

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-210279

(P2004-210279A)

(43) 公開日 平成16年7月29日(2004.7.29)

(51) Int.CI.⁷

B61H 13/30
B60T 8/18
B60T 8/58
B60T 13/36
B60T 15/36

F 1

B61H 13/30
B60T 8/18
B60T 8/58
B60T 13/36
B60T 15/36

テーマコード(参考)

3D045
3D046
Z
3D048
3D049

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2004-3265 (P2004-3265)
(22) 出願日 平成16年1月8日 (2004.1.8)
(31) 優先権主張番号 10/338296
(32) 優先日 平成15年1月8日 (2003.1.8)
(33) 優先権主張国 米国(US)

(71) 出願人 591093069
ウエスチングハウス・エヤー・ブレーキ・
テクノロジーズ・コーポレイション
Westinghouse Air Brake Technologies Corporation
アメリカ合衆国、ペンシルベニア州、ウィルマーディング、エヤー・ブレーキ・アベニュー 1001
1001, Air Brake Avenue, Wilmerding, PA
15148, United States of America
(74) 代理人 100057874
弁理士 曽我道照

最終頁に続く

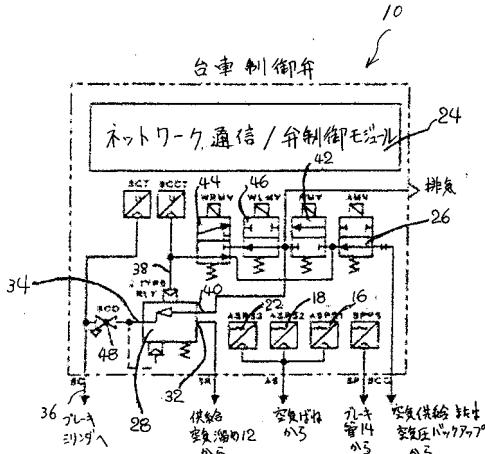
(54) 【発明の名称】鉄道車両の台車のブレーキ負荷計量配分機能を果たす台車制御ユニット及び方法

(57) 【要約】

【課題】 電空式ブレーキ系統用のブレーキ負荷計量配分機能を行うデジタル複数地点電子負荷計量配分システムを、鉄道車両台車制御ユニットとともに用いて、デジタル全電気／電子システムを実現する。

【解決手段】 デジタル複数地点電子負荷計量配分システムを備える台車は、負荷補償手段に作用弁26・弛め弁42の排他的な制御を付与する手段を備える。該付与手段は、(i)非常時の指示に応答して、作用弁・弛め弁からコントローラユニットを遮断することで、負荷補償手段に作用弁・弛め弁の排他の制御を与えることにより、負荷補償手段が非常用制動の際に台車が受ける負荷を補償し、(ii)非常時でない指示に応答して、コントローラユニットを作用弁・弛め弁と接続することで、台車の常用制動が、通常、負荷補償手段を用いて制御され、常用制動の際に台車が受ける負荷を補償することが可能になる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

鉄道車両の台車のブレーキ負荷計量配分機能を果たす台車制御ユニットであって、前記鉄道車両は、前記台車の車輪の常用制動を制御するためのコントローラユニットを有し、該台車制御ユニットは、

a) 流体圧力源と、

b) 鉄道車両の台車に配置されて、所定数の空気ばね圧スイッチから複数の所定空気ばね圧限界値を受け取るようにする、空気ばね圧手段と、

c) 非常用制動状態の存在を判定するための前記複数の所定空気ばね圧限界値を受け取り、かつブレーキ限界状態信号を生成するためのブレーキシリンダ制御手段と、

d) 前記ブレーキ限界状態信号を受け取り、該ブレーキ限界状態信号に応答して電圧信号を前記空気ばね圧手段の共通脚部に伝達し、かつ励磁信号を発生させるためのネットワーク通信／弁制御手段と、

e) 前記励磁信号を受け取り、かつ励磁状態時にブレーキ制御圧力信号を伝達するための作用弁と、

f) 前記ブレーキ制御圧力信号を受け取るためのリレー弁であって、(i) 前記流体圧力源に接続された供給ポート、(ii) 台車のブレーキシリンダに接続された出力ポート、(iii) 前記流体圧力源を連通させるための制御ポート、および(iv) 前記ブレーキシリンダを通気させる排気ポートを有し、前記制御ポートにおける前記ブレーキ制御圧力に応答して、前記ブレーキシリンダに対応する圧力を供給することによって、前記台車に前記ブレーキを掛けさせる、該リレー弁と、

g) 開弁時に、前記リレー弁の前記制御ポートから受け取った圧力を放出するための弛め弁と、

h) 負荷検知システムから受け取った圧力を、前記台車が受ける負荷を示すフィードバック信号に変換するためのブレーキ制御手段と、

i) 負荷補償手段に前記作用弁および前記弛め弁の排他的な制御を付与する手段であって、(i) 該付与手段は、非常時の指示に応答して、前記作用弁および前記弛め弁から前記コントローラユニットを遮断することで、前記負荷補償手段に前記作用弁および前記弛め弁の排他的な制御を与え、それによって、前記負荷補償手段は、非常用制動の際に前記台車が受ける前記負荷を補償し、(ii) 該付与手段は、非常時でない指示に応答して、前記コントローラユニットを前記作用弁および前記弛め弁と接続することで、前記台車の前記常用制動が、通常、前記負荷補償手段を用いて制御され、やはり、前記常用制動の際に前記台車が受ける前記負荷を補償することが可能になる、該付与手段とを備える台車制御ユニット。

