

(19) 日本国特許庁(JP)

## 再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02019/130928

発行日 令和2年2月6日 (2020.2.6)

(43) 国際公開日 令和1年7月4日 (2019.7.4)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
<b>F 16K 31/04 (2006.01)</b>	F 16K 31/04	A 3 H 0 6 2
<b>F 16K 37/00 (2006.01)</b>	F 16K 37/00	D 3 H 0 6 5
<b>H02P 8/38 (2006.01)</b>	H02P 8/38	5 H 5 8 0

審査請求 有 予備審査請求 有 (全 19 頁)

出願番号 特願2019-557647 (P2019-557647)	(71) 出願人 391002166 株式会社不二工機 東京都世田谷区等々力7丁目17番24号
(21) 国際出願番号 PCT/JP2018/043239	(74) 代理人 110002572 特許業務法人平木国際特許事務所
(22) 国際出願日 平成30年11月22日 (2018.11.22)	(72) 発明者 萩元 大志 東京都世田谷区等々力7丁目17番24号 株式会社不二工機内
(31) 優先権主張番号 特願2017-249886 (P2017-249886)	(72) 発明者 佐藤 澄治 東京都世田谷区等々力7丁目17番24号 株式会社不二工機内
(32) 優先日 平成29年12月26日 (2017.12.26)	(72) 発明者 小川 善朗 東京都世田谷区等々力7丁目17番24号 株式会社不二工機内
(33) 優先権主張国・地域又は機関 日本国 (JP)	

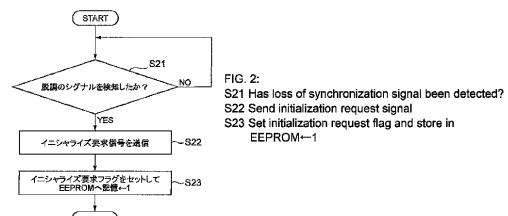
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】電動弁制御装置およびそれを備えた電動弁装置

## (57) 【要約】

脱調による弁開度の制御精度の低下を確實に防止することのできる電動弁制御装置およびそれを備えた電動弁装置を提供する。

電動弁 (9) の現在の弁開度と電動弁制御装置 (11) に記憶されている弁開度とが異なる脱調を検知したときに、イニシャライズ要求信号を外部 (システムの制御装置であるエアコンECU (16) ) に出力する。



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

電動弁の弁開度を制御する電動弁制御装置であって、  
前記電動弁の現在の弁開度と該電動弁制御装置に記憶されている弁開度とが異なる脱調を検知したときに、イニシャライズ要求信号を外部に出力することを特徴とする電動弁制御装置。

**【請求項 2】**

不揮発性の記憶部を有し、  
前記イニシャライズ要求信号を外部に出力したことを示すフラグを前記記憶部に記憶し、イニシャライズが実施された後に前記フラグを前記記憶部からクリアすることを特徴とする請求項 1 に記載の電動弁制御装置。

**【請求項 3】**

立ち上げ時にイニシャライズ要求フラグが記憶されている場合には、前記イニシャライズ要求信号を外部に対して出力することを特徴とする請求項 2 に記載の電動弁制御装置。

**【請求項 4】**

立ち上げ時にイニシャライズ要求フラグが記憶されていない場合には、前記イニシャライズ要求信号を外部に対して出力しないことを特徴とする請求項 2 または 3 に記載の電動弁制御装置。

**【請求項 5】**

外部との信号の送受信を行う送受信部、前記送受信部で外部から受信した信号に応じて前記電動弁の弁開度の制御信号を算出する演算部、前記演算部からの前記電動弁の弁開度の制御信号に応じて前記電動弁のモータを動作させるモータ駆動部、および、前記電動弁の脱調を検知する脱調検知部を有することを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の電動弁制御装置。

**【請求項 6】**

前記脱調検知部が前記モータ駆動部に備えられていることを特徴とする請求項 5 に記載の電動弁制御装置。

**【請求項 7】**

前記脱調検知部が前記演算部に備えられており、  
前記脱調検知部は、前記電動弁のモータに付設された回転角度検知部で検出された回転角度と、該電動弁制御装置に記憶された回転角度とに基づいて、前記電動弁の脱調を検知することを特徴とする請求項 5 に記載の電動弁制御装置。

**【請求項 8】**

前記電動弁の弁開度制御のための通信に、LIN通信、CAN通信、もしくはFlexRay通信が用いられるることを特徴とする請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載の電動弁制御装置。

**【請求項 9】**

請求項 1 から 8 のいずれか一項に記載の電動弁制御装置と前記電動弁とが一体として組み立てられたことを特徴とする電動弁装置。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、電動弁の弁開度を制御する電動弁制御装置およびそれを備えた電動弁装置に関する。

**【背景技術】****【0002】**

従来、空調機や冷蔵・冷凍ショーケース等に使用される冷凍サイクルシステムにおいては、冷房能力を安定させ、過熱度を一定にして効率良く運転するなどの目的から循環冷媒の流量調整を行っているが、その際の調整を高精度に行うため、ステッピングモータにより弁体を動作させる電動式膨張弁や流量制御弁としての電動弁が広く活用されている。また、ステッピングモータを使用し、冷媒の流路を開閉して冷媒を流したり遮断したりする

10

20

30

40

50

シャット弁や、冷媒の流れる方向を切り換える三方弁（流路切換弁）などの電動弁もある（例えば、特許文献1参照）。

#### 【0003】

しかし、前記のステッピングモータを使用した電動弁などにおいては、絶対開度（実際の開度）をフィードバックしないオープンループ制御を用いて開度の制御を行うのが一般的であり、また、弁内の弁体は、電源供給が停止された際に、初期位置に戻ることなく、電源遮断時の位置で停止してしまう。そのため、次に電源を投入したときに、弁体が停止している位置（絶対開度）を正確に把握できないという問題がある。

