

(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2012-15209
(P2012-15209A)

(43) 公開日 平成24年1月19日(2012.1.19)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05K 1/11 (2006.01)	H05K 1/11	H 5E317
H01L 23/52 (2006.01)	H01L 21/88	J 5F033
H01L 21/3205 (2006.01)	H05K 3/40	E
H05K 3/40 (2006.01)		

審査請求 未請求 請求項の数 19 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2010-148197 (P2010-148197)
(22) 出願日 平成22年6月29日 (2010.6.29)

(71) 出願人 390005175
株式会社アドバンテスト
東京都練馬区旭町1丁目32番1号
(74) 代理人 110000877
龍華国際特許業務法人
(72) 発明者 千葉 義幸
東京都練馬区旭町1丁目32番1号 株式会社アドバンテスト内
Fターム(参考) 5E317 BB01 BB04 BB11 BB15 BB16
BB17 BB18 CD27 GG05 GG09
5F033 GG03 GG04 JJ07 JJ19 JJ20
MM30 QQ09 QQ11 QQ19 QQ74
RR22 RR27 SS22 TT07 XX00

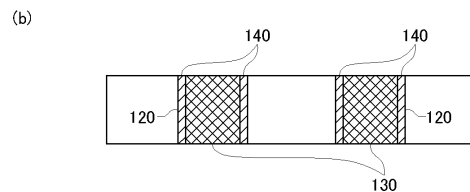
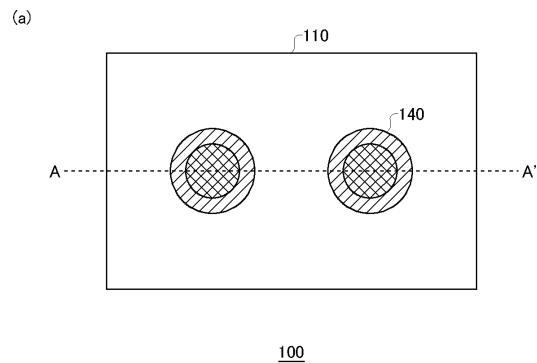
(54) 【発明の名称】 貫通配線基板および製造方法

(57) 【要約】

【課題】ポイドを生じさせない貫通ビアを設けた貫通配線基板。

【解決手段】貫通ビアが設けられた貫通配線基板であって、貫通孔が形成された基板と、貫通孔内に設けられ、基板の上面と下面の間を電氣的に接続する導電体と、導電体と貫通孔の間の隙間に充填された樹脂と、を備える貫通配線基板および製造方法を提供する。基板は、ガラス基板であってよい。樹脂は、ポリイミドであってよい。樹脂は、ポリマーであってよい。樹脂は、光に反応して固体に変化する光硬化樹脂であってよい。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

貫通ビアが設けられた貫通配線基板であって、
貫通孔が形成された基板と、
前期貫通孔内に設けられ、前記基板の上面と下面の間を電氣的に接続する導電体と、
前記導電体と前記貫通孔の間の隙間に充填された樹脂と、
を備える貫通配線基板。

【請求項 2】

前記基板は、ガラス基板である請求項 1 に記載の貫通配線基板。

【請求項 3】

前記樹脂は、ポリイミドである請求項 1 または 2 に記載の貫通配線基板。

【請求項 4】

前記樹脂は、ポリマーである請求項 1 または 2 に記載の貫通配線基板。

【請求項 5】

前記樹脂は、光に反応して固体に変化する光硬化樹脂である請求項 1 または 2 に記載の貫通配線基板。

【請求項 6】

貫通ビアが設けられた貫通配線基板を製造する製造方法であって、
基板に貫通孔を形成する形成段階と、
前記貫通孔が開けられた前期基板に支持基盤を張り合わせ、前記貫通孔内に導電体を挿入する挿入段階と、
前記基板の前記支持基盤を張り合わせた面と反対側の面に樹脂を塗布して、前記導電体と前記貫通孔の間の隙間に前記樹脂を充填する充填段階と、
前記樹脂を硬化させる硬化段階と、
前記基板の表面の前記樹脂を除去する除去段階と、
を備える貫通配線基板を製造する製造方法。

【請求項 7】

前記基板は、ガラス基板である請求項 6 に記載の製造方法。

【請求項 8】

前記樹脂は、ポリイミドである請求項 6 または 7 に記載の製造方法。

【請求項 9】

前記樹脂は、ポリマーである請求項 6 または 7 に記載の製造方法。

【請求項 10】

前記充填段階は、前記樹脂を少なくとも 2 回に分けて充填し、先に充填する前記樹脂は、後に充填する前記樹脂よりも粘性の高い請求項 6 から 9 のいずれかに記載の製造方法。

