

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-201712

(P2005-201712A)

(43) 公開日 平成17年7月28日(2005.7.28)

(51) Int. Cl.⁷

G 0 1 L 3/10

B 6 2 D 5/04

B 6 2 D 5/06

G 0 1 B 7/30

G 0 1 B 21/22

F I

G 0 1 L 3/10

B 6 2 D 5/04

B 6 2 D 5/06

G 0 1 B 7/30

G 0 1 B 21/22

3 1 7

B

1 0 1 A

テーマコード (参考)

2 F 0 6 3

2 F 0 6 9

3 D 0 3 3

3 D 2 3 3

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願2004-6566 (P2004-6566)

(22) 出願日

平成16年1月14日 (2004.1.14)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(74) 代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄

(74) 代理人 100103355

弁理士 坂口 智康

(74) 代理人 100109667

弁理士 内藤 浩樹

(72) 発明者 牛原 正晴

大阪府門真市大字門真1006番地 松下

電子部品株式会社内

(72) 発明者 御池 幸司

大阪府門真市大字門真1006番地 松下

電子部品株式会社内

最終頁に続く

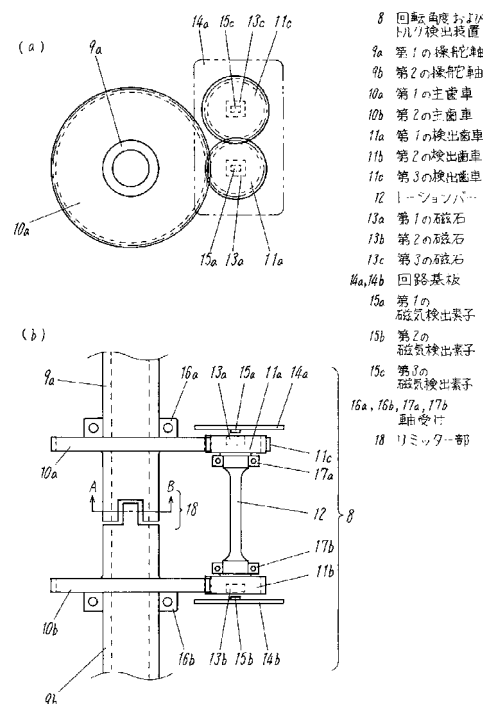
(54) 【発明の名称】 回転角度およびトルク検出装置

(57) 【要約】

【課題】軸もしくはステアリングシャフトにかかる回転角度およびトルク検出装置に関するものであり、回転角度を検出しながらトルクの検出もでき、特にトルクの検出精度を高めることを目的とするものである。

【解決手段】第1の主歯車10aには第1の検出歯車11aが第2の主歯車10bには第2の検出歯車11bがそれぞれ係合しており、この第1の検出歯車11aと第2の検出歯車11bとの間にトーションバー12を設け、更に第3の検出歯車11cを設けた構成にすることにより、トルクの検出にあたっては歯車の加工誤差や取り付けに起因する誤差が入り込まないので、センサの検出精度を高めることができる。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

操舵軸を第 1 の操舵軸と第 2 の操舵軸に分割してこの第 1 の操舵軸と第 2 の操舵軸との間にはリミッター部を配置し、前記第 1 の操舵軸および第 2 の操舵軸には歯数 m の第 1 の主歯車および第 2 の主歯車をそれぞれ配置し、前記第 1 の主歯車に係合する歯数 n の第 1 の検出歯車と、前記第 2 の主歯車に係合する歯数 n の第 2 の検出歯車と、前記第 1 の検出歯車に係合する歯数 p の第 3 の検出歯車とを配置し、前記第 1 の検出歯車と前記第 2 の検出歯車との間にトーションバーを配置し、前記第 1 の検出歯車と前記第 2 の検出歯車と前記第 3 の検出歯車にそれぞれ対向して第 1 の回転角度検出部と第 2 の回転角度検出部と第 3 の回転角度検出部を設け、前記第 1 の回転角度検出部と第 2 の回転角度検出部とでトルクを、前記第 1 の回転角度検出部と前記第 3 の回転角度検出部とで回転角度をそれぞれ検出するように構成した回転角度およびトルク検出装置。 10

