



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I711558 B

(45)公告日：中華民國 109 (2020) 年 12 月 01 日

(21)申請案號：108136833

(22)申請日：中華民國 105 (2016) 年 03 月 23 日

(51)Int. Cl. : **B62M9/10 (2006.01)**

(30)優先權：2015/03/30 德國

10 2015 205 736.4

(71)申請人：德商矢倫德國股份有限公司 (德國) SRAM DEUTSCHLAND GMBH (DE)
德國(72)發明人：布萊特 亨利克 BRAEDT, HENRIK (DE)；倫波德 馬夏斯 REINBOLD,
MATTHIAS (DE)

(74)代理人：惲軼群；劉法正

(56)參考文獻：

TW 590955

TW 201124309A

CN 103318372A

US 5954604

審查人員：王銘志

申請專利範圍項數：22 項 圖式數：6 共 58 頁

(54)名稱

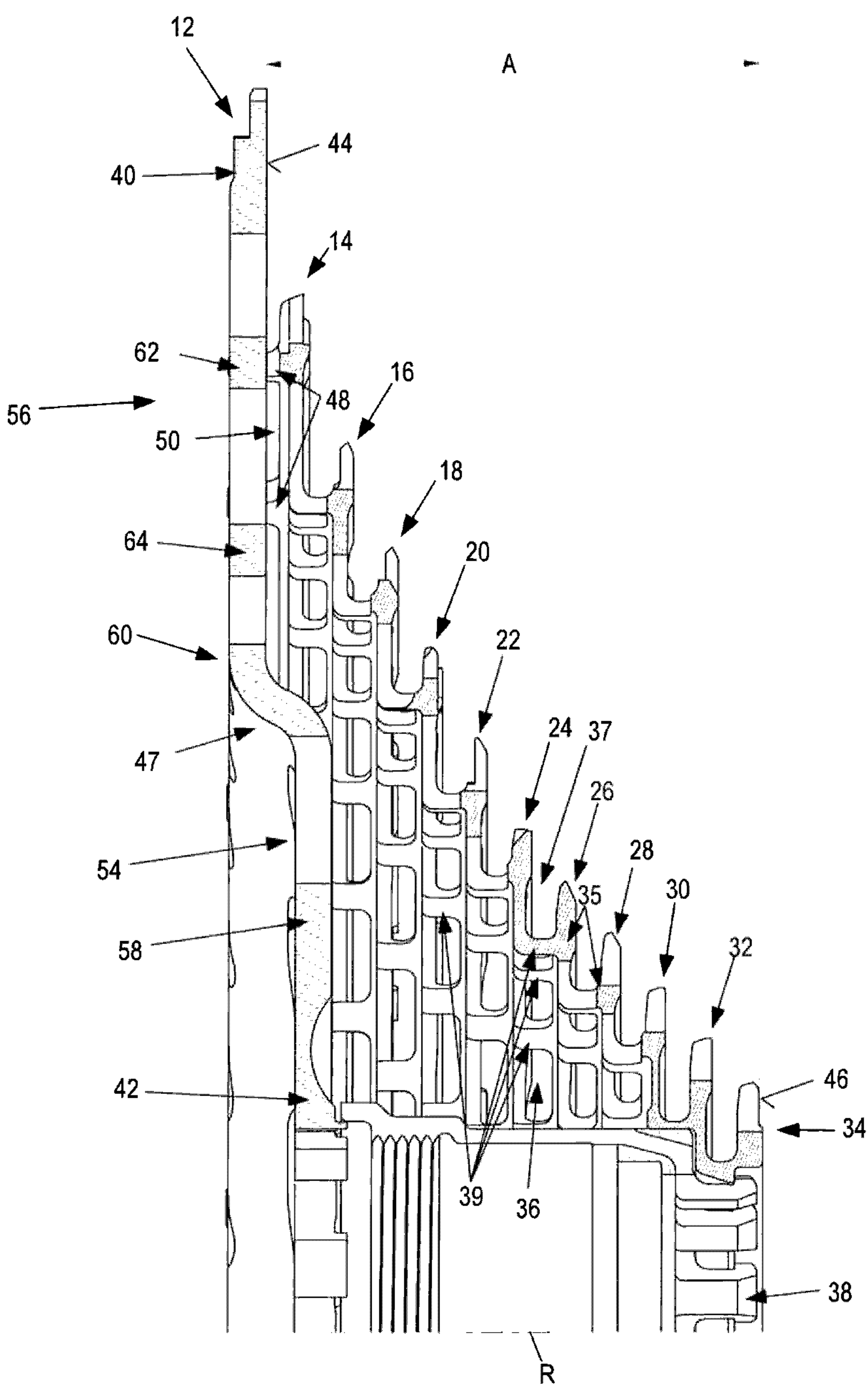
自行車後輪小齒輪配置

(57)摘要

本案揭示一種自行車後輪小齒輪配置，該自行車後輪小齒輪配置可圍繞一小齒輪旋轉軸旋轉，該自行車後輪小齒輪配置包含多個小齒輪，該等多個小齒輪相對於該小齒輪旋轉軸為同軸的並且經配置成彼此相距軸向間距且具有不同數目個齒部，該等不同數目個齒部經構造用於與一自行車鏈條進行強制聯鎖接合。該小齒輪配置具有一齒輪範圍商，該齒輪範圍商係藉由具有最大直徑之小齒輪的齒數除以具有最小直徑之小齒輪的齒數而形成；並且具有一堆積密度商，該堆積密度商係藉由該小齒輪配置中之小齒輪的數目除以軸向最外小齒輪彼此相距的軸向間距而形成，該軸向間距係以毫米為單位來量測的。根據本發明，有以下規定：該小齒輪配置具有由該齒輪範圍商及該堆積密度商之乘積形成之一齒輪範圍堆積係數，該齒輪範圍堆積係數大於 1.25，較佳大於 1.3，尤其較佳大於 1.35，極較佳大於 1.4。

A cycle rear wheel pinion arrangement (10) which can be rotated about a pinion rotation axis (R) comprises a plurality of pinions (12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34) which are coaxial with respect to the pinion rotation axis (R), are arranged with axial spacing from each other and have different numbers of teeth which are constructed for positive-locking engagement with a cycle chain (76). The pinion arrangement (10) has a gear range quotient which is formed by division of the number of teeth of the pinion (12) having the largest diameter by the number of teeth of the pinion (34) having the smallest diameter, and has a packing density quotient which is formed by division of the number of pinions (12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34) in the pinion arrangement (10) by the axial spacing (A) measured in millimetres of the axially outermost pinions from each other. According to the invention there is provision for the pinion arrangement (10) to have a gear range packing coefficient, formed from the product of the gear range quotient and the packing density quotient, which is greater than 1.25, preferably greater than 1.3, particularly preferably greater than 1.35, extremely preferably greater than 1.4.

指定代表圖：



符號簡單說明：

- 12~34 . . . 小齒輪
- 35 . . . 實心齒環
- 36 . . . 圓頂
- 37、50、96 . . . 軸向間隙
- 38 . . . 圓頂載體
- 39 . . . 腹板
- 39a . . . 徑向外邊緣
- 40 . . . 齒環
- 42 . . . 輪轂區域
- 44~46 . . . 正面
- 47 . . . 成角度部分
- 48 . . . 軸向突出部
- 52 . . . 凹痕/凹部
- 54 . . . 輪輻區域/內部輪輻區域
- 56 . . . 輪輻區域/外部輪輻區域
- 58、62、64 . . . 小齒輪輪輻
- 60 . . . 中間環區域
- A . . . 間距
- R . . . 小齒輪旋轉軸

圖 1



I711558

【發明摘要】

【中文發明名稱】

自行車後輪小齒輪配置

【英文發明名稱】

CYCLE REAR WHEEL PINION ARRANGEMENT

【中文】

本案揭示一種自行車後輪小齒輪配置，該自行車後輪小齒輪配置可圍繞一小齒輪旋轉軸旋轉，該自行車後輪小齒輪配置包含多個小齒輪，該等多個小齒輪相對於該小齒輪旋轉軸為同軸的並且經配置成彼此相距軸向間距且具有不同數目個齒部，該等不同數目個齒部經構造用於與一自行車鏈條進行強制聯鎖接合。該小齒輪配置具有一齒輪範圍商，該齒輪範圍商係藉由具有最大直徑之小齒輪的齒數除以具有最小直徑之小齒輪的齒數而形成；並且具有一堆積密度商，該堆積密度商係藉由該小齒輪配置中之小齒輪的數目除以軸向最外小齒輪彼此相距的軸向間距而形成，該軸向間距係以毫米為單位來量測的。根據本發明，有以下規定：該小齒輪配置具有由該齒輪範圍商及該堆積密度商之乘積形成之一齒輪範圍堆積係數，該齒輪範圍堆積係數大於1.25，較佳大於1.3，尤其較佳大於1.35，極較佳大於1.4。

【英文】

A cycle rear wheel pinion arrangement (10) which can be rotated about a pinion rotation axis (R) comprises a plurality of pinions (12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34) which are coaxial with respect to the pinion rotation axis (R), are arranged with axial spacing from each other and have different numbers of teeth which are constructed for positive-locking engagement with a cycle chain (76). The pinion arrangement (10) has a gear range quotient which is formed by division of the number of teeth of the pinion (12) having the largest diameter by the number of teeth of the pinion (34) having the smallest diameter, and has a packing density quotient which is formed by division of the number of pinions (12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34) in the pinion arrangement (10) by the axial spacing (A) measured in millimetres of the axially outermost pinions from each other. According to the invention there is provision for the pinion arrangement (10) to

have a gear range packing coefficient, formed from the product of the gear range quotient and the packing density quotient, which is greater than 1.25, preferably greater than 1.3, particularly preferably greater than 1.35, extremely preferably greater than 1.4.

【指定代表圖】 圖1

【代表圖之符號簡單說明】

12~34...小齒輪
35...實心齒環
36...圓頂
37、50、96...軸向間隙
38...圓頂載體
39...腹板
39a...徑向外邊緣
40...齒環
42...輪轂區域
44~46...正面
47...成角度部分
48...軸向突出部
52...凹痕/凹部
54...輪輻區域/內部輪輻區域
56...輪輻區域/外部輪輻區域
58、62、64...小齒輪輪輻
60...中間環區域
A...間距
R...小齒輪旋轉軸

【特徵化學式】

(無)

【發明說明書】

【中文發明名稱】

自行車後輪小齒輪配置

【英文發明名稱】

CYCLE REAR WHEEL PINION ARRANGEMENT

【技術領域】

【0001】發明領域

本發明係關於一種自行車後輪小齒輪配置，該自行車後輪小齒輪配置可圍繞小齒輪旋轉軸旋轉，該自行車後輪小齒輪配置包含多個小齒輪，該等多個小齒輪相對於小齒輪旋轉軸為同軸的並且經配置成彼此相距軸向間距且具有不同數目個齒部，該等不同數目個齒部經構造用於與自行車鏈條進行強制聯鎖接合，其中小齒輪配置具有齒輪範圍商，該齒輪範圍商係藉由具有最大直徑之小齒輪的齒數除以具有最小直徑之小齒輪的齒數而形成；並且具有堆積密度商，該堆積密度商係藉由小齒輪配置中之小齒輪的數目除以軸向最外小齒輪彼此相距的軸向間距而形成，該軸向間距係以毫米為單位來量測的。

【0002】此類自行車後輪小齒輪配置通常被稱為自行車組件。該等自行車組件在以下位置用於觀光自行車、競賽自行車及山地自行車區段中：在該等位置處，在自行車中提供變速器機構齒輪以便引起踏板曲柄至後輪之不同傳輸比。在此情況下，後輪上的小齒輪數已始終隨時間增加，以便將傳輸比愈來愈精細地分級。踏板曲柄上之增加

的鏈環數更進一步支援分級之此精細度。

【先前技術】

【0003】發明背景

最近，已察覺到再減少直接連接至踏板曲柄之鏈環數之發展趨勢。此可導致所謂的一倍(one-fold)變速器機構，其中僅在踏板曲柄上提供單個鏈環。在鏈環數減少的情況下，後輪小齒輪配置中之小齒輪數及其齒數分級對產生所要傳輸比而言愈來愈重要。

【0004】可藉由用於一倍變速器機構之一般類型的自行車後輪小齒輪配置之實例的方式參考Morse之公開案US 3,748,916 A。此公開案揭示一種具有總共5個小齒輪的自行車後輪小齒輪配置，該等小齒輪中之最小者可具有9個齒部，且該等小齒輪中之最大者可具有45個齒部。因此，該小齒輪配置具有齒輪範圍商 $45:9=5$ auf。因此，齒輪範圍商係對可藉由小齒輪配置產生之傳輸比帶寬的量測。齒輪範圍商之值愈大，可產生的傳輸比帶寬則愈大。

【0005】一倍變速器機構領域中之技術上最先進的先前技術當前可為由SRAM以名稱「XX1」銷售的系統。具有包含11個小齒輪的後輪小齒輪配置之此系統具有齒輪範圍商4.2 auf。

【0006】作為另外的先前技術，進一步參考Cannolo之EP 2 022 712 A，其揭示一種12倍小齒輪配置，該12倍小齒輪配置之最小的的小齒輪具有11個齒部，且該12倍小齒輪配置之最大的小齒輪具有27個齒部。該小齒輪配

