

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5253448号
(P5253448)

(45) 発行日 平成25年7月31日 (2013. 7. 31)

(24) 登録日 平成25年4月26日 (2013. 4. 26)

(51) Int. Cl.	F 1
B 2 3 Q 11/08 (2006.01)	B 2 3 Q 11/08 Z
F 1 5 B 11/06 (2006.01)	F 1 5 B 11/06 J

請求項の数 2 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2010-84758 (P2010-84758)	(73) 特許権者	591014835
(22) 出願日	平成22年4月1日 (2010. 4. 1)		高松機械工業株式会社
(65) 公開番号	特開2011-212812 (P2011-212812A)		石川県白山市旭丘 1 丁目 8 番地
(43) 公開日	平成23年10月27日 (2011. 10. 27)	(74) 代理人	100092727
審査請求日	平成24年9月19日 (2012. 9. 19)		弁理士 岸本 忠昭
早期審査対象出願		(74) 代理人	100148460
			弁理士 小俣 純一
		(72) 発明者	浅井 隆平
			石川県白山市旭丘 1 丁目 8 番地 高松機械工業株式会社内
		審査官	小川 真

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 工作機械

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

加工室を開閉するためのシャッタを備えた工作機械であって、

前記シャッタを開閉駆動するためのシリンダ手段と、前記シリンダ手段に圧力流体を供給するための圧力流体供給手段と、前記シリンダ手段からの圧力流体を排出するための圧力流体排出手段と、前記シリンダ手段と前記圧力流体供給手段及び前記圧力流体排出手段との接続を切り換えるための切換弁と、を備えており、

前記シリンダ手段は、シリンダ本体と、前記シリンダ本体内に往復移動自在に配設され且つ前記シャッタに駆動連結されたピストンと、を有し、前記シリンダ本体内部は、前記ピストンによって第 1 及び第 2 シリンダ室に仕切られ、また、前記切換弁は、中立位置、第 1 の作用位置及び第 2 の作用位置に位置付けられるように構成されており、

前記シャッタ手段に関連して、前記シャッタが前記開位置に位置付けられたことを検知するための第 1 シャッタ検知手段と、前記シャッタが前記閉位置に位置付けられたことを検知するための第 2 シャッタ検知手段とが設けられており、

前記シャッタが開位置に向けて移動されるときには、前記切換弁は前記中立位置から前記第 1 の作用位置に移動され、これにより前記第 1 シリンダ室は前記圧力流体供給手段に接続され、前記第 2 シリンダ室は前記圧力流体排出手段に接続され、前記シャッタ手段が前記開位置に位置付けられると、前記第 1 シャッタ手段が検知状態となって前記切換弁が前記中立位置に保持され、これにより前記第 1 及び第 2 シリンダ室はそれぞれ前記圧力流体排出手段に接続され、また前記シャッタが外力によって前記開位置から前記閉位置に向

10

20

けて移動されることにより前記第1シャッタ検知手段が非検知状態になると、前記切換弁は、前記中立位置から前記第1の作用位置に移動され、

また、前記シャッタが閉位置に向けて移動されるときには、前記切換弁は前記中立位置から前記第2の作用位置に移動され、これにより前記第1シリンダ室は前記圧力流体排出手段に接続され、前記第2シリンダ室は前記圧力流体供給手段に接続され、前記シャッタが前記閉位置に位置付けられると、前記第2シャッタ検知手段が検知状態となって前記切換弁が前記中立位置に保持され、これにより前記第1及び第2シリンダ室はそれぞれ前記圧力流体排出手段に接続され、また前記シャッタが外力によって前記閉位置から前記開位置に向けて移動されることにより前記第2シャッタ検知手段が非検知状態になると、前記切換弁は、前記中立位置から前記第2の作用位置に移動されることを特徴とする工作機械

10

【請求項2】

前記第1シリンダ室と前記切換弁とを接続する第1主流路と、前記第2シリンダ室と前記切換弁とを接続する第2主流路とが設けられ、前記第1及び第2主流路にはそれぞれ、前記第1及び第2シリンダ室より前記圧力流体排出手段に排出される圧力流体の流量を制御するための第1及び第2絞り弁が配設されていることを特徴とする請求項1に記載の工作機械。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、加工室を開閉するためのシャッタを備えた工作機械に関する。

20

【背景技術】

【0002】

例えば旋盤などの工作機械には、ワークを加工するための加工室が設けられ、この加工室は、切削液などが外部に飛散しないようにスプラッシュガードによって覆われている。スプラッシュガードには、加工室を開閉するためのシャッタが設けられている。シャッタは開閉駆動機構によって駆動され、シャッタが開位置と閉位置との間を往復移動することによって、ワークを加工室内に出し入れすることができる。

