

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係有關於一種無刷直流馬達，特別是關於一種具有複數永久磁鐵安裝於定子上，且位於轉子之內側之無刷直流馬達。

【先前技術】

第 1 圖係為美國第 6013966 號專利之無刷直流馬達之結構圖。此無刷直流馬達之定子結構具有上定子軛鐵(yoke)10 與下定子軛鐵 20，且動力線圈係繞於兩定子軛鐵之間，此種定子結構稱為軸向式定子結構。當動力線圈通一電流時，則複數凸極 1 將會感應相對應的磁極，以驅動轉子 2 進行轉動。

此外，習知之無刷直流馬達更包括兩永久磁鐵 3，分別置於轉子 2 之外圍，用來固定轉子 2 之啟動位置，以產生適當的啟動轉矩。

不過，為了能夠產生足夠之啟動轉矩，安置於轉子 2 外圍之永久磁鐵 3 必須固定於一位置，且與定子準確地保持一 θ 角度。另外，為了能夠藉由永久磁鐵 3 來吸附轉子 2，以固定轉子 2 之啟動位置，則轉子 2 外圍必須以不導磁外殼包覆，例如，塑膠外殼，因此，當轉子 2 轉動時，將造成磁性轉子與定子之磁力線之作用力變弱，而影響轉子 2 轉動時之轉矩。

【發明內容】

有鑑於此，本發明提出一種無刷直流馬達，只需永久磁鐵安置於定子上且位於轉子之內側，即可用以驅動轉子進行轉動，用以改善習知之永久磁鐵必須被考量其準確位置之缺點。

依據上述理由，本發明提出一種無刷直流馬達，其定子包含有複數之凸極以及複數永久磁鐵對稱安置於兩凸極之間，或至少一永久磁鐵安置於至少一凸極(salient pole)上，用以於對應凸極上或兩凸極之間產生一輔助磁極，當轉子位於第一狀態時，用以輔助驅動轉子。其中，轉子係為一環性磁鐵且與定子同軸，並包覆於定子之外圍。

因此，依據本發明之無刷直流馬達，其永久磁鐵只需對稱安置於兩凸極之間，或安置於任一凸極上，即可產生適當的輔助磁力，以吸引或排斥轉子來進行轉動。

而且，轉子之外圍可利用鐵磁性的材質包覆，當轉子轉動時，將不會影響轉子與永久磁鐵之間的磁力線，而影響轉動轉矩。

另外，本發明亦提出一無刷直流馬達之驅動電路，包括第一線圈，繞於定子，用以偵測轉子之轉動位置，並據以產生出一感應信號；啓動裝置，當驅動裝置一開始耦接直流電源時，用以送出啓動信號；以及控制裝置，接收到啓動信號或感應信號時，用以控制定子產生感應磁場，以驅動轉子。

驅動裝置更包括一第二線圈，繞於定子，當控制裝置接收到啓動信號或感應信號時，則控制裝置使第二線圈透過定子產生感應磁場。

依據本發明之無刷馬達之驅動電路，當轉子在轉動而被異物堵住不轉時，控制裝置將因沒有接收到感應信號而不送出控制信號於第二線圈。因此，當轉子被異物堵住不轉時，驅動電路將不會產生任何異常電流，可增加驅動電路之穩定性。

本發明亦提出一無刷直流馬達，無刷直流馬達包括一轉子、一定子以及一驅動裝置。其中，轉子具有複數個磁極。定子被轉子所圍繞或圍繞轉子，包含有複數個凸極 (salient pole)，該些凸極分別對應該些磁極，以及至少一永久磁鐵安置於至少一凸極上，用以於對應之凸極上產生一輔助磁極，用以輔助驅動轉子。驅動裝置與定子相連結，依據轉子運轉時之磁場狀態提供一主要磁極，以驅動轉子轉動。因此，轉子係受主要磁極與輔助磁極交替驅動而運轉。

本發明另提供一種馬達定子結構，包括：至少一導磁層以及至少一輔助磁極層。導磁層具有複數個第一極齒。而輔助磁極層係位於導磁層上方、下方、或是導磁層中。輔助磁極層具有至少一第二極齒及至少一第三極齒。第二極齒與第三極齒之總數等於第一極齒的數量，並且第二極齒係由永久磁性材料所構成。

本發明亦提供一種馬達定子結構，包括：至少一導磁層、至少一第一輔助磁極層、以及至少一第二輔助磁極層。導磁層具有複數第一極齒。第一輔助磁極層位於導磁層上方，並具有至少一第二極齒及至少一第三極齒。第二極齒與第三極齒之總數等於第一極

齒的數量，並且，第二極齒係由永久磁性材料所構成。第二輔助磁極層位於導磁層下方，並具有至少一第四極齒及至少一第五極齒。第四極齒與第五極齒之位置分別對應第二極齒及第三極齒。並且第四極齒係由永久磁性材料所構成。

【實施方式】

本發明係提出一種無刷直流馬達，只需永久磁鐵安置於定子上且位於轉子之內側，即可用以驅動轉子進行轉動，用以改善習知之永久磁鐵必須被考量其準確位置之缺點。

第 2A 圖係表示為依據本發明第一較佳實施例之無刷直流馬達之結構圖。此無刷直流馬達包括一定子 150、一轉子 50，其中，轉子裝置 50 為一環形磁鐵且與定子 150 同軸，並包覆於定子 150 之外圍。定子 150 為一軸向式定子結構，包括上定子軛鐵 80 以及下定子軛鐵 90，分別置於定子 150 之上層 60 與下層 70；永久磁鐵 18 係對稱置於定子上層 60 之兩凸極 100 之間；其中，永久磁鐵 18 之外圍磁性為 N 極，用以在定子 150 上產生一輔助磁極，以輔助驅動轉子 50 之轉動。

第 2B 圖係表示為依據本發明第二較佳實施例之無刷直流馬達之結構圖。此較佳實施例與第一較佳實施例之差異在於在定子 150 下層 70 中，增設永久磁鐵 19 於兩凸極 100 之間；其中，永久磁鐵 19 之外圍磁性為 S 極，用以在定子 150 上產生一輔助磁極，以輔助驅動轉子 50 之轉動。

第 3 圖係表示為本發明之凸極之一實施例的結構圖。每一凸極(或稱極齒)係以複數導磁片 101 所構成。永久磁鐵 18 用以在定子 150 上產生輔助磁極，故含有永久磁鐵 18 之一層可稱為輔助磁極層。每一永久磁鐵 18 亦可係選擇性地夾於該等導磁片 101 之間，或貼附該等導磁片 101 之最上層或最下層。

第 4A~4C 圖為第二較佳實施例之定子結構其他實施例之輔助磁極之安置圖。其中，在第 4A 圖與第 4B 圖中，係將永久磁鐵 18 與永久磁鐵 19 以平行安置且以對應排列的方式，分別置於上層定子 60 與下層定子 70 上，且永久磁鐵 18 與永久磁鐵 19 之外圍磁性相同。例如，在第 4A 圖中，係將永久磁鐵 18 安置於上層定子 60 之凸極 100 上，且將永久磁鐵 19 安置於下層定子 70 之兩凸極之間，且永久磁鐵 18 與永久磁鐵 19 之外圍

磁性均為同一極性，例如是 N 極或 S 極。而在第 4C 圖中，係將永久磁鐵 18 與永久磁鐵 19 以交錯安置的方式，分別置於上層定子 60 與下層定子 70 上，此時，永久磁鐵 18 與永久磁鐵 19 之外圍磁性不同。例如，在第 4C 圖中，係將永久磁鐵 18 與永久磁鐵 19 分別安置於上層定子 60 與下層定子 70 之兩凸極之間，且永久磁鐵 18 與永久磁鐵 19 之外圍磁性分別為 N 極以及 S 極。

本發明之亦適用於具有徑向式定子結構之無刷直流馬達。第 5 圖係表示為依據本發明第三較佳實施例之無刷直流馬達之結構圖。此無刷馬達之定子為一徑向式定子結構，包括軛鐵 180、複數凸極 A、B、C、D 以及複數永久磁鐵 28。其中，至少一永久磁鐵 28 安置於至少一凸極上。例如，將永久磁鐵 28 安置於凸極 C 與凸極 D 上。轉子 50 為一環形磁鐵且與定子同軸，並包覆於定子之外圍，其中，磁性 Sa 與 Sb 為 S 極，Na 與 Nb 為 N 極。另外，也可以視實際之需要而變更為以定子包覆轉子的形式。

