(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2006-27477
(P2006-27477A)
(43)公開日　平成18年2月2日(2006.2.2)

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード（参考）
B61F 5/10 (2006.01)	B61F 5/10 D	

審査請求 未請求　請求項の数 6　ＯＬ　（全 11 頁）

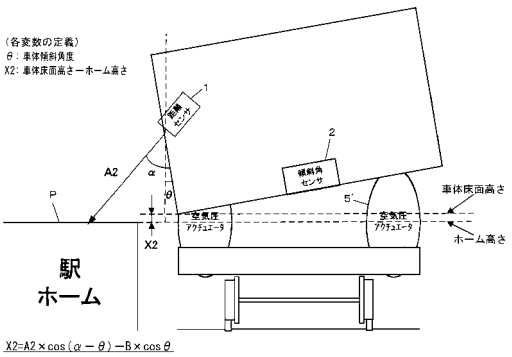
(21)出願番号　特願2004-210637 (P2004-210637)
(22)出願日　平成16年7月16日 (2004.7.16)

(71)出願人　000221616
東日本旅客鉄道株式会社
東京都渋谷区代々木二丁目２番２号
(71)出願人　000000974
川崎重工業株式会社
兵庫県神戸市中央区東川崎町３丁目１番１号
(74)代理人　100110386
弁理士　園田　敏雄
(72)発明者　野元　浩
東京都渋谷区代々木二丁目２番２号　東日本旅客鉄道株式会社内
(72)発明者　森山　淳
東京都渋谷区代々木二丁目２番２号　東日本旅客鉄道株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】バリヤフリーのための鉄道車両の出入り口高さ調整システム

(57)【要約】　（修正有）
【課題】鉄道車両への乗客の乗り降りをバリヤフリーにする。
【解決手段】前後の台車の左右に空気バネを備えていて、これらの空気バネで車体フレームを支持している鉄道車両の出入り口高さ調整システムについて、車両の出入り口近傍に距離センサを設け、距離センサとプラットホーム上面間の直線距離を計測し、車両傾斜角度センサで車両傾斜角度を計測し、距離センサとプラットホーム上面間の直線距離の測定データと車両傾斜角度の測定データとにより距離センサとプラットホーム上面間の垂直距離を演算し、距離センサとプラットホーム上面間の垂直距離によりプラットホーム上面と出入り口のホーム側縁との段差を演算し、プラットホーム上面と出入り口のホーム側縁との段差がゼロになるようにプラットホーム側空気バネのバネ高さを調整すること。
【選択図】　図２



【特許請求の範囲】
【請求項１】
前後の台車の左右に空気バネを備えていて、これらの空気バネで車体フレームを支持している鉄道車両の出入り口高さ調整システムにおいて、
車両に距離センサ等設け、距離センサ等によりプラットホーム上面レベルを計測し、
プラットホーム上面と出入り口のホーム側縁との段差がゼロになるようにプラットホーム側空気バネのバネ高さを調整する、鉄道車両の乗客の出入り口高さ調整システム。
【請求項２】
前後の台車の左右に空気バネを備えていて、これらの空気バネで車体フレームを支持している鉄道車両の出入り口高さ調整システムにおいて、
車両の出入り口近傍に距離センサを設け、距離センサとプラットホーム上面間の直線距離を計測し、
車両傾斜角度センサで車両傾斜角度を計測し、
距離センサとプラットホーム上面間の直線距離の測定データと車両傾斜角度の測定データとにより距離センサとプラットホーム上面間の垂直距離を演算し、
距離センサとプラットホーム上面間の垂直距離によりプラットホーム上面と出入り口のホーム側縁との段差を演算し、
プラットホーム上面と出入り口のホーム側縁との段差がゼロになるようにプラットホーム側空気バネのバネ高さを調整する、鉄道車両の乗客の出入り口高さ調整システム。
【請求項３】
前後の台車の左右に空気バネを備えていて、これらの空気バネで車体フレームを支持している鉄道車両の出入り口高さ調整システムにおいて、
車両側面に水平方向外側に向けられた多数の光電センサすなわち距離検出ＯＮ／ＯＦＦタイプの光電センサを縦方向に配列して取り付け、
プラットホーム上面よりも下方に位置する光電センサのＯＮ信号と、下方に位置する光電センサのＯＦＦ信号とにより、上記多数の光電センサと上記出入り口との位置関係から、プラットホーム上面と出入り口のホーム側縁との段差を演算し、
プラットホーム上面と出入り口のホーム側縁との段差がゼロになるようにプラットホーム側空気バネのバネ高さを調整する、鉄道車両の乗客の出入り口高さ調整システム。
【請求項４】
プラットホーム上面と出入り口のホーム側縁との段差がゼロになるように下げて、プラットホーム側とは反対側の空気バネのバネ高さは制御しない、若しくは、駅停車時の空気バネ高さを保持する、請求項１～３の鉄道車両の乗客の出入り口高さ調整システム。
【請求項５】
上記プラットホーム側の空気バネのバネ高さ調整と、プラットホーム側とは反対側の空気バネのバネ高さの調整とを同時に行う、請求項１～３の鉄道車両の乗客の出入り口高さ調整システム。
【請求項６】
請求項１の鉄道車両の出入り口高さ調整システムについて、列車がプラットホームに侵入し、出入り口のプラットホームに対する段差が解消されて後、空気バネの内圧、空気バネ高さを連続的に測定し、これらの測定値の変化量に基づいて軸バネの撓み量を演算し、さらに、空気バネ高さ、軸バネのバネ高さの変化量を演算し、この演算値に基づいて空気バネのバネ高さを調整して、乗客の乗降が終了するまで、出入り口のプラットホームに対する段差をほぼゼロに調整する、請求項１～３の鉄道車両の乗客の出入り口高さ調整システム。