【0003】

図7及び図8は、従来のシャッタの開閉駆動機構を示す回路図であり、図示の開閉駆動機構100は、シリンダ102と、シリンダ102に圧縮空気を供給するための圧縮空気供給源104と、シリンダ102からの圧縮空気を外部に排出するための第1及び第2消音器106、108と、シリンダ102と圧縮空気供給源104並びに第1及び第2消音器106、108との接続を切り換えるための切換弁110と、を備えている（例えば、特許文献1参照）。切換弁110は、2位置5ポートタイプの電磁弁から構成され、第1の切換位置と第2の切換位置との間を移動自在に構成されている。シリンダ102は、シリンダ本体112と、シリンダ本体112内に往復移動自在に配設されたピストン114と、を有し、ピストン114はピストンロッド115を介してシャッタ116に駆動連結されている。シリンダ本体112内は、ピストン114によって第1及び第2シリンダ室118、120に仕切られている。また、第1及び第2シリンダ室118、120と切換弁110との間にはそれぞれ、第1及び第2絞り弁122、124が配設されている。

30

40

【0004】

シャッタ116が開位置に向けて移動されるときには、図7に示すように、切換弁110が第1の切換位置に移動されることにより、第1シリンダ室118は圧縮空気供給源104と接続され、また第2シリンダ室120は第2消音器108と接続される。これにより、第1シリンダ室118には圧縮空気供給源104からの圧縮空気が供給され、また第2シリンダ室120内の圧縮空気は、第2絞り弁124及び第2消音器108を通して外部に排出される。

【0005】

また、シャッタ116が閉位置に向けて移動されるときには、図8に示すように、切換

50

弁 1 1 0 が第 2 の切換位置に移動されることにより、第 1 シリンダ室 1 1 8 は第 1 消音器 1 0 6 と接続され、また第 2 シリンダ室 1 2 0 は圧縮空気供給源 1 0 4 と接続される。これにより、第 2 シリンダ室 1 2 0 には圧縮空気供給源 1 0 4 からの圧縮空気が供給され、また第 1 シリンダ室 1 1 8 内の圧縮空気は、第 1 絞り弁 1 2 2 及び第 1 消音器 1 0 6 を通して外部に排出される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0 0 0 6】

【特許文献 1】特開平 7 - 3 5 1 0 7 号公報

【発明の概要】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 7】

上述のような従来のシャッタの開閉駆動機構 1 0 0 では、次のような問題がある。シャッタ 1 1 6 が開位置（又は閉位置）に位置付けられた状態では、第 1 シリンダ室 1 1 8 内（又は第 2 シリンダ室 1 2 0 内）には圧縮空気が供給され続けるようになる。このため、シャッタ 1 1 6 が開位置から閉位置に向けて（又は閉位置から開位置に向けて）移動される際に、第 1 シリンダ室 1 1 8 内（又は第 2 シリンダ室 1 2 0 内）には圧縮空気が残存するようになるが、その排圧を第 1 絞り弁 1 2 2（又は第 2 絞り弁 1 2 4）によって調節することにより、シャッタ 1 1 6 の加速度が低下してシャッタ 1 1 6 の飛び出しが防止される。しかしながら、このようにシャッタ 1 1 6 の加速度が低下すると、シャッタ 1 1 6 の開閉時間が増大してしまい、ワークの加工効率が低下するという問題がある。

20

【0 0 0 8】

本発明の目的は、シャッタの開閉時間の短縮化を図ることができる工作機械を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0 0 0 9】

本発明の請求項 1 に記載の工作機械では、加工室を開閉するためのシャッタを備えた工作機械であって、

前記シャッタを開閉駆動するためのシリンダ手段と、前記シリンダ手段に圧力流体を供給するための圧力流体供給手段と、前記シリンダ手段からの圧力流体を排出するための圧力流体排出手段と、前記シリンダ手段と前記圧力流体供給手段及び前記圧力流体排出手段との接続を切り換えるための切換弁と、を備えており、

30

前記シリンダ手段は、シリンダ本体と、前記シリンダ本体内に往復移動自在に配設され且つ前記シャッタに駆動連結されたピストンと、を有し、前記シリンダ本体内は、前記ピストンによって第 1 及び第 2 シリンダ室に仕切られ、また、前記切換弁は、中立位置、第 1 の作用位置及び第 2 の作用位置に位置付けられるように構成されており、

前記シャッタ手段に関連して、前記シャッタが前記開位置に位置付けられたことを検知するための第 1 シャッタ検知手段と、前記シャッタが前記閉位置に位置付けられたことを検知するための第 2 シャッタ検知手段とが設けられており、

前記シャッタが開位置に向けて移動されるときには、前記切換弁は前記中立位置から前記第 1 の作用位置に移動され、これにより前記第 1 シリンダ室は前記圧力流体供給手段に接続され、前記第 2 シリンダ室は前記圧力流体排出手段に接続され、前記シャッタ手段が前記開位置に位置付けられると、前記第 1 シャッタ手段が検知状態となって前記切換弁が前記中立位置に保持され、これにより前記第 1 及び第 2 シリンダ室はそれぞれ前記圧力流体排出手段に接続され、また前記シャッタが外力によって前記開位置から前記閉位置に向けて移動されることにより前記第 1 シャッタ検知手段が非検知状態になると、前記切換弁は、前記中立位置から前記第 1 の作用位置に移動され、

40

また、前記シャッタが閉位置に向けて移動されるときには、前記切換弁は前記中立位置から前記第 2 の作用位置に移動され、これにより前記第 1 シリンダ室は前記圧力流体排出手段に接続され、前記第 2 シリンダ室は前記圧力流体供給手段に接続され、前記シャッタ