第 6A 圖~第 6F 圖係表示為本發明第三較佳實施例之定子結構其他實例之輔助磁極之安置圖。其中，安置於兩對稱凸極之該永久磁鐵之外圍磁性為同磁性，並使相鄰兩凸極之永久磁鐵之外圍磁性相反。例如，在第 6A 圖中，若安置於凸極 A 之永久磁鐵 28 之外圍磁性為 N 極，則安置於與凸極 A 對稱之凸極 B 之永久磁鐵 28 之外圍磁性為 N 極，而安置於凸極 A 相鄰凸極 C 與凸極 D 之永久磁鐵 29 之外圍磁性為 S 極。另外，在各圖中，與永久磁鐵 28、29 之相對位置 27 可由矽鋼片、鐵磁材料、永久磁鐵、軟磁性材質、塑膠磁鐵、橡膠磁鐵、內包磁鐵的塑膠、非導磁材料所構成，或為一個孔洞。其中，上述之非導磁材料，例如，為塑膠材質等。當永久磁鐵 28、29 與相對位置 27 均為具有磁性之材質所構成時，永久磁鐵 28、29 與相對位置 27 的磁性相異。

以第 6A 圖為例，定子結構 51 具有極齒 A、B、C、及 D，且每一極齒具有五個次齒。其中具有永久磁鐵 28 的次極齒以及在永久磁鐵 28 相對位置 27 的次極齒可稱為第一輔助磁極層；具有永久磁鐵 29 的次極齒以及在永久磁鐵 29 相對位置 27 的次極齒可稱為第二輔助磁極層。極齒 A、B、C、及 D 的中間三個次極齒則可構成三層導磁層。此時輔助磁極層係位於導磁層之上方及/或下方。

不論是第一或第二輔助磁極層，其均包含極齒 A、B、C、及 D，而導磁層亦具有極

齒 A、B、C、及 D，故輔助磁極層的極齒數量等於導磁層的極齒數量。

另外，永久磁鐵亦可位於極齒 A、B、C、及 D 的中間次極齒處，如第 6D~6F 圖所示。此時，輔助磁極層係位於二導磁層之間。

在本實施例中，僅列出永久磁鐵之較佳安置方式，在實際之永久磁鐵之安置方式，並不限於本實施例。而永久磁鐵為一具有永久磁性之材質，例如是永久磁鐵、塑膠磁鐵、橡膠磁鐵、內包磁鐵的塑膠等。另外，凸極(或稱極齒)為一導磁性材質，包括鐵磁性材質以及軟磁性材質等。

第 7 圖係表示為依據本發明之無刷直流馬達之驅動電路圖。此驅動電路 700 包括一動力線圈 L_1 、一感應線圈 L_2 、一啓動裝置 710、一控制裝置 720 以及一電壓偵測裝置 730。在本實施例中，係配合第 5 圖之無刷直流馬達來說明驅動電路 700 之動作情形，其中，第 5 圖之動力線圈 L_1 為第 7 圖之線圈 L_1 ，且第 5 圖之感應線圈 L_2 為第 7 圖之線圈 L_2 。另外，為避免直流電源 V_{dc} 所輸出之電流回流，因而也可以在直流電源 V_{dc} 輸入端加設二極體 D_2 以防止電流回流。再者，為避免發生過電流之情形，也可以在驅動電路 700 中加設電阻 R 、 R_1 、 R_2 、 R_3 以達到防止過電流之效果。又，為避免控制裝置 720 內之電壓變化過大，也可以於控制裝置 720 中添加稽那二極體 Z_D 以達到穩壓之效果。

啓動狀態

假設直流電源 V_{dc} 為 12V，電晶體 Q_1 為一 PNP 電晶體，電晶體 Q_2 為一 NPN 電晶體，且永久磁鐵 28 之磁性為 N 極。當啓動裝置 710 一開始耦接至直流電源 V_{dc} 時，由於電晶體 Q_1 之基射極之逆向跨壓(12V)大於逆向接面電壓 0.7V，而使電晶體 Q_1 導通；當電晶體 Q_1 導通時，直流電源 V_{dc} 將經由限流電阻 R_1 以及電晶體 Q_1 ，而對電容器 C 進行充電，同時經由電晶體 Q_1 之集極輸出啓動電壓。

當控制裝置 720 接收到啓動電壓時，電晶體 Q_2 因基射極順向偏壓大於接面電壓 (0.7V) 而導通，此時，來自啓動裝置 710 之電流將從動力線圈 L_1 流入控制裝置 720。

由右手定律可知，流經一線圈之電流方向將會決定感應磁場之極性。因此，依據控制電流之流動方向以及第一線圈 L_1 之繞線順序可知，定子之凸極 A 與凸極 B 同時感應

成 N 極，且凸極 C 與凸極 D 同時感應成 S 極。因此，轉子 50 之磁極 Sa 將受到凸極 A 之吸引以及凸極 D 之排斥，且磁極 Sb 受到凸極 C 之排斥以及凸極 B 之吸引，而使轉子 50 旋轉。

電容器 C 為一儲能裝置，當該控制裝置 720 持續耦接直流電源 Vdc 時，用以依據所儲存之電能，來控制該啓動裝置停止輸出該啓動信號。

在第 7 圖中，當電容器 C 所儲存之電位逐漸升高，將使得電晶體 Q₁ 之基射極之逆向跨壓逐漸減少；當電晶體 Q₁ 之基射極之逆向跨壓小於接面電壓 0.7V 時，則電晶體 Q₁ 截止，不再輸出啓動電壓，而使電晶體 Q₂ 截止。當電晶體 Q₂ 截止時，動力線圈 L₁ 無電流通過，此時，定子之感應磁場將隨之消失，且轉子 50 旋轉一特定角度（在此例中係為逆時針旋轉 90 度）。

第一狀態

此時，安置於凸極 C 與凸極 D 之永久磁鐵 28 將分別吸引轉子 50 之磁極 Sa 與磁極 Sb，使得轉子 50 繼續順勢轉動。

第二狀態

當永久磁鐵 28 吸引轉子 50 而使轉子 50 轉動時，感應線圈 L₂ 產生一感應信號(例如是感應電壓)。當控制裝置 720 接收到此感應信號時，則電晶體 Q₂ 導通，以使直流電源 Vdc 的電流得以流經動力線圈 L₁，而使定子凸極 A 與凸極 B 之外圍再次感應出 N 極，且凸極 C 與凸極 D 之外圍再次感應出 S 極。此時，由於凸極 C 與凸極 D 之磁性大於永久磁鐵 28 之磁性，因而藉由凸極 C、D 與磁極 Sa、Sb 間的吸引力，而使轉子 50 繼續朝同一方向轉動。

第三狀態

當凸極 C、D 吸引轉子 50 而使轉子 50 轉動之際，因為凸極 C、D 之極性與永久磁鐵 28 之磁性相異，因而感應線圈 L₂ 感應產生反感應信號（例如是反轉電壓），進而導

致電晶體 Q_2 之基射極之逆向跨壓小於接面電壓而使電晶體 Q_2 截止。當電晶體 Q_2 截止時，動力線圈 L_1 無電流通過，此時，定子之感應磁場隨之消失，且轉子 50 繼續朝同一方向轉動。接著，返回第一狀態持續運轉。

因此，當轉子 50 轉動時，其轉動轉矩一半係由動力線圈 L_1 所產生之感應磁場所提供，而另一半之轉動轉矩則是由永久磁鐵 28 所提供。

本發明之驅動電路 700 亦可搭配第 2 圖之無刷直流馬達，其動作情形可類推如上。

本發明亦提出一電壓偵測裝置 730，用以偵測感應信號。由上述之無刷直流馬達之動作說明可知，當轉子 50 轉動時，無刷直流馬達係反覆於第一狀態、第二狀態、第三狀態交替變化。此時，感應線圈 L_2 會交替產生正電壓及反轉電壓，致使電晶體 Q_3 交替開關，進而輸出 High-Low 訊號（例如是方波形式之脈波訊號）。藉由讀取此 High-Low 訊號，並經特定公式之轉換後，即可輕易地得知轉子 50 之轉速等狀態。其中此 High-Low 訊號例如是電壓訊號或電流訊號。另外，在電壓偵測裝置 730 中，也可以外加一直流電源 V_{cc} ，以藉由直流電源 V_{cc} 來控制輸出電壓 V_o 之 High-Low 比。

第 8 圖係表示為無刷直流馬達之轉動資訊圖。其中，橫軸為時間 t ，縱軸為輸出電壓 V_o ，波形 T1 為灰塵或是異物所造成轉子 50 之轉速變慢時之輸出波形，波形 T2 為正常工作時之輸出波形，波形 T3 為轉子 50 被堵住不轉時之輸出波形。

若轉子 50 被堵住不轉時，感應線圈 L_2 將不會產生感應電壓，則電晶體 Q_1 、電晶體 Q_2 以及電晶體 Q_3 均處於截止狀態，進而不會有異常電流流入動力線圈 L_1 、電晶體 Q_1 、 Q_2 、 Q_3 與感應線圈 L_2 。

因此，依據本發明之無刷直流馬達，即使發生轉子 50 堵住不轉時，將不會造成驅動電路之主動元件以及線圈因異常電流而引起過熱甚至燒毀的現象。當故障排除後，將無刷直流馬達再次耦接直流電源 V_{dc} ，即可繼續正常運轉。

