

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6600150号  
(P6600150)

(45) 発行日 令和1年10月30日 (2019. 10. 30)

(24) 登録日 令和1年10月11日 (2019. 10. 11)

(51) Int. Cl.	F 1
<b>B 6 0 T 17/22 (2006. 01)</b>	B 6 0 T 17/22 Z
<b>F 1 6 D 66/00 (2006. 01)</b>	F 1 6 D 66/00 A

請求項の数 5 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2015-78241 (P2015-78241)	(73) 特許権者	000000974
(22) 出願日	平成27年4月7日 (2015. 4. 7)		川崎重工業株式会社
(65) 公開番号	特開2016-199064 (P2016-199064A)		兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号
(43) 公開日	平成28年12月1日 (2016. 12. 1)	(74) 代理人	110000556
審査請求日	平成30年3月9日 (2018. 3. 9)		特許業務法人 有古特許事務所
		(72) 発明者	和田 直樹
			兵庫県神戸市兵庫区和田山通2丁目1番1号 川崎重工業株式会社 兵庫工場内
		(72) 発明者	小倉 善和
			兵庫県神戸市兵庫区和田山通2丁目1番1号 川崎重工業株式会社 兵庫工場内
		(72) 発明者	安藤 善之
			兵庫県神戸市兵庫区和田山通2丁目1番1号 川崎重工業株式会社 兵庫工場内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 鉄道車両のブレーキ異常検知装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車輪を含む回転体の側面に設けられたブレーキディスクにブレーキパッドを押圧するディスクブレーキ装置に適用される鉄道車両のブレーキ異常検知装置であって、

前記ブレーキディスクに対向するように前記ブレーキディスクに対して隙間をあけて、台車枠又は前記台車枠に連結された梁に取り付けられる温度検出器と、

前記温度検出器で検出された温度が所定以上の値であるときに、ブレーキの異常を示す異常信号を出力する異常信号出力器と、を備える、鉄道車両のブレーキ異常検知装置。

【請求項 2】

前記温度検出器は、前記台車枠の側梁に固定される、請求項 1 に記載の鉄道車両のブレーキ異常検知装置。

【請求項 3】

前記異常信号出力器から出力された異常信号を受信して、前記ディスクブレーキ装置に非常ブレーキを作動させるブレーキ制御装置をさらに備える、請求項 1 又は 2 に記載の鉄道車両のブレーキ異常検知装置。

【請求項 4】

鉄道車両の運行を制御する指令所との間で信号を送受信する鉄道車両に適用可能なブレーキ異常検知装置であって、

前記異常信号出力器から出力された異常信号を外部に送信する送信器と、

前記送信器から送信された異常信号を受信した前記指令所からの指令信号に基づいて、

10

20

前記ディスクブレーキ装置に非常ブレーキを作動させるブレーキ制御装置をさらに備える、請求項 1 又は 2 に記載の鉄道車両のブレーキ異常検知装置。

【請求項 5】

前記ブレーキ制御装置は、

運転台のブレーキ操作器からのブレーキ指令が無い状態で前記ブレーキディスクを制動するための空気圧が所定の閾値を超えていると判定された場合、又は、前記異常信号出力器により異常信号が出力された場合のいずれかのときに、前記ディスクブレーキ装置に非常ブレーキを作動させる、請求項 3 又は 4 に記載の鉄道車両のブレーキ異常検知装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、ディスクブレーキ装置に適用される鉄道車両のブレーキ異常検知装置に関する。

【背景技術】

【0002】

鉄道車両では、何らかの原因で走行時にブレーキが掛かったままとなる現象（ブレーキ不緩解）の発生を検知することが望まれている。例えば、特許文献 1 では、地上に設置された温度センサにより車輪のリム部の温度を計測し、その温度パターンを評価してブレーキ不緩解の有無を判定する方法が提案されている。また、特許文献 2 では、ディスクブレーキの摩擦材に温度センサを直接取り付け、ブレーキ作動 OFF の状況下において温度センサで検出された温度が設定値を超えたときに、ブレーキ不緩解が発生したと判定する方法も提案されている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2009 - 236140 号公報

【特許文献 2】特開 2002 - 139083 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

30

しかし、特許文献 1 の場合、出庫時の異常検知には適しているが、各駅での出発時に検知しようとするれば、各駅に温度センサ等の設備が必要となり、設備コストが大きくなる。また、各駅に設備を設けたとしても、駅間に停車してから発進するときに不緩解が発生した場合には、検知することができない。

