

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5078552号
(P5078552)

(45) 発行日 平成24年11月21日(2012.11.21)

(24) 登録日 平成24年9月7日(2012.9.7)

(51) Int.Cl.

F 1

F 15B 11/22

(2006.01)

F 15B 11/22

J

B 30B 1/34

(2006.01)

B 30B 1/34

A

B 30B 15/02

(2006.01)

B 30B 15/02

L

B 30B 1/32

(2006.01)

B 30B 15/02

D

B 30B 1/32

Z

請求項の数 5 (全 24 頁)

(21) 出願番号

特願2007-280068 (P2007-280068)

(22) 出願日

平成19年10月29日(2007.10.29)

(65) 公開番号

特開2009-108894 (P2009-108894A)

(43) 公開日

平成21年5月21日(2009.5.21)

審査請求日

平成22年9月13日(2010.9.13)

(73) 特許権者 597081525

細田 清之

長野県安曇野市三郷明盛733番地3

(74) 代理人 100102934

弁理士 今井 彰

(72) 発明者 細田 清之

長野県安曇野市三郷明盛733番地3

審査官 北村 一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】複数の駆動シリンダを含むシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1の方向に互いに対向するベースおよびスライド部材と、

前記ベースに対して前記スライド部材を駆動する駆動装置とを有するシステムであって、

前記駆動装置は、タンク内の駆動流体を加圧供給する加圧装置と、前記加圧装置により供給される前記駆動流体の流れを制御可能な流体回路と、前記駆動流体により駆動される少なくとも1つのメイン駆動シリンダと、前記駆動流体により駆動される複数のサブ駆動シリンダとを備え、

前記流体回路は、前記複数のサブ駆動シリンダのシャフト側の領域と前記少なくとも1つのメイン駆動シリンダのシャフトとは反対側の領域とを連通させて前記複数のサブ駆動シリンダのシャフト側の領域の前記駆動流体を前記少なくとも1つのメイン駆動シリンダのシャフトとは反対側の領域に供給する第1の経路と、この第1の経路を開閉する第1のバルブと、前記第1の経路を介して供給される余剰の前記駆動流体をチェックバルブを介して前記タンクに戻す経路とを含み、前記複数のサブ駆動シリンダのシャフト側の領域の容積の総変化量は、前記少なくとも1つのメイン駆動シリンダのシャフトとは反対側の領域の容積の総変化量よりも大きい、システム。

【請求項 2】

第1の方向に互いに対向するベースおよびスライド部材と、

前記ベースに対して前記スライド部材を駆動する駆動装置とを有するシステムであって

10

20

前記駆動装置は、タンク内の駆動流体を加圧供給する加圧装置と、前記加圧装置により供給される前記駆動流体の流れを制御可能な流体回路と、前記駆動流体により駆動される少なくとも1つのメイン駆動シリンダと、前記駆動流体により駆動される複数のサブ駆動シリンダとを備え、

前記流体回路は、前記複数のサブ駆動シリンダのシャフト側の領域と前記少なくとも1つのメイン駆動シリンダのシャフトとは反対側の領域とを連通させて前記複数のサブ駆動シリンダのシャフト側の領域の前記駆動流体を前記少なくとも1つのメイン駆動シリンダのシャフトとは反対側の領域に供給する第1の経路と、この第1の経路を開閉する第1のバルブと、前記少なくとも1つのメイン駆動シリンダのシャフト側の領域と前記少なくとも1つのメイン駆動シリンダのシャフトとは反対側の領域とを連通させて前記少なくとも1つのメイン駆動シリンダのシャフト側の領域の前記駆動流体を前記少なくとも1つのメイン駆動シリンダのシャフトとは反対側の領域に供給する第2の経路と、この第2の経路を開閉する第2のバルブと、前記第1の経路および前記第2の経路を介して供給される余剰の前記駆動流体をチェックバルブを介して前記タンクに戻す経路とを含み、

前記複数のサブ駆動シリンダのシャフト側の領域の容積の総変化量と、前記少なくとも1つのメイン駆動シリンダのシャフト側の領域の容積の総変化量との和は、前記少なくとも1つのメイン駆動シリンダのシャフトとは反対側の領域の容積の総変化量よりも大きい、システム。

【請求項3】

請求項1または2において、当該システムは、さらに、

前記スライド部材が前記ベースに対して前記第1の方向に移動するように、前記スライド部材を支持するフレームと、

前記ベースと前記スライド部材との間に設置されるプレスアセンブリと、

前記加圧装置とを有し、

前記ベースは、前記プレスアセンブリを後方に移動するためのローラであって、移動するときに前記ベースの表面に突出するローラを備え、

当該システムは、さらに、

前記ベースの後方に配置された第1の後方ベースであって、前記プレスアセンブリの移動方向を変換可能な第1のローラが、それらの接触面が前記ベースのローラの接触面とほぼ同じ高さになるように設置されている第1の後方ベースと、

前記第1の後方ベースに隣接する第2の後方ベースであって、前記第1の後方ベースとの間で前記プレスアセンブリを移動可能な第2のローラが、それらの接触面が前記第1のローラの接触面とほぼ同じ高さになるように設置されている第2の後方ベースと、

前記第1の後方ベースに対し、前記第2の後方ベースとは異なる方向で隣接する第3の後方ベースであって、前記第1の後方ベースとの間で前記プレスアセンブリを移動可能な第3のローラが、それらの接触面が前記第1のローラの接触面とほぼ同じ高さになるように設置されている第3の後方ベースと、

前記スライド部材よりも上方に位置するように、前記フレームに固定された第1のループと、

前記第1ないし第3の後方ベースの上方であって、前記第1のループと同程度の高さに固定された第2のループとを有し、

前記少なくとも1つのメイン駆動シリンダ、前記複数のサブ駆動シリンダ、および前記流体回路は、前記第1のループの上に設けられ、

前記加圧装置は、前記第2のループの上に設けられている、システム。

【請求項4】

第1の方向に互いに対向するベースおよびスライド部材と、

前記ベースに対して前記スライド部材を駆動する駆動装置とを有するシステムを制御する方法であって、

前記駆動装置は、タンク内の駆動流体を加圧供給する加圧装置と、前記加圧装置により

10

20

30

40

50

供給される前記駆動流体の流れを制御可能な流体回路と、前記駆動流体により駆動される少なくとも1つのメイン駆動シリンダと、前記駆動流体により駆動される複数のサブ駆動シリンダとを備え、

前記流体回路は、前記複数のサブ駆動シリンダのシャフト側の領域と前記少なくとも1つのメイン駆動シリンダのシャフトとは反対側の領域とを連通させる第1の経路と、この第1の経路を開閉する第1のバルブと、前記第1の経路を介して供給される前記駆動流体をチェックバルブを介して前記タンクに戻す経路とを含み、前記複数のサブ駆動シリンダのシャフト側の領域の容積の総変化量は、前記少なくとも1つのメイン駆動シリンダのシャフトとは反対側の領域の容積の総変化量よりも大きく、

当該方法は、制御ユニットが、前記ベースに対して前記スライド部材を近づけるときに、前記第1のバルブにより前記第1の経路を開き、前記複数のサブ駆動シリンダのシャフトとは反対側の領域に前記加圧装置から前記駆動流体を供給し、前記複数のサブ駆動シリンダのシャフト側の領域から前記少なくとも1つのメイン駆動シリンダのシャフトとは反対側の領域に前記第1の経路を介して前記駆動流体を供給し、余剰の前記駆動流体を前記タンクに戻す経路を介して戻すことを含む、方法。 10

【請求項5】

第1の方向に互いに対向するベースおよびスライド部材と、
前記ベースに対して前記スライド部材を駆動する駆動装置とを有するシステムを制御する方法であって、

前記駆動装置は、タンク内の駆動流体を加圧供給する加圧装置と、前記加圧装置により供給される前記駆動流体の流れを制御可能な流体回路と、前記駆動流体により駆動される少なくとも1つのメイン駆動シリンダと、前記駆動流体により駆動される複数のサブ駆動シリンダとを備え、 20

前記流体回路は、前記複数のサブ駆動シリンダのシャフト側の領域と前記少なくとも1つのメイン駆動シリンダのシャフトとは反対側の領域とを連通させる第1の経路と、この第1の経路を開閉する第1のバルブと、前記少なくとも1つのメイン駆動シリンダのシャフト側の領域と前記少なくとも1つのメイン駆動シリンダのシャフトとは反対側の領域とを連通させる第2の経路と、この第2の経路を開閉する第2のバルブと、前記第1の経路および前記第2の経路を介して供給される前記駆動流体をチェックバルブを介して前記タンクに戻す経路とを含み、前記複数のサブ駆動シリンダのシャフト側の領域の容積の総変化量と、前記少なくとも1つのメイン駆動シリンダのシャフト側の領域の容積の総変化量との和は、前記少なくとも1つのメイン駆動シリンダのシャフトとは反対側の領域の容積の総変化量よりも大きく、 30

当該方法は、制御ユニットが、前記ベースに対して前記スライド部材を近づけるときに、前記第1のバルブおよび前記第2のバルブにより前記第1の経路および前記第2の経路をそれぞれ開き、前記複数のサブ駆動シリンダのシャフトとは反対側の領域に前記加圧装置から前記駆動流体を供給し、前記複数のサブ駆動シリンダのシャフト側の領域から前記少なくとも1つのメイン駆動シリンダのシャフトとは反対側の領域に前記第1の経路を介して前記駆動流体を供給し、前記少なくとも1つのメイン駆動シリンダのシャフト側の領域から前記少なくとも1つのメイン駆動シリンダのシャフトとは反対側の領域に前記第2の経路を介して前記駆動流体を供給し、余剰の前記駆動流体を前記タンクに戻す経路を介して戻すことを含む、方法。 40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数の駆動シリンダを含む駆動機構によりスライド部材をベースに対して駆動(スライド)させるシステムに関するものである。

【背景技術】

【0002】

特許文献1には、水性又は油性クーラント含有の切削又は研磨屑を、シリンダ内に投入

50

し、シリンダ内径と微少隙間をもって摺動可能にされたピストンをシリンダに押し込むことにより、シリンダ内の空気及び切削又は研磨屑の含有クーラントを少なくとも微少隙間より排出し、切削又は研磨屑を固形化する固形化方法および固形化装置が開示されている。この特許文献1において開示されている固形化方法および固形化装置によれば、ピストンは、メイン油圧シリンダと、ピストンをシリンダに押しこむための油圧シリンダの断面積がメイン油圧シリンダより小さくされたサブ油圧シリンダが取り付けられている。

【0003】

特許文献1に開示されている切削又は研磨屑の固形化方法は、サブ油圧シリンダのみの押し込み力によりシリンダ内の切削又は研磨屑のクーラント含有量を減量する第1の工程と、少なくともメイン油圧シリンダの押し込み力によりシリンダ内の切削又は研磨屑を固形化する第2の工程とからなる。特許文献1の固形化装置は、サブ油圧シリンダがピストンをシリンダに押し込み、シリンダ内の切削または研磨屑のクーラント含有量を減量するための供給圧力を制御する圧力制御弁と、シリンダ内の切削または研磨屑のクーラント含有量を減量するためにサブ油圧シリンダの速度を制御する速度制御弁と、サブ油圧シリンダの供給圧力があらかじめ定められた所定の圧力に達したときに、メイン油圧シリンダがシリンダ内の切削又は研磨屑を固形化するためにピストンをシリンダに押し込めるようにメイン油圧シリンダに油圧を供給するようにされた切換弁と、油圧装置とを有している。

