

(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2013-200310

(P2013-200310A)

(43) 公開日 平成25年10月3日 (2013. 10. 3)

(51) Int.Cl.		F I			テーマコード (参考)
G O 1 L 19/06	(2006.01)	G O 1 L 19/06		Z	2 F O 5 5
F O 1 D 25/00	(2006.01)	F O 1 D 25/00		V	
F O 1 D 25/30	(2006.01)	F O 1 D 25/30		B	
G O 1 L 7/00	(2006.01)	G O 1 L 7/00		L	
G O 1 L 15/00	(2006.01)	G O 1 L 15/00			

審査請求 未請求 請求項の数 20 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2013-61240 (P2013-61240)
 (22) 出願日 平成25年3月25日 (2013. 3. 25)
 (31) 優先権主張番号 13/430, 001
 (32) 優先日 平成24年3月26日 (2012. 3. 26)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 390041542
 ゼネラル・エレクトリック・カンパニー
 アメリカ合衆国、ニューヨーク州、スケネ
 クタディ、リバーロード、1 番
 (74) 代理人 100137545
 弁理士 荒川 聡志
 (74) 代理人 100105588
 弁理士 小倉 博
 (74) 代理人 100129779
 弁理士 黒川 俊久
 (74) 代理人 100113974
 弁理士 田中 拓人

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 高湿度用途のための大直径貫流キール型プローブ

(57) 【要約】

【課題】 タービン発電プラント及び開発試験タービンで使用する計装器において高湿度条件で効果的な総圧力プローブを提供すること。

【解決手段】 キール型圧力プローブは、遠隔検知先端を有し且つ開口端シュラウドを通して延在する圧力管体を含み、シュラウドは少なくとも約0. 375～0. 50インチの直径を有し、シュラウドの前方端部が、圧力管体の遠隔検知先端に近接した少なくとも2つの排出アパーチャを備えて形成される。

【選択図】 図2

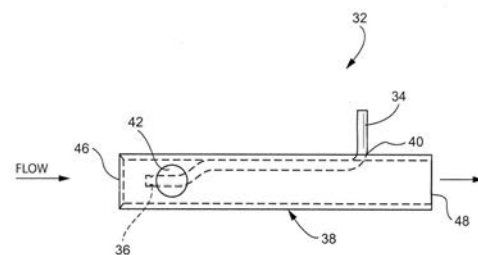


FIG. 2

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

遠隔検知先端を有し且つ開口端シュラウドを通して延在する圧力管体を備え、前記シュラウドが少なくとも約 0.375～0.50 インチの直径を有し、前記開口端シュラウドの前方端部が、前記遠隔検知先端に近接した少なくとも 2 つの排出アパーチャを備えて形成される、圧力プローブ。

【請求項 2】

前記少なくとも 2 つの排出アパーチャが、実質的に反対に配置される、請求項 1 記載の圧力プローブ。

【請求項 3】

前記少なくとも 2 つの排出アパーチャが、実質的に円形である、請求項 1 記載の圧力プローブ。

【請求項 4】

前記アパーチャの各々が約 0.20～0.25 インチの直径を有する、請求項 3 記載の圧力プローブ。

【請求項 5】

前記シュラウドが、該シュラウドに対して実質的に 90° に延在するレーキマストに取り付けられる、請求項 1 記載の圧力プローブ。

【請求項 6】

前記圧力管体が、前記シュラウドの後方端部に近接した位置で前記シュラウドに入る、請求項 1 記載の圧力プローブ。

【請求項 7】

前記シュラウドが開放後方端部を有し、前記圧力管体が、前記開放後方端部に近接したアパーチャを通して前記シュラウドから出る、請求項 1 記載の圧力プローブ。

【請求項 8】

タービン入口又は排気ダクトで使用するための圧力プローブ組立体であって、前記入口又は排気ダクトに実質的に半径方向に延在するよう適合されたレーキマストと、前記レーキマストに取り付けられ且つシュラウドを含む少なくとも 1 つの圧力プローブと、

