

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6329669号
(P6329669)

(45) 発行日 平成30年5月23日 (2018.5.23)

(24) 登録日 平成30年4月27日 (2018.4.27)

(51) Int. Cl.		F I	
HO 1 R	11/01 (2006.01)	HO 1 R	11/01 5 O 1 C
HO 1 R	43/00 (2006.01)	HO 1 R	43/00 H
CO 9 J	7/20 (2018.01)	CO 9 J	7/02 A
HO 1 B	1/00 (2006.01)	HO 1 B	1/00 C
HO 1 B	1/22 (2006.01)	HO 1 B	1/22 B

請求項の数 15 (全 19 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2017-103540 (P2017-103540)	(73) 特許権者	000108410 デクセリアルズ株式会社 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
(22) 出願日	平成29年5月25日 (2017.5.25)	(74) 代理人	100113424 弁理士 野口 信博
(62) 分割の表示	特願2013-157098 (P2013-157098) の分割	(72) 発明者	篠原 誠一郎 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 デクセリアルズ株式会社内
原出願日	平成25年7月29日 (2013.7.29)	審査官	前田 仁
(65) 公開番号	特開2017-191780 (P2017-191780A)		
(43) 公開日	平成29年10月19日 (2017.10.19)		
審査請求日	平成29年5月25日 (2017.5.25)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 導電性接着フィルムの製造方法、導電性接着フィルム、接続体の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ベースフィルムと、
上記ベースフィルム上に積層されたバインダー樹脂と、
上記バインダー樹脂に、所定の配列パターンで、規則的に分散配置された導電性粒子とを備え、

上記導電性粒子は、表面に痕が発生しているものを有し、

複数の上記導電性粒子のうち、表面に痕が表面積の5%以上に発生しているものが粒子数全体の30%以内である導電性接着フィルム。

【請求項2】

上記導電性粒子は、表面が絶縁処理されたものである請求項1に記載の導電性接着フィルム。

【請求項3】

上記痕は、上記導電性粒子の表面の一部に生じた変形である請求項1又は2に記載の導電性接着フィルム。

【請求項4】

ベースフィルムと、
上記ベースフィルム上に積層されたバインダー樹脂と、
上記バインダー樹脂に、所定の配列パターンで、規則的に分散配置された導電性粒子とを備え、

上記導電性粒子は、表面が金属であり、

上記導電性粒子は、表面の金属の一部が剥離しているものを含む導電性接着フィルム。

【請求項 5】

上記導電性粒子は、表面が金属でコートされたものである請求項 4 に記載の導電性接着フィルム。

【請求項 6】

上記表面に金属がコートされた導電性粒子は、めっき粒子である請求項 5 に記載の導電性接着フィルム。

【請求項 7】

上記導電性粒子は、上記表面が更に絶縁処理されたものである請求項 4 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の導電性接着フィルム。

10

【請求項 8】

複数の上記導電性粒子のうち、表面の金属の一部が剥離しているものが粒子数全体の 30 % 以内である請求項 4 ~ 7 のいずれか 1 項に記載の導電性接着フィルム。

【請求項 9】

上記規則的に分散配置された導電性粒子は、上記導電性粒子が複数連結された凝集体を含み、

上記凝集体は、上記規則的に分散配置された導電性粒子数全体の 20 % 以内である請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の導電性接着フィルム。

【請求項 10】

20

上記凝集体の大きさが、上記導電性粒子の粒子径の 8 倍以下である請求項 9 に記載の導電性接着フィルム。

【請求項 11】

導電性粒子が配列された異方性導電フィルムによって複数並列された端子同士が接続された接続体において、

上記異方性導電フィルムは、上記請求項 1 ~ 10 のいずれか 1 項に記載の導電性接着フィルムである接続体。

【請求項 12】

導電性粒子が配列された異方性導電フィルムによって複数並列された端子同士が接続された接続体の製造方法において、

30

上記異方性導電フィルムは、上記請求項 1 ~ 10 のいずれか 1 項に記載の導電性接着フィルムである接続体の製造方法。

【請求項 13】

帯電が防止された基板上におけるスキージの移動によって、上記基板上に導電性粒子を所定の配列パターンに整列させ、

バインダー樹脂層が設けられたフィルムによって上記導電性粒子を転写することにより製造される導電性接着フィルムの製造方法であって、

上記スキージの基板上における移動に伴って、上記導電性粒子に、痕を表面積の 5 % 以上に発生させること、又は粒子表面の金属の一部を剥離させることの少なくとも一方を生じさせ、

40

複数の上記導電性粒子のうち、痕を表面積の 5 % 以上に発生させること、又は粒子表面の金属の一部を剥離させることの少なくとも一方が生じているものが、粒子数全体の 30 % 以内であることを特徴とする導電性接着フィルムの製造方法。

【請求項 14】

上記導電性粒子を帯電させる請求項 13 に記載の導電性接着フィルムの製造方法。

【請求項 15】

上記スキージは、帯電が防止されている請求項 13 又は 14 に記載の導電性接着フィルムの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

50

【 0 0 0 1 】

本発明は、導電性接着剤に関し、特に異方性導電接続に用いて好適な導電性接着フィルムの製造方法、この製造方法を用いて製造された導電性接着フィルム、及びこの導電性接着フィルムを用いた接続体の製造方法に関する。

【背景技術】

【 0 0 0 2 】

従来、ガラス基板やガラスエポキシ基板等のリジッド基板とフレキシブル基板やＩＣチップとを接続する際や、フレキシブル基板同士を接続する際に、接着剤として導電性粒子が分散されたバインダー樹脂をフィルム状に成形した異方性導電フィルムが用いられている。フレキシブル基板の接続端子とリジッド基板の接続端子とを接続する場合を例に説明すると、図１２（Ａ）に示すように、フレキシブル基板５１とリジッド基板５４の両接続端子５２，５５が形成された領域の間に異方性導電フィルム５３を配置し、適宜緩衝材５０を配して加熱押圧ヘッド５６によってフレキシブル基板５１の上から熱加圧する。すると、図１２（Ｂ）に示すように、バインダー樹脂は流動性を示し、フレキシブル基板５１の接続端子５２とリジッド基板５４の接続端子５５との間から流出するとともに、異方性導電フィルム５３中の導電性粒子は、両接続端子間に挟持されて押し潰される。

10

【 0 0 0 3 】

その結果、フレキシブル基板５１の接続端子５２とリジッド基板５４の接続端子５５とは、導電性粒子を介して電氣的に接続され、この状態でバインダー樹脂が硬化する。両接続端子５２，５５の間には導電性粒子は、バインダー樹脂に分散されており、電氣的に絶縁した状態を維持している。これにより、フレキシブル基板５１の接続端子５２とリジッド基板５４の接続端子５５との間のみで電氣的導通が図られることになる。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【 0 0 0 4 】

【特許文献１】特開平０４－２５１３３７号公報

【特許文献２】特開２０１０－２５１３３７号公報

【特許文献３】特許第４７８９７３８号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

30

【 0 0 0 5 】

近年、主に携帯電話やスマートフォン、タブレットＰＣ、ノートパソコン等の小型の携帯型電子機器においては、小型化、薄型化に伴って電子部品の高密度実装が進行し、フレキシブル基板をメイン基板に接続する所謂ＦＯＢ（Film on Board）接続や、フレキシブル基板同士を接続する所謂ＦＯＦ（Film on Film）接続において、接続端子の微小化と、隣接する接続端子間の狭小化が進行している。また、液晶画面の制御用ＩＣをガラス基板のＩＴＯ配線上に接続するといった、いわゆるＣＯＧ（Chip on Glass）接続においても、画面の高精細化に伴う多端子化と制御用ＩＣの小型化による接続端子の微小化と、隣接する接続端子間の狭小化が進行している。

40

【 0 0 0 6 】

このような高密度実装の要求に伴う接続端子の微小化、及び接続端子間の狭小化の進行に対して、従来の異方性導電フィルムにおいては、導電性粒子をバインダー樹脂中にランダムに分散させていることから、微小端子間において導電性粒子が連結し、端子間ショートが生じるおそれがある。

