(19)中華民國智慧財產局
(12)發明說明書公開本 (11)公開編號：TW 200950286 A1
(43)公開日： 中華民國 98 (2009) 年 12 月 01 日

(21)申請案號：098111884 (22)申請日： 中華民國 98 (2009) 年 04 月 09 日
(51)Int. Cl.： *H02K9/10 (2006.01)* *H02K7/14 (2006.01)*
(30)優先權：2008/04/17 美國 12/104,667
(71)申請人：奇異電器公司 (美國) GENERAL ELECTRIC COMPANY (US)
美國
(72)發明人：西羅斯 羅伯特 大衛 SIROIS, ROBERT DAVID (US)
(74)代理人：陳長文
申請實體審查：無 申請專利範圍項數：10 項 圖式數：4 共 22 頁

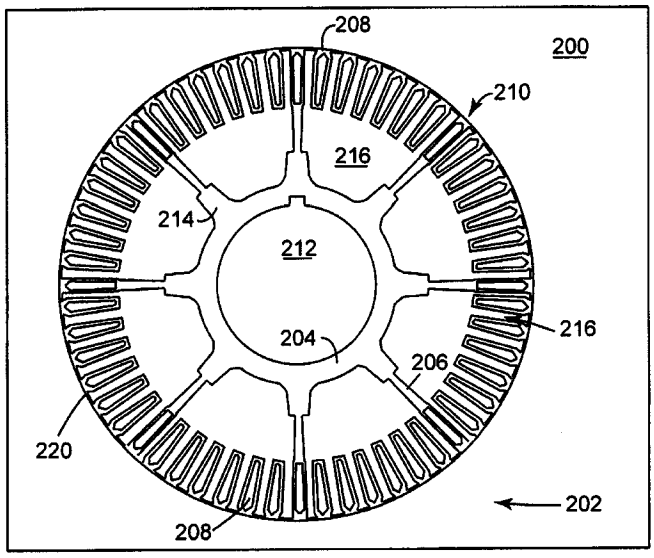
(54)名稱

轉子電動機核心之製造方法及冷卻裝置

METHOD OF MAKING AND DEVICE FOR COOLING ROTOR MOTOR CORES

(57)摘要

本發明揭示一種用於一電動機核心之一轉子的通風板，該通風板包括：一輪轂；複數個輪輻，其自該輪轂延伸；及複數個護箱部分，其各自具有一延伸穿過其中之護箱孔，且該複數個護箱部分中之至少一者係與一輪輻連接。該等護箱部分可各自與該輪轂徑向地隔開且圍繞該輪轂周向地隔開，且其中每一護箱部分包含一外部徑向末端，及一在該等護箱部分之周邊周圍延伸之連接環。該連接環可嚙合每一外部徑向末端。在本發明之另一實施例中，亦呈現一種製造一用於一電動機之轉子的方法。



200：通風板
202：坯件
204：輪轂
206：輪輻
208：護箱
210：連接環
212：中心定位安裝孔
214：輪轂之附件/通風孔徑
216：冷卻孔徑
220：護箱部分

(19)中華民國智慧財產局
(12)發明說明書公開本 (11)公開編號：TW 200950286 A1
(43)公開日： 中華民國 98 (2009) 年 12 月 01 日

(21)申請案號：098111884 (22)申請日： 中華民國 98 (2009) 年 04 月 09 日
(51)Int. Cl.： *H02K9/10 (2006.01)* *H02K7/14 (2006.01)*
(30)優先權：2008/04/17 美國 12/104,667
(71)申請人：奇異電器公司 (美國) GENERAL ELECTRIC COMPANY (US)
美國
(72)發明人：西羅斯 羅伯特 大衛 SIROIS, ROBERT DAVID (US)
(74)代理人：陳長文
申請實體審查：無 申請專利範圍項數：10 項 圖式數：4 共 22 頁

