

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B1)

(11)特許番号
特許第7388529号
(P7388529)

(45)発行日 令和5年11月29日(2023. 11. 29)

(24)登録日 令和5年11月20日(2023. 11. 20)

(51)Int. Cl.
H 0 5 K 13/04 (2006. 01)

F I
H 0 5 K 13/04 S

請求項の数 19 (全 22 頁)

(21)出願番号	特願2022-212555(P2022-212555)	(73)特許権者	000002945
(22)出願日	令和4年12月28日(2022. 12. 28)		オムロン株式会社
審査請求日	令和5年2月8日(2023. 2. 8)		京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不
(31)優先権主張番号	特願2022-181321(P2022-181321)		動堂町8 0 1 番地
(32)優先日	令和4年11月11日(2022. 11. 11)	(74)代理人	100155712
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		弁理士 村上 尚
		(72)発明者	笹原 廣喜
			大分県別府市大字内電字中無田1 3 9 3 番
			地1 オムロン太陽株式会社内
		(72)発明者	塩地 優
			大分県別府市大字内電字中無田1 3 9 3 番
			地1 オムロン太陽株式会社内
		審査官	板澤 敏明
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 リード線折り曲げ治具およびリード線折り曲げ方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

貫通孔が形成された基板を載置する台座と、
前記貫通孔に挿通されたリードを折り曲げるように、前記台座に対する回転モーメントにより該リードを押圧する押圧部材と、を備え、
前記押圧部材は、
前記回転モーメントを生じさせる力が印加される力点を含む力点部と、
前記回転モーメントの支点となり、少なくとも押圧時に前記台座に対する位置が所定の範囲に制限される支点部と、
前記回転モーメントの作用点において、前記回転モーメントにより前記リードに向かう方向に回転し、前記リードに押圧力を印加する作用点部と、を備え、かつ、
前記押圧部材における前記力点部と前記支点部との距離が前記作用点部と前記支点部との距離より大きく、
前記作用点部は、前記基板とともに挟み込む状態で、前記リードを押圧する、リード折り曲げ治具。

【請求項 2】

前記作用点部は、前記リードを前記基板とともに挟み込む状態で、かつ、該リードを前記基板に密着させた状態で押圧する、請求項 1 に記載のリード折り曲げ治具。

【請求項 3】

前記作用点部は、押圧面であり、

前記押圧面は、前記リードを該押圧面と前記台座とにより前記基板とともに挟み込む状態で、かつ、該リードを前記基板の表面に密着させた状態で押圧する、請求項 1 または 2 に記載のリード折り曲げ治具。

【請求項 4】

貫通孔が形成された基板を載置する台座と、

前記貫通孔に挿通されたリードを折り曲げるように、前記台座に対する回転モーメントにより該リードを押圧する押圧部材と、を備え、

前記押圧部材は、

前記回転モーメントを生じさせる力が印加される力点を含む力点部と、

前記回転モーメントの支点となり、少なくとも押圧時に前記台座に対する位置が所定の範囲に制限される支点部と、

前記回転モーメントの作用点において、前記回転モーメントにより前記リードに向かう方向に回転し、前記リードに押圧力を印加する作用点部と、を備え、かつ、

前記押圧部材における前記力点部と前記支点部との距離が前記作用点部と前記支点部との距離より大きく、

前記作用点部は、前記リードを前記基板に密着させた状態で押圧する、リード折り曲げ治具。

【請求項 5】

前記作用点部は、平坦な押圧面であり、

当該押圧面は、前記リードを押圧するときに、前記リードを前記基板の表面とともに挟み込むように形成されている、請求項 1 または 4 に記載のリード折り曲げ治具。

【請求項 6】

前記押圧部材を断面視したときに、前記支点部、前記作用点部及び前記力点部がこの順に配置されている、請求項 1 または 4 に記載のリード折り曲げ治具。

【請求項 7】

前記押圧部材は、前記支点部と前記作用点部とを繋ぐ延伸部を備え、

前記台座は、

当該台座の裏面に設けられ、前記押圧部材の前記支点部と係合可能な被係合部と、

前記押圧部材の前記延伸部を貫通させる貫通孔と、を備える、請求項 6 に記載のリード折り曲げ治具。

【請求項 8】

前記押圧部材の前記支点部は、前記台座の裏面に係合する係合爪である、請求項 7 に記載のリード折り曲げ治具。

【請求項 9】

前記延伸部が前記貫通孔を貫通し、前記支点部が前記台座の下側に位置している状態において、前記係合爪が上向きに形成されている、請求項 8 に記載のリード折り曲げ治具。

【請求項 10】

前記リードは、前記基板の前記貫通孔に挿通されたリード線であって、

前記押圧部材は、複数の前記リード線を折り曲げる方向に整列させる整列部をさらに備え、

前記整列部は、複数の前記リード線の方法を規制する複数の溝である、請求項 1 または 4 に記載のリード折り曲げ治具。

【請求項 11】

前記複数の溝は、幅または深さが前記リード線の径より小さい、請求項 10 に記載のリード折り曲げ治具。

【請求項 12】

前記押圧部材の前記支点部は、前記押圧部材の回転の軸であり、前記台座に取り付けられている軸部材であり、

前記力点部は、前記軸部材を回転させるレバー部材であり、

前記作用点部は、前記軸部材の回転により回動する回動部材に形成されている、請求項

10

20

30

40

50

1 または 4 に記載のリード折り曲げ治具。

【請求項 1 3】

前記押圧部材は、前記台座により保持された前記基板とともに挟み込む状態で、かつ、前記作用点部が前記基板と当接した状態において、前記軸部材を、前記リードを折り曲げる方向にスライドさせるスライド部材をさらに備え、

前記回転部材は、前記軸部材のスライドにより回転しながらスライドするローラである、請求項 1 2 に記載のリード折り曲げ治具。

【請求項 1 4】

前記リードは、前記基板の前記貫通孔に挿通されたリード線であって、

前記ローラの前記リード線に押圧力を印加する押圧面には、複数の前記リード線を折り曲げる方向に整列させる整列部が設けられており、

前記整列部は、複数の前記リード線の方向を規制する複数の溝である、請求項 1 3 に記載のリード折り曲げ治具。

【請求項 1 5】

前記複数の溝は、幅または深さが前記リード線の径より小さい、請求項 1 4 に記載のリード折り曲げ治具。

【請求項 1 6】

前記台座は、前記基板の前記貫通孔に挿通された前記リードのうち、前記基板の前記貫通孔に挿通された前記リードの端部とは反対側に配置される根元側部分が収容される収容部を備える、請求項 1 または 4 に記載のリード折り曲げ治具。

【請求項 1 7】

請求項 1 または 4 に記載のリード折り曲げ治具を用いて、リードを折り曲げるリード折り曲げ方法であって、

前記基板を載置し保持する工程と、

前記押圧部材の前記作用点部が、前記基板の前記貫通孔に挿通された前記リードを前記基板とともに挟み込んで、前記リードを折り曲げるように、前記台座に対する回転モーメントにより該リードを押圧する工程と、を含む、リード折り曲げ方法。

【請求項 1 8】

請求項 1 0 に記載のリード折り曲げ治具を用いて、リードを折り曲げるリード折り曲げ方法であって、

前記基板を載置し保持する工程と、

前記押圧部材の前記作用点部が、前記基板の前記貫通孔に挿通された前記リードを前記基板とともに挟み込む状態で、前記貫通孔に挿通された前記リードを折り曲げるように、前記台座に対する回転モーメントにより該リードを押圧する工程と、

前記リード線を折り曲げる方向に整列させる工程と、を含み、

前記整列させる工程の後に、前記押圧部材の前記作用点部が、前記基板の前記貫通孔に挿通された前記リードを前記基板とともに挟み込んだ状態で、前記押圧する工程が行われる、リード折り曲げ方法。

【請求項 1 9】

請求項 1 4 に記載のリード折り曲げ治具を用いて、リードを折り曲げるリード折り曲げ方法であって、

前記基板を載置し保持する工程と、

前記押圧部材の前記作用点部が、前記基板の前記貫通孔に挿通された前記リードを前記基板とともに挟み込んで、前記貫通孔に挿通された前記リードを折り曲げるように、前記台座に対する回転モーメントにより該リードを押圧する工程と、

前記リード線を折り曲げる方向に整列させる工程と、を含み、

前記押圧部材の前記作用点部が、前記基板の前記貫通孔に挿通された前記リードを前記基板とともに挟み込む状態で、前記整列させる工程と前記押圧する工程とが同時に行われる、リード折り曲げ方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、リード線折り曲げ治具およびリード線折り曲げ方法に関する。

【背景技術】

【0002】

一般的に、リード線をプリント配電板などの基板に接続するために、リード線の先端において被覆を途中まで剥がして露出させた導線部（リード線の端部）を基板に設けられた貫通孔に挿通させ、当該貫通孔の周囲に形成されたランドに半田付けする方法が用いられる。ここで、リード線の端部をランドに半田付けするためには、貫通孔から突出したリード線の端部をランドに密着するように折り曲げる必要がある。例えば、特許文献1は、リード線と銅箔パターンの配線部とを電氣的に接続するためには、リード線を正しく折り曲げて半田付けする必要があるような構成を開示している。

