

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3900800号
(P3900800)

(45) 発行日 平成19年4月4日(2007.4.4)

(24) 登録日 平成19年1月12日(2007.1.12)

(51) Int. Cl. F I
H05K 1/14 (2006.01) H05K 1/14 C

請求項の数 4 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2000-210519 (P2000-210519)	(73) 特許権者	000005267 ブラザー工業株式会社 愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番1号
(22) 出願日	平成12年7月11日(2000.7.11)	(74) 代理人	100104178 弁理士 山本 尚
(65) 公開番号	特開2002-26480 (P2002-26480A)	(72) 発明者	鷗田 周平 名古屋市瑞穂区苗代町15番1号 ブラザー工業株式会社内
(43) 公開日	平成14年1月25日(2002.1.25)		
審査請求日	平成15年12月25日(2003.12.25)	審査官	森林 克郎
		(56) 参考文献	特開平08-248437 (JP, A) 特開平09-162505 (JP, A) 実開昭64-020766 (JP, U)
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 回路基板とフレキシブルプリント回路基板との接合構造

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

フレキシブルプリント回路基板の複数の導体パターンと回路基板の複数の導体パターンとを半田付けにより接合する接合構造であって、

前記回路基板の前記各導体パターンは、第1の所定幅を有し、第1の所定間隔で複数平行に配列され、前記第1の所定幅は、前記第1の所定間隔よりも大きく、

前記回路基板の前記各導体パターンと対向する前記フレキシブルプリント回路基板の前記各導体パターンは、第2の所定幅を有し、第2の所定間隔で複数平行に配列され、前記第2の所定幅は、前記第2の所定間隔よりも小さく、

前記回路基板の前記各導体パターンの長さは、前記フレキシブルプリント回路基板の前記各導体パターンの長さよりも長く形成され、

前記フレキシブルプリント回路基板の前記複数の導体パターンを前記回路基板の複数の導体パターンに対向して半田付けしたときに、前記回路基板の前記複数の導体パターンの各々には、前記フレキシブルプリント回路基板の導体パターンに対向しない露出部分が形成されていることを特徴とする接合構造。

【請求項2】

前記回路基板の各導体パターンの長さと前記フレキシブルプリント回路基板の各導体パターンの長さの比は、略2対1であることを特徴とする請求項1に記載の接合構造。

【請求項3】

前記フレキシブルプリント回路基板の導体パターンの前記第2の所定幅は、前記回路基

10

20

板の導体パターンの前記第 1 の所定幅よりも小さく、前記第 2 の所定間隔は、前記第 1 の所定間隔よりも大きいことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の接合構造。

【請求項 4】

前記フレキシブルプリント回路基板の各導体パターンの表面の半田付けされる部分以外の部分に、カバー層が形成され、

当該カバー層が、前記回路基板の導体パターンに重なる部分の長さは、前記回路基板の厚み以上であることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の接合構造。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、フレキシブルプリント回路基板の複数の導体パターンと回路基板の複数の導体パターンとを半田付けにより接合する接合構造に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、インクジェットプリンタ等の印字ヘッドが移動して印字を行うシリアルプリンタでは、印字ヘッドと、印字ヘッドを駆動する駆動 IC を搭載した駆動回路基板との間を、フレキシブルプリント回路基板 (FPC) を用いて接続していた。この場合に、駆動回路基板とフレキシブルプリント回路基板との接続は、フレキシブルプリント回路基板上に設けた複数の導体パターンと駆動回路基板に設けた複数の導体パターンとを半田付けで接合していた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記のように、印字ヘッドを駆動する駆動 IC を搭載した駆動回路基板とフレキシブルプリント回路基板とを半田付けで接合する場合には、セ氏 180 度程度の温度を加えるために、加熱時にフレキシブルプリント回路基板が略 0.1% 程度伸びてしまい、フレキシブルプリント回路基板に設けた複数の導体パターンの間隔が狭ピッチになると、当該フレキシブルプリント回路基板に設けた複数の導体パターンと駆動回路基板に設けた複数の導体パターンとが端部でずれてしまうという問題点があった。

【0004】

また、フレキシブルプリント回路基板上に設けた複数の導体パターンと駆動回路基板に設けた複数の導体パターンとの接続に用いた半田の量が多い場合には、半田により隣接する導体パターン同士を短絡させてしまうという問題点もあった。

