

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5540815号  
(P5540815)

(45) 発行日 平成26年7月2日(2014.7.2)

(24) 登録日 平成26年5月16日(2014.5.16)

(51) Int.Cl.	F I				
<b>H05K 1/03 (2006.01)</b>	H05K	1/03	670Z		
<b>H05K 1/02 (2006.01)</b>	H05K	1/02	D		
<b>H05K 3/38 (2006.01)</b>	H05K	3/38	E		
<b>B32B 15/08 (2006.01)</b>	B32B	15/08	J		
<b>B32B 15/092 (2006.01)</b>	B32B	15/08	S		

請求項の数 5 (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2010-71227 (P2010-71227)	(73) 特許権者	000002897
(22) 出願日	平成22年3月26日 (2010.3.26)		大日本印刷株式会社
(65) 公開番号	特開2011-204934 (P2011-204934A)		東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
(43) 公開日	平成23年10月13日 (2011.10.13)	(74) 代理人	100122529
審査請求日	平成25年1月18日 (2013.1.18)		弁理士 藤枿 裕実
		(74) 代理人	100135954
			弁理士 深町 圭子
		(74) 代理人	100119057
			弁理士 伊藤 英生
		(74) 代理人	100131369
			弁理士 後藤 直樹
		(74) 代理人	100164987
			弁理士 伊藤 裕介
		(74) 代理人	100171859
			弁理士 立石 英之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 フレキシブルプリント基板、及び補強フレキシブルプリント基板

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

絶縁性の基材と、該基材の一方の面に粘接着層、及び金属箔とが積層されてなるフレキシブルプリント基板であって、前記粘接着層を構成する粘接着剤がアクリル系樹脂、エポキシ系樹脂、及び硬化剤を含み、上記エポキシ系樹脂がニトリルブタジエンゴム変性エポキシ樹脂と、ビスフェノールA型エポキシ樹脂からなり、

上記アクリル系樹脂：エポキシ系樹脂の配合比が100：125～225である、ことを特徴とするフレキシブルプリント基板。

【請求項2】

上記粘接着層が、アクリル系樹脂とエポキシ系樹脂とが海島構造であることを特徴とする請求項1に記載のフレキシブルプリント基板。

【請求項3】

上記アクリル系樹脂がEA-BA-ANをもつモノマーをラジカル重合してなるアクリル酸エステル共重合体で、上記硬化剤がジシアンジアミド系の化合物であることを特徴とする請求項1～2のいずれかに記載のフレキシブルプリント基板。

【請求項4】

請求項1～3のいずれかに記載のフレキシブルプリント基板の上記基材の金属箔と反対側の面に、粘接着層を介して、支持材が積層されてなる補強フレキシブルプリント基板であって、前記粘接着層を構成する粘接着剤がアクリル系樹脂、エポキシ系樹脂、及び硬化剤を含むことを特徴とする補強フレキシブルプリント基板。

## 【請求項 5】

絶縁性の基材と、該基材の一方の面に接着層、及び金属箔とが積層されてなるフレキシブルプリント基板の前記基材の金属箔と反対側の面に、粘接着層を介して、支持材が積層されてなる補強フレキシブルプリント基板であって、前記粘接着層を構成する粘接着剤がアクリル系樹脂、エポキシ系樹脂、及び硬化剤を含み、上記エポキシ系樹脂がニトリルブタジエンゴム変性エポキシ樹脂と、ビスフェノール A 型エポキシ樹脂からなり、  
上記アクリル系樹脂：エポキシ系樹脂の配合比が 100：125～225である、ことを特徴とする補強フレキシブルプリント基板。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

10

## 【0001】

本発明は、フレキシブルプリント基板に関し、さらに詳しくは、補強板及び/又は金属板との接着作業において、作業効率の改善と、接着力及び耐熱性の向上できるフレキシブルプリント基板、及び補強フレキシブルプリント基板に関するものである。

## 【0002】

本明細書において、配合を示す「比」、「部」、「%」などは特に断わらない限り質量基準であり、「/」印は一体的に積層されていることを示す。また、「FPC」は「フレキシブルプリント基板」、「PET」は「ポリエチレンテレフタレート」の略語、機能的表現、通称、又は業界用語である。

## 【背景技術】

20

## 【0003】

(背景技術)フレキシブルプリント基板(FPC)は、ポリイミドなどの耐熱性の合成樹脂フィルムへ導体パターンが形成されており、可撓性を有するため種々の電気電子機器、光学機器に用いられ、電子部品の小形化、コンパクト化のために利用が増加している。

