

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4655913号
(P4655913)

(45) 発行日 平成23年3月23日(2011.3.23)

(24) 登録日 平成23年1月7日(2011.1.7)

(51) Int.Cl.
B60G 17/018 (2006.01)

F I
B60G 17/018

請求項の数 8 (全 8 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2005-357534 (P2005-357534) (22) 出願日 平成17年12月12日(2005.12.12) (65) 公開番号 特開2007-161013 (P2007-161013A) (43) 公開日 平成19年6月28日(2007.6.28) 審査請求日 平成20年9月2日(2008.9.2)</p>	<p>(73) 特許権者 000003207 トヨタ自動車株式会社 愛知県豊田市トヨタ町1番地 (74) 代理人 100071216 弁理士 明石 昌毅 (72) 発明者 能村 真 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内 審査官 近藤 利充</p>
---	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 上下加速度センサの検出値を姿勢補正する車輪上下加速度検出装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

車輪が車輪懸架装置により車体に懸架されている車輛に於ける前記車輪の上下加速度を検出する車輪上下加速度検出装置にして、前記車輪懸架装置の可動部に装着された上下加速度センサと、前記上下加速度センサが検出した上下加速度を前記可動部の姿勢に応じて該姿勢が前記上下加速度センサの上下加速度検出値に及ぼす影響を打ち消すように補正する姿勢影響補正手段とを有し、前記可動部の姿勢は車輛の走行状態に基づいて推定されるようになっていることを特徴とする車輪上下加速度検出装置。

【請求項2】

前記可動部の姿勢を推定する車輛の走行状態は車速と操舵角の組み合わせを含むことを特徴とする請求項1に記載の車輪上下加速度検出装置。 10

【請求項3】

前記可動部の姿勢を推定する車輛の走行状態は車体のヨーレートを含むことを特徴とする請求項1に記載の車輪上下加速度検出装置。

【請求項4】

前記可動部の姿勢を推定する車輛の走行状態は車体のロール角を含むことを特徴とする請求項1に記載の車輪上下加速度検出装置。

【請求項5】

前記可動部の姿勢を推定する車輛の走行状態は車体のピッチ角を含むことを特徴とする請求項1に記載の車輪上下加速度検出装置。 20

【請求項 6】

前記可動部の姿勢を推定する車輛の走行状態は複数の車輪位置に於ける車高を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の車輪上下加速度検出装置。

【請求項 7】

前記可動部の姿勢を推定する車輛の走行状態は車体の横加速度を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の車輪上下加速度検出装置。

【請求項 8】

前記可動部の姿勢を推定する車輛の走行状態は車体の前後加速度を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の車輪上下加速度検出装置。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、自動車等の車輛に於いて車輪懸架装置により車体に懸架されている車輪の上下加速度を検出する装置に係る。

【背景技術】

【0002】

自動車等の車輛に於ける車輪の上下加速度は、車輪の接地荷重をはじめとする種々の車輛走行性能に影響を及ぼすパラメータの一つとして種々の車輛走行制御にとって重要な情報となる。

【0003】

20

車輛を車体と車輪とがばねを介して上下に配置された振動系として解析する技術分野では、車体と車輪はそれぞれ「ばね上」および「ばね下」と称され、車体と車輪の上下加速度はそれぞればね上上下加速度およびばね下上下加速度と称されているが、下記の特許文献 1 には、ばね上上下加速度センサにて検出されたばね上上下加速度が或る第一の所定値以上であって、左右の車輪に対して設けられたばね下上下加速度センサにて検出された左右のばね下上下加速度の差分の絶対値が或る第二の所定値以上のとき、車輛が走行する路面を悪路と判定することが記載されている。

【特許文献 1】特開 2005-170242

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0004】

車輪の上下加速度を加速度センサにて検出するには、車軸の上下運動になるべく忠実に倣って上下に運動する部分に上下加速度センサが取り付けられるのが好ましいが、取付けの便利さと安定度の点から、上下加速度センサは通常サスペンションアームの如き車輪懸架装置の一部の可動部材に取付けられている。しかし、車輪懸架装置の可動部材は、本質的に一端部にて車体にまた他端部にて車輪軸受部に回動継ぎ手により装着されて車体に対する車輪の上下動に伴って傾動する部材であることから、そこに取り付けられた上下加速度センサは、車体に対する車輪の上下動に伴って傾動する。

