

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第5137960号
(P5137960)

(45) 発行日 平成25年2月6日 (2013.2.6)

(24) 登録日 平成24年11月22日 (2012.11.22)

(51) Int.Cl.
F 1 5 B 5/00 (2006.01)

F 1 5 B 5/00 E

請求項の数 2 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2009-536681 (P2009-536681)	(73) 特許権者	509136518 ピールブルク・ゲゼルシャフト・ミト・ベ シュレンクテル・ハフツング ドイツ連邦共和国、4 1 4 6 0 ノイス、 アルフレートーピールブルクーストラーセ 、 1
(86) (22) 出願日	平成19年9月11日 (2007. 9. 11)	(74) 代理人	100069556 弁理士 江崎 光史
(65) 公表番号	特表2010-510445 (P2010-510445A)	(74) 代理人	100111486 弁理士 鍛冶澤 實
(43) 公表日	平成22年4月2日 (2010. 4. 2)	(72) 発明者	メルテンス・シャンタール ドイツ連邦共和国、5 0 7 3 5 ケルン、 フェルトゲルテンストラーセ、1 1 9 アー
(86) 国際出願番号	PCT/EP2007/059510		
(87) 国際公開番号	W02008/058778		
(87) 国際公開日	平成20年5月22日 (2008. 5. 22)		
審査請求日	平成22年7月20日 (2010. 7. 20)		
(31) 優先権主張番号	102006054040.9		
(32) 優先日	平成18年11月16日 (2006. 11. 16)		
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)		
		審査官 関 義彦	最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電気空気式圧力変換器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

制御圧室と負圧接続部の間の第一の弁座と、大気圧接続部と制御圧室の間の第二の弁座とを備えた両座弁を有するバルブ機器が配備された電気空気式圧力変換器であって、プランジャ型接片の位置に応じて、制御圧室と大気圧接続部又は負圧接続部との繋がりを選択的に形成して、制御圧室内に混合圧を発生させることが可能であり、プランジャ型接片の位置が、プランジャ型接片に作用する電気磁気回路の電磁力及びプランジャ型接片と連結されたダイヤフラムに作用する空気圧力に依存する電気空気式圧力変換器において、

電流を流していない状態の静止位置で、バルブ閉鎖体（31）が、制御圧室（24）と負圧接続部（22）の間の弁座（32）に当接するとともに、大気圧接続部（18）と制御圧室（24）の間の第二の弁座（33）に対して間隔を有することを特徴とする電気空気式圧力変換器。

【請求項 2】

当該の電流を流していない状態の静止位置でのバルブ閉鎖体（31）と第二の弁座（33）の間隔が、電流を流していない状態でのプランジャ型接片（5）の最大振動振幅と一致することを特徴とする請求項 1 に記載の電気空気式圧力変換器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、制御圧室と負圧接続部の間の第一の弁座と、大気圧接続部と制御圧室の間の

第二の弁座とを備えた両座弁を有するバルブ機器が配備された電気空気式圧力変換器であって、プランジャ型接片の位置に応じて、制御圧室と大気圧接続部又は負圧接続部との繋がりを選択的に形成して、制御圧室内に混合圧を発生させることが可能であり、プランジャ型接片の位置が、プランジャ型接片に作用する電気磁気回路の電磁力及びプランジャ型接片と連結されたダイヤフラムに作用する空気圧力に依存する電気空気式圧力変換器に関する。

【背景技術】

【0002】

例えば、そのような電気空気式圧力変換器を用いて制御圧室内に発生させる圧力は、例えば、ダッシュポットなどの空気圧式アクチュエータを操作するために使用されており、それらは、更に、排気ガス循環弁、排気ガスフラップ又はそれらの同等物を操作するために使用することが可能である。

