

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6657669号  
(P6657669)

(45) 発行日 令和2年3月4日(2020.3.4)

(24) 登録日 令和2年2月10日(2020.2.10)

(51) Int.Cl. F 1  
**B 6 0 G 11/10 (2006.01)** B 6 0 G 11/10  
**B 6 0 G 11/04 (2006.01)** B 6 0 G 11/04

請求項の数 1 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2015-166442 (P2015-166442)  
 (22) 出願日 平成27年8月26日(2015.8.26)  
 (65) 公開番号 特開2017-43191 (P2017-43191A)  
 (43) 公開日 平成29年3月2日(2017.3.2)  
 審査請求日 平成30年5月31日(2018.5.31)

(73) 特許権者 000004204  
 日本精工株式会社  
 東京都品川区大崎1丁目6番3号  
 (74) 代理人 110000811  
 特許業務法人貴和特許事務所  
 (72) 発明者 河原 弘志  
 神奈川県藤沢市鵜沼神明一丁目5番50号  
 日本精工株式会社内  
 審査官 高橋 武大

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 リーフスプリング式懸架装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

シャックルと、リーフスプリングと、車軸支持部と、センサ装置とを備えており、  
 該シャックルは、車体に揺動可能に支持固定されるものであり、  
 前記リーフスプリングは、撓み変形可能な板ばねにより構成され、前後方向片端部が、  
 車体に対して揺動可能な状態に支持されると共に、前後方向他端部が、前記シャックルに  
 対して揺動可能に支持される事により、前記車体に対する前後方向の変位を可能な状態で  
 支持されるものであり、  
 前記車軸支持部は、車軸を支持する為のものであり、前記リーフスプリングの前後方向  
 中間部に設けられており、  
 前記センサ装置は、過積載の状態を検知する為のものであり、前記車体のうち、前記シ  
 ャックルが揺動可能に支持された部分よりも後方に固定された検出部であるセンサ本体と  
、前記シャックルに後方に向けて突出した状態で設けられた被検出部である被検出凸部と  
 を備える非接触式のものであって、前記被検出凸部のうち、前記センサ本体の検出面に対  
 向する面は、着磁されているか又は磁石が接着されており、前記車体と前記車軸との上下  
 方向の距離が変化する事により生じる、前記リーフスプリングの前後方向他端部の前後方  
 向変位に伴う前記シャックルの揺動運動の際の、該シャックルの前記車体に対する変位に  
 基づいて出力信号を変化させるものである、  
 リーフスプリング式懸架装置。

【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、リーフスプリング式懸架装置の改良に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

車両用の懸架装置（サスペンション装置）として、従来から各種構造のものが知られている。この様な各種構造の懸架装置の中でも、所謂リーフスプリング式の車両用懸架装置は、構造が単純且つ堅牢であり、他の構造の懸架装置と比べて安価に造る事ができる為、例えば、トラック、バス等の大型輸送車や、小型商用車（小型トラック、バン等）に組み込まれている。

10

## 【0003】

図6は、特許文献1に記載されたリーフスプリング式懸架装置1の従来構造の1例を示している。該リーフスプリング式懸架装置1は、シャックル2と、複数枚の板ばねを重ねて構成されたリーフスプリング3と、車軸支持部4とを備えている。

このうちのシャックル2は、幅方向（幅方向とは車両の幅方向を言う。）に離隔した状態で設けられた略長円形状の1対の板状部材から成り、これら両板状部材の長手方向片端部が、車体フレーム5に固定された後側スプリングブラケット6に、支持ピン7を中心とした揺動を可能な状態に支持されている。尚、該後側スプリングブラケット6は、前記車体フレーム5のうちの車軸8よりも後側部分に固定されている。

前記リーフスプリング3は、前後方向両端部（図6の左右方向であって、車体の前後方向を言う。）に、円環状の1対の支持環部9a、9bが設けられている。この様なリーフスプリング3の前端部（支持環部9a）は、前記車体フレーム5に固定された前側スプリングブラケット10に、揺動ピン11を中心とした揺動を可能な状態に支持されている。一方、前記リーフスプリング3の後端部（支持環部9b）は、前記シャックル2（該シャックル2を構成する両板状部材）の長手方向他端部に、揺動ピン12を中心とした揺動を可能な状態に支持されている。これにより、前記リーフスプリング3の後端部（支持環部9b）は、前記車体フレーム5に対する揺動変位且つ前後方向変位を可能な状態に支持されている。

20

前記車軸支持部4は、前記車軸8を支持する為のものであり、前記リーフスプリング3の前後方向中央部に支持固定されたU字ボルトにより構成されている。この様な車軸支持部4の内側には、前記車軸8が挿通されている。

30

## 【0004】

この様に前記リーフスプリング3の後端部（前記支持環部9b）を、前記シャックル2を介して前記車体フレーム5に対する揺動変位且つ前後方向変位を可能な状態に支持する事により、前記リーフスプリング3に荷重が作用した際の、該リーフスプリング3の撓み（弾性変形）を許容して、走行中に前記車軸8が路面から受ける振動や衝撃が、前記車体フレーム5に直接伝わらない様になっている。

## 【0005】

ところで、車両には、積載重量が規定されており、この積載重量を超えた状態（過積載の状態）で運転すると、車両の運動性が低下して、事故の原因となる事がある。又、過積載の状態を運転を続けると、路面の損傷が激しくなり、道路メンテナンスのコストが嵩んでしまう可能性もある。この様な過積載の状態は、運転者が実際の積載量を把握できていない事が原因で生じている場合があり、運転者に過積載の状態を通知する手段が要求されている。

