

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7647719号
(P7647719)

(45)発行日 令和7年3月18日(2025.3.18)

(24)登録日 令和7年3月10日(2025.3.10)

(51)国際特許分類 F I
 F 1 5 B 21/12 (2006.01) F 1 5 B 21/12
 F 1 6 K 21/00 (2006.01) F 1 6 K 21/00 B

請求項の数 6 (全13頁)

(21)出願番号	特願2022-162013(P2022-162013)	(73)特許権者	000102511 S M C 株式会社 東京都千代田区外神田四丁目 1 4 番 1 号
(22)出願日	令和4年10月7日(2022.10.7)	(74)代理人	100077665 弁理士 千葉 剛宏
(65)公開番号	特開2024-55247(P2024-55247A)	(74)代理人	100116676 弁理士 宮寺 利幸
(43)公開日	令和6年4月18日(2024.4.18)	(74)代理人	100191134 弁理士 千馬 隆之
審査請求日	令和6年5月27日(2024.5.27)	(74)代理人	100136548 弁理士 仲宗根 康晴
		(74)代理人	100136641 弁理士 坂井 志郎
		(74)代理人	100180448 弁理士 関口 亨祐

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 間欠エア吐出用流体回路

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

エア吐出装置の吐出口からワークに向けて間欠的にエアを吐出するための間欠エア吐出用流体回路であって、

吐出用パイロット室を備えた主弁と、給気用パイロット室を備えたパイロット弁とを含み、前記主弁は、前記給気用パイロット室がエア供給源に接続されるとともに前記吐出口が大気に開放される第1位置と、前記給気用パイロット室が大気に開放されるとともに前記吐出口がエア供給源に接続される第2位置との間で切り換えられ、前記パイロット弁は、前記吐出用パイロット室が大気に開放される第1位置と、前記吐出用パイロット室がエア供給源に接続される第2位置との間で切り換えられ、

前記第1位置にある前記主弁は、前記パイロット弁が前記第1位置から前記第2位置に切り換わった後でなければ、前記第2位置に切り換わらず、前記第2位置にある前記主弁は、前記パイロット弁が前記第2位置から前記第1位置に切り換わった後でなければ、前記第1位置に切り換わらず、前記主弁が前記第1位置に切り換わった後において、前記エア供給源からのエアは、前記パイロット弁の前記給気用パイロット室および前記主弁の前記吐出用パイロット室に供給されるとき、前記吐出口からは吐出されない、間欠エア吐出用流体回路。

【請求項 2】

請求項1記載の間欠エア吐出用流体回路において、

前記給気用パイロット室と前記主弁とを接続する流路に第1絞り弁が配置され、前記吐

出用パイロット室と前記パイロット弁とを接続する流路に第 2 絞り弁が配置される間欠エア吐出用流体回路。

【請求項 3】

請求項 2 記載の間欠エア吐出用流体回路において、

前記第 1 絞り弁と並列に第 1 チェック弁が配置され、前記第 2 絞り弁と並列に第 2 チェック弁が配置される間欠エア吐出用流体回路。

【請求項 4】

請求項 1 記載の間欠エア吐出用流体回路において、

前記吐出口、前記給気用パイロット室および前記吐出用パイロット室は、同一のエア供給源に接続される間欠エア吐出用流体回路。

10

【請求項 5】

請求項 1 記載の間欠エア吐出用流体回路において、

前記吐出口は、第 1 エア供給源に接続され、前記給気用パイロット室および前記吐出用パイロット室は、第 2 エア供給源に接続される間欠エア吐出用流体回路。

【請求項 6】

請求項 5 記載の間欠エア吐出用流体回路において、

前記給気用パイロット室および前記吐出用パイロット室は、外部パイロット弁を介して前記第 2 エア供給源に接続される間欠エア吐出用流体回路。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本発明は、圧縮空気等のエアを間欠的に吐出するための間欠エア吐出用流体回路に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、ワーク等の対象物に向けて圧縮空気を間欠的に吐出する装置において、エアオペレート式の主弁およびエアオペレート式のパイロット弁を含む流体回路を用いることが知られている。

【0003】

例えば、特許文献 1 には、給気ポートと吐出ポートの連通および遮断を切り換える主弁と、主弁の吐出用パイロット室に圧縮空気を供給する状態と供給しない状態に切り換えるパイロット弁とを有する間欠エア吐出装置が記載されている。この間欠エア吐出装置では、給気ポートに供給される圧縮空気が主弁の吐出用パイロット室およびパイロット弁の給気停止用パイロット室に供給される。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特許第 6 2 8 9 3 5 8 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0005】

特許文献 1 の間欠エア吐出装置では、給気ポートに供給される圧縮空気が主弁のパイロット室およびパイロット弁のパイロット室に同時に供給されるので、主弁が切り換わる前にパイロット弁が切り換わる可能性がある。また、給気ポートに供給される圧縮空気は、吐出ポートから吐出されているので、主弁のパイロット室およびパイロット弁のパイロット室には、圧力降下が生じた圧縮空気が供給される可能性がある。これらを要因として、主弁およびパイロット弁の動作が不安定になるおそれがある。