【0005】

本発明は、上記問題点を解決するためになされたものであり、回路基板の複数の導体パターンとフレキシブルプリント回路基板の複数の導体パターンとを半田付けにより正確に接続することができる回路基板とフレキシブルプリント回路基板との接合構造を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

上述の目的を達成するために、請求項 1 に記載の発明では、フレキシブルプリント回路基板の複数の導体パターンと回路基板の複数の導体パターンとを半田付けにより接合する接合構造であって、前記回路基板の前記各導体パターンは、第 1 の所定幅を有し、第 1 の所定間隔で複数平行に配列され、前記第 1 の所定幅は、前記第 1 の所定間隔よりも大きく、前記回路基板の前記各導体パターンと対向する前記フレキシブルプリント回路基板の前記各導体パターンは、第 2 の所定幅を有し、第 2 の所定間隔で複数平行に配列され、前記第 2 の所定幅は、前記第 2 の所定間隔よりも小さく、前記回路基板の前記各導体パターンの長さは、前記フレキシブルプリント回路基板の前記各導体パターンの長さよりも長く形成され、前記フレキシブルプリント回路基板の前記複数の導体パターンを前記回路基板の複数の導体パターンに対向して半田付けしたときに、前記回路基板の前記複数の導体パターンの各々には、前記回路基板の導体パターンに対向しない露出部分が形成されているこ

10

20

30

40

50

とを特徴とする。

【0007】

この構成の接合構造では、前記回路基板の各導体パターンが、第1の所定幅を有し、第1の所定間隔で複数平行に配列され、第1の所定幅は、第1の所定間隔よりも大きく、フレキシブルプリント回路基板の各導体パターンが、第2の所定幅を有し、第2の所定間隔で複数平行に配列され、第2の所定幅は、第2の所定間隔よりも小さく構成されているので、回路基板にフレキシブルプリント回路基板を半田付けにより接合する場合に、フレキシブルプリント回路基板の各導体パターンを回路基板の各導体パターンに正確に接合することができる。また、半田付けの際の熱による膨張があってもパターンのずれを少なくできる。

10

【0008】

【0009】

また、この構成の接合構造では、回路基板の各導体パターンの長さは、前記フレキシブルプリント回路基板の各導体パターンの長さよりも長いので、回路基板の複数の導体パターンの各々には、露出部分が形成され、余分な半田が当該露出部分に保持され、回路基板の各導体パターンから溢れてしまうことがない。

【0010】

また、請求項2に記載の接合構造は、請求項1に記載の発明の構成に加えて、前記回路基板の各導体パターンの長さと前記フレキシブルプリント回路基板の各導体パターンの長さの比は、略2対1であることを特徴とする。

20

【0011】

この構成では、請求項1に記載の発明の作用に加えて、前記回路基板の各導体パターンの長さと前記フレキシブルプリント回路基板の各導体パターンの長さの比を、略2対1としているので、前記回路基板の各導体パターンがフレキシブルプリント回路基板の各導体パターンの長さの比で十分に長く、半田付け時に融解した半田が露出部分に保持され、回路基板の各導体パターンから溢れてしまうことがない。

【0012】

また、請求項3に記載の接合構造は、請求項1又は2に記載の発明の構成に加えて、前記フレキシブルプリント回路基板の導体パターンの前記第2の所定幅は、前記回路基板の導体パターンの前記第1の所定幅よりも小さく、前記第2の所定間隔は、前記第1の所定間隔よりも大きいことを特徴とする。

30

【0013】

この構成では、請求項1又は2に記載の発明の作用に加えて、回路基板にフレキシブルプリント回路基板を半田付けにより接合する場合に、フレキシブルプリント回路基板の各導体パターンを回路基板の各導体パターンに正確に接合することができる。

【0014】

また、請求項4に記載の接合構造は、請求項1乃至3のいずれかに記載の発明の構成に加えて、前記フレキシブルプリント回路基板の各導体パターンの表面の半田付けされる部分以外の部分に、カバー層が形成され、当該カバー層が、前記回路基板の導体パターンに重なる部分の長さは、前記回路基板の厚み以上であることを特徴とする。