40

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0006】

【特許文献1】特開2001-113926号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

50

## 【 0 0 0 7 】

本発明は、上述の様な事情に鑑みて、過積載の状況を運転者に通知する事が可能な構造を実現すべく発明したものである。

## 【課題を解決するための手段】

## 【 0 0 0 8 】

本発明のリーフスプリング式懸架装置は、シャックルと、リーフスプリングと、車軸支持部と、センサ装置とを備えている。

このうちのシャックルは、車体に揺動可能に支持固定されるものである。

前記リーフスプリングは、撓み変形可能な板ばねにより構成されている。この様なリーフスプリングの前後方向片端部は、車体に対して揺動可能な状態に支持されている。一方、前記リーフスプリングの前後方向他端部は、前記シャックルに対して揺動可能に支持される事により、前記車体に対する前後方向の変位を可能な状態で支持されるものである。

前記車軸支持部は、車軸を支持する為のものであり、前記リーフスプリングの前後方向中間部に設けられている。

前記センサ装置は、過積載の状態を検知する為のものであり、前記車体のうち、前記シャックルが揺動可能に支持された部分よりも後方に固定された検出部であるセンサ本体と、前記シャックルに後方に向けて突出した状態で設けられた被検出部である被検出凸部とを備える非接触式のものであって、前記被検出凸部のうち、前記センサ本体の検出面に対向する面は、着磁されているか又は磁石が接着されており、前記車体と前記車軸との上下方向の距離が変化する事により生じる、前記リーフスプリングの前後方向他端部の前後方向変位に伴う前記シャックルの揺動運動の際の、該シャックルの前記車体に対する変位に基づいて出力信号を変化させるものである。尚、本発明の技術的範囲からは外れるが、前記センサ装置として、接触式のものを採用する事もできる。

## 【発明の効果】

## 【 0 0 0 9 】

上述の様に構成する本発明のリーフスプリング式懸架装置によれば、過積載の状況を運転者に通知する事が可能な構造を実現できる。

即ち、本発明のリーフスプリング式懸架装置は、リーフスプリングの前後方向他端部の車体に対する前後方向の変位に伴うシャックルの揺動運動の際の変位に基づいて出力信号を変化させるセンサ装置を備えている。この為、車両の積載量に応じた前記リーフスプリングの撓み量（該リーフスプリングの前後方向他端部の前後方向変位量）を、前記センサ装置の出力信号として得る事ができる。この様なセンサ装置の出力信号に基づいて、前記積載量を計算する様にすれば、運転者に対して、前記車両の積載量を通知する為のシステムを容易に構築できる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【 0 0 1 0 】

【図 1】本発明の実施の形態の第 1 例のリーフスプリング式懸架装置の模式図であって、車両の積載量が少ない状態を示す模式図（a）と、車両の積載量が多い状態を示す模式図（b）。

【図 2】同じく、図 1 の A 部拡大図。

【図 3】本発明に関する参考例の第 1 例を示す、図 2 と同様の図。

【図 4】本発明に関する参考例の第 2 例を示す、図 2 と同様の図。

【図 5】本発明に関する参考例の第 3 例を示す、図 2 と同様の図。

【図 6】リーフスプリング式懸架装置の従来構造の 1 例を示す図。

## 【発明を実施するための形態】

## 【 0 0 1 1 】

[実施の形態の第 1 例]

本発明の実施の形態の第 1 例に就いて、図 1、2 を参照しつつ説明する。本例のリーフスプリング式懸架装置 1 a は、例えば、トラック、バス等の大型輸送車や、小型商用車（例えば、小型トラック、バン）等の車両に組み込んで使用されるものである。図 1 は、本

例のリーフスプリング式懸架装置 1 a を前記車両に組み込んだ状態を、模式的に示している。

この様な本例のリーフスプリング式懸架装置 1 a は、シャックル 2 a と、リーフスプリング 3 a と、車軸支持部 4 a と、センサ装置 1 3 と、演算器（図示省略）とを備えている。

【 0 0 1 2 】

このうちのシャックル 2 a は、シャックル本体 1 4 と、被検出凸部 1 5 とを有している。

前記シャックル本体 1 4 は、幅方向（図 1、2 の表裏方向）に離隔した状態で設けられた 1 対の略長円形状の板状部材（図 1、2 には幅方向外側の板状部材のみ図示）から成り、これら両板状部材の長手方向片端（図 1 の上端）寄り部分に、前記シャックル本体 1 4（該シャックル本体 1 4 を構成する両板状部材）の厚さ方向（図 1 の表裏方向）に貫通した円形状の 1 対の第一貫通孔 1 6 が形成されている。又、前記シャックル本体 1 4（該シャックル本体 1 4 を構成する両板状部材）の長手方向他端（図 1 の下端）寄り部分には、該シャックル本体 1 4（該シャックル本体 1 4 を構成する両板状部材）の厚さ方向に貫通した円形状の 1 対の第二貫通孔 1 7 が形成されている。

【 0 0 1 3 】

前記被検出凸部 1 5 は、前記シャックル本体 1 4 を構成する両板状部材のうちの幅方向外側（図 1、2 の表側）に配置された板状部材の短手方向片側面 { 図 1 ( a ) の右側面 } の長手方向中央部に、該片側面から直角状に車両後方に向けて突出した状態で設けられている。この様な被検出凸部 1 5 は、板状に構成されており、プレス成型等により、前記シャックル本体 1 4 と一体に設けられている。又、本例の場合、該被検出凸部 1 5 の少なくとも上面を着磁する事により、当該部分を被検出面 1 8 としている。尚、該被検出凸部 1 5 を着磁する代わりに、該被検出凸部 1 5 の上面に磁石を接着する事により、被検出面を構成する事もできる。