【0006】

本発明は、上述した課題を解決することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

50

【 0 0 0 7 】

本発明は、エア吐出装置の吐出口から間欠的にエアを吐出するための間欠エア吐出用流体回路であって、吐出用パイロット室を備えた主弁と、給気用パイロット室を備えたパイロット弁とを含む。主弁は、給気用パイロット室がエア供給源に接続されるとともに吐出口が大気開放される第1位置と、給気用パイロット室が大気開放されるとともに吐出口がエア供給源に接続される第2位置との間で切り換えられる。パイロット弁は、吐出用パイロット室が大気開放される第1位置と、吐出用パイロット室がエア供給源に接続される第2位置との間で切り換えられる。

【 発明の効果 】

【 0 0 0 8 】

本発明に係る間欠エア吐出用流体回路によれば、主弁は、パイロット弁が切り換わった後でなければ切り換わらない。また、エアの吐出によって圧力降下が生じて、該圧力降下がパイロット弁および主弁の動作に影響を及ぼすことがない。このため、主弁およびパイロット弁の安定した動作が確保される。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 0 9 】

【 図 1 】 図 1 は、本発明の第 1 実施形態に係る間欠エア吐出用流体回路を示す図である。

【 図 2 】 図 2 は、図 1 の間欠エア吐出用流体回路において、パイロット弁が切り換わった状態を示す図である。

【 図 3 】 図 3 は、図 2 の間欠エア吐出用流体回路において、主弁が切り換わった状態を示す図である。

【 図 4 】 図 4 は、図 3 の間欠エア吐出用流体回路において、パイロット弁が切り換わった状態を示す図である。

【 図 5 】 図 5 は、本発明の第 2 実施形態に係る間欠エア吐出用流体回路を示す図である。

【 図 6 】 図 6 は、本発明の第 3 実施形態に係る間欠エア吐出用流体回路を示す図である。

【 図 7 】 図 7 は、本発明の主弁およびパイロット弁の具体的な構造例を示す図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 0 】

(第 1 実施形態)

本発明の第 1 実施形態に係る間欠エア吐出用流体回路 1 0 について、図 1 ~ 図 4 を参照しながら説明する。

【 0 0 1 1 】

図 1 に示されるように、間欠エア吐出用流体回路 1 0 は、吐出用パイロット室 1 4 を備えた主弁 1 2 と、給気用パイロット室 2 0 を備えたパイロット弁 1 8 とを含む。間欠エア吐出用流体回路 1 0 は、例えば、ワークに向けてエアを間欠的に吐出し、ワークに付着した塵埃等の異物を除去するエア吐出装置 (図示せず) に用いられる。

【 0 0 1 2 】

主弁 1 2 とパイロット弁 1 8 との間には、第 1 連携流路 2 4 および第 2 連携流路 2 6 が配置されている。主弁 1 2、パイロット弁 1 8 およびエア供給源 3 0 の相互間には、第 1 ~ 第 4 給気流路 2 8 a ~ 2 8 d が配置されている。第 1 給気流路 2 8 a の一端は、エア供給源 3 0 に接続され、第 1 給気流路 2 8 a の他端は、第 2 給気流路 2 8 b、第 3 給気流路 2 8 c および第 4 給気流路 2 8 d に接続される。第 2 給気流路 2 8 b および第 3 給気流路 2 8 c は、主弁 1 2 に接続される。第 4 給気流路 2 8 d は、パイロット弁 1 8 に接続される。

【 0 0 1 3 】

第 3 給気流路 2 8 c は、パイロット弁 1 8 の給気用パイロット室 2 0 にエアを供給するための流路である。第 4 給気流路 2 8 d は、主弁 1 2 の吐出用パイロット室 1 4 にエアを供給するための流路である。なお、第 1 給気流路 2 8 a の一端は、エア供給源 3 0 に常時接続されているが、エア供給源 3 0 との接続および非接続を切り換える電磁弁を介してエア供給源 3 0 に接続されてもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 4 】

主弁 1 2 は、第 1 ~ 第 5 ポート 1 6 a ~ 1 6 e を有する。第 1 ポート 1 6 a は、エア吐出装置の吐出口 3 6 に繋がっている。第 2 ポート 1 6 b は、第 1 連携流路 2 4 を介してパイロット弁 1 8 の給気用パイロット室 2 0 に繋がっている。第 3 ポート 1 6 c は、第 2 給気流路 2 8 b および第 1 給気流路 2 8 a を介して、エア供給源 3 0 に繋がっている。第 4 ポート 1 6 d は、第 1 排気口 3 2 に繋がっている。第 5 ポート 1 6 e は、第 3 給気流路 2 8 c および第 1 給気流路 2 8 a を介して、エア供給源 3 0 に繋がっている。

【 0 0 1 5 】

主弁 1 2 は、第 1 位置と第 2 位置との間で切り換えられる。主弁 1 2 が第 1 位置にあるとき、第 1 ポート 1 6 a と第 4 ポート 1 6 d が相互に連通し、第 2 ポート 1 6 b と第 5 ポート 1 6 e が相互に連通する（図 1 および図 2 参照）。主弁 1 2 が第 2 位置にあるとき、第 1 ポート 1 6 a と第 3 ポート 1 6 c が相互に連通し、第 2 ポート 1 6 b と第 4 ポート 1 6 d が相互に連通する（図 3 および図 4 参照）。

