

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7220024号
(P7220024)

(45)発行日 令和5年2月9日(2023.2.9)

(24)登録日 令和5年2月1日(2023.2.1)

(51)国際特許分類

B 6 2 M 9/00 (2006.01)

F I

B 6 2 M

9/00

A

請求項の数 9 外国語出願 (全20頁)

(21)出願番号	特願2018-96071(P2018-96071)	(73)特許権者	592072182 カンパニヨーロ・ソシエタ・ア・レスボ ンサビリタ・リミタータ CAMPAGNOLO SOCIETA A RESPONSABILITA LIA MITATA イタリア国 36100 ヴィスンザ、ヴ ィア・デラ・シミカ 4
(22)出願日	平成30年5月18日(2018.5.18)	(74)代理人	100087941 弁理士 杉本 修司
(65)公開番号	特開2019-38515(P2019-38515A)	(74)代理人	100112829 弁理士 堤 健郎
(43)公開日	平成31年3月14日(2019.3.14)	(74)代理人	100142608 弁理士 小林 由佳
審査請求日	令和3年3月16日(2021.3.16)	(74)代理人	100155963
(31)優先権主張番号	102017000054982		
(32)優先日	平成29年5月22日(2017.5.22)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	イタリア(IT)		
前置審査			

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 自転車のクランクセットの歯付きクラウン

(57)【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

自転車のクランクセット(110)の歯付きクラウン(100)であって、回転軸心(0)周りに延在する環状体(101)と、前記環状体(101)からそれぞれの径方向外方に沿って延びる複数の歯(111)と

、前記複数の歯(111)とは反対側で前記環状体(101)から延びる、自転車の右クランクアーム(30)とカップリングするための複数のカップリング部(160a', 160a'', 160b', 160b'')と、

を備え、前記環状体(101)が、

- 軸方向内側表面(120)、
- 軸方向外側表面(140)、および

- 前記回転軸心(0)が位置する基準平面(R)であって、前記右クランクアーム(30)が前記環状体(101)へと前記複数のカップリング部(160a', 160a'', 160b', 160b'')で且つ前記軸方向外側表面(140)でカップリングされたときに当該右クランクアーム(30)の長手軸(P)が位置するように意図されている基準平面(R)、を有し、

前記複数のカップリング部(160a', 160a'', 160b', 160b'')は、第1の対のカップリング部(160a', 160b')と第2の対のカップリング部(160a'', 160b'')とを備え、

10

20

前記第1の対及び第2の対のカップリング部(160a', 160b', 160a'', 160b'')は、前記基準平面(R)を基準にして、両側に対照的に配置されており、

前記環状体(101)は、互いに平行かつ前記基準平面(R)と直交する2つの主平面(P1, P2)間の距離に等しい最大の軸方向厚さを有しており、当該最大の軸方向厚さが、前記環状体(101)の第1および第2の角度方向部位(141, 142)に形成されており、

前記第2の角度方向部位(142)は、前記回転軸心(O)に対して、前記第1の角度方向部位(141)に対して直径方向に反対側にあり、

前記環状体(101)の第1の角度方向部位(141)が、軸方向外側表面(140)に形成された第1の軽量化凹所(181)を有しており、

前記第1の角度方向部位(141)が、前記回転軸心(O)を貫通し且つ前記基準平面(R)に対して前記軸方向外側表面(140)上において当該基準平面(R)から角度方向に約21°～約27°の極値を含む範囲内の第1の角度で、約67°～約73°の極値を含む範囲内の第2の角度で、それぞれ傾いた2つの境界平面(K, L)間で周方向に延在しており(前記第1の角度および第2の角度は、前記基準平面(R)から時計回りに角度的に動く前記軸方向外側表面(140)で測定)、

第1の対のカップリング部(160a', 160b')の第1カップリング部(160a')は第1の角度方向部位(141)に、第2の対のカップリング部(160a'', 160b'')の第1カップリング部(160a'')は第2の角度方向部位(142)に配置されており、前記第1及び第2の角度方向部位(141, 142)は軸方向内側表面(120)に軽量化凹所を有していない、

前記環状体(101)は、前記第1の対のカップリング部(160a', 160b')の第2カップリング部(160b')および前記第2の対のカップリング部(160a'', 160b'')の第2カップリング部(160b'')において、それぞれ第5および第6軽量化凹所(161, 162, 261, 262)を備え、前記第5および第6軽量化凹所(161, 162, 261, 262)は前記軸方向内側表面(120)に形成され、かつその各々がそれぞれの第2カップリング部(160b', 160b'')に対して径方向外側位置にアレンジされている歯付きクラウン。

【請求項2】

請求項1に記載の歯付きクラウン(100)において、前記環状体(101)のうちの前記第2の角度方向部位(142, 141)が、前記軸方向外側表面(140)に形成された第2の軽量化凹所(182)を有している歯付きクラウン(100)。

【請求項3】

請求項1または2に記載の歯付きクラウン(100)において、前記歯(111)の数が、28～44の極値を含む範囲内である、歯付きクラウン(100)。

【請求項4】

請求項3に記載の歯付きクラウン(100)において、1番目の歯(150)が、前記基準平面(R)に実質的にまたがって又は前記基準平面(R)の近傍に配置されており、13番目の歯(152)及び29番目の歯(154)は、前記1番目の歯(150)から反時計回りに円周方向に動いて、前記軸方向外側表面(140)において数えられて、前記13番目の歯(152)と前記29番目の歯(154)は、前記二つの境界平面(K, L)間に配置されている、歯付きクラウン(100)。

【請求項5】

請求項1から4のいずれか一項に記載の歯付きクラウン(100)において、前記環状体(101)が、前記第2カップリング部(160b', 160b'')において前記軸方向外側表面(140)に形成された第3、第4の軽量化凹所(183, 184)をそれぞれ有している歯付きクラウン(100)。

【請求項6】

請求項1から5のいずれか一項に記載の歯付きクラウン(100)において、前記第5および第6の軽量化凹所(161, 162, 261, 262)のそれぞれが、それぞれの前

10

20

30

40

50

記カップリング部(160b', 160b'', 161a, 162a, 261a, 262a)の径方向外側位置に配置された第1の凹部(160a', 160b', 160a'', 160b'')から前記2対のカップリング部(160a', 160b', 160a'', 160b'')のうちの各対のカップリング部における前記第1カップリング部(160a', 160a'')に向かって延びる第2の凹部(161b, 162b, 261b, 262b)を含む、歯付きクラウン(100)。

【請求項7】

請求項6に記載の歯付きクラウン(100)において、前記第2の凹部(161b, 162b, 261b, 262b)の径方向広がりが、前記第1の凹部(161a, 162a, 261a, 262a)の径方向広がりよりも短い、歯付きクラウン(100)。 10

【請求項8】

請求項6または7に記載の歯付きクラウン(100)において、前記第2の凹部(161b, 162b, 261b, 262b)の軸方向深さが、前記第1の凹部(161a, 162a, 261a, 262a)の軸方向深さよりも小さい、歯付きクラウン(100)。

【請求項9】

請求項1から8のいずれか一項に記載の歯付きクラウン(100)において、前記環状体(101)が、前記軸方向外側表面(140)に形成された複数のへこみ部(172, 174, 176)を有しており、当該へこみ部(172, 174, 176)のそれぞれが、それぞれの周方向に連続する2つのカップリング部(160a', 160b', 160a'', 160b'')間に配置されて、かつ、当該周方向に連続する2つのカップリング部(160a', 160b', 160a'', 160b'')から角度方向に等距離のところにある径方向平面を基準として非対称に延在している、歯付きクラウン(100)。 20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、自転車のクランクセットの歯付きクラウン、および当該歯付きクラウンを備える、自転車のクランクセットに関する。 30

【背景技術】

【0002】

既知のとおり、運転者によりペダル動作で供給されたトルクを自転車のボトムブラケットから後輪へと伝達するために自転車は、そのボトムブラケットのシャフトに取り付けられたクランクセット、および自転車の後輪のハブに取り付けられたスプロケットアセンブリを装備している。上記クランクセットは、自転車の右クランクアームにカップリングされた歯付きクラウンを含み、当該歯付きクラウンには、上記スプロケットアセンブリのスプロケットにも係合した自転車のチェーンが係合されるように意図されている。