由此可知，本發明之驅動裝置 700，可增加無刷直流馬達之運轉穩定性。

本發明之啟動裝置 710 亦包括一釋能裝置，包含一二極體 D_1 以及一電阻器 R_2 ，當啟動裝置 720 不再耦接直流電壓 V_{dc} 時，用以釋放儲能裝置 C 所儲存之能量。

因此，在第 7 圖中，當直流馬達不再耦接直流電源 V_{dc} 時，儲存於電容器 C 之電

壓將會經由二極體 D_1 以及電阻 R_2 之迴路來進行放電，以利於下一次耦接直流電源 V_{dc} 時作為充電之用。

由上述可知，本發明可適用於徑向繞線或軸向繞線的馬達或風扇。

雖然本發明已以一較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作各種之更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

【圖式簡單說明】

第 1 圖係為習知之無刷直流馬達之結構圖。

第 2A 圖係表示為依據本發明第一較佳實施例之無刷直流馬達之結構圖。

第 2B 圖係表示為依據本發明第二較佳實施例之無刷直流馬達之結構圖。

第 3 圖係表示為本發明凸極之一實例的結構圖。

第 4A 圖~第 4C 圖係表示本發明第二較佳實施例之定子結構其他實例之輔助磁極之安置圖。

第 5 圖係表示為依據本發明第三較佳實施例之無刷直流馬達之結構圖。

第 6A 圖~第 6F 圖係表示為本發明第三較佳實施例之定子結構其他實例之輔助磁極之安置圖。

第 7 圖係表示為依據本發明之無刷直流馬達之驅動電路圖。

第 8 圖係表示為無刷直流馬達之轉動資訊圖。

【主要元件符號說明】

1、100：凸極；	27：凸極（相對位置）；
51：定子結構；	2、50：轉子；
3、18、19、28、29：永久磁鐵；	10、80：上定子軛鐵；
20、90：下定子軛鐵；	θ ：交角；
150：定子；	60：定子上層；

I249898

70 : 定子下層 ;

L_1 : 動力線圈 ;

180 : 軛鐵 ;

Sa、Sb : S 極 ;

Vdc、Vcc : 直流電源 ;

R、 R_1 、 R_2 、 R_3 : 電阻 ;

C : 電容器 ;

V_o : 輸出電壓 ;

720 : 控制裝置 ;

t : 時間軸 ;

101 : 導磁片 ;

L_2 : 感應線圈 ;

A-D : 凸極 (極齒) ;

Na、Nb : N 極 ;

D_1 、 D_2 : 二極體 ;

Q_1 、 Q_2 、 Q_3 : 電晶體 ;

Z_D : 稽那二極體 ;

710 : 啓動裝置 ;

730 : 電壓偵測裝置 ;

T1~T3 : 波形。

五、中文發明摘要：

無刷直流馬達及其驅動裝置。無刷直流馬達包括一轉子、一定子以及一驅動裝置。其中，轉子具有複數個磁極。定子被轉子所圍繞或圍繞轉子，包含有複數個凸極(salient pole)，該些凸極分別對應該些磁極，以及至少一永久磁鐵安置於至少一凸極上，用以於對應之凸極上產生一輔助磁極，用以輔助驅動轉子。驅動裝置與定子相連結，依據轉子運轉時之磁場狀態提供一主要磁極，以驅動轉子轉動。因此，轉子係受主要磁極與輔助磁極交替驅動而運轉。

六、英文發明摘要：

Brushless DC motor and driver used therein. A brushless DC motor comprises a rotor, a stator, and a driver. The rotor comprises a plurality of magnetic poles. The stator comprises a plurality of salient poles and at least one permanent magnet, and surrounds the stator or be surrounded by the stator. The salient poles are corresponded to the magnetic poles. The permanent magnet is deposed on at least one salient pole, to provide an auxiliary magnetic pole, thereby driving the rotor. The driver is coupled to the stator, and provides a main magnetic pole to drive the rotor. Thus, the rotor can rotate by an exchanged driving force between the main magnetic pole and the auxiliary magnetic pole.

十、申請專利範圍：

1.一種無刷直流馬達(brushless DC motor)，包括：

一轉子，具有複數個磁極；

一定子，被該轉子所圍繞或圍繞該轉子，包含有：

複數個凸極(salient pole)，該些凸極分別對應該些磁極；及

至少一永久磁鐵安置於至少一凸極上，用以於對應之凸極上產生一輔助磁極，用以輔助驅動該轉子；以及

一驅動裝置，與該定子相連結，依據該轉子運轉時之磁場狀態提供一主要磁極，以驅動該轉子；

其中該轉子受該主要磁極與該輔助磁極交替驅動而運轉。

2.如申請專利範圍第 1 項所述之無刷直流馬達，其中該驅動裝置包括：

一第一線圈，繞於該定子，用以偵測該轉子之轉動位置，並據以產生出一感應信號；

一啓動線路，當該驅動裝置一開始耦接一電源時，用以送出一啓動信號；以及

一控制線路，連接該第一線圈與該啓動線路，當接收到該啓動信號或該感應信號時，依據該啓動信號或該感應信號決定是否提供該主要磁極。

3.如申請專利範圍第 2 項所述之無刷直流馬達，其中該驅動裝置更包括一第二線圈，繞於該定子上並與該控制線路，當該控制線路接收到該啓動信號或該感應信號時，則該控制線路輸出一控制信號於該第二線圈，以使該定子產生該感應磁場。

4.如申請專利範圍第 3 項所述之無刷直流馬達，其中該控制線路包括一第一電晶體，耦接該第一線圈與該第二線圈之間，當該感應信號足以使該第一電晶體導通時，則該第二線圈接收到該控制信號。

5.如申請專利範圍第 2 項所述之無刷直流馬達，其中該啓動線路更包括：

一儲能線路，當該控制線路耦接該電源時，用以依據所儲存之電能，來控制該啓動信號是否輸出；以及

一釋能線路，與該儲能線路相連接，當該啓動線路不再耦接該直流輸入電壓或電流時，用以釋放該儲能線路所儲存之能量。

6.如申請專利範圍第 2 項所述之無刷直流馬達，其中該驅動裝置更包括一狀態偵測線路，與該第一線圈相連接，藉由所接收之該感應信號，轉換及輸出該轉子之轉動資訊。

7.如申請專利範圍第 1 項所述之無刷直流馬達，其中每一凸極係以至少一導磁片所構成，且該永久磁鐵係位於該等導磁片之最上層、該導磁片之最下層、或該導磁片內。

8.如申請專利範圍第 1 項所述之無刷直流馬達，其中當該永久磁鐵設置於其中一凸極時，則在該凸極之相鄰凸極中，與該永久磁鐵之相對應位置係設置一非導磁片或一導磁片。

9.如申請專利範圍第 1 項所述之無刷直流馬達，其中當該永久磁鐵設置於其中一凸極時，則在該凸極之相鄰凸極中，與該永久磁鐵之相對應位置為一孔洞(hole)。

10.如申請專利範圍第 8 項所述之無刷直流馬達，其中該非導磁片係為塑膠材質。

11.如申請專利範圍第 7 項所述之無刷直流馬達，其中該等導磁片係為鐵磁性材質。

12.如申請專利範圍第 7 項所述之無刷直流馬達，其中該等導磁片係為軟磁性材質。

13.如申請專利範圍第 1 項所述之無刷直流馬達，其中該永久磁鐵為一橡膠磁鐵。

14.如申請專利範圍第 1 項所述之無刷直流馬達，其中該永久磁鐵為一塑膠磁鐵。

15.如申請專利範圍第 1 項所述之無刷直流馬達，其中該永久磁鐵為一內包磁鐵的塑膠。

16.如申請專利範圍第 1 項所述之無刷直流馬達，其中安置於兩對稱凸極之該永久磁鐵之該輔助磁極為同極性，並使相鄰兩凸極之複數輔助磁極之磁性相反。

17.如申請專利範圍第 1 項所述之無刷直流馬達，其中該輔助磁極為 N 極或 S 極。

18.一種無刷直流馬達，包括：

一轉子，具有複數個磁極；以及

一定子，被該轉子所圍繞或圍繞該轉子，包含有：

複數個凸極(salient pole)，該些凸極分別對應該些磁極；及

至少一永久磁鐵安置於至少一凸極上，用以於對應之凸極上產生一輔助磁極，用以輔助驅動該轉子。

19.如申請專利範圍第 18 項所述之無刷直流馬達，其中每一凸極係以至少一導磁片

所構成，且該永久磁鐵係位於該等導磁片之最上層、該導磁片之最下層、或該導磁片內。

20.如申請專利範圍第 18 項所述之無刷直流馬達，其中當該永久磁鐵設置於其中一凸極時，則在該凸極之相鄰凸極中，與該永久磁鐵之相對應位置係設置一非導磁片或一導磁片。

