

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5599576号
(P5599576)

(45) 発行日 平成26年10月1日(2014.10.1)

(24) 登録日 平成26年8月22日(2014.8.22)

(51) Int.Cl.

F 1

F 16 D 65/22	(2006.01)	F 16 D 65/22
F 16 J 10/00	(2006.01)	F 16 J 10/00 C
F 16 J 1/00	(2006.01)	F 16 J 10/00 B
F 16 D 55/40	(2006.01)	F 16 J 1/00
F 16 D 121/04	(2012.01)	F 16 D 55/40 F

請求項の数 9 (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願2009-106877 (P2009-106877)

(22) 出願日

平成21年4月24日 (2009.4.24)

(65) 公開番号

特開2010-159872 (P2010-159872A)

(43) 公開日

平成22年7月22日 (2010.7.22)

審査請求日

平成24年4月18日 (2012.4.18)

(31) 優先権主張番号

12/319,620

(32) 優先日

平成21年1月9日 (2009.1.9)

(33) 優先権主張国

米国(US)

(73) 特許権者

597122194

ausco・プロダクツ・インコーポレイテッド

アメリカ合衆国ミシガン州ベントン・ハーバー、パイプストーン・ロード2245

(74) 代理人

100075812

弁理士 吉武 賢次

(74) 代理人

100091982

弁理士 永井 浩之

(74) 代理人

100096895

弁理士 岡田 淳平

(74) 代理人

100117787

弁理士 勝沼 宏仁

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】二段階スレーブシリンダー

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ハウジングと、

前記ハウジング内の穴部と、

前記ハウジング内の前記穴部の内側に摺動可能に配置された外側ピストンと、

前記ハウジング内の前記穴部と前記外側ピストンとにより画定される外側ピストンチャンバーと、

前記外側ピストン内の穴部と、

前記外側ピストン内の前記穴部の内側に摺動可能に配置された内側ピストンと、

前記外側ピストン内の前記穴部と前記内側ピストンとにより画定される内側ピストンチャンバーと、

前記外側ピストンにおいて前記外側ピストンチャンバーと前記内側ピストンチャンバーとを連結する開口部と、

前記開口部の内側に配置され、油圧流体を前記外側ピストンチャンバーと前記内側ピストンチャンバーとの間に選択的に流すバルブ組立体と、を備え、

前記バルブ組立体は、前記外側ピストンが非作動状態にあるときに前記バルブ組立体を開口した状態に維持するため、前記ハウジングから前記開口部の中へ延びる突起部に係合し、

前記バルブ組立体は、前記外側ピストンが前記突起部から離れて動くとき、閉鎖のためのバイアスがかけられることを特徴とする二段階スレーブシリンダー。

10

20

【請求項 2】

非作動状態において前記外側ピストンにバイアスをかけるよう働くバイアス機構を更に備えたことを特徴とする請求項 1 に記載の二段階スレーブシリンダー。

【請求項 3】

前記内側ピストンの周りに配置されるとともに、前記外側ピストン内の前記穴部と接触する環状のシールを更に備えたことを特徴とする請求項 1 に記載の二段階スレーブシリンダー。

【請求項 4】

前記外側ピストンの周りに配置されるとともに、前記ハウジング内の前記穴部と接触する環状のシールを更に備えたことを特徴とする請求項 1 に記載の二段階スレーブシリンダー。10

【請求項 5】

前記ハウジング内の前記穴部は、開放端と端壁とを有し、

前記ハウジング内の前記穴部、前記端壁、および前記外側ピストンが外側ピストンチャンバーを画定することを特徴とする請求項 1 に記載の二段階スレーブシリンダー。

【請求項 6】

前記ハウジング内に、前記外側ピストンチャンバーを油圧流体源に連結するよう設けられた流体通路を更に備えたことを特徴とする請求項 5 に記載の二段階スレーブシリンダー。20

【請求項 7】

前記外側ピストン内の前記穴部は、開放端と端壁とを有し、

前記外側ピストン内の前記穴部、前記端壁、および前記内側ピストンが内側ピストンチャンバーを画定することを特徴とする請求項 6 に記載の二段階スレーブシリンダー。

【請求項 8】

前記バルブ組立体は、前記外側ピストンの端壁内の開口部と、前記開口部の内側で前記外側ピストンチャンバーに隣接するフランジと、前記開口部内に配置されたボールと、前記ボールに、前記端壁の前記開口部内のフランジに対するバイアスをかけるバイアス機構とを有することを特徴とする請求項 1 に記載の二段階スレーブシリンダー。

【請求項 9】

二段階スレーブシリンダーは、ディスク組立体を有するブレーキ内に配置されており、30
前記内側ピストンにピストンロッドがつながっており、

前記スレーブシリンダーは、マスターシリンダーとつながっており、

前記ピストンロッドは、マスターシリンダーからの加圧された流体がスレーブシリンダーに押し込まれるとき、ディスク組立体に作用してブレーキ力を提供するよう設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の二段階スレーブシリンダー。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、多板湿式ブレーキにおいて特に有用であって、二段階のピストン動作を含むスレーブシリンダーに係る。とりわけ本発明は、ブレーキにおいてランニングクリアランスを詰めるよう作動する内側ピストンと、ブレーキ力を提供するよう作動する外側ピストンとからなる 2 つの同心のピストンが設けられたスレーブシリンダーに関する。40

【背景技術】**【0002】**

多板湿式ブレーキは、ブレーキシステムに関する技術においてよく知られており、多様な作動機構と併に利用可能である。そのような多板湿式ブレーキは、ブレーキ力を生成するための多数の交互の静止ディスクおよび回転ディスクを有するディスク組立体を利用する。静止ディスクは、静止ディスクが回転するのを防ぐため、ブレーキハウジングの内側で、回転方向においてピンまたはその他の物に固定されている。一方、回転ディスクは、回転方向においてシャフトと係合しており、シャフト自体は、回転方向において輸送手段50