【請求項 11】

前記樹脂は、光に反応して固体に変化する光硬化樹脂であり、
前記硬化段階は、前記基板に光を照射して前記樹脂を硬化させる請求項 6 または 7 に記載の製造方法。

【請求項 12】

前記硬化段階は、前記樹脂を熱処理によって硬化させる、請求項 6 から 10 のいずれかに記載の製造方法。

【請求項 13】

前記充填段階は、前記基板と前記支持基盤とを張り合わせ材によって張り合わせ、
前記硬化段階は、前記樹脂を複数回の熱処理によって硬化させ、
前記張り合わせ材は、前記硬化段階の少なくとも 1 回の熱処理によって融解して、前記基板と前記支持基盤とを分離する請求項 6 から 10 のいずれかに記載の製造方法。

【請求項 14】

前記張り合わせ材を融解させる熱処理の温度は、前記樹脂を硬化させる熱処理の温度とは異なる請求項 12 に記載の製造方法。

10

20

30

40

50

【請求項 15】

前記充填段階は、前記基板と前記支持基盤とを張り合わせ材によって張り合わせ、
前記硬化段階は、前記張り合わせ材を剥離液によって融解し、前記基板と前記支持基盤
とを分離する請求項 6 から 11 のいずれかに記載の製造方法。

【請求項 16】

前記挿入段階は、前記基板上にレジストを塗布して固化されたレジストを前記支持基盤
とし、

前記硬化段階は、前記レジストを現像液または剥離液によって前記基板と分離する請求
項 6 から 12 のいずれかに記載の製造方法。

【請求項 17】

前記除去段階は、前記硬化段階において前記基板の表面で硬化した前記樹脂を研磨によ
って除去する請求項 6 から 16 のいずれかに記載の製造方法。

【請求項 18】

前記除去段階は、前記硬化段階において前記基板の表面で硬化した前記樹脂をエッチン
グによって除去する請求項 6 から 16 のいずれかに記載の製造方法。

【請求項 19】

前記樹脂は感光性を有し、

前記除去段階は、前記基板の表面に塗布された前記樹脂にマスクを介して光を照射して
、現像液で前記樹脂の露光部分を除去し、

前記硬化段階は、前記除去段階において除去されなかった前記樹脂を硬化する請求項 6
から 16 のいずれかに記載の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、貫通配線基板および製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、基板に導電性金属を充填した貫通ビアを形成して、基板の両面に形成された配線
間を電氣的に接続していた。ここで、基板と導電性金属とで熱膨張率が異なる場合、導電
性金属と基板との間に導電性ろう材を充填して、基板の破損を防止すると共に基板と導電
性金属との間に隙間が形成されることを防止していた（例えば、特許文献 1 参照）。

特許文献 1 特開 2006 - 60119 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

このような、ろう材を充填した貫通ビアは、ろう材と基板と導電性金属とでそれぞれ熱
膨張率が異なるので、製造過程の高温熱処理または加工工程の熱処理の加熱温度および加
熱時間によって、基板と導電性金属との間にポイドと呼ばれる空洞が生じる。ポイドが生
じた基板を用いてデバイスを封止した場合、ポイドから外気が進入してデバイスの機能を
劣化させていた。

【課題を解決するための手段】

【0004】

上記課題を解決するために、本発明の第 1 の態様においては、貫通ビアが設けられた貫
通配線基板であって、貫通孔が形成された基板と、貫通孔内に設けられ、基板の上面と下
面の間を電氣的に接続する導電体と、導電体と貫通孔の間の隙間に充填された樹脂と、を
備える貫通配線基板を提供する。

【0005】

なお、上記の発明の概要は、本発明の必要な特徴の全てを列挙したものではない。また
、これらの特徴群のサブコンビネーションもまた、発明となりうる。

【図面の簡単な説明】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 6 】

【 図 1 】 本実施形態に係る貫通配線基板 1 0 0 の構成例を示す。

【 図 2 】 本実施形態に係る貫通配線基板 1 0 0 の製造フローを示す。

【 図 3 】 本実施形態に係る貫通配線基板 1 0 0 の製造方法を示す。

【 図 4 】 本実施形態に係る貫通配線基板 1 0 0 の製造方法の変形例を示す。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 0 7 】