【 0 0 1 4 】

上述した様な構成を有するシャックル 2 a は、車体フレーム 5 に固定された後側スプリングブラケット 6 a に対して、支持ピン 7 を中心とした揺動を可能な状態に支持されている。具体的には、該後側スプリングブラケット 6 a に形成された貫通孔（図示省略）と、前記シャックル 2 a（該シャックル 2 a を構成する両板状部材）の両第一貫通孔 1 6 とに、支持ピン 7 を掛け渡している（挿通している）。尚、前記後側スプリングブラケット 6 a は、前記車体フレーム 5 のうち、車軸 8（例えば、リアアクスル）よりも後側となる部分に固定されている。

【 0 0 1 5 】

又、前記支持ピン 7 は、軸方向中間部が、前記後側スプリングブラケット 6 a の貫通孔に締り嵌めにより内嵌固定されると共に、軸方向両端部がそれぞれ、前記両第一貫通孔 1 6 に、前記支持ピン 7 が前記シャックル 2 a に対して回転可能な程度に内嵌されている。又、該シャックル 2 a と前記支持ピン 7 との間には、図示しない抜け止め構造が設けられている。

但し、前記支持ピン 7 の、軸方向中間部を、前記後側スプリングブラケット 6 a の貫通孔に、前記支持ピン 7 が、該後側スプリングブラケット 6 a に対して回転可能な程度に内嵌すると共に、軸方向両端部をそれぞれ、前記両第一貫通孔 1 6 に締り嵌めにより内嵌固定する構成を採用する事もできる。この構成を採用した場合には、前記支持ピン 7 と前記後側スプリングブラケット 6 a との間に、抜け止め構造を設ける。

更に、前記支持ピン 7 の、軸方向中間部を、前記後側スプリングブラケット 6 a の貫通孔に、前記支持ピン 7 が該後側スプリングブラケット 6 a に対して回転可能な程度に内嵌すると共に、軸方向両端部をそれぞれ、前記両第一貫通孔 1 6 に、前記支持ピン 7 が前記シャックル 2 a に対して回転可能な程度に内嵌する構成を採用する事もできる。この構成を採用した場合には、前記支持ピン 7 と前記後側スプリングブラケット 6 a との間、及び、該支持ピン 7 と前記シャックル 2 a との間に、抜け止め構造を設ける。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 6 】

前記リーフスプリング 3 a は、複数枚の撓み変形可能な板ばねを上下方向に重ね合わせて構成されている。又、前記リーフスプリング 3 a は、前後方向両端部には、それぞれが円環状の 1 対の支持環部 9 a、9 b が設けられている。尚、図示のリーフスプリング 3 a の構造は、該リーフスプリング 3 a を構成する複数枚の板ばねを省略して示している。又、該リーフスプリング 3 a の構造は、前述した従来構造の 1 例のリーフスプリング式懸架装置が備えるリーフスプリング 3 の構造とほぼ同様である。

## 【 0 0 1 7 】

上述した様な構成を有するリーフスプリング 3 a は、前端部（前記両支持環部 9 a、9 b のうちの前側に配置された支持環部 9 a）が、前記車体フレーム 5 に固定された前側スプリングブラケット 1 0 a に、揺動ピン 1 1 を中心とした揺動を可能な状態で支持されている。尚、該前側スプリングブラケット 1 0 a は、前記車体フレーム 5 のうち、前記車軸 8 よりも前側部分に固定されている。

10

一方、前記リーフスプリング 3 a の後端部（前記両支持環部 9 a、9 b のうちの後側に配置された支持環部 9 b）は、前記シャックル 2 a に対して、揺動ピン 1 2 a を中心とした揺動を可能な状態に支持されている。具体的には、幅方向に関して、前記支持環部 9 b を、前記シャックル 2 a を構成する両板状部材同士の間配置した状態で、該支持環部 9 b と、該シャックル 2 a の両第二貫通孔 1 7 とに、揺動ピン 1 2 a を掛け渡している（挿通している）。これにより、前記リーフスプリング 3 a の後端部は、前記車体フレーム 5 に対する、揺動変位且つ前後方向変位を可能に支持されている。

20

## 【 0 0 1 8 】

前記車軸支持部 4 a は、前記車軸 8 を支持する為のものであり、前記リーフスプリング 3 a の前後方向中央部に支持された U 字ボルトにより構成されている。この様な車軸支持部 4 a の内側には、前記車軸 8 が支持されている。尚、この状態で、前記リーフスプリング 3 a を構成する複数枚の板ばねのうち、少なくとも最も上側に配置された板ばねと、前記車軸 8 とは、前後方向の相対変位が可能である。又、前記車軸支持部 4 a を、前記リーフスプリング 3 a の前後方向中央部から前後方向にずれた位置に設ける構成を採用する事もできる。

## 【 0 0 1 9 】

前記センサ装置 1 3 は、前記被検出面 1 8 と、センサ本体 1 9 とにより構成されている。

30

このうちのセンサ本体 1 9 は、検出面 2 0 に、磁気検出素子であるホール素子が組み込まれている。この様なセンサ本体 1 9 は、前記検出面 2 0 と前記被検出面 1 8 とが上下方向に対向した状態で、前記車体フレーム 5 のうち、前記後側スプリングブラケット 6 よりも僅かに後方となる部分に固定されている。上述の様な構成を有するセンサ装置 1 3 は、前記被検出面 1 8 の、前記検出面 2 0 に対する変位に基づいて、出力信号を変化させる。

前記演算器は、前記センサ装置 1 3 の出力信号に基づいて、前記シャックル 2 a の、前記車体フレーム 5 に対する変位量（揺動角、前記被検出面 1 8 と前記検出面 2 0 との距離、前記シャックル 2 a の前後方向変位量等）を計算する機能を有すると共に、該変位量に基づいて、前記車体に積まれた積載物の積載量を計算する機能を有する。

40

尚、本例を実施する場合には、前記センサ装置 1 3 を、図示しないカバーにより覆う構成を採用する事もできる。この様な構成を採用すれば、前記センサ本体 1 9 の検出面 2 0、及び前記被検出面 1 8 が、泥水等により汚れて、前記センサ装置 1 3 の測定精度が低下する事の防止を図れる。