【特許文献1】特開2005-238288号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献1に開示されている装置は、1つのメイン油圧シリンダと、2つのサブ油圧シリンダとを備えており、第1の工程においては、2つのサブ油圧シリンダのみを駆動させ、ピストンをシリンダに押し込んでいる。上記第1の工程のような場合、典型的には、メイン油圧シリンダ内は負圧になり、メイン油圧シリンダ内に油（オイル）が流入する。したがって、メイン油圧シリンダが抵抗となり、エネルギーロスが生じる。

【0005】

メイン油圧シリンダなどのメイン駆動シリンダと、サブ油圧シリンダなどのサブ駆動シリンダとを含むシステムにおいて、サブ駆動シリンダのみでピストンなどのスライド部材を駆動（スライド）させる場合には、そのシステムは、簡易な構造で、しかも、メイン駆動シリンダによる抵抗を減らす機構を備えていることが望ましい。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の一態様は、第1の方向に亘り対向するベースおよびスライド部材と、ベースに対してスライド部材を駆動する駆動装置とを有するシステムである。駆動装置は、タンク内の駆動流体を加圧供給する加圧装置と、加圧装置により供給される駆動流体の流れを制御可能な流体回路と、駆動流体により駆動される少なくとも1つのメイン駆動シリンダと、駆動流体により駆動される複数のサブ駆動シリンダとを備える。流体回路は、複数のサブ駆動シリンダのシャフト側の領域と少なくとも1つのメイン駆動シリンダのシャフトとは反対側の領域とを連通させる第1の経路と、この第1の経路を開閉する第1のバルブと、第1の経路を介して供給される余剰の駆動流体をチェックバルブを介してタンクに戻す経路とを含み、複数のサブ駆動シリンダのシャフト側の領域の容積の総変化量は、少なくとも1つのメイン駆動シリンダのシャフトとは反対側の領域の容積の総変化量よりも大きい。

【0007】

このシステムによれば、複数のサブ駆動シリンダ（以降、サブシリンダとも呼ぶ）のシャフトとは反対側の領域（以降、サブシリンダのa側）に加圧装置から駆動流体が供給され、ベースに対してスライド部材を近づけるとき（スライド部材をベースの方向に押すとき）に、第1のバルブにより第1の経路を開くことにより、少なくとも1つのメイン駆動シリンダ（以降、メインシリンダとも呼ぶ）のシャフトとは反対側の領域（以降、メイン

10

20

30

40

50

シリンダの A 側) と複数のサブ駆動シリンダのシャフト側の領域 (以降、サブシリンダの b 側) とが第 1 の経路を介して連通され、複数のサブシリンダの b 側から、メインシリンダの A 側に駆動流体が供給される。したがって、サブ駆動シリンダのみでスライド部材を駆動 (スライド) させたときに、メイン駆動シリンダによる抵抗 (負荷) を低減できる。

【 0 0 0 8 】

このシステムにおいて、メイン駆動シリンダの内径 (断面積) は、サブ駆動シリンダの内径 (断面積) よりも大きい。したがって、内径 (断面積) の小さいサブ駆動シリンダでスライド部材を駆動させることにより、高速でスライド部材を駆動でき、さらに、メイン駆動シリンダの抵抗も減るので、作動油などの駆動流体を供給する加圧装置の負荷を低減できる。

10

【 0 0 0 9 】

このシステムにおいて、メイン駆動シリンダが複数設けられている場合には、それぞれのメイン駆動シリンダの内径や形状は、必ずしも同じでなくてもよい。また、それぞれのサブ駆動シリンダの内径や形状は、必ずしも同じでなくてもよい。さらに、このシステムは、加圧装置を内蔵したものであってもよく、また、加圧装置は、このシステムとは別に設けててもよい。

【 0 0 1 0 】

したがって、複数のサブ駆動シリンダのシャフト側の領域の容積の総変化量 W_b は、少なくとも 1 つのメイン駆動シリンダのシャフトとは反対側の領域の容積の総変化量 W_A よりも大きくすることが好ましい。容積の総変化量とは、シリンダのピストンが動いたときに変化する容積の総和を示す。具体的には、シャフト側の領域 (メインシリンダの B 側またはサブシリンダの b 側) であれば、シリンダ内側の断面積からシャフトの断面積を引いたものの総和であり、シャフトとは反対側の領域 (メインシリンダの A 側またはサブシリンダの a 側) であればシリンダ内側の断面積に対応する値である。サブ駆動シリンダのみでスライド部材を駆動させるときに、複数のサブシリンダの b 側の容積の総変化量 W_b が、メインシリンダの A 側の容積の総変化量 W_A よりも大きければ、複数のサブシリンダの b 側から押し出される駆動流体により、メインシリンダの A 側の容積の変化を補償でき、メイン駆動シリンダが抵抗となるのを抑制できる。

20

【 0 0 1 1 】

すなわち、少なくとも 1 つのメイン駆動シリンダが互いに同形状であって、複数のサブ駆動シリンダが互いに同形状であれば、以下の式 (1 - 1) を満たす。

30

$$n \times W_A < m \times W_b \cdots (1 - 1)$$

なお、式 (1 - 1) において、 n はメイン駆動シリンダの数、 m はサブ駆動シリンダの数を表している。

【 0 0 1 2 】

流体回路は、さらに、少なくとも 1 つのメイン駆動シリンダのシャフト側の領域 (B 側) と少なくとも 1 つのメイン駆動シリンダのシャフトとは反対側の領域 (A 側) とを連通させる第 2 の経路と、この第 2 の経路を開閉する第 2 のバルブとを含むようにしてもよい。

40

【 0 0 1 3 】

サブ駆動シリンダの a 側に駆動流体を供給して、ベースに対してスライド部材を近づけるときに、第 1 のバルブにより第 1 の経路を開くとともに、第 2 のバルブにより第 2 の経路を開くことにより、少なくとも 1 つのメイン駆動シリンダのシャフトとは反対側の領域 (A 側) に、第 1 の経路を介して、複数のサブ駆動シリンダのシャフト側の領域 (b 側) から駆動流体が供給されるとともに、第 2 の経路を介して、少なくとも 1 つのメイン駆動シリンダのシャフト側の領域 (B 側) からも駆動流体が供給される。サブ駆動シリンダがメイン駆動シリンダに対して、さらに小型であっても、サブ駆動シリンダのみでスライド部材を駆動させたときのメイン駆動シリンダの抵抗を低減できる。

【 0 0 1 4 】

この場合、複数のサブ駆動シリンダのシャフト側の領域 (b 側) の容積の総変化量 W_b

50

と、少なくとも 1 つのメイン駆動シリンダのシャフト側の領域（B 側）の容積の総変化量 W_B との和は、少なくとも 1 つのメイン駆動シリンダのシャフトとは反対側の領域（A 側）の容積の総変化量 W_A よりも大きい。複数のサブシリンダの b 側と、メインシリンダの B 側とから吐出される駆動流体により、メインシリンダの A 側の容積変化を補償できる。

【0015】

本発明の一実施形態は、少なくとも 1 つのメイン駆動シリンダが互いに同形状であって、複数のサブ駆動シリンダが互いに同形状であるものである。この場合、メイン駆動シリンダが抵抗になることを抑止するためには、以下の式（2-1）を満たすようにしてよい。

$$n \times W_A < m \times W_b + n \times W_B \dots (2-1)$$

10

【0016】

このシステムは、複数の駆動シリンダを含むシステムであり、例えば、プレスシステムなどに好適に用いることができる。このシステムをプレスシステムに適用する場合、このシステムは、さらに、スライド部材がベースに対して第 1 の方向に移動するように、スライド部材を支持するフレームと、ベースとスライド部材との間に設置されるプレスアセンブリと、加圧装置とを有することが好ましい。

【0017】

さらに、ベースは、プレスアセンブリを後方に移動するためのローラであって、移動するときにベースの表面に突出するローラを備えていることが好ましい。また、このプレスシステムは、ベースの後方に配置された第 1 の後方ベースであって、プレスアセンブリの移動方向を変換可能な第 1 のローラが、それらの接触面がベースのローラの接触面とほぼ同じ高さになるように設置されている第 1 の後方ベースと、第 1 の後方ベースに隣接する第 2 の後方ベースであって、第 1 の後方ベースとの間でプレスアセンブリを移動可能な第 2 のローラが、それらの接触面が第 1 のローラの接触面とほぼ同じ高さになるように設置されている第 2 の後方ベースと、第 1 の後方ベースに対し、第 2 の後方ベースとは異なる方向で隣接する第 3 の後方ベースであって、第 1 の後方ベースとの間でプレスアセンブリを移動可能な第 3 のローラが、それらの接触面が第 1 のローラの接触面とほぼ同じ高さになるように設置されている第 3 の後方ベースとを有することが好ましい。

20

【0018】

当該システムは、スライド部材よりも上方に位置するように、フレームに固定された第 1 のループと、第 1 ないし第 3 の後方ベースの上方であって、第 1 のループと同程度の高さに固定された第 2 のループとを有することがさらに好ましい。そして、第 1 のループの上に、少なくとも 1 つのメイン駆動シリンダ、複数のサブ駆動シリンダ、および流体回路を設け、第 2 のループの上に、加圧装置を設けることが好ましい。

30

【0019】

このシステムでは、典型的には、複数のサブ駆動シリンダによりスライド部材をベースに対して近づけ、その後、さらにメイン駆動シリンダによりスライド部材に力を加えて、プレスアセンブリにセットされたワークなどに押圧を与える（プレスする）ことにより、ワークなどをプレス加工する。内径の小さいサブ駆動シリンダのみにより、メイン駆動シリンダの抵抗が小さな状態でスライド部材を駆動させるため、スライド部材を比較的高速で下降させることができる。プレスを行う際には、内径の大きい、少なくともメイン駆動シリンダを併用することにより、ワークを加圧できる。

40

【0020】

このプレスシステムは、ベース上（ベースとスライド部材との間）のプレスアセンブリを、第 1 の後方ベースを介して（通して）、第 2 または第 3 の後方ベースのいずれか一方へ移動させることができる。また、第 2 または第 3 の後方ベースの他方に予め他のプレスアセンブリを用意しておくことにより、プレスアセンブリを交換できる。

【0021】

このプレスシステムでは、そのような金型交換を行うためのスペースを覆う第 2 のループを、加圧装置の設置場所として利用できる。すなわち、第 1 のループの上のスペースを

50

、少なくとも1つのメイン駆動シリンダ、複数のサブ駆動シリンダ、および流体回路を設置するスペースとして利用でき、第2のループの上のスペースを、加圧装置を設置するためのスペースとして利用できる。したがって、少なくとも1つのメイン駆動シリンダ、複数のサブ駆動シリンダ、流体回路および加圧装置を、ループの上に設けることにより、プレスシステム全体を小型化できる。流体回路と加圧装置とをほぼ同じ高さで近接して設置できるため、流体回路と加圧装置との間ににおける配管長および高低差による圧力損失を低減できる。

【0022】

本発明の他の態様は、第1の方向に互いに対向するベースおよびスライド部材と、ベースに対してスライド部材を駆動する駆動装置とを有するシステムを制御する方法である。
駆動装置は、タンク内の駆動流体を加圧供給する加圧装置と、加圧装置により供給される駆動流体の流れを制御可能な流体回路と、駆動流体により駆動される少なくとも1つのメイン駆動シリンダと、駆動流体により駆動される複数のサブ駆動シリンダとを備える。流体回路は、複数のサブ駆動シリンダのシャフト側の領域と少なくとも1つのメイン駆動シリンダのシャフトとは反対側の領域とを連通させる第1の経路と、この第1の経路を開閉する第1のバルブと、第1の経路を介して供給される駆動流体をチェックバルブを介してタンクに戻す経路とを含む。複数のサブ駆動シリンダのシャフト側の領域の容積の総変化量は、少なくとも1つのメイン駆動シリンダのシャフトとは反対側の領域の容積の総変化量よりも大きい。この方法は、以下の工程を含む。

