

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7635981号
(P7635981)

(45)発行日 令和7年2月26日(2025.2.26)

(24)登録日 令和7年2月17日(2025.2.17)

(51)国際特許分類			F I		
H 0 5 K	3/00	(2006.01)	H 0 5 K	3/00	L
B 2 6 F	3/00	(2006.01)	H 0 5 K	3/00	X
B 2 8 D	5/00	(2006.01)	B 2 6 F	3/00	A
			B 2 8 D	5/00	Z

請求項の数 2 (全11頁)

(21)出願番号	特願2021-104592(P2021-104592)	(73)特許権者	509053938 株式会社エフエー 鹿児島県日置市東市来町湯田 5 8 3 9 番 地 1 7
(22)出願日	令和3年6月24日(2021.6.24)	(74)代理人	100133271 弁理士 東 和博
(65)公開番号	特開2023-3487(P2023-3487A)	(72)発明者	杉木 一明 鹿児島県日置市東市来町湯田 5 8 3 9 番 地 1 7 株式会社エフエー内
(43)公開日	令和5年1月17日(2023.1.17)	審査官	井上 信
審査請求日	令和6年4月4日(2024.4.4)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電子部品基板の分割装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

1 辺 2 mm以下の超小型の電子部品が格子状に複数実装され、縦方向および横方向に分割加工溝が形成された電子部品基板を分割加工溝に沿って分割する分割装置であって、
前記電子部品基板が搬送される搬送ベルトを備え、
前記搬送ベルトの直下に、電子部品基板の分割時に反力を受ける反力支持面が配置されるとともに、反力支持面の下流側近傍に、搬送ベルトの下から電子部品基板の先頭部位を押し上げる形で支持する小径かつ円柱状の支持ロールが配置され、
当該支持ロールは、前記搬送ベルトの直下に配置された支持ブロックから上向きに突出するテーパブロックの頂部に設けられた溝部内に横向きかつ回転可能に保持されており、
前記搬送ベルトの直上に、電子部品基板の先頭部位が前記支持ロールにより押し上げられた状態で、電子部品基板の先頭部位の分割加工溝の位置付近を上方から押圧する小径かつ円柱状の押圧ロールが配置され、
当該押圧ロールは、前記搬送ベルトの直上に配置され上下にスライド可能なスライドブロックから下向きに突出するテーパブロックの頂部に設けられた溝部内に横向きかつ回転可能に保持されていることを特徴とする、電子部品基板の分割装置。

【請求項2】

前記スライドブロックから下向きに突出するテーパブロックの頂部に設けられた溝部内の両端に、前記押圧ロールの端部を支持する軸穴が設けられていることを特徴とする、請求項1記載の電子部品基板の分割装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数の電子部品が実装された電子部品基板を分割加工溝に沿って電子部品毎に分割する分割装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

電子部品基板、例えばセラミック基板は、生産性を考慮して、基板上に複数の電子部品をまとめて実装して製造されることが多い。電子部品基板は基板本体の上に複数の電子部品が実装されており、基板本体には、予め電子部品に沿って縦方向および横方向にドリルやVカットで分割加工線が入れられている。そして、電子部品基板の完成後に分割加工線に沿って個々の電子部品を分離するようにしている。

10

【0003】

電子部品基板を複数の個片に分割する方法として、手で曲げ力を加え、分割加工線を基点に亀裂を進展させて分割する方法、基板の下面に分割加工線に対向するエッジをあてがい、基板に下向きの曲げ力を加えて分割する方法（特許文献1）、さらには、基板の両側を基板保持部で保持し、基板の切断加工線の裏側からブレードを押し当て、同時に基板保持部を押し当て方向に対向して回転させ、基板を分割する方法（特許文献2）が知られている。

【0004】

20

しかしながら、近年は、電子部品の高度集積技術の進歩により電子部品の小型化が進んでおり、特許文献1、特許文献2のいずれの分割方法によれば、1辺数ミリ単位の小型の電子部品にあっては、基板上の分割加工線にエッジ又はブレードをあてがい又は押し当てることが大変困難で、正確に分割するのが非常に困難であった。このため、本出願人は、先に、1辺数ミリ単位の小型の電子部品を複数実装した電子部品基板を分割加工溝に沿って効率良く分割できるようにした電子部品基板の分割装置（特許文献3）を提案した。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【文献】特開昭57-4714号公報

