

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2007年11月15日 (15.11.2007)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2007/129515 A1

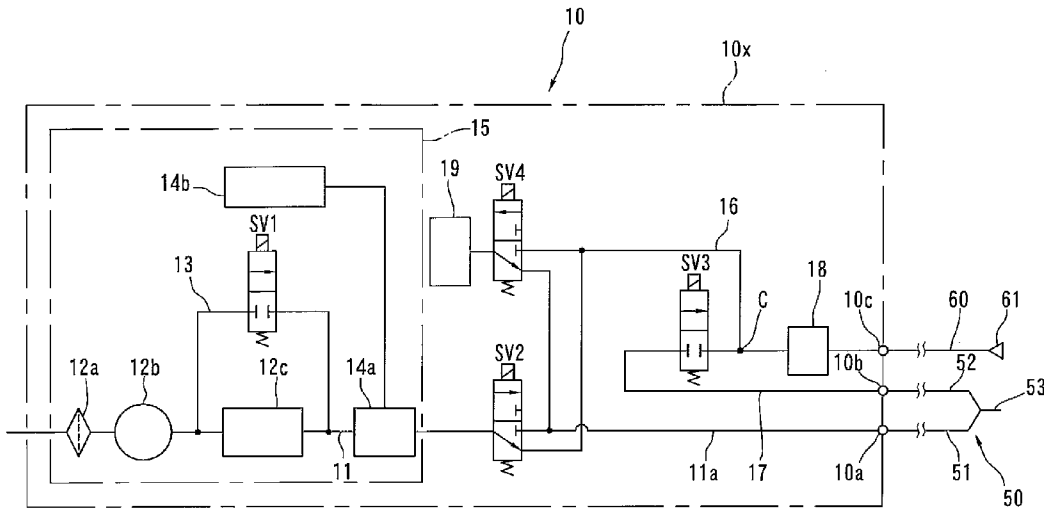
- (51) 国際特許分類:  
A61D 7/04 (2006.01) A61M 16/01 (2006.01)  
A01K 67/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2007/057454
- (22) 国際出願日: 2007年4月3日 (03.04.2007)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願2006-131744 2006年5月10日 (10.05.2006) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社スカイネット (S.K.I. NET, INC.) [JP/JP]; 〒1130034 東京都文京区湯島2丁目16-9ちどりビル302 Tokyo (JP).

- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 井上 政昭 (INOUE, Masaaki) [JP/JP]; 〒1130034 東京都文京区湯島2丁目16-9ちどりビル302 株式会社スカイネット内 Tokyo (JP). 朝倉 剛一 (ASAKURA, Takekazu) [JP/JP]; 〒1130034 東京都文京区湯島2丁目17-5 木村医科器械株式会社内 Tokyo (JP). 柿沼 明生 (KAKINUMA, Akio) [JP/JP]; 〒1130033 東京都文京区本郷3丁目9-3 株式会社カキヌマメデカル内 Tokyo (JP). 夏目 克彦 (NATSUME, Katsuhiko) [JP/JP]; 〒1138551 東京都文京区湯島2丁目18-6 株式会社夏目製作所内 Tokyo (JP). 平林 白一 (HIRABAYASHI, Shirokazu) [JP/JP]; 〒1130034 東京都文京区湯島2丁目16-9ちどりビル302 株式会社スカイネット内 Tokyo (JP).

[続葉有]

(54) Title: ANESTHETIC SYSTEM FOR SMALL ANIMAL

(54) 発明の名称: 小動物用麻酔システム



(57) Abstract: An anesthetic system including main unit (10) capable of not only supply of anesthetic gas but also performing of artificial respiration motion; introduction box (20) for anesthetic gas introduction wherein a small animal can be housed; anesthetic gas treating section (30) connected to the introduction box (20); and respiration circuit tube (50) with tube insertion part (53). The main unit (10) includes first outlet (10a), second outlet (10c), return orifice (10b) and accessway (17) linking the return orifice with the second outlet. Any anesthetic gas emitted from the first outlet (10a) is fed back through the respiration circuit tube (50) to the return orifice (10b), passes through the accessway (17) and is emitted from the second outlet (10c). The emitted gas passes through supply tube (60) and is fed to the introduction box (20).

(57) 要約: 麻酔システムは、麻酔ガスを供給するとともに人工呼吸動作を行う主装置 (10) と、小動物を収容可能な麻酔ガス導入用の導入ボックス (20) と、導入ボックス (20) に接続された麻酔ガス処理部 (30) と、挿管部 53 を有する呼吸回路チューブ (50) を備えている。主装置 (10) は、第 1 出口 (10a) と、第 2 出口 (10c) と、戻り口 (10b) と、戻り口と第 2 出口とを連ねる連絡通路 (17) を有している。第 1 出口 (10a) から出た麻酔ガスは、呼吸回路チューブ (50) を経て戻り口 (10b) に戻り、連絡通路 (17) を経て第 2 出口

[続葉有]

WO 2007/129515 A1



(74) 代理人: 渡辺 昇, 外(WATANABE, Noboru et al.); 〒1020074 東京都千代田区九段南3丁目7番7号、九段南グリーンビル3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, 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, 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, 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

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

## 明 細 書

### 小動物用麻酔システム

#### 技術分野

[0001] 本発明は、ラットやマウス等の小動物に麻酔をかけるとともに人工呼吸を行う麻酔システムに関する。

#### 背景技術

[0002] 小動物に麻酔をかけ人工呼吸を施しながら各種の実験もしくは施術を行うことは公知である。本出願人の出願に係わる下記の特許文献1の図3には、麻酔システムが開示されている。この麻酔システムを特許文献1の符号を参照しながら説明する。麻酔ガス供給部は、上流側から順に、エアポンプ1と、マスフローコントローラ2と、麻酔液を気化させるための気化器3とを有している。

[0003] 上記麻酔システムは、さらに呼吸回路4を有している。この呼吸回路4の途中に、小動物の気管に挿入するための挿管部9が接続されている。上記麻酔ガス供給部からの麻酔ガスは、呼吸回路4の吸気側および挿管部9を介して小動物に供給される。呼吸回路4の呼気側には圧力センサ6と呼気弁5が接続されている。呼気弁5が閉じられると、麻酔ガスが小動物に送られて小動物の吸気が行われる。圧力センサ6が設定圧力を検出した時に呼気弁5が開かれ、小動物の呼気が行われる。上記呼気弁5の閉じ動作は一定時間間隔で繰り返し行われ、これにより麻酔をかけながら人工呼吸を行うことができる。

[0004] さらに上記麻酔システムは、小動物を収容する導入ボックス11を備えている。この導入ボックス11は上記呼吸回路4の吸気側から分岐する分岐通路の下流端に接続されており、この分岐点には切替弁10が設けられている。この切替弁10が分岐通路を選択した時には、導入ボックス11に麻酔ガスが導入され、導入ボックス11内に収容された小動物に麻酔をかけることができる。

[0005] 上記麻酔システムはさらに、呼気弁5の出口およびボックス11に、それぞれ接続され麻酔ガスを吸着する吸着カラム12, 13を備えている。これにより、呼気弁5や導入ボックス11から室内に麻酔ガスが放出されるのを、回避ないしは抑制する。

特許文献1:特開2005-279218公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0006] 上記特許文献1の図3に示す麻酔システムでは、呼気弁5の出口およびボックス11に対して、別個に麻酔ガス処理が必要であり、その処理のための構成が複雑になる欠点があった。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明の麻酔システムは、上記課題を解決するためになされたもので、  
(ア)第1、第2出口と、戻り口と、戻り口と第2出口とを連ねる連絡通路を有し、第1出口から麻酔ガスを供給するとともに人工呼吸動作を行う主装置と、  
(イ)小動物を収容可能な麻酔ガス導入用の導入ボックスと、  
(ウ)上記導入ボックスに接続された麻酔ガス処理部と、  
(エ)吸気部と、呼気部と、吸気部の下流端と呼気部の上流端に接続される挿管部とを有し、吸気部の上流端が上記主装置の第1出口に接続され、呼気部の下流端が上記主装置の戻り口に接続される呼吸回路チューブと、  
(オ)上流端が上記主装置の第2出口に接続され、下流端が上記導入ボックスに接続され、第2出口からの麻酔ガスを導入ボックスに送る供給チューブと、  
を備えたことを特徴とする。

[0008] 上記構成によれば、主装置の第1出口から出た麻酔ガスは、呼吸回路チューブを経て戻り口に戻り、連絡通路を経て第2出口から出て、供給チューブを通り導入ボックスに送られ、麻酔ガス処理部で処理することができる。そのため、麻酔ガス処理のための構成が簡略化される。

[0009] 好ましくは、上記主装置は、上記第1出口に接続された通路と、第2出口に接続された通路を有し、麻酔ガスをこれら通路のいずれかに選択的に供給する。この構成によれば、麻酔ガスを、呼吸回路チューブを経ずに直接第2出口から供給チューブを介して導入ボックスに供給することができ、挿管作業前等に導入ボックス内で小動物に効率良く麻酔をかけることができる。

[0010] 好ましくは、上記主装置は、上記第1出口に接続される主通路を有しており、この主

通路には、麻酔ガスを供給する麻酔ガス供給部が設けられ、上記連絡通路には、この連絡通路を開閉する呼気弁が設けられており、この呼気弁の開閉の繰り返しにより、人工呼吸動作を実行する。