50

が前記閉位置に位置付けられると、前記第 2 シャッタ検知手段が検知状態となって前記切換弁が前記中立位置に保持され、これにより前記第 1 及び第 2 シリンダ室はそれぞれ前記圧力流体排出手段に接続され、また前記シャッタが外力によって前記閉位置から前記開位置に向けて移動されることにより前記第 2 シャッタ検知手段が非検知状態になると、前記切換弁は、前記中立位置から前記第 2 の作用位置に移動されることを特徴とする。

【0011】

また、本発明の請求項 2 に記載の工作機械では、前記第 1 シリンダ室と前記切換弁とを接続する第 1 主流路と、前記第 2 シリンダ室と前記切換弁とを接続する第 2 主流路とが設けられ、前記第 1 及び第 2 主流路にはそれぞれ、前記第 1 及び第 2 シリンダ室より前記圧力流体排出手段に排出される圧力流体の流量を制御するための第 1 及び第 2 絞り弁が配設されていることを特徴とする。

10

【発明の効果】

【0012】

本発明の請求項 1 に記載の工作機械によれば、シャッタが開位置（又は閉位置）に位置付けられたときには、切換弁は第 1 の作用位置（又は第 2 の作用位置）から中立位置に移動され、これにより第 1 及び第 2 シリンダ室はそれぞれ圧力流体排出手段に接続される。このように構成されているので、シャッタが開位置から閉位置に向けて（又は閉位置から開位置に向けて）移動されるときには、第 1 シリンダ室（又は第 2 シリンダ室）の圧力流体の大部分は外部に排出されており、ピストンに作用する流体の抵抗が小さくなり、ピストンの移動の立ち上がり速度が大きくなる。これによりシャッタの移動が速くなり、シャッタの開閉時間の短縮化を図ることができる。

20

また、シャッタが開位置及び閉位置に位置付けられたことをそれぞれ検知するための第 1 及び第 2 シャッタ検知手段が設けられている。シャッタが例えば振動などの外力によって開位置から閉位置に向けて（又は閉位置から開位置に向けて）移動すると、第 1 シャッタ検知手段（又は第 2 シャッタ検知手段）が非検知状態になる。このように非検知状態になると、切換弁は、中立位置から第 1 の作用位置（又は第 2 の作用位置）に移動され、これにより第 1 シリンダ室（又は第 2 シリンダ室）に供給された圧力流体の圧力によって、ピストンには開位置（又は閉位置）の方向への力が作用するようになり、シャッタが外力によって閉位置（又は開位置）に向けて移動されるのが阻止される。

【0014】

30

また、本発明の請求項 2 に記載の工作機械によれば、第 1 及び第 2 主流路にはそれぞれ、第 1 及び第 2 シリンダ室より圧力流体排出手段に排出される圧力流体の流量を制御するための第 1 及び第 2 絞り弁が配設されている。第 1 絞り弁（又は第 2 絞り弁）により排出される圧力流体の流量を制限することにより、シャッタが閉位置（又は開位置）の近傍まで移動された際に、ピストンによって第 1 シリンダ室（又は第 2 シリンダ室）内の流体が圧縮され、その排圧が上昇される。このように排圧が上昇することにより、ピストンに作用する圧力流体の抵抗が大きくなり、ピストンは減速されるようになる。これにより、閉位置（又は開位置）の近傍においてシャッタは減速され、シャッタが閉位置（又は開位置）に位置付けられた際にシリンダ手段に作用する吸収運動エネルギーを小さくすることができ、シリンダ手段の破損を防止することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図 1】本発明の一実施形態による工作機械に設けられたシャッタの開閉駆動機構を簡略的に示す斜視図である。

【図 2】シャッタが閉位置に位置付けられた状態におけるシャッタの開閉駆動機構を示す回路図である。

【図 3】シャッタが開位置に向けて移動される状態におけるシャッタの開閉駆動機構を示す回路図である。

【図 4】シャッタが開位置に位置付けられた状態におけるシャッタの開閉駆動機構を示す回路図である。

50

【図 5】シャッタが閉位置に向けて移動される状態におけるシャッタの開閉駆動機構を示す回路図である。

【図 6】シャッタの開閉駆動制御の流れを示すフローチャートである。

【図 7】従来の工作機械に設けられたシャッタの開閉駆動機構において、シャッタが開位置に位置付けられた状態を示す回路図である。

【図 8】従来の工作機械に設けられたシャッタの開閉駆動機構において、シャッタが閉位置に位置付けられた状態を示す回路図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、添付図面を参照して、本発明に従う工作機械の一実施形態について説明する。図 1 は、本発明の一実施形態による工作機械に設けられたシャッタの開閉駆動機構を簡略的に示す斜視図であり、図 2 は、シャッタが閉位置に位置付けられた状態におけるシャッタの開閉駆動機構を示す回路図であり、図 3 は、シャッタが開位置に向けて移動される状態におけるシャッタの開閉駆動機構を示す回路図であり、図 4 は、シャッタが開位置に位置付けられた状態におけるシャッタの開閉駆動機構を示す回路図であり、図 5 は、シャッタが閉位置に向けて移動される状態におけるシャッタの開閉駆動機構を示す回路図であり、図 6 は、シャッタの開閉駆動制御の流れを示すフローチャートである。

