

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3932497号
(P3932497)

(45) 発行日 平成19年6月20日(2007.6.20)

(24) 登録日 平成19年3月30日(2007.3.30)

(51) Int. Cl.

F I

F 1 6 K 31/08 (2006.01)

F 1 6 K 31/08

F 1 6 K 31/06 (2006.01)

F 1 6 K 31/06 3 8 5 Z

F 1 6 K 11/24 (2006.01)

F 1 6 K 11/24 Z

F 2 5 B 41/04 (2006.01)

F 2 5 B 41/04 A

請求項の数 2 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平10-20137

(22) 出願日 平成10年1月19日(1998.1.19)

(65) 公開番号 特開平11-201306

(43) 公開日 平成11年7月30日(1999.7.30)

審査請求日 平成15年2月7日(2003.2.7)

(73) 特許権者 000143949

株式会社鷺宮製作所

東京都中野区若宮2丁目5番5号

(74) 代理人 100096275

弁理士 草野 浩一

(72) 発明者 金子 守男

埼玉県狭山市笹井535 株式会社鷺宮製
作所狭山事業所内

審査官 渡邊 洋

(56) 参考文献 実開平01-104482 (JP, U)

特開昭59-131074 (JP, A)

実開昭52-009045 (JP, U)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 二方切替制御弁

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

両端に出口開口を有するとともに入口開口を有する弁本体と、各出口開口を開閉する弁体を備えた2個のプランジャと、該両プランジャ間に配置した永久磁石を貫通する中央貫通孔を通して縮設したプランジャばねと、前記弁本体外側の各プランジャの周囲に配置したコイルと、該各コイルへの通電を切り替えるスイッチ回路とからなる二方切替電磁弁において、前記両プランジャのストロークを制限する移動可能なストッパを前記永久磁石の中央貫通孔を通して配置してなることを特徴とする二方切替制御弁。

【請求項2】

前記ストッパは、該ストッパの端部とプランジャの端面との間に、片側のプランジャのストローク分よりわずかに短い遊隙を有するように設定してなる請求項1記載の二方切替電磁弁。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、冷凍・冷蔵システムにおいて冷媒の流路を切り替えるために使用する二方切替制御弁に関し、特に、家庭用冷蔵庫や自動販売機等の少容量の冷凍・冷蔵システムで、膨張器をキャピラリチューブや固定オリフィスとするシステムにおいて、冷媒サイクルに相応して循環冷媒量を調整するため、二つの膨張器を選択することができる冷媒回路用二方切替制御弁に関するものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

家庭用冷蔵庫や自動販売機等の少容量の冷凍・冷蔵システムにおいて、膨張器としてキャピラリチューブや固定オリフィスを用いたものにおいては、蒸発器負荷やシステム負荷量に相応した冷媒循環流量はある程度調整することはできるが、制御機能はほとんど備えていないため、近年採用されつつある圧縮器や蒸発器用ファンのインバータ化に対応することができず、また、省エネ運転に対応することができないため、これらに対応することができる装置の開発が望まれている。

【 0 0 0 3 】

そのため、冷媒循環回路中に少容量の膨張弁を設け、蒸発器出口温度を検出して温度伝達媒体により直接膨張弁を制御する温度膨張弁や、あるいは電動式リニア膨張弁を用いて電氣的に弁開度を制御することが提案されている。しかしながら、上記のような少容量の冷凍・冷蔵システムにおいては、微少流量の冷媒を制御する必要があるため、膨張弁の弁部の加工精度を著しく高度なものとする必要があり、コスト高となるほか、生産性が悪くなる欠点がある。また、微少流量を制御することは微少開度にて動作することから、ごみや異物のつまりが発生し易く、信頼性が著しく低下する欠点もある。

