



(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 I827721 B

(45)公告日：中華民國 113 (2024) 年 01 月 01 日

(21)申請案號：108139588

(22)申請日：中華民國 108 (2019) 年 10 月 31 日

(51)Int. Cl. : H02K3/26 (2006.01)

H02K1/18 (2006.01)

H02K1/26 (2006.01)

(30)優先權：2018/11/01 美國

62/754,051

2019/10/28 美國

16/665,763

(71)申請人：美商 E 電路馬達股份有限公司 (美國) E-CIRCUIT MOTORS, INC. (US)

美國

(72)發明人：蕭 史蒂芬 羅伯特 SHAW, STEVEN ROBERT (US)；米爾漢姆 喬治 哈迪

MILHEIM, GEORGE HARDER (US)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

TW 201722035A

CN 103138442A

CN 104600950A

CN 104659996A

CN 106130291A

JP 2008-259399A

US 9531236B2

US 2013/0342054A1

US 2015/0244219A1

審查人員：廖天佑

申請專利範圍項數：43 項 圖式數：8 共 44 頁

(54)名稱

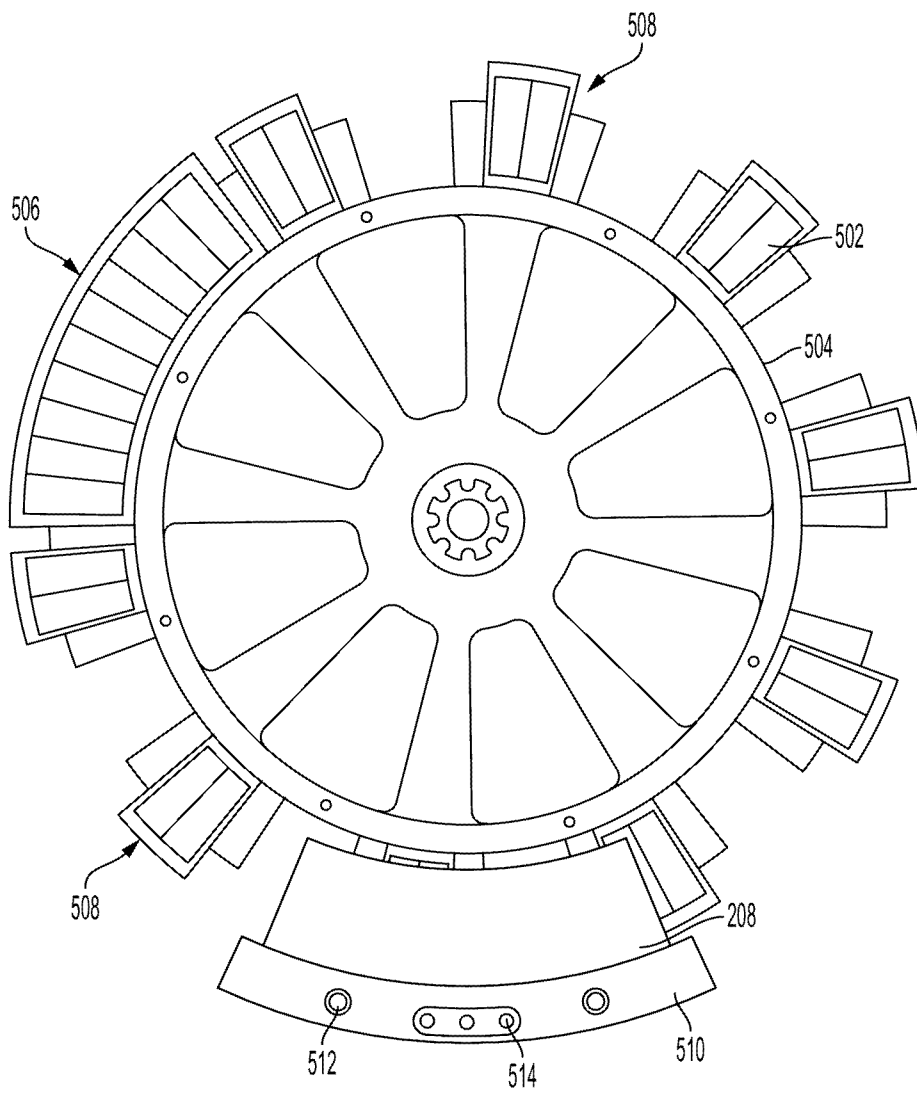
馬達或發電機、用於馬達或發電機中之轉子及用於配置馬達或發電機之方法

(57)摘要

本發明揭示一種馬達或發電機，其包括一轉子及一定子，其中該轉子具有一旋轉軸且經構形以產生平行於該旋轉軸之第一磁通，該定子經構形以產生平行於該旋轉軸之第二磁通，且該轉子或該定子之至少一者經構形以產生圍繞該旋轉軸不均勻分佈之一磁通外形。本發明亦揭示一種方法，其涉及圍繞一軸向磁通馬達或發電機之一轉子之一旋轉軸不均勻配置一定子之一或多個磁通產生繞組。

Disclosed is a motor or generator comprises a rotor and a stator, wherein the rotor has an axis of rotation and is configured to generate first magnetic flux parallel to the axis of rotation, the stator is configured to generate second magnetic flux parallel to the axis of rotation, and at least one of the rotor or the stator is configured to generate a magnetic flux profile that is non-uniformly distributed about the axis of rotation. Also disclosed is a method that involves arranging one or more magnetic flux producing windings of a stator non-uniformly about an axis of rotation of a rotor of an axial flux motor or generator.

指定代表圖：



符號簡單說明：

208:定子分段

502:磁體

504:轉子

506:密集磁體區段/密集角範圍/密集磁體區域

508:非密集角範圍/非密集磁體區域

510:附接部件

512:緊固件

514:端子

【圖5】



I827721

## 【發明摘要】

## 【中文發明名稱】

馬達或發電機、用於馬達或發電機中之轉子及用於配置馬達或發電機之方法

## 【英文發明名稱】

A MOTOR OR GENERATOR, A ROTOR FOR USE IN A MOTOR OR GENERATOR, AND A METHOD FOR ARRANGING A MOTOR OR GENERATOR

## 【中文】

本發明揭示一種馬達或發電機，其包括一轉子及一定子，其中該轉子具有一旋轉軸且經構形以產生平行於該旋轉軸之第一磁通，該定子經構形以產生平行於該旋轉軸之第二磁通，且該轉子或該定子之至少一者經構形以產生圍繞該旋轉軸不均勻分佈之一磁通外形。本發明亦揭示一種方法，其涉及圍繞一軸向磁通馬達或發電機之一轉子之一旋轉軸不均勻配置一定子之一或多個磁通產生繞組。

## 【英文】

Disclosed is a motor or generator comprises a rotor and a stator, wherein the rotor has an axis of rotation and is configured to generate first magnetic flux parallel to the axis of rotation, the stator is configured to generate second magnetic flux parallel to the axis of rotation, and at least one of the rotor or the stator is configured to generate a magnetic flux profile that is non-uniformly distributed about the axis of rotation. Also disclosed is a method that involves arranging one or more magnetic flux producing windings of a stator non-uniformly about an axis of rotation of a rotor of an axial flux motor or generator.

【指定代表圖】

圖5

【代表圖之符號簡單說明】

208	定子分段
502	磁體
504	轉子
506	密集磁體區段/密集角範圍/密集磁體區域
508	非密集角範圍/非密集磁體區域
510	附接部件
512	緊固件
514	端子

## 【發明說明書】

### 【中文發明名稱】

馬達或發電機、用於馬達或發電機中之轉子及用於配置馬達或發電機之方法

### 【英文發明名稱】

A MOTOR OR GENERATOR, A ROTOR FOR USE IN A MOTOR OR GENERATOR, AND A METHOD FOR ARRANGING A MOTOR OR GENERATOR

### 【技術領域】

【0001】 本發明之實施例係關於符合週期性扭矩要求之定子及轉子設計。

### 【先前技術】

【0002】 由包含美國專利第7,109,625號(「'625專利」)之若干專利描述之永磁軸向磁通馬達及發電機以插入於具有交替南北磁極之磁體之間的一大體上平坦印刷電路板定子(PCS)為特徵。此等印刷電路板定子在自定子之外邊緣支撐至固定框架時具有連結轉子之軸件穿過之一孔。一替代實施例係使內半徑及外半徑之角色互換以導致其中支撐定子之內半徑且轉子包封定子之一情境。在此構形中，軸件有效移動至外半徑，有時稱為一「外動輪(out-runner)」。

### 【發明內容】

【0003】 提供此[發明內容]以依一簡化形式引入將在以下[實施方式]中進一步描述之概念之一選擇。此[發明內容]不意欲識別關鍵特徵或基本特徵，且亦不意欲限制包含於本文中之申請專利範圍之範疇。

在一些所揭示之實施例中，一種馬達或發電機包括一轉子及一定子，其中該轉子具有一旋轉軸且經構形以產生平行於該旋轉軸之第一磁

通，該定子經構形以產生平行於該旋轉軸之第二磁通，且該轉子或該定子之至少一者經構形以產生圍繞該旋轉軸不均勻分佈之一磁通外形。

在其他所揭示之實施例中，一種方法涉及圍繞一軸向磁通馬達或發電機之一轉子之一旋轉軸不均勻配置一定子之一或多個磁通產生繞組。

在其他所揭示之實施例中，一種用於一馬達或發電機中之轉子包括一支撐結構及一或多個磁體分段，該一或多個磁體分段由該支撐結構支撐且產生平行於一旋轉軸之第一磁通，該支撐結構在與產生平行於該旋轉軸之第二磁通之一定子組裝時圍繞該旋轉軸旋轉，其中該一或多個磁體分段經構形及配置以產生圍繞該旋轉軸不均勻分佈之一磁通外形。

#### 【圖式簡單說明】

【0004】 將自以下[實施方式]、隨附申請專利範圍及附圖更完全明白本文中所揭示之實施例之目的、態樣、特徵及優點，在附圖中，相同元件符號識別類似或相同元件。結合一圖來引入至本說明書中之參考元件符號可在一個或多個後續圖中重複且本說明書中不另外描述以提供其他特徵之背景，且可不在每一圖中標記每一元件。圖式未必按比例繪製，而是將重點放在繪示實施例、原理及概念上。圖式不意欲限制包含於本文中之申請專利範圍之範疇。

