



(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 I535950 B

(45)公告日：中華民國 105 (2016) 年 06 月 01 日

(21)申請案號：100140277

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 11 月 04 日

(51)Int. Cl. : **F16H1/32 (2006.01)**

(30)優先權：2010/11/04 美國

61/410,245

(71)申請人：林頌千 (中華民國) LIN, PAN CHIEN (TW)

新竹縣芎林鄉竹林路 112 巷 22 弄 32 號

(72)發明人：林頌千 LIN, PAN CHIEN (TW)

(56)參考文獻：

TW 432174

CN 1542310A

JP 2001-140996A

US 1942794

US 4512213

US 2010/0066039A1

審查人員：陳勇志

申請專利範圍項數：17 項 圖式數：7 共 20 頁

(54)名稱

大比例速度轉換裝置

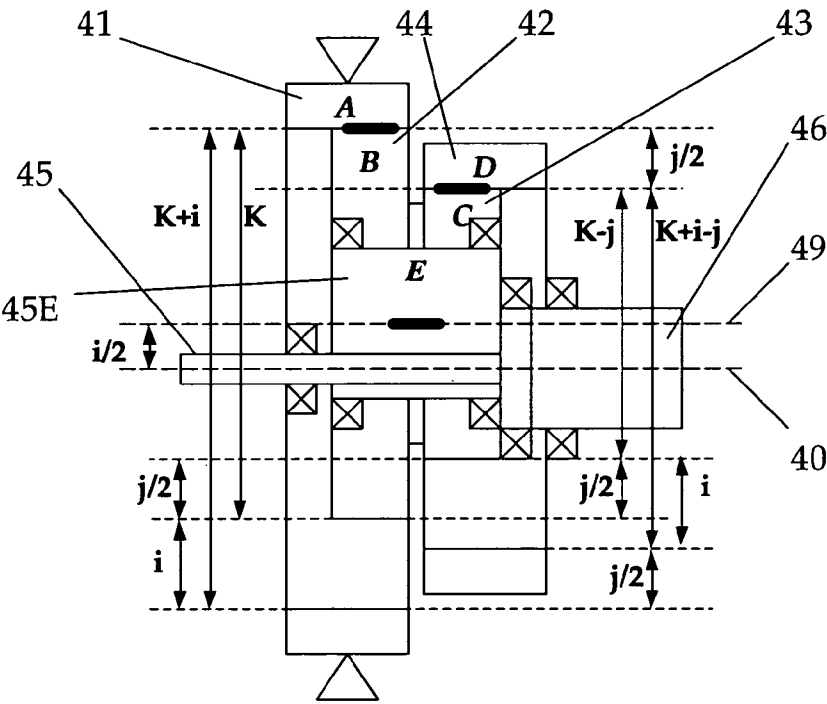
LARGE-RATIO SPEED CHANGING APPARATUS

(57)摘要

一種速度轉換裝置，可將一輸入軸之輸入轉速轉換為一輸出軸之大為減慢或加快之輸出轉速，該裝置包含有一對同軸之環齒輪，其包括節徑為 A 之一大環齒輪與節徑為 D 之一小環齒輪。一對同軸之正齒輪包括有節徑為 B 之一大正齒輪與節徑為 C 之一小正齒輪。大正齒輪與大環齒輪齒咬合，而小正齒輪則與小環齒輪齒咬合，以形成二組齒咬合配對。一行星架組件被連結至該轉換裝置之輸入與輸出軸兩者其中之一。二組同軸配對其中之一配對之二齒輪係互相固定在一起，以在行星架上周轉運作。二組同軸配對其中之另一配對之一齒輪被固定在該轉換裝置之殼體框架上，而其另一齒輪則被連結至該轉換裝置之輸入與輸出軸兩者其中之一。此速度轉換裝置中，其四齒輪滿足 $A=K+i$, $B=K$, $C=K-j$ 且 $D=K+i-j$ 之尺寸關係。

A speed changing apparatus for changing an input speed to an output either greatly slower or faster, the apparatus has a coaxial pair of ring gears that includes a large ring gear having a pitch diameter A and a small ring gear having a pitch diameter D. A coaxial pair of spur gears includes a large spur gear having a pitch diameter B and a small spur gear having a pitch diameter C. The large spur gear meshes with the large ring gear and the small spur gear meshes with the small ring. A carrier member is connected to one of the input and output shafts of the apparatus. Two gears of one of the two coaxial pairs being fixed together to operate epicyclically on the carrier. One gear of the other of the two coaxial pairs being fixed to the frame of the apparatus and the other gear being connected to the other of the input and output shafts. In the apparatus, the four gears satisfy the dimensional relationship of $A = K+i$, $B = K$, $C = K-j$ and $D = K+i-j$.

指定代表圖：



- 符號簡單說明：
- 40 . . . 系統的中心軸線
 - 41 . . . 大環齒輪
 - 42 . . . 大正齒輪
 - 43 . . . 小正齒輪
 - 44 . . . 小環齒輪
 - 45 . . . 輸入軸
 - 45E . . . 行星架組件
 - 46 . . . 輸出軸
 - 49 . . . 偏心軸線

圖 4

100140277 號專利申請案
104 年 10 月 5 日修正 本

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：100 140 277

※ 申請日：100.11.4

※IPC 分類：F16H 1/32 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

大比例速度轉換裝置

LARGE-RATIO SPEED CHANGING APPARATUS

二、中文發明摘要：

一種速度轉換裝置，可將一輸入軸之輸入轉速轉換為一輸出軸之大為減慢或加快之輸出轉速，該裝置包含有一對同軸之環齒輪，其包括節徑為 A 之一大環齒輪與節徑為 D 之一小環齒輪。一對同軸之正齒輪包括有節徑為 B 之一大正齒輪與節徑為 C 之一小正齒輪。大正齒輪與大環齒輪齒咬合，而小正齒輪則與小環齒輪齒咬合，以形成二組齒咬合配對。一行星架組件被連結至該轉換裝置之輸入與輸出軸兩者其中之一。二組同軸配對其中之一配對之二齒輪係互相固定在一起，以在行星架上周轉運作。二組同軸配對其中之另一配對之一齒輪被固定在該轉換裝置之殼體框架上，而其另一齒輪則被連結至該轉換裝置之輸入與輸出軸兩者其中之另一。此速度轉換裝置中，其四齒輪滿足 $A = K+i$ ， $B = K$ ， $C = K-j$ 且 $D = K+i-j$ 之尺寸關係。