【0005】

また、特許文献 2 の場合、温度センサが摩擦材に直接取り付けられるため、摩擦材の交換時には、温度センサも取り外す必要があるため、メンテナンス性がよくない。更に、センサが、制動時に高温になる摩擦材に直接晒されるため、高温に耐える高価なセンサが必要となる。

【0006】

40

そこで本発明は、鉄道車両のブレーキ異常検知装置において、低コストで且つメンテナンス性が良く、ブレーキ異常を好適に検知できるようにすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の一態様に係る鉄道車両のブレーキ異常検知装置は、車輪を含む回転体の側面に設けられたブレーキディスクにブレーキパッドを押圧するディスクブレーキ装置に適用される鉄道車両のブレーキ異常検知装置であって、前記ブレーキディスクに対して所定の隙間をあけて、台車枠又は前記台車枠に連結された梁に取り付けられる温度検出器と、前記温度検出器で検出された温度が所定以上の値であるときに、ブレーキの異常を示す異常信号を出力する異常信号出力器と、を備える。

50

## 【 0 0 0 8 】

前記構成によれば、温度検出器が台車のディスクブレーキ装置とは異なる部分に取り付けられるので、温度検出器を高温に耐える高価なセンサにする必要がないとともに、ディスクブレーキ装置のメンテナンス時に温度検出器を取り外す必要もなくなり、メンテナンス性が向上する。また、温度検出器は台車に設けられるため、地上側に特別な設備を設ける必要がないとともに、駅間に停車してから発進するときにもブレーキ異常を検知することができる。

## 【 発明の効果 】

## 【 0 0 0 9 】

本発明によれば、低コストで且つメンテナンス性が良く、ブレーキ異常を好適に検知することが可能となる。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 1 0 】

【 図 1 】 第 1 実施形態に係る鉄道車両のブレーキ異常検知装置を模式的に説明するブロック図である。

【 図 2 】 図 1 に示すブレーキ異常検知装置のサーマルスイッチが搭載された台車の平面図である。

【 図 3 】 図 2 に示す台車のサーマルスイッチ及びその近傍を拡大した平面図である。

【 図 4 】 図 3 に示すサーマルスイッチ及びその近傍を車幅方向内側から見た側面図である。

【 図 5 】 図 4 に示すサーマルスイッチが取り付けられるケーシングの蓋が外された状態を車幅方向内側から見た側面図である。

【 図 6 】 図 4 に示すサーマルスイッチ及びその近傍を車両長手方向から見た鉛直断面図である。

【 図 7 】 第 2 実施形態に係る鉄道車両のブレーキ異常検知装置のサーマルスイッチ及びその近傍を車幅方向内側から見た側面図である。

## 【 発明を実施するための形態 】

## 【 0 0 1 1 】

以下、図面を参照して実施形態を説明する。なお、以下の説明では、鉄道車両が走行する方向であって車体が延びる方向を車両長手方向とし、それに直交する横方向を車幅方向として定義する。車両長手方向は前後方向とも称し、車幅方向は左右方向とも称しえる。

## 【 0 0 1 2 】

## ( 第 1 実施形態 )

図 1 は、第 1 実施形態に係る鉄道車両 1 のブレーキ異常検知装置 1 0 を模式的に説明するブロック図である。図 1 に示すように、鉄道車両 1 は、車両運行を制御する指令所 1 7 との間で信号を送受信する。鉄道車両 1 は、車体 2 と、車体 2 を支持する一対の台車 3 A , 3 B とを備える。各台車 3 A , 3 B には、後述するように、各車輪 2 7 A ~ D ( 図 2 参照 ) の各ブレーキディスク 3 3 A , 3 3 B ( 図 6 参照 ) に対応してサーマルスイッチ 1 1 A ~ H ( 温度検出器 , 異常信号出力器 ) が設けられている。車体 2 には、ブレーキ制御装置 1 2 と、 T M S 1 3 ( 列車情報管理システム ) と、送信器 1 4 とが搭載されている。また、車体 2 の運転室には、運転台 1 5 に設けられたブレーキ操作器 1 6 が配置されている。