【0005】 圖1A展示其中可採用本發明之一些態樣之一軸向磁通馬達或發電機之一實例；

【0006】 圖1B係展示圖1A中所展示之軸向磁通馬達或發電機之組件及用於組裝此等組件之一構件之一展開圖；

【0007】 圖2係展示具有相等面積但不同構形之三個印刷電路板定子之一概念圖；

【0008】圖3係展示多個定子分段可如何經配置以製造於標準尺寸之一印刷電路板面板上的一圖式；

【0009】圖4係展示圖3中所展示之定子分段之一子集如何呈現為邊緣對邊緣地配置於圖3中所展示之印刷電路板面板上的一圖式；

【0010】圖5展示根據本發明之一些態樣之一定子分段相對於一轉子上之磁體之一實例性配置；

【0011】圖6展示相同於圖5之配置，但其中依一角度展示轉子，定子分段依該角度與提供峰值扭矩之一磁體區段重疊；

【0012】圖7展示根據本發明之一些態樣之多個定子分段相對於一轉子上之磁體之一實例性配置；及

【0013】圖8繪示根據本發明之一些態樣之與一洗衣機負載構形及整合之一軸向磁通馬達之一實例性實施例之一橫截面。

#### 【實施方式】

#### 【0014】

相關申請案之交叉參考

本申請案根據35 U.S.C. § 119(e)主張2018年11月1日申請之名稱為「PLANAR STATOR AND ROTOR DESIGN FOR PERIODIC TORQUE REQUIREMENTS」之美國臨時申請案第62/754,051號之權利。本申請案亦為一部分接續案且根據35 U.S.C. § 120主張2019年4月8日申請之名稱為「STRUCTURES AND METHODS FOR CONTROLLING LOSSES IN PRINTED CIRCUIT BOARDS」之美國專利申請案第16/378,294號之權利，美國專利申請案第16/378,294號係2018年10月19日申請之名稱為「STRUCTURES AND METHODS FOR CONTROLLING LOSSES IN

PRINTED CIRCUIT BOARDS」之美國專利申請案第16/165,745號及現美國專利第10,256,690號之一接續案且根據35 U.S.C. § 120主張其權利，美國專利第10,256,690號係2017年12月22日申請之名稱為「PLANAR COMPOSITE STRUCTURES AND ASSEMBLIES FOR AXIAL FLUX MOTORS AND GENERATORS」之美國專利申請案第15/852,972號及現美國專利第10,170,953號之一接續案且根據35 U.S.C. § 120主張其權利，美國專利第10,170,953號根據35 U.S.C. § 119(e)主張2017年7月10日申請之名稱為「STRUCTURES AND METHODS OF STACKING SUBASSEMBLIES IN PLANAR COMPOSITE STATORS TO OBTAIN HIGHER WORKING VOLTAGES」之美國臨時申請案第62/530,552號之權利，且美國專利第10,170,953號亦為2017年6月1日申請之名稱為「STRUCTURES AND METHODS FOR CONTROLLING LOSSES IN PRINTED CIRCUIT BOARDS」之美國專利申請案第15/611,359號及現美國專利第9,859,763號之一部分接續案且根據35 U.S.C. § 120主張其權利，美國專利第9,859,763號：(A)係2016年9月30日申請之名稱為「STRUCTURES AND METHODS FOR CONTROLLING LOSSES IN PRINTED CIRCUIT BOARDS」之美國專利申請案第15/283,088號及現美國專利第9,800,109號之一部分接續案且根據35 U.S.C. § 120主張其權利，美國專利第9,800,109號係一部分接續案且根據35 U.S.C. § 120主張2016年6月30日申請之名稱為「STRUCTURES AND METHODS FOR THERMAL MANAGEMENT IN PRINTED CIRCUIT BOARD STATORS」之美國專利申請案第15/199,527號及現美國專利第9,673,684號之權利，且美國專利第9,800,109號亦根據35 U.S.C. § 119(e)主張(1)

2015年10月2日申請之名稱為「STRUCTURES TO REDUCE LOSSES IN PRINTED CIRCUIT BOARD WINDINGS」之美國臨時專利申請案第62/236,407及(2) 2015年10月2日申請之名稱為「STRUCTURES FOR THERMAL MANAGEMENT IN PRINTED CIRCUIT BOARD STATORS」之美國臨時專利申請案第62/236,422號之各者之權利；及(B)係2016年7月12日申請之名稱為「APPARATUS AND METHOD FOR FORMING A MAGNET ASSEMBLY」之美國專利申請案第15/208,452號及現美國專利第9,673,688號之一部分接續案且根據35 U.S.C. § 120主張其權利，美國專利第9,673,688號根據35 U.S.C. § 119(e)主張2016年1月6日申請之名稱為「ALIGNMNET OF MAGNETIC COMPONENTS IN AXIAL FLUX MACHINES WITH GENERALLY PLANAR WINDINGS」之美國臨時專利申請案第62/275,653號之權利。本申請案亦為一部分接續案且根據35 U.S.C. § 120主張2018年5月18日申請且公開為美國專利公開申請案第US 2018/0351441號之名稱為「PRE-WARPED ROTORS FOR CONTROL OF MAGNET-STATOR GAP IN AXIAL FLUX MACHINES」之美國專利申請案第15/983,985號之權利，美國專利公開申請案第US 2018/0351441號根據35 U.S.C. § 119(e)主張(1) 2017年6月5日申請之名稱為「PRE-WARPED ROTORS FOR CONTROL OF MAGNET-STATOR GAP IN AXIAL FLUX MACHINES」之美國臨時專利申請案第62/515,251及(2) 2017年6月5日申請之名稱為「AIR CIRCULATION IN AXIAL FLUX MACHINES」之美國臨時專利申請案第62/515,256之各者之權利。上述申請案、公開案及專利之各者之全部內容以引用的方式併入本文中用於所有目的。

【0015】 在既有軸向磁通馬達或發電機(諸如美國專利第7,109,625號、第9,673,688號、第9,800,109號、第9,673,684號及第10,170,953號及美國專利公開申請案第2018-0351441 A1號(「'441公開案」)中所揭示之軸向磁通馬達或發電機，該等案之各者之全部內容以引用的方式併入本文中)中，定子之磁通產生組件(無論由一單一連續印刷電路板或多個印刷電路板分段組成)經配置使得在定子之繞組由電流激勵之任何給定時間，由定子產生之峰值磁通之位置相對於圍繞轉子之旋轉軸之角度均勻分佈。類似地，在此等機器中，轉子之磁通產生組件(無論由一環形磁體或安置於凹穴中之個別磁體組成)亦經配置使得在任何給定時間點，由轉子產生之峰值磁通之位置亦相對於圍繞轉子之旋轉軸之角度均勻分佈。因此，在所有此等機器中，在機器操作之任何給定時間，由轉子及定子之各者產生之峰值磁通之位置依據圍繞機器之旋轉軸之角度而均勻分佈。換言之，針對此等機器中之轉子及定子之各者，相同角度分離圍繞旋轉軸之峰值磁通之各位置與峰值磁通之下一相鄰位置，使得轉子及定子之各者之磁通外形圍繞旋轉軸均勻分佈。

【0016】 本文中揭示替代設計，其具有相對於特定負載及機器構形之習知設計之成本優勢，其中定子及/或轉子可代以經構形以具有圍繞轉子之旋轉軸不均勻分佈之一磁通外形。例如，在一些實施例中，一定子可經構形使得其描述包圍機器之主軸之一弧部分。若可定位此一定子分段，則歸因於機器與附接負載整合，在大於圍繞相同軸均勻分佈之相等面積之一定子的一半徑處，所產生之扭矩可與其中安置定子分段之半徑之增大成正比，假定間隙中之等效磁通及電流密度限制定子。然而，維持一「偏心」定子分段之間隙中之等效磁通之代價係增大與由該分段對向之角度成

反比之磁體體積。在大多數情況中，不期望此一權衡。然而，在其中期望一特定角或軸件角範圍處之峰值扭矩的一應用中，磁體材料可相對於轉子不均勻分佈，使得定子暴露於期望峰值扭矩之軸件角處之峰值磁通密度。針對其中電源具有週期性扭矩生產能力之發電機應用，根據此原理所設計之一機器可提供類似優點。

**【0017】** 用於產生特定角處之峰值扭矩之定子及磁體系統之設計不限於為一個定子分段及/或轉子上之磁體材料之一個集中度，但此係最簡單實施例。包含一或多個不均勻分佈之定子分段及/或一或多個不均勻分佈之磁體分段的實施例可提供依據角度而變化之扭矩能力之有用組合。應瞭解，可使用一或多個不均勻分佈之定子分段及一或多個不均勻分佈之磁體分段的不同組合來達成依據角度而變化之相同或類似扭矩能力。例如，可藉由使定子分段之分佈與轉子磁體位置互換來達成依據角度而變化之相同或類似扭矩能力。此可允許設計者實現磁體材料成本與定子面積之權衡，同時達成依據角度而變化之相同或類似扭矩能力。

**【0018】** 用於產生一特定角處之峰值扭矩的一機器之設計不排除連續旋轉。當期望連續旋轉時，根據本文揭示之原理所設計之一機器可依一系列脈衝(在峰值扭矩角處)供應扭矩，該系列脈衝由附接負載之慣性矩平滑化以提供大致恆定速度。此設計之一優點係：當定子不與磁體重疊時，歸因於渦電流之定子損耗可為零。連續旋轉之另一可能性係分佈磁體使得定子分段始終看見磁通，但依小於「峰值扭矩」角之量值。

**【0019】** 本文中所描述之一些實施例可特別有利於其中可相對於一習知設計顯著增大機器半徑之應用。在此等應用中，依大於一均勻平坦電路板定子之一半徑安置之一平坦電路板定子(PCS)分段可達成每單位定子

面積之更高峰值扭矩。此外，與具有一大半徑之一薄環形定子相比，定子分段可「拼裝」或配置於標準大小之一印刷電路板「面板」上。此可允許更高效利用印刷電路板材料且降低相關聯機器之成本。

【0020】 應用領域之實例包含可具有一週期性扭矩要求之往復式活塞或隔膜式泵。此外，為了平衡，此等機器通常包含可由一不對稱設計轉子替換之一偏心質量。類似地，耦合至單活塞引擎之發電機可受益於平衡質量與一定子分段式發電機中之磁性材料之協同設計。其他潛在應用包含洗衣機或其中馬達或發電機移動通過一受限角之其他應用及週期性或「反向」型負載。

【0021】 本文中所揭示之新穎概念之一基本觀察可基於設計之基本考量來減小至原本等距定子或定子分段之一「縮放」引數，其無關於定子之內部組織及連接。在符合'625專利中之描述之一習知環形PCS中，扭矩可表示如下：

$$\tau = \int_{r_1}^{r_2} \int_0^{2\pi} r \, dr \, d\theta \, r f_{dens}(r)$$

【0022】 此表式之分量包含自一第一半徑 $r_1$ 至一第二半徑 $r_2$ 之積分，其包括定子之有效面積。積分藉由限制 $\theta$ 之積分來覆蓋整個環形。項 $r \, dr \, d\theta$ 係一微分面積元素，且 $r f_{dens}$ 係對應於方程式 $\tau = rxF$ 之扭矩密度量值。力密度歸因於軸向磁通及徑向電流密度而 $\theta$ 定向，即：

$$f_{dens} = J(r) \times B$$

【0023】 在此，力密度係由定子支援之電流密度與由轉子磁體電路及該電流密度處之定子反應導致之磁通密度的乘積。為了說明，假定 $B$ 係徑向的。在根據'625專利所設計之定子中，發散徑向跡線有效引入自內半徑 $r_1$ 之使電流密度之一 $1/r$ 減小。擷取此效應之一模型係：

$$J(r) = J_0 r_1/r$$

【0024】 其中  $J_0$  係符合內半徑處之大小及間隙要求之基於一給定銅重量處之特徵干擾的最大支援電流密度。就此模型而言，

$$\tau_{peak} = J_0 B A r_1$$

由定子支援之電流密度取決於可安置於  $r_1$  處之內通路之數目(其取決於特徵大小及相關聯間隙)及  $r_1$  處之圓周，且取決於該圓周是否適應接近製造限制之一間距處之特徵。因此，不能將  $J_0$  嚴格視作常數。例如，若  $r_1=0$ ，則無法容納通路，且  $J_0 = 0$ 。然而，針對實際關注之馬達， $J_0$  將接近主要取決於熱考量及間隙要求之一值。為了比較原本等距定子而將  $J_0$  視作一常數傾向於使圍繞中心軸件定位之一習知定子具有一較小  $r_1$ ，表現得比依一較大半徑之一定子更有競爭力。

