

【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21年11月5日(2009.11.5)

【公開番号】特開2008-74368(P2008-74368A)

【公開日】平成20年4月3日(2008.4.3)

【年通号数】公開・登録公報2008-013

【出願番号】特願2006-259444(P2006-259444)

【国際特許分類】

B 6 2 D 5/04 (2006.01)

F 1 6 H 3/72 (2006.01)

F 1 6 H 3/66 (2006.01)

F 1 6 H 55/18 (2006.01)

【F I】

B 6 2 D 5/04

F 1 6 H 3/72 A

F 1 6 H 3/66 A

F 1 6 H 55/18

【手続補正書】

【提出日】平成21年9月18日(2009.9.18)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

操舵部材に連なる第1の部分および転舵輪に連なる第2の部分を含む操舵軸と、  
操舵部材の操舵角に対する転舵輪の転舵角の比としての伝達比を変更可能な伝達比可変機構と、

上記伝達比可変機構の動作による上記操舵部材の操舵反力を補償するための反力補償用モータと、を備え、

上記伝達比可変機構は、上記第1および第2の部分を差動回転可能に連結する差動機構を含み、

上記差動機構を駆動する差動機構用モータをさらに備え、

上記差動機構は、遊星伝達機構を含み、

上記遊星伝達機構は、上記第1の部分に連なる第1のサンギヤと、上記第2の部分に連なる第2のサンギヤと、上記第1および第2のサンギヤを互いに関連付ける遊星ギヤと、を有し、

上記差動機構用モータおよび上記反力補償用モータの双方が上記操舵軸と同軸に配置されることを特徴とする車両用操舵装置。

【請求項2】

請求項1において、上記遊星伝達機構は、上記第1のサンギヤと、上記第2のサンギヤと、上記遊星ギヤと、上記遊星ギヤのためのキャリアと、を有する遊星ギヤ機構を含み、

上記第1のサンギヤの軸線と上記第2のサンギヤの軸線とが一致し、

上記遊星ギヤは、上記第1のサンギヤおよび上記第2のサンギヤの双方に噛み合い、

上記キャリアは、上記遊星ギヤを当該遊星ギヤの軸線の回りに回転可能に支持し、且つ上記第1のサンギヤの軸線回りに回転可能に支持されている車両用操舵装置。

【請求項3】

請求項 2 において、上記キャリアが上記差動機構用モータによって回転駆動される車両用操舵装置。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 の何れか 1 項において、上記第 1 の部分は、上記操舵部材から操舵トルクが入力される入力部材と、上記入力部材とトーションバーを介して相対回転可能に連結され、上記操舵トルクを上記差動機構に出力する出力部材と、を含む車両用操舵装置。

【請求項 5】

請求項 4 において、上記差動機構を収容するハウジングを備え、上記反力補償用モータは、上記操舵軸の上記第 1 の部分の上記出力部材と一体回転可能なロータと、上記ロータを取り囲み上記ハウジングに収容されたステータと、を有する車両用操舵装置。

【請求項 6】

請求項 1 ~ 5 の何れか 1 項において、上記伝達比可変機構は、上記第 1 の部分に連なる第 1 のサンギヤと、第 1 のサンギヤの軸線と一致する軸線を有し上記第 2 の部分に連なる第 2 のサンギヤと、第 1 および第 2 のサンギヤの双方に噛み合う 2 つの遊星ギヤと、これらの遊星ギヤを自転可能且つ第 1 および第 2 のサンギヤの軸線回りに一体回転可能に支持するキャリアとを含み、

各上記遊星ギヤの歯部形成部分は単一の部材を用いて一体に形成され、

第 1 および第 2 のサンギヤは、少なくとも一方が転位歯車にされて転位係数（零を含む）が相異なり、且つ互いの歯数の差が 2 である車両用操舵装置。

【請求項 7】

請求項 6 において、上記第 1 のサンギヤ、第 2 のサンギヤおよび遊星ギヤの歯数はそれぞれ 10 ~ 30 の範囲内にある車両用操舵装置。

【請求項 8】

請求項 6 または 7 において、第 1 および第 2 のサンギヤの転位係数の絶対値はそれぞれ 1 . 3 以下である車両用操舵装置。

【請求項 9】

請求項 6 ~ 8 の何れか 1 項において、第 1 および第 2 のサンギヤのうち歯数の多いサンギヤの転位係数は、歯数の少ないサンギヤの転位係数に比べて小さくされている車両用操舵装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0003

