(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2017-3571
(P2017-3571A)
(43)公開日　平成29年1月5日(2017.1.5)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
G01B 21/16	(2006.01)	G01B	21/16		2F069
F16K 37/00	(2006.01)	F16K	37/00	D	3H065

審査請求 未請求　請求項の数 20　ＯＬ　外国語出願　（全 19 頁）

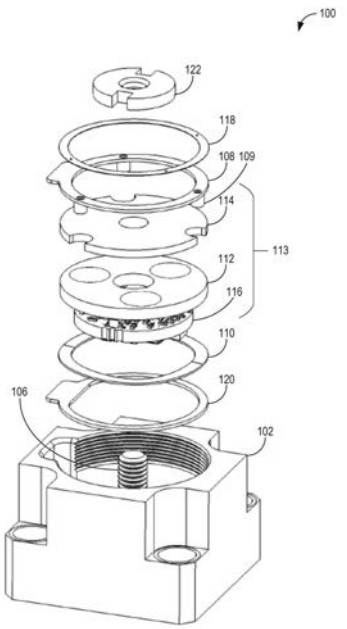
(21)出願番号　特願2016-86770(P2016-86770)
(22)出願日　平成28年4月25日(2016.4.25)
(31)優先権主張番号　14/696,163
(32)優先日　平成27年4月24日(2015.4.24)
(33)優先権主張国　米国(US)

(71)出願人　000127961
株式会社堀場エステック
京都府京都市南区上鳥羽鉾立町１１番地５
(74)代理人　100121441
弁理士　西村　竜平
(74)代理人　100154704
弁理士　齊藤　真大
(72)発明者　ロウリー　パトリック　アレン
アメリカ合衆国　８９４３１　ネバダ州　スパークス　６０５　スパイス　アイランド　ドライブ　＃５　ホリバ　インスツルメンツ　インコーポレイテッド　リノオフィス内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】マイクロポジションギャップセンサ組立体

(57)【要約】　（修正有）
【課題】十分な応答性を有するマイクロポジションギャップセンサ組立体を提供する。
【解決手段】構造的ハウジング１０２と、固着されて流体の浸入に対する障壁を形成する可撓性ダイヤフラムとを、備えるマイクロポジションギャップセンサ組立体１００であって、可撓性ダイヤフラムに直交して取り付けられたシャフト１０６と、スタンドオフが少なくとも１つある第１保持器１０８と、第２保持器１１０と、平行プレートギャップセンサ１１３とが構造的ハウジング１０２に含まれる。平行プレートギャップセンサ１１３には、第１保持器１０８の一部に付勢されて非接触センサプレート１１２の平面を規定し、第１保持器１０８に抵抗する付勢力を第２保持器１１０から受ける非接触センサプレート１１２と、導電性常磁性材料で構成されたターゲットプレート１１４とが含まれる。
【選択図】図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
構造的ハウジングと、
前記構造的ハウジングの第１端部に固着され、前記構造的ハウジングに浸入する流体に対する障壁を形成する可撓性ダイヤフラムと、
前記可撓性ダイヤフラムに直交して取り付けられたシャフトと、
第１保持器と、
第２保持器と、
プレートギャップセンサとを具備するマイクロポジションギャップセンサ組立体であって、前記プレートギャップセンサは、
第１面が前記第１保持器の一部に付勢され、第２保持器から前記第１保持器に対抗する付勢力を受ける非接触センサプレートと、
前記非接触センサプレートに近接して隙間で分離されたターゲットプレートと、を含み、
前記ターゲットプレートと前記非接触センサプレートのうち一方を前記シャフトに接続して前記シャフトと共に動くように前記プレートギャップセンサを構成し、前記シャフトの移動によって該一方の前記ターゲットプレート又は前記非接触センサプレートが変位することで前記ターゲットプレートと前記非接触センサプレートとの間隔を変え、前記付勢力が他方の前記ターゲットプレート又は前記非接触センサを付勢することによって前記変位中に前記隙間を保持することを特徴とするマイクロポジションギャップセンサ組立体。
【請求項２】
前記非接触センサプレートに接続され、前記非接触センサプレートと前記ターゲットプレートとの間隔を示す信号を出力するプリント回路基板を更に具備する、請求項１に記載のマイクロポジションギャップセンサ組立体。
【請求項３】
導電性常磁性材料と、前記シャフトから前記導電性常磁性材料を電気的に分離するセラミックスリーブとで前記ターゲットプレートを構成することを特徴とする、請求項１に記載のマイクロポジションギャップセンサ組立体。
【請求項４】
流量制御弁を更に接続し、前記シャフトの変位によって該流量制御弁の弁位置を変えることを特徴とする、請求項１に記載のマイクロポジションギャップセンサ組立体。
【請求項５】
前記構造的ハウジング内で前記第１保持器の位置合わせをする調整シムが更に少なくとも１つある、請求項１に記載のマイクロポジションギャップセンサ組立体。
【請求項６】
前記第１保持器は、前記非接触センサプレートに付勢して前記非接触センサプレートの平面を規定するスタンドオフが少なくとも１つスタンドオフ座金であることを特徴とする、請求項１に記載のマイクロポジションギャップセンサ組立体。
【請求項７】
前記第２保持器は、３つ以上の波ピークを含んで前記非接触センサプレートに付勢する構成の波形座金であることを特徴とする、請求項１に記載のマイクロポジションギャップセンサ組立体。
【請求項８】
前記第２保持器に付勢する波圧縮ばねリングを更に具備する、請求項１に記載のマイクロポジションギャップセンサ組立体。
【請求項９】
前記シャフトに固着され、前記導電性ターゲットプレートに付勢する構成のジャム保持器を更に具備する、請求項１に記載のマイクロポジションギャップセンサ組立体。
【請求項１０】
前記スタンドオフ座金が、前記構造的ハウジングの内壁内のスロットにぴったり合い、

該スタンドオフ座金に加えられる回転トルクに抵抗するように構成したキータブを備えることを特徴とする、請求項５に記載のマイクロポジションギャップセンサ組立体。
【請求項１１】
前記第２保持器は、前記第１保持器に対抗する前記付勢力を生成する構成のアクチュエータ戻しばねであることを特徴とする、請求項１に記載のマイクロポジションギャップセンサ組立体。
【請求項１２】
構造的ハウジングと、
前記構造的ハウジングの第１端部に固着され、前記構造的ハウジングに浸入する流体に対する障壁を形成する可撓性ダイヤフラムと、
可撓性ダイヤフラムに直交して取り付けられたシャフトと、
スタンドオフが少なくとも１つある第１保持器と、
第２保持器と、
前記第１保持器と前記第２保持器との間にある平行プレートギャップセンサとを具備するマイクロポジションギャップセンサ組立体であって、前記平行プレートギャップセンサは
前記第１保持器の少なくとも１つのスタンドオフに付勢されて平面を規定し、前記第２保持器に付勢される非接触センサプレートと、
導電性常磁性材料で構成され、前記シャフトに固定され、前記ターゲットプレートの平面が前記非接触センサプレートの該平面と平行になるように配向されたターゲットプレートと、
前記非接触センサプレートに接続され、前記非接触センサプレートと前記ターゲットプレートとの間隔を示す信号を出力する構成のプリント回路基板とを含むことを特徴とするマイクロポジションギャップセンサ組立体。
【請求項１３】
前記ターゲットプレートを更に、前記シャフトから前記導電性常磁性材料を電気的に分離するセラミックスリーブで構成することを特徴とする、請求項１２に記載のマイクロポジションギャップセンサ組立体。
【請求項１４】
流量制御弁を更に接続し、前記シャフトの変位によって該流量制御弁の弁位置を変えることを特徴とする、請求項１２に記載のマイクロポジションギャップセンサ組立体。
【請求項１５】
前記構造的ハウジング内で前記第１保持器の位置合わせをする調整シムが更に少なくとも１つある、請求項１２に記載のマイクロポジションギャップセンサ組立体。
【請求項１６】
前記第１保持器は、前記非接触センサプレートを付勢して前記非接触センサプレートの該平面を規定するスタンドオフが３つ以上あるスタンドオフ座金であり、
前記第１保持器には、前記構造的ハウジングの内壁上のスロットにぴったり合い、該第１保持器に加わる回転トルクに抵抗するキータブがあることを特徴とする、請求項１２に記載のマイクロポジションギャップセンサ組立体。
【請求項１７】
前記第２保持器は、波ピークを３つ以上含んで前記非接触センサプレートを付勢する構成の波形座金である
ことを特徴とする、請求項１２に記載のマイクロポジションギャップセンサ組立体。
【請求項１８】
前記第２保持器を付勢する構成の圧縮ばねリングを更に具備し、
前記波圧縮ばねリングが、前記構造的ハウジングの内壁上のスロットにピッタリ合い、該波圧縮ばねリングに加わる回転トルクに抵抗するように構成したキータブを備えることを特徴とする、請求項１２に記載のマイクロポジションギャップセンサ組立体。
【請求項１９】

