

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B1)

(11) 特許番号

特許第3702295号

(P3702295)

(45) 発行日 平成17年10月5日(2005.10.5)

(24) 登録日 平成17年7月29日(2005.7.29)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

F I

A 6 1 F 7/12

A 6 1 F 7/12 Z

A 6 1 F 7/00

A 6 1 F 7/00 3 3 0

A 6 1 M 16/04

A 6 1 M 16/04 A

請求項の数 9 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2004-102719 (P2004-102719)

(22) 出願日 平成16年3月31日(2004.3.31)

審査請求日 平成16年3月31日(2004.3.31)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 504147243

国立大学法人 岡山大学

岡山県岡山市津島中一丁目1番1号

(74) 代理人 100067828

弁理士 小谷 悦司

(74) 代理人 100096150

弁理士 伊藤 孝夫

(74) 代理人 100099955

弁理士 樋口 次郎

(72) 発明者 武田 吉正

岡山県岡山市清輝橋一丁目5-12 新和

ビル303

(72) 発明者 森田 潔

岡山県岡山市福浜町13-10

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 脳の冷却装置及びこれに用いる流体注入装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

経口又は経鼻挿入することにより、生体の気道を確保可能な管状部材と、

この管状部材の外周部に装着されるものであって、内部に冷却された流体を収容可能な収容部と、

この収容部に対して流体を注入・排出可能な注排出部とを備え、

上記収容部は、流体の注入・排出に応じて膨張・収縮するように可撓性を有し、管状部材により生体の気道が確保された状態で流体が注入された場合に、膨張した収容部が生体の咽頭部に密着するように構成されていることを特徴とする脳の冷却装置。

【請求項2】

請求項1に記載の脳の冷却装置において、上記収容部は、管状部材の外周部を周方向で囲繞するように構成されていることを特徴とする脳の冷却装置。

【請求項3】

請求項2に記載の脳の冷却装置において、上記収容部は、管状部材に対してその長手方向に沿って外装された可撓性チューブが、長手方向の2箇所管状部材の外周面と周方向に沿って接合されることにより形成され、これら接合部間において、可撓性チューブと管状部材との間に流体を収容するように構成されていることを特徴とする脳の冷却装置。

【請求項4】

請求項1又は請求項2に記載の脳の冷却装置において、上記管状部材の先端外周部には、注排出部から注入された流体を収容して膨張可能なカフが設けられている一方、上記収

10

20

容部は、カフに注入された流体を受入可能となるようにカフに連結されているとともに、当該カフから管状部材の軸線方向に沿って当該管状部材の基端部側へ延びていることを特徴とする脳の冷却装置。

【請求項5】

請求項1乃至請求項4の何れかに記載の脳の冷却装置において、上記管状部材は、経口挿入され、その先端部が生体の食道と気管との分岐部まで挿入される喉頭部マスクのチューブ本体であることを特徴とする脳の冷却装置。

【請求項6】

請求項1乃至請求項4の何れかに記載の脳の冷却装置において、上記管状部材は、経口又は経鼻挿入され、その先端部が生体の気管内まで挿入される気管内チューブのチューブ本体であることを特徴とする脳の冷却装置。

10

【請求項7】

請求項1乃至請求項4の何れかに記載の脳の冷却装置において、上記管状部材は、経鼻挿入される経鼻エアウェイのチューブ本体であることを特徴とする脳の冷却装置。

【請求項8】

請求項1乃至請求項7の何れかに記載の脳の冷却装置に対して流体を注入可能な流体注入装置であって、上記注排出部に対して装着可能な排出部を有し、この排出部から排出可能となるように流体を収容する流体収容部と、この流体収容部内の流体を冷却可能な冷却部とを備えていることを特徴とする流体注入装置。

【請求項9】

20

請求項8に記載の流体注入装置において、上記冷却部は、流体収容部の外部を囲繞するように配設され、内部に冷媒を充填可能な冷媒収容部を備え、冷媒の冷熱を流体収容部へ伝達することにより、流体を冷却するように構成されていることを特徴とする流体注入装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、脳の冷却装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

30

人体等の生体において、心停止のように呼吸機能や循環機能が不全な状態（以下、心停止状態と称す）になると、脳に対する酸素供給量が不足することになり、この酸素供給量の不足は、脳細胞を死滅させる、いわゆる虚血性神経細胞障害の要因となることが知られている。

【0003】

一方、心停止状態にある生体に対しては、人工呼吸等、心停止状態から蘇生するための処置が施されることになるが、この処置によって生体が心停止状態から蘇生した場合であっても、上記虚血性神経細胞障害により脳に後遺症が残ってしまうおそれがある。

【0004】

このような事情に鑑みて、近年では心停止状態にある生体の体温を低下させることにより、脳を冷却して、虚血性神経細胞障害の発生を抑制する治療法、低体温療法が提唱されている。

40

【0005】

この低体温療法は、虚血発生後、早期に施行するほど効果的であるが、時間経過とともに治療効果は急速に低減する。

【0006】

上記低体温療法では、内部に冷却液が循環するブランケット等によって全身を包み込むようにして生体の体温を低下させる方法や、例えば特許文献1に開示されるように、内部に冷却液が循環する覆体を生体の頭部に被せることにより直接頭部を冷却する方法が採られている。

50

【特許文献1】特開2000-60890

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、上記ブランケットや覆体を用いて体温を低下させる場合には、何れも体表から身体を冷却するようにしているので、脳の温度を低下させるのに時間を要してしまうだけでなく、脳の皮質下組織までを十分に冷却することが困難であった。

【0008】

また、上記ブランケットにより全身を冷却した状態で、生体が心停止状態から蘇生した場合には、全身の体温の低下に伴う不整脈を誘発するおそれがあるので、当該ブランケットによる生体の冷却タイミングには細心の注意が必要だった。

10

【0009】

本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、短時間で脳の皮質下組織までを十分に冷却することができる脳の冷却装置を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記課題を解決するために本発明は、経口又は経鼻挿入することにより、生体の気道を確保可能な管状部材と、この管状部材の外周部に装着されるものであって、内部に冷却された流体を収容可能な収容部と、この収容部に対して流体を注入・排出可能な注排出部とを備え、上記収容部は、流体の注入・排出に応じて膨張・収縮するように可撓性を有し、管状部材により生体の気道が確保された状態で流体が注入された場合に、膨張した収容部が生体の咽頭部に密着するように構成されていることを特徴とする脳の冷却装置である。

20

【0011】

上記脳の冷却装置において、上記収容部は、管状部材の外周部を周方向で囲繞するように構成されていることが好ましい。

【0012】

上記脳の冷却装置において、上記収容部は、管状部材に対してその長手方向に沿って外装された可撓性チューブが、長手方向の2箇所管状部材の外周面と周方向に沿って接合されることにより形成され、これら接合部間において、可撓性チューブと管状部材との間に流体を収容するように構成されていることが好ましい。