【請求項 2】

前記付与手段は、開成時に一組の常開接点を閉じ、一組の常閉接点を開く車輪滑り解放リレーを有し、閉成時、前記常開接点のそれぞれは、前記コントローラユニットを前記作用弁および前記弛め弁と電気的に相互接続させる複数の導電経路の1つを完成し、車輪滑り解放リレーが消磁した場合に閉成することができない時、前記常閉接点のそれぞれは、機械的にそれと連結した前記常開接点の対応する接点が開成することができないことを示す請求項1に記載の台車制御ユニット。

【請求項 3】

鉄道車両の台車のブレーキ負荷計量配分機能を果たす方法であって、

a) センサ入力手段からネットワークデータパケットを読み取るステップと、

b) 制動要件を確定するステップと、

c) 前記制動要件が非常用ブレーキ状態であるかどうかを判定するステップと、

d) 前記非常用ブレーキ状態を示す肯定信号および否定信号の少なくとも一方を生成するステップと、

e) 前記否定信号を常用ブレーキおよびブレーキ弛め手段の少なくとも一方に、前記肯定信号を、励磁パターンを確定する手段に伝達するステップと、

10

20

30

40

50

f) 前記励磁パターンを確定する手段から励磁パターンを確定するステップとを含むブレーキ負荷計量配分機能を果たす方法。

【請求項 4】

前記ステップ(f)は、

a) 第1のルックアップ機能を行い、かつ該第1のルックアップ機能に応答して第1の肯定信号および第1の否定信号の少なくとも一方を生成するステップと、

b) 前記所定数の空気ばね圧スイッチの現時点の状態を確認するステップと、

c) 前記第1の肯定信号の少なくとも1つを第1の複数のブレーキシリンダ制御圧力確認手段に、前記第1の否定信号を圧力スイッチ誤作動を判定する手段に伝達するステップと、

d) 第1の複数の所定圧力を確認するステップと、

e) 前記所定圧力が確認されたときに作用弁を励磁するステップとを含む請求項13に記載のブレーキ負荷計量配分機能を果たす方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、一般的に、鉄道車両のブレーキを制御するためのシステムに関する。より詳細には、本発明は、鉄道車両の1つまたは複数の台車のブレーキを制御するために多くの異なる形式の電空式ブレーキ制御システムと共に用いることが可能なブレーキ制御ユニットに関する。さらにより詳細には、本発明は、鉄道車両台車の車輪に掛けられる制動力を定式化(formulating)する際に鉄道車両台車が受ける負荷の重量を電子的に補償する装置に関する。

【背景技術】

【0002】

本願は、発明の名称「ユニバーサル空気ブレーキ制御ユニット(Universal Pneumatic Brake Control Unit)」の米国特許第6,120,109号明細書に関連するものであり、該米国特許は、本願出願人に譲渡され、参照のために本願に組み入れられるものである。

【0003】

通常の旅客輸送または地下鉄タイプの列車は、機関車、複数の鉄道車両および幾つかの列車指令線を備える。列車指令線は、空気圧ラインおよび電気ラインの双方を含み、そのほとんどが列車において機関車から最後の鉄道車両まで延びている。主空気溜め等化管は、そのような空気圧列車指令線の一つである。列車指令線は、一連の別個独立した管から構成される。各鉄道車両の下側に固定された管の一つは、隣接する鉄道車両に固定された別の管に結合器を介して接続している。従って、主空気溜め等化管は、機関車から最後の鉄道車両まで延びる、実質的に一本の長い連続管である。空気圧縮機(列車のいたるところに配置ができる)によって空気が充填されると、列車内の各鉄道車両に配置された種々の空気溜め(供給空気溜め等)に空気を供給する役を果たすのが主空気溜め等化管である。

【0004】

旅客輸送および地下鉄タイプの列車にとって特に重要な1つの空気圧列車指令線は、ブレーキ管である。非常用事態が起こると、ブレーキ管を用いて列車内の各鉄道車両に非常用ブレーキ信号を伝える。同様に重要であるのは、以下に説明するように、列車の各鉄道車両にブレーキ指令を送るために使用されるブレーキ制御列車指令線である。他の電気列車指令線に沿って保護導管内に含まれているブレーキ制御列車指令線は、同様に、直列に連結された個々の管から形成される。

【0005】

旅客輸送用の機関車または地下鉄タイプの列車は、通常、ウエスチングハウス・エヤー・ブレーキ・テクノロジーズ・コーポレイション(WABTEC)製のRT-5ブレーキ制御システムのような電空式ブレーキ制御システムを有する。各種旅客輸送機関の必要性に合う

10

20

40

50

ように適合または構成されているため、現用の R T - 5 型システムのそれぞれは、通常、列車運転者が列車全体に対して全制動力および推進力を送ることができる主制御装置を特徴とする。

【 0 0 0 6 】

機関車の主制御装置は、ハンドル、コンピュータ、および種々の他の関連コンポーネントを収容する。ハンドルは、その動きの範囲にわたって自在に、複数の指定位置のいずれか1つに、長手方向に移動することができる。適当な位置にハンドルを動かすことによって、列車運転者は、列車の制動または推進を開始、維持、または停止することができる。例えば、列車が現時点で推進しているハンドル位置から全常用位置 (full service position) と呼ばれるところにハンドルを動かすことにより、ブレーキの常用制動がもたらされる。同様に、非常用位置に動かすと、運転者は、ブレーキの非常用制動と呼ばれるさらに高速タイプの制動を開始することができる。その目的が本発明の範囲を超えるようなハンドルの他の位置もある。

【 0 0 0 7 】

ハンドルの位置に基づいて、主制御装置のコンピュータが列車の全制動力または推進力を加減するかどうか、およびどの程度まで加減するかを確かめることができる。運転者がブレーキ装置にアクセスし易くするためにキーボードを使用して、例えば設定パラメータの入力が可能であるようにすることができる。他の既知のコンポーネントを使用して、コンピュータに各種の他の信号を供給することもできる。

