

五、發明說明(1)

發明領域

本發明係相關於開關功率換流機，特別是，開關功率換流機其具有一個輸入整流器，連接到能量源的一個 A C 線，並且配置成可限制在 A C 輸入諧波的產生。

發明背景

離線一個 A C 電源線之開關功率換流器，通常被設計成爲離線開關器 (O L S)。此換流器整流線之 A C 電壓，並且將其儲存在一個電壓儲存電容上當成一個單極電壓。儲存在電壓儲存電容上之此單極電壓，被施加至隨後的功率開關電路，使用於 D C 對 D C 之功率處理。

一個 O L S 的輸入阻抗特性，大部份依它的輸入整流器和電壓儲存電容所定義。電壓儲存電容的電壓保持和電流收集 (sink) 特性結合，使得整流器的線電流傳導時間成爲高尖峰且持續時間較短，其短於輸入 A C 電壓波形的半週期持續時間。因爲電流波形由所期望正弦波形所變形，實際電流波形在輸入電流中導出一個高諧波內容。這些諧波信號返回到輸入線，並且對於供給網路引起 E M I 問題。在輸入的功率因素大幅地降低，因爲真實功率只從輸入電流的波形部份抽取出來，其與所施加的電壓波形同相位。

濾波器經常使用於功率換流器的輸入，以阻塞加到 A C 線的諧波。正常地諧調濾波器，以消除第三和第五諧波。然而產生許多其它諧波，因此被動濾波器受限於完成很

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(2)

高功率因素。升壓換流機亦使用當成一個主動濾波器輸入級，以減低在 A C 輸入線上的諧波，假如需改進效能者。調變升壓起動換流機開關，使得線電流波形主要維持在所施加的 A C 輸入電壓的基本頻率。一個功率換流級通常跟隨著升壓換流機，並且需提供線隔離和 D C 輸出信號的調整。因此，經常需二個串聯換流機，以完成在輸入的低諧波，並在 A C 輸入和 D C 輸出之間完成輸入輸出隔離。

一個離 A C 功率線之特別功率換流機，以完成高功率因素並提供在輸入與輸出間之隔離，其揭露於美國專利 5 1 2 1 5 1 8 5 名稱爲“使用 S E P I C 換流機之單換流功率因素校正”。此換流機完成高功率因素，因此它的能量儲存電感器的電流電慣特性，在換流機功率開關上產生大的電壓應力。

發明概述

一個功率換流機 (O L S) 可操作來減低在它的 A C 線輸入的諧波，藉由利用控制它的功率開關，使得在一個開關電感器中一個電流波形，實質地維持在相同於輸入 A C 電壓波形的一個整流部份的波形。在本發明的一個較佳實施例中，利用電感器的開關引導電壓尖峰 (spike) 進入一個功率線路電路，其包括利用電路壓制功率變壓器的漏洩電感，此電路暫時地吸收此起始電壓尖峰，並且然後將這能量送到功率換流器的輸出負載。

五、發明說明(3)

圖式的簡短說明

圖 1 係實施本發明原理之一個 O L S 的功率線路之示意圖；及

圖 2 係圖 1 之 O L S 的示意圖，包括控制電路控制電路的操作。

圖 3 和 4 係使用於圖 2 和 3 功率電路之功率輸入電路的另一種配置。

詳細說明

根據本發明之原理在圖 1 中揭露，一個功率換流機 (O L S) 的功率線路示意圖，其離線於一個 A C 線電壓源，且具有功率因素校正能力。輸入端 1 0 1 和 1 0 2 連接到一個 A C 功率線，例如利用一個商用能量器具所提供。端 1 0 1 和 1 0 2 連接到一個全波整流器 1 0 3，其包含整流二極體 1 0 4、1 0 5、1 0 6 和 1 0 7。全波整流器 1 0 8 和 1 0 9 的輸出導線，連接到一個高通濾波器電容 1 1 0 的相對端。選擇高通濾波器電容 1 1 0，以對高頻信號表現出一個低阻抗，由於換流機功率開關的切換，並且出現一個高阻抗對於在 A C 功率線頻率之信號。

