

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第4910043号
(P4910043)

(45) 発行日 平成24年4月4日 (2012. 4. 4)

(24) 登録日 平成24年1月20日 (2012. 1. 20)

(51) Int. Cl.	F I
GO 1 B 11/02 (2006. 01)	GO 1 B 11/02 Z
B 6 1 K 9/12 (2006. 01)	B 6 1 K 9/12
GO 1 B 11/08 (2006. 01)	GO 1 B 11/08 Z
GO 1 B 11/24 (2006. 01)	GO 1 B 11/24 A

請求項の数 11 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2009-511512 (P2009-511512)	(73) 特許権者	508119013
(86) (22) 出願日	平成19年5月22日 (2007. 5. 22)		ヘーゲンシャイトーエムエフデー ゲー・
(65) 公表番号	特表2009-537837 (P2009-537837A)		エム・バー・ハー ウント コー カー・
(43) 公表日	平成21年10月29日 (2009. 10. 29)		ゲー
(86) 国際出願番号	PCT/EP2007/054969		H e g e n s c h e i d t - M F D G m
(87) 国際公開番号	W02007/135159		b H & C o. K G
(87) 国際公開日	平成19年11月29日 (2007. 11. 29)		ドイツ 4 1 8 1 2 エルケレンツ ヘー
審査請求日	平成20年11月21日 (2008. 11. 21)		ゲンシャイト プラッツ
(31) 優先権主張番号	102006024040.5		H e g e n s c h e i d t P l a t z
(32) 優先日	平成18年5月23日 (2006. 5. 23)		4 1 8 1 2 E r k e l e n z G e r m
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)	(74) 代理人	100095614
			弁理士 越川 隆夫
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 輪軸の状態検出のための計測設備

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

鉄道車両の輪軸が横から誘導されて転動しながら進入する第1区間、輪軸の両車輪の外端を支持する補助レールを備えた計測区間および輪軸が転動しながら軌道に退出して行く第3区間の3区間で構成され、軌きょうを形成する前記第1区間と第3区間も軌道（3）上部構造のバラスト床（6）に弾性を持たせて敷設されており、ビーム走査光学装置が非接触で計測区間下に計測設備（1）のその他の部分に対向し、さらに振動を受けないように軌道（3）の路床（7）上に置かれたベースプレート上に設備された計測設備（1）の計測区間（10）のあらかじめ決められた位置に取り付けられており、ビーム走査光学装置のうちの2基は、車両の左右に配置された車輪の間隔を計測するために配置されており、前記ベースプレートは四方を内壁で囲まれた第1トラフ（20）であり、光路用の開口部が開いた、計測中は開くことのできる複数のカバー（27）を持ち、

10

前記第1トラフ（20）が第2トラフ（17）内に、その両トラフの四方全周の壁がほぼ等間隔で配置されていることを特徴とする、鉄道軌道の軌きょうに設備された、鉄道車両が通過する際に複数のビーム走査光学装置で車両の輪軸と車輪の状態を検出する計測設備。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の、

第2トラフ（17）の内壁に、壁下側（24）に沿って水分と汚れを排出する穴（25）が付いていることを特徴とする計測設備。

20

【請求項 3】

請求項 2 に記載の、

第 2 トラフ (17) が、軌道 (3) の路床 (7) または軽量コンクリートの薄い層に直接敷設された平らなプレート (18) 上に取り付けられていることを特徴とする計測設備。

【請求項 4】

請求項 1 に記載の、

第 1 トラフ (20) が第 2 トラフ (17) 内で 3 本以上の弾性サポート (21) 上に取り付けられていることを特徴とする計測設備。

【請求項 5】

請求項 1 から 4 に記載の、

第 1 トラフ (20) が圧縮空気源 (29) に接続されていることを特徴とする計測設備。

【請求項 6】

請求項 1 に記載の、

少なくとも輪軸 (31) が計測区間 (10) に進入する前の第 1 区間 (8) に、2 本のレール (12) のそれぞれの外側面に平行に移行レール (30) が配置されており、このなだらかな上り坂を形成する移行レール (30) が計測区間 (10) 部分でそれぞれのレールヘッドより数ミリ高くなって、計測区間 (10) を越えて行くための補助レールに移行する軌道部分を有することを特徴とする計測設備。

