

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2005-524081

(P2005-524081A)

(43) 公表日 平成17年8月11日(2005.8.11)

(51) Int. Cl.⁷
G01L 19/06F I
G O 1 L 19/06テーマコード (参考)
2 F O 5 5

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2004-501896 (P2004-501896)
 (86) (22) 出願日 平成15年4月23日 (2003. 4. 23)
 (85) 翻訳文提出日 平成16年10月29日 (2004. 10. 29)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2003/012815
 (87) 国際公開番号 W02003/093780
 (87) 国際公開日 平成15年11月13日 (2003. 11. 13)
 (31) 優先権主張番号 10/136, 411
 (32) 優先日 平成14年4月30日 (2002. 4. 30)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

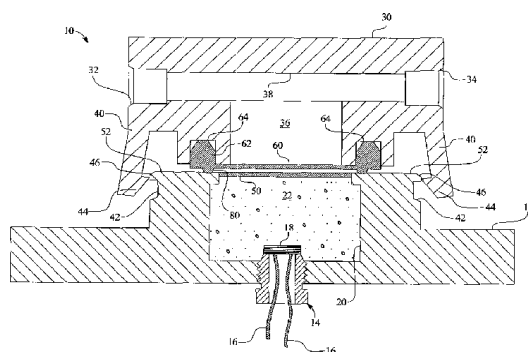
(71) 出願人 504031746
 バクスター インターナショナル インコーポレイテッド
 アメリカ合衆国 イリノイ 60015,
 ディアフィールド, ワン バクスター
 パークウェイ, ディーエフ3-3イー
 (71) 出願人 504375581
 バクスター・ヘルスケア・ソシエテ・ア
 ノニム
 スイス国 チューハー-8304, チュー
 ーリッヒ, ヴァリゼレン, ヘルチシュ
 トラーセ 2
 (74) 代理人 100078282
 弁理士 山本 秀策

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 圧力センサ膜を密封するための装置および方法

(57) 【要約】

本発明は、圧力センサの合わさった膜の間に入る空気の量を減少させる装置を提供する。本発明の圧力センサは、変換器部分および別個の患者流体または医療流体の移動部分を備える。変換器部分は再使用可能であり、そしてドームは使い捨てである。このドームは、流体フローチャンバを規定し、このチャンバは、1つの側で、ドーム膜と境界を接する。同様に、変換器は、ハウジングの内部に設置され、ここで、このハウジングは、変換器膜を保持する表面を規定する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

流体圧センサであって、以下：

第 1 の膜を有するハウジング；

該ハウジングの内側に配置された変換器；

該ハウジングに取り外し可能に連結された流体入口および流体出口を備える本体；ならびに

該本体に設けられた第 2 の膜であって、該本体が該ハウジングに連結された場合、該第 1 の膜の少なくとも一部分と接触し、一体型密閉部材を備える、第 2 の膜、を備える、流体圧センサ。

10

【請求項 2】

前記第 2 の膜が前記本体に圧嵌合する取付けリングを備える、請求項 1 に記載の流体圧センサ。

【請求項 3】

前記第 2 の膜が、ブチルゴム、ネオプレン、ポリウレタン、Buna-N、サラン、マイラー、金属のスプッターコーティング、金属フィルムおよびそれらの任意の組合せからなる群から選択される材料を含む、請求項 1 に記載の流体圧センサ。

【請求項 4】

前記第 2 の膜が、第 1 の膜および第 2 の膜を含み、該第 2 の膜が該第 1 の膜よりも低い気体透過性を有する、請求項 1 に記載の流体圧センサ。

20

【請求項 5】

前記一体型密閉部材が、前記第 1 の膜を取りまく前記ハウジングの表面を圧迫する、請求項 1 に記載の流体圧センサ。

【請求項 6】

前記密閉部材が、Oリング、デルタリング、Dリング、Tリング、四角形リング、ローブ形リング、芯入りリング、中空リングおよびKリングからなる群から選択される、請求項 1 に記載の流体圧センサ。

【請求項 7】

流体圧センサであって、以下：

第 1 の膜を有するハウジング；

該ハウジングの内側に配置された変換器；

該ハウジングに取り外し可能に連結された流体入口および流体出口を備える本体；

該本体に設けられた第 2 の膜であって、該本体が該ハウジングに連結された場合、該第 1 の膜の少なくとも一部分と接触する、第 2 の膜；および

該第 2 の膜と該第 1 の膜を取りまくハウジングの表面との間に局在化接触力を発生する装置、

を備える、流体圧センサ。

30

【請求項 8】

前記第 2 の膜が、ブチルゴム、ネオプレン、ポリウレタン、Buna-N、サラン、マイラー、金属のスプッターコーティング、金属フィルムおよびそれらの任意の組合せからなる群から選択される材料を含む、請求項 7 に記載の流体圧センサ。

40

【請求項 9】

前記装置が、前記ハウジングの表面の溝部、および該溝部を圧迫する前記第 2 の膜と一体的な密閉部材を含む、請求項 7 に記載の流体圧センサ。

【請求項 10】

前記溝部を規定する前記ハウジングの表面が金属である、請求項 9 に記載の流体圧センサ。

【請求項 11】

前記装置が、前記ハウジングの表面の溝部、および前記第 2 の膜と該溝部との間で圧迫される別個の密閉部材を含む、請求項 7 に記載の流体圧センサ。

50

【請求項 1 2】

前記ハウジングおよび前記本体が分離された場合、前記別個の密閉部材が前記溝部と圧嵌合する、請求項 1 1 に記載の流体圧センサ。

【請求項 1 3】

前記装置が、前記第 2 の膜と接触している前記ハウジングの表面から延びる突出部分を含む、請求項 7 に記載の流体圧センサ。

【請求項 1 4】

前記表面および前記突出部分が金属である、請求項 1 3 に記載の流体圧センサ。

【請求項 1 5】

前記装置が、前記本体の表面から延びる突出部分を含む、請求項 7 に記載の流体圧センサ 10

【請求項 1 6】

流体圧センサであって、以下：

第 1 の表面および第 1 の膜を有するハウジング；

該ハウジングの内側に配置された変換器；

第 2 の表面、該ハウジングに取り外し可能に連結された流体入口および流体出口を備える本体；

該本体に設けられた第 2 の膜であって、該本体が該ハウジングに連結された場合、該第 1 の膜の少なくとも一部分と接触する、第 2 の膜；および

該第 1 の表面と該第 2 の表面との間に配置された密閉部材、 20

を備える、流体圧センサ。

【請求項 1 7】

前記第 1 の表面および第 2 の表面の 1 つが、前記密閉部材を収容する溝部を規定する、請求項 1 6 に記載の流体圧センサ。

【請求項 1 8】

前記第 2 の膜が、ブチルゴム、ネオプレン、ポリウレタン、Buna-N、サラン、マイラー、金属のスプッターコーティング、金属フィルムおよびそれらの任意の組合せからなる群から選択される材料を含む、請求項 1 6 に記載の流体圧センサ。

