

(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2006-346798

(P2006-346798A)

(43) 公開日 平成18年12月28日(2006.12.28)

(51) Int. Cl.		F I		テーマコード (参考)
B 2 4 B 37/00	(2006.01)	B 2 4 B 37/00	C	3 C 0 5 8
H 0 1 L 21/304	(2006.01)	H 0 1 L 21/304	6 2 2 F	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 10 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2005-174827 (P2005-174827)</p> <p>(22) 出願日 平成17年6月15日 (2005.6.15)</p>	<p>(71) 出願人 000116127 ニッタ・ハース株式会社 大阪府大阪市浪速区桜川4丁目4番26号</p> <p>(74) 代理人 100086737 弁理士 岡田 和秀</p> <p>(72) 発明者 戸田 智之 奈良県大和郡山市池沢町172 ニッタ・ハース株式会社奈良工場内</p> <p>(72) 発明者 羽場 真一 奈良県大和郡山市池沢町172 ニッタ・ハース株式会社奈良工場内</p> <p>(72) 発明者 杉田 豊治 奈良県大和郡山市池沢町172 ニッタ・ハース株式会社奈良工場内</p> <p style="text-align: right;">最終頁に続く</p>
--	--

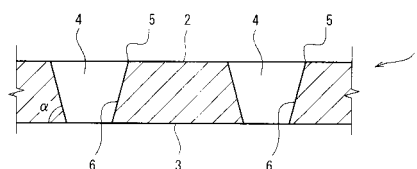
(54) 【発明の名称】 研磨パッド

(57) 【要約】

【課題】 研磨レートの向上とスクラッチの低減とを可能とした研磨パッドを提供すること。

【解決手段】 研磨面2に開口した孔4を有する研磨パッド1において、孔4の開口のエッジ部5にその全周にわたり傾斜を付けた構成。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

研磨面に開口した孔を有する研磨パッドにおいて、少なくともその孔の開口のエッジ部にその全周にわたり傾斜が付けられている、ことを特徴とする研磨パッド。

【請求項 2】

裏面またはこれと平行な線（基準線）と孔内壁面とで挟む角度が 90°未満であることを特徴とする請求項 1 に記載の研磨パッド。

【請求項 3】

研磨パッドが不織布タイプ、発泡樹脂タイプまたは硬質樹脂タイプのいずれかであることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の研磨パッド。

10

【請求項 4】

孔は、直線状または曲線状に傾斜して開口している、ことを特徴とする請求項 1 ないし 3 のうちのいずれか 1 項に記載の研磨パッド。

【請求項 5】

孔は、当該研磨パッドのライフとされる厚みまでが直線状ないしは曲線状に傾斜して開口している、ことを特徴とする請求項 1 ないし 3 のうちのいずれか 1 項に記載の研磨パッド。

【請求項 6】

孔が、その内部途中部から当該研磨パッド表面方向に広がる孔形状とし、また、その内部途中部から当該研磨パッド裏面方向に広がる孔形状であることを特徴とする請求項 1 ないし 3 のうちのいずれか 1 項に記載の研磨パッド。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、シリコンウエハ等の半導体基板、ガラス、アルミディスク等の被研磨物の研磨に使用する研磨パッドに関する。

【背景技術】

【0002】

半導体ウエハの精密研磨に用いられる研磨パッドとしては不織布にウレタン樹脂を含浸し、湿式凝固させて製造される多孔質ウレタンパッド、ウレタン樹脂を発泡させて得られる発泡ポリウレタンパッド、微小中空球体をウレタン樹脂に含有させた硬質ポリウレタンパッドが知られている。多孔質ウレタンパッドとしてはニッタ・ハース社製の SUBA シリーズ等があり、独立発泡ポリウレタンパッドとしてはニッタ・ハース社製の MH シリーズ等があり、また、硬質ウレタンパッドとしてはニッタ・ハース社製の IC シリーズ等がある。

30

【0003】

これらの研磨パッドにおいては、溝加工や孔加工を施して、研磨レートを向上させることや、研磨加工を行う際の研磨スラリーの保持性能を高めることや、過剰の研磨スラリーを排除することが多くなされている。