【0005】

例えば、上下加速度センサがサスペンションアームに取り付けられていて、車体が横加速度を受けてロール方向に傾動すると、それに対応して左右のサスペンションアームはいずれも傾動し、それに伴って上下加速度センサも傾動しつつ上下に移動することから、その出力は上下加速度センサの傾動度の増大に伴って低下してくる。その一例として、図 13 に、サスペンションアームに装着された車輪上下加速度センサの上下加速度出力が車体に作用する横加速度の増大に伴って低下する状態を示す。

40

【0006】

本発明は、自動車等の車輛に於ける車輪の上下加速度の検出に於いて上記の如き偏差が生ずる事情に着目し、それに対する補正を施すことにより車輪の上下加速度の検出の精度をより一層高めることを課題としている。

【課題を解決するための手段】

50

【0007】

上記の課題を解決するものとして、本発明は、車輪が車輪懸架装置により車体に懸架されている車輛に於ける前記車輪の上下加速度を検出する車輪上下加速度検出装置にして、前記車輪懸架装置の可動部に装着された上下加速度センサと、前記上下加速度センサが検出した上下加速度を前記可動部の姿勢に応じて該姿勢が前記上下加速度センサの上下加速度検出値に及ぼす影響を打ち消すように補正する姿勢影響補正手段とを有することを特徴とする車輪上下加速度検出装置を提案するものである。

【0008】

前記可動部の姿勢は車輛の走行状態に基づいて推定されるようになっていてよい。

【0009】

前記可動部の姿勢を推定する車輛の走行状態は、車速と操舵角の組み合わせ、車体のヨーレート、車体のロール角、車体のピッチ角、複数の車輪位置に於ける車高、車体の横加速度、車体の前後加速度の少なくとも一つを含んでいてよい。

【発明の効果】

【0010】

上記の如く、車輪が車輪懸架装置により車体に懸架されている車輛に於ける前記車輪の上下加速度を検出する車輪上下加速度検出装置が、前記車輪懸架装置の可動部に装着された上下加速度センサと、前記上下加速度センサが検出した上下加速度を前記可動部の姿勢に応じて該姿勢が前記上下加速度センサの上下加速度検出値に及ぼす影響を打ち消すように補正する姿勢影響補正手段とを有していれば、車輪懸架装置の可動部に装着された上下加速度センサが車輪の上下動に伴って傾動しても、該傾動に伴う車輪上下加速度センサの出力値の偏差を前記姿勢影響補正手段により打ち消すように補正し、車輪の上下加速度を正確に把握することができる。

【0011】

前記可動部の姿勢が車輛の走行状態に基づいて推定されるようになっていけば、上下加速度センサの姿勢を、特にそれを検出するために何らかのセンサ等の手段を設けなくても、車輛の走行状態に基づいて間接的に把握することができ、前記姿勢影響補正手段のために実質的な追加コストを要することなく本発明を実施することができる。

【0012】

通常の自動車等の四輪車に於ける車体に対する各車輪の上下動に伴う車輪懸架装置の可動部材の傾動は、車輪に対する車体の運動状態により左右され、それは運動状態の種類に応じて、各輪について、車速と操舵角の組み合わせ、車体のヨーレート、車体のロール角、車体のピッチ角、複数の車輪位置に於ける車高、車体の横加速度、或は車体の前後加速度の少なくとも何れか一つにより大きく左右されるので、これらのパラメータの少なくとも何れか一つにより上下加速度センサが取り付けられた車輪懸架装置の可動部の姿勢を推定することにより、前記姿勢影響補正手段を有効に作動させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

図1は、本発明による車輪上下加速度検出装置をいくつかの実施可能な構成を同時に実施した総括的構成に於いて示す概略図である。図示の通り、本発明による車輪上下加速度検出装置は、車輪上下加速度センサと、主としてマイクロコンピュータにより構成された車輛の電子制御装置(ECU)によりその機能の一部として得られる車輪上下加速度センサ姿勢影響補正部との組合せよりなるものである。車輪上下加速度センサは公知の任意の構成のものであってよく、また電子制御装置も公知の任意の構成のものであって他に種々の既に公知となっている車輛のコンピュータ制御を行う構成のものであってよい。

