

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3698410号

(P3698410)

(45) 発行日 平成17年9月21日(2005.9.21)

(24) 登録日 平成17年7月15日(2005.7.15)

(51) Int.Cl.⁷

F I

F 1 6 H 55/08

F 1 6 H 55/08

Z

F 1 6 H 48/08

F 1 6 H 55/17

Z

F 1 6 H 55/17

F 1 6 H 48/08

Z

請求項の数 2 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2000-362761 (P2000-362761)
 (22) 出願日 平成12年11月29日(2000.11.29)
 (65) 公開番号 特開2002-168322 (P2002-168322A)
 (43) 公開日 平成14年6月14日(2002.6.14)
 審査請求日 平成15年11月7日(2003.11.7)

(73) 特許権者 000238360
 武蔵精密工業株式会社
 愛知県豊橋市植田町字大膳39番地の5
 (72) 発明者 倉内 治
 愛知県豊橋市植田町字大膳39番地の5
 武蔵精密工業株式会社内
 (72) 発明者 朝倉 英明
 愛知県豊橋市植田町字大膳39番地の5
 武蔵精密工業株式会社内

審査官 鈴木 充

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 かさ歯車

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

外周に複数の歯(12)を有し、該歯(12)の両歯面(13a, 13a)が各々一端小径端面(14)から他端大径端面(15)に向かって膨らみを有するクラウニング形状をなすとともに、前記歯(12)の基準ピッチ円すいの母線(P)が軸心(X)に対して傾斜するかさ歯車において、前記クラウニングの最も膨らむ頂点(t)により歯たけ方向に構成されるクラウニング頂線(T)が、基準ピッチ円すいの母線(P)の垂直線に対して傾斜することを特徴とするかさ歯車。

【請求項2】

前記クラウニングの頂点(t)は、歯先(16)付近で歯たけの長い大径端面(15)側に、歯元(17)付近で歯たけの短い小径端面(14)側に位置するように、クラウニング頂線(T)が傾斜することを特徴とするかさ歯車。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

本発明は、例えば自動車の動力を伝達する差動装置等に使用されるかさ歯車に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来より自動車等の車両には、図8に示す如く、駆動軸からの動力を左右の車軸161, 171を介して両車輪(図示せず)に配分する差動装置121が配設されていた。この差

10

20

動装置 121 は、トランスミッション 110 のミッションケース 122 に回動自在に支持されるデフケース 141 と、デフケース 141 内部に軸心が直交するように配設されるかさ歯車 111、つまり一对のサイドギア 111a、111a 及び一对のピニオンギア 111b、111b とを備える。ここでピニオンギア 111b、111b はデフケース 141 内部に位置決めされたピニオンシャフト 157 に装着され、またサイドギア 111a、111a は、デフケース 141 の回転軸と軸心が一致するように配設された左右の車軸 161、171 の外周スプライン 162、172 に装着される。

【0003】

上記差動装置 121 の使用状態を説明すると、エンジン（図示せず）の駆動力は駆動シャフト 131 に伝達され、更にその駆動力はデフケース 141 に一体に組付けられたリングギア 143 に入力され、デフケース 141 は回転軸を中心に回転する。そして駆動力は、ピニオンギア 111b、111b 及びサイドギア 111a、111a を介して両車軸 161、171 の回転差を調整しつつバランス良く回転させるようになっている。

10

【0004】

ここで上記駆動力を伝達するかさ歯車 111 の構造をサイドギア 111a を例に図 9 及び図 10 に基づいて説明する。サイドギア 111a の外周に形成される複数の歯 112 は、基準ピッチ円すいの母線 P が軸心 X に対し傾斜し、基準ピッチ円すいの小径側に位置する歯 112 の大径端面 115 の歯たけは長く、基準ピッチ円すいの小径側に位置する歯 112 の小径端面 114 の歯たけは短く設定されている。この歯 112 の両歯面 113a、113a は、各々一端小径端面 114 から他端大径端面 115 に向かって中央部分が膨らみを有するクラウニング形状をなしている。尚、若干形状は異なるがピニオンギア 111b も同様の構造を有している。