30

【0013】

上記脳の冷却装置において、上記管状部材の先端外周部には、注排出部から注入された流体を収容して膨張可能なカフが設けられている一方、上記収容部は、カフに注入された流体を受入可能となるようにカフに連結されているとともに、当該カフから管状部材の軸線方向に沿って当該管状部材の基端部側へ延びていることが好ましい。

【0014】

上記脳の冷却装置において、上記管状部材は、経口挿入され、その先端部が生体の食道と気管との分岐部まで挿入される喉頭部マスクのチューブ本体であることが好ましい。

【0015】

上記脳の冷却装置において、上記管状部材は、経口又は経鼻挿入され、その先端部が生体の気管内まで挿入される気管内チューブのチューブ本体であることが好ましい。

40

【0016】

上記脳の冷却装置において、上記管状部材は、経鼻挿入される経鼻エアウェイのチューブ本体であることが好ましい。

【0017】

上記脳の冷却装置に対して流体を注入可能な流体注入装置は、上記注排出部に対して装着可能な排出部を有し、この排出部から排出可能となるように流体を収容する流体収容部と、この流体収容部内の流体を冷却可能な冷却部とを備えていることが好ましい。

【0018】

上記流体注入装置において、上記冷却部は、流体収容部の外部を囲繞するように配設さ

50

れ、内部に冷媒を充填可能な冷媒収容部を備え、冷媒の冷熱を流体収容部へ伝達することにより、流体を冷却するように構成されていることが好ましい。

【発明の効果】

【0019】

本発明によれば、管状部材を生体内へ挿入した状態で収容部へ流体を注入することにより、収容部を咽頭部に密着させることができるので、当該収容部内の冷却された流体により咽頭部を冷却することができる。そして、この咽頭部近傍には、脳へ血液を供給する血管が集中しているため、収容部によってこれら血管を冷却することにより、当該血管内の血液を冷却して、脳を冷却することができる。

【0020】

このように、本発明では、脳から比較的近い距離にある血管を、体内（咽頭部）から冷却するようにしているので、短時間で脳を冷却することができるだけでなく、血液を介して脳を冷却するようにしているので、脳の皮質下組織まで十分に冷却することができる。

【0021】

また、本発明では、咽頭部のみを冷却して脳を冷却することとしているので、全身を冷却する場合と比較して、冷却タイミングに対する危惧を低減させることができる。

【0022】

さらに、本発明では、管状部材により生体の気道を確保することができるので、人工呼吸等の心停止蘇生処置と、低体温療法とを並行して行うことができる。

【0023】

上記管状部材を圍繞するように収容部を配設した構成によれば、流体の注入に応じて収容部を管状部材の周方向へ膨張させることができるので、収容部をより確実に咽頭部に密着させることができる。

【0024】

可撓性チューブを備えた構成によれば、管状部材に対して長手方向の2個所で可撓性チューブを接合することにより、収容部を形成することができるので、冷却装置を比較的安価な構成とすることができる。

【0025】

上記管状部材の先端外周部に形成されたカフに収容部を連結した構成によれば、1個の注排出部から注入された流体をカフと収容部の双方に注入することができるので、上記カフを膨張させる作業と収容部を膨張させる作業とを一連の動作として行うことができ、作業性を向上させることができる。

【0026】

上記収容部を喉頭部マスクのチューブ本体に設けた構成によれば、喉頭部マスクにより選択的に食道側を閉塞して生体の気道を確保しつつ、チューブ本体に形成された収容部により咽頭部を冷却することができる。なお、喉頭部マスクは、救急救命士による使用が許可された用具であるため、緊急の気道確保が望まれる状況において有効に使用することができる。

【0027】

上記収容部を気管内チューブのチューブ本体に設けた構成によれば、気管内チューブを気管内へ挿入することにより生体の気道を確保しつつ、チューブ本体に形成された収容部により咽頭部を冷却することができる。

【0028】

上記収容部を経鼻エアウェイのチューブ本体に設けた構成によれば、経鼻挿入された経鼻エアウェイにより開口等が困難な生体の気道を確保しつつ、チューブ本体に形成された収容部により咽頭部を冷却することができる。

【0029】

上記脳の冷却装置に対して流体を注入可能な流体注入装置によれば、冷却部を備えているので、流体収容部内の流体を冷却した上で、冷却装置に対して流体を注入することができる。

10

20

30

40

50

## 【0030】

上記冷却部が冷媒収容部を備えた構成によれば、この冷媒収容部に対して冷媒（例えば、液化炭酸ガス）を充填することにより流体収容部内の流体を冷却することができる。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0031】

以下、本発明の好ましい実施形態について図面を参照して説明する。

## 【0032】

図1は、本発明の実施形態に係る喉頭部マスク（laryngeal mask）1の全体構成を示す斜視図であり、図2は、図1の喉頭部マスク1の側面断面図であり、図3は、図2の喉頭部マスク1の先端部を拡大して示す断面一部略図である。

10

## 【0033】

各図を参照して、喉頭部マスク1は、略円弧状に形成されたチューブ本体2と、このチューブ本体2の基端部に取り付けられたコネクタ3と、上記チューブ本体2の先端に外装されたカフ4と、このカフ4から基端部側へ延び、チューブ本体2に外装された咽頭部カフ（収容部）5と、これら両カフ4、5に対して流体を注入・排出可能な注排出部6とを備えている。

## 【0034】

チューブ本体2は、軟質塩化ビニル等の可撓性を有する樹脂材料により形成され、内腔部2aを有する管状の部材である。また、チューブ本体2の先端部は、円弧形状の中心側へ向かうにつれて基端部側へ傾斜する傾斜端面2bとされている。

20

## 【0035】

コネクタ3は、ポリエチレン等の比較的剛性を有する樹脂材料により形成された管状の部材である。コネクタ3は、小径の連結部3aと、この連結部3aとフランジ3bを介して同心に形成された大径の接続部3cとを備えている。

## 【0036】

連結部3aは、その外周面がチューブ本体2の内周面との間で気密状態を形成するように、チューブ本体2の内腔部2a内に嵌入されている。接続部3cは、その外周面にテーパ面7が形成され、このテーパ面7は、図略の人工呼吸器等の配管に対して着脱可能となるように寸法設定されている。

## 【0037】

カフ4は、シリコン樹脂等の可撓性を有する材質により形成され、チューブ本体2の傾斜端面2bに沿って傾斜した姿勢で、当該チューブ本体2の先端外周部に対して周方向に沿って接合されている。カフ4は、その内部に流体を収容可能となるように中空に形成され、全体として浮き輪のような形態とされている。

30

## 【0038】

また、カフ4の基端部側の側部には、外側へ突出するとともに、内部に連通する取付筒4aが形成されている。この取付筒4aには、注排出部6の連結チューブ6aが挿入され、この連結チューブ6aの外周面と取付筒4aの内周面との間で両者が接合されている。さらに、カフ4の基端部側の端壁4bには、当該カフ4の内部に貫通する孔4cが、周方向に沿って複数個形成されている。

