

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6573251号
(P6573251)

(45) 発行日 令和1年9月11日(2019.9.11)

(24) 登録日 令和1年8月23日(2019.8.23)

(51) Int.Cl.	F 1
B 2 6 F 1/16 (2006.01)	B 2 6 F 1/16
B 2 3 B 41/00 (2006.01)	B 2 3 B 41/00 D
B 2 3 B 35/00 (2006.01)	B 2 3 B 35/00
B 2 6 D 7/20 (2006.01)	B 2 6 D 7/20

請求項の数 6 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2015-58005 (P2015-58005)	(73) 特許権者	500198210
(22) 出願日	平成27年3月20日 (2015.3.20)		セイコータイムシステム株式会社
(65) 公開番号	特開2016-175158 (P2016-175158A)		東京都江東区福住二丁目4番3号
(43) 公開日	平成28年10月6日 (2016.10.6)	(74) 代理人	100165179
審査請求日	平成30年1月11日 (2018.1.11)		弁理士 田▲崎▼ 聡
		(74) 代理人	100126664
			弁理士 鈴木 慎吾
		(74) 代理人	100161207
			弁理士 西澤 和純
		(72) 発明者	中垣 祐二
			千葉県習志野市茜浜1-1-1 セイコー
			プレジジョン株式会社内
		審査官	飯田 義久

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 孔開け装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ワークに孔を開けるドリルと、
 前記ドリルを回転可能に保持するドリル保持部と、
 前記ドリル保持部に対向して配置され、前記ワークの孔開け時に前記ワークを前記ドリル保持部側に向かって押圧する受け部材と、
 前記ワークの孔開け時に、前記受け部材と前記ワークとの間に挟み込まれるシート状の介在部材と、
 前記ワークの孔開け時に、前記ワークを前記受け部材側に向かって押圧する押さえ部材と、を備え、
 前記受け部材は、前記ワークの孔開け時に生じた前記ワーク、前記介在部材及び前記受け部材からの切削屑を吸引する受け部材支持部に支持され、前記ドリルによって孔が開けられることを特徴とする孔開け装置。

【請求項 2】

前記介在部材は、帯状に形成されている、
 ことを特徴とする請求項 1 に記載の孔開け装置。

【請求項 3】

前記介在部材が巻回可能とされ、前記介在部材の一端部が接続される第 1 リールと、
 前記介在部材が巻回可能とされ、前記介在部材の他端部が接続される第 2 リールと、
 を有する介在部材保持ユニットを備え、

前記介在部材保持ユニットは、前記受け部材に対して着脱自在に設けられている、
ことを特徴とする請求項 2 に記載の孔開け装置。

【請求項 4】

前記介在部材保持ユニットは、前記受け部材と一体に移動する、
ことを特徴とする請求項 3 に記載の孔開け装置。

【請求項 5】

前記第 1 リールを回転駆動させて、前記第 2 リールに巻回された前記介在部材を前記第 1 リールに巻き取らせる駆動源と、
前記第 2 リールの回転に負荷を付与する抵抗付与手段と、
を備える、
ことを特徴とする請求項 3 または 4 に記載の孔開け装置。

10

【請求項 6】

前記第 1 リールおよび前記第 2 リールは、前記受け部材の前記ドリル保持部側の面を挟んで前記ドリル保持部とは反対側に配置されている、
ことを特徴とする請求項 3 から 5 のいずれか 1 項に記載の孔開け装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、孔開け装置に関するものである。

【背景技術】

20

【0002】

ドリルによりプリント基板等のワークに孔を開ける孔開け装置が知られている。例えば、特許文献 1 には、テーブルと、テーブルに載置されたプリント基板を加工する工具を保持して回転昇降可能なスピンドルと、プリント基板を加工する際に、プリント基板をテーブルに押圧する押さえ装置と、を備えた孔開け装置が記載されている。

【0003】

一般に、孔開け装置は、受け部材によりワークをドリルとは反対側からドリル側に向かって押圧した状態で、孔開け加工を行う。受け部材は、交換可能に設けられる。受け部材は、交換後の初回使用時に、ワークとともにドリルにより孔が開けられる。初回使用時に開けられた受け部材の孔には、2 回目以降の孔開け加工を行う度にドリルが挿通される。受け部材の孔は、孔開け加工により繰り返しドリルが挿通されることで、ドリルの微小なブレにより孔径が徐々に広がる。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特許第 5 1 3 8 2 7 3 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上記従来の孔開け装置において、受け部材の孔径が広がると、ワークの孔開け時に、受け部材の孔とドリルとの間に隙間が生じる。

40

ドリルがワークを貫通する際、受け部材の孔とドリルとの隙間には、ワークを構成する材料の一部が押し出される。このため、ワークに形成された孔の開口縁には、受け部材側に向かって突出するようにバリが発生する。

また、バリの発生を抑制するためには、受け部材の孔が所定の大きさに広がる前に受け部材を交換することが考えられる。しかしながら、受け部材を頻繁に交換すると、交換の度に孔開け加工を中断しなければならず、製造効率が低下する。したがって、従来の孔開け装置にあっては、製造効率の低下を抑制しつつ、バリの発生を防止するという点で課題がある。

【0006】

50

そこで本発明は、製造効率に優れ、かつバリの発生を抑制できる孔開け装置を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の孔開け装置は、ワークに孔を開けるドリルと、前記ドリルを回転可能に保持するドリル保持部と、前記ドリル保持部に対向して配置され、前記ワークの孔開け時に前記ワークを前記ドリル保持部側に向かって押圧する受け部材と、前記ワークの孔開け時に、前記受け部材と前記ワークとの間に挟み込まれるシート状の介在部材と、前記ワークの孔開け時に、前記ワークを前記受け部材側に向かって押圧する押さえ部材と、を備え、前記受け部材は、前記ワークの孔開け時に生じた前記ワーク、前記介在部材及び前記受け部材からの切削屑を吸引する受け部材支持部に支持され、前記ドリルによって孔が開けられることを特徴とする。

