



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 新型說明書公告本

(11) 證書號數：TW M603640 U

(45) 公告日：中華民國 109 (2020) 年 11 月 01 日

(21) 申請案號：108215844

(22) 申請日：中華民國 108 (2019) 年 11 月 28 日

(51) Int. Cl. : H02K7/10 (2006.01)

H02K7/14 (2006.01)

(30) 優先權：2018/11/29 美國

62/772,924

(71) 申請人：美商米沃奇電子工具公司(美國) MILWAUKEE ELECTRIC TOOL CORPORATION  
(US)

美國

(72) 新型創作人：雷潘特 盧賽爾 M RAPANT, RUSSELL M. (US)；貝葉爾 安德烈 T BEYERL,  
ANDREW T. (US)

(74) 代理人：劉法正；尹重君

申請專利範圍項數：13 項 圖式數：12 共 23 頁

(54) 名稱

電動馬達

(57) 摘要

本創作係關於用於電動馬達之轉子總成。一種電動馬達包括一定子與收容該定子中的一轉子總成。該轉子總成包括有一疊片堆疊體的一轉子主體，與藉由將一絕緣材料模造於該疊片堆疊體而形成的一風扇磁鐵固位集成。該轉子總成也包括壓入該轉子主體的一軸桿。在該絕緣材料模造於該疊片堆疊體以形成該風扇磁鐵固位集成之後，將該軸桿壓入該轉子主體。

An electric motor includes a stator and a rotor assembly received in the stator. The rotor assembly includes a rotor body having a lamination stack, and an integral fan and magnet retention formed by molding an insulative material to the lamination stack. The rotor assembly also includes a shaft pressed into the rotor body. The shaft is pressed into the rotor body after the insulative material is molded to the lamination stack to form the integral fan and magnet retention.

指定代表圖：

符號簡單說明：

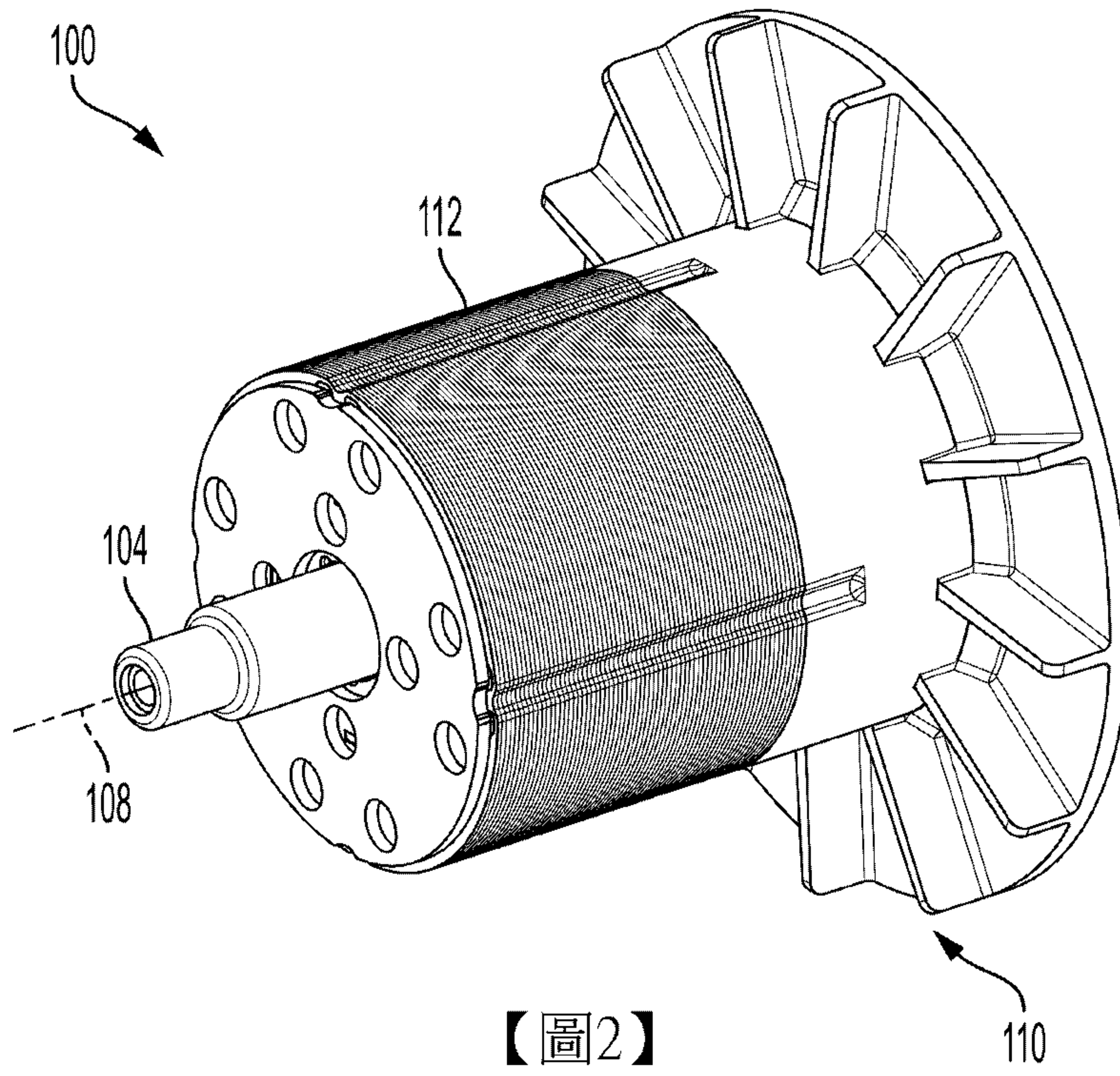
100:模造轉子總成

104:實心軸桿

108:轉軸

110:風扇磁鐵固位集成

112:疊片堆疊體



【圖2】

110

**公告本****【新型摘要】**

M603640

**【中文新型名稱】**

電動馬達

**【英文新型名稱】**

ELECTRIC MOTOR

**【中文】**

本創作係關於用於電動馬達之轉子總成。一種電動馬達包括一定子與收容該定子中的一轉子總成。該轉子總成包括有一疊片堆疊體的一轉子主體，與藉由將一絕緣材料模造於該疊片堆疊體而形成的一風扇磁鐵固位集成。該轉子總成也包括壓入該轉子主體的一軸桿。在該絕緣材料模造於該疊片堆疊體以形成該風扇磁鐵固位集成之後，將該軸桿壓入該轉子主體。

**【英文】**

An electric motor includes a stator and a rotor assembly received in the stator. The rotor assembly includes a rotor body having a lamination stack, and an integral fan and magnet retention formed by molding an insulative material to the lamination stack. The rotor assembly also includes a shaft pressed into the rotor body. The shaft is pressed into the rotor body after the insulative material is molded to the lamination stack to form the integral fan and magnet retention.

