

(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2008-237623

(P2008-237623A)

(43) 公開日 平成20年10月9日(2008.10.9)

(51) Int.Cl.

A61M 1/14 (2006.01)

F1

A61M 1/14 593

テーマコード(参考)

4C077

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2007-83100(P2007-83100)
 (22) 出願日 平成19年3月27日(2007.3.27)

(71) 出願人 000109543
 テルモ株式会社
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番1号
 (74) 代理人 100091292
 弁理士 増田 達哉
 (72) 発明者 加藤 栄二
 静岡県富士宮市舞々木町150番地 テル
 モ株式会社内
 Fターム(参考) 4C077 AA05 AA09 BB01 CC08 DD22
 DD23 DD24 EE01 GG02 JJ02
 JJ03 JJ04 KK07 KK17 KK23
 KK25 PP07 PP08 PP12 PP13
 PP14 PP16 PP18 PP19

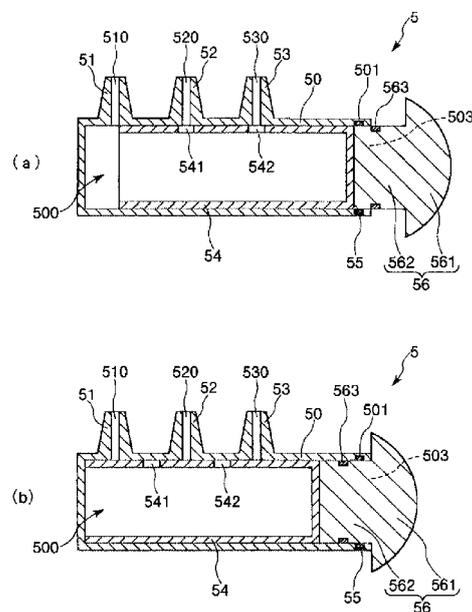
(54) 【発明の名称】 コネクタおよび血液回路

(57) 【要約】

【課題】体外循環の準備の段階で、プライミング操作の後で、チューブを切断する必要がない血液回路、そのためのコネクタを提供すること。

【解決手段】コネクタ5は、内腔部500を備える第1の筒状体50と、第1の筒状体50に設けられ、チューブが着脱自在に接続される、内腔部500に開口する流路510、520および530をそれぞれ備えるプラグ51、52および53と、各流路510、520および530を一括して開閉する開閉手段としての第2の筒状体54を有している。このコネクタ5は、第2の筒状体54の軸方向の動作に対応して、全ての流路510、520、530と内腔部500とが連通する連通状態と、全ての流路510、520、530と内腔部500との連通が阻止される非連通状態とを取り得るよう構成されている。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内腔部を備えるコネクタ本体と、
 前記コネクタ本体に設けられ、チューブが着脱自在に接続される、前記内腔部に開口する流路を備える複数の接続部と、
 前記各流路を一括して開閉する開閉手段とを有し、
 前記開閉手段の開閉動作に対応して、前記全ての流路と前記内腔部とが連通する連通状態と、前記全ての流路と前記内腔部との連通が阻止される非連通状態とを取り得るよう構成されていることを特徴とするコネクタ。

【請求項 2】

前記コネクタ本体は、一端側が閉塞された筒状をなす第 1 の筒状体で構成され、
 前記開閉手段は、前記内腔部内に挿入され、かつ前記第 1 の筒状体に対して変位可能に設けられ、他端側が閉塞された筒状をなす第 2 の筒状体を有し、該第 2 の筒状体の壁部で前記各流路をそれぞれ塞ぐことにより前記非連通状態とし、これを解除することにより前記連通状態とし得るよう構成されている請求項 1 に記載のコネクタ。

【請求項 3】

前記変位は、前記第 1 の筒状体の長手方向に沿った移動である請求項 2 に記載のコネクタ。

【請求項 4】

前記複数の接続部は、前記第 1 の筒状体の長手方向に沿って配置されており、
 前記第 2 の筒状体の壁部には、前記複数の接続部のうちの前記第 1 の筒状体の一端側の閉塞部に最も近い位置に配された接続部を除く接続部に対応するように、前記壁部を貫通する貫通孔が形成されている請求項 3 に記載のコネクタ。

【請求項 5】

前記変位は、前記第 1 の筒状体の中心軸回りの回転である請求項 2 に記載のコネクタ。

【請求項 6】

前記第 2 の筒状体の壁部には、前記各接続部にそれぞれ対応する位置に、前記壁部を貫通する貫通孔が形成されている請求項 5 に記載のコネクタ。

【請求項 7】

請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載のコネクタと、
 前記各接続部にそれぞれ着脱自在に接続されるチューブとを有することを特徴とする血液回路。

【請求項 8】

前記コネクタは、前記チューブ内にプライミング液を充填するプライミングを行なうときには前記連通状態で前記チューブが接続されており、前記プライミングが行なわれたチューブを患者に留置されたカテーテルに接続するときには前記非連通状態で前記チューブを取り外して使用される請求項 7 に記載の血液回路。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、コネクタおよび血液回路に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、血液体外循環に用いられる血液回路としては、例えば特許文献 1 に記載のものが知られている。

【0003】

この血液回路は、同公報の特許請求の範囲および図 2 等に示されているように、脱血ライン 7 と送血ライン 8 とを有している。また、この血液回路では、脱血ライン 7 を構成するチューブ 7 1 と送血ライン 8 を構成するチューブ 8 1 とは、使用前の状態では連通している（図 2 中の袋体 1 4 内でループを形成している）。そして、プライミング操作が終了

10

20

30

40

50

し、患者に接続されるとき、このループ部分が切断される。

このように、従来 of 血液回路では、前記ループ部分を切断する操作が煩わしかった。

【0004】

【特許文献1】特開2003-299729号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

チューブの切断の必要がなく、体外循環の準備が容易な血液回路、およびそのためのコネクタを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

このような目的は、下記(1)~(8)の本発明により達成される。

(1) 内腔部を備えるコネクタ本体と、

前記コネクタ本体に設けられ、チューブが着脱自在に接続される、前記内腔部に開口する流路を備える複数の接続部と、

前記各流路を一括して開閉する開閉手段とを有し、

前記開閉手段の開閉動作に対応して、前記全ての流路と前記内腔部とが連通する連通状態と、前記全ての流路と前記内腔部との連通が阻止される非連通状態とを取り得るよう構成されていることを特徴とするコネクタ。

【0007】

(2) 前記コネクタ本体は、一端側が閉塞された筒状をなす第1の筒状体で構成され

、前記開閉手段は、前記内腔部内に挿入され、かつ前記第1の筒状体に対して変位可能に設けられ、他端側が閉塞された筒状をなす第2の筒状体を有し、該第2の筒状体の壁部で前記各流路をそれぞれ塞ぐことにより前記非連通状態とし、これを解除することにより前記連通状態とし得るよう構成されている上記(1)に記載のコネクタ。

