

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2015 年 3 月 12 日(12.03.2015)



(10) 国際公開番号
WO 2015/033401 A1

- (51) 国際特許分類:
H05K 13/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/073789
- (22) 国際出願日: 2013 年 9 月 4 日(04.09.2013)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 富士機械製造株式会社(FUJI MACHINE MFG. CO., LTD.) [JP/JP]; 〒4728686 愛知県知立市山町茶碓山 1 9 番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 藤社 隼(TOUSHI, Shun); 〒4960915 愛知県愛西市本部田町宮ノ切 1 0 5 番地 株式会社サンテック内 Aichi (JP). 柘植 邦明(TSUGE, Kuniaki); 〒4728686 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 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人アイテック国際特許事務所 (ITEC INTERNATIONAL PATENT FIRM); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦二丁目 1 6 番 2 6 号 S C 伏見ビル Aichi (JP).

- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

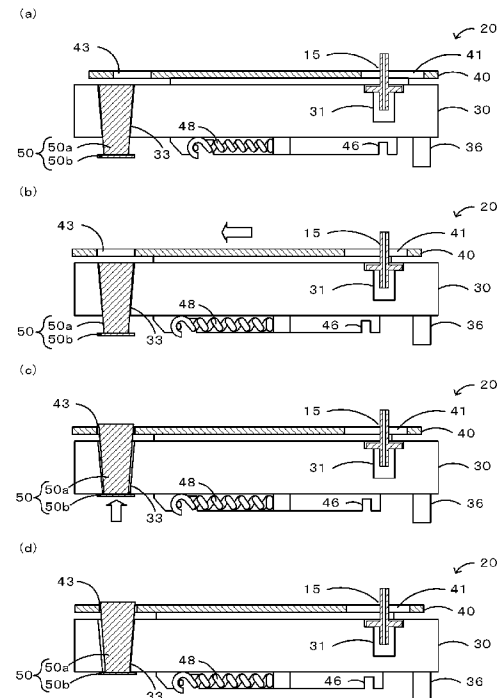
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: NOZZLE CHANGER

(54) 発明の名称: ノズルチェンジャー

【図5】



(57) Abstract: In a state in which a nozzle changer (20) is detached from an electronic component mounting device, a shutter (40) is manually moved to an open position by an operator in opposition to the bias of a spring (48) (Fig. b), then, an open-state-holding member (50) is pushed by the operator so as to protrude from a through-hole (33) of a changer main body (30) to the side of a through-hole (43) of the shutter (40) (Fig. c), bringing the open-state-holding member (50) in an engaged state with both the through-hole (33) and the through-hole (43), thereby allowing the shutter (40) to be kept in an open state, wherein the shutter (40) is at the open position, in opposition to the bias of the spring (48) (Fig. d). This constitution allows the shutter (40) to be kept in the open state without the operator having to continuously press the shutter (40) manually, thereby allowing interchanging of pick-up nozzles (15) to be carried out efficiently.

(57) 要約: 電子部品実装装置からノズルチェンジャー 20 が取り外された状態で、作業者がスプリング 48 の付勢に抗してシャッター 40 を開位置に手で移動させてから (図 b)、作業者が開状態維持部材 50 をチェンジャー本体 30 の貫通孔 33 からシャッター 40 の貫通孔 43 側に押し出して (図 c)、開状態維持部材 50 を貫通孔 33、貫通孔 43 の両方に嵌まる状態とするから、スプリング 48 の付勢に抗してシャッター 40 が開位置にある開状態を維持することができる (図 d)。これにより、作業者がシャッター 40 を手で押さえ続けなくてもシャッター 40 の開状態を維持することができるから、吸着ノズル 15 の入れ替え作業を効率よく行うことができる。

WO 2015/033401 A1

明 細 書

発明の名称：ノズルチェンジャー

技術分野

[0001] 本発明は、ノズルチェンジャーに関する。

背景技術

[0002] 従来、複数種類の吸着ノズルを用いて電子部品を吸着して回路基板に実装する電子部品実装装置に着脱可能に構成され、複数種類の吸着ノズルを収容するノズルチェンジャーが知られている。例えば、特許文献1に記載のノズルチェンジャーは、複数種類の吸着ノズルを個別に収容するノズル収容孔が複数形成されたチェンジャー本体と、ノズル収容孔に吸着ノズルを出し入れ可能な開状態と出し入れ不能な閉状態とを切り替える開閉式のシャッターと、チェンジャー本体に支持されて開閉式のシャッターが閉状態となるようにシャッターを付勢するスプリングとを備えている。このノズルチェンジャーは、電子部品実装装置に取り付けられると、開閉式のシャッターの一部が電子部品実装装置に設けられたエアシリンダのロッドの先端に係合するよう構成されている。そして、エアシリンダが駆動すると、スプリングの付勢に抗してシャッターが開状態となってノズル収容孔に吸着ノズルを出し入れ可能となり、エアシリンダが駆動を停止すると、スプリングの付勢によりシャッターが閉状態となってノズル収容孔に吸着ノズルを出し入れ不能となる。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開平11-220294号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、このようなノズルチェンジャーでは、電子部品実装装置で実装される電子部品の種類に応じた吸着ノズルを収容しており、実装対象となる回路基板毎に電子部品の種類が異なることから、収容する吸着ノズルの種類

も異なることになる。このため、実装対象の回路基板の種類が変わるときには、ノズルチェンジャーが収容する吸着ノズルを作業者が入れ替える必要がある。そのような吸着ノズルの入れ替え作業は、ノズルチェンジャーを電子部品実装装置に取り付けたまま行うこともできるが、その間は、装置の稼働を停止しなければならない、生産効率の観点から好ましくない。そこで、電子部品実装装置に取り付けられているノズルチェンジャーとは別のノズルチェンジャーを用意し、その別のノズルチェンジャーが電子部品実装装置から取り外された状態で次の実装対象の回路基板で必要となる吸着ノズルを予め入れておき、次の実装対象の回路基板に変わるタイミングで、必要なノズルをノズルチェンジャーごとに入れ替えることが行われている。

[0005] このように、電子部品実装装置から取り外されたノズルチェンジャーに吸着ノズルを入れ替える作業は、作業者がシャッターの開状態を維持したまま行う必要がある。このため、作業者は、開閉式のシャッターを片方の手で押さえ開状態を維持しながら、もう片方の手で吸着ノズルの入れ替えを行うことになり、作業効率がよくなかった。特に、近年は、電子部品の小型化が進んでおり、それに伴い吸着ノズルのサイズも小型化しているから、片手だけでは吸着ノズルを掴みづらいなど、作業効率が悪い場合があった。それだけでなく、シャッターの開状態の維持は、スプリングの付勢に抗して手の力でシャッターを押さえ続けることになるから、作業負担も大きなものとなっていた。

[0006] 本発明のノズルチェンジャーは、電子部品実装装置から取り外されたノズルチェンジャーに対し、吸着ノズルの入れ替え作業を効率よく行うことを主目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明のノズルチェンジャーは、上述の主目的を達成するために以下の手段を採った。

[0008] 本発明のノズルチェンジャーは、
吸着ノズルにより電子部品を吸着して回路基板に実装する電子部品実装装

置に着脱可能に取り付けられるノズルチェンジャーであって、

前記吸着ノズルを収容可能な本体と、

前記本体に対して移動可能に取り付けられ、前記本体への前記吸着ノズルの出し入れを可能とする開位置と前記本体への前記吸着ノズルの出し入れを不能とする閉位置との間を移動するシャッターと、

前記本体に支持され、前記シャッターを移動方向の閉位置側に付勢する付勢手段と、

前記ノズルチェンジャーが前記電子部品実装装置から取り外された状態で開位置にある前記シャッターと前記本体とに当接し、前記付勢手段の付勢に抗して前記シャッターが開位置にある開状態を維持する開状態維持部材と、
を備えることを要旨とする。

[0009] この本発明のノズルチェンジャーでは、開状態維持部材が、電子部品実装装置から取り外された状態で開位置にあるシャッターと本体とに当接し、シャッターを移動方向の閉位置側に付勢する付勢手段の付勢に抗してシャッターが開位置にある開状態を維持するから、作業者が手でシャッターを押さなくてもシャッターの開状態を維持することができる。このため、ノズルチェンジャーが電子部品実装装置から取り外された状態で吸着ノズルの入れ替え作業を行う際に、作業者を吸着ノズルの入れ替え作業に集中させることができる。また、作業者がシャッターを手で押さえ続けて開状態を維持する必要がないから、作業負担も軽減することができる。この結果、電子部品実装装置から取り外されたノズルチェンジャーに対し、吸着ノズルの入れ替え作業を効率よく行うことができる。

[0010] また、本発明のノズルチェンジャーにおいて、前記開状態維持部材は、前記本体に内蔵され、前記本体に収納される場合は、前記シャッターに当接せず、前記本体から部分的に突出する場合は、該突出した部分が前記シャッターに当接して該シャッターの開状態を維持するものとすることもできる。こうすれば、開状態維持部材を、本体内蔵式として、作業者が別部材として用意する必要がないから、吸着ノズルの入れ替え作業をより効率よく行うこと

ができる。

[0011] この態様の本発明のノズルチェンジャーにおいて、前記本体は、貫通孔が形成され、前記シャッターは、開位置で前記本体の貫通孔と連通する連通孔が形成され、前記開状態維持部材は、前記本体の貫通孔に組み込まれ、前記貫通孔から部分的に突出する場合は、該突出した部分が開位置にある前記シャッターの連通孔に嵌まり込んで該シャッターの開状態を維持するものとすることもできる。こうすれば、作業者は、シャッターを開位置に移動させてから本体の貫通孔に組み込まれた開状態維持部材をシャッター側に押し出せば、シャッターを開状態で固定することができるから、簡易な操作でシャッターの開状態を維持することができる。