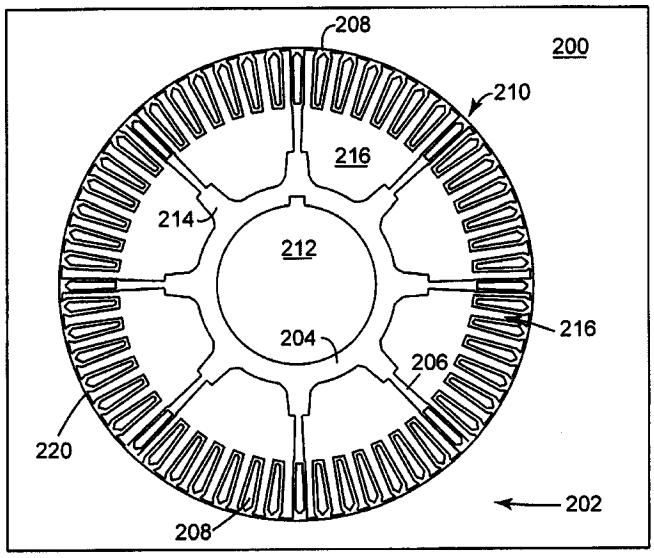
(54)名稱

轉子電動機核心之製造方法及冷卻裝置

METHOD OF MAKING AND DEVICE FOR COOLING ROTOR MOTOR CORES

(57)摘要

本發明揭示一種用於一電動機核心之一轉子的通風板，該通風板包括：一輪轂；複數個輪輻，其自該輪轂延伸；及複數個護箱部分，其各自具有一延伸穿過其中之護箱孔，且該複數個護箱部分中之至少一者係與一輪輻連接。該等護箱部分可各自與該輪轂徑向地隔開且圍繞該輪轂周向地隔開，且其中每一護箱部分包含一外部徑向末端，及一在該等護箱部分之周邊周圍延伸之連接環。該連接環可嚙合每一外部徑向末端。在本發明之另一實施例中，亦呈現一種製造一用於一電動機之轉子的方法。



200：通風板
202：坯件
204：輪轂
206：輪輻
208：護箱
210：連接環
212：中心定位安裝孔
214：輪轂之附件/通風孔徑
216：冷卻孔徑
220：護箱部分

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本文中所描述之標的大體係關於電動機，且更特定言之，係關於轉子電動機核心之製造方法及冷卻裝置。

【先前技術】

目前，冷卻電動機之已知方法包括使用隔片而使轉子核心通風。一般而言，核心可包含疊層，且隔片(亦被稱為護箱)可安裝於每一疊層之間。隔片可經組態為工字樑(I-beam)、塊體或封包，其中工字樑及塊體簡單地運行以隔開疊層且允許疊層之間的冷卻空氣流動。隔片封包可包括中心孔，中心孔與之間安置有隔片之每一疊層之孔徑連通且因此可提供橫向地穿過疊層之冷卻空氣流動。

隔片封包通常係藉由諸如組裝、壓印、焊接及加工之許多二級製造操作而進行固定。

以上方法之一缺點在於：每一操作皆需要隔片在疊層之間的固定，藉此大體上增加製造成本。

因此，迄今，不可用電動機之適當製造方法或冷卻裝置。

【發明內容】

在本發明之一實施例中，一種製造用於電動機之轉子的方法包含提供至少一坯件，及切割至少一坯件以形成至少一通風板。通風板包含：輪轂；複數個輪輻，其自輪轂延伸；及複數個護箱部分，其各自具有延伸穿過其中之護箱孔，且複數個護箱部分中之至少一者係與輪輻連接。護箱

部分可各自與輪轂徑向地隔開且在輪轂周圍圓周地隔開，且其中每一護箱部分包含外部徑向末端及在護箱部分之周邊周圍延伸之連接環。連接環可嚙合每一外部徑向末端。方法可進一步包含提供複數個轉子疊層、將至少一通風板交錯於多個疊層之間以形成轉子總成堆疊、將金屬黏合劑物質注入至轉子總成堆疊中以將隔片與疊層黏合在一起且將至少一通風板之每一護箱部分黏合在一起，及移除轉子總成堆疊之外徑的一部分，藉以移除每一護箱部分之外部徑向末端，藉以每一護箱孔與周圍空氣連通。

在本發明之另一實施例中，一種用於電動機核心之轉子的通風板包含：輪轂；複數個輪輻，其自輪轂延伸；及複數個護箱部分，其各自具有延伸穿過其中之護箱孔。護箱部分中之至少一者係與輪輻連接。護箱部分可各自與輪轂徑向地隔開且在輪轂周圍圓周地隔開。每一護箱部分包含外部徑向末端及在護箱部分之周邊周圍延伸之連接環，其中連接環嚙合每一外部徑向末端。

藉由參考結合隨附圖式而採取之下列描述，本揭示案之其他特徵及優點將變得顯而易見。

【實施方式】

現簡要參考隨附圖式。

本發明之一實施例涉及一種用於製造用於電動機之轉子的方法，其包含使用通風板。由本發明所給予之一特定優點為如下能力：出於冷卻目的而提供氣流穿過轉子疊層，同時消除針對許多二級操作之需要，諸如，製造、壓印或

加工接著必須藉由焊接或其他方法而繫固至轉子疊層之單獨隔片塊體。

以下參考隨附圖式而論述之本發明之特定組態及配置係僅出於說明性目的。可在不脫離隨附申請專利範圍之精神及範疇的情況下製造、使用或銷售在熟習此項技術者之界限內的其他組態及配置。舉例而言，雖然本文中參考用於電動機之轉子核心而描述本發明之一些實施例，但熟習此項技術者將認識到，本發明之實施例可在冷卻電動機為有利之任何設定中進行實施。

如本文中所使用，以單數所敘述及藉由詞"一"而開始之元件或功能應被理解為不排除複數個該等元件或功能，除非明確地敘述該排除。此外，對本發明之"一實施例"的參考不應被解釋為排除亦併有所敘述特徵之額外實施例的存在。