【0008】

(3) 前記変位は、前記第1の筒状体の長手方向に沿った移動である上記(2)に記載のコネクタ。

【0009】

(4) 前記複数の接続部は、前記第1の筒状体の長手方向に沿って配置されており、前記第2の筒状体の壁部には、前記複数の接続部のうちの前記第1の筒状体の一端側の閉塞部に最も近い位置に配された接続部を除く接続部に対応するように、前記壁部を貫通する貫通孔が形成されている上記(3)に記載のコネクタ。

【0010】

(5) 前記変位は、前記第1の筒状体の中心軸回りの回転である上記(2)に記載のコネクタ。

【0011】

(6) 前記第2の筒状体の壁部には、前記各接続部にそれぞれ対応する位置に、前記壁部を貫通する貫通孔が形成されている上記(5)に記載のコネクタ。

【0012】

(7) 上記(1)ないし(6)のいずれかに記載のコネクタと、

前記各接続部にそれぞれ着脱自在に接続されるチューブとを有することを特徴とする血液回路。

【0013】

(8) 前記コネクタは、前記チューブ内にプライミング液を充填するプライミングを行なうときには前記連通状態で前記チューブが接続されており、前記プライミングが行なわれたチューブを患者に留置されたカテーテルに接続するときには前記非連通状態で前記チューブを取り外して使用される上記(7)に記載の血液回路。

【発明の効果】

10

20

30

40

50

【0014】

本発明によれば、プライミング操作以降の体外循環の準備が容易である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

以下、本発明のコネクタおよび血液回路を添付図面に示す好適な実施形態に基づいて詳細に説明する。

【0016】

<第1実施形態>

図1は、本発明の血液回路の第1実施形態を示す概略図、図2は、図1に示す血液回路が有する第1のチューブ、第2のチューブおよび本発明のコネクタの拡大斜視図、図3は、図1に示す血液回路の第1のチューブ、第2のチューブおよびコネクタが収納部に収納されている状態を示す斜視図、図4は、図2中のA-A線断面図((a)は連通状態、(b)は非連通状態を示す図)、図5は、図2中のB-B線断面図((a)は連通状態、(b)は非連通状態を示す図)、図6は、図2中のC-C線断面図(連通状態を示す図)である。なお、図2、図4および図5中の左側を「先端」、右側を「基端」と言う。また、図4および図5中の上側を「上」、下側を「下」と言う。

10

【0017】

図1に示す血液回路(体外循環回路)1は、患者に留置されたカテーテル10a、10bおよび10cに接続して、患者の血液を体外循環するものである。

【0018】

20

図1および図2に示すように、血液回路1は、回路本体2と、回路本体2と各カテーテル10a、10bおよび10cとを接続する第1のチューブ3および第2のチューブ4とを有している。また、第1のチューブ3(先端部31)および第2のチューブ4(分岐チューブ41の先端部411および分岐チューブ42の先端部421)には、それらが各カテーテル10a、10bおよび10cに接続されるまでは、コネクタ5が装着されている(図2および図3参照)。

【0019】

回路本体2では、貯血槽102、ポンプ101および人工肺104が上流側からこの順に配置され、チューブ113、114を介して、接続されている。

【0020】

30

このような構成の血液回路1では、患者から脱血された血液は、貯血槽102に入り、ポンプ101で人工肺104に送られ、ここで酸素付加され患者に戻される。

【0021】

まず、第1のチューブ3について説明する。

第1のチューブ3は、長尺な管状をなし、可撓性を有するものである。

【0022】

この第1のチューブ3は、基端部32が人工肺104の血液流出ポートに接続されている。

【0023】

40

また、第1のチューブ3は、血液回路1が血液の体外循環を行なうときには、先端部31がカテーテル10aに接続されている(図1参照)。また、第1のチューブ3は、後述する収納部6に収納されているとき(図3参照)や、プライミングを行なうとき(図2参照)には、先端部31がコネクタ5に接続されている。

【0024】

このような第1のチューブ3は、前述したように、血液回路1が血液の体外循環を行なう場合、血液が第1のチューブ3を介して(通過して)患者に送血されるものであり、酸素付加後の血液が流れるための動脈ラインと呼ばれる。

【0025】

図2に示すように、第1のチューブ3の先端部31には、それが「第1のチューブであること」、すなわち、「送血ラインに用いられるものであること」を特定する第1の標示

50

7が付されている。第1の標示7は、本実施形態では、頂部71が先端側、すなわち、第1のチューブ3の先端部31をカテーテル10aに接続するときに患者側に位置する(血流方向を示す)二等辺三角形をなしている。

【0026】

このような第1の標示7が付されていることにより、血液回路1と患者とを接続して体外循環回路を構成するとき、患者に予め留置されたカテーテル10aに第1のチューブ3を迅速かつ確実に接続することができる。従って、第1のチューブ3(血液回路1)は、操作性が優れたものとなる。

【0027】

なお、第1のチューブの構成材料としては、特に限定されず、例えば、軟質ポリ塩化ビニル、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリウレタン、ポリアミド、ポリテトラフルオロエチレン、シリコンゴム、エチレン-酢酸ビニル共重合体のような可撓性を有する高分子材料が挙げられる。

【0028】

次に、第2のチューブ4について説明する。

第2のチューブ4は、第2のチューブ本体43と、第2のチューブ本体43の先端部に設けられた分岐部44を介して分岐した分岐チューブ41および42とで構成されている。

【0029】

第2のチューブ本体43は、長尺な管状をなし、可撓性を有するものである。

この第2のチューブ本体43は、基端部431が貯血槽102に接続されている。

【0030】

第2のチューブ本体43の先端部に設けられた分岐部44は、その形状が「V」字状(または「Y」字状)をなすものである。この分岐部44を介して、第2のチューブ本体43と分岐チューブ41および42とが連通している。

【0031】

分岐チューブ41および42は、それぞれ、長尺な管状をなし、可撓性を有するものである。

【0032】

分岐チューブ41は、血液回路1が血液の体外循環を行なうときには、先端部411がカテーテル10bに接続されている(図1参照)。また、分岐チューブ41は、収納部6に収納されているとき(図3参照)や、血液回路1をプライミングするとき(図2参照)には、先端部411がコネクタ5に接続されている。

【0033】

また、分岐チューブ42は、血液回路1が血液の体外循環を行なうときには、分岐チューブ41と同様に、先端部421がカテーテル10cに接続されている(図1参照)。また、分岐チューブ42は、収納部6に収納されているとき(図3参照)や、血液回路1をプライミングするとき(図2参照)には、先端部421がコネクタ5に接続されている。

【0034】

図2に示すように、分岐チューブ41の長さL1と分岐チューブ42の長さL2とは、ほぼ同等である。すなわち、分岐チューブ41および42をそれぞれ伸ばしたとき、先端部411および421が、第2のチューブ4の長手方向のほぼ同じ位置にある。