[0012] この態様の本発明のノズルチェンジャーにおいて、前記本体は、前記開状態維持部材が嵌まるように該開状態維持部材の外径に合わせて前記貫通孔が形成され、前記開状態維持部材は、一端の外径が他端の外径よりも大きくなるように形成された棒状部材であり、大径側が前記シャッター側となるように前記貫通孔に嵌め込まれるものとすることもできる。こうすれば、開状態維持部材が、貫通孔からシャッターの反対側に抜け落ちるのを防止することができる。このため、開状態維持部材を本体内蔵式とした場合に、開状態維持部材の抜け落ち防止用の機構や部材を別途設ける必要がないから、部品点数を少なくすることができる。

[0013] また、本発明のノズルチェンジャーにおいて、前記本体は、前記電子部品実装装置に嵌め合わされる嵌合部が形成され、前記嵌合部は、壁部を有し、前記付勢手段は、前記シャッターを前記嵌合部の壁部に向けて付勢し、前記開状態維持部材は、開位置にある前記シャッターと前記本体の嵌合部の壁部との間に着脱可能に取り付けられて該シャッターの開状態を維持するものとすることもできる。こうすれば、ノズルチェンジャーの本体に特別な加工を施すことなく、開状態維持部材を取り付けてシャッターの開状態を維持することができる。

[0014] また、本発明のノズルチェンジャーにおいて、前記本体は、前記吸着ノズ

ルを出し入れする側の面にマークが形成され、前記シャッターは、閉位置で前記マークに対向する範囲から外れ、開位置で前記マークに対向する範囲に位置する開口部が形成されるものとすることもできる。こうすれば、開口部を介してマークを視認できるか否かによりシャッターが開位置にあるか否かを作業者が容易に認識することができる。このため、開状態維持部材でシャッターを開状態としたまま電子部品実装装置に取り付けるなどの不都合が生じるのを防止することができる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]ノズルチェンジャー20が取り付けられる電子部品実装装置10の構成の概略を示す構成図である。

[図2]ノズルチェンジャー20とチェンジャー作動機構22の構成の概略を示す構成図である。

[図3]ノズルチェンジャー20の表面の構成の概略を示す構成図である。

[図4]ノズルチェンジャー20の裏面の構成の概略を示す構成図である。

[図5]ノズルチェンジャー20が電子部品実装装置10から取り外されている状態で、ノズルチェンジャー20が開状態とされる様子を示す説明図である。

[図6]変形例の開状態維持部材150の構成の概略を示す構成図である。

[図7]変形例の開状態維持部材150によってノズルチェンジャー120が開状態とされる様子を示す説明図である。

[図8]変形例の開状態維持部材150がノズルチェンジャー120の裏面に取り付けられた様子を示す説明図である。

発明を実施するための形態

[0016] 次に、本発明の実施の形態を図面を用いて説明する。図1は、本発明の一実施形態であるノズルチェンジャー20が取り付けられる電子部品実装装置10の構成の概略を示す構成図であり、図2は、ノズルチェンジャー20とチェンジャー作動機構22の構成の概略を示す構成図である。

[0017] 電子部品実装装置10は、電子部品Pを回路基板Sに実装する装置として

構成されており、図 1 に示すように、電子部品 P を供給する部品供給ユニット 12 と、回路基板 S を搬送する基板搬送ユニット 14 と、電子部品 P を吸着ノズル 15 により吸着して回路基板 S に実装する部品実装ユニット 16 と、CPU を中心とするマイクロプロセッサとして構成され装置全体の制御を司るコントローラ 18 とを備える。なお、部品実装ユニット 16 は、吸着ノズル 15 が交換可能に取り付けられ X Y 方向に移動可能な実装ヘッド 17 を備えており、この実装ヘッド 17 は、吸着ノズル 15 の Z 軸方向への移動と Z 軸周りの回転とが可能となっている。吸着ノズル 15 は、図 2 に示すように、内部にエア通路が形成され基端側（図中上側）で実装ヘッド 17 に取り付けられると共に先端側（図中下側）で電子部品 P を吸着する円筒状のノズル本体 15 a と、ノズル本体 15 a から径方向に張り出した円板状のフランジ部 15 b とにより構成される。なお、ノズル本体 15 a は、円筒状に限られず、基端側がテーパ状に先細る円錐台状に形成されるものでもよいし、先端側が基端側よりも大きな外径に形成されるものでもよい。また、電子部品実装装置 10 は、電子部品 P の種類（大きさや形状）に応じてノズル本体 15 a の先端側の大きさや形状が異なる複数種類の吸着ノズル 15 を使用可能となっている。

[0018] この電子部品実装装置 10 は、図 1 および図 2 に示すように、複数種類の吸着ノズル 15 のストックが可能で電子部品実装装置 10 に着脱可能に構成されたノズルチェンジャー（ノズルストッカー）20 と、ノズルチェンジャー 20 が吸着ノズル 15 を出し入れ可能な状態と出し入れ不能な状態とに切り替わるようノズルチェンジャー 20 を作動させるチェンジャー作動機構 22（図 2 参照）とを備える。

[0019] ノズルチェンジャー 20 は、図 1 および図 2 に示すように、ノズル収容孔 31 が複数（図 1 では 12 個）設けられた直方体状のチェンジャー本体 30 と、チェンジャー本体 30 に対して図 1 中前後方向（図 2 中左右方向）に移動可能に取り付けられたシャッター 40 と、シャッター 40 を図 1 中後方（図 2 中右側）に付勢するスプリング 48 とを備える。チェンジャー本体 30

のノズル收容孔 31 は、吸着ノズル 15 のフランジ部 15b を支持するよう座繰り加工によって形成されている。シャッター 40 は、チェンジャー本体 30 の表面（ノズル收容孔 31 が形成された面）を覆うと共に裏面に回り込むように構成されている。また、シャッター 40 には、チェンジャー本体 30 の各ノズル收容孔 31 上となる位置に、ノズル收容孔 31 からの吸着ノズル 15 の取り出し（出し入れ）を可能とするノズル取出孔 41 が形成されている。なお、図 2 では、図示の都合上、ノズル收容孔 31 とノズル取出孔 41 とを 1 つずつ図示した。このノズル取出孔 41 は、ノズル收容孔 31 よりも若干大きな径の円形状の大径孔 41a と、ノズル收容孔 31 の径よりも小さな幅（吸着ノズル 15 のフランジ部 15b の外径よりも小さな幅）で大径孔 41a からシャッター 40 の移動方向に沿って延びる長孔状の小径孔 41b とにより構成されている。また、チェンジャー本体 30 の上面の隅には複数（図 1 では 4 個）の円柱状のピン 32 が突出しており、シャッター 40 には、ピン 32 がシャッター 40 の移動方向に摺動可能に係合される長孔 42 が形成されている。このため、シャッター 40 は、長孔 42 の長手方向の長さの範囲内でチェンジャー本体 30 に対して移動可能となる。スプリング 48 は、チェンジャー本体 30 の下面に設けられたスプリング取付部 35 に一端が固定されると共にシャッター 40 に設けられたスプリング係止部 47 に他端が係止されている。

[0020] チェンジャー作動機構 22 は、図 2 に示すように、ノズルチェンジャー 20（チェンジャー本体 30）の位置決め用の凹部 23a が形成されるベース 23 と、ベース 23 に設けられたエアシリンダ 24 と、エアシリンダ 24 のロッド 24a の先端に取り付けられた先端部材 25 と、コントローラ 18 からの制御信号によりエアシリンダ 24 へのエアの供給を切り替える電磁弁 26 とを備える。エアシリンダ 24 は、電磁弁 26 からのエアの供給により非駆動状態と駆動状態とに切り替わり、非駆動状態ではロッド 24a が押し出され、駆動状態ではロッド 24a が引き込まれる。なお、ノズルチェンジャー 20 を電子部品実装装置 10 に取り付ける際には、エアシリンダ 24 を非

駆動状態として、ノズルチェンジャー２０をベース２３に載置する。このとき、チェンジャー本体３０の裏面から突出した凸部３６がベース２３の凹部２３ａに嵌め合わされてノズルチェンジャー２０（チェンジャー本体３０）が位置決めされると共に、エアシリンダ２４（ロッド２４ａ）に取り付けられた先端部材２５がシャッター４０に設けられた切り欠き状の係合部４６に係合される（図２（ａ））。

[0021] チェンジャー作動機構２２のエアシリンダ２４が非駆動状態の場合には、図２（ａ）に示すように、ノズル取出孔４１の大径孔４１ａがノズル收容孔３１とずれた位置（小径孔４１ｂがノズル收容孔３１に重なる位置）となるため、ノズル收容孔３１から吸着ノズル１５を取り出すことはできない。勿論、ノズル收容孔３１に吸着ノズル１５を入れることもできない。このように、シャッター４０が図２（ａ）の位置にあると、ノズル收容孔３１への吸着ノズル１５の出し入れが不能となり、この位置をシャッター４０の閉位置という。一方、チェンジャー作動機構２２のエアシリンダ２４が駆動状態の場合には、図２（ｂ）に示すように、ロッド２４ａが引き込まれることにより、スプリング４８の付勢に抗してシャッター４０が閉位置から図２中左方向に移動して停止する。なお、図２では図示は省略したが、シャッター４０は、長孔４２がピン３２に当接する位置で停止する。このとき、ノズル取出孔４１の大径孔４１ａがノズル收容孔３１にちょうど重なる位置となるため、ノズル收容孔３１から吸着ノズル１５を取り出すことができる。勿論、ノズル收容孔３１に吸着ノズル１５を入れることもできる。このように、シャッター４０が図２（ｂ）の位置にあると、ノズル收容孔３１への吸着ノズル１５の出し入れが可能となり、この位置をシャッター４０の開位置という。以上のように、電子部品実装装置１０にノズルチェンジャー２０が取り付けられている場合には、シャッター作動機構２２によりシャッター４０の開位置および閉位置を切り替えることができるのである。このため、吸着ノズル１５が取り付けられた実装ヘッド１７をノズルチェンジャー２０（ノズル收容孔３１）上の位置に移動させ、シャッター作動機構２２によるシャッター