40

## 【0039】

咽頭部カフ5は、シリコン樹脂等の可撓性を有する材質により形成された管状の部材である。咽頭部カフ5は、その先端部がカフ4の端壁4bに接合されている一方、その基端部がチューブ本体2の外周面に接合されており、これら両接合部の間でチューブ本体2と咽頭部カフ5との間に流体を収容可能とされている。

## 【0040】

また、咽頭部カフ5は、その先端部が上記各孔4cの外側位置で端壁4bに対して接合しているため、注排出部6から注入された流体を各孔4cを介して内部に受け入れるようになっている。

## 【0041】

50

注排出部 6 は、上記カフ 4 に接合された連結チューブ 6 a、パイロットバルーン 6 b、弁本体 6 c が順に直列に接続された構造体である。弁本体 6 c は、注射筒を嵌入して気密状態を形成可能な接続部 8 を有し、注射筒が挿入された場合に弁体を開放する一方、注射筒が抜かれた場合に弁体を閉じるように構成された周知のものであるので、ここでは詳しい説明を省略する。

【 0 0 4 2 】

上記パイロットバルーン 6 b は、上記カフ 4 及び咽頭部カフ 5 に対して流体を注入した場合に、当該両カフ 4、5 の内圧に応じて張大するように構成されており、この張大具合を医療従事者が触接することにより両カフ 4、5 の内圧を検知し得るようになっている。

【 0 0 4 3 】

以下、上記喉頭部マスク 1 の使用方法について、図 4 を参照して説明する。

【 0 0 4 4 】

まず、医療従事者は、チューブ本体 2 をカフ 4 側から患者（生体）の口に挿入（経口挿入）し、当該カフ 4 を食道 S と気管 K との分岐部まで到達させる。次いで、医療従事者は、予め冷却された冷却剤（比熱の高い流体：例えば脂肪乳剤）を注排出部 6 の弁本体 6 c からカフ 4 及び咽頭部カフ 5 に対して注入し、これら両カフ 4、5 を膨張させる。

【 0 0 4 5 】

膨張したカフ 4 は、その先端部が食道の内壁に密着する一方、その基端部が喉頭蓋 J 1 の近傍に密着し、結果として、気管 K の開口部 K 1 の周縁部に沿って密着することになる。したがって、人工呼吸器等からコネクタ 3 を介して導入された酸素等の気体は、チューブ本体 2 の内腔部 2 a を通って、気管 K 内へ案内されることになる。

【 0 0 4 6 】

一方、膨張した咽頭部カフ 5 は、患者の口蓋 J 2 から後方へ延び、中咽頭 T 2 及び下咽頭 T 3 に対して周方向で密着した状態となる。ここで、咽頭部 T は、鼻腔に続く口蓋 J 2 より上の上咽頭 T 1、口を開けると見える中咽頭 T 2、食道 S の入口部より下咽頭 T 3 の 3 つの範囲を有するものとして、説明している。

【 0 0 4 7 】

そして、チューブ本体 2 を患者から抜取する場合、医療従事者は、注排出部 6 から上記冷却剤を排出してから抜取ることになる。

【 0 0 4 8 】

以上、説明したように喉頭部マスク 1 によれば、チューブ本体 2 を挿入した状態で咽頭部カフ 5 へ冷却剤を注入することにより、咽頭部カフ 5 を咽頭部 T に密着させることができるので、当該咽頭部カフ 5 内の冷却された冷却剤により咽頭部 T を冷却することができる。そして、この咽頭部 T の近傍には、脳へ血液を供給する血管が集中しているため、咽頭部カフ 5 によってこれら血管を冷却することにより、当該血管内の血液を冷却して、脳を冷却することができる。

【 0 0 4 9 】

このように、上記喉頭部マスク 1 では、脳から比較的近い距離にある血管を、体内から冷却するようにしているので、短時間で脳を冷却することができるだけでなく、血液を介して脳を冷却するようにしているので、脳の皮質下組織まで十分に冷却することができる。

【 0 0 5 0 】

さらに、上記喉頭部マスク 1 では、チューブ本体 2 により生体の気道を確保することができるので、人工呼吸等の心停止蘇生処置と、低体温療法とを並行して行うことができる。

【 0 0 5 1 】

上記チューブ本体 2 を囲繞するように咽頭部カフ 5 を配設した構成によれば、冷却剤の注入に応じて咽頭部カフ 5 をチューブ本体 2 の周方向へ膨張させることができるので、咽頭部カフ 5 を確実に咽頭部 T に密着させることができる。

【 0 0 5 2 】

10

20

30

40

50

カフ4と咽頭部カフ5とを連結した構成によれば、1個の注排出部6から注入された冷却剤をカフ4と咽頭部カフ5の双方に注入することができるので、カフ4を膨張させる作業と咽頭部カフ5を膨張させる作業とを一連の動作として行うことができ、作業性を向上させることができる。

【0053】

なお、上記喉頭部マスク1では、カフ4及び咽頭部カフ5のそれぞれに対して注排出部6から流体を注入するようにしているが、この構成に限定されることはなく、例えば、図5及び図6に示すような喉頭部マスク10とすることもできる。

【0054】

図5は、本発明の別の実施形態に係る喉頭部マスク10の一部を省略して示す側面断面図であり、図6は、図5のVI-VI線断面図である。なお、以下の説明では、上記喉頭部マスク1と同様の構成については、上記と同一の符号を付して、その説明を省略する。

【0055】

各図を参照して、喉頭部マスク10は、カフ4に対して咽頭部カフ15が連結されていない点で上記実施形態と相違した構成を有している（カフ4の孔4cが省略された構成となる）。

【0056】

すなわち、喉頭部マスク10は、チューブ本体2に対してその長手方向に沿って外装された可撓性チューブ19を備え、この可撓性チューブ19が長手方向の2箇所（接合箇所S1、S2）でチューブ本体2の外周面と周方向に沿って接合されることにより、当該チューブ本体2の外側に咽頭部カフ15が形成されている。

【0057】

上記咽頭部カフ15は、注排出部16から注入された冷却剤を、接合箇所S1、S2間で、且つチューブ本体2と可撓性チューブ19との間の收容空間C内に收容するようになっている。

【0058】

注排出部16は、チューブ本体2内に上記内腔部2aと平行して形成された孔16aと、この孔16aに連結された上記連結チューブ6aと、上記パイロットバルーン6bと、上記弁本体6c（図1参照）とを備えている。上記孔16aは、その先端部が上記收容空間C内に連通するようにチューブ本体2の側方へ開口している一方、その基端部が上記可撓性チューブ19の外側でチューブ本体2の側方へ開口している。この基端部側の開口部には、上記連結チューブ6aが挿入され、この連結チューブ6の内腔部と孔16aとが連通するように、連結チューブ6aとチューブ本体2とが接合されている。

