(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第3701807号

(P3701807)

(45)発行日　平成17年10月5日(2005.10.5)　(24)登録日　平成17年7月22日(2005.7.22)

(51)Int.Cl.[7]	F I		
H05K 3/20	H05K	3/20	A
H05K 1/18	H05K	1/18	L

請求項の数 11　(全 10 頁)

(21)出願番号　特願平11-11422
(22)出願日　平成11年1月20日(1999.1.20)
(65)公開番号　特開2000-216522(P2000-216522A)
(43)公開日　平成12年8月4日(2000.8.4)
審査請求日　平成12年9月18日(2000.9.18)

(73)特許権者　000108410
ソニーケミカル株式会社
東京都品川区大崎一丁目１１番２号　ゲートシティ大崎イーストタワー８階
(74)代理人　100102875
弁理士　石島　茂男
(74)代理人　100106666
弁理士　阿部　英樹
(72)発明者　金田　豊
栃木県鹿沼市さつき町１２－３　ソニーケミカル株式会社　第２工場内
(72)発明者　堤　章
栃木県鹿沼市さつき町１２－３　ソニーケミカル株式会社　第２工場内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】基板製造方法、及び基板

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

金属箔の表面に金属バンプを形成するバンプ形成工程と、

前記金属箔の前記表面と前記金属バンプ上に樹脂被膜を配置する被膜配置工程と、

前記金属バンプの先端を前記樹脂被膜表面から露出させる露出工程と、

前記金属箔をパターニングして金属配線膜を形成するパターニング工程とを有し、

前記パターニング工程は、前記金属箔の前記表面に前記樹脂被膜が配置された状態で前記金属箔の裏面にパターニングされたレジスト膜を配置し、前記金属箔をエッチングする基板製造方法であって、

前記露出工程は、前記樹脂被膜上にレジスト膜を配置した後、前記金属バンプ上の前記樹脂被膜を前記レジスト膜と共に押圧し、前記樹脂被膜を露出させた後、前記樹脂被膜をエッチングする基板製造方法。

【請求項２】

金属箔の表面に金属バンプを形成するバンプ形成工程と、

前記金属箔の前記表面と前記金属バンプ上に樹脂被膜を配置する被膜配置工程と、

前記金属バンプの先端を前記樹脂被膜表面から露出させる露出工程と、

前記金属箔をパターニングして金属配線膜を形成するパターニング工程とを有し、

前記露出工程は、前記金属バンプ先端上の前記樹脂被膜を押圧する押圧工程と、

前記樹脂被膜をエッチングし、前記樹脂被膜の押圧された部分を除去するエッチング工程を有する基板製造方法。

【請求項３】
前記押圧工程の押圧は回転するローラによって行う請求項１又は請求項２のいずれか１項記載の基板製造方法。
【請求項４】
前記ローラでの押圧の際、前記ローラを加熱しておく請求項３記載の基板製造方法。
【請求項５】
前記バンプ形成工程は、前記金属箔表面に感光性のマスクフィルムを形成した後、該マスクフィルムを露光、現像して前記マスクフィルムに開口を形成し、前記開口部分に露出する前記金属箔表面に金属を析出させて形成することを特徴とする請求項１乃至請求項４のいずれか１項記載の基板製造方法。
【請求項６】
前記樹脂被膜配置工程は、前記金属箔の前記表面上と前記金属バンプ上に前記樹脂被膜の原料液を塗布する工程を有する請求項１乃至請求項５のいずれか１項記載の基板製造方法。
【請求項７】
前記樹脂被膜配置工程は、前記金属箔と前記金属バンプ上の前記原料液を硬化させる工程を有する請求項６記載の基板製造方法。
【請求項８】
前記樹脂被膜の原料液は、ポリアミック酸を含有する請求項６又は請求項７のいずれか１項記載の基板製造方法。
【請求項９】
前記金属バンプは茸形状に形成する請求項１乃至請求項８のいずれか１項記載の基板製造方法。
【請求項１０】
請求項１乃至請求項９のいずれか１項記載の基板製造方法で製造された基板であって、
前記樹脂被膜はポリイミド樹脂から成る基板。
【請求項１１】
請求項１０記載の基板であって、前記金属バンプに電気的に接続された半導体チップを有する基板。
【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基板の技術分野にかかり、特に、微細な金属バンプを有するフレキシブル基板を簡単に製造できる技術に関する。
【０００２】
【従来の技術】
近年では、半導体装置の小型化が増々求められており、チップ状態の半導体装置を搭載できるフレキシブル基板が重要視されている。
【０００３】
図８(ａ)～(ｄ)は、従来技術のフレキシブル基板の製造工程図である。その製造方法を説明すると、先ず、ポリイミドフィルム１１３上に銅箔を貼り付けた後、パターニングし、銅配線を形成する。図８(ａ)の符号１１１は、その銅配線を示している。
【０００４】
次に、ポリイミドフィルム１１３表面にレーザ光１１４を照射し(同図(ｂ))、所定径の開口部１１５を形成する(同図(ｃ))。この状態では開口部１１５底部に銅配線１１１の表面が露出している。次いで、銅配線１１１裏面を樹脂フィルム１１７で保護し、銅メッキを行うと、開口部１１５底部には銅配線１１１が露出しているので、その部分に銅が成長し、開口部１１５内及びその表面に金属バンプ１１６が形成される。図８(ｄ)の符号１１０は、その金属バンプ１１６を有するフレキシブル基板を示している。
【０００５】

