

(19)日本国特許庁(JP)

## (12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7109987号

(P7109987)

(45)発行日 令和4年8月1日(2022.8.1)

(24)登録日 令和4年7月22日(2022.7.22)

(51)国際特許分類

F I

F 1 6 D 65/14 (2006.01)

F 1 6 D 65/14

B 6 1 H 1/00 (2006.01)

B 6 1 H 1/00

B 6 1 H 13/34 (2006.01)

B 6 1 H 13/34

B 6 0 T 13/38 (2006.01)

B 6 0 T 13/38

F 1 6 D 121/10 (2012.01)

F 1 6 D 121:10

請求項の数 2 (全16頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2018-93647(P2018-93647)  
 (22)出願日 平成30年5月15日(2018.5.15)  
 (65)公開番号 特開2019-199903(P2019-199903  
 A)  
 (43)公開日 令和1年11月21日(2019.11.21)  
 審査請求日 令和3年4月16日(2021.4.16)

(73)特許権者 503405689  
 ナブテスコ株式会社  
 東京都千代田区平河町二丁目7番9号  
 (74)代理人 100105957  
 弁理士 恩田 誠  
 (74)代理人 100068755  
 弁理士 恩田 博宣  
 (72)発明者 麻野 吉雄  
 兵庫県神戸市西区高塚台7丁目3番地の  
 3 ナブテスコ株式会社 神戸工場内  
 (72)発明者 大家 秀幸  
 兵庫県神戸市西区高塚台7丁目3番地の  
 3 ナブテスコ株式会社 神戸工場内  
 審査官 飯田 義久

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ブレーキシリンダ装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

流体を供給することによりブレーキ力を発生させる流体ブレーキと、前記流体ブレーキとは独立して前記流体を排出することでブレーキ力を発生させるばねブレーキと、前記ばねブレーキのブレーキ力を解除する解放部と、を備え、前記流体ブレーキが作用しているときに前記ばねブレーキのブレーキ力を低減させるように前記流体が前記ばねブレーキに供給されるブレーキシリンダ装置であって、

前記流体を供給することで前記流体ブレーキのブレーキ力を発生させる第1ピストンを押圧する第1圧力室と、

前記流体を供給することで前記ばねブレーキのブレーキ力を発生させるばね力に抗して第2ピストンを押圧する第2圧力室と、

前記第1圧力室と連通し、前記第2圧力室とは独立して設けられ、前記流体ブレーキのブレーキ力を発生させる前記流体が前記第1圧力室と常時接続される連通路を介して供給されることで、前記ばねブレーキの前記ばね力に抗して前記第2ピストンを押圧する第3圧力室と、を備え、

前記解放部が操作されることにより前記ばねブレーキのブレーキ力が解除された後、前記ばねブレーキに供給される前記流体の圧力により前記ばねブレーキのブレーキ力が発生する状態に切り替わらないように、前記第2ピストンにおける前記第3圧力室の前記流体の受圧面積が設定されている

ブレーキシリンダ装置。

10

20

## 【請求項 2】

流体を供給することによりブレーキ力を発生させる流体ブレーキと、前記流体ブレーキとは独立して前記流体を排出することでブレーキ力を発生させるばねブレーキと、前記ばねブレーキのブレーキ力を解除する解放部と、を備え、前記流体ブレーキが作用しているときに前記ばねブレーキのブレーキ力を低減させるように前記流体が前記ばねブレーキに供給されるブレーキシリンダ装置であって、

前記流体を供給することで前記流体ブレーキのブレーキ力を発生させる第 1 ピストンを押圧する第 1 圧力室と、

前記流体を供給することで前記ばねブレーキのブレーキ力を発生させるばね力に抗して第 2 ピストンを押圧する第 2 圧力室と、

前記第 1 圧力室と連通路を介さず直接連通し、前記第 2 圧力室とは独立して設けられ、前記流体ブレーキのブレーキ力を発生させる前記流体が前記第 1 圧力室から直接供給されることで、前記ばねブレーキの前記ばね力に抗して前記第 2 ピストンを押圧する第 3 圧力室と、を備え、

前記解放部が操作されることにより前記ばねブレーキのブレーキ力が解除された後、前記ばねブレーキに供給される前記流体の圧力により前記ばねブレーキのブレーキ力が発生する状態に切り替わらないように、前記第 2 ピストンにおける前記第 3 圧力室の前記流体の受圧面積が設定されている

ブレーキシリンダ装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、流体ブレーキとばねブレーキとの 2 つの異なるブレーキが作動可能なブレーキシリンダ装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

例えば、鉄道車両用ブレーキ装置において、通常の走行中に用いられて圧縮空気で作動する流体ブレーキと、長時間駐停車する場合などに用いられて圧縮空気がなくてもばね力により作動するばねブレーキ（駐車ブレーキ）との両方が作動可能なブレーキシリンダ装置が知られている（例えば、特許文献 1，2 参照）。

## 【0003】

図 8 にその概要を示すこの種のブレーキシリンダ装置 150 は、第 1 圧力室 164、第 1 ピストン 161、第 1 ばね 166、ロッドあるいはスピンドル等の出力部材 151（スピンドル）を備える流体ブレーキ 160 を有している。この流体ブレーキ 160 は、第 1 圧力室 164 に第 1 空気源 104 からの圧縮空気を供給することで流体ブレーキ力を生じさせている。またこのブレーキシリンダ装置 150 は、第 2 圧力室 174、第 2 ピストン 171、第 2 ばね 176 を備えるばねブレーキ 170 を併せて有している。このばねブレーキ 170 は、第 2 圧力室 174 内の圧縮空気が排出されることに伴い、第 2 ばね 176 が第 2 ピストン 171 並びに出力部材 151 を押圧することでブレーキ力（駐車ブレーキ力）を生じさせている。ちなみに図 8 は、このばねブレーキ 170 が作動中の状態を示している。なおばねブレーキ 170 では、上記第 2 圧力室 174 に、第 1 空気源 104 とは別の第 2 空気源 106 から圧縮空気が供給されることでその作動を抑止しているが、この圧縮空気の供給経路に複式逆止弁を設けたものも知られている（特許文献 2 の第 2 図）。第 2 空気源 106 から圧縮空気が供給経路に供給されない場合、第 1 空気源 104 からの圧縮空気が第 1 圧力室 164 に供給されるとともに複式逆止弁 108 を介して第 2 圧力室 174 にも供給される。これにより、流体ブレーキ 160 が作動しているときにばねブレーキ 170 も同時に作動してブレーキ力が過大となる不都合を防止している。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0004】

【文献】特許第5654129号公報

特開昭63-125834号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、図8に例示した上記従来のブレーキシリンダ装置150では、ばねブレーキ170（駐車ブレーキ）の作動中にこれを解除して流体ブレーキ160の利用を許容することによりばねブレーキ170のブレーキ力を解除するブレーキ解放機構190を搭載していることが多い。このブレーキ解放機構190は、以下に説明するクラッチ機構180を備えている。

10

【0006】

まず、クラッチ機構180は、上記出力部材151と第2ピストン171とを連結し又その連結を解除して、ばねブレーキ170の付勢力の伝達又は遮断を切り替える機構である。このクラッチ機構180には、第2ピストン171に対して回転自在に支持されるとともに出力部材151に螺合されるナット部材181が設けられている。そして、第2圧力室174に圧縮空気が供給されている状態から排出される状態へと移行することで第2ばね176の付勢力により第2ピストン171とともにナット部材181と噛合するクラッチ184が出力部材151に対して移動して出力部材151と第2ピストン171とを連結する連結状態となる。一方、第2圧力室174に圧縮空気が供給されている状態では、クラッチ機構180は、出力部材151と第2ピストン171との連結が解除される非連結状態となる。ブレーキシリンダ装置150では、このクラッチ機構180が上記連結状態に移行することで、ナット部材181とクラッチ184とにおける凹凸形状の歯が互いに噛み合ってばねブレーキ170によるブレーキ力が維持される。