【0025】 具有角範圍  $\delta$  之定子或定子分段之面積  $A$  係：

$$A = \frac{\delta}{2\pi} \pi (r_2^2 - r_1^2)$$

【0026】 針對習知設計之一定子， $\delta = 2\pi$ 。針對一定子分段， $\delta$  理想地對應於整數個磁極對。為比較定子分段與基於成本之習知設計，可合理比較等面積定子與磁體總成。隨著內半徑  $r_1$  增大，任何  $r_1$  存在  $\delta$  及  $r_2$  之多個解，且在此將  $\delta$  及  $r_2$  之多個解視作獨立變數。特定言之，當考量  $\delta$  時，一段上之磁極間距亦無需如同一習知定子般符合在  $2\pi$  rad 上均勻安置磁極之通常約束。此暗示習知定子不享有之分段之相當大設計靈活性及達成相等面積  $A$  之能力。使用較小  $\delta$  來將定子面積位移至較大  $r_1$  之優點之實例包含：  
 (1) 具有較大  $r_1$  之定子分段提供每單位面積之較高峰值扭矩；(2) 當定子分段及磁性材料在特定轉子角(或角範圍)處完全重疊時，可使用峰值扭矩；  
 (3) 當磁性材料及定子不重疊時，機器中無渦電流損耗；(4) 可在  $r_1$ 、 $r_2$  及  $\delta$

使得分段可「巢套」於一印刷電路板面板上時獲得定子分段以最小化浪費材料及成本；及(5)每單位面積(或每單位成本)之峰值扭矩隨定子分段之半徑而增大。

【0027】 假設具有 $\delta = 2\pi$ 之一原型習知定子之一設計程序滿足一特定扭矩 $\tau_p$ ，當分段與磁性材料完全重疊時，可推斷對向跨越一角度 $\delta$ 之原型設計中之磁極之一子集的定子分段之設計產生角範圍內之 $\frac{\delta}{2\pi}\tau_p$ 之一峰值扭矩。因此，分段之一實際設計程序係設計習知定子原型，其中扭矩要求增大習知定子中之磁極相對於意欲留在分段中之磁極的比率。此程序儘管有利，但無法利用分段設計之自由，因為磁極間距同時受約束於分段之角範圍及習知設計之 $2\pi$ 範圍。分段角 $\delta$ 無需為 $2\pi$ 之一除數且可因此經最佳化以滿足設計約束。

【0028】 依特定角集中於固定框架及轉子上之定子分段及磁性材料之組合可達成依據角度而變化之各種扭矩能力。轉子上之一或多個區域可攜載包括不同磁通密度之磁性材料(一或多個磁極對)，且可依各種角度分佈。固定框架中可存在依各種角度定位之一或多個定子分段。

【0029】 美國專利第7,109,625號、第9,673,688號、第9,800,109號、第9,673,684號及第10,170,953號及美國專利公開申請案第2018-0351441 A1號(「'441公開案」)(該等案以引用的方式併入上文)中描述其中可採用非均勻分佈之定子及/或轉子(諸如本文中所揭示之定子及/或轉子)的馬達及/或發電機之實例。首先，將結合圖1A及圖1B來描述此等機器之說明性實例。接著，將結合圖2至圖8來描述具有圍繞一轉子之旋轉軸不均勻分佈且可用於此等機器中之磁通外形之定子及轉子之實例。

【0030】 圖1A展示將一平坦複合定子110用於具有轉子組件104a及

104b、軸件108、導線114及控制器112之一總成中之一系統100之一實例。圖1B中展示一展開圖，其展示此等組件及其組裝構件。亦在圖1B之展開圖中明顯看到轉子總成之永久磁化部分106a、106b中磁極之型樣。圖1A係其中在PCS 110之外半徑處取得電連接件114且定子在外周邊處安裝至一框架或殼體之一實施例之一實例。另一有用構形(「外動輪」構形)涉及將定子安裝於內半徑處以使電連接件114位於內半徑處且由分離轉子半體之一圓環替換軸件108。亦可使系統構形有僅一個磁體106a或106b或將多個定子插入連續磁體總成之間。導線114亦可基於安裝於定子上之霍爾(Hall)效應或類似感測器之讀數來傳送關於轉子之位置之資訊。儘管圖中未展示，但目的類似地，附接至軸件108之一編碼器可提供位置資訊至控制器112。

**【0031】** 圖1A及圖1B中之系統100可充當一馬達或一發電機，其取決於控制器112及連接至軸件108之組件之操作。作為一馬達系統，控制器112操作開關，使得定子110中之電流歸因於源自連接至軸件108之磁體104a、104b之間隙中之磁通而產生圍繞軸件之一扭矩。取決於控制器112之設計，可量測或估計間隙中之磁通及/或轉子之位置以操作開關達成軸件108處之扭矩。作為一發電機系統，連接至軸件108之一機械旋轉動力源在定子之端子112處產生電壓波形。此等電壓可直接施加至一負載，或其可由控制器112內之三相(或多相)整流器整流。整流器實施方案112可在發電機模式中使用二極體來「自換向」，或可使用馬達控制器之控制開關來建構，但經操作使得軸件扭矩與由機械波源提供之扭矩相反，且機械能轉換成電能。因此，圖1A之一相同構形可充當發電機及馬達兩者，其取決於如何操作控制器112。另外，控制器112可包含濾波器組件，其緩解

切換效應、減少來自導線114之EMI/RFI、減少損耗及提供供應至控制器或自控制器輸送之功率之額外靈活性。

【0032】圖2展示具有不同角及徑向範圍但具有相等面積之三個定子202、204及206之幾何形狀。定子204及206具有不同內半徑。定子206展示由'625專利描述之定子之典型相對尺寸。定子204係一薄環形設計。在定子204中，增大內半徑，但具有此等相對尺寸之一定子無法高效率利用印刷電路板材料之一「面板」。如本文中所提出，定子202展示具有等於定子204之面積及半徑之一定子分段208。所有其他相等之較大半徑定子202及204將產生比定子206高之一峰值扭矩，因為半徑增大扭矩臂。

【0033】圖3展示一標準大小之印刷電路板面板302上之定子分段(如圖2中所展示之分段208)之「拼板」或填裝。使用所繪示之配置來高效利用面板302。定子分段208之成本與面板302之利用率成反比。

【0034】圖4展示面板302上之相同於圖3之大小之分段208之一無效配置。儘管此配置不實用，但其展示具有相同於由分段208達成之內半徑及外徑之內半徑及外半徑之一習知定子將達成之有效面板利用。

【0035】圖5展示相對於一轉子504上之磁體502之一定子分段208之一實例性配置。在所繪示之實例中，提供轉子504上之磁體502之一密集角範圍506(本文中亦指稱一「密集磁體區域」以達成與定子分段208之重疊角處之峰值扭矩。磁體502之非密集角範圍508(本文中亦指稱「非密集磁體區域」經配置以提供與角度無關之一較低扭矩能力。儘管圖中未繪示，但應瞭解，在一些實施例中，可在附近或非密集磁體區域508中添加非磁性元件以平衡整個轉子504之重量。此外，應瞭解，在一些實施例中，具有一對應但極性相反之磁體配置之一額外轉子部分(圖中未展示)可

定位於轉子504之繪示部分上方，使得定子分段208可定位於兩個轉子部分之間的一間隙內，其中磁通線沿平行於轉子之旋轉軸的一方向延伸於對置之極性相反磁體對之間。另外，儘管圖5中未繪示，但應瞭解，定子分段208可包含(例如)安置於一或多個介電層上之導電跡線及/或通路，其經構形以形成在由電流激勵時沿平行於轉子之旋轉軸之一方向產生磁通之繞組。此等繞組可經構形以自一電源供應器(圖5中未展示)接收一或多個電流相位，且可配置成一或多個螺線、一或多個蛇形圖案或其他以產生此磁通。

**【0036】** 如圖5中所展示，在一些實施例中，定子分段208可經由一弓形附接部件510 (可使用一或多個緊固件512來將定子分段208附接至弓形附接部件510)來保持於適當位置中，且定子分段208之一或多個繞組(圖中未繪示)可連接至與附接部件510相關聯之端子514，該等端子可連接至一控制器(圖5中未展示)(諸如上文結合圖1A及圖1B所討論之控制器112)以供應(若干)激勵電流至(若干)繞組。

**【0037】** 圖6展示相同於圖5之構形，但其中轉子504依定子分段208與提供峰值扭矩之密集磁體區段506重疊之一角度定位。

**【0038】** 圖7展示圖4及圖5之一替代配置。如圖中所展示，除採用非密集磁體區域508 (圖7中未展示)及一密集角範圍506之外或代替採用非密集磁體區域508及一密集角範圍506，定子分段208a至208g可經配置使得其等完全或幾乎描述具有任何角度處之恆定可用扭矩之一環形定子。在一些實施例中，定子分段208a至208g之一子集可較小，可依一較粗節距配置，可含有較少繞組「匝」，及/或可被供應比一或多個其他定子分段208小之功率，使得具有集中磁體之一機器可提供角特定峰值扭矩，同時

仍提供任何角度處之扭矩能力。例如，在一些實施例中，定子分段208a可為了此一目的而不同於其他定子分段208b至208g來構形、配置及/或激勵。

**【0039】** 無論所採用之(若干)磁體502及(若干)定子分段208之特定配置如何，在至少一些情境中，要注意確保在轉子504之一回轉期間至少一定子分段208在各位置處與至少一磁體502至少部分重疊，使得轉子504不被「卡於」其中無來自一定子分段208之磁通與來自一磁體502之磁通相互作用之一位置處。

**【0040】** 在上述實例性構形之各者中，(若干)定子分段208及/或轉子504之(若干)磁體502經構形以具有圍繞機器之主旋轉軸不均勻分佈之一磁通外形。特定言之，(若干)定子分段208經配置使得在定子之繞組由電流激勵之任何給定時間點，由定子產生之峰值磁通之位置相對於圍繞轉子之旋轉軸之角度不均勻分佈。類似地，在此等機器中，一轉子504之磁體502亦經配置使得在任何給定時間點，由轉子產生之峰值磁通之位置亦相對於圍繞轉子之旋轉軸之角度不均勻分佈。因此，針對此等機器中之轉子及定子之各者，不同角度分離圍繞旋轉軸之峰值磁通之至少一些位置與峰值磁通之相鄰位置，使得由此組件產生之該磁通外形圍繞旋轉軸不均勻分佈。

**【0041】** 圖8繪示根據本發明之一些態樣之一軸向磁通馬達802之一實例性實施例之一橫截面，軸向磁通馬達802經構形有如同圖5及圖6中所展示之組件的組件且與一洗衣機負載804整合。如圖中所展示，馬達802之一定子分段208可經由一附接部件510及一或多個緊固件512來固定至容納一洗衣機桶808之一外殼806，且洗衣機桶808可經由軸承元件810來可