の車軸に連結されている。通常動作状態の間、シャフトが回転することにより回転ディスクが回転する。そのような回転を促進するため、クリアランスが各回転ディスクと隣接する静止ディスクの間に設けられており、このため、輸送手段は自由に動くことができる。ブレーキが作動するとき、ディスク組立体を圧縮するよう駆動機構がプライマリー静止ディスクに働き、これによって、回転ディスクと静止ディスクの間の各界面において摩擦が生じる。組立体の内側で生成されるこの摩擦は、はじめに回転ディスクの回転の速度を落とし、その後最終的に回転ディスクの回転を止めるブレーキ力として働く。ブレーキハウジングの内側に、ブレーキ状態の間におけるディスク間の摩擦により生じる熱を吸収するための流体が設けられており、これによって、冷却するとともにブレーキの効率を改善することができる。

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

多板湿式ブレーキに関する共通の課題は、ディスク組立体における交互の静止ディスクおよび回転ディスクを圧縮するというブレーキ動作に関係している。油圧式のスレーブシリンダーがしばしば駆動機構として設けられており、このスレーブシリンダーは、ピストンとピストンロッドを有し、ピストンロッドは、動作中、ディスク組立体を圧縮するよう第1（primary）回転ディスクに直接的または間接的に働く。しかしながら、輸送手段の通常動作の間、各回転ディスクの両側に設けられているクリアランスのため、ディスク組立体における合計クリアランスを詰める上で、スレーブシリンダーのピストンが比較的長い一行程を有する必要がある。

20

【0004】

従来の多板湿式ブレーキを動作させるために必要となる増大したピストンの一行程のため、少なくとも2つの重大な不利が生じる。そのような不利の1つは、ピストンがディスク組立体におけるランニングクリアランスを詰めるのにかかる時間のため、ブレーキの応答時間が増加することである。静止ディスクと回転ディスクの間のランニングクリアランスの全てが取り除かれるまで、ディスク組立体によるブレーキ力がほとんど生成されない。このため、スレーブシリンダーの初期作動と、ブレーキ力が回転するシャフトに働く時間との間に時間の遅れが生じる。その他の不利は、増大したピストン一行程を達成するのに必要なブレーキ流体の体積である。多板湿式ブレーキにおいて必要とされるピストン一行程を生成する上で、スレーブシリンダーへマスターシリンダーにより供給される流体の体積が頻繁に不十分となる。この課題に対する従来の解決法は、ブレーキシステムに動力增幅器を追加することであり、この場合、コスト効率が良くない。

30

【0005】

このため、改善された反応時間を提供するとともに、多板湿式ブレーキを動作させる上で比較的小さな量のブレーキ流体を必要とするスレーブシリンダーを有する多板湿式ブレーキへの要求が存在する。

【0006】

本発明の1つの側面における課題は、改善された応答時間を持つスレーブシリンダーを備えた多板湿式ブレーキを提供することである。

40

【0007】

本発明のその他の側面における課題は、上述のように、ブレーキを動作させる上でより少ないブレーキ流体を必要とするスレーブシリンダーを備えた多板湿式ブレーキを提供することである。

【0008】

本発明のさらなる側面における課題は、上述のように、所望のブレーキ力を生成する上で高価な構成部品を必要としない多板湿式ブレーキを提供することである。

【0009】

以下の記述から明らかになる、本発明におけるこれらのおよびその他の課題は、既存の先行技術が形成する利点と同様に、以下に記載され、および請求項に記述された改良によ

50

り達成される。

【課題を解決するための手段】

【0010】

一般に、本発明の少なくとも1つの側面によるスレーブシリンダーは、その中に穴部を有するハウジングと、当該穴部の内側に摺動可能に設けられた外側ピストンとを備えている。外側ピストンの中に穴部が設けられ、この外側ピストンの穴部の内側に内側ピストンが摺動可能に設けられている。

【0011】

本発明の少なくとも1つの側面に従って、二段階スレーブシリンダーは、その中に穴部を有するハウジングと、当該穴部の内側に摺動可能に設けられた外側ピストンとを備えている。外側ピストンチャンバーが、穴部と外側ピストンとにより画定され、また、流体通路が、外側ピストンチャンバーを油圧流体源に連結するために設けられている。バイアス機構が、作動状態でない位置にある外側ピストンにバイアスをかけるよう働く。外側ピストンの中に穴部が設けられており、この外側ピストンの穴部の内側に、内側ピストンが摺動可能に設けられている。内側ピストンチャンバーは、穴部と内側ピストンにより画定される。また、外側ピストンチャンバーを内側ピストンチャンバーに接続するため、外側ピストンに開口部が設けられている。

10

【0012】

本発明の少なくとも1つの側面に従って、多板湿式ブレーキは、ハウジングと、ハウジングの内側に設けられたスレーブシリンダーとを備えている。スレーブシリンダーには穴部が設けられ、この穴部の中に、第1ピストンが摺動可能に設けられている。第1ピストンはまた、穴部と、この穴部の中に摺動可能に設けられた第2ピストンとを有している。第2ピストンにはピストンロッドが通じてあり、このピストンロッドは、ディスク組立体に作用するよう設けられている。このことにより、ブレーキを動作させる際にブレーキ力を提供することができる。

20

【0013】

発明を具体化することができる全ての様々な形態および変形例を示すことを試みることなく、本発明の思想による多板湿式ブレーキにおけるスレーブシリンダーの好ましい形態が、付随する図により例として示されている。発明は、付隨する請求項により範囲が定められ、明細書の詳細な記述によっては範囲が定められない。

