

發明專利說明書

(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： 96139135

※申請日期： 96.10.19

※IPC 分類： H02M 3/62 70006.01

一、發明名稱：(中文/英文)

DC-DC 轉換器模組

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

村田製作所股份有限公司 / Murata Manufacturing Co., Ltd.

代表人：(中文/英文)

村田恒夫 / MURATA, TSUNEO

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本京都府長岡京市東神足 1 丁目 10 番 1 號

10-1, Higashikotari 1-chome, Nagaokakyo-shi, Kyoto-fu 617-8555,
Japan

國 籍：(中文/英文)

日本 / Japan

三、發明人：(共 3 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 野間 隆嗣 / NOMA, TAKASHI

2. 池本 伸郎 / IKEMOTO, NOBUO

3. 西澤 吉彦 / NISHIZAWA, YOSHIHIKO

國 籍：(中文/英文)

1. ~ 3. 日本 / Japan

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：

日本、2007.01.19、JP2007-010754

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 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。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種 DC-DC 轉換器模組，其構成係以內裝主要零件中之平滑線圈與變壓器等磁氣元件之磁性體基板為零件裝載基板，在其上裝載交換元件等之各種零件。

【先前技術】

圖 1～圖 3 係顯示一般非絕緣型之各種 DC-DC 轉換器的電路及其各部的電流波形。

圖 1(A)係輸入電壓源 9 連接於輸入端子 IN 之降壓型 DC-DC 轉換器 11 的電路圖，圖 1(B)係圖 1(A)中之電流 I_a , I_b 的波形圖。圖 2(A)係輸入電壓源 9 連接於輸入端子 IN 之昇壓型 DC-DC 轉換器 12 的電路圖，圖 2(B)係圖 2(A)中之電流 I_a , I_b 的波形圖。圖 3(A)係輸入電壓源 9 連接於輸入端子 IN 之反轉型 DC-DC 轉換器 13 的電路圖，圖 3(B)係圖 3(A)中之電流 I_a , I_b 的波形圖。

如圖 1(A)所示，降壓型 DC-DC 轉換器具備包含交換元件 Q、二極體(飛輪元件)D、平滑線圈 L_b 的交換部 21，設於其輸入側的輸入電容器 C_a ，及設於輸出側的輸出電容器 C_b 。

降壓型 DC-DC 轉換器之情形，如圖 1(B)所示，交換部 21 之輸入電流 I_a ，在交換元件 Q 導通時為方波狀之脈衝電流流過的不連續波狀。交換部 21 之輸出電流 I_b ，為含有漣波的連續波狀。

如圖 2(A)所示，昇壓型 DC-DC 轉換器具備包含交換元件 Q、二極體(飛輪元件)D、平滑線圈 La 的交換部 22，設於其輸入側的輸入電容器 Ca，及設於輸出側的輸出電容器 Cb。

昇壓型 DC-DC 轉換器之情形，如圖 2(B)所示，交換部 22 之輸入電流 Ia，為含有漣波的連續波狀。交換部 22 之輸出電流 Ib，在交換元件 Q 斷開時為方波狀之脈衝電流流過的不連續波狀。

如圖 3(A)所示，反轉型 DC-DC 轉換器具備包含交換元件 Q、二極體(飛輪元件)D、平滑線圈 Lab 的交換部 23，設於其輸入側的輸入電容器 Ca，及設於輸出側的輸出電容器 Cb。

反轉型 DC-DC 轉換器模組之情形，如圖 3(B)所示，交換部 23 之輸入電流 Ia、輸出電流 Ib，皆為方波狀之脈衝電流流過的不連續波狀。

另一方面，圖 4 係顯示絕緣型 DC-DC 轉換器模組的電路。圖 4(A)係前向型 DC-DC 轉換器的電路圖，圖 4(B)係返馳型 DC-DC 轉換器的電路圖。

如圖 4(A)所示，前向型 DC-DC 轉換器具備包含交換元件 Q、變壓器 T、二極體 Da, Db、抗流線圈 Lc 的交換部 24，設於其輸入側的輸入電容器 Ca，及設於輸出側的輸出電容器 Cb。

於此前向型 DC-DC 轉換器，與降壓型 DC-DC 轉換器之情形相同，交換部 24 之輸入電流 Ia，在交換元件 Q

導通時為方波狀之脈衝電流流過的不連續波狀，交換部 24 之輸出電流 I_b ，為含有漣波的連續波狀。

如圖 4(B)所示，返馳型 DC-DC 轉換器具備包含交換元件 Q、變壓器 T、二極體 D_a 的交換部 25，設於其輸入側的輸入電容器 C_a ，及設於輸出側的輸出電容器 C_b 。

於此返馳型 DC-DC 轉換器，與昇壓型 DC-DC 轉換器之情形相同，交換部 25 之輸入電流 I_a ，為含有漣波的連續波狀，交換部 25 之輸出電流 I_b ，在交換元件 Q 斷開時為方波狀之脈衝電流流過的不連續波狀。

此外，專利文獻 1 揭示有為達到 DC-DC 轉換器之小型化，在磁性體絕緣基板構成 DC-DC 轉換器模組者。

專利文獻 1：日本特開 2004-343976 號公報

【發明內容】

例如於降壓型 DC-DC 轉換器與前向型 DC-DC 轉換器，如圖 1(B)所示，雖輸入至交換部之輸入電流為脈衝狀，但此脈衝狀之輸入電流流過輸入電壓源與 DC-DC 轉換器模組本體之間的配線時，自該配線產生雜訊(脈衝狀之電流之基本波雜訊及諧波雜訊)，而產生問題。因此，為了從輸入電容器 C_a 供應脈衝狀之電流，構成為電流路徑完結於模組內。

然而，將 DC-DC 轉換器模組構裝於電子機器之電路基板時，會有輸入電壓源與 DC-DC 轉換器模組之間分離的情形。即使上述脈衝電流之大部分流過輸入電容器 C_a ，脈衝狀之電流 I_c 亦從輸入電壓源 9 流向 DC-DC 轉換器

11，因此輸入電壓源與 DC-DC 轉換器模組之間分離較大時，流過之間之配線之電流 I_c 之迴路的大小變大，伴隨於此，電磁波雜訊的產生變嚴重，而此為問題所在。

又，於昇壓型 DC-DC 轉換器，如圖 2(B)所示，由於從交換部輸出之輸出電流 I_b 為脈衝狀，因此設置輸出電容器 C_b ，以使此脈衝電流不會流過負載側、或使輸出電壓不會產生漣波。

然而，為了使上述脈衝電流之大部分流過輸出電容器 C_b ，輸出電容器 C_b 之電容必須大且為低電阻，僅電容器的話有其限度。

又，於反轉型 DC-DC 轉換器與返馳型 DC-DC 轉換器，會產生上述降壓型 DC-DC 轉換器與昇壓型 DC-DC 轉換器兩者的問題。

此外，專利文獻 1 僅為關於以內裝抗流零件之磁性體基板為零件裝載基板，在其上裝載交換元件等之各種零件而構成的 DC-DC 轉換器模組，並未揭示用以降低雜訊的構造。

為了解決上述問題，若使用電感器或肥粒鐵珠等高頻成分不易通過的零件，可防止脈衝電流造成之雜訊洩漏至外部。然而，由於必須使用此種雜訊對策用之其他零件，因此會有構裝面積增加、成本上升的問題。

因此，本發明之目的在於提供一種對待組裝之電子機器之電路基板的構裝面積小，且低成本的 DC-DC 轉換器模組。

為了解決上述問題，本發明之 DC-DC 轉換器模組構成如下。

(1)本發明之 DC-DC 轉換器模組，具備含有交換元件及磁氣元件的交換部、設於該交換部之輸入側的輸入電容器、及設於該交換部之輸出側的輸出電容器；其具備磁性體基板，該磁性體基板，於下面分別設有輸入端子、輸出端子、及接地端子，於上面形成上面電極(電路配線)且在該上面電極之上分別裝載該交換元件、該輸入電容器、及該輸出電容器，於內部構成該磁氣元件；連接該輸入端子、該輸出端子、及該接地端子之至少一者與該上面電極的連接配線，係以通過該磁性體基板內部之內部導體構成。

(2)本發明之 DC-DC 轉換器模組，係進行至交換部之輸入電流為不連續狀、來自交換部之輸出電流為連續狀的交換控制，亦即例如非絕緣降壓型或前向型 DC-DC 轉換器模組，連接該輸入端子與該上面電極的連接配線(圖 6 之 L2, L3)，係以該內部導體構成。

(3)於至該交換部之輸入電流為不連續之 DC-DC 轉換器模組，連接該輸出端子與該上面電極的連接配線，係以通過該磁性體基板端面之端面導體(圖 8 之 S4)構成。

(4)於至該交換部之輸入電流為不連續之 DC-DC 轉換器模組，連接該磁氣元件之兩端與該上面電極的連接配線(圖 21 之 L4, L5)，係以該內部導體構成。

(5)本發明之 DC-DC 轉換器模組，係進行至交換部之輸入電流為連續狀、來自交換部之輸出電流為不連續狀的

交換控制，亦即例如非絕緣昇壓型 DC-DC 轉換器模組，連接該輸出端子與該上面電極的連接配線(圖 13、圖 14 之 L3)，係以該內部導體構成。

(6)於來自該交換部之輸出電流為不連續之 DC-DC 轉換器模組，連接該輸入端子與該上面電極的連接配線，係以通過該磁性體基板端面之端面導體(圖 15 之 S4、圖 16)構成。

(7)本發明之 DC-DC 轉換器模組，係進行至該交換部之輸入電流為不連續狀、來自該交換部之輸出電流為連續狀的交換控制，亦即例如反轉型或返馳型 DC-DC 轉換器模組，分別連接該輸入端子及該輸出端子與該上面電極的連接配線(圖 17、圖 18 之 L2, L3)，係以該內部導體構成。

(8)於至該交換部之輸入電流及輸出電流皆為不連續之 DC-DC 轉換器模組，連接該接地端子與該上面電極的連接配線(圖 19 之 S4、圖 20)，係以通過該磁性體基板端面之端面導體構成。

(9)該端面導體，係將內部填充有導電性物質之通孔之中心縱向分割而形成的分割通孔。(圖 23)

(10)該內部導體，係內部填充有導電性物質的通孔。

依據本發明，可達到以下效果。

(1)連接輸入端子、輸出端子、及接地端子之至少一者與上面電極的連接配線，係以通過磁性體基板內部之內部導體構成，藉此，連接配線具有比較大的電感成分，脈衝電流不易流過該連接配線，據此，脈衝電流主要流過輸入

電容器與輸出電容器，流至模組外部的量減少，其結果，可抑制雜訊的產生(洩漏)。

(2)於交換部之輸入電流不連續－輸出電流連續型 DC－DC 轉換器模組(非絕緣降壓型或前向型 DC－DC 轉換器模組)，連接輸入端子與上面電極的連接配線，係以通過磁性體基板內部之內部導體構成，藉此，以連接輸入端子與上面電極之連接配線之電感有效抑制交換元件導通時從輸入電壓源流入的脈衝電流。

(3)於「輸入電流不連續－輸出電流連續型」DC－DC 轉換器模組，連接輸出端子與上面電極的連接配線，係以通過磁性體基板端面之端面導體構成，藉此，輸出電容器相對脈衝電流之阻抗變低，可有效抑制輸出電壓之漣波所呈現的方波成分。

(4)於「輸入電流不連續－輸出電流連續型」DC－DC 轉換器模組，連接磁氣元件(平滑線圈)之兩端與上面電極的連接配線，係以通過磁性體基板內部之內部導體構成，藉此，平滑線圈之電感會增加，以平滑線圈之電感值與輸出電容器之電容值決定之輸出電壓的漣波會減少。又，由於在輸出端子與輸出電容器之間插入電感器，因此能以該電感器抑制雜訊的洩漏，因此能更進一步抑制輸出電壓的漣波。

(5)於交換部之輸入電流連續－輸出電流不連續型 DC－DC 轉換器模組(非絕緣昇壓型 DC－DC 轉換器模組)，連接輸出端子與上面電極的連接配線，係以通過磁性體基板

內部之內部導體構成，藉此，形成在輸出端子之前插入電感器的構造，能以電感器抑制雜訊的洩漏，能抑制從輸出端子的供應至負載之輸出電壓的漣波。

(6)於「輸入電流連續－輸出電流不連續型」DC－DC轉換器模組，連接輸入端子與上面電極的連接配線，係以通過磁性體基板端面之端面導體構成，藉此，串聯之電感器相對輸入電容器之電感成分變小，對交換部之輸入電流大多透過輸入電容器流動，可抑制來自輸入電壓源之脈衝電流的流入，可有效抑制雜訊產生。