【請求項 2】

操舵軸を第 1 の操舵軸と第 2 の操舵軸に分割してこの第 1 の操舵軸と第 2 の操舵軸との間にはリミッター部を配置し、前記第 1 の操舵軸および第 2 の操舵軸には歯数 m の第 1 の主歯車および第 2 の主歯車をそれぞれ配置し、前記第 1 の主歯車に係合する歯数 n の第 1 の検出歯車と、前記第 2 の主歯車に係合する歯数 n の第 2 の検出歯車と、前記第 1 の主歯車に係合する歯数 p の第 3 の検出歯車とを配置し、前記第 1 の検出歯車と前記第 2 の検出歯車との間にトーションバーを配置し、前記第 1 の検出歯車と前記第 2 の検出歯車と前記第 3 の検出歯車にそれぞれ対向して第 1 の回転角度検出部と第 2 の回転角度検出部と第 3 の 20 回転角度検出部を設け、前記第 1 の回転角度検出部と第 2 の回転角度検出部とでトルクを、前記第 1 の回転角度検出部と前記第 3 の回転角度検出部とで回転角度をそれぞれ検出するように構成した回転角度およびトルク検出装置。

【請求項 3】

操舵軸を第 1 の操舵軸と第 2 の操舵軸に分割してこの第 1 の操舵軸と第 2 の操舵軸との間にはリミッター部を配置し、前記第 1 の操舵軸および第 2 の操舵軸には歯数 m の第 1 の主歯車および第 2 の主歯車をそれぞれ配置し、前記第 1 の主歯車に係合する歯数 n の第 1 の検出歯車と、前記第 2 の主歯車に係合する歯数 n の第 2 の検出歯車と、前記第 1 の主歯車に係合する歯数 p の第 3 の検出歯車と、前記第 3 の検出歯車に係合する歯数 q の第 4 の検出歯車とを配置し、前記第 1 の検出歯車と前記第 2 の検出歯車との間にトーションバーを 30 配置し、前記第 1 の検出歯車と前記第 2 の検出歯車と前記第 3 の検出歯車と前記第 4 の検出歯車にそれぞれ対向して第 1 の回転角度検出部と第 2 の回転角度検出部と第 3 の回転角度検出部と第 4 の回転角度検出部とを設け、前記第 1 の回転角度検出部と前記第 2 の回転角度検出部とでトルクを、前記第 3 の回転角度検出部と前記第 4 の回転角度検出部とで回転角度をそれぞれ検出するように構成した回転角度およびトルク検出装置。

【請求項 4】

操舵軸を第 1 の操舵軸と第 2 の操舵軸に分割してこの第 1 の操舵軸と第 2 の操舵軸との間にはリミッター部を配置し、前記第 1 の操舵軸および第 2 の操舵軸には歯数 m の第 1 の主歯車および第 2 の主歯車をそれぞれ配置し、前記第 1 の主歯車に係合する歯数 n の第 1 の検出歯車と、前記第 2 の主歯車に係合する歯数 n の第 2 の検出歯車と、前記第 1 の主歯車 40 に係合する歯数 p の第 3 の検出歯車と、前記第 1 の主歯車に係合する歯数 q の第 4 の検出歯車とを配置し、前記第 1 の検出歯車と前記第 2 の検出歯車との間にトーションバーを配置し、前記第 1 の検出歯車と前記第 2 の検出歯車と前記第 3 の検出歯車と前記第 4 の検出歯車にそれぞれ対向して第 1 の回転角度検出部と第 2 の回転角度検出部と第 3 の回転角度検出部と第 4 の回転角度検出部とを設け、前記第 1 の回転角度検出部と前記第 2 の回転角度検出部とでトルクを、前記第 3 の回転角度検出部と前記第 4 の回転角度検出部とで回転角度をそれぞれ検出するように構成した回転角度およびトルク検出装置。

【請求項 5】

第 1 の主歯車と第 2 の主歯車の歯数 m を第 1 の検出歯車と第 2 の検出歯車の歯数 n よりも大きくした請求項 1 から 4 のいずれか 1 つに記載の回転角度およびトルク検出装置。 50

【請求項 6】

歯数 m と歯数 n の比を $2 \sim 5 : 1$ とした請求項 5 に記載の回転角度およびトルク検出装置。

【請求項 7】

第 1 の検出歯車の歯数 n を第 3 の検出歯車の歯数 p よりわずかに大きく又はわずかに小さくした請求項 1 または 2 に記載の回転角度およびトルク検出装置。