【 0 0 0 7 】

このような問題に対し、導電性粒子の小径化や、粒子表面に絶縁皮膜を形成する方法も提案されているが、導電性粒子の小径化では微小化された接続端子における粒子捕捉率が低下するおそれがあり、また、絶縁皮膜を形成した場合にも端子間ショートを完全に防ぐことはできない。さらに、２軸延伸によって導電性粒子間を離す方法も提案されているが、すべての導電性粒子が離間するわけではなく、複数個の導電性粒子が連結する粒子凝集

50

が残存し、隣接する端子間における端子間ショートを完全に防ぐことはできない。

【0008】

そこで、本発明は、接続端子の微小化、及び接続端子間の狭小化の進行によっても、端子間ショートを防止するとともに微小化された接続端子においても導電性粒子を捕捉することができ、高密度実装の要求に応えることができる導電性接着フィルムの製造方法、導電性接着フィルム、接続体の製造方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上述した課題を解決するために、本発明に係る導電性接着フィルムは、ベースフィルムと、上記ベースフィルム上に積層されたバインダー樹脂と、上記バインダー樹脂に、所定の配列パターンで、規則的に分散配置された導電性粒子とを備え、上記導電性粒子は、表面に痕が発生しているものを有し、複数の上記導電性粒子のうち、表面に痕が表面積の5%以上に発生しているものが粒子数全体の30%以内である。

10

【0010】

また、本発明に係る導電性接着フィルムは、ベースフィルムと、上記ベースフィルム上に積層されたバインダー樹脂と、上記バインダー樹脂に、所定の配列パターンで、規則的に分散配置された導電性粒子とを備え、上記導電性粒子は、表面が金属であり、上記導電性粒子は、表面の金属の一部が剥離しているものを含む。

【0011】

また、本発明に係る導電性接着フィルムは、ベースフィルムと、上記ベースフィルム上に積層されたバインダー樹脂と、上記バインダー樹脂に、所定の配列パターンで、規則的に分散配置された導電性粒子とを備え、上記規則的に分散配置された導電性粒子は、上記導電性粒子が複数連結された凝集体を含み、上記導電性粒子は、表面に痕が発生しているものを有し、複数の上記導電性粒子のうち、表面に痕が表面積の5%以上に発生しているものが粒子数全体の30%以内であり、上記凝集体は、上記規則的に分散配置された導電性粒子数全体の20%以内である。

20

【0012】

また、本発明に係る接続体は、導電性粒子が配列された異方性導電フィルムによって複数並列された端子同士が接続された接続体において、上記異方性導電フィルムは、上記いずれかに記載の導電性接着フィルムである。

30

【0013】

また、本発明に係る接続体の製造方法は、導電性粒子が配列された異方性導電フィルムによって複数並列された端子同士が接続された接続体の製造方法において、上記異方性導電フィルムは、上記いずれかに記載の導電性接着フィルムである。

【0014】

また、本発明に係る導電性接着フィルムの製造方法は、帯電が防止された基板上におけるスキージの移動によって、上記基板上に導電性粒子を所定の配列パターンに整列させ、バインダー樹脂層が設けられたフィルムによって上記導電性粒子を転写することにより製造される導電性接着フィルムの製造方法であって、上記スキージの基板上における移動に伴って、上記導電性粒子に、痕を表面積の5%以上に発生させること、又は粒子表面の金属の一部を剥離させることの少なくとも一方を生じさせ、複数の上記導電性粒子のうち、痕を表面積の5%以上に発生させること、又は粒子表面の金属の一部を剥離させることの少なくとも一方が生じているものが、粒子数全体の30%以内であることを特徴とする。

40

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、複数の導電性粒子の表面に痕が発生していることにより、バインダー樹脂の転写時や異方性導電フィルムの熱加圧時等において導電性粒子の流動が抑制される。これにより、接続端子の微小化、及び接続端子間の狭小化の進行によっても、端子間ショートを防止するとともに微小化された接続端子においても導電性粒子を捕捉することができ、高密度実装の要求に応えることができる導電性接着フィルムを提供することができ

50

る。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本発明が適用された異方性導電フィルムを示す断面図である。

【図2】導電性粒子を整列させる配線基板及びスキージを示す図である。

【図3】スキージの凹部を示す正面図である。

【図4】導電性粒子を帯電させた後、スキージで配線パターン間に整列させている状態を示す図である。

【図5】導電性粒子を帯電させた後、スキージで配線パターン間に整列させている状態を示す図である。

【図6】異方性導電フィルムの製造工程を示す図である。

【図7】複数の接続端子が並列するリジッド基板に異方性導電フィルムが貼り付けられる状態を示す斜視図である。

【図8】他の異方性導電フィルムを接続端子上に貼りつけた状態を説明するための図である。

【図9】異方性導電フィルムの長手方向（スキージの移動方向）に対して導電性粒子の配列が傾いている状態、及び90°である状態の粒子間ピッチを示す図である。

【図10】他の異方性導電フィルムの製造工程を示す図である。

【図11】ロール状基板を示す図であり、(A)及び(B)は斜視図、(C)はロール状基板を用いた製造工程を示す断面図である。

【図12】従来の異方性導電フィルムを用いた接続体の製造工程を示す断面図であり、(A)は圧着前、(B)は圧着後の状態を示す。

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下、本発明が適用された導電性接着フィルムの製造方法、導電性接着フィルム、接続体の製造方法について、図面を参照しながら詳細に説明する。なお、本発明は、以下の実施形態のみに限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々の変更が可能であることは勿論である。また、図面は模式的なものであり、各寸法の比率等は現実のものとは異なることがある。具体的な寸法等は以下の説明を参酌して判断すべきものである。また、図面相互間においても互いの寸法の関係や比率が異なる部分が含まれていることは勿論である。

【0018】

[異方性導電フィルム]

本発明が適用された導電性接着フィルムは、接着剤となるバインダー樹脂中に導電性粒子が所定のパターンで均等に分散配置され、相対向する接続端子間に導電性粒子が挟持されることにより当該接続端子間の導通を図る異方性導電フィルム1として好適に用いられる。また、本発明が適用された導電性接着フィルムを用いた接続体としては、例えば、異方性導電フィルム1を用いてICやフレキシブル基板がCOG接続、FOB接続あるいはFOF接続された接続体、その他の接続体であって、テレビやPC、携帯電話、ゲーム機、オーディオ機器、タブレット端末あるいは車載用モニタ等のあらゆる機器に好適に用いることができる。

【0019】

異方性導電フィルム1は、熱硬化型あるいは紫外線等の光硬化型の接着剤であり、図示しない圧着ツールにより熱加圧されることにより流動化して導電性粒子が相対向する接続端子間で押し潰され、加熱あるいは紫外線照射により、導電性粒子が押し潰された状態で硬化する。これにより、異方性導電フィルム1は、ICやフレキシブル基板をガラス基板等の接続対象に電氣的、機械的に接続する。

【0020】

異方性導電フィルム1は、例えば図1に示すように、膜形成樹脂、熱硬化性樹脂、潜在性硬化剤、シランカップリング剤等を含有する通常のバインダー樹脂2（接着剤）に導電

10

20

30

40

50

性粒子 3 が所定のパターンで配置されてなり、この熱硬化性接着材組成物が上下一対の第 1、第 2 のベースフィルム 4, 5 に支持されているものである。

【 0 0 2 1 】

第 1、第 2 のベースフィルム 4, 5 は、例えば、P E T (Poly Ethylene Terephthalate)、O P P (Oriented Polypropylene)、P M P (Poly-4-methylpentene-1)、P T F E (Polytetrafluoroethylene) 等にシリコン等の剥離剤を塗布してなる。

【 0 0 2 2 】

バインダー樹脂 2 に含有される膜形成樹脂としては、平均分子量が 1 0 0 0 0 ~ 8 0 0 0 0 程度の樹脂が好ましい。膜形成樹脂としては、エポキシ樹脂、変形エポキシ樹脂、ウレタン樹脂、フェノキシ樹脂等の各種の樹脂が挙げられる。中でも、膜形成状態、接続信頼性等の観点からフェノキシ樹脂が特に好ましい。

