



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I743673 B

(45)公告日：中華民國 110 (2021) 年 10 月 21 日

(21)申請案號：109103721

(22)申請日：中華民國 109 (2020) 年 02 月 06 日

(51)Int. Cl. : H02K9/22 (2006.01)

F28F3/06 (2006.01)

(71)申請人：綠達光電股份有限公司 (中華民國) GREENERGY OPTO, INC. (TW)

新竹市篤行路 6-3 號 5 樓

(72)發明人：陳善南 CHEN, SHAN-NAN (TW) ; 陳聖文 CHEN, SHENG-WEN (TW)

(74)代理人：高玉駿；楊祺雄

(56)參考文獻：

TW I411200

TW M563116

TW 201014125A

TW 201203814A

CN 102340208A

CN 202435199U

US 2013/0187484A1

審查人員：黃釗田

申請專利範圍項數：8 項 圖式數：15 共 30 頁

(54)名稱

馬達閉循環散熱結構

(57)摘要

本發明公開一種馬達閉循環散熱結構，係設置於一馬達，所述馬達具有一殼體，所述馬達閉循環散熱結構包括：多個導熱元件，多個所述導熱元件管的兩端分別定義為吸熱端與冷卻端，多個所述導熱元件的所述吸熱端連接馬達的一定子，且多個所述導熱元件的所述冷卻端穿過馬達的殼體，且延伸到殼體的外側；及一散熱裝置，設置於所述馬達的所述殼體的外側，多個所述導熱元件的冷卻端連接所述散熱裝置。

Present invention discloses a closed-cycle heat dissipation structure of a motor, which arranged on a motor, wherein the motor has a casing, the discloses a closed-cycle heat dissipation structure includes: a plurality of heat pipes, two ends of a plurality of the heat pipe tubes are defined an evaporation section and a condensation section respectively; the evaporation section connected to a stator of the motor, and the condensation sections of the plurality of heat pipes pass through the casing of the motor and extend to the outside of the casing; and a heat dissipation device, which is disposed outside the housing of the motor, and a plurality of condensation sections of the heat pipes are connected to the heat dissipation device.

指定代表圖：

符號簡單說明：

- 1:馬達
- 10:殼體
- 11:端板
- 111:導熱元件穿孔
- 20:定子
- 21:鐵心
- 23:線圈
- 30:轉子
- 31:轉軸
- 40:導熱元件
- 41:吸熱端
- 42:冷卻端
- 50:散熱裝置
- 51:散熱鰭片

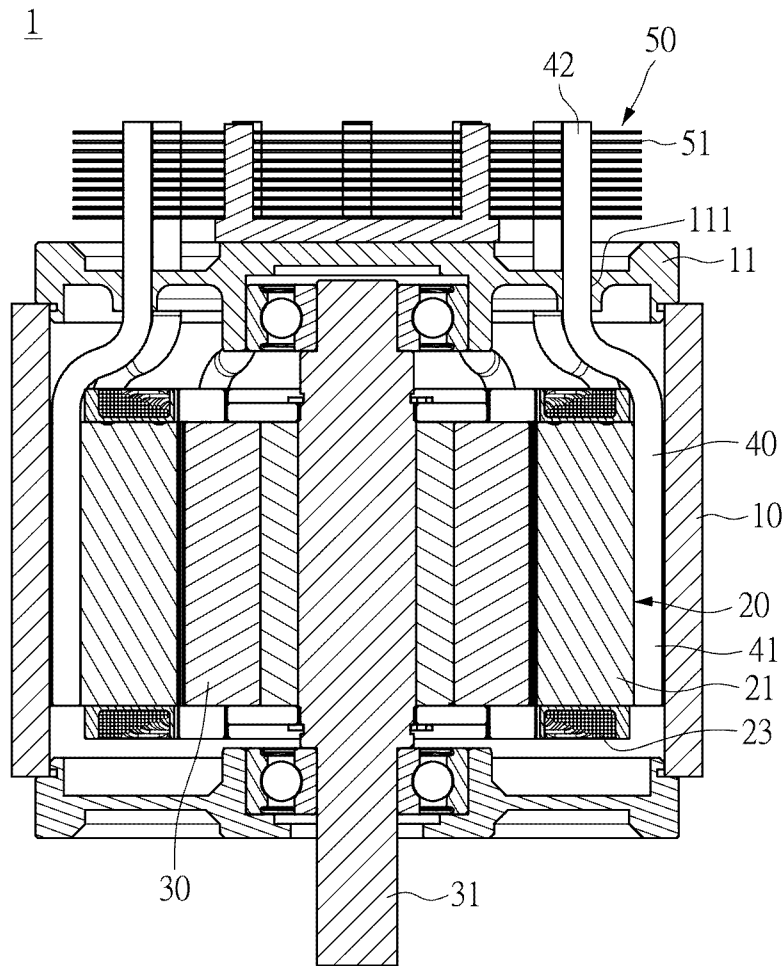


圖3



I743673

【發明摘要】

公告本

【中文發明名稱】馬達閉循環散熱結構

【英文發明名稱】CLOSED-CYCLE HEAT DISSIPATION STRUCTURE OF A MOTOR

【中文】

本發明公開一種馬達閉循環散熱結構，係設置於一馬達，所述馬達具有一殼體，所述馬達閉循環散熱結構包括：多個導熱元件，多個所述導熱元件管的兩端分別定義為吸熱端與冷卻端，多個所述導熱元件的所述吸熱端連接馬達的一定子，且多個所述導熱元件的所述冷卻端穿過馬達的殼體，且延伸到殼體的外側；及一散熱裝置，設置於所述馬達的所述殼體的外側，多個所述導熱元件的冷卻端連接所述散熱裝置。

【英文】

Present invention discloses a closed-cycle heat dissipation structure of a motor, which arranged on a motor, wherein the motor has a casing, the discloses a closed-cycle heat dissipation structure includes: a plurality of heat pipes, two ends of a plurality of the heat pipe tubes are defined an evaporation section and a condensation section respectively; the evaporation section connected to a stator of the motor, and the condensation sections of the plurality of heat pipes pass through the casing of the motor and extend to the outside of the casing; and a heat dissipation device, which is disposed outside the housing of the motor, and a plurality of condensation sections of the heat pipes are connected to the heat dissipation device.

【指定代表圖】圖3。

【代表圖之符號簡單說明】

1:馬達

10:殼體

11:端板

111：導熱元件穿孔

20:定子

21:鐵心

23:線圈

30:轉子

31:轉軸

40:導熱元件

41:吸熱端

42:冷卻端

50:散熱裝置

51:散熱鰭片

【發明說明書】

【中文發明名稱】馬達閉循環散熱結構

【英文發明名稱】CLOSED-CYCLE HEAT DISSIPATION STRUCTURE OF A MOTOR

【技術領域】

【0001】本發明涉及一種馬達閉循環散熱結構，特別是一種使用於電動馬達上，用以使馬達降溫的馬達閉循環散熱結構。

【先前技術】

【0002】現有的車輛多數採用內燃機作為動力來源，然而由於石化燃料在未來將逐漸枯竭的問題，以及因石化燃料造成空氣污染以及二氧化碳排放的問題，使得電動車輛逐漸地受到重視且在市場上普及。

【0003】電動車輛是以馬達取代內燃機作為動力來源，過去的電動車輛受限於電池蓄電量，以及馬達輸出功率等因素，使得電動車輛的續航力以及動力性能比不上內燃引擎車輛，而使得電動車輛不易受到市場接受。然而，近年來，由於電池技術以及馬達技術的進步，使得電動車輛的續航力以及動力性能已經超越了內燃引擎，而使得電動車輛在市場上逐漸普及。然而，隨著電動車輛馬達輸出功率提升，使得馬達運轉產生更多的熱度，因此使得馬達散熱也必須隨著提升。

【0004】馬達運轉時產生的熱度主要來自於定子繞組流過電流時產生的銅損，交變磁通經過定子鐵心產生的鐵心損失，以及轉子旋轉時本身的風阻損失及軸承的摩擦損失。現有的馬達散熱技術，大致上包括：被動氣冷散熱、強制風冷散熱、水冷散熱等方式。其中被動風冷散熱為在馬達殼體設置散熱

鱗片，且使得氣流通過散熱鱗片以達到降溫的目的。強制風冷散熱技術為設置風扇強制氣流通過馬達，以達到散熱目的。而水冷散熱則是將馬達封裝於殼體中，且將冷卻流體通過殼體以達到降溫散熱目的。

【0005】 現有的各種馬達散熱方式雖然對於增進馬達散熱有一定效果，然而卻各自有不同的缺點。例如：被動風冷散熱僅能夠從馬達外表降溫，而無法有效地將馬達內部的定子及轉子的溫度降低；強制風冷技術需設置大型的風扇，使得馬達體積增加，且造成噪音增加的問題；而水冷散熱技術的構造複雜，而使其成本昂貴且不適合使用於小型的電動車輛。此外，在部分的風冷散熱的馬達散熱結構中，必須於馬達殼體設置通風孔，也將會破壞馬達的密封性，而使得水分雜質容易進入到馬達殼體內，而增加了馬達線圈短路損毀的風險。