その多くはポリエチレンテレフタレートやポリイミド等の有機絶縁性のフィルム基材をベースに、接着剤を介して金属箔が接着されている。従来、フレキシブルプリント基板の接着剤には可撓性のためにゴム系の接着剤が用いられているが、配線間の絶縁抵抗が低く、また長時間、高温での使用では接着剤が劣化して接着力が低下するという欠点があった。また、導体パターンが形成されている金属類との十分な接着強度が必要であるが、アクリル樹脂系の感圧接着剤や、エポキシ樹脂系の接着シートを積層して熱プレスで接着する方法などが行われている。しかし、アクリル樹脂系の感圧接着剤を用いて貼り合わせる方法は、簡便であるが接着力が弱く、接着剤層に高温の熱が加わると膨れや剥れが生じ易いものである。また、エポキシ樹脂系では積層して熱プレスで接着する方法は、接着力は強固であるが熱プレスを必要とするので、作業能率が悪く、省力化合理化が難しく、大量生産が困難であった。

30

従って、フレキシブルプリント基板は、金属箔とフィルム基材との接着性に優れ、高温長時間での使用でも接着力が低下せず、柔軟性と、耐熱性に優れ、しかも、製造にあたっては作業能率がよく低コストで大量生産ができることが求められている。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

40

## 【0004】

【特許文献 1】特開昭 60 - 164387 号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0005】

(従来技術)従来、金属箔と絶縁フィルムとが接着剤層を介して積層されているフレキシブルプリント基板において、前記接着剤層がイソシアヌル酸およびジグリシジル化合物を主成分とする熱硬化性樹脂組成物からなることを特徴とするフレキシブルプリント基板が知られている(例えば、特許文献 1 参照)。しかしながら、熱硬化性樹脂組成物を金属箔上に塗布し、乾燥して溶媒を除去した接着剤層へ、絶縁フィルムを重ね合せ、170

50

、1時間、30kg/cm<sup>2</sup>で加熱加圧して、積層一体化する(実施例1)もので、著しく作業効率が低いという問題点がある。

また、特許文献1は、接着層に粘着性がないので、一方の材料へ塗布し、他方の材料を重ね合せて、同じ走行工程内で加熱加圧して積層一体化する必要があり、早くできない加熱加圧の速度で、全体の製造速度が決まってしまうので、速度を速めることができない。

#### 【0006】

そこで、本発明は上記のような問題点を解消するために、本発明者らは鋭意研究を進め、本発明の完成に至ったものである。その目的は、金属箔とフィルム基材との接着性に優れ、高温長時間での使用でも接着力が低下せず、柔軟性と、耐熱性に優れ、しかも、製造にあたっては作業能率がよく低コストで大量生産ができるフレキシブルプリント基板、及び補強フレキシブルプリント基板を提供することである。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0007】

上記の課題を解決するために、本発明の請求項1の発明に係わるフレキシブルプリント基板は、絶縁性の基材と、該基材の一方の面に粘接着層、及び金属箔とが積層されてなるフレキシブルプリント基板であって、前記粘接着層を構成する粘接着剤がアクリル系樹脂、エポキシ系樹脂、及び硬化剤を含み、上記エポキシ系樹脂がニトリルブタジエンゴム変性エポキシ樹脂と、ビスフェノールA型エポキシ樹脂からなり、上記アクリル系樹脂：エポキシ系樹脂の配合比が100：125～225であるように、したものである。

請求項2の発明に係わるフレキシブルプリント基板は、上記粘接着層が、アクリル系樹脂とエポキシ系樹脂とが海島構造であるように、したものである。

請求項3の発明に係わるフレキシブルプリント基板は、上記アクリル系樹脂がEA-B A-ANをもつモノマーをラジカル重合してなるアクリル酸エステル共重合体で、上記硬化剤がジシアンジアミド系の化合物であるように、したものである。

請求項4の発明に係わる補強フレキシブルプリント基板は、請求項1～3のいずれかに記載のフレキシブルプリント基板の上記基材の金属箔と反対側の面に、粘接着層を介して、支持材が積層されてなる補強フレキシブルプリント基板であって、前記粘接着層を構成する粘接着剤がアクリル系樹脂、エポキシ系樹脂、及び硬化剤を含むように、したものである。