40

【0015】

この構成では、請求項1乃至3のいずれかに記載の発明の作用に加えて、半田付けの後に、フレキシブルプリント回路基板を回路基板の近傍で折り曲げた場合にも、折り曲げ箇所の折り曲げ半径が大きくなり、回路基板の側端部のエッジで生じるストレスが緩和され、フレキシブルプリント回路基板の導体層の切断が防止できる。

【0016】

【0017】

【0018】

【発明の実施の形態】

次に、本発明の第1の実施形態について図面を参照して説明する。図1は、本発明の一

50

実施の形態のインクジェットプリンタの印字ヘッド用の駆動回路基板 1 の平面図である。図 2 は、駆動回路基板 1 に接合される前記フレキシブルプリント回路基板 2 の平面図である。

【 0 0 1 9 】

図 1 に示すように、駆動回路基板 1 は、略長方形に形成されたエポキシ樹脂製の回路基板基材 3 の表面に図示外の銅箔パターンが形成され、当該銅箔パターンには、図示外の樹脂膜による絶縁層が後述する駆動 IC 4 の半田付け部分（図示外）及び後述する導体パターン 5 以外の部分に形成されている。また、駆動回路基板 1 には、図示外のインクジェットヘッドの圧電アクチュエータを駆動する駆動 IC 4 が設けられている。さらに、駆動回路基板 1 の側端部 1 a には、銅箔により略長方形に形成された導体パターン 5 が、後述する間隔及びサイズで複数平行に配列されている。なお、図 1 では、導体パターン 5 の長さを $L a$ として表示している。

10

【 0 0 2 0 】

次に、図 2 を参照して、駆動回路基板 1 に接合されるフレキシブルプリント回路基板 2 について説明する。フレキシブルプリント回路基板 2 は、駆動回路基板 1 と図示外のインクジェットプリンタの印字ヘッドの圧電アクチュエータとを接続するものである。

【 0 0 2 1 】

図 2 に示すように、フレキシブルプリント回路基板 2 は、厚さ略 $25 \mu m$ のポリイミド樹脂の基材により構成された可撓性を有する薄板の帯状のものである。そして、フレキシブルプリント回路基板 2 の駆動回路基板 1 に接合される側の側端部 2 a は、幅が広く形成され、当該側端部 2 a には、駆動回路基板 1 に接合される略長方形に形成された銅箔の導体パターン 6 が、後述する間隔及びサイズで複数平行に配列されている。なお、図 2 では、導体パターン 6 の長さを $L b$ として表示している。

20

【 0 0 2 2 】

次に、図 3 を参照して、駆動回路基板 1 の構造の詳細について説明する。図 3 は、駆動回路基板 1 の側端部 1 a の拡大図である。

【 0 0 2 3 】

図 3 に示すように、駆動回路基板 1 の側端部 1 a には、銅箔により構成された略長方形の導体パターン 5 が平行に複数配列されている。ここで、導体パターン 5 の長さを $L a$ 、幅を $W a$ 、導体パターン 5 の配列の間隔は $S a$ 、前記フレキシブルプリント回路基板 2 の導体パターン 6 の長さを $L b$ とすると、 $L a$ 、 $L b$ 、 $W a$ 、 $S a$ の関係は、以下のように定められている。

30

- ・ $L a : L b = 2 : 1$
- ・ $W a > S a$

【 0 0 2 4 】

上記の具体例をあげると、導体パターン 5 のサイズ長さ $L a$ は、 $3 mm$ である。フレキシブルプリント回路基板 2 の導体パターン 6 の長さを $L b$ が $1.5 mm$ となっているからである。また、導体パターン 5 の幅 $W a$ は、約 $110 \mu m$ であり、導体パターン 5 の配列の間隔は $S a$ は、約 $60 \mu m$ である。

【 0 0 2 5 】

40

次に、図 4 を参照して、フレキシブルプリント回路基板 2 の構造の詳細について説明する。図 4 は、フレキシブルプリント回路基板 2 の拡大図である。図 4 に示すように、フレキシブルプリント回路基板 2 の側端部 2 a には、厚さ $18 \mu m$ の銅箔により構成された略長方形の導体パターン 6 が平行に複数配列されている。ここで、導体パターン 6 の長さを $L b$ 、幅を $W b$ 、導体パターン 6 の配列の間隔は $S b$ とすると、 $L b$ 、 $W b$ 、 $S b$ の一例としては、導体パターン 6 の長さ $L b$ は、 $1.5 mm$ であり、導体パターン 6 の幅 $W b$ は、約 $55 \mu m$ であり、導体パターン 6 の配列の間隔は $S b$ は、約 $115 \mu m$ である。

