

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2008-537338

(P2008-537338A)

(43) 公表日 平成20年9月11日(2008.9.11)

| (51) Int.Cl. | F I | テーマコード (参考) |
|------------------------------|-----------------|-------------|
| H05K 1/14 (2006.01) | H05K 1/14 J | 5E085 |
| H05K 3/36 (2006.01) | H05K 3/36 A | 5E338 |
| H05K 1/02 (2006.01) | H05K 1/02 L | 5E344 |
| H01R 4/04 (2006.01) | H01R 4/04 | |
| H01R 11/01 (2006.01) | H01R 11/01 501C | |
| 審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 21 頁) | | |

(21) 出願番号 特願2008-506568 (P2008-506568)
 (86) (22) 出願日 平成18年4月11日 (2006.4.11)
 (85) 翻訳文提出日 平成19年11月29日 (2007.11.29)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2006/013273
 (87) 国際公開番号 W02006/110634
 (87) 国際公開日 平成18年10月19日 (2006.10.19)
 (31) 優先権主張番号 60/670, 140
 (32) 優先日 平成17年4月11日 (2005.4.11)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

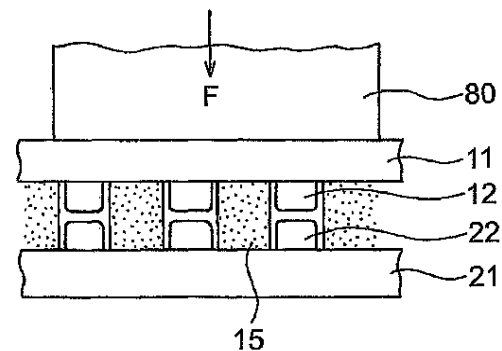
(71) 出願人 599056437
 スリーエム イノベイティブ プロパティ
 ズ カンパニー
 アメリカ合衆国 55133-3427
 ミネソタ州, セント ポール, スリーエム
 センター ポスト オフィス ボックス
 33427
 (74) 代理人 100081422
 弁理士 田中 光雄
 (74) 代理人 100101454
 弁理士 山田 卓二
 (74) 代理人 100088801
 弁理士 山本 宗雄
 (74) 代理人 100122297
 弁理士 西下 正石

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 導電性物品の接続方法、及び当該接続方法により接続された部品を備えた電気又は電子構成要素

(57) 【要約】

導電性粒子を含む熱硬化性接着剤(15)を使用して、ある基板(10)上の導電性配線(12)を別の基板(20)上の導電性配線(22)へ接続する方法、及び結果として得られる物品を提供する。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

基板の第 1 端から第 2 端まで伸びる少なくとも 1 つの導電性配線を表面に有するフレキシブル基板であって、前記少なくとも 1 つの導電性配線が、前記基板の前記第 1 端に接続される第 1 回路と前記基板の前記第 2 端に接続される第 2 回路との間の電氣的接続を形成するように構成されている、フレキシブル基板と、

導電性粒子を含み、前記基板の前記第 1 端及び第 2 端上にある熱硬化性接着剤とを含んでなる、物品。

【請求項 2】

前記熱硬化性接着剤によって前記フレキシブル基板の前記第 1 端に取り付けた第 1 回路、及び必要に応じて前記熱硬化性接着剤によって前記フレキシブル基板の前記第 2 端に取り付けた第 2 回路を更に含む、請求項 1 に記載の物品。

10

【請求項 3】

前記第 1 回路及び第 2 回路の少なくとも 1 つが、デバイスの一部を形成する、請求項 2 に記載の物品。

【請求項 4】

少なくとも 1 つの配線が、非腐食性金属を表面に有する、請求項 1 に記載の物品。

【請求項 5】

前記基板の前記第 1 端及び前記第 2 端のいずれか又は両方が、各々複数の配線を有する、請求項 1 に記載の物品。

20

【請求項 6】

前記少なくとも 1 つの導電性配線の前記第 1 端及び前記第 2 端の 1 つ又は両方が、エンボス加工されている、請求項 1 に記載の物品。

【請求項 7】

前記熱硬化性接着剤が、室温で結晶相を有する、請求項 1 に記載の物品。

【請求項 8】

少なくとも 1 つの導電性配線を表面に有する第 1 フレキシブル基板を提供すること、前記少なくとも 1 つの配線の一部に、導電性粒子を含む熱硬化性接着剤組成物を配置すること、

少なくとも 1 つの配線を有する第 2 基板を提供すること、

30

前記第 1 基板及び第 2 基板上の対応する配線を位置合わせすること、及び

前記第 1 基板及び第 2 基板を加熱及び加圧下にて接着して、前記対応する配線を電氣的に接触させ、且つ前記導電性配線の融点よりも低い温度で、前記配線周囲の前記接着剤を流動及び硬化させること、を含む方法。

【請求項 9】

前記接着剤が、異方性導電フィルムである、請求項 1 に記載の物品又は請求項 8 に記載の方法。

【請求項 10】

前記第 1 基板及び第 2 基板のいずれか又は両方が、各々複数の配線を有する、請求項 8 に記載の方法。

40

【請求項 11】

前記熱硬化性接着剤が、除去可能及び補修可能のいずれか又は両方である、請求項 1 に記載の物品又は請求項 8 に記載の方法。

【請求項 12】

前記熱硬化性接着剤組成物が、タック減少剤を更に含む、請求項 1 に記載の物品又は請求項 8 に記載の方法。

【請求項 13】

前記タック減少剤が、メラミン/イソシアヌル酸付加化合物を含む、請求項 12 に記載の物品又は方法。

【請求項 14】

50

電氣的に接触させられた前記配線の少なくとも一部が、エンボス加工されている、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 15】

超音波震動及び電流のいずれか又は両方を適用中に、加熱及び加圧が実施される、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 16】

前記熱硬化性接着剤が、発泡抑制剤を含む、請求項 1 に記載の物品又は請求項 8 に記載の方法。

【請求項 17】

前記熱硬化性接着剤が、フェノキシ樹脂を更に含む、請求項 1 に記載の物品又は請求項 8 に記載の方法。

【請求項 18】

前記熱硬化性接着剤が、第 2 のエポキシを更に含む、請求項 17 に記載の物品又は方法。

【請求項 19】

前記配線の位置合わせ後かつ前記接着剤の硬化前に、前記熱硬化性接着剤を、硬化するには不十分だが、その粘着性を増加するのに十分に加熱する、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 20】

前記第 1 基板及び第 2 基板を分離できるように、接着した前記第 1 基板及び第 2 基板を加熱して、前記熱硬化性接着剤を溶融することを更に含む、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 21】

加熱及び加圧によって、前記第 1 基板及び第 2 基板を再接着することを更に含む、請求項 20 に記載の方法。

【請求項 22】

請求項 1 に記載の物品を含む、電子組み立て物品。

【請求項 23】

前記電子組み立て物品が、フレキシブル回路又は印刷回路基板である、請求項 22 に記載の物品。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、基板上に形成された導電性配線を接続する方法に関する。