30

【文献】特許2801453号公報

【文献】特開2010-199163号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本出願人が先に提案した特許文献3の装置によれば、電子部品基板に実装された1辺数ミリ単位（例：1辺4mm）の電子部品を先頭から順次効率よく分割することができる。しかしながら、その後、スマートフォン向けなど電子部品の小型化がさらに進行し1辺2mm以下（さらには1辺1mm以下）の超小型の電子部品を実装した電子部品基板の分割に対しては、本出願人が先に提案した装置では対応が難しいという課題があった。

40

【0007】

本発明は上記課題に鑑みてなされたもので、1辺2mm以下の超小型の電子部品を実装した電子部品基板から個々の電子部品に効率よく分割することのできる、電子部品基板の分割装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記課題を解決するために、本発明に係る電子部品基板の分割装置は、1辺2mm以下の超小型の電子部品が格子状に複数実装され、縦方向および横方向に分割加工溝が形成された電子部品基板を分割加工溝に沿って分割する分割装置であって、前記電子部品基板が搬送される搬送ベルトを備え、

50

前記搬送ベルトの直下に、電子部品基板の分割時に反力を受ける反力支持面を配置するとともに、反力支持面の下流側近傍に、搬送ベルトの下から電子部品基板の先頭部位を押し上げる形で支持する小径かつ円柱状の支持ロールを配置し、

当該支持ロールを、前記搬送ベルトの直下に配置した支持ブロックから上向きに突出するテーパブロックの頂部に設けた溝部内に横向きかつ回転可能に保持し、

前記搬送ベルトの直上に、電子部品基板の先頭部位が前記支持ロールにより押し上げられた状態で、電子部品基板の先頭部位の分割加工溝の位置付近を上方から押圧する小径かつ円柱状の押圧ロールを配置し、

当該押圧ロールを、前記搬送ベルトの直上で上下にスライド可能に配置したスライドブロックから下向きに突出するテーパブロックの頂部に設けた溝部内に横向きかつ回転可能に保持したことを第1の特徴とする。

10

【0009】

本発明によると、搬送ベルト上を電子部品基板が下流側へ搬送され、電子部品基板の先頭部位が下流側の支持ロールによって押し上げられた時に、電子部品基板の先頭部位の分割加工溝位置を上方の押圧ロールが上から押圧するから、同分割加工溝を起点として、電子部品基板の先頭部位に上向きの曲げ力が加わり、電子部品基板の先頭部位が分割される。小径かつ円柱状の支持ロールは搬送ベルトの下方に配置された支持ブロックから上向きに突出するテーパブロックの頂部の溝部内に、同じく小径かつ円柱状の押圧ロールは搬送ベルトの上方に配置されたスライドブロックから下向きに突出するテーパブロックの頂部の溝部内に、それぞれ横向きかつ回転可能に保持されているので、分割時に支持ロールに生じる撓みおよび押圧ロールに生じる撓みがそれぞれの溝部内で抑制される結果、分割時に電子部品基板の加工溝付近にかかる押圧力が横方向に均一化され、確実に分割できる。また、支持ロールと押圧ロールの小径化、両ロールの上下方向および前後方向の間隔の狭小化を同時に実現できるので、超小型サイズの電子部品に対しても、電子部品基板の分割を効率よく行える。

20

【0010】

本発明に係る電子部品基板の分割装置は、

前記スライドブロックから下向きに突出するテーパブロックの頂部に設けた溝部内の両端に、前記押圧ロールの端部を支持する軸穴を設けたことを第2の特徴とする。

【発明の効果】

30

【0011】

以上説明したように、本発明によると、搬送ベルト上を搬送される電子部品基板や電子部品列から、実装された1辺2mm超小型サイズの電子部品を順次効率よく分割することができるという優れた効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明の一実施形態を示すもので、電子部品基板の分割装置の斜視図、