【 0 0 0 8 】

受けた入力および動作を指示するソフトウェアに基づき、主制御装置は、実質的に、ブレーキの全体の動作を制御する。常用制動の場合、主制御装置は、現在の状態に適したブレーキ指令を定式化し、ブレーキ制御列車指令線に沿ってブレーキ指令を列車の鉄道車両のそれぞれに伝える。そのブレーキ指令により、主制御装置は、ブレーキ弛めからブレーキ常用制動までの任意の動作、すなわち、この両極間のあらゆる程度のブレーキ作用を指示することができる。

【 0 0 0 9 】

非常用制動の場合、機関車内にある押しボタン式非常用弁を用いて、同時に空気圧手段および電気手段の双方を用いて、非常用レベルまでブレーキ管圧を下げるよう作用させることができる。押して作動すると、非常用弁は、ブレーキ管が大気へ直接通気する経路を提供する。また、非常用列車指令線を同時に消磁することで、1つまたは複数の非常用電磁弁を消磁してブレーキ管をさらに通気させる。

【 0 0 1 0 】

代替的に、主制御装置によって送られる場合、機関車の非常用ブレーキ制御弁が用いられて、非常用レベルまでブレーキ管圧力が下げられる。ブレーキ管圧力を非常用レベルまで下げるこことによって、列車の機関車地点から開始するか、または列車内の任意の他の地点から開始するかに拘わらず、ブレーキ管に沿って列車内の全ての他の鉄道車両に非常用ブレーキ信号を送る。

【 0 0 1 1 】

旅客輸送および地下鉄タイプの列車に関して、ブレーキ管は、通常、二値論理方式に従って動作する。非常でない状況の際のブレーキ管の通常の動作圧は、913 ~ 1053 KPa (130 ~ 150 psi) (主空気溜め等化管を介して加えられる圧力) の範囲である。移行点または非常用レベルは、約 632 KPa (90 psi) にある。632 KPa (90 psi) 以下の圧力は、非常用を示す。非常用ブレーキ信号を構成するのは、このようなより低い圧力範囲である。

【 0 0 1 2 】

各旅客輸送鉄道車両は、通常、電子コントローラおよび2つの台車を有し、各台車には、通常2つの車軸がある。機関車内の主制御装置から受け取った指令に応答して、電子コントローラは、鉄道車両の双方の台車の動作を制御する。しかし、電子コントローラは、2つの中央処理ユニット (CPU) を有する。関連のインターフェース装置と共に、各中

10

20

30

40

50

央処理ユニットは、一方の台車を他方の台車とは独立して制御する。中央処理ユニットは、ブレーキ指令および台車に特定の各種の他の入力に基づいて制御する。

【0013】

台車のブレーキ装置は、空気圧制御ユニットおよび1つまたは複数の空気圧作動式ブレーキシリンダを有する。図1に示すように、空気圧制御ユニットは、通常、作用電磁弁(AMV)、弛め電磁弁(RMV)、リレー弁、非常用切換弁(ETV)、可変負荷弁(VLV)、および空気ばね圧トランスデューサを収容する。台車の負荷検知システムから受け取った圧力を変換するのに使用される空気ばねトランスデューサは、台車が受ける負荷を示すフィードバック信号を供給する。

【0014】

リレー弁は、通常、J-1リレー弁または同様タイプの弁の形態をとる。リレー弁は、ブレーキ制御の技術分野においてその構成および動作がよく知られている空気パイロット装置である。これは、非常用切換弁に接続される制御ポート、供給空気溜めによって供給される供給ポート、供給空気溜めからブレーキシリンダ(複数可)に空気を送ることができる出力ポート、およびブレーキシリンダ(複数可)を通気させる排気ポートを特徴とする。その制御ポートに当たる空気の圧力およびリレー弁がブレーキシリンダに送出する空気の圧力は、略同様であるが、リレー弁によって送出される空気は、制御ポートが受け取る空気よりも、量が遙かに多いであろう。

【0015】

空気圧制御ユニットの非常でない動作の際(すなわち、ブレーキ管圧力が移行点よりも上にある場合)、非常用切換弁は、作用電磁弁および弛め電磁弁の双方に制御ポートを接続するアクセス状態をとる。作用電磁弁が開くと、空気が供給空気溜めから可変負荷弁を介して制御ポートに至ることが可能になる。弛め電磁弁が開くと、制御ポートに当たるいかなる圧力も大気へ通気されることが可能になる。

【0016】

非常用切換弁がアクセス状態に切り替わると、作用電磁弁および弛め電磁弁の開閉を選択的に制御することによって、電子コントローラが制御ポートによって受け取られる圧力の大きさを制御することができる。空気制御ユニットの一部でもあるブレーキシリンダ制御トランスデューサは、制御ポートの圧力をさらに別のフィードバック信号に変換する。発電制動、車輪の滑り、空気ばねフィードバックその他に関連する信号等の他の信号と共に、このフィードバック信号は、電子コントローラに伝えられて、各空気圧制御ユニットを独立して制御する際に電子コントローラの補助となる。