自転車、特には競走用自転車の分野では、部品の構造強度を損なうことなく当該部品を出来る限り軽量にすることが所望される。このような要望は、上記クランクセットの歯付きクラウンの設計においても考慮される。

【0003】

本明細書において及び添付の特許請求の範囲において「軸方向内」および「軸方向外」という用語は、歯付きクラウンの回転軸心(当該回転軸心は、自転車のボトムブラケットのシャフトの回転軸心と一致する)と平行な方向であって、自転車のフレーム側に向かう方向、自転車のフレームとは反対側に向かう方向をそれぞれ指すものとする。つまり、歯付きクラウンの軸方向内側表面とは自転車のフレーム側に面する表面であり、歯付きクラウンの軸方向外側表面とは右クランクアーム側に面する表面である。 40

【0004】

本明細書において及び添付の特許請求の範囲において「軽量化凹所」(lightening recess)という表現は、歯付きクラウンのうちの一部位であって、当該歯付きクラウンでの隣接する部位から軸方向厚さが大幅に減少していることによって特徴付けられる部位を指すのに用いられる。他方で「厚肉部」(thickened portions)という表現は、歯付きクラウ 50

ンのうちの一部位であって、当該歯付きクラウンでの隣接する部位から軸方向厚さが大幅に増加していることによって特徴付けられる部位を指すのに用いられる。

【0005】

特許文献1には、参考符号10が付された歯付きクラウンが開示されている。当該歯付きクラウンは、本明細書に添付した図1にも描かれている。歯付きクラウン10は、軸方向内側表面12及び軸方向外側表面14を有する環状体11を備えている。環状体11の径方向外側位置には、複数の歯が存在しており、環状体11の径方向内側位置には、右クランクアームとカップリングするための複数のカップリング部16が存在している。

【0006】

10
そのような複数の歯は、同一の形状及び寸法を有する第1のグループの歯、ならびに同一の形状及び寸法を有するが上記第1のグループの歯の形状及び寸法とは異なる形状及び寸法である第2のグループの歯を含み、当該第2のグループの各歯は、上記第1のグループのうちの連続する2つの歯間に介在している。

環状体11はそれぞれのカップリング部16の箇所にて、当該環状体11の軸方向内側表面12ではそれぞれの軽量化凹所20を、当該環状体11の軸方向外側表面14ではそれぞれの厚肉部22を有している。

厚肉部22が、環状体11における最大の軸方向厚さを形成している。

【0007】

歯付きクラウン10の重量をさらに減少させるために、当該歯付きクラウン10の2つの両側表面のうちの一方の表面では、前述した2つのグループのうちの一方のグループの歯における径方向最内側領域に、アンダーカット部21が設けられている。図1では、当該歯の軸方向内側表面において、アンダーカット部21が存在している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【文献】米国特許第9062758号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

本出願人は、図1の歯付きクラウン10が、当該歯付きクラウン10のうちの右クランクアームにより伝達されるトルクによって最も応力を受ける領域にちょうど、前述した厚肉部22を有していることに気付いた。このような厚肉部22が設けられると重量の大幅な悪化を招き、これは軽量化凹所20を設けても部分的にしか補償されず、アンダーカット部21を設けてもさらに小程度にしか補償されない。

【0010】

本出願人は、歯付きクラウンの、特に競走用自転車の歯付きクラウンの設計が、当該歯付きクラウンの軽量性の要件やペダル動作時に右クランクアームによって付加される応力に対する当該歯付きクラウンの構造耐力の要件だけでなく、チェーンによって付加される応力に対する当該歯付きクラウンの歯の構造耐力も十分に考慮して行われるのが適切であることを見出した。

【0011】

これに関連して、本出願人は、運転者により右クランクアームに付加される荷重のうちの、歯付きクラウンの回転にとって有用な成分（以降では、「右クランクアームに加えられる力のうちの有用成分」）がペダル動作中に最大となった状態のときにその歯付きクラウンが生じる軸方向変形を解析することにし、例えば上り坂の立ちこぎ、上り坂の座りこぎ、停止状態からの始動等のような特定の参照動作条件（「停止状態からの始動」は毎回発生する状態である）では、右クランクアームのステム部の長手軸が垂直となって上方に延びているときの基準位置に対して当該右クランクアームが所定の回転角度に到達したときに、当該右クランクアームに加えられる力のうちのそのような有用成分が最大となることを見出した。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 2 】

つまり、本出願人は、歯付きクラウンのうちの、右クランクアームが上記の所定の回転角度に配置されたときにチェーンによって最も応力を受ける部位での、当該歯付きクラウンの変形に特に注目した。そのような部位の一つは、自転車のチェーンとの上記歯付きクラウンの係合が始まる部位である。

【 0 0 1 3 】

本出願人は、例えば「停止状態からの始動」という動作状態では、歯付きクラウンのうちの、右クランクアームに加えられる力のうちの有用成分が最大となったときにチェーンによって最も応力を受ける角度方向部位が、当該歯付きクラウンの軸方向外側表面上においてその右クランクアームに対して当該右クランクアームの長手軸から反時計回りに約100°～約160°、より好ましくは約107°～約159°の所定の角度で、角度方向に傾いた2つの平面間に形成されている角度方向部位であることを特定した。10

【 0 0 1 4 】

本出願人は、歯付きクラウンの上記環状体へと軽量化凹所を、当該歯付きクラウンのうちの、右クランクアームに付加される応力が最大となった上記の状態のときにチェーンによって最も応力を受ける前述した部位にも形成するということが、これが原因となって右クランクアームにより付加される応力及びチェーンによって付加される応力に対する当該歯付きクラウンの構造耐力を損なうことなく可能となることを見出した。これにより、所望の構造強度を維持しながら歯付きクラウンの重量を減少させることが可能となる。

【 0 0 1 5 】

歯付きクラウンのうちの上記のような部位に軽量化凹所を設けるという構成は、特許文献1ではそのような部位に厚肉領域を設けることが記載されていることから、特許文献1に照らして自明ではない。20

【課題を解決するための手段】**【 0 0 1 6 】**

したがって、本発明の第1の態様において、本発明は、自転車のクランクセットの歯付きクラウンであって、

回転軸心周りに延在する環状体と、

前記環状体からそれぞれの径方向外方に沿って延びる複数の歯と、

前記複数の歯とは反対側で前記環状体から延びる、自転車の右クランクアームとカップリングするための複数のカップリング部と、30

を備え、前記環状体が、

- 軸方向内側表面、

- 軸方向外側表面、および

- 前記回転軸心が位置する基準平面であって、前記右クランクアームが前記環状体へと前記複数のカップリング部で且つ前記軸方向外側表面でカップリングされたときに当該右クランクアームの長手軸が位置するように意図されている基準平面、

を有し、前記環状体は、互いに平行かつ前記基準平面と直交する2つの主平面間の距離に等しい最大の軸方向厚さを有しており、当該最大の軸方向厚さが、前記環状体のうちの少なくとも1つの第1の角度方向部位に形成されている、歯付きクラウンにおいて、40

前記環状体のうちの前記少なくとも1つの第1の角度方向部位が、前記軸方向外側表面に形成された第1の軽量化凹所を有しており、

前記少なくとも1つの第1の角度方向部位が、前記回転軸心を貫通し且つ前記基準平面に対して前記軸方向外側表面上において当該基準平面から角度方向に約21°～約27°の極値を含む範囲内の第1の角度で、約67°～約73°の極値を含む範囲内の第2の角度で、それぞれ傾いた2つの境界平面(delimiting planes)間で周方向に延在している(該第1及び第2の角度は、基準平面Rから時計方向に角度的に動く、歯付クラウン100の軸方向外側表面上で測定した)ことを特徴とする、歯付きクラウンに関する。

【 0 0 1 7 】

本出願人は驚くべきことに、前記環状体のうちのそのような角度方向部位に軽量化凹所

10

20

30

40

50

を設けることが、前記歯付きクラウンの構造強度を損なわないことを見出した。むしろ、これにより、重量の大幅な減少を達成することができる。本出願人は、前記歯付きクラウンのうちの大きな応力を受ける領域において当該歯付きクラウンを軽量化できることを考慮すると、当該歯付きクラウンのうちのそれよりも応力が大きくならない他の領域においても軽量化することが可能であり、これによって重量のさらなる減少を達成できると判断した。

