



(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 I862043 B

(45)公告日：中華民國 113 (2024) 年 11 月 11 日

(21)申請案號：112128163

(22)申請日：中華民國 112 (2023) 年 07 月 27 日

(51)Int. Cl. : **B60K6/04 (2006.01)****B60K6/08 (2006.01)****B60K6/42 (2007.10)**

(71)申請人：亞福儲能股份有限公司 (中華民國) APH EPOWER CO., LTD. (TW)

高雄市路竹區路科五路 98 號 4F

(72)發明人：鐘證達 CHUNG, CHENG-TA (TW)；吳建勳 WU, CHIEN-HSUN (TW)；蘇修賢 SU, HSIU-HSIEN (TW)；黃上正 HUANG, SHANG-ZENG (TW)

(74)代理人：葉璟宗；卓俊傑

(56)參考文獻：

CN 102905920A

EP 0967102A2

WO 2011/022940A1

審查人員：黃正劼

申請專利範圍項數：8 項 圖式數：7 共 25 頁

(54)名稱

混合動力傳動系統

(57)摘要

一種混合動力傳動系統，包括一引擎、一動力分配器、一第一電機、一第二電機、一電能控制器、一儲能模組以及一車輪。動力分配器連接引擎。第一電機連接動力分配器。第二電機連接動力分配器。電能控制器耦接第一電機及第二電機。儲能模組耦接電能控制器。車輪連接第二電機。

A hybrid power transmission system including an engine, a power split device, a first electric machine, a second electric machine, a power controller, an energy storage module and a wheel is provided. The power split device is connected to the engine. The first electric machine is connected to the power split device. The second electric machine is connected to the power split device. The power controller is coupled to the first electric machine and the second electric machine. The energy storage module is coupled to the power controller. The wheel is connected to the second electric machine.

指定代表圖：

符號簡單說明：

100:電子裝置

110:引擎

120:動力分配器

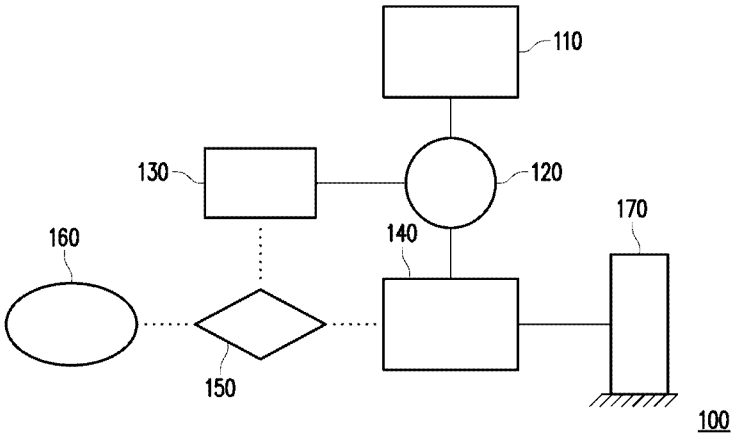
130:第一電機

140:第二電機

150:電能控制器

160:儲能模組

170:車輪



【圖1】



I862043

【發明摘要】

【中文發明名稱】混合動力傳動系統

【英文發明名稱】HYBRID POWER TRANSMISSION SYSTEM

【中文】一種混合動力傳動系統，包括一引擎、一動力分配器、一第一電機、一第二電機、一電能控制器、一儲能模組以及一車輪。動力分配器連接引擎。第一電機連接動力分配器。第二電機連接動力分配器。電能控制器耦接第一電機及第二電機。儲能模組耦接電能控制器。車輪連接第二電機。

【英文】A hybrid power transmission system including an engine, a power split device, a first electric machine, a second electric machine, a power controller, an energy storage module and a wheel is provided. The power split device is connected to the engine. The first electric machine is connected to the power split device. The second electric machine is connected to the power split device. The power controller is coupled to the first electric machine and the second electric machine. The energy storage module is coupled to the power controller. The wheel is connected to the second electric machine.

【指定代表圖】圖1。

【代表圖之符號簡單說明】

100:電子裝置

110:引擎

120:動力分配器

130:第一電機

140:第二電機

150:電能控制器

160:儲能模組

170:車輪

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】混合動力傳動系統

【英文發明名稱】HYBRID POWER TRANSMISSION SYSTEM

【技術領域】

【0001】 本發明是有關於一種動力傳動系統，且特別是有關於一種混合動力傳動系統。

【先前技術】

【0002】 現今的世界隨著環保意識的抬頭，越來越多國家開始制定相關法律以規範燃油車的環保標準，電動車因此而蓬勃發展，其中電動車作為一種不同於燃油車的交通載具，不排放廢氣及低噪音等優點被視為實現低碳交通的重要工具。

【0003】 然而，現有的儲能技術及充電技術的發展受限，導致電動車的續航里程仍存在瓶頸。因此，油電混合車作為電動車發展完全之前的過渡產品，油電混合車相較於電動車具有更高的續航力，相較於燃油車具有更好的環保性能。然而，現有的油電混合車的動力系統複雜，涉及燃油引擎、電動馬達和變速箱等傳動結構之間的連接，且各個傳動機構之間的動力傳輸過程中會有能量損失，導致油電混合車的能量使用效率不高。

【發明內容】

【0004】 本發明提供一種混合動力傳動系統，可根據不同運轉情境而切換為混合動力模式、純引擎模式或是純電模式，以提升能源使用效率。

【0005】 本發明的一種混合動力傳動系統，包括一引擎、一動力分配器、一第一電機、一第二電機、一電能控制器、一儲能模組以及一車輪。動力分配器連接引擎。第一電機連接動力分配器。第二電機連接動力分配器。電能控制器耦接第一電機及第二電機。儲能模組耦接電能控制器。車輪連接第二電機。引擎適於通過動力分配器帶動第二電機及車輪，儲能模組適於通過電能控制器帶動第二電機及車輪，引擎適於帶動第一電機並通過電能控制器帶動第二電機及車輪。

【0006】 在本發明的一實施例中，上述的動力分配器具有一環齒輪、一減速齒輪、一行星齒輪組以及一太陽齒輪，減速齒輪連接引擎且嚙合環齒輪的一外齒，行星齒輪組嚙合環齒輪的一內齒，太陽齒輪連接第一電機且嚙合行星齒輪組。

