

特開平11 - 344304

(43)公開日 平成11年(1999)12月14日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	F I	
G01B 11/00		G01B 11/00	B
E01B 35/02		E01B 35/02	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 8 頁)

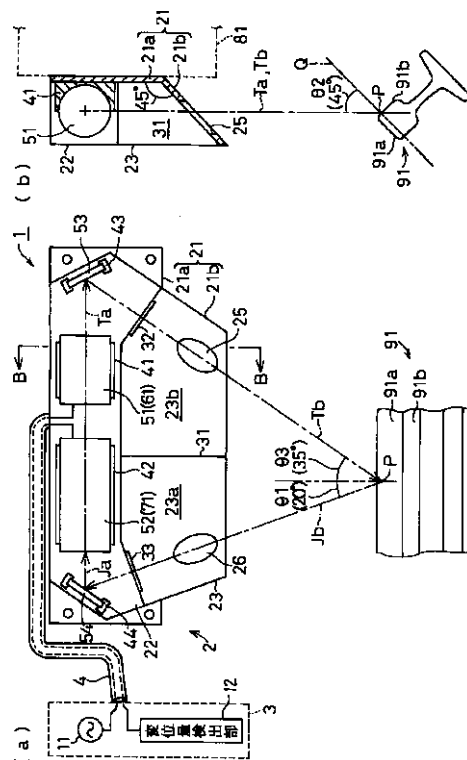
(21)出願番号	特願平10 - 151299	(71)出願人	390021577 東海旅客鉄道株式会社 愛知県名古屋市千種区名駅1丁目1番4号
(22)出願日	平成10年(1998)6月1日	(71)出願人	000173784 財団法人鉄道総合技術研究所 東京都国分寺市光町2丁目8番地38
		(72)発明者	中村 庄衛 愛知県名古屋市千種区名駅一丁目1番4号 東海旅客鉄道株式会社内
		(72)発明者	竹下 邦夫 東京都国分寺市光町二丁目8番地38 財団 法人鉄道総合技術研究所内
		(74)代理人	弁理士 足立 勉 (外1名)

(54) 【発明の名称】 レール変位量測定装置

(57) 【要約】

【課題】 投光器および受光器の角度調整に要する手間を軽減することが可能で、高精度かつ低コストなレール変位量測定装置を提供する。

【解決手段】 投光器51の投光軸T aと円筒形の筐体61の中心軸とが同一軸上に配置され、受光器52の受光軸J aと円筒形の筐体71の中心軸とが同一軸上に配置され、各軸T a, J aが同一軸上に配置されるように、投光器51および受光器52はそれぞれ各取付座41, 42を介して取付ベース21の基体21aに取付固定される。投光用ガラスミラー53は、投光軸T bがレール91の直交方向に対して所定角度3を成すように位置決めがなされ、保持具43を介して取付ベース21の基体21aに取付固定される。受光用ガラスミラー54は、受光軸J bがレール91の直交方向に対して所定角度1を成すように位置決めがなされ、保持具44を介して取付ベース21の基体21aに取付固定される。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光帯を形成して投光する投光器と、当該投光器から投光された光を反射する投光用反射鏡と、当該投光用反射鏡からレールに投光された光のレールからの反射光を反射する受光用反射鏡と、当該受光用反射鏡からの反射光を受光する受光器と、前記投光器および前記受光器が着脱可能に取付固定された基台と、当該受光器における受光位置に基づいてレール変位量を算出するレール変位量算出手段とを備えたレール変位量測定装置であって、前記投光器の投光軸と前記受光器の受光軸とが同一軸上に配置されるように、前記基台に対して前記投光器および前記受光器が取付固定されたことを特徴とするレール変位量測定装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載のレール変位量測定装置において、前記投光器および前記受光器はそれぞれ円筒形の筐体を備え、前記投光器の円筒形の筐体の中心軸と前記投光軸とが同一軸上に配置されると共に、前記受光器の円筒形の筐体の中心軸と前記受光軸とが同一軸上に配置されることを特徴とするレール変位量測定装置。

【請求項 3】 請求項 1 または請求項 2 に記載のレール変位量測定装置において、前記投光器と前記投光用反射鏡と前記受光用反射鏡と前記受光器とを覆設し、前記投光の光路にあたる部分に投光用窓が設けられると共に、前記受光の光路にあたる部分に受光用窓が設けられた密閉構造の防水防塵部材を備えたことを特徴とするレール変位量測定装置。