【0004】

40

孔加工を施した研磨パッドの例としては特許文献 1 が知られている。特許文献 1 の研磨パッドは外周に近い第 1 の領域と外周から離れた第 2 の領域とからなっており、後者は前者に比べて複数の開口部もしくはそれより大きい平均気孔を有することを特徴とする。その目的は基材の研磨均一性を改善することにある。また、複数のスラリー導入用の貫通孔と複数のスラリー供給用の貫通孔とを設けた上層研磨パッドと、スラリー導入部とスラリー通路用溝部を設けた下層研磨パッドとを積層した積層研磨パッドを用いて CMP（化学的機械研磨）を行う例が特許文献 2 で知られている。特許文献 2 では、その目的はスクラッチの原因となるスラリーの凝固を防ぎ被加工物の面内均一性を向上させることにある。さらに、研磨パッドに長孔の貫通孔を複数設けることにより、研磨後に被加工物を取り除くことを容易にすると共に、研磨パッドが摩耗しても従来知られている溝加工を施したパ

50

ッドと比較して長孔がなくなることが無いのでパッド寿命が延びる、その結果製造コストを低減できるとしている例も特許文献3で知られている。

【0005】

以上のように研磨パッドに孔加工を施した例はいくつか知られているが、その孔の形は貫通孔であり数及び配列については示されているが、孔形状に関して特に開示されたものは見当たらない。また、その孔は研磨面に対して垂直な孔形状であるために、半導体ウエハやガラスの研磨工程において、そのような孔加工を施した研磨パッドを使用した場合、その先鋭なエッジ部分により被研磨物にスクラッチ(研磨傷)が発生し易いという課題がある。

【0006】

このスクラッチに関して、孔は溝とは異なった課題がある。溝は、研磨スラリーの供給・排出性に優れているため、研磨スラリーの排出と共に研磨屑も排出され、研磨レートがある程度高く、また、スクラッチも少なめであり、バランスが取れた表面加工が可能である。

10

【0007】

しかしながら、孔は溝とは異なり、互いに独立しているために、研磨スラリーを十分量確保することができるのであるが、その反面、孔に一旦入った研磨スラリーは容易に孔から排出されにくいという特有の課題がある構造のために、研磨レートは高いものの、スクラッチが溝と比較して多めである、という溝とは全く相違した課題が存在している。

【特許文献1】米国特許5,329,734

20

【特許文献2】特開2004-82270

【特許文献3】特開2003-300140

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

本発明は、研磨面に開口した孔を有する研磨パッドにおいて、スクラッチ低減と研磨レート向上とを両立可能としたものである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明による研磨パッドは、研磨面に開口した孔を有する研磨パッドにおいて、少なくともその孔の開口のエッジ部にその全周にわたり傾斜が付けられていることを特徴とするものである。

30

【0010】

上記孔は貫通孔も非貫通孔も含むことができる。

【0011】

本発明によると、孔の開口のエッジ部が先鋭ではなく傾斜が付けられているので、被研磨物表面を研磨する際、スクラッチを低減することができる。このスクラッチの低減においては、溝とは異なり、孔のエッジ部にその全周にわたり傾斜が付けられているので、被研磨物と研磨パッドとがどのように接触しても被研磨物表面の研磨を行う際にスクラッチの発生を抑制することができる。したがって、本発明によるときは、孔の特徴である研磨スラリーの高い保持性能による高研磨レートを維持しつつこれとトレードオフの関係であるスクラッチの発生を抑制することができる。

40

【0012】

本発明はまた、孔開口のエッジ部にその全周にわたり傾斜が付けられているので、溝のように被研磨物表面の研磨に方向性があるものとは異なって、被研磨物表面の研磨に際して研磨方向のいかにかわらず高研磨レートを維持しつつスクラッチ発生を抑制することができるという優れた効果を発揮することができるものである。