このようなフレキシブル基板１１０上に半導体チップを実装する場合、金属バンプ１１６と半導体チップのボンディングパッドとを、異方導電性フィルムを介して当接させ、圧着する。金属バンプ１１６以外の部分はポリイミドフィルム１１２で絶縁されているので、半導体チップのボンディングパッド部分だけがフレキシブル基板１１０と電気的に接続される。

【０００６】

上記のようなフレキシブル基板１１０の場合、薄く、軽く、且つ、折り曲げ自在であることから実装の自由度が高く、近年盛んに用いられている。

【０００７】

しかしながら、上記のようにレーザ光１１４を用いて開口部１１５を形成する場合、開口部１１５底面に露出している金属配線１１１表面にポリイミドフィルム１１２の残渣が残ってしまう。

【０００８】

残渣が存在したままで銅メッキを行うと、多数個形成されている開口部１１５毎に銅の析出速度が異なってしまい、均一な金属バンプ１１６を形成できなくなる。

【０００９】

そこで従来技術では、開口部１１５の形成後、全体を薬液に浸漬し、開口部１１５底面下の残渣を除去している。

【００１０】

しかしながら開口部１１５が微細化するに伴い、開口部１１５内に薬液が入りずらくなり、その結果、残渣が完全に除去できなくなってきた。

【００１１】

また、上記の開口部１１５は、堅牢なポリイミドフィルム１１１にレーザ光１１４を照射して形成しているため、微細な開口部１１５(４０μｍ～５０μｍ程度)を形成しようとすると、開口径がばらつくため、形成される金属バンプ１１６の径や高さにばらつきを生じる結果、金属バンプ１１６間に段差が生じ、半導体チップとの接触不良が発生するという問題がある。

【００１２】

更に、近年では開口部１１５の一層の微細化が求められているが、高出力のレーザ光１１４のスポット径を絞るのが難しく、４０μｍよりも小径の開口部１１５を形成できないという問題もある。

【００１３】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は上記従来技術の不都合を解決するために創作されたものであり、その目的は、微細な金属バンプを精度よく形成できる技術を提供することにある。

【００１４】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、請求項１記載の発明は、金属箔の表面に金属バンプを形成するバンプ形成工程と、前記金属箔の前記表面と前記金属バンプ上に樹脂被膜を配置する被膜配置工程と、前記金属バンプの先端を前記樹脂被膜表面から露出させる露出工程と、前記金属箔をパターニングして金属配線膜を形成するパターニング工程とを有し、前記パターニング工程は、前記金属箔の前記表面に前記樹脂被膜が配置された状態で前記金属箔の裏面にパターニングされたレジスト膜を配置し、前記金属箔をエッチングする基板製造方法であって、前記露出工程は、前記樹脂被膜上にレジスト膜を配置した後、前記金属バンプ上の前記樹脂被膜を前記レジスト膜と共に押圧し、前記樹脂被膜を露出させた後、前記樹脂被膜をエッチングする基板製造方法である。