高通濾波器電容 1 1 0，利用一個導向二極體 1 1 1 連接到一個功率開關電路，其包括 F E T 功率開關 1 1 5 和 1 1 7，並且連接到一個電壓變換收集電容器 1 1 2，電容 1 1 2 有足夠電荷接收能力，以收集預測變換尖峰能量，由於換流機功率開關動作。此尖峰能量感應利用換流

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂

五、發明說明(4)

機的分散電路迴路電感，並利用功率變壓器漏洩電感。

二極體 1 1 1 和電容器 1 1 2 共同於一個電路節點 1 1 3，其連接到 F E T 開關 1 1 5 的一個電路節點 1 1 4 和功率變壓器 1 2 0 的第一初級捲組 1 1 8。導線 1 0 9 當成一個接地，從功率變壓器 1 2 0 的一個第二初級捲組 1 1 9 返回。

一個能量儲存電感器 1 3 0，連接在電路節點 1 3 1 和 1 3 2 之間。F E T 開關 1 1 5 和 D C 阻塞電容 1 3 3 共同於電路節點 1 3 1，耦合節點 1 3 1 到第一初級捲組 1 1 8。F E T 開關 1 1 7 和 D C 阻塞電容 1 3 4 共同於電路節點 1 3 2，耦合節點 1 3 2 到第二初級捲組 1 1 9。

變壓器 1 2 0 的次級捲組 1 2 1 經由二極體 1 3 5 被耦合到一個電容 1 3 6，此電容提供能量儲存以平穩輸出端 1 4 1 和 1 4 2 所供給的輸出電壓。

在操作時利用全波整流器 1 0 3 整流在端 1 0 1 和 1 0 2 之輸入 A C 電壓。這整流電壓是一單極性半週期正弦波形電壓，並且被加在電容 1 1 0 上。橫跨於電容 1 1 0 之電壓波形是一個半正弦波形，具有半週期波形實質地相同於輸入電壓波形的半週期波形。

在電容 1 1 0 上之電壓藉由一個二極體 1 1 1 被耦合到 F E T 功率開關 1 1 5 和 1 1 7，其同時開和關以週期性地連接一個能量儲存電感器 1 3 0，串聯連接二個開關 1 1 5 和 1 1 7，到此電壓儲存電容器 1 1 0。一個電壓

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂

五、發明說明(5)

暫態收集電容器 1 1 2，並聯於二個開關 1 1 5 和 1 1 7 與電感器 1 3 0 的串聯連接，並且如下說明可操作來減低在開關 1 1 5 和 1 1 7 的開關應力。

F E T 開關 1 1 5 和 1 1 7 二者同時地開和關，其頻率 (1 0 0 K H z) 實質地高於 A C 線電源電壓的頻率 (6 0 H z)。當二個開關導通，電容器 1 1 0 的電壓施加到電感器 1 3 0，且電能儲存於其中。充電之電流流經電感器 1 3 0，產生一個電壓降使節點 1 3 1 相對於節點 1 3 2 是正的。在後續二個開關 1 1 5 和 1 1 7 之不導通期間，儲存在電感器 1 3 0 中的電能，被施加到功率變壓器 1 2 0 的二個初級捲組 1 1 8 和 1 1 9。節點 1 3 1 經由 D C 阻塞電容器 1 3 3 耦合到初級捲組 1 1 8，且節點 1 3 2 經由 d c 阻塞電容器 1 3 4 耦合至初級捲組 1 1 9。由於電感器 1 3 0 的電流慣性特性，在節點 1 3 1 的電壓現在相對於節點 1 3 2 是負的。因此，在捲組 1 1 8 和 1 1 9 中的電流被導向，使得在每個捲組 1 1 8 和 1 1 9 的極性點之電壓是正的。次級捲組 1 2 1 的電壓在它的極性點亦是正的，因此這電壓向前偏壓二極體 1 3 5，且捲組 1 2 1 的電壓被施加至輸出端 1 4 1 和 1 4 2。