【図2】図1に示す分割装置の正面図、

【図3】図1に分割装置の背面図、

【図4】支持ブロックとスライドブロックを示す斜視図、

40

【図5】支持ブロックとスライドブロックを示す縦断面図、

【図6】図5のA-A線矢視断面図、

【図7】(A)(B)は電子部品基板から電子部品を分割する様子を示す説明図、

【図8】電子部品基板から電子部品を分割の様子を示す説明図、セラミック基板の平面図、

【図9】(A)(B)は電子部品基板から電子部品を分割の様子を示す平面図、

【図10】(A)(B)は超小型の電子部品を実装した電子部品基板の平面図と要部断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

50

次に本発明の実施形態を、図面を参照して説明する。図 1 ないし図 10 は、本発明の第 1 の実施形態を示すもので、これらの図において符号 S は電子部品基板の分割装置、符号 1 は電子部品基板を示している。

【0014】

最初に電子部品基板 1 について説明すると、電子部品基板 1 は、図 10 (A) に示すように、セラミック製の基板本体 2 に複数の超小型の電子部品 3・・・が縦方向および横方向に格子状に実装されている。各電子部品 3 の周囲には、縦方向および横方向に格子状に延びる分割加工溝 4 (分割幅寸法 $W = \text{縦方向に } 0.8 \sim 1.2 \text{ mm}$ 、横方向に $0.8 \sim 1.2 \text{ mm}$)・・・が設けられている。分割加工溝 4 は、図 11 (B) に示すように、基板本体 2 の上下面に設けられている。なお、電子部品基板 1 の厚さ t は $0.2 \sim 0.5 \text{ mm}$ である。

10

【0015】

分割装置 S は、図 1 ないし図 3 に示すように、下部ユニット 10 と上部ユニット 30 から構成されている。

【0016】

下部ユニット 10 は、ベースフレーム 11 の下面に床面 G 上に支持される足部 12 を備え、ベースフレーム 11 の上部にモータ 13 により駆動される搬送ベルト 14 を備えている。搬送ベルト 14 は、上流側 (図 2 の右側) から下流側 (図 2 の左側) へ電子部品基板 1 を 1 枚ずつ搬送する役目をする。図中、符号 15 は搬送ベルト 14 を張設状態に支持するプーリーである。

20

【0017】

下部ユニット 10 の上部には、搬送ベルト 14 の直下に位置する反力支持板 16 が図示しないブラケットにより支持されている。反力支持板 16 の上面には、搬送ベルト 14 上で電子部品基板 1 を分割する時に生じる反力を支持する反力支持面 16 a (図 7 参照) が形成されている。

【0018】

搬送ベルト 14 の直下で反力支持板 16 の下流側近傍には、支持ブロック 17 が配置されている。支持ブロック 17 は、小径 (直径 $1.0 \text{ mm} \sim 3.0 \text{ mm}$) かつ円柱状 (軸状) の支持ロール 18 を全長にわたり回転可能に保持するもので、ブラケット 19 を介してベースフレーム 11 に支持されている。

30

【0019】

支持ブロック 17 は、図 4 に示すように、前後に延びる両側部 17 A と左右に延びる中央部 17 B を備え、さらに中央部 17 B の上面にテーパブロック部 17 C を備えている。テーパブロック部 17 C の上部は断面三角形のテーパ部 17 c となっており、テーパ部 17 c の頂部には両端部を残し左右 (横方向) に延びる溝部 17 a が設けられている。溝部 17 a には円柱状 (軸状) の支持ロール 18 が、図 5 および図 6 に示すように、溝部 17 a の上端から上面が少しだけ突出する形で、回転可能に収容され保持されている。