10

【0003】

そのような圧力変換器は、例えば、特許文献1により周知である。そこに記載された圧力変換器の両座弁は、付勢力を弁座に加える役割を、そのため弁閉鎖体の役割を果たす弁板から構成されている。通常パルス幅変調にもとづき駆動される電磁石は、電流を流された場合、プランジャ型接片を大気圧接続部と制御圧室の間の第二の弁座と共に電磁石の方向に引き寄せて、それによって、制御圧室と負圧接続部の間の第一の弁座から弁板を持ち上げて、負圧が制御圧室内に到達することができるようにする役割を果たしている。それによって、制御圧室内の圧力が低下し、その結果、ダイヤフラムが、それと逆方向に、即ち、第一の弁座の方向に付勢されることとなる。制御圧室内に生じる負圧の大きさに応じて、そのような空気圧力と電磁力から生じる力は、プランジャ型接片が、そのため弁板が第二の弁座に当接する一方、第一の弁座が、電磁石から離脱する方向に更にスライドして、そのため、大気圧接続部との繋がりが形成される程大きくなる。このように時間的に制御してプランジャ型接片を上下にスライドさせることによって、制御圧室内には、電磁気回路内の有効電流の大きさに依存する混合圧が得られる。そのような圧力変換器では、一定の周波数と、時間的に制御された直流電圧と、変更可能な電流のオン・オフ時間比率とによる動作において、バルブ機器が振動する傾向を示し、それによって、第二の弁座が開いた場合に、電磁石を相応に駆動しなくとも、負圧が制御圧室から大気圧に漏れ出してしまいうので、空気消費量が大幅に増加するという問題が発生している。

20

30

【0004】

従って、空気消費量を低減するために、特許文献2では、同じ構造形式の電気空気式圧力変換器を提案しているが、弁板には、弾力性の異なる区域が形成されている。特に、負圧との接続部と協力して動作する領域には、大気圧との接続部の領域よりも弾力性の大きい可塑性が、そのため、それより大きなスイッチングヒステリシスが発生している。それによって、第二の弁座からの弁板の意図しない持ち上がりを防止しようとしている。

【0005】

しかし、そのような措置が十分な成果を収めておらず、特に、電磁石に電流を流していない状態では、望ましくない大きな空気消費量が依然として生じており、そのため、所要の真空を発生させる負圧発生器に、より高い負荷がかかり、それによって、燃焼機関全体の電流消費量が、そのため燃料消費量が余計に増大することが分かっている。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】ドイツ特許第4110003号明細書

【特許文献2】ドイツ特許第4205565号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

以上のことから、本発明の課題は、電流を流していない状態で外部からの振動が加わっ

50

た場合に、簡単な措置によって、空気消費量を確実に低減する電気空気式圧力変換器を実現することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本課題は、電流を流していない状態の静止位置で、弁閉鎖体が、制御圧室と負圧接続部の間の第一の弁座に当接するとともに、大気圧接続部と制御圧室の間の第二の弁座に対して間隔を有することによって解決される。そのように弁座を互いにずらすことによって、プランジャ型接片の振動時に、負圧接続部が制御圧室に対して開いてしまう望ましくない時間が発生しないので、電気空気式圧力変換器が相応に大きく制動された際の空気消費量が低減されることとなる。

10

【0009】

それに対して更に改善した実施構成では、電流を流していない状態の静止位置における第二の弁座と弁閉鎖体の間隔が、プランジャ型接片の最大振動振幅と一致する。

【0010】

そのような最大振動振幅は、例えば、既存の振動系全体の実験又は正確な計算によって決定することができる。その場合、振動系は、プランジャ型接片及び弁板の下に配置されたスプリングの質量と、ダイヤフラムの転がり抵抗と、プランジャ型接片と滑り軸受ブッシュの間の制動用流体膜と、見込まれる振動荷重とから構成される。

【0011】

そのようなバルブでは、電磁石に電流を流していない場合に、負圧が制御圧室に到達することができないようにすることによって、制御圧室から大気圧接続部への望ましくない負圧の逆流が防止されることは明らかである。そのため、そのような電気空気式圧力変換器に電流を流していない状態における空気消費量が確実に最小となり、それによって、燃焼機関の燃料消費量が低減されることとなる。