【請求項 4】 請求項 3 に記載のレール変位量測定装置において、前記投光用窓および前記受光用窓を覆設し、前記投光の光路にあたる部分に投光用スリットが設けられると共に、前記受光の光路にあたる部分に受光用スリットが設けられ、前記投光用窓および前記投光用スリットと前記受光用窓および前記受光用スリットとの間に遮光板が設けられた遮光部材を備えたことを特徴とするレール変位量測定装置。

【請求項 5】 請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載のレール変位量測定装置において、前記投光器は、レーザパルスを発振するレーザダイオードと、投光レンズと、シリンドリカルレンズとから構成され、前記受光器は、前記投光器のレーザダイオードのレーザパルスの波長を透過帯域とする透過フィルタと、集束レンズと、ポジション・センシング・デバイスとから構成されたことを特徴とするレール変位量測定装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】本発明はレール変位量測定装置に係り、詳しくは、レールの左右の変位量を測定する装置に関するものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】鉄道の軌道は 2 条のレールが基準ゲージの軌間を成して敷設されるが、何らかの理由によりレールが左右に変位すると、列車の安全運行に支障をきたすことになる。そこで、従来より、レールの左右の変位量を測定するレール変位量測定装置を搭載した軌道検測車を軌道に走行させて、レール変位量を定期的に検測することが行われている。

【 0 0 0 3 】これに関して、本出願人は、特開平 6 - 4 2 9 1 7 号公報に開示されるレール変位量測定装置を開発している。このレール変位量測定装置は、レールに対して斜め上方に設けられた投光器および受光器を備えている。当該投光器は、レーザパルスを発振する LD (レーザダイオード) と、投光レンズおよびシリンドリカルレンズとにより構成され、シリンドリカルレンズによりレーザの光帯を形成してレールに投光する。

【 0 0 0 4 】また、当該受光器は、投光器の LD のレーザパルスの波長を透過帯域とする透過フィルタと、集束レンズおよび PSD (ポジション・センシング・デバイス) とにより構成される。そして、受光器によりレールの反射光を受光して PSD の両端より出力される出力電流に基づいて、PSD における前記レーザパルスの受光位置を算出し、その受光位置に基づいてレール変位量を求めるようになっている。

【 0 0 0 5 】

【発明が解決しようとする課題】ところで、前記公報には明示していないが、前記投光器および前記受光器は別々の筐体内に納められており、それぞれの筐体が取付ベースに対して別々にボルトにて取付固定されている。そして、投光器および受光器が取り付けられた取付ベースが、軌道検測車の台車に取付固定されるようになっている。

【 0 0 0 6 】ここで、投光器からレールに投光されるレーザ光の投光軸は、レール直交方向に対して 35° の角度を成すように設定されている。また、レールから反射されたレーザ光を受光器が受光する受光軸は、レール直交方向に対して 20° の角度を成すように設定されている。このように、投光軸および受光軸がそれぞれ所定角度に設定されているのは、レール表面の状態の影響を受けることなく、レール変位量の検測精度を高めるためである。

【 0 0 0 7 】従って、投光器を取付ベースに取付固定する際には、投光軸が前記所定角度を成すように、取付ベースに対する投光器の筐体の位置決めを正確に行う必要がある。同様に、受光器を取付ベースに取付固定する際には、受光軸が前記所定角度を成すように、取付ベースに対する受光器の筐体の位置決めを正確に行う必要があ

る。つまり、投光器および受光器を取付ベースへ取り付け際には厳密な角度調整が必要であり、その角度調整には高度な技術と多大な時間とを要する。

【0008】ところで、レール変位量の検測精度を維持するために、投光器および受光器はそれぞれ単体にて定期的な調整検査を行う必要がある。そのため、調整検査時には取付ベースから投光器および受光器を取り外し、調整検査終了後に投光器および受光器を再び取付ベースに取り付けなければならない。従って、投光器および受光器の定期的な調整検査の度に前記角度調整を行わなければならない、大変な手間がかかるという問題があった。

【0009】また、投光器および受光器を雨水や塵埃から保護するためのカバーについても、投光器および受光器に対して別々に設けられている。そのため、部品点数が増加して部品コストが増大するという問題があった。本発明は上記問題点を解決するためになされたものであって、その目的は、投光器および受光器の取付作業に要する手間を軽減することが可能で、高精度かつ低コストなレール変位量測定装置を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】かかる目的を達成するためになされた請求項1に記載の発明は、光帯を形成して投光する投光器と、当該投光器から投光された光を反射する投光用反射鏡と、当該投光用反射鏡からレールに投光された光のレールからの反射光を反射する受光用反射鏡と、当該受光用反射鏡からの反射光を受光する受光器と、前記投光器および前記受光器が着脱可能に取付固定された基台と、当該受光器における受光位置に基づいてレール変位量を算出するレール変位量算出手段とを備えたレール変位量測定装置であって、前記投光器の投光軸と前記受光器の受光軸とが同一軸上に配置されるように、前記基台に対して前記投光器および前記受光器が取付固定されたレール変位量測定装置をその要旨とする。