【0020】

支持ロール 18 は、搬送ベルト 14 上を下流側に搬送された電子部品基板 1 を分割する時に電子部品基板 1 の先頭部位を下から持ち上げて支持するもので、図 7 に示すように、支持ロール 18 の上端が反力支持面 16 a よりも少し上方になる位置 (図示例の場合、反力支持面 16 a から支持ロール 18 の上端までの高さ $H = 0.1 \text{ mm} \sim 0.3 \text{ mm}$) に設定されている。ここで、電子部品基板 1 の先頭部位には、図 10 (A) に示す電子部品基板 1 の周辺部 1 A、図 9 (A) に示す電子部品列 $U_1 \sim U_n$ 、図 9 (B) に示す電子部品 3 が含まれる。支持ロール 18 の長さ寸法は電子部品基板 1 の横方向幅寸法よりも大きくなるように設定されている。

40

【0021】

支持ロール 18 は、搬送ベルト 14 の直上に位置する押圧ロール 36 と協働して、電子部品基板 1 の先頭部位を分割する機能を発揮するが、支持ロール 18 は、支持ブロック 17 のテーパ部 17 c 頂部の溝部 17 a 内に全長にわたり回転可能に保持されるので、分割

50

時に撓みが抑制され、押圧ロール 3 6 による押圧力を均一に支持する結果、電子部品基板 1 の分割を確実にする。搬送ベルト 1 4 の下流側には、電子部品基板 1 から分割された先頭部位を収容する収容部 2 0 が配置されている。

【0022】

モータ 1 3 からの駆動力は、搬送ベルト 1 4 に伝達されるとともに、伝達ベルト 2 1 を介して同期歯車 2 2 から上部ユニット 3 0 の送りベルト 3 6 に伝達されるようになっており、送りベルト 3 7 と搬送ベルト 1 4 が同期して駆動し、搬送ベルト 1 4 上の電子部品基板 1 を上側の送りベルト 3 7 が抑えながら分割位置まで搬送させるようになっている。

【0023】

上部ユニット 3 0 は、上部フレーム 3 1 に上下動用のモータ 3 2 とエアシリンダ 3 3 が支持されている。エアシリンダ 3 3 の下端にはスライドブロック 3 4 が支持され、スライドブロック 3 4 は、エアシリンダ 3 3 の両脇に配置されたガイド部 3 5、3 5 によって上下方向にスライド可能に支持されている。モータ 3 2 はスライドブロック 3 4 および押圧ロール 3 6 の高さを位置決めし、エアシリンダ 3 3 は押圧ロール 3 6 による電子部品基板 1 の分割時に押圧ロール 3 6 に作用する反力を支持する。

【0024】

スライドブロック 3 4 は、図 4 に示すように、上下に延びる両側部 3 4 A と、左右に延びる上部連結部 3 4 B および下部連結部 3 4 C を備え、下部連結部 3 4 C の下面にテーパブロック 3 4 D を備えている。テーパブロック 3 4 D は、中央テーパブロック部 3 4 D 1 と、左右の側部テーパブロック部 3 4 D 2 からなり、各テーパブロック部 3 4 D 1 ~ 3 4 D 2 の下部は頂部が下を向く断面三角形のテーパ部 3 4 d となっており、中央テーパブロック部 3 4 D 1 のテーパ部から左右の側部テーパブロック部 3 4 D 2 のテーパ部にかけて、両端部を残して、頂部に溝部 3 4 a が設けられている。

【0025】

溝部 3 4 a には、図 6 に示すように、小径（直径 1.0 mm ~ 3.0 mm）かつ円柱状（軸状）の押圧ロール 3 6 が、溝部 3 4 a の下端から下面が少し突出する形で、回転可能に保持されている。左右の側部テーパブロック部 3 4 D 2 の溝部 3 4 a の内端面には、図 5 に示すように、円柱状（軸状）の押圧ロール 3 6 を軸支する軸穴 3 4 b が設けられており、押圧ロール 3 6 は下向きの溝部 3 4 a に収容された状態で両端部が左右の軸穴 3 4 b によって軸支され、収容状態が保持されるようになっている。

