

發明專利分割說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：94100304

※申請日期：90年10月3日

※IPC 分類：

原申請案號：90124390

G01P 3/42, G01B 7/04, B62H 25/68

一、發明名稱：(中文/英文)

用於腳踏車之馬達齒輪變換器

MOTOR-DRIVEN GEAR CHANGE FOR A BICYCLE

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

坎帕克諾羅公司

CAMPAGNOLO Srl

代表人：(中文/英文)

坎帕克諾羅范倫鐵諾

CAMPAGNOLO, VALENTINO

住居所或營業所地址：(中文/英文)

義大利威聖薩 36100 達拉契米卡 4 號

Via della Chimica 4, 36100 Vicenza, Italy

國籍：(中文/英文)

義大利/ Italy

三、發明人：(共 1 人)

姓名：(中文/英文)

古德索吉安富瑞可

GUDERZO Gianfranco

國籍：(中文/英文)

義大利/ Italy

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項☐第一款或☐第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

☒ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

☐ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☒ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

義大利；2001 年 7 月 24 日；TO2001A000730

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

玖、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種角度數量之換能器。此術語「角度數量」在此是指一般之物理數量，在某些方面與旋轉運動有關連，如角度位置、角速度、角加速度、角方向轉矩、扭矩等。

本發明之方案尤其是以在腳踏車方面的可能應用而發展，如競賽用腳踏車，尤其是其可被使用在馬達驅動齒輪變換及/或用來進行諸如鏈條移動之檢測，該移動方向之決定，腳踏車底托架之角度位置(「狀態」)或速度(腳踏節奏)等。

【先前技術】

換能器裝設在腳踏車上之應用多少在構造上及操作上有重要關連。此目的為事實上，換能器必須具有強度，連接簡化，高精度，及恆定性能之內在特性，這些構成品質之特徵在習知之方案中很難達成。

例如，一種電位計方面之換能器的使用，與內在關鍵因素有關。此種換能器一般包括有至少兩個元件互相做滑動接觸(這些在大部份情形中為在電阻環上滑動之可動銷或電刷)。為了適當地協調合作，這些元件必須非常精確地連接，並且不受到由於振動及/或與轉動方向變化而產生之應力所影響，其在實際上幾乎不可避免，或者對環境因素過度敏感，如元件之特性對溫度或濕度吸收之變化，所有上述代表因素對電位計式之方案很不利。

光學式之換能器(亦即目前所稱呼的光學式「編碼器」)至少可克服部份上述之缺點。但是，它們多少成本高，對

應力敏感，並且通常需要大量的連接器以提供 360° 全方位之絕對檢測。除此之外，編碼器式之光學感測器實質上為數位感測器，其檢測作用是根據被感測之運動導致通過一個光學感測器之前方的光及暗帶或段。

【發明內容】

本發明之目的在一種應用角度數量之換能器的用於腳踏車之馬達齒輪變換器，它可克服先前技術之方案的內在缺點。

依照本發明，上述之目的可由一種具有具體上以申請專利部份為特徵之換能器所達成。

簡言之，本發明方案是根據具有類比式輸出之線性霍爾效應感測器之優先使用，即用來產生換能信號，其可能之值被包含在連續範圍內，而非如一種數位式角度換能器中之個別範圍，其輸出信號僅可設為確定值(即「0」與「1」)。

通常，本發明提供一對機械式霍爾效應感測器彼此錯開 90° ，其磁性部份不接觸。依照此方式時，可產生兩個彼此有 90° 相差，且最好具有正弦波形或其他線性波形或者依照重覆/周期性功能變化之波形之電力信號。

霍爾效應感測器之使用，可在輸出處供應一個正比於電感之電壓，此事在另一方面已在先前技術中為人所知。尤其此種感測器可在輸出處供應線性式類比信號以及單極性或雙極性數位信號兩者。