【0011】本発明において、レールに投光される光の投光軸の角度調整は基台に対する投光用反射鏡の位置決めによって行われ、レールから反射された光の受光軸の角度調整は基台に対する受光用反射鏡の位置決めによって行われる。そのため、各反射鏡を基台に取付固定する際には厳密な角度調整が必要であるものの、投光器および受光器を基台に取付固定する際には投光器の投光軸と受光器の受光軸とを合致させるだけでよい。ここで、投光器の投光軸と受光器の受光軸とを合致させる作業は高度な技術を必要とせず短時間に行うことができる。そのため、レール変位量の検測精度を低下させることなく、投光器および受光器の取付作業に要する手間を軽減することができる。

【0012】ところで、請求項2に記載の発明のように、請求項1に記載のレール変位量測定装置において、前記投光器および前記受光器はそれぞれ円筒形の筐体を備え、前記投光器の円筒形の筐体の中心軸と前記投光軸

とが同一軸上に配置されると共に、前記受光器の円筒形の筐体の中心軸と前記受光軸とが同一軸上に配置されるようにしてもよい。

【0013】このようにすれば、投光器および受光器を基台に取付固定する際にはそれぞれの筐体の中心軸を合致させるだけでよく、その作業は簡単かつ容易であるため、投光器および受光器の取付作業に要する手間をさらに軽減することができる。また、請求項3に記載の発明のように、請求項1または請求項2に記載のレール変位量測定装置において、前記投光器と前記投光用反射鏡と前記受光用反射鏡と前記受光器とを覆設し、前記投光の光路にあたる部分に投光用窓が設けられると共に、前記受光の光路にあたる部分に受光用窓が設けられた密閉構造の防水防塵部材を備えるようにしてもよい。

【0014】このようにすれば、外部からの雨水や塵埃から投光器、投光用反射鏡、受光用反射鏡、受光器を確実に保護して、レール変位量の検測精度を高精度に維持することができる。また、投光器、投光用反射鏡、受光用反射鏡、受光器を一括して覆設する防水防塵部材を設ければ、投光器および受光器に対して防水防塵部材を別々に設ける場合に比べて、部品点数が少なくなり、コストダウンを図ることができる。

【0015】また、請求項4に記載の発明のように、請求項3に記載のレール変位量測定装置において、前記投光用窓および前記受光用窓を覆設し、前記投光の光路にあたる部分に投光用スリットが設けられると共に、前記受光の光路にあたる部分に受光用スリットが設けられ、前記投光用窓および前記投光用スリットと前記受光用窓および前記受光用スリットとの間に遮光板が設けられた遮光部材を備えるようにしてもよい。

【0016】このようにすれば、投光器から投光されたレーザー光や外部からの外乱光により、受光器が受光するレーザー光が影響を受けるのを防ぐことができる。そして外乱光の影響を受けないため、昼夜を問わずレール変位量の検測が可能になる。また、投光用窓および受光用窓を一括して覆設する遮光部材を設ければ、各窓に対して遮光部材を別々に設ける場合に比べて、部品点数が少なくなり、コストダウンを図ることができる。

【0017】また、請求項5に記載の発明のように、請求項1～4のいずれか1項に記載のレール変位量測定装置において、前記投光器は、レーザーパルスを発振するレーザーダイオードと、投光レンズと、シリンドリカルレンズとから構成され、前記受光器は、前記投光器のレーザーダイオードのレーザーパルスの波長を透過帯域とする透過フィルタと、集束レンズと、ポジション・センシング・デバイスとから構成されるようにしてもよい。

【0018】このようにすれば、レーザーダイオードおよびポジション・センシング・デバイスを使用することにより、光学系を小型化することができる。尚、以下に述べる発明の実施の形態において、特許請求の範囲または

課題を解決するための手段に記載の「投光用反射鏡」は投光用ガラスミラー 5 3 に相当し、同じく「受光用反射鏡」は受光用ガラスミラー 5 4 に相当し、同じく「基台」は取付ベース 2 1 に相当し、同じく「レール変位量算出手段」は信号処理部 7 5 および変位量検出部 1 2 から構成され、同じく「防水防塵部材」はカバー 2 2 に相当し、同じく「遮光部材」はフード 2 3 に相当する。