#### 【0004】

そこで、前記のステッピングモータを使用した電動弁などの制御にあたっては、通常、電源を投入したときなどにイニシャライズ（原点位置出し、基点位置出し、又は初期化などともいう）を実行し、弁体の位置出しを行ってから開度の制御を開始するようにしている（例えば、特許文献2参照）。ここで、イニシャライズとは、全開位置から全閉位置又は全閉位置から全開位置に至るまでの全ストロークを超えるパルス数だけ、詳しくは、例えばステッピングモータのロータが確実にストップと呼ばれる回り止めに衝突して回転を停止するパルス数だけ、ステッピングモータを閉弁方向又は開弁方向に十分に回転させる処理であり、これにより電動弁の0パルス又は最大パルスの初期位置を確定する。

10

#### 【先行技術文献】

#### 【特許文献】

#### 【0005】

20

【特許文献1】特開2000-356278号公報

【特許文献2】特許第4032993号公報

#### 【発明の概要】

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0006】

ところで、前記の電動弁のステッピングモータは、通常は、入力パルスに同期して回転するが、過負荷や急激な速度変化などの各種要因によって、入力パルスに同期しなくなる場合がある（この現象を、脱調や同期ずれという）。前記した如くの、絶対開度（実際の開度）をフィードバックしないオープンループ制御で駆動される従来の電動弁においては、前記脱調が発生すると、次のイニシャライズが実施されるまで（例えば、次に電源を投入するときまで）は脱調した状態が維持されるため、その間の弁開度の制御精度が低下してしまう懸念がある。

30

#### 【0007】

また、従来は、システムの制御装置であるマスターECU側で、イニシャライズを行う判断をする必要があったが、その判断が難しく、必要以上にイニシャライズを実施して、電動弁の寿命が短くなったり、必要なイニシャライズを実施せずに弁開度を正常に制御できなくなる可能性がある。

#### 【0008】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであって、その目的とするところは、脱調による弁開度の制御精度の低下を確実に防止することのできる電動弁制御装置およびそれを備えた電動弁装置を提供することにある。

40

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0009】

前記した課題を解決すべく、本発明に係る電動弁制御装置は、電動弁の弁開度を制御する電動弁制御装置であって、前記電動弁の現在の弁開度と該電動弁制御装置に記憶されている弁開度とが異なる脱調を検知したときに、イニシャライズ要求信号を外部に出力することを特徴としている。

#### 【0010】

好みしい態様では、不揮発性の記憶部を有し、前記イニシャライズ要求信号を外部に出力したことを示すフラグを前記記憶部に記憶し、イニシャライズが実施された後に前記フ

50

ラグを前記記憶部からクリアする。

【0011】

他の好ましい態様では、立ち上げ時にイニシャライズ要求フラグが記憶されている場合には、前記イニシャライズ要求信号を外部に対して出力する。

【0012】

他の好ましい態様では、立ち上げ時にイニシャライズ要求フラグが記憶されていない場合には、前記イニシャライズ要求信号を外部に対して出力しない。

【0013】

別の好ましい態様では、外部との信号の送受信を行う送受信部、前記送受信部で外部から受信した信号に応じて前記電動弁の弁開度の制御信号を算出する演算部、前記演算部からの前記電動弁の弁開度の制御信号に応じて前記電動弁のモータを動作させるモータ駆動部、および、前記電動弁の脱調を検知する脱調検知部を有する。

10

【0014】

他の好ましい態様では、前記脱調検知部が前記モータ駆動部に備えられる。

【0015】

他の好ましい態様では、前記脱調検知部が前記演算部に備えられており、前記脱調検知部は、前記電動弁のモータに付設された回転角度検知部で検出された回転角度と、該電動弁制御装置に記憶された回転角度とに基づいて、前記電動弁の脱調を検知する。

【0016】

別の好ましい態様では、前記電動弁の弁開度制御のための通信に、LIN通信、CAN通信、もしくはFlexRay通信が用いられる。

20

【0017】

また、本発明に係る電動弁装置は、前記電動弁制御装置と前記電動弁とが一体として組み立てられたことを特徴としている。

【発明の効果】

【0018】

本発明によれば、脱調を検知したときに、イニシャライズ要求信号を外部に出力するので、脱調を検知する毎にイニシャライズが実施されるため、脱調による弁開度の制御精度の低下を確実に防止することができる。

30

【0019】

また、イニシャライズ要求信号を外部に出力したことを示すフラグを不揮発性の記憶部に記憶し、イニシャライズが実施された後にそのフラグを不揮発性の記憶部からクリアするので、イニシャライズ要求信号を出力し、そのフラグを不揮発性の記憶部に記憶してから実際にイニシャライズが実行される前またはイニシャライズの途中に電源が切断された場合に、イニシャライズが終了されていないことが不揮発性の記憶部に記憶されているため、次回の立ち上げ時（例えば、電源投入時やスリープモードからの復帰時など）に不揮発性の記憶部のフラグがクリアされていなければイニシャライズ要求信号を外部に出力することができ、それにより、確実にイニシャライズを実行でき、これによっても、脱調による弁開度の制御精度の低下を確実に防止することができる。また、立ち上げ時にフラグがクリアされている場合にはイニシャライズ要求信号を外部に出力しないため、不必要的イニシャライズの実施により電動弁の寿命が短くなるおそれがない。

40

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】本発明に係る電動弁制御装置およびそれを備えた電動弁装置の第1実施形態のシステムブロック図。

【図2】図1に示される電動弁制御装置による脱調検知の処理フローを示すフローチャート。

【図3】図1に示される電動弁制御装置によるイニシャライズの処理フローを示すフローチャート。

【図4】本発明に係る電動弁制御装置およびそれを備えた電動弁装置の第2実施形態のシ

50

システムブロック図。

【図5】図4に示される電動弁制御装置による脱調検知の処理フローを示すフローチャート。

【発明を実施するための形態】

【0021】

以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。

(第1実施形態)

[電動弁制御装置およびそれを備えた電動弁装置の構成]

