



特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(51) 国際特許分類 ² H 05 K 1/02, 3/00	A1	(11) 国際公開番号 WO 80/00117 (43) 国際公開日 1980年1月24日 (24. 01. 80)
(21) 国際出願番号 PCT/JP79/00150 (22) 国際出願日 1979年6月13日 (13. 06. 79) (31) 優先権主張番号 特願昭53-70895 (32) 優先日 1978年6月14日 (14. 06. 78) (33) 優先権主張国 JP (71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 住友ベークライト株式会社 (SUMITOMO BAKELITE COMPANY, LIMITED) 〒100 東京都千代田区内幸町1丁目2番2号 Tokyo, (JP) (72) 発明者; および (75) 発明者/ 出願人 (米国についてのみ) 山岡重徳 (YAMAOKA, Sigenori) [JP/JP] 〒247 神奈川県横浜市戸塚区上郷町1435-32 Kanagawa, (JP) 楠原明信 (KUSUHARA, Akinobu) [JP/JP] 〒244 神奈川県横浜市戸塚区平戸町1492 Kanagawa, (JP) 遠藤歳永 (ENDO, Toshinaga) [JP/JP] 〒241 神奈川県横浜市旭区市沢町1117 Kanagawa, (JP)	(74) 代理人 弁理士 浅村 皓 (ASAMURA, Kiyoshi), 外 〒100 東京都千代田区大手町2丁目2番1号 新大手町ビル331 Tokyo, (JP) (81) 指定国 DE (欧州特許), FR (欧州特許), GB (欧州特許), SU, US. 添付公開書類 国際調査報告書	

(54) Title: SUBSTRATE FOR FLEXIBLE PRINTED CIRCUITS AND METHOD OF FABRICATING THE SAME

(54) 発明の名称 フレキシブル印刷回路用基板及びその製造方法

(57) Abstract

A substrate for flexible printed circuits obtained by coating a metal foil with an organic solvent solution of a heat resistant resin composition consisting of a heat resistant resin having a heterocyclic ring and epoxy resin and then drying the metal foil to thereby form a film directly on the foil as a material adapted for a flexible printed circuit board, and a method of fabricating the same. The printed circuit board exhibits heat resistance, fire retardance, adhesion, electric insulation and heat deterioration characteristics which are remarkably superior to the conventional circuit board which is obtained by integrating a heat resistant film with a metal foil via an adhesive. These properties are very important in practical use of the printed circuit board. The substrate of this invention is inexpensive since it can be easily fabricated as compared with the conventional one. This substrate can also be used for not only various flexible printed circuit boards but also as substrate for films alone.

(57) 要約

複数環を有する耐熱性樹脂とエポキシ樹脂とから成る耐熱性樹脂組成物の有機溶剤溶液を金属箔面上に塗布し、乾燥して金属箔上に直接フィルムを形成させて得られた、フレキシブル印刷回路板に好適な素材としての、フレキシブル印刷回路用基板及びその製造方法が開示されている。この回路用基板は、従来用いられている接着材を介して耐熱性フィルムと金属箔とを一体化して得られた基板に比べ、耐熱性、難燃性、接着性、電気絶縁性及びその熱劣化特性に非常に優れている。これらの性質は印刷回路用基板として実用上非常に重要な特性である。又、従来品に比べ、本発明の基板は製造も容易な為、本発明の基板は低コストである。この基板の用途は、従来より用いられている各種フレキシブル印刷回路板を初めとし、フィルムだけでもフィルム用の用途に使用できる。

情報としての用途のみ

PCTに基づいて公開される国際出願のパフレット第1頁にPCT加盟国を同定するために使用されるコード。

AT	オーストリア	MC	モナコ
BR	ブラジル	MG	マダガスカル
CF	中央アフリカ共和国	MW	マラウイ
CG	コンゴ	NL	オランダ
CH	スイス	NO	ノールウエー
CM	カメルーン	RO	ルーマニア
DE	西ドイツ	SE	スウェーデン
DK	デンマーク	SN	セネガル
FR	フランス	SU	ソヴィエト連邦
GA	ガボン	TD	チャード
GB	イギリス	TG	トーゴ
JP	日本	US	米国
LU	ルクセンブルグ		

明 細 書

フレキシブル印刷回路用基板及びその製造方法

5 技術分野

本発明は、電気絶縁性フィルムもしくは繊維質基材等を用いずに、直接金属箔上に電気絶縁性皮膜を形成せしめて製造された耐熱性のあるフレキシブル印刷回路用基板及びその製造方法に関するものである。

10 背景技術

最近通信機器，民生機器，電算機器及び音響機器の実装方式の簡略化，小型化，高信頼性，高性能化が要求されつつあり、その機器の内部に用いられる印刷配線板にも同様の要求が強くなされている。

15 そこで印刷配線板の中でも軽量で、コンパクトで、かつ折り曲げて立体配線ができるフレキシブル印刷配線板はこれらの要求にマッチし、最近広範囲の機器の印刷配線板として用いられている。

