

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5998375号
(P5998375)

(45) 発行日 平成28年9月28日(2016.9.28)

(24) 登録日 平成28年9月9日(2016.9.9)

(51) Int.Cl.	F 1
F 1 5 B 21/04 (2006.01)	F 1 5 B 21/04 Z
F 1 5 B 11/06 (2006.01)	F 1 5 B 11/06 L
F 1 6 K 15/18 (2006.01)	F 1 6 K 15/18 E

請求項の数 21 (全 35 頁)

(21) 出願番号	特願2013-546595 (P2013-546595)	(73) 特許権者	596055475
(86) (22) 出願日	平成23年11月24日(2011.11.24)		ヴァブコ・ゲゼルシャフト・ミット・ベシ
(65) 公表番号	特表2014-503055 (P2014-503055A)		ユレンクテル・ハフツング
(43) 公表日	平成26年2月6日(2014.2.6)		W A B C O G m b H
(86) 国際出願番号	PCT/EP2011/005915		ドイツ連邦共和国ハノーヴァー・アム・リ
(87) 国際公開番号	W02012/079698		ンデネル・ハーフェン2 1
(87) 国際公開日	平成24年6月21日(2012.6.21)	(74) 代理人	100062317
審査請求日	平成26年11月21日(2014.11.21)		弁理士 中平 治
(31) 優先権主張番号	102010054715.8	(72) 発明者	フランク、 ディーテル
(32) 優先日	平成22年12月16日(2010.12.16)		ドイツ連邦共和国 3 0 1 7 1 ハノーヴ
(33) 優先権主張国	ドイツ(DE)		アー・ハインリヒ・シユタンメーシユトラ
(31) 優先権主張番号	102011109500.8		ーセ8
(32) 優先日	平成23年8月5日(2011.8.5)		
(33) 優先権主張国	ドイツ(DE)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 圧縮空気供給装置、空気圧システム及び空気圧装置の操作方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

空気圧装置（90）の操作作用圧縮空気供給装置（10，11，12，20，30）であって、圧縮空気供給源（1）、空気圧装置（90）への圧縮空気接続口（2）、周囲への排気接続口（3）、圧縮空気供給源（1）と圧縮空気接続口（2）との間にあって空気乾燥機（61）及び逆止め弁を持つ空気圧主導管（60）及び圧縮空気接続口（2）と排気接続口（3）との間にある排気導管（70）を持っているものにおいて、逆止め弁が逆止め解除可能な逆止め弁（63，64）として形成されていることを特徴とする、圧縮空気供給装置。

【請求項 2】

逆止め弁が空気圧によりかつ／又は機械的に逆止め解除可能であることを特徴とする、請求項 1 に記載の圧縮空気供給装置。

【請求項 3】

空気圧主導管（60）及び排気導管（70）が別々の導管として共通な圧縮空気供給接続口（52）に接続されていることを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載の圧縮空気供給装置。

【請求項 4】

逆止め解除可能な逆止め弁（63，64）が、空気圧主導管（60）において空気乾燥機（61）と圧縮空気接続口（2）との間に設けられていることを特徴とする、請求項 1 ～ 3 の 1 つに記載の圧縮空気供給装置。

10

20

【請求項 5】

空気圧主導管（60）が空気圧直列回路にある絞り（62）及び逆止め解除可能な逆止め弁（63）を持つか、逆止め解除可能な逆止め弁が逆止め解除可能な絞り逆止め弁（63'）の形に形成されていることを特徴とする、請求項1～4の1つに記載の圧縮空気供給装置。

【請求項 6】

更に制御弁（74）及び空気圧主導管（60）と制御弁（74）との間にある空気圧制御導管（110）を持ち、制御弁（74）を介して、空気圧主導管（60）から空気圧制御導管（110）を経て導出される圧力により、逆止め解除可能な逆止め弁（63, 64）が逆止め解除可能であることを特徴とする、請求項1に記載の圧縮空気供給装置。

10

【請求項 7】

空気圧制御導管（110）を介して、制御弁（74）と逆止め解除可能な逆止め弁（63, 64）との間の空気圧逆止め解除導管（130）の圧力の作用を受けて、逆止め解除可能な逆止め弁（63, 64）が逆止め解除可能であることを特徴とする、請求項6に記載の圧縮空気供給装置。

【請求項 8】

二重中継ピストン（640'）の2つの操作素子を介して、又は中継逆止め解除体（641'）及び中継排気弁体（680'）を介して、逆止め弁（63）が逆止め解除可能であり、同時に排気弁（73）が操作可能であるように、二重中継ピストン（640'）が圧力の作用を受け、操作素子が1つの物体として又は別々の物体として形成されていることを特徴とする、請求項1～7の1つに記載の圧縮空気供給装置。

20

【請求項 9】

逆止め弁（63, 64）が、

一方では、空気圧主導管（60）に空気圧接続されている逆止め室（I）、空気圧主導管（60）に空気圧接続可能な流通室（II）、逆止め室（I）として流通室（II）との間の逆止め弁座（610）、及び逆止め作動において逆止め弁座（610）を閉鎖しかつ逆止め解除作動において逆止め弁座（60）を開放する逆止め弁体（620）を持ち、

他方では、流通室（II）から分離されかつ空気圧逆止め解除導管（30）を介して制御導管（110）に空気圧接続されて逆止め弁体（620）に作用する制御ピストン（640）を操作可能にする制御室（III）を持っている

30

ことを特徴とする、請求項1～8の1つに記載の圧縮空気供給装置。

【請求項 10】

逆止め解除可能な逆止め弁（63, 64）の制御室（III）が、制御ピストン（640）に設けられる隔離密封片（652）により、空気圧逆止め解除導管（130）を介して制御導管（110）に空気圧接続される制御空間（III. 1）と、排気空間（III. 2）とに分割されており、前記制御空間と前記排気空間が空気圧接続可能で、制御弁により調節可能であることを特徴とする、請求項8又は9に記載の圧縮空気供給装置。

【請求項 11】

制御ピストン（640）が隔離密封片（652）を保持する環状隆起（642）を持ち、この環状隆起（642）が、排気空間（III. 2）に対向する第2の側（642. 2）と、制御空間（III. 1）に対向する第1の側（642. 1）を持ち、第2の側（642. 2）の排気空間側の面が、第1の側（642. 1）の制御空間側の面より小さいことを特徴とする、請求項10に記載の圧縮空気供給装置。

40

【請求項 12】

制御室（III）の排気空間（III. 2）が、空気圧逆止め解除導管（130）を介して制御導管（110）に、又は制御弁（74）により調節可能にかつ／又は別の排気導管（170）を介して排気導管（70）に空気圧接続可能であることを特徴とする、請求項10又は11に記載の圧縮空気供給装置。

【請求項 13】

排気導管（70）が少なくとも1つの制御可能な排気弁（73）を持ち、この制御可能

50

な排気弁（７３）が、間接に切換え可能な中継弁として、圧縮空気体積を間接に切換える電磁弁装置（８０）の一部であり、電磁弁装置（８０）が中継弁を空気圧制御する制御弁（７４）を持ち、制御弁（７４）が、空気圧制御導管（１１０）において空気圧主導管（６０）から導出される圧力を受けることができ、かつ排気弁（７３）及び逆止め解除可能な逆止め弁（６３，６４）又は絞り逆止め弁（６３'）の空気圧制御のために形成されていることを特徴とする、請求項１～１２の１つに記載の圧縮空気供給装置。

【請求項１４】

排気弁（７３）及び／又は制御弁（７４）が、逆止め解除可能な逆止め弁（６３，６４）及び／又は絞り（６２）又は絞り逆止め弁（６３'）を持つ構造単位に形成されていることを特徴とする、請求項１３に記載の圧縮空気供給装置。

10

【請求項１５】

逆止め解除可能な逆止め弁（６４）が、他方では排気導管（７０）に空気圧接続可能な排気室（ＩＶ）を持ち、排気室（ＩＶ）と排気導管（７０）との間に排気弁座（６７０）を持ち、排気弁座（６７０）を、逆止め作動において遮断し、逆止め解除作動において開放する排気弁体（６８０）を持っていることを特徴とする、請求項９～１４の１つに記載の圧縮空気供給装置。

【請求項１６】

排気弁体（６８０）が制御ピストン（６４０）と共に１つの棒状部材を形成し、排気弁体（６８０）が制御ピストン（６４０）の隔離密封片（６５２）の反対側に形成され、制御ピストン（６４０）が異なる断面広さを持つ少なくとも１つの第１及び第２の段付けされた部分（６４０．１，６４０．２）を持っていることを特徴とする、請求項１５に記載の圧縮空気供給装置。

20

【請求項１７】

請求項１～１６の１つに記載の圧縮空気供給装置（１０，１１，１２，２０，３０）と、通路（９５）及びこの通路（９５）に空気圧接続されてベロー（９１）及び／又は貯蔵タンク（９２）とこのベロー（９１）及び／又は貯蔵タンク（９２）の前に設けられる切換弁（９３，９４）とを持つ少なくとも１つの分岐導管（９８，９９）を有する空気懸架装置の形に形成されている空気圧装置（９０）とを持つ、空気圧システム（１００，２００，３００）。

【請求項１８】

30

請求項１～１６の１つに記載に圧縮空気供給装置（１０，１１，１２，２０，３０）により空気圧装置（９０）を操作する方法であって、次の段階を持つ

圧縮空気供給装置（１０，１１，１２，２０，３０）から空気圧主導管（６０）を経て導かれる圧縮空気流により空気圧装置（９０）を充填し、その際空気圧主導管（６０）にある逆止め解除可能な逆止め弁（６３，６４）が自動的に開くようにし、

空気圧装置（９０）における圧力を保持し、その際空気圧主導管（６０）が、対応する逆止め弁（６３，６４）により空気圧装置（９０）からの圧縮空気流に対して逆止めされ、

空気圧主導管（６０）を経て空気圧装置（９０）から導かれる圧縮空気流により空気圧装置（９０）を排気し、その際空気圧主導管（６０）にある逆止め解除可能な逆止め弁（６３，６４）が逆止め解除される

40

方法。

【請求項１９】

更に次の段階

空気圧主導管（６０）から導出される圧力により逆止め弁（６３，６４）を逆止め解除し、

逆止め解除可能な逆止め弁（６３，６４）の逆止め解除のため、空気圧主導管（６０）から導出される圧力により、排気導管（７０）にある排気弁（７３）を空気圧で駆動するステップを行う、請求項１８に記載の方法。

【請求項２０】

50

前記空気圧装置（９０）が車両の空気懸架装置であることを特徴とする請求項１記載の圧縮空気供給装置。

【請求項２１】

前記空気圧装置（９０）が車両の空気懸架装置であることを特徴とする請求項１８記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、請求項１の上位概念に記載の圧縮空気装置に関する。更に本発明は、空気圧装置特に車両の空気懸架装置を操作するため請求項１９の上位概念に記載の方法に関する。

10

【背景技術】

【０００２】

圧縮空気供給装置は、すべての種類の車両において、特に車両の空気懸架装置に圧縮空気を供給するために使用される。空気懸架装置はレベル制御装置も含むことができ、それにより車軸と車体との間隔を調節することができる。最初にあげた空気圧システムの空気懸架装置は、共通な導管（通路）に空気圧的に接続される多数の空気ベローを含み、これらの空気ベローが増大する充填により車体を上昇させ、減少する充填により車体を下降させることができる。車軸と車体との間隔又は最低地上高の増大によりベローの伸縮行程が大きくなり、車体との接触を生じることなしに、地面の大きい凹凸に打勝つことができる。このようなシステムは、殆ど野外走行車及びスポーツ多目的車（ＳＵＶ）に使用される。特にＳＵＶでは、非常に強力な機関において、一方では道路上で高い速度のため車両に比較的小さい最低地上高を与え、他方では野外のため車両に比較的大きい最低地上高を与えることが望ましい。更に最低地上高の変化をできるだけ速く変換することが望ましく、それにより圧縮空気供給装置の高さ、融通性及び信頼性に関する要求が高まる。

20

【０００３】

圧縮空気供給装置の長時間の作動を保証するため、圧縮空気供給装置の空気圧主導管は、圧縮空気を乾燥させる空気乾燥機を持っている。それにより空気圧システムにおける湿気の堆積が回避される。湿気は比較的低い温度で弁を傷つける結晶を形成し、更に圧縮空気供給装置及び空気圧装置における望ましくない欠陥を生じる。空気乾燥機は、乾燥剤、通常は圧縮空気が貫流可能な粒子堆積を持っているので、粒子堆積は圧縮空気に含まれる湿気を吸着により吸収できる。空気乾燥機は場合によっては再生空気乾燥機として設計することができる。これは、各排気サイクルにおいて粒子堆積が、空気圧装置特に空気懸架装置からの乾燥した圧縮空気を、大抵は逆流でただし部分的には充填方向に対しても並流で通されることによって、行うことができる。空気乾燥機の再生は、大体において空気乾燥機における圧力変化により可能にされ、吸着と比較して再生の際存在する圧力は、粒子からの湿気の放出を可能にするため一般に低い。そのために排気弁装置を開くことができ、その際空気乾燥機の再生能力は、圧縮空気供給装置における圧力状態及び圧力変化振幅に規則通りに関係している。このようないわゆる圧力変化吸着に対しても、圧力供給装置を融通のきくようにかつ同時に信頼できるように設計するのが望ましいことがわかった。特に一方では比較的高速の排気が可能にされるけれども、空気乾燥機の再生のために十分低い空気圧力が、即ち再生の際利用可能であるようにする。

30

40

【０００４】

ドイツ連邦共和国特許第１９９１１９３３号明細書は、空気乾燥機の乾燥手段を通して圧縮空気を導く第１の圧縮空気供給導管及び乾燥手段を通して圧縮空気を導くことなく供給可能な第２の圧縮空気供給導管を持つ空気乾燥機付き圧縮空気供給装置を開示している。

【０００５】

従来技術から、最初にあげた圧縮空気供給源と最初にあげた空気圧装置との間の第１の空気圧接続を行う種々の手掛かりが公知である。これらは、空気圧装置の給気及び空気圧

50

装置の排気の際圧縮空気供給装置の基本機能を考慮している。しかし空気乾燥機の再生のために十分低い空気圧力で比較的速い排気の上記必要性に関して、これらはまだ改善の価値がある。

【0006】

ドイツ連邦共和国特許第10223405号明細書は、圧縮機を空気懸架装置に接続する圧縮空気導管及び切換え弁により圧縮空気導管を遮断可能に大気に接続できる排気導管を持つ、圧縮空気供給装置を有する自動車の空気懸架システムを開示している。乾燥機と空気懸架装置の通路のレベル制御弁との間に、空気圧並列回路として構成される圧縮空気導管の部分が設けられ、この部分において絞りが逆止め弁に対して並列にかつ別の切換え弁に対して並列に設けられている。排気導管にある切換え弁及び圧力導管の部分にある切

10

【0007】

ドイツ連邦共和国特許第10121582号明細書は、空気懸架装置用空気供給装置を開示しており、排気導管に排気弁が設けられ、空気懸架装置の通路に空気懸架弁が設けられ、また空気制御弁が設けられている。3つの弁すべてが電子制御装置に接続されている。乾燥機と懸架弁との間にあって空気圧並列回路として構成される圧力導管の部分において、逆止め弁に対して並列に空気制御弁が接続されているので、空気は妨げられることなく空気懸架装置へ受入れられるが、空気制御弁を介して制御されてのみ再び排出可能である。空気懸架装置から圧縮空気を排出するために、前記の3つの弁すべてが開かれる。

【0008】

20

欧州特許第1216860号明細書は、空気懸架装置及び制御装置を持つ自動車用レベル制御装置を開示しており、制御装置が車体のレベルに関係して給気及び排気の機能を制御する。とりわけ圧縮空気供給装置の制御可能な切換え弁及び圧力だめの前に設けられる切換え弁が、制御装置に接続されている。圧縮空気供給装置の制御可能な切換え弁は、逆止め弁に対する並列回路に設けられている。

【0009】

米国特許第6098967号明細書は最初にあげた種類の圧縮空気供給装置を示し、空気乾燥機と空気懸架装置との間の空気圧主導管に、空気圧並列回路として構成されて互いに並列接続される2つの分岐導管を持つ部分が設けられ、第1の分岐導管に空気懸架装置の充填のために流通可能な逆止め弁が接続され、第2の分岐導管において、空気懸架装置