４０の開閉を伴って、実装ヘッド１７に取り付けられる吸着ノズル１５を必要なノズルに交換することができる。

[0022] ここで、本実施形態のノズルチェンジャー２０の構成について、さらに説明する。図３は、ノズルチェンジャー２０の表面（電子部品実装装置１０に取り付けられた状態の上面）を示し、図４は、ノズルチェンジャー２０の裏面を示す。また、図３（ａ）は、シャッター４０が閉位置にある場合を示し、図３（ｂ）は、シャッター４０が開位置にある場合を示す。

[0023] 図３、図４に示すように、チェンジャー本体３０には、前述したノズル収容孔３１やピン３２など以外に、表面の図３中左下には裏面まで貫通する貫通孔３３（点線で図示）が形成され、表面の図３中右下には矩形状のマーク３４（点線で図示）が形成されている。貫通孔３３は、チェンジャー本体３０の裏面側から表面側に向かって孔径が徐々に大きくなるテーパ状に形成されている。また、シャッター４０には、前述したノズル取出孔４１や長孔４２など以外に、チェンジャー本体３０の貫通孔３３に対応する位置に貫通孔４３の表面側の孔径よりも若干大きな孔径の貫通孔４３が形成され、チェンジャー本体３０のマーク３４に対応する位置にマーク３４よりも若干大きな矩形状に開口した開口部４４が形成されている。図３（ａ）に示すように、シャッター４０が閉位置にあるときには、シャッター４０の貫通孔４３がチェンジャー本体３０の貫通孔３３とずれた位置になると共に開口部４４がマーク３４の形成領域から外れた位置となる。また、図３（ｂ）に示すように、シャッター４０が開位置にあるときには、シャッター４０の貫通孔４３がチェンジャー本体３０の貫通孔３３とちょうど重なる位置（貫通孔３３、４３が完全に連通する位置）になると共に開口部４４がマーク３４の形成領域上の位置となる。なお、シャッター４０が閉位置にあるときには、シャッター４０の貫通孔４３がチェンジャー本体３０の貫通孔３３とずれた位置、即ち一部が重なる位置になるものに限られず、シャッター４０の貫通孔４３がチェンジャー本体３０の貫通孔３３と全く重ならない位置になるものとしても構わない。

[0024] また、チェンジャー本体 30 の貫通孔 33 には、棒状部材が組み込まれている。この棒状部材は、シャッター 40 が開位置にある開状態を維持するためのものであり、開状態維持部材 50 と称する。この開状態維持部材 50 は、一端の外径が他端の外径よりも徐々に大きくなるテーパ状で且つ全長がチェンジャー本体 30 の厚みよりも長めに形成されたテーパ部材 50 a と、テーパ部材 50 a がチェンジャー本体 30 の貫通孔 33 に挿入された状態でテーパ部材 50 a の下端面に図示しないボルトなどにより取り付けられるフランジ部材 50 b とにより構成されている。なお、テーパ部材 50 a とフランジ部材 50 b とは、金属製とすることができる他、ゴム製や樹脂製などとしてもよい。また、テーパ部材 50 a の下端面にフランジ部材 50 b を接着などにより取り付けてもよい。前述したように、チェンジャー本体 30 の貫通孔 33 は、裏面側から表面側に向かって孔径が徐々に大きくなるように形成されており、その孔径は、開状態維持部材 50（テーパ部材 50 a）の大径側をチェンジャー本体 30 の表面側としたときに、開状態維持部材 50（テーパ部材 50 a）がちょうど嵌まり込む大きさに形成されている。このため、開状態維持部材 50（テーパ部材 50 a）の大径側がチェンジャー本体 30 の表面側となる向きとして、貫通孔 33 に開状態維持部材 50 が収納されると、開状態維持部材 50 がチェンジャー本体 30 の裏面側から抜け落ちることはない。また、テーパ部材 50 a の下端面に取り付けられるフランジ部材 50 b の外径は、チェンジャー本体 30 の貫通孔 33 の裏面側の孔径よりも大きな径とした。このため、フランジ部材 50 b が取り付けられた開状態維持部材 50 は、チェンジャー本体 30 の表面側から抜け落ちることはない。このように、本実施形態のノズルチェンジャー 20 は、開状態維持部材 50 を内蔵するものである。

[0025] こうして構成されたノズルチェンジャー 20 が電子部品実装装置 10 から取り外されている状態で作業者が吸着ノズル 15 を手作業で入れ替える場合について説明する。図 5 は、ノズルチェンジャー 20 が電子部品実装装置 10 から取り外されている状態で、ノズルチェンジャー 20 が開状態とされる

様子を示す説明図である。ここで、ノズルチェンジャー２０が電子部品実装装置１０から取り外されている状態では、チェンジャー作動機構２２によりシャッター４０を開閉させることはできない。このため、作業者は、まず、シャッター４０が閉位置にある状態（図５（ａ））から、スプリング４８の付勢に抗してシャッター４０を開位置まで手で移動させる（図５（ｂ））。シャッター４０を開位置まで移動させると、チェンジャー本体３０の貫通孔３３とシャッター４０の貫通孔４３とがちょうど重なることになる。次に、作業者は、開状態維持部材５０のフランジ部材５０ｂがチェンジャー本体３０の裏面に当接するまで開状態維持部材５０をチェンジャー本体３０の表面側（シャッター４０側）に押し出すことにより、開状態維持部材５０をチェンジャー本体３０から突出させてシャッター４０の貫通孔４３に嵌める（図５（ｃ））。開状態維持部材５０が貫通孔３３，４３に嵌まった状態では、作業者がシャッター４０から手を離しても、貫通孔３３，４３の内周面と開状態維持部材５０の外周面との当接によりシャッター４０は移動することができないから、スプリング４８の付勢に抗してシャッター４０が開位置で停止することになる（図５（ｄ））。

[0026] このように、開状態維持部材５０によりシャッター４０が開位置にある開状態を維持することができるから、作業者は、吸着ノズル１５を入れ替える場合にスプリング４８の付勢に抗してシャッター４０を手で押さえ続ける必要がない。このため、吸着ノズル１５の入れ替え作業における作業負担を軽減することができる。また、作業者は両手を使って吸着ノズル１５の入れ替え作業を行うことができるから、作業性を向上させることができる。特に、近年は、電子部品Ｐの小型化に伴って吸着ノズル１５のサイズも小型化しているから、両手を使えることによるメリットは大きなものとなる。これらのことから、作業者は、電子部品実装装置１０から取り外されている状態のノズルチェンジャー２０に対し、吸着ノズル１５の入れ替え作業を効率よく行うことができる。ここで、図３（ｂ）に示したように、シャッター４０が開位置にある場合には開口部４４からマーク３４を視認することができる。

このため、開状態維持部材 50 でシャッター 40 を開状態としたままでノズルチェンジャー 20 を電子部品実装装置 10 に取り付けるのを防止することができる。これにより、ノズルチェンジャー 20 を電子部品実装装置 10 に取り付ける際に、シャッター作動機構 22 のエアシリンダ 24 の先端部材 25 が、シャッター 40 の係合部 46 に係合されずに開状態のシャッター 40 に衝突するなどの不都合が発生するのを防止することができる。なお、開状態維持部材 50 をチェンジャー本体 30 に組み込むものとしても、開状態維持部材 50 は貫通孔 33 に収納されてチェンジャー本体 30 の裏面から抜けることはないから、シャッター作動機構 22 によるシャッター 40 の開閉時に開状態維持部材 50 がシャッター 40 と干渉することはない。

[0027] ここで、本実施形態の構成要素と本発明の構成要素との対応関係を明らかにする。本実施形態のノズルチェンジャー 20 が本発明のノズルチェンジャーに相当し、チェンジャー本体 30 が本体に相当し、シャッター 40 がシャッターに相当し、スプリング 48 が付勢手段に相当し、開状態維持部材 50 が開状態維持部材に相当する。また、チェンジャー本体 30 の貫通孔 33 が貫通孔に相当し、シャッター 40 の貫通孔 43 が連通孔に相当する。さらに、チェンジャー本体 30 のマーク 34 がマークに相当し、シャッター 40 の開口部 44 が開口部に相当する。

[0028] 以上説明した本実施形態のノズルチェンジャー 20 によれば、シャッター 40 を開位置に移動させた状態で開状態維持部材 50 をチェンジャー本体 30 の貫通孔 33 とシャッター 40 の貫通孔 43 とに嵌めることにより、スプリング 48 の付勢に抗してシャッター 40 の開状態を維持することができるから、電子部品実装装置 10 からノズルチェンジャー 20 が取り外された状態で、吸着ノズル 15 の入れ替え作業を効率よく行うことができる。このため、電子部品実装装置 10 の稼働中に、使用しているものとは別のノズルチェンジャー 20 に、次の実装対象の回路基板 S で必要となる吸着ノズル 15 を予め入れておく作業を効率よく行って、次の回路基板 S に変わるタイミングで、必要な吸着ノズル 15 をノズルチェンジャー 20 ごとに入れ替えること

