

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2020-8103

(P2020-8103A)

(43) 公開日 令和2年1月16日(2020.1.16)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード(参考)
F 1 6 K 11/22 (2006.01)	F 1 6 K 11/22	3 H 0 6 7
F 1 5 D 1/08 (2006.01)	F 1 5 D 1/08	A

審査請求有 請求項の数 5 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2018-130567 (P2018-130567)	(71) 出願人	000140362
(22) 出願日	平成30年7月10日(2018.7.10)		株式会社横井機械工作所
(11) 特許番号	特許第6620192号(P6620192)		愛知県名古屋市守山区大字中志段味字大洞口2720番地1
(45) 特許公報発行日	令和1年12月11日(2019.12.11)	(74) 代理人	100078721
			弁理士 石田 喜樹
		(74) 代理人	100124420
			弁理士 園田 清隆
		(72) 発明者	杉山 俊樹
			名古屋市守山区大字中志段味字大洞口2720番地の1 株式会社横井機械工作所内
		Fターム(参考)	3H067 AA01 AA32 AA38 BB08 BB12 CC32 CC34 DD05 DD13 DD33 DD42 EA26 EB12 EC01 EC03 EC08 FF12 GG04

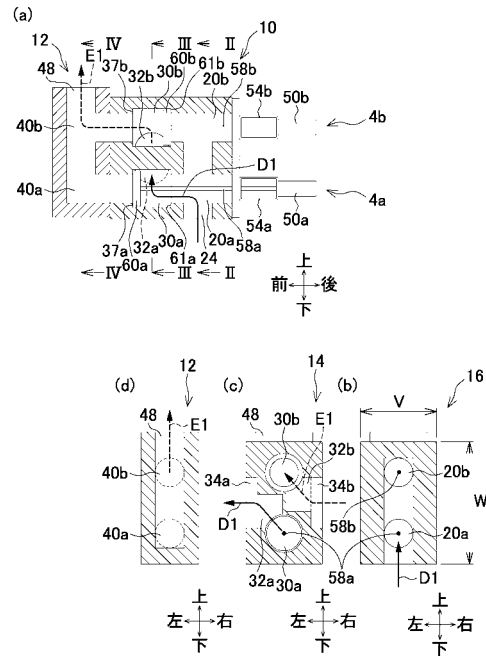
(54) 【発明の名称】 四方弁装置

(57) 【要約】

【課題】バーナーの間隔が狭くても簡単に取り付け可能である四方弁装置を提供する。

【解決手段】四方弁装置1は、給気路20a、20bと排気路40a、40bとをそれぞれ結ぶ第1の連絡路30a及び第2の連絡路30bを、これらを含む断面の長手方向(長さW)において並ぶ状態で内部に有する直方体状の本体2と、第1の連絡路30aから、当該断面の短手方向(長さV)の辺を含まない面である本体2の左面に至る偏心路32a及び給排気口34aと、第2の連絡路30bから、左面と対向する本体2の右面に至る偏心路32b及び給排気口34bと、第1の連絡路30aの給気路20a側又は排気路40a側を移動により選択的に閉塞する弁60aを移動させるエアシリンダー4aと、第2の連絡路30bの排気路40b側又は給気路20b側を移動により選択的に閉塞する弁60bを移動させるエアシリンダー4bと、を備えている。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

給気路と排気路とをそれぞれ結ぶ第 1 連絡路及び第 2 連絡路を、これらを含む断面の長手方向において並ぶ状態で内部に有する直方体状の本体と、

前記第 1 連絡路から、前記断面の短手方向の辺を含まない面である前記本体の第 1 外面に至る第 1 給排気接続路と、

前記第 2 連絡路から、前記第 1 外面と対向する前記本体の第 2 外面に至る第 2 給排気接続路と、

前記第 1 連絡路の前記給気路側又は前記排気路側を移動により選択的に閉塞する弁を移動させる第 1 弁移動手段と、

前記第 2 連絡路の前記排気路側又は前記給気路側を移動により選択的に閉塞する弁を移動させる第 2 弁移動手段と、

を備えている

ことを特徴とする四方弁装置。

10

【請求項 2】

前記第 1 給排気接続路の少なくとも一部と、前記第 2 給排気接続路の少なくとも一部とが、互いに偏心している

ことを特徴とする請求項 1 に記載の四方弁装置。

【請求項 3】

前記第 1 給排気接続路及び前記第 2 給排気接続路の少なくとも一方は、前記断面の長手方向に対して斜めとなる斜行路を含んでいる

ことを特徴とする請求項 1 に記載の四方弁装置。

20

【請求項 4】

前記第 1 連絡路及び前記第 2 連絡路の少なくとも一方と前記給気路との境界部における有効開口断面積を調整する空気流量調整弁が設けられている

ことを特徴とする請求項 1 ないし請求項 3 の何れかに記載の四方弁装置。

【請求項 5】

前記給気路と前記排気路との間に、前記排気路内の排気を前記給気路に循環させる排気再循環機構が設けられている

ことを特徴とする請求項 1 ないし請求項 4 の何れかに記載の四方弁装置。

30

【請求項 6】

前記排気再循環機構は、

前記給気路と前記排気路との間に渡される筒状のディフューザーと、

前記排気路側から前記ディフューザーに向けられており、高圧空気を噴射するノズルと

を有している

ことを特徴とする請求項 5 に記載の四方弁装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、リジェネレイティブバーナー等に接続可能な四方弁装置に関する。

40

【背景技術】

【0002】

従来四方弁として、特開平 8 - 28723 号公報（下記特許文献 1）に記載のものが知られている。この四方弁では、互いに対向する一对の切替出入口に、それぞれ一对のバーナーのうちの 1 つへの管が接続される。一对の切替出入口の間には、弁ケーシング内で回転する板状の切替弁子が配置されており、切替弁子の姿勢により、バーナーに対する給排気方向が切り替えられる。

又、従来四方弁として、特開 2000 - 337614 号公報（下記特許文献 2）に記載のものが知られている。この四方弁では、排気側と給気側とを連結する連絡配管にベン

50

チュリーミキサーが介装され、ベンチュリーミキサーに高圧空気を送入することにより、排気の一部が給気側へ再循環する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開平8-28723号公報

【特許文献2】特開2000-337614号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記両者の四方弁では、小型の燃焼装置の場合のように、一对のバーナーの間隔が狭く、一对の切替出入口の幅より小さいと、四方弁がバーナーの間に収まらず、バーナーへの接続管は各バーナーの外側へ迂回されることとなる。特に、後者の四方弁では、連絡配管及びベンチュリーミキサーが加わるため、かような傾向が顕著となる。

又、一对のバーナーが他の一对のバーナーと近接している場合、バーナーへの接続管が互いに干渉して、四方弁の取り付けが不可能になることがある。

そこで、本発明の主な目的は、バーナーの間隔が狭くても簡単に取り付け可能である四方弁装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記目的を達成するために、請求項1に記載の発明は、給気路と排気路とをそれぞれ結ぶ第1連絡路及び第2連絡路を、これらを含む断面の長手方向において並ぶ状態で内部に有する直方体状の本体と、前記第1連絡路から、前記断面の短手方向の辺を含まない面である前記本体の第1外面に至る第1給排気接続路と、前記第2連絡路から、前記第1外面と対向する前記本体の第2外面に至る第2給排気接続路と、前記第1連絡路の前記給気路側又は前記排気路側を移動により選択的に閉塞する弁を移動させる第1弁移動手段と、前記第2連絡路の前記排気路側又は前記給気路側を移動により選択的に閉塞する弁を移動させる第2弁移動手段と、を備えていることを特徴とするものである。

請求項2に記載の発明は、上記発明において、前記第1給排気接続路の少なくとも一部と、前記第2給排気接続路の少なくとも一部とが、互いに偏心していることを特徴とするものである。

請求項3に記載の発明は、上記発明において、前記第1給排気接続路及び前記第2給排気接続路の少なくとも一方は、前記断面の長手方向に対して斜めとなる斜行路を含んでいることを特徴とするものである。

請求項4に記載の発明は、上記発明において、前記第1連絡路及び前記第2連絡路の少なくとも一方と前記給気路との境界部における有効開口断面積を調整する空気流量調整弁が設けられていることを特徴とするものである。