結合不同感測器及/或不同極性磁化節距在一起時，可將不同感測器之功能結合在一起，包括檢測旋轉速度、旋轉方向及定位之功能。

實際上正是上述特徵，與操作之寬廣範圍(亦稱為溫度變

化)及相當之可靠度結合時，使上述感測器在汽車領域及家電領域，主要用來控制馬達方面之應用上很成功。

例如，從美國專利 US-A-5 332 965 可知，其感測器被設計用來檢測如蝴蝶閥之元件的角度位置，並且它包含有霍爾效應感測器，以及多數個磁束集中器。磁束集中器之構造被設計用來進行使霍爾效應感測器之輸出特性被線性化之動作。感測器由改變磁束集中器與磁鐵之間的距離而被校準刻度。在一個實施例中，磁束換能器進行感測器之溫度補償，感測器被密封而免受到磨損及/或振動之現象所影響。

歐洲專利 EP-B-0 733 881 中，揭示有另一種不接觸之角度位置感測器，它包括一個被設在對一個環狀磁鐵成中央位置之霍爾效應感測器。

再者，美國專利 US-A-6 104 187 揭示有非接觸式磁阻式角度位置感測器，它包括兩個非等方性磁阻(AMR)元件，彼此對另一個轉動 45° ，並且包含在各自之電阻橋中。討論中之感測器被設計成使用在一個連到蝴蝶閥或如腳踏板之元件之位置檢測器上，必須特別注意確保感測器之零點位置為溫度穩定者。

【實施方式】

參照第 1 圖，符號 1 整體表示角度數量之換能器(此名詞之意義，讀者可參考本文開始所做的術語說明)，它基本上是由固定部或定子 2，及可動部或轉子 3 所構成。

在此所顯示之實施例中(在此再提醒僅做為例子，尤其是指換能器 1 裝在腳踏車上之應用)，換能器 1 之固定部或定子 2 具有整個為圓筒/管狀，並且被製成具有機械強度且可

抗衝擊、振動及此等元件裝在腳踏車上時可能曝於之外來因素(溫度、水、油、及燃料、許多種灰塵等)之特徵。

其本身含有的對應之構造上特性可局部從圖中了解。須指出者，該等特性本身在本發明應用目的上並非很重要。

簡言之，須提及者為，上述定子 2 通常包括有例如由金屬製成之外殼 20，其中有一或多個具有整個為管狀構造(例如為杯狀構造)之成形體 21, 22, 23 嵌入其內，管狀構造使該成形體由於其等隨後嵌入外殼 20 內側而彼此配合。

成形體 21, 22, 23 之整個環狀或管狀構造之目的，在方便轉子 3 之嵌入。後者主要是構成一個可繞其本身軸心 X30 轉動之軸 30。在此所顯示之具體實施例中，軸心 X30 也做為外殼 20 之主軸心。

換能器 1 可供應指示角度數量(角度位置、角速度等)信號到輸出處，這是軸 30 相對於外殼 20 之可能移動特徵，並且因而亦為與軸 30 連接之部分及/或元件對外殼 20 之可能相對運動。

軸 30 可為一個「被動」軸，即被設計成由一個構件(未顯示)所驅動，其相對於外殼 20 之旋轉特徵可被檢測，或者一個「主動」軸，它可由一個機構 31 而作動一個可動件(圖中未具體顯示)，上述為由一個馬達(圖中未顯示，但為已知形式)使軸 30 轉動之驅動作用的結果。

圖中顯示之換能器 1 可被結合到馬達/致動器中成為一體，例如裝在競賽用腳踏車上之馬達驅動齒輪變換器之馬達/致動器。

符號 32 代表可支持及引導軸 30 用之兩個軸承，使軸 30 可相對於外殼 20(即繞軸心 X30)做精確且規則轉動。

符號 33 代表許多亦為已知形式之密封元件，它們被連到軸承 32 及/或外殼端部。

最後，34 代表兩個貝氏墊圈，被設計用來組合上述元件之用，稍微有軸向彈性預加負荷(即沿著軸心 X30 之方向)，以防止非所須之振動現象及/或晃動。

另一方面，熟於此技術者可了解，上述構造細節僅以非限制性方式被顯示，因而不應解釋為限制本發明之範圍。

本發明方案之一個重要特徵在於，有一組霍爾效應感測器 41, 42(本身為已知型式)，彼此被裝設成以軸心 X30 錯開 90° (見第 2 圖中之 α 角) 22 被裝設在定子之局部上的凹部 35 中，它包括有一個連到定子 2 之固定部或定子，及一個連到轉子 3 之可動部或轉子。