遠隔検知先端を有し且つ前記シュラウドを通して延在する圧力管体と、を備え、前記シュラウドが、少なくとも約 0.375～0.50 インチの直径を有し、前記シュラウドの前方端部が、前記遠隔検知先端に近接した少なくとも 2 つの排出アパーチャを備えて形成される、圧力プローブ組立体。

【請求項 9】

前記少なくとも 2 つの排出アパーチャが、実質的に反対に配置される、請求項 8 記載の圧力プローブ組立体。

【請求項 10】

前記少なくとも 2 つの排出アパーチャが、実質的に円形である、請求項 8 記載の圧力プローブ組立体。

【請求項 11】

前記アパーチャの各々が約 0.20～0.25 インチの直径を有する、請求項 10 記載の圧力プローブ組立体。

【請求項 12】

前記シュラウドが、前記レーキマストに対して実質的に垂直に延在する、請求項 8 記載の圧力プローブ組立体。

【請求項 13】

前記圧力管体が、前記シュラウドの後方端部に近接した位置で前記シュラウドに入る、請求項 8 記載の圧力プローブ組立体。

10

20

30

40

50

【請求項 14】

前記シュラウドが開放後方端部を有し、前記圧力管体が、前記開放後方端部に近接したアパーチャを通して前記シュラウドから出る、請求項 8 記載の圧力プローブ組立体。

【請求項 15】

タービン入口又は排気ダクトで使用するための圧力プローブ組立体であって、
前記入口又は排気ダクトに実質的に半径方向に延在するよう適合されたレーキマストと

、
前記レーキマストに取り付けられた少なくとも 1 つの圧力プローブと、
を備え、前記圧力プローブが、前記タービン入口又は排気ダクト内で流れ方向に対向して面する遠隔検知先端を有する圧力管体を含み、前記圧力管体が、開口端シュラウドを通過して延在しており、該開口端シュラウドが、少なくとも約 0.375～0.50 インチの直径を有し、前記開口端シュラウドの前方端部が、前記遠隔検知先端に近接した少なくとも 2 つの排出アパーチャを備えて形成され、該少なくとも 2 つの排出アパーチャが約 0.20～0.25 インチの直径を有する、圧力プローブ組立体。

【請求項 16】

前記圧力管体の前方端部部分が、前記シュラウド内で中心に配置され、前記圧力管体の別の部分が、前記シュラウドの内壁表面に沿って軸方向に延在する、請求項 15 記載の圧力プローブ組立体。

【請求項 17】

前記圧力管体の検知先端が、前記シュラウドの前方開口端部の後方に位置する、請求項 15 記載の圧力プローブ組立体。

【請求項 18】

前記排出アパーチャの直径が、前記圧力管体の前方端部部分の軸方向長さで少なくとも等しい、請求項 16 記載の圧力プローブ組立体。

【請求項 19】

前記シュラウドの開口後方端部が前記レーキマストを超えて延在する、請求項 16 記載の圧力プローブ組立体。

【請求項 20】

前記圧力管体が、前記シュラウドの後方端部から軸方向に離間した位置にて前記シュラウドから出る、請求項 15 記載の圧力プローブ組立体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、全体的に、タービン発電プラント及び開発試験タービンで使用する計装器に関し、より具体的には、高湿度条件で効果的な総圧力プローブに関する。