變壓器 1 2 0 包括一個實質量的漏洩電感，並且當電感器 1 3 0 連接到捲組 1 1 8 和 1 1 9 以傳送能量時，此漏洩電感的電流慣性特性避免電流從電感器 1 3 0 立即流到捲組 1 1 8 和 1 1 9。一般此漏洩電感慣性特性將引起大的電壓尖峰，在開到關變傳輸時換發生於二個 F E T 功

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝訂

五、發明說明(6)

率開關 1 1 5 和 1 1 7。此電壓應力發生在一個很高頻率速率，則需使用昂貴高電壓功率開關。

二個電路路徑，每個包括一個導向二極體（分別為二極體 1 4 4 和 1 4 5），用於耦合產生電壓尖峰之這些漏洩電感，到變態電壓收集電容器 1 1 2。包括二極體 1 4 4 之第一路徑連接此節點 1 3 2 到節點 1 1 4。第二路徑的二極體 1 4 5 連接節點 1 1 6 到節點 1 3 1。節點 1 1 6 依序地連接到導線 1 0 9，其連接到收集電容器 1 1 2 的接地極。當此二 F E T 開關 1 1 5 和 1 1 7 被偏壓成爲一個非導通狀態，電感器立即地相反它的電壓極性，它企圖維持它的電流流動。節點 1 3 2 在此瞬間相對於節點 1 3 1 是正的。由於變壓器 1 2 0 的初級捲組的漏洩電感，電感器 1 3 0 的電流不能立即流入包括初級捲組 1 1 8 和 1 1 9 之路徑。利用節點 1 3 2 的正電壓向前偏壓二極體 1 4 4。在節點 1 3 2 之電感器 1 3 0 的正電流輸出，藉由二極體 1 4 4 被傳輸到變態電壓收集電容器 1 1 2。節點 1 3 1 的電壓現在相對於節點 1 1 6 的接地電壓是負的，藉以向前偏壓二極體 1 4 5，因此一個電流可從節點 1 1 6 流到節點 1 3 1。於是，經由二極體 1 4 4 和 1 4 5 吸收電感器 1 3 0 的立即慣性電流輸出，此二極體 1 4 4 和 1 4 5 被施加到變態電壓收集電容器 1 1 2。因此，橫跨於 F E T 開關 1 1 5 和 1 1 7 的電壓應力大幅地降低。此電流流動是瞬時持續的，直到電流開始流經初級捲組 1 1 8 和 1 1 9，一旦漏洩電感的起始阻

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂

五、發明說明(7)

塞效應消散。

在圖 2 中指出功率換流器的示意圖包括調整和控制電路。A C 線功率施加到輸入端 2 0 1 和 2 0 2，利用全波整流器 2 0 3 整流。整流後電壓被儲存在電壓儲存電容器 2 1 0 上，並且藉由導通 F E T 功率開關 2 1 5 和 2 1 7 被耦合到能量儲存電感器 2 3 0，如前面圖 1 電路所述。儲存在能量儲存電感器 2 3 0 中的能量，被傳送到變壓器 2 2 0 的第一和第二初級捲組 2 1 8 和 2 1 9，而 F E T 功率開關 2 1 5 和 2 1 7 是不導通。從次級捲組 2 2 1 所導出之輸出功率藉由輸出端 2 4 1 和 2 4 2 被耦合到一個負載。

迴饋電路監督此輸出電壓，且功率因素控制電路監督全波整流器 2 0 3 的單極性電壓輸出之電壓和電流波形。監督儲存在電壓儲存電容器 2 1 0 上的電壓波形，經由一個感測導線 2 5 1 其被連接到整流器 2 0 3 的輸出。連接二個感測導線 2 5 8 和 2 5 9 以感測一個電壓，由於在電阻 2 6 2 在返回導線之電流流動連接到全波整流器 2 0 3。這些感測導線全部連接到一個功率因素控制電路 2 5 5，其響應於上述感測信號，及從換流機提供的一個錯誤信號，以產生使用於功率開關之一個脈衝寬調變驅動信號，利用控制在電感器 2 3 0 的電流波形，在輸入使功率因素最佳化，附帶地調整此輸出電壓。一個合適的功率因素控制器 2 5 5，是商用地可用積體電路，例如優您 (unitrode) 公司的 U C 1 8 5 4。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂

五、發明說明(8)

經由感測導線 2 6 1 和 2 6 2，來感測功率換流機的輸出電壓。此感測輸出電壓連接到第二控制電路 2 6 3。在這裡，比較一個參考電壓和一個誤差電壓，則產生比例於從一個所期望調整值之輸出電壓的偏差。這誤差電壓經由導線 2 6 6 被耦合到初級至次級隔離器 2 6 7，並耦合它到功率因素控制電路 2 5 5。隔離器 2 6 7 可包含一個單變壓器、一個光隔離器，或其它合適的等效裝置。

功率因素控制器 2 5 5，乘上從輸入線電壓所導出在導線 2 5 1 上之感測後整流器輸入電壓，和從輸出電壓所導出誤差電壓，並且將其與經電阻 2 6 2 跨於線電流的導線 2 5 8 和 2 5 9 之電壓比較。功率因素控制器的結果輸出是一個調變驅動脈衝的形式，其頻率大於 A C 線頻率。這驅動脈衝，決定二個 F E T 功率開關 2 1 5 和 2 1 7 的開關頻率和工作週期。

由功率因素控制電路 2 5 5 所提供的調變脈衝，經由導線 2 7 1，被施加到一個驅動電路 2 7 2。此驅動電路 2 7 2 的輸出是一個雙極調變驅動脈衝，它的脈衝持續時間響應於功率因素控制電路 2 5 2 被調變。它連接到驅動變壓器 2 7 5 的初級捲組 2 7 3。變壓器 2 7 5 包括二個次級捲組 2 7 6 和 2 7 7，各連接到一個偏壓電路其被耦合以驅動此 F E T 開關裝置 2 1 5 和 2 7 1 的其中之一。

對於 F E T 開關 2 1 5 和 2 1 7 的偏壓電路是相同的，因此只討論使用於開關 2 1 5 的偏壓電路，利用全波整流器 2 7 8 整流次級捲組 2 7 6 的雙極脈衝輸出，產生具

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(9)

有一個脈衝電壓之單極驅動脈衝，使得節點 2 9 1 相對於節點 2 9 2 是正的。此整流後脈衝信號，經由二極體 2 7 9 和電阻 2 8 0，被耦合到節點 2 9 3，此節點是與 F E T 開關 2 1 5 的閘極，和電晶體 2 8 3 的射極與電晶體 2 8 4 的集極共通的。只要節點 2 9 1 相對於節點 2 9 2 是正的，二個電晶體 2 8 3、2 8 4 被偏壓成非導通。在脈衝的末端，當 F E T 開關是關，則節點 2 9 1 電壓相對於節點 2 9 2 電壓會下降，並且電晶體 2 8 3 和 2 8 4 被偏壓成導通的。導通的電晶體 2 8 3 和 2 8 4 汲取 F E T 2 1 5 的閘電容性之電壓，強迫它關閉。

圖 3 和 4 指出，換流機的輸入電路之不同修改，在圖 3 的變化中，高通濾波器電容器 3 1 0 被連接橫於輸入導線 3 0 1 和 3 0 2。不需增加二極體以分離電容器 3 1 0 和 3 1 2。在另一個變化中，一個 R C 電路包含串聯連接的電阻 4 9 1 和電容器 4 9 2，其被連接橫跨於能量儲存電感器 4 3 0。這特殊變化，允許刪除如圖 1 所示變換收集電容器 1 1 2 和兩個二極體 1 4 4 和 1 4 5。

當在此揭露本發明的特定說明實施例，熟悉該行業之專業人士也許有許多變化，其均不脫離本發明的精神和範圍。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

四、中文發明摘要 (發明之名稱：)

功率換流機及功率處理電路

一個功率換流機可操作來減低在 A C 輸入的諧波，藉由控制它的功率開關，使得在一個開關電感器中的一個電流波形，實質地相同於此輸入 A C 電壓波形的一個整流部份。利用電感器的開關所導出電壓尖峰進入電路，其包括一個功率變壓器的漏洩電感，利用電路加以抑制，此電路暫時地吸收起始電壓尖峰，然後傳送此能量到換流器的輸出負載。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝
訂