【0035】

このような第2のチューブ4は、前述したように、血液回路1が血液の体外循環を行なう場合、血液が第2のチューブ4を介して(通過して)患者から脱血されるものである。第2のチューブ4は、静脈ラインと呼ばれる。

【0036】

図2に示すように、分岐チューブ41の先端部411と分岐チューブ42の先端部421とは、それぞれが「第2のチューブであること」、すなわち、「脱血ラインに用いられるものであること」を特定する第2の標示8が付されている。第2の標示8は、本実施

10

20

30

40

50

形態では、頂部 8 1 が基端側、すなわち、分岐チューブ 4 1 の先端部 4 1 1 をカテーテル 1 0 b に接続し分岐チューブ 4 2 の先端部 4 2 1 をカテーテル 1 0 c に接続するときに回路本体 2 側に位置する（血流方向を示す）二等辺三角形をなしている。

【 0 0 3 7 】

このような第 2 の標示 8 が付されていることにより、血液回路 1 と患者とを接続して体外循環回路を構成するとき、患者に予め留置されたカテーテル 1 0 b に分岐チューブ 4 1 を迅速かつ確実に接続することができるとともに、カテーテル 1 0 c に分岐チューブ 4 2 を迅速かつ確実に接続することができる。従って、第 2 のチューブ 4（血液回路 1）は、操作性が優れたものとなる。

【 0 0 3 8 】

また、図 2 に示すように、第 1 のチューブ 3 の全長 L 3 と第 2 のチューブ 4 の全長 L 4 とは、ほぼ同等である。すなわち、第 1 のチューブ 3 および第 2 のチューブ 4 をそれぞれ伸ばしたとき、先端部 3 1 と先端部 4 1 1（先端部 4 2 1 も同様）とが、第 1 のチューブ 3（第 2 のチューブ 4 も同様）の長手方向のほぼ同じ位置にある。

【 0 0 3 9 】

長さ L 3 と長さ L 4 とがほぼ同じ長さであることで、第 1 のチューブ 3 と第 2 のチューブ 4 とをまとめて束ねたときに弛みが生じるのを防止することができる。長さ L 3 と長さ L 4 とが違う状態で束ねると、弛みが生じ、見目が悪いだけでなく、チューブキンクにより血液流路の横断面積の局所的な減少、滅菌ガス不透過による滅菌不能という状態に陥るおそれがある。

【 0 0 4 0 】

なお、第 2 のチューブ本体 4 3（分岐部 4 4 を含む）、分岐チューブ 4 2 および 4 3 の構成材料としては、特に限定されず、例えば、第 1 のチューブと同様の材料を用いることができる。

【 0 0 4 1 】

コネクタ 5 は、第 1 のチューブ 3 および第 2 のチューブ 4 が収納部 6 に収納されているときや、血液回路 1 をプライミングするときには、第 1 のチューブ 3 および第 2 のチューブ 4（分岐チューブ 4 1、4 2）に装着されている。また、コネクタ 5 は、血液回路 1 が血液の体外循環を行なう、すなわち、プライミングされた第 1 のチューブ 3 および第 2 のチューブ 4 をそれぞれカテーテル 1 0 a ~ 1 0 c に接続するときには、第 1 のチューブ 3 および第 2 のチューブ 4 から離脱される（取り外される）。

【 0 0 4 2 】

図 3 に示すように、血液回路 1 は、第 1 のチューブ 3 および第 2 のチューブ 4 を一括して収納する収納部 6 をさらに有している。

【 0 0 4 3 】

コネクタ 5 が装着された第 1 のチューブ 3 および第 2 のチューブ 4 は、収納部 6 に収納された状態では、巻回方向が一方向となるようにループ状に束ねられている。

【 0 0 4 4 】

これにより、第 1 のチューブ 3 および第 2 のチューブ 4 を収納部 6 から取り出すとき、コネクタ 5 を把持して図 3 中の矢印方向へ引張ることで、その取出操作を容易に行なうことができる。また、第 1 のチューブ 3 および第 2 のチューブ 4 を取り出した際、これらチューブは、巻回状態が解除されて、自然状態、すなわち、屈曲（キンク）や擦れが生じない状態となる。これにより、各チューブに屈曲（キンク）や擦れが生じることで当該各チューブが閉塞するのが防止される。

【 0 0 4 5 】

さて、図 2 および図 4 ~ 図 6 に示すように、コネクタ 5 は、第 1 の筒状体 5 0 と、この第 1 の筒状体 5 0 から外側に（軸方向に対してほぼ垂直な方向に）突出して設けられた 3 つのプラグ（接続部）5 1、5 2 および 5 3 と、第 1 の筒状体 5 0 内に挿入された挿入部材としての第 2 の筒状体 5 4 とを有している。

【 0 0 4 6 】

10

20

30

40

50

図4および図5に示すように、第1の筒状体50は、コネクタ本体を構成するものであり、先端側（一端側）が閉塞された有底筒状をなす部材で構成されている。この第1の筒状体50は、その内部に内腔部500を有する。

【0047】

本実施形態では、第1の筒状体50の胴部（壁部）は、円筒状をなしている。なお、第1の筒状体50の胴部は、円筒状に限らず、例えば、横断面形状が四角形、六角形等の多角形の筒状であってもよい。

【0048】

第1の筒状体50の基端部には、外方に開放する開口部503が形成されている。この開口部503の近傍の内周面に、リング状（円環状）の溝501が凹没形成されている。この溝501には、リング（リング状の弾性体）55が装着されている。このリング55が、後述する第2の筒状体54の外周面および操作部56の接続部562の外周面に密着する。これにより、コネクタ5内（内腔部500）の液密性が確保されている。また、リング55は、第2の筒状体54（操作部56の接続部562も同様）の変位（移動）に係わらず、コネクタ5内の液密性を保持することができる。

10

【0049】

リング55の構成材料（弾性材料）としては、特に限定されないが、例えば、天然ゴム、イソプレングム、ブタジエンゴム、スチレン-ブタジエンゴム、ニトリルゴム、クロロプレングム、ブチルゴム、アクリルゴム、エチレン-プロピレングム、ヒドリンゴム、ウレタンゴム、シリコンゴム、フッ素ゴムのような各種ゴム材料（特に加硫処理したもの）や、スチレン系、ポリオレフィン系、ポリ塩化ビニル系、ポリウレタン系、ポリエステル系、ポリアミド系、ポリブタジエン系、トランスポリイソブレン系、フッ素ゴム系、塩素化ポリエチレン系等の各種熱可塑性エラストマーが挙げられ、これらのうちの1種または2種以上を混合して用いることができる。

20

【0050】

第1の筒状体50は、好ましくは実質的に透明（無色透明、着色透明または半透明）とされる。これにより、後述する第2の筒状体54の先端、貫通孔541および542の位置を第1の筒状体50を介して視認することができる。このため、コネクタ5を連通状態（図4（a）に示す状態）と非連通状態（図4（b）に示す状態）とに、より確実に変更する（切り替える）ことができる。