【0017】

電子コントローラは、機関車内の主制御装置から受け取るブレーキ指令で動作する。具体的には、常用制動の際、各中央処理ユニットは、その台車に適した制動力の正確な量を定式化する。この定式化は、ブレーキ指令およびブレーキ制御プロセスに従う上記の他の信号を処理することによって行われ、ブレーキ制御プロセスの細目は、本発明の範囲を超えるものである。非常用切換弁がアクセス状態に切り換わると、常用制動モードと呼ばれるモードでの動作の際、空気圧制御ユニットは、その作用電磁弁および弛め電磁弁をそれらの対応する中央処理ユニットによって制御させ、各電磁弁は、電界効果トランジスタ(FET)を用いて中央処理ユニットによって励磁される。作用電磁弁および弛め電磁弁をそのように制御することにより、中央処理ユニットは、供給空気溜めから可変負荷弁ならびに作用電磁弁および弛め電磁弁を介して、非常用切換弁を介して制御ポートに流れる空気流を制御することができる。このことは、リレー弁の制御ポートに、特定の台車のために定式化された制動力の量に対応する低容量圧をもたらす。

【0018】

空気圧制御ユニットは、非常用切換弁がバイパス状態(bypass state)に切り換わるとき、非常用制御モードと呼ばれるモードで動作を行う。具体的には、非常用の際、非常用切換弁は、作用電磁弁および弛め電磁弁が制御ポートから遮断されるバイパス状態への空気圧切り換えによって非常用ブレーキ信号に応答する。この場合、供給空気溜めからの

空気は、可変負荷弁を介して非常用切換弁を通して制御ポートに直接流れることが可能である。このように、リレー弁の制御ポートにおける昇圧は、台車のブレーキの非常用作動を開始することが可能な低容量圧である。

【0019】

制御ポートに当たるいかなる低容量圧力にも応答して、リレー弁は、対応する高容量圧力をブレーキシリンダ（複数可能）に供給する。これにより、ブレーキシリンダ（複数形可）に台車のブレーキをかけさせる。車輪にかかる制動力の大きさは、ブレーキシリンダ（複数可）内の上昇した圧力に正比例する。

【0020】

台車の車輪に掛けられようとする制動力が、負荷補償として一般的に知られているプロセスにより、台車が受ける負荷の重量を考慮するよう定式化される場合が多いことが既知である。

【0021】

可変負荷弁（WABTEC刊行のOperation & Maintenance Publication4229-1に記載のようないいもの）は、その構成および動作がブレーキ制御の技術分野において既知である空気パイロット装置である。空気ばね圧の大きさは、台車がその時点で保持している負荷を示している。可変負荷弁は、供給空気溜めからの空気がリレー弁の制御ポートに送られる最大圧を制限するように設計される。この最大の制御圧力レベルは、可変負荷弁が空気ばねから受け取る圧力に比例する。空気ばね圧のいずれの特定のレベルの場合も、可変負荷弁は、非常用状態のリレー弁の制御ポートに供給される最大許容可能圧力を決定する。

【0022】

可変負荷弁とリレー弁とを組み合わせた動作を考慮すると、空気圧制御ユニットは、非常用状態制動モードで動作するとき、その非常用切換弁は、バイパス状態にあり、それによって作用電磁弁および弛め電磁弁値を迂回し、可変負荷弁から直接制御ポートに空気が流れることが可能になる。したがって、制御ポートは、最大許容可能圧力（すなわち、非常用状態のブレーキ制御圧）を受け、可変負荷弁は、台車が現時点で受ける負荷に基づいて供給され得る。可変負荷弁は、実質的に、非常用ブレーキ制御が空の鉄道車両については $X \text{ psi}$ 、また全負荷時の鉄道車両については $(X + Y) \text{ psi}$ であるように設定される。非常用ブレーキ制御圧力は、任意の所定の時刻で鉄道車両が受ける負荷に応じて X から $(X + Y) \text{ psi}$ まで様々であるが、 X を下回るか、あるいは $(X + Y)$ を上回ることは決してない。

【0023】

リレー弁は、ブレーキシリンダ（複数可）を、可変負荷弁の設定により決まるレベルである非常用圧力レベルまで加圧することによって、非常用ブレーキ制御圧力に応答する。非常用切換弁がアクセス状態の際に常用制動モードで動作する場合、空気圧制御ユニットは、作用電磁弁および弛め電磁弁を対応する中央処理ユニットによって制御される。上記のブレーキ制御プロセスにより作用電磁弁および弛め電磁弁を操作することによって、中央処理ユニットは、制御ポートにて、特定の台車のために定式化される制動力の量に対応する低容量圧力（すなわち、常用ブレーキ制御圧力）を生じる。常用ブレーキ制御圧力の大きさは、上記ブレーキ制御プロセスにより中央処理ユニットによって決定される。リレー弁は、ブレーキシリンダ（複数可）を、中央処理ユニットによって決定されるレベルおよび可変負荷弁の非常用ブレーキ制御圧力を決して超えないレベルである常用圧力レベルまで加圧することによって、常用ブレーキ制御圧力に応答する。このように、可変負荷弁は、変動する旅客の負荷下で、比較的一定の割合で台車を制動することができるようとする。

【0024】

本発明と比較した場合、可変負荷弁には、幾つかの欠点がある。第1に、可変負荷弁は、実質的に、純粋に機械的な性質によって信頼性を犠牲にしている。可変負荷弁は、その意図された機能を果たすために、適切に組立てられ、維持された多くの部品を必要とする装置であり、各部品は、機械的摩耗および破断を受ける。第2に、可変負荷弁は、組み込

10

20

30

40

50

まれているシステム内で比較的大容量の空間を占め、かつ当該システムの重量を増やす。可変負荷弁をシステム内で使用される空気圧管コンポーネントに対し接続するのに必要な空気圧管系もまた、システム内で空間を占め、かつシステムの重量を増やす。重量とスペースは、貨物または旅客を輸送する燃料コストおよび容量が鉄道および旅客の輸送機関の発展性に等しく影響を及ぼす鉄道業界における2つの特に重要な要因である。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0025】