【 0 0 2 6 】

次に、図 5 及び図 6 を参照して、駆動回路基板 1 及びフレキシブルプリント回路基板 2 の断面の構造について説明する。図 5 は、駆動回路基板 1 の図 3 における A - A' 線にお

50

ける矢視方向の断面図であり、図6は、フレキシブルプリント回路基板2の図4におけるB-B'線における矢視方向の断面図である。

【0027】

図5に示すように、駆動回路基板1は、エポキシ樹脂製の回路基板基材3の表面に銅箔製の導体パターン5が設けられている。この導体パターン5は、フォトリソ法により、回路基板基材3の表面に構成されたものである。

【0028】

また、図6に示すように、フレキシブルプリント回路基板2は、厚さ25のポリイミド樹脂の基材7上に、厚さ18 μ mの銅箔の導体層6'が形成され、当該導体層6'の上には、導体層6'の先端部の導体パターン6を避けて、厚さ25のポリイミドのポリイミド樹脂のカバー層8が設けられている。従って、導体パターン6は、フレキシブルプリント回路基板2の側端部2a側に長さLbだけ露出していることになる。

10

【0029】

なお、フレキシブルプリント回路基板2のサイズ及び導体パターン6の配置の間隔(ピッチ)等は、半田付け時に半田が硬化する寸前の温度である摂氏180度を基準にポリイミドの熱膨張を考慮して決定されている。

【0030】

次に、図7乃至図9を参照して、駆動回路基板1とフレキシブルプリント回路基板2との半田付けについて説明する。図7は、駆動回路基板1にフレキシブルプリント回路基板2を重ねた状態を示す平面図であり、図8は、駆動回路基板1にフレキシブルプリント回路基板2を半田付けする状態を示した断面図であり、図9は、駆動回路基板1に半田付けしたフレキシブルプリント回路基板2を折り曲げた状態を示す断面図である。

20

【0031】

まず、半田付け作業の前には、事前の処理として、駆動回路基板1の導体パターン5に金メッキを行っておく、導体パターン5の表面の電気伝導度の向上と、半田の付きを良くするためである。次に、フレキシブルプリント回路基板2の導体パターン6の表面に半田メッキを行っておく、この半田メッキを再度加熱して融解することにより駆動回路基板1の導体パターン5との接合を行うことになる。

【0032】

次に、図7に示すように、駆動回路基板1の導体パターン5が上の面になるようにし、その上に、フレキシブルプリント回路基板2の導体パターン6が下になるように伏せて重ねる。このときに、フレキシブルプリント回路基板2は、厚さ25 μ mのポリイミドの樹脂材で構成されているので、裏面から自身の導体パターン6及び駆動回路基板1の導体パターン5が透けて見えるので、駆動回路基板1の導体パターン5とフレキシブルプリント回路基板2の導体パターン6との位置合わせを行う。

30

【0033】

このときに、図7に示すように、導体パターン5の基部を所定量露出して露出部5aを形成する。これは、半田付け時に融解した余剰半田をその露出部5aに逃がすためである。

【0034】

また、駆動回路基板1の導体パターン5に、フレキシブルプリント回路基板2の導体パターン6を重ねる場合には、図8に示すように、カバー層8の一部が、駆動回路基板1の導体パターン5に重なるようにする(以下、「カバー層の重複部分」という)。具体的には、図8に示すように、カバー層の重複部分の長さをL_oとし、駆動回路基板1全体の厚みをT_aとし、フレキシブルプリント回路基板2全体の厚みをT_bとすると、L_oをT_a以上の長さにし、また、L_oをT_b以上の長さにする。

40

【0035】

次いで、図8に示すように、半田融解用のヒータバー10により、フレキシブルプリント回路基板2の導体パターン6の裏面から摂氏180度以上に加熱する。すると、フレキシブルプリント回路基板2の導体パターン6に半田メッキした半田が融解する。次いで、

50

ヒータバー 10 をフレキシブルプリント回路基板 2 の導体パターン 6 の裏面から離すと、半田の温度が摂氏 180 度よりも下がって、半田が固化して駆動回路基板 1 の導体パターン 5 とフレキシブルプリント回路基板 2 の導体パターン 6 とが接合される。

