

(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2008-142496

(P2008-142496A)

(43) 公開日 平成20年6月26日(2008.6.26)

(51) Int.Cl.
A61B 17/30 (2006.01)

F 1
A61B 17/30

テーマコード(参考)
4C060

審査請求 未請求 請求項の数 4 書面 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2006-357145 (P2006-357145)
(22) 出願日 平成18年12月8日(2006.12.8)

(71) 出願人 503233875
輪湖 雅彦
秋田県秋田市山王沼田町10-33 フォ
レストヒルズ山王307号
(72) 発明者 輪湖 雅彦
秋田県秋田市山王沼田町10-33 フォ
レストヒルズ山王307号
Fターム(参考) 4C060 GG14

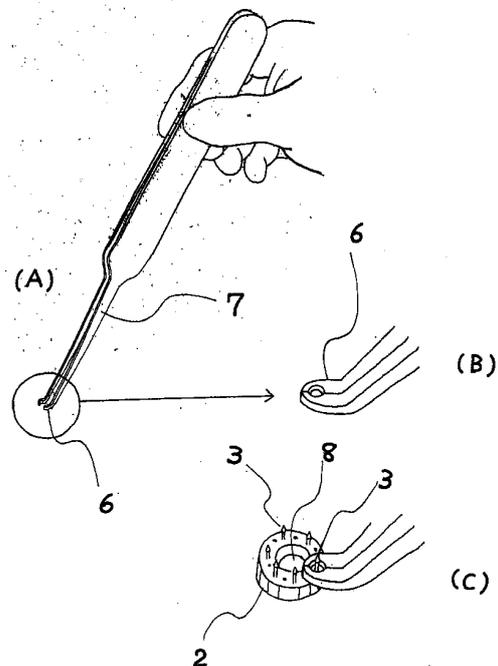
(54) 【発明の名称】 血管吻合用リングによる血管吻合に用いる手術用ピンセット

(57) 【要約】

【課題】 従来は血管吻合リング上のピンに血管壁を固定する際、ピンセットで血管の断端部を引き下げようにしてピンを刺通させていたが、血管壁は滑りやすかったり厚かったりするので正確な位置で確実にピンをさせることは困難なことがあった。熟練を要さず容易に確実な位置でピンを刺通させることの可能なピンセットを提供する。

【解決手段】 ピンセットにおいてピンセットを閉じた際に、先端部下面と上面を貫通する開口部が形成された、把持部に対し側面にて120°~150°の角度で接続する先端部をもうけた。その先端部で血管壁の断端をつかんでリング上のピンの上の適切な位置に導き、その開口部をピンが通るように血管壁を先端部で押し下げてピンを刺通させて血管壁を固定するように使用する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

血管を先端部にて保持する外科手術用ピンセットにおいて、ピンセットの操作を行う者が両側面を把持する把持部の中心軸に対して $120^{\circ} \sim 150^{\circ}$ の範囲内に屈曲して接続された先端部を持ち、その先端部が、ピンセットを閉じた際に先端部下面と上面を貫通する開口部が形成されるような先端部であることを特徴とするピンセット。

【請求項 2】

先端部、特に開口部の辺縁および先端部の最遠位端部において鏡面加工を施したことを特徴とする請求項 1 に記載のピンセット。

【請求項 3】

先端部あるいは全体をゴム硬度の合成樹脂で被覆したことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のピンセット。

【請求項 4】

先端部に形成された開口部の近位端からピンセット先端部の最遠位端までの距離が血管吻合用リングにおける中心孔外縁からピンまでの距離とピンの直径の和より短いことを特徴とする請求項 1 または 2 または 3 に記載のピンセット。

【発明の詳細な説明】

【発明の詳細な説明】

【産業上の利用分野】

【0001】

この発明は、外科手術における血管吻合用リングによる血管吻合において、血管断端あるいは側面をリングに挿通させてのち血管壁を回転させ、リング上のピンを血管壁に刺通させて血管をリングに固定する際に用いるピンセットに関する。