【請求項 8】

第 3 の検出歯車の歯数 p を第 4 の検出歯車の歯数 q よりわずかに大きく又はわずかに小さくした請求項 3 または 4 に記載の回転角度およびトルク検出装置。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は軸もしくはステアリングシャフトの回転角度およびこれにかかるトルクの検出を行う回転角度およびトルク検出装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、この種の検出装置は図 8 に示されるような構成を有していた。図 8 において、軸 110 の中間部分にトルクを測定するためのトーションバー 120 が形成されている。軸 110 には歯車 102 が設けられている。この歯車 102 には歯車 103 と歯車 104 が係合している。取り付け部 121 からスリーブ 122 が歯車 102 の方向に向かって延びており、その端部には歯車 123 が設けられており、この歯車 123 は歯車 102 と同じ歯数 n を有している。さらに歯車 123 には歯車 124 を係合させ、この歯車 124 は歯車 103 と同じ歯数 m を有している。そして歯車 103 と歯車 124 と歯車 104 の近傍には、図示していないがマグネットとこれに対応する磁気センサを備えている。

20

【0003】

トーションバー 120 にトルクが作用すると、歯車 102 と歯車 123 とが互いに相対的に回転することにより、歯車 103 の回転角度に対して同じ歯数の歯車 124 の回転角度に差が生じる。この歯車 103 と歯車 124 の回転角度の差から角度変化を求めることにより、作用するトルクを検出することができる。

【0004】

30

この角度変化量としては運転者がハンドルを操舵する際にハンドルとタイヤとの関係に違和感が生じないように、左回転、右回転それぞれ 3 度程度に設定されている。

【0005】

また、歯車 103 と歯車 104 とは歯数がわずかに違った値を有しており、これにより軸 110 の多回転にわたって回転角度の絶対位置を決定することができる。

【0006】

なお、この出願の発明に関する先行技術文献情報としては、例えば、特許文献 1 が知られている。

【特許文献 1】国際公開第 00 / 08434 号パンフレット

【発明の開示】

40

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、上記従来の構成では主軸 110 の一部に設けたトーションバー 120 にトルクが発生しその捻れ角を検出していたが、捻れ角が小さいために歯車伝達部の加工誤差の影響を大きく受けて検出精度が悪くなるという問題点を有していた。

【0008】

本発明は上記従来の課題を解決するもので、検出精度の高い回転角度およびトルク検出装置を提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

50

上記目的を達成するために、本発明は以下の構成を有する。

【0010】

本発明の請求項1に記載の発明は、操舵軸を第1の操舵軸と第2の操舵軸に分割してこの第1の操舵軸と第2の操舵軸の間にはリミッター部を配置し、前記第1の操舵軸および第2の操舵軸には歯数mの第1の主歯車および第2の主歯車をそれぞれ配置し、前記第1の主歯車に係合する歯数nの第1の検出歯車と、前記第2の主歯車に係合する歯数nの第2の検出歯車と、前記第1の検出歯車に係合する歯数pの第3の検出歯車を配置し、前記第1の検出歯車と前記第2の検出歯車との間にはトーションバーを配置し、前記第1の検出歯車と前記第2の検出歯車と前記第3の検出歯車にそれぞれ対向して第1の回転角度検出部と第2の回転角度検出部と第3の回転角度検出部を設け、前記第1の回転角度検出部と第2の回転角度検出部とでトルクを、前記第1の回転角度検出部と前記第3の回転角度検出部とで回転角度をそれぞれ検出するように構成したことにより、回転角度とともにトルクの検出が精度良くできるという作用効果が得られる。

10

【0011】

本発明の請求項2に記載の発明は、操舵軸を第1の操舵軸と第2の操舵軸に分割してこの第1の操舵軸と第2の操舵軸の間にはリミッター部を配置し、前記第1の操舵軸および第2の操舵軸には歯数mの第1の主歯車および第2の主歯車をそれぞれ配置し、前記第1の主歯車に係合する歯数nの第1の検出歯車と、前記第2の主歯車に係合する歯数nの第2の検出歯車と、前記第1の主歯車に係合する歯数pの第3の検出歯車を配置し、前記第1の検出歯車と前記第2の検出歯車との間にトーションバーを配置し、前記第1の検出歯車と前記第2の検出歯車と前記第3の検出歯車にそれぞれ対向して第1の回転角度検出部と第2の回転角度検出部と第3の回転角度検出部を設け、前記第1の回転角度検出部と第2の回転角度検出部とでトルクを、前記第1の回転角度検出部と前記第3の回転角度検出部とで回転角度をそれぞれ検出するように構成したことにより、回転角度とともにトルクの検出が精度良くできるという作用効果が得られる。

