

明 細 書

発明の名称： 鉄道車両の脱線検知装置及び鉄道車両

技術分野

[0001] 本発明は、鉄道車両の脱線検知装置及びこれを備えた鉄道車両に関するものである。

背景技術

[0002] 従来、鉄道車両の脱線検知装置として、例えばマイクロスイッチのような作動片を有する脱線検出センサを用い、脱線時に、前記作動片が回転してON作動し、警報器を作動して警報を発するようにしたものが知られている（例えば特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特許第2695976号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献1記載の技術のように、脱線検出センサを用いて、脱線を検出する構成では、台車の振動などによりセンサが破損しやすい。そのため、非常に丈夫な特殊仕様のセンサとする必要があり、高価となる。

[0005] 本発明は、そのような特殊仕様のセンサを用いることなく、簡易な構成で安価に脱線を検知することができる鉄道車両の脱線検知装置及びこれを備えた鉄道車両を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明に係る脱線検知装置は、台車の前端部に設けられる脱線検知装置であって、所定値以上の荷重の作用により所定方向に移動する可動部材と、前記台車の脱線時に線路との接触により受けた前記所定値以上の荷重を前記可動部材に伝達して、前記可動部材を所定方向に移動させる脱線検知部材と、前記台車の脱線を検知するための、電気又は光を導通する脱線検知線であつ

て、前記台車の脱線時に、前記可動部材の移動により、電気導通状態又は光導通状態が遮断されるように構成された脱線検知線と、を備える。

[0007] このようにすれば、可動部材、脱線検知部材及び脱線検知線という簡単な構成で、脱線を安価に検知できる。また、特殊仕様のセンサ等を用いることなく脱線を検知することができる。

[0008] また、本発明に係る鉄道車両は、上記の鉄道車両の脱線検知装置と、前記脱線検知装置の前記脱線検知線と接続された脱線検知回路であって、前記脱線検知線の電気導通状態又は光導通状態が遮断されると作動するリレーを含む脱線検知回路と、前記リレーの作動に連動して作動するブレーキと、を備える。

発明の効果

[0009] 本発明は、特殊仕様のセンサを用いることなく、簡易な構成で安価に脱線を検知することができる鉄道車両の脱線検知装置及びこれを備えた鉄道車両を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]鉄道車両の脱線検知装置が設けられた鉄道車両用台車の側面図である。

[図2]図1のA部の拡大図である。

[図3]図1のA部の正面図である。

[図4]図1のA部の平面図である。

[図5]脱線検知装置の斜視図である。

[図6]脱線検知線が通される位置での固定部材及び可動部材の拡大図である。

[図7] (a) (b) はそれぞれ脱線時の状態を示す脱線検知装置の正面図及び側面図である。

[図8]鉄道車両における脱線検知装置に関する部分のブロック図である。

[図9] (a) (b) はそれぞれ鉄道車両の脱線検知装置及び障害物検知装置が設けられた鉄道車両用台車の一部の正面図及び側面図である。

[図10]脱線検知装置及び障害物検知装置の一部断面平面図である。

[図11]鉄道車両における脱線検知装置及び障害物検知装置に関する部分のブ

ロック図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、実施の形態を図面に沿って説明する。

[1 . 脱線検知装置の構成]

[1 - 1 . 全体構成の概略]

図 1 は鉄道車両の脱線検知装置が設けられた鉄道車両用台車の側面図、図 2 ～ 4 はそれぞれ図 1 の A 部の拡大図、正面図及び平面図、図 5 は脱線検知装置の斜視図である。以下の説明における方向の概念は、鉄道車両の進行方向を前方とし、前方を向いたときの方向の概念と一致している。すなわち、車両長手方向が前後方向に対応し、車幅方向が左右方向に対応している。

[0012] 図 1 ～ 図 5 において、鉄道車両の脱線を検知するための脱線検知装置 1 は、鉄道車両用台車 4（以下、単に「台車」ともいう）の前端部（車両進行方向の前側）に設けられており、車輪 40 の前方に位置している。この脱線検知装置 1 は、固定部材 21 と、可動部材 11 と、脱線検知部材として機能する検知アーム 12 と、脱線検知線 3 とを備える。

