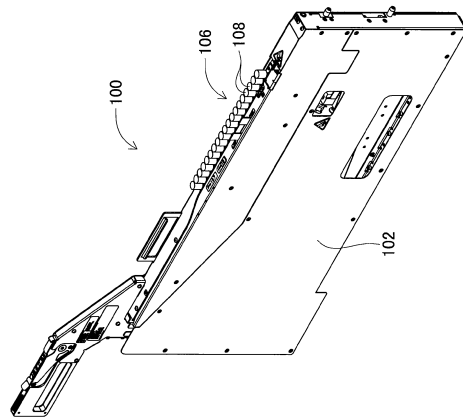
20

【図 3】



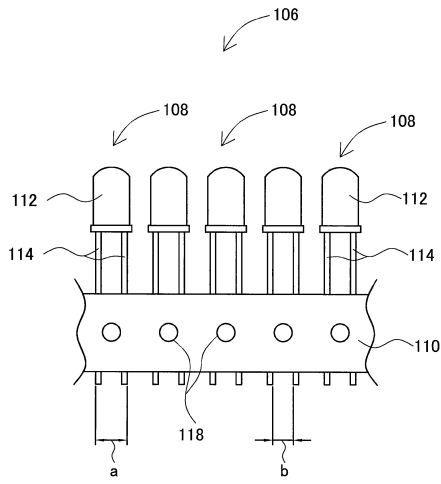
30

【図 4】

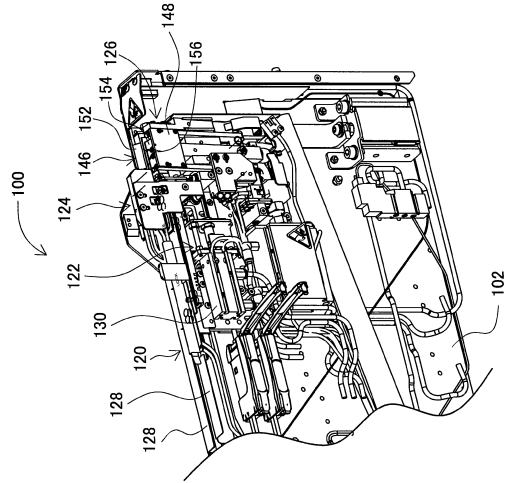


40

【 図 5 】

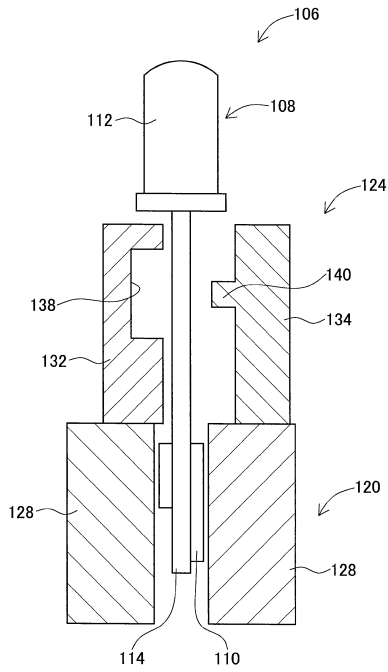


【 図 6 】

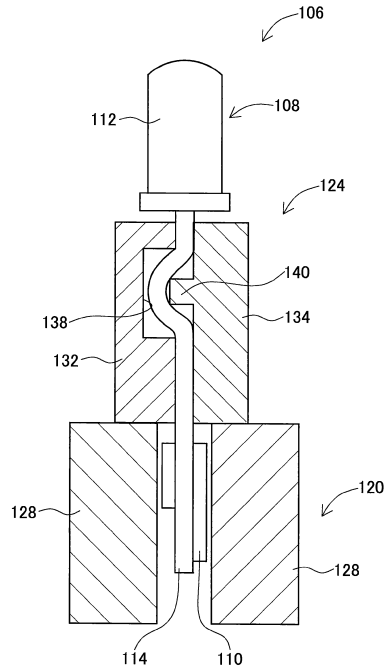


10

【 図 7 】



【 図 8 】



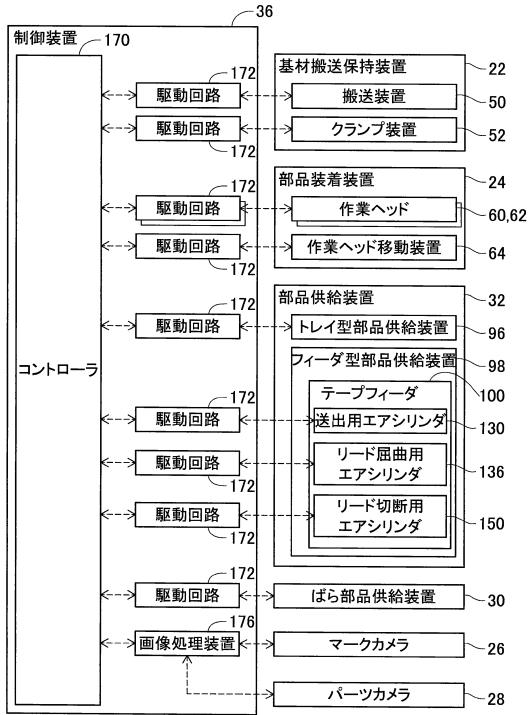
20

30

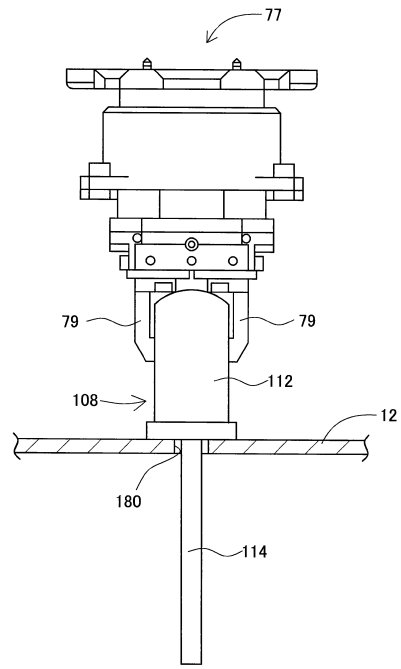
40

50

【図 9】



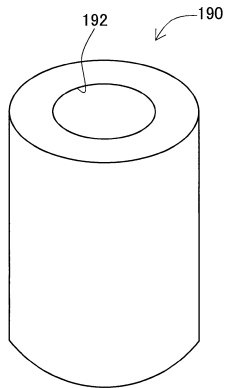
【図 10】



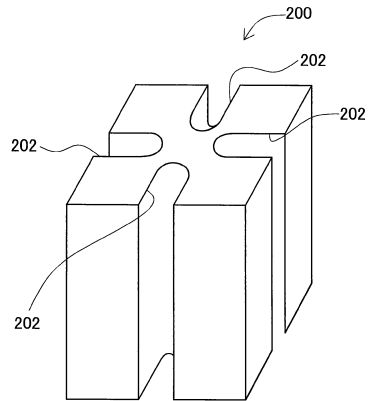
10

20

【図 11】



【図 12】