【0006】 由於以上問題，使得現有馬達散熱結構存有相當多缺陷，因此如何透過結構改良，以提升馬達散熱效果已成為該項事業的重要課題。

【發明內容】

【0007】 本發明所要解決的技術問題在於，針對現有馬達散熱效果不足的缺點提供一種馬達閉循環散熱結構。

【0008】 為解決上述問題，本發明實施例提供一種馬達閉循環散熱結構，其中所述馬達具有一殼體，以及設置於所述殼體內的一定子，和穿設於所述定子內部的一轉子，所述馬達閉循環散熱結構包括：多個導熱元件，多個所述導熱元件管的兩端分別定義為吸熱端與冷卻端，多個所述導熱元件的所述吸熱端連接所述定子，且多個所述導熱元件的所述冷卻端穿過所述馬達的所述殼體，且延伸到所述殼體的外側；及一散熱裝置，設置於所述殼體的外側，多個所述導熱元件的冷卻端連接所述散熱裝置。

【0009】本發明一優選實施例，其中所述定子具有一鐵心，所述鐵心環繞於所述轉子的外側，所述鐵心朝向所述轉子的一側形成多個繞線部，多個所述線圈捲繞設置於多個所述繞線部上；所述鐵心相對於所述繞線部的一側形成一外側部，多個所述導熱元件的所述吸熱端連接所述鐵心的所述外側部。

【0010】本發明一優選實施例，其中所述鐵心具有多個鐵心模塊，多個所述鐵心模塊組成環形，且環繞於所述轉子的外側；每一所述鐵心模塊分別具有一所述繞線部，且每一所述鐵心模塊相對於所述繞線部的一側分別形成所述外側部。

【0011】本發明一優選實施例，其中所述鐵心的外側部設置多個銜接槽，多個所述導熱元件的所述吸熱端連接所述銜接槽；所述殼體在相對於所述轉子的一轉軸的一端具有一端板，多個所述導熱元件的所述冷卻端穿過所述端板且延伸到所述端板的外側，所述散熱裝置設置於所述端板的外側，且多個所述導熱元件的所述冷卻端連接所述散熱裝置。

【0012】本發明的有益效果，在於能夠透過導熱元件將馬達內部定子的熱量傳導到殼體外側的散熱裝置進行散熱，因此達到快速降溫，避免馬達內部積熱的目的。

【0013】為使能更進一步瞭解本發明的特徵及技術內容，請參閱以下有關本發明的詳細說明與圖式，然而所提供的圖式僅用於提供參考與說明，並非用來對本發明加以限制。

【圖式簡單說明】

【0014】圖1為一具有本發明馬達閉循環散熱結構一具體實施例的立體組合示意圖。

【0015】圖2為本發明馬達閉循環散熱結構的立體分解示意圖。

【0016】圖3為本發明馬達閉循環散熱結構的組合剖面示意圖。

【0017】圖4為本發明馬達閉循環散熱結構使用的定子與導熱元件的立體組合示意圖。

【0018】圖5為本發明馬達閉循環散熱結構使用的鐵心模塊和導熱元件的部分分解示意圖。

【0019】圖6為本發明使用的鐵心模塊的剖面示意圖。

【0020】圖7為本發明馬達閉循環散熱結構第二實施例使用的鐵心模塊和導熱元件的剖面示意圖。

【0021】圖8為本發明第二實施例的鐵心模塊的組合示意圖。

【0022】圖9為本發明第三實施例的鐵心模塊的立體示意圖。

【0023】圖10為本發明第三實施例的鐵心模塊的立體分解示意圖。

【0024】圖11為本發明第三實施例的鐵心模塊的剖面示意圖。

【0025】圖12為本發明第三實施例的鐵心模塊沿著圖11的XII-XII線所取的剖面示意圖。

【0026】圖13及圖14為本發明馬達閉循環散熱結構第四實施例的組合剖面示意圖。

【0027】圖15為本發明馬達閉循環散熱結構第五實施例的組合剖面示意圖。

【實施方式】

【0028】以下是通過特定的具體實施例來說明本發明所公開的實施方式，本領域技術人員可由本說明書所公開的內容瞭解本發明的優點與效果。本發明可通過其他不同的具體實施例加以施行或應用，本說明書中的各項細節也可基於不同觀點與應用，在不悖離本發明的構思下進行各種修改與變

更。另外，本發明的附圖僅為簡單示意說明，並非依實際體積的描繪，事先聲明。以下的實施方式將進一步詳細說明本發明的相關技術內容，但所公開的內容並非用以限制本發明的保護範圍。

【0029】 應當可以理解的是，雖然本文中可能會使用到“第一”、“第二”、“第三”等術語來描述各種元件或者訊號，但這些元件或者訊號不應受這些術語的限制。這些術語主要是用以區分一元件與另一元件，或者一訊號與另一訊號。另外，本文中所使用的術語“或”，應視實際情況可能包含相關聯的列出項目中的任一個或者多個的組合。

【0030】 [第一實施例]

【0031】 如圖1至圖3所示，為一種具有本發明的馬達閉循環散熱結構的馬達1，其中所述馬達包括一殼體10，以及設置於殼體10內的定子20以及轉子30，以及連接於定子20的多個導熱元件40和散熱裝置50。其中定子20設置於殼體10內部，轉子30穿設於定子內側，當電流通過定子20的線圈時能夠產生轉動磁場，並與轉子30間產生轉矩，而驅動轉子30旋轉。多個導熱元件40的一端連接定子20，且導熱元件40相對於定子20的一端穿出於殼體10的一端板11的外側，並且連接散熱裝置50，因此通過多個導熱元件40能夠將馬達1內部的積熱快速地傳導到散熱裝置50，而使得馬達1運轉時不易過熱。

【0032】 如圖4至圖6所示，定子20具有一鐵心21，鐵心21環繞於轉子30的外側，且鐵心21朝向轉子30一側的方向形成多個繞線部224，每一繞線部224的兩側設置兩個繞線槽221，並且在繞線槽221中繞設有線圈，而形成電樞。每一繞線部224還設置有絕緣套24，所述絕緣套24設置於鐵心模塊22的繞線部224和線圈23之間，用以避免線圈23直接接觸鐵心21。如圖4至圖6所示，每一鐵心模塊22相對於轉子30的方向的一側具有一外側部222，鐵心模塊22的外側部222凸出於線圈23上方，並且設置一沿著鐵心21的縱軸方向從外側部222的

前端朝向後端延伸的銜接槽223。

【0033】特別說明，本實施例中，定子20的鐵心21是採用由多個鐵心模塊22組合成的組合式結構，然而，鐵心21採用組合式的模塊化結構僅為本發明其中一可行實施例，在本發明其他實施例中，鐵心21亦可採用整體式的結構。

【0034】此外，在定子20的鐵心21的外側和殼體10內側壁之間間隙可以進一步設置導熱膠或填充導熱膏，使得定子20的熱量能夠透過導熱膠或導熱膏傳導到殼體10，以輔助將馬達內部的定子20及轉子的熱量傳導到殼體10以進行散熱。

【0035】每一鐵心模塊22分別連接至少一導熱元件40，每一導熱元件40的兩端分別具有一吸熱端41及一冷卻端42，其中導熱元件40的吸熱端41係穿入於鐵心22的銜接槽223中，並且導熱元件40的吸熱端41的外側壁透過焊接或黏合方式結合於銜接槽223的內側壁，或者是透過塗抹導熱膠或散熱膏方式，而使得導熱元件40和銜接槽223相互銜接，而使得鐵心21的溫度能夠傳導到導熱元件40的吸熱端41。

【0036】更詳細地說，本實施例中，導熱元件40的吸熱端41的斷面呈圓形，因此銜接槽223的形狀也同樣呈圓形，並且銜接槽223的直徑略大於導熱元件40吸熱端41的直徑，而使得導熱元件40的吸熱端41能夠插入於銜接槽223中。並且，本實施例中，銜接槽223是沿著鐵心21的縱軸方向貫穿設置於鐵心21的外側部222，並且導熱元件40的吸熱端41的長度與銜接槽223的長度接近，以增加導熱元件40和鐵心21接觸的長度。

【0037】如圖3所示，每一導熱元件40的冷卻端42從殼體10的內部穿過馬達的一端板11，且延伸到端板11的外側。散熱裝置50設置於端板11的外側，且多個導熱元件40的冷卻端42連接於散熱裝置50。更詳細地說，本實施例中，

