

申請日期	88 年 9 月 1 日
案 號	88115058
類 別	H01K 1/00, 1/06

年 90. 12. 24 正
用 充 A4
C4

483216

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、發明 名稱	中 文	馬達
	英 文	
二、發明 創作人	姓 名	(1) 新田勇 (2) 林欽也
	國 籍	(1) 日本 (2) 日本
	住、居所	(1) 日本國神奈川縣横浜市金沢區富岡西二-二九 一一八 (2) 日本國岐阜縣土岐市下石町一五四番地の一二
三、申請人	姓 名 (名稱)	(1) 東芝股份有限公司 株式会社東芝
	國 籍	(1) 日本
	住、居所 (事務所)	(1) 日本國神奈川縣川崎市幸區堀川町七二番地
	代 表 人 姓 名	(1) 西室泰三

裝

訂

線

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大 類：
I P C 分類：

A6
B6

本案已向：

國（地區） 申請專利，申請日期： 案號： ，☐有 ☐無主張優先權

日本	1998 年 9 月 8 日	10-253716	☒ 有主張優先權
日本	1998 年 12 月 22 日	10-364401	☒ 有主張優先權
日本	1999 年 8 月 17 日	11-230540	☒ 有主張優先權

有關微生物已寄存於： ，寄存日期： ，寄存號碼：

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄）

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明(1)

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於使用多個單位磁心向圓周方向配列的分割形定子磁心之馬達。

從來，為有效利用鐵材，提供將圓周方向分割的單位磁心鄰接配置，形成圓形或四角形的圈環形狀的分割形定子磁心。

其主要目的為，減少在環狀情形下敲打加工形成時，所發生的無法用作鐵心的內側或外側的浪費鐵材之發生。

但是，上述技術者，在鄰接的單位磁心的互相鄰接部份位置，為適當的選擇者，故單位磁心間工作的磁氣吸引力變得不平衡。因此，造成因單位磁心間的磁氣吸引力而引起震動噪音的問題。

而且，形成單位磁心的多層鐵板，由表面絕緣處理過的矽鋼加壓敲擊形成所定形狀，由此敲擊常常在鐵板端部形成翹曲或毛邊。於此等許多單位磁心鄰接配置成環狀所形成的定子磁心，當相鄰接的單位磁心在堆積方向互相錯開，或鐵板上發生翹曲或毛邊時，其一的單位磁心的鐵板間，被另一單位磁心的鐵板端部發生電氣性短路狀態。發生此種狀態的話，單位磁心內鐵板堆積方向發生渦流，就產生鐵損增加的問題。

本發明的第一目的為，提供可以儘量抑制單位磁心間作用的磁氣吸引力的不平衡，以防止震動噪音的馬達以及馬達的製造方法。

本發明的第二目的為，提供備有由單位磁心形成的定

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明（ 2 ）

子磁心，鐵損較少的馬達。

對應於本發明的第一目的的馬達，為由轉子和分割形定子磁心所構成的馬達，前述分割形定子磁心由多個單位磁心所形成，此等單位磁心的端部互相抵接的狀態下互相鄰接配置；各單位磁心由一個磁軛部和與其成為一體且施以纏繞線的多個突極所組成；前述單位磁心互相鄰接部份的位置，在全部鄰接部份中，選定其通過磁束互相大略相同的位置。

通電至此馬達纏繞線，便發生旋轉磁場而使得轉子旋轉。此時，通過磁軛部的磁束量，依照轉子的轉動時時刻刻發生變化，對應於各相設置多個突極的情形下，通過磁束量大致相同的部份，在定子磁心的磁軛中存在著一定的角度週期。

本發明中，使得此等週期和單位磁心相互的鄰接部份一致，形成在 1 單位磁心內具備突極數，因為通過單位磁心相互鄰接部份的磁束量，時時刻刻變化，而各個單位磁心相互的鄰接部份也大略相同。

因此，通過磁軛部的磁束量大致相同的位置上，藉由設定各單位磁心的相鄰接部份位置，使得作用於單位磁心間的磁氣吸引力平衡而能抵銷，防止因單位磁心間磁氣吸引力的震動噪音之發生。

本發明較佳的第一實施狀態中，各單位磁心，備有纏繞線相數的正整數倍的突極，各突極的纏繞線集中纏繞。為使得單位磁心分割為最大數，其正整數倍最好為一倍。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

線

五、發明說明 (3)

而第二實施狀態中，各單位磁心，備有該當於下列公式之突極數：

$$\text{每 1 單位磁心之突極數} = C M (N t / C D (N t , N p) , N f)$$

但是，

$C M (A , B)$ ：整數 A 和整數 B 的公倍數

$C D (A , B)$ ：整數 A 和整數 B 的公約數

$N t$ ：定子的總突極數 (≥ 2)

$N p$ ：轉子的總突極數 (≥ 2)

$N f$ ：纏繞線相數

使用具有多個磁極的轉子時，單位磁心的相鄰接部份磁束量大略相同的位置上，除了一個單位磁心的突極數為纏繞線相數的整數倍之條件，最好轉子的總磁極數為單位磁心數的整數倍。

於此，求取上式中定子的總突極數 $N t$ 和轉子的總突極數 $N p$ 之公約數，即成為求取單位磁心數，故以單位磁心數除以轉子的總突極數 $N p$ ，顯示一個單位磁心所可能具有的最小突極數。因此，依照如此所求得的最小突極數和纏繞線總數 $N f$ 的公倍數，可求取一個單位磁心的突極數。

第三個較佳實施型態中，前述各單位磁心的互相鄰接部份的位置，設定其角度位置使得突極角度節距的纏繞線相數倍的倍數，和轉子磁極角度節距的倍數一致。

第四個較佳實施型態中，前述突極由轉動中心到突極

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明（ 4 ）

前端的半徑長度，和突極前端的轉向角度橫幅的其中之一，或是兩者都具有固定的前端形狀，由前端形狀相異的多種類突極互相鄰接配列順序圖形向圓周方向重複。

如此的突極配列順序圖形，在單位磁心的相鄰接部份，磁束量大致相同的位置，除了單位磁心的突極數為纏繞線相數之公倍數的突極數的條件外，在單位磁心的相鄰接部份，必須突極的配列順序圖形一致。此條件在使得前述突極數目成為突極前端形狀的種類數和纏繞線總數的公倍數時可以滿足。此時所謂的公倍數最好為最小公倍數。

對應於本發明第二目的的馬達，由轉子和分割形定子磁心構成，前述分割形定子磁心由多個單位磁心所形成，互相鄰接的前述單位磁心的各個端部，在以電氣絕緣性的保持間距構件為中介的狀態下鄰接配置，前述單位磁心，由將表面絕緣處理過的多個鐵板層層堆積而構成。

此馬達中，因藉由保持間距構件，使得鄰接配置的單位磁心的相鄰接之間分開，故能使得相鄰的單位磁心互相鄰接之間相絕緣，而減少渦流電流損失。

互相鄰接的前述單位磁心的各個端部的間距，設定在 0.01mm 以上，0.15mm 以下。

鄰接配置的多個單位磁心為一體鑄造，放入其鄰接的單位磁心的各個端部的間距之間的鑄造材，為保持間距的構件較佳。

而且，最好又備有一對電氣性絕緣材料製造的支撐框，此等支撐框上具有嵌合於單位磁心外面的嵌合部，以維

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

線

五、發明說明 (5)

持在嵌合於此嵌合部上的狀態下鄰接配列狀態的各單位磁心之間的相鄰接的所定間隔。

【本發明之實施形態】

以下參照圖面 1 說明適用於本發明之內轉型馬達之第一實施例。

圖 1 顯示使用內轉型馬達的分割形定子磁心的平面。此圖中，分割形定子磁心 1 由三個單位磁心 2 所形成。此等單位磁心 2 由敲打成型的矽鋼板層層堆積形成，鄰接的單位磁心的鄰接部份，在外周面以焊接連接。此時各單位磁心 2 的鄰接部份，以極微小的空間為中介的狀態相鄰接。

各單位磁心 2 由一個磁軛部 3 和由此延長的三個突極 4 a ~ c 所形成，各突極 4 a ~ c 在其他單位磁心 2 上施以集中纏繞線（未圖示），使得相同符號的突極 4 a ~ c 成為同相。也就是，三個突極上突極 4 a 施以 a 相纏繞線、突極 4 b 施以 b 相纏繞線、突極 4 c 施以 c 相纏繞線，施以三相纏繞線作為定子磁心 1 整體，在一個單位磁心 2 內，突極數和纏繞線相數互相一致。

如此構成的定子磁心 1，其特徵為，各單位磁心 2 的相鄰接部份，在突極 4 a 和突極 4 c 之間，此為兩者都在 a 相纏繞線和 c 相纏繞線之間，也就是夾著鄰接部份的纏繞線的相配列圖形，在全部鄰接部份皆相同。

但是，在定子磁心 1 中，纏繞線的各相施以多個突極

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明 (6)

4 a ~ c 時，所通過的磁束量大致相同的磁軛部 3，存在有一定的角度週期。也就是，磁軛部 3，在磁束量大致相同的部位，存在有一定的角度週期，其角度週期為纏繞線相數的正整數倍的突極數節距。

因此，如同上述構成定子磁心 1 時，纏繞線相數為三，突極數也為三，因為一個單位磁心的突極數為纏繞線相數的正整數倍（於本例中為 1），故分割定子磁心 1 使得通過各單位磁心 2 相鄰接部份的磁束量經常相同。