(7)於交換部之輸入電流不連續－輸出電流不連續型DC－DC轉換器模組(反轉型或返馳型DC－DC轉換器模組)，分別連接輸入端子及輸出端子與上面電極的連接配線，係以通過磁性體基板內部之內部導體構成，藉此，形成在輸入端子插入電感器的構造，可抑制從輸入端子流入的脈衝電流，抑制雜訊的產生。又，形成在輸出端子之前插入電感器的構造，能抑制雜訊的洩漏，能抑制從輸出端子的供應至負載之輸出電壓的漣波。

(8)於反轉型DC－DC轉換器模組，連接接地端子與上面電極的連接配線，係以通過磁性體基板端面之端面導體構成，藉此，能以流過該連接配線之脈流漣波電流抑制在接地端子出現的雜訊。

(9)該端面導體，係將內部填充有導電性物質之通孔之中心縱向分割而形成的分割通孔，藉此，從母基板分割形成磁性體基板時，可容易構成端面導體。

(10)該內部導體，係內部填充有導電性物質的通孔，藉此，在積層型磁性體基板內可容易與其他磁性元件一起構成內部導體。

【實施方式】

(第 1 實施形態)

參照圖 5～圖 7 說明第 1 實施形態之降壓型 DC—DC 轉換器模組。

圖 5 係降壓型 DC—DC 轉換器模組的分解立體圖，圖 6 係其電路圖。然而，立體圖中為顯示磁性體基板之內部及下面的構成，係加以透明化顯示。此描繪方法在之後所示之其他實施形態亦相同。

圖 5 中，在磁性體基板 30 之下面形成下面端子 41～43。在磁性體基板 30 之上面形成上面電極(圖案未圖示)。在磁性體基板 30 之內部，構成分別連接下面端子與上面電極的平滑線圈 L1、電感器 L2, L3, L4。平滑線圈 L1 係以螺旋狀之導體構成。電感器 L2, L3, L4 係以通孔構成。

在磁性體基板 30 之上面裝載含有交換元件的控制電路 31、輸入電容器 Ca、及輸出電容器 Cb。此等零件係電氣連接於磁性體基板 30 的上面電極。

在上述降壓型 DC—DC 轉換器 51 構裝於電子機器之配線基板之狀態下，如圖 6 所示，輸入電壓源 9 係連接於降壓型 DC—DC 轉換器 51 的輸入端子 IN。圖 5、圖 6 中，輸入端子 IN、輸出端子 OUT、接地端子 GND 分別對應於下面端子 41、下面端子 43、下面端子 42。對其他部分賦

予相同符號。

控制電路 31 具備進行主交換元件 Q1 與作為飛輪元件之同步整流元件 Q2 之交換控制的交換控制電路。控制電路 31 內之交換控制電路設置使主交換元件 Q1 與同步整流元件 Q2 不會同時導通的無效時間(Dead Time)且使其等交互導通、斷開。

此圖 6 所示之降壓型 DC-DC 轉換器 51 與圖 1(A)所示之降壓型 DC-DC 轉換器之較大差異在於，電感器 L2, L3 串列插入於從輸入電壓源 9 流至輸入端子 IN 的電流線(輸入線)。如圖 5 所示，此電感器 L2, L3 係藉由磁性體基板 30 之內部的通孔構成，藉由其電感，可有效抑制主交換元件 Q1 導通時從輸入電壓源 9 流入的脈衝電流。因此，包含較多高頻成分的脈衝電流大致完全流至輸入電容器 Ca，幾乎不會流出至外部。據此，可降低使用 DC-DC 轉換器模組時產生的雜訊問題。

此外，圖 5 所示之平滑線圈 L1 的捲繞方向與其他電感器 L2~L4 的捲繞方向(配線方向)相差 90 度，亦即彼此的磁場正交，此亦為重要之點。藉由此構造，平滑線圈 L1 與其他電感器 L2~L4 的磁氣耦合變小，L2~L4 不會產生不必要的起電壓，輸入電壓與輸出電壓所產生的漣波電壓較小。又，由於 L2~L4 為較短之 1 匝的電感器，因此其配線產生的磁通不大，對相鄰配線的影響小。

由於在 DC-DC 轉換器內平滑線圈 L1 所產生的磁通最大，因此平滑線圈 L1 的捲繞方向與上面電極的配線方

向相差 90 度而彼此的磁場正交，此亦為重要之點。據此，能使磁通的交鏈變少，與上面電極的磁氣耦合亦變小。

此處，圖 7 係顯示收訊模組採用第 1 實施形態之降壓型 DC—DC 轉換器時的收訊靈敏度比較。比較對象選擇在印刷基板上配置半導體零件、輸出入電容器、作為零件之電感器的離散電路。從圖 7 可明確得知，藉由使用本發明之 DC—DC 轉換器，收訊靈敏度在低頻區域亦改善 4dBm。如此，可大幅改善 DC—DC 轉換器模組所產生的雜訊問題。

於圖 6 所示之例，作為飛輪元件作用的同步整流元件 Q2，雖使用 FET(場效電晶體)，但飛輪元件亦可使用二極體。又，作為交換元件，圖 6 中雖例示 PchFET—NchFET 的組合，但亦可為 NchFET—NchFET。再者，交換元件亦可使用雙極電晶體般的其他元件。此點在第 2 實施形態以後所示之各實施形態亦相同。

又，於圖 5 所示之例，平滑線圈 L1 雖以螺旋狀導體構成，但亦可為環狀繞線或鋸齒狀配線等其他形狀。此點在第 2 實施形態以後所示之各實施形態亦相同。

再者，於圖 6 所示之例，雖在磁性體基板構成非絕緣型之降壓型 DC—DC 轉換器，但同樣地亦可構成圖 4(A)所示之絕緣型之前向型 DC—DC 轉換器。亦即，在磁性體基板 30 取代上述平滑線圈 L1 構成變壓器 T 時，電感器 L2, L3 串列插入於從輸入電壓源 9 流至輸入端子 IN 的電流線(輸入線)。因此，可有效抑制主交換元件 Q1 導通時從輸入電壓源 9 流入的脈衝電流，包含較多高頻成分的脈衝電流大

致完全流至輸入電容器 C_a ，幾乎不會流出至外部。

如此，降壓型 DC-DC 轉換器與前向型 DC-DC 轉換器般之「輸入電流不連續－輸出電流連續」型之 DC-DC 轉換器，輸入端子之配線通過磁性體基板內之點，在雜訊抑制上具有效果。

(第 2 實施形態)

參照圖 8～圖 10 說明第 2 實施形態之降壓型 DC-DC 轉換器模組。

圖 8 係降壓型 DC-DC 轉換器模組的分解立體圖，圖 9 係其電路圖。

圖 8 中，在磁性體基板 30 之下面形成下面端子 41～43。在磁性體基板 30 之上面形成上面電極(圖案未圖示)。在磁性體基板 30 之內部，構成分別連接下面端子與上面電極的平滑線圈 L1、電感器 L2, L3。在磁性體基板 30 之端面，形成連接下面端子與上面電極的端面導體 S4。平滑線圈 L1 係以螺旋狀之導體構成。電感器 L2, L3 係以通孔構成。

由於形成上述端面導體 S4，因此沒有圖 6 所示之電感器 L4，而成為圖 9 所示之電路構成。

在磁性體基板 30 之上面裝載含有交換元件的控制電路 31、輸入電容器 C_a 、及輸出電容器 C_b 。此等零件係電氣連接於磁性體基板 30 的上面電極。

在上述降壓型 DC-DC 轉換器 52 構裝於電子機器之配線基板之狀態下，如圖 9 所示，輸入電壓源 9 係連接於

降壓型 DC-DC 轉換器 52 的輸入端子 IN。圖 8、圖 9 中，輸入端子 IN、輸出端子 OUT、接地端子 GND 分別對應於下面端子 41、下面端子 43、下面端子 42。對其他部分賦予相同符號。

與第 1 實施形態所示之圖 5、圖 6 不同之點在於，輸出電容器 Cb 與平滑線圈 L1 之連接並非以磁性體基板 30 內部之通孔進行，而是以端面導體 S4 進行。藉由此構成，輸出電容器 Cb 相對輸出漣波之阻抗變低，可有效抑制輸出電壓之漣波所呈現的方波成分。

圖 10 係顯示以上述端面導體 S4 進行輸出電容器 Cb 與平滑線圈 L1 之連接產生之效果的圖，圖 10(A)係圖 9 所示之輸出端子 OUT 之電壓的漣波波形，圖 10(B)係以磁性體基板內部之通孔進行輸出電容器 Cb 與平滑線圈 L1 之連接之 DC-DC 轉換器(圖 5 所示之構成)之輸出端子 OUT 之電壓的漣波波形。圖 10(A)、(B)中，電壓軸(縱軸)與時間軸(橫軸)之尺標相同。

如此，由於第 2 實施形態中幾乎沒有圖 6 所示之電感器 L4 的電感成分，因此輸出電壓之漣波所呈現的方波成分變小，可獲得更理想之 DC-DC 轉換器模組的特性。

如此，降壓型 DC-DC 轉換器與前向型 DC-DC 轉換器般之「輸入電流不連續－輸出電流連續」型之 DC-DC 轉換器，較佳為，輸入端子之配線通過磁性體基板內，輸出端子之配線通過磁性體基板外。

(第 3 實施形態)

參照圖 11、圖 12 說明第 3 實施形態之降壓型 DC-DC 轉換器模組。

圖 11 係降壓型 DC-DC 轉換器模組的分解立體圖，圖 12 係其電路圖。

圖 11 中，在磁性體基板 30 之下面形成下面端子 41~43。在磁性體基板 30 之上面形成上面電極(圖案未圖示)。在磁性體基板 30 之內部，構成分別連接下面端子與上面電極的平滑線圈 L1、電感器 L2, L3。在磁性體基板 30 之端面，形成連接下面端子與上面電極的端面導體 S4。平滑線圈 L1 係以螺旋狀之導體構成。電感器 L2 亦以螺旋狀之導體構成。電感器 L3 係以通孔構成。

在磁性體基板 30 之上面裝載含有交換元件的控制電路 31、輸入電容器 Ca、及輸出電容器 Cb。此等零件係電氣連接於磁性體基板 30 的上面電極。

在上述降壓型 DC-DC 轉換器 53 構裝於電子機器之配線基板之狀態下，如圖 12 所示，輸入電壓源 9 係連接於降壓型 DC-DC 轉換器 53 的輸入端子 IN。圖 11、圖 12 中，輸入端子 IN、輸出端子 OUT、接地端子 GND 分別對應於下面端子 41、下面端子 43、下面端子 42。對其他部分賦予相同符號。

與第 2 實施形態所示之圖 8 不同之點在於，以螺旋狀之導體構成電感器 L2。藉由此構造，輸入配線之電感更大，可提高雜訊洩漏的抑制效果。

平滑線圈 L1 的捲繞方向與電感器 L2 的捲繞方向相差

90 度。亦即彼此的磁場正交，因此平滑線圈 L1 與電感器 L2 的磁氣耦合變小，L2 不會產生不必要的起電壓，輸入電壓所產生的漣波電壓較小。

此外，於此例，平滑線圈 L1 與電感器 L2 雖皆以螺旋狀導體構成，但亦可為環狀繞線或鋸齒狀配線等其他形狀。

(第 4 實施形態)

參照圖 13、圖 14 說明第 4 實施形態之昇壓型 DC-DC 轉換器模組。

圖 13 係昇壓型 DC-DC 轉換器模組的分解立體圖，圖 14 係其電路圖。

圖 13 中，在磁性體基板 30 之下面形成下面端子 41~43。在磁性體基板 30 之上面形成上面電極(圖案未圖示)。在磁性體基板 30 之內部，構成分別連接下面端子與上面電極的平滑線圈 L1、電感器 L2, L3, L4。平滑線圈 L1 係以螺旋狀之導體構成。電感器 L2, L3, L4 係以通孔構成。

在磁性體基板 30 之上面裝載含有交換元件的控制電路 32、輸入電容器 Ca、及輸出電容器 Cb。此等零件係電氣連接於磁性體基板 30 的上面電極。

在上述昇壓型 DC-DC 轉換器 54 構裝於電子機器之配線基板之狀態下，如圖 14 所示，輸入電壓源 9 係連接於昇壓型 DC-DC 轉換器 54 的輸入端子 IN。圖 13、圖 14 中，輸入端子 IN、輸出端子 OUT、接地端子 GND 分別對應於下面端子 43、下面端子 42、下面端子 41。對其他部