## 【 0 0 1 3 】

ブレーキ制御装置 1 2 は、ブレーキ指令に応じて空気圧式のディスクブレーキ装置 3 2 A ~ H の動作を制御する機能を有するとともに、ディスクブレーキ装置 3 2 A ~ H の制動のための空気圧を検出する機能を有する。ブレーキ制御装置 1 2 は、後述するサーマルスイッチ 1 1 A ~ H からの異常信号を非常ブレーキ指令として T M S 1 3 を介さずに直接受信し、ディスクブレーキ装置 3 2 A ~ H に非常ブレーキを作動させるように制御する。ブレーキ制御装置 1 2 は、運転者による常用ブレーキ指令が無い状態でディスクブレーキ装置 3 2 A ~ H の空気圧が所定の閾値を超えていると判定されたときにも、ディスクブレー

10

20

30

40

50

キ装置 3 2 A ~ H に非常ブレーキを作動させる。

【 0 0 1 4 】

T M S 1 3 は、種々の列車情報を管理するコントローラであり、例えば、ブレーキ操作器 1 6 からの常用ブレーキ指令を受信してブレーキ制御装置 1 2 に当該指令を送信したり、後述するサーマルスイッチ 1 1 A ~ H からの異常信号を記録する等の種々の管理を行う。サーマルスイッチ 1 1 A ~ H からの信号は、どのディスクブレーキ装置 3 2 A ~ H で異常が発生したかを特定可能に T M S 1 3 に入力される。T M S 1 3 は、サーマルスイッチ 1 1 A ~ H から異常信号を受信すると、当該異常信号を送信器 1 4 により地上の指令所 1 7 に無線で送信するとともに、車両 1 の運転台 1 5 に送信する。ブレーキ制御装置 1 2 は、送信器 1 4 から送信された異常信号を受信した指令所 1 7 からの指令信号に基づいて、ディスクブレーキ装置 3 2 に非常ブレーキを作動させてもよい。また、T M S 1 3 は、サーマルスイッチ 1 1 A ~ H からの異常信号を受けてブレーキ制御装置 1 2 へ非常ブレーキ指令信号を発信し、その信号に基づいてディスクブレーキ装置 3 2 に非常ブレーキを作動させてもよい。なお、台車 3 A と台車 3 B とは同様の構成であるため、以下では代表して台車 3 A について説明する。

10

【 0 0 1 5 】

図 2 は、実施形態に係る鉄道車両 1 のブレーキ異常検知装置 1 0 のサーマルスイッチ 1 1 A ~ D が搭載された台車 3 A の平面図である。図 2 に示すように、台車 3 A は、車体 2 (図 1 参照) を支持する台車枠 2 1 を備える。台車枠 2 1 は、車幅方向両側において車両長手方向に延びる一対の側梁 2 2 と、一対の側梁 2 2 の車両長手方向中央部を連結するように車幅方向に延びる横梁 2 3 と、一対の側梁 2 2 の車両長手方向両端部を連結するように車幅方向に延びる端梁 2 4 とを有する。

20

【 0 0 1 6 】

横梁 2 3 の車両長手方向両側には、それぞれ輪軸 2 5 A , 2 5 B が配置されている。輪軸 2 5 A , 2 5 B は、車幅方向に延びた車軸 2 6 A , 2 6 B と、車軸 2 6 A , 2 6 B の車幅方向両側にそれぞれ設けられた車輪 2 7 A ~ D とを有する。車軸 2 6 A , 2 6 B の車幅方向両端部は、車輪 2 7 A ~ D よりも車幅方向外側に位置する軸箱 2 8 A ~ D に収容された軸受 (図示せず) により回転自在に支持されている。本実施形態の台車 3 A は、平行カルダン駆動方式である。車軸 2 6 A , 2 6 B には減速機 2 9 A , 2 9 B が接続され、減速機 2 9 A , 2 9 B には自在継手 3 0 A , 3 0 B を介して電動機 3 1 A , 3 1 B が接続され、電動機 3 1 A , 3 1 B の駆動力が減速機 2 9 A , 2 9 B を介して車軸 2 6 A , 2 6 B に伝達される。電動機 3 1 A , 3 1 B は横梁 2 3 に固定され、減速機 2 9 A , 2 9 B は横梁 2 3 に弾性的に支持されている。

