

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-294700

(P2005-294700A)

(43) 公開日 平成17年10月20日(2005.10.20)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
H05K 3/18	H05K 3/18	K 4K022
C23C 18/20	C23C 18/20	A 5E343
C23C 18/22	C23C 18/22	
C23C 18/30	C23C 18/30	
C23C 18/32	C23C 18/32	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2004-110205 (P2004-110205)	(71) 出願人	000219602 東海ゴム工業株式会社 愛知県小牧市東三丁目1番地
(22) 出願日	平成16年4月2日(2004.4.2)	(74) 代理人	100079382 弁理士 西藤 征彦
		(72) 発明者	片山 直樹 愛知県小牧市東三丁目1番地 東海ゴム工業株式会社内
		(72) 発明者	内野 広治 愛知県小牧市東三丁目1番地 東海ゴム工業株式会社内
		(72) 発明者	林 恭弘 愛知県小牧市東三丁目1番地 東海ゴム工業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 フレキシブルプリント基板の製法

(57) 【要約】

【課題】両面めっきおよびスルホールめっきの接着力、ひいてはその導通信頼性を高めることができるフレキシブルプリント基板の製法を提供する。

【解決手段】ポリイミド樹脂フィルムにスルホールめっき用の貫通孔を形成した後、無電解めっきに先立って、上記ポリイミド樹脂フィルムの両面および貫通孔の内周面に、ウェットブラスト処理、短波長紫外線処理およびアルカリ金属水酸化物を用いた活性化処理をこの順で行う。そして、ニッケルまたはニッケル合金を無電解めっきし、その無電解めっき層の表面に銅を電気めっきする。

【選択図】なし

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ポリイミド樹脂フィルムにスルホールめっき用の貫通孔を形成した後、そのポリイミド樹脂フィルムの両面および貫通孔の内周面にニッケルまたはニッケル合金を無電解めっきし、その無電解めっき層の表面に銅を電気めっきすることにより、スルホールめっきを形成するフレキシブルプリント基板の製法であって、上記貫通孔を形成した後、上記無電解めっきに先立って、上記ポリイミド樹脂フィルムの両面および貫通孔の内周面に、ウエットブラスト処理、短波長紫外線処理およびアルカリ金属水酸化物を用いた活性化処理をこの順で行う工程を備えていることを特徴とするフレキシブルプリント基板の製法。

【請求項 2】

ウエットブラスト処理に用いる研削材の平均粒径が $1 \sim 15 \mu\text{m}$ の範囲に設定される請求項 1 記載のフレキシブルプリント基板の製法。

【請求項 3】

短波長紫外線処理が低圧水銀ランプまたはキセノンエキシマランプによる短波長紫外線処理である請求項 1 または 2 記載のフレキシブルプリント基板の製法。

【請求項 4】

活性化処理が、 $0.5 \sim 2$ モル/リットルのアルカリ金属水酸化物を用いて、 $25 \sim 0.5 \sim 2$ 分の範囲で行われる請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載のフレキシブルプリント基板の製法。

【請求項 5】

活性化された活性処理層の厚みを $30 \sim 150 \text{nm}$ の範囲にする請求項 1 ～ 4 のいずれか一項に記載のフレキシブルプリント基板の製法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、フレキシブルプリント基板の製法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来より、フレキシブルプリント基板におけるスルホールめっきは、つぎの 2 つの方法で行われている。第 1 の方法は、まず、ポリイミド樹脂フィルムの両面に銅層が形成された基材を準備し、この基材にスルホールめっき用の貫通孔を形成する。ついで、その貫通孔形成の際に発生した加工くずを除去（デスマリア処理）する。つぎに、上記銅層および貫通孔の内周面に対してソフトエッチングを施す。そして、その表面に銅を無電解めっきするかまたはカーボン導電化処理を施した後、その表面に銅を電気めっきする。このようにして、スルホールめっきが行われる。

【0003】

第 2 の方法は、まず、ポリイミド樹脂フィルムを準備し、それにスルホールめっき用の貫通孔を形成する。ついで、その貫通孔形成の際に発生した加工くず等を除去（デスマリア処理）する。そして、そのポリイミド樹脂フィルムの両面および貫通孔内周面にニッケルを無電解めっきした後、その表面に銅を電気めっきする。このようにして、スルホールめ