10

【 0 0 1 6 】

主弁 1 2 は、吐出用パイロット室 1 4 のエアが排気されると第 1 位置に切り換わり、吐出用パイロット室 1 4 にエアが供給されると第 2 位置に切り換わる。主弁 1 2 が第 1 位置にあるとき、パイロット弁 1 8 の給気用パイロット室 2 0 がエア供給源 3 0 に接続され、吐出口 3 6 が第 1 排気口 3 2 を通じて大気に開放される。主弁 1 2 が第 2 位置にあるとき、パイロット弁 1 8 の給気用パイロット室 2 0 が第 1 排気口 3 2 を通じて大気に開放され、吐出口 3 6 がエア供給源 3 0 に接続される。

20

【 0 0 1 7 】

パイロット弁 1 8 は、第 1 ~ 第 3 ポート 2 2 a ~ 2 2 c を有する。第 1 ポート 2 2 a は、第 2 連携流路 2 6 を介して主弁 1 2 の吐出用パイロット室 1 4 に繋がっている。第 2 ポート 2 2 b は、第 4 給気流路 2 8 d および第 1 給気流路 2 8 a を介してエア供給源 3 0 に繋がっている。第 3 ポート 2 2 c は、第 2 排気口 3 4 に繋がっている。

【 0 0 1 8 】

パイロット弁 1 8 は、第 1 位置と第 2 位置との間で切り換えられる。パイロット弁 1 8 が第 1 位置にあるとき、第 1 ポート 2 2 a と第 3 ポート 2 2 c が相互に連通し、第 1 ポート 2 2 a と第 2 ポート 2 2 b との連通が遮断される（図 1 および図 4 参照）。パイロット弁 1 8 が第 2 位置にあるとき、第 1 ポート 2 2 a と第 2 ポート 2 2 b が相互に連通し、第 1 ポート 2 2 a と第 3 ポート 2 2 c との連通が遮断される（図 2 および図 3 参照）。

30

【 0 0 1 9 】

パイロット弁 1 8 は、給気用パイロット室 2 0 のエアが排気されると第 1 位置に切り換わり、給気用パイロット室 2 0 にエアが供給されると第 2 位置に切り換わる。パイロット弁 1 8 が第 1 位置にあるとき、主弁 1 2 の吐出用パイロット室 1 4 が第 2 排気口 3 4 を通じて大気に開放される。パイロット弁 1 8 が第 2 位置にあるとき、主弁 1 2 の吐出用パイロット室 1 4 がエア供給源 3 0 に接続される。

【 0 0 2 0 】

なお、参照符号 7 0 で示されるのは、吐出用パイロット室 1 4 と対抗してエア圧を作用させるためのエア室であり、参照符号 8 2 で示されるのは、給気用パイロット室 2 0 と対抗してエア圧を作用させるためのパイロットエア室である。エア室 7 0 およびパイロットエア室 8 2 には、主弁 1 2 およびパイロット弁 1 8 の切換位置とは関係なく、エア供給源 3 0 からエアが供給されている。

40

【 0 0 2 1 】

次に、間欠エア吐出用流体回路 1 0 の動作について説明する。図 1 に示されるように、主弁 1 2 が第 1 位置にあり、パイロット弁 1 8 が第 1 位置にある状態を初期状態とする。第 1 給気流路 2 8 a の一端がエア供給源 3 0 に常時接続されている場合を想定する。初期状態においてエア供給源 3 0 は停止されている。

【 0 0 2 2 】

エア供給源 3 0 が稼働を開始すると、エア供給源 3 0 からのエアは、第 1 給気流路 2 8

50

a、第3給気流路28c、主弁12および第1連携流路24を経て、パイロット弁18の給気用パイロット室20に供給される。これにより、図2に示されるように、パイロット弁18が第1位置から第2位置に切り換わる。なお、第1給気流路28aの一端が電磁弁を介してエア供給源30に接続される場合は、エア供給源30が稼働していることを前提として、上記「エア供給源30が稼働を開始する」を「電磁弁が開位置に切り換わって第1給気流路28aがエア供給源30に接続される」と読み替える。

【0023】

パイロット弁18が第2位置に切り換わると、エア供給源30からのエアは、第1給気流路28a、第4給気流路28d、パイロット弁18および第2連携流路26を経て、主弁12の吐出用パイロット室14に供給される。これにより、図3に示されるように、主弁12が第1位置から第2位置に切り換わる。

10

【0024】

主弁12が第2位置に切り換わると、エア供給源30からのエアは、第1給気流路28a、第2給気流路28bおよび主弁12を経て、吐出口36から吐出される。これと同時に、パイロット弁18の給気用パイロット室20のエアは、第1連携流路24および主弁12を経て、第1排気口32から排気される。これにより、図4に示されるように、パイロット弁18が第2位置から第1位置に切り換わる。

【0025】

パイロット弁18が第1位置に切り換わると、主弁12の吐出用パイロット室14のエアは、第2連携流路26およびパイロット弁18を経て、第2排気口34から排気される。これにより、図1に示されるように、主弁12が第2位置から第1位置に切り換わる。エア供給源30が稼働している間、以上の動作が周期的に繰り返され、吐出口36からエアが間欠的に吐出される。なお、第1給気流路28aの一端が電磁弁を介してエア供給源30に接続される場合は、上記「エア供給源30が稼働している間」を「電磁弁が開位置にある間」と読み替える。