10

【 0 0 2 3 】

熱硬化性樹脂としては、特に限定されず、例えば、市販のエポキシ樹脂、アクリル樹脂等が挙げられる。

【 0 0 2 4 】

エポキシ樹脂としては、特に限定されないが、例えば、ナフタレン型エポキシ樹脂、ビフェニル型エポキシ樹脂、フェノールノボラック型エポキシ樹脂、ビスフェノール型エポキシ樹脂、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、フェノールアラルキル型エポキシ樹脂、ナフトール型エポキシ樹脂、ジシクロペンタジエン型エポキシ樹脂、トリフェニルメタン型エポキシ樹脂等が挙げられる。これらは単独でも、2 種以上の組み合わせであってもよい。

20

【 0 0 2 5 】

アクリル樹脂としては、特に制限はなく、目的に応じてアクリル化合物、液状アクリレート等を適宜選択することができる。例えば、メチルアクリレート、エチルアクリレート、イソプロピルアクリレート、イソブチルアクリレート、エポキシアクリレート、エチレングリコールジアクリレート、ジエチレングリコールジアクリレート、トリメチロールプロパントリアクリレート、ジメチロールトリシクロデカンジアクリレート、テトラメチレングリコールテトラアクリレート、2 - ヒドロキシ - 1, 3 - ジアクリロキシプロパン、2, 2 - ビス[4 - (アクリロキシメトキシ)フェニル]プロパン、2, 2 - ビス[4 - (アクリロキシエトキシ)フェニル]プロパン、ジシクロペンテニルアクリレート、トリシクロデカニルアクリレート、トリス(アクリロキシエチル)イソシアヌレート、ウレタンアクリレート、エポキシアクリレート等を挙げるができる。なお、アクリレートをメタクリレートにしたものを用いることもできる。これらは、1 種単独で使用してもよいし、2 種以上を併用してもよい。

30

【 0 0 2 6 】

潜在性硬化剤としては、特に限定されないが、例えば、加熱硬化型、UV 硬化型等の各種硬化剤が挙げられる。潜在性硬化剤は、通常では反応せず、熱、光、加圧等の用途に応じて選択される各種のトリガにより活性化し、反応を開始する。熱活性型潜在性硬化剤の活性化方法には、加熱による解離反応などで活性種(カチオンやアニオン、ラジカル)を生成する方法、室温付近ではエポキシ樹脂中に安定に分散しており高温でエポキシ樹脂と相溶・溶解し、硬化反応を開始する方法、モレキュラーシーブ封入タイプの硬化剤を高温で溶出して硬化反応を開始する方法、マイクロカプセルによる溶出・硬化方法等が存在する。熱活性型潜在性硬化剤としては、イミダゾール系、ヒドラジド系、三フッ化ホウ素 - アミン錯体、スルホニウム塩、アミンイミド、ポリアミン塩、ジシアンジアミド等や、これらの変性物があり、これらは単独でも、2 種以上の混合体であってもよい。中でも、マイクロカプセル型イミダゾール系潜在性硬化剤が好適である。

40

【 0 0 2 7 】

シランカップリング剤としては、特に限定されないが、例えば、エポキシ系、アミノ系、メルカプト・スルフィド系、ウレイド系等を挙げるができる。シランカップリング剤を添加することにより、有機材料と無機材料との界面における接着性が向上される。

50

【 0 0 2 8 】

〔 導電性粒子 〕

導電性粒子 3 としては、異方性導電フィルム 1 において使用されている公知の何れの導電性粒子を挙げることができる。導電性粒子 3 としては、例えば、ニッケル、鉄、銅、アルミニウム、錫、鉛、クロム、コバルト、銀、金等の各種金属や金属合金の粒子、金属酸化物、カーボン、グラファイト、ガラス、セラミック、プラスチック等の粒子の表面に金属をコートしたもの、或いは、これらの粒子の表面に更に絶縁薄膜をコートしたもの等が挙げられる。樹脂粒子の表面に金属をコートしたものである場合、樹脂粒子としては、例えば、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、アクリル樹脂、アクリロニトリル・スチレン (A S) 樹脂、ベンゾグアナミン樹脂、ジビニルベンゼン系樹脂、スチレン系樹脂等の粒子を

10

【 0 0 2 9 】

異方性導電フィルム 1 は、後述するように、導電性粒子 3 が所定の配列パターンで規則的に配列され、導電性粒子の凝集による粗密の発生が防止されている。したがって、異方性導電フィルム 1 によれば、接続端子間の狭小化の進行によっても導電性粒子の凝集体による端子間ショートを防止することができ、また微小化された接続端子においても導電性粒子を捕捉することができ、高密度実装の要求に応えることができる。

【 0 0 3 0 】

なお、異方性導電フィルム 1 の形状は、特に限定されないが、例えば、図 1 に示すように、巻取りロール 6 に巻回可能な長尺テープ形状とし、所定の長さだけカットして使用する

20

【 0 0 3 1 】

また、上述の実施の形態では、異方性導電フィルム 1 として、バインダー樹脂 2 に導電性粒子 3 を含有した熱硬化性樹脂組成物をフィルム状に成形した接着フィルムを例に説明したが、本発明に係る接着剤は、これに限定されず、例えばバインダー樹脂 2 のみからなる絶縁性接着剤層と導電性粒子 3 を含有したバインダー樹脂 2 からなる導電性粒子含有層とを積層した構成とすることができる。

【 0 0 3 2 】

〔 異方性導電フィルムの製造方法 〕

次いで、異方性導電フィルム 1 の製造方法について説明する。異方性導電フィルム 1 は、導電性粒子 3 を配線基板上に所定の配列パターンに整列させた後、バインダー樹脂層が設けられたフィルムによって導電性粒子 3 を転写することにより製造される。

30

【 0 0 3 3 】

導電性粒子 3 を整列させる配線基板 1 0 は、図 2 に示すように、絶縁基板 1 1 上に、導電性粒子 3 の配列パターンに応じて配線パターン 1 2 が形成されている。絶縁基板 1 1 は、ガラスエポキシ基板等の公知の各種絶縁基板を用いることができる。配線パターン 1 2 は、例えば C u 配線により形成され、エッチングや印刷等の公知の手法で形成することができる。また、配線パターン 1 2 は、アースされ、帯電が防止されることで、導電性粒子 3 の磁気吸着が防止されている。

【 0 0 3 4 】

また、配線パターン 1 2 は、異方性導電フィルム 1 のバインダー樹脂 3 に転写される導電性粒子 3 の配列パターンに応じたパターンで形成され、配線基板 1 0 は、後述するスキージ 1 3 によって導電性粒子 3 が配線パターン 1 2 の間に帯電付着される。そのため、配線パターン 1 2 の形状は、導電性粒子 3 の配列パターンに応じて規定され、例えば図 2 に示すように、複数の直線状パターン 1 2 a が平行に配列されることにより、導電性粒子 3 が各直線状パターン 1 2 a の間隔に応じて均等に分散配置される。なお、各直線状パターン 1 2 a は、絶縁基板 1 1 の一側縁に沿って形成されたアース配線 1 2 b と連続し、このアース配線 1 2 b を介して接地されている。

40

【 0 0 3 5 】

スキージ 1 3 は、配線基板 1 0 上を移動することにより、導電性粒子 3 を配線パターン

50

12の間に帯電付着させ、配線パターン12に応じて整列させるものである。スキージ13は、配線基板10上を摺動する摺動辺13aに、所定間隔で複数の凹部14が形成されている。各凹部14は、スキージ13の移動に伴って導電性粒子3を通過させ、隣接する凹部間の間隔によって規定される所定の間隔に整列させる。

【0036】

配線基板10上に複数の直線状パターン12aを所定間隔で平行に形成するとともに、所定間隔で複数の凹部14が形成されたスキージ13を用いることにより、導電性粒子3は、スキージ13の移動方向に対しては直線状パターン12aの間隔で、またスキージ13の移動方向と直行する方向に対しては凹部14の間隔で均等に分散配置される。

【0037】

各凹部14は、図3に示すように、幅Wと高さHが導電性粒子3の平均粒子径よりも大きく形成され、これにより導電性粒子3が通過可能とされている。また、凹部14は、導電性粒子3の平均粒子径の2倍より小さい幅で形成されることが好ましい。凹部14は、導電性粒子3の平均粒子径の2倍以上の幅を有すると、導電性粒子3を通過させても分散してしまい、粒子捕捉率が低下するおそれがあるからである。

