

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2016年7月21日(21.07.2016)

(10) 国際公開番号

WO 2016/114160 A1

(51) 国際特許分類:

H01R 11/01 (2006.01) *H01B 5/16* (2006.01)
H01B 1/00 (2006.01) *H01R 43/00* (2006.01)
H01B 1/22 (2006.01)

イーストタワー8階 デクセリアルズ株式会社
内 Tokyo (JP).

(21) 国際出願番号:

PCT/JP2016/050065

(74) 代理人: 特許業務法人 田治米国際特許事務所
(TAJIME & TAJIME); 〒2140034 神奈川県川崎市
多摩区三田1-26-28 ニューウェル生田
ビル201号室 Kanagawa (JP).

(22) 国際出願日:

2016年1月5日(05.01.2016)

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(25) 国際出願の言語:

日本語

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ジヨロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),

(26) 国際公開の言語:

日本語

(30) 優先権データ:

特願 2015-004592 2015年1月13日(13.01.2015) JP

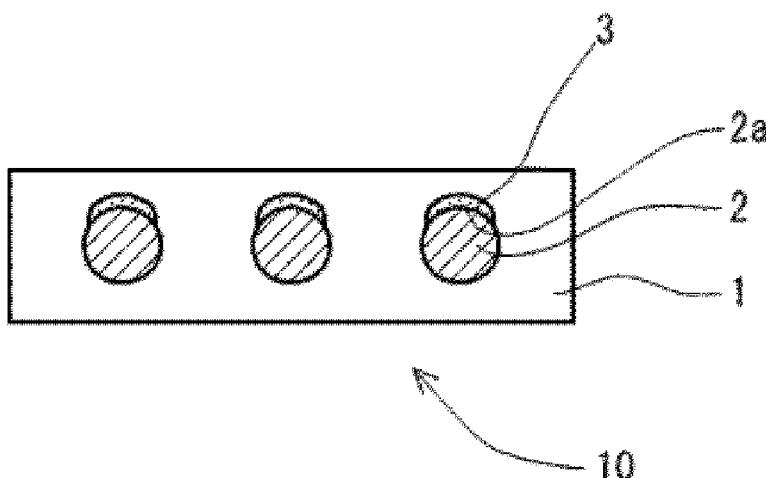
(71) 出願人: デクセリアルズ株式会社 (DEXERIALS CORPORATION) [JP/JP]; 〒1410032 東京都品川区大崎一丁目11番2号 ゲートシティ大崎イーストタワー8階 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 芳賀 賢一(HAGA, Kenichi); 〒1410032 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 Tokyo (JP). 石松 朋之(ISSHIMATSU, Tomoyuki); 〒1410032 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 Tokyo (JP). 阿久津 恭志(AKUTSU, Yasushi); 〒1410032 東京都品川区大崎一丁目11番2号 ゲートシティ大崎

[続葉有]

(54) Title: ANISOTROPIC ELECTRICALLY-CONDUCTIVE FILM, METHOD FOR MANUFACTURING SAME, AND CONNECTION STRUCTURE

(54) 発明の名称: 異方性導電フィルム、その製造方法及び接続構造体



(57) **Abstract:** This anisotropic electrically-conductive film, which contains metal particles, such as solder particles having an oxide film on the surface, as electrically-conductive particles for use in anisotropic electrically-conductive interconnections, is provided with metal particles within an insulating film, the metal particles being regularly arrayed in plan view. The metal particles are arranged such that at least one end part from the anisotropic electrically-conductive film front surface-side end thereof and the anisotropic electrically-conductive film back surface-side end thereof is in contact with, or nearby, a flux. In preferred practice the metal particles are solder particles. In preferred practice, the insulating film has a two-layer structure, and the metal particles are arranged between the layers.

(57) 要約:

[続葉有]



OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM,
ML, MR, NE, SN, TD, TG). 添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

表面に酸化皮膜を有する半田粒子等の金属粒子を異方性導電接続用の導電粒子とする異方性導電フィルムは、絶縁フィルム内に金属粒子を備え、金属粒子が平面視で規則配列されているものである。金属粒子の異方性導電フィルム表面側端部又は異方性導電フィルム裏面側端部の少なくともいずれか一方の端部には、フラックスが接触もしくは近接するように配置されている。好ましい金属粒子は半田粒子である。絶縁フィルムが 2 層構造となっており、その層間に金属粒子が配置されていることが好ましい。

明細書

発明の名称：異方性導電フィルム、その製造方法及び接続構造体 技術分野

[0001] 本発明は、金属粒子とフラックスとがフィルム内で接触もしくは近接して存在している異方性導電フィルムに関する。

背景技術

[0002] ICチップを基板に実装する際に、樹脂コアの表面にニッケル／金メッキ層が形成された導電粒子等を絶縁性接着剤組成物に分散させた異方性導電フィルムを使用することが提案されている（特許文献1）。この場合、導電粒子がICチップの端子と基板の端子との間で潰れて、もしくは導電粒子がそれぞれの端子に食い込んで導通を確保し、絶縁性接着剤組成物がICチップと基板と導電粒子とを固定している。

[0003] しかしながら、導電粒子がICチップの端子や基板の端子との間で金属結合を形成していないため、ICチップを基板に異方性導電フィルムを用いて接続して得た接続構造体を高温高圧もしくは高温高湿環境下に保管した場合には、導通信頼性が低下するという問題があった。

[0004] そこで、異方性導電フィルムの導電粒子として、ICチップの端子材料として汎用されている銅やアルミニウム等の金属に比べて比較的低温で銅等と金属結合を形成する半田粒子を採用することが考えられている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2014-60150号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] ところで、半田で端子間を接続する場合、半田表面の酸化皮膜を除去するためにフラックスの使用が一般に不可欠となっている。このため、半田粒子の表面をフラックスで被覆することが考えられるが、フラックスで被覆され

た半田粒子は絶縁性接着剤組成物中で凝集し易い。このため、そのような半田粒子を異方性導電接続用の粒子として含有する異方性導電フィルムを使用して異方性導電接続した場合には、ショートが発生し易いという問題があった。また、絶縁性接着剤組成物中にフラックスを相溶もしくは分散させることも考えられるが、半田粒子の表面を意図したレベルにまで清浄化するためには、多量のフラックスを絶縁性接着剤組成物に配合しなければならず、かえってフラックスによる端子の腐食が進行してしまうという問題があった。この問題は、酸化皮膜が形成される金属粒子を異方性導電接続用の導電粒子として含有する異方性導電フィルムにも同様に生ずる。

[0007] 本発明の目的は、以上の従来の技術の問題点を解決することであり、表面に酸化皮膜を有する半田粒子等の金属粒子を異方性導電接続用の導電粒子とする異方性導電フィルムにおいて、ショートの発生を抑制できるようにし、しかも高い導通信頼性を実現できるようにすることである。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明者らは、表面に酸化皮膜を有する半田粒子等の金属粒子を異方性導電接続用の導電粒子とする異方性導電フィルムにおいて、ショートの発生を抑制するためには、金属粒子を絶縁性接着剤組成物中にランダムに分散させるのではなく、異方性導電フィルムを平面視したときに規則配列させればよいこと、高い導通信頼性を実現するためには、フィルム中においてフラックスを金属粒子に接触もしくは近接するように存在せしめればよいことを出し、本発明を完成させるに至った。

[0009] 即ち、本発明は、絶縁フィルム内に金属粒子を備えた異方性導電フィルムであって、平面視において金属粒子が規則配列されており、金属粒子の異方性導電フィルム表面側端部又は異方性導電フィルム裏面側端部の少なくともいずれか一方の端部にフラックスが接触もしくは近接するように配置されている異方性導電フィルムを提供する。

[0010] また、本発明は、上述の異方性導電フィルムの製造方法であって、以下の工程（A）～（C）：

(A) 規則配列された凹部を有する転写型の当該凹部の少なくとも底部にフラックスを配置する工程；
(B) フラックスが配置された凹部に金属粒子を配置する工程；及び
(C) 金属粒子が配置された転写型の凹部側より絶縁フィルムを当接させて加熱加圧して絶縁フィルムに金属粒子を転写する工程；
を有する製造方法を提供する。この製造方法は、好ましくは、更に工程(D)
)
(D) 金属粒子が転写された絶縁フィルムの金属粒子転写面に、別の絶縁フィルムを熱圧着する工程
を有する。

[0011] また、本発明は、上述の異方性導電フィルムの別の製造方法であって、以下の工程(a)～(d)：

(a) 規則配列された凹部を有する転写型の当該凹部に金属粒子を配置する工程；
(b) 転写型の金属粒子が配置された凹部形成面にフラックスを配置する工程；
(c) 転写型のフラックス配置面側より絶縁フィルムを当接させて加熱加圧して絶縁フィルムに金属粒子を転写する工程；及び
(d) 金属粒子が転写された絶縁フィルムの金属粒子転写面に、別の絶縁フィルムを熱圧着する工程；
を有する。

[0012] 更に、本発明は、第1の電子部品の端子と第2の電子部品の端子との間に配置された、前述の異方性導電フィルムを配置し、加熱加圧することにより第1の電子部品と第2の電子部品とが異方性導電接続された接続構造体を提供する。

発明の効果

[0013] 絶縁フィルム内に金属粒子を備えた本発明の異方性導電フィルムは、平面視において金属粒子が規則配列されているので、異方性導電接続に適用した

場合にショートの発生を抑制することができる。また、金属粒子の異方性導電フィルム表面側端部又は異方性導電フィルム裏面側端部の少なくともいずれか一方の端部にフラックスが接触もしくは近接するように配置されているので、異方性導電接続の際に金属粒子表面の酸化皮膜を除去することができ、高い導通信頼性を実現することができる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1A]図1 Aは、本発明の異方性導電フィルムの断面図である。

[図1B]図1 Bは、本発明の異方性導電フィルムの断面図である。

[図1C]図1 Cは、本発明の異方性導電フィルムの断面図である。

[図2A]図2 Aは、本発明の異方性導電フィルムの断面図である。

[図2B]図2 Bは、本発明の異方性導電フィルムの断面図である。

[図2C]図2 Cは、本発明の異方性導電フィルムの断面図である。

[図3]図3は、本発明の異方性導電フィルムの断面図である。

[図4]図4は、本発明の異方性導電フィルムの断面図である。

[図5]図5は、本発明の異方性導電フィルムの断面図である。

[図6]図6は、本発明の異方性導電フィルムの断面図である。

[図7A]図7 Aは、本発明の異方性導電フィルムの製造方法の工程説明図である。

[図7B]図7 Bは、本発明の異方性導電フィルムの製造方法の工程説明図である。

[図7C]図7 Cは、本発明の異方性導電フィルムの製造方法の工程説明図である。

[図8A]図8 Aは、本発明の異方性導電フィルムの製造方法の工程説明図である。

[図8B]図8 Bは、本発明の異方性導電フィルムの製造方法の工程説明図である。

[図8C]図8 Cは、本発明の異方性導電フィルムの製造方法の工程説明図である。

[図8D]図8Dは、本発明の異方性導電フィルムの製造方法の工程説明図である。

[図9A]図9Aは、本発明の異方性導電フィルムの製造方法の工程説明図である。

[図9B]図9Bは、本発明の異方性導電フィルムの製造方法の工程説明図である。

[図9C]図9Cは、本発明の異方性導電フィルムの製造方法の工程説明図である。

[図9D]図9Dは、本発明の異方性導電フィルムの製造方法の工程説明図である。

[図10A]図10Aは、本発明の異方性導電フィルムの断面図である。

[図10B]図10Bは、本発明の異方性導電フィルムの断面図である。

[図10C]図10Cは、本発明の異方性導電フィルムの断面図である。

[図10D]図10Dは、本発明の異方性導電フィルムの断面図である。

[図11A]図11Aは、本発明の異方性導電フィルムの断面図である。

[図11B]図11Bは、本発明の異方性導電フィルムの断面図である。

[図11C]図11Cは、本発明の異方性導電フィルムの断面図である。

[図11D]図11Dは、本発明の異方性導電フィルムの断面図である。

[図12A]図12Aは、本発明の異方性導電フィルムの製造方法の工程説明図である。

[図12B]図12Bは、本発明の異方性導電フィルムの製造方法の工程説明図である。

[図12C]図12Cは、本発明の異方性導電フィルムの製造方法の工程説明図である。

[図12D]図12Dは、本発明の異方性導電フィルムの製造方法の工程説明図である。

発明を実施するための形態

[0015] <異方性導電フィルム>

以下、本発明の具体例を図面を参照しながら説明する。

- [0016] 図1A、1B、1Cに示すように、本発明の異方性導電フィルム10は、絶縁フィルム1内に金属粒子2を備えた異方性導電フィルムである。図示はないが、金属粒子は、平面視において規則配列している。ここで、規則配列は、規則的に配列されている限り特に限定されないが、好ましくは斜方格子配列、六方格子配列、正方格子配列、矩形格子配列、平行体格子配列が挙げられる。中でも、最密充填可能な六方格子配列が好ましい。
- [0017] 絶縁フィルム1としては、従来公知の異方性導電フィルムに採用されている絶縁フィルムの中から適宜選択して使用することができる。たとえば、熱可塑性アクリル系あるいはエポキシ系樹脂フィルム、熱硬化あるいは光硬化アクリル系あるいはエポキシ系樹脂フィルムなどが挙げられる。このような絶縁フィルムの厚みは、通常10～40μm厚である。また、絶縁フィルム1は、少なくとも異方性導電フィルムの状態でフィルムとなっていればよく、その製造時に高粘度液体であってもよい。
- [0018] さらに、絶縁フィルム1には、必要に応じてシリカ微粒子、アルミナ、水酸化アルミ等の絶縁性フィラーを加えても良い。絶縁性フィラーの大きさは、平均粒子径0.01～8μmが好ましい。絶縁性フィラーの配合量は、絶縁フィルムを形成する樹脂100質量部に対して3～40質量部とすることが好ましい。これにより、異方性導電接続後の導通信頼性を確保しやすくなる。
- [0019] 金属粒子2としては、異方性導電フィルムにおいて異方性導電接続用の金属粒子として利用されているものであって、表面に酸化皮膜が形成されるものの中から適宜選択して使用することができる。中でも、画像型の粒度分布計により測定した場合の平均粒子径が10～40μmの半田粒子を好ましく挙げることができる。
- [0020] 本発明の異方性導電フィルムにおいては、金属粒子の異方性導電フィルム表面側端部又は異方性導電フィルム裏面側端部の少なくともいずれか一方の端部にフラックス3が接触もしくは近接するように配置されている。たとえ