## 【 0 0 2 0 】

以上の様な構成を有する本例のリーフスプリング式懸架装置 1 a によれば、過積載の状況（積載量）を運転者に通知する事が可能な構造を実現できる。

以下、本例のリーフスプリング式懸架装置 1 a により、車両の積載量を測定する方法に就いて説明する。

図 1 ( a ) は、前記リーフスプリング 3 a に対して、車体の重量のみが作用している状

50

態を示している。この状態のリーフスプリング 3 a は、所定の曲率で下方に向かって凸円弧状に湾曲している。又、前記シャックル 2 a は、長手方向が上下方向（車体の上下方向を言う。）に位置した状態で配置されている。そして、前記センサ本体 1 9 の検出面 2 0 が、前記被検出凸部 1 5 の被検出面 1 8 に対向している。

**【 0 0 2 1 】**

この様に図 1 ( a ) に示す状態から、前記車体に人や荷物（以下、「積載物」と言う。）が積載されると、前記リーフスプリング式懸架装置 1 a が、図 1 ( b ) に示す状態となる。図 1 ( b ) に示す状態では、前記車体フレーム 5 が、図 1 ( a ) に示す状態よりも下方（路面 2 1 に近い方向）に変位しているが、前記車軸 8 の、該路面 2 1 からの位置（高さ）は、変わらない為、前記車体フレーム 5 と、該車軸 8 との上下方向距離が縮まり、前記リーフスプリング 3 a が、前後方向両端部同士の前後方向に関する距離が大きくなる状態（該リーフスプリング 3 a の曲率が小さくなる状態）に撓む（弾性変形する）。この際、該リーフスプリング 3 a の前端部の前後方向に関する位置は変わらず、該前端部が前記前側スプリングブラケット 1 0 a に対して、前記揺動ピン 1 2 a を中心として、図 1 ( b ) に矢印  $\uparrow_1$  で示す方向に揺動する。

10

**【 0 0 2 2 】**

一方、前記リーフスプリング 3 a の後端部の前後方向に関する位置は、図 1 ( a ) に示す状態よりも後方に変位する。具体的には、前記リーフスプリング 3 a の後端部は、前記シャックル 2 a が、前記後側スプリングブラケット 6 a に対し、前記支持ピン 7 を中心として図 1 ( b ) に矢印  $\uparrow_2$  で示す方向に揺動する事に伴い、前記シャックル 2 a に対して前記揺動ピン 1 2 a を中心に図 1 ( b ) に矢印  $\uparrow_3$  で示す方向に揺動しつつ、後方に変位する。

20

**【 0 0 2 3 】**

又、本例の場合、前記センサ装置 1 3 の出力信号に基づいて、前記演算器により、前記シャックル 2 a の前記車体フレーム 5 に対する変位量を計算し、更に、該変位量に基づいて、前記車体に積まれた積載物の積載量を計算する。具体的には、前記シャックル 2 a が、図 1 ( a ) に示す状態から、図 1 ( b ) に示す状態に揺動すると、前記センサ本体 1 9 の検出面 2 0 と、前記被検出凸部 1 5 の被検出面 1 8 との距離が短くなる。別の言い方をすれば、該被検出凸部 1 5 の被検出面 1 8 が、前記センサ本体 1 9 の検出面 2 0 に近づく方向に変位する。この結果、該検出面 2 0 を通過する磁束密度が高くなり、これに伴い前記センサ本体 1 9 の出力信号が大きくなる。

30

**【 0 0 2 4 】**

一方、図 1 ( b ) に示す状態から、前記積載物が減ると、前記シャックル 2 a は、図 1 ( b ) に示す状態から、図 1 ( a ) に示す状態に揺動する。すると、前記センサ本体 1 9 の検出面 2 0 と、前記被検出凸部 1 5 の被検出面 1 8 との距離が長くなる。別の言い方をすれば、該被検出凸部 1 5 の被検出面 1 8 が、前記センサ本体 1 9 の検出面 2 0 から遠ざかる方向に変位する。この結果、該検出面 2 0 を通過する磁束密度が低くなり、これに伴い前記センサ本体 1 9 の出力信号が小さくなる。

**【 0 0 2 5 】**

何れの場合でも、前記センサ本体 1 9 の出力信号を、図示しない演算器に送信し、前記被検出凸部 1 5 の被検出面 1 8 と前記センサ本体 1 9 の検出面 2 0 との距離、前記シャックル 2 a の揺動角、該シャックル 2 a の前後方向変位量等の変位量を計算する。更に、該変位量に基づいて、前記演算器により、前記車体に積まれた積載物の積載量を計算して、該計算の結果を、運転者に通知する。

40

尚、前記センサ本体 1 9 の出力信号又は前記変位量から、前記積載量を算出する処理は、例えば、該出力信号又は該変位量と、該積載量との関係を表す変換マップを利用して行う事ができる。この様な変換マップは、前記センサ本体 1 9 の出力信号を前記積載量に変化するものや、該センサ本体 1 9 の出力信号を前記変位量に変換するものや、該変位量を前記積載量に変換するもの等、各種変換マップを使用する構成を採用できる。又、変換マップを使用しないで、変換式等により計算する方法を採用する事もできる。

50

更に、車両の姿勢（例えば、傾斜状態等）を検出するセンサを設け、該センサの検出結果に基づき、前記演算（前記積載量を算出する処理に使用される物理量、変換マップ等）に補正を加える構成を採用する事もできる。このような構成は、例えば、車両が傾斜している状態で（坂道等で）積載物を積載した場合には、前後軸重（前後の車軸に作用する荷重）の比が変化する（偏る）為、このような変化（偏り）を、前記車両の姿勢を検出するセンサの検出値に基づいて補正する。又、車両走行中は、路面の凹凸等により前記リーフスプリング3aが常に変形し（撓み）続けて、前記センサ装置13の検出値（前記出力信号）が常に変動する為、前記積載量（積載荷重）の演算は、車両停車時にのみ行うのが好ましい。

