



(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 I862042 B

(45)公告日：中華民國 113 (2024) 年 11 月 11 日

(21)申請案號：112128162

(22)申請日：中華民國 112 (2023) 年 07 月 27 日

(51)Int. Cl. : **B60K6/48 (2007.10)****B60K6/08 (2006.01)****B60K6/22 (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：鄭又齊 CHENG, YU CHI (TW)；張濬丞 ZHANG, JUN-CHENG (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：

US 2023/0202285A1

WO 2022/183549A1

審查人員：黃正劼

申請專利範圍項數：7 項 圖式數：2 共 23 頁

(54)名稱

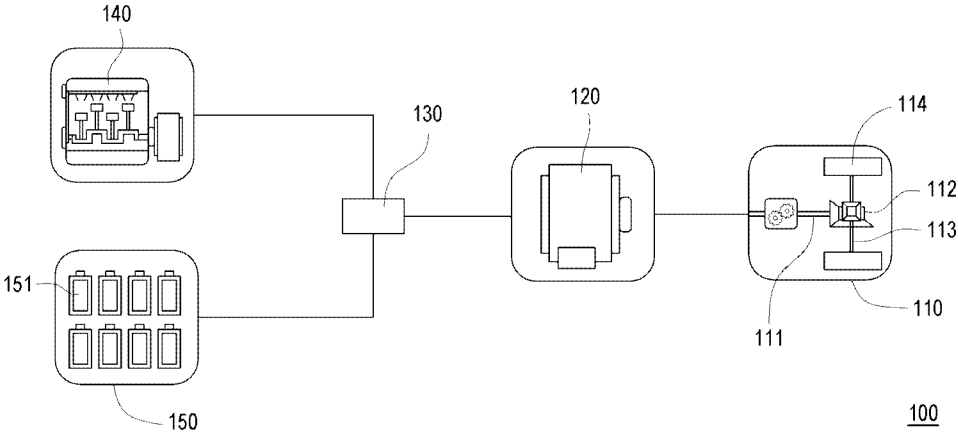
複合動力系統

(57)摘要

一種複合動力系統，包括一傳動模組、一馬達、一電能分配器、一引擎發電機以及一儲能模組。馬達連接傳動模組。電能分配器耦接馬達。引擎發電機耦接電能分配器。儲能模組耦接電能分配器。引擎發電機適於定速轉動以產生一第一功率，且電能分配器將第一功率傳輸至馬達及儲能模組。

A hybrid power system including a transmission module, a motor, an engine generator, an energy storage module and an electric energy distributor is provided. The motor is connected to the transmission module. The power distributor is coupled to the motor. The engine generator is coupled to the power distributor. The engine generator is adapted to rotate at a constant speed to generate a first power, and the first power is transmitted to the motor and the energy storage module by the power distributor.

指定代表圖：



【圖1A】

- 符號簡單說明：
- 100:複合動力系統
 - 110:傳動模組
 - 111:齒輪組
 - 112:差速器
 - 113:轉軸
 - 114:輪胎
 - 120:馬達
 - 130:電能分配器
 - 140:引擎發電機
 - 150:儲能模組
 - 151:鋁離子電池



I862042

【發明摘要】

【中文發明名稱】複合動力系統

【英文發明名稱】HYBRID POWER SYSTEM

【中文】一種複合動力系統，包括一傳動模組、一馬達、一電能分配器、一引擎發電機以及一儲能模組。馬達連接傳動模組。電能分配器耦接馬達。引擎發電機耦接電能分配器。儲能模組耦接電能分配器。引擎發電機適於定速轉動以產生一第一功率，且電能分配器將第一功率傳輸至馬達及儲能模組。

【英文】 A hybrid power system including a transmission module, a motor, an engine generator, an energy storage module and an electric energy distributor is provided. The motor is connected to the transmission module. The power distributor is coupled to the motor. The engine generator is coupled to the power distributor. The engine generator is adapted to rotate at a constant speed to generate a first power, and the first power is transmitted to the motor and the energy storage module by the power distributor.

【指定代表圖】圖1A。

【代表圖之符號簡單說明】

100:複合動力系統

110:傳動模組

111:齒輪組

112:差速器

113:轉軸

114:輪胎

120:馬達

130:電能分配器

140:引擎發電機

150:儲能模組

151:鋁離子電池

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】複合動力系統

【英文發明名稱】HYBRID POWER SYSTEM

【技術領域】

【0001】 本發明是有關於一種動力系統，且特別是有關於一種結合引擎與蓄電池的複合動力系統。

【先前技術】

【0002】 現有的燃油車在低速行駛時燃油效率最差，以台北市為例，台北市區歷經長久發展，周邊商業活動頻繁且人口密度高，此導致汽機車數量飽和，此外市區的道路狹窄且交通號誌燈眾多，故於市區中行駛的車輛大多以低速行進為主，故現有的燃油車在市區使用時會造成油耗過高以及環境污染等缺點。