ば、図1Aに示す態様では、金属粒子2の異方性導電フィルム表面側端部2aにフラックス3が接触するように配置されている。図1Bに示す態様では、金属粒子2の異方性導電フィルム裏面側端部2bにフラックス3が接触するように配置されている。図1Cに示す態様では、金属粒子2の異方性導電フィルム表面側端部2aと異方性導電フィルム裏面側端部2bのそれぞれにフラックス3が接触するように配置されている。これらのように、金属粒子2とフラックス3とが接触していると、異方性導電接続の際の熱でフラックス3により金属粒子2の表面の酸化皮膜が除去され、金属粒子2と接続されるべき端子との間で金属結合が形成される。

- [0021] 金属粒子2とフラックス3とが近接している程度は、それらの離間している最短距離が $2\mu m$ 未満であることを意味している。これ以上離間すると、異方性導電接続の際に両者の接触が妨げられることが懸念される。
- [0022] 金属粒子2とフラックス3とを近接して配置する手法としては、例えばフラックスと絶縁性フィラーを混合することにより行うことができる。これは、絶縁性フィラーが金属粒子2とフラックス3とを離隔させるスペーサーとして機能するからである。このような絶縁性フィラーとしては、平均一次粒子径が $1 \sim 1000 nm$ のヒュームドシリカなどを挙げることができる。
- [0023] なお、金属粒子2とそれに接触もしくは近接するフラックス3との量的関係は、金属粒子2の平均粒子径に対し、フラックス3の厚みは $0.001 \sim 0.4$ 倍以下である。この範囲であれば、金属粒子2の表面を清浄化でき、しかも異方性導電接続物の腐食を生じることもない。
- [0024] 金属粒子2にフラックス3を接触もしくは近接して配置する場合、フラックスを溶媒中に希釈（好ましい希釈倍率：溶媒に対して $0.1 \sim 40 wt\%$ ）したものを、後述するように、転写型もしくは金属粒子が付着した絶縁フィルムに公知の塗布法により塗布し、必要により乾燥すればよい。
- [0025] また、フラックス3は、異方性導電接続の際の加熱条件下で金属粒子2の表面の酸化皮膜を除去するものである。このようなフラックス3としては、金属粒子2の材料に応じた公知のフラックスを適用することができる。

[0026] なお、図1A～図1Cの態様では、金属粒子2は絶縁フィルム1の表面乃至は裏面から離隔して存在しているが、絶縁フィルム1の表面又は裏面に露出していてもよい。例えば図1Aの態様は、図2Aに示すように、金属粒子2の端部2aの反対側の端部が絶縁フィルム1の裏面に露出するように変形してもよい。この場合、フラックス3が端部2aに接触するように配置される。図1Bの態様は、図2Bのように、端部2bに接触するように配置されたフラックス3が露出するように変形してもよい。図1Cの態様は、図2Cのように変形してもよい。

[0027] 図1A～図1C及び図2A～図2Cにおいては、絶縁フィルム1は単層であったが、図3のように、絶縁フィルム1を2層構造(1aと1b)とし、それらの層間に金属粒子2を配置してもよい。このような2層構造とすると、製造上の自由度を拡大することができる。

[0028] また、図4に示すように、本発明の異方性導電フィルム10は、金属粒子2の表面の一部が、フラックス3と接触していない態様も包含する。図4では、金属粒子2のフラックス3と接触していない表面部分がフィルムの側面方向に向いているが、フィルムの表面側に向いていてもよく、裏面側に向いていてもよい。特に、図5に示すように、金属粒子2のフラックス3と接触していない表面部分が、フラックスと接触している金属粒子の表面部分の反対側に配置されていることが好ましい。

[0029] また、図6に示すように、本発明の異方性導電フィルム10の面方向において、隣接する金属粒子2間にフラックス3が配置されていてもよい。このような異方性導電フィルム10は、異方性導電接続の際には、隣接する金属粒子2間に配置されているフラックス3が金属粒子2に引き寄せられるので、十分な量のフラックスで金属粒子表面を清浄化することができ、しかも2層構造の絶縁フィルムの層間剥離も生じない。この場合、金属粒子2の異方性導電フィルム表面側端部2a又は異方性導電フィルム裏面側端部2bの少なくともいずれか一方の端部に配置された単位面積当たりのフラックス量が、隣接する金属粒子2間に配置された単位面積当たりのフラックス量よりも

大であることが好ましい。

[0030] <異方性導電フィルムの製造方法>

本発明の異方性導電フィルムは、以下の工程（A）～（C）を有する製造方法により製造することができる。

[0031] （工程（A））

まず、図7A～図7Cに示すように、規則配列された凹部50を有する転写型100の当該凹部50の少なくとも底部にフラックス3を配置する。具体的には、図7Aに示すように、凹部50の底部だけにフラックス3を配置してよく、図7Bに示すように、凹部50の底部を含む内壁面全体にフラックス3を配置してもよい。また、図7Cに示すように、凹部50の底部と、転写体100の隣接凹部50間の表面とにフラックス3を配置してもよい。

図7Cの場合、凹部50の底部の単位面積当たりのフラックス量が、隣接凹部50間の表面の単位面積当たりのフラックス量より大とすることが好ましい。

[0032] 転写型100としては、公知の手法を利用して作成したものを探用することができる。例えば、金属プレートを加工して原盤を作成し、それに硬化性樹脂組成物を塗布し、硬化させて作成することができる。具体的には、平坦な金属板を切削加工して、凹部に対応した凸部を形成した転写型原盤も作成し、この原盤の凸部形成面に転写型を構成する硬化性樹脂組成物を塗布し、硬化させた後、原盤から引き離すことにより転写型が得られる。

[0033] また、凹部50の少なくとも底部にフラックス3を配置する手法としては、公知の手法を採用することができ、例えば、スクリーン印刷法によりフラックスを転写型の全面に塗布し、必要により最表面のフラックスをブレードで掻き取ればよい。

[0034] （工程（B））

次に、図8A～図8Cに示すように、フラックス3が配置された凹部50に金属粒子2を配置する。金属粒子2を配置する手法としては、公知の手法を採用することができる。例えば、転写型の表面に金属粒子を散布し、凹部

以外の転写型表面に存在する金属粒子をエアブローやブレードで除去すればよい。また、マイクロディスペンサーにより凹部に金属粒子を一個ずつ供給してもよい。

[0035] なお、図8Aに示すように転写型の凹部に金属粒子を供給した後、図8Dに示すように、工程の手法を利用して金属粒子2の表面にフラックス3を配置してもよい。

[0036] (工程(C))

次に、図9A～図9Dに示すように、金属粒子2が配置された図8A～図8Dの転写型100(図8A～図8D)の凹部50側より絶縁フィルム1を当接させて加熱加圧して絶縁フィルム1に金属粒子2を転写する。この状態で、絶縁フィルム1をロールに巻き締めれば、図9Aの態様からは、図10Aの異方性導電フィルム10が得られ、図9Bの態様からは、図10Bの異方性導電フィルム10が得られ、図9Cの態様からは、図10Cの異方性導電フィルム10が得られ、そして図9Dの態様からは、図10Dの異方性導電フィルム10が得られる。

[0037] また、本発明の製造方法では、絶縁フィルムを2層構造とするために、更に以下の工程(D)を有することが好ましい。

[0038] (工程(D))

即ち、金属粒子が転写された絶縁フィルム(図9A～図9D)の金属粒子転写面に、別の絶縁フィルムを熱圧着することにより、図9Aの態様からは、2層構造の絶縁フィルム1(1aと1b)を有する図11Aの異方性導電フィルム10が得られ、図9Bの態様からは、2層構造の絶縁フィルム1(1aと1b)を有する図11Bの異方性導電フィルム10が得られ、図9Cの態様からは、2層構造の絶縁フィルム1(1aと1b)を有する図11Cの異方性導電フィルム10が得られ、そして図9Dの態様からは、2層構造の絶縁フィルム1(1aと1b)を有する図11Dの異方性導電フィルム10が得られる。

[0039] また、本発明の異方性導電フィルムは、以下の工程(a)～(c)を有す

る別の製造方法により製造することもできる。

[0040] (工程 (a))

まず、図12Aに示すように、規則配列された凹部50を有する転写型200の当該凹部50に金属粒子2を配置する。

[0041] (工程 (b))

次に、図12Bに示すように、転写型200の金属粒子2が配置された凹部形成面にフラックス3を配置する。

[0042] (工程 (c))

次に、図12Cに示すように、金属粒子2が配置された転写型200の凹部50側より絶縁フィルム1aを当接させて加熱加圧して絶縁フィルム1aにフラックス3と共に金属粒子2を転写する。

[0043] (工程 (d))

次に、図12Dに示すように、金属粒子2が転写された絶縁フィルム1aの金属粒子転写面に、別の絶縁フィルム1bを熱圧着する。これにより、2層構造の絶縁フィルム1aと別の絶縁フィルム1bとの層間にフラックス3が配置された異方性導電フィルム10が得られる。

[0044] <接続構造体>

本発明の異方性導電フィルムは、ICチップ、半導体ウエハ等の第1の電子部品の端子と、配線基板や半導体ウエハ等の第2の電子部品の端子との間に配置され、加熱加圧することにより第1の電子部品と第2の電子部品とが異方性導電接続された接続構造体の製造に有用である。このような接続構造体も本発明の一態様である。

実施例

[0045] 以下、本発明を実施例により具体的に説明する。

[0046] 実施例1

厚さ2mmのニッケルプレートを用意し、四方格子パターンで円柱状の凸部（外径25μm、高さ20μm）を形成し、転写体原盤とした。隣接凸部中心間距離は40μmであった。従って、凸部の密度は625個/mm²であ

った。

- [0047] 得られた転写体原盤に、フェノキシ樹脂（Y P - 5 0、新日鉄住金化学（株））60質量部、アクリレート樹脂（M 2 0 8、東亞合成（株））29質量部、光重合開始剤（I R G A C U R E 1 8 4、B A S F ジャパン（株））2質量部を含有する光重合性樹脂組成物を、乾燥厚みが30μmとなるように塗布し、80℃で5分間乾燥後、高圧水銀ランプにて1000mJ光照射することにより転写体を作成した。
- [0048] 転写型原盤から引き剥がした転写型に、スキージを用いてトルエンで5wt %に希釀したフラックス（E S R - 2 5 0 T 4、千住金属工業（株））を塗布し、乾燥後に凹部内のフラックス厚みが1μmになるようにし、転写型の表面のフラックスを搔き取った。
- [0049] この転写型に対し、平均粒子径20μmの半田粒子（微粉半田粉、三井金属鉱業（株））を散布した後、エアブローすることにより凹部に半田粒子を充填した。
- [0050] 導電粒子が付着した転写型の半田粒子付着面に対し、厚さ20μmの絶縁フィルム（フェノキシ樹脂（Y P - 5 0、新日鉄住金化学（株））60質量部、エポキシ樹脂（j E R 8 2 8、三菱化学（株））40質量部、及びカチオン系硬化剤（S I - 6 0 L、三新化学工業（株））2質量部からなるフィルム）を載せ、温度50℃、圧力0.5MPaで押圧することにより、絶縁フィルムに半田粒子を転写させた。
- [0051] 得られた絶縁フィルムの半田粒子転着面に、別の厚さ5μmの絶縁フィルム（フェノキシ樹脂（Y P - 5 0、新日鉄住金化学（株））60質量部、エポキシ樹脂（j E R 8 2 8、三菱化学（株））40質量部、及びカチオン系硬化剤（S I - 6 0 L、三新化学工業（株））2質量部からなるフィルム）を重ね、温度60℃、圧力2MPaで積層し、異方性導電フィルムを得た。
- [0052] 実施例2

実施例1と同様の転写型を用意し、この転写型に対し、平均粒子径20μmの半田粒子（微粉半田粉、三井金属鉱業（株））を散布した後、エアブロ

アすることにより凹部に半田粒子を充填した。

- [0053] 半田粒子が充填された転写型の表面に、スキージを用いてトルエンで20 wt %に希釀したフラックス（ESR-250T4、千住金属工業（株））を乾燥後のフラックス厚みが1 μmになるように塗布した。
- [0054] このフラックス面に対し、厚さ20 μmの絶縁フィルム（フェノキシ樹脂（YP-50、新日鉄住金化学（株））60質量部、エポキシ樹脂（jER828、三菱化学（株））40質量部、及びカチオン系硬化剤（SI-60L、三新化学工業（株））2質量部からなるフィルム）を載せ、温度50°C、圧力0.5 MPaで押圧することにより、絶縁フィルムに半田粒子を転着させた。
- [0055] 得られた絶縁フィルムの半田粒子転着面に、別の厚さ5 μmの絶縁フィルム（フェノキシ樹脂（YP-50、新日鉄住金化学（株））60質量部、エポキシ樹脂（jER828、三菱化学（株））40質量部、及びカチオン系硬化剤（SI-60L、三新化学工業（株））2質量部からなるフィルム）を重ね、温度60°C、圧力2 MPaで積層し、異方性導電フィルムを得た。
- [0056] 比較例1
フラックスを使用しないこと以外は、実施例1を繰り返すことにより異方性導電フィルムを得た。
- [0057] 実施例3
実施例1と同様の転写型を用意し、実施例1と同様に転写型の凹部の底部にフラックスを配した後、その凹部に半田粒子を充填した。この転写型の表面に、再度、スキージを用いてトルエンで5 wt %に希釀したフラックス（ESR-250T4、千住金属工業（株））を塗布した。その後、実施例1と同様の操作を繰り返すことにより異方性導電フィルムを得た。フラックスの乾燥後の塗布厚は、半田粒子のフィルム界面側の端部では1 μmであり、半田粒子間では1 μm未満であった。
- [0058] 実施例4
実施例1においてトルエンによるフラックス（ESR-250T4、千住

金属工業（株）の希釈を 5 wt %から 10 wt %に変更し、乾燥後の塗布厚を 2 μm にしたこと以外は、実施例 1 を繰り返すことにより異方性導電フィルムを得た。