10

【0003】

従来、リード線の端部を折り曲げる方法の一例として、定規などの平板部材とピンセットとを用いた方法が知られている。当該方法において、まず、作業者は、貫通孔から突出したリード線の端部に平板部材の主面をあて、平板部材を押し倒すことによりリード線の端部を折り曲げる。次に、作業者は、ピンセットを使って、折り曲げられたリード線の端部をランドに接触するように整列させる。これにより、貫通孔から突出したリード線の端部をランドに密着するように折り曲げることができる。

【0004】

また、特許文献2には、所定のリード端子の折り曲げ方向を向いた傾斜面を有するV字状の溝にリード端子を挿入することにより、リード端子を折り曲げるリード端子折り曲げ治具が開示されている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】実開昭62-103277号公報

【特許文献2】実開平05-033521号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0006】

特許文献1は、リード線を正しく折り曲げる具体的な方法については開示していない。

【0007】

平板部材とピンセットとを用いたリード線の端部を折り曲げる方法においては、作業者が平板部材によりリード線の端部を十分な押圧力で押圧できない可能性がある。そのため、リード線の端部がランドに対して浮いてしまい、溶融半田がリード線の端部とランドとを接続できないといったリード浮き不良が発生する可能性がある。

【0008】

特許文献2のリード端子折り曲げ治具を用いた方法においても、リード端子の折り曲げが不十分であり、リード端子と基板との半田付けを適切に行えない可能性がある。また、リード線は、折り曲げても元の形状に戻ろうとするので、リード線の端部が基板の貫通孔の縁およびランド面に接触した状態で、十分な押圧力で押圧できない可能性がある。

40

【0009】

本発明の一態様は、上記の問題点を鑑みてなされたものであり、その目的は、リード線の端部を適切に折り曲げることができるリード線折り曲げ治具を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記の課題を解決するために、本発明の一態様に係るリード線折り曲げ治具は、複数の貫通孔が形成された基板を保持する保持部材と、前記貫通孔のそれぞれに挿通された複数のリード線の端部を折り曲げるように、前記保持部材に対する回転モーメントにより該端

50

部を押圧する押圧部材と、を備え、前記押圧部材は、前記回転モーメントを生じさせる力が印加される力点を含む力点部と、前記回転モーメントの支点となり、少なくとも押圧時に前記保持部材に対する位置が所定の範囲に制限される支点部と、前記回転モーメントの作用点において、前記リード線に押圧力を印加する作用点部と、を備え、かつ、前記力点部と前記支点部との距離が前記作用点部と前記支点部との距離より大きい。

【0011】

上記の構成によれば、利用者は、押圧部材の力点部に力を印加することにより、押圧部材に支点部を中心とする回転モーメントを与え、作用点部によりリード線の端部を押圧することができる。すなわち、てこの原理を利用して、リード線の端部を押圧することができる。そのため、利用者は押圧部材に大きな力を印加しなくても、十分な押圧力によりリード線の端部を押圧することができる。これにより、リード線の端部を基板に深く折り曲げて、基板（例えば基板における複数の貫通孔の周囲にそれぞれ形成されているランド）に良好に密着させることができる。したがって、基板に対するリード線の端部の半田付けが容易となり、また、半田付け状態を良好にすることができる。

10

【0012】

なお、本発明において、「前記力点部と前記支点部との距離が前記作用点部と前記支点部との距離より大きい」とは、前記力点部の少なくとも一部（たとえば前記支点部から最も離れた部分）と前記支点部との距離が、前記作用点部の一部（押圧時にリード線の端部と当接する部分）と前記支点部との距離より大きいことを意味する。

【0013】

また、前記押圧部材を断面視したときに、前記支点部、前記作用点部及び前記力点部がこの順に配置されていてもよい。

20

【0014】

上記構成によれば、作用点部、支点部及び力点部がこの順に配置されている場合と異なり、押圧部材において力点部に印加した力の向きを逆転させる部材を追加することなく、力点部に印加した力と同じ向き（たとえば下向きの力を印加した場合には下向き）の力を作用点部に印加することができる。すなわち、押圧部材を比較的簡素な構造とすることができるので、部品点数を削減することができる。また、押圧部材の製造コストも抑制することができる。さらに、利用者は、押圧部材の力点部に下向きの力を印加することにより、リード線の端部を押圧することができるため、作業性が向上する。

30

【0015】

また、前記押圧部材を断面視したときに、前記支点部、前記作用点部及び前記力点部がこの順に配置されており、前記力点部と前記作用点部との距離が前記支点部と前記作用点部との距離より大きいてもよい。

【0016】

上記構成によれば、利用者は、押圧部材の力点部により小さな力を印加するだけで、リード線の端部を十分な押圧力で押圧することができる。

【0017】

なお、本発明において、「前記力点部と前記作用点部との距離が前記支点部と前記作用点部との距離より大きい」とは、前記力点部の少なくとも一部（たとえば前記作用点部から最も離れた部分）と前記作用点部の一部（押圧時にリード線の端部と当接する部分）との距離が、前記支点部と前記作用点部（押圧時にリード線の端部と当接する部分）との距離より大きいことを意味する。

40

【0018】

また、前記保持部材は、当該保持部材の裏面に設けられ、前記支点部と係合可能な被係合部と、前記支点部と前記作用点部とを繋ぐ延伸部を貫通させる貫通孔とを備えてもよい。

【0019】

上記構成によれば、保持部材の裏面に回転モーメントの支点部を設けることができるため、利用者は安定して作用点部をリード線の端部に押圧することができる。また、簡素な

50

構造のリード線折り曲げ治具を実現することができる。

【 0 0 2 0 】

また、前記支点部は、係合爪であってもよい。

【 0 0 2 1 】

上記の構成によれば、押圧時において係合爪を被係合部に係合させることにより、係合爪の保持部材に対する位置を固定することができる。これにより、利用者は押圧部材を安定して把持しながら、作用点部をリード線の端部に押圧することができる。また、押圧時においてのみ係合爪を被係合部に係合させる構成とすることにより、簡素な構造の安価なリード線折り曲げ治具を実現することができる。

【 0 0 2 2 】

また、前記リード線折り曲げ治具は、複数の前記リード線の端部を折り曲げる方向に整列させる整列部をさらに備え、前記整列部は、複数の前記リード線の端部の方向を規制する複数の溝であってもよい。

【 0 0 2 3 】

上記の構成によれば、整列部による整列が行われた状態で押圧部材による押圧が行われることにより、貫通孔から突出したリード線の端部を一方向に整列された状態で確実に折り曲げることができる。すなわち、整列部を用いることにより、複数のリード線の整列作業を効率的かつ確実に行うことが可能となる。

【 0 0 2 4 】

また、前記複数の溝は、幅または深さが前記リード線の端部の径より小さくてもよい。

【 0 0 2 5 】

上記構成によれば、利用者は、整列時に前記複数の溝がリード線の端部と当接しながら(リード線を押さえながら)並進移動することで、確実にリード線の端部を整列させることができる。

【 0 0 2 6 】

また、前記支点部は、前記押圧部材の回転の軸であり、前記保持部材に取り付けられている軸部材であり、前記力点部は、前記軸部材を回転させるレバー部材であり、前記作用点部は、前記軸部材の回転により回転する回転部材に形成されていてもよい。

【 0 0 2 7 】

また、前記押圧部材は、前記作用点部が前記基板と当接した状態において、前記軸部材を、前記リード線の端部を折り曲げる方向にスライドさせるスライド部材をさらに備え、前記回転部材は、前記軸部材のスライドにより回転しながらスライドするローラであってもよい。

【 0 0 2 8 】

また、前記ローラの前記リード線に押圧力を印加する押圧面には、複数の前記リード線の端部を折り曲げる方向に整列させる整列部が設けられており、前記整列部は、複数の前記リード線の端部の方向を規制する複数の溝であってもよい。

【 0 0 2 9 】

上記の構成によれば、レバー部材を回転させ、スライド部材により押圧部材をスライドさせるといった簡易的な作業方法によりリード線の端部の整列および押圧を実現することができる。

【 0 0 3 0 】

また、前記複数の溝は、幅または深さが前記リード線の端部の径より小さくてもよい。

【 0 0 3 1 】

上記構成によれば、利用者は、整列時に前記複数の溝がリード線の端部と当接しながら(リード線を押さえながら)並進移動することで、確実にリード線の端部を整列させることができる。

【 0 0 3 2 】

また、前記回転部材は、前記軸部材の回転により前記リード線の端部を押圧するように回転してもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 3 】

また、前記回動部材は、複数の前記リード線の端部を折り曲げる方向に整列させる整列部を備え、前記整列部は、複数の前記リード線の端部の方向を規制する複数の溝であってもよい。

【 0 0 3 4 】

上記の構成によれば、レバー部材を回転させ、押圧するといった簡易的な作業方法によりリード線の端部の整列および押圧を実現することができる。

【 0 0 3 5 】

また、前記複数の溝は、幅または深さが前記リード線の端部の径より小さくてもよい。

【 0 0 3 6 】

上記構成によれば、利用者は、整列時に前記複数の溝がリード線の端部と当接しながら(リード線を押さえながら)並進移動することで、確実にリード線の端部を整列させることができる。

【 0 0 3 7 】

また、前記保持部材は、前記基板の前記貫通孔に挿通された前記リード線のうち、前記基板の貫通孔に対して前記端部とは反対側に配置される根元側部分が収容される収容部を備えてもよい。

【 0 0 3 8 】

上記の構成によれば、リード線を保持部材に載置する際に、リード線の根元側部分を収容することにより、リード線を保持することができる。すなわち、利用者の作業性を向上させることができる。