20

【0007】

ブレーキ解放機構190は、クラッチ機構180の上記ナット部材181を回転可能に支持するクラッチ箱182の回転を規制／解除するロックレバー191を備えている。ロックレバー191の端部191aがクラッチ箱182に設けられたラッチ歯182cに係合することで、クラッチ箱182の回転が規制されている。このロックレバー191は手動で規制の解除が可能であり、ロックレバー191が図中上方に引っ張られて上記端部191aとクラッチ箱182のラッチ歯182cとの係合が解除されると、ナット部材181とクラッチ184との噛み合い状態が保たれたまま回転可能となり、クラッチ機構180全体が空回りする。換言すれば、出力部材151と第2ピストン171との相対変位が可能となる。これにより図8に示すように、第1ピストン161及び第2ピストン171は第1ばね166及び第2ばね176の付勢力によりストロークエンドまで移動して、第1ピストン161及び出力部材151がブレーキ力の作用しない方向に移動することで、ばねブレーキ170のブレーキ力が解除される。

30

【0008】

例えば回送運用で、ばねブレーキ170のブレーキ力を解除した後に、第2圧力室174に圧縮空気が供給されない状態で運用され、図9に示すように、第1空気源104から複式逆止弁108を介して第2圧力室174に圧縮空気が供給されると、第2ピストン171の反力受面積S3が大きいので反ブレーキ方向に押圧されて上記ロックレバー191によるクラッチ184の回転規制、すなわち端部191aとラッチ歯182cとの係合が復帰されるとともに、クラッチ機構180が非連結状態となる。さらにその後、図10に示すように、第1空気源104からの圧縮空気の供給が停止されて第2圧力室174の圧縮空気が減少すると、第2ばね176が伸長し、クラッチ機構180が連結状態に移行して、第2ばね176によるばねブレーキ170の作動が復帰されるようになる。

40

【0009】

もっともこの場合、第1空気源104からの圧縮空気の供給は、流体ブレーキ160の利用を意図したものであり、そうした中でこのようなばねブレーキ170がリセットし始めることで流体ブレーキ160の圧縮空気を排出した後にばねブレーキ170が作用し

50

た状態となる。

【 0 0 1 0 】

なお、以上の例では、理解を容易とするために、クラッチ機構 1 8 0 の存在を前提にその構成並びにその動作を説明したが、出力部材 1 5 1 と第 2 ピストン 1 7 1 との相対変位を規制する規制部（ラッチ 1 8 2 c）及びこの規制部による規制を解除するか解除部（ロックレバー 1 9 1）を備える構成であれば、このような課題は同様に生じる。すなわち、上記クラッチ機構 1 8 0 の存在は必須ではない。

【 0 0 1 1 】

本発明は、このような実情に鑑みてなされたものであり、その目的は、ばねブレーキのブレーキ力を解除した後の流体ブレーキに供給された流体によるばねブレーキのブレーキ力の解除のリセットを防止することのできるブレーキシリンダ装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 2 】

上記課題を解決するブレーキシリンダ装置は、流体を供給することによりブレーキ力を発生させる流体ブレーキと、前記流体ブレーキとは独立して前記流体を排出することでブレーキ力を発生させるばねブレーキと、前記ばねブレーキのブレーキ力を解除する解放部と、を備え、前記流体ブレーキが作用しているときに前記ばねブレーキのブレーキ力を低減させるように前記流体が前記ばねブレーキに供給されるブレーキシリンダ装置であって、前記解放部が操作されることにより前記ばねブレーキのブレーキ力が解除された後、前記ばねブレーキに供給される前記流体の圧力により前記ばねブレーキのブレーキ力が発生する状態に切り替わらないように、前記ばねブレーキに供給される前記流体を受ける受圧面積が設定されている。

【 0 0 1 3 】

上記構成によれば、ばねブレーキに供給される流体を受ける受圧面積が、ばねブレーキのブレーキ力が発生する状態に切り替わらないように設定されている。このため、解放部によってばねブレーキのブレーキ力を解除した後の流体ブレーキに供給された流体によるばねブレーキのブレーキ力の解除のリセットを防止することができる。

【 0 0 1 4 】

上記ブレーキシリンダ装置について、前記流体を供給することで前記流体ブレーキのブレーキ力を発生させる第 1 ピストンを押圧する第 1 圧力室と、前記流体を供給することで前記ばねブレーキのブレーキ力を発生させるばね力に抗して第 2 ピストンを押圧する第 2 圧力室と、前記第 2 圧力室とは独立して設けられ、前記流体ブレーキのブレーキ力を発生させる前記流体が供給されることで、前記ばねブレーキの前記ばね力に抗して前記第 2 ピストンを押圧する第 3 圧力室と、を備え、前記受圧面積は、前記第 2 ピストンにおける前記第 3 圧力室の前記流体の受圧面積であることが好ましい。

【 0 0 1 5 】

上記構成によれば、流体ブレーキに供給される流体が供給される第 3 圧力室を設け、この第 3 圧力室の受圧面積がばねブレーキのブレーキ力が解除された状態に維持される面積に設定されている。そして、第 2 圧力室に流体が供給されていなければ、第 3 圧力室の受圧面（面積）の流体の圧力が第 2 ピストンに作用することとなる。

【 0 0 1 6 】

上記ブレーキシリンダ装置について、前記第 3 圧力室は、前記第 1 圧力室と連通し、前記流体ブレーキを作用させる前記流体が前記第 1 圧力室を介して供給されることが好ましい。

【 0 0 1 7 】

上記構成によれば、第 1 圧力室に流体が供給されることで第 3 圧力室にも流体が供給され、流体ブレーキに供給される流体の圧力を第 2 ピストンに作用させることができるようになる。

【発明の効果】

【 0 0 1 8 】

本発明によれば、ばねブレーキのブレーキ力を解除した後の流体ブレーキに供給された流体によるばねブレーキのブレーキ力の解除のリセットを防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 9 】

【図 1】ブレーキシリンダ装置の第 1 の実施形態においてブレーキシリンダ装置を有するユニットブレーキの構成を示す図。

【図 2】同実施形態のブレーキシリンダ装置の構成を拡大して示す部分断面図。

【図 3】同実施形態のブレーキシリンダ装置のばねブレーキのブレーキ力を解除した状態を示す図。

【図 4】同実施形態のブレーキシリンダ装置において流体ブレーキが作動した状態を示す図。

10

【図 5】ブレーキシリンダ装置の第 2 の実施形態においてブレーキシリンダ装置を有するユニットブレーキの構成を示す図。

【図 6】同実施形態のブレーキシリンダ装置のばねブレーキのブレーキ力を解除した状態を示す図。

【図 7】同実施形態のブレーキシリンダ装置において流体ブレーキが作動した状態を示す図。

【図 8】従来のブレーキシリンダ装置を有するユニットブレーキの構成を示す図。

【図 9】従来のブレーキシリンダ装置のばねブレーキのブレーキ力を付与した状態を示す図。

20

【図 10】従来のブレーキシリンダ装置のばねブレーキのブレーキ力を解除した状態を示す図。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 0 】

(第 1 の実施形態)

以下、図 1 ~ 図 4 を参照して、ブレーキシリンダ装置をユニットブレーキに具体化した第 1 の実施形態について説明する。

【 0 0 2 1 】

< ユニットブレーキ 100 の全体構成 >

図 1 に示すユニットブレーキ 100 は、鉄道車両のブレーキ装置として構成されている。ユニットブレーキ 100 は、車両の車輪 W に制輪子 31 を当接させることにより当該車輪 W の回転を制動する。ユニットブレーキ 100 は、ロッド 51 を駆動するブレーキシリンダ装置 50 と、ロッド 51 の軸方向への移動によって揺動可能なブレーキ梃子 20 と、ブレーキ梃子 20 の揺動によって進退可能であって、制輪子 31 が取り付けられる制輪子受 30 と、を備えている。ユニットブレーキ 100 は、中空状に形成され、その内部は大気と連通するように構成されたケース 40 を備えている。ケース 40 は、車両の台車等に固定される。