20

【0026】

本実施形態に係る間欠エア吐出用流体回路10によれば、第1位置にある主弁12は、パイロット弁18が第1位置から第2位置に切り換わった後でなければ、第2位置に切り換わらない。また、第2位置にある主弁12は、パイロット弁18が第2位置から第1位置に切り換わった後でなければ、第1位置に切り換わらない。このため、主弁12の安定した動作が確保される。

30

【0027】

また、主弁12が第1位置に切り換わった後において、エア供給源30からのエアは、パイロット弁18の給気用パイロット室20、および主弁12の吐出用パイロット室14に供給されるとき、吐出口36からは吐出されない。このため、パイロット弁18の給気用パイロット室20、および主弁12の吐出用パイロット室14に供給されるエアに圧力降下が生じることはない。

【0028】

一方、主弁12が第2位置に切り換わった後において、エア供給源30からのエアは、吐出口36から吐出されるとともに、パイロット弁18のパイロットエア室82、および主弁12のエア室70にも供給されている。このとき、圧力降下が生じたエアがパイロットエア室82、エア室70に供給される可能性があるが、この圧力降下が次の切り換え(第2位置から第1位置への切り換え)に及ぼす影響は極めて小さいと考えられる。パイロット弁18の給気用パイロット室20、および主弁12の吐出用パイロット室14のエアが排気されて大気開放状態となれば、パイロット弁18および主弁12を第2位置に付勢する残留圧力がほとんど存在しないからである。残留圧力がほとんど存在しないため、パイロットエア室82とエア室70へエアが供給されていれば、主弁12およびパイロット弁18は確実に第1位置へ切り換わる。以上のことから、主弁12およびパイロット弁18の安定した動作が確保される。

40

【0029】

50

なお、上記実施形態においては、主弁 12 とパイロット弁 18 を第 2 位置から第 1 位置へと切り換えるためにエア供給源 30 からのエアを利用した。それに代えて、例えばスプリングまたはエアとスプリングの複合等の付勢部材を利用することもできる。その場合、圧力降下の影響をさらに取り除くことができる。

【0030】

(第 2 実施形態)

次に、本発明の第 2 実施形態に係る間欠エア吐出用流体回路 40 について、図 5 を参照しながら説明する。第 2 実施形態に係る間欠エア吐出用流体回路 40 は、主弁 12 およびパイロット弁 18 の動作頻度を調整する回路が追加されている点で、第 1 実施形態に係る間欠エア吐出用流体回路 10 と異なる。なお、第 1 実施形態に係る間欠エア吐出用流体回路 10 と同一または同等の構成要素には同一の参照符号を付し、詳細な説明を省略する。

10

【0031】

第 1 連携流路 24 の途中に第 1 可変絞り弁 42 が配置され、第 1 可変絞り弁 42 をバイパスする流路に第 1 チェック弁 44 が配置される。すなわち、第 1 可変絞り弁 42 と並列に第 1 チェック弁 44 が配置される。第 1 チェック弁 44 は、パイロット弁 18 の給気用パイロット室 20 から主弁 12 の第 2 ポート 16b に向かうエアの流れを許容し、主弁 12 の第 2 ポート 16b からパイロット弁 18 の給気用パイロット室 20 に向かうエアの流れを阻止する。このため、エア供給源 30 からパイロット弁 18 の給気用パイロット室 20 に供給されるエアの流量は、第 1 可変絞り弁 42 で設定された流路面積に応じて制限される。

20

【0032】

第 2 連携流路 26 の途中に第 2 可変絞り弁 46 が配置され、第 2 可変絞り弁 46 をバイパスする流路に第 2 チェック弁 48 が配置される。すなわち、第 2 可変絞り弁 46 と並列に第 2 チェック弁 48 が配置される。第 2 チェック弁 48 は、パイロット弁 18 の第 1 ポート 22a から主弁 12 の吐出用パイロット室 14 に向かうエアの流れを許容し、主弁 12 の吐出用パイロット室 14 からパイロット弁 18 の第 1 ポート 22a に向かうエアの流れを阻止する。このため、主弁 12 の吐出用パイロット室 14 から第 2 排気口 34 に向けて排出されるエアの流量は、第 2 可変絞り弁 46 で設定された流路面積に応じて制限される。

【0033】

給気用パイロット室 20 に供給されるエアの流量が小さいほど、給気用パイロット室 20 の圧力上昇速度が小さく、主弁 12 が第 1 位置に切り換わってからパイロット弁 18 が第 2 位置に切り換わるまでの時間 (T1) が長い。吐出用パイロット室 14 から排出されるエアの流量が小さいほど、パイロット弁 18 が第 1 位置に切り換わってから主弁 12 が第 1 位置に切り換わるまでの時間 (T2) が長い。