【請求項 1 9】

流体圧センサであって、以下： 30

第 1 の膜を有するハウジング；

該ハウジングの内側に配置された変換器；

該ハウジングに取り外し可能に連結された流体入口および流体出口を備える本体；および

該本体に設けられた第 2 の膜であって、該本体が該ハウジングに連結された場合、該第 1 の膜の少なくとも一部分と接触し、標準温度および標準圧力でエチレンプロピレンジエンメチレン（「EPDM」）の少なくとも 5 分の 1 の空気透過性を有する材料から少なくとも部分的に構築される、第 2 の膜、

を備える、流体圧センサ。

【請求項 2 0】

前記材料が、ブチルゴムを含む、請求項 1 9 に記載の流体圧センサ。 40

【請求項 2 1】

流体圧センサであって、以下：

第 1 の膜を取りまく表面を有するハウジング；

該ハウジングの内側に配置された変換器；

流体入口および流体出口を備え、該ハウジングに取り外し可能に連結するための手段を有する、本体；および

該本体に設けられた第 2 の膜であって、該本体が該ハウジングに連結された場合、該第 1 の膜の少なくとも一部分と接触し、第 1 の材料および第 2 の材料を含み、該第 2 の材料が該第 1 の材料よりも低い気体透過性を有する、第 2 の膜、 50

を備える、流体圧センサ。

【請求項 2 2】

前記第 2 の材料が、第 1 の材料と接着される、請求項 2 1 に記載の流体圧センサ。

【請求項 2 3】

前記第 1 の材料が、エチレンプロピレンジエンメチレン (EPDM)、シリコン、ポリアウレタンおよびそれらの任意の組合せからなる群から選択される、請求項 2 1 に記載の流体圧センサ。

【請求項 2 4】

前記第 2 の部材が、金属箔、金属のスプッターコーティング、サラン、マイラー、SiO₂ ガラスフィルム、EVOH パリアフィルムおよびそれらの任意の組合せからなる群から選択される材料を含む、請求項 2 1 に記載の流体圧センサ。 10

【請求項 2 5】

医療注入デバイスであって、以下：

エンクロージャ；および

該エンクロージャに取り付けられた圧力センサであって、該圧力センサが、以下：

第 1 の膜を有するハウジング、

該ハウジングの内側に配置された変換器、

該ハウジングに取り外し可能に連結された流体入口および流体出口を備える本体、

第 1 の膜の少なくとも一部分と接触する、第 2 の膜；および 20

該第 2 の膜と該第 1 の膜を取りまくハウジングの表面との間に局在化接触力を発生する装置、

を備える、圧力センサ、

を備える、医療注入デバイス。

【請求項 2 6】

前記ハウジングが、前記エンクロージャに取り付けられる、請求項 2 5 に記載の医療注入デバイス。

【請求項 2 7】

透析デバイスであって、以下：

エンクロージャ；および 30

該エンクロージャに取り付けられた圧力センサであって、該圧力センサが、以下：

第 1 の膜を有するハウジング；

該ハウジングの内側に配置された変換器；

該ハウジングに取り外し可能に連結された流体入口および流体出口を備える本体；および

該本体に設けられた第 2 の膜であって、該本体が該ハウジングに連結された場合、該第 1 の膜の少なくとも一部分と接触し、標準温度および標準圧力でエチレンプロピレンジエンメチレン (「EPDM」) の少なくとも 5 分の 1 の空気透過性を有する材料から少なくとも部分的に構築される、第 2 の膜、

を備える、流体圧センサ、 40

を備える、透析デバイス。

【請求項 2 8】

前記圧力センサが、血液、透析液、注入液、生理食塩水およびそれらの任意の組合せからなる群から選択される流体の圧力をモニタリングする、請求項 2 7 に記載の透析デバイス。

【請求項 2 9】

医療デバイスの接触膜に空気が入らないようにする方法であって、以下：

該膜の 1 つと他の膜を取りまく表面との間に局在化接触力を含む膜の間に密閉を形成する工程、

を包含する、方法。 50

【請求項 30】

前記膜の1つが、少なくとも部分的に、ブチルゴムから作製される、請求項 29 に記載の方法。

【請求項 31】

圧縮可能膜を使用して前記局在化接触力を提供する工程を包含する、請求項 29 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

(発明の背景)

本発明は、一般に、医療処置に関する。より具体的には、本発明は、医療流体のための圧力感知デバイスに関する。

【背景技術】

【0002】

疾患、傷害または損傷に起因して、ヒトは、医療流体の注入を必要とし得る。血液、医薬、栄養分、置換溶液、透析流体および他の液体を患者に注入することは、公知である。患者から、例えば、透析の間に流体を除去することもまた公知である。透析は、腎臓系の不全（腎不全および低下した腎機能が挙げられる）を処置するために使用される。

【0003】

腎不全は、いくつかの生理学的影響を引き起こす。水、無機質および毎日の代謝負荷の排出バランスが、腎不全においては、もはや可能ではない。腎不全の間、窒素代謝産物の毒性の最終生成物（尿素、クレアチニン、尿酸など）が、血液中および組織中に蓄積され得る。透析は、老廃物、毒素および過剰の水を身体から除去する。これらは、除去されなければ、正常に機能する腎臓によって除去される。

【0004】

血液透析および腹膜透析は、腎機能の損失を処置するために通常使用される透析治療の2つの型である。血液透析（「HD」）処置は、患者の血液を利用して、老廃物、毒素および過剰の水を、患者から除去する。患者は、HD機械に接続され、そして患者の血液が、この機械を通してポンピングされる。カテーテルが患者の静脈および動脈に挿入されて、HD機械へおよびHD機械からの血流を接続する。血液がHD機械における透析器を通過する際に、この透析器は、老廃物、毒素および過剰の水を患者の血液から除去し、そしてこの血液を患者に注入して戻す。

【0005】

腹膜透析（「PD」）は、透析溶液または「透析物」を利用し、これは、患者の腹腔に注入される。この透析物は、患者の腹腔内で、患者の腹膜に接触する。老廃物、毒素および過剰の水が、患者の血流から透析機械を通過して、透析器に入る。老廃物、毒素および水の、血流から透析物への移動は、拡散および浸透に起因して起こる。すなわち、浸透圧勾配が、膜を横切って発生する。使用済みの透析物は、患者の腹腔から排液され、そして老廃物、毒素および過剰の水を、患者から除去する。このサイクルが、半連続的基礎または連続的基礎で繰り返される。手動のPD技術（連続携行式腹膜灌流（「CAPD」）として公知）が存在する。自動腹腔透析技術（「APD」）もまた存在する。