導熱元件40為熱導管或者為銅金屬柱體或金屬桿體。當導熱元件40為熱導管時，熱導管的工作原理，是在吸熱端41吸收熱能之後，使得導熱元件40內部在吸熱端41的工作流體蒸發成為汽相，並經由導熱元件40中心的空間傳輸到冷卻端42，使得熱能被汽化的工作流體攜帶到冷卻端42，並在冷卻端42使得工作流體冷凝形成液相，再通過毛細作用使得液相的工作流體被傳輸回到吸熱端，如此工作流體循環不停，熱量就持續由高溫的吸熱端傳遞至低溫的冷卻端42。因此透過導熱元件40的作用，使得定子20的溫度能夠迅速地被傳送到散熱裝置50，而使得馬達1內部的熱量能夠直接地傳導到馬達殼體10外側的散熱裝置50，而能夠避免馬達1內部積熱的情形產生。

【0038】特別說明，本實施例中，馬達1殼體10的端板11上設置有多個和導熱元件40相對應的導熱元件穿孔111，各個導熱元件40從導熱元件穿孔111中穿過。並且導熱元件穿孔111和各個導熱元件40之間透過適合的密封技術手段加以密合，例如：在導熱元件穿孔111和導熱元件40之間注入黏膠，或者設置密封墊圈而形成密封狀態。因此，使得馬達1的殼體10不會因為設置導熱元件40而破壞密封性。

【0039】並且，如圖3所示，本實施例中，散熱裝置50係配置於馬達1相對於轉子30的轉軸31的一側，亦即散熱裝置50是被配置於和馬達1的動力輸出側相反的一側邊，以避免散熱裝置50和馬達1的轉軸31，以及連接於轉軸31的傳動系統產生干涉。並且，本發明的每一導熱元件40的吸熱端41以及冷卻端42，分別安排成和馬達1的轉子30和定子20的中心軸線大致上平行，因此使得導熱元件40內部的工作流體在吸熱端41及冷卻端42之間的流動路徑的轉折變小，以提高熱交換的效率。

【0040】特別說明，本實施例中，雖然揭露轉子30的轉軸31僅突出於殼體10的單獨一側，然而在本發明其他實施例，轉子30的轉軸31亦可突出於殼

體10的兩側。

【0041】 [第二實施例]

【0042】 如圖7及圖8所示，為本發明第二實施例所採用的鐵心模塊22的結構。本發明第二實施例的基本結構和第一實施例相似，因此相似技術特徵不再重複介紹。

【0043】 本發明第二實施例的鐵心模塊22相較於第一實施例的不同點，在於本實施例的銜接槽223a為設置於鐵心21的外側部222的外側面的一凹槽，銜接槽223a朝向相對於轉子30方向的一側形成開放狀態，並且銜接槽223a的寬度和導熱元件40的吸熱端41的半徑配合，而使得導熱元件40的吸熱端41能夠從銜接槽223a的開口部嵌入於銜接槽223a中。本實施例揭露了導熱元件40和定子20的連接方式不限於第一實施例揭露的方式，而能夠依照實際需求變化為其他等效結構。

【0044】 [第三實施例]

【0045】 如圖9至圖12所示，為本發明第三實施例。本實施例所採用的鐵心21的各個繞線部224分別設置有兩繞線槽221、兩絕緣套24、一線圈23。本實施例的特點之一，在於鐵心21的每一繞線部224還設置一包覆膠體25，所述包覆膠體25包覆於線圈23的外側，而且填充於線圈23的內側和繞線槽221之間間隙。包覆膠體25能夠選用絕緣的導熱膠所製成，而具有絕緣性，且具有良好的導熱性。因此透過包覆膠體25使得線圈23內側面和鐵心21之間形成絕緣，同時使得線圈23的熱量能夠透過包覆膠體25傳導到鐵心21，因此使得線圈23不容易產生過熱情形。

【0046】 絕緣套24設置在繞線部224的外側，並介於線圈23的內側和繞線槽221之間。絕緣套24的功用為使得線圈23和繞線部224之間形成絕緣，並且使得線圈23和繞線槽221之間保持間距，以形成容置導熱膠25的間隙。特別說

明，為使得包覆膠體25能夠填充於線圈23內側和鐵心21的繞線槽221之間的間隙，本實施例採用的絕緣套24係僅設置於鐵心21的兩端，並且兩絕緣套24的總合長度短於繞線槽221在鐵心21的縱軸方向的長度，因此使得兩絕緣套24之間保持一間距，而使得鐵心21的繞線槽221只有兩端部分地被絕緣套24所覆蓋，且繞線槽221在兩絕緣套24之間的部分未被絕緣套所遮蔽。並且，線圈23繞線時會纏繞過兩絕緣套24，由於絕緣套24本身具有厚度，因此兩絕緣套24形成線圈23和繞線槽221之間の間隔物，而使得線圈23的最內側部分和繞線槽221未被絕緣套24遮蔽的部位保持一間隙，而使得包覆膠體25能夠填充在線圈23內側和繞線槽221之間の間隙。

【0047】特別說明，絕緣套24除了本實施例所採用的兩件式的組合式結構外，也可以採用一體成型的結構，例如，絕緣套24能夠採用射出包覆方式設置於繞線部224的外側，並且在絕緣套24上設置多個對應於繞線槽的缺口，而使得繞線槽221僅有局部區域被絕緣套24所遮蔽，而使得導熱膠25能夠填充於線圈23內側繞線槽221未被絕緣套24遮蔽的部位之間の間隙中。

【0048】本實施例的有益效果，在於定子20的線圈23的熱量能夠透過包覆膠體25傳導到鐵心21，並且鐵心21的熱度再經由導熱元件40傳遞到外部的散熱裝置50，因此能夠更有效地降低馬達1內部溫度。

【0049】[第四實施例]

【0050】如圖13所示，為本發明馬達閉循環散熱結構的第四實施例。本實施例的不同點，在於導熱元件40的冷卻端42是連接於一導熱塊52，再透過導熱塊52連接其他散熱裝置或熱傳導裝置。例如：本實施例中，導熱元件40的冷卻端42係連接一導熱塊52，並且導熱塊52再與另一散熱裝置53接觸。所述導熱塊52能夠為高導熱金屬(如：銅、鋁)製成的塊狀體，因此使得導熱元件40的冷卻端42的熱量能夠傳導到導熱塊52，再經由導熱塊52傳導到散熱裝置

53，並經由散熱裝置53散熱。

【0051】特別說明，本實施例中，散熱裝置53能夠為一水冷散熱器，散熱裝置53的本體由高導熱金屬製成，且內部設置冷卻流道54，冷卻流道53的入口和出口分別連接一進口管55和一出口管56，使得冷卻流體能夠通過冷卻流道54，而使得散熱裝置53冷卻。當然，本實施例的散熱裝置53並不限於水冷散熱器，而能夠為其他類型的散熱器，或者導熱塊52不直接和散熱裝置或散熱器連接，而是經由另一導熱裝置將導熱塊52的熱量傳導到另一散熱器進行散熱。

【0052】此外，如圖14所示實施例，揭露了導熱塊52連接了一散熱裝置57，本實施例的散熱裝置57具有多個散熱鰭片571，導熱塊52的熱量能夠傳遞到散熱裝置57，再經由散熱鰭片571散熱。

【0053】本實施例的有益效果，在於導熱元件40不直接連接散熱裝置，而是經由導熱塊52間接地連接散熱裝置或者是其他導熱裝置，因此使得散熱裝置不需直接連接於馬達1，而使得馬達1的空間配置更具有彈性。

【0054】[第五實施例]

【0055】如圖15所示，為本發明第五實施例，本實施例中所揭露的散熱結構和前述各實施例的主要不同，在於還包括一導熱構件58，並且導熱元件40是經由導熱構件58連接定子20，使得定子20的熱量經由導熱構件58傳導到導熱元件40，再經由導熱元件40將熱量傳導到散熱裝置50以進行散熱。

【0056】本實施例中，導熱構件58為採用高導熱金屬(如：銅或鋁)製成的金屬架體，導熱構件58的一端連接於鐵心21的外側面，且導熱構件58的另一端連接各個導熱元件40的吸熱端41，因此使得定子20的熱量能夠通過導熱構件58傳導到導熱元件40。

【0057】本實施例的定子20是透過導熱構件58連接導熱元件40，因此使

得馬達內部的定子20以及導熱元件40的空間配置得以簡化，並且減少導熱元件40的彎曲，以達到簡化構造以及組裝程序的目的。同時透過導熱構件58，能夠將多個鐵心模塊22和同一導熱元件40連接，而達到減少導熱元件40數量的目的。

【0058】 [發明有益效果]

【0059】 綜上所述，本發明實施例的有益效果，在於能夠透過導熱元件40將馬達10內部定子20的熱量傳導到殼體10外側的散熱裝置50進行散熱，因此達到快速降溫，避免馬達1內部積熱的目的。並且，本發明採用的導熱元件40能夠透過密封空間內的流體以液汽相變化的閉循環而傳遞熱量，且馬達1的殼體10能夠維持密封狀態，因此達到閉循環降溫的目的。