【0059】

上記喉頭部マスク10によれば、カフ4を膨張させて気道を確保した状態において、咽頭部カフ15を膨張させることにより、上記実施形態と同様に、膨張した咽頭部カフ15を患者の注咽頭T2及び下咽頭T3に対して密着させることができる。

【0060】

したがって、この実施形態の構成によれば、チューブ本体2に対して長手方向の2箇所まで可撓性チューブ19を接合することにより、咽頭部カフ15を形成することができるので、喉頭部マスク10を比較的安価な構成とすることができる。

【0061】

また、上記喉頭部マスク10では、カフ4に対応する注排出部6と、咽頭部カフ15に対応する注排出部16とが個別に形成されているので、カフ4と咽頭部カフ15とを個別に膨張・収縮させることが可能となる。

【0062】

さらに、上記各実施形態では、咽頭部カフ5、15を設けた喉頭部マスク1、10について説明したが、喉頭部マスクに限定されることはなく、例えば、図7に示すように気管内チューブ20に対して咽頭部カフ25を設けることもできる。

【0063】

10

20

30

40

50

気管内チューブ20は、略円弧状に形成されたチューブ本体22を経口挿入して患者の気道を確保するためのものである。具体的に、気管内チューブ20は、チューブ本体22の先端部に設けられたカフ24を患者の気管K(図4参照)まで挿入した状態で、注排出部26から空気を注入してカフ24を膨張させることにより、当該カフ24の外周面と気管Kとの間に気密状態を形成して、人工呼吸器からコネクタ3を介して導入された酸素等をチューブ本体22の内腔部22aを介して気管K内へ案内するようになっている。

【0064】

上記注排出部26は、上記喉頭部マスク10の注排出部16(図5参照)と同様に、チューブ本体22内に内腔部22aと平行して形成された孔22bを介してカフ24内に流体を注入・排出可能とされている。具体的に、注排出部26は、孔22bと、この孔22bに連結された連結チューブ6aと、上記パイロットバルーン6bと、上記弁本体6c(図1参照)とを備えている。

10

【0065】

さらに、上記気管内チューブ20は、チューブ本体22に対してその長手方向に沿って外装された可撓性チューブ29を備え、この可撓性チューブ29が長手方向の2箇所(接合箇所S3、S4)でチューブ本体22の外周面と周方向に沿って接合されることにより、当該チューブ本体22の外側に咽頭部カフ25が形成されている。

【0066】

上記咽頭部カフ25は、注排出部36から注入された冷却剤を、接合箇所S3、S4間で、且つチューブ本体22と可撓性チューブ29との間に収容するようになっている。

20

【0067】

上記注排出部36は、上記注排出部16(図5参照)と同様に、チューブ本体22内に内腔部22aと平行して形成された孔22cを介してカフ24内に冷却剤を注入・排出可能とされている。具体的に、注排出部36は、孔22cと、この孔22cに連結された連結チューブ6aと、上記パイロットバルーン6bと、上記弁本体6c(図1参照)とを備えている。

【0068】

したがって、本実施形態の気管内チューブ20のチューブ本体22には、図7の(b)に示すように、内腔部22a及び、孔22b、22cの3つの孔が長手方向に沿って形成されている。そして、内腔部22aは、チューブ本体22の先端部から基端部まで貫通し、孔22bは、その先端部がカフ24内に連通するようにチューブ本体22の側方へ開口する一方、その基端部が注排出部26の連結チューブ6aの内腔部と連通し、孔22cは、その先端部が咽頭部カフ25内に連通するようにチューブ本体22の側方へ開口する一方、その基端部が注排出部36の連結チューブ6aの内腔部と連通している。

30

【0069】

上記気管内チューブ20によれば、カフ24を気管K内で膨張させて気道を確保した状態において、咽頭部カフ25を膨張させることにより、上記各実施形態と同様に、膨張した咽頭部カフ25を患者の中咽頭T2及び下咽頭T3に対して密着させることができる。

【0070】

なお、上記気管内チューブ20では、カフ24と咽頭部カフ25とを個別に形成しているが、上記喉頭部マスク1(図1~図3参照)のようにカフ24と咽頭部カフ25とを連結させた構成にすることもできる。この場合、両カフ24、25に対して共通の注排出部を設けることも可能である。

40

【0071】

また、上記実施形態では、気管内チューブ20を経口挿入した状態を説明しているが、これに限定されることはなく、気管内チューブ20を経鼻挿入することもできる。この場合、咽頭部カフ25により上咽頭T1~下咽頭T3の範囲を冷却することが可能となる。

【0072】

さらに、上記各実施形態とは別に、図8のように、経鼻挿入用の経鼻エアウェイ40に対して咽頭部カフ45を設けることも可能である。

50



## 【 0 0 7 3 】

経鼻エアウェイ 4 0 は、略円弧状に形成されたチューブ本体 4 2 を経鼻挿入して患者の気道を確保するためのものである。具体的に、経鼻エアウェイ 4 0 は、チューブ本体 4 2 の先端部を、患者の上咽頭 T 1 乃至下咽頭 T 3 の何れかの領域内に配置することにより、開口できない等の状態にある患者に対して気道を確保するようになっている。

## 【 0 0 7 4 】

さらに、上記経鼻エアウェイ 4 0 は、チューブ本体 4 2 に対してその長手方向に沿って外装された可撓性チューブ 4 9 を備え、この可撓性チューブ 4 9 が長手方向の 2 箇所（接合箇所 S 5、S 6）でチューブ本体 4 2 の外周面と周方向に沿って接合されることにより、当該チューブ本体 4 2 の外側に咽頭部カフ 4 5 が形成されている。

10

## 【 0 0 7 5 】

上記咽頭部カフ 4 5 は、注排出部 4 6 から注入された冷却剤をチューブ本体 4 2 と可撓性チューブ 4 9 との間に収容するようになっている。

## 【 0 0 7 6 】

上記注排出部 4 6 は、上記排出部 1 6（図 5 参照）と同様に、チューブ本体 4 2 内に内腔部 4 2 a と平行して形成された図略の孔を介してカフ 4 5 内に冷却剤を注入・排出可能とされている。具体的に、注排出部 4 6 は、上記孔と、この孔に連結された連結チューブ 6 a と、上記パイロットバルーン 6 b と、上記弁本体 6 c（図 1 参照）とを備えている。

## 【 0 0 7 7 】

このように構成された経鼻エアウェイ 4 0 によれば、上咽頭 T 1 から下咽頭 T 3 までの

20

範囲にわたり、咽頭部カフ 4 5 を密着させることができる。

## 【 0 0 7 8 】

さらに、図 9 に示すような食道閉鎖式二空チューブ 7 0 に対して咽頭部カフ 7 5 を設けることもできる。

## 【 0 0 7 9 】

食道閉鎖式二空チューブ 7 0（以下、二空チューブ 7 0 と称す）は、略円弧状に形成されたチューブ本体 7 2 を経口挿入して患者の気道を確保するためのものである。