【0013】

特に本発明の場合、孔が研磨面側に広がる傾斜面を開口エッジ部に備えたことにより、被研磨物が孔の上を通過するときの研磨布の変形に起因するポンプ効果により、孔内外の

50

研磨スラリーの入れ替わりが大きくなる。そのために、孔内部に蓄積された研磨スラリーが入れ替わって、新しい研磨スラリーが研磨に使用されるとともに、孔に捕捉されていた研磨屑が排出されることになり、研磨レートが向上し、さらにスクラッチも低減されるようになる。

【0014】

上記傾斜角度は、孔が表面から裏面全体にかけて傾斜している場合、孔外側で裏面と孔内壁面とで挟む角度が90°未満に傾斜しているとよい。孔が表面から裏面までの途中までが傾斜している場合、孔外側でその途中部を裏面に対して平行に通る線（基準線）と孔内壁面とで挟む角度が90°未満で傾斜しているとよい。90°以上であると、研磨レートが低下し、スクラッチの発生も低減しにくくなる。

10

【0015】

本発明の研磨パッドは、不織布タイプまたは発泡樹脂タイプまたは硬質樹脂タイプのいずれかであることが好ましい。

【0016】

上記孔は、当該研磨パッドの表面から裏面にかけて直線状または曲線状に傾斜していることが好ましい。厚みが薄く研磨パッドのライフがその厚みのほぼ全体までの場合、そのライフに至るまで被研磨物表面の研磨に際してのスクラッチの発生を低減することができる。

【0017】

上記孔は、当該研磨パッドのライフとされる厚みまでが上記所定の傾斜角度で傾斜していることが好ましい。厚みが厚く研磨パッドのライフに至る厚みまでは被研磨物の表面の研磨に際してスクラッチの発生を低減することができる。

20

【0018】

孔は、その内部途中部から当該研磨パッド表面方向に広がる第1孔形状とし、また、その内部途中部から当該研磨パッド裏面方向に広がる第2孔形状であることが好ましい。第1孔形状に至るまでは被研磨物表面の研磨を行うに際してスクラッチの発生を低減することができる一方で、第2孔形状においては研磨スラリーを保持することができる。そのため、第1孔形状だけにおいては研磨面側開口のエッジ部の傾斜角度を小さくしてスクラッチの発生抑制効果が高まるとともに、それに応じて研磨スラリーの保持性能が低下するというトレードオフの関係が発生するが、第2孔形状において研磨スラリーの保持性能を高くすることができるので、当該孔全体としては、スクラッチの発生を大きく抑制することができる傾斜角度に設定すると同時に、研磨スラリーの保持性能を十分に高く維持して研磨レートの向上を図ることができるという極めて性能に優れた研磨パッドを得ることができる。

30

【0019】

なお、本発明の研磨パッドは単層に限定されるものでは何等なく、多層構造の研磨パッドにも及ぶものであり、上層に本発明の研磨パッドを配置したものはすべて本発明に含むことができる。

【発明の効果】**【0020】**

本発明においては、被研磨物表面の研磨に際してのスクラッチ量低減と研磨レート向上とを達成することができる。

40

【発明を実施するための最良の形態】**【0021】**

以下、添付した図面を参照して本発明の実施の形態に係る研磨パッドを詳細に説明する。

【0022】

図1および図2は実施の形態1に係る研磨パッドを示す。図1は研磨パッドの要部断面図、図2は図1の研磨パッドの要部平面図である。これらの図において、1は実施の形態1の研磨パッドを示す。この研磨パッド1は、不織布タイプである。実施形態の研磨パッ

50

ド 1 は独立発泡ウレタンタイプでも、硬質ウレタンタイプでもよい。

【 0 0 2 3 】

2 は研磨パッド 1 の表面である研磨面、3 は研磨パッド 1 の裏面、4 は孔である。この孔 4 の研磨面側開口のエッジ部 5 は、その全周にわたり、孔 4 の外側で裏面 3 と孔内壁面とで挟む角度（傾斜角度）が に傾斜している。この場合の孔 4 の内壁面 6 は研磨面 2 から裏面 3 の全体にかけて直線状に傾斜している。