- [0011] 好ましくは、上記主装置は、上記麻酔ガス供給部の下流側で主通路から分岐して上記第2出口に接続された分岐通路と、この分岐点に設けられた切替弁とを有しており、この切替弁により、上記第1出口に連なる主通路の下流部と、上記第2出口に連なる上記分岐通路を選択する。この構成によれば、麻酔ガスを呼吸回路チューブを経ずに分岐通路、第2出口、供給チューブを介して導入ボックスに供給することができ、挿管作業前等に導入ボックス内で小動物に効率良く麻酔をかけることができる。
- [0012] 好ましくは、上記麻酔ガス供給部は、主通路に上流側から順に設けられたエアポンプと、流量制御部と、麻酔液気化部とを有するとともに、この流量制御部を迂回して主通路に接続されたバイパス通路と、バイパス通路に設けられてバイパス通路を開閉するバイパス弁を有することを特徴とする。これによれば、例えば人工呼吸時において、バイパス弁を閉じることにより、流量制御部で設定流量に制御された麻酔ガスを供給することができる。また、導入ボックスで小動物に麻酔をかける時には、バイパス弁を開いて大流量の麻酔ガスを導入ボックスに供給することができる。
- [0013] 好ましくは、上記供給チューブの下流端には小動物の鼻に被せられるマスクが取り付けられ、このマスクを介して供給チューブの下流端が上記導入ボックスに着脱可能に接続される。これによれば、マスクを介して導入ボックス内の小動物に麻酔ガスを供給することができ、必要に応じてマスクを導入ボックスから外して小動物の鼻に被せることにより小動物に麻酔ガスを供給することもできる。
- [0014] 好ましくは、上記導入ボックスが、上部開口を有するボックス本体と、上部開口を開閉する蓋とを有し、上記マスクを上記導入ボックス内に收容することにより、上記供給チューブの下流端が上記導入ボックスに接続される。これによれば、蓋の開閉によりマスクの導入ボックスへの着脱作業が容易である。
- [0015] 好ましくは、上記ボックス本体の周壁の上縁に、上記供給チューブを挿入するための切欠が形成されている。これによれば、マスクを導入ボックスに收容し蓋を閉じた状

態において、導入ボックスからの麻酔ガスの漏れを抑制ないしは回避することができる。

[0016] 好ましくは、上記導入ボックスの蓋の縁部に、上記供給チューブを挿入するための切欠が形成されている。これによれば、マスクを導入ボックスに収容し蓋を閉じた状態において、導入ボックスからの麻酔ガスの漏れを抑制ないしは回避することができる。

[0017] 好ましくは、上記ボックス本体には仕切板が着脱可能に設けられ、この仕切板によりボックス本体に小空間が形成される。これによれば、仕切板を外した状態で導入ボックスにラット等を収容することができ、仕切板を取り付けた状態で導入ボックスの小空間にマウス等を収容することができる。

[0018] 好ましくは、さらに、上記挿管部を小動物の気管に接続する際に小動物をセットするための挿管台装置を備え、この挿管台装置には、曲げ可能なアームの一端が取り付けられ、このアームの他端に、上記マスクを着脱可能に把持するクランプ具が設けられている。これによれば、小動物の鼻にマスクを被せたまま、このマスクをアームによって支持することができるので、作業者がマスクから手を離すことができ、作業性が向上する。

### 発明の効果

[0019] 小動物用の麻酔システムにおける麻酔ガス処理のための構成を簡略化することができる。

### 図面の簡単な説明

[0020] [図1]本発明に係わる麻酔システムの一実施例を示す概略図である。

[図2]上記麻酔システムの主装置の内部構造を示す回路図である。

[図3]上記麻酔システムの導入ボックスを一部切り欠いて示す斜視図である。

[図4]上記導入ボックスの要部を示す拡大縦断面図である。

[図5]上記麻酔システムの挿管台装置を示す斜視図である。

[図6]上記挿管台装置を、アームを取り付けた状態で示す平面図である。

[図7]上記挿管台装置を、上記アームの他に第1、第2支持ブロックおよび引掛け具を取り付けた状態で示す平面図である。

[図8]図7においてVIII－VIII線に沿う横断面図である。

[図9]上記第1支持ブロックの側面図である。

[図10]上記挿管台装置に他の第1、第2支持ブロックを取り付けた状態を示す平面図である。

[図11]挿管作業に用いられる喉頭鏡の側面図である。

[図12]上記喉頭鏡の背面図である。

[図13]小動物を上記導入ボックス内に収容して麻酔をかける工程を示す概略図である。

[図14]上記挿管台装置にセットされた小動物の鼻にマスクを被せて麻酔をかける工程を示す概略図である。

[図15]上記挿管台装置において小動物に挿管を施す工程を示す概略図である。

[図16]小動物を挿管状態で実験台にセットする工程を示す概略図である。

[図17]小動物が覚醒した場合の再麻酔工程の一例を示す概略図である。

[図18]小動物が覚醒した場合の再麻酔工程の他の例を示す概略図である。

[図19]小動物が覚醒した場合の再麻酔工程のさらに他の例を示す概略図である。

[図20]導入ボックスの他の例を一部切り欠いて示す斜視図である。

[図21]導入ボックスのさらに他の例を示す斜視図である。

## 符号の説明

- [0021] 10 主装置
  - 10a 第1出口
  - 10b 戻り口
  - 10c 第2出口
- 11 主通路
  - 11a 主通路の下流部
- 12b エアポンプ
- 12c マスフローコントローラ(流量制御部)
- 13 バイパス路
- 14a 気化器(麻酔液気化部)
- 15 麻酔ガス供給部

- 16 分岐通路
- 17 連絡通路
- 20、20A, 20B 導入ボックス
- 21 ボックス本体
- 21a 切欠
- 22 蓋
- 22x 切欠
- 30 麻酔ガス吸着器(麻酔ガス処理部)
- 40 挿管台装置
- 42 支持台
- 42a~42d 縦溝
- 45a アーム
- 45c クランプ具
- 46 第1支持ブロック
- 46a 突起
- 46b 支持溝
- 47 第2支持ブロック
- 50 呼吸回路チューブ
- 51 吸気部
- 52 呼気部
- 53 挿管部
- 60 供給チューブ
- 61 マスク
- SV1 バイパス弁
- SV2 切替弁
- SV3 呼気弁

発明を実施するための最良の形態

[0022] 以下、本発明の一実施形態について図1～図19を参照しながら説明する。図1に

示すように、小動物用の麻酔システムは、主装置10と、麻酔ガス導入ボックス20と、麻酔ガス吸着器30(麻酔ガス処理部)と、挿管台装置40と、呼吸回路チューブ50と、供給チューブ60と、排出チューブ70とを備えている。

[0023] 主装置10は、ハウジング10xを有し、このハウジング10x内に後述する種々の構成要素と、これら構成要素を連ねる配管構造を組み込むことにより、1つのユニットとして構成されている。ハウジング10xには、第1出口10aと、戻り口10bと、第2出口10cが設けられている。また、ハウジング10xには、電源スイッチ、モード切替スイッチ、麻酔スイッチ、人工呼吸スイッチ、流量設定部(いずれも図示しない)が設けられており、内部にはこれらスイッチ等に応答して内部の構成要素を制御する制御部(図示しない)が収容されている。

[0024] 上記呼吸回路チューブ50は、フレキシブルな樹脂チューブからなる吸気部51および呼気部52と、吸気部51の下流端と呼気部52の上流端に接続された短い挿管部53とを有している。吸気部51の上流端は上記主装置10の第1出口10aに着脱可能に接続され、呼気部52の下流端は戻り口10bに着脱可能に接続されるようになっている。上記挿管部53は、後述するように小動物の気管に接続されるものである。

[0025] 上記供給チューブ60の一端すなわち上流端は、上記主装置10の第2出口10cに着脱可能に接続されており、その他端すなわち下流端にはマスク61が取り付けられている。このマスク61は上記導入ボックス20に着脱可能に収容できるようになっている。

上記排出チューブ70は、上記導入ボックス20と麻酔ガス吸着器30とを接続する。麻酔ガス吸着器30は、活性炭等の麻酔ガス吸着材を内蔵している。

[0026] 上記主装置10の内部構造について図2を参照しながら説明する。なお、この内部構造の配管は通路と称して説明する。主装置10は、主通路11を有している。この主通路11には上流側から順にエアフィルタ12a、エアポンプ12b、マスフローコントローラ12c(流量制御部)が設けられており、主通路11の下流端が第1出口10aに接続されている。

[0027] 上記主通路11には、マスフローコントローラ12cを迂回するバイパス通路13が接続されている。このバイパス通路13には、2方電磁弁からなるバイパス弁SV1が設けら

れている。

[0028] 上記主通路11には、上記マスフローコントローラ12cの下流側に気化器14a(麻醉液気化部)が設けられている。この気化器14aには、シリンジポンプからなる注入ポンプ14bから、麻醉液が供給され、気化されるようになっている。したがって、気化器14aの下流側から、気化した麻醉成分を含む空気からなる麻醉ガスが流れるようになっている。

[0029] 上記説明から明らかなように、エアフィルタ12a、エアポンプ12b、マスフローコントローラ12c、バイパス弁SV1、気化器14a、注入ポンプ14bにより、麻醉ガス供給部15が構成される。

[0030] 上記主通路11には、上記気化器14aの下流側において、分岐通路16の上流端が接続されている。この分岐通路16の下流端は上記第2出口10cに接続されている。

上記主通路11と分岐通路16の接続点には3方電磁弁からなる切替弁SV2が設けられており、麻醉ガス供給部15からのガスを、主通路11の下流部11aを介して第1出口10aに送るか、分岐通路16を介して第2出口10cへ送るか、選択する。

[0031] 主装置10はさらに連絡通路17を備えている。この連絡通路17の一端すなわち上流端が戻り口10bに接続され、その他端すなわち下流端が上記分岐通路16に接続され、ひいては第2出口10cに接続されている。連絡通路17と分岐通路16の接続点を図において符号Cで示す。分岐通路16の接続点Cより下流側の部位は、連絡通路17の一部をも兼ねている。

上記分岐通路16において上記接続点Cと第2出口10cとの間には、ガスセンサ18が設けられている。

[0032] 上記連絡通路17には、戻り口10bと接続点Cとの間において、2方電磁弁からなる呼気弁SV3が設けられている。

さらに、主装置10は圧力センサ19とを備えている。この圧力センサ19は3方電磁弁からなる補助切替弁SV4により、主通路11の下流部11aと分岐通路16に選択的に接続されるようになっている。

