

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2008年6月12日 (12.06.2008)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2008/069323 A1(51) 国際特許分類:
A61B 17/3211 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2007/073723

(22) 国際出願日: 2007年12月7日 (07.12.2007)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願2006-332669 2006年12月8日 (08.12.2006) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): マニー株式会社 (MAN, INC.) [JP/JP]; 〒3213231 栃木県宇都宮市清原工業団地8番3号 Tochigi (JP). 地方独立行政法人東京都立産業技術研究センター (TOKYO METROPOLITAN INDUSTRIAL TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE) [JP/JP]; 〒1158586 東京都北区西が丘三丁目13番10号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 佐竹 望 (SATAKE,

Nozomi) [JP/JP]; 〒3213231 栃木県宇都宮市清原工業団地8番3号 マニー株式会社清原工場内 Tochigi (JP). 加沢 エリト (KAZAWA, Elito) [JP/JP]; 〒1158586 東京都北区西が丘三丁目13番10号 地方独立行政法人東京都立産業技術研究センター内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 藤巻 正憲 (FUJIMAKI, Masanori); 〒1010054 東京都千代田区神田錦町2-7 協販ビル2階 Tokyo (JP).

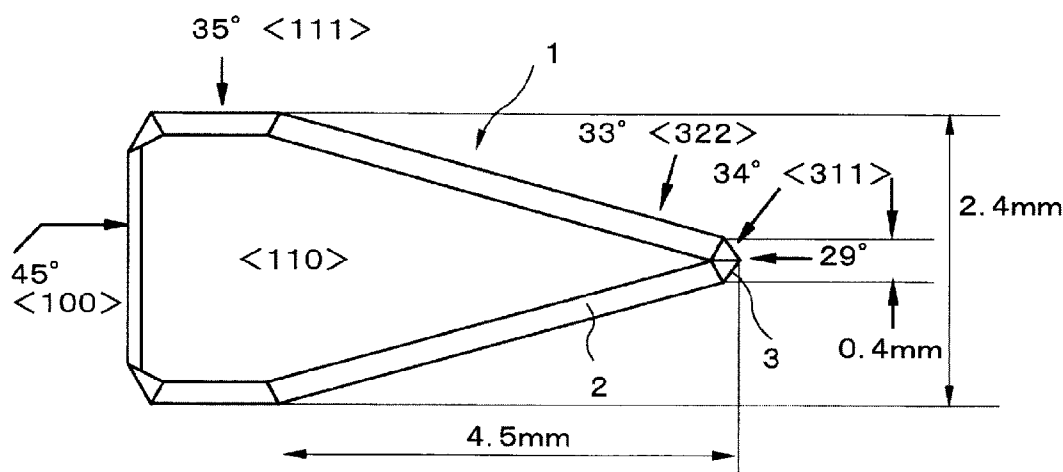
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN,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

(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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY,

[続葉有])

(54) Title: SURGICAL KNIFE, SURGICAL KNIFE BLADE AND METHOD OF PRODUCING THE SAME, AND SURGICAL KNIFE HANDLE

(54) 発明の名称: 手術ナイフ、手術ナイフ用ブレード及びその製造方法、並びに手術ナイフ用ハンドル



(57) Abstract: A surgical knife blade which is made of single crystal silicon as the material and formed by crystal anisotropic etching of a single crystal silicon wafer having a plane orientation of or in the polished face. This blade has an edge as the higher order face of the crystal anisotropic etching and the edge inclines at a sharp angle to the polished face as described above. Owing to this constitution, this surgical knife blade has a high cut sharpness with regulated scattering in cutting qualities.

(57) 要約: 手術ナイフのブレードは、単結晶シリコンを素材として使用し、研磨面の面方位が〈110〉又は〈100〉の単結晶シリコンウエハを結晶異方性エッチングすることにより形成される。このブレードは、結晶異方性エッチングの高次面としてのエッジを有し、このエッジは前記研磨面に対して鋭利な角度で傾斜する。これにより、この手術ナイフのブレードは、鋭利な切れ味を有し、また切れ味の品質のばらつきが抑制される。

WO 2008/069323 A1



KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

明 細 書

手術ナイフ、手術ナイフ用ブレード及びその製造方法、並びに手術ナイフ用ハンドル

技術分野

[0001] 本発明は、眼科、外科及びその他の医科で使用する手術ナイフに関し、特に、単結晶シリコンウエハの結晶異方性エッチングにより製造される手術ナイフ用ブレード及びその製造方法、このブレードを使用した手術ナイフ、並びに前記ブレードが取り付けられる手術ナイフ用ハンドルに関する。

背景技術

[0002] 眼科用又は外科用の手術ナイフは、体表面(皮膚、角膜等)を切開するもので、切れ味が優れていることが必要である。切れ味が優れていれば、切開創口を必要以上に傷付けることなく、直線的に切ることができ、治癒を早めて瘢痕が残らないか、又は瘢痕が目立たないようにすることができる。また、眼科角膜手術では、術後の乱視を防止することができる。このため、切れ味が良く、軽い力できれいに切れる手術ナイフの開発が要望されている。

[0003] 従来、手術ナイフとしては、金属(ステンレス鋼等)を加工したもの、又はダイヤモンドの結晶構造を利用して研磨したもの等がある。この金属製ナイフは、機械的なプレス、切断又は切削加工による方法と、電気化学的な加工(electroforming)又は研磨による方法と、それらの組合せの方法とにより、製造されている。しかし、金属製ナイフは、エッジ(刃先)の成形に限界があり、切れ味がダイヤモンドナイフよりも悪く、加工バラツキにより品質が安定しないという問題点がある。なお、エッジとは、刃の端のことをいう。

[0004] また、機械的な加工では、加工精度と量産性が反比例の関係にある。即ち、短時間に大量に生産しようとする、加工ばらつきを含んだものとなり、切れ味品質が低下する、時間をかけて機械加工すれば、量産が困難となる。

[0005] 一方、ダイヤモンドナイフは、結晶構造方向に沿って研磨することにより、切れ味が極めて良く、品質も安定したものを製造できるが、ダイヤモンドナイフは、価格が高く、

量産性が低いという難点がある。

[0006] そこで、単結晶シリコンをエッチングして製造する手術ナイフが提案されている(特許文献1, 2, 3)。なお、エッチングにはドライエッチングとウェットエッチングがある。ドライエッチングは反応性ガス又はイオンビームによってエッチングする方法で、ウェットエッチングは液体中のイオンによってエッチングする方法である。また、エッチングが進む方向によって分けると、等方性エッチングと異方性エッチングがある。等方性エッチングはどの方向にも同じ速度でエッチングが進むもので、ウェットエッチングとドライエッチングのいずれの方法でも可能である。また、異方性エッチングの中にも、結晶構造の方向に依存してエッチング速度が異なるウェットエッチングと、イオンビームの照射方向に依存するドライエッチングとがある。そして、ウェットエッチングにおける異方性エッチングは、そのエッチング方向が結晶構造に依存するため、これは結晶異方性エッチングと呼ばれている。特許文献1に記載の単結晶シリコンを使用した外科用ナイフは、ウエハにトレンチを切削加工により形成し、このウエハを等方性エッチング液溶液内に浸漬し、結晶材料を均一に取り除いて、ブレードを得る方法により製造される。

[0007] また、特許文献2に記載のブレードは、 $\langle 100 \rangle$ 単結晶シリコンを使用し、 $\langle 100 \rangle$ 面からなる相互に平行な上面及び底面と、この上面及び底面間に形成された $\langle 111 \rangle$ 面及び $\langle 110 \rangle$ 面からなるカッティングエッジとを有する。このブレードは、単結晶シリコンウエハを結晶異方性エッチングすることにより形成される。しかし、この特許文献2においては、 $\langle 111 \rangle$ 面、 $\langle 110 \rangle$ 面等の基本面のみからエッジが構成されている。なお、 $\langle 100 \rangle$ 、 $\langle 110 \rangle$ 、 $\langle 111 \rangle$ 面等のように、0と1だけで示される面を基本面、それ以外($\langle 210 \rangle$ 、 $\langle 211 \rangle$ 、 $\langle 321 \rangle$ 等)を高次面という。

[0008] 更に、特許文献3に記載のブレードは、金属材料で形成したエッジを収束イオンビーム(FIB(Focused Ion Beam))によりミリング加工して、鋭利なエッジに成形したものである。このFIBはビーム方向に依存するドライエッチングである。

[0009] 特許文献1:特表2005-519703号公報

特許文献2:米国特許US7, 059, 054

特許文献3:ヨーロッパ特許EP1092515A1

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0010] しかしながら、上述の特許文献1に記載の手術ナイフは、機械加工と等方性ウエットエッチングとを併用するものであるため、前述の機械加工の欠点が残存する。即ち、特許文献1の技術では、切れ味が良くなく、また切れ味の品質がばらつくという問題点がある。従って、特許文献1では、結晶構造を利用していないため、ブレードの形状及び切れ味は機械加工精度に限定されてしまい、実用的なナイフ形状及び刃先角度を得ることができない。
- [0011] また、このように、シリコンブレードを機械加工及び等方性エッチングにより形成する方法では、工程が多くなり、品質がばらつく要素が増えるため、生産上、不利である。
- [0012] 更に、特許文献2に記載のブレードは、表裏両面が〈100〉面であり、この表面に対して傾斜するエッジ斜面は〈111〉面及び〈110〉面等の基本面であるから、表面とエッジ斜面とのなす角度は、 54° と大きくなる。このため、エッジ角度が大きく、鋭利な切れ味を期待することができない。
- [0013] 更にまた、特許文献3に記載のブレードは、FIBという異方性エッチング(ドライエッチング)によりエッジが成形されており、エッジの鋭利化が図られているが、ブレード自体は形状を機械加工する必要であり、形状のバラツキは回避できない。
- [0014] 従来の金属性ブレードやダイヤモンドナイフはブレードの研磨工程など製造時の取扱い中に、作業者がエッジに触れると負傷し、エッジが他のものに接触すると変形して切れなくなる。また、手術などで使用するときにも準備しているときに接触させると切れなくなる可能性がある。
- [0015] 特許文献1ではあらかじめ基板をテープで裏打ちした後にエッチングすることで、ブレードの散逸及びブレードのエッジ又は切っ先が硬いものに接触することを防止しているが、ブレード単体をテープから離脱させ、ハンドルに組み込む際にエッジがピンセットなどの把持具に接触するおそれが高い。
- [0016] 特許文献2にはブレードを作る方法が開示されているものの、ブレード形成後のハンドルへの組み込み作業時において、エッジが硬いものに接触して破損する虞がある。

