

肆、聲明事項：

☐ 本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間，其日期為： 年 月 日。

☒ 本案申請前已向下列國家（地區）申請專利：

1. 歐洲專利機構 2002 年 05 月 07 日 02076827.1

2.

3.

4.

5.

☒ 主張國際優先權(專利法第二十四條)：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 歐洲專利機構 2002 年 05 月 07 日 02076827.1

2.

3.

4.

5.

☐ 主張國內優先權(專利法第二十五條之一)：

【格式請依：申請日；申請案號數 順序註記】

1.

2.

☐ 主張專利法第二十六條微生物：

☐ 國內微生物 【格式請依：寄存機構；日期；號碼 順序註記】

☐ 國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

☐ 熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

玖、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種用於在一第一輸出端子與一參考端子之間產生一第一輸出電壓及在一第二輸出端子與一參考端子之間產生一第二輸出電壓之充電泵，該充電泵進一步包括用於輸入一DC電壓的一第一輸入端子，一耦合該第一輸出端子與該參考端子的一第一儲存電容器及耦合該第二輸出端子及該參考端子的一第二儲存電容器。

【先前技術】

充電泵廣泛用於由一電池型電源供电的可攜式裝置。充電泵通常在其輸出處提供DC電壓，其大小取決於一輸入DC電壓。充電泵包括電容器及開關，任何開關的開(ON)或關(OFF)狀態均由一週期時脈信號驅動的一計數器/解碼器所產生的二進位信號控制。

美國專利申請案US-A 5,237,209說明產生一雙極電壓輸出的一充電泵，其包括11個開關及4個電容器。其中兩個電容器用作輸出電壓的儲存裝置。另外兩個電容器透過該等開關週期性耦合至輸入電壓端子與輸出端子。開關之ON或OFF的順序由一計數器決定，該計數器係由一週期性二進位信號(即時脈)驅動。一DC電壓 V 施加於該電路輸入處。該電路能產生一二極輸出電壓，其實質上等於輸入電壓 V 的二倍，即其產生輸出電壓 $+2V$ 及 $-2V$ 。已觀察到，有些裝置(如顯示器)需提供一不對稱電壓，如 $-V$ 、 $+2V$ ，如果能在一片片中佔據較小的面積，成本仍會較低。

【發明內容】

因此，本發明的一個目標係提供一低成本充電泵，其產生平衡或不平衡雙極電壓。

根據本發明，在序言段中所說明的裝置可實現該目標，該充電泵進一步包括：

-一第一端子及一第二端子，其用於將一泵電容器耦合至一第一三重開關及一第二三重開關，

-該第一三重開關選擇性地將該第一端子耦合至該第一輸入端子或該參考端子或該第二輸出端子，

-該第二三重開關選擇性地將該第二端子耦合至該第一輸入端子或該參考端子或該第一輸出端子。

已觀察到，需要的開關總數是6，其實質上少於先前技術中的開關數。此外，該充電泵只包含3個電容器，而不是4個。兩個電容器用作輸出電壓的儲存裝置，另一個用於產生輸出電壓。根據本發明的充電泵使用較少的電容器及開關，因而成本較低，並在整合時較先前技術中的電路佔據較少的面積。

在本發明的一項具體實施例中，以由參考週期信號控制的週期定期產生一信號向量。產生對稱或不對稱雙極電壓的週期不會從一設計改變為另一設計，因此電壓係以同樣效率產生。開關可為電磁型、由輻射信號控制的光電晶體、由電壓或電流控制的雙極電晶體、或由電壓控制的CMOS電晶體。開關類型之選擇取決於具體應用。例如，可攜式手機需要小的電壓產生器，如果可能，可將其整合到與所

提供裝置相同的晶片中。因此，一可能的解決方案可能係使用容易整合的CMOS電晶體。

在本發明的另一項具體實施例中，根據本發明的充電泵用於一供電系統。該供電系統包括與一LCD顯示器耦合的充電泵，該顯示器係由第一及第二輸出電壓提供電源。由於該供電系統能提供雙極對稱與不對稱輸出電壓，因此其具有相當大的靈活性，由於容易將輸出電壓提供給任何輸出，即第一輸出電壓可能是大小為V或2V的正電壓或負電壓，因此該供電系統可容易地適應不同類型的顯示器。