ができる。以上のことから、吸着ノズル１５の入れ替えに要する時間を短縮して、電子部品実装装置１０の稼働率を向上させることができる。

[0029] また、開状態維持部材５０がノズルチェンジャー２０に内蔵されているから、作業者が開状態維持部材５０を別個に用意する必要がない。さらに、作業者は、シャッター４０を開位置に移動させて、貫通孔３３に組み込まれた開状態維持部材５０をシャッター４０側に押し出せば、シャッター４０を開状態で固定することができるから、簡易な操作でシャッター４０の開状態を維持することができる。そして、開状態維持部材５０と貫通孔３３とをテーパ状に形成するから、開状態維持部材５０が貫通孔３３から抜け落ちるのを防止するための機構や部材を別途設ける必要がなく、部品点数を少なくすることができる。また、チェンジャー本体３０にマーク３４を形成し、シャッター４０の開位置でマーク３４に対向する開口部４４を形成するから、シャッター４０が開位置にあるか否かを容易に認識することができ、開状態維持部材５０でシャッター４０を開状態としたまま電子部品実装装置１０に取り付けるのを防止することができる。

[0030] なお、本発明は上述した実施形態に何ら限定されることはなく、本発明の技術的範囲に属する限り種々の態様で実施し得ることはいうまでもない。

[0031] 例えば、上述した実施形態では、開状態維持部材５０が貫通孔３３に組み込まれるものとしたが、貫通孔に限られず、貫通していない孔（底付きの孔）に組み込まれるものとしてもよい。この場合、例えば、開状態維持部材５０には、シャッター４０側に引き出すための突起を上面（大径側の端面）に形成しておき、シャッター４０の貫通孔４３からその突起をつまんで開状態維持部材５０を引き出して、開状態維持部材５０を貫通孔４３に嵌めるものなどとすればよい。

[0032] また、上述した実施形態では、開状態維持部材５０と貫通孔３３とを徐々に径が変化するテーパ状に形成したが、これに限られるものではない。例えば、開状態維持部材５０を大径部と小径部とを有する段付き状に形成すると共に貫通孔３３を大径孔と小径孔とを有する座繰り孔状に形成するものなど

としてもよい。

[0033] また、上述した実施形態では、開状態維持部材 50 と貫通孔 33 とをテーパ状に形成することで開状態維持部材 50 が抜け落ちるのを防止したが、これに限られず、開状態維持部材 50 と貫通孔 33 とをストレート状に形成して抜け落ち防止の機構を別途設けてもよい。例えば、チェンジャー本体 30 の下面に貫通孔 33 を開閉可能なスライド式の蓋を設けてもよい。あるいは、貫通孔 33 内に径方向に連通する連通孔を形成すると共にその連通孔に貫通孔 33 内に突出するように付勢されたピンを設けておき、貫通孔 33 に収納された開状態維持部材 50 がピンに当接することにより抜け落ちを防止するものなどとしてもよい。

[0034] また、上述した実施形態では、開状態維持部材 50 の全長は、チェンジャー本体 30 の厚みよりも長いものとしたが、これに限られず、チェンジャー本体 30 の厚みと略同じ長さに形成されていてもよいし、チェンジャー本体 30 の厚みよりも短い長さに形成されていてもよい。

[0035] また、上述した実施形態では、開状態維持部材 50 は、テーパ部材 50 a の下端面にフランジ部材 50 b が取り付けられるものとしたが、これに限られず、テーパ部材 50 a の下端近傍の外周面にテーパ部材 50 a の軸方向に直交するピンなどを取り付けてもよい。このようにしても、開状態維持部材 50 が、チェンジャー本体 30 の表面側から抜け落ちるのを防止することができる。あるいは、開状態維持部材 50 がチェンジャー本体 30 の表面側から抜け落ちるのを防止するための部材（フランジ部 50 b など）を取り付けないものとして、開状態維持部材 50 をテーパ部材 50 a のみで構成してもよい。

[0036] また、上述した実施形態では、チェンジャー本体 30 にマーク 34 を形成したが、これに限られず、マークの形成を省略してもよい。この場合、シャッター 40 の開口部 44 の形成も省略すればよい。

[0037] また、上述した実施形態では、開状態維持部材 50 を一個だけとしたが、これに限られず、複数個としてもよい。この場合、チェンジャー本体 30 の

貫通孔 3 3 とシャッター 4 0 の貫通孔 4 3 とをそれぞれ複数個ずつ設ければよい。

[0038] また、上述した実施形態では、開状態維持部材 5 0 がノズルチェンジャー 2 0 に内蔵されるもの（貫通孔 3 3 に組み込まれるもの）としたが、これに限られず、開状態維持部材をノズルチェンジャー 2 0 に対して着脱可能に構成してもよい。この変形例の開状態維持部材 1 5 0 の構成を図 6 に示し、変形例の開状態維持部材 1 5 0 によりノズルチェンジャー 1 2 0 のシャッター 4 0 が開状態とされる様子を図 7 に示し、変形例の開状態維持部材 1 5 0 がノズルチェンジャー 1 2 0 の裏面に取り付けられた様子を図 8 に示す。なお、変形例のノズルチェンジャー 1 2 0 は、チェンジャー本体 3 0 の貫通孔 3 3 の形成を省略すると共にシャッター 4 0 の貫通孔 4 3 の形成を省略する点を除いてノズルチェンジャー 2 0 と同じ構成であるため、各構成要素にはノズルチェンジャー 2 0 と同じ図番を付した。

[0039] 図 6 に示すように、変形例の開状態維持部材 1 5 0 は、一对の平板部材 1 5 2 と、一对の平板部材 1 5 2 の互いに向き合う平面に取り付けられる一对のスプリング 1 5 4 とを備える。この一对のスプリング 1 5 4 の付勢力は、シャッター 4 0 が開位置にあるときにシャッター 4 0 に作用するスプリング 4 8 の付勢力よりも大きくなるものとした。また、図 7 に示すように、チェンジャー本体 3 0 の凸部 3 6 におけるシャッター 4 0 側の壁を壁部 3 6 a とし、シャッター 4 0 の係合部 4 6 における凸部 3 6 側の壁を壁部 4 6 a とする。このため、スプリング 4 8 は、シャッター 4 0 を凸部 3 6 の壁部 3 6 a に向けて付勢することになる。

[0040] そして、作業者がシャッター 4 0 を開位置に手で移動させた状態（図 7（a））で、チェンジャー本体 3 0 の凸部 3 6 の壁部 3 6 a と、シャッター 4 0 の係合部 4 6 の壁部 4 6 a との間に、開状態維持部材 1 5 0 を嵌め込むように取り付ける（図 7（b）、（c））。このとき、一对のスプリング 1 5 4 が収縮するよう一对の平板部材 1 5 2 が互いに近づく方向に押さえて、開状態維持部材 1 5 0 を凸部 3 6 の壁部 3 6 a と係合部 4 6 の壁部 4 6 a との

間に嵌め込み易い状態としながら、開状態維持部材 150 を嵌め込んでもよい。開状態維持部材 150 を嵌め込んだ後に手を離せば、スプリング 154 の付勢により一对の平板部材 152 が元の位置に戻ろうとするから、一对の平板部材 152 の各背面が凸部 36 の壁部 36 a と係合部 46 の壁部 46 a とに当接して、開状態維持部材 150 をノズルチェンジャー 120 に取り付けることができる。このように、開状態維持部材 150 は、凸部 36 の壁部 36 a と係合部 46 の壁部 46 a との間に嵌め込み易い状態に変化するから、作業者がシャッター 40 を手で押さえながら開状態維持部材 150 を取り付ける際の負担を軽減することができる。こうしてノズルチェンジャー 120 に開状態維持部材 150 を取り付けると、図 7 (c) や図 8 に示すように、シャッター 40 の開状態を維持することができる。これにより、ノズルチェンジャー 120 (チェンジャー本体 30 およびシャッター 40) に特別な加工を施すことなく、開状態維持部材 150 を取り付けてシャッター 40 の開状態を維持することができる。このため、変形例においても、上述した実施形態と同様に、ノズルチェンジャー 120 が電子部品実装装置 10 から取り外された状態で吸着ノズル 15 の入れ替え作業を効率よく行うことができる。なお、この変形例のチェンジャー本体 30 の凸部 36 が本発明の嵌合部に相当し、凸部 36 の壁部 36 a が嵌合部の壁部に相当する。

[0041] この変形例では、チェンジャー本体 30 に嵌合部としての凸部 36 を形成すると共にその凸部 36 が嵌め合わされる凹部 23 a をベース 23 に形成するものとしたが、これに限られず、チェンジャー本体 30 に嵌合部としての凹部を形成すると共にその凹部が嵌め合わされる凸部をベース 23 に形成するものとしてもよい。この場合でも、嵌合部としての凹部の壁部と、シャッター 40 の係合部 46 の壁部 46 a との間に開状態維持部材を取り付けるものとすればよい。

[0042] この変形例では、電子部品実装装置 10 に嵌め合わされる嵌合部としての凸部 36 がチェンジャー本体 30 の裏面に形成されるものとしたが、これに限られず、嵌合部がチェンジャー本体 30 の側面に形成されるものとしても

よい。この場合でも、側面に形成された嵌合部と、チェンジャー本体 30 の表面から裏面に回り込むシャッター 40 の側面部分との間に開状態維持部材を取り付けるものとすればよい。

