

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4622638号
(P4622638)

(45) 発行日 平成23年2月2日(2011.2.2)

(24) 登録日 平成22年11月12日(2010.11.12)

(51) Int.Cl.

F 1

B 6 2 D 3/12 (2006.01)

B 6 2 D 3/12 5 0 1 E

請求項の数 3 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2005-107732 (P2005-107732)
 (22) 出願日 平成17年4月4日(2005.4.4)
 (65) 公開番号 特開2006-282103 (P2006-282103A)
 (43) 公開日 平成18年10月19日(2006.10.19)
 審査請求日 平成20年2月27日(2008.2.27)

(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 100105647
 弁理士 小栗 昌平
 (74) 代理人 100105474
 弁理士 本多 弘徳
 (74) 代理人 100108589
 弁理士 市川 利光
 (72) 発明者 天田 慎也
 群馬県前橋市総社町一丁目8番1号 NS
 Kステアリングシステムズ株式会社内

審査官 佐々木 智洋

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ラックピニオン式ステアリングギヤ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ステアリングシャフトに連結されたピニオンと、
 前記ピニオンに噛合するラック軸と、
 前記ラック軸の背面を転動する金属ローラが設けられ、当該金属ローラを介して前記ラック軸を支持するラックガイドと、
 を備えるラックピニオン式ステアリングギヤであって、
 前記金属ローラは、その転動面の一部に弾性体が周着されており、当該転動面の金属部分と前記弾性体とで前記ラック軸の背面に接触することを特徴とするラックピニオン式ステアリングギヤ。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のラックピニオン式ステアリングギヤにおいて、
 前記弾性体は前記金属ローラの転動面より膨出していることを特徴とするラックピニオン式ステアリングギヤ。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載のラックピニオン式ステアリングギヤにおいて、前記弾性体が前記金属ローラの軸方向中心部に対し両端部に設けられていることを特徴とするラックピニオン式ステアリングギヤ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【 0 0 0 1 】

本発明は、例えば自動車等の車両のステアリング装置に用いられるラックピニオン式ステアリングギヤに関する。

【 背景技術 】

【 0 0 0 2 】

ラックピニオン式ステアリングギヤは、ステアリング操作によって回転するステアリングシャフトに連結されたピニオンと、このピニオンに噛合してピニオンの回転軸と交差する軸方向に直線運動するラック軸とを備え、ラック軸の直線運動により車輪を操舵可能とするものである。

【 0 0 0 3 】

ステアリング操作により、ピニオンとラック軸との噛合部においてピニオンの歯面とラック軸の歯面との間に離反力が働き、ラック軸がピニオンから離間して噛合部にバックラッシュが発生する傾向となるが、ラック軸を挟んでピニオンとは反対側に設けられたラックガイドによってラック軸をピニオンに向けて付勢することにより、噛合部におけるバックラッシュの発生を防止する構成となっている。

【 0 0 0 4 】

このようなラックピニオン式ステアリングギヤにおいては、ラックガイドとラック軸とが摺接する「滑り接触タイプ」のものと、ラックガイドとラック軸との間にローラが介装された「転がり接触タイプ」のものがある。

【 0 0 0 5 】

転がり接触タイプのラックピニオン式ステアリングギヤの一例として、ラック軸の背面を回転するローラと、ローラを回転可能に支持するローラハウジングとによりラックガイドを構成し、ローラの回転面及びローラの回転軸の表面及びローラハウジングの支持側内面に表面硬化処理を施したものが知られている（例えば、特許文献 1 参照）。また、ラックピニオン式ステアリングギヤの他の一例として、ローラを樹脂材で被覆したものが知られている（例えば、特許文献 2 参照）。

【 0 0 0 6 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 4 - 3 2 2 7 1 6 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 2 - 0 7 9 9 4 6 号公報

【 発明の開示 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 7 】

従来の転がり接触タイプのラックピニオン式ステアリングギヤにおいては、ラック軸、ローラ、ローラの回転軸、ローラハウジング等は、機能上の都合により金属製とされることが一般的であり、よって、各部材同士の接触は金属接触であった。