この様なフレキシブル印刷配線用の基板としては、
20 従来よりポリエステル樹脂フィルム，ポリイミド樹脂フィルム，フッ素樹脂フィルム等の如き電気絶縁性フィルムを接着剤を介して銅箔と接着せしめるか、ガラスクロス，ガラス不織布等の如き繊維質基材にエポキシ樹脂等の耐熱性樹脂を含浸せしめたプリプレグを銅
25 箔と接着せしめて得られた、いわゆるフレキシブル銅



張板が用いられてきた。しかしながら、電気絶縁性フィルムを、接着剤を介して金属箔と接着せしめる場合は、そのフィルム自体の性質の他に、これに用いる接着剤の性質が製品の性能に大きく関与し、特にポリイミドフィルムの様な耐熱性、寸法安定性等に優れたフィルムをベースとした場合は、このフィルムの有する耐熱性等の性能が接着剤によつて減殺され、フィルム本来の性質が生かされない。又繊維質基材を用いたものは、折り曲げ性等の可撓性が不十分であり、印刷配線板として立体配線を行う場合折れが生じ、しばしば支障が生じる。又接着剤を用いずに熱融着によつてプラスチックフィルム及び樹脂の粉体等を金属箔に接着せしめる方法もあるが、高度の耐熱性を有するフィルム及び粉体は、それ自身高融点を有し、熱融着しにくく、特殊な処理を施すとか、非常に高温の圧着設備を要するとか、制約が多く、この方法を工業的に実施することは容易でなく、又非常にコスト高にもなる。

これに対し金属箔面上に絶縁性樹脂を湿式の状態で塗布し、乾燥することにより皮膜を形成せしめ、その皮膜自体をフレキシブル印刷回路の絶縁層及び支持体として使用すれば、得られたラミネートは、上記の様な従来の材料に比べて、

- ① 接着剤を用いないので樹脂自体の性質がそのまま印刷配線板の性質として生かされる。
- ② 金属箔との圧着工程が不要となり生産性がアップ

する。

③ 絶縁層，支持体としての皮膜の厚みのコントロールが自由にでき極薄基板の製造が可能となる。

④ 連続的な製造が容易になる。

5 等の種々の利点があり、工業的に極めて魅力のあるラミネートとなる。この様なラミネートの製法として従来より溶液キャスト法が知られており、例えばエポキシ，ウレタン，アルキッド等の如き樹脂のワニスは、金属箔の表面に塗布し、乾燥することにより金属箔面に
10 に塗膜を形成し得る事が知られている。

しかしながらこの様な樹脂を前記の様な目的でフレキシブル印刷回路用基板に適用した場合、

① 上記樹脂を塗布し、乾燥して得られた皮膜は、多くの場合、機械的強度が不足し、フレキシブル印刷
15 回路の支持フィルムとはなり得ず、引き続く印刷回路基板の加工工程及び使用時の機械的応力に耐えられない。

② 通常溶液キャスト法でフィルムを形成し易い熱可塑性樹脂は、フレキシブル印刷回路基板の加工及び
20 得られた印刷回路の実装時での耐熱性が不足している等の欠点がある。

又最近これらの欠点を補うため、樹脂としてポリイミド，ポリアミドイミド，ポリエステルイミド等の如き複素環を有する耐熱性樹脂を用いて溶液キャスト法で
25 フレキシブル印刷回路板を作る方法が提案されている。

このような樹脂を用いると、皮膜は耐熱性に優れたものになるが、しかし一方極性基が少ないため金属箔との接着性に欠ける。又上記の樹脂を金属箔面上に塗布し、乾燥により硬化する際、硬化収縮が生じ、金属箔
5 の反対面即ち樹脂フィルム面の方へ基板が大きくカー
ルし、印刷配線板としての実用性が満たされない。この傾向はより高分子量の樹脂を用いる程度大きくなる。又高分子の樹脂を用いないと、皮膜は分子結合が弱く、
フィルム形成性に乏しくなり、機械的強度が弱くもろ
10 いものとなる。以上の様に複素環を含む耐熱性樹脂を
用いた場合、印刷配線板として必要な基板支持性に係
わるフィルム形成性、金属箔との接着性及びカール性
のいずれもが良好な、バランスのとれた皮膜は得られ
ず、ラミネートは実用性に欠ける。

15 複素環を有する耐熱性樹脂だけでは前述したように
耐熱性には優れているが、極性基が少ないため金属箔
との接着性に乏しい。又硬化時の収縮によるカール、
シワが発生する。そこで発明者らはこの樹脂の耐熱性
を生かし、これらの欠点を補うため鋭意研究した結果、
20 エポキシ樹脂を反応させることによりこれらの難点を
一挙に解決することができた。