【0038】

なお、スキージ13は、帯電が防止されることにより導電性粒子3の磁気吸着が防止されている。例えば、スキージ13は、Ni等の導電材料によって形成されるとともにアースされることにより帯電が防止されている。また、スキージ13は、帯電しにくい材料によって形成されることにより帯電を防止するようにしてもよい。また、このようなスキージ13は、エレクトロフォーミング法、その他の公知の微細加工技術を用いて形成することができる。

【0039】

導電性粒子3を配線基板10上に整列するには、まず、配線パターン12が形成された配線基板10の一端に導電性粒子3を置く。次いで、配線基板10の一端側から他端側へ、静電気発生器15を移動させ、導電性粒子3に電荷(例えばマイナスの電荷)を帯電させる(図4、図5)。

【0040】

静電気発生器15に続いてスキージ13を配線基板10の一端側から他端側へ摺動させる。これにより電荷を帯びた導電性粒子3が、スキージ13の凹部14を通過しながら直線状パターン12a間に帯電付着する。このとき、導電性粒子3は、スキージ13の移動方向に対しては直線状パターン12aの間隔で、またスキージ13の移動方向と直行する方向に対しては凹部14の間隔で配置される。

【0041】

そして、図6(A)に示すように、スキージ13の移動方向を、直線状パターン12aの長手方向に対して90°の傾きを有することにより、導電性粒子3は、配線基板10上に直線状パターン12a及び凹部14によって規定される所定の間隔で、格子状かつ均等に、分散配置される(図6(B))。

【0042】

なお、配線パターン12及びスキージ13は、アースされる等により帯電が防止されているため、電荷が帯電された導電性粒子3が付着することなく、確実に直線状パターン12aの間に所定の間隔で分散配置される。

【0043】

配線基板10上に分散配置された導電性粒子3は、転写フィルムに転写される。転写フィルム20は、異方性導電フィルム1を構成する第1のベースフィルム4の一面に、上述したバインダー樹脂2が塗布されてフィルム状に成形されている。転写フィルム20は、バインダー樹脂2が塗布された面を配線基板10上に貼り合わされることにより、所定のパターンに配列された導電性粒子3を、バインダー樹脂2に当該パターンで転写することができる。

【0044】

10

20

30

40

50

このとき、図6(C)に示すように、転写フィルム20は、長手方向をスキージの移動方向と平行とすることにより、長手方向に対して導電性粒子3が90°に配列し、導電性粒子3が格子状かつ均等に転写される(図6(D))。

【0045】

導電性粒子3が転写された転写フィルム20は、異方性導電フィルム1を構成する第2のベースフィルム5によってラミネートされる(図6(E))。第2のベースフィルム5は、転写フィルム20に転写された導電性粒子3をバインダー樹脂2に押し込み、位置決めを図るものである。第2のベースフィルム5は、剥離処理された面を転写フィルム20の導電性粒子3が転写された面に貼り合わされることにより、導電性粒子3を第1、第2のベースフィルム4,5に塗布されたバインダー樹脂2中に保持する。これにより、導電性粒子3を含有するバインダー樹脂2が上下一対の第1、第2のベースフィルム4,5に支持された異方性導電フィルム1が形成される。

10

【0046】

図6(F)に示すように、異方性導電フィルム1は、適宜、ラミネートロール21によって押圧されることにより、第2のベースフィルム5に塗布されたバインダー樹脂2側に押し込まれる。次いで、異方性導電フィルム1は、第1のベースフィルム4側から紫外線が照射される等により、バインダー樹脂2の導電性粒子3が押し込まれた面が硬化され、これにより導電性粒子3を転写されたパターンで固定されている。

【0047】

[接続体の製造工程]

異方性導電フィルム1は、ICやフレキシブル基板がCOG接続、FOB接続あるいはFOF接続された接続体等であって、テレビやPC、携帯電話、ゲーム機、オーディオ機器、タブレット端末あるいは車載用モニタ等のあらゆる電子機器に好適に用いることができる。

20

【0048】

図7に示すように、異方性導電フィルム1を介してICやフレキシブル基板が接続されるリジッド基板22は、複数の接続端子23が並列して形成されている。これら接続端子23は、高密度実装の要求から微小化、及び接続端子間の狭小化が図られている。

【0049】

異方性導電フィルム1は、実使用時には、幅方向のサイズを接続端子23のサイズに応じて切断された後、第1のベースフィルム4が剥離され、接続端子23の並列方向を長手方向として、複数の接続端子23上に貼り付けられる。次いで、接続端子23上には、異方性導電フィルム1を介してICやフレキシブル基板側の接続端子が搭載され、その上から図示しない圧着ツールにより熱加圧される。

30

【0050】

これにより異方性導電フィルム1は、バインダー樹脂2が軟化して導電性粒子3が相対向する接続端子間で押し潰され、加熱あるいは紫外線照射により、導電性粒子3が押し潰された状態で硬化する。これにより、異方性導電フィルム1は、ICやフレキシブル基板をガラス基板等の接続対象に電氣的、機械的に接続する。

【0051】

ここで、異方性導電フィルム1は、長手方向にわたって導電性粒子3が格子状かつ均等に転写されている。したがって、異方性導電フィルム1は、微小化された接続端子23上にも確実に捕捉され、導通性を向上させることができ、また、狭小化された接続端子間においても導電性粒子3が連結することなく、隣接する端子間におけるショートを防止することができる。

40

【0052】

[第2の形態]

次いで、本発明が適用された異方性導電フィルムの第2の形態について説明する。なお、以下では上述した異方性導電フィルム1や配線基板10と同一の構成については同一の符号を付してその詳細を省略する。

50

【 0 0 5 3 】

図 8 に示す異方性導電フィルム 3 0 は、長手方向に対して導電性粒子 3 の配列が傾きを有するように形成されている。この異方性導電フィルム 3 0 は、長手方向に対して導電性粒子 3 の配列が傾きを有することにより、異方性導電フィルム 1 に比して、長手方向における導電性粒子 3 のピッチ P 1 を狭小化することができる。したがって、異方性導電フィルム 3 0 は、接続端子 2 3 の並列方向を長手方向として貼り付けられた際に、微小化された接続端子 2 3 の幅方向の配列ピッチが狭小化されているため、当該接続端子 2 3 上における粒子捕捉率を向上させることができる。

【 0 0 5 4 】

この異方性導電フィルム 3 0 は、配線基板 1 0 に形成された直線状パターン 1 2 a がスキージ 1 3 の移動方向に対して所定の角度 だけ傾きを有することにより、図 9 (A) に示すように、直線状パターン 1 2 a 間に沿って整列される導電性粒子 3 の配列 A 1、A 2 は、異方性導電フィルム 3 0 の長手方向 L (スキージ 1 3 の移動方向) に対しても同様に傾き を有する。

10

【 0 0 5 5 】

図 9 (B) に、直線状パターン 1 2 a がスキージの移動方向に対して 9 0 ° である異方性導電フィルム 1 における粒子配列 A 1、A 2 を示す。異方性導電フィルム 1 は、長手方向 L における導電性粒子 3 のピッチ P 2 が、直線状パターン 1 2 a の間隔に対応している。すなわち、異方性導電フィルム 1 では、長手方向における導電性粒子 3 のピッチ P 2 は、粒子配列 A 1、A 2 間の間隔 P 0 によって規定される。

20

【 0 0 5 6 】

一方、異方性導電フィルム 3 0 では、長手方向 L における導電性粒子 3 のピッチ P 1 が、粒子配列 A 1 上の導電性粒子 3 a、3 b 間、及び導電性粒子 3 b と粒子配列 A 2 上の導電性粒子 3 c 間の距離によって規定される。したがって、粒子配列 A 1、A 2 間の間隔 P 0 が異方性導電フィルム 1 と同じとした場合、異方性導電フィルム 3 0 は、長手方向 L における導電性粒子 3 のピッチ P 1 を異方性導電フィルム 1 に比して狭小化することができる。

【 0 0 5 7 】

[異方性導電フィルム 3 0 の製造工程]