30

【0034】

T1 および T2 が長いほど、主弁 12 およびパイロット弁 18 の動作頻度が少ない。T1 は、吐出口 36 からエアが吐出されない時間帯に含まれるので、T1 が長いほど、吐出口 36 から吐出されるエアの流量が小さい。一方、T2 は、吐出口 36 から吐出される時間帯に含まれるので、T2 が長いほど、吐出口 36 から吐出されるエアの流量が大きい。吐出口 36 から吐出されるエアの流量を大きくするためには、T1 を短くし、T2 を長くすればよい。換言すれば、吐出口 36 から吐出されるエアの流量を大きくするためには、第 1 可変絞り弁 42 で設定される流路面積を大きくし、第 2 可変絞り弁 46 で設定される流路面積を小さくすればよい。

40

【0035】

本実施形態に係る間欠エア吐出用流体回路 40 によれば、主弁 12 およびパイロット弁 18 の動作頻度を調整することができ、また、吐出口 36 から吐出されるエアの流量を調整することができる。

【0036】

主弁 12 およびパイロット弁 18 の具体的な構造例が図 7 に示されている。主弁 12 は

50

、ボディ 60、スリーブ 62 およびスプール 64 を含む。パイロット弁 18 は、パイロットボディ 74、パイロットスリーブ 76 およびパイロットスプール 78 を含む。

【0037】

ボディ 60 は、第 1 ~ 第 5 ポート 16 a ~ 16 e を備える。スリーブ 62 は、ボディ 60 の内部に固定される。スプール 64 がスリーブ 62 の内側を摺動することによって、第 1 ~ 第 5 ポート 16 a ~ 16 e の接続関係が変わる。図 7 に示されるように、スプール 64 が左方の移動端にあるとき、第 1 ポート 16 a と第 4 ポート 16 d が相互に連通し、第 2 ポート 16 b と第 5 ポート 16 e が相互に連通する。すなわち、図 7 は、主弁 12 が第 1 位置にあることを示す。スプール 64 が右方に移動すると、第 1 ポート 16 a と第 3 ポート 16 c が相互に連通し、第 2 ポート 16 b と第 4 ポート 16 d が相互に連通する。すなわち、主弁 12 は第 2 位置に切り換わる。

10

【0038】

スプール 64 の左端に第 1 ピストン 66 が当接する。吐出用パイロット室 14 は、第 1 ピストン 66 の左方に形成されている。スプール 64 の右端に第 2 ピストン 68 が当接する。第 2 ピストン 68 の右方には、第 3 ポート 16 c と連通するエア室 70 が形成されている。エア室 70 には、第 2 ピストン 68 を左方に付勢するスプリング 72 が配置される。

【0039】

パイロットボディ 74 は、第 1 ~ 第 3 ポート 22 a ~ 22 c を備える。パイロットスリーブ 76 は、パイロットボディ 74 の内部に固定される。パイロットスプール 78 がパイロットスリーブ 76 の内側を摺動することによって、第 1 ~ 第 3 ポート 22 a ~ 22 c の接続関係が変わる。図 7 に示されるように、パイロットスプール 78 が右方の移動端にあるとき、第 1 ポート 22 a と第 3 ポート 22 c が相互に連通する。すなわち、図 7 は、パイロット弁 18 が第 1 位置にあることを示す。パイロットスプール 78 が左方に移動すると、第 1 ポート 22 a と第 2 ポート 22 b が相互に連通し、パイロット弁 18 が第 2 位置に切り換わる。

20

【0040】

パイロットスプール 78 の右端にパイロットピストン 80 が当接する。給気用パイロット室 20 は、パイロットピストン 80 の右方に形成されている。パイロットスプール 78 の左方には、第 2 ポート 22 b と連通するパイロットエア室 82 が形成されている。パイロットエア室 82 には、パイロットスプール 78 を右方に付勢するパイロットスプリング 84 が配置される。なお、スプリング 72 およびパイロットスプリング 84 は、必ずしも必要な部材ではない。

30

【0041】

図 7 の構造例は、第 1 実施形態に係る間欠エア吐出用流体回路 10 および後述する第 3 実施形態に係る間欠エア吐出用流体回路 50 にも適用できる。なお、図 7 の構造例では、パイロット弁 18 の第 2 ポート 22 b は、第 4 給気流路 28 d および第 3 給気流路 28 c を介して、エア供給源 30 に接続されている。

【0042】

(第 3 実施形態)

次に、本発明の第 3 実施形態に係る間欠エア吐出用流体回路 50 について、図 6 を参照しながら説明する。第 3 実施形態に係る間欠エア吐出用流体回路 50 は、主弁 12 に接続される第 1 エア供給源 54 と、主弁 12 およびパイロット弁 18 に接続される第 2 エア供給源 56 とを備える点で、第 2 実施形態に係る間欠エア吐出用流体回路 40 と異なる。また、第 3 実施形態に係る間欠エア吐出用流体回路 50 は、外部パイロット弁 58 を備える点で、第 2 実施形態に係る間欠エア吐出用流体回路 40 と異なる。なお、第 2 実施形態に係る間欠エア吐出用流体回路 40 と同一または同等の構成要素には同一の参照符号を付してある。

40

【0043】

主弁 12 とパイロット弁 18 との間には、第 1 連携流路 24 および第 2 連携流路 26 が配置されている。主弁 12 と第 1 エア供給源 54 との間には、第 1 給気流路 52 a が配置