30

【0010】

類似の圧縮空気供給装置が欧州特許第1046521号明細書に開示され、空気圧並列回路に、排気方向に逆止めする逆止め弁と、制御可能な切換え弁の排気方向に逆止め解除する段付きピストンとを持っている。

【0011】

同様に欧州特許第0978397号明細書も、排気方向に逆止めする逆止め弁の空気圧並列回路と、排気方向に逆止め解除可能で空気圧によりパイロット制御される切換え弁を設けている。この回路の構造的実現は例えば欧州特許第1233183号明細書からわかり、少なくとも3つの弁を持つ空気圧並列回路の比較的複雑な構造がわかる。このような

40

【0012】

前記のすべての圧縮空気供給装置における問題は、空気圧主回路において規則通りに並列回路として構成される前記の部分のため、圧縮空気供給装置へ空気懸架装置のなお改善に値する接続である。

【0013】

欧州特許出願公開第1243447号明細書は、図9において、空気圧装置の通路にある第1の切換え弁と第2の切換え弁の直列配置を持つレベル制御装置を開示しており、この空気圧装置のために第2の切換え弁が、第1の制御可能な切換え弁と空気ばねとの間の

50

圧縮空気導管に設けられている。

【0014】

欧州特許第1380453号明細書は、車両用の閉じたレベル制御装置を開示しており、レベル制御装置により車体が少なくとも1つの車軸に対して弾性懸架され、圧縮空気貯蔵タンクが、空気懸架装置とは別個に、4ポート4位置切換え弁により圧縮空気供給装置から分離されている。

【0015】

この空気圧システムもなお改善可能である。特に圧縮空気装置は、欧州特許第1165333号明細書にあげられているように改善すべきであり、後者は、圧縮空気供給装置と空気圧装置との間の分離弁を欠くため、空気圧装置の各作動機能において乾燥機空間が一緒に充填される、という欠点を持っている。次の制御過程の前に、この空間を完全に又は部分的に排気せねばならない。この空気のエネルギー（圧力と体積との積）は、排気の際失われ、圧縮機により新たに圧縮されねばならない。即ちこれは圧縮空気供給装置の不利な効率喪失で明らかになる。

【0016】

出願人のドイツ連邦共和国特許出願公開第3542974号明細書から、空気フィルタを備えた車両用の最初にあげた圧縮空気供給装置を持つレベル制御装置が公知であり、それにより車両負荷に関係して、空気懸架装置の給気又は排気により、車室と車軸との所定の間隔を調節することができる。装置は、空気ばね内の圧力で制御可能な安全弁、及び空気圧装置に対する第1の逆止め弁の形の分離弁を持っている。このような装置では、空気乾燥機の再生は、絞り及び分岐導管に設けられて充填方向とは逆に開くべき第2の逆止め弁を介して可能である。

【0017】

ドイツ連邦共和国特許出願公開第3542974号明細書の圧縮空気供給装置はずっと以前から有効であったが、なお改善可能である。圧縮空気供給装置及び空気圧装置の分離による空気乾燥機の再生の際にも、第1の逆止め弁により圧縮空気を節約するのに有利に適していることがわかった。それにもかかわらず、比較的短い期間で比較的融通のきく速い圧縮空気操作を必要にする進歩的な使用のためには、ドイツ連邦共和国特許出願公開第3542974号明細書に開示されている出願人の装置は、その可能性において限られていることがわかった。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0018】

本発明はこれに代わるものであり、その課題は、従来技術に対して改善され特に信頼性がありかつ場合によっては急速な動作を行う圧縮空気供給装置及び空気圧装置の操作方を提示することであり、空気乾燥機が不利な影響に対して保護されるようにする。特に圧縮空気供給装置が比較的簡単に構成されるにもかかわらず、一方ではできるだけ有利な乾燥機再生で比較的速い排気を可能にするようにする。特に圧縮空気供給装置の音響効果も改善されるようにする。同様に本発明の課題は、圧縮空気供給装置を持ち有利に形成される空気圧システムを提示することである。

【課題を解決するための手段】

【0019】

圧縮空気供給装置に関して課題は、最初にあげた種類の圧縮空気供給装置を持つ発明により解決され、本発明によればこの装置において請求項1の特徴部分の特徴が意図されている。

【0020】

本発明によれば、空気圧装置特に車両の空気懸架装置の操作用圧縮空気供給装置は、圧縮空気供給源、空気圧装置への圧縮空気接続口、周囲への排気接続口、圧縮空気供給源と圧縮空気接続口との間にあって空気乾燥機及び分離弁を持つ第1の空気圧接続部及び圧縮空気接続口と排気接続口との間にある第2の空気圧接続部を持っている。本発明によれば

、分離弁が逆止め解除可能な逆止め弁により形成されている。特に逆止め弁が空気圧により逆止め解除可能である。

【0021】

原則的に逆止め弁は必要に応じて適切なやり方で逆止め解除可能である。逆止め解除可能な逆止め弁に逆止め解除導管が接続されているのがよい。これは原則的に必要に応じて適切に構成される制御導管であってもよく、例えば逆止め解除されるように逆止め弁を駆動するのに適した電気、電磁又は空気圧制御導管であってもよい。逆止め弁が空気圧で逆止め解除可能であるのがよく、そのため空気圧逆止め解除導管に接続されている。

【0022】

第1の空気圧接続部が空気圧主導管として、第2の空気圧接続部が排気導管として形成されているのがよい。

10

【0023】

第1及び第2の空気圧接続部従って空気圧主導管及び排気導管が別々の導管として共通な圧縮空気供給接続口に接続されていてもよい。この考えは、比較的速い排気のための特に有利な基礎を与える。しかし別の展開では、第1及び第2の空気圧接続部が完全に又は部分的に一致し、即ち別の展開では、空気圧主導管と排気導管が同じ導管であってもよく、空気圧装置の排気及び給気のために両方向に流通可能である。

【0024】

本発明は、本発明による圧縮空気供給装置を持つ請求項17の空気圧システムに行き着く。圧縮空気供給装置は、空気圧装置例えば前述した空気懸架装置を持つ空気圧システムにおいて、圧縮空気でも有利に作動せしめられる。

20

【0025】

5～20barの圧力レベルの範囲にある圧縮空気は、圧縮空気供給源から成る圧縮空気供給装置により有利に使用される。圧縮空気は、圧縮空気供給のため、特に空気供給源と圧縮空気供給接続口との間に設けられる空気圧縮機により発生することができる。圧縮空気供給源は、空気圧装置への供給のため、第1の空気圧接続部を介して、空気圧装置への圧縮空気接続口に接続されている。最初にあげた圧縮空気供給装置の第1の空気圧接続部は、特にただ1つの空気圧導管として、空気圧主導管を有利に持っている。更に最初にあげた種類の圧縮空気供給装置は、空気圧主導管及び周囲への排気接続口に空気圧接続される第2の空気圧接続部、有利には制御可能な排気弁を持つ排気導管を持っている。それにより圧縮空気接続口及び／又は圧縮空気供給源は、特に制御可能な排気弁を介して、周囲への排気接続口に空気圧接続されている。制御可能な排気弁を介して例えば空気の排出により、特に空気圧装置の排気のため、圧縮空気供給装置を排気接続口の方へ排気することができる。

30

【0026】

本発明は、圧縮空気供給源と空気圧装置への圧縮空気接続口との間の第1の空気圧接続部の有利な形成が、改善される乾燥機再生及び圧縮空気供給装置及び／又は空気圧装置の柔軟でかつ場合によっては急速な排気又はその給気のための基礎を原則的に可能にする、という考察から出発している。本発明は、その展開において、なるべくただ1つの空気圧接続部を構成するための空気圧主導管が、なるべくただ1つの逆止め解除可能な逆止め弁により比較的簡単に設計可能である、という考察から出発している。

40

【0027】

更に本発明は、ドイツ連邦共和国特許出願公開第3542974号明細書にあげられた装置が、第1の空気圧接続部における分離弁として逆止め弁を使用して、圧縮空気供給装置を空気圧装置から空気圧的に分離するため良好な基礎を与える、という考察から出発している。しかし更に本発明は、なるべく空気圧で逆止め解除可能でなるべくただ1つの逆止め弁により分離弁が形成されていると、乾燥機再生付き又はなしで排気過程が一層柔軟にかつ場合によっては一層速く実施されることを知った。この認識は、一方では比較的簡単に実現される逆止め弁の利点を利用し、更に逆止め弁の空気圧による逆止め解除可能性により、急速で柔軟な圧縮空気の手扱いの特に効果的な計画を与える。本発明は、例えば

50

ペロー又は貯蔵タンクの前に設けられる切換え弁を持つ空気圧装置の接続毎に、空気乾燥機が空気圧装置特にその通路から圧縮空気を供給されることを、有利に回避する。場合によっては再生のために有利とはならない空気乾燥機の圧縮空気供給は、有利に空気圧で逆止め解除可能な逆止め弁によって回避される。空気圧で逆止め解除可能な逆止め弁は、充填方向即ち空気乾燥機から圧縮空気接続口の方向へ比較的小さい抵抗で通過可能である。換言すれば、空気圧で逆止め解除可能な逆止め弁自体は、充填方向即ち圧縮空気供給源から圧縮空気接続口の方向における逆止め作動において、実際上空気圧的に開いている。空気圧で逆止め解除可能な逆止め弁は、逆向きの排気方向において逆止め作動で空気圧的に閉じられており、こうして圧縮空気源と圧縮空気接続口との間の第1の空気圧接続部を分離するので、空気圧装置が圧縮空気供給装置から遮断される。しかし逆止め弁の逆止め解除可能性のため、必要な場合逆止め弁は逆止め作動から逆止め解除作動へ切換え可能なので、逆止め解除可能な逆止め弁が適当に駆動される場合、逆止め解除可能な逆止め弁の接続口における圧力状態に関係なく、圧縮空気接続口から圧縮空気供給源への方向においても、第1の空気圧接続部は流通可能である。

10

【0028】

正確にこれは、ドイツ連邦共和国特許出願公開第3542974号明細書に記載されているように、公知の圧縮空気供給装置と比較して有利であることがわかり、空気圧装置の排気は第1の空気圧接続部を経て比較的簡単に実現されるので、排気及び／又は乾燥機再生の際、分岐導管を介して比較的時間をかけかつ場合によっては圧力損失を伴って行われる圧縮空気の複雑な案内が回避される。更に本発明の考えは、圧縮空気供給装置の多様な差動機能のために逆止め解除可能な逆止め弁を設計する有利な可能性を与える。例えば逆止め解除可能な逆止め弁に、第2の空気圧接続部において排気弁として作用することができ機能手段を設けることもできる。空気圧で逆止め解除可能な逆止め弁は、有利な音響効果及び乾燥機再生で急速な排気に役立つ適当な開口断面即ち公称直径を備えることもできる。

20

【0029】

特に本発明の考えは、圧縮空気供給源と圧縮空気接続口との間の空気圧主導管を、ただ1つの逆止め解除可能な逆止め弁により、空気圧装置から圧縮空気接続口を経て空気乾燥機又は排気接続口へ導かれる圧縮空気流に対して遮断するのを可能にする。これは、特に有利なやり方で、複数の弁から成る分離弁装置の形で分離弁を実現するために通常必要とされる部材数を減少する。本発明の考えは、空気圧主導管を逆止めするためただ1つの逆止め弁を設ければ基本的に十分であることを知った。

30

【0030】

ここでは逆止め解除可能な逆止め弁とは、特に開放方向に空気乾燥機から圧縮空気接続口の方へ自動的に即ち実際上限られたばね力に抗して開く逆止め弁を意味する。このような逆止め可能な逆止め弁は、従ってばね力の作用で排気方向へ自動的に閉じる。逆止め解除可能な逆止め弁とは、特に排気方向に逆止め作用が解除可能な最初にあげた逆止め弁を意味する。これは、基本的に必要に応じて、適切に構成される制御導管により行われる。

【0031】

空気圧装置の充填過程において、逆止め解除可能な逆止め弁は、特に空気圧で実際に自動的に開く。排気過程において逆止め弁が空気圧主導管を逆止めするが、機械的に逆止め解除され、例えば制御ピストン又はその他の操作素子の適当な機構が空気圧で操作される。換言すれば、逆止め弁は空気圧でかつ／又は機械的に逆止め解除可能である。

40

【0032】

充填過程において、逆止め解除可能な逆止め弁が、圧縮空気流により圧力の作用を受けて、充填方向に即ち圧縮空気供給装置から空気圧装置へ空気圧で自動的に開くのが特によい。具体的に制御ピストンが逆止め作動に対応する第1の切換え位置を持つことができ、この逆止め作動の際逆止め弁体が、逆止め解除可能な逆止め弁の逆止め弁座から、充填方向へ自動的に即ち圧力の作用を受けて離れることができる。具体的には逆止め作用において逆止め弁体が、有利にばね荷重を受けて逆止め弁座上又は逆止め弁座の方向へ保持され

50

ているので、逆止め弁体は、ばね力に抗して圧縮空気の作用で充填方向へ即ち自動的に逆止め弁座から離れることができる。

【0033】

排気の際充填方向とは逆の方向に即ち排気方向に圧縮空気流が導かれるのが特に好ましく、その際空気圧主導管から導出される圧力により、制御弁を介して制御ピストンが、第1の切換え位置から逆止め解除作動に対応する第2の切換え位置へ空気圧で移行せしめられ、逆止め解除可能な逆止め弁を機械的に逆止め解除し、特に逆止め弁体を逆止め弁座から機械的に離す。逆止め解除作動では、逆止め弁体が制御ピストンの作用で即ち機械的に逆止め弁座から離され、こうして逆止め解除される逆止め弁が排気方向へ流通可能になる。

10

【0034】

本発明は、請求項19に記載の圧縮空気供給装置により空気圧装置の操作方法に到達する。この方法は特に有利に次の段階を持っている。

圧縮空気供給装置から空気圧主導管を経て導かれる圧縮空気流により、充填方向に空気圧装置を充填し、その際空気圧主導管にある逆止め解除可能な逆止め弁を自動的に開き、空気圧装置における圧力を保持し、その際逆止め解除可能な逆止め弁により空気圧装置からの圧縮空気流に対して空気圧主導管を逆止めし、

排気方向に従って充填方向とは逆に、空気圧主導管を経て空気圧装置から導かれる圧縮空気流により空気圧装置を排気し、その際空気圧主導管にある逆止め解除可能な逆止め弁を逆止め解除する。

20

【0035】

特に方法を実施するために、請求項1～16の1つに記載の圧縮空気供給装置は、
圧縮空気供給装置、
周囲への排気接続口、

圧縮空気供給源と圧縮空気接続口との間にあって空気乾燥機及び分離弁を持つ空気圧主導管、

圧縮空気接続口と排気接続口との間の排気導管を持っている。方法を実施するために、分離弁が特に空気圧で逆止め解除可能ななるべくただ1つの逆止め弁により形成され、この逆止め弁により、圧縮空気接続口及び空気乾燥機を経て空気圧装置から特に排気接続口へ導かれる圧縮空気流に対して、第1の作動状態において空気圧主導管が逆止めされ、第2の作動状態において特に空気圧で解除可能な逆止め弁が逆止め解除され、圧縮空気接続口及び空気乾燥機を経て空気圧装置から特に排気接続口へ導かれる圧縮空気流を介して、空気圧装置が排気される。

30

【0036】

方法はさらに、空気圧主導管から導出される圧力により逆止め弁を逆止め解除する段階を持っている。このような空気圧制御信号は比較的簡単に実現され、特に有効であることがわかった。変形例では、逆止め弁が、その代わりに又はそれに加えて電気又は磁気制御信号により逆止め解除可能である。

【0037】

特に好ましい展開において本発明の考えは、制御弁及び制御弁と空気圧逆止め解除弁として構成される逆止め弁との間の空気圧逆止め解除導管を設けることを可能にする。制御弁を少なくとも逆止め弁の逆止め解除のために構成できるのがよい。逆止め弁の逆止め解除及び特に排気弁の同時制御のためにのみ構成されている制御弁が特に有利なことがわかった。制御弁を介して、空気圧主導管から空気圧制御導管を経て導出される圧力により、空気圧逆止め解除導管の圧力の作用で逆止め弁が逆止め解除されるのがよい。同時に排気導管にある排気弁を排気のため即ち開放を行うために駆動すると有利なことがわかった。