【0017】

図 1～図 5 を参照して、図示のシャッタの開閉駆動機構 2 は、例えば旋盤などの工作機械（図示せず）に搭載されている。このような工作機械には、ワーク（図示せず）を加工するための加工室 4 が設けられ、この加工室 4 はスプラッシュガード 6 によって覆われている。スプラッシュガード 6 には、ワークを加工室 4 内に出し入れするための開口部 8 が設けられている。この開口部 8 には一対のガイドレール 10 が設けられ、これら一対のガイドレール 10 には、プレート状のシャッタ 12 がスライド移動自在に装着されている（図 1 参照）。

【0018】

このシャッタ 12 は、後述する開閉駆動機構 2 によって、閉位置と開位置との間を往復移動自在に構成されている。シャッタ 12 が閉位置に位置付けられると、図 1 中の二点鎖線及び図 2 に示すように、スプラッシュガード 6 の開口部 8 がシャッタ 12 によって閉塞され、加工室 4 が密閉状態となる。また、シャッタ 12 が開位置に位置付けられると、図 1 中の実線及び図 4 に示すように、シャッタ 12 がスプラッシュガード 6 の開口部 8 より後退され、加工室 4 が開放状態となる。

【0019】

なお、工作機械に設けられた操作パネル（図示せず）を用いてシャッタ 12 を開操作（又は閉操作）することにより、操作パネルからの開指令信号（又は閉指令信号）に基づいて、シャッタ 12 が閉位置から開位置に向けて（又は開位置から閉位置に向けて）移動される。

【0020】

次に、上述したシャッタ 12 を駆動するための開閉駆動機構 2 の構成について説明する。開閉駆動機構 2 は、シャッタ 12 に駆動連結されたシリンダ 14（シリンダ手段を構成する）と、シリンダ 14 に圧縮空気（圧力流体を構成する）を供給するための圧縮空気供給源 16（圧力流体供給手段を構成する）と、シリンダ 14 からの圧縮空気を外部に排出するための第 1 及び第 2 消音器 18, 20（圧力流体排出手段を構成する）と、シリンダ 14 と圧縮空気供給源 16 並びに第 1 及び第 2 消音器 18, 20 との接続を切り換えるための切換弁 22 と、を備えている。

【0021】

シリンダ 14 は、シリンダ本体 24 と、シリンダ本体 24 内に往復移動自在に配設されたピストン 26 と、を有している。ピストン 26 にはピストンロッド 28 が設けられ、このピストンロッド 28 はシリンダ本体 24 の一端部を貫通して外部に突出されている。シリンダ本体 24 の他端部はブラケット 30 を介してスプラッシュガード 6 に支持され、ま

たピストンロッド 28 の先端部はブラケット 32 を介してシャッタ 12 に支持されている。また、シリンダ本体 24 内は、ピストン 26 によって第 1 及び第 2 シリンダ室 34, 36 に仕切られている。本実施形態では、第 1 シリンダ室 34 はピストンロッド 28 側に配設され、第 2 シリンダ室 36 はピストンロッド 28 とは反対側に配設されている。

【0022】

切換弁 22 は、3 位置 5 ポートタイプの電磁弁から構成されている。切換弁 22 の両端部にはそれぞれ、一組のソレノイド 38 及び復帰ばね 42 並びに一組のソレノイド 40 及び復帰ばね 44 が設けられている。この切換弁 22 には、5 つのポート、即ち、A1 ポート 46、B1 ポート 48、P ポート 50、R1 ポート 52 及び R2 ポート 54 が設けられている。P ポート 50 は供給流路 55 を介して圧縮空気供給源 16 に接続され、A1 ポート 46 は第 1 主流路 56 を介して第 1 シリンダ室 34 に接続され、B1 ポート 48 は第 2 主流路 58 を介して第 2 シリンダ室 36 に接続されている。また、R1 ポート 52 は、第 1 排出流路 60 を介して第 1 消音器 18 に接続され、R2 ポート 54 は、第 2 排出流路 62 を介して第 2 消音器 20 に接続されている。なお、これら第 1 及び第 2 消音器 18, 20 はそれぞれ大気圧領域に連通されている。

【0023】

この切換弁 22 は、中立位置、第 1 の作用位置及び第 2 の作用位置に位置付けられるように構成されている。一对のソレノイド 38, 40 がともに消磁されているときには、一对の復帰ばね 42, 44 の付勢力がバランスすることによって、切換弁 22 は中立位置に位置付けられる（図 2 及び図 4 参照）。この中立位置においては、A1 ポート 46 は R1 ポート 52 と連通され、B1 ポート 48 は R2 ポート 54 と連通されるが、P ポート 50 はいずれのポートにも連通されない。この状態では、第 1 シリンダ室 34 は、第 1 主流路 56 及び第 1 排出流路 60 を介して第 1 消音器 18 に接続され、また第 2 シリンダ室 36 は、第 2 主流路 58 及び第 2 排出流路 62 を介して第 2 消音器 20 に接続される。これにより、第 1 シリンダ室 34 からの圧縮空気が第 1 主流路 56、第 1 排出流路 60 及び第 1 消音器 18 を通して外部に排出されるとともに、第 2 シリンダ室 36 からの圧縮空気が第 2 主流路 58、第 2 排出流路 62 及び第 2 消音器 20 を通して外部に排出される。

