

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号

特開2023-180031

(P2023-180031A)

(43)公開日 令和5年12月20日(2023.12.20)

(51)国際特許分類

B 6 2 M 9/10 (2006.01)

F I

B 6 2 M 9/10

G

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全26頁)

(21)出願番号 特願2022-93078(P2022-93078)

(22)出願日 令和4年6月8日(2022.6.8)

(71)出願人 000002439

株式会社シマノ

大阪府堺市堺区老松町3丁77番地

(74)代理人 100105957

弁理士 恩田 誠

(74)代理人 100068755

弁理士 恩田 博宣

(72)発明者 ブーン コーン リム

シンガポール 6 4 8 1 0 5 プリムウォ

ーク 1 1

(72)発明者 ウィ ブーン ノーマン ロイ

シンガポール 6 4 8 1 0 5 プリムウォ

ーク 1 1

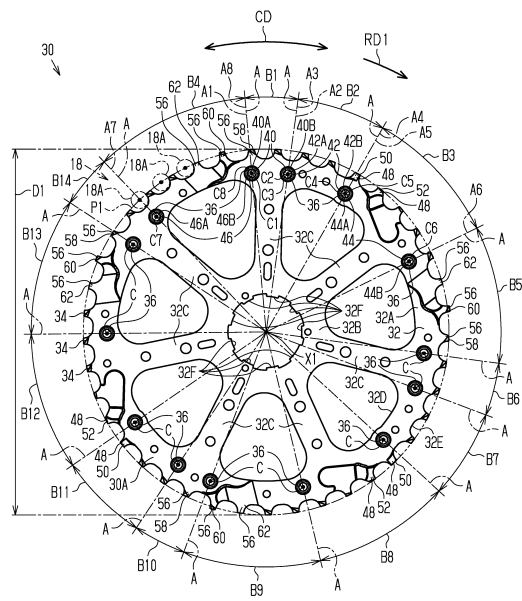
(54)【発明の名称】 人力駆動車用のリアsproケット、および、人力駆動車用のリアsproケットアセンブリ

(57)【要約】

【課題】リアsproケットの変速性能を確保できる人力駆動車用のリアsproケット、および、人力駆動車用のリアsproケットアセンブリを提供する。

【解決手段】リアsproケットは、sproケットボディと、複数のsproケット歯と、複数の締結孔と、を備え、複数の締結孔のそれぞれは、リアsproケットと隣接sproケットとを互いに締結する締結部材を受けよう構成され、複数の締結孔のうち2つの第1隣接締結孔は、回転中心軸心に関する周方向において第1ピッチ角度で配置され、複数の締結孔のうち2つの第2隣接締結孔は、周方向において第2ピッチ角度で配置され、第2ピッチ角度は、第1ピッチ角度とは異なり、複数の締結孔のうち2つの第3隣接締結孔は、周方向において第3ピッチ角度で配置され、第3ピッチ角度は、第1ピッチ角度および第2ピッチ角度のそれぞれとは異なる。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

人力駆動車用のリアスプロケットであって、

前記リアスプロケットは、軸方向外向面と、前記リアスプロケットの回転中心軸心に関する軸方向において、前記軸方向外向面とは反対側に設けられる軸方向内向面と、を有し

、
前記軸方向内向面は、前記リアスプロケットが前記人力駆動車に取り付けられた取付状態において、前記軸方向における前記人力駆動車の軸方向中心面を向くように構成され、
前記リアスプロケットは、

スプロケットボディと、

前記回転中心軸心に関する径方向において、前記スプロケットボディから径方向外側に延びる複数のスプロケット歯と、

前記スプロケットボディに設けられる複数の締結孔と、を備え、

前記複数の締結孔のそれぞれは、前記リアスプロケットと隣接スプロケットとを互いに締結する締結部材を受けるように構成され、

前記隣接スプロケットは、前記軸方向において前記隣接スプロケットと前記リアスプロケットとの間に他のスプロケットが無いように隣接し、

前記複数の締結孔のうちの 2 つの第 1 隣接締結孔は、前記回転中心軸心に関する周方向において第 1 ピッチ角度で配置され、前記 2 つの第 1 隣接締結孔は、前記周方向において前記 2 つの第 1 隣接締結孔の間に前記複数の締結孔のうちの他の締結孔が無いように、互いに隣接し、

前記複数の締結孔のうちの 2 つの第 2 隣接締結孔は、前記周方向において第 2 ピッチ角度で配置され、前記第 2 ピッチ角度は、前記第 1 ピッチ角度とは異なり、前記 2 つの第 2 隣接締結孔は、前記周方向において前記 2 つの第 2 隣接締結孔の間に前記複数の締結孔のうちの他の締結孔が無いように、互いに隣接し、

前記複数の締結孔のうちの 2 つの第 3 隣接締結孔は、前記周方向において第 3 ピッチ角度で配置され、前記第 3 ピッチ角度は、前記第 1 ピッチ角度および前記第 2 ピッチ角度のそれぞれとは異なり、前記 2 つの第 3 隣接締結孔は、前記周方向において前記 2 つの第 3 隣接締結孔の間に前記複数の締結孔のうちの他の締結孔が無いように、互いに隣接する、
リアスプロケット。

【請求項 2】

前記 2 つの第 1 隣接締結孔は、第 1 孔中心軸心を有する第 1 締結孔と、第 2 孔中心軸心を有する第 2 締結孔と、を含み、

前記 2 つの第 2 隣接締結孔は、第 3 孔中心軸心を有する第 3 締結孔と、第 4 孔中心軸心を有する第 4 締結孔と、を含み、

前記 2 つの第 3 隣接締結孔は、第 5 孔中心軸心を有する第 5 締結孔と、第 6 孔中心軸心を有する第 6 締結孔と、を含み、

前記第 1 ピッチ角度は、前記第 1 孔中心軸心および前記回転中心軸心を通過する第 1 参照線と、前記第 2 孔中心軸心および前記回転中心軸心を通過する第 2 参照線と、によって定義され、

前記第 2 ピッチ角度は、前記第 3 孔中心軸心および前記回転中心軸心を通過する第 3 参照線と、前記第 4 孔中心軸心および前記回転中心軸心を通過する第 4 参照線と、によって定義され、

前記第 3 ピッチ角度は、前記第 5 孔中心軸心および前記回転中心軸心を通過する第 5 参照線と、前記第 6 孔中心軸心および前記回転中心軸心を通過する第 6 参照線と、によって定義される、請求項 1 に記載のリアスプロケット。

【請求項 3】

前記複数のスプロケット歯は、駆動チェーンが隣接する小さいスプロケットから前記リアスプロケットに移動するダウンシフト動作を促進するように構成される複数のダウンシフト促進歯を含み、

10

20

30

40

50

前記複数のダウンシフト促進歯は、

前記ダウンシフト動作において駆動チェーンに最初に係合するように構成されるダウンシフト開始歯と、

ダウンシフト凹部歯と、を含み、

前記ダウンシフト凹部歯は、前記周方向において前記ダウンシフト開始歯と前記ダウンシフト凹部歯との間に前記複数のスプロケット歯のうちの他のスプロケット歯が無いように、前記リアスプロケットの駆動回転方向に関する前記ダウンシフト開始歯の下流側において前記ダウンシフト開始歯に隣接し、

前記ダウンシフト凹部歯は、前記軸方向において、前記軸方向外向面から前記軸方向内向面に向けて凹むように、前記ダウンシフト凹部歯の前記軸方向外向面に設けられるダウンシフト凹部を有し、

前記複数の締結孔は、前記ダウンシフト凹部と重なることを避けるように配置される、請求項 1 に記載のリアスプロケット。

【請求項 4】

前記複数のスプロケット歯は、駆動チェーンが前記リアスプロケットから隣接する小さいスプロケットに移動するアップシフト動作を促進するように構成される複数のアップシフト促進歯を含み、

前記複数のアップシフト促進歯は、

前記アップシフト動作において駆動チェーンを隣接する小さいスプロケットに向かって変位させるように構成されるアップシフト変位歯と、

前記アップシフト動作において、駆動チェーンから最初に外れるように構成されるアップシフト開始歯と、

アップシフト凹部歯と、を含み、

前記アップシフト開始歯は、前記軸方向において前記軸方向外向面から前記軸方向内向面に向けて凹むように前記アップシフト開始歯の前記軸方向外向面に設けられる第 1 アップシフト凹部を有し、

前記アップシフト開始歯は、前記周方向において前記アップシフト開始歯と前記アップシフト変位歯との間に前記複数のスプロケット歯のうちの他のスプロケット歯が無いように、前記リアスプロケットの駆動回転方向に関する前記アップシフト変位歯の上流側において前記アップシフト変位歯に隣接し、

前記アップシフト凹部歯は、前記軸方向において前記軸方向外向面から前記軸方向内向面に向けて凹むように前記アップシフト凹部歯の前記軸方向外向面に設けられる第 2 アップシフト凹部を有し、

前記アップシフト凹部歯は、前記周方向において前記アップシフト凹部歯と前記アップシフト開始歯との間に前記複数のスプロケット歯のうちの他のスプロケット歯が無いように、前記リアスプロケットの駆動回転方向に関する前記アップシフト開始歯の上流側において前記アップシフト開始歯に隣接し、

前記複数の締結孔は、前記第 1 アップシフト凹部および前記第 2 アップシフト凹部と重なることを避けるように配置される、請求項 1 に記載のリアスプロケット。

【請求項 5】

前記複数のスプロケット歯のそれぞれは、前記径方向における最大径方向長さ、前記軸方向における最大軸方向長さ、を有し、

前記最大径方向長さは、前記最大軸方向長さよりも大きい、請求項 1 に記載のリアスプロケット。

【請求項 6】

人力駆動車用のリアスプロケットアセンブリであって、

請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の前記リアスプロケットであって、第 1 ピッチ円直径を有する前記リアスプロケットと、

前記第 1 ピッチ円直径よりも大きい第 2 ピッチ円直径を有する前記隣接スプロケットであって、前記リアスプロケットアセンブリの組立状態において、前記リアスプロケットと

10

20

30

40

50

同軸になるように配置される前記隣接スプロケットと、を備える、リアスプロケットアセンブリ。

【請求項 7】

前記隣接スプロケットは、
追加スプロケットボディと、

前記径方向において、前記追加スプロケットボディから径方向外側に延びる複数の追加スプロケット歯と、を備える、請求項 6 に記載のリアスプロケットアセンブリ。

【請求項 8】

前記隣接スプロケットは、追加軸方向外向面と、前記軸方向において、前記追加軸方向外向面とは反対側に設けられる追加軸方向内向面と、を有し、

前記追加軸方向内向面は、前記取付状態において、前記軸方向における前記人力駆動車の前記軸方向中心面を向くように構成され、

前記複数の追加スプロケット歯は、駆動チェーンが前記リアスプロケットから前記隣接スプロケットに移動する追加ダウンシフト動作を促進するように構成される複数の追加ダウンシフト促進歯を含み、

前記複数の追加ダウンシフト促進歯は、

前記追加ダウンシフト動作において駆動チェーンに最初に係合するように構成される追加ダウンシフト開始歯と、

追加ダウンシフト凹部歯と、を含み、

前記追加ダウンシフト凹部歯は、前記周方向において前記追加ダウンシフト開始歯と前記追加ダウンシフト凹部歯との間に前記複数の追加スプロケット歯のうちの他の追加スプロケット歯が無いように、前記隣接スプロケットの駆動回転方向に関する前記追加ダウンシフト開始歯の下流側において前記追加ダウンシフト開始歯に隣接し、前記追加ダウンシフト凹部歯は、前記軸方向において、前記追加軸方向外向面から前記追加軸方向内向面に向けて凹むように、前記追加ダウンシフト凹部歯の前記追加軸方向外向面に設けられる追加ダウンシフト凹部を有する、請求項 7 に記載のリアスプロケットアセンブリ。

【請求項 9】

前記複数の締結孔の少なくとも 1 つは、前記軸方向から見た場合に、前記周方向において前記追加ダウンシフト開始歯と前記追加ダウンシフト凹部歯との間に少なくとも一部が配置される、請求項 8 に記載のリアスプロケットアセンブリ。