上記呼気弁SV3と圧力センサ19は、後述するように主装置における人工呼吸部を提供する。

- [0033] 図3に示すように、上記導入ボックス20は直方体形状をなしており、小動物を収容するものであり、ボックス本体21と、このボックス本体21の上部開口を開閉する蓋22とを有している。これらボックス本体21および蓋22は透明材料により形成されている。蓋22は1つの縁部においてヒンジ23によりボックス本体21に連結され、他の3つの縁部にはボックス本体21の側壁に沿う垂下鏢22aを有している。
- [0034] 図3、図4に示すように、上記ボックス本体21周壁、より具体的にはヒンジ23が取り付けられた側壁と異なる3つの側壁のうちの1つの側壁の上縁には、切欠21aが形成されており、これに対応して蓋22の垂下鏢22aの下縁には浅い切欠22bが形成されている。
- [0035] 上記供給チューブ60を上記ボックス本体21の切欠21aに挿入し、マスク61をボックス本体21に収容した状態で蓋22を閉じることができる。  
蓋22に垂下壁22aが無い場合には、ボックス本体21だけに切欠21aが形成される。
- [0036] 図3に示すように、ボックス本体21の側壁の上部には、接続端子25が設けられており、この接続端子25には排出チューブ70の上流端が接続されるようになっている。
- [0037] 図5に示すように、上記挿管台装置40は、水平をなす基台41と、この基台41の一つの縁部に回動可能に連結された支持台42と、この支持台42の下面に上端が回動可能に連結された支持杆42xとを有している。この支持杆42xを立ててその下端を基台41に載せることにより、支持台42は40°以上、好ましくは40°～50°の傾斜をなして支持される。
- [0038] 上記支持台42の上面には、傾斜に沿って直線的に延びる複数例えば4本の縦溝42a～42dと、これら縦溝42a～42dと直交する横溝42eが形成されている。これら溝42a～42eは、図8に示すように逆T字形の断面形状を有している。縦溝42a～42dは、支持台42の上縁に達しており、横溝42eは支持台42の側縁に達している。なお、1本の縦溝42bは他の縦溝より短い。  
支持台42の上面には縦溝42a～42dの左右にねじ穴42fが形成されている。
- [0039] 図6に示すように、支持台42の上縁部下面には上縁部に沿って延びるテープ43が取り付けられている。

図7、図10に示すように、上記テープ43には、引掛け具44が着脱可能にすなわち位置調節可能に取り付けられている。この引掛け具44は、テープ44aとこのテープ44aに取り付けられたゴム製のリング44bとを有している。上記テープ43、44aは、協働してフックアンドループファスナーを構成する。上記リング44bは小動物の上側の前歯を引っ掛けるためのものである。

[0040] 図6に示すように、上記支持台42の左右のねじ穴42fには、曲げ可能で形状保持性を有する支持アーム45a、45bの下端が着脱可能にねじ込まれている。一方のアーム45aの上端には、通常の洗濯バサミと似た構成をなすクランプ具45cが取り付けられている。このクランプ具45cには、図7、図10に示すようにマスク61が着脱可能にクランプされる。他方の支持アーム45bは予備のためのものであり、その上端に例えばランプを取り付けたり、サイズの異なるマスクをクランプするためのクランプ具を取り付けることができる。

[0041] 図7～図9に示すように、上記支持台42には、小動物例えばラットを支持するための左右一对の第1支持ブロック46と、もう一つの第2支持ブロック47とを、着脱可能に装着することができる。

左右の第1支持ブロック46は、細長い板形状をなし、下縁に沿って延びる断面逆T字形の突起46aを有している。また、第1支持ブロック46の一端近傍の一方の側面には突起46aと直交する方向に延びる支持溝46bが形成されている。

[0042] 左右の第1支持ブロック46は、その突起46aを支持台42の縦溝42a、42dにその上端から差し込むことにより、支持台42に起立した状態で支持される。第2支持ブロック47は、左右の第1支持ブロック46の支持溝46bにその上端から差し込むことにより、起立状態で支持される。その結果、支持ブロック46、47によりラットを収容する空間48が形成される。

上記第2支持ブロック47は、ラットの体重を支持するものであり、その下縁には切欠47aが形成されており、この切欠47aにラットの尻尾を挿通させるようになっている。

[0043] 図7、図8には、比較的大きいラットを支持する場合の支持ブロック46、47の装着例を示したが、比較的小さいラットの場合には、左右の第1支持ブロック46を、支持台42の縦溝42a、42cに装着する。この場合には第2支持ブロック47は図示のものより若

干小さい寸法のものを用いる。

[0044] ラットの代わりにマウスを支持する場合には、図10に示すように他の支持ブロック46'、47'を用いる。これら支持ブロック46'、47'は、支持ブロック46、47より寸法が小さいものの、同様の形状を有している。左右の第1支持ブロック46'の突起は、支持台42の縦溝42a、42bに挿入される。これら支持ブロック46'、47'により、マウス用の小さな収容空間48'が形成される。

なお、上記マウスの場合には、引掛け具44の位置は右寄りになる。

[0045] 上記支持台42の横溝42eには、ピンセットや鉗等を支持する支持ブロック(図示しない)を、上記支持ブロック46、47と同様にして取り付けることができる。

[0046] 図11、図12は、小動物への挿管作業を行う時に用いる喉頭鏡80を示す。この喉頭鏡80は、中間部で互いに回動可能に連結された一对のハンドル81を有している。このハンドル81の基端部間にはバネ82が設けられており、このバネ82の力でハンドル81の先端部を閉じ方向に付勢している。各ハンドル81の先端部にはハンドル81とほぼ直交する方向に延びるくちばし形状の挿入部83が形成されている。

[0047] 一方の挿入部83の内面には、挿入部83の長手方向に延びる管部84が形成されており、この管部84には1本の光ファイバー85の先端部が挿入されている。この光ファイバー85の基端は光源に接続されている。喉頭鏡80の一对の挿入部83を小動物の口腔に挿入して開き、光ファイバー85からの光で小動物の口腔内を照らしながら、図示しない挿管チューブを小動物の気管に挿入する。

[0048] 次に、上記麻酔システムを用いた小動物に対する麻酔および人工呼吸について説明する。

電源スイッチをオンすると、主装置10の各種構成要素の動作チェックを行う。その後、4つの電磁弁SV1～SV4をオフに戻し、図2の状態にする。この状態で、圧力センサ19は主通路11の下流部11a、呼吸回路チューブ50の吸気部51、挿管部53を介して大気に連通しており、この状態で圧力センサ19のゼロ点補正が行われる。

[0049] 作業者は、図13に示すように導入ボックス20のボックス本体21に小動物Aを収容し、供給チューブ60をボックス本体21の切欠21aに挿入しマスク61をボックス本体21に収容して、蓋22を閉じる。これにより、導入ボックス20は略密閉状態で小動物A

を収容することができる。

- [0050] 次に、モード切替スイッチを「導入」モードにするとともに、麻酔スイッチをオンする。これにより、エアポンプ12bが駆動を開始するとともに、注入ポンプ14bから麻酔液が気化器14aに供給される。その結果、麻酔ガスがオフ状態の切替弁SV2を介して分岐通路16を通り、さらに第2出口10c、供給チューブ60を通り、マスク61から導入ボックス20へ供給される。
- [0051] 上記「導入」モードの時には、バイパス弁SV1がオンして開き、大流量の空気が供給されるとともに、注入ポンプ14bから麻酔液が多く供給する。これにより、高濃度の麻酔ガスを大量に導入ボックス20内に充満させることができ、小動物Aに短時間で麻酔をかけることができる。
- [0052] また、「導入」モードの時には補助切替弁SV4もオンし、圧力センサ19が分岐通路16に接続されるので、配管の異常等をチェックすることができる。また、ガスセンサ18により検出されたガス濃度が主装置10のモニタに表示される。
- なお、この「導入」モードの時には、呼気弁SV3は切替弁SV2と同じくオフ状態を維持される。
- [0053] 小動物Aに麻酔がかけられたら、上記モードスイッチを「維持」モードに切り替える。これにより、バイパス弁SV1が閉じ、マスフローコントローラ12cで制御された設定流量の麻酔ガスが分岐通路16を通り、さらに第2出口10c、供給チューブ60を通り、マスク61から導入ボックス20へと供給される。この「維持」モードでの麻酔ガスの流量及び濃度は、「導入」モードの時より低い。なお、この「維持」モードにおいて、切替弁SV2、呼気弁SV3は閉じ状態のままである。
- [0054] 上記「導入」モード、「維持」モードにおいて、導入ボックス20に送られた麻酔ガス中の麻酔成分は、排出チューブ70を介して麻酔ガス吸着器30に送られて吸着処理されるので、実験室内の大気に放散されることはない。
- [0055] 次に、上記「維持モード」のまま、導入ボックス20から小動物Aを取り出し、図14に示すように小動物Aを挿管台装置40に仰向け状態でセットする。すなわち、図7に示すように、支持ブロック46、47で形成した収容空間48にセットする。また、マスク61を導入ボックス20から取り出し、支持アーム45aのクランプ具45cに取り付け、支持アーム

ム45aを曲げて位置調整することにより、このマスク61を小動物Aの鼻に被せる。これにより、小動物Aの麻酔を続行する。なお、導入ボックス20で小動物Aに十分麻酔をかける場合には、このマスク61による麻酔工程を省いてもよい。

- [0056] 上記のように、マスク61を用いて小動物Aの麻酔を続行している間、作業者は喉頭鏡80と図示しない挿管チューブを用意する。この際、マスク61は支持アーム45aに支持されているので、作業者はマスク61を持っている必要がなく、作業効率が向上する。
- [0057] 上記準備が終了したら、小動物Aからマスク61を外し、このマスク61を導入ボックス20に戻して蓋22を閉じる。そして、図15に示すように、引掛け具44のリング44bを小動物の上前歯に引っ掛けて上顎を挙げ、口腔内を見やすくした状態にし、喉頭鏡80を用いて挿管チューブを小動物Aの気管に挿入する。次に、呼吸回路チューブ50の挿管部53を挿管チューブに接続し、挿管作業が完了する。
- [0058] 上記挿管作業が完了した後で、図16に示すように、小動物Aを挿管台装置20から実験台90に移す。この移し作業と相前後して、上記人工呼吸スイッチをオンする。このオン操作に応答して「人工呼吸」モードが実行される。この「人工呼吸モード」では切替弁SV2がオンするため、麻酔ガスが主通路11の下流部11aを通り、第1出口10aから呼吸回路チューブ50の吸気部51、挿管部53、挿管チューブを通過して、小動物Aの肺に供給される。また、補助切替弁SV4がオフ状態に戻されるため、圧力センサ19は主通路11の下流部11aの圧力を検出することができる。
- [0059] 上記「人工呼吸」モードでは、呼気弁SV3がオン、オフを繰り返す。詳述すると、呼気弁SV3が閉じると麻酔ガスが小動物Aに供給され、小動物Aの吸気が実行される。この吸気状態で、上記圧力センサ19の検出圧力が設定圧力に達したら、呼気弁SV3が開き、小動物Aの呼気が実行される。上記呼気弁SV3の閉じ動作を設定時間間隔で行うことにより、小動物Aに人工呼吸が施される。
- [0060] 上記「人工呼吸」モードでは、バイパス弁SV1が閉じられており、マスフローコントローラ12cにより制御された設定流量の麻酔ガスが供給される。なお、この設定流量および麻酔成分濃度は前述した「導入」モードの場合より低い。
- [0061] 上記「人工呼吸」モードにおいて、小動物Aからの呼気は、麻酔成分の濃度が若干