請求項5の発明に係わる補強フレキシブルプリント基板の製造方法は、絶縁性の基材と、該基材の一方の面に接着層、及び金属箔とが積層されてなるフレキシブルプリント基板の前記基材の金属箔と反対側の面に、粘接着層を介して、支持材が積層されてなる補強フレキシブルプリント基板であって、前記粘接着層を構成する粘接着剤がアクリル系樹脂、エポキシ系樹脂、及び硬化剤を含み、上記エポキシ系樹脂がニトリルブタジエンゴム変性エポキシ樹脂と、ビスフェノールA型エポキシ樹脂からなり、上記アクリル系樹脂：エポキシ系樹脂の配合比が100：125～225であるように、したものである。

#### 【発明の効果】

#### 【0008】

請求項1～3の本発明によれば、金属箔とフィルム基材との接着性に優れ、高温長時間での使用でも接着力が低下せず、柔軟性と、耐熱性に優れ、しかも、製造にあたっては作業能率がよく低コストで大量生産ができる効果を奏する。

請求項4～5の本発明によれば、金属箔と基材、及び支持材と基材との接着性に優れ、高温長時間での使用でも接着力が低下せず、柔軟性と、耐熱性に優れ、しかも、製造にあたっては作業能率がよく低コストで大量生産ができる効果を奏する。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0009】

【図1】本願発明の1実施例を示すフレキシブルプリント基板の断面図である。

【図2】本願発明の1実施例を示す補強フレキシブルプリント基板の断面図である。

【図3】本願発明の1実施例を示す保護層付きフレキシブルプリント基板の断面図である。

【図4】本願発明のフレキシブルプリント基板の製造に用いる粘接着シートの断面図である。

【図5】本願発明のフレキシブルプリント基板の製造に用いる粘接着シートの断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、本発明の実施形態について、図面を参照しながら、詳細に説明する。

【0011】

(フレキシブルプリント基板)本願発明のフレキシブルプリント基板10は、図1に示すように、絶縁性の基材11の一方の面に粘接着層13、及び金属箔31とを積層されてなり、粘接着層13を構成する粘接着剤がアクリル系樹脂、エポキシ系樹脂、及び硬化剤を含むものである。さらに、粘接着層13がアクリル系樹脂とエポキシ系樹脂とからなる海島構造であることが好ましい。さらにまた、上記アクリル系樹脂がEA-BA-ANをもつモノマーをラジカル重合してなるアクリル酸エステル共重合体で、上記エポキシ系樹脂がNBR(ニトリルブタジエンゴム)変性エポキシ樹脂と、ビスフェノール型エポキシ樹脂からなり、上記硬化剤がジシアンジアミド系の化合物であるが好ましい。なお、EA-BA-ANは、エチルアクリレート-ブチルアクリレート-アクリルニトリルを表す。

10

【0012】

最も好ましくは、粘接着層13としては、アクリル系樹脂とエポキシ系樹脂とを用い、上記エポキシ系樹脂としては、少なくとも、柔らかいゴム状エポキシ樹脂であるNBR(ニトリルブタジエンゴム)変性エポキシ系樹脂と、堅いビスフェノール型エポキシ樹脂とを含ませ、かつ、上記アクリル系樹脂としては、粘着性を有するEA-BA-ANをもつモノマーをラジカル重合してなるアクリル酸エステル共重合体を用い、上記硬化剤がジシアンジアミド系の化合物を用いることで、下記の性能を満たし、初期粘着をもった熱硬化型とすることができる。

20

【0013】

(作用・効果)即ち、フレキシブルプリント基板10は、(1)金属箔とフィルム基材との接着性に優れ、(2)高温長時間での使用でも接着力が低下せず、接着強度は温度変化で劣化せず、(3)柔軟性と、耐熱性に優れ、(4)しかも、製造にあたっては作業能率がよく低コストで大量生産ができる、という効果が得られる。従来の製造方法では、接着層に粘着性がないので、一方の材料へ塗布し、他方の材料を重ね合わせて、同じ走行工程内で加熱加圧して積層一体化する必要があり、早くできない加熱加圧の速度で、全体の製造速度が決まってしまうので、速度を速めることができない。しかしながら、本願発明では、接着層に粘接着性があるので、一方の材料へ塗布し、他方の材料を重ね合わせて一旦巻き取る巻取工程と、該巻取工程を加熱する工程の2工程が必要となるが、いずれの工程も他の工程の速度に依存することない。即ち、当該工程の適切で高速な速度で加工することができるので、2工程となっても、それを充ちし余りある作業能率で作業できるので、低コストで大量生産ができるのである。