【0036】

このときに、導体パターン 5 の長さ L_a は、導体パターン 6 の長さ L_b よりも長く構成されているので、前記図 7 に示すように、駆動回路基板 1 の導体パターン 5 の基部には、露出部 5 a が形成されて、半田付け時に余剰な半田が表面張力により当該露出部 5 a に保持されるために、隣り合う導体パターン 5 同士や導体パターン 6 同士が、半田でブリッジされてしまうことがない。

【0037】

また、駆動回路基板 1 の導体パターン 5 の幅が、当該導体パターン 5 の間隔よりも広く、また、フレキシブルプリント回路基板 2 の導体パターン 6 の幅は、導体パターン 6 の間隔よりも短く構成されているので、駆動回路基板 1 の導体パターン 5 とフレキシブルプリント回路基板 2 の導体パターン 6 との位置合わせが容易になるという効果を生じる。また、半田付け時の熱による膨張があってもパターンがずれることが少ない。

【0038】

さらに、図 8 に示すように、カバー層の重複部分の長さを L_o を駆動回路基板 1 全体の厚み T_a 以上の長さにし、また、カバー層の重複部分の長さを L_o をフレキシブルプリント回路基板 2 全体の厚み T_b 以上の長さに行っていることにより、図 9 に示すように、半田付けの後に、フレキシブルプリント回路基板 2 を駆動回路基板 1 の近傍で折り曲げた場合にも、折り曲げ箇所の折り曲げ半径が大きくなり、駆動回路基板 1 の側端部 1 a のエッジで生じるストレスが緩和され、フレキシブルプリント回路基板 2 の導体層 6' の切断が防止できる。

【0039】

なお、本発明は上記の実施の形態に限られず、各種の変更が可能なのは言うまでもない、例えば、上記の実施の形態では、駆動回路基板 1 とフレキシブルプリント回路基板 2 との接合を例に説明したが、本発明は、フレキシブルプリント回路基板を半田付けにより接合するものであれば、印字ヘッドのアクチュエータの回路基板やその他の各種回路基板との接合に適用できることは言うまでもない。また、本発明は、インクジェットプリンタに限られず、各種の装置の回路基板に適用できることは言うまでもない。

【0040】

【発明の効果】

以上説明したように、請求項 1 に係る発明では、回路基板の各導体パターンが、第 1 の所定幅を有し、第 1 の所定間隔で複数平行に配列され、第 1 の所定幅は、第 1 の所定間隔よりも大きく、フレキシブルプリント回路基板の各導体パターンは、第 2 の所定幅を有し、第 2 の所定間隔で複数平行に配列され、第 2 の所定幅は、第 2 の所定間隔よりも小さく構成されているので、回路基板にフレキシブルプリント回路基板を半田付けにより接合する場合に、フレキシブルプリント回路基板の各導体パターンを回路基板の各導体パターンに正確に接合することができる。

【0041】

さらに、回路基板の各導体パターンの長さは、前記フレキシブルプリント回路基板の各導体パターンの長さより長いので、回路基板の複数の導体パターンの各々には、露出部分が形成され、余剰な半田が当該露出部分に保持され、回路基板の各導体パターンから溢れてしまうことがない。

【0042】

また、請求項 2 に記載の接合構造は、請求項 1 に記載の発明の効果に加えて、前記回路基板の各導体パターンの長さとして前記フレキシブルプリント回路基板の各導体パターンの長さの比を、略 2 対 1 としているため、前記回路基板の各導体パターンがフレキシブルプリント回路基板の各導体パターンの長さの比で十分に長く、半田付け時に融解した半田が露出部分に保持され、回路基板の各導体パターンから溢れてしまうことがない。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 3 】

また、請求項 3 に記載の接合構造は、請求項 1 又は 2 に記載の発明の効果に加えて、前記フレキシブルプリント回路基板の導体パターンの前記第 2 の所定幅は、前記回路基板の導体パターン前記第 1 の所定幅よりも小さく、前記第 2 の所定間隔は、前記第 1 の所定間隔よりも大きいことで、回路基板にフレキシブルプリント回路基板を半田付けにより接合する場合に、フレキシブルプリント回路基板の各導体パターンを回路基板の各導体パターンに正確に接合することができる。