尤其，該組感測器之固定部或定子包括有兩個霍爾效應感測器。

符號 43 代表一組在霍爾效應感測器 41, 42 下方之供應/信號線。霍爾效應感測器 41, 42 最好被裝設在具有環狀之支持基部 44 上。基部 44 圍住軸 30，即使它是當然被裝設在相對於換能器 1 之定子 2 成固定位置上之時。

而，換能器 1 之可動部或轉子包括一個配合在軸 30 上之磁性化材料(在此情況中亦為已知規格者)。此配合亦可借助於管狀套筒 37 之插入，它隨著軸 30 繞軸心 X30 轉動。

如此可獲得之整個結果為，在感測器 41, 42 之信號電纜上，在第 5 圖中為 431 及 432 上，具有兩個有正弦波形之信號，在第 3, 4 圖中顯示為 S1 及 S2(隨後將更詳細解釋)。

霍爾效應感測器 41, 42 及/或環部 36 之一個重要特徵(尤其關於後者之磁化特徵)在於，信號 S1 及 S2 為周期性信號

(通常為「電力」周期性，對應於軸 30 之 360° 轉動)，如可為線性或類比信號，即其信號值在連續範圍之可能值內隨時間變化，而非如數位信號之情況在個別範圍內變化。

即使目前較佳之實施例提供具有正弦波形之信號 S1, S2，本發明方案亦可使用不同形式之波形，如三角形信號，鋸齒狀信號等。

本發明方案適合於使用線性，電流比率計用(即在電壓變化時具有信號品質上之不變化性)之溫度補償霍爾效應感測器 41, 42 時最有利。感測器 41, 42 例如可為美國麻薩諸塞州沃西斯特，亞列克羅微系統公司 (Allegro Microsystem) 所製造販賣之具有註冊商標名為霍爾效應線性感測器者。

當使用一個徑向被磁化之環 36 及其單一對極之時，上述型式之感測器可產生第 3, 4 圖中顯示的輸出波形。

由於信號 S1, S2 之波形實際上不隨著轉速之變化而改變，此構成在整體上使它可獲得精密度良好的外殼 20 及軸 30 之相對角度位置的指示(以及因而換能器 1 之定子 2 及轉子 3 之相對角度位置的指示)，同時不必求助於感測器元件，在電位計感測器之情況時，它必須在可動部與固定部之間包括一個接點，尤其是一個滑動接點。

信號 S1, S2 二者均為類比式。藉由類比-到-數位轉換，可從該對應於被測量信號之信號數值而取得。解析度很獨特地視轉換之解析度而定。並且甚至可以達到很高，而且不必具有很複雜之換能器構造。

由從軸心 X30 錯開 90° 之兩個感測器 41, 42 操作的兩個信號 S1, S2 之可使用性使得與下有關之不確定點變成具有

絕對確定之解析度：

-i) 每一個感測器 41, 42 之信號在轉動 360° ，即轉一圈之過程中具有相同之值二次；以及

-ii) 轉動方向。

在第 3 圖中，信號 S1 在不同的轉動值，例如 45° 及 135° 時呈現兩個相同的值。若在上述角度位置之值時，信號 S1 呈現相同值，信號 S2 呈現相反符號之值，關於位置上之不確定點可被解決。故，在信號 S1 呈現相同值時，檢測位置對應到例如 45° ，若信號 S2 之值為負，並且對應到 135° ，若信號 S2 之值為正。