儘管可在一些圖式中展示且在其他圖式中未展示本發明之各種實施例之特定特徵，但此僅係為了方便起見。根據本發明之原理，一圖式之特徵可與任一其他圖式中之任一或所有特徵組合。如本文中所使用之詞"包括"、"包含"及"具有"應被廣泛地且全面地解釋且不限於任何實體互連。此外，本文中所揭示之任何實施例不被解釋為僅有可能實施例。更確切而言，修改及其他實施例意欲包括於隨附申請專利範圍之範疇內。

現參看圖1，本發明之一態樣可包含轉子疊層，其係整體以100而展示。轉子疊層100可為與通風板層疊於一起以

形成轉子核心之複數個轉子疊層中之一者。每一轉子疊層100可包含通常含有諸如銅或鋁之導電材料(未圖示)之複數個孔徑140。如在此特定所說明實例中所展示，每一佈線孔徑包含被熟知為可以各種幾何形狀構形以達成電動機之各種電磁性質的調整片160及成形末端部分180。此外，每一轉子疊層100可進一步包含中心孔徑190，其包括經組態(例如)以用於安裝至電動機軸(未圖示)之鍵槽192。第一複數個冷卻孔徑120係出於冷卻目的而提供且與孔徑190周向地且徑向地隔開。可使用風扇(未圖示)以形成在與旋轉軸線(x)成整體之軸向方向上穿過孔徑120之冷卻流體層流。

又，應瞭解，轉子疊層100中之每一者可各自包含整體類圓盤外部組態，且因而各自具有相對於其外徑(d)之相對較小寬度(w)。另外，轉子疊層100中之每一者可包含鐵磁材料，鐵磁材料可使用諸如雷射束或高壓水切割之各種切割媒介而進行壓印及/或切割。

現參看圖2，根據本發明之一實施例的通風板係整體以200而展示。坯件202可包含薄片金屬，諸如碳鋼、鍍鋅鋼、不鏽鋼、鋁，及其類似物。可使用將參看圖3而更詳細地論述之傳統加工、雷射或水刀切割技術而自坯件切割通風板200。

通風板200可包含輪轂204、複數個輪輻206、複數個護箱208及連接環210。如所展示，輪轂204為整體圓形形狀，其具有經組態以安裝轉子軸(如圖4所示)之中心定位安裝孔212。輪轂進一步包含位於輪轂之周邊周圍的複數個

附件214。附件214可經組態以用於附著複數個輪輻206，其可附著至輪轂204且自輪轂204延伸。

輪轂之附件214及輪輻206之內部部分可附著於輪轂外部周邊處。雖然如所說明，設計包含七個輪輻，但應瞭解，輪輻之數目及大小可視引擎設計而變化。

進一步參看圖2，通風板可包含複數個護箱(亦被稱為隔片封包)208，其與輪轂204徑向地隔開且圍繞輪轂204周向地隔開。護箱208可在輪轂204周圍形成非鄰接環，且可附著於至少任何兩個輪輻206(其可經組態以使隔片部分固持於適當位置)之內部末端處。護箱208之外部徑向末端可進一步附著於在護箱部分之周邊周圍延伸之連接環210處，且其中連接環嚙合護箱之每一外部徑向末端。連接環可使未附著於輪輻處之彼等護箱穩定。

輪轂204之外部周邊可與連接環之內部部分及兩個輪輻之側部分組合以在輪轂之周邊周圍形成通風孔徑214。通風孔徑214可將其自身與圖1之冷卻孔徑120對準以界定可經組態以允許在與軸向孔成軸向之方向上之氣流的冷卻通風口。

如圖2所示，護箱部分220包含複數個護箱成形隔片封包，複數個護箱成形隔片封包具有嚙合連接環210之外部徑向末端，及可附著至輪輻206之內部部分。每一護箱可經組態成彼此平行，同時經隔開以在其之間界定冷卻孔徑216。此外，可能存在延伸穿過其中之護箱孔218。雖然孔徑216可經組態以允許冷卻流體軸向地且徑向地穿過其

中，但護箱孔218可經組態以允許在澆鑄期間注入金屬黏合劑物質且可變得在澆鑄期間填充有金屬黏合劑，其將關於圖3及圖4而進行更詳細地論述。

現參看圖3，用於製造用於電動機之轉子的方法係整體以300而提供。展示流程圖以較佳地幫助說明此例示性方法。雖然流程圖展示例示性逐步方法，但應瞭解，熟習此項技術者可在維持相似結果的同時對步驟進行重新配置或重新排序。

在本發明之一實施例中，方法包含提供至少一坯件302。在此實施例中，坯件可通常為由碳鋼、鍍鋅鋼、不鏽鋼、鋁及其類似物製成之薄片金屬。應進一步瞭解，坯件之直徑可視轉子總成及電動機尺寸而變化。舉例而言，坯件之厚度可為大約125吋，但應理解，在本發明之實踐中，可將多個坯件接合在一起。