然後，在上述構成的定子磁心 1 內，配設未圖示的轉子，即構成馬達。

如依照此構成，單位磁心 2 的相鄰接部份位置，因為設定使得其位於每個纏繞線相數的正整數倍的突極數，作用於構成定子磁心 1 和單位磁心 2 間的磁氣吸引力大致相同，可防止因單位磁心 2 間的磁氣吸引力的不平衡而造成的震動噪音發生。

於本實施例中，正整數倍為一倍，可將單位磁心 2 分割為最大數，故可有效利用鐵心材料。

而且，只要在單位磁心 2 的相鄰接部份下工夫實施，故可以不提高成本而容易實施。

接著參照圖 2 說明本發明適用於內轉型永久磁鐵馬達的第二實施例。

圖 2 為使用本發明定子磁心的內轉型永久磁鐵馬達的橫剖面。此圖 2 中，定子磁心 5 由 4 個單位磁心 6 所構成，各單位磁心 6 具備一個磁軛部 7 和三個突極 8 a ~ c。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明 (7)

各單位磁心 6 的各突極 8 a ~ c 使得相同符號的其他單位磁心 6 的突極 8 a ~ c 成為同相，施以集中纏繞線。也就是，定子磁心 5 整體施以三相纏繞線，在一個單位磁心 6 內，突極數 3 和纏繞線相數 3 互相一致。

另一方面，轉子 9 在形成磁路 1 0 的磁軛部 7 的外周面上，備有 8 個永久磁鐵 1 1 所構成。此時轉子 9 的總磁極數為 8，定子磁心 5 的單位磁心為 4，故轉子 9 的總磁極數為以定子磁心 5 的單位磁心分割的磁極數。而且定子磁心 5 的一個單位磁心 6 的相對磁極數為 2。

於此，全部單位磁心 6 的相鄰接部份形成蟻溝形狀之同時，存在於突極 8 a 和 8 c 之間，夾著此的纏繞線的相配列圖形在全部相鄰接部份都相同。而且，各互相鄰接部份的各突極和轉子的永久磁鐵 1 1 相對的圖形也相同。此為突極 8 a ~ c 在各單位磁心 6 和轉子 9 的永久磁鐵 1 1 相同電氣角度位置為相對向所致。意為分割鐵心使得各單位磁心 6 的相鄰接部份的磁束量大致相同。

如此求取各單位磁心的相鄰接部份的磁束量大致相同的一個單位磁心的突極數，可使用下列公式：

$$\text{每 1 單位磁心之突極數} = C M (N t / C D (N t , N p) , N f)$$

但是，

$C M (A , B)$ ：整數 A 和整數 B 的公倍數

$C D (A , B)$ ：整數 A 和整數 B 的公約數

$N t$ ：定子的總突極數 (≥ 2)

五、發明說明 (8)

N_p : 轉子的總突極數 (≥ 2)

N_f : 纏繞線相數

也就是，使用具有多個磁極的轉子時，單位磁心 6 的相鄰接部份磁束量大略相同的位置上，如同第一實施例中所說明，除了一個單位磁心 6 的突極數為纏繞線相數的整數倍之條件，最好轉子的總磁極數為單位磁心數的整數倍。

於此，求取上式中定子的總突極數 N_t 和轉子的總突極數 N_p 之公約數，即成為求取單位磁心數，故以單位磁心數除以轉子的總突極數 N_p ，顯示一個單位磁心所可能具有的最小突極數。因此，依照如此所求得的最小突極數和纏繞線總數 N_f 的公倍數，可求取一個單位磁心的突極數。

如依照此第二實施例，於內轉型永久磁鐵馬達中，將各單位磁心 6 的相鄰接部份位置，因為以轉子 9 的總磁極數除以定子磁心 5 的單位磁心 6 數，同時，在所有相鄰接部份，夾著各相鄰接部份的纏繞線相配列圖形相同，和第一實施例相同，構成定子磁心 5 的單位磁心 6 間，即使磁氣吸引力作用，單位磁心 6 將作用的磁氣吸引力大致相同，故可防止因單位磁心 6 間的磁氣吸引力造成的震動噪音發生。

此情形下，求取最小突極數和纏繞線總數 N_f 的公倍數之際，求取其最小公倍數時，可得到一個單位磁心所具備的最小突極數。此即意味著可將單位磁心 6 分割為最大

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明（ 9 ）

數，可以有效利用鐵心材料。

接著參照圖 3 說明本發明適用於外轉型永久磁鐵馬達的第三實施例。

圖 3 顯示外轉型馬達的轉子和定子磁心的平面。此圖 3 中，定子磁心 1 2 備有六個單位磁心 1 3 所構成。各單位磁心 1 3 由敲打加工成所定形狀的矽鋼板層層堆積而形成，備有和磁軛部 1 4 一體的六個突極 1 5 a ~ 1 5 f。此等各單位磁心 1 3 以 P P S 樹脂（Poly Phenol Sulfire resin）的樹脂層插入（insert）成型。各單位磁心 1 3 各自的突極 1 5 a ~ 1 5 f 在和其他單位磁心 1 3 的同符號的突極 1 5 a ~ 1 5 f 同相的關係下，施以未圖示的集中纏繞線。而且，此等兩個突極放置同相，也就是一對關係的突極 1 5 a、1 5 d 為 U 相，成一對的突極 1 5 b、1 5 e 為 V 相，成一對的突極 1 5 c、1 5 f 為 W 相，一個單位磁心施以兩組三相（U、V、W）的纏繞線。

此情形下，如上述屬於同一相的一對突極，相互由轉動中心到突極的最前端的長度（半徑長）和突極前端部份的周圍方向橫幅的前端角度橫幅的組合的圖形互異。此時，突極 1 5 a、1 5 c、1 5 e 為半徑長度小而前端角度幅大，突極 1 5 b、1 5 d、1 5 f 為半徑長度大而前端角度幅小。也就是，突極的半徑長度和前端角度幅所形成的前端形狀，有兩種類存在，交互配列。因此，使得此兩種類前端形狀的配列成為一個配列順序圖形時，一個單位磁心 1 3 內，一個配列順序圖形內的突極數為 2，纏繞線

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

線

五、發明說明 (10)

相數為 3，突極數和纏繞線相數的乘積為 6，此數字和各單位磁心 1 3 的突極數 6 一致。

而且，在上述構成的定子磁心 1 2 外周圍配設轉子 1 6。

此轉子 1 6 上有 2 4 個永久磁鐵 1 7 連結構成。圖中，附有斜線的為 S 極，未附的為 N 極。此情形，定子磁心 1 2 的單位磁心數為 6，轉子 1 6 的磁極數為 2 4，故可以磁極數整除單位磁心數 6。

於此，全部的單位磁心 1 3 的相鄰接部份在突極 1 5 a 和 1 5 f 之間，夾著各相鄰接部份的纏繞線的相配列順序圖形，在全部的相鄰接部份都相同。而且夾著各相鄰接部份的突極的前端形狀的配列順序圖形也相同，故通過各單位磁心 1 3 的相鄰接部份的磁束量也相同。

另外，突極 1 5 c 和 1 5 d 為同纏繞線相間，但突極前端形狀的配列順序圖形和突極 1 5 a、1 5 f 都不同。因此，磁氣電路也不同的磁束量因為不相同，不設置單位磁心的相鄰接部份。

如依照此第三實施例，在外轉型永久磁鐵馬達中，即使定子磁心 1 2 的突極 1 5 a ~ 1 5 f 前端形狀不同，定子磁心 1 2 中也存在有磁束量大致相同的位置，故可藉由設定相鄰接部份在其位置上，可以防止因單位磁心相鄰接部份的磁氣吸引力發生的震動噪音。

但是，近年來，在大口徑馬達的開發上，需要將鐵心的材料加以有效活用，其用途仍以纏繞線相數三相者為主

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明 (11)

流，每一相具有許多突極的構成很多。而且，此時的震動對策，使用多種類突極相鄰配列順序圖形，相當具有效果，使用配列順序圖形內的突極數為超過 1 的自然數，常常使用最小為 2 的數字，此時分割鐵心的構成，使得含有和通電相數的最小公倍數 6 的突極，在第三實施型態中可得最大分割數，得到最佳效果。

其次依圖 4 說明本發明上述第三實施例的變形例中與圖 3 相異的部份。

此圖 4 中，轉子磁心 1 8 備有 3 個單位磁心 1 9 而構成。各單位磁心 1 9，備有與磁軛部 2 0 一體的 1 2 個突極 2 0 a ~ 2 0 l。各單位磁心 1 9 各自的突極 2 0 a ~ 2 0 l 在與其他單位磁心 1 9 同符號的突極 2 0 a ~ 2 0 l 同相的關係下，施以未圖示的集中纏繞線。而且，此等兩個突極放置同相，也就是一對關係的突 2 0 a、2 0 d 為 U 相，成一對的突極 2 0 b、2 0 e 為 V 相，成一對的突極 2 0 c、2 0 h 為 W 相，其他成一對關係的突極也都相同。結果，一個單位磁心 1 9 施以四組三相 (U、V、W) 的纏繞線。

此情形下，如上述屬於同一相的一對突極，相互由轉動中心到突極的最前端的長度 (半徑長) 和突極前端部份的周圍方向橫幅的前端角度橫幅的組合的圖形互異。此時，突極 2 0 a、2 0 e、2 0 i 為半徑長度小而前端角度幅大，突極 2 0 b、2 0 f、2 0 j 為半徑長度大而前端角度幅小，突極 2 0 c、2 0 g、2 0 k 為半徑長度和前