【背景技術】

【0002】

電気又は電子構成要素では、複数の導体、又は配線が部材上に配置されているマルチコンダクタは、他のマルチコンダクタに接続されている。例えば、その上にパッケージ化された各種電子部品を有する回路基板が別の回路基板に接続されている場合、複数の導電性配線はある 1 つの及び他の回路基板上に各々形成され、且つマルチコンダクタの 2 つの末端部分は各々相互に接続されて、2 枚の回路基板を接続する。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

例えば、はんだ付け、圧縮接続、コネクタを使用した接続などの各種接続方法が、マルチコンダクタなどの接続のために考慮される。しかし、近年、電気及び電子装置の本体がより薄く且つ小さくなるに伴って、導体の幅及び間隔がますます小さくなり、現在の接続手段は最適ではなくなった。

【課題を解決するための手段】

【0004】

発明の 1 つの態様は、基板の第 1 端から第 2 端まで伸びる少なくとも 1 つの導電性配線を表面に有するフレキシブル基板であって、前記少なくとも 1 つの導電性配線が、前記基

10

20

30

40

50

板の第 1 端に接続される第 1 回路と前記基板の第 2 端に接続される第 2 回路との間の電氣的接続を形成するように構成されている、フレキシブル基板と、導電性粒子を含み、前記基板の前記第 1 端及び第 2 端上にある熱硬化性接着剤とを含んでなる、物品を提供する。

【 0 0 0 5 】

発明の他の態様は、少なくとも 1 つの導電性配線を表面に有する第 1 フレキシブル基板を提供すること、前記少なくとも 1 つの配線の一部に、導電性粒子を含む熱硬化性接着剤組成物を配置すること、少なくとも 1 つの配線を有する第 2 基板を提供すること、前記第 1 基板及び第 2 基板上の対応する配線を位置合わせすること、及び前記第 1 基板及び第 2 基板を加熱及び加圧下にて接着して、前記対応する配線を電氣的に接触させ、且つ前記導電性配線の融点よりも低い温度で、前記配線周囲の前記接着剤を流動及び硬化させること、を含む方法を提供する。

10

【 0 0 0 6 】

本発明のその他の特徴及び利点は、以下の図面、詳細な説明、及び特許請求の範囲により明らかとなるであろう。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 0 7 】

本発明の少なくとも一態様は、狭く且つ微小化した導電性配線を確実に接続することが可能で、且つ修復作業を容易に実施することができる接続方法を提供する。

【 0 0 0 8 】

本発明の少なくとも一態様は、上記接続方法と共同して、この接続方法によって接続された電気又は電子装置を提供する。

20

【 0 0 0 9 】

本発明の基板は、単一の配線を有してもよいが、典型的にその表面に配置された複数の導電性配線、又は導体を有し、一般に、「マルチコンダクタ」と呼ばれる。マルチコンダクタとしては、一般的に、印刷回路基板（硬質回路基板、フレキシブル回路基板）及び装置表面上に直接提供された回路が挙げられる。マルチコンダクタは、装置及び回路基板のような 2 つの他のマルチコンダクタを接続することができる「ジャンパ回路」であることもできる。

【 0 0 1 0 】

本発明による方法の少なくとも一態様は、一对の導電性配線の重なり合った領域を提供する。導電性配線は、金属接着又は金属間の機械的又は物理的接触によって接続され、周辺部分は熱硬化性接着剤によって接続されて、非常に強固な接続が得られる。熱硬化性接着剤、例えばカプロラクトン変性エポキシ樹脂を含む熱硬化性組成物を使用することにより、修復作業のための切断及び再接続を容易に完了させることができる。図 1 1 に示すように、重なり合った領域とは、一对のマルチコンダクタ 1 0、2 0 が互いに重なり合っている領域である。

30

【 0 0 1 1 】

本発明の態様は、その実施形態を示す添付図面を参照して、詳細に記述される。

複数の導体を基板部材上に配置することによって形成する各種マルチコンダクタがある。例えば、導体を硬質基板上に直接配置することにより形成される、電子部品パッケージング用リジッド・マルチコンダクタ、フレキシブル・フィルム上に導体を配置することにより形成されるフレキシブル・マルチコンダクタなどである。フレキシブル・マルチコンダクタとしては、いわゆるフレキシブル基板が挙げられる。本発明は、各種接続、例えば、リジッド・マルチコンダクタの接続、フレキシブル・マルチコンダクタの接続、又はリジッド・マルチコンダクタとフレキシブル・マルチコンダクタの接続のために使用することができる。

40

【 0 0 1 2 】

基板、特にフレキシブル基板上の導体は、指状であってよい。即ち、あるマルチコンダクタ上の個々の導体が追加の柔軟性を有して、一緒に接合した際に、第 2 マルチコンダクタ上の導体と適合するように、個々の導体の末端部分の間の基板は切り離されあるいは分

50

離されてよい。これは、１つのマルチコンダクタがリジッドで、１つがフレキシブルである実施形態に対して特に適している場合がある。フレキシブル・マルチコンダクタ上の配線が指状である場合、それらはリジッド・マルチコンダクタ上の配線に適合し、個々の重なり合った配線間のより良い接続を可能にする。

【００１３】

一例として、リジッド・マルチコンダクタ及びフレキシブル・マルチコンダクタの接続に関連させて、マルチコンダクタの接続を説明する。しかし、既に述べたように、前記接続方法は配線導体を有するフレキシブル基板及び硬質基板の任意の組み合わせに適している。接続される基板上の導体は、同一、又は異なる物質でできていてよい。

【００１４】

フレキシブル・マルチコンダクタ１０及びリジッド・マルチコンダクタ２０を図１に示す。フレキシブル・マルチコンダクタ１０は、銅合金などの導電性物質でできている複数の導体１２によって形成され、フレキシブル樹脂フィルム１１上に特定間隔で配置され、リジッド・マルチコンダクタ２０は銅合金などの金属でできた複数の導体２２によって形成され、硬質樹脂基板２１上に特定間隔で配置される。上記導体１２、２２の配置は、例えばフォトリソグラフィ法などによって実施される。

【００１５】

次に、非腐食性金属層をこれら導体上に導体の最外層として形成してよい。導体１２、２２の高さは、約５～約２５０μm、導体１２の幅と導体２２の幅はお互い等しく、数十μm～約１００μmであり、間隔も数十μm～約１００μmである。これらを図１に幾分誇張して示す。

【００１６】

上述した非腐食性金属層は、通常メッキ法により形成されるが、形成はこの方法に限定されない。非腐食性層を形成するためには、フレキシブル・マルチコンダクタ１０及び／又はリジッド・マルチコンダクタ２０を、図１の中央にて示すように非腐食性金属メッキ浴３０に浸漬することができ、メッキされた非腐食性金属層１３、２３を導体１２、２２の表面にそれぞれ形成する。前記メッキ層１３、２３の厚さは、約０．１～約０．５μmである。

【００１７】

図１の下端には、フレキシブル・マルチコンダクタ１０及びリジッド・マルチコンダクタ２０があり、その上にはメッキされた非腐食性金属層１３、２３がそれぞれ付着していることが示されている。