## 【 0 0 8 0 】

具体的に、二空チューブ 7 0 は、チューブ本体 7 2 の先端部に設けられたカフ 7 4 a を患者の食道 S まで挿入した状態で、注排出部 7 6 a から空気を注入してカフ 7 4 a を膨張させることにより、当該カフ 7 4 a の外周面と食道 S との間に気密状態を形成する。一方、上記カフ 7 4 a が食道 S 内に配置されることにより、チューブ本体 7 2 に配設されたカフ 7 4 b が下咽頭 T 3 付近に配置され、このカフ 7 4 b に対して注排出部 7 6 b を介して空気を注入してカフ 7 4 b を膨張させる。この膨張により、両カフ 7 4 a、7 4 b 間に密閉された空間が形成され、この空間内に気管 K の開口部 K 1 が配置されることになる。

30

## 【 0 0 8 1 】

上記チューブ本体 7 2 には、基端部から先端部まで貫通する第一内腔部 7 2 a と、上記両カフ 7 4 a、7 4 b 間から基端部側へ延びる第二内腔部 7 2 b とが形成されている。この第二内腔部 7 2 b は、その先端部が孔 8 0 を介してチューブ本体 7 2 の側方へ開口している一方、その基端部が第二チューブ本体 8 2 に連通している。

40

## 【 0 0 8 2 】

この第二チューブ本体 8 2 は、上記注排出部 1 6 の連結チューブ 6 a（図 5 参照）と同様に、その先端部が、チューブ本体 7 2 の基端部側で側方へ開口する第二内腔部 7 2 b に挿入され、この第二内腔部 7 2 b と第二チューブ本体 8 2 の内腔部とが連通するように、チューブ本体 7 2 に対して接合されている。そして、第二チューブ本体 8 2 は、基端部に接続されたコネクタ 3 を備えており、このコネクタ 3 を介して人工呼吸器から導入された酸素等をチューブ本体 7 2 の第二内腔部 7 2 b 及び孔 8 0 を通して気管 K 内へ案内するようになっている。

## 【 0 0 8 3 】

なお、二空チューブ 7 0 は、チューブ本体 7 2 の先端部（カフ 7 4 a）が気管 K 内に挿

50

入された状態でも使用することができ、この場合には、チューブ本体 7 2 の基端部に接続されたコネクタ 3 に人工呼吸器を接続することにより、当該人工呼吸器から導入された酸素等が第一内腔部 7 2 a を介して気管 K 内へ案内されることになる。

【 0 0 8 4 】

さらに、本実施形態の二空チューブ 7 0 は、チューブ本体 7 2 に対してその長手方向に沿って外装された可撓性チューブ 7 9 を備え、この可撓性チューブ 7 9 が長手方向の 2 箇所（接合箇所 S 7、S 8）でチューブ本体 7 2 の外周面と周方向に沿って接合されることにより、当該チューブ本体 7 2 の外側に咽頭部カフ 7 5 が形成されている。

【 0 0 8 5 】

上記咽頭部カフ 7 5 は、注排出部 7 6 c から注入された冷却材をチューブ本体 7 2 と可撓性チューブ 7 9 との間に收容するようになっている。

【 0 0 8 6 】

上記注排出部 7 6 c は、上記排出部 1 6（図 5 参照）と同様に、チューブ本体 7 2 内の各内腔部 7 2 a、7 2 b と平行して形成された図略の孔を介して咽頭部カフ 7 5 内に冷却材を注入・排出可能とされている。具体的に、注排出部 7 6 c は、上記孔と、この孔に連結された連結チューブ 6 a と、上記パイロットバルーン 6 b と、上記弁本体 6 c とを備えている。

【 0 0 8 7 】

このように構成された二空チューブ 7 0 によれば、中咽頭 T 2 及び下咽頭 T 3 の範囲にわたり、咽頭部カフ 7 5 を密着させることができる。

【 0 0 8 8 】

なお、上記二空チューブ 7 0 では、カフ 7 4 b と咽頭部カフ 7 5 とを別体で構成しているが、これらを一体で形成することも可能である。

【 0 0 8 9 】

また、上記喉頭部マスク 1 0、気管内チューブ 2 0、経鼻エアウェイ 4 0 及び、二空チューブ 7 0 では、それぞれチューブ本体 2、2 2、4 2、7 2 に対して咽頭部カフ 1 5、2 5、4 5、7 5 を一体に設けた構成としているが、これらに限定されることはなく、例えば、各チューブ本体 2、2 2、4 2、7 2 と咽頭部カフ 1 5、2 5、4 5、7 5 を別体で構成してもよい。

【 0 0 9 0 】

この場合、咽頭部カフ 1 5、2 5、4 5、7 5 は、各チューブ本体 2、2 2、4 2、7 2 を挿通可能な孔を有する中空の容器に形成され、この咽頭部カフ 1 5、2 5、4 5、7 2 内に冷却剤を注入可能な注排出部を備えている。このように構成された咽頭部カフ 1 5、2 5、4 5、7 5 は、既に体内に挿入されたチューブ本体 2、2 2、4 2、7 2 に沿って、後から咽頭部まで挿入することが可能となる。

【 0 0 9 1 】

また、咽頭部 T に広範囲にわたって咽頭部カフ 1 5、2 5、4 5、7 5 を接触させることにより、咽頭部 T を冷却して虚血性神経細胞障害を抑制するという本発明の目的を鑑みると、上記各実施形態のように、咽頭部カフ 1 5、2 5、4 5、7 5 は、チューブ本体 2、2 2、4 2、7 2 の長手方向及び周方向に沿って連続して形成されていることが最も好ましいが、必ずしもこれに限定されることはなく、チューブ本体 2、2 2、4 2、7 2 に対して咽頭部カフ 1 5、2 5、4 5、7 5 を周方向又は長手方向で断続的に形成することもできる。このようにすると、咽頭部 T を圧迫する力を比較的緩和させることができるので、医療従事者は、患者の症状に応じて咽頭部カフ 1 5、2 5、4 5、7 5 の上記各配設形態を適宜選択することができる。

【 0 0 9 2 】

以下、上記喉頭部マスク 1、1 0、気管内チューブ 2 0、経鼻エアウェイ 4 0 及び、二空チューブ 7 0 に対して冷却された冷却剤を注入可能な流体注入装置 5 0 について、図 1 0 及び図 1 1 を参照して説明する。

【 0 0 9 3 】

10

20

30

40

50

図10は、咽頭部カフ5、15、25、45、75に対して冷却剤を注入する流体注入装置50の正面断面図であり、図11は、図10のX-X線断面図である。

【0094】

各図を参照して、流体注入装置50は、冷却剤を収容可能な収容室51を内部に有する本体部52と、上記収容室51内の冷却剤を加圧する加圧部材53と、上記本体部52に外装された断熱部材54とを備え、上記加圧部材53を本体部52に対して押し込むことにより、収容室51内の冷却剤を本体部52の排出ポート(排出部)55を介して外部へ排出するようになっている。