可最佳地藉由雷射切割或水刀切割而實現切割至少一坯件以形成至少一通風板304。雖然亦可使用傳統加工方法，但對坯件進行產生雷射或水切割之優點包括較小之污染可能性、較高之精確度(因為對於雷射而言不存在磨損)及減小之坯件翹曲可能性。若水切割為較佳方法，則可添加諸如石榴石及氧化鋁之研磨料作為切割管道。

在此例示性實施例中，至少一通風板可在功能上與圖2所示之通風板相當，其包含：輪轂；複數個輪輻，其自輪轂延伸；複數個護箱部分，其各自具有延伸穿過其中之護箱孔，且複數個護箱部分中之至少一者係與輪輻連接，護

箱部分各自與輪轂徑向地隔開且圍繞輪轂周向地隔開，且其中每一護箱部分包含外部徑向末端及在護箱部分之周邊周圍延伸之連接環，且其中連接環嚙合每一外部徑向末端。再次，通風板之厚度將視坯件之規格而定，其進一步視轉子總成之尺寸而定。

提供複數個轉子疊層306可包含提供諸如圖1所示之轉子疊層的轉子疊層，轉子疊層可包含通常含有諸如銅或鋁之導電材料的複數個孔徑、調整片部分及成形末端部分，其被熟知為可以各種幾何形狀而組態以達成電動機之各種電磁性質。此外，每一轉子疊層可進一步包含中心孔徑，其包括經組態(例如)以用於安裝至電動機軸之鍵槽。第一複數個冷卻孔徑可出於冷卻目的而提供且與孔徑周向地且徑向地隔開。可使用風扇以形成在與旋轉軸線(x)成整體軸向之方向上穿過孔徑之冷卻流體層流。

將至少一通風板交錯於多個隔片疊層之間以形成轉子總成堆疊308可包含交替地堆疊通風板與轉子疊層，其中轉子疊層包含可與通風板之護箱孔中之每一者對準的複數個狹槽，且其中轉子疊層之冷卻孔徑可將其自身與通風板之通風孔徑對準以界定經組態以允許冷卻流體(例如，周圍空氣)流過轉子總成之軸向且徑向之冷卻導管網路。在一例示性實施例中，六個疊層與轉子疊層之堆疊可足以界定具備足夠冷卻導管網路之轉子總成。

將金屬黏合劑物質注入至轉子總成堆疊中以將通風板與轉子疊層黏合在一起且黏合至少一通風板之每一護箱部分

310可包含此項技術中已知之模鑄。在例示性方法之此步驟中，在高壓下迫使金屬物質(例如，鋁或銅合金)進入轉子總成堆疊之空腔中以尤其固定通風板之護箱部分。在一替代實施例中，此步驟310可包含旋轉澆鑄，其中橡膠模具係沿著轉子總成之中心軸線旋轉，且金屬黏合劑物質經傾瀉穿過模具之頂部中心且經進一步旋轉直至金屬黏合劑定型。此步驟可進一步保證冷卻孔徑不被金屬黏合劑阻礙。稍後將參看圖4而論述之最終硬化澆鑄件可用作完成之轉子核心中之組件。

可藉由最終車削步驟而實現移除轉子總成堆疊之外徑的一部分，藉以移除每一護箱部分之外部徑向末端且藉以使每一護箱孔與周圍空氣連通312。在此例示性實施例中，車削步驟可包含使用金屬加工車床以移除在通風板之外部圓周處之連接環部分。在本發明之一可選實施例中，可使用外徑外圓研磨方法。又，現有孔徑可界定徑向且軸向之冷卻導管網路，冷卻導管網路可在使用期間與周圍空氣連通以冷卻完成之轉子核心。

現參看圖4，在模鑄及最終車削之後的完成之轉子核心係整體以400而展示，且包含轉子軸402、經曝露冷卻導管404、通風板406、疊層408，及具有冷卻肋片412及冷卻狹槽414之末端頂蓋410。經曝露冷卻導管404與孔徑218(圖2)連通，孔徑218又與冷卻狹槽414連通。以此方式，提供穿過轉子核心400之冷卻路徑，且在轉子核心之旋轉期間，冷卻空氣經傳導穿過其中。有利地，此例示性轉子核心

400可與電動機一起使用，且可根據以上所論述之實施例而進行製造，該等實施例排除針對許多二級操作之需要，諸如，組裝、壓印及焊接隔片或塊體組件。

儘管可在一些圖式中展示且在其他圖式中未展示本發明之各種實施例之特定特徵，但此僅係為了方便起見。根據本發明之原理，一圖式之特徵可與任一其他圖式中之任一或所有特徵組合。如本文中所使用之詞"包括"、"包含"及"具有"應被廣泛地且全面地解釋且不限於任何實體互連。此外，本文中所揭示之任何實施例不被解釋為僅有可能實施例。更確切而言，修改及其他實施例意欲包括於隨附申請專利範圍之範疇內。