30

【0051】

第1の筒状体50の胴部には、3つのプラグ51、52および53が、好ましくは第1の筒状体50と一体的に形成されている。これらのプラグ51、52および53は、第1の筒状体50の長手方向（軸方向）に沿って間欠的に、すなわち、等間隔に配置されている。

【0052】

図2に示すように、プラグ51には、第1のチューブ3の先端部31が、プラグ52には、分岐チューブ41の先端部411が、また、プラグ53には、分岐チューブ42の先端部421が、それぞれ着脱自在に装着される（接続される）。

【0053】

プラグ51、52および53は、それぞれ、外径が上側に向かって漸減した筒状をなしている。また、これらのプラグ51、52および53は、ほぼ同一方向（上方）に突出している。

40

【0054】

このようなプラグ51、52および53が形成されていることにより、当該プラグ51に第1のチューブ3が接続され、プラグ52に分岐チューブ41が接続され、プラグ53に分岐チューブ42が接続されている状態（以下、この状態を「装着状態」という）で、コネクタ5を図2中の先端方向（左側方向）へ引張ることによって、当該コネクタ5を各チューブから迅速かつ容易に離脱することができる。従って、その後（離脱後）の工程、すなわち、第1のチューブ3をカテーテル10aに接続し、分岐チューブ41をカテーテ

50

ル 10 b に接続し、分岐チューブ 4 2 をカテーテル 10 c に接続する工程に迅速に移ることができる。

【0055】

また、プラグ 5 1 の近傍には、第 1 のチューブ 3 に付された第 1 の標示 7 と同様の第 1 の標示 7 が付されている。これにより、プラグ 5 1 に接続されているチューブが「第 1 のチューブ 3 であること」を特定することができる。よって、血液回路 1 と患者とを接続して体外循環回路を構成するとき、コネクタ 5 を外して、当該コネクタ 5 が外された第 1 のチューブ 3 を、患者に予め留置されたカテーテル 10 a に迅速かつ確実に接続することができる。

【0056】

また、プラグ 5 2 および 5 3 の近傍には、それぞれ、分岐チューブ 4 1 および 4 2 に付された第 2 の標示 8 と同様の第 2 の標示 8 が付されている。これにより、プラグ 5 2 および 5 3 にそれぞれ接続されているチューブが「第 2 のチューブ 4 であること」を特定することができる。よって、血液回路 1 と患者とを接続して体外循環回路を構成するとき、コネクタ 5 を外して、当該コネクタ 5 が外された分岐チューブ 4 1 および 4 2 を、それぞれ、患者に予め留置されたカテーテル 10 b および 10 c に迅速かつ確実に接続することができる。

【0057】

また、プラグ 5 1、5 2 および 5 3 は、筒状をなすことにより、それぞれ、その内部に流路 5 1 0、5 2 0 および 5 3 0 が形成されている。これらの流路 5 1 0、5 2 0 および 5 3 0 は、それぞれ第 1 の筒状体 5 0 の内腔部 5 0 0 に開口している。

【0058】

第 1 の筒状体 5 0 内には、第 2 の筒状体 5 4 が第 1 の筒状体 5 0 に対してその長手方向に沿ってスライド可能（移動可能）に設けられている。

【0059】

第 2 の筒状体 5 4 は、基端側（他端側）が閉塞された有底筒状をなす部材で構成されている。第 2 の筒状体 5 4 の胴部は、第 1 の筒状体 5 0 と同様に円筒状をなしており、その外径が、第 1 の筒状体 5 0 の内径とほぼ等しいか、それより若干小さく設定されている。

【0060】

この第 2 の筒状体 5 4 の胴部（壁部）には、当該胴部を貫通する円形の 2 つの貫通孔 5 4 1 および 5 4 2 が第 2 の筒状体 5 4 の長手方向に沿って形成されている。また、第 2 の筒状体 5 4 は、その長さが内腔部 5 0 0 の長さより短く設定されている。

【0061】

このような構成の第 2 の筒状体 5 4 により、流路 5 1 0、5 2 0 および 5 3 0 を一括して開閉する開閉手段が構成されている。

【0062】

具体的には、図 4 (a) に示すように、第 2 の筒状体 5 4 の先端を流路 5 1 0 より基端側に位置させるとともに、貫通孔 5 4 1 と流路 5 2 0 とを一致させ、貫通孔 5 4 2 と流路 5 3 0 とを一致させると、各流路 5 1 0、5 2 0 および 5 3 0 は、内腔部 5 0 0 と連通した連通状態となる。

【0063】

この連通状態では、内腔部（内部空間）5 0 0 を介して、流路 5 1 0、5 2 0 および 5 3 0 は、互いに連通している。これにより、第 1 のチューブ 3 および第 2 のチューブ 4 をプライミング液（生理食塩水）で満たすことができる。

【0064】

一方、図 4 (b) に示すように、第 2 の筒状体 5 4 を第 1 の筒状体 5 0 に対して先端方向に移動させ（押し込み）、第 2 の筒状体 5 4 の先端を第 1 の筒状体 5 0 の先端内面に当接させると、第 2 の筒状体 5 4 の胴部（壁部）により、各流路 5 1 0、5 2 0 および 5 3 0 が塞がれる。その結果、流路 5 1 0、5 2 0 および 5 3 0 と、内腔部 5 0 0 との連通が阻止された非連通状態となる。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 5 】

このような非連通状態では、内腔部 5 0 0 を介した流路 5 1 0、5 2 0 および 5 3 0 の連通が阻止される。したがって、血液回路 1 のプライミング後、プライミング液が充填された第 1 のチューブ 3 および第 2 のチューブ 4 からコネクタ 5 を離脱させる操作を、コネクタ 5 を非連通状態で行うことにより、内腔部 5 0 0 内に貯留されたプライミング液が外部に漏れ出ることを防止することができる。

【 0 0 6 6 】

このように、コネクタ 5 では、3 つのプラグ 5 1、5 2、5 3 のうち、最も先端側（第 1 の筒状体 5 0 の閉塞部に最も近い位置）に配されたプラグ 5 1 を除くプラグ 5 2、5 3 に、流路 5 2 0、5 3 0 が対応していると言うことができる。

10

【 0 0 6 7 】

また、コネクタ 5 では、開閉手段の開閉動作に対応して、連通状態と非連通状態とを取ることができる。これにより、血液回路 1 を操作する際、これらの連通状態と非連通状態と適宜使い分ける（切り替える）ことにより、その操作を容易かつ迅速に行なうことができる。

【 0 0 6 8 】

また、内腔部 5 0 0 内に貯留されたプライミング液の外部に漏れ出る量をほとんどなくするという観点からは、各流路 5 1 0、5 2 0 および 5 3 0 の容量は、それぞれ 0 . 1 ~ 1 0 m L 程度であるのが好ましく、0 . 1 ~ 5 m L 程度であるのがより好ましい。これにより、外部に漏れ出るプライミング液の量を十分に少なくすることができる。