【0060】 以上所公開的內容僅為本發明的優選可行實施例，並非因此侷限本發明的申請專利範圍，所以凡是運用本發明說明書及圖式內容所做的等效技術變化，均包含於本發明的申請專利範圍內。

【符號說明】

【0061】

1:馬達

10:殼體

11:端板

111：導熱元件穿孔

20:定子

21:鐵心

22:鐵心模塊

221:繞線槽

222:外側部

223,223a:銜接槽

224:繞線部

23:線圈

24:絕緣套

25:包覆膠體

30:轉子

31:轉軸

40:導熱元件

41:吸熱端

42:冷卻端

50:散熱裝置

51:散熱鰭片

52:導熱塊

53:散熱裝置

54:冷卻流道

55:進口管

56:出口管

57:散熱裝置

571:散熱鰭片

58:導熱構件

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種馬達閉循環散熱結構，其中所述馬達具有一殼體，以及設置於所述殼體內的一定子，和穿設於所述定子內部的一轉子，所述馬達閉循環散熱結構包括：

多個導熱元件，多個所述導熱元件的兩端分別定義為吸熱端與冷卻端，多個所述導熱元件的所述吸熱端連接所述定子，且多個所述導熱元件的所述冷卻端穿過所述馬達的所述殼體，且延伸到所述殼體的外側；及

一散熱裝置，設置於所述殼體的外側，多個所述導熱元件的冷卻端連接所述散熱裝置；

其中，所述定子具有一鐵心，所述鐵心環繞於所述轉子的外側，所述鐵心朝向所述轉子的一側形成多個繞線部，每一個所述繞線部的兩側分別設置一繞線槽，多個所述線圈捲繞設置於多個所述繞線部的所述繞線槽中；所述鐵心相對於所述繞線部的一側形成一外側部，多個所述導熱元件的所述吸熱端連接所述鐵心的所述外側部；

所述鐵心具有多個鐵心模塊，多個所述鐵心模塊組成環形，且環繞於所述轉子的外側；每一所述鐵心模塊分別具有一所述繞線部，且每一所述鐵心模塊相對於所述繞線部的一側分別形成所述外側部；

每一個所述鐵心模塊的所述繞線部分別具有一包覆膠體，所述包覆膠體為絕緣性導熱膠，所述包覆膠體包覆所述繞線部和所述線圈的外側，且填充於所述線圈的內側和所述繞線部之間間隙，而使得所述線圈的熱量能夠透過所述包覆膠體傳導到所述鐵心模塊；

其中每一個鐵心模塊的所述繞線部上還分別設置至少一絕緣套，至少一所述絕緣套環繞於所述繞線部的外側，且局部地遮蔽

所述繞線部，而使得所述線圈的內側面和所述繞線部未被所述絕緣套遮蔽的部位之間保持一間隙，且使得所述包覆膠體填充於所述間隙中。

【請求項2】 如請求項 1 所述的馬達閉循環散熱結構，其中，所述絕緣套的數量為兩個，且兩個所述絕緣套分別套設於所述鐵心模塊的兩端，兩所述絕緣套的總合長度短於所述繞線槽在所述鐵心的縱軸方向的長度，因而使得兩所述絕緣套之間保持一間距，而使得所述繞線槽在兩所述絕緣套之間的部分未被兩所述絕緣套遮蔽。

【請求項3】 如請求項 1 所述的馬達閉循環散熱結構，其中所述每一個所述鐵心模塊的所述絕緣套採用射出包覆方式設置於所述繞線部的外側，並且所述絕緣套設置多個對應於所述繞線槽的缺口。

【請求項4】 如請求項 2 至 3 其中任一項所述的馬達閉循環散熱結構，其中多個所述導熱元件為熱導管，所述鐵心的外側部設置多個銜接槽，多個所述導熱元件的所述吸熱端連接所述銜接槽；所述殼體在相對於所述轉子的一轉軸的一端具有一端板，多個所述導熱元件的所述冷卻端穿過所述端板且延伸到所述端板的外側，所述散熱裝置設置於所述端板的外側，且多個所述導熱元件的所述冷卻端連接所述散熱裝置。

【請求項5】 如請求項 4 所述的馬達閉循環散熱結構，其中每一所述銜接槽為沿著所述鐵心的縱軸方向設置於所述鐵心的所述外側部，每一所述導熱元件的所述吸熱端以及所述冷卻端安排成和所述轉子的中心軸線相平行。

【請求項6】 如請求項 4 所述的馬達閉循環散熱結構，其中所述鐵心的外側和所述殼體的內側壁之間充填有導熱膠或導熱膏。

【請求項7】 如請求項 4 所述的馬達閉循環散熱結構，其中多個所述導熱元件的所述冷卻端連接一導熱塊，且透過所述導熱塊連接所述散熱裝置。

【請求項8】 如請求項 1 至 3 其中任一項所述的馬達閉循環散熱結構，其中還包括一導熱構件，所述導熱構件連接於所述鐵心和多個所述導熱元件的所述吸熱端之間，而使得所述鐵心的熱量能夠通過所述導熱構件傳導到多個所述導熱元件的所述吸熱端。

