

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3901317号
(P3901317)

(45) 発行日 平成19年4月4日(2007.4.4)

(24) 登録日 平成19年1月12日(2007.1.12)

(51) Int. Cl. F I
GO 1 L 5/00 (2006.01) GO 1 L 5/00 Z
GO 1 L 5/20 (2006.01) GO 1 L 5/20

請求項の数 2 (全 7 頁)

<p>(21) 出願番号 特願平9-340259 (22) 出願日 平成9年12月10日(1997.12.10) (65) 公開番号 特開平11-173929 (43) 公開日 平成11年7月2日(1999.7.2) 審査請求日 平成16年12月7日(2004.12.7)</p>	<p>(73) 特許権者 000005326 本田技研工業株式会社 東京都港区南青山二丁目1番1号 (74) 代理人 100071870 弁理士 落合 健 (74) 代理人 100097618 弁理士 仁木 一明 (72) 発明者 石井 秀文 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会 社本田技術研究所内 審査官 松浦 久夫</p>
--	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車輪作用力測定装置および車輪作用力測定方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

車輪 (W_F , W_R) の接地部への作用力を測定するための車輪作用力測定装置であって、車輪 (W_F , W_R) を回転自在に支承して懸架装置 (1, 19) で固定的に支持される車軸 (3_F , 3_R) が、車輪 (W_F , W_R) の回転軸線方向である Z 軸方向に延びるとともに剛性の高い円柱状に形成される基部 (9) と、該基部 (9) の中心部に交点を有するようにして Z 軸に直交する X 軸および Y 軸方向に沿って前記基部 (9) から外方に十字状に延びる 4 本のアーム部 (19) と、各アーム部 (10) の先端からさらに外方にそれぞれ延びる第 1 伝達部 (11) と、X 軸および Y 軸を含む平面内で各第 1 伝達部 (11) と T 字状をなすようにして各第 1 伝達部 (11) の先端部に連設される第 2 伝達部 (12) と、第 2 伝達部 (12) が共通に連設される枠部 (13) と、基部 (9) の軸方向両端に同軸に連なって前記懸架装置 (1, 19) で固定的に支持される軸部 (14) とを有して多分力ロードセルとして構成され、前記枠部 (13) の軸方向両端部および前記車輪 (W_F , W_R) のハブ (4_F , 4_R) 間に軸受 (16_F , 16_R) がそれぞれ介装されることを特徴とする車輪作用力測定装置。

10

【請求項2】

請求項1記載の車軸 (3_F , 3_R) を用いて、X, Y, Z 各軸方向の分力と、前記 X, Y, Z 軸まわりの偶力との 6 分力を測定することを特徴とする車輪作用力測定方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

20

【発明の属する技術分野】

本発明は、車輪の接地部への作用力を測定するための車輪作用力測定装置および車輪作用力測定方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、かかる車輪作用力測定装置は、たとえば特開平7-286919号公報等により既に知られており、このものでは、車輪のホイールハブおよびホイール間に6分力計が設けられている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、上記従来のもは、乗用車両等の四輪車両に適合したものであり、自動二輪車には不向きであり、しかも6分力計が車輪とともに回転するので、6分力計からの測定信号を取出すためにスリップリング等が必要となり、構成が複雑となる。

【0004】

本発明は、かかる事情に鑑みてなされたものであり、自動二輪車にも適用可能であり、しかも簡単な構成で車輪の接地部への作用力が得られるようにした車輪作用力測定装置および車輪作用力測定方法を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、請求項1記載の発明は、車輪の接地部への作用力を測定するための車輪作用力測定装置であって、を回転自在に支承して懸架装置で固定的に支持される車軸が、車輪の回転軸線方向であるZ軸方向に延びるとともに剛性の高い円柱状に形成される基部と、該基部の中心部に交点を有するようにしてZ軸に直交するX軸およびY軸方向に沿って前記基部から外方に十字状に延びる4本のアーム部と、各アーム部の先端からさらに外方にそれぞれ延びる第1伝達部と、X軸およびY軸を含む平面内で各第1伝達部とT字状をなすようにして各第1伝達部の先端部に連設される第2伝達部と、第2伝達部が共通に連設される枠部と、基部の軸方向両端に同軸に連なって前記懸架装置で固定的に支持される軸部とを有して多分力ロードセルとして構成され、前記枠部の軸方向両端部および前記車輪のハブ間に軸受がそれぞれ介装されることを特徴とする。