30

【 0 0 1 7 】

台車 3 A には、車輪 2 7 A ~ D の各々に対応してディスクブレーキ装置 3 2 A ~ D が設けられている。ディスクブレーキ装置 3 2 A ~ D は、車輪 2 7 A ~ D の各々の両側面に固定されたブレーキディスク 3 3 A , 3 3 B (図 4 及び 6 参照) と、ブレーキディスク 3 3 A , 3 3 B をブレーキパッド 3 7 A ~ D (摩擦材) で挟んで摩擦により制動するキャリパ 3 4 A ~ D とを備える。キャリパ 3 4 A ~ D は、車輪 2 7 A ~ D ごとに対応して配置され、端梁 2 4 , 2 5 に固定されている。サーマルスイッチ 1 1 A ~ D は、非接触式であり、車輪 2 7 A ~ D ごとに対応して配置され、台車 3 A のうちディスクブレーキ装置 3 2 A ~ D とは異なる部分に取り付けられている。サーマルスイッチ 1 1 A ~ D には、台車枠 2 1 に沿って配索された電気ケーブル 3 5 A ~ D の一端部が接続され、電気ケーブル 3 5 A ~ D の他端部は 1 つのジャンクションボックス 3 6 に接続されている。ジャンクションボックス 3 6 は、横梁 2 3 に固定され、車幅方向において減速機 2 9 A , 2 9 B と電動機 3 1 A , 3 1 B との間に配置されている。なお、サーマルスイッチ 1 1 A ~ D は互いに同様の構成であるため、以下では代表してサーマルスイッチ 1 1 A について説明する。

40

【 0 0 1 8 】

図 3 は、図 2 に示す台車 3 A のサーマルスイッチ 1 1 A 及びその近傍を拡大した平面図である。図 4 は、図 3 に示すサーマルスイッチ 1 1 A 及びその近傍を車幅方向内側から見

50

た側面図である。図 5 は、図 4 に示すサーマルスイッチ 1 1 A が取り付けられるケーシング 4 2 の蓋 4 4 が外された状態を車幅方向内側から見た側面図である。図 6 は、図 4 に示すサーマルスイッチ 1 1 A 及びその近傍を車両長手方向から見た鉛直断面図である。図 3 ~ 6 に示すように、サーマルスイッチ 1 1 A は、車輪 2 7 A の車幅方向外側面に固定されたブレーキディスク 3 3 A に車幅方向外側から対向するように、ブレーキディスク 3 3 A から所定の隙間 G をあけて配置されている。

【 0 0 1 9 】

サーマルスイッチ 1 1 A は、ブレーキディスク 3 3 A に向けて露出した温度検知部 1 1 A a を有し、その温度検出部 1 1 A a で検出された温度が所定以上の値であるときに、ブレーキの異常を示す異常信号（電圧信号）を出力する。即ち、サーマルスイッチ 1 1 A は、温度検出器と異常信号出力器との両方の機能を備えている。

10

【 0 0 2 0 】

サーマルスイッチ 1 1 A は、ブレーキディスク 3 3 A のうちキャリパ 3 4 A のブレーキパッド 3 7 A が接触する摩擦部に対向して配置される。即ち、サーマルスイッチ 1 1 A は、車幅方向から見て、ブレーキディスク 3 3 A の回転中心を基準としてキャリパ 3 4 A のブレーキパッド 3 7 A と同心円上の位置に配置されている。より具体的には、ブレーキディスク 3 3 A の回転中心から見て、キャリパ 3 4 A は車両長手方向外側に配置され、サーマルスイッチ 1 1 A は車両長手方向内側（台車中央側）に配置されている。サーマルスイッチ 1 1 A は、上方から見て、車輪 2 7 A と側梁 2 2 との間に配置されている。サーマルスイッチ 1 1 A は、側方から見て、空車状態で側梁 2 2 の下端（サーマルスイッチ 1 1 A と車両長手方向位置が同じ部分における下端）と軸梁 3 9 の下端との間の高さに配置されている。

