【公報種別】特許法第１７条の２の規定による補正の掲載
【部門区分】第２部門第５区分
【発行日】平成23年1月20日(2011.1.20)

【公開番号】特開2009-202859(P2009-202859A)
【公開日】平成21年9月10日(2009.9.10)
【年通号数】公開・登録公報2009-036
【出願番号】特願2008-225619(P2008-225619)
【国際特許分類】
Ｂ６２Ｄ　1/10　(2006.01)
Ｂ６０Ｒ　21/20　(2011.01)
【ＦＩ】
Ｂ６２Ｄ　1/10
Ｂ６０Ｒ　21/20

【手続補正書】
【提出日】平成22年12月1日(2010.12.1)
【手続補正１】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】全文
【補正方法】変更
【補正の内容】
【発明の詳細な説明】
【発明の名称】ステアリングホイールの振動低減構造
【技術分野】
【０００１】
本発明は、ステアリングホイールの内部に弾性体を介してマスを軸方向および軸直角方向に移動可能に支持し、前記マスを軸方向に押圧してホーンスイッチを作動させるとともに、前記マスを軸直角方向に振動させてダイナミックダンパーとして機能させるステアリングホイールの振動低減構造に関する。
【背景技術】
【０００２】
ステアリングホイールの内部にエアバッグモジュールをコイルスプリングを介して弾性支持し、運転者がステアリングホイールのパッドを押圧することで前記コイルスプリングを軸線方向に圧縮してホーンスイッチを作動させるとともに、エアバッグモジュールのインフレータを前記コイルスプリングとは別の弾性体で支持してダイナミックダンパーとして機能させるものが、下記特許文献１により公知である。
【特許文献１】特開２００６－９６１２７号公報
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００３】
ところで、図１０の従来特性は、コイルスプリングをホーンスイッチおよびダイナミックダンパーに兼用した場合の該コイルスプリングのばね定数を示すもので、そのコイルスプリングを硬くすると、軸方向のばね定数の増加に比例して軸直角方向のばね定数が増加する。斜線の領域は、軸方向のばね定数が小さすぎるために振動によってホーンスイッチが誤作動する領域を示しており、コイルスプリングを柔らかくしてばね定数を斜線の領域内のＡ点に設定するとホーンスイッチが誤作動する可能性がある。これを防止するために、コイルスプリングを硬くしてばね定数を斜線の領域の外側のＢ点に設定すると、軸直角方向のばね定数がダイナミックダンパーの機能を有効に発揮し得るＣ点のばね定数よりも高くなるため、ダイナミックダンパーの機能を有効に発揮できなくなる問題がある。この

ように、上記従来例のごとく、エアバッグモジュールの軸方向および軸直角方向の支持を共通のコイルスプリングで行うと、ホーンスイッチの機能およびダイナミックダンパーの機能を両立できなくなる問題がある。

【０００４】

本発明は前述の事情に鑑みてなされたもので、ホーンスイッチの操作性に影響を与えずに、ダイナミックダンパーでステアリングホイールの振動を効果的に低減することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【０００５】

上記目的を達成するために、請求項１に記載された発明によれば、ステアリングホイールの内部に弾性体を介してマスを軸方向および軸直角方向に移動可能に支持し、前記マスを軸方向に押圧してホーンスイッチを作動させるとともに、前記マスを軸直角方向に振動させてダイナミックダンパーとして機能させるステアリングホイールの振動低減構造において、前記弾性体は第１弾性体および第２弾性体で構成され、前記ステアリングホイールの固定部に前記第１弾性体を介してスライダを軸方向に移動可能に支持するとともに、前記スライダに前記第２弾性体を介して前記マスを軸直角方向に移動可能に支持したことを特徴とするステアリングホイールの振動低減構造が提案される。

【０００６】

また請求項２に記載された発明によれば、請求項１の構成に加えて、前記第２弾性体は、前記ステアリングホイールの軸直角方向のうち上下方向と左右方向とで異なるばね定数を有することを特徴とするステアリングホイールの振動低減構造が提案される。

【０００７】

また請求項３に記載された発明によれば、請求項１または請求項２の構成に加えて、前記マスはエアバッグモジュールであることを特徴とするステアリングホイールの振動低減構造が提案される。

【０００８】

尚、実施の形態のホルダ１９は本発明の固定部に対応し、実施の形態のエアバッグモジュール２０は本発明のマスに対応し、実施の形態のコイルスプリング２５は本発明の弾性体あるいは第１弾性体に対応し、実施の形態のダンパースプリング２６は本発明の弾性体あるいは第２弾性体に対応する。

