

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

計量台（１０）の四隅付近の下面にそれぞれロードセル（１３Ａ～１３Ｄ）を設け、上記計量台（１０）上に被計量車両（５）を載せたときの各ロードセル（１３Ａ～１３Ｄ）からの検出値に基いて演算処理装置（３）により被計量車両（５）の重量を計量し得るようにしたトラックスケールにおいて、

計量すべき被計量車両（５）の車幅（Ｄ）が予め判っている場合の該車幅（Ｄ）を記憶させる車幅記憶手段（９）と、上記計量台（１０）上にある被計量車両（５）の左右一方の側面（５ａ）の位置を検出する車両側面位置検出器（８）と、左右２つのロードセル（１３Ａと１３Ｂ、１３Ｃと１３Ｄ）間の中心延長線（Ｐ）に対する上記車両側面位置検出器（８）からの水平方向の垂直距離（Ｍ）を記憶する記憶手段（３１）とを備えているとともに、

上記演算処理装置（３）に、

被計量車両（５）を計量台（１０）上に載せた状態での上記車両側面位置検出器（８）からの車両側面位置データ（Ｎ）と上記車幅記憶手段（９）で記憶している車幅（Ｄ）とに基いて算出された被計量車両（５）の左右中心線（Ｑ）が、上記記憶手段（３１）で記憶している左右のロードセル間の中心延長線（Ｐ）に対して左右にどれだけ変位しているかを算出する左右変位量算出手段（２７）と、

被計量車両（５）を計量台（１０）上に載せたときの各ロードセル（１３Ａ～１３Ｄ）からの検出値（Ｗａ～Ｗｄ）に基いて被計量車両（５）における左右各側の車輪群（５１Ａと５１Ｃ、５１Ｂと５１Ｄ）のそれぞれの合計輪重（ＬＷ、ＲＷ）を算出する左輪群輪重算出手段（２８Ａ）及び右輪群輪重算出手段（２８Ｂ）と、

上記左輪群輪重算出手段（２８Ａ）及び上記右輪群輪重算出手段（２８Ｂ）で算出された左右の各合計輪重（ＬＷ、ＲＷ）と上記左右変位量算出手段（２７）で算出された左右変位量（Ｓ）とから車両重心位置（Ｇ）が車両の左右方向のどの位置にあるかを算出する左右重心位置算出手段（２９）、

とをそれぞれ備えている、

ことを特徴とするトラックスケールにおける被計量車両の重心位置計測装置。

【請求項 2】

計量台（１０）の四隅付近の下面にそれぞれロードセル（１３Ａ～１３Ｄ）を設け、上記計量台（１０）上に被計量車両（５）を載せたときの各ロードセル（１３Ａ～１３Ｄ）からの検出値に基いて演算処理装置（３）により被計量車両（５）の重量を計量し得るようにしたトラックスケールにおいて、

上記計量台（１０）上にある被計量車両（５）の左右両側面（５ａ，５ｂ）の位置をそれぞれ検出する車両左側面位置検出器（８Ａ）及び車両右側面位置検出器（８Ｂ）を備え、さらに該車両左側面位置検出器（８Ａ）と車両右側面位置検出器（８Ｂ）間の左右距離（Ｆ）と、左右２つのロードセル（１３Ａと１３Ｂ、１３Ｃと１３Ｄ）間の中心延長線（Ｐ）に対する上記車両左側面位置検出器（８Ａ）と上記車両右側面位置検出器（８Ｂ）からのそれぞれ水平方向の各垂直距離（Ｍ１，Ｍ２）とをそれぞれ記憶する記憶手段（３１Ａ）とを備えているとともに、

上記演算処理装置（３）に、

被計量車両（５）を計量台（１０）上に載せた状態での上記車両左側面位置検出器（８Ａ）及び上記車両右側面位置検出器（８Ｂ）で検出したそれぞれの車両側面位置データ（Ｎ１，Ｎ２）と上記記憶手段（３１Ａ）で記憶している車両左側面位置検出器（８Ａ）と車両右側面位置検出器（８Ｂ）間の左右距離（Ｆ）とに基いて算出された被計量車両（５）の左右中心線（Ｑ）が、上記記憶手段（３１Ａ）で記憶している左右２つのロードセル間の中心延長線（Ｐ）に対して左右にどれだけ変位しているかを算出する左右変位量算出手段（２７）と、

被計量車両（５）を計量台（１０）上に載せたときの各ロードセル（１３Ａ～１３Ｄ）からの検出値（Ｗａ～Ｗｄ）に基いて被計量車両（５）における左右各側の車輪群（５１

10

20

30

40

50

Aと51C、51Bと51D)のそれぞれの合計輪重(LW、RW)を算出する左輪群輪重算出手段(28A)及び右輪群輪重算出手段(28B)と、

上記左輪群輪重算出手段(28A)及び上記右輪群輪重算出手段(28B)で算出された左右の各合計輪重(LW、RW)と上記左右変位量算出手段(27)で算出された左右変位量(S)とから車両重心位置(G)が車両の左右方向のどの位置にあるかを算出する左右重心位置算出手段(29)、

とをそれぞれ備えている、

ことを特徴とするトラックスケールにおける被計量車両の重心位置計測装置。

【請求項3】

計量台(10)の四隅付近の下面にそれぞれロードセル(13A~13D)を設け、上記計量台(10)上に被計量車両(5)を載せたときの各ロードセル(13A~13D)からの検出値に基いて演算処理装置(3)により被計量車両(5)の重量を計量し得るようにしたトラックスケールにおいて、

水平方向に首振りすることによって上記計量台(10)上にある被計量車両(5)の左右両角部位置(5c, 5d)をそれぞれ検出する単一の車両左右両角部位置検出器(8C)と、左右2つのロードセル(13Aと13B、13Cと13D)間の中心延長線(P)に対する上記車両左右両角部位置検出器(8C)からの水平方向の垂直距離(M)を記憶する記憶手段(31)とをそれぞれ備えているとともに、

上記演算処理装置(3)に、

被計量車両(5)を計量台(10)上に載せた状態での上記車両左右両角部位置検出器(8C)で検出した車両左右両角部位置データに基いて算出された被計量車両(5)の左右中心線(Q)が、上記記憶手段(31)で記憶している左右2つのロードセル間の中心延長線(P)に対して左右にどれだけ変位しているかを算出する左右変位量算出手段(27)と、

被計量車両(5)を計量台(10)上に載せたときの各ロードセル(13A~13D)からの検出値(Wa~Wd)に基いて被計量車両(5)における左右各側の車輪群(51Aと51C、51Bと51D)のそれぞれの合計輪重(LW、RW)を算出する左輪群輪重算出手段(28A)及び右輪群輪重算出手段(28B)と、

上記左輪群輪重算出手段(28A)及び上記右輪群輪重算出手段(28B)で算出された左右の各合計輪重(LW、RW)と上記左右変位量算出手段(27)で算出された左右変位量(S)とから車両重心位置(G)が車両の左右方向のどの位置にあるかを算出する左右重心位置算出手段(29)、