20

【 0 0 6 9 】

図 5 および図 6 に示すように、第 1 の筒状体 5 0 の内面には、その長手方向の途中に、2 つの対向する溝 5 0 2、5 0 2 が凹没形成されている。各溝 5 0 2 は、それぞれ、第 1 の筒状体 5 0 の長手方向に沿って形成されるものである。

【 0 0 7 0 】

一方、第 2 の筒状体 5 4 の外面には、その長手方向の途中に、2 つの対向する凸片 5 4 4、5 4 4 が突出形成されている。

【 0 0 7 1 】

第 2 の筒状体 5 4 を第 1 の筒状体 5 0 に挿入した状態（コネクタ 5 の組立状態）において、各凸片 5 4 4、5 4 4 がそれぞれ各溝 5 0 2、5 0 2 に挿入されている。これにより、第 2 の筒状体 5 4 を第 1 の筒状体 5 0 に対して相対的にスライドさせる際には、各凸片 5 4 4、5 4 4 が各溝 5 0 2、5 0 2 にその長手方向に沿って案内される。このため、第 1 の筒状体 5 0 に対する第 2 の筒状体 5 4 の回転を確実に防止することができる。

30

【 0 0 7 2 】

このように、各溝 5 0 2 と各凸 5 4 4 とは、第 2 の筒状体 5 4 の第 1 の筒状体 5 0 に対する回転を防止する回転防止手段として機能する。なお、第 1 の筒状体 5 0 および第 2 の筒状体 5 4 のそれぞれの横断面形状を多角形の筒状体とすることにより、これらの形状を利用して回転防止手段としてもよい。

【 0 0 7 3 】

また、図 5 (a) に示すように、連通状態では、第 2 の筒状体 5 4 は、最も基端側に位置するが、この際、各凸片 5 4 4、5 4 4 が各溝 5 0 2、5 0 2 の基端に当接（係止）するため、第 2 の筒状体 5 4 が第 1 の筒状体 5 0 から不本意に離脱するのを防止することができる。このように、各溝 5 0 2 と各凸 5 4 4 とは、第 2 の筒状体 5 4 の第 1 の筒状体 5 0 に対する脱落を防止する脱落防止手段としても機能する。

40

【 0 0 7 4 】

また、第 2 の筒状体 5 4 の基端部（他端部）には、操作部 5 6 が設けられている。この操作部 5 6 は、全体としてキノコ状をなしており、指等により把持する把持部（頭部）5 6 1 と、この把持部 5 6 1 と第 2 の筒状体 5 4 とを接続する接続部 5 6 2 とで構成されている。

【 0 0 7 5 】

50

接続部 5 6 2 は、円柱状の部材で構成され、その外径（直径）が第 2 の筒状体 5 4 の外径とほぼ等しく設定されている。これにより、第 2 の筒状体 5 4 および接続部 5 6 2 の外面は、連続面を構成している。

【 0 0 7 6 】

図 4 および図 5 に示すように、接続部 5 6 2 には、指標（視認手段）5 6 3 が付されている。この指標 5 6 3 は、連通状態で第 1 の筒状体 5 0 の開口部 5 0 3 に位置する（図 4（a）、図 5（a）参照）。また、非連通状態で第 1 の筒状体 5 0 内に入り込む（位置する）（図 4（b）、図 5（b）参照）。

【 0 0 7 7 】

指標 5 6 3 の位置を視認するにより、コネクタ 5 の状態、すなわち、連通状態、非連通状態を確実に把握（視認）することができる。

10

【 0 0 7 8 】

なお、コネクタ 5 の各部（第 1 の筒状体 5 0 と、プラグ 5 1、5 2 および 5 3 と、第 2 の筒状体 5 4）の構成材料としては、特に限定されないが、例えば、ポリ塩化ビニル、ポリエチレン、ポリプロピレン、環状ポリオレフィン、ポリスチレン、ポリ（4-メチルペンテン-1）、ポリカーボネート、アクリル樹脂、アクリルニトリル-ブタジエン-スチレン共重合体、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート等のポリエステル、ブタジエン-スチレン共重合体、ポリアミド（例えば、ナイロン 6、ナイロン 6・6、ナイロン 6・10、ナイロン 12）のような各種樹脂が挙げられるが、その中でも、成形が容易であり、かつ水蒸気透過性が低い点で、ポリカーボネートやアクリロニトリル-ブタジエン-スチレン共重合体（ABS 樹脂）のような樹脂が好ましい。

20

【 0 0 7 9 】

次に、血液回路 1 の使用方法、すなわち、血液回路 1 と患者に留置されたカテーテル 10 a ~ 10 c とを接続する方法について説明する。

【 0 0 8 0 】

まず、図 3 に示す状態から、コネクタ 5 を把持して、収納部 6 から、装着状態の第 1 のチューブ 3 および第 2 のチューブ 4 を取り出す。なお、図 3 に示す状態では、コネクタ 5 は、連通状態（図 4（b）参照）となっている。

この状態で、血液回路 1 をプライミングする。

【 0 0 8 1 】

その後、第 1 のチューブ 3 の先端部 3 1 と、分岐チューブ 4 1 の先端部 4 1 1 と、分岐チューブ 4 2 の先端部 4 2 1 の近傍にそれぞれ、クランプ（鉗子）を設置する。これにより、コネクタ 5 を外しても、各チューブからそれぞれプライミング液が流出するのが防止される。

30

一方、術野では、患者にカテーテル 10 a ~ 10 c がそれぞれ留置される。

【 0 0 8 2 】

次に、装着状態の第 1 のチューブ 3 と分岐チューブ 4 1 および 4 2 からコネクタ 5 を離脱する。これにより、第 1 のチューブ 3 の先端部 3 1 と、分岐チューブ 4 1 の先端部 4 1 1 と、分岐チューブ 4 2 の先端部 4 2 1 とは、それぞれ、カテーテル 10 a ~ 10 c が接続可能な状態となる。

40

【 0 0 8 3 】

なお、各チューブをコネクタ 5 から離脱させるのに先立って、第 2 の筒状体 5 4 を第 1 の筒状体 5 0 に対して先端方向に移動させ、コネクタ 5 を非連通状態とする。これにより、各チューブをコネクタ 5 から離脱させた際に、コネクタ 5 から流出するプライミング液の量を各流路 5 1 0、5 2 0 および 5 3 0 の容量とすることができる。すなわち、コネクタ 5 からのプライミング液の流出量をごくわずかにすることができる。

【 0 0 8 4 】

コネクタ 5 の構成は簡単であり、コネクタ 5 を連通状態から非連通状態に変更する操作は、一操作（ワンアクション）で行うことができる。このため、作業員（技士）に作業負荷を与えない。すなわち、この操作を簡便に行うことができる。

50

【0085】

次に、第1のチューブ3の先端部31にカテーテル10aを接続し、分岐チューブ41の先端部411にカテーテル10bを接続し、分岐チューブ42の先端部421にカテーテル10cを接続する。その後、各チューブに設置された前記クランプをそれぞれ外す。これにより、血液回路1は、血液に対する体外循環可能な状態となる。