前記シャフトが前記ターゲットプレートと前記非接触センサとの間隔を変える構成であることを特徴とする、請求項１２に記載のマイクロポジションギャップセンサ組立体。
【請求項２０】
構造的ハウジングと、
前記構造的ハウジングの第１端部で固着され、前記構造的ハウジングに浸入する流体に対する障壁を形成する可撓性ダイヤフラムと、
前記可撓性ダイヤフラムに直交して取り付けられ、棚がある構成のシャフトと、
第１保持器と、
アクチュエータ戻しばねと、
前記シャフトに接続され、前記アクチュエータ戻しばねと前記第１保持器に圧縮力を加えるアクチュエータ戻しばね圧縮部材と、
該マイクロポジションギャップセンサ組立体に接続され、前記シャフトの変位によって弁位置が変わる流量制御弁と、
前記第１保持器と前記シャフトの前記棚によって第１面が支持され、前記構造的ハウジングによって第２面が支持され、非接触センサプレートと、導電性常磁性材料で構成されたターゲットプレートと、前記非接触センサプレートに接続され、前記非接触センサプレートと前記ターゲットプレートとの間隔を示す信号を出力するプリント回路基板とを含む平行プレートギャップセンサとを具備するマイクロポジションギャップセンサ組立体であって
前記非接触センサプレートの平面と前記ターゲットプレートの平面が平行になり、前記非接触センサプレートと前記ターゲットプレートとの間にギャップが形成されるように前記平行プレートギャップセンサを第１面で前記第１保持器に付勢し、
前記構造的ハウジング内での前記シャフトの位置変化によって前記ターゲットプレートと前記非接触センサプレートとのギャップの間隔が変わるように前記平行プレートギャップセンサを構成することを特徴とするマイクロポジションギャップセンサ組立体。
【発明の詳細な説明】
【背景技術】
【０００１】
現代技術を小型化することに常に駆り立てられている中で技術者が直面する大きな課題の１つは、時には過酷な環境において高精度で確実に作動可能な小型化された装置を開発することである。このような装置に変位がサブミリ又はサブミクロンスケールのアクチュエータ、位置検出器、振動検出器、流量センサ、又は、微小表面欠陥用の検出器等の小型駆動部品を設けることが望ましい場合もある。しかし、このようなスケールの微小な変位を確実に測定するセンサシステムに対して前述したような部品を用いることは難しい。また、変位範囲の全体に亘って高いシグナルノイズ比を示すセンサシステムに前述したような部品を用いることは特に難しい。また、流量センサやその他流体測定装置においても、センサや関連する電気回路が腐食する可能性のある流体に触れることを防止するという更なる技術的課題があるため、センサと流体媒質との間に非透過膜などの物理的障壁が必要になる。
【０００２】
また、流量センサは流量制御弁に接続されていることがある。この応用の場合、流量センサは、流量制御弁を通る流体の流れを制御するために用いられることがある。周知の流量制御の１つとして質量流量制御がある。質量流量制御では流量センサが流路を通る流体の質量流量を測定し、測定される質量流量が設定値に向かうように流路にある関連する流量制御弁を調整する。このように、質量流量制御では、システムを通る流体の質量流量を常に測定して流量制御弁を調整し、質量流量を調整する。質量流量制御は質量流量用設定値に対してオーバーシュートやアンダーシュートをしがちであることが理解されている。オーバーシュートやアンダーシュートの大きさを最小限にするために、質量流量制御システムは流量制御弁の位置を通常ゆっくり及び／又は徐々に調整する。よって、質量流量制御システムの欠点の１つは、システムで測定される質量流量における急変に対して応答す

るのが概して遅いことである。流量を略瞬時に変化させることが望ましい状況において、質量流量制御システムには十分な応答性に欠けることもあり得る。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００３】

上記の課題に対処するため、マイクロポジションギャップセンサ組立体を開示する。開示される前記マイクロポジションギャップセンサは、構造的ハウジングと、前記構造的ハウジングの第１端部に固着されて前記構造的ハウジングに浸入しようとする流体の障壁を形成する可撓性ダイヤフラムとを備えてもよい。前記マイクロポジションギャップセンサ組立体の前記構造的ハウジングには、前記可撓性ダイヤフラムに直交して取り付けられたシャフトと、第１保持器と、第２保持器と、前記第１保持器と前記第２保持器との間にある平行プレートギャップセンサとを備えてもよい。前記平行プレートギャップセンサは、非接触センサプレートと、導電性材料で構成されるターゲットプレートとを備えてもよく、前記非接触センサプレートは当該非接触センサプレートの平面を規定する前記第１保持器の一部に対して第一面で付勢されているとともに前記第２保持器に付勢されており、前記ターゲットプレートは当該ターゲットプレートの平面が前記非接触センサプレートの前記平面と平行になるように構成される。前記ターゲットプレートと前記非接触センサプレートのうち一方の変位がシャフトの移動で生じるようにして、ターゲットプレートと非接触センサプレートとの間隔が変化するように平行プレートギャップセンサを構成してもよい。

【課題を解決するための手段】

【０００４】

本開示の第１の態様では、前記可撓性ダイヤフラムに直交して取り付けた前記シャフトと、スタンドオフが少なくとも１つある第１保持器と、第２保持器と、前記第１保持器と前記第２保持器との間にある平行プレートギャップセンサと共にマイクロポジションギャップセンサ組立体を構成してもよい。前記非接触センサプレートの上面を前記第１保持器の少なくとも１つの下向きの前記スタンドオフに付勢してもよい。前記非接触センサプレートの底面を前記第２保持器に付勢してもよい。前記ターゲットプレートの平面が前記非接触センサプレートの平面と平行になり、前記シャフトが小さく変位することで前記ターゲットプレートと前期非接触センサプレートとの間隔が変わるように前記ターゲットプレートを前記シャフトに固着してもよい。回路基板を前記非接触センサプレートに接続し、前記非接触センサプレートと前記ターゲットプレートとの間隔を示す信号を出力するように構成してもよい。

【０００５】

本開示の第１の態様では、前記非接触センサプレートの高強度合金又はセラミックプレート内に感知センサ領域が少なくとも１つあってもよい。更に、前記ターゲットプレートも同様に高強度合金又はセラミックプレートに接合された導電性材料で構成し、マイクロポジションギャップセンサ組立体の組立中や動作中に加わる圧縮力により前記非接触センサプレートや前記ターゲットプレートが塑性変形する可能性を低減してもよい。

【０００６】

本開示の第２の態様ではマイクロポジションギャップセンサ組立体の別の構成を開示する。この第２の態様では、前記構造的ハウジング内で前記シャフトが中心で垂直に延びるように構造的ハウジング、可撓性ダイヤフラム、シャフトは配置される。第１の態様と異なり、前記第１保持器が前記ターゲットプレートの周囲まで上向きに延伸するスタンドオフを少なくとも１つ構成し、前記非接触センサプレートを付勢してもよい。ターゲットプレートを前記シャフトに固着してもよく、前記シャフトから前記ターゲットプレートの導電常磁性領域を電気的に絶縁するスリーブを前記ターゲットプレートに備えてもよい。第１の態様のように、プリント回路基板を非接触センサプレートに物理的、電気的に接続してもよい。そして、前記第２保持器を非接触センサプレートと波型ばね圧縮リングとの間に配置してもよい。この態様では、構造的ハウジングにねじ止めされたキャップによって