【實施方式】

圖1描述根據本發明的充電泵的詳解圖式；

充電泵1在一第一輸出端子E與一參考端子D之間產生一第一輸出電壓 V_{o1} ，並在一第二輸出端子F與該參考端子D之間產生一第二輸出電壓 V_{o2} 。該等電壓具有不同的符號，即一個為負，另一個為正。充電泵1進一步包括用於輸入一DC電壓V的一第一輸入端子C。充電泵1包括一耦合該第一輸出端子E與該參考端子D的一第一儲存電容器 C_{r1} 及一耦合該第二輸出端子F與該參考端子D的一第二電容器 C_{r2} 。充電泵1還包括一第一端子A及一第二端子B，其用於耦合一泵電容器 C_p 與一第一三重開關S1、S2及S5及一第二三重開關S3、S4及S6。第一三重開關S1、S2及S5選擇性地將該第一端子A耦合至該第一輸入端子C或該參考端子D或該第二輸出端子F。第二三重開關S3、S4及S6選擇性地將該第二端子B耦合至該第一輸入端子C或該參考端子D或該第一輸

出端子 E。一相位產生器/解碼器 10 產生一信號向量 P(相位)，其與一參考週期信號 Ck 同步，該信號向量控制開關的狀態，即 ON 或 OFF。充電泵 1 為分別提供第一輸出電壓 Vo1 及第二輸出電壓 Vo2 產生下列組合之一： $(-V、2V)$ 、 $(-2V、2V)$ 、 $(-V、V)$ 、 $(V、-V)$ 、 $(2V、-2V)$ 及 $(2V、-V)$ 。已觀察到，充電泵 1 只使用 3 只電容器，Cp、Cr1 及 Cr2，即比所述的先前技術少一隻。此外，所用開關總數為 6，即少於所述的先前技術。因此，本專利申請案的充電泵 1 提供了比所述的先前技術成本更低的方案。相位產生器/解碼器 10 產生一信號向量，其具有 4 個成分，即：相位 1、相位 2、相位 3 及相位 4。

表 1 為該等開關的開關順序。

Vo2	Vo1	相位 1	相位 2	相位 3	相位 4
-V	+2V	S2、S3	S1、S4	S2、S3	S5、S6
-2V	+2V	S2、S3	S1、S4	S2、S4	S5、S6
-V	+V	S2、S3、S4	S5、S6	S2、S3、S4	S5、S6
+V	-V	S1、S5、S6	S2、S4	S1、S5、S6	S2、S4
+2V	-2V	S1、S6	S3、S5	S5、S6	S2、S4
+2V	-V	S1、S6	S3、S5	S1、S6	S2、S4

表 1

在表 1 中，每行表示的均為第一輸出電壓 Vo1 及第二輸出電壓 Vo2 的電壓值。表 1 中的每列顯示處於 ON 狀態的開關，所有其他開關均處於 OFF 狀態。現在我們考慮要獲得 $Vo1=+2V$ 及 $Vo2=-V$ 的輸出電壓值。從表 1 可得出，信號向量

第一成分相位1要求開關S2及S3在ON狀態。泵電容器C_p的充電電壓為V，其在端子B為正值，在端子A為負值。當施加信號向量第二成分相位2時，開關S1及S4進入ON狀態。因此，第一輸出Vo1電壓變成+2V，該電壓儲存在第一儲存電容器Cr1內。信號相位3決定開關S2及S3進入ON狀態，充電的泵電容器與信號相位1處於同樣狀態。最後，當施加信號相位4時，開關S5及S6進入ON狀態，第二儲存電容器Cr2兩邊的電壓為-V。該過程伴隨另一迴圈相位1...相位4等繼續下去。已觀察到，在某一時刻，只有一個信號向量的成分相位處於活動狀態，即，處在決定一隻開關在ON的狀態。使用包含耦合到4個解碼器之一的一二進位計數器的配置可產生控制信號，該配置已廣為人知。

每只開關都有一輸入端子、一輸出端子及一控制端子。每只開關不是在ON狀態，就是在OFF狀態。任何在ON狀態的開關都將輸出端子連接到輸入端子。在OFF狀態的開關沒有連接輸出端子與輸入端子。任何開關的狀態都藉由施加上到控制端子的一控制信號決定。開關可為電磁型、由輻射信號控制的光電晶體、由電壓或電流控制的雙極電晶體、或由電壓控制的CMOS電晶體。根據開關類型，確定一ON狀態的控制信號可為一邏輯1或邏輯0，而確定OFF狀態的控制信號可分別為邏輯0或邏輯1。開關類型之選擇取決於具體應用。例如，可攜式手提裝置需要小的電壓產生器，如果可能，可將其整合到所提供裝置的同一晶片中。因此，一可能的方案可為使用相對容易整合的CMOS電晶體。