10

本発明によれば、ワークの孔開け時に、シート状の介在部材が受け部材とワークとの間に挟み込まれるため、ワークの受け部材側の開口縁を介在部材により覆うことができる。これにより、ドリルがワークを貫通する際に、ワークを構成する材料が介在部材と接触し、ワークの受け部材側の開口縁から受け部材の孔とドリルとの隙間に押し出されることを防止できる。よって、ワークの孔開け時に、受け部材の孔径が所定の大きさに広がっても、受け部材を交換することなくワークの受け部材側の開口縁にバリが発生することを抑制できる。しかも、介在部材はシート状なので、搬送が容易であることから、未使用の介在部材を受け部材とワークとの間へ容易に導入できる。このため、バリの発生を抑制するために受け部材を交換する場合と比較して、容易にバリの発生を抑制できる。したがって、製造効率に優れ、かつバリの発生を抑制できる孔開け装置とすることができる。

20

【0008】

上記の孔開け装置において、前記介在部材は、帯状に形成されている、ことが望ましい。

本発明によれば、介在部材は帯状に形成されているため、介在部材を受け部材とワークとの間で走行させることができる。介在部材を走行させることで、介在部材の使用済みの部分を受け部材とワークとの間から外方へ移動させるとともに、受け部材とワークとの間に介在部材の未使用の部分を導入して挟み込ませることができる。したがって、孔開け加工を中断することなく受け部材とワークとの間に介在部材の未使用の部分を導入でき、製造効率の低下を抑制できる。

30

【0009】

上記の孔開け装置において、前記介在部材が巻回可能とされ、前記介在部材の一端部が接続される第1リールと、前記介在部材が巻回可能とされ、前記介在部材の他端部が接続される第2リールと、を有する介在部材保持ユニットを備え、前記介在部材保持ユニットは、前記受け部材に対して着脱自在に設けられている、ことが望ましい。

本発明によれば、孔開け装置は、受け部材に対して着脱自在な介在部材保持ユニットを備えるため、第1リールおよび第2リールに巻回された介在部材の使用後、第1リールおよび第2リールを介在部材保持ユニットごとまとめて交換することができる。したがって、孔開け加工を中断する時間を短縮することでき、製造効率の低下を抑制できる。

40

【0010】

上記の孔開け装置において、前記介在部材保持ユニットは、前記受け部材と一体に移動する、ことが望ましい。

本発明によれば、介在部材保持ユニットが受け部材と一体に移動するため、介在部材が受け部材の移動に伴って第1リールおよび第2リールから引き出されて弛むことを防止できる。このため、例えば介在部材が弛んだ状態で受け部材とワークとの間に挟み込まれて、受け部材がワークを適切に押圧できない等の不具合が発生することを防止できる。したがって、ワークの孔開け加工を精密に行うことが可能となる。

【0011】

上記の孔開け装置において、前記第1リールを回転駆動させて、前記第2リールに巻回

50

された前記介在部材を前記第１リールに巻き取らせる駆動源と、前記第２リールの回転に負荷を付与する抵抗付手段と、を備える、ことが望ましい。

本発明によれば、駆動源により第１リールを回転駆動させて、第２リールに巻回された介在部材を第１リールに巻き取らせるため、受け部材とワークとの間に位置する介在部材の走行を自動で容易に行うことができる。しかも、孔開け装置は、第２リールの回転に負荷を付与する抵抗付手段を備えるため、第１リールの回転により第２リールから介在部材が引き出される際に、慣性力により第２リールが必要以上に回転して、第２リールから引き出された介在部材に弛みが生じることを防止できる。したがって、製造効率が向上するとともに、ワークの孔開け加工を精密に行うことが可能となる。

【００１２】

10

上記の孔開け装置において、前記第１リールおよび前記第２リールは、前記受け部材の前記ドリル保持部側の面を挟んで前記ドリル保持部とは反対側に配置されている、ことが望ましい。

本発明によれば、第１リールおよび第２リールは、受け部材のドリル保持部側の面を挟んでドリル保持部とは反対側に配置されているので、第１リールおよび第２リールの配置位置を、ワークへの接触を考慮することなく設定できる。このため、例えば第１リールおよび第２リールを互いに接近して配置させる等して、介在部材保持ユニットを小型化することができる。

【発明の効果】

【００１３】

20

本発明によれば、ワークの孔開け時に、シート状の介在部材が受け部材とワークとの間に挟み込まれるため、ワークの受け部材側の開口縁を介在部材により覆うことができる。これにより、ドリルがワークを貫通する際に、ワークを構成する材料が介在部材と接触し、ワークの受け部材側の開口縁から受け部材の孔とドリルとの隙間に押し出されることを防止できる。よって、ワークの孔開け時に、受け部材の孔径が所定の大きさに広がっても、受け部材を交換することなくワークの受け部材側の開口縁にバリが発生することを抑制できる。しかも、介在部材はシート状なので、搬送が容易であることから、未使用の介在部材を受け部材とワークとの間へ容易に導入できる。このため、バリの発生を抑制するために受け部材を交換する場合と比較して、容易にバリの発生を抑制できる。したがって、製造効率に優れ、かつバリの発生を抑制できる孔開け装置とすることができる。

30

【図面の簡単な説明】

【００１４】

【図１】本実施形態に係る孔開け装置の斜視図である。

【図２】孔開け装置の構成を説明する説明図であり、孔開け装置を正面から見た部分断面図である。

【図３】押圧ユニットの斜視図である。

【図４】押圧ユニットの分解斜視図である。

【図５】図３のＶ－Ｖ線における断面図である。

【図６】押圧ユニットの平面図である。

【発明を実施するための形態】

40

【００１５】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

図１は、本実施形態に係る孔開け装置の斜視図である。なお、孔開け装置は、水平の設置面に載置された状態で使用される。また、図中において、矢印ＵＰが指向する方向は、鉛直上方と一致している。

