

(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2019-70077

(P2019-70077A)

(43) 公開日 令和1年5月9日(2019.5.9)

(51) Int.Cl.		F I			テーマコード (参考)
C08J	7/00	(2006.01)	C08J	7/00	302
H05K	3/00	(2006.01)	C08J	7/00	CFD
			H05K	3/00	N

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2017-196939 (P2017-196939)	(71) 出願人	000003160
(22) 出願日	平成29年10月10日 (2017.10.10)		東洋紡株式会社
			大阪府大阪市北区堂島浜二丁目2番8号
		(72) 発明者	本郷 有記
			滋賀県大津市堅田二丁目1番1号 東洋紡株式会社内
		(72) 発明者	柴田 悠介
			滋賀県大津市堅田二丁目1番1号 東洋紡株式会社内
		Fターム(参考)	4F073 AA05 AA14 AA32 BA23 BA24
			BB01 CA42 CA63 CA65 EA65
			HA08 HA11 HA12

(54) 【発明の名称】 レーザー加工用ポリエステルフィルム及び配線基板製造用離型フィルム

(57) 【要約】

【課題】 レーザー加工性に優れたポリエステルフィルムを提供し、経済性に優れ、剥離性に優れた配線基板製造用離型フィルムを提供すること。

【解決手段】 紫外線吸収剤を含まず、電子線を照射されたポリエステルフィルムであって、波長355nmにおける分光透過率が75%以下であるレーザー加工用ポリエステルフィルム。また、前記のレーザー加工用ポリエステルフィルムの少なくとも一方の面に離型層を有する配線基板製造用離型フィルム。

【選択図】 なし

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

紫外線吸収剤を含まず、電子線を照射されたポリエステルフィルムであって、波長 355 nm における分光透過率が 75 % 以下であるレーザー加工用ポリエステルフィルム。

【請求項 2】

ポリエステルフィルムが 2 軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルムである請求項 1 に記載のレーザー加工用ポリエステルフィルム。

【請求項 3】

電子線を 200 ~ 2000 kGy 照射されてなる請求項 1 又は 2 に記載のレーザー加工用ポリエステルフィルム。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載のレーザー加工用ポリエステルフィルムの少なくとも一方の面に離型層を有する配線基板製造用離型フィルム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、レーザー加工用ポリエステルフィルム及び配線基板製造用離型フィルムに関するものであり、詳しくは配線基板を製造する工程にて微細なレーザー加工性を有し、低コストで配線基板を製造し得る、レーザー加工用ポリエステルフィルム及び配線基板製造用離型フィルムに関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、携帯情報端末の発達やコンピューターを持ち運んで操作するいわゆるモバイルコンピューティングの普及によって小型、薄型且つ高精細の配線基板が求められる傾向にある。

【0003】

従来より、配線基板、例えば、半導体素子を収納するパッケージに使用される配線基板として、高密度の配線が可能なセラミック配線基板が多用されている。このセラミック配線基板は、アルミナなどの絶縁層と、その表面に形成された W や Mo 等の高融点金属からなる配線導体とから構成されるもので、この絶縁層の一部に凹部が形成され、この凹部に半導体素子が収納され、蓋体によって凹部を気密に封止されるものである。

【0004】

ところが、このようなセラミック配線基板の絶縁層を構成するセラミックスは、硬くて脆い性質を有することから、製造工程又は搬送工程において、セラミックスの欠けや割れ等が発生しやすく、半導体素子の封止の気密性が損なわれることがあるために歩留まりが低い等の問題があった。また、高温での焼成により焼成収縮が生じるために、得られる基板に反り等の変形や寸法のばらつき等が発生しやすいという問題があった。そこで、最近では、銅箔を接着した有機樹脂を含む絶縁層表面にエッチング法により微細な回路を形成し、しかる後にこの基板を積層して多層化したプリント基板や、銅などの金属粉末を含むペーストを絶縁層に印刷して配線層を形成した後、これを積層し、あるいは積層後に、所