**【指定代表圖】 圖 2****【代表圖之符號簡單說明】**

100...模造轉子總成

104...實心軸桿

108...轉軸

110...風扇磁鐵固位集成

112...疊片堆疊體

## 【新型說明書】

### 【中文新型名稱】

電動馬達

### 【英文新型名稱】

ELECTRIC MOTOR

### 【技術領域】

【0001】 本申請案主張申請於2018年11月29日處於共審查中之美國臨時專利申請案序號62/772,924的優先權，其全部內容併入本文作為參考資料。

【0002】 本創作係關於電動馬達。本創作有關於數種動力工具，且更特別的是，有關於包括具有模造轉子總成之電動馬達的動力工具。

### 【先前技術】

【0003】 例如動力工具的工具可包括有轉動軸桿且產生扭力輸出之轉子總成的電動馬達。該轉子總成可包括模造於疊片堆疊體(lamination stack)以形成轉子主體的風扇，且可將軸桿壓入轉子主體以形成轉子總成。

### 【新型內容】

【0004】 本創作係提出電動馬達。在一構造中，一電動馬達包括一定子與收容該定子中的一轉子總成。該轉子總成包括有一疊片堆疊體的一轉子主體，與藉由將一絕緣材料模造於該疊片堆疊體而形成的一風扇磁鐵固位集成(integral fan and magnet retention)。該轉子總成也包括壓入該轉子主體的一軸桿。在將該絕緣材料模造於該疊片

堆疊體以形成該風扇磁鐵固位集成之後，將該軸桿壓入該轉子主體。

【0005】 在另一構造中，一種形成用於電動馬達之模造轉子總成的技術包括：提供一疊片堆疊體的步驟。該技術也包括以下步驟：將一絕緣材料模造於該疊片堆疊體以形成耦接至該疊片堆疊體的一風扇磁鐵固位集成，該疊片堆疊體與該風扇磁鐵固位集成一起形成一轉子主體。該技術進一步包括以下步驟：將一軸桿壓入形成於該轉子主體中的一中心孔以實現該軸桿與該疊片堆疊體之間的一壓配接合(press-fit engagement)。

【0006】 由詳細說明及附圖可明白本申請案的其他方面。

### 【圖式簡單說明】

【0007】 圖1的展開圖圖示用於電動馬達的先前技術轉子總成。

【0008】 圖2的透視圖圖示根據本創作之一具體實施例的轉子總成。

【0009】 圖3的透視圖圖示圖2之轉子總成的轉子主體。

【0010】 圖4的另一透視圖圖示圖3之轉子總成。

【0011】 圖5的端視圖圖示圖2之轉子總成的疊片堆疊體。

【0012】 圖6的透視圖圖示圖2之轉子總成的風扇磁鐵固位集成。

【0013】 圖7為圖3之轉子總成的端視圖。

【0014】 圖8為圖2之轉子總成的部份展開圖。

【0015】 圖9為圖3之轉子總成的另一透視圖。

【0016】 圖10的詳圖圖示根據本創作之另一具體實施例的轉子主體之一部份。

【0017】 圖11的流程圖描繪製造用於電動馬達之模造轉子總成的技術。

【0018】 圖12的透視圖圖示根據本創作之另一具體實施例的轉子總成。

【0019】 在詳細解釋本申請案的任何具體實施例之前，應瞭解，本申請案在應用上不受限於在以下說明提及或圖示於附圖的構造細節及組件配置。本申請案能夠有其他具體實施例以及用不同的方式來實施或實行。

### 【實施方式】

【0020】 圖1圖示用於電動馬達(未圖示)之先前技術的轉子總成10的展開圖。轉子總成10經支撐成對於定子(未圖示)可旋轉且包括沿著縱軸或轉軸18延伸的實心軸桿14。轉子總成10也包括疊片堆疊體22、風扇26、橡膠環30、與平衡軸襯(balance bushing)34。疊片堆疊體22由沿著轉軸18堆疊的複數個疊片形成。軸桿14收容於形成於疊片堆疊體22的中心孔(未圖示)中。風扇26耦接至鄰接疊片堆疊體22的軸桿14使得風扇26與軸桿14一起旋轉且提供冷卻空氣給電動馬達。橡膠環30設置在風扇26、疊片堆疊體22之間。平衡軸襯34耦接至鄰接疊片堆疊體22的軸桿14

且與風扇26相對以使轉子總成10旋轉平衡。

**【0021】** 軸桿14的外表面包括接合疊片堆疊體22之中心孔以使疊片堆疊體22旋轉固定於軸桿14的滾花或花鍵38。此外，疊片堆疊體22的中心孔包括在組裝製程期間用來定向用以磁化磁鐵之部件的凹口(未圖示)。在先前技術的轉子總成10中，與疊片堆疊體22之凹口結合、形成於軸桿14上的不完善滾花可能為轉子總成10的不平衡來源。因此，需要用來平衡轉子總成10的平衡軸襯34。

**【0022】** 圖2至圖9根據本創作圖示用於電動馬達(未圖示)的模造轉子總成100(及其數個部份)。該電動馬達可使用於各種不同的工具，例如動力工具(例如，轉錘、管螺紋機、切削工具等等)、戶外工具(例如，修剪器、高枝鋸、鼓風機等等)、及其他電子裝置(例如，電動化裝置等等)。

**【0023】** 該電動馬達經組配為無刷直流馬達。在一些具體實施例中，該馬達可接收來自機板上電源(例如，電池，未圖示)的電力。該電池可包括許多不同標稱電壓(例如，12V、18V等等)中之任一，且可經組配成有許多不同化學物(例如，鋰離子、鎳鎘等等)中之任一。替換地，該馬達可通過電力線由遠端電源(例如，家用電源插座)供電。該馬達包括可運作以產生磁場的實質圓柱形定子(未圖示)。轉子總成100由實心軸桿104支撐成可旋轉，且經組配為可與軸桿104一起繞著縱軸或轉軸108共轉。

**【0024】** 轉子總成100包括風扇磁鐵固位集成110或主體(圖6)，其係由模造於疊片堆疊體112以形成轉子主體

114的絕緣材料(例如，塑膠)形成。風扇磁鐵固位集成110包括風扇部116和形成與風扇部116相對的磁鐵固位部120。當風扇磁鐵固位集成110模造於疊片堆疊體112時，風扇部116毗鄰疊片堆疊體112的一端以界定轉子主體114的風扇端124，且磁鐵固位部120毗鄰疊片堆疊體112的另一端以界定磁鐵固位端128。

【0025】 疊片堆疊體112界定藉由壓配接合來收容軸桿104之縱向延伸的中心孔132。磁鐵槽136(圖5)形成於疊片堆疊體112中且經組配為可收容永久磁鐵(未圖示)。疊片堆疊體112也包括以中心孔132為中心形成且在風扇端124、磁鐵固位端128之間縱向延伸的數個注射通道140。當風扇磁鐵固位集成110模造於疊片堆疊體112時，風扇磁鐵固位集成110的絕緣材料流動通過通道140且使風扇部116連結至磁鐵固位部120。該絕緣材料也環繞在磁鐵槽136內的磁鐵延伸以形成磁鐵保持部144(圖6)。磁鐵保持部144延伸穿過在風扇部116、磁鐵固位部120之間的磁鐵槽136，且包圍永久磁鐵以使磁鐵保留在槽136內。