【0003】 為改善現有燃油車的缺點，發展出油電複合動力車，結合電動車及燃油車的優點，複合動力車的內燃機與馬達可視高速運轉或低速運轉的條件而自動切換，簡言之，在低速運轉下由馬達輸出動力，在高速運轉下則由內燃機輸出動力，藉此避開內燃機低速運轉效率低下的缺點。

【0004】 然而，現有的油電複合動力車須設計兩套傳動系統，而導致製造成本過高且高低速切換的方法過於複雜。

【發明內容】

【0005】 本發明提供一種複合動力系統，結合充電電池及引擎發電機，在不同電量下切換充電電池或引擎發電機供應電能至馬達，以提升運轉效率。

【0006】 本發明的複合動力系統，包括一傳動模組、一馬達、一電能分配器、一引擎發電機以及一儲能模組。馬達連接傳動模組。電能分配器耦接馬達。引擎發電機耦接電能分配器。儲能模組耦接電能分配器。引擎發電機適於定速轉動以產生一第一功率，且電能分配器將第一功率提供至馬達及儲能模組。

【0007】 於本發明的一實施例中，當馬達切換為一低速模式或一高速模式時，儲能模組通過電能分配器傳輸一第二功率至馬達，且電能分配器關閉引擎發電機。

【0008】 於本發明的一實施例中，當儲能模組的電量高於一預設值時，電能分配器關閉引擎發電機且儲能模組供應一第二功率至馬達。

【0009】 於本發明的一實施例中，當儲能模組的電量低於預設值時，電能分配器啟動引擎發電機，以將第一功率提供至馬達及儲能模組。

【0010】 於本發明的一實施例中，上述的引擎發電機為定速轉動，馬達動態運轉以消耗第一功率的一部份，第一功率的另一部份經由電能分配器傳輸至儲能模組，對儲能模組進行動態充電。

【0011】 於本發明的一實施例中，上述的儲能模組由多個鋁離子

電池所組成。

【0012】 於本發明的一實施例中，上述的儲能模組與引擎發電機並聯於電能分配器。

【0013】 於本發明的一實施例中，上述的傳動模組具有一齒輪組、一差速器、多個轉軸以及多個輪胎，齒輪組耦接馬達，差速器嚙合於齒輪組，多個轉軸配置於差速器的相對兩側且沿一軸向朝向延伸，多個輪胎分別套固於多個轉軸。

【0014】 基於上述，本發明的複合動力系統適用於車輛或類似的載具，且複合動力系統結合引擎發電機及儲能模組做為電能來源。其中，引擎發電機僅用於產生電能，並將一部份電能供應至馬達以產生動力，且另一部份的電能儲存於儲能模組，儲能模組的電能通過電能分配器供應至馬達以產生動力。

【0015】 由於本發明僅透過馬達產生動力，且依據馬達的高速模式或低速模式，將自動切換為引擎發電機供應馬達所需的電能或儲能模組供應馬達所需的電能，於全速域皆可產生充足電力供馬達與儲能模組。相較於現有的油電複合動力系統須設計兩套傳動系統，本發明的複合動力系統不需要為引擎發電機配備動力傳輸機構，故引擎發電機在車輛載具中的安裝位置也相對彈性。此外，本發明的引擎發電機僅在高速模式下定速運轉以產生電能，藉此提升燃油效益且能降低污染物的排放量。

【圖式簡單說明】

【0016】

圖 1A 是本發明一實施例的複合動力系統的方塊示意圖。

圖 1B 是圖 1A 的複合動力系統的於低速模式下的功率傳輸方塊示意圖。

圖 1C 是圖 1B 的複合動力系統的儲能模組的功率輸出線條圖。

圖 1D 是圖 1A 的複合動力系統的於高速模式下的功率傳輸示意圖。

圖 2A 是圖 1D 的複合電能系統的引擎發電機的最佳化功率操作示意圖。

圖 2B 是圖 2A 的複合電能系統的引擎發電機的功率收斂示意圖。

圖 2C 是圖 1D 的複合電能系統的儲能模組與引擎發電機的功率互動示意圖。

圖 2D 是圖 2C 的複合電能系統的內燃機輸出功率與馬達消耗功率的對比示意圖。

圖 2E 是圖 2D 的複合電能系統的內燃機輸出功率減去馬達消耗功率的示意圖。

【實施方式】

【0017】 圖 1A 是本發明一實施例的複合動力系統的方塊示意圖。

【0018】 圖 1B 是圖 1A 的複合動力系統的於低速模式下的功率傳輸方塊示意圖。圖 1C 是圖 1B 的複合動力系統的儲能模組的功率輸出線條圖。圖 1D 是圖 1A 的複合動力系統的於高速模式下的功率傳輸示意圖。圖 2A 是圖 1D 的複合電能系統的引擎發電機的最佳化功率操作示意圖。

【0019】 參考圖 1A，本發明的複合動力系統 100，包括一傳動模組 110、一馬達 120、一電能分配器 130、一引擎發電機 140 以及一儲能模組 150。馬達 120 連接傳動模組 110。電能分配器 130 耦接馬達 120。引擎發電機 140 耦接電能分配器 130 且適於產生電能。儲能模組 150 耦接電能分配器 130 且適於儲存電能。