【0026】

押圧ロール 3 6 は、搬送ベルト 1 4 上を下流側に搬送される電子部品基板 1 の分割加工溝 4 位置を上から押圧するもので、押圧ロール 3 6 の長さ寸法は電子部品基板 1 の横方向幅寸法よりも大きくなるように設定されている。押圧ロール 3 6 と支持ロール 1 8 の水平方向距離（中心軸間距離）は、電子部品基板 1 の分割幅寸法（ W_X 、 W_Y ）および電子部品基板 1 の厚さ t にあわせて設定されるが、同水平方向距離は、図示しないサーボモータにより支持ブロック 1 7 の位置を調整することにより、調整可能である。また、押圧ロール 3 6 は、支持ロール 1 8 とともに、上記数値の範囲内で、例えば直径（ロール径）1.2 mm, 1.6 mm, 2.0 mm のサイズのもものがそれぞれ用意され、電子部品基板 1 の厚さ t 、電子部品 3 のサイズを基準にして組合せが決定される。

【0027】

押圧ロール 3 6 は、搬送ベルト 1 4 の直下に位置する支持ロール 1 8 と協働して、電子部品基板 1 の先頭部位を分割する機能を発揮するが、押圧ロール 3 6 は、スライドブロック 3 4 と一体なテーパブロック 3 4 D のテーパ部 3 4 d の先端部（頂部）に形成された溝部 3 4 a 内に全長にわたり回転可能に保持されるので、分割時の押圧ロール 3 6 の撓みが抑制され、押圧ロール 3 6 による押圧力が電子部品基板 1 の分割加工溝 4 に均一に作用する結果、電子部品基板 1 の分割を確実にする。

【0028】

次に上記構成の分割装置 S を用いて、電子部品基板 1 を個々の超小型サイズの電子部品 3 に分割する方法を説明する。

【0029】

最初に、電子部品基板1の厚さ t および実装される電子基板3のサイズに合わせて、押圧ロール36および支持ロール18の組合せを決定し、押圧ロール36および支持ロール18の高さ方向および水平方向位置を調整する。次に、電子部品基板1を搬送ベルト14上に載せ、モータ13を駆動して、搬送ベルト14上の電子部品基板1を下流側に搬送すると、図7(A)(B)に示すように、搬送ベルト14上を搬送される電子部品基板1の先頭部位fp、すなわち、電子部品基板1の周辺部1Aが、押圧ロール36の下面を通り、その先の支持ロール18の直上を乗り越えようとする。

【0030】

この時、支持ロール18の上端が反力支持面16aよりも所定高さHだけ上方に位置し、押圧ロール36が前記周辺部1Aの分割加工溝4位置を上から押圧し、当該分割加工溝4を起点とする上向きの曲げ力が先頭部位fp(周辺部1A)に強く作用し、図8に示すように、先頭部位fpが電子部品基板1から容易に分割される。

10

【0031】

次に、先頭に位置する1列目の電子部品列U1が、押圧ロール36の下面を通り、その先の支持ロール18の直上を乗り越えようとする時、この時も、支持ロール18と押圧ロール36の協働により分割加工溝4を起点とする上向きの曲げ力が先頭の電子部品列U1に強く作用し、同電子部品列U1が電子部品基板1から容易に分割される。

【0032】

同様にして、次の2列目の電子部品列U2が、支持ロール18の直上を通過する時に、次の分割加工溝4を起点とする上向きの曲げ力が同電子部品列U2に強く作用して、同電子部品列U2が電子部品基板1の本体から容易に分割される。このようにして、図9(A)に示すように、電子部品基板1の全ての電子部品列U1~Unが順次分割され、下流側に搬送され、収容部20に収容される。

20

【0033】

次に、収容部20に収容された個々の電子部品列U1~Unを搬送ベルト14の上流側に移送し、図9(B)に示すように、各電子部品列U1~Unの向きを90度変えて、1個又は複数個まとめて搬送ベルト14上に載せる。そして、再びモータ13を駆動して、搬送ベルト14上の個々の電子部品列U1~Unを下流側に搬送すると、搬送ベルト14上の電子部品列U1~Unの個々の電子部品3...が、先頭の電子部品3から順次分割される。すなわち、先頭の電子部品3が、押圧ロール36の下面を通り、その先の支持ロール18の直上を乗り越えようとする時、直後の分割加工溝4を起点とする上向きの曲げ力が先頭の電子部品3に強く作用し、同電子部品3が電子部品列U1...の各本体から分割される。