減じられて呼吸回路チューブ50の呼気部52から戻り口10bに戻り、さらに連絡通路17、呼気弁SV3を経て第2出口10cに達し、さらにこの第2出口10cから供給チューブ60を経て導入ボックス20に送られ、麻酔ガス吸着器30で処理されるので、実験室に麻酔ガスが充満するのを防止できる。この麻酔ガスの濃度はガスセンサ18で検出され、モニターに表示される。

上記のように、「人工呼吸」モードにおいて、小動物Aに対して麻酔を維持しながら人工呼吸を行っている状態で、小動物Aに対して実験もしくは施術を行う。

- [0062] 上記挿管作業の最中または上記実験の最中に小動物Aが覚醒し、挿管チューブが小動物Aから外れてしまうことがしばしば生じ、実験もしくは施術を続行することが困難になる。この場合には、図13に示すようにマスク61を導入ボックス20に収容したまま再び小動物Aを導入ボックス20に戻し、最初の工程と同様に大流量高濃度の麻酔ガスを供給して、麻酔をかけた後、図14～図16の工程を繰り返す。
- [0063] また、小動物Aが覚醒した時に、図17に示すように、マスク61を導入ボックス20から取り出して小動物Aの鼻に当てて再び麻酔をかけてもよい。この際、電磁弁SV2の切替動作を行うことにより、麻酔ガスは、第1出口10a、呼吸回路チューブ50、戻り口10bを経ずに、分岐通路16、第2出口10c、供給通路60を通過してマスク61から供給される。この場合、麻酔ガスの流量および濃度を人工呼吸モードの時より高くするのが好ましい。この麻酔作業は挿管台装置40で行ってもよい。
- [0064] また、小動物Aが覚醒した時に、電磁弁SV2の切替動作を行わずに、図18に示すように、マスク61を導入ボックス20から取り出して小動物Aに当てて再び麻酔をかけてもよい。この場合、麻酔ガスは、第1出口10a、呼吸回路チューブ50、戻り口10b連絡通路17を通り、さらに第2出口10c、供給チューブ60を通過してマスク61に供給される。この場合、麻酔ガスの流量、濃度を高めるのが好ましい。また、挿管部53はキャップ95で塞いでおくのが好ましい。
- [0065] また、電磁弁SV2の切替動作を行わずに、図19に示すように、マスク61を導入ボックス20に収容したまま、小動物Aをこの導入ボックス20に戻して麻酔をかけてもよい。麻酔ガスの流れは図18の場合と似ているので説明を省略する。
- [0066] 小動物Aの実験もしくは施術を行った後に、小動物Aを導入ボックス20に戻した状

態で、スイッチ操作により「覚醒」モードを実行する。この覚醒モードでは、麻酔液を供給せず、バイパス弁SV1を開くことにより、大量の新鮮な空気が、分岐通路16、第2出口10cを経、さらに供給チューブ60、マスク61を経て導入ボックス20に供給される。

[0067] 図20は、他の態様をなす導入ボックス20Aを示す。導入ボックス20Aの内部空間を着脱可能な仕切板28で仕切り、小空間29を形成する。このようにすれば、小空間29にマウスを入れて効率良く麻酔導入を行うことができる。ラットを収容する時には、仕切板28を取り外す。この例ではボックス本体21の対向する内側面に、仕切板28の両側縁を嵌めるための縦溝(図示しない)が形成されている。

[0068] 図21は、さらに他の導入ボックス20Bを示す。この導入ボックス20Bでは、蓋22の縁部にのみ、供給チューブ60を挿通するための切欠22xが形成されている。

[0069] 本発明は上記実施形態に制約されず、種々の態様を採用可能である。例えば、供給チューブの下流端にマスクを設けずに、この下流端を直接導入ボックスに接続してもよい。

主装置の人工呼吸動作は上記実施形態に制約されない。例えば設定流量の麻酔ガスを小動物に供給するとともに、圧力センサの圧力に依存せずに、呼気弁の閉じ動作と開き動作を時間制御するようにしてもよい。また、呼気弁と異なる手段で人工呼吸動作を行ってもよい。

麻酔ガス処理部は、吸着材による麻酔ガス吸着のみならず、麻酔ガスを化学変化させたり分解するものであってもよい。また、麻酔ガス処理部は導入ボックスの麻酔ガスを屋外に排出するチューブであってもよい。

麻酔ガス供給部に酸素を供給することにより、酸素リッチな麻酔ガスまたは酸素と麻酔成分からなる麻酔ガスを供給してもよい。

導入ボックスは上記実施形態よりも大きくし、複数の小動物を収容して一度に麻酔をかけるようにしてもよい。

#### 産業上の利用可能性

[0070] 本発明は、小動物の実験の際に、小動物に麻酔をかけながら人工呼吸を行うシステムに適用される。

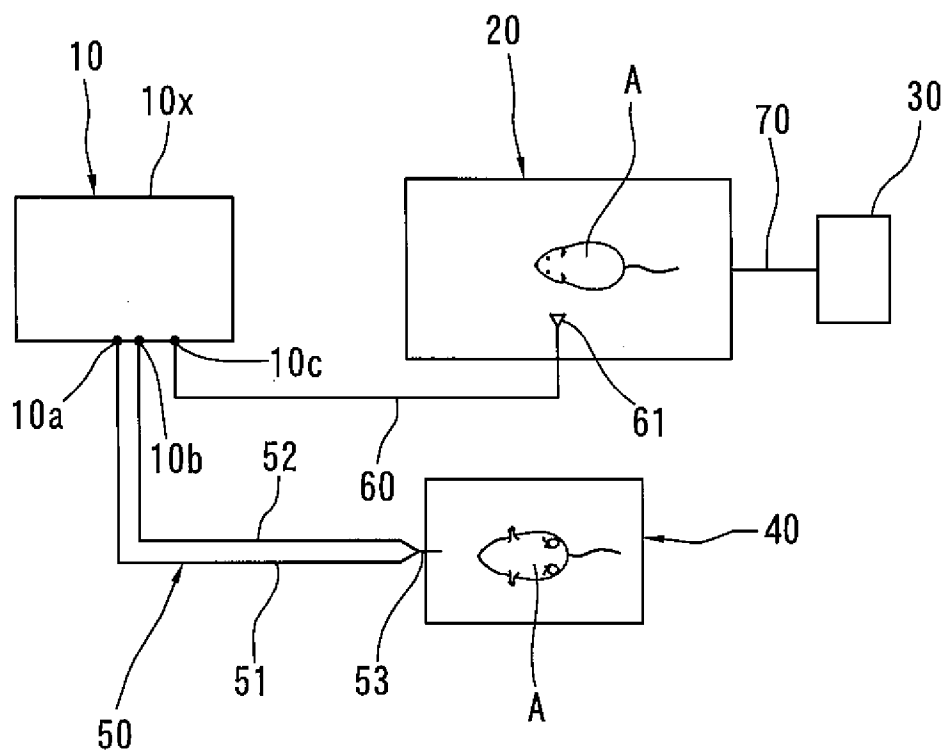
## 請求の範囲

- [1] (ア)第1、第2出口(10a, 10c)と、戻り口(10b)と、戻り口と第2出口とを連ねる連絡通路(17)を有し、第1出口から麻酔ガスを供給するとともに人工呼吸動作を行う主装置(10)と、
- (イ)小動物を収容可能な麻酔ガス導入用の導入ボックス(20)と、
- (ウ)上記導入ボックスに接続された麻酔ガス処理部(30)と、
- (エ)吸気部(51)と、呼気部(52)と、吸気部の下流端と呼気部の上流端に接続される挿管部(53)とを有し、吸気部の上流端が上記主装置(10)の第1出口(10a)に接続され、呼気部の下流端が上記主装置の戻り口(10b)に接続される呼吸回路チューブ(50)と、
- (オ)上流端が上記主装置(10)の第2出口(10c)に接続され、下流端が上記導入ボックス(20)に接続され、第2出口からの麻酔ガスを導入ボックスに送る供給チューブ(60)と、
- を備えたことを特徴とする麻酔システム。
- [2] 上記主装置(10)は、上記第1出口(10a)に接続された通路(11a)と、第2出口(10c)に接続された通路(16)を有し、麻酔ガスをこれら通路のいずれかに選択的に供給することを特徴とする請求項1に記載の麻酔システム。
- [3] 上記主装置(10)は、上記第1出口(10a)に接続される主通路(11)を有しており、この主通路には、麻酔ガスを供給する麻酔ガス供給部(15)が設けられ、上記連絡通路(17)には、この連絡通路を開閉する呼気弁(SV3)が設けられており、この呼気弁の開閉の繰り返しにより、人工呼吸動作を実行することを特徴とする請求項1に記載の麻酔システム。
- [4] 上記主装置(10)は、上記麻酔ガス供給部(15)の下流側で主通路(11)から分岐して上記第2出口(10c)に接続された分岐通路(16)と、この分岐点に設けられた切替弁(SV2)とを有しており、この切替弁により、上記第1出口(10a)に連なる主通路の下流部(11a)と、上記第2出口に連なる上記分岐通路を選択することを特徴とする請求項3に記載の麻酔システム。
- [5] 上記麻酔ガス供給部(15)は、主通路(11)に上流側から順に設けられたエアポン