以下、発明の実施の形態を通じて本発明を説明するが、以下の実施形態は特許請求の範囲にかかる発明を限定するものではない。また、実施形態の中で説明されている特徴の組み合わせの全てが発明の解決手段に必須であるとは限らない。

10

【 0 0 0 8 】

図 1 は、本実施形態に係る貫通配線基板 1 0 0 の構成例を示す。図 1 (a) は、貫通配線基板 1 0 0 の上面図である。図 1 (b) は、貫通配線基板 1 0 0 の図 1 (a) における A - A ' の断面図である。貫通配線基板 1 0 0 は、基板と導電性金属との間にボイドを生じさせずに貫通ビアが設けられる。貫通配線基板 1 0 0 は、基板 1 1 0 と、導電体 1 3 0 と、樹脂 1 4 0 とを備える。

【 0 0 0 9 】

基板 1 1 0 は、ガラス基板、シリコン等の半導体基板、または、セラミック基板等の各種の基板であってよい。基板 1 1 0 は、貫通孔 1 2 0 が形成される。

【 0 0 1 0 】

20

導電体 1 3 0 は、貫通孔 1 2 0 内に設けられ、基板 1 1 0 の上面と下面の間を電氣的に接続する。導電体 1 3 0 は、タングステン、モリブデン、ステンレス鋼、コバルト（鉄、ニッケル、コバルトの合金）、または鉄ニッケル等であってよい。導電体 1 3 0 は、熱膨張率が基板 1 1 0 に近い材質を用いてよい。例えば、基板 1 1 0 が熱膨張率 $3.3 [ppm/K]$ 程度の硼硅酸系ガラスの場合、導電体 1 3 0 は、熱膨張率 $5.3 [ppm/K]$ 程度のコバルトを用いる。導電体 1 3 0 は、円柱状の形状であってよく、これに代えて、円筒状の形状であってもよい。

【 0 0 1 1 】

樹脂 1 4 0 は、導電体 1 3 0 と貫通孔 1 2 0 の間の隙間に充填される。樹脂 1 4 0 は、ポリアミド酸の溶液を塗布乾燥後に熱処理でイミド化させて絶縁性の固体となるポリイミドであってよい。これに代えて、樹脂 1 4 0 は、熱処理または水分蒸発等で固化する脱ガス性の少ないポリマーであってもよい。これに代えて、樹脂 1 4 0 は、光に反応して固体に変化する光硬化樹脂であってもよい。

30

【 0 0 1 2 】

図 2 は、本実施形態に係る貫通配線基板 1 0 0 の製造フローを示す。図 3 は、本実施形態に係る貫通配線基板 1 0 0 の製造方法を示す。

【 0 0 1 3 】

まず、基板 1 1 0 に貫通孔 1 2 0 を形成する (S 2 0 0) 。次に、貫通孔 1 2 0 が開けられた基板 1 1 0 に支持基盤 2 1 0 を張り合わせる (S 2 1 0) 。基板 1 1 0 と支持基盤 2 1 0 とは、1 0 0 程度の加熱によって張り合わされてよい。ここで基板 1 1 0 と支持基盤 2 1 0 とを張り合わせ材 2 2 0 によって張り合わせてよい。図 3 (a) において、貫通孔 1 2 0 が形成された基板 1 1 0 に支持基盤 2 1 0 を張り合わせ材 2 2 0 によって張り合わせた状態を示す。

40

【 0 0 1 4 】

張り合わせ材 2 2 0 は、接着樹脂等であってよく、これに代えて、1 0 0 程度の加熱によって粘着力が低下して容易に剥離できる両面粘着シートであってよい。これに代えて、基板 1 1 0 上にレジストを塗布して固化されたレジストを支持基盤 2 1 0 としてもよい。これによって、張り合わせ材 2 2 0 を用いずに、基板 1 1 0 に支持基盤 2 1 0 を張り合わせることができる。

【 0 0 1 5 】

50

次に、貫通孔 120 内に導電体 130 を挿入する (S220)。図 3 (b) において、貫通孔 120 内に導電体 130 を挿入した状態を示す。ここで複数の導電体 130 を基板 110 の上面に置いて振動を与えることで、導電体 130 を貫通孔 120 内に挿入してよい。これに代えて、導電体 130 をピンセット等でそれぞれ移動して貫通孔 120 内に挿入してよい。