【００１６】

図１に示すように、孔開け装置１は、ドリルＤ（図２参照）が上下方向に沿って取り付けられるスピンドル部１２（請求項の「ドリル保持部」に相当。）を、ドリルＤの軸方向（上下方向）に沿って移動させることで、プリント基板等のワークＷに孔を開ける。孔開け装置１は、筐体２と、筐体２の上面を覆うカバー３と、を有する。

50

筐体 2 は、直方体状に形成されている。筐体 2 の上面には、ワーク W が水平方向に沿って載置されるワークテーブル 5 と、ワークテーブル 5 上に載置されたワーク W を前後方向に沿って移動させるワーク移動機構（不図示）と、が配設されている。図 1 において、筐体 2 を上下方向から見たときの長手方向に沿う方向を左右方向と定義して矢印 L H を付すとともに、矢印 L H が指向する方向を左方と定義して以下説明する。また、図 1 において、筐体 2 を上下方向から見たときの短手方向に沿う方向を前後方向と定義して矢印 F R を付すとともに、矢印 F R が指向する方向を前方と定義して以下説明する。

【 0 0 1 7 】

筐体 2 の上面には、一対の加工部 1 0 が、左右方向に沿って配置されている。一対の加工部 1 0 は、例えばリニアアクチュエータ等により構成された架台移動機構（不図示）により、所定の範囲内で左右方向に沿って各別に移動可能に構成されている。なお、一対の加工部 1 0 は、左右方向に直交する面に対して面对称に形成されている。したがって、以下の説明では主に左方の加工部 1 0 について説明し、右方の加工部 1 0 における左方の加工部 1 0 と対応する箇所には同一の符号を付して説明を省略する。

【 0 0 1 8 】

図 2 は、孔開け装置の構成を説明する説明図であり、孔開け装置を正面から見た部分断面図である。

図 2 に示すように、加工部 1 0 は、架台 1 1 と、架台 1 1 に対して上下方向に沿って移動可能に支持されたスピンドル部 1 2 と、スピンドル部 1 2 を上下方向に沿って移動させるスピンドル移動機構（不図示）と、を備えている。スピンドル部 1 2 は、ドリル D を回転可能に保持している。スピンドル部 1 2 の下端部には、スピンドル部 1 2 およびドリル D を覆う箱状の押さえ部材 1 3 が取り付けられている。押さえ部材 1 3 は、スピンドル部 1 2 の外周面を摺動することで、スピンドル部 1 2 に対して上下方向に移動可能とされている。押さえ部材 1 3 は、不図示の付勢部材等により、スピンドル部 1 2 に対して下方に付勢されている。押さえ部材 1 3 の下端部には、ドリル D と同軸のドリル孔 1 3 a が形成されている。ドリル D を回転駆動させた状態でスピンドル部 1 2 をスピンドル移動機構により下方に移動させると、ドリル D はドリル孔 1 3 a を通じて、ワークテーブル 5 上に載置されたワーク W に孔を開ける。この際、スピンドル部 1 2 に対して下方に付勢された押さえ部材 1 3 がワーク W に上方から当接して、ワーク W を上方から下方に向けて押圧する。

【 0 0 1 9 】

また、孔開け装置 1 は、ワークテーブル 5 を挟んでスピンドル部 1 2 の反対側に配置された押圧ユニット 2 0 を有する。押圧ユニット 2 0 は、加工部 1 0 と同様に、左右方向に沿って移動可能に構成されている。

図 3 は、押圧ユニットの斜視図である。図 4 は、押圧ユニットの分解斜視図である。なお、以下の図面では、わかりやすくするために後述するシート S の一部を二点鎖線で示している。

図 3 および図 4 に示すように、押圧ユニット 2 0 は、ドリルブッシュ支持ユニット 2 1 と、シート保持ユニット 2 2（請求項の「介在部材保持ユニット」に相当。）と、を有している。

【 0 0 2 0 】

図 4 に示すように、ドリルブッシュ支持ユニット 2 1 は、ベース部材 2 3 と、ドリルブッシュ支持部 3 2 と、ドリルブッシュ支持筒 3 8 と、ドリルブッシュ 4 0（請求項の「受け部材」に相当。）と、を有する。

ベース部材 2 3 は、前後方向に長い直方体状に形成されている。ベース部材 2 3 の前後両端部には、ベース部材 2 3 を上下方向に貫通する一対のガイド軸挿通孔 2 4 が形成されている。ガイド軸挿通孔 2 4 には、ガイド軸 6 が挿通されている（図 2 参照）。ベース部材 2 3 は、上下方向に移動自在に支持されている。また、ベース部材 2 3 の下面には、左右方向視矩形棒状の係止ブロック 2 6 が取り付けられている。係止ブロック 2 6 の内側には、不図示の押圧ユニット移動機構が係止される。押圧ユニット移動機構は、例えばエア

シリンダ等であり、ガイド軸 6 により上下方向に移動自在に支持されたベース部材 2 3 を上下方向に移動させることが可能となっている。

【 0 0 2 1 】

ベース部材 2 3 の左右方向両側には、前後方向に厚みを有する突設板 2 8 がそれぞれ立設されている。一对の突設板 2 8 は、前後方向における同じ位置において、それぞれ左右方向に延びている。一对の突設板 2 8 は、前後方向から見て矩形状に形成されている。一对の突設板 2 8 のうち、右方の突設板 2 8 A には、例えばモータ等の駆動源 3 0 が取り付けられている。駆動源 3 0 は、右方の突設板 2 8 A の後側に取り付けられるとともに、出力軸 3 0 a が右方の突設板 2 8 A を貫通して、右方の突設板 2 8 A の前側に突出している。

10

【 0 0 2 2 】

ドリルブッシュ支持部 3 2 は、筒状に形成されている。ドリルブッシュ支持部 3 2 は、ベース部材 2 3 の上面において、上方に向かって突出するように配置されている。ドリルブッシュ支持部 3 2 は、上下方向に延びる筒部 3 3 と、筒部 3 3 の下端部から前後両側に向かって延びる台座部 3 4 と、が一体に形成されている。台座部 3 4 は、筒部 3 3 を挟んだ前後両側の部分において、ベース部材 2 3 の上面に対してボルト等の締結部材 3 5 により固定されている。ドリルブッシュ支持部 3 2 は、前後方向において筒部 3 3 の後端部と突設板 2 8 の前面との間に隙間ができるように配置されている。