20

【0012】

本発明による電気空気式圧力変換器を図面に図示するとともに、以下で説明する。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】従来技術による電気空気式圧力変換器の側面からの断面図

【図2a】電流を流していない状態の静止位置における図1による電気空気式圧力変換器のバルブ機器の領域の断面図

30

【図2b】振動が加わった後、プランジャ型接片が電磁石の方向に動いた場合における図2aによるバルブ機器の領域の断面図

【図2c】振動が加わった後、プランジャ型接片が電磁石と逆の方向に動いた場合における図2aによるバルブ機器の領域の断面図

【図3a】電流を流していない状態の静止位置における本発明による電気空気式圧力変換器のバルブ機器の領域の断面図

【図3b】振動が加わった後、プランジャ型接片が電磁石の方向に動いた場合における図3aによるバルブ機器の領域の断面図

【図3c】振動が加わった後、プランジャ型接片が電磁石と逆の方向に動いた場合における図3aによるバルブ機器の領域の断面図

40

【発明を実施するための形態】

【0014】

図1に図示されている電気空気式圧力変換器は、筐体1から構成されており、その筐体の中には、コイルホルダー3上に巻装されたコイル4と、プランジャ型接片5と、外側の第一のコア部分7及び第一のコア部分7と同軸に内側に置かれた第二のコア部分8の二つの部分から成るコア部6と、還流鉄板9と、ヨーク10とから構成される電磁気回路2が配置されている。

【0015】

筐体1には、コイル4との電気接続を行うための接続プラグ11が形成されている。プ

50

ランジャ型接片 5 は、金属製スリーブ 13 によって同軸に取り囲まれた滑り軸受ブシュ 12 内に軸支されている。この金属製スリーブ 13 は、ヨーク 10 との固定接続部を有する。軸方向に対してコア部 6 の方向には、プラスチック製スリーブ 14 が金属製スリーブ 13 に続いており、そのプラスチック製スリーブは、プランジャ型接片 5 とコア部 6 の間に隙間 15 が生じるように配置されており、その隙間には、コイル 4 に電流を流した際にプランジャ型接片 5 の軸方向への動きを引き起こす磁界が発生する。それに対して軸方向には、コア部 6 の外側の第一のコア部分 7 が螺入される雌ねじを切られた第二の金属製スリーブ 16 が更に続いている。第一のコア部分 7 は、雄ねじに追加して、雌ねじを切られた貫通孔を備えており、その貫通孔には、第二のコア部分 8 が螺入されている。更に、金属製スリーブ 16 は、半径方向の外周に還流鉄板 9 との固定接続部を備えている。これらの構成部品 4 ～ 16 は、周知の手法で磁心 2 を構成している。

10

【0016】

コア部 6 のねじ山は、プランジャ型接片 5 と鉄心 6 の間の空隙を調整する役割を、そのため磁心の大きさを調整する役割を果たし、それによって、プランジャ型接片 5 内に発生する力を調整することが可能となっている。その場合、外側の第一のコア部分 7 の捩じりは、発生する力の比較的大きな変化を引き起こす一方、第二のコア部分 8 の回転は、細かく調整する役割を果たしている。

【0017】

コア部 6 が配置されている、筐体 1 の軸方向の一方の端部は、コア部分 7, 8 の調整を実行することができるように、開いた形で実現されている。所望の間隔に調整した後、筐体 1 を蓋 17 で閉鎖する。

20

【0018】

筐体 1 の他方の端部には、バルブ機器 19 との流体接続部を備えた大気圧接続部 18 が形成されており、その流体接続部は、プランジャ型接片 5 の接片頭部 20 内に配置されている。