【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
この発明は、バリヤフリーにするための鉄道車両の出入り口高さ調整システムに関する

ものであり、鉄道車両の出入り口高さをプラットホームの高さにほぼ合致させることによって、プラットホームと鉄道車両の出入り口間の段差が車椅子による乗り降りの障害にならないようするものである。

【背景技術】

【０００２】

プラットホームの高さは路線によって違いがあり、車両の出入り口の高さは列車の違いによって違いがある。

また、停車中の車両はプラットホームがカーブしているときは、軌道のカントに応じて車両が傾斜するようになっている。

近年、鉄道車両とプラットホーム間のバリヤフリー化を図るために、ホームと車両出入り口の床との段差はできるだけ小さくなければならない旨、法令で規定されている（移動円滑化のために必要な旅客施設及び車両等の構造及び設備に関する基準第３０条）ので、この法令に適うように適切な対策を講じることが求められている。

他方、路線間の相互乗り入れ運転がなされるようになっており、このために同じ列車が、プラットホームの高さが異なる他の路線を走行することになる。このように、異なる路線を走行するときプラットホームの高さと乗客の出入り口の床の高さとが大きくずれる可能性がある。

さらに、旅客車両の大方においては、車体フレームと台車との間に前後左右の４つの空気バネが介在していて、車両の高さや傾斜を自動調整するようになっている。

【０００３】

以上の事情の下で、上記要求に応えることを目的とする発明が、特開平８－１７５３８３号公報、特許第３３９５６５０号公報に記載されている。

上記の特開平８－１７５３８３号公報は、駅毎のプラットホームの高さを予め記憶回路に記憶していて、駅名情報によってそのプラットホームの高さ情報を読み出し、車両の台車中心線上の車高センサ値と比較して、ホームと車両出入り口の床との段差を低減するように車高を調整するものである。

車両の床面高さは列車の車種によって異なり、軌道条件が路線によって異なり、車両によってはこの軌道条件の違いのために上記段差が＋１０ｍｍに達する。したがって、軌道に対するプラットホームの高さデータを各車両に記憶させても、上記段差解消のための演算、制御のための条件が車両毎に異なるので、種々の準備をすることが必要である。殊に、このものは、台車中心線上の車高センサ値を用いているので、車両の傾斜によるホームに対する段差が残存することが避けられない。

【０００４】

特許第３３９５６５０号公報に記載されているものは、条件の如何に関わらず、停車した車両の床がプラットホームよりも高い場合、床を下げるための制御時間を一定時間以内に制限するものである。

つまり、車両の床高の調整代は、例えば最大で４０ｍｍであり、軌道条件によってはプラットホームよりも５０～１００ｍｍ程度高い場合があり、このような場合は最大限に車両の床を下げても、その段差を解消することはできない。