【 0 0 0 8 】

車両の走行時に路面の凹凸等によって車輪が左右に振られ、ラック軸がその軸方向に微小振動するが、ラック軸、ローラ、ローラの回転軸、ローラハウジング等の接触が金属接触であるとラック軸の振動エネルギーは減衰され難いものであった。そのため、ピニオンとラック軸との噛合部、ラック軸とローラとの接触部、及びローラ周辺部品等に微小衝突が生じ易く、ラトル音等の異音が発生する場合があった。

【 0 0 0 9 】

上記特許文献 2 に開示されたラックピニオン式ステアリングギヤでは、ローラを樹脂材で被覆することによりラック軸とローラとの金属接触を防止しているが、この場合、上記した離反力等のラック軸からラックガイドに作用する荷重の全てを樹脂材で受けることとなり、樹脂材の早期のクリープが懸念される。

【 0 0 1 0 】

尚、特許文献 2 には、ローラを支持しているラックガイド基体にラック軸との滑り接触部を設け、ラック軸からラックガイドに作用する荷重を分散させて樹脂材を補助する構成が開示されている。しかしながら、転がり接触タイプのラックピニオン式ステアリングギ

10

20

30

40

50

ヤにおいては、本来、ローラを介装することによりラック軸とラックガイドとの接触を転がり接触とし、ラック軸とラックガイドとの接触抵抗及び磨耗の低減を図ることを目的としている。よって、滑り接触部を設けることで前記目的を有効に果たせないことが懸念される。

【 0 0 1 1 】

本発明は、上述した事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、異音の発生を抑制することができ、且つ、車両の操安性の向上を図ることができる転がり接触タイプのラックピニオン式ステアリングギヤを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 2 】

上記目的を達成するために、本発明に係るラックピニオン式ステアリングギヤは、ステアリングシャフトに連結されたピニオンと、前記ピニオンに噛合するラック軸と、前記ラック軸の背面を転動する金属ローラが設けられ、当該金属ローラを介して前記ラック軸を支持するラックガイドと、を備えるラックピニオン式ステアリングギヤであって、前記金属ローラは、その転動面の一部に弾性体が周着されており、当該転動面の金属部分と前記弾性体とで前記ラック軸の背面に接触することを特徴としている。

また、本発明のラックピニオン式ステアリングギヤにおいて、弾性体は金属ローラの転動面より膨出していることを特徴としている。

また、本発明のラックピニオン式ステアリングギヤにおいて、弾性体が金属ローラの軸方向中心部に対し両端部に設けられていることを特徴としている。

【 0 0 1 3 】

上記構成によれば、振動エネルギーが最も高いラック軸と金属ローラとの接触部分に弾性体が配置されており、この弾性体によりラック軸の振動エネルギーを吸収することができる。これにより、金属ローラおよびその周辺部品等への振動の伝播を抑制し、ピニオンとラック軸との噛合部、ラック軸と金属ローラとの接触部、及び金属ローラ周辺部品等の微小衝突による異音を低減することができる。その結果、ドライバーを含む乗員に快適な車内環境を提供することができる。

【 0 0 1 4 】

そして、ステアリング操作によりピニオンが回転してラック軸がその軸方向に直線運動を開始する際に、ラック軸は金属ローラの弾性体を押圧しながら運動し、ステアリング操作力は弾性体を押圧する力にも使われることになる。よって、例えば直進からの微小舵角操作時のステアリング操作範囲では、ステアリング操作と車輪の動きとの関係が 0（零）からリニアに立ち上がらずに、2 次曲線的に立ち上がることになる。これにより、ステアリング操作に対する車輪の動きが急峻になり過ぎず、疲れ難い操安性を得ることができる。

【 0 0 1 5 】

さらに、ピニオンとラック軸との噛合部における離反力等のラック軸からラックガイドに作用する荷重を、ローラの弾性体のみで受けることなく、ローラの転動面の金属部分でも受けることができる。これにより、弾性体が早期にクリープすることを防止することができ、また、過大荷重の入力時にも弾性体が破損する可能性を低減することができる。その結果、長期にわたり上記の効果を享受することができる。

【発明の効果】

【 0 0 1 6 】

本発明のラックピニオン式ステアリングギヤによれば、異音の発生を抑制できると共に、車両の操安性の向上を図ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 7 】