【0024】

図 3 における上側のソレノイド 38 のみが励磁されているときには、切換弁 22 は図 3 における下方向に押圧されて第 1 の作用位置に移動される（図 3 参照）。この第 1 の作用位置においては、A1 ポート 46 は P ポート 50 と連通され、B1 ポート 48 は R2 ポート 54 と連通されるが、R1 ポート 52 はいずれのポートにも連通されない。この状態では、第 1 シリンダ室 34 が第 1 主流路 56 及び供給流路 55 を介して圧縮空気供給源 16 に接続されるとともに、第 2 シリンダ室 36 が第 2 主流路 58 及び第 2 排出流路 62 を介して第 2 消音器 20 に接続される。これにより、圧縮空気供給源 16 からの圧縮空気が供給流路 55 及び第 1 主流路 56 を通して第 1 シリンダ室 34 に供給されるとともに、第 2 シリンダ室 36 からの圧縮空気が第 2 主流路 58、第 2 排出流路 62 及び第 2 消音器 20 を通して外部に排出される。なお、図 3 における上側のソレノイド 38 が消磁されると、切換弁 22 は、復帰ばね 42 の付勢力によって中立位置に移動される。

【0025】

図 5 における下側のソレノイド 40 のみが励磁されているときには、切換弁 22 は図 5 における上方向に押圧されて第 2 の作用位置に移動される（図 5 参照）。この第 2 の作用位置においては、A1 ポート 46 は R1 ポート 52 と連通され、B1 ポート 48 は P ポート 50 と連通されるが、R2 ポート 54 はいずれのポートにも連通されない。この状態では、第 1 シリンダ室 34 が第 1 主流路 56 及び第 1 排出流路 60 を介して第 1 消音器 18 に接続されるとともに、第 2 シリンダ室 36 が第 2 主流路 58 及び供給流路 55 を介して圧縮空気供給源 16 に接続される。これにより、第 1 シリンダ室 34 からの圧縮空気が第 1 主流路 56、第 1 排出流路 60 及び第 1 消音器 18 を通して外部に排出されるとともに、圧縮空気供給源 16 からの圧縮空気が供給流路 55 及び第 2 主流路 58 を通して第 2 シリンダ室 36 に供給される。なお、図 5 における下側のソレノイド 40 が消磁されると、

切換弁 22 は、復帰ばね 44 の付勢力によって中立位置に移動される。

【0026】

また、第 1 及び第 2 主流路 56, 58 にはそれぞれ、第 1 及び第 2 流量制御弁 64, 66 が配設されている。第 1 流量制御弁 64 は、並列接続された第 1 絞り弁 68 及び第 1 逆止弁 70 を有し、また第 2 流量制御弁 66 は、並列接続された第 2 絞り弁 72 及び第 2 逆止弁 74 を有している。第 1 及び第 2 逆止弁 70, 74 はそれぞれ、第 1 及び第 2 シリンダ室 34, 36 に流入する方向にのみ圧縮空気を通過させる。そのため、第 1 及び第 2 シリンダ室 34, 36 から排出された圧縮空気はそれぞれ、第 1 及び第 2 逆止弁 70, 74 を通過することができずに、第 1 及び第 2 絞り弁 68, 72 を通過するようになる。その際に、第 1 及び第 2 絞り弁 68, 72 の開度を調節することにより、第 1 及び第 2 主流路 56, 58 を通して排出される圧縮空気の流量が制御される。なお、第 1 及び第 2 シリンダ室 34, 36 に供給される圧縮空気はそれぞれ、第 1 及び第 2 逆止弁 70, 74 を通過するようになるので、第 1 及び第 2 絞り弁 68, 72 による流量の制限を受けることはない。

10

【0027】

また、スプラッシュガード 6 には、シャッタ 12 が開位置に位置付けられたことを検知するための第 1 シャッタ検知センサ 76 (第 1 シャッタ検知手段を構成する) と、シャッタ 12 が閉位置に位置付けられたことを検知するための第 2 シャッタ検知センサ 78 (第 2 シャッタ検知手段を構成する) とが設けられている。更に、切換弁 22 を制御するための制御手段 (図示せず) が設けられ、この制御手段は、操作パネルからの開指令信号及び閉指令信号並びに第 1 及び第 2 シャッタ検知センサ 76, 78 からの検知信号に基づいて、次のようにして切換弁 22 を中立位置、第 1 の作用位置又は第 2 の作用位置に移動させる。

20

【0028】

シャッタ 12 が開位置 (又は閉位置) に位置付けられることにより、第 1 シャッタ検知センサ 76 (又は第 2 シャッタ検知センサ 78) が検知状態になると、制御手段は、一対のソレノイド 38, 40 をともに消磁させることにより、切換弁 22 を中立位置に移動させる。

【0029】

操作パネルを用いてシャッタ 12 を開操作すると、制御手段は、操作パネルからの開指令信号に基づいて、図 3 における上側のソレノイド 38 を励磁させることにより、切換弁 22 を中立位置から第 1 の作用位置に移動させる。これにより、第 1 シリンダ室 34 に圧縮空気が供給され、その圧力によってピストン 26 が図 3 における右方向に移動することにより、シャッタ 12 が閉位置から開位置に向けて移動される。