已進一步觀察到，以由參考週期信號控制的週期定期產生一信號向量相位。此情況為充電泵1操作的爆發模式的特性。在一使用已知技術的受控模式中，數個參數，如停止開關、開關頻率及工作週期改變均能控制。在停止開關的情況下，當一輸出電壓達到一預定值時，給該輸出充電的開關將不會切換到ON狀態，直到輸出電壓低於該預定值。電荷在泵電容器 C_p 與儲存電容器 $Cr1$ 及 $Cr2$ 之間的轉移取決於信號向量相位的頻率及持續時間，因而取決於該時脈。因此，藉由控制相位產生器/解碼器10可控制電荷轉移。可將給泵電容器 C_p 充電(即相位1及相位3)與將泵電容器 C_p 放電(即相位2及相位4)之間的時間界定為一工作週期。該參數也控制泵電容器 C_p 與第一儲存電容器 $Cr1$ 及第二儲存電容器 $Cr2$ 之間的電荷轉移。

美國專利申請案US-A5,262,934及US-A-5,461,557也揭示了產生雙極電壓的充電泵。該等充電泵使用4只電容器、兩隻泵電容器及兩隻儲存電容器及比本發明多的開關。因此，該等充電泵比本發明充電泵1價格高並且使用更多的晶片面積。

應該指出，表1可用於產生其中所示的輸出電壓組合所需的信號向量相位。該目標可在包括(例如)耦合到一記憶體的一計數器之裝置中實現，該記憶體儲存有表1的再現形式。已進一步觀察到，表1中的信號產生可在一軟體程式中進行。該程式在一控制器上運行，其產生表1中的信號向量相位。應該強調，輸出電壓可為正或負，充電泵1產生的雙

極電壓可相同也可不同。因此，充電泵1既可用於要求一對稱雙極電壓電源的應用中，也可用於要求不對稱電壓電源的應用中。

此情況在圖2中得到了描述。充電泵1耦合至電池100，電池100產生電壓 V 。充電泵1產生輸出電壓 V_{o1} 及 V_{o2} 以給LCD顯示器200提供電源，該LCD顯示器200需要一不對稱雙極電壓，即 $+2V$ 及 $-1V$ 。已觀察到，如果充電泵1的一個負載需要提供對稱雙極電壓(在表1中可看到)，根據本發明使用該充電泵可產生此等電壓。

已經觀察到，取決於用於控制三重開關的邏輯電路，輸出電壓可與表1中所示的不同，但充電泵的功率係數會降低。以簡單的方式使用更多的泵電容器及開關可獲得申請專利範圍3之外的額外電壓。此外，取決於負載，為將充電泵所有輸出電壓維持相對恒定，表1中的充電順序可以改變。

應指出，本發明的保護範圍不僅限於本文所述的具體實施例。本發明的保護範圍也不為申請專利範圍中的參考數位所限制。「包括」一字不排除申請專利範圍中所述的其他部件。在一元件前面的「一」字不排除此等元件的複數。形成本發明部件的形式可為專用硬體或程式化處理器。本發明體現在每項新特徵或新特徵組合中。

【圖式簡單說明】

通過以上結合隨附圖式對本發明之較佳具體實施例所作的詳細說明，可明白本發明的以上及其他特徵及優點，其

中：

圖1描述根據本發明的充電泵的詳解圖式；

圖2描述根據本發明的一供電系統。

【圖式代表符號說明】

1	充電泵
10	相位產生器/解碼器
100	電池
200	LCD顯示器
A	第一端子
B	第二端子
C	第一輸入端子
Cp	泵電容器
Cr1	第一儲存電容器
Cr2	第二儲存電容器
D	參考端子
E	第一輸出端子
F	第二輸出端子
S1、S2、S5	第一三重開關
S3、S4、S6	第二三重開關

伍、中文發明摘要：

本發明揭示一種充電泵(1)，其用於在一第一輸出端子(E)與一參考端子(D)之間產生一第一輸出電壓(V_{o1})，並在一第二輸出端子(F)與該參考端子(D)之間產生一第二輸出電壓(V_{o2})。該充電泵(1)進一步包括用於輸入一直流(DC)電壓(V)的一第一輸入端子(C)，耦合該第一輸出端子(E)與該參考端子(D)的一第一儲存電容器(C_{r1})，以及耦合該第二輸出端子(F)與該參考端子(D)的一第二儲存電容器(C_{r2})。該充電泵(1)進一步包括一第一端子(A)及一第二端子(B)，其用於耦合一泵電容器(C_p)與一第一三重開關(S_1 、 S_2 、 S_5)及一第二三重開關(S_3 、 S_4 、 S_6)。該第一三重開關(S_1 、 S_2 、 S_5)選擇性地將該第一端子(A)耦合到該第一輸入端子(C)或該參考端子(D)或該第二輸出端子(F)。該第二三重開關(S_3 、 S_4 、 S_6)選擇性地將該第二端子(B)耦合到該第一輸入端子(C)或該參考端子(D)或該第一輸出端子(E)。