40

【0038】

本発明による方法の特に好ましい展開の範囲内で、圧縮空気供給装置が制御弁、空気圧主導管と制御弁との間の空気圧制御導管、制御弁と逆止め弁との間の空気圧逆止め解除導管を持っている。特に更に排気導管に排気弁が設けられている。方法の好ましい展開の範

50

囲内で、制御弁を介して、空気圧主導管から空気圧制御導管を経て導出される圧力により、空気圧逆止め解除導管の圧力の作用で逆止め弁が逆止め解除される。特に同時に排気導管にある排気弁が制御され、特にこの場合開かれる。これは次の利点を持っている。即ちただ1つの制御弁を駆動して、逆止め弁が同時に両側で開かれるので、その逆止め解除で、空気圧装置から圧縮空気流を排気接続口へ供給することができる。

【0039】

特に好ましい構造的実現の範囲内で、逆止め解除可能な逆止め弁が排気弁を持つ構造単位に形成されている。この展開は、特にコンパクトでありかつ排気の際特に効率的である。

【0040】

本発明のこのような展開及び他の有利な展開は、特に空気圧で逆止め解除可能な逆止め弁の構造に関しても、従属請求項からわかり、上述した考えを課題設定の範囲内でかつ別の利点に関して実現する有利な可能性を与える。

【0041】

空気圧で逆止め解除可能な逆止め弁が、第1及び第2の空気圧接続部において空気乾燥機と空気圧装置への圧縮空気接続口との間に設けられていると、特に有利なことがわかった。特に空気圧で逆止め解除可能な逆止め弁が、第1の空気圧接続部を有利に形成する空気圧主導管に設けられ、即ち有利に空気圧主導管自体に設けられている。増加する部材数及び弁数を持つ空気圧主導管に対する分岐導管又は並列導管の比較的費用が掛かる構造はこうして有利に回避される。空気圧主導管は有利に第1の空気圧接続部のただ1つの空気圧導管であり、圧縮空気源と空気圧装置への圧縮空気接続口との間に延びている。空気圧主導管には、有利に圧縮空気供給源、空気乾燥機、空気圧で解除可能な逆止め弁及び空気圧装置への圧縮空気接続口が、給気方向へ前記の順序で設けられている。

【0042】

更に後述するように、なるべく空気圧で逆止め解除可能な逆止め弁は、少なくとも部分的に即ちなるべく逆止め弁中に排気弁を形成するのに役立つ機能手段により、第2の空気圧接続部に設けることができる。逆止め弁と共に排気弁を形成するための前記機能手段は、ただ1つの逆止め解除可能な逆止め弁において実現され、即ち特にただ1つの弁ハウジングに統合されている。

【0043】

空気圧で逆止め解除可能な逆止め弁は、基本的に異なる形で一般に遮断弁として、例えば逆止め弁として、絞り逆止め弁として、シャトル弁として、2圧力弁又は高速排気弁として実現される。第1の空気圧接続部即ち有利に空気圧主導管にある空気圧直列回路として絞り及び逆止め弁を持つ分離弁が、特に有利なことがわかった。そのため空気圧主導管に、逆止め解除可能な逆止め弁が供給方向に絞りに直接接続されているのが有利である。従って空気圧装置の充填の際、まず絞りが、それから逆止め解除可能な逆止め弁が圧縮空気を通される。

【0044】

その代わりに又はそれに加えて、分離弁は絞り逆止め弁の形の逆止め弁を持つことができる。

【0045】

両方の前記展開は、特に逆止め弁と有利に調節可能な絞りとの組合わせを意図している。有利に調節可能な絞り又は例えば逆止め弁における開口公称径等のように場合によっては異なる複数の絞り手段の有利に設けられる連続は、乾燥機再生のための圧力変化振幅の最適設計のために利用することができる。空気乾燥機の改善される乾燥機再生は、最適化される圧力変化振幅のためすぐれており、圧力変化振幅の増大と共に空気乾燥機の再生能力も上昇する。排気方向における圧縮空気の圧力損失が大きいほど、空気乾燥機の再生の際空気乾燥機において保たれる湿気の吸収能力が高い。この展開により、排気も特に効果的に又は比較的速く行われる。

【0046】

特に有利な展開の範囲内で、圧縮空気供給装置は、制御弁、第1の空気圧接続部と制御弁との間の空気圧制御導管、特に制御弁と逆止め弁との間の空気圧逆止め解除導管を持ち、制御弁を介して第1の空気圧接続部から空気圧制御導管を経て導出される圧力により、特に空気圧逆止め解除導管の圧力の作用で、逆止め弁が逆止め解除可能である。

【0047】

この展開において圧縮空気供給装置に、逆止め解除可能な逆止め弁の逆止め解除のため制御弁が設けられる。空気圧制御弁は、特に3ポート2室切換え弁特に電磁弁として有利に形成される。第1の空気圧接続部特に空気圧主導管から出る空気圧制御導管は、制御弁に圧力を作用させて、制御弁の切換えの際制御導管を介して、逆止め弁を逆止め解除するため、特に空気圧逆止め解除導管を経て制御室へ圧力の作用が送られるようにする。

10

【0048】

特に空気圧制御弁が逆止め弁の逆止め解除に利用されるだけでなく、更に後述するように、更に圧縮空気接続口と排気接続口との間の第2の空気圧装接続部において排気弁を駆動するためにも利用可能である。これにより、ただ1つの制御弁を介して、排気及び再生の際両面で、即ち一方では逆止め弁の逆止め解除によりまた他方では排気弁の開放により、空気乾燥機を開くことができる。

【0049】

第1の変形例では、排気弁を逆止め弁とは別に形成することができる。他の変形例では、更に後述するように、排気弁が逆止め弁と共に1つの構造単位で実現される。特に後者の場合制御弁が、構造単位と共に特に有利に圧縮空気供給装置に設けられる。

20

【0050】

特に両方の変形例を参照して、逆止め可能な逆止め弁の有利な構造的展開が次のように生じる。

【0051】

特に有利に逆止め弁が、一方では第1の空気圧接続部に空気圧接続される逆止め室、第1の空気圧接続部に空気圧接続可能な流通室、逆止め室と流通室との間の逆止め弁座、及び逆止め作動において逆止め弁座を閉鎖しかつ逆止め解除作動において逆止め弁座を開く逆止め弁体を持っている。

【0052】

逆止め作動において、逆止め弁座と逆止め弁体との間に、圧縮空気流用の適当な絞りが有利に形成される。

30

【0053】

他方ではこの展開によれば、逆止め解除可能な逆止め弁は、空気圧逆止め解除導管に空気圧接続されかつ流通室から空気圧分離されている制御室を持ち、制御室により逆止め弁体に作用する制御ピストンが操作可能である。圧縮空気等の圧力流体による制御室への圧力の作用は、制御ピストンの空気圧操作を有利に行う。制御ピストンは、ばね力に抗して有利に操作可能である。これは、制御ピストンに圧力が作用しない場合、逆止め弁体への制御ピストンの開閉作用が行われないうか、又は制御ピストンが逆止め弁体から離されている、という利点を持っている。制御ピストンへの圧力の作用は、制御ピストンが逆止め弁体へ作用できるように、制御ピストンをばね力に抗して動かすのに十分な大きさの圧力振幅で制御ピストンを操作するために、行われねばならない。

40

【0054】

基本的に例えばドイツ連邦共和国特許第4234626号明細書から公知の逆止め弁は、特に圧縮空気供給装置へのその接続に関して改善されている。圧縮空気供給装置の展開では、逆止め弁の制御室が、制御ピストンに設けられる分離密封片により、空気圧逆止め解除導管に空気圧接続される制御空間と、空気圧逆止め解除導管に空気圧接続される排気空間とに、空気圧的に分割されている。そのため制御ピストンは、分離密封片を保持する環状隆起を持っている。環状隆起は、排気空間に近い方の第2の側と制御空間に近い方の第1の側を持ち、第2の側の排気空間側の面は第1の側の制御空間側の面より小さい。換言すれば、環状隆起は、その制御空間に近い側に、その排気空間に近い側より大きい圧力

50

作用面寸法を持っている。

【0055】

空気圧で逆止め解除可能な逆止め弁の第1の変形例では、制御室が制御空間に加えて排気空間を持ち、この排気空間が、空気圧逆止め解除導管との空気圧接続のため、制御ピストンの加速される操作のため付加的に利用される。制御室の制御空間は、制御室の排気空間と空気圧接続可能なので、制御ピストンの操作の際、隔離密封片を持つ環状隆起の運動の結果、連通管の原理と同様に、排気空間に含まれる圧縮空気が制御空間へ供給され、こうして力の差により制御ピストンの操作が加速される。これは、制御空間が低い圧力レベルを持っている限り行われる。これは、再び排気弁の開放の時間的連続によって確実にすることができる。なぜならば、それによりまず流通室における圧力レベルが低下されるからである。

10

【0056】

逆止め解除可能な逆止め弁に関して圧力供給装置の第2の同様に有利な変形例では、制御室の排気空間が、付加的に又は代わりに第2の空気圧接続部又は周囲に直接又は間接に空気圧接続されている。特に第2の空気圧接続部との接続が、制御弁と排気接続口との間の空気圧分岐導管を介して実現される。この変形例において、逆止め解除可能な逆止め弁は、制御弁を経て排気接続口に接続される排気空間のため、別個の排気機能を持っている。

【0057】

第2の空気圧接続部にある圧縮空気供給装置が、別個の又は逆止め弁を持つ構造単位において実現される少なくとも1つの制御可能な排気弁を持っていると、有利なことがわかった。

20

【0058】

逆止め解除可能な逆止め弁の前記の展開は、逆止め解除可能な逆止め弁とは別に形成される制御可能な排気弁を持つ圧縮空気供給装置に組込むのに特に有利に適している。別個の排気弁として又は逆止め弁を持つ構造単位においてなるべく改善される排気のために、制御可能な排気弁が、間接に切換えられる中継弁として、圧縮空気体積の間接切換え用電磁弁装置の部分であると、有利なことがわかった。その際電磁弁装置は、第1の空気圧接続部から空気圧制御導管を経て導出される圧力を受けて中継弁を空気圧制御する制御弁を持っている。この展開において別個の排気弁により実現される圧縮空気供給装置の特に好ましい実施形態が、図1～4に示されている。電磁弁装置は、比較的コンパクトな構造で実現される。更に特に好ましい変形例では、排気弁が分離弁を持つ構造単位に形成されている。この展開に合わせて設計される圧縮空気供給装置のこのような構成は、図面の別の図5A、図5B～図10において詳細に説明される。本発明の考えは、間接に切換えられる中継弁としての制御可能な排気弁及び制御弁から成る電磁弁装置を持つ圧縮空気供給装置の実現に限定されない。それどころか本発明の考えは、それ以上説明しないけれども適当に制御可能な排気弁の範囲においても、圧縮空気体積を直接切換える電磁弁装置の一部である直接切換えられる弁として適している。このような電磁弁装置には有利に制御弁がない。

30

【0059】

排気弁としての好ましい展開では、排気弁として電磁弁装置のただ1つの弁又は複数の弁特に二重接極子電磁弁の一次弁及び二次弁を設けることができる。これらの弁は、任意の組合わせで並列又は直列に接続して無電流で開くか又は閉じることができる。一次弁及び二次弁の直列配置及び並列配置は、一次弁及び二次弁の特に柔軟に形成される時間的切換えシーケンスに適している。それにより異なる公称径を、異なる時点に排気導管のために使用可能にすることができる。それにより排気の際の圧力ピーク従って音を少なくし、特に排気音を回避することができる。並列配置は、更に排気導管のために使用可能な公称径の段階的増大のために特に有利なことがわかったので、排気音を回避して特に急速な排気を行うことができる。過度の音響又は排気音は、排気過程において、大きすぎる圧縮空気体積を短時間に即ち大きすぎる圧力振幅で排気する時、常に生じる恐れがある。他方空

40

50

気乾燥機のできるだけ良い再生のため、比較的大きい圧力変化振幅が望まれる。従って排気及び乾燥機再生に関して上昇した効率と騒音の少ない動作方法は、互いに逆行する条件を持っている。前述した本発明の考えは、乾燥機再生と排気効率又は音響との特に有利な妥協を実現する。

【0060】

個々に説明する前記の特に好ましい展開は、更に電磁弁装置の制御弁と空気圧制御導管の制御弁が同じ弁である、という有利な可能性を与える。そのため制御弁が空気圧制御導管に設けられて、排気弁及び／又は逆止め弁を空気圧制御するように構成されている。

【0061】

特に好ましい構造的実現では、逆止め弁が圧縮空気供給装置において次のように構成される。逆止め弁が他方では第2の空気圧接続部に空気圧接続される排気室を持っている。そのため特に排気弁座が、排気室と第2の空気圧接続部との間に設けられ、また逆止め作動で排気弁座を閉鎖しまた逆止め解除作動で排気弁座を開放する排気弁体が設けられている。排気弁体が、制御ピストンの隔離密封片の反対側で制御ピストンと特に一体に形成されていると有利である。

10

【0062】

特に排気弁体が制御ピストンと共に一体の突き棒を形成するように意図されている。突き棒は、排気室の排気弁座と逆止め室の逆止め弁座との間隔より小さい長さを持っているのが良い。音響的に特に好ましい高圧排気機能はこうしてコンパクトに実現され、そうでない場合この機能は、別個の高圧排気弁を介して実現されねばならないであろう。この展開では、排気弁の解放後及び排気室の入口の解放後に空気乾燥機内の圧力が十分低下している時に初めて、制御ピストンの力が逆止め弁において逆止め弁座にある出口を開くのに十分であり、制御ピストンが逆止め弁体を逆止め弁座から離す。そのため突き棒の長さは、逆止め室の逆止め弁座と排気室の入口との間の間隔より大きい。

20

【0063】

前記の構造的展開の範囲内で、逆止め解除可能な逆止め弁の逆止め動作の際同時に、即ち排気弁体と共に制御ピストンを操作して、空気乾燥機を両側で開くこと、即ち一方では逆止め弁座の開放によりまた他方では排気弁座の開放により空気乾燥機を両側で開くことが、特に有利に可能である。構造単位において有利に実現される制御ピストン及び排気弁体は、こうして操作の際、一方では構造単位に分離弁により形成される排気弁を開き、他方では逆止め弁として形成される分離弁を逆止め解除する。この構造単位は特にコンパクトであることがわかっただけでなく、更に前述した変形例による電磁弁装置の中継弁の別個の中継弁機能が、分離弁へ有利に統合される。

30

【0064】

第1の空気圧接続部にある絞りのため及び第2の空気圧接続部にある絞りのために適当な絞り断面を形成するために、排気弁付き又はなしで、逆止め解除可能な逆止め弁を構造的構成で利用することができる。段階的に互いに段付けされて異なる断面により、逆止め弁体に近い方の端部に制御ピストンを実現すると特に有利であることがわかった。段階的に段付けされる断面を持つ制御ピストンの位置に応じて、逆止め解除作動における逆止め弁座の公称径において、制御ピストンの位置に関係する逆止め弁座の有効公称径を実現することができる。

40

【0065】

それに加えて又はその代わりに、逆止め解除可能な逆止め弁の流通室、制御室及び／又は排気室が、圧縮空気流のために絞り機能を実行する公称径の入口及び出口を持つことができる。

【0066】

前記の展開は、特に若干数の範囲を持つハウジングを持つ装置の形の圧力供給装置を形成するのに適している。第1のハウジング範囲に駆動装置を形成し、かつ／又は第2の範囲に駆動装置により駆動可能な空気圧縮機を形成し、かつ／又は第2の範囲に圧力源インタフェースを介して接続される第3の範囲に空気圧縮機及び分離弁を形成することができ

50

る。このような装置では、空気圧で逆止め解除可能な逆止め弁は、第3の範囲の空気圧縮機に有利に収容される。乾燥容器の壁により形成される乾燥容器の凹みに制御弁を設けると、特に有利なことがわかった。更に特に排気弁を持つ構造単位において、ハウジング装置の第3の範囲の蓋に空気圧で逆止め解除可能な逆止め弁を設けると、有利なことがわかった。