【請求項 10】

前記複数の追加スプロケット歯は、隣接歯を含み、

前記隣接歯は、前記周方向において前記追加ダウンシフト開始歯と前記隣接歯との間に前記複数の追加スプロケット歯のうちの他の追加スプロケット歯が無いように、前記隣接スプロケットの駆動回転方向に関する前記追加ダウンシフト開始歯の上流側において前記追加ダウンシフト開始歯に隣接し、

前記複数の締結孔の少なくとも 1 つは、前記軸方向から見た場合に、前記周方向において前記隣接歯と前記追加ダウンシフト凹部歯との間に少なくとも一部が配置される、請求項 8 に記載のリアスプロケットアセンブリ。

【請求項 11】

前記複数の締結孔の少なくとも 1 つは、前記軸方向から見た場合に、前記周方向において前記隣接歯と前記追加ダウンシフト開始歯との間に少なくとも一部が配置される、請求項 10 に記載のリアスプロケットアセンブリ。

【請求項 12】

前記複数の追加スプロケット歯のそれぞれは、前記径方向における追加最大径方向長さと、前記軸方向における追加最大軸方向長さと、を有し、

前記追加最大径方向長さは、前記追加最大軸方向長さよりも大きい、請求項 7 に記載のリアスプロケットアセンブリ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【 0 0 0 1 】

本開示は、人力駆動車用のリアスプロケット、および、人力駆動車用のリアスプロケットアセンブリに関する。

【 背景技術 】

【 0 0 0 2 】

特許文献 1 は、人力駆動車用のリアスプロケットを開示する。特許文献 1 のリアスプロケットは、変速性能を向上させるための構造と、複数の締結孔と、を備える。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 3 】

【 特許文献 1 】 中国特許出願公開第 1 0 2 3 2 8 7 2 4 号明細書

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 4 】

複数の締結孔が変速性能を向上させるための構造に影響を与える位置に配置されると、人力駆動車用のリアスプロケットの変速性能の向上が抑制されるおそれがある。

【 0 0 0 5 】

本開示の目的の 1 つは、リアスプロケットの変速性能を確保できる人力駆動車用のリアスプロケット、および、人力駆動車用のリアスプロケットアセンブリを提供することである。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 6 】

本開示の第 1 側面に従うリアスプロケットは、人力駆動車用のリアスプロケットであって、前記リアスプロケットは、軸方向外向面と、前記リアスプロケットの回転中心軸心に関する軸方向において、前記軸方向外向面とは反対側に設けられる軸方向内向面と、を有し、前記軸方向内向面は、前記リアスプロケットが前記人力駆動車に取り付けられた取付状態において、前記軸方向における前記人力駆動車の軸方向中心面を向くように構成され、前記リアスプロケットは、スプロケットボディと、前記回転中心軸心に関する径方向において、前記スプロケットボディから径方向外側に延びる複数のスプロケット歯と、前記スプロケットボディに設けられる複数の締結孔と、を備え、前記複数の締結孔のそれぞれは、前記リアスプロケットと隣接スプロケットとを互いに締結する締結部材を受けるように構成され、前記隣接スプロケットは、前記軸方向において前記隣接スプロケットと前記リアスプロケットとの間に他のスプロケットが無いように隣接し、前記複数の締結孔のうちの 2 つの第 1 隣接締結孔は、前記回転中心軸心に関する周方向において第 1 ピッチ角度で配置され、前記 2 つの第 1 隣接締結孔は、前記周方向において前記 2 つの第 1 隣接締結孔の間に前記複数の締結孔のうちの他の締結孔が無いように、互いに隣接し、前記複数の締結孔のうちの 2 つの第 2 隣接締結孔は、前記周方向において第 2 ピッチ角度で配置され、前記第 2 ピッチ角度は、前記第 1 ピッチ角度とは異なり、前記 2 つの第 2 隣接締結孔は、前記周方向において前記 2 つの第 2 隣接締結孔の間に前記複数の締結孔のうちの他の締結孔が無いように、互いに隣接し、前記複数の締結孔のうちの 2 つの第 3 隣接締結孔は、前記周方向において第 3 ピッチ角度で配置され、前記第 3 ピッチ角度は、前記第 1 ピッチ角度および前記第 2 ピッチ角度のそれぞれとは異なり、前記 2 つの第 3 隣接締結孔は、前記周方向において前記 2 つの第 3 隣接締結孔の間に前記複数の締結孔のうちの他の締結孔が無いように、互いに隣接する。

第 1 側面のリアスプロケットによれば、変速性能を向上させるための構造の配置に応じて複数の締結孔を異なるピッチ角度で配置できるため、複数の締結孔が変速性能を向上させるための構造に影響を与える位置に配置されにくい。したがって、リアスプロケットの変速性能を確保できる。第 1 側面のリアスプロケットによれば、複数の締結孔を異なるピッチ角度で配置できるため、変速性能を向上させるための構造の配置の自由度に貢献できる。第 1 側面のリアスプロケットによれば、リアスプロケットの形状に応じて複数の締結

10

20

30

40

50

孔を異なるピッチ角度で配置できるため、リアスプロケットの強度を確保できる。

【0007】

本開示の第1側面に従う第2側面のリアスプロケットにおいて、前記2つの第1隣接締結孔は、第1孔中心軸心を有する第1締結孔と、第2孔中心軸心を有する第2締結孔と、を含み、前記2つの第2隣接締結孔は、第3孔中心軸心を有する第3締結孔と、第4孔中心軸心を有する第4締結孔と、を含み、前記2つの第3隣接締結孔は、第5孔中心軸心を有する第5締結孔と、第6孔中心軸心を有する第6締結孔と、を含み、前記第1ピッチ角度は、前記第1孔中心軸心および前記回転中心軸心を通過する第1参照線と、前記第2孔中心軸心および前記回転中心軸心を通過する第2参照線と、によって定義され、前記第2ピッチ角度は、前記第3孔中心軸心および前記回転中心軸心を通過する第3参照線と、前記第4孔中心軸心および前記回転中心軸心を通過する第4参照線と、によって定義され、前記第3ピッチ角度は、前記第5孔中心軸心および前記回転中心軸心を通過する第5参照線と、前記第6孔中心軸心および前記回転中心軸心を通過する第6参照線と、によって定義される。

10

第2側面のリアスプロケットによれば、リアスプロケットの変速性能を確保しつつ、変速性能を向上させるための構造の配置の自由度に貢献できる。

【0008】

本開示の第1または第2側面に従う第3側面のリアスプロケットにおいて、前記複数のスプロケット歯は、駆動チェーンが隣接する小さいスプロケットから前記リアスプロケットに移動するダウンシフト動作を促進するように構成される複数のダウンシフト促進歯を含み、前記複数のダウンシフト促進歯は、前記ダウンシフト動作において駆動チェーンに最初に係合するように構成されるダウンシフト開始歯と、ダウンシフト凹部歯と、を含み、前記ダウンシフト凹部歯は、前記周方向において前記ダウンシフト開始歯と前記ダウンシフト凹部歯との間に前記複数のスプロケット歯のうち他のスプロケット歯が無いように、前記リアスプロケットの駆動回転方向に関する前記ダウンシフト開始歯の下流側において前記ダウンシフト開始歯に隣接し、前記ダウンシフト凹部歯は、前記軸方向において、前記軸方向外向面から前記軸方向内向面に向けて凹むように、前記ダウンシフト凹部歯の前記軸方向外向面に設けられるダウンシフト凹部を有し、前記複数の締結孔は、前記ダウンシフト凹部と重なることを避けるように配置される。

20

第3側面のリアスプロケットによれば、複数の締結孔がダウンシフト凹部と重なることを避けるように配置されるため、複数のダウンシフト促進歯の変速性能が、複数の締結孔による影響を受けにくい。したがって、ダウンシフト動作において変速ショックが少ない円滑なダウンシフトが実現できる。

30

【0009】

本開示の第1から第3側面のいずれか1つに従う第4側面のリアスプロケットにおいて、前記複数のスプロケット歯は、駆動チェーンが前記リアスプロケットから隣接する小さいスプロケットに移動するアップシフト動作を促進するように構成される複数のアップシフト促進歯を含み、前記複数のアップシフト促進歯は、前記アップシフト動作において駆動チェーンを隣接する小さいスプロケットに向かって変位させるように構成されるアップシフト変位歯と、前記アップシフト動作において、駆動チェーンから最初に外れるように構成されるアップシフト開始歯と、アップシフト凹部歯と、を含み、前記アップシフト開始歯は、前記軸方向において前記軸方向外向面から前記軸方向内向面に向けて凹むように前記アップシフト開始歯の前記軸方向外向面に設けられる第1アップシフト凹部を有し、前記アップシフト開始歯は、前記周方向において前記アップシフト開始歯と前記アップシフト変位歯との間に前記複数のスプロケット歯のうち他のスプロケット歯が無いように、前記リアスプロケットの駆動回転方向に関する前記アップシフト変位歯の上流側において前記アップシフト変位歯に隣接し、前記アップシフト凹部歯は、前記軸方向において前記軸方向外向面から前記軸方向内向面に向けて凹むように前記アップシフト凹部歯の前記軸方向外向面に設けられる第2アップシフト凹部を有し、前記アップシフト凹部歯は、前記周方向において前記アップシフト凹部歯と前記アップシフト開始歯との間に前記複数の

40

50

スプロケット歯のうちの他のスプロケット歯が無いように、前記リアスプロケットの駆動回転方向に関する前記アップシフト開始歯の上流側において前記アップシフト開始歯に隣接し、前記複数の締結孔は、前記第1アップシフト凹部および前記第2アップシフト凹部と重なることを避けるように配置される。

第4側面のリアスプロケットによれば、複数の締結孔が、第1アップシフト凹部および第2アップシフト凹部と重なることを避けるように配置されるため、複数のアップシフト促進歯の変速性能は、複数の締結孔の影響を受けにくい。したがって、ダウンシフト動作において変速ショックが少ない円滑なアップシフトが実現できる。

【0010】

本開示の第1から第4側面のいずれか1つに従う第5側面のリアスプロケットにおいて、前記複数のスプロケット歯のそれぞれは、前記径方向における最大径方向長さ、前記軸方向における最大軸方向長さ、を有し、前記最大径方向長さは、前記最大軸方向長さよりも大きい。

第5側面のリアスプロケットによれば、最大軸方向長さを短くできるため、リアスプロケットアセンブリに含まれるスプロケットの枚数を多くできる。

【0011】

本開示の第6側面に従うリアスプロケットアセンブリは、人力駆動車用のリアスプロケットアセンブリであって、本開示の第1から第5側面のいずれか1つの前記リアスプロケットであって、第1ピッチ円直径を有する前記リアスプロケットと、前記第1ピッチ円直径よりも大きい第2ピッチ円直径を有する前記隣接スプロケットであって、前記リアスプロケットアセンブリの組立状態において、前記リアスプロケットと同軸になるように配置される前記隣接スプロケットと、を備える。

第6側面のリアスプロケットアセンブリによれば、変速性能を確保しつつ、強度に優れたリアスプロケットアセンブリを実現できる。

【0012】

本開示の第6側面に従う第7側面のリアスプロケットアセンブリにおいて、前記隣接スプロケットは、追加スプロケットボディと、前記径方向において、前記追加スプロケットボディから径方向外側に延びる複数の追加スプロケット歯と、を備える。

第7側面のリアスプロケットアセンブリによれば、変速性能を確保しつつ、強度に優れたリアスプロケットアセンブリを実現できる。

【0013】

本開示の第7側面に従う第8側面のリアスプロケットアセンブリにおいて、前記隣接スプロケットは、追加軸方向外向面と、前記軸方向において、前記追加軸方向外向面とは反対側に設けられる追加軸方向内向面とを有し、前記追加軸方向内向面は、前記取付状態において、前記軸方向における前記人力駆動車の前記軸方向中心面を向くように構成され、前記複数の追加スプロケット歯は、駆動チェーンが前記リアスプロケットから前記隣接スプロケットに移動する追加ダウンシフト動作を促進するように構成される複数の追加ダウンシフト促進歯を含み、前記複数の追加ダウンシフト促進歯は、前記追加ダウンシフト動作において駆動チェーンに最初に係合するように構成される追加ダウンシフト開始歯と、追加ダウンシフト凹部歯と、を含み、前記追加ダウンシフト凹部歯は、前記周方向において前記追加ダウンシフト開始歯と前記追加ダウンシフト凹部歯との間に前記複数の追加スプロケット歯のうちの他の追加スプロケット歯が無いように、前記隣接スプロケットの駆動回転方向に関する前記追加ダウンシフト開始歯の下流側において前記追加ダウンシフト開始歯に隣接し、前記追加ダウンシフト凹部歯は、前記軸方向において、前記追加軸方向外向面から前記追加軸方向内向面に向けて凹むように、前記追加ダウンシフト凹部歯の前記追加軸方向外向面に設けられる追加ダウンシフト凹部を有する。