【０００５】

また、プラットホームと車両の床との段差を小さくするように車高を制御する鉄道車両の車体制御方法として、特公平７－５７６０５号公報に記載されているものがある。このものは、プラットホームにホーム高さを示すマーカーを取り付けてあって、車両床下に設けた被接触型検知器で上記マーカーの表示内容を読み取り、空気バネの内圧を制御して車両の床高を下げるものである。このものは、プラットホームにホーム高さを表示するマーカーを設けることが容易でなく、また、このマーカーによる表示を定期的に保守点検することが必要である。

【特許文献１】特開平８－１７５３８３号公報

【特許文献２】特許第３３９５６５０号公報

【特許文献３】特公平７－５７６０５号公報

【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００６】
この発明は、鉄道車両への乗客の乗り降りをバリヤフリーにすることを目的とし、前後左右の空気バネを備えた鉄道車両について、空気バネを用いて車両の出入り口のホーム側縁の高さをホームの高さに一致させられるように、その高さ調整幅を大きくし、かつその高さ調整を速やかにかつ正確に行えるように、空気バネによる車両の出入り口の高さ調整方法を工夫することである。
【課題を解決するための手段】
【０００７】
〔解決手段１〕
上記課題を解決するための手段１は、前後の台車の左右に空気バネを備えていて、これらの空気バネで車体フレームを支持している鉄道車両の出入り口高さ調整システムについて、次の（イ）～（ホ）によって構成されるものである。
（イ）車両の出入り口近傍に距離センサを設け、距離センサとプラットホーム上面間の直線距離を計測すること、
（ロ）車両傾斜角度センサで車両傾斜角度を計測すること、
（ハ）距離センサとプラットホーム上面間の直線距離の測定データと車両傾斜角度の測定データとにより距離センサとプラットホーム上面間の垂直距離を演算すること、
（ニ）距離センサとプラットホーム上面間の垂直距離によりプラットホーム上面と出入り口のホーム側縁との段差を演算すること、
（ホ）プラットホーム上面と出入り口のホーム側縁との段差がゼロになるようにプラットホーム側空気バネのバネ高さを調整すること（反プラットホーム側の空気バネ高さは、制御しない、もしくは、駅停車時の空気バネ高さを保持すること）。
【０００８】
〔作用〕
上記要件（イ）（ロ）（ハ）（ニ）によって、プラットホーム上面と出入り口のホーム側縁との段差が検出され、上記要件（ホ）によって、プラットホーム側空気バネのバネ高さが調整されて上記段差がゼロに調整され、ゼロに保持される。
プラットホーム側空気バネのバネ高さを調整し、車両の床を傾斜させることによってその出入り口のホーム側縁の高さが調整される。反プラットホーム側の空気バネ高さは、制御しない、もしくは、駅停車時の空気バネ高さを保持する。空気バネは出入り口のホーム側縁よりも相当車両中心側に位置しているので、空気バネのバネ高さの調整量よりも出入り口のホーム側縁の高さ調整量が大きい。したがって、車両の床を平行に上下させるものよりも速やかに、かつ、大幅に出入り口のホーム側縁の高さ調整がなされる。
【０００９】
〔解決手段２〕
上記課題を解決するための手段２は、前後の台車の左右に空気バネを備えていて、これらの空気バネで車体フレームを支持している鉄道車両の出入り口高さ調整システムについて、次の（イ）～（ハ）によって構成されるものである。
（イ）車両側面に水平方向外側に向けられた多数の光電センサすなわち距離検出ＯＮ／ＯＦＦタイプの光電センサを縦方向に配列して取り付け、
（ロ）プラットホーム上面よりも下方に位置する光電センサのＯＮ信号と、上方に位置する光電センサのＯＦＦ信号とにより、上記多数の光電センサと上記出入り口との位置関係から、プラットホーム上面と出入り口のホーム側縁との段差を演算し、
（ハ）プラットホーム上面と出入り口のホーム側縁との段差がゼロになるようにプラットホーム側空気バネのバネ高さを調整すること。又は、プラットホーム側とは反対側の空気バネ高さの調整とを同時に行うこと。
【００１０】
〔作用〕