【従来技術・背景技術】

【0002】

微小血管吻合は、組織移植や臓器移植に不可欠な技術であるが、基本的には手縫いによって行われている。しかしながら手技的に熟練を要し、かつ熟練者でも吻合に時間がかかる。それらを解決するため、血管吻合器が開発された。そのうちの一つに、複数のピンを備えた 1 対のリングに、吻合する 1 対の血管のそれぞれの端部を挿通してそこで血管壁を 90 度以上リング外縁に向かって回転し、各リングのピンを血管壁に刺通させることによって各血管端を各リングに固定し、さらにその各リング同士をそれぞれ相対するリング上に設けられた挿入孔にピンを挿入させることによってリングの結合と血管の吻合を得るといったものがある。この方式による血管吻合の基本的な概念は 1962 年に発表された Nakayama らの論文に最初に示されたものである（非特許文献 1）。血管同士の吻合において一般的には、血栓形成の発生率を下げるためには、できるだけ吻合後の内腔に縫合糸も含めて異物が露出していないことが望ましいが、このピンを備えた 1 対のリングによる吻合方式では血管壁に刺通されたリング上のピンは吻合後に形成される血管内腔には露出しないため、異物反応としての血栓形成が起こらない理想的な吻合が得られるといえる。

【0003】

その後改良が加えられ図 9 に示す使い捨てタイプの血管吻合用カップラー 1 が開発され、広く用いられている（非特許文献 2, 3）。これは約 120 度を開いた状態のカップラーにあらかじめ図 8 に示すような、合成樹脂製の 1 対の円盤状成形体 2 に、切断された血管の断端部あるいは側面の血管壁が挿通される中心孔と中心孔に挿通された血管の血管壁を支持する結合ピン 3 と、他方の成形体に設けられた結合ピンが挿入されるピン挿入孔 4 とを設けたものである吻合リング 5 が装着されており、各リング上のピンによって血管の断端あるいは側面の血管壁が回転された上で刺通され、それに引き続いて専用の器具を用いてカップラーを 0 度、すなわち各リングが互いに嵌合するように閉じることによって 2 本の血管を内腔を保ったまま吻合するものである。吻合に要する時間の短縮と吻合後の血管の開存性の高さから主として静脈の吻合用に広く普及しているが、近年では動脈の吻合に

10

20

30

40

50

も用いられ始めている（非特許文献4，5）。また、リング及びピンを生体内分解性の素材で作成する同様の原理に基づく吻合リングも提案されている（特許文献1）。

【0004】

この血管吻合器においては血管の安全な吻合のために、血管の断端からピンの直径ないしその2倍離れたところをピンで刺通させること、すなわち血管壁上の刺通部の正確な位置決めが推奨されている（非特許文献6）。

【0005】

ところが、実際のこの器具を用いた吻合においては、リング中心部の開口部に、吻合する1対の血管のそれぞれの端部あるいは側面を挿通してそこで血管壁を90度以上翻転し、各リングのピンを血管壁に刺通させる際に、容易に刺通させることができなかつたり、刺通部の正確な位置決めが困難なことがあった。

10

【0006】

リング上のピンを、血管壁に刺通させるための従来の方法を述べる。

【0007】

現在、各リングのピンを血管壁に刺通させる際にはリング中心部の開口部を挿通した血管壁の最断端を一般的な微小外科手術用ピンセットで把持してリングの中心部から外周方向に向けて90度以上翻転しそのままピンの基部方向に引き下げるという方法が用いられている（非特許文献6）。

【0008】

一方、リング上に配設されたピンは血管壁を刺通するだけでなく、相対するリングに設けられた挿入孔に係合することによりリング同士の位置的なずれがない正確な結合を得るガイドの機能も果たしており、そのため、相対するリングの挿入口以外の場所に不用意に刺さらないように、ピンの先端は、たとえば血管縫合用の針などに比べ鈍に作られている。

20

【0009】

そのため血管壁の最断端を一般的な微小外科手術用ピンセットで把持してリングの外周に向けて90度翻転しそのままピンの基部方向に引き下げるという方法では、血管壁が薄い場合ではこの比較的鈍なピンの先端部分の上を柔らかい血管壁が滑って動いてしまい、正確な場所での刺通が困難となることが実際にはあり、また血管壁が厚い場合や、または血管壁の硬化を起こしている場合では引き下げることによって血管壁の長軸方向に力が加わり、そのために血管壁が裂けたり、またピンを刺通させること自体が血管の厚さや硬度のため困難となるという問題点があった。

30

【0010】

【参考文献】

【0011】

【非特許文献】1，Nakayama K *Surger y*，Vol . 52 ， p 9 1 8 - 9 3 1 ， 1 9 6 2 2 ， Ostrup L T *Annals of Plastic Surgery* ， Vol ， 17 ， p 5 2 1 - 5 2 5 ， 1 9 8 6 3 ， De Bruijn H P *Microsurgery* ， Vol . 17 ， P 4 1 4 - 4 1 6 ， 1 9 9 6 4 ， Ross D A *Archives of Otolaryngology Head and Neck Surgery* ， Vol . 131 ， p 8 9 1 - 8 9 5 ， 2 0 0 5 5 ， Spector J A *Annals of Plastic Surgery* ， Vol . 56 ， 3 6 5 - 3 6 8 ， 2 0 0 6 6 ， 微小血管吻合器カップラー（滅菌済）添付文書（新様式第1版許可番号：08BY0014）平成16年3月21日