以下、本発明に係る好適な実施の形態例を図面に基づいて詳細に説明する。

図 1 は本発明に係るラックピニオン式ステアリングギヤの一実施形態を示す断面図、図 2 は図 1 に示したラックピニオン式ステアリングギヤにおける金属ローラの拡大断面図で

10

20

30

40

50

ある。

【 0 0 1 8 】

本発明の実施形態の一例であるラックピニオン式ステアリングギヤ 1 0 は、図 1 に示すように、ステアリング操作により回転するステアリングシャフトに連結されたピニオン 1 1 と、このピニオン 1 1 に噛合するラック軸 1 2 とを備えている。ピニオン 1 1 及びラック軸 1 2 は共にハウジング 1 3 内に収納されている。

【 0 0 1 9 】

ピニオン 1 1 は、その軸方向に離間して配置された 2 個の軸受 2 0 , 2 1 によって回転可能に支持されており、ステアリングシャフトと共に回転する。ラック軸 1 2 は、その軸方向をピニオン 1 1 の軸方向と交差する方向に配置されており、当該軸方向に往復直線運動可能にハウジング 1 3 に支持されている。ラック軸 1 2 の両端は車輪操舵用の不図示のリンク機構に連結されている。

10

【 0 0 2 0 】

ラック軸 1 2 を挟んでピニオン 1 1 とは反対側に略円柱形状のラックガイド 1 4 が配置されている。ラックガイド 1 4 は、ハウジング 1 3 に設けられた略円筒状空間（ラックガイド収容空間）1 5 内に、ラック軸 1 2 に向けて前後移動可能に収納されている。

【 0 0 2 1 】

ラックガイド 1 4 のラック軸 1 2 側を向く先端部にはローラ収容空間 2 2 が凹設されている。このローラ収容空間 2 2 内に、ラック軸 1 2 の背面を転動する金属ローラ 1 6 およびその回転軸 1 7 が収容されている。回転軸 1 7 は、その軸方向をラック軸 1 2 の直線運動方向に直交させるように配置され、ローラ収容空間 2 2 の肩部 2 3 に両端を支持固定されている。金属ローラ 1 6 は、回転軸 1 7 との間に複数の針状ころ 2 4 を介在させて当該回転軸 1 7 に回転可能に組付けられている。

20

【 0 0 2 2 】

ラックガイド 1 4 の基端部は、ばね部材 2 5 を介して、ラックガイド収容空間 1 5 の開口部を封止するように当該開口部に螺合された調整ねじ 2 6 により押止されている。調整ねじ 2 6 のねじ込み量を調整することでばね部材 2 5 の弾性力が調整される。ばね部材 2 5 の弾性力を受けたラックガイド 1 4 は、ラック軸 1 2 に向けて押圧され、金属ローラ 1 6 を介してラック軸 1 2 をピニオン 1 1 に対して付勢するようになっている。尚、ばね部材 2 5 としては、皿ばね等の弾性反発力を蓄積する部材を用いることができる。調整ねじ 2 6 は、その外周面に螺合されたロックナット 2 8 によってハウジング 1 3 に位置決め固定される。

30

【 0 0 2 3 】

ラック軸 1 2、ラックガイド 1 4、金属ローラ 1 6、及び金属ローラ 1 6 の回転軸 1 7 はいずれもクロム鋼をはじめとする特殊鋼等の金属製である。

【 0 0 2 4 】

さらに図 2 を参照して、金属ローラ 1 6 の外周面（転動面）2 9 は、断面において円弧状に湾曲したラック軸 1 2 の背面に包接するように形成されている。そして、この転動面 2 9 の軸方向中央部には断面略矩形状の凹溝 3 1 が全周にわたって設けられており、この凹溝 3 1 に弾性体 3 2 が嵌め込まれている。弾性体 3 2 は、弾性を有するゴムや合成樹脂によって円環形状に形成されている。弾性体 3 2 は、凹溝 3 1 に嵌め込まれた状態において転動面 2 9 から膨出している。