【 0 0 0 4 】

したがって、キャピラリチューブを用いた冷媒回路において、負荷に対応するシステムとしては、最も簡素化したシステムとして、たとえば図 8 (イ) に示すように、あらかじめ決められたキャピラリチューブ CT_0 を備え、差圧 P_x を発生するようにしている冷媒回路に対して、図 8 (ロ) に示すように、そのキャピラリチューブ CT_0 に対して直列に差圧 P_c 発生用のキャピラリチューブ CT_1 を追加接続し、この追加接続するキャピラリチューブ CT_1 を任意に選択することにより対応することも考えられる。しかしながら、この方式では、キャピラリチューブの特性を変更するために差圧発生用のキャピラリチューブ CT_1 を追加接続する作業が必要となり、上記のように圧縮機や蒸発器用ファンのインバータ化に対応するような制御性は実質的には有していないので使用することはできない。

【 0 0 0 5 】

この点を改良する手段として、たとえば図 8 (ハ) に示すように、特性の異なる第 1 キャピラリチューブ CT_1 と第 2 キャピラリチューブ CT_2 を併設し、その各々に電磁弁 V_1 と V_2 を設け、片方の電磁弁に通電させることにより、キャピラリチューブを選択使用することも提案されている。

【 0 0 0 6 】

【発明が解決しようとする課題】

上記のような特性の異なる第 1 キャピラリチューブと第 2 キャピラリチューブを併設し、その各々に電磁弁を設け、片方の電磁弁に通電しておくことにより、キャピラリチューブを選択使用する方式においては、キャピラリチューブの信頼性を確保でき長所を有する。しかしながら、使用する電磁弁の数が増加することによりコストが上昇し、更に、片方の電磁弁を常時通電しているため、消費電力が増加し省エネに反する結果となる。

【 0 0 0 7 】

したがって、本発明は、簡単な構造で消費電力が少なく、長期間確実に作動する二方切替電磁弁を提供することを目的とする。

【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段】

本発明は、上記課題を解決するために、両端に出口開口を有するとともに入口開口を有する弁本体と、各出口開口を開閉する弁体を備えた 2 個のプランジャと、該両プランジャ間に配置した永久磁石を貫通する中央貫通孔を通して縮設したプランジャばねと、前記弁本体外側の各プランジャの周囲に配置したコイルと、該各コイルへの通電を切り替えるスイッチ回路とからなる二方切替電磁弁において、前記両プランジャのストロークを制限する移動可能なストッパを前記永久磁石の中央貫通孔を通して配置してなる二方切替制御弁

10

20

30

40

50

を構成したものである。

【0009】

本発明は上記のように構成したので、両コイルに通電していないときに両プランジャ間に配設したプランジャばねにより、両プランジャが相互に離れる方向に付勢され、各プランジャの弁体が、各々対向する出口開口を閉鎖している状態においては、入口開口側の冷媒は両出口開口から出ることはなく、閉鎖状態となっている。この状態からスイッチ回路により片側のコイルに対し、通電したときにプランジャの着磁により永久磁石と引き合う方向に一時的に通電すると、通電されたコイルに対向するプランジャは着磁され、永久磁石と引き合うようになるため高速で移動し、片側の出口開口を開放する。プランジャは永久磁石に吸引保持されるので、コイルへの通電を切っても、プランジャの弁体は、この出口開口を開放する作動を継続する。このとき、他側のプランジャは作動することなく、弁体は他側の出口開口を閉鎖している。

10

【0010】

この状態から他側のコイルに対し、通電したときにプランジャの着磁により永久磁石と引き合う方向に一時的に通電すると、通電されたコイルに対向するプランジャは着磁され、永久磁石と引き合うようになるため高速で他側の出口開口を開放する方向に移動する。このとき、移動するプランジャにより両プランジャ間に縮設されたプランジャばねの圧縮力と、両プランジャ間にストッパが配設され、そのストッパの移動により、前記のように出口開口を開放していた片側の弁体を備えたプランジャは、永久磁石の吸引力に抗して出口開口を閉鎖する方向に移動し、この出口開口を閉鎖することにより、入口開口からの流体は他の出口開口側に切り替えられる。出口開口を開放した側のプランジャは永久磁石に吸引保持されるので、前記と同様に、コイルへの通電を切っても、プランジャの弁体はこの出口開口を開放する作動を継続する。

