

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5320657号
(P5320657)

(45) 発行日 平成25年10月23日(2013.10.23)

(24) 登録日 平成25年7月26日(2013.7.26)

(51) Int.Cl.	F I	
B 3 2 B 15/04 (2006.01)	B 3 2 B	15/04 B
B 2 3 K 28/00 (2006.01)	B 2 3 K	28/00 Z
C 0 3 C 27/02 (2006.01)	C 0 3 C	27/02 Z
B 0 1 J 19/00 (2006.01)	B 0 1 J	19/00 3 2 1
B 8 1 B 1/00 (2006.01)	B 8 1 B	1/00

請求項の数 12 (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2005-272101 (P2005-272101)	(73) 特許権者	000001443
(22) 出願日	平成17年9月20日(2005.9.20)		カシオ計算機株式会社
(65) 公開番号	特開2007-83436 (P2007-83436A)		東京都渋谷区本町1丁目6番2号
(43) 公開日	平成19年4月5日(2007.4.5)	(74) 代理人	110001254
審査請求日	平成20年9月5日(2008.9.5)		特許業務法人光陽国際特許事務所
		(74) 代理人	100090033
			弁理士 荒船 博司
		(74) 代理人	100093045
			弁理士 荒船 良男
		(72) 発明者	中村 修
			東京都青梅市藤橋3丁目3番地の2 カシオ計算機株式会社 青梅事業所 第二工場内
		審査官	山本 昌広
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 接合基板及び接合方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第一の金属基板と、

前記第一の金属基板の一方の面に形成され、金属に比べて抵抗率の高い電気伝導性膜と、

前記電気伝導性膜の上に積層され、アルカリ金属イオン又は銀イオンの可動イオンを含む前記電気伝導性膜に比べて抵抗率の高い絶縁性のガラス膜と、

前記絶縁性のガラス膜の上に陽極接合された第二の金属基板と、を備えることを特徴とする接合基板。

【請求項2】

前記第一の金属基板における前記第二の金属基板側の面、及び/又は、第二の金属基板における前記第一の金属基板側の面に溝を形成することによって、流路が構成されていることを特徴とする請求項1に記載の接合基板。

【請求項3】

前記第一の金属基板における前記第二の金属基板側の面又は前記第二の金属基板における前記第一の金属基板側の面のうち少なくとも一方に溝が形成されていることを特徴とする請求項1又は2に記載の接合基板。

【請求項4】

前記電気伝導性膜は、酸化物であることを特徴とする請求項1～3のいずれか一項に記載の接合基板。

【請求項 5】

前記電気伝導性膜は、アモルファス状の構造を有していることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の接合基板。

【請求項 6】

前記電気伝導性膜は、T a - S i - O系材料から構成されていることを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の接合基板。

【請求項 7】

前記可動イオンとしてのアルカリ金属イオンはN a又はL iのイオンであることを特徴とする請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載の接合基板。

【請求項 8】

マイクロリアクタの一部を構成することを特徴とする請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載の接合基板。

【請求項 9】

一方の面側に金属に比べて抵抗率の高い電気伝導性膜と、前記電気伝導性膜の上に、アルカリ金属イオン又は銀イオンの可動イオンを含む前記電気伝導性膜に比べて抵抗率の高い絶縁性のガラス膜とが成膜された第一の金属基板を準備する工程と、

第二の金属基板を準備する工程と、

前記第一の金属基板上の前記絶縁膜と第二の金属基板とを互いに当接させる工程と、

前記第一の金属基板と前記第二の金属基板とを陽極接合する工程とを含むことを特徴とする接合方法。

【請求項 10】

前記第一の金属基板を準備する工程は、前記第一の金属基板の一方の面側に前記電気伝導性膜を成膜する工程と、前記電気伝導性膜の前記第一の金属基板と反対側の面に前記絶縁性のガラス膜を成膜する工程と、を含むことを特徴とする請求項 9 に記載の接合方法。

【請求項 11】

前記第一の金属基板を準備する工程は、前記第一の金属基板の一方の面側に前記電気伝導性膜を成膜する工程と、前記電気伝導性膜の前記第一の金属基板と反対側の面に前記絶縁性のガラス膜を成膜する工程と、を含み、