英文發明摘要 (發明之名稱：)

POWER CONVERTER AND POWER PROCESSING CIRCUIT

Abstract

A power converter is operative to reduce harmonics at an AC input by controlling its power switching so that a current waveform in a switched inductor is substantially identical to a rectified version of the input AC voltage waveform. The voltage spikes induced by the switching of the inductor into circuitry that includes the leakage inductance of a power transformer are subdued by circuitry that absorbs the initial voltage spike temporarily and then delivers that energy to the output load of the converter.

附註：本案已向

國 (地區) 申請專利、申請日期：

案號：

美國

1991.6.17

07/716,464

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

~~214023~~

~~214020~~

214021

六、申請專利範圍

1. 一種功率換流機，可由一 A C 線電壓源所激勵，其包括：

裝置用於接收 A C 線電壓，並供給由 A C 線電壓所導出的單極性電壓；

一電壓儲存電容器；

一電壓暫態收集電容器；

一輸出電路，用於耦合能量至一負載，並包括一變壓器具有第一及第二初級捲組，各含有一感應阻抗作為其能量接收輸入；

一能量儲存電感器；

第一及第二功率開關，被連接至電感的相對端，且各分別與第一及第二初級捲組實質地並聯，當一導通的模態下可操作來完成一連續的電流路徑，其包括電壓儲存電容器及能量儲存電感器；

第一及第二功率開關，在一非導通的模態下可操作來連接能儲存電感器至電壓暫態收集電容器。

2. 如申請專利範圍第 1 項之功率換流機，其中電壓暫態收集電容器是藉由一絕緣二極體而與電壓儲存電容器絕緣。

3. 如申請專利範圍第 1 項之功率換流機，進一步包括開關控制電路，用於控制連接以致能功率換流機之另一模式的動作。

4. 如申請專利範圍第 1 項之功率換流機，包括開關驅動電路其被週期地操作以交替地偏壓；第一及第二功率

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

六、申請專利範圍

開關，其導通以連接單極性電壓至能量儲存電感器，以致使能量施加至電感器，而使能量儲存電感器與輸出電路分離，接著偏壓第一及第二功率開關成非導通以交替地連接能量儲存電感器至輸出電路的變壓器。

5. 如申請專利範圍第4項之功率換流機，包括裝置用於監測該單極性電壓；及脈衝產生裝置藉由產生脈衝調變信號具有超過AC線電壓之頻率以響應該監測裝置，用於控制開關驅動電路以控制能量儲存電感器中的電流波形。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