上述例子中，為了簡化而參照角度值 45° 及 135° ，可以很明顯地應用到四個象限中，即軸 30 繞軸心 X30 轉動之任何角度位置上。

比較第 3 圖與第 4 圖之時即可了解，兩個感測器 41, 42 操作的兩個信號 S1, S2 之可使用性，可使得與轉動方向有關之不確定性獲得解決。

假定當軸 30 沿一個方向轉動時，信號 S1, S2 之曲線表示如第 3 圖所示。若轉動方向相反時，則信號 S1, S2 之曲線變成如第 4 圖所示。

實際上，參照第 2 圖之橫剖面圖時：

-若軸 30 沿反時針方向旋轉時，感測器 41 之信號 S1 比感測器 42 之信號 S2 提前 90° (見第 2 圖)；並且

-若軸 30 沿順時針方向旋轉時，則感測器 42 之信號 S2 比感測器 41 之信號 S1 提前 90° (見第 3 圖)。

因此，轉動方向之區別的操作可被進行，例如，在顯示信號 S2 為正值之時間區段 A 中，檢測信號 S1 之衍生的符

號即可。

而在第 3 圖之情形中，信號 S1 在時間區段 A 中有一個負值，在第 4 圖之情形中，該衍生的符號為正值。

進行該項確認時所選擇信號 S1, S2 中之任何一個在任何情況下均不同。例如，在顯示信號 S1 為正值之時間區段中，檢測信號 S1 之衍生的符號即可達成相同的結果。

而且，在信號為正值之時間區段中，進行旋轉方向之確認為單純之選擇。在信號為負值之時間區段中進行確認亦可達成相同的結果。

再者，不必求助於信號之衍生的符號之檢測時亦可進行相同之確認。可立即地知道(對應之確認操作可由任何型式之模組進行正反器之功能，而且在軟體方面亦然)，沿著第 3 圖所示之轉動方向上，信號 S1 為正之半周期領先信號 S2 為 90° 之半周期亦同樣為正。而，在相反之轉動方向上，如第 4 圖所示，信號 S2 為正之半周期領先信號 S1 之正半周期為 90° 。相同的檢測功能可以使用信號 S1, S2 之負半周期而明顯地應用。

第 3 圖與第 4 圖亦顯示換能器 1 可在許多轉圈上進行其功能，有一個特性可能很重要，例如用來控制由致動器所達成之位置值，此致動器被設計在許多轉圈上執行其作用。上述應用之典型例子為，用來作動腳踏車之馬達驅動齒輪變換器。

用來構成本發明感測器之元件型式，可使用一個位置換能器，它可克服選擇電位計或光學型式之方案時所無法避免的困擾。

本發明之用於腳踏車之馬達齒輪變換器構造很簡單，並

且從必須應用在腳踏車於之髒、振動等特性之環境的需求之觀點來看時是很強壯的。

第 5 圖之圖示是換能器 1 所產生之信號 S1, S2 之處理之邏輯的概略說明。對應之處理操作可在一個結合在地區性層次之單元 50(例如, 使用一個積體微控制器單元)中進行, 或位在遠隔位置上, 如同在上述操作由一個控制單元以中央管控方式進行之情形, 此控制單元亦進行腳踏車系統所固有之其他處理功能。

信號之處理可包括自我刻度, 線性化, 相關係等之處理。一旦出現在信號電纜 431 及 432 上之信號 S1, S2, 在連到單元 50 之對應轉換器 51 中進行類比-到-數位轉換之時, 上述程序是依照已知規範進行。

一旦信號 S1, S2 在轉換器 51 中轉換成數位形式之後, 它們在包含有, 例如微控制器或微處理機(已知型式), 之模組 52 中進行處理。

信號 S1, S2 被轉換成數位形式以進行處理之直接使用之外, 亦可使相同信號被用來做為連到模組 52 之轉換表 53(例如一個查詢表)架構中之尋找功能。

在此情況時, 信號 S1, S2 並不被在直接形式中用來做另外之處理操作(即, 因為它們從類比-到-數位轉換操作而來), 而是被用來尋找表 53 中之一對的對應值。

該一對之對應值被確認從類比-到-數位轉換依照已知規範(例如最小向量距離之規範)或者甚至依照模糊型式邏輯產生之信號 S1, S2 之該一對值。此選擇可被推薦應用在從換能器 1 來之信號, 在執行控制操作及/或代數之應用時, 被用做驅動及/或參數信號, 其目的在避免錯誤傳導之非所