30

【 0 0 2 2 】

< ブレーキ梃子 20 >

ケース 40 には、ブレーキ梃子 20 が収納されている。このブレーキ梃子 20 は、ケース 40 内に架設された支軸 21 に回動可能に支持されている。ブレーキ梃子 20 は、上下方向に延出した状態で配設されている。支軸 21 は、ブレーキ梃子 20 の中間部に設けられている。そして、ブレーキ梃子 20 の上端部 22 は、ロッド 51 に回轉可能に支持されている。ブレーキ梃子 20 の下端部には軸受孔 24 が設けられている。軸受孔 24 内には、球面軸受 26 が嵌め込まれている。球面軸受 26 の内輪には、さや棒 28 が固定されている。さや棒 28 は、円筒状に形成されている。さや棒 28 の内面には、雌ねじが形成されている。さや棒 28 の雌ねじには、支軸 29 が螺合されている。これにより、支軸 29 は、さや棒 28 に対して突出量の調整が可能となっている。

40

【 0 0 2 3 】

< ケース 40 >

50

ケース４０には、上側第１開口部４１と、上側第２開口部４２と、下側開口部４３とが形成されている。上側第１開口部４１は、ケース４０の車輪側側壁４４（図１の左側の側壁）における上部に形成されている。ブレーキシリンダ装置５０は、ケース４０の上側第１開口部４１を塞ぐようにケース４０に装着されている。上側第２開口部４２には、圧縮空気を供給する供給経路が挿通される。

【００２４】

下側開口部４３は、車輪側側壁４４における下部に形成されている。支軸２９は、下側開口部４３を通して車輪側へ突出している。支軸２９の先端部には、制輪子受３０が設けられている。

【００２５】

<ブレーキシリンダ装置５０>

ブレーキシリンダ装置５０は、外周面に多条ねじが設けられたロッド５１を備えており、このロッド５１を軸方向に沿って移動させることにより、ブレーキ梃子２０を揺動させる。

【００２６】

ブレーキシリンダ装置５０は、走行している車両を減速または停止させるために用いられる流体ブレーキ６０と、車両の駐車時などに利用されるばねブレーキ７０と、クラッチ機構８０と、ブレーキ解放機構９０とを備えている。流体ブレーキ６０とはばねブレーキ７０とは、同一のロッド５１を作動させるように構成されている。なお、ブレーキ解放機構９０が解放部に相当する。

【００２７】

<流体ブレーキ６０>

流体ブレーキ６０は、流体として圧縮空気によって作動する。流体ブレーキ６０は、ロッド５１に接続された第１ピストン６１を有している。第１ピストン６１には、第１圧力室６４と第１ばね６６とが対向して作用する。流体ブレーキ６０は、第１圧力室６４に圧縮空気が供給されることで第１ばね６６の付勢力に抗して第１ピストン６１がロッド５１にブレーキ力を発生させる方向であるブレーキ方向（矢印Ｘ１方向）に移動する。流体ブレーキ６０は、第１ピストン６１を揺動可能に収容する有底筒状の第１シリンダ６２を備えている。

【００２８】

第１シリンダ６２には、圧縮空気が給排される第１ポート６３が設けられている。第１シリンダ６２内には、第１ポート６３に連通する第１圧力室６４が形成されている。第１圧力室６４は、第１ピストン６１及び第１シリンダ６２により形成されている。第１圧力室６４には、所定のブレーキ操作に応じて圧縮空気が供給又は排出されるようになっている。第１圧力室６４は、後述するクラッチ箱８２より反ブレーキ方向において区画される。

【００２９】

<ばねブレーキ７０>

ばねブレーキ７０は、ロッド５１が貫通されて同ロッド５１の軸方向に移動可能に設けられた第２ピストン７１を有している。第２ピストン７１には、第２圧力室７４と第２ばね７６とが対向して作用する。ばねブレーキ７０は、第２圧力室７４に流体として圧縮空気が供給されている状態から排出される状態へと移行することで第２ばね７６の付勢力により第２ピストン７１がブレーキ方向（矢印Ｘ１方向）に移動する。ばねブレーキ７０は、第２ピストン７１を揺動可能に収容する第２シリンダ７２を備えている。

【００３０】

第２シリンダ７２は、第１シリンダ６２の胴部６５の外周側に配設される胴部７５を有している。また、第２ピストン７１は、第１シリンダ６２の胴部６５の端部に当接可能に構成されている。第２シリンダ７２は、ケース４０に固定されている。第２ピストン７１と、ケース４０の車輪側側壁４４との間には、第２ポート７３を通して圧縮空気が給排される第２圧力室７４が形成されている。第２圧力室７４は、第２ピストン７１、ケース４

10

20

30

40

50

0、及び第2シリンダ72により形成されている。また、第2圧力室74は、第1圧力室64に対向して設けられ、円環状である。第2圧力室74は、後述するクラッチ箱82の外側に区画されている。

【0031】

第2ピストン71に対して第2圧力室74と反対側には、第2ばね76が配設されている。この第2ばね76は、内側に配置される第1シリンダ62の胴部65と、外側に配置される第2シリンダ72の胴部75との間に配置されており、かつ第1圧力室64の外側に同心円上に配置されている。第2ばね76は、第2圧力室74内に圧縮空気を受けると圧縮される。第2圧力室74には、通常圧縮空気が導入されていて、第2ばね76が圧縮されているが、駐車等の所定のブレーキ操作が行われることによって、第2圧力室74内の圧縮空気が排出され、第2ばね76のばね力によってロッド51がブレーキ方向（矢印X1方向）に移動される。

10

【0032】

図2に拡大断面を示すように、第2ピストン71は、中央部分が第1ピストン61側に凸となるクラッチ収容部71aを有している。クラッチ収容部71aの内側には、クラッチ機構80が収納されている。第2ピストン71のロッド51側の端部には、ロッド51の軸方向に沿って延びる側壁71bが形成されている。この側壁71bには、後述するスラストベアリング85が保持されている。

【0033】

第1ピストン61と第2ピストン71の間には、上記第1ばね66が配設されている。この第1ばね66は、第1圧力室64が収縮する反ブレーキ方向（矢印X2方向）に第1ピストン61を押圧するものであり、第1圧力室64に圧縮空気が供給されると、この圧縮空気によって圧縮される。通常は、第1圧力室64内に圧縮空気が供給されていないため、第1ばね66のばね力によってロッド51が反ブレーキ方向（矢印X2方向）に移動する。所定のブレーキ操作によって第1圧力室64に圧縮空気が供給されて、ロッド51がブレーキ方向（矢印X1方向）に移動する。所定のブレーキ解除操作によって、第1圧力室64内の圧縮空気が排出されると、第1ばね66のばね力でロッド51が初期状態に復帰する。

20

【0034】

図1に示すように、ブレーキシリンダ装置50は、第2圧力室74とは分離して区画された圧力室であって、第1圧力室64に供給される圧縮空気が供給されることで第2ばね76の付勢力に抗して第2ピストン71を反ブレーキ方向（X2方向）に移動させる第3圧力室55を備えている。

30

【0035】

第2圧力室74はロッド51寄りに配置され、第3圧力室55は第2圧力室74よりもロッド51から離間して配置されている。すなわち、第3圧力室55は、第2圧力室74よりも更にブレーキシリンダ装置50の外周寄りに設けられ、円環状の空間である。第3圧力室55は、第1圧力室64に供給された圧縮空気が連通路56を介して供給される。連通路56は、ブレーキシリンダ装置50の縁部に沿って形成されている。

【0036】

40

第3圧力室55の受圧面55aの面積S1は、ロックレバー91の操作によってロッド51と第2ピストン71との相対変位が許容される解除状態において流体ブレーキ60が作動しても同解除状態に維持される面積の範囲内、言い換えれば、ばねブレーキ70のブレーキ力が発生する面積未満に設定されている。すなわち、ばねブレーキ70に供給される圧縮空気を受ける受圧面55aの面積S1が、ばねブレーキ70のブレーキ力が発生する状態に切り替わらないように設定されている。