40

【0012】

【特許文献】1，特許第3514523号

【発明が解決しようとする課題】

【0014】

本発明は、これらの問題点を解決するためになされたものであり、すなわち外科手術における血管吻合用リングによる血管吻合において、血管断端あるいは側面をリングに挿通し

50

てから血管壁を翻転させ、リング上のピンを血管壁に刺入させて血管をリングに固定する際に、血管壁が薄く柔らかい場合や厚い場合や硬化を起こしている場合でも、短時間で血管壁上の正確な位置へのピンの刺通を、高度の熟練を要さず可能とするピンセットを提供することにある。

【0015】

なお、今までこの問題点は課題として認識されておらず、よってその解決を目的とした発明はなされていなかった。

【課題を解決するための手段】

【0016】

上記目的を達成するために本発明は、血管を先端部にて保持する外科手術用ピンセットにおいて、ピンセットの操作を行う者が把持する把持部の中心軸に対して $120^{\circ} \sim 150^{\circ}$ の範囲内に屈曲して接続された、血管壁の上からリング上のピンを挿通することが可能な径を持つ先端部を下面から上面に貫通する開口部が形成された先端部を有することを特徴とする。また、該先端部、特に開口部の辺縁および先端部の最遠位端部において鏡面加工を施すことによって血管内壁への障害を予防することを特徴とする。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

以下、本発明の好ましい実施の形態につき、添付図面に基づいて詳細に説明する。図1Aは本発明の「血管吻合用リングにおけるリング上のピンの血管壁への刺通操作に用いるピンセット」の第一実施例を示す説明図であり、図1Bは該ピンセットの先端部6付近の拡大図である。さらに図1Cはピンセット先端部と吻合リング上のピンとの関係を示す図である。この図1Cに示すように1本のピンを血管壁に刺通させる際に他のピンに干渉するのを防ぐため、ピンセット先端部6はリング上のピンの植立された間隔より幅が狭いことが望ましく、そのため、ピンセットを閉じた際の先端部の幅は0.2ミリメートルから0.5ミリメートル程度が望ましい。また、ピンセット屈曲部から最先端までの、先端部の好ましい長さも用いる吻合リングの大きさによって異なるが、0.5ミリメートルから2ミリメートル程度が望ましい長さである。

20

【0018】

本発明の「血管吻合用リングにおけるリング上のピンの血管壁への刺通操作に用いるピンセット」の構造は、図2に示すように、ピンセットの操作を行う者が把持する把持部7と、該把持部の一端から把持部の中心軸に対して $120^{\circ} \sim 150^{\circ}$ の範囲内に屈曲して接続された、血管壁の上からリング上のピンを挿通することが可能な開口部が形成された先端部6からなる。ピンセットの材質はたとえばニッケルチタン或いはステンレス等からなるが、一部あるいは全体をシリコンやラバーなどの素材でコーティングしてもよい。

30

【0019】

上記「血管吻合用リングにおけるリング上のピンの血管壁への刺通操作に用いるピンセット」を用いる血管吻合についてさらに詳しく述べる。吻合する1対の血管のそれぞれの端部をリング中心部の中心孔8を通して引き出し、そこでリングの中心部から外周方向に向けて血管壁を 90° 以上翻転するところまでは従来の方法と同じであり、用いる器具も従来のものだけでよい。

40

【0020】

従来の方法では図3、図4に示すように、リング中心部の中心孔を通して引き出した後に血管壁9を 90° 以上翻転し、次いで血管の断端を下向きに引き下げることによって各リングのピンを血管壁に刺通させる。

【0021】

この従来法ではピンで血管壁を刺通させるさいに血管壁に下向きの力だけでなく横向きの力が加わるため血管壁が横にずれたり、あるいは刺通させるための十分な力を加えられないことがあった。

【0022】

それに対し当発明のピンセットを用いる方法では図5、図6に示すようにリング中心部の

50

中心孔を通して引き出した後に90°回転した血管壁9に、各リングのピンを当発明のピンセットを用いて血管壁をピンの真上から押し下げるようにして血管壁にピンを刺通して固定する。