次いで、異方性導電フィルム 3 0 の製造工程について説明する。図 1 0 (A) に示すように、配線基板 1 0 に複数の直線状パターン 1 2 a からなる配線パターン 1 2 を形成する。このとき、直線状パターン 1 2 a は、スキージ 1 3 の移動方向に対して所定の角度、例えば 3 0 ° 以上 9 0 ° 未満の角度の傾き を有する。

30

【 0 0 5 8 】

これにより、導電性粒子 3 は、配線基板 1 0 上に直線状パターン 1 2 a に沿った角度、及び凹部 1 4 の間隔によって規定される所定の間隔で、均等に分散配置される (図 1 0 (B)) 。

【 0 0 5 9 】

配線基板 1 0 上に分散配置された導電性粒子 3 は、転写フィルム 2 0 に転写される。転写フィルム 2 0 は、バインダー樹脂 2 が塗布された面を配線基板 1 0 上に貼り合わされることにより、所定のパターンに配列された導電性粒子 3 を、バインダー樹脂 2 に当該パターンで転写することができる。

40

【 0 0 6 0 】

このとき、図 1 0 (C) に示すように、転写フィルム 2 0 は、長手方向をスキージの移動方向と平行とすることにより、長手方向に対して導電性粒子 3 が直線状パターン 1 2 a の傾きに応じた所定の角度で配列される (図 1 0 (D)) 。

その後、上記異方性導電フィルム 1 と同様に、転写フィルム 2 0 に第 2 のベースフィルム 5 が貼り合わされることにより、異方性導電フィルム 3 0 を得る (図 1 0 (E) (F)) 。

【 0 0 6 1 】

異方性導電フィルム 3 0 は、実使用時には、第 1 のベースフィルム 4 が剥離され、接続

50

端子 2 3 の並列方向を長手方向として、複数の接続端子 2 3 上に貼り付けられる (図 7、図 8)。次いで、接続端子 2 3 上には、異方性導電フィルム 3 0 を介して IC やフレキシブル基板側の接続端子が搭載され、その上から図示しない圧着ツールにより熱加圧されることにより、IC やフレキシブル基板をガラス基板等の接続対象に電氣的、機械的に接続する。

【 0 0 6 2 】

ここで、異方性導電フィルム 3 0 は、長手方向に対して導電性粒子 3 が直線状パターン 1 2 a の傾きに応じた所定の角度で配列されている。したがって、異方性導電フィルム 3 0 は、異方性導電フィルム 1 に比して、長手方向における導電性粒子 3 のピッチ P を狭小化することができる。そして、異方性導電フィルム 3 0 は、接続端子 2 3 の配列方向を長手方向をとって貼り付けられると、導電性粒子 3 の配列ピッチが微小化された接続端子 2 3 の幅方向に対して狭小化されているため、当該接続端子 2 3 上における粒子捕捉率を向上させることができる。

【 0 0 6 3 】

[導電性粒子配列の角度]

なお、異方性導電フィルム 3 0 は、長手方向に対する導電性粒子 3 の配列角度が 3 0 ° 以上 9 0 ° 未満とすることが好ましい。3 0 ° 未満とすると、導電性粒子 3 の配列方向における間隔が長くなり、かえって粒子捕捉率の低下を招くおそれが生じるからである。

【 0 0 6 4 】

[ロール状基板]

また、配線基板は、板状に形成する他にも、図 1 1 に示すように、ロール状に形成してもよい。ロール状基板 3 0 は、表面に配線パターン 1 2 が形成されるとともに、転写フィルム 2 0 のバインダー樹脂 2 が塗布された面上を転動する。そして、図 1 1 (C) に示すように、ロール状基板 3 0 には、転動方向上流側において導電性粒子 3 が供給されるとともに電荷が帯電され、その後スキージ 1 3 が摺動されることにより、転写フィルム 2 0 と接触する前に導電性粒子 3 が配線パターン 1 2 に応じた所定のパターンに整列、帯電付着される。

【 0 0 6 5 】

ロール状基板 3 0 を用いることにより、導電性粒子 3 の供給、帯電、スキージ 1 3 による導電性粒子 3 の整列、及び転写フィルム 2 0 への転写の一連の工程を繰り返し連続して行うことができ、製造効率を向上させることができる。

【 0 0 6 6 】

なお、ロール状基板 3 0 においても、ロール表面に形成される配線パターン 1 2 の直線状パターン 1 2 a をロールの転動方向に対して 9 0 ° の角度を有するようにすることで、長手方向に対して導電性粒子 3 が格子状かつ均等に転写される異方性導電フィルム 1 を形成することができる (図 1 1 (A))。また、ロール状基板 3 0 は、直線状パターン 1 2 a をロールの転動方向に対して所定の傾き (例えば 3 0 ° 以上、9 0 ° 未満) を有するようにすることで、異方性導電フィルム 1 に比して、長手方向における導電性粒子 3 のピッチ P が狭小化された異方性導電フィルム 3 0 を形成することができる (図 1 1 (B))。

【 0 0 6 7 】

[凝集体の含有割合]

なお、上述したように、本発明によれば、スキージ 1 3 を配線基板 1 0 の一端側から他端側へ摺動させることにより電荷を帯びた導電性粒子 3 が、スキージ 1 3 の凹部 1 4 を通過しながら直線状パターン 1 2 a 間に帯電付着する。このとき、導電性粒子 3 は、スキージ 1 3 の移動方向に対しては直線状パターン 1 2 a の間隔で、またスキージ 1 3 の移動方向と直行する方向に対しては凹部 1 4 の間隔で、均等に分散配置される。

【 0 0 6 8 】

このとき、導電性粒子 3 が複数連結する凝集体は、全導電性粒子数の 2 0 % 以内、好ましくは 1 0 % 以内、より好ましくは 5 % となる。凝集体の大きさは、最大でも導電性粒子の平均粒子径の 8 倍以下とすることが好ましく、より好ましくは 5 倍以下である。ここで

10

20

30

40

50

いう凝集体の大きさは、導電性粒子3が連結された凝集体の最大長も含む。

【0069】

[スキージとの摺接痕]

また、導電性粒子3は、スキージ13の凹部14を通過しながら直線状パターン12a間に帯電付着することから、スキージ13との摺接痕が発生する。例えば、導電性粒子3としてめっき粒子を用いた場合には、表面の一部が剥離し、あるいはめくれている。また導電性粒子3として金属粒子を用いた場合には、導電性粒子3の一部に変形が生じる場合もある。このような摺接痕は、導電性粒子3の表面積の5%以上に生じることにより、バインダー樹脂2の転写時や異方性導電フィルム1の熱加圧時等において導電性粒子3の流動が抑制される。また、摺接痕が発生した導電性粒子3が全体の30%以内であれば、導

10

【実施例】

【0070】

次いで、本発明の実施例について説明する。本実施例では、製法の異なる複数の異方性導電フィルムを用意し、各異方性導電フィルムを用いてガラス基板上にICを接続した接続体サンプルを製造した。そして各接続体サンプルについて、導通抵抗()及び端子間のショート割合(ppm)を求めた。

【0071】

実施例及び比較例に係る異方性導電フィルムは、バインダー樹脂として、
フェノキシ樹脂(YP 50、新日鉄住金化学株式会社製) 60質量部
エポキシ樹脂(jER828 三菱化学株式会社製) 40質量部
カチオン系硬化剤(SI 60L 三新化学工業株式会社製) 2質量部
を配合した樹脂組成物を用いた。

20

【0072】

実施例及び比較例に係る異方性導電フィルムは、これら樹脂組成物をトルエンにて固形分50%になるように調整した混合溶液を作成し、厚さ50 μ mのPETフィルム上に塗布した後、80 $^{\circ}$ Cオープンにて5分間乾燥した。これにより、厚さ20 μ mのバインダー樹脂2を有する異方性導電フィルムを得た。

