

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6854801号
(P6854801)

(45) 発行日 令和3年4月7日(2021.4.7)

(24) 登録日 令和3年3月18日(2021.3.18)

(51) Int.Cl.

F 1

F 16K 31/06 (2006.01)

F 16K 31/06

31 O Z

F 16K 37/00 (2006.01)

F 16K 37/00

J

H 01 F 7/18 (2006.01)

H 01 F 7/18

K

請求項の数 9 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2018-500767 (P2018-500767)
 (86) (22) 出願日 平成28年7月13日 (2016.7.13)
 (65) 公表番号 特表2019-502058 (P2019-502058A)
 (43) 公表日 平成31年1月24日 (2019.1.24)
 (86) 國際出願番号 PCT/US2016/042144
 (87) 國際公開番号 WO2017/015037
 (87) 國際公開日 平成29年1月26日 (2017.1.26)
 審査請求日 令和1年7月4日 (2019.7.4)
 (31) 優先権主張番号 14/802,143
 (32) 優先日 平成27年7月17日 (2015.7.17)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関
米国(US)

(73) 特許権者 500249589
オートマティック スイッチ カンパニー
アメリカ合衆国 ニュージャージー州 O
7932 フローハム パーク パーク
アベニュー 160
(74) 代理人 100120891
弁理士 林 一好
(74) 代理人 100165157
弁理士 芝 哲央
(74) 代理人 100205659
弁理士 斎藤 拓也
(74) 代理人 100126000
弁理士 岩池 满
(74) 代理人 100185269
弁理士 小菅 一弘

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】環境条件および製品寿命に基づくソレノイドバルブの補償性能

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ソレノイドバルブ用のシステムであって、
 入口および出口を有するバルブと、
 前記バルブと連結され、コイルを有する、ソレノイドと、
 前記ソレノイドと連結されたコントローラと、
 前記コントローラと連結された環境センサーと、
 前記コントローラに連結された動力源と、
 環境条件に応じて前記ソレノイドに動力を供給することにおける所定の調節の表を含むデータベースと、
 を備え、

前記コントローラは、前記データベースにおける動力を供給することにおける所定の調節の1つによって、前記環境センサーからの入力に基づいて前記ソレノイドへの動力を調節するように構成され、

前記コントローラは、前記ソレノイドの動作サイクル数を数えるように構成され、前記データベースは、前記ソレノイドの動作サイクル数に応じて前記ソレノイドに動力を供給することにおける所定の調節を含む、システム。

【請求項 2】

請求項1に記載のシステムであって、前記コントローラは、前記バルブから受けたモニタされた入力から独立して、動力を調節するように構成されている、システム。

【請求項 3】

請求項 1 に記載のシステムであって、前記ソレノイドから前記コントローラへの入力ラインをさらに備える、システム。

【請求項 4】

請求項 1 に記載のシステムであって、前記環境センサーは、前記バルブの周囲温度を感知する、システム。

【請求項 5】

請求項 1 に記載のシステムであって、前記環境センサーは、前記バルブ内の流体の圧力を感知する、システム。

【請求項 6】

ソレノイドバルブを制御する方法であって、前記ソレノイドバルブは、入口および出口を有するバルブ；前記バルブと連結され、コイルを有する、ソレノイド；前記ソレノイドと連結されたコントローラ；前記コントローラと連結された環境センサー；前記コントローラに連結された動力源；および環境条件に応じて前記ソレノイドに動力を供給することにおける所定の調節の表を含むデータベース、を有し、前記方法は、

前記環境センサーで環境条件を感知するステップと、

前記環境条件でデータベースにアクセスするステップと、

前記環境条件のデータベース内の情報に基づいて動力調節が行われるべきかどうかをコントローラで決定するステップと、

前記環境条件に基づいて調節が行われるべきであることを前記データベースが示す場合に、前記ソレノイドへの動力を調節するステップと、

前記ソレノイドの動作サイクル数を数えるステップと、

前記サイクル数でデータベースにアクセスするステップと、

前記サイクル数のデータベース内の情報に基づいて動力調節が行われるべきかどうかをコントローラで決定するステップと、

前記サイクル数に基づいて調節が行われるべきであることを前記データベースが示す場合に、前記ソレノイドへの動力を調節するステップと、

を含む、方法。

【請求項 7】

請求項 6 に記載の方法であって、前記ソレノイドへの動力を調節するステップは、前記バルブから受けたモニタされた入力から独立して、行われる、方法。

【請求項 8】

請求項 6 に記載の方法であって、環境条件を感知するステップは、前記バルブの周囲温度を感知することを含む、方法。

【請求項 9】

請求項 6 に記載の方法であって、環境条件を感知するステップは、前記バルブ内の流体の圧力を感知することを含む、方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