50

されている。第 1 給気流路 5 2 a は、第 1 エア供給源 5 4 に常時接続されている。主弁 1 2、パイロット弁 1 8 および第 2 エア供給源 5 6 の相互間には、第 2 給気流路 5 2 b、第 3 給気流路 5 2 c および第 4 給気流路 5 2 d が配置されている。第 2 給気流路 5 2 b の一端は、第 2 エア供給源 5 6 に接続され、第 2 給気流路 5 2 b の他端は、第 3 給気流路 5 2 c および第 4 給気流路 5 2 d に接続される。第 3 給気流路 5 2 c は、主弁 1 2 に接続される。第 4 給気流路 5 2 d は、パイロット弁 1 8 に接続される。第 2 給気流路 5 2 b の途中で外部パイロット弁 5 8 が配置されている。

【 0 0 4 4 】

主弁 1 2 は、第 1 ~ 第 5 ポート 1 6 a ~ 1 6 e を有する。第 1 ポート 1 6 a は、吐出口 3 6 に繋がっている。第 2 ポート 1 6 b は、第 1 連携流路 2 4 を介して、パイロット弁 1 8 の給気用パイロット室 2 0 に繋がっている。第 3 ポート 1 6 c は、第 1 給気流路 5 2 a を介して第 1 エア供給源 5 4 に繋がっている。第 4 ポート 1 6 d は、第 1 排気口 3 2 に繋がっている。第 5 ポート 1 6 e は、第 3 給気流路 5 2 c および第 2 給気流路 5 2 b を介して、第 2 エア供給源 5 6 に繋がっている。

10

【 0 0 4 5 】

パイロット弁 1 8 は、第 1 ~ 第 3 ポート 2 2 a ~ 2 2 c を有する。第 1 ポート 2 2 a は、第 2 連携流路 2 6 を介して主弁 1 2 の吐出用パイロット室 1 4 に繋がっている。第 2 ポート 2 2 b は、第 4 給気流路 5 2 d および第 2 給気流路 5 2 b を介して、第 2 エア供給源 5 6 に繋がっている。第 3 ポート 2 2 c は、第 2 排気口 3 4 に繋がっている。

【 0 0 4 6 】

主弁 1 2 は、第 1 位置と第 2 位置との間で切り換えられる。主弁 1 2 が第 1 位置にあるとき、第 1 ポート 1 6 a と第 4 ポート 1 6 d が相互に連通し、第 2 ポート 1 6 b と第 5 ポート 1 6 e が相互に連通する。主弁 1 2 が第 2 位置にあるとき、第 1 ポート 1 6 a と第 3 ポート 1 6 c が相互に連通し、第 2 ポート 1 6 b と第 4 ポート 1 6 d が相互に連通する。

20

【 0 0 4 7 】

主弁 1 2 は、吐出用パイロット室 1 4 のエアが排気されると第 1 位置に切り換わり、吐出用パイロット室 1 4 にエアが供給されると第 2 位置に切り換わる。主弁 1 2 が第 1 位置にあるとき、パイロット弁 1 8 の給気用パイロット室 2 0 が外部パイロット弁 5 8 を介して第 2 エア供給源 5 6 に接続され、吐出口 3 6 が第 1 排気口 3 2 を通じて大気開放される。主弁 1 2 が第 2 位置にあるとき、パイロット弁 1 8 の給気用パイロット室 2 0 が第 1 排気口 3 2 を通じて大気開放され、吐出口 3 6 が第 1 エア供給源 5 4 に接続される。

30

【 0 0 4 8 】

パイロット弁 1 8 は、第 1 位置と第 2 位置との間で切り換えられる。パイロット弁 1 8 が第 1 位置にあるとき、第 1 ポート 2 2 a と第 3 ポート 2 2 c が相互に連通し、第 1 ポート 2 2 a と第 2 ポート 2 2 b との連通が遮断される。パイロット弁 1 8 が第 2 位置にあるとき、第 1 ポート 2 2 a と第 2 ポート 2 2 b が相互に連通し、第 1 ポート 2 2 a と第 3 ポート 2 2 c との連通が遮断される。

【 0 0 4 9 】

外部パイロット弁 5 8 は、2 ポート弁として構成され、閉位置と開位置との間で切り換えられる。外部パイロット弁 5 8 が開位置にあるとき、第 2 エア供給源 5 6 は、主弁 1 2 の第 5 ポート 1 6 e およびパイロット弁 1 8 の第 2 ポート 2 2 b に接続される。外部パイロット弁 5 8 が閉位置にあるとき、第 2 エア供給源 5 6 と主弁 1 2 の第 5 ポート 1 6 e との接続が遮断され、第 2 エア供給源 5 6 とパイロット弁 1 8 の第 2 ポート 2 2 b との接続が遮断される。外部パイロット弁 5 8 は、吐出口 3 6 からのエアの吐出動作の開始および停止を制御する。

40

【 0 0 5 0 】

パイロット弁 1 8 は、給気用パイロット室 2 0 のエアが排気されると第 1 位置に切り換わり、給気用パイロット室 2 0 にエアが供給されると第 2 位置に切り換わる。パイロット弁 1 8 が第 1 位置にあるとき、主弁 1 2 の吐出用パイロット室 1 4 が第 2 排気口 3 4 を通じて大気開放される。パイロット弁 1 8 が第 2 位置にあり、かつ、外部パイロット弁 5