20

【0011】

更に、弁体の開閉状態がいかなる状態にあっても、両コイルに対し、通電したときにプランジャの着磁により永久磁石と反発する方向に一時的に通電すると、両プランジャともに永久磁石から離れ、後はプランジャばねの反発力によって両プランジャはその弁体で出口開口を閉鎖する方向に移動し、両出口開口が閉鎖されるので、この弁の上流側と下流側は遮断状態を保持する。この状態は両コイルへの通電を遮断しても維持される。

【0012】

【発明の実施の形態】

本発明の実施例を図面に沿って説明する。図1は、本発明の二方向切替制御弁が適用される例としての、家庭用冷蔵庫や自動販売機等の少容量の冷凍・冷蔵システムにおいて、膨張器としてキャピラリチューブを用いたシステムを示し、このキャピラリチューブは CT_1 と CT_2 の2個が併設されている。両キャピラリチューブの上流側には、本発明の二方向切替制御弁1が設けられ、この二方向切替制御弁1の入口開口2は、凝縮器3の出口側に設けたレシーバドライヤー4の出口側に連通している。

【0013】

各キャピラリチューブ CT_1 と CT_2 の出口は連通して蒸発器5の入口管路に接続され、蒸発器5からの冷媒は圧縮機6で圧縮され、高温高圧となった冷媒は凝縮器3で凝縮液化し、再び前記のように循環する。このようなキャピラリチューブの接続と二方切替制御弁の接続状態は、前記図8においては、(二)として従来のシステムと比較して示している。

40

【0014】

このようなシステムで用いられる本発明の二方切替制御弁1は、図2に示すように、図中下端部に第1出口開口10を形成した弁本体11には、この開口10に連通して前記2個のキャピラリチューブの片側である第1キャピラリチューブ CT_1 と連通する第1出口継手12を固定している。また、弁本体には弁本体内の弁室13に連通するように、弁本体の側部に形成した入口開口2に対して入口継手14を固定している。弁本体11の上部には、弁本体の一部として上方に延びる筒状の非磁性体からなるシリンダ15を固定してお

50

り、このシリンダ 15 の上端部には弁孔部材 16 が固定され、この弁孔部材 16 及びシリンダ 15 の端部を覆うようにカバー 17 が固定されている。弁孔部材 16 には第 2 出口開口 18 が形成され、出口開口 18 の周囲には止めナット 20 が螺合し、カバー 17 を固定している。出口開口 18 には第 2 キャピラリチューブ $C T_2$ と連通する第 2 出口継手 21 を固定している。

【0015】

シリンダ 15 内には、図中上下方向に第 1 プランジャ 22 と第 2 プランジャ 23 が摺動自在に収納され、第 1 プランジャ 22 の下端には第 1 出口開口 10 を開閉する第 1 弁体 24 を備え、第 2 プランジャ 23 の上端には、第 2 出口開口 18 を開閉する第 2 弁体 25 を備えている。各プランジャ 22, 23 の側面には、上下方向に連通する連通溝 26 が形成され、入口開口 2 からの冷媒を第 2 出口開口 18 に導くようにしている。各プランジャ 22, 23 の対向する底部にはばね収納溝 27 を備え、両ばね収納溝 27 間にプランジャばね 28 を縮設している。また、この両プランジャ 22, 23 の対向する底面間には、永久磁石 30 がシリンダ 15 内の第 1 コイル 34 と第 2 コイル 35 との中心位置に固定されており、その極性は図示するように、下方の面が N 極、上方の面が S 極になるように設定している。この永久磁石 30 の中央には貫通孔 31 が形成され、この中に前記プランジャばね 28 が貫通しているとともに、プランジャばね 28 を取り囲むように円筒状のストッパ 32 を摺動自在に設けている。このストッパ 32 は、ストッパ 32 の端部といずれかのプランジャの端面との間に、片側のプランジャのストローク分の遊隙よりわずかに長くなるように設定している。

【0016】

シリンダ 15 の周囲には、前記シリンダの内部に固定した永久磁石 30 の上下方向の中心と一致するように中板 33 が固定され、この中板 33 の下方には第 1 コイル 34 が、また上方には第 2 コイル 35 が固定され、その周囲は外函 36 によって覆われている。第 1 コイルの下側の巻線 37 は第 1 スイッチ 38 の第 1 端子 A に、第 1 コイル 34 の上側巻線 40 及び第 2 コイルの下側巻線 41 は共通の第 2 スイッチ 42 の第 1 端子 A に接続され、第 2 コイル 35 の上側巻線 43 は第 3 スイッチ 44 の第 1 端子 A に接続されている。