【 0 0 2 3 】

図 5 は、図 3 の V - V 線における断面図である。

20

図 5 に示すように、ドリルブッシュ支持筒 3 8 は、円筒状に形成されている。ドリルブッシュ支持筒 3 8 は、ドリルブッシュ支持部 3 2 の上端開口部内に気密に嵌合されている。ドリルブッシュ支持筒 3 8 の内周面は、上端部において段差部 3 8 a を挟んで拡張している。ドリルブッシュ支持筒 3 8 の上下方向の中央部には、外方に向かって延びるフランジ 3 8 b が設けられている。フランジ 3 8 b は、ドリルブッシュ支持部 3 2 の上端縁に当接している。図 4 に示すように、ドリルブッシュ支持筒 3 8 の上端縁には、下方に向かって切り込まれたスリット 3 8 c が、等間隔に 4 個形成されている。スリット 3 8 c の下端縁の上下方向における位置は、段差部 3 8 a と略一致している。ドリルブッシュ支持筒 3 8 は、ドリルブッシュ支持部 3 2 の筒部 3 3 に前方から螺入されたネジ 3 6 により、筒部 3 3 に対して固定されている。

30

【 0 0 2 4 】

ドリルブッシュ 4 0 は、例えばガラスエポキシ等により直方体状に形成されており、上下方向視で正方形状に形成されている。ドリルブッシュ 4 0 は、ドリルブッシュ支持筒 3 8 の上端開口部内に嵌合されている。図 5 に示すように、ドリルブッシュ 4 0 の下面は、ドリルブッシュ支持筒 3 8 の段差部 3 8 a に当接している。

ドリルブッシュ 4 0 の上下方向における寸法は、ドリルブッシュ支持筒 3 8 の上端縁から段差部 3 8 a までの距離よりも大きくなっている。このため、ドリルブッシュ 4 0 の上面 4 0 a は、ドリルブッシュ支持筒 3 8 の上端縁から突出している。また、図 4 に示すように、上下方向視において、ドリルブッシュ 4 0 の対角線の長さ寸法は、ドリルブッシュ支持筒 3 8 の上端部における内径よりも僅かに大きくなっている。上下方向視におけるドリルブッシュ 4 0 の角部は、ドリルブッシュ支持筒 3 8 のスリット 3 8 c に係合されている。これにより、ドリルブッシュ 4 0 のドリルブッシュ支持筒 3 8 からの脱落が防止されている。

40

【 0 0 2 5 】

また、図 5 に示すように、上下方向視において、ドリルブッシュ 4 0 の一辺の長さ寸法は、ドリルブッシュ支持筒 3 8 の段差部 3 8 a よりも下部における内径よりも大きくなっている。これにより、ドリルブッシュ 4 0 は、下面においてドリルブッシュ支持筒 3 8 の内側を気密に閉塞している。

図 2 に示すように、ドリルブッシュ 4 0 は、スピンドル部 1 2 に対向して配置されている。ドリルブッシュ 4 0 は、ワーク W の孔開け時にワーク W をスピンドル部 1 2 側に向か

50

って押圧する。

【 0 0 2 6 】

図 6 は、押圧ユニットの平面図である。

図 6 に示すように、ベース部材 2 3 における左方の突設板 2 8 B よりも後方には、L 状の円管部材 4 2 が取り付けられている。円管部材 4 2 は、ベース部材 2 3 の左側面から左方に向かって延び、後方に向かって屈曲している。円管部材 4 2 の後端部には、例えばホース等の吸気管 8 が接続され、不図示のポンプ等により円管部材 4 2 の内部が吸気される。

【 0 0 2 7 】

図 5 および図 6 に示すように、ベース部材 2 3 には、ドリルブッシュ支持部 3 2 の下端開口部と円管部材 4 2 のベース部材 2 3 側の開口部とを連通する連通孔 2 3 a が形成されている。ドリルブッシュ支持部 3 2 の内部は、連通孔 2 3 a、円管部材 4 2 および吸気管 8 を通じて、ポンプ等により負圧とされる。

【 0 0 2 8 】

図 3 に示すように、シート保持ユニット 2 2 は、シート S (請求項の「介在部材」に相当。)を保持するものである。シート S は、ワーク W の孔開け時に、ドリルブッシュ 4 0 とワーク W との間に挟み込まれる(図 2 参照)。シート S は、例えば P E T (P o l y e t h y l e n e t e r e p h t h a l a t e) 等の樹脂材料により帯状に形成されたフィルムである。シート S の厚みは、例えば 1 0 0 μ m 程度となっている。

シート保持ユニット 2 2 は、ベースプレート 4 5 と、シート収容リール 6 1 (請求項の「第 2 リール」に相当。)と、シート回収リール 6 2 (請求項の「第 1 リール」に相当。)と、ガイド部材 5 0 と、を有する。

【 0 0 2 9 】

図 4 に示すように、ベースプレート 4 5 は、前後方向に厚みを有する板状に形成されている。ベースプレート 4 5 は、右方の突設板 2 8 A の前面に取り付けられる右板部 4 5 a と、左方の突設板 2 8 B の前面に取り付けられる左板部 4 5 b と、右板部 4 5 a と左板部 4 5 b とを接続する連結板部 4 5 c と、を有している。右板部 4 5 a、左板部 4 5 b および連結板部 4 5 c は、一体に形成されている。

【 0 0 3 0 】

図 3 に示すように、右板部 4 5 a は、前後方向視で右方の突設板 2 8 A と略同一の矩形状に形成されている。右板部 4 5 a には、右方の突設板 2 8 A に設けられたピン 2 8 a が挿通される貫通孔 4 5 d が形成されている。右板部 4 5 a は、右方の突設板 2 8 A の前面に沿うように配置されている。