図1は、本発明に係る電動弁制御装置およびそれを備えた電動弁装置の第1実施形態のシステムブロック図である。なお、以下の説明においては、カーエアコンに使用される冷凍サイクルシステムの膨張弁に本発明に係る電動弁制御装置を適用した場合を例にとって説明する。

【0022】

図示実施形態の電動弁装置12は、電動弁9と電動弁制御装置11とがリード線などで接続され、離れた場所にあるのではなく、一体に組み立てられたもので、電動弁9は、流体(冷媒)の流量を制御する弁体(不図示)を備える膨張弁5と、膨張弁5の弁体を駆動するステッピングモータ8とで構成され、ステッピングモータ8が回転することにより膨張弁5(電動弁9)の弁開度が調整されるようになっている。なお、膨張弁5に替えて、冷媒の流路を開閉して冷媒を流したり遮断したりするシャット弁、冷媒の流れる方向を切り換える三方弁(流路切換弁)、もしくは膨張弁としての用途以外の流量調整弁などでもよい。

【0023】

図示は省略するが、例えばカーエアコンに使用される冷凍サイクルシステムにおいては、圧縮機、凝縮器、前記電動弁9(の膨張弁5)、および蒸発器が配管を介して順次に接続されており、電動弁9(の膨張弁5)の弁開度を調整することなどにより、その配管を流れる冷媒の流量が制御される。

【0024】

電動弁制御装置11には車両のバッテリー電源(+Vb、GND)が接続されるとともに、車両内での通信に使用される車載LANである、例えばLINバス(又はCANバス、もしくはFlexRayバス)14が接続されている。電動弁制御装置11は、スレーブノードとして動作し、同じLINバス14に接続されているシステムの制御装置であるマスターノードのエアコンECU16から送信されるLIN通信信号(CANバスの場合はCAN通信信号、FlexRayバスの場合はFlexRay通信信号)で、ステッピングモータ8のパルス数やイニシャライズ動作指示の信号等の命令を受信し、電動弁9(膨張弁5)の開度(弁開度)を制御する。

【0025】

なお、エアコンECU16と電動弁制御装置11との間の通信方式としては、前記のようなシリアルインターフェイスへの入出力(LIN通信、CAN通信、又はFlexRay通信など:「以下、LIN通信等」とする)、デジタル信号によるI/Oポートへの入出力(ON-OFF信号など)、無線(Wi-Fi(登録商標)、ブルートゥース(登録商標)など)などによる入出力などがあり、どの方式を採用してもよく、前記したLIN通信等に限定されない。図1では、カーエアコンなどで通常用いる車載LANであるLIN通信を適用しているため、電動弁制御装置11の制御に用いられる、後述のイニシャライズ要求信号、イニシャライズ指示信号等の送受信等は、LIN通信で行われる。このように既存の車載LANであるLIN通信等を用いることで、新たな送受信の信号線の取付けが不要となる。

【0026】

電動弁制御装置11は、主に、バッテリー電源+Vb(例えば+12Vdc)から電動弁制御装置11の内部の回路で使用する電源+Vc(例えば+5Vdc)を発生させるレギュレータ11aと、LINバス14を通してエアコンECU16から送信されるLIN通信信号に基づいて、ステッピングモータ8の回転を制御するプログラム等を格納するROM、ROMに格納したプログラムの実行や演算処理を行うCPU、イニシャライズ動作の状況や通信データ等のプログ

10

20

30

40

50

ラムの実行に必要なデータを一時的に記憶するRAM、周辺回路との入出力を行うI/O回路、割り込み処理等の時間を計測するタイマ、アナログ信号をデジタル値に変換するA/D変換器等を備えた演算部としてのマイコン11bと、LINバス14とマイコン11bとの間に接続され、LINバス14の電圧レベルを電動弁制御装置11内部の回路電圧レベルに変換し、マイコン11bとのLIN通信を可能にする送受信部としてのLINトランシーバ11cと、マイコン11bからの制御信号に基づいて電動弁9のステッピングモータ8の回転を制御するモータ駆動部としてのステッピングモータドライバ11dと、マイコン11bに接続され、マイコン11bのRAMデータのうち、バッテリー電源が切断又はスリープモードに移行されても保持する必要があるデータ（例えば、後述するイニシャライズ要求フラグなど）を記憶する記憶部としての不揮発性メモリであるEEPROM11eとが、例えば不図示の基板上に搭載されて構成される。なお、レギュレータ11a、LINトランシーバ11c、ステッピングモータドライバ11d、EEPROM11e、マイコン11bの2つ以上を一体的に構成したICを用いてもよく、その場合は、さらなる装置の小型化が可能になる。

10

## 【0027】

なお、電動弁制御装置11の具体的構成は、上記構成に限定されるものではなく、本発明を実施可能（つまり、電動弁9の弁開度制御およびイニシャライズ制御等を実施可能）であれば、如何なる構成でも良い。

20

## 【0028】

エアコンECU16は、電動弁制御装置11にバッテリー電源を投入した場合などに電動弁9の初期位置として例えば0パルスを決める必要があるため、ステッピングモータ8を例え最大パルス数以上閉弁方向に回転させるイニシャライズ動作を実行する命令（イニシャライズ指示信号）を、LINバス14を介してLIN通信信号で電動弁制御装置11に送信する。ここで、最大パルス数とは、弁体の下限位置（弁体が下方向に移動できる限界位置）から上限位置（弁体が上方向に移動できる限界位置）まで移動する間にステッピングモータ8に印加されるパルスの数であり、もしくは弁体の上限位置から下限位置まで移動する間にステッピングモータ8に印加されるパルスの数であり、例えば、弁体の下限位置は全閉位置、上限位置は全開位置である。また、弁体の現在位置とは、弁体の下限位置を0パルスとして、全閉位置から全開位置の間で弁体を移動させるために開弁又は閉弁方向に印加（増減）したパルス数である。もちろん、弁体の上限位置を0パルスとして印加したパルス数をカウントしてもよい。