30

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】図1は、本発明の思想によるスレーブシリンダーの1つの形態を示す斜視図。

【図2】図2は、図1のスレーブシリンダーの端面図。

【図3A】図3Aは、図2の3-3線におおむね沿って切断されたスレーブシリンダーの断面図であって、かつ非作動位置にある場合を示す図。

【図3B】図3Bは、図3Aと同様の断面図であって、かつ内側ピストンが作動位置にある場合を示す図。

【図3C】図3Cは、図3Bと同様の断面図であって、かつ外側ピストンが作動位置にある場合を示す図。

40

【図4A】図4Aは、本発明の思想によるスレーブシリンダーのその他の形態であって、非作動位置にある場合を示す断面図。

【図4B】図4Bは、図4Aと同様の断面図であって、かつ内側ピストンが作動位置にある場合を示す図。

【図4C】図4Cは、図4Bと同様の断面図であって、かつ外側ピストンが作動位置にある場合を示す図。

【図5】図5は、本発明の思想によるスレーブシリンダーのその他の形態を示す斜視図。

【図6】図6は、図5のスレーブシリンダーの端面図。

【図7A】図7Aは、図6の7-7線におおむね沿って切断されたスレーブシリンダーの断面図であって、かつ非作動位置にある場合を示す図。

50

【図7B】図7Bは、図7Aと同様の断面図であって、かつ内側ピストンが作動位置にある場合を示す図。

【図7C】図7Cは、図7Bと同様の断面図であって、かつ外側ピストンが作動位置にある場合を示す図。

【発明を実施するための形態】

【0015】

本発明に基づいて作製されたスレーブシリンダーの1つの形態が図1-3Cに示されている。スレーブシリンダーは、一般に符号10により示されている。ブレーキシステムの技術においてよく知られているように、プライマリー(primary)静止ディスクと係合することによって交互の静止ディスクおよび回転ディスクを圧縮し、これによってディスク組立体に駆動力を提供するため、スレーブシリンダー10が多板湿式ブレーキの中に設けられている。示されている装置は多板湿式ブレーキにおいて用いられるよう設けられているが、しかしながら、スレーブシリンダー10を駆動目的で利用するその他の機構においてスレーブシリンダー10が用いられることも意図されている。

【0016】

スレーブシリンダー10は、その中に円筒形の穴部14を有する概して円筒形のハウジング12を備えている。スレーブシリンダー10をブレーキまたはその他の装置の中に取り付けることを容易にするため、ハウジング12は、半径方向の突起13を有していてよい。穴部14は、ハウジング12の中に概して同心状に設けられており、この穴部14は、端部16において開口し、また、面18におけるその他の端部において閉鎖されている。概して円筒形の外側ピストン20は穴部14の中に配置されており、この外側ピストン20は、軸方向において、穴部14の軸方向の長さよりも小さい長さを有している(図3A、3B、および3C)。外側の流体チャンバー22は、穴部14と、内側の端面18に近接する外側ピストン20とにより画定される。外側ピストン20が端面18に接触するのを防ぐため、ピストン止め具23を端面18の近傍に設けてよい。止め具23は、端面18近傍の外側ピストン20またはハウジング12に機械加工により形成されていてもよい、または、環状の挿入物の形状、または、当業者に知られているその他の形状で設けられていてよい。外側の流体チャンバー22とマスターシリンダー(図示せず)とは、ハウジング12の半径方向の突起部25を通じて延びる流体連絡24を介して流体によりつながっている。周知技術の場合と同様に、スレーブシリンダーを作動させるため、マスターシリンダーは、流体通路24を介して外側のピストンチャンバー22の中に選択的に押し込まれる油圧流体を有している。以下に詳述するように、ピストン止め具23は、油圧流体が通路24を介して外側のピストンチャンバー22の中に流れるのを確実にするよう働く。

【0017】

外側ピストン20はその中に穴部26を有しており、穴部26は、開放端28を含むとともに、その反対側の端部において外側ピストン20の端部のフランジ31により形成されるバルブ壁30によって終端している。フランジ31は、外側ピストン20の穴部26を選択的に外側の流体チャンバー22につなぐことができる開口部34を有している。外側ピストン20の外面に環状の凹部36が設けられており、この環状の凹部36の中に、環状のシール38が穴部14に接触するよう設けられている。このため、油圧流体が外側のピストンチャンバー22から離れて外側ピストン20の周りを移動するのを防ぐことができる。開口した端部16の近傍において圧縮バネ40が外側ピストン20に係合しており、この圧縮バネ40は、外側ピストン20をピストン止め具23に対して押し込むことにより、非作動状態のスレーブシリンダー10にバイアスをかけるよう働く。圧縮バネ40は、その反対側の端部において、ブレーキハウジングの一部41により、またはその他の固定構造により係合されている。ここでは圧縮バネが開示されているが、その他のバイアス機構を、圧縮バネ40により達成されるのと同様のバイアス効果を得るために利用することができるということは、当業者にとって自明のことである。

