

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4619209号
(P4619209)

(45) 発行日 平成23年1月26日 (2011. 1. 26)

(24) 登録日 平成22年11月5日 (2010. 11. 5)

(51) Int. Cl.

F I

H O 1 L 21/60 (2006. 01)

H O 1 L 21/60 3 1 1 T

請求項の数 6 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2005-187498 (P2005-187498)	(73) 特許権者	000005821
(22) 出願日	平成17年6月28日 (2005. 6. 28)		パナソニック株式会社
(65) 公開番号	特開2007-12641 (P2007-12641A)		大阪府門真市大字門真1006番地
(43) 公開日	平成19年1月18日 (2007. 1. 18)	(74) 代理人	100068087
審査請求日	平成20年3月3日 (2008. 3. 3)		弁理士 森本 義弘
		(74) 代理人	100096437
			弁理士 笹原 敏司
		(74) 代理人	100100000
			弁理士 原田 洋平
		(72) 発明者	登 一博
			大阪府門真市大字門真1006番地 松下
			電器産業株式会社内
		(72) 発明者	渡邊 勝彦
			大阪府門真市大字門真1006番地 松下
			電器産業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半導体素子実装方法および半導体素子実装装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板に仮止めされた半導体素子を高温の加熱加圧ツールで押圧して実装するに際し、
仮止め中の前記半導体素子に接触して基板との平行度を矯正し、
その後に前記加熱加圧ツールが仮止め中の前記半導体素子に近接して押圧して実装する
とともに、仮止め中の半導体素子に接触して基板との平行度を矯正する工程は、半導体素
子をテープにて押圧する

半導体素子実装方法。

【請求項 2】

基板に仮止めされた半導体素子を高温の加熱加圧ツールで押圧して実装するに際し、
仮止め中の前記半導体素子に接触して基板との平行度を矯正し、
その後に前記加熱加圧ツールが仮止め中の前記半導体素子に近接して押圧する工程では
、前記半導体素子に隣接する実装部品との間に熱遮蔽部を介装して前記加熱加圧ツールから
前記実装部品への熱伝導を遮蔽して実装する
とともに、仮止め中の半導体素子に接触して基板との平行度を矯正する工程は、半導体素
子をテープにて押圧する

半導体素子実装方法。

【請求項 3】

基板に仮止めされた半導体素子を高温の加熱加圧ツールで押圧して実装する半導体素子
実装装置であって、

10

20

仮止め中の前記半導体素子を押圧して基板との平行度を矯正する部品姿勢矯正手段と、
前記加熱加圧ツールが仮止め中の前記半導体素子に近接して押圧する押圧手段と
を設け、

前記部品姿勢矯正手段は、架張されたテープにて前記半導体素子を押圧するよう構成した半導体素子実装装置。

【請求項 4】

基板に仮止めされた半導体素子を高温の加熱加圧ツールで押圧して実装する半導体素子実装装置であって、

仮止め中の前記半導体素子を押圧して基板との平行度を矯正する部品姿勢矯正手段と、
前記加熱加圧ツールが仮止め中の前記半導体素子に近接して押圧する押圧手段と、
前記加熱加圧ツールが仮止め中の前記半導体素子に近接して押圧する状態で前記半導体素子に隣接する実装部品との間に熱遮蔽部を介装して熱伝導を遮蔽する熱遮蔽手段と
を設け、

前記部品姿勢矯正手段は、架張されたテープにて前記半導体素子を押圧するよう構成した半導体素子実装装置。

【請求項 5】

基板に仮止めされた半導体素子を高温の加熱加圧ツールで押圧して実装する半導体素子実装装置であって、

仮止め中の前記半導体素子を押圧して基板との平行度を矯正する部品姿勢矯正手段と、
前記加熱加圧ツールが仮止め中の前記半導体素子に近接して押圧する押圧手段と、
前記加熱加圧ツールが仮止め中の前記半導体素子に近接して押圧する状態で前記半導体素子に隣接する実装部品との間に熱遮蔽部を介装して熱伝導を遮蔽する熱遮蔽手段と
を設け、