(a) 制御ユニットが、ベースに対してスライド部材を近づけるときに、第1のバルブにより第1の経路を開き、複数のサブ駆動シリンダのシャフトとは反対側の領域に加圧装置から駆動流体を供給し、複数のサブ駆動シリンダのシャフト側の領域から少なくとも1つのメイン駆動シリンダのシャフトとは反対側の領域に第1の経路を介して駆動流体を供給すること。

【0023】

この方法によれば、ベースに対してスライド部材を近づけるとき、すなわち、スライド部材を押すときに、第1の経路を介して、複数のサブ駆動シリンダのシャフト側の領域から少なくとも1つのメイン駆動シリンダのシャフトとは反対側の領域に駆動流体が供給される。このため、複数のサブ駆動シリンダのみでスライド部材を押しても、メイン駆動シリンダが抵抗となることを抑制できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0024】

以下、本発明の一実施形態を、図面を参照して説明する。本実施形態では、ワークをプレス加工するプレスシステムを例にとって説明する。図1は、本発明の一実施形態にかかるシステム(プレスシステム)の全体構成(概略)を斜視図により示している。図2は、図1のプレスシステムからプレスアセンブリを取り外した状態(概略)を斜視図により示している。

【0025】

このプレスシステム1は、プレス装置10と、このプレス装置10に設置可能(セット可能)なプレスアセンブリ30とを備えている。プレス装置10は、例えば上下方向(Z方向、第1の方向)に互いに対向するベース11およびスライド部材12と、スライド部材12がベース11に対して上下方向に移動するようにスライド部材12を支持するフレーム13と、スライド部材12をベース11に対して上下方向に駆動させる駆動装置60とを備えている。すなわち、図2は、プレスアセンブリ30が搭載されていない状態のプレス装置10を示している。

【0026】

また、このプレスシステム1は、補助システム110を備えている。図1および図2において、プレス装置10の前方(X方向プラス側)に破線で示されている部分が、プレスアセンブリ30により成形するワーク(ワークピース)100などをハンドリングするための補助システム110である。この補助システム110は、プレスアセンブリ30に含

10

20

30

40

50

まれる複数の下型 35a～35d を支持プレート 33a～33e に対して前方にスライドさせる下型移動装置 120 と、スライドさせた下型 35a～35d に対してワーク 100 を供給および排出するためのワーク搬送装置 130 とを有している（図 6 ないし図 8 参照）。

【0027】

ベース（ステージ、ベース部、ベース部材、盤板、ボルスタ）11は、上面 11a がほぼ長方形状となっている。スライド部材 12 もまた、上面 12a がほぼ長方形状であって、ベース 11 の上方（Z 方向プラス側）に位置するように、フレーム 13 にスライド可能に支持されている。スライド部材 12 は、ベース 11 に対して上下方向（Z 方向）に移動する。フレーム 13 は、ベース 11 の四隅から上方に延びる（上下方向に延びる）4 本の支柱 13a を備えている。スライド部材 12 の四隅には、それぞれ、これらの支柱 13a が通過する孔 12b が設けられており、スライド部材 12 は、支柱 13a にガイドされた状態で上下方向（Z 方向）に動く。

10

【0028】

駆動装置 60 は、駆動流体、例えば、オイル（作動油）によりスライド部材 12 を上下方向（Z 方向）に駆動させて、ワーク 100 に加工用の力を加えるものである。駆動装置 60 は、加圧装置 61 およびタンク（オイルタンク）62 を含むオイル供給装置（油供給装置、油圧ユニット、オイルユニット）63 と、加圧装置 61 により供給される駆動流体の流れを制御可能な流体回路 70 と、流体回路 70（流体回路 70 に含まれるバルブ 150～152 など）の制御を含む制御を行う制御ユニット 140 と、駆動流体により駆動される 1 つのメイン駆動シリンダ（メイン油圧シリンダ）81 と、駆動流体により駆動される 2 つのサブ駆動シリンダ（サブ油圧シリンダ）82 および 83 とを備えている（図 9 ないし図 12 参照）。これらの駆動シリンダ 81～83 により、スライド部材 12 が上下方向に動かされる。典型的な加圧装置 61 は、作動オイルを加圧して送り出すポンプである。

20

【0029】

プレスアセンブリ 30 は、ベース 11 とスライド部材 12 の間に配置され、スライド部材 12 により圧力が加えられる。プレスアセンブリ 30 に配置された金型 31a～31d により、ワーク（ワークピース）100 が加工される。ベース 11 の上面 11a には、プレスアセンブリ 30 を後方（X 方向マイナス側）に移動させるために、前後方向（X 方向）に延びた複数のローラ 11r が設けられている。これらのローラ 11r は、エアー浮上式のローラ（ローラユニット）であり、例えば、フリーベア社のエアー浮上式ローラユニットを用いることができる。これらのローラ 11r は、浮上用のエアーを供給することにより、ローラ 11r の表面（接触面）11c がベース 11 の表面（上面）11a の上に突き出る。

30

【0030】

これらのローラ 11r によりプレスアセンブリ 30 を前方および後方（X 方向、前後方向）に移動させることができる。浮上用のエアーを抜くことにより、ローラ 11r の接触面 11c がベース 11 の表面 11a よりも下がり、プレスアセンブリ 30 はベース 11 の表面 11a に乗る。したがって、スライド部材 12 により加えられる圧力をベース 11 により受けることができる。さらに、ベース 11 の表面 11a には、安全のために、プレスアセンブリ 30 が表面 11a の上を不用意に移動することを禁止するためのロック機構 11d が設けられている。

40

【0031】

このプレスシステム 1 は、さらに、ベース 11 の後方（X 方向マイナス側）に配置された第 1 の後方ベース 21 を備えている。第 1 の後方ベース 21 には、プレスアセンブリ 30 の移動方向を変換可能な複数の第 1 のローラ 21r が配置されている。これらの第 1 のローラ 21r としては、例えば、フリーベア社のボールローラユニットを用いることができる。それぞれの第 1 のローラ 21r は、プレスアセンブリ 30 を支持するメインボールと、メインボールを支持する多数の小ボールとを備えている。第 1 のローラ 21r におい

50

ては、メインボールの回転方向が自由なので、プレスアセンブリ 3 0 の移動方向を自由に変えることができる。複数の第 1 のローラ 2 1 r は、それぞれ、それらの接触面 2 1 c が、突出したときの複数のローラ 1 1 r の接触面 1 1 c とほぼ同じ高さになるように、第 1 の後方ベース 2 1 に設置（配置）されている。したがって、プレスアセンブリ 3 0 をベース 1 1 から第 1 の後方ベース 2 1 にスムーズに移動させることができる。

【 0 0 3 2 】

このプレスシステム 1 は、さらに、第 1 の後方ベース 2 1 に隣接する第 2 の後方ベース 2 2 を備えている。本例では、第 2 の後方ベース 2 2 は、ベース側（前側）から見て、第 1 の後方ベース 2 1 の右側（Y 方向プラス側）に配置されている。第 2 の後方ベース 2 2 には、第 1 の後方ベース 2 1 との間でプレスアセンブリ 3 0 を移動可能な複数の第 2 のローラ 2 2 r が設けられている。これらの第 2 のローラ 2 2 r は、第 1 の後方ベース 2 1 との間でプレスアセンブリ 3 0 が Y 方向（左右方向）に移動可能となるように、Y 方向に延びている。複数の第 2 のローラ 2 2 r は、それぞれ、それらの接触面 2 2 c が、第 1 のローラ 2 1 r の接触面 2 1 c とほぼ同じ高さになるように、第 2 の後方ベース 2 2 に設置（配置）されている。10

【 0 0 3 3 】

このプレスシステム 1 は、さらに、第 1 の後方ベース 2 1 に隣接する第 3 の後方ベース 2 3 を備えている。本例では、第 3 の後方ベース 2 3 は、ベース側（前側）から見て、第 1 の後方ベース 2 1 の左側（Y 方向マイナス側）に配置されている。第 3 の後方ベース 2 3 には、第 1 の後方ベース 2 1 との間でプレスアセンブリ 3 0 を移動可能な複数の第 3 のローラ 2 3 r が設けられている。これらの第 3 のローラ 2 3 r は、第 1 の後方ベース 2 1 との間でプレスアセンブリ 3 0 が Y 方向（左右方向）に移動可能となるように、Y 方向に延びている。複数の第 3 のローラ 2 3 r は、それぞれ、それらの接触面 2 3 c が、第 1 のローラ 2 1 r の接触面 2 1 c とほぼ同じ高さになるように、第 3 の後方ベース 2 3 に設置（配置）されている。20

【 0 0 3 4 】

このプレスシステム 1 は、さらに、スライド部材 1 2 よりも上方に位置するように、フレーム 1 3 に固定された第 1 のループ 1 5 を備えている。第 1 のループ 1 5 は、フレーム 1 3 が備える 4 本の支柱 1 3 a に支持されている。1 つのメイン駆動シリンダ 8 1 、2 つのサブ駆動シリンダ 8 2 および 8 3 、流体回路 7 0 は、それぞれ、第 1 のループ 1 5 の上に設けられている。30

【 0 0 3 5 】

また、このプレスシステム 1 は、さらに、第 1 ないし第 3 の後方ベース 2 1 ~ 2 3 の上方であって、第 1 のループ 1 5 と同程度の高さに固定された第 2 のループ 1 6 を備えている。本例では、第 2 のループ 1 6 は、第 1 のループ 1 5 よりも若干低いが、ほぼ同じ高さに配置されている。第 2 のループ 1 6 は、第 1 ないし第 3 の後方ベース 2 1 ~ 2 3 の周囲に配置された複数の支柱 1 7 に支持されている。加圧装置 6 1 を含む油供給装置 6 3 は、第 2 のループ 1 6 の上に設けられている。さらに、このプレスシステム 1 では、第 3 の後方ベース 2 3 の上方に位置するように、プレスアセンブリ 3 0 に金型を取り付けたり、メンテナンスするためのリフト 1 8 が搭載されている。40

【 0 0 3 6 】

油供給装置 6 3 と流体回路 7 0 とは、油を油供給装置 6 3 から流体回路 7 0 に供給するサプライライン 9 1 と、油を流体回路 7 0 から油供給装置 6 3 に戻すリターンライン 9 2 とにより接続されている。

【 0 0 3 7 】

メイン駆動シリンダ 8 1 と流体回路 7 0 とは、メイン駆動シリンダ 8 1 用のライン（配管）9 3 a および 9 3 b により接続されている。ライン 9 3 a は、メイン駆動シリンダ 8 1 のシャフト 8 1 s とは反対側の領域 8 1 A と流体回路 7 0 とを接続しており、ライン 9 3 b は、メイン駆動シリンダ 8 1 のシャフト 8 1 s 側の領域 8 1 B と流体回路 7 0 とを接続している（図 9 ないし図 1 2 参照）。50

【 0 0 3 8 】

サブ駆動シリンダ 8 2 と流体回路 7 0 とは、サブ駆動シリンダ 8 2 用のライン（配管）9 4 a および 9 4 b により接続されている。ライン 9 4 a は、サブ駆動シリンダ 8 2 のシャフト 8 2 s とは反対側の領域（下降用シリンダ室）8 2 a と流体回路 7 0 とを接続しており、ライン 9 4 b は、サブ駆動シリンダ 8 2 のシャフト 8 2 s 側の領域（上昇用シリンダ室）8 2 b と流体回路 7 0 とを接続している（図 9 ないし図 12 参照）。

【 0 0 3 9 】

同様に、サブ駆動シリンダ 8 3 と流体回路 7 0 とは、サブ駆動シリンダ 8 3 用のライン（配管）9 5 a および 9 5 b により接続されている。ライン 9 5 a は、サブ駆動シリンダ 8 3 のシャフト 8 3 s とは反対側の領域（下降用シリンダ室）8 3 a と流体回路 7 0 とを接続しており、ライン 9 5 b は、サブ駆動シリンダ 8 3 のシャフト 8 3 s 側の領域（上昇用シリンダ室）8 3 b と流体回路 7 0 とを接続している（図 9 ないし図 12 参照）。