【0037】

<クラッチ機構80>

クラッチ機構80は、流体ブレーキ60を駆動するときにロッド51に対するナット部材81の回転を許容する一方、ばねブレーキ70を駆動するときにはロッド51に対する

50

ナット部材 8 1 の回転を規制する。クラッチ機構 8 0 は、第 1 圧力室 6 4 および第 2 圧力室 7 4 に干渉しない領域に配置されている。すなわち、クラッチ機構 8 0 は、第 2 ピストン 7 1 がブレーキ方向に移動することでロッド 5 1 と第 2 ピストン 7 1 とが連結される連結状態とし、第 2 圧力室 7 4 に第 2 ばね 7 6 の付勢力に抗する圧縮空気が供給されている状態ではロッド 5 1 と第 2 ピストン 7 1 との連結が解除される非連結状態とする。

【 0 0 3 8 】

クラッチ機構 8 0 は、ナット部材 8 1 と、ナット部材 8 1 を内側に收容するクラッチ箱 8 2 と、ナット部材 8 1 をクラッチ箱 8 2 に対して回転可能に支持するベアリング 8 3 と、ナット部材 8 1 に対向して配置されるクラッチ 8 4 と、を備えている。またクラッチ機構 8 0 は、クラッチ箱 8 2 を第 2 ピストン 7 1 に対して回転可能に支持するスラストベアリング 8 5 と、クラッチ箱押さえばね 8 6 と、クラッチばね 8 7 と、を備えている。クラッチ機構 8 0 は、ロックレバー 9 1 によって通常は回転不能にロックされている。

10

【 0 0 3 9 】

ナット部材 8 1 は、ロッド 5 1 に対して回転可能に螺合している。また、ナット部材 8 1 は、クラッチ箱 8 2 に対してベアリング 8 3 を介して回転可能に支持されている。これにより、ナット部材 8 1 は、ロッド 5 1 とクラッチ箱 8 2 との相対移動により回転する。また、ナット部材 8 1 は、反ブレーキ方向（矢印 X 2 方向）に向かってクラッチ箱 8 2 と共に移動可能に支持されている。そして、ナット部材 8 1 のクラッチ 8 4 に対向する部分には、当該クラッチ 8 4 の外歯 8 4 a に噛み合う外歯 8 1 a が形成されている。

【 0 0 4 0 】

20

また、ナット部材 8 1 の外歯 8 1 a とクラッチ 8 4 の外歯 8 4 a とが係合した際に、クラッチ箱 8 2 に対してブレーキ方向（矢印 X 1 方向）および反ブレーキ方向（矢印 X 2 方向）への移動は許容されているが、ロッド 5 1 の軸周りへの回転方向の変位は規制される。

【 0 0 4 1 】

クラッチ箱 8 2 は、ナット部材 8 1 およびクラッチ 8 4 が内側に配置される筒状の部材として形成されている。クラッチ 8 4 は、クラッチ箱 8 2 に対して、ロッド 5 1 の軸線方向を中心とする回転方向の変位が規制された状態で、その軸線方向と平行に摺動する。すなわち、クラッチ箱 8 2 は、クラッチ 8 4 を第 2 ピストン 7 1 の移動方向に沿って摺動可能に支持する。

【 0 0 4 2 】

30

また、クラッチ箱 8 2 には、クラッチ 8 4 をナット部材 8 1 から遠ざける方向に付勢するクラッチ外しばね 8 2 b が設けられている。このクラッチ外しばね 8 2 b は、クラッチ箱 8 2 の内側（ロッド 5 1 側）且つナット部材 8 1 及びクラッチ 8 4 の外側に設けられている。また、クラッチ箱 8 2 と第 2 ピストン 7 1 との間には、クラッチ箱押さえばね 8 6 が設けられている。

【 0 0 4 3 】

クラッチ 8 4 は、筒状の部材であって、ロッド 5 1 の周囲でナット部材 8 1 に対向するように設けられている。クラッチ 8 4 は、反ブレーキ方向（矢印 X 2 方向）の端部において、スラストベアリング 8 5 を介して第 2 ピストン 7 1 に回転可能に支持されている。これにより、第 2 ばね 7 6 の付勢力により第 2 ピストン 7 1 がロッド 5 1 に対してブレーキ方向（矢印 X 1 方向）に沿って移動するときには、クラッチ 8 4 も、第 2 ピストン 7 1 及びスラストベアリング 8 5 を介して、第 2 ピストン 7 1 と共にロッド 5 1 に対してブレーキ方向（矢印 X 1 方向）に移動する。

40

【 0 0 4 4 】

上記したクラッチ機構 8 0 は、第 2 圧力室 7 4 の内側に配置される。クラッチ機構 8 0 は、第 2 圧力室 7 4 に圧縮空気が供給されている状態から排出される状態へと移行することで、第 2 ばね 7 6 の付勢力により第 2 ピストン 7 1 と共にクラッチ 8 4 がロッド 5 1 に対してブレーキ方向（矢印 X 1 方向）に移動してナット部材 8 1 と噛み合い（ナット部材 8 1 の外歯 8 1 a とクラッチ 8 4 の外歯 8 4 a とが噛み合い）、ロッド 5 1 と第 2 ピストン 7 1 とを連結する連結状態とする。

50



## 【 0 0 4 5 】

一方、第 2 圧力室 7 4 に圧縮空気が供給されている状態では、クラッチ 8 4 がナット部材 8 1 から離間し（外歯 8 1 a と外歯 8 4 a とが噛み合っておらず）、ナット部材 8 1 が回転自在な状態となっている。このため、第 2 圧力室 7 4 に圧縮空気が供給されている状態では、クラッチ機構 8 0 は、ロッド 5 1 と第 2 ピストン 7 1 との連結を解除している非連結状態とする。

## 【 0 0 4 6 】

## &lt; ブレーキ解放機構 9 0 &gt;

ブレーキ解放機構 9 0 は、クラッチ機構 8 0 が連結状態にあるときのロッド 5 1 と第 2 ピストン 7 1 との相対変位を規制する規制部としてのクラッチ箱 8 2 のラッチ歯 8 2 c 及びラッチ歯 8 2 c による規制を手動解除する解除部としてのロックレバー 9 1 を有する。ブレーキ解放機構 9 0 は、ロックレバー 9 1 が操作されることでラッチ歯 8 2 c による規制が解除されてロッド 5 1 と第 2 ピストン 7 1 との相対変位を許容することによりばねブレーキ 7 0 のブレーキ力を解除する。また、ブレーキ解放機構 9 0 は、ラッチ歯 8 2 c による規制が復帰されるまで第 2 圧力室 7 4 に圧縮空気が供給されることでラッチ歯 8 2 c によるロッド 5 1 と第 2 ピストン 7 1 との相対変位の規制を再開する。

## 【 0 0 4 7 】

ラッチ歯 8 2 c は、クラッチ箱 8 2 のブレーキ方向（矢印 X 1 方向）の端部の外周面に設けられている。ロックレバー 9 1 の基端部には、ラッチ歯 8 2 c に係合可能に構成されたロック歯 9 1 a が設けられている。ロックレバー 9 1 は、付勢部材 9 2 によってロック歯 9 1 a がラッチ歯 8 2 c に係合する方向に付勢されており、ロックレバー 9 1 を引き上げることにより、ラッチ歯 8 2 c とロック歯 9 1 a との係合が解除され、クラッチ箱 8 2 が回転可能な状態となる。クラッチ箱 8 2 のロック状態を解除可能に構成されているのは、留置のため第 2 圧力室 7 4 の圧縮空気が排出され、ばねブレーキ 7 0 の第 2 ばね 7 6 が伸長状態（ばねブレーキ 7 0 が作動状態）となっている場合において、ばねブレーキ 7 0 を手動で解除できるようにするためである。