置之齒輪範圍商為2.45，稍小於先前論述之美國專利之小齒輪配置的齒輪範圍商的一半。

【0007】作為多個小齒輪配置之另一極端實例，可參考Shimano之US 5,954,604 A，其展示一種具有14個小齒輪的小齒輪配置。此公開案之圖13展示一實施例，其中小齒輪配置之最小的小齒輪具有11個齒部，且最大的小齒輪具有39個齒部。因此，該已知小齒輪配置之齒輪範圍商為3.54。

【0008】以更容易理解的方式，小齒輪配置中之小齒輪數給出對可藉由後輪小齒輪配置達成之傳輸比之分級的精細度之量測。小齒輪數愈大，可調整的傳輸比之分級則可愈精細。

【0009】然而，後輪殼上僅有有限的結構空間可用於配置該後輪小齒輪配置之僅為，以使得小齒輪配置中之小齒輪數無法自由增加。因此，在引言中提及之堆積密度商直接給出對後輪殼上存在之結構空間被用於配置小齒輪之有效性的量測。間接地，堆積密度商亦為關於可達成傳輸比之分級之精細度的量測，因為該堆積密度商在分子中含有關於後輪小齒輪配置中之小齒輪數之資訊。此外，以下情況適用：堆積密度商愈大，使用結構空間來配置小齒輪則愈有效。類似於齒輪範圍商，堆積密度商為無因次數值，為了確立該堆積密度商，僅應使用軸向最外小齒輪之間的間距之數值，該間距係以毫米為單位來量測的。

【0010】自US 3,748,916 A得知的5倍小齒輪配置呈

現例如約26 mm之軸向結構空間。因此，此小齒輪配置之僅僅作為數值變數的堆積密度商為0.192。

【0011】然而，比較而言，在最有利的所揭示情形中用於12倍小齒輪之EP 2 022 712 A(其實行方案未在公開案中演示)展示40.5 mm之軸向結構空間需求。此導致0.296之堆積密度商。

【0012】同一申請人的上述1倍變速器系統「XX1」具有0.286之堆積密度商，其中38.4 mm之結構空間中具有11個小齒輪。

【0013】最後，作為另外的比較，可參考上述US 5,954,604 A，其中接收小齒輪配置之14個小齒輪，其中最外小齒輪之軸向間距係軸向量測為約50 mm，從而產生約0.28的堆積密度商。

【0014】明顯地，現代後輪小齒輪配置具有稍小於0.3之堆積密度商。此展示出後輪轂上之軸向結構空間使用的當前狀態。

【0015】在堆積密度商之確立期間，重要態樣為確立軸向最外小齒輪彼此相距之軸向間距的方式，亦即，該軸向間距通常為具有最大直徑之小齒輪及具有最小直徑之小齒輪彼此相距的軸向間距。原則上，有可能將正交於小齒輪旋轉軸之小齒輪中心平面用作參考平面來確立該間距。

【0016】因為，為了產生後輪小齒輪配置中之切換操作，棘輪齒輪相對於後輪小齒輪的定位係相對於個別小齒輪之正面來定向，該等正面在組裝狀態中經引導遠離自行

車縱向中心平面，然而，個別小齒輪之軸向正面較佳用作參考面來確立該間距。在此情況下，在具有最大直徑之小齒輪處，應使用在與次一個較小的小齒輪相對之側面處的正面。在具有最小直徑之小齒輪處，應使用經引導遠離具有最大直徑之小齒輪的正面。若由於對經提供用於裝配小齒輪之結構空間之盡可能最有效使用而使小齒輪在後輪轂處具備成角度部分，則最接近小齒輪之齒環的正面部分應為決定性的。因此，軸向最外小齒輪彼此相距的間距較佳為彼等小齒輪之正面彼此相距的軸向間距。

【0017】 在有疑問的情況下，應將小齒輪之以下面或面部分判定為正面：小齒輪在相關側面處以該面或面部分定位於平面基板上。若小齒輪具有軸向突出超過正面(例如充當切換支撐齒部)之個別齒部，則在確立正面時不應考慮彼等齒部。軸向突出超過正面的此種「例外齒部」例如係自EP 1 671 880 A得知。

【0018】 以上陳述之不同的現有後輪小齒輪配置之概述展示：現有小齒輪配置提供大的傳輸比帶寬，但該等現有小齒輪配置隨後以相對粗糙方式分級並且分佈於相對大的軸向結構空間上；或現有小齒輪配置提供相對窄的傳輸比帶寬之極精細分級，但是隨後具有對可用軸向結構空間之極有效使用。

【0019】 用於自行車後輪之現有小齒輪配置不再在每一情況中符合對其提出之日益增加的需求。鑒於如引言所述之在自行車組件之發展中的最近技術趨勢，僅以極粗

糙方式對傳輸比帶寬進行分級或僅提供小的傳輸比帶寬已不再足夠。特別地但非唯一地，在具有僅一個鏈環之一倍變速器機構的情況下，在後輪上需要以相對精細方式分級的且在習知自行車構造中有空間之大的傳輸比帶寬。為達此目的，需要新類別的自行車後輪小齒輪配置。

【發明內容】

【0020】發明概要

本發明藉由提供具有在引言中所提及類型的自行車後輪小齒輪配置來滿足對現代自行車後輪小齒輪配置之此等需求，該自行車後輪小齒輪配置根據本發明具有大於1.25的齒輪範圍堆積係數。

【0021】在此情況下，齒輪範圍堆積係數為上文已論述之齒輪範圍商及堆積密度商之乘積。齒輪範圍堆積係數為提供傳輸比帶寬所針對的量測，藉由該量測，帶寬之分級用於後輪轂上之軸向結構空間。齒輪範圍堆積係數愈大，傳輸比帶寬則愈大，且此外，此帶寬之分級則愈精細，且產生小齒輪配置所需的軸向結構空間則愈小。

【0022】藉由比較之方式，自US 3,748,916 A得知的小齒輪配置之齒輪範圍堆積係數為約0.96。自EP 2 022 712 A得知的12倍小齒輪配置之齒輪範圍堆積係數為約0.72。自US 5,954,604 A得知並且具有14個小齒輪的後輪小齒輪配置之齒輪範圍堆積係數為約0.991。

【0023】「XX1」系統之齒輪範圍堆積係數為1.20。

【0024】在其中齒輪範圍堆積係數大於1.25之新類

別の後輪小齒輪配置的情況下，有可能以相對精細分級的方式在小軸向結構空間中利用大量小齒輪在後輪小齒輪配置上提供大的傳輸比帶寬。因此，根據本發明之小齒輪配置的齒輪範圍堆積係數較佳甚至大於1.3，尤其較佳甚至大於1.35。很容易看出，隨著在此所論述之係數值的增加，由相關小齒輪配置提供之騎行舒適度就傳輸比帶寬及分級而言亦增加，因此，結合由申請人進行的測試，具有大於1.4之齒輪範圍堆積係數的小齒輪配置為尤其較佳的。如以下參考實施例所陳述的，1.48之齒輪範圍堆積係數為當前較佳的。

【0025】在根據本發明之具有大於1.25之齒輪範圍堆積係數の後輪小齒輪配置的情況下，減小鏈條載荷之先決條件進一步得到滿足，亦即，該等鏈條載荷更確切而言為在具備後輪小齒輪配置之自行車之操作期間發生的鏈條拉力載荷。有利效果與鏈條拉力載荷之減少有關，該減少諸如：摩擦之減少，該摩擦作用於自行車鏈條內或亦作用於自行車鏈條與接合元件(小齒輪、鏈環)之間；以及磨損之減少，該磨損發生在自行車鏈條及接合元件上。此外，最大鏈條拉力載荷之減少引起在操作期間由鏈條拉力載荷所導致之自行車框架變形之減少，鏈條拉力載荷隨著踏板曲柄之轉動而週期性地變化。

【0026】此係因為具有大於1.25之齒輪範圍堆積係數の後輪小齒輪配置主要藉由使用具有極高齒數的具有最大直徑之小齒輪來達成，以使得具有最大直徑之彼等小齒

輪的載荷臂大於現有及已知的小齒輪配置之可比較小齒輪的載荷臂。對於引入至後轉輪中之相同扭矩而言，較大載荷臂需要較小力，亦即，較小鏈條載荷。

【0027】具有較大直徑之後輪小齒輪允許使用具有較大直徑之鏈環，而不會使踏板曲柄相對於後輪的傳輸比變差。正相反：由於相對於具有最大直徑之小齒輪的直徑增加，鏈環之直徑亦有低於成比例的增加(例如與現有1倍變速器系統相比)，不僅可減小在操作期間發生的鏈條載荷，而且同時可增加自踏板曲柄至後輪之扭矩傳輸之帶寬。

【0028】在齒輪範圍堆積係數之值不斷增加的情況下，可能必須解決關於小齒輪配置之結構問題，此將在下文中更詳細論述。例如，具有最大直徑之小齒輪可採用以下直徑：由自行車鏈條施加於小齒輪的載荷在該等直徑下導致小齒輪之顯著撓曲負載。若在具有最大直徑之小齒輪上運轉之自行車鏈條可具有相對於自行車縱向中心平面的給定傾斜位置，則此情況在甚至更大程度上適用，因為具有最大直徑之小齒輪為根據本發明之小齒輪配置的軸向最外小齒輪。

【0029】類似地，此外，由於在具有最小直徑之小齒輪上運轉的自行車鏈條之傾斜位置，可能必須在具有最小直徑之小齒輪上克服自行車鏈條朝向次一個較大的小齒輪接近，以致於鏈條與此小齒輪進行磨損接觸的問題。此類問題可能出現，但不能出現。

【0030】為在自行車後輪小齒輪配置中提供盡可能

最足夠的傳輸比帶寬，有利的是，小齒輪配置之齒輪範圍商大於或等於4.2。齒輪範圍商愈大，由小齒輪配置提供的傳輸比範圍則愈大。因此，齒輪範圍商較佳大於或等於4.5。

【0031】為避免在操作期間由於小齒輪配置之構造所導致之困難，諸如像彼等上述困難，有利的是，齒輪範圍商不超過為6之值。若齒輪範圍商不大於5.5，則可甚至有更大可能性來避免小齒輪配置之操作期間的困難。

【0032】若小齒輪配置之堆積密度商具有大於或等於0.286之值，則可達成對可用於接收小齒輪配置之小齒輪的結構空間之盡可能最好的使用。由於所提及之原因，此值較佳大於或等於0.290。

【0033】結合小齒輪配置之藉由堆積密度商所描述之構造，小齒輪配置之操作期間的困難亦可在堆積密度商之過高值的情況下發生，該情況諸如像，與小齒輪嚙合之自行車鏈條與鄰近小齒輪產生非所要接觸，例如因為該小齒輪及該自行車鏈條已一起軸向移動達到過大程度。為避免在操作期間的此類困難，堆積密度商應有利地不大於0.36，其中避免操作困難之可能性在堆積密度商不超過0.33的情況下甚至更大。

【0034】為能夠提供盡可能最有利的自踏板曲柄至後轉輪之扭矩傳輸以便克服梯度，考慮到前鏈環之特定必需的最小大小，小齒輪配置之具有最大直徑之小齒輪不應具有少於45個齒部。在具有最大直徑之小齒輪具有不少於48個齒部的情況下，可克服更大梯度。在山地自行車領域

中，具有最大直徑之小齒輪具有不少於50個齒部可為有利的，以便克服騎車者遇到的挑戰。

【0035】在小齒輪配置之更接近具有最大直徑之小齒輪的軸向縱向末端處的爬坡應用之關心事項，係在具有最小直徑之小齒輪所在的相對軸向縱向末端處的快速騎行應用之關心事項。為能夠在此情況下結合踏板曲柄上之至少一個鏈環提供足夠的傳輸比，有利地規定具有最小直徑之小齒輪具有不多於12個齒部。可藉由具有不超過11個齒部的具有最小直徑之小齒輪達成更高的行進速度，此係由於肌肉力量甚至更多地傳輸成速度。以極較佳方式，具有最小直徑之小齒輪具有不多於10個齒部以便能夠達成甚至非常高的峰值速度。

【0036】除傳輸比帶寬之外，對帶寬之總共由後輪小齒輪配置提供的分級很重要。鑒於由齒輪範圍商表達的上述大帶寬，在此情況下所論述之後輪小齒輪配置應基於軸向最外小齒輪提供至少八個額外的級，以使得根據本發明之後輪小齒輪配置較佳具有多於8個小齒輪。分級之精細度亦隨著增加的小齒輪數而增大，以使得在此情況下所論述之後輪小齒輪配置根據本發明之有利發展具有多於10個小齒輪，且以尤其較佳方式具有甚至多於11個小齒輪。

【0037】根據本發明之有利發展，自根據本發明之後輪小齒輪配置的一個小齒輪至次一個較大的小齒輪，齒數百分比變化始終相對於所考慮之兩個小齒輪中之較小者而言不超過20%。在此情況下，有利的是，在自具有最小直

徑之小齒輪至次一個較大的小齒輪之過渡處以及在自第二最大的小齒輪至具有最大直徑之小齒輪之過渡處，引起兩個最大的齒數百分比變化。有利地，在自具有最小直徑之小齒輪至次一個較大的小齒輪之過渡處發生最大的齒數百分比增加。第二最大的齒數百分比變化可隨後在自第二最大的小齒輪至具有最大直徑之小齒輪之過渡處。為在具有最小直徑之小齒輪與具有最大直徑之小齒輪之間的小齒輪範圍內達成可達成傳輸比之盡可能最均勻的分級，可進一步為有利的是，該小齒輪群組中之兩個鄰近小齒輪之間的齒數百分比變化不小於12%且不大於17%。自具有最小直徑之小齒輪至具有最大直徑之小齒輪，自一個小齒輪至次一個較大的小齒輪之齒數百分比變化的值可重複地在最初減小且然後再次增加。