30

【0030】

また、操作パネルを用いてシャッタ 12 を閉操作すると、制御手段は、操作パネルからの閉指令信号に基づいて、図 5 における下側のソレノイド 40 を励磁させることにより、切換弁 22 を中立位置から第 2 の作用位置に移動させる。これにより、第 2 シリンダ室 36 に圧縮空気が供給され、その圧力によってピストン 26 が図 5 における左方向に移動することにより、シャッタ 12 が開位置から閉位置に向けて移動される。

40

【0031】

このようにシャッタ 12 が開位置から閉位置に向けて (又は閉位置から開位置に向けて) 移動される際に、第 1 シリンダ室 34 (又は第 2 シリンダ室 36) の圧縮空気の大部分は外部に排出されているので、ピストン 26 に作用する空気の抵抗が小さくなり、ピストン 26 の移動の立ち上がり速度が大きくなる。これによりシャッタ 12 の移動が速くなり、シャッタ 12 の開閉時間の短縮化を図ることができる。

【0032】

なお、第 1 絞り弁 68 (又は第 2 絞り弁 72) により排出される圧縮空気の流量が制限されているので、シャッタ 12 が閉位置 (又は開位置) の近傍まで移動されると、ピストン 26 によって第 1 シリンダ室 34 (又は第 2 シリンダ室 36) 内の空気が圧縮され、そ

50

の排圧が上昇される。このように排圧が上昇することにより、ピストン 26 に作用する空気の抵抗が大きくなり、ピストン 26 は減速されるようになる。これにより、閉位置（又は開位置）の近傍においてシャッタ 12 は減速され、シャッタ 12 が閉位置（又は開位置）に位置付けられた際にシリンダ 14 に作用する吸収運動エネルギーを小さくすることができ、シリンダ 14 の破損を防止することができる。

【0033】

また、シャッタ 12 が例えば振動などの外力によって閉位置から開位置に向けて移動されると、第 2 シャッタ検知センサ 78 が非検知状態となる。このように、操作パネルから開指令信号が出力されていない状態で、第 2 シャッタ検知センサ 78 が非検知状態になると、制御手段は、図 5 における下側のソレノイド 40 を励磁させることにより、切換弁 22 を中立位置から第 2 の作用位置に移動させる。これにより、第 2 シリンダ室 36 に供給された圧縮空気の圧力によって、ピストン 26 には図 5 における左方向への力が作用するようになり、シャッタ 12 が外力によって開位置に向けて移動されるのが阻止される。

10

【0034】

また、シャッタ 12 が外力によって開位置から閉位置に向けて移動されると、第 1 シャッタ検知センサ 76 が非検知状態となる。このように、操作パネルから閉指令信号が出力されていない状態で、第 1 シャッタ検知センサ 76 が非検知状態になると、制御手段は、図 3 における上側のソレノイド 38 を励磁させることにより、切換弁 22 を中立位置から第 1 の作用位置に移動させる。これにより、第 1 シリンダ室 34 に供給された圧縮空気の圧力によって、ピストン 26 には図 3 における右方向への力が作用するようになり、シャッタ 12 が外力によって閉位置に向けて移動されるのが阻止される。

20

【0035】

次に、図 6 をも参照して、本実施形態の開閉駆動機構 2 によるシャッタ 12 の開閉駆動制御の流れについて説明する。工作機械によるワークの加工前の状態では、シャッタ 12 は閉位置に位置付けられている（ステップ S1）。この状態では、第 2 シャッタ検知センサ 78 は検知状態となっており（ステップ S2）、切換弁 22 は中立位置に位置付けられている（ステップ S3）。

【0036】

操作パネルを用いてシャッタ 12 を開操作すると、ステップ S4 からステップ S5 に進み、切換弁 22 は、操作パネルからの開指令信号に基づいて中立位置から第 1 の作用位置に移動され、シャッタ 12 は閉位置から開位置に向けて移動される（ステップ S6）。シャッタ 12 が開位置に位置付けられると（ステップ S7）、第 1 シャッタ検知センサ 76 は検知状態となり（ステップ S8）、切換弁 22 は第 1 の作用位置から中立位置に移動される（ステップ S9）。

30

【0037】

例えばワークを加工室 4 に配設した後に、操作パネルを用いてシャッタ 12 を閉操作すると、ステップ S10 からステップ S11 に進み、切換弁 22 は、操作パネルからの閉指令信号に基づいて中立位置から第 2 の作用位置に移動され、シャッタ 12 は開位置から閉位置に向けて移動される（ステップ S12）。その後、ステップ S1 に戻ってシャッタ 12 が閉位置に位置付けられると、第 2 シャッタ検知センサ 78 は検知状態となり（ステップ S2）、切換弁 22 は第 2 の作用位置から中立位置に移動される（ステップ S3）。加工室 4 においてワークに加工が施された後に、ワークを加工室 4 から取り出す際には、ステップ S4 からステップ S5 に進み、上述したステップ S5 ～ステップ S9 が行われる。