本発明の一つの目的は上述の欠点のない新しいフレ
キシブル印刷回路基板を提供することである。

本発明のもう一つの目的は接着剤を用いずに基板樹
25 脂の特性がそのまま生かされた、かつフィルムの接着

性及びフィルムの機械的強度が高くしかもカールのない、実用上極めて優れた特性を有する、新しいフレキシブル印刷回路基板を提供することである。

本発明の他の目的及び効果は以下の記載より明らかとなるであろう。

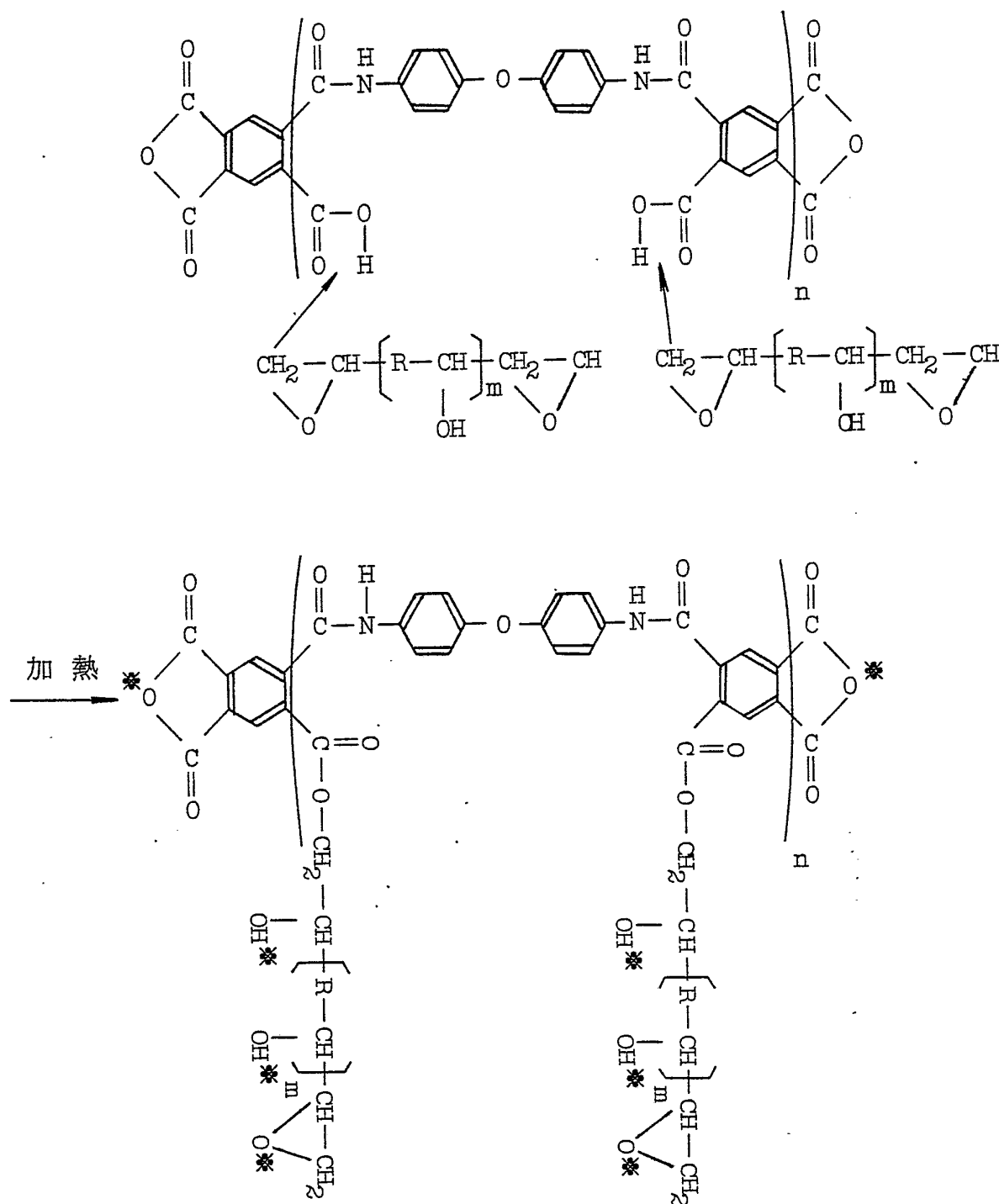
発明の開示

本発明に従えば、分子量が約5000以上の複素環を有する耐熱性樹脂と、分子内にエポキシ基を二つ以上含むエポキシ樹脂との反応生成物を主成分とする樹脂の皮膜と、金属箔とを含み、両者は接着剤を介せずに直接結合されていることを特徴とするフレキシブル印刷回路用基板及びその製造方法が提供される。

発明を実施するための最良の形態

以下本発明を詳細に説明する。

15 複素環を有する耐熱性樹脂とエポキシ樹脂との反応の代表例を、モデル的に示すと次の通りである。



※は極性基

加 熱

→ 高分子化
(三次元化)

反応式で示す通り、エポキシ樹脂と反応させた耐熱性樹脂は極性基が非常に増加するので、耐熱性樹脂単独では得られなかつた金属箔との強い接着性が得られる。又硬化時にはモデルに示すように、樹脂の三次元化による架橋が起こるので、線状ポリマーだけでは大きく生じる硬化による収縮を抑えることができ、実験例でも驚くべきことにほとんどシワ、カールなど生じない事実を得た。又フィルム形成性の面では低分子の樹脂を用いるよりも高分子の樹脂を用いる方がフィルム形成は速くかつ得られたフィルムの機械的強度は強いことが判つた。これは樹脂を高分子化する過程において、①加熱下で攪拌して動的状態で高分子化を行う方法と、②加熱下で静置した状態で高分子化を行う方法とが、分子間結合力に於て違うことによるもので、明らかに①の方が分子間結合力が強固なものとなる。本発明では方法①は樹脂を合成する段階に当たり、方法②は樹脂溶液を金属箔上にキャストする段階に当たる。