産業上の利用可能性

[0043] 電子部品実装装置の製造産業などに利用可能である。

符号の説明

[0044] 10 電子部品実装装置、12 部品供給ユニット、14 基板搬送ユニット、15 吸着ノズル、15a ノズル本体、15b フランジ部、16 部品実装ユニット、17 実装ヘッド、18 コントローラ、20, 120 ノズルチェンジャー、22 チェンジャー作動機構、23 ベース、23a 凹部、24 エアシリンダ、24a ロッド、25 先端部材、26 電磁弁、30 チェンジャー本体、31 ノズル収容孔、32 ピン、33 貫通孔、34 マーク、35 スプリング支持部、36 凸部、36a 壁部、40 シャッター、41 ノズル保持孔、41a 大径孔、41b 小径孔、42 長孔、43 貫通孔、44 開口部、46 係合部、46a 壁部、47 係止部、48 スプリング、50, 150 開状態維持部材、50a テーパ部材、50b フランジ部材、152 平板部材、154 スプリング、P 電子部品、S 回路基板。

請求の範囲

[請求項1]

吸着ノズルにより電子部品を吸着して回路基板に実装する電子部品実装装置に着脱可能に取り付けられるノズルチェンジャーであって、

前記吸着ノズルを収容可能な本体と、

前記本体に対して移動可能に取り付けられ、前記本体への前記吸着ノズルの出し入れを可能とする開位置と前記本体への前記吸着ノズルの出し入れを不能とする閉位置との間を移動するシャッターと、

前記本体に支持され、前記シャッターを移動方向の開位置側に付勢する付勢手段と、

前記ノズルチェンジャーが前記電子部品実装装置から取り外された状態で開位置にある前記シャッターと前記本体とに当接し、前記付勢手段の付勢に抗して前記シャッターが開位置にある開状態を維持する開状態維持部材と、

を備えるノズルチェンジャー。

[請求項2]

請求項1に記載のノズルチェンジャーであって、

前記開状態維持部材は、前記本体に内蔵され、前記本体に収納される場合は、前記シャッターに当接せず、前記本体から部分的に突出する場合は、該突出した部分が前記シャッターに当接して該シャッターの開状態を維持する

ノズルチェンジャー。

[請求項3]

請求項2に記載のノズルチェンジャーであって、

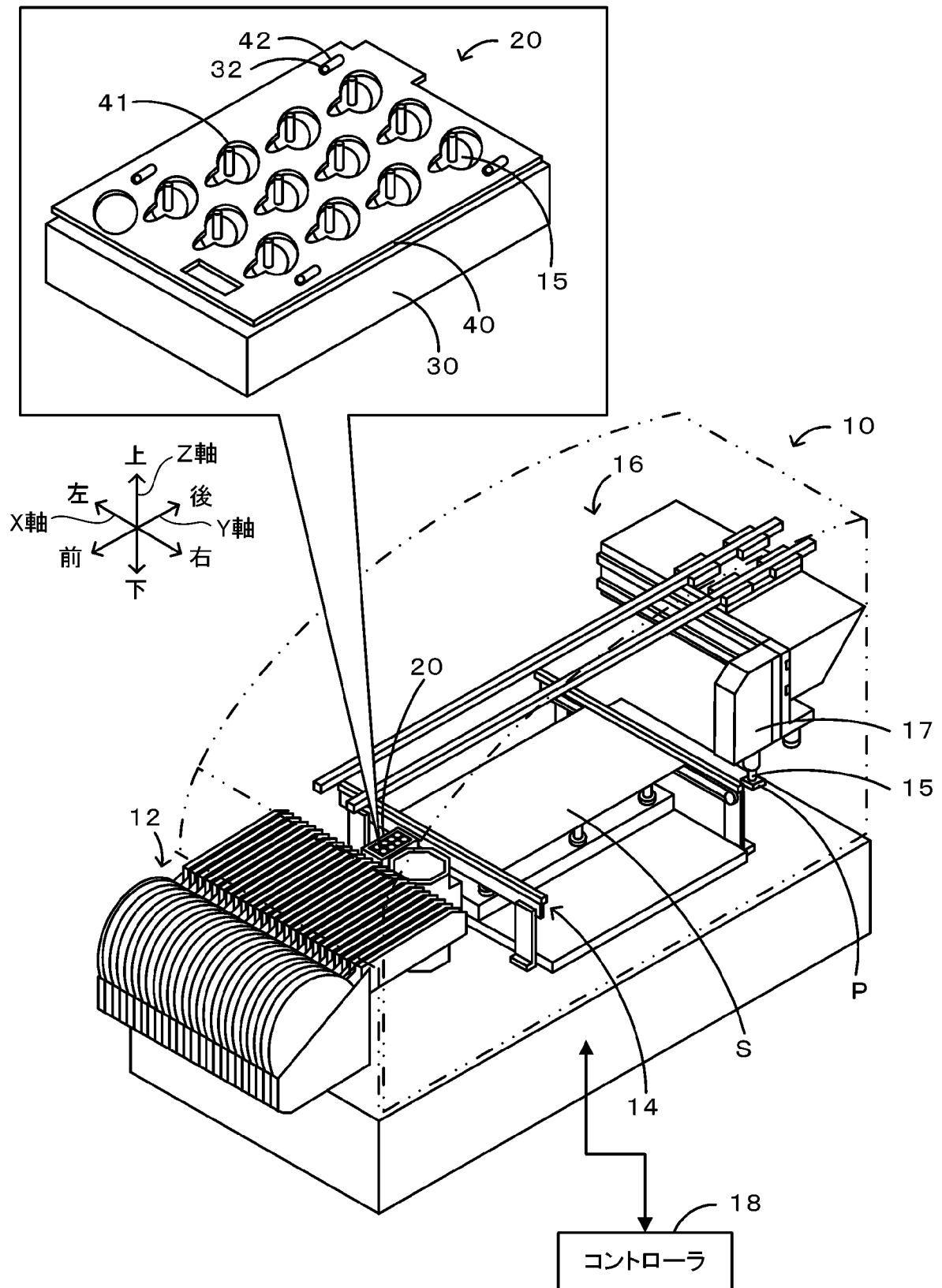
前記本体は、貫通孔が形成され、

前記シャッターは、開位置で前記本体の貫通孔と連通する連通孔が形成され、

前記開状態維持部材は、前記本体の貫通孔に組み込まれ、前記貫通孔から部分的に突出する場合は、該突出した部分が開位置にある前記シャッターの連通孔に嵌まり込んで該シャッターの開状態を維持するノズルチェンジャー。

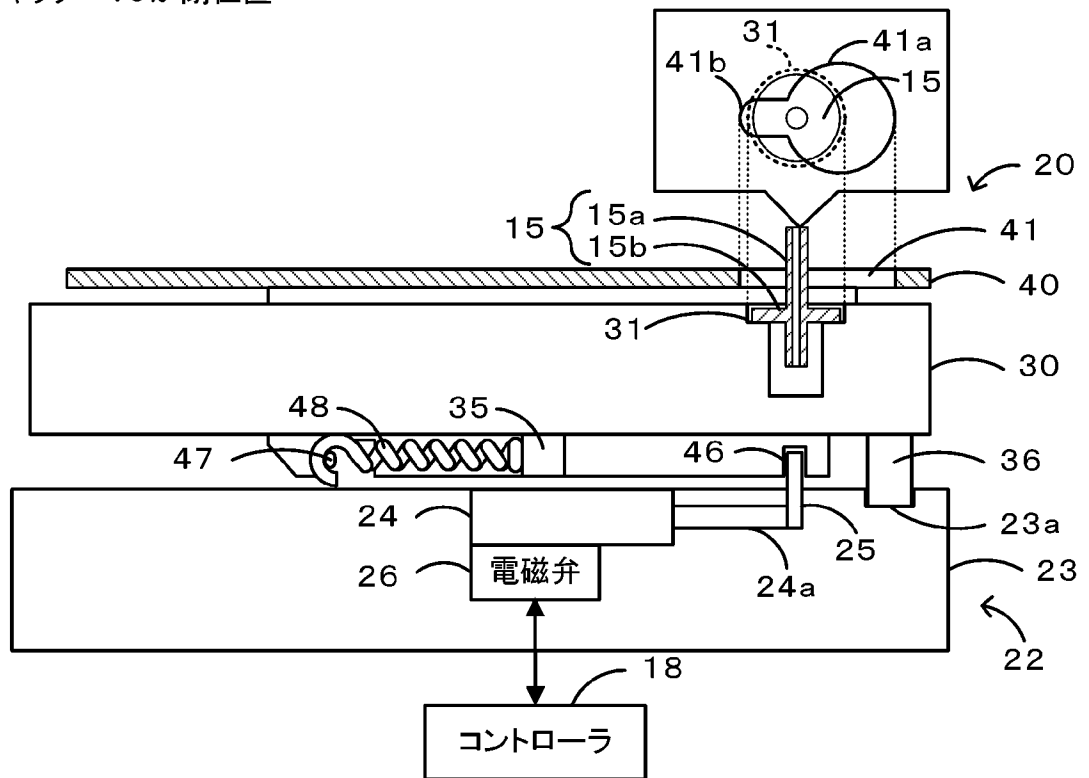
- [請求項4] 請求項3に記載のノズルチェンジャーであって、
前記本体は、前記開状態維持部材が嵌まるように該開状態維持部材の外径に合わせて前記貫通孔が形成され、
前記開状態維持部材は、一端の外径が他端の外径よりも大きくなるように形成された棒状部材であり、大径側が前記シャッター側となるように前記貫通孔に嵌め込まれる
ノズルチェンジャー。
- [請求項5] 請求項1に記載のノズルチェンジャーであって、
前記本体は、前記電子部品実装装置に嵌め合わされる嵌合部が形成され、
前記嵌合部は、壁部を有し、
前記付勢手段は、前記シャッターを前記嵌合部の壁部に向けて付勢し、
前記開状態維持部材は、開位置にある前記シャッターと前記本体の嵌合部の壁部との間に着脱可能に取り付けられて該シャッターの開状態を維持する
ノズルチェンジャー。
- [請求項6] 請求項1ないし5いずれか1項に記載のノズルチェンジャーであって、
前記本体は、前記吸着ノズルを出し入れする側の面にマークが形成され、
前記シャッターは、閉位置で前記マークに対向する範囲から外れ、開位置で前記マークに対向する範囲に位置する開口部が形成される
ノズルチェンジャー。