40

【0038】

ステップ S4 において、外力によりシャッタ 12 が閉位置から開位置に向けて移動されたときには、ステップ S4 からステップ S13 を経てステップ S14 に進み、第 2 シャッタ検知センサ 78 は非検知状態となり、切換弁 22 は、中立位置から第 2 の作用位置に移動される（ステップ S15）。これにより、シャッタ 12 は閉位置に向けて移動され（ステップ S16）、ステップ S1 に戻ってシャッタ 12 が閉位置に位置付けられる。そして、第 2 シャッタ検知センサ 78 は検知状態となり（ステップ S2）、切換弁 22 は第 2 の

50

作用位置から中立位置に移動される（ステップ S 3）。

【0039】

また、ステップ S 10において、外力によりシャッタ 12が開位置から閉位置に移動されたときには、ステップ S 10からステップ S 17を経てステップ S 18に進み、第 1 シャッタ検知センサ 76は非検知状態となり、切換弁 22は、中立位置から第 1 の作用位置に移動される（ステップ S 19）。これにより、シャッタ 12は開位置に向けて移動され（ステップ S 20）、ステップ S 7に戻ってシャッタ 12が開位置に位置付けられる。そして、第 1 シャッタ検知センサ 76は検知状態となり（ステップ S 8）、切換弁 22は第 1 の作用位置から中立位置に移動される（ステップ S 9）。

【0040】

以上、本発明に従う工作機械の一実施形態について説明したが、本発明はかかる実施形態に限定されるものではなく、本発明の範囲を逸脱することなく種々の変形乃至修正が可能である。

【0041】

例えば、上記実施形態では、操作パネルを用いて手動でシャッタ 12を開操作又は閉操作するように構成したが、NC プログラムなどにより自動で開指令信号又は閉指令信号が制御手段に出力されるように構成することもできる。

【0042】

また例えば、上記実施形態では、切換弁 22の R 1 ポート 52及び R 2 ポート 54はそれぞれ、第 1 及び第 2 排出流路 60, 62を介して第 1 及び第 2 消音器 18, 20に接続されるように構成したが、第 1 及び第 2 排出流路 60, 62を合流させて一つの消音器に接続されるように構成してもよい。