30

【0014】

(基材)絶縁性の基材11としては、ポリエステル、ポリアミドイミド、ポリイミドなどのフィルムが使用でき、特にカプトン(デュボン社製商品名)、ユーピロン(宇部興産社製商品名)等のポリイミドフィルムが例示できる。基材11は、塗布に先立って塗布面へ、コロナ放電処理、プラズマ処理、オゾン処理、フレイム処理、プライマー(アンカーコート、接着促進剤、易接着剤とも呼ばれる)塗布処理、予熱処理、除塵埃処理、蒸着処理、アルカリ処理、などの易接着処理を行ってもよい。基材11の厚みに特に限定されるものではないが、例えば5~125 $\mu\text{m}$ のフィルムを用いることができる。

40

【0015】

(金属箔)金属箔31としては、特に限定されるものではないが、銅箔、アルミニウム箔、スチール箔およびニッケル箔等を使用でき、これらを複合した複合金属箔や亜鉛やクロムなどの他の金属で処理した金属箔を用いてもよい。通常、銅箔が多く用いられるが、

50

銅箔としては電解銅箔、圧延銅箔のいずれでもよい。これらの金属箔は密着力を向上させるために表面処理をしておいてもよい。表面処理の方法としては特に限定されるものではないが、サンドブラスト、ホーニング、化学的処理法、プラズマ処理方法などが例示できる。金属箔の厚みについても特に限定はなく、例えば3～50 μmの金属箔を用いることができる。

【0016】

(粘接着層)粘接着層13は、粘着性を有するアクリル系樹脂、主に被着体との接着性を有するエポキシ系樹脂、これらの樹脂と反応する硬化剤を含ませることで、粘着性及び接着性を併せ持たせることができる。

【0017】

(エポキシ)上記エポキシ系樹脂としては、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エポキシ樹脂等のビスフェノール型エポキシ樹脂、ノボラックエポキシ樹脂、クレゾールノボラックエポキシ樹脂等のノボラック型エポキシ樹脂、ビフェニル型エポキシ樹脂、スチルベン型エポキシ樹脂、トリフェノールメタン型エポキシ樹脂、アルキル変性トリフェノールメタン型エポキシ樹脂、トリアジン核含有エポキシ樹脂、ジシクロペンタジエン変性フェノール型エポキシ樹脂等のエポキシ樹脂等が挙げられ、またフェノールノボラック樹脂、クレゾールノボラック樹脂、ビスフェノールAノボラック樹脂等のノボラック型フェノール樹脂、レゾールフェノール樹脂等のフェノール樹脂、ユリア(尿素)樹脂、メラミン樹脂等のトリアジン環を有する樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、ビスマレイミド樹脂、ポリウレタン樹脂、ジアリルフタレート樹脂、シリコン樹脂、ベンゾオキサジン環を有する樹脂、シアネートエステル樹脂などが例示できる。

【0018】

これらの樹脂から、少なくとも、比較的柔らかいエポキシ系樹脂と、硬いエポキシ系樹脂とを含ませるのが好ましい。ここで、柔らかい、硬いとは、相対比較であり、硬さに差のある柔らかいもの、硬いものを用いればよい。

【0019】

(硬いエポキシ)硬いエポキシ系樹脂としては、結晶性エポキシ樹脂が好ましく、ビフェニル骨格、ビスフェノール骨格、スチルベン骨格などの剛直構造を主鎖にもち、比較的分子量のものがよい。好ましくは、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エポキシ樹脂等のビスフェノール型エポキシ樹脂で、特にビスフェノールA型エポキシ樹脂が好ましい。主鎖が1～3のビスフェノールA型エポキシ樹脂は常温で液体、主鎖が2～10のビスフェノールA型エポキシ樹脂は常温で固体である。結晶性エポキシ樹脂のうち、常温で結晶化して固体のものも、融点以上の温度になると、急速に融解して低粘度の液状に変化することで、粘接着層13の接着剤部分に被着体の裏面とを接合工程で、初期に密着し、更に接着して、接着強度を高めることができる。硬いエポキシ系樹脂は架橋密度が高くなるため、機械的強度が高く、耐薬品性がよく、硬化性が高く、吸湿性(自由体積が小さくなるため)が小さくなる特徴もある。