【0014】

電子制御装置には、車輪上下加速度センサよりの検出値を示す信号が供給されるほか、いずれも図には示されていない車速センサより車速を示す信号、操舵角センサより操舵角を示す信号、ヨーレートセンサより車体のヨーレートを示す信号、車体ロール角センサより車体のロール角を示す信号、車体ピッチ角センサより車体のピッチ角を示す信号、複数

10

20

30

40

50

の車輪位置に於ける車高センサより車高を示す信号、横加速度センサより車体の横加速度を示す信号、前後加速度センサより車体の前後加速度を示す信号が供給されている。

【0015】

但し、車輪上下加速度センサからの信号を除く他の信号は、全てが必要とされるのではなく、車輪上下加速度センサからの信号を該センサの傾斜に応じて補正するための信号としては、上記の通り車速と操舵角の組み合わせ、車体のヨーレート、車体のロール角、車体のピッチ角、複数の車輪位置に於ける車高、車体の横加速度、車体の前後加速度の少なくとも何れか一つを示す信号が供給されるようになっていれば、車速と操舵角の組み合わせ、車体のヨーレート、車体のロール角、車体のピッチ角、複数の車輪位置に於ける車高、車体の横加速度、車体の前後加速度に応じた車輪上下加速度センサの傾斜に伴う出力偏差をそれなりに補正することができ、これらのいずれの補正も行われぬ場合に比して車輪上下加速度センサによる車輪上下加速度検出の精度を上げることができる。

10

【0016】

図2は、車速と操舵角の組み合わせ信号が得られる場合に、本発明により車輪上下加速度センサの検出値をこれらの信号に基づいて補正する要領を示す信号補正図である。尚、4輪車では、車輪は左前輪、右前輪、左後輪、右後輪の4つがあるが、ここではその代表として左前輪についての上下加速度の検出について説明する。以下同様である。この場合、左前輪に対するサスペンションアーム等の車輪懸架装置の可動部材の一つに取り付けられた車輪上下加速度センサにより発せられる車輪上下加速度信号は、車速と操舵角に基づいて図7に例示する如きマップを参照して得られる補正係数により補正される。図7に於いて、操舵角が正とは左旋回の時であり、操舵角が負とは右旋回の時である。

20

【0017】

図3は、車体のヨーレートを示す信号が得られる場合に、本発明により車輪上下加速度センサの検出値をかかる信号に基づいて補正する要領を示す信号補正図である。この場合にも、左前輪に対するサスペンションアーム等の車輪懸架装置の可動部材の一つに取り付けられた車輪上下加速度センサにより発せられる車輪上下加速度信号は、ヨーレートに基づいて図8に例示する如きマップを参照して得られる補正係数により補正される。図8に於いても、ヨーレートが正とは左旋回の時であり、ヨーレートが負とは右旋回の時である。

【0018】

図4は、車体のロール角とピッチ角を示す信号が得られる場合に、本発明により車輪上下加速度センサの検出値をこれらの信号に基づいて補正する要領を示す信号補正図である。この場合にも、左前輪に対するサスペンションアーム等の車輪懸架装置の可動部材の一つに取り付けられた車輪上下加速度センサにより発せられる車輪上下加速度信号は、車体のロール角とピッチ角に基づいて図9および図10に例示する如きマップを参照して得られる補正係数により補正される。この場合、車体のロール角による補正と車体のピッチ角による補正とは加算的に重ね合わされてよい。図9に於いても、車体のロール角が正とは左旋回時に生ずるような車輛の進行方向に向かって時計回り方向のロール角であり、車体のロール角が負とは右旋回時に生ずるような車輛の進行方向に向かって反時計回り方向のロール角である。また図10に於いて、車体のピッチ角が正とは加速時に生ずるような車体の前方が後方に対し浮上する方向のピッチ角であり、車体のピッチ角が負とは制動時に生ずるような車体の前方が後方に対し沈下する方向のピッチ角である。