- [0017] 特許文献3にはブレードを固定する台が開示されているものの、エッジを包装する作業等において、エッジが硬いものに接触して破損する虞がある。
- [0018] 切れ味試験は、通常抜き取りサンプルによる使用試験で行う。一度使用すると切れ味が低下するため、破壊試験となる。従って、生産した数量に対してサンプル数量分差し引いたものが、製品となる。
- [0019] 本発明はかかる問題点に鑑みてなされたものであって、単結晶シリコンを素材として使用し、鋭利な切れ味を有し、また切れ味の品質のばらつきが抑制されており、低コストで且つ高生産性で、実用的な手術ナイフ、手術ナイフ用ハンドル及び手術ナイフ用ブレード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

- [0020] 本発明に係る手術ナイフは、研磨面の面方位が $\langle 110 \rangle$ 又は $\langle 100 \rangle$ の単結晶シリコンウエハを結晶異方性エッチングすることにより、前記研磨面に対して傾斜する斜面が形成されたブレードを有し、前記斜面とウエハの前記研磨面との間にエッジが形成されていることを特徴とする。
- [0021] この手術ナイフにおいては、前記研磨面の面方位が $\langle 110 \rangle$ である場合は、前記エッジを構成する斜面は、結晶異方性エッチングにより形成された高次面、例えば $\langle 322 \rangle$ 及び $\langle 311 \rangle$ 面である。
- [0022] また、前記研磨面の面方位が $\langle 100 \rangle$ である場合は、前記エッジを構成する斜面は、結晶異方性エッチングにより形成された高次面及び基本面、例えば $\langle 122 \rangle$ 及び $\langle 011 \rangle$ である。
- [0023] 本発明に係る手術ナイフ用ブレードは、研磨面の面方位が $\langle 110 \rangle$ 又は $\langle 100 \rangle$ の単結晶シリコンウエハを結晶異方性エッチングすることにより、前記研磨面に対して傾斜する斜面が形成され前記斜面とウエハの前記研磨面との間にエッジが形成されているブレードと、このブレードの周辺のブレードから離隔した位置に設けられたリムと、前記リムと前記ブレードの前記エッジが形成されていない部分とを連結するリブとを有することを特徴とする。
- [0024] 本発明に係る手術ナイフ用ブレードの製造方法は、前記単結晶シリコンウエハ上に製品ブレードの他に検査用ダミー部を含むマスクパターンを形成し、結晶異方性エッ

チングにより、前記マスクパターンをマスクとして前記シリコンウエハをエッチングすることにより、前記手術用ナイフを製造することを特徴とする。

- [0025] また、本発明に係る手術ナイフ用ハンドルは、前述の手術ナイフ用ブレードを前記リブから切り離して、先端にブレードが取り付けられた手術ナイフとするための手術ナイフ用ハンドルにおいて、ハンドル本体と、このハンドル本体の前端に設けられ前端部が開閉するように後端部が前記ハンドル本体に対して回動可能に支持された開閉部と、この開閉部の側縁に設けられ前記開閉部が閉じられたときに前記リブを切断する突起と、を有することを特徴とする。

発明の効果

- [0026] 本発明においては、半導体材料として周知の単結晶シリコンを素材として使用する。この単結晶シリコンに対し、フォトリソグラフィによって、ブレード、リム及びリブ、並びにダミーブレードの形状を単結晶シリコンウエハの研磨面に転写し、結晶異方性のエッチングにより単結晶シリコンウエハを加工するので、手術ナイフの製造に通常の半導体製造技術を適用することができ、低コストで高精度の均一な切れ味の手術ナイフを得ることができる。
- [0027] また、単結晶シリコンを結晶異方性エッチングすることにより、原子結合サイズ(格子常数 $5.43 \text{ \AA}$)の数10倍程度の $10 \sim 50 \text{ nm}$ までエッジを鋭利にすることが可能になる。この結果、エッジと皮膚等の手術対象物との間の接触面積が小さくなり、弱い力でも皮膚等を切開するのに十分な力(圧力)を印加することができる。このため、刃先を痛めることなく、簡単に切ることができ、優れた切り味が得られる。
- [0028] 本願請求項2においては、研磨面の面方位が $\langle 110 \rangle$ であり、エッジを構成する斜面は、例えば、図1に示すように、 $\langle 322 \rangle$ 及び $\langle 311 \rangle$ であるので、図1に示すように、ブレード先端の $\langle 311 \rangle$ 面とブレード裏面(研磨面)とのなす角度は 34° 、ブレード側縁の $\langle 322 \rangle$ 面とブレード裏面とのなす角度は 33° となり、極めて鋭利な刃先角度が得られる。
- [0029] また、本願請求項3においても、研磨面の面方位が $\langle 100 \rangle$ であり、エッジを構成する斜面は、図14に示すように、例えば、 $\langle 122 \rangle$ 及び $\langle 011 \rangle$ であるので、図14に示すように、ブレード先端の $\langle 011 \rangle$ 面とブレード裏面(研磨面)とのなす角度は、 45° 、ブ

レード側縁の〈122〉面とブレード裏面とのなす角度は48° となり、特許文献2に記載のブレードの54° よりも小さく、鋭利な刃先角度のブレードが得られる。

[0030] 更に、本願請求項4及び5においては、例えば、シリコンウエハ上に、ブレード及び必要に応じてダミーブレードのためのマスクパターンを形成し、これらのブレードの周囲にリム用のマスクパターンを配置し、更に、リムとブレードとを連結するリブ用のマスクパターンを形成することにより、半導体製造技術で周知のフォトリソグラフィにより、これらのブレード、リム及びリブのパターンをシリコンウエハに形成することができる。そして、本願請求項6に記載のハンドルを使用し、その開閉部を開いた状態でブレードを開閉部の口に挿入し、開閉部を閉じることにより、開閉部がブレードを挟持し、突起がリブを劈開切断するので、極めて簡単な操作で、ブレードをリブから分離し、ハンドルの先端にブレードを取り付けることができる。また、このブレードをハンドルに取り付ける際に、ブレードを作業者がつかんだり、保持したりする必要がなく、従って、作業者がブレードに接触しないので、作業者の指がブレードのエッジに触れることによる切り味の劣化を防止することができる。また、ブレードのエッジにより指が負傷してしまうことを防止できる。

図面の簡単な説明

[0031] [図1]本発明の実施形態の〈110〉面方位の単結晶シリコンを使用したブレード1を示す平面図である。

[図2](a)はマスクパターン5を示し、(b)はマスクパターンとブレードとの関係を示し、(c)はブレードの斜視図を示す。

[図3]手術ナイフを示す図である。

[図4]ブレードの製造方法を工程順に示す断面図である。

[図5](a)はリム付きブレードのマスクパターンを示し、(b)はこのマスクパターンとエッチング結果を示す断面図である。

[図6](a)はリム付きブレードの斜視図、(b)は平面図、(c)は斜視図、(d)はリムとブレードとの連結点を拡大して示す図、(e)はブレードを後方から見た斜視図である。

[図7]本発明の実施形態のハンドルを示す斜視図である。

[図8]このハンドルにブレードを取り付ける方法を示す斜視図である。

[図9]ブレードの片側にリブを設けた片側リブのマスクパターンを示す平面図である。

[図10](a)は片側リブの場合のリム付きブレードを示す平面図、(b)は斜視図、(c)はリブとブレードとの連結部の拡大平面図である。

[図11]ハンドルが予め取り付けられたリム付きブレードを示す斜視図である。

[図12](a)はブレードの他に、捨て刃を設けたリム付きブレードを示す平面図、(b)は断面図である。

[図13]同じく捨て刃を備えたリム付きブレードを示す平面図である。

[図14]本発明の他の実施形態の〈100〉面方位の単結晶シリコンを使用したブレードを示す平面図である。

[図15](a)はマスクパターンを示す平面図、(b)はマスクパターンとブレードとの関係を示す図、(c)はブレードを示す斜視図である。

[図16](a)はリム付きブレードのマスクパターン、(b)はマスクパターンとエッチング結果との関係を示す断面図である。

[図17](a)はリム付きブレードを示す斜視図、(b)はブレードとリブとの連結部の拡大図、(c)はリム付きブレードの平面図、(d)はブレードを後方から見た斜視図である。

符号の説明

- [0032]
- 1 ブレード
 - 2 エッジ
 - 3 切っ先
 - 4 ハンドル
 - 5 マスクパターン
 - 6 ナイフ
 - 10 単結晶シリコンウェハ
 - 11 酸化膜
 - 12 酸化膜
 - 13 レジスト
 - 14 マスクパターン
 - 15 斜面