【0019】

筐体 1 は、そのコア部 6 と逆側を筐体頭部 21 で閉鎖されており、その筐体頭部内には、負圧接続部 22 と、制御圧室 24 と繋がった制御圧接続部 23 とが形成されており、それらの接続部は、同じくバルブ機器 19 との流体接続部を備えている。

【0020】

30

バルブ機器 19 は、図 2 と 3 に断面が図示されている。筐体頭部 21 と筐体 1 の間には、ロールダイヤフラム 25 の半径方向に対して外側の周縁が挟持され、その内側の周縁が、接片頭部 20 の溝 26 の中に配置されており、その接片頭部は、軸方向に延びるめくら穴 27 を備えており、その穴の中に、スリーブ 28 が圧入されることが分かる。このスリーブ 28 は、図示されていない非常に小さい直径のバイパス孔、或いはプランジャ型接片 5 のリターンポイントにおけるスイッチングヒステリシスを低減するために、制御圧室 24 を大気圧接続部 18 と流体に対して繋ぐのに相応しい程小さいバイパススリットを備えている。

【0021】

バルブ機器 19 は、周知の手法で両座弁 29 として実現されており、軸方向のめくら穴 27 内に配置された円錐形のコイルばね 30 を備えており、そのコイルばねは、弁板 31 の形の弁閉鎖体を同軸の二つの弁座 32, 33 の方向に付勢しており、第一の弁座 32 が、筐体頭部 21 の負圧孔 35 に圧入されて、負圧接続部 22 との流体に対する繋がりを形成する負圧パイプ 34 上に構成されており、同軸に置かれた第二の弁座 33 は、圧入されるスリーブ 28 のプランジャ型接片 5 の方を向いた端部上に構成されている。これらの弁座 32, 33 は、特に、図 2 と 3 で見る事ができる。更に、ここでは、めくら穴 27 には、弁板 31 を誘導するためのスリーブ 37 が差し込まれており、そのスリーブによって、弁板 31 が、接片頭部 20 に形成された、大気圧接続部 18 をバルブ機器 19 と流体に対して繋ぐための半径方向の貫通孔 36 に引っ掛かることを防止している。

40

【0022】

50

ここで、電気空気式圧力変換器は、負圧接続部 2 2 を介して制御圧室 2 4 に導入することが可能な負圧と、大気圧接続部 1 8 を介して制御圧室 2 4 に導入することが可能な大気圧とから成る混合圧を制御圧室 2 4 内に発生させるように動作する。この負圧又は大気圧の制御圧室 2 4 への流入は、両座弁 2 9 によって制御されている。

【0023】

制御圧室 2 4 とのその時々との繋がり、弁板 3 1 の配置構成に、そのためプランジャ型接片 5 の位置に依存する。それに対応して、弁板 3 1 の動きは、電磁石の作動、即ち、コイル 4 に電流を供給することによってのみ開始される。電磁石の作動によって、プランジャ型接片 5 は、コア部 6 の方向に引き寄せられ、それによって、弁板 3 1 が、第一の弁座 3 2 から持ち上がり、その結果、負圧が制御圧室 2 4 内に流入することができる。そうすることによって、ダイヤフラム 2 5 の逆側に大気圧が生じるので、ダイヤフラム 2 5 に、そのためプランジャ型接片 5 に作用する力が閉鎖方向に発生する。その結果接片が逆方向に動くことによって、負圧接続部 2 2 と制御圧室 2 4 の繋がり、再び遮断されて、場合によっては、弁座 3 3 が開き、その結果、大気圧接続部との繋がり、生じて、ダイヤフラムへの力が再び低下する。制御圧室 2 4 内に電磁力に対応する混合圧が発生するまで、そのようなプロセスが繰り返される。プランジャ型接片 5 に加わる全ての力の合計がゼロとなる平衡状態が生じる。従って、これらの力は、電磁気回路 2 の引力とダイヤフラム 2 5 に作用する空気圧力である。