【発明の効果】

【０００９】

請求項１の構成によれば、ステアリングホイールの固定部に第１弾性体を介してスライダを軸方向に移動可能に支持するとともに、スライダに第２弾性体を介してマスを軸直角方向に移動可能に支持したので、運転者が第１弾性体を変形させてスライダを軸方向に移動させることでホーンスイッチを作動させることができ、またスライダに対して第２弾性体を介してマスが軸直角方向に振動することで、ダイナミックダンパーの機能を発揮させてステアリングホイールの軸直角方向の振動を低減することができる。このとき、第１弾性体はマスの軸直角方向の振動に影響を及ぼさないので、第１弾性体のばね定数をホーンスイッチの作動に適した値に設定し、かつ第２弾性体のばね定数をダイナミックダンパーの作動に適した値に設定することが可能となり、ホーンスイッチの操作性に影響を与えずに、ダイナミックダンパーでステアリングホイールの軸直角方向の振動を効果的に低減することができる。

【００１０】

また請求項２の構成によれば、マスを軸直角方向に移動可能に支持する第２弾性体が、ステアリングホイールの上下方向と左右方向とで異なるばね定数を有するので、ステアリングホイールの上下方向および左右方向の振動吸収特性を個別にチューニングすることができる。

【００１１】

また請求項３の構成によれば、ステアリングホイールに備えられたエアバッグモジュー

ルをダイナミックダンパーのマスとして利用するので、特別のマスを設ける必要がなくなり、部品点数、重量、設置スペースおよびコストの削減に寄与することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１２】

以下、本発明の実施の形態を添付の図面に基づいて説明する。

【００１３】

図１～図５は本発明の第１の実施の形態を示すもので、図１は自動車のステアリングホイールの斜視図、図２は図１の２－２線拡大断面図、図３は図２の要部拡大図、図４は図３に対応する作用説明図、図５は従来例および実施の形態のばね特性の差を示すグラフである。

【００１４】

図１および図２に示すように、自動車のステアリングホイール１１は、車室から車体前下方に延びるステアリングシャフト１２の後端にスプライン嵌合してナット１３で締結される円盤状の金属板よりなるボス部材１４を備えており、このボス部材１４の前面を覆うように、後面が開放した容器状のカバー部材１５が固定される。カバー部材１５の外周部から径方向外側に４本のスポーク部１５ａ…が一体に延びており、それらの先端に環状のリム部１５ｂが一体に形成される。リム部１５ｂの内部には、補強のための金属環１６が埋設される。４本のスポーク部１５ａ…の後面はそれぞれスポーク部カバー１７…で覆われており、スポーク部カバー１７…の内側にステアリングパッド１８が配置される。前記ボス部材１４の後面に金属板よりなるホルダ１９の中心が共締めされており、このホルダ１９にエアバッグモジュール２０が３個のフローティング支持部２１…を介して支持される。

【００１５】

尚、本明細書において、軸方向とはステアリングシャフト１２の長手方向として定義され、軸直角方向とはステアリングシャフト１２の長手方向に直交する方向として定義される。

【００１６】

図２および図３から明らかなように、エアバッグモジュール２０をホルダ１９に支持する３個のフローティング支持部２１…は、ステアリングシャフト１２を中心として上部の左右両側に２カ所、下部の中央に１カ所設けられており、それらの構造は全て同一である。図２には、ステアリングシャフト１２の上部の左右両側の２カ所のフローティング支持部２１，２１が示されている。

【００１７】

各フローティング支持部２１は、ホルダ１９を後方から前方に貫通してナット２２で締結されたガイド軸２３を備えており、ホルダ１９の後面とガイド軸２３の後端のフランジ２３ａとの間に摺動自在に嵌合するスライダ２４が、ガイド軸２３の外周に嵌合するコイルスプリング２５でフランジ２３ａに当接する方向に付勢される。スライダ２４の外周に形成した溝２４ａに環状を成すゴム製のダンパースプリング２６が嵌合しており、このダンパースプリング２６の外周に形成した溝２６ａに金属板よりなるブラケット２７が嵌合する。尚、ブラケット２７の個数は１個であり、そのブラケット２７は３個のフローティング支持部２１…の３個のダンパースプリング２６…によって弾性支持される。