【0018】

好ましくは、前記少なくとも1つの第1の角度方向部位が、前記歯付きクラウンの構造強度を損なわないように前記軸方向内側表面には軽量化凹所を有していない。

【0019】

本発明にかかる歯付きクラウンの好ましい実施形態では、前記環状体のうちの第2の角度方向部位が、前記軸方向外側表面に形成された第2の軽量化凹所を有している。好ましくは、当該第2の角度方向部位が、前記回転軸心を基準として前記少なくとも1つの第1の角度方向部位とは直径方向の反対側にある。

10

【0020】

つまり、前記第2の角度方向部位は、前記第1の角度方向部位から 180° で実質的にオフセットしている。自転車のチェーンは前記歯付きクラウンへと約 180° の角度方向範囲にわたって係合することから、前記第2の軽量化凹所は前記環状体の前記軸方向外側表面において、前記歯付きクラウンのうちのペダル動作時に前記チェーンによって最も応力を受ける別の角度方向部位（当該別の角度方向部位は、応力が最大となる前述した位置に前記右クランクアームがあるときに、自転車のチェーンとの前記歯付きクラウンの係合が終わる角度方向部位である）に形成されていることになる。

20

【0021】

好ましくは、前記第2の角度方向部位が、前記歯付きクラウンの構造強度を損なわないように前記軸方向内側表面には軽量化凹所を有していない。

【0022】

好ましくは、本発明にかかる歯付きクラウンの歯の数は、28～44の極値を含む範囲内である。

本発明の好ましい実施形態では、前記歯付きクラウンの歯の数が例えば32または34である。

30

【0023】

好ましくは、1番目の歯が、前記基準平面に実質的にまたがって（astride）（又は前記基準平面の近傍に）配置されており、前記軸方向外側表面上において前記1番目の歯から周方向に反時計回りで数えて13番目の歯及び29番目の歯が、前記2つの境界平面間に配置されている。

【0024】

本発明にかかる歯付きクラウンの好ましい実施形態では、前記複数のカップリング部が、前記基準平面を基準として両側に対称的に配置された2対のカップリング部を含む。

好ましくは、前記カップリング部のそれぞれが、前記環状体からそれぞれの径方向内方に沿って延びている。

40

【0025】

好ましくは、前記2対のカップリング部のうちの第1の対のカップリング部における第1のカップリング部が、前記少なくとも1つの第1の角度方向部位に配置されている。

より好ましくは、前記2対のカップリング部のうちの第2の対のカップリング部における第1のカップリング部が、前記第2の角度方向部位に配置されている。

【0026】

なおいっそう好ましくは、前記環状体は、前記2対のカップリング部のうちの前記第1の対のカップリング部における第2のカップリング部の箇所と前記2対のカップリング部のうちの前記第2の対のカップリング部における第2のカップリング部の箇所とにそれぞれ、前記軸方向外側面に形成された第3、第4の軽量化凹所を有している。

50

【 0 0 2 7 】

つまり、本発明にかかる歯付きクラウンのこの実施形態では、このようにしてそれぞれのカップリング部が、前記軸方向外側表面に形成されたそれぞれの軽量化凹所を具備している。

【 0 0 2 8 】

好ましくは、前記環状体は、前記2対のカップリング部のうちの前記第1の対のカップリング部における第2のカップリング部の箇所と前記2対のカップリング部のうちの前記第2の対のカップリング部における第2のカップリング部の箇所とにそれぞれ、前記軸方向内側表面に形成された第5、第6の軽量化凹所を有している。有利なことに、これらの軽量化凹所はフレームに面することになり、外からみた前記歯付きクラウンの美的外観が変わらない。10

【 0 0 2 9 】

好ましくは、前記第5および第6の軽量化凹所のそれぞれが、それぞれの前記カップリング部の径方向外側位置に配置された第1の凹部、および当該第1の凹部から前記2対のカップリング部のうちの各対のカップリング部における前記第1のカップリング部に向かって延びる第2の凹部を含む。

【 0 0 3 0 】

より好ましくは、前記第2の凹部の径方向広がりは、前記第1の凹部の径方向広がりよりも短い。

なおいっそう好ましくは、前記第2の凹部の軸方向深さは、前記第1の凹部の軸方向深さよりも小さい。20

【 0 0 3 1 】

本発明にかかる歯付きクラウンの好ましい実施形態では、前記環状体が、前記軸方向外側表面に形成された複数のへこみ部を有している。

有利なことに、これらのへこみ部は、前記歯付きクラウンの前記軸方向外側表面に美的特徴を付与するようにも形成されている。

【 0 0 3 2 】

好ましくは、前記へこみ部のそれぞれが、それぞれの周方向に連続する2つのカップリング部 (consecutive coupling portions) 間に配置されている。

より好ましくは、前記へこみ部のそれぞれが、前記周方向に連続する2つのカップリング部から角度方向に等距離のところにある径方向平面を基準として非対称に延在している。30

【 0 0 3 3 】

本発明の第2の態様において本発明は、右クランクアームと、前記右クランクアームとカップリングされた歯付きクラウンと、を備え、前記歯付きクラウンが、本発明の第1の態様に従って製作されたものである、自転車のクランクセットに関する。

有利なことに、自転車のこのようなクランクセットは、本発明の第1の態様に関して既述した全ての利点を実現することができる。

【 0 0 3 4 】

本発明のさらなる特徴および利点は、添付の図面を参照しながら以下で行う、本発明を限定するものではない、あくまでも例示に過ぎない本発明の好適な実施形態についての、以下の説明から明らかになる。40

【 図面の簡単な説明 】**【 0 0 3 5 】**

【図1】自転車のクランクセットの、従来技術における歯付きクラウンを示す概略背面斜視図である。

【図2】自転車のクランクセットの、本発明の第1の好適な実施形態における歯付きクラウンを示す概略正面図である。

【図3】図2の歯付きクラウンの概略背面斜視図である。

【図4】図2の歯付きクラウンの、図2の平面線 I V - I V に沿った直径方向概略断面図である。50

【図5】図2の歯付きクラウンの、図2の平面線V-Vに沿った他の直径方向概略断面図である。

【図6】図2の歯付きクラウンを備える、本発明にかかる自転車のクランクセットを示す概略背面図である。

【図7a】図6のクランクセットに左クランクアームがカップリングしたものを、ペダル動作時に取るある動作位置で示した概略正面図である。

【図7b】図6のクランクセットに左クランクアームがカップリングしたものを、ペダル動作時に取る異なる動作位置で示した概略正面図である。

【図8】様々な参照動作条件(reference operating conditions)において運転者により右クランクアームに付加される荷重のうちの、歯付きクラウンの回転にとって有用な成分(すなわち、右クランクアームに加えられる力のうちの有用成分)についての、右クランクアームの回転角度に対する直交座標グラフ(Cartesian graph)である。

【図9】「停止状態からの始動」という特定の動作条件における図8の有用成分についての、右クランクアームの回転角度に対する極座標グラフである(同図には、図2の歯付きクラウンの概略背面図も描かれている)。

【図10】自転車のクランクセットの、本発明の第2の好適な実施形態における歯付きクラウンを示す概略背面図である。

【発明を実施するための形態】

【0036】

初めに図2～図6、図7a及び図7bを参照する。参考符号100は、自転車のクランクセットの、本発明にかかる歯付きクラウンの第1の好適な実施形態の全体を指す。自転車のそのようなクランクセット(図6)の全体には、参考符号110が付されている。

本発明を限定しない図2～図6、図7a及び図7bの例の歯付きクラウン100は、回転軸心O周りに延在する環状体101を備える。

歯付きクラウン100は、さらに、環状体101の径方向外側位置に配置された複数の歯111を備える(上記の図の例では、歯111の数は32である)。具体的に述べると、歯111は、環状体101からそれぞれの径方向外方に延びている。

