

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6602959号

(P6602959)

(45) 発行日 令和1年11月6日(2019.11.6)

(24) 登録日 令和1年10月18日(2019.10.18)

(51) Int.Cl.

F 1

B 6 0 T 17/00 (2006.01)

B 6 0 T 17/00

B

B 6 0 T 17/00

E

請求項の数 12 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2018-512952 (P2018-512952)
 (86) (22) 出願日 平成28年9月6日 (2016.9.6)
 (65) 公表番号 特表2018-526284 (P2018-526284A)
 (43) 公表日 平成30年9月13日 (2018.9.13)
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2016/070902
 (87) 国際公開番号 WO2017/042140
 (87) 国際公開日 平成29年3月16日 (2017.3.16)
 審査請求日 平成30年5月7日 (2018.5.7)
 (31) 優先権主張番号 102015115368.8
 (32) 優先日 平成27年9月11日 (2015.9.11)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関
 ドイツ (DE)

(73) 特許権者 503159597
 クノール・ブレンゼ ジステーマ フェーア
 シーネンファールツォイゲ ゲゼルシャ
 フト ミット ベシュレンクテル ハフツ
 ング
 Knorr-Bremse System
 e fuer Schienenfahr
 zeuge GmbH
 ドイツ連邦共和国 ミュンヘン モーザッ
 ハー シュトラッセ 80
 Moosacher Strasse 8
 0, D-80809 Muenchen,
 Germany

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 特に鉄道車両用の主空気供給および補助空気供給のための空気供給システムの空気乾燥ユニットを制御する方法および装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車両の主空気供給および補助空気供給のための空気供給システムの少なくとも1つの空気乾燥ユニット (8 ; 8 a ~ 8 c) を制御する方法であって、

対応する電気モータ (4 ; 4 a ~ 4 c) によって駆動される少なくとも1つのコンプレッサ (1 ; 1 a ~ 1 c) により、主エアタンク (2) への主空気供給および補助エアタンク (10) への補助空気供給を行い、

前記コンプレッサ (1 ; 1 a ~ 1 c) が形成した圧縮空気を、後置接続された少なくとも1つの空気乾燥ユニット (8 ; 8 a ~ 8 c) を介して導通させ、該空気乾燥ユニット (8 ; 8 a ~ 8 c) により、前記コンプレッサ (1 ; 1 a ~ 1 c) が形成した圧縮空気を乾燥させ、

前記空気乾燥ユニット (8 ; 8 a ~ 8 c) の乾燥剤を、乾燥した圧縮空気によって回生させる、方法において、

前記車両のセットアップのための補助空気供給中には、前記少なくとも1つの空気乾燥ユニット (8 ; 8 a ~ 8 c) の回生に使用される空気流を低減するかまたは遮断し、これにより、補助空気供給において、主空気供給に比べ、前記コンプレッサ (1 ; 1 a ~ 1 c) が送出した体積流量のより大きな量または全量を、前記補助エアタンク (10) の充填に利用できるようにする、

ことを特徴とする方法。

【請求項 2】

10

20

前記少なくとも1つのコンプレッサ（1；1 a～1 c）の遮断後、前記主エアタンク（2）および／または前記補助エアタンク（10）からの乾燥した圧縮空気を、乾燥剤の回生のために前記少なくとも1つの空気乾燥ユニット（8；8 a～8 c）を通して導通させる、

請求項1記載の方法。

【請求項3】

補助空気供給のフェーズへの前記少なくとも1つの空気乾燥ユニット（8；8 a～8 c）の切り換えを、前記補助エアタンク（10）内の圧力に依存して行う、

請求項1または2記載の方法。

【請求項4】

それぞれ異なる圧送出力を有する複数のコンプレッサ（1；1 a～1 c）を主空気供給および補助空気供給に使用し、車両のセットアップのための補助空気供給のフェーズでは、車両バッテリー（6）により、低い圧送出力を有するコンプレッサ（1 a）を駆動する、
請求項1から3までのいずれか1項記載の方法。

【請求項5】

前記少なくとも1つのコンプレッサ（1；1 a～1 c）による主空気供給のフェーズでは、前記主エアタンク（2）に圧縮空気を充填し、前記主エアタンク（2）により、少なくとも1つのニューマチックブレーキ装置に圧縮空気を供給する、
請求項1から4までのいずれか1項記載の方法。