請求項5に記載の発明は、上記発明において、前記給気路と前記排気路との間に、前記排気路内の排気を前記給気路に循環させる排気再循環機構が設けられていることを特徴とするものである。

請求項6に記載の発明は、上記発明において、前記排気再循環機構は、前記給気路と前記排気路との間に渡される筒状のディフューザーと、前記排気路側から前記ディフューザーに向けられており、高圧空気を噴射するノズルと、を有していることを特徴とするものである。

【発明の効果】

【0006】

本発明によれば、バーナーの間隔が狭くても簡単に取り付け可能である四方弁装置が提供される、という効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【0007】

10

20

30

40

50

【図 1】本発明の第 1 形態に係る四方弁装置の後面図である。

【図 2】図 1 の I - I 線断面図である。

【図 3】(a) は図 2 の模式図であり、(b) は (a) の I I - I I 線断面図であり、(c) は (a) の I I I - I I I 線断面図であり、(d) は (a) の I V - I V 線断面図である。

【図 4】図 3 の四方弁装置が左右一対のリジェネレイティブバーナーに接続された場合の模式図である。

【図 5】左右一対のリジェネレイティブバーナーの間隔が更に狭い場合の図 4 同様図である。

【図 6】本発明の第 2 形態に係る四方弁装置の図 4 同様図である。

10

【図 7】本発明の第 3 形態に係る四方弁装置の図 1 同様図である。

【図 8】本発明の第 3 形態に係る四方弁装置の図 2 同様図である。

【図 9】(a) は図 8 の模式図であり、(b) は (a) の V - V 線断面図であり、(c) は (b) において空気流量調整弁が下がった場合の図であり、(d) は (a) の V I - V I 線断面図であり、(e) は (a) の V I I - V I I 線断面図である。

【図 10】(a) は一対のバーナーにより燃焼の有無及び給排気を適宜交換して炉内を加熱する際に、一方のバーナーへの空気供給量に対する他方のバーナーへの空気供給量を調整可能とするための配管図であって、従来の方弁が用いられたときの図であり、(b) は従来の方弁 Q が用いられたときの (a) と同様の配管図であり、(c) は本発明の第 3 形態に係る四方弁装置が用いられたときの (a) と同様の配管図である。

20

【図 11】本発明の第 4 形態に係る四方弁装置の図 7 同様図である。

【図 12】本発明の第 4 形態に係る四方弁装置の図 8 同様図である。

【図 13】(a) は図 12 の模式図 (但しエアシリンダーの状態が逆) であり、(b) は (a) の前下部拡大図であり、(c) は (a) の V I I I - V I I I 線断面図であり、(d) は (a) の I X - I X 線断面図であり、(e) は (a) の X - X 線断面図である。

【図 14】(a) は一対のバーナーにより燃焼の有無及び給排気を適宜交換して炉内を加熱する際に E G R を行うための配管図であって、従来の方弁及び外部ベンチュリーミキサーが用いられたときの図であり、(b) は従来の方弁が用いられ、給気用プロワーに排気の一部が入れられるときの (a) と同様の配管図であり、(c) は本発明の第 4 形態に係る四方弁装置が用いられたときの (a) と同様の配管図である。

30

【発明を実施するための形態】

【 0 0 0 8 】

以下、本発明に係る実施の形態の例及びその変更例が、適宜図面に基づいて説明される。尚、当該形態は、下記の例及び変更例に限定されない。

【 0 0 0 9 】

[第 1 形態]

図 1 は、本発明の第 1 形態に係るリジェネレイティブバーナー用の四方弁装置 1 の後面図である。図 2 は、図 1 の I - I 線断面図である。

四方弁装置 1 は、長手方向が前後方向に向けられた直方体状の本体 2 と、それぞれ本体 2 の後部において前後方向に延びるように設けられ、上下に並べられる一対のエアシリンダー 4 a , 4 b と、を有する。

40

本体 2 は、ここでは、後面の長手方向が上下方向を向き、後面の短手方向が左右方向を向くように設けられている。

尚、四方弁装置 1 の設置姿勢等によって、上下左右前後が変化し得る。

【 0 0 1 0 】

本体 2 は、給気層側ブロック 1 0 と、その前端部に対しボルト 1 1 により止められる排気層ブロック 1 2 と、を有する。

給気層側ブロック 1 0 は、排気層ブロック 1 2 に隣接する給排気層部 1 4 と、給排気層部 1 4 の後側の給気層部 1 6 と、を有する。

尚、排気層ブロック 1 2 、給排気層部 1 4 、及び給気層部 1 6 は、給排気層部 1 4 が排

50

気層ブロック 12 と一体となったり、全て一体となったりする等、様々に変更することができる。

【0011】

図 3 (a) は、図 2 の模式図である。図 3 (b) は、図 3 (a) の I I - I I 線断面図である。図 3 (c) は、図 3 (a) の I I I - I I I 線断面図である。図 3 (d) は、図 3 (a) の I V - I V 線断面図である。

給気層部 16 内には、一对の十字状の給気路 20 a , 20 b が、互いに連続する状態で上下に並べられている。下の給気路 20 a の下端には、プラグ 22 を有する給気接続部 24 が、ボルト 26 により連結されている。上の給気路 20 b の上端には、上下方向の給気路 20 の上端部を閉塞する蓋 28 が、ボルト 29 により止められている。

給排気層部 14 内には、一对の給気路 20 a , 20 b に前後方向でそれぞれつながる連絡路 30 a , 30 b と、下の連絡路 30 a の左上とつながり左に延びる偏心路 32 a と、上の連絡路 30 b の右下とつながり右に延びる偏心路 32 b と、偏心路 32 a , 32 b にそれぞれつながる給排気口 34 a , 34 b とが設けられる。

連絡路 30 a , 30 b は、これらを含む断面の長手方向 (長さ W) 即ち上下方向において並んでいる。

偏心路 32 a , 32 b の左右方向の中心軸は、互いにずれており、給排気口 34 a , 34 b の左右方向の中心軸は、一致している。

給排気口 34 a は、上記断面の短手方向 (長さ V) の辺を含まない本体 2 の左面に形成され、給排気口 34 b は、本体 2 の左面に対向する本体 2 の右面に形成される。図 1 に示されるように、給排気口 34 a , 34 b には、それぞれ給排気接続部 35 a , 35 b が、ボルト 36 a , 36 b により設置される。

偏心路 32 a 及び給排気口 34 a (並びに給排気接続部 35 a) が、第 1 の連絡路 30 a につながる第 1 給排気接続路を構成し、偏心路 32 b 及び給排気口 34 b (並びに給排気接続部 35 b) が、第 2 の連絡路 30 b につながる第 2 給排気接続路を構成する。

各連絡路 30 a , 30 b の前端部には、筒状の弁座 37 a , 37 b が入れられている。弁座 37 a , 37 b は、給気層側ブロック 10 の前端部と排気層ブロック 12 の後端部とで挟まれている。

【0012】

排気層ブロック 12 内には、クランク状の排気路 40 a、及びこれに上側でつながる “L” 字状の排気路 40 b が設けられている。下の排気路 40 a の前端には、前後方向の排気路 40 a の前端部を閉塞する蓋 42 が、ボルト 44 により止められている。上の排気路 40 b の上端には、プラグ 46 を有する排気接続部 48 が、ボルト 49 により連結されている。尚、図 1 において、排気接続部 48 は省略されている。

【0013】

第 1 , 第 2 弁移動手段としてのエアシリンダー 4 a , 4 b は、それぞれ、シリンダーチューブ 50 a , 50 b と、これに対する出没が制御可能であるピストンロッド 52 a , 52 b を備えている。

シリンダーチューブ 50 a , 50 b は、対応するヨーク 54 a , 54 b を介して、給気路 20 a , 20 b の各後部を塞ぐ一对のセットプレート 56 a , 56 b に対しそれぞれ一体となるように固定されている。セットプレート 56 a , 56 b は、複数のボルト 57 により、給気層側ブロック 10 の後端部に対してそれぞれ固定される。

ピストンロッド 52 a , 52 b には、順に、前後方向に延びるシャフト 58 a , 58 b が結合されている。シャフト 58 a , 58 b は、対応するヨーク 54 a , 54 b 内からセットプレート 56 a , 56 b を気密に貫通し、給気路 20 a , 20 b を通って連絡路 30 a , 30 b に至る。シャフト 58 a , 58 b の前端部には、金属 (銅) 製の弁 60 a , 60 b が設けられる。