【特許文献 1】米国 Pat. No. 5, 478, 462 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上記第 1 の方法では、表面に銅を電気めっきするのに先立って、上記ソフトエッチングおよび銅の無電解めっき等の工程が必要であるため、製造工程が煩雑になり、コストが高くなる。また、上記無電解銅めっきは、生成めっき皮膜がポリイミド樹脂との接着性に乏しいため、スルホール部分では、めっき皮膜の剥離が発生し易くなっている。この剥離が発生すると、めっき皮膜にクラックが生じ、その導通信頼性が低下する。

10

20

30

40

50

しかも、ポリイミド樹脂フィルムの両面に予め形成されていた銅層に加えて、電気銅めっき層等が積層されるため、銅の厚みが厚くなり、微細配線の形成および配線の高密度化が困難になっている。

【0005】

上記第2の方法では、上記製造工程の煩雑さは、解消されているものの、加工くず等の除去（デスマア処理）として、通常行われている過マンガン酸カリウムを用いた液浸漬処理を行うと、ポリイミド樹脂表面が劣化する。このため、ポリイミド樹脂フィルムの両面およびスルホール部分では、生成めっき皮膜の接着力が低下し、その生成めっき皮膜が剥離し易く、その導通信頼性が低下する。

【0006】

本発明は、このような事情に鑑みなされたもので、両面めっきおよびスルホールめっきの接着力、ひいてはその導通信頼性を高めることができるフレキシブルプリント基板の製法の提供をその目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記の目的を達成するため、本発明のフレキシブルプリント基板の製法は、ポリイミド樹脂フィルムにスルホールめっき用の貫通孔を形成した後、そのポリイミド樹脂フィルムの両面および貫通孔の内周面にニッケルまたはニッケル合金を無電解めっきし、その無電解めっき層の表面に銅を電気めっきすることにより、スルホールめっきを形成するフレキシブルプリント基板の製法であって、上記貫通孔を形成した後、上記無電解めっきに先立って、上記ポリイミド樹脂フィルムの両面および貫通孔の内周面に、ウエットブラスト処理、短波長紫外線処理およびアルカリ金属水酸化物を用いた活性化処理をこの順で行う工程を備えているという構成をとる。

【0008】

本発明者らは、スルホールめっきが形成されたフレキシブルプリント基板の製法において、その両面めっきおよびスルホールめっきの導通信頼性を高めるべく、その接着力の向上方法について鋭意研究を重ねた。その結果、ポリイミド樹脂フィルムの両面およびスルホールめっき用の貫通孔の内周面に、ウエットブラスト処理を施すと、表面を粗化するだけでなく、上記貫通孔形成の際に発生した、ばりや加工くず等を除去できることを見出した。さらに、ポリイミド樹脂フィルムの両面および上記貫通孔の内周面を短波長紫外線処理した後、その短波長紫外線処理表面をアルカリ金属水酸化物を用いて活性化処理すると、短波長紫外線処理によるポリイミド樹脂フィルム最表面部の親水化の後に、その最表面部がアルカリ金属水酸化物により活性化することとなる。その結果、その活性化処理が効率的かつ均一に行われ、軽度の活性化処理（低いアルカリ濃度，低い処理温度，短い処理時間）により、ポリイミド樹脂フィルムの両面および上記貫通孔の内周面の最表面部のみがさらに微細に粗化されるとともに、イミド環が開環して官能基が生成されることを見出した。そして、これらウエットブラスト処理，短波長紫外線処理およびアルカリ金属水酸化物を用いた活性化処理により、後に形成されるニッケル等の無電解めっき層の接着力、ひいてはその無電解めっき層の表面に形成される銅めっき層の接着力を、上記粗化によるアンカー効果により物理的に高めることができるとともに、上記官能基への結合により化学的にも高めることができることがわかった。しかも、上記のようにアルカリ金属水酸化物による活性化処理を軽度に行うことができるため、アルカリに弱いポリイミド樹脂フィルムに対する影響を少なくすることができることを突き止め、本発明に到達した。

【発明の効果】

【0009】

本発明のフレキシブルプリント基板の製法は、ポリイミド樹脂フィルムに、従来公知の方法を用いて貫通孔を形成した後、ニッケル等の無電解めっきするに先立って、ウエットブラスト処理、短波長紫外線処理およびアルカリ金属水酸化物を用いた活性化処理をこの順で行っている。そのうち、ウエットブラスト処理により、上記貫通孔形成の際に発生した、ばりや加工くず等を除去することができるため、新たにその除去（デスマア処理）工