上記要件（イ）（ロ）によって、プラットホーム上面と出入り口のホーム側縁との段差が検出され、上記要件（ハ）によって、プラットホーム側空気バネのバネ高さが調整されて上記段差がゼロに調整され、ゼロに保持される。車両の床を傾斜させる方法として、プラットホーム側空気バネのバネ高さを調整して出入り口のホーム側縁の高さが調整される。又は、プラットホーム側とは反対側の空気バネ高さの調整とを同時に行う。空気バネは出入り口のホーム側縁よりも相当車両中心側に位置しているので、空気バネのバネ高さの調整量よりも出入り口のホーム側縁の高さ調整量が大きい。したがって、車両の床を平行に上下させるものよりも速やかに、かつ、大幅に出入り口のホーム側縁の高さ調整がなされる。

【００１１】

〔実施態様１〕

実施態様１は、上記解決手段１，２による鉄道車両の出入り口高さ調整システムについて、次の（ヘ）によるものである。

（ヘ）プラットホーム上面と出入り口のホーム側縁との段差がゼロになるように、プラットホーム側の空気バネのバネ高さを調整すること。

【００１２】

〔作用〕

プラットホーム上面と出入り口のホーム側縁との段差が検出され、また、プラットホーム側空気バネのバネ高さが調整される。例えば、左右の空気バネ間の距離Ｌが１７５０ｍｍ、車両幅Ｗが２７５０ｍｍで、プラットホーム側の空気バネのバネ高さ調整代が例えば３０ｍｍのとき、この空気バネの高さ調整によって、車両床が左右方向に約１．０度傾斜し、出入り口のプラットホーム側縁の高さが４７ｍｍ調整される。

【００１３】

〔実施態様２〕

実施態様２は、解決手段１，２による鉄道車両の出入り口高さ調整システムについて、プラットホーム側の空気バネのバネ高さ調整と、反対側の空気バネのバネ高さ調整とを同時に行うことである。

【００１４】

〔作用〕

プラットホーム上面と出入り口のホーム側縁との段差が検出され、また、プラットホーム側空気バネのバネ高さが調整される。

プラットホーム側空気バネのバネ高さの調整に加えて、プラットホーム側と反対側の空気バネのバネ高さが調整されると、車両床がさらに傾斜される。

上記プラットホームと出入り口のホーム側縁との段差が大きくて、プラットホーム側空気バネのバネ高さの調整だけでは当該段差を十分解消できない場合は、ホーム側と反対側の空気バネのバネ高さを調整してさらに車体を傾斜させ、出入り口のホーム側縁の高さ調整量をさらに大きくすることができる。

例えば、左右の空気バネ間の距離Ｌが１７５０ｍｍ、車両幅Ｗが２７５０ｍｍで、プラットホーム側の空気バネのバネ高さ調整代が例えば３０ｍｍのとき、この空気バネの高さ調整によって、車両床が左右方向に約１．０度傾斜し、出入り口のプラットホーム側縁の高さが４７ｍｍ調整される。他方、プラットホーム側と反対側の空気バネのバネ高さ調整代が例えば３０ｍｍのとき、この空気バネの高さ調整によって出入り口のプラットホーム側縁の高さが４７ｍｍ調整される。両方の空気バネの高さ調整によって出入り口のプラットホーム側縁の高さが９４ｍｍ調整される。

【００１５】

〔実施態様３〕

実施態様３は、解決手段１，２、実施態様１による鉄道車両の出入り口高さ調整システムについて、列車がプラットホームに侵入し、出入り口のプラットホームに対する段差が解消されて後、空気バネの内圧、空気バネ高さを測定し、これらの測定値の変化量に基づいて軸バネの撓み量を演算し、さらに、空気バネ高さ、軸バネのバネ高さの変化量を演算

して、この演算値に基づいて空気バネのバネ高さを調整して、乗客の乗降が終了するまで、出入り口のプラットホームに対する段差をほぼゼロに調整することである。

【００１６】

〔作用〕

通常、駅のプラットホームで乗客が乗り降りすることで、荷重条件は満車→空車、空車→満車、満車→空車→満車といろいろなケースで変動し、その間、軸バネのたわみ量が約２０ｍｍ～３０ｍｍ変化する。この軸バネたわみ量と空気バネ内圧力（車体の荷重により変化）の関係から軸バネたわみ量を推定し、その分、空気バネを膨張、または、収縮させることで、レール面からの床面高さを（乗客の乗り降りに関係無く）一定に保つ制御を行う。（図３）