20, 21, 22, 82, 83 部分

30 ブレード

31 リム

32 リブ

33 エッジ

34 切っ先

35 捨て刃

36 捨て刃

40 ハンドル

41 固定部

42 開閉部

43 凹部

44 突起

50 部分

51 部分

52 部分

60 ブレード

61 リム

62 リブ

65 ハンドル

70 ブレード

71 エッジ

72 切っ先

74 コーナー部

80, 81 マスクパターン

92 リブ

40a 本体

発明を実施するための最良の形態

- [0033] 以下、本発明の実施形態について、添付の図面を参照して具体的に説明する。図1は本発明の第1実施形態のブレード1を示す平面図である。このブレード1は、単結晶シリコンウエハの研磨された表裏両面が、〈110〉の面方位を有する。このウエハに対し、図2(a)に示すマスクパターン5を形成し、結晶異方性エッチングを施すことにより、図2(c)の斜視図に示すブレード1が得られる。このブレード1とマスクパターン5とを重ねて表示すると、図2(b)に示すように、結晶異方性エッチングにより、マスクパターン5の縁部下方までシリコンが侵食され、ブレード1の側面が傾斜したものとなり、更にブレード1の先端が若干後退する。
- [0034] このようなブレード1は、図3に示すように、ハンドル4の先端に取り付けられて、手術ナイフ6が組み立てられる。なお、ブレード1は、ハンドル4の先端に取り付けられる刃の部分を指し、このブレード1の先端が切っ先3であり、ブレード1の側縁の傾斜面が対象物を切開するエッジである。
- [0035] 図4(a)乃至(j)は単結晶シリコンウエハから図1に示すブレード1を得るための方法を工程順に示すウエハの断面図である。まず、図4(a)に示すように、表裏両面を研磨した単結晶シリコンウエハ10の表裏両面の上に、酸化膜11, 12を形成し、図4(b)に示すように、ウエハ10の表面上の酸化膜11の上にレジスト13を厚さが約1 μ mになるようにスピコート法により塗布する。
- [0036] 次に、図4(c)に示すように、レジスト13上に、予めブレードパターンを形成したハードマスク(又は、パターンフィルム)14を重ねる。そして、図4(d)に示すように、全面を紫外線により露光する。次いで、ハードマスク(又は、パターンフィルム)14を除去して、露光したウエハを現像及び洗浄すると、ハードマスク(又は、パターンフィルム)14のマスクパターンにより覆われて紫外線が露光しなかった部分のレジスト13が残存し、露光された部分のレジスト13が除去される。その後、図4(e)に示すように、ハードマスク(又は、パターンフィルム)14を除去すると、レジスト13のパターンが形成される。
- [0037] 次いで、図4(f)に示すように、レジスト13をマスクとして、バッファードフッ酸等のフッ酸で等方性エッチングすると、レジスト13のマスクに覆われていない部分の酸化膜11が除去される。そして、図4(g)に示すように、レジスト13を除去すると、単結晶シリ

コンウエハ10の表面上に、酸化膜11のパターンが形成される。この酸化膜11のパターンが図2(a)に示すマスクパターン5である。

[0038] この状態で、図4(g)乃至(i)に示すように、単結晶シリコンウエハ10を結晶異方性エッチングする。この結晶異方性エッチングは、濃度と温度が管理されているエッチング液にウエハ10を浸漬し、浸漬後、所定時間経過した後、ウエハ10を取り出して、洗浄する。この結晶異方性エッチングにおいて、単結晶シリコン10における酸化膜11に覆われていない部分からエッチングされ、マスクパターンに沿った〈111〉面及び時間と共にエッチングが進行する高次面が出現する。これにより、酸化膜11の縁部においては、単結晶シリコンウエハ10の表裏面に対して傾斜した斜面15となってエッチングが進行する。最終的には、斜面15が酸化膜12まで達し、単結晶シリコンウエハ10の上部酸化膜11の下方の部分は隣接する部分から分離される。その後、図4(j)に示すように、酸化膜11及び12を除去し、洗浄する。

[0039] これにより、図1に示すブレード1が得られる。このとき、マスクパターン(酸化膜11)と、成形されたブレード1との間の関係は、図2(b)に示すようになる。即ち、ブレード1は、図1に示すように、表裏両面が研磨面で面方位が〈110〉であり、ブレード1の先端の切っ先3は、2個の〈311〉面がブレード1の中心線で交差するように形成されており、この切っ先3から後方に向けてブレード1の幅が広がり、その拡幅部の縁部にエッジ2が形成される。そして、ブレード1の後部側縁と、後端部にも斜面が形成される。エッジ2の斜面は、〈322〉面であり、後部側縁は〈111〉面、後端部は〈100〉面である。

[0040] このように、結晶異方性エッチングにより、表裏面が〈110〉面であるブレード1の縁部に、切っ先3に〈311〉面、エッジ2に〈322〉面、後部側縁に〈111〉面、後端部に〈100〉面というように、特定の面方位の斜面が形成される。この場合に、切っ先3の〈311〉面は表裏面に対し 34° の角度をなし、エッジ2の〈322〉面は表裏面に対し 33° の角度をなす。そして、ブレードの中心線方向の切っ先3の表裏面に対する角度は 29° である。よって、ブレード1における刃となる部分がなす角度は極めて小さく、鋭利な手術ナイフが得られる。なお、後部側縁の〈111〉面がなす角度は 35° 、後端部の〈100〉面がなす角度は 45° である。

[0041] このような面は、得ようとするブレード形状に合わせて図2(a)に示すようなマスクパターン(例えば、先端鋭角が 30° 、後部側縁が $\langle 100 \rangle$ 面に平行)を形成し、エッチング液を例えばKOH水溶液として結晶異方性エッチングし、エッチング時間を管理することにより、 $\langle 311 \rangle$ 面、 $\langle 322 \rangle$ 面等の高次面が現れて形成することができる。得られたブレード1の寸法例は、ウエハの厚さを $150 \mu\text{m}$ にした場合、例えば幅が 2.4mm 、 $\langle 311 \rangle$ 2面の幅が 0.4mm 、エッジ2のブレード中心線方向の長さが 4.5mm となる。

[0042] おおよそのエッチング時間は、ウエハの厚さ(例えば $150 \mu\text{m}$)を $\langle 110 \rangle$ 面のエッチングレートで除した時間とする。 $\langle 110 \rangle$ 面のエッチングレートは、エッチング液がKOHであり、質量濃度が25%、温度が 40°C の場合は、 $10.4 \mu\text{m}/\text{時間}$ である。エッジは、高次面で形成されるため、厳密な時間管理が必要である。

[0043] 本実施形態においては、結晶異方性エッチングにより形成されるエッジ及び切っ先の傾斜面を構成する高次面が $\langle 322 \rangle$ 、 $\langle 311 \rangle$ であるが、その形成のためのエッチング条件の一例は以下のとおりである。

[0044] 20質量%のKOH水溶液を使用した場合に、エッチング時間は下記表1により表される。

[0045] [表1]

	ウエハ 面方位	エッチングレート $\mu\text{m}/\text{時間}$	エッチング時間	
			ウエハ厚 $= 150 \mu\text{m}$	ウエハ厚 $= 200 \mu\text{m}$
$T = 25^\circ\text{C}$	$\langle 100 \rangle$	2.865	53時間	70時間
	$\langle 110 \rangle$	3.342	35時間	60時間
$T = 50^\circ\text{C}$	$\langle 100 \rangle$	17.178	8.8時間	11.7時間
	$\langle 110 \rangle$	20.377	7.4時間	9.9時間

[0046] ただし $\langle 322 \rangle$ 、 $\langle 311 \rangle$ などの高次面はマスクパターンの形状に近いものが形成される。ナイフ先端角度が 30° のマスクパターンを使用すると、図1において、エッジ2は、 $\langle 433 \rangle$ 面と $\langle 322 \rangle$ 面との間になり、エッジ角度は $31 \sim 32^\circ$ になる。これを、図1においては、 $\langle 322 \rangle$ と表現している。 $\langle 110 \rangle$ ウエハで $\langle 111 \rangle$ 面を利用する場合、エッジの角度は 35.26° なので、高次面によって鋭いエッジが得られる。

[0047] なお、マスクパターンのナイフ先端角度を 70° にすると、エッジは $\langle 21(-1) \rangle$ 面に

なり、エッジ角度は 30° になる。

[0048] このように、エッチング条件は同じでもマスクパターンの角度によって面方位を変えることができる。よって、 $\langle 110 \rangle$ ウエハを使用しても、その高次面は $\langle 311 \rangle$ 、 $\langle 322 \rangle$ に限らず、種々の高次面をエッジ又は切っ先に使用することができる。

[0049] 以上のように、面方位が $\langle 110 \rangle$ の単結晶シリコンウエハに対し、所定のマスクパターンを使用して結晶異方性エッチングすることにより、エッジが極めて鋭利な手術ナイフを得ることができる。しかも、その形成工程は、通常の半導体製造技術のものを使用することができ、容易かつ低コストであり、切れ味の品質のばらつきも小さい。

[0050] 次に、本発明の第2実施形態について説明する。図5(a)はこの実施形態のマスクパターンを示す平面図、図5(b)は(a)のA-A線による断面図である。また、図6(a)は得られたブレード形状を示し、図6(b)は平面図、(c)は斜視図、(d)はブレードとリブとの接続部を拡大して示す図、(e)はブレード後方からみた斜視図である。図5に示すように、マスクパターンは、ブレード30に対応する部分20と、リム31(図5には図示せず、図6参照)に対応する部分21と、リブ32に対応する部分22とからなる。ブレード部分20とリブ部分22とは、適当な間隔で離隔している。このようなマスクパターン(部分20, 21, 22)を使用して単結晶シリコンウエハを結晶異方性エッチングすると、図6に示すような形状のブレード30、リブ31及びリム32が得られる。この場合に、図5(b)に示すように、ブレード30及びリブ32の側面は傾斜して斜面となっており、僅かな厚さ部分でブレード30とリブ32とが連結されている。この図6に示すブレード30は、リブ32に支持されて、ブレード30の切っ先及びエッジがリム31に囲まれるような位置に配置されている。従って、ブレード30の取り扱い中に、作業者がブレード30の切っ先又はエッジが不用意に接触して負傷したり、ブレードの刃先及びエッジが硬いものに当接して、切っ先及びエッジが破損したり劣化したりすることが防止される。よって、リム31及びリブ32を設けることによりブレード30の取り扱いが極めて容易になる。また、このように、ブレード30をリブ32で支持することにより、後述するように、ブレードをハンドルに容易に取り付けることができる。

[0051] 図7は本発明の実施形態に係る手術ナイフ用ハンドル40を示す斜視図、図8はそのブレード取付方法を示す斜視図である。図6に示すように、ウエハの結晶異方性エ