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0003】

このような車両用操舵装置において、小型化が要請されている。本発明は、この課題を解決することを目的とする。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0004

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0004】

上記目的を達成するため、本発明は、操舵部材 ( 2 ) に連なる第 1 の部分 ( 5 ) および  
転舵輪 ( 4 L , 4 R ) に連なる第 2 の部分 ( 6 ) を含む操舵軸 ( 3 ) と、操舵部材 ( 2 )  
の操舵角 ( 1 ) に対する転舵輪 ( 4 L , 4 R ) の転舵角 ( 2 ) の比としての伝達比 (  
 $2 / 1$ ) を変更可能な伝達比可変機構 ( 17 ) と、上記伝達比可変機構 ( 17 ) の動  
作による上記操舵部材 ( 2 ) の操舵反力を補償するための反力補償用モータ ( 23 ) と、  
を備え、上記伝達比可変機構 ( 17 ) は、上記第 1 および第 2 の部分 ( 5 , 6 ) を差動回

転可能に連結する差動機構(17)を含み、上記差動機構(17)を駆動する差動機構用モータ(18)をさらに備え、上記差動機構(17)は、遊星伝達機構(17)を含み、上記遊星伝達機構(17)は、上記第1の部分(5)に連なる第1のサンギヤ(19)と、上記第2の部分(6)に連なる第2のサンギヤ(20; 20A)と、上記第1および第2のサンギヤ(19, 20; 19, 20A)を互いに関連付ける遊星ギヤ(21)と、を有し、上記差動機構用モータ(18)および上記反力補償用モータ(23)の双方が上記操舵軸(3)と同軸に配置されることを特徴とする車両用操舵装置(1)を提供するものである(請求項1)。

なお、括弧内の英数字は、後述の実施形態における対応構成要素等を表す。以下、この項において同じ。

本発明によれば、差動機構用モータおよび反力補償用モータを操舵軸と同軸に配置している。これにより、差動機構用モータおよび反力補償用モータが操舵軸の径方向に張り出す量を少なくでき、車両用操舵装置を小型化することができる。

本発明において、上記遊星伝達機構(17)は、上記第1のサンギヤ(19)と、上記第2のサンギヤ(20; 20A)と、上記遊星ギヤ(21)と、上記遊星ギヤ(21)のためのキャリア(22)と、を有する遊星ギヤ機構(17)を含み、上記第1のサンギヤ(19)の軸線(L)と上記第2のサンギヤ(20; 20A)の軸線(L)とが一致し、上記遊星ギヤ(21)は、上記第1のサンギヤ(19)および上記第2のサンギヤ(20; 20A)の双方に噛み合い、上記キャリア(22)は、上記遊星ギヤ(21)を当該遊星ギヤ(21)の軸線(M)の回りに回転可能に支持し、且つ上記第1のサンギヤ(19)の軸線(L)回りに回転可能に支持されていることが好ましい(請求項2)。

本発明において、上記キャリア(22)が上記差動機構用モータ(18)によって回転駆動されることが好ましい(請求項3)。この場合、第1および第2のサンギヤの軸線回りに関するキャリアの回転数を変更することで、第1のサンギヤと第2のサンギヤとの変速比を変え、伝達比を変更することができる。

本発明において、上記第1の部分(5)は、上記操舵部材(2)から操舵トルク(T)が入力される入力部材(5a)と、上記入力部材(5a)とトーションバー(7)を介して相対回転可能に連結され、上記操舵トルク(T)を上記差動機構(17)に出力する出力部材(5b)と、を含むことが好ましい(請求項4)。

本発明において、上記差動機構(17)を収容するハウジング(31)を備え、上記反力補償用モータ(23)は、上記操舵軸(3)の上記第1の部分(5)の上記出力部材(5b)と一体回転可能なロータ(23a)と、上記ロータ(23a)を取り囲み上記ハウジング(31)に収容されたステータ(23b)と、を有することが好ましい(請求項5)。