波型ばね圧縮リングを圧縮してもよい。ジャム保持器をシャフトに固着してもよい。

【０００７】

本開示の第３の態様では、マイクロポジションギャップセンサ組立体を原動機又はアクチュエータと流量制御弁とに接続してもよい。原動機ハウジングが、非接触センサ組立体に接続されてもよく、原動機又はアクチュエータ素子、軸受、アクチュエータ戻しばね圧縮部材、第２保持器、および付加的に原動機ハウジング用係止ばねを収容してもよい。前記軸受が前記原動機又はアクチュエータ素子を前記アクチュエータ戻しばね圧縮部材に機械的に接続するように前記マイクロポジションギャップセンサ組立体を構成してもよい。前記アクチュエータ戻しばね圧縮部材を前記マイクロポジションギャップセンサ組立体の前記シャフトに取り付けてもよい。

【０００８】

前記マイクロポジションギャップセンサ組立体の前記構造的ハウジングは、上部本体片と下部本体片を備えてもよい。前記上部本体片と前記下部本体片との間に前記構造的ハウジングの組み立て時に前記ターゲットプレートと前記非接触センサプレートとのギャップを設定するギャップ調整シムを少なくとも１つ備えてもよい。更に、ターゲットプレートを上部本体片の底側に取り付けてもよい。上部本体片を下部本体片に取り付けて下向きの圧縮力を第１保持器に加えてもよい。第１保持器の一部を非接触センサプレートの第１面に付勢してもよい。前記非接触センサプレートの平面が前記ターゲットプレートの平面と平行になり、前記シャフトの変位によって前記非接触センサプレートを動かすことで前記ターゲットプレートと前記非接触センサプレートとの距離が変わるように前記非接触センサプレートを構成してもよい。また、上向きの付勢力を第２保持器からアクチュエータ戻しばね圧縮部材とシャフトを介して非接触センサプレートに伝達するようにしてもよい。上記の通り非接触センサプレートを非接触センサプレートに物理的及び／又は電気的に接続してもよい。

【０００９】

ある態様では、開示の前記マイクロポジションギャップセンサ組立体を流量制御弁に接続してもよい。このように接続する場合、流量制御弁の位置について正確で熱的に安定した表示をもたらすという利点を開示のマイクロポジションギャップセンサ組立体は提供し得る。このような構成には、弁の位置を直接測定できるという利点もある。よって、所望の場合、設定値に近づけるためのフィードバック制御に依存した質量流量制御などの流量制御技術によらずに、マイクロポジションギャップセンサ組立体を用いて、計算した流量を指令してもよい。むしろ、開示のマイクロポジションギャップセンサ組立体によって略瞬時に流量の変更を指令できる。流路で測定された現時点での圧力において所望の流量をもたらすために必要とされる弁の開口位置を計算し、ここに記載した正確なマイクロポジションギャップセンサ組立体を介して弁位置を確認しつつ、計算した弁位置への移動を弁に指令することで指令された流量が達成される。このような直接制御によって略瞬時にシステム内で流体の流量を変化させられる。

【００１０】

この概要では簡略形式の概念を選択して紹介しており、これについては下記発明の詳細な説明で更に説明する。この概要はクレームされた主題の主な特徴や本質的特徴を特定するものではなく、クレームの主題の範囲を限定するものでもない。更に、本開示に記載した欠点の何れか又は全てを解決する実施形態にクレームされた主題を限定するものではない。

【図面の簡単な説明】

【００１１】

【図１】本開示の第１実施形態によるマイクロポジションギャップセンサ組立体の等角分解組立図。

【図２】図１のマイクロポジションギャップセンサ組立体の断面図。

【図３】本開示の第２実施形態によるマイクロポジションギャップセンサ組立体の断面図。

【図４】本開示の第３実施形態によるマイクロポジションギャップセンサ組立体の断面図。
【図５】図４のマイクロポジションギャップセンサ組立体の等角分解組立図。
【図６】本開示の第４実施形態によるマイクロポジションギャップセンサ組立体の断面図。
【図７】図６のマイクロポジションギャップセンサ組立体の等角分解組立図。
【発明を実施するための形態】
【００１２】
ここに開示するものは、マイクロポジションギャップセンサ組立体であって、その第１実施形態を図１乃至２の１００として開示し、その第２実施形態を図３に開示する。第１実施形態において、図１乃至２に示す前記マイクロポジションギャップセンサ組立体１００は、その第１端部に可撓性ダイヤフラム１０４が固着された構造的ハウジング１０２を含む。
【００１３】
前記構造的ハウジング１０２は、マイクロポジションギャップセンサ組立体１００の内部部品を収容するように構成されてもよい。構造的ハウジング１０２は、前記内部部品が流体やその他の自然の要素に曝されないよう内部部品を保持するように構成されてもよい。マイクロポジションギャップセンサ組立体１００は、一端側にあるキャップを備え、内部部品を非システム環境因子から絶縁してもよい。更に、構造的ハウジング１０２は、ステンレス鋼合金又はその他好適材料で構築されてもよい。
【００１４】
構造的ハウジング１０２と可撓性ダイヤフラム１０４とが共同して、構造的ハウジング１０２に浸入しようとする流体に対する障壁を形成してもよい。マイクロポジションギャップセンサ組立体１００は構造的ハウジング１０２内で可撓性ダイヤフラム１０４に直交して取り付けたシャフト１０６と、スタンドオフ１０９が少なくとも１つある第１保持器１０８と、第２保持器１１０と、前記第１保持器１０８と前記第２保持器１１０との間にある平行プレートギャップセンサとを備える。平行プレートギャップセンサは、非接触センサプレート１１２を備えてもよく、前記非接触センサプレート１１２の第１面が当該非接触センサプレート１１２の平面を規定する前記第１保持器１０８の少なくとも１つのスタンドオフに付勢され、その第２面が第２保持器１１０に付勢される。前記ターゲットプレート１１４が導電性材料からなり、前記ターゲットプレート１１４の平面が前記非接触センサプレート１１２の平面と平行になるように前記ターゲットプレート１１４をシャフト１０６に固着してもよい。平行プレートギャップセンサは、前記非接触センサプレート１１２に接続されたプリント回路基板１１６を含んでもよい。前記プリント回路基板１１６は、前記非接触センサプレート１１２と前記ターゲットプレート１１４との距離を示す信号を出力するように構成してもよい。
【００１５】
平行プレートギャップセンサの構成によって、構造的ハウジング１０２内でシャフト１０６が小さく変位することでターゲットプレート１１４と非接触センサプレート１１２との間隔を変えることができる。そして、プリント回路基板１１６が間隔の変化を示す信号を出力してもよい。このように、マイクロポジションギャップセンサ組立体１００の構成には、検知部品を保護して流体に触れないようにしながらサブミリの比率で分解能が高い測定を付与するという利点があり、及び／又は測定される流体システムの流れ特性に不利な影響を与えるという利点がある。更に、マイクロポジションギャップセンサ組立体１００の構成を弁位置表示、流量感知、振動感知、原動機性能、又は機械的欠陥検出などの多くの応用例に適用可能であるが、これに限定されない。
【００１６】
図２にマイクロポジションギャップセンサ組立体１００の断面図を示す。可撓性ダイヤフラム１０４を円形とし、構造的ハウジングの全周に取り付けて流体密シールを形成してもよい。このように、可撓性ダイヤフラム１０４と構造的ハウジング１０２を一括して構