【發明圖式】

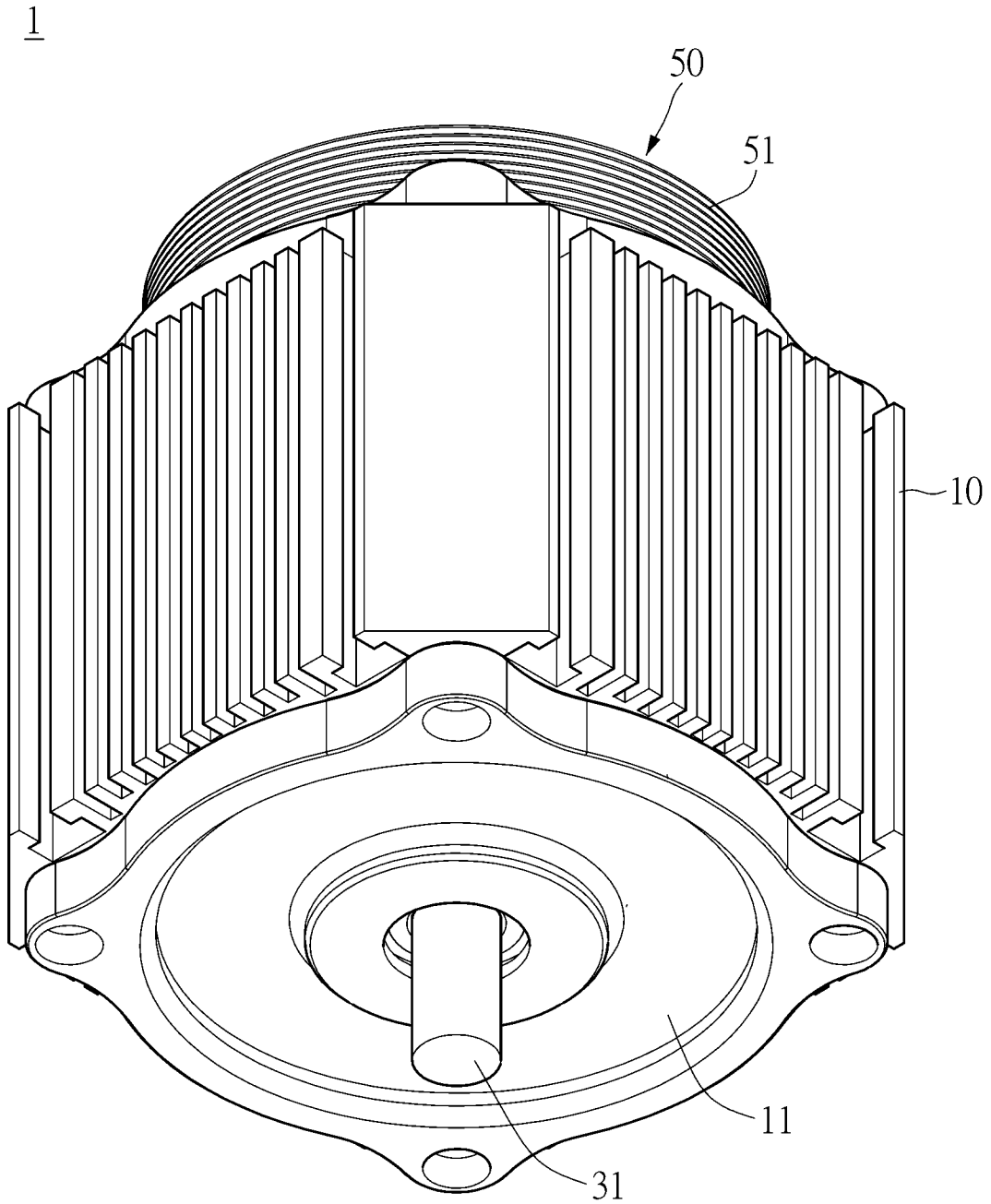


圖1

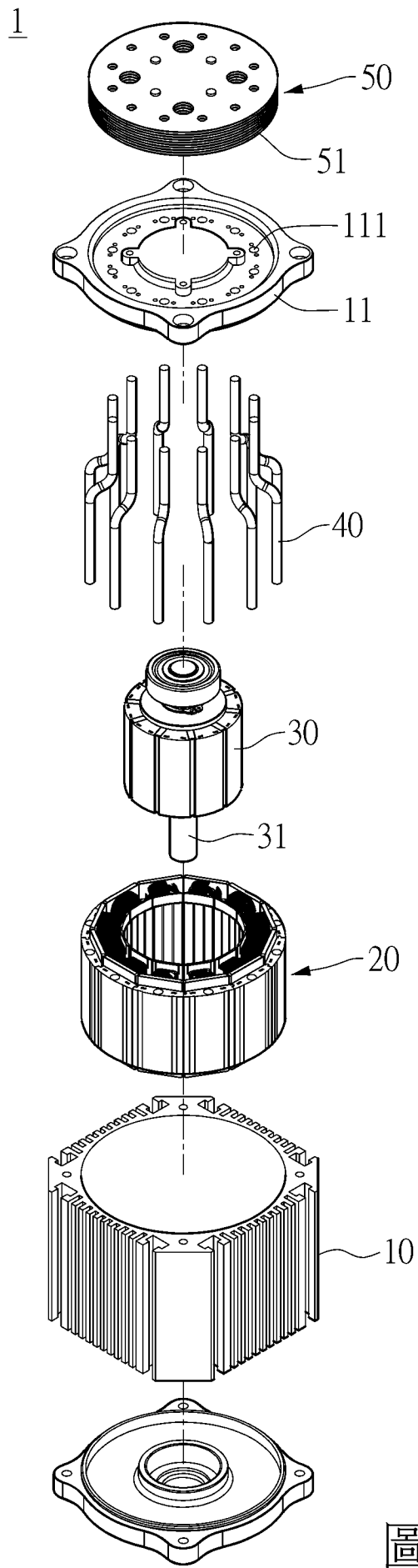


圖2

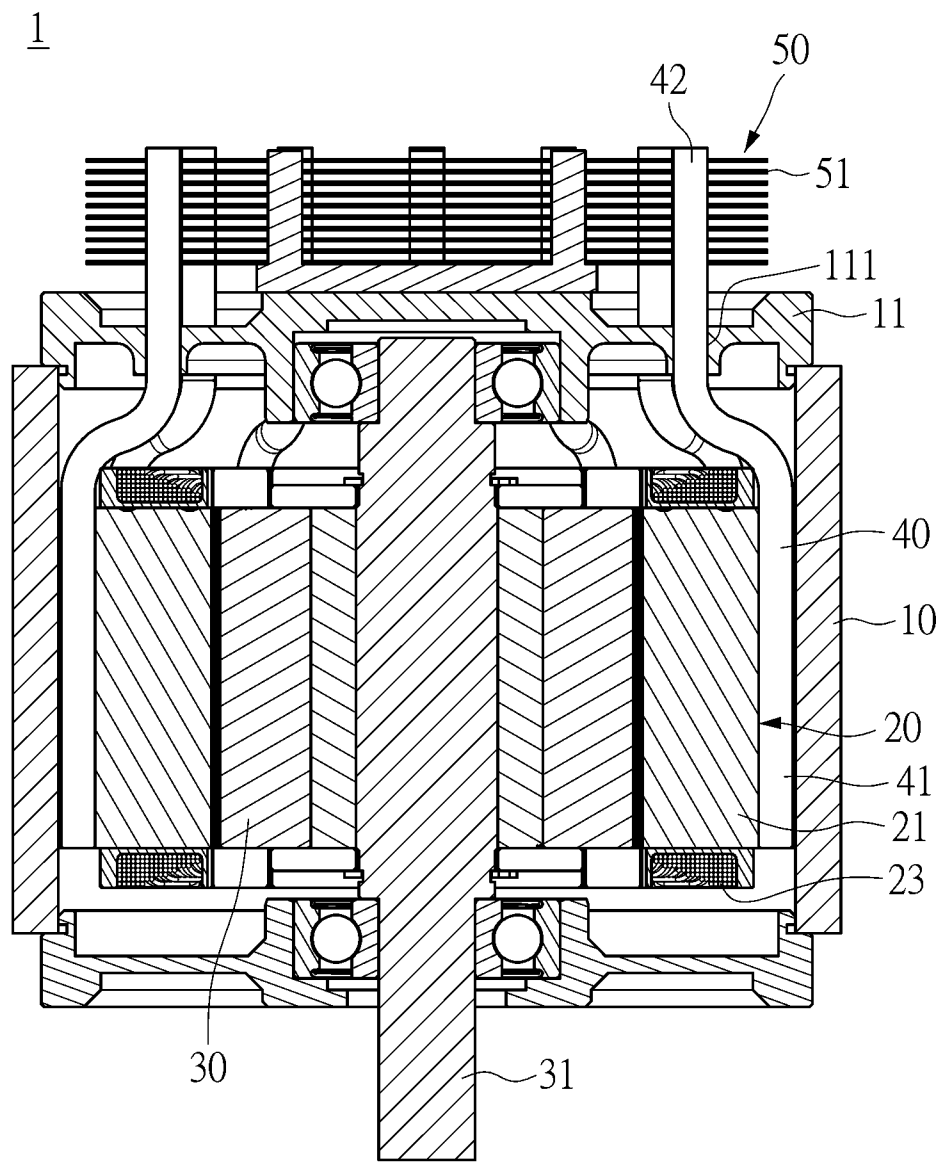


圖3

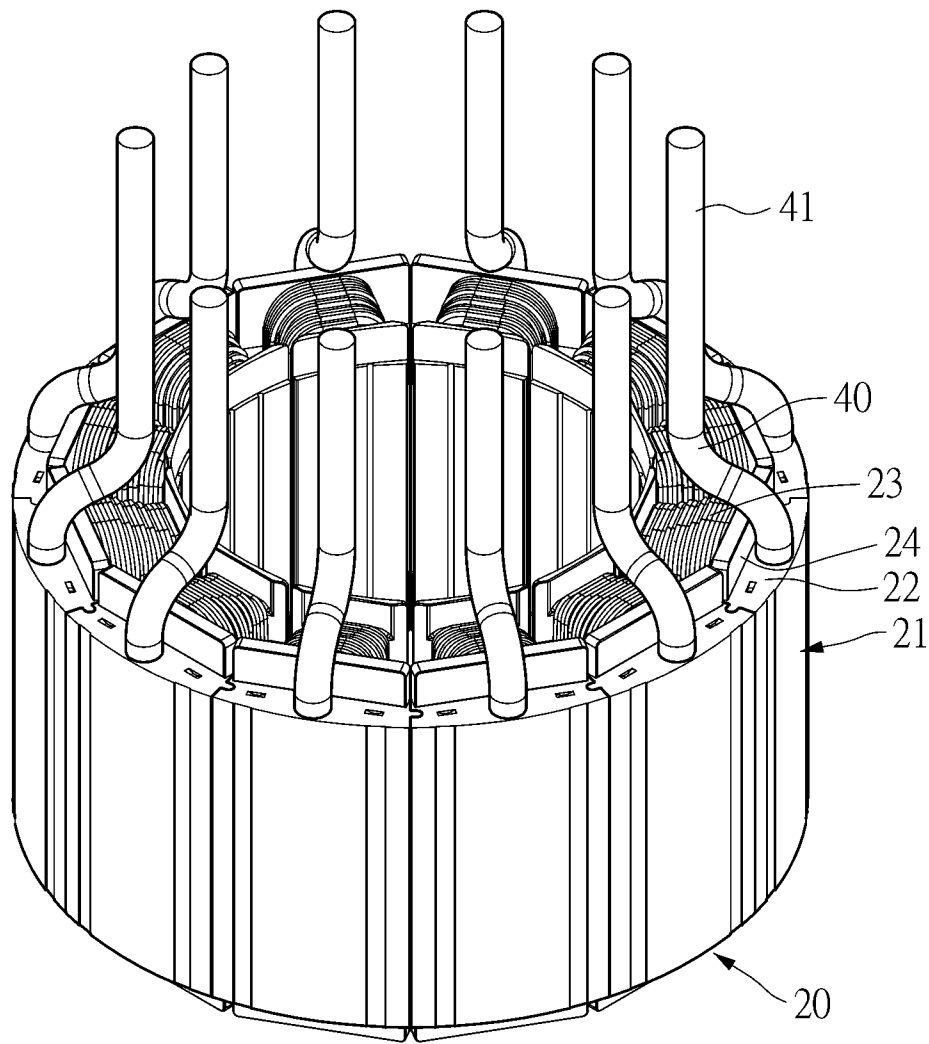