【0037】

歯付きクラウン100は、さらに、右クランクアーム30(図6)とカップリングするための4つのカップリング部160a'、160a''、160b'、160b''を備える。これららのカップリング部160a'、160a''、160b'、160b''は、前記複数の歯111とは反対側で環状体101から延びており、すなわち、環状体101から径方向内方に延びている。本発明を限定しない図示の例では、カップリング部160a'、160a''、160b'、160b''が、環状体101から回転軸心Oに向かって径方向に延びている。

【0038】

図6を参照する。右クランクアーム30は、長手軸Pに沿って延びるステム部32を有している。ステム部32には、右クランクアーム30を自転車のボトムブラケットのシャフトにカップリングするための孔32aが形成されている。

右クランクアーム30の前記孔32aからは、歯付きクラウン100のカップリング部160a'、160a''、160b'、160b''とカップリングするための4つのカップリングエレメント34が径方向外方に延びている。

【0039】

歯付きクラウン100の環状体101は、軸方向内側表面120および軸方向外側表面140を有している。

右クランクアーム30は、環状体101の軸方向外側表面140に対して(前記4つのカップリング部160a'、160a''、160b'、160b''で)カップリングするよう意図されている。

【0040】

環状体101には、回転軸心Oが位置する基準平面Rが規定される。

右クランクアーム30が歯付きクラウン100にカップリングされると、この右クラン

クアーム 3 0 の長手軸 P もその基準平面 R に位置するようになる。

【 0 0 4 1 】

基準平面 R を基準として一方の側には一対の第 1 のカップリング部 1 6 0 a' , 1 6 0 b' が配置されており、基準平面 R を基準として反対側には一対の第 2 のカップリング部 1 6 0 a'' , 1 6 0 b'' が、前記一対の第 1 のカップリング部 1 6 0 a' , 1 6 0 b' に対して対称的に配置されている。

第 2 のカップリング部 1 6 0 a'' , 1 6 0 b'' は、回転軸心 O を基準として第 1 のカップリング部 1 6 0 a' , 1 6 0 b' とは直径方向の反対側にある。

【 0 0 4 2 】

図 4 及び図 5 を参照する。環状体 1 0 1 は、互いに平行かついずれも基準平面 R と（したがって、回転軸心 O と）直交する 2 つの主平面間の距離に等しい最大の軸方向厚さを有している。10

環状体 1 0 1 の前記最大の軸方向厚さは、環状体 1 0 1 のうちの第 1 の角度方向部位 1 4 1 に形成されており、好ましくは、環状体 1 0 1 のうちの第 2 の角度方向部位 1 4 2 にも形成されている。第 2 の角度方向部位 1 4 2 は、回転軸心 O を基準として第 1 の角度方向部位 1 4 1 とは直径方向の反対側にあり、つまり、第 1 の角度方向部位 1 4 1 から 1 8 0 ° 実質的にオフセットしている。

【 0 0 4 3 】

環状体 1 0 1 のうちの第 1 の角度方向部位 1 4 1 及び第 2 の角度方向部位 1 4 2 はそれぞれ、第 1 の軽量化凹所 1 8 1 、第 2 の軽量化凹所 1 8 2 を有している。第 1 の軽量化凹所 1 8 1 及び第 2 の軽量化凹所 1 8 2 は、いずれも軸方向外側表面 1 4 0 に形成されており、かつ、好ましくは互いに同一である。20

ただし、環状体 1 0 1 の第 1 の角度方向部位 1 4 1 及び第 2 の角度方向部位 1 4 2 は、軸方向内側表面 1 2 0 には軽量化凹所を有していない。

【 0 0 4 4 】

第 1 の角度方向部位 1 4 1 および第 2 の角度方向部位 1 4 2 は、回転軸心 O を貫通し且つ基準平面 R に対して約 2 1 ° ~ 約 2 7 ° の極値を含む範囲内の第 1 の角度で、約 6 7 ° ~ 約 7 3 ° の極値を含む範囲内の第 2 の角度で、それぞれ傾いた 2 つの境界平面 K , L 間で周方向に延在している。

【 0 0 4 5 】

これらの第 1 の角度及び第 2 の角度は、軸方向外側表面 1 4 0 上において基準平面 R から角度方向に時計回りで測定された角度である（図 2）。30

例えば、図 2 ~ 図 6 、図 7 a 及び図 7 に示す実施形態では、前記第 1 の角度が約 2 5 ° に等しいものとされ得て、かつ、前記第 2 の角度が約 7 0 ° に等しい角度とされ得る。

つまり、2 つの境界平面 K , L は、当該 2 つの境界平面 K , L 間に、約 4 0 ° ~ 約 5 2 ° の極値を含む範囲内の角度 を形成している。

第 1 の角度方向部位 1 4 1 はカップリング部 1 6 0 a' の箇所に配置されており、第 2 の角度方向部位 1 4 2 はカップリング部 1 6 0 a'' の箇所に配置されている。

【 0 0 4 6 】

図 2 ~ 図 6 、図 7 a 及び図 7 b の例では、歯付きクラウン 1 0 0 のうちの 1 番目の歯 1 5 0 が基準平面 R に実質的にまたがって配置されており、軸方向外側表面 1 4 0 上において 1 番目の歯 1 5 0 から周方向に反時計回りで数えて 1 3 番目の歯 1 5 2 及び 2 9 番目の歯 1 5 4 が、前記 2 つの境界平面 K , L 間においてそれぞれ、前述した第 1 の角度方向部位 1 4 1 内、前述した第 2 の角度方向部位 1 4 2 内に配置されている。40

【 0 0 4 7 】

環状体 1 0 1 は、カップリング部 1 6 0 b' の箇所とカップリング部 1 6 0 b'' の箇所とにそれぞれ、第 3 の軽量化凹所 1 8 3 、第 4 の軽量化凹所 1 8 4 を有している。第 3 の軽量化凹所 1 8 3 及び第 4 の軽量化凹所 1 8 4 は、いずれも軸方向外側表面 1 4 0 に形成されており、かつ、好ましくは互いに同一である。

好ましくは、これらの軽量化凹所 1 8 3 , 1 8 4 は、軽量化凹所 1 8 1 , 1 8 2 と実質

50

的に同一である。

【0048】

環状体101の軸方向内側表面120には、第5の軽量化凹所161が、カップリング部160b'の箇所および環状体101のうちの当該カップリング部160b'、とカップリング部160a'、との間に配置された部位に形成されている。

環状体101の軸方向内側表面120には、さらに、第6の軽量化凹所162が、カップリング部160b''の箇所および環状体101のうちの当該カップリング部160b''、とカップリング部160a''との間に配置された部位に形成されている。

【0049】

具体的に述べると、これら第5および第6の軽量化凹所161、162のそれぞれが、
10
それぞれのカップリング部160b'、160b''の径方向外側位置に配置された第1の凹部161a、162a、および当該第1の凹部161a、162aから各対のカップリング部160a'、160a''、160b'、160b''における他方のカップリング部160a'、160a''に向かって延びる第2の凹部161b、162bを含む。

【0050】

本発明を限定しない図示の例では、第2の凹部161b、162bの径方向広がりが、
第1の凹部161a、162aの径方向広がりよりも短い。

さらに、第2の凹部161b、162bの軸方向深さが、第1の凹部161a、162aの軸方向深さよりも小さい。

好ましくは、軽量化凹所181、182、183、184は旋削法(turning process)
20
により得られて、より好ましくは、軽量化凹所161、162も旋削法により得られる。

【0051】

本発明を限定しない図示の例では、クラウン100が、さらに、環状体101の軸方向外側表面140に形成された複数のへこみ部(depression)172、174、176を備えている。

好ましくは、これらのへこみ部172、174、176は鍛造法(forging process)により得られる。これらのへこみ部172、174、176の深さは、数mm、例えば0.2mmである。好ましくは、へこみ部172、174、176の深さは、前述した軽量化凹所181、182、183、184、161、162の深さよりも小さい。

【0052】

へこみ部172は、カップリング部160a'、160b''間に配置されて、かつ、基準平面Rにまたがって非対称に延在している。具体的に述べると、へこみ部172の径方向幅は、カップリング部160a'からカップリング部160b''へと反時計回りに進むにつれて基準平面Rを越えたところまでは増加し、そこからカップリング部160b''が近付くにつれて徐々に減少する。
30