本発明において、上記伝達比可変機構(17)は、上記第1の部分(5)に連なる第1のサンギヤ(19)と、第1のサンギヤ(19)の軸線(L)と一致する軸線(L)を有し上記第2の部分(6)に連なる第2のサンギヤ(20; 20A)と、第1および第2のサンギヤ(19, 20; 19, 20A)の双方に噛み合う2つの遊星ギヤ(21)と、これらの遊星ギヤ(21)を自転可能且つ第1および第2のサンギヤ(19, 20; 19, 20A)の軸線(L)回りに一体回転可能に支持するキャリア(22)とを含み、各上記遊星ギヤ(21)の歯部形成部分(21a)は単一の部材を用いて一体に形成され、第1および第2のサンギヤ(19, 20; 19, 20A)は、少なくとも一方が転位歯車にされて転位係数(x1, x2; x1, x2A)(零を含む)が相異なり、且つ互いの歯数(z1, z2)の差が2であることが好ましい(請求項6)。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0005

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0005】

本発明によれば、遊星ギヤの歯部形成部分を単一の部材で一体に形成していることにより、遊星ギヤを形成するのに、第1のサンギヤに噛み合う歯車部材と第2のサンギヤに噛み合う歯車部材とを別個に形成する必要がなく、その結果、部品点数を少なくして製造コストを格段に低減できる。また、歯数の相異なる第1および第2のサンギヤのそれぞれの転位係数を相異ならせることにより、遊星ギヤと第1のサンギヤとの軸間距離、および遊星ギヤと第2のサンギヤとの軸間距離を互いに一致させることができ、滑らかな噛み合いを実現できる。さらに、第1および第2のサンギヤの歯数差を2とすることにより、遊星ギヤを2つ用いることができ、伝達力の配分が均等になることにより、噛み合い音を小さくできると共に、第1および第2のサンギヤの強度を十分に確保できる。すなわち、遊星ギヤを1つのみ用いると、遊星ギヤにかかる負荷が大きくて噛み合い音が大きくなる。また、遊星ギヤを3つ以上用いると、第1および第2のサンギヤの歯数差を3つ以上にしなければならず、これら第1および第2のサンギヤの少なくとも一方の転位係数を大きくする必要がある結果、正転位した歯車（例えば、転位係数が1.5）を用いれば、歯たけを十分に確保できず、負転位した歯車（例えば、転位係数が-1.5）を用いれば、歯元の厚みを十分に確保し難い。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0006

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0006】

また、本発明において、上記第1のサンギヤ（19）、第2のサンギヤ（20；20A）および遊星ギヤ（21）の歯数（ $z_1$ 、 $z_2$ 、 $z_3$ ）はそれぞれ10～30の範囲内にあることが好ましい（請求項7）。各歯車の歯数を10以上とすることにより、遊星ギヤと対応する第1および第2のサンギヤとのそれぞれの噛み合いの衝撃を少なくして騒音を少なくできる。また、上記歯数を30以下とすることにより、伝達比を変更する際に駆動されるキャリアと第2のサンギヤとの速度比が大きくなりすぎないようにでき、その結果、ギヤの噛み合い音を抑制できる。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0007】

また、本発明において、第1および第2のサンギヤ（19，20；19，20A）の転位係数（ $x_1$ 、 $x_2$ ； $x_1$ 、 $x_2A$ ）の絶対値はそれぞれ1.3以下であることが好ましい（請求項8）。この場合、正転位したギヤにおいて、歯たけが低くなり過ぎることを防止して歯先の厚みを十分に確保できる。また、負転位したギヤにおいて、歯元の厚みが小さくなり過ぎることを防止できる。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0008】

また、本発明において、第1および第2のサンギヤ（19，20；19，20A）のうち歯数の多いサンギヤ（20；20A）の転位係数（ $x_2$ ； $x_2A$ ）は、歯数の少ないサンギヤ（19）の転位係数（ $x_1$ ）に比べて小さくされていることが好ましい（請求項9）。この場合、サンギヤと遊星ギヤとの間のバックラッシュを小さくすることができる。