

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4121563号
(P4121563)

(45) 発行日 平成20年7月23日(2008.7.23)

(24) 登録日 平成20年5月9日(2008.5.9)

(51) Int. Cl. F 1
A 6 1 M 16/18 (2006.01) A 6 1 M 16/18 Z

請求項の数 16 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平10-542697
 (86) (22) 出願日 平成10年4月6日(1998.4.6)
 (65) 公表番号 特表2001-519699(P2001-519699A)
 (43) 公表日 平成13年10月23日(2001.10.23)
 (86) 国際出願番号 PCT/SE1998/000633
 (87) 国際公開番号 W01998/044977
 (87) 国際公開日 平成10年10月15日(1998.10.15)
 審査請求日 平成17年3月28日(2005.3.28)
 (31) 優先権主張番号 9701262-9
 (32) 優先日 平成9年4月7日(1997.4.7)
 (33) 優先権主張国 スウェーデン(SE)

(73) 特許権者
 ルイス ギベック アーベ
 スウェーデン国 エスー19427 ウブ
 ランツ ウェスビー、パー、オー、ボック
 ス 711
 (74) 代理人
 弁理士 森本 義弘
 (72) 発明者
 ランバート、ハンス
 スウェーデン国 エスー11351 スト
 ックホルム オデンガータン 43
 審査官 長清 吉範

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ヒト又は動物に対する処置ガス供給の為のガス供給装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ヒト又は動物に麻酔剤等の処置ガスを供給するガス供給装置であって、ガス引込み手段(3)とガス引出し手段(4)とを有し、液体を気化室(1)に暴露して気化させる為の多孔性液体放出装置(5)が内部に配された気化室(1)を具備し、液体放出装置(5)が外部液体源(8)と連通する液体供給装置(6,7)に接続され、ガス引出し手段(4)が吸気手段に接続されている蒸発器を有するガス供給装置において、前記液体放出装置(5)は、液体放出装置(5)内の小孔のみを介して液体を暴露し、ガス供給装置が液体加熱手段(50)を具備することを特徴とするガス供給装置。

【請求項2】

請求項1に記載の装置において、加熱手段(50)は液体放出装置(5)内に存在する液体を加熱することを特徴とする。

【請求項3】

請求項2に記載の装置において、加熱手段(50)は液体放出装置(5)内に配されることを特徴とする。

【請求項4】

請求項2に記載の装置において、加熱手段(50)は前記液体放出装置(5)の外に隣接して配されることを特徴とする。

【請求項5】

請求項1-4の何れかに記載の装置において、加熱手段(50)は電気抵抗器であること

10

20

を特徴とする。

【請求項 6】

請求項 1 - 5 の何れかに記載の装置において、液体供給手段 (7) には液量制御手段 (10 , 12) が設けられることを特徴とする。

【請求項 7】

請求項 1 - 6 の何れかに記載の装置において、前記液体供給手段 (7) はポンプ (7) を具備することを特徴とする。

【請求項 8】

請求項 7 に記載の装置において、ポンプ (7) はモーター駆動であることを特徴とする。

【請求項 9】

請求項 7 又は 8 に記載の装置において、ポンプ (7) は制御可能なポンプであり、それを以て前記液量制御手段 (10 , 12) の構成要素となることを特徴とする。

【請求項 10】

請求項 8 に記載の装置において、気化された液体の含有量を検出する為の検出手段 (9) を具備し、前記検出手段 (9) は前記液体放出装置 (5) の下流側に配置されることを特徴とする。

【請求項 11】

請求項 10 に記載の装置において、前記検出手段 (9) は光学センサーを具備することを特徴とする。

【請求項 12】

請求項 10 又は 11 に記載の装置において、前記液量制御手段 (10 , 12) は、前記検出手段 (9) に応答して液体の供給を調整することを特徴とする。

【請求項 13】

請求項 8 - 12 の何れかに記載の装置において、前記液量制御手段 (10 , 12) は単位時間当たり、前記液体放出装置 (5) において単位時間当たりに気化される液量以下の液体を送り込むことを特徴とする。