【0007】 在本發明的一實施例中，還包括一離合器，配置於太陽齒輪與環齒輪之間。

【0008】 在本發明的一實施例中，還包括一傳動機構，傳動機構連接於動力分配器、第二電機及車輪。

【0009】 在本發明的一實施例中，上述的傳動機構具有一第一傳動輪、一第二傳動輪、一第三傳動輪、一第四傳動輪以及一第一鏈條，第一傳動輪固接行星齒輪組，第二傳動輪相鄰於第一傳動

輪，第三傳動輪同軸連接於第二傳動輪，第四傳動輪同軸連接第二電機及車輪且第四傳動輪嚙合於第三傳動輪。

【0010】 在本發明的一實施例中，上述的傳動機構具有一第一傳動輪、一第二傳動輪、一第三傳動輪、一第四傳動輪、一第一鏈條以及一第二鏈條，第一傳動輪固接行星齒輪組，第二傳動輪相鄰於第一傳動輪，第三傳動輪同軸連接於第二傳動輪與第二電機之間，第四傳動輪同軸連接車輪，第一鏈條套設於第一傳動輪及第二傳動輪，第二鏈條套設於第三傳動輪及第四傳動輪。

【0011】 在本發明的一實施例中，在一純引擎模式下，離合器將太陽齒輪與環齒輪鎖定為一體，使行星齒輪組與環齒輪形成剛體，引擎適於產生一第一機械能並通過減速齒輪直接驅動動力分配器。

【0012】 在本發明的一實施例中，在一混合動力模式下，離合器分離太陽齒輪與環齒輪，引擎適於產生一第一機械能，且第一機械能的一部份通過動力分配器帶動第二電機，第一機械能的另一部份通過動力分配器帶動第一電機以產生一第二電能，第二電能通過電能控制器提供至第二電機，第二電機產生一第二機械能以帶動車輪。

【0013】 在本發明的一實施例中，在一純電模式下，儲能模組產生一第一電能並通過電能控制器提供至第一電機及第二電機，第二電機產生一第二機械能以帶動車輪轉動。

【0014】 基於上述，本發明的混合動力傳動系統適用於機車、汽

車或類似的交通載具，且混合動力傳動系統結合引擎、第一電機、第二電機以及儲能模組等動力來源，本發明能依據駕駛情境而切換為混合動力模式、純引擎模式或是純電模式，並對應開啟或關閉引擎、第一電機、第二電機以及儲能模組以減少能源消耗，藉此提升交通載具的行駛續航力。

【0015】 進一步而言，本發明的混合動力傳動系統於切換純引擎模式與混合動力模式時，只需開關離合器即可達成切換之目的，相較於現有的複合動力系統，具備簡化切換步驟及結構簡單的特點。

【圖式簡單說明】

【0016】

圖 1 是本發明的混合動力傳動系統的方塊示意圖。

圖 2 是圖 1 的混合動力傳動系統一實施例的結構連接示意圖。

圖 3 是圖 1 的混合動力傳動系統另一實施例的結構連接示意圖。

圖 4A 是圖 1 的混合動力傳動系統於混合動力模式下的動力傳輸方塊示意圖。

圖 4B 是圖 4A 的引擎、第一電機及第二電機的轉速關係圖。

圖 5A 是圖 1 的混合動力傳動系統於純引擎模式下的動力傳輸方塊示意圖。

圖 5B 是圖 5A 的引擎、第一電機及第二電機的轉速關係圖。

圖 6A 是圖 1 的混合動力傳動系統於純電模式下的動力傳輸方塊示意圖。

圖 6B 是圖 6A 的引擎、第一電機及第二電機的轉速關係圖。

圖 7 是圖 1 的混合動力傳動系統的模式切換規則示意圖。

【實施方式】

【0017】 圖 1 是本發明的混合動力傳動系統的方塊示意圖。圖 2 是圖 1 的混合動力傳動系統一實施例的結構連接示意圖。圖 3 是圖 1 的混合動力傳動系統另一實施例的結構連接示意圖。

【0018】 參考圖 1 至圖 3，本發明的一種混合動力傳動系統 100 適用於機車、汽車或類似的交通載具，且包括一引擎 110、一動力分配器 120、一第一電機 130、一第二電機 140、一電能控制器 150、一儲能模組 160 以及一車輪 170。

【0019】 引擎 110 配置於交通載具中且採用燃油作為能量來源。動力分配器 120 連接引擎 110。第一電機 130 連接動力分配器 120。第二電機 140 連接動力分配器 120。電能控制器 150 耦接第一電機 130 及第二電機 140。儲能模組 160 耦接電能控制器 150。車輪 170 連接第二電機 140。

【0020】 參考圖 1，引擎 110 適於帶動第一電機 130 並通過電能控制器 150 帶動第二電機 140 及車輪 170，且引擎 110 同時通過動力分配器 120 直接帶動第二電機 140，以切換為混合動力模式。引擎 110 適於通過動力分配器 120 帶動第二電機 140 及車輪

170 以切換為純引擎模式。儲能模組 160 適於通過電能控制器帶動第二電機 140 及車輪 170 以切換為純電模式。

【0021】 參考圖 2 及圖 3，動力分配器 120 具有一環齒輪 121、一減速齒輪 122、一行星齒輪組 123 以及一太陽齒輪 124。

【0022】 環齒輪 121 具有一內齒及一外齒(此未示於圖中)。減速齒輪 122 連接引擎 110 的轉軸且嚙合環齒輪 121 的外齒，因此引擎 110 的動力可通過減速齒輪 122 傳輸至環齒輪 121。行星齒輪組 123 嚙合環齒輪 121 的一內齒，此說明環齒輪 121 可通過內齒帶動行星齒輪組 123。太陽齒輪 124 連接第一電機 130 的轉軸且嚙合行星齒輪組 123，因此第一電機 130 所產生的動力可通過太陽齒輪 124 傳輸至行星齒輪組 123。

【0023】 混合動力傳動系統 100 包括一離合器 180，配置於太陽齒輪 124 與環齒輪 121 之間。當離合器 180 處於分離狀態時，太陽齒輪 124 與環齒輪 121 為兩獨立構件且能自由轉動，當離合器 180 處於接合狀態時，太陽齒輪 124 與環齒輪 121 連結為一體而同步轉動。本發明的多個動力源透過離合器 180 的開關以改變動力分配器 120 的狀態，故能簡化混合動力傳動系統 100 的切換步驟。