【圖式簡單說明】

圖1為展示轉子核心之轉子疊層的圖解。

圖2為與本發明之實施例相關之通風板的圖解。

圖3為描述根據本發明之另一實施例之逐步方法的流程圖。

圖4為包含與本發明之實施例相關之通風板之轉子核心的透視圖。

相似參考符號貫穿若干視圖而表示相同或對應組件及單元，除非另有指示，否則其未按比例。

【主要元件符號說明】

100　轉子疊層

120　冷卻孔徑

140　孔徑

160	調整片
180	成形末端部分
190	中心孔徑
192	鍵槽
200	通風板
202	坯件
204	輪轂
206	輪輻
208	護箱
210	連接環
212	中心定位安裝孔
214	輪轂之附件/通風孔徑
216	冷卻孔徑
220	護箱部分
402	轉子軸
404	經曝露冷卻導管
406	通風板
408	疊層
410	末端頂蓋
412	冷卻肋片
414	冷卻狹槽
D	外徑

200950286

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：98111884

※ 申請日：98.4.9　　※IPC 分類：H02K

Work 9/10、(2006.01)

Work 7/14、(2006.01)

一、發明名稱：（中文/英文）

轉子電動機核心之製造方法及冷卻裝置

METHOD OF MAKING AND DEVICE FOR COOLING ROTOR MOTOR CORES

二、中文發明摘要：

本發明揭示一種用於一電動機核心之一轉子的通風板，該通風板包括：一輪轂；複數個輪輻，其自該輪轂延伸；及複數個護箱部分，其各自具有一延伸穿過其中之護箱孔，且該複數個護箱部分中之至少一者係與一輪輻連接。該等護箱部分可各自與該輪轂徑向地隔開且圍繞該輪轂周向地隔開，且其中每一護箱部分包含一外部徑向末端，及一在該等護箱部分之周邊周圍延伸之連接環。該連接環可嚙合每一外部徑向末端。在本發明之另一實施例中，亦呈現一種製造一用於一電動機之轉子的方法。

三、英文發明摘要：

A vent plate for a rotor of a motor core includes a hub, a plurality of spokes extending from the hub and a plurality of coffin portions each having a coffin bore extending therethrough and at least one of which is connected with a spoke. The coffin portions may each be radially spaced from, and circumferentially spaced about the hub and wherein each coffin portion comprises an outer radial end, and a connecting ring which extends about the periphery of the coffin portions. The connecting ring may engage each outer radial end. In another embodiment of the present invention, a method of making a rotor for an electric motor is also presented.

七、申請專利範圍：

1. 一種製造一用於一電動機之轉子的方法，其包含：

提供至少一坯件(202)；

將該至少一坯件(202)組態以形成至少一通風板(200)，該通風板(200)包含：

一輪轂(204)；

複數個輪輻(206)，其自該輪轂(204)延伸；

複數個護箱部分(208)，其各自具有一延伸穿過其中之護箱孔，且該複數個護箱部分中之至少一者係與一輪輻連接，該等護箱部分(208)各自與該輪轂(204)徑向地隔開且圍繞該輪轂(204)周向地隔開，且其中每一護箱部分(208)包含一外部徑向末端；及

一連接環(210)，其在該等護箱部分(208)之周邊周圍延伸，且其中該連接環(210)嚙合每一外部徑向末端；

提供複數個轉子疊層(306)；

將該至少一通風板(200)交錯於多個疊層(306)之間以形成一轉子總成堆疊(308)；

將一金屬黏合劑物質注入至該轉子總成堆疊(308)中以將隔片與該等疊層(306)黏合在一起且將該至少一通風板(200)之每一護箱部分(208)黏合在一起；及

移除該轉子總成堆疊(308)之一外徑的一部分，藉以移除每一護箱部分(208)之該外部徑向末端，藉以使每一護箱孔與周圍空氣連通。

2. 如請求項1之方法，其中將該坯件(202)組態以提供一通風板之步驟包含使用一雷射、水刀、或機械加工該坯件(202)。

3. 如請求項1之方法，其中該通風板(200)之該輪轂(204)進一步包含一經組態以安裝至一轉子軸之安裝孔(212)。

4. 如請求項1之方法，其中：

該至少一通風板(200)包含複數個通風板；

每一疊層(306)包含複數個狹槽；且

將至少一通風板(200)交錯於多個疊層(306)之間包含：將該等通風板(200)之該等護箱孔中之每一者與該等疊層(306)之該等狹槽中之每一者對準以界定一軸向及徑向之冷卻導管網路。