とをそれぞれ備えている、

ことを特徴とするトラックスケールにおける被計量車両の重心位置計測装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本願発明は、計量台の四隅付近にそれぞれロードセルを設け、計量台上に被計量車両の全輪を載せたときの各ロードセルからの検出値に基いて被計量車両の重量を計量するようにしたトラックスケールを対象にし、さらに詳しくは被計量車両を計量台上に載せることで被計量車両の左右重心位置を自動的に計測し得るようにしたトラックスケールにおける被計量車両の重心位置計測装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

計量台上に被計量車両を載せて該被計量車両の重量を計量するようにしたトラックスケールの一例として、例えば特開2006-105845号公報(特許文献1)に示されるものがある。

【0003】

この公知例(特許文献1)のトラックスケールでは、計量台の四隅付近にそれぞれロードセルを設けており、計量台上に被計量車両の全輪を載せたときの各ロードセルで検出さ

10

20

30

40

50

れたそれぞれの検出値に基いて演算処理装置で演算（合算）して、被計量車両の重量を計測するようにしたものである。尚、計量台が前後に長いものでは、長さ方向中間部にもロードセルを設けたものがある（ロードセルを合計６個又は８個使用したものがある）。

【０００４】

ところで、車両（特に背の高いボックスやコンテナを搭載したトラック）を走行状態でハンドルを大きく切ると、車両全体に大きな遠心力が発生して横転し易くなるが、この横転作用（遠心力）は、車両の重心位置が四隅の車輪の中心から左右に大きく変位しているときに大きく発生する（横転事故が発生し易くなる）。

【０００５】

他方、トラック荷台上のボックスやコンテナ内に荷物を積み込む際には、ある程度、重量バランスを考慮しながら積み込んでいくのが好ましいが、その荷物の積み込みは、主として容積充填効率を第１に考慮しているのが現状であり、積み込み荷物の重量バランスについては非常にアバウトなものであった。尚、トラック荷台上のボックスやコンテナ内に荷物を積み込んだ状態では、荷物込みの車両全体の重心が左右のどのあたりに位置しているかを目視で判断することはできない。

【０００６】

従って、現状では、荷物込みの車両全体の重心が左右のどのあたりにあるのか判断することなく道路を走行している場合がほとんどであり、車両の重心位置が左右に大きく変位しているときには、重心変位側とは反対側に急ハンドル操作すると横転事故を起こす危険があった。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００７】

【特許文献１】特開２００６－１０５８４５号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００８】

ところで、通常の（例えば特許文献１の）トラックスケールには、被計量車両の重心が左右のどのあたりの位置にあるのかを計測できるものはなく、特に既存のトラックスケールのままでは、被計量車両の左右重心位置を計測するのは不可能であった。

【０００９】

そこで、本願発明者等は、既存のトラックスケール（演算処理装置を含む）に簡単な構成を付加することで、被計量車両の計量時に該被計量車両の左右重心位置も同時に計測し得ることを知見し、ここにトラックスケールにおける被計量車両の重心位置計測装置の特許出願することに至ったものである。

【課題を解決するための手段】

【００１０】

本願発明は、上記課題を解決するための手段として次の構成を有している。尚、本願発明は、被計量車両をトラックスケールの計量台上に載せた状態で、該被計量車両の重心位置が左右のどの位置にあるのかを計測し得るようにしたものである。又、本願発明の名称は「トラックスケールにおける被計量車両の重心位置計測装置」であるが、以下の説明では、本願発明の名称を単に「車両重心位置計測装置」と表現することがある。

【００１１】

〔本願請求項１の発明〕

本願請求項１の発明の車両重心位置計測装置は、計量台の四隅付近の下面にそれぞれロードセルを設け、計量台上に被計量車両を載せたときの各ロードセルからの検出値に基いて演算処理装置により被計量車両の重量を計量し得るようにしたトラックスケールに適用されるものである。そして、この請求項１の発明の車両重心位置計測装置は、後述するように被計量車両の車幅が予め判っている場合に適用できるものである。

【００１２】

本願で使用するトラックスケールの計量台は、前輪軸と後輪軸の2つの車輪軸しか持たない比較的小型のトラックから、コンテナ載置用のキャリヤを牽引するような前後に多くの車輪軸（例えば4軸程度）を有した大型トラックまで計量し得る面積（長さ）を有したものである。又、計量台の長さが長いものでは、ロードセルの設置箇所として計量台の四隅付近のほかに長さ方向中間部の左右側辺付近にも設けることができる。

【0013】

本願請求項1の車両重心位置計測装置には、次の各構成を有している。

【0014】

まず、この請求項1の車両重心位置計測装置には、計量すべき被計量車両の車幅が予め判っている場合の該車幅を記憶する車幅記憶手段と、計量台上にある被計量車両の左右一方の側面の位置を検出する車両側面位置検出器と、左右2つのロードセル間の中心延長線に対する車両側面位置検出器からの水平方向の垂直距離を記憶する記憶手段とを備えている。

10

【0015】

ところで、被計量車両が契約車両の場合は、その車両の基本データがコンピュータの記憶手段（ROM）に登録（記憶）されているとともに、車幅に関するデータがコンピュータの車幅記憶手段に登録されている。そして、計量時に当該車両のプレート番号を入力することで、当該被計量車両の基本データ及び車幅データと呼び出すことができる。又、契約車両でない（基本データが登録されていない）被計量車両の場合は、計量前にその車幅に関するデータをコンピュータの車幅記憶手段にインプットする。尚、この請求項1で使用する車幅記憶手段は、被計量車両の基本データを登録（記憶）する記憶手段（ROM）を用いてもよい。

20

【0016】

又、各ロードセルの設置位置や車両側面位置検出器の設置位置は不変データであり、それらのデータから上記ロードセル間の中心延長線に対する車両側面位置検出器からの水平方向の垂直距離を実測によりトラックスケール計量室のコンピュータの記憶手段（ROM）に記憶させておく。

【0017】

そして、この請求項1で使用される演算処理装置には、重量の計測に係わる各種算出手段のほかに、後述する左右変位量算出手段と、左輪群輪重算出手段と、右輪群輪重算出手段と、左右重心位置算出手段とをそれぞれ備えている。

30

【0018】

上記左右変位量算出手段は、被計量車両を計量台上に載せた状態での車両側面位置検出器からの車両側面位置データと車幅記憶手段で記憶している車幅とに基いて算出された被計量車両の左右中心線が記憶手段で記憶している左右のロードセル間の中心延長線に対して左右にどれだけ変位しているかを算出するものである。

【0019】

上記左輪群輪重算出手段及び上記右輪群輪重算出手段は、被計量車両を計量台上に載せたときの各ロードセルからの検出値に基いて被計量車両における左右各側の車輪群のそれぞれの合計輪重を算出するものである。

