

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第4394897号
(P4394897)

(45) 発行日 平成22年1月6日 (2010.1.6)

(24) 登録日 平成21年10月23日 (2009.10.23)

(51) Int.Cl.

F I

GO 1 L 11/00 (2006.01)

GO 1 L 11/00 A

A 6 1 M 5/00 (2006.01)

A 6 1 M 5/00 3 2 O

A 6 1 M 5/00 3 3 5

請求項の数 3 (全 6 頁)

(21) 出願番号	特願2003-118307 (P2003-118307)	(73) 特許権者	591002131
(22) 出願日	平成15年4月23日 (2003.4.23)		ベー・ブラウン・メルズンゲン・アクチエ ンゲゼルシャフト
(65) 公開番号	特開2003-322578 (P2003-322578A)		B. BRAUN MELSUNGEN A K T I E N G E S E L L S C H A F T
(43) 公開日	平成15年11月14日 (2003.11.14)		ドイツ連邦共和国デー 3 4 2 1 2 メルズ ンゲン、カール・ブラウン・シュトラッセ
審査請求日	平成18年2月15日 (2006.2.15)		1 番
(31) 優先権主張番号	20206474-3	(74) 代理人	100081422
(32) 優先日	平成14年4月24日 (2002.4.24)		弁理士 田中 光雄
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)	(74) 代理人	100098280
			弁理士 石野 正弘
		(72) 発明者	ユルゲン・シュテーター
			ドイツ連邦共和国デー 3 4 3 2 7 ケール レ、シュヴァルベンヴェーク 7 番
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 圧力センサ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

流体を通すホースと、上記ホースの断面を变形させる 2 つの支持体と、上記ホースの内
部圧力に反応する力センサとを備えている圧力センサにおいて、

上記支持体の少なくとも 1 つが、上記支持体によって变形させられたホースのルーメン
の 2 5 % 未満の範囲にわたって伸びる力伝達手段を備えていて、

上記力伝達手段が、上記支持体に対して相対的に移動可能であり、かつ、一方の端部で
ホースを押圧し、もう一方の端部で力センサを押圧するようになっており、

上記両支持体は、平板状のものであって、各支持体がそれぞれ平坦な支持表面を有し、
かつ、上記両支持体は、上記ホースの長手方向と垂直でありかつ上記平坦な支持面と平行
である方向には上記ホースを拘束しない形状のものであり、

上記力伝達手段は、上記ホースの長手方向に伸びるウェブであって、該ウェブは、上記
力伝達手段を備えている上記支持体に設けられたギャップ内に配置され、該ギャップは上
記ホースの長手方向に伸びていることを特徴とする圧力センサ。

【請求項 2】

上記力センサの最大の偏位が 1 mm 未満であることを特徴とする請求項 1 に記載の圧力
センサ。

【請求項 3】

上記ウェブがプレートであることを特徴とする請求項 1 に記載の圧力センサ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、流体を通すためのホースと、このホースの断面を変形させる2つの支持体と、ホースの内部圧力に反応する力センサとを備えた圧力センサに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

医療技術の分野においては、輸液により患者に液体を供給し、患者から液体を取り出し、又は装置間もしくは機械間で液体を輸送するためにホースが用いられる。そうする上においては、例えばホースがねじれたときに生じるようなホースの閉塞を検出することが必要である。さらに、ホースの内部圧力を制限することが、しばしば必要とされる。

10

【0003】

特許文献1には、2つの支持体間でホースが圧縮されるようになっている圧力センサが開示されている。一方の支持体は静止した取り付け部を形成し、もう一方の支持体は移動可能であり、力センサによって支持されている。この力センサは、ホースに作用する力を検出する。この力は、ホースの復元力及びホースの内部圧力によって弱められる (counteracted)。この内部圧力を十分な精度で測定するためには、使用されるホース及びその復元能力が既知でなければならない。ホースの材料特性を検出するために、時間のかかる比較測定が実施される。しかしながら、原則として、ホースの材料特性は温度に依存する。このため、異なる操作温度で、異なる比較測定が実施されなければならない。ホースのボーダーゾーン (border zone) でとくに高くなる、ホースの変形に必要とされる変形力は、圧力信号をファクター10 (factor 10) まで高める (superimpose)。したがって、両方の力の組み合わせ測定は、非常に不正確なものとなる。さらに、変形力は、ホースの使用期間中、時間的に一定ではない。