【0026】 轉子主體114藉由干涉配合(例如，壓配)緊固於軸桿104以形成模造轉子總成100。參考圖7及圖8，不像有上述花鍵38的先前技術軸桿14，本創作的軸桿104包括平滑的環狀外表面148。在圖示具體實施例中，平滑環狀外表面148為圓柱形且沒有花鍵或其他固位特徵。疊片堆疊體112的中心孔132部份由接觸且接合軸桿104之平滑環狀外表面148以在轉子主體114、軸桿104之間傳遞扭力

的壓配部152(圖7)界定。中心孔132進一步由在相鄰壓配部152之間形成於疊片堆疊體112中以及在壓入過程期間消除應力的釋放凹口(relief notch)156界定。藉由提供有平滑環狀外表面148的軸桿104且將軸桿104壓入中心孔132，本創作的轉子總成100排除與先前技術花鍵38關聯的不平衡問題。因此，模造轉子總成100可排除先前技術轉子總成10的橡膠環30及平衡軸襯34。

**【0027】** 在風扇模造於疊片堆疊體且軸桿藉由壓配來接合疊片堆疊體的已知先前技術電動馬達中，軸桿在模造製程之前被壓入疊片堆疊體。在本創作的模造轉子總成100中，軸桿104在風扇磁鐵固位集成110模造於疊片堆疊體112之後被壓入轉子主體114。這避免要有許多組造模插件(molding insert)用於不同軸桿大小的成本且降低軸桿104本身的成本。

**【0028】** 如圖8的箭頭，從風扇端124將軸桿104壓入轉子主體114，且轉子主體114於壓入期間在磁鐵固位端128處有支撐。風扇部116與磁鐵固位部120各自包括對應至中心孔132以允許軸桿104穿過它的軸桿開口160(圖6)。參考圖9，磁鐵固位部120界定承載面164，且在從風扇端124將軸桿104壓入轉子主體114時，轉子主體114在承載面164處有支撐。在其他具體實施例中(未圖示)，該承載面164處有支撐。在其他具體實施例中(未圖示)，該承載面替換地可設在風扇部116上。在此類具體實施例中，軸桿104可從磁鐵固位端128壓入轉子主體114(亦即，在與圖8箭頭相反的方向)。夾具(未圖示)可用來在壓入期間支

撐轉子主體114。

【0029】 圖10圖示與上述模造轉子總成100類似之模造轉子總成200的另一具體實施例，其中類似的特徵以加「100」的元件符號表示。轉子總成200也包括疊片堆疊體212與風扇磁鐵固位集成210，以及被壓入形成於疊片堆疊體212之中心孔232的軸桿(未繪示)。為了避免磁鐵固位部220在壓入期間出現裂痕的風險，磁鐵固位部220可包括暴露位於疊片堆疊體212上之替代承載面272的加大尺寸軸桿開口268(圖10)。中心孔232可有在壓配部252之間測得的第一直徑D1，同時加大尺寸軸桿開口268可有大於D1的第二直徑D2。轉子主體214於壓入期間在從風扇端224壓入軸桿時在疊片堆疊體212的替代承載面272處有支撐。在其他具體實施例中(未圖示)，該加大尺寸軸桿開口替換地可設在風扇部中，使得該替代承載面位在風扇端224。在此類具體實施例中，可從磁鐵固位端壓入軸桿同時轉子主體214在位於風扇端224的替代承載面處有支撐。

【0030】 圖11根據本創作圖示製造用於電動馬達之轉子總成的技術300。一般而言，圖示技術300包括：形成疊片堆疊體的步驟302，將永久磁鐵插入形成於疊片堆疊體之磁鐵槽的步驟304，把風扇磁鐵固位集成模造於疊片堆疊體以形成轉子主體的步驟306，以及把軸桿壓入形成於轉子主體之中心孔的步驟308。圖11的技術與先前技術不同的地方是步驟308的壓入在將風扇磁鐵固位集成模造於疊片堆疊體的步驟306之後發生。在一些具體實施例

中，該技術可省略步驟302及304中之一或多個，然而這仍在本創作的範疇內。

【0031】 圖12圖示與上述模造轉子總成100類似之模造轉子總成400的另一具體實施例，其中類似的特徵以加「300」的元件符號表示。轉子總成400包括可繞著縱軸或轉軸408旋轉的軸桿404，與緊固於軸桿404(例如，透過經由上述壓入技術的干涉配合)的轉子主體414。轉子主體414包括疊片堆疊體412與磁鐵固位集成410或主體(圖12)。磁鐵固位集成410由模造於疊片堆疊體412以形成轉子主體414的絕緣材料(例如，塑膠)形成。

【0032】 不像上述的風扇磁鐵固位集成110、210，磁鐵固位集成410不包括風扇部。反而，磁鐵固位集成410包括各自毗鄰疊片堆疊體412之軸向端的一對磁鐵固位部420。在圖示具體實施例中，這兩個磁鐵固位部420相同。當磁鐵固位集成410模造於疊片堆疊體412時，磁鐵固位集成410的絕緣材料流動通過形成於疊片堆疊體412中的通道(未圖示)且連結這兩個個別磁鐵固位部420。如以上在說明圖6時所述，該絕緣材料也在位於磁鐵槽(未圖示)內的磁鐵四周延伸以形成磁鐵保持部(未圖示)。該等磁鐵保持部在這兩個磁鐵固位部420之間延伸穿過磁鐵槽，且包圍永久磁鐵以使磁鐵保留在槽內。各個磁鐵固位部420也界定承載面464，且在將軸桿404壓入轉子主體414時，轉子主體414可在這兩個磁鐵固位部420中之任一的承載面464處有支撐。

【0033】 儘管已參考一些較佳具體實施例來詳述本申請案，然而在如本文所述的申請案之一或多個獨立方面的精神及範疇內仍然存在變異及修改。

【符號說明】

【0034】

- 10...轉子總成
- 14...實心軸桿
- 18...轉軸
- 22...疊片堆疊體
- 26...風扇
- 30...橡膠環
- 34...平衡軸襯
- 38...花鍵
- 100...模造轉子總成
- 104...實心軸桿
- 108...轉軸
- 110...風扇磁鐵固位集成
- 112...疊片堆疊體
- 114...轉子主體
- 116...風扇部
- 120...磁鐵固位部
- 124...風扇端
- 128...磁鐵固位端
- 132...中心孔