20

【0012】

本発明の請求項3に記載の発明は、歯数qの第4の検出歯車を第3の検出歯車に係合するように配置し、前記第4の検出歯車に対向して第4の回転角度検出部を設け、第1の回転角度検出部と第2の回転角度検出部とでトルクを、第3の回転角度検出部と前記第4の回転角度検出部とで回転角度をそれぞれ検出するように構成したことにより、回転角度とともにトルクの検出が精度良くできるという作用効果が得られる。

30

【0013】

本発明の請求項4に記載の発明は、歯数qの第4の検出歯車を第1の主歯車に係合するように配置し、前記第4の検出歯車に対向して第4の回転角度検出部を設け、第1の回転角度検出部と第2の回転角度検出部とでトルクを、第3の回転角度検出部と前記第4の回転角度検出部とで回転角度をそれぞれ検出するように構成したことにより、回転角度とともにトルクの検出が精度良くできるという作用効果が得られる。

【0014】

本発明の請求項5に記載の発明は、第1の主歯車と第2の主歯車の歯数mを第1の検出歯車と第2の検出歯車の歯数nよりも大きくすることにより、検出歯車の回転角度が大きくとれるので更にトルクの検出精度が良くなるという作用効果が得られる。

40

【0015】

本発明の請求項6に記載の発明は、主歯車の歯数mと検出歯車の歯数nの比を2～5:1とすることにより、操舵軸の捻れ角度は検出歯車では2～5倍に拡大され測定上の精度が上がるという作用効果が得られる。

【0016】

本発明の請求項7に記載の発明は、第1の検出歯車の歯数nを第3の検出歯車の歯数pよりわずかに大きく又はわずかに小さくすることにより、この歯数の違いによりハンドルを回動させるに伴い少しずつ磁石の向きが変化して回動による位相差が生じ、これを磁気検出素子で読み取ることにより、ハンドルの多回転にわたっての絶対的な回転角度を検出

50

することができるという作用効果が得られる。

【 0 0 1 7 】

本発明の請求項 8 に記載の発明は、第 3 の検出歯車の歯数 p を第 4 の検出歯車の歯数 q よりわずかに大きく又はわずかに小さくすることにより、この歯数の違いによりハンドルを回動させるに伴い少しずつ磁石の向きが変化して回動による位相差が生じ、これを磁気検出素子で読み取ることにより、ハンドルの多回転にわたっての絶対的な回転角度を検出することができるという作用効果が得られる。

【発明の効果】

【 0 0 1 8 】

本発明の回転角度およびトルク検出装置は、機械的誤差によるトルク検出誤差が少なく、回転角度とともにトルクを精度良く検出することができるという効果を奏するものである。 10

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 9 】

図 1 は車両の操舵系の一部を示す斜視図である。この図 1 に示すようにハンドル 2 に連結した車の操舵軸としてのステアリングシャフト 1 に回転角度およびトルク検出装置 8 を配置し、ステアリングシャフト 1 の先端に設けたピニオン 3 と、連結ロッド 5 に設けたラック 4 とを連結している。この連結ロッド 5 と車軸 7 の左右にタイヤ 6 を設けている。

【 0 0 2 0 】

そして、操縦者がハンドル 2 を操舵することによって発生した操舵力は、ステアリングシャフト 1 に取り付けられた回転角度およびトルク検出装置 8 で検出され、さらにピニオン 3 からラック 4 を介してタイヤ 6 へ伝達される。 20

【 0 0 2 1 】

図 2 (a)、(b) は本発明の回転角度およびトルク検出装置 8 の詳細を示す上面図および正面図である。図 2 (b) において操舵軸は長手方向に 2 分割されており、ハンドル側の第 1 の操舵軸 9 a とタイヤ側の第 2 の操舵軸 9 b とに分かれている。