10

20

30

40

50

程を設ける必要がない。しかも、そのウエットブラスト処理により、ポリイミド樹脂フィルム両面およびスルホールめっき用の貫通孔の内周面の表面が粗化され、それにつづく短波長紫外線処理により、その表面が親水化され、そして、その後の活性化処理により、イミド環が開環して官能基が生成される。これらが相俟って、後に形成されるニッケル等の無電解めっき層の接着力、ひいてはそのめっき層の表面に形成される銅めっき層の接着力を、物理的にも（粗化によるアンカー効果）化学的にも（官能基への結合）高めることができる。このことから、両面およびスルホール部分の銅めっき層の導通信頼性を高くすることができる。さらに、上記短波長紫外線処理後に活性化処理することにより、ポリイミド樹脂フィルム表面の粗化が微細かつ均一になり、ニッケルめっき層の接着力、ひいては銅めっき層の接着力のばらつきを少なくすることができ、その結果、フレキシブルプリント基板の両面に回路を形成する際には、その回路を微細に形成することができる。

10

【0010】

特に、ウエットブラスト処理に用いる研削材の平均粒径が1～15 μ mの範囲に設定される場合には、表面粗さがより微細となり、ニッケル等の無電解めっき層および銅めっき層の接着力をより強力にすることができ、両面めっきおよびスルホールめっきの導通信頼性を一層向上させることができる。

【0011】

また、活性化処理が、0.5～2モル/リットルのアルカリ金属水酸化物を用いて、25で0.5～2分の範囲で行われる場合には、活性化処理が軽度になり、アルカリに弱いポリイミド樹脂フィルムに対する影響を少なくすることができる。そして、熱負荷のかかる状態においても、ニッケル等の無電解めっき層および銅めっき層の接着力をより強力にすることができ、両面めっきおよびスルホールめっきの導通信頼性をより向上させることができる。

20

【0012】

さらに、活性化された活性処理層の厚みを30～150nmの範囲にする場合には、活性化がより適切な程度となるため、熱負荷のかかる状態において、ニッケル等の無電解めっき層および銅めっき層の接着力をより強力にすることができ、両面めっきおよびスルホールめっきの導通信頼性をさらに向上させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

つぎに、本発明を図面にもとづいて詳しく説明する。

30

【0014】

本発明のフレキシブルプリント基板の製法の一実施の形態は、まず、ポリイミド樹脂フィルムにスルホールめっきA用の貫通孔H（図1参照）を形成する。そして、そのポリイミド樹脂フィルム1（図1参照）の両面および上記貫通孔Hの内周面に、ウエットブラスト処理、短波長紫外線処理およびアルカリ金属水酸化物を用いた活性化処理をこの順に行う。ついで、その活性化処理面に金属触媒を付与した後、還元剤を用いて還元処理する。つぎに、その還元処理面にニッケルを無電解めっきする。そして、必要に応じて乾燥した後、そのニッケルめっき層の表面に銅を電気めっきする。このようにして、図1に示すように、ポリイミド樹脂フィルム1の両面および上記貫通孔Hの内周面にニッケルめっき層2が形成され、そのニッケルめっき層2の表面に銅めっき層3が形成されたスルホールめっきA付きフレキシブルプリント基板を製造する。

40

【0015】

より詳しく説明すると、上記貫通孔Hの形成方法としては、特に限定されるものではなく、通常に採用されている、NCドリル加工、炭酸ガスレーザ加工、UVレーザ加工、YAGレーザ加工、エキシマレーザ加工等があげられる。

【0016】

上記ウエットブラスト処理は、研削材を混合した水を圧縮空気により噴射して吹き付ける処理であり、通常は、表面を粗化する処理であるが、本発明では、それだけでなく、上記貫通孔Hを形成した際に発生した、バリや加工くず等の除去も兼ねている。このため、