[0059] （評価）

得られた異方性導電フィルムを用いて、100 μm × 100 μm × 15 μm（高さ）のサイズの金バンプが形成されたテスト用 IC チップを、IC 実装用ガラスエポキシ基板（材質：FR4）に、温度 180 °C、圧力 40 MPa、加熱加圧時間 20 秒という条件で異方性導電接続し、接続構造体を得た。得られた接続構造体について、初期導通抵抗値、プレッシャークッカーテスト（PCT）（試験条件：温度 121 °C、圧力 2 atm の環境下に 200 時間放置）後の導通抵抗値、及び高温高湿バイアス試験（試験条件：温度 85 °C、湿度 85 % の環境下で 50 v 印可）後の導通抵抗値を測定した。得られた結果を表 1 に示す。

[0060] なお、実用的には、初期導通抵抗値は 1 Ω 未満であることが必要であり、PCT 後並びに高温高湿バイアス試験後の導通抵抗値は 15 Ω 未満であることが必要である。

[0061] [表1]

導通抵抗値(Ω)	比較例 1	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4
初期	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
PCT 後	120	5	5	5	5
高温高湿 バイアス試験後	80	5	10	10	7

[0062] 表 1 からわかるように、実施例 1～4 の異方性導電フィルムは、半田粒子とフラックスとがフィルム中で接触配置されているので、いずれの評価項目についても良好な結果が得られた。それに対し、比較例 1 では、半田粒子とフラックスとがフィルム中で接触配置されていないので、PCT 試験後と高温高湿バイアス試験後には導通抵抗値が大きく上昇してしまった。

[0063] 実施例 5

半田粒子が転写される厚さ 20 μm の絶縁フィルムとして、フェノキシ樹

脂（Y P – 5 0、新日鉄住金化学（株））6 0質量部、エポキシ樹脂（j E R 8 2 8、三菱化学（株））4 0質量部、フュームドシリカ（R 2 0 0、日本アエロジル（株））1 0質量部、及びカチオン系硬化剤（S I – 6 0 L、三新化学工業（株））2 質量部からなるフィルムを使用すること以外、実施例1の操作を繰り返すことにより、異方性導電フィルムを得た。得られた異方性導電フィルムは、実施例1の異方性導電フィルムと同様に、いずれの評価項目についても良好な結果が得られた。

産業上の利用可能性

[0064] 本発明の異方性導電フィルムは、それを用いて異方性導電接続して得た接続構造体におけるショートの発生を抑制し、しかも初期導通抵抗値のみならず、P C T後及び高温高湿バイアス試験後の導通抵抗値を低くおさえることができるので、ICチップを配線基板に実装する際等に有用である。

符号の説明

[0065] 1、1 a、1 b 絶縁フィルム

2 金属粒子

2 a、2 b 金属粒子の異方性導電フィルムの表面乃至裏面側端部

3 フラックス

1 0 異方性導電フィルム

5 0 転写型の凹部

1 0 0、2 0 0 転写型

請求の範囲

- [請求項1] 絶縁フィルム内に金属粒子を備えた異方性導電フィルムであって、平面視において金属粒子が規則配列されており、金属粒子の異方性導電フィルム表面側端部又は異方性導電フィルム裏面側端部の少なくともいずれか一方の端部にフラックスが接触もしくは近接するように配置されている異方性導電フィルム。
- [請求項2] 金属粒子が、半田粒子である請求項1記載の異方性導電フィルム。
- [請求項3] 絶縁フィルムが2層構造となっており、その層間に金属粒子が配置されている請求項1又は2記載の異方性導電フィルム。
- [請求項4] 金属粒子の表面の一部が、フラックスと接触していない請求項1～3のいずれかに記載の異方性導電フィルム。
- [請求項5] 金属粒子のフラックスと接触していない表面部分が、金属粒子のフラックスと接触している表面部分の反対側に配置されている請求項1～4のいずれかに記載の異方性導電フィルム。
- [請求項6] 異方性導電フィルムの面方向において、隣接する金属粒子間にフラックスが配置されている請求項1～5のいずれかに記載の異方性導電フィルム。
- [請求項7] 隣接する金属粒子間に配置されたフラックスが、2層構造の絶縁フィルムの層間に配置されている請求項6記載の異方性導電フィルム。
- [請求項8] 金属粒子の異方性導電フィルム表面側端部又は異方性導電フィルム裏面側端部の少なくともいずれか一方の端部に配置された単位面積当たりのフラックス量が、隣接する金属粒子間に配置された単位面積当たりのフラックス量よりも大である請求項6又は7記載の異方性導電フィルム。
- [請求項9] 請求項1記載の異方性導電フィルムの製造方法であって、以下の工程 (A)～(C) :
- (A) 規則配列された凹部を有する転写型の当該凹部の少なくとも底部にフラックスを配置する工程；

(B) フラックスが配置された凹部に金属粒子を配置する工程；及び
(C) 金属粒子が配置された転写型の凹部側より絶縁フィルムを当接させて加熱加圧して絶縁フィルムに金属粒子を転写する工程；
を有する製造方法。

[請求項10] 更に、工程 (D)

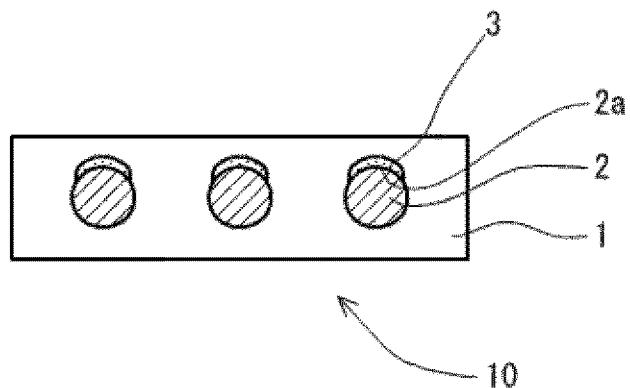
(D) 金属粒子が転写された絶縁フィルムの金属粒子転写面に、別の絶縁フィルムを熱圧着する工程
を有する請求項 9 記載の製造方法。

[請求項11] 請求項 1 記載の異方性導電フィルムの製造方法であって、以下の工程 (a) ~ (d) :

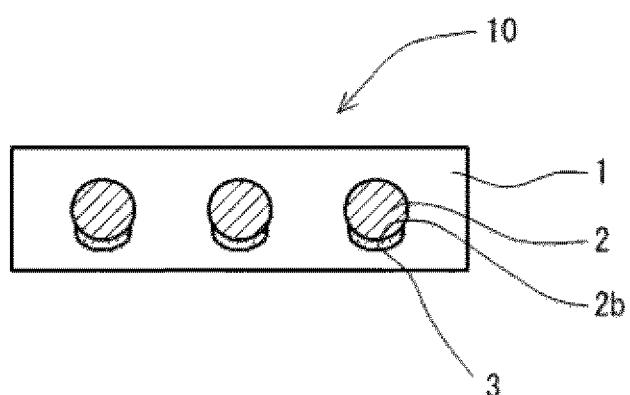
(a) 規則配列された凹部を有する転写型の当該凹部に金属粒子を配置する工程；
(b) 転写型の金属粒子が配置された凹部形成面にフラックスを配置する工程；
(c) 転写型のフラックス配置面側より絶縁フィルムを当接させて加熱加圧して絶縁フィルムに金属粒子を転写する工程；及び
(d) 金属粒子が転写された絶縁フィルムの金属粒子転写面に、別の絶縁フィルムを熱圧着する工程；
を有する製造方法。

[請求項12] 第 1 の電子部品の端子と第 2 の電子部品の端子との間に配置された、請求項 1 記載の異方性導電フィルムを配置し、加熱加圧することにより第 1 の電子部品と第 2 の電子部品とが異方性導電接続された接続構造体。

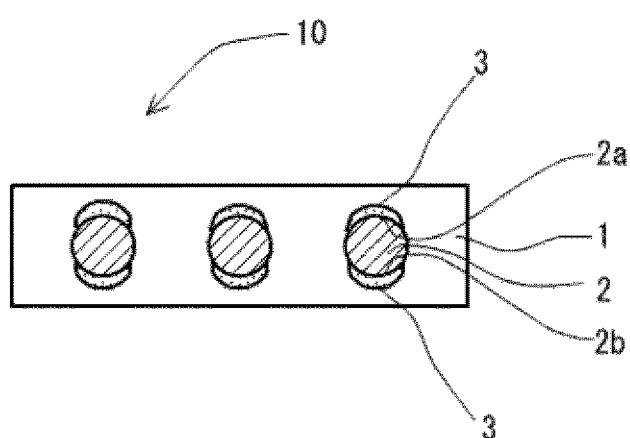
[図1A]



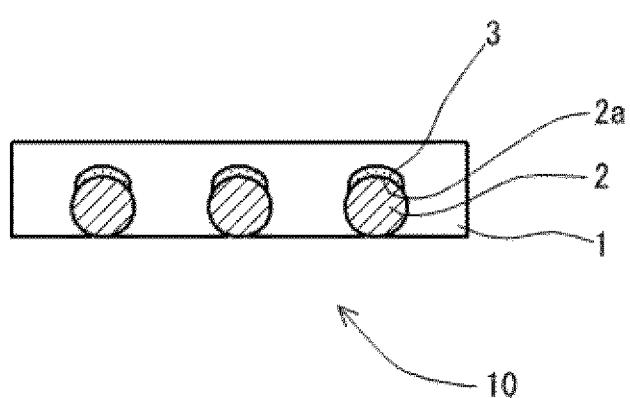
[図1B]



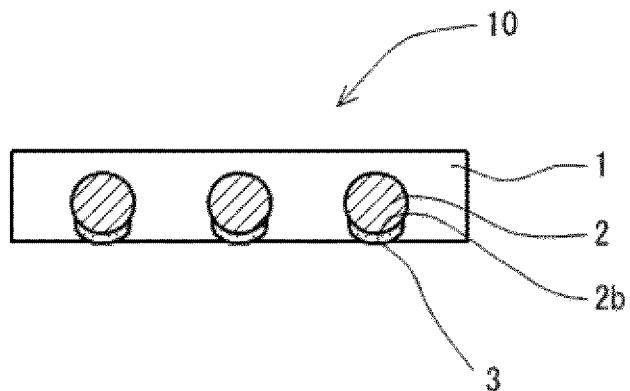
[図1C]



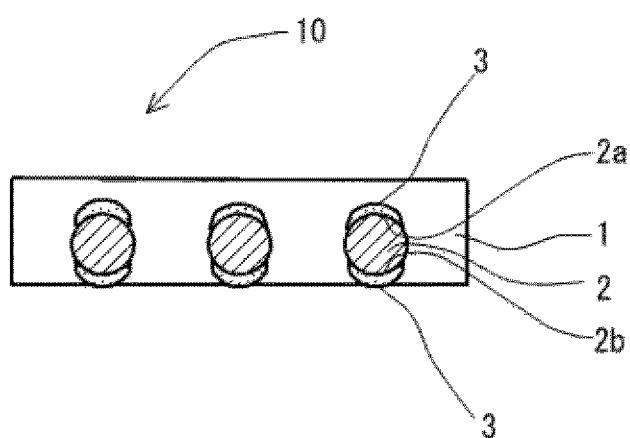
[図2A]



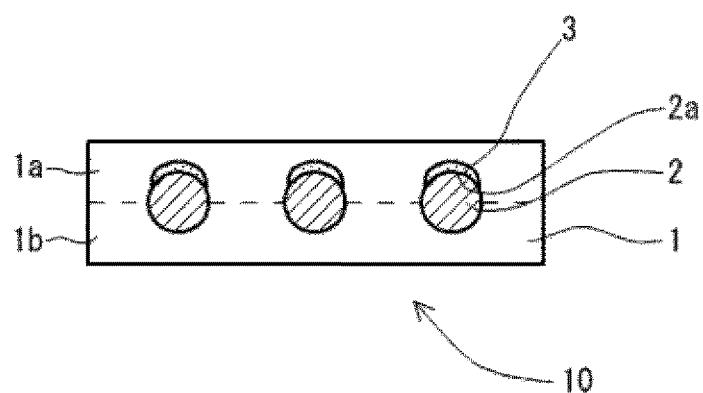
[図2B]



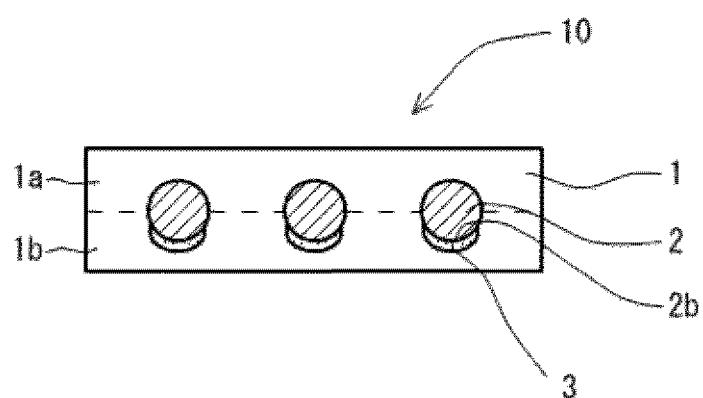
[図2C]



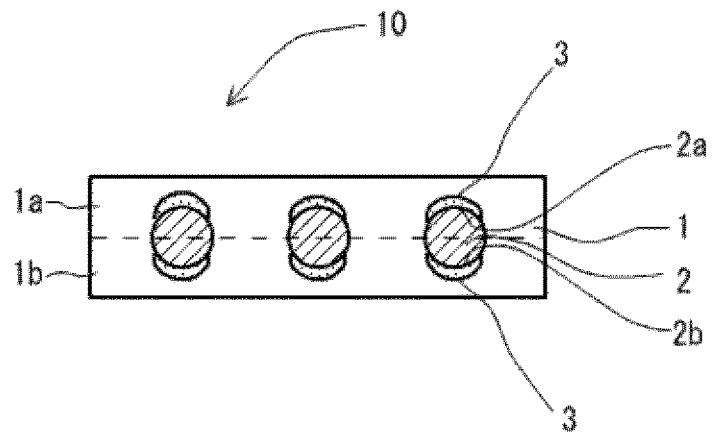
[図3]