【請求項 7】

請求項 6 に記載の、

輪軸 (31) が転動しながら退出して行く第 3 区間 (11) が輪軸が進入する第 1 区間 (8) と同じ設備になっていることを特徴とする計測設備。

【請求項 8】

請求項 1 に記載の、

第 1 区間 (8) と第 3 区間 (11) の長さがそれぞれ 2.5 m および 5 m になっていることを特徴とする計測設備。

【請求項 9】

請求項 1 に記載の、

計測区間 (10) が 0.25 m から 0.5 m の長さであることを特徴とする計測設備。

【請求項 10】

請求項 1 に記載の、

鉄道車両が 5 km から 50 km の速度で走行できることを特徴とする計測設備 (1)。

【請求項 11】

請求項 2 に記載の、

軌道 (3) の両方向 (9) に走行できることを特徴とする計測設備 (1)。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、通過する鉄道車両の輪軸と車輪の状態を検出するために鉄道レールの軌きょうに配置され、複数のビーム走査光学装置を有する計測装置に係るものである。この計測装置は横から輪軸を誘導しながら輪軸が転動して進入する第 1 区間、輪軸の両車輪の外端を支持する補助レールを設置した計測区間、輪軸が転動して軌道に載る第 3 区間の 3 区間で構成されている。前記計測設備の第 1 区間と第 3 区間は軌きょうになっており、計測区間の下にビーム走査光学装置が取り付けられている。

【背景技術】**【0002】**

この種の計測設備は、例えば以下の発明でも取り扱われている。

【非特許文献 1】 ホフマン、ディーター：「通過する軌条車両の車輪踏面形状摩耗点検」

10

20

30

40

50

【特許文献1】EP 0 228 500 B2

【非特許文献2】ウシルトG. /ノイマンP. :「ARGUSによる鉄道車両の車輪の自動現状診断」(雑誌「ZEV und DET Glasers Annale」124, 2000年12月12日)

【特許文献2】WO 2004/085957 A1

【特許文献3】US-A-5 793 492

【特許文献4】WO 2004/008067 A

【特許文献5】US 2003/072001 A1

【特許文献6】US-A-5 636 026

【発明の開示】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

本発明との関連において特許文献2は、計測設備を設置する固体(1)のことを述べている。特許文献6は、計測設備を軌きょうとなっている通過軌道に固定する「堅牢な鋼板(12)」である。

【0004】

概して、周知の現在の技術水準では、計測装置とその上を走行する鉄道車両の重みでたわむ通過軌道の間に生じる相対運動を回避するために、計測装置と通過軌道の下に重い支持物を敷くことが必要になる。通常、計測設備と通過レールは重いコンクリート基礎の上に配置することになっている。この種のコンクリート基礎は費用がかさみ、計測設備全体の費用の半分におよぶこともある。

20

【0005】

上述以外の現在の技術水準に準拠した周知の解決法では、重い基礎の使用を避け、計測設備を軌道の計測区間と接続する方法を採っている。この接続ゆえに、計測設備は、軌道を走行する鉄道車両の重みによる軌道のたわみに従って上下動する。この時、軌道と計測設備の間には相対運動は生じない。

例えば、特許文献4では、計測設備を箱形の長い容器であるトラフの中に配置し、そのトラフをプレートで軌道下に固定するようになっている。計測設備の個々の計測装置は、トラフ内の弾性ダンパーに取り付けられている。採光窓とカメラ用開口部を開けたカバープレートで覆って上からトラフに物が入らないようになっており、エアカーテンが採光窓とカメラのレンズをホコリや微少物、葉などから保護するようになっている。

30

【0006】

特許文献5では、ビーム走査光学装置をそれぞれ、軌道のレールに割り当てられ固定されているプレート上に取り付けることになっている。ここで、ビーム走査光学装置はそれぞれ、計測対象物すなわち鉄道車両車輪から、垂直方向に少し離れたところに配置されている。ただし、この垂直方向の間隔が狭すぎると計測の精度、特に直径と形状の計測精度が落ちてしまう。

【0007】

計測装置から計測対象物までの垂直方向の間隔が狭すぎることによる短所は、特許文献3で知られる解決法にも見られる。この解決法では、ビーム走査光学装置をそれぞれ厚い鋼板上に設置したハウジングに収納している。この鋼板(3種類の厚みを指定)は、軌道すなわちレールおよびマクラギとは関係なく、ダンパー上に設置されている。そのため計測設備は軌道のたわみの影響を受けないものの、複数の厚い鋼板に計測装置を取り付ける作業と、計測設備から計測対象物までの垂直方向の間隔が明らかに狭いことにより、特許文献3で取り上げられているようにコスト計算の結果が高めになる。

40

【0008】

本発明は、計測設備を簡素化して低価格なものにするために、高額な基礎または固定設備を使用しないことを課題としたものである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