【 0 0 2 4 】

実施の形態 1 の研磨パッド 1 によると、孔 4 の開口エッジ部 5 の全周にわたり傾斜（テーパー）が付いているので、この研磨パッド 1 を用いて被研磨物を研磨した場合、被研磨物表面のスクラッチを低減することができる。そのため、孔 4 の特徴である高研磨レートを維持しつつスクラッチの発生を低減することができるようになる。また、溝に傾斜を付ける場合とは異なり、孔 4 の全周にわたり傾斜を付けているので、スクラッチの低減に方向性が無くなり、被研磨物表面の研磨に際して、研磨パッド 1 表面と被研磨物表面との接触関係がどのようになっているにもかかわらず、被研磨物表面の研磨に際して研磨レートを向上させつつ該被研磨物表面のスクラッチの発生を抑制ないしは低減することができるようになる。

10

【 0 0 2 5 】

なお、上記傾斜角度 は、研磨パッド 1 が不織布タイプの場合も独立発泡ウレタンタイプの場合も硬質ウレタンタイプも、スクラッチ低減、研磨レート向上において、90°未満であればよい。

【 0 0 2 6 】

図 3 および図 4 は実施の形態 2 に係る研磨パッドを示す。図 3 (a) (b) は研磨パッドの要部断面図と要部平面図、図 4 (a) (b) は別の研磨パッドの要部断面図、要部平面図である。これらの図において、図 1 および図 2 と対応する部分には同一の符号を付している。実施の形態 2 の研磨パッド 1 においては、図 3 (a) (b) で示す孔 4 はその開口エッジ部 5 から内部途中部 7 a までの孔深さが浅く、図 4 (a) (b) で示す孔 4 はその開口エッジ部 5 から内部途中部 7 b までの孔深さが深くしてある。これは、研磨パッド 1 のライフとされる厚みまで、すなわち、内部途中部 7 a , 7 b まで研磨パッド 1 が磨耗した後は寿命として研磨パッド 1 が交換されるのでこの厚み以下の孔 4 の形状は該傾斜部分は必ずしも必要ではなく孔内部途中部 7 a , 7 b より深い孔内部の内壁面 6 は垂直孔としている。実施の形態 2 の研磨パッドも、高研磨レートを維持しつつスクラッチの発生を低減することができる。実施の形態 2 の場合の傾斜角度 は、孔外側で孔内部途中部 7 a , 7 b を裏面 3 に平行に通る線（基準線）と孔内壁面とで挟む角度である。

20

30

【 0 0 2 7 】

図 5 および図 6 は実施の形態 3 に係る研磨パッドを示す。図 5 (a) (b) は研磨パッドの要部断面図と要部平面図、図 6 (a) (b) は別の研磨パッドの要部断面図、要部平面図である。これらの図において、図 1 および図 2 と対応する部分には同一の符号を付している。実施の形態 3 の研磨パッド 1 においては、図 5 (a) (b) で示す孔 4 はその開口エッジ部 5 から内部途中部 7 a までの孔形状は曲線状であり、図 6 (a) (b) で示す孔 4 は図 5 (a) (b) で示す孔 4 よりもその開口エッジ部 5 から内部途中部 7 b まで深い位置までが曲線状である。これは、研磨パッド 1 のライフとされる厚みまで、すなわち、内部途中部 7 a , 7 b まで研磨パッド 1 が磨耗した後は寿命として研磨パッド 1 が交換されるのでこの厚み以下の孔 4 の形状は該傾斜部分は必ずしも必要ではなく孔内部途中部 7 a , 7 b より深い孔内部の内壁面 6 は垂直孔としている。これに加えて、孔 4 の開口エッジ部 5 から内部途中部 7 a までの孔形状を曲線状として、被研磨物の研磨に際してスクラッチの発生をより一層抑制することができるようにしている。実施の形態 3 の研磨パッドも、高研磨レートを維持しつつスクラッチの発生を低減することができる。実施の形態 3 の場合の傾斜角度 は孔内部途中部 7 a , 7 b を裏面 3 に平行に通る線（基準線）と孔内壁面とで挟む角度である。