分賦予相同符號。

控制電路 32 具備進行交換元件 Q 與二極體 D 之交換控制的交換控制電路。

此圖 14 所示之昇壓型 DC-DC 轉換器 54 與圖 2(A)所示之昇壓型 DC-DC 轉換器之較大差異在於，電感器 L2, L3 串列插入於從輸出電容器 Cb 透過輸出端子 OUT 流至負載之電流的路徑。

昇壓型 DC-DC 轉換器，流過二極體之電流(輸出電流)為方波狀的不連續波形。然而，如圖 14 所示，由於電感器 L2, L3 係以磁性體基板 30 之內部的通孔構成，因此藉由其電感可抑制上述方波狀電流的高頻成分。因此，高頻成分大致完全流至輸出電容器 Cb，幾乎不會流出至外部。據此，可抑制從輸出端子供應至負載之輸出電壓的漣波，解決輸出側之雜訊產生的問題。

如此，昇壓型 DC-DC 轉換器般之「輸入電流連續－輸出電流不連續」型之 DC-DC 轉換器，輸出端子之配線通過磁性體基板內可有效抑制雜訊。

(第 5 實施形態)

參照圖 15、圖 16 說明第 5 實施形態之昇壓型 DC-DC 轉換器模組。

圖 15 係昇壓型 DC-DC 轉換器模組 55 的分解立體圖，圖 16 係其電路圖。

與第 4 實施形態所示之圖 13、圖 14 不同之點在於，輸入電容器 Ca 與輸入端子 IN 之連接並非以磁性體基板 30

內部之通孔進行，而是以端面導體 S4 進行。藉由此構成，輸入電容器 Ca 相對脈衝電流之阻抗變低，包含較多高頻成分的脈衝電流大致完全流至輸入電容器 Ca，幾乎不會流出至外部。據此，可降低使用 DC-DC 轉換器模組時產生的雜訊問題。

如此，昇壓型 DC-DC 轉換器與返馳型 DC-DC 轉換器般之「輸入電流連續－輸出電流不連續」型之 DC-DC 轉換器，較佳為，輸出端子之配線通過磁性體基板內，輸入端子之配線通過磁性體基板外。

(第 6 實施形態)

參照圖 17、圖 18 說明第 6 實施形態之反轉型 DC-DC 轉換器模組。

圖 17 係反轉型 DC-DC 轉換器模組的分解立體圖，圖 18 係其電路圖。

圖 17 中，在磁性體基板 30 之下面形成下面端子 41～43。在磁性體基板 30 之上面形成上面電極(圖案未圖示)。在磁性體基板 30 之內部，構成分別連接下面端子與上面電極的平滑線圈 L1、電感器 L2, L3, L4。平滑線圈 L1 係以螺旋狀之導體構成。電感器 L2, L3, L4 係以通孔構成。

在磁性體基板 30 之上面裝載含有交換元件的控制電路 33、輸入電容器 Ca、及輸出電容器 Cb。此等零件係電氣連接於磁性體基板 30 的上面電極。

在上述反轉型 DC-DC 轉換器 56 構裝於電子機器之配線基板之狀態下，如圖 18 所示，輸入電壓源 9 係連接

於反轉型 DC-DC 轉換器 56 的輸入端子 IN。圖 17、圖 18 中，輸入端子 IN、輸出端子 OUT、接地端子 GND 分別對應於下面端子 41、下面端子 42、下面端子 43。對其他部分賦予相同符號。

控制電路 33 具備進行交換元件 Q 與二極體 D 之交換控制的交換控制電路。

此圖 18 所示之反轉型 DC-DC 轉換器 56 與圖 3(A)所示之反轉型 DC-DC 轉換器之差異點之其中之一在於，電感器 L2, L4 串列插入於從輸入電壓源 9 流至輸入端子 IN 的電流線(輸入線)。如圖 17 所示，此電感器 L2, L4 係藉由磁性體基板 30 之內部的通孔構成，藉由其電感，可有效抑制交換元件 Q 導通時從輸入電壓源 9 流入的脈衝電流。因此，包含較多高頻成分的脈衝電流大致完全流至輸入電容器 Ca，幾乎不會流出至外部。據此，可降低使用 DC-DC 轉換器模組時產生的雜訊問題。

又，圖 18 所示之反轉型 DC-DC 轉換器 56 與圖 3(A)所示之反轉型 DC-DC 轉換器之另一差異點在於，電感器 L3 串列插入於從輸出電容器 Cb 透過輸出端子 OUT 流至負載之電流的路徑。

反轉型 DC-DC 轉換器，流過二極體 D 之電流(輸出電流)為方波狀的不連續波形。然而，如圖 17 所示，由於電感器 L3 係以磁性體基板 30 之內部的通孔構成，因此藉由其電感可抑制上述方波狀電流的高頻成分。因此，高頻成分大致完全流至輸出電容器 Cb，幾乎不會流出至外部。

據此，可抑制從輸出端予供應至負載之輸出電壓的漣波，解決輸出側之雜訊產生的問題。

於圖 18 所示之例，雖在磁性體基板構成非絕緣型之反轉型 DC-DC 轉換器，但同樣地亦可構成圖 4(B)所示之絕緣型之返馳型 DC-DC 轉換器。由於非絕緣型之反轉型 DC-DC 轉換器與絕緣型之返馳型 DC-DC 轉換器皆為「輸入電流不連續－輸出電流不連續」型，因此在磁性體基板 30 取代上述平滑線圈 L1 構成變壓器 T 時，明確得知可獲得相同的效果。

如此，反轉型 DC-DC 轉換器與返馳型 DC-DC 轉換器般之「輸入電流不連續－輸出電流不連續」型之 DC-DC 轉換器，較佳為，輸出入端子之配線通過磁性體基板內。

(第 7 實施形態)

參照圖 19、圖 20 說明第 7 實施形態之反轉型 DC-DC 轉換器模組。

圖 19 係反轉型 DC-DC 轉換器模組 57 的分解立體圖，圖 20 係其電路圖。

與第 6 實施形態所示之圖 17、圖 18 不同之點在於，平滑線圈 L1 與輸入電容器 Ca 之連接並非以磁性體基板 30 內部之通孔進行，而是以端面導體 S4 進行。藉由此構成，磁性體基板 30 下面之下面端子之一之接地端子、與裝載於磁性體基板 30 上面之輸入電容器 Ca、輸出電容器 Cb 之配線所產生之配線的電感變小，可抑制因流至平滑線圈 L1 之脈流漣波電流，在磁性體基板下面之接地端子出現方波

狀雜訊的現象。因此可進一步降低輸出至外部的雜訊。

如此，反轉型 DC-DC 轉換器與返馳型 DC-DC 轉換器般之「輸入電流不連續－輸出電流不連續」型之 DC-DC 轉換器，較佳為，接地端子之配線通過磁性體基板 30 之外部，輸出入端子之配線通過磁性體基板內。

(第 8 實施形態)

參照圖 21、圖 22 說明第 8 實施形態之降壓型 DC-DC 轉換器模組。

圖 21 係降壓型 DC-DC 轉換器模組的分解立體圖，圖 22 係其電路圖。

圖 21 中，在磁性體基板 30 之下面形成下面端子 41, 42, 44。在磁性體基板 30 之上面形成上面電極(圖案未圖示)。在磁性體基板 30 之內部，構成分別連接下面端子與上面電極的平滑線圈 L1、電感器 L2, L3, L4, L5。平滑線圈 L1 係以螺旋狀之導體構成。電感器 L2, L3, L4, L5 係分別以通孔構成。

在磁性體基板 30 之上面裝載含有交換元件的控制電路 31、輸入電容器 Ca、及輸出電容器 Cb。此等零件係電氣連接於磁性體基板 30 的上面電極。

在上述降壓型 DC-DC 轉換器 58 構裝於電子機器之配線基板之狀態下，如圖 22 所示，輸入電壓源 9 係連接於降壓型 DC-DC 轉換器 58 的輸入端子 IN。圖 21、圖 22 中，輸入端子 IN、輸出端子 OUT、接地端子 GND 分別對應於下面端子 41、下面端子 44、下面端子 42。對其他部

分賦予相同符號。

與第 1 實施形態所示之圖 5、圖 6 不同之點在於，將平滑線圈 L1 之兩端(亦即始繞與終繞兩者)引出至磁性體基板 30 的上面(零件裝載面)。接著使從上面至下面端子之配線通過磁性體基板 30 之內部之點。藉由此構成，平滑線圈 L1 之電感增加電感器 L4 的量，平滑線圈 L1 之電感值與輸出電容器 Cb 之電容值所決定之輸出漣波減少。又，由於電感器 L5 係串列設於輸出端子，因此可有效抑制輸出電壓之漣波呈現的方波成分，獲得更理想的 DC-DC 轉換器模組的特性。

此外，如此般，連接平滑線圈之兩端與上面電極的連接配線，係以磁性體基板 30 之內部導體構成，此並不限於降壓型 DC-DC 轉換器模組，亦可適用於昇壓型與反轉型等其他方式之 DC-DC 轉換器模組，可獲得相同的效果。又，不僅適用於非絕緣方式之 DC-DC 轉換器，亦可適用於絕緣方式之 DC-DC 轉換器、AC-DC 轉換器等之使用磁性體基板之其他方式的轉換器。

(第 9 實施形態)

圖 23 係第 9 實施形態之降壓型 DC-DC 轉換器模組的分解立體圖。與第 2 實施形態之圖 8 所示之例之不同點在於端面導體 S4 的構造。此圖 23 所示之例，端面導體 S4，係藉由將內部填充有導電性物質之通孔之中心縱向分割而形成的分割通孔構成。

藉由以此方式構成端面導體，可增加端面導體的截面

積，高效率降低端面導體的直流電阻與電感。由於在 DC—DC 轉換器，配線之直流電阻成分係損失要因，因此極力縮小配線電阻可改善特性。又，圖 8 所示之構成，由於必須要有磁性體基板 30 所內設之通孔的形成、及為了形成端面導體而塗布外部電極糊的步驟，因此增加製造步驟數，但於圖 23 之構成，以母基板之狀態(各製品複數個集合、分割前之基板狀態)形成上述通孔，之後，在母基板分割時切斷通過通孔中央的線即可，因此能降低製造成本。

【圖式簡單說明】

圖 1(A)、(B)係習知降壓型 DC—DC 轉換器的電路圖及其各部分的電流波形圖。

圖 2(A)、(B)係習知昇壓型 DC—DC 轉換器的電路圖及其各部分的電流波形圖。

圖 3(A)、(B)係習知反轉型 DC—DC 轉換器的電路圖及其各部分的電流波形圖。

圖 4(A)、(B)係習知前向型 DC—DC 轉換器及返馳型 DC—DC 轉換器的電路圖。

圖 5 係第 1 實施形態之降壓型 DC—DC 轉換器的分解立體圖。

圖 6 係第 1 實施形態之降壓型 DC—DC 轉換器的電路圖。

圖 7 係顯示第 1 實施形態之降壓型 DC—DC 轉換器之特性的圖。

圖 8 係第 2 實施形態之降壓型 DC—DC 轉換器的分解

立體圖。

圖 9 係第 2 實施形態之降壓型 DC-DC 轉換器的電路圖。

圖 10(A)、(B)係顯示第 2 實施形態之降壓型 DC-DC 轉換器之特性的波形圖。

圖 11 係第 3 實施形態之降壓型 DC-DC 轉換器的分解立體圖。

圖 12 係第 3 實施形態之降壓型 DC-DC 轉換器的電路圖。

圖 13 係第 4 實施形態之昇壓型 DC-DC 轉換器的分解立體圖。

圖 14 係第 4 實施形態之昇壓型 DC-DC 轉換器的電路圖。

圖 15 係第 5 實施形態之昇壓型 DC-DC 轉換器的分解立體圖。

圖 16 係第 5 實施形態之昇壓型 DC-DC 轉換器的電路圖。

圖 17 係第 6 實施形態之反轉型 DC-DC 轉換器的分解立體圖。

圖 18 係第 6 實施形態之反轉型 DC-DC 轉換器的電路圖。

圖 19 係第 7 實施形態之反轉型 DC-DC 轉換器的分解立體圖。

圖 20 係第 7 實施形態之反轉型 DC-DC 轉換器的電

路圖。

圖 21 係第 8 實施形態之降壓型 DC-DC 轉換器的分解立體圖。

圖 22 係第 8 實施形態之降壓型 DC-DC 轉換器的電路圖。

圖 23 係第 9 實施形態之降壓型 DC-DC 轉換器的分解立體圖。

【主要元件符號說明】

9	輸入電壓源
11	降壓型 DC-DC 轉換器
12	昇壓型 DC-DC 轉換器
13	反轉型 DC-DC 轉換器
14	前向型 DC-DC 轉換器
15	返馳型 DC-DC 轉換器
21~25	交換部
30	磁性體基板
31, 32, 33	控制電路
41~44	下面端子
51, 52, 53, 58	降壓型 DC-DC 轉換器模組
54, 55	昇壓型 DC-DC 轉換器模組
56, 57	反轉型 DC-DC 轉換器模組
Ca	輸入電容器
Cb	輸出電容器
La, Lb, Lab	平滑線圈