【0024】 參考圖 2 及圖 3，混合動力傳動系統 100 包括一傳動機構 190，傳動機構 190 連接於動力分配器 120、第二電機 140 及車輪 170。簡言之，引擎 110 及第一電機 130 的動力經由動力分配器 120 及傳動機構 190 傳輸至車輪 170，第二電機 140 的動力

經由傳動機構 190 傳輸至車輪 170。本發明的多個動力源共用同一個傳動機構 190，故混合動力傳動系統 100 具備結構簡單的特性。

【0025】 參考圖 2，傳動機構 190 具有一第一傳動輪 191、一第二傳動輪 192、一第三傳動輪 193、一第四傳動輪 194 以及一第一鏈條 195。第一傳動輪 191 固接行星齒輪組 123，第二傳動輪 192 相鄰於第一傳動輪 191，第三傳動輪 193 同軸連接於第二傳動輪 192，第四傳動輪 194 同軸連接第二電機 140 及車輪 170 且第四傳動輪 194 嚙合於第三傳動輪 193。其中，第二電機 140 直接採用輪轂馬達且同軸安裝於車輪 170。

【0026】 簡言之，引擎 110 及第一電機 130 的動力傳輸路徑依序為動力分配器 120、第一傳動輪 191、第一鏈條 195、第二傳動輪 192、第三傳動輪 193、第四傳動輪 194 以及第二電機 140，最後傳輸至車輪 170。

【0027】 參考圖 3，本實施例與圖 2 的實施例存在差異，差別在於傳動機構 190 具有一第一傳動輪 191、一第二傳動輪 192、一第三傳動輪 193、一第四傳動輪 194、一第一鏈條 195 以及一第二鏈條 196。第一傳動輪 191 固接行星齒輪組 123，第二傳動輪 192 相鄰於第一傳動輪 191，第三傳動輪 193 同軸連接於第二傳動輪 192 與第二電機 140 之間，第四傳動輪 194 同軸連接車輪 170，第一鏈條 195 套設於第一傳動輪 191 及第二傳動輪 192，第二鏈條 196 套設於第三傳動輪 193 及第四傳動輪 194。其中，第

二電機 140 並聯於動力分配器 120。

【0028】簡言之，引擎 110 及第一電機 130 的動力傳輸路徑依序為動力分配器 120、第一傳動輪 191、第一鏈條 195、第二傳動輪 192、第三傳動輪 193、第二電機 140、第二鏈條 196 以及第四傳動輪 194，最後傳輸至車輪 170。

【0029】圖 4A 是圖 1 的混合動力傳動系統於混合動力模式下的動力傳輸方塊示意圖。圖 4B 是圖 4A 的引擎、第一電機及第二電機的轉速關係圖。

【0030】參考圖 2、圖 4A 及圖 4B，混合動力傳動系統在混合動力模式下，離合器 180 解鎖太陽齒輪 124 與環齒輪 121。引擎 110 適於產生一第一機械能 M1 以傳輸至動力分配器 120，其中第一機械能 M1 的一部份通過減速齒輪 122、環齒輪 121 及傳動機構 190 而直接帶動車輪 170 旋轉，第一機械能 M1 的另一部份通過減速齒輪 122、環齒輪 121 及太陽齒輪 124 帶動第一電機 130 以產生一第一電能 E1，第一電能 E1 通過電能控制器 150 提供至第二電機 140。結合上述的第一機械能 M1 及第一電能 E1 使第二電機 140 產生一第二機械能 M2 以帶動車輪 170 旋轉。

【0031】參考圖 4B，混合動力傳動系統 100 扭力關係為下列方程： $\frac{T_s}{1} = \frac{T_r}{k'} = \frac{T_c}{-(k'+1)}$ 。其中， T_s 、 T_r 及 T_c 分別太陽齒輪 124、環齒輪 121 及行星齒輪組 123 的輸出扭力，參數 k' 則被定義為下列方程式，其中 Z_r 和 Z_s 分別為環齒輪 121 及太陽齒輪 124 的齒數。 $k' = -\frac{Z_r}{Z_s}$

【0032】 混合動力傳動系統 100 的轉速關係為下列方程式： $\omega_s + k'\omega_r - (k' + 1)\omega_c = 0$ 。其中 ω_s 、 ω_r 及 ω_c 分別太陽齒輪 124、環齒輪 121 及行星齒輪組 123 的轉速。由於 $k' < 0$ 及 $-(k' + 1) > 0$ ，因此 T_s 與 T_c 同號，所以環齒輪 121 是連接引擎 110 並作為動力輸入端，而太陽齒輪 124 和行星齒輪組 123 則作為動力負載端或動力輸出端。

【0033】 根據圖 3 的混合動力傳動系統之連接方式，其轉速關係與扭力關係可寫成下列方程式：

$$\text{【0034】 } \frac{T_{mg1}}{1} = \frac{r_e T_e}{k'} = \frac{\frac{T_w}{r_t}}{-(k'+1)}, \quad \omega_{mg1} + k' \frac{\omega_e}{r_e} - (k' + 1)\omega_w \cdot r_t = 0$$

【0035】 其中， r_e 為引擎 110 輸出端到環齒輪 121 外齒的減速比； r_t 為行星齒輪組 123 到車輪 170 的減速比； k' 為環齒輪 121 內齒與太陽齒輪 124 的齒數比。其中，第二電機 140 的扭力與轉速取決於其安裝的位置。

【0036】 圖 7 是圖 1 的混合動力傳動系統的模式切換規則示意圖。

【0037】 配合參考圖 7，混合動力模式適用於緩加速及低速巡航的情境下，引擎 110 所產生的第一機械能 M1 同時帶動第二電機 140 及第一電機 130，藉此調整引擎 110 的轉速及操作點，以達到節能及變速功效，此外，第一電機 130 在混合動力模式下切換為發電機並產生第一電能 E1 並直接驅動第二電機 140，同時第一電機 130 也作為傳動系統中的負載，而連續改變引擎 110 輸入