第8側面のリアスプロケットアセンブリによれば、複数の追加ダウンシフト促進歯によって、追加ダウンシフト動作における変速ショックを減少できる。したがって、隣接スプロケットは、円滑な追加ダウンシフト動作ができる。

【0014】

10

20

30

40

50

本開示の第 8 側面に従う第 9 側面のリアスプロケットアセンブリにおいて、前記複数の締結孔の少なくとも 1 つは、前記軸方向から見た場合に、前記周方向において前記追加ダウンシフト開始歯と前記追加ダウンシフト凹部歯との間に少なくとも一部が配置される。

第 9 側面のリアスプロケットアセンブリによれば、締結部材によって、隣接スプロケットの径方向において締結部材に対応する、隣接スプロケットの箇所軸方向における剛性が向上する。

【0015】

本開示の第 8 または第 9 側面に従う第 10 側面のリアスプロケットアセンブリにおいて、前記複数の追加スプロケット歯は、隣接歯を含み、前記隣接歯は、前記周方向において前記追加ダウンシフト開始歯と前記隣接歯との間に前記複数の追加スプロケット歯のうち 10
他の追加スプロケット歯が無いように、前記隣接スプロケットの駆動回転方向に関する前記追加ダウンシフト開始歯の上流側において前記追加ダウンシフト開始歯に隣接し、前記複数の締結孔の少なくとも 1 つは、前記軸方向から見た場合に、前記周方向において前記隣接歯と前記追加ダウンシフト凹部歯との間に少なくとも一部が配置される。

第 10 側面のリアスプロケットアセンブリによれば、締結部材によって、隣接スプロケットの径方向において締結部材に対応する、隣接スプロケットの箇所軸方向における剛性を向上できる。

【0016】

本開示の第 10 側面に従う第 11 側面のリアスプロケットアセンブリにおいて、前記複数の締結孔の少なくとも 1 つは、前記軸方向から見た場合に、前記周方向において前記隣接歯と前記追加ダウンシフト開始歯との間に少なくとも一部が配置される。 20

第 11 側面のリアスプロケットアセンブリによれば、締結部材によって、隣接スプロケットの径方向において締結部材に対応する、隣接スプロケットの箇所軸方向における剛性を向上できる。

【0017】

本開示の第 7 から第 11 側面のいずれか 1 つに従う第 12 側面のリアスプロケットアセンブリにおいて、前記複数の追加スプロケット歯のそれぞれは、前記径方向における追加最大径方向長さと、前記軸方向における追加最大軸方向長さと、を有し、前記追加最大径方向長さは、前記追加最大軸方向長さよりも大きい。 30

第 12 側面のリアスプロケットアセンブリによれば、追加最大軸方向長さを短くできるため、リアスプロケットアセンブリに含まれるスプロケットの枚数を多くできる。 30

【発明の効果】

【0018】

本開示の人力駆動車用のリアスプロケット、および、人力駆動車用のリアスプロケットアセンブリは、リアスプロケットの変速性能を確保しつつ、複数の締結孔の配置の自由度を向上できる。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図 1】実施形態の人力駆動車用のリアスプロケットを備える人力駆動車用のリアスプロケットアセンブリを含む人力駆動車を示す模式図である。 40

【図 2】図 1 の人力駆動車用のリアスプロケットアセンブリの側面図である。

【図 3】図 2 の人力駆動車用のリアスプロケットの側面図である。

【図 4】図 2 の D 4 - D 4 線における断面図である。

【図 5】図 3 の複数のダウンシフト促進歯およびチェーンを示す平面図である。

【図 6】図 3 の複数のアップシフト促進歯およびチェーンを示す平面図である。

【図 7】図 2 の隣接スプロケットの側面図である。

【図 8】図 2 の人力駆動車用のリアスプロケット、隣接スプロケット、および、締結部材の第 1 側面図である。

【図 9】図 1 の人力駆動車用のリアスプロケット、隣接スプロケット、および、締結部材の第 2 側面図である。 50

【図 10】図 7 の複数の追加ダウンシフト促進歯およびチェーンを示す平面図である。

【図 11】図 7 の複数の追加アップシフト促進歯およびチェーンを示す平面図である。

【図 12】実施形態の人力駆動車用のリアスプロケットアセンブリにおいて、追加アップシフト動作によって、駆動チェーンが隣接スプロケットから人力駆動車用のリアスプロケットに移動しようとする状態の一例を示す平面図である。

【発明を実施するための形態】

【0020】

< 第 1 実施形態 >

図 1 から図 12 を参照して、実施形態に係る人力駆動車用のリアスプロケット 30、および、人力駆動車用のリアスプロケットアセンブリ 26 について説明する。図 1 に示される人力駆動車 10 は、少なくとも 1 つの車輪を有し、少なくとも人力駆動力によって駆動できる乗り物である。人力駆動車 10 は、例えばマウンテンバイク、ロードバイク、シティバイク、カーゴバイク、ハンドバイク、および、リカンベントなど種々の種類の自転車を含む。人力駆動車 10 が有する車輪の数は限定されない。人力駆動車 10 は、例えば 1 輪車および 2 輪以上の車輪を有する乗り物も含む。人力駆動車 10 は、人力駆動力のみによって駆動できる乗り物に限定されない。人力駆動車 10 は、人力駆動力だけではなく、電気モータの駆動力を推進に利用する E - b i k e を含む。E - b i k e は、電気モータによって推進が補助される電動アシスト自転車を含む。以下、実施形態において、人力駆動車 10 が自転車として説明される。

【0021】

本明細書において、以下の方向を示す用語「前（フロント）」、「後ろ（リア）」、「前方」、「後方」、「左」、「右」、「横」、「上方」、および、「下方」、並びに任意の他の類似の方向を示す用語は、人力駆動車 10 の基準位置（例えば、サドル、または、シート上）においてハンドルバーを向いたライダーを基準に決定されるそれらの方向を指す。

【0022】

図 1 に示されるように、例えば、人力駆動車 10 は、クランク 12 と、フロントスプロケット 14 と、リアハブアセンブリ 16 と、駆動チェーン 18 と、を含む。フロントスプロケット 14 は、クランク 12 に取り付けられる。

【0023】

クランク 12 は、クランク軸 20、および、一对のクランクアーム 22 を含む。一对のクランクアーム 22 の各々は、クランク軸 20 に取り付けられる。一对のクランクアーム 22 の各々には、ペダル 24 が回転可能に連結される。

【0024】

例えば、人力駆動車 10 は、リアスプロケットアセンブリ 26 を含む。例えば、リアハブアセンブリ 16 は、リアスプロケットアセンブリ 26 およびハブ軸 28 を含む。リアスプロケットアセンブリ 26 は、人力駆動車 10 のフレーム 10 F に対して回転可能に、ハブ軸 28 に取り付けられる。ハブ軸 28 は、リアスプロケットアセンブリ 26、および、人力駆動車 10 の後輪と一体回転するように構成される。

【0025】

リアスプロケットアセンブリ 26 は、それぞれ寸法の異なる複数のスプロケットを含む。複数のスプロケットの数は任意に選択できる。例えば、図 2 に示されるリアスプロケットアセンブリ 26 は、10 枚のスプロケットを含む。リアスプロケットアセンブリ 26 は、2 枚以上、かつ、10 枚未満のスプロケットを含んでもよく、11 枚以上のスプロケットを含んでもよい。

【0026】

図 5 に示されるように、駆動チェーン 18 は、複数のローラ 18 A、複数のアウターリンク 18 B、および、複数のインナーリンク 18 C を含む。アウターリンク 18 B は、一对のアウタープレートが軸方向 A D に並ぶように構成される。インナーリンク 18 C は、一对のインナープレートが軸方向 A D に並ぶように構成される。駆動チェーン 18 は、フ

10

20

30

40

50

フロント sprocket 14 およびリア sprocket アセンブリ 26 に巻き掛けられる。駆動チェーン 18 は、ペダル 24 に加えられる人力駆動力を、フロント sprocket 14 からリア sprocket アセンブリ 26 に伝達する。リア sprocket アセンブリ 26 は、ハブ軸 28 を介して、人力駆動力を人力駆動車 10 の後輪に伝達する。

【0027】

例えば、人力駆動車 10 は、リアディレイラをさらに含む。リアディレイラは、複数の sprocket の 1 つに係合する駆動チェーン 18 を、複数の sprocket の 1 つから他の 1 つに移動するように駆動チェーン 18 を移動させるシフト動作を実行する。

【0028】

図 2 に示されるように、本実施形態では、複数の sprocket のうち、2 番目に直径が大きい sprocket を、リア sprocket 30 として説明する。本実施形態では、複数の sprocket のうち、もっとも直径が大きい sprocket を隣接 sprocket 70 として説明する。隣接 sprocket 70 は、リア sprocket 30 に隣接する。本実施形態では、複数の sprocket のうち、3 番目に直径が大きい sprocket を、隣接小 sprocket 26A として説明する。隣接小 sprocket 26A は、リア sprocket 30 に隣接し、かつ、リア sprocket 30 よりも小さい。

【0029】

図 2 に示されるように、例えば、リア sprocket アセンブリ 26 は、リア sprocket 30 と、隣接 sprocket 70 と、を備える。図 2 は、組立状態におけるリア sprocket アセンブリ 26 を示す。例えば、隣接 sprocket 70 は、リア sprocket アセンブリ 26 の組立状態において、リア sprocket 30 と同軸になるように配置される。隣接 sprocket 70 の回転中心軸心は、リア sprocket 30 の回転中心軸心 X1 と一致する。

【0030】

図 3 に示されるように、例えば、リア sprocket 30 は、第 1 ピッチ円直径 D1 を有する。第 1 ピッチ円直径 D1 は、駆動チェーン 18 をリア sprocket 30 に仮想的に配置した状態において、駆動チェーン 18 のローラ 18A の中心軸心を通過する第 1 ピッチ円 P1 の直径である。

【0031】

図 9 に示されるように、例えば、隣接 sprocket 70 は、第 2 ピッチ円直径 D2 を有する。第 2 ピッチ円直径 D2 は、駆動チェーン 18 を隣接 sprocket 70 に仮想的に配置した状態において、駆動チェーン 18 のローラ 18A の中心軸心を通過する第 2 ピッチ円 P2 の直径である。例えば、第 2 ピッチ円直径 D2 は、第 1 ピッチ円直径 D1 よりも大きい。

【0032】

図 1 および図 4 に示されるように、リア sprocket 30 は、軸方向外向面 30A と、軸方向内向面 30B と、を有する。軸方向内向面 30B は、リア sprocket 30 の回転中心軸心 X1 に関する軸方向 AD において、軸方向外向面 30A とは反対側に設けられる。軸方向内向面 30B は、取付状態において、軸方向 AD における人力駆動車 10 の軸方向中心面 CS を向くように構成される。例えば、人力駆動車 10 の軸方向中心面 CS は、人力駆動車 10 の横方向の中心と実質的に一致する。取付状態は、リア sprocket 30 が人力駆動車 10 に取り付けられた状態である。取付状態において、リア sprocket アセンブリ 26 は組立状態である。取付状態において、隣接 sprocket 70 は、リア sprocket 30 と同軸に配置される。

【0033】

図 3 に示されるように、リア sprocket 30 は、sprocket ボディ 32 と、複数の sprocket 歯 34 と、複数の締結孔 36 と、を備える。例えば、sprocket ボディ 32 は、外側環状部 32A と、内側環状部 32B と、複数の連結アーム 32C と、を含む。外側環状部 32A は、内周部 32D と、外周部 32E と、を有する。内周部 32D は、外側環状部 32A のうち、取付状態においてハブ軸 28 を向く部分である。外周部 32E は

10

20

30

40

50

、外側環状部 3 2 A のうち、取付状態において回転中心軸心 X 1 に関する径方向において内周部 3 2 D とは反対側の部分である。内側環状部 3 2 B は、リアハブアセンブリ 1 6 のスプロケット支持体と係合する複数のスプライン歯 3 2 F を有する。複数の連結アーム 3 2 C は、リアスプロケット 3 0 の回転中心軸心 X 1 に関する径方向において、外側環状部 3 2 A と内側環状部 3 2 B との間に位置する。