【0005】

このようなプリント配線基板においては、その強度を高めるために有機樹脂に対して球状あるいは繊維状の無機材料を分散させた絶縁層も提案されている。また、回路配線の更なる高密度化を達成するにあたって、ビアホールの小径化が望まれている。ビアホールは、一般にレーザーによる穴あけ加工により形成され、レーザーとしては、穿孔速度が高く製造コスト面で有利である炭酸ガスレーザーが現在主に使用されている。しかし、ビアホールの小径化には限界があり、例えば、炭酸ガスレーザーによっては開口径 25 μm 以

10

20

30

40

50

下のビアホールを形成するのが困難な状況である。

【0006】

ビアホールの形成に使用し得るレーザーとしては、炭酸ガスレーザーの他にUV-YAGレーザー等のUV固体レーザーが挙げられる。UV固体レーザーは、ビアホールの形成にはあまり利用されていないが、一般に強い紫外領域のレーザーが得られるため、炭酸ガスレーザーなどの赤外線レーザーと異なり、熱を発生しない。そのため、より微細な加工が可能であり、ビアホールの小径化に寄与することが期待される。

【0007】

レーザー光が照射される部分は加熱により分解除去されるが、特に絶縁層表面近傍において照射部の周辺部分もレーザー光の影響を受けるため表面が分解され、ビアホールの形状は、特にレーザー光入射側の絶縁層表面近傍のみ径が大きくなっていた。すなわち、ビアホールの孔径が設計値から大きく外れることになり、この部分に導電性物質を充填すると、場合によっては近接するビアホール導体間で短絡が発生し、回路パターン間の短絡不良の原因となる。このため、ビアホールのピッチを広くしなければならず微細配線化できないという問題があった。

【0008】

また、加工部分の加工屑がレーザー光照射部の周辺部分に付着したりするため該周辺部分が盛り上がるような変形が生じ、その結果、絶縁層の平坦度が悪くなり、導体層がうまく形成できなかったり、また、配線基板を多層化する場合、積層時にデラミネーションが生じたり、積層体の平坦度が悪くなるという問題が生じていた。さらに、前記レーザー照射部の樹脂がカーボンに変質し、樹脂層と導体層との間に介在するため、導体層の密着性が悪くなるという問題があった。

【0009】

そこで、レーザー光照射によりビアホールを形成する工程において、入射側の絶縁層表面に特定の厚みとレーザー光の透過率が特定以下の樹脂フィルムを設け、前記ビアホール内に導電性物質を充填した後、前記樹脂フィルムを剥離することにより、絶縁層表面近傍のレーザー光照射部近傍の径の変化、変形および変質のない寸法精度の高いビアホールが形成できることが報告されている（特許文献1）。この報告では、前記樹脂フィルムとして、レーザー光の透過率が0.8以下のポリエステル、ポリエチレン、フッ素系高分子が好適に使用できるとされているが、加工適性、経済性の観点からポリエステルが使用されているが、一般的にポリエステルフィルムのレーザー光の透過率は0.8を超えており、特殊なポリエステルフィルムが必要となる。

【0010】

レーザー透過率を0.8以下にするためには、ポリエステル中にUV吸収剤を添加する手法が知られているが、UV吸収剤を添加すると生産機の汚れなど発生して生産性が損なわれたり、分解物などの欠点が発生する可能性が高まり、微細な精度が要求される用途には適用しづらい。またフィルムを染色してUV吸収性を付与する技術も考案されているが、染色によりフィルムの表面性が変化してしまうため、その後の加工工程（剥離処理、粘着加工など）で問題となったり、電子部材への汚染源となるおそれがある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0011】

【特許文献1】特許第4683758号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

本発明者らは、上記実情に鑑み鋭意検討した結果、ポリエステルフィルムの特性を大きく変えることなく、汚染源となる物質も使用せず、簡便な方法でポリエステルフィルムの特定波長における透過率を低減せしめることにより、レーザー加工性に優れたポリエステルフィルムを提供できることを見出し本発明に到達した。本発明の課題は、前記のような

10

20

30

40

50

レーザー加工性に優れたポリエステルフィルムを提供し、経済性に優れ、剥離性に優れた配線基板製造用離型フィルムを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0013】