【0095】

本体部52は、アルミニウム等の比較的放熱性の高い材質により形成された円柱状の部材であり、その軸線方向に向けて円筒状の排出ポート55が突出している。この本体部52には、略六芒星形の断面形状を有する収容室51と、排出ポート55の内腔部55aとが、本体部52の軸線に沿って互いに連通して形成されている。なお、排出ポート55は、上記弁本体6cの接続部8に対して気密状態で嵌入可能な外周面形状(注射筒と同様の形状)とされている。

10

【0096】

また、本体部52には、上記収容室51をその軸線回りで圍繞する冷媒収容室(冷媒収容部)56が形成されている。この冷媒収容室56は、ドーナツ状の断面形状を有し、本体部52の軸線方向に沿って形成された空間であり、壁部57により軸線回りに4分割されている。これら壁部57には、それぞれ両側の冷媒収容室56を連通させる孔56aが形成されており、これら孔56aにより各冷媒収容室56が互いに連通した状態となっている。

20

【0097】

さらに、本体部52の側面には、各冷媒収容室56の1つを外部へ開放する雌ねじ部58が、断熱部材54を貫通して形成されている。この雌ねじ部58は、液化炭酸ガスを収容するポンペBの排出口B2と螺合可能とされている。

【0098】

加圧部材53は、上記収容室51を区画する壁面に対して摺動可能なピストン59と、このピストン59に連結されたプランジャ60とを備えている。ピストン59は、収容室51を区画する壁面との間で液密状態を形成するように略六芒星形の正面形状を有している。プランジャ60は、ピストン59を排出ポート55側へ押込可能となるように、ピストン59から本体部52の外部まで延びている。

30

【0099】

断熱部材54は、ウレタン樹脂等の断熱性を有する材質により形成され、上記本体部52の外周面に固着されている。

【0100】

上記流体注入装置50を利用する場合、まず、医療従事者は、プランジャ60を引き上げることにより、排出ポート55から冷却剤を収容室51内に吸引し、この状態で、液化炭酸ガスのポンペBの排出口B2を雌ねじ部58に接続する。このようにすると、液化炭酸ガスが各冷媒収容室56内に充満して、当該各冷媒収容室56の温度が低下する。この温度は、本体部52を伝達することになるが、本体部52の外側には断熱部材54が配設されているため、主に収容室51側へ伝達されることになる。そして、収容室51は、略六芒星型の壁部により区画されているため、円形の場合と比較して熱伝達のための面積が大きく伝達効率がよい。

40

【0101】

所定時間待機して、冷却剤が冷却されたことを確認した後、医療従事者は、排出ポート55を弁本体6cの接続部8に接続し、プランジャ60を本体部52側へ押し込むことにより、冷却された冷却剤を咽頭部カフ5、15、25、45に対して注入することになる。

【0102】

50

なお、上記流体注入装置 50 では、図 10 の仮想線で示すように、冷却剤を収容する流体収容部 61 と、この流体収容部 61 内の冷却剤を冷却可能な冷却部 62 とを一体に形成した本体部 52 を例に挙げて説明しているが、これら流体収容部 61 と冷却部 62 とを別体で形成してもよい。

【0103】

以上、説明したように上記流体注入装置 50 によれば、冷却部 62 を備えているので、流体収容部 61 内の冷却剤を冷却した上で、喉頭部マスク 1、10、気管内チューブ 20、経鼻エアウェイ 40 及び、二空チューブ 70 に対して冷却剤を注入することができる。

【0104】

上記冷却部 62 が冷媒収容室 56 を備えた構成によれば、この冷媒収容室 56 に対して 10  
液化炭酸ガスを充填することにより流体収容部 61 内の流体を冷却することができる。

【0105】

なお、上記流体注入装置 50 では、冷媒収容室 56 に液化炭酸ガスを充填するようにしているが、これに限定されることはなく、例えば、混合することにより低温となる 2 種の薬液を混合後に充填する、又は混合前の 1 種の薬液を予め冷媒収容室 56 内に充填しておき、後からもう 1 種の薬液を注入する、さらには、2 種の薬液を個別に収容可能となるように冷媒収容室 56 を 2 分割する壁部をさらに設け、この壁部を破壊することにより、冷媒収容室 56 内で各薬液を混合するような構成にすることもできる。

【0106】

また、上記の説明では、冷却剤として脂肪乳剤を例に挙げているが、冷却剤は、患者に 20  
無害な流体の中から適宜選択することができ、その中でも比熱の高い流体から選択することが好ましい。そして、この比熱の点を考慮すると、上記流体は、液体の中から選択されることが最も好ましい。

【図面の簡単な説明】

【0107】

【図 1】本発明の実施形態に係る喉頭部マスクの全体構成を示す斜視図である。

【図 2】図 1 の喉頭部マスクの側面断面図である。

【図 3】図 2 の喉頭部マスクの先端部を拡大して示す断面一部略図である。

【図 4】図 1 の喉頭部マスクを患者に対して使用した状態を概略的に示す側面断面図である。 30

【図 5】本発明の別の実施形態に係る喉頭部マスクの一部を省略して示す側面断面図である。

【図 6】図 5 の VI - VI 線断面図である。

【図 7】(a) は本発明の別の実施形態に係る気管内チューブの全体構成を示す側面図であり、(b) は (a) の B - B 線断面図である。

【図 8】本発明の別の実施形態に係る経鼻エアウェイを患者に使用した状態を概略的に示す側面断面図である。

【図 9】(a) は本発明の別の実施形態に係る食道閉鎖式二空チューブを患者に対して使用した状態を概略的に示す側面断面図であり、(b) は (a) の B - B 線断面図である。

【図 10】咽頭部カフに対して冷却剤を注入する流体注入装置の正面断面図である。 40

【図 11】図 10 の X - X 線断面図である。

【符号の説明】

【0108】

- 1、10 喉頭部マスク
- 4、24、74a、74b カフ
- 5、15、25、45、75 咽頭部カフ
- 6、16、36、46、76c 注排出部
- 19、29、49、79 可撓性チューブ
- 20 気管内チューブ
- 40 経鼻エアウェイ

- 5 0 流体注入装置
- 5 5 排出ポート
- 5 6 冷媒収容部
- 6 1 流体収容部
- 6 2 冷却部
- 7 0 食道閉鎖式二空チューブ
- K 気道
- T 咽頭部
- T 1 上咽頭
- T 2 中咽頭
- T 3 下咽頭