前記部品姿勢矯正手段と熱遮蔽手段が一体構造であり、仮止め中の半導体素子をテープにて押圧して基板との平行度を矯正するよう構成し、かつ前記テープを支持するテープ支持部を隣接する実装部品との間に介装して熱伝導を遮蔽する熱遮蔽部として構成した半導体素子実装装置。

【請求項 6】

前記部品姿勢矯正手段と熱遮蔽手段が一体構造であり、

仮止め中の半導体素子をテープにて押圧して基板との平行度を矯正するよう構成し、かつ前記テープを支持するテープ支持部を隣接する実装部品との間に介装して熱伝導を遮蔽する熱遮蔽部として構成した

請求項 4 に記載の半導体素子実装装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

基板に半導体素子を実装する半導体素子実装方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、携帯電話やデジタルカメラなどの小型軽量化を求められている製品において、電気回路基板の薄型化や、実装構造における小型化へのニーズが高まっている。

このような状況のなか、基板技術においては、多層で貫通ビアを持つ樹脂基板から、多層でインナービアを持つ薄型の樹脂基板に変化し、さらにポリイミドフィルムを用いたフレキシブル基板に進化している。

【0003】

また半導体技術も、基板の上にパッケージされた半導体素子を半田付けする表面実装技術から、パッケージしない半導体素子を回路基板に直接に実装するベアチップ実装技術分野の中で、半導体素子のアクティブ面をフェイスダウンで回路基板面に実装するフリップチップ実装技術へと進化している。

【0004】

10

20

30

40

50

従来のフリップチップ技術において、位置ズレを防止する方法として仮止め用接着剤を用いた実装方法がある（例えば、特許文献 1 を参照）。

図 5 において、半導体素子 1 をフレキシブル基板 2 の上に実装する工程を説明する。3 は仮止め用接着剤、4 は搬送台、5 は高温になる加熱加圧ツールである。

【0005】

最初に、半導体素子 1 のアクティブ面にあるアルミ電極 6 に突起電極 7 を形成し、突起電極 7 の上に導電性接着剤 8 を転写する。

次に、仮止め用接着剤 3 をディスペンス工法によりフレキシブル基板 2 上の半導体素子 1 を実装する部分に塗布する。

【0006】

次に、導電性接着剤 8 が転写された突起電極 7 がフレキシブル基板 2 の上の基板電極 9 に接触するように位置合わせしながら実装する。その時点で、仮止め用接着剤 3 と半導体素子 1 が接触する。

【0007】

次に、仮止め用接着剤 3 を加熱により硬化させる。このときに加熱する手段としては、フレキシブル基板 2 および半導体素子 1 を含め全体を加熱する場合や、搬送台 4 に設けた穴 4 a を利用して微細なヒーターやレーザーを用いてスポット加熱する場合がある。仮止め用接着剤 3 が硬化すると、フレキシブル基板 2 と半導体素子 1 の実装位置が固定され、位置ズレが発生しにくい。その後、必要に応じて接合信頼性を向上させるために半導体素子 1 とフレキシブル基板 2 との隙間に封止樹脂を流し込み、加熱により硬化させる。

【特許文献 1】特開平 9 - 331148 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしこの従来の方法では、仮止め用接着剤 3 を用いて半導体素子 1 とフレキシブル基板 2 とを仮止め固定する工程と、半導体素子 1 とフレキシブル基板 2 との隙間に封止樹脂を流し込み加熱により硬化させて接合信頼性を確保するために固定する工程とが、別工程であって工程数が増大している。

【0009】

また、半導体素子 1 の面積に対し、仮止め用接着剤 3 を塗布する面積が小さく、半導体素子 1 に水平方向の力を与えると、仮止め用接着剤 3 の弾性により仮止め位置がマイクロメートルのオーダーで移動する問題がある。

【0010】

また、1 枚の回路基板に複数の半導体素子 1 を実装する場合において、高温になった加熱加圧ツール 5 からの輻射熱 10 のために隣接した半導体素子 1 b, 1 c の温度が高くなり、接合に用いる接着材の反応が進むため、接合不良になることがある。このため、隣接間距離を狭くすることができず、高密度実装ができない問題がある。