【0038】在用於具有最大直徑之小齒輪的以上論述之周邊條件中，小齒輪可達到相對大的質量，且以與其有關的方式，可達到相對大的重量。然而，因為小齒輪為自行車質量之意欲加速及減速之部分，需要具有盡可能最小質量的具有最大直徑之小齒輪。為確保可將騎車者在踏板曲柄處所引入的肌肉力量以可靠且耐久的方式傳輸至後轉輪，具有最大直徑之小齒輪在徑向外側較佳具有齒環區域以用於將力自自行車鏈條傳輸至小齒輪。類似地，具有最大直徑之小齒輪在徑向內側較佳具有輪轂區域，該輪轂區域係用來將扭矩自小齒輪傳輸至後輪轂，其中後輪小齒輪配置接收在該後輪轂處。為減小被移動的質量，則有利的

是，在齒環區域與輪轂區域之間徑向提供多個小齒輪輪輻以用於以傳輸扭矩之方式連接彼等區域。

【0039】若具有最大直徑之小齒輪具有定位成徑向更向外的外部輪輻區域並且具有定位成徑向更向內的內部輪輻區域，其中外部輪輻區域所具有的小齒輪輪輻數大於內部輪輻區域，則具有最大直徑之小齒輪可隨後有利地具備盡可能最小的質量以及尺寸穩定性，此對於操作係足夠的。在此情況下，例如，小齒輪輪輻可在內部輪輻區域中構造成具有與外部輪輻區域中之小齒輪輪輻大約相同的截面積。

【0040】為在外部輪輻區域及內部輪輻區域中支撐不同數目個小齒輪輪輻，在周邊方向上為實心的中間環區域可在本發明之有利發展中構造於外部輪輻區域與內部輪輻區域之間。內部輪輻區域之小齒輪輪輻的徑向外端及外部輪輻區域之小齒輪輪輻的徑向內端可支撐於該實心中間環區域中。

【0041】有利地，上述齒環區域亦構造為實心的，亦即，不具有在齒環區域之齒部上及/或之間切掉材料之中斷，以便在周邊方向上提供盡可能最均勻的條件以用於自自行車鏈條至小齒輪配置之扭矩傳輸。由於自小齒輪配置至後輪轂的盡可能最均勻的扭矩傳輸之同樣原因，亦較佳以實心方式構造上述輪轂區域。

【0042】為能夠在軸向最外小齒輪之齒環區域(對後輪小齒輪配置處的切換操作而言為決定性的)之間提供比

在後輪轂本身處更大的軸向間距以用於裝配小齒輪，至少可將具有最大直徑之小齒輪構造成具有成角度部分。為此，具有最大直徑之小齒輪較佳以某種方式成角度，以使得其齒環與具有最小直徑之小齒輪的軸向間距大於具有最大直徑之小齒輪的成角度小齒輪區域與具有最小直徑之小齒輪的軸向間距，該小齒輪區域定位成徑向更向內。由於穩定性原因，此成角度部分隨後較佳構造於實心中間環區域之徑向部分中。至少成角度部分可在徑向方向上與中間環區域重疊。然而，成角度部分較佳完全位於中間環區域中。

【0043】此外，具有最大直徑之小齒輪的撓曲穩定性可相對於圍繞彎曲軸之彎曲藉由此種成角度部分而增加，該彎曲軸正交於小齒輪之旋轉軸。

【0044】實心中間環區域較佳構造成至少在徑向部分中為圓形的，亦即，存在中間環區域之實心徑向部分，該實心徑向部分在周邊方向上之每一點處與小齒輪旋轉軸具有相同徑向間距。

【0045】為加固具有最大直徑之小齒輪，可進一步規定：至少在周邊部分中，較佳在整個周邊上，每兩個小齒輪輪輻藉由連接支柱連接，該每兩個小齒輪輪輻相對於其在預定旋轉方向上緊鄰的小齒輪輪輻充當連接輪輻，其中該連接支柱徑向位於外部輪輻區域中之小齒輪輪輻之縱向末端之間。因此，小齒輪輪輻對可藉由連接支柱連接至彼此。該連接支柱可在本發明之有利發展中用來將具有最大

直徑之小齒輪連接至軸向緊鄰的次一個較小的小齒輪。因此，可較佳規定：將至少一個連接支柱徑向配置於軸向鄰近的次一個較小的小齒輪所徑向重疊之區域中，以便在軸向緊鄰的次一個較小的小齒輪上提供足夠材料以用於相對於具有最大直徑之小齒輪上之連接支柱產生實體連接，而不會由於該實體連接而損害自行車鏈條與此小齒輪之接合。

【0046】已驚人地發現，只要每兩個小齒輪輪輻以上述方式構造為連接輪輻，則足以對具有最大直徑之小齒輪進行有利的額外加固，且足以進行具有最大直徑之小齒輪相對於軸向鄰近的次一個較小的小齒輪之實體連接。為獲得具有最大直徑之小齒輪之盡可能最低總重量，因此，較佳在連接輪輻與其在與預定旋轉方向相反的旋轉方向上鄰近的小齒輪輪輻之間不提供此種連接支柱。

【0047】較佳地多個連接支柱，較佳地大部分連接支柱，尤其較佳地所有連接支柱與小齒輪旋轉軸隔開相同的程度。

【0048】如上所指出，具有最大直徑之小齒輪可在連接支柱之區域中實體連接至次一個較小的小齒輪。為此，建議連接支柱可在具有最大直徑之小齒輪上徑向位於極外部位置中，例如，徑向稍微在軸向鄰近的次一個較小的小齒輪之齒環內側。連接支柱較佳配置於徑向最外第三具有最大直徑之小齒輪中。具有最大直徑之小齒輪的總徑向長度在此情況下係自小齒輪旋轉軸至徑向最外齒尖來量測

的，即使小齒輪在中心具有凹部。

【0049】所提及之連接構造使具有最大直徑之小齒輪之操作變得相當容易，因為具有最大直徑之小齒輪在連接支柱上與軸向鄰近的次一個較小的小齒輪之實體連接以及圍繞彎曲軸之彎曲增加了具有最大直徑之小齒輪在負載情況下的撓曲剛性，該彎曲軸正交於小齒輪旋轉軸。

【0050】在結構方面，連接支柱與次一個較小的小齒輪之實體連接可藉由連接構件引起，該連接構件在連接支柱與次一個較小的小齒輪之間延伸的，以便橋接存在於具有最大直徑之小齒輪與次一個較小的小齒輪之間的軸向間隙。連接構件經連接以便將扭矩傳輸至連接支柱並且傳輸至次一個較小的小齒輪。為增加自行車後輪小齒輪配置之整體剛性及尺寸穩定性，連接構件較佳經連接以便亦將軸向力傳輸至連接支柱並且傳輸至次一個較小的小齒輪。

【0051】對於扭矩自踏板曲柄至具有最大直徑之小齒輪的盡可能最有效的傳輸而言，具有最大直徑之小齒輪較佳以某種方式構造，以使得對於至少一個小齒輪輪輻而言，較佳對於輪輻區域之所有小齒輪輪輻而言，尤其較佳對於具有最大直徑之小齒輪的所有小齒輪輪輻而言，情況是：小齒輪輪輻之徑向內部縱向末端在小齒輪配置之驅動旋轉方向上在同一小齒輪輪輻之徑向外部縱向末端前面。

【0052】為在扭矩傳輸期間防止非所要剪切應力峰值以及在至少一個小齒輪輪輻中獲得盡可能最均勻的載荷分佈，至少一個小齒輪輪輻較佳構造成圍繞平行於小齒輪

旋轉軸之彎曲軸為彎曲的，以便當在驅動旋轉方向上觀察時，該至少一個小齒輪輪輻以凹面方式彎曲，且當在該驅動旋轉方向之相反方向觀察時，該至少一個小齒輪輪輻以凸面方式彎曲。具有最大直徑之小齒輪的輪輻區域之小齒輪輪輻較佳構造成大體相同的，上述連接輪輻除外，該等連接輪輻藉助於連接腹板連接至在旋轉方向上緊鄰的小齒輪輪輻。

【0053】為增加根據本發明之小齒輪配置的穩定性且尤其是尺寸穩定性，根據本發明之發展，可規定：軸向緊鄰於具有最大直徑之小齒輪的小齒輪經構造為與具有最大直徑之小齒輪分開，但在經引導遠離具有最大直徑之小齒輪的側面處與軸向鄰近的小齒輪成一體。軸向緊鄰於具有最大直徑之小齒輪的小齒輪較佳構造為與配置於該小齒輪之經引導遠離具有最大直徑之小齒輪的側面處的多個小齒輪成一體。

【0054】在非常普遍的意義上，情況可能是：兩個軸向鄰近的小齒輪(尤其是具有最大直徑之小齒輪與軸向緊鄰於該具有最大直徑之小齒輪的小齒輪)經構造成與彼此分開，且藉由多個連接構件加以連接以便傳輸扭矩且較佳亦傳輸軸向力，該等多個連接構件橋接存在於鄰近小齒輪之間的軸向間隙。連接構件可與兩個軸向緊鄰的小齒輪中之每一者分開地構造為單獨的連接構件，且可能已連接至彼等小齒輪中之每一者。或者，或另外，一些或所有連接構件可經構造為與兩個軸向緊鄰的小齒輪中之一者成一

體，且可能已連接至另一小齒輪。

【0055】可獲得尤其堅固且穩定的小齒輪配置，因為至少兩個軸向緊鄰的小齒輪(尤其是小於具有最大直徑之小齒輪的小齒輪及軸向緊鄰於該小齒輪之小齒輪)經構造為與彼此成一體，且藉由呈腹板形式之多個連接構件加以連接以便傳輸扭矩且較佳亦傳輸軸向力，該等多個連接構件橋接存在於鄰近小齒輪之間的軸向間隙。在此情況下，可將腹板以一體的實質上緊密結合方式相對於兩個軸向緊鄰的小齒輪中之每一者構造為連接構件。可藉由切割方法，且尤其是自形成小齒輪之材料塊進行研磨，來形成腹板。

【0056】以有利的方式，在連接構件配置成徑向更向外的情況下，可以甚至更穩定的方式形成小齒輪配置。可達成連接構件在盡可能徑向外部位置中之配置，因為連接構件在一位置處在周邊方向上連接至兩個軸向鄰近的小齒輪中之較小者，其中齒部在該位置處位於兩個軸向鄰近的小齒輪中之較小者上。因為該齒部比同一小齒輪之齒環的中間齒部空間區域更加徑向突出，所以構成齒部(例如齒部底座之一部分)的材料可用來將連接構件連接至兩個鄰近小齒輪中之較小者，無論連接構件相對於兩個小齒輪中之較小者是否構造為成一體的或分開的。

【0057】若自自行車鏈條至後轉輪之扭矩傳輸始終經由具有最大直徑之小齒輪進行，則不論連接構件是否構造為與其所連接之小齒輪分開或成一體，該等連接構件可

構造為特別薄的，前提是其定位成更接近具有較大直徑之小齒輪的縱向末端在小齒輪配置之驅動旋轉方向上在相對縱向末端前面，該相對縱向末端在具有較小直徑之小齒輪中定位成更接近軸向緊鄰的小齒輪。

【0058】小齒輪配置中之具有最大直徑之小齒輪的前述構造係如此有利以至申請人保留申請對具有請求項7至18中一或多項之表徵部分的特徵之自行車後輪小齒輪配置之單獨保護的權利，該自行車後輪小齒輪配置可圍繞小齒輪旋轉軸旋轉並且具有多個小齒輪，該等多個小齒輪相對於小齒輪旋轉軸為同軸的並且經配置成彼此相距軸向間距且具有不同數目個齒部，該等不同數目個齒部經構造用於與自行車鏈條進行強制聯鎖接合。為了實行在彼等請求項中提及的具有最大直徑之小齒輪之優點，重要態樣並非引言中所提及之齒輪範圍堆積係數之實行。反之，具有最大直徑並且在請求項7至18之表徵部分之特徵中描述的小齒輪之使用使得更容易實行具有針對齒輪範圍堆積係數所提及之值的自行車後輪小齒輪配置。因此，本發明亦係關於一種自行車後輪小齒輪配置，該自行車後輪小齒輪配置可圍繞小齒輪旋轉軸旋轉並且具有多個小齒輪，該等多個小齒輪相對於小齒輪旋轉軸為同軸的並且經配置成彼此相距軸向間距且且具有不同數目個齒部，該等不同數目個齒部經構造用於與自行車鏈條進行強制聯鎖接合，其中小齒輪配置具有請求項7至18中一或多項的表徵部分之特徵。