【0006】

このような請求項1記載の発明の構成によれば、車輪の接地部に作用する作用力は、該車輪を支承する車軸にも作用するが、非回転部材である車軸が多分力ロードセルとして構成されるので、多分力ロードセルで得られた多分力に基づいて車輪の接地部の作用力を演算することができ、しかも多分力を取出すのにスリップリング等を用いた複雑な構成が不要であり、また自動二輪車にも容易に適用可能である。

【0007】

また請求項2記載の発明は、請求項1記載の車軸を用いて、X、Y、Z各軸方向の分力と、前記X、Y、Z軸まわりの偶力との6分力を測定することを特徴とする。

【0008】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を、添付図面に示した本発明の一実施例に基づいて説明する。

【0009】

図1ないし図3は本発明を自動二輪車の前輪に適用したときの第1実施例を示すものであり、図1は自動二輪車の前輪付近の縦断正面図、図2は車軸の拡大縦断正面図、図3は図2の3-3線で切断した状態での車軸の斜視図である。

【0010】

先ず図1において、自動二輪車における前輪懸架装置1が備える左、右一対のクッションユニット2、2の下端には、車軸3_Fの両端が固定的に支持されており、両クッションユニット2、2間に配置される前輪W_Fは、前記車軸3_Fで回転自在に支承される。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 1 】

前輪 W_F は、車軸 3_F を同軸に圍繞する円筒状のハブ 4_F と、該ハブ 4_F を同軸に圍繞してリング状に形成されるリム 5_F と、ハブ 4_F およびリム 5_F 間に設けられる複数のスポーク 6_F 、 $6_F \dots$ と、リム 5_F に装着されるタイヤ 7_F とで構成されるものであり、ハブ 4_F の両端には、ディスクブレーキを構成する要素であるブレーキディスク 8_F 、 8_F がそれぞれ固着される。

【 0 0 1 2 】

図2および図3を併せて参照して、車軸 3_F は、前輪 W_F の回転軸線方向であるZ軸方向に延びるとともに剛性の高い円柱状に形成される基部9と、該基部9の中心部に交点を有するようにしてZ軸に直交するX軸およびY軸方向に沿って前記基部9から外方に十字状に延びる4本のアーム部 10 、 $10 \dots$ と、各アーム部 10 、 $10 \dots$ の先端からさらに外方にそれぞれ延びる第1伝達部 11 、 $11 \dots$ と、X軸およびY軸を含む平面内で各第1伝達部 11 、 $11 \dots$ とT字状をなすようにして各第1伝達部 11 、 $11 \dots$ の先端部に連設される第2伝達部 12 、 $12 \dots$ と、第2伝達部 12 、 $12 \dots$ が共通に連設される剛性の高い枠部 13 と、基部9の軸方向両端に同軸に連なる剛性の高い軸部 14 、 14 とで構成される。軸部 14 、 14 は、左、右一対のクッションユニット 2 、 2 の下端に固定的に支持される。

10

【 0 0 1 3 】

枠部 13 は、Z軸方向に沿って各第2伝達部 12 、 $12 \dots$ の両側でZ軸を中心とするリング状に形成される一対のリング部分 $13a$ 、 $13a$ と、周方向に等間隔をあけた4箇所
20
で両リング部分 $13a$ 、 $13a$ 間を連結するようにしてZ軸方向に延びる4つの連結部分 $13b$ 、 $13b \dots$ とから成るものであり、各第2伝達部 12 、 $12 \dots$ の両端が連結部分 $13b$ 、 $13b \dots$ にそれぞれ連設され、各第2伝達部 12 、 $12 \dots$ と枠部 13 との間には、各第2伝達部 12 、 $12 \dots$ の両側に位置するようにしてスリット 15 、 $15 \dots$ が形成される。