【００１８】

いわゆる、ディップろう付法の一例を前述したが、他のメッキ方法例えば電解メッキ法又は化学メッキ法を使用してもよい。

導体の最外層を構成するための非腐食性金属として、金、銀、パラジウム、白金、スズを含む適した金属、及びこれらの合金を使用してもよい。これらの材料の使用によって、冷間圧接、摩擦溶接、及び拡散接合により形成されるような固相接合が実現できる。しかし、本発明の接続方法では、接着剤が金属導体を取り囲み且つ固定しているので、固相接合は不要であり、導体の接触が接続を形成するのに十分であり得る。それにもかかわらず、安定した接続を確保するために、固相接合を形成して、導体を相互に確実に接続してもよい。摩擦接合では、固相接合を促進するために超音波震動を適用してもよい。

【００１９】

次に、好ましくはエンボス加工された、又は非平坦部分１４をフレキシブル・マルチコンダクタ１０の導体１２上に形成する。これは、後で実施されるフレキシブル・マルチコンダクタ１０の導体１２とリジッド・マルチコンダクタ２０の導体２２の接続を確実にするために行われる。図２は、フレキシブル・マルチコンダクタ１０上の非平坦部分１４の形成を説明するために有用である。図１の下に示すような状態のフレキシブル・マルチコンダクタ１０を、半円筒体形状の突起部４１が並んで形成されている型４０に対して押しつける。図３は、前述の如く形成した非平坦部分１４を有するフレキシブル・マルチコン

10

20

30

40

50

ダクタ 10 を示す。前記突起部は、角錐、方形、円形、正方形等のような任意の適した形状であってよい。前記非平坦部分は、接着剤を金属接点間からより簡単に移動させるために、良好な金属間接触を提供することができる。

【0020】

非平坦部分 14 のサイズは、導電性配線の高さ、深さ、及び幅のサイズ、マルチコンダクタの計画している用途などの要因に依存する。前記非平坦部分 14 の好ましいサイズは、次に、図 4 を参照して説明する。

【0021】

前記非平坦部分 14 の幅 R は、好ましくは導体の高さ $H \times (0.5 \sim 1.0)$ に等しく、 $H = 20 \mu m$ の場合、R は約 $10 \sim 200 \mu m$ である。

10

【0022】

前記非平坦部分 14 の陥没部の深さ D は、好ましくは導体の高さ $H \times (0.2 \sim 0.8)$ に等しく、 $H = 20 \mu m$ の場合、D は約 $5 \sim 100 \mu m$ である。

【0023】

前記非平坦部分 14 の凹部間の間隔 L は、好ましくは導体の高さ $H \times (0.5 \sim 1.0)$ に等しく、 $H = 20 \mu m$ の場合、L は約 $10 \sim 200 \mu m$ である。

【0024】

任意の非腐食性金属（これは、図 2、3、及び 4 に示されている）をこの時点で追加してもよい。

【0025】

20

次に、重ね合わせることになる導体を含む領域内のマルチコンダクタの少なくとも 1 つに接着剤が取り付けられる。本発明で使用する接着剤には、幾つかの追加の特徴が望まれる。これらの特徴は、以下のように考えられる。

【0026】

第 1 に、前記フレキシブル・マルチコンダクタ 10 及び前記リジッド・マルチコンダクタ 20 は、対応する導体が適切に重なり合うような位置にて位置合わせされる。前記接着剤が粘着性を示す場合、位置決め誤差を補正するために、2 つのマルチコンダクタを分離することが困難且つ時間がかかる場合がある。従って、前記接着剤が位置合わせ中に、すなわち、室温にて、粘着性を示さないか又は僅かしか示さないことが好ましい。

【0027】

30

次に、適切な位置に位置合わせする際には、フレキシブル・マルチコンダクタ 10 及びリジッド・マルチコンダクタ 20 を一時的に接合させることが好ましい場合がある。従って、前記接着剤が短時間加熱後に粘着性（しかし、完全には硬化していない）を示すことが好ましい。

【0028】

次に、熱圧着を行う。すなわち、加熱中に、フレキシブル・マルチコンダクタ 10 及びリジッド・マルチコンダクタ 20 は、共に加圧されて導体上の金属層が互いに接触させられる。幾つかの実施形態では、金属がそれらの間で固相接合を形成することが好ましい。気泡が熱圧着により発生した場合、高湿度下の気泡内での水の凝結によって、金属接点が損傷したり又は破壊されたり、又は短絡が起こることがある。従って、加熱時に前記接着剤組成物は、気泡を生じないことが望ましい。

40

【0029】

他方では、熱圧着の初期状態では、すなわち、比較的低温では、基板 21 又はフィルム 11 から突出する導体が、接着剤組成物の層を通して貫通し、導体が互いに接触することが望まれる。

【0030】

加えて、フレキシブル・マルチコンダクタ 10 及びリジッド・マルチコンダクタ 20 間の接続がたまたま失敗した場合、接着剤組成物がこの接続を容易に切断することが好ましく、マルチコンダクタ 10 又はマルチコンダクタ 20 のいずれか一方の交換などの修復作業の完了後に、接続が回復することが好ましい。従って、接着剤組成物が接続を容易に切

50

断できること及び容易に再び回復できることが好ましい。換言すれば、前記接着剤は除去可能且つ補修可能である。これと関連して、「除去可能」とは、接合した物品を分離できるように、接着剤を加熱及び柔軟化できることを意味し、「補修可能」とは、予め接合した物品を再び接合できるように、又は異なった物品を接合できるように、物品を分離した後に、接着剤を加熱及び柔軟化できることを意味する。

【0031】

上記要求を満足させる接着剤組成物は、本発明の熱硬化性接着剤である。本発明の熱硬化性接着剤の少なくとも1つの実施形態は、硬化後に軽く架橋しており、硬化後に引き続いて加熱した際に柔軟化可能である。熱硬化性接着剤組成物の少なくとも1つの実施形態は、カプロラクトン変性エポキシ樹脂を含む。

10

【0032】

本発明の熱硬化性接着剤の少なくとも1つの実施形態は、結晶相を有する。例えば、前記結晶相は、カプロラクトン変性エポキシ樹脂（以下に「変性エポキシ樹脂」と称する）を主成分として含んでもよい。前記変性エポキシ樹脂は、前記熱硬化性接着剤組成物に適した柔軟性を付与し、従って前記熱硬化性接着剤の粘弾性的性質を向上させることができる。その結果、前記熱硬化性接着剤は、硬化前であっても凝集力を示し、加熱により接着能を発現させる。普通のエポキシ樹脂と同様に、前記変性エポキシ樹脂は加熱によって、3次元網状構造を有する硬化した生成物を形成し、それによって熱硬化性接着剤組成物に凝集力を付与する。

【0033】

本発明の一態様によれば、このような変性エポキシ樹脂は典型的には、約100～約9,000、好ましくは約200～約5,000、さらにより好ましくは約500～約3,000のエポキシ当量を有する。このようなエポキシ当量を有する変性エポキシ樹脂は、例えばダイセル化学工業株式会社（Daicel Chemical Industries Co.）からブラッセルG（PLACCEL G）シリーズの商標名で市販されている。