【００１８】

エアバッグモジュール２０は、高圧ガスを発生するインフレータ２８と、インフレータ２８の後方に折り畳まれた状態で配置されるエアバッグ２９とを備えており、インフレータ２８の外周に設けたフランジ２８ａと、第１リテーナ３０と、エアバッグ２９の開放端と、第２リテーナ３１とが、ブラケット２７の中央に形成された開口部２７ａに重ね合わされてボルト３２…およびナット３３…で共締めされる。

【００１９】

ステアリングパッド１８の外周部から前方に延びる連結部１８ａが、ブラケット２７の外周部にボルト３４…およびナット３５…で固定されており、この状態でステアリングパ

ッド１８は折り畳まれたエアバッグ２９の後方を覆っている。ブラケット２７の外周部に前向きに設けられた複数の可動接点３６ａ…が、ホルダ１９の外周面に後向きに設けられた固定接点３６ｂ…に当接可能に対向する。これらの可動接点３６ａ…および固定接点３６ｂ…はホーンスイッチ３７を構成する。

【００２０】

次に、上記構成を備えた本発明の実施の形態の作用を説明する。

【００２１】

図４に示すように、図示せぬホーンを作動させるべく、ステアリングホイール１１のステアリングパッド１８の上右部、上左部あるいは中下部を押すと、ホルダ１９に固定した３本のガイド軸２３…の何れかに沿ってスライダ２４がコイルスプリング２５を圧縮しながら前進し、スライダ２４にダンパースプリング２６を介して支持したブラケット２７に設けた可動接点３６ａが、ホルダ１９に設けた固定接点３６ｂに接触することで、ホーンをバッテリに導通させて鳴動させることができる。

【００２２】

ところで、エンジンの振動や路面からの振動がステアリングシャフト１２を介してステアリングホイール１１に伝達されると、ステアリングホイール１１を握る運転者の手が振動して不快感を与えるため、ダイナミックダンパーでステアリングホイール１１の振動を抑制する。ダイナミックダンパーは振動体に弾性体を介してマスを支持したものであるが、本実施の形態ではエアバッグモジュール２０（そのうち、特に重量が大きいインフレータ２８）を前記マスとして機能させ、かつガイド軸２３…にブラケット２７を介してエアバッグモジュール２０を支持するダンパースプリング２６…を前記弾性体として機能させている。このように、エアバッグモジュール２０をダイナミックダンパーのマスとして機能させることで、特別のマスを設ける必要がなくなり、部品点数、重量、設置スペースおよびコストの面で有利になる。

【００２３】

本実施の形態のダイナミックダンパーは、ステアリングホイール１１の軸直角方向（例えば、図１のＡ－Ａ′方向あるいはＢ－Ｂ′方向）の振動を低減するものであり、その振動減衰特性は、マスとしてのエアバッグモジュール２０の質量と、弾性体としてのダンパースプリング２６のばね定数とにより決定される。このとき、エアバッグモジュール２０を軸方向にフローティング支持するコイルスプリング２５は、軸直角方向には弾性変形しないため、ダイナミックダンパーの振動減衰特性には寄与しない。

【００２４】

従って、コイルスプリング２５のばね定数は、可動接点３６ａ…および固定接点３６ｂ…よりなるホーンスイッチ３７の振動による誤作動防止や、操作フィーリングを満たすように設定すれば良く、その設計自由度が大幅に向上する。一方、本実施の形態のダンパースプリング２６のばね定数は、ダイナミックダンパーの振動減衰特性だけに焦点を当てて設定することができるので、その設計自由度が大幅に向上する。

【００２５】

即ち、ゴム製のダンパースプリング２６の固さや肉厚を円周方向に変化させることで軸直角方向のばね定数を任意に調整することができるので、例えばステアリングホイール１１の上下方向（図１のＡ－Ａ′方向）の振動を低減するダイナミックダンパーの特性や、ステアリングホイール１１の左右方向（図１のＢ－Ｂ′方向）の振動を低減するダイナミックダンパーの特性を、ホーンスイッチ３７の作動特性（コイルスプリング２５のばね定数）とは独立して設定することが可能となり、ステアリングホイール１１の軸直角方向の振動を効果的に低減することができる。

【００２６】

図５（Ａ）のグラフは、エアバッグモジュール２０の上下方向の共振周波数を、従来例（破線参照）および実施の形態（実線参照）の両方について示すもので、実施の形態によればダンパースプリング２６のばね定数のチューニングで共振周波数を６０Ｈｚから４０Ｈｚに下げることで、ダイナミックダンパーを有効に機能させてステアリングホイール１