【0020】

硬いエポキシ系樹脂として、ビスフェノールA型エポキシ樹脂が好ましいが、さらに、硬さの異なる複数を用いるのが更に好ましい。複数とは、剛直な構造であるビスフェノール骨格の主鎖の数の異なるものが例示でき、例えば、主鎖が1～3のビスフェノールA型エポキシ樹脂と、主鎖が2～10のビスフェノールA型エポキシ樹脂とを併用すればよい。併用することで、機械的強度を保ちつつ、若干の柔軟性を得ることが出来るため、密着性に優れる。固体のエポキシを混合することで、製膜性も向上させることができる。ここで、硬さ異なるとは相対比較であり、硬さに差があればよく、硬いもの、更に硬いものを用いればよい。具体的には、主鎖が1～3のビスフェノールA型エポキシ樹脂としては、ジャパンエポキシレジン社製、JER828が、主鎖が2～10のビスフェノールA型エポキシ樹脂としては、ジャパンエポキシレジン社製、JER1001などが例示できる。

【0021】

(柔いエポキシ)柔かいエポキシ樹脂としては、ゴム成分を含むように変性したエポキ

10

20

30

40

50

シ系樹脂が好ましい。特に、NBR（ニトリルブタジエンゴム）変性エポキシ系樹脂が、加熱による変色も少なく、硬いエポキシ樹脂である結晶性エポキシ樹脂と混ざり易さから好ましい。具体的には、ADEKA社製、EPR4030などが例示できる。被着体の熱膨張による寸法変化などに追従するため、耐熱性向上、耐衝撃性、柔軟性の点で優れる。

#### 【0022】

（アクリル）アクリル系樹脂としては、粘着性があれば特に限定されるものではなく、例えば、アクリル酸、メタクリル酸及びそれらのエステルモノマーを重合させたポリマーのほか、前記モノマーと共重合可能な不飽和単量体（例えば、酢酸ビニル、スチレン、アクリロニトリルなど）とを共重合させたコポリマーが使用できる。アクリル系樹脂としては、アクリル酸エステル共重合体が好ましく、アクリル酸、アクリル酸エステル、メタクリル酸エステルおよびアクリロニトリルのうち少なくとも1つをモノマー成分とした共重合体が挙げられる。この中でも、官能基としてエポキシ基、水酸基、カルボキシル基、ニトリル基等を持つ化合物を有するアクリル酸エステル共重合体が好ましい。これにより、被着体への接着性がより向上する。具体的には、ナガセケムテックス社製、SG-P3などが例示できる。

10

#### 【0023】

特に好ましくは、アクリル系樹脂として、EA-BA-AN（エチルアクリレート-ブチルアクリレート-アクリロニトリルをもつモノマーをラジカル重合してなるアクリル酸エステル共重合体であって、エポキシ系樹脂との分散性や、粘接着層11を形成する際の塗布性成膜性を向上させることができる。しかも、粘接着層11の初期粘着性を確保できる。

20

#### 【0024】

アクリル酸エステル共重合体の重量平均分子量は、特に限定されないが、10万以上が好ましく、15万～100万が特に好ましく、重量平均分子量がこの範囲内であると、粘接着層11の塗布性が向上する。また、凝集力を高めるために、ロジン樹脂、テルペン樹脂、クマロン樹脂、フェノール樹脂、脂肪族系や芳香族系石油樹脂等の粘着付与剤等を添加してもよい。

#### 【0025】

（硬化剤）前記硬化剤としては、例えばジエチレントリアミン（DETA）、トリエチレントトラミン（TETA）、メタキシレリレンジアミン（MXDA）などの脂肪族ポリアミン、ジアミノジフェニルメタン（DDM）、m-フェニレンジアミン（MPDA）、ジアミノジフェニルスルホン（DDS）などの芳香族ポリアミンのほか、ジシアンジアミド（DICY）、有機酸ジヒドララジドを含むポリアミン化合物等のアミン系硬化剤、ヘキサヒドロ無水フタル酸（HHPA）、メチルテトラヒドロ無水フタル酸（MTHPA）などの脂環族酸無水物（液状酸無水物）、無水トリメリット酸（TMA）、無水ピロメリット酸（PMDA）、ベンゾフェノンテトラカルボン酸（BTDA）等の芳香族酸無水物等の酸無水物系硬化剤、フェノール樹脂等のフェノール系硬化剤が例示できる。特に、ジシアンジアミド（DICY）は潜在性の硬化剤のため、保存安定性に優れ、室温保存でもポットライフが数週間もあるので好ましい。また、硬化促進剤としてイミダゾール類を含ませてもよい。

30

40

#### 【0026】

（添加剤）さらに、粘接着剤13には、必要に応じて、例えば、加工性、耐熱性、耐候性、機械的性質、寸法安定性、抗酸化性、滑り性、離形性、難燃性、抗カビ性、電気的特性、強度、その他等を改良、改質する目的で、例えば、滑剤、可塑剤、充填剤、フィラー、帯電防止剤、アンチブロッキング剤、架橋剤、酸化防止剤、紫外線吸収剤、光安定剤、染料、顔料等の着色剤、その他等を添加してもよい。