20

【 0 0 1 4 】

この枠部 13 のリング部分 $13a$ 、 $13a$ においてZ軸方向に沿う外端部外周には、前輪 W_F のハブ 4_F および枠部 13 間に介装される軸受 16_F 、 16_F の内輪を受けるための凹部 17 、 17 が設けられており、前輪 W_F は、軸受 16_F 、 16_F を介して車軸 3_F で回転自在に支承されることになる。

30

【 0 0 1 5 】

各アーム部 10 、 $10 \dots$ は、X-Y平面、X-Z平面およびY-Z平面のいずれかに4つの側面が平行となるようにして四角柱状に形成される。また第1伝達部 11 、 $11 \dots$ は、第1伝達部 11 、 $11 \dots$ 自体に捩りが生じることを許容するように形成されるものであり、X軸方向に延びる第1伝達部 11 、 11 は、Z軸方向の肉厚がアーム部 10 の幅寸法と同一に設定されるが、Y軸方向の肉厚がアーム部 10 の幅寸法よりも小さく設定され、Y軸方向に延びる第2伝達部 11 、 11 は、Z軸方向の肉厚がアーム部 10 の幅寸法と同一に設定されるが、X軸方向の肉厚がアーム部 10 の幅寸法よりも小さく設定される。

【 0 0 1 6 】

第2伝達部 12 、 $12 \dots$ は、それらの第2伝達部 12 、 $12 \dots$ 自体の捩り、ならびに各第1伝達部 11 、 $11 \dots$ が延伸する方向の撓みを許容するように形成されるものであり、X軸方向に延びる第2伝達部 12 、 12 は、Z軸方向の肉厚が第1伝達部 11 、 11 のZ軸方向の肉厚と同一に設定されるが、Y軸方向の肉厚が前記Z軸方向の肉厚よりも薄く設定され、Y軸方向に延びる第2伝達部 12 、 12 は、Z軸方向の肉厚が第1伝達部 11 、 11 のZ軸方向の肉厚と同一に設定されるが、X軸方向の肉厚が前記Z軸方向の肉厚よりも薄く設定される。

40

【 0 0 1 7 】

このような車軸 3_F の構成によれば、前輪 W_F の接地部に作用する力が軸受 16_F 、 16_F を介して枠部 13 に作用することになり、この枠部 13 に作用する力は、X、Y、Z各軸方向の分力および各軸まわりの偶力に分解されて各アーム部 10 、 $10 \dots$ の曲げ歪と

50

して表われる。すなわち X 軸方向の力 F_X は、Y 軸方向に沿う 2 つのアーム部 10, 10 の曲げ歪として表われ、Y 軸方向の力 F_Y は、X 軸方向に沿う 2 つのアーム部 10, 10 の曲げ歪として表われ、Z 軸方向の力 F_Z は、4 本のアーム部 10, 10 ... の曲げ歪として表われる。また X 軸まわりの偶力 M_X は、Y 軸方向に沿う 2 つのアーム部 10, 10 の曲げ歪として表われ、Y 軸まわりの偶力 M_Y は、X 軸方向に沿う 2 つのアーム部 10, 10 の曲げ歪として表われ、Z 軸まわりの偶力 M_Z は、4 本のアーム部 10, 10 ... の曲げ歪として表われる。

【0018】

各アーム部 10, 10 ... の 4 つの側面には、たとえば一対ずつのストレインゲージ 18, 18 ... がそれぞれ貼着される。該ストレインゲージ 18 としては、たとえば抵抗線ストレインゲージや、半導体ストレインゲージ等従来既知のものを全て採用することが可能である。

10

【0019】

而して各ストレインゲージ 18, 18 ... による歪検出値に基づいて、X, Y, Z 各軸方向の分力 F_X , F_Y , F_Z および各軸まわりの偶力 M_X , M_Y , M_Z 、すなわち 6 分力を測定することが可能であり、車軸 3_F は、6 分力ロードセルとして構成されることになる。