本発明者等は金属箔上にキャストする樹脂の分子量が高ければ高いほど、より強い機械的強度のフィルムが得られることを見出した。耐熱性樹脂だけの線状高分子化物を用いると、硬化による収縮がより大きくなることは上に指摘した通りであるが、本発明では反応式で示したようにエポキシ樹脂との反応により三次元架橋を起こさせることにより、収縮を抑制することに成功した。

以上のように本発明の樹脂を用いることにより、樹脂の耐熱性を生かしながら、その大きな欠点であつた接着強度，カール，シワ等の難問題を解決することができ、印刷配線板として極めて実用性に富むものを得ることができた。更に耐熱性樹脂よりも低い分子量のエポキシ樹脂を混合又は反応させることにより、樹脂粘度が低下するので金属箔に樹脂組成物を流延しやすくなり、流延した表面が均一になり膜としての性質が向上するとともに厚み精度が向上する。

10 本発明に使用する金属箔は銅箔，アルミ箔，ニクロム箔，ニッケル箔，チタン箔等の如き通常の導電性の良好な金属箔である。金属箔の厚さは1～150 μ が好ましく、必要によつては金，ニッケル，半田等が表面にメッキされていてもよい。又接着強度をより一層
15 向上させるために、金属箔面上を研磨等により機械的に粗化してもよいし、クロム酸－硫酸液等による化学薬品処理を金属箔面に施してもよい。

複素環を有する耐熱性樹脂としては、ポリイミド，ポリアミドイミド，ポリエステルイミド，ポリエステルアミドイミド，ポリヒダントイン，ポリイミダザピ
20 ロロン，ポリベンズイミダザール，ポリパラバン酸イミド，ポリパラバン酸，ポリチアザール，ポリベンゾチアザール，ポリキノキサリン，ポリオキサジアザール等及びこれらの共重合体を使用し得る。上記の耐熱
25 性樹脂の分子量は約5000以上である。該耐熱性樹

脂の分子量の上限は、特に制限はないが、好ましくは、約 5,000 ~ 200,000、更に好ましくは、約 8,000 ~ 100,000 である。前述した様に高分子量のものはフィルム形成性に富み、特に約 5000 以上の分子量のものが使用された時には、得られたフィルムは、引張り強度等の如き機械的強度に優れる。約 5000 未満のものが使用された時には、フィルムがもろくなり、印刷配線板の支持体として不十分である。

エポキシ樹脂としては分子内に少なくとも 2 個以上のエポキシ基を含む反応性のポリエポキシ化合物あるいはポリグリシジル化合物が使用され、例えばビスフェノール類又はハロゲン化ビスフェノール類から誘導されたジグリシジルエーテル類、環状脂肪族ポリエポキシ化合物、ノボラック樹脂、ポリフェノール又はポリヒドロキシフェノールから誘導されたグリシジルエーテル、芳香族オキシカルボン酸又は芳香族カルボン酸から誘導されるグリシジルエーテル又はエステル、ダイマー酸のグリシジルエステル、ポリアルキレングリコールのジグリシジルエーテル又はこれらのゴム或いはウレタン変性化合物等の如きエポキシ化合物を単独で又は 2 種以上の混合物として用いることができる。

又必要により低分子量のモノエポキシ化合物を少量併用することも差し支えない。

上述のエポキシ樹脂は約 800 ないし約 10,000 の分子量を有することが好ましい。前述した様に、耐

熱性樹脂と同様、高分子量のエポキシ樹脂はフィルム形成性に富み、特に800以上のものが用いられた時には、得られたフィルムが引張り強度等の如き機械的強度に優れる。約800未満のエポキシ樹脂が使用された時には、フィルムがもろくなり印刷配線板としての支持体として不十分である。

これらに加えて通常の酸硬化剤，アミン硬化剤，ポリアミド硬化剤，及びイミダザール，三級アミン等の如き硬化促進剤の少量を加えてもよく、又ポリサルファイド，ポリエステル等の如き可撓性賦与剤、ジフェニルアミン，ブチルフェノール等の如き酸化防止剤、タルク，クレー，マイカ，長石粉末，石英粉末，酸化マグネシウム等の如き充填剤、カーボンプラック，フェロシアニブル等如き着色剤、トリブチルフォスフェート，テトラブロモジフェニルメタン等の如き難燃剤、三酸化アンチモン，メタホウ酸バリウム等の如き難燃助剤の少量を加えてもよく、これらを添加することにより印刷配線板としての特殊な用途への適用が計れる。

20 上述した各樹脂の配合割合は、複素環を有する耐熱性樹脂100重量部に対し、好ましくはエポキシ樹脂・0.1～30重量部、更に好ましくは複素環を有する耐熱性樹脂100重量部に対しエポキシ樹脂1～15重量部である。更に、これら両樹脂は、単に混合するだけ
25 けではなく、金属箔面上にキャストする前に15℃～