Lc	抗流線圈
L1	平滑線圈
L2 ~ L4	電感器
S4	端面導體

五、中文發明摘要：

本發明提供一種對待組裝之電子機器之電路基板的構裝面積小，且低成本的 DC-DC 轉換器模組。

於磁性體基板 30 之下面分別設置下面端子(41, 42, 43)(輸入端子、接地端子、輸出端子)，於上面形成上面電極(電路配線)，在上面電極之上分別裝載含有交換元件的控制電路 31、輸入電容器 Ca、及輸出電容器 Cb，在磁性體基板 30 之內部構成平滑線圈 L1，連接輸入端子、輸出端子、及接地端子之至少一者與上面電極的連接配線，係以通過磁性體基板 30 內部之內部導體構成，將該等作為電感器 L2, L3, L4。

六、英文發明摘要：

(無)

十、申請專利範圍：

1.一種 DC—DC 轉換器模組，具備含有交換元件及磁氣元件的交換部、設於該交換部之輸入側的輸入電容器、及設於該交換部之輸出側的輸出電容器：

其具備磁性體基板，該磁性體基板，於下面分別設有輸入端子、輸出端子、及接地端子，於上面形成上面電極且在該上面電極之上分別裝載該交換元件、該輸入電容器、及該輸出電容器，於內部構成該磁氣元件；

連接該輸入端子、該輸出端子、及該接地端子之至少一者與該上面電極的連接配線，係以通過該磁性體基板內部之內部導體構成。

2.如申請專利範圍第 1 項之 DC—DC 轉換器模組，其係進行至該交換部之輸入電流為不連續狀、來自該交換部之輸出電流為連續狀的交換控制；

連接該輸入端子與該上面電極的連接配線，係以該內部導體構成。

3.如申請專利範圍第 2 項之 DC—DC 轉換器模組，其中，連接該輸出端子與該上面電極的連接配線，係以通過該磁性體基板端面之端面導體構成。

4.如申請專利範圍第 1 項之 DC—DC 轉換器模組，其係進行至該交換部之輸入電流為連續狀、來自該交換部之輸出電流為不連續狀的交換控制；

連接該輸出端子與該上面電極的連接配線，係以該內部導體構成。

5.如申請專利範圍第 4 項之 DC—DC 轉換器模組，其中，連接該輸入端子與該上面電極的連接配線，係以通過該磁性體基板端面之端面導體構成。

6.如申請專利範圍第 1 項之 DC—DC 轉換器模組，其係進行至該交換部之輸入電流為不連續狀、來自該交換部之輸出電流為不連續狀的交換控制；

分別連接該輸入端子及該輸出端子與該上面電極的連接配線，係以該內部導體構成。

7.如申請專利範圍第 6 項之 DC—DC 轉換器模組，其中，連接該接地端子與該上面電極的連接配線，係以通過該磁性體基板端面之端面導體構成。

8.如申請專利範圍第 2、4、6 項中任一項之 DC—DC 轉換器模組，其中，連接該磁氣元件之兩端與該上面電極的連接配線，係以該內部導體構成。

9.如申請專利範圍第 3、5、7 項中任一項之 DC—DC 轉換器模組，其中，該端面導體係分割通孔。

10.如申請專利範圍第 1 至 7 項中任一項之 DC—DC 轉換器模組，其中，該內部導體，係內部填充有導電性物質的通孔。

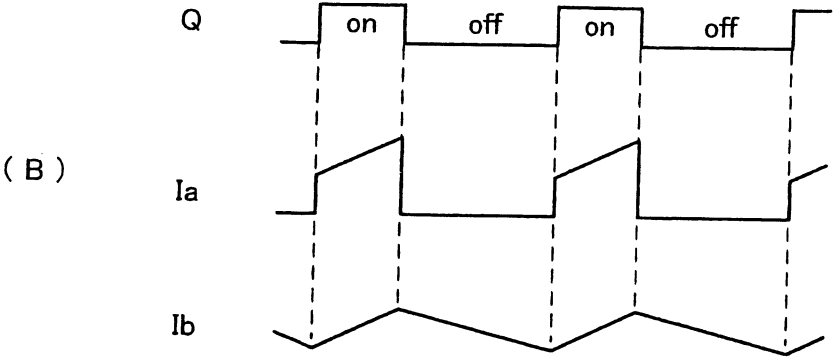
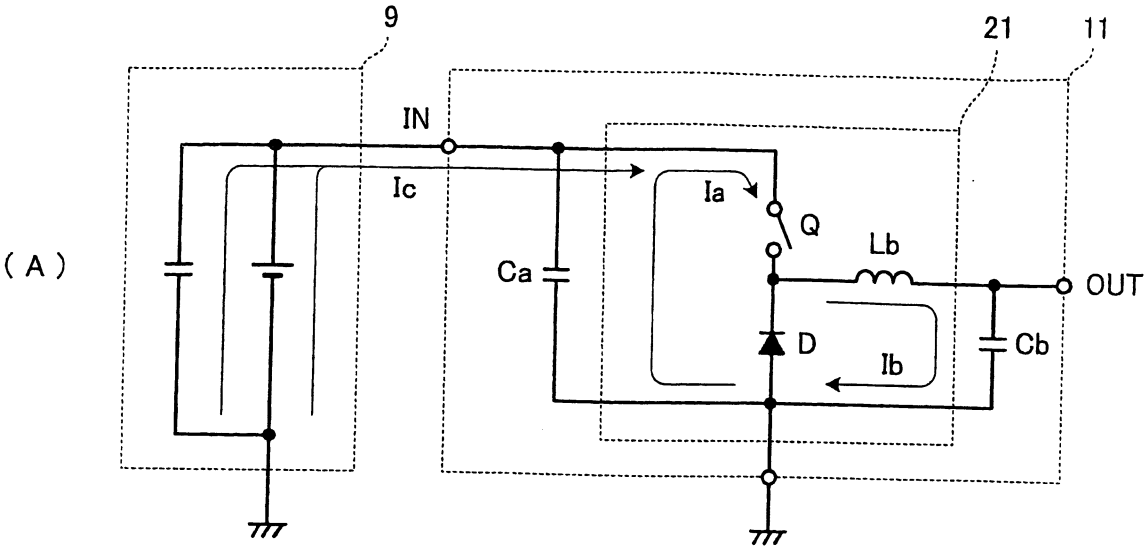
11.如申請專利範圍第 8 項之 DC—DC 轉換器模組，其中，該內部導體，係內部填充有導電性物質的通孔。

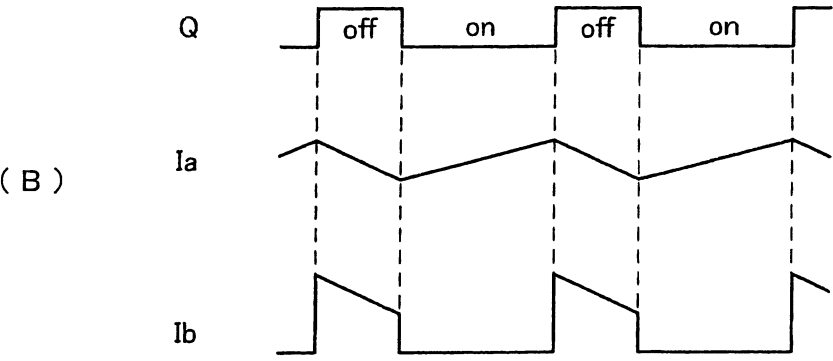
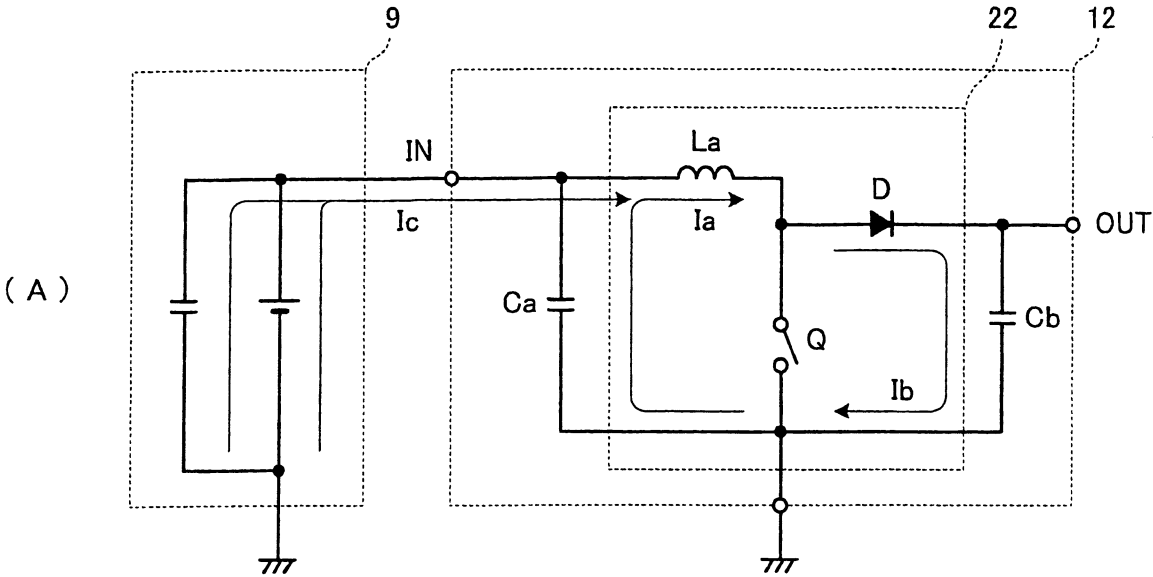
12.如申請專利範圍第 9 項之 DC—DC 轉換器模組，其中，該內部導體，係內部填充有導電性物質的通孔。

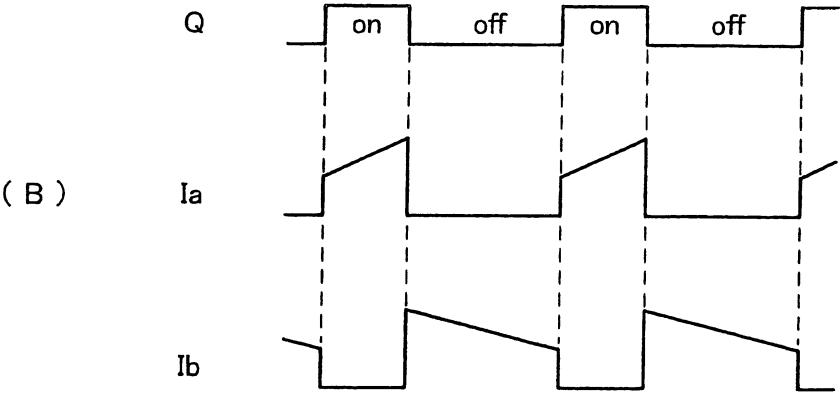
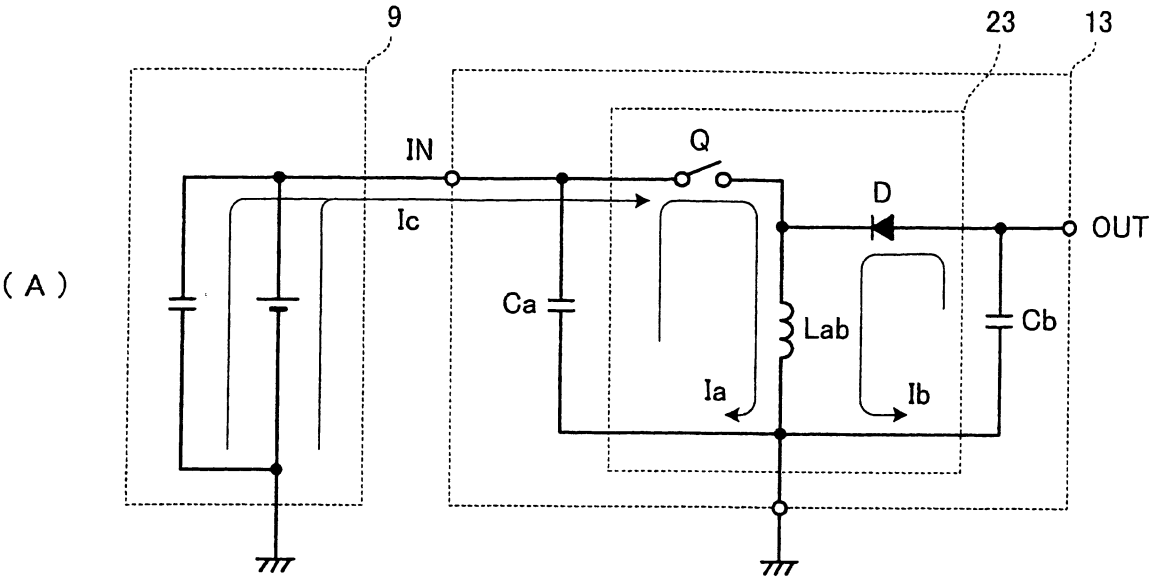
十一、圖式：