【 0 0 3 9 】

上記の課題を解決するために、本発明の一態様に係るリード線折り曲げ方法は、前記リード線折り曲げ治具を用いて、複数のリード線の端部を折り曲げるリード線折り曲げ方法であって、前記基板を保持する工程と、前記貫通孔のそれぞれに挿通された複数の前記リード線の端部を折り曲げるように、前記保持部材に対する回転モーメントにより該端部を押圧する工程と、を含む。

【 0 0 4 0 】

上記の課題を解決するために、本発明の一態様に係るリード線折り曲げ方法は、前記リード線折り曲げ治具を用いて、複数のリード線の端部を折り曲げるリード線折り曲げ方法であって、前記基板を保持する工程と、前記貫通孔のそれぞれに挿通された複数の前記リード線の端部を折り曲げるように、前記保持部材に対する回転モーメントにより該端部を押圧する工程と、複数の前記リード線の端部を折り曲げる方向に整列させる工程と、を含み、前記整列させる工程の後に、前記押圧する工程が行われる。

【 0 0 4 1 】

上記の課題を解決するために、本発明の一態様に係るリード線折り曲げ方法は、前記リード線折り曲げ治具を用いて、複数のリード線の端部を折り曲げるリード線折り曲げ方法であって、前記基板を保持する工程と、前記貫通孔のそれぞれに挿通された複数の前記リード線の端部を折り曲げるように、前記保持部材に対する回転モーメントにより該端部を押圧する工程と、複数の前記リード線の端部を折り曲げる方向に整列させる工程と、を含み、前記整列させる工程と前記押圧する工程とが同時に行われる。

【 発明の効果 】

【 0 0 4 2 】

本発明の一態様によれば、リード線の端部を適切に折り曲げることができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 4 3 】

【 図 1 】本発明の一実施形態に係るリード線折り曲げ治具の台座が基板およびリード線を保持している状態を示す、台座の上方斜視図である。

【 図 2 】上記リード線折り曲げ治具の棒状治具を示す斜視図、当該斜視図に示す領域 A の拡大平面図、棒状治具における押圧部の上方斜視図、および棒状治具における押圧部の下

10

20

30

40

50

方斜視図である。

【図 3】上記リード線折り曲げ治具によるリード線の導線部の折り曲げ方法を示す工程図である。

【図 4】上記棒状治具により導線部を押圧している状態を示す、台座の上方斜視図である。

【図 5】上記棒状治具により導線部を押圧している状態を示す、台座の下方斜視図である。

【図 6】本発明の他の実施形態に係るリード線折り曲げ治具の台座および押圧部材の上方斜視図である。

【図 7】上記押圧部材により導線部を押圧している状態を示す、台座および押圧部材の上方斜視図である。

【図 8】上記押圧部材の回転部材の上方斜視図である。

【図 9】上記回転部材の下方斜視図である。

【図 10】上記回転部材の上面図、下面図、および図 9 に示す切断線 B において切断した状態を示す矢視断面斜視図である。

【図 11】本発明のさらに他の実施形態に係るリード線折り曲げ治具の台座、およびローラを導線部の上方にセットする第 1 状態である押圧部材の上方斜視図である。

【図 12】後方から見た、上記台座および第 1 状態である上記押圧部材の側面図である。

【図 13】台座、およびローラの押圧面を導線部に当接させる第 2 状態である押圧部材の上方斜視図である。

【図 14】後方から見た、上記台座および第 2 状態である上記押圧部材の側面図である。

【図 15】台座、およびローラを回転させる第 3 状態である押圧部材の上方斜視図である。

【図 16】後方から見た、上記台座および第 3 状態である上記押圧部材の側面図である。

【発明を実施するための形態】

【0044】

以下、本発明の一側面に係る実施形態（以下、「本実施形態」とも表記する）を、図面に基づいて説明する。ただし、以下で説明する本実施形態は、あらゆる点において本発明の例示に過ぎない。本発明の範囲を逸脱することなく種々の改良や変形を行うことができることは言うまでもない。つまり、本発明の実施にあたって、実施形態に応じた具体的構成が適宜採用されてもよい。

【0045】

〔実施形態 1〕

§ 1 適用例

まず、図 1、図 2 を用いて、リード線折り曲げ治具 100 が適用される場面の一例について説明する。リード線折り曲げ治具 100 は、ワーク 1 と配線部 2 との電氣的接続を確実にするようにリード線 21 の導線部 21b（端部）を適切に折り曲げるために使用される治具である。リード線折り曲げ治具 100 は、いくつかの治具（後述する台座 3 および棒状治具 4 など）を総称するものである。

【0046】

図 1 は、リード線折り曲げ治具 100 の台座 3（保持部材）が基板 12 およびリード線 21 を保持している状態を示す、台座 3 の上方斜視図である。図 2 は、リード線折り曲げ治具 100 の棒状治具 4（押圧部材）を示す斜視図（符号 2A）、当該斜視図に示す領域 A の拡大平面図（符号 2B）、押圧部 43 の上方斜視図（符号 2C）、および押圧部 43 の下方斜視図（符号 2D）である。

【0047】

図 1 に示すように、台座 3 は、基板 12 およびリード線 21 を保持するようにワーク 1 および配線部 2 を載置する板状部材である。また、台座 3 には係合爪 43c が係合可能な被係合溝 34a（被係合部）が設けられている（図 5 も参照）。

【0048】

10

20

30

40

50

図 2 に示すように、棒状治具 4 は、利用者の持ち手となる把手部 4 1 と、押圧部 4 3 と、を備える。押圧部 4 3 は、平坦な押圧面 4 3 a a (作用点部) を有する押圧印加部 4 3 a と、一对の係合爪 4 3 c とを備える。

【0049】

利用者は、支点部としての係合爪 4 3 c を被係合溝 3 4 a に係合させながら、力点部としての把手部 4 1 を下方に押圧する(図 4 および図 5 も参照)。これにより、棒状治具 4 に係合爪 4 3 c を中心とする回転モーメントを与え、作用点部としての押圧面 4 3 a a により導線部 2 1 b を押圧することができる。また、力点部としての把手部 4 1 と、支点部としての係合爪 4 3 c との距離が、作用点部としての押圧面 4 3 a a と、支点部としての係合爪 4 3 c との距離より大きくなっており、かつ、把手部 4 1 と押圧面 4 3 a a との距離が係合爪 4 3 と押圧面 4 3 a a との距離より大きくなっている。すなわち、この原理を利用して、導線部 2 1 b を押圧することができる。そのため、利用者は棒状治具 4 に大きな力を印加しなくても、十分な押圧力により導線部 2 1 b を押圧することができる。

【0050】

§ 2 構成例

(リード線折り曲げ治具 1 0 0 の構成)

リード線折り曲げ治具 1 0 0 は、ワーク 1 と配線部 2 との電氣的接続を確実にするために使用される治具である。図 1 および図 2 に示すように、リード線折り曲げ治具 1 0 0 は、台座 3 と、棒状治具 4 とを備える。

【0051】

ワーク 1 は、ケース部 1 1 と、ケース部 1 1 の底部に設けられた基板 1 2 (プリント配線板) とを備える。ケース部 1 1 は基板 1 2 の一部を覆う。基板 1 2 は、エポキシ樹脂等の絶縁性の樹脂で形成されている。基板 1 2 の、ケース部 1 1 に覆われていない部分 1 2 a の表面には、複数のリード線 2 1 の導線部 2 1 b をそれぞれ挿通させるための複数の基板貫通孔 1 2 c (貫通孔) が形成されている。図 1 に示す一例では、4 本のリード線 2 1 の導線部 2 1 b をそれぞれ挿通させるための 4 つの基板貫通孔 1 2 c が並設されている。また、基板 1 2 の表面における複数の基板貫通孔 1 2 c の周囲にはそれぞれ、ワーク 1 と配線部 2 とを電氣的に接続させるための複数のランド部 1 2 b が、設けられている。複数のランド部 1 2 b はそれぞれ分離している。

【0052】

配線部 2 は、複数のリード線 2 1 と、コネクタ 2 2 とを備える。リード線 2 1 は、被覆で覆われた被覆部 2 1 a と、リード線 2 1 の先端において被覆を途中まで剥がして露出させた導線部 2 1 b とを備える。導線部 2 1 b には、後述する半田作業のための予備半田を付着させている。

【0053】

ワーク 1 および配線部 2 は、リード線折り曲げ作業時に、導線部 2 1 b が基板貫通孔 1 2 c に挿通された状態で、台座 3 に載置される。ここで、導線部 2 1 b が、被覆部 2 1 a に対して略 90° 折り曲げられ、基板貫通孔 1 2 c から上方に突出するように、配線部 2 は台座 3 に載置される。以下、台座 3 において、ワーク 1 が載置される側を前方、配線部 2 が載置される側を後方として説明する。

【0054】

台座 3 は、基板 1 2 およびリード線 2 1 を保持するようにワーク 1 および配線部 2 を載置する板状部材である。図 1 に示すように、台座 3 は、基板 1 2 を保持する基板保持部 3 1 と、リード線 2 1 を収容して保持するリード線収容溝 3 2 (収容部) と、を備える。

【0055】

基板保持部 3 1 は、台座 3 の表面に設けられるブロック部材である。基板保持部 3 1 は、ワーク 1 を台座 3 に載置する際に、例えばケース部 1 1 の前側面、左側面、および右側面と当接することにより、ケース部 1 1 の動きを規制する。これにより、基板保持部 3 1 は、(間接的に)基板 1 2 を保持する。