【0006】

各型の透析処置において、患者からおよび患者へと輸送される流体の圧力を知ることが重要である。さらに、任意の型の輸血、生理食塩水輸液、または患者の身体へもしくは患者の身体からの任意の他の型の流体注入もしくは流れにおいて、患者の身体に入る流体および患者の身体を離れる流体の圧力を知り、そして制御することが、重要である。

【0007】

流体の圧力は、一般に変換器またはひずみゲージを使用して感知される。医療流体変換器は、シリコンチップから作製されるひずみゲージを備える。いくつかの医療流体圧力変換器は、機械的連結を使用して、圧力を流体からひずみゲージへと伝達する。しかし、多

10

20

30

40

50

くの医療変換器は、機械的連結をやめ、シリコンエラストマーまたは「シリコンゲル」から構成される液圧連結媒体を好んだ。使用の際に、このゲルは、医療流体（これが、圧力のために感知される）と変換器チップとの間に配置され、ここで、このゲルは、水圧信号を、変換器チップの一体型感知ダイアフラムに運ぶ。同時に、このゲルは、このチップを、医療流体から電氣的に絶縁する。

【0008】

医療変換器の1つの型において、変換器アセンブリ全体（チップを含む）は、1回の使用の後に処分される。なぜなら、内部構成要素は、再滅菌または再使用のために十分には洗浄され得ないからである。半導体ひずみゲージセンサおよびゲル結合媒体を使用する使い捨て変換器の設計が望ましい。なぜなら、これらは、頑丈であり、そして正確であるからである。さらに、使い捨て変換器は、再使用可能な型の医療圧力変換器の場合のように、別個の使い捨てドームの取り付けを必要としない。

10

【0009】

完全に使い捨ての医療圧力変換器の利点にもかかわらず、予め較正された半導体チップおよびこれらの型の変換器の付随する配線のための製造費用は、依然として高い。さらに、エレクトロニクス（これは、そうでなければ再使用され得る）が、ユニットの残りの部分と共に捨てられる。このことは、浪費的であり、そして費用がかかる。実際に、廃棄物がエレクトロニクスを含むので、これは処分するためにさらに費用がかかる。

【0010】

従って、変換器の価値あるエレクトロニクスを再使用されるようにし、そして医療流体の移動のための安価な滅菌部分が処分されるようにする、圧力センサが望ましい。このような圧力センサは、存在し、そして代表的に、ドーム部分（これは、医療流体のための流体管腔を規定する）およびエレクトロニクスを収容する変換器部分を有する。これらの型のセンサによって与えられる障害は、ドーム内の圧力の変動を、変換器における同様の変動に正確に伝えることを試みることにある。

20

【0011】

多くのシステムにおいて、医療流体を保有するドームは、第一の膜を使用し、そして変換器は、第二の膜を使用する。これらの2つの膜は互いに接触し、そして医療流体の圧力の変動を、ひずみゲージを介して移行させることを試みる。膜と膜とのシールを使用するこれらのセンサに関する1つの問題は、膜の長さに沿ったシールを維持することを試みることにある。2つの膜の間の界面の小さな部分さえにも入るわずかな量の空気は、読み取りを誤らせ得る。

30

【0012】

類似の問題が、膜のために使用される材料に関して存在する。具体的には、ドーム膜は、気体拡散の影響を受けやすくあり得る。特定の材料（例えば、エチレンプロピレンジエンメチレン（「EPDM」））は、比較的高い蒸気透過特性を有し、気体がドームからドーム膜を通して膜の間の界面へと拡散することを可能にする。

【0013】

従って、再使用可能な変換器、使い捨て医療流体ドーム、および改善された、繰り返し可能な接触する膜間シールを有する、医療流体圧力センサに対する必要性が存在する。

40

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

【0014】

（発明の要旨）

本発明は、医療流体圧力センサに関する。より具体的には、本発明は、圧力センサの合わさった膜の間に入る空気の量を減少させる装置を提供する。本発明の圧力センサは、変換器部分および別個の患者流体または医療流体の移動部分（本明細書中で、「ドーム」または「本体」と称される）を備える。変換器部分は再使用可能であり、そしてドームは使い捨てである。このドームは、流体フローチャンバを規定し、このチャンバは、1つの側で、ドーム膜と境界を接する。同様に、変換器は、ハウジングの内部に設置され、ここで

50

、このハウジングは、変換器膜を保持する表面を規定する。

【0015】

変換器は、当業者に公知の任意の型のひずみゲージであり得る。1つの実施形態において、センサは、シリコン力感知チップを備える。この実施形態において、変換器膜は、シリコンである。このドームは、多くの型の医療流体（例えば、血液、生理食塩水、透析物（使用済みまたは清浄なもの）、注入物など）を保持し得、そしてこれらの医療流体の輸送を可能にする。圧力センサは、同様に、多くの医療処置（例えば、HD、PD、血液濾過、および任意の他の型の血液輸液、静脈内輸液などが挙げられるが、これらに限定されない）と共に使用され得る。従って、圧力センサは、多くの型の医療デバイス（透析デバイスを含む）と共に使用され得る。1つの実施形態において、再使用可能な変換器ハウジングは、医療デバイスまたは透析デバイスに設置され、ここで、ドームまたは本体が、このハウジングに取り外し可能に取り付けられる。

10

【0016】

2つの膜は、ドームが変換器ハウジングに固定される場合に合わさる。ドーム本体および変換器ハウジングは、ドームがハウジングに取り外し可能に結合することを可能にする、連動デバイスを備える。圧力センサは、非常に局在した接触力または応力を生じることによって、合わさった膜の間のシールを增強する。圧力センサはまた、低い蒸気透過特性を有する材料からドーム膜を作製することによって、流体チャンバからドーム部材を横切って浸透する気体の量を減少させる。

【0017】

1つの実施形態において、増加した接触力または応力は、ドーム膜と一体のシーリング部材またはリングによって提供される。ドーム膜の一体のシーリング部材またはリングは、圧縮して、ドーム膜と変換器膜と（これらは、ハウジングおよびドームが合わさる場合に合わさる）の間で空気が漏出することを防止する。一体のリングは、種々の断面形状を有し得、そして1つの実施形態において、断面は、少なくとも部分的に円形である。1つの実施形態におけるドーム膜はまた、一体の取り付けリングを備え、これは、ドームへと圧力フィットする。

20

【0018】

別の実施形態において、増加した接触力または応力は、変換器ハウジングの表面によって規定される溝と組み合わせた、ドーム膜に一体のシーリング膜またはリングによって提供される。変換器ハウジングの表面は、変換器膜を囲む。1つの実施形態において、この表面は、金属（例えば、ステンレス鋼）である。ドーム膜の一体のリングは、ハウジングおよびドームが合わさる場合に、変換器ハウジングの溝内に圧縮される。同時に、ドーム膜および変換器膜が合わさる。