左板部 4 5 b は、前後方向視で左方の突設板 2 8 B と略同一の矩形状に形成されている。左板部 4 5 b には、左方の突設板 2 8 B に設けられたピン 2 8 b が挿通される貫通孔 4 5 e が形成されている。左板部 4 5 b は、左方の突設板 2 8 B の前面に沿うように配置されている。

【 0 0 3 1 】

図 3 および図 4 に示すように、連結板部 4 5 c は、右板部 4 5 a の上端縁における左端部と、左板部 4 5 b の上端縁における右端部と、をドリルブッシュ支持ユニット 2 1 のベース部材 2 3 の上方を通して連結している。連結板部 4 5 c は、ドリルブッシュ支持部 3 2 の筒部 3 3 よりも後側に配置されている。

【 0 0 3 2 】

図 3 に示すように、シート収容リール 6 1 は、帯状のシート S が巻回可能とされ、シート S の一端部が接続されている。シート収容リール 6 1 には、未使用状態のシート S が巻回されている。シート収容リール 6 1 は、左板部 4 5 b の前面に着脱自在に取り付けられている。シート収容リール 6 1 は、前後方向に沿う軸周りに回転自在に取り付けられている。シート収容リール 6 1 は、巻回されたシート S の幅方向における中心線が、ドリルブッシュ支持筒 3 8 の中心軸線と一致するように配置されている。シート収容リール 6 1 は、ドリルブッシュ 4 0 の上面 4 0 a を挟んでスピンドル部 1 2 (図 2 参照)とは反対側に

10

20

30

40

50

配置されている。

【 0 0 3 3 】

シート収容リール 6 1 を軸支する軸部 6 4 には、シート収容リール 6 1 の回転に負荷を付与する抵抗付与手段 6 6 が設けられている。抵抗付与手段 6 6 は、軸部 6 4 に外嵌されてシート収容リール 6 1 の前側の鍔部 6 1 a に当接するリング部材 6 7 と、リング部材 6 7 をシート収容リール 6 1 の前側の鍔部 6 1 a に向かって前方から後方へ押圧する付勢部材（不図示）と、を有している。シート収容リール 6 1 は、前側の鍔部 6 1 a とリング部材 6 7 との間に生じる摩擦抵抗により回転負荷が付与され、シート収容リール 6 1 から引き出されたシート S に弛みが生じることを抑制している。

【 0 0 3 4 】

シート回収リール 6 2 は、帯状のシート S が巻回可能とされ、シート S の他端部が接続されている。シート回収リール 6 2 には、使用済みのシート S が巻回される。シート回収リール 6 2 は、右板部 4 5 a の前面に着脱自在に取り付けられている。シート回収リール 6 2 は、前後方向に沿う軸周りに回転自在に取り付けられている。シート回収リール 6 2 は、シート収容リール 6 1 と同様に、巻回されたシート S の幅方向における中心線が、ドリルブッシュ支持筒 3 8 の中心軸線と一致するように配置されている。シート回収リール 6 2 は、シート収容リール 6 1 と同様に、ドリルブッシュ 4 0 の上面 4 0 a を挟んでスピンドル部 1 2（図 2 参照）とは反対側に配置されている。

【 0 0 3 5 】

シート回収リール 6 2 は、駆動源 3 0 の出力軸 3 0 a（図 4 参照）に係脱自在に係合している。駆動源 3 0 は、シート回収リール 6 2 を回転駆動させて、シート収容リール 6 1 に巻回されたシート S を引き出すとともに、シート収容リール 6 1 から引き出されたシート S をシート回収リール 6 2 に巻き取らせる。

【 0 0 3 6 】

ガイド部材 5 0 は、シート収容リール 6 1 とシート回収リール 6 2 との間に懸架された帯状のシート S を、ドリルブッシュ 4 0 の上面 4 0 a 上に導入するためのものである。ガイド部材 5 0 は、連結板部 4 5 c の前面に取り付けられている（図 4 参照）。ガイド部材 5 0 は、ドリルブッシュ支持部 3 2 の右方に配設されたガイド部材 5 0 A と、ドリルブッシュ支持部 3 2 の左方に配設されたガイド部材 5 0 B と、を含んでいる。なお、右方のガイド部材 5 0 A と左方のガイド部材 5 0 B とは、左右方向に直交し、かつドリルブッシュ支持筒 3 8 の中心軸線を通る仮想面に対して面对称に形成されている。このため、以下の説明では、右方のガイド部材 5 0 A について説明し、左方のガイド部材 5 0 B における右方のガイド部材 5 0 A と対応する箇所には同一の符号を付して説明を省略する。

【 0 0 3 7 】

ガイド部材 5 0 A は、前後方向から見てドリルブッシュ支持筒 3 8 の上端縁および外面の右端縁に沿うように形成された L 字状の部材である。ガイド部材 5 0 A は、前後方向から見て上部から下部に向かいにしたがい漸次拡幅されている。ガイド部材 5 0 A の右方に面する面には、シート S が走行する凹状のガイド溝 5 1 が形成されている。ガイド溝 5 1 は、ガイド部材 5 0 A の右下部から上端部に亘って形成されている。ガイド溝 5 1 は、ガイド部材 5 0 A の上端部において、ドリルブッシュ支持筒 3 8 に向かって開口している。ガイド溝 5 1 の幅は、シート S の幅より僅かに広い程度となっている。ガイド部材 5 0 A の上端部には、ローラー 5 3 が配置されている。ローラー 5 3 は、ガイド溝 5 1 の底面に対して離間して配置されている。ローラー 5 3 は、ガイド溝 5 1 の前後方向両側の側壁部に支持され、前後方向に沿う軸周りに回転自在となっている。ガイド部材 5 0 A は、左右方向から見て、ガイド溝 5 1 の幅方向における中心線とドリルブッシュ支持筒 3 8 の中心軸線とが一致するように配置されている。