【0014】

下のエアシリンダー 4 a のピストンロッド 52 a がシリンダーチューブ 50 a から突出して、シャフト 58 a が前方に出ると、弁 60 a が、弁座 37 a に当たって連絡路 30 a

10

20

30

40

50

の排気路 40 a 側の端部に位置し、給気路 20 a から連絡路 30 a への空気の進入を許容すると共に、連絡路 30 a から排気路 40 a への空気の流れを遮断する（図 2 参照）。他方、ピストンロッド 52 a がシリンダーチューブ 50 a に没して、シャフト 58 a が後方に引かれると、弁 60 a が、給気路 20 a と連絡路 30 a との境目に形成された段部 61 a に当たって連絡路 30 a の給気路 20 a 側の端部に位置し、給気路 20 a から連絡路 30 a への空気の流れを遮断すると共に、連絡路 30 a から排気路 40 a への空気の進入を許容する。

エアシリンダー 4 a の上に配置されたエアシリンダー 4 b においても、ピストンロッド 52 b の出没状態が逆となるものの、エアシリンダー 4 a と同様に、ピストンロッド 52 b の出没に応じた弁 60 b の弁座 37 b あるいは段部 61 b への接触によって、給気路 20 b あるいは排気路 40 b の連絡路 30 b に対する接続の有無が切り替えられる。

【0015】

図 4 は、図 3 の四方弁装置 1 が左右一対のリジェネレイティブバーナー B a , B b に接続された場合の模式図である。

リジェネレイティブバーナー B a , B b は、前後方向及び左右方向に延びる“U”字状のラジアントチューブ（図示略）により、互いに接続されている。尚、ラジアントチューブは、“W”字状等の他の形状であっても良い。

四方弁装置 1 の給排気口 34 a , 34 b には、給排気接続部 35 a , 35 b 及び接続管 P a , P b を介して、順にリジェネレイティブバーナー B a , B b の接続部 J a , J b が接続される。又、給気接続部 24 には、給気用ブロー（図示略）が接続され、排気接続部 48 には、排気管（図示略）が接続される。

リジェネレイティブバーナー B a の接続部 J a とリジェネレイティブバーナー B b の接続部 J b との間の距離 U が、四方弁装置 1 の短手方向の長さ V より大きければ、四方弁装置 1 は接続部 J a , J b 間に配置された状態で設置可能であり、四方弁装置 1 と接続部 J a , J b との間における接続管 P a , P b が短くて済む。

【0016】

図 2 ~ 図 4 に示されるように、下のピストンロッド 52 a がシリンダーチューブ 50 a から突出すると共に上のピストンロッド 52 b がシリンダーチューブ 50 b へ退くと、給気用ブローによる空気（給気 D 1）は、下の給気路 20 a から偏心路 32 a 及び給排気口 34 a を通って左のバーナー B a に供給され（図中の実線矢印参照）、加熱された空気（排気 E 1）は、ラジアントチューブから非作動のバーナー B b を通過して、給排気口 34 b、偏心路 32 b 及び上の排気路 40 b を経て（図中の点線矢印参照）、排気接続部 48 から排気管経由で排気される。

他方、下のピストンロッド 52 a がシリンダーチューブ 50 a へ退くと共に上のピストンロッド 52 b がシリンダーチューブ 50 b から突出すると、給気用ブローによる空気は、上の給気路 20 b から偏心路 32 b 及び給排気口 34 b を通って右のバーナー B b に供給され、加熱された空気は、ラジアントチューブから非作動のバーナー B a を通過して、給排気口 34 a、偏心路 32 a 及び下の排気路 40 a を経て、排気接続部 48 から排気管経由で排気される。

【0017】

図 5 は、左右一対のリジェネレイティブバーナー B a , B b の間隔が更に狭い場合の図 4 同様図である。

接続部 J a , J b 間の距離 U が、四方弁装置 1 の短手方向の長さ V より小さかったとしても、リジェネレイティブバーナー B a , B b は、接続部 J a , J b を下方に向けて“J”字状の接続管 P a ' , P b ' を用いることにより四方弁装置 1 と接続可能である。又、四方弁装置 1 は、短手方向が左右方向となる状態で設置されるため、左右一対のリジェネレイティブバーナー B a , B b の両端から左右方向外方にはみ出さず、二対以上のリジェネレイティブバーナー B a , B b が左右方向に連続する場合でも、複数の四方弁装置 1 及び接続管 P a ' , P b ' が互いに干渉しない状態で無理なく配置される。

【0018】

10

20

30

40

50

以上の第1形態の四方弁装置1は、給気路20a, 20bと排気路40a, 40bとをそれぞれ結ぶ第1の連絡路30a及び第2の連絡路30bを、これらを含む断面の長手方向(長さW)において並ぶ状態で内部に有する直方体状の本体2と、第1の連絡路30aから、当該断面の短手方向(長さV)の辺を含まない面である本体2の第1外面(左面)に至る偏心路32a及び給排気口34aと、第2の連絡路30bから、左面と対向する本体2の第2外面(右面)に至る偏心路32b及び給排気口34bと、第1の連絡路30aの給気路20a側又は排気路40a側を移動により選択的に閉塞する弁60aを移動させるエアシリンダー4aと、第2の連絡路30bの排気路40b側又は給気路20b側を移動により選択的に閉塞する弁60bを移動させるエアシリンダー4bと、を備えている。

よって、給排気口34a, 34bが、短手方向(長さV)の辺を挟んだ本体2の左面と右面とに設けられることとなる。従って、四方弁装置1は、バーナーBa, Bbの距離Uが狭くても、長さV以上であればバーナーBa, Bb間に配置可能であり、長さV未満であっても接続管Pa', Pb'の短い状態を取り付け可能であって、バーナーBa, Bbに対し簡単に取り付け可能である。

10

【0019】

又、偏心路32a, 32bが、互いに偏心している。

よって、偏心路32a, 32bは、他方の連絡路30b, 30aとつながらない状態で、本体2の上下方向の中央へ寄せることができる。従って、給排気口34a, 34bが、本体2の左面, 右面における上下方向の中央に寄せられ、本体2のコンパクト化が可能であるし、給排気口34a, 34bの配置がバーナーBa, Bbを接続し易いものとなる。

20

【0020】

尚、上記第1形態及び変更例は、更に次のような変更例を適宜有する。

バーナーBa, Bbは、上下方向に並べられていても良い。この場合、四方弁装置1は、本体2の上記断面の短手方向が上下方向となるように配置される。

給排気口34aが本体2の右面に形成され、給排気口34bが本体2の左面に形成されても良い。

本体2は、面取された直方体状であっても良く、直方体状の本体2には、面取された直方体状のものが含まれる。

シャフト58a, 58bが省略され、弁60a, 60bがピストンロッド52a, 52bに直接取り付けられても良い。

30

弁60a, 60bを移動させる手段として、エアシリンダー4a, 4bに代えて、あるいはそれと共に、電磁弁等が用いられても良い。

本発明の四方弁装置は、ラジアントチューブバーナーに限らず、直火バーナーにおいて用いられても良い。

【0021】

[第2形態]

第2形態に係る四方弁装置101は、第1, 第2給排気接続路を除き、第1形態の四方弁装置1と同様に成る。

図6は、四方弁装置101の図4同様図である。

四方弁装置101の本体102における給排気層部114の第1給排気接続路は、給排気口34aと、下の連絡路30aの左上から給排気口34aへ斜め左上に延びる斜行路132aと、を有する。

40

又、給排気層部114の第2給排気接続路は、給排気口34bと、上の連絡路30bの右下から給排気口34aへ斜め右下に延びる斜行路132bと、を有する。

【0022】

下のピストンロッド52aがシリンダーチューブ50aから突出すると共に上のピストンロッド52bがシリンダーチューブ50bへ退くと、図6に示されるように、給気用パワーによる空気(給気D2)は、下の給気路20aから斜行路132a及び給排気口34aを通過して左のバーナーBaに供給され(図中の実線矢印参照)、加熱された空気(排気E2)は、ラジアントチューブから非作動のバーナーBbを通過して、給排気口34b

