

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2001年11月8日 (08.11.2001)

PCT

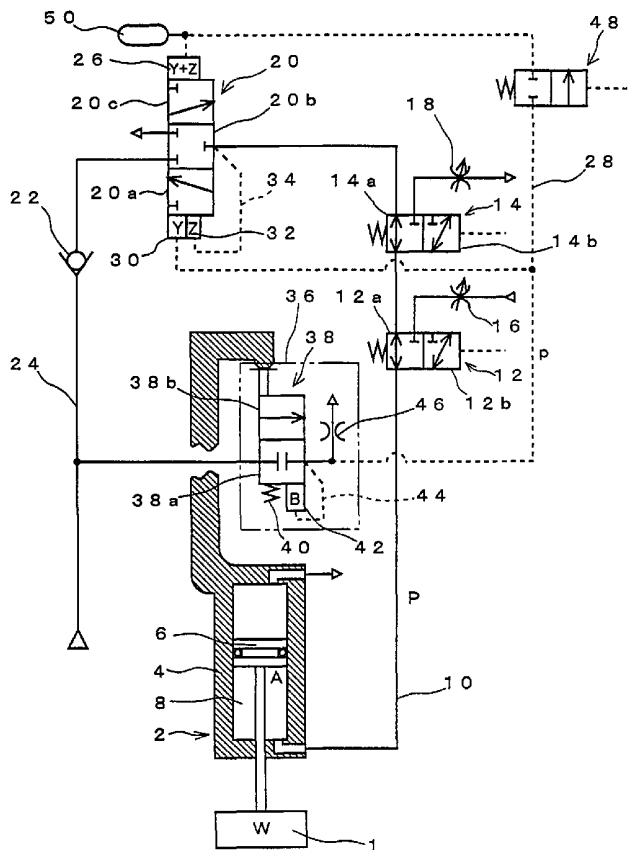
(10) 国際公開番号
WO 01/83358 A1

- (51) 国際特許分類: B66F 19/00
- (21) 国際出願番号: PCT/JP01/03784
- (22) 国際出願日: 2001年5月1日 (01.05.2001)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ: 特願2000-130052 2000年4月28日 (28.04.2000) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 有限会社 ヒロタカエンジニアリング (HIROTAKA ENGINEERING LTD.) [JP/JP]; 〒462-0833 愛知県名古屋市北区水切町五丁目84番地7 Aichi (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 木村 登 (KIMURA, Noboru) [JP/JP]; 〒462-0833 愛知県名古屋市北区水切町五丁目84番地7 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 弁理士 足立 勉 (ADACHI, Tsutomu); 〒460-0003 愛知県名古屋市中区錦二丁目9番27号名古屋繊維ビル7階 Aichi (JP).
- (81) 指定国 (国内): CN, JP, KR, US.

[続葉有]

(54) Title: AIR BALANCE DEVICE

(54) 発明の名称: エアバランス装置



(57) **Abstract:** An air balance device, comprising a pressure regulating valve (20) regulating a pressure in a supply and discharge flow path (10) connected to an acting chamber (8) of a cylinder (2) for moving up and down a transferred body (1) to a pressure corresponding to the weight of the transferred body (1) and a control valve (38) increasing and decreasing the pressure in a control flow path (28) according to the balance of the weight of the transferred body (1) with the acting force in a reaction chamber (42) allowing a pilot pressure to be led thereto from a control flow path (28); the pressure regulating valve (20) further comprising a pressure regulating chamber (26) connected to the control flow path (28) through a stop valve (48), a pilot chamber (30) allowing the pilot pressure from the control flow path (28) to be led always thereto, and a control chamber (32) allowing the pilot pressure from the supply and discharge flow path (10) to be led thereto, wherein the pressure in the supply and discharge flow path (10) is regulated to the pressure corresponding to the weight of the transferred body (1) by the balance of the acting force of the pressure regulating chamber (26) with the acting force in the pilot chamber (30) and the control chamber (32).



WO 01/83358 A1

[続葉有]



(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(57) 要約:

被搬送体 (1) を昇降させるシリンダ (2) の作用室 (8) に接続した給排流路 (10) の圧力を、被搬送体 (1) の重量に拮抗する圧力に調圧する圧力調整弁 (20) を備える。また、被搬送体 (1) の重量と制御流路 (28) からパイロット圧が導入される反力室 (42) の作用力との釣り合いに応じて制御流路 (28) の圧力を増減させる制御弁 (38) を設ける。圧力調整弁 (20) は、開閉弁 (48) を介して制御流路 (28) に接続された調圧室 (26) と、制御流路 (28) からのパイロット圧が常時導入されるパイロット室 (30) と、給排流路 (10) からのパイロット圧が導入される制御室 (32) とを備え、調圧室 (26) の作用力とパイロット室 (30) 及び制御室 (32) の作用力との釣り合いにより、給排流路 (10) の圧力を被搬送体 (1) の重量に拮抗する圧力に調圧する。

明細書

エアバランス装置

5 技術分野

本発明は、被搬送体の荷重とシリンダへの供給圧力とを拮抗させて、被搬送体を吊下げるエアバランス装置に関する。

背景技術

- 10 従来より、特開平10-30609号公報にあるように、被搬送体の荷重がダイヤフラムにより仕切られた反力室に作用するように構成し、荷重の変化による圧力室の圧力変動に基づいて、主弁を切り換えて、シリンダの作用室に圧力源から圧縮空気を供給、あるいは、作用室を大気
- 15 力とを釣合わせて、被搬送体を吊下げるように構成したものが知られている。

- しかしながら、こうした従来のもものでは、被搬送体を昇降させる際に、シリンダのパッキン類の摺動抵抗に打ち勝ってピストンを摺動させて、作用室の体積を増減させなければ主弁の開閉が行われず、昇降操作が重
- 20 く、操作し難いという問題があった。

発明の開示

本発明の課題は、操作が容易なエアバランス装置を提供することにある。

- 25 かかる課題を達成すべく、本発明は課題を解決するため次の手段を取った。即ち、

被搬送体を昇降させるシリンダの作用室に接続した給排流路の圧力を、前記被搬送体の重量に拮抗する圧力に調圧する圧力調整弁を備え、前記シリンダのピストンの作用力と前記被搬送体の重量とを釣り合わせるエアバランス装置において、

- 5 前記被搬送体の重量と制御流路からパイロット圧が導入される反力室の作用力との釣り合いに応じて前記制御流路の圧力を増減させる制御弁を設け、

また、前記圧力調整弁は、開閉弁を介して前記制御流路に接続された調圧室と、前記制御流路からのパイロット圧が常時導入されるパイロ
10 ト室と、前記給排流路からのパイロット圧が導入される制御室とを備え、前記調圧室の作用力と前記パイロット室及び前記制御室の作用力との釣り合いにより、前記給排流路の圧力を前記被搬送体の重量に拮抗する圧力に調圧することを特徴とするエアバランス装置がそれである。

更に、艇子部材を揺動可能に支持すると共に、該艇子部材に前記被搬
15 送体を吊下げた前記シリンダを取り付け、かつ、前記反力室の作用力を前記艇子部材に前記被搬送体の重量に抗する方向に作用させ、また、前記艇子部材の揺動により前記制御弁を開閉させて前記制御流路の圧力を増減させる構成としてもよい。また、前記シリンダの重量と釣り合う付勢部材を設けてもよい。

20

図面の簡単な説明

図1は、本発明の一実施形態としてのエアバランス装置の概略構成図であり、

25 図2A、Bは、第1実施例としての圧力調整弁の具体的構成を示す説明図であり、

図3A、Bは、第2実施例としての圧力調整弁の具体的構成を示す説

明図であり、

図 4 A, B は、第 3 実施例としての圧力調整弁の具体的構成を示す説明図であり、

5 図 5 A, B は、第 4 実施例としての圧力調整弁の具体的構成を示す説明図であり、

図 6 A, B は、他の実施例としての制御弁の説明図であり、

図 7 は、別の実施例としての梘子部材を備えたエアバランス装置の概略構成図であり、

10 図 8 は、別の実施例としての増速機構を備えたエアバランス装置の概略構成図であり、

図 9 は、別の実施例としてのシリンダを固定したエアバランス装置の概略構成図であり、

図 10 は、別の実施例としてのシリンダを固定し、梘子部材を用いたエアバランス装置の概略構成図であり、

15 図 11 は、他の実施例としての重量圧力変換器を用いたエアバランス装置の要部概略構成図であり、

図 12 は、別の実施例としてのシリンダを水平に配置したエアバランス装置の要部概略構成図であり、そして

20 図 13 は、更にシリンダを水平に配置すると共に滑車を用いた別の実施例としてのエアバランス装置の要部概略構成図である。

発明を実施するための最良の形態

以下本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。

25 図 1 に示すように、1 は被搬送体で、シリンダ 2 に吊下げ支持されている。シリンダ 2 のシリンダチューブ 4 にはピストン 6 が摺動可能に挿入されている。シリンダチューブ 4 とピストン 6 とにより形成された作