旋轉地耦合至外殼806。馬達802之一轉子504可經由可自洗衣機桶808延伸及/或固定地附接至洗衣機桶808之一軸件812來直接驅動洗衣機桶808。就所繪示之構形而言，可使用定子分段208及配置至一密集磁體區域506及一或多個非密集磁體區域508中之磁體502之一集合(如上文結合圖5及圖6所描述)來達成「自旋」模式中之相對高速及低扭矩處之連續旋轉。在此一自旋模式期間，歸因於轉子及定子之磁通外形圍繞轉子之旋轉軸不均勻分佈，當轉子504依一實質上恆定速度相對於定子分段208旋轉通過一角範圍時，歸因於由轉子及定子產生之磁通之間的相互作用所產生之扭矩之週期性係無規律的。「洗滌」模式所需之反向作用可為其中可依特定角供應扭矩之一相對低速、高扭矩操作模式。在此情況中，定子分段208與密集磁體區域506之相互作用可提供峰值扭矩要求。

#### 根據本發明之設備及方法之實例性實施方案

**【0042】** 以下段落(A1)至(A14)描述可根據本發明來實施之設備之實例。

**【0043】** (A1) 一種馬達或發電機，其可包括一轉子及一定子，該轉子具有一旋轉軸且經構形以產生平行於該旋轉軸之第一磁通，該定子經構形以產生平行於該旋轉軸之第二磁通，其中該轉子或該定子之至少一者經構形以產生圍繞該旋轉軸不均勻分佈之一磁通外形。

**【0044】** (A2) 如段落(A1)之馬達或發電機，其中該轉子可經進一步構形以產生圍繞該旋轉軸不均勻分佈之一第一磁通外形。

**【0045】** (A3) 如段落(A2)之馬達或發電機，其中該轉子可進一步包括圍繞該旋轉軸不均勻分佈之一或多個磁體分段。

**【0046】** (A4) 如段落(A3)之馬達或發電機，其中該一或多個磁體分

段之各者可進一步具有其中該第一磁通具有一最大密度之一各自表面位置，且該等各自表面位置可圍繞該旋轉軸不均勻分佈。

【0047】 (A5) 如段落(A2)至(A4)中任一項之馬達或發電機，其中該轉子可經進一步構形使得當該轉子依一實質上恆定速度相對於該定子旋轉通過一角範圍時，歸因於該第一磁通與該第二磁通之相互作用所產生之扭矩之一週期性係無規律的。

【0048】 (A6) 如段落(A2)至(A5)中任一項之馬達或發電機，其中該定子可經進一步構形以產生圍繞該旋轉軸不均勻分佈之一第二磁通外形。

【0049】 (A7) 如段落(A1)之馬達或發電機，其中該定子可經進一步構形以產生圍繞該旋轉軸不均勻分佈之一磁通外形。

【0050】 (A8) 如段落(A2)至(A7)中任一項之馬達或發電機，其中該定子可進一步包括圍繞該旋轉軸不均勻分佈之一或多個印刷電路板分段。

【0051】 (A9) 如段落(A2)至(A8)中任一項之馬達或發電機，其中該定子可進一步包括配置於至少一介電層上以在由電流激勵時產生該第二磁通之導電跡線。

【0052】 (A10) 如段落(A2)至(A9)中任一項之馬達或發電機，其中該定子可經進一步構形使得在該等導電跡線由電流激勵之任何給定時間，該第二磁通之最大密度之一或多個位置圍繞該旋轉軸不均勻分佈。

【0053】 (A11) 如段落(A9)或段落(A10)之馬達或發電機，該等導電跡線配置於該至少一介電層上且耦合至一電源以產生對應於由該電源輸出之電流之三個相位的該第二磁通之三個相位。

【0054】 (A12) 如段落(A1)至(A11)中任一項之馬達或發電機，其中該定子可經進一步構形使得當該轉子依一恆定速度相對於該定子旋轉通過

一角範圍時，歸因於該第一磁通與該第二磁通之相互作用所產生之扭矩之一週期性係無規律的。

**【0055】** (A13) 一種用於一馬達或發電機中之轉子，其可包括一支撐結構及一或多個磁體分段，該一或多個磁體分段由該支撐結構支撐且產生平行於一旋轉軸之第一磁通，該支撐結構在與一定子組裝時圍繞該旋轉軸旋轉，該定子產生平行於該旋轉軸之第二磁通，其中該一或多個磁體分段經構形及配置以產生圍繞該旋轉軸不均勻分佈之一磁通外形。

**【0056】** (A14) 如段落(A13)之轉子，其中該一或多個磁體分段可進一步包含至少一第一磁體分段及與該第一磁體分段間隔開之一第二磁體分段，且該第一磁體分段可包含比該第二磁體分段多之一相鄰磁體數目。

**【0057】** 以下段落(M1)至(M5)描述可根據本發明來實施之方法之實例。

**【0058】** (M1) 一種方法，其可包括圍繞一軸向磁通馬達或發電機之一轉子之一旋轉軸不均勻配置一定子之一或多個磁通產生繞組。

**【0059】** (M2) 如段落(M1)之方法，其中配置該一或多個磁通產生繞組進一步包括圍繞該旋轉軸不均勻配置包含該等繞組之一或多個印刷電路板分段。

**【0060】** (M3) 如段落(M1)或段落(M2)之方法，其中配置該一或多個印刷電路板分段可進一步包括配置該一或多個印刷電路板分段，使得在該等繞組由電流激勵之任何給定時間，該第二磁通之最大密度之一或多個位置圍繞該旋轉軸不均勻分佈。

**【0061】** (M4) 如段落(M1)至(M3)中任一項之方法，其中該轉子可包括圍繞該旋轉軸不均勻配置之磁體。

【0062】 (M5) 如段落(M1)至(M4)中任一項之方法，其中配置該一或多個磁通產生繞組可進一步包括配置該一或多個磁通產生繞組，使得當該轉子依一恆定速度相對於該定子旋轉通過一角範圍時，歸因於由該轉子及該定子產生之磁通之相互作用所產生之扭矩之一週期性係無規律的。

【0063】 因此，儘管已描述至少一實施例之若干態樣，但應瞭解，熟習技術者將易於想到各種替代、修改及改良。此等替代、修改及改良意欲為本發明之部分，且意欲在本發明之精神及範疇內。因此，以上描述及圖式僅供例示。

【0064】 本發明之各種態樣可單獨、組合或依上述實施例中未具體討論之各種配置使用且因此不受限於本申請案中之細節及以上描述中所闡述或圖式中所繪示之組件之配置。例如，一實施例中所描述之態樣可依任何方式與其他實施例中所描述之態樣組合。

【0065】 此外，所揭示之態樣可體現為已提供其實例之一方法。可依任何適合方式排序執行為方法之部分的動作。因此，可建構其中依不同於所繪示之順序的一順序執行動作之實施例，其可包含同時執行一些動作，即使該等動作在說明性實施例中展示為循序動作。

【0066】 申請專利範圍中用於修飾一請求項元件之序數(諸如「第一」、「第二」、「第三」等等)本身不暗示一請求項元件相較於另一請求項元件之優先權、位次或順序或執行一方法之動作之時間順序，而是僅用作區分具有一特定名稱之一主張元件與具有一相同名稱(但使用序數)之另一元件以區分請求項元件之標記。

【0067】 此外，本文中所使用之片語及術語用於描述且不應被視為限制。本文中所使用之「包含」、「包括」或「具有」、「含有」、「涉

及」及其變體意謂涵蓋其後所列之項目及其等效物及額外項目。

**【符號說明】**

**【0068】**

100	系統
104a	轉子組件/磁體
104b	轉子組件/磁體
106a	永久磁化部分/磁體
106b	永久磁化部分/磁體
108	軸件
110	定子
112	控制器/端子/整流器實施方案
114	導線/電連接件
202	定子
204	定子
206	定子
208	定子分段
208a至208g	定子分段
302	印刷電路板面板
502	磁體
504	轉子
506	密集磁體區段/密集磁體區域/密集角範圍
508	非密集角範圍/非密集磁體區域
510	附接部件

512	緊固件
514	端子
802	馬達
804	洗衣機負載
806	外殼
808	洗衣機桶
810	軸承元件
812	軸件

## 【發明申請專利範圍】

### 【第1項】

一種馬達或發電機，其包括：

一轉子，其具有一旋轉軸且經構形以產生平行於該旋轉軸之一第一磁通，其中該第一磁通之一第一外形圍繞該旋轉軸不均勻分佈；及

一定子，其經構形以產生平行於該旋轉軸之一第二磁通，該第二磁通與該第一磁通不同，

其中該第二磁通之一第二外形圍繞該旋轉軸不均勻分佈。

### 【第2項】

如請求項1之馬達或發電機，其中該轉子包括圍繞該旋轉軸不均勻分佈之一或多個磁體分段，該一或多個磁體分段之各者產生該第一磁通之一各自部分。

### 【第3項】

如請求項2之馬達或發電機，其中該一或多個磁體分段之各者具有一各自表面位置，在該各自表面位置處，藉由磁體分段產生的該第一磁通的該各自部分具有一最大密度，且該等各自表面位置圍繞該旋轉軸不均勻分佈。

### 【第4項】

如請求項1之馬達或發電機，其中該定子包括圍繞該旋轉軸不均勻分佈之一或多個印刷電路板分段。

### 【第5項】

如請求項1之馬達或發電機，其中該定子包括配置於至少一介電層上的導電跡線以在由電流激勵時產生該第二磁通之一或多個各自部分。

**【第6項】**

如請求項5之馬達或發電機，其中該定子經構形使得在該等導電跡線由電流激勵之任何給定時間，該第二磁通之該一或多個各自部分之最大密度之一或多個位置圍繞該旋轉軸不均勻分佈。

**【第7項】**

如請求項6之馬達或發電機，其中該等導電跡線配置於該至少一介電層上且耦合至一電源以產生對應於藉由該電源輸出之電流之一多相位組的一旋轉磁通。

**【第8項】**

如請求項1至7中任一項之馬達或發電機，其中該轉子及該定子經構形使得當該轉子依一恆定速度相對於該定子旋轉通過一角範圍時，歸因於該第一磁通與該第二磁通之相互作用所產生之扭矩之一週期性係無規律的。