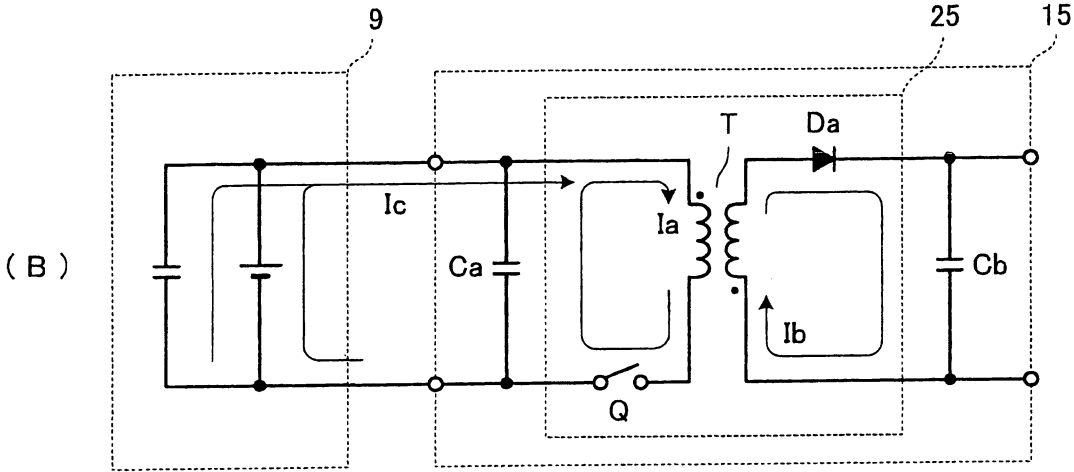
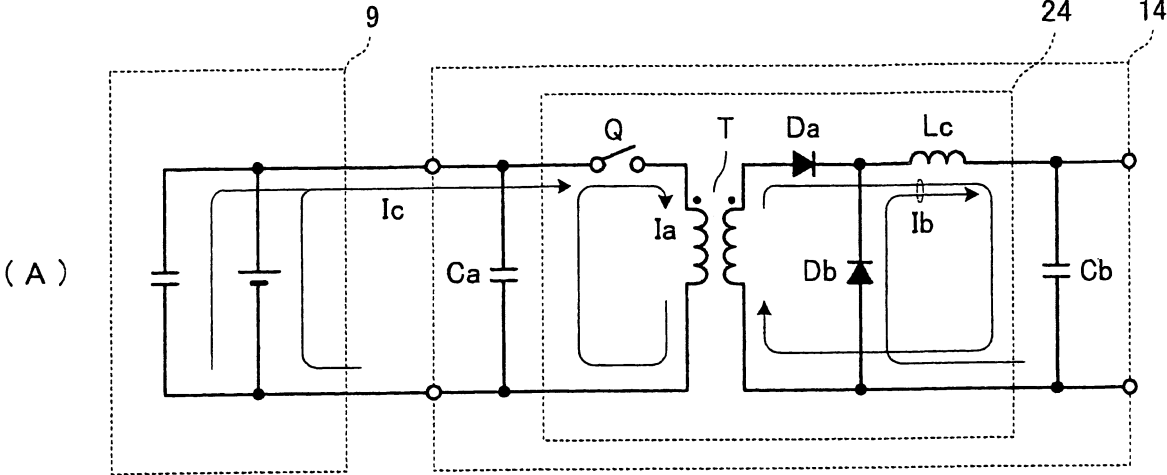
如次頁。

圖 1









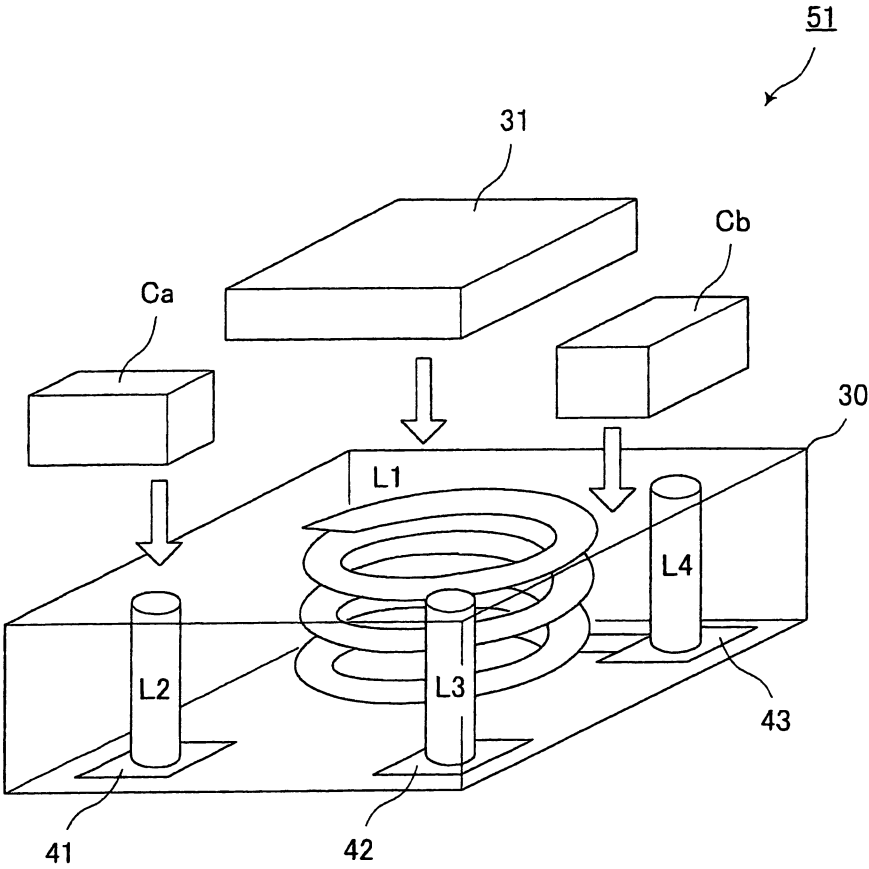
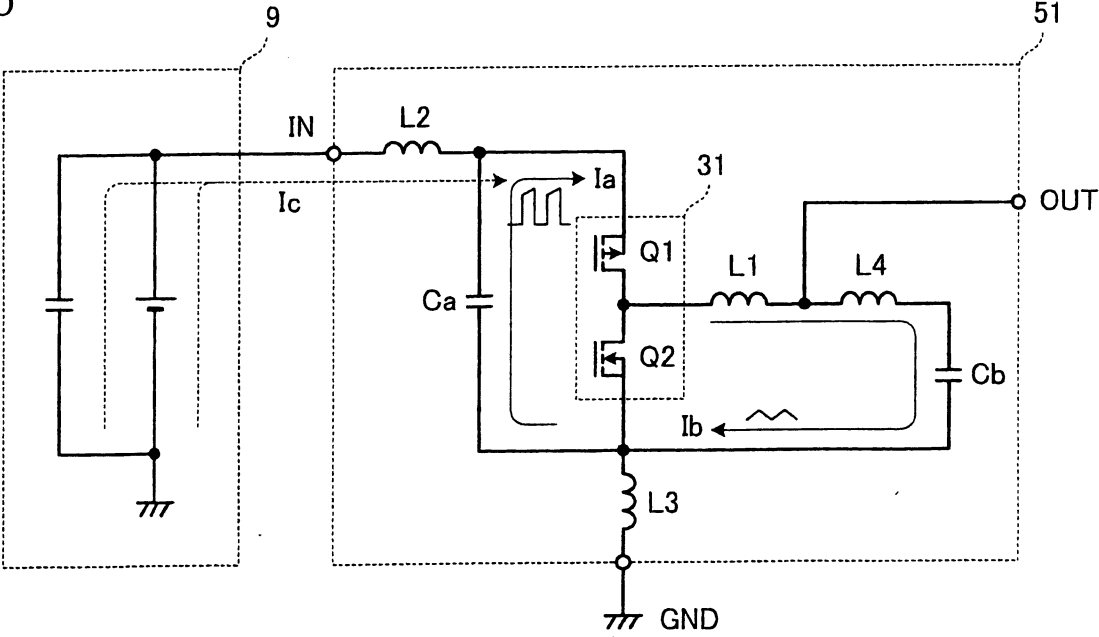


圖 6



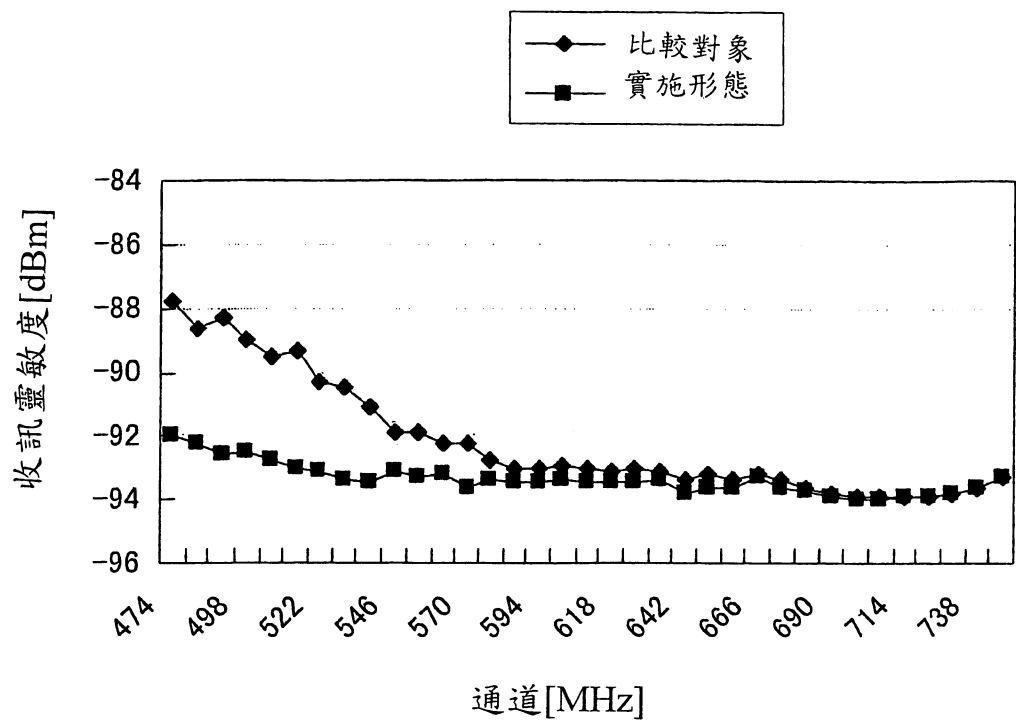
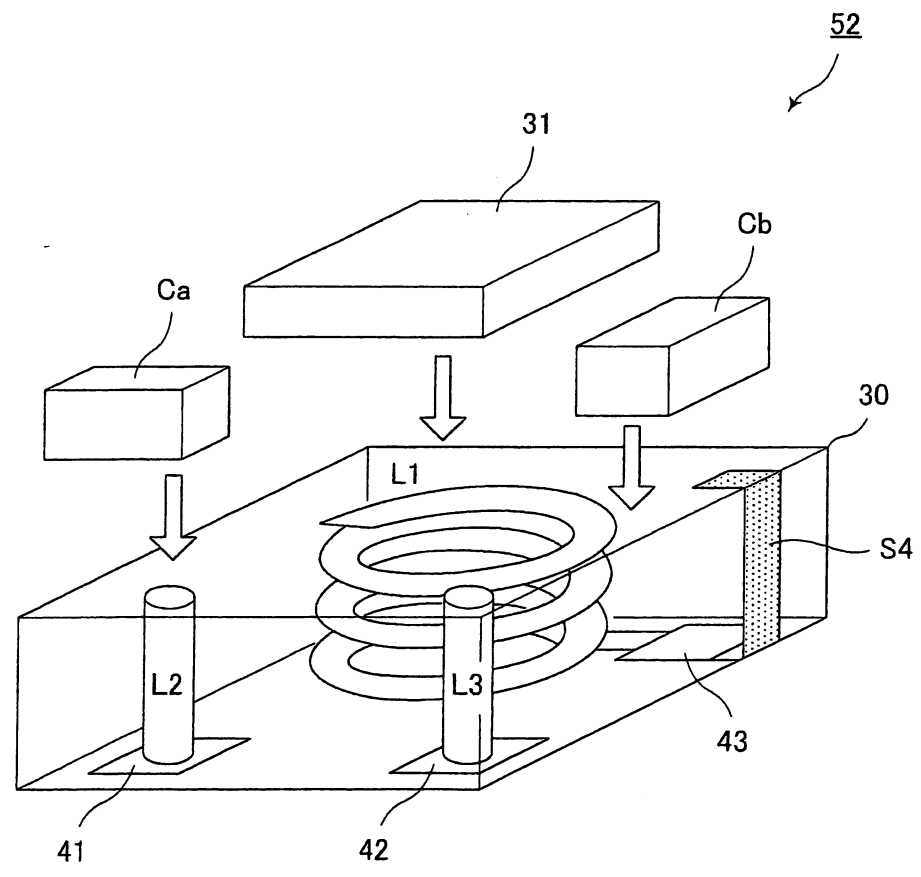