轉速與車輪 170 輸出轉速的比例。

【0038】 圖 5A 是圖 1 的混合動力傳動系統於純引擎模式下的動力傳輸方塊示意圖。圖 5B 是圖 5A 的引擎、第一電機及第二電機的轉速關係圖。

【0039】 參考圖 3、圖 5A 及圖 5B，混合動力傳動系統 100 在純引擎模式下，離合器 180 將太陽齒輪 124 與環齒輪 121 鎖定為一體，使行星齒輪組 123 與環齒輪 121 形成剛體，引擎 110 適於產生第一機械能 $M1$ 並通過減速齒輪 122 直接驅動動力分配器 120，且動力分配器 120 通過傳動機構 190 直接帶動第二電機 140 及車輪 170 旋轉。

【0040】 參考圖 5B， T_s 、 T_r 及 T_c 分別太陽齒輪 124、環齒輪 121 及行星齒輪組 123 的輸出扭力，由於行星齒輪組 123 與環齒輪 121 形成剛體，故三者的輸出扭力值為相等。

【0041】 配合參考圖 7，純引擎模式適用於高速巡航的情境下，引擎 110 所產生的第一機械能 $M1$ 通過動力分配器 120 及傳動機構 190 而直接驅動第二電機 140 及車輪 170，由於第一電機 130 與動力分配器 120 形成剛體，進而將引擎 110 所產生的第一機械能 $M1$ 全部用於驅動第二電機 140 及車輪 170，故能避免機械能轉換為電能的能量損失。

【0042】 圖 6A 是圖 1 的混合動力傳動系統於純電模式下的動力傳輸方塊示意圖。圖 6B 是圖 6A 的引擎、第一電機及第二電機的轉速關係圖。

【0043】 參考圖 3、圖 6A 及圖 6B，混合動力傳動系統 100 在一純電模式下，引擎 110 未啟動，儲能模組 160 產生一第二電能 E2 並通過電能控制器 150 提供至第一電機 130 及第二電機 140，且第二電機 140 產生一第二機械能 M2 以帶動車輪 170 轉動。詳細而言，第一電機 130 在此作為消耗部份第二電能 E2 的負載，而連續改變儲能模組 160 輸入第二電機 140 的電能總量，藉此調整車輪 170 輸出轉速。

【0044】 參考圖 6B，混合動力傳動系統 100 的轉速關係為下列方程式： $\omega_s + k'\omega_r - (k' + 1)\omega_c = 0$ 。其中 ω_s 、 ω_r 及 ω_c 分別太陽齒輪 124、環齒輪 121 及行星齒輪組 123 的轉速。由於 $k' > 0$ 及 $-(k' + 1) < 0$ ，因此 T_s 與 T_c 異號，即扭力作用方向相反，所以行星齒輪組 123 是連接第二電機 140 並作為動力輸出端，而太陽齒輪 124 則作為動力負載端。

【0045】 配合參考圖 7，純電模式適用於起步的情境下，避免引擎 110 從靜止的狀態下開始消耗燃油。

【0046】 綜上所述，本發明的混合動力傳動系統適用於機車、汽車或類似的交通載具，且混合動力傳動系統結合引擎、第一電機、第二電機以及儲能模組等動力來源，本發明能依據駕駛情境而切換為混合動力模式、純引擎模式或是純電模式，並對應開啟或關閉引擎、第一電機、第二電機以及儲能模組以減少能源消耗並提升交通載具的行駛續航力。

【0047】 進一步而言，本發明的混合動力傳動系統於切換純引擎

模式與混合動力模式時，只需開關離合器即可達成切換之目的，相較於現有的複合動力系統，具備簡化切換步驟及結構簡單的特點。

【符號說明】

【0048】

100:混合動力傳動系統

110:引擎

120:動力分配器

121:環齒輪

122:減速齒輪

123:行星齒輪組

124:太陽齒輪

130:第一電機

140:第二電機

150:電能控制器

160:儲能模組

170:車輪

180:離合器

190:傳動機構

191:第一傳動輪

192:第二傳動輪

193:第三傳動輪

194:第四傳動輪

195:第一鏈條

196:第二鏈條

M1:第一機械能

M2:第二機械能

E1:第一電能

E2:第二電能

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種混合動力傳動系統，包括：

一引擎；

一動力分配器，連接該引擎；

一第一電機，連接該動力分配器；

一第二電機，連接該動力分配器；

一電能控制器，耦接該第一電機及該第二電機；

一儲能模組，耦接該電能控制器；

一車輪，連接該第二電機；以及

一傳動機構，連接於該動力分配器、該第二電機及該車輪，

其中，該引擎適於通過該動力分配器帶動該第二電機及該車輪，該儲能模組適於通過該電能控制器帶動該第二電機及該車輪，該引擎適於帶動該第一電機並通過該電能控制器帶動該第二電機及該車輪。

【請求項2】 如請求項1所述的混合動力傳動系統，其中該動力分配器具有一環齒輪、一減速齒輪、一行星齒輪組以及一太陽齒輪，該減速齒輪連接該引擎且嚙合該環齒輪的一外齒，行星齒輪組嚙合該環齒輪的一內齒，該太陽齒輪連接該第一電機且嚙合該行星齒輪組。

【請求項3】 如請求項2所述的混合動力傳動系統，還包括一離合器，配置於該太陽齒輪與該環齒輪之間。

【請求項4】 如請求項2所述的混合動力傳動系統，其中該傳動機構具有一第一傳動輪、一第二傳動輪、一第三傳動輪、一第四傳動輪以及一第一鏈條，該第一傳動輪固接該行星齒輪組，該第二傳動輪相鄰於該第一傳動輪，該第三傳動輪同軸連接於該第二傳動輪，第四傳動輪同軸連接該第二電機及該車輪且第四傳動輪嚙合於該第三傳動輪。

【請求項5】 如請求項2所述的混合動力傳動系統，其中該傳動機構具有一第一傳動輪、一第二傳動輪、一第三傳動輪、一第四傳動輪、一第一鏈條以及一第二鏈條，該第一傳動輪固接該行星齒輪組，該第二傳動輪相鄰於該第一傳動輪，該第三傳動輪同軸連接於該第二傳動輪與該第二電機之間，第四傳動輪同軸連接該車輪，該第一鏈條套設於該第一傳動輪及該第二傳動輪，第二鏈條套設於該第三傳動輪及該第四傳動輪。