10

【 0 0 4 0 】

図 3 は、プレスアセンブリがベースに搭載された状態を上方から透かして見た図である。図 3 においては、ベース 1 1 に、これから使用する（または現在使用している）プレスアセンブリ 3 0 が搭載されているとともに、第 2 の後方ベースに、次に使用するプレスアセンブリ 3 0 S が搭載された状態を示している。

【 0 0 4 1 】

ベース 1 1 と第 1 の後方ベース 2 1との間には、第 1 の後方ベース 2 1 を上下に貫通する開口 2 4 が設けられている。プレスアセンブリ 3 0 において発生する切り屑などは、この開口 2 4 を介して、第 1 の後方ベースの下方に排出される。また、プレスアセンブリ 3 0 がベース 1 1 と第 1 の後方ベース 2 1 との間を移動している最中に、プレスアセンブリ 3 0 の姿勢が不安定になることを防止するために、第 1 の後方ベースの開口 2 4 の左右（Y 方向）両側には、X 方向に延びる補助ローラ 2 5 が配置されている。これらの補助ローラ 2 5 の接触面 2 5 c は、第 1 のローラ 2 1 r の接触面 2 1 c とほぼ同じ高さになるように調整されている。

20

【 0 0 4 2 】

第 1 の後方ベース 2 1 の後方（X 方向マイナス側）には、第 1 の後方ベース 2 1 を介して、プレスシステム 1（プレス装置 1 0）にプレスアセンブリ 3 0 を搬入および搬出するために、U 字型に若干凹んだベイ 2 6 が設けられている。プレスシステム 1（プレス装置 1 0）にプレスアセンブリを搬入または搬出する場合には、運搬車（不図示）に載せたプレスアセンブリ 3 0 をベイ 2 6 に寄せ、第 1 の後方ベース 2 1 を介して、搬入または搬出する。プレスアセンブリ 3 0 がベイ 2 6 の近傍を移動している最中に、プレスアセンブリ 3 0 の姿勢が不安定になることを防止するために、第 1 の後方ベース 2 1 のベイ 2 6 の左右（Y 方向）両側には、X 方向に延びる補助ローラ 2 7 が配置されている。これらの補助ローラ 2 7 の接触面 2 7 c は、第 1 のローラ 2 1 r の接触面 2 1 c とほぼ同じ高さになるように調整されている。

30

【 0 0 4 3 】

このプレスシステムは、ベース 1 1 や第 1 のループ 1 5 を支持する 4 本の脚 2 8 を備えている。また、このプレスシステム 1 は、第 1 の後方ベースないし第 3 の後方ベース 2 1 ~ 2 3 や第 2 のループ 1 6 を支持する 6 本の脚 2 9 を備えている。このプレスシステムは、これらの脚 2 8 および 2 9 を介して工場などの床面に設置される。また、これらの脚 2 8 および 2 9 の高さは、微調整が可能である。これらの脚 2 8 および 2 9 の高さを微調整することにより、ベース 1 1 の上面 1 1 a およびローラ 1 1 r の接触面 1 1 c、第 1 の後方ベース 2 1 およびローラ 2 1 r の接触面 2 1 c、第 2 の後方ベース 2 2 およびローラ 2 2 r の接触面 2 2 c、第 3 の後方ベース 2 3 およびローラ 2 3 r の接触面 2 3 c などの高さを微調整することができる。

40

【 0 0 4 4 】

このプレスシステム 1 では、ベース 1 1 上（ベース 1 1 とスライド部材 1 2 との間）に設置されているプレスアセンブリ 3 0 を、第 1 の後方ベース 2 1 を介して、第 2 の後方ベ

50

ース 2 2 または第 3 の後方ベース 2 3 のいずれか一方（本例では、第 3 の後方ベース 2 3 ）へ移動させることができる。また、第 2 の後方ベース 2 2 または第 3 の後方ベース 2 3 の他方（本例では、第 2 の後方ベース 2 2 ）に予め他のプレスアセンブリ 3 0 S を用意しておることにより、このプレスアセンブリ 3 0 S を、第 1 の後方ベース 2 1 を介して、ベース 1 1 上に設置することができる。したがって、プレスアセンブリにおける金型交換を、第 2 の後方ベース 2 2 の位置や第 3 の後方ベース 2 3 の位置で行うことができる。本例では、プレスアセンブリ 3 0 における金型交換を、第 3 の後方ベース 2 3 の位置で行うことができる。また、その間（金型交換の間）も、ベース 1 1 の位置において、プレス加工を行うことができる。このため、金型交換に要する手間および時間を短縮できる。

【0045】

10

このシステムによれば、ベース 1 1 と上下方向（Z 方向）に動くスライド部材 1 2 との間にプレスアセンブリ 3 0 がセットされているため、スライド部材 1 2 を上下方向に移動させることにより、ワーク 1 0 0 に圧力を加え、ワーク 1 0 0 を加工することができる。第 2 の後方ベース 2 2 に配置されたプレスアセンブリ 3 0 S は、例えば、異なるワークを加工するためのアセンブリである。プレスアセンブリ 3 0 により、所定の数のワーク 1 0 0 の加工が終了すると、ベース 1 1 にセットされていたプレスアセンブリ 3 0 を、図 3 に矢印 S 1 で示すように、第 1 の後方ベース 2 1 を介して、第 3 の後方ベース 2 3 に移動させる。

【0046】

20

その後、第 2 の後方ベース 2 2 に予めセットされていたプレスアセンブリ 3 0 S を、図 3 に矢印 S 2 で示すように、第 1 の後方ベース 2 1 を介して、ベース 1 1 にセットし、同様にして、次の異なるワークの加工を開始する。この間に、第 3 の後方ベース 2 3 の位置において、プレスアセンブリ 3 0 における金型交換を行うことができる。あるいは、第 1 の後方ベース 2 1 を介してプレスアセンブリ 3 0 を搬出し、第 1 の後方ベース 2 1 を介して第 2 の後方ベース 2 2 または第 3 の後方ベース 2 3 に、新しいプレスアセンブリを搬入してもよい。

【0047】

図 4 は、ベース 1 1 に（ベース 1 1 とスライド部材 1 2 との間に）プレスアセンブリ 3 0 がセットされた状態を抜き出して前方から見た図である。図 4 においては、第 1 ないし第 3 の後方ベース 2 1 ~ 2 3 およびそれらに関する構造は省略している。図 4 では、ローラ 1 1 r がベース 1 1 に沈んだ状態（ローラ 1 1 r の接触面 1 1 c がベース 1 1 の上面 1 1 a に対して凹んだ状態）になっている。

30

【0048】

40

このプレスシステム 1 に設置されるプレスアセンブリ 3 0 は、例えば、4 層構造である。プレスアセンブリ 3 0 は、3 層以下または 5 層以上の構成であってもよいが、以下では 4 層構造を例に説明する。このプレスアセンブリ 3 0 は、4 層の金型設置スペース 3 2 a ~ 3 2 d を形成するように積層配置された 5 つの支持プレート 3 3 a ~ 3 3 e と、最下層の支持プレート 3 3 a に対して上方の支持プレート 3 3 b ~ 3 3 e を上下にスライドするように支持するアセンブリフレーム 3 4 とを有する。アセンブリフレーム 3 4 は、支持プレート 3 3 a ~ 3 3 e の四隅を支持するシャフト 3 4 a を備えている。最下層の支持プレート 3 3 a を除き、他の支持プレート 3 3 b ~ 3 3 e は、四隅にシャフト 3 4 a が通る孔を備えており、シャフト 3 4 a に沿って上下に動く。

【0049】

50

最上層の支持プレート 3 3 e を除き、それぞれの支持プレート（最下層の支持プレートおよび中間の支持プレート）3 3 a ~ 3 3 d の表面（上面）には、下型 3 5 a ~ 3 5 d が設置されている。また、最下層の支持プレート 3 3 a を除き、それぞれの支持プレート（最上層の支持プレートおよび中間の支持プレート）3 3 b ~ 3 3 e の裏面（下面）には、上型 3 6 a ~ 3 6 d が設置されている。したがって、4 層の金型設置スペース 3 2 a ~ 3 2 d のそれぞれには、下型 3 5 a ~ 3 5 d と上型 3 6 a ~ 3 6 d とを備えた金型 3 1 a ~ 3 1 d が配置されている。プレスアセンブリ 3 0 の最下層の支持プレート 3 3 a は、着脱

式のロック機構 11d により、ベース 11 に固定される。プレスアセンブリ 30 の最上層の支持プレート 33e は、スライド部材 12 に、着脱式の取付機構（不図示）により取り付けられる。取付機構としては、例えば、支持プレート 33e の両側を挟んで止めるフックを用いることができる。

【0050】

駆動シリンダ（油圧シリンダ、オイルシリンダ）82 および 83 により、スライド部材 12 を下方に移動（下降）させると、支持プレート 33b ~ 33e は下がり、金型 31a ~ 31d の上型 36a ~ 36d と下型 35a ~ 35d とが重なる。

【0051】

スライド部材 12 に対し、駆動シリンダ（油圧シリンダ、オイルシリンダ）81 ~ 83 により上方から圧力が加わると、プレスアセンブリ 30 においては、最上層の支持プレート 33e に、スライド部材 12 を介して、圧力が伝達される。プレスアセンブリ 30 においては、さらに、積層配置された金型 31a ~ 31d を介して、圧力が下層の支持プレート 33a ~ 33d に順次伝達される。最下層の支持プレート 33a は、ベース 11 により支持されているため、この結果、プレスアセンブリ 30 は、ベース 11 とスライド部材 12 とにより挟み込まれて加圧された（プレスされた）状態となる。

【0052】

すなわち、金型設置スペース 32a ~ 32d においては、それぞれの下側の支持プレート 33a ~ 33d と、それぞれの上側の支持プレート 33b ~ 33e との間に圧力が加わり、それらにはさまれたそれぞれの金型 31a ~ 31d に、ワーク 100 を加工するための圧力が加わる。したがって、金型 31a ~ 31d のそれぞれにおいて、下型 35a ~ 35d のそれぞれと、上型 36a ~ 36d のそれぞれとによりそれぞれ挟み込まれたワーク 100 は、プレス加工される。

【0053】

一方、駆動シリンダ（油圧シリンダ、オイルシリンダ）82 および 83 により、スライド部材 12 を上方に移動（上昇）させると、最上層の支持プレート 33e は、スライド部材 12 とともに上方へ移動する。最上層の支持プレート 33e が上方へ動くと、最下層の支持プレート 33a を除く支持プレート 33b ~ 33d は、それぞれの支持プレート 33a ~ 33e の間が開くように上方へ移動する。このような機構は、支持プレート 33a ~ 33e のそれぞれの間に、コイルばねなどの弾性体を入れることにより実現することが可能である。また、支持プレート 33b ~ 33e が、プレート同士の間隔が所定の値になると上方に引っ張られるような機構を採用してもよい。

【0054】

また、上述のように、補助システム 110 は、プレス装置 10 の前面（前方）に、下側の支持プレート 33a ~ 33d から下型 35a ~ 35d をそれぞれ前方に引き出す下型移動装置 120 を備えている（図 6 ないし図 8 参照）。この下型移動装置 120 は、上下に延びたシャフト 121 と、シャフト 121 を駆動するためのモータ 122 と、シャフト 121 により伝達される駆動力により、下型 35a ~ 35d を前方に引き出す引出装置 123 とを備えている。この補助システム 110 では、スライド部材 12 を最上部に停止させた状態において、下型移動装置 120 により、下型 35a ~ 35d をそれぞれ前方に引き出し、ワーク 100 を出し入れする。