五、發明說明 (12)

端角度幅都大，突極 2 0 d、2 0 h、2 0 l 為半徑長度和前端角度幅都小。也就是，突極的半徑長度和前端角度幅所形成的前端形狀，有四種類存在，此等突極各自不同種類的相鄰交互配列。因此，使得此四種類前端形狀的配列成為一個配列順序圖形時，一個單位磁心 1 9 內，一個配列順序圖形內的突極數為 4，纏繞線相數為 3，突極數和纏繞線相數的乘積為 1 2，此數字和各單位磁心 1 9 的突極數 1 2 一致。此構成中轉子 1 6 的磁極數 2 4 可被單位磁心數 3 整除。

於此，全部的單位磁心 1 9 的相鄰接部份在突極 2 0 a ~ 2 0 l 之間，夾著各相鄰接部份的纏繞線的相配列順序圖形，在全部的相鄰接部份都相同。而且夾著各相鄰接部份的突極的前端形狀的配列順序圖形也相同，故通過各單位磁心 1 9 的相鄰接部份的磁束量也相同。

另外，突極 2 0 c 和 2 0 d 間、2 0 f 和 2 0 g 之間、2 0 i 和 2 0 j 之間的配列順序圖形相同，但突極前端形狀的配列順序圖形和突極 1 5 a、1 5 l 都不同。因此，磁氣電路也不同的磁束量因為不相同，不設置單位磁心的相鄰接部份。

參照圖 5 到圖 8 說明本發明第四實施例。首先圖 6 所示為內轉型轉子 (inner rotor) 永久磁鐵型馬達 2 1。此馬達 2 1 的轉子 2 2，在使得轉子磁軛 2 4 附著於轉軸磁鐵 2 3，同時，此轉子磁軛 2 4 上附著磁場手段的永久磁鐵 2 5 而構成。另一方面，定子 2 6 由定子磁心 2 7 的突極

五、發明說明 (13)

2 9 b 上纏繞著纏繞線 2 8 所構成。上述纏繞線 2 8 和永久磁鐵 2 5 在徑方向相對，而與上述定子磁心 2 7、轉子 2 2 組合。如此構成馬達 2 1。

上述定子磁心 2 7 為連結例如三個單位磁心 2 9 而構成。也就是，各單位磁心 2 9，如圖 7 所示，由許多鐵板 3 0 層層堆積而成。此鐵板 3 0，以上下面形成絕緣膜的矽鋼板敲擊成所定形狀而形成。

堆積為鐵板 3 0 的各單位磁心 2 9，具有圓弧狀的磁軛部 2 9 a、以及向其內徑側突出形成的突極 2 9 b。而且，單位磁心 2 9 的各端部 2 9 d 成平坦狀，此端部 2 9 d 外徑側形成連接凸起部 2 9 c。各鄰接配置的單位磁心 2 9 的端部 2 9 d 之間，以保持間距構件 3 1 為中介互相深入配合，以連接具 3 2 將連接凸起部 2 9 c 之間連結，藉以連結各單位磁心 2 9 而構成定子磁心 2 7。

上述保持間距構件 3 1 為電氣絕緣材料製造（例如塑膠製造），例如以 0.1 mm 的薄膜構成。

因此可知，將端部間隔 d 設定在 0.01 mm 以上，0.15 mm 以下，對於減少鐵損極具效果。

如依本實施例，因設置分隔鄰接配置的單位磁心 2 9 的電氣絕緣材料製的保持間距構件 3 1，可以得到相鄰的單位磁心 2 9 間的絕緣，且可減少渦電流損失，而減少鐵損。

尤其如依本實施例，將單位磁心 2 9 的間隔距離設定在 0.01 mm 以上，0.15 mm 以下的 0.1 mm 的話，

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂 線

五、發明說明 (14)

可以減少渦電流損失，同時，可以壓抑磁氣阻抗的增大，減少整體鐵損。

而且如依本實施例，以薄膜狀合成樹脂的電氣絕緣材料構成保持間距構件 3 1，故可以比較簡單的構成減少鐵損。

圖 9 至圖 1 1 所示為本發明第五實施例。此情形下，轉子 4 0 為外轉型轉子 (outer rotor)，定子磁心 4 1 為由合成樹脂一體鑄模成型形成單位磁心 4 2，一體連結的構成。另外，單位磁心 4 2 的一端形成梯形凸部 4 2 a，另一端則形成梯形凹部 4 2 b。

此定子磁心 4 1 製造時，先將單位磁心 4 2 配置於成形型 4 3 (型的一部分概略構成如圖 1 1 所示) 的間隙 4 3 a。此時，各單位磁心 4 2，在相鄰接的單位磁心 4 2 的梯形凸部 4 2 a 和梯形凹部 4 2 b 之間，存在 0.0 1 m m 以上，0.1 5 m m 以下的範圍的間隙，使其嵌合配置固定。而射出 (例如 poly phenol sulfide 或 polyethylene teleghthalate 等之) 合成樹脂溶液於此成形型 4 3，使合成樹脂填充前述間隙內。此後，合成樹脂凝固後形成電氣絕緣層 4 4。此電氣絕緣層 4 4 的功能是作為保持間距構件。

也就是，於此實施例中，單位磁心 4 2 間的間隙中存在着合成樹脂層 4 4 a (參照圖 1 0)，此電氣絕緣層 4 4 的功能是作為保持間距構件。但是，在此情形下，單位磁心 4 2 間即使未填充合成樹脂層 4 4 a，外側存在的

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (15)

電氣絕緣層 4 4 在停止單位磁心 4 2 的動作的狀態下連結，故無論是否有合成樹脂層 4 4 a，此電氣絕緣層 4 4 皆能發揮保持間距構件的功能。而且，此電氣絕緣層 4 4 也能發揮作為連結單位磁心 4 2 的連結手段的功能，也就是，兼備保持間距構件和連結手段的功能的構成，可減少零件數目。

而且，於此實施例中，因為單位磁心 4 2 的端部之間的所定空隙，設定在 0.01 mm 以上，0.15 mm 以下，故於射出成型的鑄模成型時，其射出壓力即使不過過度高壓，也能使得合成樹脂良好的進入相鄰的單位磁心 4 2 之間，因而，可以確保單位磁心 4 2 間的分離狀態。

圖 8 中，顯示本發明所測定的鐵損之結果。特性線 C，為在理想狀態下，單位磁心的鐵板的切斷端不發生因加壓所產生的捲曲和毛邊，且相鄰接的兩個單位磁心的相鄰鐵板的層層堆積方向並不發生差異而連結的理想條件的定子磁心的情形下，顯示單位磁心的端部間隔 d 在 0.00 mm 到 0.200 mm 之間變化時的鐵損變化。特性線 D 所示，為實用品（不可避免的會發生微小的捲曲和毛邊、以及連結端部的軸方向的差異）的定子磁心的鐵損變化。

特性線 C 中，端部間隔 d 在 0.00 mm 時，也就是使鐵板 3 0 的端部導通周圍方向的軸方向的絕緣時為鐵損指數 T_s 「1」時，鐵損指數 T_s ，在端部間隔 d 減少到 0.02 mm 左右，其後漸漸增加，到端部間隔 d 超過 0.15 mm 時，磁氣阻抗漸漸增大，而變的比鐵損指數

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明 (16)

T s 「 1 」 更大。

特性線 D 中，顯示端部間隔 d 大約到 0.01 mm 時的鐵損指數 T s 「 1 」 以上。可想像成由來於端部間微小的接觸。在端部間隔 d 到 0.01 mm 以上時鐵損漸漸減少，到 0.05 mm 左右時，慢慢和特性線 C 同樣的增加，端部間隔 d 超過 0.15 mm 時，傾向於變的比鐵損指數 T s 「 1 」 更大。

圖 1 2 到圖 1 5 為本發明的第六實施例。將第四實施例所示之單位磁心 2 9 的端部 2 9 d，如圖 1 3 所示使用加壓手段例如誘導加熱裝置 5 1 誘導加熱到所定的溫度（超過如後述之塑膠系粉裝體的熔點以上的溫度）以上，然後，如圖 1 4 所示，塑膠系粉裝體浮游於空氣中而進入腔室 5 2。如此，前述粉裝體成薄膜狀融化附著於單位磁心 2 9 的端部 2 9 d 上，其後硬化固定。此結果，如圖 1 5 所示，在單位磁心 2 9 的端部形成保持間距構件 5 3。此情形，形成此保持間距構件 5 3 的厚度在 0.01 mm 以上，0.15 mm 以下。

然後，將單位磁心 2 9 和第一實施例同樣的連結。此連結狀態，因為前述保持間距構件 5 3 介於各單位磁心 2 9 的端部間，故和第四實施例同樣能使得鐵損的發生減少。

尤其，如依本實施例，僅僅在必要部位（單位磁心 2 9 的端部）設置保持間距構件 5 3，同時，可以輕易形成厚度很薄的保持間距構件 5 3，進而提昇製作品質。另

五、發明說明 (17)

外，各單位磁心 2 9 的一端形成保持間距構件 5 3，或是在兩端都形成保持間距構件 5 3 也好。此時，單位磁心 2 9 的連結狀態，因為端部間有兩層保持間距構件 5 3 介在，可設定一層保持間距構件 5 3 的厚度在 0.05 mm 以上，0.075 mm 以下，換言之，設定介於端部間的保持間距構件 5 3 的厚度合計的尺寸，使得單位磁心 2 9 間の間距在 0.01 mm 以上，0.15 mm 以下即可。