即ち、本発明は以下の構成よりなる。

1. 紫外線吸収剤を含まず、電子線を照射されたポリエステルフィルムであって、波長355nmにおける分光透過率が75%以下であるレーザー加工用ポリエステルフィルム。
2. ポリエステルフィルムが2軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルムである上記第1に記載のレーザー加工用ポリエステルフィルム。
3. 電子線を200～2000kGy照射されてなる上記第1又は第2に記載のレーザー加工用ポリエステルフィルム。
4. 上記第1～第3のいずれかに記載のレーザー加工用ポリエステルフィルムの少なくとも一方の面に離型層を有する配線基板製造用離型フィルム。

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、従来のポリエステルフィルムと比較して、フィルム特性を大きく変えることなく同等であるポリエステルフィルムを提供でき、且つ、レーザー加工性に優れるため、経済性、加工性に優れた配線基板製造用離型フィルムの提供が可能となる。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、本発明について詳細に説明する。

【0016】

本発明のレーザー加工用ポリエステルフィルムは、フィルム中に紫外線吸収剤を含まず、電子線が照射されており、355nmの分光透過率が75%以下であるフィルムである。そして、前記のレーザー加工用ポリエステルフィルムを用いた配線基板製造用離型フィルムは、ポリエステルフィルムの少なくとも片面に離型層を有している配線基板製造用離型フィルムを好ましい態様とするものである。

【0017】

(ポリエステルフィルム)

本発明のレーザー加工用ポリエステルフィルムを構成するポリエステルは特に限定されず、離型フィルム基材として通常一般に使用されているポリエステルをフィルム成型したものを使用することが出来るが、好ましくは、芳香族二塩基酸成分とジオール成分からなる結晶性の線状飽和ポリエステルであるのが良く、例えば、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレン-2,6-ナフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリトリメチレンテレフタレート又はこれらの樹脂の構成成分を主成分とする共重合体であってもよく、とりわけポリエチレンテレフタレートから形成されたポリエステルフィルムが好適である。また、ポリエステルフィルムは、縦横双方向の弾性率の高さによる機械的特性の良さなどの理由で2軸延伸フィルムが好ましく、2軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルムであることが特に好ましい。

【0018】

また、後に塗布する離型層などの密着性を向上させたり、帯電を防止するなどのために表面に製膜工程内の延伸前または一軸延伸後のフィルムにコート層を設けてもよく、コロナ処理などを施すこともできる。

【0019】

また、本発明において、ポリエステルフィルム中に紫外線吸収剤を含まない。紫外線吸収剤を含むポリエステルフィルムは商業的に厚みのラインナップが少なく、用途などが限定される他、レーザー加工性には優れるが、フィルム上に紫外線硬化型離型層をコート後、硬化させる際に硬化阻害を起こすおそれがあり、使用しないことが好ましい。

【0020】

ポリエステルフィルムの355nm分光透過率は75%以下であることが好ましく、70%以下がさらに好ましい。レーザー加工はUV固体レーザーが用いられ、特にUV-YAGレーザーなどで加工されることが多く、355nm分光透過率が75%以下であれば容易にピアホール加工を行うことができる。355nm分光透過率は低いことが好ましいが、10%以上であっても構わず、50%以上であっても構わない。

【0021】

ポリエステルフィルムのヘイズ値は8%以下であることが好ましく、6%以下がさらに好ましい。ヘイズ値が5%以下であれば、レーザーが拡散することなく、良好なピアホールが形成できる。ヘイズ値は低いことが好ましいが0.1%以上でも構わず、0.3%以上であっても構わない。

10

【0022】

ポリエステルフィルムの厚みは、10~100μmが好ましく、12~75μmがさらに好ましい。10μm以上の厚みであれば離型フィルムとして加工する際の搬送性に優れ、100μm以下であればレーザー加工時に余分な残渣物が少なく好ましい。

【0023】

(電子線)

本発明における電子線照射は電子線の線量は200~2000kGyが好ましく、さらに好ましくは300~1000kGyである。200kGy以上の線量であれば、十分にポリエステルフィルムにエネルギーを照射することができ、2000kGy以下であれば十分な加工速度で運用できるため経済性に優れ好ましい。

20

【0024】

不活性ガス雰囲気下で電子線を照射する際には、酸素濃度を500ppm以下とすることが好ましい。酸素存在下で電子線を照射するとオゾンが発生するため装置や環境に悪影響を及ぼす場合があるからである。酸素濃度を500ppm以下とするには、真空下または窒素やアルゴン等の不活性ガス雰囲気下において、フィルムに電子線を照射すればよく、例えば、電子線照射装置内を窒素充填することにより、酸素濃度500ppm以下を達成することができる。