## 【 0 0 4 8 】

## &lt; ロッド 5 1 &gt;

ロッド 5 1 は、上側第 1 開口部 4 1 に挿通されている。ブレーキ梃子 2 0 の上端部 2 2 は、ロッド 5 1 の駆動に伴って当該ロッド 5 1 から力を受ける部位であり、ロッド 5 1 の壁部間に挿入されている。

## 【 0 0 4 9 】

ロッド 5 1 の内側にはガイド棒 5 2 が挿通されている。ガイド棒 5 2 の基端部は、図 1 に示されるように、ケース 4 0 における車輪と反対側の側壁 4 5 に固定されており、ロッド 5 1 と同軸状に配置されている。

## 【 0 0 5 0 】

## &lt; 圧縮空気の供給路 &gt;

図 1 に示すように、ブレーキシリンダ装置 5 0 は、第 1 圧力室 6 4 に圧縮空気を供給する第 1 供給路 1 と、第 2 圧力室 7 4 に圧縮空気を供給する第 2 供給路 2 とを備えている。

## 【 0 0 5 1 】

第 1 供給路 1 は、第 1 空気源 4 から圧縮空気を供給し、流体ブレーキ制御装置 5 によって第 1 圧力室 6 4 への圧縮空気の供給及び排出が制御される。第 1 供給路 1 は、第 1 ポート 6 3 に接続されている。流体ブレーキ制御装置 5 は、車両のブレーキ操作に応じて圧縮空気の供給量を変更することでブレーキ量を変更する。

## 【 0 0 5 2 】

第 2 供給路 2 は、第 1 空気源 4 とは別の第 2 空気源 6 から圧縮空気を供給し、ばねブレーキ制御電磁弁 7 の制御に基づいて第 2 圧力室 7 4 への圧縮空気の供給が制御される。第 2 供給路 2 は、第 2 ポート 7 3 に接続されている。ばねブレーキ制御電磁弁 7 は、車両の駐車ブレーキが操作されていないときには、圧縮空気を供給することで第 2 ばね 7 6 によるブレーキを解除している。一方、ばねブレーキ制御電磁弁 7 は、車両の駐車ブレーキが

10

20

30

40

50

操作されると、ばねブレーキ制御電磁弁 7 において圧縮空気を排出することで第 2 ばね 7 6 によってブレーキを作用させる。

【 0 0 5 3 】

< 動作 >

次に、ユニットブレーキ 1 0 0 の動作について説明する。

まず、図 1 を参照して、車両に対してブレーキが掛けられていない状態について説明する。図 1 に示す状態では、ユニットブレーキ 1 0 0 は、流体ブレーキ制御装置 5 によって、第 1 空気源 4 から第 1 ポート 6 3 を介して第 1 圧力室 6 4 へ圧縮空気の供給は行われなように制御されている。そして、第 1 圧力室 6 4 内の圧縮空気は第 1 ポート 6 3 を介して流体ブレーキ制御装置 5 から排出される。このため、第 1 ばね 6 6 によって第 1 ピストン 6 1 が反ブレーキ方向（矢印 X 2 方向）に付勢され、第 1 ピストン 6 1 が第 1 シリンダ 6 2 の底部に当接した状態となっている。

10

【 0 0 5 4 】

一方、図 1 に示す状態では、ユニットブレーキ 1 0 0 は、ばねブレーキ制御電磁弁 7 の制御に基づいて、第 1 空気源 4 から第 2 ポート 7 3 を介して圧縮空気が第 2 圧力室 7 4 に供給される。このため、第 2 圧力室 7 4 に供給された圧縮空気によって第 2 ピストン 7 1 が第 2 ばね 7 6 の付勢力に抗して反ブレーキ方向（矢印 X 2 方向）に移動した状態となっている。この状態では図 2 に示されるように、ナット部材 8 1 の外歯 8 1 a とクラッチ 8 4 の外歯 8 4 a とは噛み合っておらず、空隙が形成された状態になっている。

【 0 0 5 5 】

20

次に、図 3 を参照して、ばねブレーキ 7 0 によって車両にブレーキが掛けられている状態について説明する。

ばねブレーキ 7 0 を作動させる場合は、例えば、流体ブレーキ 6 0 を作動させて、完全に鉄道車両を停止させた状態で駐車ブレーキ等としてばねブレーキ 7 0 が作動されることになる。ばねブレーキ 7 0 は、ばねブレーキ制御電磁弁 7 の制御に基づいて、第 2 圧力室 7 4 から圧縮空気が排出されることで作動する。

【 0 0 5 6 】

第 2 圧力室 7 4 内に供給されていた圧縮空気が排出されると、第 2 ばね 7 6 の付勢力によって第 2 ピストン 7 1 がブレーキ方向（矢印 X 1 方向）に移動を開始する。このとき、第 2 ピストン 7 1 に支持されたスラストベアリング 8 5 に回転自在にクラッチ 8 4 が第 2 ピストン 7 1 と共にロッド 5 1 に対してブレーキ方向に移動し始めることになる。なお、このとき、クラッチ 8 4 は、クラッチ箱 8 2 に対してブレーキ方向に移動することになる。そして、このように第 2 ピストン 7 1 がクラッチ 8 4 と共にロッド 5 1 に対して移動し始めると、クラッチ 8 4 がナット部材 8 1 に当接することになる。すなわち、図 2 に示すナット部材 8 1 の外歯 8 1 a とクラッチ 8 4 の外歯 8 4 a とが噛み合い、ナット部材 8 1 の回転が停止する。

30

【 0 0 5 7 】

上述のようにナット部材 8 1 とクラッチ 8 4 とが噛み合うことで、クラッチ機構 8 0 は非連結状態から連結状態に移行することになる。そして、この連結状態では、ナット部材 8 1 の回転が止められているため、第 2 ピストン 7 1 が第 2 ばね 7 6 の付勢力によってブレーキ方向（矢印 X 1 方向）に移動した状態でクラッチ 8 4 及びナット部材 8 1 を介してロッド 5 1 を付勢し、第 1 ピストン 6 1 及びロッド 5 1 がブレーキ方向に移動したままの状態に保たれることになる。すなわち、ばねブレーキ 7 0 が作動してばねブレーキ力が作用した状態に保たれることになる。

40

【 0 0 5 8 】

次に、図 3 を参照して、ばねブレーキ 7 0 によって車両にブレーキが掛けられた状態から手動でブレーキを解除する場合について説明する。

図 3 に示すように、ばねブレーキ 7 0 によって車両にブレーキが掛けられた状態からロックレバー 9 1 によって手動でブレーキを解除すると、ナット部材 8 1 とクラッチ 8 4 との噛み合い状態が保たれたまま回転可能となり、クラッチ機構 8 0 全体が空回りする。こ

50

れにより、第 1 ピストン 6 1 は第 1 ばね 6 6 の付勢力により、第 2 ピストン 7 1 は第 2 ばね 7 6 の付勢力によりストロークエンドまで移動して、第 1 ピストン 6 1 及びロッド 5 1 が反ブレーキ方向（X 2 方向）に移動することで、ばねブレーキ 7 0 のブレーキ力が解除される。

#### 【 0 0 5 9 】

次に、図 4 に示すように、この後、第 2 供給路 2 に例えば空気漏れ等が生じたとしても、車両のブレーキ操作に応じて流体ブレーキ制御装置 5 が第 1 空気源 4 から第 1 圧力室 6 4 に圧縮空気が供給され、第 1 圧力室 6 4 に供給される圧縮空気が連通路 5 6 を経て第 3 圧力室 5 5 にも供給される。この第 3 圧力室 5 5 の受圧面 5 5 a の面積 S 1 が、流体ブレーキ 6 0 が作動しても同解除状態に維持される面積の範囲内、言い換えれば、ばねブレーキ 7 0 のブレーキ力が発生する面積未満に設定されているので、流体ブレーキ 6 0 が作動しても同解除状態に維持される。よって、複式逆止弁を省略しつつ、ばねブレーキ 7 0 を手動で解除した後に流体ブレーキ 6 0 のブレーキ力にばねブレーキ 7 0 のブレーキ力が上乘せされることを防止することができる。また、流体ブレーキ 6 0 が作動するときには、第 2 ばね 7 6 の付勢力に抗して第 2 ピストン 7 1 を反ブレーキ方向（X 2 方向）に付勢して移動させた状態に保つことができ、流体ブレーキ 6 0 とばねブレーキ 7 0 とが同時に作動して流体ブレーキ力とバネブレーキ力の両方が作用する過大なブレーキが作用してしまうことを防止することができる。