圖 8



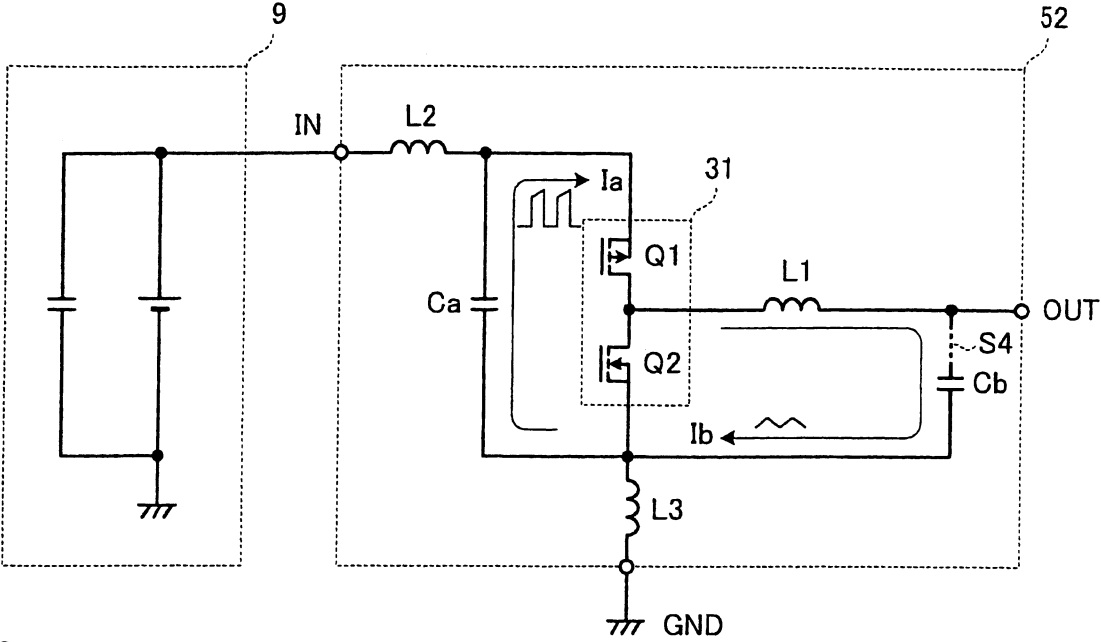
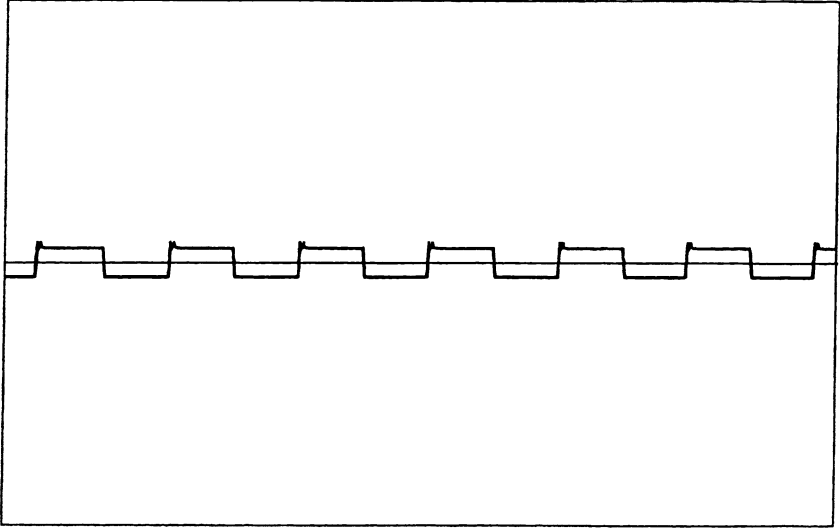
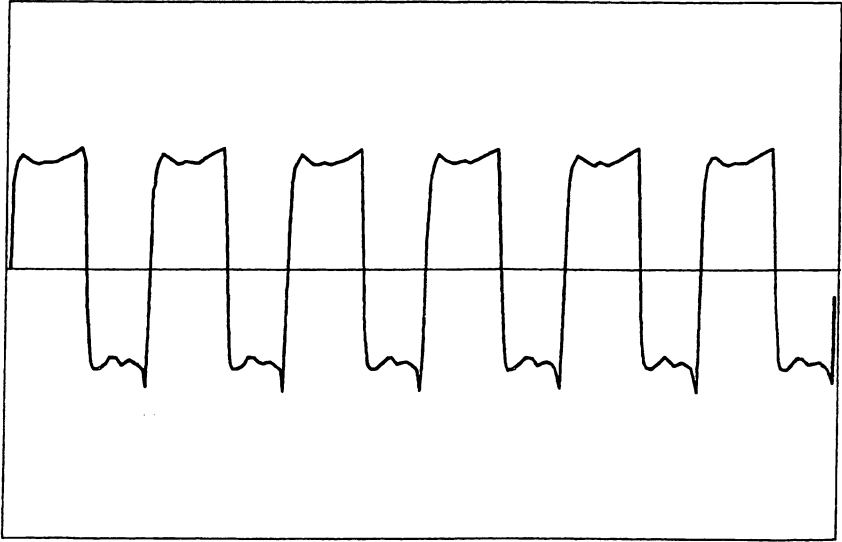


圖 10

(A)



(B)



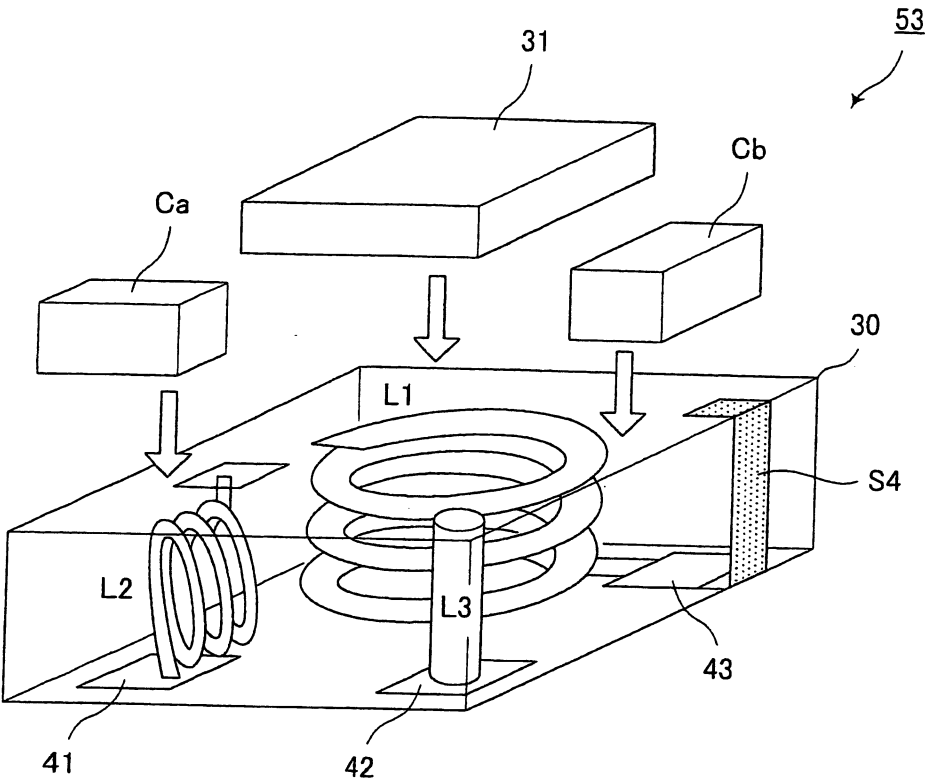
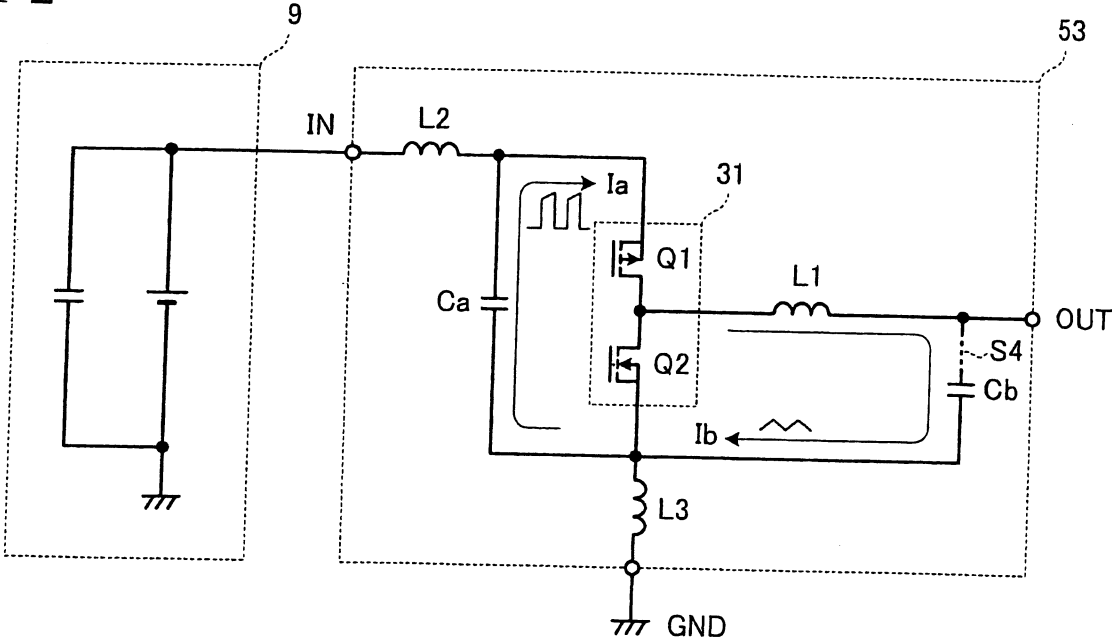