【0086】

このように、血液回路1では、装着状態の第1のチューブ3および第2のチューブ4からコネクタ5を離脱しさえすれば、当該第1のチューブ3および第2のチューブ4がそれぞれ、迅速に、カテーテル10a～10cを接続可能な状態となる。また、その後の各カテーテル10a～10cへの接続操作も容易に行なうことができ、よって、前述した体外循環操作に迅速に移行することができる。

10

従って、血液回路1は、操作性に優れたものとなっている。

【0087】

<第2実施形態>

図7は、本発明のコネクタの第2実施形態を示す斜視図((a)は連通状態、(b)は非連通状態を示す図)、図8は、貫通孔の他の構成例を示す斜視図である。

【0088】

以下、これらの図を参照して本発明のコネクタおよび血液回路の第2実施形態について説明するが、前記第1実施形態との相違点を中心に説明し、同様の事項はその説明を省略する。

20

【0089】

本実施形態のコネクタ5Aは、第2の筒状体54を回転により変位させる以外、前記第1実施形態と同様である。

【0090】

図7に示すコネクタ5Aは、第2の筒状体54の長さが、第1の筒状体50の内腔部500の長さとはほぼ等しく設定されている。また、第2の筒状体54の胴部(壁部)には、その長手方向に沿って、ほぼ一列に3つの貫通孔541、542および543が形成されている。

【0091】

本実施形態では、図7(a)に示すように、各貫通孔541、542および543を、それぞれ、対応する流路520、530および510に一致させることにより、連通状態とすることができる。

30

【0092】

一方、第2の筒状体54を第1の筒状体50に対してその中心軸回りに回転(変位)させる。そして、図7(b)に示すように、各貫通孔541、542および543と、流路520、530および510とを一致させないことにより、非連通状態とすることができる。

【0093】

図7(図8も同様)に示すように、第1の筒状体50の開口部503近傍の内周部(内周面)には、その周方向に沿って、凹部504が形成されている。なお、凹部504の縦断面形状は、図示の構成では三角形をなしているが、これに限定されず、例えば、半円状等であってもよい。

40

【0094】

また、第2の筒状体54の外周部には、その周方向に沿って、凸部546が突出形成されている。この凸部546の縦断面形状は、凹部504の縦断面形状と対応している。

【0095】

コネクタ5Aでは、第1の筒状体50の凹部504に第2の筒状体54の凸部546が入り込んでいる。これにより、第1の筒状体50に対して第2の筒状体54を回転させる際に、当該第2の筒状体54が第1の筒状体50に対して、その長手方向に沿って不本意な移動するのを防止することができる。このように、凹部504と凸部546とは、第2

50

の筒状体 5 4 の第 1 の筒状体 5 0 に対する移動を防止する移動防止手段として機能している。

【 0 0 9 6 】

図 7 に示すように、第 1 の筒状体 5 0 の外周面および把持部 5 6 の接続部 5 6 2 の外周面には、それぞれ、連通状態で一致する指標（視認手段）5 0 5 および 5 6 4 が付されている。

【 0 0 9 7 】

指標 5 0 5 と指標 5 6 4 との位置関係を視認するにより、コネクタ 5 A の状態、すなわち、連通状態、非連通状態を確実に把握（視認）することができる。

【 0 0 9 8 】

なお、図示の構成では、第 1 の筒状体 5 0 および第 2 の筒状体 5 4 の胴部は、円筒状をなしているが、例えば、横断面形状が八角形等の多角形の筒状とすることもできる。これにより、第 2 の筒状体 5 4 の第 1 の筒状体 5 0 に対する回転操作を行う際に、クリック感が得られ、この回転操作が確実に行われたことを知ることができる。

【 0 0 9 9 】

また、貫通孔 5 4 1、5 4 2 および 5 4 3 は、図 8 に示すように、貫通孔 5 4 1、5 4 2 および 5 4 3 を連続させたような孔、すなわち、長孔 5 4 5 とすることもできる。

【 0 1 0 0 】

第 2 実施形態のコネクタ 5 A においても、前記第 1 実施形態のコネクタ 5 と同様の効果が得られる。

【 0 1 0 1 】

また、第 2 の筒状体 5 4 の第 1 の筒状体 5 0 に対する回転角度を規制する回転角度規制手段を設けるようにしてもよい。

【 0 1 0 2 】

< 第 3 実施形態 >

図 9 は、本発明のコネクタの第 3 実施形態を示す縦断面図である。

【 0 1 0 3 】

以下、この図を参照して本発明のコネクタおよび血液回路の第 3 実施形態について説明するが、前記第 1 および第 2 実施形態との相違点を中心に説明し、同様の事項はその説明を省略する。

【 0 1 0 4 】

本実施形態のコネクタ 5 A ' は、第 1 の筒状体 5 0 に挿入される挿入部材が中実のものであること以外、前記第 2 実施形態と同様である。

【 0 1 0 5 】

図 9 に示すコネクタ 5 A ' では、第 1 の筒状体 5 0 に挿入される挿入部材 5 8 （第 2 実施形態に記載した第 2 の筒状体 5 4 に対応するもの）が中実体で構成されている。

【 0 1 0 6 】

この挿入部材 5 8 の外周部には、流路 5 1 0、5 2 0、5 3 0 と対応する位置に形成された連通路（溝）5 8 1 が形成されている。この連通路 5 8 1 は、挿入部材 5 8 の長手方向に沿って形成されたものである。

【 0 1 0 7 】

図 9 に示すように、コネクタ 5 A ' では、連通路 5 8 1 が流路 5 1 0、5 2 0、5 3 0 の下方に位置することにより、当該コネクタ 5 A ' が連通状態となる。また、挿入部材 5 8 を回転させることにより、連通路 5 8 1 が流路 5 1 0、5 2 0、5 3 0 から離間して、当該コネクタ 5 A ' が非連通状態となる。

【 0 1 0 8 】

このような構成のコネクタ 5 A ' により、血液回路 1 をプライミングする際に使用されるプライミング液の使用量を、前記第 2 実施形態のコネクタ 5 A を用いた場合よりも少なくすることができる。

【 0 1 0 9 】

10

20

30

40

50

< 第 4 実施形態 >

図 10 は、本発明のコネクタの第 4 実施形態を示す斜視図である。

【0110】

以下、この図を参照して本発明のコネクタおよび血液回路の第 4 実施形態について説明するが、前記第 1、第 2 および第 3 実施形態との相違点を中心に説明し、同様の事項はその説明を省略する。

【0111】

本実施形態のコネクタ 5 B は、把持部 5 7 を有する以外、前記第 1、第 2 および第 3 実施形態と同様である。

【0112】

把持部 5 7 は、コネクタ 5 B を各チューブに対して着脱するときに把持される部位である。この把持部 5 7 は、丸みを帯びた外面を有している。これにより、把持部 5 7 を容易に把持することができ、よって、コネクタ 5 の着脱操作が容易となる。