[図1]

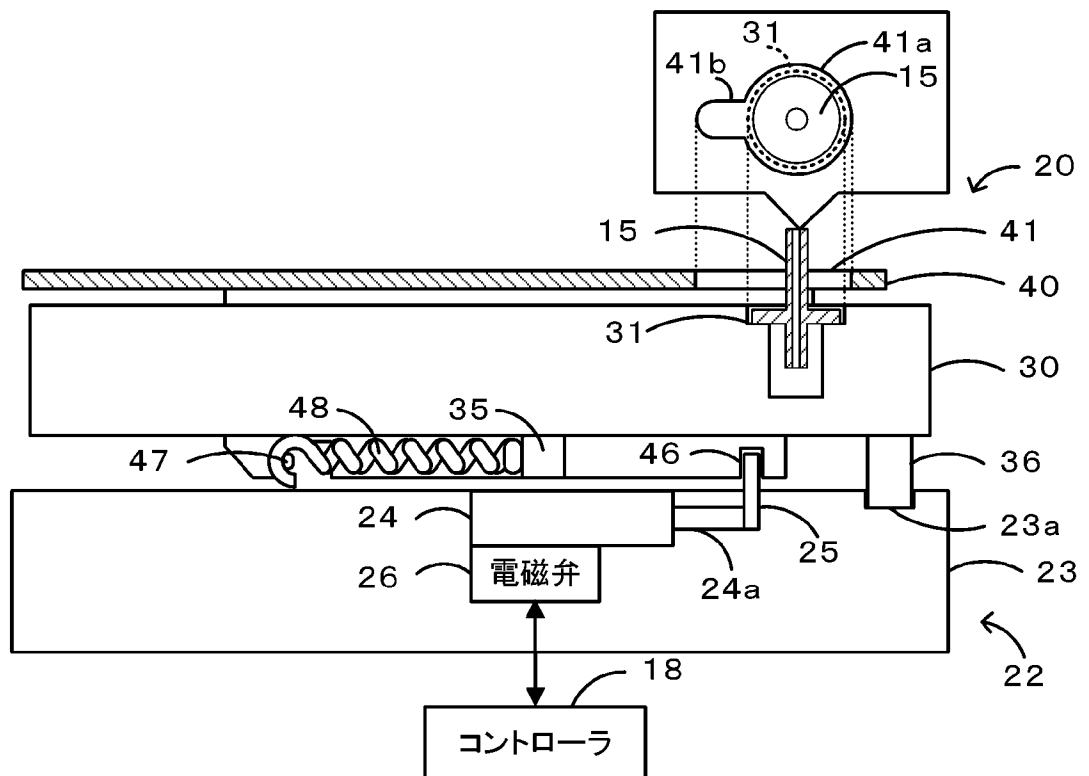


[図2]

(a)シャッター40が閉位置

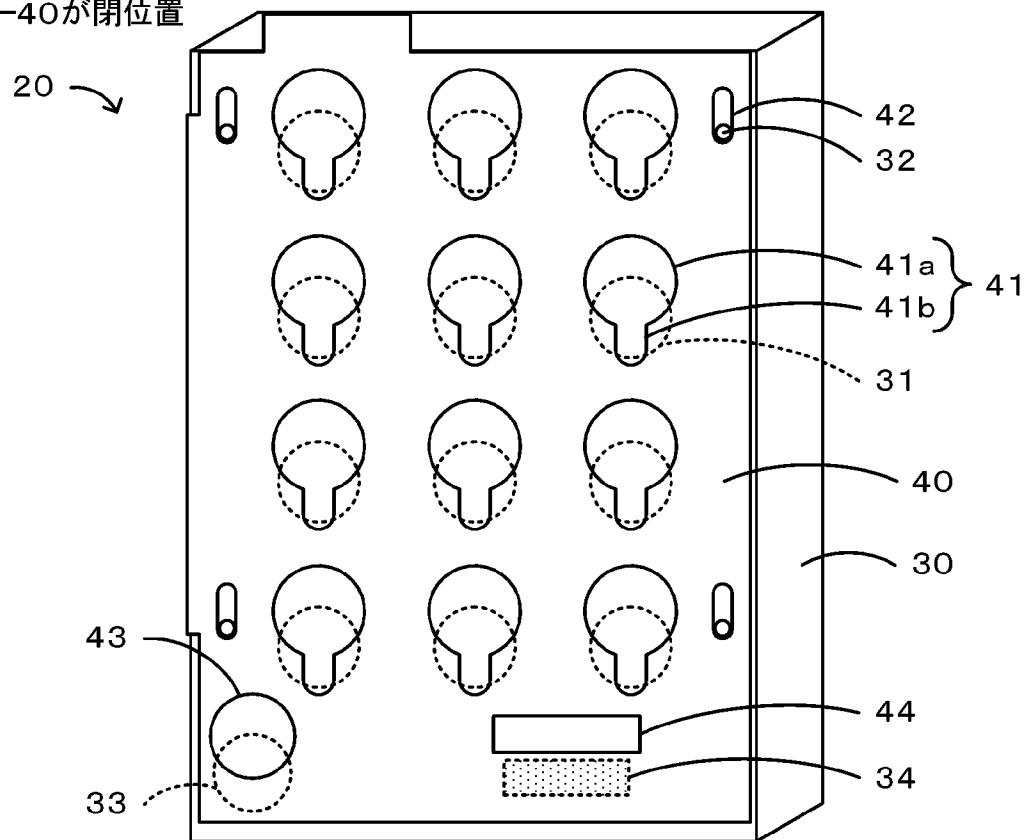


(b)シャッター40が開位置

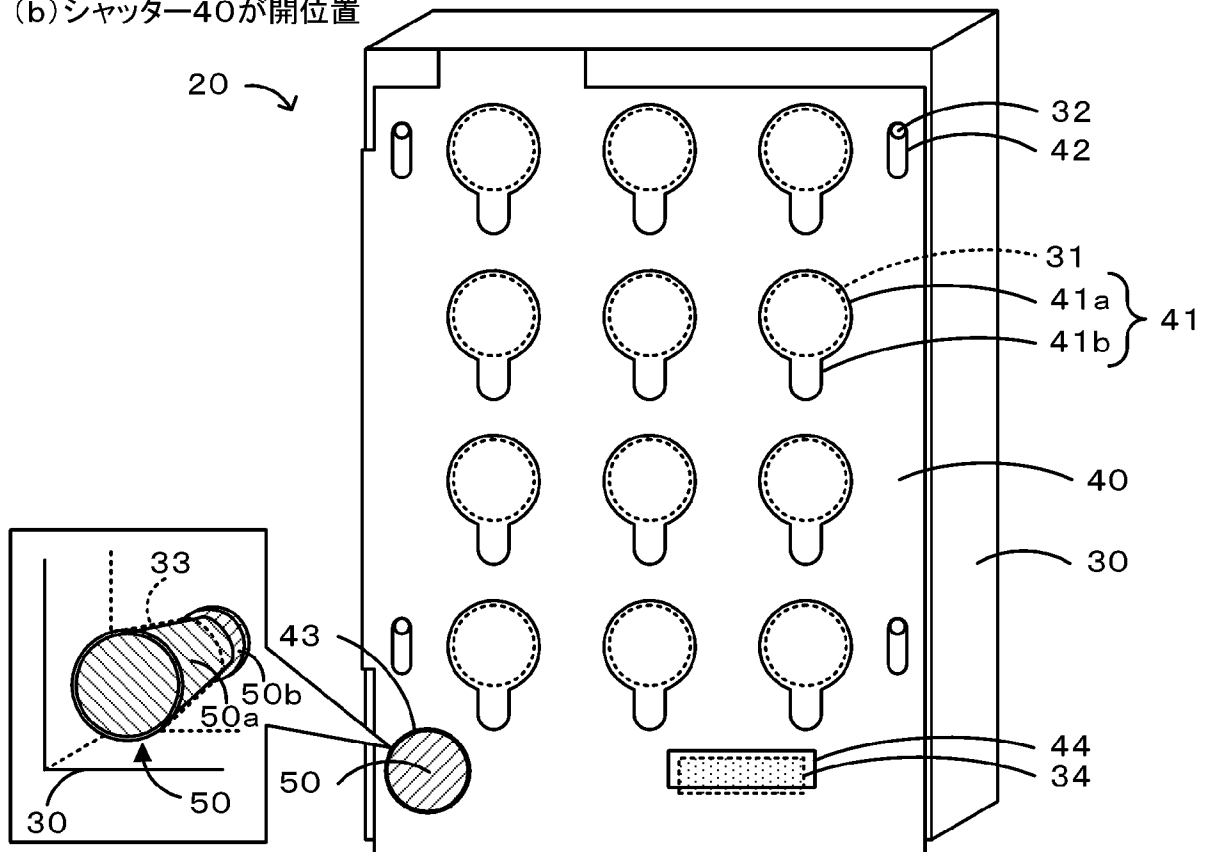


[図3]