【請求項 14】

請求項 1 - 13 の何れかに記載の装置において、前記液体放出装置 (5) はプラスチック材料から成ることを特徴とする。

【請求項 15】

請求項 1 - 14 の何れかに記載の装置において、前記液体放出装置 (5) は、前記気化室の壁部 (2) の内面に当接し、壁部 (2) は液体放出装置 (5) が当接する面に、前記液体供給手段 (6 , 7) と連通する溝 (13) を具備することを特徴とする。

【請求項 16】

請求項 1 - 15 の何れかに記載の装置において、液体放出装置 (5) は中空の筒状形状を呈することを特徴とする。

【発明の詳細な説明】

技術分野

第一の態様において、本発明は請求項1の前文に定義される類の装置に関する。

本発明は、ヒト及び動物に対する処置ガスの供給に関して多様な用途が可能であるが、特に患者の麻酔法に使用する際の利点大きい。この場合、該装置はそれを介して呼吸ガスを患者に供給するホース系統と装置に接続されるように意図される。

発明の背景

麻酔剤蒸発器は、当該分野において周知であり、いろいろと多くの方法が開示されている。従来より使用されている蒸発器に関しては、Bailliere Tindall (第二版1987年) 発行のAnaesthetic Equipment (C.S. Ward), 78-103ページ及びMosby (1993年) 発行のAnaesthesia Equipment, Principles and Applications (Jan ekrenwerth, James B.Eisenkraft) のAnaesthesia Vaporisers (J.B. Eisenkraft)、57-58ページを引用する。

以前に開示された蒸発器は、麻酔液を容器に貯蔵し、その容器内に導入した呼吸ガスを液面にさらすか麻酔液内に通気させる原理に基づく。

10

20

30

40

50

この呼吸ガスを通過させる際に、麻酔剤が一部気化して、呼吸ガスにより患者の方に引き込まれる。しかしながら、この方法には多くの問題がある。

1. 麻酔剤が気化する際に、液化ガスはエネルギーを奪われて冷却される。この冷却により液面の蒸気圧に変化が生じ、それに伴って呼吸ガスにより引き込まれる麻酔剤の量も変化する。

この問題は、一部の設計の場合、追加の熱を送り込むことにより、或は液面にさらず呼吸ガスの量を変えた後に別のガス流と合流させて呼吸ガス中の麻酔剤の含有量を一定にすることにより対処されてきた。

2. 麻酔剤の気化は、呼吸ガスの流量に依存する。この依存性を補償する試みとして、蒸発器に様々な複雑な流量依存弁とガス混合システムが用いられている。この流量依存性は、特に所謂低流量システムに使用されるフレッシュガスの流量が低い場合に、問題となりうる。

10

3. 気化特性は麻酔剤によって異なる為、最適な麻酔を実現するには濃度を変えて使用する必要がある。この問題を補償する試みとして、それぞれの麻酔剤専用の蒸発器が設計されている。この試みの欠点は、この蒸発器に間違った種類の麻酔剤を使用する、つまりこの蒸発器に意図されていない麻酔剤を使用する危険性があることである。そのようなことがあれば、大変な結果を招くことになる。一台の麻酔装置に数種類の蒸発器を取り付ける必要があると、取り付けられた全ての蒸発器が同時に作動する危険性もあり、ひいては過剰な麻酔剤を投与する危険も伴う。

4. ガス混合体が異なれば、麻酔剤の気化特性は変わる。その結果として、ガス混合体の組成が原因で、蒸発器に設定した量と異なる量の麻酔剤が患者に投与されることになりかねない。