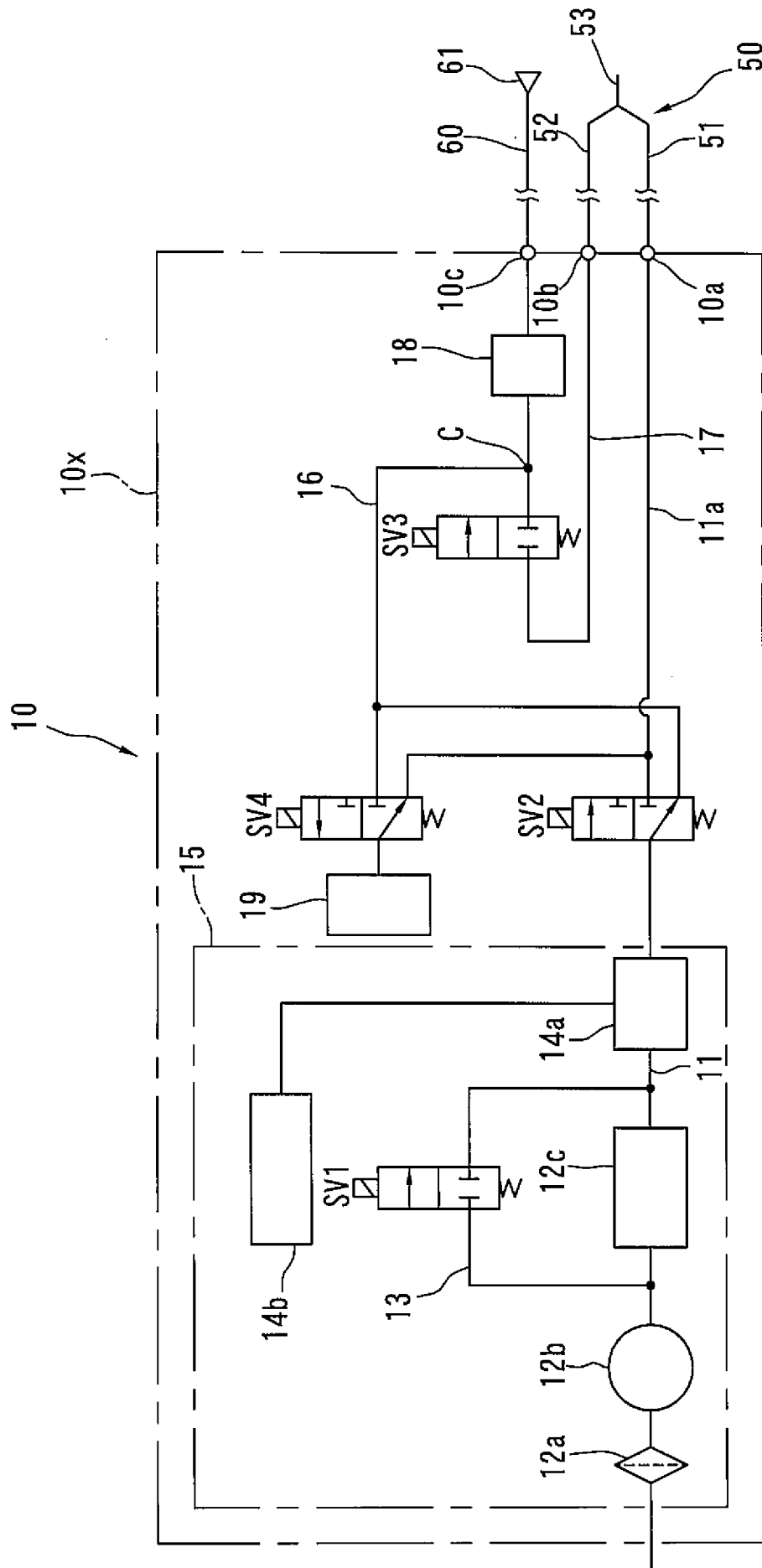
プ(12b)と、流量制御部(12c)と、麻酔液気化部(14a)とを有するとともに、この流量制御部を迂回して主通路に接続されたバイパス通路(13)と、バイパス通路に設けられてバイパス通路を開閉するバイパス弁(SV1)を有することを特徴とする請求項4に記載の麻酔システム。

- [6] 上記供給チューブ(60)の下流端には小動物の鼻に被せられるマスク(61)が取り付けられ、このマスクを介して供給チューブの下流端が上記導入ボックス(20)に着脱可能に接続されることを特徴とする請求項1～5のいずれかに記載の麻酔システム。
- [7] 上記導入ボックス(20)が、上部開口を有するボックス本体(21)と、上部開口を開閉する蓋(22)とを有し、上記マスク(61)を上記導入ボックス内に收容することにより、上記供給チューブ(60)の下流端が上記導入ボックスに接続されることを特徴とする請求項6に記載の麻酔システム。
- [8] 上記ボックス本体(21)の周壁の上縁に、上記供給チューブ(60)を挿入するための切欠(21a)が形成されていることを特徴とする請求項7に記載の麻酔システム。
- [9] 上記導入ボックス(20)の蓋(22)の縁部に、上記供給チューブ(60)を挿入するための切欠(22x)が形成されていることを特徴とする請求項7に記載の麻酔システム。
- [10] 上記ボックス本体(21)には仕切板(28)が着脱可能に設けられ、この仕切板によりボックス本体に小空間(29)が形成されることを特徴とする請求項7に記載の麻酔システム。
- [11] さらに、挿管チューブを小動物の気管に挿入する際に小動物をセットするための挿管台装置(40)を備え、この挿管台装置には、曲げ可能なアーム(45a)の一端が取り付けられ、このアームの他端に、上記マスク(61)を着脱可能に把持するクランプ具(45c)が設けられていることを特徴とする請求項6～10のいずれかに記載の麻酔システム。

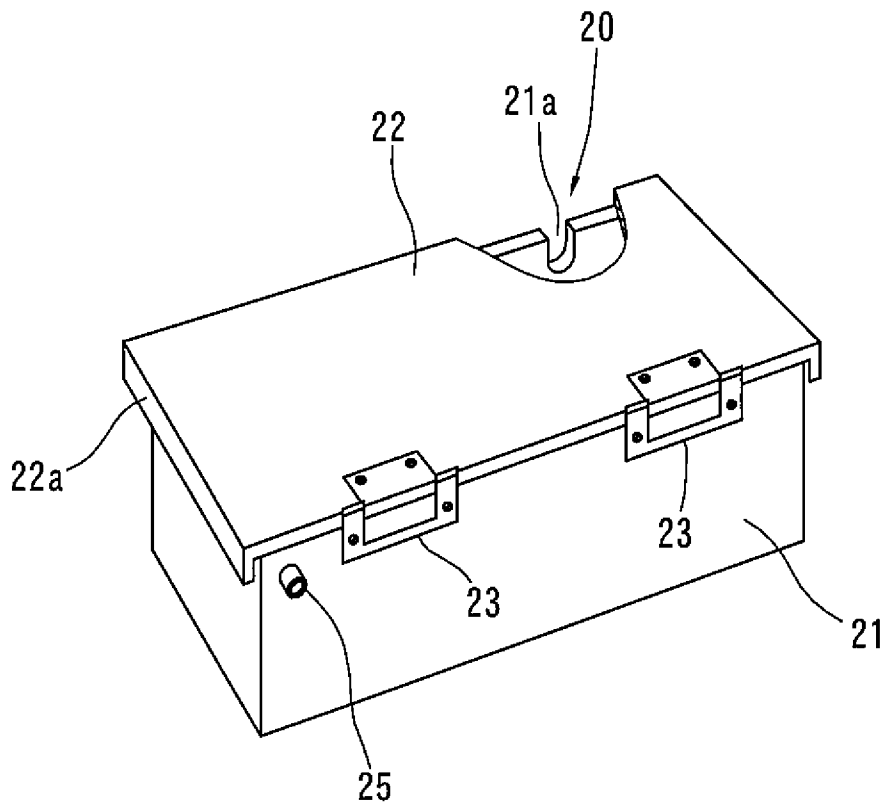
[図1]



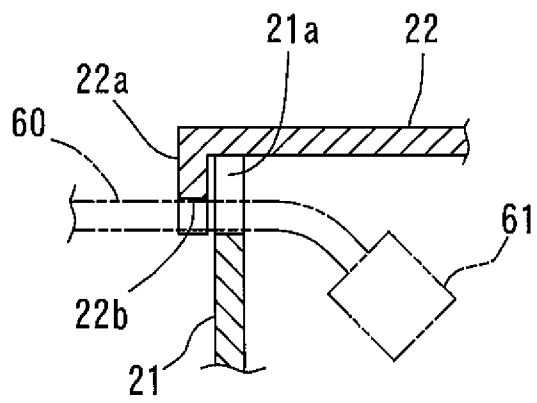
[図2]



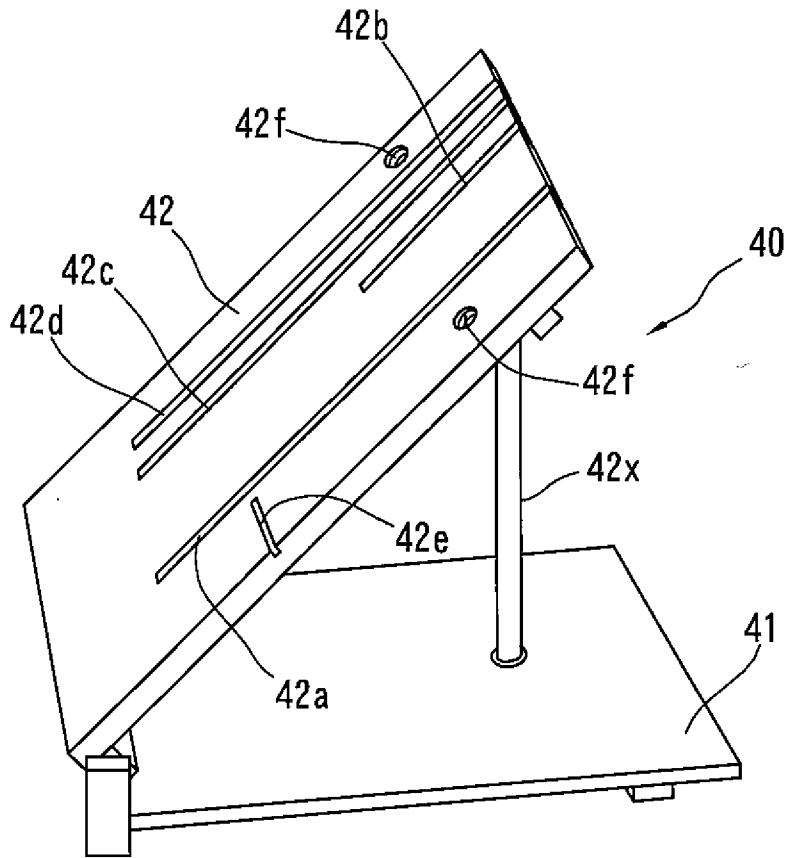
[図3]