陸、英文發明摘要：

A charge pump (1) for generating a first output voltage (V_{o1}) between a first output terminal (E) and a reference terminal (D), and a second output voltage (V_{o2}) between a second output terminal (F) and the reference terminal (D). The charge pump (1) further comprises a first input terminal (C) for inputting a DC voltage (V), a first storage capacitor ($Cr1$) coupled between the first output terminal (E) and the reference terminal (D) and a second storage capacitor ($Cr2$) coupled between the second output terminal (F) and the reference terminal (D). The charge pump (1) further comprises a first terminal (A) and a second terminal (B) for coupling a pump capacitor (C_p) to a first triplet of switches (S1, S2, S5) and to a second triplet of switches (S3, S4, S6). The first triplet of switches (S1, S2, S5) selectively couples the first terminal (A) to either the first input terminal (C) or to the reference terminal (D) or to the second output terminal (F). The second triplet of switches (S3, S4, S6) selectively couples the second terminal (B) to either the first input terminal (C) or to the reference terminal (D) or to the first output terminal (E).

拾、申請專利範圍：

1. 一種充電泵，其用於在一第一輸出端子與一參考端子之間產生一第一輸出電壓及在一第二輸出端子與一參考端子之間產生一第二輸出電壓，該充電泵進一步包括用於輸入一DC電壓的一第一輸入端子、耦合該第一輸出端子與該參考端子的一第一電容器、及耦合該第二輸出端子及該參考端子的一第二電容器，其中該充電泵進一步包括：
 - 一第一端子及一第二端子，其用於將一泵電容器耦合到一第一三重開關及一第二三重開關，
 - 該第一三重開關選擇性地將該第一端子耦合到該第一輸入端子或該參考端子或該第二輸出端子之一，
 - 該第二三重開關選擇性地將該第二端子耦合到該第一輸入端子或該參考端子或該第一輸出端子之一。
2. 如申請專利範圍第1項之充電泵，其進一步包括用於產生一信號向量的一相位產生器/解碼器，該信號與一參考週期信號同步，該信號向量控制開關的狀態，即ON 或OFF。
3. 如申請專利範圍第1及第2項任一項中之充電泵，其為分別提供該第一輸出電壓及該第二輸出電壓而產生下列組合之一： $(-V、2V)$ 、 $(-2V、2V)$ 、 $(-V、V)$ 、 $(V、-V)$ 、 $(2V、-2V)$ 或 $(2V、-V)$ 。
4. 一種供電系統，其包括如申請專利範圍第1項之一充電泵，其中該等第一輸出電壓及第二輸出電壓供應電壓至一LCD顯示器。