【0059】本發明進一步係關於一種自行車後輪驅動配置，該自行車後輪驅動配置具有如上所述來構造之自行車後輪小齒輪配置且具有自行車鏈條。

【0060】如上文已指出，由於鏈條之傾斜位置，可能在具有最小直徑之小齒輪處產生非所要效果，諸如像鏈條在軸向鄰近的次一個較大的小齒輪上之摩擦。在此情況下，在具有最小直徑之小齒輪上對鏈條之軸向引導且因此對軸向方向上之鏈條移動的限制特別重要。在具有最小直徑之小齒輪上對鏈條之軸向引導可得以改良且因此鏈條在該小齒輪上之軸向可移動性可受限，因為自行車後輪小齒輪配置之至少具有最小直徑之小齒輪中之齒環經構造成具有軸向小齒輪厚度，該軸向小齒輪厚度在齒部與緊鄰於該等齒部之中間齒部空間之間在周邊方向上在周邊上變化。因此，小齒輪上可構造有軸向較厚區域，該等軸向較厚區域隨後在自行車鏈條與具有最小直徑之小齒輪嚙合時軸向引導自行車鏈條。然而，在小齒輪之軸向較薄區域中，可在自行車鏈條與小齒輪部分之間提供軸向遊隙，以便保持在自行車鏈條與小齒輪之間作用的摩擦效應。因為自行車鏈條在縱向鏈條方向上具有週期性結構，所以可變軸向小齒輪厚度較佳亦構造為週期性可變的。

【0061】為允許以盡可能小的損耗將小齒輪齒部引入自行車鏈條之為此目的而提供之中間空間中，並且以類似無損耗方式將小齒輪齒部自彼等中間空間抽出，小齒輪在中間齒部空間區域中的軸向厚度有利地大於在齒部區域

中之軸向厚度。以此方式構造之小齒輪有利地僅在中間齒部空間區域中軸向引導自行車鏈條，而小齒輪之在自行車鏈條之板對之間與自行車鏈條進行力傳輸接合的齒部僅用於自行車鏈條之滾子與小齒輪之間的力傳輸。

【0062】自行車鏈條可為滾子鏈，該滾子鏈可為本來已知的且具有多個滾子，該等多個滾子在縱向鏈條方向上以等距方式配置成具有平行的滾子旋轉軸，該等滾子經由多對平行的內板及外板交替地連接至彼此，其中每一內板在連接至其的滾子之區域中在滾子旋轉軸之方向上配置於滾子與外板之間。

【0063】在此種自行車鏈條中，由於重量原因，已有利的是，外板及內板皆在縱向中心部分中具有比在其縱向末端部分中更小之高度。

【0064】若連接構件在如此向外的位置中與兩個軸向鄰近的小齒輪徑向連接，以至內板及/或外板之縱向末端區域的徑向內邊緣在自行車鏈條與兩個軸向鄰近的小齒輪中之較小者之嚙合式接合期間定位成比連接構件之徑向外邊緣更接近小齒輪旋轉軸，則為連接兩個軸向緊鄰的小齒輪而配置上述連接構件可有利地在盡可能徑向向外的位置中進行。

【0065】為至少在具有最小直徑之小齒輪處以自行車鏈條在小齒輪上之最小可能的軸向移動遊隙來盡可能最精確地軸向引導自行車鏈條大體通過小齒輪之中間齒部空間區域，若情況是小齒輪之滾子支撐面的軸向寬度與經構

造用於與滾子支撐面鄰接之外滾子面之軸向尺寸偏離(相對於外滾子面之軸向尺寸)不超過10%，則至少對於具有最小直徑之小齒輪為有利的，其中滾子支撐面經構造用於在中間齒部空間區域中與自行車鏈條之滾子進行鄰接接合。小齒輪之滾子支撐面及與之毗鄰的外滾子面之軸向尺寸對應得愈好，則可在小齒輪上愈精確地引導自行車鏈條。因此，較佳地，滾子支撐面之軸向寬度與外滾子面之軸向尺寸偏離不超過5%，尤其較佳不超過3%。

【0066】在與至少一個小齒輪且尤其是具有最小直徑之小齒輪之嚙合式接合期間，內板對通常具有：內部內板，其定位成軸向更接近小齒輪配置之帶有具有最大直徑之小齒輪的軸向末端；以及外部內板，其定位成軸向更接近小齒輪配置之帶有具有最小直徑之小齒輪的軸向末端。內板對之內部內板及外部內板之縱向中心部分隨後在縱向鏈條方向上位於直接連接至該內板對的兩個滾子之間，其中齒部之引入部分在自自行車鏈條至與自行車鏈條嚙合之小齒輪的扭矩傳輸期間被引入該等縱向中心部分之間並且再次抽出。

【0067】為防止齒部之引入部分與自行車鏈條之間且尤其是在軸向更接近內板對之內板的區域中之非所要摩擦，根據本發明之有利發展可設想，對於至少一個齒部而言，較佳對於多個齒部而言，尤其較佳對於至少具有最小直徑之小齒輪之所有齒部而言，情況是：至少一個齒部之引入部分的軸向寬度小於外部內板及內部內板之縱向中心

部分之與彼此的淨軸向寬度，以便在扭矩傳輸期間，相對於引入於縱向中心部分之間的引入部分經引導遠離具有最大直徑之小齒輪的端面經配置為藉由軸向間隙與內板對之外部內板的縱向中心部分分開，該內板與引入部分軸向相對。

【0068】為確保至少具有最小直徑之小齒輪僅在緊連著的齒部之間(中間齒部空間)的周邊部分中軸向引導與相應小齒輪嚙合之自行車鏈條，並且為在騎自行車期間進一步防止非所要摩擦且因此防止力量損耗，齒部底座區域中之軸向小齒輪寬度在引入部分徑向內側較佳小於一或多個縱向中心部分中之內板對或每一內板對之平行內板的邊緣之間的淨軸向寬度，其中該等邊緣面向小齒輪旋轉軸，以便外部內板之縱向中心部分之面向小齒輪旋轉軸之邊緣亦配置為在扭矩傳輸期間藉由間隙與引入其間的引入部分之齒部底座分開。

【0069】為結合具有最小直徑之小齒輪達成有利效果，重要態樣並非具有最大直徑之前述小齒輪之使用或引言中所述之齒輪範圍堆積係數之值的實行，以使得本發明亦係關於一種自行車後輪驅動配置，該自行車後輪驅動配置具有自行車後輪小齒輪配置且具有自行車鏈條，其中自行車後輪小齒輪配置之至少具有最小直徑之小齒輪之齒環經構造以便具有一軸向小齒輪厚度，該軸向小齒輪厚度會變化，尤其在齒部與緊鄰於該等齒部之中間齒部空間之間在周邊方向上在周邊上週期性地變化，其中在包括請求項

20至22中一或多項之表徵特徵的情況下，在適用之處，小齒輪之軸向厚度在中間齒部空間區域中比在齒部區域中大。

【0070】本發明進一步係關於一種自行車驅動配置，該自行車驅動配置具有自行車後輪小齒輪配置或自行車後輪驅動配置，尤其是具有如上所述之後輪小齒輪配置且/或具有如上所述之後輪小齒輪配置且具有確切而言一個前鏈環，該前鏈環更接近踏板曲柄，其中該鏈環具有技術上有效的齒數，該齒數介於30與40之間，較佳介於34與36之間，其中包括所提及之限制。在直接連接至踏板曲柄之鏈環的情況下，「有效」齒數為鏈環本身之齒數。然而，若鏈環經由例如行星齒輪的齒輪配置連接至踏板曲柄，則考慮到在踏板曲柄與鏈環之齒環之間的力路徑中提供之齒輪配置的傳輸比，鏈環之有效齒數由鏈環之實際齒數產生。藉助於齒輪配置連接至踏板曲柄之鏈環的有效齒數為直接(因此在不插入齒輪配置的情況下)連接至踏板曲柄並且引起自踏板曲柄至相同後輪小齒輪之相同扭矩傳輸的鏈環將具有之齒數。

【0071】在後輪小齒輪配置的情況下，亦即，在存在於後輪小齒輪配置中之小齒輪數及其相應齒數的情況下，以盡可能最佳化的方式提供目標技術環境以用於行進操作，諸如像個別可調整傳輸比之可能的傳輸帶寬及分級。

【0072】然而，個別騎車者之身體特性/個體特性極不相同。即使具有大體相同踩踏力量之騎車者亦可在其輸出

相同踩踏力量之同時產生不同踩踏頻率及不同踩踏力。

【0073】因此藉由考慮到相應騎車者對後輪小齒輪配置之身體偏好來關聯鏈環而有利地進行由後輪小齒輪配置提供之目標技術傳輸環境的個體化適應。因此，對於根據本發明之上述後輪小齒輪配置而言，具有介於30與40個之間的技術上有效的齒數之鏈環形成不同騎車者的大量個人偏好，諸如像踏板頻率及類似物。因此，自行車可極容易地原則上藉由具備根據本發明之後輪小齒輪配置來構造以獲得特定傳輸比帶寬及其間經類似判定的分級，並且藉由僅選擇適合於相應類型的騎手之鏈環加以個體化。

【0074】與當前領先的1倍鏈條切換系統「XX1」相比，例如，根據本發明之小齒輪配置的具有最大直徑之後輪小齒輪可具有八個多出的齒部，且鏈環可具有至少四個多出的齒部。因此，不僅在踏板曲柄與後輪之間達成甚至更小的傳輸比，而且此外，藉由使用通常具有更大直徑之小齒輪及鏈環，自行車鏈條之最大發生拉力負載可大體減小而驅動力以其他方式相同。

【0075】此外，在具有最小直徑之未改變的小齒輪的情況下，由於鏈環之齒數相對於先前技術(「XX1」)之上述增加，亦可調整與先前技術相比而言甚至更大的最大傳輸比。

【圖式簡單說明】

【0076】參考隨附圖式在下文中更詳細地解釋本發明，在隨附圖式中：

圖1為自行車後輪小齒輪配置之根據本發明之實施例在含有小齒輪旋轉軸之區段的平面中之縱向截面視圖；

圖2為圖1之小齒輪配置的軸向前視圖；

圖3為圖1及圖2之小齒輪配置的軸向後視圖；

圖4為圖1至圖3之小齒輪配置之具有最小直徑的小齒輪之軸向視圖；

圖5為沿含有小齒輪旋轉軸之區段V-V的平面穿過圖4之具有最小直徑的小齒輪之縱向截面視圖；以及

圖6為沿含有小齒輪旋轉軸之區段VI-VI的平面穿過圖4之具有最小直徑的小齒輪之縱向截面視圖。

【實施方式】

【0077】詳細說明

在圖1至圖3中，自行車後輪小齒輪配置之根據本發明之實施例大體指定為10。小齒輪配置10在所例示實例中具有12個小齒輪，該等小齒輪指定為12至34。在此情況下，具有最大直徑之小齒輪具有參考數字12，在小齒輪軸R之方向上接在後面之次一個較小的小齒輪具有參考數字14至34，其中小齒輪配置10之具有最小直徑的小齒輪指定為34。

【0078】在此情況下，小齒輪14至34以實質上一致的一體方式構造為小齒輪圓頂36。小齒輪圓頂36支撐於圓頂載體38上，圓頂載體38可連接至未例示的自行車輪轂。唯獨具有最大直徑之小齒輪12係與其餘11個小齒輪14至34分開構造的。

【0079】具有最小直徑之小齒輪34具有10個齒部，具有最大直徑之小齒輪12具有50個齒部。自具有最小直徑之小齒輪34至具有最大直徑之小齒輪12，小齒輪配置10之小齒輪具有以下齒數：10、12、14、16、18、21、24、28、32、36、42、50。因此，自最小的的小齒輪34至次一個較大的小齒輪32發生最大百分比齒數增長。該齒數增長相對於具有最小直徑之小齒輪34的齒數為20%。自一個小齒輪至次一個較大的小齒輪之所有其餘齒數增長按百分比為小於20%。進而達成可藉由小齒輪配置10提供之傳輸比之精細分級。

【0080】因此，小齒輪配置10之齒輪範圍商為 $50:10=5$ 。

將在下文參考軸向緊鄰的小齒輪24及26藉由實例之方式解釋小齒輪圓頂36之整體構造：

【0081】在小齒輪24與26之間提供藉由腹板39橋接起來之軸向間隙37。腹板39與小齒輪24並且與小齒輪26係一體式構造的。腹板39可例如藉由以下方法構造而成：例如藉由研磨來移除本來在周邊方向上位於腹板之前及之後的材料區域以便留下腹板。

【0082】如尤其在小齒輪26之實例中可見，其中圖1之區段的平面切割穿過齒部，腹板39(如有利地，亦為小齒輪圓頂36之所有其餘腹板39)在亦構造有齒部之周邊位置處連接至較小的的小齒輪26。此舉允許在該位置處盡可能徑向向外地構造腹板39，從而通常增加小齒輪圓頂36之剛

性。小齒輪圓頂36之以相同方式整體一致的所有小齒輪14至34具有實心齒環35，其中相應小齒輪之齒部及腹板39構造在該實心齒環35上。

【0083】如對於小齒輪而言為典型的，具有最大直徑之小齒輪12亦在徑向最外位置中具有在周邊方向上較佳為實心的齒環40，並且在徑向最內位置中具有較佳在周邊方向上亦為實心的輪轂區域42。齒環40經構造來以本來已知的方式與自行車鏈條形成嚙合式接合，以便藉助於自行車鏈條(未在圖1至3中展示)自自行車之踏板曲柄(亦未例示)傳輸扭矩至小齒輪配置10。