【請求項6】

前記少なくとも1つのコンプレッサ（1；1 a～1 c）による補助空気供給のフェーズでは、前記補助エアタンク（10）に圧縮空気を充填し、前記補助エアタンク（10）により、パンタグラフ（5）および／またはメインスイッチを操作するニューマチックアクチュエータに圧縮空気を供給する、

請求項1から5までのいずれか1項記載の方法。

【請求項7】

車両の主空気供給および補助空気供給のための空気供給システムの少なくとも1つの空気乾燥ユニット（8；8 a～8 c）を制御する装置であって、

対応する電気モータ（4；4 a～4 c）によって駆動される少なくとも1つのコンプレッサ（1；1 a～1 c）が、主エアタンク（2）への主空気供給および補助エアタンク（10）への補助空気供給を行い、

形成された圧縮空気は、後置接続された少なくとも1つの空気乾燥ユニット（8；8 a～8 c）を介して通流し、該少なくとも1つの空気乾燥ユニット（8；8 a～8 c）は、前記コンプレッサ（1；1 a～1 c）が形成した圧縮空気を乾燥させ、前記空気乾燥ユニット（8；8 a～8 c）は、自身の乾燥剤を、乾燥した圧縮空気によって回生させる、装置において、

制御ユニット（7）は、前記車両のセットアップのための補助空気供給中、前記少なくとも1つの空気乾燥ユニット（8；8 a～8 c）の回生に使用される空気流を低減するかまたは遮断し、これにより、補助空気供給において、主空気供給に比べ、前記コンプレッサ（1；1 a～1 c）が送出した体積流量のより大きな量または全量を、前記補助エアタンク（10）の充填に利用する、

ことを特徴とする装置。

【請求項8】

前記空気供給システムは、相互に並列に接続された複数の空気乾燥ユニット（8；8 a～8 c）を含み、少なくとも1つの弁（15；15 a～15 c）が、補助空気供給のフェーズで前記空気乾燥ユニット（8；8 a～8 c）の1つまたは一部を作動させるために設けられている、

請求項7記載の装置。

【請求項9】

前記空気供給システムは、相互に直列に接続された複数の空気乾燥ユニット（8；8 a

10

20

30

40

50

～8 c)を含み、少なくとも1つの弁(15)が、補助空気供給のフェーズで前記空気乾燥ユニット(8; 8 a～8 c)を作動させるために設けられている、
請求項7または8記載の装置。

【請求項10】

前記制御ユニット(7)は、少なくとも1つの切換弁(14)によって、前記少なくとも1つのコンプレッサ(1; 1 a～1 c)の遮断状態で、前記主エアタンク(2)および／または前記補助エアタンク(10)からの乾燥した圧縮空気を、前記空気供給システムの乾燥剤の回生のために前記少なくとも1つの空気乾燥ユニット(8; 8 a～8 c)を通して導通させる、

請求項7から9までのいずれか1項記載の装置。

10

【請求項11】

前記空気乾燥ユニット(8; 8 a～8 c)は吸着型空気乾燥器として構成されており、該吸着型空気乾燥器の、乾燥剤が充填された空気乾燥器カートリッジは、乾燥モードおよび回生モードで作動可能である、

請求項7から10までのいずれか1項記載の装置。

【請求項12】

前記空気乾燥ユニット(8; 8 a～8 c)はメンブレン式空気乾燥器として構成されており、該メンブレン式空気乾燥器の濾過メンブレンは、乾燥剤として、乾燥モードおよび回生モードで作動可能である、

請求項7から10までのいずれか1項記載の装置。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両、特に鉄道車両の主空気供給および補助空気供給のための空気供給システムの少なくとも1つの空気乾燥ユニットを制御する方法および装置に関する。ここでは、対応する電気モータによって駆動される少なくとも1つのコンプレッサにより、主エアタンクへの主空気供給および補助エアタンクへの補助空気供給が行われ、コンプレッサが形成した圧縮空気が、後置接続された少なくとも1つの空気乾燥ユニットを介して導通され、この空気乾燥ユニットにより、コンプレッサが形成した圧縮空気が乾燥される。ここで、空気乾燥ユニットの形式に応じて使用される乾燥剤は、乾燥した圧縮空気によって回生される。