【0011】

本発明は、半導体素子の仮止めの位置ズレがなく、しかも実装工程を少なくでき、かつ高密度実装ができる半導体素子の実装方法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】

【0012】

本発明の請求項 1 記載の半導体素子実装方法は、基板に仮止めされた半導体素子を高温の加熱加圧ツールで押圧して実装するに際し、仮止め中の前記半導体素子に接触して基板との平行度を矯正し、その後に前記加熱加圧ツールが仮止め中の前記半導体素子に近接して押圧して実装するとともに、仮止め中の半導体素子に接触して基板との平行度を矯正する工程は、半導体素子をテーブルにて押圧することを特徴とする。

本発明の請求項 2 記載の半導体素子実装方法は、基板に仮止めされた半導体素子を高温の加熱加圧ツールで押圧して実装するに際し、仮止め中の前記半導体素子に接触して基板との平行度を矯正し、その後に前記加熱加圧ツールが仮止め中の前記半導体素子に近接し

10

20

30

40

50

て押圧する工程では、前記半導体素子に隣接する実装部品との間に熱遮蔽部を介装して前記加熱加圧ツールから前記実装部品への熱伝導を遮蔽して実装するとともに、仮止め中の半導体素子に接触して基板との平行度を矯正する工程は、半導体素子をテープにて押圧することを特徴とする。

【0014】

本発明の請求項3記載の半導体素子実装装置は、基板に仮止めされた半導体素子を高温の加熱加圧ツールで押圧して実装する半導体素子実装装置であって、仮止め中の前記半導体素子を押圧して基板との平行度を矯正する部品姿勢矯正手段と、前記加熱加圧ツールが仮止め中の前記半導体素子に近接して押圧する押圧手段とを設け、前記部品姿勢矯正手段は、架張されたテープにて前記半導体素子を押圧するよう構成したことを特徴とする。

10

本発明の請求項4記載の半導体素子実装装置は、基板に仮止めされた半導体素子を高温の加熱加圧ツールで押圧して実装する半導体素子実装装置であって、仮止め中の前記半導体素子を押圧して基板との平行度を矯正する部品姿勢矯正手段と、前記加熱加圧ツールが仮止め中の前記半導体素子に近接して押圧する状態で前記半導体素子に隣接する実装部品との間に熱遮蔽部を介装して熱伝導を遮蔽する熱遮蔽手段とを設け、前記部品姿勢矯正手段は、架張されたテープにて前記半導体素子を押圧するよう構成したことを特徴とする。

【0015】

本発明の請求項5記載の半導体素子実装装置は、基板に仮止めされた半導体素子を高温の加熱加圧ツールで押圧して実装する半導体素子実装装置であって、仮止め中の前記半導体素子を押圧して基板との平行度を矯正する部品姿勢矯正手段と、前記加熱加圧ツールが仮止め中の前記半導体素子に近接して押圧する押圧手段と、前記加熱加圧ツールが仮止め中の前記半導体素子に近接して押圧する状態で前記半導体素子に隣接する実装部品との間に熱遮蔽部を介装して熱伝導を遮蔽する熱遮蔽手段とを設け、前記部品姿勢矯正手段と熱遮蔽手段が一体構造であり、仮止め中の半導体素子をテープにて押圧して基板との平行度を矯正するよう構成し、かつ前記テープを支持するテープ支持部を隣接する実装部品との間に介装して熱伝導を遮蔽する熱遮蔽部として構成したことを特徴とする。

20

本発明の請求項6記載の半導体素子実装装置は、請求項4において、前記部品姿勢矯正手段と熱遮蔽手段が一体構造であり、仮止め中の半導体素子をテープにて押圧して基板との平行度を矯正するよう構成し、かつ前記テープを押圧するテープ支持部を隣接する実装部品との間に介装して熱伝導を遮蔽する熱遮蔽部となるよう構成したことを特徴とする。

30

【発明の効果】

【0016】

この構成によると、半導体素子と回路基板の電気的かつ機械的に接合する工程において位置ズレすることなく、高密度実装できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