5. 如請求項1之方法，其中該注入一金屬黏合劑包含：將熔融金屬注入至該轉子總成堆疊(308)中以固定該通風板(200)之該等護箱部分(208)。

6. 如請求項1之方法，其中移除該轉子總成堆疊(308)之一外徑的一部分包含：使用一車床或外徑研磨以切割該至少一通風板(200)之一圓周的一部分。

7. 一種用於一電動機核心之一轉子的通風板，其包含：

一輪轂(204)；

複數個輪輻，其自該輪轂(204)延伸；及

複數個護箱部分(208)，其各自具有一延伸穿過其中之護箱孔，且該複數個護箱部分中之至少一者係與一輪輻連接，該等護箱部分(208)各自與該輪轂(204)徑向地隔

開且圍繞該輪轂(204)周向地隔開，且其中每一護箱部分(208)包含一外部徑向末端。

8. 如請求項7之通風板，其進一步包含一在該等護箱部分(208)之周邊周圍延伸之連接環(210)，其中該連接環(210)嚙合每一外部徑向末端。

9. 如請求項8之通風板，其中該輪轂(204)進一步包含一經組態以安裝至一轉子軸之安裝孔。

10. 如請求項8之通風板，其中該輪轂(204)之一外部圓周在其至少兩個位置處連接至該等輪輻(206)，且其中該等輪輻(206)在其至少兩個位置處連接至每一護箱部分(208)之一內部部分。