20

【0004】

特許文献2には、力センサの信号が評価される前に、まずホースの特性の測定が行われる、同様の圧力センサが開示されている。ここでは、ホースの復元力は、ホースの内部圧力によって生成された力によっても高められる (superimpose)。

【0005】

【特許文献1】

独国特許発明第4, 013, 403号明細書

30

【特許文献2】

独国特許発明第3, 838, 689号明細書

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

本発明の目的ないし解決しようとする課題は、測定信号が、使用されるホース及びその使用期間に大きくは依存ないし関連しない圧力センサを提供することである。

【0007】

【課題を解決するための手段】

この目的は、請求項1に記載された特徴を備えた本発明により達成される。したがって、少なくとも1つの支持体は、この支持体に対して相対的に移動可能であり、一方の端部でホースを押圧し他方の端部で力センサを押圧する力伝達手段を備えている。

40

【0008】

力伝達手段は、ホースの2つの曲がり部から、可能な限り離れているべきであり、とくにその幅は、最高でも、支持体によって変形させられたホースのルーメン (lumen) ないし幅 (width) の25%、とくには15%である。

【0009】

これにより、ホースの変形力ないし歪み力 (deformation force) が支持体によって受け取られ、力センサから実質的に除去される (kept away) といった作用ないし効果が得られる。力センサは、支持体から切り離されている (decoupled)。すなわち、力センサは支持体に負荷をかけることにより生成される力に反応しない。とくに、支持体は、平たく

50

なった (flattened) ホースの 2 つの曲がり部において支持を行う (provide)。力伝達手段は、平たくなったホースの中央部から力センサに力を伝達する。ここで、ホースの内部圧力によって惹起される中央部の変形ないし歪みのみが効力ないし効果を有する。

【0010】

力センサは、とくに低い偏位ないし軌跡 (excursion) のセンサであるのが好ましく、最大の偏位は 1 mm 未満である。これにより、ホースの内部圧力によって惹起されるさらなる変形が小さくなり、測定結果に対するホースの材料の影響が制限される (limited)。

【0011】

力伝達手段を支持するために、ホースの長手方向 (縦方向) に分布するように配置されたいくつかの力センサが設けられてもよい。

10

【0012】

力伝達手段は、ホースの長手方向 (縦方向) に伸びるウェブ (web) からなるのが好ましい。このウェブは、固体ウェブ (solid web) であってもよく、また非圧縮性のゲルで構成されていてもよい。重要なことは、ウェブが支持体に対して相対的に移動可能なことであり、かつ、支持体を通してウェブが伸び、その中央部で平たくなったホースと係合し、これによりホースを圧縮することにより生成される力から大きく解放される (freed) ことである。

【0013】

支持体は、平坦な支持面を有するのが好ましい。しかし、それはまた、1 つの支持体内にトラフないし容器 (trough) を設ける (provide) ことであってもよく、また、あるレベル又は軽く凹状となった支持表面を備えた他の支持体を設けることであってもよい。

20

【0014】

変形力は支持体によって受け取られるので、ホースの中央部は膜 (membrane) などの力伝達手段の上に位置する (rest)。ホース内に圧力が生成されれば、ギャップの断面積に比例する圧力がウェブを経由して力センサに伝達される。ウェブの断面積 A と力 F とに基づいて、ホース内の圧力 P は、

$$P = F \times A$$

で計算することができる。力信号はマイクロプロセッサ内で評価 (evaluate) される。

【0015】

【発明の実施の形態】

30

以下、添付の図面を参照しつつ、本発明の実施の形態を詳細に説明する。

図 1 に示すように、圧力センサは、それぞれ平坦な支持表面 12、13 を有する 2 つの平板状の支持体 10、11 を備えている。平行な支持表面 12、13 の間で、ホース 14 は平たくなっている。このため、支持体 10、11 の一方は、他方の支持体に対して移動可能となっている。

【0016】

ホース 14 は、弾性的であり復元能力を有する可撓性材料からなる。非圧縮状態においては、ホース 14 の断面は円形である。ホースが平たくなった状態においては、ホース 14 の断面は、図 1 に示すような細長い形状となる。ホース 14 のルーメン 15 (lumen) 内には、例えば患者に供給される輸液溶液などの液体が入っている。