需現象。

如上所述，並且在上述說明例不被解釋為限制本發明範圍之用時，上述之換能器是與，例如腳踏車底托架結合而被使用，其可動部由後者所驅動。則使用此換能器時可獲得之訊息可為如下所示：

-鏈條移動之指示；

-該移動之方向；

-腳踏節奏；及/或

-對於參考點之角度位置(例如，對設置在由該底托架所驅動之齒輪上之所謂「預設移動點」或「快速移動形狀」以促進齒輪變換)。

當然，不偏袒本發明之原理之下，在不遠離本發明申請專利範圍之情形，其構造之細節及實施例對在此僅以例子敘述及顯示者可廣泛地變化。

【圖式簡單說明】

本發明將由下列參照非限制用實例之附圖而詳細敘述之，其中：

第1圖是本發明之用於腳踏車之馬達齒輪變換器中的換能器之軸向剖面圖；

第2圖是沿著第1圖中II-II線截取之剖面圖；

第3及4圖顯示第1圖換能器所產生之信號之時間變化曲線；

第5圖顯示第1圖換能器以方塊圖表示之可能連接構造，及對應之信號處理電路。

【元件代表符號簡單說明】

1 換能器

2	定 子
3	轉 子
20	外 殼
21, 22, 23	成 形 體
30	軸
31	機 構
32	軸 承
X30	軸 心
33	密 封 元 件
34	貝 氏 墊 圈
35	凹 部
36	環 部
37	管 狀 套 筒
41, 42	霍 爾 效 應 感 測 器
43	信 號 線
44	支 持 基 部
50	單 元
51	轉 換 器
52	模 組
53	轉 換 表
431	信 號 電 纜
432	信 號 電 纜
S1, S2	輸 出 信 號

伍、中文發明摘要：

本發明係關於一種用於腳踏車之馬達齒輪變換器，它包括有固定部或定子(2)，可繞已知軸心(X30)做相對運動之可動部或轉子(3)。在轉子(3)之軸心(30)上配合有一個磁化元件(36)，例如包含有一個環狀元件在單一對磁極處被徑向磁化。有一對霍爾效應感測器(41, 42)被裝在固定部上，它們被設定成角度上以軸心(X30)錯開 90 度。霍爾效應感測器產生對應的類比式輸出信號，即具有在連續範圍內變化之值的信號。由霍爾效應感測器所產生之輸出信號之值很精確地確認該固定部(2)及可動部(3)相對於轉動軸之相對位置。