30

## 【0029】

前記LIN通信信号を受信した電動弁制御装置11は、バッテリー電源投入時などはステッピングモータ8の現在位置（パルス数）が判らないため、電動弁9が制御可能な最大パルス数（例えば500パルス）に、ロータが確実にストップ（回り止め）に衝突するために十分なパルス数を加えたパルス数（例えば700パルス以上）だけステッピングモータ8を閉弁方向に回転させるイニシャライズ（電動弁9のイニシャライズ動作）（0パルスの初期位置出し）を行う。なお、ステッピングモータ8を閉弁方向に回転させるイニシャライズに替えて開弁方向に回転させるイニシャライズを行ってもよい。

## 【0030】

前記電動弁制御装置11のマイコン11bは、通常時は、信号の送受信ラインであるLINバス14を介してエアコンECU16から送信される制御信号に基づいて、電動弁9（膨張弁5）の弁開度を制御するとともに、現在の弁開度とマイコン11bがRAM内に管理している弁開度とが異なる状態となる脱調を検知（ストールディテクションともいう）する。マイコン11bは、前記脱調を検知する毎に、イニシャライズを実行するようになっており、そのためのイニシャライズ要求フラグが予め用意され、そのイニシャライズ要求フラグの状態をEEPROM11eに記憶させておく（後で詳述）。

40

## 【0031】

本例では、前記脱調を検知する機能（脱調検知部）が、ステッピングモータドライバ11dに備えられている。ステッピングモータドライバ11dの検知機能とは、例えば、ステッピングモータ8の回転角度を制御する際にステッピングモータドライバ11dが印加

50

電圧や変動幅をモニタしており、印加電流値等が所定の閾値を超えると、脱調と判断する機能である。

【0032】

また、マイコン11bは、エアコンECU16から電源切断信号又はスリープモード移行信号を受信した場合には、例えば動作中である電動弁9（膨張弁5）の動作を停止して、当該電動弁制御装置11の電源を切断又はスリープモードに移行する。

【0033】

ここで、スリープモードとは、電源は投入されているが、マイコン11bの機能を制限又は一部停止することで省電力とするモードである。このとき、弁開度情報を一時的に記憶するRAMの記憶が保持されない状態に移行する。例えば、データの送受信が行われない期間はスリープモードへ移行し、データ送信が検知されるとスリープモードから復帰させることにより、省電力化を図ることができる。

10

【0034】

マイコン11bは、エアコンECU16を介して電源が再投入される又はスリープモードから復帰すると、電動弁9の制御（弁開度制御）を再開する。

【0035】

[電動弁制御装置による電動弁の脱調検知およびイニシャライズ]

次に、前記した電動弁制御装置11（のマイコン11b）による脱調検知およびイニシャライズの処理フローについて、図2および図3を参照しながら説明する。この処理は例えれば定時間毎に実行される。

20

【0036】

図2に示されるように、マイコン11bは、前記したステッピングモータドライバ11dの検知機能によって出力される脱調したときのシグナル（つまり、脱調したか否か）を定時間毎に確認している（ステップS21）。

【0037】

マイコン11bは、脱調のシグナルを検知すると（ステップS21：Yes）、LINバス14を介してエアコンECU16にイニシャライズ要求信号を送信する（ステップS22）。また、マイコン11bは、予め用意したイニシャライズ要求フラグをセット（1にセット）してEEPROM11eに記憶する（ステップS23）。

30

【0038】

イニシャライズを行うに当たっては、図3に示されるように、マイコン11bは、前記のイニシャライズ要求信号を受信したエアコンECU16から（LINバス14を介して）イニシャライズ指示信号が有ったか否かを定時間毎に確認している（ステップS31）。

【0039】

イニシャライズ指示信号が有った場合（ステップS31：Yes）、マイコン11bは、イニシャライズ（例えば、ステッピングモータ8を閉弁方向に最大パルス数以上（例えば700パルス以上）回転させる処理）を実施する（ステップS32）。

【0040】

次いで、マイコン11bは、EEPROM11eに記憶されたイニシャライズ要求フラグが1であるか否かを判断する（ステップS33）。

40

【0041】

EEPROM11eに記憶されたイニシャライズ要求フラグが1であれば（ステップS33：Yes）（つまり、脱調のシグナルが検知されていた場合においてイニシャライズを行った場合）、マイコン11bは、イニシャライズ要求フラグをクリア（0に）してEEPROM11eに記憶する（ステップS34）。なお、この制御では、イニシャライズ要求フラグをセットするEEPROM11eの記憶領域において、イニシャライズ要求フラグがセットされている状態を1、クリアされている状態を0として識別している。

【0042】

一方、EEPROM11eに記憶されたイニシャライズ要求フラグが1でなければ（ステップS33：No）（例えば、通常使用時での電源投入時やスリープモードからの復帰時などに

50

おいて、エアコンECU 1 6 からのイニシャライズ指示によりイニシャライズを行った場合 )、ステップ S 3 4 をスルーして、処理を終了する。

【 0 0 4 3 】

この脱調検知およびイニシャライズが完了すると、電動弁 9 が通常動作の状態になって、エアコンECU 1 6 の指示に従い、電動弁 9 の弁開度制御を開始する。

【 0 0 4 4 】

なお、上記の制御では、EEPROM 1 1 e の記憶領域において、イニシャライズ要求フラグが記憶されている状態を 1 、クリアされている状態を 0 としているが、イニシャライズ要求フラグが記憶されているか否かを識別できるのであれば、具体的に割り当てる信号は任意であることはもちろんである。例えば、イニシャライズ要求フラグが記憶されている状態を 0 、クリアされている状態を 1 としてもよいし、他の数字でもよい。また、イニシャライズ要求フラグが記憶されている状態を示すフラグとイニシャライズ要求フラグが記憶されていない状態（つまり、フラグがクリアされている状態）を示すフラグとを別の構成として設けてもよい。

10

【 0 0 4 5 】

[ 電動弁制御装置およびそれを備えた電動弁装置の作用効果 ]