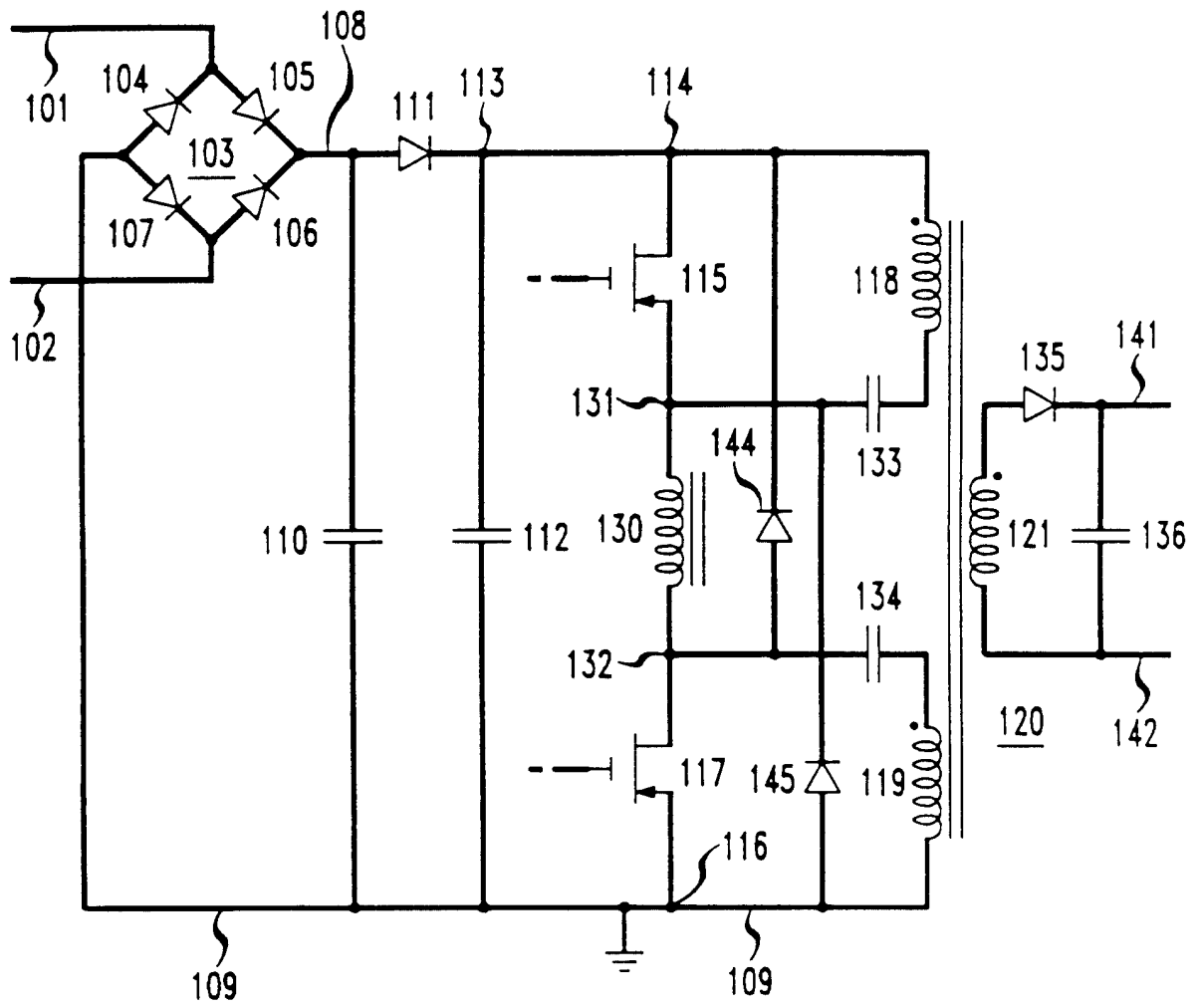
裝

訂

214021

~~214020~~ ~~214023~~

第 1 圖

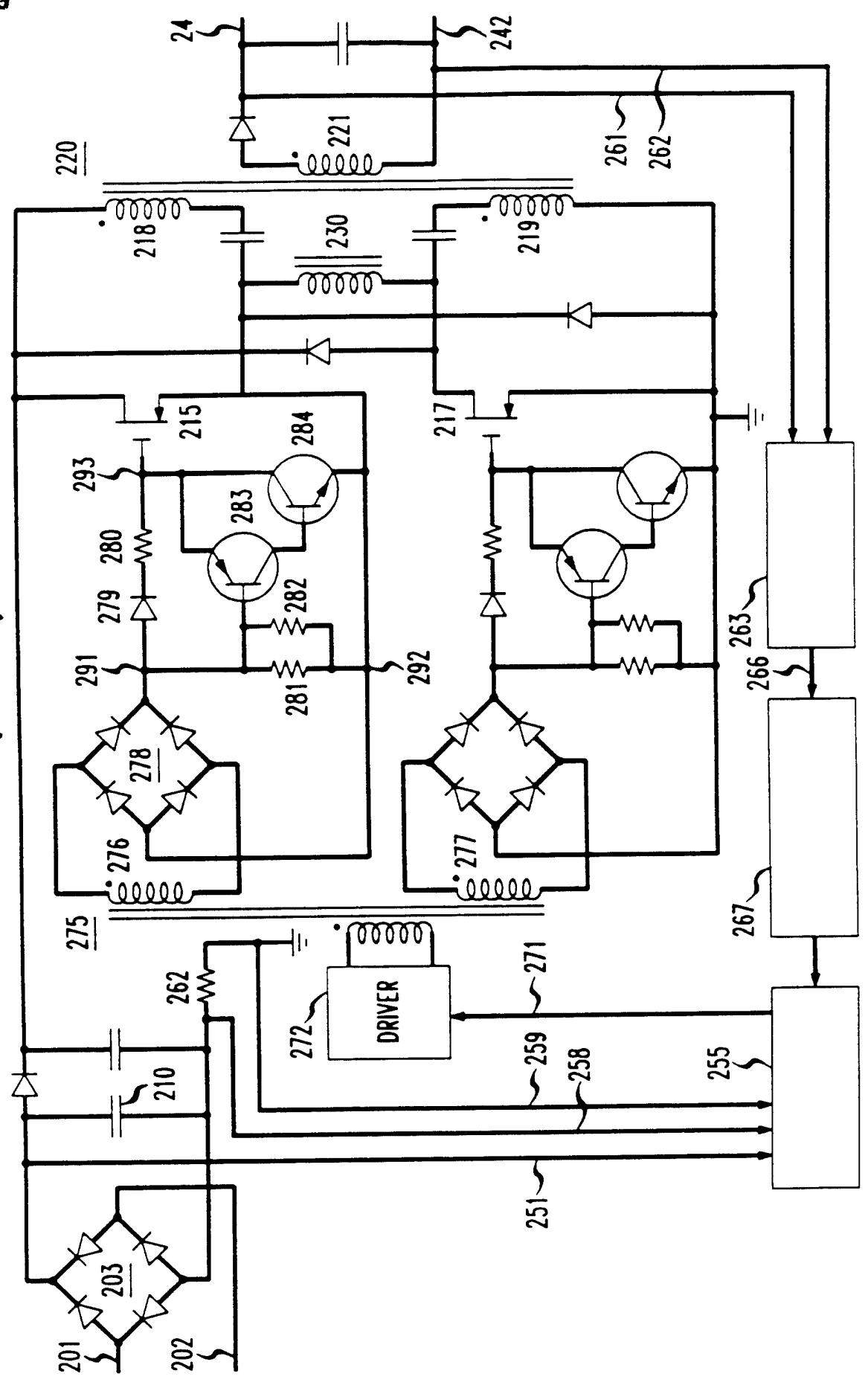


~~214023~~

214021

~~214020~~

第 2 圖

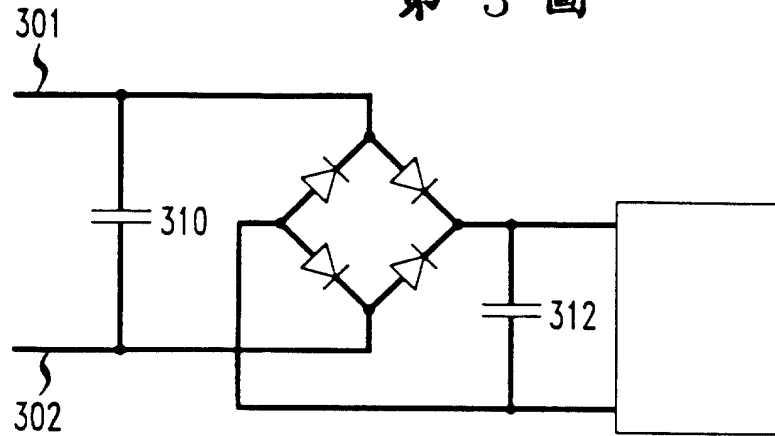


~~214023~~

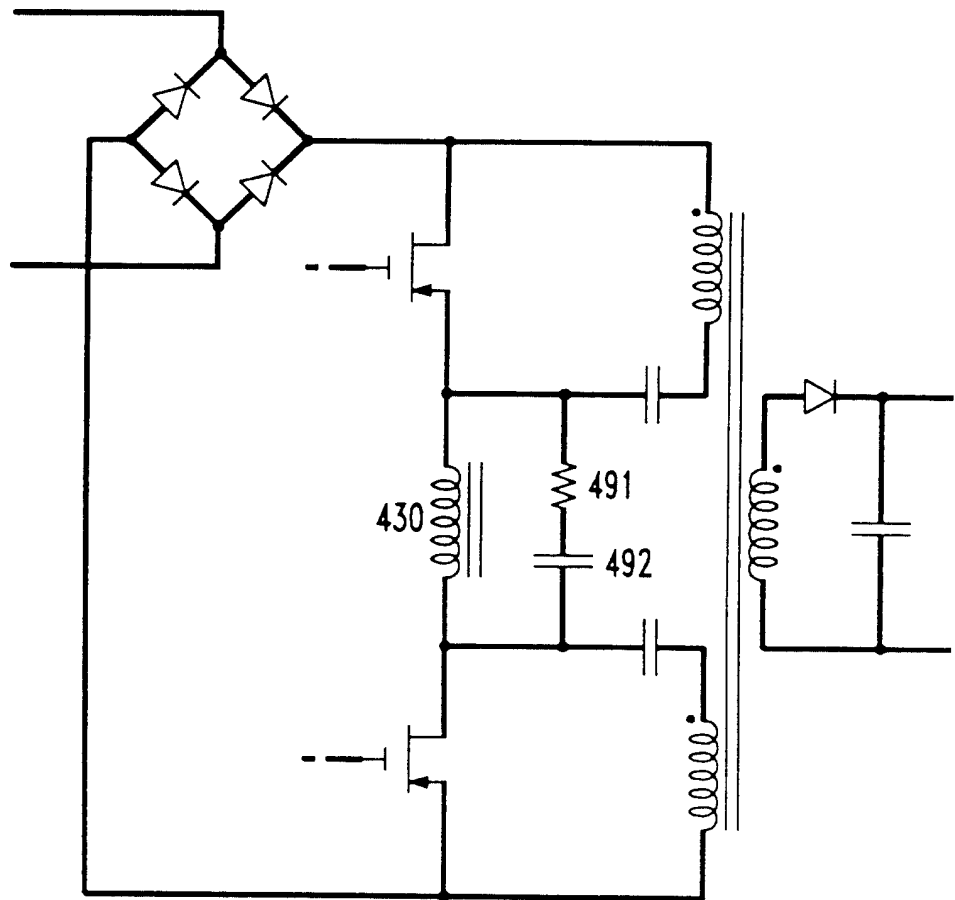
214021

~~214020~~

第 3 圖



第 4 圖



~~214023~~ 214021

附件：三 第 81104771 號專利申請案
中文說明書修正本