【0055】

図 5 は、このプレスシステム 1 を用いたプレス方法の一例を説明するためのフローチャートである。図 6 ないし図 8 は、ベース 11 とスライド部材 12 との間にセットされたプレスアセンブリ 30 および補助システム 110（下型移動装置 120、ワーク搬送装置 130）を抜き出して側方から見た図である。図 6 は、プレスアセンブリ 30 の金型 31a ~ 31d によりワーク 100 のプレスが行われている状態（プレスアセンブリ 30 の金型 31a ~ 31d に圧力が加わった状態）を示している。図 7 は、スライド部材 12 を上方に停止させて、プレスアセンブリ 30 の金型 31a ~ 31d（下型 35a ~ 35d）からワーク 100 を搬送している状態（プレスアセンブリ 30 の金型 31a ~ 31d からワー-

10

20

30

40

50

ク100を搬出している状態)を示している。図8は、スライド部材12を上方に停止させて、ワーク搬送装置130によりワーク100を上方に搬送している状態を示している。

【0056】

まず、ステップ201において、2つのサブ駆動シリンダ82および83により、スライド部材12を下降させる。ステップ202において、1つのメイン駆動シリンダ81および2つのサブ駆動シリンダ82および83により、スライド部材12を介して圧力を加える。これにより、図6に示すように、それぞれの金型31a～31dにおいて、ワーク100のプレスが行われる。ステップ203において、2つのサブ駆動シリンダ82および83により、スライド部材12を上昇させる。

10

【0057】

ステップ204において、スライド部材12を最上部に停止させる。図7に示すように、この停止状態において、下型移動装置120により、下型35a～35dをそれぞれ前方に引き出し、下型35a～35dからワーク100を取り出す。その後、図8に示すように、この停止状態において、ワーク搬送装置130により、ワーク100を一段上の下型35b～35dに移動させる。最も下側の金型31aの下型35aには、コンベア101から新しいワーク100が供給され、最も上側の金型31dにおいてプレス加工が終了したワーク100は、異なるワーク搬送装置(図示せず)により、プレスシステム1の外に搬出される。すなわち、このプレスシステム1では、ワーク100は、最も下側の金型31aから最も上側の金型31dに順番に搬送され、それぞれの金型31a～31dにおいて、異なる4つのプレス加工が連続して行われる。プレスを要するワーク100が無くなると、ステップ205において、ジョブを終了する。

20

【0058】

このように、このプレスシステム1は、ロボット搬送方式により、順送りにワーク100を複数の金型31a～31dに送って多段階のプレス加工を行うことができる。さらに、複数の金型31a～31dは、1つのプレスアセンブリ30として組み立てられており、プレスアセンブリ30を交換するだけで、多種多様なプレス加工を行うことができる。プレスアセンブリ30は、最下層の支持プレート33aの上に複数の金型31a～31dが積層された構造となっている。このため、最下層の支持プレート33aをプレス装置10のベース11に対して動かせば、ベース11およびスライド部材12の間からプレスアセンブリ30を外すことができ、複数の金型31a～31dをプレスアセンブリ30毎に交換できる。したがって、盤板として機能するベース11、スライド部材12、駆動装置60といったプレスシステム1の主要な構成を交換したり、分解したりせずに、上型および下型を含めた複数の金型31a～31dを簡単に、短時間で交換することが可能である。

30

【0059】

次に、このプレスシステム1が備える駆動装置(油圧系)60について説明する。図9ないし図12は、それぞれ、このプレスシステム1が備える駆動装置60を示している。図9は、スライド部材12を下降させている状態のオイルの流れを説明するための図である。図10は、プレスアセンブリ30の金型31a～31dによりワーク100のプレスが行われている状態のオイルの流れを説明するための図である。図11は、スライド部材12を上昇させている状態のオイルの流れを説明するための図である。図12は、スライド部材12を停止させている状態を示す図である。

40

【0060】

上述のように、駆動装置60は、加圧装置61およびオイルタンク62を含むオイル供給装置63と、加圧装置61により供給される駆動流体の流れを制御可能な流体回路70と、駆動流体により駆動される1つのメイン駆動シリンダ81と、駆動流体により駆動される2つのサブ駆動シリンダ82および83と、流体回路70の制御を含む制御を行なう制御ユニット140とを含んでいる。なお、図中、符号181は油圧計であり、符号182はゲージダンパである。

50

【0061】

2つのサブ駆動シリンダ82および83は、互いに同形状であり、メイン駆動シリンダ81の内径(断面積)は、サブ駆動シリンダ82および83の内径(断面積)よりも大きい。また、本例では、メイン駆動シリンダ81の内径(ピストン径)、サブ駆動シリンダ82および83の内径(ピストン径)およびシャフト(ピストンシャフト)82sおよび83sの径は、シリンダ81の断面積(ピストンの表面積)(以下のWAに相当)に対して、サブ駆動シリンダ82および83の断面積(ピストンの表面積)からシャフト82sおよび83sの断面積を引いた値(以下のWbに相当)が大きくなるように設定されている。
したがって、2つのサブ駆動シリンダ82および83のシャフト側の領域(上昇用シリンダ室、以降ではb側)82bおよび83bの容積(容量)の総変化量Wbが、メイン駆動シリンダ81のシャフトとは反対側の領域(下降用シリンダ室、以降ではA側)81Aの容積(容量)の総変化量WAよりも大きくなるように設定されている。すなわち、以下の(1-2)式を満たす。

$$WA < 2Wb \dots (1-2)$$

【0062】

流体回路70は、メインバルブ(弁)150と、第1のバルブ(弁)151と、第2のバルブ(弁)152と、パイロットチェックバルブ(弁)154と、カウンタバランスバルブ(弁)155と、アングルチェックバルブ(弁)156と、これらのバルブ150～152、154～156、各シリンダ81～83およびオイルユニット63とを接続する配管ブロック153とを含む。

【0063】

配管ブロック153は、ポート153aおよび153bに接続されたサプライライン91およびリターンライン92を介して、オイル供給装置63と連通している。また、配管ブロック153は、ポート153cおよび153dに接続されたメイン駆動シリンダ81用のライン(配管)93aおよび93bを介して、メイン駆動シリンダ81と連通している。ライン93aは、メイン駆動シリンダ81の下降用シリンダ室(A側またはA室)81Aに通じるポートに接続されている。ライン93bは、メイン駆動シリンダ81の反対側のシリンダ室(以降ではB側またはB室)81Bに通じるポートに接続されている。

【0064】

さらに、配管ブロック153は、ポート153eおよび153fに接続されたサブ駆動シリンダ82用のライン(配管)94aおよび94bを介して、サブ駆動シリンダ82と連通している。ライン94aは、サブ駆動シリンダ82の下降用シリンダ室(以降ではa側またはa室)82aに通じるポートに接続されている。ライン94bは、サブ駆動シリンダ82の上昇用シリンダ室(以降ではb側またはb室)82bに通じるポートに接続されている。

【0065】

同様に、配管ブロック153は、ポート153eおよび153fに接続されたサブ駆動シリンダ83用のライン(配管)95aおよび95bを介して、サブ駆動シリンダ83と連通している。ライン95aは、サブ駆動シリンダ83の下降用シリンダ室(以降ではa側またはa室)83aに通じるポートに接続されている。ライン95bは、サブ駆動シリンダ83の上昇用シリンダ室(以降ではb側またはb室)83bに通じるポートに接続されている。

【0066】

配管ブロック153は、ポート153gおよび153hに接続された第1の経路161により第1のバルブ(弁)151に接続されている。第1のバルブ(弁)151は、制御ユニット140により開閉されるバルブであって、例えば、電磁ストップバルブ(弁)である。したがって、第1のバルブ151により第1の経路161が開閉される(図9参照)。ポート153gは、ポート153f(サブシリンダ82および83のb側82bおよび83b)に繋がり、ポート153hは、ポート153c(メイン駆動シリンダ81のA側81A)と接続されている。したがって、第1のバルブ151により、サブシリンダ8

10

20

30

40

50

2 および 8 3 の b 側 8 2 b および 8 3 b と、メイン駆動シリンダ 8 1 の A 側 8 1 A と連通させる第 1 の経路 1 6 1 を開閉できる。

【0067】

第 2 のバルブ（弁）152は、例えば、電磁油圧切換バルブ（弁）であって、第 1 のポジションと第 2 のポジションとを有しており、制御ユニット 140によりこれらのポジションが制御される。第 2 のバルブ 152は、配管ブロック 153のポート 153i、153j および 153k と接続されており、第 1 のポジションでは、ポート 153i および 153j を連通し、ポート 153k をストップ（閉に）する。第 2 のポジションでは、ポート 153k および 153i を連通し、ポート 153j をストップする。ポート 153i は、ポート 153c（メイン駆動シリンダ 8 1 の A 側 8 1 A）と接続されている。ポート 153j は、ポート 153d（メイン駆動シリンダ 8 1 の B 側 8 1 B）およびポート 153b（リターン配管 9 2、ただし、チェックバルブ 156を介して）に接続されている。ポート 153k は、ポート 153e（サブ駆動シリンダの a 側 8 2 a および 8 3 a）に接続されている。したがって、第 2 のバルブ 152を第 1 のポジションとすると、メイン駆動シリンダ 8 1 の A 側 8 1 A と B 側 8 1 B とが連通し、さらに、チェックバルブ 156を介してメイン駆動シリンダ 8 1 の A 側 8 1 A と B 側 8 1 B とをリターン配管 9 2 に連通できる。また、第 2 のバルブ 152を第 2 のポジションとすることにより、メイン駆動シリンダ 8 1 の A 側 8 1 A に対し、サブ駆動シリンダ 8 2 および 8 3 の a 側 8 2 a および 8 3 a と同様に、オイル供給装置 6 3 からオイルを供給できる（経路 171、図 10 参照）。 10

【0068】

メインバルブ（弁）150は、例えば、電磁油圧切換バルブ（弁）であって、第 1 ないし第 3 のポジションを有しており、制御ユニット 140によりこれらのポジションが制御される。メインバルブ 150は、配管ブロック 153のポート 153m、153n、153p および 153q と接続されている。メインバルブ 150を第 1 のポジションとすることにより、ポート 153n とポート 153p とが接続され、ポート 153p は 153a（オイルサブライン 9 1）に繋がる。また、ポート 153n は、ポート 153e（サブ駆動シリンダ 8 2 および 8 3 の a 側 8 2 a および 8 3 a）に繋がる。したがって、オイル供給装置 6 3 からサブ駆動シリンダ 8 2 および 8 3 の a 側 8 2 a および 8 3 a へオイルが供給され、スライド部材 1 2 が下降する。また、メインバルブ 150を第 1 のポジションとすることにより、パイロットチェックバルブ（弁）154 および カウンタバランスバルブ（弁）155とを介して、ポート 153m とポート 153q とが接続され、ポート 153q は、ポート 153b（オイルリターンライン 9 2）に繋がる。また、ポート 153m は、ポート 153f（サブ駆動シリンダ 8 2 および 8 3 の b 側 8 2 b および 8 3 b）に繋がる。したがって、条件により、サブ駆動シリンダ 8 2 および 8 3 の b 側 8 2 b および 8 3 b からオイルをオイルユニット 6 3 へ逃がすことができる。 30

【0069】

メインバルブ 150を第 2 のポジションとすることにより、ポート 153m～153p のすべてをストップする。したがって、いずれのシリンダ 8 1～8 3 にもオイルが供給されなくなり、スライド部材 1 2 を停止できる。