40

【0020】

上記左右重心位置算出手段は、左輪群輪重算出手段と右輪群輪重算出手段でそれぞれ算出された左右の各合計輪重と左右変位量算出手段で算出された左右変位量とから車両重心位置が車両の左右方向のどの位置にあるかを算出するものである。

【0021】

尚、演算処理装置における上記各算出手段（左右変位量算出手段、左輪群輪重算出手段、右輪群輪重算出手段、左右重心位置算出手段）による算出方法の詳細については、後述の実施例の項で詳しく説明する。

【0022】

本願請求項1の車両重心位置計測装置では、被計量車両が計量台上に載った状態で左右

50

変位量算出手段により車両の左右中心線が左右ロードセル間の中心延長線に対して左右にどれだけ変位しているかを算出する一方、左輪群輪重算出手段及び右輪群輪重算出手段により左右の各合計輪重をそれぞれ算出し、左右重心位置算出手段により上記左右の各合計輪重と上記左右変位量とから車両の左右重心位置を算出できるようになっている。

【0023】

ところで、このように車両の左右重心位置を知ることが、道路走行時における車両の横転危険度を予知できるものであり、現状の車両が横転に関する安全性を確保しているかどうかを前以て知ることができる。

【0024】

[本願請求項2の発明]

本願請求項2の発明の車両重心位置計測装置は、被計量車両の車幅に関するデータが不明な場合でも、その被計量車両の車幅データを自動で求めて、該被計量車両の左右重心位置を演算処理装置の各算出手段により計測できるようにしたものである。

【0025】

即ち、この請求項2の車両重心位置計測装置では、計量台上にある被計量車両の左右両側面の位置をそれぞれ検出する車両左側面位置検出器及び車両右側面位置検出器を備えているとともに、車両左側面位置検出器と車両右側面位置検出器間の左右距離と、左右2つのロードセル間の中心延長線に対する左右の各車両側面位置検出器（車両左側面位置検出器と車両右側面位置検出器）からの水平方向の各垂直距離とをそれぞれ記憶する記憶手段を備えている。

【0026】

尚、上記車両左側面位置検出器と上記車両右側面位置検出器とは、左右のロードセル間の中心延長線を挟んで左右等距離の位置（左右対称位置）に設置することができるが、該両検出器の設置位置は、左右のロードセル間の中心延長線を挟んで左右等距離の位置でなくともよい（非対称位置でもよい）。

【0027】

そして、この請求項2では、上記請求項1における車幅記憶手段に代えて他の車幅検出手段を採用しているほかは、上記請求項1の構成をほぼそのまま採用している。即ち、この請求項2の車両重心位置計測装置にも、請求項1におけるトラックスケールの基本構成、及び演算処理装置に用いられている各算出手段（左右変位量算出手段、左輪群輪重算出手段、右輪群輪重算出手段、左右重心位置算出手段）の構成をそれぞれ備えている。

【0028】

この請求項2の車両重心位置計測装置では、被計量車両が計量台上にある状態で、車両左側面位置検出器及び車両右側面位置検出器により該各検出器から被計量車両の左右各側面までの各距離をそれぞれ検出する一方、左右変位量算出手段において、該各検出器間の左右距離から各検出器でそれぞれ検出された左右の車両側面までの各距離を減算することで、被計量車両の車幅を算出することができる。

【0029】

そして、上記車幅が算出できると、上記請求項1の場合と同様に、左右変位量算出手段において計量台上にある被計量車両の左右中心線が左右のロードセル間の中心延長線から左右にどれだけ変位しているのか算出でき、続いて左右重心位置算出手段において、左輪群輪重算出手段及び右輪群輪重算出手段でそれぞれ算出された左右の各合計輪重と、左右変位量算出手段で算出された左右変位量とから、車両重心位置が車両の左右方向のどの位置にあるかを算出することができる。

【0030】

従って、この請求項2の場合は、被計量車両の車幅に関するデータが判らなくても、被計量車両の左右重心位置を測定できるものである。

【0031】

[本願請求項3の発明]

本願請求項3の発明の車両重心位置計測装置は、上記請求項2と同様に、被計量車両の

10

20

30

40

50

車幅に関するデータが不明な場合でも、その被計量車両の車幅データを自動で求めて、該被計量車両の左右重心位置を演算処理装置の各算出手段により計測できるようにしたものである。

【0032】

そして、この請求項3の車両重心位置計測装置では、水平方向に首振りすることによって計量台上にある被計量車両の左右両角部位置をそれぞれ検出する単一の車両左右両角部位置検出器と、左右2つのロードセル間の中心延長線に対する上記車両左右両角部位置検出器からの水平方向の垂直距離を記憶する記憶手段とを備えている。

【0033】

この請求項3のものは、被計量車両の車幅を計測するのに、上記請求項2で使用されている左右2つの車両側面位置検出器に代えて、首振り式の単一の車両左右両角部位置検出器を使用したところが相違している。尚、この車両左右両角部位置検出器は、計量台上にある被計量車両の前端より斜め前方位置（又は該被計量車両の後端より斜め後方位置）に設置して、該車両左右両角部位置検出器を首振りさせることにより、被計量車両における前部又は後部のいずれか一方の左右両角部の位置をそれぞれ検出するものであるが、その左右両角部の各位置から被計量車両の車幅及び車両の左右位置を算出するためのデータを提供することができる。

【0034】

そして、この請求項3でも、上記請求項1における車幅記憶手段に代えて他の車幅検出手段を採用しているほかは、上記請求項1の構成をほぼそのまま採用している。即ち、この請求項3の車両重心位置計測装置にも、請求項1におけるトラックスケールの基本構成、及び演算処理装置に用いられている各算出手段（左右変位量算出手段、左輪群輪重算出手段、右輪群輪重算出手段、左右重心位置算出手段）の構成をそれぞれ備えている。

【0035】

この請求項3の車両重心位置計測装置では、被計量車両が計量台上にある状態で、車両左右両角部位置検出器により、該検出器から被計量車両の左右両角部までの各距離をそれぞれ検出する一方、左右変位量算出手段において、該検出器で検出した左右両角部までの各距離を基にして被計量車両の車幅を算出することができる。

【0036】

そして、上記車幅が算出できると、上記請求項1の場合と同様に、左右変位量算出手段において計量台上にある被計量車両の左右中心線が左右のロードセル間の中心延長線から左右にどれだけ変位しているのか算出でき、続いて左右重心位置算出手段において、左輪群輪重算出手段及び右輪群輪重算出手段でそれぞれ算出された左右の各合計輪重と、左右変位量算出手段で算出された左右変位量とから、車両重心位置が車両の左右方向のどの位置にあるかを算出することができる。

【0037】

従って、この請求項3の場合も、請求項2と同様に、被計量車両の車幅に関するデータが判らなくても、被計量車両の左右重心位置を測定できるものである。又、この請求項3のものでは、被計量車両の左右両角部位置（車幅）を検出するのに単一の首振り式検出器を使用しているので、請求項2のものより検出器の個数を減らすことができる。