好ましくは、へこみ部172の、カップリング部160a'の箇所での径方向幅は、カップリング部160b''の箇所での径方向幅よりも大きい。

【0053】

へこみ部174及びへこみ部176はそれぞれ、カップリング部160a''、160b''間に、カップリング部160a'、160b'間に配置されている。好ましくは、これらのへこみ部174、176同士は、実質的に同一の形状を有し、基準平面Rを基準として対称的に配置されており、かつ、互いに逆さまである(図2)。
40

【0054】

へこみ部174は、周方向に連続する2つのカップリング部160a''、160b''から角度方向に等距離のところにある径方向平面を基準として非対称であり、へこみ部176は、周方向に連続する2つのカップリング部160a'、160b'から角度方向に等距離のところにある径方向平面を基準として非対称である。具体的に述べると、へこみ部174の径方向幅は、カップリング部160b''からカップリング部160a''へと反時計回りに進むにつれて増加し、へこみ部176の径方向幅は、カップリング部160b'からカップリング部160a'へと反時計回りに進むにつれて増加する。
50

【0055】

図2、図4及び図5に示すようにへこみ部172、174、176は、軸方向外側表面140に美的かつ特有の価値を付与するように立体的に形成されている。

環状体101の軸方向外側表面140には、さらに、凹所170が形成されている。凹所170は、回転軸心Oを基準としてへこみ部172とは直径方向の反対側で、基準平面Rにまたがって対称的に延在している。凹所170は、右クランクアーム30のステム部32の一部を収容するように構成されている。

【0056】

凹所170は、歯付きクラウン100のうちの1番目の歯150の箇所に配置されており、へこみ部172は、歯付きクラウン100のうちの、軸方向外側表面140上において1番目の歯150から周方向に反時計回りで数えて17番目の歯156の箇所に配置されている。

好ましくは、凹所170は、旋削法により得られる。

好ましくは、へこみ部172、174、176の深さは、前述した軽量化凹所181、182、183、184、161、162の深さよりも小さい。

【0057】

本出願人は、第1の角度方向部位141が、クラウン100のうちの、特定の参照動作状態において（特には、停止状態からの始動という動作状態において）最も応力を受ける部位であることを特定した。

【0058】

図7a及び図7bには、クランクアーム角度 θ が描かれている。クランクアーム角度は、右クランクアーム30のステム部32が鉛直方向上方に向いているときの位置（ $\theta = 0^\circ$ ）とペダル動作時に右クランクアーム30が取る位置との間の回転角度（図7a及び図7bでは回転方向が時計回りである）として定義される。

【0059】

自転車のチェーン（図示せず）は歯付きクラウン100へと約 180° の角度方向範囲にわたって係合することから、右クランクアーム30が図7aの動作位置にある（クランクアーム角度 θ が 135° に等しい）ときには、クラウン100のうちの第1の角度方向部位141にある歯111が前記チェーンと係合し始めて、クラウン100のうちの第2の角度方向部位142にある歯111が前記チェーンから脱離し始める。

右クランクアーム30が図7bの動作位置にある（クランクアーム角度 θ が 315° に等しい）ときには、クラウン100のうちの第2の角度方向部位142にある歯111が前記チェーンと係合し始めて、クラウン100のうちの第1の角度方向部位141にある歯111が前記チェーンから脱離し始める。

【0060】

図7a及び図7bには、さらに、右クランクアーム30と接続されて且つ当該右クランクアーム30から 180° の角度でオフセットしている左クランクアーム130も描かれている。

図7aを参照する。ペダル動作時には右クランクアーム30に、運転者により当該右クランクアーム30に加えられる力のうちの有用成分PE（当該有用成分は、右クランクアーム30のステム部32の長手軸Pと直交に向いているので、ペダル動作時に仕事を行ってパワーを生成する成分である）と軸成分PP（右クランクアーム30のステム部32の長手軸Pと平行に向いているので、ペダル動作時に仕事を行わず動力を生成しない成分である）とで構成される合力PRが働く。

【0061】

本出願人は、下記の5つの参照動作状態：

- 「上り坂の立ちこぎ」（ギヤ比：52/12）；
- 「上り坂の立ちこぎ」（ギヤ比：52/25）；
- 「上り坂の座りこぎ」（ギヤ比：39/25）；
- 「上り坂の座りこぎ」（ギヤ比：52/19）；および

10

20

30

40

50

- 「停止状態からの始動」；
において右クランクアーム 30 に加えられる力のうちの有用成分 P E を、様々なクランクアーム角度 に対して調べるために実験的試験を実施した。

【0062】

図 8 は、本出願人が得た結果を示した直交座標グラフである。5 つの曲線は、これら 5 つの参照動作状態に対応している。

本出願人は、「停止状態からの始動」という動作状態を、当該動作状態が毎回発生する状態であることから好適な参照状態として検討したところ、右クランクアーム 30 がクランクアーム角度 = 約 135° に到達したときに、当該右クランクアーム 30 に加えられる力のうちの有用成分 P E が最大になることを確認した。

10

【0063】

図 9 は、「停止状態からの始動」という動作状態における図 8 の有用成分 P E の、クランクアーム角度 に対する極座標グラフ (polar diagram) である。

図 9 には、さらに、歯付きクラウン 100 の概略背面図も描かれている (13 番目の歯 152 が、クランクアーム角度 = 135° の箇所に向かっている)。

本出願人は、歯付きクラウン 100 が生じる軸方向変形を、前述した有用成分 P E の計測最大値に等しい軸方向荷重を当該歯付きクラウン 100 の全ての歯 111 に適用することによって解析した。

【0064】

本出願人は、図 2 ~ 図 6 、図 7 a 及び図 7 b の本発明にかかる歯付きクラウン 100 の軸方向内側表面 120 に軽量化凹所を形成するために、軸方向内側表面に様々な軽量化凹所が施された様々な歯付きクラウン同士の比較試験を実施した。

20

【0065】

これにより本出願人は、前述した歯付きクラウン 100 が、運転者により右クランクアームに最も負荷がかけられたときにチェーンによって最も応力を受ける歯 111 の箇所で、軸方向内側表面に軽量化凹所を持たない仮想的な歯付きクラウンの変形と実質的に変わらないような側方変形があるような軸方向内側表面に、軽量化凹所のための幾何形状及び位置を備えていることを確認した。

【0066】

図 10 に、本発明にかかる歯付きクラウン 100 の第 2 の好適な実施形態を示す。第 1 の実施形態に関して既述した構成 / 構成要素と構造的に又は機能的に等価な構成 / 構成要素については、参照符号が同じままである。

30

この第 2 の好適な実施形態では、歯付きクラウン 100 の歯 111 の数が 34 である。

図 10 の歯付きクラウン 100 は、図 2 ~ 図 6 、図 7 a 及び図 7 b の歯付きクラウン 100 と、実質的に第 5 の軽量化凹所 261 、第 6 の軽量化凹所 262 および歯 111 の数のみが異なる。

【0067】

具体的に述べると、第 5 および第 6 の軽量化凹所 261 , 262 のそれぞれは、それぞれのカップリング部 160b' , 160b'' の径方向外側位置に配置された第 1 の凹部 261a , 262a 、および当該第 1 の凹部 261a , 262a から各対のカップリング部 160a' , 160a'' , 160b' , 160b'' における他方のカップリング部 160a' , 160a'' に向かって延びる第 2 の凹部 261b , 262b を含む。

40

第 1 の凹部 261a , 262a は、図 2 ~ 図 6 、図 7 a 及び図 7 b の歯付きクラウン 100 の第 1 の凹部 161a , 162a と実質的に同様である。