150℃の温度で30分から10時間加熱攪拌するのが好ましい。この範囲内の割合で両樹脂を反応して得た樹脂は、フィルム形成性に富むと同時に、得られたフィルムは印刷配線板としての支持体として十分な機械的強度を有している。又上記フィルムは接着性にも優れ、得られたラミネートは、外觀上カール、シワ等を有していない。更に、接着剤を用いないので、耐熱性樹脂の性能がそのまま生かされ、得られたラミネートは、従来の接着剤を用いて得られたものに比べ、高温での機械的性質、化学的性質及び物理的性質のあらゆる点で優れている。特に接着強度の熱劣化が非常に少ないので、この印刷配線板を各種機器に実装する応用範囲が大巾に拡大されるという点で、本発明は画期的なものである。エポキシ樹脂の量が0.1重量部未満では反応式で示した様な耐熱性樹脂の架橋が起らず、単に線状ポリマーが形成され、硬化した時に収縮が生じ、カール、シワが発生し、これらは印刷配線板としての重大な欠点となる。又エポキシ樹脂の量が30重量部より多いと、耐熱性樹脂との混ざりが悪く、均一な混合物が得られにくく、そのため却つてフィルム形成性が悪くなる。

本発明の樹脂組成物は適当な有機溶剤、例えばジメチルアセトアミド、ジメチルホルムアミド、ジメチルスルフォキシド、N-メチルピロリドン、γ-ブチラクトン、カプロラクタム、ピリジン、ピペリジン、



フェノール，クレゾール，ジクロロメタン，ジオキサン，テトラヒドロフラン，トルエン，キシレン，ソルベントナフサ，アセトン，メチルエチルケトン等のケトン類、メチルアルコール，エチルアルコール等のアルコール類等の１種もしくはその混合物に溶ける。

印刷配線板用基板を製造する方法は樹脂組成物を溶剤で溶かし、濃度５～７０％にし、この溶液を金属箔面上に、０．５～３００μの範囲の均一な厚さに塗布又は流延し、次に乾燥機中で５０～４５０℃の温度で、必要により２段階もしくはそれ以上のステップで２分～２５時間乾燥して樹脂皮膜（フィルム）を形成せしめる。塗布あるいは流延の装置としてはロールコーター，ドクターブレード，スピナー，フローコーター等が用いられ、又乾燥には、赤外線，蒸気及び高周波が単独で又は組合わせて用いられる。

本発明基板はそのまま各種のフレキシブル印刷回路板に使用でき、また、金属を除去して得られたフィルムだけでも、かかるフィルム用の用途に使用出来る。例えばフレキシブルフラットケーブル，フレキシブル面ヒーター，メモリー素子，ブスバー，トランスデューサー，モーターコイル，コンデンサー，磁気テープ，プリント板のオーバーコートフィルム等の如き広範囲の分野に使用できるものである。

以下、本発明を更に具体的に実施例により述べるが、本発明は、実施例によつて、限定されるものではない。

実施例 1

ピロメリット酸無水物 2 モルとジアミノジフェニル
メタン 1 モルを N - メチルピロリドン中で重縮合せし
めて得られた分子量 1 2 0 0 0 のポリイミド樹脂

5 1 0 0 重量部と、ビスフェノール A 1 モルとプロピレ
ンオキサイド 1 モルとを苛性カリを触媒として反応せ
しめて得られた分子量 1 8 8 0 のビスフェノール A 型
エポキシ樹脂 1 0 重量部とを、8 0 °C で 3 時間反応さ
せて、2 5 °C における固有粘度が 1.8 の樹脂を得た。

10 この樹脂を 5 重量部の N - メチルピロリドンと 1 重
量部のキシレンとの混合溶剤で希釈して濃度 3 0 重量
% にした溶液を、フローコーターを用いて厚さ 3 5 μ
銅箔上に厚さ約 1 0 μ に塗布する。これを 2 5 0 °C で
3 0 分間乾燥して皮膜を形成せしめて、フレキシブル
15 銅張板を作った。

この銅張板の印刷配線板用としての性能と、これを
4 0 ° ボーメの塩化第 2 鉄溶液で銅箔をエッチングし
て得たフィルムの性能とを第 1 表に示す。

実施例 2

20 トリメリット酸無水物 2 モルとジフェニルメタンジ
イソシアネート 3 モルとを N - メチルピロリドン中で
付加重合せしめて得られた分子量 2 1 0 0 0 のポリア
ミドイミド樹脂 1 0 0 重量部と、ビスフェノール A 1
モルとエチレンオキサイド 1 モルとを苛性カリを触媒
25 として反応せしめて得られた分子量 9 5 0 のビスフェ



ノール型エポキシ樹脂 5 重量部とを、 100°C で1時間反応させて、 25°C における固有粘度が1.5の樹脂を得た。

この樹脂をN-メチルピロリドンで希釈して濃度
5 15 重量%の溶液を得、これをフローコーターを用いて厚さ 35μ の銅箔上に厚さ約 5μ に塗布する。これを 150°C で10分乾燥させた後、更に 220°C で60分乾燥して皮膜を形成せしめて、フレキシブル銅張板を作った。