請求項２記載の発明は、金属箔の表面に金属バンプを形成するバンプ形成工程と、前記金属箔の前記表面と前記金属バンプ上に樹脂被膜を配置する被膜配置工程と、前記金属バンプの先端を前記樹脂被膜表面から露出させる露出工程と、前記金属箔をパターニングして金属配線膜を形成するパターニング工程とを有し、前記露出工程は、前記金属バンプ先

端上の前記樹脂被膜を押圧する押圧工程と、前記樹脂被膜をエッチングし、前記樹脂被膜の押圧された部分を除去するエッチング工程を有する基板製造方法である。

請求項３記載の発明は、前記押圧工程の押圧は回転するローラによって行う請求項１又は請求項２のいずれか１項記載の基板製造方法である。

請求項４記載の発明は、前記ローラでの押圧の際、前記ローラを加熱しておく請求項３記載の基板製造方法である。

請求項５記載の発明は、前記バンプ形成工程は、前記金属箔表面に感光性のマスクフィルムを形成した後、該マスクフィルムを露光、現像して前記マスクフィルムに開口を形成し、前記開口部分に露出する前記金属箔表面に金属を析出させて形成することを特徴とする請求項１乃至請求項４のいずれか１項記載の基板製造方法である。

請求項６記載の発明は、前記樹脂被膜配置工程は、前記金属箔の前記表面上と前記金属バンプ上に前記樹脂被膜の原料液を塗布する工程を有する請求項１乃至請求項５のいずれか１項記載の基板製造方法である。

請求項７記載の発明は、前記樹脂被膜配置工程は、前記金属箔と前記金属バンプ上の前記原料液を硬化させる工程を有する請求項６記載の基板製造方法である。

請求項８記載の発明は、前記樹脂被膜の原料液は、ポリアミック酸を含有する請求項６又は請求項７のいずれか１項記載の基板製造方法である。

請求項９記載の発明は、前記金属バンプは茸形状に形成する請求項１乃至請求項８のいずれか１項記載の基板製造方法である。

請求項１０記載の発明は、請求項１乃至請求項９のいずれか１項記載の基板製造方法で製造された基板であって、前記樹脂被膜はポリイミド樹脂から成る基板である。

請求項１１記載の発明は、請求項１０記載の基板であって、前記金属バンプに電気的に接続された半導体チップを有する基板である。

【００１５】

本発明は上記のように構成されており、金属箔上に形成された金属バンプを有している。その金属箔表面と金属バンプ表面とが露出した状態で、先ず、ポリイミド等から成る樹脂被膜と、レジスト膜とをこの順序で形成し、表面を押圧し、金属バンプ上のレジスト膜を凹ませる。その状態でエッチングを行うと、レジスト膜がマスクとなり、下層の樹脂被膜は金属バンプの頂上部分からエッチングが進行する。

【００１６】

樹脂被膜は下層の硬質の樹脂被膜と上層の軟質の樹脂被膜の二層構造にしておくと、軟質の樹脂被膜が接着層として機能し、半導体チップを貼付することが可能になる。

【００１７】

レジスト膜を形成せず、樹脂被膜を昇温させた状態で押圧すると、樹脂被膜自体が凹み、金属バンプ上の膜厚が薄くなるので、エッチングすると、その部分の樹脂被膜が除去され、金属バンプを露出させることができる。

【００１８】

【発明の実施の形態】

本発明のフレキシブル基板をその製造方法と共に説明する。

図１(ａ)～(ｅ)、図２(ｆ)～(ｋ)は、本発明のフレキシブル基板の製造工程図の一例である。

【００１９】

図１(ａ)を参照し、先ず、金属箔１１(ここでは厚み１８μｍの圧延銅箔を用いた)を用意する。この金属箔１１の裏面に保護フィルム１２を貼付し、また、表面に、紫外線露光可能なマスクフィルム(旭化成(株)製ドライフィルム：ＳＰＧ－１５２)１３を貼付する(マスクフィルム１３の貼付条件は、例えば温度１３０℃、ラインスピード２ｍ／分である)(同図(ｂ))。