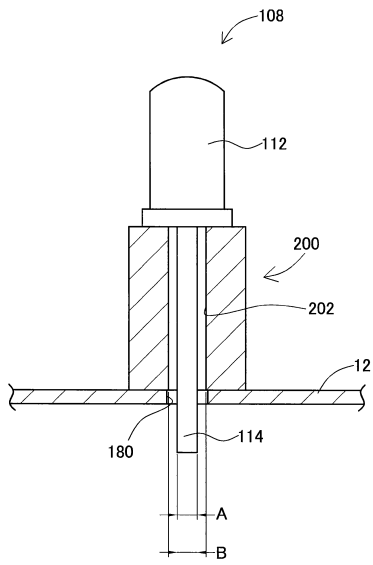


30

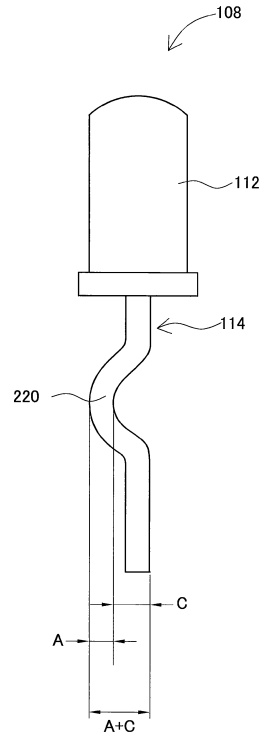
40

50

【 図 1 3 】



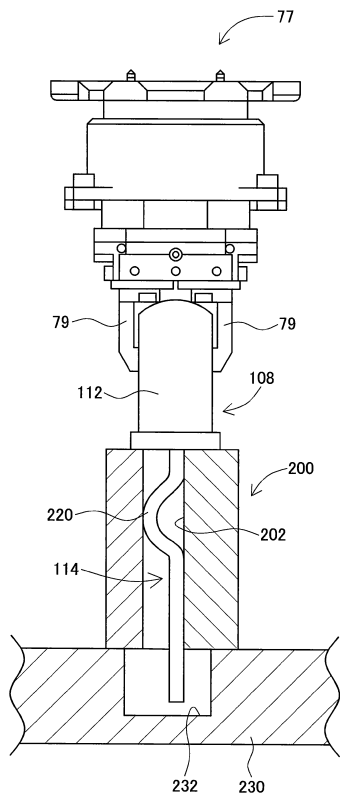
【 図 1 4 】



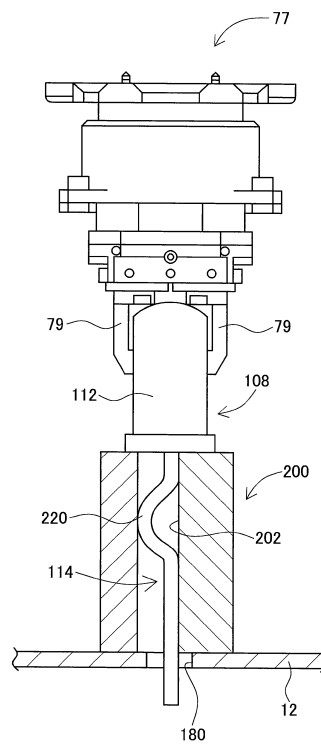
10

20

【 図 1 5 】



【 図 1 6 】



30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 国際公開第2017/068638(WO, A1)
実開昭61-138260(JP, U)
特開2009-64823(JP, A)
特開2016-219474(JP, A)
特開昭61-86302(JP, A)
実開平4-99600(JP, U)
実開昭63-170980(JP, U)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
H05K 13/00-13/08