【0067】

本発明は、圧縮空気供給装置及び空気圧装置を持つ空気圧システムに有利に通している。空気圧装置は空気懸架装置の形で有利に形成されて、通路と、この通路に空気圧接続されて少なくとも1つのベロー及び選択的に1つの貯蔵タンクを持つ少なくとも1つの分岐導管を持っている。ベロー及び選択的に貯蔵タンクの前に、切換え弁が設けられていると

10

【0068】

本発明の実施例が図面により以下に説明される。図面は実施例を必然的に一定の縮尺で示すものではなく、説明に役立つ図面は概略化されかつ／又は少し歪んだ形で形成されている。図面から直ちにわかる教示の補足のために、関連する従来技術が参照される。その際考慮すべきことは、本発明の一般的な考えから離れることなしに、実施例の形及び詳細に関して多様な修正及び変更を行うことができる、ということである。明細書、図面及び特許請求の範囲に開示される本発明の特徴は、個々でも任意の組み合わせでも、本発明の展開にとって重要である。更に明細書、図面及び／又は特許請求の範囲に開示されている少なくとも2つの特徴から成るすべての組み合わせは、本発明の範囲に含まれる。本発明の一般的な考えは、図示されて以下に説明される実施例の正確な形態又は詳細に限定されないか、又は特許請求の範囲において特許を請求される対象と比較して制限されているかも知れない対象に限定されている。示されている量定範囲において、あげられている限界内にある値も限界値として開示され、任意に使用可能で権利を請求できるものである。簡単にするため、同じ又は類似な部分又は一致するか又は同じ機能を持つ部分に対して、同じ符号が使用される。

20

【0069】

本発明のそれ以外の利点、特徴及び詳細は、図面による好ましい実施例の以下の説明から明らかになる。

30

【図面の簡単な説明】

【0070】

【図1】 本発明の第1の変形例による圧縮空気供給装置の特に好ましい実施形態を持つ空気圧システムの回路図を示し、排気弁が、間接に切換えられる中継弁として、第2の空気圧接続部の排気導管にある圧縮空気体積の間接切換え用電磁弁装置の部分であり、電磁弁装置が、空気圧主導管により形成される第1の空気圧接続部の圧力を受けて中継弁、及び空気圧で逆止め解除可能な逆止め弁を制御する制御弁を持っている。

【図2】 圧力供給装置の変わった実施形態を持つ空気圧システムの回路図を示し、逆止め解除可能な逆止め弁が、空気圧逆止め解除導管に空気圧接続される制御室を持ち、制御空間と制御室の排気空間が空気圧で連通するように接続されている。

40

【図3】 圧縮空気供給装置の別の変わった実施形態を持つ空気圧システムの回路図を示し、逆止め解除可能な逆止め弁が、空気圧逆止め解除導管に空気圧接続される制御室の制御空間、及び第2の空気圧接続部の排気導管に空気圧接続される逆止め弁の制御室の排気空間を持っている。

【図4】 図1～図3の圧縮空気供給装置において好んで使用可能であるように、空気圧逆止め弁の特に好んで構造的に実現される実施形態を示す。

【図5A】 本発明の第2の変形例による圧縮空気供給装置の特に好ましい実施形態を持つ空気圧システムの回路図を示し、排気導管として形成される第2の空気圧接続部にある排気弁が、空気圧主導管として形成される第1の空気圧接続部にある逆止め解除可能な逆

50

止め弁を持つ構造単位に形成され、同じ制御弁を経て逆止め弁が空気圧で逆止め解除可能であり、同時に排気弁が空気圧で開放のためパイロット制御される。

【図 5 B】 図 5 A のシステムに全く類似な変わった空気圧システムの回路図を示し、逆止め弁の逆止め解除のためこの逆止め弁の操作及び排気弁の開放のためこの排気弁の操作が、制御弁により空気圧制御される二重中継ピストンを介して行われる。

【図 6 A】 原理において図 5 A に空気圧システムに類似しかつ実際には図 5 B の空気圧システムに一致する空気圧システムの回路図を示す。

【図 6 B】 空気圧で逆止め解除可能な逆止め弁の特に構造的に実現される実施形態が排気弁を持つ構造単位に形成されているものを示し、逆止め弁が逆止め作動で示され、逆止め作動の作動位置は、逆止め解除されない逆止め弁では、空気圧装置の通路における切換え充填及び／又は圧力測定に適している。

10

【図 6 C】 排気室内における制御ピストンへの図 6 A とは異なる圧力作用が逆止め弁の開放特性に有利な影響を及ぼす、空気圧システムの回路図を示す。

【図 6 D】 図 6 C において使用される逆止め解除可能な逆止め弁を示す。

【図 6 E】 連通するように接続される制御空間及び排気空間が排気特性に有利な特性を及ぼす、空気圧システムの回路図を示す。

【図 6 F】 図 6 D において使用される逆止め解除可能な逆止め弁を示す。

【図 7 A】 逆止め弁が充填方向（通過方向）に操作されている空気圧システムの回路図を示し、通過作動の作動位置は、例えば圧縮機が運転している場合圧縮空気供給源から空気圧装置への充填に適している。

20

【図 7 B】 図 7 A において使用される逆止め弁を示す。

【図 8 A】 図 6 A 及び 7 A におけるような空気圧システムの回路図を示し、圧縮空気供給のため逆止め弁が排気作動及び通路に対して逆止め作動しており（高圧排気作動）、即ち逆止め弁体が制御ピストンにより操作されていないので、逆止め弁が排気方向（逆止め方向）に逆止めしているが、排気弁は開かれている。高圧排気のための制御ピストンのこの作動位置は、圧縮空気供給装置の排気に特に有利に適している。

【図 8 B】 図 8 A において使用される逆止め弁を示す。

【図 9 A】 図 6 A, 7 A, 8 A におけるような空気圧システムの回路図を示し、逆止め弁が逆止め解除作動状態にあり、即ち逆止め弁体が制御ピストンにより操作されているので、逆止め弁及び排気弁が排気方向に開かれており、逆止め作動のこの作動位置が空気圧装置の排気及び空気乾燥機の再生に適している。

30

【図 9 B】 図 9 A において使用される逆止め弁を示す。

【図 10】 3つのハウジング範囲を持つハウジング装置を持つ装置の形の圧縮空気供給装置の特に好ましい構造の図を示す。

【発明を実施するための形態】

【0071】

図 1 は、圧縮空気供給装置 10 及び空気懸架装置の形の空気圧装置 90 を持つ空気圧システムを示している。空気懸架装置は、この場合それ以上に詳細には示されていない車両のそれぞれ 1 つの車輪に付属しかつ車両の空気懸架装置を形成する 4 つのいわゆるペロー 91 を持っている。更に空気懸架装置は、ペロー 91 のために急速に利用可能な圧縮空気を蓄える貯蔵タンク 92 を持っている。ペロー 91 の前で懸架装置分岐導管 98 に電磁弁 93 が設けられて、ペロー 91 により形成される空気懸架装置の開閉用レベル制御弁として役立つ。懸架装置分岐導管 98 にある電磁弁 93 は、2 ポート 2 位置切換え弁として構成されている。空気タンク 92 の前において貯蔵タンク分岐導管 99 に、貯蔵タンク弁として 2 ポート 2 位置切換え弁の形の電磁弁 94 が設けられている。電磁弁 93, 94 は、懸架装置分岐導管 98 及び貯蔵タンク分岐導管 99 により、共通な集合導管即ち通路 95 を形成する空気圧導管に接続されている。通路 95 は、空気圧接続部を形成する別の空気圧導管 96 を介して、圧縮空気供給装置 10 の圧縮空気接続口 2 に空気圧接続されている。ここで電磁弁 93, 94 は 4 つの弁を持つ弁ブロック 97 に設けられている。電磁弁 93, 94 は図 1 に無電流の状態で示され、その際電磁弁 93, 94 は無電流で閉じる電磁弁

40

50

として形成されている。ここには図示されていない別の変わった実施例は、電磁弁 93, 94 の別の配置を実現することができ、弁ブロックの範囲内でもっと少ない電磁弁も使用することができる。

【0072】

更に分離弁として説明される逆止め弁は、ここには図示されていない実施例において、必ずしも圧縮空気供給装置 10 に設けられない。むしろ分離弁は、空気圧装置 90 に、例えば弁ブロック 97 の範囲内に設けることもできる。同様に空気圧装置 90 は、ここには詳細に示されていない電圧／圧力センサを持つことができ、このセンサはここには示されていない付加的な分岐導管において通路 95 に接続することができるので、電圧／圧力センサを介して空気圧装置 90 の通路 95 の圧力を測定することができる。

10

【0073】

圧縮空気供給装置 10 は空気圧装置 90 の操作に用いられる。そのため圧縮空気供給装置 10 は圧縮空気供給源 1 及び空気圧装置 90 への圧縮空気接続口 2 を持っている。ここで圧縮空気供給源 1 は、空気供給口 0 の前に設けられる空気フィルタ 0.1、及び空気供給口 0 の後に設けられて電動機 M により駆動される空気圧縮機 51 及び圧縮空気供給接続口 52 (図 9 によれば例えば適当に形成される空気供給インタフェース E0 の形で) により形成されている。

【0074】

第 1 の空気圧接続部は、ここでは圧縮空気供給源 1 と圧縮空気接続口 2 との間のただ 1 つの空気圧主導管 60 により形成され、この空気圧主導管 60 は、一方では圧縮空気供給接続口 52 に、他方では圧縮空気接続口 2 及び空気圧装置接続部を形成する別の空気圧導管 96 に接続されている。空気圧主導管 60 には、空気乾燥機 61 及び所定の第 1 の公称径を持つ第 1 の絞り 62 が設けられている。更に空気圧主導管 60 には、空気圧で逆止め解除可能な逆止め弁 63 を持つ分離弁が設けられている。空気圧で逆止め解除可能な逆止め弁 63 は、ここでは空気圧主導管 60 において絞り 62 との空気圧直列回路に設けられ、空気圧主導管 60 は第 1 の空気圧接続のただ 1 つの空気圧導管である。絞り 62 及び空気圧で逆止め解除可能な逆止め弁 63 から成る直列装置は、従って空気圧主導管 60 において空気乾燥機 61 と空気圧装置 90 への圧縮空気接続口 2 との間に設けられている。

20

【0075】

更に圧縮空気供給装置 10 は、空気圧主導管 60、排気接続口 3 及び別のフィルタ 0.3 及び／又は消音器に空気圧接続される第 2 の空気圧接続部即ち排気導管 70 を持っている。ここでは排気導管 70 は、空気圧主導管 60 にある圧縮空気供給接続口 52 に接続されている。排気接続口 3 の方向へ排気導管 70 に、第 1 の公称径より上にある第 2 の公称径を持つ第 2 の絞り 72 及び制御可能な排気弁 73 が設けられている。排気導管 70 により形成される第 2 の空気圧接続部に設けられる排気弁 73 は、ここでは空気圧で逆止め解除可能な逆止め弁 63 とは別個の 3 ポート 2 位置弁として形成されている。

30

【0076】

制御可能な排気弁 73 は、こうして間接的に切換えられる中継弁として、空気圧主導管 60 から充填可能な排気導管 70 の圧縮空气体積の間接切換え用電磁弁装置 80 の部分である。電磁弁装置 80 は、3 ポート 2 位置切換え電磁弁の形の制御弁 74 を持っている。制御弁 74 は、制御導線 83 を介して制御弁 74 のコイル 82 へ伝送可能な電圧信号及び／又は電流信号の形の制御信号により駆動可能である。駆動の際制御弁 74 は、図 1 に示す無電流で閉じられた位置から、空気圧で開かれる位置へ移行し、この開かれる位置で、空気圧導管 110 を経て空気圧主導管 60 から導出される圧力が、中継弁としての制御可能な排気弁 73 の空気圧制御部へ送られる。制御可能な排気弁 73 は、ここでは更に圧力限定部 75 を備えている。圧力限定部 75 は、排気弁 73 の前即ち第 2 の絞り 72 と排気弁 73 との間で、空気圧制御導管を介して圧力を取出し、この圧力が閾値圧力を超過すると、排気弁 73 のピストンを調節可能なばね 76 の力に抗して弁座から離し、従って制御可能な排気弁 73 を、制御弁 74 を介する駆動なしでも、制御可能な排気弁 73 を開かれる位置へもたらす。こうして望ましくないほど高すぎる圧力が空気圧システム 100 に生

40

50

じるのが回避される。

【0077】

制御弁74は、閉じた状態で制御導管110を分離し、別の排気導管170を介して排気接続口3に空気圧接続されている。換言すれば、排気弁73と制御弁74との間にあって分岐接続口77を持つ制御導管110の導管部分は、図1に示す制御弁74の閉じた位置で、制御弁74と排気接続口3との間の別の排気導管170に接続されている。更に別の排気導管170は、別の分岐接続口53で排気導管70に接続されているので、排気導管70と別の排気導管170は、別の分岐接続口53と排気接続口3との間にある部分において集められる。

【0078】

圧縮空気供給装置10は更に、制御弁74と逆止め弁63との間に、制御導管110への分岐接続口77に接続される空気圧逆止め解除導管130を持っている。こうして制御弁74を経て、空気圧主導管60又は別の空気圧導管96から空気圧制御導管110を経て導出される制御圧力が存在すると、空気圧逆止め解除導管130の圧力の作用を受けて、即ち制御弁74の開かれる状態への移行によって、逆止め弁63を逆止め解除することができる。特別な利点をもって、開かれる状態への制御弁74の移行は、逆止め解除可能な逆止め弁63の逆止め解除を行うのみならず、制御弁74と排気弁73との間にある空気圧制御導管110の導管部分も制御圧力の作用を受けるので、排気弁73の閉じた位置から開いた位置への移行を行う。換言すれば、電磁弁装置80の制御弁74は、逆止め弁63とは別に設けられる排気弁73及び逆止め弁63の駆動に役立つ。これは、制御弁74の開かれる位置への移行の際、空気乾燥機61の両側の空気圧開放を行う。圧縮空気供給装置10がとることができるこの別の作動位置は、空気圧装置90の排気及び空気乾燥機61の同時の再生のための作動において使用することができる。図1に示す圧縮空気供給装置10の作動位置は、逆止め弁63の流通、ここでは流通位置で示されてまず空気圧主導管60を経て空気圧装置90の充填に役立つ。そのためベロー91の前に設けられる電磁弁93及び／又は貯蔵タンク92の前に設けられる電磁弁94が解放位置へもたらされる。それにもかかわらず空気圧装置90にある電磁弁93、94の閉じた位置において、ここでは逆止め解除されない逆止め弁63のため、空気圧装置90の作動位置が、圧縮空気供給装置10から切離されて可能である。換言すれば、圧縮空気供給装置10に圧力を加えることなしに、（車両のオフロード作動における）ベロー91の交差接続、貯蔵タンク92からベロー91の充填、又は通路95を経て空気圧装置90における圧力測定を行うことができる。特に圧縮空気接続口2から圧縮空気供給源1へ逆止めされる逆止め弁63及び閉じられる制御弁74のため、空気乾燥機61が圧縮空気の不必要な作用に対して保護される。本発明の考えに従って、ここに示す実施例において、空気乾燥機61への圧縮空気の作用が、空気圧装置90のあらゆる作動位置において有利ではないことがわかった。むしろ逆止め解除される逆止め弁63による空気圧装置90の排気の場合にのみ空気圧縮機61の再生が行われ、即ち圧縮空気接続口2から圧縮空気供給接続口5への排気方向に再生が行われると、空気乾燥機61の効率的で急速な再生のために有利である。そのため上述したように、制御弁74が開かれる位置へもたらされるので、排気弁73が開かれ、逆止め弁63も逆止め解除される。空気圧装置90の排気は、逆止め解除される逆止め弁63、空気乾燥機61を再生しながら絞り62を経て、また第2の絞り72及び開かれる排気弁73を経て排気接続口3へ行うことができる。

【0079】

図2は図1に対して少し変わった圧縮空気供給装置11を示し、同一又は類似な部分又は同じか類似の機能の部分に対して同じ符号が使用されている。まず圧縮空気供給装置11において圧縮空気供給装置10に補足して、空気圧で逆止め解除可能な逆止め弁63が構造的に実現される第1の好ましい実施例で示され、図2及び図3に対して同様に当てはまる図4の詳細図に拡大して示されている。空気圧で逆止め解除可能な逆止め弁63を説明するため、以下図4が参照される。空気圧で逆止め解除可能な逆止め弁63は、図1に既に示すように圧縮空気供給装置11の変わった実施例では、空気圧逆止め解除導管13