造的ハウジングに浸入する流体に対する障壁を形成してもよい。可撓性ダイヤフラム１０４を構造的ハウジング１０２とは別に形成し、溶接あるいは固定してもよい。別の実施形態では、可撓性ダイヤフラム１０４と構造的ハウジング１０２を、例えば加工や一体型ユニットによって形成してもよい。可撓性ダイヤフラム１０４を可撓性合金又はその他好適材料で形成してもよい。一例として、最大変位が０．１００ミリ以下の可撓性ダイヤフラム１０４を構成し、解像可能な変位を略０．０１０ミリにしてもよい。

【００１７】

図１において、上記の通り、マイクロポジションギャップセンサ組立体１００には内部部品としてシャフト１０６、スタンドオフが少なくとも１つある第１保持器１０８、第２保持器１１０、第１保持器１０８と第２保持器１１０との間にある平行プレートギャップセンサ１１３を備えてもよい。平行プレートギャップセンサ１１３には非接触センサプレート１１２、ターゲットプレート１１４、非接触センサプレート１１２に接続したプリント回路基板１１６を含んでもよい。

【００１８】

シャフト１０６を可撓性ダイヤフラムに直交して取り付けてもよい。シャフト１０６は可撓性回路基板１１６と非接触センサプレート１１２の中心孔を通って延伸してもよい。ターゲットプレート１１４をシャフト１０６に固着してもよい。構造的ハウジング１０２の材料と熱膨張係数が一致する金属合金でシャフト１０６を構成してもよい。ある実施形態ではシャフト１０６をねじ状にし、ターゲットプレートを適切にねじ切りしてターゲットプレート１１４を取り付けできるようにしてもよい。シャフト１０６が非接触センサプレート１１２とプリント回路基板１１６の中心シャフトを通って延伸しても構わないが、非接触センサプレート１１２とプリント回路基板１１６はシャフト１０６に固着されないことがわかる。この構成によってシャフト１０６と固着されたターゲットプレート１１４とが変位可能となり、ターゲットプレート１１４と非接触センサプレート１１２との間隔を変える。マイクロポジションギャップセンサ組立体１００が適用される特定の応用を原因としてシャフト１０６を変位してもよい。

【００１９】

非限定的な第１実施例において、例えばソレノイド駆動弁又は圧電駆動弁用のソレノイド、圧電アクチュエータ、又は超小型ステップモータなどの原動機（図示なし）にシャフト１０６を接続してもよい。この特定の応用では、弁の原動機の作動でシャフト１０６が変位することになる。結果として、ターゲットプレート１１４と非接触センサプレート１１２との間隔が変わり、これを非接触センサプレート１１２内の少なくとも１つのセンサ領域で検出してもよい。その後、プリント回路基板１１６が弁の制御システムに対する間隔の変化を示す信号を出力してもよい。

【００２０】

非限定的な第２実施例において、流量感知回路にマイクロポジションギャップセンサ組立体１００を適用してもよい。この例では、可撓性ダイヤフラム１０４が流量回路の流体又は「濡れた」側に対向するようにマイクロポジションギャップセンサ組立体１００を配向してもよい。流量回路内の流体の流れ及び／又は流体の圧力過度によって可撓性ダイヤフラム１０４を偏向してもよい。可撓性ダイヤフラム１０４に直交してシャフト１０６を取り付けるので、こうした偏向によって構造的ハウジング１０２内でシャフト１０６が変位することになる。ターゲットプレート１１４と非接触センサプレート１１２との間隔の変化はプリント回路基板１１６が付与する信号によって示される。

【００２１】

別の実施形態では、マイクロメータ型の応用例で微細表面欠陥検出用、又は振動検出器用の機械的プローブにシャフト１０６を接続してもよい。マイクロポジションギャップセンサ組立体１００が適用されるシステムから内部部品を分離して保持する構成のマイクロポジションギャップセンサ組立体１００が認められる。よって、該構成によって高精度でサブミリ／サブミクロンの測定が提供され、こうした測定を示す雑音の少ない正確な信号が生成される。

【００２２】
図１において第１保持器１０８の少なくとも１つのスタンドオフに付勢するように非接触センサプレート１１２を構成してもよい。非接触センサプレート１１２に付勢するスタンドオフが３つ以上あるスタンドオフ座金として第１保持器１０８を構成してもよい。更に、第１保持器１０８を更にキータブと共に構成してもよい。構造的ハウジング１０２の内壁にスロットを嵌め込み、マイクロポジションギャップセンサ組立体１００の組立中に第１保持器に加わる回転トルクに抵抗するように第１保持器１０８のキータブを構成してもよい。第１保持器１０８をスタンドオフ座金として構成することが認められる。あるいは、スタンドオフ座金のスタンドオフを３つ以下としてもよく、別の擁壁構造を設けて非接触センサプレート１１２に付勢してもよい。調整シム１１８を少なくとも１つ追加して構造的ハウジング１０２内で第１保持器１０８の位置を合わせてもよい。組立中に必要に応じて調整シム１１８を少なくとも１つ追加し、構造的ハウジング１０２内で第１保持器１０８の少なくとも１つのスタンドオフが非接触センサプレート１１２の平面を規定するように第１保持器１０８を確実に配向してもよい。非接触センサプレート１１２が構造的ハウジング１０２の土台と平行になるように非接触センサプレート１１２の平面を第１保持器１０８が規定することが認められる。シム１１８によってギャップを所望レベルに調整するには、適切な厚みのシム１１８を少なくとも１つ挿入してギャップを所望間隔に調整する。

【００２３】
非接触センサプレート１１２が非接触センサプレート１１２の第２面で第２保持器１１０に付勢してもよい。第１保持器１０８と第２保持器１１０の対向側面で非接触センサプレート１１２を付勢し、構造的ハウジング１０２内で非接触センサプレートが動くのを防止することが認められる。第２保持器１１０に波形座金を備えてもよく、波形座金の各波ピークで非接触センサプレートを付勢し、その波ピークが例えば３つ以上であってもよい。あるいは、別の数の波ピークを用いてもよい。第２保持器１１０に波ピークが３つ以下の波形座金や、非接触センサプレート１１２を付勢するその他好適な保持器を備えることも認められる。第２保持器１１０と構造的ハウジング１０２を付勢する波圧縮ばねリング１２０を構成してもよい。

【００２４】
構造的ハウジング１０２を構成する材料と熱膨張係数が同じである常磁性材料でシャフト１０６、第１保持器１０８、第２保持器１１０を構成してもよい。このように、第１保持器１０８と第２保持器１１０で面配向を維持し、構造的ハウジング１０２内で非接触センサプレート１１２の上下動を防止し、マイクロポジションギャップセンサ組立体１００の熱膨張や収縮によりターゲットプレート１１４と非接触センサプレート１１２との間隔が変化するのを防止してもよい。

【００２５】
非接触センサプレート１１２内に感知領域を少なくとも１つ備えてもよい。各感知領域にはキャパシタンス、磁界感知、渦電流として作動する構成の感知コイル、又は非接触センサプレート１１２とターゲットプレート１１４との間隔を感知する構成のその他好適なセンサを備えてもよい。各感知領域をプリント回路基板１１６に電気的に接続してもよい。ある実施形態では、高強度合金又はセラミックプレート内に感知センサ領域が少なくとも１つある非接触センサプレートであってもよい。こうした実施形態では、マイクロポジションギャップセンサ組立体の組立中や作動中に加わる圧縮力による塑性変形に非接触センサプレートが抵抗してもよい。

【００２６】
導電性材料や常磁性材料で構成したターゲットプレート１１４をシャフト１０６に固着し、高強度支持部材を接合してもよく、しなくてもよい。ターゲットプレート１１４の平面が非接触センサプレート１１２の平面と平行になるようにターゲットプレート１１４を配向してもよい。更に、（図２と図３の破線と矢印が示す）ターゲットプレート１１４と非接触センサプレート１１２との小さな間隔やギャップを維持するようにターゲットプレ