【 0 0 1 9 】

【発明の実施の形態】以下、本発明を具体化した一実施形態を図面と共に説明する。図 2 (a) に、本実施形態のレール変位量測定装置 1 の平面図を示す。また、図 2 (b) に、レール変位量測定装置 1 の右側面図を示す。

【 0 0 2 0 】レール変位量測定装置 1 は、本体 2 および回路部 3 から構成されている。回路部 3 は本体 2 とは別体のケース内に收容されており、本体 2 と回路部 3 とは信号ケーブル 4 を介して接続されている。回路部 3 は、パルス発生器 1 1 および変位量検出部 1 2 から構成されている。

【 0 0 2 1 】本体 2 は、取付ベース 2 1 , カバー 2 2 , フード 2 3 を備えている。取付ベース 2 1 は、4 5 ° に折り曲げられたアルミニウム厚板から成る各基体 2 1 a , 2 1 b によって形成され、平板状の基体 2 1 a の四隅には軌道検測車の台車 8 1 に取付固定するためのボルト孔 2 4 が穿設され、基体 2 1 b には円形の投光用スリット 2 5 および受光用スリット 2 6 が穿設されている。

【 0 0 2 2 】カバー 2 2 は取付ベース 2 1 の基体 2 1 a 上に着脱可能に覆設され、フード 2 3 は取付ベース 2 1 の各基体 2 1 a , 2 1 b 上に着脱可能に覆設されている。取付ベース 2 1 の基体 2 1 a とカバー 2 2 との接続部分は完全密閉され、当該接続部分を介して外部から雨水や塵埃が漏れ入らないようになっている。また、取付ベース 2 1 およびカバー 2 2 とフード 2 3 との接続部分は隙間が生じないように密閉され、当該接続部分を介して外部から光が漏れ入らないようになっている。

【 0 0 2 3 】図 1 (a) に、図 2 (b) における A - A 線断面図を示す。また、図 1 (b) に、図 1 (a) における B - B 線断面図を示す。カバー 2 2 において、フード 2 3 に覆われる部分には投光用ガラス窓 3 2 および受光用ガラス窓 3 3 が嵌合固定されている。各ガラス窓 3 2 , 3 3 とカバー 2 2 との接続部分は完全密閉され、当該接続部分を介して外部から雨水、塵埃、光が漏れ入らないようになっている。

【 0 0 2 4 】カバー 2 2 に覆われる取付ベース 2 1 の基体 2 1 a 上には、投光器用取付座 4 1 , 受光器用取付座 4 2 , 投光用ガラスミラー保持具 4 3 , 受光用ガラスミラー保持具 4 4 がそれぞれボルト (図示略) にて取付固定されている。そして、投光器用取付座 4 1 に投光器 5 1 が着脱可能に取付固定され、受光器用取付座 4 2 に受光器 5 2 が着脱可能に取付固定され、投光用ガラスミラー保持具 4 3 に投光用ガラスミラー 5 3 が取付固定さ

れ、受光用ガラスミラー保持具 4 4 に受光用ガラスミラー 5 4 が取付固定されている。

【 0 0 2 5 】フード 2 3 内は遮光板 3 1 によって 2 つの部屋 2 3 a , 2 3 b に分けられている。そして、部屋 2 3 a 側には受光用スリット 2 6 および受光用ガラス窓 3 3 が設けられ、部屋 2 3 b 側には投光用スリット 2 5 および投光用ガラス窓 3 2 が設けられている。取付ベース 2 1 およびカバー 2 2 と遮光板 3 1 との接続部分は隙間が生じないように密閉され、当該接続部分を介してフード 2 3 内の各部屋 2 3 a , 2 3 b 間で相互に光が漏れ入らないようになっている。

【 0 0 2 6 】図 3 (a) に、投光器 5 1 内部の概略構成を示す。投光器 5 1 は、円筒形の筐体 6 1 内に收容された LD (レーザダイオード) 6 2 , 投光レンズ 6 3 , シリンドリカルレンズ 6 4 から構成されている。LD 6 2 は、信号ケーブル 4 を介して接続された回路部 3 のパルス発生器 1 1 により励起され、例えば数百 ~ 千数百 W で極めて短い時間幅のレーザパルスを発振する。尚、パルス発生器 1 1 は高電圧で動作してノイズ発生源となるため、そのパルス発生器 1 1 の発生したノイズが投光器 5 1 , 受光器 5 2 , 変位量検出部 1 2 に悪影響を与えないように、パルス発生器 1 1 および信号ケーブル 4 には厳重なシールドおよびアースが施されている。