10

【要約】

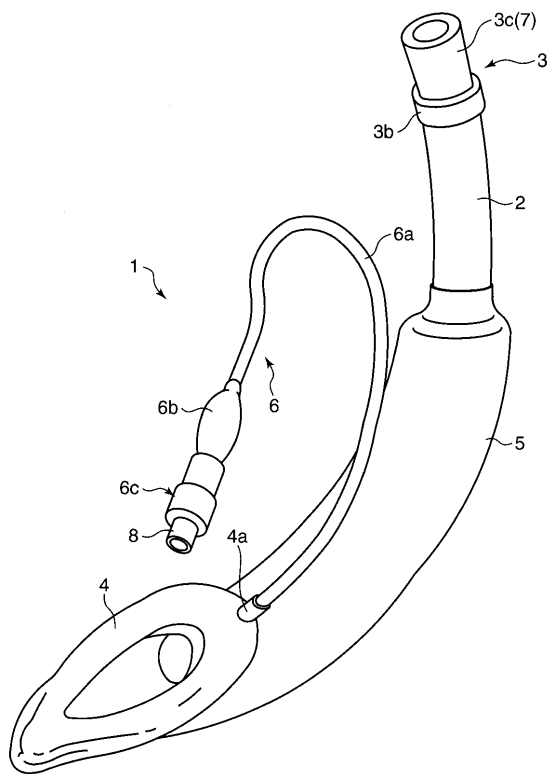
【課題】 短時間で脳の皮質下組織までを十分に冷却することができる脳の冷却装置を提供すること。

【解決手段】 生体の気道を確保可能なチューブ本体 2 と、このチューブ本体 2 の外周部に設けられ、内部に冷却された流体を収容可能な咽頭部カフ 5 と、この咽頭部カフ 5 に対して流体を注入・排出可能な注排出部 6 とを備え、上記咽頭部カフ 5 は、流体の注入・排出に応じて膨張・収縮するように可撓性を有し、チューブ本体 2 により生体の気道が確保された状態で流体が注入された場合に、膨張した収容部が生体の咽頭部 T に密着するように構成されている。