20

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

上記かさ歯車 111（サイドギア 111a 及びピニオンギア 111b）は、差動装置 121 として組付いた状態で互いの歯 112、112 が噛み合い、駆動力を伝達する。噛み合いは一つの歯 112 に対し歯元 117 から歯先 116 又は歯先 116 から歯元 117 にかけて順次当接するが、歯面 113a にはクラウニングが形成されているため、歯面 113a が最も膨らむ頂点 t に沿って歯たけ方向に順次当接する。このクラウニングは、図 10 に示す如く、歯先 116（図 10 の（ア））歯元 117（図 10 の（ウ））及びその歯先 116 と歯元 117 の中間部（図 10 の（イ））全てにおいて、小径端面 114 と大径端面 115 の中央部分が膨らみ、その頂点 t により歯たけ方向に構成されるクラウニング頂線 T は基準ピッチ円すいの母線 P に対し略垂直に形成されている。そのため、歯 112 はクラウニング頂線 T に沿って噛み合うので、噛み合いの荷重がクラウニング頂線 T 上の歯元 117a に集中し、この歯元 117a 付近にクラック（割れ）が発生して、かさ歯車 111 の耐久性が低下するということがある。

30

【0006】

従って本発明は上述の如き課題を解決し、クラックの発生を抑制し、耐久性に優れたかさ歯車を提供することを目的とする。

【0007】

40

【課題を解決するための手段】

本発明は以下の如き構成である。

【0008】

1 外周に複数の歯を有し、歯の両歯面が各々一端小径端面から他端大径端面に向かって膨らみを有するクラウニング形状をなすとともに、歯の基準ピッチ円すいの母線が軸心に対して傾斜するかさ歯車において、クラウニングの最も膨らむ頂点により歯たけ方向に構成されるクラウニング頂線が、基準ピッチ円すいの母線の垂直線に対して傾斜する。

【0009】

2 クラウニングの頂点は、歯先付近で歯たけの長い大径端面側に、歯元付近で歯たけの短い小径端面側に位置するように、クラウニング頂線が傾斜する。

50

【 0 0 1 0 】

【 実施例 】

以下、本発明の実施例を図 1 乃至図 7 に基づいて説明する。

【 0 0 1 1 】

図 1 は本発明の実施例によるかさ歯車 1 1 であるサイドギア 1 1 a 及びピニオンギア 1 1 b を組付けた差動装置 2 1 周辺の状態を表し、差動装置 2 1 はボールベアリング 5 5 , 5 6 を介してミッションケース 2 2 内部に回転可能に支承される。

【 0 0 1 2 】

差動装置 2 1 は、半殻状で中心が開くケース開口 4 5 を有するケース半体 4 2 と、円盤状で中心にケース開口 4 5 と同径のリング開口 4 6、外周側面にかさ歯状のリング歯 4 4 を有するリングギア 4 3 とがボルト 8 1 により一体に組付けられ、デフケース 4 1 を構成する。このデフケース 4 1 のケース開口 4 5 及びリング開口 4 6 から対向する方向に各々車軸 7 1 , 6 1 が突出し、デフケース 4 1 内部に位置する車軸 7 1 , 6 1 のスプライン 7 2 , 6 2 にはサイドギア 1 1 a , 1 1 a が装着される。両車軸 7 1 , 6 1 間には軸心に直交するようにピニオンシャフト 5 7 が位置決めされ、サイドギア 1 1 a の歯 1 2 に歯合するようにピニオンギア 1 1 b がピニオンシャフト 5 7 に装着される。またデフケース 4 1 を構成するリングギア 4 3 のリング歯 4 4 には、車軸 6 1 , 7 1 の軸心に直交するように位置決めされる駆動シャフト 3 1 の駆動歯 3 2 が噛合する。この駆動シャフト 3 1 は、ボールベアリング 3 3 及びニードルベアリング 3 4 を介してミッションケース 2 2 内部に回転可能に支承される。

【 0 0 1 3 】

上記差動装置 2 1 の使用状態を説明すると、エンジン（図示せず）の駆動力は駆動シャフト 3 1 に伝達され、更にその駆動力はデフケース 4 1 に一体に組付けられたリングギア 4 3 に入力され、デフケース 4 1 は回転軸を中心に回転する。そして駆動力は、ピニオンギア 1 1 b , 1 1 b 及びサイドギア 1 1 a , 1 1 a を介して両車軸 6 1 , 7 1 の回転差を調整しつつバランス良く回転させるようになっている。