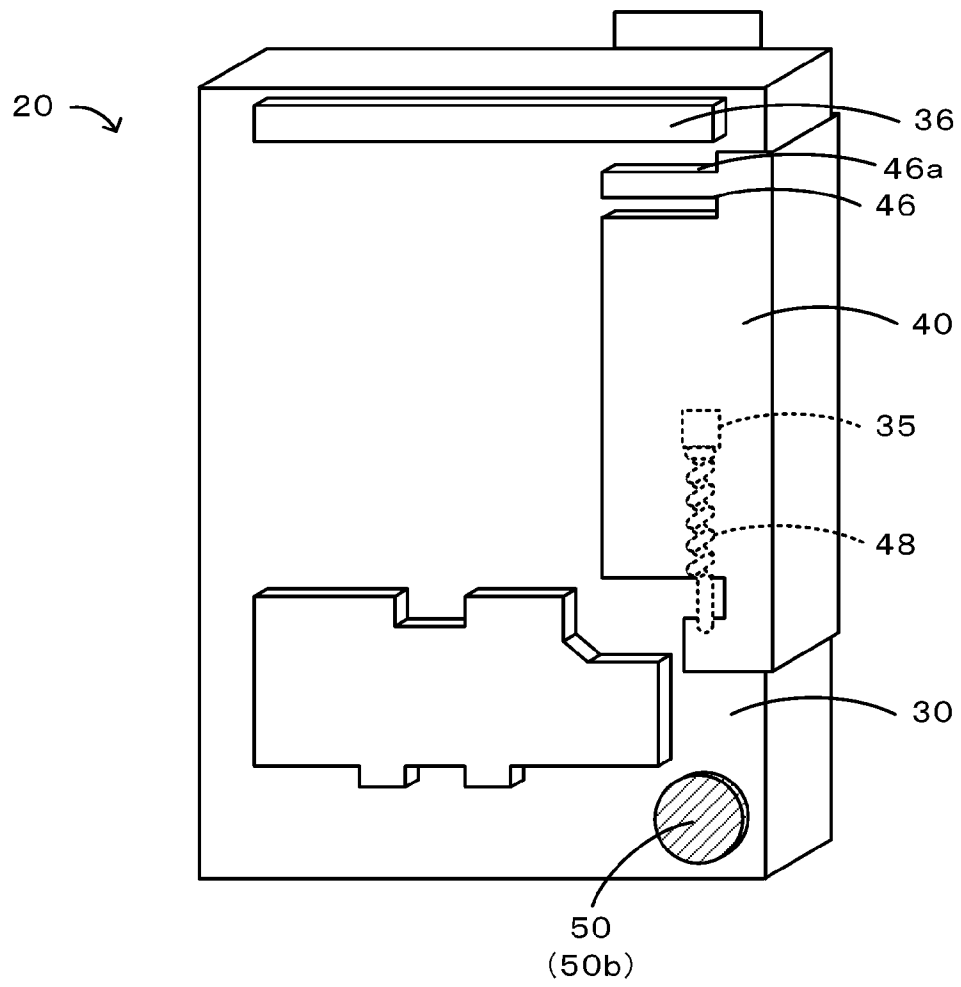
(a) シャッター40が閉位置



(b) シャッター40が開位置

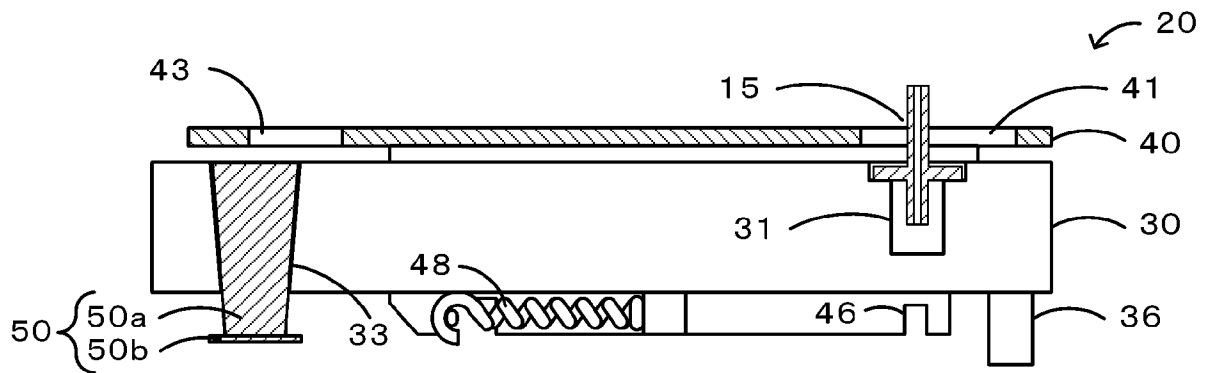


[図4]

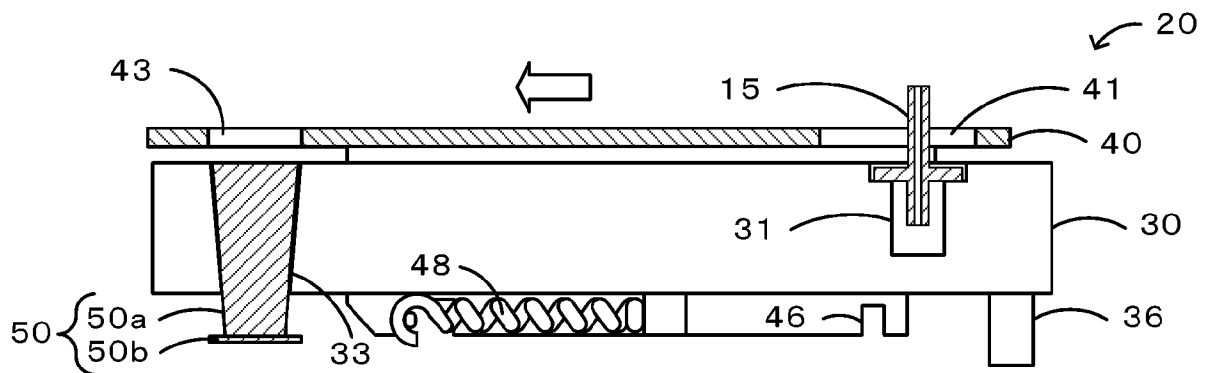


[図5]

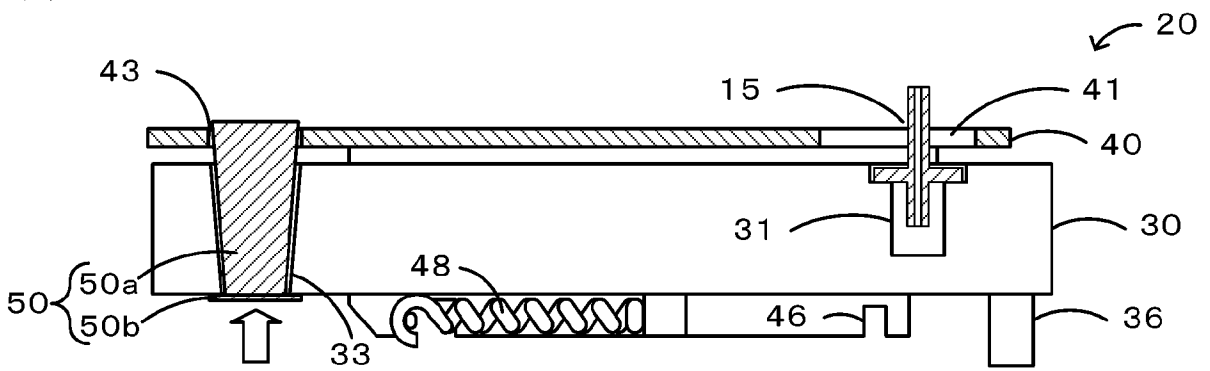
(a)



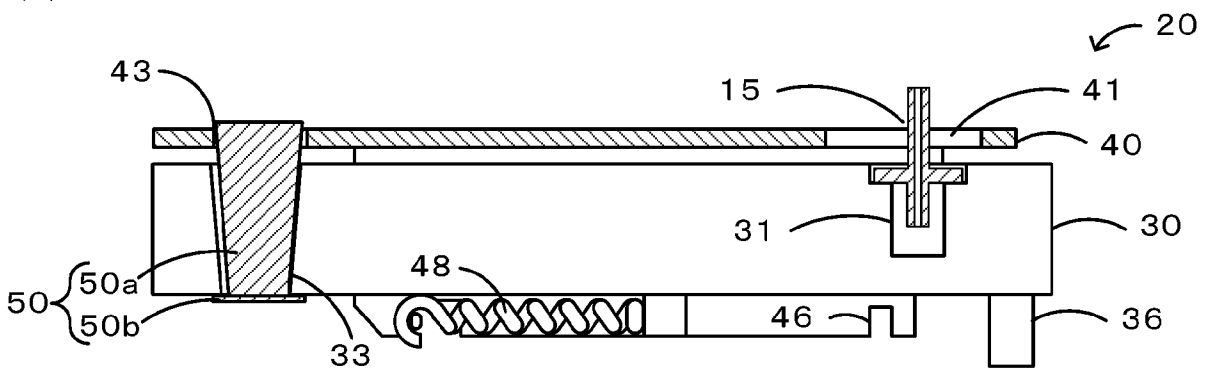
(b)



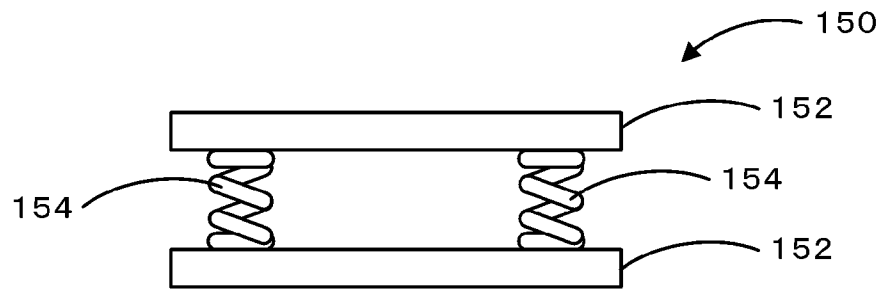
(c)