10

#### 【 0 0 6 0 】

以上説明したように、本実施形態によれば、以下の効果を奏することができる。

20

（ 1 ）ばねブレーキ 7 0 に供給される圧縮空気を受ける受圧面 5 5 a の面積 S 1 が、ばねブレーキ 7 0 のブレーキ力が発生する状態に切り替わらないように設定されている。このため、ブレーキ解放機構 9 0 によってばねブレーキ 7 0 のブレーキ力を解除した後の流体ブレーキ 6 0 に供給された圧縮空気によるばねブレーキ 7 0 のブレーキ力の解除のリセットを防止することができる。

#### 【 0 0 6 1 】

（ 2 ）流体ブレーキ 6 0 に供給される圧縮空気が供給される第 3 圧力室 5 5 を設け、この第 3 圧力室 5 5 の受圧面 5 5 a の面積 S 1 がばねブレーキ 7 0 のブレーキ力が解除された状態に維持される面積に設定されている。そして、第 2 圧力室 7 4 に圧縮空気が供給されていなければ、第 3 圧力室 5 5 の受圧面（面積）の圧縮空気の圧力が第 2 ピストン 7 1 に作用することとなる。

30

#### 【 0 0 6 2 】

（ 3 ）第 1 圧力室 6 4 に圧縮空気が供給されることで第 3 圧力室 5 5 にも圧縮空気が供給され、流体ブレーキ 6 0 に供給される圧縮空気の圧力を第 2 ピストン 7 1 に作用させることができるようになる。

#### 【 0 0 6 3 】

（ 第 2 の実施形態 ）

以下、図 5 ～図 7 を参照して、ブレーキシリンダ装置をユニットブレーキに具体化した第 2 の実施形態について説明する。この実施形態のブレーキシリンダ装置は、第 3 圧力室が内側寄りに配置されている点が上記第 1 の実施形態と異なっている。以下、第 1 の実施形態との相違点を中心に説明する。

40

#### 【 0 0 6 4 】

図 5 に示すように、ブレーキシリンダ装置 5 0 は、第 2 圧力室 7 4 とは分離して区画された圧力室であって、第 1 圧力室 6 4 に供給される圧縮空気が供給されることで第 2 ばね 7 6 の付勢力に抗して第 2 ピストン 7 1 を反ブレーキ方向（X 2 方向）に移動させる第 3 圧力室 5 7 を備えている。なお、第 3 圧力室 5 7 が反ブレーキ圧力付与部として機能する。第 3 圧力室 5 7 は、第 2 ピストン 7 1 の中央通路 5 8 から釣合室 5 9 に連通している。

#### 【 0 0 6 5 】

第 3 圧力室 5 7 はロッド 5 1 寄りに内側に配置され、第 2 圧力室 7 4 は第 3 圧力室 5 7 よりもロッド 5 1 から離間して外側に配置されている。すなわち、第 2 圧力室 7 4 は、第

50

3 圧力室 5 7 よりも更にブレーキシリンダ装置 5 0 の外周寄りに設けられ、円環状の空間である。第 3 圧力室 5 7 は、第 1 圧力室 6 4 に供給された圧縮空気が供給される。第 1 圧力室 6 4 と第 3 圧力室 5 7 とは直接つながって形成されている。

【 0 0 6 6 】

第 3 圧力室 5 7 の受圧面 5 7 a から釣合室 5 9 を差し引いた面積  $S_2$  は、ロックレバー 9 1 の操作によってロッド 5 1 と第 2 ピストン 7 1 との相対変位が許容される解除状態において流体ブレーキ 6 0 が作動しても同解除状態に維持される面積の範囲内に設定されている。

【 0 0 6 7 】

< 動作 >

次に、図 6 及び図 7 を参照して、ユニットブレーキ 1 0 0 の動作について説明する。

図 6 に示すように、ばねブレーキ 7 0 によって車両にブレーキが掛けられた状態から手でブレーキを解除すると、ナット部材 8 1 とクラッチ 8 4 との噛み合い状態が保たれたまま回転可能となり、クラッチ機構 8 0 全体が空回りする。これにより、第 2 ピストン 7 1 は第 1 ばね 6 6 の付勢力により、第 2 ピストン 7 1 は第 2 ばね 7 6 の付勢力によりストロークエンドまで移動して、第 1 ピストン 6 1 及びロッド 5 1 が反ブレーキ方向（X 2 方向）に移動することで、ばねブレーキ 7 0 のブレーキ力が解除される。

【 0 0 6 8 】

次に、図 7 に示すように、この後、第 2 供給路 2 に例えば空気漏れ等が生じたとしても、車両のブレーキ操作に応じて流体ブレーキ制御装置 5 が第 1 空気源 4 から第 1 圧力室 6 4 に圧縮空気が供給され、第 1 圧力室 6 4 に供給される圧縮空気が第 3 圧力室 5 7 にも供給される。この第 3 圧力室 5 7 の受圧面 5 7 a から釣合室 5 9 を差し引いた面積  $S_2$  が、流体ブレーキ 6 0 が作動しても同解除状態に維持される面積の範囲内に設定されているので、流体ブレーキ 6 0 が作動しても同解除状態に維持される。よって、複式逆止弁を省略しつつ、ばねブレーキ 7 0 のブレーキ力を手で解除した後に流体ブレーキ 6 0 のブレーキ力にばねブレーキ 7 0 のブレーキ力が上乗せされることを防止することができる。また、流体ブレーキ 6 0 が作動するときには、第 2 ばね 7 6 の付勢力に抗して第 2 ピストン 7 1 を反ブレーキ方向（X 2 方向）に付勢して移動させた状態に保つことができ、流体ブレーキ 6 0 とばねブレーキ 7 0 とが同時に作動して流体ブレーキ力とバネブレーキ力の両方が作用する過大なブレーキが作用してしまうことを防止することができる。

【 0 0 6 9 】

以上説明したように、本実施形態によれば、第 1 の実施形態の（ 1 ）及び（ 2 ）の効果と同様の効果を奏することができる。

なお、上記各実施形態は、これを適宜変更した以下の形態にて実施することもできる。

【 0 0 7 0 】

・上記実施形態において、ばねブレーキ 7 0 のブレーキ力の解除は手動でも機械によってもどちらで行ってもよい。

・上記各実施形態において、ナット部材とラッチとを逆に取り付けてもよい。

【 0 0 7 1 】

・上記各実施形態では、ブレーキシリンダ装置 5 0 によるロッド 5 1 の駆動を、ブレーキ梃子 2 0 を介してブレーキ力を制輪子 3 1 に付与するユニットブレーキ 1 0 0 を採用した。しかしながら、ブレーキシリンダ装置 5 0 による第 1 ピストンの駆動を、楔を介してブレーキ力を制輪子 3 1 に付与するユニットブレーキを採用してもよい。

【 0 0 7 2 】

・上記各実施形態では、流体として圧縮空気をを用いたが、圧縮空気に代えて油を用いてもよい。

【 符号の説明 】

【 0 0 7 3 】

1 ... 第 1 供給路、 2 ... 第 2 供給路、 4 ... 第 1 空気源、 5 ... 流体ブレーキ制御装置、 6 ... 第 2 空気源、 7 ... ばねブレーキ制御電磁弁、 2 0 ... ブレーキ梃子、 2 1 ... 支軸、 2 2 ... 上