- 136...磁鐵槽
- 140...注射通道
- 144...磁鐵保持部
- 148...平滑環狀外表面
- 152...壓配部
- 156...釋放凹口
- 160...軸桿開口
- 164...承載面
- 200...模造轉子總成
- 210...風扇磁鐵固位集成
- 212...疊片堆疊體
- 214...轉子主體
- 220...磁鐵固位部
- 224...風扇端
- 232...中心孔
- 252...壓配部
- 268...加大尺寸軸桿開口
- 272...替代承載面
- 300...技術
- 302、304、306、308...步驟
- 400...模造轉子總成
- 404...軸桿
- 408...轉軸
- 410...磁鐵固位集成

412...疊片堆疊體

414...轉子主體

420...磁鐵固位部

464...承載面

D1...第一直徑

D2...第二直徑

## 【新型申請專利範圍】

【請求項1】 一種電動馬達，其包含：

一定子；與

收容於該定子中的一轉子總成，該轉子總成包括：

包括一疊片堆疊體的一轉子主體，與藉由將一絕緣材料模造於該疊片堆疊體而形成的一風扇磁鐵固位集成，與

壓入該轉子主體的一軸桿；

其中，在該絕緣材料模造於該疊片堆疊體以形成該風扇磁鐵固位集成之後，將該軸桿壓入該轉子主體。

【請求項2】 如請求項1之電動馬達，其中，該風扇磁鐵固位集成包括一風扇部及一磁鐵固位部，該風扇部及該磁鐵固位部毗鄰該疊片堆疊體之相對端，該風扇部界定該轉子主體的一風扇端，且該磁鐵固位部界定該轉子主體與該風扇端相對的一磁鐵固位端。

【請求項3】 如請求項2之電動馬達，其中，該疊片堆疊體界定複數個注射通道，該等複數個注射通道縱向延伸穿過在該風扇端與該磁鐵固位端之間之該疊片堆疊體，且其中，該絕緣材料延伸穿過該等注射通道且使該風扇部連結至該磁鐵固位部。

【請求項4】 如請求項2之電動馬達，其中，該風扇部界定一承載面，且其中，該轉子主體經組配為在將該軸桿壓入該轉子主體時在該承載面處有支撐。

【請求項5】 如請求項2之電動馬達，其中，轉子總成

包括複數個永久磁鐵，且其中，該疊片堆疊體界定收容該等永久磁鐵的複數個磁鐵槽。

【請求項6】如請求項5之電動馬達，其中，該風扇磁鐵固位集成包括複數個磁鐵保持部，該等複數個磁鐵保持部延伸穿過在該風扇部與該磁鐵固位部之間之該等磁鐵槽，該等磁鐵保持部至少部份包圍該等永久磁鐵。

【請求項7】如請求項2之電動馬達，其中，該疊片堆疊體界定藉由干涉配合來收容該軸桿的一中心孔，且其中，該磁鐵固位部界定鄰接該中心孔的一軸桿開口。

【請求項8】如請求項7之電動馬達，其中，該中心孔有一第一直徑，且該軸桿開口有大於該第一直徑的一第二直徑，致使該軸桿開口暴露由該疊片堆疊體界定的一承載面。

【請求項9】如請求項8之電動馬達，其中，該轉子主體經組配為在將該軸桿壓入該轉子主體時在該承載面處有支撐。

【請求項10】如請求項1之電動馬達，其中，該疊片堆疊體界定藉由干涉配合來收容該軸桿的一中心孔。

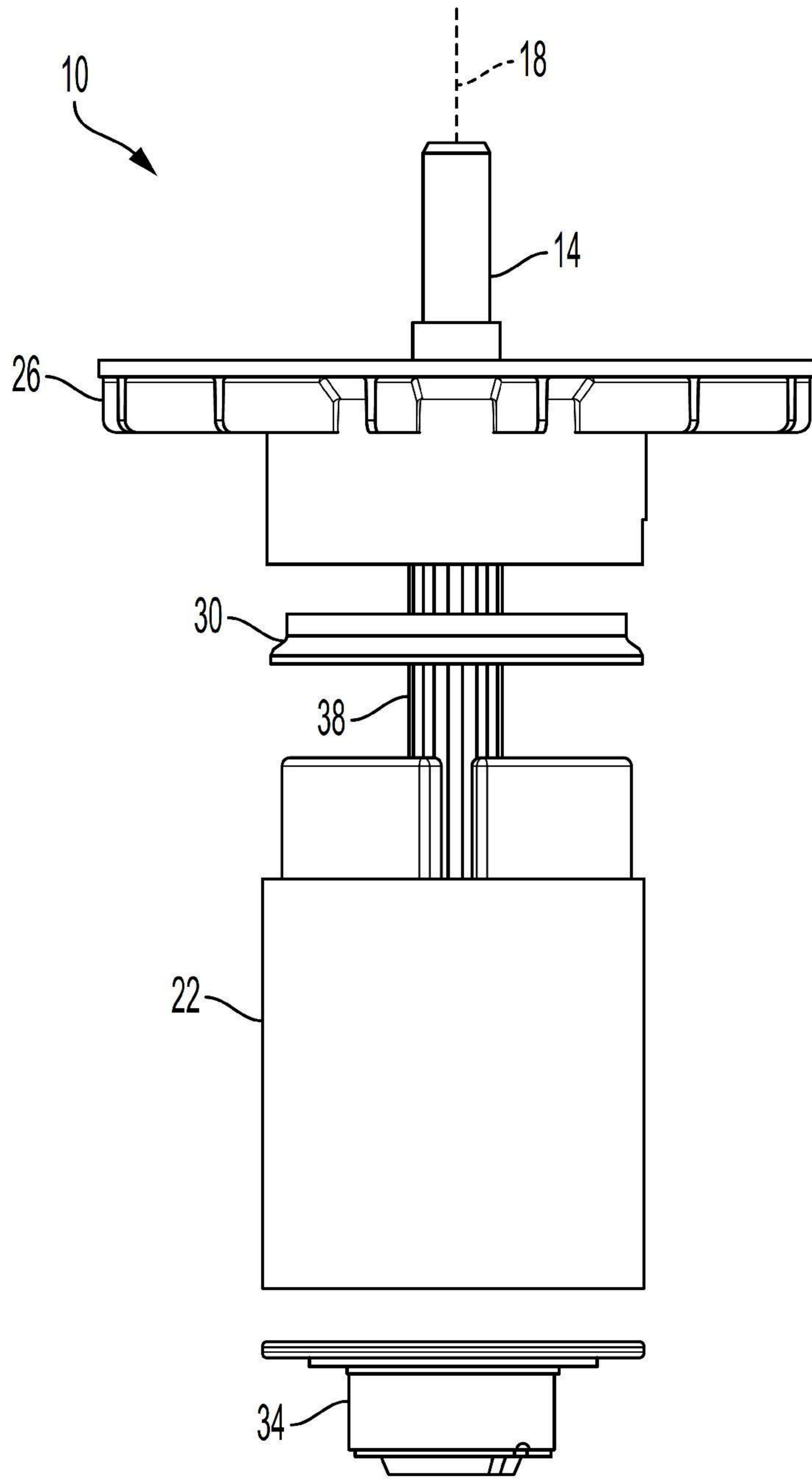
【請求項11】如請求項10之電動馬達，其中，該軸桿包括藉由干涉配合來接合該疊片堆疊體的一平滑環狀外表面。