30

【0034】

このようにして、分割装置Sを用いて、電子部品基板1を個々の電子部品列U1~Unに、さらに個々の電子部品列U1~Unを個々の電子部品3...に簡単に分割することができる。

【0035】

本実施形態の分割装置Sによると、1辺2mm以下、さらには1辺1mm以下の超小型サイズの電子部品を実装した電子部品基板を個々の超小型サイズの電子部品に分割することができる。本実施形態の分割装置Sは、搬送ベルト14の直下の支持ロール18が、搬送ベルト14の直上に位置する押圧ロール36と協働して、電子部品基板1の先頭部位fpを分割する機能を発揮する。

40

【0036】

すなわち、本実施形態の分割装置Sでは、電子部品基板1の分割時に、搬送ベルト14の直下の長尺な支持ロール18は、支持ブロック17のテーパ部17c頂部の溝部17a内に全長にわたり回転可能に保持されているので、分割時の支持ロール18の撓みが抑制され、押圧ロール36による押圧力を全長にわたり均一に支持し、また、搬送ベルト14の直上の長尺な押圧ロール36は、スライドブロック34と一体なテーパブロック34D

50

のテーパ部 3 4 c の先端に形成された溝部 3 4 a 内に全長にわたり回転可能に保持されるので、分割時の押圧ロール 3 6 の撓みが抑制され、押圧ロール 3 6 による押圧力が電子部品基板 1 の分割加工溝 4 に均一に作用し、両ロール 1 8 , 3 6 の協働作用により、電子部品基板 1 の分割を確実にすることができる。

【 0 0 3 7 】

本実施形態の分割装置 S によると、支持ロール 1 8 と押圧ロール 3 6 の小径化、両ロールの上下方向および前後方向の間隔の狭小化を同時に実現できるので、1 辺 2 mm 以下の超小型サイズの電子部品、さらには 1 辺 1 mm 以下の超小型サイズの電子部品に対し、電子部品基板の分割を効率よく行える。

【 0 0 3 8 】

本実施形態の分割装置 S は、分割後の電子部品列 U 1 ~ U n を上流側に移送して、再び搬送ベルト 1 4 上を下流側に搬送させ、個々の電子部品 3 に分割するようにしたが、搬送ベルト 1 4 の下流に第 2 搬送ベルトを配置し、分割後の電子部品列 U 1 ~ U n をロボットアームで 9 0 度旋回し、第 2 搬送ベルトに移送し、第 2 搬送ベルト上で、分割装置 S の分割機構（反力支持面 1 6 a、支持ロール 1 8、押圧ロール 3 6 等）により、個々の電子部品 3 に分割するようにしてもよい。

【 0 0 3 9 】

かくして、本発明の電子部品基板の分割装置によれば、電子部品基板を 1 辺 2 mm 以下の超小型サイズの電子部品に効率よく分割することができる。

【産業上の利用可能性】

【 0 0 4 0 】

本発明は、複数の電子部品を実装した電子部品基板を個々の電子部品毎に分割する装置として利用可能である。

【符号の説明】

【 0 0 4 1 】

- 1 電子部品基板
- 1 A 基板の周辺部
- 2 基板本体
- 3 電子部品
- 4 分割加工溝
- 1 0 下部ユニット
- 1 1 ベースフレーム
- 1 2 足部
- 1 3 , 3 2 モータ
- 1 4 搬送ベルト
- 1 5 プーリー
- 1 6 反力支持板
- 1 6 a 反力支持面
- 1 7 支持ブロック
- 1 7 A , 3 4 A 側部
- 1 7 B 中央部
- 1 7 C , 3 4 D テーパブロック部
- 1 7 c , 3 4 d テーパ部
- 1 7 a , 3 4 a 溝部
- 1 8 支持ロール
- 2 0 収容部
- 2 1 伝達ベルト
- 2 2 同期歯車
- 3 0 上部ユニット
- 3 1 上部フレーム