【背景技術】

【0002】

全圧プローブは、流れの方向が既知ではなく動作状態に伴って変化する流体環境における全圧を測定するのに使用される場合が多い。キール型プローブは、直線貫流設計を有し、通常は円筒レーキマスト上に設置される。これらのプローブは、流路にわたる様々な半径方向位置に装着され、圧力管体は、レーキマストを通過してトランスデューサに送られ、ここで圧力測定値が信号に変換され、データ収集システムに送信される。キール型プローブは、パイロット型プローブであるが、圧力管体を保護するためのシュラウドを有している。シュラウドは、流れがプローブに流入するときに直線状にされるので、ある範囲のヨー角及びピッチ角に対してプローブの反応をしにくくする。キール型プローブは、バケットの最終段の列から流出する全圧分布を測定する試験を実施している間、例えば、低圧蒸気タービンセクションの排気ダクトに設置されることがある。米国特許第 4433584 号は、以下で更に詳細に説明される、タービンセクションの下流側のレーキ上に複数のキール型プローブを開示している。

【0003】

しかしながら、湿分蒸気環境における全圧の測定は、圧力管体内に水「脚状部」が構築されることによって妨げられることが多い。圧力管体の長さが長いことにより、水脚部の長さは未知であることが多い。この情報が無ければ、正確な圧力測定値を再計算することはできない。水脚部が形成される厳密な機構は分かっていないが、1つの理論は、湿分蒸気が圧力管体に衝突し、管体内に押し込まれることである。圧力管体の湿分をパージするために乾燥空気が使用されることが多いが、大量の空気を排気に加える作用はまた、圧力測定の精度に影響を及ぼす可能性がある。従って、圧力管体内の湿分の蓄積並びにこれに付随した水脚部の形成を効果的に阻止する機構を開発することが望ましい。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

【0004】

【特許文献1】米国特許第4433584号明細書

【発明の概要】

【0005】

例示的で非限定的な実施形態によれば、遠隔検知先端を有し且つ開口端シュラウドを通して延在する圧力管体を備え、シュラウドが少なくとも約0.375～0.50インチの直径を有し、開口端シュラウドの前方端部が遠隔検知先端に近接した少なくとも2つの排出アパーチャを備えて形成される、圧力プローブが提供される。

【0006】

更に別の態様において、タービン入口又は排気ダクトで使用するための圧力プローブ組立体であって、該圧力プローブ組立体が、入口又は排気ダクトに実質的に半径方向に延在するよう適合されたレーキマストと、レーキマストに取り付けられ且つシュラウドを含む少なくとも1つの圧力プローブと、遠隔検知先端を有し且つシュラウドを通して延在する圧力管体と、を備え、シュラウドが、少なくとも約0.375～0.50インチの直径を有し、シュラウドの前方端部が遠隔検知先端に近接した少なくとも2つの排出アパーチャを備えて形成される、圧力プローブ組立体が提供される。

20

【0007】

更に別の態様において、タービン入口又は排気ダクトで使用するための圧力プローブ組立体であって、該圧力プローブ組立体が、入口又は排気ダクトに実質的に半径方向に延在するよう適合されたレーキマストと、レーキマストに取り付けられた少なくとも1つの圧力プローブと、を備え、圧力プローブが、タービン入口又は排気ダクト内で流れ方向に対向して面する遠隔検知先端を有する圧力管体を含み、圧力管体が、開口端シュラウドを通して延在しており、該開口端シュラウドが、少なくとも約0.375～0.50インチの直径を有し、開口端シュラウドの前方端部が、遠隔検知先端に近接した少なくとも2つの排出アパーチャを備えて形成され、該少なくとも2つの排出アパーチャが約0.20～0.25インチの直径を有する、圧力プローブ組立体が提供される。