【0084】輪轂區域42係用來自小齒輪配置10傳輸扭矩至未在圖中例示的後輪轂，且因此傳輸扭矩至自行車之未例示的後轉輪。

【0085】為改變與未例示之自行車鏈條嚙合之小齒輪，小齒輪配置10以本來已知的方式與亦未在圖中例示的棘輪齒輪配合。在此情況下，棘輪齒輪藉由在小齒輪旋轉軸R方向上具有軸向分量的行進路徑移動超出小齒輪配置10之軸向延伸範圍。棘輪齒輪相對於小齒輪配置10之軸向位置朝向小齒輪之所謂「正面」來定向，棘輪齒輪在該等軸向位置處保持接近鏈條引導小齒輪。在本實例中，該等正面相對於小齒輪旋轉軸R正交地定向，其中意欲在每一小齒輪上使用徑向最外正面。在此情況下，正面為小齒輪之徑向最外正面部分，該部分正交於小齒輪旋轉軸R且位於經引導朝向次一個較小的小齒輪之前側，或在具有最小

直徑之小齒輪34的情況下位於經引導遠離具有最大直徑之小齒輪12的前側。

【0086】在具有最大直徑之小齒輪12的情況下，正面44係構造於齒環40之前側，該前側經引導朝向具有最小直徑之小齒輪34。在具有最小直徑之小齒輪34的情況下，小齒輪34之正面46在小齒輪34之前側構造於齒腹(tooth flank)處，該前側經引導遠離具有最大直徑之小齒輪12。

【0087】在所例示之實例中，具有最大直徑之小齒輪12或具有最小直徑之小齒輪34的正面44與46之間的軸向間距A為40.5 mm。

【0088】因此，小齒輪配置10之堆積密度商為 $12:40.5=0.296$ 。

【0089】因此，小齒輪配置10之齒輪範圍堆積係數為 $5\times 0.296=1.48$ 。

【0090】因此，在小齒輪配置10的情況下，有可能在踏板曲柄上僅用單個鏈環來解決問題，即使在經構造用於極陡峭梯度之山地自行車上。在此情況下，較佳使用具有介於30至40個齒部範圍內的有效齒數之單個鏈環。因此，自鏈環至具有最大直徑之小齒輪12引起速度遞降，且自鏈環至具有最小直徑之小齒輪34引起速度遞升。由於始終有效的能量守恆，扭矩自鏈環至具有最大直徑之小齒輪12遞升，且相對於具有最小直徑之小齒輪34遞降。在本申請案中用廣義用語「傳輸」來指代遞升及遞降。

【0091】為能夠在小齒輪12至34之齒環區域中在正

面44與46之間產生上述間距A，而不必在後輪轂區域中(亦即，例如在小齒輪12之輪轂區域42處)提供類似大的軸向間距以便組裝小齒輪配置10，在所例示之實例中具有最大直徑之小齒輪12大體在其徑向中心區域(始終自小齒輪旋轉軸R量測)中具有成角度部分47。因此，具有最大直徑之小齒輪12之徑向位於成角度部分47內側的小齒輪區域比小齒輪12之徑向位於成角度部分47外側的小齒輪區域更接近具有最小直徑之小齒輪34。

【0092】如可在圖1中進一步看出，具有最大直徑之小齒輪12以其正面44支撐於次一個較小的小齒輪14之軸向突出部48上，小齒輪14軸向緊鄰於小齒輪12。在所例示之實例中，軸向突出部48與小齒輪14以一體的實質上緊密結合方式構造而成。然而，情況未必如此。代替一體式軸向突出部48，亦可在小齒輪12與14之間提供軸向隔離件，該等軸向隔離件係與小齒輪12與14分開構造的，以便橋接存在於彼等小齒輪之間的軸向間隙50。

【0093】圖2為在沿小齒輪旋轉軸R朝向圖1之小齒輪配置10之觀察方向上的前視圖。因此，觀察者朝向具有最大直徑之小齒輪12或具有最小直徑之小齒輪34的正面44及46並且朝向其餘小齒輪14至32之所有正面看向圖2中，但是未在圖2中更詳細指示小齒輪14至32之所有正面。圖2展示具有最大直徑之小齒輪12的正面44中之前端凹痕或凹部52。彼等凹部52在自小齒輪14切換至更大的小齒輪12期間充當輔助切換構件。

【0094】圖3為在與圖2之觀察方向相反的觀察方向上的後視圖。因此，圖3展示具有最大直徑之小齒輪12的結構組態之一些細節，該等細節促進具有所演示齒輪範圍堆積係數之小齒輪配置10之構造。

【0095】如圖2已展示的，使用骨架構造，亦即，使用實心徑向外齒環並且使用徑向位於該等齒環內側的輪輻狀腹板39，來產生小齒輪圓頂36之小齒輪14至34，其中齒部及中間齒部空間形成於該等實心徑向外齒環上。

【0096】因此，具有最大直徑之小齒輪12亦徑向外部地形成於實心齒環40與徑向內部的類似實心輪轂區域42之間，以便具有小齒輪輪輻，以使得減小具有最大直徑之小齒輪12的重量而不會有實質的剛性損失。

【0097】在本實例中，具有最大直徑之小齒輪12具有徑向內部輪輻區域54及徑向外部輪輻區域56。徑向內部輪輻區域54具有比徑向外部輪輻區域56少的小齒輪輪輻58數目。徑向內部輪輻區域54及徑向外部輪輻區域56藉由實心中間環區域60彼此定界，實心中間環區域60較佳圍繞小齒輪旋轉軸R以環形方式構造。中間環區域60之構造允許輪輻區域54及56中之不同數目個小齒輪輪輻。

【0098】如圖1及圖3與彼此之比較所展示，成角度部分47構造於實心中間環區域60中，以便成角度部分完全構造於固體材料之徑向區域中。進而有可能將小齒輪輪輻在成角度部分47兩側或中間環區域60兩側構造為平坦小齒輪輪輻，從而有利於該等小齒輪輪輻在載荷下之剛性及尺

寸穩定性。

【0099】為區分徑向外部輪輻區域56之小齒輪輪輻與徑向內部輪輻區域54之小齒輪輪輻58，將徑向外部輪輻區域56之小齒輪輪輻指定為62及64。

【0100】在圖2及圖3中將小齒輪配置10之驅動旋轉方向且因此具有最大直徑之小齒輪12之驅動旋轉方向指定為M。

【0101】在此情況下，外部輪輻區域56之每兩個小齒輪輪輻62藉由連接支柱66連接至在驅動旋轉方向M上緊接在其前面的小齒輪輪輻64。藉由該連接支柱66，使具有最大直徑之小齒輪12的剛性相對於與該剛性有關的重量增加超比例地增加。因此，在對描述之以上引言的意義上，小齒輪輪輻62為連接輪輻。為避免不必要的重量增加，小齒輪輪輻64並未藉由連接支柱連接至在驅動旋轉方向M上緊接在其前面的小齒輪輪輻62。

【0102】連接支柱66較佳位於中心為小齒輪旋轉軸R的圓上。連接支柱66進一步位於小齒輪12上的徑向最外位置中，但是在軸向緊鄰的次一個較小的小齒輪14之徑向延伸範圍內。次一個較小的小齒輪14及與其一起的小齒輪圓頂36可進而在連接支柱66處被或得以機械連接至具有最大直徑之小齒輪12。

【0103】先前結合圖1提及的軸向突出部48較佳以其經引導遠離小齒輪14的端面支撐於連接支柱66之面向該等軸向突出部48的側面上。以尤其有利的方式，在所例示

之實例中，銷釘68延伸穿過連接支柱66，銷釘68較佳與其上的軸向突出部48一體式形成。藉助於充當連接構件之彼等銷釘68，具有最大直徑之小齒輪12經連接以便將扭矩及軸向力傳輸至次一個較小的小齒輪14且因此傳輸至整個小齒輪圓頂36。

【0104】如可在圖3中極清楚地看到，具有最大直徑之小齒輪12的所有小齒輪輪輻58、62及64以某種方式構造於該小齒輪12上，以使得小齒輪輪輻58、62及64之徑向內部縱向末端相對於同一小齒輪輪輻之徑向外部縱向末端在驅動旋轉方向M上在前面。因此，在自自行車鏈條至後輪轂之扭矩傳輸期間達成個別小齒輪輪輻58、62及64之壓倒性的壓力負載。

【0105】不僅小齒輪輪輻之徑向內部縱向末端在同一輪輻之徑向外部縱向末端前面，而且此外，較佳將小齒輪輪輻58、62及64構造為不筆直而是彎曲的。在此情況下，產生小齒輪輪輻58、62及64圍繞彎曲軸之彎曲，該等彎曲軸平行於小齒輪旋轉軸R並且在驅動旋轉方向M上跟隨彎曲的小齒輪輪輻。因此，當在驅動旋轉方向M上觀察時，小齒輪輪輻58、62及64以凹面方式彎曲，且當在驅動旋轉方向M之相反方向上觀察時，小齒輪輪輻58、62及64以凸面方式彎曲。由於此彎曲，在自齒環40至輪轂區域42且因此至後輪轂之扭矩傳輸的情況下，在小齒輪輪輻58、62及64中達成尤其有利的應力負載，該應力負載主要由壓應力形成。小齒輪輪輻之抗壓阻力比小齒輪輪輻之抗拉阻

力或剪切阻力大許多倍。

【0106】此外，所提及之彎曲導致在參考圓之半徑愈小的情況下角度 α 愈大，其中在小齒輪輪輻58、62或64上位於小齒輪12之小齒輪平面中的切線70與以小齒輪旋轉軸R為中心之參考圓74上亦位於小齒輪平面上的切線72圍起角度 α 。較佳地，對於同一個參考圓而言，輪輻切線與參考圓切線之間的所有角度在藉由此參考圓切割的所有小齒輪輪輻處具有相同大小。原則上，呈多邊形形式的小齒輪輪輻亦可遵照在此情況下所描述之角度條件。然而，小齒輪輪輻之上述彎曲構造為較佳的，以便防止呈多邊形形式的小齒輪輪輻之拐角區域或彎曲區域中的應力峰值。

【0107】圖4為具有最小直徑之小齒輪34在軸向方向上觀察時之前視圖。因此，小齒輪旋轉軸R正交於圖4之圖式的平面，且未在圖4中例示且具有最大直徑之小齒輪12以及所有其他小齒輪14至32在圖4之圖式的平面後方。

【0108】圖4例示自行車鏈條76之與具有最小直徑之小齒輪34嚙合的一部分。自行車鏈條76以本來已知的方式在其路線(course)上具有成交替方式的外板對78及內板對82。在圖4中，觀察者看向外部外板80，亦即，位於更遠離具有最大直徑之小齒輪12處的板。類似地，觀察者看向內板對82中之外部內板84。此外，以本來已知的方式，在縱向鏈條方向上以交替方式為連續的外板對78及內板對82連接至彼此，以便可圍繞鏈節軸K相對於彼此旋轉。連續的外板對78與內板對82之間的每一連接之鏈節軸K在與

小齒輪34嚙合式接合期間理想地平行於小齒輪旋轉軸R。此外，鏈節軸K為滾子86之旋轉軸，滾子86接收於相應板對78與82之間。然而，滾子86在圖4中分別由外板80及84遮住且僅在圖5及6中可見。

【0109】經配置成等距分佈於小齒輪34之周邊處的小齒輪齒部88接合於在縱向鏈條方向上為連續的兩個滾子86之間的中間空間中，以便在自行車鏈條76與後轉輪之間傳輸扭矩。在此情況下，滾子86在小齒輪34上定位於在周邊方向上緊連著的齒部88之間的中間齒部空間90之區域中。

【0110】齒部88之僅引入部分94在與自行車鏈條76嚙合式接合期間被引入至同一個板對之兩個板之間的中間空間中並且自該中間空間再次抽出。如將結合以下圖5及圖6進一步詳細例示的，引入部分94經構造為在軸向方向上的寬度小於小齒輪34之徑向位於引入部分內側的支撐部分95。在軸向較厚的支撐部分95與軸向較薄的引入部分94之間的過渡處，定位有軸向台階92，軸向台階92進一步指示相應齒部底座的位置。軸向台階92可構造為倒角，該倒角朝向小齒輪旋轉軸R在軸向方向上遠離具有最大直徑之小齒輪12傾斜。

【0111】圖4在內板對82上指示內板對82之縱向中心部分L，且該縱向中心部分L因此為外部內板84及與外部內板84在軸向方向上相對的內部內板之縱向中心部分L。

【0112】內板對82及外板對78之板在其縱向中心部

分L中所具有的板高度h小於在其縱向末端區域E中所具有的高度。因此，可在某種徑向外部位位置中提供用於在齒部88之周邊位置處連接至次一個較大的小齒輪32之腹板39(在圖4中由虛線矩形39指示)，以使得腹板39之徑向外邊緣39a比板之邊緣97更遠離小齒輪旋轉軸R，該邊緣97在板之縱向末端區域E的區域中，該邊緣97面向小齒輪旋轉軸R。

【0113】圖5為小齒輪34在含有小齒輪旋轉軸R之區段V-V的平面中與鏈條76接合情形之截面。圖5所示之截面進一步延伸穿過鏈節軸K且因此穿過自行車鏈條76之滾子86。

【0114】圖5展示小齒輪34之支撐部分95如何在中間齒部空間90之區域中軸向引導自行車鏈條76且因此限制自行車鏈條76沿小齒輪旋轉軸R的軸向可移動性。在此情況下，滾子86較佳定位成其外部面86a在支撐部分95之沿徑向方向引導的對應支撐面95a上，其中支撐部分95(至少在其支撐面95a的經構造用於鄰接外滾子面86a之支撐區域中)偏離滾子86之軸向寬度，偏離的量就其軸向寬度而言不超過10%，較佳不超過5%，尤其較佳不超過3%，其中滾子86在接合的情況下鄰接支撐部分95。滾子86之軸向寬度為用於百分比偏差之參考變數。