82年8月5日修正/更正/補充

民國 82年 8 月 呈

申請日期	81 年 6 月 18 日
案 號	81104771
類 別	H02J 7/00, H02M 7/00

A4
C4

公告本

(以上各欄由本局填註)

發明 專利 說明 書 新 型		
一、發明 名稱	中 文	功率換流機及功率處理電路
	英 文	Power converter and power processing circuit
二、發明 人	姓 名	(1) 威廉·史萊克 Slack William F. (2) 維恩·英吉 Eng Wing Keung
	籍 貫 (國籍)	(1) 美國 (2) 美國
三、申請人	住、居所	(1) 美國德州高蘭德杜貝利道六一一號 6114 Turnberry Drive, Garland, TX 75044, U.S.A. (2) 美國德州七五二二八·達拉斯·約翰威斯路# 1015 一七二〇號 1720 Johnwest Rd #1015, Dallas, TX 75228, U.S.A.
	姓 名 (名稱)	(1) 美國電話電報公司 American Telephone and Telegraph Company
三、申請人	籍 貫 (國籍)	(1) 美國 (1) 美國紐約州一〇〇二二紐約麥迪遜路五五〇號 550 Madison Avenue, New York NY 10022, U.S.A.
	住、居所 (事務所)	
三、申請人	代 表 人 姓 名	(1) 皮·汪爾德 Wilde P.V.D.

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

裝 訂