【0017】

第 1 スイッチ 38 の第 2 端子 B、第 2 スイッチ 42 の第 2 端子 B、及び第 3 スイッチ 44 の第 3 端子 C は線 P により電源のプラス極側に接続され、第 1 スイッチ 38 の第 3 端子 C、第 2 スイッチ 42 の第 3 端子 C 及び第 3 スイッチ 44 の第 2 端子 B は線 M により電源のマイナス極側に接続されている。図 2 に示す状態では、第 1 スイッチ 38 の第 1 端子 A と第 2 端子 B が接続され、第 2 スイッチ 42 の第 1 端子 A と第 2 端子 B が接続され、第 3 スイッチ 44 の第 1 端子 A と第 3 端子 C が接続される結果、第 1 コイル 34 及び第 2 コイル 35 とともに下側巻線と上側巻線とともに + 電極と接続されるため、各コイルは通電されず、各プランジャはプランジャばね 28 により互いに離反する方向に付勢され、両プランジャの弁体により第 1 出口及び第 2 出口が閉鎖されている。それにより、図 1 の冷媒回路において、圧縮機出口側と圧縮機入口側の管路がシールされ、このような状態においては、冷凍システムが非作動時に、コイルに電流を供給することなしに両管路は遮断状態が保持され、圧縮冷媒が保持されるため、次に冷凍システムを作動するときこの圧縮冷媒の存在により直ちに冷凍システムが立ち上がる。その結果、エネルギー消費の少ない効率の良い、しかも直ちに冷凍システムを立ち上げることが可能なシステムとすることができる。

【0018】

このようなスイッチの切替状態から、図 3 に示すように、第 1 スイッチ 38 のみ第 2 端子 B から第 3 端子 C に t_1 から t_2 までの t の間切り替えると、第 1 コイル 34 の下側巻線 37 がマイナスに、上側巻線 40 がプラス側に通電されるので、第 1 プランジャ 22 は下側が N 極に、上側が S 極となり、永久磁石と引き合う磁極配列となるので、第 1 プランジャ 22 は永久磁石 30 に引き上げられ、第 1 弁体 24 は第 1 出口開口 10 を開放する。このとき、第 1 プランジャ 22 が永久磁石 30 の面に当接する前に、ストッパ 32 の長さが各プランジャのストローク分よりわずかに長く設定しているため、ストッパ 32 の上側

の端部が、第2プランジャ23の端面に当接して停止した状態において、第1プランジャ22の端部がストッパ32の下側の端部に当接するので、第1プランジャ22が永久磁石30に衝突することがなく、騒音を発生することがない。この状態から上記時間 t_2 において第1スイッチ38が第3端子側Cから第2端子側Bに戻され、第1コイル34の下側巻線37も上側巻線40もともにプラス極に接続される結果、通電されない状態となっても、永久磁石30は第1プランジャ22を吸引保持しているので、この第1出口開口10を開放し、第1キャピラリチューブCT₁を使用する状態を維持する、いわゆるラッチ作用をなす。

【0019】

一方、図2に示す状態から、図4に示すように、第3スイッチ44のみ第3端子Cから第2端子Bに t_1 から t_2 までの t の間切り替えると、第2コイル35の下側巻線41がプラスに、上側巻線43がマイナス側に通電されるので、第2プランジャ23は下側がN極に、上側がS極となり、永久磁石と引き合う磁極配列となるので、第2プランジャ23は永久磁石30に引き下げられ、第2弁体25は第2出口開口18を開放する。この場合も、ストッパ32がプランジャと永久磁石の直接当接防止作用をなし、騒音を減少することができる。この状態から上記時間 t_2 において第3スイッチ44が第2端子側Bから第3端子側Cに戻され、第2コイル35の下側巻線41も上側巻線43もともにプラス極に接続される結果、通電されない状態となっても、永久磁石30は第2プランジャ23を吸引保持しているので、この第2出口開口18を開放し、第2キャピラリチューブCT₂を使用する状態を維持する。