21.如申請專利範圍第 18 項所述之無刷直流馬達，其中當該永久磁鐵設置於其中一凸極時，則在該凸極之相鄰凸極中，與該永久磁鐵之相對應位置為一孔洞(hole)。

22.如申請專利範圍第 20 項所述之無刷直流馬達，其中該非導磁片係為塑膠材質。

23.如申請專利範圍第 19 項所述之無刷直流馬達，其中該等導磁片係為鐵磁性材質。

24.如申請專利範圍第 19 項所述之無刷直流馬達，其中該等導磁片係為軟磁性材質。

25.如申請專利範圍第 18 項所述之無刷直流馬達，其中該永久磁鐵為一橡膠磁鐵。

26.如申請專利範圍第 18 項所述之無刷直流馬達，其中該永久磁鐵為一塑膠磁鐵。

27.如申請專利範圍第 18 項所述之無刷直流馬達，其中該永久磁鐵為一內包磁鐵的塑膠。

28.如申請專利範圍第 18 項所述之無刷直流馬達，其中安置於兩對稱凸極之該永久磁鐵之該輔助磁極為同極性，並使相鄰兩凸極之複數輔助磁極之磁性相反。

29.如申請專利範圍第 18 項所述之無刷直流馬達，其中該輔助磁極為 N 極或 S 極。

30.一種無刷直流馬達之驅動裝置，具有一主要磁極及一輔助磁極，該驅動裝置，包括：

一第一線圈，繞於該定子，用以偵測該轉子之轉動位置，並據以產生出一感應信號；

一啓動線路，當該驅動裝置一開始耦接一電源時，用以送出一啓動信號；以及

一控制線路，連接該第一線圈與該啓動線路，當接收到該啓動信號或該感應信號時，依據該啓動信號或該感應信號決定是否提供該主要磁極。

31.如申請專利範圍第 30 項所述之無刷直流馬達之驅動裝置，其中該驅動裝置更包括一第二線圈，繞於該定子上並與該控制線路，當該控制線路接收到該啓動信號或該感應信號時，則該控制線路輸出一控制信號於該第二線圈，以使該定子產生該感應磁場。

32.如申請專利範圍第 30 項所述之無刷直流馬達之驅動裝置，其中該控制線路包括

一第一電晶體，耦接該第一線圈與該第二線圈之間，當該感應信號足以使該第一電晶體導通時，則該第二線圈接收到該控制信號。

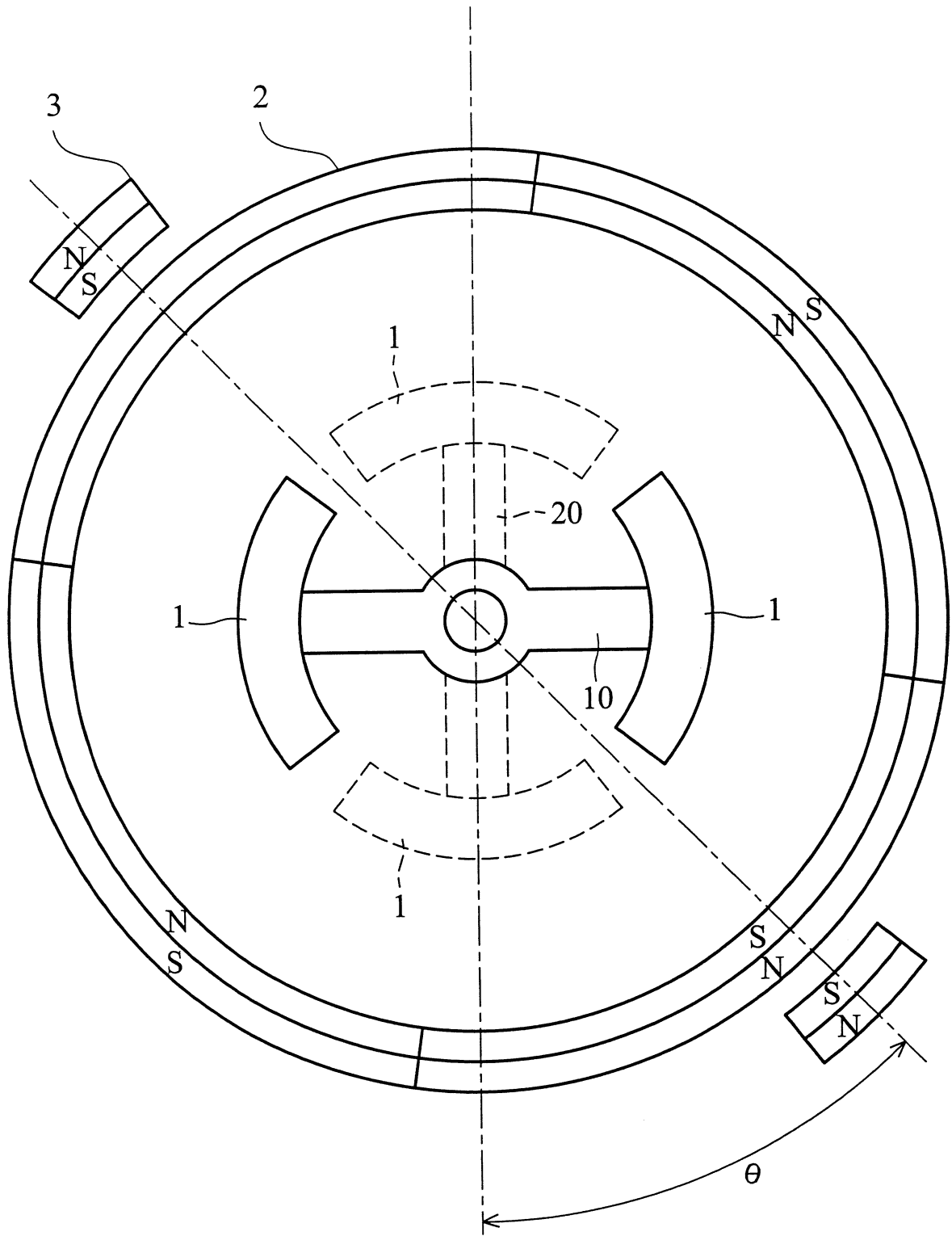
33.如申請專利範圍第 30 項所述之無刷直流馬達之驅動裝置，其中該啓動線路更包括：

一儲能線路，當該控制線路耦接該電源時，用以依據所儲存之電能，來控制該啓動信號是否輸出；以及

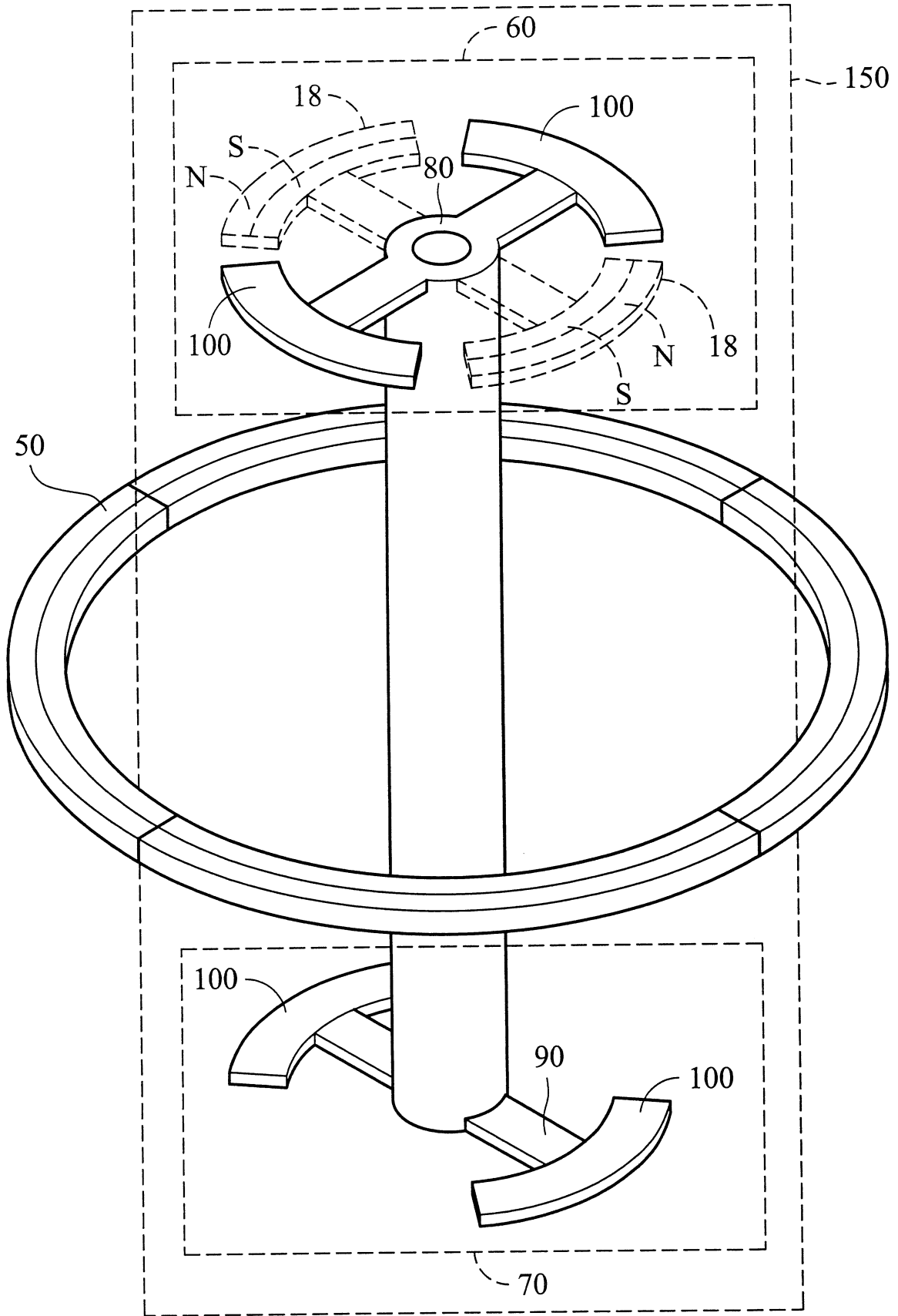
一釋能線路，與該儲能線路相連接，當該啓動線路不再耦接該直流輸入電壓時，用以釋放該儲能線路所儲存之能量。