【0020】

次にこの第 1 実施例の作用について説明すると、前輪 W_F の接地部に作用する作用力は、前輪 W_F を回転自在に支持して前輪懸架装置 1 に固定的に支持されている車軸 3_F にも作用するのであるが、車軸 3_F が 6 分力ロードセルとして構成されており、前輪 W_F に作用する 6 分力を 6 分力ロードセルである車軸 3_F が備える複数のストレインゲージ 18, 18 ... の検出値に基づいて得ることができ、得られた 6 分力を基づいて前輪 W_F の接地部での作用力を演算することができる。

20

【0021】

しかも車軸 3_F は前輪懸架装置 1 で固定的に支持されているので、6 分力を取出すのにスリップリング等を用いた複雑な構成が不要であり、また自動二輪車にも容易に適用可能である。

【0022】

図 4 は本発明を自動二輪車の後輪に適用したときの第 2 実施例を示すものであり、自動二輪車において左、右の後輪懸架装置 19, 19 の後端には、車軸 3_R の両端が固定的に支持されており、両後輪懸架装置 19, 19 間に配置される後輪 W_R は、前記車軸 3_R で回転自在に支承される。

30

【0023】

後輪 W_R は、車軸 3_R を同軸に囲繞する円筒状のハブ 4_R と、該ハブ 4_R を同軸に囲繞してリング状に形成されるリム 5_R と、ハブ 4_R およびリム 5_R 間に設けられる複数のスポーク 6_R, 6_R ... と、リム 5_R に装着されるタイヤ 7_R とで構成されるものであり、ハブ 4_R の一端には、ディスクブレーキを構成する要素であるブレーキディスク 8_R が、またハブ 4_R の他端には、図示しないパワーユニットからの動力を後輪 W_R に伝達するためのチェーン（図示せず）が巻きかけられるスプロケット 20 が固着される。

40

【0024】

車軸 3_R は、上記第 1 実施例の車軸 3_F と基本的に同一の構造を有し、6 分力ロードセルとして構成されるものであり、車軸 3_R が備える軸部 14, 14 が、左、右の後輪懸架装置 19, 19 の後端に固定的に支持され、車軸 3_R の枠部 13 およびハブ 4_R 間に一対の軸受 16_R, 16_R が設けられる。

【0025】

この第 2 実施例によっても、上記第 1 実施例と同様の効果を奏することができる。

【0026】

以上、本発明の実施例を詳述したが、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された本発明を逸脱することなく種々の設計変更を行なうことが可

50

能である。

【0027】

たとえば、上記実施例では、自動二輪車の前輪 W_F および後輪 W_R に適用した場合について説明したが、本発明は四輪車両にも適用可能であり、また本発明は、6分力に限定されず多分力を測定するものとして広く適用可能である。

【0028】

【発明の効果】

以上のように本発明によれば、非回転部材である車軸を多分力ロードセルとして構成することにより、その車軸で得られた多分力に基づいて車輪の接地部の作用力を演算することを可能とするとともに、多分力を取出すのにスリップリング等を用いた複雑な構成を不要とし、自動二輪車にも容易に適用可能である。