【0056】

10

20

30

40

50

リード線収容溝 3 2 は、台座 3 の表面に形成される溝である。リード線収容溝 3 2 は、基板貫通孔 1 2 c に挿通されたリード線 2 1 のうち、基板貫通孔 1 2 c に対して導線部 2 1 b とは反対側に配置される根元側部分（被覆部 2 1 a の一部）を収容する（図 3 参照）。リード線収容溝 3 2 は、前後方向に直交する平面で切った切断面が円弧形状であり、被覆部 2 1 a を収容可能な幅を有する。リード線収容溝 3 2 は、基板保持部 3 1 によって保持された基板 1 2 の基板貫通孔 1 2 c に対応する位置から後方に延伸する。これにより、リード線収容溝 3 2 は、配線部 2 を台座 3 に載置する際に、被覆部 2 1 a の一部を収容することにより、リード線 2 1 を保持する。

【 0 0 5 7 】

台座 3 の表面における、基板保持部 3 1 によって保持された基板 1 2 の左方および右方に対応する位置には、それぞれ一对の台座貫通孔 3 3 がさらに形成されている。当該台座貫通孔 3 3 は、後述する延伸部 4 3 b が通る孔である。

【 0 0 5 8 】

台座 3 の裏面において、台座貫通孔 3 3 の前方に被係合部 3 4 がさらに設けられている（図 5 参照）。被係合部 3 4 には、後述する係合爪 4 3 c が係合可能な被係合溝 3 4 a が設けられている。台座 3 はアルミニウム製である一方、被係合部 3 4 は剛性および強度がより優れたステンレス製であるとよい。これにより、係合爪 4 3 c が係合する際に生じる摩耗を低減することができる。なお、台座 3 に直接、被係合溝 3 4 a が設けられてもよい。

【 0 0 5 9 】

棒状治具 4 は、導線部 2 1 b を適切に折り曲げて押圧するための治具である。図 2 に示すように、棒状治具 4 は、利用者の持ち手となる把手部 4 1（力点部）と、把手部 4 1 の長手方向の一端に設けられる整列部 4 2 と、把手部 4 1 の長手方向の他端に設けられる押圧部 4 3 と、を備える。

【 0 0 6 0 】

整列部 4 2 は、棒状治具 4 の長手方向に垂直な面となる一端方向の端面において、導線部 2 1 b を折り曲げる方向（後方）に整列させるための複数の整列溝 4 2 a（整列部）が形成された、平板状の部材である（図 2 の符号 2 B 参照）。整列溝 4 2 a は、導線部 2 1 b を収容可能な（導線部 2 1 b の方向を規制する）溝である。整列溝 4 2 a は、導線部 2 1 b の径に基づく幅（例えば導線部 2 1 b の径の約 0.5 倍の幅）および導線部 2 1 b の径に基づく深さ（例えば導線部 2 1 b の径の約 0.5 倍の深さ）を有する、上面視において円弧形状の溝である。すなわち、整列溝 4 2 a は、幅または深さが導線部 2 1 b の径より小さくなっている。また、複数の整列溝 4 2 a は、基板貫通孔 1 2 c から上方に突出する複数の導線部 2 1 b の位置に対応するように形成されている。利用者は、導線部 2 1 b が整列溝 4 2 a に収容されるように整列部 4 2 を導線部 2 1 b に押し当て、整列部 4 2 をランド部 1 2 b に沿った方向に並進移動させることにより、導線部 2 1 b を折り曲げる方向に整列させることができる。整列部 4 2 は、このような並進移動による摩耗を低減できる剛性を有する材質（例えばステンレス）で形成されるとよい。

【 0 0 6 1 】

なお、棒状治具 4 の長手方向に平行な面となる整列部 4 2 の主面においても、複数の整列溝（不図示）が形成されていてもよい。これにより、後述する仮曲げ作業においても、導線部 2 1 b を整列させた状態を保って折り曲げることができる。

【 0 0 6 2 】

押圧部 4 3 は、押圧印加部 4 3 a と、一对の延伸部 4 3 b と、一对の係合爪 4 3 c（支点部）とを備える。押圧印加部 4 3 a は、他端方向の端部から把手部 4 1 に向かって下方に傾斜する平坦な押圧面 4 3 a a（作用点部）を有する（図 2 の符号 2 C および 2 D 参照）。延伸部 4 3 b は、押圧印加部 4 3 a の左右方向端部において、他端方向に延伸する。係合爪 4 3 c は、延伸部 4 3 b の他端方向の端部において、上向きに形成されている。一对の延伸部 4 3 b の間の距離は、一对の台座貫通孔 3 3 の間の距離に対応する。係合爪 4 3 c は、被係合溝 3 4 a に係合可能である。係合爪 4 3 c が被係合溝 3 4 a に係合すると

き（すなわち少なくとも押圧時に）、係合爪 4 3 c は、台座に対する位置が所定の範囲に制限される。利用者は、延伸部 4 3 b を台座 3 の表面から台座貫通孔 3 3 に通して、係合爪 4 3 c を被係合溝 3 4 a に係合させる。また、利用者は、係合爪 4 3 c を被係合溝 3 4 a に係合させながら把手部 4 1 を下方に押圧することにより、押圧印加部 4 3 a の押圧面 4 3 a a が導線部 2 1 b に向かう方向に棒状治具 4 を回転させる。これにより、押圧印加部 4 3 a の押圧面 4 3 a a において、台座 3 に対する回転モーメントにより導線部 2 1 b を押圧することができる。このような回転モーメントによる押圧時において、平坦な押圧面 4 3 a a は、導線部 2 1 b における基板貫通孔 1 2 c 近傍の部分およびランド部 1 2 b に半田付けされる部分を基板 1 2 の表面とともに挟み込むように基板 1 2 の表面と当接する（図 3 の符号 3 E 参照）。押圧部 4 3 は、このような押圧による摩耗を低減できる剛性を有する材質（例えばステンレス）で形成されるとよい。

10

【 0 0 6 3 】

（変形例）

なお、棒状治具 4 は、整列部 4 2 および押圧部 4 3 をそれぞれ備える 2 つの別個の部材であってもよい。

【 0 0 6 4 】

また、延伸部 4 3 b は、他端方向に対して所定の角度だけ下方に延伸してもよい（図 3 の符号 3 G 参照）。これにより、利用者の把手部 4 1 に印加する下方の押圧力により、効果的に導線部 2 1 b を押圧することができる。すなわち、台座 3 の形状に応じて、押圧印加部 4 3 a と延伸部 4 3 b とがなす角度を適宜変更してもよい。また、押圧面 4 3 a a をの面積を、押圧部 4 3 の長手方向側に広げた構造とすることによって、導線部 2 1 b が長い場合にも対応できる構造としてもよい。

20

【 0 0 6 5 】

また、支点部は、上記のような被係合溝 3 4 a に係合する係合爪 4 3 c のような構成に限定されるものではなく、回転モーメントの支点となり、少なくとも押圧時に台座 3 に対する位置が所定の範囲に制限されるような構造であればどのような構造であってもよい。例えば、台座 3 側にフック形状の被係合部が設けられ、棒状治具 4 に、フック形状の被係合部に対して回動可能な状態で係合する軸形状の部材としての支点部が設けられていてもよい。また、逆に、台座 3 側に軸形状の被係合部が設けられ、棒状治具 4 に、軸形状の被係合部に対して回動可能な状態で係合するフック形状の部材としての支点部が設けられていてもよい。

30

【 0 0 6 6 】

（リード線折り曲げ治具 1 0 0 によるリード線折り曲げ方法）

図 3 は、リード線折り曲げ治具 1 0 0 による導線部 2 1 b の折り曲げ方法（リード線折り曲げ方法）を示す工程図である。図 4 は、棒状治具 4 により導線部 2 1 b を押圧している状態を示す、台座の上方斜視図である。図 5 は、棒状治具 4 により導線部 2 1 b を押圧している状態を示す、台座の下方斜視図である。ここで、図 3 に示す基板 1 2、リード線 2 1、および台座 3 は、いずれかの基板貫通孔 1 2 c を通る前後方向に延びた平面で切った切断面で示されている。以下、図 3 ~ 図 5 を参照し、利用者がリード線折り曲げ治具 1 0 0（台座 3 および棒状治具 4）を用いて導線部 2 1 b を適切に折り曲げる方法の一例を説明する。

40

【 0 0 6 7 】

まず、利用者は、複数の導線部 2 1 b を対応する複数の基板貫通孔 1 2 c に挿通させる（図 3 の符号 3 A 参照）。ここで、導線部 2 1 b には予備半田が付着されている。次に、利用者は、導線部 2 1 b が被覆部 2 1 a に対して略 90° 折り曲がるように被覆部 2 1 a を押し曲げる（図 3 の符号 3 B 参照）。次に、利用者は、導線部 2 1 b が基板貫通孔 1 2 c に挿通された状態で、ワーク 1 および配線部 2 を台座 3 に載置する。ここで、利用者は、基板 1 2 が基板保持部 3 1 に保持され、リード線 2 1 がリード線収容溝 3 2 に収容されるように、ワーク 1 および配線部 2 を台座 3 に載置する。