50

、斜行路 1 3 2 b 及び上の排気路 4 0 b を経て（図中の点線矢印参照）、排気接続部 4 8 から排気管経由で排気される。

又エアシリンダー 4 a , 4 b により各弁 6 0 a , 6 0 b を逆の位置とすると、給排気が切り替えられる。

【 0 0 2 3 】

第 2 形態の四方弁装置 1 0 1 は、第 1 給排気接続路及び第 2 給排気接続路が、それぞれ本体 1 0 2 の断面の長手方向（長さ W）に対して斜めとなる斜行路 1 3 2 a , 1 3 2 b を含んでいる。

よって、斜行路 1 3 2 a , 1 3 2 b は、他方の連絡路 3 0 b , 3 0 a とつながらない状態で、外方へ行くほど本体 1 0 2 の上下方向の中央へ寄せることができる。従って、給排気口 3 4 a , 3 4 b が、本体 1 0 2 の左面、右面における上下方向の中央に寄せられ、本体 1 0 2 のコンパクト化が可能であるし、給排気口 3 4 a , 3 4 b の配置がバーナー B a , B b を接続し易いものとなる。

【 0 0 2 4 】

尚、第 2 形態は、第 1 形態の変更例と同様の変更例を適宜有する。

又、第 2 形態の斜行路 1 3 2 a , 1 3 2 b の一方と第 1 形態の偏心路 3 2 a , 3 2 b の一方とが混在しても良い。

【 0 0 2 5 】

[第 3 形態]

第 3 形態に係る四方弁装置 2 0 1 は、給気層側ブロックの給気層部を除き、第 1 形態の四方弁装置 1 と同様に成る。

図 7 ~ 図 9 は、第 3 形態の四方弁装置 2 0 1 の図 1 ~ 図 3 同様図である。但し、図 9 において、図 3 に対し（c）が追加されている。

第 3 形態の四方弁装置 2 0 1 の本体 2 0 2 における給気層側ブロック 2 1 0 の給気層部 2 1 6 は、第 1 形態の蓋 2 8 に代えて、空気流量調整弁機構 2 2 8 を備えている。尚、蓋 2 8 及び空気流量調整弁機構 2 2 8 を除く給気層側ブロック 1 0 , 2 1 0 の形状は、互いに一致している。

【 0 0 2 6 】

空気流量調整弁機構 2 2 8 は、ボルト 2 9 により給気層側ブロック 2 1 0 に止められるプレート 2 2 9 と、プレート 2 2 9 に対してキャップ 2 3 1 を介して上下動可能で気密に挿通されるスピンドル 2 3 3 と、スピンドル 2 3 3 の下端部においてボルト 2 3 5 により固定された空気流量調整弁 2 3 7 と、スピンドル 2 3 3 の上端部に固定されたハンドル 2 3 9 と、を有する。

ハンドル 2 3 9 の操作により、スピンドル 2 3 3 が上下動されて任意の位置で止められ、給気路 2 0 b 内における空気流量調整弁 2 3 7 の位置が調整される。空気流量調整弁 2 3 7 は、最上方位置では（図 8 , 図 9（b））、給気路 2 0 b 前端部の境界部 F b（連絡路 3 0 b の隣接部）の上端より下方に張り出さず、最上方位置から下方に移動するほど、給気路 2 0 b の前端部の上部に重なるように張り出し、最下方位置では（図 9（c））、境界部 F b の上部 3 分の 1 程度を覆う。かように、空気流量調整弁機構 2 2 8 により、境界部 F b の有効に開口した断面積が調整され、給気路 2 0 b から連絡路 3 0 b への空気の流量が調整される。

境界部 F b の断面積は、給気路 2 0 a 前端部の境界部 F a の断面積より大きい状態で形成され、更に最下方位置の空気流量調整弁 2 3 7 により有効開口断面積が境界部 F a の断面積より小さくなる状態で形成されている。

【 0 0 2 7 】

空気流量調整弁機構 2 2 8 付きの四方弁装置 2 0 1 が図 4 と同様に設置された場合、下のピストンロッド 5 2 a がシリンダーチューブ 5 0 a から突出すると共に上のピストンロッド 5 2 b がシリンダーチューブ 5 0 b へ退くときには（図 8 , 図 9（a）参照）、給気用ブローによる空気（給気 D 3）は、下の給気路 2 0 a から、境界部 F a を通過して、偏心路 3 2 a 及び給排気口 3 4 a を通って左のバーナー B a に供給され、加熱された空気

10

20

30

40

50

(排気E3)は、ラジアントチューブから非作動のバーナーBbを通過して、給排気口34b、偏心路32b及び上の排気路40bを経て、排気接続部48から排気管経由で排気される。

他方、下のピストンロッド52aがシリンダーチューブ50aへ退くと共に上のピストンロッド52bがシリンダーチューブ50bから突出したときには(エアシリンダー4a, 4bが図8, 図9(a)と逆となるときには)、給気は、上の給気路20bから、断面積の調整された境界部Fbを通過することで流量の調整された状態で、偏心路32b及び給排気口34bを通過して右のバーナーBbに供給され、排気は、ラジアントチューブから非作動のバーナーBaを通過して、給排気口34a、偏心路32a及び下の排気路40aを経て、排気接続部48から排気管経由で排出される。

10

かように右のバーナーBbが燃焼する場合の空気の流量は、空気流量調整弁235によって、左のバーナーBaが燃焼する場合の空気の流量に対して、より多く(最上方位置あるいはそれに近い側)、又は同等に(所定の位置)、あるいはより少なく(最下方位置あるいはそれに近い側)、調整可能である。

【0028】

図10(a)は、一对のバーナーBa, Bbにより燃焼の有無及び給排気を適宜交換して炉H内を加熱する際に、バーナーBaへの空気供給量に対するバーナーBbへの空気供給量を調整可能とするための配管図であって、従来の三方弁Ta, Tbが用いられたときの図である。この場合、三方弁Ta, Tbは2台必要であり、給気用ブローラLと三方弁Ta, Tbとの間に外部空気流量調整弁機構Aa, Abが1台ずつ必要であって、配管が複雑になる。

20

図10(b)は、図10(a)と同様の配管図であって、従来の四方弁Qが用いられたときの図である。この場合、四方弁Qは1台で済むものの、外部空気流量調整弁機構Aa', Ab'はバーナーBa, Bbと四方弁Qとの各間に1台ずつ必要であり、更に耐熱仕様にしなければならない。

図10(c)は、図10(a)と同様の配管図であって、第3形態の四方弁装置201が用いられたときの図である。この場合、四方弁装置201は1台で済み、又バーナーBaへの空気供給量に対するバーナーBbへの空気供給量の調整が可能であることから、外部空気流量調整弁機構Aは大枠調整用として四方弁装置201と給気用ブローラLとの間の1台(耐熱仕様不要)で済み、配管が極めてシンプルになる。

30

【0029】

第3形態の四方弁装置201は、第2の連絡路30bと給気路20bとの境界部における有効開口断面積を調整する空気流量調整弁機構228(空気流量調整弁237)を有している。

よって、一对のバーナーBa, Bbの給気量が調整された交互燃焼を実現する配管が、極めてシンプルになる。

【0030】

尚、第3形態は、上記形態の変更例と同様の変更例を適宜有する。

又、空気流量調整弁機構228は、空気流量調整弁237がエアシリンダー等により移動されるものであっても良い。

40

更に、空気流量調整弁機構228は、上の給気路20b側に代えて、あるいは上の給気路20b側と共に、下の給気路20a側に配置されても良い。

又更に、第3形態の空気流量調整弁機構228付きの四方弁装置201において、第2形態の斜行路132a, 132bが備えられても良い。

加えて、給排気口34a, 34bが短手方向の辺を含む面等の他の部分に配置された四方弁装置において、第3形態のように空気流量調整弁機構228が内蔵されても良い。

【0031】

[第4形態]

第4形態に係る四方弁装置301は、給気層側ブロックの給気層部及び排気層ブロックを除き、第3形態の四方弁装置201と同様に成る。

50

図 1 1 ~ 図 1 3 は、第 4 形態の四方弁装置 3 0 1 の図 7 ~ 図 9 同様図である。但し、図 1 2 と図 1 3 (a) とでエアシリンダー 4 a , 4 b の状態が逆になっている。又、図 1 3 において、図 9 に対し (c) が省略され、(b) が追加されている。