ッチングにより、リム31及びリブ32が僅かな厚さ部分で連結するように形成されたブレード30に対し、ブレード30に作業者が接触することなく、図7に示すハンドル40を取り付ける。このハンドル40は、作業者が握持するハンドル本体40aを有し、このハンドル本体40aの先端部には、ハンドル本体40aの下半部を構成する固定部41と、この固定部41と共に、ハンドル本体40aの先端部を構成し、ハンドル本体40aに対して回動可能に支持された開閉部42とが設けられている。開閉部42の両側縁には突起44が設けられ、固定部41の両側縁における突起44に整合する位置には突起44が嵌入する凹部43が設けられている。また、ハンドル本体40aの少なくとも先端部側の部分は中空であり、固定部41及び開閉部42は相互に重ねられたときに、側壁同士が当接した状態で、内部に空間が形成されるようになっている。また、固定部41の先端縁はU字状をなし、ブレード30が固定部41の内底面上に重ねられた状態で、開閉部42を閉じると、この開閉部42と固定部41との間で、ブレード30が挟持されるようになっている。

[0052] そこで、図8に示すように、結晶異方性エッチング後のブレード30に対し、開閉部42を開いた状態で、ハンドル40をブレード30に近付け、固定部41の凹部43がリブ32とブレード30との連結部に整合するようにハンドル40を位置させる。そして、開閉部42を固定部41に重ねるように開閉部42を閉じると、開閉部42の突起44が凹部43内に嵌合され、これにより、リブ32とブレード30との連結部が切断される。また、同時に、開閉部42の突起44が固定部41の凹部43内に嵌合して係止され、これにより、開閉部42が開くことがなく、分離されたブレード30が開閉部42と固定部41との間に挟持される。このようにして、ブレード30がハンドル40に作業者がブレード30に接触することなく取り付けられる。従って、ブレードに皮脂が付着したりして、ブレードの切れ味が劣化することが防止される。

[0053] 次に、ブレードの片側側縁にのみリブを連結させた手術ナイフ用ブレードについて説明する。図9は、このブレードのマスクパターンを示す平面図である。図9に示すように、このマスクパターンは、ブレードに対応する部分50と、このブレード部分50の長手方向及び幅方向に延びるリム部分51と、リム部分51からブレード部分50に向かって延びるリブ部分52とから構成されている。そして、本実施形態においては、ブレー

ド部分50の片側側縁近傍にのみリブ部分52が配置されており、このリブ部分52はブレード部分50から若干離隔するようにパターン形成されている。

[0054] そして、この図9に示すマスクパターンを使用して、単結晶シリコンを結晶異方性エッチングすると、図10(a)、(b)、(c)に示す形状のブレード60、リム61及びリブ62が得られる。このブレード60は一側縁において、1個のリブ62に連結されている。

[0055] 図11はハンドル65が予め装着されたリム付きブレードを示す斜視図である。図8のハンドル40のように手術ナイフを使用するとき、ブレードを取り付ける以外に、あらかじめハンドルを取り付けて製品にした例である。このハンドル65にブレード60を固定する方法として、ハンドルとの隙間に充填して固める接着、熱可塑性の材料をハンドルに用いて加熱する溶着などがある。このように、ブレード60にハンドル65が予め装着されているので、ハンドル65をその中心軸の回りに回転させることにより、ブレード60をリブ62から容易に切り離すことができる。

[0056] 次に、本発明の他の実施形態について説明する。図12(a)は切れ味確認用のダミーブレード(捨て刃)を設けたリム付きブレードを示す平面図、図12(b)はそのA-A線による断面図である。ブレード30のエッジ33及び切っ先34には、結晶異方性エッチングにより、所定の鋭利な角度の斜面が形成されており、同時に、リム31の側縁にも、斜面が形成される。このリム31の側縁に形成された斜面は、ブレード30のエッジ33の斜面と同一の断面角度で傾斜したものであり、リム31に形成されたダミーブレード35となる。そこで、リム付きブレードからブレード30を取り外した後、このダミーブレード35を利用して、切れ味の確認を行うことができる。これにより、製品としてのブレード30を無駄にすることなく、結晶異方性エッチングを含む製造工程における良否を確認試験し、製品出荷検査に換えることができる。又は、使用するとき外したリムを用いて、切れ味を確認することができる。

[0057] 図13は本実施形態の変形例を示す平面図である。この変形例においては、製品のブレード30を形成する領域の外側に、製品用ブレード先端と同じ形状のダミーブレード36を形成し、このダミーブレード36で切れ味を確認試験する。この変形例においては、ダミーブレード36をハンドルに取り付けて手術ナイフに組立て、この手術ナイフで切れ味を確認試験できるので、より実際に即した確認を行うことができる。

[0058] 次に、本発明の他の実施形態について説明する。本実施形態は、表裏両面の研磨面が、〈100〉面である単結晶シリコンを使用してブレードを製造した場合のものである。図14は、本実施形態の手術ナイフのブレード70を示す平面図、図15(a)はその製造のためのマスクパターン80を示す平面図、図15(b)はブレード70とマスクパターン80との関係を示す図、図15(c)はブレード70の斜視図である。このようなマスクパターン80を使用して結晶異方性エッチングすることにより、ブレード70を成形することができる。このブレード70においては、切っ先72がブレード中心線の両側に〈011〉面が形成されたものであり、〈011〉面とブレード裏面とのなす角度は45°であるが、この2つの〈011〉面が交差する線(中心線)とブレード裏面とがなす角度は55°である。この切っ先72から後部側に向かってブレード中心線に対して傾斜するように直線的に伸びるエッジ71が設けられており、このエッジ71は〈122〉面であり、ブレード裏面に対して48°で傾斜する。ブレード70の後部側縁73はブレード裏面に対して55°で傾斜する〈111〉面であり、後部コーナ一部74はブレード裏面に対して45°で傾斜する〈101〉面である。更に、ブレード後端縁75はブレード裏面に対して55°で傾斜する〈111〉面である。

[0059] 図16(a)はこの面方位が〈100〉である単結晶シリコンを使用して、リム付きブレードを成形するときのリム部のマスクパターン81を示す平面図、図16(b)は図16(a)のA-A線による断面図であって、このマスクパターン81による単結晶シリコンのエッチング結果を示す図である。マスクパターン81は、ブレード用マスクパターン80を取り囲むリム部分82と、このリム部分82からブレード用マスクパターン80に向けて伸びるリブ部分83とから構成されている。そして、このマスクパターン80, 81から、図16(b)に示すように、傾斜角55°の斜面(〈111〉面)が形成される。

[0060] 図17はこのマスクパターン80, 81を使用して結晶異方性エッチングすることにより形成されたリム付きブレードを示す図であり、(a)は斜視図、(b)はブレード70とリブ92との連結部を拡大して示す平面図、(c)は平面図、(d)はブレード後部からみた斜視図である。このブレード70は、図14に示すように、鋭利な角度で傾斜する斜面を有するエッジ71と切っ先72が形成される。