【発明の効果】

【0038】

〔本願請求項1の発明の効果〕

本願請求項1の発明の車両重心位置計測装置は、上記構成により、トラックスケールによる被計量車両の計量と同時に、既存のトラックスケールでは不可能であった車両の左右重心位置の算出を行うことができるという効果がある。尚、車両の重心が左右に大きく偏位したまま路上走行させると、走行時の横転危険度が高くなるが、このように車両の左右重心位置を知るとは、道路走行時における車両の横転危険度を予知できるものであり、現状の車両が横転に関する安全性を確保しているかどうかを前以て知ることができるものである。

10

20

30

40

50

【0039】

又、本願請求項1の発明では、被計量車両の左右重心位置を算出するのに、計量台上にある被計量車両の一方の側面位置を検出する車両側面位置検出器と、被計量車両の車幅を記憶させる車幅記憶手段が必要であるが、そのほかは演算処理装置に車両の左右重心を算出するための各種算出手段を組み込むだけで達成できるので、車両重心位置計測装置の構成が非常に簡単で安価に製作できるという効果もある。

【0040】

〔本願請求項2の発明の効果〕

本願請求項2の発明の車両重心位置計測装置でも、上記請求項1と同様に計量台上において被計量車両の左右重心位置を算出することができるという効果がある。

10

【0041】

又、この請求項2の車両重心位置計測装置では、計量台上にある被計量車両の左右各側面位置（距離）をそれぞれ車両左側面位置検出器と車両右側面位置検出器で検出することで、自動で被計量車両の車幅を算出することができ、従って車幅が不明な車両であっても計量台上において被計量車両の左右重心位置を求めることができるという効果がある。

【0042】

〔本願請求項3の発明の効果〕

本願請求項3の発明の車両重心位置計測装置でも、上記請求項2と同様に計量台上において被計量車両の左右重心位置を算出することができるとともに、車幅が不明な車両であっても計量台上において被計量車両の左右重心位置を求めることができるという効果がある。

20

【0043】

又、この請求項3のものでは、首振り式の検出器を使用していることにより、単一の検出器で被計量車両の車幅算出用のデータを提供でき、請求項2のものに比して検出器の個数を削減できるという効果もある。

【図面の簡単な説明】

【0044】

【図1】本願第1実施例の車両重心位置計測装置を備えたトラックスケールにおける被計量車両が計量台上に載っている状態の平面図である。

【図2】図1のII-II矢視図である。

30

【図3】図1のIII-III矢視拡大図である。

【図4】本願第1実施例の車両重心位置計測装置の概略ブロック図である。

【図5】本願第1実施例の車両重心位置計測装置の詳細ブロック図である。

【図6】本願第2実施例の車両重心位置計測装置を備えたトラックスケールにおける被計量車両が計量台上に載っている状態の平面図である。

【図7】図6のVII-VII矢視拡大図である。

【図8】本願第2実施例の車両重心位置計測装置の詳細ブロック図である。

【図9】本願第3実施例の車両重心位置計測装置を備えたトラックスケールにおける被計量車両が計量台上に載っている状態の平面図である。

【図10】図9のX-X矢視拡大図である。

40

【図11】本願第3実施例の車両重心位置計測装置の詳細ブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0045】

図1～図11を参照して本願の実施例を説明すると、図1～図5には本願第1実施例の車両重心位置計測装置を示し、図6～図8には本願第2実施例の車両重心位置計測装置を示し、図9～図11には本願第3実施例の車両重心位置計測装置を示している。

【0046】

そして、本願の車両重心位置計測装置は、車両の重心位置が車幅方向（左右方向）のどの位置にあるかを計測するものであるが、図1～図5に示す第1実施例は、被計量車両5の車幅D（左右の車輪間の間隔でもよい）が予め判っている場合の車両の左右重心位置を

50

計測し得るようにしたものであり、図 6～図 8 に示す第 2 実施例及び図 9～図 11 の第 3 実施例は、被計量車両 5 の車幅 D が判らない場合でも車両の左右重心位置を計測し得るようにしたものである。以下、各実施例ごとに説明する。

【0047】

[図 1～図 5 の第 1 実施例]

第 1 実施例の車両重心位置計測装置の要部は、図 5 のブロック図に示すものであるが、まず、この第 1 実施例で使用されるトラックスケール 1 の全体構成を説明する。

【0048】

トラックスケール 1 は、図 1～図 3 に示すように、前後に長い計量台 10 の四隅付近の下面にそれぞれロードセル 13A～13D を設け、計量台 10 上に被計量車両 5 を載せたときの各ロードセル 13A～13D からの検出値に基いて、図 4 に示す演算処理装置 (CPU) 3 により被計量車両 5 の重量を計量し得るものである。

10

【0049】

この実施例では、車両重心位置の算出方法を理解し易くするために、ロードセル 13A～13D は計量台 10 下面における前後左右の四隅付近に 1 個ずつ (合計 4 個) 使用したものを採用し、被計量車両 5 の車輪 51A～51D は前後左右の 4 輪のものを採用している。尚、各図において、符号 52A は前輪軸であり、符号 52B は後輪軸である。

【0050】

トラックスケール 1 の近くには管理室 7 があり、該管理室 7 には被計量車両 5 の計量に関する各種処理を行うコンピュータ 2 が設置されている。

20

【0051】

このコンピュータ 2 には、図 4 に示すように、演算処理装置 (CPU) 3 のほかに、各種記憶手段 (ROM、RAM) 31、32、表示器 (DISP) 33、入力器 (KEY) 34 等を有している。尚、ここでいうコンピュータ 2 とは、トラックスケール 1 における計量及び重心位置の計測に関する全処理を行うものである。

【0052】

そして、このトラックスケール 1 では、被計量車両 5 を計量台 10 上に載せると、図 4 に示すように各ロードセル (LC1～LC4) 13A～13D で検出した検出値がそれぞれ増幅器 14 で増幅された後、A/D 変換器 15 でデジタル信号に変換されて演算処理装置 (CPU) 3 に入力され、該演算処理装置 3 において各ロードセル 13A～13D で検出された検出値 (デジタル信号) を合算することで、被計量車両 5 の合計重量を表示器 (DISP) 33 に表示できるようになっている。尚、表示器 33 に表示された各種データは、計量報告書としてプリントアウトできる。

30

【0053】

入力器 (KEY) 34 はコンピュータ 2 のキーボードのことであり、該入力器 34 により、被計量車両 5 の基本データ (例えば、車番や車両の空重量等) をコンピュータ 2 の記憶手段 (ROM) 31 に登録 (記憶) できるようになっている。

【0054】

ところで、従来一般的なトラックスケールでは、被計量車両における各輪重、各軸重、総重量等の重量に関する各種データを算出できるものの、走行時の横転作用に係わる車両の左右重心位置に関する計測はできないものであった。