以下、本発明の半導体素子実装方法を具体的な実施の形態に基づいて説明する。

図1(a)(b)は本発明の半導体素子実装方法の実施に使用する半導体素子実装装置を示す。

【0018】

40

フレキシブル基板2が載置された搬送台4に対して、昇降が自在のホルダー11は、中央に加熱加圧ツール5が通過する連通孔12が形成されている。また、このホルダー11には、下降した状態でフレキシブル基板2を押さえる基板当接部13a, 13bが設けられている。このホルダー11には、基板当接部13a, 13bの先端に切り欠き14が形成されている。さらに、基板当接部13a, 13bの間隔は、半導体素子1に応じてそれよりも幅広の間隔の所定間隔に配置されており、基板当接部13aの切り欠き14と基板当接部13bの切り欠き14を通過してテープ15が架張されている。詳しくは、テープ15の巻装体は軸16にセットされており、この巻装体から引き出されたテープ15が巻き取り軸17に巻き取られている。軸16と巻き取り軸17もホルダー11に取り付けられている。

50

【 0 0 1 9 】

なお、テープ 1 5 は 1 2 . 5 μ m 厚のポリイミドフィルムと 5 . 0 μ m 厚のフッ化樹脂フィルムの 2 層構造で、そのポリイミドフィルムの弾性率は 5 5 0 M P a、フッ化樹脂フィルムの弾性率は 3 9 2 M P a のものを使用している。

【 0 0 2 0 】

図 2 (a) (b) (c) は図 1 に示した実装装置にセットする前のフレキシブル基板 2 の作成工程を示しており、次のようにして半導体素子 1 が仮止めされている。

図 2 (a) では、フレキシブル基板 2 の上に、カットした樹脂シート 1 8 を貼り付ける。具体的には、樹脂シート供給用テープ 1 9 に貼られた樹脂シートにカット部 2 0 を入れた後に、加熱加圧ツール 2 1 を用いて半導体素子の実装領域のみに樹脂シート供給用テープ 1 9 の上から押圧する。この時の加熱加圧ツール 2 1 の温度は樹脂シート 1 8 が硬化反応を起こさず、かつ、樹脂シート 1 8 の軟化を起こさせフレキシブル基板 2 への貼り付けを容易にする温度が必要であり、通常 6 0 ~ 1 0 0 、 0 . 1 ~ 1 秒の押圧で貼り付けを行う。

10

【 0 0 2 1 】

次に図 2 (b) に示すように、フレキシブル基板 2 を作業台 2 2 に吸着させてフラットにした状態で、半導体素子 1 を実装ヘッド 2 3 で真空吸着してホールドし、基板電極 9 と半導体素子 1 に形成した突起電極 7 が接するように荷重 1 ~ 3 k g f 程度で $\pm 5 \mu$ m 以下の精度で半導体素子 1 を仮止めする。

【 0 0 2 2 】

次に図 2 (c) では、作業台 2 2 の吸着をオフし、フレキシブル基板 2 を作業台 2 2 から取り外し、図 1 の搬送台 4 に乗せ換える。その時点でフレキシブル基板 2 は変形し、中央の半導体素子 1 のようにマウント状態が変化する場合がある。また、フレキシブル基板 2 のそれ自身の反りが原因でマウント状態が変化する場合がある。

20

【 0 0 2 3 】

このようにマウント状態が変化した半導体素子 1 を有したフレキシブル基板 2 を図 1 の搬送台 4 に乗せ換えた直後の状態を図 3 (a) に示す。この際には、前記ホルダー 1 1 と加熱加圧ツール 5 は共に上昇位置にある。

【 0 0 2 4 】

図 3 (b) では、ホルダー 1 1 と加熱加圧ツール 5 が一体に降下を始める。降下中のホルダー 1 1 の前記基板当接部 1 3 a , 1 3 b の間に所定のテンションで架張された前記テープ 1 5 が半導体素子 1 の背面に当接し、さらにホルダー 1 1 が降下することによって、前記マウント状態が変化した半導体素子 1 にテープ 1 5 から半導体素子 1 へ下向きの力が働き、半導体素子 1 の傾きが矯正される。なお、ここではテープ 1 5 の弾性が有効に作用して、ホルダー 1 1 の降下量が一定であっても、半導体素子 1 の各種の傾きを矯正できる。