【0073】

また、実施例及び比較例に係る異方性導電フィルムは、導電性粒子として、AUL704(平均粒子径:4 μ m 積水化学工業株式会社製)を用いた。

30

【0074】

ガラス基板としては、ICチップのパターンに対応したアルミ配線パターンが形成されたガラス基板(商品名:1737F、コーニング社製、サイズ:50mm \times 30mm、厚さ:0.5mm)を用いた。このガラス基板上に、実施例及び比較例に係る異方性導電フィルムを配置し、異方性導電フィルム上にICチップ(サイズ:1.5mm \times 13.0mm、厚さ:0.5mm、金パンプサイズ:25 μ m \times 140 μ m、パンプ高さ:15 μ m、ピッチ:7.5 μ m)を配置し、加熱押圧することにより、ICチップとアルミ配線パターンガラス基板とを接続した。圧着条件は、180 $^{\circ}$ C、80MPa、5secとした。

【0075】

40

[実施例1]

実施例1では、導電性粒子を配線基板上に所定の配列パターンに整列させた後、バインダー樹脂層が設けられたフィルムによって導電性粒子を転写することにより製造した。実施例1に係る配線基板には、Cu配線によって複数の直線状パターンが平行に形成されるとともに、各直線状パターンはアースされ、帯電が防止されている。

【0076】

配線基板上を移動するスキージには、幅6 μ m高さ6 μ mの凹部が一定間隔で形成されている。また、スキージは、Niで形成されるとともにアースされることにより、帯電が防止されている。

【0077】

50

まず、配線基板に導電性粒子を載置した後、配線基板の一端側から他端側へ、静電気発生器を移動させ、導電性粒子にマイナスの電荷を帯電させる。静電気発生器に続いてスキージを配線基板の一端側から他端側へ摺動させる。このとき、実施例1では、スキージの移動方向を、直線状パターンの長手方向に対して90°となるようにする。これにより、導電性粒子は、配線基板上に直線状パターン及び凹部によって規定される所定の間隔で、格子状かつ均等に、分散配置される(図6(B)参照)。

【0078】

次いで、配線基板上に分散配置された導電性粒子を、上述したバインダー樹脂が塗布されたPETフィルムに転写する。このとき、PETフィルムは、長手方向をスキージの移動方向と平行とすることにより、長手方向にわたって、導電性粒子が格子状かつ均等に転写される(図6(C)(D)参照)。

10

【0079】

最後に、導電性粒子が転写されたPETフィルムは、導電性粒子3が転写された面が、第2のPETフィルムによってラミネートされることにより、異方性導電フィルムを得た(図6(E)(F)参照)。

【0080】

この異方性導電フィルムを、ガラス基板に形成されたアルミ配線パターンの接続端子の並列方向を長手方向として、複数の接続端子に貼りつけた(図7参照)。

【0081】

[実施例2]

20

実施例2では、スキージの凹部の幅を5 μ mとした他は、実施例1と同じ条件で異方性導電フィルムを得た。

【0082】

[実施例3]

実施例3では、スキージの凹部の幅を7 μ mとした他は、実施例1と同じ条件で異方性導電フィルムを得た。

【0083】

[実施例4]

実施例4では、スキージの凹部の幅を9 μ mとした他は、実施例1と同じ条件で異方性導電フィルムを得た。

30

【0084】

[実施例5]

実施例5では、スキージの移動方向を、直線状パターンの長手方向に対して30°の傾きを有するようにした。これにより、導電性粒子は、配線基板上に直線状パターンに沿った角度、及び凹部によって規定される所定の間隔で、分散配置される(図10(B)参照)。なお、スキージの凹部寸法は実施例1と同じである。

【0085】

配線基板上に分散配置された導電性粒子は、PETフィルムに転写される。このとき、PETフィルムは、長手方向をスキージの移動方向と平行とすることにより、長手方向に対して導電性粒子が直線状パターンの傾きに依じた所定の角度で配列される(図10(C)(D)参照)。その後、実施例1と同様に、PETフィルムに第2のPETフィルムが貼り合わされることにより、異方性導電フィルムを得た。

40

【0086】

[実施例6]

実施例6では、スキージの移動方向を、直線状パターンの長手方向に対して60°の傾きを有するようにした他は、実施例5と同じ条件で異方性導電フィルムを得た。

【0087】

[実施例7]

実施例7では、スキージの移動方向を、直線状パターンの長手方向に対して15°の傾きを有するようにした他は、実施例5と同じ条件で異方性導電フィルムを得た。

50

【 0 0 8 8 】

〔 比較例 1 〕

比較例 1 では、従来通りの製法で異方性導電フィルムを得た。すなわち、上述したバインダー樹脂中に導電性粒子を分散した樹脂組成物を P E T フィルム上に塗布、乾燥することによりフィルム状に成形した異方性導電フィルムを得た。比較例 1 に係る異方性導電フィルムは、バインダー樹脂中に導電性粒子がランダムに配置されている。

【 0 0 8 9 】

この異方性導電フィルムを、ガラス基板に形成されたアルミ配線パターンの接続端子の並列方向を長手方向として、複数の接続端子に貼りつけた。

【 0 0 9 0 】

〔 比較例 2 〕

比較例 2 では、100 μm 無延伸共重合ポリプロピレンフィルム上にアクリルポリマーを塗布、乾燥することにより粘着剤層を形成した。この粘着剤層上に導電性粒子を一面に充填し、エアブローにより粘着剤に到達していない導電性粒子を排除することにより、充填率 60% の単層導電性粒子層を形成した。

【 0 0 9 1 】

次に、この導電性粒子が固定されたポリプロピレンフィルムを、試験用二軸延伸装置を用いて、135 で、縦横共に 10% / 秒の比率で 2.0 倍まで延伸し、徐々に室温まで冷却し、配列シートを得た。

【 0 0 9 2 】

次に、配列シートの導電性粒子側に、バインダー樹脂が塗布された P E T フィルム（転写フィルム）を重ね、60、0.3 MPa の条件でラミネートを行って導電性粒子をバインダー樹脂に埋め込んだ後、ポリプロピレンフィルムと粘着剤を剥離した。その後、実施例 1 と同様に、P E T フィルムに第 2 の P E T フィルムが貼り合わされることにより、異方性導電フィルムを得た。

【 0 0 9 3 】

この異方性導電フィルムを、ガラス基板に形成されたアルミ配線パターンの接続端子の並列方向を長手方向として、複数の接続端子に貼りつけた。

【 0 0 9 4 】

これら各実施例及び比較例に係る異方性導電フィルムを用いてガラス基板上に I C を接続した接続体サンプルを製造した。そして各接続体サンプルについて、導通抵抗（ ）及び端子間のショート割合（ppm）を求めた。結果を表 1 に示す。

【 0 0 9 5 】

【 表 1 】

	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	実施例7	比較例1	比較例2
導電性粒子配列	均等配置	均等配置	均等配置	均等配置	均等配置	均等配置	均等配置	ランダム配置	均等配置
フィルム長手方向に対する粒子配列角度	90°	90°	90°	90°	30°	60°	15°	-	-
スキージ凹部幅(μm)	6	5	7	9	6	6	6	-	-
導通抵抗(Ω)	0.2	0.3	0.2	2.0	0.1	0.1	0.8	0.2	0.2
端子間ショート割合(ppm)	1以下	1以下	1以下	1以下	1以下	1以下	1以下	3000	300

【 0 0 9 6 】

表 1 に示すように、実施例 1 ~ 7 は、いずれも I C チップとガラス基板に形成された接続端子との間の導通抵抗が 0.8 以下と低く、かつ端子間のショート割合も 1 ppm 以下であった。

【 0 0 9 7 】

一方、比較例 1 では、導通抵抗は 0.2 と低いものの、端子間のショート割合が 3000 ppm と多かった。同様に、比較例 2 では、導通抵抗は 0.2 と低いものの、端子間のショート割合が 300 ppm と多かった。

【0098】

これは、実施例1～7では、配線基板10に均等配置された導電性粒子3を転写することにより形成された異方性導電フィルムを用いているため、接続端子の微小化、及び接続端子間の狭小化に対しても、高い粒子捕捉率を維持し、かつ粒子の凝集が防止され狭小化された端子間における短絡を防止することができたことによる。

【0099】

一方、比較例1では、導電性粒子をバインダー樹脂中にランダムに分散させていることから、バインダー樹脂中に導電性粒子が密集する箇所や分散する箇所が生じ、狭小化された隣接端子間において導電性粒子が連結し、3000ppmと、端子間ショートが頻発した。