【0020】 詳細而言，傳動模組 110 適用於車輛載具且具有一齒輪組 111、一差速器 112、多個轉軸 113 以及多個輪胎 114。齒輪組 111 耦接馬達 120 並用以傳輸來自馬達 120 的動力。差速器 112 嚙合於齒輪組 111，具備平衡車輛在轉彎時左右輪胎的旋轉速度差異，以確保車輛的穩定性和操控性。多個轉軸 113 配置於差速器 112 的相對兩側且沿一軸向延伸，多個輪胎 114 分別套固於多個轉軸 113 並隨著轉軸 113 旋轉。

【0021】 馬達 120 可將電能轉化成機械能，並且針對傳動模組 110 做功以產生動能，進而驅動車輛載具。引擎發電機 140 適於燃燒燃油以將化學能轉換為機械能，再通過電磁感應將機械能轉換為電能。儲能模組 150 由多個鋁離子電池 151 所組成，其中多個鋁離子電池 151 為相互串聯。進一步而言，多個鋁離子電池

151 為同步充放電。

【0022】 電能分配器 130 例如安裝於車輛載具，根據車輛載具的行進速度以調整引擎發電機 140 及儲能模組 150 運作狀態，藉此達成複合動力系統 100 根據行駛狀態而自動切換電能供應來源的目的。其中儲能模組 150 與引擎發電機 140 並聯於電能分配器 130。

【0023】 參考圖 1D 及圖 2A，當儲能模組 150 的蓄電量不足時，引擎發電機 140 適於定速轉動以產生一第一功率 $P1$ ，且電能分配器 130 將第一功率 $P1$ 提供至馬達 120 及儲能模組 150。

【0024】 參考圖 1B 及圖 1C，當馬達 120 切換為一低速模式或一高速模式時，儲能模組 150 通過電能分配器 130 傳輸一第二功率 $P2$ 至馬達 120，且電能分配器 130 關閉引擎發電機 140。

【0025】 配合參考圖 1C，當儲能模組 150 的電量高於一預設值時，電能分配器 130 關閉引擎發電機 140 且儲能模組 150 供應第二功率 $P2$ 至馬達 120。

【0026】 圖 2B 是圖 2A 的複合電能系統的引擎發電機的功率收斂示意圖。圖 2C 是圖 1D 的複合電能系統的儲能模組與引擎發電機的功率互動示意圖。

【0027】 參考圖 2A 至圖 2C，當儲能模組 150 的電量低於預設值時，電能分配器 130 啟動引擎發電機 140，以將第一功率 $P1$ 提供至馬達 120 及儲能模組 150。

【0028】 簡言之，本發明的複合動力系統 100 是最佳化引擎發電

機 140 的運轉效率以提升燃油利用率，且儲能模組 150 做為複合動力系統 100 的主要電能來源，引擎發電機 140 僅在儲能模組 150 電量不足時進行充電且同時提供電能至馬達 120(見圖 2C)，因此引擎發電機 140 不隨馬達 120 運轉而啟動，且引擎發電機 140 於充電過程中維持定速運轉(見圖 2B)，藉以實現引擎發電機 140 的最大效益。

【0029】 補充而言，參考圖 2A 至圖 2C，引擎發電機 140 運轉速度已收斂成一點，圖 2A 中所示引擎發電機 140 的最佳轉速為 3000(rpm)，在引擎發電機 140 的最佳轉速下的功率輸出、燃油效率與污染物排放最具效益，能將引擎發電機 140 的燃油消耗與排放汙染降到最低，因此引擎發電機 140 的目的在於將燃油能量最大化轉換為電能並儲存。

【0030】 圖 2D 是圖 2C 的複合電能系統的內燃機輸出功率與馬達消耗功率的對比示意圖。圖 2E 是圖 2D 的複合電能系統的內燃機輸出功率減去馬達消耗功率的示意圖。

【0031】 參考圖 2B 及圖 2D，引擎發電機 140 為定速轉動(圖 2A 所示為 3000 rpm)以產生第一功率 P_1 ，馬達 120 動態運轉而具有馬達消耗功率 P_3 ，用以消耗第一功率 P_1 的一部份，第一功率 P_1 的另一部份經由電能分配器 130 傳輸至儲能模組 150，對儲能模組 150 進行動態充電。

【0032】 補充而言，車輛載具在行駛中的阻力、車速為動態變化，故馬達 120 的馬達消耗功率 P_3 呈現為不規則曲線。參考圖

2E，此曲線為第一功率 $P1$ 減去馬達消耗功率 $P3$ 的剩餘功率 $P4$ ，此剩餘功率 $P4$ 會經由電能分配器 130 傳輸至儲能模組 150。

【0033】由於本發明將儲能模組 150 的第二功率 $P2$ 提升至能直接供應馬達 120 運轉的程度，讓引擎發電機 140 能以定速運轉，相較於現有技術引擎發電機 140 的轉速變化由動態變成定值，且儲能模組 150 的充電功率由定值變成動態，儲能模組 150 採用鋁離子而具備快速充放電的特性，能縮短儲能模組 150 的充電時間。