【 0 0 3 4 】

図 4 から図 6 に示されるように、複数のスプロケット歯 3 4 は、回転中心軸心 X 1 に関する径方向において、スプロケットボディ 3 2 から径方向外側に延びる。複数のスプロケット歯 3 4 がアウターリンク 1 8 B の一对のアウタープレートの間、および、インナーリンク 1 8 C の一对のインナープレートの中に嵌まり込むことによって、リアスプロケット 3 0 が駆動チェーン 1 8 に係合する。例えば、各スプロケット歯 3 4 は、駆動面と、回転中心軸心 X 1 に関する周方向 C D において駆動面の反対に設けられる非駆動面と、を有する。駆動面は、リアスプロケット 3 0 の駆動回転方向 R D 1 において、スプロケット歯 3 4 の上流側に位置する側面である。リアスプロケット 3 0 が駆動回転方向 R D 1 に回転する場合、各スプロケット歯 3 4 は、駆動面において駆動チェーン 1 8 のローラ 1 8 A に係合する。

10

【 0 0 3 5 】

図 4 に示されるように、例えば、複数のスプロケット歯 3 4 のそれぞれは、径方向における最大径方向長さ L 1 と、軸方向 A D における最大軸方向長さ L 2 と、を有する。例えば、最大径方向長さ L 1 は、スプロケットボディ 3 2 の外周部 3 2 E から歯先までの長さである。例えば、最大軸方向長さ L 2 は、軸方向外向面 3 0 A から軸方向内向面 3 0 B までの長さである。最大径方向長さ L 1 は、最大軸方向長さ L 2 よりも大きい。

20

【 0 0 3 6 】

図 3 に示されるように、複数の締結孔 3 6 は、スプロケットボディ 3 2 に設けられる。複数の締結孔 3 6 のそれぞれは、締結部材 3 8 を受けるように構成される。締結部材 3 8 は、リアスプロケット 3 0 と隣接スプロケット 7 0 とを互いに締結する。隣接スプロケット 7 0 は、軸方向 A D において隣接スプロケット 7 0 とリアスプロケット 3 0 との間に他のスプロケットが無いように隣接する。複数の締結孔 3 6 のそれぞれは、例えば、軸方向 A D に延びる。複数の締結孔 3 6 のそれぞれは、スプロケットボディ 3 2 を軸方向 A D に貫通する。例えば、締結部材 3 8 は、リベットを含む。締結部材 3 8 は、リアスプロケット 3 0 に対する隣接スプロケット 7 0 の位置を決定する。締結部材 3 8 のうちのリアスプロケット 3 0 と隣接スプロケット 7 0 とに挟まれる部分の外径は、例えば、締結孔 3 6 の内径よりも大きい。

30

【 0 0 3 7 】

締結孔 3 6 の内径は、スプロケット歯 3 4 の最大軸方向長さ L 2 よりも大きい。例えば、複数の締結孔 3 6 の内径は、互いに全て等しい。複数の締結孔 3 6 の内径は、少なくとも 1 つが他と異なってもよい。締結部材 3 8 の寸法は、締結部材 3 8 が受けられる締結孔 3 6 の寸法と対応する。

【 0 0 3 8 】

複数の締結孔 3 6 のそれぞれは、中心軸心 C を有する。複数の締結孔 3 6 の中心軸心 C は、回転中心軸心 X 1 に関する径方向において同じ位置に配置される。複数のピッチ角度は、複数の参照線 A のうちの、隣り合う 2 つの締結孔 3 6 のそれぞれと対応する 2 つの参照線 A のなす角度によって定義される。複数の参照線 A は、回転中心軸心 X 1 と、複数の締結孔 3 6 のそれぞれの中心軸心 C と、を通過する。本実施形態では、複数の参照線 A は、1 4 個の参照線 A を含み、1 4 個のピッチ角度が定義される。

40

【 0 0 3 9 】

複数の締結孔 3 6 は、例えば、少なくとも 3 つの締結孔 3 6 を含む。例えば、複数の締結孔 3 6 の数は、1 4 である。本実施形態では、複数の締結孔 3 6 のうち、周方向 C D において複数の締結孔 3 6 のうちの他の締結孔 3 6 が無いように、互いに隣接する 2 つの締結孔 3 6 の組み合わせを、2 つの隣接締結孔と定義する。複数の締結孔 3 6 は、2 つの隣

50

接締結孔を3組以上含む。例えば、複数の締結孔36は、2つの第1隣接締結孔40、2つの第2隣接締結孔42、および、2つの第3隣接締結孔44を含む。複数の締結孔36は、2つの隣接締結孔を4組以上含んでもよい。例えば、複数の締結孔36は、2つの第4隣接締結孔46をさらに含む。2つの隣接締結孔の組数は、3以上、かつ、複数の締結孔36の数以下である。本実施形態では、2つの隣接締結孔の組数は、14個である。

【0040】

2つの第1隣接締結孔40、2つの第2隣接締結孔42、および、2つの第3隣接締結孔44は、複数の締結孔36から任意に選択される。2つの第1隣接締結孔40、2つの第2隣接締結孔42、および、2つの第3隣接締結孔44は、自身に含まれる2つの締結孔36のうちの少なくとも1つが、他の2組と異なっていればよい。複数の締結孔36のうちの1つは、2つの第1隣接締結孔40のうちの1つであり、かつ、2つの第2隣接締結孔42のうちの1つであるように選択されてもよい。複数の締結孔36のうちの1つは、2つの第1隣接締結孔40のうちの1つであり、かつ、2つの第3隣接締結孔44のうちの1つであるように選択されてもよい。複数の締結孔36のうちの1つは、2つの第2隣接締結孔42のうちの1つであり、かつ、2つの第3隣接締結孔44のうちの1つであるように選択されてもよい。

10

【0041】

2つの第1隣接締結孔40は、周方向CDにおいて2つの第1隣接締結孔40の間に複数の締結孔36のうちの他の締結孔36が無いように、互いに隣接する。例えば、2つの第1隣接締結孔40は、第1締結孔40Aと、第2締結孔40Bと、を含む。例えば、第1締結孔40Aは、第1孔中心軸心C1を有する。例えば、第2締結孔40Bは、第2孔中心軸心C2を有する。

20

【0042】

複数の締結孔36のうちの2つの第1隣接締結孔40は、回転中心軸心X1に関する周方向CDにおいて第1ピッチ角度B1で配置される。例えば、第1ピッチ角度B1は、第1参照線A1と、第2参照線A2と、によって定義される。例えば、第1参照線A1は、第1孔中心軸心C1および回転中心軸心X1を通過する。例えば、第2参照線A2は、第2孔中心軸心C2および回転中心軸心X1を通過する。第1ピッチ角度B1は、第1参照線A1と第2参照線A2とのなす角度である。

【0043】

2つの第2隣接締結孔42は、周方向CDにおいて2つの第2隣接締結孔42の間に複数の締結孔36のうちの他の締結孔36が無いように、互いに隣接する。例えば、2つの第2隣接締結孔42は、第3締結孔42Aと、第4締結孔42Bと、を含む。例えば、第3締結孔42Aは、第3孔中心軸心C3を有する。例えば、第4締結孔42Bは、第4孔中心軸心C4を有する。図3では、第3締結孔42Aである締結孔36は、第2締結孔40Bを兼ねるように選択される。

30

【0044】

複数の締結孔36のうちの2つの第2隣接締結孔42は、周方向CDにおいて第2ピッチ角度B2で配置される。例えば、第2ピッチ角度B2は、第3参照線A3と、第4参照線A4と、によって定義される。例えば、第3参照線A3は、第3孔中心軸心C3および回転中心軸心X1を通過する。例えば、第4参照線A4は、第4孔中心軸心C4および回転中心軸心X1を通過する。第2ピッチ角度B2は、第3参照線A3と第4参照線A4とのなす角度である。

40

【0045】

2つの第3隣接締結孔44は、周方向CDにおいて2つの第3隣接締結孔44の間に複数の締結孔36のうちの他の締結孔36が無いように、互いに隣接する。例えば、2つの第3隣接締結孔44は、第5締結孔44Aと、第6締結孔44Bと、を含む。例えば、第5締結孔44Aは、第5孔中心軸心C5を有する。例えば、第6締結孔44Bは、第6孔中心軸心C6を有する。図3では、第5締結孔44Aである締結孔36は、第4締結孔42Bを兼ねるように選択される。

50

【 0 0 4 6 】

複数の締結孔 3 6 のうちの 2 つの第 3 隣接締結孔 4 4 は、周方向 C D において第 3 ピッチ角度 B 3 で配置される。例えば、第 3 ピッチ角度 B 3 は、第 5 参照線 A 5 と、第 6 参照線 A 6 と、によって定義される。例えば、第 5 参照線 A 5 は、第 5 孔中心軸心 C 5 および回転中心軸心 X 1 を通過する。例えば、第 6 参照線 A 6 は、第 6 孔中心軸心 C 6 および回転中心軸心 X 1 を通過する。第 3 ピッチ角度 B 3 は、第 5 参照線 A 5 と第 6 参照線 A 6 とのなす角度である。

【 0 0 4 7 】

例えば、2 つの第 4 隣接締結孔 4 6 は、周方向 C D において 2 つの第 4 隣接締結孔 4 6 の間に複数の締結孔 3 6 のうちの他の締結孔 3 6 が無いように、互いに隣接する。例えば、2 つの第 4 隣接締結孔 4 6 は、第 7 締結孔 4 6 A と、第 8 締結孔 4 6 B と、を含む。例えば、第 7 締結孔 4 6 A は、第 7 孔中心軸心 C 7 を有する。例えば、第 8 締結孔 4 6 B は、第 8 孔中心軸心 C 8 を有する。本実施形態では、第 8 締結孔 4 6 B である締結孔 3 6 は、第 1 締結孔 4 0 A を兼ねるように選択される。

10

【 0 0 4 8 】

複数の締結孔 3 6 のうちの 2 つの第 4 隣接締結孔 4 6 は、周方向 C D において第 4 ピッチ角度 B 4 で配置される。例えば、第 4 ピッチ角度 B 4 は、第 7 参照線 A 7 と、第 8 参照線 A 8 と、によって定義される。例えば、第 7 参照線 A 7 は、第 7 孔中心軸心 C 7 および回転中心軸心 X 1 を通過する。例えば、第 8 参照線 A 8 は、第 8 孔中心軸心 C 8 および回転中心軸心 X 1 を通過する。第 4 ピッチ角度 B 4 は、第 7 参照線 A 7 と第 8 参照線 A 8 とのなす角度である。

20

【 0 0 4 9 】

複数のピッチ角度は、例えば、3 種類以上の値のピッチ角度を含む。例えば、複数のピッチ角度の値の種類数は、3 以上かつ複数のピッチ角度の数以下である。本実施形態では、複数のピッチ角度は、4 種類の値のピッチ角度を含む。本実施形態の 4 種類の値のピッチ角度は、それぞれ、第 1 ピッチ角度 B 1、第 2 ピッチ角度 B 2、第 3 ピッチ角度 B 3、および、第 4 ピッチ角度 B 4 と対応する。

【 0 0 5 0 】

第 2 ピッチ角度 B 2 は、第 1 ピッチ角度 B 1 とは異なる。本実施形態では、第 2 ピッチ角度 B 2 は、第 1 ピッチ角度 B 1 よりも大きい。第 3 ピッチ角度 B 3 は、第 1 ピッチ角度 B 1 および第 2 ピッチ角度 B 2 のそれぞれとは異なる。図 3 では、第 3 ピッチ角度 B 3 は、第 1 ピッチ角度 B 1 および第 2 ピッチ角度 B 2 のいずれよりも大きい。図 3 では、第 4 ピッチ角度 B 4 は、第 1 ピッチ角度 B 1、第 2 ピッチ角度 B 2、および、第 3 ピッチ角度 B 3 のそれぞれとは異なる。図 3 では、第 4 ピッチ角度 B 4 は、第 1 ピッチ角度 B 1、第 2 ピッチ角度 B 2、および、第 3 ピッチ角度 B 3 のいずれよりも大きい。