50

加工くず等を除去するために新たな除去工程を設ける必要がない。そして、上記研削材としては、特に限定されるものではなく、褐色アルミナ、白色アルミナ、淡紅色アルミナ、アルミナジルコニア、炭化けい素等があげられる。また、その研削材の粒径も、特に限定されるものではないが、表面をより微細に粗化できる観点から、 $1 \sim 15 \mu\text{m}$ の範囲とすることが好ましく、より好ましくは $3 \sim 7 \mu\text{m}$ の範囲である。そして、処理表面の十点平均粗さ (R_z : 1994年JIS B 0601) を $0.1 \sim 2 \mu\text{m}$ の範囲にすることが好ましい。十点平均粗さ (R_z) が $0.1 \mu\text{m}$ を下回るように処理すると、ばりや加工くず等の除去が不十分になる傾向にあり、 $2 \mu\text{m}$ を上回ると、微細回路の形成が困難になる傾向にあるからである。なお、上記ウエットブラスト処理は、通常、上記圧縮空気の圧力を $0.12 \sim 0.25 \text{MPa}$ (ゲージ圧) の範囲、噴射速度を 10mm/s 程度にして行 10
われる。また、表面を粗化する処理としては、他にドライブラスト処理や機械的研磨があげられるが、これらでは、上記ばりや加工くず等の除去が不十分である。しかも、上記ウエットブラスト処理の方が、ポリイミド樹脂フィルム1の表面をより微細かつ均一に粗化できるため、微細配線の形成に有利となる。

【0017】

上記短波長紫外線処理は、低圧水銀ランプやキセノンエキシマランプ等から発生する短波長紫外線 (波長が 280nm 以下) を照射する処理である。そして、この処理により、ポリイミド樹脂フィルム1の両面および上記貫通孔Hの内周面の最表面に、水酸基、カルボキシル基、カルボニル基等の親水性を示す官能基が生成される。すなわち、低圧水銀ランプより発生する短波長紫外線は、波長が 184.9nm および 253.7nm である光 20
を含んでおり、キセノンエキシマランプより発生する短波長紫外線は、波長が 172.0nm である光を含んでいる。このような波長の光を含んでいる短波長紫外線は、高圧水銀ランプによる通常の紫外線 (波長が 365nm) よりも、エネルギーが高くなっている。すなわち、通常の紫外線 (波長が 365nm) のエネルギーが 327.7kJ/mol であるのに対し、例えば、波長が 184.9nm である短波長紫外線のエネルギーは、 647kJ/mol であり、波長が 253.7nm である短波長紫外線のエネルギーは、 471.5kJ/mol である。このため、上記低圧水銀ランプからの短波長紫外線の照射により、酸素が分解され、オゾンの生成を経て、活性酸素が生成される。そして、その活性酸素がポリイミド樹脂フィルム1の両面および上記貫通孔Hの内周面の表面に作用して、その最 30
表面に水酸基、カルボキシル基、カルボニル基等の親水性を示す官能基が生成される。このようなポリイミド樹脂フィルムに対する作用・効果は、キセノンエキシマランプからの短波長紫外線の照射によっても同様に奏する。なお、表面を改質する処理としては、他にプラズマ処理やコロナ処理があげられるが、これらと比較して、上記短波長紫外線処理は、処理速度が速かつ均一であり、また、設備が安価であるため、連続生産性に優れ、コストを低減することができる。

【0018】

上記活性化処理は、水酸化ナトリウムや水酸化カリウム等のアルカリ金属水酸化物の溶液に浸漬等する処理である。そして、この処理により、図2に示すように〔図2では、一般的なポリイミド樹脂に対して、水酸化カリウム (アルカリ金属水酸化物) を用いた場合を 40
図示している〕、イミド環が開環して官能基4が生成される。しかも、この活性化処理は、上記短波長紫外線処理による親水化の後に行われるため、通常、軽度に行われる。すなわち、アルカリ金属水酸化物の濃度は、 $0.5 \sim 2 \text{mol/l}$ の範囲の低い濃度でよく、処理温度は、 25 程度の低い温度でよく、処理時間は、 $0.5 \sim 2$ 分の範囲の短い時間でよい。しかも、このような範囲の処理の方が、アルカリに弱いポリイミド樹脂フィルムに対する影響を少なくすることができる。また、フレキシブルプリント基板の銅めっき層に熱負荷のかかる状態においても、ニッケルめっき層、ひいては銅めっき層の接着力をより強力にすることができ、両面めっきおよびスルホールめっきAの導通信頼性を向上させることができる。