[0013] 図 1 ～ 4 に示すように、台車 4 の台車枠 41 における前面の車幅方向の両端部からは、柱部材 42 が垂れ下がっており、この柱部材 42 の下部には、車幅方向内側に延びる梁部材 43 が設けられている。本実施形態では、これらの部材 42、43 によって台車 4 の前端部が構成されている。そして、脱線検知装置 1 は、梁部材 43 の先端から前方に突出する支持ブラケット 44 に取り付けられている。

[0014] [1 - 2 . 固定部材 21 の構成]

固定部材 21 は、支持ブラケット 44 を介して梁部材 43 に固定されている。具体的に、固定部材 21 は、図 5 に示すように、平面視で T 字状をなしており、支持ブラケット 44 とボルトにより締結されるベース部と、このベース部の略中央から前方に突出する、車幅方向に扁平なプレート部を有している。また、固定部材 21 には、プレート部を上方及び前方から覆う、ベース部と同程度の幅のカバー 21a が一体的に形成されている。固定部材 21

のプレート部の車幅方向内側の主面には、可動部材 1 1 と重なり合う領域に台座部 2 1 b（図 6 参照）が設けられている。

[0015] [1-3. 可動部材 1 1 の構成]

図 2 および図 3 に示すように、可動部材 1 1 は、鉄道車両の線路走行時において線路 R の上方となる位置に配置されている。具体的に、可動部材 1 1 は、図 5 に示すように、本体部 1 1 A と、取付部 1 1 B とを有している。

[0016] 本体部 1 1 A は、固定部材 2 1 のプレート部と平行な、車両長手方向に延在する板状である。本体部 1 1 A は、車幅方向に延びる取付ボルト 2 2 及びこの取付ボルト 2 2 と螺合するナットにより、固定部材 2 1 のプレート部と締結されている。これにより、可動部材 1 1 が取付ボルト 2 2 回りに回転可能となっている。すなわち、取付ボルト 2 2 は回転軸として機能する。また、可動部材 1 1 は、後述する中空ボルト 2 4 のおかげで、所定値以上の荷重の作用により所定方向 B に回転（移動）するように構成されている。

[0017] 本体部 1 1 A には、固定部材 2 1 のプレート部と重なり合う領域における回転中心よりずれた位置に貫通穴 1 1 A a（図 6 参照）が形成されている。また、固定部材 2 1 のプレート部及び台座部 2 1 b にも、貫通穴 1 1 A a に対応する位置に貫通穴 2 1 c（図 6 参照）が形成されている。これらの貫通穴 1 1 A a, 2 1 c には、後述するように、脱線検知線 3 の一部が挿通されている。

[0018] 取付部 1 1 B は、車両外側になるほど後方に位置するように本体部 1 1 A に対して傾斜した板状である。そして、取付部 1 1 B の左右方向中央部が本体部 1 1 A の前端部に連設されている。

[0019] また、取付部 1 1 B には、板状の排障板 1 4（例えば補強布を埋設したゴム板）が垂下するように取り付けられ、鉄道車両の走行時に、この排障板 1 4 によって線路 R 上の障害物を排除できるようになっている。

[0020] [1-4. 検知アーム 1 2 の構成]

検知アーム 1 2 は、例えば棒状であり、可動部材 1 1 の本体部 1 1 A の側面から車両内方側に突出している。なお、検知アーム 1 2 は、車両内方側で

はなく、車両外方側に突出していてもよい。

[0021] 検知アーム 1 2 の基端部は、本体部 1 1 A の側面に溶接等により固定されている。検知アーム 1 2 は、レール締結装置 1 5 の側縁付近に対応する位置まで略水平方向に延びている。また、検知アーム 1 2 は、上述した取付ボルト 2 2 から見て斜め後方に配置されている。

[0022] 検知アーム 1 2 は、台車 4 の脱線時に、線路 R との接触により所定値以上の荷重を受け、その荷重を可動部材 1 1 に伝達する。これにより、検知アーム 1 2 と固定された可動部材 1 1 が回転する。

[0023] [1 - 5 . 脱線検知線 3 の構成]

脱線検知線 3 は、電気又は光を導通するものであり、台車 4 の脱線時に、可動部材 1 1 の回転により、電気導通状態又は光導通状態が遮断される。これにより、脱線を検知することができる。具体的に、脱線検知線 3 は、図 8 に示すように、車体側に設けられた脱線検知回路 5 1 と接続されており、脱線検知回路 5 1 によって脱線が検知されると、その情報がモニタリング装置 5 2 に表示される。例えば、脱線検知回路 5 1 は、脱線検知線 3 の電気導通状態又は光導通状態が遮断されると作動するリレーを含む。リレーが作動すると、これに連動してブレーキ 5 3 が非常ブレーキとして作動する。