三、英文發明摘要：

A speed changing apparatus for changing an input speed to an output either greatly slower or faster, the apparatus has a coaxial pair of ring gears that includes a large ring gear having a pitch diameter A and a small ring gear having a pitch diameter D. A coaxial pair of spur gears includes a large spur gear having a pitch diameter B and a small spur gear having a pitch diameter C. The large spur gear meshes with the large ring gear and the small spur gear meshes with the small ring. A carrier member is connected to one of the input and output shafts of the apparatus. Two gears of one of the two coaxial pairs being fixed together to operate epicyclically on the carrier. One gear of the other of the two coaxial pairs being fixed to the frame of the apparatus and the other gear being connected to the other of the input and output shafts. In the apparatus, the four gears satisfy the dimensional

relationship of $A = K+i$, $B = K$, $C = K-j$ and $D = K+i-j$.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（ 4 ）圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

40	系統的中心軸線
41	大環齒輪
42	大正齒輪
43	小正齒輪
44	小環齒輪
45	輸入軸
45E	行星架組件
46	輸出軸
49	偏心軸線

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明大致係有關於速度轉換裝置，且特別係有關於大比例之速度轉換裝置。更特定而言，本發明係有關於可應用於轉速之減降及轉速之升高用途兩者皆可之大比例速度轉換齒輪系裝置(gear train apparatus)。

【先前技術】

轉速之變換是不可或缺的。原動機(prime mover) 時常必須在較高的旋轉速度之下運作以求較佳之效率，但其所驅動之負載則常須以其轉速之數十甚或數百分之一之速度運轉。獲得此等大比例之轉速減降比的一種方法，是使用減速比例較小但效率較高的，前後串接的一串列(cascade)的個別減速機(或，減速器，reducer)所形成的減速系統。

不過，由於減速系統之整個負載必須接續地逐級通過串列中每一個別減速機級之故，此等前後串接的串列式速度減降做法，其本質上會有整體轉速轉換效率低落的問題。此外，亦由於系統中的每一個別串接級皆必須擁有足以承受整個系統所須處理，由原動機所產出的百分之百總動力之明顯緣故，此種串列式的安排，亦使整個系統變得龐大笨重。

目前所廣泛應用的有一種「單級」型式的減速機，其是為日本東京之住友重機公司(Sumitomo Heavy Industries, Ltd.)所產製之擺線減速機(cycloidal drive)。其雖然在由數十至超過一百的速度轉換比例範圍內具有相對較為密實的構造，但此種擺線減速機實質上是為在一個擺線齒輪級(cycloidal gearing stage)之後耦接上一個偏軸動力擷取級(off-axis power extraction stage)的系統構造。

圖 1 以示意圖顯示這樣的一種擺線減速機(cycloidal speed reducer)之橫截面。圖 1 之習知技術裝置具有一固定環齒輪(或稱內齒輪) 11 與具特定形狀之行星元件(shaped planet element) 12，其可為具特定形狀之盤(shaped disc)，或亦可簡單地是為一只齒輪。行星元件 12 與環齒輪 11 齒咬合(engage)，並在其內進行游星式的周轉運動(moves inside epicyclically)。兩者之工作節圓直徑(或，節徑，working pitch diameters)間之差異係盡可能地小。

其偏軸動力擷取級具有在軸線 19 上同軸地固定在行星元件(planet element) 12

上的一圓盤(disc) 13, 其上開有數個圓孔 17, 以容許分別與圓板(plate) 14 上相同數量滾柱(roller pin) 18 中之每一對應者之接合。圓板 14 被耦接至減速機的輸出軸 16, 並係對準於整個系統裝置的中心軸線 10。此等「動力擷取」機構安排可使擺線減速機產生 $-K/i$ 的轉速減降比, 其中 K 為行星元件 12 的節徑, 而 i 則為元件 11 與 12 兩者節徑間之差值。在其環齒輪 11 為 81 齒且其齒輪式行星元件 12 為 80 齒的典型實例之中(使用模數(gear module number)為 1 之公制齒輪時 $K = 80\text{mm}$ 且 $i = 1\text{mm}$), 當此減速機所傳輸之機械動力係經由軸 15 而輸入時, 此系統之減速比是為 -80 。

圖 2 之示意圖顯示圖 1 習知技術擺線減速機所使用之偏軸動力擷取耦合機構。在任何時刻, 其典型八或更多支與擺線盤上之孔接合的滾柱之中, 只有一支是在全力地傳輸力矩。例如, 在圖中所顯示的偏軸相對角度位置以及轉動方向的情況下, 系統中只有滾柱 18C 與孔 17C 的配對正在全力地傳輸動力。

上述情況是屬明顯, 因為驅動盤 13 之孔 17C 與被驅動板 14 的滾柱 18C 互相接觸的邊緣, 在順著旋轉方向上必須位於滾柱 18C 的後方, 驅動盤 13 才得以帶動被驅動板 14。依此原則, 由於其滾柱與孔之配對的接觸點相對於盤 13 與板 14 的轉動方向不對之故, 圖中標示為 B 及 D 的滾柱與孔之配對皆只局部地產生動力傳輸作用。依同樣原則, 由於被驅動的滾柱 18G 轉進到了原應要進行驅動的孔 17G 之後方, 滾柱 18G 與孔 17G 之配對因此而完全未有任何傳動作用。

習知之擺線齒輪減速機必須倚賴其軸線互相偏離, 且具不同節徑的兩元件(齒輪)之間的同步咬合才得以運作。但由於前述偏低利用比例之故, 此種機構並非為最佳化的構造: 圖 2 中所有的八對滾柱與孔之配對之中, 有一半(即四至五對, 依角度位置而定)未能處於驅動負載的位置上。在其另一半配對之中, 只有一對能處於全力驅動負載的位置上, 其餘的三對則只產生局部的驅動效果。由於類如此種限制之故, 擺線齒輪減速機在正常的負載情形之下, 通常只能達成約 80%的效率。

此外, 為達到減速比 K , 擺線齒輪減速機必須擁有具 $K+1$ 齒的固定環齒輪。若要達成大的減速比, 當其必須負載相當大之額定力矩而必須使用尺寸大的強大齒形時, 則其環齒輪之大齒數會使減速機變得旁大笨重。換言之, 擺線減速機若要製作得較為密實, 則其額定力矩與功率便會受限。

目前亦廣泛使用於精密與航太用途的另一種型式的大比例減速器是為日本東

京的諧合驅動系統公司(Harmonic Drive Systems Inc.)所產製的諧合減速機(harmonic drive)。利用一般習知為應力波齒輪(strain wave gearing)的基本運作原理，諧合減速機所可達成的額定功率相對較低。由於傳動運作時其栓槽元件(spline element)隨時皆在扭動變形，諧合減速機在正常的負載情況下，通常只能達成約 60% 以下的效率。