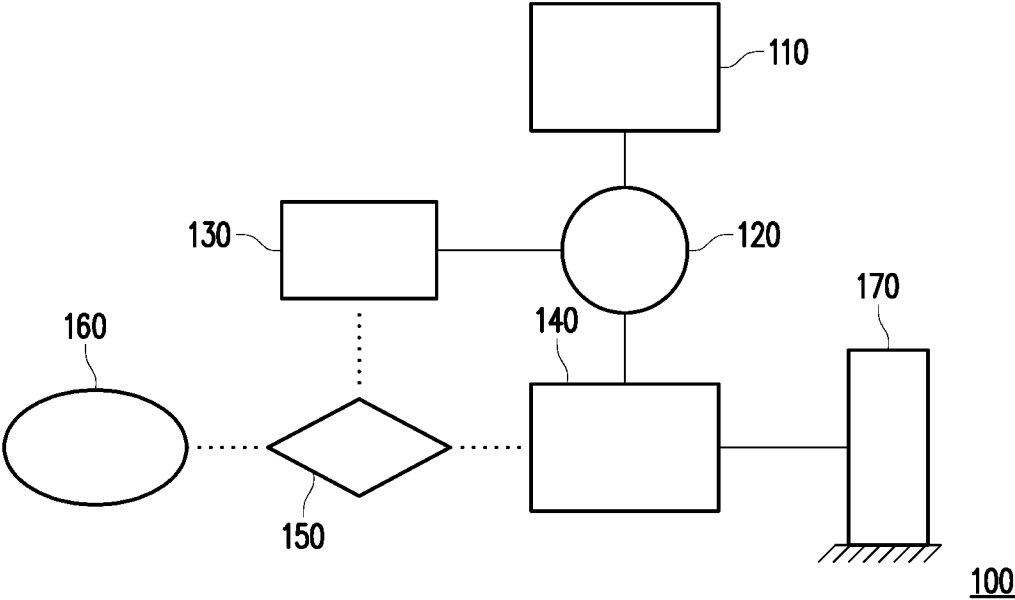
【請求項6】 如請求項3所述的混合動力傳動系統，其中在一純引擎模式下，該離合器將該太陽齒輪與該環齒輪鎖定為一體，使該行星齒輪組與該環齒輪形成剛體，該引擎適於產生一第一機械能並通過該減速齒輪直接驅動該動力分配器。

【請求項7】 如請求項3所述的混合動力傳動系統，其中在一混合動力模式下，該離合器分離該太陽齒輪與該環齒輪，該引擎適於產生一第一機械能，且該第一機械能的一部份通過該動力分配器帶動該第二電機，該第一機械能的另一部份通過該動力分配器帶動該第一電機以產生一第二電能，該第二電能通過該電能控制

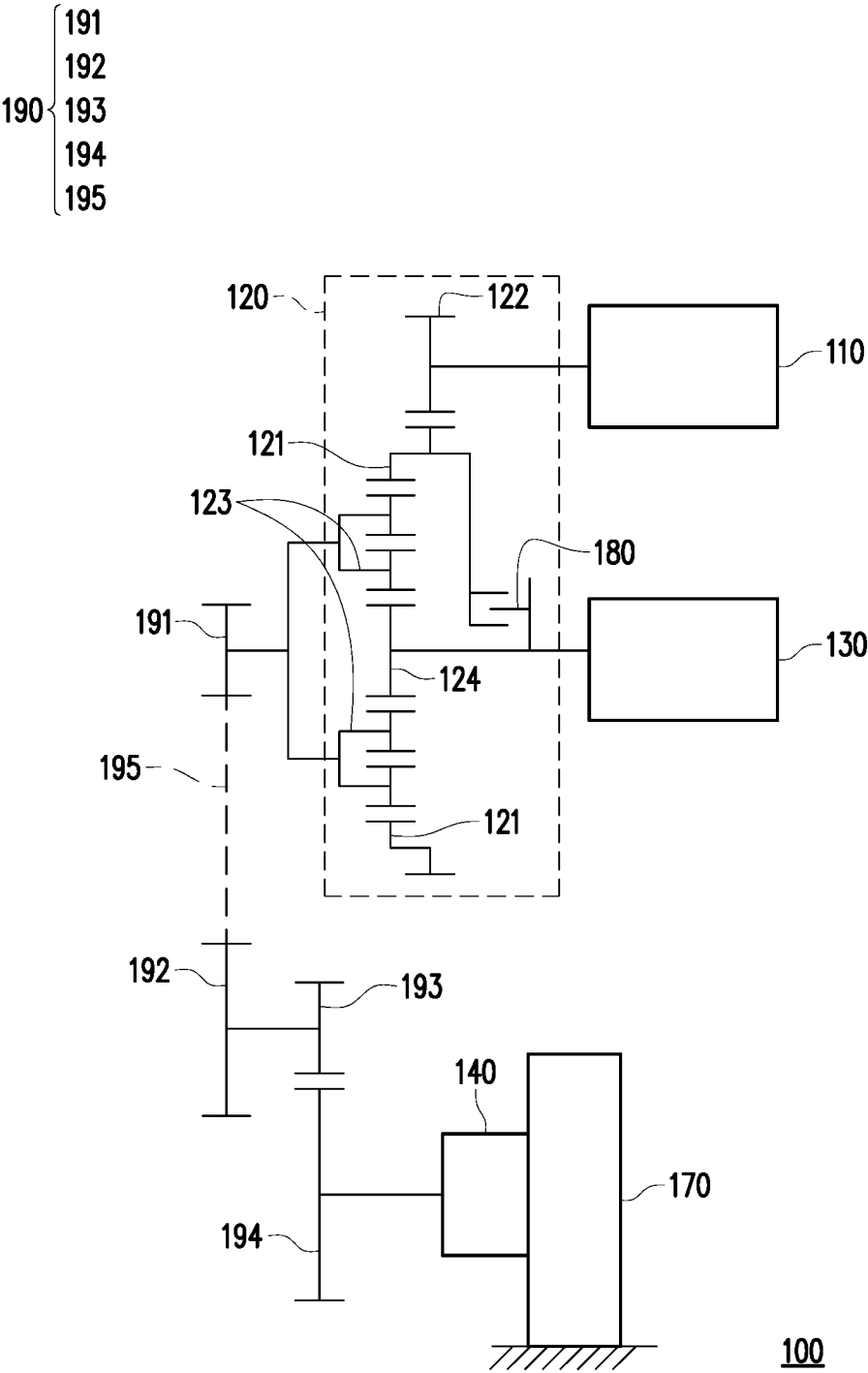
器提供至該第二電機，該第二電機產生一第二機械能以帶動該車輪。

【請求項8】 如請求項1所述的混合動力傳動系統，其中在一純電模式下，該儲能模組產生一第一電能並通過該電能控制器提供至該第一電機及該第二電機，該第二電機產生一第二機械能以帶動該車輪轉動。