【 0 0 6 8 】

50

次に、利用者は、導線部 2 1 b の仮曲げを行う（図 3 の符号 3 C 参照）。具体的には、利用者は、基板貫通孔 1 2 c から突出する導線部 2 1 b の前方から整列部 4 2 を当接させ、整列部 4 2 を後方に傾動させる。これにより、導線部 2 1 b を、後方に向かってある程度折り曲げることができる。

【 0 0 6 9 】

次に、利用者は、導線部 2 1 b の整列を行う（図 3 の符号 3 D 参照）。具体的には、利用者は、導線部 2 1 b が整列溝 4 2 a に収容されるように整列部 4 2 を導線部 2 1 b に押し当て、整列部 4 2 をランド部 1 2 b に沿った方向（後方）に並進移動させる。これにより、導線部 2 1 b を、基板 1 2 にある程度密着させ、ランド部 1 2 b に沿った方向に整列させることができる。

【 0 0 7 0 】

次に、利用者は、導線部 2 1 b の押圧を行う（図 3 の符号 3 E および 3 G 参照）。具体的には、利用者は、延伸部 4 3 b を台座 3 の表面から台座貫通孔 3 3 に通して、係合爪 4 3 c を被係合溝 3 4 a に係合させる（図 4 および図 5 参照）。そして、利用者は、係合爪 4 3 c を被係合溝 3 4 a に係合させながら把手部 4 1 を下方に押圧することにより、押圧印加部 4 3 a の押圧面 4 3 a a が導線部 2 1 b に向かう方向に棒状治具 4 を回転させる。これにより、押圧印加部 4 3 a の押圧面 4 3 a a において、台座 3 に対する回転モーメントにより導線部 2 1 b を押圧することができる。したがって、導線部 2 1 b を基板 1 2 に良好に密着させることができる。

【 0 0 7 1 】

ここで、把手部 4 1 における利用者が押圧力を印加する部分が当該回転モーメントを生じさせる力点部、被係合溝 3 4 a に係合される係合爪 4 3 c が当該回転モーメントの支点である支点部、押圧印加部 4 3 a の押圧面 4 3 a a が当該回転モーメントの作用点部となる。すなわち、延伸部 4 3 b は、支点部と作用点部とを繋ぐ構造となっている。そして、力点部と支点部との距離が作用点部と支点部との距離より大きいため、てこの原理により、導線部 2 1 b に印加される押圧力は、把手部 4 1 に印加される押圧力より大きくなる。

【 0 0 7 2 】

また、棒状治具 4 を断面視したときに、支点部、作用点部及び力点部がこの順に配置されている。よって、利用者は、棒状治具 4 の力点部に下向きの力を印加することにより、リード線の端部を押圧することができるので、作業性が向上する。また、棒状治具 4 を比較的簡素な構造とすることができるので、部品点数を削減することができる。また、棒状治具 4 の製造コストも抑制することができる。

【 0 0 7 3 】

また、台座 3 の裏面に回転モーメントの支点部を設けているため、利用者は安定して作用点部をリード線の端部に押圧することができる。また、簡素な構造のリード線折り曲げ治具 1 0 0 を実現することができる。

【 0 0 7 4 】

次に、利用者は、ワーク 1 および配線部 2 を台座 3 から取り外し、半田付け用の台座に載置する。そして、利用者は、半田ごてにより、導線部 2 1 b に半田 S を行き渡らせる。

【 0 0 7 5 】

なお、導線部 2 1 b の折り曲げ方法としては上述の方法に限定されるものではない。上述のように仮曲げ、整列、押圧の順に作業を行うことが好ましいが、例えば、仮曲げ、押圧、整列の順に作業を行ってもよい。

【 0 0 7 6 】

以上より、利用者は、把手部 4 1 に力を印加することにより、棒状治具 4 に係合爪 4 3 c を中心とする回転モーメントを与え、作用点部としての押圧面 4 3 a a により導線部 2 1 b を押圧することができる。すなわち、てこの原理を利用して、導線部 2 1 b を押圧することができる。そのため、利用者は棒状治具 4 に大きな力を印加しなくても、十分な押圧力により導線部 2 1 b を押圧することができる。これにより、導線部 2 1 b を基板 1 2 に深く折り曲げて、基板 1 2 に良好に密着させることができる。したがって、基板 1 2 に

10

20

30

40

50

対する導線部 2 1 b の半田付けが容易となり、また、半田付け状態を良好にすることができる。

【 0 0 7 7 】

また、押圧面 4 3 a a を平坦な形状にすることによって、導線部 2 1 b における基板貫通孔 1 2 c 近傍の部分を実際に押圧して折り曲げることができる。また、押圧面 4 3 a a を平坦な形状にすることによって、導線部 2 1 b におけるランド部 1 2 b に半田付けされる部分をランド部 1 2 b の表面に接触した状態で十分な押圧力で押圧することができる。これにより、リード線 2 1 の折り曲げに対する復元力を抑制しつつ、理想的な折り曲げ状態を実現できる。

【 0 0 7 8 】

このようなリード線折り曲げ治具 1 0 0 を用いたリード線 2 1 の折り曲げは、利用者がリード線 2 1 に対して大きな力を印加する必要がない。そのため、作業者は片手に障がいがあったり握力が安定しなかったりしても、容易にリード線 2 1 の折り曲げ作業を行うことができる。すなわち、作業可能な対象者の範囲を広げることができる。

【 0 0 7 9 】

〔実施形態 2〕

本発明の他の実施形態について、以下に説明する。なお、説明の便宜上、上記実施形態にて説明した部材と同じ機能を有する部材については、同じ符号を付記し、その説明を繰り返さない。

【 0 0 8 0 】

（リード線折り曲げ治具 2 0 0 の構成）

図 6 は、本実施形態に係るリード線折り曲げ治具 2 0 0 の台座 3 および押圧部材 1 0 4 の上方斜視図である。図 7 は、押圧部材 1 0 4 により導線部 2 1 b を押圧している状態を示す、台座 3 および押圧部材 1 0 4 の上方斜視図である。リード線折り曲げ治具 2 0 0 は、棒状治具 4 に代えて押圧部材 1 0 4 を備える点で、リード線折り曲げ治具 1 0 0 と相違する。図 6 に示すように、押圧部材 1 0 4 は、レバー部材 1 4 1（力点部）、リンク部材 1 4 2、および回動部材 1 4 3 を備える。

【 0 0 8 1 】

レバー部材 1 4 1 は、利用者による押圧部材 1 0 4 の回転操作を受け付ける。レバー部材 1 4 1 は、台座 3 の一側部に位置し、台座 3 に対して左右方向に沿った軸を中心に回転可能となっている。図 6 に示すように、レバー部材 1 4 1 は、台座 3 の表面に対して所定の角度で直立した状態（第 1 状態と称する）から後方に倒れる向きに回転する。そして、図 7 に示すように、レバー部材 1 4 1 は、台座 3 の表面に対して所定の角度で後方に倒れた状態（第 2 状態と称する）まで回転する。また、レバー部材 1 4 1 は、第 2 状態からさらに同じ向きに回転可能である。なお、第 1 状態における台座 3 の表面に対するレバー部材 1 4 1 の角度は特に限定されるものではないが、例えば 90 度程度であってもよいし、前方側に少し傾く角度であってもよい。また、第 2 状態における台座 3 の表面に対するレバー部材 1 4 1 の角度は特に限定されるものではないが、例えば 0 度程度であってもよいし、台座 3 の表面に対して少し浮き上がる角度であってもよい。

【 0 0 8 2 】

リンク部材 1 4 2 は、第 1 リンク部材 1 4 2 a（軸部材、支点部）、第 2 リンク部材 1 4 2 b、および第 3 リンク部材 1 4 2 c を備える。

【 0 0 8 3 】

第 1 リンク部材 1 4 2 a は、押圧部材 1 0 4 の回転の軸となる軸部材である。第 1 リンク部材 1 4 2 a は、左右方向に延伸するように台座 3 に取り付けられている。第 1 リンク部材 1 4 2 a の一端は、レバー部材 1 4 1 の回転に伴って第 1 リンク部材 1 4 2 a が軸回りに回転するようにレバー部材 1 4 1 の根本部と接続されている。第 1 リンク部材 1 4 2 a の、台座 3 に対する位置は、固定されている。

【 0 0 8 4 】

第 2 リンク部材 1 4 2 b は、第 1 リンク部材 1 4 2 a に対して所定の角度（例えば 90

10

20

30

40

50

°)をなす部材である。第2リンク部材142bの一端は、第1リンク部材142aの回転に伴って第2リンク部材142bが第1リンク部材142aを中心に回転するように第1リンク部材142aの他端と接続されている。

【0085】

第3リンク部材142cは、第1リンク部材142aと平行な部材である。第3リンク部材142cの一端は、第2リンク部材142bの回転に伴って第3リンク部材142cが回転するように第2リンク部材142bの他端を軸止する。

【0086】

回動部材143は、レバー部材141の回転に伴い回転する部材である。回動部材143は、第3リンク部材142cの一端に接続される。レバー部材141が第1状態のとき、回動部材143は、基板12の上方における基板貫通孔12cから上方に突出した導線部21bの手前に位置する。レバー部材141が後方に倒れる向きに回転すると、回動部材143は、レバー部材141の回転移動に対応して、後方かつ下方に回転する。そして、回動部材143は、導線部21bに当接し、そのまま導線部21bを折り曲げる。レバー部材141が第2状態になると、回動部材143は、基板12とともに導線部21bを挟み込む。