鉄道車両で一般的に使用されている空気バネは、空気バネにかかる荷重が同じでも、膨張した場合、空気バネ高さと共に、内圧が上昇する特性を持っている。

駅停車時の車体床面高さを一定に保つ場合、空気バネ内圧から空気バネ上荷重を算出し、空気バネ上荷重から軸バネたわみ量を算出する関係から軸バネたわみ量を推定していく。しかし、上記の関係は、空気バネ高さが変化しない仮定のもとであるため、空気バネ高さの変動により、空気バネの膨張、収縮することによる内圧の変動を考慮して、上記の関係を補正する必要がある。

空気バネ内圧情報は、鉄道車両において応荷重装置（空気バネ上荷重を推定し、減速度を一定に保つようブレーキ力を制御する）にも利用されている。そのため、上記補正は停車前の段階で行うと、空気バネ内圧に影響を与え、応荷重装置が誤って荷重を推定し、大きめのブレーキ力を発生させてしまう。従って、停車後に必ず行うこととする。

【発明の効果】

【００１７】

以上のとおり、この発明は、空気バネのバネ高さを調整して車両の床を左右に傾斜させて、出入り口のプラットホーム側縁の高さを調整して、その高さをプラットホームと同じにするものであるから、空気バネのバネ高さ調整量よりも出入り口のプラットホーム側縁の高さの調整量を大きくすることができ、かつこの調整を迅速、容易にすることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１８】

鉄道車両は従来の規格からして、ほとんどの場合、車両床よりもプラットホームが低い。プラットホームが直線的で、基準床高がプラットホームより高く、その段差Ｘ１が４０ｍｍの場合についての実施例の図面を参照しつつ説明する。

【実施例１】

【００１９】

直線的なプラットホームに侵入して停止し、床高さが基準高さになるように空気バネ高さの自動制御がなされると図１の状態になる。

実施例の車両Ｔの左右の空気バネ５，５´間の距離Ｌは１７５０ｍｍ、車両幅Ｗは２７５０ｍｍであり、この車両Ｔの出入り口の近傍で、出入り口床からの高さＢ：２０００ｍｍの位置に、光による距離センサ１を設けている。距離センサ１から光が発射されて、プラットホームからの反射光をキャッチすることで、距離センサ１からプラットホーム上面までの直線距離Ａ１が計測される。

距離センサ１から発車される光がプラットホームＰの縁Ｐｅから３６０ｍｍ程度内側に照射されるように光発射角度αを１０度に調整している。

車両の傾斜角度は傾斜角センサ２で計測されているが、この傾斜角度がゼロの場合、プラットホームＰと車両の出入り口の床との段差Ｘは、Ｘ１＝Ａ１×ｃｏｓα－Ｂで演算される。

【００２０】

車両が傾斜角度Θで傾斜しているときは、Ｘ２＝Ａ２×ｃｏｓ（α－Θ）－ＢｃｏｓΘで演算される（図２）。

この実施例１では、列車がプラットホームに侵入して停車したときに、距離センサ１が作動を開始し、段差ゼロのための空気バネの高さ調整がなされる。一定時間（停車時間等との関係から制限される一定時間）経過後も空気バネ高さが目標値に達しない場合、バネ高さの上げ、下げ動作を打ち切り、その位置で空気バネ高さを保持する。

基準車高レベルの状態での空気バネ５のバネ高さｈが例えば２３０ｍｍで、空気バネ５が最小バネ高さ２００ｍｍまで下げられたとき、車両Ｔの床は約１．０度で左方に傾斜し、左方縁（プラットホーム側縁）が４７ｍｍ低下する（図４）。

【００２１】

プラットホームＰ側の空気バネ５のバネ高さを、車両の床を傾斜させる方法として、プラットホーム側空気バネのバネ高さを調整して出入り口のホーム側縁の高さが調整される。又は、プラットホーム側とは反対側の空気バネ高さの調整とを同時に行う。

【実施例２】

【００２２】

次いで、実施例２（解決手段２の具体例）を説明する。

車体の側部の両出入り口近傍に光センサ１０－１～１０－ｎを縦方向に多数配列してある。この光距離センサ１０－１～１０－ｎは、ピッチ５ｍｍ間隔で一直線状に配列されており、この配列は車体出入り口の高さ位置よりも上方に５０ｍｍ、下方に５０ｍｍの範囲に配列されている。