用室 8 に圧縮空気が供給されると、ピストン 6 を上昇させる作用力が働くように構成されている。

作用室 8 には、給排流路 10 が接続されており、給排流路 10 には上昇用切換弁 12 及び下降用切換弁 14 が介装されている。上昇用切換弁 12 は、給排流路 10 を連通する連通位置 12 a と、作用室 8 に可変絞り弁 16 を介して圧縮空気を供給する上昇位置 12 b とを備えている。下降用切換弁 14 は、給排流路 10 を連通する連通位置 14 a と、作用室 8 から可変絞り弁 18 を介して圧縮空気を大気中に放出する下降位置 14 b とを備えている。

10 給排流路 10 の他端は、圧力調整弁 20 に接続されており、圧力調整弁 20 は、給排流路 10 を大気に開放する開放位置 20 a と、給排流路 10 を遮断する保持位置 20 b と、給排流路 10 にチェック弁 22 が介装された高压流路 24 を接続する供給位置 20 c とを備えている。

15 圧力調整弁 20 は、パイロット圧の導入により切り換えられ、本実施形態では、受圧面積が $X (= Y + Z)$ の調圧室 26 への制御流路 28 からのパイロット圧 p の導入による作用力が供給位置 20 c に切り換える方向に働く。また、受圧面積が Y のパイロット室 30 への制御流路 28 からのパイロット圧 p の導入による作用力と、受圧面積が Z の制御室 32 への給排流路 10 からのバイパス路 34 を介したパイロット圧 P の導入による作用力とが開放位置 20 a に切り換える方向に働く。

20 一方、シリンダチューブ 4 は、重量空圧変換器 36 に支持されており、重量空圧変換器 36 は制御弁 38 を備えている。制御弁 38 は、高压流路 24 と制御流路 28 とを遮断する閉弁位置 38 a と、高压流路 24 と制御流路 28 とを連通する開弁位置 38 b とを備えている。また、制御弁 38 は、閉弁位置 38 a から開弁位置 38 b に切り換える際に、開度
25 が連続的に変化する構成のものである。

この制御弁 38 は、シリンダチューブ 4 を介して加わる重量が開弁位置 38 b に切り換えらる方向に作用し、ばね等の付勢部材 40 と受圧面積が B の反力室 42 への制御流路 28 からのフィードバック路 44 を介したパイロット圧 p の導入による作用力とが閉弁位置 38 a に切り換える方向に作用する。

また、制御流路 28 は、絞り弁 46 を介して大気と連通されており、制御流路 28 にはパイロット式開閉弁 48 が、調圧室 26 へのパイロット圧 p の導入を遮断できる位置に介装されている。尚、エアタンク 50 が制御流路 28 を介して調圧室 26 と連通するように接続されている。

次に、前述した圧力調整弁 20 の具体的構成を示す第 1 実施例を、図 2 A, B によって説明する。図 2 A は、圧力調整弁 20 を J I S 記号で示した場合であり、図 2 B は具体的構成を示す断面図である。尚、図 3 A ~ 図 5 B でも同様である。

圧力調整弁 20 の弁本体 51 には、給排室 52、給気室 54、排気室 56 が形成されている。圧力調整弁 20 の給排室 52 には給排流路 10 が接続されており、給排室 52 は高圧流路 24 に接続された給気室 54 に連通されている。

給排室 52 と給気室 54 とは摺動可能に支持された給気弁体 58 によって連通・遮断されるように構成されている。また、給排室 52 には、大気に開放された排気室 56 が連通されており、摺動可能に支持された排気弁体 60 によって給排室 52 と排気室 56 とが連通・遮断されるように構成されている。

弁本体 51 には、小径孔 62 が形成されており、小径孔 62 はダイヤフラム 64 により仕切られて、一方に制御室 32 が形成され、制御室 32 はバイパス路 34 を介して給排室 52 と連通されている。ダイヤフラム 64 には排気弁体 60 を貫通したステム 66 が連結されており、制御

室 3 2 のダイヤフラム 6 4 の受圧面積が Z となるように形成されている。

弁本体 5 1 には、大径孔 6 7 が形成されており、大径孔 6 7 は一對の第 1、第 2 ダイヤフラム 6 8, 7 0 により仕切られている。第 1、第 2 ダイヤフラム 6 8, 7 0 の両側に、調圧室 2 6 とパイロット室 3 0 とが
5 形成されている。

第 1 ダイヤフラム 6 8 の受圧面積は X となるように形成されており、第 2 ダイヤフラム 7 0 の受圧面積は Y となるように形成されている。本実施形態では、受圧面積 X は受圧面積 Y よりも大きく、また、受圧面積 Y は制御室 3 2 の受圧面積 Z よりも大きい ($X > Y > Z$)。更に、受圧面積
10 積 X は受圧面積 Y と受圧面積 Z との和と等しくなるように形成されている ($X = Y + Z$)。尚、この関係に限定されるものではなく、調圧室 2 6、パイロット室 3 0、制御室 3 2 に導入される流体圧のレベルに応じて決定すればよい。

バイパス路 3 4 を介して給排流路 1 0 から制御室 3 2 に導入されるパイ
15 ロット圧 p が受圧面積 Z のダイヤフラム 6 4 に作用すると、ステム 6 6 を介して排気弁体 6 0 を摺動させて給排室 5 2 と排気室 5 6 とを連通するように働くよう構成されている。

また、第 1、第 2 ダイヤフラム 6 8, 7 0 には、ステム 6 6 の先端が接触されており、制御流路 2 8 からパイロット室 3 0 に導入されるパイ
20 ロット圧 p が受圧面積 Y の第 2 ダイヤフラム 7 0 に作用すると、ステム 6 6 を介して排気弁体 6 0 を摺動させて給排室 5 2 と排気室 5 6 とを連通するように働くよう構成されている。一方、制御流路 2 8 から調圧室 2 6 に導入されるパイロット圧 p が第 1 ダイヤフラム 6 8 に作用すると、
25 ステム 6 6 を介して給気弁体 5 8 を摺動させて給排室 5 2 と給気室 5 4 とを連通するように働くよう構成されている。

従って、制御室 3 2 とパイロット室 3 0 との作用力が、調圧室 2 6 の

作用力を上回ると開放位置 20 a に切り換えられ、調圧室 26 の作用力が制御室 32 とパイロット室 30 との作用力を上回ると供給位置 20 c に切り換えられる。また、両方向の作用力が釣り合うときには保持位置 20 b となる。

5 次に、前述した本実施形態のエアバランス装置の作動について説明する。

まず、被搬送体 1 を吊り下げていない状態で、重量空圧変換器 36 の付勢部材 40 の付勢力を調整する。シリンダ 2 の重量による作用力と、付勢部材 40 の付勢力との釣り合いにより、制御弁 38 が閉弁位置 38 a に切り換えられ、少しでも重量が増加した際には、開弁位置 38 b 側
10 a に切り換えられ、少しでも重量が増加した際には、開弁位置 38 b 側に切り換わり、高圧流路 24 と制御流路 28 とが絞り連通されるように調整する。

重量空圧変換器 36 は、シリンダ 2 側の重量が増加すると、開弁位置 38 b 側になり、高圧流路 24 と制御流路 28 との連通開度が増加して、
15 絞り弁 46 を介して大気中に放出されると共に、重量に比例して制御流路 28 のパイロット圧 p が増加する。

下降用切換弁 14 を下降位置 14 b に切り換えると、作用室 8 内の圧縮空気が給排流路 10、下降用切換弁 14、可変絞り弁 18 を介して大気中に放出される。ピストン 6 を下降させて、被搬送体 1 を取り付ける。
20 そして、下降用切換弁 14 を連通位置 14 a に切り換えると共に、上昇用切換弁 12 を上昇位置 12 b に切り換える。

これにより、可変絞り弁 16、上昇用切換弁 12、給排流路 10 を介して、作用室 8 に圧縮空気が供給される。よって、ピストン 6 と共に被搬送体 1 が上昇する。被搬送体 1 を所定の高さにまで上昇させた後、
25 上昇用切換弁 12 を連通位置 12 a に切り換える。

被搬送体 1 の重量 W が重量空圧変換器 36 に加わると、制御弁 38 は

開弁位置 38 b 側に切り換えられ、制御流路 28 のパイロット圧 p が増加する。被搬送体 1 の重量 W と、付勢部材 40 の付勢力及び受圧面積 B の反力室 42 に導入されるパイロット圧 p の作用力の和との釣り合い位置に制御弁 38 が切り換えられる。その際、重量 W 、パイロット圧 p 、
5 受圧面積 B には $p \times B = W$ となる関係が成立する。

また、パイロット式開閉弁 48 を開弁して、調圧室 26 に制御流路 28 のパイロット圧 p を導入する。パイロット室 30 にも同じ制御流路 28 のパイロット圧 p が導入される。制御室 32 には、給排流路 10 からのパイロット圧 P が導入される。

10 圧力調整弁 20 では、調圧室 26 に制御流路 28 からのパイロット圧 p が導入され、供給位置 20 c 側へ切り換える作用力が働く。また、パイロット室 30 にも制御流路 28 からのパイロット圧 p が導入され、開放位置 20 a 側に切り換える作用力が働く。更に、制御室 32 には給排流路 10 からのパイロット圧 P がバイパス路 34 を介して導入され、開放位置 20 a 側に切り換える作用力が働く。
15