圖 1 6 到圖 1 8 所示為本發明的第七實施例。圖 1 6 所示之定子磁心 6 1，為多插槽型，單位磁心 6 2 的個數也多。各單位磁心 6 2 的兩端部上，與第五實施例相同的，形成有梯形凸部 6 2 a 和梯形凹部 6 2 b。然後，此單位磁心 6 2，由分別具有電氣絕緣材料（例如塑膠）製造的嵌合部 6 3 a 和 6 3 b 的一對支撐框 6 3 連結支撐。

也就是，嵌合部 6 3 a 和 6 3 b，為由各單位磁心 6 2 的磁軛部 6 2 c 和各突極 6 2 d 的體部 6 2 d' 嵌合的形狀所形成，各單位磁心 6 2 的端部相互結合的狀態下，由上下夾住此等單位磁心 6 2 而嵌合，因此，將各單位磁心 6 2 在停止動作狀態下連結。此時，此等一對支撐框 6 3 構成為將前述梯形凸部 6 2 a 和梯形凹部 6 2 b 分離在所定的空隙（在 0.01 mm 以上，0.15 mm 以下）下。

此實施例中，支撐框 6 3 也兼備連結手段，故可以減少零件數目。

另外，本發明並不限於上述各實施例，例如，電氣絕

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

線

五、發明說明 (18)

緣材料材質並不限定為塑膠、poly phenol sulfide 或 polyethylene teleghthalate等，只要不脫離要旨範圍內的各種變化都可以實施。

【圖面之簡單說明】

圖 1 為本發明第一實施例之定子磁心的平面圖。

圖 2 為本發明第二實施例之定子磁心和轉子的平面圖。

圖 3 為本發明第三實施例之轉子和定子磁心的組裝平面圖。

圖 4 為本發明第三實施例之變形例的轉子和定子磁心的組裝平面圖。

圖 5 為本發明第四實施例中，圖 6 所示單位磁心連接部份的擴大橫剖面圖。

圖 6 為第四實施例的馬達的平面圖。

圖 7 為圖 6 所示單位磁心連接部份的擴大縱剖面正面圖。

圖 8 顯示單位磁心端部間隔和鐵損的關係。

圖 9 為本發明第五實施例的馬達的橫剖面平面圖。

圖 10 為圖 9 的馬達的部份擴大橫剖面平面圖。

圖 11 為說明圖 9 的馬達的製造方法的成型部份的橫剖面平面圖。

圖 12 ~ 圖 15 為說明本發明第六實施例的馬達的製造工程的平面圖。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂 線

五、發明說明 (19)

圖 1 6 顯示本發明第四實施例的定子和支撐框的分解斜視圖。

圖 1 7 為圖 1 6 中的沿 1 7 - 1 7 斷面圖。

圖 1 8 為圖 1 6 中的沿 1 8 - 1 8 斷面圖。

【符號說明】

1	分割形定子磁心	1 9	單位磁心
2	單位磁心	2 0 a ~ 1	磁軛部
3	磁軛部	2 1	馬達
4 a ~ c	突極	2 2	轉子
5	定子磁心	2 3	轉軸磁鐵
6	單位磁心	2 4	轉子磁軛
7	磁軛部	2 5	永久磁鐵
8 a ~ c	突極	2 6	定子
9	轉子	2 7	定子磁心
1 0	磁路	2 8	纏繞線
1 1	永久磁鐵 (磁極)	2 9	單位磁心
1 2	定子磁心	2 9 a	磁軛部
1 3	單位磁心	2 9 b	突極
1 4	磁軛部	2 9 c	連接凸起部
1 5 a ~ c	突極	2 9 d	端部 (單位磁心)
1 6	轉子	3 0	鐵板
1 7	永久磁鐵 (磁極)	3 1	保持間距構件
1 8	轉子磁心	3 2	連接具

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明 (20)

4 0	轉 子	5 3	保 持 間 距 構 件
4 1	定 子 磁 心	6 1	定 子 磁 心
4 2	單 位 磁 心	6 2	單 位 磁 心
4 2 a	梯 形 凸 部	6 2 a	梯 形 凸 部
4 2 b	梯 形 凹 部	6 2 b	梯 形 凹 部
4 3	成 形 型	6 2 c	磁 軛 部
4 3 a	間 隙	6 2 d	突 極
4 4	電 氣 絕 緣 層	6 2 d	體 部
4 4 a	合 成 樹 脂 層	6 3	支 撐 框
5 1	誘 導 過 熱 裝 置	6 3 a ~ 6 3 b	嵌 合 部
5 2	腔 室		

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

90.12.24 修正
年 月 日 補充

A5
B5

四、中文發明摘要 (發明之名稱：馬達)

分割形定子磁心 (stator core)，由三個單位磁心 (core) 鄰接配置形成。因為通過各單位磁心的鄰接部份的磁束量大略相同，在一個單位磁心上的突極數為纏繞線相數的正整數倍。以此將纏繞線相數設為三，突極數也為三。此種構成可期待減少磁氣噪音。

鄰接配置成環狀的各單位磁心的鄰接部份，藉由電氣絕緣材料製成的保持間隔構件，或者，藉由將各單位磁心嵌合於電氣絕緣材料製成的支撐框內而支撐，使得各單位磁心的鄰接部份間為電氣性絕緣。可以此絕緣減輕鐵損。

英文發明摘要 (發明之名稱：)

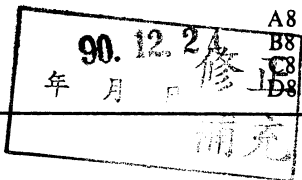
(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製



六、申請專利範圍

第 8 8 1 1 5 0 5 8 號 專 利 申 請 案

中 文 申 請 專 利 範 圍 修 正 本

民 國 9 0 年 1 2 月 修 正

1. 一種馬達，由轉子和分割形定子磁心構成，其特徵為：前述分割形定子磁心由多個單位磁心所形成，此等單位磁心的端部互相抵接的狀態下互相鄰接配置；

各單位磁心由一個磁軛部和與其成為一體且施以纏繞線的多個突極所組成；

前述單位磁心互相鄰接部份的位置，在全部鄰接部份中，選定其通過磁束互相大略相同的位置。

2. 如申請專利範圍第 1 項之馬達，其中前述各單位磁心，備有纏繞線相數的正整數倍的突極，各突極的纏繞線集中纏繞。

3. 如申請專利範圍第 2 項之馬達，其中前述正整數倍為一倍。

4. 如申請專利範圍第 2 項之馬達，其中前述各單位磁心，備有該當於下列公式之突極數：

$$\text{每 1 單位磁心之突極數} = C M (N t / C D (N t , N p) , N f)$$

但是，

$C M (A , B)$ ：整數 A 和整數 B 的公倍數

$C D (A , B)$ ：整數 A 和整數 B 的公約數

$N t$ ：定子的總突極數（ ≥ 2 ）

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

六、申請專利範圍

N p : 轉子的總突極數 (≥ 2)

N f : 纏繞線相數。

5. 如申請專利範圍第 2 項之馬達，其中前述各單位磁心的互相鄰接部份的位置，設定其角度位置使得突極角度節距的纏繞線相數倍的倍數，和轉子磁極角度節距的倍數一致。

6. 如申請專利範圍第 2 項之馬達，其中前述單位磁心，由前端形狀相異的多種類突極互相鄰接配列順序圖形向圓周方向重複，且前述單位磁心備有：突極前端形狀的種類數和纏繞線相數之公倍數的突極。

7. 如申請專利範圍第 2 項之馬達，其中含有由轉動中心到突極前端的半徑長度相異的多個突極。

8. 如申請專利範圍第 6 項之馬達，其中前述突極數目，為突極前端形狀的種類數和纏繞線總數的最小公倍數。

9. 如申請專利範圍第 6、8 項中任何一項之馬達，其中構成一系列配列順序圖形的多個突極，前述由轉動中心到突極前端的半徑長度相異。

10. 如申請專利範圍第 6、8 項中任何一項之馬達，其中構成一系列配列順序圖形的多個突極的前端形狀，前端角度橫幅相異。

11. 如申請專利範圍第 8 項之馬達，其中纏繞線相數為三相，突極前端形狀的種類為二種，各單]，備有六個突極。

12. 如申請專利範圍第 9 項之馬達，其中纏繞線相數

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

為三相，突極前端形狀的種類為二種，各單〕，備有六個突極。

1 3 . 如申請專利範圍第 1 0 項之馬達，其中纏繞線相數為三相，突極前端形狀的種類為二種，各單〕，備有六個突極。

1 4 . 一種馬達，由轉子和分割形定子磁心構成，其特徵為：前述分割形定子磁心由多個單位磁心所形成，互相鄰接的前述單位磁心的各個端部，在以電氣絕緣性的保持間距構件為中介的狀態下鄰接配置，前述單位磁心，由將表面絕緣處理過的多個鐵板層層堆積而構成。

1 5 . 如申請專利範圍第 1 4 項之馬達，其中互相鄰接的前述單位磁心的各個端部的間距，設定在 0 . 0 1 m m 以上， 0 . 1 5 m m 以下。