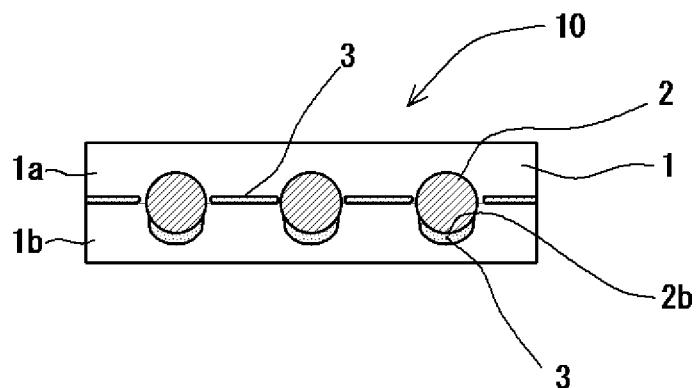
[図4]



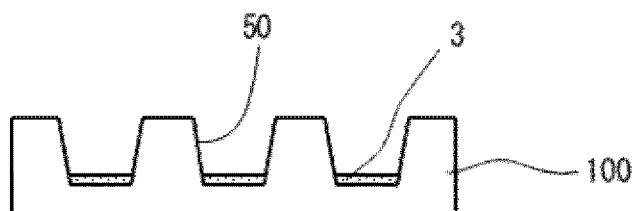
[図5]



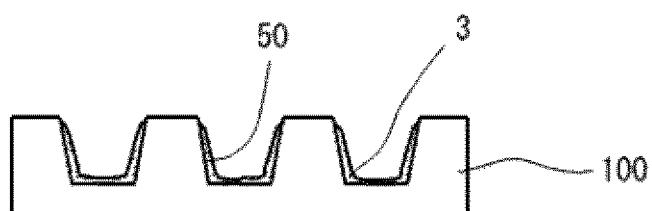
[図6]



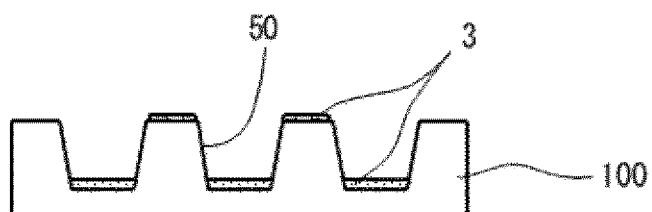
[図7A]



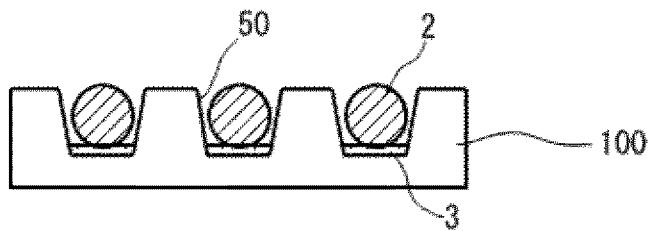
[図7B]



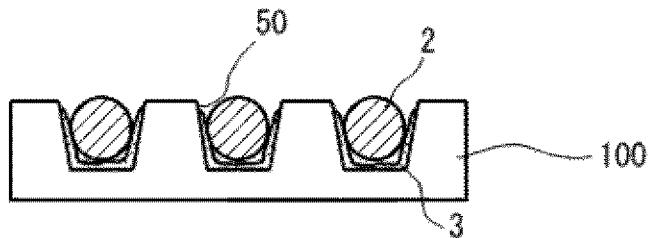
[図7C]



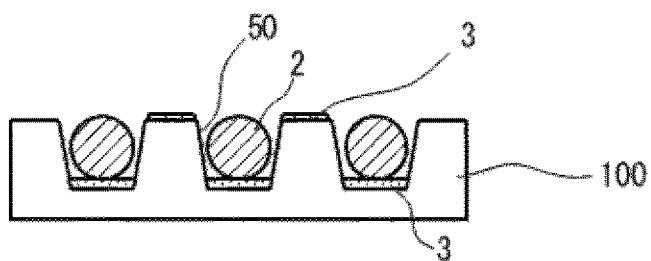
[図8A]



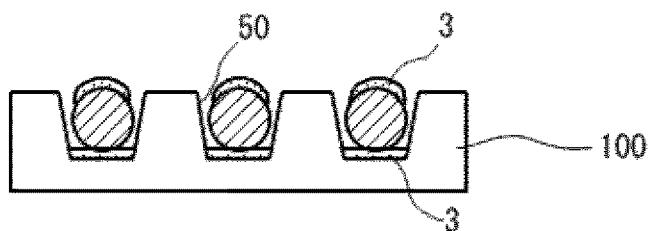
[図8B]



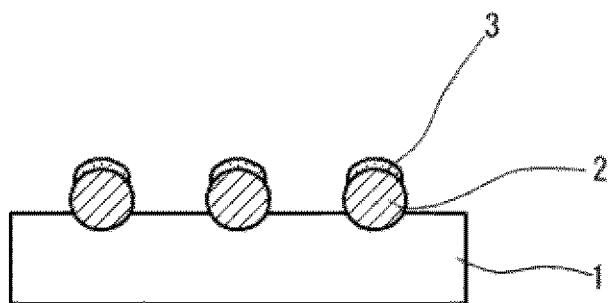
[図8C]



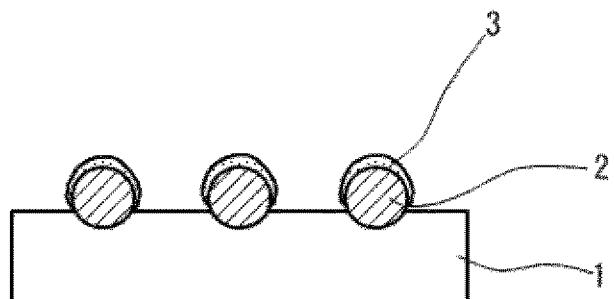
[図8D]



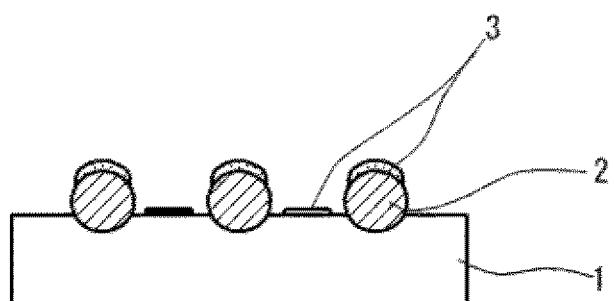
[図9A]



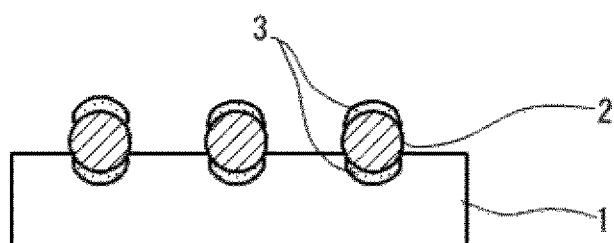
[図9B]



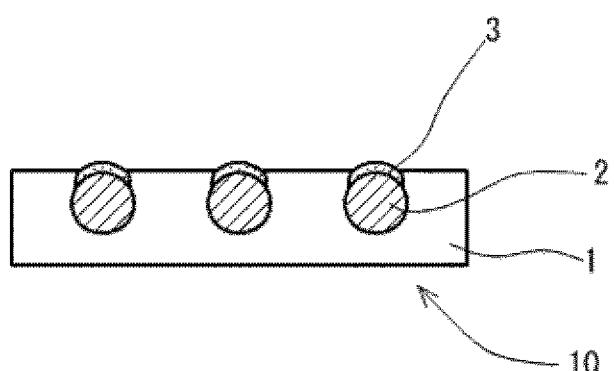
[図9C]



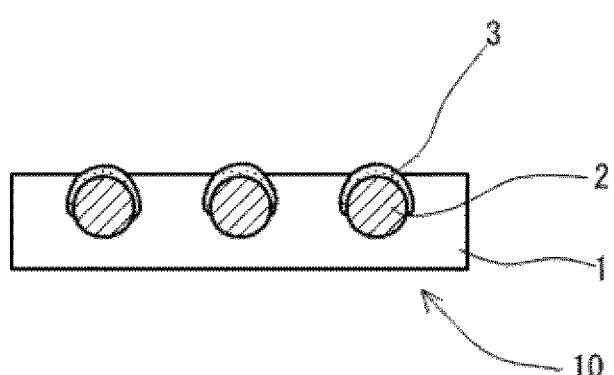
[図9D]



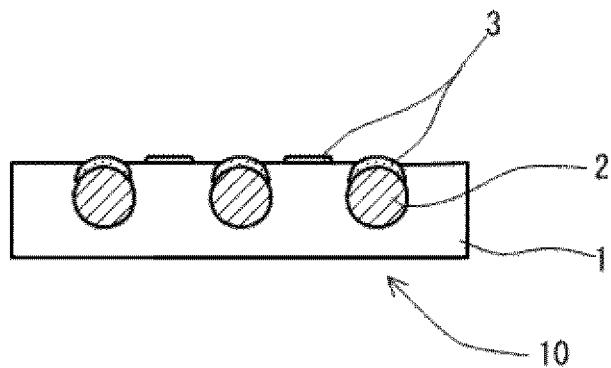
[図10A]



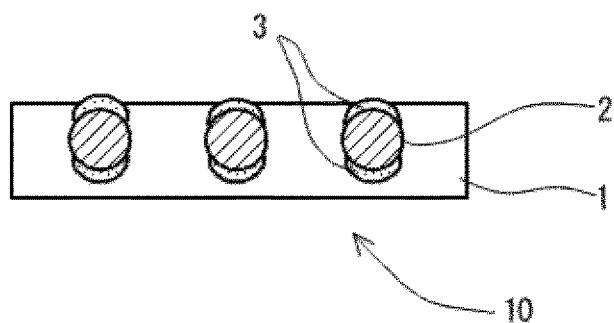
[図10B]



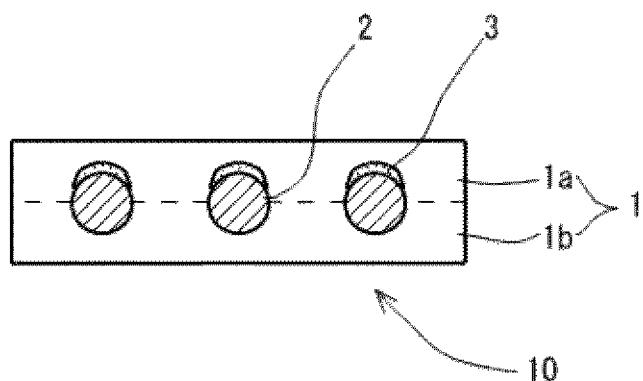
[図10C]



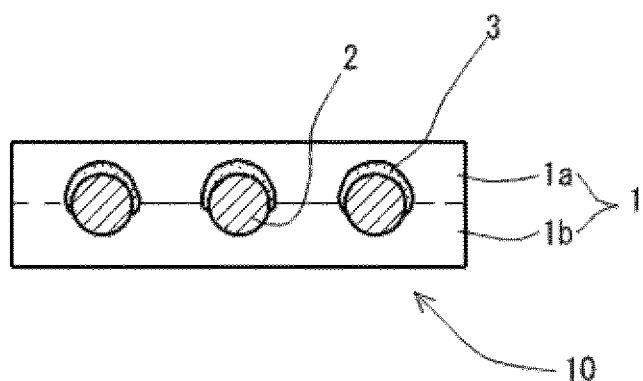
[図10D]



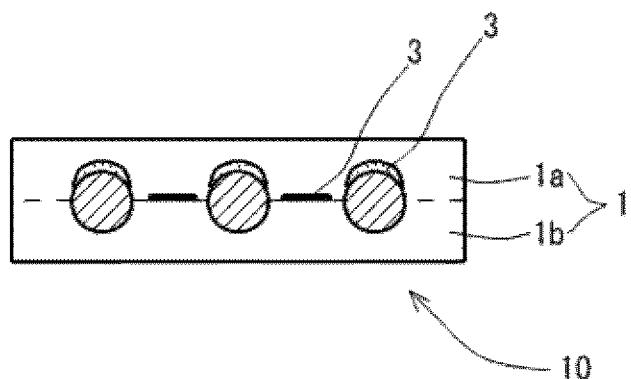
[図11A]



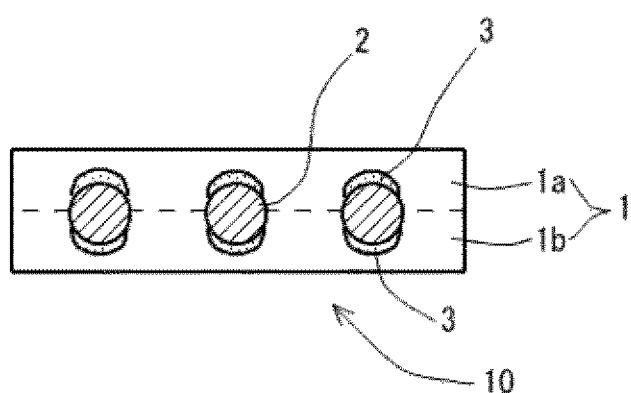
[図11B]



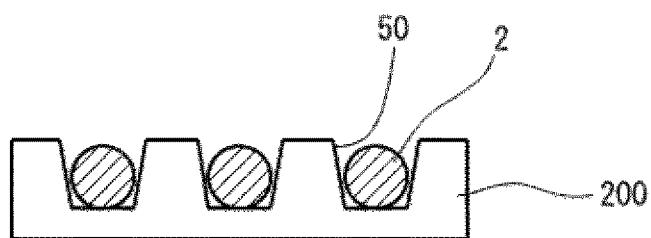
[図11C]



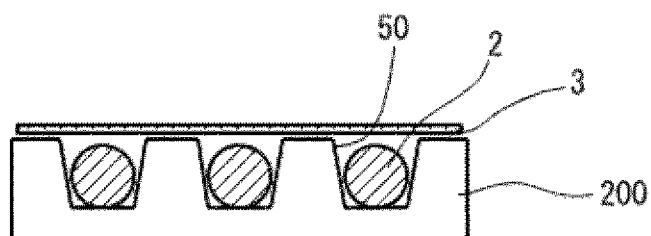
[図11D]



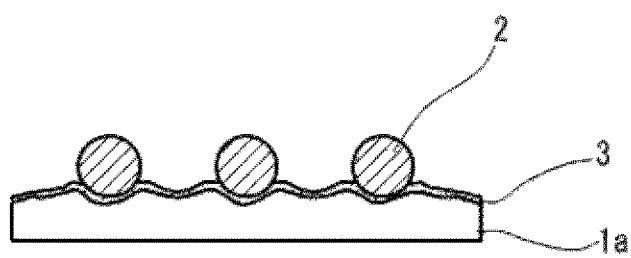
[図12A]