**【第9項】**

如請求項1至7中任一項之馬達或發電機，其中：

該轉子及該定子經構形以在該轉子及該定子之間產生一扭矩能力，當該轉子圍繞該旋轉軸旋轉通過一完全機械旋轉，該扭矩能力依據該轉子相對於該定子之一角位置非週期性地變化。

**【第10項】**

如請求項1至7中任一項之馬達或發電機，其中：

該轉子包括至少第一、第二及第三磁體，該等磁體經定向以在平行於該旋轉軸之一第一方向產生該第一磁通的各自部分；

沒有其他經定向以在該第一方向產生磁通的磁體成角度地定位在該

第一磁體及該第二磁體之間；

沒有其他經定向以在該第一方向產生磁通的磁體成角度地定位在該第二磁體及該第三磁體之間；及

該第一磁體及該第二磁體間之一第一角距離至少係該第二磁體及該第三磁體間之一第二角距離的兩倍。

**【第11項】**

如請求項10之馬達或發電機，其中：

該定子包括至少第一、第二及第三繞組，該等繞組經定向以在由一第一極性的電流激勵時在平行於該旋轉軸之一第二方向產生該第二磁通之各自部分；

沒有其他經定向以在由該第一極性的電流激勵時在該第二方向產生磁通的繞組成角度地定位在該第一繞組及該第二繞組之間；

沒有其他經定向以在由該第一極性的電流激勵時在該第二方向中產生磁通的繞組成角度地定位在該第二繞組及該第三繞組之間；及

該第一繞組及該第二繞組間之一第三角距離至少係該第二繞組及該第三繞組間之一第四角距離的兩倍。

**【第12項】**

如請求項1至7中任一項之馬達或發電機，其中：

該轉子之一第一部分經構形以在相對於該轉子之一第一位置產生平行於該旋轉軸之一第一峰值磁通密度；

該轉子之一第二部分經構形以在相對於該轉子之一第二位置產生平行於該旋轉軸之一第二峰值磁通密度；

該定子之一第一部分經構形以在相對於該定子之一第三位置產生平

行於該旋轉軸的一第三峰值磁通密度；及

該轉子及該定子經構形使得在該第一位置成角度地對準該第三位置時該轉子及該定子間之一第一扭矩能力大於在該第二位置成角度地對準該第三位置時該轉子及該定子間之一第二扭矩能力。

**【第13項】**

如請求項12之馬達或發電機，其中：

該轉子及該定子經構形使得在該第一位置成角度地對準該第三位置時之該第一扭矩能力至少大於在該第二位置成角度地對準該第三位置時之該第二扭矩能力百分之25。

**【第14項】**

如請求項12之馬達或發電機，其中：

該轉子及該定子經構形使得在該第一位置成角度地對準該第三位置時之該第一扭矩能力至少係在該第二位置成角度地對準該第三位置時之該第二扭矩能力的兩倍。

**【第15項】**

如請求項1至7中任一項之馬達或發電機，其中：

該定子之一第一部分經構形以在相對於該定子的一第一位置產生平行於該旋轉軸的一第一峰值磁通密度；

該定子之一第二部分經構形以在相對於該定子的一第二位置產生平行於該旋轉軸的一第二峰值磁通密度；

該轉子之一第一部分經構形以在相對於該轉子的一第三位置產生平行於該旋轉軸的一第三峰值磁通密度；及

該轉子及該定子經構形使得在該第一位置成角度地對準該第三位置

時該轉子及該定子間之一第一扭矩能力大於在該第二位置成角度地對準該第三位置時該轉子及該定子間之一第二扭矩能力。

**【第16項】**

如請求項15之馬達或發電機，其中：

該轉子及該定子經構形使得在該第一位置成角度地對準該第三位置時之該第一扭矩能力至少大於在該第二位置成角度地對準該第三位置時之該第二扭矩能力百分之25。

**【第17項】**

如請求項15之馬達或發電機，其中：

該轉子及該定子經構形使得在該第一位置成角度地對準該第三位置時之該第一扭矩能力至少係在該第二位置成角度地對準該第三位置時之該第二扭矩能力的兩倍。

**【第18項】**

如請求項1至7中任一項之馬達或發電機，其中：

該轉子包含一複數個磁體，該等磁體經構形及經配置以產生該第一磁通，其中該複數個磁體經配置使得該轉子之一第一半角(angular half)產生該第一磁通之一第一部分，且該轉子之一第二半角產生該第一磁通之一第二部分，該第二部分實質上大於該第一部分。

**【第19項】**

如請求項1至7中任一項之馬達或發電機，其中：

產生該第一磁通的多個磁體相對於該轉子以一角對稱(1-fold angular symmetry)配置。

**【第20項】**

如請求項1至7中任一項之馬達或發電機，其中：

該轉子之一或多個部分經構形以在該轉子之一第一半角之一或多個第一角位置處及該轉子之一第二半角之零個或多個第二角位置處，在平行於該旋轉軸的一第一方向產生多個峰值磁通密度，其中該一或多個第一角位置的一數量大於該零個或多個第二角位置的一數量。

**【第21項】**

如請求項20之馬達或發電機，其中：

該定子之一或多個部分經構形以在該定子之一第一半角之一或多個第三角位置處及該定子之一第二半角之零個或多個第四角位置處，在平行於該旋轉軸的一第二方向產生多個峰值磁通密度，其中該一或多個第三角位置的一數量大於該零個或多個第四角位置的一數量。

**【第22項】**

如請求項1至7中任一項之馬達或發電機，其中：

該轉子之一第一半角包含一第一數量的磁體，該等磁體經定向以在平行於該旋轉軸的一第一方向產生該第一磁通的各自第一部分；

該轉子之一第二半角包含一第二數量的磁體，該等磁體經定向以在該第一方向產生該第一磁通的各自第二部分；及

該第一數量大於該第二數量。

**【第23項】**

如請求項22之馬達或發電機，其中：

該定子之一第一半角包含一第三數量的繞組，該等繞組經定向以在由一第一極性的電流激勵時在平行於該旋轉軸的一第二方向產生該第二磁通的各自第一部分；

該定子之一第二半角包含一第四數量的繞組，該等繞組經定向以在由該第一極性的電流激勵時在該第二方向產生該第二磁通的各自第二部分；及

該第三數量大於該第四數量。

**【第24項】**

如請求項1至7中任一項之馬達或發電機，其中：

該轉子包括經構形以產生該第一磁通的一或多個磁體，其中該一或多個磁體圍繞該旋轉軸不均勻分佈；及

該定子包括在受電流激勵時產生該第二磁通的一或多個繞組，其中該一或多個繞組圍繞該旋轉軸不均勻分佈。

**【第25項】**

一種用於配置一軸向磁通馬達或發電機之方法，其包括：

圍繞該軸向磁通馬達或發電機之一轉子之一旋轉軸配置該轉子之一或多個磁體，使得由該一或多個磁體產生之一第一磁通之一第一外形圍繞該旋轉軸不均勻分佈；及

圍繞該旋轉軸配置該軸向磁通馬達或發電機之一定子之一或多個磁通產生繞組，使得由該一或多個磁通產生繞組產生之一第二磁通之一第二外形圍繞該旋轉軸不均勻分佈。

**【第26項】**

如請求項25之方法，其中配置該一或多個磁通產生繞組包括：

圍繞該旋轉軸不均勻配置包含該等繞組之一或多個印刷電路板分段。

**【第27項】**

如請求項26之方法，其中配置該一或多個印刷電路板分段進一步包括：

定位該一或多個印刷電路板分段，使得在該等繞組由電流激勵之任何給定時間，藉由該等磁通產生繞組產生之一或多個最大磁通密度位置圍繞該旋轉軸不均勻分佈。

**【第28項】**

如請求項25至27中任一項之方法，其中配置該一或多個磁通產生繞組包括：

定位該一或多個磁通產生繞組，使得當該轉子依一恆定速度相對於該定子旋轉通過一角範圍時，歸因於由該轉子及該定子產生之磁通之相互作用所產生之扭矩之一週期性係無規律的。

**【第29項】**

如請求項25至27中任一項之方法，進一步包括：

定位該一或多個磁體及該一或多個磁通產生繞組，使得，如該轉子圍繞該旋轉軸旋轉通過一完全機械旋轉，該轉子及該定子間所產生之一扭矩能力依據該轉子相對於該定子之一角位置非週期性地變化。

**【第30項】**

如請求項25至27中任一項之方法，其中配置該一或多個磁體包括：

定向至少第一、第二及第三磁體以在平行於該旋轉軸之一第一方向產生磁通；

定位該第一及第二磁體使得沒有其他經定向以在該第一方向產生磁通的磁體成角度地定位在該第一磁體及該第二磁體之間；

定位該第二及第三磁體使得沒有其他經定向以在該第一方向產生磁

通的磁體成角度地定位在該第二磁體及該第三磁體之間；及

定位該第一、第二及第三磁體使得該第一磁體及該第二磁體間之一第一角距離至少係該第二磁體及該第三磁體間之一第二角距離的兩倍。

**【第31項】**

如請求項30之方法，其中配置該一或多個磁通產生繞組包括：

定向至少第一、第二及第三磁通產生繞組以在平行於該旋轉軸之一第二方向產生磁通；

定位該第一及第二磁通產生繞組使得沒有其他經定向以在該第二方向產生磁通的磁通產生繞組成角度地定位在該第一磁通產生繞組及該第二磁通產生繞組之間；

定位該第二及第三磁通產生繞組使得沒有其他經定向以在該第二方向產生磁通的磁通產生繞組成角度地定位在該第二磁通產生繞組及該第三磁通產生繞組之間；及

定位該第一、第二及第三磁通產生繞組使得該第一磁通產生繞組及該第二磁通產生繞組間之一第三角距離至少係該第二磁通產生繞組及該第三磁通產生繞組間之一第四角距離的兩倍。

**【第32項】**

如請求項25至27中任一項之方法，其中：

配置該一或多個磁體包括定位一第一磁體以在相對於該轉子之一第一位置處產生平行於該旋轉軸的一第一峰值磁通密度，及定位一第二磁體以在相對於該轉子之一第二位置處產生平行於該旋轉軸的一第二峰值磁通密度；及

配置該一或多個磁通產生繞組包括定位一第一磁通產生繞組以在相

對於該定子之一第三位置處產生平行於該旋轉軸的一第三峰值磁通密度；

其中該一或多個磁體及該一或多個磁通產生繞組經配置使得在該第一位置成角度地對準該第三位置時該轉子及該定子間之一第一扭矩能力大於在該第二位置成角度地對準該第三位置時該轉子及該定子間之一第二扭矩。

### 【第33項】

如請求項32之方法，其中該一或多個磁體及該一或多個磁通產生繞組經配置使得在該第一位置成角度地對準該第三位置時之該第一扭矩能力至少大於在該第二位置成角度地對準該第三位置時之該第二扭矩能力百分之25。

### 【第34項】

如請求項32之方法，其中該一或多個磁體及該一或多個磁通產生繞組經配置使得在該第一位置成角度地對準該第三位置時之該第一扭矩能力至少係在該第二位置成角度地對準該第三位置時之該第二扭矩能力的兩倍。

### 【第35項】

如請求項25至27中任一項之方法，其中：

配置該一或多個磁通產生繞組包括定位一第一磁通產生繞組以在相對於該定子之一第一位置處產生平行於該旋轉軸的一第一峰值磁通密度，及定位一第二磁通產生繞組以在相對於該定子之一第二位置處產生平行於該旋轉軸的一第二峰值磁通密度；

配置該一或多個磁體包括定位一第一磁體以在相對於該轉子之一第三位置處產生平行於該旋轉軸的一第三峰值磁通密度；及

該轉子及該定子經構形使得在該第一位置成角度地對準該第三位置時該轉子及該定子間之一第一扭矩能力大於在該第二位置成角度地對準該第三位置時該轉子及該定子間之一第二扭矩能力。

**【第36項】**

如請求項35之方法，其中該一或多個磁體及該一或多個磁通產生繞組經配置使得在該第一位置成角度地對準該第三位置時之該第一扭矩能力至少大於在該第二位置成角度地對準該第三位置時該轉子及該定子間之該第二扭矩能力百分之25。