20

5. 多くのシステムは、ウィックを麻酔剤に浸漬することを基本とする。麻酔剤はウィックに吸い上げられて、その表面で気化する。だがこのシステムの欠点は、ウィックによって吸い上げられる麻酔剤の量が液面の高さや温度に左右される為、蒸発器に補償システムを設ける必要があることである。

DE-A 4 105 163の教示する麻酔剤気化システムは、麻酔ガスを通気させる多孔体に麻酔剤を十分に含ませている。

このシステムの欠点は、麻酔剤の使用量がその多孔体の吸収度に制限され、通気ガス中への麻酔剤の気化が、この多孔体の温度の低下（気化が原因となる）により時経的に変化する

30

ことである。つまり、このシステムの十分な機能を確保するには、別個に温度制御回路を設けなければならない。液化麻酔剤を吸収・脱着材に供給する為のポンプも能動的手段も設けられてはいない。

US-A 4,015,599によると、吸収材が麻酔材を二次元状態（実際にはこういう意味の開示ではない）に維持する。麻酔剤は、ウィックにより液状に維持されるということである。このシステムも、予め液を充填した吸収ベッドを使用し、そこにガスを通気させている。このシステムもまた、温度制御手段を必要とし、気化吸収率が麻酔ガスによって異なるという点で問題がある。

U.S. 3,450,44に記載の蒸発器は、繊維状ウィックの代わりに、毛管作用を介して容器から麻酔剤を吸収する多孔性合成プラスチックを使用している。容器には十分に液を補充することができるが、通気ガスにより取り込まれる麻酔剤の量は主に多孔性プラスチックロッドからの蒸発とこれらのロッド内の毛管作用（麻酔剤を満たした容器の水位が一定に保たれる場合）により決定される。その結果として、この装置は温度に依存し、更に気化する麻酔剤にも依存するようになる。

40

GB 2 55 912に記載のシステムは、多孔性ロッドを使用し、ガスはそのロッド内を通過する一方で、その外側も通過する。これらのロッドを麻酔剤中に沈めることにより、液化麻酔剤が供給されるようになっている。ロッドに対する麻酔剤の液位は、液位調整弁により調整される。ガス中の麻酔剤の濃度を安定させるには、ロッド及び麻酔剤とガスの温度を調整する必要がある。

GB 2 279 015に記載の装置は、気化させる液体を、一部小孔を介してまた一部自由液面を

50

介してガスに暴露する。この場合もまた、温度制御手段を設ける必要がある。だが、液量制御装置はない。

発明の概要

本発明の目的は、上記のシステムの欠点の幾つかを解消すると共に、多種類のガス混合体とフローに関連して多種類の麻酔剤を均一に気化する装置を提供することである。

本目的は本発明に従い、請求項1の前文に定義され、該請求項の特徴記述部分に記載された特徴を有する類の装置を以て達成される。

つまり本発明は、気化させる液を能動的に液体放出装置に送ることを基本とする為、上述した最初の三つの特許公報に例示されるようなシステム、即ちプロセスに使用する量の液体を最初に蒸発器に充填しておくので気化プロセスが影響されやすいシステムの類に関連する問題は生じない。

本発明は、上述のドイツ特許公報GB 2 255 912に記載されるような液送り遅延原則に基づいており、これに従って液体は常に外部液源から液体放出装置に送り込まれる。しかしながら、部分的に液中に浸される多孔性ロッドを設けると共に自由液面を通過ガスと接触させ、気化プロセスが液位の変化に影響され易いこの装置の構造上の問題は、本発明の特徴により回避される。即ち、液体放出装置内の液体は、その小孔のみを通過して外部に暴露されるので、自由液面の影響が排除される。液体が該小孔のみを介して外部に暴露されるので、気化媒体の送り込み量はポンプの送り出し量のみによって決定される。更に、暴露面積が大きく一定しているので、気化率は少なくとも液体放出量と同等になり、確實且つ意図通りに制御、調整することが可能である。