【請求項12】如請求項11之電動馬達，其中，該疊片堆疊體包括部份界定該中心孔的數個壓配部，且其中，該等壓配部藉由干涉配合來接合該平滑環狀外表面以在該

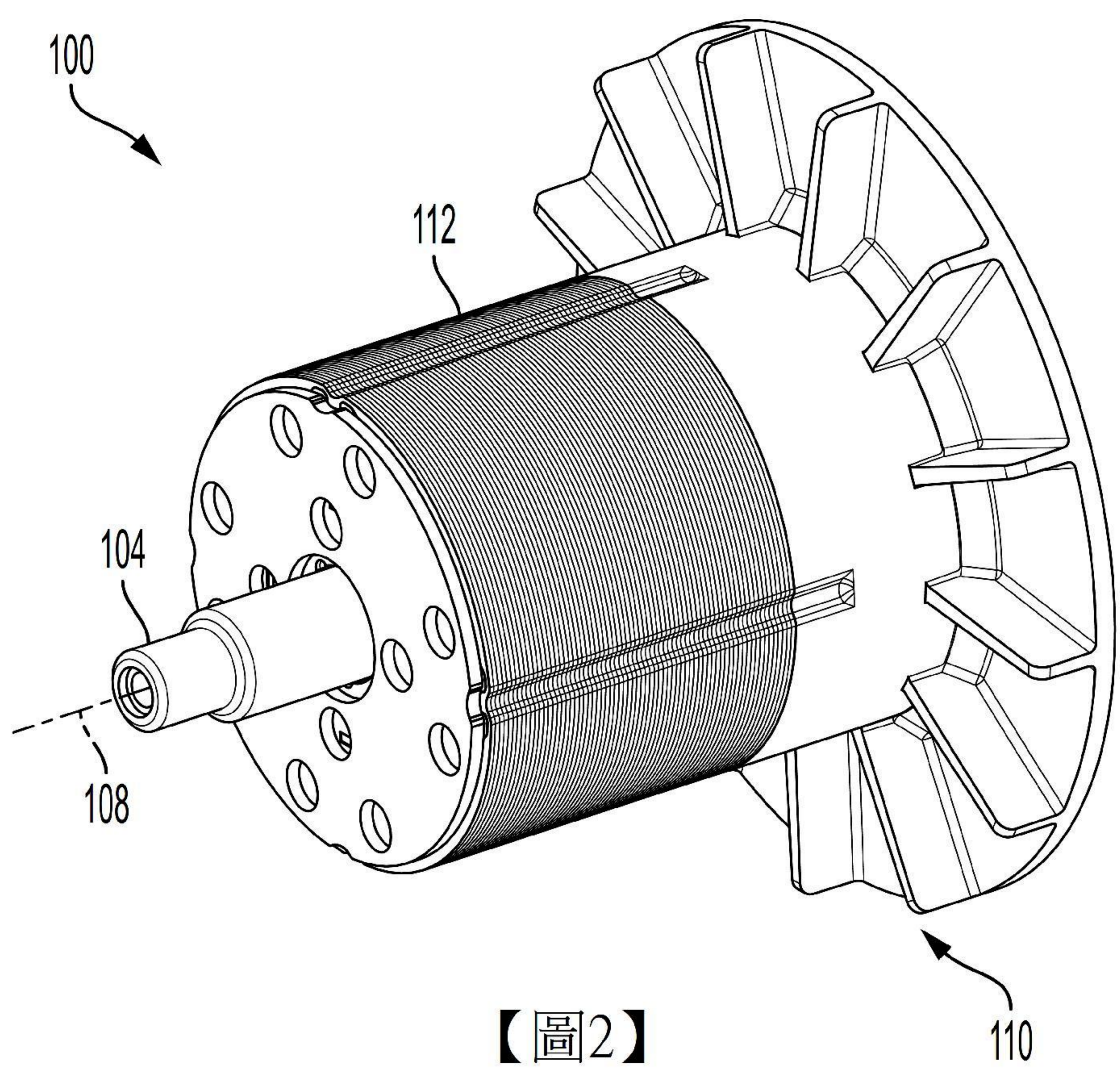