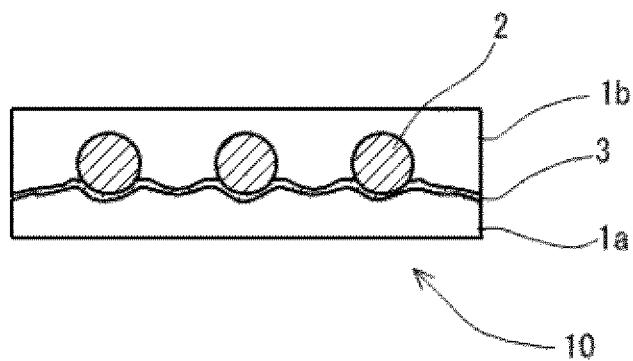
[図12B]



[図12C]



[図12D]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/050065

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01R11/01(2006.01)i, H01B1/00(2006.01)i, H01B1/22(2006.01)i, H01B5/16(2006.01)i, H01R43/00(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01R11/01, H01B1/00, H01B1/22, H01B5/16, H01R43/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 62-123607 A (Sharp Corp.), 04 June 1987 (04.06.1987), entire text; all drawings (Family: none)	1-12
A	JP 2009-152160 A (Tokai Rubber Industries, Ltd.), 09 July 2009 (09.07.2009), entire text; all drawings (Family: none)	1-12
A	JP 2003-286457 A (Asahi Kasei Corp.), 10 October 2003 (10.10.2003), entire text; all drawings (Family: none)	1-12

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published 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; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
25 February 2016 (25.02.16)

Date of mailing of the international search report
08 March 2016 (08.03.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/050065

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2010-073395 A (Sekisui Chemical Co., Ltd.), 02 April 2010 (02.04.2010), entire text; all drawings (Family: none)	1-12
A	JP 2014-060150 A (Dexerials Corp.), 03 April 2014 (03.04.2014), entire text; all drawings & WO 2014/030744 A1 & US 2015/214176 A1 & TW 201431674 A & HK 1205366 A1 & KR 10-2015-0048670 A & CN 104541411 A	1-12

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H01R11/01(2006.01)i, H01B1/00(2006.01)i, H01B1/22(2006.01)i, H01B5/16(2006.01)i,
H01R43/00(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H01R11/01, H01B1/00, H01B1/22, H01B5/16, H01R43/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

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	関連する 請求項の番号
A	JP 62-123607 A(シャープ株式会社)1987.06.04, 全文、全図(ファミリーなし)	1-12
A	JP 2009-152160 A(東海ゴム工業株式会社)2009.07.09, 全文、全図(ファミリーなし)	1-12
A	JP 2003-286457 A(旭化成株式会社)2003.10.10, 全文、全図(ファミリーなし)	1-12

□ C欄の続きにも文献が列挙されている。

□ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

- 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
- 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
- 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
- 「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

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日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であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 25.02.2016	国際調査報告の発送日 08.03.2016
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号 100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官（権限のある職員） 片岡 弘之 電話番号 03-3581-1101 内線 3368 3T 9521

C (続き) . 関連すると認められる文献		
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	関連する 請求項の番号
A	JP 2010-073395 A(積水化学工業株式会社) 2010. 04. 02, 全文、全図(フアミリーなし)	1 - 1 2
A	JP 2014-060150 A(デクセリアルズ株式会社) 2014. 04. 03, 全文、全図 & WO 2014/030744 A1 & US 2015/214176 A1 & TW 201431674 A & HK 1205366 A1 & KR 10-2015-0048670 A & CN 104541411 A	1 - 1 2



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107112657 A

(43)申请公布日 2017.08.29

(21)申请号 201680004593.6

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

(22)申请日 2016.01.05

代理人 何欣亭 郑冀之

(30)优先权数据

2015-004592 2015.01.13 JP

(51)Int.Cl.

H01R 11/01(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

H01B 1/00(2006.01)

2017.06.27

H01B 1/22(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

H01B 5/16(2006.01)

PCT/JP2016/050065 2016.01.05

H01R 43/00(2006.01)

(87)PCT国际申请的公布数据

W02016/114160 JA 2016.07.21

(71)申请人 迪睿合株式会社

地址 日本东京都

(72)发明人 芳贺贤一 石松朋之 阿久津恭志

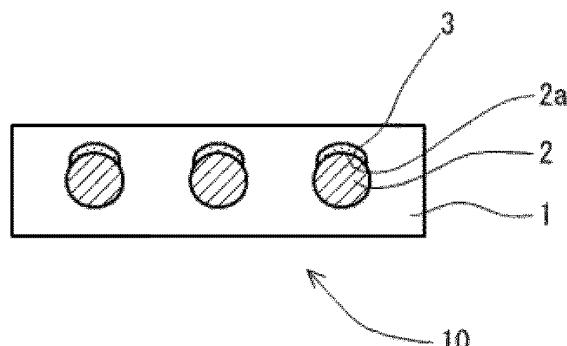
权利要求书1页 说明书8页 附图10页

(54)发明名称

各向异性导电膜、其制造方法及连接构造体

(57)摘要

将在表面具有氧化皮膜的焊锡粒子等的金属粒子作为各向异性导电连接用的导电粒子的各向异性导电膜，在绝缘膜内具备金属粒子，在俯视观察下金属粒子规则排列。以使焊剂与金属粒子的各向异性导电膜表面侧端部或各向异性导电膜背面侧端部的至少任意一个端部接触或接近的方式配置。优选金属粒子为焊锡粒子。优选绝缘膜成为2层构造，在该层间配置有金属粒子。



1. 一种各向异性导电膜，在绝缘膜内具备金属粒子，在该各向异性导电膜中，俯视观察下金属粒子规则排列，且以使焊剂与金属粒子的各向异性导电膜表面侧端部或各向异性导电膜背面侧端部的至少任意一个端部接触或接近的方式配置。

2. 如权利要求1所述的各向异性导电膜，其中，金属粒子为焊锡粒子。

3. 如权利要求1或2所述的各向异性导电膜，其中，绝缘膜成为2层构造，在其层间配置有金属粒子。

4. 如权利要求1～3的任一项所述的各向异性导电膜，其中，金属粒子的表面的一部分不与焊剂接触。

5. 如权利要求1～4的任一项所述的各向异性导电膜，其中，金属粒子的不与焊剂接触的表面部分，配置在金属粒子的与焊剂接触的表面部分的相反侧。

6. 如权利要求1～5的任一项所述的各向异性导电膜，其中，在各向异性导电膜的面方向，焊剂配置在邻接的金属粒子间。

7. 如权利要求6所述的各向异性导电膜，其中，配置在邻接的金属粒子间的焊剂，配置在2层构造的绝缘膜的层间。

8. 如权利要求6或7所述的各向异性导电膜，其中，使配置在金属粒子的各向异性导电膜表面侧端部或各向异性导电膜背面侧端部的至少任意一个端部的每单位面积的焊剂量，大于配置在邻接的金属粒子间的每单位面积的焊剂量。

9. 一种权利要求1所述的各向异性导电膜的制造方法，具有以下的工序(A)～(C)：

(A) 将焊剂配置在具有规则排列的凹部的转印模的该凹部的至少底部的工序；

(B) 在配置有焊剂的凹部配置金属粒子的工序；以及

(C) 使绝缘膜从配置有金属粒子的转印模的凹部侧抵接并加热加压而向绝缘膜转印金属粒子的工序。

10. 如权利要求9所述的制造方法，还具有工序(D)：

(D) 在转印有金属粒子的绝缘膜的金属粒子转印面，热压接其他绝缘膜的工序。

11. 一种权利要求1所述的各向异性导电膜的制造方法，具有以下的工序(a)～(d)：

(a) 在具有规则排列的凹部的转印模的该凹部配置金属粒子的工序；

(b) 在转印模的配置有金属粒子的凹部形成面配置焊剂的工序；

(c) 使绝缘膜从转印模的焊剂配置面侧抵接并加热加压而向绝缘膜转印金属粒子的工序；以及

(d) 在转印有金属粒子的绝缘膜的金属粒子转印面，热压接其他绝缘膜的工序。

12. 一种连接构造体，配置在第1电子部件的端子与第2电子部件的端子之间配置的、权利要求1所述的各向异性导电膜，通过加热加压来使第1电子部件与第2电子部件各向异性导电连接。

各向异性导电膜、其制造方法及连接构造体

技术领域

[0001] 本发明关于金属粒子和焊剂在膜内接触或接近地存在的各向异性导电膜。

背景技术

[0002] 提出了在将IC芯片安装于基板时,使用向绝缘性粘接剂组合物分散了对树脂芯的表面形成镍/金镀层的导电粒子等的各向异性导电膜的方案(专利文献1)。在该情况下,导电粒子在IC芯片的端子与基板的端子之间被压垮、或者导电粒子被各个端子切入而确保导通,并且绝缘性粘接剂组合物固定IC芯片和基板和导电粒子。

[0003] 然而,由于导电粒子没有在与IC芯片的端子或基板的端子之间形成金属结合,所以在将利用各向异性导电膜将IC芯片连接在基板而得到的连接构造体保管在高温高压或高温高湿环境下的情况下,存在导通可靠性下降这样的问题。

[0004] 因此,作为各向异性导电膜的导电粒子,可以考虑采用焊锡粒子,该焊锡粒子与作为IC芯片的端子材料通用的铜或铝等的金属相比在较为低温下与铜等形成金属结合。

[0005] 先前技术文献

专利文献

专利文献1:日本特开2014-60150号公报。

发明内容

[0006] 发明要解决的课题

此外,在以焊锡连接端子间的情况下,为了除去焊锡表面的氧化皮膜,一般使用焊剂是不可缺少的。因此,可以考虑以焊剂包覆焊锡粒子的表面,但是以焊剂包覆的焊锡粒子在绝缘性粘接剂组合物中容易凝聚。因此,在使用将那样的焊锡粒子作为各向异性导电连接用的粒子而含有的各向异性导电膜来各向异性导电连接的情况下,存在容易发生短路的问题。另外,可以考虑向绝缘性粘接剂组合物中相溶或分散焊剂,但是为了将焊锡粒子的表面清洁到想要的水平,必须在绝缘性粘接剂组合物配合大量的焊剂,反而会出现会进行焊剂造成的端子腐蚀这一问题。该问题在将形成有氧化皮膜的金属粒子作为各向异性导电连接用的导电粒子而含有的各向异性导电膜中也同样发生。

[0007] 本发明的目的在于解决以上的现有技术的问题点,以在将在表面具有氧化皮膜的焊锡粒子等的金属粒子作为各向异性导电连接用的导电粒子的各向异性导电膜中能够抑制短路的发生,而且能够实现高的导通可靠性。

[0008] 用于解决课题的方案

本发明人们发现了在将在表面具有氧化皮膜的焊锡粒子等的金属粒子作为各向异性导电连接用的导电粒子的各向异性导电膜中为了抑制短路的发生,在俯视观察时使各向异性导电膜规则排列即可,而无需向绝缘性粘接剂组合物中随机分散金属粒子,且为了实现高的导通可靠性,在膜中使得焊剂与金属粒子接触或接近地存在即可,从而完成了本发明。

[0009] 即,本发明提供各向异性导电膜,在绝缘膜内具备金属粒子,在该各向异性导电膜

中,俯视观察下金属粒子规则排列,且以使焊剂与金属粒子的各向异性导电膜表面侧端部或各向异性导电膜背面侧端部的至少任意一个端部接触或接近的方式配置。

[0010] 另外,本发明为上述各向异性导电膜的制造方法,提供具有以下工序(A)~(C)的制造方法:

- (A) 将焊剂配置在具有规则排列的凹部的转印模的该凹部的至少底部的工序;
 - (B) 在配置有焊剂的凹部配置金属粒子的工序;以及
 - (C) 使绝缘膜从配置有金属粒子的转印模的凹部侧抵接并加热加压而向绝缘膜转印金属粒子的工序。该制造方法优选还具有工序(D):
- (D) 在转印有金属粒子的绝缘膜的金属粒子转印面,热压接其他绝缘膜的工序。

[0011] 另外,本发明提供上述各向异性导电膜的其他的制造方法,具有以下的工序(a)~(d):

- (a) 在具有规则排列的凹部的转印模的该凹部配置金属粒子的工序;
 - (b) 在转印模的配置有金属粒子的凹部形成面配置焊剂的工序;
 - (c) 使绝缘膜从转印模的焊剂配置面侧抵接并加热加压而向绝缘膜转印金属粒子的工序;以及
- (d) 在转印有金属粒子的绝缘膜的金属粒子转印面,热压接其他绝缘膜的工序。

[0012] 进而,本发明提供连接构造体,配置在第1电子部件的端子与第2电子部件的端子之间配置的、前述的各向异性导电膜,通过加热加压来使第1电子部件和第2电子部件各向异性导电连接。

[0013] 发明效果

在绝缘膜内具备金属粒子的本发明的各向异性导电膜,在俯视观察下金属粒子规则排列,因此在适用于各向异性导电连接的情况下能够抑制短路的发生。另外,以使焊剂与金属粒子的各向异性导电膜表面侧端部或各向异性导电膜背面侧端部的至少任意一个端部接触或接近的方式配置,因此在各向异性导电连接时能够除去金属粒子表面的氧化皮膜,能实现高的导通可靠性。

附图说明

- [0014] [图1A]图1A是本发明的各向异性导电膜的截面图。
- [0015] [图1B]图1B是本发明的各向异性导电膜的截面图。
- [0016] [图1C]图1C是本发明的各向异性导电膜的截面图。
- [0017] [图2A]图2A是本发明的各向异性导电膜的截面图。
- [0018] [图2B]图2B是本发明的各向异性导电膜的截面图。
- [0019] [图2C]图2C是本发明的各向异性导电膜的截面图。
- [0020] [图3]图3是本发明的各向异性导电膜的截面图。
- [0021] [图4]图4是本发明的各向异性导电膜的截面图。
- [0022] [图5]图5是本发明的各向异性导电膜的截面图。
- [0023] [图6]图6是本发明的各向异性导电膜的截面图。
- [0024] [图7A]图7A是本发明的各向异性导电膜的制造方法的工序说明图。
- [0025] [图7B]图7B是本发明的各向异性导电膜的制造方法的工序说明图。