0を介して制御弁74により駆動可能である。その際空気圧逆止め解除導管130は、第1の逆止め解除導管130.1（図6以降では空気圧逆止め解除導管130）及び第2の逆止め解除分岐導管130.2（図6以降では空気圧排気分岐導管170.1）を介して逆止め弁63に接続されている。逆止め解除分岐導管130.1及び130.2は、以下に説明するように、逆止め弁63の制御室に接続されている。以下その作用が説明される。そのため第1の逆止め解除分岐導管130.1が逆止め弁63の制御室の制御空間ⅠⅠⅠ.1に接続され、第2の逆止め解除分岐導管130.2が制御室の排気空間ⅠⅠⅠ.2に接続されている。

【0080】

制御ピストン640は、隔離密封片652を保持する環状隆起642を持ち、この環状隆起は排気空間ⅠⅠⅠ.2に近い第2の側642.2及び制御空間ⅠⅠⅠ.1に近い第1の側642.1を持っている。第2の側642.2の圧縮空気的作用を受ける排気空間側の面積は、第1の側642.1の圧縮空気的作用を受ける制御空間側の面積より小さい。換言すれば、制御空間は、制御ピストンに排気空間より大きい圧力作用面を持ち、更に逆止め解除分岐導管130.1及び逆止め解除分岐導管130.2を経て排気空間に空気圧連通接続されている。従って環状隆起642を持つ制御ピストン640の移動の際、排気空間ⅠⅠⅠ.2から制御空間ⅠⅠⅠ.1への圧縮空気の移転により、空気圧操作の増幅が生じる。これは、逆止め弁63に対して加速される逆止め解除過程を有利に生じる。加速の大きさは、環状隆起642にあって圧力的作用を受ける面の面積比に関係し、場合によっては排気空間側に対する制御空間側の導管断面にも関係している。この有利な原理を使用する実施例は、図6E及び図6Fについても説明されている。

【0081】

図3の更に変わった実施例では、その他の点では図1及び図2と同じ構成で、圧縮空気供給装置12が、再び逆止め解除導管130（今度はただ1つの逆止め解除導管130）を経て制御弁74に空気圧接続される逆止め弁63を備えている。そのためただ1つの逆止め解除導管130は、逆止め弁63の制御室（すなわち具体的には制御室の制御空間）に空気圧接続されている。これに反し逆止め弁63の制御室の排気空間は、図3の圧縮空気供給装置12の変った実施例では、排気分岐導管170.1を経て別の排気導管170に接続され、別の分岐接続口53を介して排気導管70及び更に排気接続口3に空気圧接続されている。その代わりに、この排気分岐導管170.1を周囲に直接接続することもできる（図示せず）。この方策により、図2による回路と比較して、別の加速度大きが生じる。従って図3は変わった圧縮空気供給装置12を示し、空気圧で逆止め解除可能な逆止め弁63は、別の排気導管により、即ち排気分岐導管170.1及び更に排気導管170及び排気導管70を経て排気接続口3に接続されている。

【0082】

図4の説明で明らかなように、圧縮空気供給装置11の変った実施例は、逆止め解除分岐導管130.1、130.2を利用して、逆止め弁63の制御ピストンの急速な操作のために設計されている。なぜならば、逆止め解除分岐導管130.1も逆止め解除分岐導管130.2も、逆止め弁63の制御ピストンの操作に利用可能だからである。これに反し図3の圧縮空気供給装置12の変った実施例は簡単に実現される。なぜならば、逆止め弁63の制御室の排気空間は、實際上常に大気圧に保たれ、即ち排気接続口3に開かれているからである。

【0083】

図4は、図1、2及び3の空気圧で逆止め解除可能な逆止め弁63を拡大図で詳細に示す。

【0084】

逆止め弁63は、一方の側に、空気圧主導管60に空気圧接続される逆止め室1及び空気圧主導管60に同様に接続される流通室ⅠⅠを持っている。逆止め室1と流通室ⅠⅠとの間に逆止め弁座610が設けられている。ここに示される逆止め作動において逆止め弁座610を閉じる逆止め弁体620は、圧縮ばねとして構成される弁ばね630により逆

止め弁座 610 上に保持されている。従って逆止め弁 63 は、基本的に圧縮空気接続口 2 から乾燥機 61 へ向く排気方向 ER において逆止め作動に保たれている。なぜならば、空気圧装置 90 の圧力が逆止め弁体 620 を押して、これを弁ばね 630 に加えて逆止め弁座 610 上に保持しているからである。

【0085】

空気乾燥機 61 から圧縮空気接続口 2 への充填方向 BR において、空気圧主導管 60 に導かれる圧縮空気流 D は、逆止め弁体 620 を逆止め弁座 610 から離すために、弁ばね 630 の逆圧力に打ち勝ちさえすればよい。それにより流通室 II が充填方向 BR に逆止め室 I と空気圧接続されるので、空気圧主導管 60 内を充填方向 BR に空気圧装置 90 の方へ、圧縮空気流 D が完全に通ることができる。

10

【0086】

図 4 に逆止め作動のために示される逆止め弁 63 の位置は、圧縮空気流の排気方向 ER に、逆止め弁 63 の空気圧逆止め解除によって取消することができる。空気圧逆止め解除は、制御ピストン 640 の操作によって行うことができ、そのため制御ピストン 640 は、図 4 においてばね 660 のばね力に抗して右へ移動されて、逆止め弁体 620 に作用する。そのため制御ピストン 640 のストッパ面 641 が逆止め弁体 620 の座面 621 を押す。こうして逆止め弁体 620 は逆止め弁座 610 から離されるので、逆止め弁体 610 による逆止め解除がおこなわれる。このような場合排気方向 ER における圧縮空気流は、逆止め室 I 及び流通室 II を通って流れ、圧縮空気接続口 2 から空気乾燥機 61 へそれを再生しながら達することができる。

20

【0087】

制御ピストン 640 の操作のために、逆止め弁 63 は空気圧逆止め解除導管 130 に空気圧接続される制御室 III を持ち、この制御室 III は流通室 II から空気圧的に分離されている。空気圧的分離は、制御ピストン 640 に対する逆止め弁 63 のハウジング 650 の密封片 651 によって行われる。更に逆止め弁 63 の制御室 III は、制御空間 III. 1 と排気空間 III. 2 とに分割されている。この分割は、ハウジング 630 と制御ピストン 640 にある隔離密封片 652 との間にある別の隔離密封片 652 により行われる。ハウジング 650 に固定的に取付けられる密封片 651 とは異なり、隔離密封片 652 は制御ピストン 640 の凹所に取付けられ、制御ピストン 640 と共に制御室 III の範囲でハウジング 650 に沿って移動可能である。換言すれば、隔離密封片 652 は、制御ピストン 640 の各位置で制御室 III を制御空間 III. 1 と排気空間 III. 2 とに変化させ漏れなく分割している。

30

【0088】

図 4 に関して、制御空間 III. 1 は第 1 の逆止め解除分岐導管 130. 1 に空気圧接続され、排気空間 III. 2 は第 2 の逆止め解除分岐導管 130. 2 に空気圧接続されている。排気空間 III. 2 は排気分岐導管 170. 1 に空気圧接続されている。

【0089】

逆止め解除分岐導管 130. 1 又はただ 1 つの逆止め解除導管 130 から制御圧力を制御空間 III. 1 へ作用させることによって、制御ピストン 640 に逆止め解除圧力を作用させることができる。逆止め解除制御圧力は、制御ピストン 640 の座面 643 を制御座 644 から離し、制御ばね 660 のばね力に抗して逆止め弁体 620 の方へ動かすのに適している。図 4 に関してこの運動は、排気空間 III. 2 及び第 2 の逆止め解除分岐導管 130. 2 から導かれる圧縮空気により第 1 の逆止め解除分岐導管 130. 1 に更に圧力を作用させることによって、加速することができる。制御ピストン 640 の運動は、別の排気分岐導管 170. 1 を経て排気空間 III. 2 に生じる大気圧力に抗して行われる。

40

【0090】

図 5 A は、本発明の第 2 の変形例による圧縮空気供給装置 20 の実施例を持つ空気圧システム 200 の図 1 に従う回路図を示す。図 1 に関して同一又は類似の部分に対しては、簡単にするため同じ符号が使用されている。

50

【0091】

ここで排気弁73、逆止め弁63及び絞り62は構造単位として実現され、即ち別の図6B、図6d、図6F、図7B、図8Bに異なる機能位置で圧縮空気供給装置20の回路図である図6A、図6C、図6E、図7A、図8Aと共に示されているように、逆止め弁64として実現されている。具体的にここで逆止め弁63は、絞り62と共に絞り逆止め弁63'の形の構造単位で形成されている。絞り逆止め弁63'は、中継弁として構成される排気弁73を持つ構造単位に形成されている。同じ制御弁74により制御圧力の作用を受けて、逆止め弁63が空気圧で逆止め解除可能であり、同時に排気弁73が空気圧で開くようにパイロット制御されている。排気弁73と制御弁74との間にあって分岐接続口77を持つ制御導管110の導管部分は、制御弁74の開かれる位置で、排気弁73に制御圧力を受けることができるように接続されている。ここで空気圧逆止め解除導管130も、制御弁74と逆止め弁63との間で制御圧力の作用を受けることができるように、分岐接続口77を経て制御導管110に接続されている。逆止め弁63及び排気弁73に制御導管110の制御圧力がかかり、かつ逆止め弁63の逆止め解除と同時に排気弁73の開放に役立つ。

10

【0092】

図5Bは図5Aの空気圧システム200の同じ原理に実際に従う空気圧システム200を示し、従って同じ符号を付けられている。図5Aの逆止め弁64の原理に従っているけれども少し変えられて、図5Bも、絞り弁62及び中継弁として構成される排気弁73を持つ構造単位にある逆止め弁63の部品により形成されている逆止め弁64を示している。空気圧導管60の導管案内は、逆止め弁63の範囲において、図5Aにおける空気圧導管60の導管案内とは相違している。ここでは空気圧装置90の充填方向に、まず逆止め弁63がその自動的開放で、続いて絞り62が流れを通される。その点で図5Bの空気圧主導管60にある逆止め弁63と絞り62の直列装置が、図5Aの直列装置とは異なる。即ち図5Bでは、逆止め弁63及び絞り62が、充填方向に図5Aの同じ部分の逆の順序で設けられている。

20

【0093】

更に図5Bにおいて、逆止め弁63の同時の逆止め解除操作のため及び排気弁73の開放操作のために、制御弁74により空気圧で駆動可能な二重中継ピストン640'が設けられて、次の図6A～図6Bにおいて制御ピストン640として実現されている。図5Bにおいて二重中継ピストン640'として示される制御ピストンは、以下の図において排気弁体680として構造的に実現されている中継排気弁体680'を持っている。二重中継ピストン640'は、以下の図においてストップ面641を持つ第1及び第2の部分640.1、640.2として構造的に実現される中継逆止め解除体641'も持っている。その点で図5Bは、後述するように構造的に実現される実施例の回路技術的实现を象徴的に示す。二重中継ピストン640'は、2つの操作素子即ち1片の物体として又は別個の物体として構成できる中継-逆止め解除体641'及び中継-排気弁体680'を介して、逆止め弁63の逆止め解除及び同時に排気弁63の操作のための原理を明らかにする。二重中継ピストン640'の操作素子は、図5Bに示されかつ以下の図で構造的に実現されるように、二重中継ピストン640'の1片の範囲として、即ち中継-排気弁体680'及び中継-逆止め解除体641'として形成することができる。その点で逆止め弁63及び排気弁73用操作素子の連結構成は、制御ピストン640の1片構成において実現される。

30

40

【0094】

図6Aは、制御弁74を持つ圧縮空気供給装置20を、図2により既に基本的に説明された機能及び配置で、排気弁73と図5Aに示す絞り逆止め弁63'の構造単位として実現される逆止め弁64の第2実施例と共に示す。逆止め弁64の第2実施例のため、図1～3に示すように排気導管70に排気弁73を別個の設けることは、明らかに不要である。むしろ制御弁74は、図3により説明したように、空気圧逆止め解除導管130及び制御空間III.1と別の排気分岐導管170.1及び排気空間III.2とを介して、逆

50

止め弁 64 に空気圧接続されている。逆止め弁 64 の説明のために、逆止め室 I、流通室 I I 及び制御室 I I I の機能に関して、図 4 の説明が参照される。そのため同じ又は類似な部分及び同じ又は類似の機能の部分に対して、同じ符号が使用されている。逆止め弁 64 と逆止め弁 63 との相違が以下に説明される。

【0095】

制御可能な排気弁を持つ構造単位にあって図 6 A に示される空気圧で逆止め解除可能な逆止め弁 64 が、図 6 B に拡大して示されている。図 6 B は、逆止め作動即ち機能位置にある逆止め弁 64 を示し、この機能位置を図 4 の逆止め弁 63 も取っており、この機能位置は例えば空気圧装置 90 の充填変換又は圧力測定のために利用することができる。図 4 の逆止め弁 63 とは異なりかつこれに加えて、図 6 B の逆止め弁 64 は、ここでは排気導管 70, 70' の形の第 2 の空気圧接続部に空気圧接続されている排気室 I V を持っている。そのため図 6 B の逆止め弁 64 は、排気室 I V と排気導管 70, 70' との間に排気弁座 670 を持っている。排気方向 E R において排気室 I V の排気弁体 680 の上流に排気導管 70 の乾燥機側部分が接続され、排気室 I V の排気弁体 680 の下流に、排気導管 70' の排気側部分が接続されている。排気弁座 670 は、逆止め作動において、制御ピストン 640 と一体に形成される排気弁体 680 により、空気圧的に密閉される。排気弁体 680 は、詳細には示していない座面で排気弁座 670 に当たって排気導管 70' との空気圧接続を遮断する排気弁密封片 681 を持っている。なおここでは制御ピストン 640 と一体に形成される排気弁体 680 は、逆止め弁のハウジング 650 内に形成される別の密封片 653 により密封されている。従って排気室 I V と制御室 I I I、即ち特に制御室 I I I の制御空間 I I I. 1 と排気室 I V は分離され、又は互いに密封されている。それにもかかわらず、制御ピストン 640 の運動が排気弁体 680 の運動も意味するという点で、制御室 I I I の制御空間 I I I. 1 と排気室 I V は、準空気圧的に結合されている。同様にこれは、流通室 I I と制御室 I I I の排気空間 I I I. 2 との純空気圧的結合に当てはまる。なぜならば、制御ピストン 640 の運動は、流通室 I I から逆止め室 I への出口 A1 にある制御ピストン 640 の図 7 B に示す部分の運動も意味するからである。

【0096】

既に図 4 により説明したように、逆止め作動において、排気方向 E R への圧縮空気の流れは、逆止め弁 64 を通ることができない。なぜならば、弁ばね 630 のばね圧力及び空気圧主導管 60 又は別の空気圧導管 96 の圧力のため、逆止め弁体 620 は逆止め弁座 610 上に保持されるからである。

【0097】

逆止め作動においてここに示される逆止め弁の機能位置は、空気圧装置 90 から圧縮空気供給装置 20 の空気圧連結解除に適している。空気圧装置 90 において、圧縮空気供給装置 20 の空気乾燥機 61 に圧縮空気流を作用させることなく、ベロー 91 及び／又は貯蔵タンク 92 の切換え充填又は圧力測定又は交差接続を行うことができる。

【0098】

図 6 C ～図 6 F は、圧縮空気供給装置 20 の逆止め解除可能な逆止め弁 64 の図 6 A ～図 6 B において原理的に説明された実施例に対して少し変わった実施例を示す。従って逆止め弁 64 の構造的に実際上一致する実施例は、図 6 D 及び図 6 F において同じ符号を付けられている。しがし図 6 A に示される圧縮空気供給装置 20 と比較して、逆止め弁 64 の接続が異なるように行われている。図 6 c に示す圧縮空気供給装置 20' では、排気導管 60, 70' へ逆止め弁 64 の排気室 I V の接続が、圧縮空気供給装置 20 とは異なり、変えられている。即ち排気方向 E R において排気室 I V の排気弁体 680 の下に、排気導管 70 の乾燥機側部分が接続され、排気弁体 680 の上に、排気導管 70' の排気側部分が接続されている。これは、制御ピストン 640 に対して圧縮空気供給装置 20 とは変わった圧力の作用を生じる。なぜならば、今や制御ピストン 640 に結合される排気弁体 680 は、排気方向 E R における排気圧力の作用を下側に受け、こうして制御室 I I I の制御圧力に加えて、制御ばね 660 のばね力に抗して作用するからである。これにより、制御ピストン 640 が、所定の最大圧力において制御ばね 660 のばね力に抗して、既に