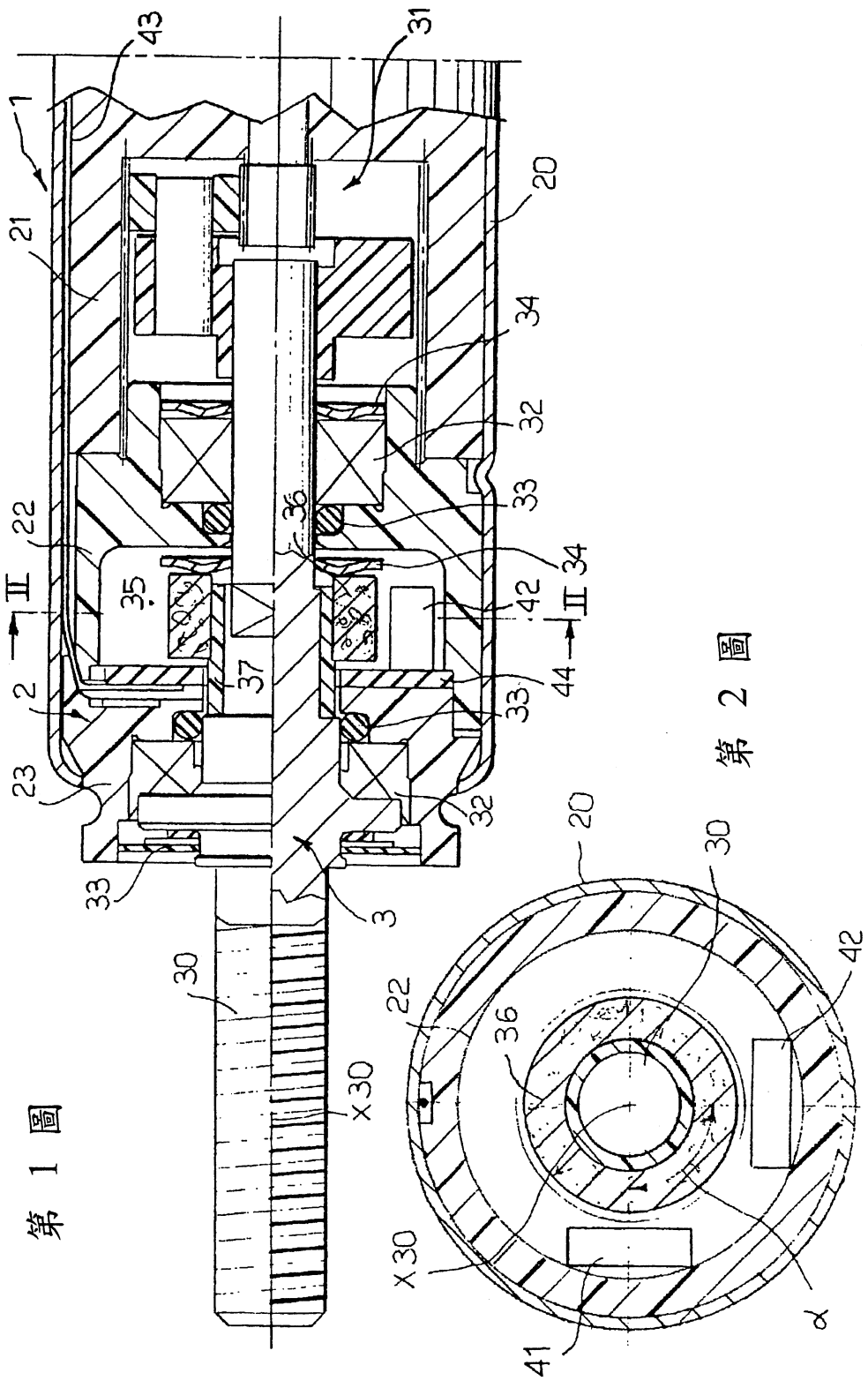
(第 1 圖)

陸、英文發明摘要：

The motor-driven gear change for a bicycle comprises a fixed, or stator, part (2) and a mobile, or rotor, part (3) which can perform a relative motion about a given axis (X30). On the shaft (30) of the rotor part (3) there is fitted a magnetized element (36) consisting, for example, of an annular element diametrically magnetized at a single pair of poles. Mounted on the fixed part is a pair of Hall-effect sensors (41, 42) which are set angularly staggered by 90 degrees about the axis of rotation (X30). The Hall-effect sensors generate corresponding output signals of an analog type, i.e., signals having values that vary in a continuous range. The values of the output signals generated by the Hall-effect sensors uniquely identify the relative positions of the aforesaid fixed part (2) and mobile part (3) with respect to the axis of rotation.

(Figure 1)