【0018】

10

20

30

40

50

外側ピストン 20 の穴部 26 の内側に、概して円筒形の内側ピストン 42 が配置されており、この内側ピストン 42 は、軸方向に摺動可能である。内側ピストン 42 の外面に、環状の凹部 44 が設けられている。凹部 44 の中には環状のシール 46 が収納されており、またシール 46 は穴部 26 と接触している。このため、油圧流体が外側ピストンチャンバー 22 から離れて内側ピストン 42 の周りを移動するのを防ぐことができる。内側ピストン 42 は、外側ピストンチャンバー 22 と反対側の端部に、ピストンロッド 50 の一側の端部をその中に収容するピストンロッド用窪み 48 を有している。ピストンロッド 50 の他側の端部は、多板湿式ブレーキの内側で、プライマリー静止ディスク（図示せず）と係合するよう形成されており、従来技術において知られているように、プライマリー静止ディスクを軸方向に移動させるとともに、ブレーキにおいて静止ディスクおよび回転ディスクを圧縮することができる。穴部 26 の中に環状の凹部 52 が設けられており、凹部 52 の中に環状の止め輪（retaining ring）54 が配置されている。環状の止め輪 54 は、内部ピストン 42 をバルブ壁 30 から動かされた位置に維持するための止め具として働く。スレーブシリンダー 10 が非作動の状態にあるとき、内部ピストン 42 は、スレーブシリンダー 10 に向かってプライマリー静止ディスクにバイアスをかけるよう働くブレーキリターンバネ（図示せず）によって、止め輪 54 に対するバイアスをかけられる。そのようなバネのバイアスはまた、多板湿式ブレーキの交互の静止ディスクおよび回転ディスクの間の所要のクリアランスを維持するよう働き、このことにより、通常動作状態の間、回転ディスクを回転させることができる。10

【0019】

20

内側ピストン 42、穴部 26 および外側ピストン 20 のバルブ壁 30 により画定される内側ピストンチャンバー 58 を選択的に油圧流体で満たすため、外側ピストン 20 の開口部 34 に、バルブ組立体 56 が設けられている。図 3A - 3C に示されるバルブ組立体は、本体 61 と、本体 61 から延びる環状のフランジ 62 とを含むプラグ 60 を有している。本体 61 は、開口部 34 を介してバルブ壁 30 に収容されており、また、プラグ 60 がそこから移動するのを防ぐため、環状のフランジ 62 が、内側ピストンチャンバー 58 の内側でバルブ壁 30 と係合している。プラグ 60 と外側ピストン 20 のフランジ 31との間に封止を形成するため、環状のシール 64 が、プラグ 60 の本体 61 の周りでフランジ 62 に隣接するよう設けられている。閉鎖された状態においてバルブ組立体にバイアスをかけるため、内側ピストンチャンバー 58 の内側であって、プラグ 60 と止め輪 54 の間に圧縮バネ 66 が設けられている。圧縮バネ 66 は、圧縮バネ 40 に比べて小さなバイアス力を提供する。30

【0020】

非作動状態にあるスレーブシリンダー 10 が図 3A に示されている。この場合、バルブ組立体 56 は開口し、内側ピストン 42 は止め輪 54 に対するバイアスをかけられ、そして、外側ピストン 20 は圧縮バネ 40 により止め具 23 に対するバイアスをかけられている。フランジ 31 からのシール 64 の変位を維持するため、プラグ 60 が穴部 14 の端面 18 と接触している。スレーブシリンダー 10 が作動されるとき、加圧された油圧流体がマスター・シリンダーから流体通路 24 を介して外側ピストンチャンバー 22 の中に供給される。加圧された油圧流体は、プラグ 60 の周りを、開口部 34 を介して流れ、そして内側ピストンチャンバー 58 の中へと流れる。加圧された油圧流体が内側ピストンチャンバー 58 を満たすとき、内側ピストン 42 およびピストンロッド 50 は、軸方向においてプラグ 60 から離れるよう摺動させられる。ピストンロッド 50 がディスク組立体のプライマリーディスクと係合するため、この軸方向における運動は、ブレーキのディスク組立体を圧縮し、回転ディスクと静止ディスクの間のランニングクリアランスを取り除くよう働く。40

【0021】

外側ピストンチャンバー 22 の内側において圧力が所定値に到達すると、このことにより、外側ピストン 20 が端面 18 から離れるよう動く。圧力の閾値は、バネ 40 により外側ピストン 20 に及ぼされる力によって決定される。外側ピストン 20 が端面 18 から離50

れる運動により、プラグ 60 がフランジ 31 に向かって動き、これによって、バルブ組立体 56 が閉鎖される。このことにより、更なる流体が内側ピストンチャンバー 58 の中へ、または内側ピストンチャンバー 58 から流れるのを防ぐことができる。止められた流体により、内側ピストンと外側ピストンとが互いに結合され、このことにより、これらを 1 つのピストンとして動かせることが可能となる。バルブ組立体 56 が閉鎖された後、加圧された油圧流体が外側ピストン 20 に作用し、このため、外側ピストン 20 は、軸方向において端面 18 から離れるよう、圧縮バネ 40 のバイアス力に逆らって動く（図 3C 参照）。ブレーキのディスク間のランニングクリアランスは、内側ピストン 42 の運動により既に詰められているので、外側ピストン 20 の運動が直接にブレーキ力を生成する。ピストンロッド 50 およびディスク組立体のプライマリー静止ディスクを介して伝達された力のため、静止ディスクにより回転ディスクへ圧力が印加され、ディスク組立体がさらに圧縮される。外側ピストン 20 上で油圧流体が作用する有効な表面領域が増えると、ブレーキ力を生成する上で増加した機械的利点がもたらされる。一方、内側ピストン 42 が小さいほど、ディスクのランニングクリアランスを詰めるのに必要となる油圧流体が少なくなる。