【 0 0 2 2 】

第 1 の操舵軸 9 a には第 1 の主歯車 1 0 a が、第 2 の操舵軸 9 b には第 2 の主歯車 1 0 b がそれぞれ同軸上に設けられている。第 1 の主歯車 1 0 a には第 1 の検出歯車 1 1 a が、第 2 の主歯車 1 0 b には第 2 の検出歯車 1 1 b がそれぞれ係合している。第 1 の検出歯車 1 1 a と第 2 の検出歯車 1 1 b はトーションバー 1 2 の両端にそれぞれ配置されている。トーションバー 1 2 の軸は操舵軸に平行に配置されている。第 1 の主歯車 1 0 a と第 2 の主歯車 1 0 b の歯数は m 、第 1 の検出歯車 1 1 a と第 2 の検出歯車 1 1 b の歯数は n に設定している。歯数 m と歯数 n の比は 2 ~ 5 : 1 に設定してある。 30

【 0 0 2 3 】

第 1 の検出歯車 1 1 a の回転中心と第 2 の検出歯車 1 1 b の回転中心には第 1 の磁石 1 3 a と第 2 の磁石 1 3 b とが設けられている。第 1 の磁石 1 3 a に対向した位置には第 1 の磁気検出素子 1 5 a が回路基板 1 4 a 上に設けられており、また第 2 の磁石 1 3 b に対向した位置には第 2 の磁気検出素子 1 5 b が回路基板 1 4 b 上に設けられている。この第 1 の磁石 1 3 a と第 1 の磁気検出素子 1 5 a で第 1 の回転角度検出部を、第 2 の磁石 1 3 b と第 2 の磁気検出素子 1 5 b とで第 2 の回転角度検出部を構成している。 40

【 0 0 2 4 】

第 1 の操舵軸 9 a と第 2 の操舵軸 9 b は、軸受け 1 6 a、1 6 b によりそれぞれ滑らかに回動するように保持されている。第 1 の検出歯車 1 1 a と第 2 の検出歯車 1 1 b とトーションバー 1 2 は、軸受け 1 7 a、1 7 b により滑らかに回動するように保持されている。そしてそれぞれの軸受け 1 6 a、1 6 b、1 7 a、1 7 b は筐体 (図示せず) にそれぞれ保持されている。第 1 の操舵軸 9 a と第 2 の操舵軸 9 b の結合部にはリミッター部 1 8 を有している。

【 0 0 2 5 】

第 1 の検出歯車 1 1 a には第 3 の検出歯車 1 1 c が係合している。第 3 の検出歯車 1 1 50

cの歯数pは第1の検出歯車11aの歯数nよりは若干大きくしている。第3の検出歯車11cの回転中心には第3の磁石13cが設けられている。第3の磁石13cに対向して第3の磁気検出素子15cが回転基板14a上に設けられている。この第3の磁石13cと第3の磁気検出素子15cとで第3の回転角度検出部を構成している。

【0026】

図3は図2(b)のリミッター部18のA-B断面図である。19はリミッター部18の第1の操舵軸9aの端部に設けられた溝部である。20はリミッター部18の第2の操舵軸9bの端部に設けられた凸部である。溝部19の幅に対して凸部20の幅は狭く設定してあり、隙間tを有して結合されている。

【0027】

図4は第1の回転角度検出部の磁石からの磁力線の様子を示す断面図であり、第1の磁石13aから出て第1の検出歯車11aを介して第1の磁気検出素子15aを通る磁力線21の経路を示す。第2の磁石13b、第3の磁石13cの磁力線についても同様である。

【0028】

次に、この回転角度およびトルク検出装置8の動作について説明する。

【0029】

図2(b)において、ハンドル2を回すと第1の操舵軸9aが回り、その回転は第1の主歯車10aから第1の検出歯車11aに伝わり、更にトーションバー12を介して第2の検出歯車11bに伝達され、更に第2の主歯車10bへと伝わり第2の操舵軸9bを回

【0030】

この間、第1の磁石13aから発せられる磁力線21は、第1の磁気検出素子15a内で方向を変えながら回転する。第1の磁気検出素子15aはこの磁力線21の方向を検出する。同様に第2の磁気検出素子15bは第2の磁石13bの磁力線21の方向を、第3の磁気検出素子15cは第3の磁石13cの磁力線21の方向を検出する。そして、第2の操舵軸9bに負荷トルクが生じるとトーションバー12には負荷トルクに応じた捻りが発生し、その結果第1の磁気検出素子15aと第2の磁気検出素子15bの出力には相対的な差を生じ、この差の大きさによってトーションバー12にかかっている負荷トルクの大きさを回路基板14a上の計算回路(図示せず)により算定することができる。