[0024] 本実施形態では、脱線検知線 3 として、電気を導通する電気配線が用いられている。ただし、脱線検知線 3 は、光を導通する光ファイバであってもよい。この場合、脱線検知線 3 の両端は、電気を光に変換する発光器及び光を電気に変換する受光器を介して脱線検知回路 5 1 に接続される。脱線検知線 3 として電気配線を用いたときには信号機器や電気機器へノイズが与えられるおそれがあるが、光ファイバを用いれば、そのようなノイズの発生を防止することができる。

[0025] 脱線検知線 3 は、先端に輪を有する紐状を呈するように、往路及び復路の大部分が 1 本の線材 3 0 として束ねられている。線材 3 0 は柱部材 4 2 に沿って配設されており、脱線検知線 3 の中央部によって形成される輪部は、固定部材 2 1 のプレート部と二度交差している。より詳しくは、脱線検知線 3

は、固定部材 2 1 のプレート部の上側位置に設けられた貫通穴と、上述した可動部材 1 1 の貫通穴 1 1 A a 及び固定部材 2 1 の貫通穴 2 1 c からなる連続穴とを通じて引き通されている。

[0026] 図 6 に示すように、可動部材 1 1 の貫通穴 1 1 A a と固定部材 2 1 の貫通穴 2 1 c には中空ボルト 2 4 の軸部が挿入されている。換言すれば、中空ボルト 2 4 は、可動部材 1 1 の本体部 1 1 A 及び固定部材 2 1 の台座部 2 1 b 及びプレート部を貫通している。中空ボルト 2 4 の軸部にはナット 2 5 が螺合され、これにより可動部材 1 1 と固定部材 2 1 のプレート部とが締結されている。そして、脱線検知線 3 は、中空ボルト 2 4 に挿通されている。また、中空ボルト 2 4 から露出した脱線検知線 3 はゴムホース 2 6 で覆われている。そして、脱線検知線 3 は、貫通穴 1 1 A a, 2 1 c の出口部分において、熱収縮チューブ 2 7 にて覆われている。

[0027] これにより、台車 4 の脱線時に、線路 R に接触する検知アーム 1 2 を通じて可動部材 1 1 に所定値以上の荷重が作用すると、可動部材 1 1 が回転して、可動部材 1 1 の貫通穴 1 1 A a が固定部材 2 1 の貫通穴 2 1 c に対してずれて、中空ボルト 2 4 を破断する。つまり、中空ボルト 2 4 の強度が、所定値以上の荷重が作用することで中空ボルト 2 4 が破断するように設定されている。換言すれば、所定値は中空ボルト 2 4 の破断強度である。

[0028] [1-6. 脱線及び障害物検知]

車両の脱線時には、図 7 (a) (b) に示すように、台車 4 の車輪 4 0 がレール R 上から外れ、車輪 4 0 を含めて台車 4 が下方に落下する。これにより、車両側方に突出していた検知アーム 1 2 が線路 R の上面と接触し、検知アーム 1 2 を通じて可動部材 1 1 に対し所定値以上の荷重を作用させる。そして、可動部材 1 1 は、固定部材 2 1 に対し所定方向に回転することにより、刃物として機能し、中空ボルト 2 4 及び内部に挿通された脱線検知線 3 を切断する。脱線検知線 3 が切断されると、電気導通状態が遮断され、脱線が検知される。

[0029] なお、可動部材 1 1 を移動させる荷重は、例えば 1 トン程度の静荷重であ

るが、中空ボルト 2 4 の径や回転中心からの距離等により種々変更可能であり、脱線を検知可能な荷重であればよい。

[0030] 脱線検知回路 5 1 は脱線を検知するものとしたが、排障板 1 4 を利用して障害物検知を行ってもよい。つまり、排障板 1 4 が可動部材 1 1（取付部 1 1 B）に取り付けられているので、排障板 1 4 が線路 R 上の障害物に衝突し、前記障害物から所定値以上の荷重を受ける場合も、排障板 1 4 を通じて可動部材 1 1 は所定値以上の荷重を受けて、所定方向に回転して中空ボルト 2 4 を破断する。この場合も、中空ボルト 2 4 の破断により、脱線検知線 3 が切断されて電気導通状態が遮断される。なお、排障板 1 4 が線路 R 上の障害物に衝突しても、バラスト等の障害物であれば、線路 R 上から排除するだけで、可動部材 1 1 が回転することはない。