各光距離センサ１０－１～１０－ｎは水平光を発射して、プラットホームの先端面からの反射光を検知し、センサからプラットホームの先端面までの距離を計測する。

車両Ｔが図６の状態にあるとき、縦方向に配列された光距離センサ１０－１～１０－ｎのうち、プラットホームＰの先端面からの反射光を検知したものと検出しないものとの境によってプラットホームＰの上面の位置が判別され、これによって、プラットホームＰと出入り口のプラットホーム側端縁（図６では車体床面Ｄ）との段差Ｘが検出される。すなわち、図６の例では上から４つ目と反射光を検知していない上から５つ目のものとの中間位置にプラットホームＰの上面が存在するものと判別される。そして、この中間位置と車体床面Ｄ間の落差が上記段差Ｘになる。このときの検出誤差は光距離センサ１０－１～１０－ｎのピッチＡ（この例では５ｍｍ）の１／２、すなわち２．５ｍｍであり、ゼロに等しい。

以上のようにして段差が検出されたときは、実施例１、実施例２と同様に、プラットホーム側の空気バネ５を収縮させ、あるいは反対側の空気バネ５´を伸張させ、車両を傾斜させて段差Ｘがゼロになるようにする。

【００２３】

なお、車両Ｔがプラットホーム側に傾斜した状態（最大でも２度以下）で停車すると、光距離センサ１０－１～１０－ｎからの光が斜め下方に傾斜し、プラットホームの表面に当たった反射光を光センサが検知することもある。しかし、光距離センサから反射面までの距離を計測するから、この反斜面までの距離に閾値を設け、閾値以上をカットすることにより、プラットホーム上面が反射面になっているものを排除して、誤検知を防止することができる。因みに、車両傾斜角２度の場合、図７の条件下での反射位置はプラットホーム前端面から５１．４ｍｍの位置である。

また、光距離センサからの光線が傾斜していることにより、プラットホーム上面レベルよりも上方の光距離センサが、誤ってプラットホーム前端面を検知することもある。このときの、車体が傾斜（例えば２度）したことによる検知誤差は図７の条件下で０．７ｍｍであり、全く無視し得る誤差である。

【実施例３】

【００２４】

次いで、図３を参照して実施例３を説明する。

実施例３は、車両がプラットホームＰに侵入し、停車したときの段差を実施例１の距離センサ１を用いて計測した後は、空気ばねのバネ圧力から、その後の出入り口の床高の変動を推定して、バネ高さの調整を行うものである。

空気バネを備えていて、空気圧を制御してレベル調整を行う鉄道車両においては、プラットホームとの段差を解消するために、空気バネ５，５′から排気してバネ高ｈを下げ、プラットホームとの段差Ｘが解消された状態でのバネ高さを基準にしてレベル制御がなされる。その後、乗客の乗降に伴って空気バネにかかる荷重が変動し、その間、軸バネのたわみ量が２０～３０㎜化する。この軸バネ８，８′の撓み量と空気バネ内圧力の関係から軸バネ８，８′の撓み量を推定し、その分、空気バネを膨張、または収縮させることで、レール面からの床面高さ(乗客の乗り降りに関係なく)一定に保つ制御を行う。鉄道車両で一般的に使用されている空気バネは、空気バネにかかる荷重が同じでも、膨張した場合、空気バネ高さと共に、内圧が上昇する特性を持っている。

駅停車時の車体床面高さを一定に保つ場合、空気バネ内圧から空気バネ上荷重を算出し、空気バネ上荷重から軸バネたわみ量を算出する関係から軸バネたわみ量を推定していく。しかし、上記の関係は、空気バネ高さが変化しない仮定のもとであるため、空気バネ高さの変動により、空気バネの膨張、収縮することによる内圧の変動を考慮して、上記の関係を補正する必要がある。

【００２５】

空気バネの圧力及び空気バネ高さは、それぞれのセンサ１１，１２によって測定されているので、この測定値と、空気バネのバネ特性１３とから荷重Ｆを推定し、荷重Ｆと軸バネ８，８′のバネ特性からバネ撓み量δを演算して算定する。最初に段差が解消された時点でのバネ撓み量δｉとその後のバネ撓み量δとの差が、その後のプラットホームＰに対する出入り口の段差Ｘになる。