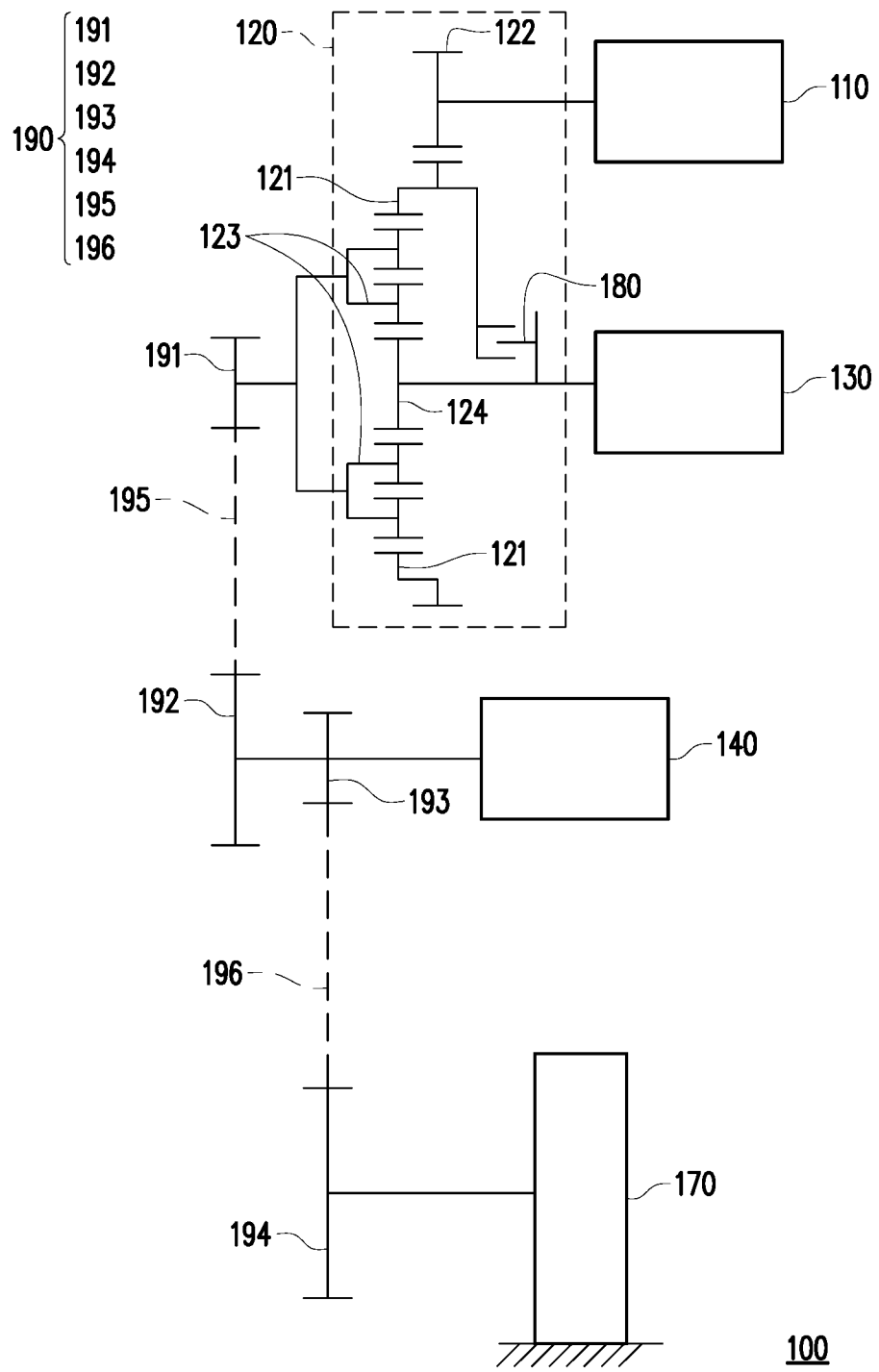
【發明圖式】



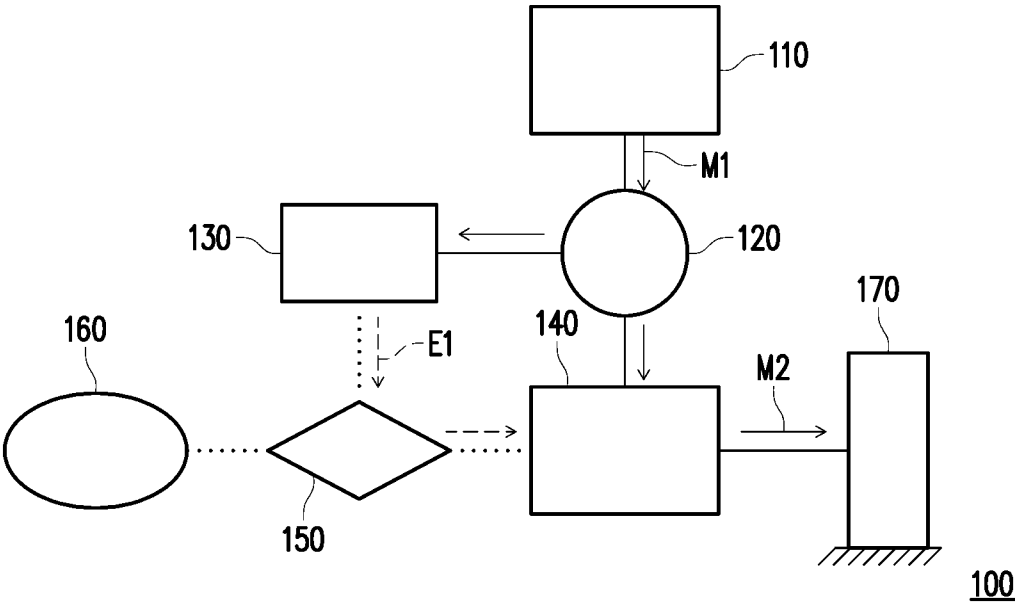
【圖1】



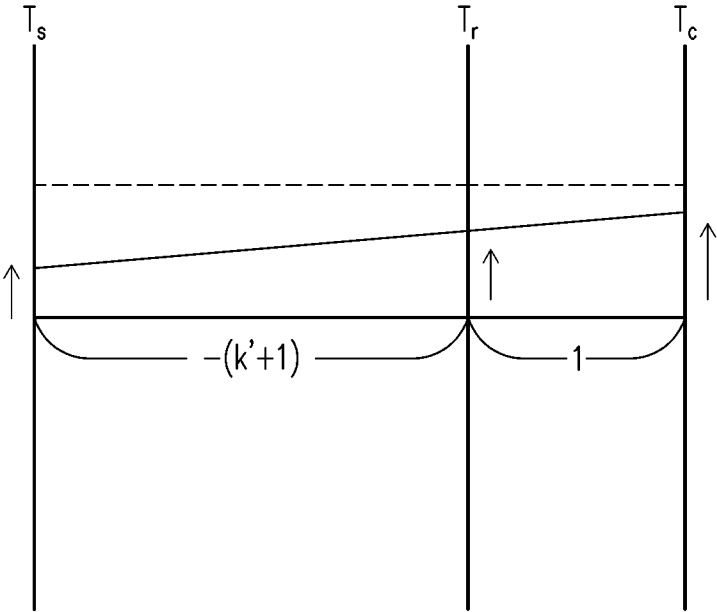