【0070】

メインバルブ 150を第 3 のポジションとすることにより、ポート 153m とポート 153p とを接続でき、ポート 153n とポート 153q とを接続できる。したがって、ポート 153p からポート 153m を介してポート 153f（サブ駆動シリンダ 8 2 および 8 3 の b 側 8 2 b および 8 3 b）にオイルを供給でき、ポート 153e（サブ駆動シリンダ 8 2 および 8 3 の a 側 8 2 a および 8 3 a）からポート 153n を介してポート 153q へオイルを逃がすことができる。したがって、メインバルブ 150を第 3 のポジションとすることにより、サブ駆動シリンダ 8 2 および 8 3 によりスライド部材 1 2 は上昇する。 40

【0071】

図 9 は、スライド部材 1 2 を下降させている状態のオイルの流れを示している。太線が

10

20

30

40

50

オイルのサプライ経路（供給側の経路）を示し、破線がオイルのリターン経路（戻り側の経路）を示している。以下の図においても同様である。図9では、メインバルブ150を第1のポジション、第1のバルブ151を第2のポジション（開ポジション）、第2のバルブ152を第1のポジションにセットしている（図13参照）。メインバルブ150を第1のポジションとすることにより、太線で示すように、サブ駆動シリンダ82および83のa側（下降用シリンダ室）82aおよび83aにオイル供給装置63からオイルが供給され、スライド部材12は、サブ駆動シリンダ82および83のみで下降する。したがって、メイン駆動シリンダ81を使用する場合よりも高速で、スライド部材12を下降させることができる。

【0072】

10

第1のバルブ151を第2のポジション（開ポジション）とすることにより、第1の経路161が開かれ、一点鎖線で示すように、サブ駆動シリンダ82および83のb側（上昇用シリンダ室）82bおよび83bから排出されるオイルは、メイン駆動シリンダ81のA側（下降用シリンダ室）81Aに供給される。メイン駆動シリンダ81のB側81Bから排出されたオイルは、ポート153dからポート153bを介してオイルユニット63に戻される。したがって、メイン駆動シリンダ81の下降用シリンダ室81Aには、十分なオイルがサブ駆動シリンダ82および83から供給され、メイン駆動シリンダ81が抵抗となるのを防止できる。

【0073】

20

本例では、上記（1-2）式を満たすように、駆動シリンダ81～83が設計されているため、サブ駆動シリンダ82および83の上昇用シリンダ室82bおよび83bから吐出されるオイルは、メイン駆動シリンダ81の下降用シリンダ室81Aに供給しても余る。第2のバルブ152が第1のポジションになっているので、サブ駆動シリンダ82および83のb側（上昇用シリンダ室）82bおよび83bから排出されるオイルのうち、余ったオイルは、第2のバルブ152およびリターンライン92を介してオイル供給装置63に戻る。

【0074】

30

図10は、プレスが行われている状態のオイルの流れを示している。プレスの際には、メインバルブ150を第1のポジション、第1のバルブ151を第1のポジション（閉ポジション）、第2のバルブ152を第2のポジションに設定する（図13参照）。第2のバルブ152を第2のポジションとして経路171を開くことにより、サブ駆動シリンダ82および83のa側（下降用シリンダ室）82aおよび82bに加え、メイン駆動シリンダ81のA側（下降用シリンダ室）81Aに、オイル供給装置63からオイルが供給される。これにより、スライド部材12は、ワーク100のプレスに必要な程度の大きな力で下側に押される。これにより、ワーク100はプレスされる。

【0075】

メイン駆動シリンダ81のB側81Bから排出されたオイルは、図9と同様のルートでオイルユニット63に戻る。サブ駆動シリンダ82および83のb側82bおよび83bから排出されたオイルは、第1のバルブ151が閉になり、ポート153nに加わる油圧によりパイロットチェックバルブ（弁）154およびカウンタバランスバルブ（弁）155のルートが開になるので、メインバルブ150を介してオイルユニット63へ戻る。

40

【0076】

図11は、スライド部材12を上昇させている状態のオイルの流れを示している。メインバルブ150を第3のポジション、第1のバルブ151を第1のポジション（閉ポジション）、第2のバルブ152を第1のポジションに設定する（図13参照）。メインバルブ150を第3のポジションとすることにより、サブ駆動シリンダ82および83のb側（上昇用シリンダ室）82bおよび83bにオイル供給装置63からオイルが供給され、スライド部材12は上昇する。サブ駆動シリンダ82および83のa側（下降用シリンダ室）82aおよび83aのオイルは、破線で示すように、メインバルブ150を介してオイル供給装置63に戻る。また、一点鎖線で示すように、メイン駆動シリンダ81のA側

50

81Aから排出されたオイルは、第2のバルブ152を介して経路（循環経路）172を通り、メイン駆動シリンダ81のB側81Bに入り、余ったオイルは、破線で示すように、オイル供給装置63に戻る。

【0077】

図12は、スライド部材12を停止させている状態を示している。スライド部材12を停止する際には、メインバルブ150を第2のポジション、第1のバルブ151を第1のポジション（閉ポジション）、第2のバルブ152を第1のポジションに設定する（図13参照）。メインバルブ150を第2のポジションとすることにより、オイル供給装置63からのオイルの供給が停止され、スライド部材12は、停止する。

【0078】

図13は、上述した各バルブ150～152の状態をまとめて示している。また、図13は、図1のプレスシステムの制御方法の一例を説明するためのフローチャートである。ステップ211において、スライド部材12を下降させる場合には、ステップ212において、メインバルブ150を第1のポジション、第1のバルブ151を第2のポジション、第2のバルブ152を第1のポジションとする。このようにすることにより、スライド部材12は、サブ駆動シリンダ82および83のみで下降する。したがって、メイン駆動シリンダ81を使用する場合よりも高速で、スライド部材12を下降させることができる。また、第1のバルブ151は第2のポジションであるため、第1の経路161が開いた状態となる。したがって、サブ駆動シリンダ82および83のシャフトとは反対側の領域82aおよび83aには、加圧装置61から駆動流体が供給され、メイン駆動シリンダ81のシャフトとは反対側の領域81Aには、サブ駆動シリンダ82および83のシャフト側の領域82bおよび83bから、第1の経路161を介して十分な量の駆動流体が供給される。このため、メイン駆動シリンダ81はほとんど抵抗にならない。

【0079】

プレス位置までスライド部材12を下降させ、ステップ213において、プレスする場合には、ステップ214において、メインバルブ150を第1のポジション、第1のバルブ151を第1のポジション、第2のバルブ152を第2のポジションとする。このようにすることにより、サブ駆動シリンダ82および83だけでなく、メイン駆動シリンダ81によっても、スライド部材12に下向きに力が与えられる。これにより、金型31a～31dにおいて、ワーク100がプレスされる。

【0080】

プレス後、ステップ215において、スライド部材を上昇させる場合には、ステップ216において、メインバルブ150を第3のポジション、第1のバルブ151を第1のポジション、第2のバルブ152を第1のポジションとする。このようにすることにより、スライド部材12は、サブ駆動シリンダ82および83によって上昇する。

【0081】

スライド部材12が所定の位置まで上昇し、ステップ217において、スライド部材12を停止させる場合には、ステップ218において、メインバルブ150を第2のポジション、第1のバルブ151を第1のポジション、第2のバルブ152を第1のポジションとする。このようにすることにより、スライド部材12は停止する。

【0082】

以上のように、本例のプレスシステム1および制御方法によれば、サブ駆動シリンダ82および83のみで駆動する際に、第1の経路161を介して、サブ駆動シリンダ82および83のb側82bおよび83bから、メイン駆動シリンダ81のA側81Aに駆動流体が供給される。しかも、本例では、上記（1-2）式を満たすように設定され、サブ駆動シリンダ82および83のb側の容積の総変化量が、メイン駆動シリンダ81のA側の容積の総変化量より大きい。このため、サブ駆動シリンダ82および83のb側82bおよび83bから吐出（排出）されるオイル量は、メイン駆動シリンダ81のA側81Aに吸い込まれるオイル量よりも多い。したがって、サブ駆動シリンダ82および83のb側82bおよび83bから吐出（排出）されるオイルにより、メイン駆動シリンダ81のA

10

20

30

40

50

側 8 1 A のディスプレイスメントを補完でき、メイン駆動シリンダ 8 1 がほとんど抵抗にならない。このため、サブ駆動シリンダ 8 2 および 8 3 のみによりスライド部材 1 2 を高速で下降させることができる。

【 0 0 8 3 】

さらに、本例のプレスシステム 1 によれば、第 1 のルーフ 1 5 に、メイン駆動シリンダ 8 1 、サブ駆動シリンダ 8 2 および 8 3 、および流体回路 7 0 を設け、第 1 ないし第 3 の後方ベース 2 1 ~ 2 3 の上方であって、第 1 のルーフ 1 5 と同程度の高さの第 2 のルーフ 1 6 に加圧装置 6 1 (オイル供給ユニット 6 3) を設けている。したがって、システム 1 を小型化でき、工場内のスペースを、高さ方向に有効活用できる。また、第 1 のルーフ 1 5 と第 2 のルーフ 1 6 とは接近しており、また、ほぼ同じ高さである。したがって、流体回路 7 0 と加圧装置 6 1 (オイル供給ユニット 6 3) とを近接させて、しかも、ほとんど同じ高さに設置できる。このため、流体回路 7 0 と加圧装置 6 1 (オイル供給ユニット 6 3) との間における配管およびヘッド差による圧力損失を低減できる。10

【 0 0 8 4 】

図 1 4 は、図 1 のプレスシステムが備える駆動装置を示す図であって、スライド部材を下降させている状態のオイルの流れの変形例を説明するための図である。

【 0 0 8 5 】

本例では、メイン駆動シリンダ 8 1 の内径 (ピストン径) およびシャフト (ピストンシャフト) 8 1 s の径、サブ駆動シリンダ 8 2 および 8 3 の内径 (ピストン径) およびシャフト (ピストンシャフト) 8 2 s および 8 3 s の径は、シリンダ 8 1 の断面積 (ピストンの表面積) (W A に相当) に対して、サブ駆動シリンダ 8 2 および 8 3 の断面積 (ピストンの表面積) からシャフト 8 2 s および 8 3 s の断面積を引いた値 (W b に相当) と、シリンダ 8 1 の断面積 (ピストンの表面積) からシャフト 8 1 s の断面積を引いた値 (W B に相当) との和が、大きくなるように設定されている。したがって、2 つのサブ駆動シリンダ 8 2 および 8 3 のシャフト側の領域 (上昇用シリンダ室、 b 側) 8 2 b および 8 3 b の容積 (容量) の総変化量 W b と、メイン駆動シリンダ 8 1 のシャフト側の領域 (B 側) 8 1 B の容積 (容量) の総変化量 W B との和が、メイン駆動シリンダ 8 1 のシャフトとは反対側の領域 (下降用シリンダ室、 A 側) 8 1 A の容積 (容量) の総変化量 W A よりも大きくなるように設定されている。すなわち、以下の (2 - 2) 式を満たすように、メイン駆動シリンダ 8 1 とサブ駆動シリンダ 8 2 および 8 3 との大きさ (内径 (断面積)) や形状が設定されている。20

$$W A < 2 W b + W B \cdots (2 - 2)$$

【 0 0 8 6 】

このため、第 1 のバルブ 1 5 1 で開 (第 2 のポジション) になる第 1 の経路 1 6 1 を介して供給されるサブ駆動シリンダ 8 2 および 8 3 の b 側 8 2 b および 8 3 b の排出オイルに加えて、第 2 のバルブ 1 5 2 により開 (第 1 のポジション) になる第 2 の経路 1 6 2 を介して供給されるメイン駆動シリンダ 8 1 の B 側 8 1 B の排出オイルが、メイン駆動シリンダ 8 1 の A 側 8 1 A に供給される。メイン駆動シリンダ 8 1 の B 側 8 1 B から排出されるオイルのうち、余ったオイルは、ポート 1 5 3 b を通じてオイルユニット 6 3 へ戻される。30