関連出願の相互参照

適用しない。

【0002】

連邦支援の研究または開発に関する声明

適用しない。

【0003】

付録の参照

適用しない。

【0004】

発明の属する技術分野

10

20

30

40

50

【0005】

開示は、概してバルブに関する。具体的には、開示は、ソレノイドバルブに関する。

【背景技術】**【0006】**

関連技術の説明

【0007】

多くのソレノイドバルブの応用、特に工業的および商業的応用では、ソレノイドバルブは、広範囲の温度にわたって作動することが必要とされる。バルブの機械的性能は、例えば、機械部品の特性の変化のためにバルブを作動させるのに必要とされる動力量を増加させる低温作動によって、著しく影響される。加えて、バルブがそのライフサイクルを経るにつれて、機械部品の多くの特性が劣化し、必要な機械力を増加させ、より電気的コイル力を作動させる。そのようなバルブの設計では、当業者は、最悪条件を一般に評価して、コイルの巻線を、最悪の場合に対応するパワーレベルに設計する。これは、当然、作動のより通常の条件に比べて過剰な装置の電力消費につながる。10

【0008】

ソレノイドコイル応答への作用および測定を記載する様々な公知の特許および出願が、知られている。例えば、特許文献1は、異なる電流が内部バルブスプールの異なる位置をもたらす比例弁を教示している。特許文献1は、バルブのオイル入口の温度を、およびコイルの抵抗に影響を及ぼすコイルの温度を間接的に、感知することによって、バルブスプールの位置をより正確に維持することを模索する。コントローラは、抵抗の変化に基づいて電圧を調節し、バルブスプールへの一定力を保つために、コイルを通る定電流を達成するようになっている。特許文献2は、ソレノイドバルブの実際係合が生じるときなど、バルブを制御するために、ソレノイドバルブコイルの両端電圧およびソレノイドバルブコイルを通る電流を測定することを開示する、ソレノイドバルブ制御の方法を教示している。特許文献2は、継続的に電流および電圧を測定およびモニタし、バルブの過出力を抑えるために、タイミングなど、バルブの性能に基づいて調節する、反応システムを教示している。特許文献3は、バルブ部材がスイッチング部品を切り換えるように動くときに、加圧流体を送出するスイッチング部品に接続されたソレノイドバルブのバルブ部材を動かす所定のタイミングスケジュールに従って油圧制御システムのソレノイドバルブを付勢する方法を、教示している。作動パラメータは、測定される、および、バルブ部材が動く期間であってよい、または、圧力または温度など、流体の感知作動パラメータであってよい。測定されたパラメータは、その後、所定のパラメータと比較され、ソレノイドバルブの付勢は、その後、差異に基づいて調節される。2030

【先行技術文献】**【特許文献】****【0009】**

【特許文献1】カナダ国特許出願公開第2221667号

【特許文献2】米国特許第8681468号

【特許文献3】米国特許出願公開第2014/0222313A1

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0010】**

しかしながら、これらの特許および出願は、恐らく、複雑さ、寿命、およびコストのために、業界で一般に実施されていない。多くの場合、特に、オンやオフに切り換える、および可変位置に比例制御されない、方向制御バルブについて、制御システムは、コイルの作動加熱から抵抗の変化をモニタし、電圧またはデューティサイクルを調節し、ソレノイドバルブ用の定電流を作り出し、同じ電流が作動において同じ結果をもたらすという想定の下に作動させる。