30

【0019】

さらなる実施形態において、増加した接触力または応力は、別体のリングによって提供される。ここで、このリングは、ドーム膜と、変換器ハウジングの表面との間で圧縮する。上記実施形態と同様に、変換器ハウジングの表面は、変換器膜を囲み、そして溝を規定し、この溝の中に、別体のリングが設置される。別体のリングは、ハウジングおよびドームが合わさる場合に、変換器ハウジングの溝内に圧縮される。同時に、ドームおよび変換器膜が合わさる。

40

【0020】

別の実施形態において、リングは、変換器ハウジングの表面とドームの表面との間で圧縮する。ここで、変換器ハウジングまたはドームの内のいずれか一方の表面は、溝を規定し、この溝の中に、別体のリングが設置される。別体のリングは、ハウジングおよびドームが合わさる場合に、変換器またはドームの表面の溝内に圧縮される。同時に、ドーム膜および変換器膜が合わさる。

【0021】

なお別の実施形態において、増加した接触力または応力は、変換器ハウジングの表面（これは、変換器膜を囲む）の上昇部分によって提供される。1つの実施形態において、こ

50

の上昇部分は、金属（例えば、ステンレス鋼）である。変換器ハウジングの上昇部分は、ハウジングおよびドームが合わさる場合に、ドーム膜内に圧縮される。同時に、ドーム膜および変換器膜が合わさる。

【0022】

増加した接触力についての上記実施形態のいずれにおいても、ドーム膜は、1つの好ましい実施形態において、低い気体透過性を有する材料から作製される。すなわち、ドーム膜の材料は、低い蒸気透過特性を有する。1つの実施形態において、ドーム膜は、ブチルゴムを含み、これは一般に、全ての類似の材料のうちで、最も低い気体（特に空気の）透過性のものを有し、従って、最良のゴムシーラントの1つであると理解されている。別の実施形態において、ドーム膜は、複数の部材または層を備える。これらの層のうちの1つは、低い気体透過性を有する材料（例えば、金属箔、金属のスパッタコーティング、またはサランもしくはマイラーの層）である。他の層は、可撓性かつ拡張可能な材料（例えば、EPDM、シリコン、ポリウレタンおよびこれらの任意の組み合わせ）を含む。

10

【0023】

従って、本発明の利点は、再使用可能な変換器を有する圧力センサを提供することである。

【0024】

本発明の別の利点は、使い捨て可能な医療流体または患者流体の移動部分を有する圧力センサを提供することである。

【0025】

さらに、本発明の利点は、正確な圧力センサを提供することである。

20

【0026】

本発明のなお別の利点は、低費用の圧力センサを提供することである。

【0027】

本発明のさらなる利点は、比較的気体不透過性の膜を有する圧力センサを提供することである。

【0028】

本発明のなお別の利点は、さらなる比較的気体不透過性の膜の層を有する圧力センサを提供することである。

【0029】

本発明のなおさらなる利点は、高い接触力の局在した領域を有する圧力センサを提供することである。

30

【0030】

なおさらに、本発明の利点は、一体のリングを有する圧力センサを提供することである。

【0031】

さらに、本発明の利点は、別体のリングを有する圧力センサを提供することである。

【0032】

さらになお、本発明の利点は、本発明の圧力センサを使用する、改善された医療注入デバイスを提供することである。

40

【0033】

本発明のなお別の利点は、本発明の圧力センサを使用する、改善された透析デバイスを提供することである。

【0034】

本発明のなお別の利点は、医療流体注入デバイスにおいて膜をシーリングする、改善された方法を提供することである。

【0035】

本発明のさらなる特徴および利点は、以下の発明の詳細な説明および図面に記載されており、そしてこれらから明らかになる。

【0036】

50

(発明の詳細な説明)

本発明は、圧力センサおよび膜を提供し、それゆえに、2つの膜が嵌合する場合に、膜と第2の膜との間に空気が入り込むことを防止するのに役立つ。これらの膜は、各々、圧力センサの別個の構成要素、すなわち、流体輸送部分(本明細書において、「ドーム」または「本体」という)および圧力感知部分(本明細書において、「変換器ハウジング」という)に属する。本発明の圧力センサは、種々の流体注射処置に使用され得る。この圧力センサは、例えば、血液、尿などの患者の体液を伴う使用に適用可能である。この圧力センサは、医学的流体(例えば、生理食塩水、透析物(使用済みまたは未使用)、浸潤物など)を伴う使用に適用可能である。圧力センサは、同様に、多くの医学的処置(HD、PD(CAPDおよびAPDが挙げられる)、血液濾過、および他の任意の型の輸血、静脈内注射など)に使用され得る。

10

【0037】

ここで、図、特に、図1Aを参照して、圧力センサ10の1つの実施形態が示される。圧力センサ10は、再利用可能な部分またはハウジング12を備える。ハウジング12は、医療用デバイス(例えば、透析デバイスまたは機器)のパネルまたは格納体に取り付けられる別個のハウジングであり得る。ハウジング12は、あるいは、医療用デバイスまたは透析器機のハウジングまたは格納体に一体化される。

【0038】

ハウジング12は、変換器14を保持または支持する。示された実施形態において、変換器14は、ハウジング12にネジで入れられる。あるいは、変換器14は、ファスナーなどを介してハウジングに離脱可能に取り付けられるか、または、例えば、溶接によりハウジングに永久的に取り付けられる。

20

【0039】

変換器14は、多くの導電体16、例えば、2個、3個または4個の伝導体を備え、これは、変換器チップ18に電気信号を伝え、そして変換器チップ18から電気信号が伝えられる。導電体16が設置され、その結果、電気信号は、ショック、ショートまたは信号歪みの危険性を伴うことなく、変換器ハウジング14から圧力モニター(医療用または透析機器上の他の場所、または遠隔デバイス)に伝えられ得る。1つの実施形態におけるチップ18は、シリコン力感知チップである。変換器14およびチップ18が取り付けられるハウジング12は、1つの実施形態において、ステンレス鋼である。

30

【0040】

変換器ハウジング12は、チャンバ20を規定し、これは、1つの実施形態において、圧力を伝達し、かつ電氣的、生物学的に隔絶されたゲル、液圧流体または他の型の圧力伝達材料22を保持する。1つの実施形態において、圧力伝達材料22としては、シリコンが挙げられる。使用される圧力伝達材料22の型に関わらず、材料22は、ドームまたは本体を通る医学的流体からの負または正の圧力信号に応答する。材料22は、正または負の圧力信号を変換器チップ18に伝達する。1つの実施形態において、変換器チップ18は、圧力感知表面を備え、これは、圧力伝達材料22に対して露出される。また、1つの実施形態において、チップ18は、所定のゲインおよび温度補正のためのオンチップ回路を備える。