加熱装置を用いて液体を加熱することが可能な為、液温を気化する液体の種類に適應させることができるので、気化プロセスにとって最適の状態とすることができる。

本発明の好ましい一実施態様において、加熱装置は液体放出装置内に配されるので、効果的な加熱が得られる。

次の好ましい実施態様において、加熱装置は液体放出装置の外に隣接して設けられるので、構成要素の配置が簡単である。

液体を短時間で加熱する簡単な方法は、電気抵抗型加熱装置を用いることである。この実施態様は、別の好適な実施態様を構成する。

別の好ましい実施態様において、液体放出装置はコントロール可能であるので、異なるタイプの液体の気化への対応などの、要件の変更に簡単に適應することができる。

本発明の更に別の好ましい実施態様において、液体はポンプ、好ましくはモータ駆動ポンプにより送り出されるので、安全且つ一定した液体供給が実現できると共に液体供給を簡単に調整することができる。

本発明の別の好ましい実施態様において、気化された液体の引き出し空気中の濃度は、光学センサにより検出され、これにより液体供給量の調整を適切に制御する。

上述した実施態様及び本発明の他の好適な実施態様は、従属クレームに記載される。

本発明の好ましい実施態様及び添付図を参照して、本発明を詳細に説明する。

【図面の簡単な説明】

図1は、本発明の好ましい実施態様による装置を説明する原理図であり、図1aは図1の線1-1についての断面図である。

図2 - 5は、本発明の装置を麻酔システムに使用する際の該装置のいろいろな接続方法を示す概略図である。

図6 - 8及び6a - 8aは、別の実施態様を図1と同様の方法で示す図である。

好ましい実施態様の詳細な説明

図1に示す装置は、容器2により構成される気化室1を含む。容器は管状形状に表されているが、他の任意の形状を取ることが可能であることは理解できよう。気化室1は、矢印Aで表されるガス送り込みライン（図示せず）に接続された引入れ口3と、矢印Bに表されるガス送り出しライン（図示せず）に接続された引出し口4とを有する。

送り出しラインは、この場合は麻酔ガスを送り込む為に、患者の呼吸器官に接続されるように意図されている。気化室1内には、多孔状の液体放出装置5が配される。多孔体は筒状

10

20

30

40

50

で、便利なプラスチック素材で形成される。液状の麻酔剤を送り込む為の送り込みライン6は、液体放出装置5に接続される。

ガスが引入れ口3から気化室1を経て引出し口4まで流れる際に、液体放出装置5を通過して該装置の小孔部に存在する液体に接する。液体が通過ガスに暴露されると、蒸発して気化する。送り込みライン6から多孔体の小孔内部により形成される流路を経て表面部の小孔部へと、常に新しい液体が送り込まれるので、原則としてプロセスは継続する。これにより、引出しガスBは一定量の気化麻酔剤を含む。

送り込みライン6から送り込まれた液体は、直接液体放出装置の小孔部へと導かれる。この送り込みは能動的であり、貯蔵部を液体放出装置近傍に配し、そこから毛管作用を介して液体を小孔部へと吸い上げる方法で行われない。これにより、毛管作用による供給から生じる制御の問題や流量の問題が解消される。液体が小孔部へ直接送り込まれる為、液体は自由液面には触れずに該小孔部のみを介してガスと接触することになる。

図に示す例では、麻酔液はポンプ7を介して、外部麻酔容器8から液体放出装置5に送り込まれる。

別の方法として、液体を自重で送り込めるだけの高さに外部容器8を配置することも可能である。この別の実施態様の場合、ポンプ7の代わりに制御弁を設ける。

センサー9は、ガスの流路内の、液体放出装置5の下流側に設置する。センサーは、異なる波長でガスの吸光度を検出する光学センサとすることができる。別の方法として、ガスサンプルを引込む為のホースに接続される開口形状のセンサーとすることもできる。センサー9は、信号装置10に接続され、この信号装置は信号ライン11を介して、ポンプ7を制御する制御装置12に信号を送る。