従って、本発明の第1の目的は、非常用状態の際に台車の車輪に掛かるべき制動力を定式化する際に、鉄道車両台車が受ける負荷を電気的に補償する装置を提供することにある。

【0026】

本発明の別の目的は、制動動作の際に、台車制御ユニットが、台車が受ける負荷を補償することを可能にする、鉄道車両の台車制御ユニットと共に用いる電子ブレーキ負荷計量配分装置を提供することにある。

【0027】

本発明の別の目的は、さらにいっそう信頼性が高く、サイズがより小さく、重さがより軽く、保守点検の必要性がより少ない傾向にあり、鉄道車両の台車の負荷計量配分機能を果たすために用いられる従来技術の機械装置よりもコストがより安い電子ブレーキ負荷計量配分装置を提供することにある。

【発明を解決するための手段】

【0028】

本発明は、鉄道車両の台車のブレーキ負荷計量配分機能 (a brake load weigh function) を行うためのデジタル複数地点電子負荷計量配分システムを提供する。本システムには、鉄道車両の台車のブレーキに圧力を掛けるために使用される流体圧力源が含まれる。所定数の空気ばね圧スイッチから複数の所定空気ばね圧限界値を受け取るための、鉄道車両の台車に配置された空気ばね圧手段がある。ブレーキシリンダ制御手段は、非常用制動状態があることを判定するための複数の所定空気ばね圧限界値を受け取り、かつブレーキ限界状態信号を生成するために使用される。ブレーキ限界状態信号を受け取り、ブレーキ限界状態信号に応答して空気ばね圧手段の共通の脚部に電圧信号を伝達し、励磁信号を発生するためのネットワーク通信 / 弁制御手段 24 がある。励磁信号を受け取り、かつ励磁されるとブレーキ制御圧力信号を伝達する作用弁も含まれる。ブレーキ制御圧力信号を受け取るためのリレー弁がある。リレー弁は、流体圧力源に接続される供給ポート、台車のブレーキシリンダに接続される出力ポート、流体圧力源を連通させるための制御ポート、およびブレーキシリンダを通気する排気ポートを有する。リレー弁は、その制御ポートのブレーキ制御圧力に応答して、ブレーキシリンダに対応する圧力を供給し、それにより、台車にブレーキを掛けさせる。弛め弁もあり、この弛め弁が開弁しているときに、リレー弁の制御ポートから受け取った圧力を放出する。負荷検知システムから受け取った圧力を、台車が受ける負荷を示すフィードバック信号に変換するブレーキ制御手段がある。作用弁および弛め弁の排他的な制御を負荷補償手段に付与する手段であって、この付与手段は、非常用時の指示に応答して、コントローラユニットを作用弁および弛め弁から遮断することで、作用弁および弛め弁の排他的な制御を負荷補償に与え、それによって、負荷補償手段が非常用制動の際に台車が受ける負荷を補償し、そして、付与手段は、非常用時ではない指示に応答して、作用弁および弛め弁に上記コントローラユニットを接続することで、上記台車の上記常用制動は、通常、負荷補償手段により制御され、常用制動の際に台車が受ける負荷を補償することが可能になる。

【0029】

本発明はまた、鉄道車両の台車のブレーキ負荷計量配分機能を果たす方法を提供する。本方法は、制動要件を確定するためのセンサ入力手段からネットワークデータパケットを読み取ることを含む。制動要件が非常用ブレーキ状態であるかどうかを判定すると、非常

10

20

30

40

50

用ブレーキ状態を示す肯定信号または否定信号のいずれかを発生する。本方法は、常用ブレーキまたはブレーキ弛め手段に否定信号を伝達し、励磁パターンを確定する手段に肯定信号を伝達する。最後に、本方法は、励磁パターンを確定する。

【0030】

先に挙げた目的および利点のほかに、本発明の種々の他の目的および利点は、この書類の詳細な説明の項を読むことで、特に詳細な説明を添付の図面および添付の特許請求の範囲に沿って考慮した場合、関連の技術分野の当業者にはさらに容易に明らかとなろう。

【発明を実施するための最良の形態】

【0031】

本発明のより詳細な説明に進む前に、明確にするため、同一の機能を有する同一のコンポーネントは、図面中の同一の参照符号により示されていることに留意すべきである。10

【0032】

図1および図2を参照するに、ここに示されているのは、包括的に参照符号10で示された、鉄道車両のデジタル複数地点の電子負荷計量配分システムの現時点での好適な実施形態である。鉄道車両用のデジタル複数地点電子負荷計量配分システム10は、流体圧力源を備える。流体圧力源は、主空気溜め12またはブレーキ管14のいずれかである。約421KPa～約632KPa(60psi～90psi)の範囲の複数の空気ばね圧限界値を受け取るための、それぞれ参照符号16、18、および22で示されたASPS1、ASPS2、およびASPS3の3つの空気ばね圧スイッチがある。非常用制動状態の存在を判定するために使用される空気ばね圧限界値を受け取り、圧力を電子信号に変換し、かつブレーキ限界状態信号を生成するためにブレーキシリンダ制御装置も含まれる。非常用制動状態を確定するための8つの可能なパターン、すなわち圧力レベル限界を決める4つのパターン、そして、空気ばね圧スイッチ16、18、および22またはそれらのインターフェースの誤作動を示す4つのパターンがある。次に、8つのパターンを示す表1を参照する。20