40

【0041】

使い捨て可能な本体またはドーム30は、変換器ハウジング12に離脱可能に取り付けられる。使い捨て可能な本体またはドーム30は、通常、1回の使用後に、再利用可能な変換器ハウジング12から取り外される。ドーム30は、入口流体ポート32、出口流体ポート34および流体チャンバ36を規定する。示された実施形態は、一般的に、「T」形状の入口/出口を規定し、ここで、チャンバ36は、「T」の脚部を形成する。ドーム30または本体は、別の方法では、角度のついた、もしくは「V」形状の入口および出口ならびに/または対向するチャンバを規定し得る。1つのこのようなドームは、公開されたPCT出願WO 99/37983、表題「Connecting Element for Connecting a Transducer With a Seal

50

d Fluid System」(この教示は、本明細書で参考として援用される)に開示される。PCT出願WO 99/37983は、本発明の天井38に類似する、ドーム天井を開示し、これは、湾曲しており、そしてチャンバ36および膜に向かって下方に傾斜する中心部分を有する。

【0042】

本体30は、任意の不活性で、生物学的に安全な材料(例えば、不活性なプラスチック(例えば、ポリカーボネート))から構築され得る。1つの実施形態において、本体30は、透明(clear)または透明(transparent)である。入口ポート32および出口ポート34は、チューブコネクタに接続するか、または医学的流体チューブに直接接続するための、任意の適切な医学産業インターフェースを備え得る。これらのポートは、円錐形パッキングシートを個々に、または集合的に備え得る。

10

【0043】

ドームまたは本体30は、変換器ハウジング12を離脱可能に係合する。1つの実施形態において、本体30は、ハウジング12によって規定される嵌合リング42を摩擦係合する一連のタブ40を備える。使用者が本体30をハウジング12上に押付けると、タブ40は、外側に向かってわずかに曲がり、その結果、タブ40の先端部44は、リング42を部分的に規定するリブ46上をスライドする。最終的に、先端部44は、ハウジング12から十分に離れて延び、その結果、先端部44は、リング42へと締まる。図1および3~6の各々は、ハウジング12を完全に係合する際の本体30を示す(図で示される先端部44は、リブ46と重なっている)。本体30は、反対の様式でハウジング12から外れ、ここで、タブ40は再度外側に曲がり、その結果、先端部44は、46上を戻りながらスライドし、そしてリング42から離れる。

20

【0044】

圧力センサのハウジング12および本体30の両方は、可撓性膜を備える。ハウジング12は、チャンバ20上に配置される膜50を備え、そして膜50は、チャンバ20の境界表面を規定する。膜50は、ハウジング12の上面(例えば、ステンレス鋼表面)52に沿って実質的に同一平面で配置される。変換器膜50は、1つの実施形態において、約0.1~0.5mm厚のシリコンである。他の材料および厚さが、変換器膜50に使用され得る。

【0045】

変換器膜50は、ドーム30およびハウジング12と一緒に嵌合する場合にドーム膜60と接触する。接触膜50および60により、本体30のチャンバ36における医学的流体または患者の体液の正および負の圧力変動を、伝達材料22およびチップ18へと伝達することが可能となる。上記の圧力センサにおいて、接触膜50と60との間の界面は、比較的ガス透過性のドーム膜を介する医学的流体または患者の体液からの、膜50および60の側面を介する界面へのガス漏れにより破損する。本発明は、これらの両方の問題を処理しようとする。

30

【0046】

まず、ドーム膜60は、実質的にガス不透過性の材料から作製される。好ましい実施形態において、ドーム膜60は、ブチルゴムまたはブチルを用いて混合されたゴム(例えば、ハロブチルゴム)から作製される。ブチルは、一般的に、非常に良好な密封特性を有し、そしてガス透過率が非常に低いことが知られている。ブチルはまた、比較的良好な裂き強度、化学的耐性、環境耐性(オゾン攻撃に対する耐性を含む)を有し、そして、比較的製造が容易である。膜60材料は、高い硬化の状態を用いて作製され得(すなわち、架橋密度)、ここで、架橋は、透過率を減少させる。

40

【0047】

ブチルゴムは、標準温度および圧力の空気に対して、公知の膜材料である、エチレンプロピレンジエンメチレン(「EPDM」)より、約35倍透過性が低い。ブチルゴムは、天然ゴムより約18倍透過性が低い。ブチルに加えて、低い蒸気透過性または伝達率を有し、そして、単独か、またはブチルゴムもしくは互いに組み合わせた他の材料が、本発

50

明において使用され得、これらとしては、ネオプレン（EPDMより約7.5倍低い透過性）、ポリウレタン（EPDMより約6.7倍低い透過性）、Buna-N（Nitrile）（EPDMより約7.5倍低い透過性）、Alcryn（登録商標）（EPDMより約2.5倍低い透過性）、Hypalon（登録商標）（EPDMより約13.5倍低い透過性）、Vamac（登録商標）（EPDMより約19倍低い透過性）、ならびにVitton（登録商標）（EPDMより約19倍低い透過性）が挙げられる。

【0048】

膜60はまた、本体30によって規定される環状リング64の内側に圧力嵌合する密封リップ62を規定する。1つの実施形態において、密封リップ62は、環状リング64の内側半径よりわずかに小さな内側半径を有し、その結果、膜60は、リング64の内側でリップ62を嵌合するように伸長する必要がある。密封リップ62および膜の薄い部分（膜50の少なくとも一部分と係合する）は、1つの実施形態において同じ材料から作製されるが、他の実施形態において異なる材料から作製され得る。この膜60の薄い密封部分は、1つの実施形態において、約0.4mm厚である。

10

【0049】

図1Bは、図1Aの圧力センサ10を示し、ここで、これは完全に密封されている。ここで、ドームまたは本体30は、医学的流体を受容する準備が整う。ドーム膜60は、変換器膜50に対して同一平面である。すなわち、ドーム膜60は、変換器膜50を密封して係合する。ドーム膜60が、チャンバ36における医学的流体の正または負の圧力変動に起因して移動する場合、変換器膜50は、ドーム膜60に続くか、またはそれに沿って移動する。次いで、変換器膜50は、伝達材料22に対して正または負の力を与え、これにより、変換器14のチップ18を作動させる。