【0034】參考圖 1B 及圖 1C，當儲能模組 150 的蓄電量正常時將完全供應馬達 120 所需的電能。

【0035】參考圖 1D、圖 2C 及圖 2D，當儲能模組 150 的蓄電量不足時，啟動引擎發電機 140 以供電能至馬達 120 且同時對儲能模組 150 充電。基於前述，引擎發電機 140 不受路況與功率需求而影響轉速，馬達 120 將任意提取引擎發電機 140 所產生第一功率 $P1$ 而維持運轉，且第一功率 $P1$ 減去馬達消耗功率 $P3$ 的剩餘功率 $P4$ 將全部回充至儲能模組 150。

【0036】簡言之，引擎發電機 140 對儲能模組 150 進行動態充電時，車輛載具仍然可以正常行駛而不受影響。

【0037】基於上述，本發明的複合動力系統適用於車輛或類似的載具，且複合動力系統結合引擎發電機及儲能模組做為電能來源。其中，引擎發電機僅用於產生電能，並將一部份電能供應至

馬達以產生動力，且另一部份的電能儲存於儲能模組，儲能模組的電能通過電能分配器供應至馬達以產生動力。

【0038】 由於本發明僅透過馬達產生動力，且依據馬達的高速模式或低速模式，將自動切換為引擎發電機供應馬達所需的電能或儲能模組供應馬達所需的電能，於全速域皆可產生充足電力供馬達與儲能模組。相較於現有的油電複合動力系統須設計兩套傳動系統，本發明的複合動力系統不需要為引擎發電機配備動力傳輸機構，故引擎發電機在車輛載具中的安裝位置也相對彈性。此外，本發明的引擎發電機僅定速運轉以產生電能，藉此提升燃油效益且能降低污染物的排放量。

【0039】 本發明與現有技術相比，優點在於引擎發電機的轉速與扭力不受車輛載具的轉速或功率需求影響，在引擎發電機啟動後即採用能源效率最高的工作區段定速運轉，引擎發電機在啟動會持續運轉至充滿儲能模組，以此減少引擎發電機的啟動次數。此外，儲能模組具備的快充特性，亦可減少引擎發電機運轉時間。

【符號說明】

【0040】

100:複合動力系統

110:傳動模組

111:齒輪組

112:差速器

- 113:轉軸
- 114:輪胎
- 130:電能分配器
- 140:引擎發電機
- 150:儲能模組
- 151:鋁離子電池
- P1:第一功率
- P2:第二功率
- P3:消耗功率
- P4:剩餘功率

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種複合動力系統，包括：

一傳動模組；

一馬達，連接該傳動模組；

一電能分配器，耦接該馬達；

一引擎發電機，耦接該電能分配器；以及

一儲能模組，耦接該電能分配器，

其中，該引擎發電機適於定速轉動以產生一第一功率，且該電能分配器將該第一功率提供至該馬達及該儲能模組，

其中，該儲能模組由多個鋁離子電池所組成。

【請求項2】 如請求項1所述的複合動力系統，其中當該馬達切換為一低速模式或一高速模式時，該儲能模組通過該電能分配器傳輸一第二功率至該馬達，且該電能分配器關閉引擎發電機。