30

【 0 0 5 1 】

図 3 では、複数のピッチ角度は、第 1 ピッチ角度 B 1、第 2 ピッチ角度 B 2、第 3 ピッチ角度 B 3、および、第 4 ピッチ角度 B 4 に加えて、第 5 ピッチ角度 B 5、第 6 ピッチ角度 B 6、第 7 ピッチ角度 B 7、第 8 ピッチ角度 B 8、第 9 ピッチ角度 B 9、第 10 ピッチ角度 B 10、第 11 ピッチ角度 B 11、第 12 ピッチ角度 B 12、第 13 ピッチ角度 B 13、および、第 14 ピッチ角度 B 14 を含む。

40

【 0 0 5 2 】

図 3 では、第 1 ピッチ角度 B 1 は 13 度であり、第 2 ピッチ角度 B 2 は 22 度であり、第 3 ピッチ角度 B 3 は 34 度であり、第 4 ピッチ角度 B 4 は 39 度である。例えば、第 6 ピッチ角度 B 6、第 10 ピッチ角度 B 10、および、第 14 ピッチ角度 B 14 は、第 1 ピッチ角度 B 1 と同じ角度である。例えば、第 7 ピッチ角度 B 7 および第 11 ピッチ角度 B 11 は、第 2 ピッチ角度 B 2 と同じ角度である。例えば、第 5 ピッチ角度 B 5、第 8 ピッチ角度 B 8、第 9 ピッチ角度 B 9、第 12 ピッチ角度 B 12、および、第 13 ピッチ角度 B 13 は、第 3 ピッチ角度 B 3 と同じ角度である。

【 0 0 5 3 】

50

図 1、図 3、および、図 5 に示されるように、例えば、複数のスプロケット歯 34 は、複数のダウンシフト促進歯 48 を含む。例えば、複数のダウンシフト促進歯 48 は、ダウンシフト動作を促進するように構成される。例えば、ダウンシフト動作は、駆動チェーン 18 が隣接する小さいスプロケットからリアスプロケット 30 に移動する動作である。隣接する小さいスプロケットは、取付状態において、リアスプロケット 30 の軸方向外向面 30A 側に隣接する。例えば、駆動チェーン 18 は、ダウンシフト動作において、人力駆動車 10 のリアディレイラによって、隣接小スプロケット 26A からリアスプロケット 30 に移動させられる。

【0054】

例えば、複数のダウンシフト促進歯 48 は、ダウンシフト開始歯 50 と、ダウンシフト凹部歯 52 と、を含む。例えば、ダウンシフト開始歯 50 は、ダウンシフト動作において駆動チェーン 18 に最初に係合するように構成される。ダウンシフト開始歯 50 の歯先は、軸方向 AD において、ダウンシフト開始歯 50 の駆動面からダウンシフト開始歯 50 の非駆動面に向かって軸方向外向面 30A に近づくように傾斜する。

10

【0055】

例えば、ダウンシフト凹部歯 52 は、ダウンシフト動作において、駆動チェーン 18 が軸方向 AD において軸方向外向面 30A から軸方向内向面 30B に向かう方向に移動できるように構成される。例えば、ダウンシフト凹部歯 52 は、周方向 CD においてダウンシフト開始歯 50 とダウンシフト凹部歯 52 との間に複数のスプロケット歯 34 のうちの他のスプロケット歯 34 が無いようにダウンシフト開始歯 50 に隣接する。例えば、ダウンシフト凹部歯 52 は、リアスプロケット 30 の駆動回転方向 RD1 に関するダウンシフト開始歯 50 の下流側においてダウンシフト開始歯 50 に隣接する。ダウンシフト凹部歯 52 の歯先は、軸方向 AD において、駆動面から非駆動面に向かって軸方向内向面 30B に近づくように傾斜する。

20

【0056】

例えば、ダウンシフト凹部歯 52 は、ダウンシフト凹部 54 を有する。例えば、ダウンシフト凹部 54 は、軸方向 AD において、軸方向外向面 30A から軸方向内向面 30B に向けて凹むように、ダウンシフト凹部歯 52 の軸方向外向面 30A に設けられる。例えば、ダウンシフト凹部 54 は、第 1 ダウンシフト凹部 54A と第 2 ダウンシフト凹部 54B とを含む。第 2 ダウンシフト凹部 54B の軸方向 AD における深さは、第 1 ダウンシフト凹部 54A の軸方向 AD における深さと異なるように設けられる。例えば、第 2 ダウンシフト凹部 54B の軸方向 AD における深さは、第 1 ダウンシフト凹部 54A の軸方向 AD における深さよりも大きい。第 2 ダウンシフト凹部 54B の軸方向 AD における深さは、第 1 ダウンシフト凹部 54A の軸方向 AD における深さと異なるように設けられてもよい。例えば、第 1 ダウンシフト凹部 54A と第 2 ダウンシフト凹部 54B とは、段押し加工によって形成される。

30

【0057】

複数のダウンシフト促進歯 48 は、リアスプロケット 30 のダウンシフト領域を形成する。ダウンシフト領域には、ダウンシフト動作におけるリアスプロケット 30 の変速性能を向上させる構造として、ダウンシフト凹部 54 が形成される。リアスプロケット 30 には、複数のダウンシフト領域が形成される。複数のダウンシフト領域のそれぞれには、複数のダウンシフト促進歯 48 のうち、ダウンシフト開始歯 50 と、ダウンシフト凹部歯 52 と、が形成される。図 3 のリアスプロケット 30 には、3 つのダウンシフト領域が形成される。

40

【0058】

ダウンシフト動作における駆動チェーン 18 の動作について説明する。

ダウンシフト動作において、隣接小スプロケット 26A に係合する駆動チェーン 18 が、リアディレイラによって、リアスプロケット 30 のダウンシフト凹部歯 52 に向かって移動する。駆動チェーン 18 のインナーリンク 18C が第 1 ダウンシフト凹部 54A と対向する位置に移動し、かつ、駆動チェーン 18 のアウターリンク 18B が第 2 ダウンシフ

50

ト凹部 5 4 B と対向する位置に移動する。リアディレイラによって、駆動チェーン 1 8 は、リアスプロケット 3 0 に向かって移動し、かつ、ダウンシフト凹部 5 4 に沿って隣接小スプロケット 2 6 A の径方向外側に誘導される。ダウンシフト開始歯 5 0 の歯先が、ダウンシフト開始歯 5 0 の駆動面からダウンシフト開始歯 5 0 の非駆動面に向かって、軸方向外向面 3 0 A に近づくように傾斜しているため、ダウンシフト開始歯 5 0 に駆動チェーン 1 8 が嵌り込みやすい。径方向外側に誘導された駆動チェーン 1 8 に、ダウンシフト開始歯 5 0 の歯先が嵌まり込むことによって、ダウンシフト開始歯 5 0 が駆動チェーン 1 8 に係合する。その後、リアスプロケット 3 0 が駆動回転方向 R D 1 に回転するにしたがって、駆動チェーン 1 8 が、隣接小スプロケット 2 6 A から外れる。隣接小スプロケット 2 6 A から外れた駆動チェーン 1 8 がリアスプロケット 3 0 に係合することによって、ダウンシフト動作が終了する。

10

【 0 0 5 9 】

例えば、複数の締結孔 3 6 は、ダウンシフト凹部 5 4 と重なることを避けるように配置される。複数の締結孔 3 6 は、周方向 C D においてダウンシフト凹部 5 4 と重ならないように配置される。例えば、複数の参照線 A が、ダウンシフト凹部 5 4 と重ならないように配置される。複数の締結孔 3 6 は、径方向においてダウンシフト凹部 5 4 と重なるように配置される。

【 0 0 6 0 】

図 1、図 3、および、図 6 に示されるように、例えば、複数のスプロケット歯 3 4 は、複数のアップシフト促進歯 5 6 を含む。複数のアップシフト促進歯 5 6 は、アップシフト動作を促進するように構成される。アップシフト動作は、駆動チェーン 1 8 がリアスプロケット 3 0 から隣接する小さいスプロケットに移動する動作である。例えば、駆動チェーン 1 8 は、アップシフト動作において、人力駆動車 1 0 のリアディレイラによって、リアスプロケット 3 0 から隣接小スプロケット 2 6 A に移動させられる。

20

【 0 0 6 1 】

例えば、複数のアップシフト促進歯 5 6 は、アップシフト変位歯 5 8 と、アップシフト開始歯 6 0 と、アップシフト凹部歯 6 2 と、を含む。例えば、アップシフト変位歯 5 8 は、アップシフト動作において駆動チェーン 1 8 を隣接する小さいスプロケットに向かって変位させるように構成される。アップシフト変位歯 5 8 の歯先は、軸方向 A D において、アップシフト変位歯 5 8 の駆動面からアップシフト変位歯 5 8 の非駆動面に向かって軸方向内向面 3 0 B に近づくように傾斜する。

30

【 0 0 6 2 】

例えば、アップシフト開始歯 6 0 は、アップシフト動作において、駆動チェーン 1 8 から最初に外れるように構成される。例えば、アップシフト開始歯 6 0 は、周方向 C D においてアップシフト開始歯 6 0 とアップシフト変位歯 5 8 との間に複数のスプロケット歯 3 4 のうちの他のスプロケット歯 3 4 が無いようにアップシフト変位歯 5 8 に隣接する。例えば、アップシフト開始歯 6 0 は、リアスプロケット 3 0 の駆動回転方向 R D 1 に関するアップシフト変位歯 5 8 の上流側においてアップシフト変位歯 5 8 に隣接する。

【 0 0 6 3 】

例えば、アップシフト開始歯 6 0 は、第 1 アップシフト凹部 6 0 A を有する。例えば、第 1 アップシフト凹部 6 0 A は、軸方向 A D において軸方向外向面 3 0 A から軸方向内向面 3 0 B に向けて凹むようにアップシフト開始歯 6 0 の軸方向外向面 3 0 A に設けられる。第 1 アップシフト凹部 6 0 A は、アップシフト開始歯 6 0 の駆動面からアップシフト開始歯 6 0 の非駆動面まで延びる。例えば、第 1 アップシフト凹部 6 0 A は、段押し加工によって形成される。

40

【 0 0 6 4 】

例えば、アップシフト凹部歯 6 2 は、アップシフト動作において、アップシフト開始歯 6 0 から外れた駆動チェーン 1 8 と係合しないように構成される。例えば、アップシフト凹部歯 6 2 は、周方向 C D においてアップシフト凹部歯 6 2 とアップシフト開始歯 6 0 との間に複数のスプロケット歯 3 4 のうちの他のスプロケット歯 3 4 が無いようにアップシ

50

フト開始歯 60 に隣接する。例えば、アップシフト凹部歯 62 は、リアスプロケット 30 の駆動回転方向 RD1 に関するアップシフト開始歯 60 の上流側においてアップシフト開始歯 60 に隣接する。

【0065】

例えば、アップシフト凹部歯 62 は、第 2 アップシフト凹部 62 A を有する。例えば、第 2 アップシフト凹部 62 A は、軸方向 AD において軸方向外向面 30 A から軸方向内向面 30 B に向けて凹むようにアップシフト凹部歯 62 の軸方向外向面 30 A に設けられる。第 2 アップシフト凹部 62 A は、アップシフト凹部歯 62 の駆動面からアップシフト凹部歯 62 の非駆動面まで延びる。例えば、第 2 アップシフト凹部 62 A は、段押し加工によって形成される。

10

【0066】

第 2 アップシフト凹部 62 A の軸方向 AD における深さは、第 1 アップシフト凹部 60 A の軸方向 AD における深さと異なるように設けられる。例えば、第 2 アップシフト凹部 62 A の軸方向 AD における深さは、第 1 アップシフト凹部 60 A の軸方向 AD における深さよりも小さい。第 2 アップシフト凹部 62 A の軸方向 AD における深さは、第 1 アップシフト凹部 60 A の軸方向 AD における深さと異ならないように設けられてもよい。

【0067】

複数のアップシフト促進歯 56 は、リアスプロケット 30 のアップシフト領域を形成する。アップシフト領域には、アップシフト動作におけるリアスプロケット 30 の変速性能を向上させる構造として、第 1 アップシフト凹部 60 A および第 2 アップシフト凹部 62 A が形成される。リアスプロケット 30 には、複数のアップシフト領域が形成される。複数のアップシフト領域のそれぞれには、複数のアップシフト促進歯 56 のうち、アップシフト変位歯 58 と、アップシフト開始歯 60 と、アップシフト凹部歯 62 と、が形成される。図 3 のリアスプロケット 30 には、4 つのアップシフト領域が形成される。