【 0 0 4 4 】

また、請求項 4 に記載の接合構造は、請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の発明の効果に加えて、半田付けの後に、フレキシブルプリント回路基板を回路基板の近傍で折り曲げた場合にも、折り曲げ箇所の折り曲げ半径が大きくなり、回路基板の側端部のエッジで生じるストレスが緩和され、フレキシブルプリント回路基板の導体層の切断が防止できる。

10

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 図 1 は、本発明の一実施の形態のインクジェットプリンタの印字ヘッド用の駆動回路基板 1 の平面図である。

【 図 2 】 図 2 は、駆動回路基板 1 に接合される前記フレキシブルプリント回路基板 2 の平面図である。

【 図 3 】 図 3 は、駆動回路基板 1 の側端部 1 a の拡大図である。

【 図 4 】 図 4 は、フレキシブルプリント回路基板 2 の拡大図である。

【 図 5 】 図 5 は、駆動回路基板 1 の図 3 における A - A ' 線における矢視方向の断面図である。

20

【 図 6 】 図 6 は、フレキシブルプリント回路基板 2 の図 4 における B - B ' 線における矢視方向の断面図である。

【 図 7 】 図 7 は、駆動回路基板 1 にフレキシブルプリント回路基板 2 を重ねた状態を示す平面図である。

【 図 8 】 図 8 は、駆動回路基板 1 にフレキシブルプリント回路基板 2 を半田付けする状態を示した断面図である。

【 図 9 】 図 9 は、駆動回路基板 1 に半田付けしたフレキシブルプリント回路基板 2 を折り曲げた状態を示す断面図である。

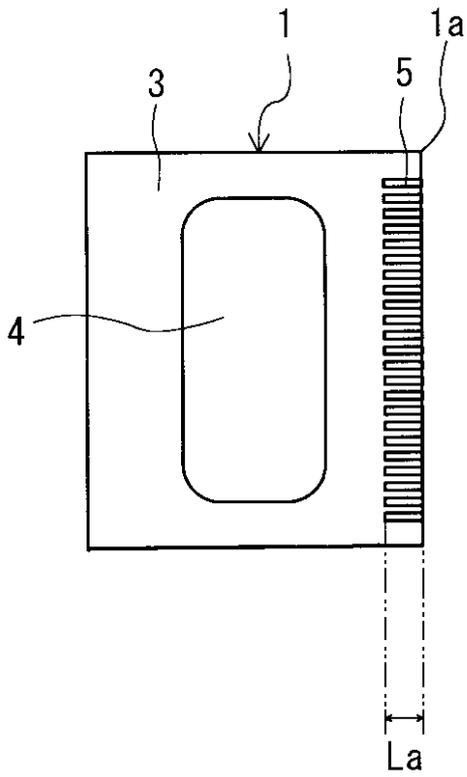
【 符号の説明 】

30

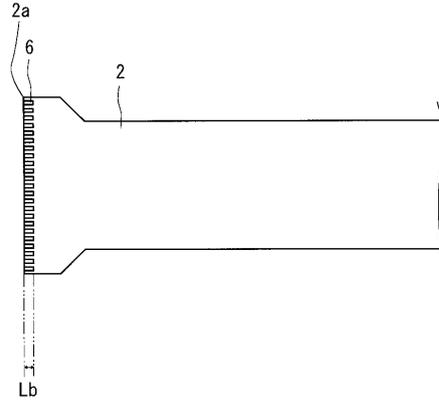
- 1 駆動回路基板
- 1 a 側端部
- 2 フレキシブルプリント回路基板
- 2 a 側端部
- 3 回路基板基材
- 4 駆動 I C
- 5 導体パターン
- L a 長
- W a 幅
- S a 間隔
- 6 導体パターン
- L b 長さ
- W b 幅
- S b 間隔
- 6 ' 導体層
- 7 基材
- 8 カバー層
- 1 0 ヒータバー