30

【0002】

本発明の適用分野は、主として、鉄道車両構造をカバーしている。これに関して、電気モータによって駆動されるコンプレッサが、ニューマチック機構群、例えば車両ブレーキシステムへの供給に用いられる圧縮空気を形成する。このために、コンプレッサが周囲空気から形成した圧縮空気は、まず、その湿分の大部分を脱離させる空気乾燥ユニットへ供給される。

【0003】

このような主空気供給と並んで、一般に知られた従来技術によれば、別個の車両バッテリーによって駆動される補助エアコンプレッサを補助空気供給の実現に用いることができる。補助空気供給は、パンタグラフまたはこれに類似のもののためのアクチュエータに必要なニューマチックエネルギーを供給することができる。パンタグラフは、着線状態において、電気架線を介して、車両のための電気エネルギー供給を行う。ニューマチックアクチュエータは、この着線位置と、電気架線との接触が遮断されている離線位置との間で、パンタグラフを運動させる。車両のセットアップのため、すなわちとりわけ電気架線との接触の形成による動作準備を行うために、別個の補助エアコンプレッサには車両の車両バッテリーによって電気エネルギーが供給されるが、この別個の補助エアコンプレッサは相対的に低い圧送エネルギーを有する。この場合、車両バッテリーの電気エネルギーは、補助エアコンプレッサを電気モータで駆動するのに充分であり、これにより補助空気供給のための十分な圧縮空気を形成可能である。

40

50

【0004】

独国特許出願公開第102013109475号明細書（DE102013109475A1）からは、こうした別個の補助エアコンプレッサの機能を車両の主コンプレッサに担当させることで補助エアコンプレッサを省略する、別の技術手段が得られる。コンプレッサによる補助空気供給のために、このコンプレッサを駆動する電気モータが、周波数変換器を介して、車両バッテリーから供給される電気エネルギーによって駆動される。こうして形成された駆動エネルギーは、主コンプレッサを相対的に低い回転数で駆動させるのに充分であり、補助空気供給のための圧縮空気は、圧縮空気供給管路の副管路から主エアタンクへ分岐される。こうした補助空気の分流は、乾燥した補助空気を得られるよう、主コンプレッサに後置接続された空気乾燥ユニットの下流で行われる。

10

【0005】

空気乾燥ユニットは、従来技術では、吸着式空気乾燥器として構成されている。吸着式空気乾燥器は、ここでは2チャンバ乾燥器の形式にしたがって構成されており、乾燥剤が充填された、並列に駆動可能な2つの空気乾燥器カートリッジを有する。これらの空気乾燥器カートリッジは、乾燥フェーズと回生フェーズとで交互に、一般に公知の手法で駆動可能である。これに続いて、定常的に、乾燥した圧縮空気の一部が回生に用いられる。

【0006】

これに代えて、空気乾燥ユニットを、メンブレン式空気乾燥器として構成してもよい。メンブレン式空気乾燥器は、拡散によって動作し、長手方向で相互に並列に延在する多数の中空ファイバから形成されている。乾燥した圧縮空気は、これらのファイバを長手方向で貫流する。中空ファイバの特別な構造および材料特性により、水は中空ファイバの側壁を空気よりも迅速に貫通することができる。中空ファイバの内部と周囲との間の空気湿分の濃度勾配により、空気湿分から取り出された水がファイバ内からファイバ外へと拡散する。その後、この箇所で凝縮液が導出される。対向流方向で外側へ、中空ファイバに沿って導通される既に乾燥した圧縮空気により、ここでは中空ファイバとして構成されている乾燥剤の回生が行われる。また、このために、主空気流にもはや利用されない乾燥した圧縮空気が用いられる。

20

【0007】

国際公開第2013/150110号（WO2013/150110）から、相互に並列に接続され、乾燥モードと回生モードとで交互に作動可能な2つの空気乾燥器カートリッジを有する、別の吸着型空気乾燥器が明らかである。ここでは、少なくとも一方の空気乾燥器カートリッジを迂回させて、乾燥した圧縮空気が再び吸着型空気乾燥器の入力側へ戻るように導通させることのできる回生管路が設けられている。当該回生管路を介して回生が行われる。

30

【0008】

従来技術の欠点は、優先的に補助エアタンクの再充填に用いられる補助空気供給の間、乾燥した圧縮空気も空気乾燥ユニットの回生に用いられるということである。このため、特にパンタグラフ給電部を備えた鉄道車両のセットアップの範囲において補助エアタンクの再充填が行われる場合に、これが遅延してしまう。なぜなら、バッテリー駆動での補助空気供給では、車両の動作準備を行うための時間、すなわちパンタグラフを着線させるための時間がさらに遅延するからである。