30

【0008】

ここで、以下に示された図面に関して本発明をより詳細に説明する。

【図面の簡単な説明】

【0009】

40

【図1】タービンセクションの下流側に位置付けられた複数の圧力プローブを示す、公知の設計によるタービン最終段の部分断面図。

【図2】本発明の例示的で非現的な実施形態による、全圧プローブを示す、部分側断面図。

【図3】図2に示す圧力プローブの平面図。

【図4】図2及び図3から分離したプローブシュラウドの斜視図。

【図5】図4に示す圧力プローブの正面端面図。

【図6】計装レーキ内に設置された図2～図5に示すプローブの斜視図。

【図7】図6の別の拡大詳細斜視図。

【発明を実施するための形態】

50

【0010】

図1は、タービン排気口内に配置された圧力プローブレキの公知の構成を示す、米国特許第4433584号に開示・記載されている、最終段タービンセクションの簡易断面図である。より具体的には、エンジンは、タービンセクション10（部分的に図示される）と、タービンセクションを通して排気ダクトに軸方向に流れるプロセスガス用の流路12とを有する。タービンセクション10は、ステータ組立体14と、ロータ組立体16とを有する。ロータ組立体は、単一のバケット20で代表的に示された、複数の半径方向外向きに延在するブレード又はバケットを備えたロータディスク18を含む。ロータ組立体は、タービンセクション及び流路を囲む外側ケーシング22を含む。この実施例では、複数のステータストラット24（1つが図示されている）が、流路にわたって外側ケーシングから半径方向内向きに延在している。ストラット24は、該ストラットに組み込まれた複数の全圧プローブ26を有する。各全圧プローブ26は、トランスデューサ28と流体連通し、全圧レベルをアナログ又はデジタル出力に変換する。各プローブ26は、該プローブ26の先端とトランスデューサとの間に延在する圧力管体30を含む（理解を容易にするために1つのみが図示されている）。

10

【0011】

ここで図2～図5を参照すると、本発明の非限定的且つ例示的な実施形態による修正されたキール型プローブが、参照符号32で示されている。プローブは、遠隔の圧力検知先端36を有する圧力管体34を備え、該管体は、シュラウド側壁のアパーチャ40を通して実質的に円筒形の拡大シュラウド38で受けられて、シュラウドの前方開口46に近接して終端する。他の場合のプローブ32の従来の検知先端36は、アパーチャ42、44（図2において見たときには軸方向）の僅かに前方の位置からアパーチャの直ぐ後方の位置までシュラウド38内で中心に位置付けられる。次いで、管体34は、図2及び図5から最も理解されるように、シュラウドの内部側壁に沿って内部に通される。アパーチャ42、44は、プローブ32の先端36に隣接したシュラウド38上の反対位置に形成される。プローブ32はまた、以下で更に説明される、関連レーキ又はレーキマストにプローブがどのように取り付けられるかに応じて、シュラウドの後方端部48を貫通して延在することができる点は理解されるであろう。

20

【0012】

例示的な実施形態では、シュラウドは、プローブ32の検知先端36を約0.19インチを超えて延在することができ、アパーチャ42、44は、先端36の後方に離間して配置され、アパーチャの直径方向中心は、シュラウドの前方開口46の後方約0.38インチに位置付けられる。上記の説明から明らかな通り、アパーチャ42、44はまた、シュラウド内の中心にある圧力管体34の当該部分の少なくとも軸方向長さ全体に延在する。

30

【0013】

シュラウド38の直径を拡大することにより、及びプローブ先端に隣接してより大きな直径の排出孔42、44を設けることによって、シュラウド38の内壁上に形成されるあらゆる水滴がアパーチャ42、44を通過し、及び／又はシュラウド38を通して流れて開口後方端部48から流出し、これにより圧力管体34内の水脚部の構築が阻止され、従って、圧力測定値の精度が向上する。

40

【0014】

図6及び図7は、レーキマスト50に取り付けられたプローブ／シュラウド組立体を示し、プローブ及び他の同様のプローブ（図示せず）を図1の配列と同様にダクトへの入口の内部又はこれに隣接した半径方向に離間した位置で配列できるようにする。貫流プローブ設計では、シュラウド38の開口した後方端部48は、レーキマスト50（図6を参照）を通過することができる。閉鎖設計では、シュラウド38の後方端部48は、レーキマスト内部に位置付けられ、シュラウド38を軸方向に通過して流れて該シュラウド38から流出するあらゆる湿分は、レーキマスト50の半径方向内側端部から流出することができる。マストに対して実質的に90度の角度で延在するプローブが図示されているが、この角度は、特定の用途に応じて変わることができる。従来の設定と同様に、検知先端36