前記第二の金属基板を準備する工程は、前記第二の金属基板における前記第一の金属基板側の面に溝を形成する工程を含むことを特徴とする請求項 9 に記載の接合方法。

【請求項 12】

前記第一の金属基板を準備する工程は、前記第一の金属基板の一方の面側に前記電気伝導性膜を成膜する工程と、前記電気伝導性膜の前記第一の金属基板と反対側の面に前記絶縁性のガラス膜を成膜する工程と、前記第一の金属基板における前記第二の金属基板側の面に溝を形成する工程と、を含むことを特徴とする請求項 9 に記載の接合方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、接合基板及び接合方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年では、マイクロリアクタと呼ばれる小型反応器が開発・実用化されている。マイクロリアクタは、複数種類の原料や試薬、燃料などの反応物を互いに混合させながら反応させる小型反応器であって、マイクロ領域での化学反応実験、薬品の開発、人工臓器の開発、ゲノム・DNA解析ツール、マイクロ流体工学の基礎解析ツールなどに利用されている。マイクロリアクタを用いる化学反応には、ピーカ、フラスコなどを用いた通常の化学反応にはない特徴がある。例えば、反応器全体が小さいため、熱交換率が極めて高く温度制御が効率良く行えるという利点がある。そのため、精密な温度制御を必要とする反応や急激な加熱又は冷却を必要とする反応でも容易に行うことができる。

【0003】

具体的にマイクロリアクタには、反応物を流動させるチャンネル（流路）や反応物同士を反応させるリアクタ（反応槽）などが形成されている。特許文献1では、所定パターンの溝を形成したシリコン基板とガラス製のパイレックス（登録商標）基板とを互いに貼り合わせた状態で陽極接合し、2枚の基板の間の密閉領域にチャンネルを形成している。

陽極接合とは、高温環境下（例えば、300～400）で高電圧を印加してガラス基板内に電界を発生させ、ガラス基板とシリコン基板の界面で原子間結合させる接合技術であるが、大気中でも基板の接合を行えることなどから、基板の接合技術においては特に優れた技術とされている。

【特許文献1】特開2001-228159号公報（段落番号0018～0019参照）

【発明の開示】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、この陽極接合は、ガラス基板とシリコン基板を接合する技術であるので、金属間をそのまま接合することはできなかった。

【0005】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたもので、金属間でも確実に陽極接合にて接合することのできる接合基板及び接合方法を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題を解決するため、請求項1の発明は、第一の金属基板と、
前記第一の金属基板の一方の面に形成され、金属に比べて抵抗率の高い電気伝導性膜と

20

前記電気伝導性膜の上に積層され、アルカリ金属イオン又は銀イオンの可動イオンを含む前記電気伝導性膜に比べて抵抗率の高い絶縁性のガラス膜と、

前記絶縁性のガラス膜の上に陽極接合された第二の金属基板と、を備えることを特徴とする。

【0008】

好ましくは、前記第一の金属基板における前記第二の金属基板側の面、及び/又は、第二の金属基板における前記第一の金属基板側の面に溝を形成することによって、流路が構成されている。

30

好ましくは、前記第一の金属基板における前記第二の金属基板側の面又は前記第二の金属基板における前記第一の金属基板側の面のうち少なくとも一方に溝が形成されている。

好ましくは、前記電気伝導性膜は、酸化物である。

好ましくは、前記電気伝導性膜は、アモルファス状の構造を有している。

好ましくは、前記電気伝導性膜は、Ta-Si-O系材料から構成されている。

好ましくは、前記可動イオンとしてのアルカリ金属イオンはNa又はLiのイオンである。

好ましくは、マイクロリアクタの一部を構成する。

【0011】

請求項9の発明は、一方の面側に金属に比べて抵抗率の高い電気伝導性膜と、前記電気伝導性膜の上に、アルカリ金属イオン又は銀イオンの可動イオンを含む前記電気伝導性膜に比べて抵抗率の高い絶縁性のガラス膜とが成膜された第一の金属基板を準備する工程と、第二の金属基板を準備する工程と、前記第一の金属基板上の前記絶縁膜と第二の金属基板とを互いに当接させる工程と、前記第一の金属基板と前記第二の金属基板とを陽極接合する工程とを含む。