【0022】

スレーブシリンダーのその他の形態が図 4A - 4C において全体に符号 110 により示されている。スレーブシリンダー 110 は、油圧流体の流れを制御するための代わりのバルブ組立体を有する点を除いて、上述のスレーブシリンダー 10 と略同一である。従って、スレーブシリンダー 110 は、穴部 114 を有するハウジング 112 を備えており、この穴部 114 は、1 つの端部 116 において開口し、また、面 118 におけるその他の端部において閉鎖されている。外側ピストン 120 が穴部 114 の中に摺動可能に設けられており、この外側ピストン 120 は、非作動状態のとき、止め具 123 に対するバイアスをかけられている。外側ピストンチャンバー 122 が、穴部 114 と、端面 118 に隣接する外側ピストン 120 により画定される。流体通路 124 が、ハウジング 112 の半径方向における突起部 125 を通って延びており、この流体通路 124 により、外側ピストンチャンバー 122 がマスターシリンダー（図示せず）につながれる。このため、油圧流体がその間を通ることを容易化することができる。穴部 126 が外側ピストン 120 の内側に設けられており、この穴部 126 は、開放端 128 と端壁 130 とを有している。

【0023】

前述のスレーブシリンダー 10 とは異なり、端壁 130 は開口部を有していない。その代わりに、流体が外側ピストンチャンバー 122 から穴部 126 の中に流れるができるよう、外側ピストン 120 に流路 132 および 133 が設けられており、また外側ピストン 120 の周りに空間 134 が設けられている。外側ピストンチャンバー 122 を充填する流体は、外側ピストン 120 と穴部 114 との間から流路 132 および 133 へ流れれる。2 つの環状の凹部 136 がハウジング 112 の中に設けられており、また、環状のシール 138 が各凹部の内側に配置されている。各凹部 138 は外側ピストン 120 と接触しており、このため、流体がそれらの間に流れるのを防ぐことができる。圧縮バネ 140 が穴部 114 の内側に配置されており、この圧縮バネ 140 は、非作動状態にある外側ピストン 120 にバイアスをかけるため、開放端 128 の近傍で外側ピストン 120 に接触している。圧縮バネ 140 の反対側の端部は、ブレーキハウジング 141 に、またはその他の静止している面に接触している。

【0024】

外側ピストン 120 の穴部 126 の内側に、内側ピストン 142 が摺動可能に配置されている。この内側ピストン 142 は、その中に環状のシール 146 を収容する環状の凹部 144 と、その中にピストンロッド 150 を収容するピストンロッド用窪み 148 とを有している。外側ピストン 120 の穴部 126 に環状の凹部 152 が設けられており、また、内側ピストン 142 が外側ピストン 120 の端壁 130 に向かって軸方向に摺動するのを防ぐため、止め輪 154 がその中に収容されている。穴部 126、内側ピストン 142 および端壁 130 により、内側ピストンチャンバー 158 が画定される。流路 132 お

10

20

30

40

50

および 133 は互いに直径の反対側で対向しており、また流路 132 および 133 は、内側ピストンチャンバー 158 の内側であって止め輪 154 と端壁 130 との間に軸方向に配置されている。

【0025】

非作動状態にあるスレーブシリンダー 110 が図 4 A に示されている。この場合、内側ピストン 142 はブレーキの内側でバネにより止め輪 154 に対するバイアスをかけられ、そして、外側ピストン 120 は圧縮バネ 140 により止め具 123 に対するバイアスをかけられている。スレーブシリンダー 110 が作動されるとき、加圧された油圧流体が、マスター・シリンダーから流体通路 124 を通って外側ピストン 122 の中へ提供される。加圧された油圧流体は、そのあと、外側ピストン 120 と穴部 114との間で、流路 132 および 133 へ押し込まれる。このため、油圧流体が内側ピストンチャンバー 158 の中へ流れることができる（図 4 B）。加圧された油圧流体が内側ピストンチャンバー 158 を満たすとき、内側ピストン 142 およびピストンロッド 150 は、ブレーキ内側のディスクの間のランニングクリアランスを詰めるため、軸方向において止め輪 154 から離れるよう摺動させられる。外側ピストンチャンバー 122 の内側において圧力が所定値に到達すると、流体圧力により生成される力が外側ピストン 120 上に作用し始め、そして、バネ 140 のバイアス力に打ち勝つという結果がもたらされる。外側ピストン 120 に作用する流体の力により、穴部 114 の端面 118 から離れて軸方向に動くという結果がもたらされる。外側ピストン 120 が動くとき、流路 132 および 133 もまた、第 1 環状シールを超えて軸方向に動かされ、これによって、追加の流体が内側ピストンチャンバー 158 の中へ、または内側ピストンチャンバー 158 から流れるのを防ぐことができる。内側ピストンチャンバー 158 の内側で止められた流体がピストンを互いに結合し、これによって、これらのピストンが 1 つのピストンとして働くことを可能とする。外側ピストン 120 および内側ピストン 142 は、その後、ブレーキ力を生成するため、圧縮バネ 140 のバイアス力に対して軸方向に動かされる。

【0026】

スレーブシリンダーの更なる形態が図 5 乃至図 7 C において符号 210 により示されている。スレーブシリンダー 210 は、油圧流体の流れを制御するための代わりのバルブ組立立体が設けられた点を除いて、上述のスレーブシリンダー 10 およびスレーブシリンダー 110 と略同一である。スレーブシリンダー 210 は穴部 214 を有するハウジング 212 を備えており、この穴部 214 は、一端 216 で開口し、表面 218 における他端で閉鎖されている。ハウジング 212 は、スレーブシリンダー 210 の取り付けを容易化するため、対向する半径方向の突起部 213 を有している。ハウジング 212 の外面から穴部 214 の中に開口部を提供する穴部 217 が設けられており、また後に詳述するが、穴部 217 の中には、ねじ山を切られたプラグ 219 が配置されている。