光学センサを用いる場合、信号装置10は、センサーの読み取りに応じて関連信号を制御装置12に送る信号変換器である。センサー9がガスサンプラーの場合、信号装置10は、ガス含有物を分析し、分析に基づいて制御装置12に信号を送る分析器である。

制御装置12は、マイクロプロセッサ制御装置が好ましいが、電気装置、電子装置、電気機械装置の何れでもよい。制御装置は、モーターの運転抵抗を変えるだけで、或は直接ポンプの動作状態を変えることによりポンプ流量を変える。制御装置12とポンプ7を適宜に一体型とすることも可能である。ポンプはインジェクターポンプでもよい。

上記の制御装置は、送り出しガスB中の麻酔剤濃度に基づいて、液体放出装置5に送り込まれる麻酔液の単位時間当たりの量を制御するのに有効である。

接続線51、52を接続した電気抵抗器50は、液体放出装置5と容器2の壁面との間に配置される。抵抗器50は、液体放出装置内に存在する液体を加熱する働きをする。

図2~5に、患者に麻酔ガスを送り込むシステムに使用される本発明の気化装置のいろいろな接続方法を示す。

図2の実施態様において、ガス送り込みライン13を通過して容器2に流れ込むガスは、ライン15から流入するフレッシュガスとライン14から流入するリサイクルガスの混合体である。麻酔剤を含むガスは、引き出し側でライン17を通り、Y継手18を介して、患者につながるライン19へと導かれる。Y継手18のもう一方の支線は、呼気ガス用ライン16である。

図3に示す連結は、容器2がY継手22と患者供給ライン21の間に接続される為に変更されている。参照番号24は吸気ホースを示し、参照番号25はフレッシュガスホースを、参照番号26は循環ガスホースを、参照番号23は呼気ガスホースを示す。

図4の実施態様において、容器2はフレッシュガスホース31内に介在する。図4において、参照番号32は患者用供給ホースを示し、参照番号33はY継手を、参照番号34は循環ガスホースを、参照番号35は呼気ホースを、参照番号36は吸気ホースを示す。

図5に示す別の態様において、容器2は呼気ホース41内に介在する。参照番号42は患者用供給ホースを示し、参照番号44は吸気ホースを、参照番号45はフレッシュガスホースを、参照番号46は循環ガスホースを示す。この継手の場合、センサー9は、当然ながら気化装置と信号交信を行うが、気化装置内の別の構成要素とは独立して設けられる。

図5の実施態様の場合、呼気ホース41内のガスは麻酔剤を大量に含んでいるので、循環ホース46は麻酔ガスを運ぶ。呼気ホース41の容器2から下流側の部分と、循環ホース46と吸