50

8が開位置にあるとき、主弁12の吐出用パイロット室14が第2エア供給源56に接続される。

【0051】

次に、間欠エア吐出用流体回路50の動作について説明する。初期状態において、第1エア供給源54および第2エア供給源56は稼働しており、外部パイロット弁58は閉位置にある。また、主弁12は第1位置にあり、パイロット弁18は第1位置にある。吐出口36からエアは吐出されていない。

【0052】

外部パイロット弁58が開位置になると、第2エア供給源56からのエアは、第2給気流路52b、第3給気流路52c、主弁12および第1連携流路24を経て、パイロット弁18の給気用パイロット室20に供給される。これにより、パイロット弁18が第1位置から第2位置に切り換わる。

10

【0053】

パイロット弁18が第2位置に切り換わると、第2エア供給源56からのエアは、第2給気流路52b、第4給気流路52d、パイロット弁18および第2連携流路26を経て、主弁12の吐出用パイロット室14に供給される。これにより、主弁12が第1位置から第2位置に切り換わる。

【0054】

主弁12が第2位置に切り換わると、第1エア供給源54からのエアは、第1給気流路52aおよび主弁12を経て、吐出口36から吐出される。これと同時に、パイロット弁18の給気用パイロット室20のエアは、第1連携流路24および主弁12を経て、第1排気口32から排気される。これにより、パイロット弁18が第2位置から第1位置に切り換わる。

20

【0055】

パイロット弁18が第1位置に切り換わると、主弁12の吐出用パイロット室14のエアは、第2連携流路26およびパイロット弁18を経て、第2排気口34から排気される。これにより、主弁12が第2位置から第1位置に切り換わる。外部パイロット弁58が開位置にある間、以上の動作が周期的に繰り返され、吐出口36からエアが間欠的に吐出される。

【0056】

外部パイロット弁58が閉位置に切り換わると、パイロット弁18の第2ポート22bに対するエアの供給が停止する。このため、パイロット弁18が第2位置にあるときは、主弁12の吐出用パイロット室14へのエアの供給が停止する。主弁12の吐出用パイロット室14へのエアの供給が停止すると、主弁12が第2位置にあって吐出口36からエアが吐出されていた場合、パイロット弁18の給気用パイロット室20のエアの排気が進行してパイロット弁18が第1位置に切り換わる。

30

【0057】

パイロット弁18が第1位置に切り換わると、主弁12の吐出用パイロット室14のエアが速やかに排気されて、主弁12が第1位置に切り換わり、吐出口36からのエアの吐出が停止する。その後、主弁12の吐出用パイロット室14にエアが供給されることはないので、吐出口36からエアが吐出されない状態が確実に維持される。

40

【0058】

本実施形態に係る間欠エア吐出用流体回路50によれば、吐出口36から吐出されるエアの流量を第1エア供給源54の能力に基づいて決めることができる。また、主弁12の吐出用パイロット室14に供給するエアの流量、および、パイロット弁18の給気用パイロット室20に供給するエアの流量を第2エア供給源56の能力に基づいて決めることができる。このため、吐出口36から大流量のエアを吐出させる場合に有用である。

【0059】

本発明は、上述した実施形態に限らず、本発明の要旨を逸脱することなく、種々の構成を採り得る。

50

【符号の説明】

【 0 0 6 0 】

1 0、4 0、5 0 ... 間欠エア吐出用流体回路	
1 2 ... 主弁	1 4 ... 吐出用パイロット室
1 8 ... パイロット弁	2 0 ... 給気用パイロット室
2 4 ... 第 1 連携流路 (流路)	2 6 ... 第 2 連携流路 (流路)
3 0 ... エア供給源	3 6 ... 吐出口
4 2 ... 第 1 可変絞り弁 (第 1 絞り弁)	4 4 ... 第 1 チェック弁
4 6 ... 第 2 可変絞り弁 (第 2 絞り弁)	4 8 ... 第 2 チェック弁
5 4 ... 第 1 エア供給源	5 6 ... 第 2 エア供給源
5 8 ... 外部パイロット弁	