40

【0012】

好ましくは、前記第一の金属基板を準備する工程は、前記電気伝導性膜を成膜する工程と、前記電気伝導性膜の前記第一の金属基板と反対側の面に前記絶縁性のガラス膜を成膜する工程と、を含む。

好ましくは、前記第一の金属基板を準備する工程は、前記電気伝導性膜を成膜する工程

50

と、前記電気伝導性膜の前記第一の金属基板と反対側の面に前記絶縁性のガラス膜を成膜する工程と、を含み、前記第二の金属基板を準備する工程は、前記第二の金属基板における前記第一の金属基板側の面に溝を形成する工程を含む。

【0013】

好ましくは、前記第一の金属基板を準備する工程は、前記第一の金属基板の一方の面側に前記電気伝導性膜を成膜する工程と、前記電気伝導性膜の前記第一の金属基板と反対側の面に前記絶縁性のガラス膜を成膜する工程と、前記第一の金属基板における前記第二の金属基板側の面に溝を形成する工程と、を含む。

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、第一の金属基板の一方の面に可動イオンを含む絶縁膜を成膜しているため、金属間でも確実に陽極接合にて接合することのできる接合基板及び接合方法を実現することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下、図面を参照しながら本発明を実施するための最良の形態について説明する。ただし、発明の範囲は図示例に限定されないものとする。

[第一の実施の形態]

はじめに本発明に係る基板の接合方法について説明する。図1は、基板の接合方法の一部の工程を説明するための図面であり、(a)、(b)は第一の金属基板1に可動イオンを含む酸化膜3を成膜する工程を示した図面であり、(c)は第一の金属基板1と第二の金属基板4とを陽極接合する図面である。

まず、図1(a)に示すように、第一の金属基板1としてSUS基板等といった金属基板を準備する。第一の金属基板1は、所定の厚みを有しかつ四角形状をなした基板であって、上下両面が平坦でかつ互いに平行となるように形成されている。

第一の金属基板1を準備したら、図1(b)に示すように、第一の金属基板1の下面に、そのほぼ全域を覆うように可動イオンを含む酸化膜3を成膜する。

【0017】

可動イオンを含む酸化膜3は電気的な絶縁体であれば良い。電気的な絶縁体とは、キャリアとして電子やホールを持たない物質である。可動イオンはアルカリイオンや銀イオンであり、アルカリイオンとしては、例えばNaイオン又はLiイオンであることが好ましい。特にアルカリイオンを含有したイオン電導性のガラス、特にパイレックス(登録商標)からなる酸化膜が好ましい。パイレックスは、 SiO_2 (80.6重量%)及び B_2O_3 (11.9重量%)を主成分とし、 NaO_2 (4.4重量%)を含有するほか少量の Al_2O_3 及びアルカリ土類酸化物を含むガラスからなる。本実施形態ではガラス膜3を使用した場合について述べる。

【0018】

ガラス膜3の成膜方法としては、第一の金属基板1を被膜対象物としてスパッタリング装置にセッティングし、その後、例えばガラス等の可動イオンを含む酸化物をターゲットとしてArガスと O_2 ガスからなる雰囲気下でスパッタリングを行う。スパッタリング工程では、上記ターゲットにイオンが衝突することによって当該ターゲットからスパッタされた原子や分子が放出され、放出された原子や分子がガラス膜3の下面に衝突し、ガラス膜3が第一の金属基板1の下面に成膜される。このガラス膜3の膜厚は3000 ~ 5000 とすることが好ましい。

【0019】

一方、第二の金属基板4としてSUS等といった金属基板を準備する。第二の金属基板4は、第一の金属基板1と同様に所定の厚みを有しかつ四角形状をなした基板であって、上下両面が平坦でかつ互いに平行となるように形成されている。そして、第一の金属基板1と当接させたときに第一の金属基板1とほぼ合致する大きさを有している。