排気圧力により排気方向 E R に開かれる。従って図 6 D に詳細に示される逆止め弁 6 4 の接続を持つ図 6 C の圧縮空気供給装置 2 0 ' により、逆止め弁の開放挙動が影響を受けるだけでなく、逆止め弁 6 4 の圧力制限作用が特に有利に行われる。

【0099】

図 6 E に示す圧力供給装置 2 0 0 " では、逆止め弁 6 4 が図 2 の接続構想と同様に接続されている。そのため図 6 F には、図 6 B 及び図 6 A とは異なり、空気圧逆止め解除導管 1 3 0 及び排気分岐導管 1 7 0 . 1 の接続部を持つ逆止め弁 6 4 が示されている。その他の点は実質的に同じに実現される実施例に対して、図 6 A 及び図 6 B と同じ又は類似な特徴に対して同じ符号が使用されている。ここでは空気圧逆止め解除導管 1 3 0 が逆止め弁 6 4 の制御空間 I I I . 1 に接続されている。図 6 A 及び図 6 B に示した排気分岐導管 1 7 0 . 1 は制御室 I I I の排気空間 I I I . 2 に接続されているが、今や空気圧逆止め解除導管 1 3 0 へ戻されている。それにより図 6 A 及び図 6 B の実施例とは異なり、図 6 E 及び図 6 F の圧縮空気供給装置 2 0 " にある逆止め弁の制御空間 I I I . 1 及び排気空間 I I I . 2 は、空気圧的に連通接続されている。これは有利に再び逆止め弁 6 4 の加速される排気過程を生じる。この加速の大きさは、環状隆起 6 4 2 にあって圧力を受ける面積及び場合によっては制御空間側にある導管断面の排気空間側に対する面積比に関係している。なぜならばこれが、排気空間 I I I . 2 から制御空間 I I I . 1 への圧縮空気の移転により空気圧操作を増幅しながら、環状隆起 6 4 2 を持つ制御ピストン 6 4 0 の運動に影響を及ぼすからである。この実施例では、排気分岐導管 1 7 0 . 1 を比較的短くできるか、又は空気圧逆止め解除導管 1 3 0 により簡単に短絡できることが有利である。更に圧縮空気の帰還又は移転により運動を加速するように、両側から環状隆起 6 4 2 に圧力を作用させて、排気分岐導管 1 7 0 . 1 のそれ以上の延びを少なくすることができる。

【0100】

図 7 A は、図 7 B に関連して、再び逆止め弁 6 4 を持つ圧縮空気供給装置 2 0 を流通作動で示す。制御弁 7 4 は、図 6 A におけるように、閉じた位置にあるので、逆止め弁 6 4 の制御ピストン 6 4 0 は操作されていない。逆止め弁 6 4 の流通作動において充填方向 B R における空気圧装置 9 0 の充填の際、空気圧縮機 5 1 が電動機 M を介して操作されるので、圧縮空気供給接続口 5 2 及び空気乾燥機 6 1 を経て圧縮空気供給源 1 が、空気圧主導管 6 0 を経て逆止め弁 6 4 の流通方向へ、かつ圧縮空気接続口 2 を経て空気圧装置 9 0 へ供給することができる。その際圧縮空気流 D は、流通室 I I 内に、逆止め弁体 6 2 0 又はその座面 6 2 1 へ向かって圧力を形成し、この圧力は弁ばね 6 3 0 の押圧力に打勝つのに十分な大きさなので、逆止め弁体 6 2 0 が逆止め弁座 6 1 0 から離される。それにより流通室 I I から逆止め室 I へまた圧縮空気接続口 2 へ至る空気圧主導管 6 0 への圧縮空気流 D のための通路が開かれる。制御ピストン 6 4 0 は再び操作されておらず、図 6 B に示す位置を保つ。なお図 6 B 又は図 7 B の逆止め弁 6 4 の機能態様（逆止め作動又は流通作動）は、図 4 について説明された逆止め弁 6 3 の逆止め作動又は流通作動にほぼ一致する。

【0101】

図 8 A 及び図 8 B は、図 1 ~ 4 とは異なり、高圧排気作動における圧縮空気供給装置 2 0 及びそれに属する逆止め弁 6 4 を高圧排気作動で示す。圧力推移の分析後、これはまず完全に開かれかつ逆止め解除された逆止め弁に対する中間位置を示す。即ち中間位置は、ここではまず達せられ、制御ピストン 6 4 0 の解放運動 O B のために説明される。しかしその目的に合わせた利用は、逆止め弁 6 4 を持つ圧縮空気供給装置 2 0 の全使用範囲を、特に図 8 B に示す位置において規定することができる。そのため図 8 A を参照して、圧縮空気供給装置 2 0 において、制御弁 7 4 が開かれた状態へ切換えられている。それにより空気圧制御導管 1 1 0 を経て空気圧主導管 6 0 から加えられる圧力が、制御弁 7 4 及び逆止め解除導管 1 3 0 を経て逆止め解除可能な逆止め弁 6 4 へ、即ち具体的には制御室 I I I の制御空間 I I I . 1 へ送られ、こうして制御ピストン 6 4 0 を逆止め弁体 6 2 0 の方へ操作し、しかし逆止め弁体 6 2 0 を操作することなく、即ち逆止め弁体 6 2 0 は逆止め弁座 6 1 0 上に留まり、出口 A 1 を閉鎖している。しかし制御ピストン 6 4 0 と排気弁体 6 8 0 との一体構成のため、排気弁体 6 8 0 が操作され、従って排気弁密封片 6 8 1 が排気弁座

670から離され、排気室IVの出口A4が開かれる。それにより逆止め弁64はまだ逆止め解除されないけれども、逆止め弁64を持つ構造単位に形成される排気弁73は、図8Bに示されている出口A4及び逆止め解除方向ERの排気室IVの入口A3の開放によって開かれる。具体的に制御ピストン640のストッパ面641は、逆止め弁体620の座面621にまだ当たっていないが、排気弁密封片681は既に排気弁座670に対して離れており、排気室IVの入口A3の向こう側にある。逆止め弁体620は、弁ばね630の押圧力によりなお逆止め弁座610上に保持される。排気弁体680は、その排気弁密封片681を排気弁座670から離され、こうして乾燥機61及び場合によっては入口A3の圧縮空気供給路52（圧縮空気供給インタフェースE1）から排気室IVを経て逆止め弁64の出口A4（排気インタフェースE3）へ、排気方向ERにおける圧縮空気流 $\bar{D}$ のための通路を生じる。

10

【0102】

その場合圧縮空気流 $\bar{D}$ は、図8Aにより示すように、出口A4から排気導管70を経て

排気接続口3へ流れる。従ってこの場合空気乾燥機61は、圧縮空気供給接続口52を経て排気接続口へ間隙を大きく開かれているが、制御ピストン640は逆止め弁64においてせいぜい逆止め弁体620の座面621に僅か（ほぼ）接している。即ち逆止め弁64は、図9Bに示す位置とは異なり、まだ開かれていない。

【0103】

20

これにより、音響学的に特に好ましい高圧排気機能が生じ、そうでないと別の高圧排気弁を介して付加的にこのような高圧排気機能を実現せねばならない。即ち乾燥機61内の圧力が十分低下している時に初めて、制御ピストン640が逆止め弁体620を逆止め弁座610から離すことによって、制御ピストン640の力が、逆止め弁64において出口A1を同様に開くために十分となる。この時間的順序は、逆止め弁64における力、面及び行程の適切な設計によって得られる。制御ピストン640を持つこの逆止め弁64は、排気弁体680を持つ弁構造群として、そのために既によく適している。その際排気弁体680が制御ピストン640と共に一体の突き棒を形成し、この突き棒の長さが、排気室IVの排気弁座670と逆止め室Iの逆止め弁座610との間隔より小さく、かつ逆止め室Iの逆止め弁座610と排気室IVの入口A3との間隔より大きいようになっている。

30

【0104】

高圧排気位置において乾燥機61内の乾燥されない空気だけが、制御ピストン640の力が逆止め弁64を押し開いて通路96を開くのに十分になるまで、排出されると有利である。それにより貯蔵タンク充填の終了が、付加的な回路費用なしに音響学的に十分最適化される。なぜならば、乾燥機の内部圧力がその多少騒々しい排気自体を制御するからである。

【0105】

これに反し殆ど空の空気乾燥機61及び通路96の圧力を持つ、例えばベロー91からの通常の排気過程のために、制限がない。ここには図示していないが流なしで開く排気弁73と組合わされて、出口A1及びA4のために例えば0.8～4.0mmの公称径の広いパレットによっても実現できる特に簡単な変形例が存在する。両方の変形例即ち流なしで閉じるか開く排気弁73は、音の有利な制御で制御ピストン680及び排気弁体680の十分連結された運動に特に有利に基いている。

40

【0106】

図9A及び9Bは、同様に図1～4とは異なり、今述べた高圧排気作動の後に続く逆止め解除作動における圧縮空気供給装置20及びそれに属する逆止め弁64を示す。そのため図9Aを参照して、圧縮空気供給装置20において、制御弁74が開かれた状態へ切換えられている。それにより空気圧制御導管110を経て空気圧主導管60から加わる圧力は、制御弁74及び逆止め解除導管130を経て、逆止め解除可能な逆止め弁64へ、即ち具体的には制御室IIIの制御空間III.1へ送られ、こうして制御ピストン640

50

を逆止め弁体 620 の方へ操作する。制御ピストン 640 と排気弁体 680 の一体構成のため、排気弁体 680 も操作され、こうして排気弁密封片 681 が排気弁座 670 から離される。

【0107】

それにより一方では逆止め弁 64 が機械的に逆止め解除され、逆止め弁 64 を持つ構造単位に形成されている排気弁 73 が開かれる。具体的にそのため一方では制御ピストン 640 のストッパ面 641 が逆止め弁体 620 の座面 621 へ当たることにより、逆止め弁体 629 が弁ばね 620 の押圧力に抗して逆止め弁座 610 から離される。即ち制御ピストン 640 が逆止め弁体 620 へ直接機械的に作用して、これを逆止め弁 64 の逆止め弁座 610 から離す。基本的には更に、逆止め弁体 620 を逆止め弁体 64 の逆止め弁座 610 から間接又は直接に離すために、制御ピストン 640 の必要に応じて別の運動も適している。

10

【0108】

この逆止め解除作動の場合には、逆止め解除可能な逆止め弁 64 は機械的に逆止め解除され、即ち制御ピストン 640 のストッパ面 641 が逆止め弁体 620 へ直接機械的に作用するか又は機械的に当たるためである。その際制御ピストン 640 の操作は上述した制御弁 74 を介して空気圧で行われる。

【0109】

そのためこの場合環状隆起 642 の排気空間に近い方の側 642. 2 が、制御ばね 660 を介して、ハウジング 650 にある図示しないストッパへ当たっている。従って排気方向 ER 圧縮空気接続口 2 及び空気圧装置圧縮空気流 $\bar{D}$ は、矢印で示すようにか

20

つ図 4 により逆止め室 I 及び逆止め室 I に空気圧接続される流通室 II を通って流れることができる。更に圧縮空気流 $\bar{D}$ は、空気圧主導管 60 を経て空気乾燥機 61 へ達する。空気圧主導管 60 は図 7b に示すように、図 1 の絞り 62 として役立つ逆止め空間 1 の入口 A0、及び特に逆止め弁座 610 にある逆止め空間の出口 A1 及び流通室 II の出口 A2 の断面により形成することができる。即ち入口又は出口 A1, A1, A2 は、例えば図 1 に示す絞り 62 を実現するために利用することができる。

【0110】

30

更に排気弁体 680 はその排気密封片 681 を排気弁体座 670 から離され、こうして排気方向に圧縮空気供給インタフェース E1 (図 8B では入口 A3) から排気室 IV を経て排気インタフェース E3 (図 8B では出口 A4) への通路を開く。圧縮空気流 $\bar{D}$ は、図 9A により示すように、排気インタフェース E3 (出口 A4) から排気導管 70 を経て排気接続口 3 へ流れる。

【0111】

図 9B からわかるように、第 1 の絞り 62 及び第 2 の絞り 72 は、図 5A 及び 5B に記号で示すように、図 9B の排気弁 73 を持つ構造単位にある逆止め弁 64 の排気インタフェース E3 (出口 A4) の適当な公称径によって実現されている。ハウジング 650 にあって制御ピストン 640 の断面により減少される逆止め弁座 610 の公称径は、流通室 II と逆止め室 I との間の通路において、図 9B に円で示されているように、第 1 の絞り 62 の公称径を決定する。図 1 及び 2 に示される第 2 の絞り 72 の公称径は、排気室 IV の出口にある排気インタフェース E3 (出口 A4) の公称径によって決定される。特に図 4 の制御ピストン 640 とは異なり、逆止め弁 64 における制御ピストン 640 のストッパ面 641 は、段付けされて構成されている。そのため制御ピストン 640 は、図 7B からわかるように、逆止め弁体 620 に近い側に末端の第 1 の部分 640. 1 及び隣接する第 2 の部分を持ち、第 1 の部分 640. 1 の断面積は第 2 の部分 640. 2 の断面積より小さい。これにより、制御ピストン 640 の全偏位の際、第 2 の部分 640. 2 の断面積が、逆止め室 I と流通室 II との間の移行部にある出口 A1 の公称径を決定し、従って絞り

40

50

6 2 の比較的狭い公称径を生じる。これに反し制御ピストン 6 4 0 の部分的な偏位の際、第 1 の部分 6 4 0 . 1 の比較的小さい断面だけが、逆止め室 I と流通室 I I との間の出口 A 1 の公称径の限定に寄与する。これにより、制御ピストン 6 4 0 の部分的な偏位の際、第 1 の絞り 6 2 の公称径 6 2 は、制御ピストン 6 4 0 の全偏位の際より大きい。その結果段付けされる断面を持つ制御ピストンの段付けされるストッパ面 6 4 1 は、第 1 の絞り 6 2 の段階的に調節可能な絞り公称径を生じる。排気分岐導管 1 7 0 . 1 を介する排気と組合わせて排気導管 1 3 0 を介する制御圧力の初期設定を利用して、制御ピストン 6 4 0 のこの構造は、絞りの公称径を介して空気乾燥機 6 1 の再生のために有利な圧力変化振幅を設定するために、特に空気乾燥機 6 1 から湿気を吸収するのに有利な低い圧力レベルを排気

10

方向 E R の圧縮空気の流れ $\overline{D}$ において設定するために、利用することができる。第 1 及び

第 2 の部分 6 4 0 . 1 及び 6 4 0 . 2 により段付けされる断面積の別の重要な利点は、流通作動の際、従って制御ピストン 6 4 0 が操作されない場合充填方向 B R への圧縮空気の供給の際、出口 A 1 における比較的大きい絞りなし断面が利用可能なことである。圧縮空気供給装置のこの位置は、例えばベロー 9 1 及び／又は貯蔵タンク 9 2 の充填後、通路 9 6 及び圧縮空気供給装置 2 0 を空にするために役立つ。

【0 1 1 2】

空気乾燥機 6 1 の著しく改善された再生は、特に逆止め弁座 6 1 0、逆止め弁体 6 2 0 及び弁ばね 6 3 0 により形成される逆止め弁の閉鎖の際時間的経過範囲においても生じ、それが例えばベロー 9 1 及び／又は貯蔵タンク 9 2 の充填後生じる。その際制御ばね 6 6 0 のばね荷重を受ける制御ピストン 6 4 0 のため生じる残留圧力保持機能が生じる。なぜならば、環状隆起 6 4 2 の排気空間 I I I . 2 に近い方の第 2 の側 6 4 2 . 2 へ制御ばね 6 6 0 が作用して、ばね荷重を受ける環状隆起 6 4 2 のため制御室 I I I の制御空間 I I I . 1 のシステム圧力又は制御圧力 P_s に抗して、即ち通路 9 5 における支援圧力に抗して、制御ピストン 6 4 0 を平衡状態に保つからである。システム圧力又は制御圧力 P_s は、例えば図 6 C 及び 6 F に示すように、空気圧主導管 6 0 から分岐する空気圧制御導管 1 1 0 及び更に空気圧逆止め解除導管 1 3 0 を経て、制御室 I I I の制御空間 I I I . 1 にかかる。