40

【 0 0 2 8 】

図 7 および図 8 は実施の形態 4 に係る研磨パッドを示す。図 7 は研磨パッドの要部断面

50

図、図 8 は図 6 の研磨パッドの要部平面図である。これらの図において、図 1 および図 2 と対応する部分には同一の符号を付している。実施の形態 4 の研磨パッド 1 においては、孔 4 の形状をその内部途中部 7 から研磨面 2 方向に広がる孔形状 4 a とし、また、その内部途中部 7 から裏面 3 方向に広がる孔形状 4 b になっている。孔形状 4 a においては傾斜角度 α によりエッジ部 5 に傾斜を付けて被研磨物の研磨に際してスクラッチの発生を抑制し、孔形状 4 b においては研磨スラリーを貯留し研磨レートの向上を図ることができる。実施の形態 4 の研磨パッドは、特に、研磨レートの向上とスクラッチの低減とが可能となる。なお、第 1 孔形状の傾斜角度 α は孔内部途中部 7 を裏面 3 に平行に通る線（基準線）と孔内壁面とで挟む角度である。

【実施例】

10

【0029】

不織布タイプの研磨パッド（ニッタ・ハース（株）製 S U B A ）と独立発泡ウレタンタイプの研磨パッド（ニッタ・ハース（株）製 M H ）に対して、ポンチで任意の大きさの孔を開けた後、三次元加工機械（NCルーター）によって設定角度専用の刃物で面取りを行い、孔の開口の壁面に傾斜を付けて、図 9 に示す傾斜角付きの孔を有する研磨パッドとした。図 9 は、不織布タイプの研磨パッドと、独立発泡ウレタンタイプの研磨パッドとを共用して示す。そして、両タイプの研磨パッドは、その孔の傾斜角度を 8 種類（ 20° 、 30° 、 40° 、 50° 、 60° 、 70° 、 80° 、 90° ）に変え、各傾斜角度の孔を有する研磨パッドそれぞれを、1 つずつ、片面研磨機（G & P 社製 P o l y - 5 0 0 ）の下定盤に両面粘着テープを介して貼付し、その表面にこれと対向するキャリアーヘッドに保持された被研磨物であるウエハを押し付けながらその界面に研磨スラリーを供給しつつ研磨を行って、ウエハのスクラッチ量をウエハ表面検査装置（日立ハイテク電子エンジニアリング（株）製 L S 6 6 0 0 ）を用いて測定した。

20

【0030】

以上の測定結果を表 1 に示す。

【0031】

【表 1】

傾斜 α		90°	80°	70°	60°	50°	40°	30°	20°
スクラッチ	不織布タイプ	1.00	0.98	0.95	0.83	0.79	0.74	0.74	0.73
	独立発泡ウレタンタイプ	1.00	0.93	0.86	0.75	0.65	0.64	0.63	0.63
研磨レート	不織布タイプ	1.00	1.00	1.03	1.04	1.04	1.09	1.11	1.08
	独立発泡ウレタンタイプ	1.00	1.02	1.04	1.06	1.07	1.11	1.13	1.09

30

表 1 に示す測定結果から明らかであるように、孔の開口エッジ部の全周にわたり傾斜をつけた研磨パッドにより、被研磨物に対する研磨レートの向上とスクラッチの抑制とができた。

【0032】

詳細には、スクラッチに関しては 90° を 1（単位表面領域当たりのスクラッチ量（例えばスクラッチ本数）を 1）とすると、不織布タイプの場合、傾斜角度 α が小さくなるほど、スクラッチが低減し 80° 以下、 20° 以上で 0.98 から 0.73 まで低減し、独立発泡ウレタンタイプの場合も傾斜角度 α が小さくなるほど、スクラッチが低減し、 80° 以下、 20° 以上で 0.93 から 0.63 まで低減した。

40

【0033】

また、研磨レートに関しては 90° を 1 とすると、不織布タイプの場合、傾斜角度 α が小さくなるほど、研磨レートが向上し 80° 以下、 20° 以上で 1.00 から 1.08 に向上し、独立発泡ウレタンタイプの場合も、傾斜角度 α が小さくなるほど、研磨レートが向上し、 80° 以下、 20° 以上で 1.02 から 1.09 に向上した。