20

【0050】

ここで図2を参照して、低蒸気透過性のドーム膜70を作製するための別の実施形態が示される。ドーム膜70は、上記の密封リップ62を備える。ドーム膜70はまた、低蒸気伝達層72を備える。低蒸気伝達層72は、金属ホイル、金属のスパッターコーティング、サラン、マイラーおよびこれらの任意の組み合わせの層であり得る。別の実施形態において、低蒸気伝達層72は、ブチルゴム、上記の他の低蒸気伝達材料のうちの1つまたはSiO₂ガラスフィルムおよびEVOHバリアフィルムのようなフィルムを含む。さらなる実施形態において、補強型または層状型のような低蒸気伝達フィラーが使用され、これは、拡散経路を長くし、そして透過率を低減させるプレート様構造を有する。

30

【0051】

1つの実施形態において、低蒸気伝達層72は、膜70の残りと共に押し出され、その結果、層72は、可撓性材料の外側層74内に存在し、これはまた、高いまたは低い蒸気伝達率を有し得る。外側層74は、任意の型の可撓性材料（例えば、EPDM、シリコーン、ポリウレタンまたはこれらの任意の組み合わせ）を含み得る。別の実施形態において、低透過性層72は、適切な接着剤または熱シーリング技術により可撓性層74に結合される。

【0052】

低透過性膜60および70は、ドーム30のチャンバ36における医学的流体または患者の体液において引き起こされたか、またはチャンバ36内に医学的流体/患者の体液が存在しない場合に存在するガスが、ドーム膜60または70を横切って透過することを防止する。ドーム膜60および70のいずれかは、高接触力の局所領域を生成するための実施形態において使用され得、これらについては、図1および3~6に示される。増加した接触力は、ドーム膜60または70の側面と変換器膜50との間にガスが進入しないように作用する。

40

【0053】

図1Aおよび1Bは、増加した接触力または応力が、Oリングまたは密封部材80（ドーム膜60または70に一体的に形成される）によって提供される1つの実施形態を示す。ドーム膜60または70の一体型Oリング80は、ハウジング12の上面（例えば、ス

50

ステンレス鋼表面)を圧縮し、ドーム膜60または70の側面と変換器膜50との間に空気が漏れることを防止するのに役立つ。一体型リング80は、ドーム膜60または70が変換器膜50に接触および密封するように、十分に圧縮する。一体型リング80は、ドーム膜60の残りおよびドーム膜70の少なくとも一部と共押しまたは共成形される。

【0054】

ここで、図3を参照して、別の実施形態において、増加した接触力または応力は、変換器ハウジング12の表面52によって規定される溝82との組み合わせで、一体型リング80によって提供される。溝82は、リング80の断面形状に適合するように形成される。変換器ハウジング12の表面52は、変換器膜50を取り囲み、金属(例えば、ステンレス鋼)である。ドーム膜の一体型リング80は、ハウジングおよびドームが嵌合する場合に、変換器ハウジング12の溝82へと圧縮して、ドーム膜60または70および変換器膜50が互いに接触および密封することを可能にする。

10

【0055】

ここで、図4を参照して、さらなる実施形態において、増加した接触力または応力は、別個のリングまたは密封部材90によって提供される。1つの実施形態において、リング90は、ドーム膜60または70と変換器ハウジング12の表面52との間で圧縮する。ここで、上記の実施形態と同様に、変換器ハウジング12の表面52は、変換器膜50を取り囲み、別個のリング90が固定される溝92を規定する。別個のリング90は、ハウジングおよびドームが嵌合する場合に、変換器ハウジング12の溝92へと圧縮して、ドーム膜60または70および変換器膜50が互いに接触および密封することを可能にする。別個のリング90は、以下に記載される任意の断面形状を有し得、ここで、溝92は、類似の形状を有する。1つの実施形態における溝92はまた、包装、輸送および準備の間、別個のリング90のための貯蔵場所を提供するように機能する。それゆえに、リング90は、溝92へとわずかに圧力嵌合する。

20

【0056】

ここで、図5を参照すると、別の実施形態において、リングまたは密封部材90が、変換器ハウジング12の表面52と本体30の表面94との間を圧迫する。故に、変換器ハウジング12またはドーム30のそれぞれの表面52または94のいずれかは、溝部92(図4に先に示された表面52中)または96(表面94中)を規定し、この溝部に、別個のリングが配置され、そして包装、輸送および設定の間、保存される。この別個のリング90は、ハウジングとドームが嵌合した場合、ドーム表面52または94の、それぞれ、変換器の溝部92または96を圧迫して、ドーム膜60または70と変換器の膜50とを接触させて、互いに密着させる。この別個のリング90は、以下に記載される断面形状のいずれかを有し得、ここで、溝部92または96は類似の形状を有する。

30

【0057】

ここで図6を参照すると、別の実施形態において、増加した接触力および応力が、変換器膜50により取りまかれる変換器ハウジング52の表面52の突出部98によって提供される。一実施形態において、この突出部98は、金属(例えば、ステンレス鋼)である。変換器ハウジング12の突出部98は、膜60または70が密閉リップ62によって裏打ちされている点、すなわち、膜60または70がこの突出部98を収容するのに十分な材料を有する点で、このドームの膜60または70を圧迫する。突出部98は、リングと同様に、種々の断面形状(例えば、矩形、台形、円形など)を有し得る。この突出部98は、ハウジング12とドーム30とが嵌合した場合に、ドーム膜60または70を圧迫し、このドーム膜60または70と変換器膜50とを接触させて、互いに密着する。

40

【0058】

ここで図7を参照すると、さらに別の実施形態は、突出部を、図6におけるように変換器のハウジング12上ではなく、ドームまたは本体30の上に配置する。故に、増加した接触力および応力が、ドーム30の表面101の拡大部99(これは変換器膜50を取りまく)によって提供される。一実施形態において、この拡大部99は、ドーム30と同じ材料(例えば、プラスチック)から作製される。変換器ハウジング12の拡大部99は、

50

膜 60 または 70 が密閉リップ 62 によって裏打ちされる点、すなわち、この膜 60 または 70 がこの拡大部 99 を収容するのに十分な材料を有する点で、ドーム膜 60 または 70 を圧迫する。

【0059】

この拡大部 99 は、リングと同様に、種々の断面形状（例えば、矩形、台形、円形など）を有し得る。例示されるように、この拡大部 99 は、ハウジング 12 とドーム 30 とが嵌合した場合に、ドーム膜 60 または 70 を圧迫し、このドーム膜 60 または 70 と変換器膜 50 とを接触させて、互いに密着させる。さらに、環状リング 64 は、密閉リップ 62 を押し、その結果、この膜 60 または 70 もまた、変換器ハウジング 52 の表面にほぼ密着する。