1 6 . 如申請專利範圍第 1 4 項之馬達，其中保持間距構件為薄膜狀的合成樹脂之電氣絕緣材料所構成。

1 7 . 如申請專利範圍第 1 4 項之馬達，其中鄰接配置的多個單位磁心為一體鑄造，放入其鄰接的單位磁心的各個端部的間距之間的鑄造材，為保持間距的構件。

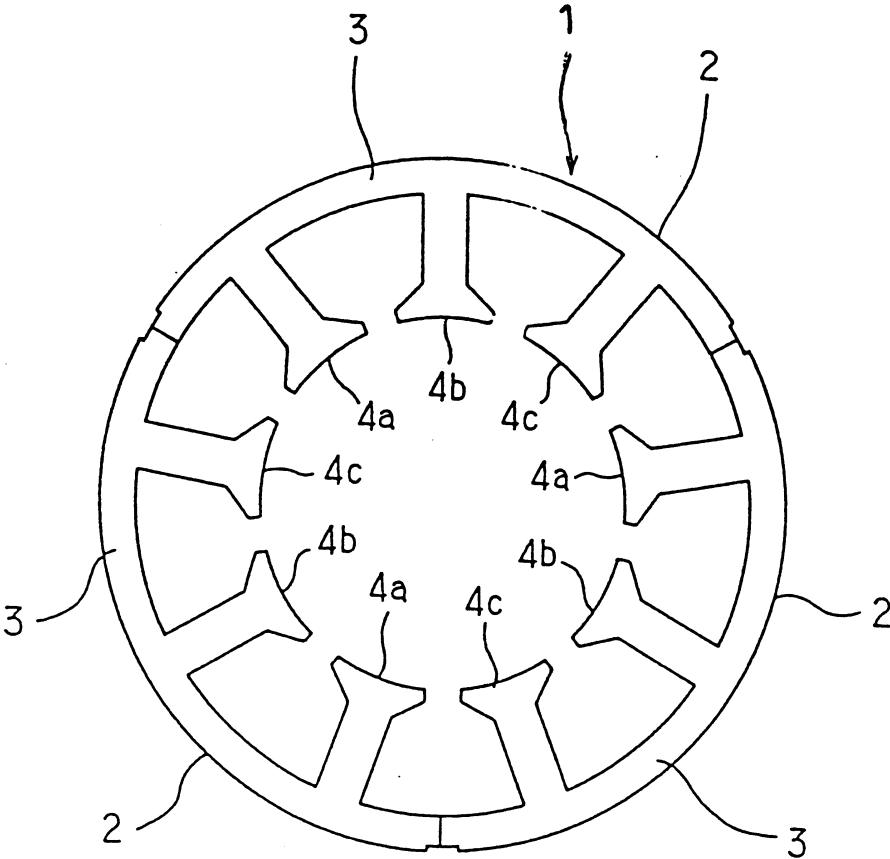
(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