#### 【0026】

又、本例の場合、前記車体フレーム5側に、センサ本体19（検出部）を設けると共に、前記シャックル2a側に前記被検出凸部15（被検出部）を設ける構成を採用しているが、シャックル側に検出部を設けると共に、車体フレーム側に被検出部を設ける構成を採用する事もできる。又、被検出部の構造は、本例の被検出凸部15の構造に限定されるものではない。例えば、平面を有したエンボス加工や、切欠きの様な形状により構成する事もできる。

又、前述の構造では、前記被検出凸部15を着磁（又は該被検出凸部15に磁石を接着）して、該被検出凸部15から発生する磁束を、前記センサ装置13を構成するセンサ本体19の検出面20により検出する構成を採用している。但し、前記被検出凸部15を着磁する事なく、前記センサ装置13を構成するセンサ本体19の背面（前記検出面20と

反対側の面）に磁石を設け、前記被検出凸部15（鋼材）の変位に伴う磁束の変化を、前記センサ装置13を構成するセンサ本体19により検出する構成を採用する事もできる。

更に、センサ装置の構造は、本例の構造に限定されるものではない。例えば、渦電流を用いた構造等の各種構造のものを採用する事ができる。

#### 【0027】

##### [参考例の第1例]

本発明に関する参考例の第1例に就いて、図3を参照しつつ説明する。本参考例のリーフスプリング式懸架装置1bは、シャックル2b、支持ピン7a、及びセンサ装置13aの構造が、前述した実施の形態の第1例の場合と相違している。以下、前記シャックル2b、前記支持ピン7a、及び該センサ装置13aの構造に就いて説明する。

#### 【0028】

本参考例のリーフスプリング式懸架装置1bを構成するシャックル2bは、幅方向に離隔した状態で設けられた1対の略長円形状の板状部材（図3には幅方向外側の板状部材のみを図示）から成り、これら両板状部材の長手方向片端（図3の上端）寄り部分に、該シャックル2b（該シャックル2bを構成する両板状部材）の厚さ方向（図3の表裏方向）に貫通した1対の第一貫通孔16aが形成されている。該両第一貫通孔16aは、上部に平坦面部を有する部分円形状に形成されている。又、前記シャックル2b（該シャックル2bを構成する両板状部材）の長手方向他端（図3の下端）寄り部分には、該シャックル2b（該シャックル2bを構成する両板状部材）の厚さ方向に貫通した円形状の1対の第二貫通孔17が形成されている。

#### 【0029】

前記支持ピン7aは、前記シャックル2bを、後側スプリングブラケット6aに対して揺動可能な状態に支持する為のものである。前記支持ピン7aの軸方向中間部の外周面は、円筒面状に形成されている。一方、該支持ピン7aの軸方向両端部は、外周面の上部に平坦面部が形成された部分円筒面状に形成されている。このような支持ピン7aの軸方向中間部は、前記後側スプリングブラケット6aの貫通孔（図示省略）に内嵌されている。この状態で、前記支持ピン7aは、該後側スプリングブラケット6aに対して回転可能である。一方、該支持ピン7aの軸方向片端部（図3の裏側端部）と軸方向他端寄り部分（図3の表側端部寄り部分）はそれぞれ、前記シャックル2b（該シャックル2bを構成する両板状部材）の両第一貫通孔16aに挿通されている。この状態で、前記支持ピン7aの

10

20

30

40

50

軸方向片端部（図3の裏側端部）と軸方向他端寄り部分（図3の表側端部寄り部分）と、該両第一貫通孔16aとは非円形嵌合している。従って、前記支持ピン7aは、前記シャックル2bと同期して回転可能である。又、前記支持ピン7aの軸方向他端部は、前記両第一貫通孔16aから幅方向外方（図3の表側）に突出しており、当該部分は、着磁されている。そして、当該部分の上面（平坦面部）を、被検出面18aとしている。尚、前記支持ピン7aの軸方向他半部のうち、前記第一貫通孔16aから幅方向外方（図3の表側）に突出した部分に、磁石を接着する事により、前記被検出面18aを構成する事もできる。

【0030】

前記センサ装置13aは、前記被検出面18aと、センサ本体19aとにより構成されている。 10

このうちのセンサ本体19aは、検出面20aに磁気検出素子であるホール素子が組み込まれている。この様なセンサ本体19aは、前記検出面20aと前記被検出面18aとが、上下方向に対向した状態で、車体フレーム5のうち、後側スプリングブラケット6の前後方向中央部が固定された部分の幅方向外側（図3の表側）部分に固定されている。尚、前記検出面20aと前記被検出面18aとは、図3に示す状態{図1(a)に示す状態と同様の状態であって、前記リーフスプリング3aに対して、車体の重量のみが作用している状態}で、互いに平行である。上述の構成を有する前記センサ装置13aの場合も、前記被検出面18aの、前記検出面20aに対する変位に基づいて、出力信号を変化させる。尚、本参考例の場合も、前記センサ装置13aを、図示しないカバーにより覆う事も 20