【0024】

この場合、電磁石又はコイル 4 は、パルス幅変調された信号の形の時間的に制御された直流電圧を供給される。パルス幅変調された信号のデューティサイクルに対応して、磁気力を発生させる効果の異なる電流が生じる。電気空気式圧力変換器は、そのようにして発生した磁力に対応して、再び制御圧室 2 4 内に新しい混合圧が、そのため新しい平衡状態が生じるように制御する。

【0025】

図 2 a には、バルブ機器 1 9 の電流を流していない状態が図示されている。この従来技術による実施構成では、二つの弁座 3 2, 3 3 は、弁板 3 1 によって閉鎖されている。その結果、弁板 3 1 が弁座 3 2 から離脱する一方、制御圧室 2 4 が、大気圧接続部 1 8 に対して密閉されているので、少ない電流しか流していない場合でも既に制御負圧を発生させることができる。

【0026】

しかし、例えば、自動車内の振動によって、電気空気式圧力変換器の軸方向に対して外部からの振動の誘導が起こった場合、プランジャ型接片 5 がコア部 6 の方向に動いて、弁座 3 2 からの弁板 3 1 の望ましくない離脱が起こり、その結果、図 2 b に図示されている通り、制御圧室 2 4 に負圧が流入することが可能となる。それに続いて、接片が逆方向に動いた場合、弁板 3 1 が、再び弁座 3 2 に当接すると同時に、第二の弁座 3 3 から離脱し、その結果、制御圧室 2 4 の大気との繋がり、形成されることとなる。それによって、制御圧室 2 4 内に生じた負圧が、再び大気と比べて低下する。このような振動プロセスの持続的な繰り返しの結果、大きな空気消費量が生じている。

【0027】

この問題を解決するために、図 3 a に図示されている通り、本発明では、静止位置及び電流を流していない状態において、第一の弁座 3 2 が弁板 3 1 に当接する一方、それと同軸に配置された第二の弁座 3 3 が弁板 3 1 から間隔を開けており、その結果、大気圧接続部 1 8 と制御圧室 2 4 の間の繋がり、生じるように、バルブ機器 1 9 を構成することを提案する。

【0028】

そのような実施構成では、振動の発生によって、プランジャ型接片 5 の外側への誘導が起こった場合、正しい構成では、プランジャ型接片 5 のコア部 6 の方向への動きによって、最適には、第一の弁座 3 2 からの弁板 3 1 の離脱は起こらない。そのことを実現するために、最大振動振幅時に、弁板 3 1 が二つの弁座 3 2, 3 3 上に載るように、静止位置に

おける弁板と第二の弁座 3 3 の間の間隔を決定する。それは、図 3 b に図示されている。そこでは、プランジャ型接片 5 は、外側への振動によって最大限引っ込んだ位置に有る。従って、制御圧室 2 4 内には、それに続いて接片を筐体頭部 2 1 の方向に動かして、低下させなければならないような負圧は発生しない。そのため、更なる空気消費量も発生しない。振動振幅が、より大きくなっても、それにも関わらず、第一の弁座 3 2 が望ましくなく開いてしまう時間と回数が大幅に低下するので、空気消費量の明らかな低減が実現される。

【0029】

従って、接片の最大振動振幅を最適に設計した場合、電流を流していない状態において、負圧パイプ 3 4 が、常に弁板 3 1 に当接しており、それによって、負圧の供給が常に阻止されて、制御圧側では、望ましくない圧力が生じない。そうすることによって、コイル 4 に電流を流して、その結果プランジャ型接片 5 が移動することによって、先ずは、制御負圧を発生させることが可能となるまで、弁座 3 3 と弁板 3 1 の間の間隔を乗り越えなければならないが、それは、節約される空気消費量と比べて些細なことなので、確かに、電気空気式圧力変換器の動作特性曲線が、移動開始時において、望ましい混合圧が制御圧室 2 4 内に生じる前に、より大きなデューティサイクルの方向にずれることとなる。