【0020】

10

20

30

40

50

続いて、ガラス膜 3 を成膜した第一の金属基板 1 と、第二の金属基板 4 とを準備したら、図 1 (c) に示すように、第一の金属基板 1 の下面（ガラス膜 3 が成膜された面）と第二の金属基板 4 の上面とを当接させ、これら第一の金属基板 1 及び第二の金属基板 4 を陽極接合装置にセッティングして陽極接合を行う。詳細には、第一の金属基板 1 及び第二の金属基板 4 を高温雰囲気中に曝露することによりこれらを加熱し、さらにガラス膜 3 を介在させた状態で第一の金属基板 1 の上面（ガラス膜 3 が成膜された面と反対側の面）に陰極を接触させ、かつ、第二の金属基板 4 の下面（第一の金属基板 1 との当接面と反対側の面）に陽極を接触させて、第一の金属基板 1 と第二の金属基板 4 との間に高電圧を印加する。これにより、ガラス膜 3 中の Na^+ イオンが陰極である第一の金属基板 1 側へと移動する。その結果、第二の金属基板 4 側のガラス膜 3 中の酸素が O^{2-} イオン等の酸素の陰イオンとなり、第一の金属基板 1 のガラス膜 3 と第二の金属基板 4 とが化学結合し、第一の金属基板 1 と第二の金属基板 4 とが接合する。

10

【0021】

[第二の実施の形態]

第二の実施の形態では、第一の金属基板 1 と可動イオンを含む酸化膜（ガラス膜）3 との間に、電気伝導性酸化膜 2 を成膜した場合について説明する。

図 2 は、基板の接合方法の一部の工程を説明するための図面であり、(a) ~ (c) は第一の金属基板 1 に電気伝導性酸化膜 2 及び可動イオンを含む酸化膜 3 を成膜する工程を示した図面であり、(d) は第一の金属基板 1 と第二の金属基板 4 とを陽極接合する図面である。

まず、図 2 (a) に示すように、第一の金属基板 1 として SUS 基板等といった金属基板を準備する。第一の金属基板 1 は、所定の厚みを有しかつ四角形状をなした基板であって、上下両面が平坦でかつ互いに平行となるように形成されている。

20

第一の金属基板 1 を準備したら、図 2 (b) に示すように、第一の金属基板 1 の下面に、そのほぼ全域を覆うように電気伝導性酸化物からなる電気伝導性酸化膜 2 を成膜する。電気伝導性酸化膜 2 は、アモルファス状の構造を有していることが好ましい。電気伝導性酸化膜 2 は一般的に金属より抵抗率が高い材料、例えば Ta と Si と O とを成分元素とする化合物材料（「Ta-Si-O 系材料」という。）から構成し、具体的には $(\text{Ta}_{0.7}\text{Si}_{0.3})_{0.32}\text{O}_{0.68}$ であることが好ましい。電気伝導性酸化膜 2 の抵抗率は $10\text{ k} \cdot \text{cm} \sim 200\text{ k} \cdot \text{cm}$ とする。

【0022】

電気伝導性酸化膜 2 の成膜方法としては、第一の金属基板 1 を被膜対象物としてスパッタリング装置にセッティングし、その後、Ta で形成された板に Si を埋め込んだもの（Ta:Si = 3:1）をターゲットとして Ar ガスと O_2 ガスからなる雰囲気下でスパッタリングを行う。スパッタリング工程では、上記ターゲットにイオンが衝突することによって当該ターゲットからスパッタされた原子や分子が放出され、放出された原子や分子が第一の金属基板 1 の下面に衝突し、Ta-Si-O 系材料の電気伝導性酸化膜 2 が第一の金属基板 1 の下面に成膜される。電気伝導性酸化膜 2 の膜厚は $1000 \sim 3000$ とすることが好ましい。

30

【0023】

電気伝導性酸化膜 2 を成膜したら、図 2 (c) に示すように、電気伝導性酸化膜 2 の下面（第一の金属基板 1 と反対側の面）に、そのほぼ全域を覆うように、可動イオンを含む酸化膜（第二の膜）3 を成膜する。可動イオンを含む酸化膜 3 は電氣的な絶縁体であれば良い。電氣的な絶縁体とは、キャリアとして電子やホールを持たない物質である。可動イオンはアルカリイオンや銀イオンであり、アルカリイオンとしては、例えば Na 又は Li であることが好ましい。特にアルカリイオンを含有したイオン電導性のガラス、特にパイレックス（登録商標）からなる酸化膜が好ましい。パイレックスは、 SiO_2 （80.6 重量%）及び B_2O_3 （11.9 重量%）を主成分とし、 NaO_2 （4.4 重量%）を含有するほか少量の Al_2O_3 及びアルカリ土類酸化物を含むガラスからなる。本実施形態ではガラス膜 3 を使用した場合について述べる。