軸桿與該轉子主體之間傳遞扭力。

**【請求項13】** 如請求項12之電動馬達，其中，該中心孔進一步由形成於相鄰壓配部之間的釋放凹口界定。

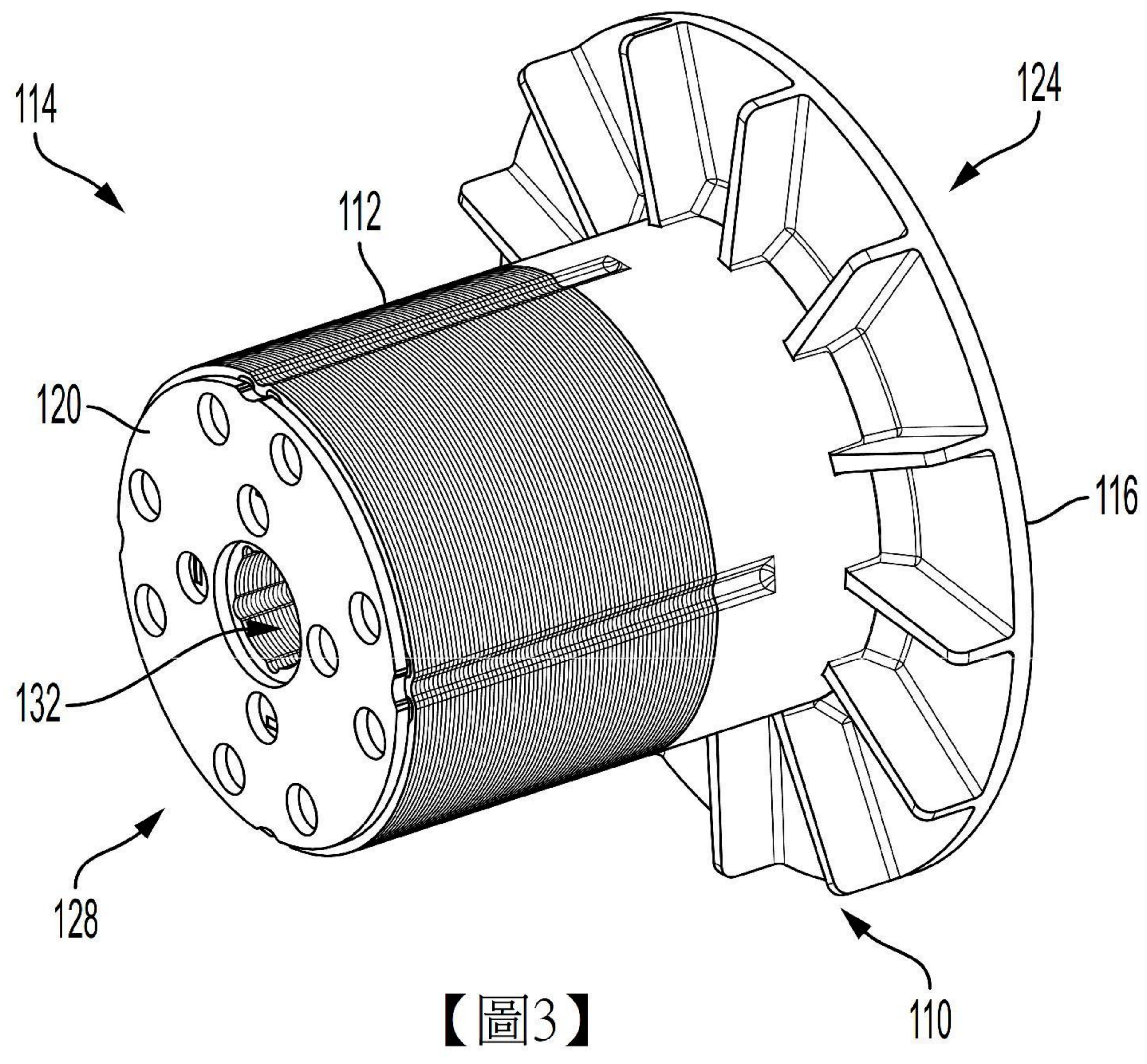
【新型圖式】