八、圖式：

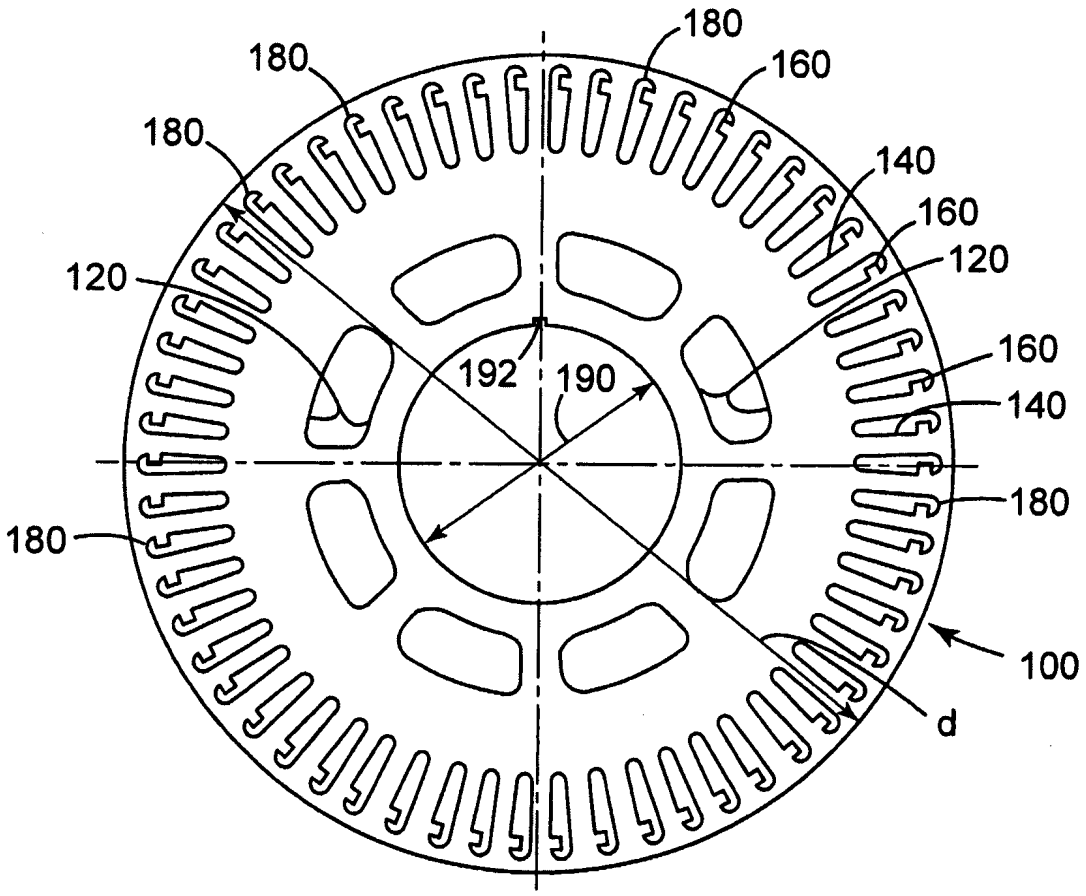


圖1

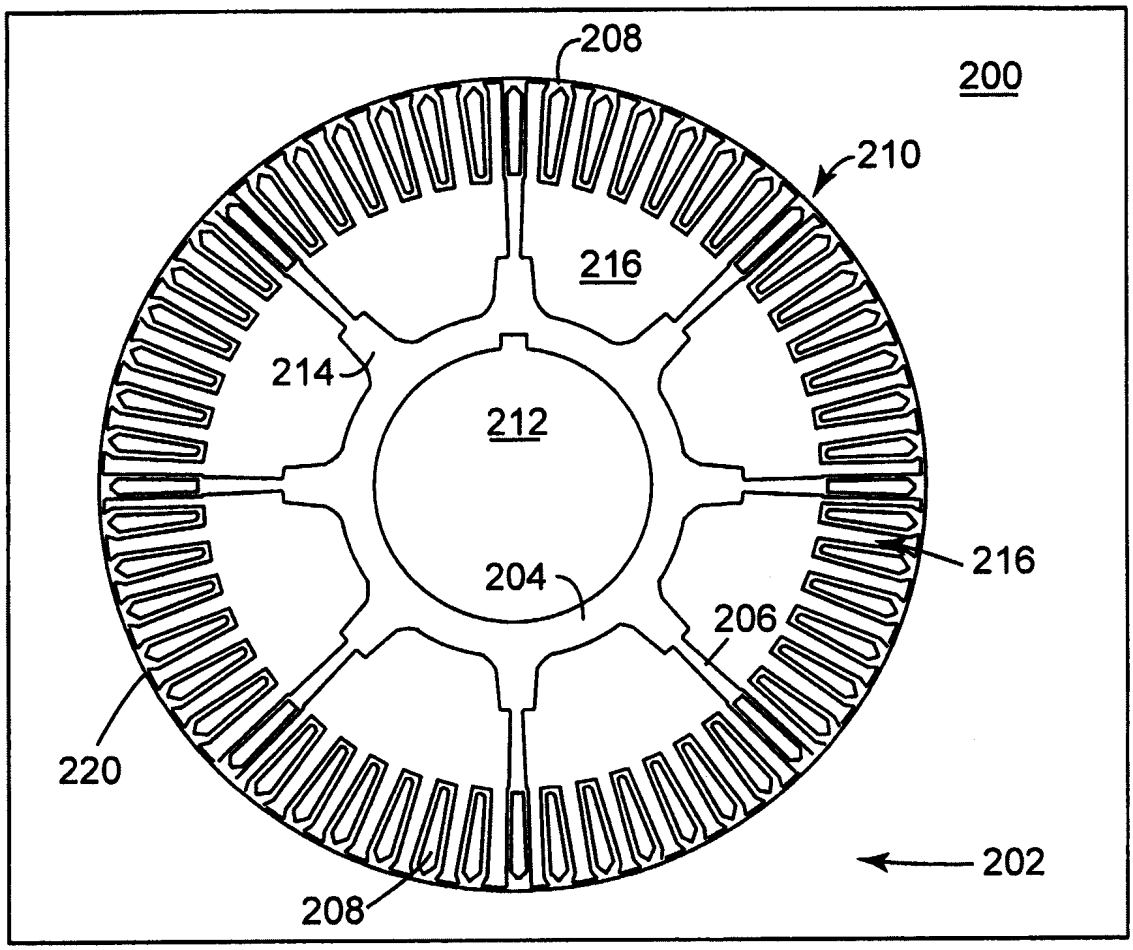


圖2

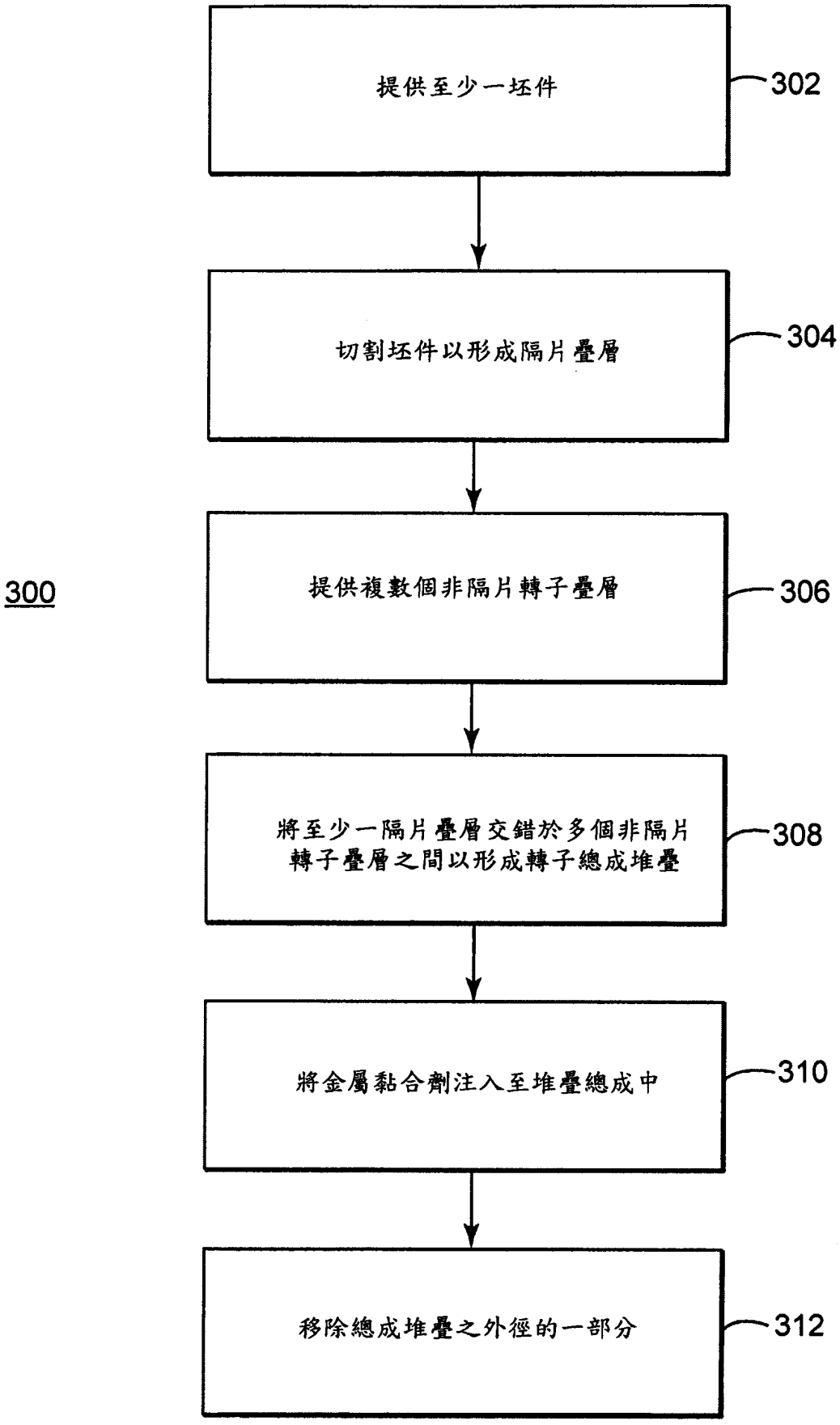

300
提供至少一坯件
302
切割坯件以形成隔片疊層
304
提供複數個非隔片轉子疊層
306
將至少一隔片疊層交錯於多個非隔片轉子疊層之間以形成轉子總成堆疊
308
將金屬黏合劑注入至堆疊總成中
310
移除總成堆疊之外徑的一部分
312

圖3