[0061] この〈100〉ウエハを使用した場合にも、前述と同様に、マスクパターンの先端角度

を適切に設定することにより、結晶異方性エッチングにより種々の高次面を形成することができる。上記〈122〉、〈011〉面は一例に過ぎない。

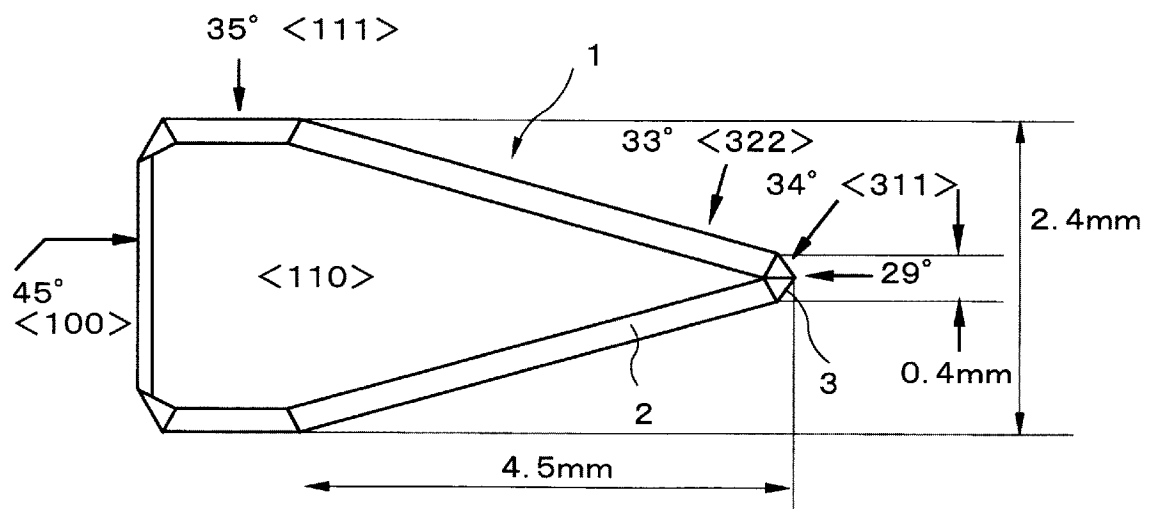
産業上の利用可能性

[0062] 本発明は、眼科又は外科の手術用ナイフとして好適である。

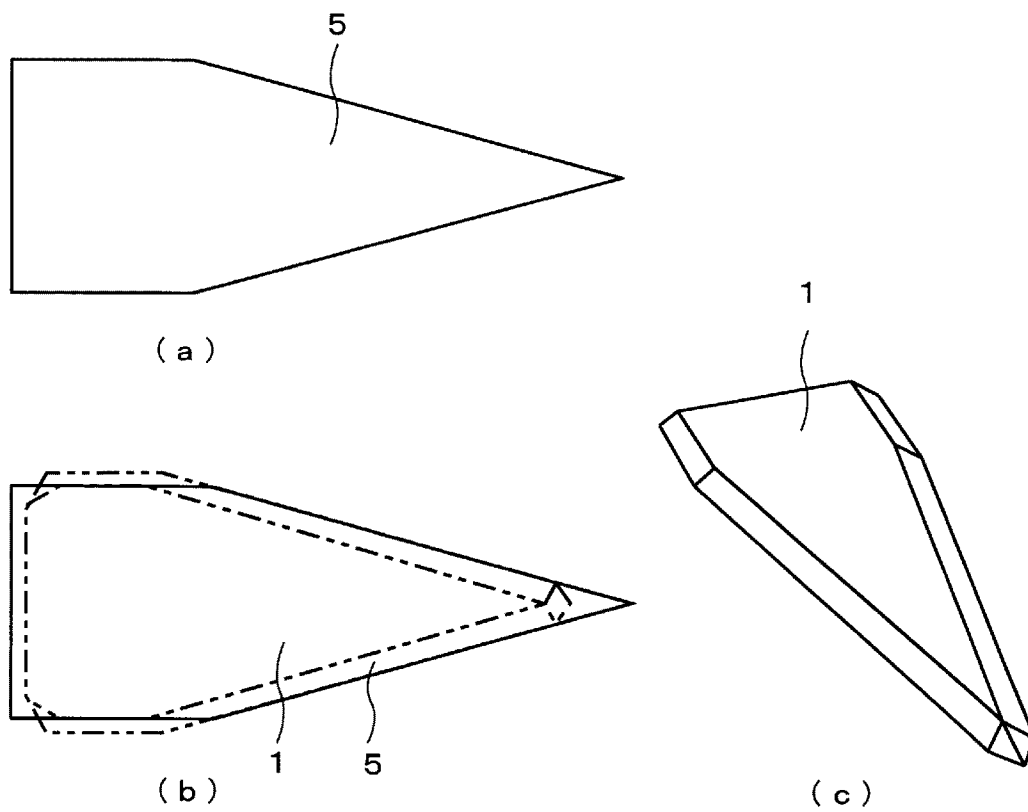
請求の範囲

- [1] 研磨面の面方位が〈110〉又は〈100〉の単結晶シリコンウエハを結晶異方性エッチングすることにより、前記研磨面に対して傾斜する斜面が形成されたブレードを有し、前記斜面とウエハの前記研磨面との間にエッジが形成されていることを特徴とする手術ナイフ。
- [2] 前記研磨面の面方位が〈110〉であり、前記エッジを構成する斜面は、結晶異方性エッチングにより形成された高次面を含むことを特徴とする請求項1に記載の手術ナイフ。
- [3] 前記研磨面の面方位が〈100〉であり、前記エッジを構成する斜面は、結晶異方性エッチングにより形成された高次面を含むことを特徴とする請求項1に記載の手術ナイフ。
- [4] 研磨面の面方位が〈110〉又は〈100〉の単結晶シリコンウエハを結晶異方性エッチングすることにより、前記研磨面に対して傾斜する斜面が形成され前記斜面とウエハの前記研磨面との間にエッジが形成されているブレードと、このブレードの周辺のブレードから離隔した位置に設けられたリムと、前記リムと前記ブレードの前記エッジが形成されていない部分とを連結するリブとを有することを特徴とする手術ナイフ用ブレード。
- [5] 前記請求項1乃至4のいずれか1項に記載の手術ナイフ用ブレードの製造方法において、前記単結晶シリコンウエハ上に製品ブレードの他に検査用ダミー部を含むマスクパターンを形成し、結晶異方性エッチングにより、前記マスクパターンをマスクとして前記シリコンウエハをエッチングすることにより、前記手術用ナイフを製造することを特徴とする手術ナイフ用ブレードの製造方法。
- [6] 前記請求項4に記載の手術ナイフ用ブレードを前記リブから切り離して、先端にブレードが取り付けられた手術ナイフとするための手術ナイフ用ハンドルにおいて、ハンドル本体と、このハンドル本体の前端に設けられ前端部が開閉するように後端部が前記ハンドル本体に対して回動可能に支持された開閉部と、この開閉部の側縁に設けられ前記開閉部が閉じられたときに前記リブを切断する突起と、を有することを特徴とする手術ナイフ用ハンドル。

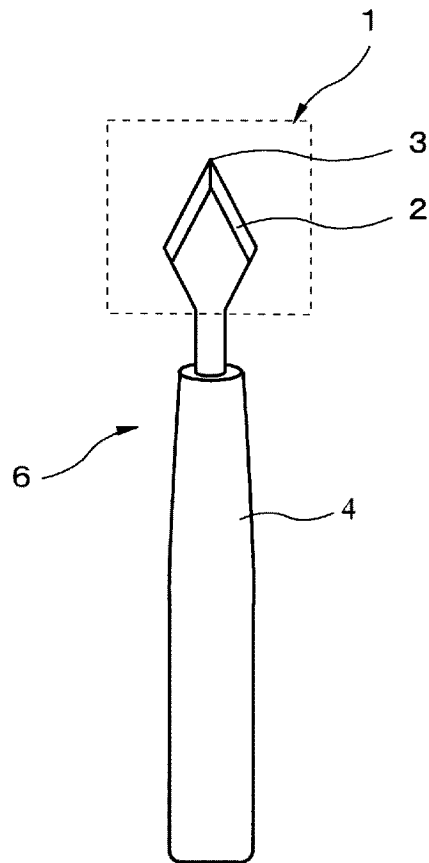
[図1]



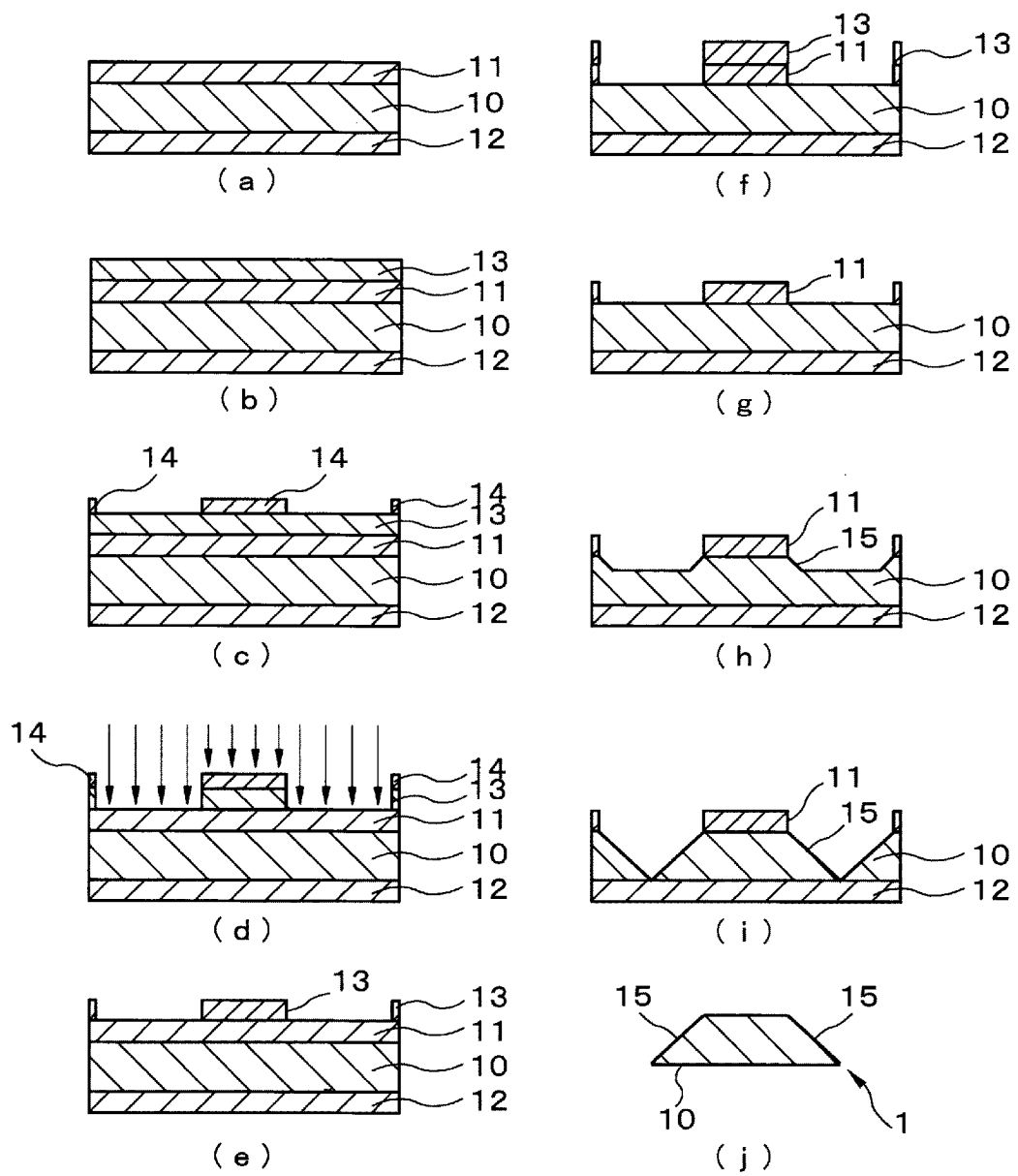
[図2]

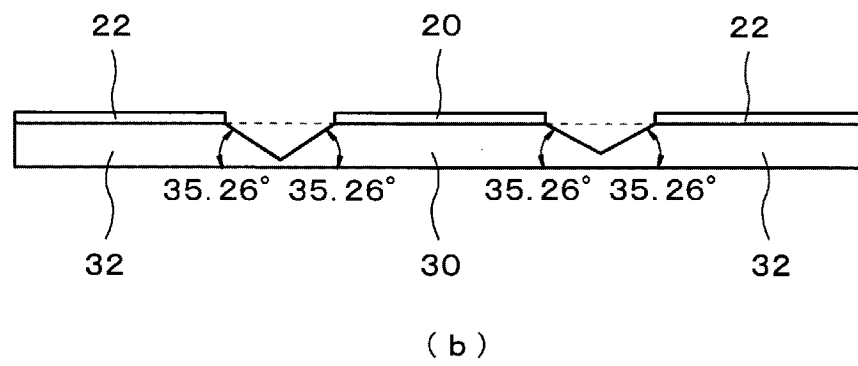


[図3]