30

【 0 0 2 5 】

さらにホルダー 1 1 を降下させると、基板当接部 1 3 a , 1 3 b の先端が図 4 (a) のようにフレキシブル基板 2 に接触し、フレキシブル基板 2 に下方の力を加える。この力でフレキシブル基板 2 の反りを直し、搬送台 4 にフレキシブル基板 2 を密着させ、同時にフレキシブル基板 2 と半導体素子 1 を平行にする。

40

【 0 0 2 6 】

次に、図 4 (b) に示すように、ホルダー 1 1 でフレキシブル基板 2 に下方の力を加えたまま、ホルダー 1 1 に対して加熱加圧ツール 5 を降下させて、テープ 1 5 を介して半導体素子 1 を押圧して加熱する。接合条件は 3 0 ~ 7 0 k g f の加圧、1 8 0 ~ 2 0 0 の加熱を、1 0 ~ 2 0 秒間行う。なお、加熱加圧ツール 5 のテープ 1 5 との当接面にはダイヤモンドチップ 5 a が取り付けられている。

【 0 0 2 7 】

この圧着工程において、突起電極 7 は基板電極 9 上で変形しながら接触面積を増加させて電氣的接続を得る。同時に樹脂シート 1 8 に加えた熱により、樹脂硬化反応を起こし、

50

突起電極 7 と基板電極 9 が電氣的に接続した状態を維持する。

【 0 0 2 8 】

さらにこの図 4 (b) から明らかなように、加熱加圧ツール 5 が半導体素子 1 を押圧している 10 ~ 20 秒間の状態に注目すると、隣接する実装部品としての半導体素子 1 b と加熱加圧ツール 5 との間には、基板当接部 1 3 a の前記切り欠き部 1 4 よりも上部の熱遮蔽部としてのテープ支持部 2 4 a が介在して熱輻射を遮蔽している。また隣接する実装部品としての半導体素子 1 c と加熱加圧ツール 5 との間には、基板当接部 1 3 b の前記切り欠き部 1 4 よりも上部の熱遮蔽部としてのテープ支持部 2 4 b が介在して熱輻射を遮蔽している。このように加熱加圧ツール 5 から半導体素子 1 b , 1 c への熱輻射を遮ることによって、高密度実装の場合であっても正常な実装状態が得られる。また搬送台 4 からの熱伝導を抑えるために、本実施例では、搬送台 4 を 1 つの半導体素子サイズよりも僅かに大きな小型化したものを使用し、2 つの効果により、半導体素子 1 b , 1 c の樹脂シート 1 8 の熱硬化反応が発生せず、良好な接合を得ている。具体的には、熱遮蔽部 2 4 a , 2 4 b を設けなかった場合には、図 4 (b) の工程を実施した場合には、半導体素子 1 b , 1 c の温度が 80 ~ 100 に上昇したが、テープ支持部 2 4 a , 2 4 b を設けることによって 40 ~ 60 に抑制された。

10

【 0 0 2 9 】

樹脂シート 1 8 の硬化により半導体素子 1 とフレキシブル基板 3 とが電氣的に接続され、かつ機械的に固定された状態になると、図 4 (c) に示すように加熱加圧ツール 5 を上昇させ、加熱と加圧を終了させる。その後にホルダー 1 1 を上昇させて 1 つの半導体素子の実装を終了する。

20

【 0 0 3 0 】

なお、単数または複数の半導体素子の実装が完了するたびに、巻き取り軸 1 7 に巻き取られて更新されている。

なお、上記の実施の形態において、仮止め中の前記半導体素子 1 を押圧してフレキシブル基板 2 との平行度を矯正する部品姿勢矯正手段は、ホルダー 1 1 に架張されたテープ 1 5 によって構成されている。また、加熱加圧ツール 5 が仮止め中の前記半導体素子 1 に近接して押圧する状態で前記半導体素子 1 に隣接する実装部品との間に熱遮蔽部を介装して熱伝導を遮蔽する熱遮蔽手段は、ホルダー 1 1 に設けられてテープ 1 5 を支持しているテープ支持部 2 4 a , 2 4 b によって構成されている。