【0027】

外側ピストン 220 が、穴部 214 の内側に摺動可能に設けられている。外側ピストンチャンバー 222 は、穴部 214 と、端面 218 に隣接する外側ピストン 220 とにより画定される。また、外側ピストン 220 が端面 218 に接触するのを防ぐため、ピストン止め具 223 が端面 218 に近接して設けられていてもよい。流体通路 224 は、ハウジング 212 の半径方向の突起部 225 を通って延びており、また流体通路 224 は、外側ピストンチャンバー 222 をマスター・シリンダー（図示せず）に連結している。このため、これらの間における油圧流体の流れが容易化される。外側ピストン 220 は穴部 226 を有しており、この穴部 226 は、一端 228 で開口し、フランジ 231 により画定されるバルブ壁 230 における他端で終端している。穴部 226 は、その中に圧縮バネ 240 を収容するため、比較的大きな直径を有する第 1 部分 227 を有していてもよい。圧縮バネ 240 は、端面 218 に向かって外側ピストン 220 にバイアスをかけるよう働き、また圧縮バネ 240 は、反対側の端部において、ブレーキハウジング 241 の表面またはその他の静止物の表面に接触している。フランジ 231 は、開口部 217 およびプラグ 219 と対向するよう配置された開口部 234 を有している。環状の凹部 236 が外側ピスト

ン 220 に設けられており、また環状のシール 238 が環状の凹部 236 の中に配置されている。また、シール 238 は穴部 214 に接触しており、これによって、流体がこれらの間に流れるのを防ぐことができる。

【 0028 】

内側ピストン 242 が、外側ピストン 220 の穴部 226 の内側に摺動可能に配置されており、また内側ピストン 242 は、その中に環状のシール 246 を収容する環状の凹部 244 と、その中にピストンロッド 250 を収容するピストンロッド用窪み 248 とを有している。穴部 226 (図 7B)、内側ピストン 242 、およびバルブ壁 230 により内側ピストンチャンバー 258 が囲まれておあり、この内側ピストンチャンバー 258 は、バルブ壁 230 において、外側ピストンチャンバー 222 との間で開口部 234 を介して流体連絡状態にある。バルブ壁 230 の環状のフランジ 255 が、外側ピストンチャンバー 222 に隣接する開口部 234 の中へ伸びている。バルブ組立 256 が、バルブ壁 230 の開口部 234 の内側に設けられており、これによって、油圧流体が内側ピストンチャンバー 258 を選択的に満たすことが可能となる。またバルブ組立 256 は、開口部 234 内で、フランジ 255 により 1 つの軸方向において固定されている。バルブ組立 256 は、それが軸方向に動くのを防ぐために開口部 234 の内側に固定されたケージ 260 を含むボール弁と、ケージの内側で一端が固定された圧縮バネ 261 と、外側ピストンチャンバー 222 近傍で圧縮バネ 261 の他端に配置されたボール 262 とを有している。ハウジング 212 の開口部 217 の中にあるプラグ 219 は、バルブ壁 230 において開口部 234 の中に伸びるとともに、図 7A に示すようにスレーブシリンダー 210 が非作動状態にあるときボール 262 と係合する突起部 264 を有している。10
20

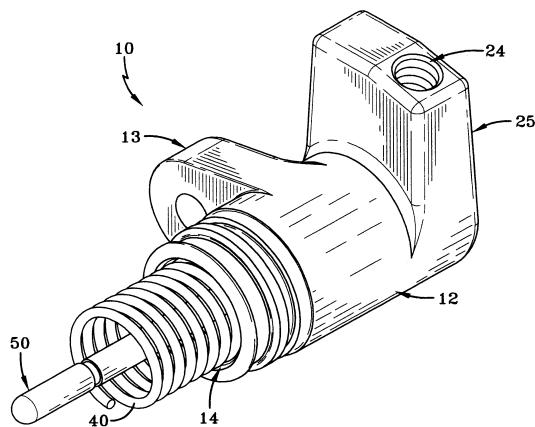
【 0029 】

スレーブシリンダー 210 が作動されるとき、加圧された油圧流体が、マスターシリンダーから流体通路 224 を通って外側ピストンチャンバー 222 の中へもたらされる。加圧された油圧流体は、その後、バルブ壁 230 の開口部 234 を通って内側ピストンチャンバー 258 の中へ移動する。図 7A に示すように、プラグ 219 の突起部 264 は、ボール 262 がケージ 260 に対して封止するのを防ぐ。加圧された油圧流体が内側ピストンチャンバー 258 を満たすとき、内側ピストン 242 とピストンロッド 250 とが開口部 234 から離れて軸方向に摺動させられ、このため、ブレーキの内側のディスクの間のランニングクリアランスが詰められる (図 7B) 。所定の圧力が外側ピストン 222 の内側に到達させられると、加圧された油圧流体が外側ピストン 220 の上に作用し始め、これによって、外側ピストン 220 が穴部 214 の端面 218 から離れて軸方向に動かされる。外側ピストン 220 が軸方向に動き始めるときの所定の圧力は、バネ 240 を圧縮するために必要な力により決定される。外側ピストン 220 がプラグ 219 および突起部 264 から離れて動くとき、ボール 262 がバネ 261 によりケージ 260 に向かって押しつぶされ、このことにより、追加の流体が内側ピストンチャンバー 258 の中へ、または内側ピストンチャンバー 258 から流れるのを防ぐことができる。外側ピストン 220 は、その後、上述のようにブレーキ力を生成するため、圧縮バネ 240 のバイアス力に向けて軸方向に動く (図 7C) 。30