50

は、ダクトを通る流れ方向と反対に面している。

【0015】

非限定的で例示的な実施形態では、シュラウドの直径は、従来の直径の0.0625～0.25インチと比べて、約0.375～0.5インチの範囲とすることができ、すなわち、従来のプローブの約2倍の直径である。シュラウドの壁厚は、例えば、0.07インチとすることができる。非限定的で例示的な実施形態では、アパーチャ42、44は、約0.20～0.25インチの直径を有することができる。当業者であれば理解されるように、シュラウド直径は、特定の用途に応じて変わることができるが、あらゆる場合において、上述の従来のシュラウド直径よりも有意に大きい。更にこの点に関して、開発試験中のタービンにおいてはより小さな直径のシュラウドがより適切とすることができるが、より大きな直径のシュラウドが現場用途にはより好適な場合が多い。

10

【0016】

加えて、アパーチャ42、44の一方又は両方は、湿分の排出を促進するために後方に傾斜するように孔開け又は他の方法で形成することができる。

【0017】

上述の配列は、圧力管体34内の水脚部の形成を排除できないにしても実質的に抑制し、これにより記録される圧力測定値の精度が向上する。

【0018】

本明細書で記載されるプローブは、タービン排気ダクトの使用に限定されず、タービン空気入口内でも使用してもよい点は理解されるであろう。

20

【0019】

現時点で最も実用的且つ好ましい実施形態であると考えられるものに関して本発明を説明してきたが、本発明は、開示した実施形態に限定されるものではなく、逆に添付の請求項の技術的思想及び範囲内に含まれる様々な修正形態及び均等な構成を保護するものであることを理解されたい。

【符号の説明】

【0020】

- 10 タービンセクション
- 12 流路
- 14 ステータ組立体
- 16 ロータ組立体
- 18 ロータディスク
- 20 バケット
- 22 外側ケーシング
- 24 ステータストラット
- 26 圧力プローブ
- 28 トランスデューサ
- 30 圧力管体
- 32 プローブ
- 34 圧力管体
- 36 検知先端
- 38 シュラウド
- 40 アパーチャ
- 42, 44 排出孔
- 46 前方開口
- 48 後方端部
- 50 レーキマスト