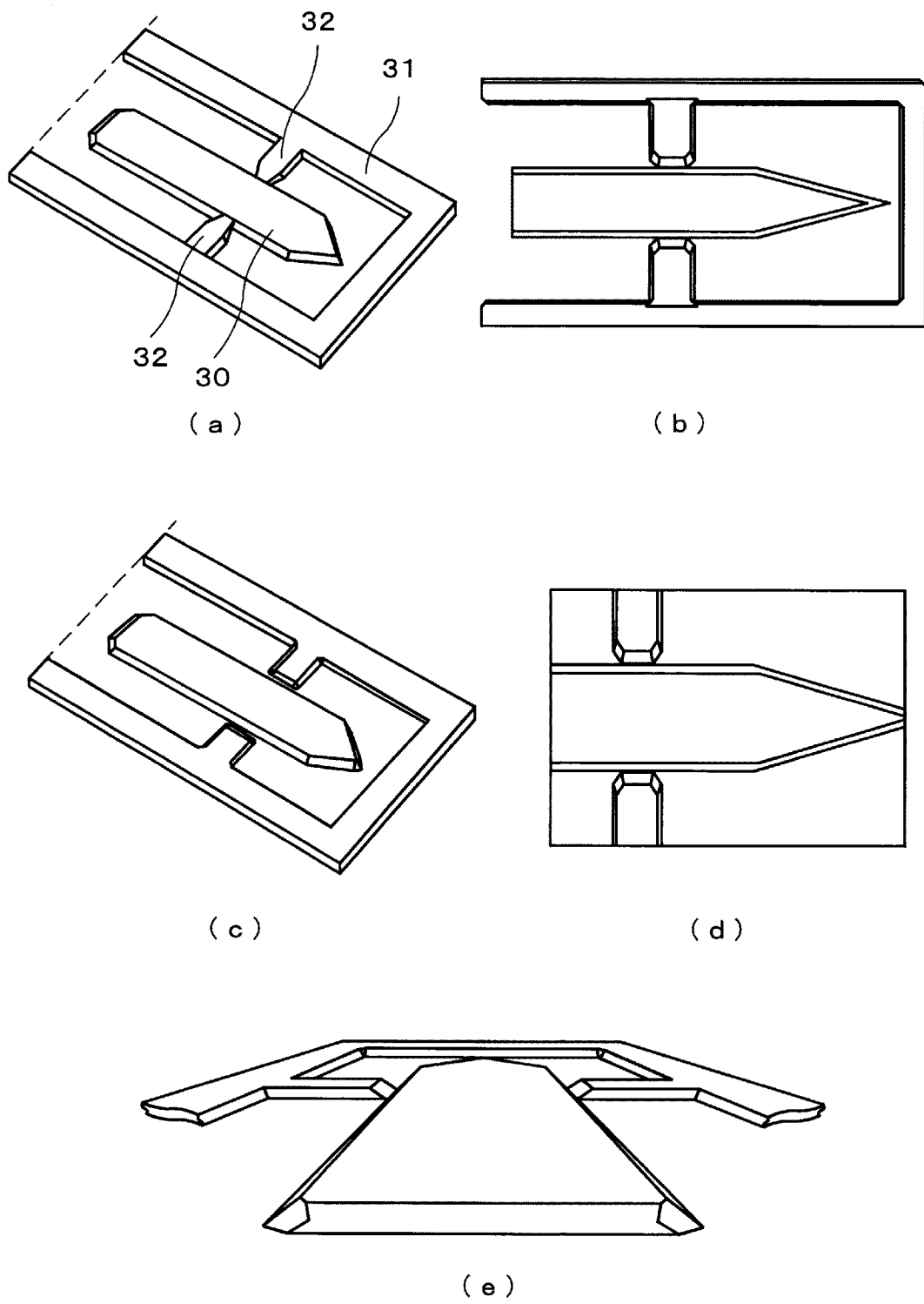


[図4]

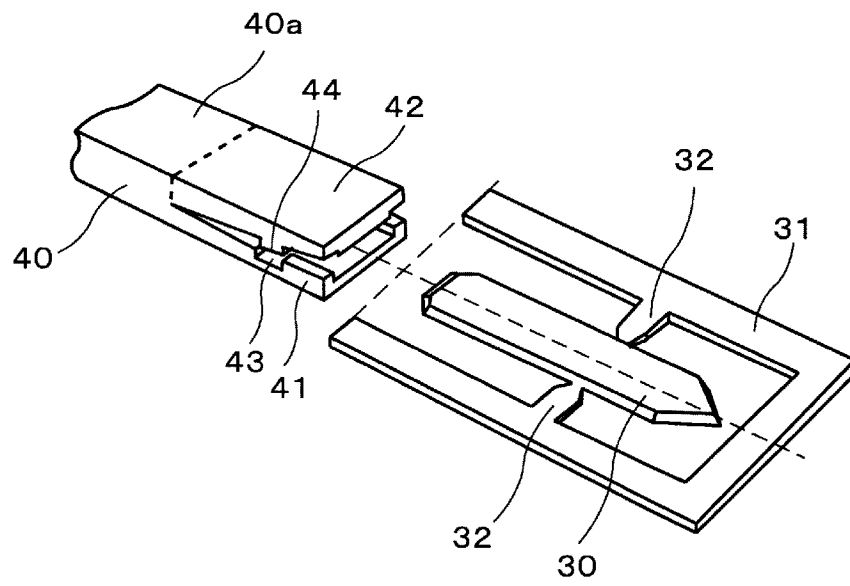




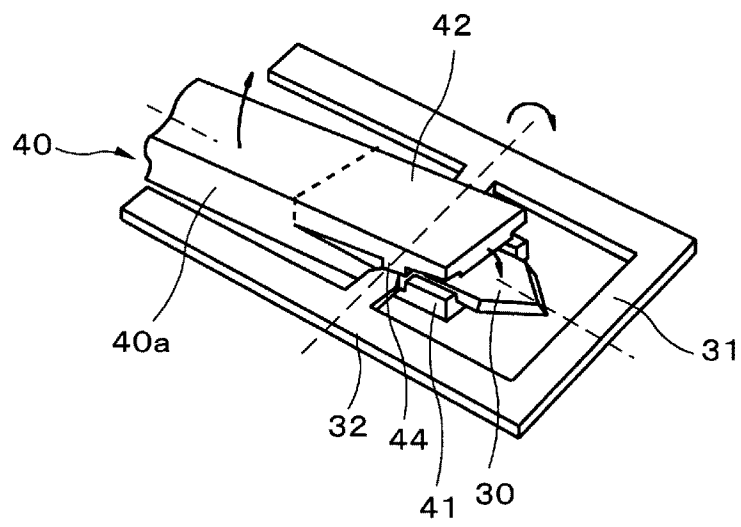
[図6]



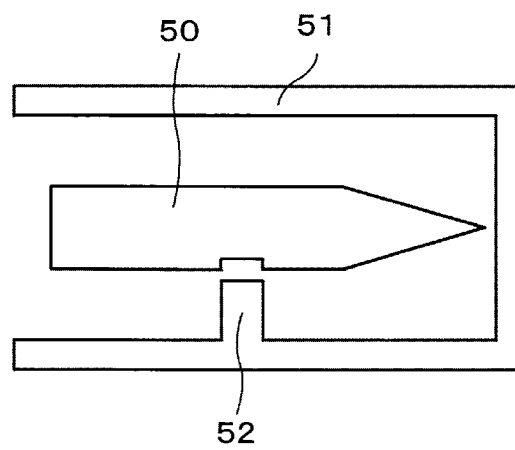
[図7]



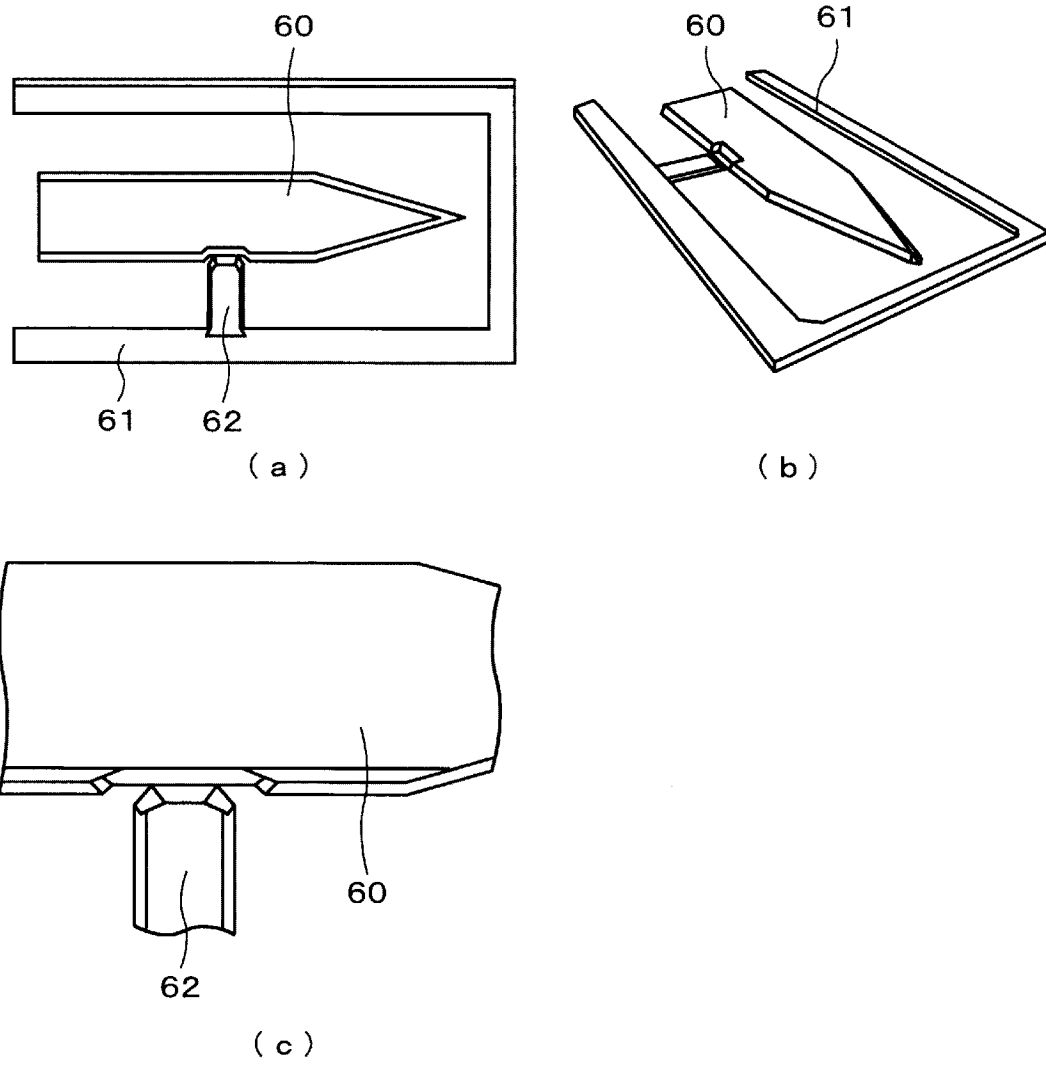
[図8]