【0033】

【表1】

ASPS3	ASPS2	ASPS1	ブレーキシリンダ圧力制限または誤作動応答
0	0	0	343KPa (49.0psi) までブレーキシリンダ圧力を制限
0	0	1	52.5psi までブレーキシリンダ圧力を制限
0	1	0	ASPS2またはASPS1が誤作動。ASPS1が最も起こり得る: 392KPa (55.8psi) まで制限ブレーキシリンダ圧力を制限
0	1	1	392KPa (55.8psi) までブレーキシリンダ圧力を制限
1	0	0	ASPS3、ASPS2、またはASPS1が誤作動。ASPS3が最も起こり得る: 343KPa (49.0psi) までブレーキシリンダ圧力を制限
1	0	1	ASPS3、ASPS2、またはASPS1が誤作動。ASPS2最も起こり得る: 414KPa (58.9psi) までブレーキシリンダ圧力を制限
1	1	0	ASPS3、ASPS2、またはASPS1が誤作動。ASPS1が最も起こり得る: 392KPa (55.8psi) まで制限ブレーキシリンダ圧力を制限
1	1	1	414KPa (58.9psi) までブレーキシリンダ圧力を制限

10

20

30

40

【0034】

また、ブレーキ限界状態信号を受け取り、電圧信号を空気ばね圧スイッチ16、18、および22の共通の脚部に伝達し、励磁信号を発生させるためのネットワーク通信／弁制御手段24を含む。ネットワーク通信／弁制御手段24には、励磁信号を受け取るための、かつ励磁状態時にブレーキ制御圧力信号を伝達するための作用弁26が接続されており、ここでネットワーク通信／弁制御手段24は、ニューロン方式通信制御プロセッサである。

【0035】

ブレーキ制御圧力信号を受け取るためのリレー弁28も含まれる。リレー弁28は、主空気溜め12に接続される供給ポート32、保守点検のために手動でまたは電子的に動作するブレーキ遮断弁48を介して台車のブレーキシリンダ(図示せず)に通じるライン36へ接続される出力ポート34、流体圧力源を連通させる制御ポート38、およびブレーキシリンダを通気させる排気ポート40を有する。

【0036】

さらに、リレー弁28は、制御ポート38におけるブレーキ制御圧力に応じて、ブレーキシリンダに対応する圧力を供給し、それによって台車にブレーキを掛けさせる。

【0037】

弛め弁42も含まれており、弛め弁が開弁時に、リレー弁28の制御ポート38から受け取った圧力を放出する。本発明は、さらに、負荷検知システムから受けた圧力を、台車が受ける負荷を示すフィードバック信号に変換するためのブレーキ制御手段と、負荷補償手段に作用弁26および弛め弁42の排他的な制御を付与する手段とを有する。付与手段は、励磁状態時に一組の常開接点を閉成し、一組の常閉接点を開成する車輪滑り解除リレー44を有し、これらの常開接点のそれぞれは、閉成している際には、コントローラユニ

50

ットを作用弁 2 6 および弛め弁 4 2 と電気的に相互接続せる複数の導電経路の 1 つを完成し、常閉接点のそれぞれは、車輪滑り解放リレーが消磁した場合に閉成することができない時、機械的に常閉接点と連結した常開接点の内の対応する一つの接点が開成できないことを示す。

【 0 0 3 8 】

付与手段は、非常用時の指示に応答して、作用弁 2 6 および弛め弁 4 2 からコントローラユニットを遮断することで、作用弁 2 6 および弛め弁 4 2 の排他的な制御を負荷補償手段に与え、それによって、負荷補償手段は、非常用制動の際に台車が受ける負荷を補償し、また、付与手段は、非常時ではない指示に応答して、作用弁 2 6 および弛め弁 4 2 にコントローラユニットを接続することで台車の常用制動が、通常、負荷補償手段を用いて制御され、やはり、常用制動の際に台車が受ける負荷を補償することが可能になる。付与手段は、さらに、弛め弁 4 2 と車輪滑り解放リレー 4 4 との間の接続を遮断するための車輪滑りラップリレー 4 6 を有しており、コントローラユニットは、非常用時に車輪滑り解放リレー 4 4 を励磁することによって、コントローラユニットが作用弁 2 6 および弛め弁 4 2 を制御して、少なくとも台車の車輪の滑りを制御するようにすることが可能となる。

【 0 0 3 9 】

次に、図 3 を参照する。この図には、鉄道車両のデジタル複数地点電子負荷計量配分システムの現時点での実施形態のフローチャートが示されている。鉄道車両用のデジタル複数地点電子負荷計量配分システムのこの実施形態における方法は、鉄道車両の台車のブレーキ負荷計量機能を行うことを含む。本方法は、センサ入力手段からネットワークデータパケットを読み取り（ステップ 5 2 ）、制動要件を確定し（ステップ 5 4 ）、制動要件が非常用ブレーキ状態であるかどうかを判定し（ステップ 5 6 ）、非常用ブレーキ状態を示す肯定信号または否定信号を生成するステップを含む。否定信号を常用ブレーキおよびブレーキ弛め手段に伝達し（ステップ 5 8 ）、肯定信号を、励磁パターンを確定する手段に伝達する（ステップ 6 2 ）ステップも含む。

【 0 0 4 0 】

励磁パターンを確定する手段（ステップ 6 2 ）は、第 1 のルックアップ機能を行い、第 1 のルックアップ機能に応答して第 1 の肯定信号または第 1 の否定信号のいずれかを生成することによって、励磁パターンを確定する。励磁パターンを確定する手段（ステップ 6 2 ）は、所定空気ばね圧スイッチの現時点の状態（ステップ 6 4 、 6 6 、 6 8 及び 7 2 ）を判定して、いずれか一つが肯定的な場合には、第 1 の肯定信号をブレーキシリンダ制御圧力確認手段に伝達し（ステップ 7 4 、 7 6 、 7 8 および 8 2 ）、総てが否定的な場合には、第 1 の否定信号を、圧力スイッチ誤作動を確定する手段に伝達する（ステップ 8 4 ）ことができる。所定空気ばね圧スイッチ（ステップ 7 4 、 7 6 、 7 8 、および 8 2 ）は、それぞれ約 343 KPa (49 psi) 、約 369 KPa (52.5 psi) 、約 392 KPa (55.8 psi) 、および約 414 KPa (58.9 psi) の範囲である。励磁パターンが確定すると、作用電磁弁（図示せず）が励磁される。