20

【0034】

本発明の組成物の熱硬化性接着剤は、好ましくはタック減少剤を含む。適したタック減少剤は、上述した変性エポキシ樹脂と組み合わせられたメラミン/イソシアヌル酸付加化合物（以下「メラミン/イソシアヌル酸複合体」とも称される）である。有用なメラミン/イソシアヌル酸複合体は、例えば日産化学工業株式会社（Nissan Chemical Industries Co.）からMC-600の商標名にて市販されており、前記熱硬化性接着剤組成物の強化、チキソトロピーの発現に起因する加熱硬化前の前記熱硬化性接着剤組成物の粘着性の低減、並びに前記熱硬化性接着剤組成物の吸湿及び流動性の抑制に効果的である。前述した効果を損なうことなしに、硬化した後の脆化の防止を考慮して、前記熱硬化性接着剤組成物は、メラミン/イソシアヌル酸複合体を典型的には、約1～約200質量部の範囲の量で、好ましくは約2～約100質量部の範囲の量で、さらにより好ましくは約3～約50質量部の範囲の量で、変性エポキシ樹脂の100質量部に対して含んでもよい。

30

【0035】

前記熱硬化性接着剤組成物は、修復性能を向上させるための熱可塑性樹脂を更に含んでもよい。適した熱可塑性樹脂は、フェノキシ樹脂である。フェノキシ樹脂は、鎖又は線状構造を持つ比較的高分子量の熱可塑性樹脂であり、エピクロルヒドリン及びビスフェノールAから成る。フェノキシ樹脂は優れた加工性を有し、所望の形状の熱硬化性接着剤組成物を形成するために有利に使用され得る。本発明の少なくとも一態様によれば、フェノキシ樹脂は前記熱硬化性接着剤組成物中に、変性エポキシ樹脂100質量部に対して、典型的には約10～約300質量部の範囲内、好ましくは約20～約200質量部の範囲内の量で含まれよい。これは、この範囲であれば、フェノキシ樹脂が効果的に上記変性エポキシ樹脂と共溶できるためである。このようにして、熱硬化性接着剤組成物から変性エポキシ樹脂がにじみ出るのを効果的に防止できる。フェノキシ樹脂は、変性エポキシ樹脂の上記硬化生成物と絡み合っ、前記熱硬化性接着剤組成物の最終的な凝集力及び耐熱性を増大させる。更に、接続後の良好な修復性能を得ることができる。

40

50

【 0 0 3 6 】

更に、前記熱硬化性接着剤組成物は、上述したフェノキシ樹脂と組み合わせる又はそれとは独立して、第2のエポキシ樹脂（以後、単純に「エポキシ樹脂」と称する）を必要に応じて含んでもよい。本エポキシ樹脂は、本発明の範囲を逸脱しない限り、特に限定されず、例えば、ビスフェノールAエポキシ樹脂、ビスフェノールFエポキシ樹脂、ビスフェノールAジグリシジルエーテル型エポキシ樹脂、フェノールノボラック型エポキシ樹脂、クレゾールノボラック型エポキシ樹脂、フルオレン（fluolene）エポキシ樹脂、グリシジルアミンエポキシ樹脂、脂肪族エポキシ樹脂、臭素化エポキシ樹脂、フッ素化エポキシ樹脂、等を使用してもよい。これらのエポキシ樹脂は、前記変性エポキシ樹脂と同様に、フェノキシ樹脂と共溶可能であり、且つ熱硬化性接着剤組成物からほとんどにじみ出ない。特に、前記熱硬化性接着剤組成物が好ましくは約50～約200質量部、さらにより好ましくは約60～約140質量部の第2エポキシ樹脂を100質量部の前記変性エポキシ樹脂に対して含む場合、耐熱性を有利に向上させることができる。

10

【 0 0 3 7 】

本発明の実施において、ビスフェノールAジグリシジルエーテル型エポキシ樹脂（以後、「ジグリシジルエーテル型エポキシ樹脂」とも称する）を、特に好ましいエポキシ樹脂として使用することができる。本ジグリシジルエーテル型エポキシ樹脂は液体であり、例えば前記熱硬化性接着剤組成物の高温特性を向上させることができる。例えば、ジグリシジルエーテル型エポキシ樹脂を使用することにより、高温硬化及び高いガラス転移温度によって耐化学性を向上させることができる。加えて、硬化剤の適用範囲を広げることができ且つ硬化条件を比較的穏やかにすることができる。このようなジグリシジルエーテル型エポキシ樹脂は、例えばダウケミカル社（日本）からD・E・R・332の商標名にて市販されている。

20

【 0 0 3 8 】

硬化剤を熱硬化性接着剤組成物に追加して、前記変性エポキシ樹脂及び第2エポキシ樹脂の硬化反応を促進してもよい。所望の効果が得られる限り、硬化剤の型及び量に対して特に制限はない。しかし、耐熱性の向上を考慮すると、前記熱硬化性接着剤組成物は、100質量部の前記変性エポキシ樹脂及び必須第2エポキシ樹脂に対して、典型的には約1～約50質量部、好ましくは約2～約40質量部、さらにより好ましくは約5～約30質量部の硬化剤を含んでもよい。有用な硬化剤の例としては、アミン硬化剤、酸無水物、ジシアナミド、カチオン性重合触媒、イミダゾール化合物、ヒドラジン化合物等が挙げられるが、これらに限定されない。特に、室温での熱的安定性の観点から、有望な硬化剤としてジシアナミドが挙げられる。ジグリシジルエーテル型エポキシ樹脂については、脂環式ポリアミン、ポリアミド、アミドアミン及びその変形を好ましくは使用してよい。

30

【 0 0 3 9 】

約25～約90質量部の有機粒子を100質量部の熱硬化性接着剤組成物に追加して、樹脂を得てもよい。この樹脂は、抑制された起泡性を有し且つ導体が接着剤組成物を良好に貫通することを可能にする。このような樹脂は、塑性流動特性を示す。すなわち、降伏応力を超える応力を適用した場合には、塑性的に流動するが、降伏応力以下の外力に対応して弾性的に変形する。導体突起部を本樹脂に対して比較的高い圧力で押しつけた場合、そのような特性を有する樹脂は、導体がそれを貫通できるように流動する。しかし、基板の含水量から生じる水蒸気圧を前記樹脂に加熱しながら適用した場合、樹脂は流動し且つほとんど気泡を生じない。

40

【 0 0 4 0 】

添加してもよい前記有機粒子としては、アクリル樹脂、スチレン-ブタジエン樹脂、スチレン-ブタジエン-アクリル樹脂、メラミン樹脂、メラミン-イソシアヌレート付加化合物、ポリイミド、シリコン樹脂、ポリエーテルイミド、ポリエーテルスルホン、ポリエステル、ポリカーボネート、ポリエーテルエーテルケトン、ポリベンゾイミダゾール、ポリアリレート、液晶ポリマー、オレフィン樹脂、エチレン-アクリルコポリマーの粒子が挙げられ、且つ粒径は約0 μ m以下、好ましくは約5 μ m以下である。