10 この銅張板の印刷配線板用としての性能と、これを実施例1と同様の方法でエッチングして得たフィルムの性能とを第1表に示す。

実施例3

トリメリット酸無水物1モルとヒドロキノンジアセ
15 テート1モルとをクレゾール中で反応せしめて得た付加体に、ジアミノジフェニルエーテル1モルを反応せしめて得た分子量25000のポリエステルイミド100重量部と、ブロム化ビスフェノールA1モルとエチレンオキサイド1モルとを苛性カリを触媒として
20 反応せしめて得られた分子量1350のブロム化ビスフェノールA型エポキシ樹脂15重量部とを反応させて、 25°C における固有粘度が2.0の樹脂を得た。

この樹脂をジメチルホルムアミドで希釈して濃度
40 重量%の溶液を得、これをフローコーターを用いて厚さ 20μ のアルミ箔上に厚さ約 30μ に塗布する。
25

これを 100℃で60分乾燥させた後、更に150℃で120分乾燥して皮膜を形成せしめてフレキシブルアルミ張板を作った。

このアルミ張板の印刷配線板としての性能と、これを
5 を実施例1と同じ方法でエッチングして得たフィルムの性能とを、第1表に示す。

実施例4

実施例2で用いたポリアミドイミド樹脂100重量部と、実施例2で用いたエポキシ樹脂40重量部とを
10 用いて、以下実施例2と同じ方法で銅張板を得、またそれをエッチングしてフィルムを作った。

両者の性能を第1表に示す。

実施例5

実施例2と同じポリアミドイミド樹脂と、実施例2
15 と同じ原料から得た分子量390のエポキシ樹脂とを用いて、以下実施例2と同じ方法でフレキシブル銅張板を得、またそれをエッチングしてフィルムを得た。

両者の性能を第1表に示す。

比較例1

20 樹脂として、実施例1で用いたポリイミド樹脂だけを用い、以下実施例1と同じ方法でフレキシブル銅張板を得、またそれをエッチングしてフィルムを作った。

両者の性能を第1表に示す。

比較例2

25 樹脂として実施例2と同じポリアミドイミド樹脂だ



けを用い、以下実施例 2 と同じ方法でフレキシブル銅張板を得た。またそれをエッチングしてフィルムを作った。

両者の性能を第 1 表に示す。

5 比較例 3

ビスフェノール A 型エポキシ樹脂 (シエル社製品エ
ピコート - # 8 2 8) 4 0 重量部と、無水マレイン酸
3 0 重量部と、アクリロニトリル - ブタジエンゴム
3 0 重量部とを、アセトンで溶解して濃度 4 0 重量 %
10 にしたものを、厚さ 2 5 μ のポリイミドフィルム (デ
ュポン社製品カプトン H) に約 3 0 μ の厚さに塗布す
る。1 3 0 $^{\circ}$ C で 5 分間乾燥後、厚さ 3 5 μ の銅箔を上
記の塗布されたポリイミドフィルムと共にロール間を
通し加熱圧着して銅張板を作った。更に 1 3 0 $^{\circ}$ C で
15 1 0 時間アフターベーキングして接着剤を完全硬化さ
せた。

この銅張板の印刷配線板としての性能及びこれを実
施例 1 と同じ方法でエッチングして得た接着剤付フイ
ルムの性能を第 1 表に示す。

20 比較例 4

ピロメリット酸無水物 2 モルとジアミノジフェニル
メタン 1 モルとを N - メチルピロリドン中で重縮合せ
しめて得られた分子量 3 2 0 0 のポリイミド樹脂と実
施例 1 と同じエポキシ樹脂とを用いて、以下実施例 1
25 と同じ方法でフレキシブル銅張板を得、それをエッチ

ングしてフィルムを得た。

両者の性能を第 1 表に示す。



第 1 表 一般性能

分類	試験項目	単位	規 格	処理及び条件		実施例1	実施例2	実施例3
印刷配線板としての性能	絶縁抵抗	Ω	JIS・C-6481	A		3×10^{14}	2×10^{14}	9×10^{13}
				D-2/100		1×10^{14}	8×10^{13}	7×10^{13}
	表面抵抗	Ω	JIS・C-6481	A		8×10^{14}	5×10^{14}	2×10^{15}
				C-96/40/90		3×10^{14}	3×10^{14}	6×10^{14}
	引き剥がし強さ	Kg/cm	JIS・C-6481	A	180度方向	2.7	2.8	3.2
					90度方向	2.6	2.5	3.0
	耐溶剤性	-	JIS・C-6481	トリクレン, アセトン, 塩化メチレン 常温15分浸漬		異常なし	異常なし	異常なし
	耐薬品性	-	JIS・C-6481	10%苛性ソーダ 10%塩酸 常温15分		異常なし	異常なし	異常なし
	半田耐熱性	-	JIS・C-6481	半田浴 260°C	A	異常なし	異常なし	異常なし
					C-24/40/90 処理後	異常なし	異常なし	異常なし
フィルムとしての性能	寸法安定性	%	IPC・FC-240	E-48/125	タテ方向	0.02	0.02	0.03
					ヨコ方向	0.02	0.01	0.01
	反 り	%	JIS・K-6911	A		0.2	0.2	0.1
	引張り強度	Kg/mm ²	JIS・K-6760	A		16	15	15
	耐折強さ	回	JIS・P-8115	A		5000以上	5000以上	5000以上
フィルムとしての性能	吸水率	%	JIS・K-6911	D-24/23		1.0	1.0	1.7
	熱分解開始温度	°C	(示差熱天秤)	昇温速度 5°C/分		400	400	400