【圖2】



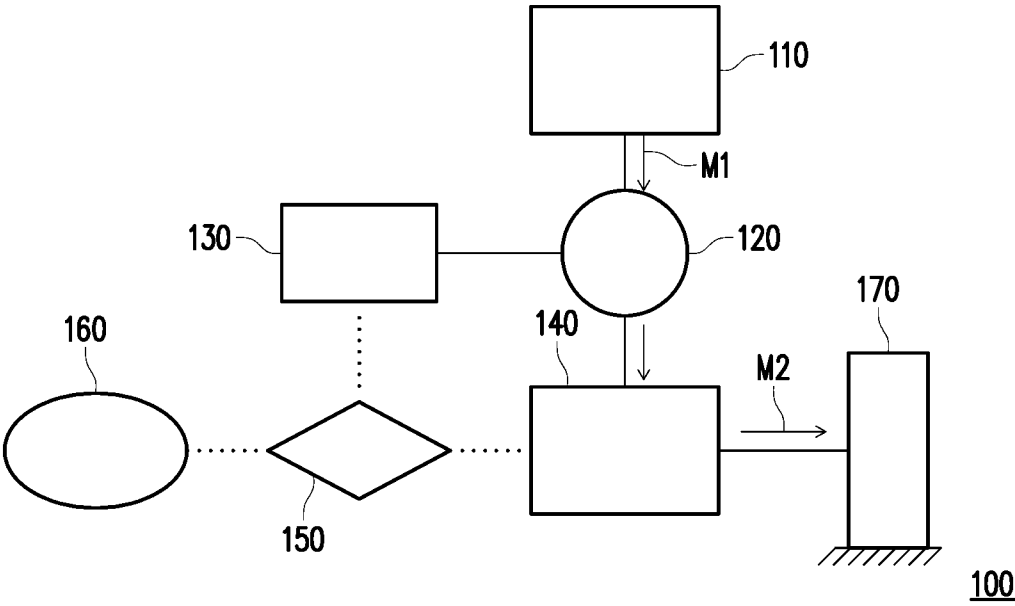
【圖3】



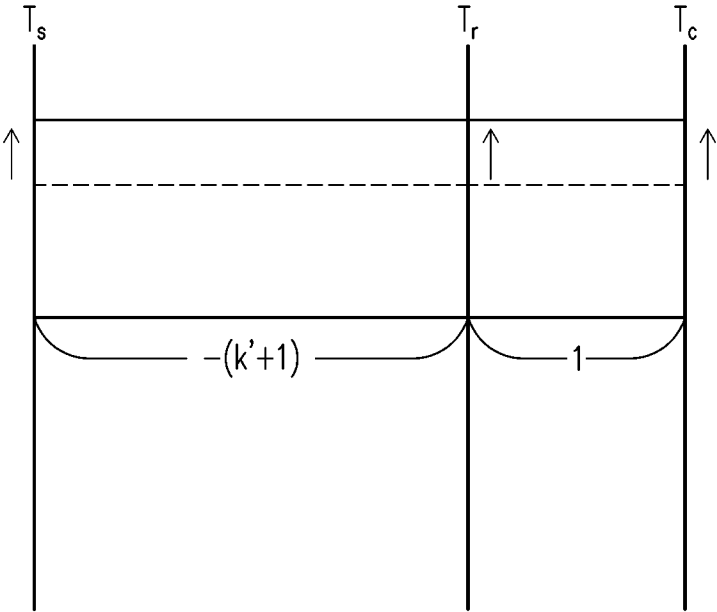
【圖4A】



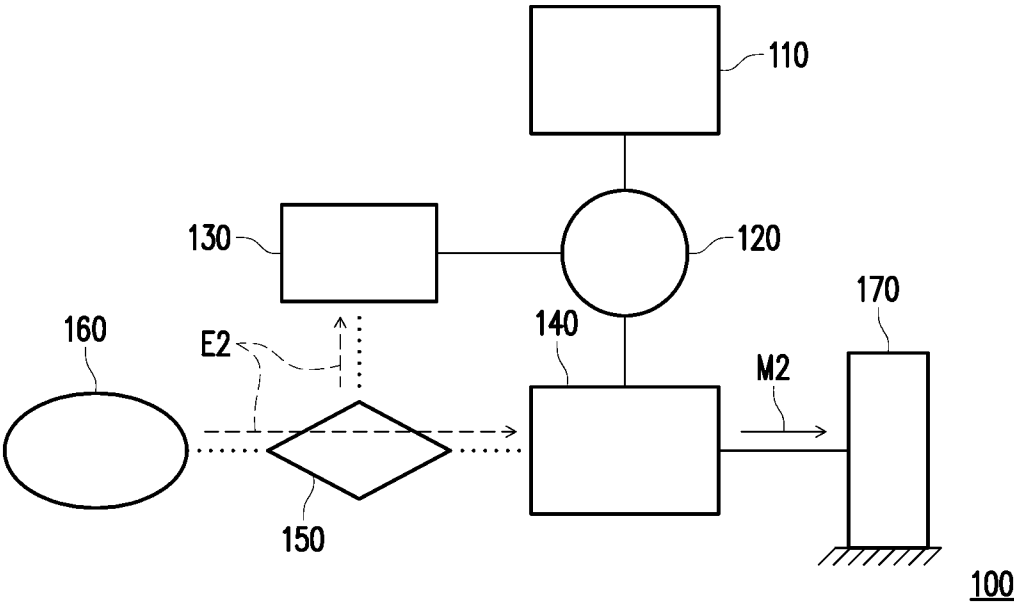