【請求項3】 如請求項1所述的複合動力系統，其中當該儲能模組的電量高於一預設值時，該電能分配器關閉該引擎發電機且該儲能模組供應一第二功率至該馬達。

【請求項4】 如請求項1所述的複合動力系統，其中當該儲能模組的電量低於一預設值時，該電能分配器啟動該引擎發電機，以將該第一功率提供至該馬達及該儲能模組。

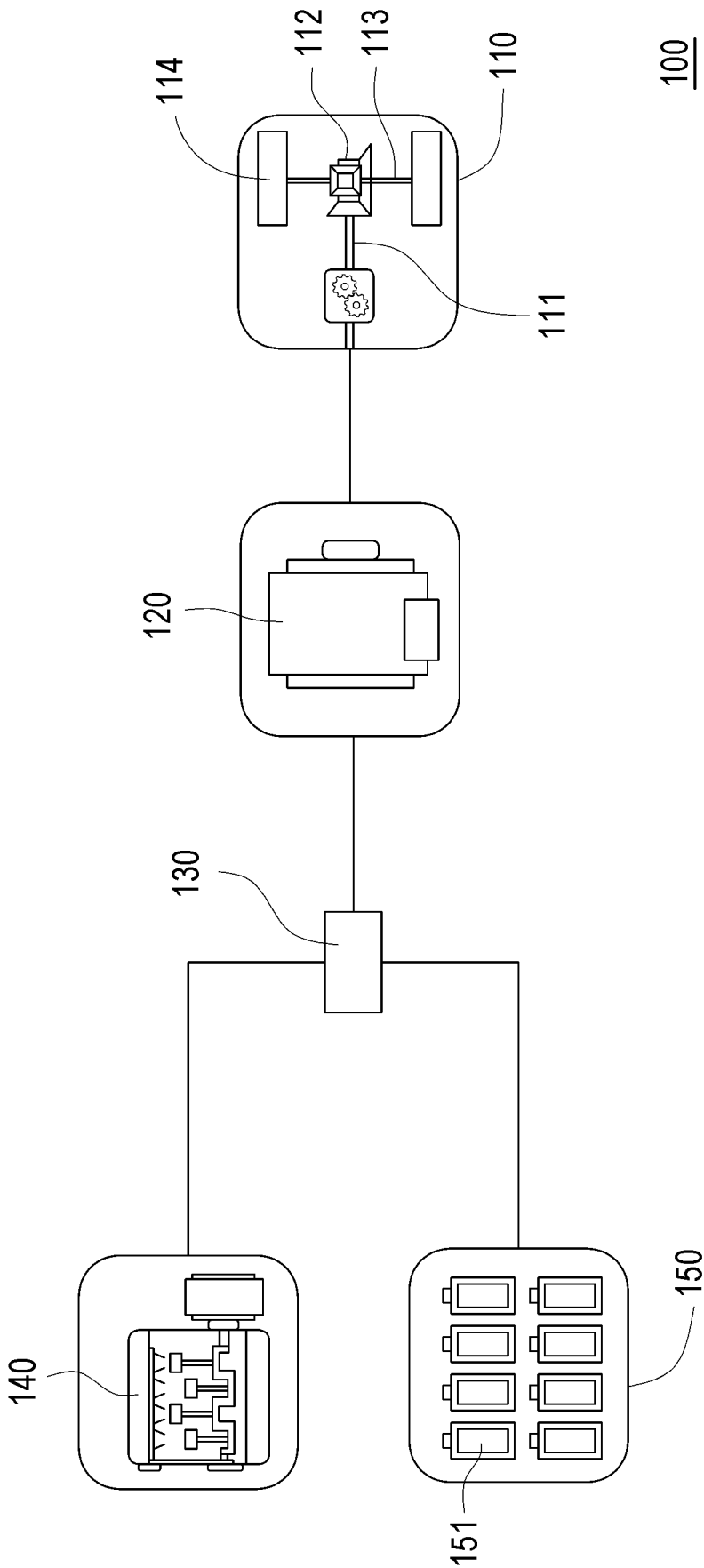
【請求項5】 如請求項1所述的複合動力系統，其中該引擎發電機為定速轉動，該馬達動態運轉以消耗該第一功率的一部份，該

第一功率的另一部份經由該電能分配器傳輸至該儲能模組，對該儲能模組進行動態充電。

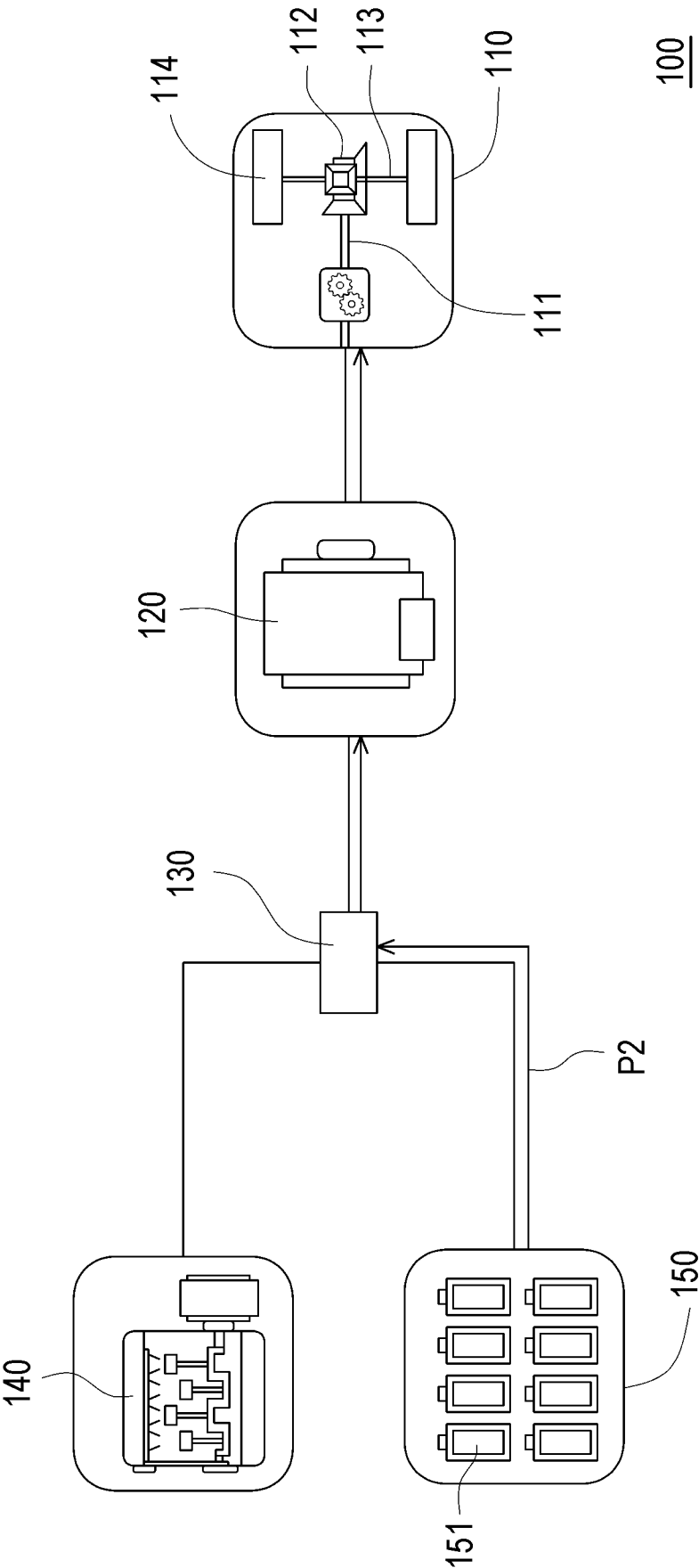
【請求項6】 如請求項1所述的複合動力系統，其中該儲能模組與該引擎發電機並聯於該電能分配器。