【0043】

また例えば、シャッタ 12を開位置及び閉位置にそれぞれ位置決め保持するためのストッパを設けるように構成してもよい。

【符号の説明】

【0044】

2, 100 開閉駆動機構

4 加工室

12, 116 シャッタ

14, 102 シリンダ

16, 104 圧縮空気供給源

18, 106 第 1 消音器

20, 108 第 2 消音器

22, 110 切換弁

24, 112 シリンダ本体

26, 114 ピストン

34, 118 第 1 シリンダ室

36, 120 第 2 シリンダ室

56 第 1 主流路

58 第 2 主流路

68, 122 第 1 絞り弁

72, 124 第 2 絞り弁

76 第 1 シャッタ検知センサ

78 第 2 シャッタ検知センサ

10

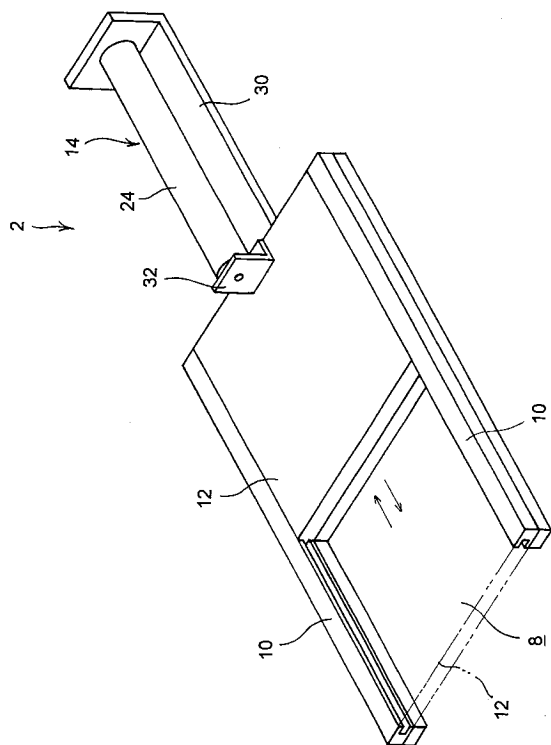
20

30

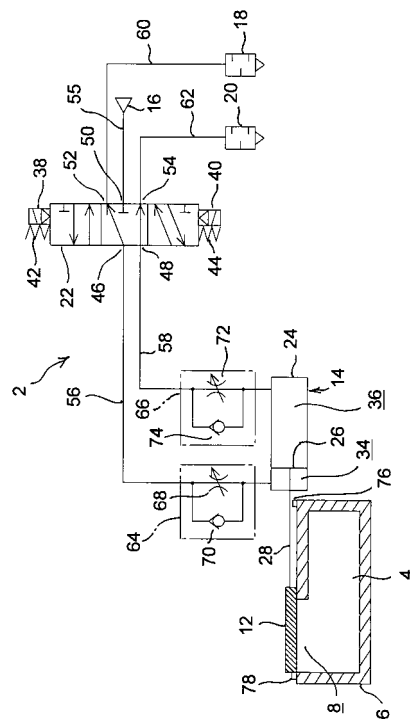
40

50

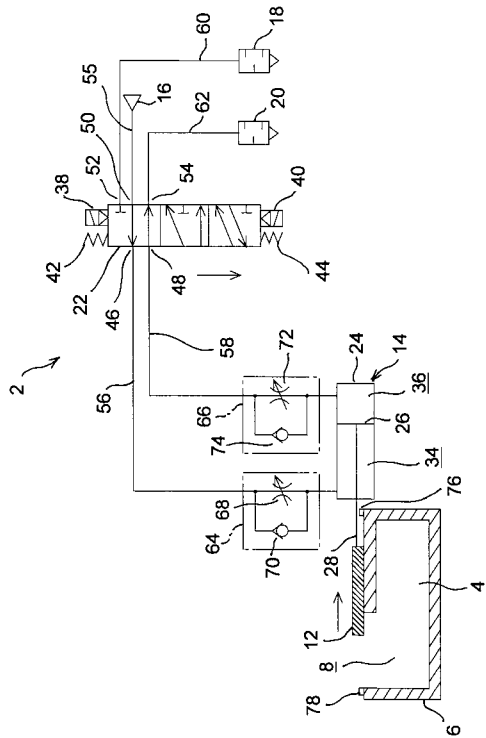
【図 1】



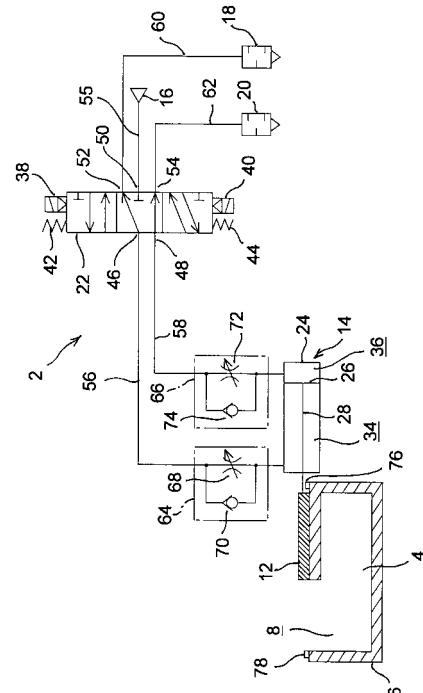
【図 2】



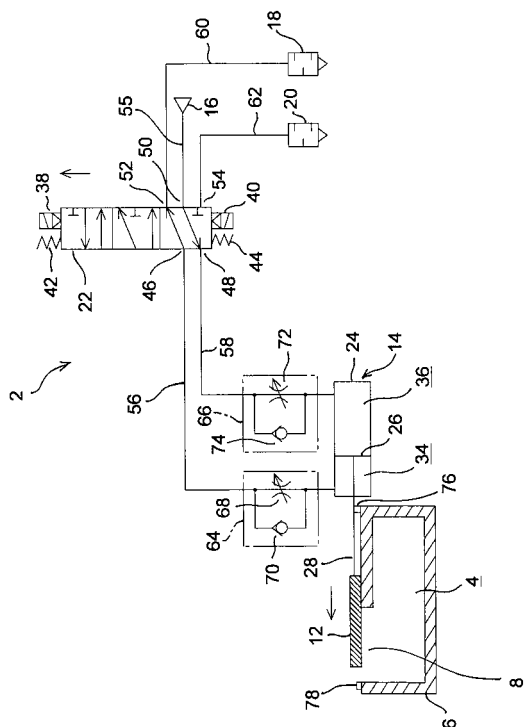
【図 3】



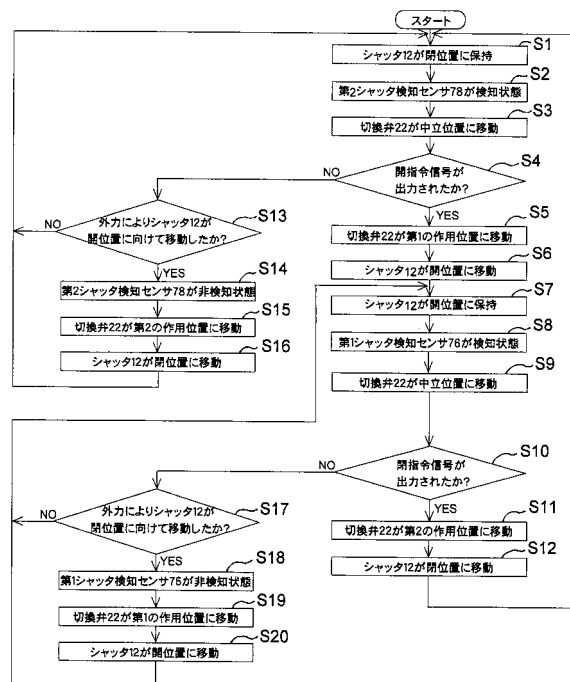
【図 4】

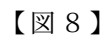


【図 5】



【図 6】





フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2 0 0 6 - 2 3 1 4 6 6 (J P , A)
特開平 1 1 - 0 1 9 8 4 6 (J P , A)
特開 2 0 0 6 - 9 5 6 6 6 (J P , A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., D B 名)
B 2 3 Q 1 1 / 0 8
F 1 5 B 1 1 / 0 6