【 0 0 2 7 】LD 6 2 の発振したレーザパルスは、投光レンズ 6 3 を通してシリンドリカルレンズ 6 4 によりレーザの光帯とされ、投光器 5 1 から投光される。この投光器 5 1 から投光されるレーザ光の投光軸 T a は、円筒形の筐体 6 1 の中心軸と同一軸上に配置されている。

【 0 0 2 8 】図 3 (b) に、受光器 5 2 内部の概略構成を示す。受光器 5 2 は、円筒形の筐体 7 1 内に收容された透過フィルタ 7 2 , 集束レンズ 7 3 , PSD (ポジション・センシング・デバイス) 7 4 , 信号処理部 7 5 から構成されている。

【 0 0 2 9 】後述するようにレールにより反射された投光器 5 1 からのレーザ光は、LD 6 2 のレーザパルスの波長を透過帯域とする透過フィルタ 7 2 によってかなりのノイズ成分が除去され、集束レンズ 7 3 によってレールの変位に対応した PSD 7 4 の受光位置に結像される。

【 0 0 3 0 】信号処理部 7 5 は、PSD 7 4 の両端より出力される各出力電流をそれぞれ入力し、当該各出力電流のノイズ成分を除去した後に積分して得た積分電流を出力する。つまり、信号処理部 7 5 は PSD 用ブリアンプとして機能する。信号ケーブル 4 を介して信号処理部 7 5 と接続された回路部 3 の変位量検出部 1 2 は、信号処理部 7 5 から出力された積分電流に基づいて、PSD 7 4 におけるレーザパルスの受光位置を算出し、その受光位置をレール変位量に換算することにより、レール変位量のデータを求めて出力する。

【 0 0 3 1 】ところで、レールから反射されたレーザ光

を受光器 5 2 が受光する受光軸 J a は、円筒形の筐体 7 1 の中心軸と同一軸上に位置されている。そして、図 1 (a) に示すように、投光器 5 1 の投光軸 T a と受光器 5 2 の受光軸 J a とが同一軸上に配置されるように、投光器 5 1 および受光器 5 2 の位置決めがなされた状態で、投光器 5 1 および受光器 5 2 はそれぞれ各取付座 4 1 , 4 2 を介して取付ベース 2 1 の基体 2 1 a に取付固定されている。

【 0 0 3 2 】また、P S D 7 4 および信号処理部 7 5 は、1 つの回路ブロック 7 6 として構成され、回路ブロック 7 6 は受光器 5 2 から簡単に着脱可能になっている。加えて、信号処理部 7 5 は、振動による内部配線の断線を防止するため、シリコン樹脂などが充填されて厳重な防振対策が施されている。

【 0 0 3 3 】尚、上記した投光器 5 1 および受光器 5 2 の構成および動作は、前記公報 (特開平 6 - 4 2 9 1 7 号) に開示されているものと同じであり、特に、P S D 7 4 , 信号処理部 7 5 , 変位量検出部 1 2 の動作については前記公報に詳述されているため、ここでは説明を省略する。また、上記構成によって得られる効果についても、L D 6 2 および P S D 7 4 を使用することにより光学系を小型化することができる等、前記公報に記載されている効果と同じである。

【 0 0 3 4 】次に、上記のように構成されたレール変位量測定装置 1 の動作について説明する。図 1 (a) に示すように、投光器 5 1 から投光軸 T a にて投光されたレーザー光は、投光用ガラスミラー 5 3 の表面で反射されて投光軸が T a から T b に変えられ、そのレーザー光の光路にあたる部分に設けられた投光用ガラス窓 3 2 から投光用スリット 2 5 を通って、レール 9 1 に投光される。

【 0 0 3 5 】ここで、投光軸 T b は、レール 9 1 の直交方向に対して所定角度 θ_3 (例えば、 35°) を成すように設定されている。そのため、投光軸 T b がレール 9 1 の直交方向に対して所定角度 θ_3 を成すように、投光用ガラスミラー 5 3 の位置決めがなされた状態で、投光用ガラスミラー 5 3 は保持具 4 3 を介して取付ベース 2 1 の基体 2 1 a に取付固定されている。また、レーザー光の進行を妨げないように、投光用ガラス窓 3 2 は平坦で均一な厚みの透明なガラス板によって形成され、そのガラス面は投光軸 T b に対して直角に配置されている。