【００２０】

次に、所定パターンが形成されたガラスマスクを用いてマスクフィルム１３を露光(露光光強度１００ｍＪ)し、薬液で現像してパターニングする。このパターニングにより、

後述する複数の金属バンプ１６を形成する位置に開口部１５をそれぞれ形成する(同図(ｃ))。

【００２１】

マスクのパターン直径が３０μ～５０μｍの円である場合には、開口部１５は直径の精度が±２．５μｍ、高さの精度が±２μｍ程度に形成できる。

【００２２】

本発明では、従来技術と異なりレーザ光を用いておらず、しかも、マスクフィルムは軟質で薬液によりパターニングするから、開口部１５の底部には残渣がなく、清浄な金属箔１１表面が露出している。

【００２３】

その状態で全体を銅メッキ用の電解液に浸漬し、電流を流すと、開口部１５底面の金属箔１１表面に均一に銅が成長し、各開口部１５に、均一な高さの金属バンプ１６が形成される(同図(ｄ))。

【００２４】

次に、アルカリ液を用い、マスクフィルム１３と保護フィルム１２を除去した後、金属箔１１の裏面にキャリアフィルム１８を貼付する(同図(ｅ))。この状態では金属箔１１表面に茸形状の金属バンプ１６が直立している。

【００２５】

次いで、図２(ｆ)を参照し、金属箔１１表面にポリアミック酸溶液を塗布し、乾燥し、ポリイミドフィルムから成る硬質の樹脂被膜２１を形成すると、金属箔１１表面及び金属バンプ１６表面がその樹脂被膜２１で被覆される。

【００２６】

次に、樹脂被膜２１表面にレジスト膜２４を形成する(同図(ｇ))。このレジスト膜２４には、耐アルカリ性で軟質のものを選択する(例えばソニーケミカル社製のＮＲ４１Ａ等)。

【００２７】

この状態のフレキシブル基板３２を、図２(ｈ)に示すように、２個のローラ36_1、36_2の間を通し、そのローラ36_1、36_2によって金属バンプ１６を挟み、所定圧力で押圧すると(ラミネート処理)、図２(ｉ)に示すように、金属バンプ１６の頂上部分３７に位置するレジスト膜２４が凹み、その部分が除去される。

【００２８】

ラミネート処理後の表面写真を図５(ａ)、同処理後の金属バンプ１６部分の断面写真を同図(ｂ)に示す。金属バンプ１６上でレジスト膜２４が薄くなっていることが分かる。

【００２９】

次に、樹脂被膜２１が部分的に露出した状態でＵＶ処理し、レジスト膜２４の硬化処理を行った後、レジスト膜２４表面にアルカリ溶液と温水とをこの順に噴霧すると、金属バンプ１６の頂上部分３７からエッチングが進行し、金属バンプ１６上及びその周辺の樹脂被膜２１が除去される。例えば、４０℃のアルカリ溶液を２０秒間噴霧し、次に４０℃の温水を２０秒間噴霧すると、樹脂被膜２１は深さ方向では１０μ～１５μｍエッチングされる。

【００３０】

エッチング処理後の表面写真を図６(ａ)、同処理後の金属バンプ１６部分の断面写真を同図(ｂ)に示す。金属バンプ１６表面が樹脂被膜２１上から露出していることが分かる。

【００３１】

最後に、残ったレジスト膜２４を除去し、裏面のキャリアフィルム１８を剥離した後、加熱処理し(２８０℃１０分)、樹脂被膜２１を硬化させると(イミド化処理)、本発明のフレキシブル基板３が得られる。

【００３２】

イミド化処理後のフレキシブル基板３の表面写真を図７(ａ)、同処理後の金属バンプ１６部分の断面写真を同図(ｂ)に示す。金属バンプ１６表面が樹脂被膜２１上から突き出さ

れていることが分かる。

【００３３】

このフレキシブル基板３の金属箔１１の裏面(金属バンプ１６が形成されている面とは反対側の面)に感光性樹脂フィルムを貼付し、露光、現像によってその感光性樹脂フィルムをパターニングし、マスクとして金属箔１１をエッチングすると、金属バンプを有する金属配線膜を形成することができる。

【００３４】

次に、本発明のフレキシブル基板の他の製造工程を説明する。図２(ｆ)のフレキシブル基板３１を用い、図３(ｌ)に示すように、硬質の樹脂被膜２１上に、ポリアミック酸溶液を塗布し、ポリイミド樹脂から成る軟質の樹脂被膜２２を形成する。