[0031] [1-7. 前記各構成による効果]

このように、脱線検知装置 1 は、台車 4 の脱線時に検知アーム 1 2 を線路 R と接触させて可動部材 1 1 を回転させ、その回転を脱線検知回路 5 1 が電氣的に検知するという簡単な構成で、脱線を検知できる。

[0032] よって、例えば従来技術のように、脱線検出センサ（マイクロスイッチ）を台車 4 に取り付けて脱線を検知する場合には、台車 4 の振動などで前記脱線検出センサが破損するのを確実に回避するために特殊仕様のセンサを用いる必要があるが、前記各構成によれば、それを回避でき、コスト面でも有利である。

[0033] 脱線を検知するために、可動部材 1 1 の側面から車両内方側（あるいは車両外方側）に突出する検知アーム 1 2（脱線検知部材）を設けるという簡単な構成で、脱線を検知し、非常ブレーキを作動させることができる。

[0034] また、線路 R 上の障害物も検知でき、同様に非常ブレーキを作動させることができる。特に、共通の可動部材 1 1 および脱線検知線 3 により、脱線検知と障害物検知を行うことができるので、構造の簡素化を図れる。

[0035] さらに、可動部材 1 1 の回転という簡単な動作による脱線検知線 3（中空ボルト 2 4）の切断によって、脱線を検知するので、特別仕様のセンサを用

いることなく、検知を安価に行うことができる。

[0036] また、可動部材 11 は、所定値以上の荷重を受けなければ回転しないので、通常の走行時には回転することがなく、不用意に脱線検知線 3 の電気導通状態が遮断されることはない。

[0037] [2. その他]

上記実施形態は、前述したほか、次のように変更することも可能である。

[0038] (1) 可動部材 11 には、検知アーム 12 (脱線検知部材) だけでなく、排障板 14 も取り付けられているが、検知アーム 12 (脱線検知部材) のみ取り付けられていてもよい。この場合、同様の構成で排障板を有する障害物検知装置を台車 4 に別途設け、線路 R 上の障害物を検知する専用の障害物検知回路を鉄道車両にさらに装備してもよい。以下、この例を図 9 (a) ~ 図 11 を参照して詳細に説明する。

[0039] 図 9 (a) (b) はそれぞれ脱線検知装置 1 及び障害物検知装置 6 が設けられた鉄道車両用台車 4 の一部の正面図及び側面図、図 10 は脱線検知装置 1 及び障害物検知装置 6 の一部断面平面図である。本変形例では、脱線検知装置 1 用の支持ブラケット 44 が梁部材 43 の先端から後方に突出している一方、障害物検知装置 6 用の支持ブラケット 45 が梁部材 43 の先端から前方に突出している。

[0040] 脱線検知装置 1 は、可動部材 11 が固定部材 21 のプレート部と平行な板状部分のみからなっている点以外は前記実施形態と同様に構成されている。すなわち、可動部材 11 には、検知アーム 12 のみ取り付けられている。

[0041] 障害物検知装置 6 は、検知アーム 12 が設けられていない点以外は前記実施形態の脱線検知装置 1 と同様の構成を有している。すなわち、障害物検知装置 6 は、支持ブラケット 45 を介して梁部材 43 に固定された固定部材 71 と、固定部材 71 に一体的に形成されたカバー 72 と、固定部材 71 に連結された可動部材 (第 2 の可動部材) 61 と、障害物検知線 8 とを備える。

[0042] 可動部材 61 は、固定部材 71 のプレート部と取付ボルト 22 及びナットによって締結された車両長手方向に延在する板状の本体部 61A と、本体部