１の上下方向の振動を抑制することができる。
【００２７】
図５（Ｂ）のグラフは、エアバッグモジュール２０の左右方向の共振周波数を、従来例（破線参照）および実施の形態（実線参照）の両方について示すもので、実施の形態によればダンパースプリング２６のばね定数のチューニングで共振周波数を６０Ｈｚから５０Ｈｚに下げることで、ダイナミックダンパーを有効に機能させてステアリングホイール１１の左右方向の振動を抑制することができる。
【００２８】
もちろん、上記何れの場合にも、ダンパースプリング２６のばね定数をチューニングする際に、コイルスプリング２５のばね定数の影響を基本的に考慮しなくて良いため、ホーンスイッチ３７の作動特性も最適にチューニングすることができる。
【００２９】
次に、図６および図７に基づいて本発明の第２の実施の形態を説明する。
【００３０】
第２の実施の形態は、フローティング支持部２１のスライダ２４およびダンパースプリング２６の構成に特徴を有するもので、その他の構成は上述した第１の実施の形態と同じである。
【００３１】
第２の実施の形態のスライダ２４は、第１スライダ半体２４Ａおよび第２スライダ半体２４Ｂに二分割されている。第１スライダ半体２４Ａは、ガイド軸２３の周囲に緩く嵌合する貫通孔２４ｂと、貫通孔２４ｂの周囲に切り欠かれた４個の係止溝２４ｃ…とを備え、その上面がガイド軸２３のフランジ２３ａの下面に当接する。第２スライダ半体２４Ｂは、ガイド軸２３の周囲に摺動自在に嵌合する貫通孔２４ｄと、貫通孔２４ｄの周囲から軸方向に突出する４個の係止爪２４ｅ…とを備え、その下面がコイルスプリング２５の上端に当接する。
【００３２】
第１スライダ半体２４Ａおよび第２スライダ半体２４Ｂは、それらの間にダンパースプリング２６を挟んだ状態で、第２スライダ半体２４Ｂの４個の係止爪２４ｅ…を第１スライダ半体２４Ａの４個の係止溝２４ｃ…に係合させることで一体化され、第２スライダ半体２４Ｂの貫通孔２４ｄがガイド軸２３の外周面に摺動自在に支持される。
【００３３】
ブラケット２７に溝２６ａを支持されたダンパースプリング２６は、その上面および下面に環状の突起２６ｂ，２６ｃを備えており、上面の突起２６ｂが第１スライダ半体２４Ａの下面に当接するとともに、下面の突起２６ｃが第２スライダ半体２４Ｂの上面に当接する。
【００３４】
この第２の実施の形態によれば、スライダ２４を、相互に結合・分離可能な第１スライダ半体２４Ａおよび第２スライダ半体２４Ｂに二分割したので、それらの間にダンパースプリング２６を挟み込む際の組付性が大幅に向上する。
【００３５】
またダンパースプリング２６の上面および下面に設けた突起２６ｂ，２６ｃがそれぞれ第１スライダ半体２４Ａおよび第２スライダ半体２４Ｂに当接するので、マスとしてのエアバッグモジュール２０が軸方向に振動したときに、ダンパースプリング２６の突起２６ｂ，２６ｃが容易に弾性変形することで低い共振周波数を実現することができる。これにより、ホーンスイッチ３７の誤作動を防止すべくコイルスプリング２５のばね定数を高めに設定しても、エアバッグモジュール２０を低い共振周波数で軸方向に振動させ、ステアリングホイール１１の軸方向の振動を抑制するダイナミックダンパーとして機能させることができる。
【００３６】
このとき、ダンパースプリング２６の突起２６ｂ，２６ｃの高さは小さいため、その突