【0019】

また、上記のような軽度な活性化処理により、上記官能基4が生成されるだけでなく、 50

最表面部のみが微細かつ均一に粗化される。そして、その活性化された活性処理層の厚みは、30～150nmの範囲であることが好ましい。活性処理層の厚みが30nmを下回る場合は、活性化の度合いが低くなる傾向にあり、活性処理層の厚みが150nmを上回る場合は、活性化が過剰にポリイミド樹脂フィルム1の内部まで行われてポリイミド樹脂フィルム1の表面の物性（例えば、強度）が劣化する傾向にあり、上記範囲を外れるいずれの場合も、その上に形成される銅めっき層の、熱負荷時の接着力が少し弱まる傾向にあるからである。

【0020】

上記活性化処理面に金属触媒を付与した後、還元剤を用いて還元する。そして、この処理により、金属触媒の金属イオンが、上記イミド環が開環して生成された官能基4（図2参照）に結合して金属となる。上記金属触媒としては、特に限定されるものではなく、通常用いられるパラジウム、白金があげられる。また、上記還元剤としては、特に限定されるものではなく、次亜リン酸ナトリウム、水素化ホウ素ナトリウム、ジメチルアミンボラン等があげられる。

10

【0021】

上記ニッケルの無電解めっきは、特に限定されるものではなく、例えばアルカリニッケル浴を用いて行われる。そして、このニッケルの無電解めっきにより、上記官能基4（図2参照）に結合した金属触媒上にニッケルが析出する。この無電解めっきにより形成されるニッケルめっき層の厚みは、通常0.05～0.3μm程度の範囲になるように形成される。ニッケルめっき層の厚みが0.05μmより薄いと熱負荷後の接着力低下が大きくなり、0.3μmより厚いと微細回路形成に支障をきたす。その厚みにするために、無電解めっきは、例えば40℃で1～5分の範囲で行われる。

20

【0022】

上記銅の電気めっきは、特に限定されるものではなく、例えば硫酸銅めっきが用いられる。そして、この銅の電気めっきにより、上記ニッケルめっき層の表面に銅めっき層が形成される。このような銅めっき層の厚みは、特に限定されるものではなく、通常5～20μm程度の範囲になるように形成される。

【0023】

このようなフレキシブルプリント基板の製法によれば、ポリイミド樹脂フィルム1にスルホールめっきA用の貫通孔Hを形成した後にウエットブラスト処理を行うことにより、ポリイミド樹脂フィルム1の両面および上記貫通孔Hの内周面の表面を粗化するとともに、上記貫通孔H形成の際に発生した、バリや加工くず等を除去しているため、過マンガン酸カリウムを用いた液浸漬処理による加工くず等の除去（デスマリア処理）工程を設ける必要がない。その結果、めっき接着力に悪影響を及ぼす上記過マンガン酸カリウムが不要となるとともに、上記表面の粗化ができるため、ニッケルめっき層、ひいては銅めっき層の接着力を高めることができる。

30

【0024】

さらに、そのウエットブラスト処理による作用・効果だけでなく、上記短波長紫外線処理および金属水酸化物を用いた活性化処理による作用・効果も相俟って、ニッケルめっき層、ひいては銅めっき層の接着力を、物理的にも（粗化によるアンカー効果）化学的にも〔官能基4（図2参照）への結合〕高めることができる。その結果、両面およびスルホール部分の銅めっき層3の導通信頼性を高くすることができる。

40

【0025】

また、短波長紫外線処理した後に活性化処理が行われるため、その最表面部のみが微細かつ均一に粗化され、ニッケルめっき層の接着力、ひいては銅めっき層の接着力のばらつきを少なくすることができる。その結果、回路を形成する際には、その回路を微細に形成することができる。