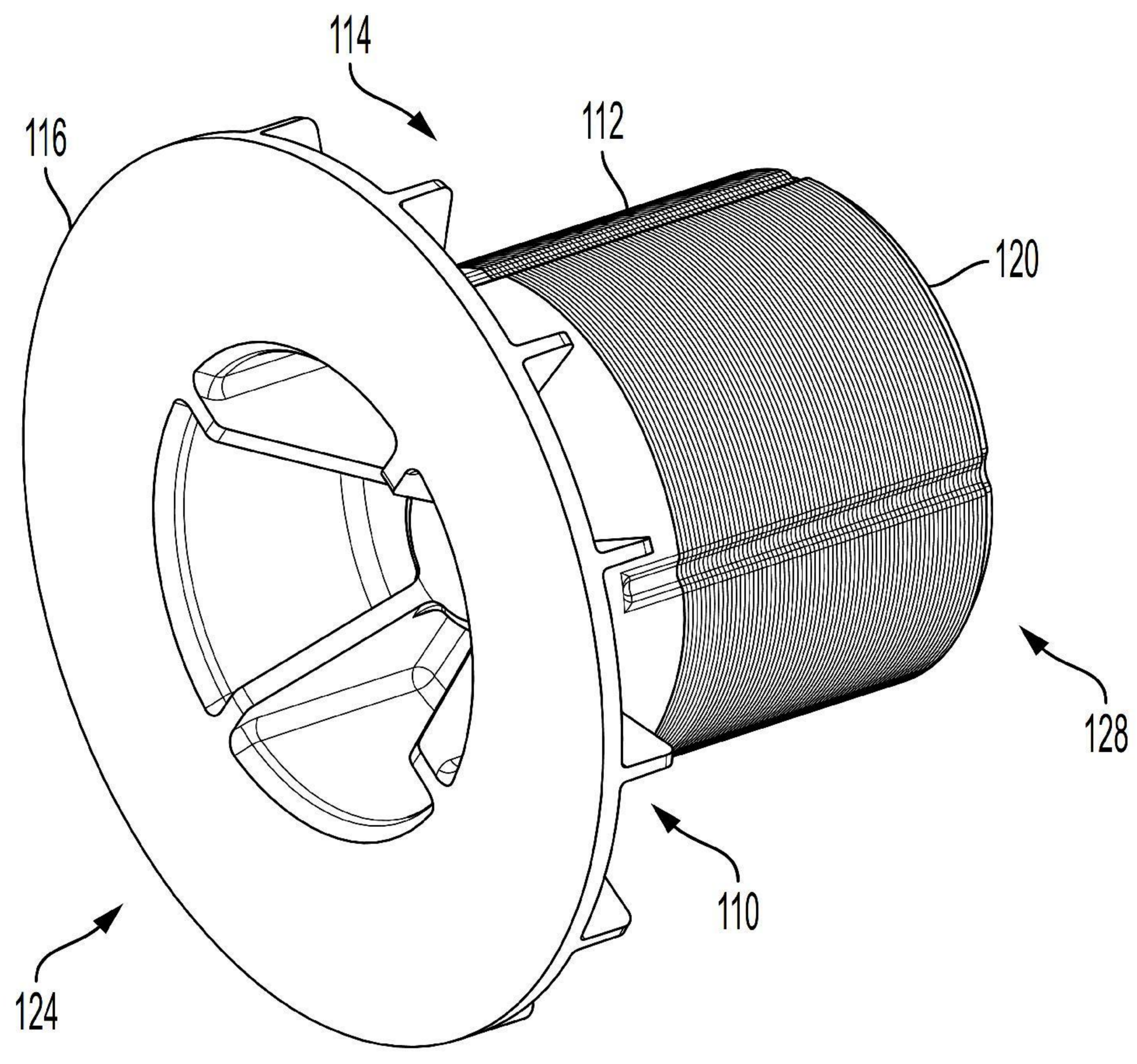
【圖1】



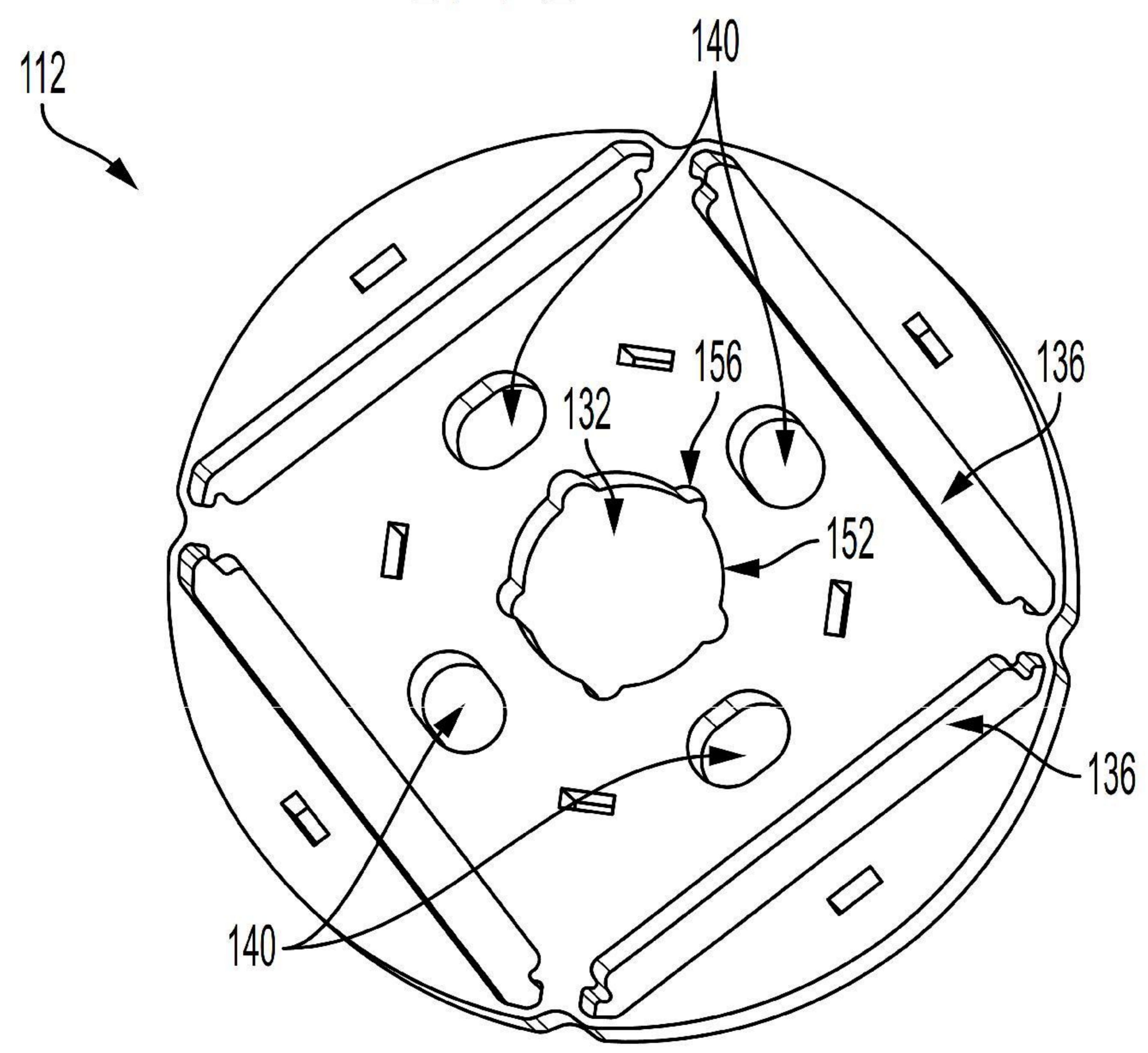
【圖2】



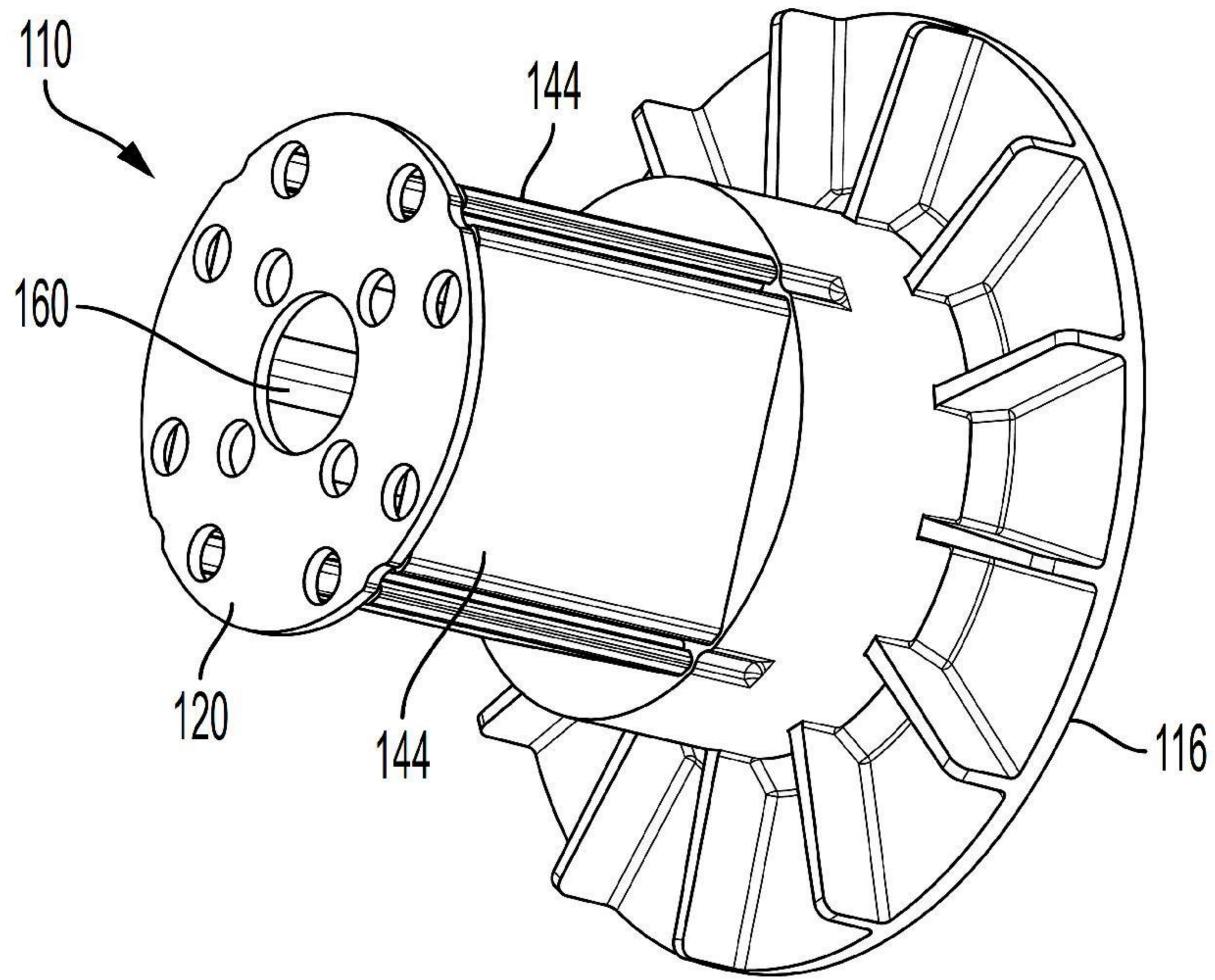