20

【 0 0 2 1 】

側梁 2 2 と軸箱 2 8 A（図 2 参照）との間には、軸梁式の軸箱支持装置 3 8 が介設されている。軸箱 2 8 A からは一体的に台車中央に向けて車両長手方向に軸梁 3 9 が延びており、軸梁 3 9 の先端部 3 9 a がゴムブッシュ 4 0 等を介して側梁 2 2 の受座部 2 2 a に連結されている。側梁 2 2 の車幅方向内側の側面には、板状のブラケット 4 1 がボルトで固定されている。ブラケット 4 1 には、サーマルスイッチ 1 1 A を収容する箱状のケーシング 4 2 が固定されている。ケーシング 4 2 は、サーマルスイッチ 1 1 A が走行風により冷却されることを抑制する走行風除けカバーとして機能する。ケーシング 4 2 は、ネジでブラケット 4 1 に固定されて、車幅方向内方に開放される開口部 4 3 a が形成されたケーシング本体 4 3 と、ケーシング本体 4 3 の開口部 4 3 a を閉鎖するようにケーシング本体 4 3 に着脱可能に取り付けられる蓋 4 4 とを有する。蓋 4 4 には、サーマルスイッチ 1 1 A の検知部 1 1 A a をブレーキディスク 3 3 A に向けて露出させる露出孔 4 4 a が形成されている。

30

【 0 0 2 2 】

ケーシング本体 4 3 には、その内部においてサーマルスイッチ 1 1 A を開口部 4 3 a 付近に位置決めする支持部 4 3 b が設けられている。サーマルスイッチ 1 1 A は、支持部 4 3 b にネジで固定されることで、ケーシング本体 4 3 に固定されている。即ち、サーマルスイッチ 1 1 A は、ケーシング 4 2 及びブラケット 4 1 を介して側梁 2 2 に固定されている。サーマルスイッチ 1 1 A は、例えば、対応するディスクブレーキ装置 3 2 A にて不緩解等の異常が発生することで高温（例えば、約 3 5 0 ）に過熱されたディスクブレーキ 3 3 A の輻射熱により温度検知部 1 1 A a が所定の設定温度（例えば、1 0 0 ）に達したときに、電圧信号を出力する。サーマルスイッチ 1 1 A から当該電圧信号が異常信号として出力されると、ブレーキ制御装置 1 2 は、当該異常信号を非常ブレーキ指令として受信し、ディスクブレーキ装置 3 2 A ~ H を強制作動させる。

40

【 0 0 2 3 】

ケーシング本体 4 3 の台車中央側の側壁部にはケーブル挿通孔 4 3 c が形成され、サーマルスイッチ 1 1 A に接続された電気ケーブル 3 5 A がケーブル挿通孔 4 3 c に挿通されている。電気ケーブル 3 5 A の電気ケーブル挿通孔 4 3 c に嵌合された部分には、ケーブ

50

ルグランド４５が装着されており、ケーシング４２内への水の侵入等が防止されている。ケーシング本体４３の底壁部には、ドレン孔４３ｄが形成されている。また、ブラケット４１にはクランプ部材４６が固定され、側梁２２にもクランプ部材４７が固定されている。電気ケーブル３５Ａは、サーマルスイッチ１１Ａから台車中央側に向けて延び、各クランプ部材４６，４７に保持されている。

#### 【００２４】

以上に説明した構成によれば、サーマルスイッチ１１Ａ～Ｈが台車３Ａ，３Ｂのうちディスクブレーキ装置３２Ａ～Ｈとは異なる部分に取り付けられるので、サーマルスイッチ１１Ａ～Ｈを高温に耐える高価なセンサにする必要がないとともに、ディスクブレーキ装置３２Ａ～Ｈのメンテナンス時にサーマルスイッチ１１Ａ～Ｈを取り外す必要もなくなり、メンテナンス性が向上する。また、サーマルスイッチ１１Ａ～Ｈは台車３Ａ，３Ｂに設けられるため、地上側に特別な設備を設ける必要がないとともに、駅間に停車してから発進するときにもブレーキ異常を検知することができる。

10

#### 【００２５】

また、サーマルスイッチ１１Ａ～Ｈは側梁２２に固定されるので、電気ケーブル３５Ａ～Ｄを台車枠２１に沿って簡単に配索させることができる。また、サーマルスイッチ１１Ａは、ブレーキディスク３３Ａの回転中心から見て車両長手方向内側（台車中央側）に配置されているので、横梁２３に固定されたジャンクションボックス３６からサーマルスイッチ１１Ａまで延びる電気ケーブル３５Ａを短尺化することができ、電気ケーブル３５Ａの配索を簡素化することができる。