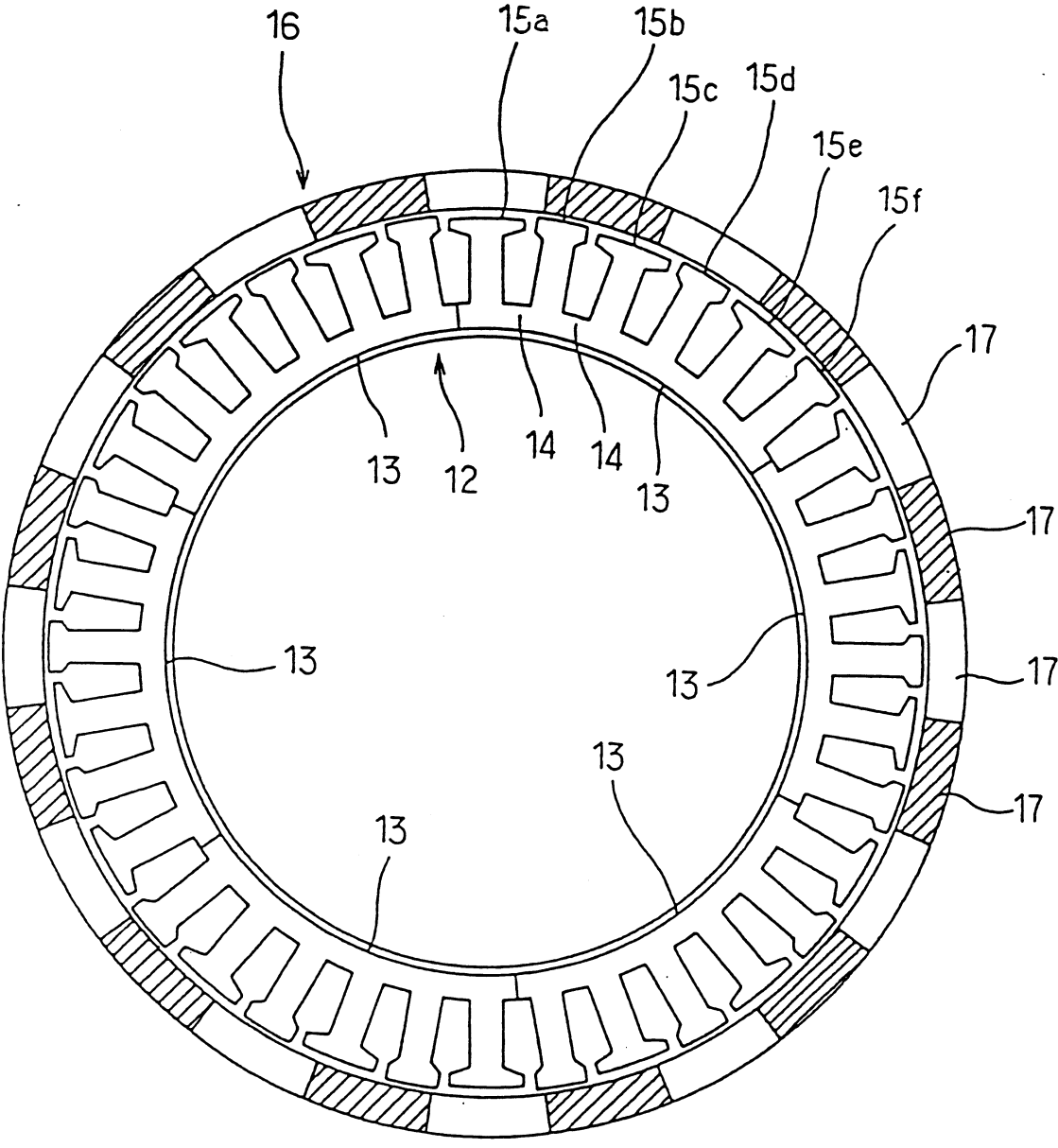
訂

線

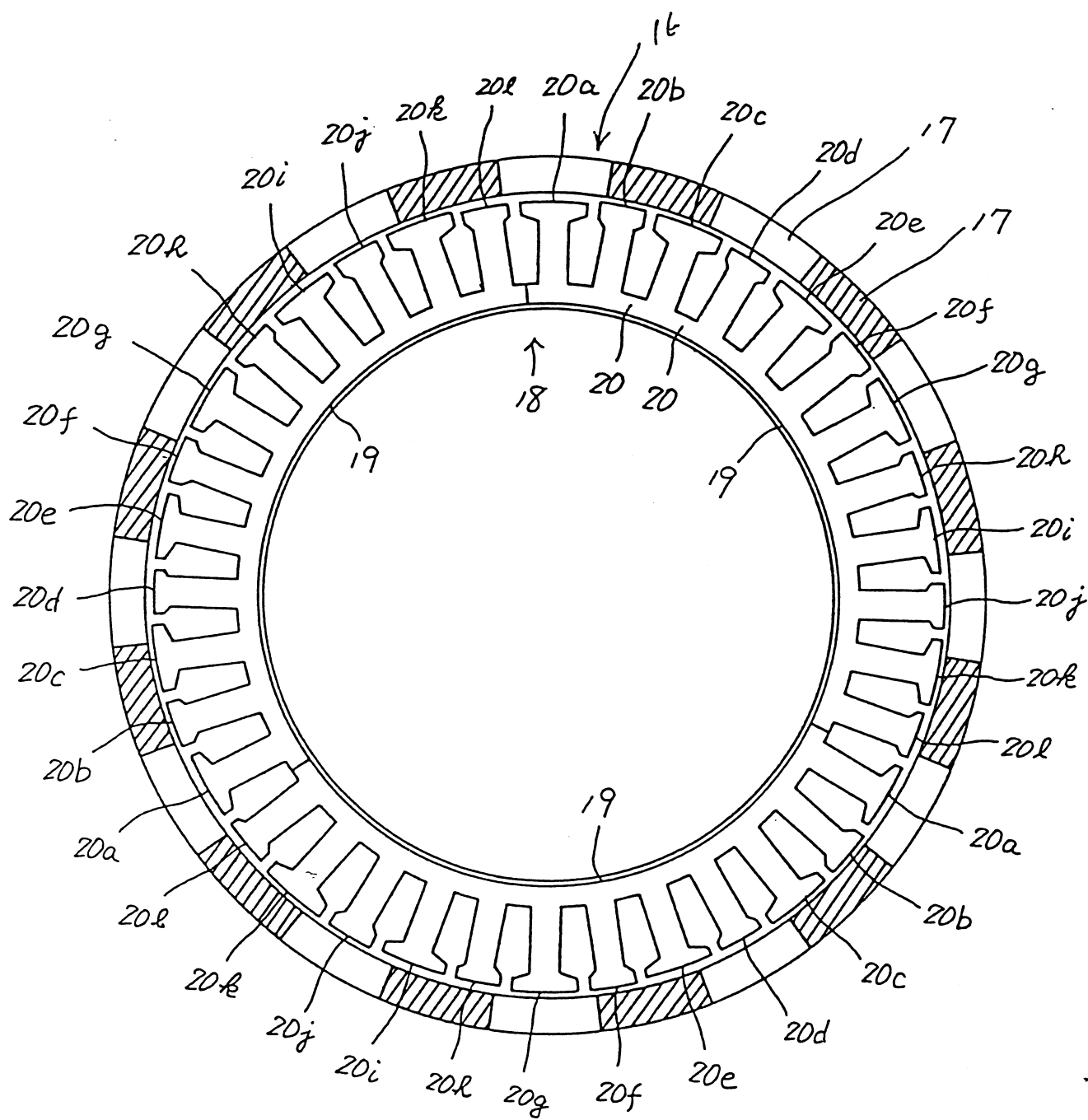
88 115 058



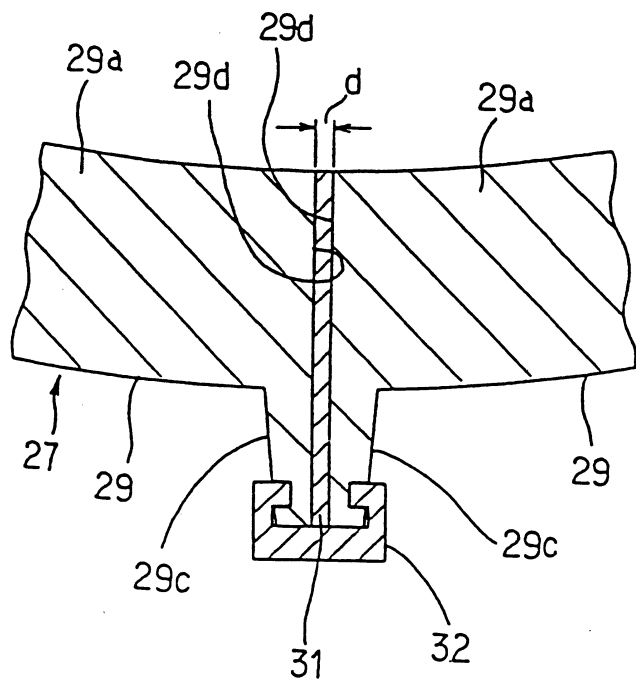
第 1 圖



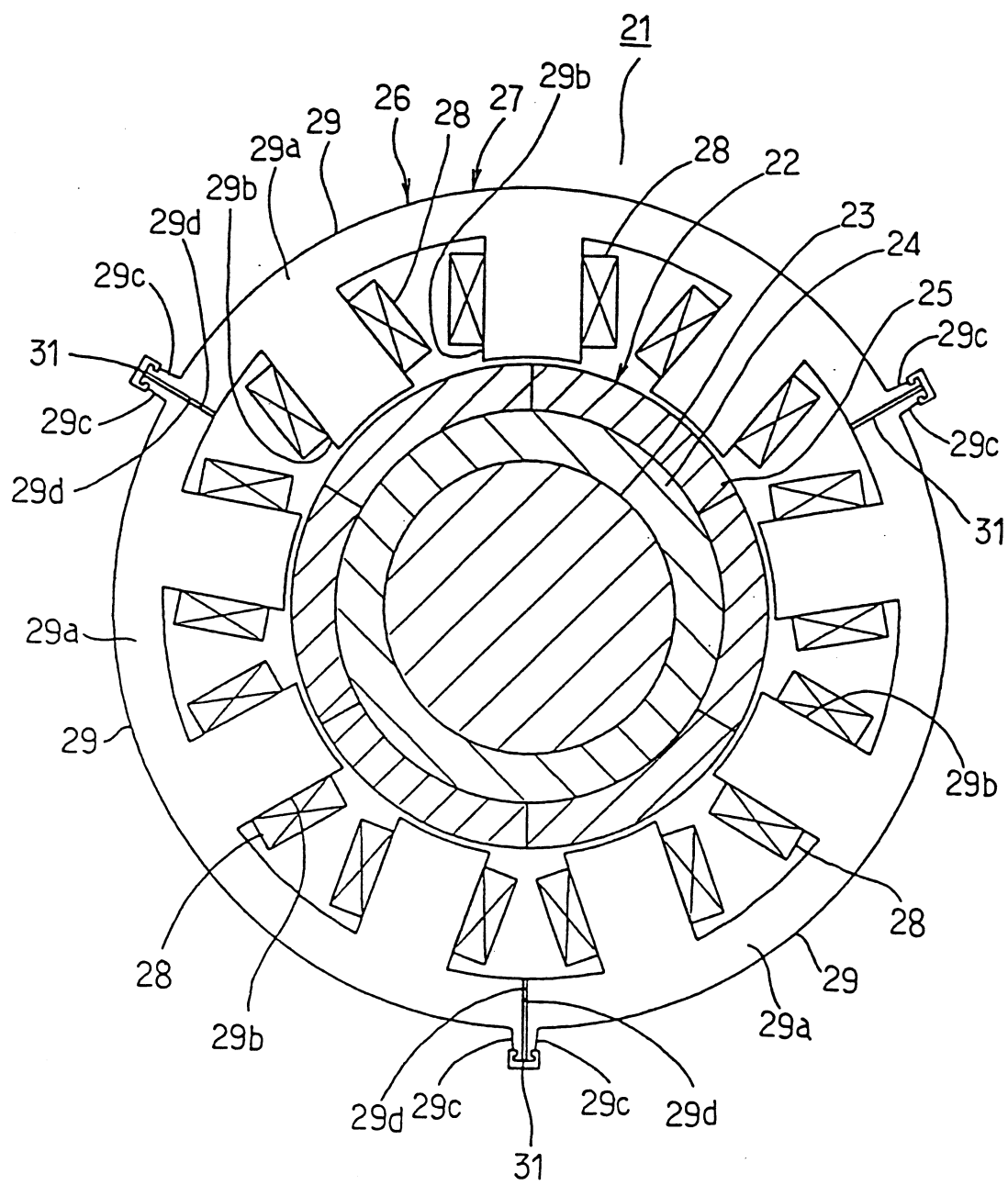
第 3 圖



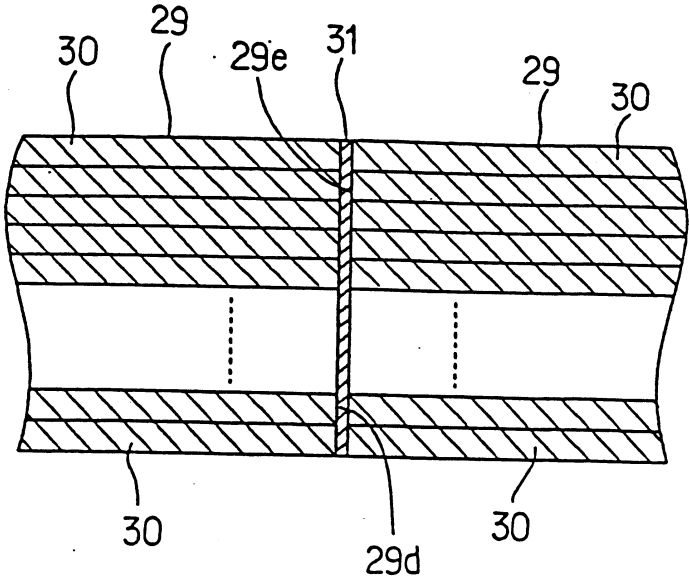
第 4 圖



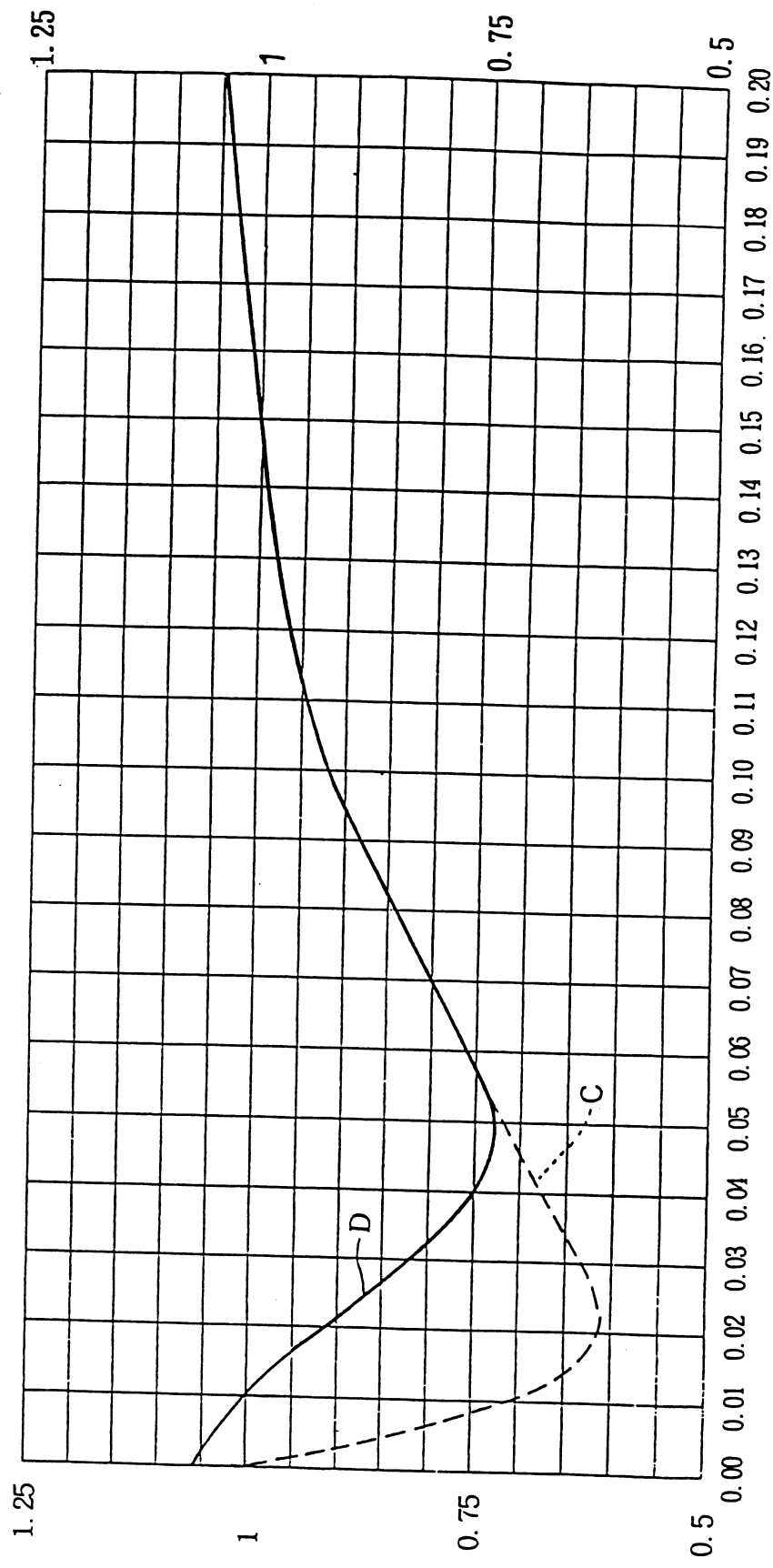