10

【0087】

なお、1つのレバー部材141が台座3の一側部に設けられている構成について説明したが、2つのレバー部材141が台座3の両側部に設けられていてもよい。この場合、2つのレバー部材141は、それぞれリンク部材142を介して1つの回動部材143に接続されている。

20

【0088】

図8は、回動部材143の上方斜視図である。図9は、回動部材143の下方斜視図である。図10は、回動部材143の上面図(符号10A)、下面図(符号10B)、および図9に示す切断線Bにおいて切断した状態を示す矢視断面斜視図(符号10C)である。以下、図8～図10を参照し、回動部材143の詳細な構成の一例について説明する。

【0089】

図8および図10の符号10Aに示すように、回動部材143の後側面には、複数の回動部材溝143a(整列部)が形成されている。回動部材溝143aは、上下方向に直交する平面で切った切断面が円弧形状であり、導線部21bを収容可能な幅および深さを有する溝である。より詳細には、回動部材溝143aは、導線部21bの径に基づく幅(例えば導線部21bの径の約0.5倍の幅)および導線部21bの径に基づく深さ(例えば導線部21bの径の約0.5倍の深さ)を有する溝である。すなわち、回動部材溝143aは、幅または深さが導線部21bの径より小さくなっている。複数の回動部材溝143aは、基板貫通孔12cから上方に突出する複数の導線部21bの位置に対応するように形成されている。

30

【0090】

図9、図10の符号10B、および図10の符号10Cに示すように、回動部材溝143aにおける回動部材143の底面側端部には、底面側に向かって溝の深さが漸次深くなっているテーパ形状部143b(整列部)が形成されている。テーパ形状部143bは、上下方向に直交する平面で切った切断面が逆三角形の形状を有する溝である。回動部材溝143aおよびテーパ形状部143bのこのような構成により、回動部材143が導線部21bを折り曲げるときに、回動部材溝143aおよびテーパ形状部143bは導線部21bを収容し、適切な方向に誘導する。すなわち、回動部材溝143aおよびテーパ形状部143bは、複数の導線部21bを折り曲げる方向に整列させることができる。

40

【0091】

図9、図10の符号10B、および図10の符号10Cに示すように、回動部材143の底面におけるテーパ形状部143bの手前側には回動部材平坦面143c(作用点部)が形成されている。レバー部材141を第2状態からさらに後方に倒す向きに押圧するこ

50

とにより、回動部材平坦面 1 4 3 c において、導線部 2 1 b に押圧力を印加することができる。

【 0 0 9 2 】

(リード線折り曲げ治具 2 0 0 によるリード線折り曲げ方法)

以下、図 6 ~ 図 1 0 を参照し、利用者がリード線折り曲げ治具 2 0 0 (台座 3 および押圧部材 1 0 4) を用いて導線部 2 1 b を適切に折り曲げる方法の一例を説明する。なお、実施形態 2 において、ワーク 1 および配線部 2 を台座 3 に載置するまでの工程については実施形態 1 と同様である。そのため、ここでは、ワーク 1 および配線部 2 を台座 3 に載置した後の工程について説明する。

【 0 0 9 3 】

まず、利用者は、第 1 状態であるレバー部材 1 4 1 を第 2 状態になるまで後方に倒す。これにより、回動部材 1 4 3 は、レバー部材 1 4 1 の回転移動に対応して、後方かつ下方に回転する。ここで、回動部材 1 4 3 が導線部 2 1 b と当接するとき、導線部 2 1 b は、回動部材溝 1 4 3 a に収容される。そのまま回動部材 1 4 3 が回転すると、導線部 2 1 b は回動部材 1 4 3 によって折り曲がる。そして、導線部 2 1 b は、回動部材 1 4 3 におけるテーパ形状部 1 4 3 b に収容される。これにより、導線部 2 1 b をランド部 1 2 b に沿った方向に整列させることができる。レバー部材 1 4 1 が第 2 状態になるまで後方に倒されると、回動部材 1 4 3 は、基板 1 2 とともに導線部 2 1 b を挟み込む位置まで回転する。このとき、導線部 2 1 b は、回動部材平坦面 1 4 3 c と当接する。

【 0 0 9 4 】

次に、利用者は、レバー部材 1 4 1 を第 2 状態からさらに後方に倒す向きに押圧することにより、回動部材平坦面 1 4 3 c が導線部 2 1 b に向かう方向に回動部材 1 4 3 を回転させる。これにより、台座 3 に対する回転モーメントによって導線部 2 1 b を押圧することができる。したがって、導線部 2 1 b を基板 1 2 に良好に密着させることができる。

【 0 0 9 5 】

ここで、レバー部材 1 4 1 における利用者が押圧力を印加する部分が当該回転モーメントを生じさせる力点部、押圧部材 1 0 4 の回転の軸である第 1 リンク部材 1 4 2 a が当該回転モーメントの支点である支点部、回動部材平坦面 1 4 3 c が当該回転モーメントの作用点部となる。図 6 および図 7 に示すように、力点部と支点部との距離が作用点部と支点部との距離より大きいため、てこの原理により、導線部 2 1 b に印加される押圧力は、レバー部材 1 4 1 に印加される押圧力より大きくなる。

【 0 0 9 6 】

以上より、利用者は、レバー部材 1 4 1 に力を印加することにより、第 1 リンク部材 1 4 2 a を中心とする回転モーメントを与え、作用点部としての回動部材平坦面 1 4 3 c により導線部 2 1 b を押圧することができる。すなわち、実施形態 1 と同様に、てこの原理を利用して、導線部 2 1 b を押圧することができる。また、レバー部材 1 4 1 を回転させ、押圧するといった簡易的な作業方法により導線部 2 1 b の整列および押圧を同時に実現することができる。

【 0 0 9 7 】

〔 実施形態 3 〕

本発明の他の実施形態について、以下に説明する。なお、説明の便宜上、上記実施形態にて説明した部材と同じ機能を有する部材については、同じ符号を付記し、その説明を繰り返さない。

【 0 0 9 8 】

(リード線折り曲げ治具 3 0 0 の構成)

図 1 1 は、実施形態 3 に係るリード線折り曲げ治具 3 0 0 の台座 3、およびローラ 2 4 4 を導線部 2 1 b の上方にセットする第 1 状態である押圧部材 2 0 4 の上方斜視図である。図 1 2 は、後方から見た、台座 3 および第 1 状態である押圧部材 2 0 4 の側面図である。図 1 3 は、台座 3、およびローラ 2 4 4 を導線部 2 1 b に当接させる第 2 状態である押圧部材 2 0 4 の上方斜視図である。図 1 4 は、後方から見た、台座 3 および第 2 状態であ

10

20

30

40

50

る押圧部材 204 の側面図である。図 15 は、台座 3、およびローラ 244 を回転させる第 3 状態である押圧部材 204 の上方斜視図である。図 16 は、後方から見た、台座 3 および第 3 状態である押圧部材 204 の側面図である。

【0099】

リード線折り曲げ治具 300 は、棒状治具 4 に代えて押圧部材 204 を備える点で、リード線折り曲げ治具 100 と相違する。図 11 に示すように、押圧部材 204 は、レバー部材 241（力点部）、軸部材 242（支点部）、アーム 243、ローラ 244（回動部材）、およびスライド部材 205 を備える。

【0100】

レバー部材 241 は、利用者による押圧部材 204 の回転操作を受け付ける。レバー部材 241 は、台座 3 に対して左右方向に沿った軸を中心に回転可能となっている。図 11 に示すように、レバー部材 241 は、台座 3 の表面に対して所定の角度をなす状態（レバー部材第 1 状態と称する）から後方に倒れる向きに回転する。そして、図 13 および図 15 に示すように、レバー部材 241 は、台座 3 の表面に対して後方に倒れた状態（レバー部材第 2 状態と称する）まで回転する。

【0101】

軸部材 242 は、押圧部材 204 の回転の軸となる軸部材である。軸部材 242 は、左右方向に延伸している。軸部材 242 の一端は、レバー部材 241 の回転に伴って軸部材 242 が軸回りに回転するようにレバー部材 241 の根本部と接続されている。上述の通り、軸部材 242 を含む押圧部材 204 は、後述するスライド部材 205 によって台座 3 に対してスライド可能に支持される。そのため、軸部材 242 は、ローラ 244 による押圧時において、台座 3 に対する位置がスライド部材 205 によってスライド可能な所定の範囲に制限される。

【0102】

アーム 243 は、軸部材 242 の回転に伴って軸部材 242 の回転とは逆方向に回転する。アーム 243 の一端部は、軸部材 242 の回転に伴って軸部材 242 の回転とは逆方向に回転するように軸部材 242 と接続されている。

【0103】

ローラ 244 は、導線部 21b を適切に折り曲げて押圧するための円柱形状の部材である。ローラ 244 は、アーム 243 の他端部に設けられ、軸部材 242 の回転により回動する回動部材である。図 11 および図 12 に示すように、レバー部材 241 がレバー部材第 1 状態であるとき、ローラ 244 は、導線部 21b の上方に位置する。図 13 および図 14 に示すように、レバー部材 241 がレバー部材第 2 状態であるとき、ローラ 244 は、導線部 21b の手前に位置する。