20

#### 【００２６】

また、送信部１４が、車両１の運転台１５や地上の運行指令所１７に異常信号を送信するので、運転手や運行管理者が即座にブレーキ異常を把握することができる。また、ブレーキ制御装置１２は、ブレーキ操作器１６からのブレーキ指令が無い状態でディスクブレーキ装置３２Ａの空気圧が所定の閾値を超えていると判定された場合、又は、異常判定部１４により異常の発生が判定された場合のいずれかのときに、ディスクブレーキ装置３２Ａ～Ｈに非常ブレーキを作動させるので、ディスクブレーキ装置３２Ａの空気圧とブレーキディスク３３Ａの温度との両方の情報が監視され、信頼性が向上する。

#### 【００２７】

##### （第２実施形態）

30

図７は、第２実施形態に係る鉄道車両のブレーキ異常検知装置のサーマルスイッチ１１Ａ及びその近傍を車幅方向内側から見た側面図である。図７に示すように、本実施形態では、サーマルスイッチ１１Ａは、台車枠に連結された軸梁３９に取り付けられている。具体的には、サーマルスイッチ１１Ａを収容したケーシング４２が、軸梁３９に固定されている。本実施形態の台車の台車枠は、側梁を備えておらず、横梁（図２の符号２３）から車両長手方向外方に延びる受座部５０に軸梁３９の先端部３９ａがゴムブッシュ４０等を介して連結されている。軸梁３９は、受座部５０に対して揺動し得るため、ケーシング４２を介してサーマルスイッチ１１Ａに接続された電気ケーブル３５Ａは余長を有する。サーマルスイッチ１１Ａは、ブレーキディスク３３Ａに車幅方向外側から対向するように、ブレーキディスク３３Ａから所定の隙間Ｇをあけて配置されている。なお、他の構成は前述した第１実施形態と同様であるため説明を省略する。

40

#### 【００２８】

本発明は前述した各実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲でその構成を変更、追加、又は削除することができる。前記実施形態では、サーマルスイッチが温度検出器と異常信号出力器とを兼ねるものとしたが、異常信号出力器は、温度検出器とは別体としてもよい。前記実施形態では、サーマルセンサ１１Ａ～Ｈからの異常信号は、ブレーキ制御装置１２とＴＭＳ１３とに並行して送信されるものとしたが、当該異常信号はＴＭＳ１３に送信されずにブレーキ制御装置１２に送信されるものとしてもよい。前記実施形態では、サーマルスイッチ１１Ａが走行風により冷却されるのを抑制する走行風除けカバーとして箱状のケーシング４２を例示したが、箱状でないカバーを用いて

50

もよい。また、温度検知器 11A～H としてサーマルスイッチを例示したが、温度センサを用いてもよい。その場合には、温度センサで検出された温度が所定以上の値のときに異常信号を出力する異常信号出力器を車体に配置してもよい。また、ブレーキディスク 33A は、車輪 27A に直接固定されるものを例示したが、車輪から離間して車軸に固定される回転体の側面に固定されるブレーキディスクを用いてもよい。また、側梁の無い台車枠を有する台車にサーマルスイッチ 11A を取り付ける場合には、横梁等に温度検知器を固定してもよい。また、軸箱支持装置は、軸梁式以外の他の方式を用いてもよい。

【符号の説明】

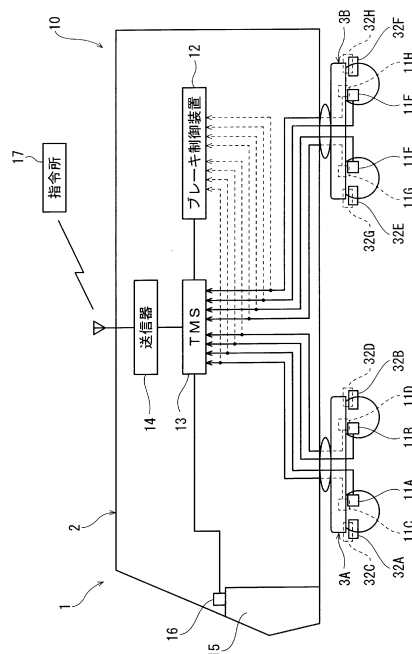
【0029】

- 1 鉄道車両
- 10 ブレーキ異常検知装置
- 11A～H サーマルスイッチ（温度検出器，異常信号出力器）
- 12 ブレーキ制御装置
- 14 送信器
- 16 ブレーキ操作器
- 17 指令所
- 21 台車枠
- 22 側梁
- 27A～D 車輪
- 32A～H ディスクブレーキ装置
- 33A, 33B ブレーキディスク
- 37A～D ブレーキパッド
- 39 軸梁