【0026】

そして、銅めっき層の形成に先立ってニッケルめっき層を形成しているため、銅めっき層の接着力を、熱負荷を与える前でも後でも、高めることができる。このように熱負荷を

50

与えた後でも上記接着力が高まる理由は、熱負荷時に銅が拡散し、ポリイミド樹脂フィルムの界面において、酸化銅からなる脆弱層が形成されるのを抑制するからと思われる。

【0027】

なお、上記実施の形態の他の例として、ニッケルの無電解めっきおよびそれに続く銅の電気めっきは、つぎのようにして行ってもよい。すなわち、ニッケルめっき層を形成した後、水洗し、そのニッケルめっき層の表面が水で湿潤した状態のまま電解銅めっき浴に浸け、銅の電気めっきを行い、一旦、厚み0.1~1.0 μm 程度の薄い銅めっき層を形成する。その後、乾燥を経て、その表面に回路形成用の厚い銅めっき層を、電気めっきにより形成するようにしてもよい。このようにする理由は、ニッケルめっき層は、空气中で、比較的短時間で強固な酸化皮膜を表面に形成するため、通常、銅の電気めっきに先立って、上記酸化皮膜の除去処理が行われるが、その除去処理を不要にするためである。また、さらに他の例として、つぎのようにして行ってもよい。すなわち、ニッケルめっき層の形成を2工程に分け、第1工程で、薄い第1ニッケルめっき層を無電解めっきにより形成した後、乾燥させ、第2工程で、その表面に第2ニッケルめっき層を無電解めっきまたは電気めっきにより形成するようにしてもよい。このようにする理由は、ニッケルの無電解めっきの際にポリイミド樹脂フィルムが吸収した水分は、熱負荷時に膨張してニッケルめっき層の接着力を低下させる。それを防止するために、上記2工程の間の乾燥工程で、薄い第1ニッケルめっき層を通して上記水分を蒸散させるためである。

10

【0028】

また、上記無電解めっきのニッケルは、通常、リンおよびホウ素等の少なくとも一方との合金(ニッケル合金)となっている。

20

【0029】

つぎに、実施例について比較例と併せて説明する。

【実施例】

【0030】

〔実施例1〕

下記に示すようにして、フレキシブルプリント基板を作製した。

【0031】

〔貫通孔の形成〕

まず、20cm \times 20cmのポリイミド樹脂フィルム(東レ・デュポン社製、カプトン100EN)を準備し、炭酸ガスレーザ加工機(日立ビアメカニクス社製)を用いて、上記ポリイミド樹脂フィルムにスルホールめっき用の貫通孔(内径150 μm)を形成した。

30

【0032】

〔ウエットブラスト処理〕

つづいて、そのポリイミド樹脂フィルムの両面および上記貫通孔の内周面に、ウエットブラスト処理機(マコー社製)を用いて、ウエットブラスト処理を行った。このとき、研削材として、褐色アルミナA#2000(平均粒径6.7 μm)を用いた。また、上記ウエットブラスト処理機では、研削材を混合した水を噴射するための圧縮空気の圧力を0.12MPa(ゲージ圧)、噴射速度を10mm/sに設定した。

40

【0033】

〔短波長紫外線処理〕

つぎに、上記ポリイミド樹脂フィルムを、紫外線表面改質装置(センエンジニアリング社製)にセットし、ポリイミド樹脂フィルムの両面および上記貫通孔の内周面を短波長紫外線処理した。このとき、短波長紫外線照度を15mW/cm²、出力を200W、処理時間を30秒間とした。

【0034】

〔活性化処理〕

つづいて、そのポリイミド樹脂フィルムの表面を50g/リットル(1.25モル/リットル)の水酸化ナトリウム水溶液を用いて25で2分間活性化処理し、活性処理層の

50

厚みを60nmとした。

【0035】

〔触媒付与および還元処理〕

つづいて、40の触媒処理液（奥野製薬工業社製、OPC-50インデューサー）に5分間浸漬することにより、触媒を付与した後、25の還元処理液（奥野製薬工業社製、OPC-150クリスター）に5分間浸漬することにより、還元処理した。

【0036】

〔無電解めっきおよび電気めっき〕

ついで、アルカリニッケル浴（奥野製薬工業社製、TMP-化学ニッケル）を用いて40で5分間無電解めっきを行い、厚み0.3μmのニッケルめっき層を形成した。つづいて、乾燥オープンを用いて80で10分間乾燥させた。そして、硫酸銅めっきを用いて電流密度2A/dm²で50分間電気めっきを行い、20μmの銅めっき層を形成した。上記硫酸銅めっきには、硫酸銅70g/リットル，硫酸200g/リットル，塩素イオン50mg/リットル，光沢剤（奥野製薬工業社製、トッブルチナSF）5g/リットルを用いた。このようにして、フレキシブルプリント基板を作製した。

【0037】

〔比較例1〕

上記実施例1において、貫通孔の形成後は、上記ウエットブラスト処理，短波長紫外線処理および活性化処理を行うことなく、下記のデスマリア処理を行った。その後、上記実施例1と同様にして、無電解ニッケルめっきおよび電気銅めっきを行った。それ以外は、上記実施例1と同様にした。