10

【0060】

ここで図 8 を参照すると、本明細書で開示される密閉部材のいずれか（例えば、一体型リング 80 または別個のリング 90）が、図 1 および 3 ~ 6 に例示されるように、少なくとも部分的に円形の断面形状を有し得る。あるいは、密閉部材は、種々の部分断面形状または完全断面形状（例えば、デルタリング 102、Dリング 104、Tリング 106、四角形リング 108、ローブ形リング 110、芯入りリング 112、中空リング 114 および Kリング 116 と一般的に関連した形状）を有し得る。

【0061】

本明細書中に記載される本発明の好ましい実施形態に対する種々の変更および改変が当業者に明らかであることが理解されるべきである。このような変更および改変が、本発明の精神および範囲から逸脱することも、その意図される利点を減縮することもなく実施され得る。従って、このような変更および改変が添付の特許請求の範囲により網羅されることが意図される。

20

【図面の簡単な説明】

【0062】

【図 1A】図 1A は、まさに圧縮されようとしている一体型リングを有する、本発明の圧力センサの 1 つの実施形態の断面立面図である。

【図 1B】図 1B は、リングが圧縮され、そして圧力センサが完全に密封されている、図 1A の断面立面図である。

【図 2】図 2 は、さらなる低ガス透過性層を有する、本発明のドーム膜の 1 つの実施形態の断面立面図である。

30

【図 3】図 3 は、一体型リングおよび嵌合溝を有する、本発明の圧力センサの別の実施形態の断面立面図である。

【図 4】図 4 は、別個のリングおよび嵌合溝を有する、本発明の圧力センサの別の実施形態の断面立面図である。

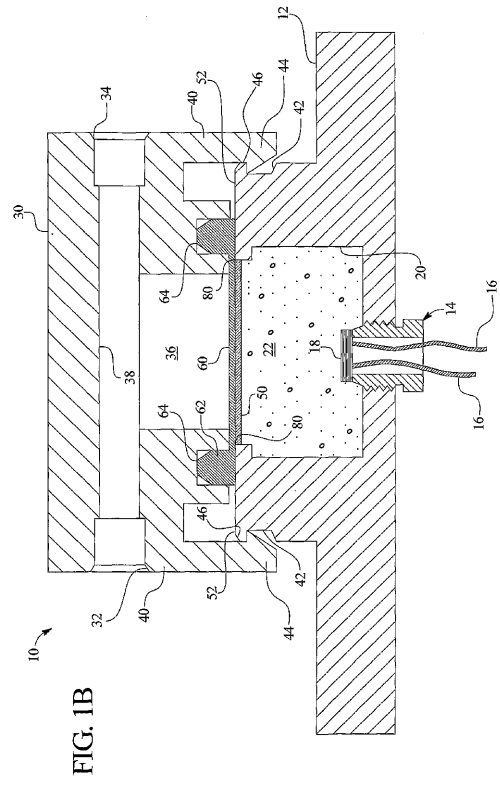
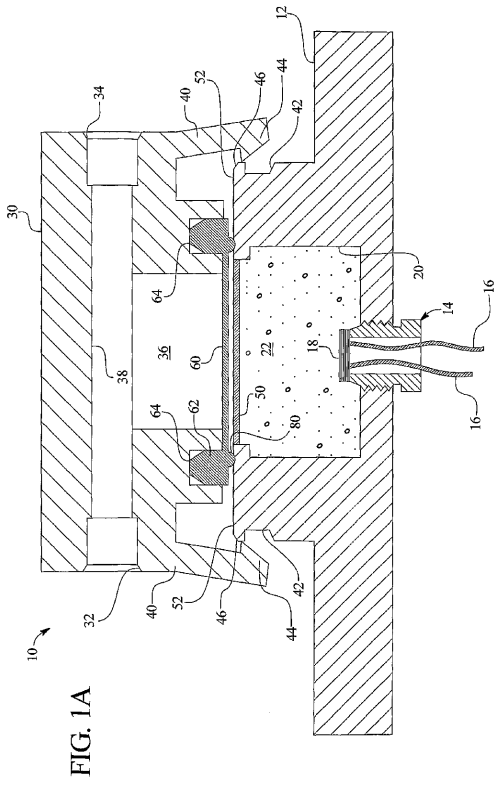
【図 5】図 5 は、別個のリングおよび嵌合溝を有する、本発明の圧力センサのさらなる実施形態の断面立面図である。

【図 6】図 6 は、高められた接触力が増加している部分を有する、本発明の圧力センサのさらに別の実施形態の断面立面図である。

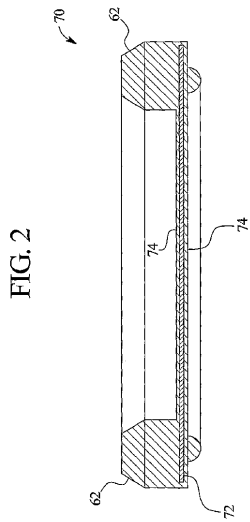
【図 7】図 7 は、ドーム本体が、局在化接触伸長部を含む、本発明の圧力センサのなお別の実施形態の断面立面図である。

40

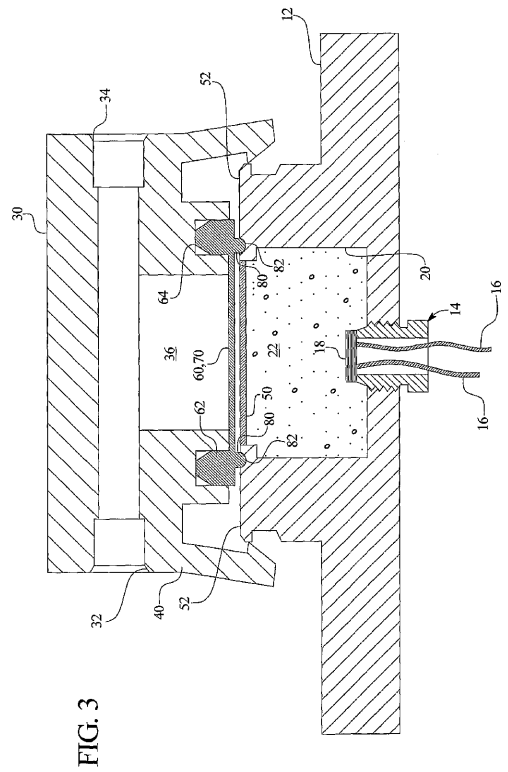
【図 8】図 8 は、本発明のシーリング部材がとり得る種々の異なる断面形状を示す。