- [0026] [图7C]图7C是本发明的各向异性导电膜的制造方法的工序说明图。
- [0027] [图8A]图8A是本发明的各向异性导电膜的制造方法的工序说明图。
- [0028] [图8B]图8B是本发明的各向异性导电膜的制造方法的工序说明图。
- [0029] [图8C]图8C是本发明的各向异性导电膜的制造方法的工序说明图。
- [0030] [图8D]图8D是本发明的各向异性导电膜的制造方法的工序说明图。
- [0031] [图9A]图9A是本发明的各向异性导电膜的制造方法的工序说明图。
- [0032] [图9B]图9B是本发明的各向异性导电膜的制造方法的工序说明图。
- [0033] [图9C]图9C是本发明的各向异性导电膜的制造方法的工序说明图。
- [0034] [图9D]图9D是本发明的各向异性导电膜的制造方法的工序说明图。
- [0035] [图10A]图10A是本发明的各向异性导电膜的截面图。
- [0036] [图10B]图10B是本发明的各向异性导电膜的截面图。
- [0037] [图10C]图10C是本发明的各向异性导电膜的截面图。
- [0038] [图10D]图10D是本发明的各向异性导电膜的截面图。
- [0039] [图11A]图11A是本发明的各向异性导电膜的截面图。
- [0040] [图11B]图11B是本发明的各向异性导电膜的截面图。
- [0041] [图11C]图11C是本发明的各向异性导电膜的截面图。
- [0042] [图11D]图11D是本发明的各向异性导电膜的截面图。
- [0043] [图12A]图12A是本发明的各向异性导电膜的制造方法的工序说明图。
- [0044] [图12B]图12B是本发明的各向异性导电膜的制造方法的工序说明图。
- [0045] [图12C]图12C是本发明的各向异性导电膜的制造方法的工序说明图。
- [0046] [图12D]图12D是本发明的各向异性导电膜的制造方法的工序说明图。

具体实施方式

- [0047] <各向异性导电膜>

以下,参照附图,对本发明的具体例进行说明。

[0048] 如图1A、1B、1C所示,本发明的各向异性导电膜10为在绝缘膜1内具备金属粒子2的各向异性导电膜。虽未图示,但是金属粒子在俯视观察下规则排列。在此,规则排列只要规则地排列就无特别限定,但是优选能举出斜方格子排列、六方格子排列、正方格子排列、矩形格子排列、平行体格子排列。其中,优选可最密填充的六方格子排列。

[0049] 作为绝缘膜1,能够从现有公知的各向异性导电膜所采用的绝缘膜中适当选择而使用。例如,能举出热塑性丙烯类或者环氧类树脂膜、热固化或者光固化丙烯类或者环氧类树脂膜等。这样的绝缘膜的厚度通常为10~40μm厚。另外,绝缘膜1至少在各向异性导电膜的状态成为膜即可,也可以在其制造时为高粘度液体。

[0050] 进而,根据需要,也可以在绝缘膜1中加入二氧化硅微粒、氧化铝、氢氧化铝等的绝缘性填充剂。绝缘性填充剂的大小优选平均粒径为0.01~8μm。绝缘性填充剂的配合量相对于形成绝缘膜的树脂100质量份优选为3~40质量份。由此,变得容易确保各向异性导电连接后的导通可靠性。

[0051] 作为金属粒子2,在各向异性导电膜中作为各向异性导电连接用的金属粒子而利用,能够从在表面形成有氧化皮膜的粒子中适当选择而使用。其中,能够优选举出通过图像

型的粒度分布计测定的情况下平均粒径为 $10\sim40\mu\text{m}$ 的焊锡粒子。

[0052] 在本发明的各向异性导电膜中,以使焊剂3与金属粒子2的各向异性导电膜表面侧端部或各向异性导电膜背面侧端部的至少任意一个端部接触或接近的方式配置。例如,图1A所示的方式中,以使焊剂3与金属粒子2的各向异性导电膜表面侧端部2a接触的方式配置。图1B所示的方式中,以使焊剂3与金属粒子2的各向异性导电膜背面侧端部2b接触的方式配置。图1C所示的方式中,以使焊剂3与金属粒子2的各向异性导电膜表面侧端部2a和各向异性导电膜背面侧端部2b的每一个接触的方式配置。如这些配置那样,若金属粒子2和焊剂3接触,则因各向异性导电连接时的热来利用焊剂3除去金属粒子2的表面的氧化皮膜,在金属粒子2与应该连接的端子之间形成金属结合。

[0053] 金属粒子2与焊剂3接近的程度是指它们分离的最短距离小于 $2\mu\text{m}$ 。若分离该距离以上,则要担心各向异性导电连接时会妨碍两者的接触。

[0054] 作为将金属粒子2和焊剂3接近地配置的方法,例如能够通过混合焊剂和绝缘性填充剂来进行。这是因为绝缘性填充剂作为使金属粒子2与焊剂3隔离的隔离物发挥功能。作为这样的绝缘性填充剂,能够举出平均一次粒径为 $1\sim1000\text{nm}$ 的气相二氧化硅(Fumed Silica)等。

[0055] 此外,金属粒子2和与它接触或接近的焊剂3的量的关系,是焊剂3的厚度相对于金属粒子2的平均粒径为 $0.001\sim0.4$ 倍以下。如果为该范围,则能清洁金属粒子2的表面,而且也不会发生各向异性导电连接物的腐蚀。

[0056] 在对金属粒子2接触或接近地配置焊剂3的情况下,将焊剂稀释(优选稀释倍率:相对于溶剂为 $0.1\sim40\text{wt\%}$)在溶剂中后,如后述那样,利用公知的涂敷法涂敷在转印模或附着有金属粒子的绝缘膜,并根据需要干燥即可。

[0057] 另外,焊剂3在各向异性导电连接时的加热条件下除去金属粒子2的表面的氧化皮膜。作为这样的焊剂3,能够适用与金属粒子2的材料对应的公知的焊剂。

[0058] 此外,图1A~图1C的方式中,金属粒子2从绝缘膜1的表面或背面隔离地存在,但是也可以在绝缘膜1的表面或背面露出。例如关于图1A的方式,也可以如图2A所示,以使金属粒子2的端部2a的相反侧的端部在绝缘膜1的背面露出的方式变形。在该情况下,以使焊剂3与端部2a接触的方式配置。关于图1B的方式,也可以如图2B那样,以使与端部2b接触地配置的焊剂3露出的方式变形。图1C的方式也可以如图2C那样变形。

[0059] 图1A~图1C及图2A~图2C中,绝缘膜1为单层,但是也可以如图3那样,使绝缘膜1为2层构造(1a和1b),并在它们的层间配置金属粒子2。若为这样的2层构造,则能够扩大制造上的自由度。

[0060] 另外,如图4所示,本发明的各向异性导电膜10,还包括金属粒子2的表面的一部分不与焊剂3接触的方式。在图4中,金属粒子2的不与焊剂3接触的表面部分朝向膜的侧面方向,但是既可以朝向膜的表面侧,也可以朝向背面侧。特别是,优选如图5所示,金属粒子2的不与焊剂3接触的表面部分配置在与焊剂接触的金属粒子的表面部分的相反侧。

[0061] 另外,也可以如图6所示,在本发明的各向异性导电膜10的面方向上,在邻接的金属粒子2间配置有焊剂3。这样的各向异性导电膜10在各向异性导电连接时,配置在邻接的金属粒子2间的焊剂3被金属粒子2拉近,因此能够用充分的量的焊剂清洁金属粒子表面,而且也不会发生2层构造的绝缘膜的层间剥离。在该情况下,优选使配置在金属粒子2的各向

异性导电膜表面侧端部2a或各向异性导电膜背面侧端部2b的至少任意一个端部的每单位面积的焊剂量,大于配置在邻接的金属粒子2间的每单位面积的焊剂量。

[0062] <各向异性导电膜的制造方法>

本发明的各向异性导电膜能够通过具有以下的工序(A)～(C)的制造方法来制造。

[0063] (工序(A))

首先,如图7A～图7C所示,在具有规则排列的凹部50的转印模100的该凹部50的至少底部配置焊剂3。具体而言,既可以如图7A所示,仅在凹部50的底部配置焊剂3,也可以如图7B所示,在包括凹部50的底部在内的整个内壁面配置焊剂3。另外,也可以如图7C所示,在凹部50的底部与转印体100的邻接凹部50间的表面配置焊剂3。在图7C的情况下,优选使凹部50的底部的每单位面积的焊剂量大于邻接凹部50间的表面的每单位面积的焊剂量。

[0064] 作为转印模100,能够采用利用公知的方法来制作的模。例如,能够加工金属板而制作母版,并对它涂敷固化性树脂组合物,使之固化而制作。具体而言,对平坦的金属板进行切削加工,还制作形成与凹部对应的凸部的转印模母版,在该母版的凸部形成面涂敷构成转印模的固化性树脂组合物,使之固化后,从母版拉开而得到转印模。

[0065] 另外,作为在凹部50的至少底部配置焊剂3的方法,能够采用公知的方法,例如,通过丝网印刷法将焊剂涂敷在转印模的整个面,并根据需要以刮刀刮去最表面的焊剂即可。

[0066] (工序(B))

接着,如图8A～图8C所示,在配置有焊剂3的凹部50配置金属粒子2。作为配置金属粒子2的方法,能够采用公知的方法。例如,向转印模的表面分散金属粒子,以鼓风或切刀除去存在于凹部以外的转印模表面的金属粒子即可。另外,也可以利用微分配器来一个一个地向凹部供给金属粒子。

[0067] 此外,也可以如图8A所示在向转印模的凹部供给金属粒子后,如图8D所示,利用工序的方法来向金属粒子2的表面配置焊剂3。

[0068] (工序(C))

接着,如图9A～图9D所示,使绝缘膜1从配置有金属粒子2的图8A～图8D的转印模100(图8A～图8D)的凹部50侧抵接并加热加压而向绝缘膜1转印金属粒子2。在该状态下,如果将绝缘膜1缠紧在卷筒(roll)上,则从图9A的方式能得到图10A的各向异性导电膜10,从图9B的方式能得到图10B的各向异性导电膜10,从图9C的方式能得到图10C的各向异性导电膜10,而且从图9D的方式能得到图10D的各向异性导电膜10。

[0069] 另外,本发明的制造方法中,为了使绝缘膜为2层构造,优选还具有以下的工序(D)。

[0070] (工序(D))

即,在转印有金属粒子的绝缘膜(图9A～图9D)的金属粒子转印面,热压接其他绝缘膜,从而从图9A的方式能得到具有2层构造的绝缘膜1(1a和1b)的图11A的各向异性导电膜10,从图9B的方式能得到具有2层构造的绝缘膜1(1a和1b)的图11B的各向异性导电膜10,从图9C的方式能得到具有2层构造的绝缘膜1(1a和1b)的图11C的各向异性导电膜10,而且从图9D的方式能得到具有2层构造的绝缘膜1(1a和1b)的图11D的各向异性导电膜10。

[0071] 另外,本发明的各向异性导电膜也能通过具有以下的工序(a)～(c)的其他的制造方法来制造。

[0072] (工序(a))

首先,如图12A所示,在具有规则排列的凹部50的转印模200的该凹部50配置金属粒子2。

[0073] (工序(b))

接着,如图12B所示,在转印模200的配置有金属粒子2的凹部形成面配置焊剂3。

[0074] (工序(c))

接着,如图12C所示,使绝缘膜1a从配置有金属粒子2的转印模200的凹部50侧抵接并加热加压而向绝缘膜1a与焊剂3一起转印金属粒子2。

[0075] (工序(d))

接着,如图12D所示,在转印有金属粒子2的绝缘膜1a的金属粒子转印面,热压接其他绝缘膜1b。由此,能得到在2层构造的绝缘膜1a与其他绝缘膜1b的层间配置了焊剂3的各向异性导电膜10。

[0076] <连接构造体>

本发明的各向异性导电膜,配置在IC芯片、半导体晶圆等的第1电子部件的端子与布线基板或半导体晶圆等的第2电子部件的端子之间,对通过加热加压来使第1电子部件和第2电子部件各向异性导电连接的连接构造体的制造是有用的。这样的连接构造体也是本发明的一种方式。

实施例

[0077] 以下,通过实施例,对本发明具体地进行说明。

[0078] 实施例1

准备厚度2mm的镍板,以四方格子图案形成圆柱状的凸部(外径25μm、高度20μm),作为转印体母版。邻接凸部中心间距离为40μm。因而,凸部的密度为625个/mm²。

[0079] 向所得到的转印体母版以使干燥厚度成为30μm的方式涂敷含有苯氧基树脂(YP-50、新日铁住金化学(株))60质量份、丙烯酸树脂(M208、东亚合成(株))29质量份、光聚合引发剂(IRGACURE184、BASFJAPAN(株))2质量份的光聚合性树脂组合物,在80℃干燥5分钟后,利用高压水银灯进行1000mJ光照射,从而制作了转印体。

[0080] 向从转印模母版剥离的转印模,利用刮板(squeegee)涂敷用甲苯稀释到5wt%的焊剂(ESR-250T4、千住金属工业(株)),使得干燥后凹部内的焊剂厚度成为1μm,并刮去转印模的表面的焊剂。

[0081] 对于该转印模,在分散平均粒径20μm的焊锡粒子(微粉焊锡粉、三井金属矿业(株))后,通过鼓风来向凹部填充焊锡粒子。

[0082] 对于附着有导电粒子的转印模的焊锡粒子附着面,承载厚度20μm的绝缘膜(由苯氧基树脂(YP-50、新日铁住金化学(株))60质量份、环氧树脂(jER828、三菱化学(株))40质量份、及阳离子类固化剂(SI-60L、三新化学工业(株))2质量份构成的膜),在温度50℃、压力0.5MPa下进行按压,从而向绝缘膜转印焊锡粒子。

[0083] 对所得到的绝缘膜的焊锡粒子转贴面,重叠其他的厚度5μm的绝缘膜(由苯氧基树脂(YP-50、新日铁住金化学(株))60质量份、环氧树脂(jER828、三菱化学(株))40质量份、及阳离子类固化剂(SI-60L、三新化学工业(株))2质量份构成的膜),在温度60℃、压力