【0031】

所定の大きさを超える負荷トルクがかかるとリミッター部18の隙間tは0となり、第1の操舵軸9aと第2の操舵軸9bとはトルク的には直結状態となり、所定の大きさを超える負荷トルクは全て第1の操舵軸9aから第2の操舵軸9bへと直接伝わる。これによりトーションバー12に過大なトルクがかかって破壊してしまうようなことは防止される。なお、隙間tは操舵の感触に違和感がないように左右ともに第1の操舵軸9aと第2の操舵軸9bの間で右回り左回りともに3度ずつ程度の捻り角度に相当するように設定してある。

【0032】

また、主歯車10a、10bと検出歯車11a、11bとの歯数の比を2~5:1程度

【0033】

この回転角度およびトルク検出装置8で検出された信号は操舵アシスト機構(図示せず)により倍力されて第2の操舵軸9bに加えられることになり、運転者は軽い操舵力で車のハンドル操作ができることになる。

【0034】

次に本発明の回転角度およびトルク検出装置8の有効性について述べる。

【0035】

10

20

30

40

50

本発明の回転角度およびトルク検出装置 8 の有利な点は、従来例のように操舵軸と同軸にトーションバーが設けられている方式のものと比較して、機械的誤差によるトルク検出誤差が少なくトルクの検出精度が優れている点にある。

【0036】

負荷トルクは操舵軸での左右 3 度の小さい捻れの範囲内で検出する必要があるが、従来例のものでは検出歯車への歯車伝達の過程で歯車の加工誤差や取り付け誤差に起因する誤差の影響が 10 パーセント程度もあり、その誤差が倍加されて操舵軸に加えられるため、ハンドルを回す際にがたがたとした違和感を生じ微妙な角度のハンドル捌きが困難となるのに対して、本発明の回転角度およびトルク検出装置 8 においてはトーションバー 12 で生じた捻れが第 1 の磁気検出素子 15 a と第 2 の磁気検出素子 15 b とで直接に検出することができ、回転角度差から求めるトルクが一義的に決まり、トルク値と信号値とが正確に対応して歯車の伝達による誤差の影響が入り込まないことになる。このようにして精度の良い負荷トルクの検出が可能となるものである。

10

【0037】

更に、第 1 の検出歯車 11 a に係合する第 3 の検出歯車 11 c は第 1 の検出歯車 11 a の歯数 n よりやや大きめの値の歯数 p であり、この歯数の違いによりハンドル 2 を回転させるに伴い少しずつ磁石の向きが変化して回転による位相差が生じ、これを第 1 の磁気検出素子 15 a と第 3 の磁気検出素子 15 c で読み取ることにより、ハンドル 2 の多回転にわたっての絶対的な回転角度を検出することができる。

【0038】

20

また、図 5 に示すように歯数 n の第 1 の検出歯車 11 a と歯数 p の第 3 の検出歯車 11 d とが共に第 1 の主歯車 10 a に係合された構成においても、第 1 の検出歯車 11 a と第 3 の検出歯車 11 d に対応する位置に第 1 の磁気検出素子 15 a と第 3 の磁気検出素子 15 d とを設けて、この間で回転角度の検出を実行しても同じ効果が得られるものである。

【0039】

また、図 6 に示すように、回転角度の検出は歯数 p の第 3 の検出歯車 11 e とそれに係合する歯数 q の第 4 の検出歯車 11 f と、それらにそれぞれ対応する第 3 の磁気検出素子 15 e と第 4 の磁気検出素子 15 f とを専用に設けて実行してもよいものである。

【0040】

また、図 7 に示すように、回転角度の検出はそれぞれ主歯車 10 a に係合する第 3 の検出歯車 11 g と第 4 の検出歯車 11 h と、それらにそれぞれ対応する第 3 の磁気検出素子 15 g と第 4 の磁気検出素子 15 h とを専用に設けて実行してもよいものである。