ート１１４を配向してもよい。この構成によって、構造的ハウジング１０２内でシャフト１０６が変位するとターゲットプレート１１４と非接触センサプレート１１２との間隔を変えることができる。この間隔の変化を非接触センサプレート１１２内の感知領域で検出してもよい。

【００２７】

ターゲットプレート１１４をねじ状や接着状にしてもよく、又はシャフト１０６に対するその他好適の固定接続によって固着してもよい。更に、ターゲットプレート１１４に非導電性スリーブ１１５を備え、ターゲットプレート１１４の導電性材料をシャフト１０６から電気的に分離してもよい。非導電性スリーブ１１５をセラミック、焼入工具鋼、又はターゲットプレート１１４の導電性材料よりも材料硬度が大きいその他好適な非導電性材料で構成してもよい。圧入、溶接、ろう付け、又はその他好適な接合処理でターゲットプレート１１４の導電性材料を非導電性スリーブ１１５に接合してもよい。更に、図１に示すように第１保持器１０８の少なくとも１つのスタンドオフがターゲットプレート１１４を通って、又はその周囲を経て非接触センサプレート１１２に至る経路をターゲットプレート１１４が収容してもよい。

【００２８】

ある実施形態では、ターゲットプレート１１４を高強度合金又はセラミックプレートに接合し、マイクロポジションギャップセンサ組立体の組立中又は作動中に加わる圧縮力による塑性変形の可能性を低減してもよい。

【００２９】

プリント回路基板１１６を非接触センサプレート１１２に接続してもよい。ある実施形態では、プリント回路基板１１６を物理的、電気的に非接触センサプレート１１２に接続して１つの組立体を形成してもよい。別の実施形態では、プリント回路基板１１６を電気的にのみ非接触センサプレート１１２に接続することで（図２と図３に示すように）プリント回路基板１１６の設置を構造的ハウジング１０２内で替えることができる。

【００３０】

非接触センサプレート１１２とターゲットプレート１１４との間隔を示す信号を出力するようにプリント回路基板１１６を構成してもよい。配線、光ケーブル、又は制御システムやその他表示システムに好適な手段を介して信号を出力してもよい。プリント回路基板１１６に発振回路を備えてもよい。プリント回路基板１１６に温度センサ又は温度ＩＣを備えて局所的な温度を補償し、回路構成部品の温度ドリフトにより出力信号の電子温度補正を行ってもよい。プリント回路基板１１６にアナログ・デジタル変換回路を備え、出力信号の品質を高めることが認められる。更に、プリント回路基板１１６内の発振回路を構造的ハウジング１０２の材料によって電磁遮蔽することで、外部の電磁源からの干渉を最小限にすることが認められる。

【００３１】

シャフトに固着される構成のジャム保持器１２２をマイクロポジションギャップセンサ組立体に備えてもよい。ジャム保持器１２２には、ターゲットプレート１１４をシャフト１０６に固定する構成の止めナット、又はばねクリップを備えてもよい。

【００３２】

弁ハウジング、上部ハウジング、又は構造的ハウジング１０２のキャップによって圧縮力を第１保持器１０８に加えてもよい。この圧縮力を第１保持器１０８の少なくとも１つのスタンドオフを介して非接触センサプレート１１２も伝動してもよい。

【００３３】

図２に第１実施形態のマイクロポジションギャップセンサ組立体１００の断面図を示す。この第１実施形態では、マイクロポジションギャップセンサ組立体１００の内部部品を次のように配向して機能させてもよい。この実施形態では、構造的ハウジング１０２内でシャフト１０６が垂直で中心に置かれるように構造的ハウジング１０２、可撓性ダイヤフラム１０４、シャフト１０６を配向する。波圧縮ばねリング１２０が構造的ハウジング１０２内の内棚にかかるように構造的ハウジング１０２内で波圧縮ばねリング１２０を配向

する。波圧縮ばねリング１２０のキータブが構造的ハウジング１０２の内壁内のスロットにぴったり合うようにして、組立中にマイクロポジションギャップセンサ組立体１００の内部部品に加わる回転トルク力に抵抗してもよい。圧縮ばねリング１２０を付勢するように第２保持器１１０を配向し、波圧縮ばねリング１２０からの力を上向きで非接触センサプレート１１２に伝動するようにしてもよい。

【００３４】

非接触センサプレート１１２をプリント回路基板１１６に接続し、シャフト１０６がそれぞれの中心孔を通過するように構造的ハウジング内で配向してもよい。更に、非接触センサプレート１１２が下側の第２保持器１１０に付勢されるように非接触センサプレート１１２を配向してもよい。この構成では、圧縮力を非接触センサプレート１１２に伝動する第２保持器１１０に対し、波圧縮ばねリング１２０が上向きで前進してもよい。

【００３５】

ターゲットプレート１１４と非接触センサプレート１１２との間に（破線と矢印で示す）ギャップが存在するようにターゲットプレート１１４をシャフト１０６に固着してもよい。非接触センサプレート１１２の平面に対して平行になる面配向でターゲットプレート１１４を更に配向してもよい。ターゲットプレート１１４がシャフト１０６の変位と共に移動するように構成し、ターゲットプレート１１４と非接触センサプレートとの間隔が５０ミクロメータから２００ミクロメータの範囲になるようにしてもよく、ターゲットプレート１１４が物理的に非接触センサプレート１１２に接触しないようにしてもよい。

【００３６】

第１保持器１０８の少なくとも１つのスタンドオフを下向きに伸ばして非接触センサプレート１１２の平面を付勢して規定してもよい。スタンドオフは図示するようにターゲットプレート１１４の周囲で、又はターゲットプレート１１４の開口を通って下向きに突出してもよい。波圧縮ばねリング１２０と同様のキータブによって構造的ハウジング１０２内で第１保持器１０８の位置合わせをしてもよい。任意で調整シム１１８を少なくとも１つ第１保持器の上側に配置し、第１保持器１０８の平面が確実にシャフト１０６の中心シャフトに直交するようにしてもよい。この構成によって確実に非接触センサプレート１１２がターゲットプレート１１４に平行になるようにしてもよい。上記の通り、第２保持器１１０と第１保持器１０８が加える上下対抗力によって、構造的ハウジング１０２及び／又はシャフト１０６の熱膨張中や収縮中に非接触センサプレート１１２の配向を維持してもよい。更にこの対抗力で、熱膨張や収縮によるターゲットプレート１１４と非接触センサプレート１１２との間隔の変化を防止し、熱的影響に関連する出力信号の誤差を制限してもよい。

【００３７】

例えば、ターゲットプレート１１４がシャフト１０６に固着されると、シャフト１０６の熱膨張又は収縮によってターゲットプレート１１４と非接触センサプレート１１２との間隔が変わる場合もあるが、第１保持器１０８と第２保持器１１２からの対抗する付勢力によって平行プレートギャップセンサ１１３を熱的に平均化してシャフト１０６の熱膨張を相殺してもよい。シャフト１０６が熱的に膨張すると、第２保持器１１０からの付勢力で非接触センサプレート１１２がターゲットプレート１１４に向かって移動するので、非接触センサプレート１１２とターゲットプレート１１４との間隔が大きくなっても相殺される。平行プレートギャップセンサ１１３のギャップを維持するため、第１保持器１０８と第２保持器１１０のうち一方に弾性を持たせて一方のプレートを付勢し、他方の第１保持器１０８又は第２保持器１１０をシャフトに固着して他方のプレートをシャフトと共に移動させることが認められる。

【００３８】

第１保持器１０８の少なくとも１つのスタンドオフから非接触センサプレート１１２に及ぶ下向きの力は、弁ハウジングが加える圧縮力を起因としてもよい。上記の通り、弁ハウジングがマイクロポジションギャップセンサ組立体１００の内部部品に下向きの圧縮力を加えてもよい。この構成では、非接触センサプレート１１２への下向きの圧縮力が、圧

縮ばねリング１２０からの上向きの力によって抵抗を受けてもよい。この対抗力の構成によって、略水平の（可撓性ダイヤフラム１０４に平行でシャフト１０６に直交する）面配向が維持される一方、構造的ハウジング１０２内で非接触センサプレート１１２の浮動が可能になる。