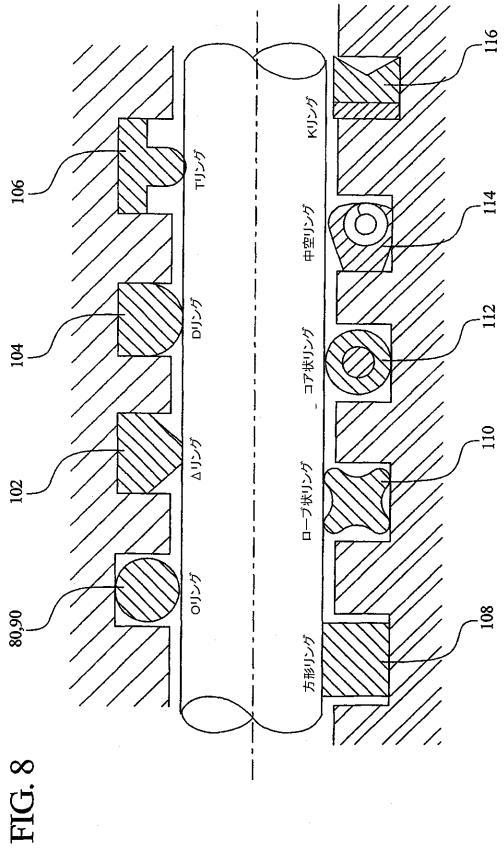
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 8 】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/US 03/12815

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 G01L19/00 G01L9/00 A61M1/36		
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) IPC 7 G01L A61B A61M		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, WPI Data, PAJ		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 100 32 616 A (MHM HARZBECHER MEDIZINTECHNIK) 24 January 2002 (2002-01-24) the whole document ---	1-6, 29, 30
A	US 4 610 256 A (WALLACE) 9 September 1986 (1986-09-09) abstract; figures 1,2 ---	1-6
A	US 5 614 677 A (PIEPER ET AL.) 25 March 1997 (1997-03-25) abstract column 4, line 57 -column 5, line 12; figure 1 ---	1-6
A	US 4 920 972 A (FRANK ET AL.) 1 May 1990 (1990-05-01) abstract; figures 1-3 ---	1-6
	-/-	
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in 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 document 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 5 August 2003		Date of mailing of the international search report 11/08/2003
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Michels, N

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/US 03/12815

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 5 993 395 A (SHULZE) 30 November 1999 (1999-11-30) -----	
A	US 5 483 994 A (MAURER) 16 January 1996 (1996-01-16) -----	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US 03/12815

Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)

This International Search Report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. Claims Nos.: 7-28
because they relate to parts of the International Application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful International Search can be carried out, specifically:
see FURTHER INFORMATION sheet PCT/ISA/210

3. Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this International application, as follows:

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this International Search Report covers all searchable claims.

2. As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.

3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this International Search Report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this International Search Report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
 No protest accompanied the payment of additional search fees.

International Application No. PCT/US 03 /2815

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

Continuation of Box I.2

Claims Nos.: 7-28

The present application contains eight independent claims (Claims 1,7,16,21,25,27,29) differing from one to another and/or in the wording used to define such technical content, and including within their scope an extremely large number of possible devices. The large number and also the wording of the independent claims presently on file renders it difficult, if not impossible, to determine the matter for which protection is sought. As a result the present application fails to comply with the clarity and conciseness requirements of Article 6 PCT (see also Rule 6.1(a) PCT) to such an extent that a meaningful search is impossible over the scope of all claims. Consequently, the search has been carried out for those parts of the application which do appear to be clear (and concise), namely independent claim 1 with dependant claims 2-6 together with the related independent method claim 29 with the dependant claims 30,31.

No formal objection concerning lack of unity has been raised at this point because of the above-mentioned clarity objection. However, it could be that several of the independent & dependant claims define inventions which are not linked so as to form a single inventive concept (Rule 13.1 of the PCT) and the applicant's view is thus drawn to this point.

The applicant's attention is drawn to the fact that claims, or parts of claims, relating to inventions in respect of which no international search report has been established need not be the subject of an international preliminary examination (Rule 66.1(e) PCT). The applicant is advised that the EPO policy when acting as an International Preliminary Examining Authority is normally not to carry out a preliminary examination on matter which has not been searched. This is the case irrespective of whether or not the claims are amended following receipt of the search report or during any Chapter II procedure.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/US 03/12815

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 10032616	A	24-01-2002	DE 10032616 A1 AU 8758901 A WO 0203854 A2 EP 1309272 A2	24-01-2002 21-01-2002 17-01-2002 14-05-2003
US 4610256	A	09-09-1986	NONE	
US 5614677	A	25-03-1997	DE 4419593 A1 DE 59508114 D1 EP 0685721 A2 ES 2144068 T3 JP 7333093 A	07-12-1995 11-05-2000 06-12-1995 01-06-2000 22-12-1995
US 4920972	A	01-05-1990	AT 135177 T CA 2005297 A1 DE 68925978 D1 DE 68925978 T2 DE 447457 T1 EP 0447457 A1 JP 6051030 B JP 4502263 T WO 9006722 A1	15-03-1996 12-06-1990 18-04-1996 25-07-1996 08-04-1993 25-09-1991 06-07-1994 23-04-1992 28-06-1990
US 5993395	A	30-11-1999	AU 729467 B2 AU 2925497 A EP 0904008 A1 JP 2001511883 T WO 9739679 A1 US 6117086 A	01-02-2001 12-11-1997 31-03-1999 14-08-2001 30-10-1997 12-09-2000
US 5483994	A	16-01-1996	NONE	

フロントページの続き

(81)指定国 AP(GH,GM,KE,LS,MW,MZ,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT, BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HU,IE,IT,LU,MC,NL,PT,SE,SI,SK,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN, GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BR,BY,BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DZ,EC, EE,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KP,KR,KZ,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LV,MA,MD,MG,MK,MN,MW,M X,MZ,NI,NO,NZ,OM,PH,PL,PT,RO,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,UZ,VC,VN,YU,ZA,ZM,ZW

(74)代理人 100062409

弁理士 安村 高明

(74)代理人 100113413

弁理士 森下 夏樹

(72)発明者 クーン, デイビッド

アメリカ合衆国 イリノイ 60044, レイク ブラッフ, ガーフィールド アベニュー
650

(72)発明者 カリライト, ジェイソン

アメリカ合衆国 イリノイ 60048, リバティービル, ウィーピング ウィロウ レイン
1144

(72)発明者 シム, エド

アメリカ合衆国 イリノイ 60061, バーノン ヒルズ, モンティース コート 188

(72)発明者 ジェンセン, ジャン

アメリカ合衆国 イリノイ 60087, ウォークガン, ブロッサム コート 4821

(72)発明者 プリスコ, マイケル

アメリカ合衆国 イリノイ 60134, ジェネバ, サマンサ サークル 833

(72)発明者 リップリー, ジェリー

アメリカ合衆国 イリノイ 60051, マックヘンリー, ピー.オー.ボックス 715

Fターム(参考) 2F055 AA05 BB20 CC02 DD01 DD05 DD11 EE13 FF38 GG22 HH08