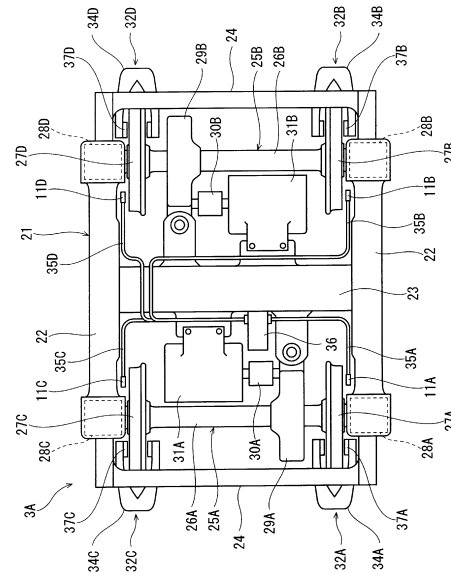
10

20

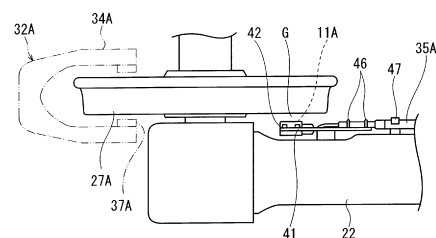
【図 1】



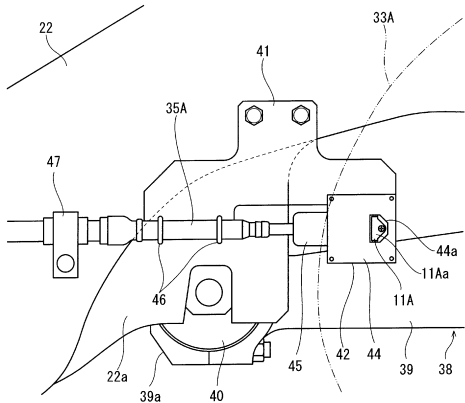
【図 2】



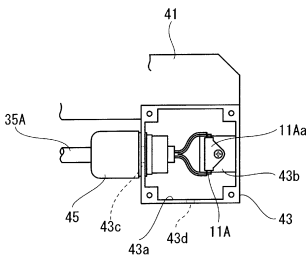
【図 3】



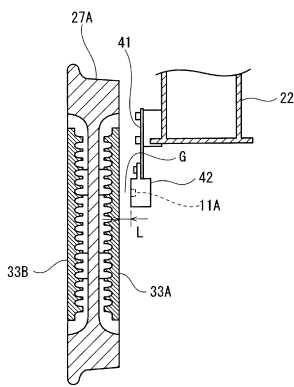
【図4】



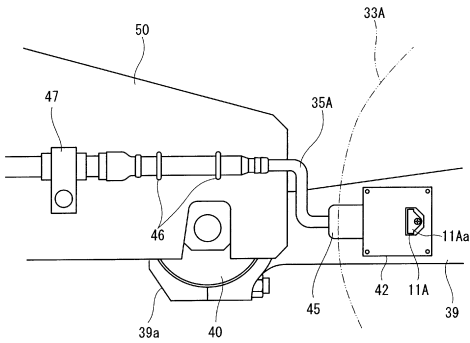
【図5】



【図6】



【図7】





---

フロントページの続き

(72)発明者 三津江 雅幸

兵庫県明石市川崎町1番1号 川崎重工業株式会社 明石工場内

(72)発明者 加藤 恒資

兵庫県神戸市兵庫区和田山通2丁目1番18号 川崎重工業株式会社 兵庫工場内

審査官 杉山 悟史

(56)参考文献 特開2002-139083(JP,A)

特開2013-169965(JP,A)

特開2000-329178(JP,A)

特開2009-236140(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60T 17/00 - 17/22

F16D 49/00 - 71/04

B61H 5/00