40

【0024】

50

ガラス膜 3 の成膜方法としては、電気伝導性酸化膜 2 を被膜対象物としてスパッタリング装置にセッティングし、その後、例えばガラス等の可動イオンを含む酸化物をターゲットとして Ar ガスと O₂ ガスからなる雰囲気下でスパッタリングを行う。スパッタリング工程では、上記ターゲットにイオンが衝突することによって当該ターゲットからスパッタされた原子や分子が放出され、放出された原子や分子が電気伝導性酸化膜 2 の下面に衝突し、ガラス膜 3 が電気伝導性酸化膜 2 の下面に成膜される。このガラス膜 3 の膜厚は 3 0 0 0 ~ 5 0 0 0 とすることが好ましい。

【 0 0 2 5 】

一方、第二の金属基板 4 として SUS 等といった金属基板を準備する。第二の金属基板 4 は、第一の金属基板 1 と同様に所定の厚みを有しかつ四角形状をなした基板であって、上下両面が平坦でかつ互いに平行となるように形成されている。そして、第一の金属基板 1 と当接させたときに第一の金属基板 1 とほぼ合致する大きさを有している。

【 0 0 2 6 】

続いて、電気伝導性酸化膜 2 及びガラス膜 3 をそれぞれ成膜した第一の金属基板 1 と、第二の金属基板 4 とを準備したら、図 2 (d) に示すように、第一の金属基板 1 の下面（ガラス膜 3 が成膜された面）と第二の金属基板 4 の上面とを当接させ、これら第一の金属基板 1 及び第二の金属基板 4 を陽極接合装置にセッティングして陽極接合を行う。詳細には、第一の金属基板 1 及び第二の金属基板 4 を高温雰囲気中に曝露することによりこれらを加熱し、さらに電気伝導性酸化膜 2 及びガラス膜 3 を介在させた状態で第一の金属基板 1 の上面（電気伝導性酸化膜 2 及びガラス膜 3 が成膜された面と反対側の面）に陰極を接触させ、かつ、第二の金属基板 4 の下面（第一の金属基板 1 との当接面と反対側の面）に陽極を接触させて、第一の金属基板 1 と第二の金属基板 4 との間に高電圧を印加する。これにより、ガラス膜 3 中の Na⁺ イオンが陰極である第一の金属基板 1 側へと移動する。その結果、第二の金属基板 4 側のガラス膜 3 中の酸素が O²⁻ イオン等の酸素の陰イオンとなり、第一の金属基板 1 のガラス膜 3 と第二の金属基板 4 とが化学結合し、第一の金属基板 1 と第二の金属基板 4 とが接合する。また、Na⁺ イオンは、ガラス膜 3 から第一の金属基板 1 側へと移動するが、その際に Na⁺ イオンを透過可能な電気伝導性膜 2 に移動する。なぜなら、電気伝導性酸化膜 2 はガラス膜 3 に比べて抵抗率が低い、第一の金属に比べて抵抗率が高いために膜内部の電界はガラス膜 3、電気伝導性酸化膜 2、第一の金属基板 1 の順に小さくなる。したがって、第一の金属基板 1 側へと移動する Na⁺ イオンは一部電気伝導性膜 2 内に移動することができ、第一の金属基板 1 に電気伝導性酸化膜 2 を成膜せずにガラス膜 3 のみ成膜した場合に比べて、第一の金属基板 1 と電気伝導性酸化膜 2 との界面における Na⁺ イオンの濃度集中が緩和される。