10

20

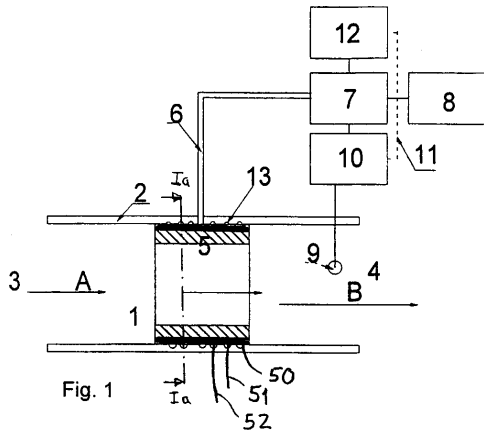
30

40

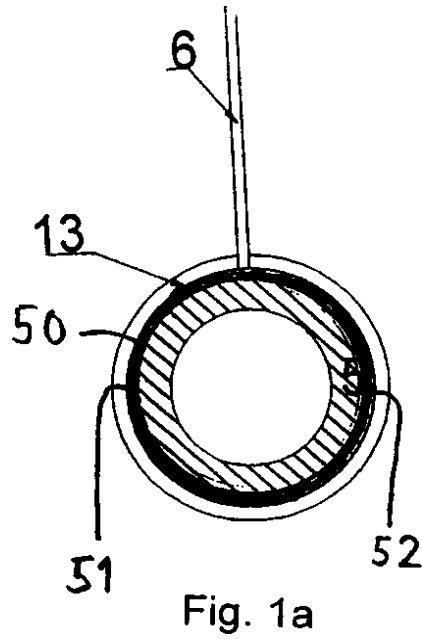
50

気ホース44は全て、容器引出しラインの各部を構成する。
図6 - 8及び6a - 8aに示す気化装置は、液体放出装置5の変更例である。尤もこれらの気化装置は、大体において図1、1aに示す実施態様と同じである。図6、6aの実施態様において、放出装置本体5は弓形状を呈し、図7、7aにおいては流れ方向を横断する方向に延びる形状を呈し、図8、8aにおいては容器2の内面に合致する為に丸められたブロック様形状を呈する。図に示すように、後の二つの実施態様において加熱装置50は液体放出装置5内に配される。