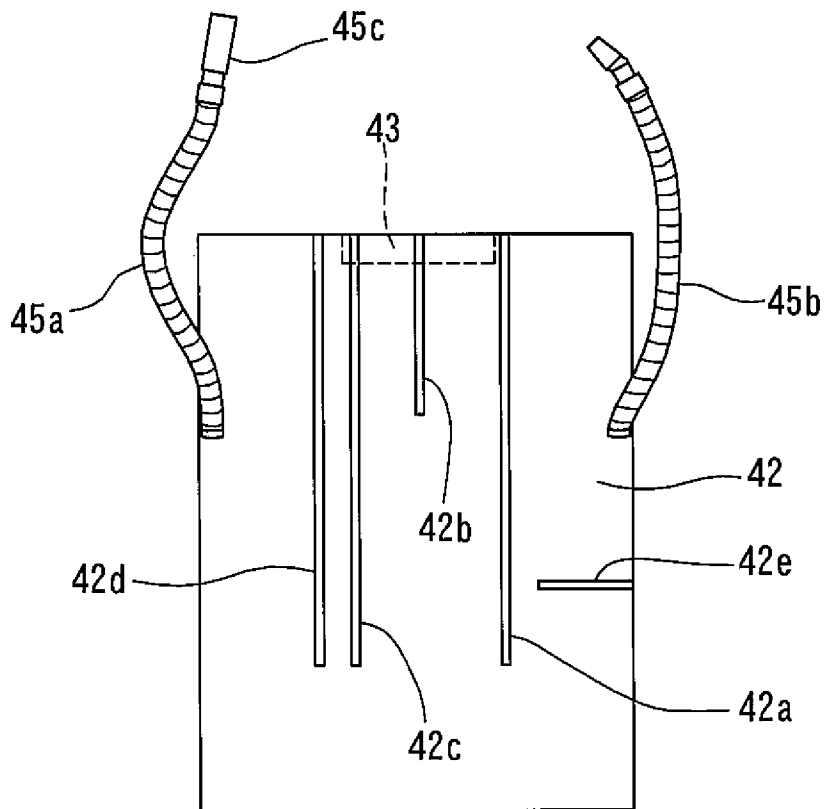
[図4]



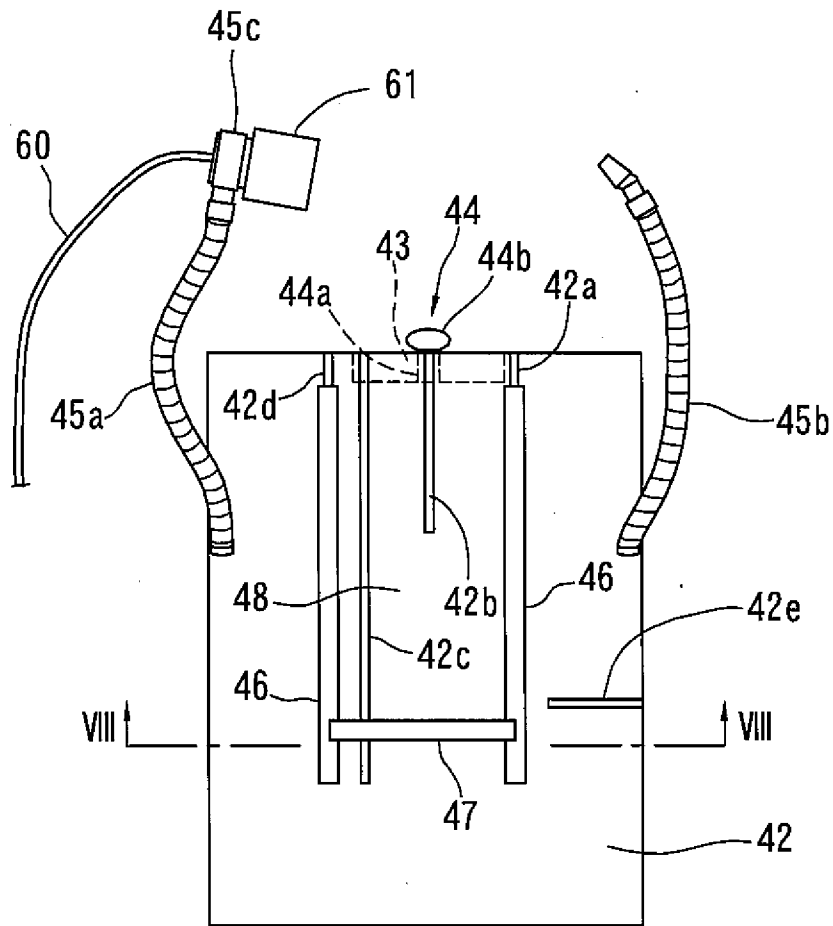
[図5]



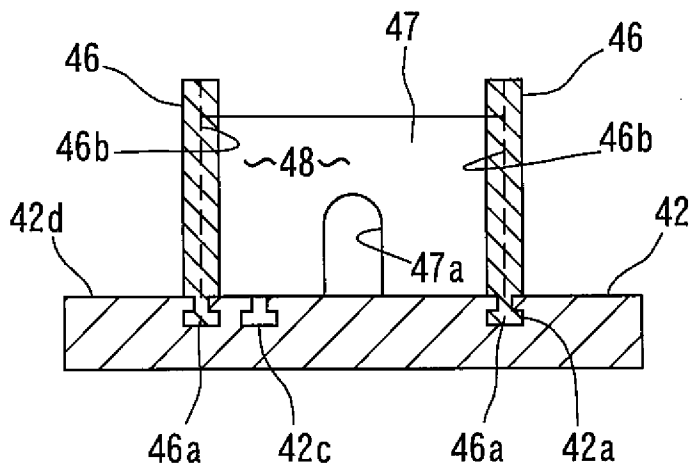
[図6]



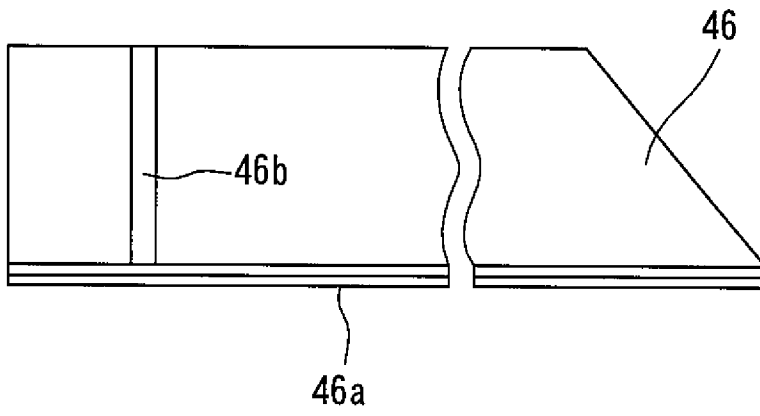
[図7]



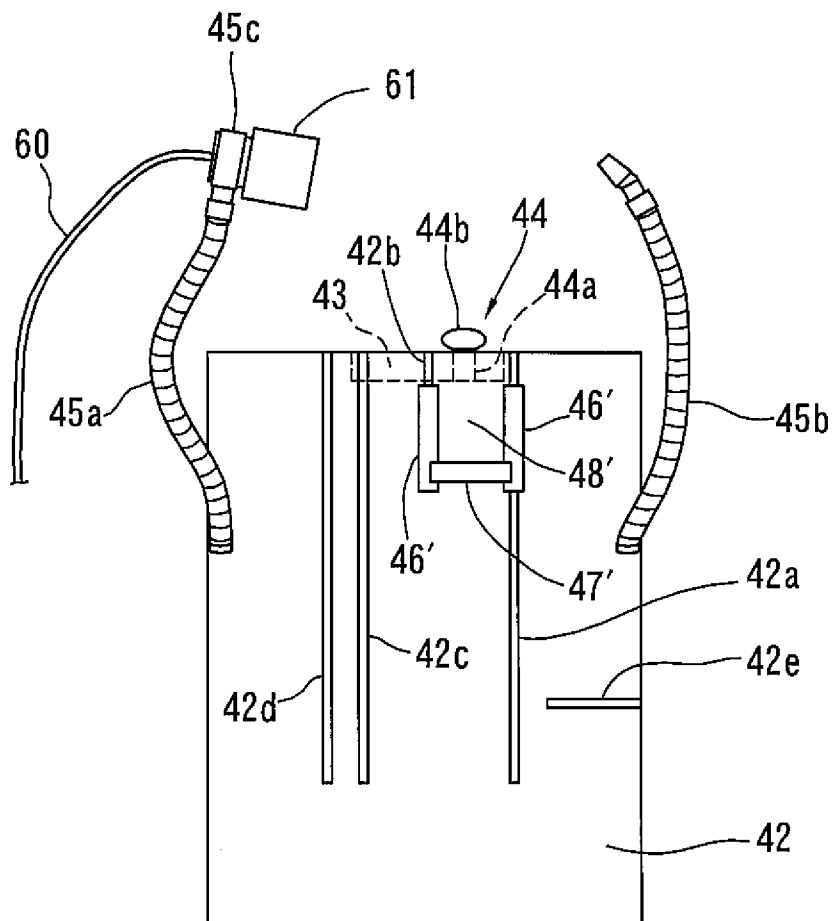
[図8]



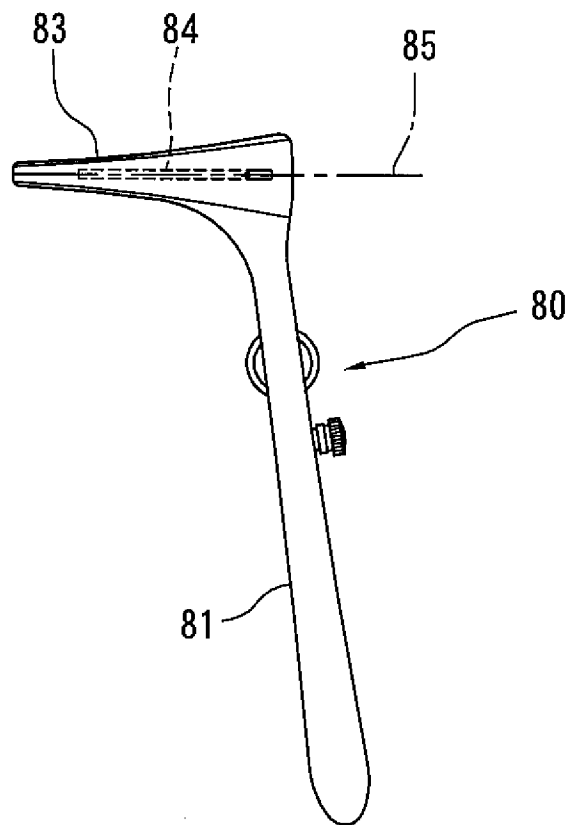
[図9]