ただし、第 2 の凹部 261b , 262b は、第 3 の凹部 261c , 262c を有している。

【0068】

本発明を限定しない図示の例では、第 3 の凹部 261c , 262c の径方向広がりが、第 2 の凹部 261b , 262b の径方向広がりよりも短い。

さらに、第 3 の凹部 261c , 262c の軸方向深さは、第 2 の凹部 261b , 262b

50

b の軸方向深さよりも大きい。好ましくは、第 3 の凹部 261c, 262c の軸方向深さは、第 1 の凹部 261a, 262a の軸方向深さよりも小さい。

【0069】

図 10 の実施形態においても、第 1 の角度方向部位 141 および第 2 の角度方向部位 142 は、回転軸心 O を貫通し且つ基準平面 R に対して歯付きクラウン 100 の前記軸方向外側表面上において当該基準平面 R から角度方向に時計回りで約 21° ~ 約 27° の極値を含む範囲内の第 1 の角度で、約 67° ~ 約 73° の極値を含む範囲内の第 2 の角度で、それぞれ傾いた 2 つの境界平面 K, L 間で周方向に延在している（該角度は、基準平面 R から時計方向に角度的に動く、歯付クラウン 100 の軸方向外側表面上で測定した）。例えば、この実施形態では、前記第 1 の角度が約 23° に等しい（例えば、22.9° に等しい）ものとされ得るか又は約 24° に等しいものとされ得て、かつ、前記第 2 の角度が約 70° に等しいものとされ得る。

【0070】

当然ながら、当業者であれば、その時々の要件や偶発的な要件を満足するために、本発明に様々な変更や変形を施すことが可能であり、これら変更や変形の全ては添付の特許請求の範囲により定まる保護範囲に含まれる。

以下、本発明に含まれる態様を記す。

〔態様 1〕自転車のクランクセット(110)の歯付きクラウン(100)であって、回転軸心(O)周りに延在する環状体(101)と、前記環状体(101)からそれぞれの径方向外方に沿って延びる複数の歯(111)と、前記複数の歯(111)とは反対側で前記環状体(101)から延びる、自転車の右クランクアーム(30)とカップリングするための複数のカップリング部(160a', 160a'', 160b', 160b'')と、を備え、前記環状体(101)が、

- 軸方向内側表面(120)、

- 軸方向外側表面(140)、および

- 前記回転軸心(O)が位置する基準平面(R)であって、前記右クランクアーム(30)が前記環状体(101)へと前記複数のカップリング部(160a', 160a'', 160b', 160b'')で且つ前記軸方向外側表面(140)でカップリングされたときに当該右クランクアーム(30)の長手軸(P)が位置するように意図されている基準平面(R)、

を有し、前記環状体(101)は、互いに平行かつ前記基準平面(R)と直交する 2 つの主平面(P1, P2)間の距離に等しい最大の軸方向厚さを有しており、当該最大の軸方向厚さが、前記環状体(101)のうちの少なくとも 1 つの第 1 の角度方向部位(141, 142)に形成されている、歯付きクラウン(100)において、

前記環状体(101)のうちの前記少なくとも 1 つの第 1 の角度方向部位(141, 142)が、前記軸方向外側表面(140)に形成された第 1 の軽量化凹所(181, 182)を有しており、前記少なくとも 1 つの第 1 の角度方向部位(141, 142)が、前記回転軸心(O)を貫通し且つ前記基準平面(R)に対して前記軸方向外側表面(140)上において当該基準平面(R)から角度方向に約 21° ~ 約 27° の極値を含む範囲内の第 1 の角度で、約 67° ~ 約 73° の極値を含む範囲内の第 2 の角度で、それぞれ傾いた 2 つの境界平面(K, L)間で周方向に延在している（前記第 1 の角度および第 2 の角度は、前記基準平面(R)から時計回りに角度的に動く前記軸方向外側表面(140)で測定）ことを特徴とする、歯付きクラウン(100)。

〔態様 2〕態様 1 に記載の歯付きクラウン(100)において、前記少なくとも 1 つの第 1 の角度方向部位(141, 142)が、前記軸方向内側表面(120)には軽量化凹所を有していない、歯付きクラウン(100)。

〔態様 3〕態様 1 または 2 に記載の歯付きクラウン(100)において、前記環状体(101)のうちの第 2 の角度方向部位(142, 141)が、前記軸方向外側表面(140)に形成された第 2 の軽量化凹所(182, 181)を有しており、当該第 2 の角度方向

部位(142, 141)が、前記回転軸心(0)を基準として前記少なくとも1つの第1の角度方向部位(141, 142)とは直径方向の反対側にある、歯付きクラウン(100)。

[態様4] 態様3に記載の歯付きクラウン(100)において、前記第2の角度方向部位(142, 141)が、前記軸方向内側表面(120)には軽量化凹所を有していない、歯付きクラウン(100)。

[態様5] 態様1から4のいずれか一態様に記載の歯付きクラウン(100)において、前記歯(111)の数が、28~44の極値を含む範囲内である、歯付きクラウン(100)。

[態様6] 態様5に記載の歯付きクラウン(100)において、1番目の歯(150)が前記基準平面(R)に実質的にまたがって又は前記基準平面(R)の近傍に配置されており、

13番目の歯(152)及び29番目の歯(154)は、前記第1の歯(150)から反時計回りに円周方向に動いて、前記軸方向外側表面(140)において数えられて、前記13番目の歯(152)と前記29番目の歯(154)は、前記二つの境界平面(K, L)間に配置されている、歯付きクラウン(100)。

[態様7] 態様1から6のいずれか一態様に記載の歯付きクラウン(100)において、前記複数のカップリング部(160a', 160a'', 160b', 160b'')が、前記基準平面(R)を基準として両側に対称的に配置された2対のカップリング部(160a', 160b'; 160a'', 160b'')を含む、歯付きクラウン(100)。

[態様8] 態様7に記載の歯付きクラウン(100)において、前記2対のカップリング部(160a', 160b'; 160a'', 160b'')のうちの第1の対のカップリング部(160a', 160b')における第1のカップリング部(160a')が、前記少なくとも1つの第1の角度方向部位(141)に配置されている、歯付きクラウン(100)。

[態様9] 態様8に記載の歯付きクラウン(100)において、前記環状体(101)のうちの第2の角度方向部位(142, 141)が、前記軸方向外側表面(140)に形成された第2の軽量化凹所(182, 181)を有しており、前記第2の角度方向部位(142, 141)は、前記回転軸心(0)を基準として前記少なくとも1つの第1の角度方向部位(141, 142)とは直径方向の反対側にあり、前記2対のカップリング部(160a', 160b; 160a'', 160b'')のうちの第2の対のカップリング部(16300a', 160b'')における第1のカップリング部(160a'')が、前記第2の角度方向部位(142)に配置されている、歯付きクラウン(100)。

[態様10] 態様9に記載の歯付きクラウン(100)において、前記環状体(101)が、前記2対のカップリング部(160a', 160b'; 160a'', 160b'')のうちの前記第1の対のカップリング部(160a', 160b')における第2のカップリング部(160b')の箇所と前記2対のカップリング部(160a', 160b'; 160a'', 160b'')のうちの前記第2の対のカップリング部(160a'', 160b'')における第2のカップリング部(160b'')の箇所とにそれぞれ、前記軸方向外側表面(140)に形成された第3、第4の軽量化凹所(183, 184)を有している、歯付きクラウン(100)。

[態様11] 態様10に記載の歯付きクラウン(100)において、前記環状体(101)が、前記第2のカップリング部(160b', 160b'')の箇所にそれぞれ、前記軸方向内側表面(120)に形成された第5、第6の軽量化凹所(161, 162)を有している、歯付きクラウン(100)。

[態様12] 態様11に記載の歯付きクラウン(100)において、前記第5および第6の軽量化凹所(161, 162)のそれぞれが、それぞれの前記カップリング部(160b', 160b'')の径方向外側位置に配置された第1の凹部(161a, 162a)、および当該第1の凹部(161a, 162a)から前記2対のカップリング部(160a', 160b'; 160a'', 160b'')のうちの各対のカップリング部における前記第1のカップリング部(160a', 160a'')に向かって延びる第2の凹部(161b, 162b)。

2 b) を含む、歯付きクラウン (1 0 0)。

[様様 1 3] 様様 1 2 に記載の歯付きクラウン (1 0 0) において、前記第 2 の凹部 (1 6 1 b , 1 6 2 b) の径方向広がりが、前記第 1 の凹部 (1 6 1 a , 1 6 2 a) の径方向広がりよりも短い、歯付きクラウン (1 0 0)。

[様様 1 4] 様様 1 2 または 1 3 に記載の歯付きクラウン (1 0 0) において、前記第 2 の凹部 (1 6 1 b , 1 6 2 b) の軸方向深さが、前記第 1 の凹部 (1 6 1 a , 1 6 2 a) の軸方向深さよりも小さい、歯付きクラウン (1 0 0)。