10

20

30

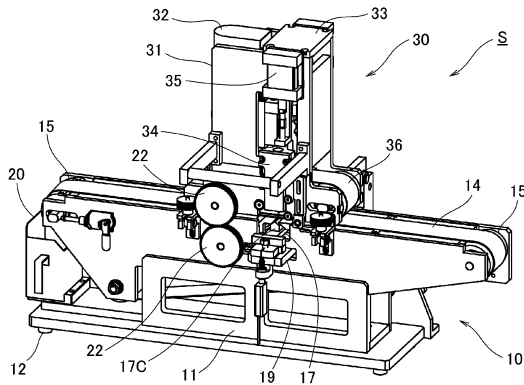
40

50

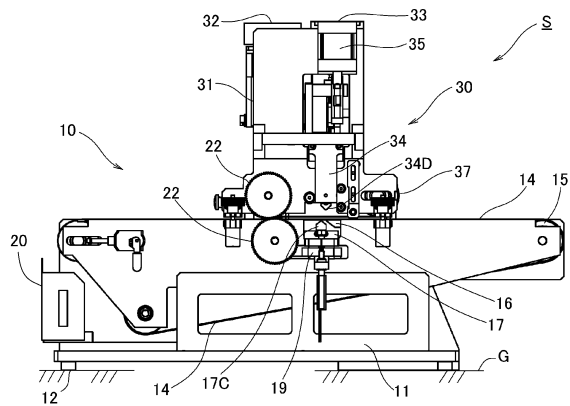
- 3 3 エアシリンダ
- 3 4 スライドブロック
- 3 4 B 上部連結部
- 3 4 C 下部連結部
- 3 4 D 1 中央テーパブロック部
- 3 4 D 2 側部テーパブロック部
- 3 4 b 軸穴
- 3 5 ガイド部
- 3 6 押圧ロール
- 3 7 送りベルト
- f p 先頭部位
- t 基板の厚さ
- H 反力支持面から支持ロールの上端までの高さ
- U 1 ~ U n 電子部品列
- W 基板の分割幅寸法