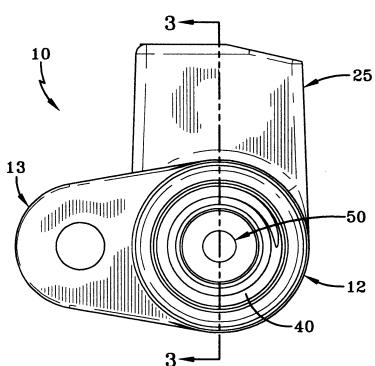
【 0030 】

上述のスレーブシリンダーが、本発明の課題を解決し、若しくは従来技術を十分に改善することは明白である。40

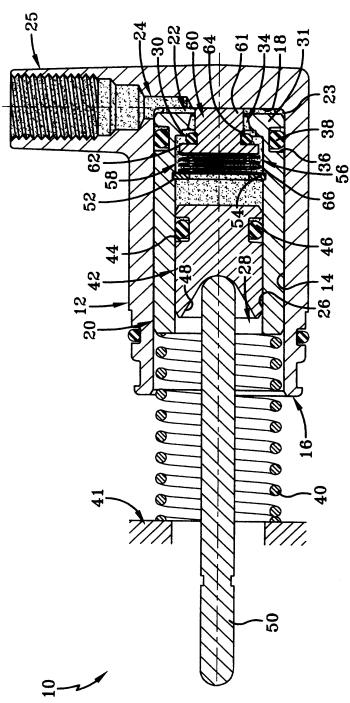
【図1】



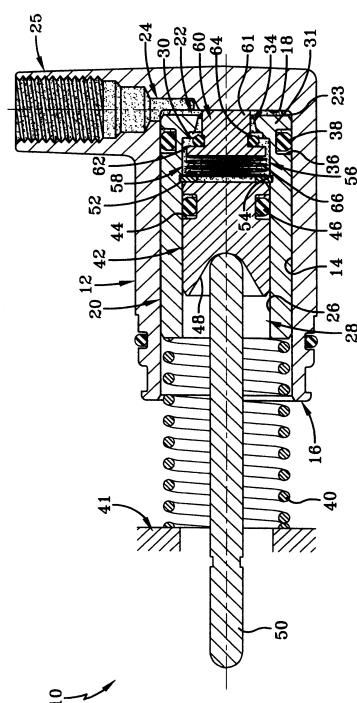
【図2】



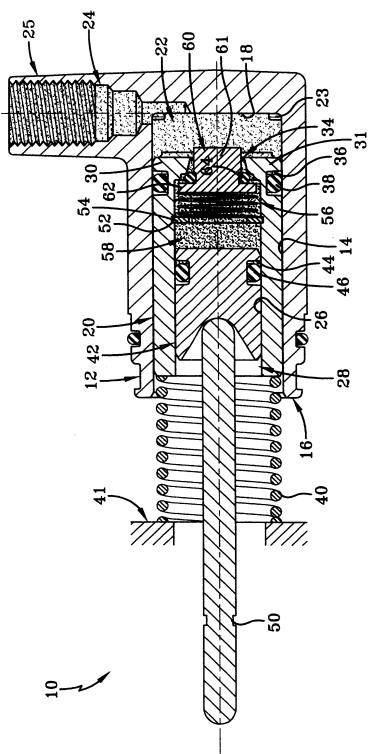
【図3B】



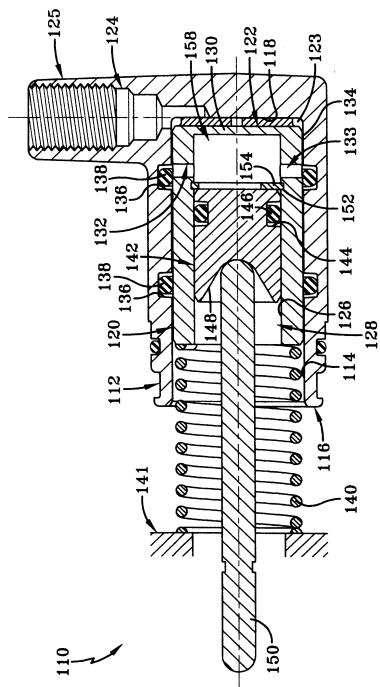
【図3A】



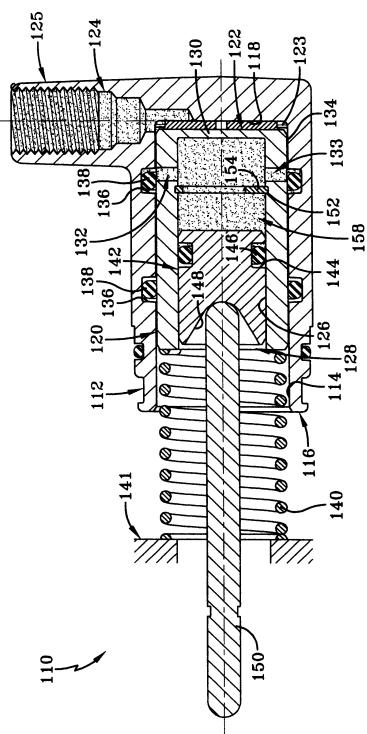
【図3C】



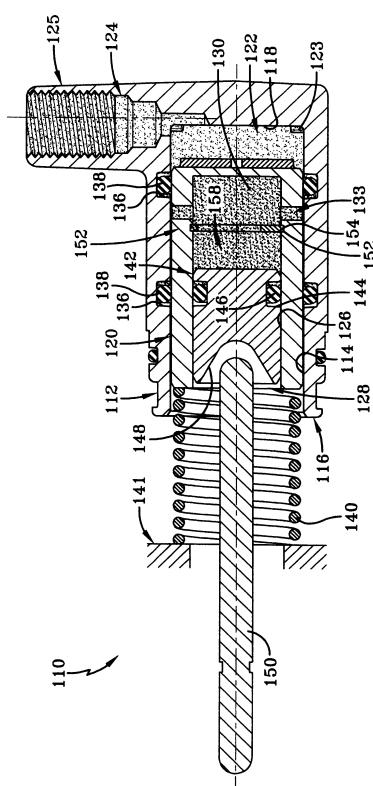
【図4A】



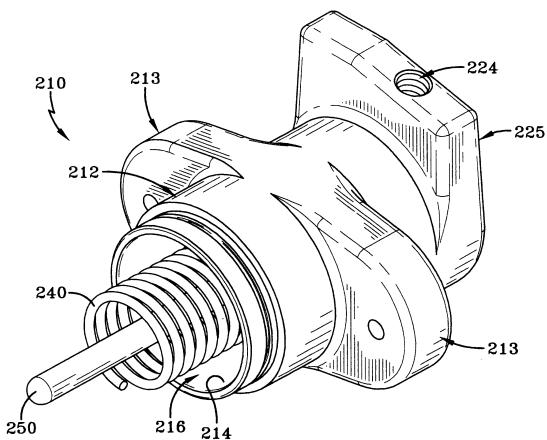
【図4B】



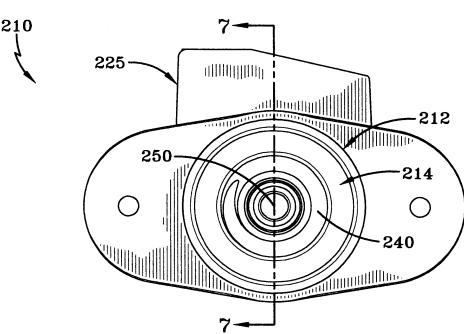
【図4C】



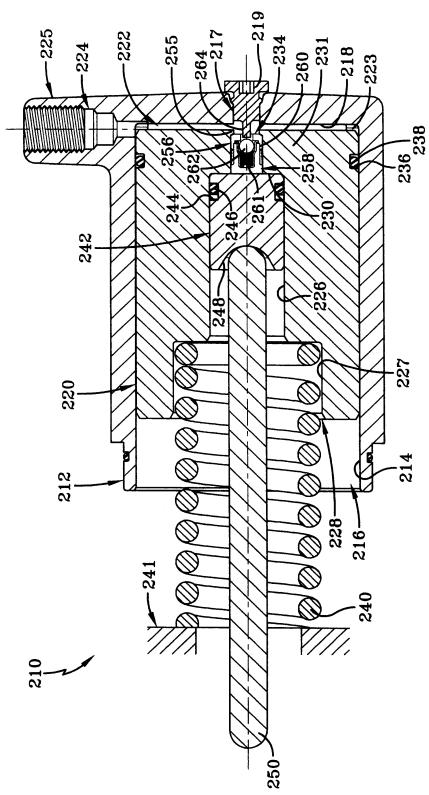
【図5】



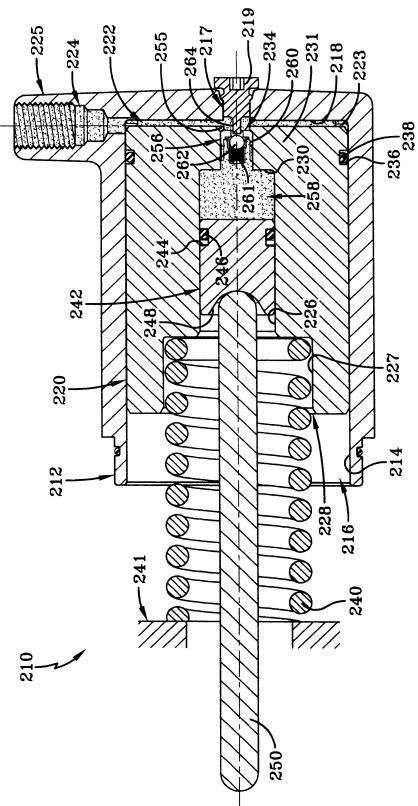