【0025】

このような電子線照射装置としては、従来公知のものを使用でき、例えばカーテン型電子照射装置(LB1023、株式会社アイ・エレクトロニクス社製)やライン照射型低エネルギー電子線照射装置(EB-ENGINE、浜松ホトニクス株式会社製)、エリア型電子照射装置(EB-C-300、NHVコーポレーション社製)等を好適に使用することができる。

30

【0026】

本来、物の発明については、その物の構造、特性を明確にさせて特許出願すべきではあるが、ポリエステルフィルムに電子線照射されて355nmの分光透過率が75%以下となる場合の構造、特性を明確にすることは技術的に不可能に近い困難さであると思料され、製造方法によって物を特定の方が表現し易く、また、読む人に理解し易いものと思料される。また、電子線照射されてなるポリエステルフィルムは、その状態を記載したものであって、経時的な変化を記載したものでもない。電子線照射という製造方法によってポリエステルフィルムを限定したとしても不明確であることには当たらないと考えている。

40

【0027】

(離型層)

本発明における離型層は、特に限定されず、離型剤として一般に使用されるシリコーン系、ポリオレフィン系、長鎖アルキル系などのほか、アクリル樹脂、ポリエステル樹脂、ウレタン樹脂、ポリアミド樹脂などのバインダー成分に、シリコーンオイルやフッ素樹脂などの離型成分を添加して成型した離型層も適用することが出来る。

【0028】

本発明において、離型層の厚みは、その使用目的に応じて設定すれば良く、特に限定されないが、好ましくは、硬化後の離型層が0.05~3.0μmとなる範囲がよく、より

50

好ましくは、 $0.1 \sim 1.0 \mu\text{m}$ である。離型層の厚みが $0.05 \mu\text{m}$ 以上であると適度な剥離力が得られ好ましい。また、 $3.0 \mu\text{m}$ 以下であると、レーザーの透過率に影響を及ぼすことなく加工できるため好ましい。

【0029】

本発明において、離型層の形成方法は、特に限定されず、離型性の樹脂を溶解もしくは分散させた塗液を、基材のポリエステルフィルムの一方の面に塗布等により展開し、溶媒等を乾燥により除去後、硬化させる方法が用いられる。

【0030】

上記塗液の塗布法としては、公知の任意の塗布法が適用出来、例えばグラビアコート法やリバースコート法などのロールコート法、ワイヤーバーなどのバーコート法、ダイコート法、スプレーコート法、エアナイフコート法、等の従来から知られている方法が利用できる。

【実施例】

【0031】

以下に、実施例を用いて本発明のさらに詳細に説明するが、本発明はこれらの実施例によりなんら限定されるものではない。本発明で用いた特性値は下記の方法を用いて評価した。

【0032】

(全光線透過率及びヘイズ)

ヘイズメーター（日本電色工業社製、製品名：NDH5000）を用いて測定した。

【0033】

(分光透過率)

分光光度計（島津製作所製、製品名：UV-3150）を用い、波長範囲 $800 \sim 300 \text{nm}$ 、スキャンスピード：高速、サンプリングピッチ： 1.0nm の条件で測定し、所定の波長透過率を実施した。

【0034】

(離型加工性)

離型材料（荒川化学工業社製、製品名：シリコリース（登録商標）UV POLY 215、固形分濃度： $100 \text{質量}\%$ ） 100質量部 、光硬化触媒（荒川化学工業社製、シリコリース（登録商標）UV CATA 211、固形分濃度： $18.5 \text{質量}\%$ ） 5質量部 を、トルエン／MEK＝ $1/1$ の混合溶剤で希釈して、固形分濃度 $1.0 \text{質量}\%$ の離型層塗布液を調製した。

離型層塗布液を、ポリエチレンテレフタレートフィルムの表面に、マイヤーバーを用いて、乾燥後の膜厚が $0.1 \mu\text{m}$ になるように塗布後、 $100^\circ\text{C} \times 20 \text{秒}$ 乾燥した。次いで、UV（高圧水銀ランプ、 $100 \text{mJ}/\text{cm}^2$ ）を照射し、離型層を形成し、その状態により離型加工性を判断した。