【0020】

上記図3に示す第1キャピラリチューブCT₁を使用している状態を継続しているときに、冷凍システムの負荷等の変化により第2キャピラリチューブCT₂を使用することが適切となったときには、第1乃至第3スイッチのすべてがプラス側に接続されている状態から、図4に示すように、第3スイッチ44のみ第3端子Cから第2端子Bに t_1 から t_2 までの t の間切り替えると、前記と同様に作動し、第2プランジャ23は永久磁石30に引き下げられ、第2弁体25は第2出口開口18を開放することとなるが、このとき、第1プランジャ22と第2プランジャ23間に設けられたストッパ32が第1プランジャ22を強制的に押し下げ、第1プランジャ22は永久磁石30から切り離されて下方に移動する。その結果、第2プランジャ23が永久磁石30に吸引保持されている状態では、第1プランジャ22はその力で第1弁体24を第1出口開口10に押しつけて閉鎖する。この状態から上記時間 t_2 において第3スイッチ44が第2端子側Bから第3端子側Cに戻され、第2コイル35の下側巻線41も上側巻線43もともにプラス極に接続される結果、通電されない状態となっても、永久磁石30は第2プランジャ23を吸引保持しているので、この第2出口開口18を開放し、第2キャピラリチューブCT₂を使用するとともに、ストッパ32により第1出口開口を閉鎖する状態を維持する。

【0021】

また、図4に示す第2キャピラリチューブCT₂を使用している状態を継続しているときに、冷凍システムの負荷等の変化により第1キャピラリチューブCT₁を使用することが適切となったときには、第1乃至第3スイッチのすべてがプラス側に接続されている状態から、図3に示すように、第1スイッチ38のみ第2端子Bから第3端子Cに t_1 から t_2 までの t の間切り替えると、前記と同様に作動し、第1プランジャ22は永久磁石30に引き上げられ、第1弁体24は第1出口開口10を開放することとなるが、このとき、第1プランジャ22と第2プランジャ23間に設けられたストッパ32が第2プランジャ23を強制的に押し上げ、第2プランジャ23は永久磁石30から切り離されて上方に移動する。その結果、第1プランジャ22が永久磁石30に吸引保持されている状態では第2プランジャ23は、その力で第2弁体25を第2出口開口18に押しつけて閉鎖する。この状態から上記時間 t_2 において第1スイッチ38が第3端子Cから第2端子側Bに戻され、第1コイル34の下側巻線37も上側巻線40もともにプラス極に接続される結果、通電されない状態となっても、永久磁石30は第1プランジャ22を吸引保持してい

るので、この第1出口開口10を開放し、第1キャピラリチューブCT₁を使用するとともに、ストッパ32により第2出口開口18を閉鎖する状態を維持する。

【0022】

更に、上記図3または図4に示す運転状態を継続し、すべてのスイッチがプラス側に接続されている状態から、図5に示すように、 t_1 から t_2 までの t の間、第2スイッチ42のみマイナス側に切り替えと、第1プランジャ22と第2プランジャ23はともに永久磁石30と反発する磁極に励磁されるので、第1プランジャ22の第1弁体24は第1出口開口10を閉鎖し、第2プランジャ23の第2弁体25は第2出口開口18を閉鎖する。

【0023】

上記実施例においては、ストッパ32の長さを、ストッパ32の端部といずれかのプランジャの端面との間に、片側のプランジャのストローク分のより幾分長い長さに設定したものであるが、このストッパ32の長さを短くするかあるいはなくすことにより、図6に示すように、第2スイッチ42をプラス側に、他のすべてのスイッチをマイナス側に通電切り替えすると、各プランジャはともに永久磁石に吸引されるように励磁され、引きつけられるので、第1出口開口及び第2出口開口ともに開放され、この状態から第2スイッチをマイナス側に切替、あるいは第1スイッチ及び第3スイッチをプラス側に切り替えと、各コイルは通電されない状態となり、各弁は開放状態を維持する。従って、この状態では第1キャピラリチューブCT₁及び第2キャピラリチューブCT₂が並列接続されて運転され、膨張器の第3の態様を得ることが出来る。