【 0 0 8 7 】

この例では、メイン駆動シリンダ 8 1 の B 側 8 1 B から排出されるオイルを、メイン駆動シリンダ 8 1 の A 側 8 1 A を補充 (補填) するために使うことができる。このため、サブ駆動シリンダ 8 2 および 8 3 のピストン面積が上記の例よりも若干小さくてよく、サブ駆動シリンダ 8 2 および 8 3 の選択肢が広がり、サブ駆動シリンダ 8 2 および 8 3 による動作をさらに高速化できる可能性がある。

【 0 0 8 8 】

なお、本発明のシステムは、プレスシステムに限定されるものではなく、第 1 の方向に互いに対向するベースおよびスライド部材において、ベースに対してスライド部材を駆動 (スライド) させるようなシステム全般に適用できる。また、上記実施形態のシステムで40

は、第1ないし第3の後方ベースを備えているが、第1ないし第3の後方ベースを含まないプレスシステムに対しても、メインおよびサブ駆動シリンダを備えた駆動装置は適用できる。

【0089】

さらに、上記実施形態のシステムでは、1つのメイン駆動シリンダと、2つのサブ駆動シリンダを備えているが、メイン駆動シリンダは2つ以上であってもよく、また、サブ駆動シリンダは3つ以上であってもよい。また、その場合、複数のメイン駆動シリンダが必ずしも同形状でなくともよく、また、複数のサブ駆動シリンダも、必ずしも同形状でなくともよい。

【図面の簡単な説明】

10

【0090】

【図1】プレスシステムの全体構成を示す斜視図。

【図2】図1のプレスシステムからプレスアセンブリを取り外した状態を示す斜視図。

【図3】プレスアセンブリがベースに搭載された状態を上方から透かして見た図。

【図4】ベースとスライド部材との間にプレスアセンブリがセットされた状態を抜き出して前方から見た図。

【図5】プレス方法の一例を説明するためのフローチャート。

【図6】ベースとスライド部材との間にセットされたプレスアセンブリおよびワーク搬送装置を抜き出して側方から見た図であり、プレスアセンブリの金型によりワークのプレスが行われている状態を示す図。

20

【図7】ベースとスライド部材との間にセットされたプレスアセンブリおよびワーク搬送装置を抜き出して側方から見た図であり、スライド部材を上方に停止させて、プレスアセンブリの金型の下型にワークを搬送している状態を示す図。

【図8】ベースとスライド部材との間にセットされたプレスアセンブリおよびワーク搬送装置を抜き出して側方から見た図であり、スライド部材を上方に停止させて、ワーク搬送装置によりワークを上方に搬送している状態を示す図。