【００３５】

その樹脂被膜２２上にレジスト膜２４を形成し(図３(ｍ))、ラミネート処理を行うと、図３(ｎ)に示すように、金属バンプ１６上の樹脂被膜２１、２２とレジスト膜２４が押圧される。この場合、硬質及び軟質の樹脂被膜２１、２２に変化は無いが、図２(ｉ)に示すように、金属バンプ２４の頂上部分３８のレジスト膜２４が凹み、その頂上部分３８では、軟質の樹脂被膜２２表面が部分的に露出する。

【００３６】

その状態でＵＶ硬化処理し、レジスト膜２４の硬化処理を行った後、レジスト膜２４表面にアルカリ溶液及び温水を順に噴霧すると、金属バンプ１６の頂上部分３８からエッチングが進行し、金属バンプ１６上及び金属バンプ１６周辺の二層の樹脂被膜２１、２２が除去され、金属バンプ１６が露出する。

【００３７】

そして、裏面のキャリアフィルム１８を剥離した後、熱処理し、二層のポリイミドフィルム２１、２２を硬化させると、本発明のフレキシブル基板４が得られる(図３(ｏ))。

【００３８】

以上は、レジスト膜２４を用いた製造工程を説明したが、本発明のフレキシブル基板を作製するためには、必ずしもレジスト膜２４は必要ではない。

【００３９】

その場合の製造工程を説明すると、例えば、図２(ｆ)に示したフレキシブル基板３１を用い、レジスト膜２４を形成せず、加熱したローラによって挟み、硬質の樹脂被膜２１をラミネート処理すると、硬化前の硬質の樹脂被膜２１はローラの熱によって十分に軟化するため、図４(ｐ)に示すように、押圧された硬質の樹脂被膜２１が薄くなり、金属バンプ１６の頂上部分３９が部分的に露出する。

【００４０】

その状態で、樹脂被膜２１の表面にアルカリ溶液を噴霧し、全面を均一にエッチングすると、金属バンプ１６の頂上部分３９が最初に露出する。その時点で、エッチングを終了させ、樹脂被膜２１の硬化処理を行う。

【００４１】

最後に、裏面のキャリアフィルム１８を剥離し、樹脂被膜２１の効果処理を行うと、本発明のフレキシブル基板５が得られる。

【００４２】

以上説明したように、本発明のフレキシブル基板３～５では、レーザ光を用いた樹脂被膜(ポリイミドフィルム)の穴あけ工程が無く、また、金属バンプ側の銅箔１１をポリイミドフィルムで覆えるので、低コストである。

【００４３】

なお、上記の金属バンプ１６を形成する際には、メッキにより銅を成長させていたが、他の金属を用いることも可能である。また、金属箔１１についても、銅に限定されるものではない。ポリイミドから成る樹脂被膜は一層構造でも二層構造でもよい。二層構造にし、表面に軟質の樹脂被膜２２を形成した場合には、半導体チップを金属バンプ１６に接続させる際に、その樹脂被膜２２が接着層として機能するので、異方導電性フィルムを省略

することが可能になる。

【００４４】

また、銅箔１１上の樹脂被膜には、ポリイミドフィルムに限定されるものではなく、エッチング可能な種々の樹脂被膜を形成することができる。金属バンプ１６が銅から成る場合、その表面にはメッキ等によって金被膜(膜厚１μ～２μm程度)を形成しておくと接続性が向上する。

【００４５】

なお、上記実施例では、ローラ36_1、16_2を用いて金属バンプ１６上のレジスト膜２４や、硬質又は軟質の樹脂被膜２１、２２を押圧したが、ローラ36_1、36_2に限定されるものではなく、平面プレス等の他の手段によって押圧しても良い。また、ローラ36_1、36_2を加熱せず、ローラ36_1、36_2の直前に加熱手段を設け、硬質の樹脂被膜２１等を軟化させた後、ラミネート処理を行ってもよい。

【００４６】

また、上記実施例では、金属バンプ１６と樹脂被膜２１、２２を形成した後、金属箔をパターニングしたが、本発明はそれに限定されるものではなく、金属箔裏面に保護フィルムを貼付した後、金属箔をパターニングし、表面に露光可能なマスクフィルムを貼付し、露光、現像により窓開けし、金属バンプを成長させてもよい(後の工程は、上記実施例と同様である。)。