40

【0055】

そこで、本願実施例の車両重心位置計測装置では、被計量車両 5 をトラックスケール 1 の計量台 10 上に載せた状態で、各種重量のほかに被計量車両 5 の左右重心位置に関するデータも算出し得るようにしている。

【0056】

図 1～図 5 に示す第 1 実施例の車両重心位置計測装置は、被計量車両 5 の車幅 D が予め判っている場合の車両の左右重心位置を測定するものである。そして、この第 1 実施例の車両重心位置計測装置では、図 1～図 5 に示すように、計量台 10 上に載せた被計量車両 5 の左右一方の側面位置 (図示例では左側面位置) を検出する 1 つの車両側面位置検出器

50

8と、該車両側面位置検出器8から左右のロードセル（13Aと13B、又は13Cと13D）間の中心延長線Pまでの水平方向の垂直距離Mを記憶する記憶手段（ROM）31と、被計量車両5の車幅Dを記憶させる車幅記憶手段9とを備え、それらから得られるデータと各ロードセル13A～13Dが検出した重量値とに基いて後述の各算出手段を備えた演算処理装置3で被計量車両5の左右重心位置を算出し得るようになっている。

【0057】

車両側面位置検出器8には、光センサーからなる距離センサーが使用されている。この車両側面位置検出器8は、計量台10の左側方位置（1箇所）に固定状態で設置されていて、計量台10上の被計量車両5のボディ側面（左側面）5aを検出するものである。そして、この車両側面位置検出器8は、被計量車両5が計量台10上の計量位置にあるときに該検出器8から被計量車両5の左側面5aまでの水平距離Nを計測し得るようになっている。

10

【0058】

コンピュータ2の記憶手段（ROM）31には、このトラックスケール1に関する基本データが予め登録（記憶）されているが、このトラックスケール1に関する基本データのうち、後述する車両の左右重心位置の計測に関するものとして、左右各ロードセル13A、13B（又は13C、13D）間の中心延長線Pに対する車両側面位置検出器8からの水平方向の垂直距離Mを上記記憶手段（ROM）31に記憶させている。

【0059】

又、被計量車両5の左右重心位置を計測するには、被計量車両5の車幅Dに関するデータが必要であるが、この第1実施例では、被計量車両5の計量前に車幅Dに関するデータを車幅記憶手段9（図5）に記憶させておく。尚、被計量車両5の左右重心位置計測用のデータとして用いられる車幅Dについては、実際の計算では車両側面5aから左右中心線Qまでの $1/2$ Dが用いられるので、車幅記憶手段9には実際の車幅Dの半分（ $1/2$ D）の数値を記憶させてもよい。

20

【0060】

ところで、被計量車両5が契約車両の場合は、その車両の基本データを予め記憶手段（ROM）31に記憶させているとともに、車幅データも予め車幅記憶手段9に記憶させている。他方、被計量車両5が非契約車両の場合は、計量前に、計量に係わる基本データを記憶手段（ROM）31に入力する（記憶させる）とともに、左右重心位置測定に係わる車幅データを車幅記憶手段9に入力する（記憶させる）。

30

【0061】

尚、図5に示す車幅記憶手段9は、説明を理解し易くするために、基本データ記憶用の記憶手段（ROM）31から分離して表示しているが、該車幅記憶手段9は基本データ記憶用の記憶手段（ROM）31に組み込んだものでもよい。

【0062】

次に、図5に示す第1実施例における車両の左右重心位置の測定に係わる演算処理装置3について説明する。

【0063】

図5に示す第1実施例では、演算処理装置3における車両の左右重心位置測定に係わるものとして、左右変位量算出手段27と、左輪群輪重算出手段28Aと、右輪群輪重算出手段28Bと、左右重心位置算出手段29とを備えている。

40

【0064】

「左右変位量算出手段27」

この左右変位量算出手段27は、計量台10上に載せた被計量車両5（左右中心線Q）が計量台10（中心延長線P）に対して左右にどれだけ変位しているかを算出するものである。

【0065】

そして、この左右変位量算出手段27では、車両側面位置検出器8で検出された車両左側面5aまでの水平距離Nと予め車幅記憶手段9で記憶している車幅Dとで、 $N + 1/2$

50

Dを計算することで車両側面位置検出器8から計量台10上にある被計量車両5の左右中心線Qまでの水平距離を計算し、その水平距離 $(N+1/2D)$ と記憶手段(ROM)31に記憶している左右のロードセル間の中心延長線Pに対する車両側面位置検出器8からの水平距離Mとを基に、 $M-(N+1/2D)$ を計算することにより、計量台10上に載せている被計量車両5(左右中心線Q)が左右ロードセル間の中心延長線Pに対して左右にどれだけ変位(左右変位量S)しているか算出できるようになっている。尚、上記 $N+1/2D$ が上記Mより大きい場合は、車両側面位置検出器8を基準にして、被計量車両5の左右中心線Qが左右ロードセル間の中心延長線Pより遠い側に位置していることを意味し、上記左右変位量Sが負(−)の値となる。

【0066】

10

「左輪群輪重算出手段28A」

この左輪群輪重算出手段28Aは、被計量車両5を計量台10上に載せたときの、左前ロードセル13Aと左後ロードセル13Cからの各検出値 W_a 、 W_c を合算する(W_a+W_c)ことで被計量車両5における左側車輪群(51Aと51C)の合計輪重を算出するものである。尚、左前ロードセル13Aと左後ロードセル13Cからの各検出値 W_a 、 W_c (図1)を合算したものを、図3においてLWと表示している。

【0067】

「右輪群輪重算出手段28B」

この右輪群輪重算出手段28Bは、被計量車両5を計量台10上に載せたときの、右前ロードセル13Bと右後ロードセル13Dからの各検出値 W_b 、 W_d を合算する(W_b+W_d)ことで被計量車両5における右側車輪群(51Bと51D)の合計輪重を算出するものである。尚、右前ロードセル13Bと右後ロードセル13Dからの各検出値 W_a 、 W_c (図1)を合算したものを、図3においてRWと表示している。

20

【0068】

「左右重心位置算出手段29」

この左右重心位置算出手段29は、上記左輪群輪重算出手段28A及び右輪群輪重算出手段28Bで算出された左右の各合計輪重($W_a+W_c=LW$ 及び $W_b+W_d=RW$)と、左右変位量算出手段27で算出された左右変位量Sとから車両重心位置Gが車両の左右方向のどの位置にあるかを算出するものである。

【0069】

30

即ち、この左右重心位置算出手段29では、図3の状態において、左右の各合計輪重の比(LW:RW)により、重心Gから左ロードセル13Cまでの左右距離LLと該重心Gから右ロードセル13Dまでの左右距離RLを計算し、さらに $(LL-RL)/2$ により計量台10の中心延長線Pから重心Gまでの左右変位量S1を計算するとともに、 $S+S1$ を計算することにより、被計量車両5の左右中心線Qから重心Gまでの左右変位距離G1を計算するようになっている。