圖 1 2



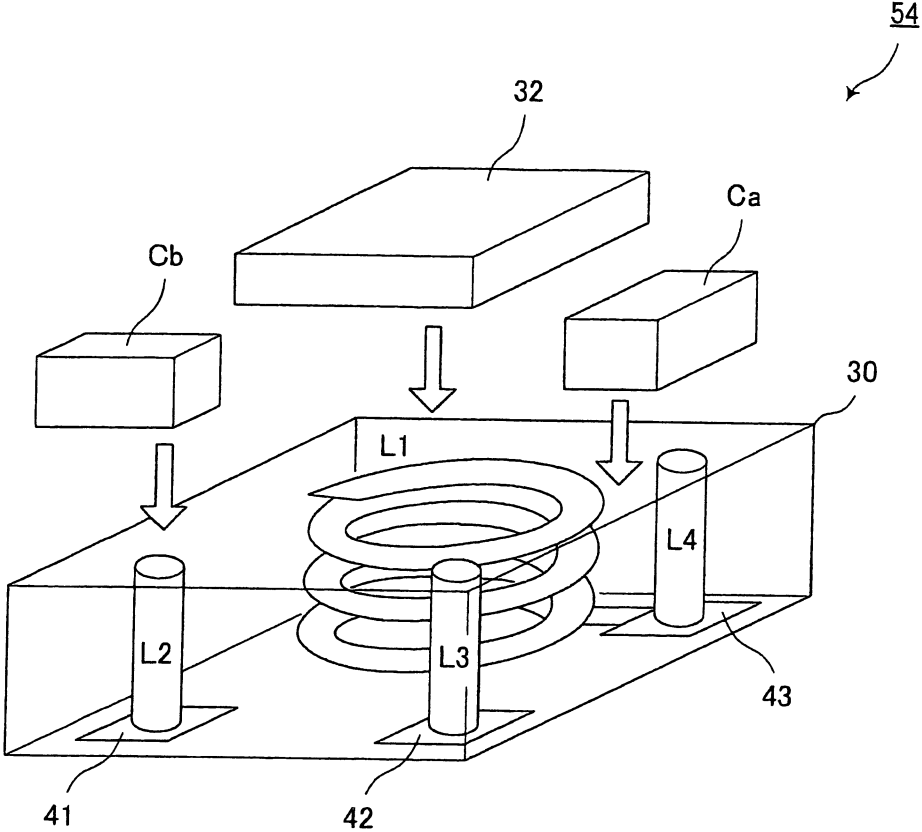
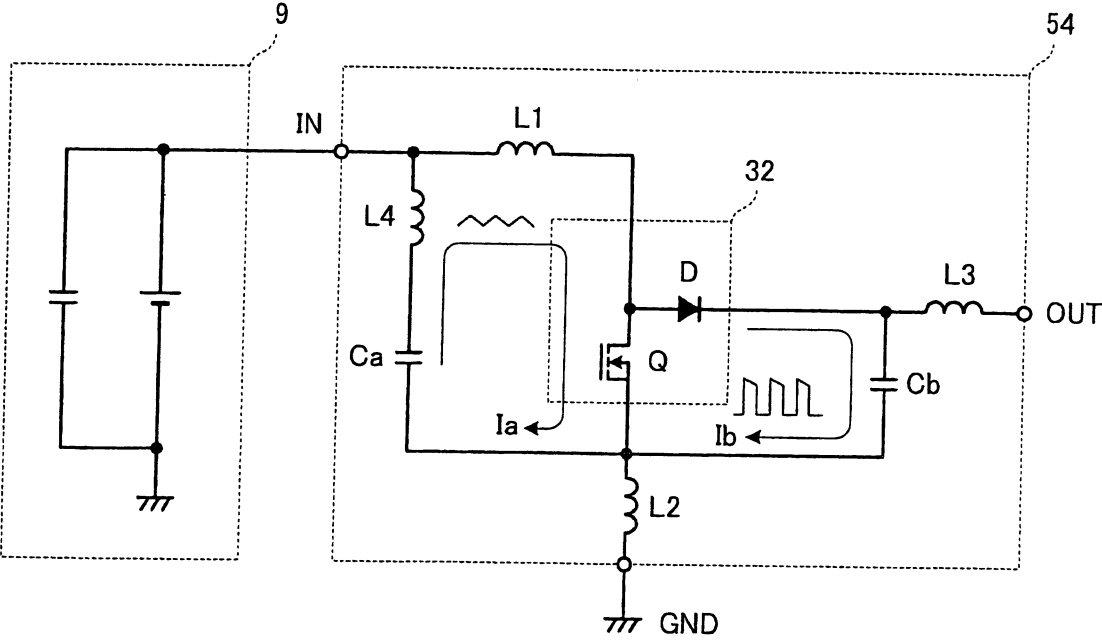


圖 1 4



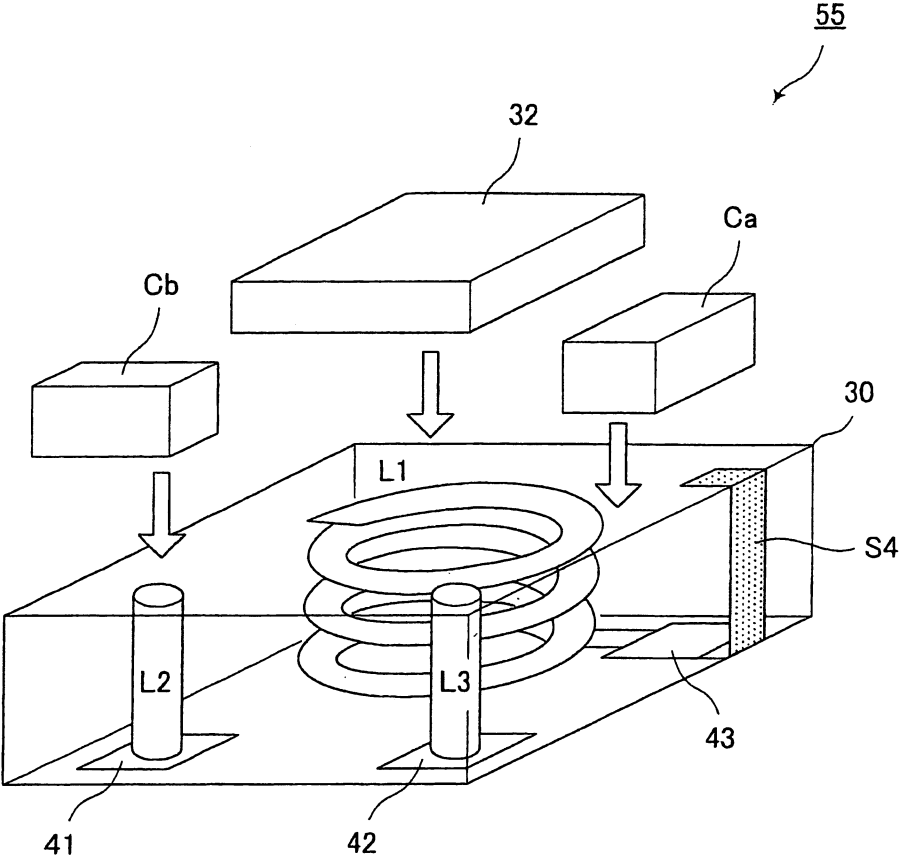
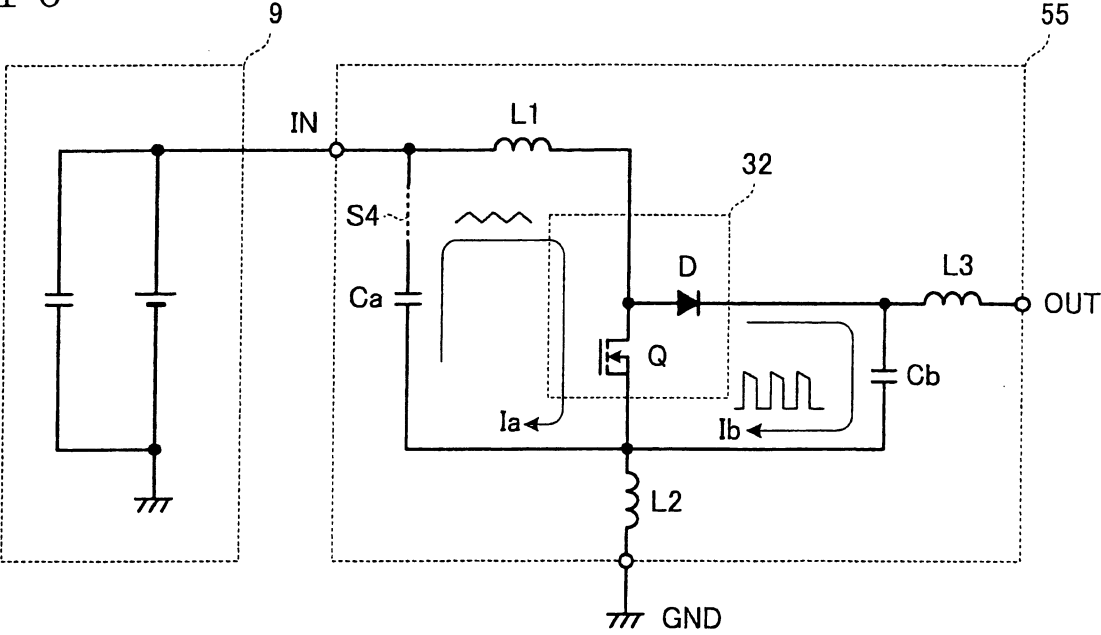


圖 1 6



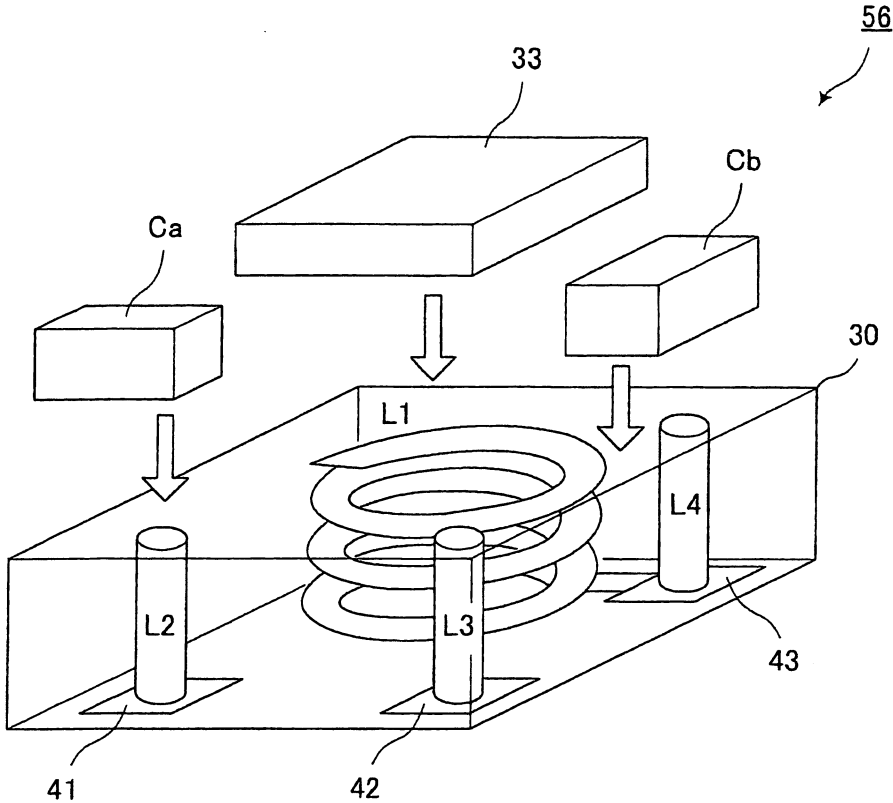
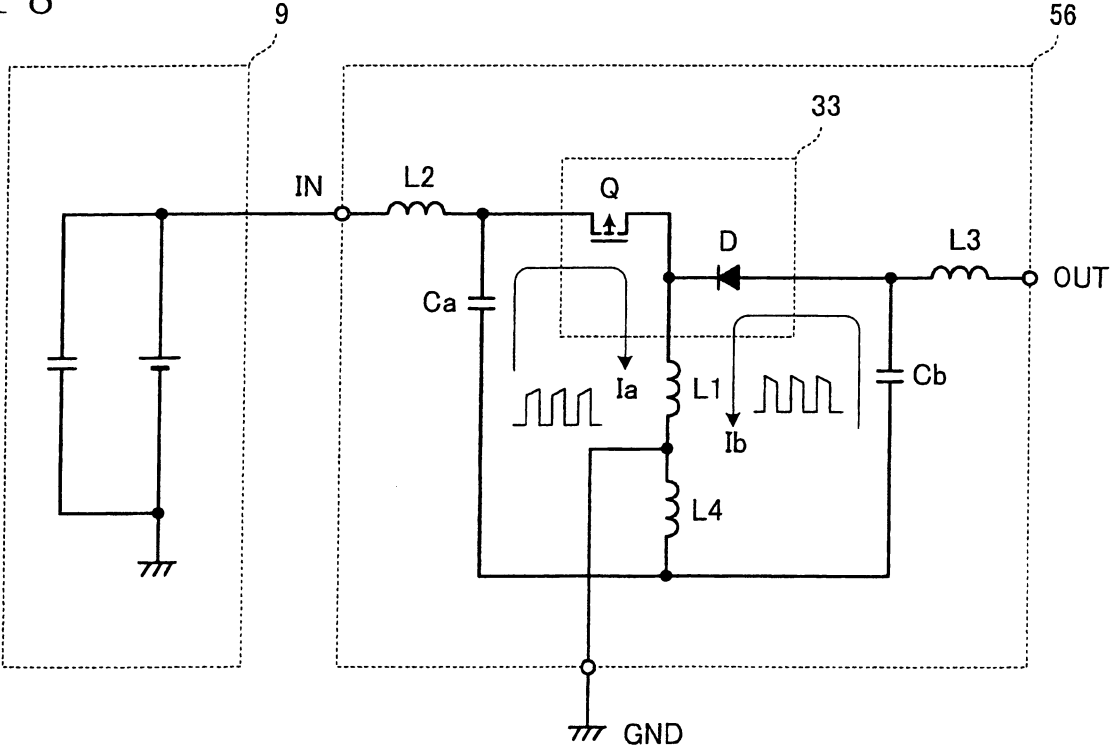