【0104】

ローラ 244 は、ローラ押圧面 244a（作用点部）および複数のローラ整列溝 244b（整列部）を備える。ローラ押圧面 244a は、ローラ 244 の平坦な表面である。ローラ整列溝 244b は、ローラ 244 の円周方向に沿って設けられた溝である。ローラ整列溝 244b は、導線部 21b を収容可能な溝である。ローラ整列溝 244b は、導線部 21b の径に基づく幅および溝を有する。具体的には、ローラ整列溝 244b は、導線部 21b の径より小さい幅（例えば導線部 21b の径の約 0.5 倍の幅）および導線部 21b の径より小さい深さ（例えば導線部 21b の径の約 0.5 倍の深さ）を有する。すなわち、ローラ整列溝 244b は、幅または深さが導線部 21b の径より小さくなっている。また、複数のローラ整列溝 244b は、押圧部材 204 が図 13 に示す第 2 状態のとき、基板貫通孔 12c から上方に突出する複数の導線部 21b の位置に対応するように形成されている。ローラ整列溝 244b のこのような構成により、ローラ 244 が導線部 21b を折り曲げるときに、ローラ整列溝 244b は導線部 21b を収容し、適切な方向に誘導する。すなわち、複数のローラ整列溝 244b は、複数の導線部 21b を折り曲げる方向に整列させることができる。

【0105】

10

20

30

40

50

スライド部材 205 は、軸部材 242 を台座 3 に対して前後方向にスライド可能に支持する部材である。スライド部材 205 は、図 13 および図 14 に示すローラ押圧面 244a が基板 12 と当接した状態において、軸部材 242 を、導線部 21b を折り曲げる方向にスライドさせる。具体的には、スライド部材 205 は、少なくとも、軸部材 242 を含む押圧部材 204 を図 11 および図 13 に示す位置（第 1 位置と称する）から図 15 に示す位置（第 2 位置と称する）に（すなわち、後方に）スライドさせる。このような軸部材のスライドにより、ローラ 244 は、アーム 243 に対して回転しながら後方にスライドする。これにより、ローラ 244 は、導線部 21b を折り曲げて、基板 12 とともに導線部 21b を挟み込む。

【0106】

（リード線折り曲げ治具 300 によるリード線折り曲げ方法）

以下、図 11 ~ 図 16 を参照し、利用者がリード線折り曲げ治具 300（台座 3、押圧部材 204 およびスライド部材 205）を用いて導線部 21b を適切に折り曲げる方法の一例を説明する。なお、実施形態 3 において、ワーク 1 および配線部 2 を台座 3 に載置するまでの工程については実施形態 1 と同様である。そのため、ここでは、ワーク 1 および配線部 2 を台座 3 に載置した後の工程について説明する。

【0107】

まず、利用者は、レバー部材第 1 状態であるレバー部材 241 をレバー部材第 2 状態になるまで後方に倒す。これにより、ローラ 244 は、導線部 21b の上方から導線部 21b の手前に移動する。そして、ローラ 244 は、導線部 21b と当接し、導線部 21b を後方にある程度折り曲げる。ここで、ローラ 244 が導線部 21b と当接するとき、導線部 21b は、ローラ整列溝 244b に収容される。

【0108】

次に、利用者は、スライド部材 205 により押圧部材 204 の位置を第 1 位置から第 2 位置にスライドさせる。ここで、ローラ整列溝 244b の幅は、導線部 21b の径より小さいため、導線部 21b は、ローラ整列溝 244b に収容されながらローラ押圧面 244a により押圧される。これにより、導線部 21b をランド部 12b に沿った方向に整列させ、また、台座 3 に対する回転モーメントによって導線部 21b を押圧することができる。したがって、導線部 21b を基板 12 に良好に密着させることができる。

【0109】

ここで、レバー部材 241 における利用者が押圧力を印加する部分が当該回転モーメントを生じさせる力点部、押圧部材 204 の回転の軸である軸部材 242 が当該回転モーメントの支点である支点部、ローラ押圧面 244a が当該回転モーメントの作用点部となる。図 11 ~ 図 16 に示すように、力点部と支点部との距離が作用点部と支点部との距離より大きい場合、この原理により、導線部 21b に印加される押圧力は、レバー部材 241 に印加される押圧力より大きくなる。

【0110】

以上より、利用者は、レバー部材 241 に力を印加することにより、軸部材 242 を中心とする回転モーメントを与え、作用点部としてのローラ押圧面 244a により導線部 21b を押圧することができる。すなわち、実施形態 1 と同様に、この原理を利用して、導線部 21b を押圧することができる。また、レバー部材 241 を回転させ、押圧部材 204 をスライドさせるといった簡易的な作業方法により導線部 21b の整列および押圧を同時に実現することができる。

【0111】

本発明は上述した各実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせて得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。

【符号の説明】

【0112】

100、200、300 リード線折り曲げ治具

10

20

30

40

50

- 3 台座（保持部材）
- 4 棒状治具（押圧部材）
 - 1 2 基板
 - 1 2 c 基板貫通孔（貫通孔）
 - 2 1 リード線
 - 2 1 a 被覆部（リード線の根元側部分）
 - 2 1 b 導線部（リード線の端部）
- 3 2 リード線収容溝（収容部）
- 3 4 被係合部
 - 3 4 a 被係合溝（被係合部）
- 4 1 把手部（力点部）
- 4 2 整列部
 - 4 2 a 整列溝（整列部）
- 4 3 押圧部
 - 4 3 a 押圧印加部
 - 4 3 a a 押圧面（作用点部）
 - 4 3 c 係合爪（支点部）
- 1 0 4、2 0 4 押圧部材
- 1 4 1、2 4 1 レバー部材（力点部）
- 1 4 2 a 第 1 リンク部材（支点部）
- 1 4 3 回動部材
 - 1 4 3 a 回動部材溝（整列部）
 - 1 4 3 b テーパー形状部（整列部）
 - 1 4 3 c 回動部材平坦面（作用点部）
- 2 0 5 スライド部材
- 2 4 2 軸部材（支点部）
- 2 4 3 アーム
- 2 4 4 ローラ（回動部材）
 - 2 4 4 a ローラ押圧面（作用点部）
 - 2 4 4 b ローラ整列溝（整列部）

10

20

30

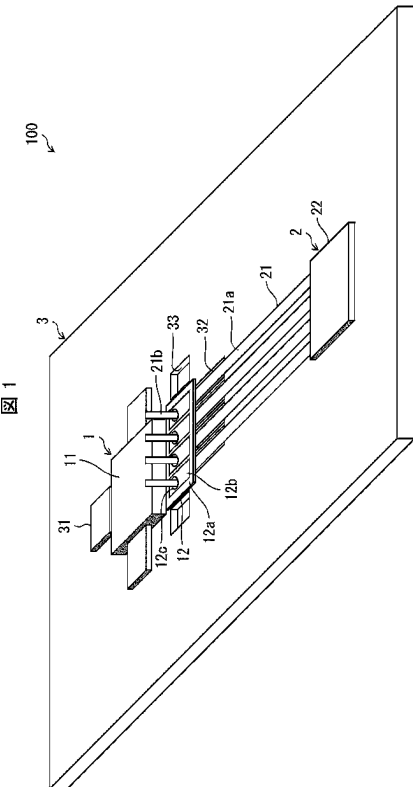
【要約】

【課題】リード線の端部を適切に折り曲げることができるリード線折り曲げ治具を提供する。

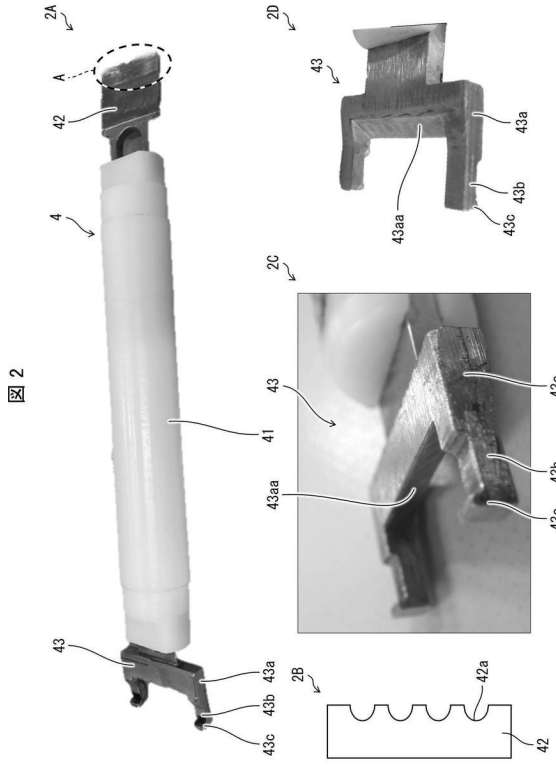
【解決手段】リード線折り曲げ治具（100）は、台座（3）と、棒状治具（4）と、を備え、棒状治具は、回転モーメントを生じさせる力が印加される力点を含む把手部（41）と、回転モーメントの支点となり、少なくとも押圧時に台座に対する位置が所定の範囲に制限される係合爪（43c）と、回転モーメントの作用点において、リード線に押圧力を印加する押圧印加部の押圧面（43aa）と、を備える。