50

【 0 0 4 1 】

例えば参照することにより本明細書に援用される、米国特許第 4, 6 0 6, 9 6 2 号 (レイレック (Reylek) ら) 及び米国特許第 4, 7 4 0, 6 5 7 号 (ツガゴスキー (Tsukagoshi) ら) に記載されているようなものを含む導電性粒子が、本発明の接着剤組成物に加えられてもよい。前記導電性粒子は、金属粒子、塊状金属粒子、溶融金属粒子、又はポリマー核物質に金属をコーティングした粒子であることができる。前記導電性粒子は、金属 (例えば、銀、金、銅、ニッケルなど)、インジウム酸化スズ又はアルミニウム酸化亜鉛などの金属酸化物、又はカーボンブラック又は導電性ポリマーなどの導電性非金属などの単一物質でできていてもよい。このような粒子は、複数の物質、例えばはんだ表面層及び金属コア又は非金属コアのどちらか一方とでできていてもよい。前記導電性粒子は、球状又は非球状でもよい。好ましくは、導電性粒子の直径は、隣接回路との短絡を生じないようなサイズである。粒子直径の範囲は、典型的には下限で約 5 μm 、約 4 μm 、又は約 2 μm 及び上限で約 3 0 μm 、約 2 0 μm 、又は約 6 μm であってよく、一般的には前記接着剤層の厚さ未満でなければならない。本発明の接着剤組成物中に含まれる導電性粒子は、そこにランダムに分散されてよく又は所望の構成を持つ均一な配列に配置されてもよい。

10

【 0 0 4 2 】

Z 軸方向に伝導性を提供する異方性導電膜 (ACF) を形成するために、導電性粒子が前記接着剤に加えられてもよい。導電性粒子はまた、熱伝導率を高める、接地を提供する、EMI 遮蔽を提供する、又は前記接着剤の 3 次元全ての導電性を提供する (すなわち、等方的導電接着剤を提供する) などの別の理由で添加してもよい。

20

【 0 0 4 3 】

前記接着剤中の導電性粒子の量が、粒子の所望の機能によって変わってもよい。ACF を形成するために導電性粒子が添加される場合、接着剤によって一緒に付着した際に相対する導体素子間の電気接触を確立するのに十分な量を添加しなければならない。前記導電性粒子が、他の目的のために添加される場合、より多量にて又はより少量にて添加されてよい。導電性粒子の使用を節約するために、個々の導電体と接触する接着フィルム部分内にのみ前記粒子が配置されてよい。固体金属又は複合粒子が本発明の接着剤組成物内で使用される場合、それらは典型的には、前記組成物の総容量を基準にして約 1 容量% ~ 約 1 5 容量% の範囲の濃度にて提供される。上記の如くして得られた前記接着剤組成物は、フレキシブル・マルチコンダクタ 1 0 及び / 又はリジッド・マルチコンダクタ 2 0 の表面に取り付けられる。前記接着剤は、ドライフィルム且つ熱的に積層されたものとして調製されてよく、又は液状にてコーティングされてもよい。付着させられた接着剤によって被覆された領域は、導体の領域に限定される必要はなく、前記領域が導体の周囲にまで広がったとしても問題はない。

30

【 0 0 4 4 】

図 5 に、熱的に約 8 0 ~ 約 1 2 0 にて積層されたドライフィルムの形態にて接着剤を有するフレキシブル・マルチコンダクタ 1 0 を示す。図 5 (A) は、導体 1 2 の軸方向から見たものであり、図 5 (B) は導体 1 2 の軸に対して垂直方向から見たものである。参照番号 1 5 は、接着剤層を意味する。接着剤層 1 5 の厚さは、導体の約 0 . 2 ~ 約 2 . 5 倍の高さであり、且つ約 5 ~ 約 2 0 0 μm 、好ましくは約 1 0 ~ 約 5 0 μm 、さらにより好ましくは約 1 0 μm ~ 約 2 0 μm である。

40

【 0 0 4 5 】

図 6 は、ドライフィルムの形態の接着剤を、フレキシブル・マルチコンダクタ 1 0 上に熱的にラミネートするローラー・ラミネーター 5 0 (一対のローラー 5 1 及び表示されない加熱装置で構成されている) を示す。

【 0 0 4 6 】

図 7 に示すように、そこへ付着した接着剤を有するフレキシブル・マルチコンダクタ 1 0 を、顕微鏡 6 0 を使用して適切な位置に位置合わせする。本実施例では、図 8 に示すように、接着剤層 1 5 をリジッド・マルチコンダクタ 2 0 上で下向きにして、フレキシブル

50

・マルチコンダクタ 10 を移動させ、対応する導体である、フレキシブル・マルチコンダクタ 10 の導体 12 とリジッド・マルチコンダクタ 20 の導体 22 とが同じ位置になるように位置合わせされる。本位置合わせは、室温で実施され、接着剤が好ましくは室温で粘着性をほとんど示さないか又は全く示さないために、導体の固着は発生せず、位置合わせをスムーズに行うことができる。

【0047】

位置合わせ完了後、好ましくは例えば約 120 ～ 約 150 にて約 1 秒間の最小加熱を、図 9 に示すはんだごて 70 によって行う。このとき、接着剤は粘着性を示し、適切な位置に位置合わせされたフレキシブル・マルチコンダクタ 10 及びリジッド・マルチコンダクタ 20 は一時的にお互いに接合されて、相対移動がもはや起きないようにされる。

10

【0048】

上記の如く一時的に接合させられたフレキシブル・マルチコンダクタ 10 及びリジッド・マルチコンダクタ 20 は、次に、より恒久的に（完全プレス接着）プレス接着される。図 10 は、熱圧着を実施するためにボンダー 80 が使用された後の、完全プレス接着の結果を示す。図示されるように、フレキシブル・マルチコンダクタ 10 及びリジッド・マルチコンダクタ 20 の金属層は、互いに接触する。その結果、フレキシブル・マルチコンダクタ 10 の導体 11 及びリジッド・マルチコンダクタ 20 の導体 21 は、強力に接続される。プレス接着は、荷重をかけて、必要に応じて、摩擦溶接を促進するための超音波震動の適用又は電流の適用と共に実施される。加熱条件は一般に、約 100 ～ 約 250 で約 1 ～ 約 30 秒間である。温度が高すぎたり又は加熱時間が長すぎると、マルチコンダクタ 10 又は 20 が損傷を受けることがあり、温度が低すぎたり又は加熱時間が短すぎると、効果的な接続が得られないことがある。プレス力は、約 2×10^2 ～ 約 10×10^2 kPa である。

20

【0049】

導電性粒子が前記接着剤へ添加される場合、それらの少なくとも一部が、マルチコンダクタ 10、20 の 1 つ以上の導体 11、21 間に存在する。十分な量の導電性粒子が接着剤に添加されて、異方性導電接着剤を形成する場合、粒子は個々の相対する導体 11 及び 21 間に電氣的接続を提供する。更に、異方性接着剤などが使用される場合、導体 11、21 が非平坦部分を有する必要はない。