注 1) 比較例 3 のフィルムは接着剤付

注 2) 反り試験の試験片サイズは 250 × 250 mm

第1表 一般性能 (つづき)

分類	試験項目	単位	規格	処理及び条件		実施例4	実施例5	比較例1
印刷配線板としての性能	絶縁抵抗	Ω	JIS-C-6481	A		3×10^{14}	1×10^{14}	7×10^{13}
				D-2/100		7×10^{13}	7×10^{13}	2×10^{13}
	表面抵抗	Ω	JIS-C-6481	A		9×10^{13}	9×10^{14}	1×10^{14}
				C-96/40/90		5×10^{13}	2×10^{14}	6×10^{13}
	引き剥がし強さ	Kg/cm	JIS-C-6481	A	180度方向	2.3	2.0	1.3
					90度方向	2.1	1.8	0.9
	耐溶剤性	-	JIS-C-6481	トリクレン, アセトン, 塩化メチレン 常温15分浸漬		異常なし	異常なし	異常なし
	耐薬品性	-	JIS-C-6481	10%苛性ソーダ 10%塩酸 常温15分		異常なし	異常なし	異常なし
	半田耐熱性	-	JIS-C-6481	半田浴 260°C	A	異常なし	異常なし	異常なし
					C-24/40/90 処理後	異常なし	異常なし	異常なし
フィルムとしての性能	寸法安定性	%	IPC-FC-240	E-48/125	タテ方向	0.03	0.04	0.3
					ヨコ方向	0.04	0.02	0.4
	反り	%	JIS-K-6911	A		0.1	0.2	6.2
	引張り強度	Kg/mm ²	JIS-K-6760	A		13	11	15
	耐折強さ	回	JIS-P-8115	A		5000以上	2500	5000以上
	吸水率	%	JIS-K-6911	D-24/23		2.1	1.9	3.1
フィルムとしての性能	熱分解開始温度	°C	(示差熱天秤)	昇温速度 5°C/分		320	400	400

第1表 一般性能 (つづき)

分類	試験項目	単位	規格	処理及び条件		比較例2	比較例3	比較例4
印刷配線板としての性能	絶縁抵抗	Ω	JIS・G-6481	A		8×10^{13}	8×10^{11}	6×10^{13}
				D-2/100		6×10^{13}	1×10^{11}	4×10^{13}
	表面抵抗	Ω	JIS・C-6481	A		2×10^{14}	2×10^{12}	8×10^{13}
				C-96/40/90		8×10^{13}	5×10^{11}	7×10^{13}
	引き剥がし強さ	Kg/cm	JIS・C-6481	A	180度方向	1.1	1.0	2.5
					90度方向	0.6	1.3	2.1
	耐溶剤性	-	JIS・C-6481	トリクレン, アセトン, 塩化メチレン 常温15分浸漬		異常なし	異常なし	異常なし
	耐薬品性	-	JIS・C-6481	10%苛性ソーダ 10%塩酸 常温15分		異常なし	異常なし	異常なし
	半田耐熱性	-	JIS・C-6481	半田浴 260°C	A	異常なし	異常なし	異常なし
					C-24/40/90 処理後	異常なし	フクレ	異常なし
フィルムとしての性能	寸法安定性	%	IPC・FC-240	E-48/125	タテ方向	0.5	0.02	0.03
					ヨコ方向	0.4	0.3	0.02
	反り	%	JIS・K-6911	A		6.0	0.2	0.2
	引張り強度	Kg/mm ²	JIS・K-6760	A		16	8	10
	耐折強さ	回	JIS・P-8115	A		5000以上	5000以上	2100
	吸水率	%	JIS・K-6911	D-24/23		3.0	3.5	2.0
フィルムとしての性能	熱分解開始温度	°C	(示差熱天秤)	昇温速度 5°C/分		400	270	400

第 1 表に示した様に本発明により得られた金属張板（実施例 1～5）は、印刷配線板としての必要性能を充分兼備したバランスのとれた品質を有している。これは従来の接着剤を用いた方法（比較例 3）と比べ、

5 電気絶縁性は勿論、引き剥がし強さが約 2 倍以上強くなっており、従来品では極細線（例えば回路巾 0.1 mm 以下）を有する印刷配線板でしばしば回路線のハガレ等の事故を生じていた用途への適用が充分の信頼性を持つて可能となつた。これは画期的なことで、配線板

10 の動向が極細線になりつつある現在、大きなメリットを有する。

本発明では、樹脂の三次元化により硬化収縮が抑えられるので、寸法変化率が非常に小さいばかりでなく、印刷配線板として重要な性能であるシワやカール等が

15 ほとんど発生しない。この特徴は金属張板を印刷配線板に加工する時の必要な条件で、大巾な歩留り向上が期待される。更にフィルム自身も強い機械的強度を有しており、印刷配線板用の支持体として充分な強度を保持している。特に本発明の高分子量の樹脂を用いた