このように、本実施形態の電動弁制御装置 1 1 では、脱調を検知したときに、イニシャライズ要求信号を外部（システムの制御装置であるエアコンECU 1 6 ）に出力するので、脱調を検知する毎にイニシャライズが実施されるため、脱調による弁開度の制御精度の低下を確実に防止することができる。

20

【 0 0 4 6 】

また、イニシャライズ要求信号を外部に出力したことを示すイニシャライズ要求フラグをEEPROM（不揮発性の記憶部） 1 1 e に記憶し、イニシャライズが実施された後にそのイニシャライズ要求フラグをEEPROM 1 1 e からクリアするので、イニシャライズ要求信号を出力し、イニシャライズ要求フラグをEEPROM 1 1 e に記憶（ 1 にセット）してから実際にイニシャライズが実行される前またはイニシャライズの途中に例えばリード線の短絡や切断等によって突然電源が切断された場合に、イニシャライズが終了されていないことがEEPROM 1 1 e に記憶されているため、次の立ち上げ時（例えば、電源投入時やスリープモードからの復帰時など）にEEPROM 1 1 e のイニシャライズ要求フラグが 1 にセットされているので、マイコン 1 1 b からイニシャライズ要求信号を外部に対して出力することができ、それにより、確実にイニシャライズを実行でき、これによっても、脱調による弁開度の制御精度の低下を確実に防止することができる。

30

【 0 0 4 7 】

また、立ち上げ時にイニシャライズ要求フラグがセットされていない場合には、イニシャライズ要求信号を外部に対して出力しないため、不必要的イニシャライズの実施により電動弁 9 の寿命が短くなるおそれがない。

30

【 0 0 4 8 】

（第 2 実施形態）

図 4 は、本発明に係る電動弁制御装置およびそれを備えた電動弁装置の第 2 実施形態のシステムブロック図である。第 2 実施形態の電動弁制御装置およびそれを備えた電動弁装置の構成は、上記第 1 実施形態の電動弁制御装置 1 1 およびそれを備えた電動弁装置 1 2 の構成とほぼ同じであるが、上記第 1 実施形態との相違点は、脱調を検知するための構成および処理のみである。よって、上記第 1 実施形態と同様の構成には、同様の符号を付してその詳細な説明は省略し、以下では、前記相違点について説明する。

40

【 0 0 4 9 】

すなわち、本実施形態では、図 4 に示されるように、電動弁 9 のステッピングモータ 8 に回転角度検知部としての磁気センサからなる回転角度センサ 2 0 が付設されており、電動弁制御装置 1 1 のマイコン 1 1 b は、この回転角度センサ 2 0 で検出された回転角度を用いて、前記電動弁 9 の脱調を検知する。

【 0 0 5 0 】

50

図5は、図4に示される電動弁制御装置11（のマイコン11b）による脱調検知の処理フローを示すフローチャートである。

【0051】

図5に示されるように、マイコン11bは、電動弁9（膨張弁5）の弁開度の実測値を回転角度センサ20で取得する（ステップS51）。

【0052】

次いで、マイコン11bは、エアコンECU16から送信された制御信号に応じて算出してそのRAM内に記憶した電動弁9（膨張弁5）の弁開度（理論値）とステップS51で取得した実測値との差を求め（ステップS52）、その差が予め設定した閾値以上か否かを判断する（ステップS53）。

10

【0053】

前記差が閾値以上であれば（ステップS53：Yes）、マイコン11bは、脱調していると判断し、LINバス14を介してエアコンECU16にイニシャライズ要求信号を送信する（ステップS54）。また、マイコン11bは、予め用意したイニシャライズ要求フラグをセット（1にセット）してEEPROM11eに記憶する（ステップS55）。

【0054】

一方、前記差が閾値未満であれば（ステップS53：No）、マイコン11bは、脱調していないと判断し、ステップS54、S55をスルーして、処理を終了する。

20

【0055】

なお、この場合のイニシャライズは、上記第1実施形態と同様のフローにて実施することができる。

【0056】

このように、本第2実施形態の電動弁制御装置11でも、脱調を検知したときに、イニシャライズ要求信号を外部（システムの制御装置であるエアコンECU16）に出力するので、上記第1実施形態と同様の作用効果が得られることに加えて、回転角度センサ20を用いることによって脱調の検知精度を高くすることができる。

30

【0057】

なお、上記実施形態においては、電動弁制御装置11および電動弁装置12をカーエアコンに使用される冷凍サイクルシステムの膨張弁5（電動弁9）に適用した場合を例示したが、膨張弁5に限らず、流体の流入口および流出口、該流出口より流出する流体の流量を制御する弁体、および該弁体を駆動するモータを備えた電動弁であれば、本発明に係る電動弁制御装置11および電動弁装置12を適用できることは勿論である。また、例えば、冷媒の流路を開閉して冷媒を流したり遮断したりするモータ式シャット弁や冷媒の流れの方向を切り換える三方弁や四方弁などの流路切換弁などに適用してもよいことは当然である。

30

【0058】

上述した各実施形態においては、イニシャライズについて、全開位置から全閉位置又は、全閉位置から全開位置に至るまでの全ストロークを超えるパルス数だけ、ステッピングモータ8を閉弁方向又は開弁方向に回転させる処理（イニシャライズ）として記載したが、これに限定されることは勿論である。例えば、イニシャライズの際に閉弁方向又は開弁方向に回転させるパルス数として、脱調を検知したときに回転角度センサ20で検知したパルス数にロータが確実にストップに衝突するため十分な所定パルス数（例えば200パルス）を加えたパルス数、もしくは、脱調を検知したときにマイコン11bがRAM内に管理しているパルス数に前記所定パルス数を加えたパルス数を用いてもよい。