20

【0068】

アップシフト動作における駆動チェーン 18 の動作について説明する。

アップシフト動作において、リアスプロケット 30 に係合する駆動チェーン 18 が、リアディレイラによって、隣接小スプロケット 26 A に向かって移動する。駆動チェーン 18 がアップシフト変位歯 58 に係合すると、アップシフト変位歯 58 の歯先が、アップシフト変位歯 58 の駆動面からアップシフト変位歯 58 の非駆動面に向かって、軸方向内向面 30 B に近づくように傾斜するため、駆動チェーン 18 が隣接小スプロケット 26 A に向けて寄せられる。第 1 アップシフト凹部 60 A によってアップシフト開始歯 60 の歯先は軸方向内向面 30 B に寄っているため、隣接小スプロケット 26 A に向けて寄せられた駆動チェーン 18 は、アップシフト開始歯 60 から外れやすい。第 2 アップシフト凹部 62 A によってアップシフト凹部歯 62 の歯先は、アップシフト開始歯 60 の歯先よりも軸方向内向面 30 B に寄っている。したがって、アップシフト開始歯 60 から外れた駆動チェーン 18 は、アップシフト凹部歯 62 に係合しない。その後、リアスプロケット 30 が駆動回転方向 RD1 に回転するにしたがって、駆動チェーン 18 が、リアスプロケット 30 から外れる。リアスプロケット 30 から外れた駆動チェーン 18 が隣接小スプロケット 26 A に係合することによって、アップシフト動作が終了する。

30

40

【0069】

例えば、複数の締結孔 36 は、第 1 アップシフト凹部 60 A および第 2 アップシフト凹部 62 A と重なることを避けるように配置される。複数の締結孔 36 は、例えば、第 1 アップシフト凹部 60 A および第 2 アップシフト凹部 62 A のいずれとも重なることを避けるように配置される。複数の締結孔 36 は、第 1 アップシフト凹部 60 A および第 2 アップシフト凹部 62 A の一部のみと重なることを避けるように配置されてもよい。複数の締結孔 36 は、周方向 CD において第 1 アップシフト凹部 60 A および第 2 アップシフト凹部 62 A と重ならないように配置される。例えば、複数の参照線 A が、第 1 アップシフト凹部 60 A および第 2 アップシフト凹部 62 A と重ならないように配置される。複数の締結孔 36 は、径方向において第 1 アップシフト凹部 60 A および第 2 アップシフト凹部

50

6 2 A と重ならないように配置される。

【 0 0 7 0 】

図 7 に示されるように、例えば、隣接スプロケット 7 0 は、追加スプロケットボディ 7 2 と、複数の追加スプロケット歯 7 4 と、を備える。例えば、追加スプロケットボディ 7 2 は、追加外側環状部 7 2 A と、複数の追加連結アーム 7 2 B と、を含む。追加外側環状部 7 2 A は、追加内周部 7 2 C と、追加外周部 7 2 D と、を有する。追加内周部 7 2 C は、追加外側環状部 7 2 A のうち、取付状態においてハブ軸 2 8 を向く部分である。追加外周部 7 2 D は、追加外側環状部 7 2 A のうち、取付状態において回転中心軸心 X 1 に関する径方向において追加内周部 7 2 C とは反対側の部分である。複数の追加連結アーム 7 2 B は、回転中心軸心 X 1 に関する径方向において、追加外側環状部 7 2 A の内側に位置する。

【 0 0 7 1 】

図 7 および図 1 0 に示されるように、例えば、複数の追加スプロケット歯 7 4 は、径方向において、追加スプロケットボディ 7 2 から径方向外側に延びる。複数の追加スプロケット歯 7 4 がアウターリンク 1 8 B の一对のアウタープレートの間、および、インナーリンク 1 8 C の一对のインナープレートの中に嵌まり込むことによって、隣接スプロケット 7 0 が駆動チェーン 1 8 に係合する。例えば、各追加スプロケット歯 7 4 は、追加駆動面と、回転中心軸心 X 1 に関する周方向 C D において追加駆動面の反対に設けられる追加非駆動面と、を有する。追加駆動面は、追加スプロケット歯 7 4 の駆動回転方向 R D 1 において、追加スプロケット歯 7 4 の上流側に位置する側面である。隣接スプロケット 7 0 が駆動回転方向 R D 1 に回転する場合、各追加スプロケット歯 7 4 は、追加駆動面において駆動チェーン 1 8 のローラ 1 8 A に係合する。

【 0 0 7 2 】

図 4 に示されるように、例えば、複数の追加スプロケット歯 7 4 のそれぞれは、径方向における追加最大径方向長さ L 3 と、軸方向 A D における追加最大軸方向長さ L 4 と、を有する。例えば、追加最大径方向長さ L 3 は、追加スプロケットボディ 7 2 の追加外周部 7 2 D から歯先までの長さである。例えば、追加最大軸方向長さ L 4 は、追加軸方向外向面 7 0 A から追加軸方向内向面 7 0 B までの長さである。例えば、追加最大径方向長さ L 3 は、追加最大軸方向長さ L 4 よりも大きい。

【 0 0 7 3 】

図 8 および図 9 に示されるように、例えば、隣接スプロケット 7 0 は、複数の追加締結孔 7 6 を備える。複数の追加締結孔 7 6 のそれぞれは、締結部材 3 8 を受けるように構成される。複数の追加締結孔 7 6 は、軸方向 A D において複数の締結孔 3 6 に対応するように、追加スプロケットボディ 7 2 に設けられる。複数の締結部材 3 8 が締結孔 3 6 および追加締結孔 7 6 を貫通するように設けられることによって、隣接スプロケット 7 0 がリアスプロケット 3 0 に締結される。

【 0 0 7 4 】

例えば、複数の追加締結孔 7 6 の数は、複数の締結孔 3 6 の数に応じて決定される。例えば、追加締結孔 7 6 の内径は、締結孔 3 6 の内径に等しい。例えば、複数の追加締結孔 7 6 は、1 4 つの追加締結孔 7 6 を含む。例えば、複数の追加締結孔 7 6 の内径は、互いに全て等しい。複数の追加締結孔 7 6 の内径は、少なくとも 1 つが他と異なってもよい。

【 0 0 7 5 】

図 1 および図 4 に示されるように、例えば、隣接スプロケット 7 0 は、追加軸方向外向面 7 0 A と、追加軸方向内向面 7 0 B とを有する。例えば、追加軸方向内向面 7 0 B は、軸方向 A D において、追加軸方向外向面 7 0 A とは反対側に設けられる例えば、追加軸方向内向面 7 0 B は、取付状態において、軸方向 A D における人力駆動車 1 0 の軸方向中心面 C S を向くように構成される。

【 0 0 7 6 】

図 1、図 7、および、図 1 0 に示されるように、例えば、複数の追加スプロケット歯 7

4は、複数の追加ダウンシフト促進歯78を含む。例えば、複数の追加ダウンシフト促進歯78は、追加ダウンシフト動作を促進するように構成される。例えば、追加ダウンシフト動作は、駆動チェーン18がリアスプロケット30から隣接スプロケット70に移動する動作である。例えば、駆動チェーン18は、追加ダウンシフト動作において、人力駆動車10のリアディレイラによって、リアスプロケット30から隣接スプロケット70に移動させられる。

【0077】

例えば、複数の追加ダウンシフト促進歯78は、追加ダウンシフト開始歯80と、追加ダウンシフト凹部歯82と、を含む。例えば、追加ダウンシフト開始歯80は、追加ダウンシフト動作において駆動チェーン18に最初に係合するように構成される。追加ダウンシフト開始歯80の歯先は、軸方向ADにおいて、追加ダウンシフト開始歯80の追加駆動面から追加ダウンシフト開始歯80の追加非駆動面に向かって追加軸方向外向面70Aに近づくように傾斜する。

10

【0078】

例えば、追加ダウンシフト凹部歯82は、追加ダウンシフト動作において、駆動チェーン18が軸方向ADにおいて追加軸方向外向面70Aから追加軸方向内向面70Bに向かう方向に移動できるように構成される。例えば、追加ダウンシフト凹部歯82は、周方向CDにおいて追加ダウンシフト開始歯80と追加ダウンシフト凹部歯82との間に複数の追加スプロケット歯74のうち他の追加スプロケット歯74が無いように追加ダウンシフト開始歯80に隣接する。例えば、追加ダウンシフト凹部歯82は、隣接スプロケット70の駆動回転方向RD1に関する追加ダウンシフト開始歯80の下流側において追加ダウンシフト開始歯80に隣接する。

20

【0079】

例えば、追加ダウンシフト凹部歯82は、追加ダウンシフト凹部84を有する。例えば、追加ダウンシフト凹部84は、軸方向ADにおいて、追加軸方向外向面70Aから追加軸方向内向面70Bに向けて凹むように、追加ダウンシフト凹部歯82の追加軸方向外向面70Aに設けられる。例えば、追加ダウンシフト凹部84は、第1追加ダウンシフト凹部84Aと第2追加ダウンシフト凹部84Bとを含む。第2追加ダウンシフト凹部84Bの軸方向ADにおける深さは、第1追加ダウンシフト凹部84Aの軸方向ADにおける深さと異なるように設けられる。例えば、第2追加ダウンシフト凹部84Bの軸方向ADにおける深さは、第1追加ダウンシフト凹部84Aの軸方向ADにおける深さよりも大きい。第2追加ダウンシフト凹部84Bの軸方向ADにおける深さは、第1追加ダウンシフト凹部84Aの軸方向ADにおける深さと異なるように設けられてもよい。例えば、第1追加ダウンシフト凹部84Aと第2追加ダウンシフト凹部84Bとは、段押し加工によって形成される。

30

【0080】

複数の追加ダウンシフト促進歯78は、隣接スプロケット70の追加ダウンシフト領域を形成する。追加ダウンシフト領域には、追加ダウンシフト動作における隣接スプロケット70の変速性能を向上させる構造として、追加ダウンシフト凹部84が形成される。隣接スプロケット70には、複数の追加ダウンシフト領域が形成される。複数の追加ダウンシフト領域のそれぞれには、複数の追加ダウンシフト促進歯78のうち、追加ダウンシフト開始歯80と、追加ダウンシフト凹部歯82と、が形成される。図7の隣接スプロケット70には、3つの追加ダウンシフト領域が形成される。

40

【0081】

追加ダウンシフト動作における駆動チェーン18の動作について説明する。

追加ダウンシフト動作において、リアスプロケット30に係合する駆動チェーン18が、リアディレイラによって、隣接スプロケット70の追加ダウンシフト凹部歯82に向かって移動する。駆動チェーン18のインナーリンク18Cが第1追加ダウンシフト凹部84Aと対向する位置に移動し、かつ、駆動チェーン18のアウターリンク18Bが第2追加ダウンシフト凹部84Bと対向する位置に移動する。リアディレイラによって、駆動チ

50

チェーン 18 は、隣接スプロケット 70 に向かって移動し、かつ、追加ダウンシフト凹部 84 に沿ってリアスプロケット 30 の径方向外側に誘導される。追加ダウンシフト開始歯 80 の歯先が、追加ダウンシフト開始歯 80 の追加駆動面から追加ダウンシフト開始歯 80 の追加非駆動面に向かって、追加軸方向外向面 70 A に近づくように傾斜しているため、追加ダウンシフト開始歯 80 に駆動チェーン 18 が嵌り込みやすい。径方向外側に誘導された駆動チェーン 18 に、追加ダウンシフト開始歯 80 の歯先が嵌まり込むことによって、追加ダウンシフト開始歯 80 が駆動チェーン 18 に係合する。その後、隣接スプロケット 70 が駆動回転方向 RD1 に回転するにしたがって、駆動チェーン 18 がリアスプロケット 30 から外れる。リアスプロケット 30 から外れた駆動チェーン 18 が隣接スプロケット 70 に係合することによって、追加ダウンシフト動作が終了する。