圖 18



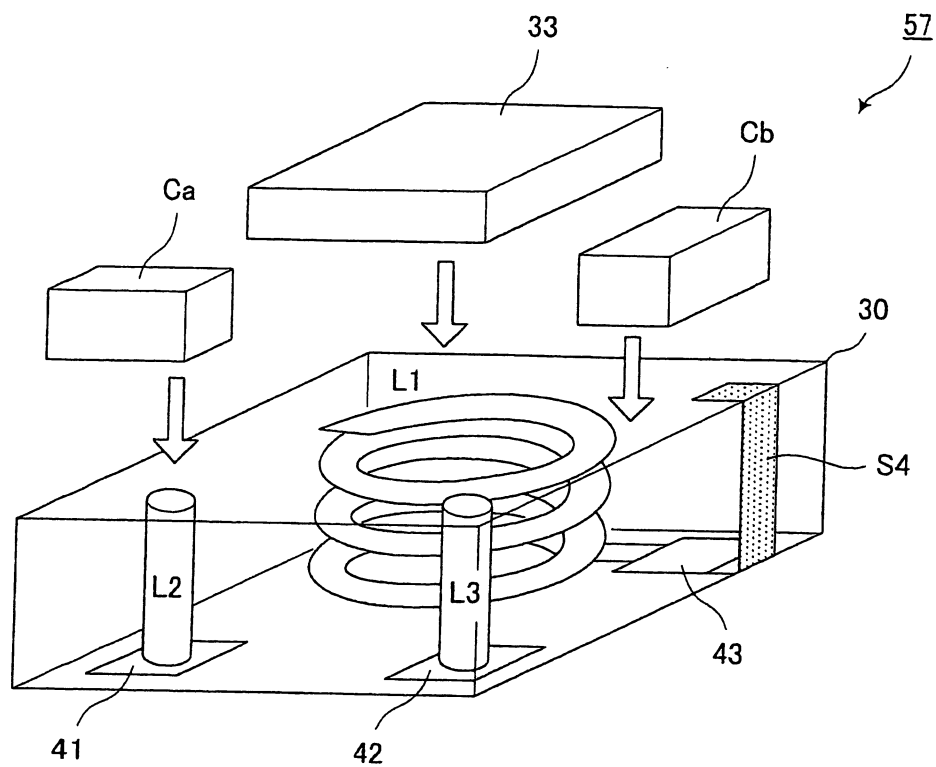
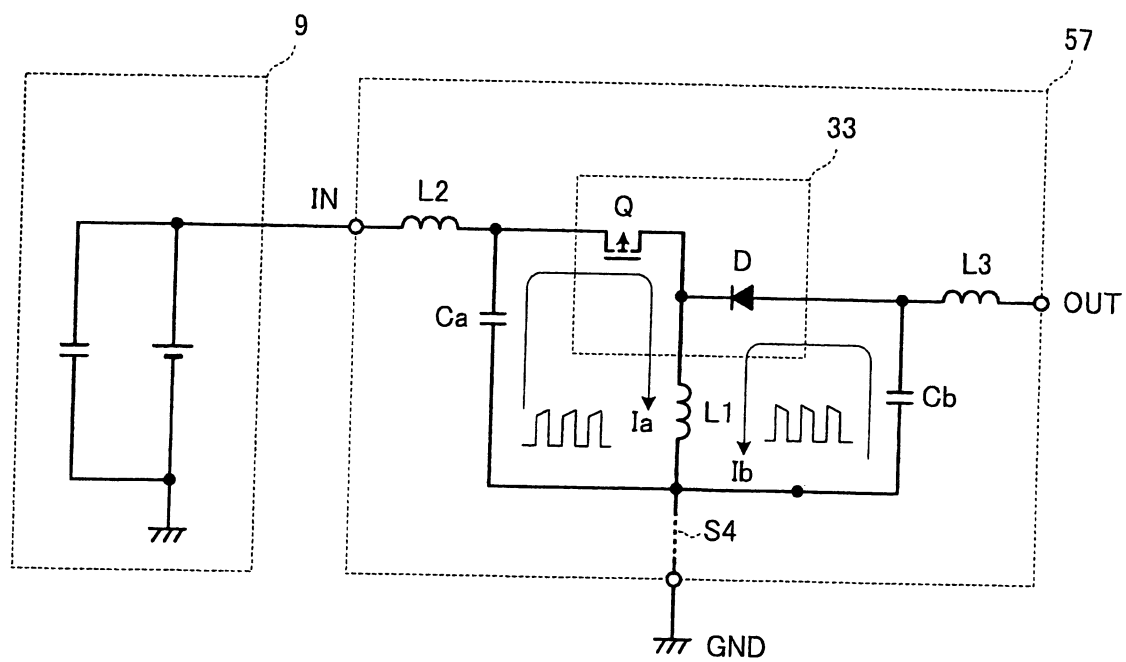


圖 20



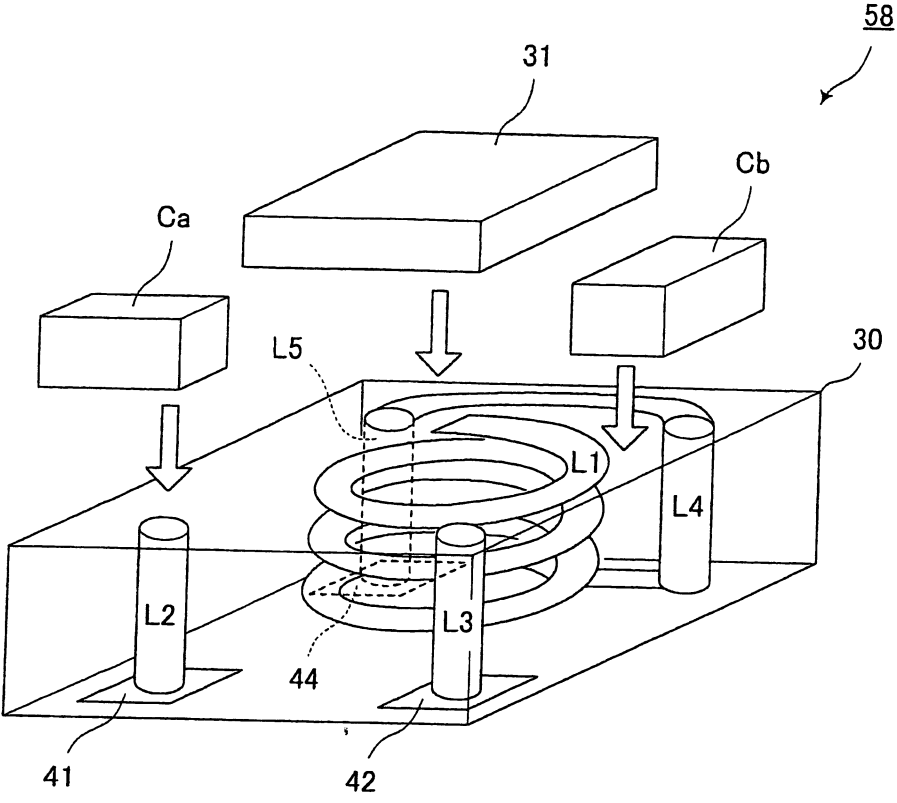
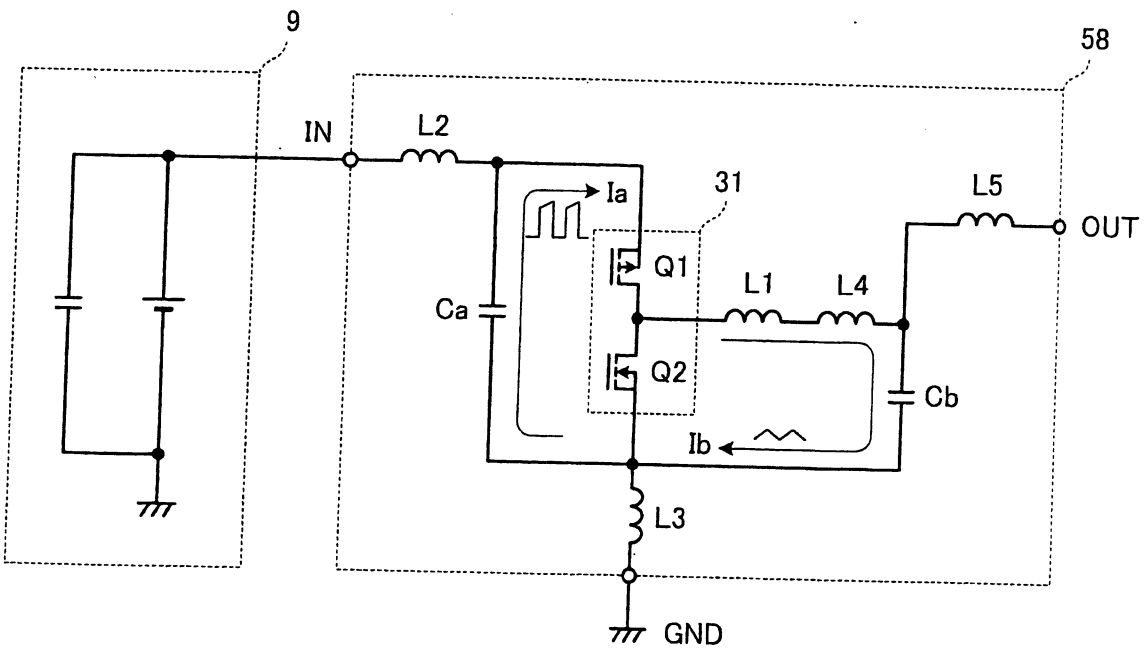
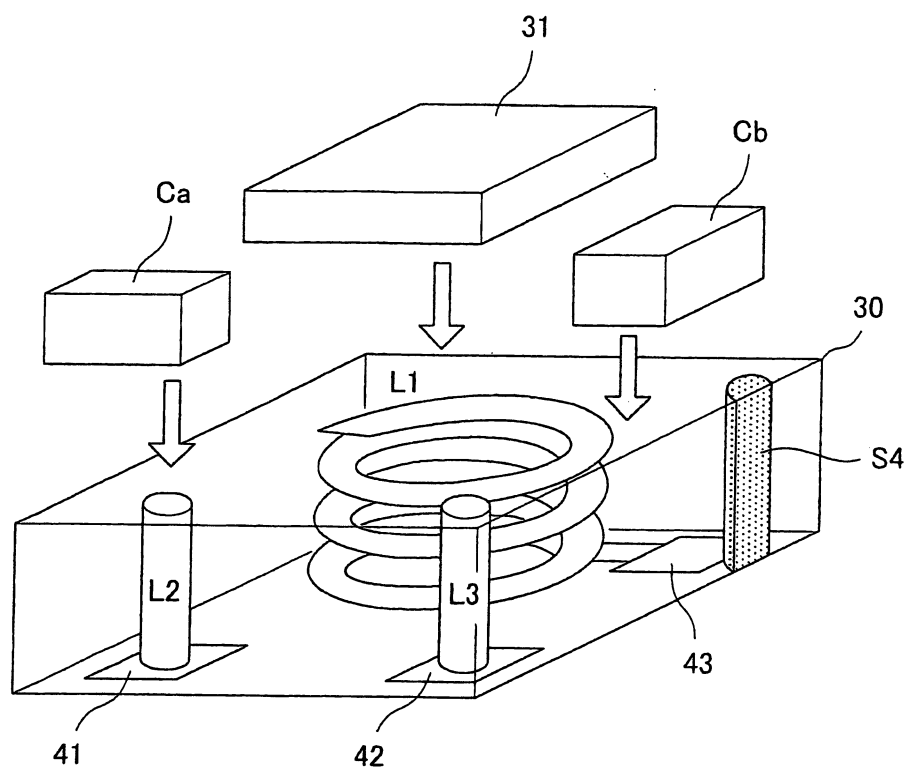


圖 2 2





七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (23) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

Ca	輸入電容器
Cb	輸出電容器
L1	平滑線圈
L2, L3	電感器
S4	端面導體
30	磁性體基板
31	控制電路
41, 42, 43	下面端子

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)