(d)

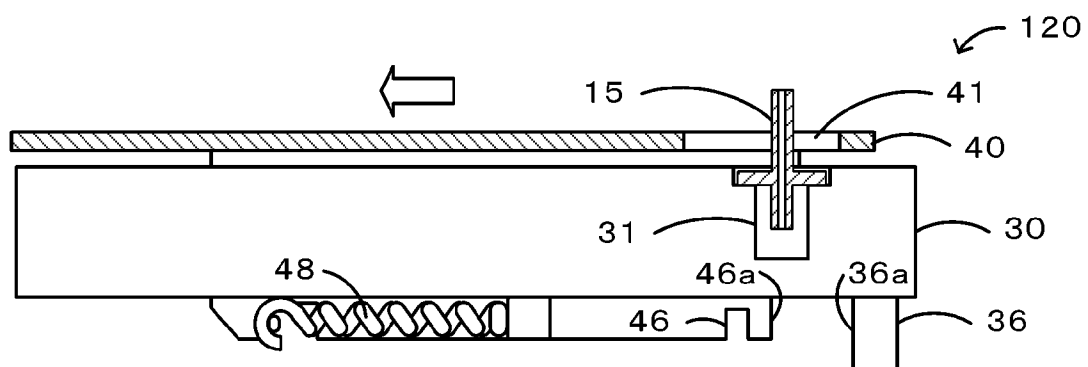


[図6]

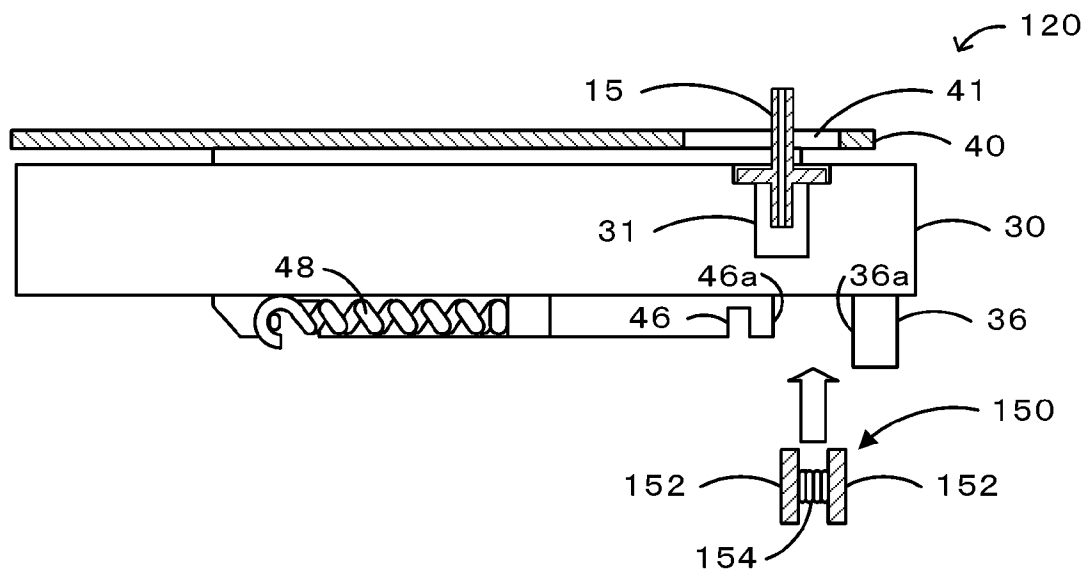


[図7]

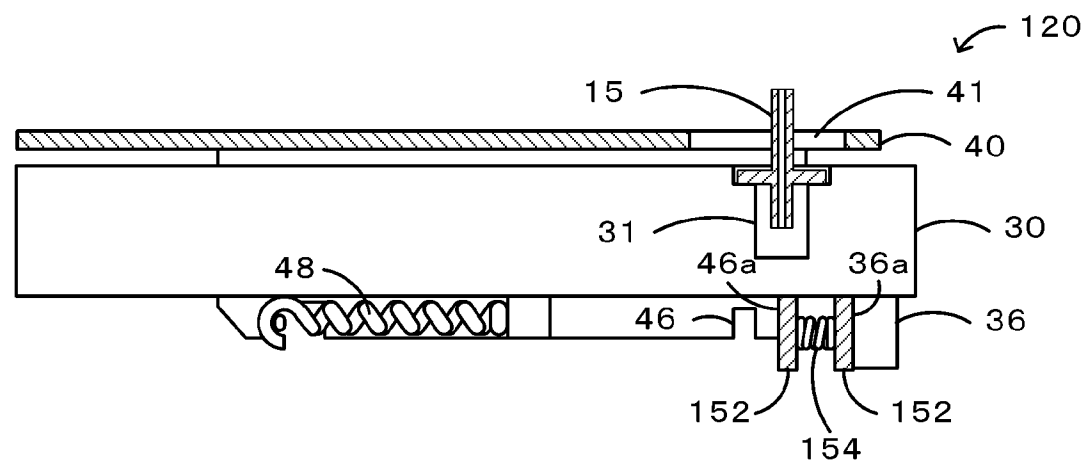
(a)



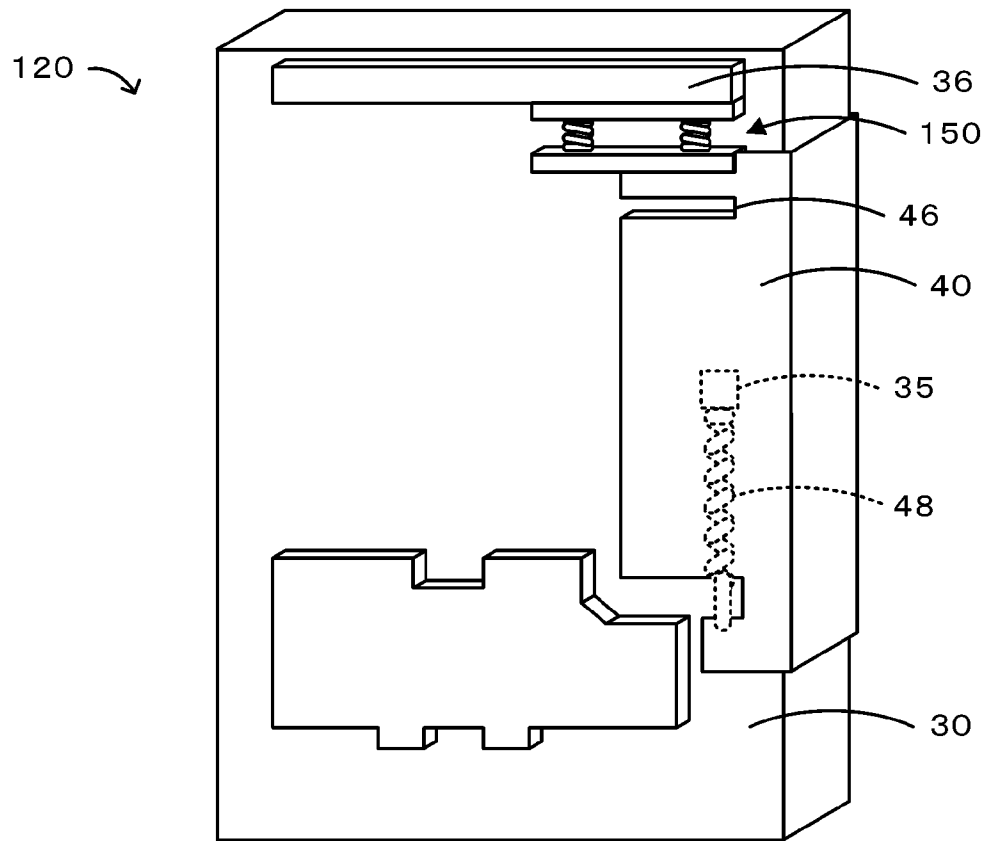
(b)



(c)



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/073789

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05K13/04(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H05K13/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 11-220294 A (Fuji Machine Mfg. Co., Ltd.), 10 August 1999 (10.08.1999), entire text; all drawings & EP 933985 A2	1-6
A	JP 2009-117580 A (Panasonic Corp.), 28 May 2009 (28.05.2009), entire text; all drawings (Family: none)	1-6
A	JP 2007-35872 A (Yamaha Motor Co., Ltd.), 08 February 2007 (08.02.2007), entire text; all drawings (Family: none)	1-6

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
01 November, 2013 (01.11.13)

Date of mailing of the international search report
12 November, 2013 (12.11.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/073789

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2-67799 A (Juki Corp.), 07 March 1990 (07.03.1990), entire text; all drawings (Family: none)	1-6

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H05K13/04(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H05K13/04

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 11-220294 A（富士機械製造株式会社）1999. 08. 10, 全文, 全図 & EP 933985 A2	1 - 6
A	JP 2009-117580 A（パナソニック株式会社）2009. 05. 28, 全文, 全図（ファミリーなし）	1 - 6
A	JP 2007-35872 A（ヤマハ発動機株式会社）2007. 02. 08, 全文, 全図（ファミリーなし）	1 - 6

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 1 . 1 1 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

1 2 . 1 1 . 2 0 1 3

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

中田 誠二郎

3 S

9 2 5 2

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 9 1

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2-67799 A (ジューキ株式会社) 1990.03.07, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1 - 6