[様様 1 5] 様様 1 から 1 4 のいずれか一様様に記載の歯付きクラウン (1 0 0) において、前記環状体 (1 0 1) が、前記軸方向外側表面 (1 4 0) に形成された複数のへこみ部 (1 7 2 , 1 7 4 , 1 7 6) を有しており、当該へこみ部 (1 7 2 , 1 7 4 , 1 7 6) のそれぞれが、それぞれの周方向に連続する 2 つのカップリング部 (1 6 0 a ' , 1 6 0 b ' , 1 6 0 a '' , 1 6 0 b '') 間に配置されて、かつ、当該周方向に連続する 2 つのカップリング部 (1 6 0 a ' , 1 6 0 b ' , 1 6 0 a '' , 1 6 0 b '') から角度方向に等距離のところにある径方向平面を基準として非対称に延在している、歯付きクラウン (1 0 0)。 10

【 符号の説明 】

【 0 0 7 1 】

1 0	歯付クラウン	
1 1	環状体	
1 2	軸方向内側表面	
1 4	軸方向外側表面	20
1 6	カップリング部	
2 0	軽量化凹所	
2 1	アンダーカット部	
2 2	厚肉部	
3 0	右クランクアーム	
3 2 a	孔	
3 4	カップリングエレメント	
1 0 0	歯付きクラウン	
1 0 1	環状体	
1 1 0	クランクセット	30
1 1 1	歯	
1 2 0	軸方向内側表面	
1 3 0	左クランクアーム	
1 4 0	軸方向外側表面	
1 4 1	第 1 の角度方向部位	
1 4 2	第 1 の角度方向部位	
1 5 0	1 番目の歯	
1 5 2	1 3 番目の歯	
1 5 4	2 9 番目の歯	
1 5 6	1 7 番目 (反時計まわり) の歯	40
1 6 0 a '	カップリング部	
1 6 0 a ''	カップリング部	
1 6 0 b '	カップリング部	
1 6 0 b ''	カップリング部	
1 6 1	軽量化凹所	
1 6 1 a	第 1 の凹部	
1 6 1 b	第 2 の凹部	
1 6 2	軽量化凹所	
1 6 2 a	第 1 の凹部	
1 6 2 b	第 2 の凹部	50

1 7 0	凹所	
1 7 2	へこみ部	
1 7 4	へこみ部	
1 7 6	へこみ部	
1 8 1	軽量化凹所	
1 8 2	軽量化凹所	
1 8 3	軽量化凹所	
1 8 4	軽量化凹所	
2 6 1	凹所	
2 6 1 a	第1の凹所	10
2 6 1 b	第2の凹所	
2 6 1 c	第3の凹所	
2 6 2	凹所	
2 6 2 a	第1の凹所	
2 6 2 b	第2の凹所	
2 6 2 c	第3の凹所	
K	境界平面	
L	境界平面	
O	回転軸心	
P	長手軸	20
P 1	主平面	
P 2	主平面	
P E	有用成分	
P P	軸成分	
P R	合力	
R	基準平面	
I V	平面線	
V	平面線	
	角度	
	クランクアーム角度	30