【0070】

そして、表示器33に対して被計量車両5の左右重心位置を表示するのに、車両の左右中心線Qからの上記左右変位距離G1で表してもよいが、該左右変位距離G1を基にして左右の車両側面5a、5bから重心Gまでの各左右距離LG、RGに換算して表してもよい。

40

【0071】

この第1実施例の車両重心位置計測装置は、次のように機能する。尚、この実施例のトラックスケール1では、被計量車両5は、図1において後方側から計量台10上に進入するものである。

【0072】

そして、図1及び図2に示すように、被計量車両5の全輪51A～51Dが計量台10上に載った状態で、各ロードセル13A～13Dからの各検出値 $W_a\sim W_d$ に基いて演算処理装置3により被計量車両5の総重量を計測する一方、図5に示す車両重心位置計測装置によって、被計量車両5の左右重心位置を算出する。

50

【0073】

即ち、被計量車両5の左右重心位置の算出は、まず車両側面位置検出器8からの車両側面位置データ（水平距離N）と、車幅記憶手段9に記憶している車幅D（又は $1/2D$ ）と、記憶手段（ROM）31に記憶している左右のロードセル間の中心延長線Pに対する車両側面位置検出器8からの水平距離Mとから、左右変位量算出手段27において被計量車両5の左右中心線Qが左右のロードセル間の中心延長線Pに対して左右にどれだけ変位（変位量S）しているのか算出する。

【0074】

続いて、左右重心位置算出手段29により、上記したように、左輪群輪重算出手段28A及び右輪群輪重算出手段28Bでそれぞれ算出された左右の各合計輪重（LW、RW）と、左右変位量算出手段27で算出された左右変位量Sとから、車両重心位置Gが車両の左右方向のどの位置（LG：RG）にあるかを算出する。

【0075】

尚、この左右重心位置算出手段29で算出された左右重心位置データ（LG：RG）は、表示器33への出力及び計量報告書へのプリントアウトのために記憶手段（RAM）32に記憶される。

【0076】

[図6～図8の第2実施例]

図5～図8に示す第2実施例の車両重心位置計測装置は、計量台10上にある被計量車両5の左右位置を検出するのに、左右2つの車両側面位置検出器（車両左側面位置検出器8Aと車両右側面位置検出器8B）を用いることで、被計量車両5の車幅Dが判らないものでも、被計量車両5が計量台10に対して左右にどれだけ変位しているかを算出し得るようにしたものである。

【0077】

即ち、この第2実施例では、計量台10の左右各外側方に、被計量車両5の左右各側面5a、5bの位置（距離N1、N2）をそれぞれ検出する車両左側面位置検出器8Aと車両右側面位置検出器8Bとを設置する一方、記憶手段（ROM）31に該両検出器8A、8B間の左右距離Fを記憶させておく。尚、左右の各検出器8A、8Bは、この第2実施例では左右のロードセル間の中心延長線Pを挟んで左右等距離（ $M1=M2$ ）の位置に設置されている。

【0078】

その他、この第2実施例でも、演算処理装置3に、左右変位量算出手段27と左輪群輪重算出手段28Aと右輪群輪重算出手段28Bと左右重心位置算出手段29とをそれぞれ備えていることは、上記第1実施例と同じである。

【0079】

この第2実施例の車両重心位置計測装置では、被計量車両5が計量台10にある状態で、車両左側面位置検出器8A及び車両右側面位置検出器8Bにより該各検出器8A、8Bから被計量車両5の左右各側面5a、5bまでの各距離N1、N2（図6、図7）を検出し、左右変位量算出手段27において記憶手段（ROM）31に記憶している両検出器8A、8B間の距離F（ $M1+M2$ と同じ）から上記各検出器8A、8Bで検出した各距離N1、N2を減算することで、被計量車両5の車幅D（ $D=F-N1-N2$ ）を算出することができる。

【0080】

そして、上記車幅Dが算出できると、左右変位量算出手段27により $M1-(N1+1/2D)$ 又は $M2-(N2+1/2D)$ を計算することで、被計量車両5の左右中心線Qが左右のロードセル間の中心延長線Pから左右にどれだけ変位（左右変位量S）しているのか算出できる。尚、この第2実施例では、 $M1=M2$ であり、該M1及びM2はそれぞれ $1/2F$ となるものであるが、他の実施例では、M1とM2が等しくない場合でも、上記の $M1-(N1+1/2D)$ 又は $M2-(N2+1/2D)$ を計算することで上記左右変位量Sを算出できる。

10

20

30

40

50

【0081】

他方、左輪群輪重算出手段28A及び右輪群輪重算出手段28Bでは、上記第1実施例と同様に、計量台10上にある被計量車両5の左側車輪群(51Aと51C)の合計輪重LWと右側車輪群(51Bと51D)の合計輪重RWとをそれぞれ算出する。

【0082】

続いて、左右重心位置算出手段29により、上記第1実施例と同様に、左輪群輪重算出手段28A及び右輪群輪重算出手段28Bでそれぞれ算出された左右の各合計輪重(LW、RW)と、左右変位量算出手段27で算出された左右変位量Sとから、車両重心位置Gが車両の左右方向のどの位置(LG:RG)にあるかを算出する。

【0083】

尚、この第2実施例の場合も、左右重心位置算出手段29で算出された左右重心位置データ(LG:RG)は、表示器33への出力及び計量報告書へのプリントアウトのために記憶手段(RAM)32に記憶される。

【0084】

[図9～図11の第3実施例]

図9～図11に示す第3実施例の車両重心位置計測装置も、上記第2実施例と同様に、被計量車両5の車幅Dが判らないものでも、被計量車両5が計量台10に対して左右にどれだけ変位しているかを算出し得るようにしたものである。

【0085】

そして、この第3実施例の車両重心位置計測装置では、計量台10上にある被計量車両5の左右位置を検出するのに、水平方向に首振りすることによって被計量車両5の左右両角部5c、5dの位置をそれぞれ検出し得るようにした単一の車両左右両角部位置検出器8Cを使用している。尚、この第3実施例で使用している車両左右両角部位置検出器8Cについて、以下の説明では単に検出器8Cと表現することがある。

【0086】

この検出器8Cは、計量台10上に停車させた被計量車両5の前端より斜め前方の定位置に設置した状態で水平方向に首振りさせることにより、被計量車両5における前部の左右両角部5c、5dの各位置をそれぞれ検出し得るようになっている。この検出器8Cの首振り範囲は、図9に角度αで示すように計量台10の長さ方向(前後方向)と平行方向から、その直交方向(左右方向)までの角度約90°程度の範囲でよい。

【0087】

尚、他の実施例では、該検出器8Cは、計量台10上に停車させる被計量車両5の後端より斜め後方位置に設置して、被計量車両5における後部の左右両角部を検出するようにしてもよい。

【0088】

この第3実施例の車両重心位置計測装置では、首振り式の上記検出器8Cを使用しているほかに、左右2つのロードセル(13Aと13B、又は13Cと13D)間の中心延長線Pに対する検出器8Cからの水平方向の垂直距離M(検出器8Cからの前後方向延長線Rと左右ロードセル間の中心延長線Pとの間の距離)を記憶する記憶手段(ROM)31を備えている。