【 0 0 4 1 】

圧力スイッチ誤作動の確定手段（ステップ 8 4 ）は、第 2 のルックアップ機能を行い、第 2 のルックアップ機能に応答して第 2 の肯定信号または第 2 の否定信号のいずれかを生成することによって、圧力スイッチ誤作動の性質を確定する。圧力スイッチ誤作動の確定手段（ステップ 8 4 ）は、所定空気ばね圧スイッチの現時点の状態（ステップ 8 6 、 8 8 、および 9 2 ）を判定して、いずれか一つが肯定的な場合には、第 2 の肯定信号をブレーキシリンダ制御圧力確認手段に伝達し（ステップ 9 4 、 9 6 、および 9 8 ）、総てが否定的な場合には、第 2 の否定信号を、ブレーキシリンダ制御手段に伝達する（ステップ 1 0 2 ）ことができる。所定の空気ばね圧スイッチ（ステップ 9 4 、 9 6 、および 9 8 ）は、それぞれ約 343 KPa (49.0 psi) 、約 392 KPa (55.8 psi) 、および約 414 KPa (58.9 psi) の範囲である。誤作動状態の存在を確認すると、作用電磁弁（図示せず）が励磁される。

【 0 0 4 2 】

10

20

30

30

40

50

本発明を特に好ましい実施形態の詳細な説明により説明したが、添付の特許請求項に記載される本発明の精神または範囲から逸脱しない限り、等価物の様々な代替形態をとることができることは、当業者には容易に明らかとなるであろう。それゆえ、本発明は、添付の請求項だけでなく、下記の項目に記載の概念も、その保護の対象とすることができる。

(1) 前記流体圧力源は、主空気溜め圧力およびブレーキ管圧力の少なくとも一方である請求項1に記載の台車制御ユニット。

(2) 前記ブレーキシリンダ制御手段および前記ブレーキ制御手段は、流体圧力信号を電子信号に変換する請求項1に記載の台車制御ユニット。

(3) 前記リレーの前記出力ポートは、保守点検のため、ブレーキ遮断手段に接続される請求項1に記載の台車制御ユニット。

(4) 前記所定数の空気ばね圧スイッチは、少なくとも2つである請求項1に記載の台車制御ユニット。

(5) 前記所定数の空気ばね圧スイッチは、3つである請求項1に記載の台車制御ユニット。

(6) 前記所定空気ばね圧限界値は、約421KPa～632KPa(60psi～90psi)の範囲である請求項1に記載の台車制御ユニット。

(7) 前記ネットワーク通信／弁制御手段は、ニューロン方式通信制御プロセッサである請求項1に記載の台車制御ユニット。

(8) 前記付与手段は、さらに、前記弛め弁と前記車輪滑り解放リレーとの接続を遮断して、前記車輪滑り解放リレーを励磁する車輪滑りラップリレーを有し、前記非常の際、前記車輪滑り解放リレーを励磁することで、前記コントローラユニットは、前記作用弁および前記弛め弁を制御して、少なくとも前記台車の前記車両の滑りを制御することが可能になる請求項2に記載の台車制御ユニット。

(9) 前記流体圧力源は、主空気溜め圧力および前記ブレーキ管圧力の双方を含む上記(1)項に記載の台車制御ユニット。

(10) 前記ブレーキ遮断手段は、手動で動作する弁および電子的に動作する弁の少なくとも一方である上記(3)項に記載の台車制御ユニット。

(11) 前記ステップ(c)は、

a) 第2のルックアップ機能を行い、かつ該第2のルックアップ機能に応答して第2の肯定信号および第2の否定信号の少なくとも一方を生成するステップと、

b) 前記所定数の空気ばね圧スイッチの前記現時点の状態を確認するステップと、

c) 前記第2の肯定信号を第2の複数のブレーキシリンダ制御圧力確認手段に、前記第2の否定信号を前記ブレーキシリンダ制御手段に伝達するステップと、

d) 第2の複数の所定圧力、および所定の誤作動状態を確認するステップと、

e) 前記所定の誤作動状態が確認されると前記作用弁を励磁するステップとを含む請求項4に記載のブレーキ負荷計量配分機能を果たす方法。

(12) 前記第1の複数のブレーキシリンダ制御圧力確認手段は、少なくとも2つである請求項4に記載のブレーキ負荷計量配分機能を果たす方法。

(13) 前記第1の複数の所定圧力は、少なくとも2つである請求項4に記載のブレーキ負荷計量配分機能を果たす方法。

(14) 前記第2の複数のブレーキシリンダ制御圧力確認手段は、少なくとも2つである上記(11)項に記載のブレーキ負荷計量配分機能を果たす方法。

(15) 前記第2の複数の所定圧力は、少なくとも2つである上記(11)項に記載のブレーキ負荷計量配分機能を果たす方法。

(16) 前記第1の複数のブレーキシリンダ制御圧力確認手段は、4つである上記(12)項に記載のブレーキ負荷計量配分機能を果たす方法。

(17) 前記第1の複数の所定圧力は、4つである上記(13)項に記載のブレーキ負荷計量配分機能を果たす方法。

(18) 前記第2の複数のブレーキシリンダ制御圧力確認手段は、3つである上記(14)項に記載のブレーキ負荷計量配分機能を果たす方法。

(19) 前記第2の複数の所定圧力は、3つである上記(15)項に記載のブレーキ負荷計量配分機能を果たす方法。

(20) 前記第1の複数の所定圧力の第1の所定圧力は、約343KPa(49psi)であり、前記第1の複数の所定圧力の第2の所定圧力は、約369KPa(52.5psi)であり、前記第1の複数の所定圧力の第3の所定圧力は、約392KPa(55.8psi)であり、前記第1の複数の所定圧力の第4の所定圧力は、約414KPa(58.9psi)である上記(17)項に記載のブレーキ負荷計量配分機能を果たす方法。