50

最新型のビーム走査光学装置の使用により、計測装置と通過軌道との相対運動が25mm以内であれば問題ないという知見に基づき、本発明では計測設備を通過軌道と切り離している。この知見から、輪軸または鉄道車両の車輪の状態を検出するビーム走査光学装置を、計測設備の光学装置以外の部分に非接触で対向させ、計測設備の計測区間に対する指定位置に振動しないように軌道の路床上に設置しつつ、軌道の計測設備の第1および第3区間を軌道のバラスト床に弾力を持たせて敷設している。これにより、計測設備を通過軌道と接続するための高額な基礎またはその他堅牢な設備を作らなくてもよいのである。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

好まれる実施の形態は、ビーム走査光学装置を、軌道の上部構造のバラスト床の層に比べて低めの軽量コンクリート層に設置するというものである。ビーム走査光学装置をベースプレートに設置すると、さらに大きなメリットが得られる。このようなベースプレートは、光学装置を設置すると四方を壁で囲まれた箱形のトラフを形成する。このトラフの幅は、その軌間によって決まる軌道全幅におよぶ。このトラフに、計測設備のビーム走査光学装置をすべて取り付けように考えられている。これらビーム走査光学装置のうち、2基は鉄道車両の車輪と車輪の間隔（以下「AR寸法」とする）を計測するためのものである。また、別の2基は鉄道車両の輪軸の両車輪の断面形状をそれぞれ計測するビーム走査光学装置であり、さらに別の2基はあらかじめ決められた車輪の第1円周線のいずれかの区間に沿って輪軸の両車輪の直径を計測するビーム走査光学装置である。さらに2基のビーム走査光学装置で、車輪のあらかじめ決められた第2円周線のいずれかの区間に沿って輪軸の両車輪の直径を計測するが、第2円周線分は第1円周線から横に一定間隔を開けたところにある。ビーム走査光学装置は、ビームまたはレーザー光を生成し、輪軸またはその車輪の計測箇所へ投射する光源1つ、およびビームを投射された車輪表面から反射するビームを受け止め、それを電気シグナルに変換するレンズ1枚を有する。反射ビームから変換された電気シグナルは、分析評価設備に供給される。光路には、車輪上の投射光が直線を描く、扇形の光路が好んで採用される。これに関する適切な装置と技術については、特許文献1と特許文献2に詳述されている。

【0011】

トラフもカバーで覆われているが、光路部分には穴が開けられている。この穴にもまた、計測時に開くことのできるカバーが付いている。さらにトラフは、トラフ内で正圧を生成する気体媒質源（特に空気）に接続されている。この接続により、水分や汚れがトラフ内に入り込むのを防ぎ、ビーム走査光学装置の効果が保たれる。

【0012】

少なくとも、計測区間に輪軸が進入して行くための第1区間は、軌きょうを形成する軌道の一部であり、普通の鉄道軌道の軌きょうと大きな違いはない。第1区間の両レールの外側面と平行して移行レールが取り付けられている。この移行レールはなだらかな上り坂を形成して、計測区間部分で左右のレールヘッドから数ミリだけ高くなっており、計測区間を越えて行くための補助レールになる。

【0013】

輪軸が転動しながら退出する第3区間は、輪軸が転動して入ってくる第1区間と同じ造り、つまり第3区間の両レールの外側面と平行に移行レールが取り付けられている。この移行レールはなだらかな下りを形成し、計測区間部分は左右のレールヘッドから数ミリだけ高くなっている。この移行レールの動作により輪軸が穏やかに、つまりガクンとするような急激な動きなしに、補助レールに乗り上げ、再び補助レールから降りることができる。補助レールでは、輪軸は車輪の溝の外側の細い幅のみがレールに載っており、その他の外形（特にフランジ）はレールに当たっておらず、フランジを計測するビーム走査光学装置で計測できる。

【0014】

計測設備の第1、3区間はそれぞれ長さ2.5mおよび5mで、補助レールはそれより

0.25mおよび0.5m長くなっている。計測設備は、輪軸重量35トン以下の車両が5km/hから50km/hの速度で走行できるように作られている。同設備は、両進行方向とも同じように走行できる。

【0015】

ビーム走査光学装置が取り付けられたトラフは、第2トラフ内に配置されている。第1トラフの外壁と第2トラフの内壁の間隔は、四方全周にわたってほぼ同じである。場合によっては、第1トラフの位置を計測設備の計測区間に合わせて調整するのに利用できる中間壁または中間ブリッジが、第2トラフ内に配置されていることもある。第2トラフの内壁には、壁下側に沿って水分と汚れを排出する穴が開いている。特に第2トラフは、軌道の路床または軽量コンクリートの薄い層の上に配置されている平らなプレート上に設置するのが好ましい。第2トラフ内では、3本以上の高さを調節できる弾性サポートで第1トラフを支えており、ビーム走査光学装置は振動を受けないように設置されている。