【 0 0 3 6 】ところで、図 1 (b) に示すように、レール 9 1 の頭部を形成する踏面 9 1 a と側面 9 1 b との間には直径 1 3 mm のアールが設けられている。そして、2 条のレールのそれぞれについて、側面 9 1 b における踏面 9 1 a から 1 4 mm 下の点 P をとり、両レールのそれぞれの点 P 間の距離が軌間される。

【 0 0 3 7 】従って、投光軸 T b は、踏面 9 1 a と平行で且つ側面 9 1 b の点 P を含む面 Q に対して所定角度 θ_2 (例えば、 45°) を成して点 P を通るように設定されている。そのため、投光軸 T b が面 Q に対して所定角

度 θ_2 を成すように、取付ベース 2 1 の基体 2 1 a の位置決めがなされた状態で、基体 2 1 a は軌道検測車の台車 8 1 に取付固定されている。

【 0 0 3 8 】そして、図 1 (a) に示すように、レール 9 1 から反射されたレーザー光は、そのレーザー光の光路にあたる部分に設けられた受光用スリット 2 6 から受光用ガラス窓 3 3 を通り、受光用ガラスミラー 5 5 の表面で反射されて受光軸が J b から J a に変えられ、受光器 5 2 にて受光される。

【 0 0 3 9 】ここで、受光軸 J b は、レール 9 1 の直交方向に対して所定角度 θ_1 (例えば、 20°) を成し、受光軸 J b と投光軸 T b とがレール 8 1 の側面 8 1 b の点 P にて交差するように設定されている。そのため、受光軸 J b がレール 9 1 の直交方向に対して所定角度 θ_1 を成すように、受光用ガラスミラー 5 4 の位置決めがなされた状態で、受光用ガラスミラー 5 4 は保持具 4 4 を介して取付ベース 2 1 の基体 2 1 a に取付固定されている。また、レーザー光の進行を妨げないように、受光用ガラス窓 3 3 は平坦で均一な厚みの透明なガラス板によって形成され、そのガラス面が受光軸 J b に対して直角に配置されている。

【 0 0 4 0 】尚、受光軸 J b についても、投光軸 T b と同様に、面 Q に対して所定角度 θ_2 を成して点 P を通るように設定されている。ところで、投光用スリット 2 5 および受光用スリット 2 6 の開口寸法および穿設位置は、投光または受光されるレーザー光の進行を妨げず、当該レーザー光が外部からの外乱光の影響を受けないように、最適に設定されている。

【 0 0 4 1 】また、前記各角度 θ_1 , θ_3 は、投光または受光されたレーザー光の歪みが最も少なくなるような角度に設定されている。尚、レール 9 1 の表面の状態の影響を受けることなく、レール変位量の検測精度を高めるためには、各角度 θ_1 , θ_3 を 15° 程度ずらすことが望ましい。

【 0 0 4 2 】以上詳述したように、本実施形態のレール変位量測定装置 1 によれば、以下の作用および効果を得ることができる。

(1) 投光器 5 1 の投光軸 T a と円筒形の筐体 6 1 の中心軸とが同一軸上に配置され、受光器 5 2 の受光軸 J a と円筒形の筐体 7 1 の中心軸とが同一軸上に配置されている。そして、投光軸 T a と受光軸 J a とが同一軸上に配置されるように、投光器 5 1 および受光器 5 2 はそれぞれ各取付座 4 1 , 4 2 を介して取付ベース 2 1 の基体 2 1 a に取付固定されている。

【 0 0 4 3 】投光用ガラスミラー 5 3 は、投光軸 T b がレール 9 1 の直交方向に対して所定角度 θ_3 を成すように位置決めがなされた状態で、保持具 4 3 を介して取付ベース 2 1 の基体 2 1 a に取付固定されている。つまり、投光軸 T b の角度調整は、取付ベース 2 1 に対する投光用ガラスミラー 5 3 の位置決めによって行われる。

【 0 0 4 4 】また、受光用ガラスミラー 5 4 は、受光軸 J b がレール 9 1 の直交方向に対して所定角度 1 を成すように位置決めがなされた状態で、保持具 4 4 を介して取付ベース 2 1 の基体 2 1 a に取付固定されている。つまり、受光軸 J b の角度調整は、取付ベース 2 1 に対する受光用ガラスミラー 5 4 の位置決めによって行われる。

【 0 0 4 5 】そのため、各ミラー 5 3 , 5 4 を取付ベース 2 1 に取付固定する際には厳密な角度調整が必要であるものの、投光器 5 1 および受光器 5 2 を取付ベース 2 1 に取付固定する際には各筐体 6 1 , 7 1 の中心軸を合致させるだけでよい。ここで、各筐体 6 1 , 7 1 の中心軸を合致させるのは簡単かつ容易であり、その作業は高度な技術を必要とせず短時間に行うことができる。