【図9】図1のプレスシステムが備える駆動装置を示す図であって、スライド部材を下降させている状態のオイルの流れを説明するための図。

【図10】図1のプレスシステムが備える駆動装置を示す図であって、プレスアセンブリの金型によりワークのプレスが行われている状態のオイルの流れを説明するための図。

30

【図11】図1のプレスシステムが備える駆動装置を示す図であって、スライド部材を上昇させている状態のオイルの流れを説明するための図。

【図12】図1のプレスシステムが備える駆動装置を示す図であって、スライド部材を停止させている状態を示す図。

【図13】図1のプレスシステムの制御方法の一例を説明するためのフローチャート。

【図14】図1のプレスシステムが備える駆動装置を示す図であって、スライド部材を下降させている状態のオイルの流れの変形例を説明するための図。

【符号の説明】

【0091】

1 プレスシステム、 11 ベース、 12 スライド部材

40

15 第1のループ、 16 第2のループ

21 第1の後方ベース、 22 第2の後方ベース、 23 第3の後方ベース

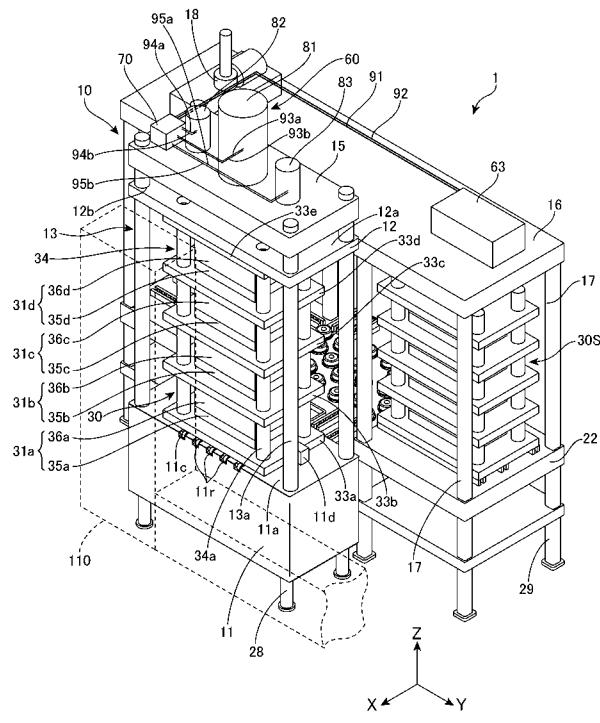
60 駆動装置、 61 加圧装置、 70 流体回路

81 メインシリンダ、 82、 83 サブシリンダ

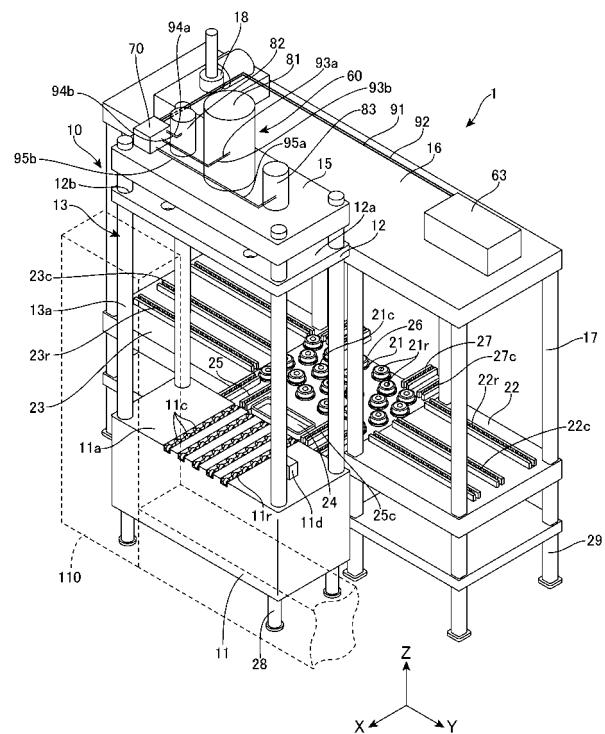
151 第1のバルブ、 152 第2のバルブ

161 第1の経路、 162 第2の経路

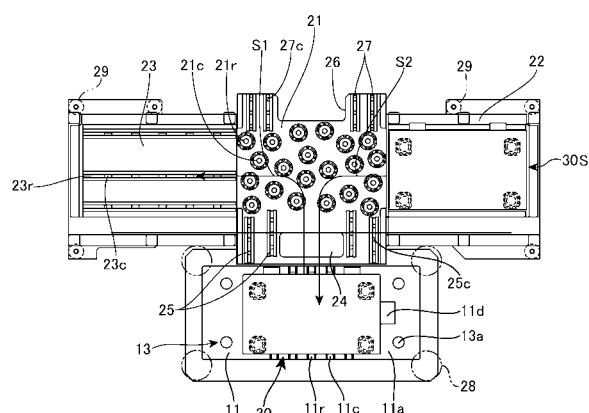
【 図 1 】



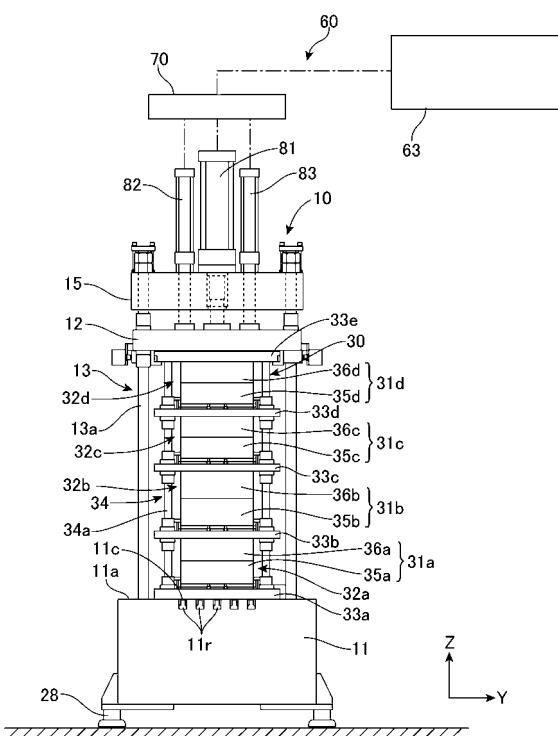
【 四 2 】



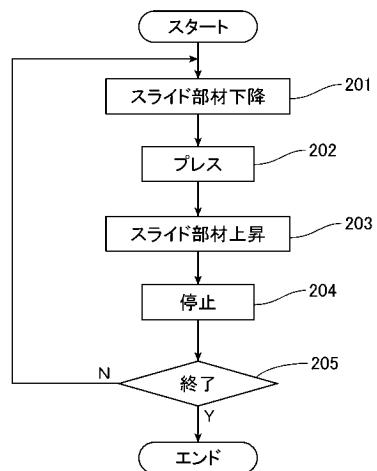
【 図 3 】



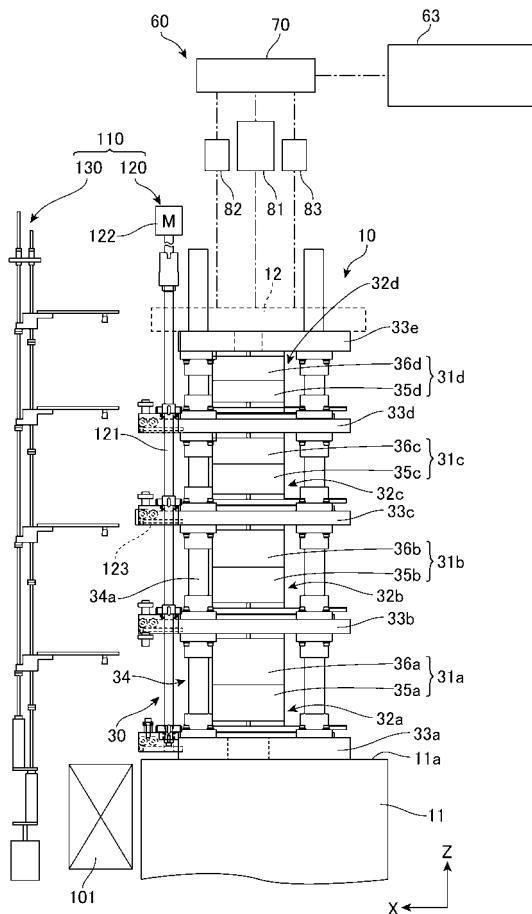
【 四 4 】



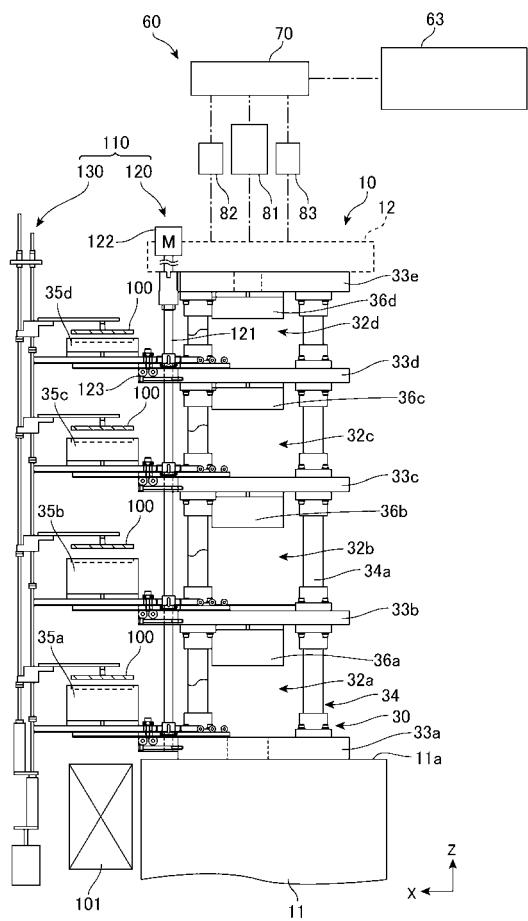
【図5】



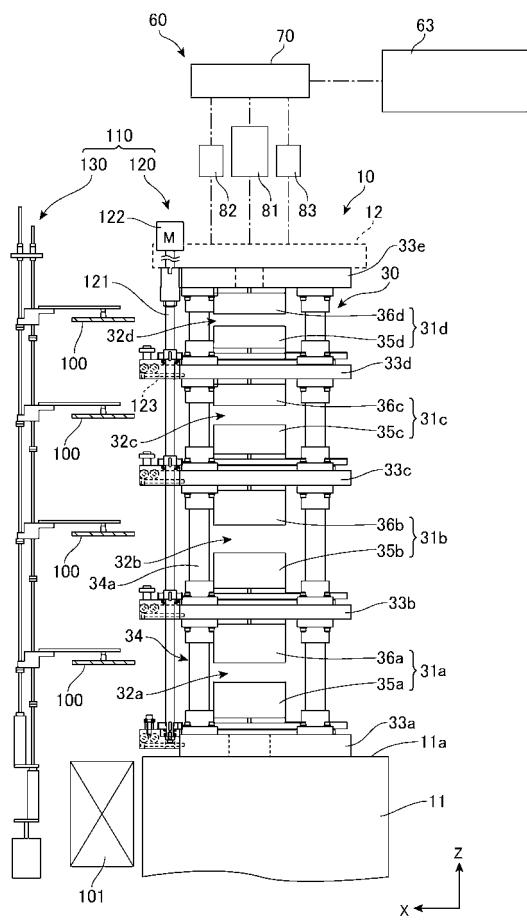
【図6】



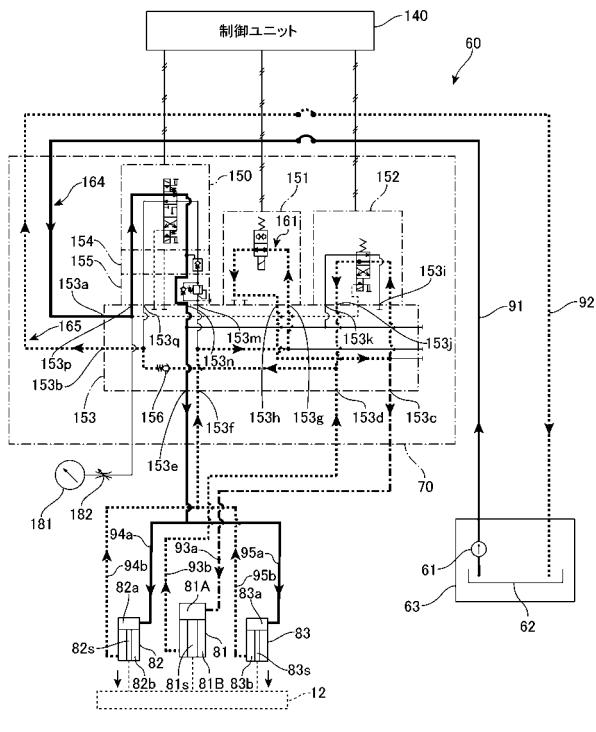
【図7】



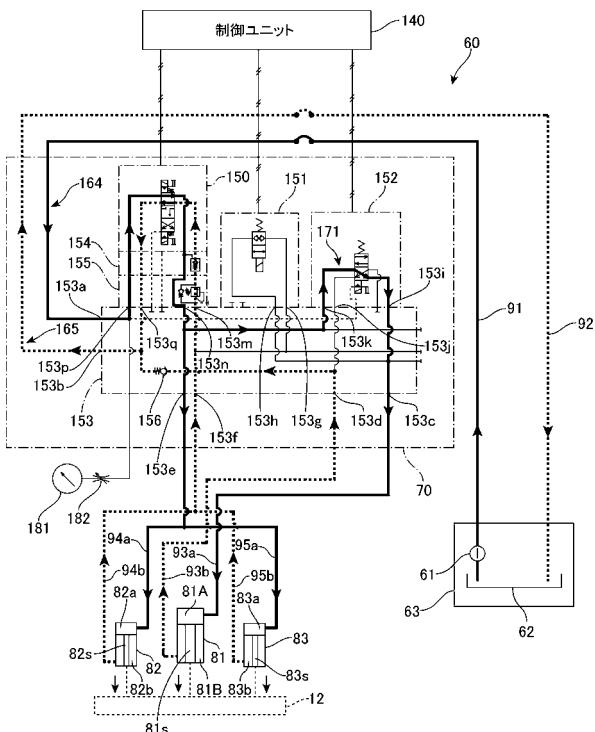
【図8】



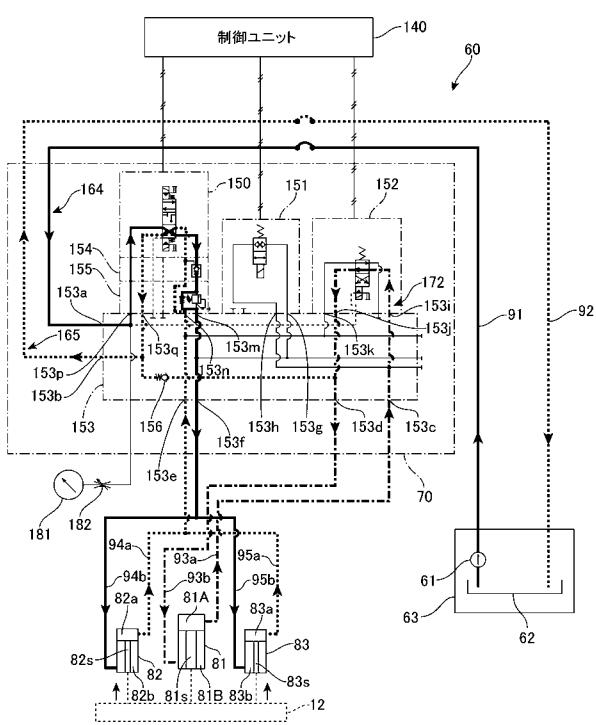
【 図 9 】



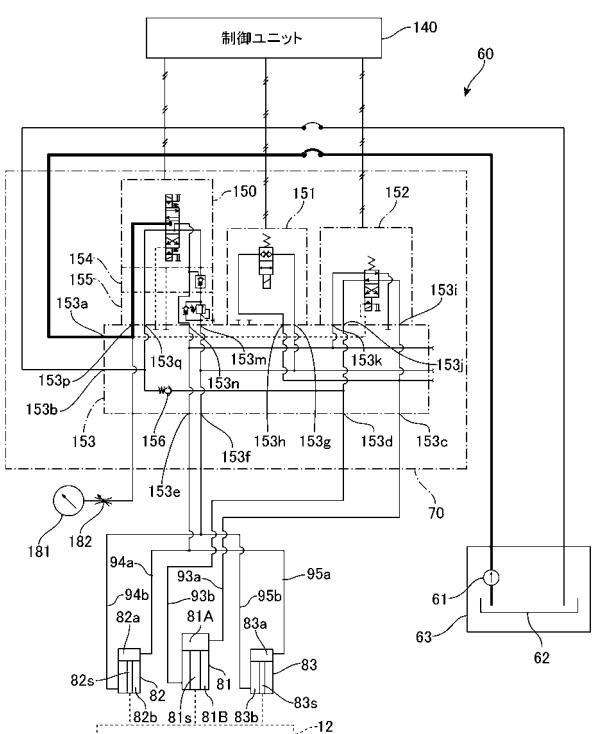
【図10】



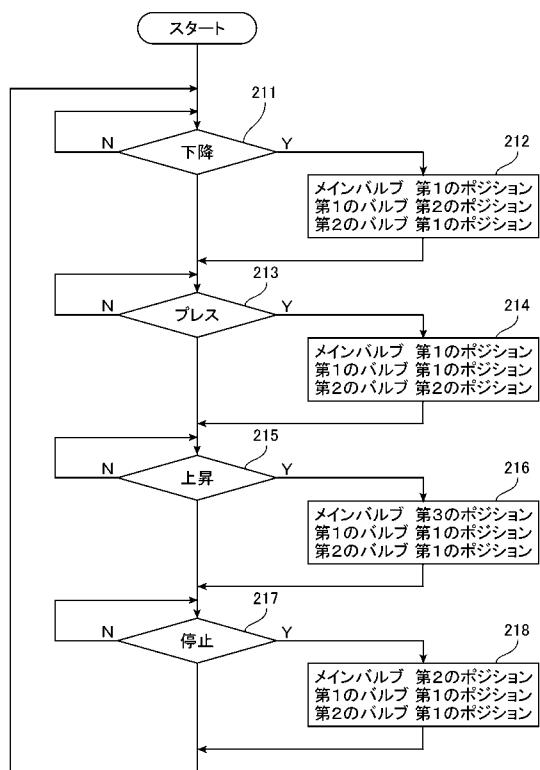
【図 1 1】



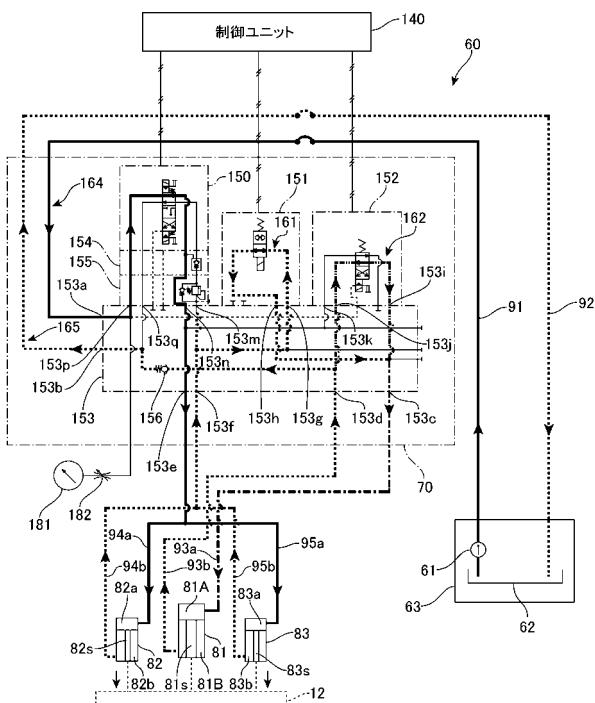
【図12】



【図13】



【 図 1 4 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2005-238288(JP,A)
特開2002-364605(JP,A)
特開2005-061477(JP,A)
特開2003-184814(JP,A)
特開平07-248005(JP,A)
英国特許出願公開第01357956(GB,A)
特開2002-339907(JP,A)
特開昭60-179504(JP,A)
特開2003-120604(JP,A)
特開2002-364604(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 15 B 11/00 - 11/22
B 30 B 1/00 - 7/04 ; 12/00 - 13/00
B 30 B 15/30 - 15/34 ; 15/00 - 15/08