【0031】

以上の様な構成を有する本参考例のリーフスプリング式懸架装置1bの場合も、図3に示す状態から、前記車体に人や荷物（積載物）が積載されると、前記リーフスプリング式懸架装置1bが、図1(b)に示す様な状態となる。この状態では、前述した実施の形態の第1例の場合と同様に、リーフスプリング3aが、前後方向両端部同士の前後方向に関する距離が大きくなる状態に撓む（弾性変形する）。この際、前記リーフスプリング3aの後端部の前後方向に関する位置が、図3に示す状態よりも後方（図3の右側）に変位する。又、これと共に、前記シャックル2aは、前記後側スプリングブラケット6aに対し、前記支持ピン7aを中心として図3に矢印<sub>2</sub>で示す方向に揺動する。この際、前記支持ピン7aも矢印<sub>2</sub>方向に回転し、前記被検出面18aが傾く（破線で示した様に傾く）。そして、前記被検出面18aと前記検出面20aとの位置関係が変化して（該検出面20aを通過する磁束密度が変化して）、前記センサ本体19aの出力信号が変化する。この出力信号に基づいて車体に積まれた積載物の積載量を計算する手順に関しては、前述した実施の形態の第1例の場合と同様である。 30

【0032】

尚、本参考例の場合も、前記被検出面18aを着磁する事なく、前記センサ装置13aを構成するセンサ本体19aの背面（前記検出面20aと反対側の面）に磁石を設け、前記被検出面18aの変位に伴う磁束の変化を、前記センサ装置13aを構成するセンサ本体19aにより検出する構成を採用する事もできる。 40

又、本参考例の場合、前記被検出面18aを、前記支持ピン7aの軸方向他端部の上面に形成している。但し、被検出面を、該支持ピン7aの軸方向中間部（前記シャックル2aを構成する両板状部材同士の間位置する部分）に形成する事もできる。この様な構成を採用した場合には、センサ本体は、前記車体フレーム5のうちの前記検出面と対向可能な位置に設ける様にする。

その他の構造、及び作用・効果は前述した実施の形態の第1例の場合と同様である。

【0033】

[参考例の第2例]

本発明に関する参考例の第2例に就いて、図4を参照しつつ説明する。本参考例のリーフスプリング式懸架装置1cは、センサ装置13bの構造が、前述した実施の形態の第1 50

例及び参考例の第 1 例の場合と相違している。以下、該センサ装置 1 3 b の構造に就いて説明する。

【 0 0 3 4 】

本参考例のリーフスプリング式懸架装置 1 c を構成するセンサ装置 1 3 b は、エンコーダ部 2 2 と、発信部材（図示省略）と、センサ本体（図示省略）とにより構成されている。

このうちのエンコーダ部 2 2 は、シャックル 2 c を構成する 1 対の板状部材のうちの幅方向外方に設けられた板状部材の第一貫通孔 1 6 の周囲に、該第一貫通孔 1 6 の中心軸を中心とした放射状、且つ、該シャックル 2 c（該シャックル 2 c を構成する両板状部材のうちの幅方向外側に配置された板状部材）の厚さ方向に貫通した状態で形成された複数個のスリット 2 3、2 3 と、前記第一貫通孔 1 6 の円周方向に関して該各スリット 2 3、2 3 同士の間部分に形成されている平板部 2 4、2 4 とにより構成されている。尚、該各スリット 2 3、2 3 は、隣り合う該各スリット 2 3、2 3 同士の間隔が等しい（等ピッチ）状態で形成されている。

【 0 0 3 5 】

前記発信部材は、例えば、磁石や発光素子であって、後側スプリングブラケット 6 a の幅方向（図 4 の表裏方向）に関する外側面（図 4 の表側面）と、前記シャックル 2 c を構成する両板状部材のうちの幅方向外側に設けられた板状部材の幅方向内側面との間部分に設けられている。具体的には、前記発信部材は、前記後側スプリングブラケット 6 a の幅方向外側面のうち、前記各スリット 2 3、2 3 と幅方向に重畳する位置に設けられている。この様な発信部材は、常に磁束（発信部材が磁石の場合）、或いは光（発信部材が発光素子の場合）を発生する様に構成されている。

前記センサ本体は、前記シャックル 2 c（該シャックル 2 c を構成する両板状部材のうちの幅方向外側に設けられた板状部材）よりも幅方向外側（図 4 の表側）に、該センサ本体の検出面が、幅方向に関して前記発信部材と対向した状態で設けられている。尚、前記センサ本体は、車体フレーム 5 に支持固定されている。この様なセンサ本体は、前記検出面を通過する、前記発信部材が発信する磁束或いは光の変化に基づいて、パルス信号を出力するものである。具体的には、前記検出面を、前記磁束或いは光が通過する状態で出力を High とし、前記磁束或いは光が通過しない状態で出力を Low とする。

又、前記センサ本体及び前記エンコーダ部 2 2 を、図示しないカバーにより覆う構成を採用する事もできる。

【 0 0 3 6 】

以上の様な構成を有する本参考例のリーフスプリング式懸架装置 1 b の場合も、図 4 に示す状態から、前記車体に人や荷物（積載物）が積載されると、前記リーフスプリング式懸架装置 1 c が、図 1（b）に示す様な状態となる。この状態では、前述した実施の形態の第 1 例の場合と同様に、リーフスプリング 3 a が、前後方向両端部同士の前後方向に関する距離が大きくなる状態に撓む（弾性変形する）。この際、前記リーフスプリング 3 a の後端部の前後方向に関する位置が、図 4 に示す状態よりも後方（図 4 の右側）に変位する。又、これと共に、前記シャックル 2 c は、前記後側スプリングブラケット 6 a に対し、支持ピン 7 を中心として図 4 に矢印  $\rightarrow$  で示す方向に揺動する。すると、前記エンコーダ部 2 2 が前記支持ピン 7 を中心として回転し、該揺動の変位量に対応する所定数の前記各スリット 2 3、2 3 と前記各平板部 2 4、2 4 とが交互に、前記発信部材と前記センサ本体の検出面との間を通過する。又、これに伴い、前記検出面を、前記磁束（或いは光）が通過する状態と、通過しない状態とが交互で発生する。この結果、前記センサ本体が、High と Low とを交互に出力する。本参考例の場合、このセンサ本体の出力信号のうち、例えば、出力信号が High となる際の立ち上がりエッジの回数、又は、出力信号が Low となる際の立ち下がりエッジの回数を、図示しない演算器によりカウントする様に構成している。そして、このカウントの結果に基づいて、前記シャックル 2 c の揺動角、該シャックル 2 c の前後方向変位量等の変位量を計算する。更に、前記演算器により、前記車体に積まれた積載物の積載量を計算して、該計算の結果を、運転者に通知する。その