【0050】

30

本発明において、位置ずれなどの問題が発生した場合、又は接続されたマルチコンダクタ 10 又は 20 に欠陥が生じた場合、250 以下の比較的低温で加熱することによって、容易に接続を外すことができる。分離されたマルチコンダクタ 10 又は 20 は、前述の条件下での熱圧着によって容易に再接続させることができる。

【0051】

このため、本発明の態様は、第 1 基板を第 2 基板へ機械的に接合するために使用してもよいことが理解できる。より具体的には、いずれかの個々の基板上の導体を直接相互接続することによって、第 1 基板上の導体と第 2 基板上の導体との間の電氣的接続を作るために各態様を使用してもよい。

【0052】

40

特定の例示的实施例として、本発明の態様は、チップ又はチップモジュール上の導電性パッドと基板上の導電性配線との間の電氣的相互接続（基板は、フレックス回路（スマートカード本体を含む）、印刷回路基板、インジウム酸化スズ（ITO）でコーティングされたガラス、又は他の導電性配線を持つガラス）；又はフレックス回路上の導電性配線と第 2 のフレックス回路、印刷回路基板、ITO 被覆ガラス、及び / 又は他の導電性配線を持つガラスの上の導電性配線との間の電氣的相互接続；又は 2 つの印刷回路基板上の導電性配線の間もしくは印刷回路基板と接地面との間の電氣的相互接続を確立する手助けをするために用いることもできる。これらの種類の電氣的相互接続は、携帯用電子機器、コンピュータ、ラップトップ・コンピュータ、キーボード、タッチスクリーン、ディスプレイ（ガラス及びプラスチックの両方）、携帯電話、携帯情報端末（PDA）、ポケベル、ス

50

マートカード、無線ＩＣタグ（ＲＦＩＤ）、スマートラベル、携帯用電子機器用アンテナ、電卓、腕時計、ラジオ、エンジン制御装置などの応用において、用途が見出される。図１１は、携帯電話セット１００にて使用されている本発明の構成要素を示す。

【００５３】

本発明の他の目的、特徴、及び利点は、以下の実施例によって更に説明されるが、これらの実施例において列挙される特定の材料及びその量、並びにその他の条件及び詳細は、本発明を不当に限定すると解釈されてはならない。

【実施例】

【００５４】

フレキシブル・マルチコンダクタとリジッド・マルチコンダクタとの接続の具体例並びに性能試験の結果を以下に述べる。

【００５５】

１．硬質回路基板（ＰＣＢ）（リジッド・マルチコンダクタ）とフレキシブル印刷回路基板（ＦＰＣ）（フレキシブル・マルチコンダクタ）との接続。

ＰＣＢ：基板：ＪＩＳ　Ｃ６４８４（厚さ０．４ｍｍ）に記載されているガラス繊維布ベースエポキシ樹脂印刷基板、導体の高さ：金／ニッケル／銅＝０．３μｍ／５μｍ／１８μｍ、Ｌ／Ｓ（直線状導体の幅／直線状導体間の間隔）＝１００μｍ／１００μｍ、回路数（直線状導体の数）：５０。

ＦＰＣ：基板：ポリイミド（デュボン社製カプトン（ＫＡＰＴＯＮ））（厚さ２５μｍ）、導体の高さ：金／ニッケル／銅＝０．３μｍ／１．５μｍ／１８μｍ、Ｌ／Ｓ（直線状導体の幅／直線状導体間の間隔）＝１００μｍ／１００μｍ、回路数（直線状導体の数）：５０。

【００５６】

２．突出部は、ＦＰＣ回路の表面上にダイをプレスすることにより形成される。

ダイ：ＳＫＤ－１１（ＪＩＳ　Ｇ４４０４に記載の通り）、ピッチ：２００μｍ、高さ：３０μｍの８個の線状凹部から成る。

プレス：ＦＰＣ回路に対して垂直な線状突出部を用いて、４００ｋｇｆの荷重をかけてプレスする。

【００５７】

３．接着剤組成物の調製

表１に示す組成物を室温で混合及び調製し、シリコーン処理したポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）フィルム上にコーティングし、オープン内にて１００℃で３０分間乾燥させて、厚み２５μｍの接着剤フィルムを得た。

【００５８】

表１　接着剤の原料組成

| 呼称 | 材料 | |
|----------|-------------------|-----|
| YP50S | フェノキシ樹脂 | 30 |
| DER332 | エポキシ樹脂 | 34 |
| G-402 | ポリカプロラクトン変性エポキシ樹脂 | 30 |
| EXL-2314 | アクリルポリマー粒子 | 80 |
| DICY | ジシアンジアミド | 2.9 |
| MeOH | メタノール | 40 |
| THF | テトラヒドロフラン | 550 |
| MC600 | メラミン／イソシアヌル酸付加化合物 | 20 |

【００５９】

フェノキシ樹脂：ＹＰ５０Ｓ、東都化成株式会社（Tohto Kasei Co.）製、数平均分子量１１，８００

エポキシ樹脂：ＤＥＲ　３３２、ダウケミカル日本株式会社（Dow Chemical Japan Co.）製、エポキシ当量１７４

ポリカプロラクトン変性エポキシ樹脂：ブラッセル（PLACCEL）G 4 0 2、ダイセル化学工業株式会社（Daicel Chemical Industries Co.）製造、エポキシ当量 1 3 5 0

グリシジル官能基を有するアクリル粒子：E X L 2 3 1 4、クレハパラロイド E X L（KUREHA PARALOID EXL）、呉羽化学工業株式会社製

D I C Y：ジシアンジアミド：C G - N A、P T I ジャパン社製

メラミン / イソシアヌル酸付加化合物：M C - 6 0 0、日産化学工業株式会社（Nissan Chemical Industries Co.）製

【 0 0 6 0 】

4．接着剤フィルムのラミネーション

突出部作成後、接着剤を F P C 回路の表面上に置き、1 2 0 にてホットプレスしてラミネート加工した。 10

【 0 0 6 1 】

5．樹脂封止した電氣的接続

上記で作成したその上に接着剤をラミネート加工した F P C は、2 0 k g の荷重をかけ、以下の温度スケジュールに従って上記の P C B に接続した。

1 7 5 またはそれ以上の温度にて、5 秒間保持

最高温度 2 0 0

適用した荷重は、1 4 5 のヒーターで解放した。

【 0 0 6 2 】

6．接続抵抗の測定結果

P C B と F P C 回路との間の接続抵抗値は、ミリオーム計を使用して 4 端子法によって測定した。基板及び F P C の全回路が 1 またはそれ以下の抵抗で接続され、当該接続が次の条件下で環境抵抗を有することが確認された。この値は、4 端子を超えた範囲の測定での配線抵抗を含む。結果を以下の表 2 に示す。

【 0 0 6 3 】

表 2 環境試験前後の抵抗値（ ）

| 初期値 | 熱サイクル後 ¹⁾ | 初期値 | 湿度－温度エージング後 ²⁾ |
|-------|----------------------|-------|---------------------------|
| 0.090 | 0.091 | 0.091 | 0.091 |