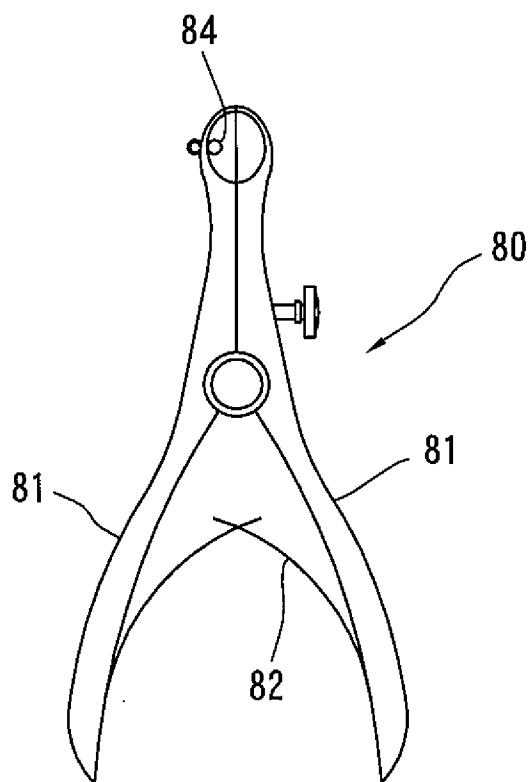
[図10]



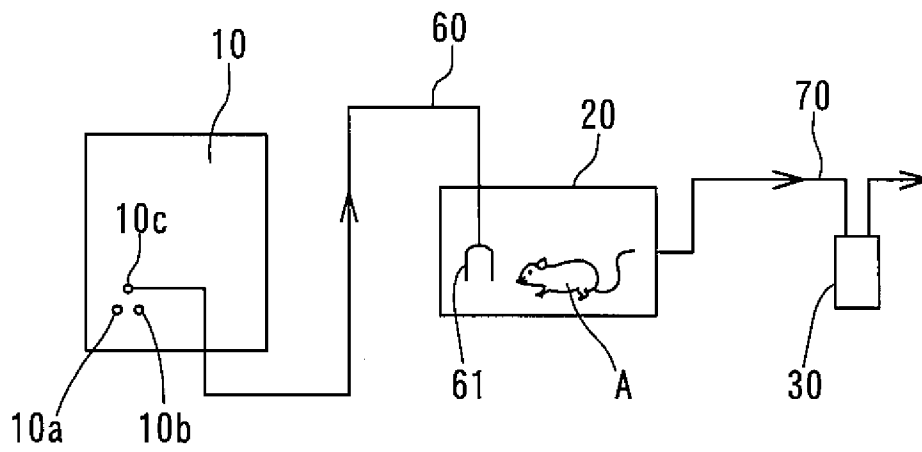
[図11]



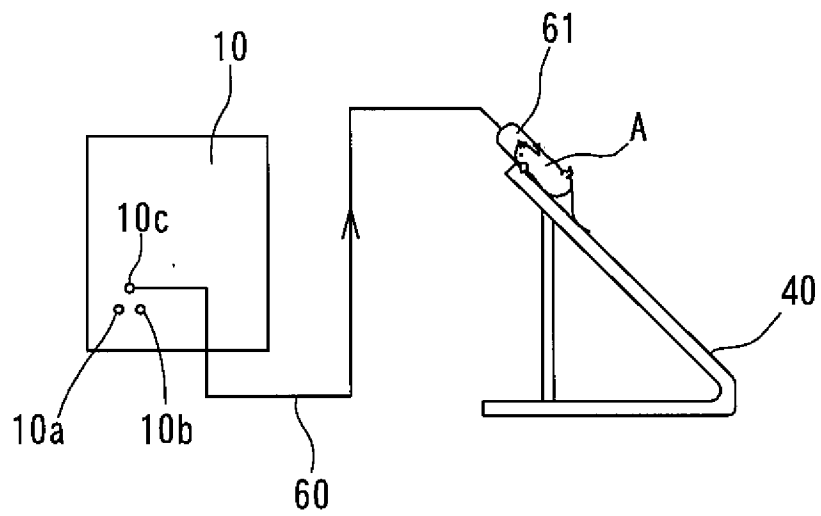
[図12]



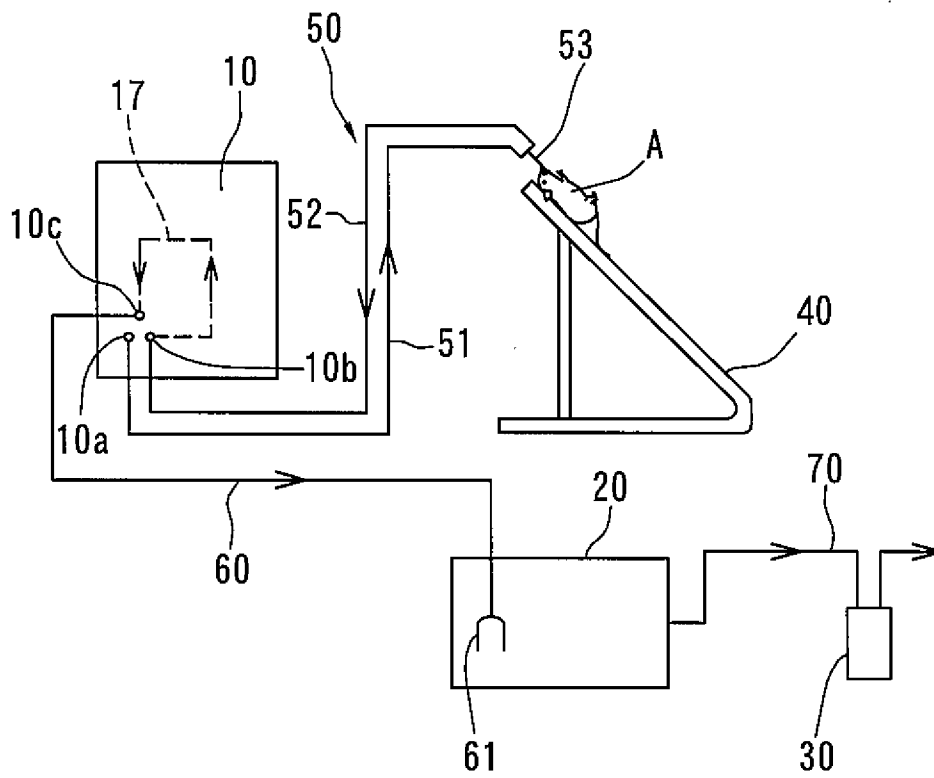
[図13]



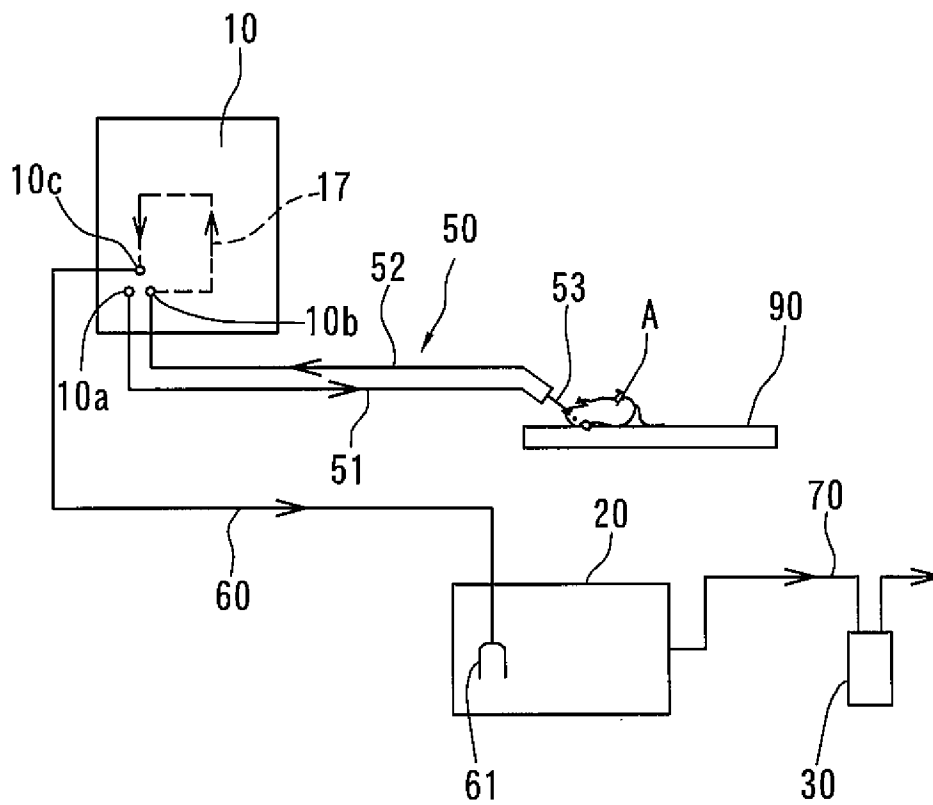
[図14]



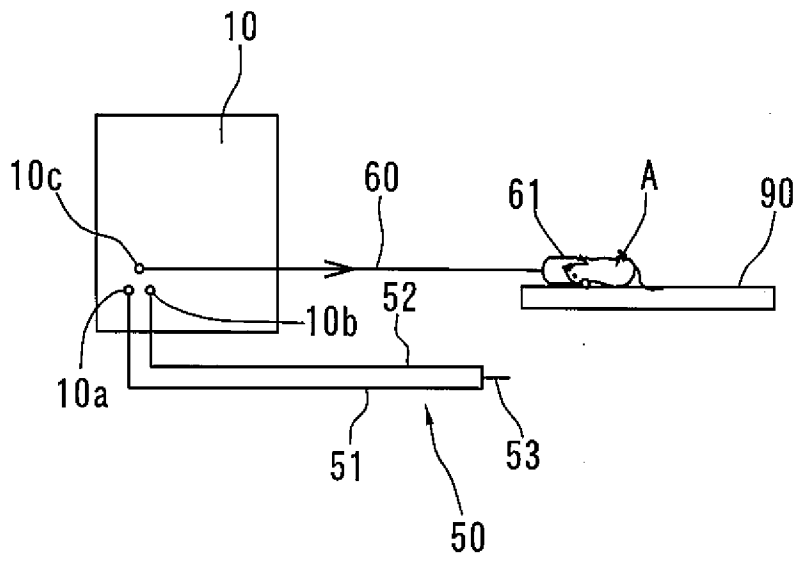
[図15]