【0115】圖5之視圖展示內部內板85之一部分，內部內板85連同外部內板84將滾子86軸向保持在內板對82之間。沿滾子86之滾子軸形成的鏈節包含鏈鉚釘87，該滾子

軸與鏈節軸K重合，該鏈鉚釘87將板對在軸向方向上連接至彼此，但允許圍繞鏈節軸K之相對旋轉作為唯一的相對移動，其中該等板對在鏈節處彼此相遇並且包括外板對78及內板對82。

【0116】內板84及85在圖5之縱向截面中各具有由滾子86包圍的軸向部件84a及85a並且具有徑向部件84b及85b(未例示)，其中滾子86軸向斜切於徑向部件84b與85b之間。因此，內板84及85之徑向部件84b及85b與滾子86之前側相對。內板84及85之徑向部件84b及85b亦結合支撐部分95引起自行車鏈條76軸向固定至小齒輪34。就徑向部件及軸向部件之三維形狀而言，徑向部件為圓盤，且軸向部件為套筒。

【0117】圖6為含有小齒輪旋轉軸R之區段VI-VI的平面中之縱向截面。該區段平面與內板對82之縱向中心部分L相交，且與小齒輪34之引入至縱向中心部分L中的齒部88相交。

【0118】圖6所示之滾子86毗鄰於齒部，該滾子86引導圖6之經切割的齒部88並且將扭矩傳輸至該齒部88。毗鄰圖6之經切割的齒部88以用於扭矩傳輸目的之滾子在圖6之圖式的平面前面並且因此未例示。

【0119】如在圖6中可見，齒部88之引入部分94的軸向寬度所具有的尺寸小於內板對82之縱向中心部分L的淨寬度，以使得引入部分94之具有正面46的側面定位成與內板對82之與該側面相對的外部內板84具有間隔，其中正面

46亦即經引導遠離具有最大直徑之小齒輪12的側面。因此，在引入部分94與外部內板84之間提供軸向間隙96，其中外部內板84與引入部分94軸向相對。此軸向間隙96確保自行車鏈條76所需的軸向可移動性以便切換至次一個較大的小齒輪。因此，結合自行車鏈條76在中間齒部空間90中之上述軸向引導，在鏈條76方面達成足以進行切換之可移動性，而不會由於鏈條76之過度傾斜運轉而產生鏈條76與次一個較大的小齒輪之非所要摩擦接觸。

【0120】圖6進一步例示出，外部內板84之經引導朝向小齒輪旋轉軸R的邊緣97配置為與台階92具有間隔，以使得在台階92與外部內板84之更接近小齒輪旋轉軸R的邊緣97之間亦存在間隙99。因此，至少內板對82之外部內板84與接合於內板對82之間的齒部88無接觸。因此，齒部88有利地僅用於或事實上僅用於在自行車鏈條76與小齒輪34之間傳輸扭矩，而中間齒部空間90可主要用於或甚至僅用於在小齒輪34上軸向引導自行車鏈條76。

【0121】由於此結構組態，可在小齒輪34上以軸向拉緊方式引導自行車鏈條76，以便自行車鏈條76不觸碰軸向緊鄰於小齒輪34之次一個較大的小齒輪32，即使在踏板曲柄側及相關聯的傾斜位置上僅存在單個鏈環之情況下。此情形甚至更值得注意，因為在藉由實例之方式展示的十二倍小齒輪配置10中，小齒輪32與34之間的正面間距極小且例如可為僅約3.6 mm。

【符號說明】

【0122】

12~34…小齒輪

35…實心齒環

36…圓頂

37、50、96…軸向間隙

38…圓頂載體

39…腹板

39a…徑向外邊緣

40…齒環

42…輪轂區域

44~46…正面

47…成角度部分

48…軸向突出部

52…凹痕/凹部

54…輪輻區域/內部輪輻區域

56…輪輻區域/外部輪輻區域

58、62、64…小齒輪輪輻

60、66…中間環區域

68…銷釘

70、72…切線

74…參考圓

76…鏈條

78…外板對

80、外板

- 82…內板對
- 84、85…內板
- 84a、85a…軸向部件
- 84b、徑向部件
- 86…滾子
- 86a…外部面/外滾子面
- 87…鏈鉚釘
- 88…齒部
- 90…中間齒部空間
- 92…台階
- 94…引入部分
- 95…支撐部分
- 95a…支撐面
- 97…邊緣
- 99…間隙
- A…間距
- E…區域
- h…高度
- K…鏈節軸
- L…縱向中心部分
- M…驅動旋轉方向
- R…小齒輪旋轉軸
- α …角度

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種自行車後輪小齒輪配置，其可圍繞一小齒輪旋轉軸旋轉，該自行車後輪小齒輪配置包含多個小齒輪，該等多個小齒輪相對於該小齒輪旋轉軸為同軸的並且經配置成彼此相距軸向間距且具有不同數目個齒部，該等不同數目個齒部經構造用於與一自行車鏈條進行強制聯鎖接合，其中該小齒輪配置具有一齒輪範圍商，該齒輪範圍商係藉由具有最大直徑之小齒輪的齒數除以具有最小直徑之小齒輪的齒數而形成；並且具有一堆積密度商，該堆積密度商係藉由該小齒輪配置中之小齒輪的數目除以軸向最外小齒輪彼此相距的軸向間距而形成，該軸向間距係以毫米為單位來量測的，

其特徵在於：該小齒輪配置具有由該齒輪範圍商及該堆積密度商之乘積形成之一齒輪範圍堆積係數，該齒輪範圍堆積係數大於1.4，以及

其特徵在於：該自行車後輪小齒輪配置之該堆積密度商所具有之一值大於或等於0.286，其中該堆積密度商不大於0.36。

【請求項2】 如請求項 1 之自行車後輪小齒輪配置，

其中該自行車後輪小齒輪配置之該齒輪範圍商所具有之一值大於或等於5，其中該齒輪範圍商不大於5.5。

【請求項3】 如請求項 1 或 2 之自行車後輪小齒輪配置，

其中具有該最大直徑之該小齒輪具有不少於45個齒部。

【請求項4】 如請求項 1 或 2 之自行車後輪小齒輪配置，

其中具有該最小直徑之該小齒輪具有不多於12個齒部。

【請求項5】 如請求項 1 或 2 之自行車後輪小齒輪配置，

其中該自行車後輪小齒輪配置具有多於8個小齒輪。

【請求項6】 一種自行車後輪小齒輪配置，其可圍繞一小齒輪旋轉軸旋轉，該自行車後輪小齒輪配置包含多個小齒輪，該等多個小齒輪相對於該小齒輪旋轉軸為同軸的並且經配置成彼此相距軸向間距且具有不同數目個齒部，該等不同數目個齒部經構造用於與一自行車鏈條進行強制聯鎖接合，其中該小齒輪配置具有一齒輪範圍商，該齒輪範圍商係藉由具有最大直徑之小齒輪的齒數除以具有最小直徑之小齒輪的齒數而形成；並且具有一堆積密度商，該堆積密度商係藉由該小齒輪配置中之小齒輪的數目除以軸向最外小齒輪彼此相距的軸向間距而形成，該軸向間距係以毫米為單位來量測的，

其特徵在於：該小齒輪配置具有由該齒輪範圍商及該堆積密度商之乘積形成之一齒輪範圍堆積係數，該齒輪範圍堆積係數大於1.4，以及

其特徵在於：具有該最大直徑之該小齒輪在徑向外側

具有一齒環區域以用於將力自一自行車鏈條傳輸至該小齒輪，並且在徑向內側具有一輪轂區域以用於將扭矩自該小齒輪傳輸至一後輪轂，其中在該齒環區域與該輪轂區域之間徑向提供多個小齒輪輪輻以用於以傳輸扭矩之方式連接彼等區域。

【請求項7】 如請求項 6 之自行車後輪小齒輪配置，

其中具有該最大直徑之該小齒輪具有定位成徑向更向外的一外部輪輻區域，並且具有定位成徑向更向內的一內部輪輻區域，其中該外部輪輻區域所具有的小齒輪輪輻數大於該內部輪輻區域，且其中在周邊方向上為實心的一中間環區域構造於該外部輪輻區域與該內部輪輻區域之間。

【請求項8】 如請求項 6 或 7 之自行車後輪小齒輪配置，

其中至少在一周邊部分中，每一第二個小齒輪輪輻藉由一連接支柱連接，該每一第二個小齒輪輪輻相對於其在一預定旋轉方向上緊鄰的小齒輪輪輻充當一連接輪輻，其中該連接支柱徑向位於該外部輪輻區域中之該等小齒輪輪輻之縱向末端之間，其中將該至少一個連接支柱徑向配置於軸向鄰近的次一個較小的小齒輪所徑向重疊的一區域中。

【請求項9】 如請求項 8 之自行車後輪小齒輪配置，

其中在該連接輪輻與其在與該預定旋轉方向相反的旋轉方向上鄰近的小齒輪輪輻之間不提供此種連接支柱。

【請求項10】 如請求項 8 之自行車後輪小齒輪配置，

其中具有該最大直徑之該小齒輪藉由連接構件在該連接支柱之區域中實體連接至該次一個較小的小齒輪，該等連接構件在一連接支柱與該次一個較小的小齒輪之間延伸以便橋接存在於具有該最大直徑之該小齒輪與該次一個較小的小齒輪之間的軸向間隙，且該等連接構件經連接以便將扭矩傳輸至該連接支柱並且傳輸至該次一個較小的小齒輪。

【請求項11】 如請求項 6 之自行車後輪小齒輪配置，

其中對於至少一個小齒輪輪輻而言，情況是：小齒輪輪輻之徑向內部縱向末端在該小齒輪配置之驅動旋轉方向上在同一小齒輪輪輻之徑向外部縱向末端前面，其中該至少一個小齒輪輪輻經構造成圍繞平行於該小齒輪旋轉軸之一彎曲軸而彎曲，以便當在一驅動旋轉方向上觀察時，該至少一個小齒輪輪輻以凹面方式彎曲，且當在該驅動旋轉方向之相反方向上觀察時，該至少一個小齒輪輪輻以凸面方式彎曲。

【請求項12】 如請求項 11 之自行車後輪小齒輪配置，其中具有該最大直徑之該小齒輪具有定位成徑向更向外的一外部輪輻區域，並且具有定位成徑向更向內的一內部輪

輻區域，其中該外部輪輻區域所具有的小齒輪輪輻數大於該內部輪輻區域，且其中在周邊方向上為實心的一中間環區域構造於該外部輪輻區域與該內部輪輻區域之間，以及

其中在該周邊方向上為實心的該中間環區域經構造於該徑向外部輪輻區域與該徑向內部輪輻區域之間，且具有該最大直徑之該小齒輪的一成角度部分相關變形區域徑向與該中間環區域重疊。

【請求項13】 一種自行車後輪小齒輪配置，其可圍繞一小齒輪旋轉軸旋轉，該自行車後輪小齒輪配置包含多個小齒輪，該等多個小齒輪相對於該小齒輪旋轉軸為同軸的並且經配置成彼此相距軸向間距且具有不同數目個齒部，該等不同數目個齒部經構造用於與一自行車鏈條進行強制聯鎖接合，其中該小齒輪配置具有一齒輪範圍商，該齒輪範圍商係藉由具有最大直徑之小齒輪的齒數除以具有最小直徑之小齒輪的齒數而形成；並且具有一堆積密度商，該堆積密度商係藉由該小齒輪配置中之小齒輪的數目除以軸向最外小齒輪彼此相距的軸向間距而形成，該軸向間距係以毫米為單位來量測的，

其特徵在於：該小齒輪配置具有由該齒輪範圍商及該堆積密度商之乘積形成之一齒輪範圍堆積係數，該齒輪範圍堆積係數大於1.4，以及

其特徵在於：具有該最大直徑之該小齒輪以某種方式成角度，以使得其齒環與具有該最小直徑之該小齒輪的軸向間距大於具有該最大直徑之該小齒輪的一成角度小齒輪

區域與具有該最小直徑之該小齒輪的軸向間距，該小齒輪區域定位成徑向更向內。

【請求項14】 一種自行車後輪小齒輪配置，其可圍繞一小齒輪旋轉軸旋轉，該自行車後輪小齒輪配置包含多個小齒輪，該等多個小齒輪相對於該小齒輪旋轉軸為同軸的並且經配置成彼此相距軸向間距且具有不同數目個齒部，該等不同數目個齒部經構造用於與一自行車鏈條進行強制聯鎖接合，其中該小齒輪配置具有一齒輪範圍商，該齒輪範圍商係藉由具有最大直徑之小齒輪的齒數除以具有最小直徑之小齒輪的齒數而形成；並且具有一堆積密度商，該堆積密度商係藉由該小齒輪配置中之小齒輪的數目除以軸向最外小齒輪彼此相距的軸向間距而形成，該軸向間距係以毫米為單位來量測的，