40

【0009】

したがって、本発明の課題は、容易な技術手段によって円滑な補助空気供給ひいては車両の迅速なセットアップが可能となる、車両の主空気供給および補助空気供給のための空気供給システムの空気乾燥ユニットを制御する方法および装置を提供することである。

【0010】

この課題は、方法技術的には、請求項1の上位概念記載の方法から出発して、その特徴部分に記載された特徴との組み合わせによって解決される。方法に対応する技術装置については、請求項7に示されている。引用されている各従属請求項は、本発明の有利な実施形態を反映している。

50

【0011】

本発明は、補助空気供給中、少なくとも1つの空気乾燥ユニットの回生に使用される空気流を低減するかまたは完全に遮断し、これにより、補助空気供給において、主空気供給に比べ、コンプレッサが送出した体積流量のより大きな量または全量を、補助エアタンクの充填に利用できるようにするという技術教説を含む。

【0012】

本発明の解決手段の利点は、特に、空気乾燥ユニットが制御技術的に簡単な措置によって、補助空気供給中、乾燥剤の回生が少なくとも低減され、これにより補助空気供給に割り当てられる乾燥した圧縮空気を節約できることにある。これにより、車両のセットアップが従来技術に比べて格段に短縮され、車両を迅速に動作準備できる。

10

【0013】

本発明を改善する措置によれば、空気供給システムの少なくとも1つのコンプレッサの遮断後、主空気供給の範囲で設けられた主エアタンクおよび／または補助エアタンクからの乾燥した圧縮空気を、乾燥剤の回生のために少なくとも1つの空気乾燥ユニットを通して導通させることが提案される。言い換えれば、空気供給システムの遮断後、空気乾燥ユニットを介したタンク排出が保証され、十分に乾燥剤を回生させた状態で車両を停止させることができる。車両の再使用開始時ひいてはこれに続くセットアップ時には、このフェーズでの乾燥剤の回生が遮断されるにもかかわらず、空気乾燥ユニットを介して、乾燥した圧縮空気によるバッテリー駆動での初期的な補助空気供給を保証できる。こうした制御技術上の措置は、車両停止時の空気供給システムの遮断後に、空気乾燥ユニットの回生のために蓄積されていた乾燥した圧縮空気を少なくとも部分的に用いるインテリジェントな切換装置によって、容易に実現可能である。このために、上述した切換装置は、例えば、空気供給システムが不活性化された際に、主エアタンクからの圧縮空気が空気乾燥ユニットの上流へ戻るように導通させる。空気乾燥ユニットは、圧縮空気を節約するため、乾燥インターバル後に圧縮空気の使用を自動的に遮断するように構成されるべきである。このようにすれば、次のセットアップ時には、場合により補助エアタンク内にまだ十分な圧縮空気を存在させることができ、これにより、コンプレッサによる補助エアタンクの充填自体を状況に応じてさらに行わないままとすることができる。

20

【0014】

これに代えて、乾燥を完了した状態での空気乾燥ユニットの停止を、コンプレッサの慣性運転制御によっても行うことができる。ただしこの場合、タンクの充填に必要なよりも長くコンプレッサが駆動されることになる。空気乾燥ユニットの駆動パラメータを当該フェーズで適応化することにより、乾燥効果を最適化することができる。

30

【0015】

好ましくは、補助空気供給のフェーズへの少なくとも1つの空気乾燥ユニットの切り換えが、補助エアタンク内の圧力に依存して行われる。ここでの切り換えは、機械的に、ニューマチックに、電氣的にまたはハイドロリックに行うことができる。

【0016】

また、本発明の代替的な実施形態によれば、好ましくはそれぞれ異なる圧送出力を有する複数のコンプレッサも主空気供給および補助空気供給に使用でき、特に車両のセットアップのための補助空気供給のフェーズで、車両バッテリーにより、低い圧送出力を有する1つのコンプレッサもしくは一部のコンプレッサが駆動される。言い換えれば、この場合、並列に接続された複数のコンプレッサが少なくとも1つの空気乾燥ユニットによって主エアタンクおよび補助エアタンクを充填する。ここで、好ましくは低い圧送出力を有する唯一のコンプレッサが補助空気供給に用いられる場合、車両バッテリーから取り出される必要な電力を小さくできる。これにより、車両バッテリーが保護される。