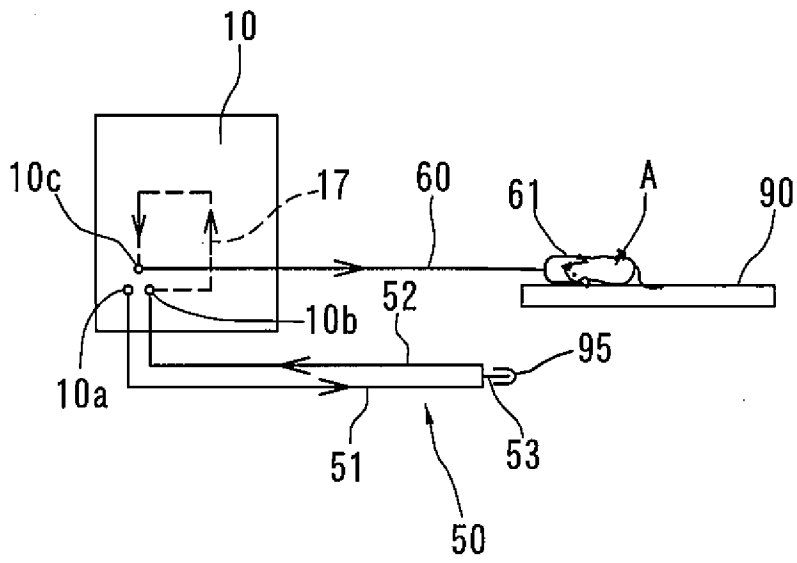
[図16]



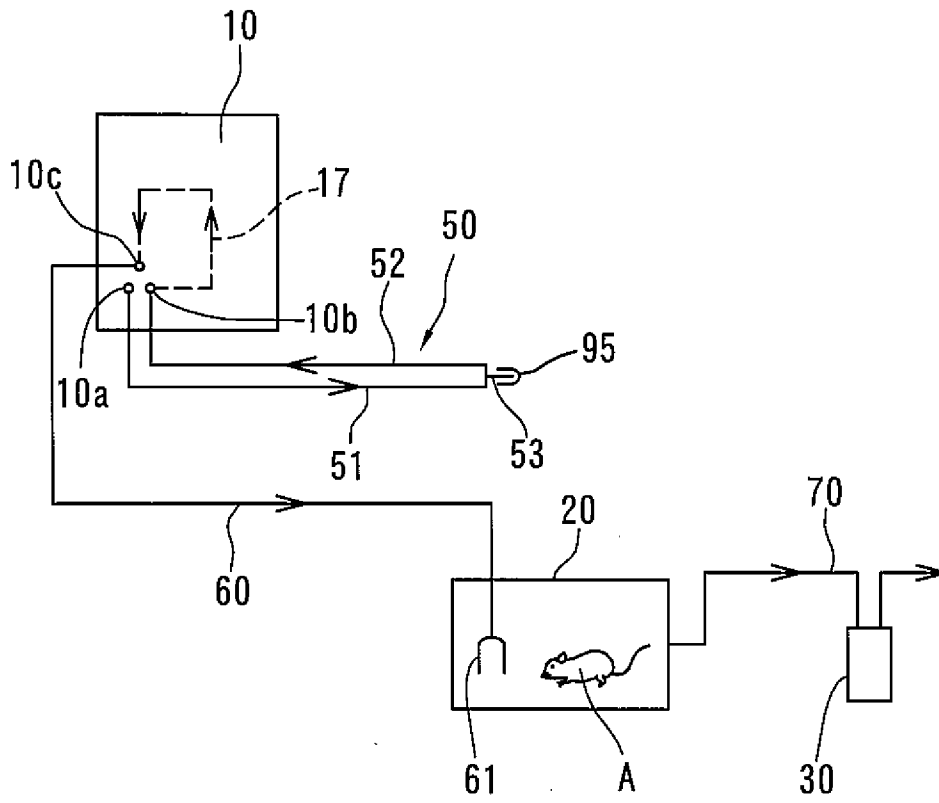
[図17]



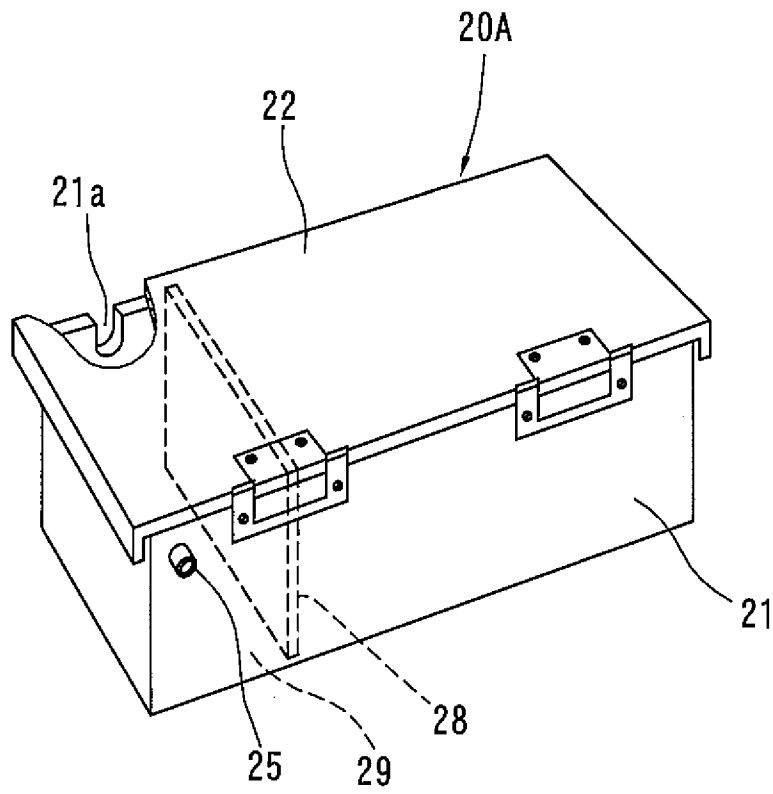
[図18]



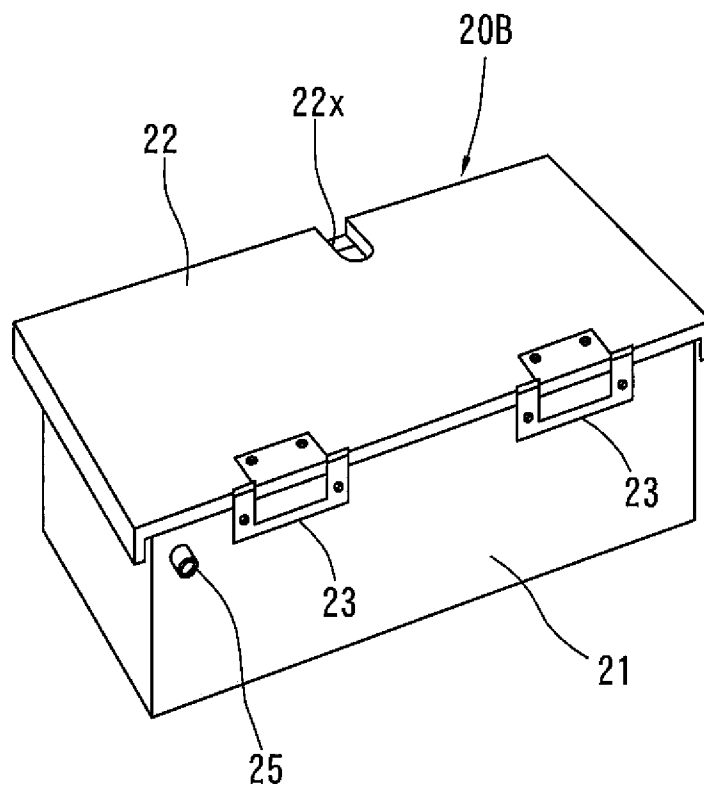
[図19]



[図20]



[図21]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2007/057454

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

A61D7/04(2006.01) i, A01K67/00(2006.01) i, A61M16/01(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)

A61D7/04, A01K67/00, A61M16/01

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	1996-2007
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2007	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2007

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.
A	JP 2005-279218 A (Kabushiki Kaisha Sukainetto), 13 October, 2005 (13.10.05), Full text; all drawings (Family: none)	1-11
A	US 2004/0216737 A1 (Leslie B.Anderson), 04 November, 2004 (04.11.04), Full text; all drawings (Family: none)	1-11
A	JP 1-124451 A (Masayoshi HORI), 17 May, 1989 (17.05.89), Full text; all drawings (Family: none)	5

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  
19 April, 2007 (19.04.07)

Date of mailing of the international search report  
01 May, 2007 (01.05.07)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2007/057454

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 6352076 B1 (Larry G.French), 05 March, 2002 (05.03.02), Full text; all drawings (Family: none)	10

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. A61D7/04(2006.01)i, A01K67/00(2006.01)i, A61M16/01(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 (IPC)) Int.Cl. A61D7/04, A01K67/00, A61M16/01		
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 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2007年 日本国実用新案登録公報 1996-2007年 日本国登録実用新案公報 1994-2007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
A	JP 2005-279218 A (株式会社スカイネット) 2005. 10. 13, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-11
A	US 2004/0216737 A1 (Leslie B. Anderson) 2004. 11. 04, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-11
A	JP 1-124451 A (堀 勝義) 1989. 05. 17, 全文, 全図 (ファミリーなし)	5
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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 19. 04. 2007	国際調査報告の発送日 01. 05. 2007	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 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 電話番号 03-3581-1101 内線 3346	31   9623

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
A	US 6352076 B1 (Larry G. French) 2002. 03. 05, 全文, 全図 (ファミリーなし)	10