【 0 0 1 4 】

ここで上記駆動力を伝達するかさ歯車 1 1 の構造をサイドギア 1 1 a を例に図 2 及び図 3 に基づいて説明する。サイドギア 1 1 a は軸心 X に平行に形成される貫通孔 1 8 を有し、その内周に車軸 6 1 , 7 1 の外周スプライン 6 2 , 7 2 に係合する内周スプライン 1 9 が形成される。また、外周に形成される複数の歯 1 2 は、基準ピッチ円すいの母線 P が軸心 X に対し傾斜し、基準ピッチ円すいの大径側に位置する歯 1 2 の大径端面 1 5 の歯たけは長く、基準ピッチ円すいの小径側に位置する歯 1 2 の小径端面 1 4 の歯たけは短く設定されている。この歯 1 2 の両歯面 1 3 a , 1 3 a は、各々一端小径端面 1 4 と他端大径端面 1 5 との間が膨らみを有するクラウニング形状をなしている。そして歯面 1 3 a が最も膨らむ頂点 t は、歯先 1 6（図 3 の（ア））付近では歯たけの短い小径端面 1 4 側に、歯元 1 7（図 3 の（ウ））付近では歯たけの長い大径端面 1 5 側に、歯先 1 6 と歯元 1 7 の中間部（図 3 の（イ））では小径端面 1 4 と大径端面 1 5 との中央部に位置し、その頂点 t により歯たけの方向に構成されるクラウニング頂線 T は基準ピッチ円すいの母線 P に対し傾斜するように形成される。

【 0 0 1 5 】

尚、ピニオンギア 1 1 b もサイドギア 1 1 a と同様に、基準ピッチ円すいの母線 P に対し傾斜するクラウニング頂線 T が形成される。

【 0 0 1 6 】

続いて図 4 に基づいて、上記サイドギア 1 1 a とピニオンギア 1 1 b の噛み合いの状態を、サイドギア 1 1 a を中心に説明する。

【 0 0 1 7 】

まず噛み合いの初期段階でサイドギア 1 1 a の歯先 1 6 がピニオンギア 1 1 b の歯元 1 7 に当接するが、サイドギア 1 1 a の歯先 1 6 ではクラウニングの頂点 t が小径端面 1 4 側に位置しているため、この状態でサイドギア 1 1 a の歯先 1 6 の小径端面 1 4 側がピニオ

10

20

30

40

50

ンギア 1 1 b に当接する。このとき歯 1 2 にかかる噛み合いの荷重はクラウニングの頂点 t から歯底 2 0 方向に垂直に延ばした小径端面 1 4 側の歯元 1 7 a にかかる。続いて噛み合いが若干進むと、当接部分が歯元 1 7 側に移動するとともにクラウニングの頂点 t も若干大径端面 1 5 側に移動し、噛み合いの荷重を受ける歯元 1 7 b の位置も小径端面 1 4 側へ若干移動する。この後は同様に噛み合いが進むにつれ、荷重を受ける位置は歯元 1 7 c、歯元 1 7 e と移動し、最終的に噛み合う歯元 1 7 付近では荷重を受ける位置は最も小径端面 1 4 側の歯元 1 7 e 付近となる。

【 0 0 1 8 】

つまり上記実施例のかさ歯車 1 1 は、クラウニングの最も膨らむ頂点 t により歯たけ方向に構成されるクラウニング頂線 T が、基準ピッチ円すいの母線 P の垂直線に対して傾斜する
ため、噛み合いの当接部分をクラウニング頂線 T に沿って歯筋方向に移動できるので、噛み合いの荷重の影響を最も受ける歯元 1 7 にかかる噛み合いの荷重を歯筋方向に分散
できる。

10

【 0 0 1 9 】

次に他のかさ歯車 1 1 の実施例について、サイドギア 1 1 a を例に図 5 乃至図 7 に基づいて説明する。

【 0 0 2 0 】

このサイドギア 1 1 a の基本構造は上記実施例と同等である。その差異として上記実施例のサイドギア 1 1 a では、クラウニングの頂点 t が歯先 1 6 付近で歯たけの短い小径端面 1 4 側に、歯元 1 7 付近で歯たけの長い大径端面 1 5 側に位置するように、クラウニング
頂線 T を傾斜させたが、この他の実施例のサイドギア 1 1 a では、クラウニングの頂点 t
が歯先 1 6 付近で歯たけの長い大径端面 1 5 側に、歯元 1 7 付近で歯たけの短い小径端面 1 4 側に位置するように、クラウニング頂線 T を傾斜させている。

20

【 0 0 2 1 】

ここで歯元 1 7 にかかる噛み合いの荷重は歯元 1 7 から離れる歯先 1 6 の方が大きなモーメントが発生するため、同じ荷重が歯先 1 6 及び歯元 1 7 にかかる場合、歯元 1 7 にかかる噛み合いの荷重は歯先 1 6 に荷重がかかる方が歯元 1 7 に同等の荷重がかかるときより大きい。そのため、図 7 に示すこの他の実施例のように歯先 1 6 付近のクラウニングの頂点 t を歯形が大きく強度の高い大径端面 1 5 側に位置させることにより、歯元 1 7 にかかる噛み合い荷重の大きさに合わせて荷重を歯筋方向にバランス良く分散できる。