【0025】

また、上記実施例では、キャピラリチューブを用いた冷凍回路について述べたが、キャピラリチューブのほか固定オリフイス等を用いた冷凍システムに用いることもできる。

【0026】

【発明の効果】

本発明は上記のように構成したので、コイルを2個設けることにより確実な弁作動を行うことができ、また、コイルは瞬時通電のみを考慮するだけでよいので小型のものとすることができる。更に、瞬時通電のみで所定の状態を維持するラッチ作用を行うので消費電力を少なくすることができる。また、上記二方弁の開閉により、冷媒回路の高圧側と低圧側を遮断する回路を構成することができるので、停止時間の延長と起動時等に省エネルギー効果を奏することができる。

【0027】

両プランジャ間にプランジャのストロークを制限するストッパを配置してなるものであるから、一方の弁が開き他方の弁が閉じている一方弁開の保護効果を有するので、電磁弁特有の弁閉時の衝撃音を低減することができる。このように、簡単な構造で消費電力が少なく、長期間確実に作動する二方切替制御弁とすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の二方切替制御弁を適用する冷凍回路図である。

【図2】本発明の実施例の第1の作動態様を示す断面図である。

【図3】同第2の作動態様を示す断面図である。

【図4】同第3の作動態様を示す断面図である。

【図5】同第4の作動態様を示す断面図である。

【図6】本発明の他の実施例の断面図である。

【図7】キャピラリチューブの接続態様を示す図である。

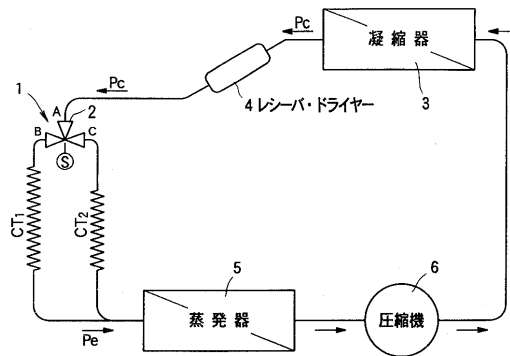
10

20

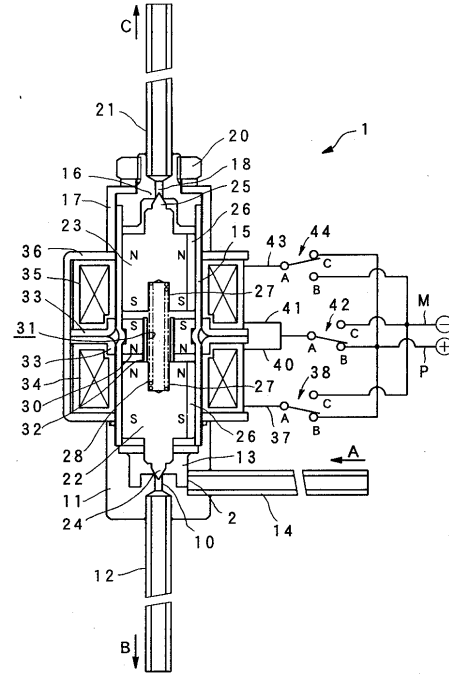
30

40

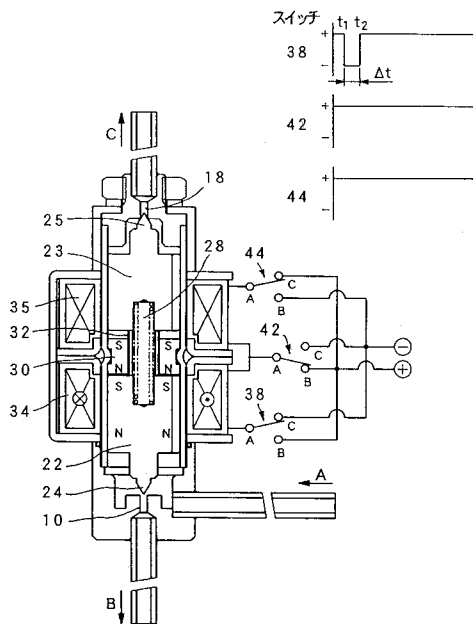
【図 1】



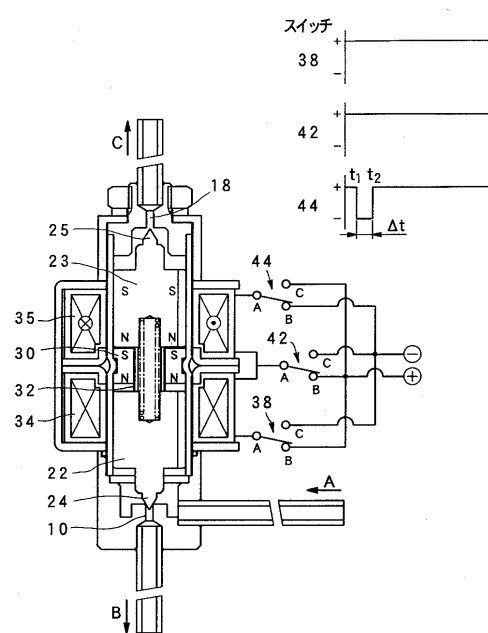
【図 2】



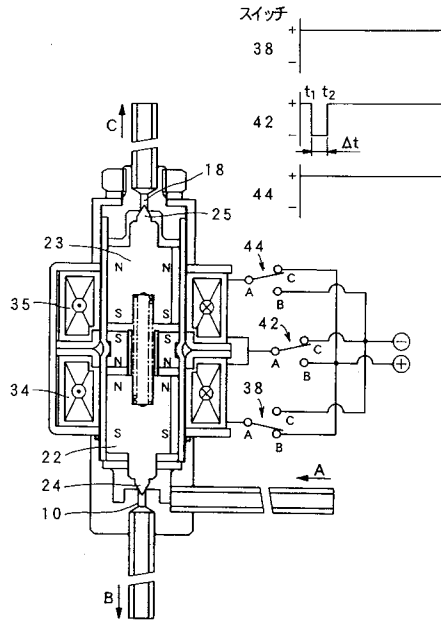
【図 3】



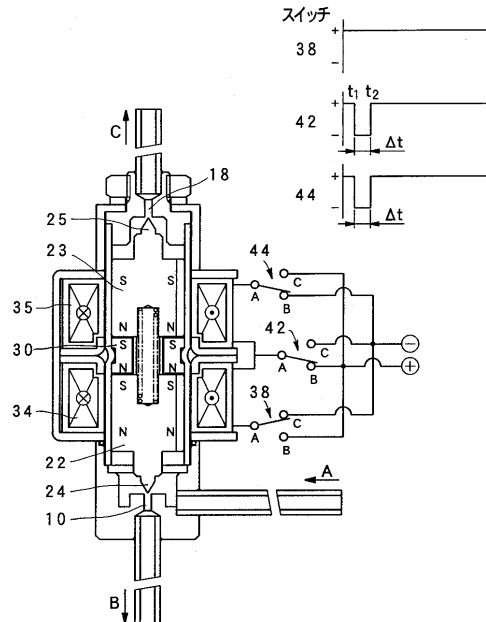
【図 4】



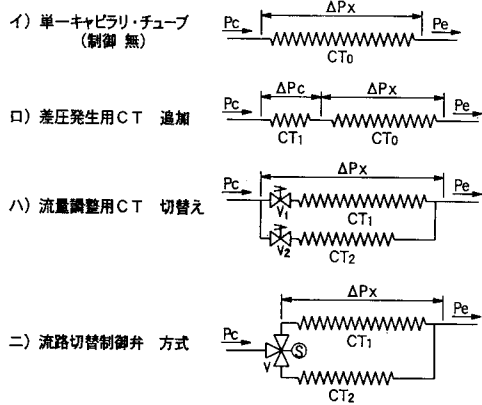
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

F16K 31/06- 31/11

F16K 11/10- 11/24

F25B 41/04