40

【0017】

本発明の別の代替的な実施形態によれば、空気供給システムが相互に並列に接続された複数の空気乾燥ユニットを含む構成が提案される。並列回路においては、少なくとも1つの弁が、補助空気供給のフェーズで、1つの空気乾燥ユニットまたは空気乾燥ユニットの

50

1つのサブセットを作動させるために設けられる。また、これと並んで、複数の空気乾燥ユニットを相互に直列に接続する構成も可能である。この場合も、少なくとも1つの弁が、補助空気供給のフェーズで少なくとも1つの空気乾燥ユニットを作動させるために設けられる。なお、各空気乾燥ユニットと1つもしくは複数の前置フィルタまたは凝縮液分離器とを1つの構造ユニットにまとめうることも指摘しておく。補助空気供給のための複数の空気乾燥ユニットからの1つまたは一部の選択が作動されると、必要乾燥量が補助エアタンクの充填のための体積流量に適応化される。

【0018】

上述した全ての実施のバリエーションおよび別の可能な実施のバリエーションにおいて、制御ユニットは、相応の弁の駆動により、補助空気供給中、特に車両のセットアップ中、乾燥剤の回生が低減されるかまたは遮断され、その際に好ましくは唯一の空気乾燥ユニットのみが駆動されることを保証する。制御ユニットは、好ましくは電子制御ユニットとして構成され、この電子制御ユニットによって駆動される、本発明の制御を行うための弁は、好ましくはエレクトロニューマチックバルブとして構成される。また、制御を、機械的に、ニューマチックにまたはไฮドロリックに行うこともできる。

10

【0019】

本発明を改善するさらなる措置を、図に即した実施例の説明とともに詳細に示す。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】戻し流機能を有する、主空気供給および補助空気供給のための空気供給システムの空気乾燥ユニットを制御する装置を示す概略的なブロック回路図である。

20

【図2】相互に並列に接続された複数の空気乾燥ユニットを備えた空気供給システムの一部を示す概略的なブロック回路図である。

【図3】直列に接続された複数の空気乾燥ユニットを備えた空気供給システムの一部を示す概略的なブロック回路図である。

【0021】

図1によれば、(詳細には図示されていない)電氣的に駆動される鉄道車両の主空気供給および補助空気供給の範囲において、主エアタンク2およびこれに接続された主エアタンク管路3に充填される圧縮空気を形成するコンプレッサ1が設けられている。コンプレッサ1は、電気モータ4によって駆動される。電気モータ4の駆動のための電気エネルギーは、鉄道車両の通常動作中、架線接続部からパンタグラフ5を介して受け取られる。さらなる電気エネルギーの供給には、車両に搭載配置されている車両バッテリー6が用いられる。パンタグラフ5および車両バッテリー6による電気エネルギー供給は電子制御ユニット7を介して制御され(破線)、この電子制御ユニット7は、とりわけ、ここでは三相交流モータとして構成された電気モータ4の駆動のための電圧および周波数を変化させるべく組み込まれた変換器も含む。

30

【0022】

パンタグラフ5に配属されているニューマチックアクチュエータは、コンプレッサ1が形成し、空気乾燥ユニット8が乾燥させた圧縮空気によって、パンタグラフ5の離線および着線のために駆動される。パンタグラフ5がまだ離線の静止位置にある車両のセットアップフェーズでは、架線からの電気エネルギーは利用できないので、コンプレッサ1の電気モータ4には、さしあたり車両バッテリー6を介して電気エネルギーが供給される。車両バッテリー6から調達可能な電気エネルギーは、車両セットアップの当該フェーズにおいては、補助エアタンク10の充填とこれに続くニューマチックアクチュエータによるパンタグラフ5の着線とに十分な低い圧送出力でコンプレッサ1を駆動するのに充分である。

40

【0023】

このために、コンプレッサ1のバッテリー駆動によって形成される圧縮空気は、ここではエレクトロニューマチック3/2方向制御弁として構成されたスイッチ弁9を介して、電子制御ユニット7にしたがい、補助エアタンク10へ供給される。補助エアタンク10は、パンタグラフ5を駆動するために圧縮空気を蓄積する。車両のセットアップフェーズ外