10

【図面の簡単な説明】

【図1】 第1実施例における自動二輪車の前輪付近の縦断正面図である。

【図2】 車軸の拡大縦断正面図である。

【図3】 図2の3-3線で切断した状態での車軸の斜視図である。

【図4】 第2実施例における自動二輪車の後輪付近の縦断正面図である。

【符号の説明】

1, 19・・・懸架装置

3_F , 3_R ・・・車軸

4_F , 4_R ・・・ハブ

9・・・基部

10・・・アーム部

11・・・第1伝達部

12・・・第2伝達部

13・・・枠部

14・・・軸部

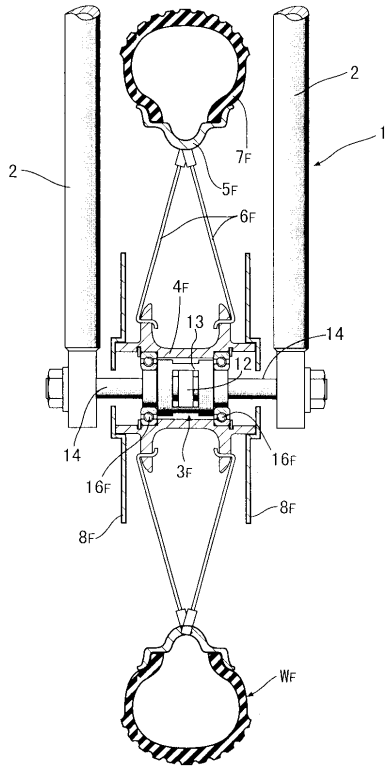
16_F , 16_R ・・・軸受

W_F ・・・前輪

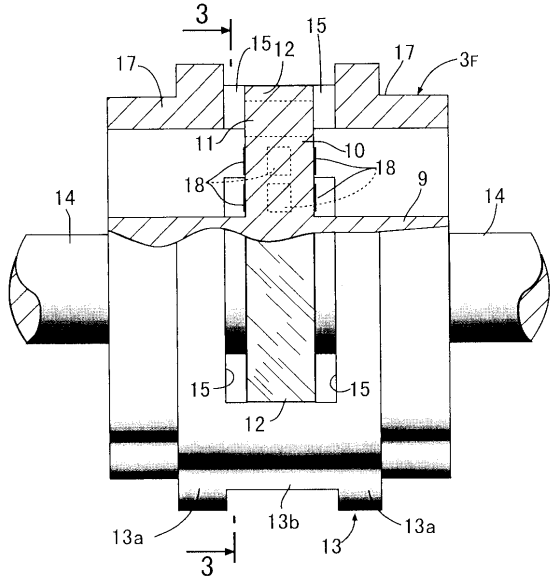
W_R ・・・後輪

20

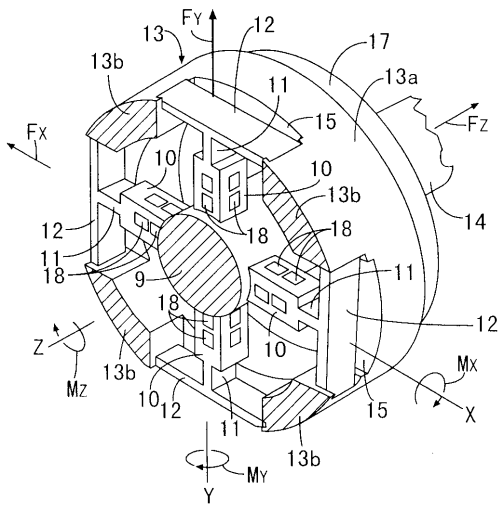
【 図 1 】



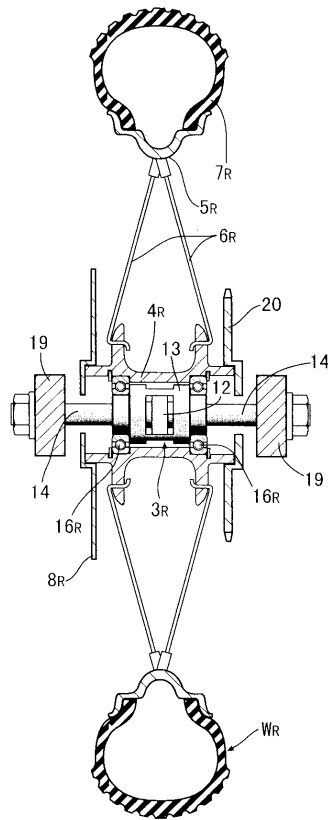
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 実開平06 - 037732 (JP, U)
特開平07 - 286919 (JP, A)
実開平04 - 085241 (JP, U)
特開平08 - 136370 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

G01L 5/00
G01L 5/16
G01L 5/20