40

【符号の説明】

【0059】

5 膨張弁

8 ステッピングモータ

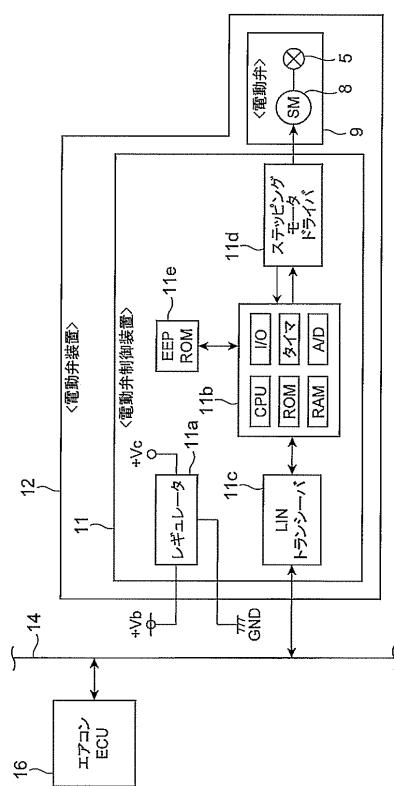
9 電動弁

11 電動弁制御装置

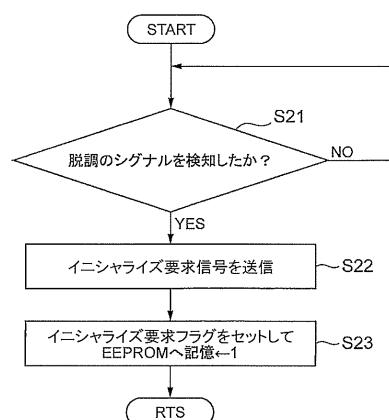
50

- 1 1 a レギュレータ  
 1 1 b マイコン(演算部)  
 1 1 c LINトランシーバ(送受信部)  
 1 1 d ステッピングモータドライバ(モータ駆動部)  
 1 1 e EEPROM(不揮発性の記憶部)  
 1 2 電動弁装置  
 1 4 LINバス  
 1 6 エアコンECU  
 2 0 回転角度センサ(回転角度検知部)

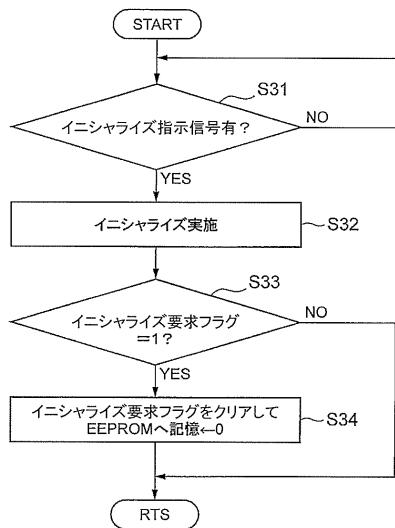
【図1】



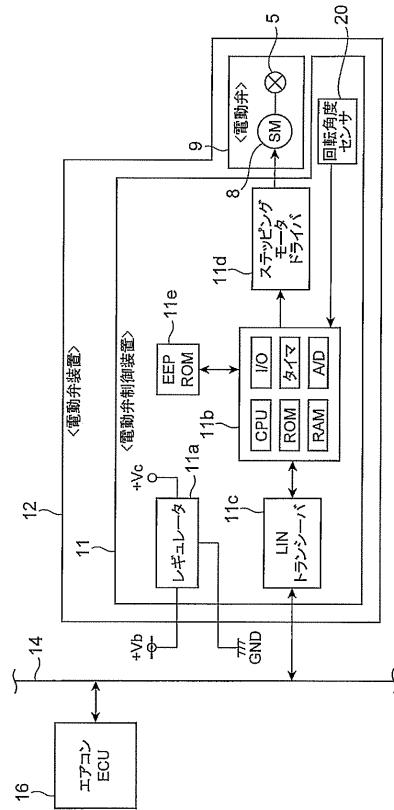
【図2】



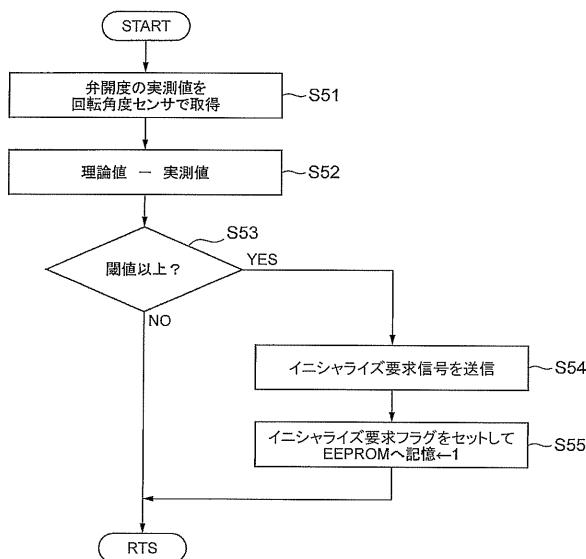
【図3】



【図4】



【図5】



**【手続補正書】****【提出日】**令和1年5月9日(2019.5.9)**【手続補正1】****【補正対象書類名】**特許請求の範囲**【補正対象項目名】**全文**【補正方法】**変更**【補正の内容】****【特許請求の範囲】****【請求項1】**

電動弁の弁開度を制御する電動弁制御装置であって、

前記電動弁の現在の弁開度と該電動弁制御装置に記憶されている弁開度とが異なる脱調を検知したときに、イニシエーション要求信号を外部に出力し、

不揮発性の記憶部を有し、

前記イニシエーション要求信号を外部に出力したことを示すフラグを前記記憶部に記憶し、イニシエーションが実施された後に前記フラグを前記記憶部からクリアすることを特徴とする電動弁制御装置。

**【請求項2】**

(削除)

**【請求項3】**

立ち上げ時にイニシエーション要求フラグが記憶されている場合には、前記イニシエーション要求信号を外部に対して出力することを特徴とする請求項1に記載の電動弁制御装置。

**【請求項4】**

立ち上げ時にイニシエーション要求フラグが記憶されていない場合には、前記イニシエーション要求信号を外部に対して出力しないことを特徴とする請求項1または3に記載の電動弁制御装置。