#### 【0027】

（海島）粘接着剤13は、アクリル系樹脂とエポキシ系樹脂を主成分としているが、海島構造が好ましい。アクリル系樹脂を海状態とし、この海にエポキシ系樹脂が島状態をなしていることが好ましい。エポキシ系樹脂は複数種からなるが相溶状態であると推測され

50

る。この好ましい構造によって、アクリル系樹脂の海状態が初期粘着性を発現し、島状態のポキシ系樹脂が加圧加熱によって、被着体と接触し、接着すると推測される。さらに分散状態は、海と島どうしが接触しないある程度の距離（数 $\mu\text{m}$ ）を保つことで、界面破壊を避けることが出来、接着強度も高く維持できるので好ましい。

#### 【0028】

（配合比）粘接着剤13は、アクリル系樹脂、硬いエポキシ系樹脂、柔らかいエポキシ系樹脂とからなり、その配合比は、アクリル系樹脂：硬いエポキシ系樹脂：柔らかいエポキシ系樹脂：硬化剤＝100：75～175：10～100：2～20程度、好ましくは、アクリル系樹脂：硬いエポキシ系樹脂：柔らかいエポキシ系樹脂＝100：100～150：25～75：5～10である。なお、硬いエポキシ系樹脂を複数用いる場合にはその合計とする。アクリル酸エステル共重合体に対して、硬いエポキシ樹脂及び柔らかいエポキシ系樹脂がこの範囲未満であると、粘着力が強すぎて、貼り替えが必要な場合に不良が起こったり、作業性の低下したりし、被着体との粘着力が低下する。この範囲以上では、被着体との粘着力は向上するが、粘着力が低く、仮固定を要して作業性が低下する。

10

また、硬化剤の配合比がこの範囲未満であると、接合後の耐熱性が低く、また接着強度が温度変化で劣化しやすい。この範囲以上では、巻取工程を終わっても、加熱加圧する工程まで保管する必要が生じた場合に、その期間の保存性が低下し、また、未反応の硬化剤が残留することで、粘着力が低下する問題点もある。

#### 【0029】

（製造方法）従来のフレキシブルプリント基板の製造方法は、接着層に粘着性がないので、一方の材料へ塗布し、他方の材料を重ね合わせて、同じ走行工程内で加熱加圧して積層一体化する必要があるが、加熱加圧の速度は熱の移動で制限されるために早くできない。このために全体の製造速度が決まってしまうので、速度を速めることができず、作業能率が悪く、高コストで大量生産ができない。

20

#### 【0030】

これに対して、本願発明のフレキシブルプリント基板10の製造は、接着層に粘着性を有する粘接着層13であるために、まず（1）一方の材料へ塗布し、他方の材料を重ね合わせて一旦巻き取る巻取工程と、（2）該巻取工程で巻き取った巻取を加熱する加熱工程と、の2工程が必要となる。しかしながら、いずれの工程も他の工程の速度に依存することない。即ち、（1）巻取工程は、重ねて巻き取るだけの工程であり、高速な速度で加工することができ、また（2）加熱工程も、巻き取った状態で大量にまとめてオープンなどで処理できる。このために、2工程となっても、それを充ちし余りある作業能率で作業できるので、低コストで大量生産ができる。

30

#### 【0031】

（粘接着層）まず、粘接着層13を形成するための粘接着剤13組成物を作製する。攪拌機を用いて、硬いエポキシ系樹脂として複数種を用いる場合は先に混合攪拌し、次に硬化剤を混合攪拌し、溶媒で希釈した後に、柔らかいエポキシ系樹脂を混合攪拌し、次いで、アクリル系樹脂を混合攪拌して、粘接着剤13組成物を得た。

#### 【0032】

（攪拌）粘接着剤13組成物を作製する攪拌機は、所望の材料を混合し、必要に応じて混練、分散して調製すればよく、特に限定されるものではない。通常の混練分散機、例えば、二本ロールミル、三本ロールミル、ペブルミル、トロンミル、ツェグバリ（S z e g v a r i）アトライター、高速インペラー分散機、高速ストーンミル、高速度衝撃ミル、デスパー、高速ミキサー、リボンブレンダー、コニーダー、インテンシブミキサー、タンブラー、ブレンダー、デスパーザー、ホモジナイザー、および超音波分散機などが適用できる。