調圧室 26、パイロット室 30、制御室 32 の各受圧面積 X 、 Y 、 Z には、 $X = Y + Z$ の関係がある。ピストン 6 の受圧面積を A 、給排流路 10 の圧力を P とすると、被搬送体 1 とシリンダ 2 とが釣り合う際には、 $P \times A = W$ の関係がある。そして、反力室 42 の受圧面積 B とピストン
20 6 の受圧面積 A とを同じに形成すると、被搬送体 1 と釣り合った際には、制御流路 28 のパイロット圧 p と給排流路 10 の圧力 P とが等しくなる。

給排流路 10 の圧力 P が被搬送体 1 と釣り合う圧力よりも低いときには、供給位置 20 c に切り換えられて高压流路 24 から圧縮空気が給排流路 10 を介して作用室 8 に供給される。給排流路 10 の圧力 P が被搬
25 送体 1 と釣り合う圧力よりも高いときには、開放位置 20 a に切り換えられて、作用室 8 から給排流路 10 を介して大気に圧縮空気が放出され

る。

制御流路 28 のパイロット圧 p と給排流路 10 の圧力 P とが等しくな
った際には、調圧室 26 の作用力と、パイロット室 30 及び制御室 32
の作用力の和とが釣り合い、圧力調整弁 20 は保持位置 20 b に切り換
えられる。この状態で、パイロット式開閉弁 48 を閉じると、調圧室 2
5 6、エアタンク 50 にこのときのパイロット圧 p が保存される。

そして、被搬送体 1 を持ち上げると、制御弁 38 に加わる重量が減少
して、閉弁位置 38 a 側に切り換えられる。よって、制御流路 28 から
絞り弁 46 を介して大気中に放出されるので、制御流路 28 のパイロ
10 ト圧 p が低下する。パイロット室 30 に導入されるパイロット圧 p も低
下し、圧力調整弁 20 は供給位置 20 c に切り換えられ、高圧流路 24
と給排流路 10 とが連通される。給排流路 10 を介して作用室 8 に圧縮
空気が供給されて、被搬送体 1 の持ち上げが補助される。

被搬送体 1 の持ち上げを止めると、被搬送体 1 の重量 W が制御弁 38
15 に加わり、開弁位置 38 b 側に切り換えられる。よって、高圧流路 24
から制御流路 28 に圧縮空気が供給されて、パイロット圧 p が上昇する。
制御弁 38 では、このパイロット圧 p が反力室 42 に導入されて、被搬
送体 1 の重量 W と、付勢部材 40 の付勢力及び反力室 42 の作用力の和
とが釣り合う位置で、制御弁 38 の開度が決まる。

20 一方、圧力調整弁 20 では、パイロット室 30 に導入されるパイロ
ット圧 p が上昇するので、開放位置 20 a に切り換えられ、給排流路 10
から大気中に圧縮空気が放出される。そして、保存されたパイロット圧
 p の調圧室 26 の作用力と、パイロット室 30 の作用力及び制御室 32
の作用力の和とが釣り合うと、保持位置 20 b に切り換えられて、作用
25 室 8 の作用力と被搬送体 1 の重量 W とが釣り合う。

また、被搬送体 1 を押し下げると、制御弁 38 は開弁位置 38 b 側に

切り換えられて、高压流路 24 から制御流路 28 に圧縮空気が供給され、パイロット圧 p が上昇する。このパイロット圧 p がパイロット室 30 に導入されて、圧力調整弁 20 が開放位置 20 a に切り換えられる。作用室 8 が給排流路 10 を介して大気と連通され、圧縮空気が放出される。

5 作用室 8 内の圧力が低下して、被搬送体 1 が自重で下降する。

被搬送体 1 の押し下げを止めると、加わる重量が減少し、制御弁 38 が閉弁位置 38 a 側に切り換えられて、制御流路 28 のパイロット圧 p が低下する。制御弁 38 では、このパイロット圧 p が反力室 42 に導入されて、被搬送体 1 の重量 W と、付勢部材 40 の付勢力及び反力室 42
10 の作用力の和とが釣り合う位置で、制御弁 38 の開度が決まる。

一方、圧力調整弁 20 では、このパイロット圧 p が導入されるパイロット室 30 の作用力が低下し、圧力調整弁 20 が供給位置 20 c に切り換えられる。これにより、高压流路 24 から給排流路 10 を介して作用室 8 に圧縮空気が供給される。パイロット圧 p が導入されるパイロット
15 室 30 の作用力と制御室 32 の作用力の和と、調圧室 26 の作用力とが釣り合うと、保持位置 20 b に切り換えられ、被搬送体 1 が保持される。

このように、前述したエアバランス装置では、被搬送体 1 の持ち上げ、押し下げを、制御弁 38、絞り弁 46 により制御流路 28 のパイロット圧 p に変換し、圧力調整弁 20 を切り換えて、制御流路 28 のパイロ
20 ト圧 p を給排流路 10 の大流量の同じ圧力に変換し、被搬送体 1 の持ち上げ、押し下げを補助する。従って、被搬送体 1 をピストン 6 のパッキン類の摺動抵抗を受けることなく操作できる。

次に、前述した第 1 実施例の圧力調整弁 20 と異なる第 2 実施例の圧力調整弁 80 について図 3 A, B によって説明する。尚、前述した第 1
25 実施例と同じ部材については同一番号を付して詳細な説明を省略する。以下同様。

本第 2 実施例の圧力調整弁 80 は、小径孔 62 をダイヤフラム 64 により制御室 32 と第 2 調圧室 82 とに仕切っている。制御室 32 と第 2 調圧室 82 との受圧面積 Z は同じである。また、大径孔 67 をダイヤフラム 84 により第 1 調圧室 86 とパイロット室 88 とに仕切っている。

5 第 1 調圧室 86 とパイロット室 88 との受圧面積 Y は同じである。そして、第 1 調圧室 86 と第 2 調圧室 82 とを接続流路 90 により連通している。この第 2 実施例の圧力調整弁 80 でも、第 1 実施例の圧力調整弁 20 と同様に動作する。

次に、第 3 実施例の圧力調整弁 100 について、図 4 A, B によって

10 説明する。

圧力調整弁 100 の弁本体 101 には、スプール 102 が摺動可能に支持されており、スプール 102 の摺動により、給排流路 10 と高圧流路 24 との連通・遮断と、給排流路 10 と大気との連通・遮断が切り換えられるように構成されている。

15 また、スプール 102 の両端には、制御室 104 と第 2 調圧室 106 とが形成されており、制御室 104 と第 2 調圧室 106 とに導入されるパイロット圧の作用により、スプール 102 を摺動させる作用力が働くように構成されている。制御室 104 と第 2 調圧室 106 とはそれぞれ受圧面積が Z となるように形成されている。

20 制御室 104 と第 2 調圧室 106 とには、それぞれコイルばね 108, 110 が収納されており、コイルばね 108, 110 は、スプール 102 が後述する保持位置となるように、スプール 102 を両側から付勢している。尚、このコイルばね 108, 110 は必要に応じて設ければよく、必ずしも設けなくてもよい。

25 弁本体 101 には、大径孔 112 が形成されており、大径孔 112 はダイヤフラム 114 により仕切られて、その両側に第 1 調圧室 116 と

パイロット室 118 とが形成されている。第 1 調圧室 116 とパイロット室 118 とに導入されるパイロット圧によりシステムを介してスプール 102 を摺動させるように構成されている。

第 1 調圧室 116 とパイロット室 118 との受圧面積は同じ Y に形成されている。第 1 調圧室 116 にはパイロット式開閉弁 48 を介して制御流路 28 が接続されると共に、連通流路 120 を介して第 2 調圧室 106 に接続されている。パイロット室 118 にはパイロット式開閉弁 48 と制御弁 38 との間の制御流路 28 が接続されると共に、制御室 104 はバイパス路 34 を介して給排流路 10 に接続されている。

この第 3 実施例の圧力調整弁 100 の場合でも、第 1 調圧室 116 と第 2 調圧室 106 に導入される制御流路 28 からの保存されたパイロット圧 p の作用により、供給位置 100a に切り換えるように働く。また、制御室 104 に導入される給排流路 10 からのパイロット圧 P と、パイロット室 118 に導入される制御流路 28 からのパイロット圧 p との作用により、排気位置 110c に切り換えるように働く。両方の作用力が釣り合ったときには、保持位置 100b に切り換えるように働く。

次に、第 4 実施例の圧力調整弁 130 について、図 5A, B によって説明する。

この圧力調整弁 130 は、いわゆるハイリリーフ減圧弁といわれるもので、弁本体 131 には弁体 132 が摺動可能に支持されている。弁体 132 は、弁本体 131 に形成された弁座 134 への着座・離間により、高圧流路 24 と給排流路 10 との遮断・連通することができるように構成されている。弁体 132 は、コイルばね 136 により、弁座 134 に着座する方向に付勢されている。