【0034】

50

なお、測定データは傾斜角度 α を 8 種類変えて行なったものであり、傾斜角度 α が 90°未満であればよく、上記 8 種類に限定されない。

【図面の簡単な説明】

【0035】

【図1】本発明の実施の形態1に係る研磨パッドの要部断面図である。

【図2】図1の研磨パッドの要部平面図である。

【図3】(a)本発明の実施の形態2に係る研磨パッドの要部断面図、(b)図3(a)の平面図である。

【図4】(a)本発明の実施の形態2の変形に係る研磨パッドの要部断面図、(b)図4(a)の平面図である。

【図5】(a)本発明の実施の形態3に係る研磨パッドの要部断面図、(b)図5(a)の平面図である。

【図6】(a)本発明の実施の形態3の変形に係る研磨パッドの要部断面図、(b)図6(a)の平面図である。

【図7】本発明の実施の形態4に係る研磨パッドの要部断面図である。

【図8】図7の研磨パッドの要部平面図である。

【図9】実施例に用いた研磨パッドの要部断面図である。

【符号の説明】

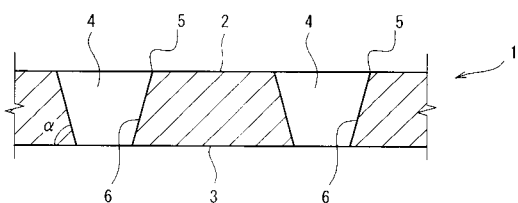
【0036】

- 1 研磨パッド
- 2 研磨面(表面)
- 3 裏面
- 4 孔
- 5 開口エッジ部

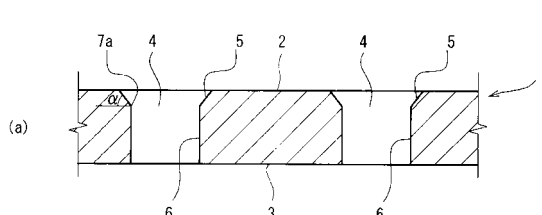
10

20

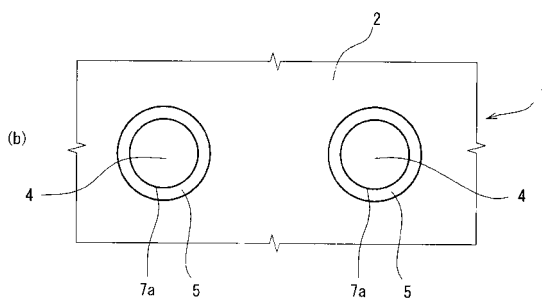
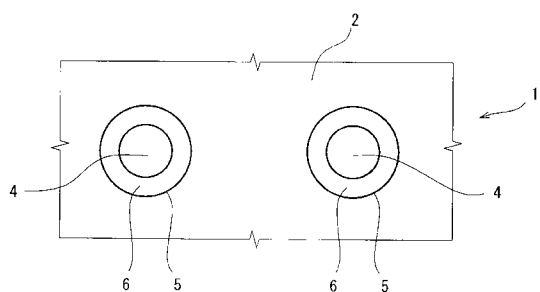
【図1】