30

【産業上の利用可能性】

【0041】

本発明にかかる回転角度およびトルク検出装置は、第 1 の主歯車には第 1 の検出歯車が第 2 の主歯車には第 2 の検出歯車がそれぞれ係合しており、この第 1 の検出歯車と第 2 の検出歯車との間にトーションバーを設け、更に第 3 の検出歯車あるいは第 4 の検出歯車を設けた構成にすることにより、トルクの検出にあたっては歯車の加工誤差や取り付けに起因する誤差が入り込まないのでセンサの検出精度を高めることができるという効果を有するとともに、ハンドルの回転角度をも同時に検出することができるので、車載用の電動パワーステアリング装置や姿勢制御などに有用である。

40

【図面の簡単な説明】

【0042】

【図 1】本発明の回転角度およびトルク検出装置を取り付けた車両の操舵系の斜視図

【図 2】(a) 同回転角度およびトルク検出装置の上面図、(b) 同回転角度およびトルク検出装置の正面図

【図 3】同回転角度およびトルク検出装置のリミッター部の断面図

【図 4】同回転角度およびトルク検出装置の回転角度検出部の磁石からの磁力線の様子を示す断面図

【図 5】同回転角度およびトルク検出装置の他の実施の形態を示す構成図

50

【図 6】同回転角度およびトルク検出装置のもう一つの実施の形態を示す構成図

【図 7】同回転角度およびトルク検出装置の他のもう一つの実施の形態を示す構成図

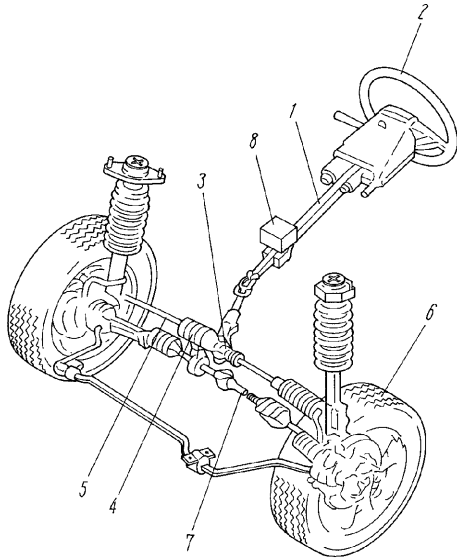
【図 8】従来の回転角度およびトルク検出装置の構成図

【符号の説明】

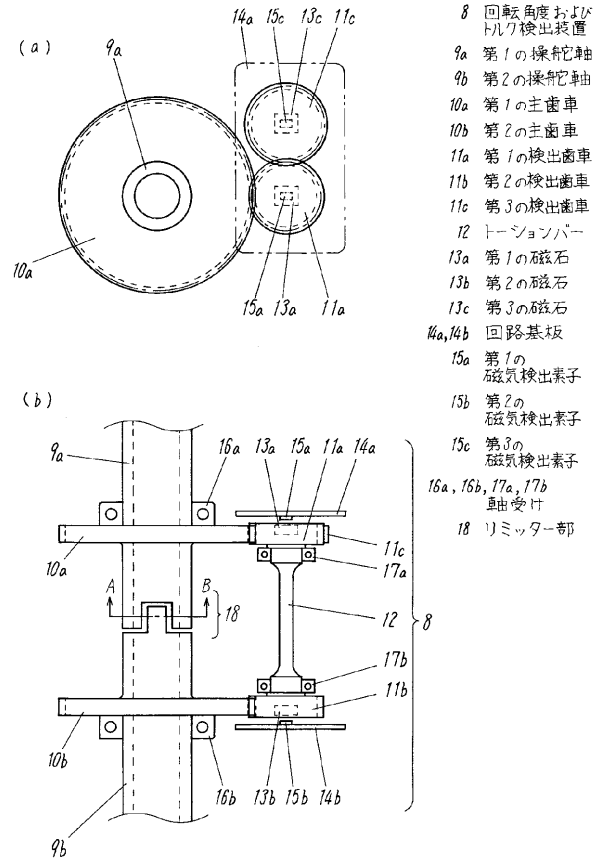
【0043】

- 1 ステアリングシャフト
- 2 ハンドル
- 3 ピニオン
- 4 ラック
- 5 連結ロッド 10
- 6 タイヤ
- 7 車軸
- 8 回転角度およびトルク検出装置
- 9 a 第 1 の操舵軸
- 9 b 第 2 の操舵軸
- 10 a 第 1 の主歯車
- 10 b 第 2 の主歯車
- 11 a 第 1 の検出歯車