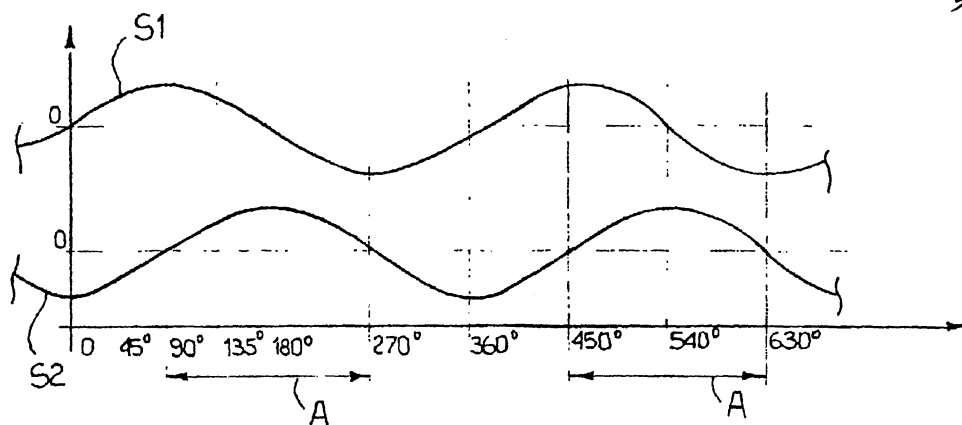
拾壹、圖式：



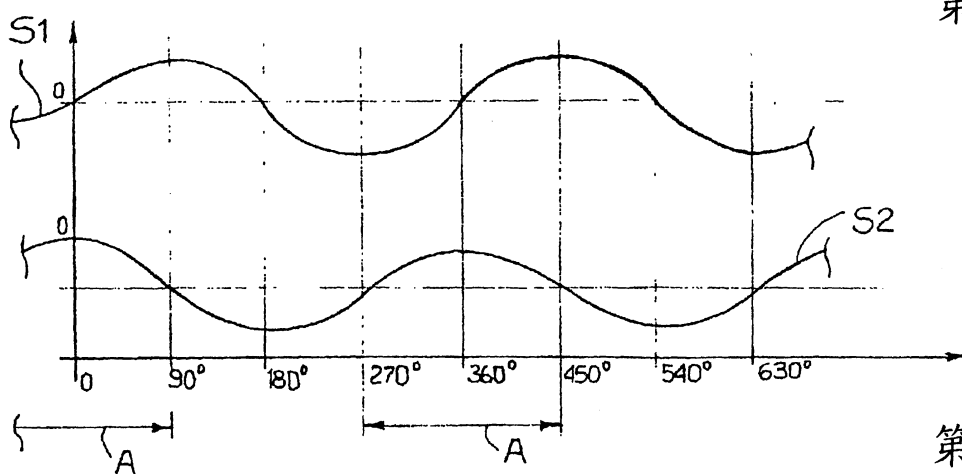
第 1 圖

第 2 圖

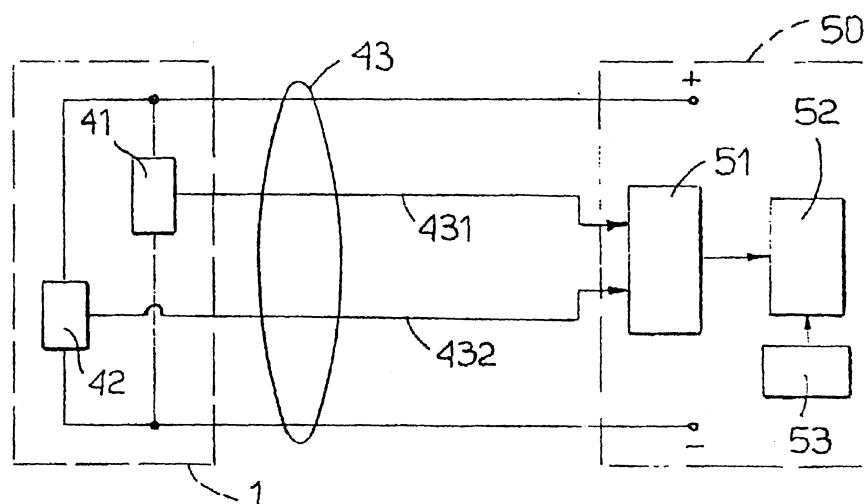
第 3 圖



第 4 圖



第 5 圖



柒、指定代表圖：

(一)、本案指定代表圖為：第 1 圖。

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

1	換能器
2	定子
3	轉子
20	外殼
22, 23	成形體
30	軸
X30	軸心
31	機構
32	軸承
33	密封元件
34	貝氏墊圈
35	凹部
36	環部
37	管狀套筒
42	霍爾效應感測器
43	供應 / 信號線
44	支持基部