20

【0 1 1 3】

図 8 A 及び 8 B で説明した空気乾燥機 6 1 の排気のための高圧排気機能により、既に排気方向 E R に、逆止め弁座 6 1 0、逆止め弁体 6 2 0 及び弁ばね 6 3 0 により形成される逆止め弁の開放の際、逆止め弁が開かれる前に、即ち逆止め弁体 6 2 0 が逆止め弁座 6 1 0 から離される前に、まず排気導管 7 0 又は圧縮空気供給接続口 5 2 の側にある空気乾燥機 6 1 の乾燥機出口 5 2 が開かれる。高圧排気機能において、まず空気乾燥機 6 1 内の乾燥されない空気が排出され、それから逆止め弁が開かれて、システムから圧縮空気を更に排出するため通路 9 6 も開く。

30

【0 1 1 4】

逆に逆止め弁座 6 1 0、逆止め弁体 6 2 0 及び弁ばね 6 3 0 により形成される逆止め弁の閉鎖も、排気弁体 6 8 0 及び制御ピストン 6 4 0 の寸法からシステム圧力又は制御圧力 P_s との相互作用で生じる時間経過を受ける。前記逆止め弁の閉鎖は、通路 9 5 も含めてシステムにおける圧力低下の結果起こる。その結果まず前記逆止め弁が閉じ（即ち逆止め弁体 6 2 0 が逆止め弁座 6 1 0 に載る）。その後初めて排気弁 7 3 が閉じる（即ち排気弁体 6 8 0 が排気弁座 6 7 0 に載る）。逆止め弁体 6 2 0 が載る時点と排気弁体 6 8 0 が載る時点との間に期間があり、この期間は、一方ではシステム圧力 P_s 即ち通路 9 5 内の圧力が十分 1 つのレベルに留まることによって特徴づけられており、他方では乾燥機 6 1 が乾燥機出口の方へ即ち排気導管 7 0 の方へ完全に排気可能であることによって特徴づけられる。逆止め弁が開じられる際時々システム圧力が停滞するため、システム圧力又は制御圧力 P_s が制御導管 1 1 0 及び制御空間 1 1 1 . 1 において十分不変であり、制御ばね 6 6 0 の作用を受ける残留圧力又は保持圧力 P_R の範囲にある。こうして排気弁 7 3 は比較

40

50

的長く開いた状態に保たれ、即ち排気弁体 680 は比較的長い特定期間排気弁座 670 から離されている。逆止め弁 64 は今や通路 95 に対する密封機能を引受け、空気乾燥機 61 の入口即ち流通室 11 又は通路 95 への空気乾燥機 61 の入口がまず閉じられる。これは、利用可能な全空気を空気乾燥機 61 の再生のために使用できるという利点を持っている。この結果空気乾燥機 61 の再生が改善される。改善される再生は、通路 95 から制御空間 111、1 へのシステム圧力又は制御圧力 P_S が小さい場合にも十分有効である。この制御圧力には、制御ピストン 640 の第 1 及び第 2 の部分 640.1, 640.2 の上述した段階付けも有益なので、逆止め弁座 610、逆止め弁体 620 及び弁ばね 630 により形

成される逆止め弁の閉鎖の際、排気方向 ER における圧縮空気流 D において比較的小さい公称径が設定され、これが、空気乾燥機 61 に対して、空気乾燥機 61 から湿気を吸収するための有利に低い圧力レベルを利用可能にする。即ち残留圧力保持機能のため前記の改善された再生は、制御導管 110 における比較的低いパイロット制御圧力でも達せられる。これは通常低いベロー圧力の場合、即ち制御ばね 660 の機能的な力が逆に作用する残留圧力に相当する保持圧力 P_R に近い圧力の場合である。従って前記の実施例では、従来技術とは異なり、比較的低い制御圧力でも、不足する再生の危険はもはや生じない。

【0115】

逆止め弁 64 が既に閉じられかつ排気弁 73 が排気方向 ER にまだ開かれている場合、空気乾燥機 61 の前記完全な排気の結果、空気乾燥機 61 が完全に排気される。排気される空気乾燥機 61 は、圧縮空気供給装置 10, 11, 12, 20, 20', 20'', 30 の例えば圧縮機のような空気圧縮機 51 の比較的騒音の少ない始動を可能にするために基本的に有利である。通路 95 にある手段に関係なく、このような圧力なし始動は、この実施例において常に保証されている。なぜならば、逆止め弁座 610、逆止め弁体 620 及び弁ばね 630 により形成される逆止め弁 64 が、密封素子として空気乾燥機 61 と通路 95 との間にあるからである。

【0116】

詳細には、こうして得られる残留圧力保持機能は、排気弁体 680 を持つ制御ピストン 640 の運動状態お時間的経過により説明され、この時間的経過は、図 9B の逆止め解除可能な逆止め弁 64 の状態から図 8B の状態へまたそれから図 6F の状態へのシステム圧力又は制御圧力 P_S のため生じる。

【0117】

即ちまず保持圧力 P_R より著しく上にある制御圧力又はシステム圧力 P_S では、逆止め弁 64 の制御ピストン 640 は、逆止め解除作動と称される図 9B の位置をとる。 $P_S > P_R$ では制御弁 74 が切換えられており、排気弁体 680 も逆止め弁体 620 も、それぞれの弁座から離されている。

【0118】

制御ピストン 640 の閉鎖運動 SB のための図 8B に示す切換え状態では、制御弁 74 がまだ切換えられており、かつ通路 95 の低下する圧力で制御ピストン 640 が閉鎖運動へ移行し、それにより逆止め弁体 620 が既に弁座 610 に載っていることによって、残留圧力保持機能が作用する。これが保持圧力 P_R にほぼ等しいシステム圧力又は制御圧力 P_S において生じる。従って通路 95 が閉じられている場合、排気導管 70 へ開かれる空気乾燥機 61 の乾燥機出口は、空気乾燥機 61 の完全な排気を可能にする。これは、逆止め弁座 610 上にある逆止め弁体 620 のため、逆止め弁が閉じられるのでシステム圧力又は制御圧力 P_S が一定に保持されるからである。それにより制御ピストン 640 は、比較的長く持続して保持圧力 P_R にほぼ等しいシステム圧力又は制御圧力 P_S を受ける。これにより比較的長い段階が生じ、この段階において空気乾燥機 61 の前述した出口が排気導管 70 の方へ開かれたままである。

【0119】

閉鎖運動 SB のため図 8B に示す状態後に、逆止め弁座 610、逆止め弁体 620 及び

10

20

30

40

50

弁ばね 630 により形成される逆止め弁 64 が、図 6 F に示す位置へ移行し、この位置で、制御弁 74 の切換えにより、即ち保持圧力 P_R の排出により、制御空間 III. 1 が排気される。この状態で制御ピストン 640 がその完全に閉じられる位置にあり、即ち逆止め弁体 620 が逆止め弁座に載り、排気弁体 680 が排気弁座 670 に載っている。この状態は、無電流で閉じられる制御弁 74 及び制御室 III の排気される制御空間 III. 1 により特徴づけられているので、制御ばね 660 の機械的な力のみが制御ピストン 640 に作用し、通路 95 にあるかも知れない保持圧力 P_R は、その影響を受けない。

【0120】

この運動経過において注意すべきことは、低いシステム圧力又は制御圧力 P_S の他の場合には不利であるとみなされるシステム条件において特によく機能する空気乾燥機 61 の再生が行われ、場合によっては逆止め弁 64 の完全に逆止め解除される作動（図 9 B）における再生の場合よりよく行われる。この機能は、逆止め弁 64 により通路 95 が既に逆止めされている場合まだ開かれている排気弁 73 の上述した状態により、特にこの状態において比較的小さく設定される図 9 B の絞り 62 公称径と組合わせて達せられる。結果においてこれは、空気圧装置 90 の作動のため圧縮空気供給源 1、空気圧装置 90 への圧縮空気接続口 2 及び周囲への排気接続口 3 を持つ圧縮空気供給装置に帰着し、その際圧縮空気供給源 1 と圧縮空気接続口 2 との間の空気圧主導管 60 が、空気乾燥機 61 及び逆止め弁 63 を持ち、圧縮空気接続口 2 と排気接続口 3 との間に排気導管 70 が設けられている。特に残留圧力保持機能のために優先的に構成される前記の実施形態によれば、逆止め弁 64 は逆止め解除可能な逆止め弁の形で形成されている。この逆止め弁は、排気弁体 680 及び制御ピストン 640 により形成される 1 片の突き棒を持ち、この突き棒の長さは排気室 IV の排気弁座 670 と逆止め弁 64 の逆止め室 I の逆止め弁 610 との間隔より小さい。この長さは、逆止め弁 64 の制御室 III へ作用するシステム圧力又は制御圧力 P_S が上昇するか又は下降する場合、空気圧主導管 60 から制御室 III へ導出される制御圧力 P_S は、逆止め弁座 610 の所で逆止め弁体 620 が閉じられる場合、制御ピストン 640 にある制御ばねのばね圧力即ち残留圧力又は保持圧力 P_R にほぼ相当するレベルに達する。制御圧力及びシステム圧力 P_S と保持圧力 P_R との前述した比較的長く持続する平衡によって、排気弁座 670 は比較的長く開かれた状態に保たれるので、空気乾燥機 61 の完全な排気及び良好な再生を行うことができる。

【0121】

図 10 は、若干数のハウジングを持つハウジング装置を備えた装置の形の圧縮空気供給装置 30 の特に好ましい構造を示す。第 1 のハウジング範囲には、詳細には示されていない電動機 M の形の駆動装置が設けられ、第 2 のハウジング範囲 B には、電動機 M による駆動可能で圧縮空間 54 において往復運動可能なピストン 55 を持つ空気圧縮機 51 が設けられ、電動機 M の回転駆動は軸及び連接棒 56 を介してピストン 55 へ伝達される。圧縮空間 54 において空気は、空気供給インタフェース E0 を経て上記の空気供給源 0 へ供給される。圧縮空間 54 の出口にある圧縮空気は、排出弁 57 等を経て、上記の圧縮空気供給源 1 用の圧縮空気供給インタフェース E1 へ与えられる。圧縮空気は圧縮空気供給装置 30 の第 3 のハウジング範囲 C へ放出される。第 3 のハウジング範囲 C には、空気乾燥機 61、及び乾燥容器 58 の壁 W の凹所 G 内にある圧縮空気供給装置 30 の制御弁 74 が入っている。この圧縮空気供給装置は、原理的に図 6 C 及び 6 D に示される回路図に従って構成されているので、互いに一致する部分には同じ符号が使用されている。ハウジング範囲 A、B、C は、1 つ又は複数の詳細には示していない密封片を介して互いに密封されている。第 3 のハウジング範囲 C の底側は、逆止め弁 63 又は 64 を収容できる蓋 T a b（ここでは逆止め弁 64 を持つ蓋 T が示されている）により閉鎖されている。

【0122】

蓋 T は更に上記の圧縮空気供給源 2 用の圧縮空気供給インタフェース E2 を形成している。圧縮空気供給インタフェース E2 は流通室 II への出口 A2 に空気圧接続され、このインタフェース E2 を介して充填方向 BR へ空気圧装置 90 の充填も行われる（例えば図 7 B 参照）。蓋 T は、図 1 に示される排気接続口 3 のための排気インタフェース E3（図

6 Dによれば排気室 I V の入口に接続されている) を形成している。排気インタフェース E 3 は、制御室 I I I の排気空間 I I I . 2 に接続するための排気分岐導管 1 7 0 . 1 及び排気導管 1 7 0 に空気圧接続されている。排気のための制御圧力は、インタフェース E 2 から制御導管 1 1 0 を経て制御弁 7 4 へ作用し、制御弁 7 4 は弁座 7 4 A 及び逆止め解除導管 1 3 0 を経て制御室 I I I へ制御圧力を与える。蓋 T は、制御導線を制御弁 7 4 に接続する図示しない電気制御インタフェースも形成している。蓋 T は、その寸法が乾燥容器 5 8 の底輪郭に大幅に一致しており、乾燥容器 5 8 上へ実際上ぴったり載せることができる。

【0123】

逆止め弁 6 4 の排気室 I V の入口 A 3 は、図 1 0 では排気インタフェース E 3 にも対応している。出口 A 4 は図 7 B におけるように示され、図 7 A の回路図に従って設けられている。排気方向 E R に作用を受ける排気室 I V の出口 A 4 は、図 1 0 では圧力源インタフェース E 1 にも付属している。こうして逆止め弁 6 4 又はここには示されていない実施例において逆止め弁 6 3 も、圧縮空気供給装置 3 0 に構造的に有利に統合することができる。全体として制御弁 7 4 及び逆止め弁 6 3 , 6 4 を持つ圧縮空気供給装置 3 0 が、コンパクトに構造空間を節約して利用可能にされる。特にここでは第 3 のハウジング範囲 C が、乾燥粒を収容する空気乾燥機 6 1 の乾燥容器 5 8 によって形成される。乾燥粒は、ばね F により乾燥容器 5 8 内で圧力を受けた状態に保たれる。壁は、上述したように、乾燥用意 5 8 の底側に、対称に即ちこの場合中心に乾燥容器 5 8 の軸線に対して平行に設けられて乾燥剤のない凹み G は、構造空間を節約して乾燥容器 5 8 により保護されて制御弁 7 4 を収容して、蓋 T により閉鎖されることができる。そのため制御弁 7 4 は、弁積極子 7 4 B に設けられる弁密封片 7 4 C により閉鎖可能な弁座 7 4 A を持っている。ここでは無電流で閉じられる制御弁 7 4 は、制御導線 8 3 を介してコイル 7 4 D へ制御信号を供給することによって、給電されることができる。こうして弁接極子 7 4 B を、弁ばね 7 4 E のばね力に抗して弁座 7 4 A から離すことができる。この場合制御弁 7 4 は、例えば図 6 A 及び 7 A に示す閉じた状態から、図 9 A に示す開いた状態へ移行して、逆止め弁 6 4 を逆止め解除し、即ち図 9 B に示す逆止め解除作動へ移行させる。

【0124】

要約すれば、本発明は、圧縮空気供給源 1、空気圧装置 9 0 への圧縮空気接続口 2、周辺への排気接続口 3、圧縮空気供給源 1 と圧縮空気接続口 2 との間において空気乾燥機 6 1 及び分離弁を持つ第 1 の空気圧接続部、圧縮空気接続口 2 と排気接続口 3 との間の第 2 の空気圧接続部を持ち、車両の空気圧装置 9 0 特に空気懸架装置を操作するための圧縮空気供給装置 1 0 , 1 1 , 1 2 , 2 0 , 3 0 に関する。本発明によれば、分離弁が空気圧で逆止め解除可能な逆止め弁 6 3 , 6 4 により形成されている。

【符号の説明】

【0125】

0	空気供給口	
0 . 1	空気フィルタ	
0 . 3	フィルタ	
1	圧縮空気供給源	40
2	圧縮空気接続口	
3	排気接続口	
1 0 , 1 1 , 1 2 , 2 0 , 2 0 ' , 2 0 " , 3 0	圧縮空気供給装置	
5 1	空気圧縮機	
5 2	圧縮空気供給接続口	
5 3	分岐接続口	
5 4	圧縮空間	
5 5	ピストン	
5 6	連接棒	
5 7	排出弁	50