【0038】

〔デスマリア処理〕

過マンガン酸カリウム50g/リットル，水酸化ナトリウム30g/リットルを含む溶液を70にし、その溶液に、貫通孔の形成後のポリイミド樹脂フィルムを浸漬処理（5分間）した。その後、硫酸と過酸化水素とを重量比1：1で混合した溶液（20）に、上記ポリイミド樹脂フィルムを浸漬処理（5分間）した。

【0039】

〔比較例2〕

上記実施例1において、貫通孔の形成およびウエットブラスト処理を行わず、短波長紫外線処理および活性化処理した後、上記実施例1と同様にして、無電解ニッケルめっきおよび電気銅めっきを行い、銅めっき基材を作製した。そして、この基材にスルホールめっき用の貫通孔を形成した後、上記デスマリア処理を行った。つぎに、上記実施例1と同様にして、触媒付与および還元処理した後、下記のように無電解銅めっきを行った。その後、上記実施例1と同様にして、電気銅めっきを行った。

【0040】

〔無電解銅めっき〕

CuSO₄ 8.0g/リットル，NaOH 4.0g/リットル，HCHO 6.0g/リットル，EDTA 30g/リットルの浴組成の無電解銅めっき液を用い、無電解銅めっき（30×10分間）を行った。そして、厚み0.5μmの銅めっき層を形成した。

【0041】

なお、実施例1および比較例1，2において、ニッケルめっき層および銅めっき層の厚みは、つぎのようにして求めた。すなわち、各めっき層を形成した後、その一部を切断し、その断面を電子顕微鏡（日立製作所製、走査電子顕微鏡S-4100）により拡大視察（1万倍）を行い、直接厚みを測定した。

【0042】

〔180°ピール強度〕

このようにして得られた実施例1および比較例1，2の各フレキシブルプリント基板からスルホールのない部分を切り出した後、塩化銅エッチング液により片面の銅めっき層を除去した。そして、そこから切り取った試験片（1cm×5cmの帯状）に対して、引張

10

20

30

40

50

試験機（オリエンテック社製）を用い、 180° ピール強度測定を行った。この測定は、初期（熱負荷をかける前）と熱負荷（オープンにて、 150×168 時間）後とで行った。そして、これらの結果を下記の表1に表記した。なお、接着力が充分であると判断されるのは、初期が 10 N/cm 以上、熱負荷後が 5 N/cm 以上である。

【0043】

〔スルホールめっきの信頼性〕

各フレキシブルプリント基板からスルホールのある部分を切り出した後、熱負荷を与えた。この熱負荷は、 260 のはんだ槽に 10 秒間浸漬した後、そのはんだ槽から取り出して、常温（ 25 ）で 5 分間放置した。これを1サイクルとして、全部で 10 サイクル行った。この熱負荷後、上記スルホール部分を切断し、その断面を電子顕微鏡（日立製作所製、走査電子顕微鏡S-4100）により拡大視察（ 1 万倍）を行った。そして、ポリイミド樹脂フィルムとめっき層との間の剥離の有無を観察した。そして、これらの結果を下記の表1に表記した。

10

【0044】

【表1】

	工 程	180°ピール強度 (N/cm)		スルホールめっき の信頼性
		初期	熱負荷後	めっきの剥離の有無
実施例1	フィルムに貫通孔→ウェットブラスト →短波長紫外線→活性化 →無電解ニッケル→電気銅	11.9	7.0	ポリイミド/ニッケル 間剥離 無
比較例1	フィルムに貫通孔→デミア処理 →無電解ニッケル→電気銅	6.5	2.1	ポリイミド/ニッケル 間剥離 有
比較例2	銅めっき基材に貫通孔 →デミア処理→無電解銅 →電気銅	11.0	6.5	ポリイミド/銅 間剥離 有

20

30

【0045】

上記表1の結果より、実施例1のフレキシブルプリント基板は、両面の銅めっき層の接着力も、スルホールめっきの導通信頼性も高いことがわかる。これに対して、比較例1のフレキシブルプリント基板では、両面の銅めっき層の接着力も熱負荷後のスルホールめっきの導通信頼性も低いことがわかる。また、比較例2のフレキシブルプリント基板では、両面の銅めっき層の接着力は高いものの、熱負荷後のスルホールめっきの導通信頼性は低いことがわかる。