30

40

【0019】

図5は、前後左右の4輪の位置にて車高センサにより車高が検出される場合に、本発明により車輪上下加速度センサの検出値をこれらの信号に基づいて補正する要領を示す信号補正図である。この場合には、前後左右の4輪の位置に於ける車高の差より車体のロール角と車体のピッチ角とが算出され、これらのロール角およびピッチ角に基づいて上記の図9および図10に例示した如きマップを参照してロール角およびピッチ角に対応した補正係数が求められ、これらの補正係数により車輪上下加速度センサにより発せられる車輪上下加速度信号が上記の要領にて補正される。

50

【 0 0 2 0 】

図6は、車体の横加速度と前後加速度を示す信号が得られる場合に、本発明により車輪上下加速度センサの検出値をこれらの信号に基づいて補正する要領を示す信号補正図である。この場合にも、左前輪に対するサスペンションアーム等の車輪懸架装置の可動部材の一つに取り付けられた車輪上下加速度センサにより発せられる車輪上下加速度信号は、車体の横加速度と前後加速度に基づいて図11および図12に例示する如きマップを参照して得られる補正係数により補正される。この場合にも、車体の横加速度による補正と車体の前後加速度による補正は加算的に重ね合わされてよい。図11に於いても、車体の横加速度が正とは車輛の進行方向に向かって時計回り方向に車体をロールさせる横加速度であり、車体の横加速度が負とは車輛の進行方向に向かって反時計回り方向に車体をロールさせる横加速度である。また図12に於いて、車体の前後加速度が正とは車体を後方へ向けて付勢する加速度であり、車体の前後加速度が負とは車体を前方へ向けて付勢する加速度である。

10

【 0 0 2 1 】

図2～図6に示したような信号補正は、車速と操舵角の組み合わせ、車体のヨーレート、車体のロール角、車体のピッチ角、複数の車輪位置に於ける車高、車体に作用する横加速度、車体に作用する前後加速度を示す信号のいくつかが並行して得られる場合には適当に組み合わせで実施されてよく、その場合には、各パラメータによる補正の効果の重なりを考慮して各パラメータによる補正の度合が適当に軽減されればよい。そうすることによって、車輪上下加速度センサが取り付けられた車輪懸架装置の可動部材が車体に対する車輪の上下動に伴って傾斜する状態をより多くのパラメータにより多局面から把握して車輪上下加速度センサの出力値を補正し、より精度の高い車輪上下加速度の検出を行うことができる。

20

【 0 0 2 2 】

以上に於いては本発明をいくつかの実施の形態について詳細に説明したが、これらの実施の形態について本発明の範囲内にて種々の変更が可能であることは当業者にとって明らかであろう。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 3 】

【図1】本発明による車輪上下加速度検出装置をいくつかの実施可能な構成を同時に実施した総括的構成に於いて示す概略図。

30

【図2】車速と操舵角の組み合わせ信号が得られる場合に、本発明により車輪上下加速度センサの検出値をこれらの信号に基づいて補正する要領を示す信号補正図。

【図3】車体のヨーレートを示す信号が得られる場合に、本発明により車輪上下加速度センサの検出値をかかる信号に基づいて補正する要領を示す信号補正図。

【図4】車体のロール角とピッチ角を示す信号が得られる場合に、本発明により車輪上下加速度センサの検出値をこれらの信号に基づいて補正する要領を示す信号補正図。

【図5】前後左右の4輪の位置にて車高センサにより車高が検出される場合に、本発明により車輪上下加速度センサの検出値をこれらの信号に基づいて補正する要領を示す信号補正図。

40

【図6】車体の横加速度と前後加速度を示す信号が得られる場合に、本発明により車輪上下加速度センサの検出値をこれらの信号に基づいて補正する要領を示す信号補正図。

【図7】図2に示す信号補正に於いて参照されるマップの一例を示す図。

【図8】図3に示す信号補正に於いて参照されるマップの一例を示す図。

【図9】図4および図5に示す信号補正に於いて参照されるマップの一例を示す図。

【図10】図4および図5に示す信号補正に於いて参照されるマップの一例を示す図。

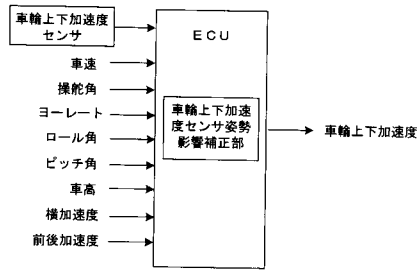
【図11】図6に示す信号補正に於いて参照されるマップの一例を示す図。

【図12】図6に示す信号補正に於いて参照されるマップの一例を示す図。

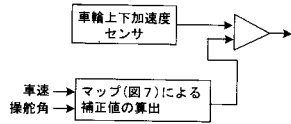
【図13】サスペンションアームに装着された車輪上下加速度センサの上下加速度出力値が車体に作用する横加速度によって影響を受ける状態を例示する図。