第 4 形態の四方弁装置 3 0 1 の本体 3 0 2 における、給気層側ブロック 3 1 0 の給気層部 3 1 6 と給気接続部 2 4 との間には、内部に給気延設路 3 2 0 を有する給気延設部 3 2 4 が介装されている。給気延設路 3 2 0 は、給気路 2 0 a につながっている。又、給気延設部 3 2 4 の前部には、給気延設路 3 2 0 とつながる導入孔 3 2 5 が形成されている。給気延設部 3 2 4 は、給気接続部 2 4 と共に、ボルト 2 6 より長いボルト 3 2 6 によって給気層側ブロック 3 1 0 に止められる。

【 0 0 3 2 】

四方弁装置 3 0 1 の本体 3 0 2 における、排気層ブロック 3 1 2 は、第 3 形態の排気層ブロック 1 2 と、姿勢以外同様に成る。排気層ブロック 3 1 2 は、排気層ブロック 1 2 の姿勢に対して上下を反転させた姿勢で、給気層側ブロック 3 1 0 の前端部に固定されている。排気層ブロック 3 1 2 内には、第 3 形態の“ L ”字状の排気路 4 0 b と配置以外同様である下の排気路 3 4 0 a と、第 3 形態のクランク状の排気路 4 0 a と配置以外同様である上の排気路 3 4 0 b が設けられる。

下側となった排気接続部 4 8 と排気層ブロック 3 1 2 との間には、内部に排気延設路 3 4 0 c を有する排気延設部 3 4 8 が介装されている。排気延設路 3 4 0 c は、排気路 3 4 0 a につながっている。又、排気延設部 3 4 8 の後部には、排気延設路 3 4 0 c とつながる導出孔 3 4 9 が形成されている。排気延設部 3 4 8 は、排気接続部 4 8 と共に、ボルト 4 9 より長いボルト 3 5 0 によって排気層ブロック 3 1 2 に止められる。

【 0 0 3 3 】

導出孔 3 4 9 と導入孔 3 2 5 の間には、筒状のディフューザー 3 5 1 が渡されている。ディフューザー 3 5 1 の内孔は、後端部内を境として前後両側に広がる両テーバ状に形成されており、排気延設路 3 4 0 c 及び給気延設路 3 2 0 とつながっている。ディフューザー 3 5 1 の前端部は排気延設路 3 4 0 c 内に達しており、ディフューザー 3 5 1 の後端部は導入孔 3 2 5 の前端部に入っている。給気延設部 3 2 4 の前部には、ディフューザー 3 5 1 の後端部を押さえる押さえフランジ 3 5 3 が固定されている。

排気延設部 3 4 8 の前部には、前後に延びるノズル 3 5 5 が支持されている。ノズル 3 5 5 は、排気延設路 3 4 0 c 側からディフューザー 3 5 1 に向けられている。ノズル 3 5 5 の先端部は、ディフューザー 3 5 1 の内孔前端部のテーバ部分内に入っている。ノズル 3 5 5 の前端部には、高圧空気供給手段 (図示略) が接続される。ノズル 3 5 5 は、供給された高圧空気 K を噴射可能である。

ディフューザー 3 5 1 及びノズル 3 5 5 (並びに給気延設部 3 2 4 及び排気延設部 3 4 8) は、内蔵ベンチュリーミキサーによる排気再循環機構 (E G R 機構 3 6 1) を構成する。

【 0 0 3 4 】

空気流量調整弁機構 2 2 8 及び E G R 機構 3 6 1 付きの四方弁装置 3 0 1 が図 4 と同様に設置された場合、下のピストンロッド 5 2 a がシリンダーチューブ 5 0 a から突出すると共に上のピストンロッド 5 2 b がシリンダーチューブ 5 0 b へ退いたときには (図 1 3 (a))、給気用ブローによる空気 (給気 D 4) は、給気延設路 3 2 0 を通過し、下の給気路 2 0 a から、偏心路 3 2 a 及び給排気口 3 4 a を通って左のバーナー B a に供給され、加熱された空気 (排気 E 4) は、ラジアントチューブから非作動のバーナー B b を通過して、給排気口 3 4 b、偏心路 3 2 b 及び上の排気路 4 0 b を経て、排気延設路 3 4 0 c を通過した後、排気接続部 4 8 から排気管経由で排気される。

排気延設路 3 4 0 c を通過する排気 E 4 の一部 (矢印 E 4 ') は、E G R 機構 3 6 1 のノズル 3 5 5 からディフューザー 3 5 1 内へ噴射される高圧空気 K により、ディフューザー 3 5 1 内へ吸引され、給気延設路 3 2 0 に戻されて、給気 D 4 に混合される (E G R) 。 E G R が行われない場合、高温となる予熱空気を燃焼するためにバーナー B a 燃焼時に窒素酸化物 (N O x) が比較的発生し易いところ、E G R の実施により、N O x の発生

10

20

30

40

50

が抑制される。

又、下のピストンロッド52aがシリンダーチューブ50aへ退くと共に上のピストンロッド52bがシリンダーチューブ50bから突出したときには(図12)、給気は、給気延設路320を通過し、上の給気路20bから、断面積の調整された境界部Fbを通過することで流量の調整された状態で、偏心路32b及び給排気口34bを通過して右のバーナーBbに供給され、排気は、ラジアンチューブから非作動のバーナーBaを通過して、給排気口34a、偏心路32a及び下の排気路340aを経て、排気延設路340cを通過した後、排気接続部48から排気管経路で排出される。この場合も、ノズル355から高圧空気Kが噴射されれば、EGRがなされる。

【0035】

図14(a)は、一对のバーナーBa, Bbにより燃焼の有無及び給排気を適宜交換して炉H内を加熱する際にEGRを行うための配管図であって、従来の四方弁Q及び外部ベンチュリーミキサーMが用いられたときの図である。この場合、外部ベンチュリーミキサーMに分岐排気配管Yが接続されることとなり、配管が複雑になる。

図14(b)は、図14(a)と同様の配管図であって、従来の四方弁Qが用いられ、給気用プロワールに排気の一部が入れられるときの図である。この場合、給気用プロワールに分岐排気配管Yが接続されることとなり、給気用プロワールを排気受入可能に対応させる必要があるし、配管が複雑になる。

図14(c)は、図14(a)と同様の配管図であって、第4形態の四方弁装置301が用いられたときの図である。この場合、四方弁装置301はEGR機構361を内蔵しており、外部ベンチュリーミキサーMの設置あるいは給気用プロワールの対応は不要であり、分岐排気配管Yも不要であって、配管が極めてシンプルになる。

【0036】

第4形態の四方弁装置301は、給気延設路320と排気延設路340cとの間に、排気延設路340c内の排気を給気延設路320に循環させるEGR機構361が設けられている。よって、NOxを低減した状態でのバーナーの交互運転がシンプルに実現される。

又、EGR機構361は、給気延設路320と排気延設路340cとの間に渡される筒状のディフューザー351と、排気延設路340c側からディフューザー351に向けられており、高圧空気Kを噴射するノズル355と、を有している。よって、シンプルな構成で効率良く排気が循環される。

【0037】

尚、第4形態は、上記形態の変更例と同様の変更例を適宜有する。

又、EGR機構361は、給気延設路320と排気延設路340cの間に管のみを渡してノズル355を省いたもの等、他の方式のものが用いられても良い。

給気延設路320及び排気延設路340cの少なくとも一方は、給気層側ブロック310又は排気層ブロック312と一体であっても良い。

更に、第4形態の四方弁装置301から、空気流量調整弁機構228が除かれても良い。

又更に、第4形態のEGR機構361付きの四方弁装置301において、第2形態の斜行路132a, 132bが備えられても良い。

加えて、給排気口34a, 34bが短手方向の辺を含む面等の他の部分に配置された四方弁装置において、第4形態のようにEGR機構361が内蔵されても良い。

【符号の説明】

【0038】

1, 101, 201, 301・・・四方弁装置、2, 102, 202, 302・・・本体、4a, 4b・・・エアシリンダー(第1, 第2弁移動手段)、20a, 20b・・・給気路、30a, 30b・・・(第1, 第2)連絡路、32a, 32b・・・偏心路(第1, 第2給排気接続路の一部)、34a, 34b・・・給排気口(第1, 第2給排気接続路の一部)、40a, 40b・・・排気路、60a, 60b・・・弁、132a, 132b・・・斜行路(第1