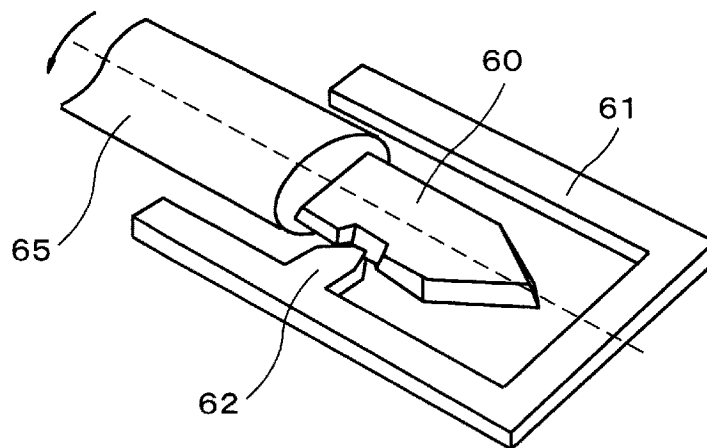
[図9]



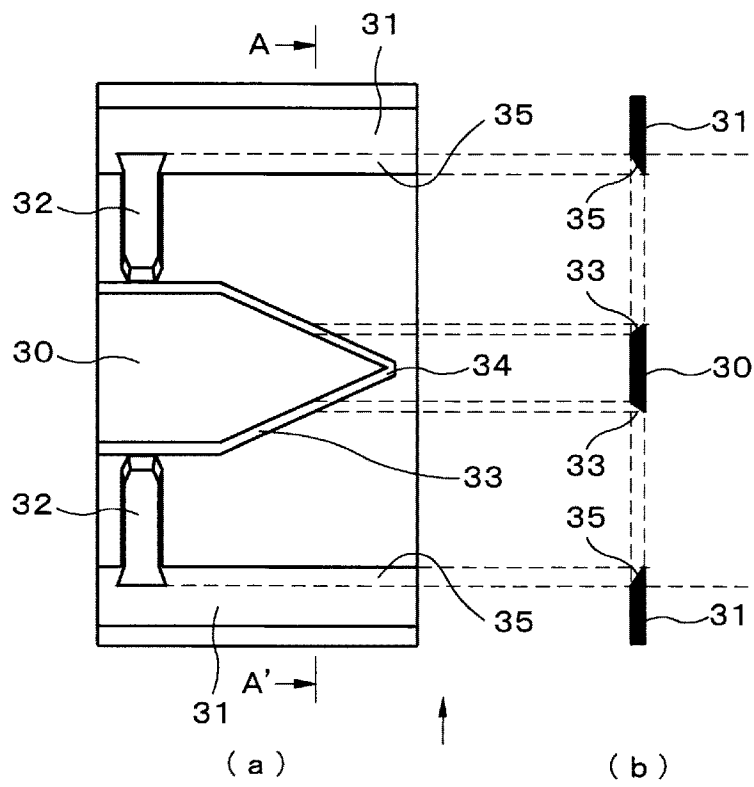
[図10]



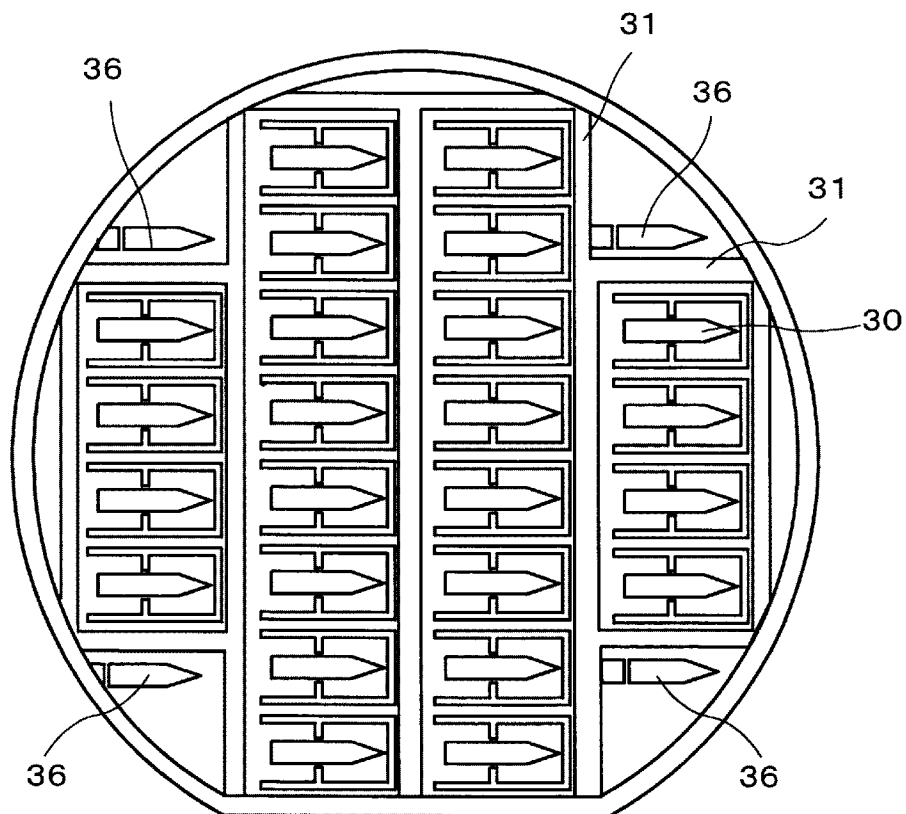
[図11]



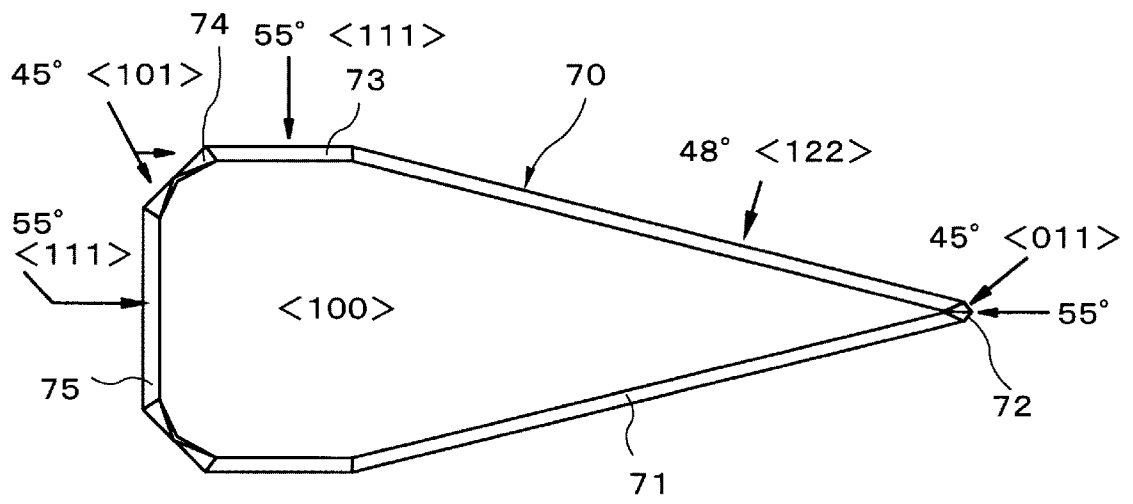
[図12]