【0011】

簡素で安価な、および現場で広く適応することができる、ソレノイドバルブの常時監視

40

50

の必要性から独立した様々な環境作動条件下でのソレノイドバルブ用の制御システムの必要性が、まだある。

【課題を解決するための手段】

【0012】

本開示は、ソレノイドバルブと、環境条件および任意に製品寿命に基づく補償性能を制御する関連方法と、を提供する。ソレノイドコイル電力消費は、特定の動作温度および任意にバルブ作動サイクルを相互参照させる所定のデータベース情報に基づいて、先を見越して最適化される。正味の効果は、通常の条件下で電力消費を減少させること、および必要な場合に選択的に高出力をバルブコイルに加えることである。

【0013】

10

開示は、以下を備えるソレノイドバルブ用のシステムを提供する：入口および出口を有するバルブ；コイルを有するバルブと連結されたソレノイド；ソレノイドと連結されたコントローラ；コントローラと連結された環境センサー；コントローラに連結された動力源；環境条件に応じてソレノイドに動力を供給することにおける所定の調節のデータベース；コントローラは、データベースにアクセスすることによって決定された量だけ、環境センサーからの入力に基づいてソレノイドへの動力を調節するように構成されている。

【0014】

20

開示は、ソレノイドバルブを制御する方法を提供し、そのソレノイドバルブは、入口および出口を有するバルブ；コイルを有するバルブと連結されたソレノイド；ソレノイドと連結されたコントローラ；コントローラと連結された環境センサー；コントローラに連結された動力源；および環境条件に応じてソレノイドに動力を供給することにおける所定の調節のデータベース、を有し、その方法は、環境センサーで環境条件を感知するステップ；環境条件でデータベースにアクセスするステップ；環境条件のデータベース情報に基づいて動力調節が行われるべきかどうかをコントローラで決定するステップ；および、境条件に基づいて調節が行われるべきであることをデータベースが示す場合に、ソレノイドへの動力を調節するステップ、を含む。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】発明によるコントローラを含むソレノイド弁（SOV）の概略図である。

【発明を実施するための形態】

30

【0016】

上記の図と以下の特定の構造および機能の明細書は、出願人が発明したものとの範囲または添付の「特許請求の範囲」を限定するように提示されない。むしろ、図と明細書は、当業者に特許権保護が求められる発明を行うおよび使用することを教示するように、提供される。当業者は、発明の商業実施形態の全ての特徴が明確さおよび理解のために記載または説明されるとは限らないことを、理解する。当業者は、本開示の態様を組み込む実際の商業実施形態の開発が、開発者の商業実施形態の最終的な目標を達成するために、多くの実行固有決定を必要とすることも理解する。そのような実行固有決定は、特定の実施、場所によって、および時々変わることがある、システム関連、ビジネス関連、政府関連のコンプライアンスおよび他の制約を含むことがある、およびそれに限定されないだろう。開発者の試みは、絶対的な意味で複雑であるおよび時間がかかるかもしれないが、そのような試みは、それにもかかわらず、この開示の利益を有する当業者にとって決まりきった仕事である。本明細書に開示および教示される発明は、多くの様々な変更および代替形態に影響を受けやすいことを理解しなければならない。単数の用語（例えば“a”であるがこれに限定されない）の使用は、アイテムの数を限定するとして意図されたものではない。また、関係語（例えば「頂部」「底部」「左」「右」「上部」「下部」「下に」「上に」「側部」および同様の用語であるがこれに限定されない）は、特に図に関連して明確にするために明細書で使用され、発明または添付の請求項の範囲を限定すると意図されたものではない。必要に応じて、1つ以上の要素を、任意のクラスの要素の様々な部材を指定するために、“A”または“B”で標識した。そのような要素に一般に言及するとき、文字