圖4

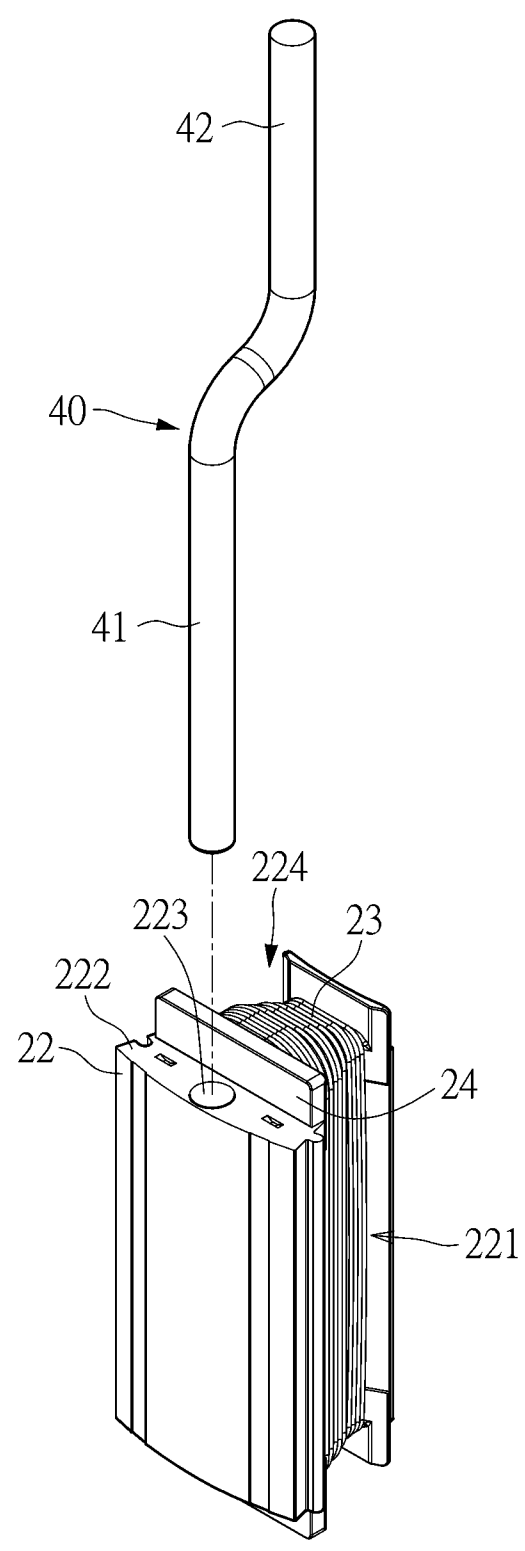


圖5

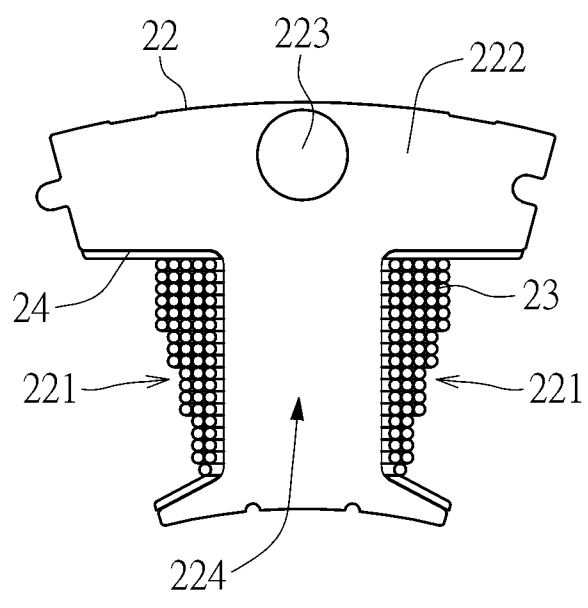


圖6

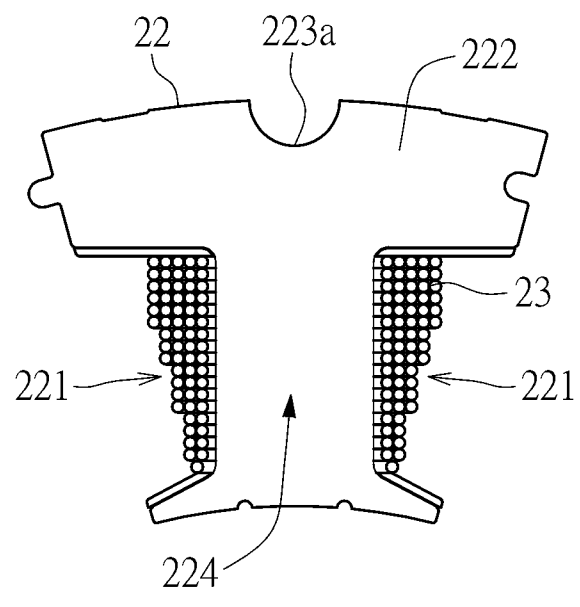


圖7