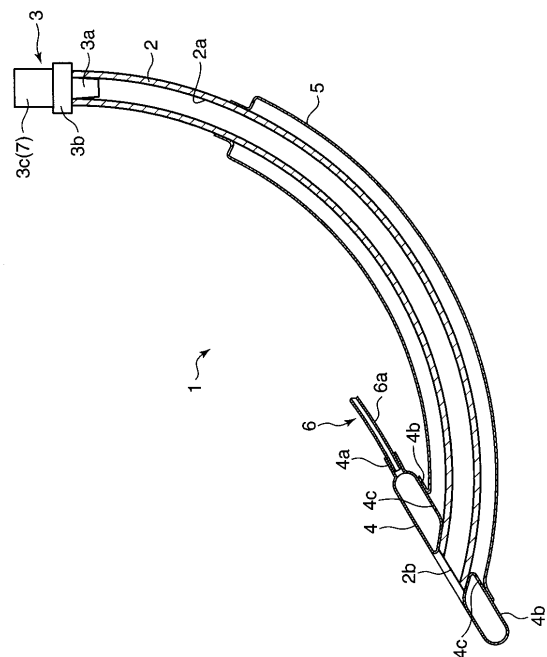
20

【選択図】 図 4

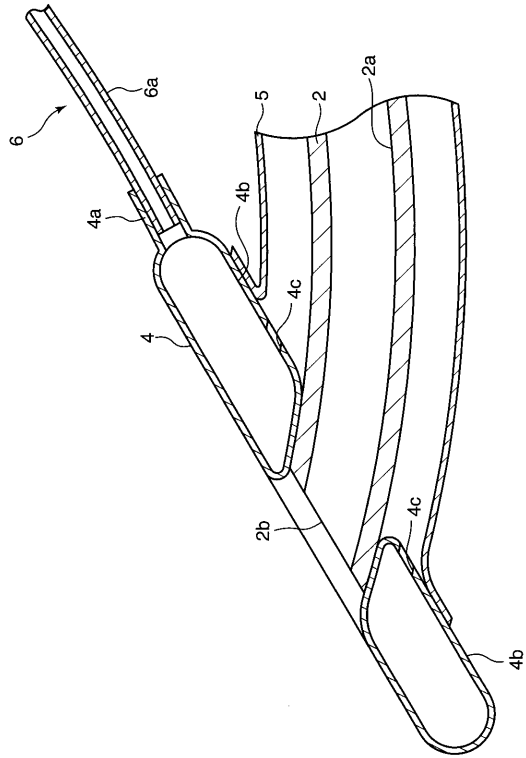
【図 1】



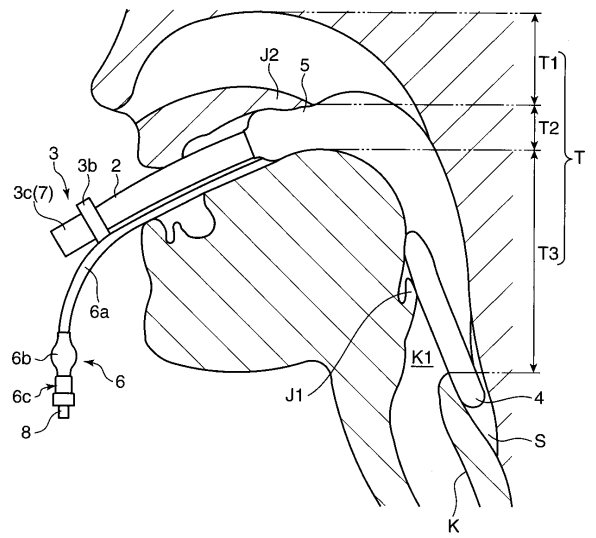
【図 2】



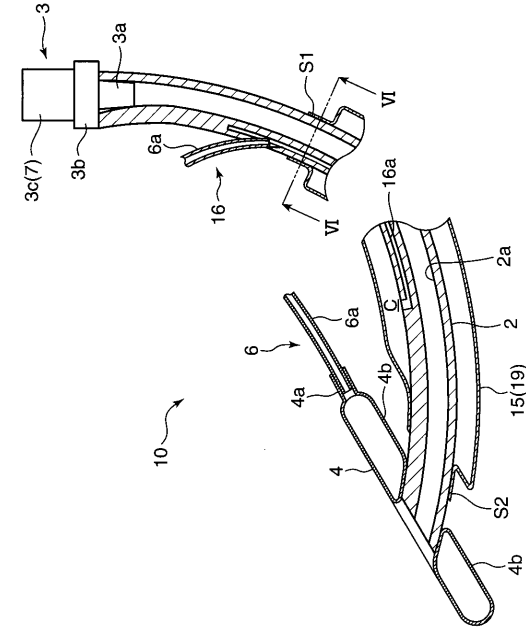
【 図 3 】



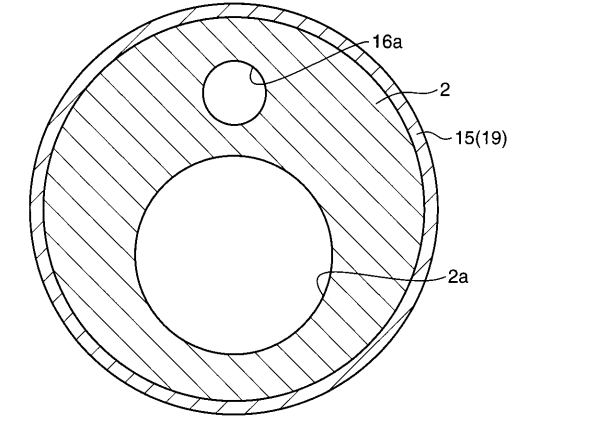
【 図 4 】



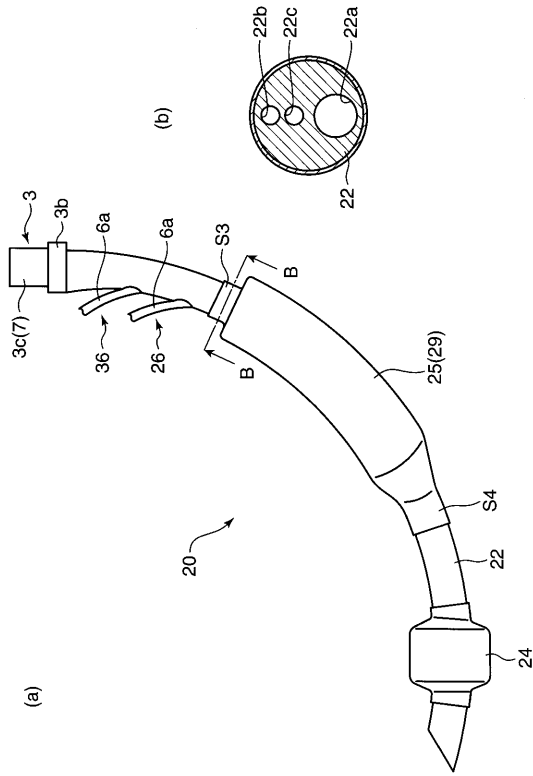
【 図 5 】



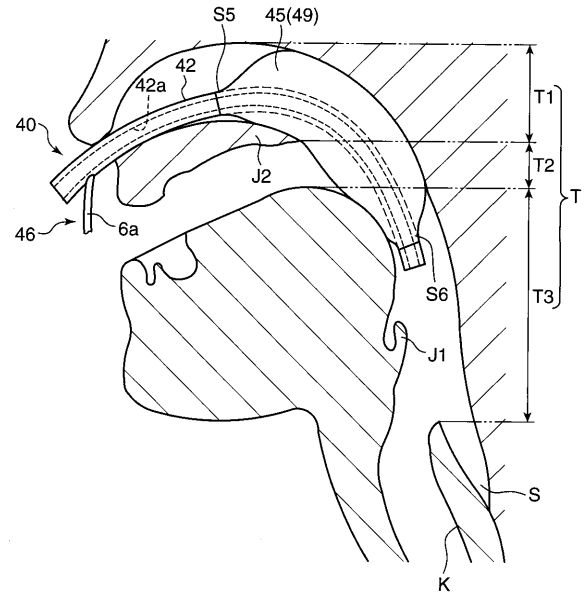
【 図 6 】



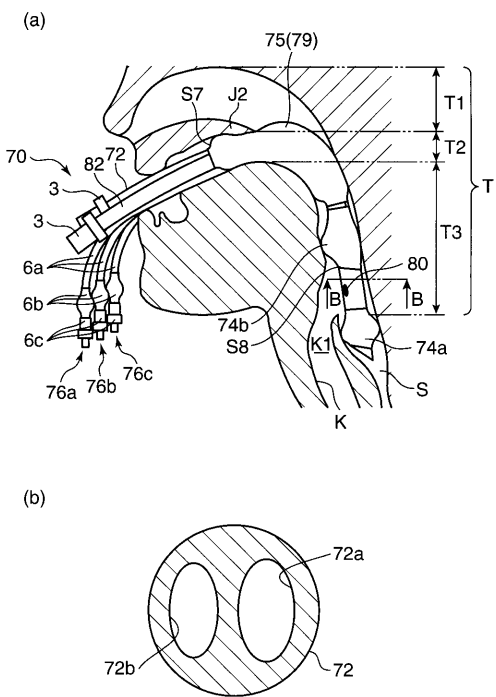
【 図 7 】



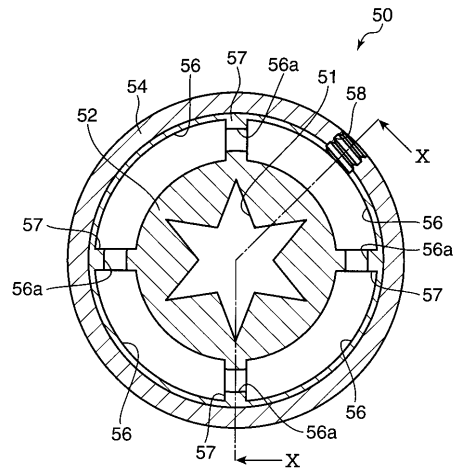
【 図 8 】



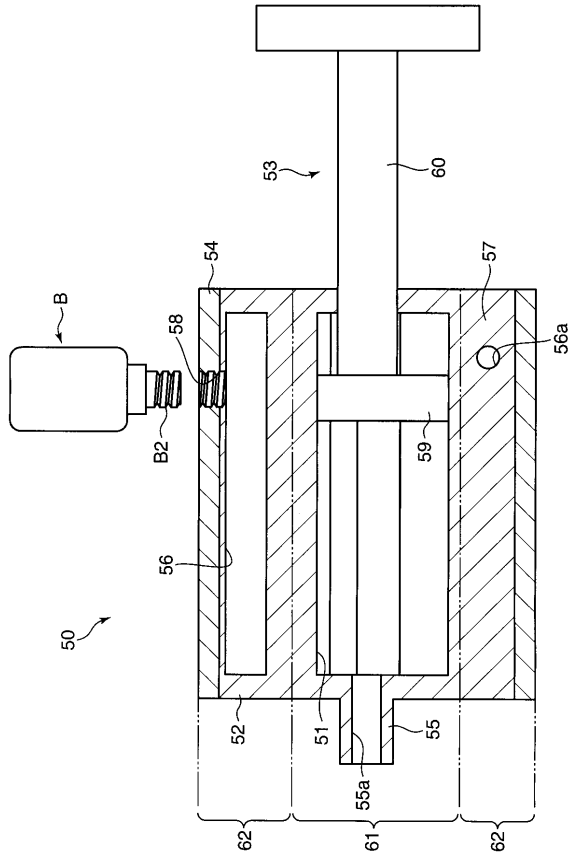
【 図 9 】



【 図 10 】



【 図 1 1 】





---

フロントページの続き

審査官 安井 寿儀

- (56)参考文献 米国特許第4231365(US,A)  
特開平11-206885(JP,A)  
特公平01-027751(JP,B2)  
特表平06-509001(JP,A)  
特表2002-542892(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>,DB名)  
A61F 7/00, 7/12  
A61M 16/04