其特徵在於：該小齒輪配置具有由該齒輪範圍商及該堆積密度商之乘積形成之一齒輪範圍堆積係數，該齒輪範圍堆積係數大於1.4，以及

其特徵在於：兩個軸向鄰近的小齒輪經構造為彼此分開，且藉由多個連接構件加以連接以便傳輸扭矩，該等多個連接構件橋接存在於該等鄰近小齒輪之間的該軸向間隙。

【請求項15】 如請求項 14 之自行車後輪小齒輪配置，

其中該等連接構件在一位置處在一周邊方向上連接至該等兩個軸向鄰近的小齒輪中之較小者，其中一齒部在

該位置處位於該等兩個軸向鄰近的小齒輪中之該較小者上。

【請求項16】 一種自行車後輪驅動配置，其具有如請求項 15 之自行車後輪小齒輪配置且具有一自行車鏈條，其中該自行車鏈條為一滾子鏈，該滾子鏈為本來已知的且具有多個滾子，該等多個滾子在縱向鏈條方向上以等距方式配置成具有平行的滾子旋轉軸，該等滾子經由多對平行的內板及外板交替地連接至彼此，其中每一內板在連接至其的滾子之區域中在該滾子旋轉軸之方向上配置於該滾子與外板之間，其中該等外板及該等內板皆在一縱向中心部分中具有比在其縱向末端部分中更小之一高度，

其特徵在於：該等連接構件在如此向外的一位置中與該等兩個軸向鄰近的小齒輪中之該較小者徑向連接，以至該等內板及/或該等外板之該等縱向末端區域的一徑向內邊緣在該自行車鏈條與該等兩個軸向鄰近的小齒輪中之該較小者之嚙合式接合期間定位成比該等連接構件之一徑向外邊緣更接近該小齒輪旋轉軸。

【請求項17】 一種自行車後輪驅動配置，其具有如請求項 1 至 15 中任一項之自行車後輪小齒輪配置且具有一自行車鏈條，其中該自行車後輪小齒輪配置之至少具有該最小直徑的該小齒輪之該齒環經構造以便具有一軸向小齒輪厚度，該軸向小齒輪厚度在齒部與緊鄰於該等齒部之中間齒部空間之間在一周邊方向上在一周邊上變化，其中該

小齒輪之該軸向厚度在該等中間齒部空間之區域中比在該等齒部之區域中大。

【請求項18】 如請求項 17 之自行車後輪驅動配置，其中該自行車鏈條為一滾子鏈，該滾子鏈為本來已知的且具有多個滾子，該等多個滾子在該縱向鏈條方向上以等距方式配置成具有平行的滾子旋轉軸，該等滾子經由多對平行的內板及外板交替地連接至彼此，其中每一內板在連接至其的滾子之區域中在該滾子旋轉軸之方向上配置於該滾子與外板之間，

其中：至少對於具有該最小直徑之該小齒輪而言，情況是：該小齒輪之一滾子支撐面的軸向寬度與經構造用於與該滾子支撐面鄰接之一外滾子面之軸向尺寸偏離(相對於該外滾子面之該軸向尺寸)不超過10%，其中該支撐面經構造用於在一中間齒部空間之區域中與該自行車鏈條之一滾子進行鄰接接合。

【請求項19】 如請求項 18 之自行車後輪驅動配置，其中，在與該至少一個小齒輪之嚙合式接合期間，一內板對具有：一內部內板，其定位成軸向更接近該小齒輪配置之帶有具有該最大直徑之該小齒輪的軸向末端；以及一外部內板，其定位成軸向更接近該小齒輪配置之帶有具有該最小直徑之該小齒輪的軸向末端，其中該內板對之該內部內板及該外部內板之縱向中心部分在該縱向鏈條方向上位於直接連接至該內板對的兩個滾子之間，其中一齒部之一引入部分在自該自行車鏈條至與該自行車鏈條嚙合之該小

齒輪的扭矩傳輸期間被引入該等縱向中心部分之間並且再次抽出，

其中：對於至少一個齒部而言，情況是：該至少一個齒部之該引入部分的軸向寬度小於該外部內板及該內部內板之該等縱向中心部分之與彼此的一淨軸向寬度，以便在扭矩傳輸期間，相對於引入於該等縱向中心部分之間的該引入部分經引導遠離具有該最大直徑之該小齒輪的端面經配置為藉由一軸向間隙與該內板對之該外部內板的該縱向中心部分分開，該內板與該引入部分軸向相對。

【請求項20】 如請求項 19 之自行車後輪驅動配置，

其中：該齒部底座區域中之該軸向小齒輪寬度在該引入部分徑向內側小於該等內板對之該等縱向中心部分之間的該淨軸向寬度，以便該外部內板之該縱向中心部分之面向該小齒輪旋轉軸之一邊緣亦配置為在扭矩傳輸期間藉由一間隙與引入其間的一引入部分之一齒部底座分開。

【請求項21】 一種自行車驅動配置，其具有如請求項 1 至 15 中任一項之自行車後輪小齒輪配置，且具有確切而言一個前鏈環，該前鏈環更接近該踏板曲柄，其中該鏈環具有一技術上有效的齒數，該齒數介於 30 與 40 之間，其中包括所提及之限制。