10

【0016】

計測設備1は、軌道3の軌きょう2に配置されている。図2は、軌きょう2のマクラギ4とその上に固定されているレール5を示している。軌きょう2は、路床7を覆うバラスト床6に敷設されている。

計測設備1は、鉄道車両（図示されていない）が転動しながら進行方向9に入ってくる第1区間8を有する。進行方向9にはまた、第1区間8に続いて第2区間があり、これが計測区間10である。進行方向9ではさらに、計測区間10に輪軸が転動しながら出て行く退出区間の第3区間11が続く。第1区間8と第3区間11の長さは同じである。区間8と11は、バラスト床6に敷設したマクラギ14に固定されているレール12と13を境界線としている。したがって第1区間8と第3区間11は、軌道3の上部構造のバラスト床6内に設置されており、軌道3そのもののようにになっている。

20

計測区間10の範囲内に、穴の開いたマクラギが1本ある。したがって、軌道3の進行方向9に向かって、マクラギ15と16が計測区間10の境界線となっている。マクラギ15と16の間に開いている溝には、第2トラフ17が路床7に敷設されているプレート18に設置されている。プレート18は直接、路床7または軽量コンクリートの薄い層（図示されていない）に設置されている。アジャスターボルト19で、第2トラフ17をプレート18に対して水平に調節できる。

【0017】

30

第2トラフ17内に第1トラフ20が配置されている。第1トラフ20は、第2トラフ17内の振動を受けず、わずかに水平高さを調節できる弾性サポート21上に設置されている。第1トラフ20と第2トラフ17の間にある中間壁22は、第1トラフ20も第2トラフ17に向かって、測定区間10に対して横から見て正確な位置に収めるためのものである。さらに、横向きのアジャスターボルト23は、第2トラフ17内で第1トラフ20の位置合わせができたなら緩める、または外すことになっている。これは、計測設備1の第1トラフ20を支持する弾性サポート21以外の部品と第1トラフ20が、決して接触しないようにするためである。

【0018】

図3は、この設備を別の方向から見て配置を一層明らかにするものである。第2トラフ17はその下側24の四方全体に横穴25が開いている。この横穴25から、必要に応じて汚れや雨水を排出できる。第1トラフ20は、現在の技術水準に準拠したビーム走査光学装置26が配置されている。このビーム走査光学装置26も図4に示すように、向かい合わせで配置されている。

40

【0019】

第1トラフ20のカバー27は中間壁22上に達し、ビーム走査光学装置26を汚れや損傷から保護するものである。カバー27の両横端28は、中間壁22上に延びてはいるが、中間壁22の上に載っているのではなく、第1トラフ20の上端に載っている。第1トラフ20に外気を供給するためのショートパイプ29が、外側から第1トラフ20の中へ挿入されている。空気は常に正圧で第1トラフ20に送り込まれ、両横端28下から出

50

て行く。

【0020】

図3で分かるように第1区間8のレール12には、その外側面と平行に移行レール30が配置されている。この移行レール30は、レール5ら計測区間10へ向かって緩やかな上り坂を形成し、支持レール35に移行する手前でレール12のレールヘッドをわずかに超える高さになる。この移行レール30の上を輪軸31の車輪が転動しながら、第1区間8からスムーズに計測区間10へ移動する。

【0021】

計測区間10部分では、計測設備1はフラップ32に覆われている。これらフラップ32は輪軸31がその上を転動する直前にのみ開き、通過すると再び閉じるものである。機構33は、フラップ32を動かす役割を果たす。上部の全体を覆うカバー36で、計測設備1全体を覆い格納する。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】計測設備とその上を転動する輪軸を横から見た透視図である。