34.如申請專利範圍第 30 項所述之無刷直流馬達之驅動裝置，其中該驅動裝置更包括一狀態偵測線路，與該第一線圈相連接，藉由所接收之該感應信號，轉換及輸出該轉子之轉動資訊。

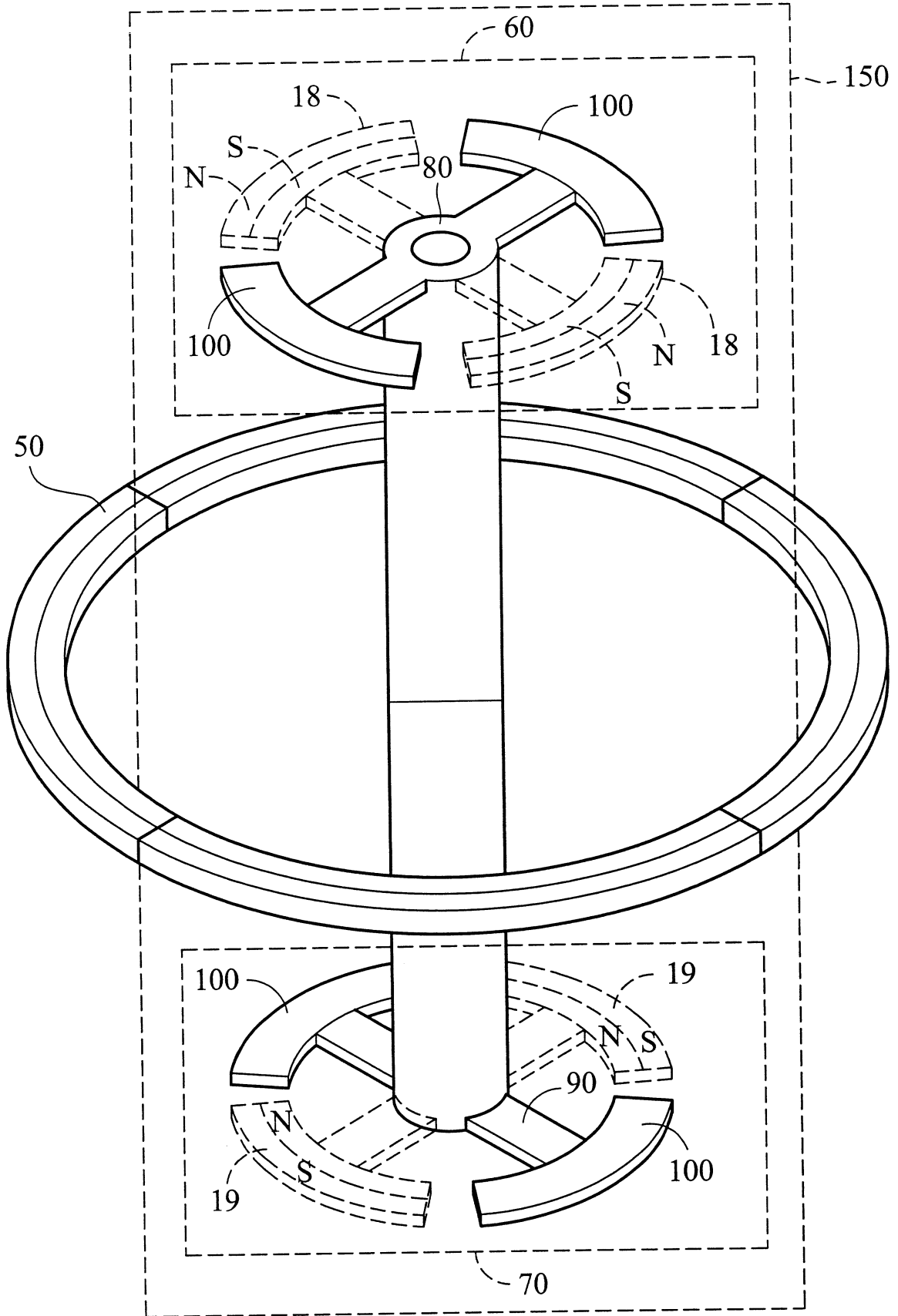
35.如申請專利範圍第 30 項所述之無刷直流馬達之驅動裝置，其中該輔助磁極係為永久磁鐵。