【００４７】

【発明の効果】

微細な金属バンプを有するフレキシブル基板を簡単な工程で、歩留まり良く製造することができる。

銅箔表面を保護しながら金属バンプを確実に突き出させることができるので、半導体チップとの接続不良が減少する。

【図面の簡単な説明】

【図１】(ａ)～(ｅ)：本発明のフレキシブル基板の製造方法の一例を示す工程図(前半)

【図２】(ｆ)～(ｋ)：その工程図の後半

【図３】(ｌ)～(ｏ)：他の製造方法を示す工程図(後半)

【図４】(ｐ)、(ｑ)：更に他の製造方法を示す工程図(後半)

【図５】(ａ)：ラミネート処理後の表面の顕微鏡写真

(ｂ)：ラミネート処理後の金属バンプ部分の断面の顕微鏡写真

【図６】(ａ)：エッチング処理後の表面の顕微鏡写真

(ｂ)：エッチング処理後の金属バンプ部分の断面の顕微鏡写真

【図７】(ａ)：イミド化処理後の表面の顕微鏡写真

(ｂ)：イミド化処理後の金属バンプ部分の断面の顕微鏡写真

【図８】(ａ)～(ｄ)：従来技術のフレキシブル基板の製造方法を示す工程図

【符号の説明】

３～５……フレキシブル基板

１１……金属箔

１３……マスクフィルム

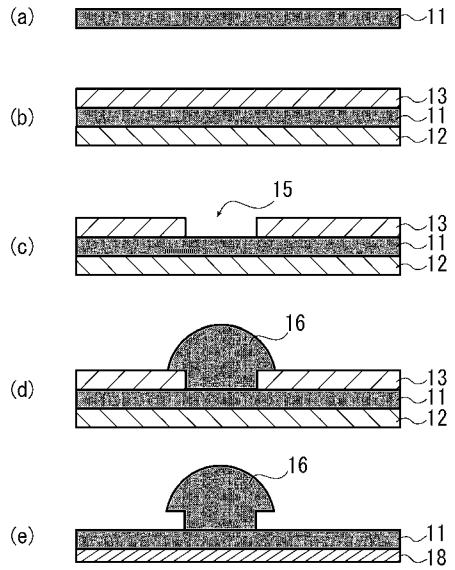
１６……金属バンプ

２１、２２……樹脂被膜(２１：軟質のポリイミド被膜、２２：硬質のポリイミド被膜)