【請求項7】 如請求項1所述的複合動力系統，其中該傳動模組具有一齒輪組、一差速器、多個轉軸以及多個輪胎，該齒輪組耦接該馬達，該差速器嚙合於該齒輪組，該些轉軸配置於該差速器的相對兩側且沿一軸向朝向延伸，該些輪胎分別套固於該些轉軸。

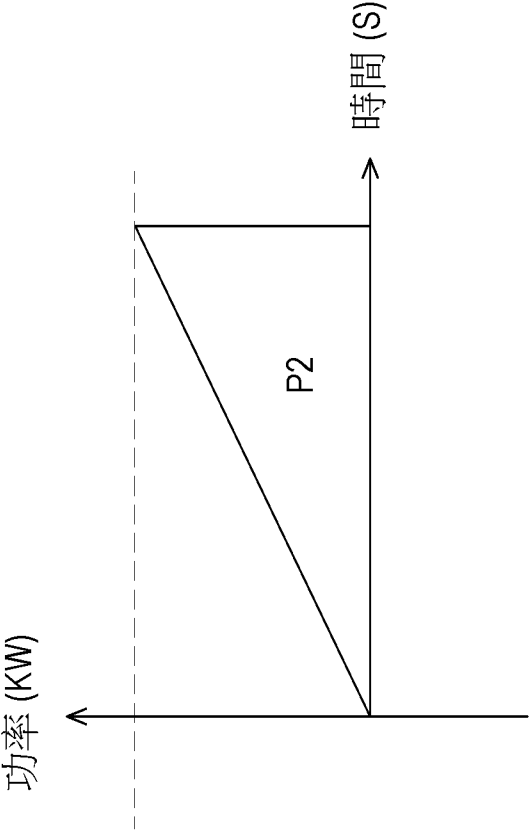
【發明圖式】