10

20

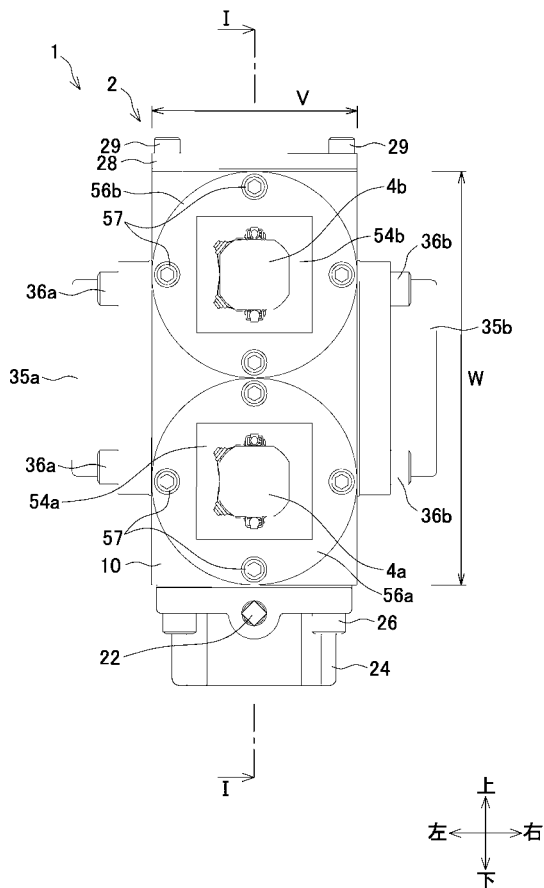
30

40

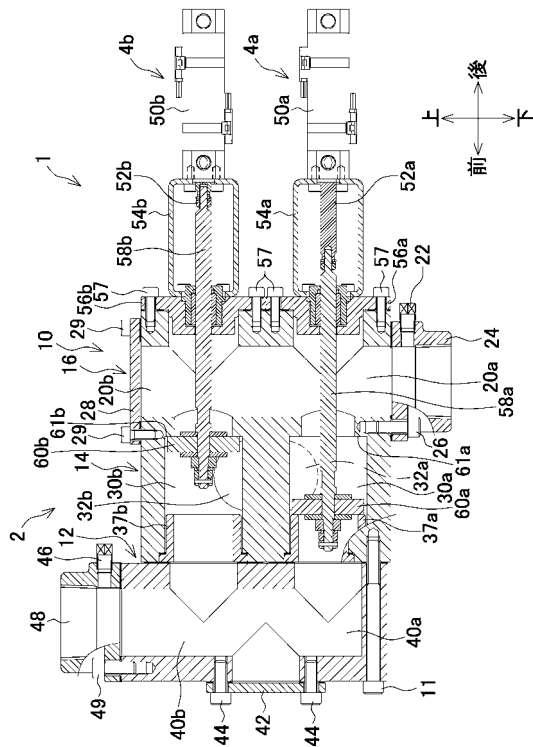
50

、第2給排気接続路の一部)、228・・・空気流量調整弁機構、237・・・空気流量調整弁、320・・・給気延設路(給気路)、340c・・・排気延設路(排気路)、351・・・ディフューザー、355・・・ノズル、361・・・EGR機構(排気再循環機構)、K・・・高圧空気、V・・・(本体の断面の短手方向の)長さ、W・・・(本体の断面の長手方向の)長さ。