此外，除了大比例減降速度轉換之減速裝置以外，另亦有對於可將低輸入轉速提升數十至數百倍以上輸出轉速的增速裝置之需求。

【發明內容】

本發明之一目的在於使用相對小齒數之齒輪而提供轉換比例達數十至數百以上之大比例速度轉換裝置。

本發明之另一目的在於利用諸如精密齒輪咬合而提供機械高效率之大比例速度轉換裝置。

本發明之又一目的在於以大齒輪模數之小齒數齒輪部件建構高功率密度之大比例速度轉換裝置。

為達成上述及其他目的，本發明提供一種速度轉換裝置，可將一輸入軸之輸入轉速轉換為一輸出軸之大為減慢或加快之輸出轉速，該裝置包含有一對同軸之環齒輪，其包括節徑為 A 之一大環齒輪與節徑為 D 之一小環齒輪。一對同軸之正齒輪包括有節徑為 B 之一大正齒輪與節徑為 C 之一小正齒輪。大正齒輪與大環齒輪齒咬合，而小正齒輪則與小環齒輪齒咬合，以形成二組齒咬合配對。一行星架組件被連結至該轉換裝置之輸入與輸出軸兩者其中之一。二組同軸配對其中之一配對之二齒輪係互相固定在一起，以在行星架上周轉運作。二組同軸配對其中之另一配對之一齒輪被固定在該轉換裝置之殼體框架上，而其另一齒輪則被連結至該轉換裝置之輸入與輸出軸兩者其中之另一。此速度轉換裝置中，其四齒輪滿足 $A = K+i$ ， $B = K$ ， $C = K-j$ 且 $D = K+i-j$ 之尺寸關係。

【實施方式】

以下配合圖式詳細說明本發明。各圖中係以二位數字標示各元件，其中十位數字代表圖號，個位數字則代表相同或相當之元件。例如 31，41，51，61，71 皆標

示大環齒輪，或其等效功能之應力波大環齒輪或牽引驅動大環組件。

圖 3 之示意圖顯示依據本發明一轉速轉換裝置之橫截面，其中顯示本發明裝置所使用，相當於習知偏軸動力擷取級構造的一種等效機構。同時參考圖 1 及 2，圖 3 中本發明之速度轉換裝置使用動力擷取的不同安排來取代具有多支滾柱 18 的板 14 以及與之咬合的具有同數量對應孔 17 的擺線盤 13。

如圖所示，當行星齒輪 32 (其為一正齒輪)在殼體框架上的環齒輪 31 之內進行行星運動時，與齒輪 32 同軸固定在一起的行星齒輪 33 (亦為一正齒輪)亦在第二對的環齒輪與正齒輪的配對中之環齒輪 34 內進行行星運動。隨著正齒輪 33 在環齒輪 34 內轉動並游星式地移動，其(節徑圈之)最外緣 33P 即繪出一個軌跡 33T。此軌跡 33T 被安排與環齒輪 34 的節徑圓圈完全吻合。亦即，第二組配對中之環齒輪 34 與其互相咬合之正齒輪 33 兩者一起，產生與習知技術擺線齒輪減速機之偏軸動力擷取機構相似的功能，但同時更容許本發明之速度轉換裝置產生遠為更大的速度轉換比例。

圖 4 之示意圖顯示依據本發明一轉速轉換裝置之橫截面，其中顯示本發明裝置之各組件之尺寸關係。本發明之速度轉換裝置具有一對同軸之環齒輪，其包括節徑為 A 之一大環齒輪 41 與節徑為 D 之一小環齒輪 44。本發明裝置另有一對同軸之正齒輪，其包括有節徑為 B 之一大正齒輪 42 與節徑為 C 之一小正齒輪 43。大正齒輪 42 與大環齒輪 41 齒咬合，而小正齒輪 43 則與小環齒輪 44 齒咬合，以形成二組齒咬合配對。一行星架組件(行星托架，carrier member) 45E 被連結至轉換裝置之輸入軸 45。行星架組件 45E，其為一般行星齒輪系統中常見行星架的一種「扭曲短臂」的版本，係利用結合輸入軸 45 (位於整個系統的中心軸線 40 上)與齒輪 42 與 43 之配對(位於其自身之軸線 49 上)的中心軸所形成。

此外，同軸之二齒輪 42 與 43 係互相固定在一起，以在行星架 45E 上周轉運作。在圖 4 所繪示之實例中，大環齒輪 41 係被固定在此速度轉換裝置做為系統之反作用力部件的殼體框架上，而小環齒輪 44 則被連結至輸出軸。

在此速度轉換齒輪系統裝置之中，其四齒輪 41, 42, 43 與 44 滿足 $A = K+i$, $B = K$, $C = K-j$ 且 $D = K+i-j$ 之尺寸關係。如同熟習於本技藝者所可以理解，當利用齒輪來製作實施本發明之速度轉換裝置時，其齒輪之齒數數值係為整數。

圖 4 中之速度轉換裝置係利用行星架 45E 做為輸入，小環齒輪 44 做為輸出，

大環尺輪 41 則做為反作用力部件。此時互相固定在一起的同軸二正齒輪 42 及 43 則在系統內進行游星式周轉運動。圖 4 之速度轉換裝置所達成之速度轉換比例為 $K(K+i-j)/ij$ 。在以齒輪為基礎所建造的此種速度轉換系統之中，若其尺寸為 $A = 16T$ (齒)， $B = 15T$ ， $C = 14T$ 且 $D = 15T$ 之模數 10 齒輪之尺寸，亦即， $K = 150\text{mm}$ (15cm)， $i = 10\text{mm}$ (1cm) 且 $j = 10\text{mm}$ (1cm)，則其轉換比例便為 225。

相較之下，習知之擺線減速機(圖 1)若其 A 之節徑為 16T 齒輪之節徑而 B 則為 15T 之節徑，則其速度轉換比例便只有 15。此表示，在相同的齒數條件之下，本發明之速度轉換裝置所可達成的速度轉換比例為傳統擺線齒輪系統的平方倍。