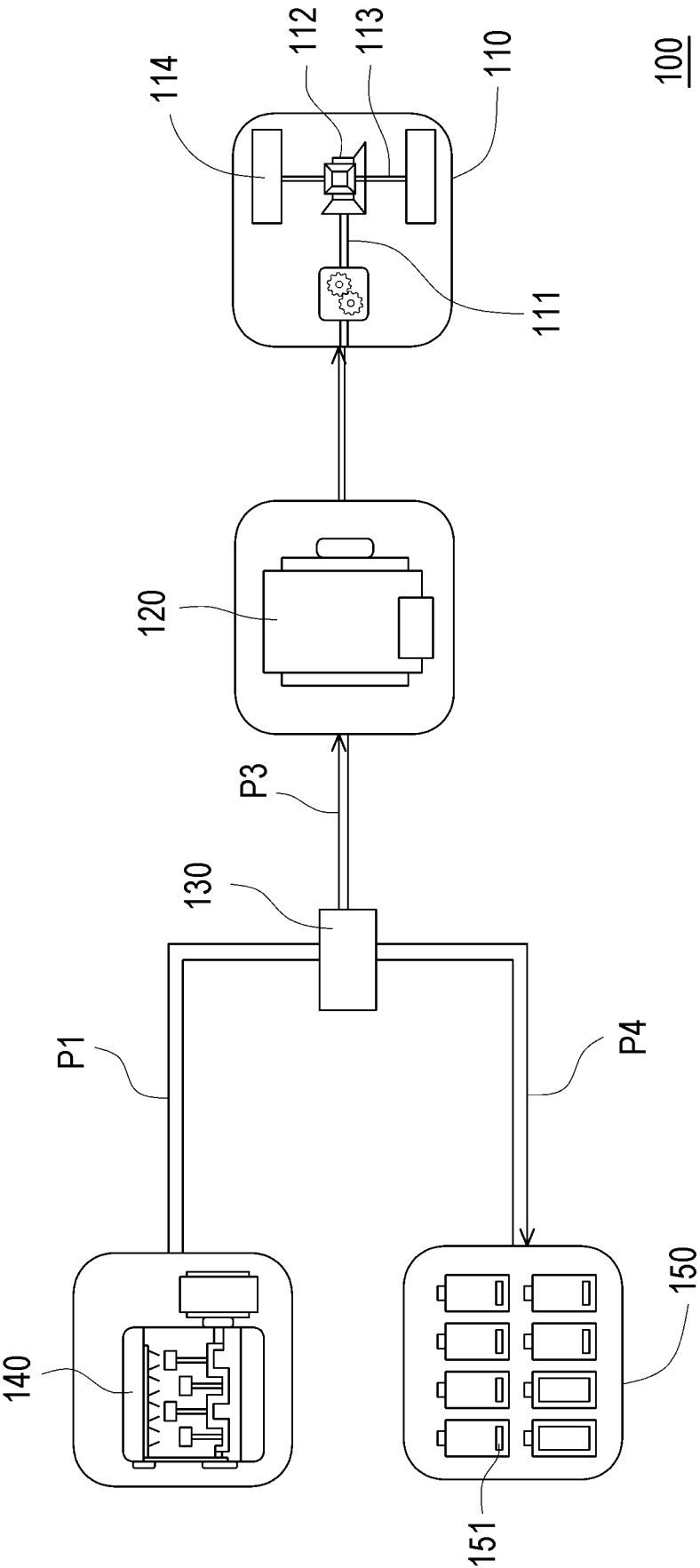
【圖1A】



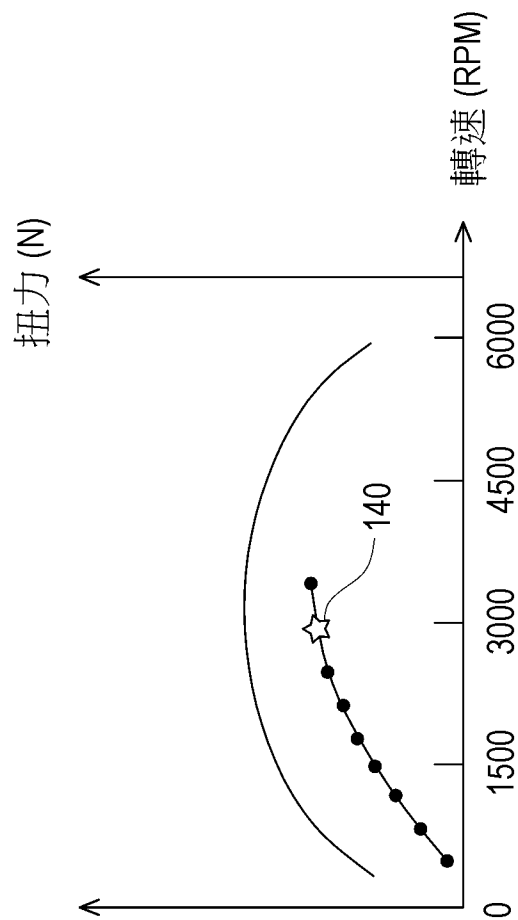
【圖1B】



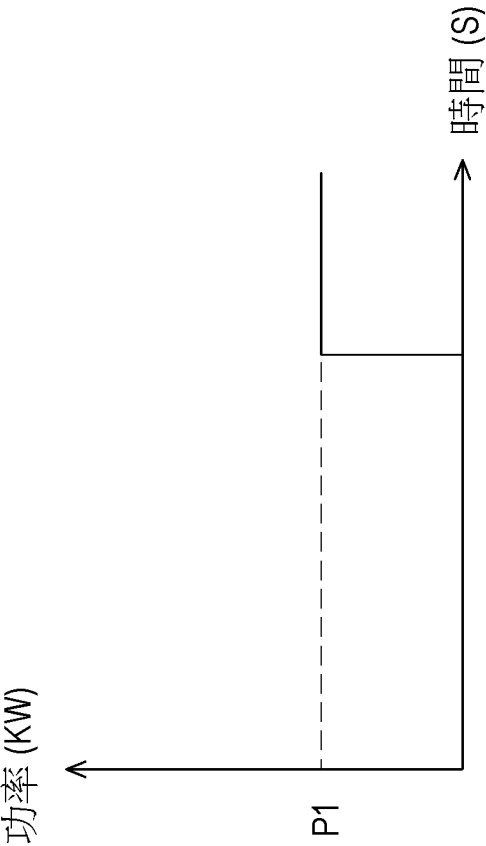
【圖1C】