【0089】

そして、この第3実施例の車両重心位置計測装置でも、首振り式の検出器8Cを採用しているほかは、上記第1実施例の構成をほぼそのまま採用している。即ち、この第3実施例の車両重心位置計測装置にも、第1実施例におけるトラックスケール1の基本構成、及び演算処理装置3に用いられている各算出手段(左右変位量算出手段27、左輪群輪重算出手段28A、右輪群輪重算出手段28B、左右重心位置算出手段29)の構成をそれぞれ備えている。

【0090】

この第3実施例において、検出器8Cからの検出データによる被計量車両5の左右位置の算出は、次のように行われる。尚、後述するsin角については、記憶手段(ROM)3

10

20

30

40

50

1 に格納されている三角関数のデータテーブルから読み出される。

【0091】

まず、図9に示すように、計量台10上に被計量車両5が停車している状態で、検出器8Cを首振り動作させると、該検出器8Cが車両前部の左角部5cと右角部5dとを時間差をもってそれぞれ検出する。そして、検出器8Cが左角部5cを検出した時点で、該検出器8Cから左角部5cまでの距離データE1と該検出器8Cの前後方向延長線Rに対する角度データe1とが左右変位量算出手段27（図11）に出力される一方、検出器8Cが右角部5dを検出した時点で、該検出器8Cから右角部5cまでの距離データE2と同角度データe2とが左右変位量算出手段27に出力される。

【0092】

そして、左右変位量算出手段27では、検出器8Cが左角部5cを検出した時点での距離データE1と角度データe1に基いて $E1 \times \sin e1$ を計算することにより、検出器8Cの前後延長線Rから左角部5c（左側面5a）までの距離N3を算出する一方、検出器8Cが右角部5dを検出した時点での距離データE2と角度データe2に基いて $E2 \times \sin e2$ を計算することにより、検出器8Cの前後延長線Rから右角部5d（右側面5b）までの距離N4を算出し、続いて上記N4-N3を計算することにより、被計量車両5の車幅Dを算出する。

【0093】

さらに、左右変位量算出手段27では、上記車幅Dの半分長さ（ $1/2 D$ ）と上記距離N3を加算することで、検出器8Cの前後延長線Rから計量台10上の被計量車両5の左右中心線Qまでの距離（ $1/2 D + N3$ ）を算出する一方、該距離（ $1/2 D + N3$ ）と検出器8Cの前後延長線Rから左右ロードセル間の中心延長線Pまでの距離Mとを比較することで、被計量車両5の左右中心線Qが左右ロードセル間の中心延長線Pに対して左右にどれだけ変位しているのかを算出できる。即ち、最終的に $M - (1/2 D + N3)$ の計算により変位量Sが求められる。

【0094】

他方、左輪群輪重算出手段28A及び右輪群輪重算出手段28Bでは、上記第1実施例と同様に、計量台10上にある被計量車両5の左側車輪群（51Aと51C）の合計輪重LWと右側車輪群（51Bと51D）の合計輪重RWとをそれぞれ算出する。

【0095】

そして、左右重心位置算出手段29により、上記第1実施例と同様に、左輪群輪重算出手段28A及び右輪群輪重算出手段28Bでそれぞれ算出された左右の各合計輪重（LW、RW）と、左右変位量算出手段27で算出された左右変位量Sとから、車両重心位置Gが車両の左右方向のどの位置（LG：RG）にあるかを算出する。

【0096】

尚、この第3実施例の場合も、左右重心位置算出手段29で算出された左右重心位置データ（LG：RG）は、表示器33への出力及び計量報告書へのプリントアウトのために記憶手段（RAM）32に記憶される。

【0097】

このように、第3実施例の車両重心位置計測装置でも、上記第2実施例と同様に、被計量車両5の車幅Dに関するデータが判らなくても、被計量車両の左右重心位置Gが車両の左右方向のどの位置（LG：RG）にあるかを測定できるものである。又、この第3実施例のものでは、被計量車両5の左右両角部位置（車幅）を検出するのに単一の首振り式検出器5Cを使用しているので、第2実施例の検出器を2個使用したものより該検出器の個数を減らすことができる。

【0098】

ところで、上記の各実施例のように、車両の重心位置Gが左右にどれだけ変位しているのか知るとは、道路走行時における車両の横転危険度を予知できるものであり、現状の車両が横転に関する安全性を確保しているかどうかを前以て知ることができる。

【0099】

10

20

30

40

50

そして、本願の各実施例の車両重心位置計測装置は、被計量車両 5 の計量時に左右重心位置も算出できるので、道路走行時における車両の横転危険度を把握でき、安全運転に寄与できるものである。

【0100】

又、上記の各実施例では、被計量車両 5 として、前後 2 軸（合計 4 輪）のものを採用しているが、前後に 3 軸以上の車両でも、本願実施例の重心位置計測装置の基本思想を基にして被計量車両 5 の左右重心位置を算出することができる。

【0101】

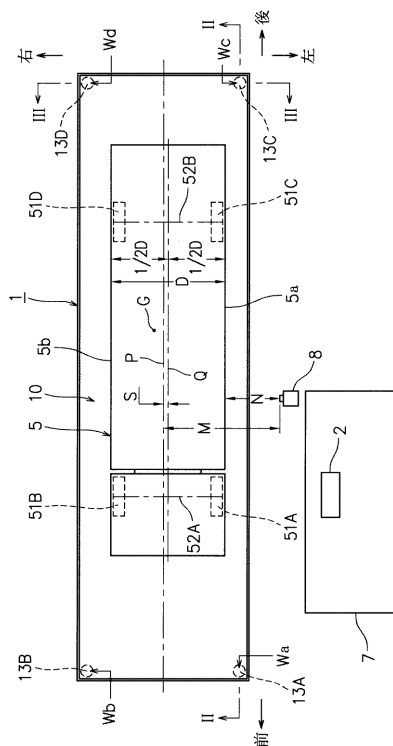
さらに、ロードセルを前後の間に左右一対付加したもの（例えば 6 個のロードセルを使用したもの）では、その前後中間に位置するロードセルで検出された重量値を前後いずれかのロードセルで検出された重量値に加算して、各種の算出を行うようにする。