10

20

30

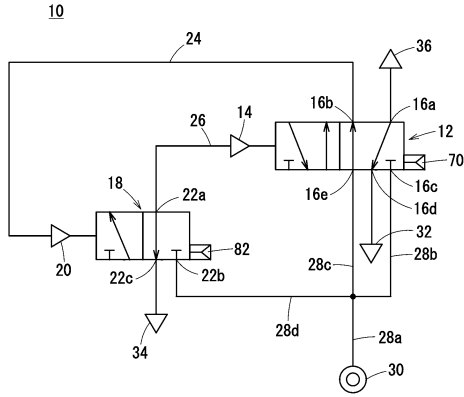
40

50

【図面】

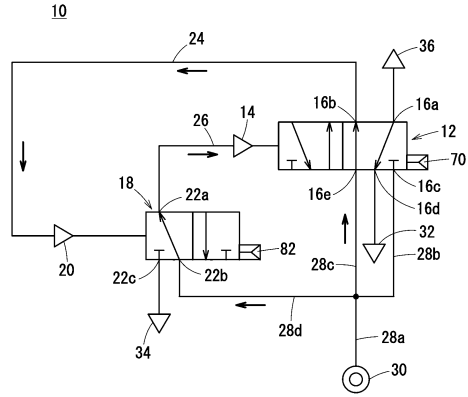
【図 1】

FIG. 1



【図 2】

FIG. 2

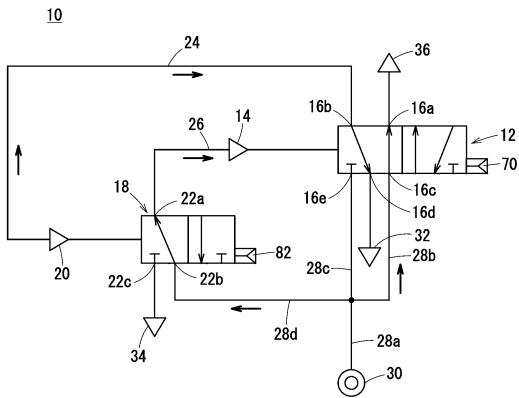


10

20

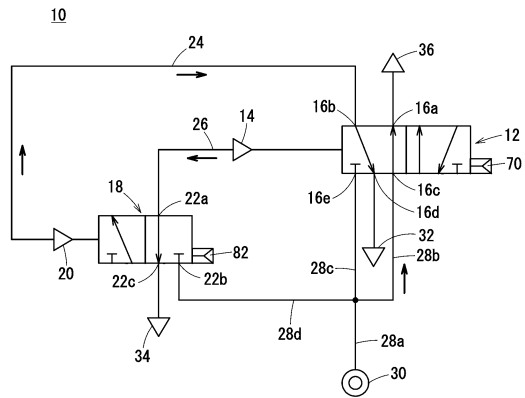
【図 3】

FIG. 3



【図 4】

FIG. 4



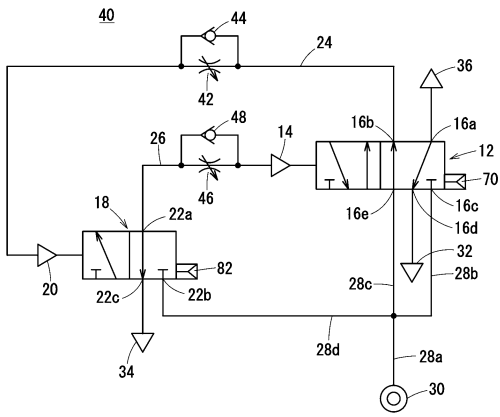
30

40

50

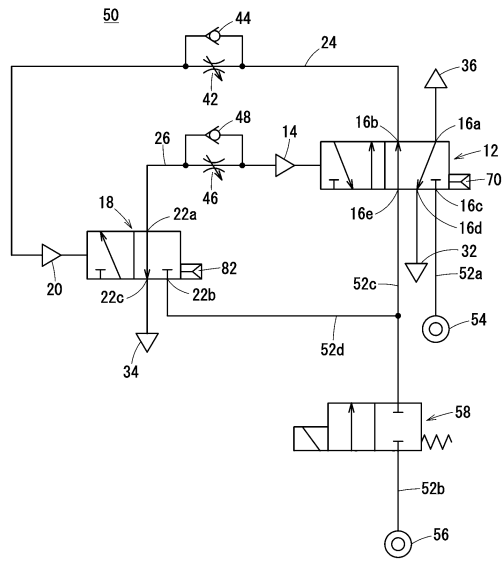
【 図 5 】

FIG. 5



【 図 6 】

FIG. 6

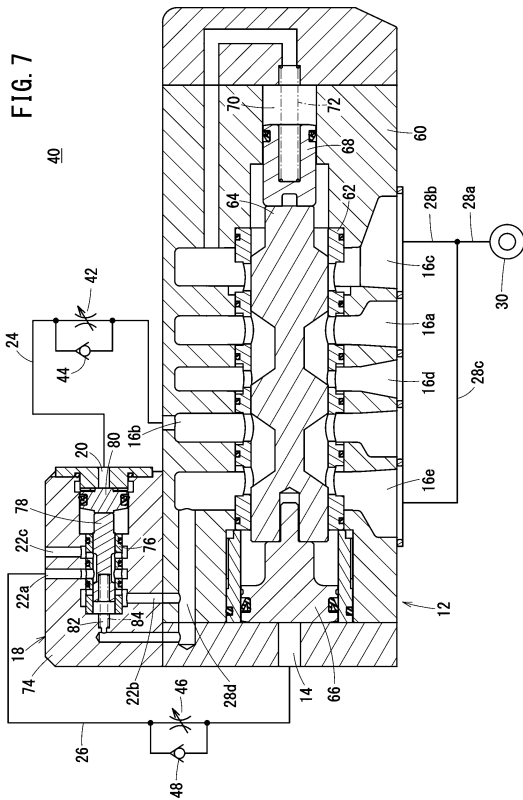


10

20

【 図 7 】

FIG. 7



30

40

50

フロントページの続き

(72)発明者 高井 秀憲

茨城県つくばみらい市絹の台4丁目2番2号 SMC株式会社 筑波技術センター内

審査官 菊地 牧子

(56)参考文献 実開昭57-124602(JP,U)

中国特許出願公開第102829235(CN,A)

国際公開第2022/107230(WO,A1)

特開2016-114201(JP,A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

F15B 21/00

F16K 21/00

F15B 11/00