2MPa下层叠,从而得到各向异性导电膜。

[0084] 实施例2

准备与实施例1同样的转印模,对于该转印模,分散平均粒径20μm的焊锡粒子(微粉焊锡粉、三井金属矿业(株))后,通过鼓风来向凹部填充焊锡粒子。

[0085] 对填充有焊锡粒子的转印模的表面,以使干燥后的焊剂厚度成为1μm的方式利用刮板来涂敷用甲苯稀释到20wt%的焊剂(ESR-250T4、千住金属工业(株))。

[0086] 对于该焊剂面,承载厚度20μm的绝缘膜(由苯氧基树脂(YP-50、新日铁住金化学(株))60质量份、环氧树脂(jER828、三菱化学(株))40质量份、及阳离子类固化剂(SI-60L、三新化学工业(株))2质量份构成的膜),并在温度50℃、压力0.5MPa下进行按压,从而使焊锡粒子转贴到绝缘膜。

[0087] 对所得到的绝缘膜的焊锡粒子转贴面,重叠其他的厚度5μm的绝缘膜(由苯氧基树脂(YP-50、新日铁住金化学(株))60质量份、环氧树脂(jER828、三菱化学(株))40质量份、及阳离子类固化剂(SI-60L、三新化学工业(株))2质量份构成的膜),并在温度60℃、压力2MPa下层叠,从而得到各向异性导电膜。

[0088] 比较例1

除了不使用焊剂以外,重复实施例1从而得到各向异性导电膜。

[0089] 实施例3

准备与实施例1同样的转印模,与实施例1同样地在转印模的凹部的底部配置焊剂后,向该凹部填充焊锡粒子。对该转印模的表面,再次,利用刮板来涂敷用甲苯稀释到5wt%的焊剂(ESR-250T4、千住金属工业(株))。然后,重复与实施例1同样的操作从而得到各向异性导电膜。焊剂干燥后的涂敷厚度在焊锡粒子的膜界面侧的端部为1μm、在焊锡粒子间为小于1μm。

[0090] 实施例4

除了将实施例1中利用甲苯进行的焊剂(ESR-250T4、千住金属工业(株))的稀释从5wt%变更到10wt%,并使干燥后的涂敷厚度为2μm以外,重复实施例1从而得到各向异性导电膜。

[0091] (评价)

利用所得到的各向异性导电膜,在温度180℃、压力40mPa、加热加压时间20秒这一条件下对IC安装用玻璃环氧基板(材质:FR4)各向异性导电连接形成有100μm×100μm×15μm(高度)尺寸的金凸点的测试用IC芯片,得到连接构造体。对于所得到的连接构造体,测定初始导通电阻值、高压蒸煮测试(PCT)(实验条件:在温度121℃、压力2atm的环境下放置200小时)后的导通电阻值、及高温高湿偏压实验(实验条件:在温度85℃、湿度85%的环境下施加50v)后的导通电阻值。将所得到的结果示于表1中。

[0092] 此外,在实用性上,需要使初始导通电阻值小于1Ω,且需要使PCT后以及高温高湿偏压实验后的导通电阻值小于15Ω。

[0093] [表1]

导通电阻值(Ω)	比较例1	实施例1	实施例2	实施例3	实施例4
初始	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
PCT后	120	5	5	5	5

高温高湿偏压实验后	80	5	10	10	7
-----------	----	---	----	----	---

由表1可知,关于实施例1~4的各向异性导电膜,由于焊锡粒子与焊剂在膜中接触配置,所以任一评价项目都能得到良好的结果。相对于此,比较例1中,焊锡粒子和焊剂在膜中没有接触配置,因此PCT实验后和高温高湿偏压实验后,导通电阻值会显著上升。

[0094] 实施例5

作为转印有焊锡粒子的厚度20μm的绝缘膜,除了使用由苯氧基树脂(YP-50、新日铁住金化学(株))60质量份、环氧树脂(jER828、三菱化学(株))40质量份、气相二氧化硅(R200、日本AEROSIL(株))10质量份、及阳离子类固化剂(SI-60L、三新化学工业(株))2质量份构成的膜以外,重复实施例1的操作,得到各向异性导电膜。所得到的各向异性导电膜,与实施例1的各向异性导电膜同样,关于任一种评价项目都得到良好的结果。

[0095] 产业上的可利用性

本发明的各向异性导电膜抑制利用它来各向异性导电连接而得到的连接构造体中的短路的发生,而且不仅能抑制初始导通电阻值,还能将PCT后及高温高湿偏压实验后的导通电阻值抑制为较低,因此在将IC芯片安装到布线基板时等是有用的。

[0096] 标号说明

1、1a、1b 绝缘膜;2 金属粒子;2a、2b 金属粒子的各向异性导电膜的表面或背面侧端部;3 焊剂;10 各向异性导电膜;50 转印模的凹部;100、200 转印模。