【 0 0 3 8 】

ここで、図 3 および図 4 に示すように、シート保持ユニット 2 2 は、ドリルブッシュ支持ユニット 2 1（ドリルブッシュ 4 0）に対して着脱自在に設けられている。シート保持ユニット 2 2 は、ドリルブッシュ支持ユニット 2 1 の左方の突設板 2 8 B と、シート保持

10

20

30

40

50

ユニット 2 2 の左板部 4 5 b と、を連結するクリップ 9 によりドリルブッシュ支持ユニット 2 1 に対して固定される。シート保持ユニット 2 2 は、押圧ユニット移動機構（不図示）によるドリルブッシュ支持ユニット 2 1 の上下方向への移動時に、ドリルブッシュ 4 0 と一体に移動する。

【 0 0 3 9 】

図 5 に示すように、シート収容リール 6 1 から引き出されたシート S は、左方のガイド部材 5 0 B のガイド溝 5 1 を走行して、ガイド溝 5 1 とローラー 5 3 との間を通過する。次いで、シート S は、ローラー 5 3 の外周面に沿って進行方向を上方に変え、ドリルブッシュ 4 0 の上面 4 0 a に摺接しながら走行する。ドリルブッシュ 4 0 の上面 4 0 a を通過したシート S は、進行方向を下方に変え、右方のガイド部材 5 0 A のガイド溝 5 1 とローラー 5 3 との間を通過する。次いで、シート S は、ガイド溝 5 1 を走行して、シート回収リール 6 2 に巻回される。この際、シート収容リール 6 1 は、抵抗付与手段 6 6（図 4 参照）によりシート収容リール 6 1 の回転に対して負荷が付与される。このため、シート収容リール 6 1 から引き出されたシート S には弛まない程度に張力が作用する。

10

【 0 0 4 0 】

以下、本実施形態の作用について説明する。

まず、孔開け装置 1 の動作について説明する。なお、以下の説明における各構成部品の符号については、図 2 から図 6 を参照されたい。また、以下の説明では、ワーク W としてプリント基板を例に挙げて説明する。

孔開け装置 1 がワーク W の孔開け加工を行う際には、まず不図示のワーク移動機構および架台移動機構により、ドリル D をワーク W に対する所定位置の上方に移動させる。この際、不図示の X 線カメラ等を用いてワーク W の回路の形成パターンを撮像し、孔開け加工を行う位置を精密に測定してもよい。

20

【 0 0 4 1 】

次に、スピンドル部 1 2 を不図示のスピンドル移動機構によりワーク W に向かって下方に移動させ、押さえ部材 1 3 の下端部をワーク W の上面に当接させる。また、押圧ユニット 2 0 を押圧ユニット移動機構によりワーク W に向かって上方に移動させる。この際、押圧ユニット 2 0 は、ドリルブッシュ 4 0 に対してワークテーブル 5 に形成された左右方向に延在するスリット 5 a 内を通過させる。押圧ユニット 2 0 は、シート S を介してドリルブッシュ 4 0 の上面 4 0 a をワーク W の下面に当接させる。このように押さえ部材 1 3 およびドリルブッシュ 4 0 によりワーク W を上下で挟み込むことで、ワーク W の位置ずれ、およびワーク W の撓みを防止している。

30

【 0 0 4 2 】

次に、スピンドル部 1 2 をワーク W に向かってさらに移動させる。このとき、押さえ部材 1 3 の下端部はワーク W に当接しているため、押さえ部材 1 3 がスピンドル部 1 2 に対して上方へ相対移動しながら、スピンドル部 1 2 がさらに下降を続ける。これにより、スピンドル部 1 2 の下端に取り付けられたドリル D が、押さえ部材 1 3 のドリル孔 1 3 a から下方に突出し、ワーク W に孔を開ける。なおこの際、ドリル孔 1 3 a が形成されていない新品の押さえ部材 1 3 を使用する場合には、ドリル D によりドリル孔 1 3 a を新たに形成する。

40

【 0 0 4 3 】

ワーク W を貫通したドリル D は、ドリルブッシュ 4 0 とワーク W の間に挟み込まれたシート S、およびドリルブッシュ 4 0 に孔を開ける。このとき、孔開け加工により生じたワーク W、シート S およびドリルブッシュ 4 0 の切削屑は、負圧とされたドリルブッシュ支持部 3 2 に吸引され、連通孔 2 3 a および円管部材 4 2 を通じて外部へ送られる。なお、ドリルブッシュ 4 0 が既に使用されたものである場合には、ドリル D はドリルブッシュ 4 0 の既存の孔に挿通される。ドリルブッシュ 4 0 に形成された孔には、孔開け加工を行う度にドリル D が挿通されるため、ドリルブッシュ 4 0 の孔は、ドリル D の微小なブレにより孔径が広がった状態となる。

【 0 0 4 4 】

50

本実施形態の孔開け装置 1 によれば、ワーク W の孔開け時に、シート S がドリルブッシュ 40 とワーク W との間に挟み込まれるため、ワーク W のドリルブッシュ 40 側の開口縁（以下、「下端開口縁」という。）をシート S により覆うことができる。これにより、ドリル D がワーク W を貫通する際に、ワーク W を構成する材料がシート S に接触し、ワーク W の下端開口縁からドリルブッシュ 40 の孔とドリル D との隙間に押し出されることを防止できる。よって、ワーク W の孔開け時に、ドリルブッシュ 40 の孔径が所定の大きさに広がっても、ドリルブッシュ 40 を交換することなくワーク W の下端開口縁にバリが発生することを抑制できる。しかも、シート S は搬送が容易であることから、未使用のシート S をドリルブッシュ 40 とワーク W との間へ容易に導入できる。このため、バリの発生を抑制するためにドリルブッシュ 40 を交換する場合と比較して、容易にバリの発生を抑制できる。したがって、製造効率に優れ、かつバリの発生を抑制できる孔開け装置 1 とすることができる。