弁本体 131 には、小径孔 138 が形成されており、小径孔 138 はダイヤフラム 140 により仕切られて、一方に制御室 142 が形成され

ている。制御室 1 4 2 内には、弁体 1 3 2 の先端が突出されており、弁体 1 3 2 の後端は、弁本体 1 3 1 の外部にまで突出されている。

弁体 1 3 2 には、その軸方向に排気孔 1 4 4 が貫通・形成されており、排気孔 1 4 4 は制御室 1 4 2 を大気と連通できるように形成されている。

5 弁体 1 3 2 の先端には、ダイヤフラム 1 4 0 が接触して、排気孔 1 4 4 を閉塞あるいは開放できるように構成されている。また、制御室 1 4 2 内のダイヤフラム 1 4 0 の受圧面積は Z となるように形成されている。

弁本体 1 3 1 には、大径孔 1 4 6 が形成されており、大径孔 1 4 6 は一対の第 1、第 2 ダイヤフラム 1 4 8, 1 5 0 により仕切られている。
10 第 1、第 2 ダイヤフラム 1 4 8, 1 5 0 の両側に、調圧室 1 5 2 とパイロット室 1 5 4 とが形成されている。

第 1 ダイヤフラム 1 4 8 の受圧面積は $X (= Y + Z)$ となるように形成されており、第 2 ダイヤフラム 1 5 0 の受圧面積は Y となるように形成されている。各受圧面積 X, Y, Z の関係は、前述した第 1 実施例の
15 圧力調整弁 2 0 の場合と同じである。

調圧室 1 5 2 は制御流路 2 8 と接続されており、パイロット式開閉弁 4 8 の開閉により、制御流路 2 8 と連通・遮断できるように構成されている。パイロット室 1 5 4 はパイロット式開閉弁 4 8 と制御弁 3 8 との間の制御流路 2 8 に接続されている。制御室 1 4 2 はバイパス路 1 5 6
20 を介して給排流路 1 0 に接続されている。

この第 4 実施例の圧力調整弁 1 3 0 の場合でも、調圧室 1 5 2 に導入されるパイロット圧 p の作用により、高圧流路 2 4 と給排流路 1 0 とを連通するように働く。また、パイロット室 1 5 4 に導入されるパイロット圧 p と制御室 1 4 2 に導入されるパイロット圧 P との作用により、給
25 排流路 1 0 を大気と連通するように働く。

次に、前述した重量空圧変換器 3 6 の他の実施例について図 6 A, B

によって説明する。

重量空圧変換器 36 は、前述した制御弁 38 の場合に限らず、図 6 A に示すような制御弁 160 でもよい。制御弁 160 は、制御流路 28 を大気に開放する開弁位置 160 a と、制御流路 28 を閉塞する閉弁位置 160 b とを備えている。

シリンダ 2 を介して制御弁 160 に加わる重量は、閉弁位置 160 b に切り換えるように作用し、付勢部材 162 の付勢力と反力室 164 に制御流路 28 からフィードバック路 166 を介して導入されるパイロット圧 P の作用力とが、開弁位置 160 a に切り換えるように作用する。また、制御流路 28 には、絞り弁 168 を介して高圧流路 24 が接続されている。

この制御弁 160 は、重量が増加すると、閉弁位置 160 b 側に切り換えられるので、高圧流路 24 から絞り弁 168 を介して制御流路 28 に圧縮空気が供給される。一方、重量が減少すると、付勢部材 162 と反力室 164 との作用により開弁位置 160 a 側に切り換えられて、制御流路 28 を大気と連通し、制御流路 28 の圧力を減少させる。

また、図 6 B に示すような制御弁 170 を用いた重量空圧変換器 36 であっても実施可能である。

この制御弁 170 には、制御流路 28 と高圧流路 24 とが接続されている。制御弁 170 は、制御流路 28 を大気に開放する排気位置 170 a と、制御流路 28 を閉塞する保持位置 170 b と、制御流路 28 と高圧流路 24 とを連通する供給位置 170 c とを備えている。

制御弁 170 に加わる重量により、供給位置 170 c に切り換えられるように作用し、受圧面積 B の反力室 172 に導入される制御流路 28 からのフィードバック路 174 を介したパイロット圧 p の作用により排気位置 170 a に切り換えられるように構成されている。シリンダ 2 の

重量と釣り合う付勢部材 176 が設けられており、被搬送体 1 の重量と反力室 172 の作用力とが釣り合うと、保持位置 170b に切り換えられる。この場合でも、制御流路 28 には、加わる重量に応じたパイロット圧 p が発生する。

- 5 更に、シリンダ 2 や被搬送体 1 の重量を制御弁 38 に直接加える場合に限らず、図 7 に示すように、支点ピン 200 の回りに揺動可能に支持した梃子部材 202 の一端にシリンダ 2 を吊下げ支持してもよい。そして、梃子部材 202 の他端にローラ 204 を回転可能に支持し、ローラ 204 を介して、制御弁 38 にシリンダ 2 や被搬送体 1 の重量が加わる
- 10 ように配置してもよい。その際、梃子部材 202 に長穴 206 を形成して、吊下げるシリンダ 2 の位置を調整できるようにしてもよい。

支点ピン 200 とシリンダ 2 の吊下げ中心までの距離を a 、支点ピン 200 とローラ 204 の中心までの距離を b とする。その際、被搬送体 1 の重量 W と反力室 42 の作用力とには以下の関係がある。

15
$$(a/b) \times W = p \times B$$

- ピストン 6 の受圧面積を A とし、 $A = (b/a) \times B$ となるように形成する。そして、反力室 42 に導入されるパイロット圧 p と作用室 8 の圧力 P とが等しいとすると ($p = P$)、 $W = AP$ となったときに釣り合う。即ち、ピストン 6 の受圧面積 A と反力室 42 の受圧面積 B とを等しくし
- 20 なくても、加わる重量の検出が可能となる。

- 更に、図 8 に示すように、増速機構 210 を設けてもよい。増速機構 210 に、ねじ機構 212 を用い、ドラム 214 にワイヤ 216 を巻き付けてワイヤ 216 の先端に取り付けたフック 218 に被搬送体 1 を吊り下げるようにしている。また、梃子部材 202 に支持したフレーム 2
- 25 20 にシリンダチューブ 4 を取り付け、ロッド 222 をドラム 214 にスラストベアリング 224 を介して取り付けている。ここで、 L はねじ

のリード、Dはドラムピッチ径とすると、下記式が成立する。この増速機構210を用いると、シリンダ2を駆動することにより増速される。

$$B = (L / \pi D) \times (a / b) \times A$$

また、図9に示すように、シリンダチューブ4を固定して取り付け、
5 シリンダ2のロッドに制御弁38の弁本体51を固定する。そして、被搬送体1の重量が吊下げ部材226を介して制御弁38に加わるように構成する。このように、制御弁38を被搬送体1と共に昇降するように構成することも可能である。

あるいは、図10に示すように、梘子部材240を支点ピン242の
10 廻りに揺動可能に支持する。梘子部材240の一端に、シリンダチューブ4を固定側に支持したシリンダ2のロッドを接続する。梘子部材240の他端には、支持部材244を吊下げ支持する。

この支持部材244には、レバー部材246を支点ピン248の廻りに揺動可能に支持する。レバー部材246の一端に被搬送体1を吊下げ、
15 他端には重量空圧変換器36を配置する。このような構成として、重量空圧変換器36を昇降側に配置してもよい。

また、図11に示すような重量圧力変換器250を用いてもよい。この重量圧力変換器250は、支点ピン252の廻りに揺動可能に支持された梘子部材254を備え、梘子部材254にシリンダ2を吊下げ支持
20 している。重量圧力変換器250は、制御弁38、反力機構252、付勢部材40が別個に配置されている。

支点ピン252を間にしてシリンダ2と反対側に反力機構252と付勢部材40とが設けられている。反力機構252は、制御流路28からのパイロット圧pをフィードバック路44を介して反力室42に導入し、
25 反力室42の作用により、被搬送体1の重量に対向する反力を生じさせる。制御弁38は、梘子部材254の揺動により開弁位置38aと閉弁

位置 3 8 b とに切り換えられる。この場合でも、前述した重量圧力変換器 3 6 と同様に動作する。尚、図 1 1 の場合には、制御弁 3 8 は、ノルマルオープンタイプとなり、図 6 A のノルマルクローズタイプと開弁位置 3 8 a 及び閉弁位置 3 8 b の関係が逆になる。

- 5 また、図 1 2 のような配置とすることにより、重量圧力変換器 2 6 0 に前述した付勢部材 4 4 を設けなくても実施可能となる。この場合、シリンダ 2 を水平に配置し、立設された梃子部材 2 6 2 の一端にシリンダチューブ 4 を取り付ける。梃子部材 2 6 2 は支点ピン 2 6 4 の廻りに揺動可能に支持し、支点ピン 2 6 4 を間にして、反対側に重量圧力変換器
- 10 2 6 0 を配置する。揺動可能に支持したレバー部材 2 6 6 の一端に被搬送体 1 を吊下げ支持すると共に、レバー部材 2 6 6 の他端にシリンダ 2 のロッドを接続する。これにより、シリンダ 2 の重量は重量圧力変換器 2 6 0 に加わらないので、付勢部材 4 4 は不要となる。