【 0 0 2 7 】

以上のように、第二の実施の形態によれば、第一の金属基板 1 に電気伝導性酸化膜 2 を成膜し、電気伝導性酸化膜 2 にガラス膜 3 を成膜して、第一の金属基板 1 と第二の金属基板 4 とを陽極接合すると、陽極接合によりガラス膜 3 中の Na⁺ イオンがガラス膜 3 よりも抵抗率の低い電気伝導性酸化膜 2 中に移動するため、Na⁺ イオンが第一の金属基板 1 とガラス膜 3 との界面近傍に集中する現象を避けることができるという効果もある。すなわち、第二の実施の形態によれば、上述のように電気伝導性酸化膜 2 を成膜することによって、電気伝導性酸化膜 2 が Na⁺ イオンの移動の障壁となっていた電界強度の急激な変化を和らげる緩衝膜として作用するため、第一の金属基板 1 側への濃度集中が緩和される。その結果、電気伝導性酸化膜 2 が成膜されていない第一の実施の形態に比べて、第一の金属基板 1 と成膜層との間の密着強度をさらに高めることができる。

【 0 0 2 8 】

[第三の実施の形態]

第三の実施の形態では、第二の実施の形態の第二の金属基板 4 A に溝 5 を形成することによって流路を構成し、マイクロリアクタと呼ばれる微小の反応炉として利用する場合について説明する。

図 3 は、基板の接合方法の一部の工程を説明するための図面であり、(a) ~ (c) は第二の

10

20

30

40

50

金属基板 4 A に溝 5 を形成する工程を示した図面であり、(d) は第一の金属基板 1 と第二の金属基板 4 A とを陽極接合した図面である。

まず、第二の実施の形態と同様の第一の金属基板 1 を準備し、この第一の金属基板 1 の下面に第一の実施の形態と同様に電気伝導性酸化膜 2 及びガラス膜 3 を順に成膜する。

【 0 0 2 9 】

一方、図 3 (a) に示すように、第二の実施の形態の第二の金属基板 4 と同様の第二の金属基板 4 A を準備し、図 3 (b) に示すように、第二の金属基板 4 A の上面に葛折り状の溝 5 を形成する。溝 5 の形成方法としては、第二の金属基板 4 A の上面に対し周知のフォトリソグラフィ、サンドブラスト加工等を適宜施すことにより行う。

【 0 0 3 0 】

このようにして準備した第一の金属基板 1 と第二の金属基板 4 A とを、図 3 (d) に示すように、第一の金属基板 1 のガラス膜 3 を成膜した面と、第二の金属基板 4 A の溝 5 を形成した面とを当接させ、第二の実施の形態と同様に陽極接合装置にセッティングして陽極接合を行う。

接合された第一の金属基板 1 と第二の金属基板 4 A とは、第一の金属基板 1 及び第二の金属基板 4 A の溝 5 で構成された流路内に原料系の流体を流し、この流路を例えば第一の金属基板 1 の上面（電気伝導性酸化膜 2 及びガラス膜 3 が成膜された面と反対側の面）に形成した薄膜ヒータ（図示略）によって加熱することにより、流路内で化学反応を引き起こすことができる。この接合基板は、例えばジメチルエーテルやメタノール等の炭化水素物を改質して水素を抽出するマイクロリアクタとして応用することができる。特に、液体又は固体状の炭化水素物を気化する気化用マイクロリアクタ、炭化水素物を水素に改質する水素改質用マイクロリアクタ、一酸化炭素を除去する一酸化炭素除去用マイクロリアクタとして用いるのに有効であり、水素を化学反応させて発電する燃料電池の小型化に寄与することができる。

【 0 0 3 1 】

なお、上記実施の形態では、第二の金属基板 4 A に溝 5 を形成して流路を構成するとしたが、第一の金属基板 1 にも同様の溝を形成して第一の金属基板 1 の溝と第二の金属基板 4 A の溝 5 とによって流路を構成するようにしても良いし、第一の金属基板 1 にのみ溝を形成して流路を構成するようにしても良い。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 2 】