30

40

【図 1】

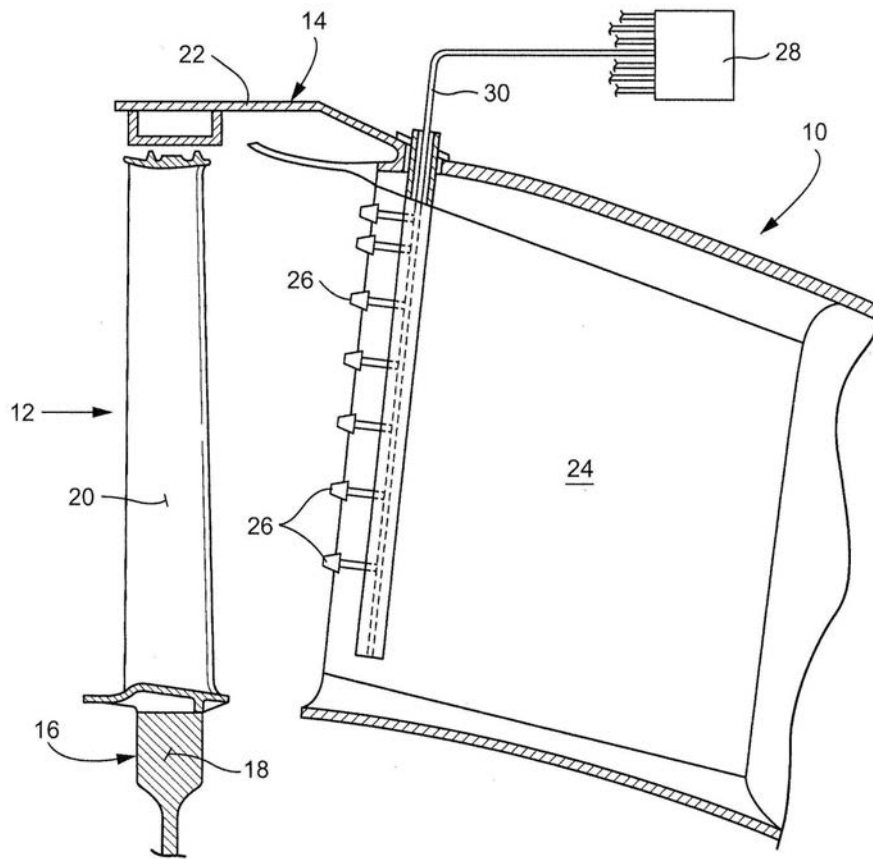


FIG. 1
(PRIOR ART)