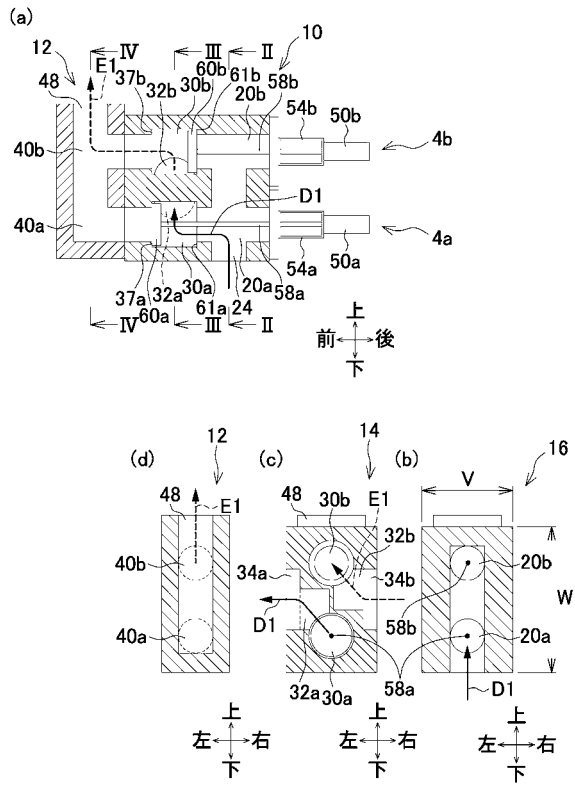
【図1】



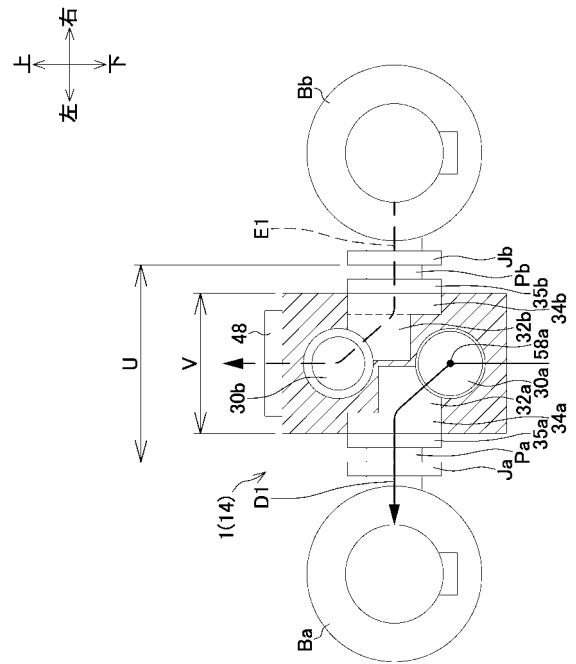
【図2】



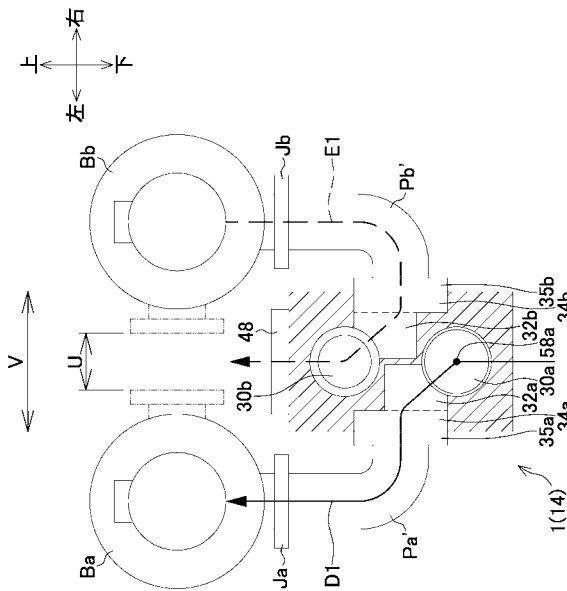
【 図 3 】



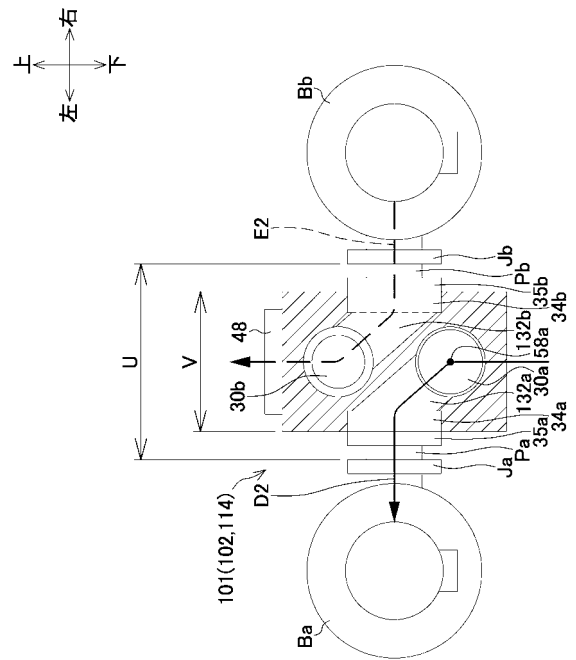
【 図 4 】



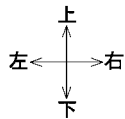
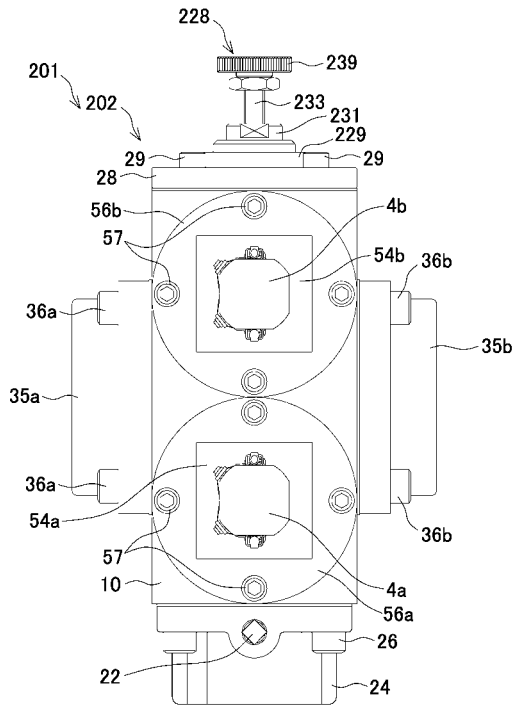
【 図 5 】



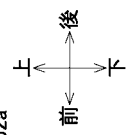
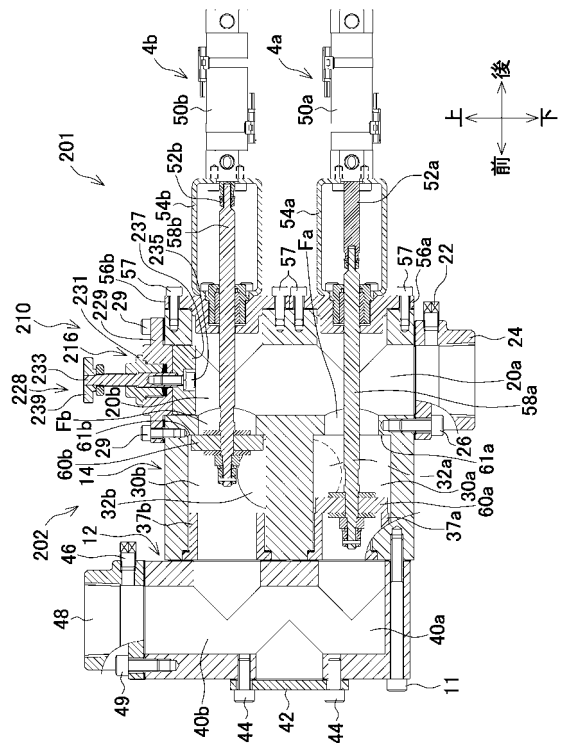
【 図 6 】



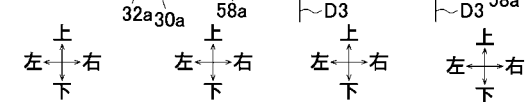
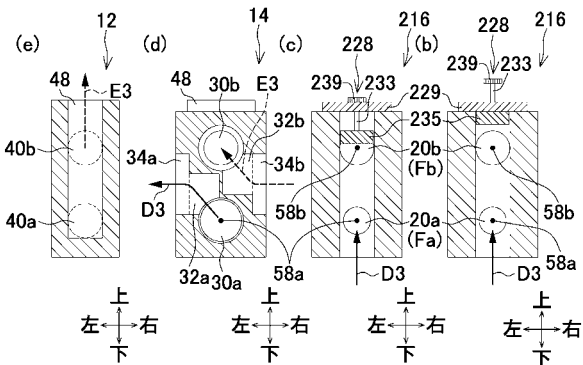
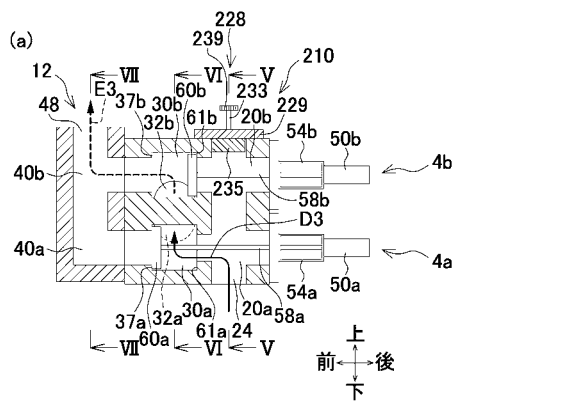
【 図 7 】