【図6】



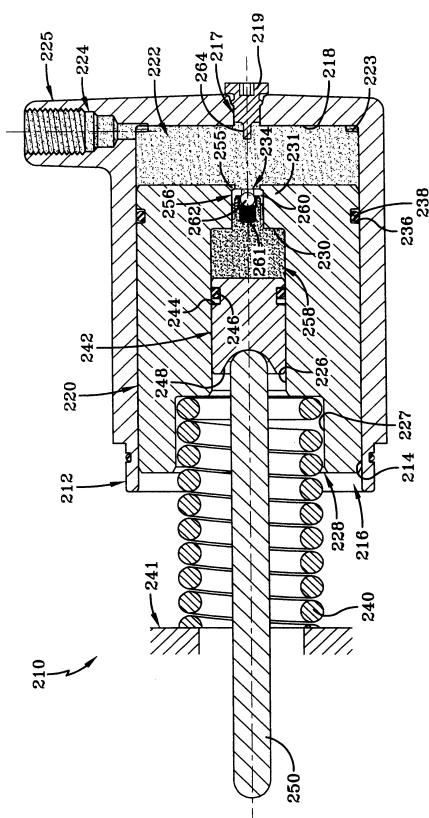
【図 7 A】



【図7B】



【図7C】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
F 16 D 125/06 (2012.01) F 16 D 121:04
F 16 D 125:06

(72)発明者 エドワード、エル . チャンドラー
アメリカ合衆国ミシガン州、セント、ジョセフ、アンソニー、ドライブ、1731
(72)発明者 ブライアン、ピー . デニス
アメリカ合衆国ミシガン州、カラマズー、ノース、フィフス、ストリート、2185

審査官 内田 博之

(56)参考文献 特開昭49-089059 (JP, A)
特開2006-266284 (JP, A)
特開昭60-184733 (JP, A)
特公昭44-026497 (JP, B1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 16 D 65 / 22
F 16 D 55 / 40
F 16 J 1 / 00
F 16 J 10 / 00
F 16 D 121 / 04
F 16 D 125 / 06