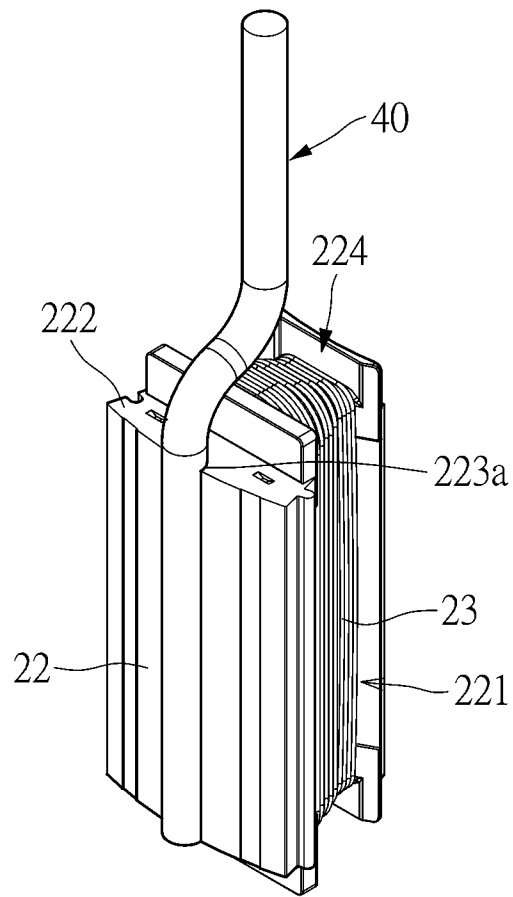


圖8

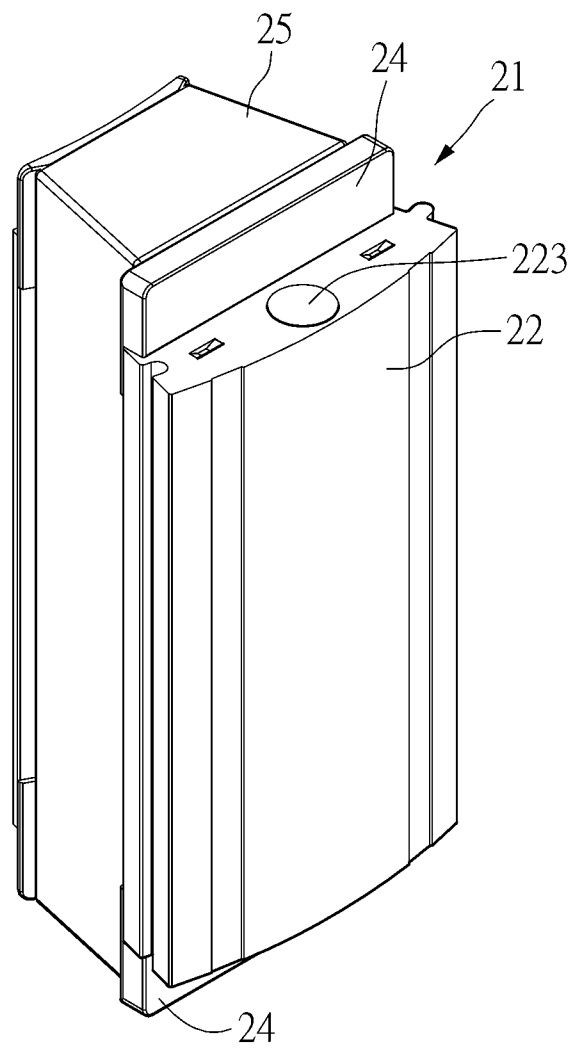


圖9

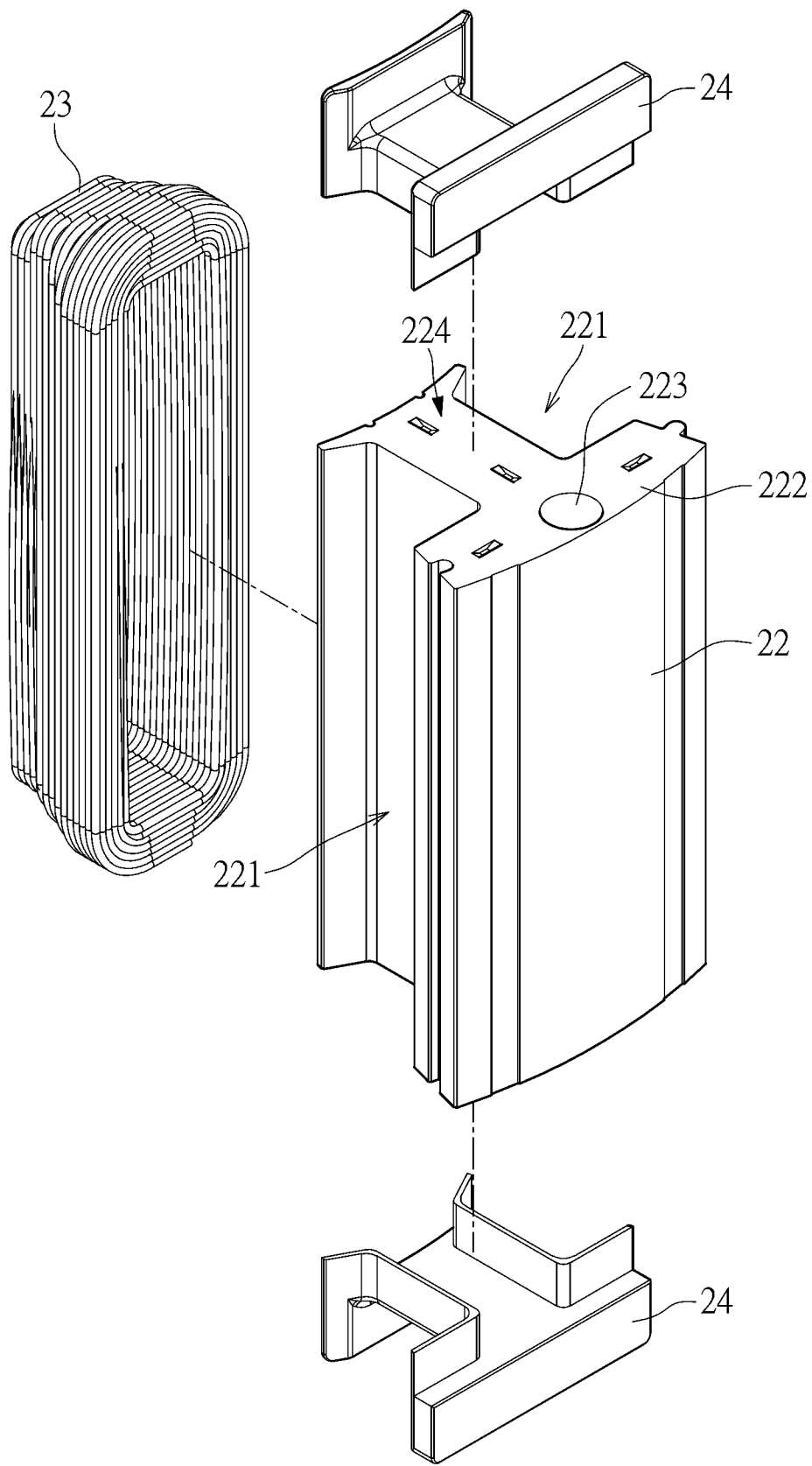


圖10

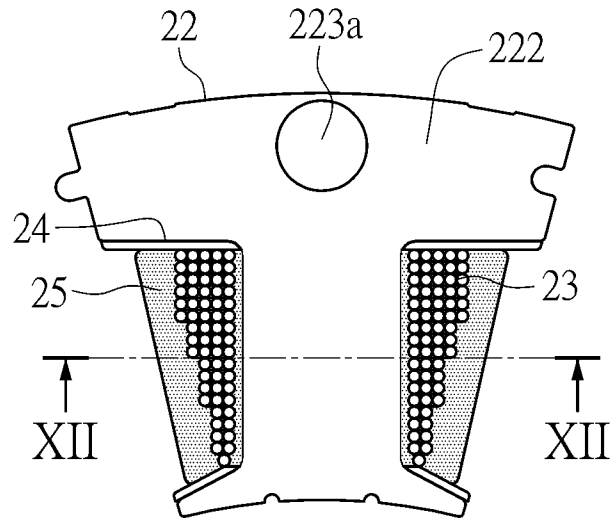


圖11