【 0 0 4 6 】ところで、レール変位量の検測精度を維持するために、投光器 5 1 および受光器 5 2 はそれぞれ単体にて定期的な調整検査を行う必要がある。そのため、調整検査時には取付ベース 2 1 から投光器 5 1 および受光器 5 2 を取り外し、調整検査終了後に投光器 5 1 および受光器 5 2 を再び取付ベース 2 1 に取り付けなければならない。

【 0 0 4 7 】それに対して、投光用ガラスミラー 5 3 および受光用ガラスミラー 5 4 は、レール変位量測定装置 1 の製造時に取付ベース 2 1 に一度取り付けたら、その後に取り外す必要はない。つまり、投光器 5 1 および受光器 5 2 の定期的な調整検査時に、各ガラスミラー 5 3 , 5 4 をいじる必要はない。

【 0 0 4 8 】従って、本実施形態によれば、投光器 5 1 および受光器 5 2 の定期的な調整検査時における投光器 5 1 および受光器 5 2 の取付作業に要する手間を軽減することができる。

(2) 光学系部材 (投光器 5 1 , 受光器 5 2 , 投光用ガラスミラー 5 3 , 受光用ガラスミラー 5 4) は、密閉構造のカバー 2 2 によって覆われている。

【 0 0 4 9 】そのため、外部からの雨水や塵埃から光学系部材を確実に保護して、レール変位量の検測精度を高精度に維持することができる。

(3) カバー 2 2 に嵌合固定された各ガラス窓 3 2 , 3 3 は、各スリット 2 5 , 2 6 が穿設されたフード 2 3 によって覆われている。そして、各スリット 2 5 , 2 6 の開口寸法は必要最小限に設定されている。

【 0 0 5 0 】そのため、外部からの雨水や塵埃から各ガラス窓 3 2 , 3 3 を確実に保護することが可能になり、各ガラス窓 3 2 , 3 3 が汚れてレーザー光が妨げられのを防止することができる。また、フード 2 3 内は遮光板 3 1 によって各部屋 2 3 a , 2 3 b に分けられ、部屋 2 3 a 側に受光用スリット 2 6 および受光用ガラス窓 3 3 が設けられ、部屋 2 3 b 側には投光用スリット 2 5 および投光用ガラス窓 3 2 が設けられている。

【 0 0 5 1 】そのため、投光器 5 1 から投光されたレー

ザ光や外部からの外乱光により、受光器 5 2 が受光するレーザー光が影響を受けるのを防ぐことができる。そして外乱光の影響を受けないため、昼夜を問わずレール変位量の検測が可能になる。

(4) カバー 2 2 およびフード 2 3 はそれぞれ 1 つずつ設けられており、投光器 5 1 および受光器 5 2 で共用されている。そのため、投光器 5 1 および受光器 5 2 に対してカバー 2 2 およびフード 2 3 を別々に設ける場合に比べて、部品点数が少なくなり、コストダウンを図ることができる。

【 0 0 5 2 】尚、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、以下のように変更してもよく、その場合でも、上記実施形態と同様の作用および効果を得ることができる。

[1] 各ガラス窓 3 2 , 3 3 の材質は、レーザー光を妨げないならばガラスに限定されるものではなく、透明な合成樹脂などを用いてもよい。

【 0 0 5 3 】 [2] 各ミラー 5 3 , 5 4 の材質は、レーザー光を確実に反射可能であればガラスに限定されるものではなく、金属ミラーなどを用いてもよい。

[3] 各角度 1 ~ 3 は例示した角度に限定されるものではなく、レール変位量の検測精度を勘案して適宜設定すればよい。

【 0 0 5 4 】 [4] 投光器 5 1 および受光器 5 2 は前記構成に限定されるものではなく、レール変位量を正確に検測可能であればどのような構成としてもよい。