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

本案無化學式

拾、申請專利範圍：

1. 一種用於腳踏車之馬達齒輪變換器，包括一電動馬達，其具有一定子部(2)，連接齒輪變換器之固定部，以及一轉子部(3)，其藉由繞著一軸心(X30)旋轉而移動該齒輪變換器之可動部以選擇性地結合腳踏車鏈條至數個扣鏈齒輪，使該齒輪變換器獲得不同齒輪比，其特徵為包括有：
 - 一個磁化元件(36)，它被固定到該定子部(2)及該轉子部(3)中之一個而成一體；
 - 至少一對霍爾效應感測器(41, 42)，彼此被設定以一預定角度相對於軸心(X30)而成角度錯開，並且被固定到該定子部(2)及該轉子部(3)中之一個而成一體，該霍爾效應感測器(41, 42)可以感應該磁化元件(36)之存在，而產生各在連續範圍內變化之值的輸出信號(S1, S2)；及
 - 一轉換器(50)，其分析該等輸出信號(S1, S2)並輸出在360°轉動中該轉子部(3)相對於該定子部(2)之角度位置。
2. 如申請專利範圍第1項之馬達齒輪變換器，其中它包括有一對設定成角度上以軸心(X30)錯開90度之該霍爾效應感測器(41, 42)。
3. 如申請專利範圍第1項之馬達齒輪變換器，其中該磁化元件(36)為環狀。
4. 如申請專利範圍第2項之馬達齒輪變換器，其中該磁化元件(36)為環狀。

5. 如申請專利範圍第 1 到 4 項中任一項之馬達齒輪變換器，其中該磁化元件(36)相對於該已知軸(X30)沿著徑向在在單一對磁極處被磁化。
6. 如申請專利範圍第 3 或 4 項之馬達齒輪變換器，其中該磁化元件(36)被配合在該定子部(2)及該轉子部(3)中之一個。
7. 如申請專利範圍第 5 項之馬達齒輪變換器，其中該磁化元件(36)被配合在該定子部(2)及該轉子部(3)中之一個。
8. 如前項申請專利範圍第 1 到 4 項中任一項之馬達齒輪變換器，其中它連接到一個類比-到-數位轉換單元(51)，使該輸出信號(S1, S2)被轉換成數位信號。
9. 如申請專利範圍第 8 項之馬達齒輪變換器，其中該類比-到-數位轉換單元(51)被結合到馬達齒輪變換器中成一體。
10. 如申請專利範圍第 8 項之馬達齒輪變換器，其中它連接到一個處理單元(52)用來處理該輸出信號(S1, S2)被轉換成數位形式。
11. 如申請專利範圍第 9 項之馬達齒輪變換器，其中它連接到一個處理單元(52)用來處理該輸出信號(S1, S2)被轉換成數位形式。
12. 如申請專利範圍第 10 項之馬達齒輪變換器，其中該處理單元(52)被連接到一個轉換表(53)，它被用來從該各輸出信號(S1, S2)產生、啟動轉換成數位形式，進一步產生、啟動可用於處理目的之數位信號。
13. 如申請專利範圍第 11 項之馬達齒輪變換器，其中該

處理單元(52)被連接到一個轉換表(53)，它被用來從該各輸出信號(S1, S2)產生、啟動轉換成數位形式，進一步產生、啟動可用於處理目的之數位信號。

14. 如申請專利範圍第 10 項之馬達齒輪變換器，其中該處理單元(52)被結合到馬達齒輪變換器中成一體。
15. 如申請專利範圍第 11 項之馬達齒輪變換器，其中該處理單元(52)被結合到馬達齒輪變換器中成一體。
16. 如申請專利範圍第 12 項之馬達齒輪變換器，其中該處理單元(52)被結合到馬達齒輪變換器中成一體。
17. 如申請專利範圍第 13 項之馬達齒輪變換器，其中該處理單元(52)被結合到馬達齒輪變換器中成一體。
18. 如前項申請專利範圍第 1 到 4 項中任一項之馬達齒輪變換器，其中它連接到至少一個腳踏車之元件，使各個輸出信號(S1, S2)指示該腳踏車元件之角量。