- 更に、図 1 3 のような配置としても、重量圧力変換器 2 6 0 に前述し
- 15 た付勢部材 4 4 を設けなくても実施可能となる。この場合、シリンダ 2 を水平に配置すると共に、シリンダチューブ 4 を固定する、シリンダチューブ 4 に滑車 2 7 0 を回転可能に支持すると共に、ロッド 2 7 2 にも滑車 2 7 4 を回転可能に支持する。両滑車 2 7 0, 2 7 4 に張り渡したロープ 2 7 6 の一端に被搬送体 1 を釣り下げると共に、他端は支点ピン
- 20 2 7 8 の廻りに揺動可能に支持した梃子部材 2 8 0 の一端に締結する。

 梃子部材 2 8 0 の他端に重量圧力変換器 2 6 0 を配置する。この場合でも、シリンダ 2 の重量は重量圧力変換器 2 6 0 に加わらないので、付勢部材 4 4 は不要となる。この場合には、下記の式が成立する。

$$B = (a / 2 b) \times A$$

- 25 以上本発明はこの様な実施形態に何等限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において種々なる態様で実施し得る。

産業上の利用可能性

以上詳述したように本発明のエアバランス装置は、シリンダのパッキン類の摺動抵抗の影響が少ないので、被搬送体を昇降させる操作を小さい力で行うことができ操作が容易であるという効果を奏する。

請求の範囲

1. 被搬送体を昇降させるシリンダの作用室に接続した給排流路の圧力を、前記被搬送体の重量に拮抗する圧力に調圧する圧力調整弁を備え、
5 前記シリンダのピストンの作用力と前記被搬送体の重量とを釣り合わせるエアバランス装置において、

前記被搬送体の重量と制御流路からパイロット圧が導入される反力室の作用力との釣り合いに応じて前記制御流路の圧力を増減させる制御弁を設け、

- 10 また、前記圧力調整弁は、開閉弁を介して前記制御流路に接続された調圧室と、前記制御流路からのパイロット圧が常時導入されるパイロット室と、前記給排流路からのパイロット圧が導入される制御室とを備え、前記調圧室の作用力と前記パイロット室及び前記制御室の作用力との釣り合いにより、前記給排流路の圧力を前記被搬送体の重量に拮抗する圧力
15 かに調圧することを特徴とするエアバランス装置。

2. 更に、梃子部材を揺動可能に支持すると共に、該梃子部材に前記被搬送体を吊下げた前記シリンダを取り付け、かつ、前記反力室の作用力を前記梃子部材に前記被搬送体の重量に抗する方向に作用させ、また、前記梃子部材の揺動により前記制御弁を開閉させて前記制御流路の圧力を増減させることを特徴とする請求項1記載のエアバランス装置。
20

3. 前記シリンダの重量と釣り合う付勢部材を設けたことを特徴とする請求項1又は請求項2記載のエアバランス装置。

FIG. 1

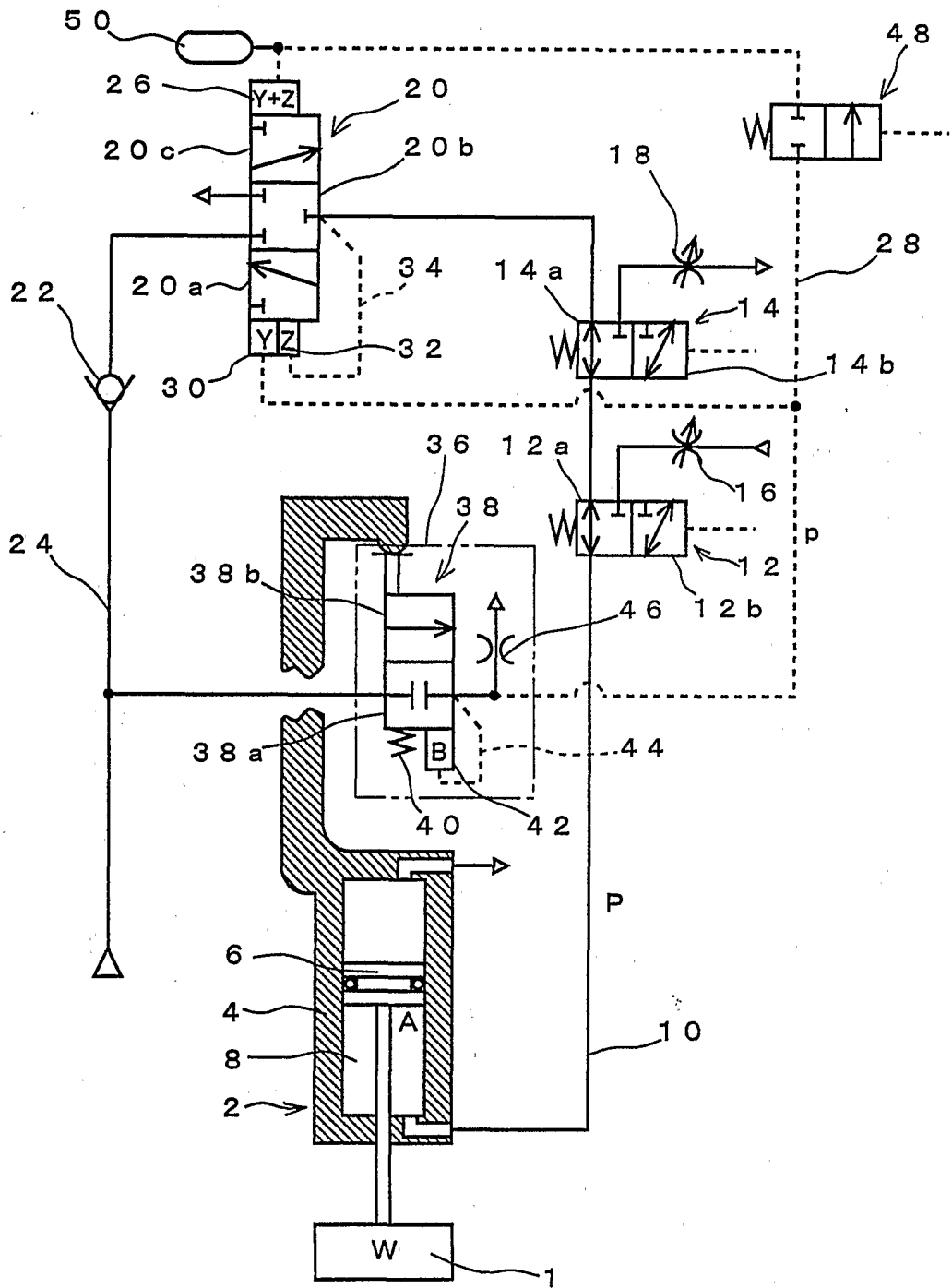


FIG. 2A

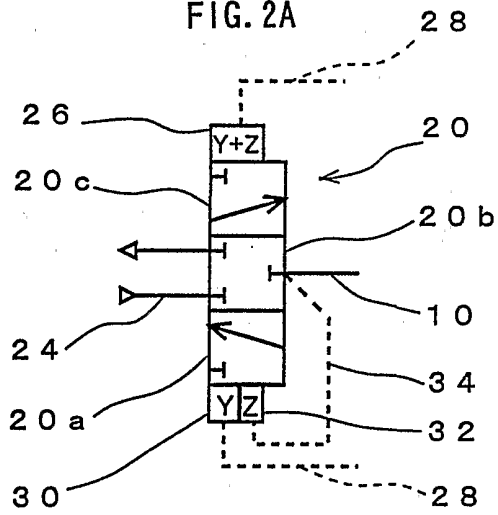
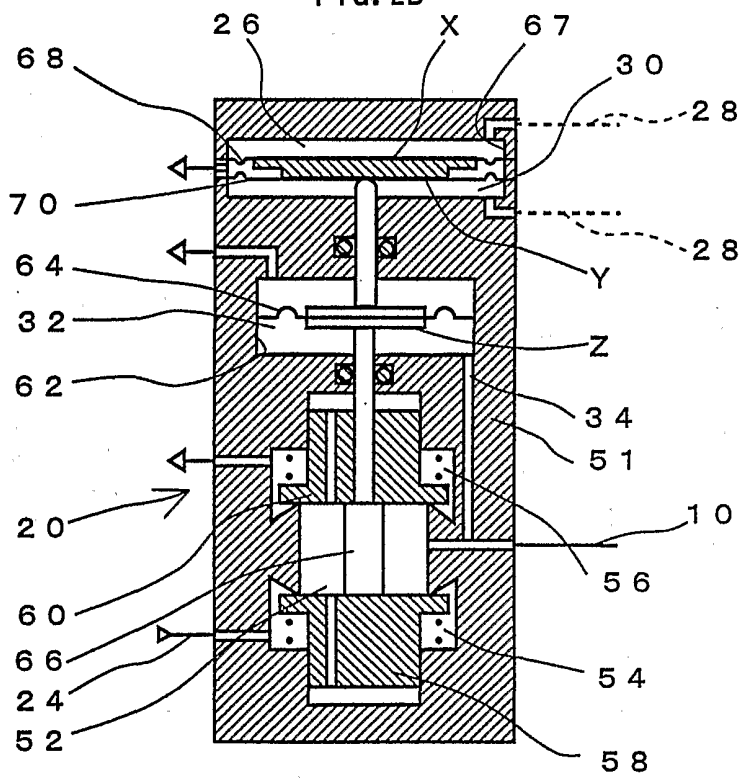