40

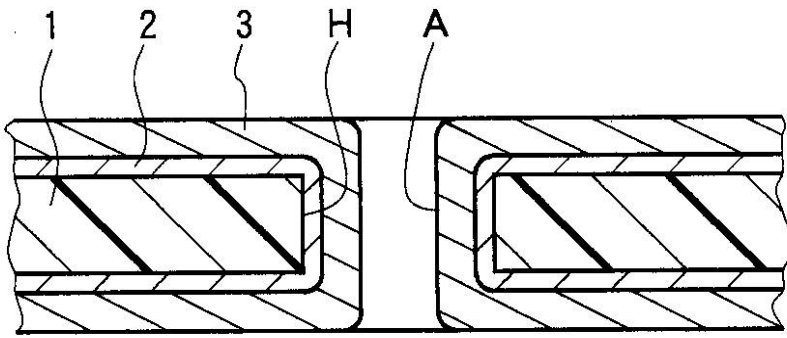
【図面の簡単な説明】

【0046】

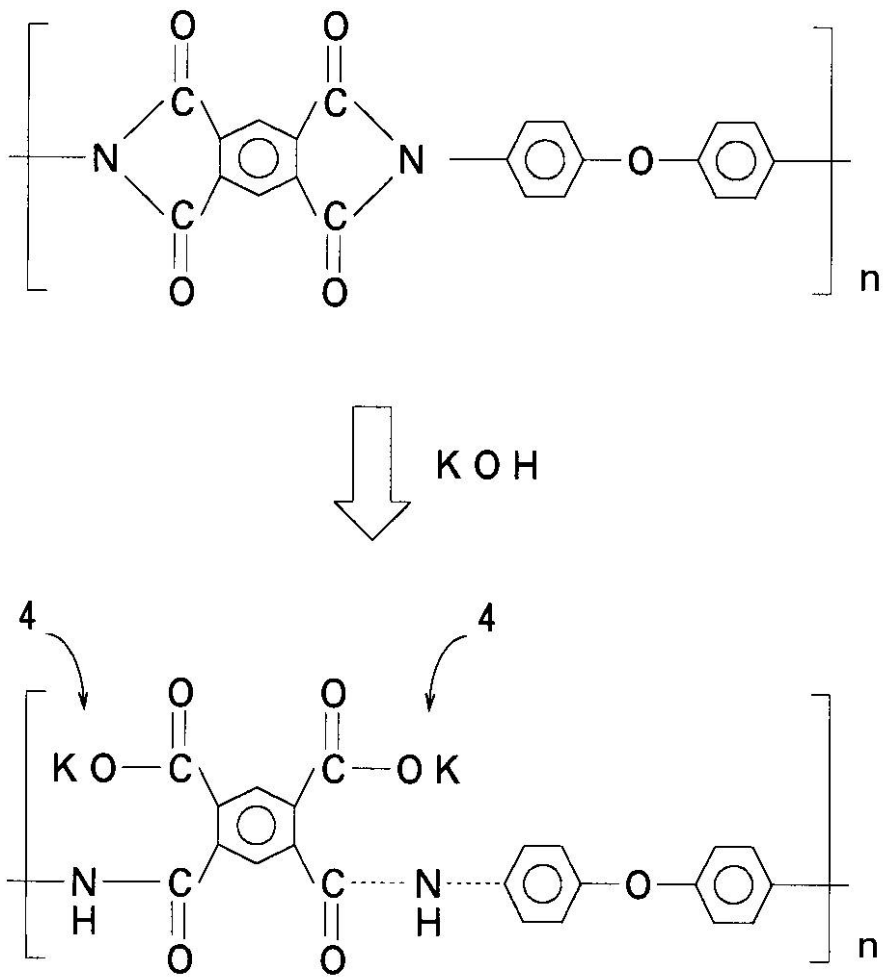
【図1】本発明のフレキシブルプリント基板の製法の一実施の形態により作製されるフレキシブルプリント基板を模式的に示す断面図である。

【図2】上記フレキシブルプリント基板の製法における活性化を構造式で示す説明図である。

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 藤田 寿雄

愛知県小牧市東三丁目1番地 東海ゴム工業株式会社内

Fターム(参考) 4K022 AA15 AA32 AA37 AA42 BA14 BA32 BA35 CA02 CA05 CA12
CA16 DA01
5E343 AA18 AA37 BB16 BB24 BB44 CC44 CC54 DD33 DD43 DD63
EE32 EE34 EE37 GG04