50

では、スイッチ弁 9 は、コンプレッサ 1 が形成し、空気乾燥ユニット 8 が乾燥させた圧縮空気を車両の主エアタンク 2 に供給する。主エアタンク 2 の充填は、好ましくは、車両の通常動作中に、パンタグラフ 5 を介した電気エネルギー供給によって行われる。

【0024】

車両のセットアップ時点でもまだ十分な圧縮空気が主エアタンク 2 内に存在している場合、空になった補助エアタンク 10 の充填もここから行うことができる。このために、主エアタンク 2 から補助エアタンク 10 へ向かう順流方向で、スイッチ弁 9 に対して並列に接続される逆止弁 11 が設けられている。

【0025】

電子制御ユニット 7 は、エレクトロニューマチックスイッチ弁 9 に対して、上述したロジックにしたがって車両の主空気供給および補助空気供給を行うための、電氣的な切換信号を設定する（点線）。電子制御ユニット 7 の信号入力側には、主エアタンク 2 の第 1 の圧力センサ 12 および補助エアタンク 10 の第 2 の圧力センサ 13 の圧力信号が供給される（点線）。ここから、電子制御ユニット 7 は、上述したロジックにしたがい、エレクトロニューマチックスイッチ弁 9 に対する切換信号を求める。さらに、電子制御ユニット 7 は、乾燥モードおよび回生モードに関するコンプレッサ 1 の駆動制御とさらに空気乾燥ユニット 8 の駆動制御とを担当する（点線）。 10

【0026】

スイッチ弁 9 に関して、3/2 方向制御弁の第 1 の切換位置では、コンプレッサ 1 が形成した供給圧力が（特に車両のセットアップフェーズで）補助エアタンク 10 に供給され、第 2 の切換位置では、車両の主空気供給を保证するため、コンプレッサ 1 が形成した供給圧力が主エアタンク 2 に供給される。 20

【0027】

さらに、電子制御ユニット 7 は、本発明の方式において、補助空気供給中に空気乾燥ユニット 8 の回生に使用される空気流を遮断するかまたは低減する。これに続いて、補助空気供給のフェーズ中、主空気供給のフェーズに比べ、コンプレッサ 1 が送出した体積流量の全量またはより大きな分量が補助エアタンク 10 を充填するために供給され、このために設けられた流出口を介して回生空気が周囲へ到達しなくなるかまたは到達量が低下する。

【0028】

戻し流機能の範囲において、コンプレッサ 1 の遮断状態で、空気乾燥ユニット 8 に含まれる乾燥剤が空気供給システムの停止後に回生されるよう、電子制御ユニットを介して駆動される切換弁 14 が、空気乾燥ユニット 8 が乾燥させた主エアタンク 2 または補助エアタンク 10 からの圧縮空気を導通する。使用される圧縮空気は、空気乾燥ユニット 8 の流出口から周囲へ到達する。 30

【0029】

図 2 に示されている別の実施例は、主エアタンク 2 および補助エアタンク 10 を充填することによる主空気供給および補助空気供給のための、圧縮空気の形成および圧縮空気の乾燥の領域が焦点となっている。この実施例では、上述した実施例とは異なり、複数のコンプレッサ 1 a ~ 1 c がそれぞれに配属された電気モータ 4 a ~ 4 c とともに主空気供給および補助空気供給に使用される。ただし、車両のセットアップのための補助空気供給のフェーズでは、この場合、このために必要な電気エネルギーを前置接続された電気モータ 4 a に供給する（ここには詳細に図示されていない）車両バッテリー 6 を介して、唯一のコンプレッサ 1 a のみが駆動される。 40

【0030】

さらに、当該実施例の空気供給システムは、相互に並列に接続された複数の空気乾燥ユニット 8 a ~ 8 c を含む。相応に配属された弁 15 a ~ 15 c は、電子制御部 7 にしたがって、空気乾燥ユニット 8 a ~ 8 c を作動する（点線）。各空気乾燥ユニット 8 a ~ 8 c には、前置フィルタ 16 a ~ 16 c が配属されている。

【0031】

図3の実施例では、上述した実施例とは異なり、主空気供給の範囲において主エアタンク2を充填するために、空気乾燥ユニット8a～8cが直列に接続されている。このために、この実施例では、唯一のコンプレッサ1が対応する電気モータ4とともに用いられる。