【 0 0 6 4 】

1) 熱サイクル：- 4 0 / 3 0 分間 < - > 8 0 / 3 0 分間、5 0 0 サイクル

2) 湿度－温度エージング：6 0 / 9 0 % R H、5 0 0 時間

【 0 0 6 5 】

7．単純切断

ヒーター上にて 1 5 0 で加熱しながら、前述の方法により形成された電氣的接続に力を加えた。本方法により、P C B 又は F P C にいかなるダメージも生じさせることなく、前記接続は外される。

【 0 0 6 6 】

8．修復性能

以前に述べたような樹脂封止接続を、上述した方法で外した電氣的接続に対して再度実施し、接続抵抗を測定し次の結果を得た。再接続後の抵抗値に変化は見られず、従って良好な修復性能が確認された。 40

【 0 0 6 7 】

表 3 修復前後の抵抗値

| 初期値 | 切断後に再接続した場合 |
|-------|-------------|
| 0.089 | 0.088 |

【 0 0 6 8 】

予想される実施例

| 表記 | 材料 | 荷重 | 供給元 |
|----------|------------------|-----|---------------------------|
| YP50S | フェノキシ樹脂 | 30 | 東都化成株式会社(Tohto Kasei Co.) |
| DER332 | エポキシ樹脂 | 34 | ダウケミカル社 |
| G-402 | ポリカプロラク톤変性エポキシ樹脂 | 30 | ダイセル |
| EXL-2314 | アクリルポリマー粒子 | 80 | 呉羽化学 |
| DICY | ジシアニジアミド | 2.9 | PTIジャパン |
| MC600 | メラミン/イソシアヌル酸複合体 | 20 | 日産化学 |
| THF | テトラヒドロフラン | 550 | |
| MeOH | メタノール | 40 | |

【0069】

構成成分の均一混合物になるまで、上記物質を攪拌する。上記接着剤のドライフィルムのZ方向にのみ伝導性を与えるのに十分な量だけ、導電性粒子（例えば、J C I 7 G N M - N i A uでコーティングしたニッケル粒子）を本混合物へ添加する。この量は、選択した導電性粒子及び結果として得られるフィルムの厚さ（ドライフィルムの典型的な厚さは、40～80 μmの範囲である）によって変わる。前記フィルムを作成するには、前記接着剤混合物を適した剥離ライナー上に、所望のドライフィルム厚さを与えるのに十分な量でコーティングする。次に、結果として得られるコーティングされたバックングを30分間、100℃にて乾燥させる。前記接着フィルムを1～2時間、150℃にて熱処理して、緩やかに架橋させる。結果として得られる物質の重要な特徴は、それが特徴的な降伏点より下では固体として振る舞い、それより上では液体として振る舞うことである。フィルムとの接着は、接着剤が流動するように、十分な熱と圧力と共に実施される。接着剤中に分散された導電性粒子は、このような接着条件下で粘着物と接触することができる。再加工は、接着剤が十分に柔軟化し、部品が簡単に分離できるような温度まで接着された部品を再加熱することによって行う。

【0070】

本開示に照らし、本発明の精神及び範囲から逸脱されることなく、本明細書にて開示される実施形態へ変更を加えることができることを当業者には理解されたい。

【図面の簡単な説明】

【0071】

【図1】フレキシブル・マルチコンダクタ及びリジッド・マルチコンダクタの導体上に実施される非腐食性金属のメッキを説明するのに有用な図。

【図2】ダイを使用して、フレキシブル・マルチコンダクタの導体上に粗さを形成することを説明するのに有用な図。

【図3】フレキシブル・マルチコンダクタの導体で、その上に粗さを形成したものの説明に有用な図。

【図4】導体上に形成した粗さの寸法を説明するのに有用な図。

【図5】その上に接着剤がラミネート加工されてあるフレキシブル・マルチコンダクタ。

（A）導体の軸方向から見た図。（B）導体の軸に対して垂直方向から見た図。

【図6】ローラー・ラミネーター。

【図7】顕微鏡を使用する位置合わせの手順を説明するのに有用な図。

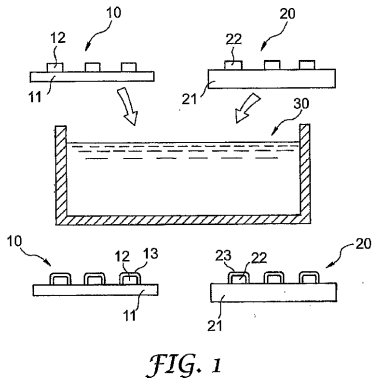
【図8】適切な位置に位置合わせされたフレキシブル・マルチコンダクタ及びリジッド・マルチコンダクタ。