他の構造、及び作用・効果は前述した実施の形態の第1例の場合と同様である。

【0037】

[参考例の第3例]

本発明に関する参考例の第3例に就いて、図5を参照しつつ説明する。本参考例のリーフスプリング式懸架装置1dは、シャックル2dの第一貫通孔16aの内径を、前述した実施の形態の第1例の場合よりも大きくしている。そして、該第一貫通孔16bの内周面と、支持ピン7bの外周面との間に、センサ装置付ラジアル玉軸受25を設けている。該センサ装置付ラジアル玉軸受25は、内周面に外輪軌道を有する外輪（図示省略）と、外周面に内輪軌道を有する内輪（図示省略）と、該外輪軌道と該内輪軌道との間に設けた、複数個の玉26、26と、該各玉26、26を転動自在に保持する為の保持器（図示省略）と、センサ装置（図示省略）と、1対のシールリングを備えている。

10

【0038】

このうちの外輪は、前記第一貫通孔16bの内周面に締め込みにより内嵌固定されている。即ち、該外輪は、前記シャックル2dの揺動に伴い、該シャックル2dと一体的に回転する。

前記内輪は、前記支持ピン7bの外周面に締め込みにより外嵌固定されている。

尚、本参考例の場合、該支持ピン7bは、軸方向片半部を、後側スプリングブラケット6aの貫通孔に、締め込みにより内嵌固定されている。従って、前記内輪は、車体に対して回転する事はない。

【0039】

前記センサ装置は、前記外輪に設けられた、図示しないエンコーダ（被検出部）と、前記内輪に設けられた、図示しないセンサ本体（検出部）とにより構成されている。

このうちのエンコーダは、例えば、円筒状であり、被検出面である内周面に、N極とS極とが、円周方向に関して交互に且つ等ピッチで配置されている。この様なエンコーダは、前記外輪の一部に、中心軸が、該外輪の中心軸と同軸となる状態で固定されている。

前記センサ本体は、検出面にホール素子、磁気抵抗素子等の磁気検出素子が組み込まれた磁気検知式のものであり、前記検出面を前記エンコーダの被検出面の一部に近接対向させた状態で、前記内輪に固定されている。この様なセンサ本体は、前記エンコーダの被検出面の円周方向に関する特性変化に対応して、出力信号を変化させる（例えば、パルス信号、正弦波信号を出力する）ものである。

30

前記両シールリングは、前記外輪の内周面と前記内輪の外周面との間に存在し、前記各玉を配置する為の転動体配置空間の軸方向両端開口部を、塞ぐ為のものである。

【0040】

以上の様な構成を有する本参考例のリーフスプリング式懸架装置1dの場合も、図5に示す状態から、前記車体に人や荷物（積載物）が積載されると、前記リーフスプリング式懸架装置1dが、図1(b)に示す様な状態となる。この状態では、前述した実施の形態の第1例の場合と同様に、リーフスプリング3aが、前後方向両端部同士の前後方向に関する距離が大きくなる状態に撓む（弾性変形する）。この際、前記リーフスプリング3aの後端部の前後方向に関する位置が、図5に示す状態よりも後方（図5の右側）に変位する。又、これと共に、前記シャックル2dは、前記後側スプリングブラケット6aに対し、前記支持ピン7bを中心として図5に矢印<sub>2</sub>で示す方向に揺動する。この際、前記エンコーダが前記外輪と共に回転する。すると、前記エンコーダの被検出面のうち、前記センサ本体の検出面と対向した部分の特性が交互に変化して、この変化に対応して該センサ本体の出力信号も変化する。そして、該出力信号に基づいて、演算器により、前記シャックル2dの揺動角、又は、該シャックル2cの前後方向変位量等の変位量を計算し、更に、該変位量に基づいて、前記車体に積まれた積載物の積載量を計算して、該計算の結果を、運転者に通知する。

40

【0041】

又、以上の様な構成を有する本参考例のリーフスプリング式懸架装置1dの場合、前記センサ装置付ラジアル玉軸受25により、該第一貫通孔16bの内周面と、支持ピン7b

50

の外周面との間部分に作用するラジアル荷重を支承する事ができる。この結果、当該部分の耐久性の向上を図ると共に、乗り心地の向上を図れる。

【 0 0 4 2 】

尚、本参考例の場合、前記センサ装置付ラジアル玉軸受 2 5 を、前記シャックル 2 d の第一貫通孔 1 6 b の内周面と、前記支持ピン 7 b の外周面との間に設けている。但し、前記センサ装置付ラジアル玉軸受 2 5 を、前記シャックル 2 d の第二貫通孔 1 7 の内周面と、揺動ピン 1 2 a の外周面との間に設ける構成を採用する事もできる。

又、前記センサ装置を構成するセンサ本体を前記外輪に固定すると共に、前記エンコーダを前記内輪に固定する構成を採用する事もできる。

その他の構造、及び作用・効果は前述した実施の形態の第 1 例の場合と同様である。

10

【産業上の利用可能性】

【 0 0 4 3 】

上述の実施の形態の第 1 例及び参考例の各例では、センサ装置として、非接触式のものを採用している。尚、本発明の技術的範囲からは外れるが、接触式のものを採用する事もできる。又、過積載の状況を運転者に伝える手段は、積載量を通知しても良いし、積載量が所定の閾値を超えて過積載の状態となった場合にのみ通知する様にしても良い。