40

【 0 0 2 5 】

このように構成されたラックピニオン式ステアリングギヤ 1 0 では、ステアリング操作に伴いピニオン 1 1 が回転され、このピニオン 1 1 の回転はラック軸 1 2 の直線運動に変換され、このラック軸 1 2 の直線運動により車輪の操舵がなされる。このとき、ピニオン 1 1 とラック軸 1 2 の噛合部 2 7 においてピニオン 1 1 の歯面とラック軸 1 2 の歯面との間に離反力が働き、ラック軸 1 2 がピニオン 1 1 から離間して噛合部 2 7 にバックラッシュが発生する傾向となるが、ばね部材 2 5 の弾性力を受けたラックガイド 1 4 によりラック軸 1 2 はピニオン 1 1 に向けて付勢され、噛合部 2 7 におけるバックラッシュの発生が

50

防止されている。

【 0 0 2 6 】

ここで、上記した離反力はラック軸 1 2 を介してラックガイド 1 4 に作用するが、ラックガイド 1 4 はばね部材 2 5 の弾性力を受けてラック軸 1 2 に向けて押圧されており、よって、金属ローラ 1 6 とラック軸 1 2 との接触部分において転動面 2 9 から膨出している弾性体 3 2 が弾性変形される。これにより、金属ローラ 1 6 は転動面 2 9 の金属部分と弾性体 3 2 とでラック軸 1 2 の背面に接触する。

【 0 0 2 7 】

車両の走行時に路面の凹凸等によって車輪が左右に振られ、ラック軸 1 2 がその軸方向に微小振動するが、本実施形態のラックピニオン式ステアリングギヤ 1 0 によれば、振動エネルギーが最も高いラック軸 1 2 と金属ローラ 1 6 との接触部分に弾性体 3 2 が配置されており、この弾性体 3 2 によりラック軸 1 2 の振動エネルギーを吸収することができる。これにより、金属ローラ 1 6 およびその周辺部品等への振動の伝播を抑制し、ピニオン 1 1 とラック軸 1 2 との噛合部 2 7、ラック軸 1 2 と金属ローラ 1 6 との接触部、及び金属ローラ 1 6 の周辺部品等の微小衝突による異音を低減することができる。その結果、ドライバーを含む乗員に快適な車内環境を提供することができる。

【 0 0 2 8 】

そして、ステアリング操作によりピニオン 1 1 が回転してラック軸 1 2 がその軸方向に直線運動を開始する際に、ラック軸 1 2 は金属ローラ 1 6 の弾性体 3 2 を押圧しながら運動し、ステアリング操作力は弾性体 3 2 を押圧する力にも使われることになる。よって、例えば直進からの微小舵角操作時の微小ステアリング角操作範囲では、ステアリング操作と車輪の動きとの関係が 0 (零) からリニアに立ち上がり、2 次曲線的に立ち上がることになる。これにより、ステアリング操作に対する車輪の動きが急峻になり過ぎず、疲れ難い操安性を得ることができる。

【 0 0 2 9 】

さらに、ピニオン 1 1 とラック軸 1 2 との噛合部 2 7 における離反力等のラック軸 1 2 からラックガイド 1 4 に作用する荷重を、金属ローラ 1 6 の弾性体 3 2 のみで受けることなく、金属ローラ 1 6 の転動面 2 9 の金属部分でも受けることができる。これにより、弾性体 3 2 が早期にクリープすることを防止することができ、また、過大荷重の入力時にも弾性体 3 2 が破損する可能性を低減することができる。その結果、長期にわたり上記の効果を楽しむことができる。

【 0 0 3 0 】

次に、図 3 を参照して、ラックピニオン式ステアリングギヤ 1 0 の第 1 変形例について説明する。図 3 は第 1 変形例における金属ローラの拡大断面図である。

【 0 0 3 1 】

図 3 に示すように、本変形例では、金属ローラ 1 6 の転動面 2 9 の軸方向中央部に断面略半円形状の凹溝 3 3 が全周にわたって設けられており、この凹溝 3 3 にリング 3 4 が嵌め込まれている。リング 3 4 は、凹溝 3 3 に嵌め込まれた状態において転動面 2 9 から膨出している。

【 0 0 3 2 】

本変形例では、弾性体として既存のリングを適用し、ラックピニオン式ステアリングギヤの製造コストを低減することができる。

【 0 0 3 3 】

次に、図 4 を参照して、ラックピニオン式ステアリングギヤ 1 0 の第 2 変形例について説明する。図 4 は第 2 変形例における金属ローラの拡大断面図である。