【 図 1 】



【 図 1 a 】



【 図 2 】

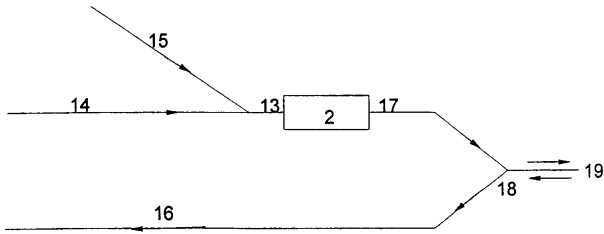


Fig. 2

【 図 3 】

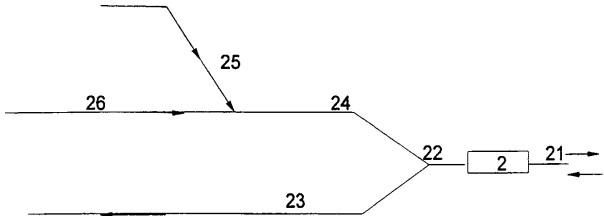


Fig. 3

【 図 4 】

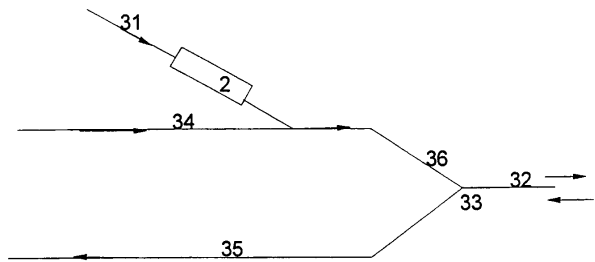


Fig. 4

【 図 6 a 】

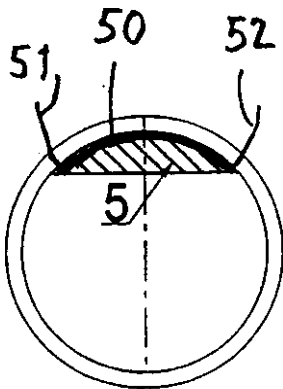


Fig. 6a

【 図 5 】

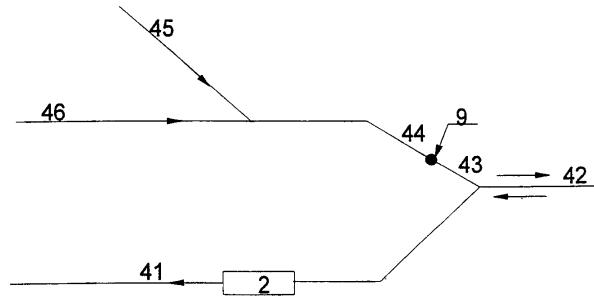


Fig. 5

【 図 6 】

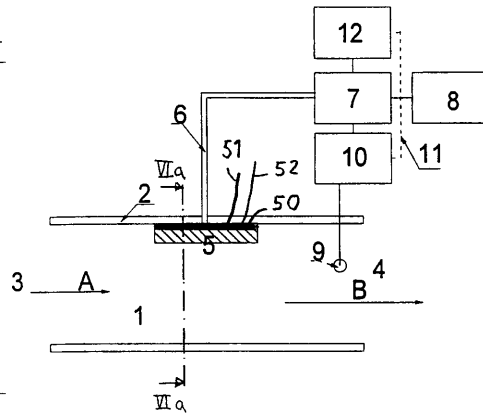


Fig. 6

【 図 7 】

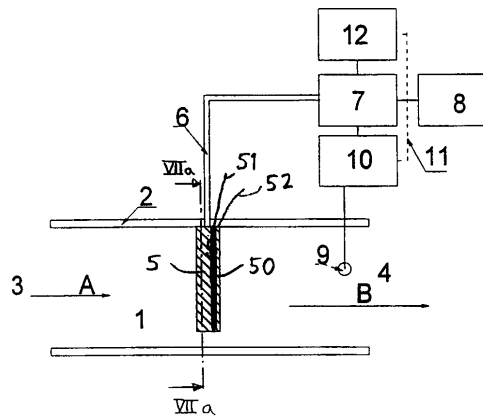


Fig. 7

【 図 7 a 】

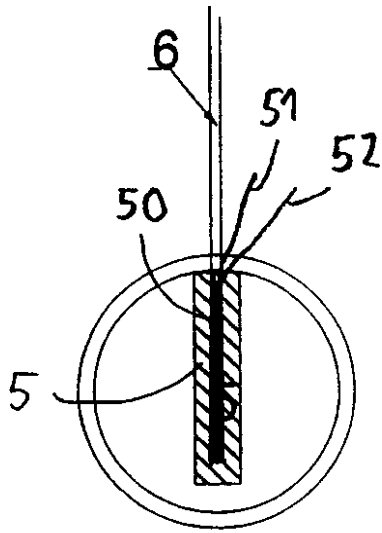


Fig. 7a

【 図 8 】

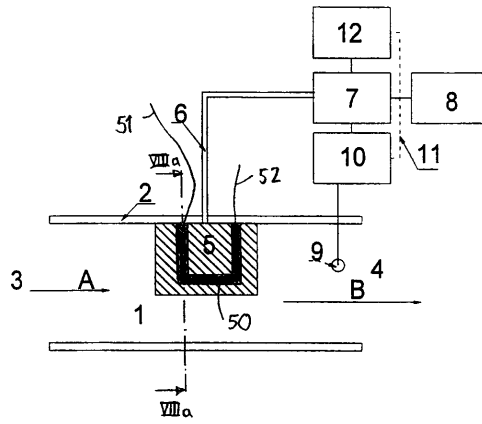


Fig. 8

【 図 8 a 】

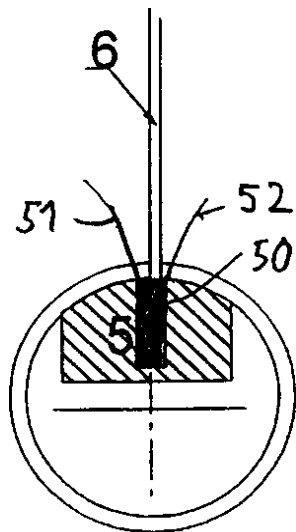


Fig. 8a

フロントページの続き

- (56)参考文献 米国特許第05259995 (US, A)
特開平06-086818 (JP, A)
特表平07-503759 (JP, A)
英国特許出願公開第02255912 (GB, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A61M 16/18