FIG. 2B



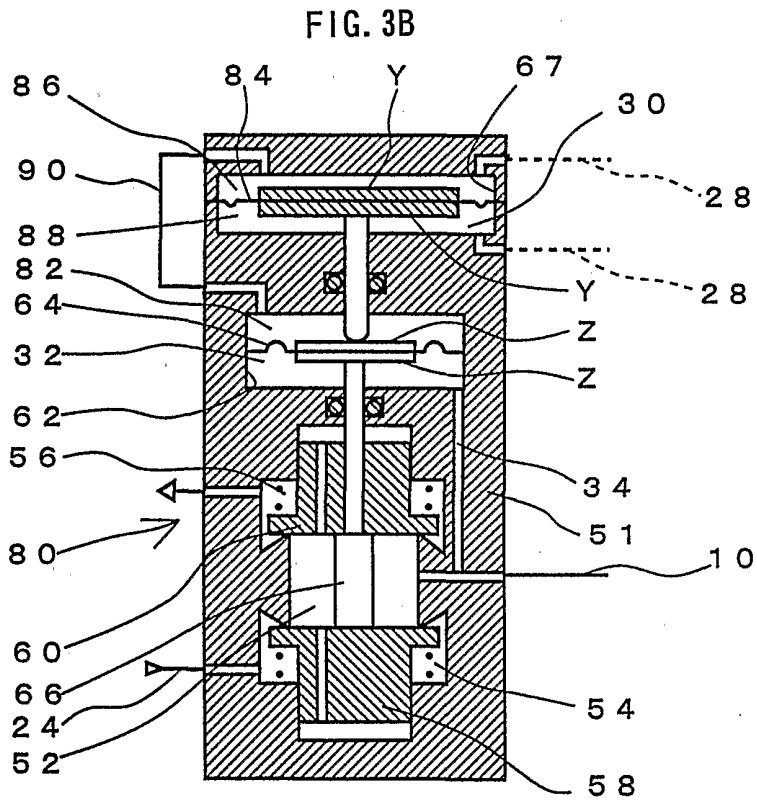
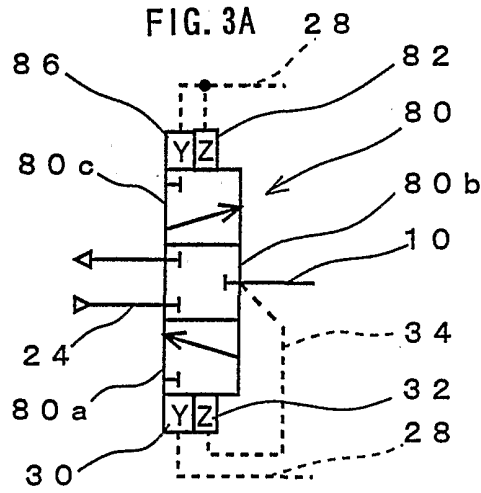