(21) 前記第2の複数の所定圧力の第1の所定圧力は、約343KPa(49.0psi)であり、前記第2の複数の所定圧力の第2の所定圧力は、約392KPa(55.8psi)であり、前記第2の複数の所定圧力の第3の所定圧力は、約414KPa(58.9psi)である上記(19)項に記載のブレーキ負荷計量配分機能を果たす方法。 10

【図面の簡単な説明】

【0043】

【図1】本発明のデジタル複数地点電子負荷計量配分システムの現時点での好適な実施形態を用いる電空式ブレーキ制御装置の管の概略図である。

【図2】本発明のデジタル複数地点電子負荷計量配分システムの現時点での好適な実施形態を用いる電空式ブレーキ制御装置の電気図である。

【図3】本発明のデジタル複数地点電子負荷計量配分システムによって使用される負荷計量配分機能を果たす工程の流れ図である。

【符号の説明】

【0044】

10 デジタル複数地点電子負荷計量配分システム

12 主空気溜め

14 ブレーキ管

16 空気ばね圧スイッチ

18 空気ばね圧スイッチ

22 空気ばね圧スイッチ

24 ネットワーク通信／弁制御手段

26 作用弁

28 リレー弁

32 供給ポート

34 出力ポート

36 ライン

38 制御ポート

40 排気ポート

42 弛め弁

44 車輪滑り解除リレー

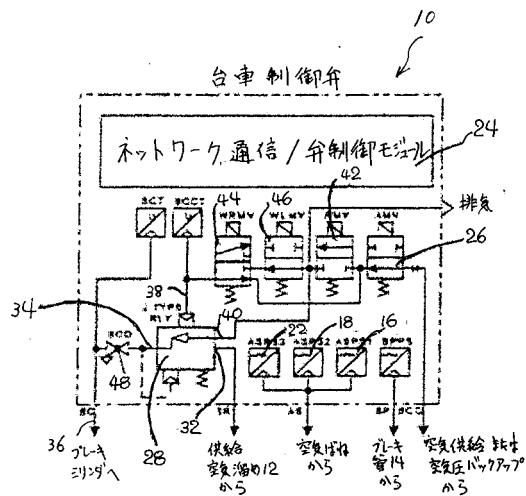
46 車輪滑りラップリレー

48 ブレーキ遮断弁

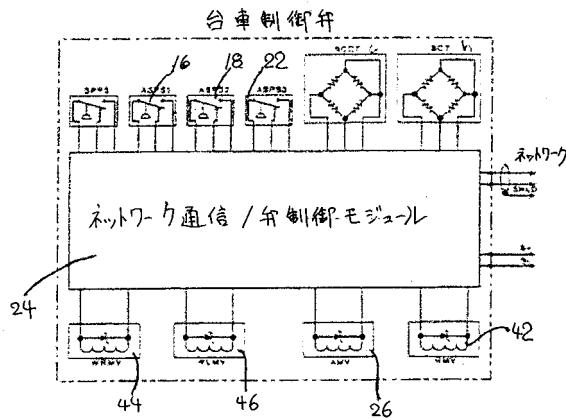
20

30

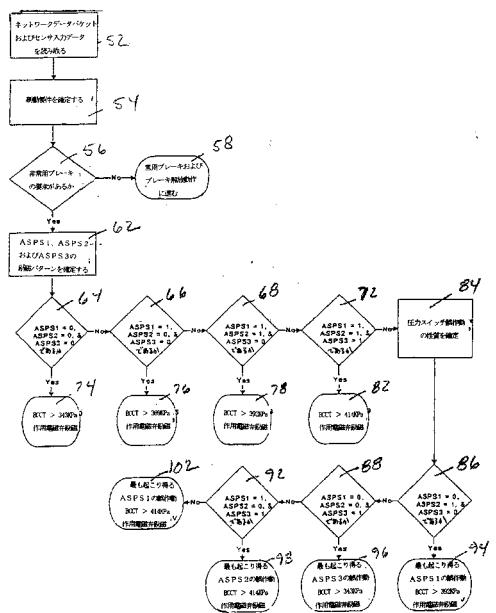
【 図 1 】



【 図 2 】



【図3】



フロントページの続き

(74)代理人 100110423

弁理士 曾我 道治

(74)代理人 100084010

弁理士 古川 秀利

(74)代理人 100094695

弁理士 鈴木 憲七

(74)代理人 100111648

弁理士 梶並 順

(72)発明者 ジェイムズ・エイ・ウッド

アメリカ合衆国、サウス・カロライナ州、スパートンバーグ、ホルトフィールド・テラス 710

(72)発明者 リチャード・ジェイ・メイザー

アメリカ合衆国、サウス・カロライナ州、グリア、リッチフィールド・テラス 206

F ターム(参考) 3D045 AA07 BB37 CC05 EE03 GG18

3D046 AA07 BB08 BB12 BB16 HH16 LL14 LL21 LL22 LL43

3D048 AA04 BB45 BB52 BB60 HH26 HH38 HH58 HH61 KK16 RR06

3D049 AA04 BB29 BB32 BB40 HH15 HH43 HH45 KK16 KK17 RR04