40

#### 【0033】

（巻取工程）コーティング法を用いて、基材11、又は金属箔31のいずれかの面へ、上記の粘接着剤13組成物を塗布し、必要に応じて乾燥後に、塗布面に金属箔31、又は基材11を貼り合わせて巻き取ればよい。基材11/粘接着剤13/金属箔31の層構成

50

となつて、粘接着剤 1 3 の粘着力で密着状態となつている。

【 0 0 3 4 】

(コーティング法) コーティング法としては、特に限定されるものではなく、例えば、ロールコート、リバースロールコート、トランスファーロールコート、グラビアコート、グラビアリバースコート、コンマコート、ロッドコート、ブレードコート、バーコート、ワイヤーバーコート、ダイコート、リップコート、ディップコートなどが適用できる。組成物(塗布液)の粘度は、1 ~ 20000 センチストークス(25 )程度、好ましくは1 ~ 200 センチストークスに調整する。

【 0 0 3 5 】

(加熱工程) この密着状態の基材 1 1 / 粘接着剤 1 3 / 金属箔 3 1 の層構成を、巻取状態のまま、オープンなどで加熱すればよく、大量にまとめて加熱処理ができる。また、加熱工程は、巻取を切断して大量に重ねて軽く圧力をかけた状態で行ってもよい。加熱温度は、100 ~ 300 程度、好ましくは150 ~ 250 である。加熱時間は1 ~ 240 分間、好ましくは10 ~ 60 分間である。

【 0 0 3 6 】

硬化されたフレキシブルプリント基板 1 0 は、エポキシ系樹脂に起因する強固な接着強度が得られ、この接着強度は温度変化でも劣化しにくく、また、アクリル系樹脂に起因するために脆質性が低く、優れた剪断強度と高い耐衝撃性、耐熱性を有する。即ち、柔軟性と、耐熱性に優れている。

【 0 0 3 7 】

(変形形態) 本発明は、次のように変形して実施することを含むものである。

(1) 図2に示すように、フレキシブルプリント基板 1 0 の基材 1 1 面へ、粘接着層 1 3 を介して、支持材 1 0 1 を積層し加熱して、補強フレキシブルプリント基板 1 0 0 の構成としてもよい。この場合にはフレキシブルプリント基板は従来の接着層を用いたフレキシブルプリント基板でも、本願発明のフレキシブルプリント基板 1 0 でもよい。

また、(2) 図3に示すように、回路を形成した金属箔 3 1 面へ、保護層を設けるように構成してもよい。

さらに、(3) 図4に示すように、予め基材 1 1 面へ粘接着層 1 3 を塗布し剥離紙を積層した積層体を作成しておき、その後に、金属箔 3 1 を貼り合わせて加熱してもよい。

さらにまた、(4) 図5に示すように、離型紙へ粘接着層 1 3 を塗布しさらにもう1枚の剥離紙でサンドイッチ状態に積層した積層体を作成しておき、その後に、剥離紙を剥離し除去して金属箔 3 1 を貼り合わせて、さらにもう1枚の剥離紙を剥離し除去して貼り合わせた後に、加熱してもよい。

【実施例】

【 0 0 3 8 】

以下、実施例により、本発明を更に詳細に説明するが、これに限定されるものではない。なお、溶媒を除き、各層の各組成物は固形分換算の質量部である。また、ビスフェノール A 型エポキシ樹脂(主鎖 1 ~ 3) を E P X - 1、ビスフェノール A 型エポキシ樹脂(主鎖 2 ~ 10) を E P X - 2、ニトリルブタジエンゴム変性エポキシ樹脂を E P X - 3 と呼称する。

【 0 0 3 9 】

(実施例 1) 厚さ 35  $\mu$ m の電解銅箔(金属箔 3 1) に、下記の粘接着層 1 3 組成物を乾燥後の膜厚が 50  $\mu$ m になるように、コンマコーターで塗布し乾燥して、粘接着層 1 3 を形成し、該粘接着層 1 3 面へ、厚さ 25  $\mu$ m のカプトン H フィルム(デュボン社製、ポリイミドフィルム商品名、基材 1 1) を重ね合せて、30 m / 毎分のスピードで、500 m の長尺を巻き取って巻取とした。

この 500 m 巻取を 10 本をまとめて、防爆形オープンで 180 で 1 時間保持して熱硬化させて、実施例 1 のフレキシブルプリント基板 1 0 を得た。