FIG. 4A

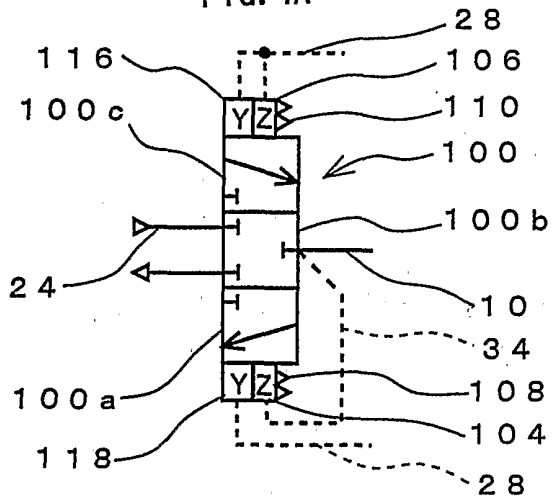


FIG. 4B

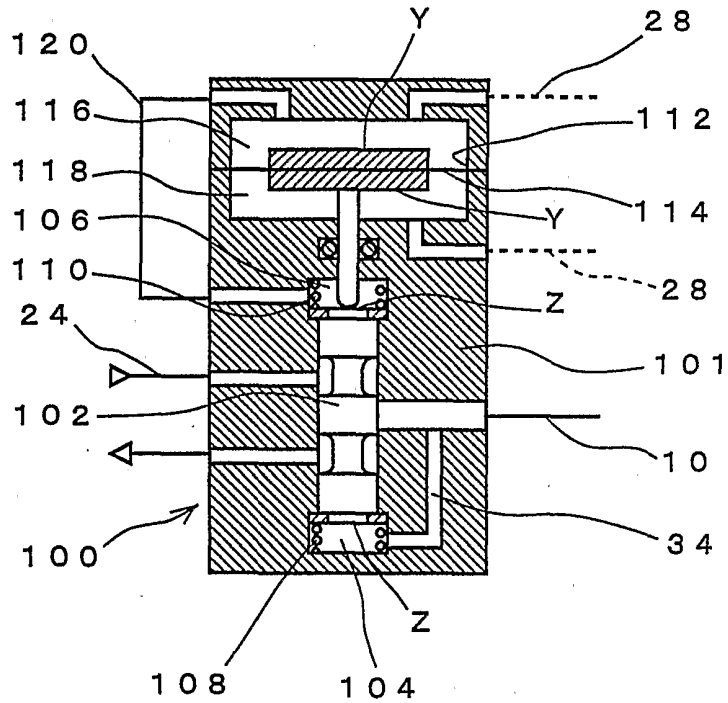


FIG. 5A

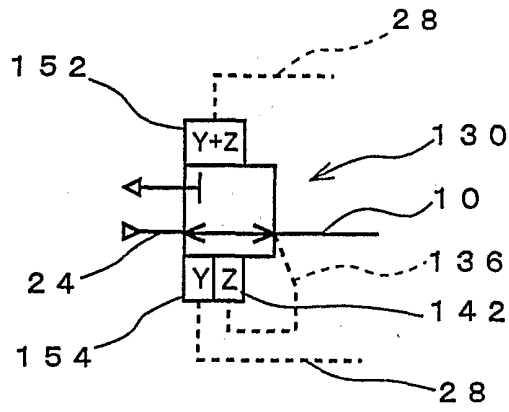


FIG. 5B

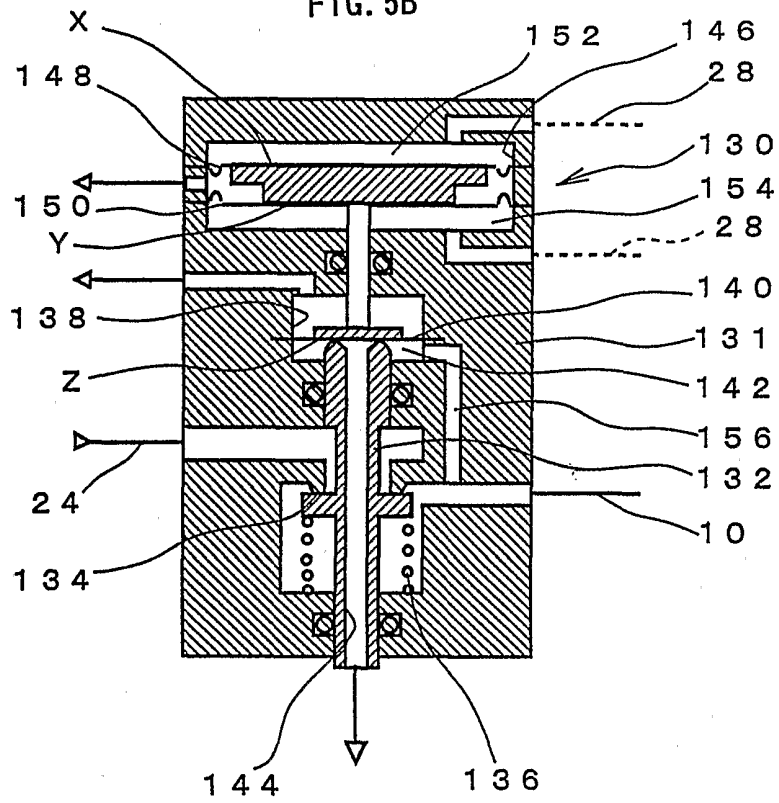


FIG. 6A

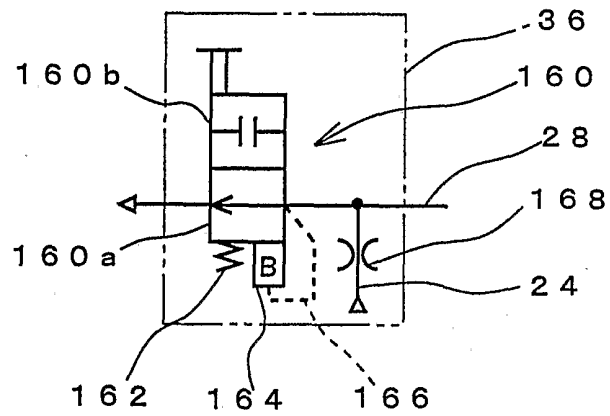


FIG. 6B

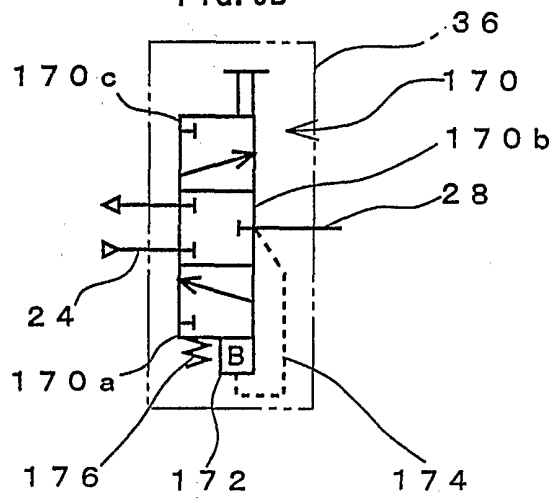


FIG. 7

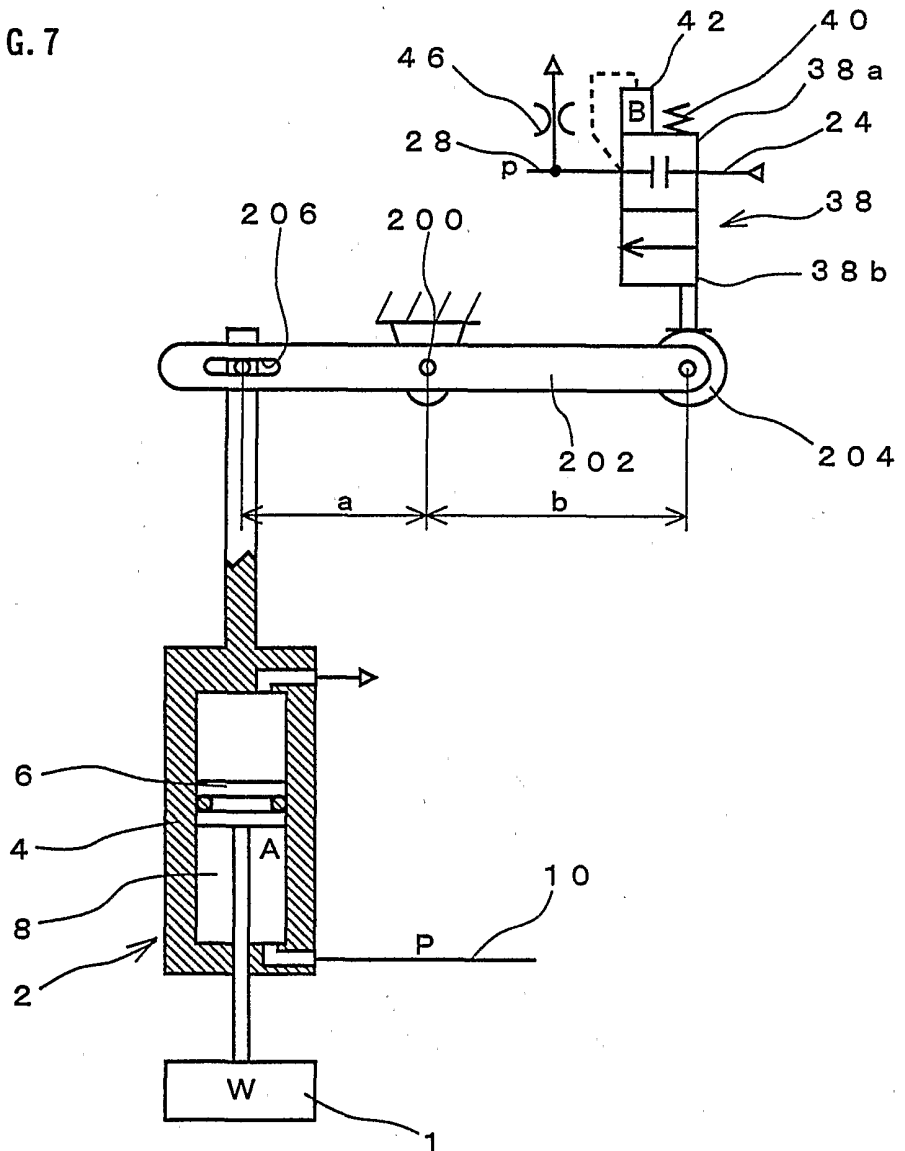


FIG. 8

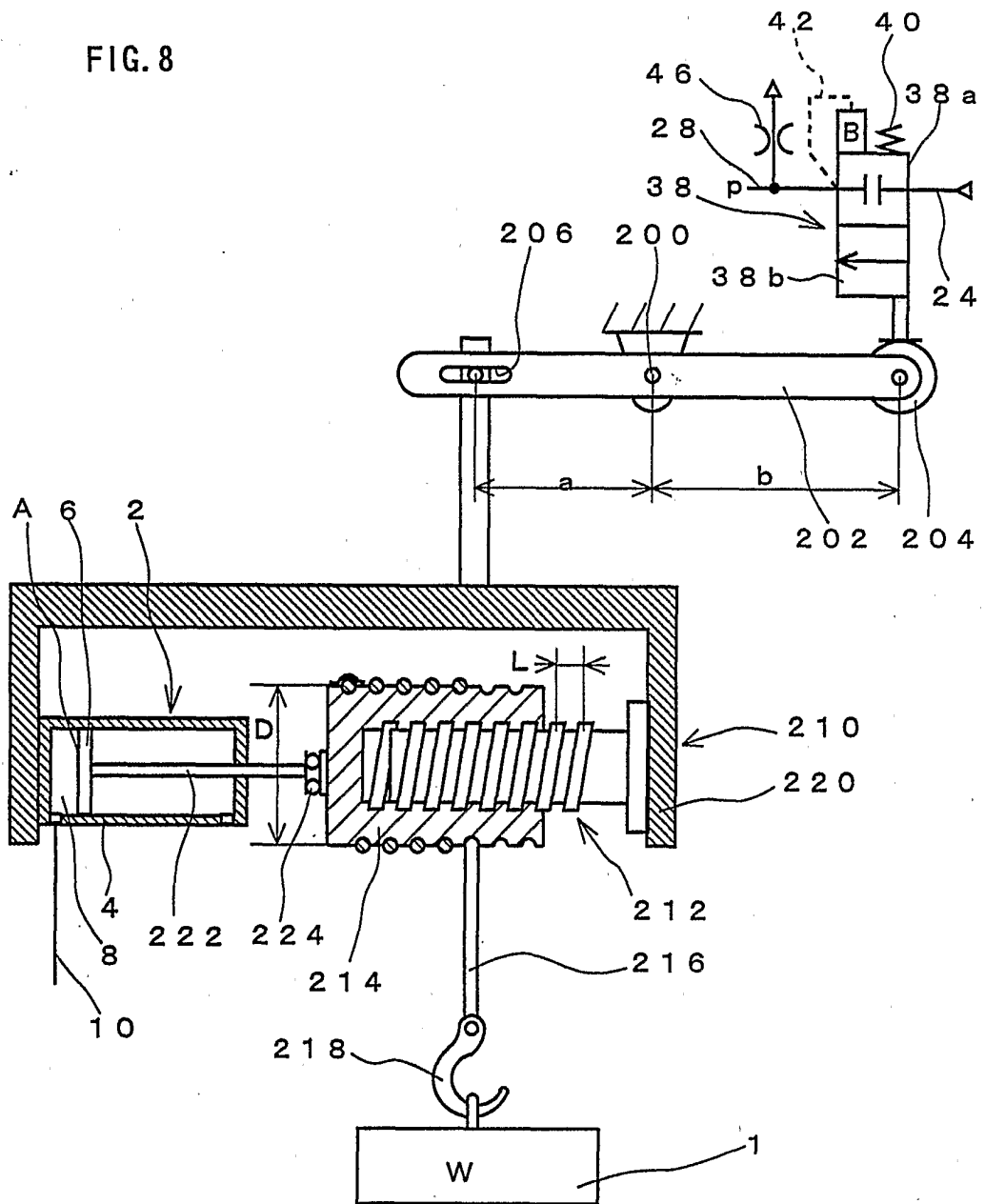


FIG. 9

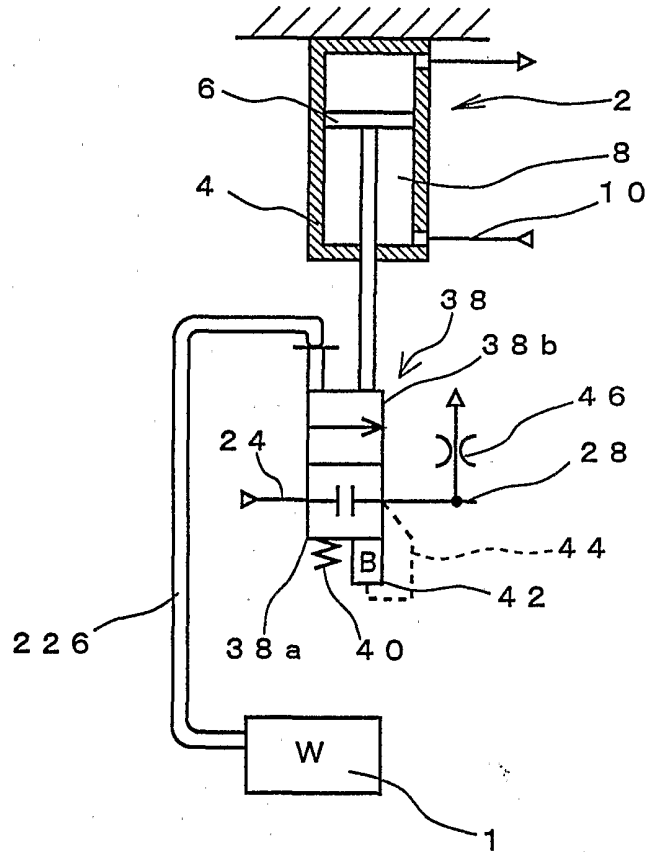


FIG. 11

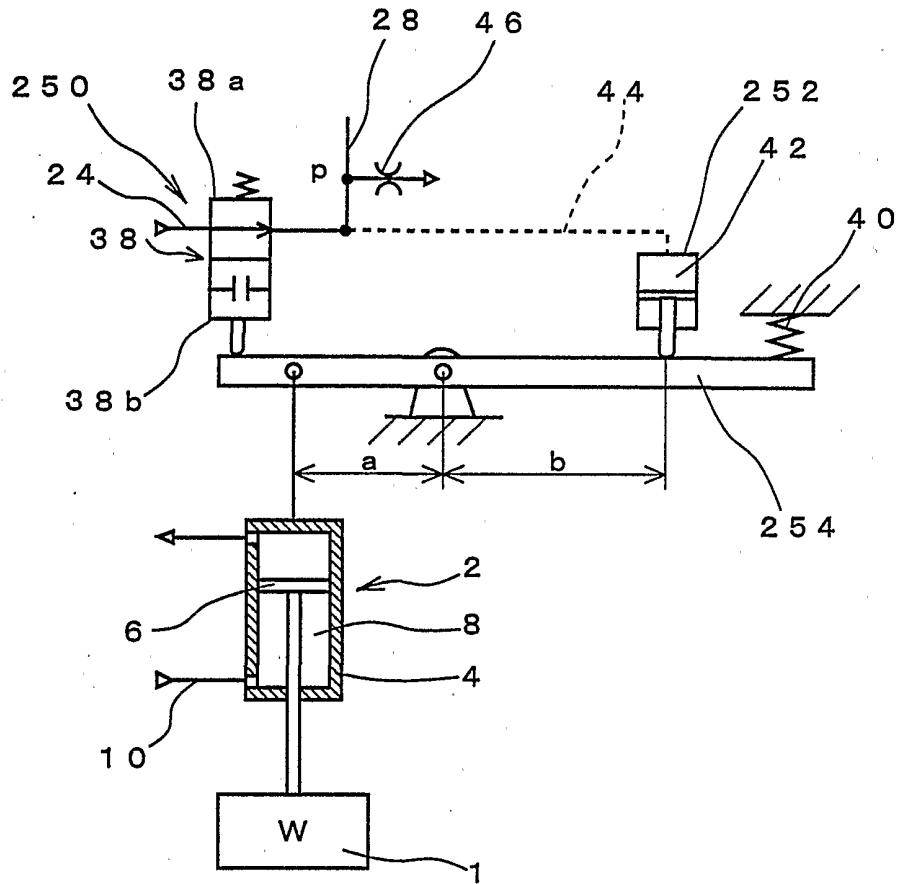


FIG. 12

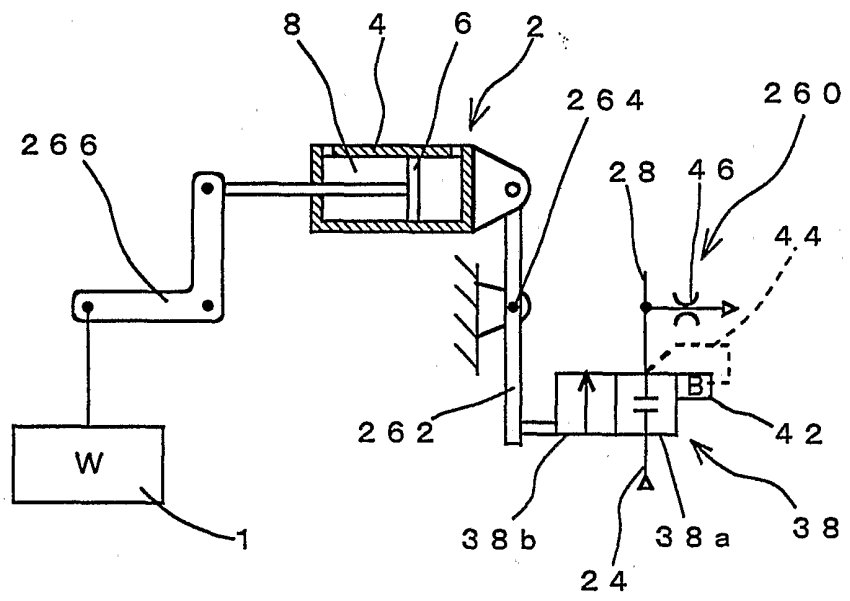
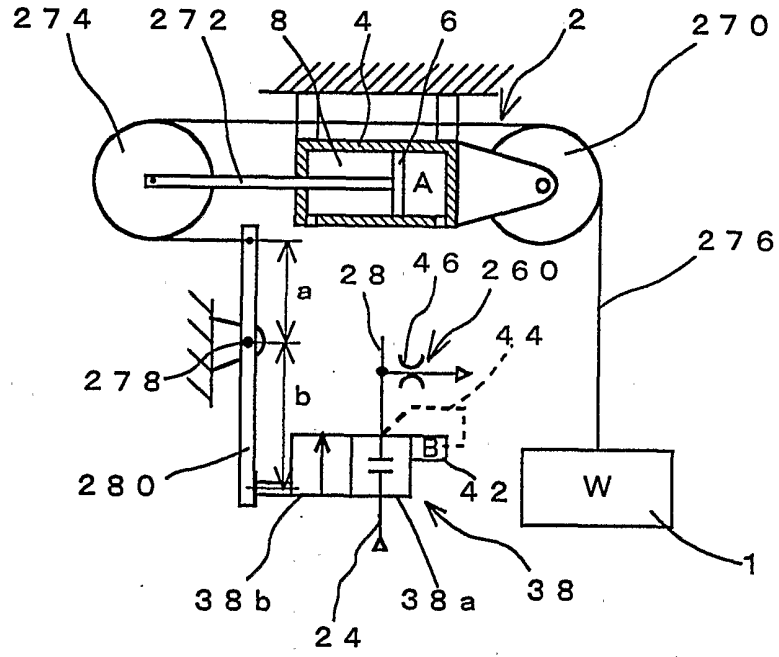


FIG. 13



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/03784

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl ⁷ B66F19/00		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int.Cl ⁷ B66F19/00		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2001 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2001 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2001		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 10-30609 A (Hirotaka Engineering K.K.), 03 February, 1998 (03.02.98), Full text; Figs. 1 to 12 & US 5644966 A	1-3
A	JP 8-239200 A (Hirotaka Engineering K.K.), 17 September, 1996 (17.09.96), Full text; Figs. 1 to 3 & US 577519 A	1-3