【0016】

次に、基板 110 の支持基盤 210 を張り合わせた面と反対側の面に樹脂 140 を塗布して、導電体 130 と貫通孔 120 の間の隙間に樹脂 140 を充填する (S230)。本実施例において、樹脂 140 は、ポリイミドを用いる例を説明する。

【0017】

図 3 (c) において、樹脂 140 を塗布して、導電体 130 と貫通孔 120 の間の隙間に樹脂 140 を充填した状態を示す。ここで、樹脂 140 を基板 110 の上面に塗布して、スピンコート等で基板 110 を回転させて樹脂 140 を基板 110 上に均一に被膜形成させてよい。これに代えて、樹脂 140 をスプレーコートによって基板 110 上に噴霧して被膜形成させてよい。

【0018】

次に、ポリアミド酸の溶液に含有する溶媒を揮発させ、ポリイミドの被膜を形成および定着させるプリベークを実行する (S240)。プリベークの温度は、100 程度でよい。次に、張り合わせ材 220 を剥離液によって融解し、基板 110 と支持基盤 210 とを分離する。ここで剥離液は、ポリイミド膜は融解させずに張り合わせ材 220 を融解するアセトン等の溶剤でよい。次に、樹脂 140 を硬化させる (S250)。ここで、樹脂 140 を複数回の熱処理によって硬化させてよい。ここで、張り合わせ材 220 を剥離液で融解する代わりに、少なくとも 1 回の熱処理によってポリイミド膜を形成する過程で融解して、基板 110 と支持基盤 210 とを分離してもよい。これによって、支持基盤 210 を分離する工数を省くことができる。

【0019】

ここで、張り合わせ材 220 を融解させる熱処理の温度は、樹脂 140 を硬化させる熱処理の温度とは異なっていてよい。一例として、プリベークの段階で張り合わせ材 220 が融解して、基板 110 と支持基盤 210 とが分離する。樹脂 140 を硬化させる温度に比べて低い温度で融解する張り合わせ材 220 を用いることによって、プリベークしつつ、張り合わせ材 220 を分離することができる。

【0020】

図 3 (d) において、支持基盤 210 がプリベーク後またはプリベークによって分離された基板 110 を示す。基板 110 は、オープン等で 200 ~ 350 程度の温度でさらに熱処理されてよい。これに代えて、ホットプレート等によって基板 110 は、200 ~ 350 程度の温度で熱処理されてもよい。これによって、ポリイミド膜のイミド化が促進し、樹脂 140 は硬化する。

【0021】

ここで、樹脂 140 が光に反応して固体に変化する光硬化樹脂の場合、基板 110 に光を照射して樹脂 140 を硬化させてもよい。これによって、ポリイミドまたはポリマー等を硬化させる熱処理を省くことができ、熱処理に起因するボイドの形成を抑制することができる。

【0022】

また、光を照射して樹脂 140 を硬化させる場合、張り合わせ材 220 を熱処理によって分離してよい。この場合、樹脂 140 を硬化させる温度と比べて低い温度で融解する張り合わせ材 220 を用いることで、例えば、100 程度の熱処理で貫通配線基板 100 を製造することができる。

【0023】

これに代えて、樹脂 140 が硬化した後に張り合わせ材 220 を剥離液によって融解し、基板 110 と支持基盤 210 とを分離してもよい。剥離液は、アセトン等の溶剤でよく

10

20

30

40

50

、これによって熱処理の回数を減らすことができる。また、レジストで支持基盤を形成した場合または加熱によって融解しない張り合わせ材 220 を用いた場合は、樹脂 140 が硬化した後にレジストを現像液または剥離液によって基板 110 と分離してもよい。これによって、熱処理の回数を減らすことができる。特に、樹脂 140 を光硬化樹脂とする場合と組み合わせることで、熱処理を無くすることができる。

【0024】

次に、基板 110 の表面で硬化した樹脂 140 を除去する (S260)。図 3 (e) において、ポリイミドを除去した基板 110 を示す。一例として、基板 110 の表面で硬化したポリイミドを研磨によって除去する。ここで、基板 110 の表面まで研磨して、導電体 130 を露出させてよい。

10

【0025】

これに代えて、樹脂 140 をエッチングによって除去してもよい。ドライエッチングまたはウェットエッチングによって、精度よく除去することができる。また、エッチングの過程において、マスクを用いることで、基板 110 の表面で硬化した樹脂のうち、マスクの形状を残して除去することもできる。