本發明之速度轉換裝置，依其各組成齒輪與其行星架組件之不同輸入，輸出與反作用力部件之功能指定，而可以應用於不同的速度轉換組構用途之中。本發明用於一般用途的速度轉換裝置，即，不論是將其環齒輪或正齒輪固定以提供反作用力而使用於減速或升速之用途，其機構建造之安排可有一對同軸之環齒輪，包括節徑為 A 之一大環齒輪與節徑為 D 之一小環齒輪。其亦有一對同軸之正齒輪，包括有節徑為 B 之一大正齒輪與節徑為 C 之一小正齒輪。大正齒輪與大環齒輪齒咬合，而小正齒輪則與小環齒輪齒咬合，以形成二組齒咬合配對。其一行星架組件可被連結至此裝置之輸入或輸出軸兩者其中之一。其二組同軸配對其中之一配對之二齒輪係互相固定在一起，以在行星架上周轉運作。二組同軸配對其中之另一配對之一齒輪被固定在此裝置之殼體框架上，而其另一齒輪則被連結至此裝置之輸入與輸出軸兩者其中之一。在此速度轉換裝置之中，其四齒輪須滿足 $A = K+i$ ， $B = K$ ， $C = K-j$ 且 $D = K+i-j$ 之尺寸關係。

圖 5 及 6 之示意圖顯示依據本發明二種轉速轉換裝置之橫截面，其分別具有不同之輸入及輸出組件安排方式。圖 5 及 6 中之實例各顯示利用二對具不同齒輪模數 (gear module number) 之環齒輪與正齒輪之配對所建構，超過 200 以上減速比之減速器。兩實例其中第一對咬合配對之大環齒輪與大正齒輪，皆為模數 2 (即， $M2$)，80 齒之環齒輪 51 及 61，其節徑為 160 mm，以及皆為 75T， $M2$ 之正齒輪 52 及 62，其節徑為 150 mm。兩實例第二對咬合配對之小環齒輪與小正齒輪，則皆為模數 2.5，60 齒之環齒輪 54 及 64，其節徑為 150 mm，以及皆為 56T， $M2.5$ 之正齒輪 53 及 63，其節徑為 140 mm。如此，當圖 5 中之組構將其大正齒輪固定在轉換裝置系統的殼體框架 52F 上以提供反作用力時，其所達成之減速比即為 -224。

另一方面，圖 6 之裝置之組構型態，其雖然使用了與圖 5 相同的四只齒輪，但其各齒輪之輸入，輸出與反作用力功能指定則與圖 4 中所描述之系統一樣，其大環齒輪 61 係被固定在殼體框架 61F 上而為反作用力部件。

注意到圖 5 與 6 中之實例之尺寸組構為 $K : i : j = 15 : 1 : 1$ 或者， $75T \times M2 : (80T \times M2 - 75T \times M2) : (80T \times M2 - 60T \times M2.5) = 150mm : 10mm : 10mm = 15 : 1 : 1$ 。

總結而言，例如圖 4 所描述之本發明速度轉換裝置可有列示於表 1 中之四種不同速度轉換設定組態。以下表 1 及 2 中，各列中之 R，O 與 I 分別表示本發明裝置之各轉動組件的反作用力，輸出與輸入功能派定。

組件	大環齒輪	大正齒輪	小正楚輪	小環齒輪	行星架組件	減速比
	41	42	43	44	45E	
組構 1						
功能	R	-	-	O	I	
動作	固定	游星周轉	游星周轉	旋轉	旋轉	
轉速	0			$ij/K(K+i-j)$	1	$K(K+i-j)/ij$
組構 2						
功能	O	-	-	R	I	
動作	旋轉	游星周轉	游星周轉	固定	旋轉	
轉速	$-ij/(K-j)(K+i)$			0	1	$-(K-j)(K+i)/ij$
組構 3						
功能	-	R	O	-	I	
動作	游星周轉	固定	旋轉	游星周轉	旋轉	
轉速		0	$-ij/(K+i)(K-j)$		1	$-(K+i)(K-j)/ij$
組構 4						
功能	-	O	R	-	I	
動作	游星周轉	旋轉	固定	游星周轉	旋轉	
轉速		$ij/K(K+i-j)$	0		1	$K(K+i-j)/ij$

表 1

如同熟習於本技術領域者所可以理解，只要簡單地改變 I 及 O 的角色指定，表 1 中之各減速組構可以很容易地加以變換成為增速組構。

圖 7 之示意圖顯示依據本發明一轉速轉換裝置之橫截面，其中顯示符合重量，尺寸或功率密度上具最佳化轉速轉換用途之本發明裝置之各組件之尺寸關係。在此特殊狀態之中，上列表 1 的組構即變為以下之表 2。

組件	大環齒輪	大正齒輪	小正楚輪	小環齒輪	行星架組件	減速比
	71	72	73	74	75E	
組構 1						
功能	R	-	-	O	I	

動作 轉速	固定 0	游星周轉	游星周轉	旋轉 i^2/K^2	旋轉 1	K^2/i^2
組構 2						
功能 動作 轉速	O 旋轉 $-i^2/(K^2-i^2)$	- 游星周轉	- 游星周轉	R 固定 0	I 旋轉 1	$1-K^2/i^2$
組構 3						
功能 動作 轉速	- 游星周轉	R 固定 0	O 旋轉 $-i^2/(K^2-i^2)$	- 游星周轉	I 旋轉 1	$1-K^2/i^2$
組構 4						
功能 動作 轉速	- 游星周轉	O 旋轉 i^2/K^2	R 固定 0	- 游星周轉	I 旋轉 1	K^2/i^2

表 2

以上二表中所列之轉速減降比例顯示，使用 K 值為中心齒輪節徑值的齒輪，且其 i 及 j 值減降為 1 時，本發明之裝置即可建構實質減速比為 K^2 的減速器。此可對比於傳統習知擺線齒輪減速器之減速比數值 K。

注意到，如同習於本技藝者所可以理解的，正常情況之下在一環齒輪內部咬合的正齒輪(即，外齒輪)，其齒數必須足夠地小於環齒輪之齒數。以一般常見之 20 度壓力角(pressure angle)齒輪為例，通常兩者必須要有 8 齒以上的齒數差異。若要在系統中使用較小的齒數差異，則避免兩齒輪間之相互齒干擾(gear interference)的一種典型作法是在齒形上施行齒形偏移(profile shifting for the gears)。另一種作法則是採用較大的壓力角。

此外，由於本發明速度轉換裝置之二同軸配對之游星周轉組件之尺寸，相對於其所分別咬合之另一同軸配對之尺寸乃是相當接近，因此實際上只能使用一組游星周轉組件之配對。因此本發明之轉換裝置在實際施行時，配重塊(counterweight)的使用是有其必要的，此即如同圖 6 之實施例中以示意方式所描繪的配重塊 65W。此配重塊係被利用來平衡偏離在系統之旋轉對稱中心軸外的游星周轉之同軸齒輪配對的質量。

雖然本發明已經由較佳實施例揭示說明如上，然以上說明並非用以限定本發明。在不脫離於本發明精神之情況下，任何熟悉此項技藝者當可做些許更動與變化。例如，雖然本發明大比例速度轉換裝置之說明所例舉之較佳實施例皆採用齒輪做為咬合傳動之組件，但其對應之以牽引驅動(traction drive)以及應力波齒輪(strain wave gearing)驅動等咬合傳動組件所建構之版本，其施行於本發明之裝置上亦屬同