２４……レジスト膜

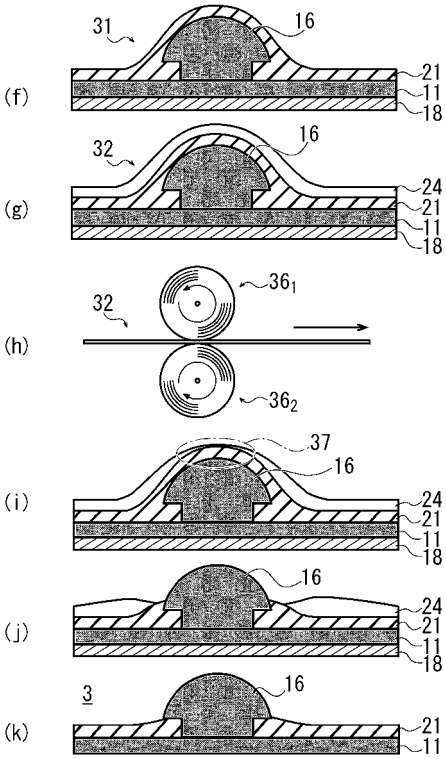
36_1、36_2……ローラ

【図１】



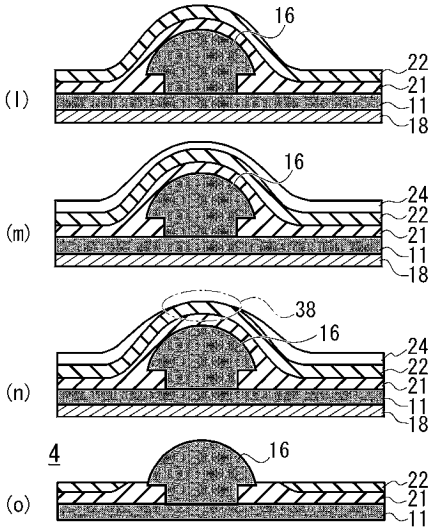
本発明のフレキシブル基板の一例の製造工程図（前半）

【図２】



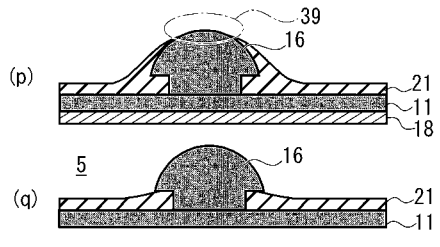
本発明のフレキシブル基板の一例の製造工程図（後半）

【図３】



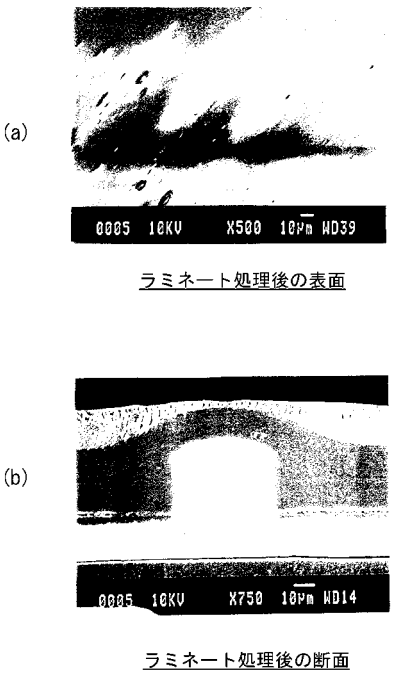
他の例の製造工程図（後半）

【図４】



他の例の製造工程図（後半）

【図５】



ラミネート処理後の表面

ラミネート処理後の断面

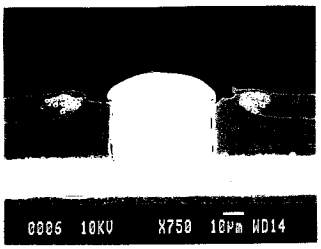
【図６】

(a)



エッチング処理後の表面

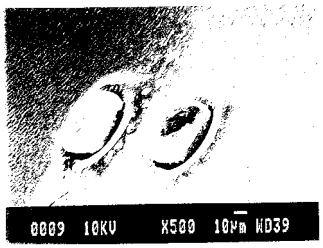
(b)



エッチング処理後の断面

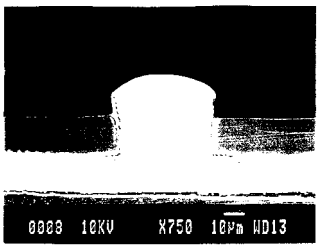
【図７】

(a)



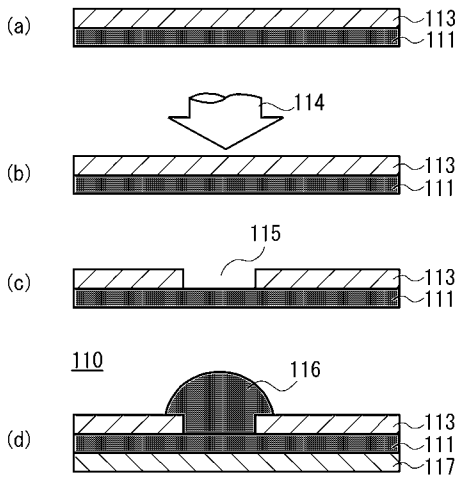
イミド化処理後の表面

(b)



イミド化処理後の断面

【図８】



従来技術のフレキシブル基板の製造工程図

フロントページの続き

(72)発明者　菱沼　啓之
栃木県鹿沼市さつき町１２－３　ソニーケミカル株式会社　第２工場内

審査官　鏡　宣宏

(56)参考文献　特開２０００－１０６４８２（ＪＰ，Ａ）
特開昭６３－１６１０２３（ＪＰ，Ａ）
特開平１１－００４０７６（ＪＰ，Ａ）
特開平１０－３２１９９０（ＪＰ，Ａ）
特開平１０－１９５２７８（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－３０７２３２（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－１１１５８３（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－１８３６４６（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－０３０２１２（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－２１６２５８（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－２０４６５１（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－１１２２７４（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－１９４８４６（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－１５２７５５（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
H05K　3/20
H05K　1/18