【図面の簡単な説明】

【図 1】図 1 (a) は図 2 (b) における A - A 線断面図。図 1 (b) は図 1 (a) における B - B 線断面図。

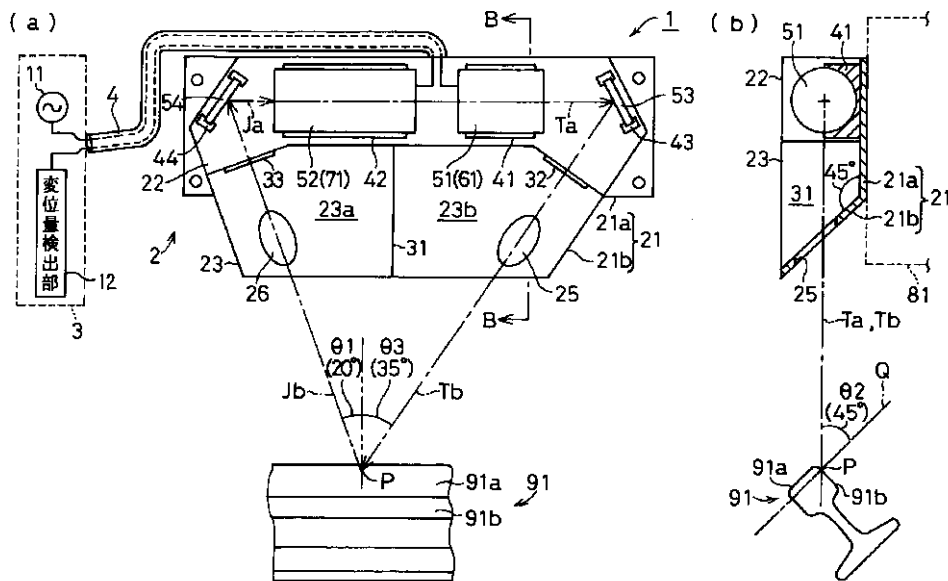
【図 2】図 2 (a) は本発明を具体化した一実施形態のレール変位量測定装置の平面図。図 2 (b) は一実施形態のレール変位量測定装置の右側面図。

【図 3】図 3 (a) は一実施形態の投光器の概略構成を示す説明図。図 3 (b) は一実施形態の受光器の概略構成を示す説明図。

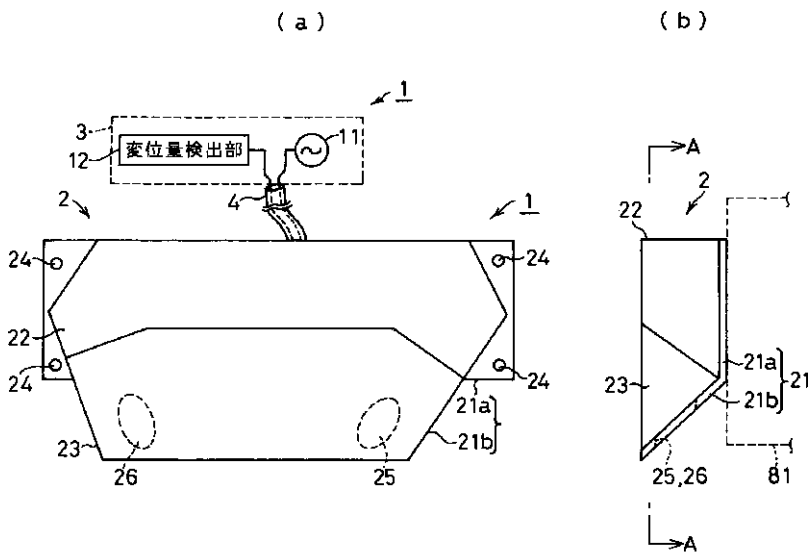
【符号の説明】

1 ... レール変位量測定装置 1 1 ... パルス発生器
1 2 ... 変位量検出部
2 1 ... 取付ベース 2 1 a , 2 1 b ... 基体 2 2 ...
40 カバー
2 3 ... フード 2 5 ... 投光用スリット 2 6 ... 受光
用スリット
3 1 ... 遮光板 3 2 ... 投光用ガラス窓 3 3 ... 受光
用ガラス窓
5 1 ... 投光器 5 2 ... 受光器 5 3 ... 投光用ガラス
ミラー
5 4 ... 受光用ガラスミラー 6 1 , 7 1 ... 筐体 6
2 ... L D
6 3 ... 投光レンズ 6 4 ... シリンドリカルレンズ
7 2 ... 透過フィルタ

【 図 1 】

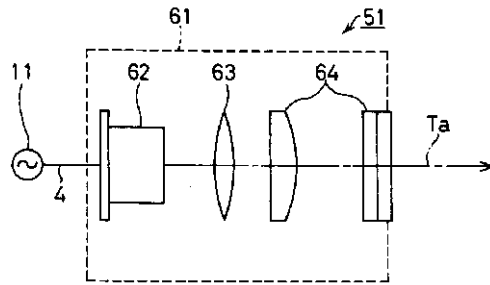


【 図 2 】



【 図 3 】

(a)



(b)