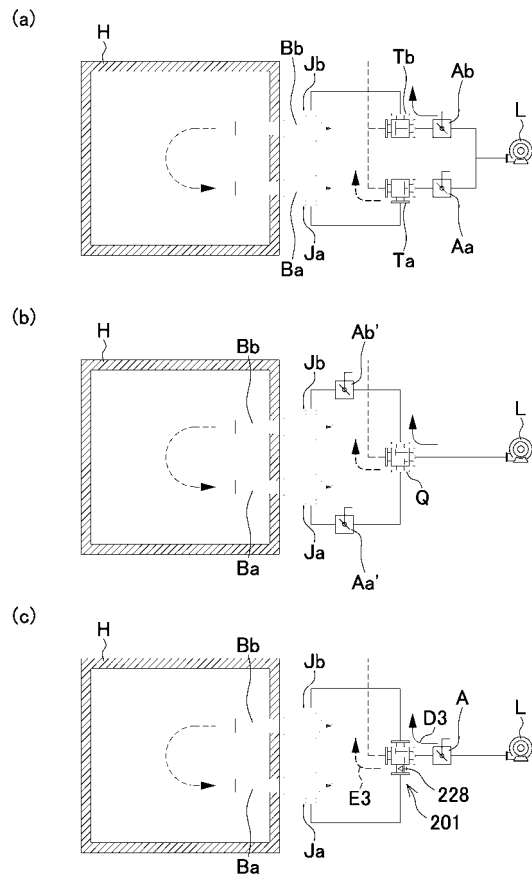
【 図 8 】



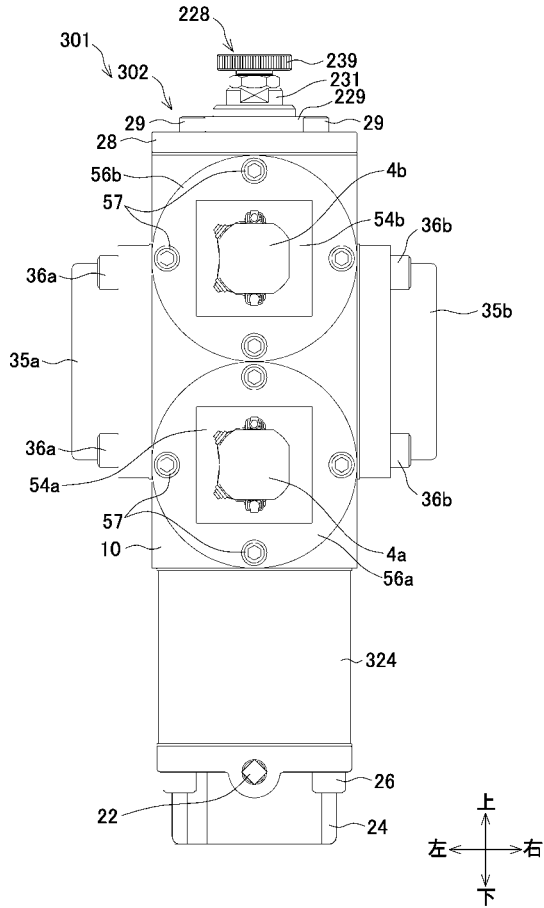
【 図 9 】



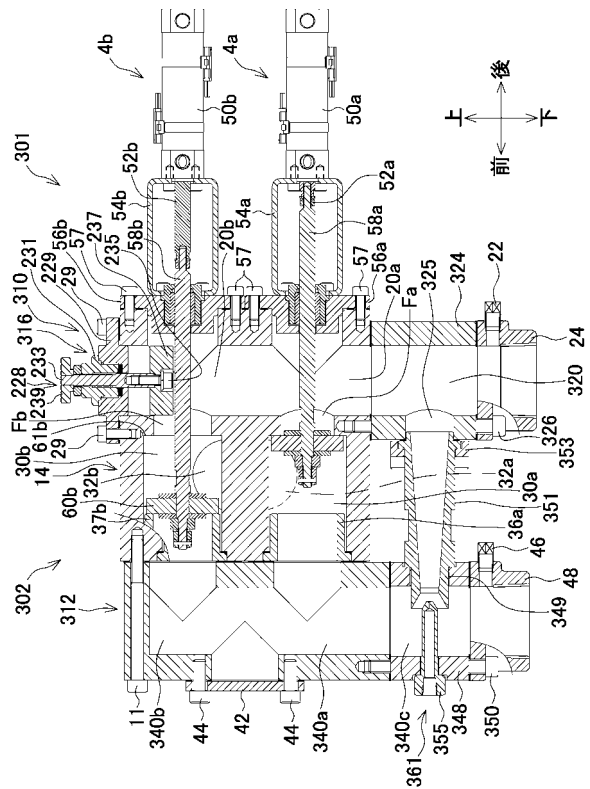
【 図 10 】



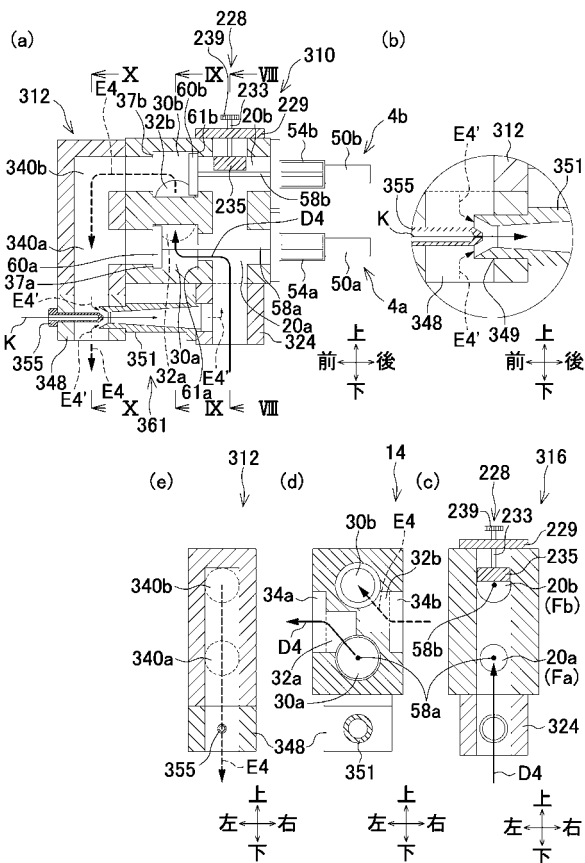
【 図 1 1 】



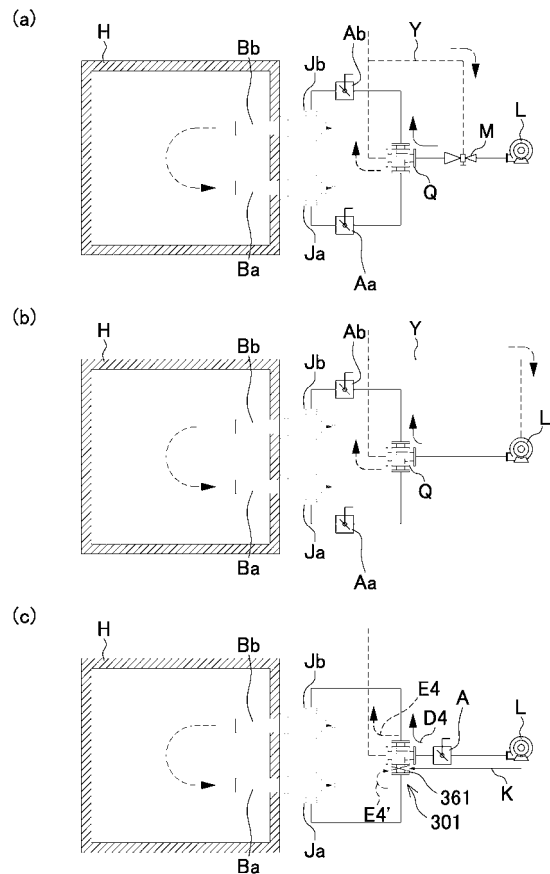
【 図 1 2 】



【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



【手続補正書】

【提出日】令和1年7月3日(2019.7.3)

【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】

給気路と排気路とをそれぞれ結ぶ第1連絡路及び第2連絡路を、これらを含む断面の長手方向において並ぶ状態で内部に有する直方体状の本体と、

前記第1連絡路から、前記断面の短手方向の辺を含まない面である前記本体の第1外面に至る第1給排気接続路と、

前記第2連絡路から、前記第1外面と対向する前記本体の第2外面に至る第2給排気接続路と、

前記第1連絡路の前記給気路側又は前記排気路側を移動により選択的に閉塞する弁を移動させる第1弁移動手段と、

前記第2連絡路の前記排気路側又は前記給気路側を移動により選択的に閉塞する弁を移動させる第2弁移動手段と、

前記第1連絡路及び前記第2連絡路の少なくとも一方と前記給気路との境界部における有効開口断面積を調整する空気流量調整弁と、

を備えている

ことを特徴とする四方弁装置。

【請求項2】

前記第1給排気接続路の少なくとも一部と、前記第2給排気接続路の少なくとも一部とが、互いに偏心している

ことを特徴とする請求項1に記載の四方弁装置。

【請求項3】

前記第1給排気接続路及び前記第2給排気接続路の少なくとも一方は、前記断面の長手方向に対して斜めとなる斜行路を含んでいる

ことを特徴とする請求項1に記載の四方弁装置。

【請求項4】

前記給気路と前記排気路との間に、前記排気路内の排気を前記給気路に循環させる排気再循環機構が設けられている

ことを特徴とする請求項1ないし請求項3の何れかに記載の四方弁装置。

【請求項5】

前記排気再循環機構は、

前記給気路と前記排気路との間に渡される筒状のディフューザーと、

前記排気路側から前記ディフューザーに向けられており、高圧空気を噴射するノズルと

を有している

ことを特徴とする請求項4に記載の四方弁装置。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0005

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0005】

上記目的を達成するために、請求項1に記載の発明は、給気路と排気路とをそれぞれ結ぶ第1連絡路及び第2連絡路を、これらを含む断面の長手方向において並ぶ状態で内部に

有する直方体状の本体と、前記第 1 連絡路から、前記断面の短手方向の辺を含まない面である前記本体の第 1 外面に至る第 1 給排気接続路と、前記第 2 連絡路から、前記第 1 外面と対向する前記本体の第 2 外面に至る第 2 給排気接続路と、前記第 1 連絡路の前記給気路側又は前記排気路側を移動により選択的に閉塞する弁を移動させる第 1 弁移動手段と、前記第 2 連絡路の前記排気路側又は前記給気路側を移動により選択的に閉塞する弁を移動させる第 2 弁移動手段と、前記第 1 連絡路及び前記第 2 連絡路の少なくとも一方と前記給気路との境界部における有効開口断面積を調整する空気流量調整弁と、を備えていることを特徴とするものである。

請求項 2 に記載の発明は、上記発明において、前記第 1 給排気接続路の少なくとも一部と、前記第 2 給排気接続路の少なくとも一部とが、互いに偏心していることを特徴とするものである。

請求項 3 に記載の発明は、上記発明において、前記第 1 給排気接続路及び前記第 2 給排気接続路の少なくとも一方は、前記断面の長手方向に対して斜めとなる斜行路を含んでいることを特徴とするものである。

請求項 4 に記載の発明は、上記発明において、前記給気路と前記排気路との間に、前記排気路内の排気を前記給気路に循環させる排気再循環機構が設けられていることを特徴とするものである。

請求項 5 に記載の発明は、上記発明において、前記排気再循環機構は、前記給気路と前記排気路との間に渡される筒状のディフューザーと、前記排気路側から前記ディフューザーに向けられており、高圧空気を噴射するノズルと、を有していることを特徴とするものである。