第 5 圖



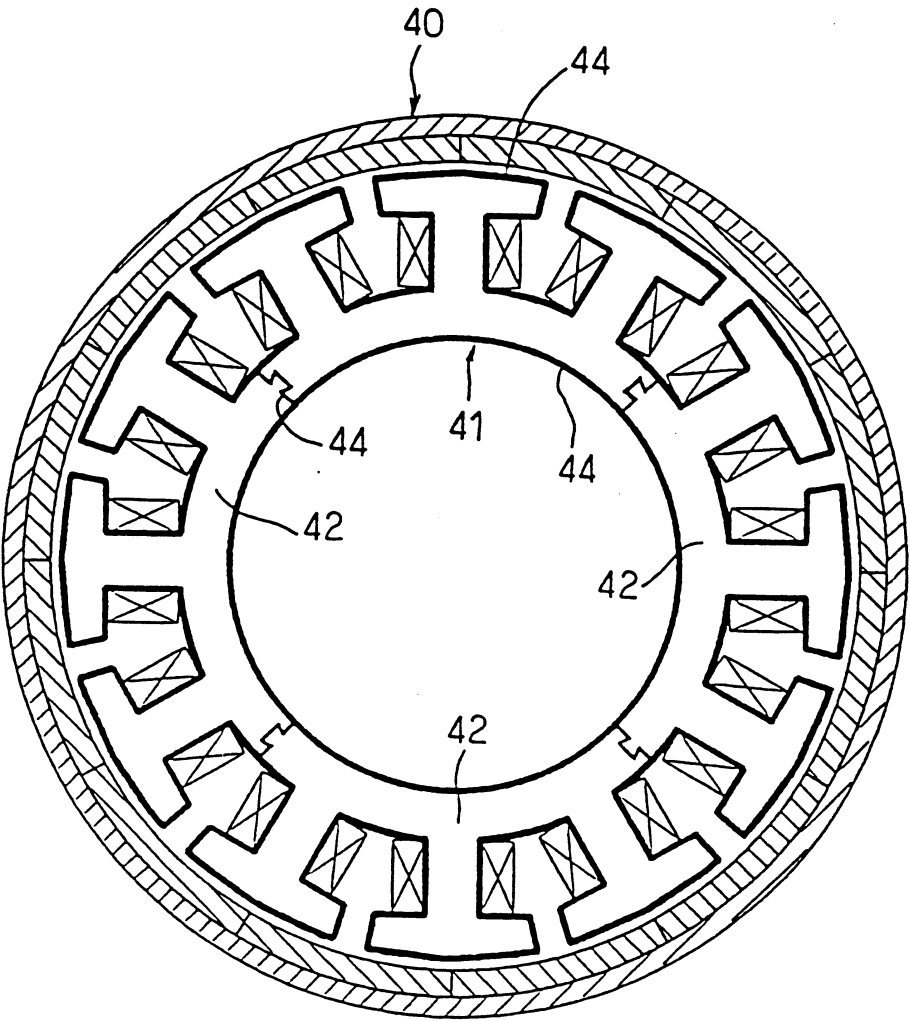
第 6 圖



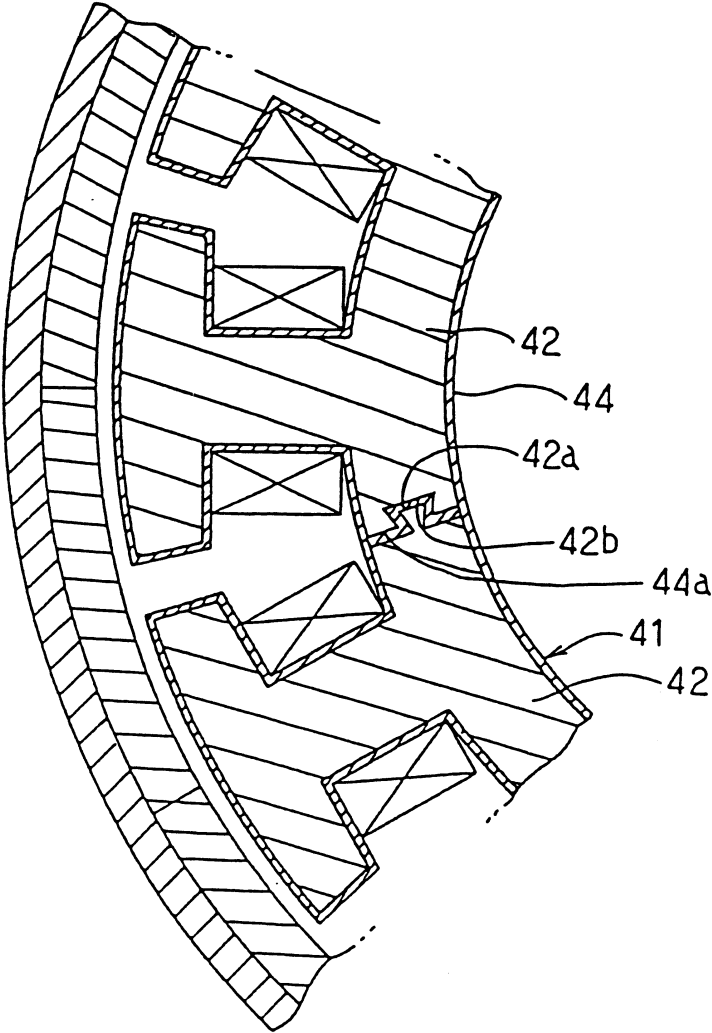
第 7 圖



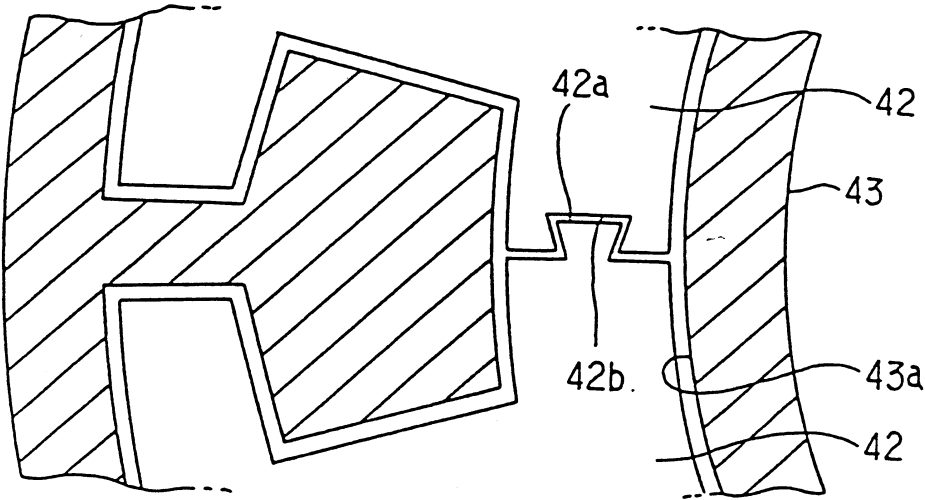
第 8 圖



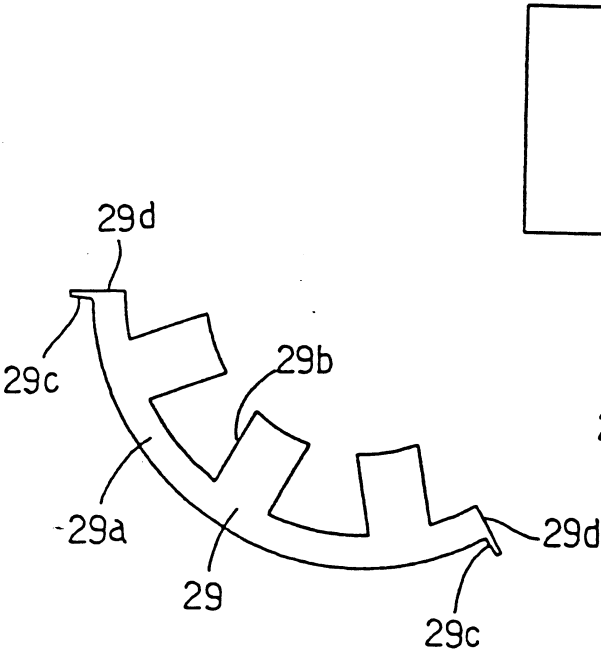
第 9 圖



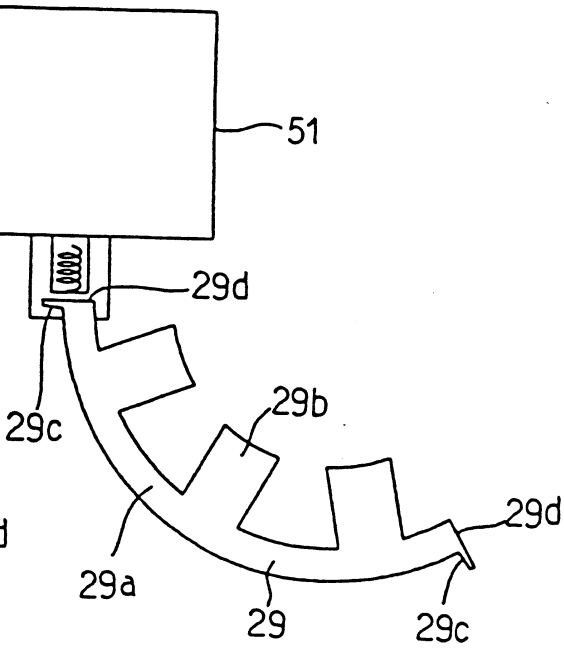
第 10 圖