樣可行。因此，本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

【圖式簡單說明】

圖 1 之示意圖顯示習知技術大比例擺線減速機。

圖 2 之示意圖顯示習知技術擺線減速機所使用之偏軸動力擷取耦合機構。

圖 3 之示意圖顯示依據本發明一轉速轉換裝置之橫截面，其中顯示本發明裝置所使用之偏軸動力擷取級之構造。

圖 4 之示意圖顯示依據本發明一轉速轉換裝置之橫截面，其中顯示本發明裝置之各組件之尺寸關係。

圖 5 及 6 之示意圖顯示依據本發明二種轉速轉換裝置之橫截面，其分別具有不同之輸入及輸出組件安排方式。

圖 7 之示意圖顯示依據本發明一轉速轉換裝置之橫截面，其中顯示符合最佳化轉速轉換用途之本發明裝置之各組件之尺寸關係。

【主要元件符號說明】

10, 30, 40, 50, 60, 70	系統中心軸線
11, 31, 41, 51, 61, 71	大環齒輪
61F	殼體框架
12, 32, 42, 52, 62, 72	大正齒輪
52F	殼體框架
13, 33, 43, 53, 63, 73	小正齒輪
14, 34, 44, 54, 64, 74	小環齒輪
15, 35, 45, 55, 65, 75	輸入軸
35E, 45E, 55E, 65E, 75E	行星架組件
16, 36, 46, 56, 66, 76	輸出軸
17, 17C, 17G	圓孔
18, 18C, 18G	滾柱
19, 39, 49, 59, 69, 79	偏心軸線

七、申請專利範圍：

1. 一速度轉換裝置，可將一輸入軸之輸入轉速轉換為一輸出軸之輸出轉速，該裝置包含：

一對同軸之環齒輪，其包括節徑為 A 之一大環齒輪與節徑為 D 之一小環齒輪；

一對同軸之正齒輪，其包括節徑為 B 之一大正齒輪與節徑為 C 之一小正齒輪；大正齒輪與大環齒輪齒咬合，且小正齒輪與小環齒輪齒咬合，形成二組齒咬合配對；與

一行星架組件，其連結至該轉換裝置之輸入與輸出軸兩者其中之一；其中

二組同軸配對其中之一配對之二齒輪係互相固定在一起，以在行星架上周轉運作；

二組同軸配對其中之另一配對之一齒輪係被固定在該轉換裝置之殼體框架上，而其另一齒輪則被連結至該轉換裝置之輸入與輸出軸兩者其中之另一；且

該四齒輪滿足 $A = K+i$ ， $B = K$ ， $C = K-j$ 且 $D = K+i-j$ 之尺寸關係。

2. 如申請專利範圍項 1 之裝置，其中 i 與 j 皆小於 5。

3. 如申請專利範圍項 1 之裝置，其中 K/i 小於 30/1 或 K/j 小於 30/1。

4. 如申請專利範圍項 1 之裝置，其中 i 等於 j 。

5. 如申請專利範圍項 1 之裝置，其中連結至行星架組件之輸入與輸出軸兩者其中之一是為輸入軸。

6. 如申請專利範圍項 1 之裝置，其中連結至行星架組件之輸入與輸出軸兩者其中之一是為輸出軸。

7. 一速度轉換裝置，可將一輸入軸之輸入轉速轉換為一輸出軸之輸出轉速，該裝置包含：

一對同軸之環齒輪，其包括節徑為 A 之一大環齒輪與節徑為 D 之一小環齒輪；

一對同軸之正齒輪，其包括節徑為 B 之一大正齒輪與節徑為 C 之一小正齒輪；大

正齒輪與大環齒輪齒咬合，且小正齒輪與小環齒輪齒咬合，形成二組齒咬合配對；與
一行星架組件，其連結至該轉換裝置之輸入軸；其中
二組同軸配對其中之一配對之二齒輪係互相固定在一起，以在行星架上周轉運作；
二組同軸配對其中之一配對之一齒輪係被固定在該轉換裝置之殼體框架上，而其
另一齒輪則被連結至輸出軸；且
該四齒輪滿足 $A = K+i$ ， $B = K$ ， $C = K-j$ 且 $D = K+i-j$ 之尺寸關係。

8. 如申請專利範圍項 7 之裝置，其中 i 與 j 皆小於 5。

9. 如申請專利範圍項 7 之裝置，其中 K/i 小於 30/1 或 K/j 小於 30/1。

10. 如申請專利範圍項 7 之裝置，其中 i 等於 j 。

11. 如申請專利範圍項 7 之裝置，其中其二齒輪被互相固定在一起以在行星架上周轉運作之同軸齒輪配對係為該正齒輪之同軸配對。

12. 如申請專利範圍項 7 之裝置，其中其二齒輪被互相固定在一起以在行星架上周轉運作之同軸齒輪配對係為該環齒輪之同軸配對。

13. 一速度轉換裝置，可將一輸入軸之輸入轉速轉換為一輸出軸之輸出轉速，該裝置包含：

一對同軸之環齒輪，其包括節徑為 A 之一大環齒輪與節徑為 D 之一小環齒輪；

一對同軸之正齒輪，其包括節徑為 B 之一大正齒輪與節徑為 C 之一小正齒輪；大正齒輪與大環齒輪齒咬合，且小正齒輪與小環齒輪齒咬合，形成二組齒咬合配對；與

一行星架組件，其連結至該轉換裝置之輸出軸；其中

二組同軸配對其中之一配對之二齒輪係互相固定在一起，以在行星架上周轉運作；

二組同軸配對其中之一配對之一齒輪係被固定在該轉換裝置之殼體框架上，而其另一齒輪則被連結至該轉換裝置之輸入軸；且

該四齒輪滿足 $A = K+i$ ， $B = K$ ， $C = K-j$ 且 $D = K+i-j$ 之尺寸關係。

14. 一速度轉換裝置，可將一輸入軸之輸入轉速轉換為一輸出軸之輸出轉速，該裝置包含：

一對同軸之環組件，其包括節徑為 A 之一大環組件與節徑為 D 之一小環組件；

一對同軸之盤組件，其包括節徑為 B 之一大盤組件與節徑為 C 之一小盤組件；大盤組件與大環組件咬合，且小盤組件與小環組件咬合，形成二組咬合配對；與

一行星架組件，其連結至該轉換裝置之輸入與輸出軸兩者其中之一；其中

二組同軸配對其中之一配對之二組件係互相固定在一起，以在行星架上周轉運作；

二組同軸配對其中之另一配對之一組件係被固定在該轉換裝置之殼體框架上，而其另一組件則被連結至該轉換裝置之輸入與輸出軸兩者其中之另一；且

該四組件滿足 $A = K+i$ ， $B = K$ ， $C = K-j$ 且 $D = K+i-j$ 之尺寸關係。

15. 一速度轉換裝置，可將一輸入軸之輸入轉速轉換為一輸出軸之輸出轉速，該裝置包含：

一對同軸之內咬合組件，其包括咬合節徑為 A 之一大內咬合組件與咬合節徑為 D 之一小內咬合組件；

一對同軸之外咬合組件，其包括咬合節徑為 B 之一大外咬合組件與咬合節徑為 C 之一小外咬合組件；大外咬合組件與大內咬合組件咬合，且小外咬合組件與小內咬合組件咬合，形成二組咬合配對；與