【選択図】図 2

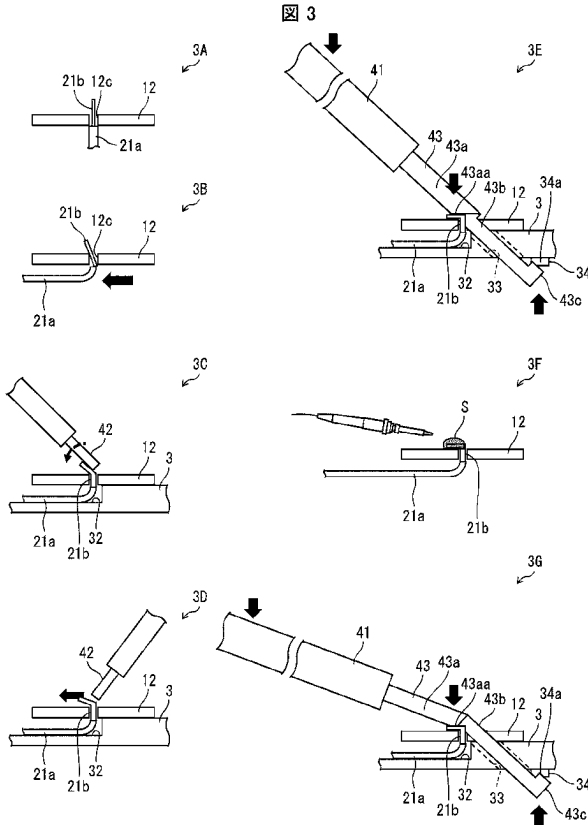
【図 1】



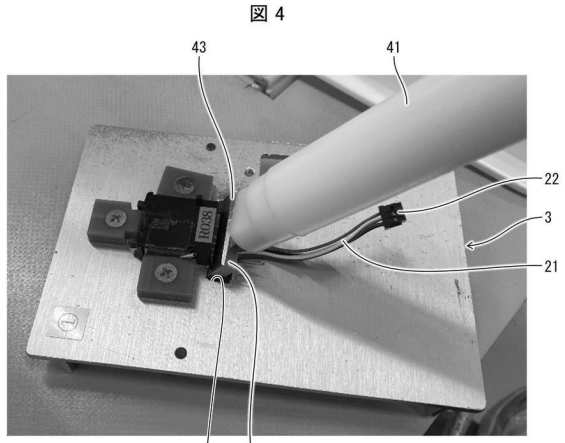
【図 2】



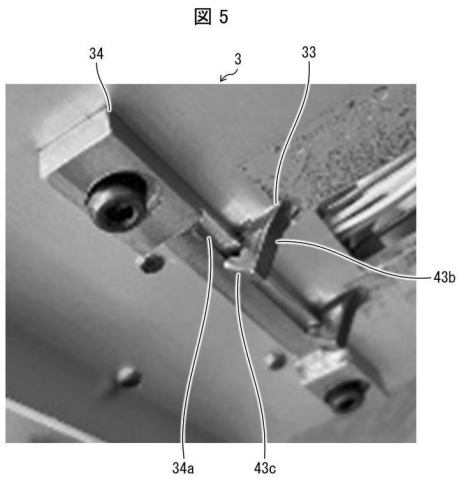
【図 3】



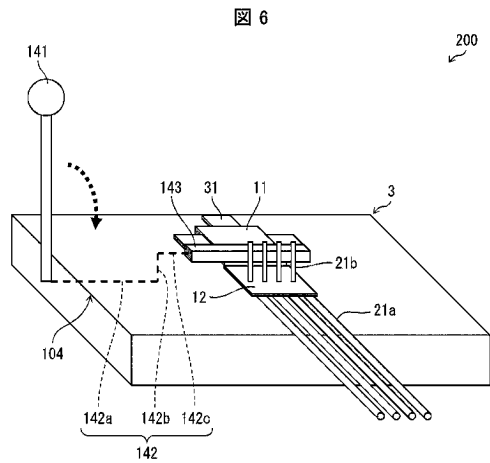
【図 4】



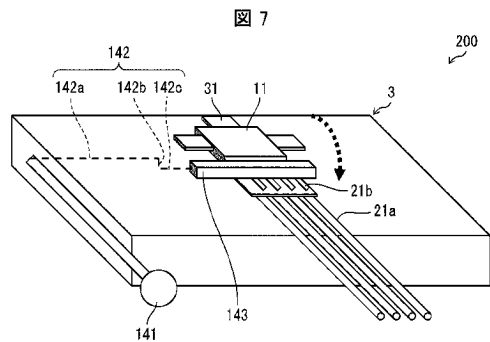
【図 5】



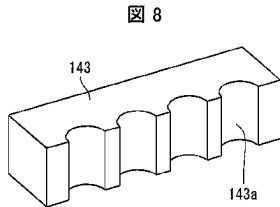
【図 6】



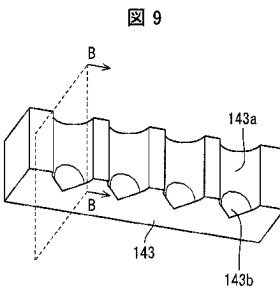
【図 7】



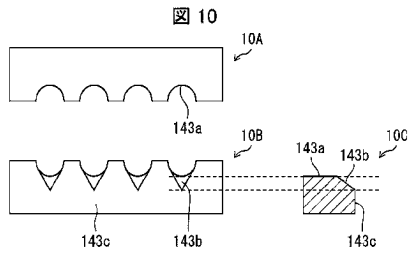
【図 8】



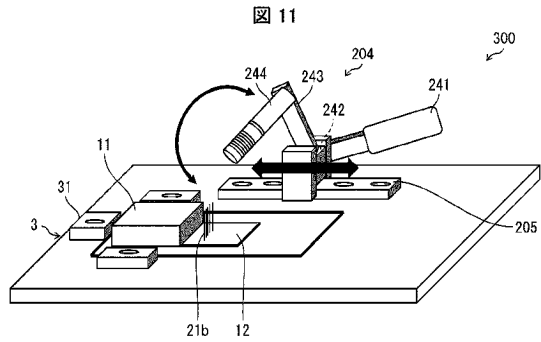
【図 9】



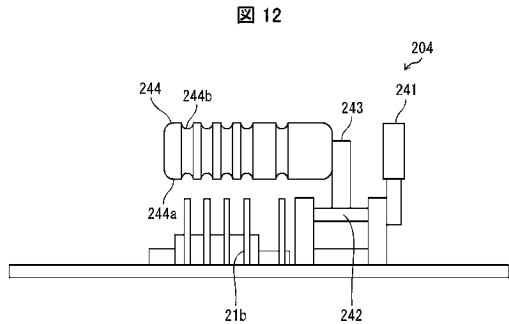
【図 10】



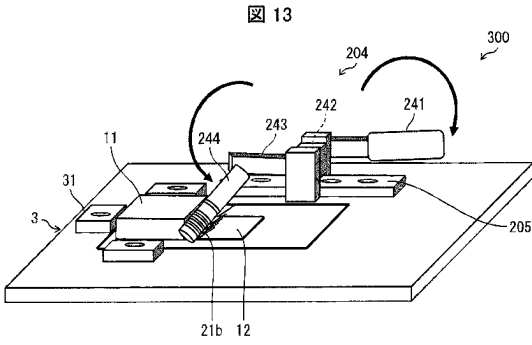
【図 11】



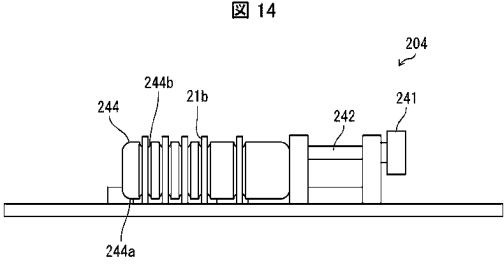
【図 12】



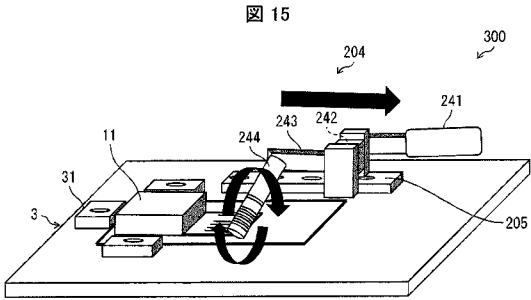
【図 1 3】



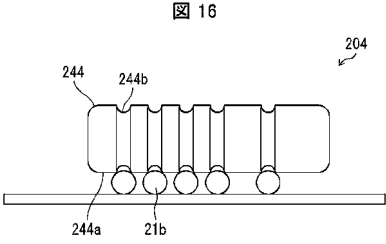
【図 1 4】



【図 1 5】



【図 1 6】



フロントページの続き

特許法第30条第2項適用 1. 公開の事実 ウェブサイトの掲載日 令和4年4月4日 ウェブサイトのURL <https://www.youtube.com/watch?v=5u7xvJSPI6g> <https://www.youtube.com/watch?v=mhtumGzxu1A> 公開者 オムロン太陽株式会社 2. 公開の事実 ウェブサイトの掲載日 令和4年9月15日 ウェブサイトのURL <https://www.nikkei.com/article/DGXZQOJC181JF0Y2A710C2000000/> 公開者 株式会社日本経済新聞社 3. 公開の事実 発行日 令和4年9月16日 刊行物 日本経済新聞 地方経済面 九州 13ページ 公開者 株式会社日本経済新聞社

特許権者において、実施許諾の用意がある。

(56)参考文献 実開平03-113000(JP,U)
実開昭60-141149(JP,U)
実開昭52-103751(JP,U)
実開昭61-055375(JP,U)
実開昭54-178077(JP,U)
実開昭55-019593(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H05K 13/04
H01C 17/00