10

【0082】

例えば、複数の締結孔 36 の少なくとも 1 つは、軸方向 AD から見た場合に、周方向 CD において追加ダウンシフト開始歯 80 と追加ダウンシフト凹部歯 82 との間に少なくとも一部が配置される。例えば、複数の締結孔 36 は、所定締結孔 36 A を含む。第 1 追加参照線 AL1 と第 2 追加参照線 AL2 との間であり、かつ、駆動回転方向 RD1 に関する第 1 追加参照線 AL1 の下流側に、所定締結孔 36 A の少なくとも一部が配置される。第 1 追加参照線 AL1 は、追加ダウンシフト開始歯 80 の歯先および回転中心軸心 X1 を通過する。第 2 追加参照線 AL2 は、追加ダウンシフト凹部歯 82 の歯先および回転中心軸心 X1 を通過する。例えば、所定締結孔 36 A は、軸方向 AD において第 2 追加参照線 AL2 に重なるように配置される。

20

【0083】

例えば、複数の追加スプロケット歯 74 は、隣接歯 86 を含む。例えば、隣接歯 86 は、周方向 CD において追加ダウンシフト開始歯 80 と隣接歯 86 との間に複数の追加スプロケット歯 74 のうちの他の追加スプロケット歯 74 が無いように追加ダウンシフト開始歯 80 に隣接する。例えば、隣接歯 86 は、隣接スプロケット 70 の駆動回転方向 RD1 に関する追加ダウンシフト開始歯 80 の上流側において追加ダウンシフト開始歯 80 に隣接する。

【0084】

例えば、複数の締結孔 36 の少なくとも 1 つは、軸方向 AD から見た場合に、周方向 CD において隣接歯 86 と追加ダウンシフト凹部歯 82 との間に少なくとも一部が配置される。第 2 追加参照線 AL2 と第 3 追加参照線 AL3 との間であり、かつ、駆動回転方向 RD1 に関する第 3 追加参照線 AL3 の下流側に、所定締結孔 36 A の少なくとも一部が配置される。第 3 追加参照線 AL3 は、隣接歯 86 の歯先および回転中心軸心 X1 を通過する。

30

【0085】

例えば、複数の締結孔 36 の少なくとも 1 つは、軸方向 AD から見た場合に、周方向 CD において隣接歯 86 と追加ダウンシフト開始歯 80 との間に少なくとも一部が配置される。第 1 追加参照線 AL1 と第 3 追加参照線 AL3 との間であり、かつ、駆動回転方向 RD1 に関する第 3 追加参照線 AL3 の下流側に、所定締結孔 36 A の一部が配置される。

【0086】

図 1、図 7、および、図 11 に示されるように、例えば、複数の追加スプロケット歯 74 は、複数の追加アップシフト促進歯 88 を含む。複数の追加アップシフト促進歯 88 は、追加アップシフト動作を促進するように構成される。追加アップシフト動作は、駆動チェーン 18 が隣接スプロケット 70 から隣接する小さいスプロケットに移動する動作である。例えば、駆動チェーン 18 は、追加アップシフト動作において、人力駆動車 10 のリアディレイラによって、隣接スプロケット 70 からリアスプロケット 30 に移動させられる。

40

【0087】

例えば、複数の追加アップシフト促進歯 88 は、追加アップシフト変位歯 90 と、追加アップシフト開始歯 92 と、追加アップシフト凹部歯 94 と、を含む。例えば、追加アッ

50

ブシフト変位歯 90 は、追加アップシフト動作において駆動チェーン 18 を隣接するリアスプロケット 30 に向かって変位させるように構成される。追加アップシフト変位歯 90 の歯先は、軸方向 AD において、追加アップシフト変位歯 90 の追加駆動面から追加アップシフト変位歯 90 の追加非駆動面に向かって追加軸方向内向面 70B に近づくように傾斜する。

【0088】

例えば、追加アップシフト開始歯 92 は、追加アップシフト動作において、駆動チェーン 18 から最初に外れるように構成される。例えば、追加アップシフト開始歯 92 は、周方向 CD において追加アップシフト開始歯 92 と追加アップシフト変位歯 90 との間に複数の追加スプロケット歯 74 のうちの他の追加スプロケット歯 74 が無いように追加アップシフト変位歯 90 に隣接する。例えば、追加アップシフト開始歯 92 は、駆動回転方向 RD1 に関する追加アップシフト変位歯 90 の上流側において追加アップシフト変位歯 90 に隣接する。

10

【0089】

例えば、追加アップシフト開始歯 92 は、第 1 追加アップシフト凹部 92A を有する。例えば、第 1 追加アップシフト凹部 92A は、軸方向 AD において追加軸方向外向面 70A から追加軸方向内向面 70B に向けて凹むように追加アップシフト開始歯 92 の追加軸方向外向面 70A に設けられる。第 1 追加アップシフト凹部 92A は、追加アップシフト開始歯 92 の追加駆動面から追加アップシフト開始歯 92 の追加非駆動面まで延びる。例えば、第 1 追加アップシフト凹部 92A は、段押し加工によって形成される。

20

【0090】

例えば、追加アップシフト凹部歯 94 は、追加アップシフト動作において、追加アップシフト開始歯 92 から外れた駆動チェーン 18 と係合しないように構成される。例えば、追加アップシフト凹部歯 94 は、周方向 CD において追加アップシフト凹部歯 94 と追加アップシフト開始歯 92 との間に複数の追加スプロケット歯 74 のうちの他の追加スプロケット歯 74 が無いように追加アップシフト開始歯 92 に隣接する。例えば、追加アップシフト凹部歯 94 は、駆動回転方向 RD1 に関する追加アップシフト開始歯 92 の上流側において追加アップシフト開始歯 92 に隣接する。

【0091】

例えば、追加アップシフト凹部歯 94 は、第 2 追加アップシフト凹部 94A を有する。例えば、第 2 追加アップシフト凹部 94A は、軸方向 AD において追加軸方向外向面 70A から追加軸方向内向面 70B に向けて凹むように追加アップシフト凹部歯 94 の追加軸方向外向面 70A に設けられる。第 2 追加アップシフト凹部 94A は、追加アップシフト凹部歯 94 の追加駆動面から追加アップシフト凹部歯 94 の追加非駆動面まで延びる。例えば、第 2 追加アップシフト凹部 94A は、段押し加工によって形成される。

30

【0092】

例えば、複数の追加アップシフト促進歯 88 は、逆アップシフト変位歯 96 を含む。例えば、逆アップシフト変位歯 96 は、追加アップシフト動作において、隣接スプロケット 70 に係合する駆動チェーン 18 を、軸方向 AD においてリアスプロケット 30 とは反対側に寄せるように構成される。例えば、逆アップシフト変位歯 96 は、周方向 CD において逆アップシフト変位歯 96 と追加アップシフト変位歯 90 との間に複数の追加スプロケット歯 74 のうちの他の追加スプロケット歯 74 が 2 つあるように配置される。例えば、逆アップシフト変位歯 96 は、駆動回転方向 RD1 に関する追加アップシフト開始歯 92 の下流側に配置される。

40

【0093】

例えば、逆アップシフト変位歯 96 は、第 3 追加アップシフト凹部 96A を有する。例えば、第 3 追加アップシフト凹部 96A は、軸方向 AD において追加軸方向外向面 70A から追加軸方向内向面 70B に向けて凹むように逆アップシフト変位歯 96 の追加軸方向外向面 70A に設けられる。第 3 追加アップシフト凹部 96A は、逆アップシフト変位歯 96 の追加駆動面から追加アップシフト凹部歯 94 の追加非駆動面まで延びる。

50

【 0 0 9 4 】

複数の追加アップシフト促進歯 8 8 は、隣接スプロケット 7 0 の追加アップシフト領域を形成する。追加アップシフト領域には、アップシフト動作における隣接スプロケット 7 0 の変速性能を向上させる構造として、第 1 追加アップシフト凹部 9 2 A および第 2 追加アップシフト凹部 9 4 A が形成される。隣接スプロケット 7 0 には、複数の追加アップシフト領域が形成される。複数の追加アップシフト領域のそれぞれには、複数の追加アップシフト促進歯 8 8 のうち、追加アップシフト変位歯 9 0 と、追加アップシフト開始歯 9 2 と、追加アップシフト凹部歯 9 4 と、が形成される。図 7 の隣接スプロケット 7 0 には、4 つの追加アップシフト領域が形成される。

【 0 0 9 5 】

図 1 2 を参照して、追加アップシフト動作における駆動チェーン 1 8 の動作について説明する。

追加アップシフト動作において、隣接スプロケット 7 0 に係合する駆動チェーン 1 8 が、リアディレイラによって、リアスプロケット 3 0 に向かって移動する。駆動チェーン 1 8 のアウターリンク 1 8 B が追加アップシフト変位歯 9 0 に係合する。駆動チェーン 1 8 が追加アップシフト変位歯 9 0 に係合すると、追加アップシフト変位歯 9 0 の歯先が、追加アップシフト変位歯 9 0 の追加駆動面から追加アップシフト変位歯 9 0 の追加非駆動面に向かって、追加軸方向内向面 7 0 B に近づくように傾斜するため、駆動チェーン 1 8 がリアスプロケット 3 0 に向けて寄せられる。駆動チェーン 1 8 のインナーリンク 1 8 C が追加アップシフト開始歯 9 2 から外れる。第 1 追加アップシフト凹部 9 2 A によって追加アップシフト開始歯 9 2 の歯先は追加軸方向内向面 7 0 B に寄っているため、リアスプロケット 3 0 に向けて寄せられた駆動チェーン 1 8 は、追加アップシフト開始歯 9 2 から外れやすい。追加アップシフト開始歯 9 2 から外れた駆動チェーン 1 8 は、回転中心軸心 X 1 に関する径方向内側に移動する。駆動チェーン 1 8 のアウターリンク 1 8 B が追加アップシフト開始歯 9 2 から外れる。第 2 追加アップシフト凹部 9 4 A によって追加アップシフト凹部歯 9 4 の歯先は、追加アップシフト開始歯 9 2 の歯先よりも追加軸方向内向面 7 0 B に寄っている。したがって、追加アップシフト開始歯 9 2 から外れた駆動チェーン 1 8 は、追加アップシフト凹部歯 9 4 に係合しない。その後、隣接スプロケット 7 0 が駆動回転方向 R D 1 に回転するにしたがって、駆動チェーン 1 8 が隣接スプロケット 7 0 から外れる。隣接スプロケット 7 0 から外れた駆動チェーン 1 8 がリアスプロケット 3 0 に係合することによって、追加アップシフト動作が終了する。

【 0 0 9 6 】

追加アップシフト動作において、駆動チェーン 1 8 が追加アップシフト開始歯 9 2 から外れた場合に、追加アップシフト開始歯 9 2 よりも駆動回転方向 R D 1 の下流側に位置する追加スプロケット歯 7 4 に係合する駆動チェーン 1 8 は、追加アップシフト変位歯 9 0 を支点として、追加軸方向内向面 7 0 B 側に回転する。追加アップシフト動作において、逆アップシフト変位歯 9 6 には、駆動チェーン 1 8 のインナーリンク 1 8 C が係合する。第 3 追加アップシフト凹部 9 6 A によって逆アップシフト変位歯 9 6 の歯先は、追加軸方向内向面 7 0 B に寄っているので、駆動チェーン 1 8 が追加軸方向内向面 7 0 B 側に移動しやすい。逆アップシフト変位歯 9 6 によって、追加アップシフト開始歯 9 2 よりも駆動回転方向 R D 1 の下流側に位置する追加スプロケット歯 7 4 に係合する駆動チェーン 1 8 が、追加軸方向内向面 7 0 B 側に回転しやすい。したがって、逆アップシフト変位歯 9 6 によって、追加アップシフト動作における変速ショックを低減できる。

【 0 0 9 7 】

リアスプロケットは、締結孔に締結部材が配置されることによって、軸方向における剛性が向上する。リアスプロケット 3 0 は、ダウンシフト凹部 5 4、第 1 アップシフト凹部 6 0 A、および、第 2 アップシフト凹部 6 2 A と重ならないように、締結孔 3 6 がスプロケットボディ 3 2 に設けられる。したがって、リアスプロケット 3 0 は、締結孔 3 6 に締結部材 3 8 が配置された場合に、十分な変速性能を備えつつ、締結部材 3 8 によって剛性が向上される。

10

20

30

40

50

【 0 0 9 8 】

< 変更例 >

実施形態に関する説明は、本開示に従う人力駆動車用のリアスプロケットが取り得る形態の例示であり、その形態を制限することを意図していない。本開示に従う人力駆動車用のリアスプロケットは、例えば以下に示される実施形態の変更例、および、相互に矛盾しない少なくとも2つの変更例が組み合わせられた形態を取り得る。以下の変更例において、実施形態の形態と共通する部分については、実施形態と同一の符号を付してその説明を省略する。