10

【0100】

また、比較例2においても、2軸延伸によって導電性粒子間を離す方法では、すべての導電性粒子が離間するわけではなく、複数個の導電性粒子が連結する粒子凝集が残存し、狭小化された隣接端子間における端子間ショートが300ppmで発生し、完全に防ぐことはできなかった。

【0101】

実施例1～7を対比すると、スキージの凹部幅が2倍未満である実施例1～3は、導通抵抗が0.2～0.3()であるのに対し、2倍を超える実施例4では導通抵抗が2.0()と上がった。これは、導電性粒子が通過するスキージの凹部幅が広がることで粒子が分散して配列され、粒子捕捉率が若干低下したことによる。このことから、スキージの凹部幅は導電性粒子の平均粒子径の2倍未満とすることが好ましいことが分かる。

20

【0102】

また、スキージの移動方向が直線状パターンに対して所定の傾きを有する実施例5～7のうち、傾きを30°及び60°とした実施例5及び実施例6においては、導通抵抗が0.1()となり、スキージの移動方向を直線状パターンに対して90°とした実施例1～4よりも下がった。これは導電性粒子の配列が異方性導電フィルムの長手方向に対して所定の傾きを有しているため、接続端子の並列方向に沿って異方性導電フィルムを貼り付けると、接続端子の幅方向における粒子ピッチが狭小化され、微小化された接続端子においても多くの粒子が捕捉されたことによる。

30

【0103】

なお、実施例7では傾きを15°としたことにより、異方性導電フィルムの粒子配列上における粒子ピッチが開いたことから、接続端子の長手方向における粒子捕捉率が低下し、0.8()と若干導通抵抗が上がった。このことから、スキージの移動方向は、直線状パターンに対して30°以上とすることが好ましいことが分かる。

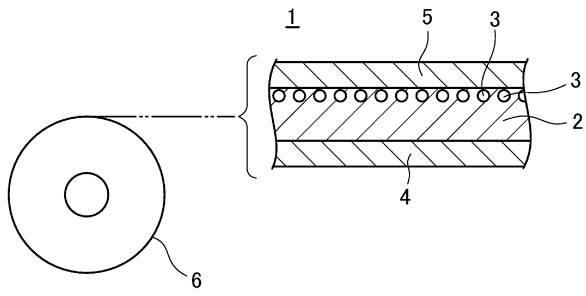
【符号の説明】

【0104】

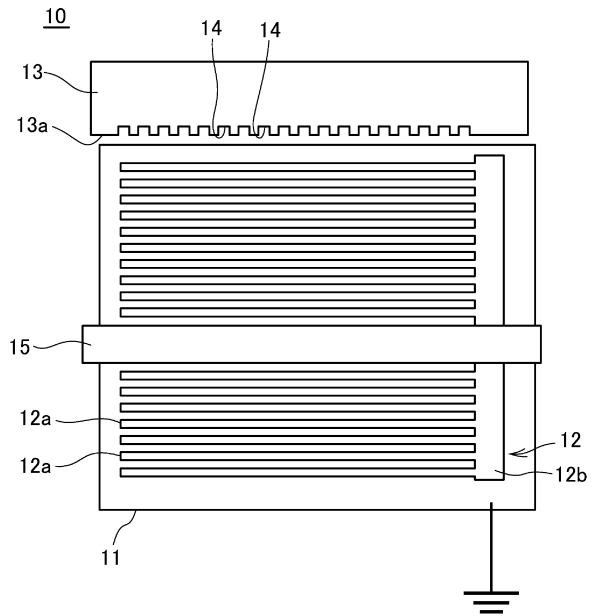
1 異方性導電フィルム、2 バインダー樹脂、3 導電性粒子、4 第1のベースフィルム、5 第2のベースフィルム、6 巻取リール、10 配線基板、11 絶縁基板、12 配線パターン、12a 直線状パターン、13 スキージ、14 凹部、15 静電気発生器、20 転写フィルム、30 ロール状基板