40

50

のない数を使用することができる。さらに、そのような指定は、その機能に使用することができる部材の数を限定しない。さらに、システムの様々な方法および実施形態は、開示される方法および実施形態の変形を作り出すために互いに組み合わせて含まれることができる。単数の要素に関する議論は、複数の要素を含むことができ、逆の場合も同じである。少なくとも1つのアイテムへの言及は、1つ以上のアイテムを含み得る。また、実施形態の様々な態様は、開示の理解された目標を達成するために、互いと関連して用いられ得る。文脈上他の意味に解すべき場合を除いて、用語「備える（comprise）」またはその変形（「備える（comprises）」または「備えている（comprising）」など）は、少なくとも定められた要素またはステップまたは要素またはステップのグループまたはその同等を含むことを意味し、より大きい数量またはその他の要素またはステップまたは要素またはステップのグループまたはその同等を除外しないことを意味すると、理解されるべきである。装置またはシステムは、多くの向きおよび方向で使用されてよい。用語「連結された」「連結している」「連結器」および同様の用語は、本明細書で広く使用され、例えば、機械的に、磁気的に、電気的に、化学的に、操作可能に、直接にまたは間接に、中間要素、1つ以上の部材片と、固定する、結合する、接着させる、留める、取り付ける、接合する、その中に插入する、その上またはその中に形成する、連通させる、または他に関連させる、方法または装着を含んでよく、1つの機能部材を別のものと統一して一体的に形成することを無制限にさらに含んでよい。連結は、回転を含む、任意の方向で生じてよい。

【0017】

10

本開示は、ソレノイドバルブと、環境条件および任意に製品寿命に基づく補償性能を制御する関連方法と、を提供する。ソレノイドコイル電力消費は、特定の動作温度および任意にバルブ作動サイクルを相互参照させる所定のデータベース情報に基づいて、先を見越して最適化される。正味の効果は、通常の条件下で電力消費を減少させること、および必要な場合に選択的に高出力をバルブコイルに加えることである。

【0018】

20

図1は、発明によるコントローラを含むソレノイドバルブ（SOV）の概略図である。SOV2は、少なくとも1つの入口6および少なくとも1つの出口8を有するバルブ4を含む。例示的なバルブを通る流れは、流通路を開閉することができるダイヤフラム10によって制御される。当技術分野で知られている流量制御の他の方法を、使用することができる。ソレノイド12は、バルブ4に取り付けられることができ、コイル16によって囲まれる電機子14を一般に含む。電源投入時にコイル16は、ダイヤフラム10を動かすことが示されている方向で一般に上方にプランジャ18を動かす。ばね20は、コイルに電源が投入されていない時に、プランジャを休止位置に一般に戻す。

30

【0019】

コントローラ30（マイクロコントローラまたは他の適切なプロセッサなど）は、ソレノイド12に連結される。動力供給装置32は、動力切換装置34に連結され、動力切換装置34は、電力線36を通じてコイル16に電力を供給するように、コントローラ30によって制御される。いくつかの実施形態では、動力供給装置32および動力切換装置34は、一体型ユニットであってよい。環境センサー38も、コントローラ30に連結される。環境センサー30は、環境条件（周囲温度、バルブ4内の流体の圧力、およびバルブ性能に影響を及ぼし得る他の間接条件など）の1つ以上を、感知することができる。データベース44は、コントローラ30に連結される。データベース44は、環境センサーの測定値および/または他の所定の基準に基づく所定の調節基準を含むことができる。

40

【0020】

動作中、コントローラ30および関連する制御回路は、制御式動力切換装置を通じて動力を供給し、制御式動力切換装置は、SOVコイルに接続され、周囲温度、ライン圧力、および/または他の条件についての入力を受ける。データベース44は、値の表を含むことができ、その値は、温度または他の所定の環境条件に基づく必要なコイル電流に関する情報を提供し、そのような環境条件に基づいて電流を調節することによってなどで動力を

50

先を見越して調節する。「動力供給」という用語は、広く使用され、所定のデータによって環境条件における変化を補償するように、電流または電圧の（または可変抵抗によって抵抗さえも）またはその任意の組み合わせの調節を含むことができる。有利には、調節は、従来の試みとは対照的に、バルブから受けたモニタされた入力から独立して、行われることができる。そのような従来の試みは、抵抗または係合のタイミングまたは加えられた力の測定された変化に基づいて、電流または電圧を調節し得る。発明では、コイル電流が周期的に測定され得るが、決定は、特定の環境条件について所定の量で示されるレベルまで動力をどの程度調節するかである。例えば、データベースに保存されたデータが、 - 40 環境で動作電流機能を 15 %多く要求する場合、コントローラは、周囲温度に起因するコイルの抵抗変化または他の変化を測定する必要なしに、先を見越して電流を調節することができる。他の環境条件が、測定されることができ、調節は、ソレノイドまたはバルブからの直接測定を必要とせずに、所定の因子およびデータに基づいて行われることができる。従って、発明は、従来の試みよりはるかに単純で低いコストで電流の調節を実現することができる。
10