【００３９】

図示するようにマイクロポジションギャップセンサ組立体１００を流量制御弁１４０に接続してもよい。例えば、シャフト１０６に接続された原動機（図示なし）によってシャフト１０６が変位し、弁シャフト１４４の変位に影響を与えてもよい。弁シャフト１４４の変位によって流量制御弁の弁座に対する弁体部の位置を変えてもよい。弁体部の位置変化が、流量制御弁１４０を通る流体の流量の変化に影響してもよい。流量制御弁１４０は通常は閉じた構成として図示され、弁体部がばねに付勢され、弁座に付勢された弁体部が保持され、流量制御弁１４０に流体が流れるのを防止する。弁座からシャフト１０６が変位すると、弁座から弁体部が移動し、流体が流量制御弁１４０を通って流れる経路が形成される。

【００４０】

別の構成の流量制御弁１４０を採用することが認められる。例えば、ノーマルオープンの構成の流量制御弁１４０をマイクロポジションギャップセンサ組立体１００に接続してもよい。この別の構成では弁体部がばねに付勢され、弁体部が弁座を付勢するのを防止してもよい。よって、シャフト１０６を弁座に向かって変位させ、バネ力を克服して弁体部を弁座に付勢し、流量制御弁１４０を通過する流体流路を閉じてもよい。

【００４１】

上記の通り、シャフト１０６の変位によって非接触センサプレート１１２とターゲットプレート１１４との間隔を変えてもよい。プリント回路基板１１６が流量制御システムに対し非接触センサプレート１１２とターゲットプレート１１４との間隔を示す信号を付与してもよい。よって、マイクロポジションギャップセンサ組立体１００が流量制御システムに対し流量制御弁１４０の位置を示してもよい。流量制御システムがシステムの流体圧から流量制御弁１４０を通る流体の正確な流量を計算してもよく、これによってシステム内に流れる流体を正確に制御でき、流体の流れを迅速に調整できる。つまり、マイクロポジションギャップセンサ組立体１００が測定する流量制御弁の位置を弁位置フィードバック制御方法で採用してもよい。

【００４２】

第１実施形態ではシャフト１０６に固着したターゲットプレート１１４を、上向きに付勢される非接触センサプレート１１２の上側に設置するが、この実施形態ではターゲットプレート１１４と非接触センサプレート１１２の位置を入れ替えて、非接触センサ１１２をターゲットプレート１１４の上側に設置してシャフト１０６に固着する一方、ターゲットプレート１１４を非接触センサ１１２の下側に設置して上向きに付勢してもよい。

【００４３】

図３に第２実施形態のマイクロポジションギャップセンサ組立体１００Ａの断面図を示す。この第２実施形態では、マイクロポジションギャップセンサ組立体１００Ａの内部部品を次の通り順序づけて機能させてもよい。構造的ハウジング１０２内でシャフト１０６が垂直で中心に置かれるように構造的ハウジング１０２、可撓性ダイヤフラム１０４、シャフト１０６を配向するが、第１実施形態とは異なり、調整シム１１８が構造的ハウジング１０２内の内棚にかかってもよい。そして、ターゲットプレート１１４の周囲で上向きに延伸するスタンドオフを少なくとも１つ備えた第１保持器１０８を構成してもよい。第１実施形態に関する上記説明のようにターゲットプレート１１４をシャフト１０６に固着してもよいが、この第２実施形態ではシャフト１０６からターゲットプレート１１４の導電常磁性領域を電気的に分離するスリーブのあるターゲットプレート１１４を図示していることがわかる。このスリーブをセラミック、又はその他非導電性材料で構成してもよい。そして、非接触センサプレート１１２が第１保持器１０８の上向きに対抗する少なくとも１つのスタンドオフを付勢してもよい。第１実施形態のように、プリント回路基板１１

６を非接触センサプレート１１２に物理的、電気的に接続してもよい。そして、第２保持器を非接触センサプレート１１２と波圧縮ばねリング１２０との間に配置してもよい。この構成では、図示するように構造的ハウジング１０２にねじ止めされたキャップが波圧縮ばねリング１２０を圧縮してもよい。そして、ジャム保持器１２２をシャフト１０６に固着してもよい。

【００４４】

第２実施形態ではシャフト１０６に固着されたターゲットプレート１１４を、下向きに付勢された非接触センサプレート１１２の下側に設置するが、この実施形態ではターゲットプレート１１４と非接触センサプレート１１２の位置を入れ替えて、非接触センサ１１２をターゲットプレート１１４の下側に配置してシャフト１０６に固着する一方、ターゲットプレート１１４を非接触センサ１１２の上側に配置して下向きに付勢することが認められる。

【００４５】

図２を参照して上記に説明した通り、マイクロポジションギャップセンサ組立体１００Ａを流量制御弁１４０に接続してもよい。

【００４６】

図４と図５に第３実施形態のマイクロポジションギャップセンサ組立体２００を示す。図４に示す第３実施形態の断面図は原動機又はアクチュエータに接続されたマイクロポジションギャップセンサ組立体２００と流量制御弁２４０とに関する。マイクロポジションギャップセンサ組立体２００に原動機ハウジング２３２を接続して、マイクロポジションギャップセンサ組立体２００の等角分解組立図を図５に示す。原動機又はアクチュエータ素子２３０、軸受２３４、アクチュエータ戻しばね圧縮部材２３６、アクチュエータ戻しばね２３７、および任意で原動機ハウジング２３２用係止ばねを収容するマイクロポジションギャップセンサ組立体２００と原動機ハウジング２３２は接続してもよい。任意で原動機ハウジング係止リング２３８によって原動機ハウジング２３２を固定してもよい。

【００４７】

原動機又はアクチュエータ素子２３０を軸受２３４に接続するようにマイクロポジションギャップセンサ組立体２００を構成してもよい。軸受２３４が機械的に原動機又はアクチュエータ素子２３０をアクチュエータ戻しばね圧縮部材２３６に接続してもよい。原動機又はアクチュエータ素子２３０が流量制御弁２４０の弁位置の変化に影響を及ぼすように、軸受２３４をアクチュエータ戻しばね圧縮部材２３６に機械的に接続する構成でもよい。

【００４８】

アクチュエータ戻しばね圧縮部材２３６がアクチュエータ戻しばね２３７に対する圧縮力を付与してもよい。更に、アクチュエータ戻しばね圧縮部材２３６が第１保持器２０８に付勢して第１保持器２０８に圧縮力を付与してもよい。アクチュエータ戻しばね圧縮部材２３６をシャフト２０６に接続してもよい。この構成では、アクチュエータ戻しばね２３７がアクチュエータ戻しばね圧縮部材２３６に力を加え、原動機又はアクチュエータ素子２３０が離れると、アクチュエータ戻しばね２３７からの力が作用して流量制御弁２４０の弁位置の変化を反転してもよい。

【００４９】

マイクロポジションギャップセンサ２００の構造的ハウジングとして上部本体片２２８と下部本体片２０２を備えてもよい。上部本体片２２８をねじ止め、圧入、又はその他好適な方法によって下部本体片２０２に取り付けてもよい。上記の通り、マイクロポジションギャップセンサ組立体２００の構造的ハウジングに可撓性ダイヤフラム２０４を備えてもよい。可撓性ダイヤフラム２０４を一片として下部本体片２０２に固着してもよく、又は下部本体片２０２と共に鋳造してもよい。

【００５０】

マイクロポジションギャップセンサ組立体２００には第１面で第１保持器２０８とシャフト２０６の棚とに支持され、第２面で構造的ハウジングに支持される平行プレートギャ

ップセンサを備えてもよい。平行プレートギャップセンサは非接触センサプレート２１２、ターゲットプレート２１４、非接触センサプレートに接続したプリント回路基板２１６を含んでもよい。非接触センサプレート２１２とターゲットプレート２１４との間隔を示す信号を出力するようにプリント回路基板２１６を構成してもよい。