【請求項22】 一種自行車驅動配置，其具有如請求項 16 至 20 中任一項之自行車後輪驅動配置，且具有確切而言一個前鏈環，該前鏈環更接近該踏板曲柄，其中該鏈環

具有一技術上有效的齒數，該齒數介於 30 與 40 之間，其中包括所提及之限制。

【發明圖式】

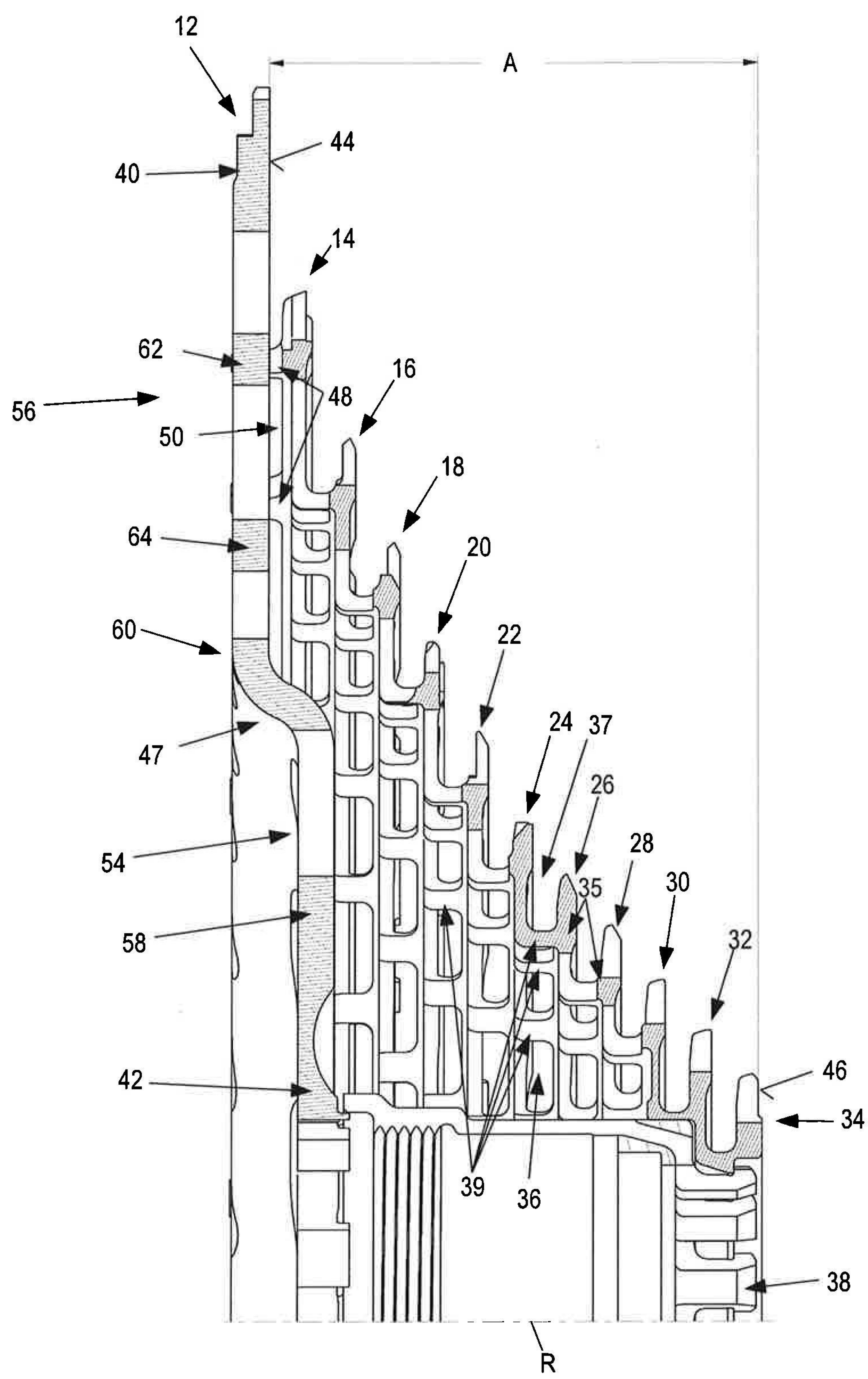


圖 1

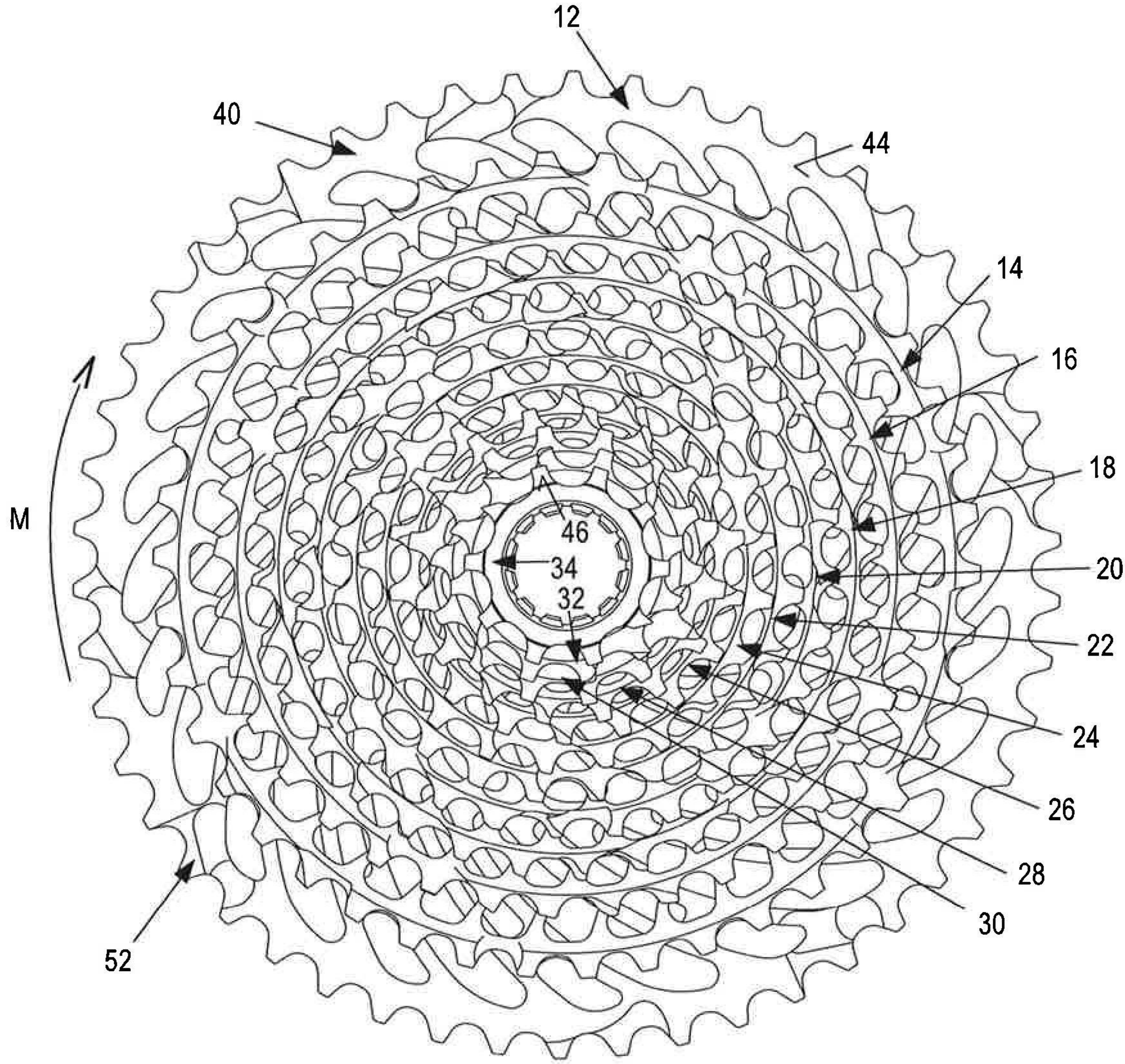


圖 2

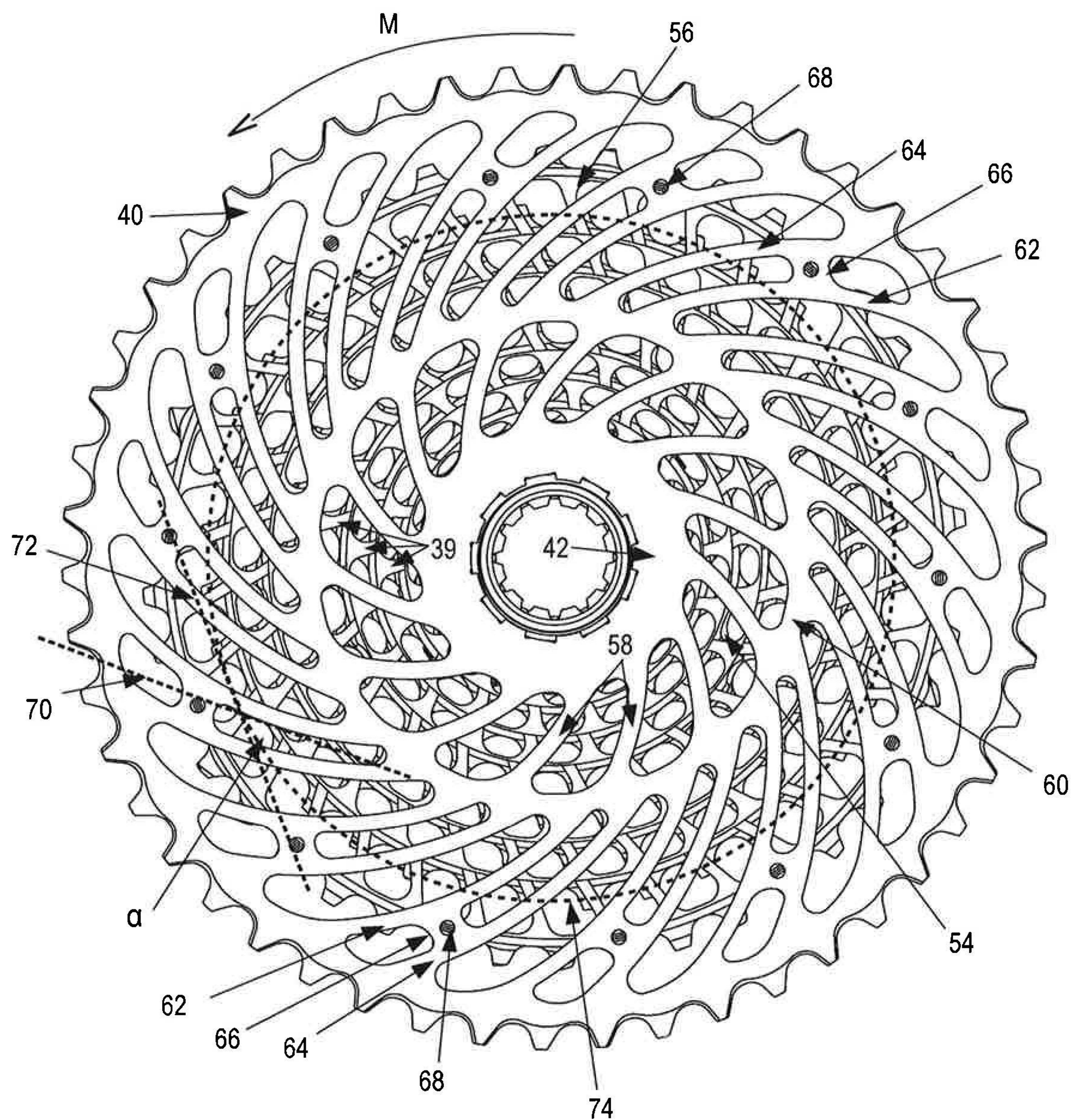


圖 3

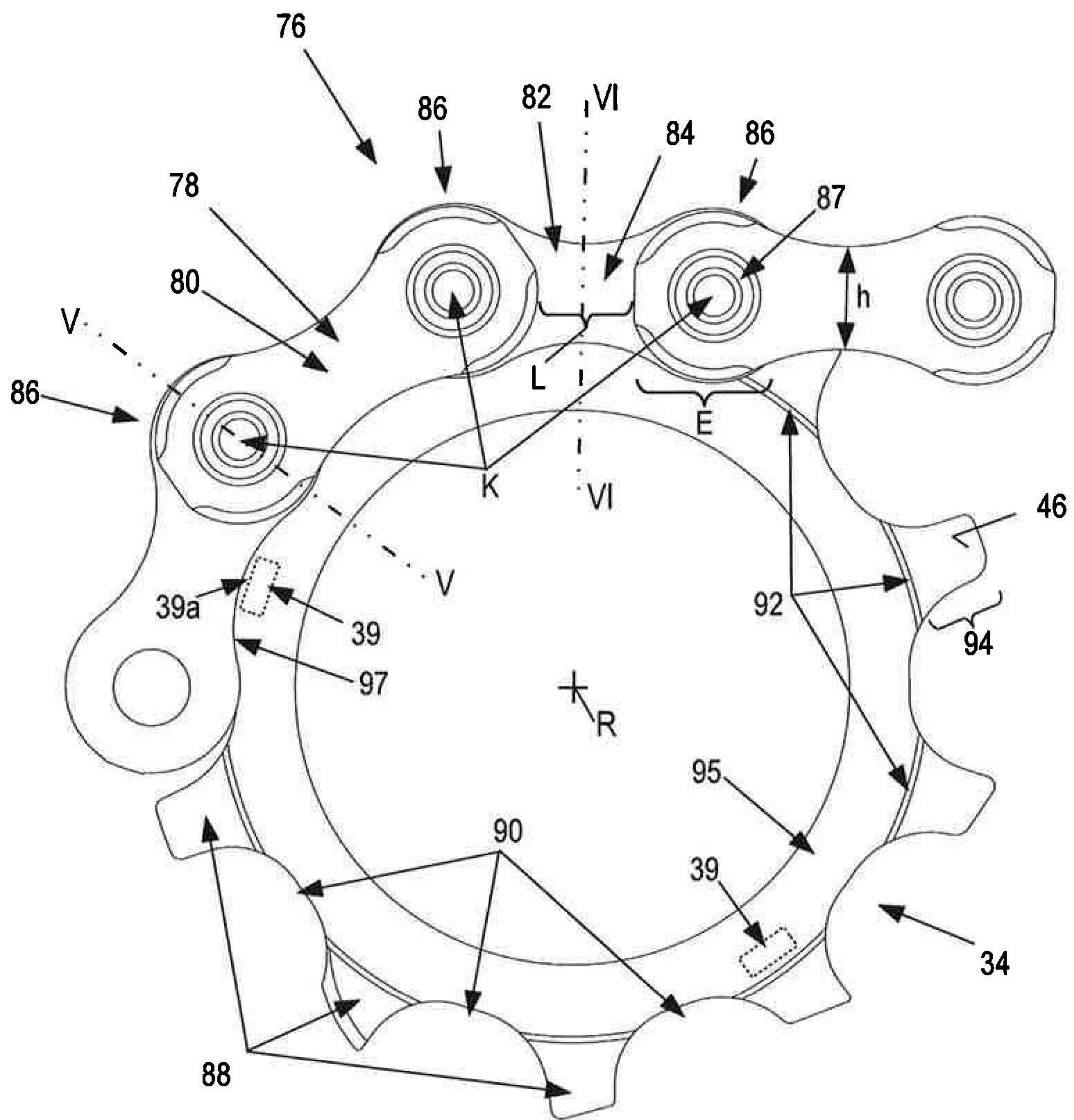


圖 4

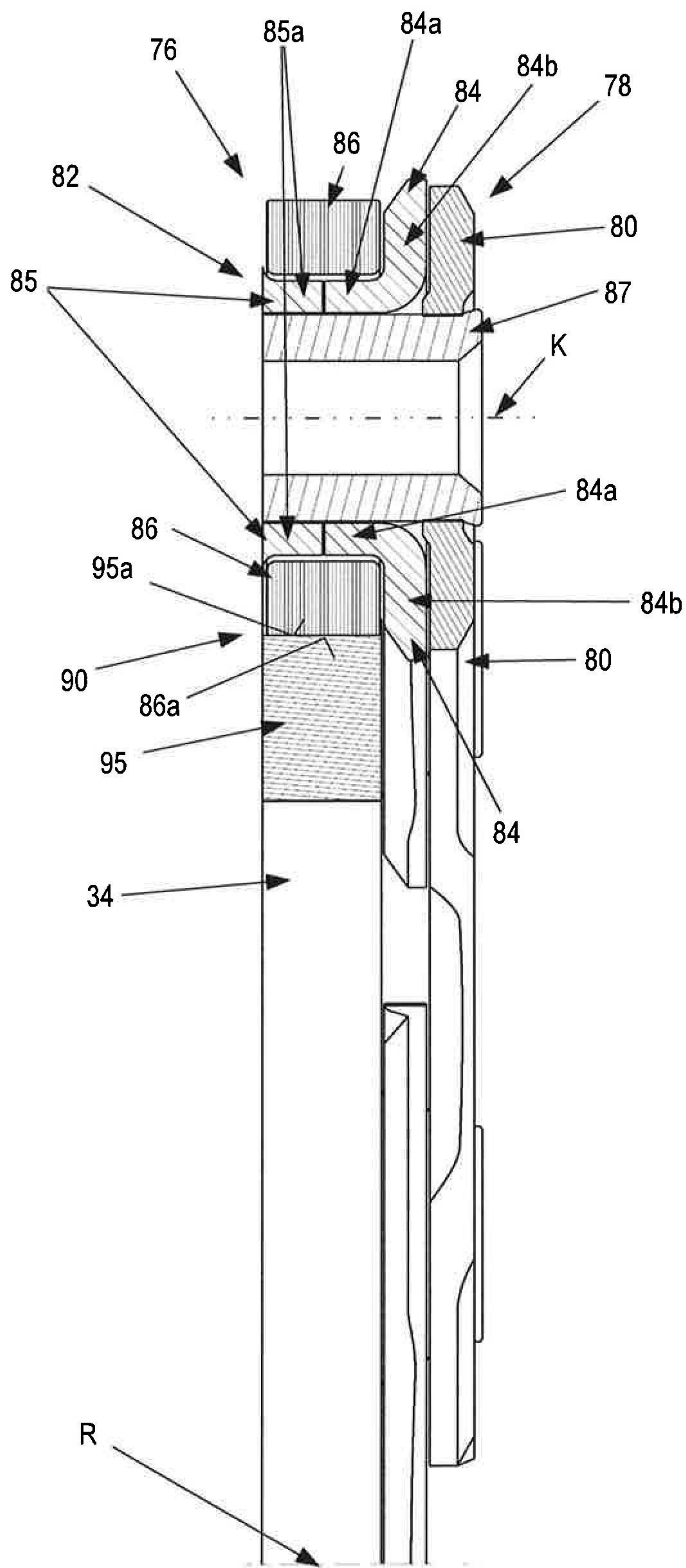


圖 5

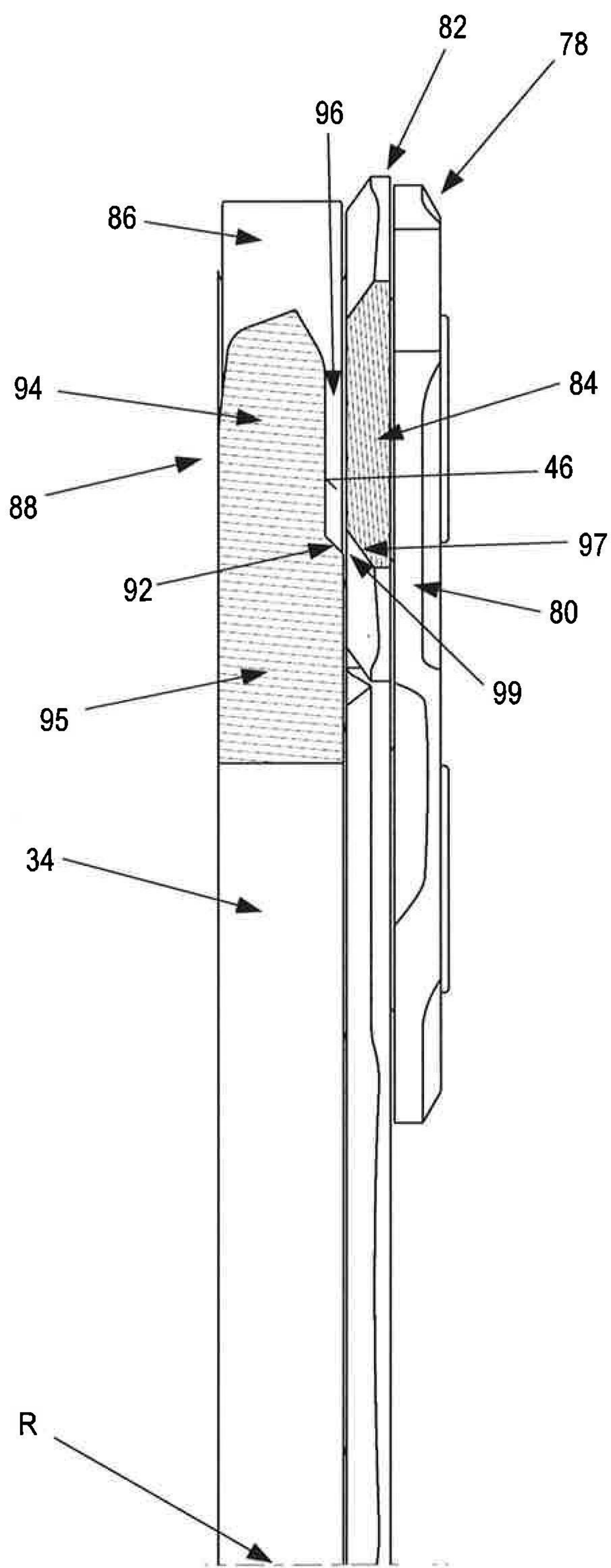


圖 6