【圖4B】



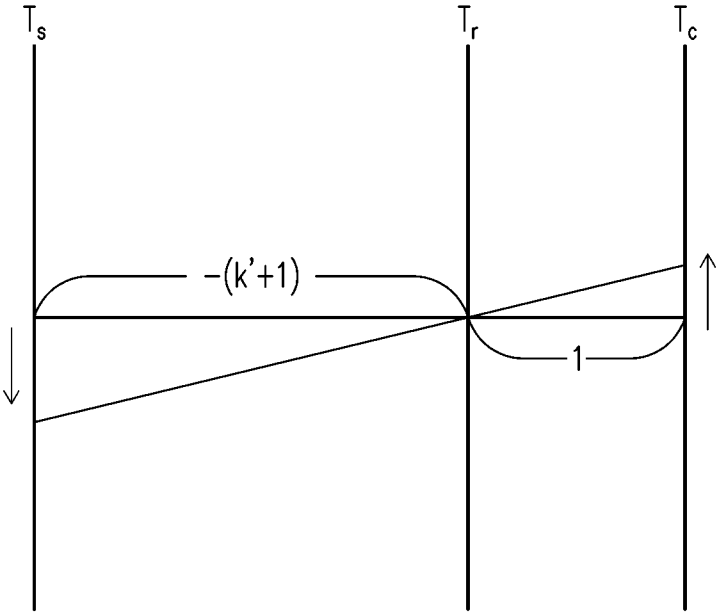
【圖5A】



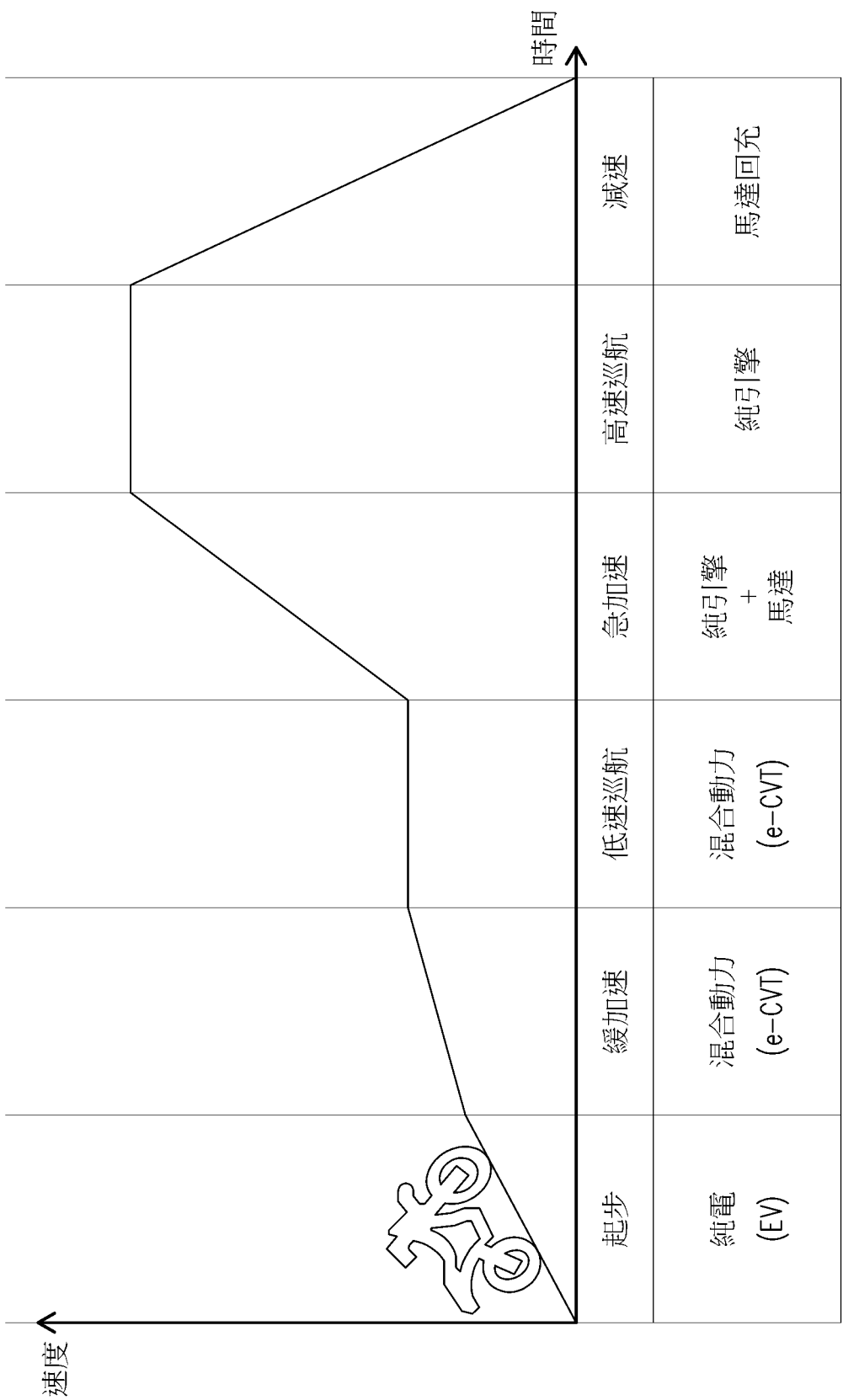
【圖5B】



【圖6A】



【圖6B】



【圖7】