【 図面 】

【図1】

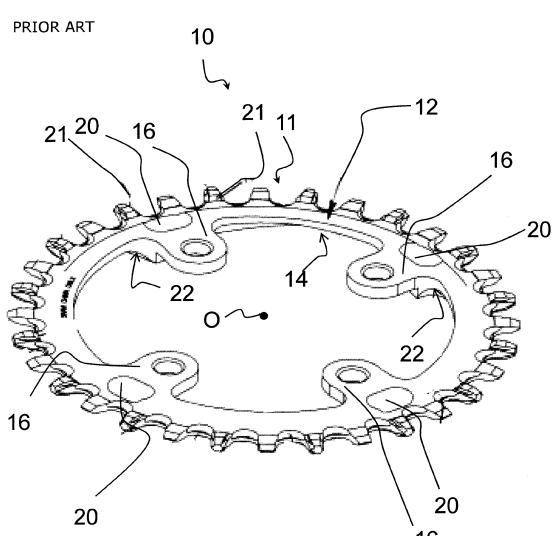


Fig. 1

【図2】

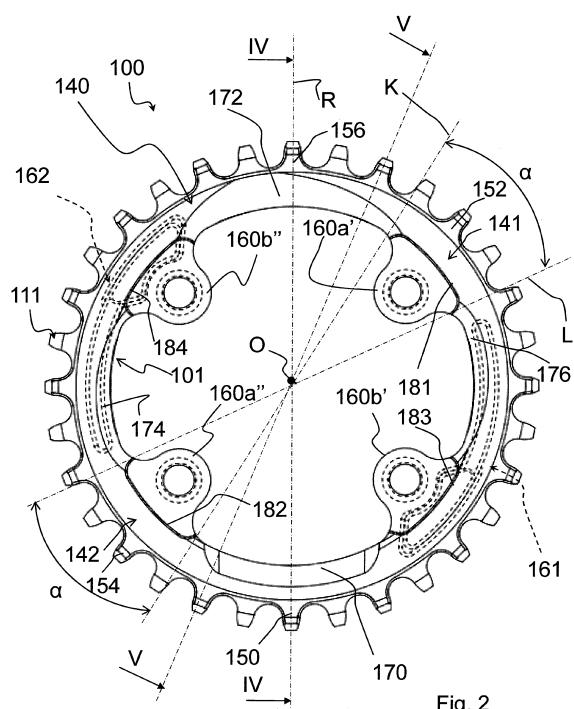


Fig. 2

【図3】

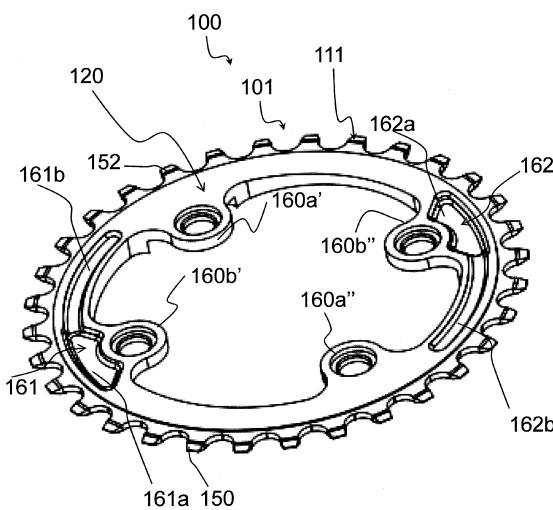


Fig. 3

【 四 4 】

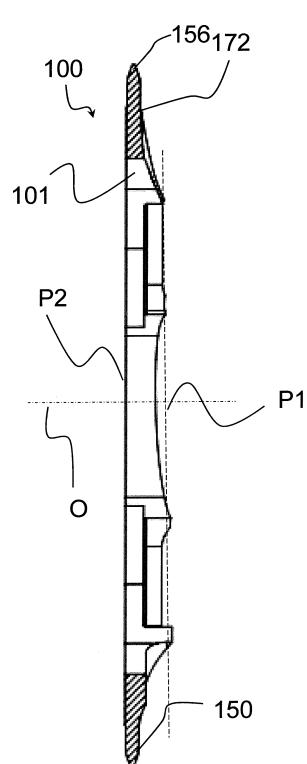


Fig. 4

【図 5】

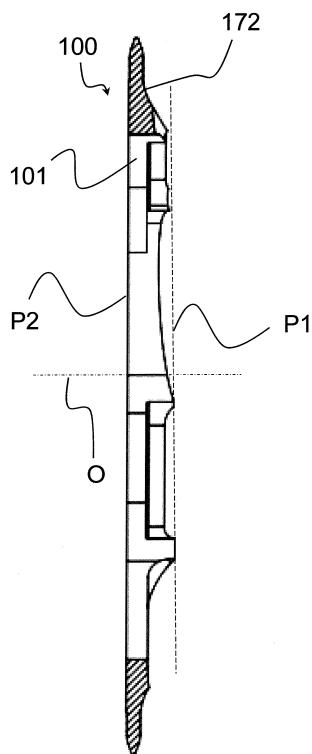


Fig. 5

【図 6】

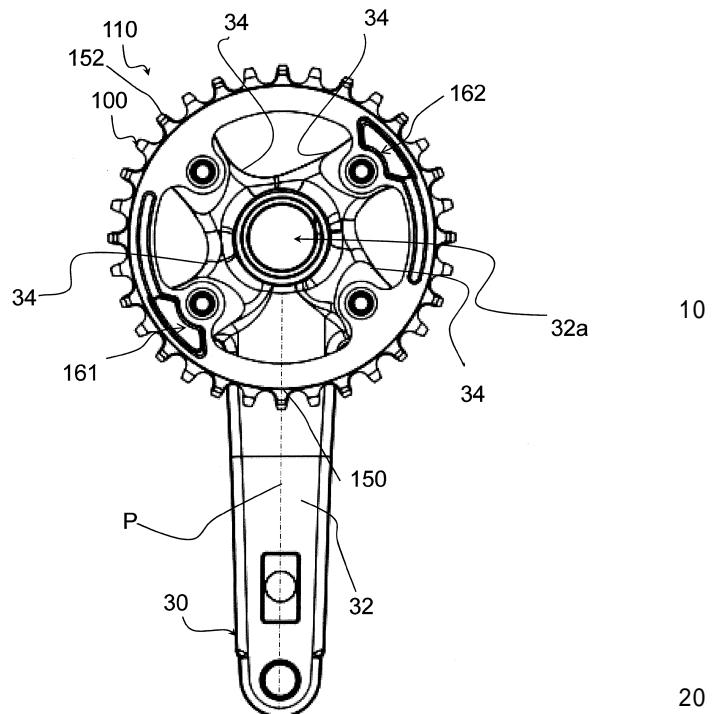


Fig. 6

【図 7 a】

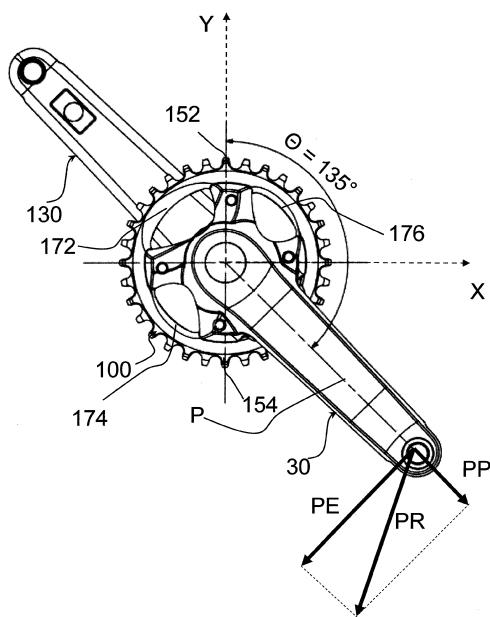


Fig. 7a

【図 7 b】

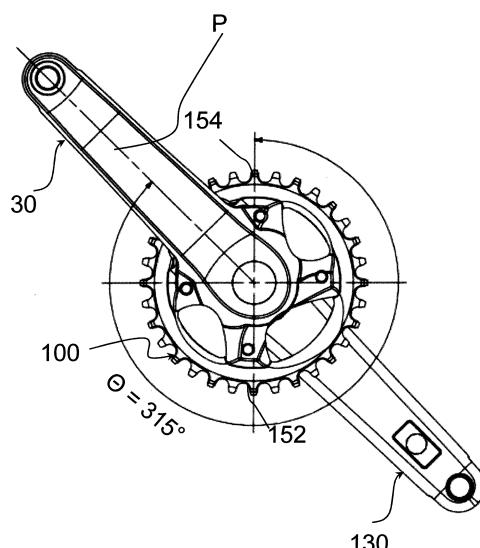


Fig. 7b

【 四 8 】

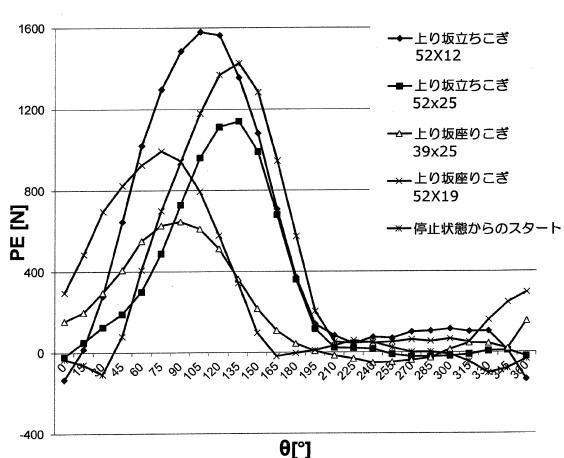
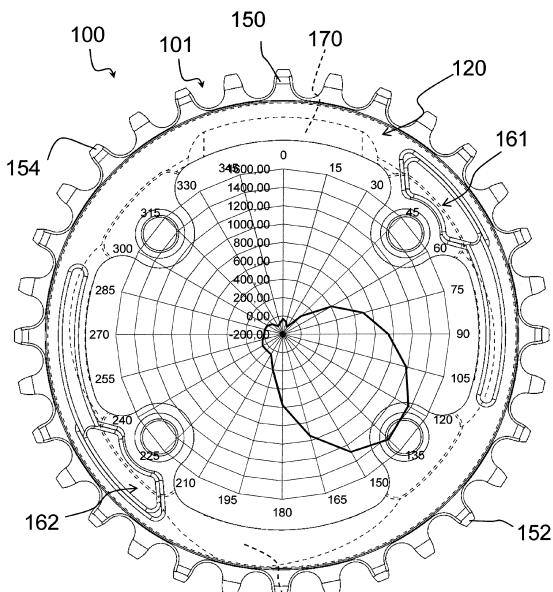


Fig. 8

【図9】



172

Fig. 9

10

20

【図10】

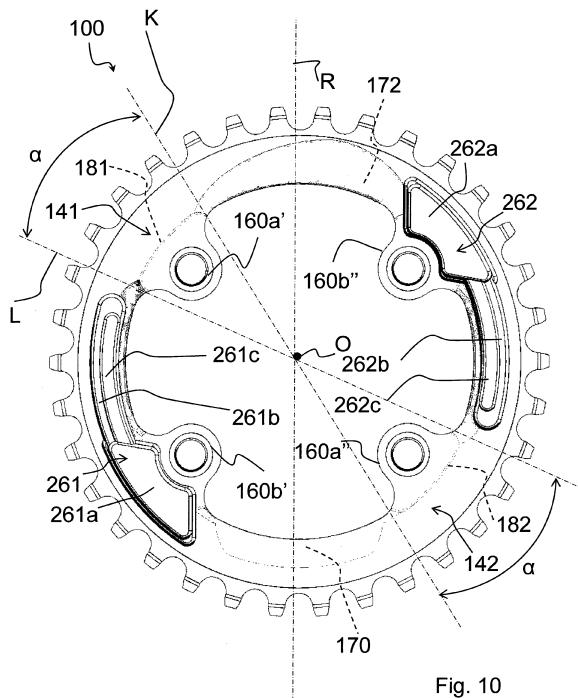


Fig. 10

30

40

50

フロントページの続き

弁理士 金子 大輔

(74)代理人 100154771

弁理士 中田 健一

(74)代理人 100150566

弁理士 谷口 洋樹

(74)代理人 100213470

弁理士 中尾 真二

(74)代理人 100220489

弁理士 笹沼 崇

(74)代理人 100187469

弁理士 藤原 由子

(74)代理人 100225026

弁理士 古後 亜紀

(72)発明者 チビエロ・ミルコ

イタリア国, アイ - 37030 ヴェローナ, モンテッキア ディ クロサーラ, ヴィア ジョヴァンニ 23, 16

審査官 塩澤 正和

(56)参考文献 特開2017-071380 (JP, A)

米国特許出願公開第2008/0163722 (US, A1)

特開2008-037418 (JP, A)

米国特許出願公開第2018/0031105 (US, A1)

中国特許出願公開第103419893 (CN, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

B62M 3/00, 9/00-9/16

F16H 51/00-55/00