拾壹、圖式：

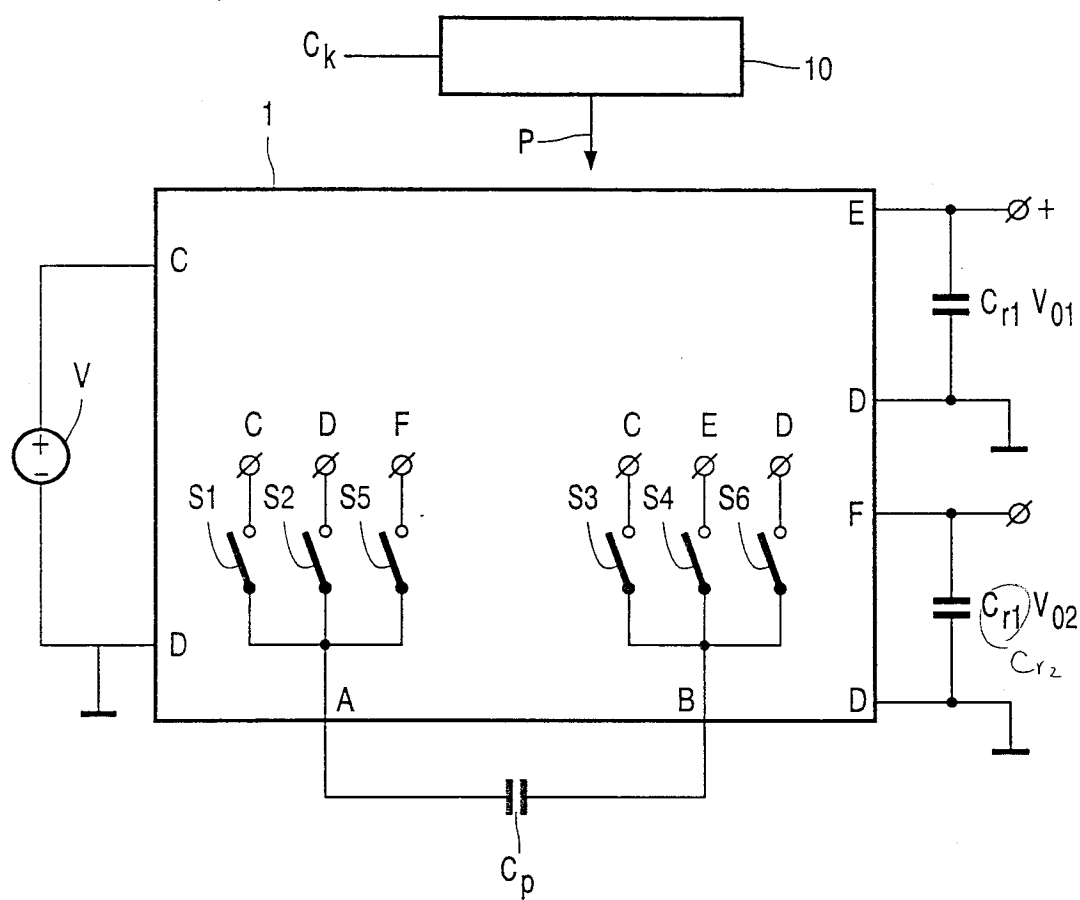


圖 1

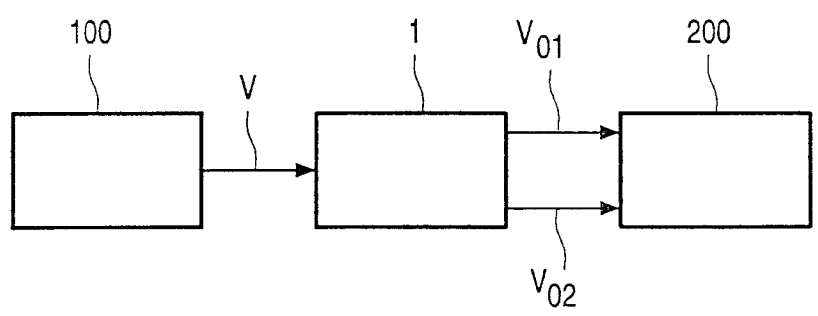


圖 2

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	充 電 泵
10	相 位 產 生 器 / 解 碼 器
A	第 一 端 子
B	第 二 端 子
C	第 一 輸 入 端 子
Cp	泵 電 容 器
Cr1	第 一 儲 存 電 容 器
Cr2	第 二 儲 存 電 容 器
D	參 考 端 子
E	第 一 輸 出 端 子
F	第 二 輸 出 端 子
S1、S2、S5	第 一 三 重 開 關
S3、S4、S6	第 二 三 重 開 關

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：92112166

※ 申請日期：92.5.2

※IPC 分類：H02M 3/18 (2006.01)

壹、發明名稱：(中文/英文)

充電泵與供電系統

Charge Pump and Supplying System

貳、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

恩智浦股份有限公司

NXP B.V.

代表人：(中文/英文)

佩尼斯 漢斯

PENNINGS, Hans

住居所或營業所地址：(中文/英文)

荷蘭愛因和文市高科技園區 60 號

High Tech Campus 60, 5656 AG Eindhoven, The Netherlands

國 籍：(中文/英文)

荷蘭 The Netherlands

參、發明人：(共 1 人)

姓 名：(中文/英文)

派崔克 艾曼紐 吉拉杜斯 史密慈

PATRICK EMANUEL GERARDUS SMEETS

住居所地址：(中文/英文)

荷蘭愛因和文市普羅何斯蘭路 6 號

PROF. HOLSTLAAN 6, 5656 AA EINDHOVEN, THE
NETHERLANDS

國 籍：(中文/英文)

荷蘭 THE NETHERLANDS