【0026】

以上の本実施例の製造方法によれば、基板 110 の貫通孔 120 と導電体 130 との間隙間に充填および硬化されたポリイミドは残り、導電体 130 は基板 110 の表面に露出しつつ貫通孔 120 内に支持および接着された状態にできる。

20

【0027】

これによって、ろう材を用いず、樹脂 140 を硬化させる温度になる熱処理を用いて、基板 110 に貫通ビアを設けることができる。基板 110 および導電体 130 よりも大きい熱膨張率の、即ち、例えば 20 [ppm/] 程度のろう材を用いず、また、ろう材を充填させる 600 を超える熱処理を用いないので、熱処理による基板 110 の破損またはろう材の剥離、欠損等に起因したポイドの形成を抑制することができる。

【0028】

また、本例のポリイミド樹脂は脱ガスが少ないので、デバイスを封止する基板として貫通配線基板 100 を用いることができる。また、ポリイミド樹脂は耐熱性も優れているので、デバイスを封止する基板として貫通配線基板 100 を用いる場合に、電界を印加しつつ熱処理して接合する陽極接合を用いることができる。また、ポリイミド樹脂は充填性にも優れているので、容易に貫通配線基板 100 を形成することができる。

30

【0029】

なお、樹脂 140 を少なくとも 2 回に分けて充填し、先に充填する樹脂 140 は、後に充填する樹脂 140 よりも粘性を高くしてよい。このように、粘度を変えた樹脂 140 を複数回に分けて充填することにより、導電体 130 と貫通孔 120 の間の隙間に気泡等が生じることを防ぐことができる。

【0030】

図 4 は、本実施形態に係る貫通配線基板 100 の製造方法の変形例を示す。ここで、樹脂 140 をプリーブクして支持基盤 210 を分離するまでの過程は、図 3 で説明した図 3 (d) までの内容と重複するので、図 3 (d) の状態を改めて図 4 (a) とした。また、図 3 の説明と略同一の内容については説明を省略する。

40

【0031】

図 4 (a) において、樹脂 140 は、感光性のある樹脂であってよい。この場合、図 4 (b) において、マスク 410 を介して光 420 を樹脂 140 に照射する。現像液で感光された部分の樹脂 140 を除去すると、マスクされて感光されなかった部分の樹脂 140 が残る (図 4 (c))。次に、基板 110 を加熱処理して、除去されなかった樹脂 140 を硬化させる。

【0032】

このようにして形成された貫通配線基板 100 を、図 4 (c) および図 4 (d) に示す。図 4 (c) は、図 4 (d) の A - A' の断面図となる。貫通配線基板 100 の表面上に

50

、導電体 130 を円形に露出させつつ、貫通孔 120 と導電体 130 の隙間に充填された樹脂 140 に蓋をする形で樹脂 140 が残る。これにより、貫通孔 120 と樹脂 140 との境界および樹脂 140 と導電体 130 との境界に蓋をしているので、それぞれの境界にポイドを発生させず、気密性を高めることができる。また、樹脂 140 が感光性を有する場合、貫通孔 120 と導電体 130 の隙間に充填された樹脂 140 に光が届かないように、蓋状の樹脂 140 で保護できる。

【0033】

また、貫通配線基板 100 の裏面側にも、樹脂 140 を塗布して略同一のマスク 410 を介して感光させ、現像液で除去することで、貫通孔 120 と導電体 130 の隙間に充填された樹脂 140 に蓋をする形で樹脂 140 を形成してよい。貫通配線基板 100 の両方の面で蓋状の樹脂 140 を形成することで、より気密性を高めることができる。また、蓋状の樹脂 140 を形成しているので、デバイスを封止する基板として用いる場合に、貫通配線基板 100 を陽極接合しても、熱処理によるポイドの形成または気密性の劣化を防ぐことができる。

10

【0034】

以上の本実施形態の変形例において、樹脂 140 は感光性のある樹脂として説明した。これに代えて、樹脂 140 が感光性をもたない場合、マスク 410 を介して光 420 の代わりに反応性ガス、反応性イオン、またはイオンビーム等を用いたドライエッチングによって樹脂 140 を除去してよい。この場合、樹脂 140 の硬化後にドライエッチングで樹脂 140 を除去してもよい。これに代えて、エッチング液によるウェットエッチングで樹脂 140 を除去してもよい。ドライエッチングまたはウェットエッチングのいずれの場合においても、マスク 410 は、基板 110 の表面上にレジスト等で形成されてよい。