< 粘接着層 1 3 組成物 >



- ・アクリル酸エステル共重合体 100部
- ・EPX-1 50部
- ・EPX-2 100部
- ・EPX-3 50部
- ・ジシアンジアミド 7部

## 【0040】

(実施例2)表面陽極酸化処理した厚さ50 $\mu$ mのアルミニウム箔(金属箔31)に、下記の粘接着層13組成物を乾燥後の膜厚が50 $\mu$ mになるように、バーコーターで塗布し乾燥して、粘接着層13を形成し、該粘接着層13面へ、片面をホーニング処理したポリイミドフィルム(基材11)を処理面を重ね合わせて、30m/毎分のスピードで、500mの長尺を巻き取って巻取とした。

10

この500m巻取を10本をまとめて、防爆形オーブンで180 $^{\circ}$ で1時間保持して熱硬化させて、実施例2のフレキシブルプリント基板10を得た。

<粘接着層13組成物>

- ・アクリル酸エステル共重合体 100部
- ・EPX-1 100部
- ・EPX-3 50部
- ・ジシアンジアミド 7部

## 【0041】

(実施例3)補強板となる厚さ175 $\mu$ mのカプトンHフィルム(デュポン社製、ポリイミドフィルム商品名)を支持材101として、該支持材101の一方の面へ、下記の粘接着層13組成物を乾燥後の膜厚が50 $\mu$ mになるように、コンマコーターで塗布し乾燥して、粘接着層13を形成し、該粘接着層13面へ、離型紙21としてセパフィルムSP-PE101BU(東セロ製、商品名)を貼り合わせて、粘接着性補強板を得た。

20

次に、該粘接着性補強板のセパフィルムを剥離し除去して、露出した粘接着層13面へ、実施例1のフレキシブルプリント基板10の基材11面を重ね合わせて、30m/毎分のスピードで、250mの長尺を巻き取って巻取とした。

この250m巻取を10本をまとめて、防爆形オーブンで180 $^{\circ}$ で1時間保持して熱硬化させて、実施例3の補強フレキシブルプリント基板100を得た。

<粘接着層13組成物>

30

- ・アクリル酸エステル共重合体 100部
- ・EPX-1 50部
- ・EPX-2 100部
- ・EPX-3 50部
- ・ジシアンジアミド 7部

## 【0042】

(評価結果)実施例1~2のフレキシブルプリント基板10、実施例3の補強フレキシブルプリント基板10を、-40 $^{\circ}$ で30分間放置後、+150 $^{\circ}$ で30分間放置するを1サイクルとして、500サイクル行った後でも、接着強度に著しい変化がなく、層間に浮きや剥離もなく、金属箔とフィルム基材との接着性に優れ、高温長時間での使用でも接着力が低下せず、接着強度は温度変化で劣化せず、柔軟性と耐熱性に優れていた。

40

また、製造にあたっては2工程となったが、巻取工程は高速での作業ができ、加熱工程はバッチ処理だが一度に大量を処理できるので、能率がよく低コストで生産ができた。

【産業上の利用可能性】

## 【0043】

(産業上の利用可能性)本発明は、可撓性を有するため種々の電気電子機器、光学機器に用いるフレキシブルプリント基板に利用することができる。

【符号の説明】

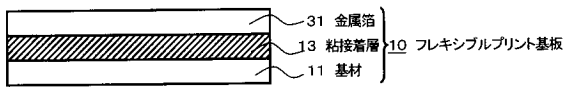
## 【0044】

10:フレキシブルプリント基板

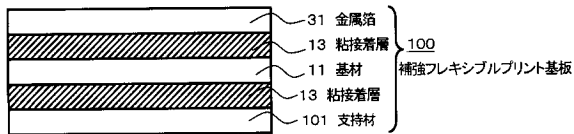
50

- 1 1 : 基材
- 1 3 : 粘接着層
- 2 1 : 剥離紙
- 3 1 : 金属箔
- 1 0 0 : 補強フレキシブルプリント基板
- 1 0 1 : 支持材

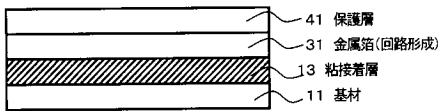
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
C 0 9 J 133/00 (2006.01) C 0 9 J 133/00  
C 0 9 J 163/00 (2006.01) C 0 9 J 163/00

(72)発明者 星 健太郎  
東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内  
(72)発明者 黒木 潤一  
東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内

審査官 井上 信

(56)参考文献 国際公開第2006/137304(WO,A1)  
特開平10-140128(JP,A)  
特開平 7-292339(JP,A)  
特開平 5-339556(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)  
H 0 5 K 1 / 0 3  
H 0 5 K 3 / 3 8