一行星架組件，其連結至該轉換裝置之輸入與輸出軸兩者其中之一；其中

二組同軸配對其中之一配對之二組件係互相固定在一起，以在行星架上周轉運作；

二組同軸配對其中之另一配對之一組件係被固定在該轉換裝置之殼體框架上，而其另一組件則被連結至該轉換裝置之輸入與輸出軸兩者其中之另一；且

該四組件滿足 $A = K+i$ ， $B = K$ ， $C = K-j$ 且 $D = K+i-j$ 之尺寸關係。

16. 如申請專利範圍項 15 之裝置，其中

該內咬合組件之同軸配對係為環齒輪之同軸配對；且

該外咬合組件之同軸配對係為應力波齒輪之同軸配對。

17. 如申請專利範圍項 15 之裝置，其中
該內咬合組件之同軸配對係為應力波齒輪之同軸配對；且
該外咬合組件之同軸配對係為正齒輪之同軸配對。

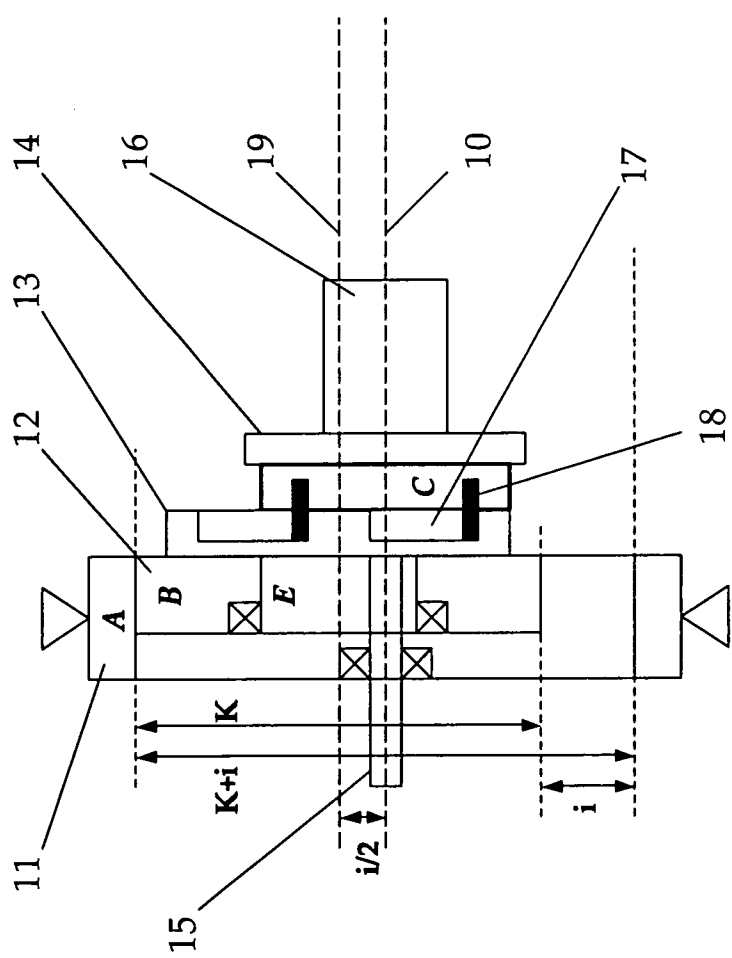


圖 1 ~ 習知技術

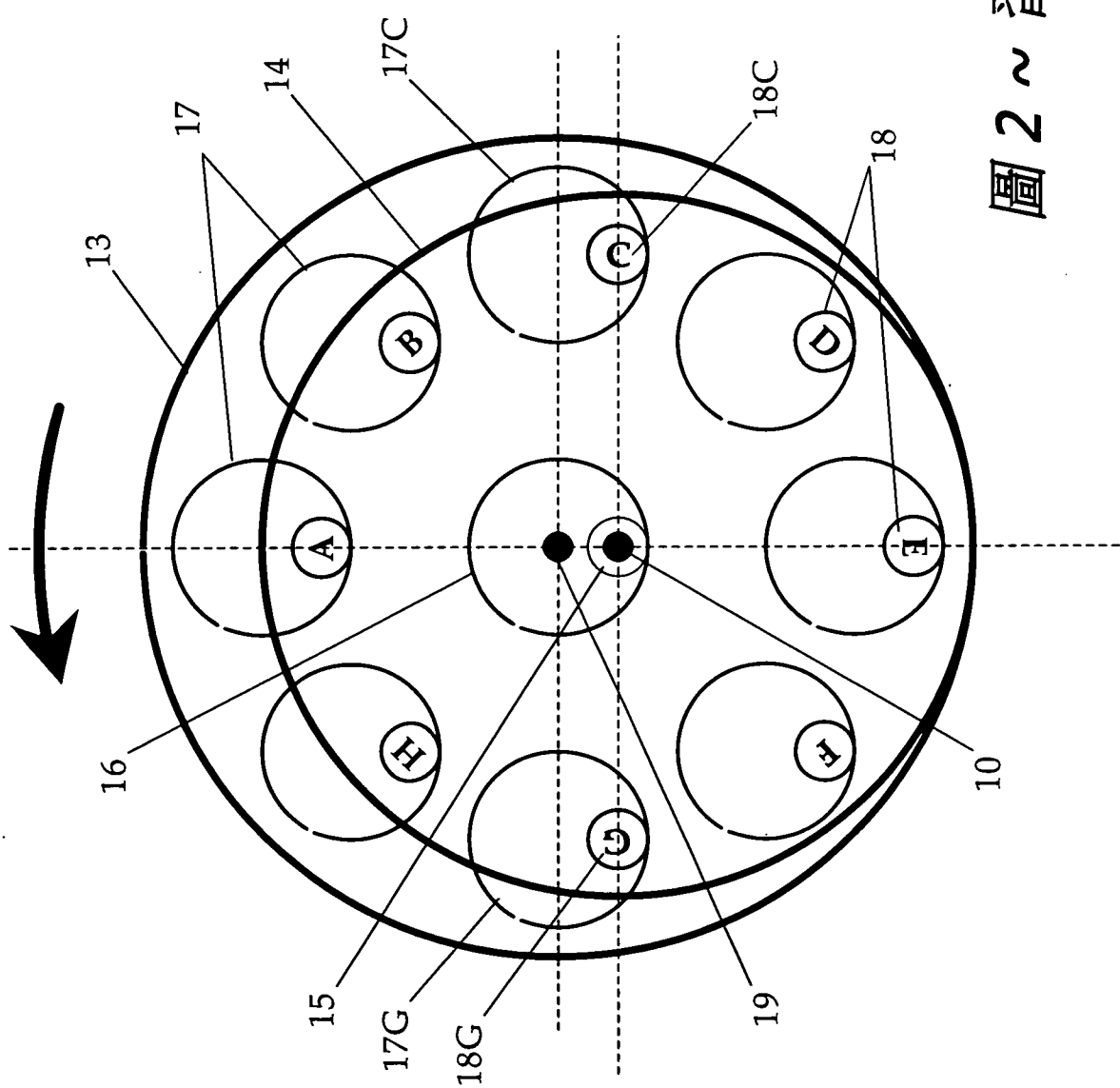