**【第37項】**

如請求項35之方法，其中該一或多個磁體及該一或多個磁通產生繞組經配置使得在該第一位置成角度地對準該第三位置時之該第一扭矩能力至少係在該第二位置成角度地對準該第三位置時之該第二扭矩能力的兩倍。

**【第38項】**

如請求項25至27中任一項之方法，其中配置該一或多個磁體包括定位該一或多個磁體使得該轉子之一第一半角在平行於該旋轉軸之一第一方向產生一第一總量的磁通且該轉子之一第二半角在該第一方向產生一第二總量的磁通，該第二總量實質上大於該第一總量。

**【第39項】**

如請求項25至27中任一項之方法，其中配置該一或多個磁體包括定位該一或多個磁體以具有相對於該轉子之一重角對稱。

**【第40項】**

如請求項25至27中任一項之方法，其中配置該一或多個磁體包括：

定向一或多個第一磁體以在平行於該旋轉軸之一第一方向產生一峰值磁通密度；

在該轉子之一第一半角上的一或多個第一角位置處定位一第一數量的該一或多個第一磁體；及

在該轉子之一第二半角上的零個或多個第二角位置處定位一第二數量的該一或多個第一磁體，其中該第一數量大於該第二數量。

#### 【第41項】

如請求項25至27中任一項之方法，其中配置該一或多個磁通產生繞組包括：

定向一或多個第一磁通產生繞組以在平行於該旋轉軸之一第一方向產生一峰值磁通密度；

在該定子之一第一半角上的一或多個第三角位置處定位一第三數量的該一或多個第一磁通產生繞組；及

在該定子之一第二半角上的零個或多個第四角位置處定位一第四數量的該一或多個第一磁通產生繞組，其中該第三數量大於該第四數量。

#### 【第42項】

一種用於一馬達或發電機中之轉子，其包括：

一支撐結構；及

一或多個磁體分段，其由該支撐結構支撐且在平行於一旋轉軸之一第一方向產生第一磁通，該支撐結構在與一定子組裝時圍繞該旋轉軸旋轉，該定子產生平行於該旋轉軸之第二磁通，其中：

該轉子之一第一半角包含一第一數量的該一或多個磁體分段，

該轉子之一第二半角包含一第二數量的該一或多個磁體分段，且

該第一數量大於該第二數量。

**【第43項】**

如請求項42之轉子，其中：

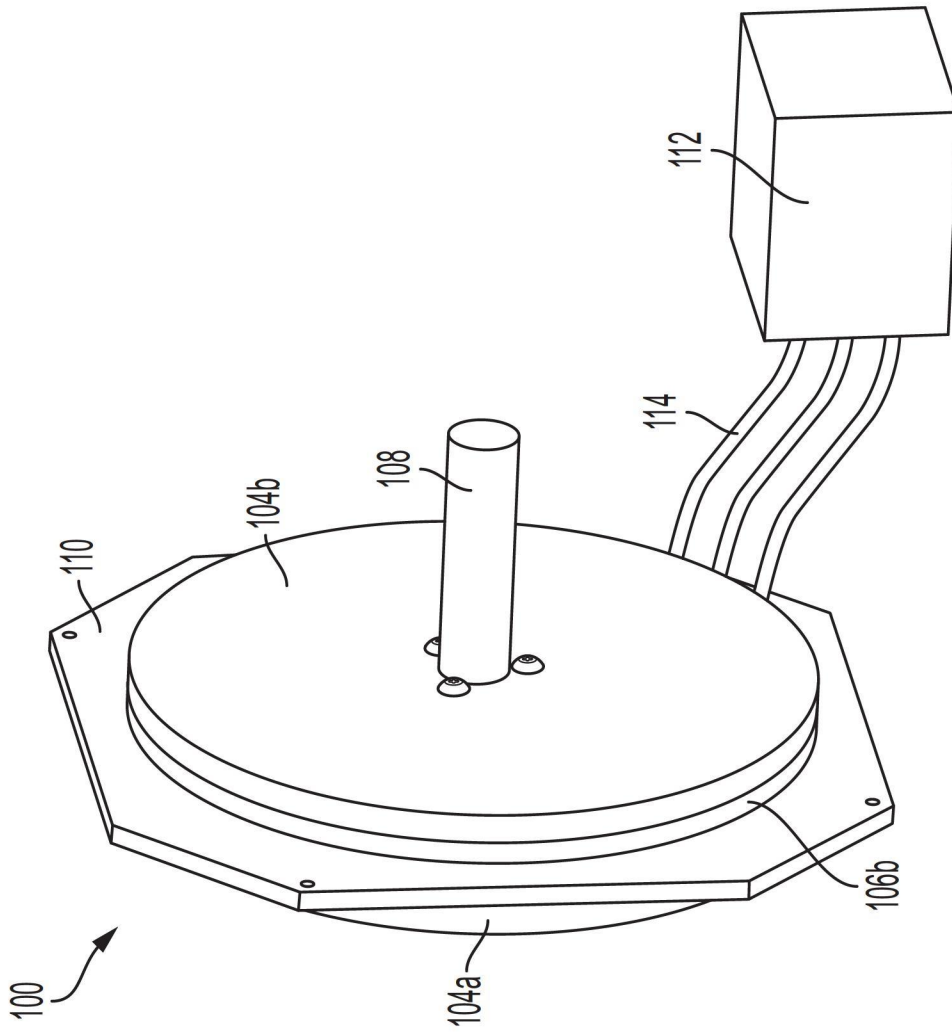
該一或多個磁體分段包括在該第一方向產生該第一磁通之至少第一、第二及第三磁體分段；

沒有其他經定向以在該第一方向產生磁通的磁體分段成角度地定位在該第一磁體分段及該第二磁體分段之間；

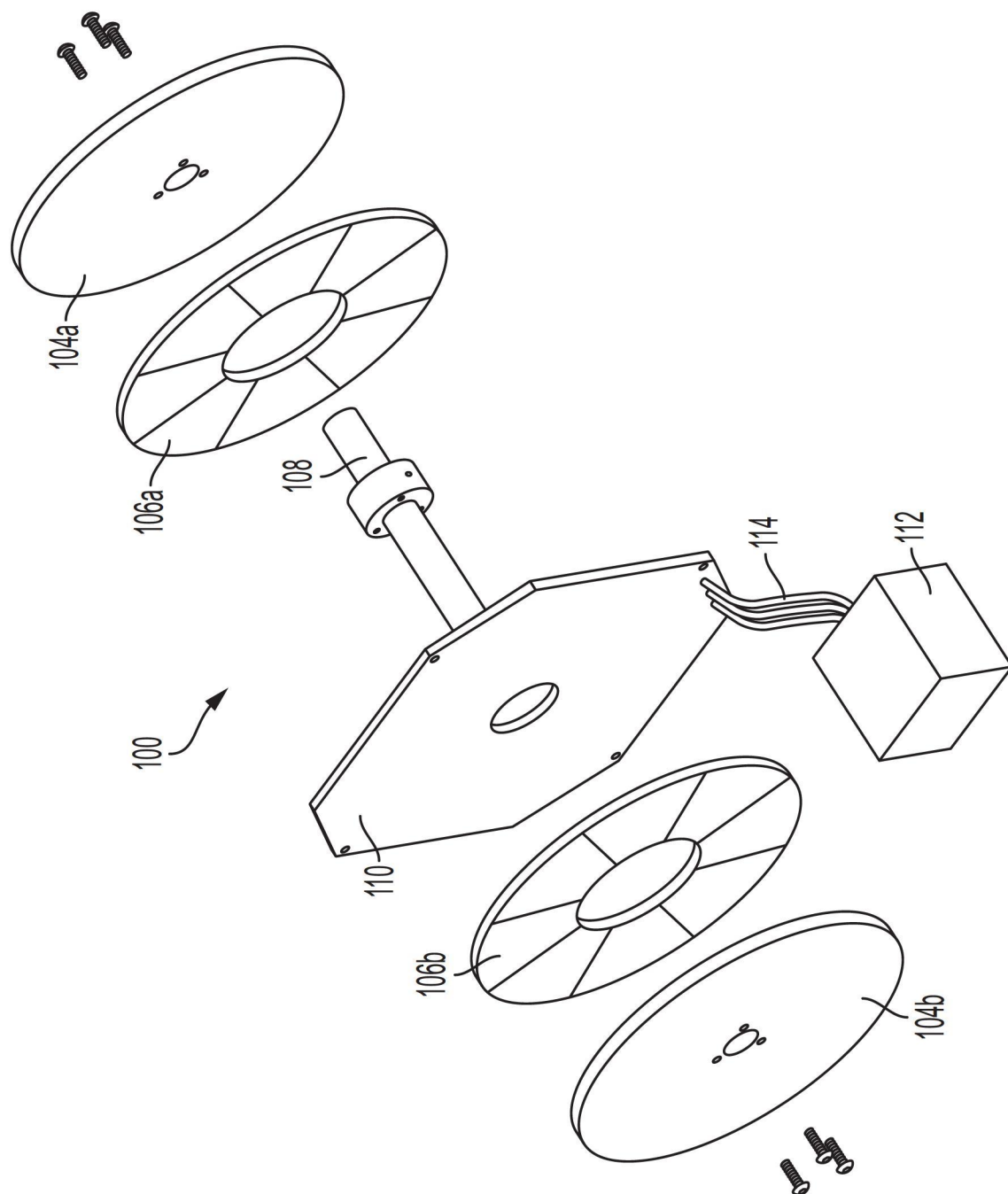
沒有其他經定向以在該第一方向產生磁通的磁體分段成角度地定位在該第二磁體分段及該第三磁體分段之間；及