30

なお、上記の実施の形態では基板の具体例がフレキシブル基板 2 の場合を例に挙げて説明したが、弾性を有する多層基板の場合にも同様に実施できる。

【産業上の利用可能性】

【 0 0 3 1 】

本発明は、例えば、薄く反り易い樹脂で出来たフレキシブル基板に、複数の半導体素子をフリップチップ実装工法を実施する際に、基板の反りと半導体素子の傾きを矯正し、かつ隣接半導体素子の輻射熱による温度上昇を抑え、位置ズレが無く、良好な接合品質を得ることができ、小型軽量化が要求される携帯電話装置やデジタルカメラなどの製品に使用される半導体パッケージの良好な実装を期待できる。

【図面の簡単な説明】

40

【 0 0 3 2 】

【図 1】本発明の半導体素子実装方法の実施に使用する実装装置の正面図と側面図

【図 2】同実施の形態の実装装置にセットするフレキシブル基板の加工工程図

【図 3】同実施の形態の実装装置における運転前半の工程図

【図 4】同実施の形態の実装装置における運転後半の工程図

【図 5】従来の実装方法の説明図

【図 6】従来の仮止めした半導体素子の位置ずれ状態の説明図

【符号の説明】

【 0 0 3 3 】

1 半導体素子

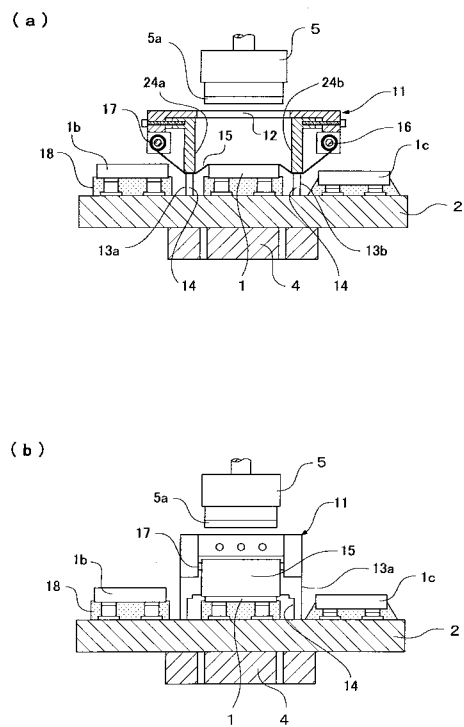
50

- 2 フレキシブル基板
- 4 搬送台
- 5 加熱加圧ツール
- 5 a ダイヤモンドチップ
- 7 突起電極
- 9 基板電極
- 11 ホルダー
- 12 連通孔
- 13 a , 13 b 基板当接部
- 14 切り欠き
- 15 テープ
- 16 軸
- 17 巻き取り軸
- 18 樹脂シート
- 19 樹脂シート供給用テープ
- 20 カット部
- 21 加熱加圧ツール
- 22 作業台
- 23 実装ヘッド
- 24 a , 24 b テープ支持部（熱遮蔽部）