【図 2】

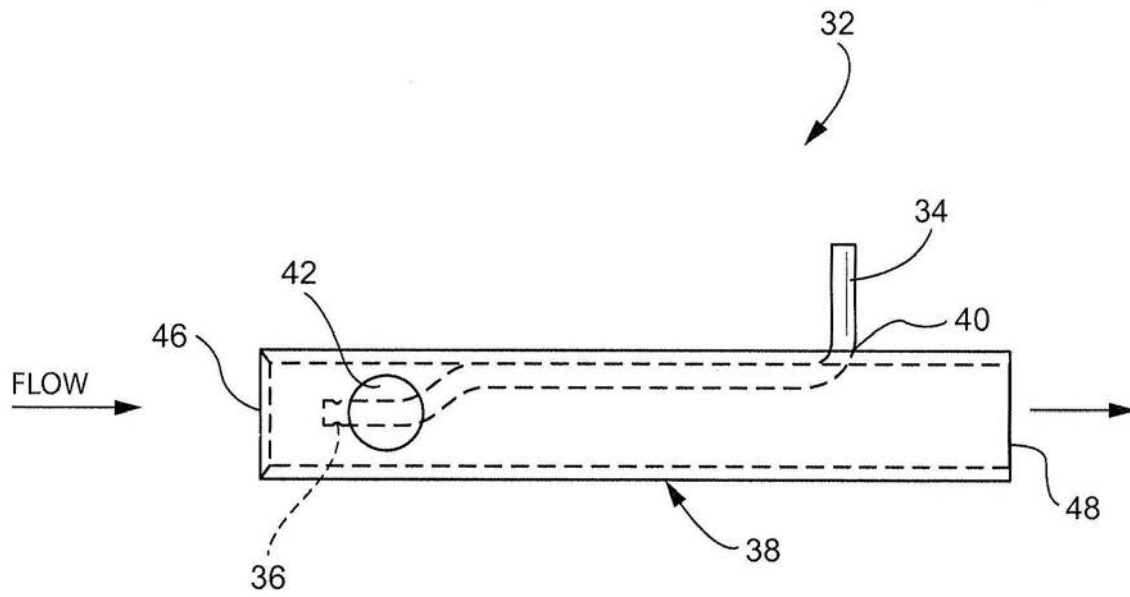


FIG. 2

【図 3】

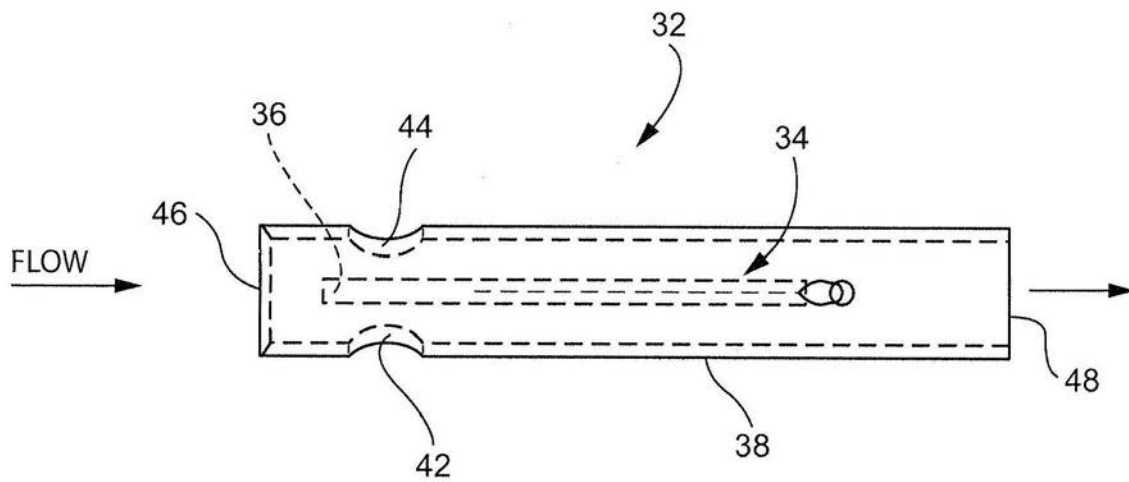
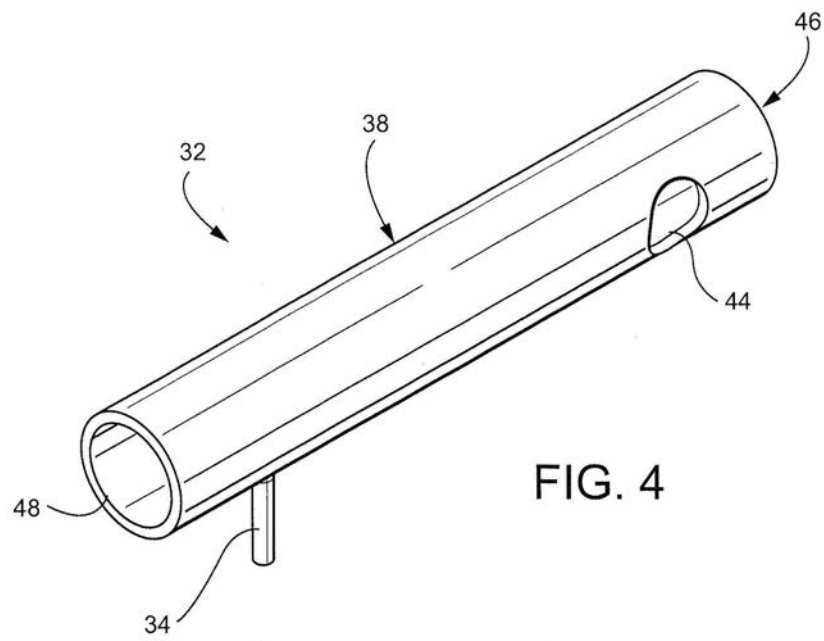
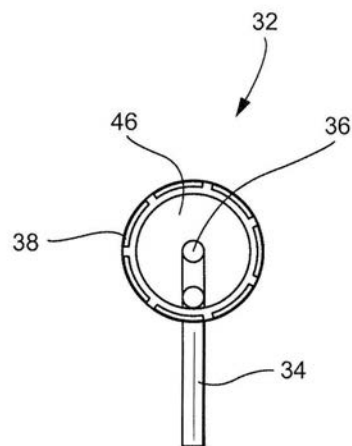