【0023】

ピンの基部まで血管壁を押し下げたらそのままピンセットを軽く開くと先端部6をピンや血管壁に干渉させず容易にリングから離すことができる。

【0024】

なお、血管内膜は損傷を受けるとその部分から血栓形成を起こしやすくなることが知られているが、血管内膜上でピンセットの先端部によって押し下げられる部分は、鏡面加工を施していても軽度の損傷を受ける可能性はある。しかし、血管壁のうち吻合後に血管の内腔となるのはリング中心孔の部分だけであり、それより外縁部の血管壁はリングによって圧着されるため内腔には露出しない。よって、図7に示すように開口部の近位端から先端部の最先端部までの距離aが、リング中心孔の最外周縁10からピンの外周縁部までの距離bより小さければ、ピンセットは、血管内膜のうち、リング同士の圧着により密着する部分のみに接触することになり、ピンセットの最先端部は、吻合後に血管内腔となる部分の血管内膜には達せず接触しないので血管内膜損傷による血栓形成の誘発率は理論的には上昇しない。

10

【0025】

なお、発明者は実際の手術において血管壁を押し下げるためにピンセットの把持部に対する先端部の好ましい角度を測定し、検討した。その結果上記ピンセットの把持部と先端部とがなす角度が120°から150°の間が力を加えやすくまた血管断端の把持にも支障がないことを発見した。角度が120°未満であると、ピンセットを横に約90°傾けて先端部で血管の断端を上下に挟持する際に、屈曲部が血管壁内腔に接触しないようにするのに困難になった。

20

【0026】

また、上記ピンセットの把持部と先端部との角度が150°より大きいと先端部で作られる平面をピンに直角になるように保ちつつ血管壁をリング基部に向かって押し下げる際に吻合部外縁の切開創の皮膚縁に接触してしまい操作しづらくなる。

【発明の効果・作用】

【0027】

本発明のピンセットによれば、ピンに対し同心円状に血管壁を下向きにすなわちリング上面に向かって押し下げる力をかけられるため、血管壁がピンの先端の上で横に滑ったり逃げたりせず、血管壁の好ましい位置に、詳しくは血管の断端からピンの直径ないしその2倍離れたところの血管壁の下にピンがあるときに、ピンセットを閉じ、ピンセット先端に設けられた開口部を血管壁内面側に当て、そのままピンの基部、すなわちリングの上面に向かって押し下げるだけで、特に細やかなテクニックを要せずに、容易かつ確実に血管壁にピンを刺通させることができる。

30

【0028】

また、ピンの根部に向かってピンに平行に力を加えるため、効率よく血管壁に下向きの力をかけることができ、血管壁が厚い場合や硬化を起こしている場合でも容易かつ確実に血管壁にピンを刺通させることができる。

40

【0029】

そのため刺通操作の時間を短縮することができ、ひいては血流が遮断されている時間を短縮できるため、移植される組織の阻血による障害の発生率も下げられると考えられる。

【実施例】

【0030】

本発明者は、従来の医療用微小外科手術用ピンセットを用いて上記した本ピンセットの試作品を作成し、これを使用して実際の血管において血管吻合リングを用いる血管吻合手術を行ったところ、血管吻合リング上のピンの血管壁への刺通は確実かつ短時間になり全体として極めて効率が向上した。とくに同一のピンセットで、血管壁の端部を把持してリン

50

グ上での血管壁の位置決めを行うことと、血管壁へのピンの刺通を、器具を持ち替えず、連続して行える点が効率の向上につながっていたと考えられた。なお、16 吻合をこの方法で行ったが血栓形成の発生は0件だった。

【0031】

なお、従来より図8に示すように先端に丸い孔を形成するように成形したピンセットや、図9に示すように先端を約45°屈曲させ把持部と約135°の角度を持つようにしたピンセットは微小血管吻合や微小外科領域での使用を目的として広く市販されている。しかしながらそれらのピンセットを用いて、血管壁の上からピンセットで血管壁を押し下げて血管壁にピンを刺通させる、この固定法を行おうとした場合、穴が開いていてもピンセット先端の角度がピンに対し90°前後にすることはできずそのためピン基部に向かって効率よく血管壁を押し下げる力を加えられなかったり、角度はついていても孔が開いていないため、ピンの先端部で血管壁が前後に動いてしまい、正確な位置でのピンによる血管壁への刺通が困難で本発明品と同様の効果は得られなかった。