6 1 A に対して傾斜する、排障板 1 4 が取り付けられた取付部 6 1 B とを有する。すなわち、可動部材 6 1 は、取付ボルト 2 2 回りに回転可能である。また、可動部材 6 1 は、図 6 に示す構成と同様に、中空ボルト 2 4 及びナット 2 5 によっても固定部材 7 1 のプレート部と締結されている。これにより、可動部材 6 1 は、所定値以上の荷重の作用により、所定方向に回転（移動）する。中空ボルト 2 4 には、障害物検知線 8 が挿通されている。

[0043] 障害物検知線 8 は、電気又は光を導通するものであり、鉄道車両の走行時に可動部材 6 1 が線路 R 上の障害物から所定値以上の荷重を受けて回転することにより、電気導通状態又は光導通状態が遮断される。これにより、障害物を検知することができる。具体的に、障害物検知線 8 は、図 1 1 に示すように、車体側に設けられた障害物検知回路 5 4 と接続されており、障害物知回路 5 4 によって障害物が検知されると、その情報がモニタリング装置 5 2 に表示される。例えば、障害物検知回路 5 4 は、障害物検知線 8 の電気導通状態又は光導通状態が遮断されると作動するリレーを含む。リレーが作動すると、これに連動してブレーキ 5 3 が非常ブレーキとして作動する。

[0044] 障害物検知線 8 として、電気を導通する電気配線が用いられてもよいし、光を導通する光ファイバが用いられてもよい。後者の場合、脱線検知線 8 の両端は、電気を光に変換する投光器及び光を電気に変換する受光器を介して障害物検知回路 5 4 に接続される。障害物検知線 8 は、脱線検知線 3 と同様に、先端に輪を有する紐状を呈するように、往路及び復路の大部分が 1 本の線材 8 0 として束ねられている。線材 8 0 は柱部材 4 2 に沿って配設されており、障害物検知線 8 の中央部によって形成される輪部は、固定部材 6 1 のプレート部と二度交差している。図 6 に示す構成と同様に、可動部材 6 1 には貫通穴 1 1 A a が設けられ、固定部材 2 1 のプレート部及び台座部 2 1 b には貫通穴 2 1 c が設けられている。そして、可動部材 6 1 の貫通穴 1 1 A a 及び固定部材 2 1 の貫通穴 2 1 c に中空ボルト 2 4 の軸部が挿入されている。

[0045] あるいは、脱線検知装置 1 の可動部材 1 1 を利用して脱線検知と障害物検

知を別々に行うことも可能である。この場合は、図 1 ～ 5 に示す脱線検知装置 1 に障害物検知線 8 を追加するとともに、車体側に障害物検知回路 5 4 を追加すればよい。なお、脱線検知装置 1 に障害物検知線 8 を追加するとは、1 つの可動部材 1 1 に対して中空ボルト 2 4 を 2 つ設けることを意味する。

[0046] (2) 脱線検知装置 1 の可動部材 1 1 及び／又は障害物検知装置 6 の可動部材 6 1 は必ずしも回転する必要はなく、移動（直線移動、屈曲移動など）することにより脱線検知線 3 及び／又は障害物検知線 8 を切断するようにしてもよい。

[0047] (3) 脱線検知線 3 及び／又は障害物検知線 8 は、両貫通穴 1 1 A a, 2 1 a を貫通している必要はなく、一方の貫通穴を貫通しているだけでもよい。また、貫通穴を全く貫通することなく、可動部材 1 1 の移動により切断されるように配置しておくこともできる。例えば、脱線検知線 3 及び／又は障害物検知線 8 を、可動部材 1 1 の移動軌道（回転軌道）を横切るように配置しておけば、可動部材 1 1 の移動により脱線検知線 3 及び／又は障害物検知線 8 を無理なく切断することができる。

[0048] (4) 上記の実施形態ではブレーキ 5 3 を非常ブレーキとして作動させたが、これに限らず、例えば運転席の警告灯を点灯させたり、警報器を鳴動させたりしてもよい。

[0049] (5) 脱線検知部材としての検知アーム 1 2 は、円柱状のほか、角柱状、板状、箱状などとすることも可能であり、脱線を検知できる形状であればよい。

[0050] (6) 固定部材 2 1 は、必ずしも台車 4 と別体となっている必要はなく、台車 4 の一部に一体的に形成されていてもよい。

[0051] (7) 脱線検知線 3 の電気導通状態又は光導通状態が遮断される要因は、必ずしも脱線検知線 3 の切断に限られない。例えば、脱線検知線 3 が固定部材 2 1 側の線部と可動部材 1 1 側の線部に分割され、かつ、それらの線部がコネクタを介して互いに接続されており、可動部材 1 1 が移動したときに、コネクタが分離してもよい。この点は、障害物検知線 8 についても同様であ