この撓み量の差（δｉ－δ）を補償するように空気バネの高さの調整基準値を調整し、これに基づいて空気バネの高さｈを制御する。

以上のようにすることで、停車してから乗客の乗降が完了するまで、上記段差Ｘをゼロに制御することができる。

【図面の簡単な説明】

【００２６】

【図１】は、実施例１における段差調整前の状態を示す模式図である。

【図２】は、実施例１における段差調整後の状態を示す模式図である。

【図３】は、実施例３における段差検出、段差補正を示すフロー図である。

【図４】（ａ）は、空気バネ、軸バネの配置を示し、段差調整前の状態を示す鉄道車両の正面図であり、（ｂ）はプラットホーム側の空気バネだけで段差調整をした状態を示す鉄道車両の正面図である。

【図５】（ａ）は、空気バネ、軸バネの配置を示し、段差調整前の状態を示す鉄道車両の正面図であり、（ｂ）はプラットホーム側の空気バネと反対側の空気バネとで段差調整をした状態を示す鉄道車両の正面図である。

【図６】は、実施例２における段差調整前の状態を示す模式図である。

【図７】は、実施例２によるプラットホーム前端面の検知誤差の説明図である。

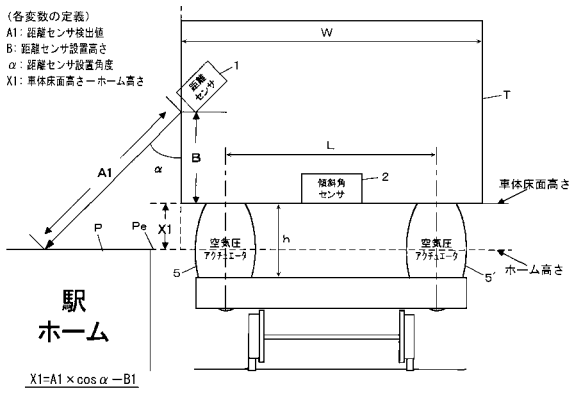
【符号の説明】

【００２７】

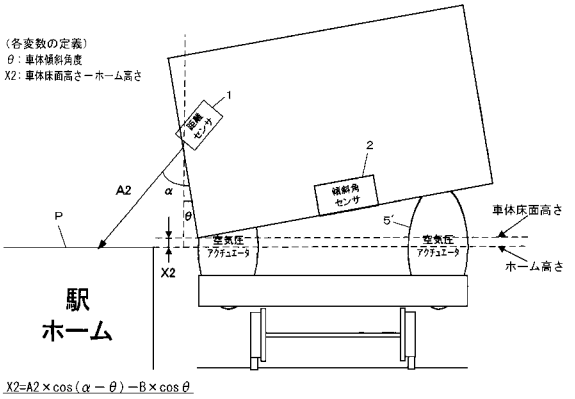
１：距離センサ
２：傾斜角センサ
５，５′：空気バネ
８，８′：軸バネ
１１：空気バネ圧力センサ
１２：空気バネのバネ高さセンサ
１３：空気バネのバネ特性
１４：軸バネのバネ特性
ｈ：空気バネのバネ高さ
Ｌ：左右の空気バネ間隔