【 図 1 】 第一の実施の形態における基板の接合方法の一部の工程を説明するための図面である。

【 図 2 】 第二の実施の形態における基板の接合方法の一部の工程を説明するための図面である。

【 図 3 】 第三の実施の形態における基板の接合方法の一部の工程を説明するための図面である。

【 符号の説明 】

【 0 0 3 3 】

- 1 第一の金属基板
- 2 電気伝導性酸化膜
- 3 ガラス膜
- 4、4 A 第二の金属基板
- 5 溝

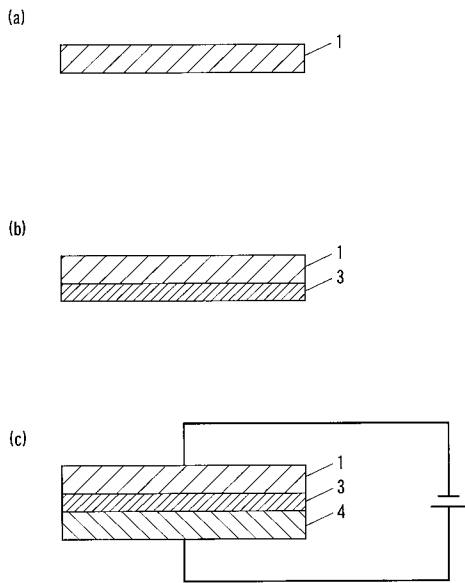
10

20

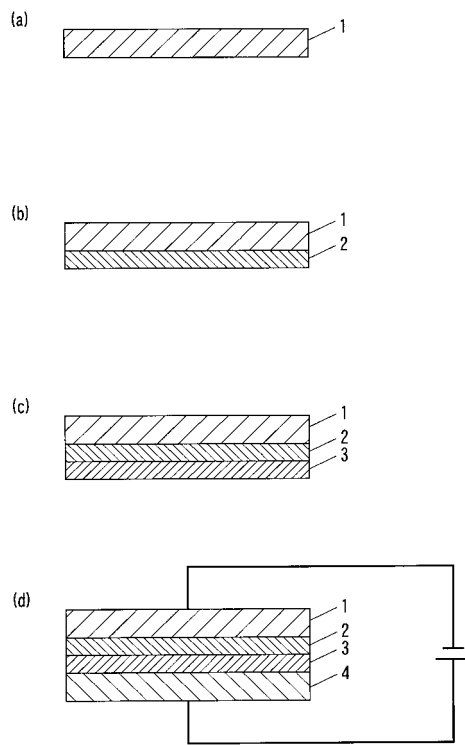
30

40

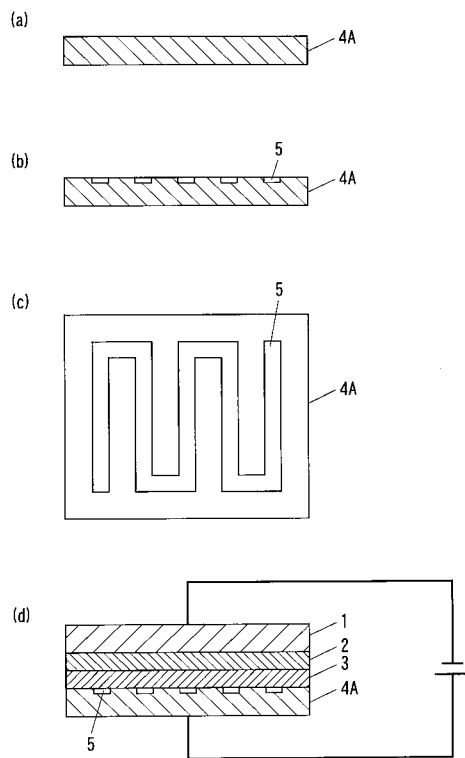
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
B 8 1 C 1/00 (2006.01) B 8 1 C 1/00

(56)参考文献 特開2004-179331(JP,A)
特開2005-47794(JP,A)
特開2005-67951(JP,A)
特許第4380381(JP,B2)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 3 2 B 1 / 0 0 - 4 3 / 0 0
B 2 3 K 2 8 / 0 0 - 2 8 / 0 2
C 0 3 C 2 7 / 0 0 - 2 7 / 1 2
B 0 1 J 1 9 / 0 0 - 1 9 / 3 2
B 8 1 B 1 / 0 0 - 7 / 0 4
B 8 1 C 1 / 0 0 - 9 9 / 0 0