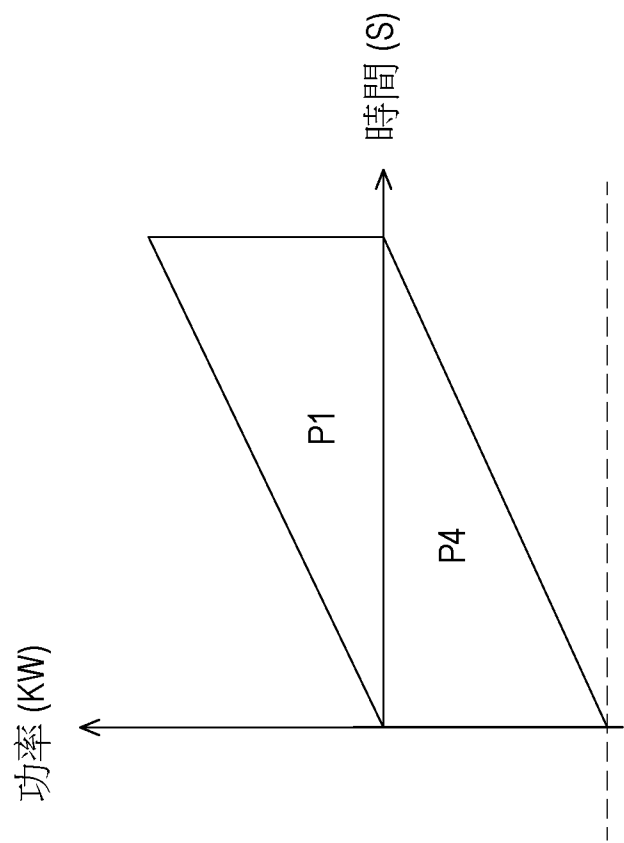
【圖1D】



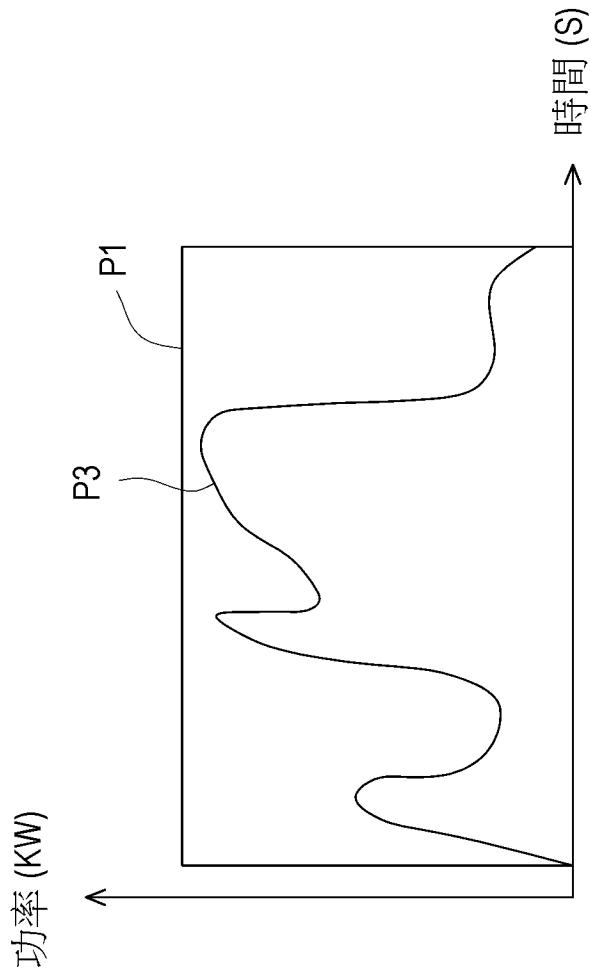
【圖2A】



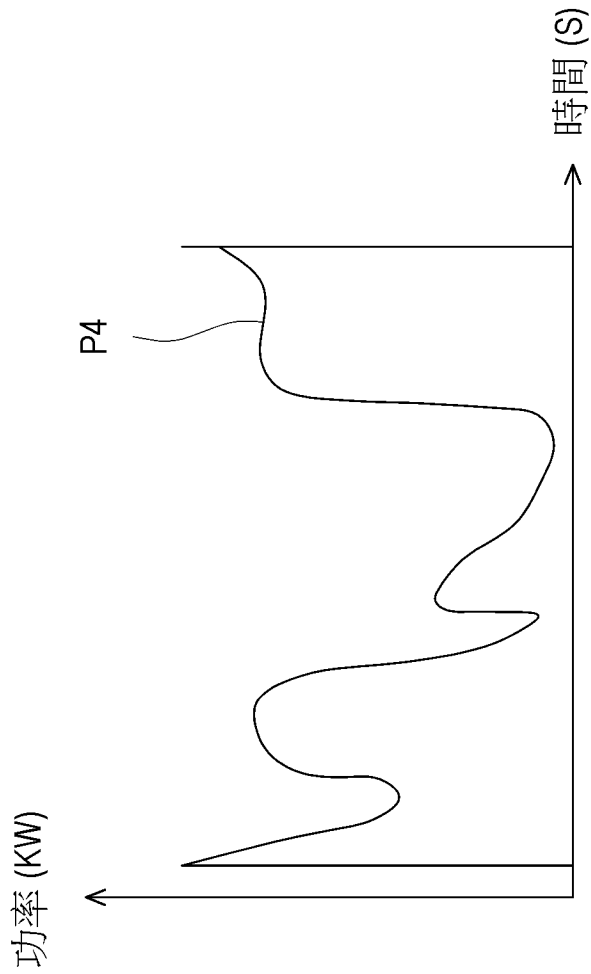
【圖2B】



【圖2C】



【圖2D】



【圖2E】