FIG. 3

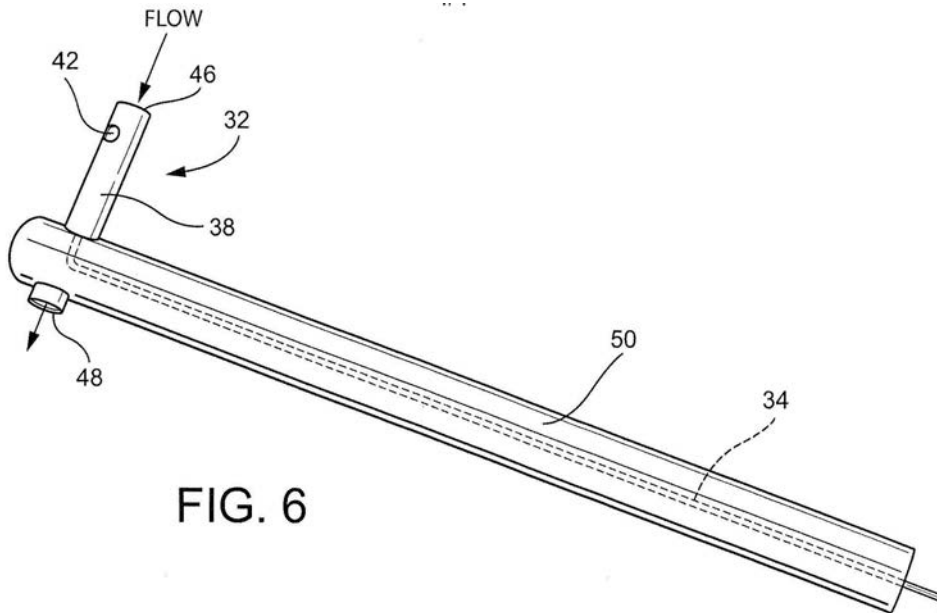
【図 4】



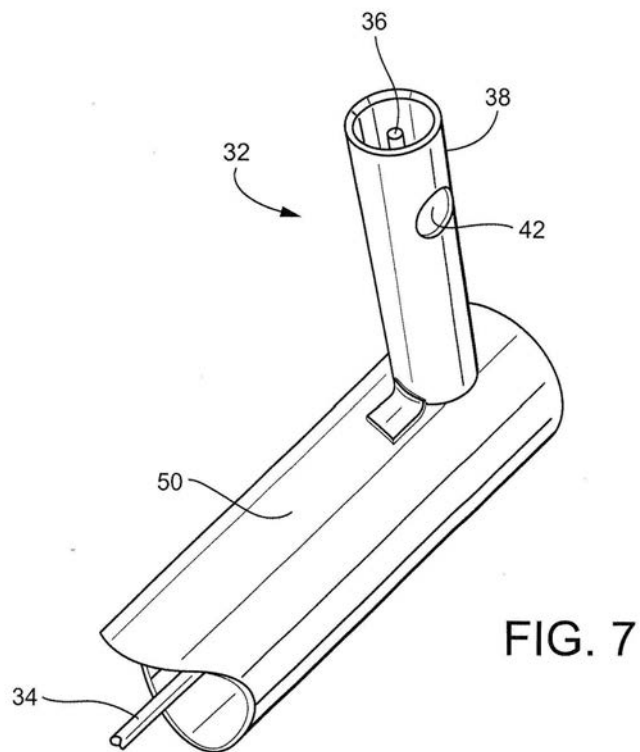
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(72)発明者 トーニャ・リン・ワトキンス

アメリカ合衆国、ニューヨーク州・12345、スケネクタディ、リバー・ロード、1番

(72)発明者 ザカリー・ジョン・スナイダー

アメリカ合衆国、サウスカロライナ州・29615、グリーンヴィル、ガーリングトン・ロード、
300番

(72)発明者 タラ・アシュレー・コール

アメリカ合衆国、ニューヨーク州・12345、スケネクタディ、リバー・ロード、1番

Fターム(参考) 2F055 AA39 BB19 CC60 DD20 EE40 FF38 GG11 HH10