【 0 0 3 4 】

図 4 に示すように、本変形例では、金属ローラ 1 6 の転動面 2 9 の軸方向両端部に断面略半円形状の凹溝 3 5、3 5 が全周にわたって設けられており、各凹溝 3 5 にリング 3 6 が嵌め込まれている。各リング 3 6 は、凹溝 3 5 に嵌め込まれた状態において転動面 2 9 から膨出している。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 5 】

本変形例では、弾性体とラック軸 1 2 との接触面積を拡大させてラック軸 1 2 の振動エネルギーをより吸収することができる。

【 0 0 3 6 】

尚、本発明は、前述した実施形態に限定されるものではなく、適宜、変形、改良等が可能である。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 7 】

【図 1】本発明に係るラックピニオン式ステアリングギヤの一実施形態を示す断面図である。

10

【図 2】図 1 に示したラックピニオン式ステアリングギヤにおける金属ローラの拡大断面図である。

【図 3】図 1 に示したラックピニオン式ステアリングギヤの第 1 変形例における金属ローラの拡大断面図である。

【図 4】図 1 に示したラックピニオン式ステアリングギヤの第 2 変形例における金属ローラの拡大断面図である。

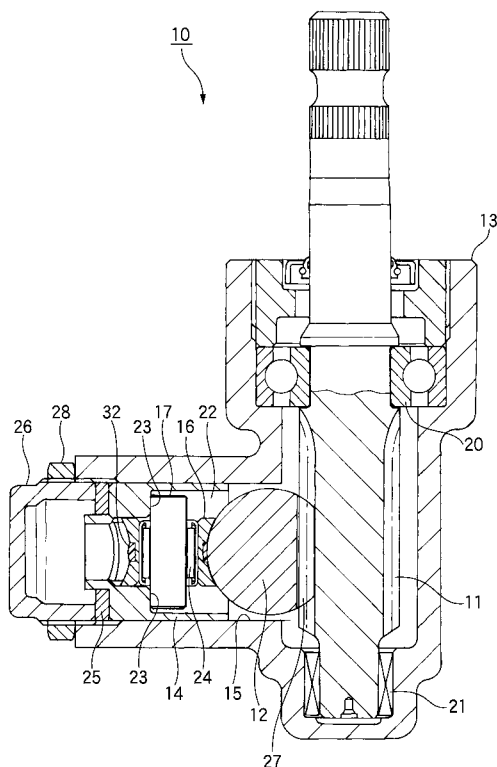
【符号の説明】

【 0 0 3 8 】

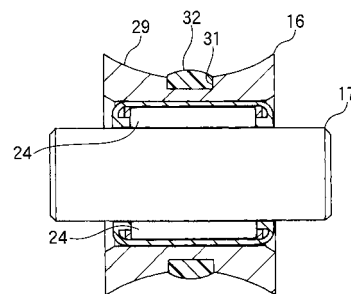
- 1 0 ラックピニオン式ステアリングギヤ
- 1 1 ピニオン
- 1 2 ラック軸
- 1 4 ラックガイド
- 1 6 金属ローラ
- 3 2 弾性体

20

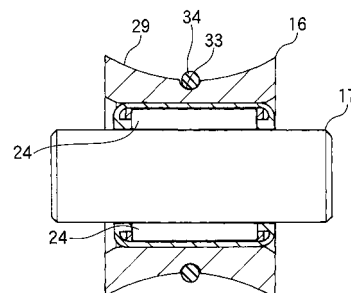
【図 1】



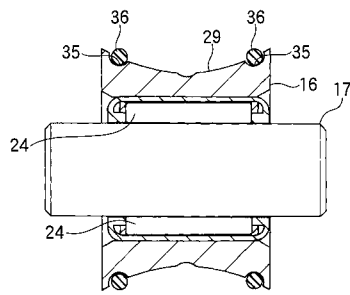
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

- (56)参考文献 実開昭56-91165(JP,U)
実開平2-49782(JP,U)
特開平11-286277(JP,A)
特開平11-34886(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B62D 3/12