○：離型層が十分に硬化しており、指で擦っても離型層が脱離しない。

×：離型層の硬化が不十分で、指で擦ると離型層が脱落する。

【0035】

(レーザー加工性)

セラミック粉末（アルミナ粉末及びガラス粉末） 88.65質量部 、バインダー樹脂（PVB、 $T_g 65^\circ\text{C}$ ） 9.85質量部 、ジーンブチルフタレート 1.50質量部 、エタノール 100質量部 、トルエン 100質量部 からなる組成物を攪拌混合し、ビーズを分散媒とするビーズミルを用いて1時間分散し、セラミックスラリーを調製した。

得られたスラリーを脱泡処理した後、前記同様に離型処理したポリエチレンテレフタレートフィルムサンプル上にアプリケーションャーを用いて乾燥後の膜厚が $30 \mu\text{m}$ になるように塗布し、 90°C で乾燥させ、セラミックグリーンシート付配線基板製造用離型フィルムを得た。次いで、UV-YAGレーザー（波長 355nm ）を離型フィルム面から照射し、 $50 \mu\text{m} \phi$ のピアホール加工を行い、ピアホールの形状及びポリエステルフィルムの状態を目視確認した。

10

20

30

40

50

○：ビアホール加工及びポリエステルフィルムも問題無く加工できている。

×：ビアホールが変形している箇所があるか、又は、ポリエステルフィルムも十分に穴が貫通していない。

【0036】

(実施例1)

2軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルム（東洋紡社製、品番：E5100、フィルム厚み：50 μ m、紫外線吸収剤非含有）に、電子線照射器（NHVコーポレーション社製、製品名：EBC-300）を用いて、加速電圧200kV、電子流24.3mA、速度10m/minの条件で、線量300kGyを照射した。照射後、3日間エージングを行い、各測定を実施した。

【0037】

(実施例2～4、比較例1～5)

ポリエチレンテレフタレートフィルムを表1に記載のフィルムに変更し、また、線量は、所定の線量に調節し照射した他は実施例1に準じて電子線照射を実施した。

なお、実施例2、比較例2及び4で用いたコスモシャイン（登録商標）品番：A4100、フィルム厚み：50 μ mについても、紫外線吸収剤を含有しない2軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルムである。

また、比較例3～5については、電子線を照射せずにポリエチレンテレフタレートフィルムの各測定を実施した。ここで、比較例5の帝人フィルムソリューション社製テトロン（登録商標）フィルムHBは、紫外線吸収剤を含有する2軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルムである。

【0038】

各実施例のポリエステルフィルムを用いたものは、ビアホールを精度良く形成することができ、紫外線硬化型離型層の硬化阻害のない満足できるものであった。一方、各比較例のポリエステルフィルムを用いたものは、ビアホール形成で精度が悪いレーザー加工性の良くないものであるか、又は、紫外線硬化型離型層の硬化阻害のある好ましくないものであった。

【0039】

【表1】

	PETフィルム		電子線線量 (kGy)	355nmでの 分光透過率 (%)	全光線 透過率 (%)	ヘイズ (%)	離型 加工性	レーザー 加工性
	銘柄	厚み (μ m)						
実施例1	E5100	50	300	70.2	87.5	5.7	○	○
実施例2	A4100	50	500	71.2	90.5	1.6	○	○
実施例3	E5100	50	500	68.4	87.5	5.6	○	○
実施例4	E5100	100	500	69.5	87.1	5.4	○	○
比較例1	E5100	50	100	76.7	87.5	5.4	○	×
比較例2	A4100	50	100	79.5	90.3	1.1	○	×
比較例3	E5100	50	0	81	87.6	5.4	○	×
比較例4	A4100	50	0	86.4	90.3	1.0	○	×
比較例5	テトロンフィルムHB	50	0	0	85.2	0.5	×	○

【産業上の利用可能性】

【0040】

本発明によれば、配線基板を製造する工程にて微細なレーザー加工性を有し、低コストで配線基板を製造し得る、レーザー加工用ポリエステルフィルム及び配線基板製造用離型フィルムの提供が可能となった。