【００５１】

マイクロポジションギャップセンサ組立体２００に直径が少なくとも１つある構成のシャフト２０６を備えてもよい。少なくとも第１大径と少なくとも１つの小径のあるシャフト２０６を構成してもよい。シャフト２０６の第１大径は内側に進む毎に小径になってシャフト２０６に棚を形成してもよい。

【００５２】

ある実施形態ではターゲットプレート２１４を上部本体片２２８の底部に接合してもよい。上記の通り、ターゲットプレート２１４に可撓常磁性素材を含んでもよい。圧入、溶接、ろう付け、又はその他好適な接合方法でターゲットプレート２１４を上部本体片２２８に接合してもよい。

【００５３】

アクチュエータ戻し圧縮部材２３６が第１保持器２０８に下向きの圧縮力を加えてもよい。この実施形態では第１保持器２０８はセンサ圧縮コレット、チャック、又はその他好適な保持器の何れかであってもよい。第１保持器２０８の一部が非接触センサプレート２１２の上面に付勢してもよい。

【００５４】

非接触センサプレート２１２の平面がターゲットプレート２１４の平面と平行になり、シャフト２０６の小さな変位で非接触センサプレート２１２を動かしてターゲットプレート２１４と非接触センサプレート２１２との間隔を変えるように非接触センサプレート２１２をシャフト２０６に固着してもよい。構造的ハウジングの上部本体片２２８と下部本体片２０２との間の厚みを変えるギャップ調整シム２１８を少なくとも１つ使用して非接触センサプレート２１２とターゲットプレート２１４との間隔を設定してもよい。

【００５５】

ある実施形態では、アクチュエータ戻しばね圧縮部材２３６が第１保持器２０８を介して加える下向きの圧縮力と同じ大きさで対抗する反力を上向きの付勢力に含めることが認められる。

【００５６】

図４に示すように、シャフト２０６には段差や棚があってもよい。この構成では、シャフト２０６の棚が非接触センサプレート２１２の底面に対し上向きの力を及ぼすように、非接触センサプレート２１２がシャフト２０６の棚にかかってもよい。よって、非接触センサプレート２１２は第１面で第１保持器２０８の一部に付勢して第１保持器２０８に対抗する付勢力を受ける。

【００５７】

マイクロポジションギャップセンサ組立体２００にプリント回路基板２１６を備えてもよい。第１実施形態と第２実施形態に記載したように、プリント回路基板２１６を電気的及び／又は物理的に非接触センサプレート２１２に接続し、プリント回路基板２１６が非接触センサプレート２１２とターゲットプレート２１４との間隔に比例した信号を出力してもよい。

【００５８】

原動機又はアクチュエータ素子２３０の変位が流量制御弁２４０の弁座に対する弁シャフト２４４と弁体２４２の変位に影響を及ぼすように、シャフト２０６を流量制御弁２４０の弁シャフト２４４に接続してもよい。

【００５９】

図６と図７は第４実施形態を示し、図４と図５のマイクロポジションギャップセンサ組立体２００とは逆の構成である。図６は原動機又はアクチュエータと流量制御弁２４０に接続されたマイクロポジションギャップセンサ組立体２００Ａの断面図である。図７はマ

イクロポジションギャップセンサ組立体２００Ａの等角分解組立図である。簡潔にするために、図６と図７のマイクロポジションギャップセンサ組立体２００Ａと図４と図５のマイクロポジションギャップセンサ組立体２００との違いのみを説明する。

【００６０】

逆構成ではターゲットプレート２１４を下部本体部２０２に設置してもよい。下部本体部２０２とターゲットプレート２１４との間に調整シムを少なくとも１つ設置してターゲットプレート２１４と非接触センサプレート２１２との間隔を設定してもよい。上記に図４と図５を参照して説明した通り、非接触センサプレート２１２を第１保持器２０８の一部に付勢し、シャフト２０６の棚によって第１保持器２０８に対抗する付勢力を加えてもよい。更に、ターゲットプレート２１４とは反対側の非接触センサプレート２１２にプリント回路基板２１６を設置してもよい。

【００６１】

原動機又はアクチュエータ素子２３０をアクチュエータ戻しばね圧縮部材２３６に接続する軸受２３４と共にマイクロポジションギャップセンサ組立体２００と２００Ａを図示したが、別の好適な接続によってアクチュエータ素子２３０の原動機からアクチュエータ戻しばね圧縮部材２３６に力を伝動することが認められる。更に、図示した原動機に対する特殊な接続が認められる。

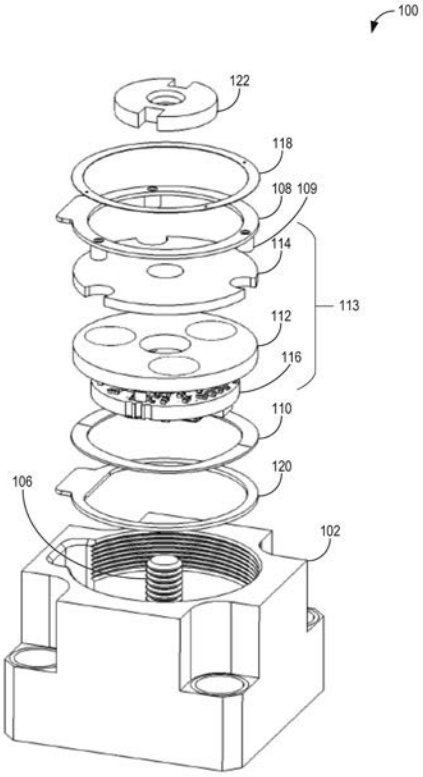
【００６２】

上記説明の流量制御の応用例の他に流量感知、振動感知、原動機性能、又は機械的欠陥検出に上記説明の実施形態を適用することも認められる。

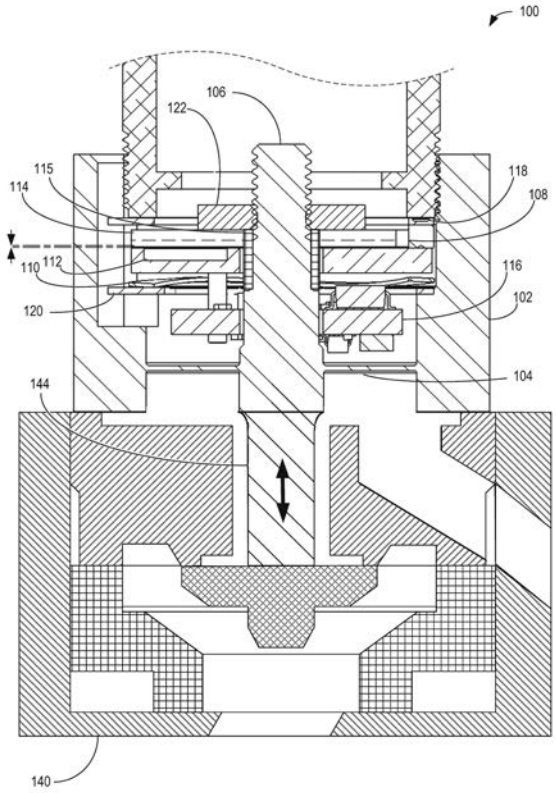
【００６３】

本開示の対象事項は各種処理、システムや構成、その他特徴、機能、作動、及び／又はここに開示する特性、およびこれらの同等物に関する新規で非自明な組み合わせや下位の組み合わせを含む。