10

【 0 0 4 5 】

また、シート S は帯状に形成されているため、シート S をドリルブッシュ 40 とワーク W との間で走行させることができる。シート S を走行させることで、シート S の使用済みの部分をドリルブッシュ 40 とワーク W との間から外方へ移動させるとともに、ドリルブッシュ 40 とワーク W との間にシート S の未使用の部分を導入して挟み込ませることができる。したがって、孔開け加工を中断することなくドリルブッシュ 40 とワーク W との間にシート S の未使用の部分を導入でき、製造効率の低下を抑制できる。

20

【 0 0 4 6 】

また、孔開け装置 1 は、ドリルブッシュ 40 に対して着脱自在なシート保持ユニット 22 を備えている。このため、シート収容リール 61 およびシート回収リール 62（以下、「各リール 61, 62」という。）に巻回されたシート S の使用后、各リール 61, 62 をシート保持ユニット 22 ごとまとめて交換することができる。したがって、孔開け加工を中断する時間を短縮することでき、製造効率の低下を抑制できる。

【 0 0 4 7 】

また、シート保持ユニット 22 がドリルブッシュ 40 と一体に移動するため、シート S がドリルブッシュ 40 の移動に伴って各リール 61, 62 から引き出されて弛むことを防止できる。このため、例えばシート S が弛んだ状態でドリルブッシュ 40 とワーク W との間に挟み込まれて、ドリルブッシュ 40 がワーク W を適切に押圧できない等の不具合が発生することを防止できる。したがって、ワーク W の孔開け加工を精密に行うことが可能となる。

30

【 0 0 4 8 】

また、駆動源 30 によりシート回収リール 62 を回転駆動させて、シート収容リール 61 に巻回されたシート S をシート回収リール 62 に巻き取らせるため、ドリルブッシュ 40 とワーク W との間に位置するシート S の走行を自動で容易に行うことができる。しかも、孔開け装置 1 は、シート収容リール 61 の回転に負荷を付与する抵抗付与手段 66 を備える。このため、シート回収リール 62 の回転によりシート収容リール 61 からシート S が引き出される際に、慣性力によりシート収容リール 61 が必要以上に回転して、シート収容リール 61 から引き出されたシート S に弛みが生じることを防止できる。したがって、製造効率が向上するとともに、ワーク W の孔開け加工を精密に行うことが可能となる。

40

【 0 0 4 9 】

また、各リール 61, 62 は、ドリルブッシュ 40 の上面 40a を挟んでスピンドル部 12 とは反対側に配置されているので、各リール 61, 62 の配置位置を、ワークへの接触を考慮することなく設定できる。このため、例えば各リール 61, 62 を互いに接近して配置させる等して、シート保持ユニット 22 を小型化することができる。

【 0 0 5 0 】

なお、本発明は、図面を参照して説明した上述の実施形態に限定されるものではなく、その技術的範囲において様々な変形例が考えられる。

例えば、上記実施形態においては、シート S が帯状に形成され、ドリルブッシュ 40 と

50

ワークWとの間を走行するように構成されていたが、これに限定されない。例えば、シートは短冊状に形成され、カセット等からドリルブッシュ40とワークWとの間に適宜供給される構成であってもよい。

【0051】

また、上記実施形態においては、孔開け装置1は、ワークWの孔開け時に押さえ部材13によりワークWの上面を押圧していたが、これに限定されず、孔開け装置は押さえ部材を備えていなくてもよい。

【0052】

また、上記実施形態では、シートSを形成する材料としてPETを例に挙げて説明したが、これに限定されるものではない。シートSを形成する材料としては、例えば、ポリエチレンや、ポリアミド、ポリイミド、ポリカーボネート、ポリプロピレン、ポリウレタン、ポリフェニレンサリファイド、ポリエーテルサルフォン、ポリエーテルエーテルケトン、ポリエーテルイミド、ポリテトラフルオロエチレン、アルミ蒸着フィルム等が挙げられる。

【0053】

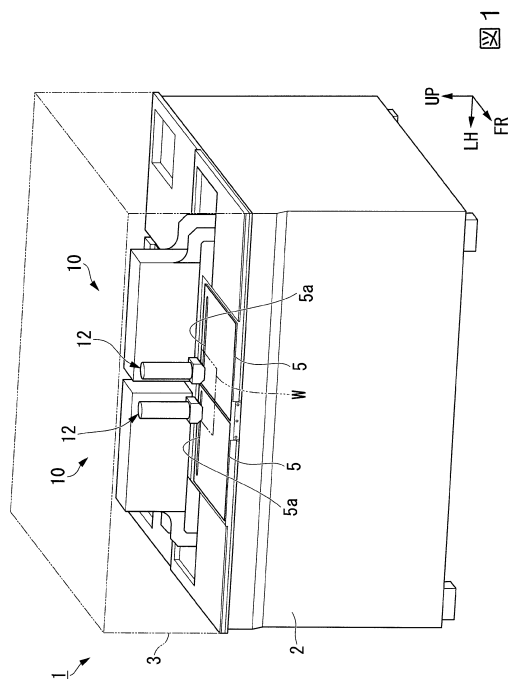
その他、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で、上記した実施の形態における構成要素を周知の構成要素に置き換えることは適宜可能である。