5 8	乾燥容器	
6 0	空気圧主導管	
6 1	空気乾燥機	
6 2	第 1 の絞り	
6 3, 6 4	逆止め弁	
6 3 '	絞り逆止め弁	
7 0, 7 0 '	排気導管	
7 2	第 2 の絞り	
7 3	排気弁	
7 4	制御弁	10
7 4 A	弁座	
7 4 B	弁積極子	
7 4 C	弁密封片	
7 4 D	コイル	
7 4 E	弁ばね	
7 5	圧力制御	
7 6	排気弁の調節可能なばね	
7 7	分岐接続口	
8 0	電磁弁装置	
8 2	コイル	20
8 3	制御導線	
9 0	空気圧装置	
9 1	ベロー	
9 2	貯蔵タンク	
9 3	電磁弁	
9 4	電磁弁	
9 5	通路	
9 6	別の空気圧導管	
9 7	弁ブロック	
9 8	懸架装置一分岐導管	30
9 9	貯蔵タンク一分岐導管	
1 0 0, 2 0 0, 3 0 0	空気圧システム	
1 1 0	空気圧制御導管	
1 3 0	空気圧逆止め解除導管	
1 3 0. 1	第 1 の逆止め解除一分岐導管	
1 3 0. 2	第 2 の逆止め解除一分岐導管	
1 7 0	別の排気導管	
1 7 0. 1	排気一分岐導管	
6 1 0	逆止め弁座	
6 2 0	逆止め弁体	40
6 2 1	座面	
6 3 0	弁ばね	
6 4 0, 6 4 0 '	制御ピストン、二重中継ピストン	
6 4 0. 1	第 1 の区間	
6 4 0. 2	第 2 の区間	
6 4 1, 6 4 1 '	ストッパ面、中継－逆止め解除体	
6 4 2	環状隆起	
6 4 2. 1	制御空間に近い方にある環状隆起 6 4 2 の第 1 の側	
6 4 2. 2	排気空間に近い方にある環状隆起 6 4 2 の第 2 の側	
6 4 3	座面	50

6 4 4	制御座	
6 5 0	ハウジング	
6 5 1	密封片	
6 5 2	隔離密封片	
6 5 3	密封片	
6 6 0	制御ばね	
6 7 0	排気弁座	
6 8 0, 6 8 0'	排気弁体、中継－排気弁体	
6 8 1	排気弁密封片	
A	第 1 のハウジング範囲	10
B	第 2 のハウジング範囲	
C	第 3 のハウジング範囲	
A 0	逆止め室 I の入口	
A 1	逆止め室 I の出口	
A 2	流通室 I I の出口	
A 3	排気室 I V の入口	
A 4	排気室 I V の出口	
$\bar{D}$	圧縮空気流	
E R	排気方向	20
B R	充填方向	
E 0	空気供給インタフェース	
E 1	圧縮空気導入－インタフェース	
E 2	圧縮空気供給－インタフェース	
E 3	排気インタフェース	
F	ばね	
G	凹み	
M	電動機	
O B	制御ピストン 6 4 0 の開放運動	
P _s	制御空間 I I I, 1 内のシステム圧力又は制御圧力	30
P _R	通路 9 5 内の保持圧力	
S	制御インタフェース	
S B	制御ピストン 6 4 0 の閉鎖運動	
T	蓋	
I	逆止め室	
I I	流通室	
I I I	制御室	
I I I, 1	制御空間	
I I I, 2	排気空間	
I V	排気室	40

【図 1】

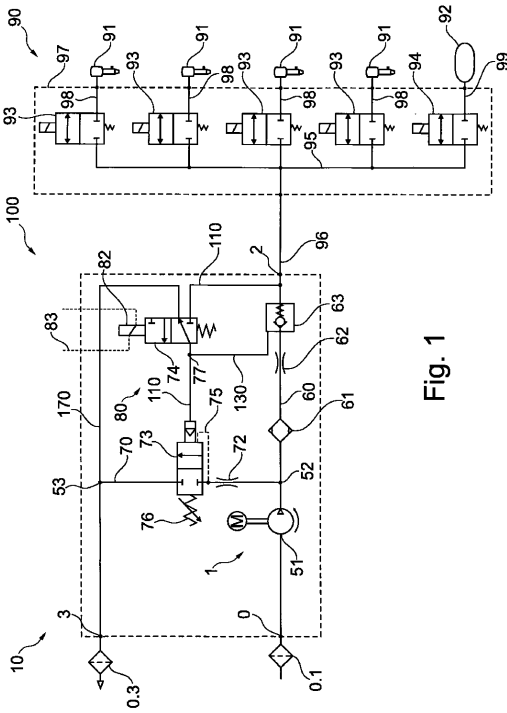


Fig. 1

【図 2】

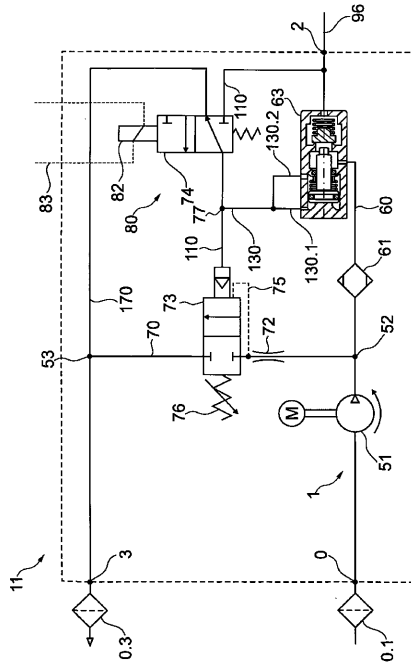


Fig. 2

【図 3】

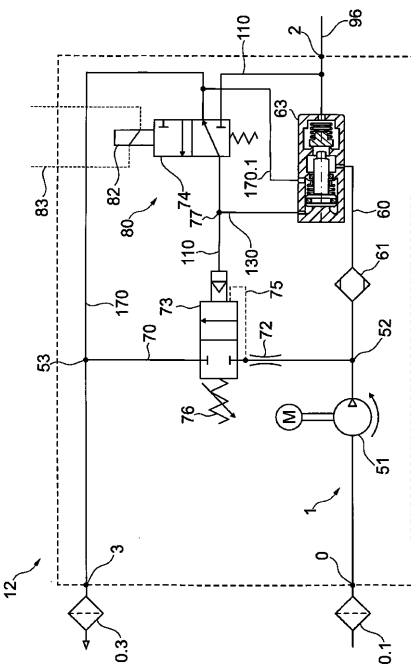


Fig. 3

【図 4】

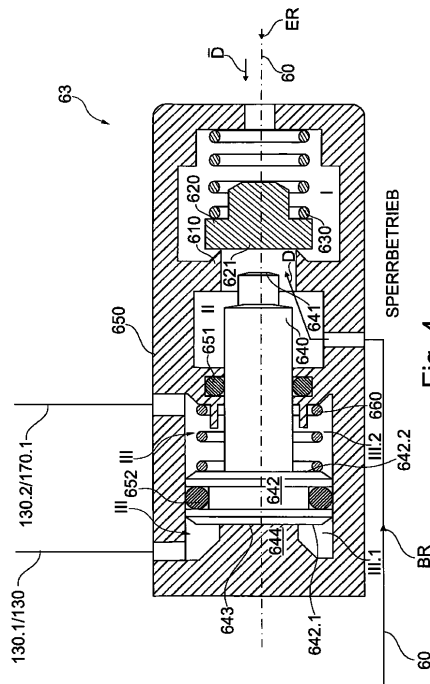


Fig. 4

【図 5 A】

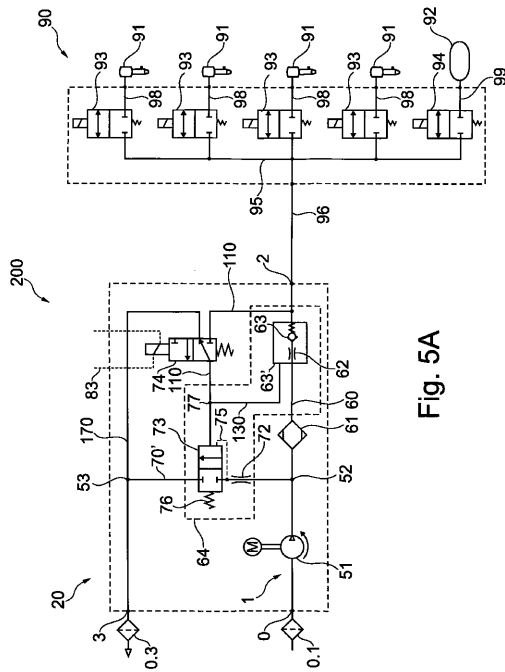


Fig. 5A

【図 5 B】

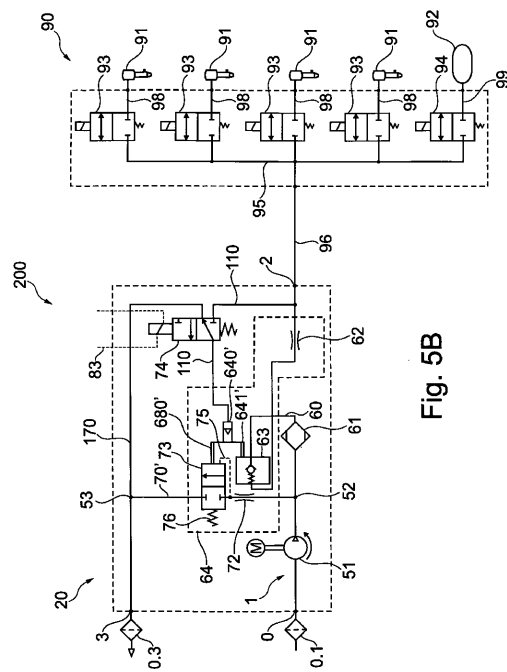


Fig. 5B

【図 6 A】

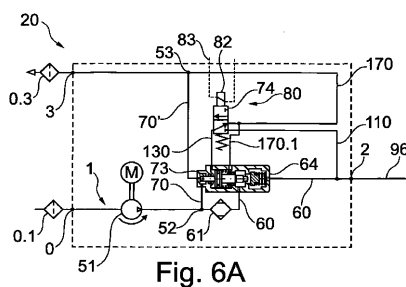


Fig. 6A

【図 6 C】

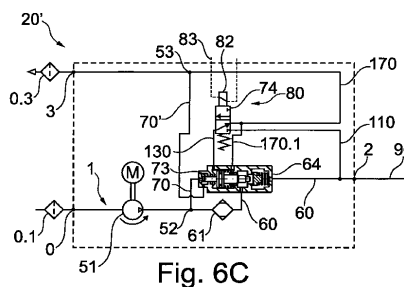


Fig. 6C

【図 6 B】

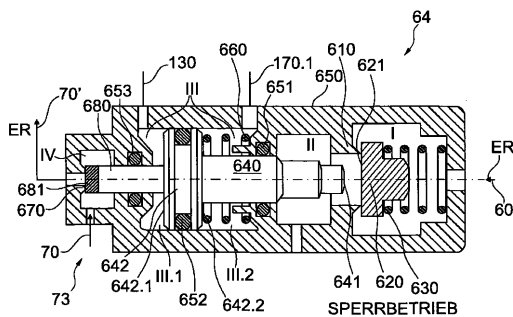


Fig. 6B

【図 6 D】

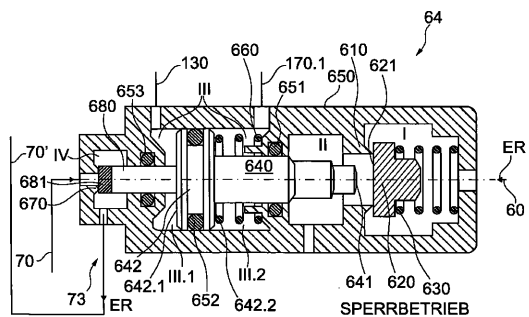


Fig. 6D

【図 6 E】

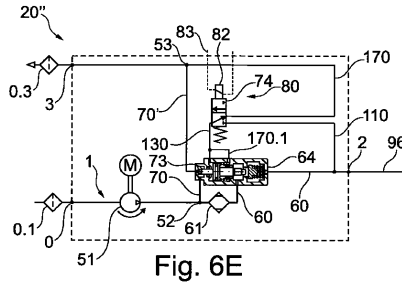


Fig. 6E

【図 7 A】

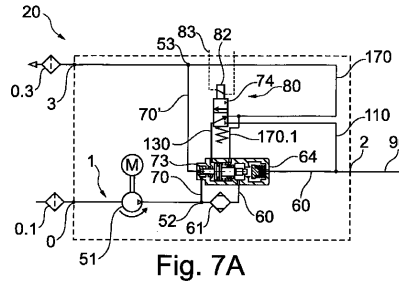


Fig. 7A

【図 6 F】

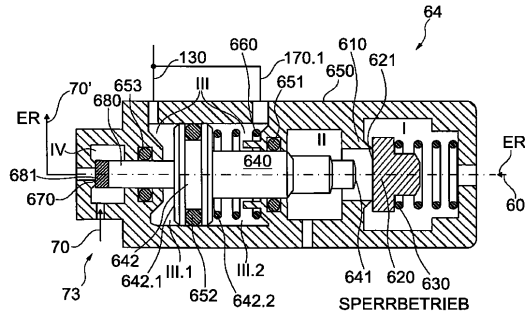


Fig. 6F

【図 7 B】

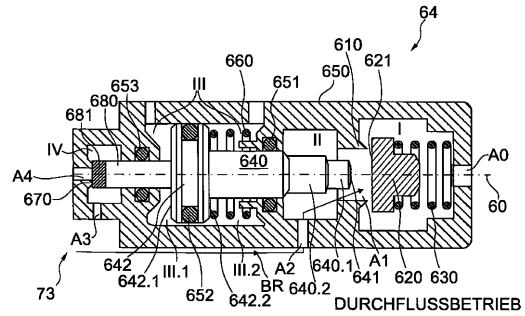


Fig. 7B

【図 8 A】

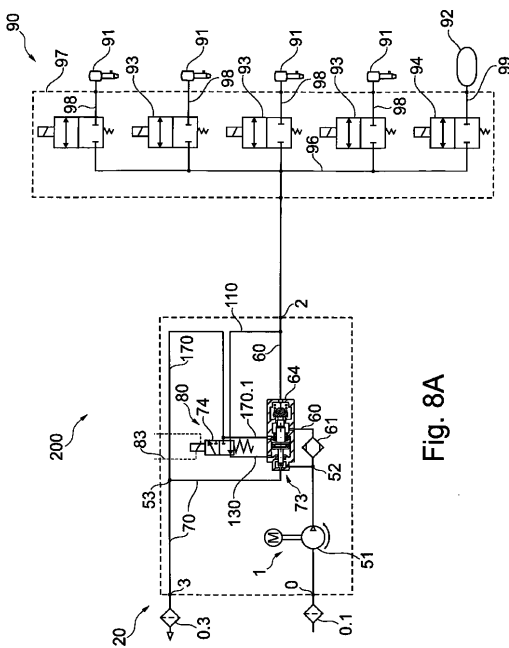


Fig. 8A

【図 8 B】

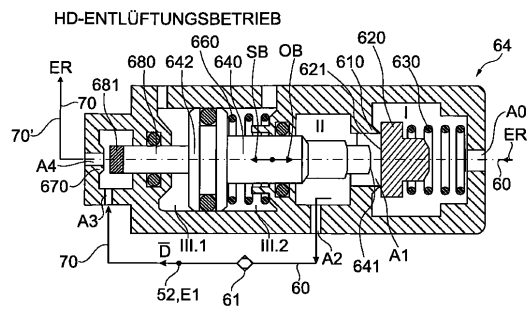


Fig. 8B

【図 9 A】

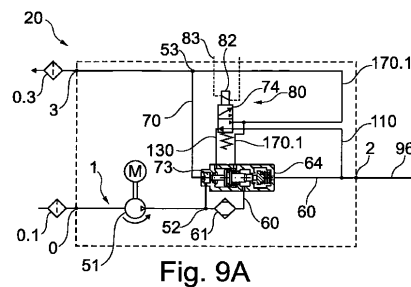


Fig. 9A

【図 9 B】



【図 10】



フロントページの続き

- (72)発明者 マイスネル, フランク
ドイツ連邦共和国 30453 ハノーヴァー・ヴンストルフエル・ラントシュトラッセ57
- (72)発明者 シュターベノヴ, ウヴェ
ドイツ連邦共和国 30880 ラーツエン・カンプシュトラッセ19

審査官 柏原 郁昭

- (56)参考文献 特開2000-52739 (JP, A)
特開平5-133483 (JP, A)
独国特許出願公開第102005063229 (DE, A1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|--------|
| F15B | 21/04 |
| F15B | 11/06 |
| F16K | 15/18 |
| B60G | 17/052 |