Ｐ：プラットホーム
Ｐｅ：プラットホーム縁
Ｗ：鉄道車両の幅
Ｘ：プラットホームＰに対する出入り口の段差
Ｆ：空気バネにかかる負荷
δ：軸バネの撓み量

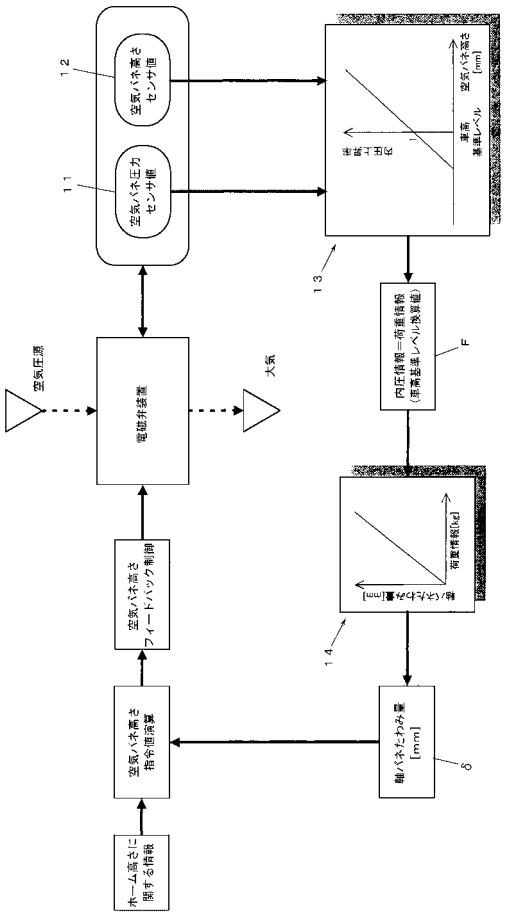
【図１】



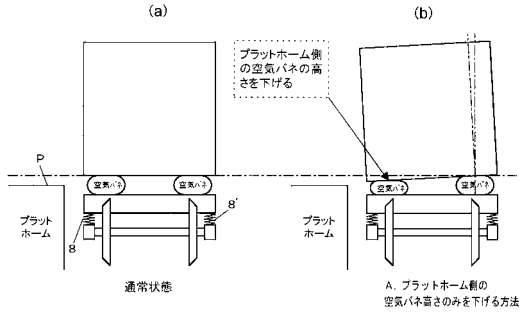
【図２】



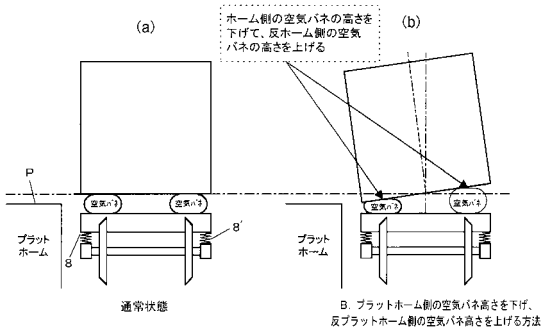
【図３】



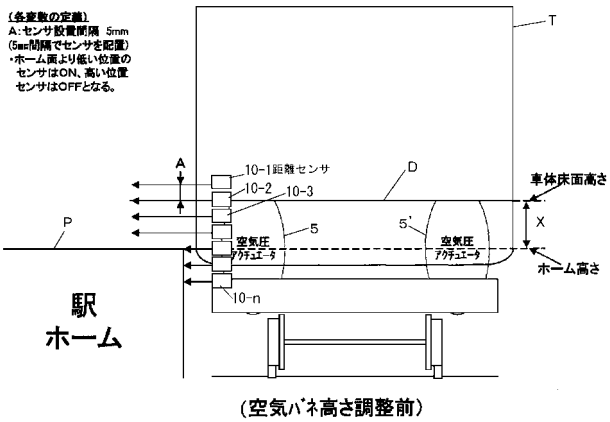
【図４】



【図５】

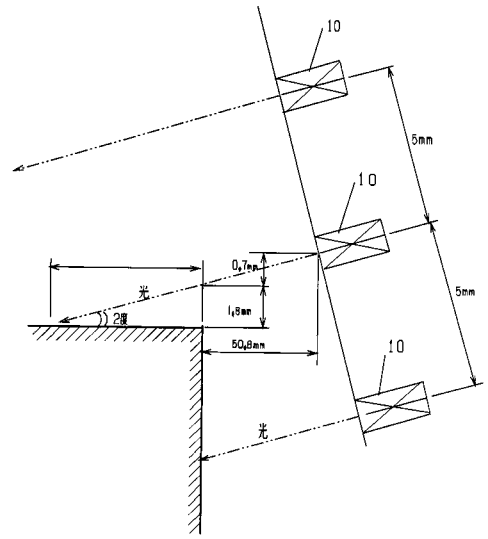


【図６】



（空気バネ高さ調整前）

【図７】



フロントページの続き

(72)発明者　平山　真明
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
(72)発明者　山田　忠
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
(72)発明者　井出　知良
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
(72)発明者　宮田　照久
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
(72)発明者　中村　和行
兵庫県明石市川崎町３番１号　川重テクノサービス株式会社明石工場内
(72)発明者　西馬　陽
兵庫県明石市川崎町３番１号　川重テクノサービス株式会社内