20

【0035】

以上、本発明を実施の形態を用いて説明したが、本発明の技術的範囲は上記実施の形態に記載の範囲には限定されない。上記実施の形態に、多様な変更または改良を加えることが可能であることが当業者に明らかである。その様な変更または改良を加えた形態も本発明の技術的範囲に含まれ得ることが、特許請求の範囲の記載から明らかである。

【0036】

特許請求の範囲、明細書、および図面中において示した装置、システム、プログラム、および方法における動作、手順、ステップ、および段階等の各処理の実行順序は、特段「より前に」、「先立って」等と明示しておらず、また、前の処理の出力を後の処理で用いるのでない限り、任意の順序で実現しうることに留意すべきである。特許請求の範囲、明細書、および図面中の動作フローに関して、便宜上「まず」、「次に、」等を用いて説明したとしても、この順で実施することが必須であることを意味するものではない。

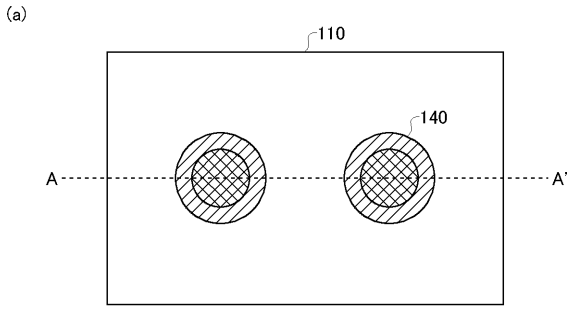
30

【符号の説明】

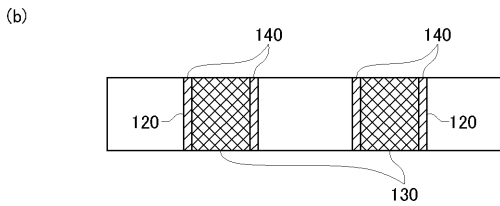
【0037】

100 貫通配線基板、110 基板、120 貫通孔、130 導電体、140 樹脂、210 支持基盤、220 張り合わせ材、410 マスク、420 光

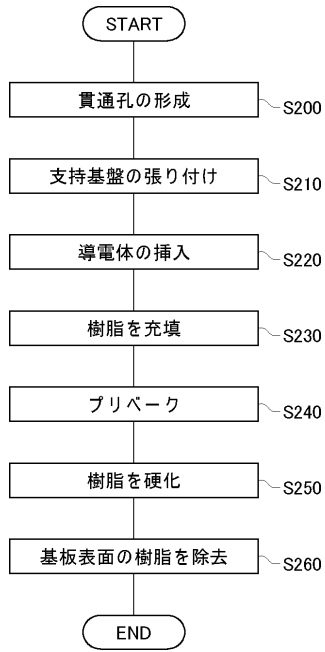
【 図 1 】



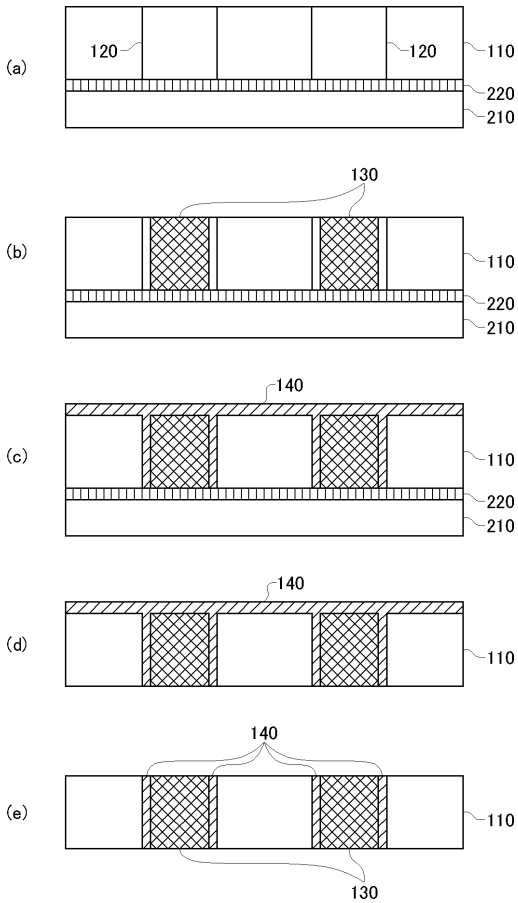
100



【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】