A	JP 9-301697 A (SMC Corporation), 25 November, 1997 (25.11.97), Full text; Figs. 1 to 4 (Family: none)	1-3
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family
Date of the actual completion of the international search 11 July, 2001 (11.07.01)		Date of mailing of the international search report 24 July, 2001 (24.07.01)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int. Cl⁷ B66F19/00

B. 調査を行った分野
 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
 Int. Cl⁷ B66F19/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの
 日本国実用新案公報 1926 - 1996年
 日本国公開実用新案公報 1971 - 2001年
 日本国登録実用新案公報 1994 - 2001年
 日本国実用新案登録公報 1996 - 2001年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)


C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 10-30609 A (有限会社ヒロタカエンジニアリング) 3. 2月. 1998 (03. 02. 98), 全文, 第1-12図 &US 5644966 A	1-3
A	JP 8-239200 A (有限会社ヒロタカエンジニアリング) 17. 9月. 1996 (17. 09. 96), 全文, 第1-3図 &US 577519 A	1-3

C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー
 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願
 の日の後に公表された文献
 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 11. 07. 01
 国際調査報告の発送日 24.07.01

国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 鳥居 稔		3F	8513
電話番号 03-3581-1101		内線 3350		

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 9-301697 A (エスエムシー株式会社) 25, 11月, 1997 (25. 11. 97), 全文, 第1-4図 (ファミリーなし)	1-3