10

【0032】

また、手術の状況によって、適切なピンセット把持部と先端部のなす角度は異なるため上記120°から150°の間で角度を変えたピンセット、例えば120°、135°、150°の角度をつけたピンセットが揃えてあればより好ましい。

【0033】

ピンを備えた一对のリングによる血管吻合方式は、血管壁に刺通されたリング上のピンが吻合後の血管内腔には露出しないという理論的に理想的な吻合が得られる。一方このように本発明によれば、細やかなテクニックを要せず正確で確実かつ短時間での血管壁へのピンの刺通が可能となるため、血管吻合を用いた手術がさらに安全になり、広く外科医療の現場に普及することに貢献すると思われる。

20

【図面の簡単な説明】

【0034】

【図1】図1(A)は本発明の実施例に係るピンセットの説明斜視図であり、図1(B)はピンセット先端部の要部斜視図であり、図1(C)は吻合リング上のピン上とピンセット先端部との関係を示す要部説明斜視図である。

【図2】図2は本発明のピンセットの先端部と把持部のなす角度を示す部分側面図である。

30

【図3】図3はリング中心部の開口部を通して血管断端を引き出した後に90°以上回転した血管壁に、各リングのピンを従来の方法によって刺通させる様子を示す要部拡大斜視図である。

【図4】図4はリング中心部の開口部を通して血管断端を引き出した後に90°以上回転した血管壁に、各リングのピンを従来の方法によって刺通させる様子を示す要部断面説明図である。

【図5】図5はリング中心部の開口部を通して血管断端を引き出した後に90°以上回転した血管壁に、各リングのピンをこの発明に係るピンセットによって刺通させる様子を示す要部説明斜視図である。

【図6】図6はリング中心部の開口部を通して血管断端を引き出した後に90°以上回転した血管壁に、各リングのピンをこの発明に係るピンセットによって刺通させる様子を示す要部側面説明図である。

40

【図7】図7はリング上のピンの位置とリング中心孔とこの発明に係るピンセット先端部の開口部との関係を示す要部拡大正面説明図である。

【図8】図8は閉じたときに先端に丸い孔を形成するように成形した公知のピンセットの要部拡大斜視図である。

【図9】図9は先端が把持部に対し約140°に屈曲された公知のピンセットの要部拡大斜視図である。

【図10】図10は血管吻合リングの拡大斜視図である。

【図11】図11は血管吻合リング用使い捨て型カップラーの斜視図である。

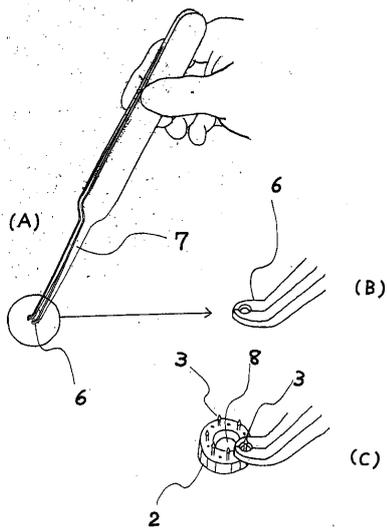
50

【符号の説明】

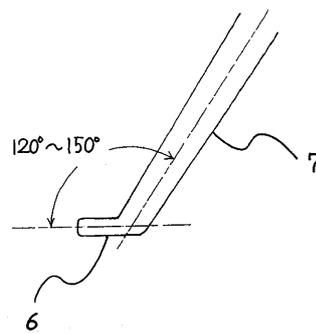
【0035】

- 1 血管吻合リング用使い捨て型カップラー
- 2 血管吻合リングの円盤状成形体
- 3 結合ピン
- 4 ピン挿入口
- 5 血管吻合リング
- 6 ピンセット先端部
- 7 ピンセット把持部
- 8 血管吻合リングの中心孔
- 9 血管壁
- 10 血管吻合リングの中心孔の最外周縁部