【符号の説明】

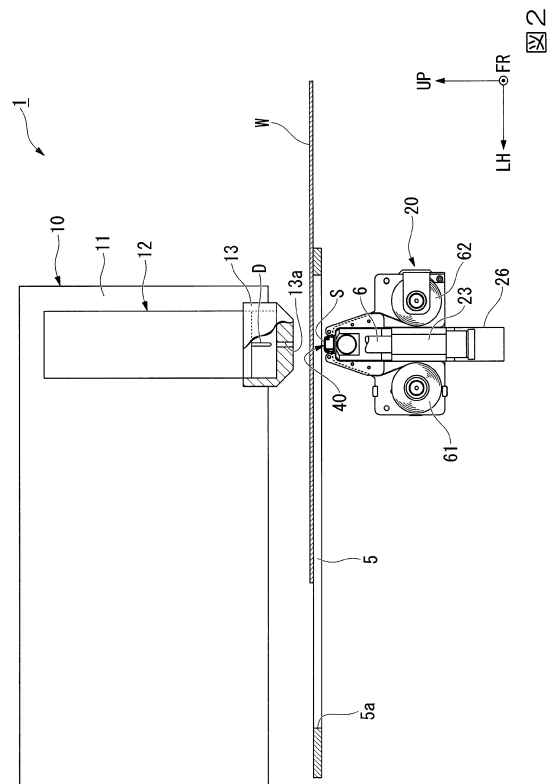
【0054】

1 ... 孔開け装置 12 ... スピンドル部（ドリル保持部） 22 ... シート保持ユニット（介在部材保持ユニット） 30 ... 駆動源 40 ... ドリルブッシュ（受け部材） 40a ... ドリルブッシュの上面（受け部材のドリル保持部側の面） 61 ... シート収容リール（第2リール） 62 ... シート回収リール（第1リール） 66 ... 抵抗付与手段 D ... ドリル
S ... シート（介在部材） W ... ワーク

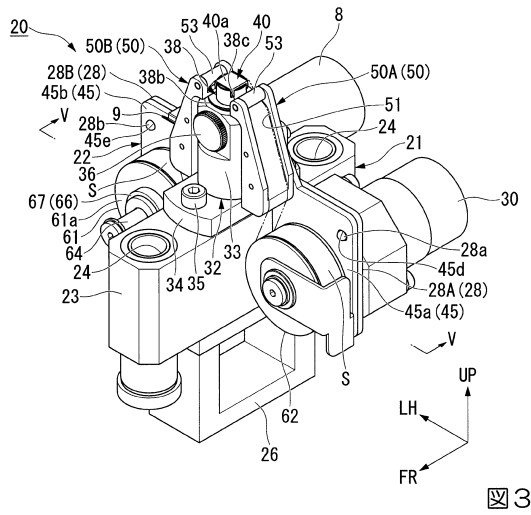
【図1】



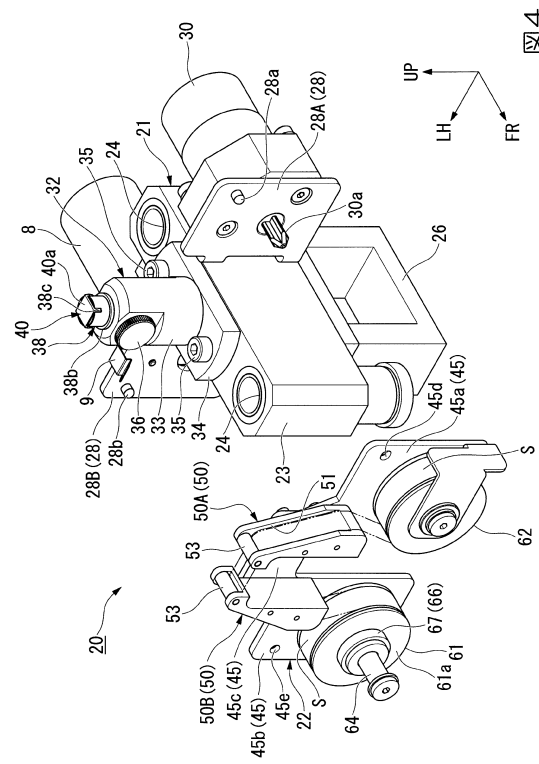
【図2】



【図 3】



【図 4】



【図 5】

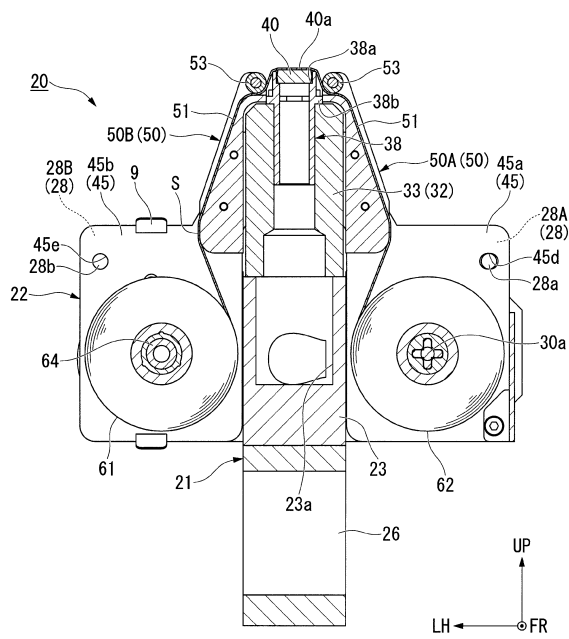


図 5

【図 6】

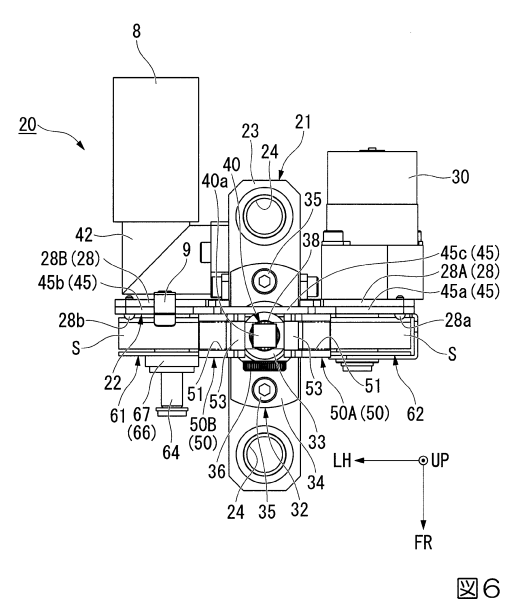


図 6

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平03-018098(JP,A)
特開2002-066994(JP,A)
特開平05-228781(JP,A)
特開昭61-095806(JP,A)
欧州特許出願公開第00050693(EP,A2)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B26F 1/16
B23B 35/00
B23B 41/00
B26D 7/20