なお、把持部 5 7 は、リング状をなしていてもよい。

【0113】

第 4 実施形態のコネクタ 5 B においても、前記第 1 実施形態のコネクタ 5 および第 2 実施形態のコネクタ 5 A と同様の効果が得られる。

【0114】

以上、本発明のコネクタおよび血液回路を図示の実施形態について説明したが、本発明は、これに限定されるものではなく、血液回路を構成する各部は、同様の機能を発揮する任意の構成のものとして置換することができる。また、任意の構成物が付加されていてもよい。

【0115】

また、本発明のコネクタおよび血液回路は、前記各実施形態のうちの、任意の 2 以上の構成（特徴）を組み合わせたものであってもよい。

【0116】

また、コネクタの接続部は、突出した（凸部で構成された）もの（プラグ）、すなわち、オス型のものであるのに限定されず、例えば、凹部で構成されたもの、すなわち、メス型のものであってもよい。

【0117】

また、コネクタに形成される接続部の形成数は、3 つに限定されず、例えば、2 つまたは 4 つ以上であってもよい。

【0118】

また、コネクタには、連通状態および非連通状態をそれぞれ維持する状態維持手段が設けられていてもよい。

【0119】

また、第 1 の標示と第 2 の標示とは、同色なものであってもよいし、互いに異なる色のものであってもよい。

【0120】

また、第 1 の標示と第 2 の標示とは、第 1 のチューブおよび第 2 のチューブと、コネクタとの双方に付されているが、これに限定されず、これらのうちの一方のみに付されていてもよい。

【0121】

また、血液回路では、貯血槽を、回路内の気泡を除去するための気泡除去装置に置換してもよい。

また、血液回路では、遠心ポンプをローラポンプに置換してもよい。

【図面の簡単な説明】

【0122】

【図 1】本発明の血液回路の第 1 実施形態を示す概略図である。

【図 2】図 1 に示す血液回路が有する第 1 のチューブ、第 2 のチューブおよび本発明のコネ

10

20

30

40

50

クタの拡大斜視図である。

【図 3】図 1 に示す血液回路の第 1 のチューブ、第 2 のチューブおよびコネクタが収納部に収納されている状態を示す斜視図である。

【図 4】図 2 中の A - A 線断面図（（ a ）は連通状態、（ b ）は非連通状態を示す図）である。

【図 5】図 2 中の B - B 線断面図（（ a ）は連通状態、（ b ）は非連通状態を示す図）である。

【図 6】図 2 中の C - C 線断面図（連通状態を示す図）である。

【図 7】本発明のコネクタの第 2 実施形態を示す斜視図（（ a ）は連通状態、（ b ）は非連通状態を示す図）である。

10

【図 8】貫通孔の他の構成例を示す斜視図である。

【図 9】本発明のコネクタの第 3 実施形態を示す縦断面図である。

【図 10】本発明のコネクタの第 4 実施形態を示す斜視図である。

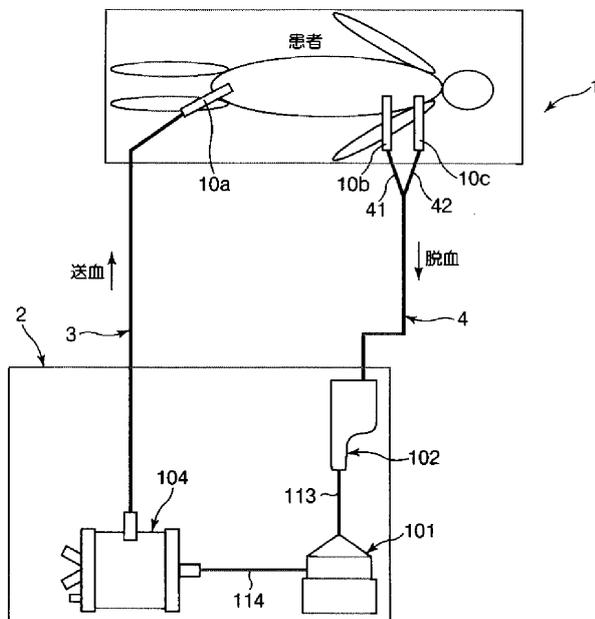
【符号の説明】

【 0 1 2 3 】

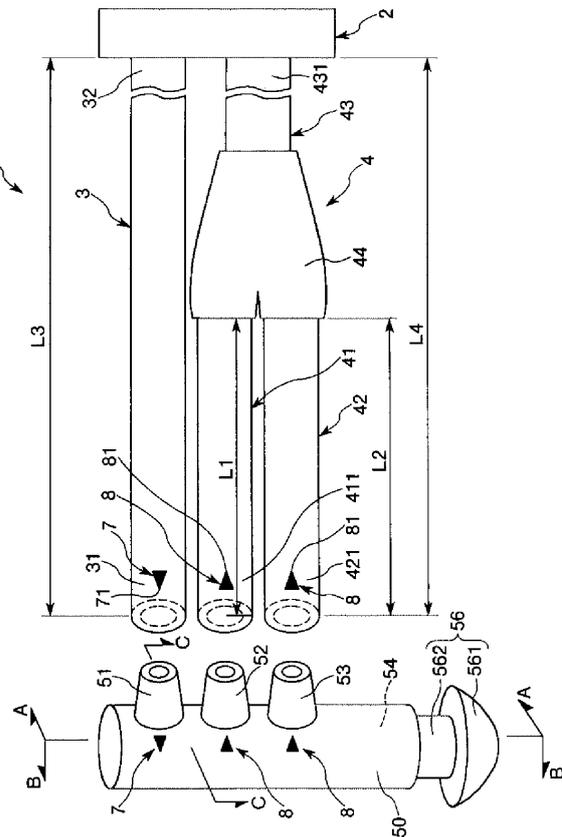
1	血液回路（体外循環回路）	
1 1 3、1 1 4	チューブ	
2	回路本体	
3	第 1 のチューブ	
3 1	先端部	20
3 2	基端部	
4	第 2 のチューブ	
4 1	分岐チューブ	
4 1 1	先端部	
4 2	分岐チューブ	
4 2 1	先端部	
4 3	第 2 のチューブ本体	
4 3 1	基端部	
4 4	分岐部	
5、5 A、5 A'、5 B	コネクタ	30
5 0	第 1 の筒状体	
5 0 0	内腔部	
5 0 1	溝	
5 0 2	溝	
5 0 3	開口部	
5 0 4	凹部	
5 0 5	指標（視認手段）	
5 1、5 2、5 3	プラグ	
5 1 0、5 2 0、5 3 0	流路	
5 4	第 2 の筒状体	40
5 4 1、5 4 2、5 4 3	貫通孔	
5 4 4	凸片	
5 4 5	長孔	
5 4 6	凸部	
5 5	リング	
5 6	操作部	
5 6 1	把持部	
5 6 2	接続部	
5 6 3、5 6 4	指標（視認手段）	
5 7	把持部	50