**【請求項5】**

外部との信号の送受信を行う送受信部、前記送受信部で外部から受信した信号に応じて前記電動弁の弁開度の制御信号を算出する演算部、前記演算部からの前記電動弁の弁開度の制御信号に応じて前記電動弁のモータを動作させるモータ駆動部、および、前記電動弁の脱調を検知する脱調検知部を有することを特徴とする請求項1、3、または4に記載の電動弁制御装置。

**【請求項6】**

前記脱調検知部が前記モータ駆動部に備えられていることを特徴とする請求項5に記載の電動弁制御装置。

**【請求項7】**

前記脱調検知部が前記演算部に備えられており、

前記脱調検知部は、前記電動弁のモータに付設された回転角度検知部で検出された回転角度と、該電動弁制御装置に記憶された回転角度とに基づいて、前記電動弁の脱調を検知することを特徴とする請求項5に記載の電動弁制御装置。

**【請求項8】**

前記電動弁の弁開度制御のための通信に、LIN通信、CAN通信、もしくはFlexRay通信が用いされることを特徴とする請求項1または3から7のいずれか一項に記載の電動弁制御装置。

**【請求項9】**

請求項1または3から8のいずれか一項に記載の電動弁制御装置と前記電動弁とが一体として組み立てられたことを特徴とする電動弁装置。

**【手続補正書】****【提出日】**令和1年10月23日(2019.10.23)**【手続補正1】****【補正対象書類名】**特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

電動弁の弁開度を制御する電動弁制御装置であって、

前記電動弁の現在の弁開度と該電動弁制御装置に記憶されている弁開度とが異なる脱調を検知したときに、イニシャライズ要求信号を外部に出力し、

不揮発性の記憶部を有し、

前記イニシャライズ要求信号を外部に出力したことを示すフラグを前記記憶部に記憶し、イニシャライズが実施された後に前記フラグを前記記憶部からクリアすることを特徴とする電動弁制御装置。

【請求項2】

立ち上げ時にイニシャライズ要求フラグが記憶されている場合には、前記イニシャライズ要求信号を外部に対して出力することを特徴とする請求項1に記載の電動弁制御装置。

【請求項3】

立ち上げ時にイニシャライズ要求フラグが記憶されていない場合には、前記イニシャライズ要求信号を外部に対して出力しないことを特徴とする請求項1または2に記載の電動弁制御装置。

【請求項4】

外部との信号の送受信を行う送受信部、前記送受信部で外部から受信した信号に応じて前記電動弁の弁開度の制御信号を算出する演算部、前記演算部からの前記電動弁の弁開度の制御信号に応じて前記電動弁のモータを動作させるモータ駆動部、および、前記電動弁の脱調を検知する脱調検知部を有することを特徴とする請求項1から3のいずれか一項に記載の電動弁制御装置。

【請求項5】

前記脱調検知部が前記モータ駆動部に備えられていることを特徴とする請求項4に記載の電動弁制御装置。

【請求項6】

前記脱調検知部が前記演算部に備えられており、

前記脱調検知部は、前記電動弁のモータに付設された回転角度検知部で検出された回転角度と、該電動弁制御装置に記憶された回転角度とに基づいて、前記電動弁の脱調を検知することを特徴とする請求項4に記載の電動弁制御装置。

【請求項7】

前記電動弁の弁開度制御のための通信に、LIN通信、CAN通信、もしくはFlexRay通信が用いられるることを特徴とする請求項1から6のいずれか一項に記載の電動弁制御装置。

【請求項8】

請求項1から7のいずれか一項に記載の電動弁制御装置と前記電動弁とが一体として組み立てられたことを特徴とする電動弁装置。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0009】

前記した課題を解決すべく、本発明に係る電動弁制御装置は、電動弁の弁開度を制御する電動弁制御装置であって、前記電動弁の現在の弁開度と該電動弁制御装置に記憶されている弁開度とが異なる脱調を検知したときに、イニシャライズ要求信号を外部に出力し、不揮発性の記憶部を有し、前記イニシャライズ要求信号を外部に出力したことを示すフラグを前記記憶部に記憶し、イニシャライズが実施された後に前記フラグを前記記憶部から

クリアすることを特徴としている。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】削除

【補正の内容】

## 【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/JP2018/043239
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> Int.Cl. F16K31/04 (2006.01) i, F16K37/00 (2006.01) i, H02P8/38 (2006.01) i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int.Cl. F16K31/04-31/08, F16K37/00, H02P8/36-8/38, F25B1/00, F25B13/00, F25B41/06, F24F11/00-11/39, F02D41/20-41/22, G05D7/00-7/06		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2019 Registered utility model specifications of Japan 1996-2019 Published registered utility model applications of Japan 1994-2019		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2014-6020 A (FUJIKOKI CORPORATION) 16 January 2014, paragraphs [0021]-[0031], fig. 1 & US 2013/0340860 A1, paragraphs [0025]-[0036], fig. 1 & EP 2679935 A2	1-9
Y	JP 8-145439 A (FUJIKOKI CORPORATION) 07 June 1996, paragraph [0013], fig. 2 (Family: none)	1-9
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family 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 application or patent 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		
Date of the actual completion of the international search 07 February 2019 (07.02.2019)		Date of mailing of the international search report 19 February 2019 (19.02.2019)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan		Authorized officer  Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/JP2018/043239
C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2006-348907 A (FUJITSU TEN LTD.) 28 December 2006, paragraph [0028] (Family: none)	1-9
Y	JP 2011-117681 A (PANASONIC CORP.) 16 June 2011, paragraphs [0018]-[0026], fig. 2 (Family: none)	2-9
Y	JP 2008-172895 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 24 July 2008, paragraph [0036], fig. 1 (Family: none)	6-9
A	WO 2017/162218 A1 (HANGZHOU SANHUA RESEARCH INSTITUTE CO., LTD.) 28 September 2017, page 11, line 25 to page 19, line 22, fig. 3a & US 2018/0195754 A1, paragraphs [0085]-[0160], fig. 3a & JP 2018-527545 A & CN 108692488 A & CN 107228450 A	1, 5, 8-9
A	JP 2-1045 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 05 January 1990, page 2, upper right column, line 14 to lower left column, line 15, fig. 4 (Family: none)	1
A	JP 2009-168318 A (DENSO CORP.) 30 July 2009, paragraphs [0004], [0052] (Family: none)	1-4
A	JP 2004-348227 A (OMRON CORP., DAINIPPON SCREEN MFG. CO., LTD., TOKYO KEISO CO., LTD.) 09 December 2004, paragraph [0029], fig. 1 (Family: none)	6-7
A	JP 2014-169771 A (FUJIKOKI CORPORATION) 18 September 2014, paragraph [0026], fig. 2 & US 2014/0251467 A1, paragraph [0031], fig. 2 & EP 2775182 A1	8-9