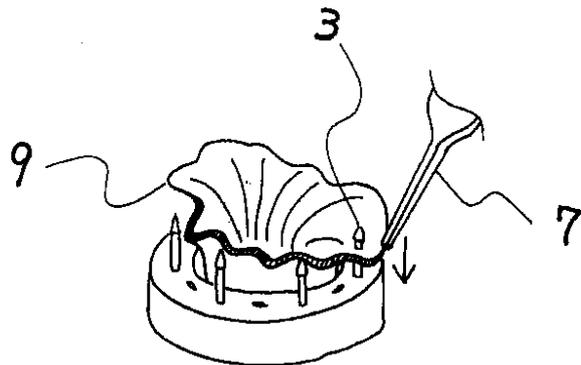
【図1】



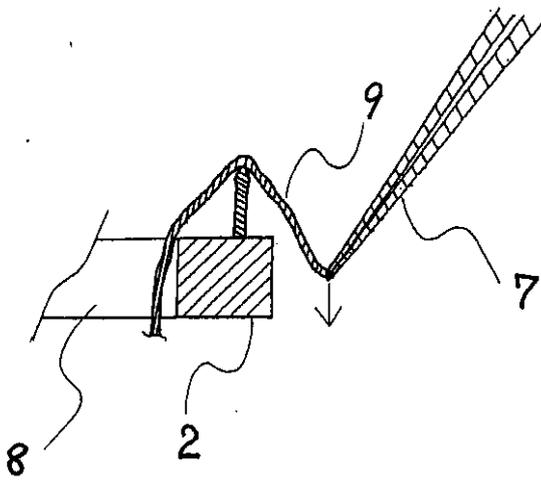
【図2】



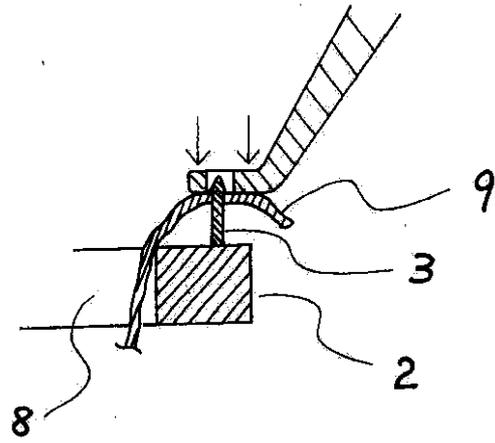
【図3】



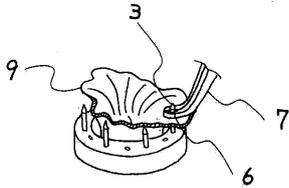
【図4】



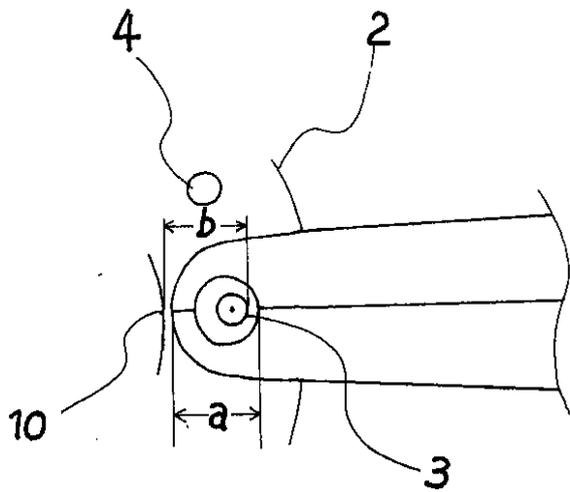
【図6】



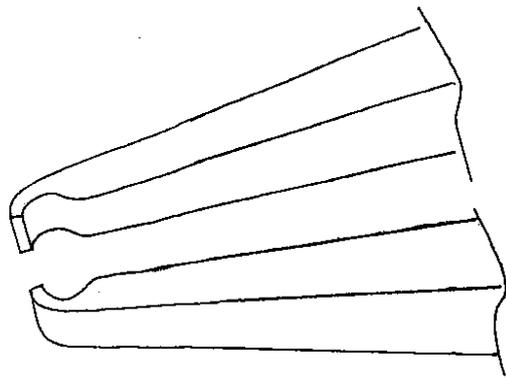
【図5】



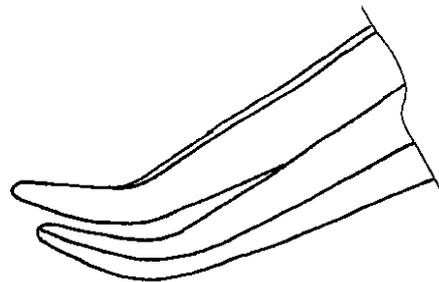
【図7】



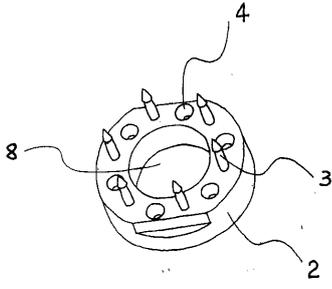
【図8】



【図9】



【図10】



【図11】