30

【 0 0 2 2 】

尚、上記実施例ではサイドギア 1 1 a 及びピニオンギア 1 1 b の噛み合う両かさ歯車 1 1 にクラウニング頂線 T を形成したが、サイドギア 1 1 a 又はピニオンギア 1 1 b の片方のみにクラウニング頂線 T を形成しても良い。

【 0 0 2 3 】

【 発明の効果 】

以上のように本発明によれば、外周に複数の歯を有し、歯の両歯面が各々一端小径端面から他端大径端面に向かって膨らみを有するクラウニング形状をなすとともに、歯の基準ピッチ円すいの母線が軸心に対して傾斜するかさ歯車において、クラウニングの最も膨らむ頂点により歯たけ方向に構成されるクラウニング頂線が、基準ピッチ円すいの母線の垂直線に対して傾斜するため、噛み合いの当接部分をクラウニング頂線に沿って歯筋方向に移動できるので、噛み合いの荷重の影響を最も受ける歯元にかかる噛み合いの荷重を歯筋方向に分散でき、よってクラックの発生を抑制し、耐久性を向上させることができる。

40

【 0 0 2 4 】

また、クラウニングの頂点は、歯先付近で歯たけの長い大径端面側に、歯元付近で歯たけの短い小径端面側に位置するように、クラウニング頂線が傾斜するため、歯先付近のクラウニングの頂点を歯形が大きく強度の高い大径端面側に位置させることにより、歯元にかかる噛み合い荷重の大きさに合わせて荷重を歯筋方向にバランス良く分散でき、更に耐久性を向上させることができる。

【 図面の簡単な説明 】

50

【図 1】本発明の実施例によるかさ歯車を使用した差動装置周辺を表す部分断面平面図である。

【図 2】本発明の実施例によるかさ歯車を表す部分断面平面図である。

【図 3】本発明の実施例によるかさ歯車の歯の断面を表し、(ア)は歯先、(イ)は歯先と歯元の間部、(ウ)は歯元の断面図である。

【図 4】本発明の実施例によるかさ歯車の噛み合い状態を説明する図 1 の A 部拡大図である。

【図 5】本発明の他の実施例によるかさ歯車を表す部分断面平面図である。

【図 6】本発明の他の実施例によるかさ歯車の歯の断面を表し、(ア)は歯先、(イ)は歯先と歯元の間部、(ウ)は歯元の断面図である。

10

【図 7】本発明の他の実施例によるかさ歯車の噛み合い状態を説明する図 1 の A 部拡大図である。

【図 8】従来のかさ歯車を使用した差動装置周辺を表す部分断面平面図である。

【図 9】従来のかさ歯車を表す部分断面平面図である。

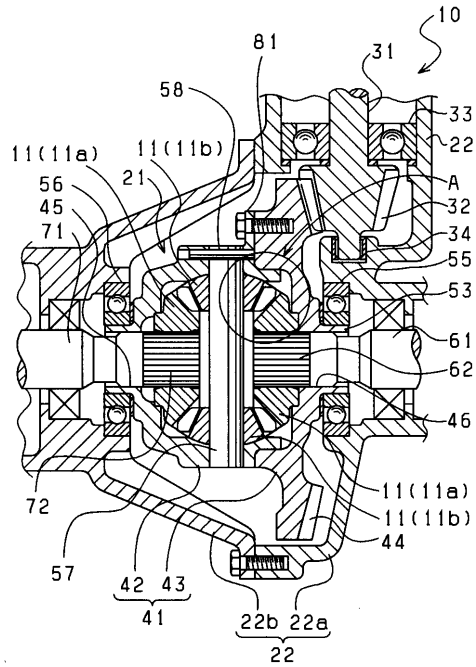
【図 10】従来のかさ歯車の歯の断面を表し、(ア)は歯先、(イ)は歯先と歯元の間部、(ウ)は歯元の断面図である。

【符号の説明】

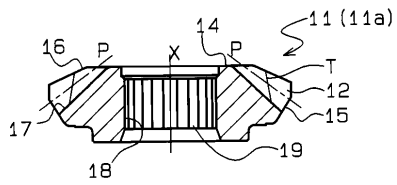
- 1 2 歯
- 1 3 a 歯面
- 1 4 小径端面
- 1 5 大径端面
- 1 6 歯先
- 1 7 歯元
- P 基準ピッチ円すいの母線
- t 頂点
- T クラウニング頂線
- X (かさ歯車の)軸心