40

【0017】

平たくなったホース 14 の中央部に配置された長手方向に伸びるギャップ 16 が、支持体 10 を通って伸びている。ギャップ 16 は、支持体 10 の厚さ方向に伸びている。ギャップ 16 内には、ウェブ 17 の形態の力伝達手段が配置されている。ウェブ 17 は、支持体 10 を横切る方向に取り外し可能となっており、ホース 14 の長手方向に伸びている。ウェブ 17 の一方の端部には、力センサ 19 を押圧する足 18 (foot) が設けられている。力センサ 19 は、固定手段 (図示せず) により支持体 10 に堅固に取り付けられている。力センサ 19 は、例えば、ブリッジ回路を形成するように接続され、力センサ 19 に作用する力 F に比例する電気信号を生成する伸び測定ストリップ (expansion measuring strips) を備えている。

50

【0018】

ウェブ17の反対側の端部にも、対応する力センサ19が配置されてもよく、この場合、足18に対応するさらなる足が設けられる。

【0019】

ウェブ17は、例えばかたいプレート (rigid plate) からなる固体 (solid body) である。ウェブ17の上端部20は、支持体10、11間で平たくなったホース14の中央部において、ホース14の周縁を直接押圧し、ここではホース14の壁部は直線的に (linearly) 伸びている。

【0020】

図2に示す実施の形態においては、支持体10に長手方向に伸びるギャップ16が設けられ、ホース14と背向する支持体10の側部 (side) に、ギャップ16を覆う力センサ19が取り付けられている。ギャップ16には、非圧縮性ゲル22からなる力伝達手段が充填されている。一方の端部で、このゲル22は平たくなったホース14の壁部のまっすぐな部分 (straight portion) を押圧し、もう一方の端部で、それは力センサ19の感圧表面 (pressure-sensitive surface) を押圧する。ゲル22は、上面及び下面でギャップ16を覆っている変形可能な膜によって閉じ込められている。ゲル22は、内部圧力に依存するホース14の壁部の変形を力センサ19に伝達する力伝達手段を形成している。

10

【0021】

両方の場合において、ホース14内の圧力が変化するとき、力信号を生成するために、ギャップ16におけるホース14の変形だけが評価される。力センサ19は、ホース14の内部圧力に比例する電気信号を高精度で生成する。

20

【0022】

本発明の実施の形態においては、1バール (bar) の圧力は100,000 N/m² (m²) の力に対応する。つまり、ギャップの表面積が10 mm×2 mmであれば、これは2 N/バールとなる。この場合、比例係数 (proportionality factor) は0.5となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 固体ウェブを備えた実施の形態1にかかる圧力センサの模式的な斜視断面図である。

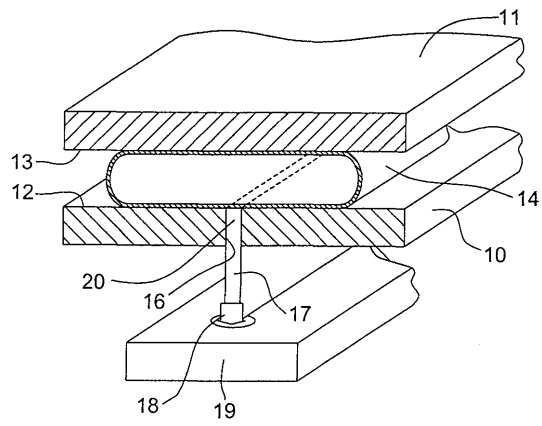
【図2】 非圧縮性ゲルを備えた圧力センサの、図1と同様の形態の図である。

【符号の説明】

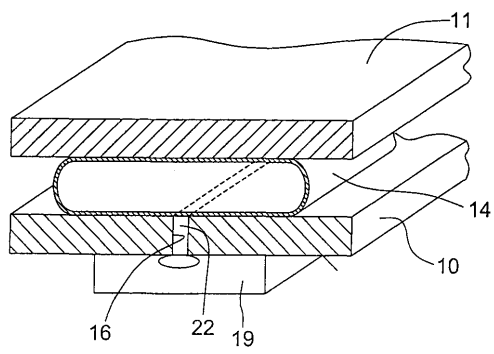
30

10 支持体、11 支持体、12 支持表面、13 支持表面、14 ホース、16 ギャップ、17 ウェブ、18 足、19 力センサ、20 上端部、22 ゲル。

【図 1】



【図 2】



フロントページの続き

審査官 松浦 久夫

- (56)参考文献 特表2001-512572 (JP, A)
特許第2965575 (JP, B2)
特開平02-179433 (JP, A)
実開平01-170246 (JP, U)
特開昭59-015832 (JP, A)
独国特許出願公開第4013403 (DE, A1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01L 11/00

G01L 19/00