【図面】

【図 1】



【図 2】



10

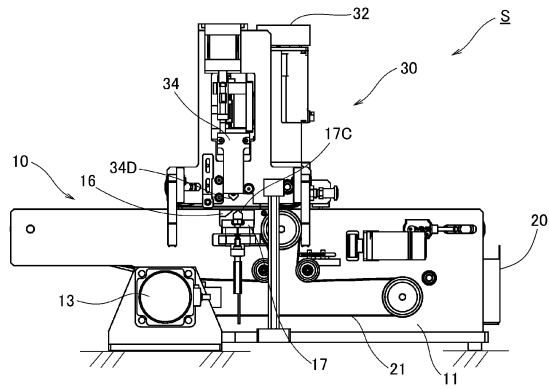
20

30

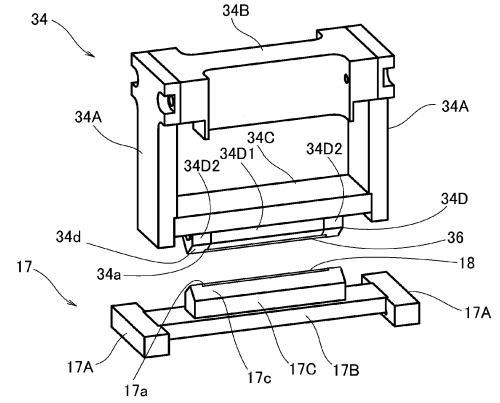
40

50

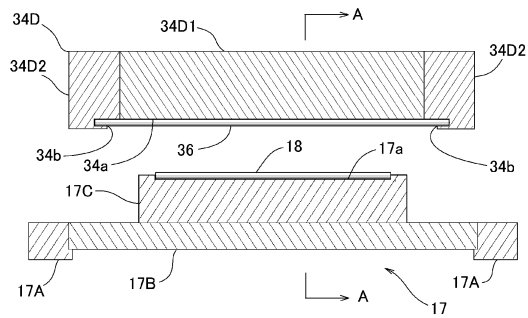
【図 3】



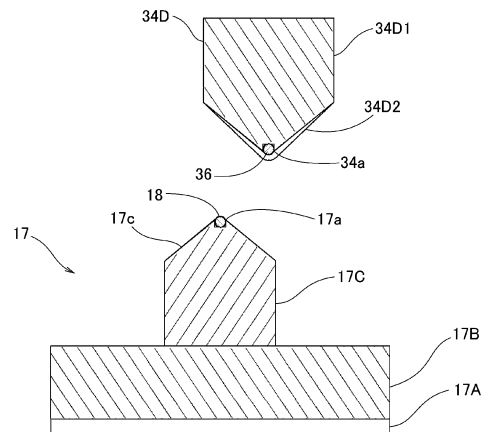
【図 4】



【図 5】



【図 6】



10

20

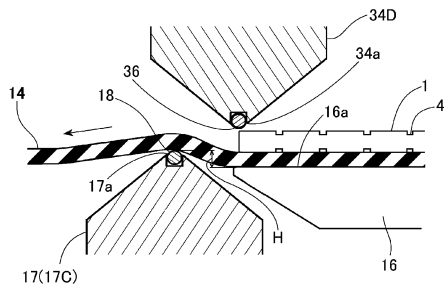
30

40

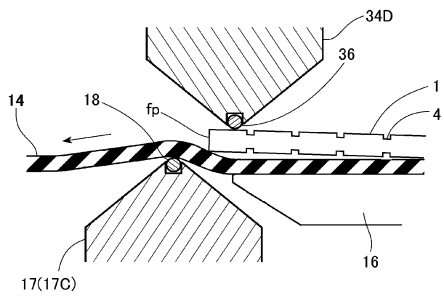
50

【圖 7】

(A)



(B)

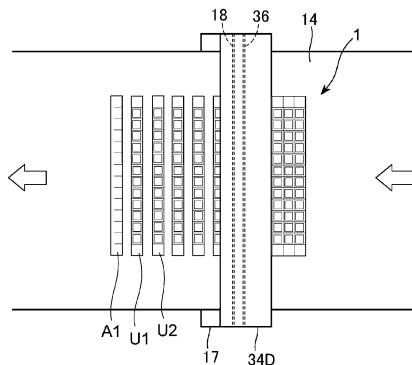


10

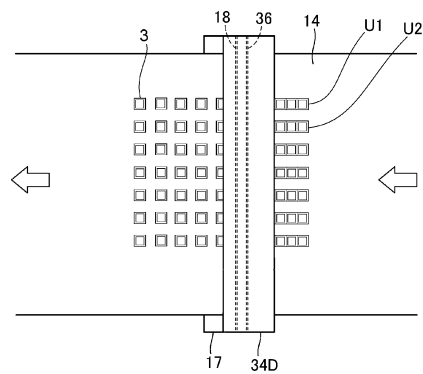
20

【図 9】

(A)

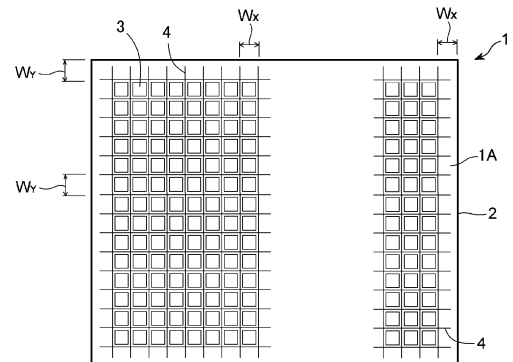


(B)



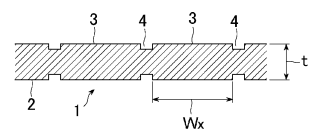
【図 10】

(A)



30

(B)



40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2010-199163 (JP, A)
特開 2001-171628 (JP, A)
特開 2001-277192 (JP, A)
中国実用新案第 210551812 (CN, U)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
H05K 3/00
B26F 3/00