10

20

30

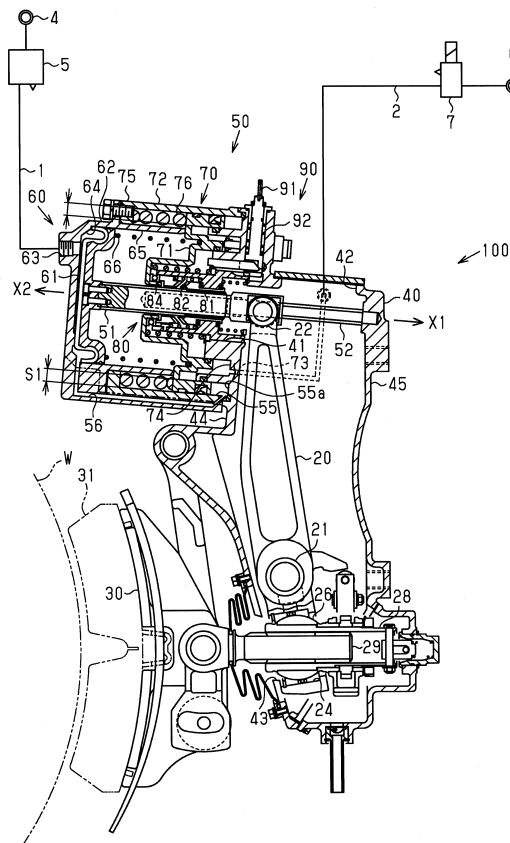
40

50

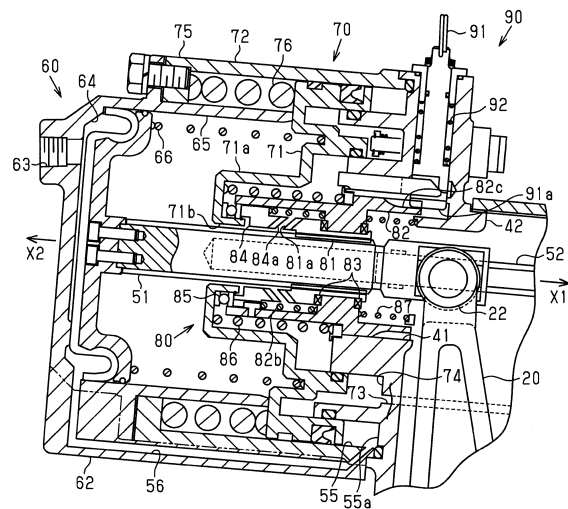
端部、24...軸受孔、26...球面軸受、28...さや棒、29...支軸、30...制輪子受、31...制輪子、40...ケース、41...上側第1開口部、42...上側第2開口部、43...下側開口部、44...車輪側側壁、45...側壁、50...ブレーキシリンダ装置、51...ロッド、52...ガイド棒、55...第3圧力室、55a...受圧面、56...連通路、57...第3圧力室、57a...受圧面、58...中央通路、59...釣合室、60...流体ブレーキ、61...第1ピストン、62...第1シリンダ、63...第1ポート、64...第1圧力室、65...胴部、66...第1ばね、70...ばねブレーキ、71...第2ピストン、71a...クラッチ収容部、71b...側壁、72...第2シリンダ、73...第2ポート、74...第2圧力室、75...胴部、76...第2ばね、80...クラッチ機構、81...ナット部材、81a...外歯、82...クラッチ箱、82b...クラッチ外しばね、82c...ラッチ歯、83...ベアリング、84...クラッチ、84a...外歯、85...スラストベアリング、86...クラッチ箱押さえばね、87...クラッチばね、90...ブレーキ解放機構、91...ロックレバー、91a...ロック歯、92...付勢部材、100...ユニットブレーキ、S1、S2、S3...面積、W...車輪。