該第一磁體分段及該第二磁體分段間之一第一角距離至少係該第二磁體分段及該第三磁體分段間之一第二角距離的兩倍。

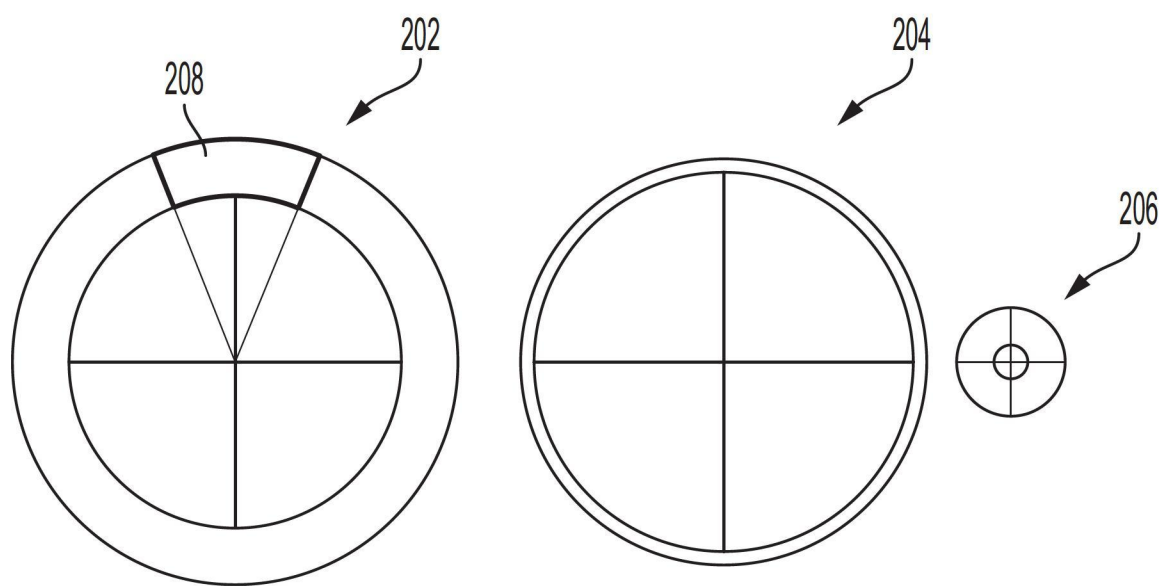
【發明圖式】



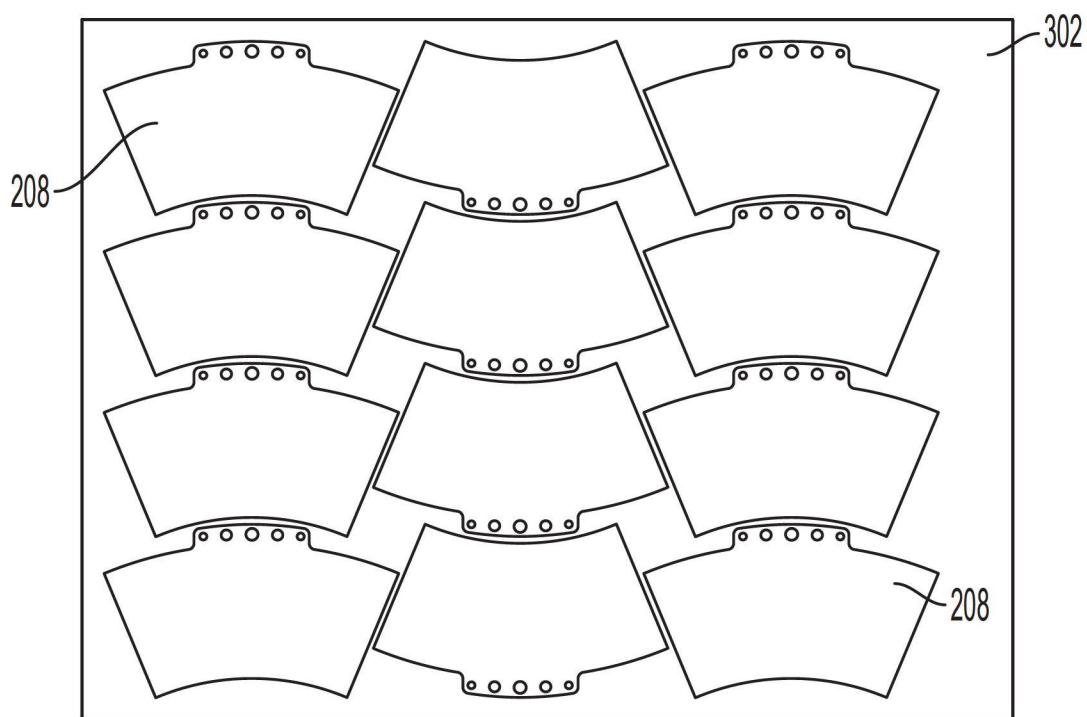
【圖1A】



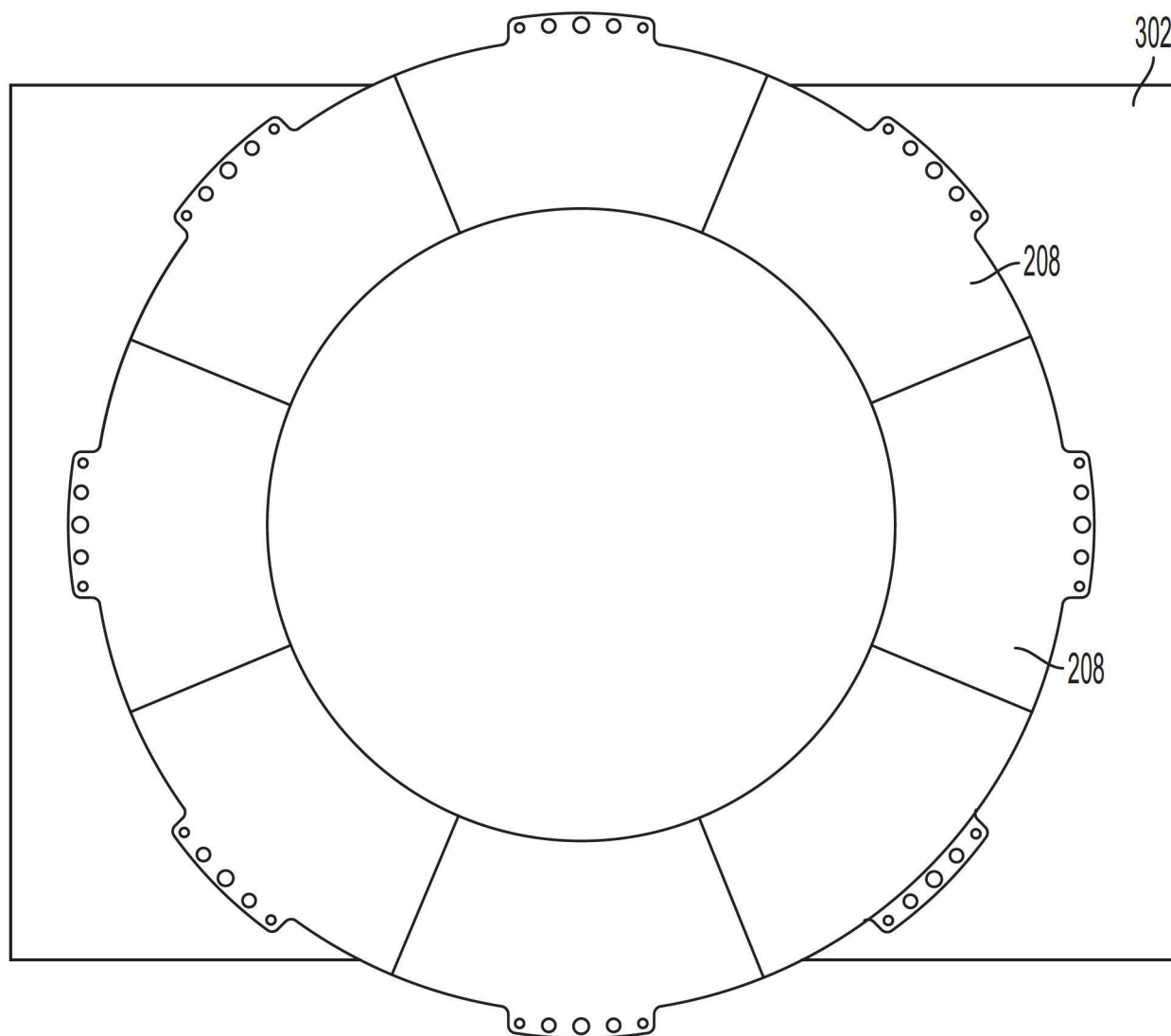
【圖1B】