- 5 8 挿入部材
- 5 8 1 連通路 (溝)
- 6 収納部
- 7 第 1 の標示
- 7 1 頂部
- 8 第 2 の標示
- 8 1 頂部
- 1 0 a、1 0 b、1 0 c カテーテル
- 1 0 1 遠心ポンプ
- 1 0 2 貯血槽
- 1 0 4 人工肺
- L 1、L 2、L 3、L 4 長さ

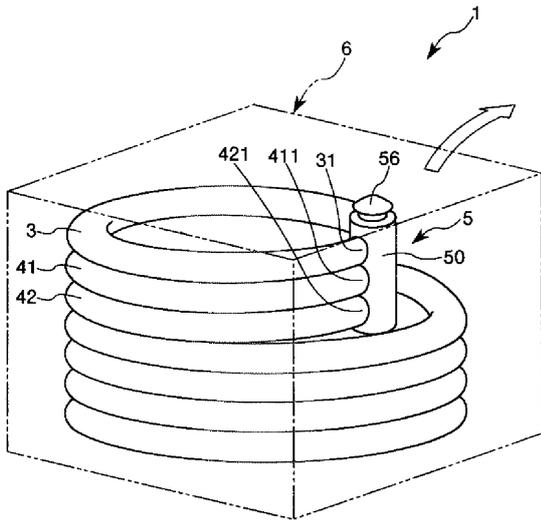
【 図 1 】



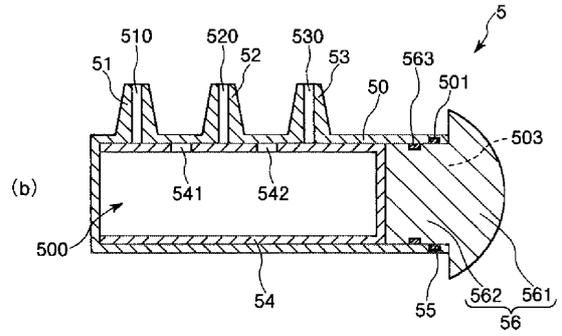
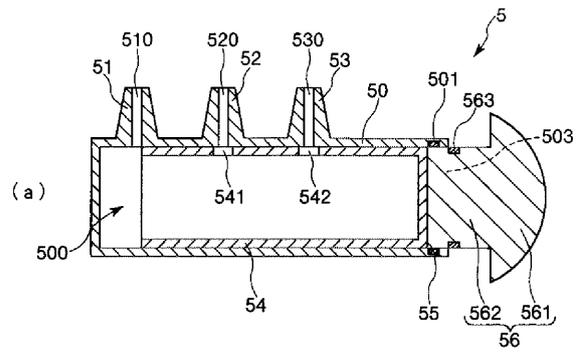
【 図 2 】



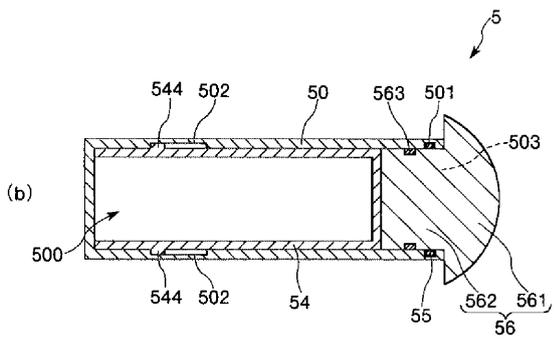
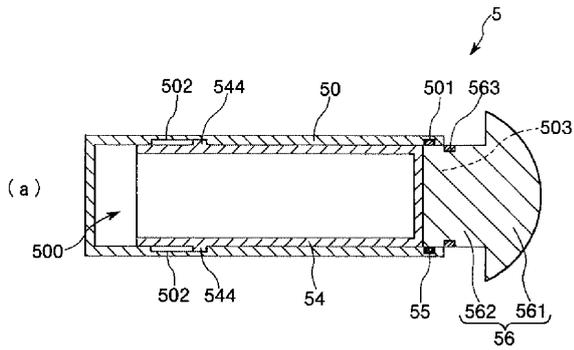
【 図 3 】



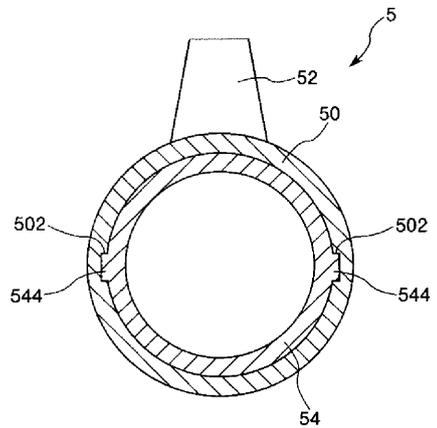
【 図 4 】



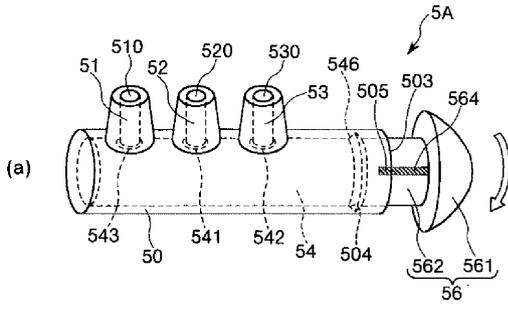
【 図 5 】



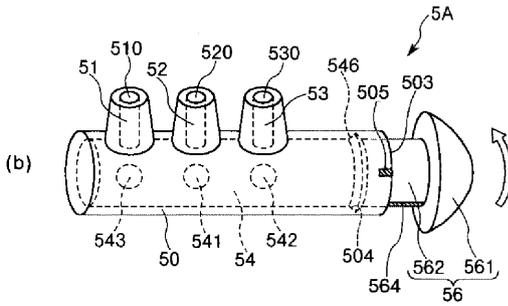
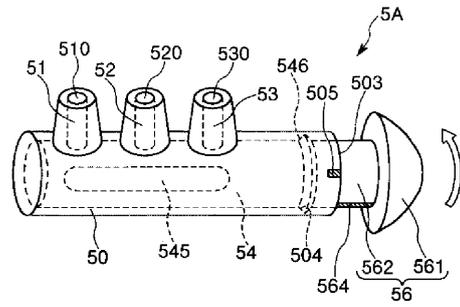
【 図 6 】



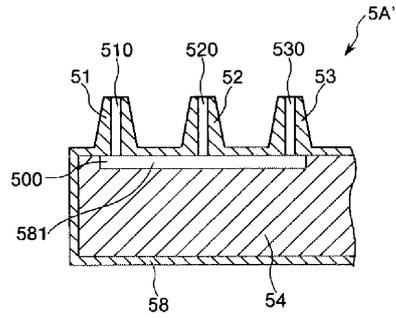
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】