【図9】一時的接着のためのはんだごて。

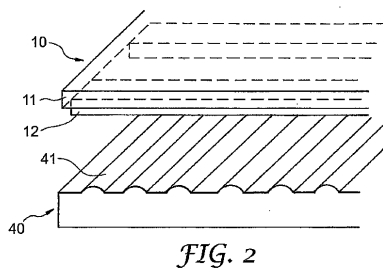
【図10】完全接着を説明するのに有用な図。

【図11】携帯電話セット内のフレキシブル・マルチコンダクタと相互接続された2つのリジッド・マルチコンダクタ。

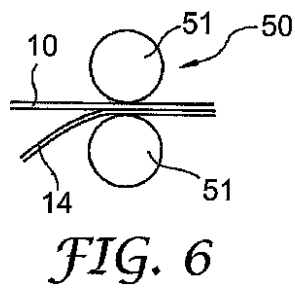
【 図 1 】



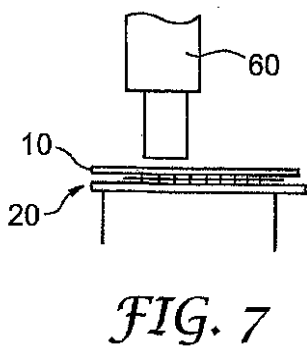
【 図 2 】



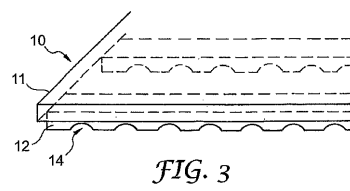
【 図 6 】



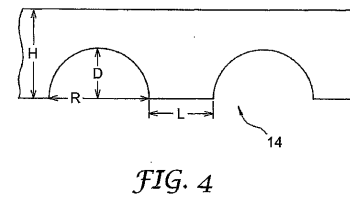
【 図 7 】



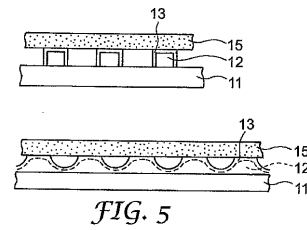
【 図 3 】



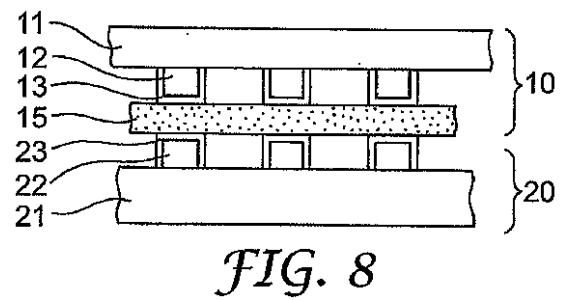
【 図 4 】



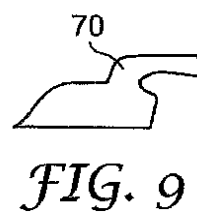
【 図 5 】



【 図 8 】



【 図 9 】



【図 10】

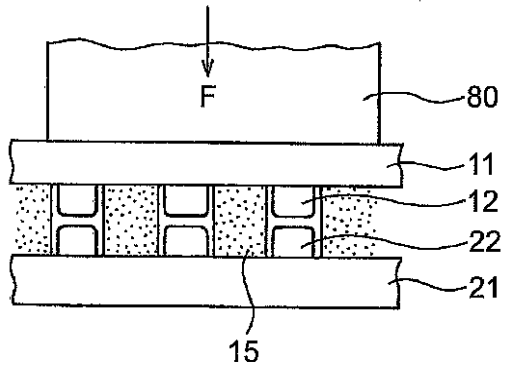


FIG. 10

【図 11】

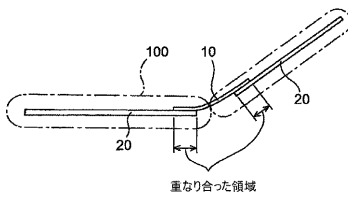


FIG. 11

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2006/013273

| A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. H05K1/14 H05K3/36 | | |
|--|---|--|
| According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC | | |
| B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H05K H04M C08G C09J H01L | | |
| Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched | | |
| Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, WPI Data, INSPEC | | |
| C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT | | |
| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
| X | US 6 703 566 B1 (SHIRAISHI MASASHI [HK] ET AL) 9 March 2004 (2004-03-09) abstract figures 1,2 column 2, line 65 - column 3, line 31 column 3, line 42 - line 46 column 4, line 5 - line 14 the whole document | 1-5, 8-11, 19-23 |
| Y | | 17, 18 |
| X | WO 2004/000966 A (3M INNOVATIVE PROPERTIES CO [US]; TAKEUCHI SHOJI [JP]; KAWATE KOHICHIRO) 31 December 2003 (2003-12-31) abstract page 5, line 30 - page 6, line 29 the whole document | 1-3, 5, 7-13, 17-23 |
| | -/-- | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex. | | |
| * Special categories of cited documents : *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *E* earlier document but published on or after the international filing date *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art *&* document member of the same patent family | | |
| Date of the actual completion of the international search 18 December 2006 | | Date of mailing of the international search report 22/05/2007 |
| Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 6818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016 | | Authorized officer Kelly, Derek |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/US2006/013273

| C(Continuation), DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT | | |
|--|--|-------------------------------|
| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
| Y | JP 2002 146319 A (THREE M INNOVATIVE PROPERTIES) 22 May 2002 (2002-05-22) A machine translation can be accessed from the following link: http://dossier1.ipdl.ncipi.go.jp/AIPN/aipn_call_transl.ipdl?N0000=7413&N0120=01&N2001=2&N3001=2002-146319 the whole document | 17,18 |
| A | US 5 764 497 A (MIZUMO YOSHIYUKI [JP]) 9 June 1998 (1998-06-09) abstract figures 1,4,5 column 4, line 7 - column 5, line 54 | 1-3,5,7, 8,10,19, 22,23 |
| A | US 2004/162120 A1 (KURONO YUUHEI [JP]) 19 August 2004 (2004-08-19) abstract figure 1 paragraph [0005] | 1-3,8, 22,23 |
| X | US 4 606 962 A (REYLEK ROBERT S [US] ET AL) 19 August 1986 (1986-08-19) cited in the application the whole document | 1,2,5, 8-10 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US2006/013273**Box II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)**

This International Search Report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the International Application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful International Search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this International application, as follows:

see additional sheet

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this International Search Report covers all searchable claims.

2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.

3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this International Search Report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this International Search Report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:
1-5, 7-13, 17-23

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

International Application No. PCT/US2006 /013273

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

This International Searching Authority found multiple (groups of) inventions in this international application, as follows:

1. claims: 1-5,8,10,22,23

An article comprising a flexible substrate with at least one conductive trace having first and second ends connectible to a first and second circuit respectively, and a heat-curable adhesive with conductive particles on the ends of said trace.

1.1. claims: 7,11-13,17-21

An article with adhesive capable of being applied easily and/or repeatedly.

1.2. claim: 9

An article with an anisotropically conductive film, so that z-axis conductivity is achieved also in regions where the conductive trace does not contact directly the first/second circuit.

2. claims: 6,14

An article comprising and a method involving traces where at least a portion that is brought into electrical contact with the first/second circuit is embossed, so that the portion has flat protrusions allowing easier displacement of the adhesive from between said protrusion and circuit.

3. claim: 15

A method comprising bonding by applying ultrasonic vibration and/or current while heating and pressing, so that a solid phase joint is formed between the metal parts.

4. claim: 16

An article comprising and a method involving an adhesive comprising a foam suppressant, so that the adhesive does not form bubbles during its pressing and heating.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2006/013273

| Patent document cited in search report | | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|----|---------------------|--|--|
| US 6703566 | B1 | 09-03-2004 | JP 2002217516 A JP 2007026654 A US 2004144563 A1 | 02-08-2002 01-02-2007 29-07-2004 |
| WO 2004000966 | A | 31-12-2003 | AU 2003243729 A1 CN 1662624 A EP 1516031 A1 | 06-01-2004 31-08-2005 23-03-2005 |
| JP 2002146319 | A | 22-05-2002 | NONE | |
| US 5764497 | A | 09-06-1998 | JP 9139559 A | 27-05-1997 |
| US 2004162120 | A1 | 19-08-2004 | JP 2004253523 A | 09-09-2004 |
| US 4606962 | A | 19-08-1986 | NONE | |

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

(74)代理人 100126789

弁理士 後藤 裕子

(72)発明者 川手 恒一郎

東京都世田谷区玉川台2丁目33-1 住友スリーエム株式会社内

(72)発明者 アンドリュー・シー・ロツツ

アメリカ合衆国55133-3427 ミネソタ州セント・ポール、ポスト・オフィス・ボックス3427

(72)発明者 ジェイムズ・ジー・バナ・ジュニア

アメリカ合衆国55133-3427 ミネソタ州セント・ポール、ポスト・オフィス・ボックス3427

(72)発明者 バーバラ・エル・バーレル

アメリカ合衆国55133-3427 ミネソタ州セント・ポール、ポスト・オフィス・ボックス3427、スリーエム・センター

(72)発明者 アレクサンダー・ダブリュー・バー

アメリカ合衆国55133-3427 ミネソタ州セント・ポール、ポスト・オフィス・ボックス3427、スリーエム・センター

Fターム(参考) 5E085 BB08 CC03 DD05 EE09 EE34 FF19 GG33

5E338 AA12 CD05 EE27 EE33

5E344 AA02 AA12 AA22 BB02 BB05 CD04 DD06 DD10 DD16 EE21

EE30