【0021】

随意におよびさらなる調節として、システムは、バルブ動作のサイクル数に関する入力を受けることができる。コントローラ 30 は、サイクル数を数えるようにプログラムされることことができ、SOV は、バルブがそのライフサイクルのどこにあるかを決定するようを作動される。入力ライン 40 は、ソレノイド 12 からの情報をコントローラ 30 に提供し、動作のサイクル数、サイクルの持続時間、および他の動作情報のような情報を含む。データベース 44 は、バルブサイクルに基づくさらなる所定の調節基準を含むことができる。バルブが、ある所定の量（例えば、100,000 サイクル）に達したときに、コントローラ 30 は、データベースに保存されたデータに基づいて可動部品の摩耗によって生じる摩擦の増大を補償するように、動力を所定の量だけより大きく調節することができる。
20

【0022】

有利には、発明は、動作を簡素化することによって公知の従来の試みと異なる。発明は、コイル抵抗変化、バルブ位置、力の量を、またはバルブのタイミングさえも、調節する必要はない。そのような場合、ほとんどの従来の試みは、ソレノイド性能の変化を反応的に補償するように実時間測定を必要とする。対照的に、発明は、簡単な測定および所定のデータベース情報でマクロスケール変化を補償することができ、SOV の動作に十分な正確さを提供する。多くの場合、発明が、比例位置よりむしろ、オン / オフ位置で作動される直接制御バルブに適用されると予想される。
30

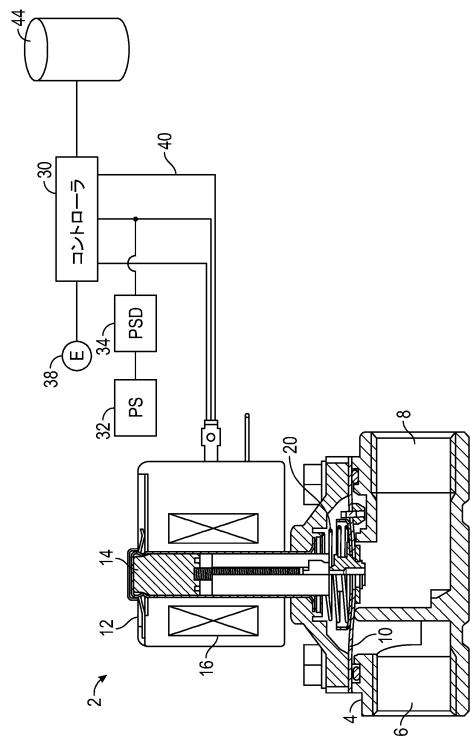
【0023】

ステップの順序は、特に限定されない限り、様々なシーケンスで生じることができる。本明細書に記載される様々なステップは、他のステップと組み合わせられることができる、規定ステップで差し挟まれることができる、および / または複数のステップに分けられることができる。同様に、要素は、機能的に記載され、別々の部品として具体化されることができる、または複数の機能を有する部品に統合されることができる。

【0024】

発明は、好みしいおよび他の実施形態に関連して記載され、発明の全ての実施形態が記載されたわけではない。例えば、他の寸法が、上記の流量の結果として生じる差と共に同様に設計され得る。記載された実施形態に対する明らかな変更および修正が、本明細書に開示される教示が与えられた当業者に利用可能である。特許法に準拠して、請求項は、そのような請求項の範囲内で他の実施形態が存在するという了解の下で、開示される例示的な実施形態ではなくむしろ、同等の範囲または領域を決定する。
40

【図1】



フロントページの続き

(74)代理人 100202577

弁理士 林 浩

(72)発明者 ハラ ジョン

アメリカ合衆国 ニュージャージー州 07932 フローハム パーク ハノーバー ロード
50番 オートマティック スイッチ カンパニー内

審査官 大内 俊彦

(56)参考文献 特開2014-202318(JP,A)

特開2009-14184(JP,A)

特開平9-280411(JP,A)

特開2011-205337(JP,A)

特開2011-52737(JP,A)

特開2010-216648(JP,A)

特開2009-257395(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16K 31/00 - 31/11, 37/00

H01F 7/18