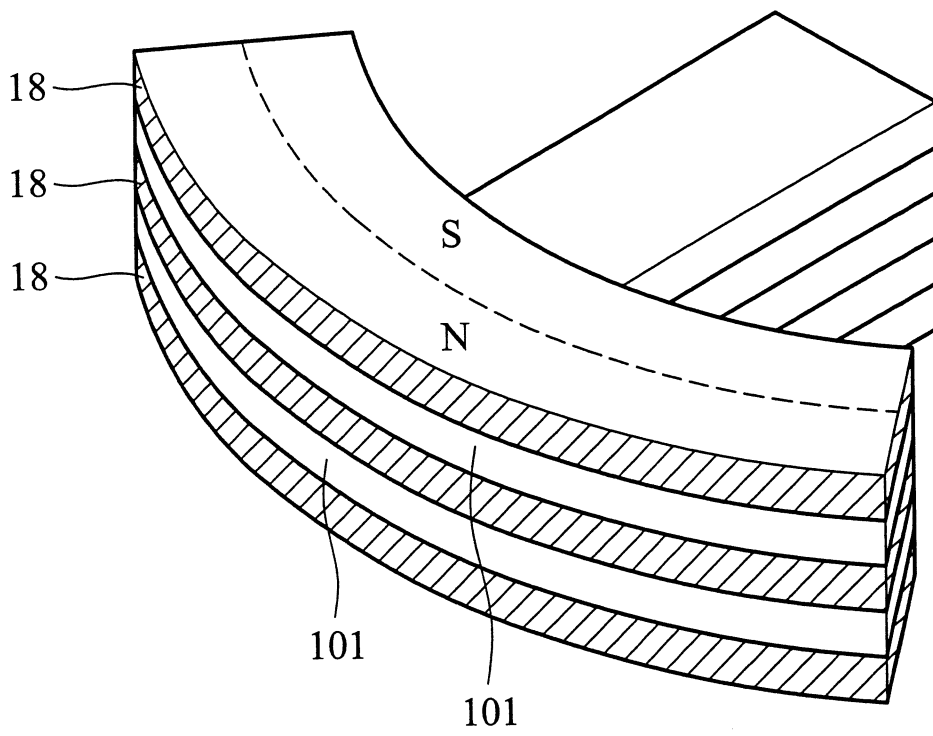
第 1 圖



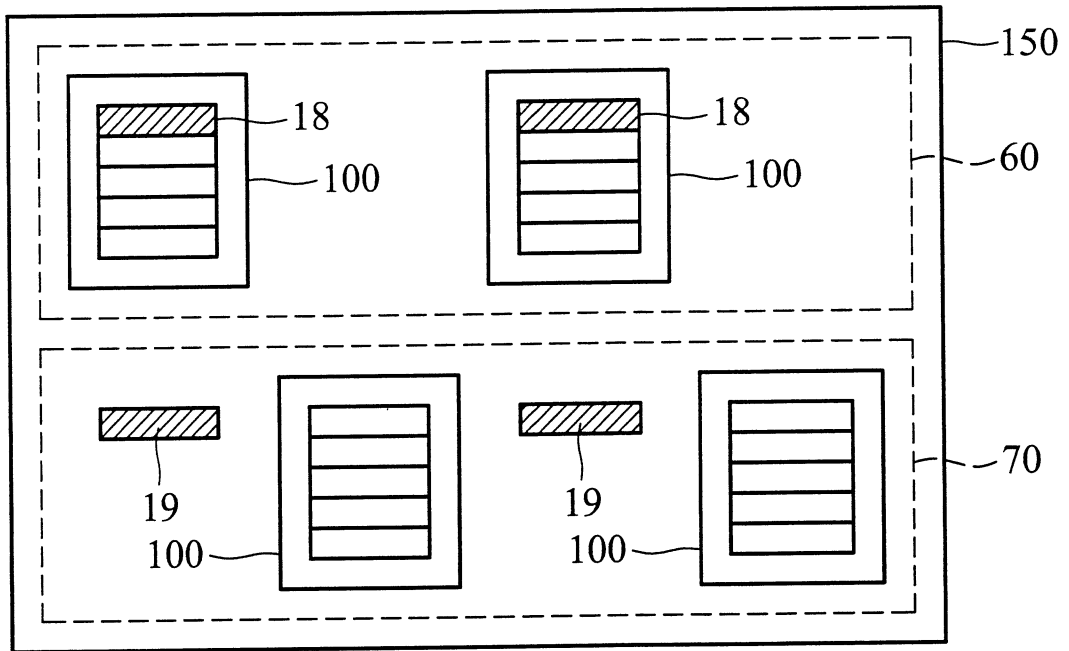
第 2A 圖



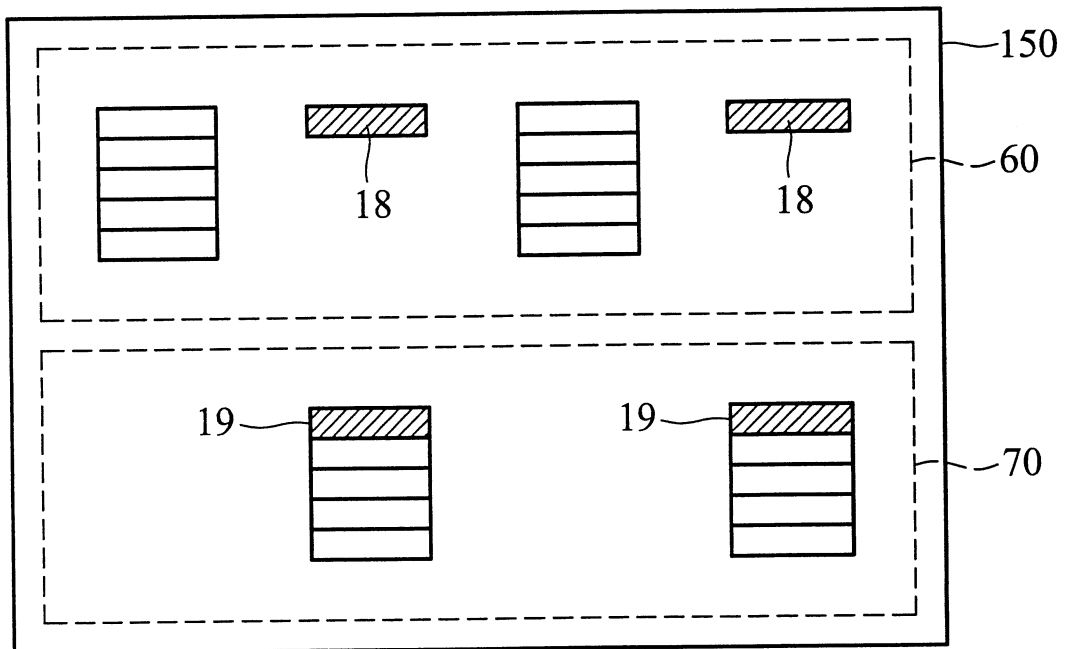
第 2B 圖



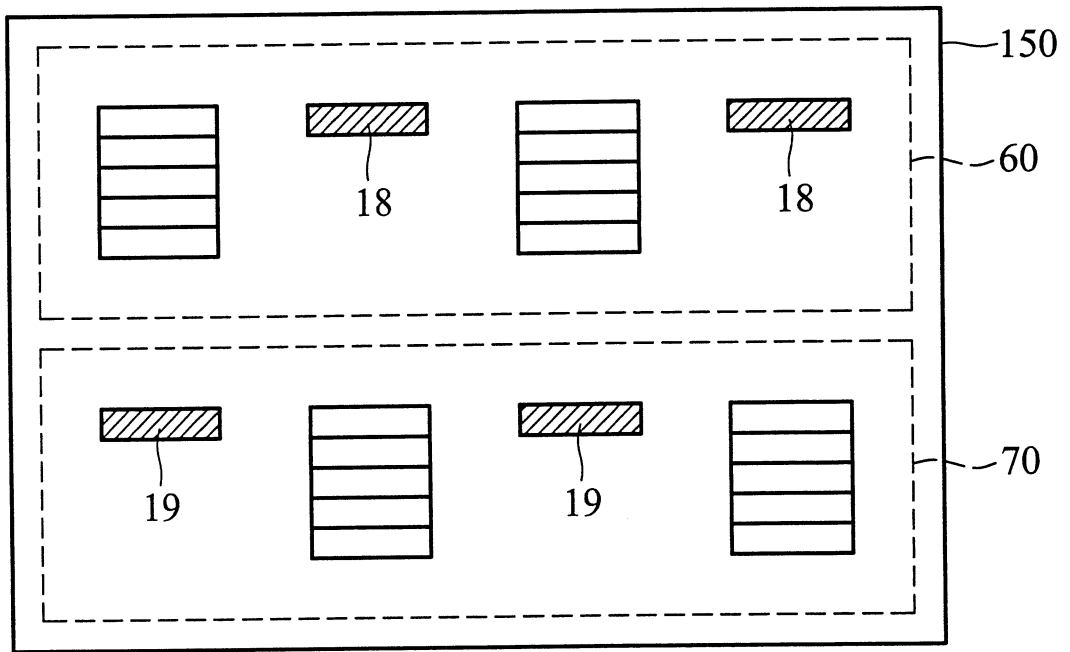
第 3 圖



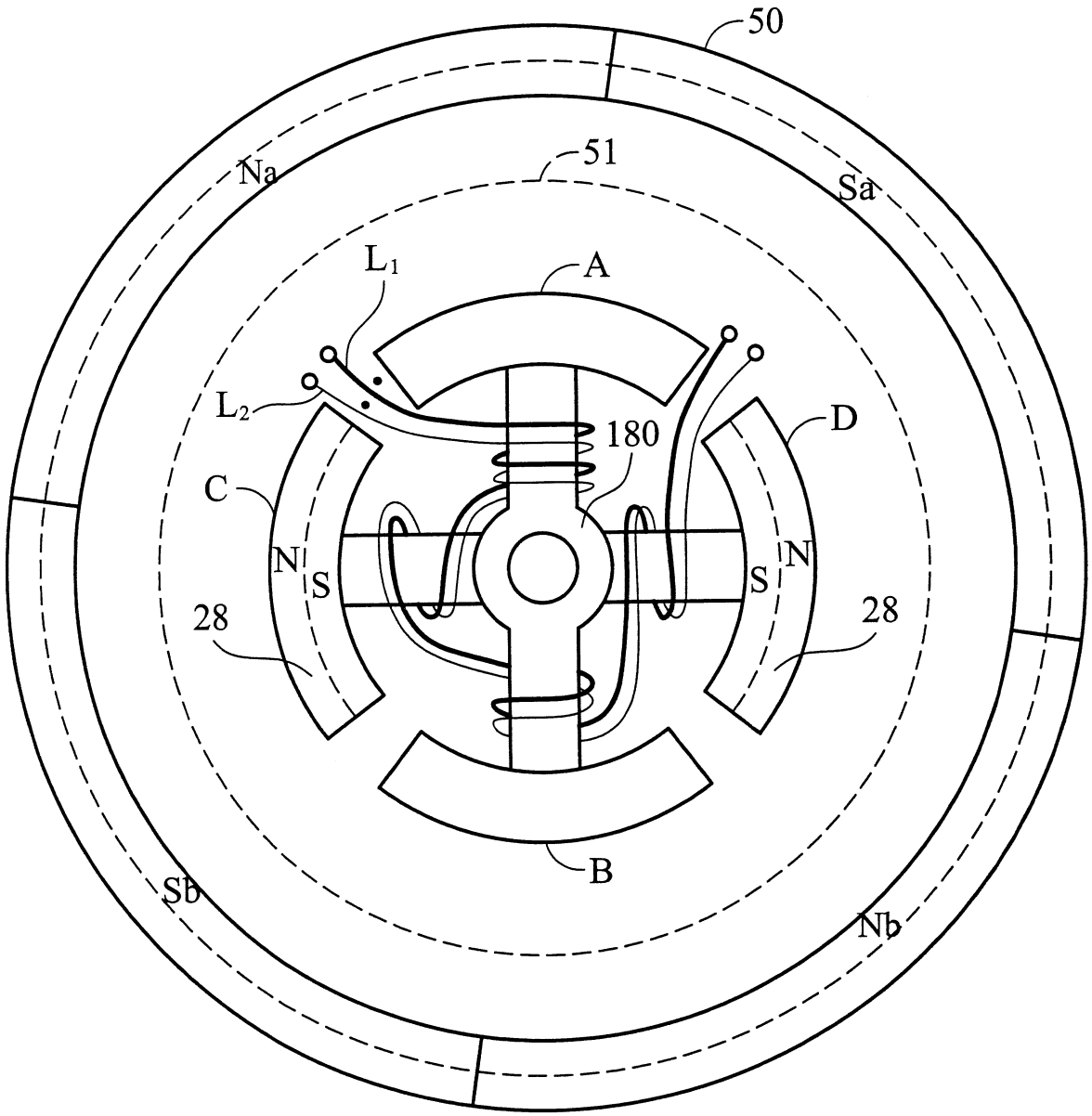
第 4A 圖



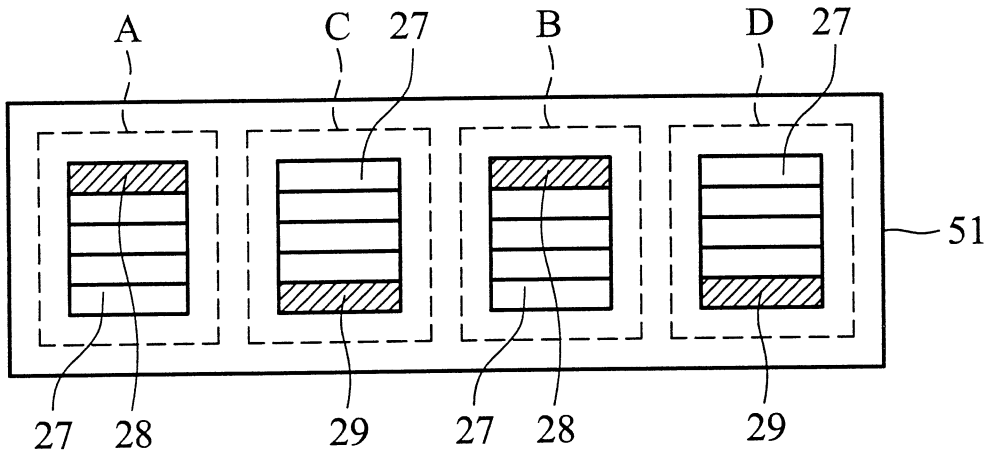
第 4B 圖



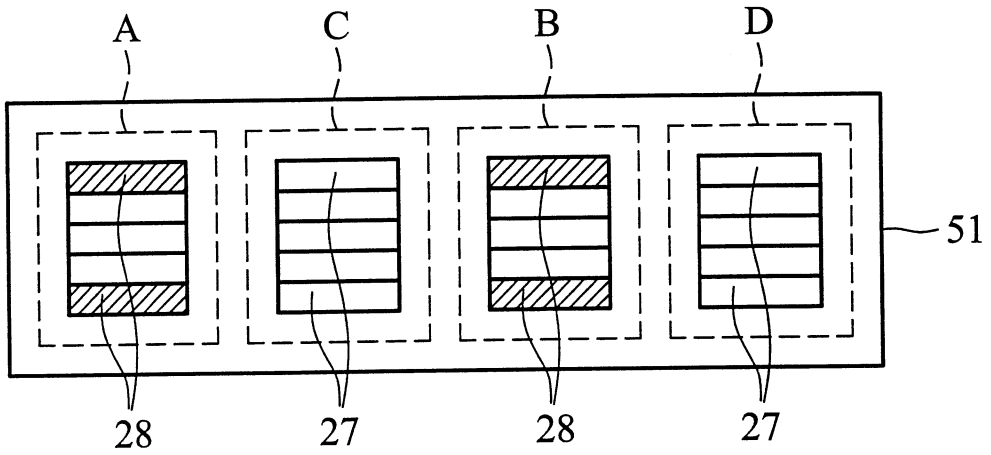
第 4C 圖



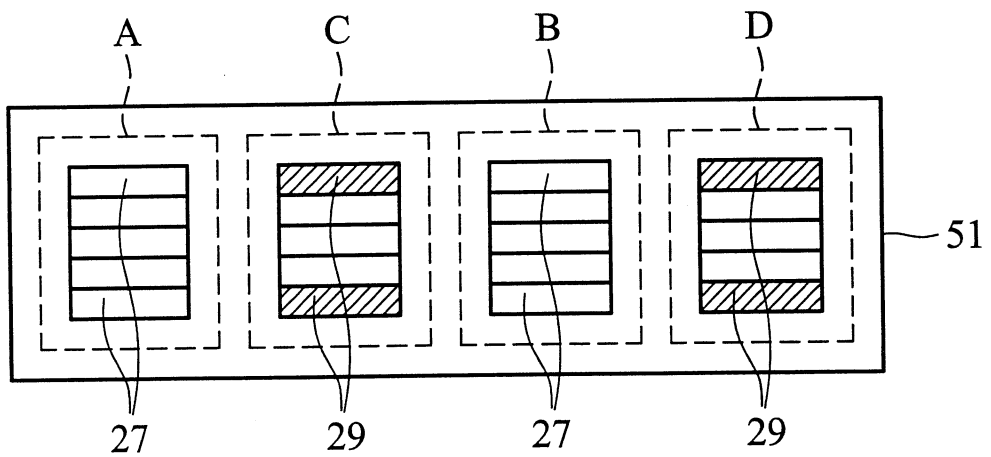
第 5 圖



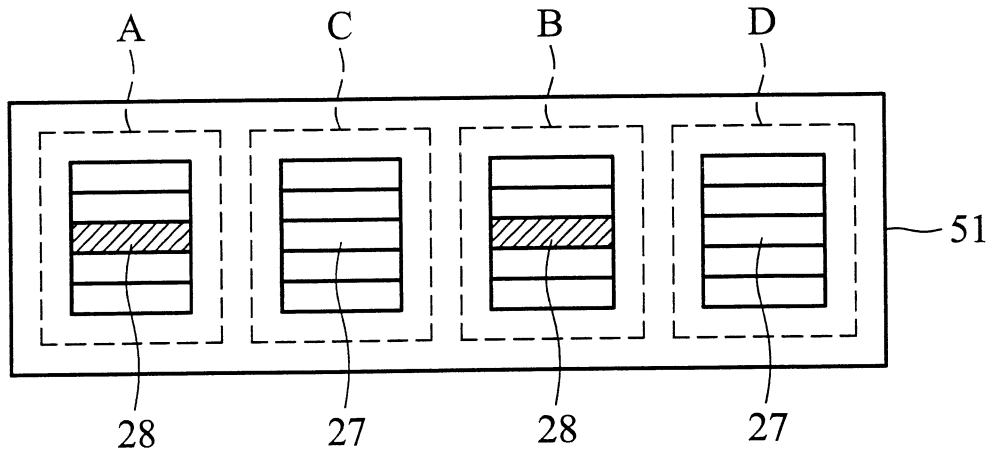
第 6A 圖



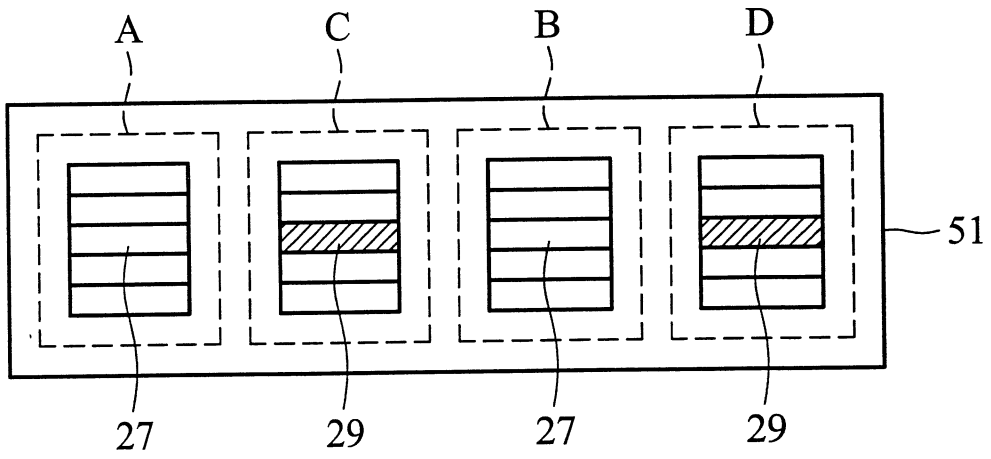
第 6B 圖



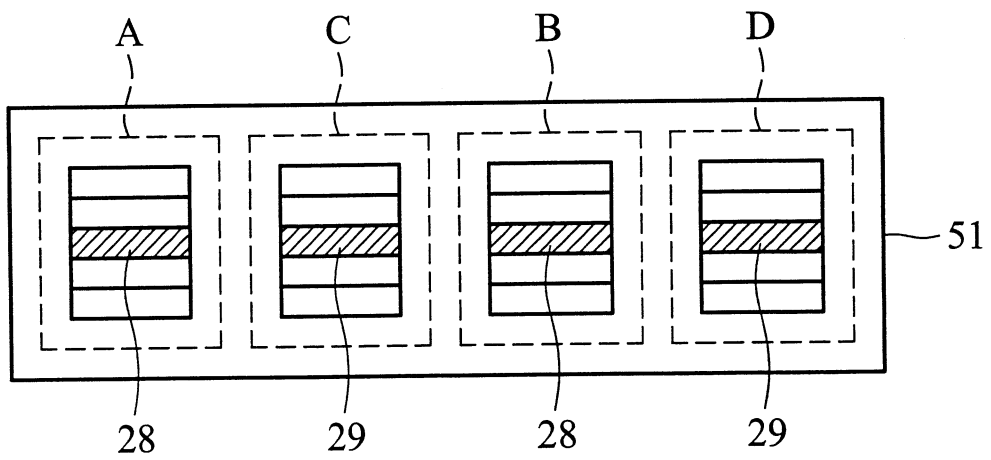