20

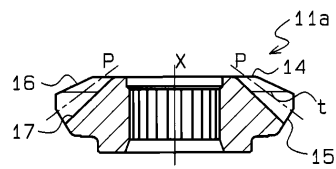
【図 1】



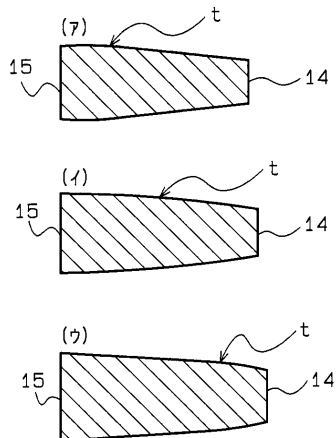
【図 2】



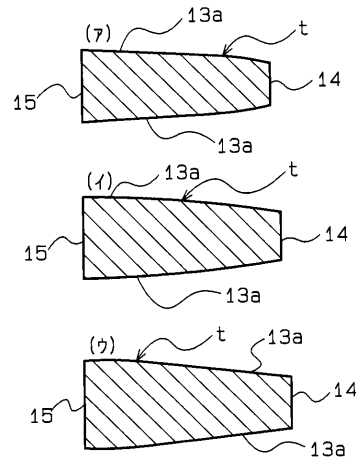
【図 5】



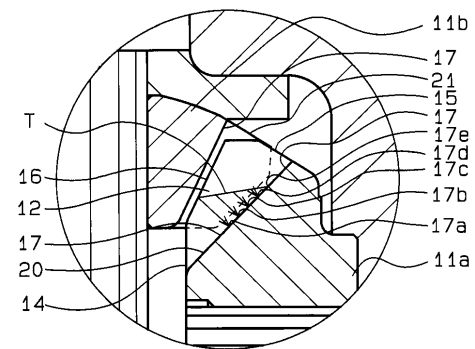
【図 6】



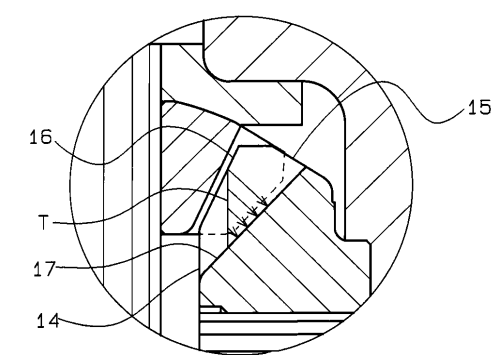
【図 3】



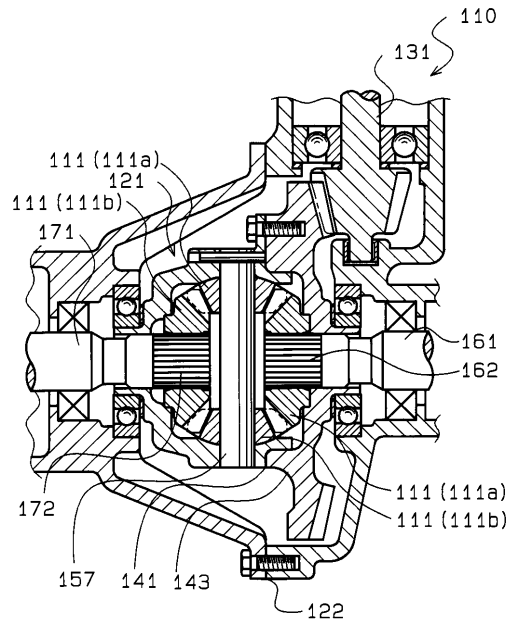
【図 4】



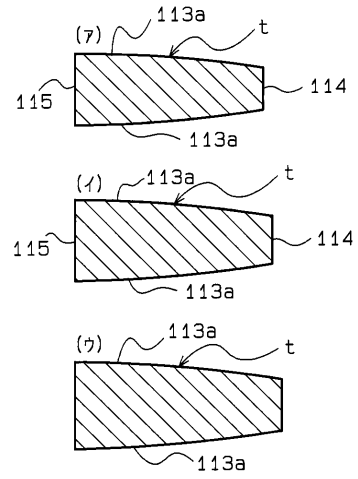
【図 7】



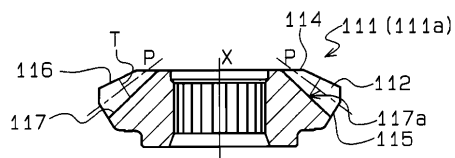
【図 8】



【図 10】



【図 9】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平02 - 203044 (JP, A)
特開平11 - 315910 (JP, A)
特開平06 - 341508 (JP, A)
特開平9 - 53702 (JP, A)
実開平3 - 60639 (JP, U)

- (58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)
F16H 55/00 - 55/28
F16H 48/08