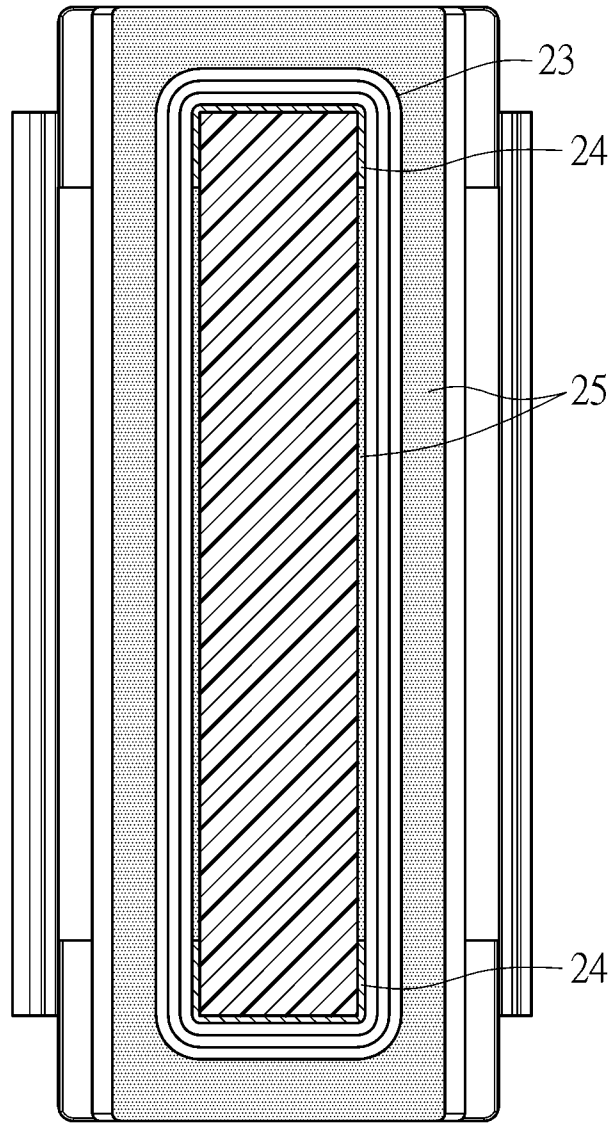


圖12

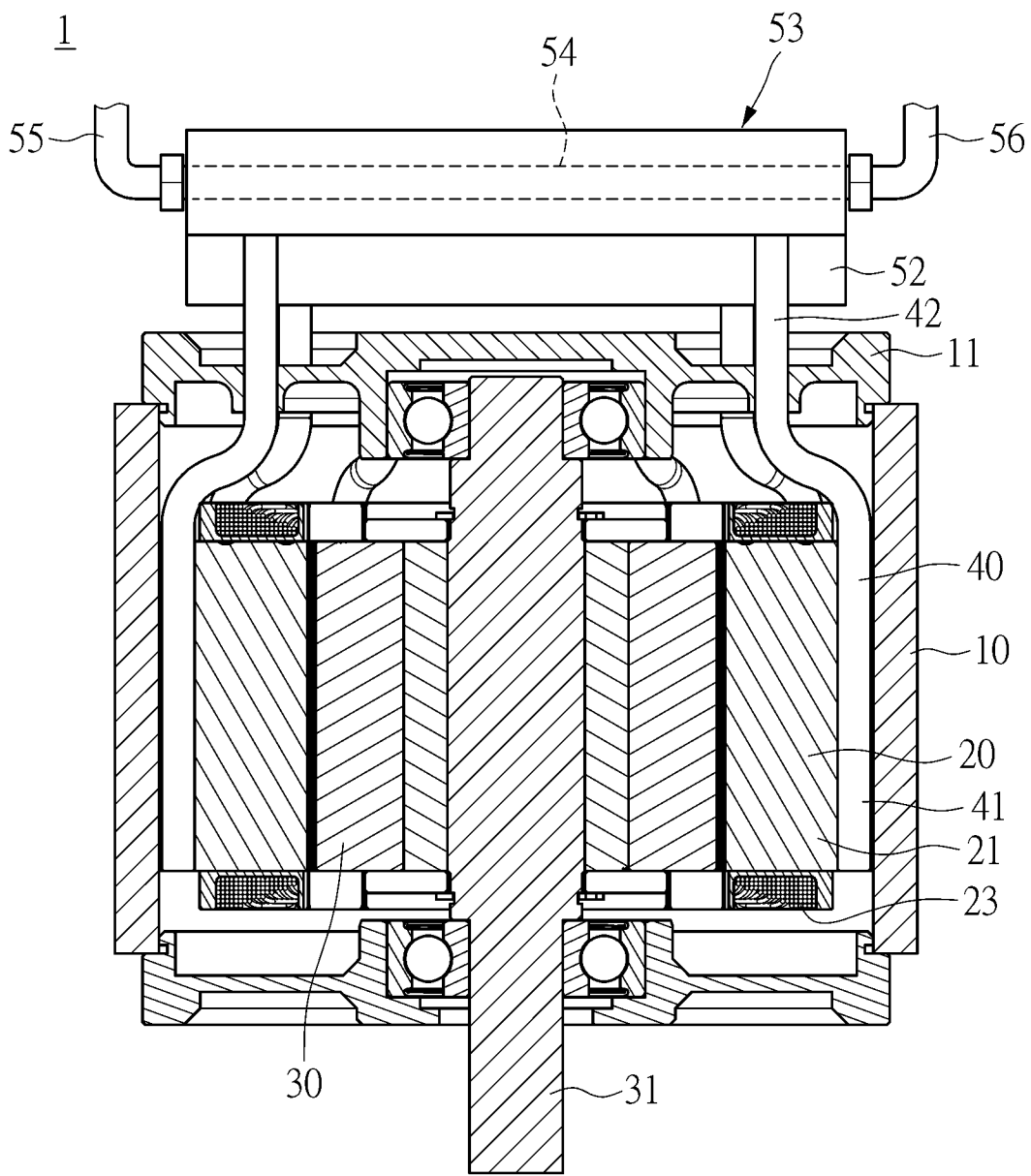


圖13

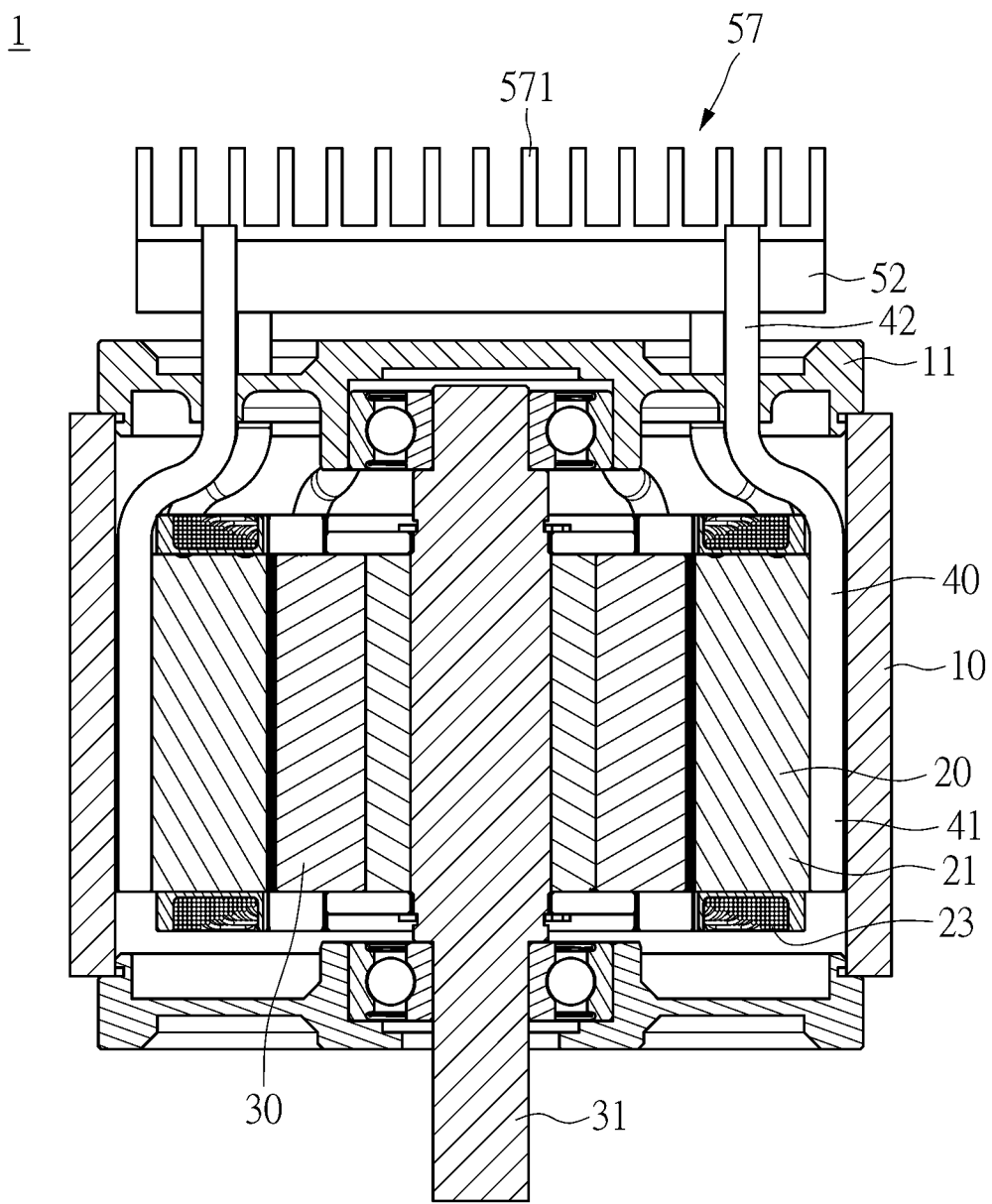


圖14

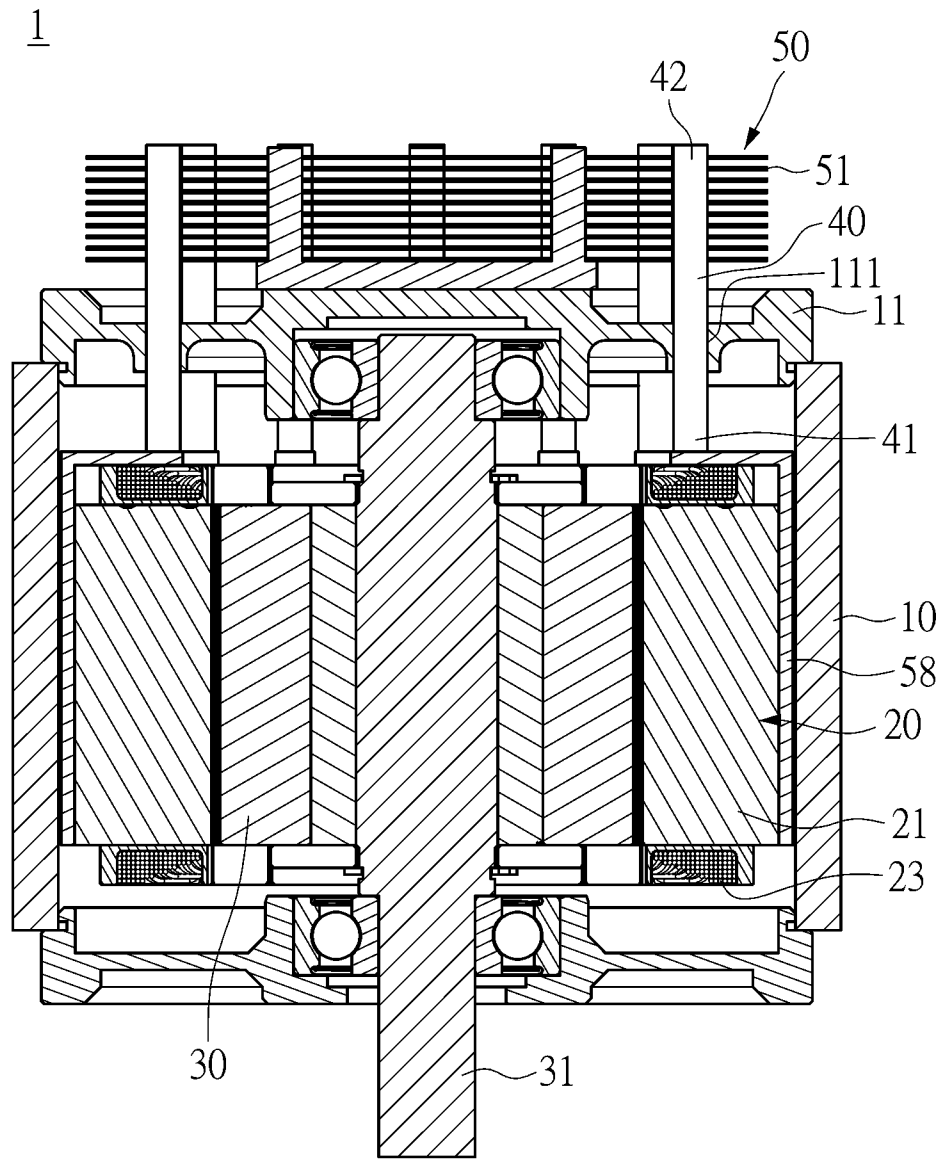


圖15