【図面】

【図1】



【図2】



10

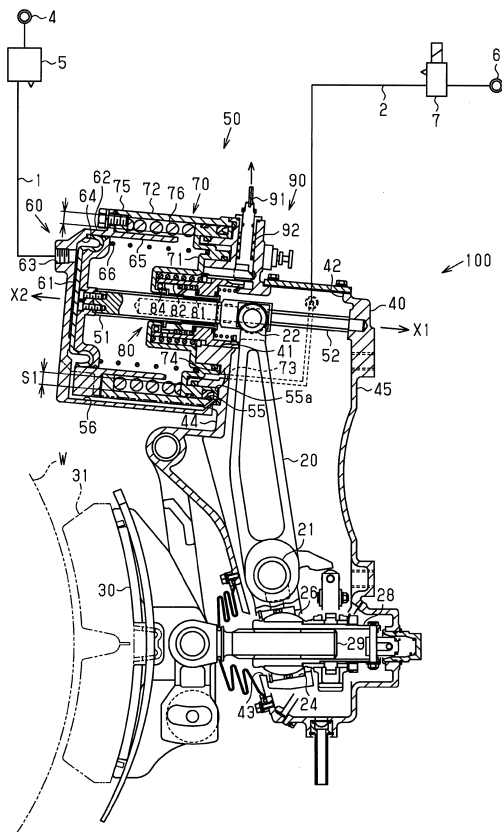
20

30

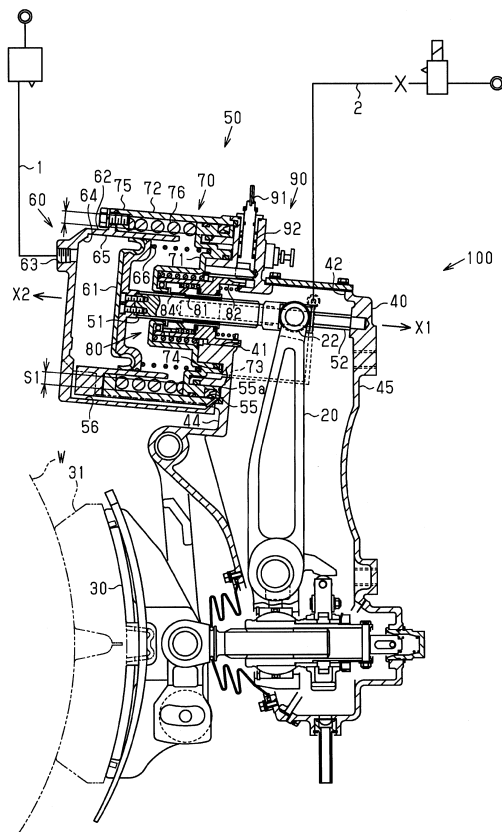
40

50

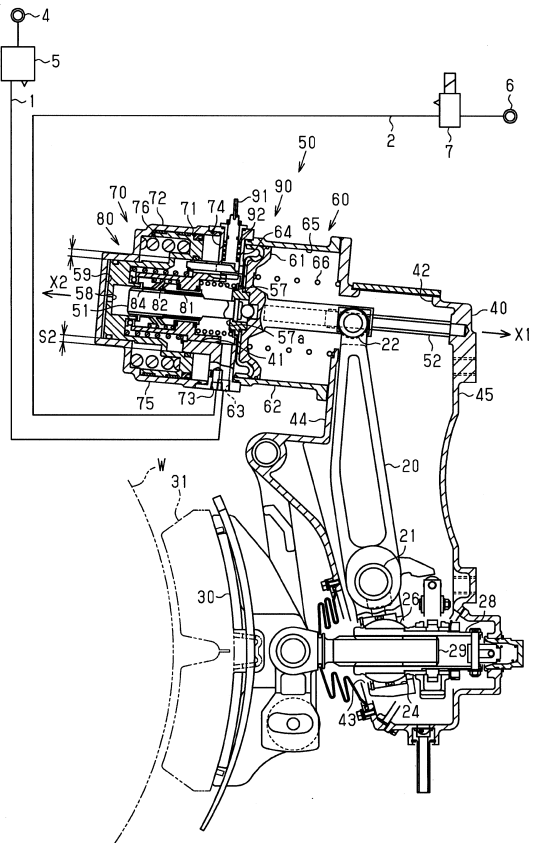
【図 3】



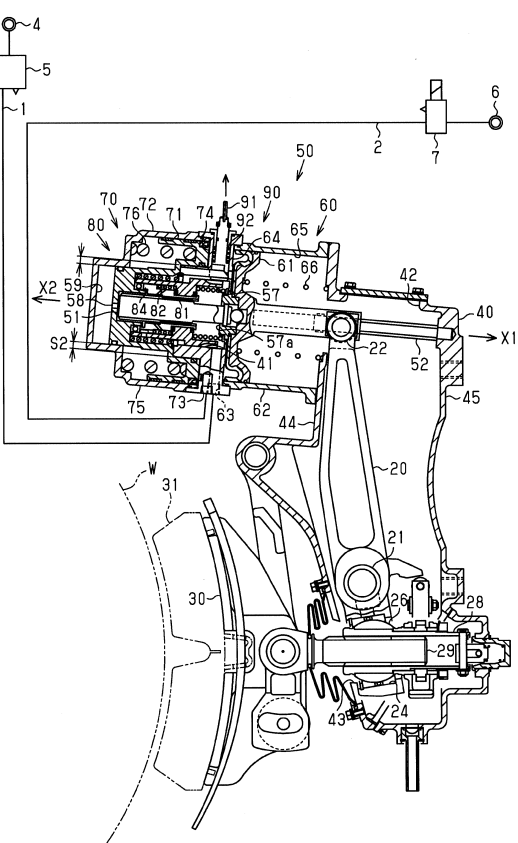
【図 4】



【図 5】



【図 6】



10

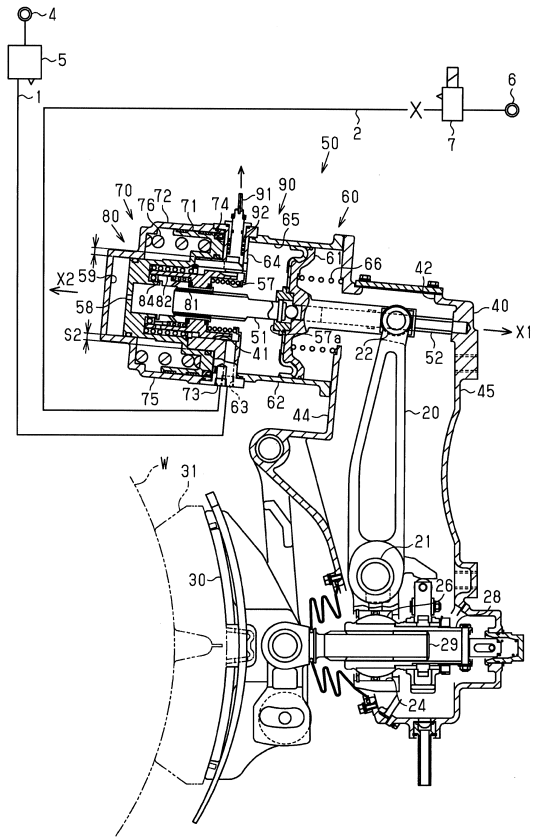
20

30

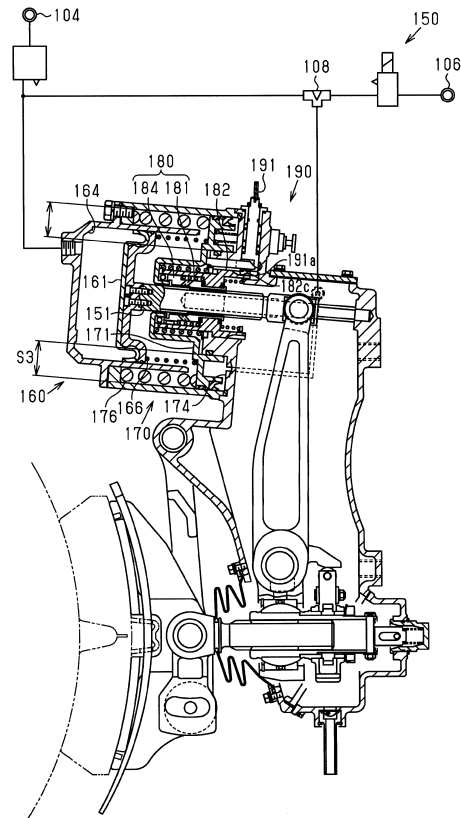
40

50

【 圖 7 】



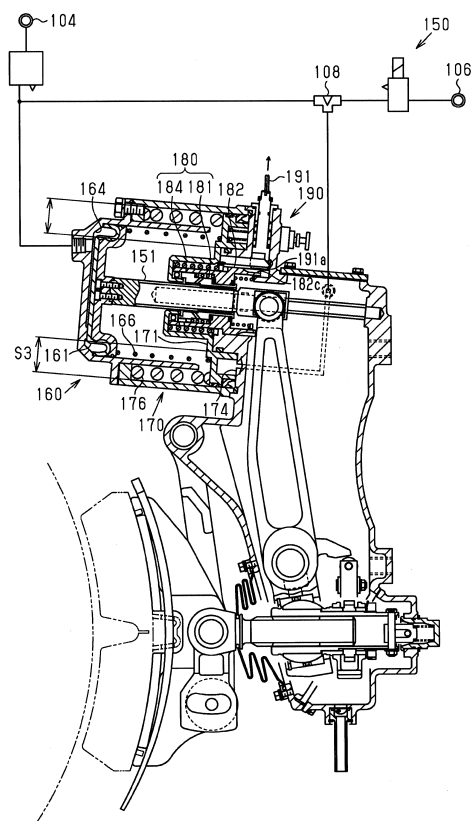
【 図 8 】



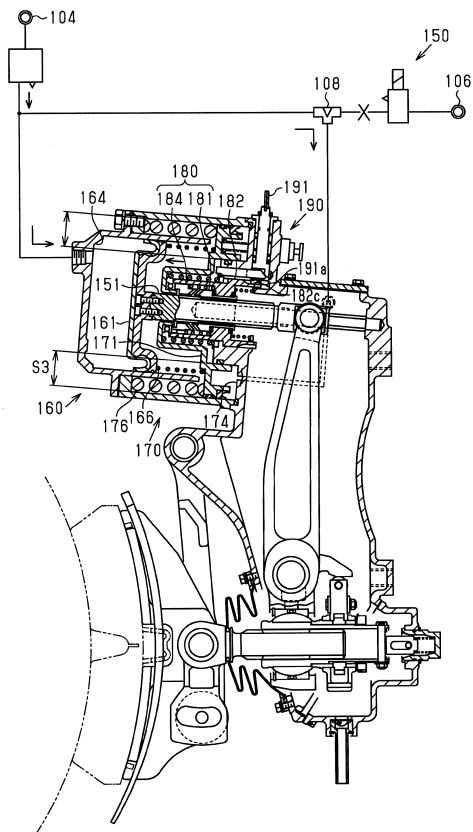
10

20

【 図 9 】



【 図 1 0 】



30

40

## フロントページの続き

- (51)国際特許分類 F I  
F 1 6 D 121/16 (2012.01) F 1 6 D 121:16  
F 1 6 D 125/06 (2012.01) F 1 6 D 125:06
- (56)参考文献 特開 2 0 0 8 - 1 0 1 7 6 6 ( J P , A )  
国際公開第 2 0 1 4 / 1 6 2 9 6 0 ( W O , A 1 )  
特開 2 0 1 0 - 1 6 4 1 9 3 ( J P , A )
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)  
F 1 6 D 4 9 / 0 0 - 7 1 / 0 4  
B 6 1 H 1 / 0 0  
B 6 1 H 1 3 / 0 0 - 1 3 / 7 4  
F 1 6 D 1 2 1 / 1 0  
F 1 6 D 1 2 1 / 1 6  
F 1 6 D 1 2 5 / 0 6