40

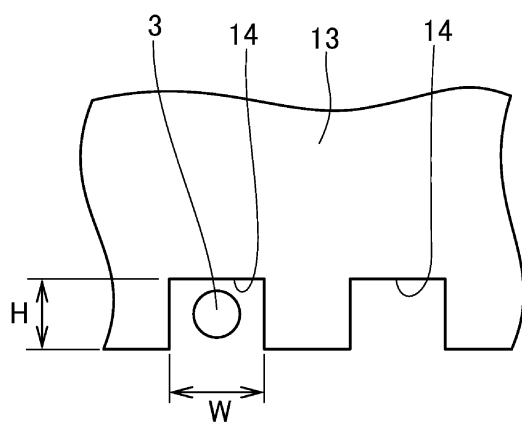
【図1】



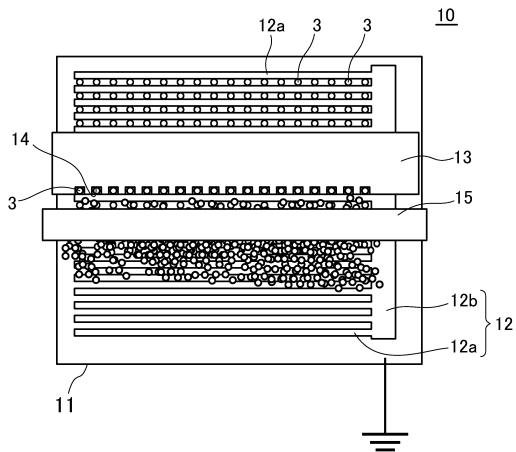
【図2】



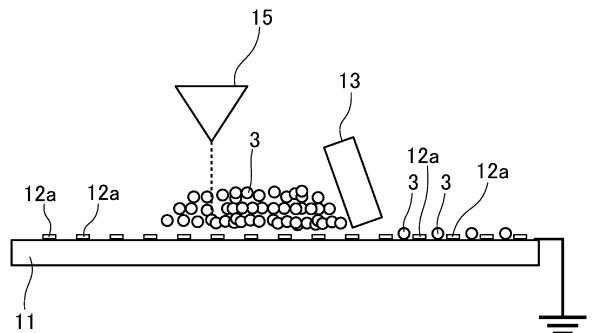
【図3】



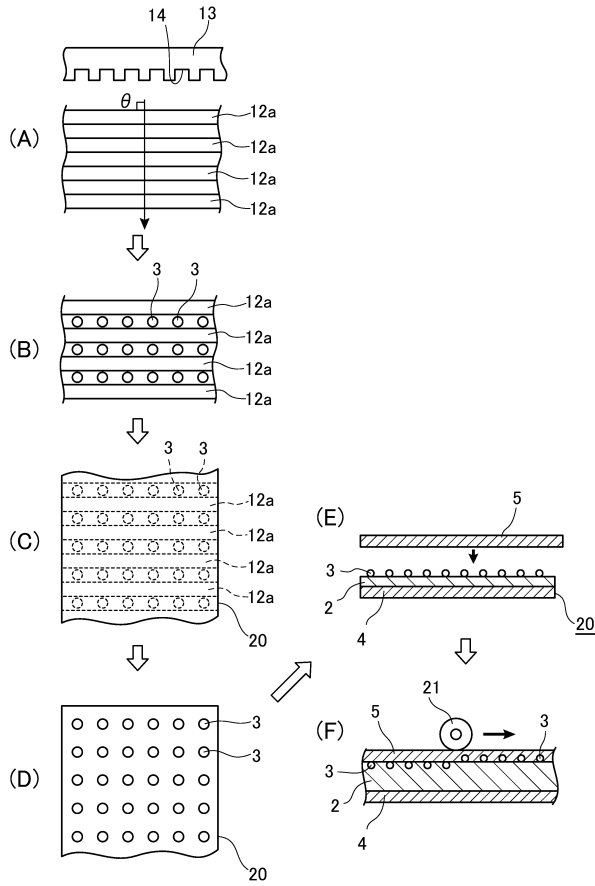
【図4】



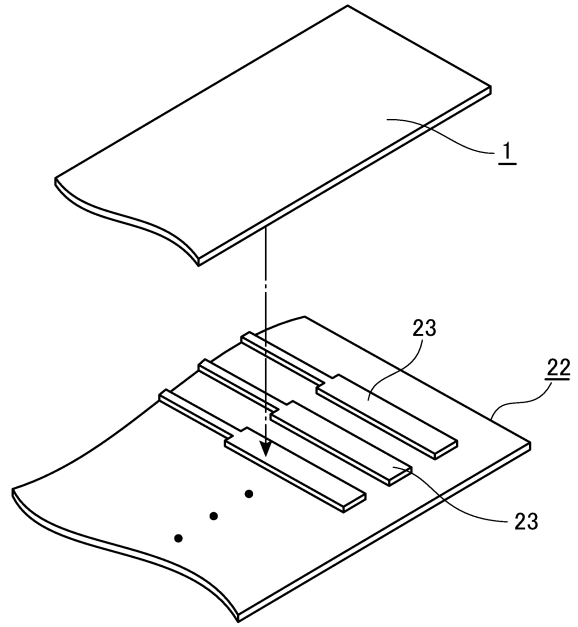
【図5】



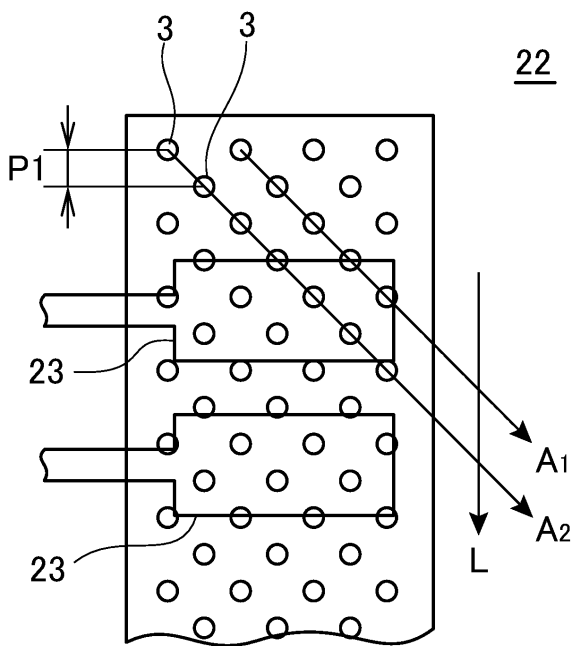
【 図 6 】



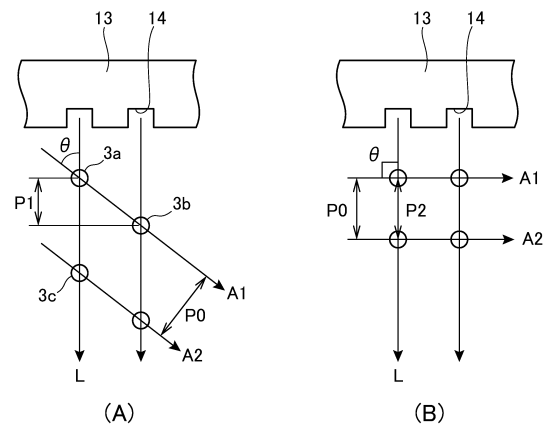
【 図 7 】



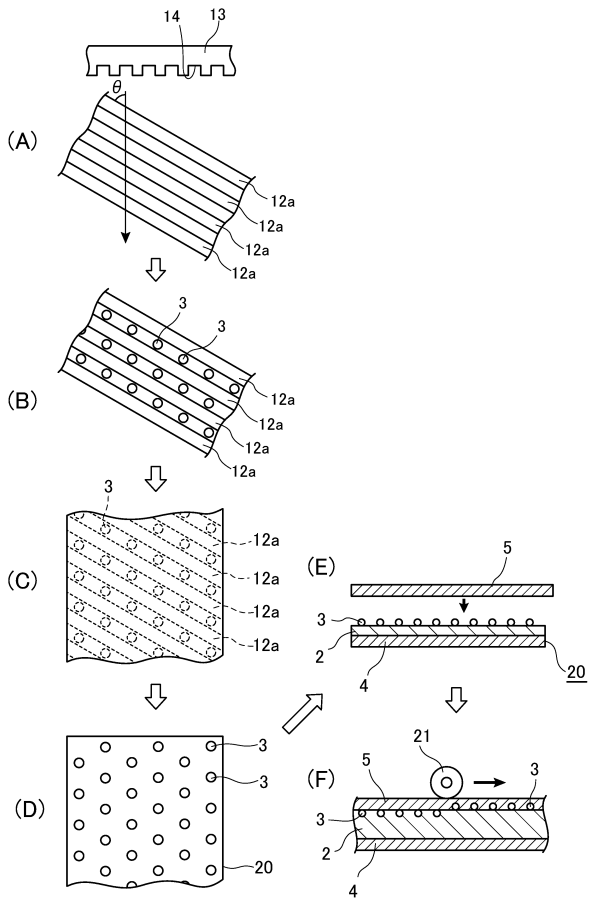
【 図 8 】



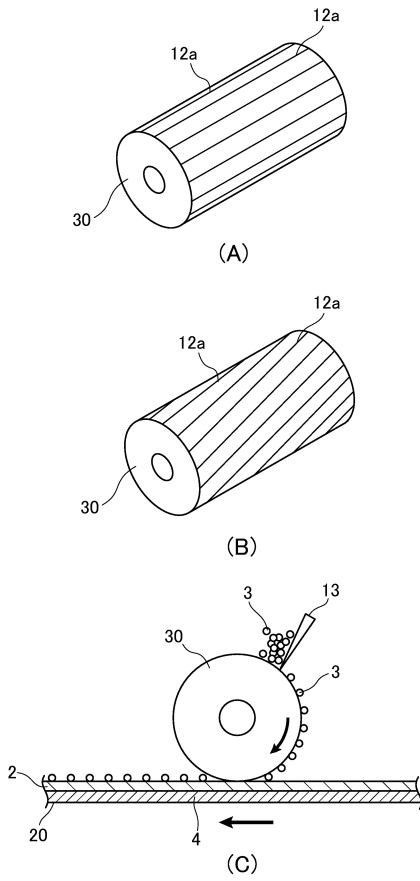
【 図 9 】



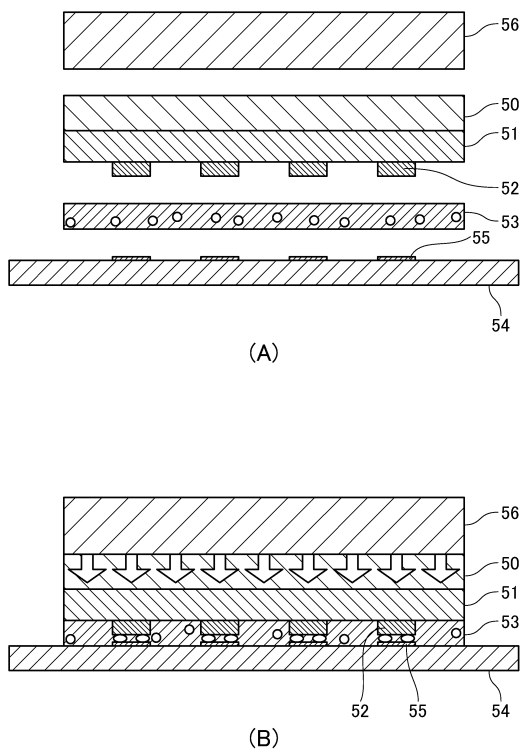
【 図 1 0 】



【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



 フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I		
<i>H 0 1 B</i>	<i>5/16</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>H 0 1 B</i>	<i>5/16</i>	
<i>H 0 1 B</i>	<i>13/00</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>H 0 1 B</i>	<i>13/00</i>	<i>5 0 3 Z</i>
<i>B 3 2 B</i>	<i>27/18</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>B 3 2 B</i>	<i>27/18</i>	<i>J</i>

(56)参考文献 特開2015-026584(JP,A)
 特開2004-335663(JP,A)
 特開2013-125649(JP,A)
 特開2013-125659(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 0 1 R *1 1 / 0 1*
B 3 2 B *2 7 / 1 8*
C 0 9 J *7 / 2 0*
H 0 1 B *1 / 0 0*
H 0 1 B *1 / 2 2*
H 0 1 B *5 / 1 6*
H 0 1 B *1 3 / 0 0*