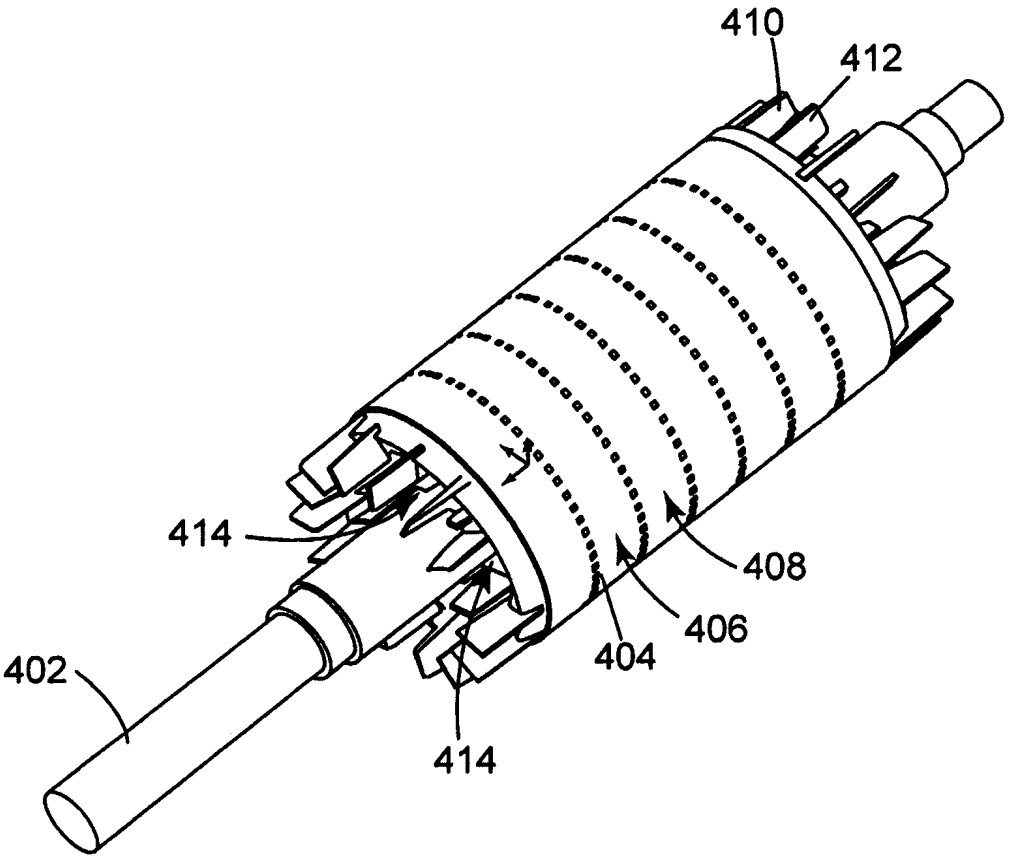


圖4

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（2）圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

200　通風板

202　坯件

204　輪轂

206　輪輻

208　護箱

210　連接環

212　中心定位安裝孔

214　輪轂之附件/通風孔徑

216　冷卻孔徑

220　護箱部分

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)