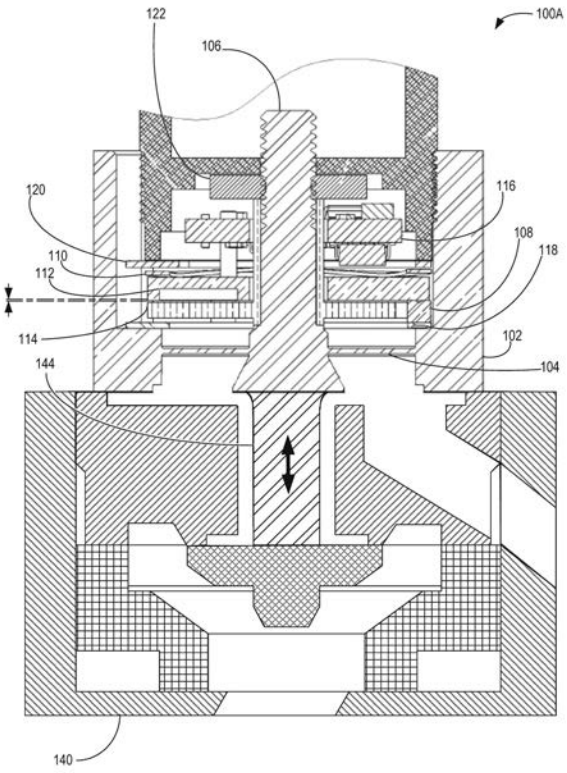
【図１】



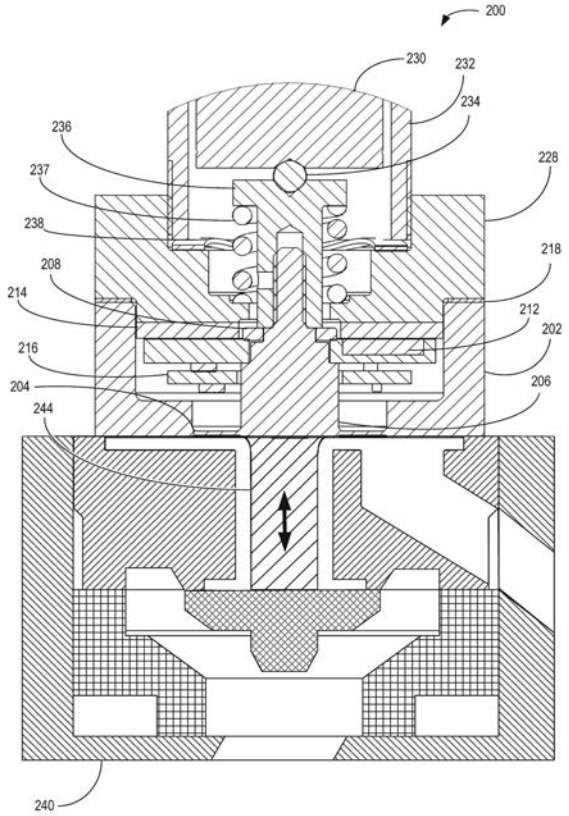
【図２】



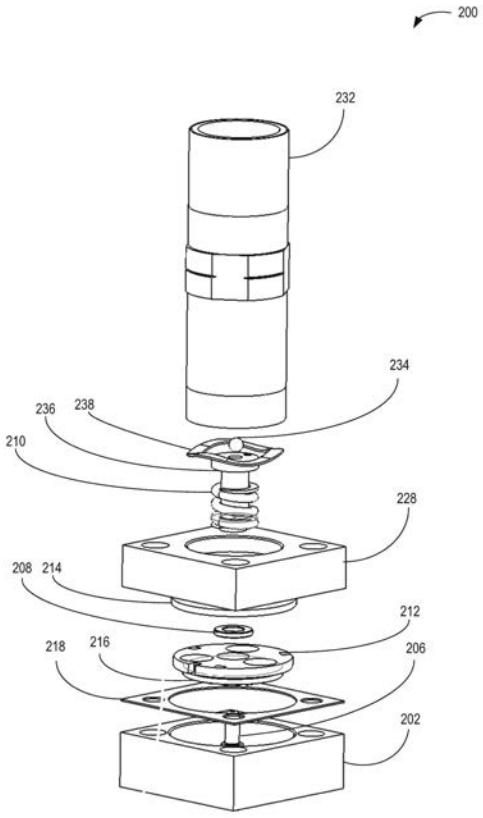
【図３】


100A
122
106
120
116
110
108
118
112
114
102
104
144
140

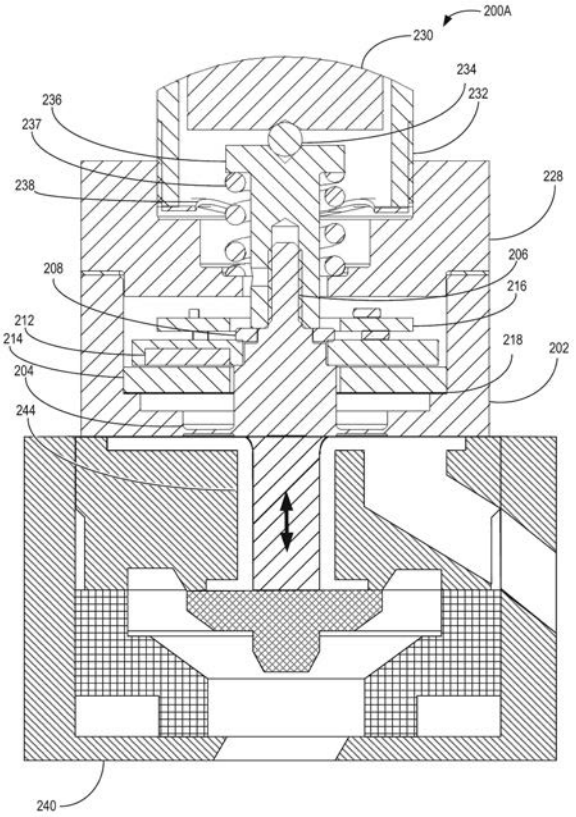
【図４】


200
230
232
234
236
237
228
238
218
208
214
212
202
216
206
204
244
240

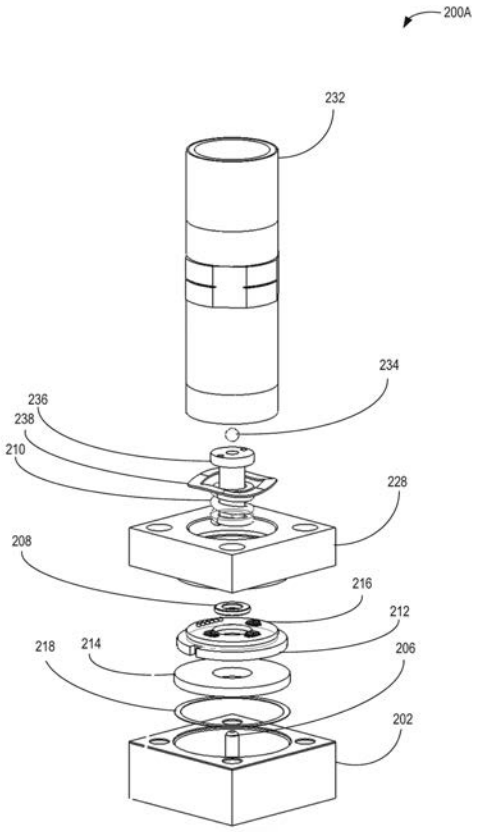
【図５】


200
232
234
236
238
210
228
208
214
212
218
216
206
202

【図６】


200A
230
234
232
236
237
238
228
206
208
216
212
214
218
202
204
244
240

【図７】



フロントページの続き

(72)発明者　ディック　ジョン　トーマス
アメリカ合衆国　８９４３１　ネバダ州　スパークス　６０５　スパイス　アイランド　ドライブ　＃５　ホリバ　インスツルメンツ　インコーポレイテッド　リノオフィス内
(72)発明者　クレイマー　マイケル　アレックス
アメリカ合衆国　８９４３１　ネバダ州　スパークス　６０５　スパイス　アイランド　ドライブ　＃５　ホリバ　インスツルメンツ　インコーポレイテッド　リノオフィス内

Ｆターム(参考) 2F069 AA02 AA06 AA44 BB40 CC02 DD19 GG04 GG06 HH09 JJ13
MM04 RR01
3H065 AA01 BB12

【外国語明細書】
2017003571000001.pdf