20 もの（実施例 1～3）の強度はより高い。その上、フィルム自身としても低コストで作れるので、フィルムのモーターコイル、コンデンサー、磁気テープ等への適用が計れる。耐熱性樹脂にエポキシ樹脂を反応させないもの（比較例 1～2）は引き剥がし強さが著るし

25 く低く、又反りが大きく、実用上印刷配線板として、

非常に限定された範囲にしか使えず、従来のフィルムをベースとしたものと比べ、メリットが少なく反りの点に欠点がある。

上述した如く、本発明の金属箔と、樹脂皮膜とのラミネートは、フレキシブル印刷配線用基板としての従来の用途は勿論、新しい分野にも応用されるものであり、耐熱性，電気絶縁性，可撓性，フィルム強度，無方向性，寸法安定性，接着性等において優れたバランスされた性能を製品に賦与することができ、更に高温での電気絶縁性，誘電特性，接着強度等の如き諸性能の低下が非常に少なく、また1～10 μ 程度の極薄フィルムも上記ラミネートから作ることができ、また工業的に低コストで作ることができるので、実用上極めて有用な材料である。

請 求 の 範 囲

1. 分子量が約 5 0 0 0 以上の複素環を有する耐熱性樹脂と少なくとも分子内にエポキシ基を 2 つ以上含むエポキシ樹脂との反応生成物を主成分とする樹脂の皮
5 膜と金属箔とを含み、両者が接着剤を介せずに直接結合されていることを特徴とするフレキシブル印刷回路用基板。

2. エポキシ樹脂の分子量が約 8 0 0 以上である請求の範囲 1 のフレキシブル印刷回路用基板。

10 3. 皮膜が該耐熱性樹脂 1 0 0 重量部と、該エポキシ樹脂 0.1 ～ 3 0 重量部との反応生成物である請求の範囲 1 のフレキシブル印刷回路用基板。

4. 分子量が約 5 0 0 0 以上の複素環を有する耐熱性樹脂と少なくとも分子内にエポキシ基を 2 つ以上含
15 むエポキシ樹脂とを主成分とする樹脂組成物の有機溶剤溶液を金属箔に塗布し、乾燥して金属面に樹脂の皮膜を形成させることを特徴とするフレキシブル印刷回路用基板の製造方法。

5. 分子内にエポキシ基を 2 つ以上含むエポキシ樹脂は約 8 0 0 以上の分子量を有する請求の範囲 4 のフ
20 レキシブル印刷回路用基板の製造方法。

6. 分子量約 5 0 0 0 以上の複素環を有する耐熱性樹脂 1 0 0 重量部と少なくとも分子内にエポキシ基を 2
つ以上含むエポキシ樹脂 0.1 ～ 3 0 重量部とから成る
25 樹脂組成物を用いる請求の範囲 4 又は 5 のフレキシブ

ル印刷回路用基板の製造方法。

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all) ³		
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC		
H05K 1/02, H05K 3/00		Wo 80/00117
II. FIELDS SEARCHED		
Minimum Documentation Searched ⁴		
Classification System	Classification Symbols	
I P C	H05K 1/00, H05K3/00, B32B 15/08	
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched ⁵		
Jitsuyo Shinan Koho : 1960-1978		
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ¹⁴		
Category [*]	Citation of Document ¹⁵ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹⁷	Relevant to Claim No. ¹³
X	JP, A, 49- 68266, 1974- 7- 2	(1-6)
X	JP, A, 52-151363, 1977-12-15	(1-6)
X	JP, A, 52- 24289, 1977- 2-23	(1-6)
[*] Special categories of cited documents: ¹⁵ "A" document defining the general state of the art "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document cited for special reason other than those referred to in the other categories "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but on or after the priority date claimed "T" later document published on or 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		
IV. CERTIFICATION		
Date of the Actual Completion of the International Search ²		Date of Mailing of this International Search Report ²
September 10, 1979 (10.09.79)		September 17, 1979 (17.09.79)
International Searching Authority ²		Signature of Authorized Officer ²⁰
Japanese Patent Office		

I. 発明の属する分野の分類		
国際特許分類 (IPC)		
H05K 1/02, H05K 3/00		
II. 国際調査を行った分野		
調 査 を 行 っ た 最 小 限 資 料		
分 類 体 系	分 類 記 号	
I P C	H05K 1/00, H05K 3/00, B32B 15/08	
最小限資料以外の資料で調査を行ったもの		
日本国実用新案公報 1960 - 1978		
III. 関連する技術に関する文献		
引用文献の カテゴリー *	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	請求の範囲の番号
X	JP, A, 49- 68266, 1974- 7- 2	(1-6)
X	JP, A, 52-15/363, 1977-12-15	(1-6)
X	JP, A, 52- 24289, 1977- 2-23	(1-6)
*引用文献のカテゴリー 「A」 一般的技術水準を示す文献 「E」 先行文献ではあるが国際出願日以後に公表されたもの 「L」 他のカテゴリーに該当しない文献 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前でかつ優先権の主張の基礎となる出願の日以後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日以後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献		
IV. 認 証		
国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日	
10.09.79	17.09.79	
国際調査機関	権限のある職員	5 F 6819
日本国特許庁 (ISA/JP)	特許庁審査官	尾身祐助 