40

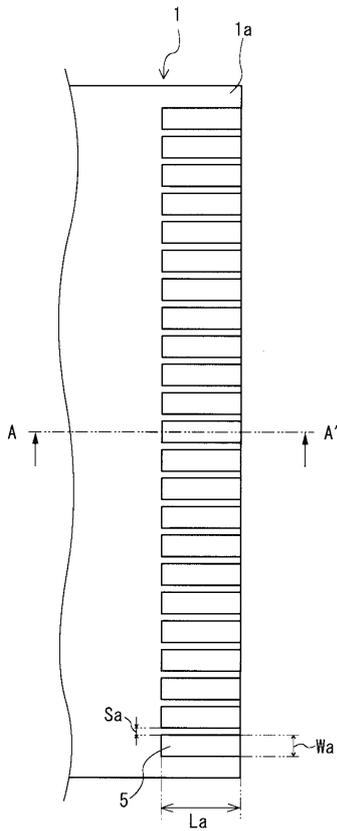
【 図 1 】



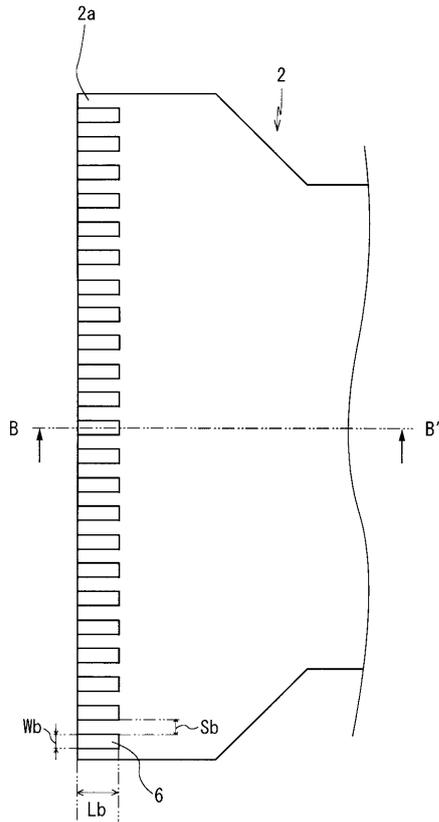
【 図 2 】



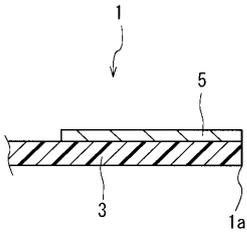
【 図 3 】



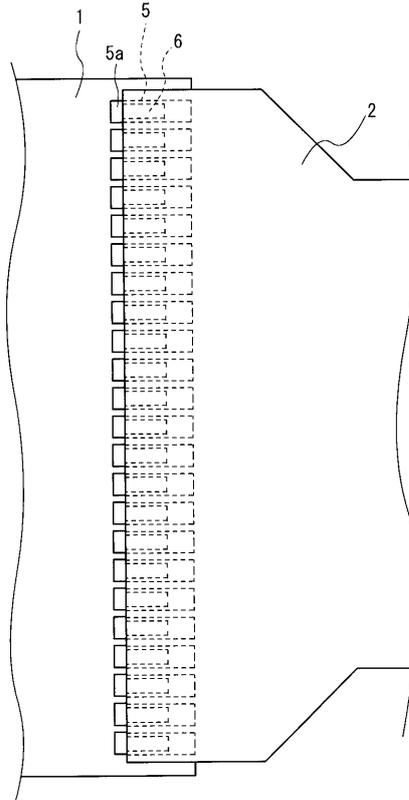
【 図 4 】



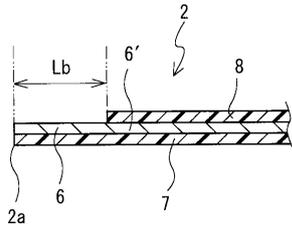
【 図 5 】



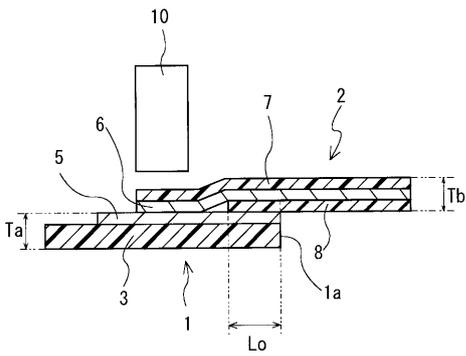
【 図 7 】



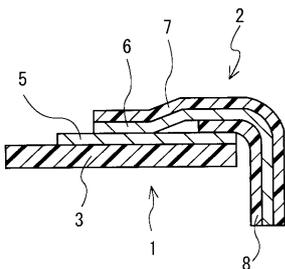
【 図 6 】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B名)

H05K1/14