【0032】

なお、補助空気供給に際しては、直列接続された第1の空気乾燥ユニット8aのみが用いられ、この第1の空気乾燥ユニット8aの下流で、乾燥した補助空気流が制御部7にしたがって弁15を介して分岐される。補助空気は、補助エアタンク10の充填に用いられる。

【0033】

本発明は、上述した例示的な実施例に限定されない。むしろ、以下の特許請求の範囲の権利保護範囲に包含される各変化形態も考察可能である。つまり、例えば、複数の空気乾燥ユニットの直列回路において、複数のコンプレッサを圧縮空気の形成に用いることもできる。同様に、弁15または15a～15cを、それぞれに配属された空気乾燥ユニット8；8a～8cを作動するために、主空気流方向で空気乾燥ユニットの上流に配置することもできる。管路の逆止弁接続部は、タンク空気の逆流を阻止すべき箇所に配置される。空気乾燥ユニット8；8a～8cは、ここで、乾燥した圧縮空気による回生動作が行われる場合に、吸着式空気乾燥器、メンブレン式空気乾燥器またはこれに類似のものとして構成可能である。

【符号の説明】

【0034】

- 1 コンプレッサ
- 2 主エアタンク
- 3 主エアタンク管路
- 4 電気モータ
- 5 パンタグラフ
- 6 車両バッテリー
- 7 制御ユニット
- 8 空気乾燥ユニット
- 9 スイッチ弁
- 10 補助エアタンク
- 11 逆止弁
- 12, 13 圧力センサ
- 14 切換弁
- 15 弁
- 16 前置フィルタ

10

20

30

【図 1】

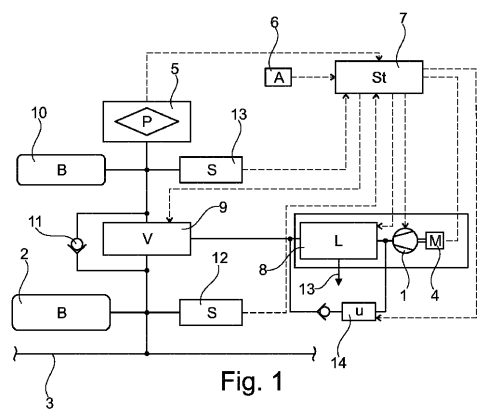


Fig. 1

【図 2】

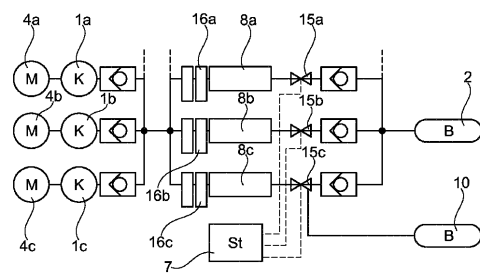


Fig. 2

【図 3】

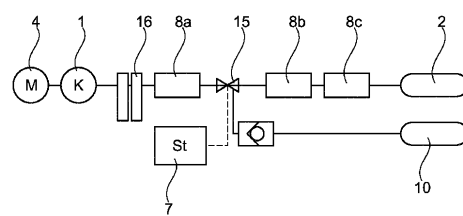


Fig. 3

フロントページの続き

- (74)代理人 100114890
弁理士 アインゼル・フェリックス＝ラインハルト
- (74)代理人 100098501
弁理士 森田 拓
- (74)代理人 100116403
弁理士 前川 純一
- (74)代理人 100135633
弁理士 二宮 浩康
- (74)代理人 100162880
弁理士 上島 類
- (72)発明者 トーマス メアケル
ドイツ連邦共和国 ヒュアト リービヒヴェーク 13
- (72)発明者 ペーター ベアガー
ドイツ連邦共和国 ウンターシュライスハイム ミュンヒナー リング 9
- (72)発明者 ゲアト アスマン
ドイツ連邦共和国 ミュンヘン アドルツライターシュトラッセ 28
- (72)発明者 クリスティアン ウラ
ドイツ連邦共和国 ミュンヘン シャンツェンバッハシュトラッセ 9
- (72)発明者 アンゲリカ リーディ
ドイツ連邦共和国 ミュンヘン シェーンシュトラッセ 58
- (72)発明者 フィリップ ゲーアケ
ドイツ連邦共和国 ミュンヘン ディーターズハイマー シュトラッセ 12アー

審査官 山田 康孝

- (56)参考文献 特表2010-506801 (JP, A)
特表2016-534870 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B60T 17/00