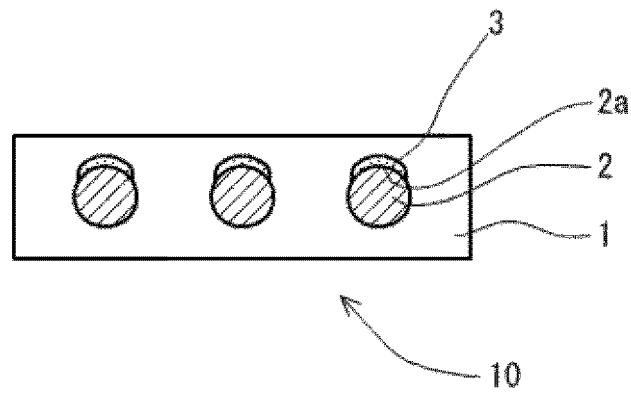


图 1A

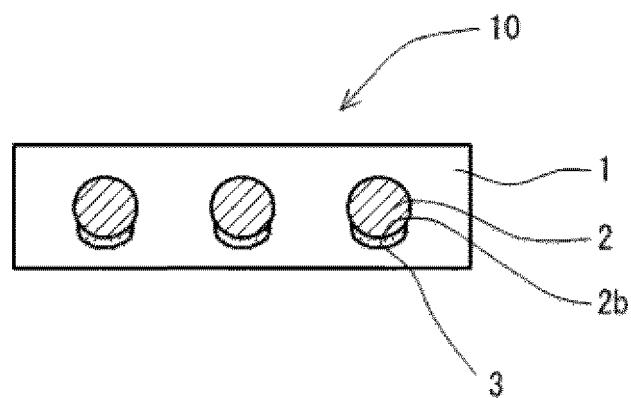


图 1B

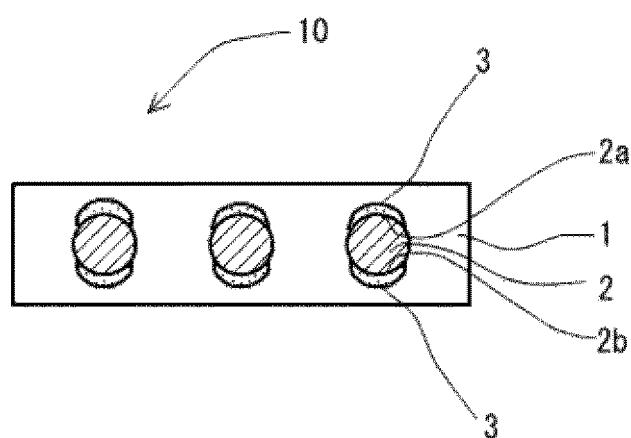


图 1C

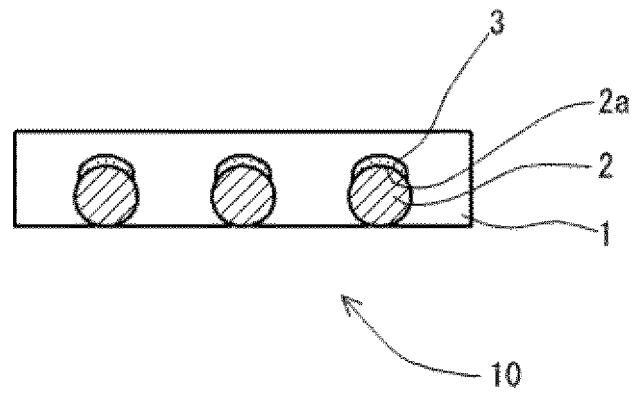


图 2A

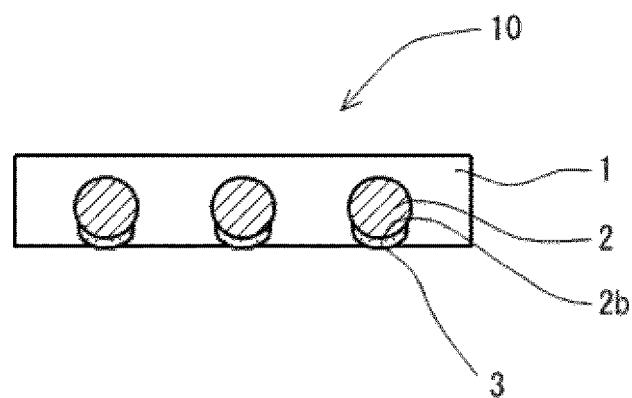


图 2B

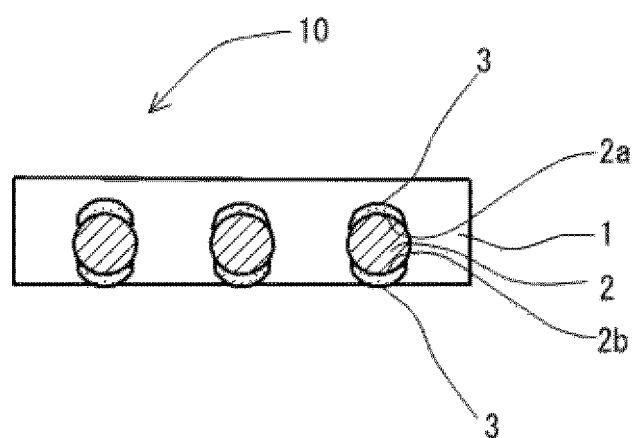


图 2C

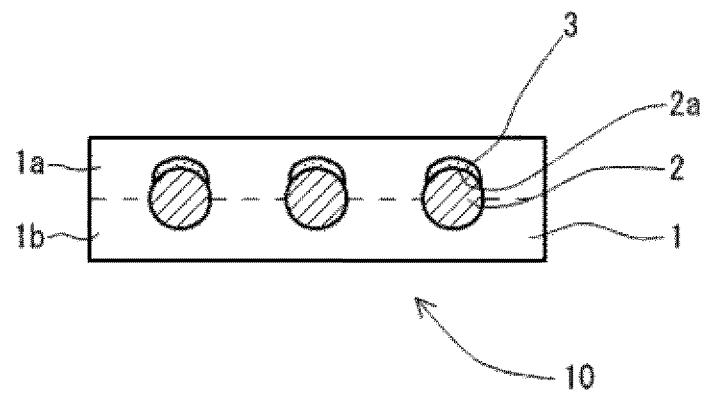


图 3

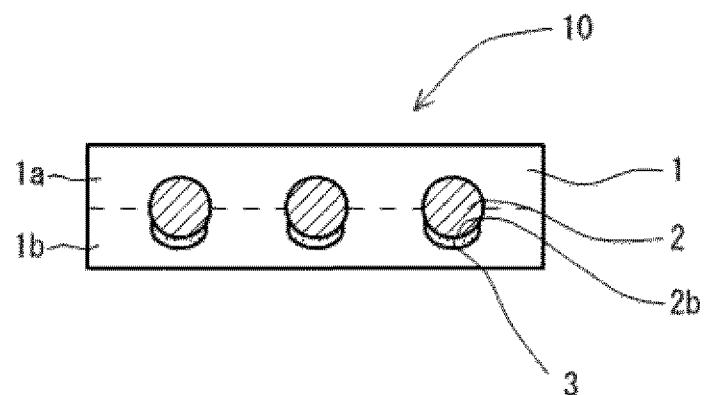


图 4

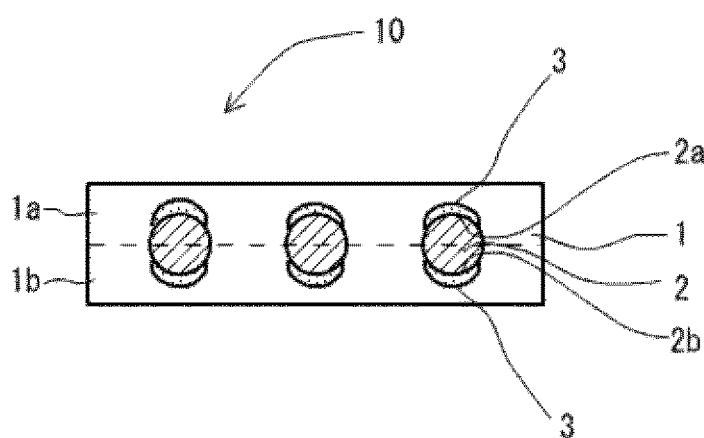


图 5

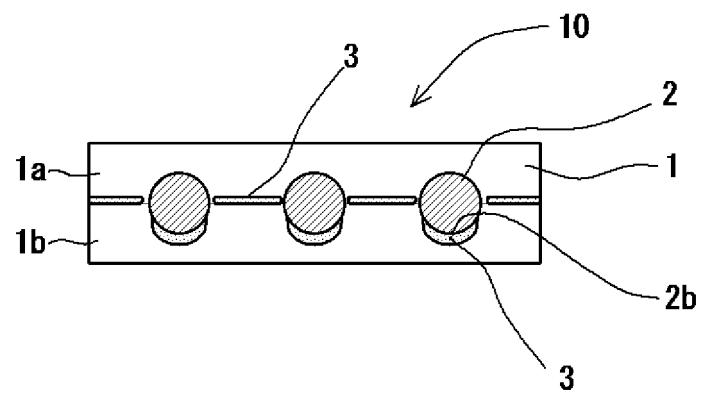


图 6

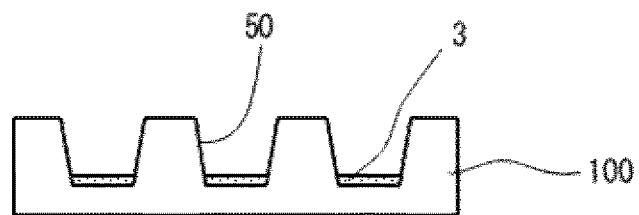


图 7A

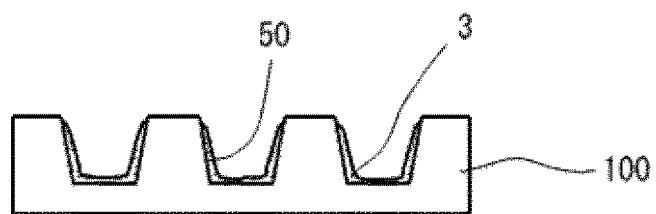


图 7B

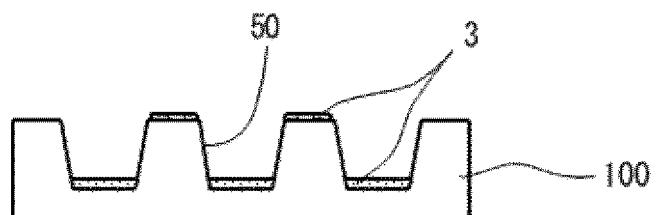


图 7C

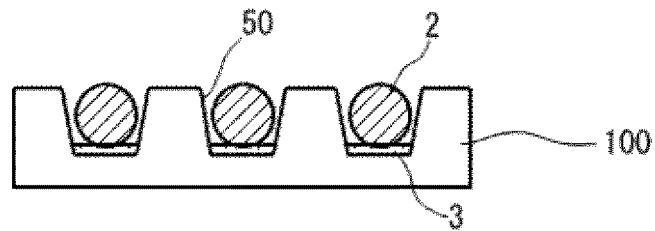


图 8A

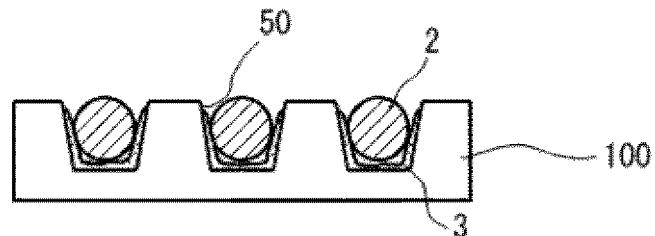


图 8B

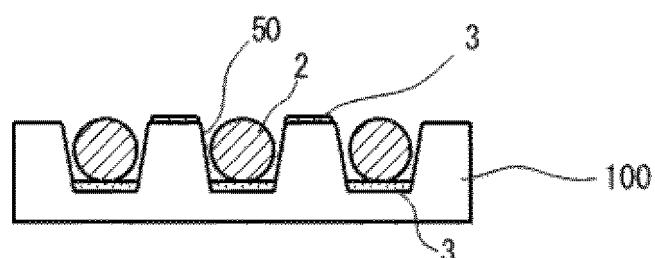


图 8C

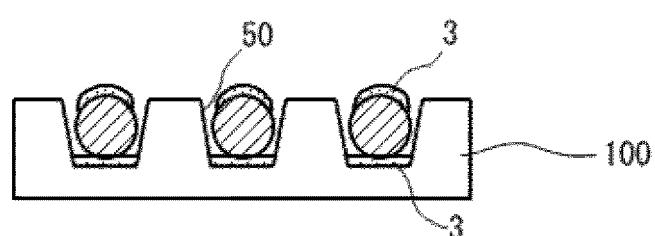


图 8D

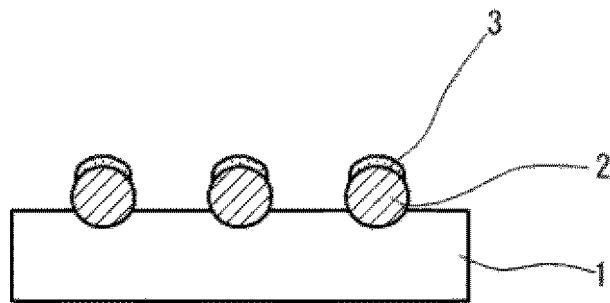


图 9A

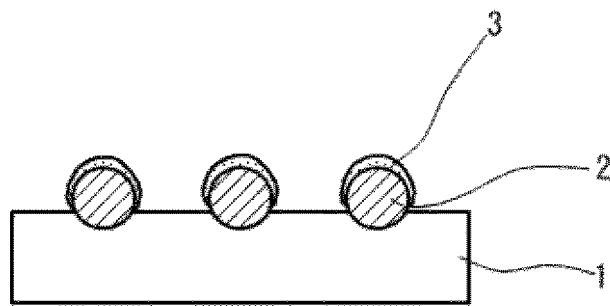


图 9B

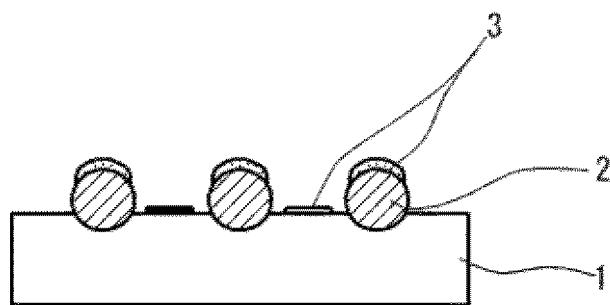


图 9C

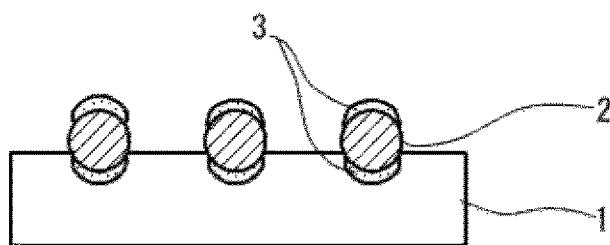


图 9D

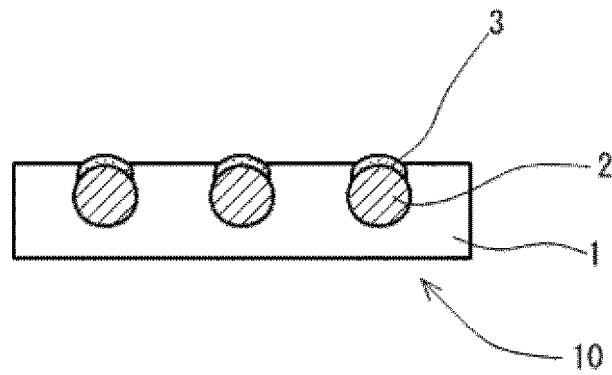


图 10A

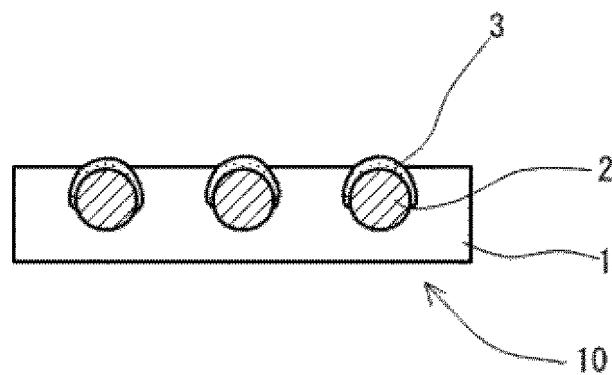


图 10B

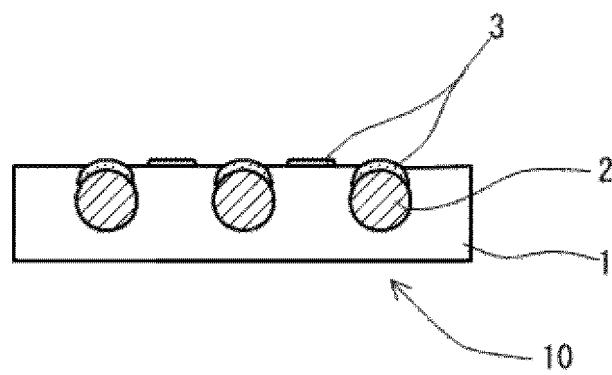


图 10C

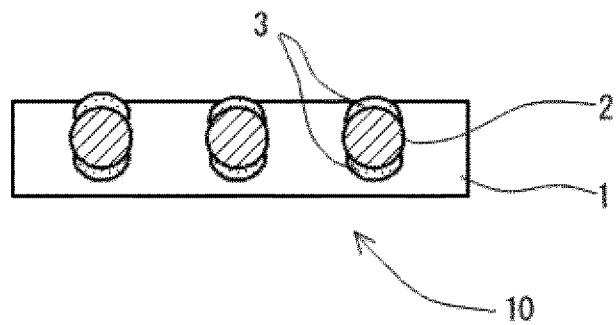


图 10D

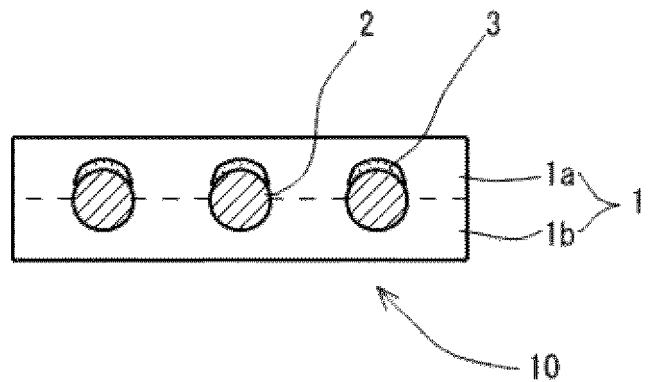


图 11A

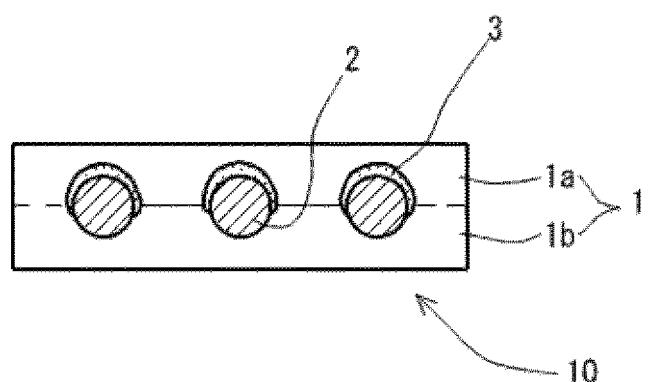


图 11B

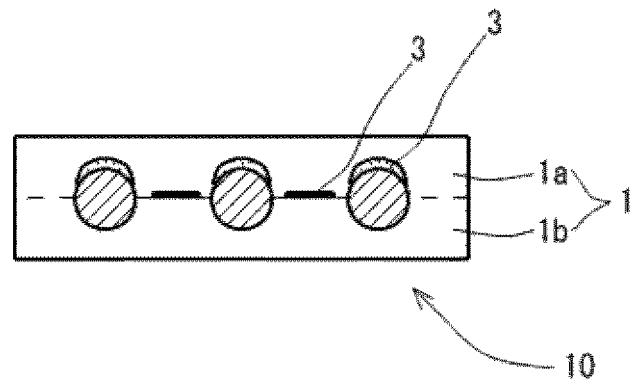


图 11C

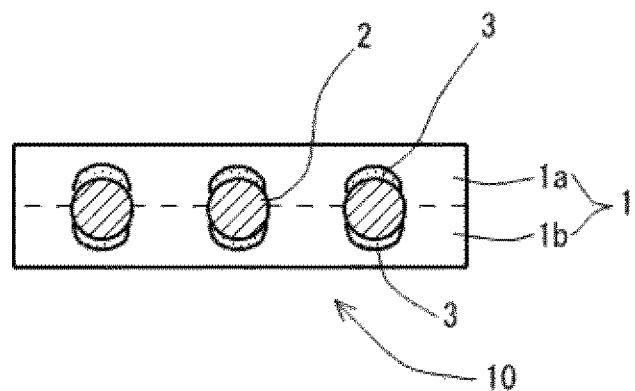


图 11D

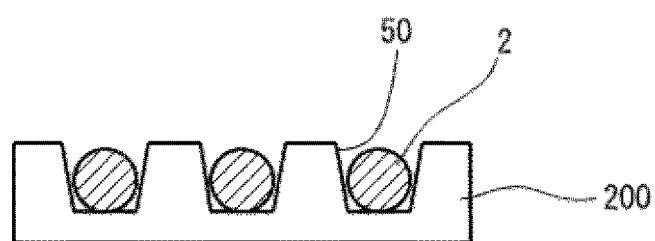


图 12A

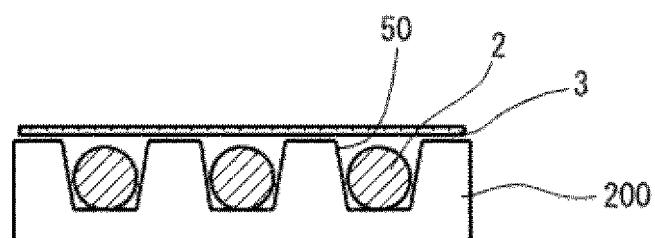


图 12B

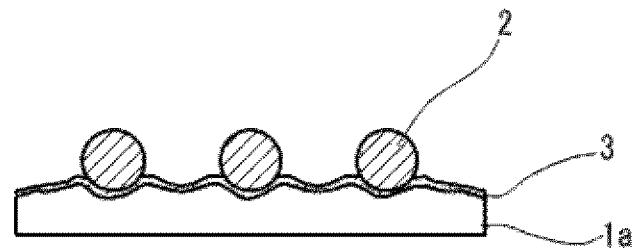


图 12C

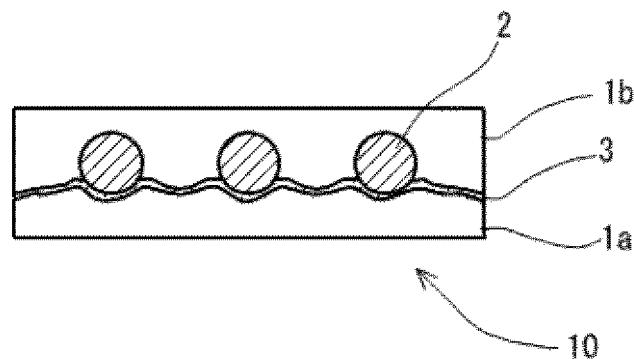


图 12D