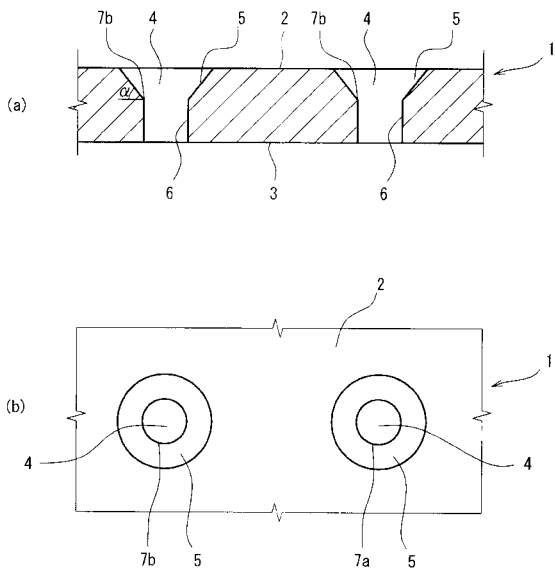
【図3】



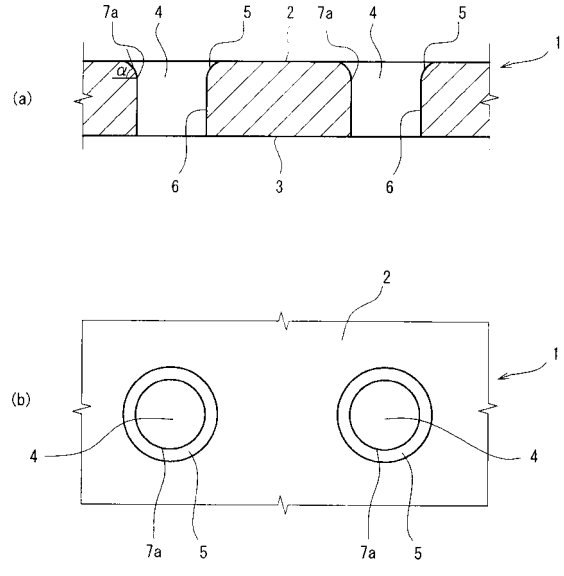
【図2】



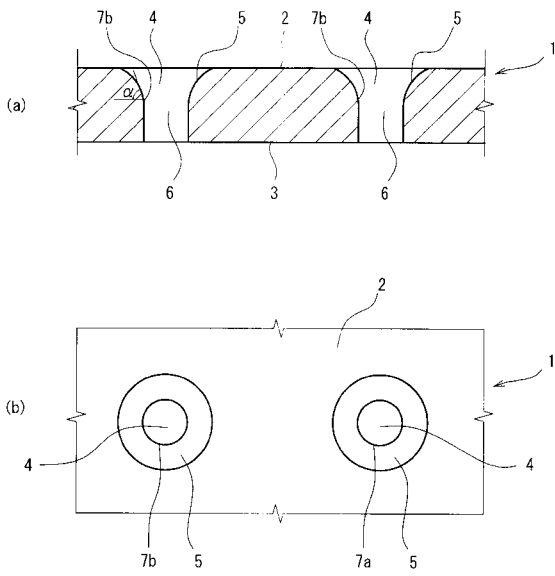
【 図 4 】



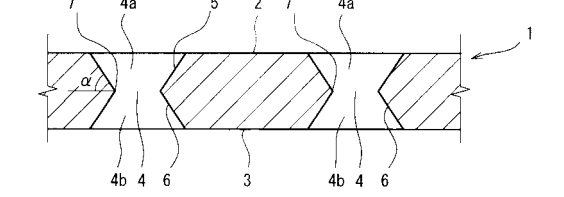
【 図 5 】



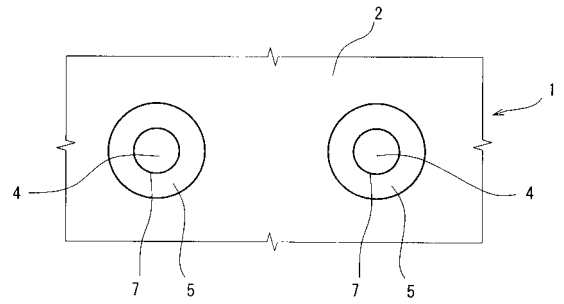
【 図 6 】



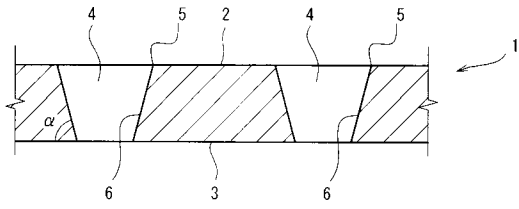
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

(72)発明者 吉田 光一

奈良県大和郡山市池沢町172 ニッタ・ハース株式会社奈良工場内

Fターム(参考) 3C058 AA07 AA09 CB02 CB03 DA17