【符号の説明】

【 0 0 4 4 】

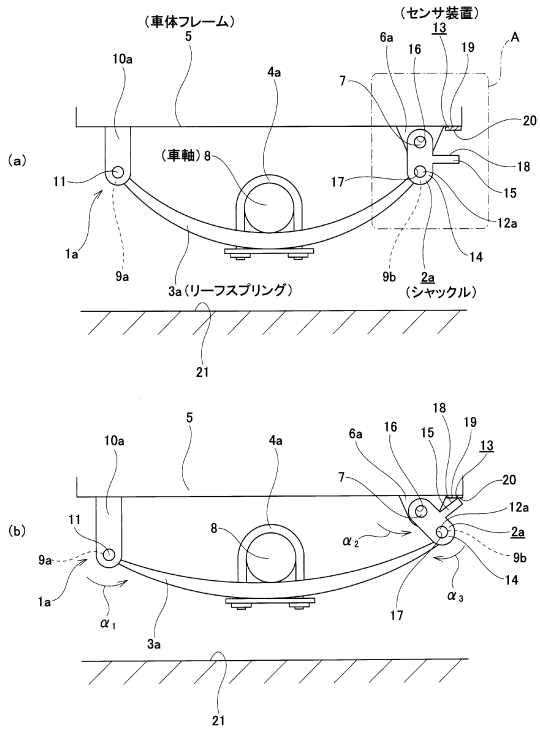
- 1、1 a、1 b、1 c、1 d リーフスプリング式懸架装置
- 2、2 a、2 b、2 c、2 d シャックル
- 3、3 a リーフスプリング
- 4、4 a 車軸支持部
- 5 車体フレーム
- 6、6 a 後側スプリングブラケット
- 7、7 a、7 b 支持ピン
- 8 車軸
- 9 a、9 b 支持環部
- 10、10 a 前側スプリングブラケット
- 11 揺動ピン
- 12、12 a 揺動ピン
- 13、13 a、13 b センサ装置
- 14 シャックル本体
- 15 被検出凸部
- 16、16 a、16 b 第一貫通孔
- 17 第二貫通孔
- 18、18 a 被検出面
- 19、19 a センサ本体
- 20、20 a 検出面
- 21 路面
- 22 エンコーダ部
- 23 スリット
- 24 平板部
- 25 センサ装置付ラジアル玉軸受
- 26 玉

20

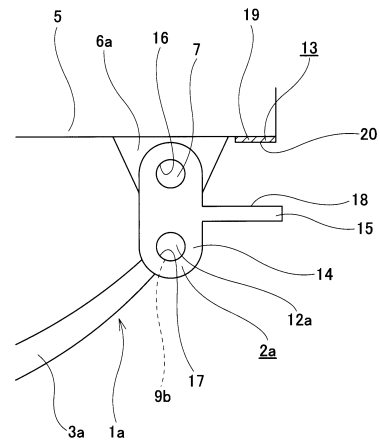
30

40

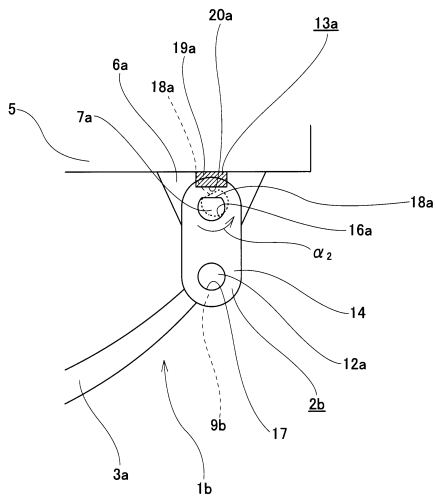
【図1】



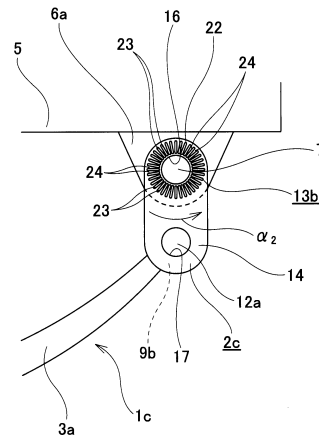
【図2】



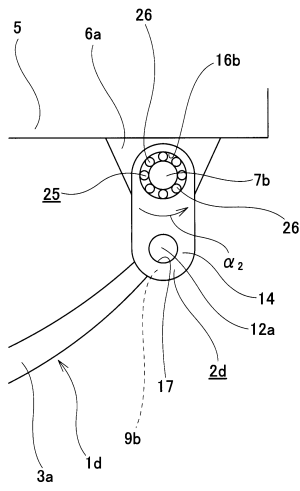
【図3】



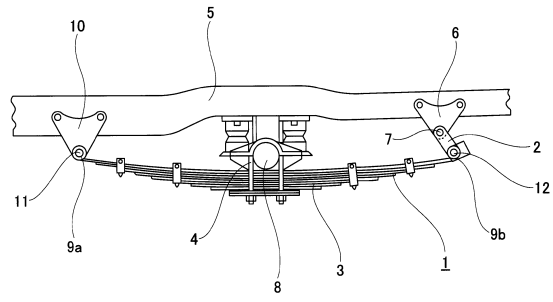
【図4】



【図5】



【図6】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2004-230920(JP,A)  
韓国公開特許第10-2013-0061904(KR,A)  
特開2015-182718(JP,A)  
韓国公開特許第2003-0038005(KR,A)  
実開昭55-111859(JP,U)  
特開2007-315765(JP,A)  
韓国登録特許第10-1500137(KR,B1)  
特開2001-343277(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60G 1/00-99/00