50

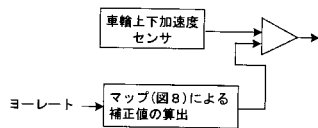
【図1】



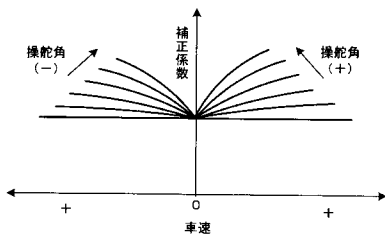
【図2】



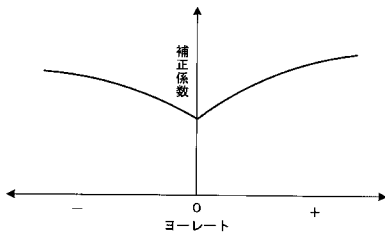
【図3】



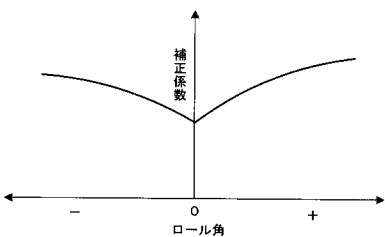
【図7】



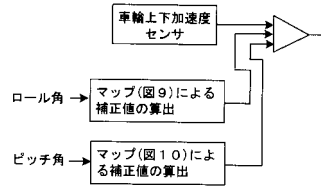
【図8】



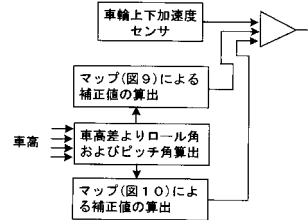
【図9】



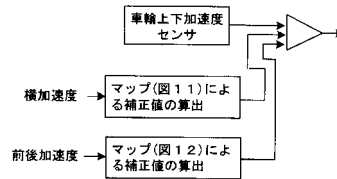
【図4】



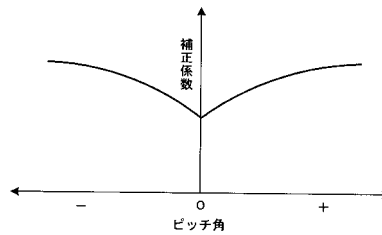
【図5】



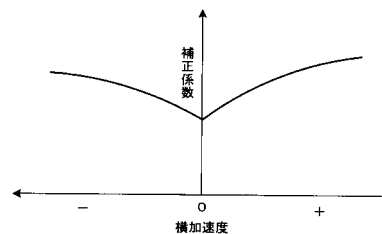
【図6】



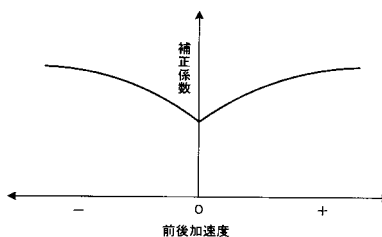
【図10】



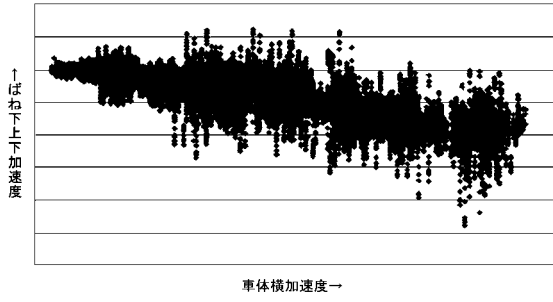
【図11】



【図12】



【図13】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平05 - 286332 (JP, A)
特開2004 - 150973 (JP, A)
特開平03 - 123826 (JP, A)
特開2006 - 027302 (JP, A)
特開2006 - 131137 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60G	1/00	-	99/00
B60R	16/02		
B60T	8/172		
B60W	40/00	-	40/12
G01P	21/00		