る。

- [0052] (8) 脱線検知装置 1 の可動部材 1 1 及び／又は障害物検知装置 6 の可動部材 6 1 を所定方向に移動させる所定値は、必ずしも中空ボルト 2 4 の破断強度である必要はなく、適宜選定可能である。例えば、車両長手方向に延びる管状部材の座屈強度を採用してもよい。

符号の説明

- [0053] 1 脱線検知装置
1 1 可動部材
1 1 A 本体部
1 1 A a 貫通穴
1 1 B 取付部
1 2 検知アーム
1 4 排障板
2 1 固定部材
2 1 a 貫通穴
2 4 中空ボルト
3 脱線検知線
4 鉄道車両用台車
4 0 車輪
5 1 脱線検知回路
5 3 ブレーキ
5 4 障害物検知回路
6 障害物検知装置
6 1 可動部材（第 2 の可動部材）
8 障害物検知線

請求の範囲

- [請求項1] 台車の前端部に設けられる脱線検知装置であって、
所定値以上の荷重の作用により所定方向に移動する可動部材と、
前記台車の脱線時に線路との接触により受けた前記所定値以上の荷重を前記可動部材に伝達して、前記可動部材を所定方向に移動させる脱線検知部材と、
前記台車の脱線を検知するための、電気又は光を導通する脱線検知線であって、前記台車の脱線時に、前記可動部材の移動により、電気導通状態又は光導通状態が遮断されるように構成された脱線検知線と、
を備える、鉄道車両の脱線検知装置。
- [請求項2] 前記脱線検知線は、前記可動部材の移動により切断されるように構成されている、請求項1に記載の鉄道車両の脱線検知装置。
- [請求項3] 前記可動部材は、前記所定値以上の荷重を受けて、車幅方向に延びる回転軸回りに回転し、
前記脱線検知線は、前記可動部材の回転軌道を横切るように配置される、請求項2に記載の鉄道車両の脱線検知装置。
- [請求項4] 前記台車の前端部に固定される固定部材と、
前記可動部材および前記固定部材を貫通する中空ボルトと、をさらに備え、
前記脱線検知線は、前記中空ボルトに挿通されており、前記所定値は、前記中空ボルトの破断強度である、請求項2又は3に記載の鉄道車両の脱線検知装置。
- [請求項5] 前記可動部材は、前記鉄道車両の線路走行時において前記線路の上方となる位置に配置され、
前記脱線検知部材は、前記可動部材の側面から車両外方側又は車両内方側に突出するアームである、請求項1～4のいずれか一項に記載の鉄道車両の脱線検知装置。

- [請求項6] 請求項 1 ～ 5 のいずれか一項に記載の鉄道車両の脱線検知装置と、
前記脱線検知装置の前記脱線検知線と接続された脱線検知回路であ
って、前記脱線検知線の電気導通状態又は光導通状態が遮断されると
作動するリレーを含む脱線検知回路と、
前記リレーの作動に連動して作動するブレーキと、
を備える、鉄道車両。
- [請求項7] 前記脱線検知装置の前記可動部材には、線路上から障害物を排除す
るための排障板が取り付けられており、前記可動部材は、前記鉄道車
両の走行時に、線路上の障害物から所定値以上の荷重を受けて所定方
向に移動し、
前記線路上の障害物を検知するための、電気又は光を導通する障害
物検知線であって、前記可動部材の移動により、電気導通状態又は光
導通状態が遮断されるように構成された障害物検知線と、
前記障害物検知線と接続された障害物検知回路と、をさらに備える
、請求項 6 に記載の鉄道車両。
- [請求項8] 線路上から障害物を排除するための排障板と、
前記排障板が取り付けられた、所定値以上の荷重の作用により所定
方向に移動する第 2 の可動部材と、
前記線路上の障害物を検知するための、電気又は光を導通する障害
物検知線であって、前記第 2 の可動部材の移動により、電気導通状態
又は光導通状態が遮断されるように構成された障害物検知線と、
前記障害物検知線と接続された障害物検知回路と、をさらに備える
、請求項 6 に記載の鉄道車両。