- 11 b 第 2 の検出歯車
- 11 c、11 d、11 e、11 g 第 3 の検出歯車 20
- 11 f、11 h 第 4 の検出歯車
- 12 トーションバー
- 13 a 第 1 の磁石
- 13 b 第 2 の磁石
- 13 c 第 3 の磁石
- 14 a、14 b 回路基板
- 15 a 第 1 の磁気検出素子
- 15 b 第 2 の磁気検出素子
- 15 c、15 d、15 e、15 g 第 3 の磁気検出素子
- 15 f、15 h 第 4 の磁気検出素子 30
- 16 a、16 b、17 a、17 b 軸受け
- 18 リミッター部
- 19 溝部
- 20 凸部
- 21 磁力線

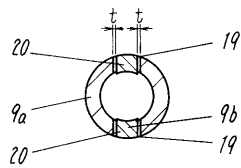
【図 1】



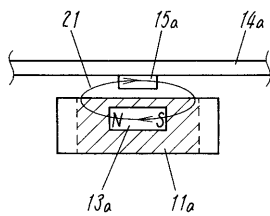
【図 2】



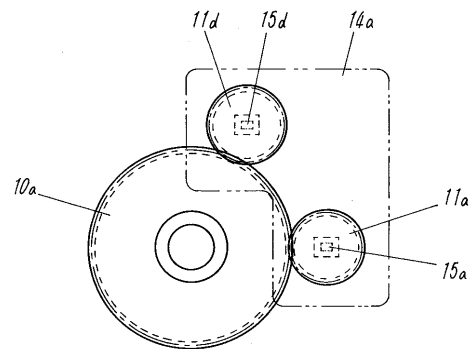
【図 3】



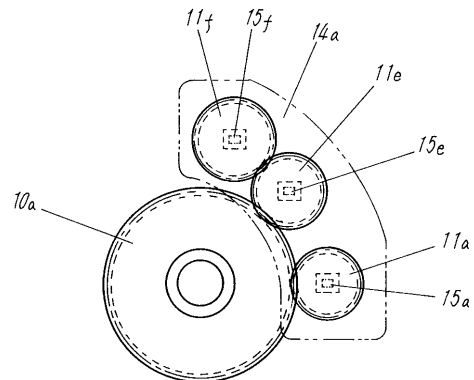
【図 4】



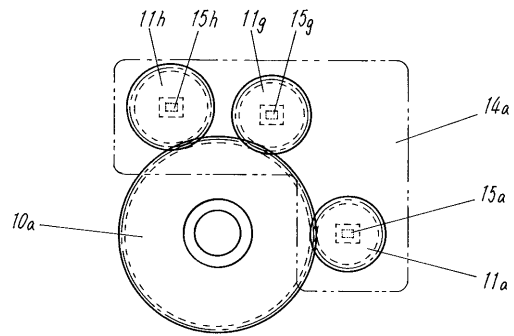
【図 5】



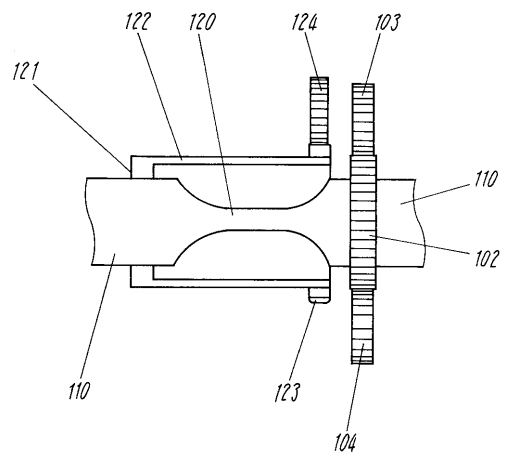
【図 6】



【 図 7 】



【 図 8 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード(参考)
G 0 1 L 3/14	G 0 1 L 3/14 G	

(72)発明者 植平 清孝

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電子部品株式会社内

F ターム(参考) 2F063 AA36 DA01 DA05 DD03 EA03 GA52 KA01 KA04
2F069 AA86 GG04 GG06 GG13 GG58 GG64 MM04
3D033 CA28 CA29
3D233 CA28 CA29