【図2】図1のI I - I I 線に沿って計測設備を切断した時の図である。

【図3】図1のI I I - I I I 線に沿って計測設備を切断した時の断面図である。

【図4】ビーム走査光学装置の配置図である。

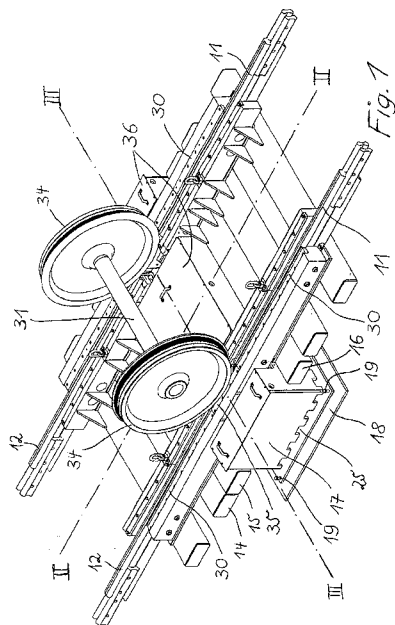
【符号の説明】

【0023】

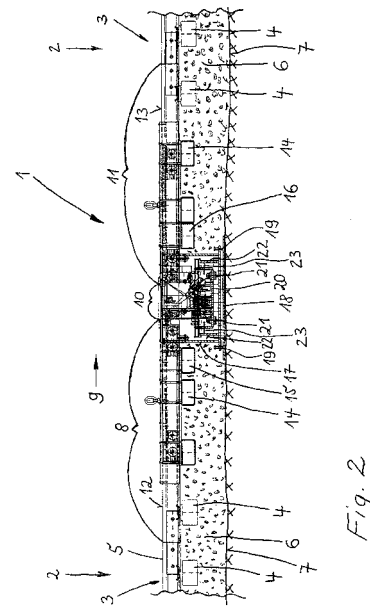
1	計測設備	
2	軌きょう	
3	軌道	
4	マクラギ	
5	レール	
6	バラスト床	
7	路床	
8	第1区間	
9	進行方向	
10	計測区間	30
11	第3区間	
12	レール	
13	レール	
14	マクラギ	
15	マクラギ	
16	マクラギ	
17	第2トラフ	
18	プレート	
19	アジャスターボルト	
20	第1トラフ	40
21	弾性サポート	
22	中間壁	
23	アジャスターボルト	
24	下側	
25	横穴	
26	ビーム走査光学装置	
27	カバー	
28	横端	
29	ショートパイプ	
30	移行レール	50

- 3 1 輪軸
- 3 2 フラップ
- 3 3 機構
- 3 4 車輪
- 3 5 支持レール
- 3 6 全体を覆うカバー

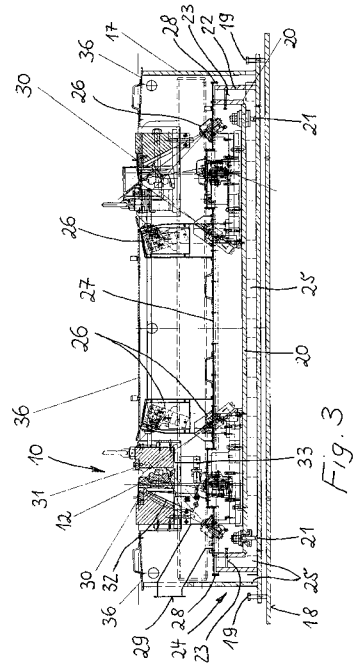
【図 1】



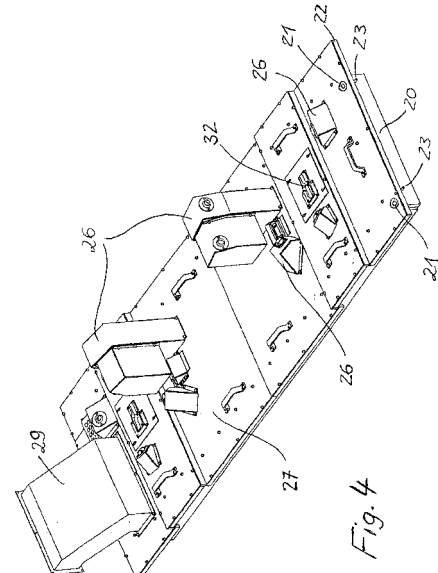
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

- (72)発明者 カミロ デ ラ リバ
ドイツ 41516 グレーヴェンブローホ ノイブリュック 28
- (72)発明者 ディーター ローゼンラント
ドイツ 41844 ベークベルク グリュナー ビンケル 40
- (72)発明者 ノルベルト ブラウン
ドイツ 52159 ロートゲン ミュラーガッセ 11ペー
- (72)発明者 テオ ネイセン
オランダ国 5954 セーイェー ベーセル ニウストラート 19

審査官 清藤 弘晃

- (56)参考文献 米国特許第05793492 (US, A)
特開平11-083451 (JP, A)
国際公開第2004/008067 (WO, A1)
米国特許第05660470 (US, A)
特開平06-123608 (JP, A)
特開2003-172607 (JP, A)
特開平06-186008 (JP, A)
米国特許第05636026 (US, A)
米国特許第03454758 (US, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G01B11/00-11/30
B61K 9/12