10

【0030】

それによって、周知の実施構成と比べて、空気消費量が明らかに低減された電気空気式圧力変換器が実現されることとなる。当然のことながら、静止位置が、電気空気式圧力変換器の摩擦値、プランジャ型接片 5 の有効な重量及びダイヤフラム 2 5 の転がり抵抗に依存するので、第二の弁座 3 3 と弁板 3 1 の間の間隔を設計するためには、電気空気式バルブの構成に依存して、静止位置を正しく決定することも必要である。それに対応した計算、さもなければ相応の実験によって設計を行うことができる。

20

【0031】

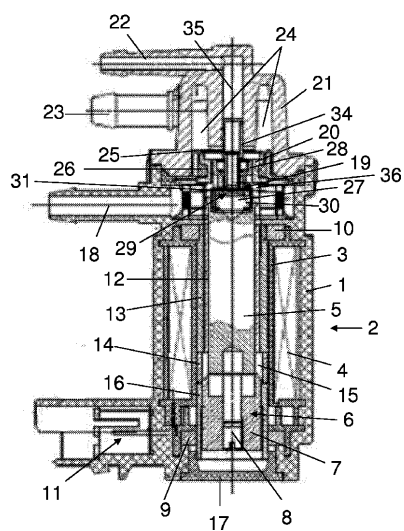
そのような電気空気式圧力変換器の構成を異なる形態で実現することが可能であること、即ち、例えば、ばね 3 0 を備えた弁板 3 1 をベローズに置き換えることが可能であることは明らかである。

【0032】

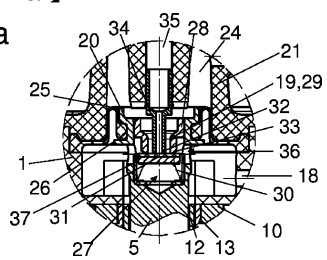
電磁気回路 2 の構成も、主請求項の保護範囲を逸脱すること無く、確かに変更することができる。ここでは、振動系の制動を相応に設計した場合、同軸の二つの弁座の軸方向における相互間隔だけが決定的に重要である。

30

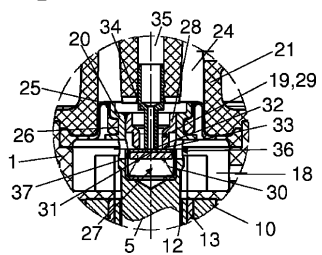
【図 1】
Fig.1



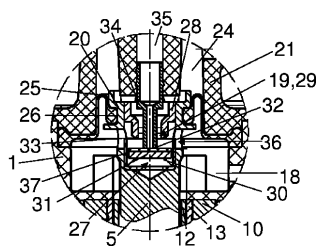
【図 2 a】
Fig.2a



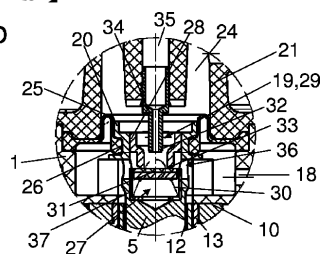
【図 3 b】
Fig.3b



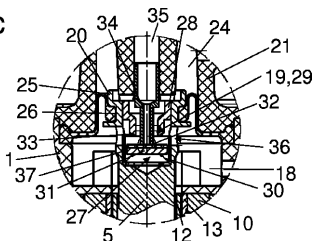
【図 3 c】
Fig.3c



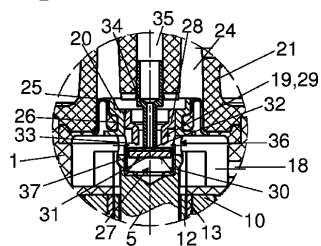
【図 2 b】
Fig.2b



【図 2 c】
Fig.2c



【図 3 a】
Fig.3a



フロントページの続き

(56)参考文献 米国特許出願公開第2006/0145545 (US, A1)
実開昭52-35490 (JP, U)
実開昭51-3787 (JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F15B 5/00