起２６ｂ，２６ｃが圧縮されて変形してもホーンスイッチ３７が誤作動する虞はない。
【００３７】
次に、図８に基づいて本発明の第３の実施の形態を説明する。
【００３８】
上述した第１、第２の実施の形態では、ガイド軸２３がホルダ１９側に支持され、ダンパースプリング２６がエアバッグモジュール２０側に支持されているが、第３の実施の形態では、ガイド軸２３がエアバッグモジュール２０側に支持され、ダンパースプリング２６がホルダ１９側に支持される。
【００３９】
即ち、第１リテーナ３０の内周部がボルト３２…およびナット３３…でインフレータ２８のフランジ２８ａに固定され、外周部がボルト３４…およびナット３５…でステアリングパッド１８の連結部１８ａに固定される。ガイド軸２３は第１ステー４２および第１リテーナ３０を貫通してナット２２で締結されることで、エアバッグモジュール２０側に支持される。第１ステー４２にはホーンスイッチ３７の可動接点３６ａが設けられる。
【００４０】
一方、ホルダ１９には第２ステー４３がボルト４４…で固定されており、第２ステー４３にダンパースプリング２６の溝２６ａが支持されるとともに、前記可動接点３６ａに対向する固定接点３６ｂが設けられる。ガイド軸２３に摺動自在に嵌合するスライダ２４の溝２４ａにダンパースプリング２６が嵌合し、ダンパースプリング２６の上面とスライダ２４との間にワッシャ４５が配置される。ダンパースプリング２６の上面および下面には環状の突起２６ｂ，２６ｃが突設されており、上面の突起２６ｂはワッシャ４５に当接し、下面の突起２６ｃはスライダ２４に当接する。またコイルスプリング２５の上端と第１ステー４２との間にワッシャ４１が配置され、スライダ２４の下面とガイド軸２３のフランジ２３ａの上面との間にワッシャ４６が配置される。
【００４１】
本実施の形態によれば、図示せぬホーンを作動させるべく、ステアリングホイール１１のステアリングパッド１８の上右部、上左部あるいは中下部を押すと、ホルダ１９に第２ステー４３およびダンパースプリング２６を介して支持されたスライダ２４にガイドされたガイド軸２３が、コイルスプリング２５を圧縮しながら第１ステー４２と共に移動し、第１ステー４２に設けた可動接点３６ａが第２ステー４３に設けた固定接点３６ｂに当接することで、ホーンをバッテリに導通させて鳴動させることができる。
【００４２】
ステアリングホイール１１に軸直角方向の振動が入力すると、ダンパースプリング２６が径方向に弾性変形することで、エアバッグモジュール２０をダイナミックダンパーのマスとして機能させることは、第１の実施の形態と同じである。またステアリングホイール１１に軸方向の振動が入力すると、ダンパースプリング２６の突起２６ｂ，２６ｃが弾性変形し、エアバッグモジュール２０を低い共振周波数で軸方向に振動させてダイナミックダンパーとして機能させることは、第２の実施の形態と同じである。
【００４３】
次に、図９に基づいて本発明の第４の実施の形態を説明する。
【００４４】
第３の実施の形態では、ダンパースプリング２６の上下面に突起２６ｂ，２６ｃを設けていたが、第４の実施の形態では、ダンパースプリング２６の上下面に対向するワッシャ４５およびスライダ２４に突起４５ａ，２４ｆを設けている。この実施の形態によれば、前記突起４５ａ，２４ｆでダンパースプリング２６を容易に弾性変形させ、エアバッグモジュール２０を低い共振周波数で軸方向に振動させてダイナミックダンパーとして機能させ、第３の実施の形態と同様の作用効果を達成することができる。
【００４５】
以上、本発明の実施の形態を説明したが、本発明はその要旨を逸脱しない範囲で種々の設計変更を行うことが可能である。

【００４６】
例えば、実施の形態ではダイナミックダンパーのマスとしてエアバッグモジュール２０を利用しているが、ダイナミックダンパーに専用のマスを設けても良い。
【００４７】
また実施の形態ではダンパースプリング２６をゴムで構成しているが、それを任意の種類のスプリングのような弾性体で構成することができる。
【００４８】
また実施の形態のダンパースプリング２６は円形断面に形成されているが、それを四角形等の非円形断面に形成することができる。このようにすれば、ダンパースプリング２６の上下方向および左右方向のばね定数の設定を一層容易に行うことができる。
【００４９】
また本明細書でいう「軸直角方向」とは「軸方向」に対して正確に９０°を成す方向に限定されず、概ね９０°を成す方向を含むものとする。
【図面の簡単な説明】
【００５０】
【図１】第１の実施の形態に係る自動車のステアリングホイールの斜視図
【図２】図１の２－２線拡大断面図
【図３】図２の要部拡大図
【図４】図３に対応する作用説明図
【図５】従来例および実施の形態の軸直角方向のばね定数を示すグラフ
【図６】第２の実施の形態に係る、前記図３に対応する図
【図７】第２の実施の形態の要部分解斜視図
【図８】第３の実施の形態に係る、前記図３に対応する図
【図９】第４の実施の形態に係る、前記図３に対応する図
【図１０】従来例の問題点を説明するグラフ
【符号の説明】
【００５１】
１１　ステアリングホイール
１９　ホルダ（固定部）
２０　エアバッグモジュール（マス）
２４　スライダ
２５　コイルスプリング（弾性体、第１弾性体）
２６　ダンパースプリング（弾性体、第２弾性体）
３７　ホーンスイッチ