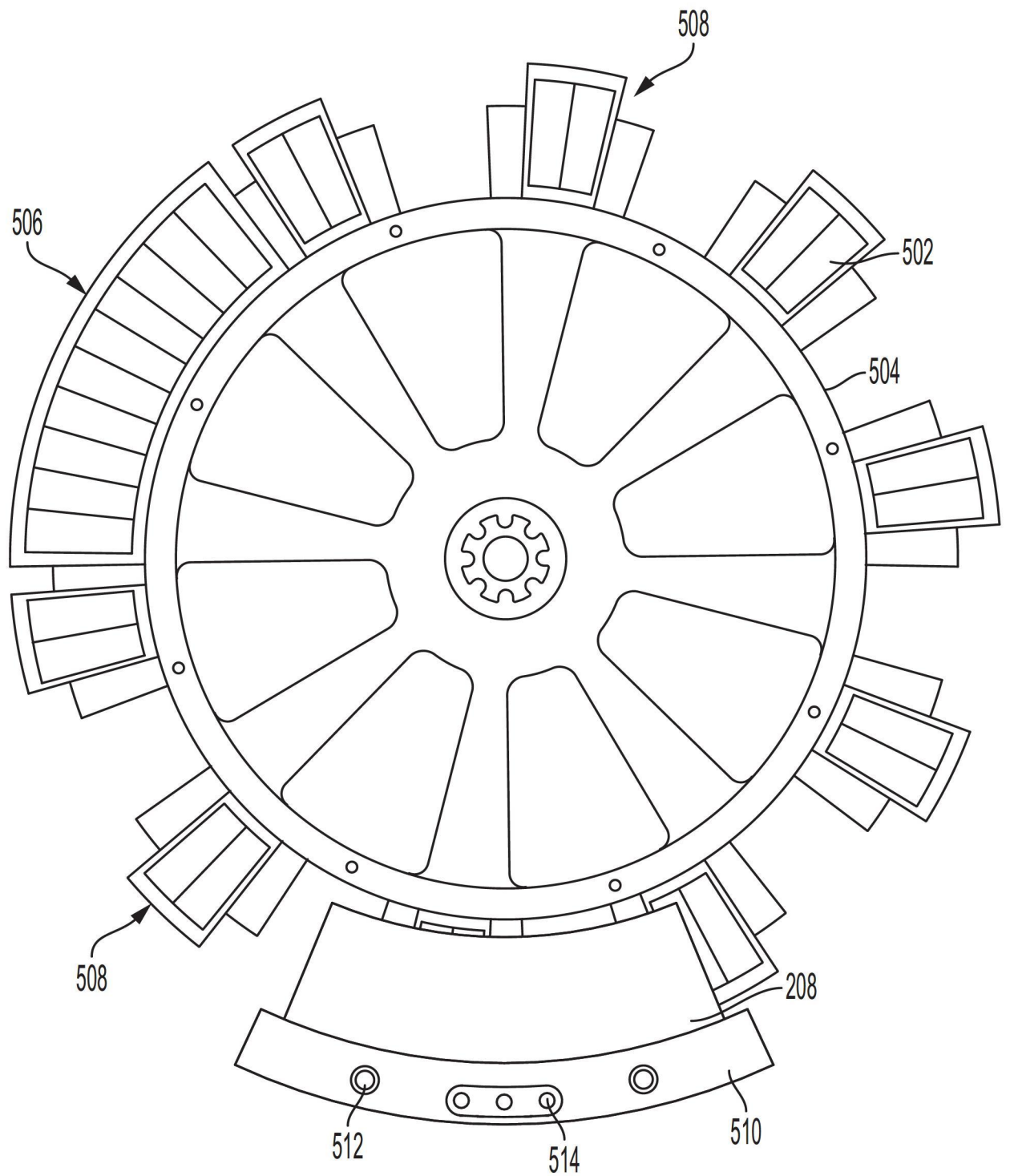
【圖2】



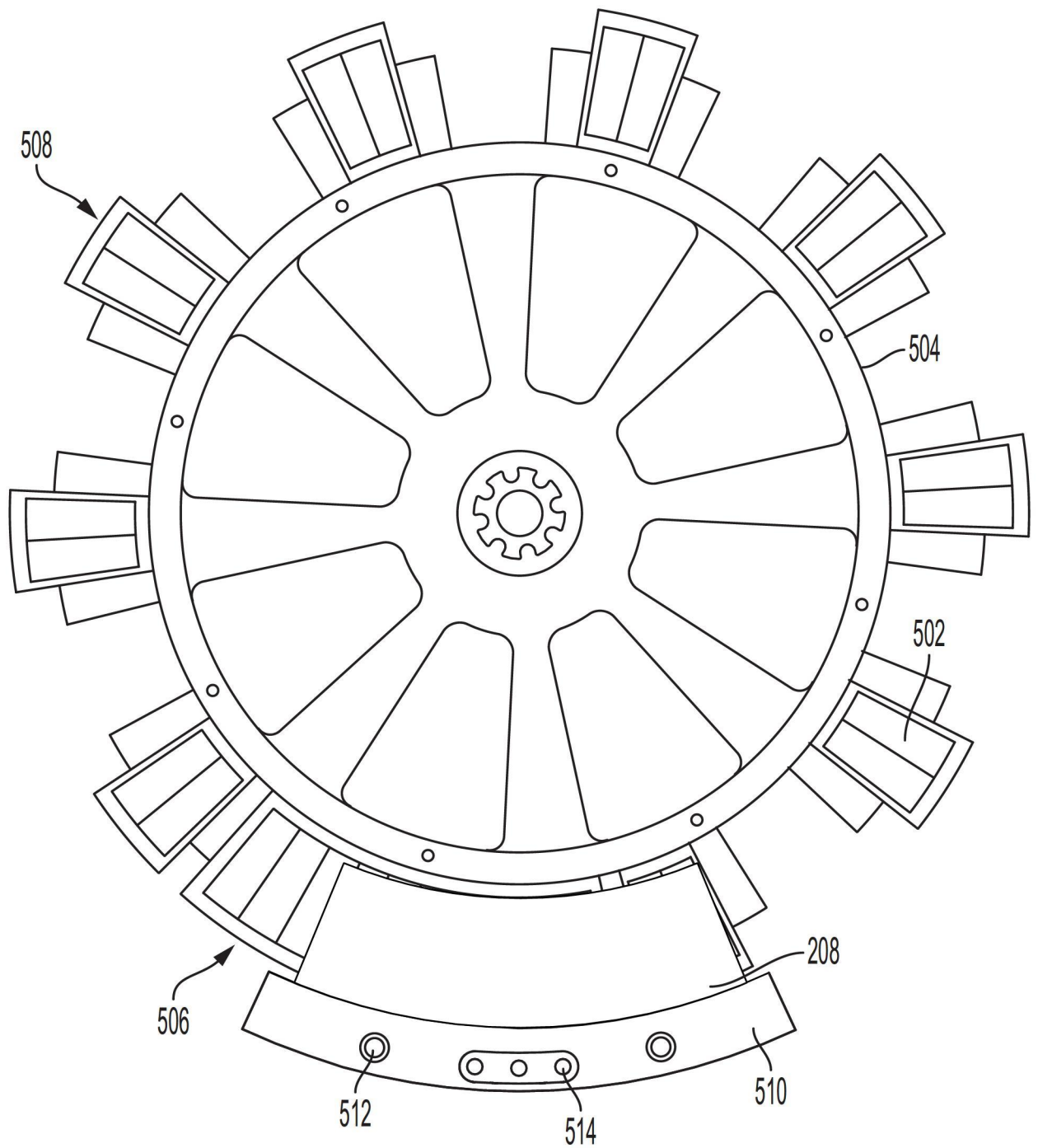
【圖3】



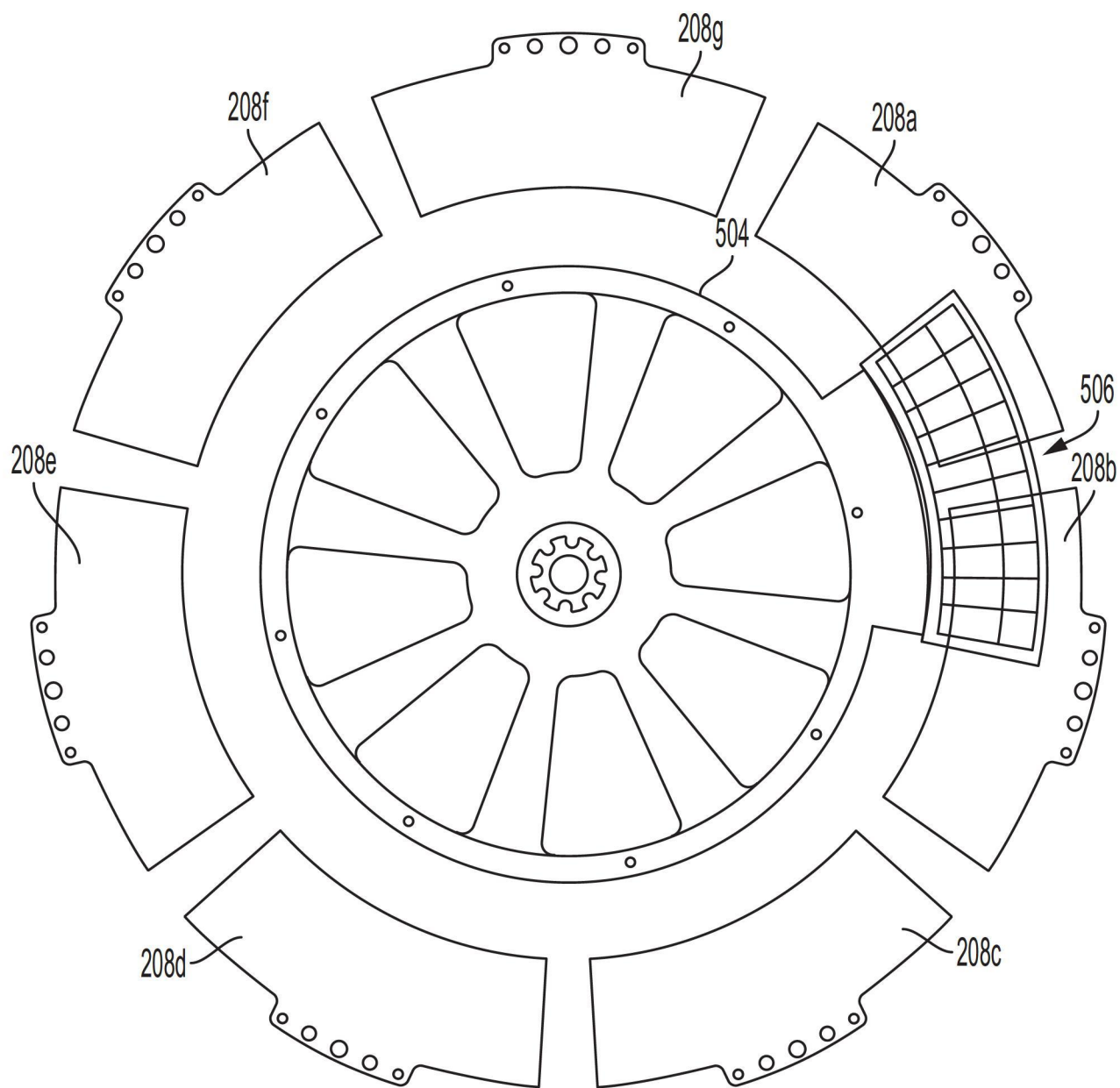
【圖4】



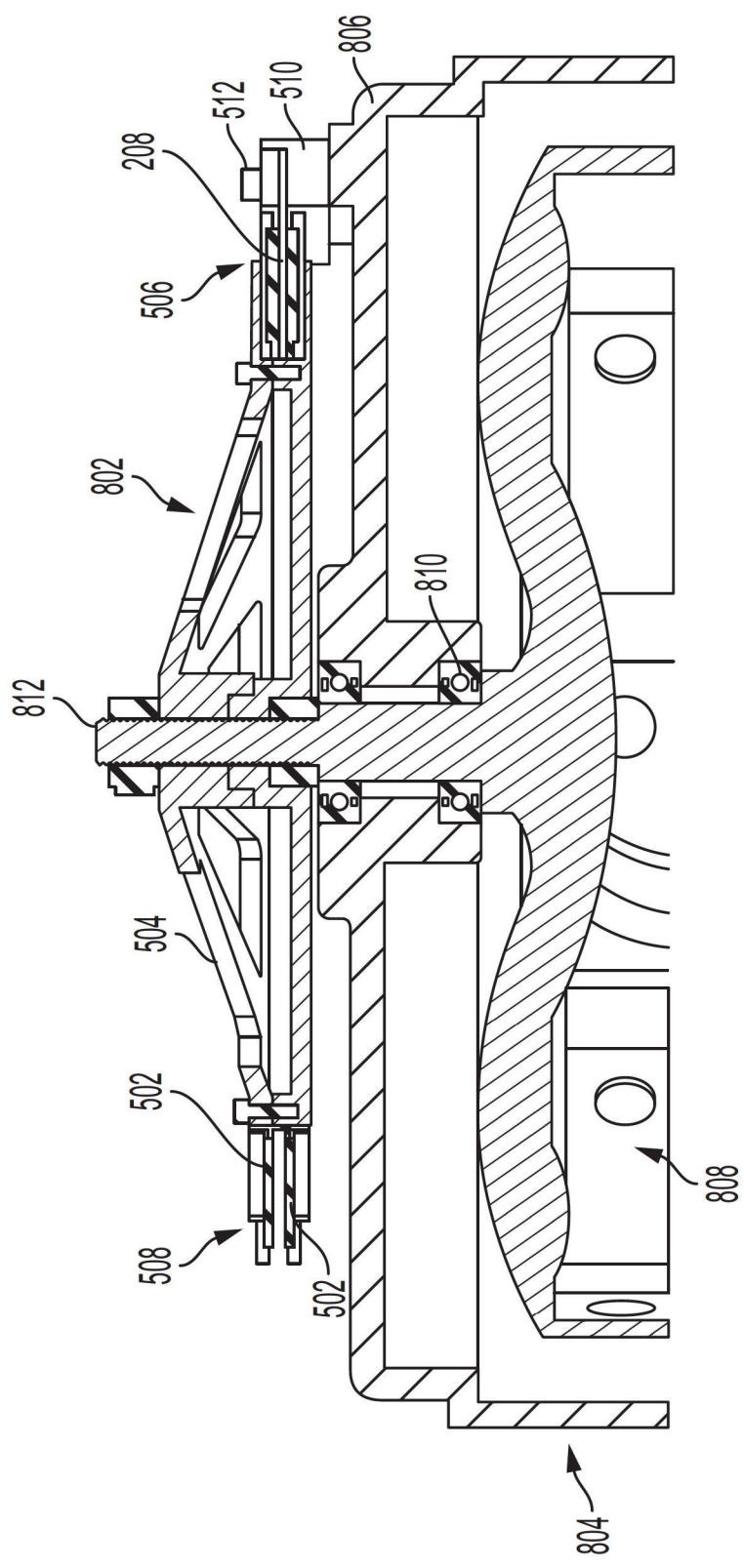
【圖5】



【圖6】



【圖7】



【圖8】