圖 2 ~ 習知技術

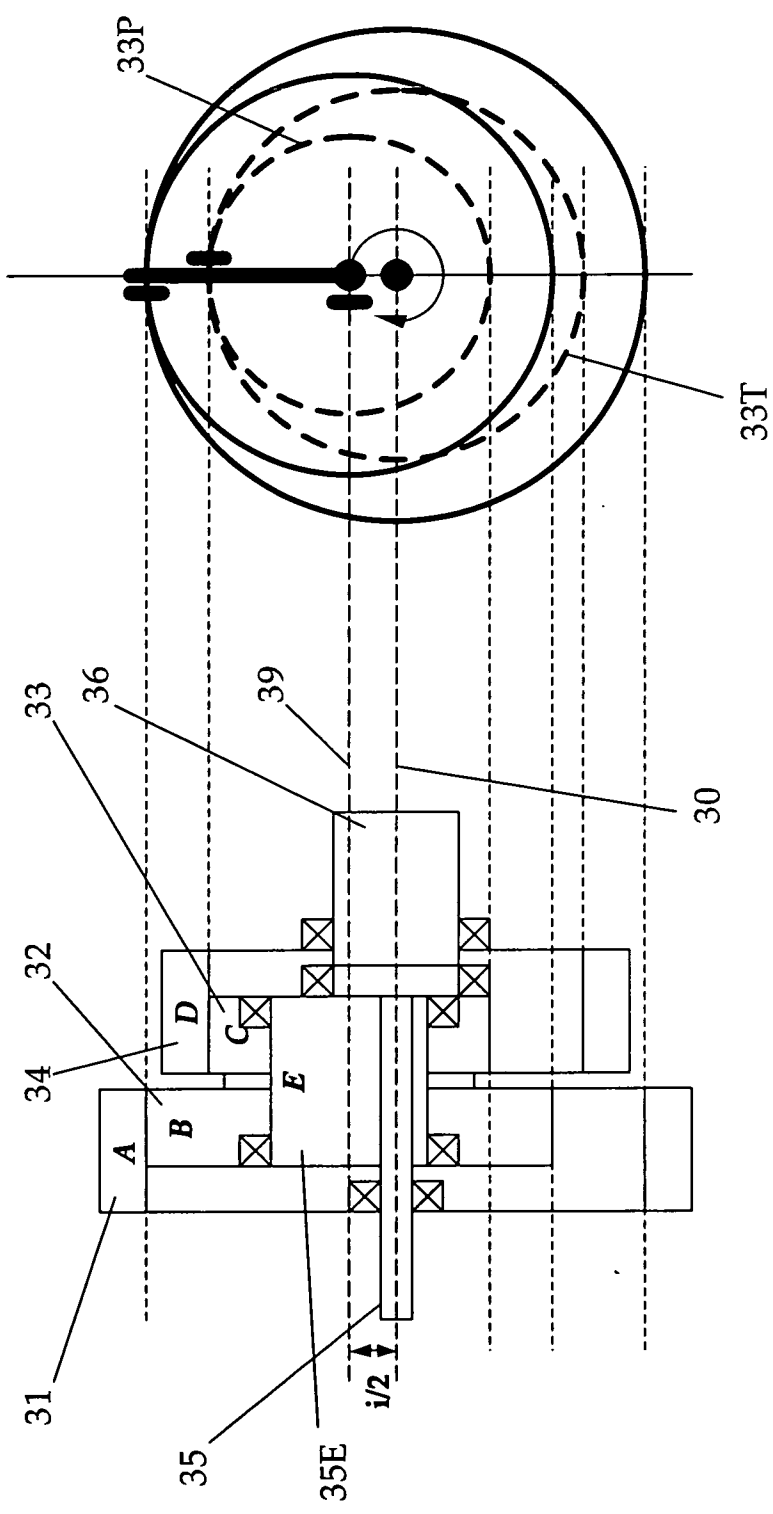


圖 3

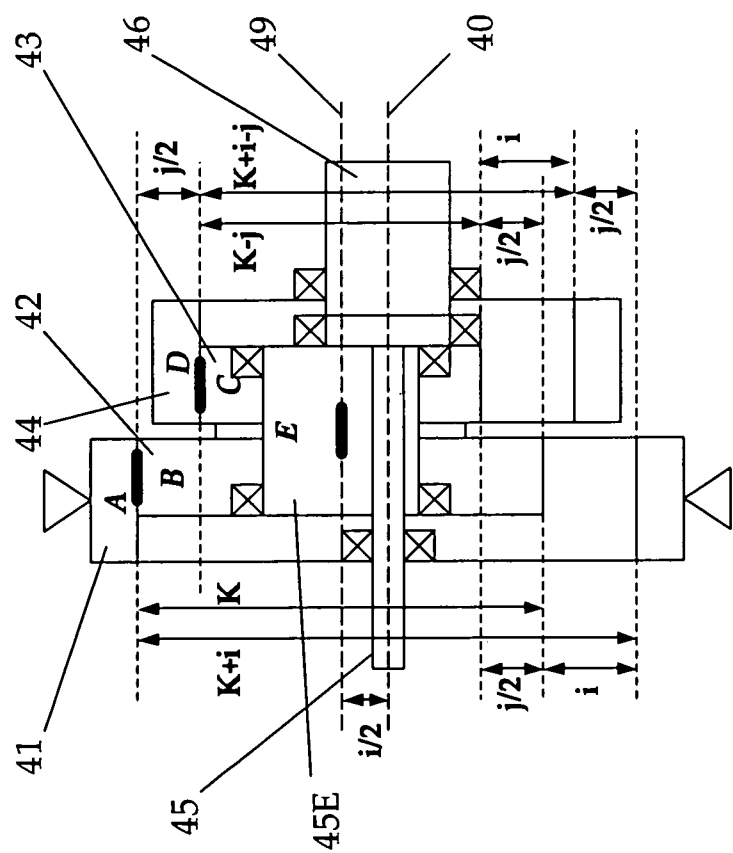


圖 4

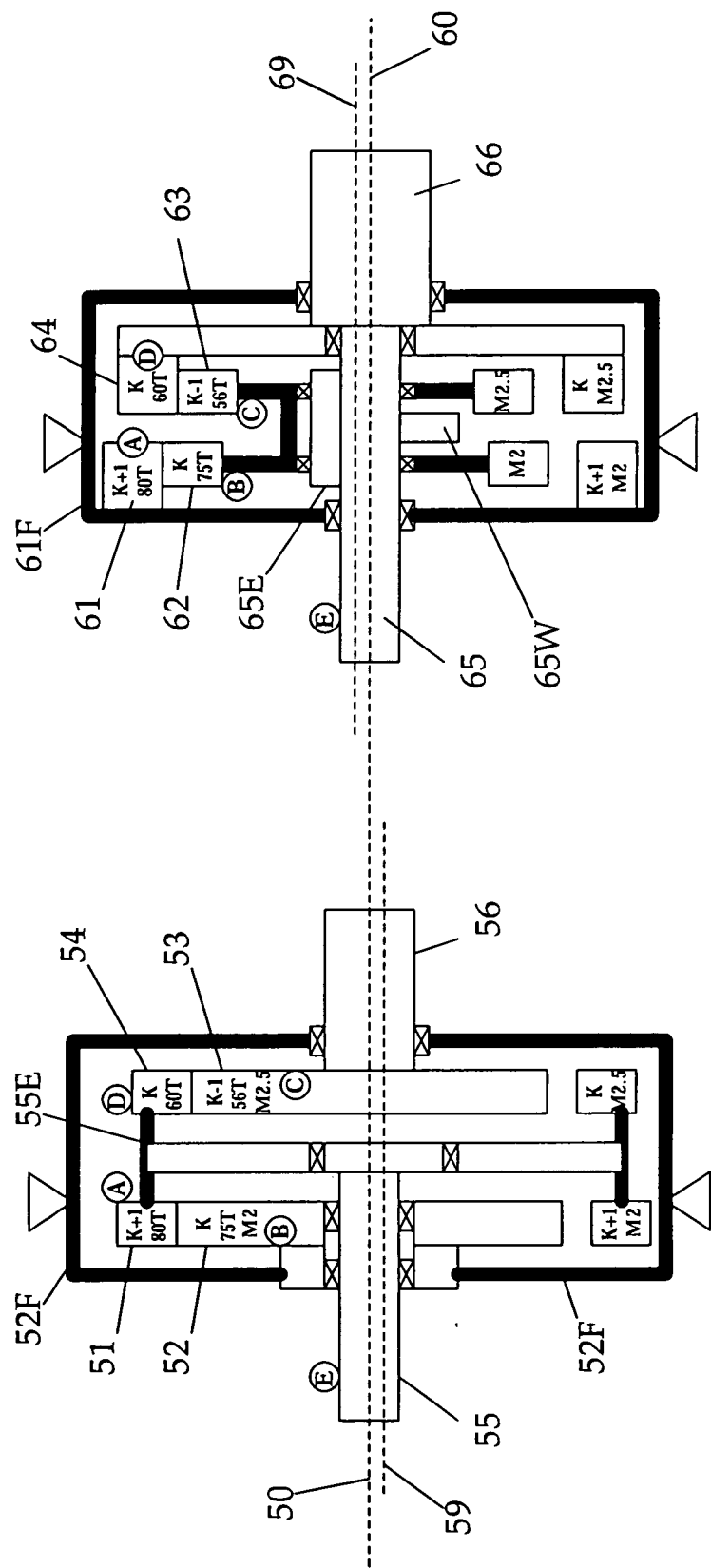


圖 5

圖 6

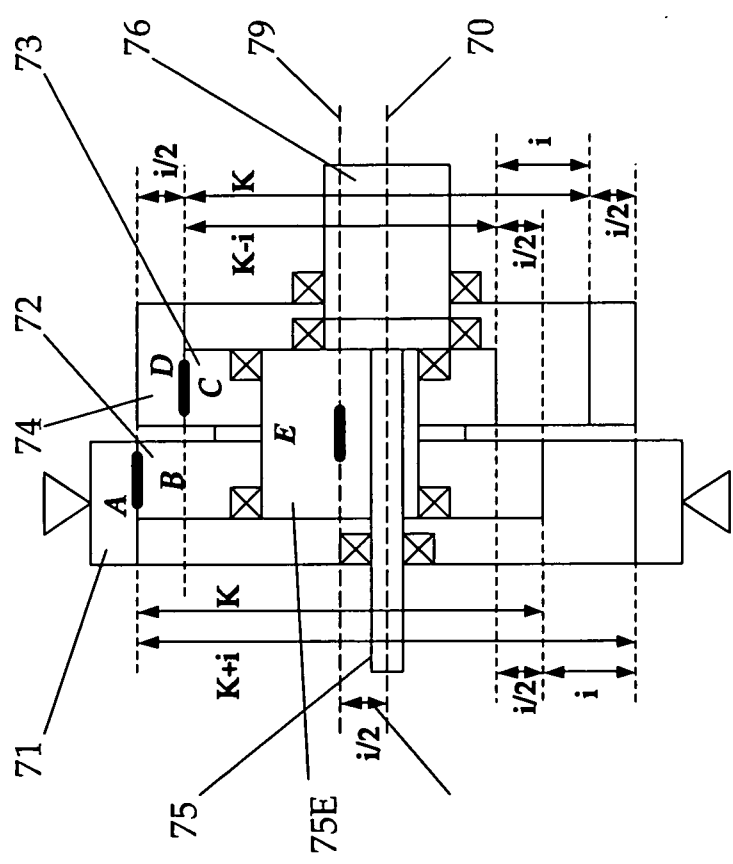


圖 7