第 6C 圖



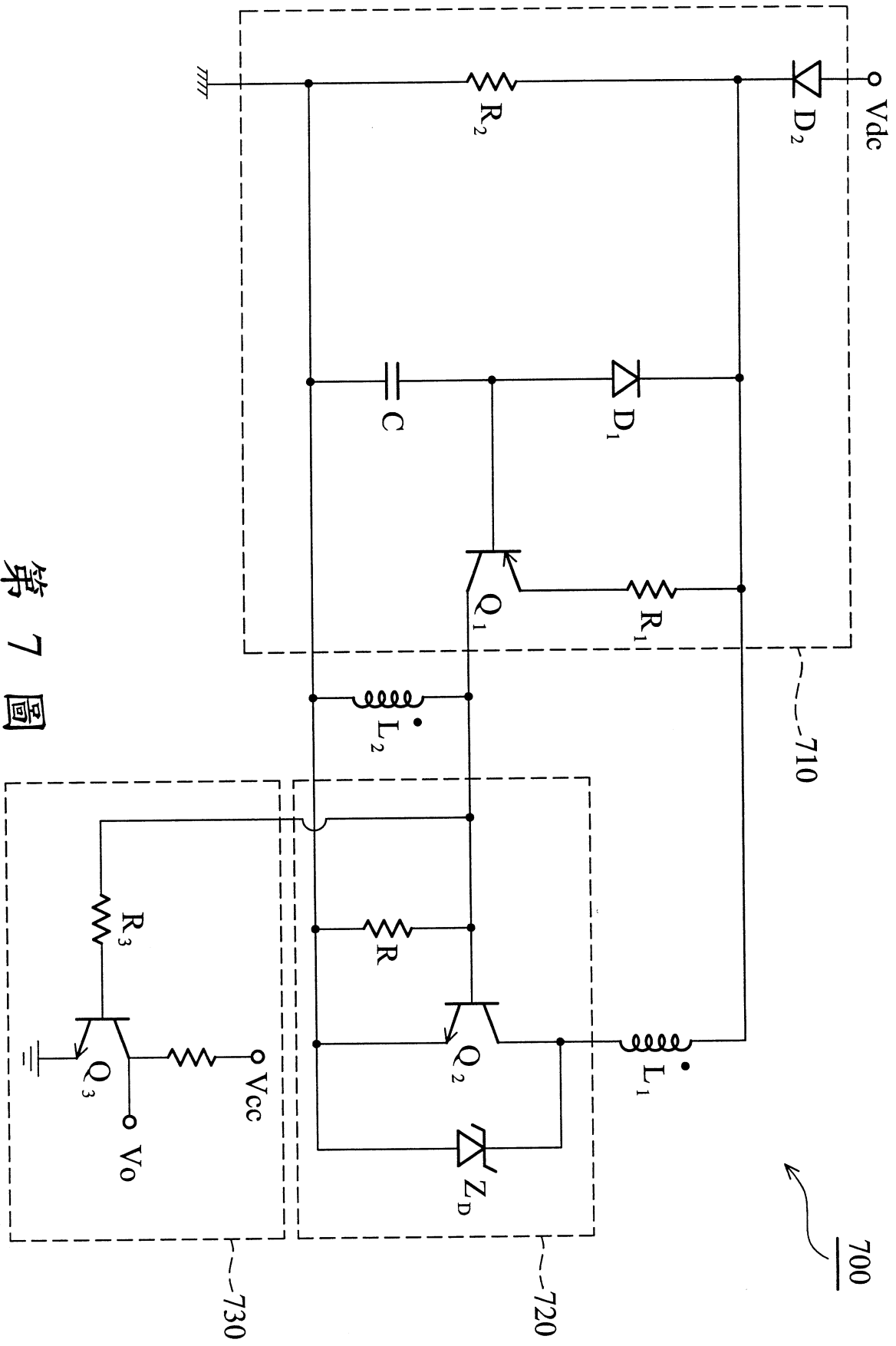
第 6D 圖



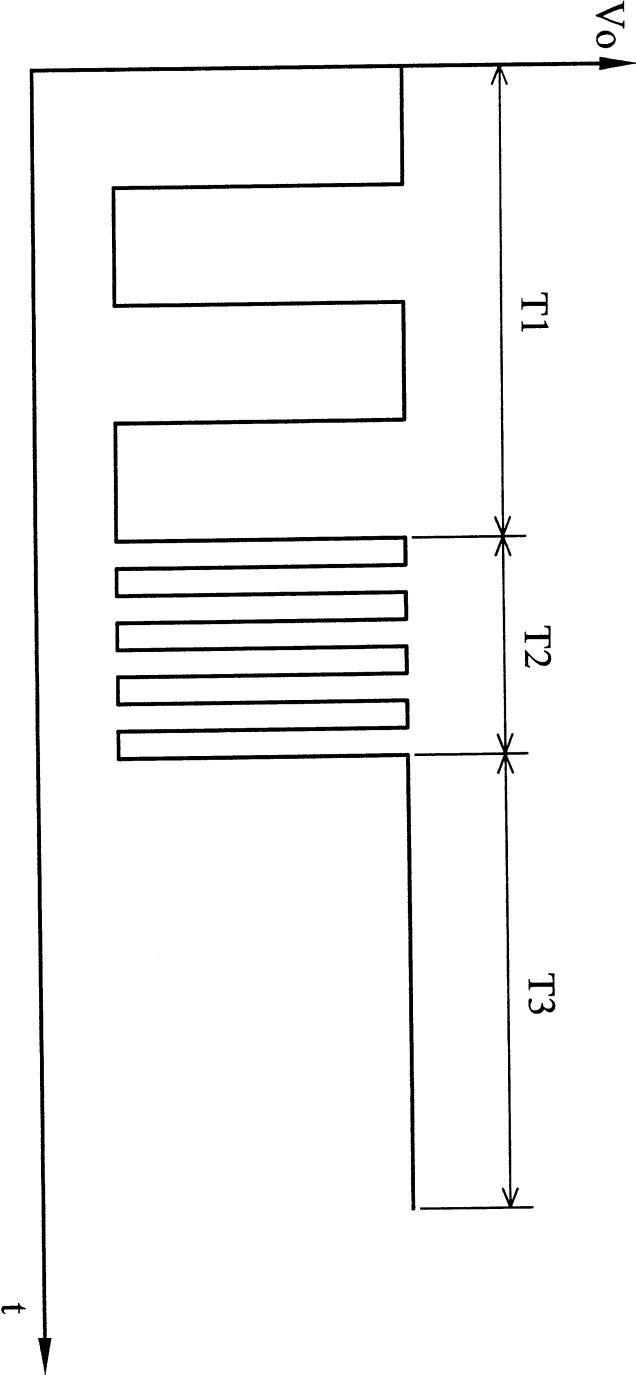
第 6E 圖



第 6F 圖



第 7 圖



第 8 圖

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 2B 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

100~凸極；

50~轉子；

18、19~永久磁鐵；

80~上定子軛鐵；

90~下定子軛鐵；

150~定子；

60~定子上層；

70~定子下層。

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

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：93125758

※申請日期：93-8-21

※IPC 分類：H02K 1/12

一、發明名稱：(中文/英文)

無刷直流馬達及其驅動裝置

Brushless DC Motor and driver used therein

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

台達電子工業股份有限公司

Delta Electronics Inc.

代表人：(中文/英文) 鄭崇華/Bruce Cheng

住居所或營業所地址：(中文/英文)

桃園縣龜山鄉山鶯路 252 號/ No. 252, Shang Ying Road, Kuei San,

Taoyuan Hsien 333, Taiwan, R.O.C.

國籍：(中文/英文) 中華民國/TW

三、發明人：(共 3 人)

姓名：(中文/英文)

1. 陳李龍/Lee-Long Chen

2. 黃世民/Shih-Ming Huang

3. 黃文喜/Wen-Shi Huang

國籍：(中文/英文)

1. 中華民國/TW

2. 中華民國/TW

3. 中華民國/TW

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：

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。