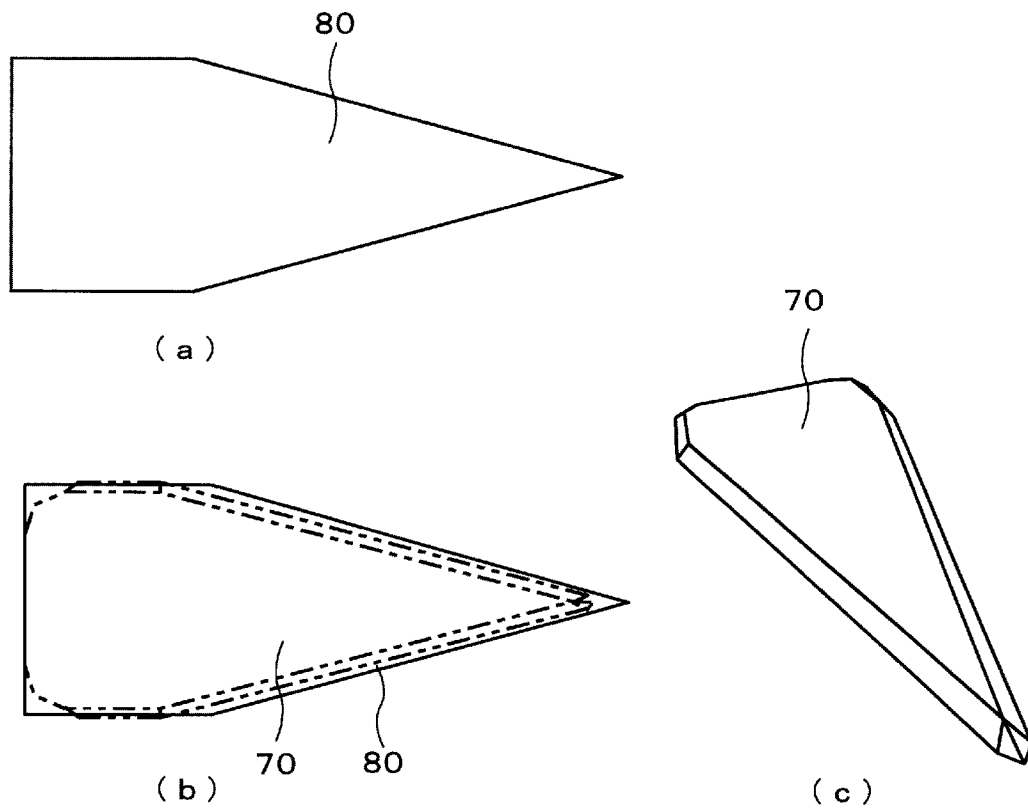
[図13]



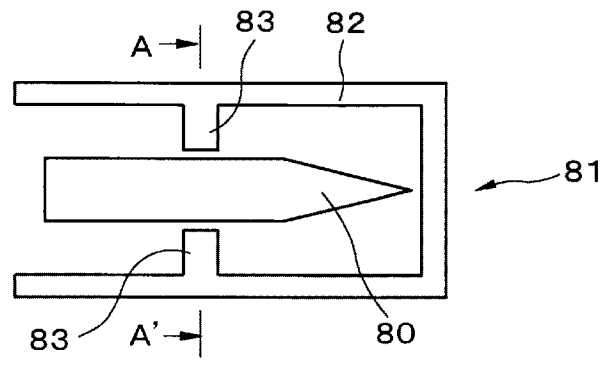
[図14]



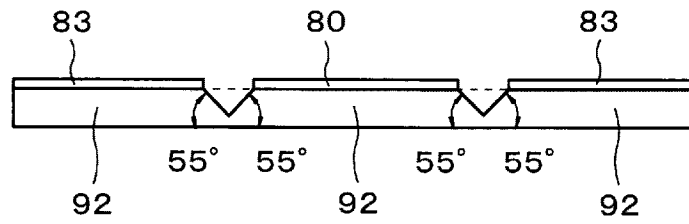
[図15]



[図16]

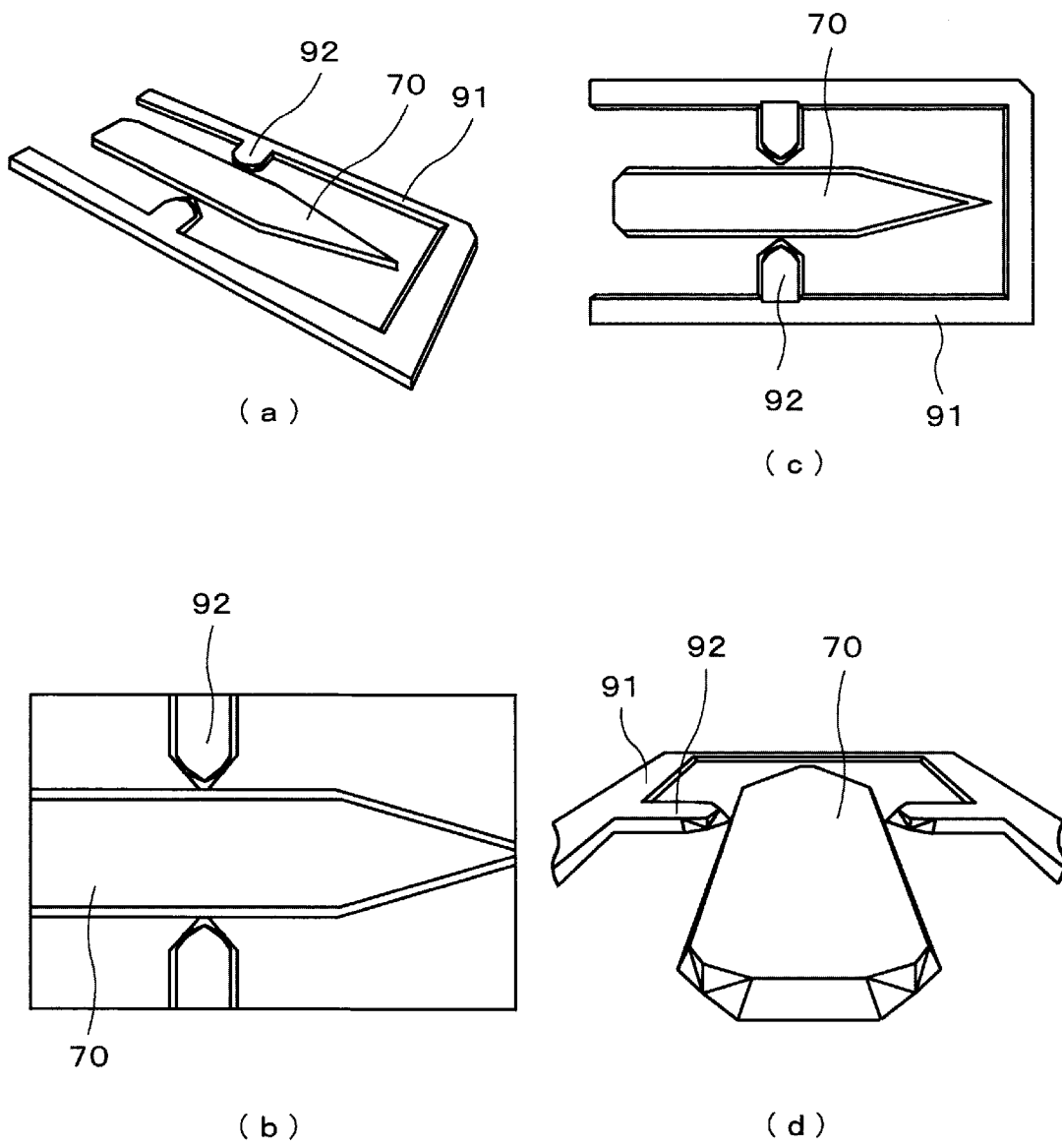


(a)



(b)

[図17]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/073723

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B17/3211 (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)

A61B17/3211, B26B21/00

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	1996-2008
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2008	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2008

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.
X Y	US 2005/0144789 A1 (Honeywell International, Inc.), 07 July, 2005 (07.07.05), Full text; all drawings (Family: none)	1 2-5
Y	JP 2004-141360 A (Mitsuchika SAITO), 20 May, 2004 (20.05.04), Full text; all drawings (Family: none)	2-5
Y	JP 2002-542000 A (The Gillette Co.), 10 December, 2002 (10.12.02), Par. No. [0043]; Figs. 1 to 4 & WO 2000/64644 A1 & US 2004/0118250 A1 & US 2002/0066186 A1	2, 3

☒ 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
08 January, 2008 (08.01.08)

Date of mailing of the international search report
22 January, 2008 (22.01.08)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/073723

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 5842387 A (Robert B. Marcus), 01 December, 1998 (01.12.98), Full text; all drawings (Family: none)	4, 5
A	JP 60-28410 Y2 (Feather Safety Razor Co., Ltd.), 28 August, 1985 (28.08.85), Full text; all drawings (Family: none)	6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/073723

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

Since the invention according to claim 1 has been disclosed in "US 2005/0144789 A1 (Honeywell International, Inc.), 07 July, 2005 (07.07.05), the whole text and all drawings", the invention according to claim 1 has no special technical feature in the meaning within the second sentence of PCT Rule 13.2.

Such being the case, it does not appear that there is a technical relationship between the individual inventions according to claims 1 to 6 involving one or more of the same or corresponding special technical features and, therefore, these inventions are not considered as relating to a group of inventions so linked as to form a single general inventive concept.

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest
the

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. A61B17/3211 (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 (I P C))

Int.Cl. A61B17/3211
B26B21/00

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 8 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 8 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 8 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 請求の範囲の番号
X Y	US 2005/0144789 A1 (Honeywell International, Inc.) 2005. 07. 07, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1 2-5
Y	JP 2004-141360 A (斉藤光親) 2004. 05. 20, 全文, 全図 (ファミリーなし)	2-5
Y	JP 2002-542000 A (ザ ジレット カンパニー) 2002. 12. 10, 段落 【0043】, 第 1-4 図 & WO 2000/64644 A1 & US 2004/0118250 A1 & US 2002/0066186 A1	2, 3

☒ 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

0 8 . 0 1 . 2 0 0 8

国際調査報告の発送日

2 2 . 0 1 . 2 0 0 8

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
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)

寺澤 忠司

3 I

9 6 2 3

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 4 6

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 請求の範囲の番号
Y	US 5842387 A (Robert B. Marcus) 1998.12.01, 全文, 全図 (ファミリーなし)	4, 5
A	JP 60-28410 Y2 (フェザー工業株式会社) 1985.08.28, 全文, 全図 (ファミリーなし)	6

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

請求の範囲1に係る発明は、「US 2005/0144789 A1 (Honeywell International, Inc.) 2005.07.07, 全文, 全図」に開示されたものであるから、PCT規則13.2の第2文の意味において、請求の範囲1には特別な技術的特徴がない。

よって、請求の範囲1-6に係る各発明は、一又は二以上の同一又は対応する特別な技術的特徴を含む技術的な関係にないから、単一の一般的発明概念を形成するように連関しているものとは認められない。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☒ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。