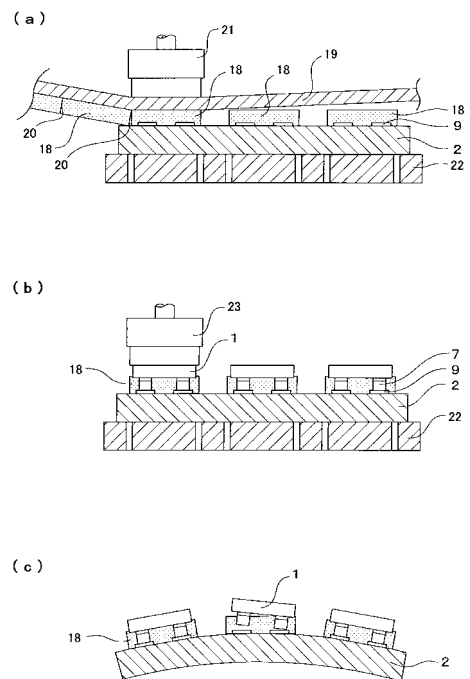
10

20

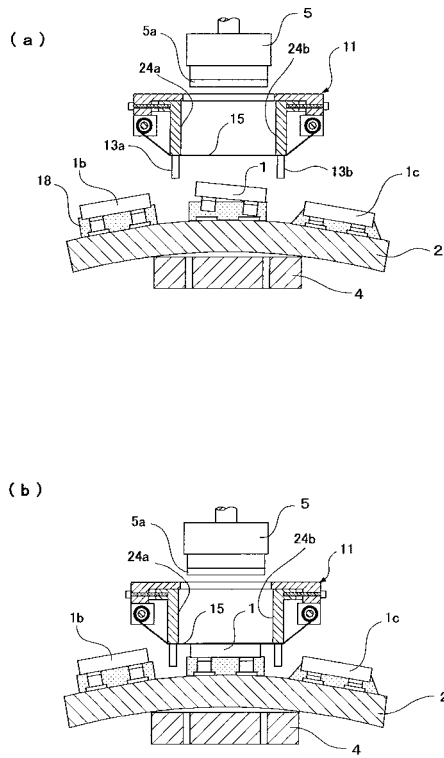
【図 1】



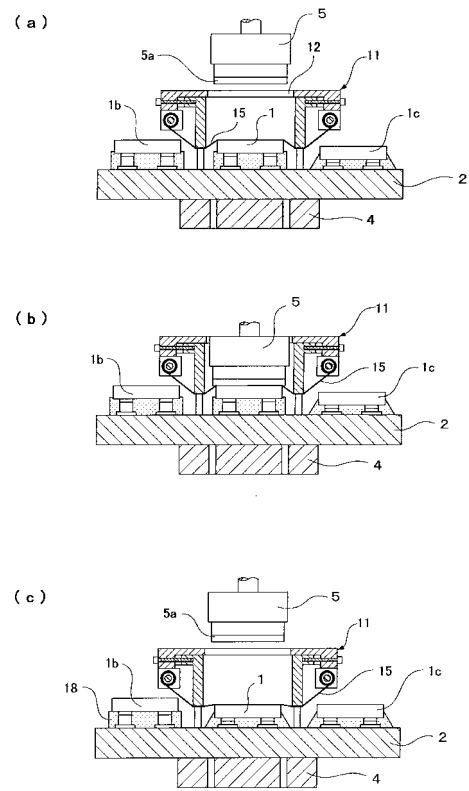
【図 2】



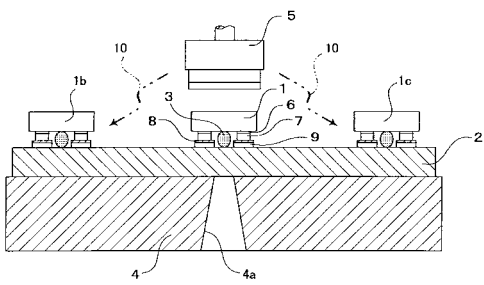
【図 3】



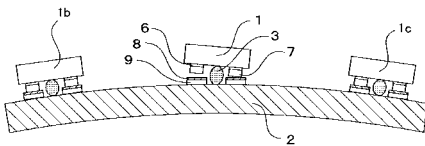
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(72)発明者 清水 一路
大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

審査官 日比野 隆治

(56)参考文献 特開平 0 9 - 1 0 7 0 0 8 (J P , A)
特開 2 0 0 3 - 1 5 2 0 2 8 (J P , A)
特開 2 0 0 2 - 3 0 5 2 1 4 (J P , A)
特開 2 0 0 0 - 2 7 7 5 6 9 (J P , A)
特開 2 0 0 1 - 0 6 8 8 4 7 (J P , A)
特開平 0 5 - 1 4 4 8 8 1 (J P , A)
特開平 0 2 - 1 2 2 5 3 1 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
H 0 1 L 2 1 / 6 0