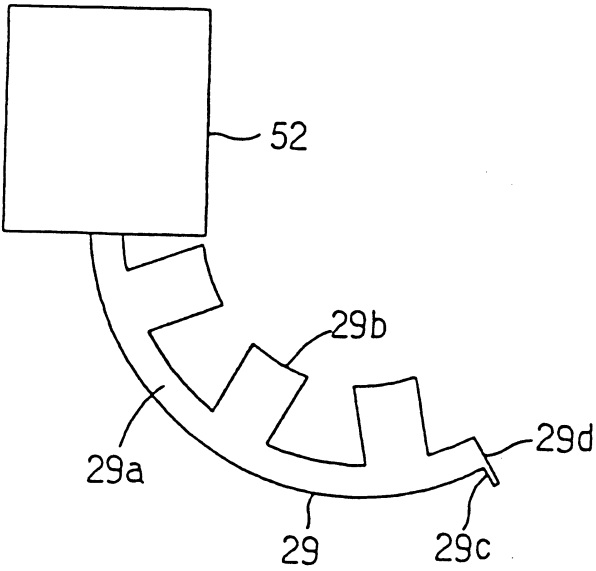
第 11 圖



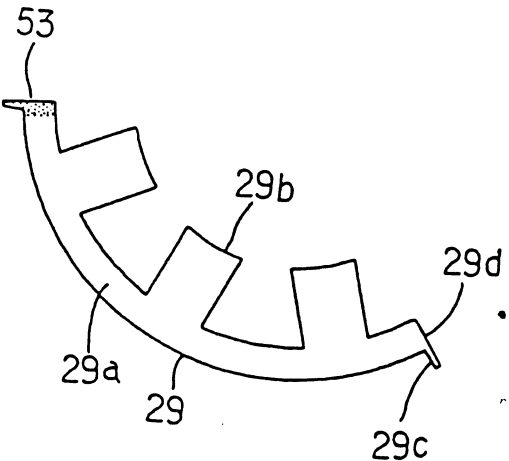
第 12 圖



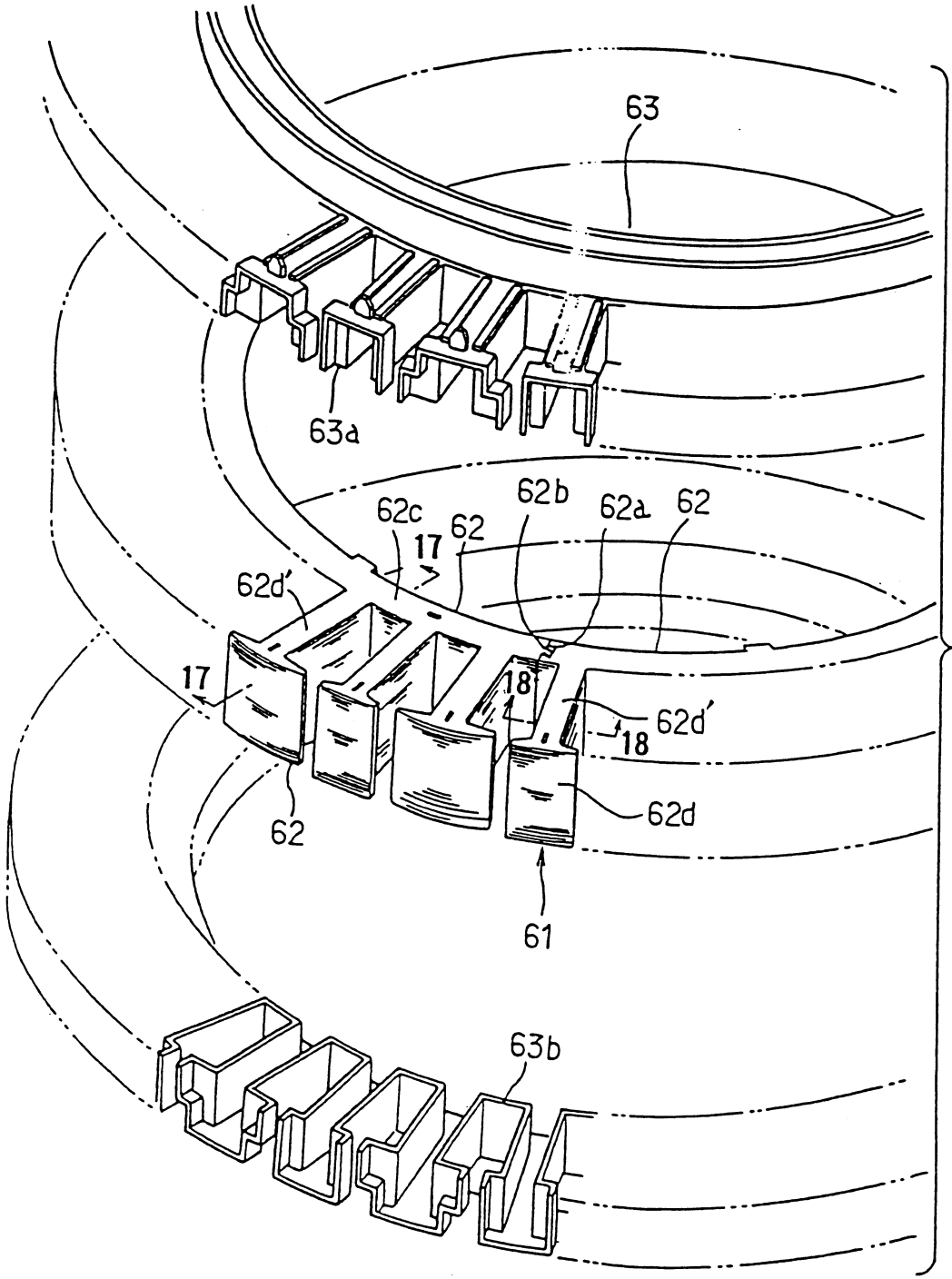
第 13 圖



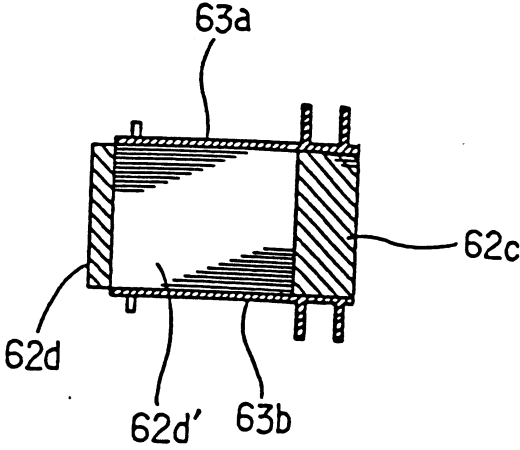
第 14 圖



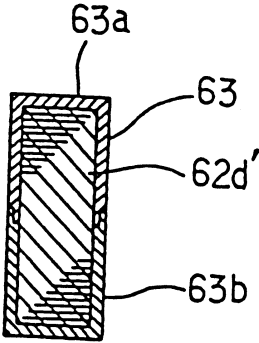
第 15 圖



第 16 圖



第 17 圖



第 18 圖