国際調査報告		国際出願番号 PCT/JP2018/043239										
<p>A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))</p> <p>Int.Cl. F16K31/04 (2006, 01) i, F16K37/00 (2006, 01) i, H02P8/38 (2006, 01) i</p>												
<p>B. 調査を行った分野</p> <p>調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))</p> <p>Int.Cl. F16K31/04-31/08, F16K37/00, H02P8/36-8/38, F25B1/00, F25B13/00, F25B41/06, F24F11/00-11/39, F02D41/20-41/22, G05D7/00-7/06</p>												
<p>最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの</p> <table> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2019年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2019年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2019年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2019年	日本国実用新案登録公報	1996-2019年	日本国登録実用新案公報	1994-2019年	
日本国実用新案公報	1922-1996年											
日本国公開実用新案公報	1971-2019年											
日本国実用新案登録公報	1996-2019年											
日本国登録実用新案公報	1994-2019年											
<p>国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)</p>												
<p>C. 関連すると認められる文献</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2014-6020 A (株式会社不二工機) 2014. 01. 16, 段落 [0021] - [0031], [図1] &amp; US 2013/0340860 A1, [0025]-[0036], FIG. 1 &amp; EP 2679935 A2</td> <td>1-9</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 8-145439 A (株式会社不二工機) 1996. 06. 07, 段落 [0013], [図2] (ファミリーなし)</td> <td>1-9</td> </tr> </tbody> </table>				引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	Y	JP 2014-6020 A (株式会社不二工機) 2014. 01. 16, 段落 [0021] - [0031], [図1] & US 2013/0340860 A1, [0025]-[0036], FIG. 1 & EP 2679935 A2	1-9	Y	JP 8-145439 A (株式会社不二工機) 1996. 06. 07, 段落 [0013], [図2] (ファミリーなし)	1-9
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号										
Y	JP 2014-6020 A (株式会社不二工機) 2014. 01. 16, 段落 [0021] - [0031], [図1] & US 2013/0340860 A1, [0025]-[0036], FIG. 1 & EP 2679935 A2	1-9										
Y	JP 8-145439 A (株式会社不二工機) 1996. 06. 07, 段落 [0013], [図2] (ファミリーなし)	1-9										
 C欄の続きにも文献が列挙されている。		 パテントファミリーに関する別紙を参照。										
<p>* 引用文献のカテゴリー</p> <p>「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの</p> <p>「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの</p> <p>「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)</p> <p>「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</p> <p>「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願</p> <p>「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</p> <p>「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの</p> <p>「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの</p> <p>「&amp;」同一パテントファミリー文献</p>												
国際調査を完了した日 07.02.2019		国際調査報告の発送日 19.02.2019										
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 小岩 智明	30 4416									
電話番号 03-3581-1101 内線 3358												

国際調査報告		国際出願番号 PCT/JP2018/043239
C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2006-348907 A (富士通テン株式会社) 2006.12.28, 段落 [0028] (ファミリーなし)	1-9
Y	JP 2011-117681 A (パナソニック株式会社) 2011.06.16, 段落 [0018] - [0026], [図2] (ファミリーなし)	2-9
Y	JP 2008-172895 A (三菱電機株式会社) 2008.07.24, 段落 [0036], [図1] (ファミリーなし)	6-9
A	WO 2017/162218 A1 (HANGZHOU SANHUA RESEARCH INSTITUTE CO., LTD.) 2017.09.28, 第11頁第25行-第19頁第22行, [図3a] & US 2018/0195754 A1, [0085]-[0160], Figure 3a & JP 2018-527545 A & CN 108692488 A & CN 107228450 A	1, 5, 8-9
A	JP 2-1045 A (三菱電機株式会社) 1990.01.05, 第2頁右上欄第14行-左下欄第15行, 第4図 (ファミリーなし)	1
A	JP 2009-168318 A (株式会社デンソー) 2009.07.30, 段落 [0004] [0052] (ファミリーなし)	1-4
A	JP 2004-348227 A (オムロン株式会社, 大日本スクリーン製造株式会社, 東京計装株式会社) 2004.12.09, 段落 [0029], [図1] (ファミリーなし)	6-7
A	JP 2014-169771 A (株式会社不二工機) 2014.09.18, 段落 [0026], [図2] & US 2014/0251467 A1, [0031], FIG. 2 & EP 2775182 A1	8-9

---

## フロントページの続き

(81)指定国・地域 AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,MK,MT,NL,NO,PL,PT,R0,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DJ,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IR,IS,JO,JP,KE,KG,KH,KN,KP,KR,KW,KZ,LA,LK,LR,LS,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SA,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT

F ターム(参考) 3H062 BB05 CC02 FF07 FF10 FF13 HH04 HH08 HH09  
3H065 BB11 CA01 CA03  
5H580 AA08 BB06 DD03 FA14 FB03 FD03 HH09 HH22 HH39 JJ02  
JJ09

(注)この公表は、国際事務局（W I P O）により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に  
係る日本語特許出願（日本語実用新案登録出願）の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項（実用新案法  
第48条の13第2項）により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。