【 0 0 9 9 】

・複数の締結孔 3 6 の全てがそれぞれ、リアスプロケット 3 0 と隣接小スプロケット 2 6 A とを互いに締結する締結部材を受けるように構成されてもよい。 10

【 0 1 0 0 】

・複数の締結孔 3 6 のうちの少なくとも1つは、回転中心軸心 X 1 に関する径方向において他と異なる位置に配置されてもよい。複数の締結孔 3 6 のうちの少なくとも1つが、回転中心軸心 X 1 に関する径方向において他と異なる位置に配置される場合であっても、複数の締結孔 3 6 の全てがそれぞれ、リアスプロケット 3 0 と隣接スプロケット 7 0 とを互いに締結する締結部材 3 8 を受けるように構成されることが好ましい。

【 0 1 0 1 】

・隣接スプロケット 7 0 において、第 1 追加参照線 A L 1 が所定締結孔 3 6 A の中心軸心 C を通過するように、追加ダウンシフト開始歯 8 0 を配置してもよい。第 1 追加参照線 A L 1 が所定締結孔 3 6 A の中心軸心 C を通過するように追加ダウンシフト開始歯 8 0 を配置した場合、締結部材 3 8 によって、追加ダウンシフト開始歯 8 0 の軸方向 A D における剛性をさらに向上できる。 20

【 0 1 0 2 】

・逆アップシフト変位歯 9 6 を、リアスプロケット 3 0 に配置してもよい。例えば、複数のアップシフト促進歯 5 6 は、逆アップシフト変位歯を含む。例えば、逆アップシフト変位歯 9 6 は、アップシフト動作において、リアスプロケット 3 0 に係合する駆動チェーン 1 8 を、軸方向 A D において軸方向内向面 3 0 B 側に寄せるように構成される。例えば、逆アップシフト変位歯 9 6 は、周方向 C D において逆アップシフト変位歯 9 6 とアップシフト変位歯 5 8 との間に複数のスプロケット歯 3 4 のうちの他のスプロケット歯 3 4 が 2 つあるように配置される。例えば、逆アップシフト変位歯 9 6 は、駆動回転方向 R D 1 に関するアップシフト変位歯 5 8 の下流側に配置される。 30

【 0 1 0 3 】

本明細書において使用される「少なくとも1つ」という表現は、所望の選択肢の「1つ以上」を意味する。一例として、本明細書において使用される「少なくとも1つ」という表現は、選択肢の数が2つであれば「1つの選択肢のみ」または「2つの選択肢の双方」を意味する。他の例として、本明細書において使用される「少なくとも1つ」という表現は、選択肢の数が3つ以上であれば「1つの選択肢のみ」または「2つ以上の任意の選択肢の組み合わせ」を意味する。

【 符号の説明 】 40

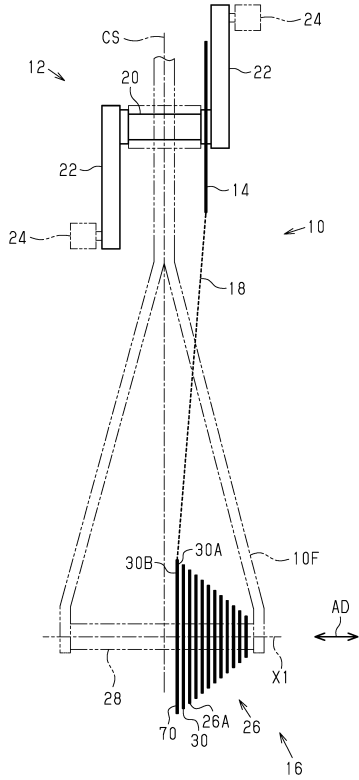
【 0 1 0 4 】

1 0 ... 人力駆動車、 1 8 ... 駆動チェーン、 2 6 ... リアスプロケットアセンブリ、 3 0 ... リアスプロケット、 3 0 A ... 軸方向外向面、 3 0 B ... 軸方向内向面、 3 2 ... スプロケットボディ、 3 4 ... スプロケット歯、 3 6 ... 締結孔、 3 8 ... 締結部材、 4 0 ... 第 1 隣接締結孔、 4 0 A ... 第 1 締結孔、 4 0 B ... 第 2 締結孔、 4 2 ... 第 2 隣接締結孔、 4 2 A ... 第 3 締結孔、 4 2 B ... 第 4 締結孔、 4 4 ... 第 3 隣接締結孔、 4 4 A ... 第 5 締結孔、 4 4 B ... 第 6 締結孔、 4 8 ... ダウンシフト促進歯、 5 0 ... ダウンシフト開始歯、 5 2 ... ダウンシフト凹部歯、 5 4 ... ダウンシフト凹部、 5 6 ... アップシフト促進歯、 5 8 ... アップシフト変位歯、 6 0 ... アップシフト開始歯、 6 0 A ... 第 1 アップシフト凹部、 6 2 ... アップシフト凹部歯、 6 2 A ... 第 2 アップシフト凹部、 7 0 ... 隣接スプロケット、 7 0 A ... 追加軸方向外向面 50

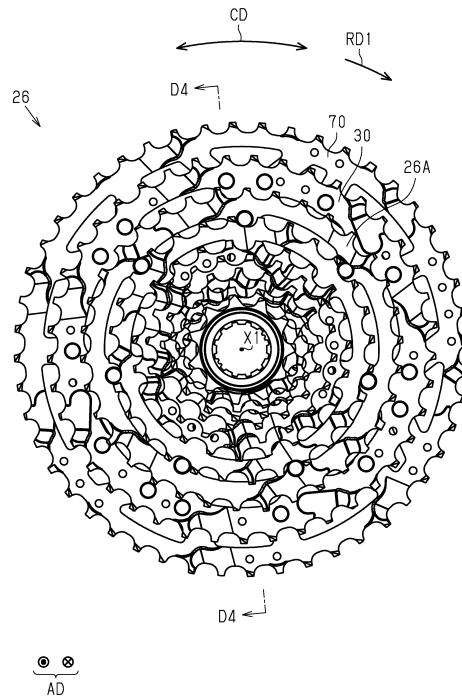
、 7 0 B ... 追加軸方向内向面、 7 2 ... 追加スプロケットボディ、 7 4 ... 追加スプロケット歯、 7 8 ... 追加ダウンシフト促進歯、 8 0 ... 追加ダウンシフト開始歯、 8 2 ... 追加ダウンシフト凹部歯、 8 4 ... 追加ダウンシフト凹部、 8 6 ... 隣接歯。

【 図 面 】

【 図 1 】



【 図 2 】



10

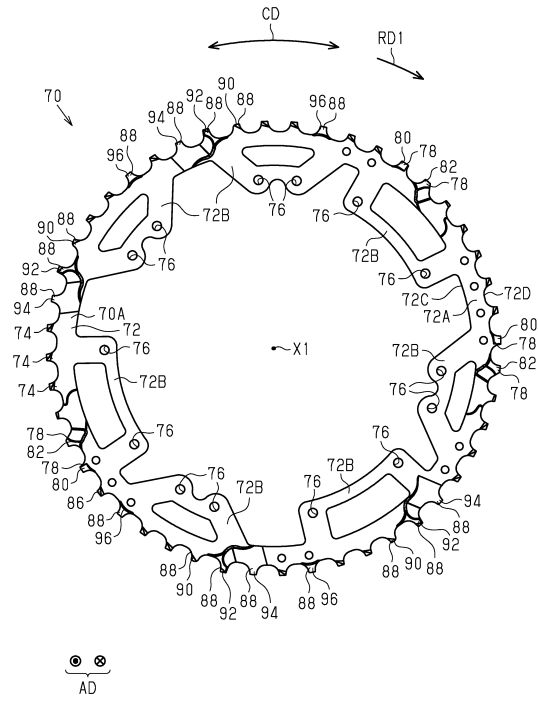
20

30

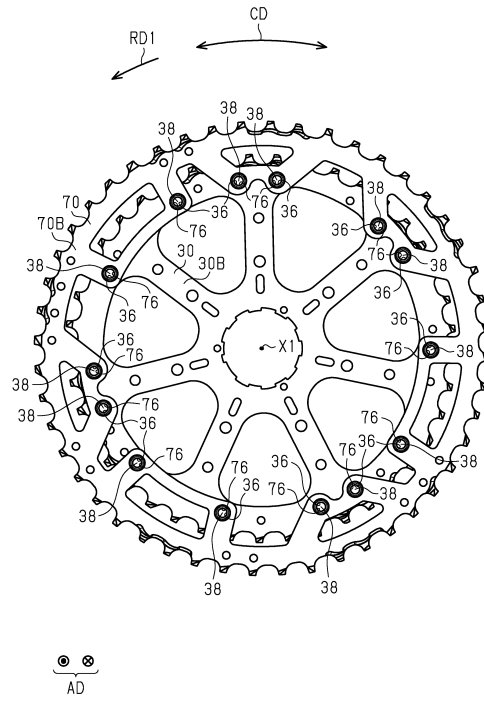
40

50

【 図 7 】



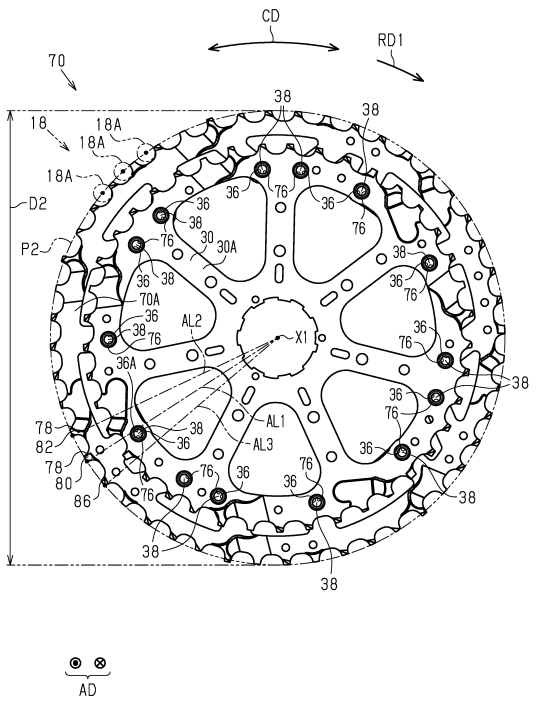
【 図 8 】



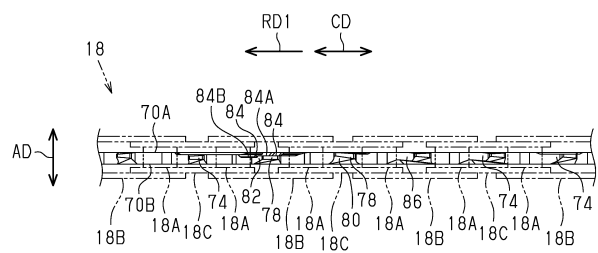
10

20

【 図 9 】



【 図 10 】

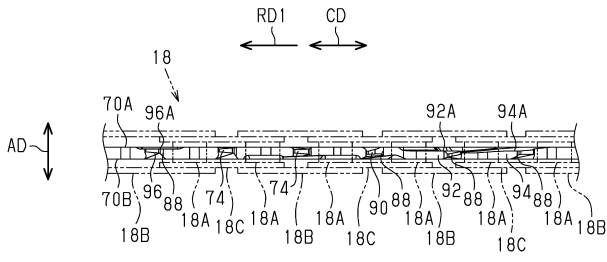


30

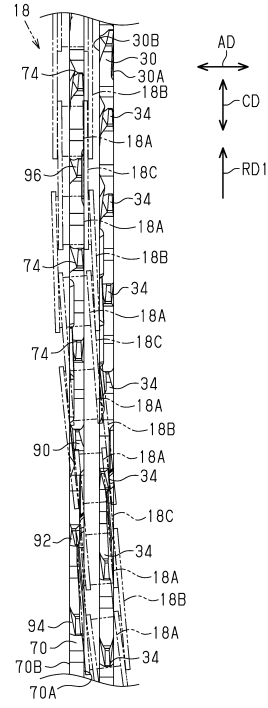
40

50

【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



10

20

30

40

50