【符号の説明】

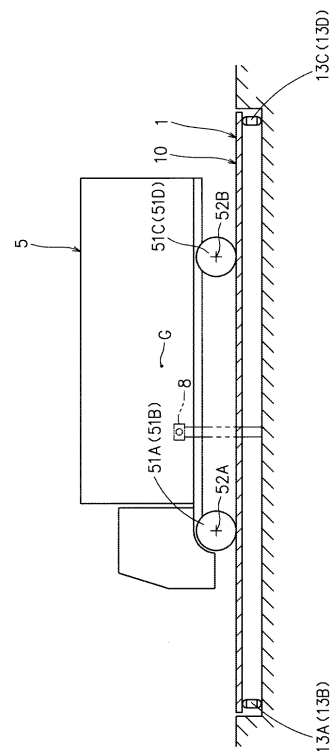
【0102】

1 はトラックスケール、2 はコンピュータ、3 は演算処理装置、5 は被計量車両、5 a, 5 b は車両の側面、5 c, 5 d は車両の角部、8 は車両側面位置検出器、8 A は車両左側面位置検出器、8 B は車両右側面位置検出器、8 C は車両左右両角部位置検出器、9 は車幅記憶手段、10 は計量台、13 A ~ 13 D はロードセル、27 は左右変位量算出手段、28 A は左輪群輪重算出手段、28 B は右輪群輪重算出手段、29 は左右重心位置算出手段、31 は記憶手段（ROM）、32 は記憶手段（RAM）、51 A ~ 51 D は車輪である。

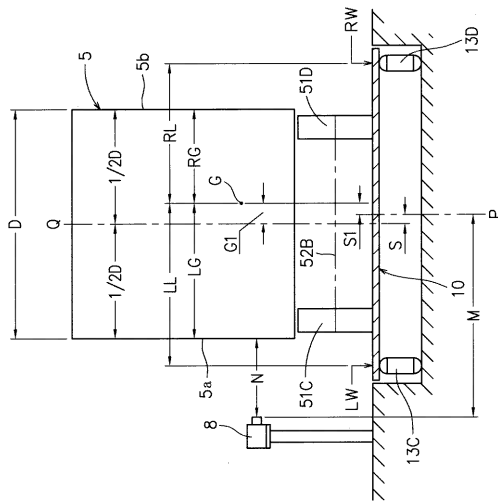
【図 1】



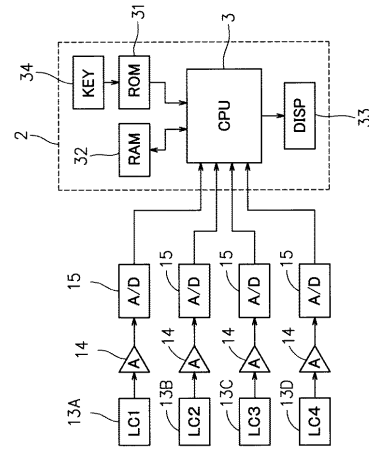
【図 2】



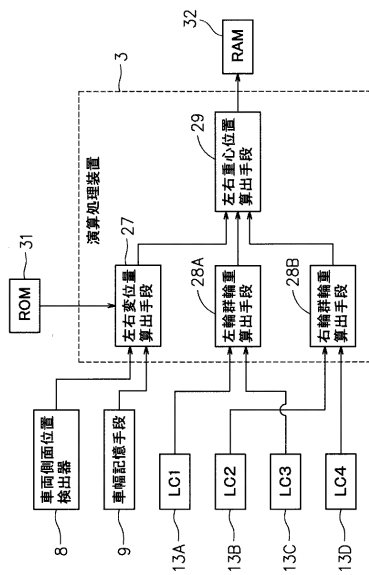
【図 3】



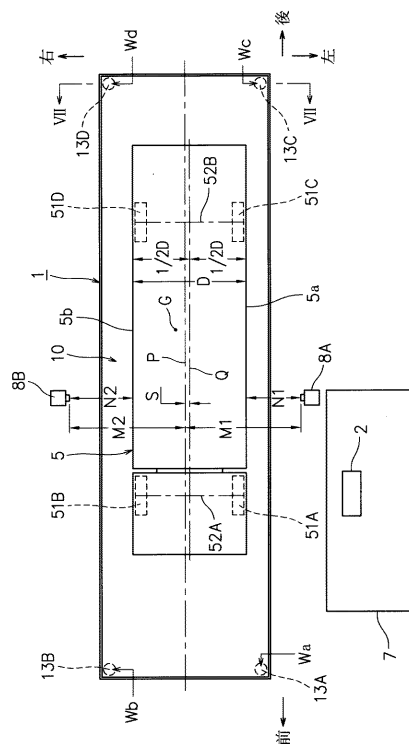
【図 4】



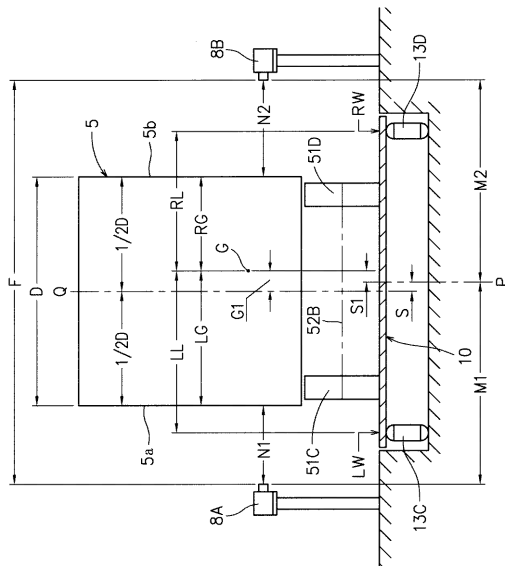
【図 5】



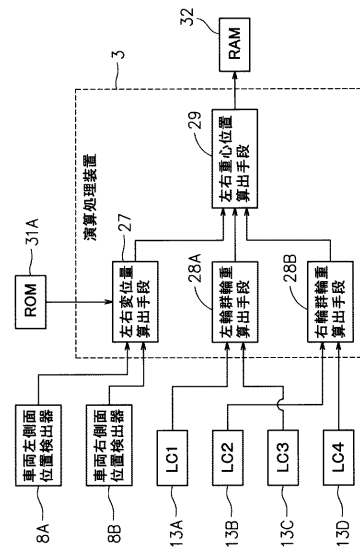
【図 6】



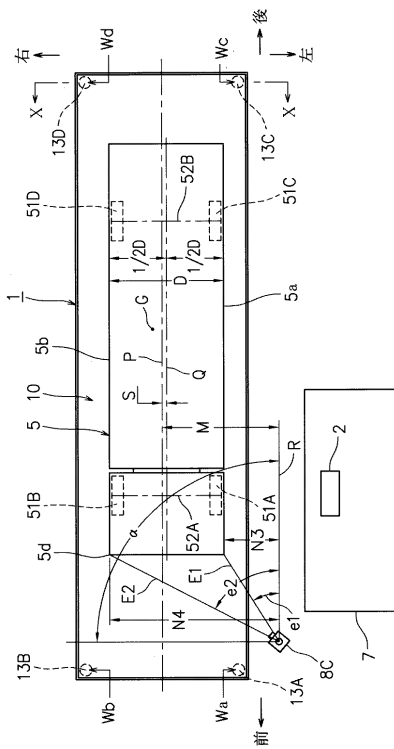
【图 7】



【图 8】



【 図 9 】



【 図 1 0 】