【圖3】



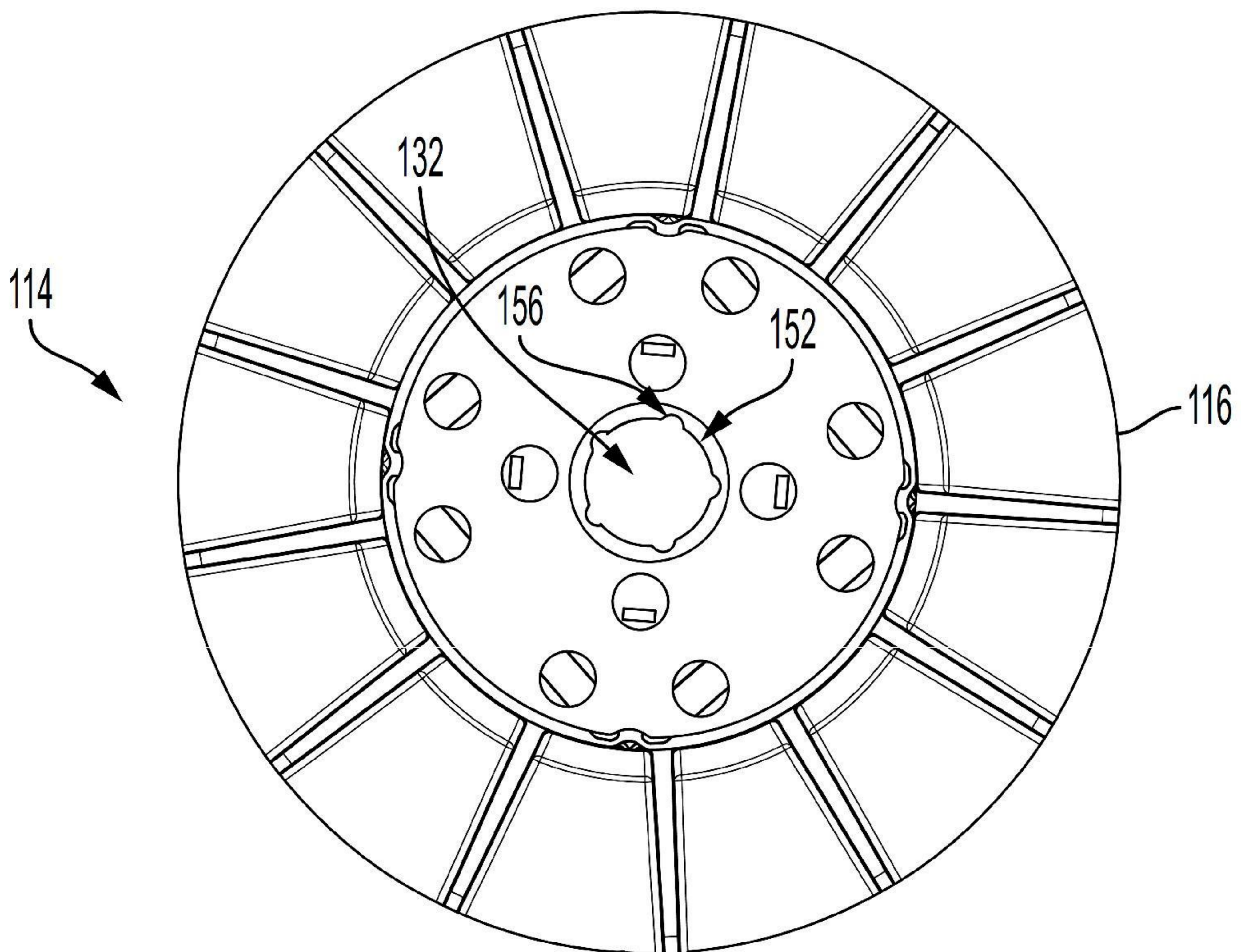
【圖4】



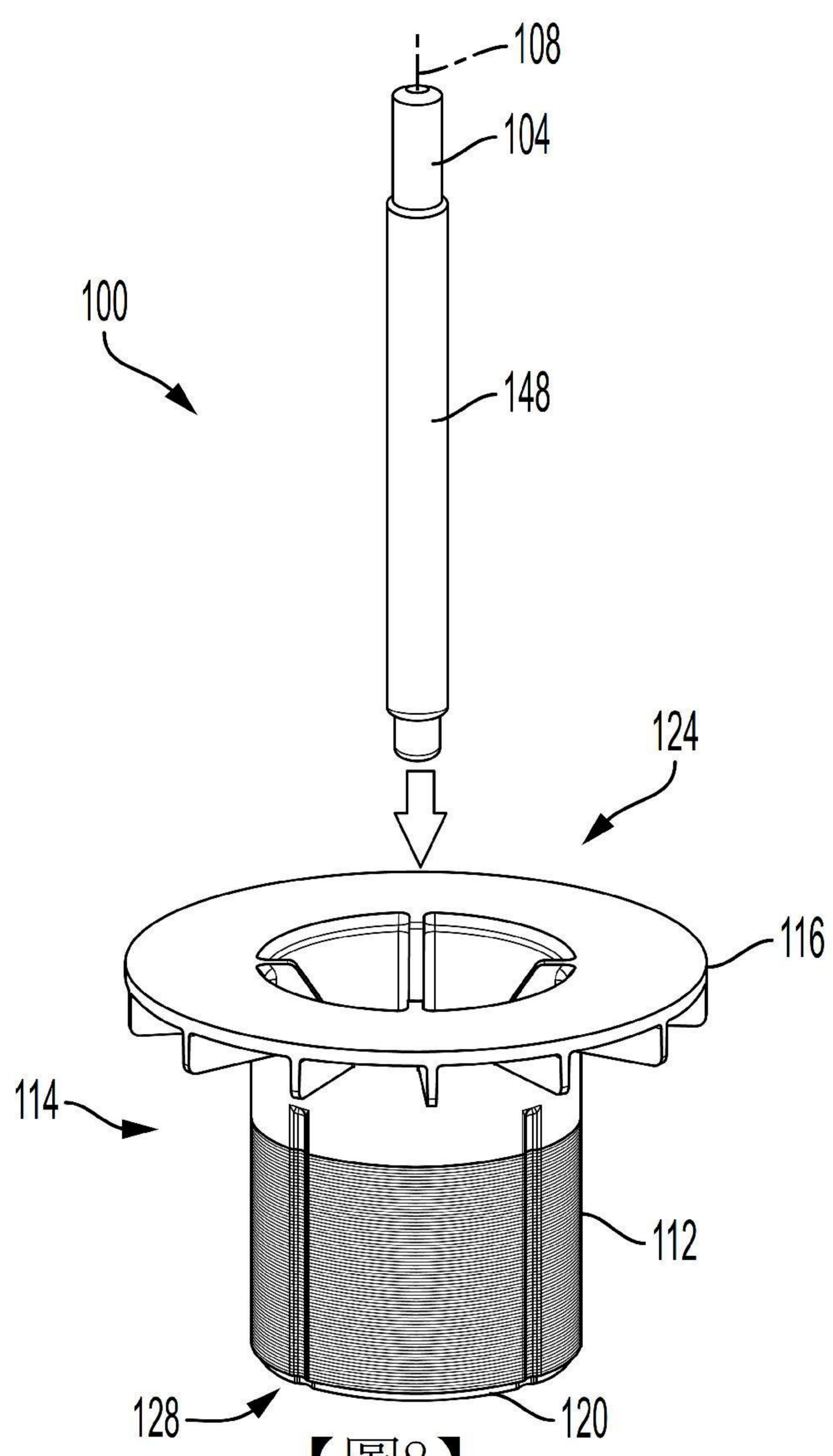
【圖5】



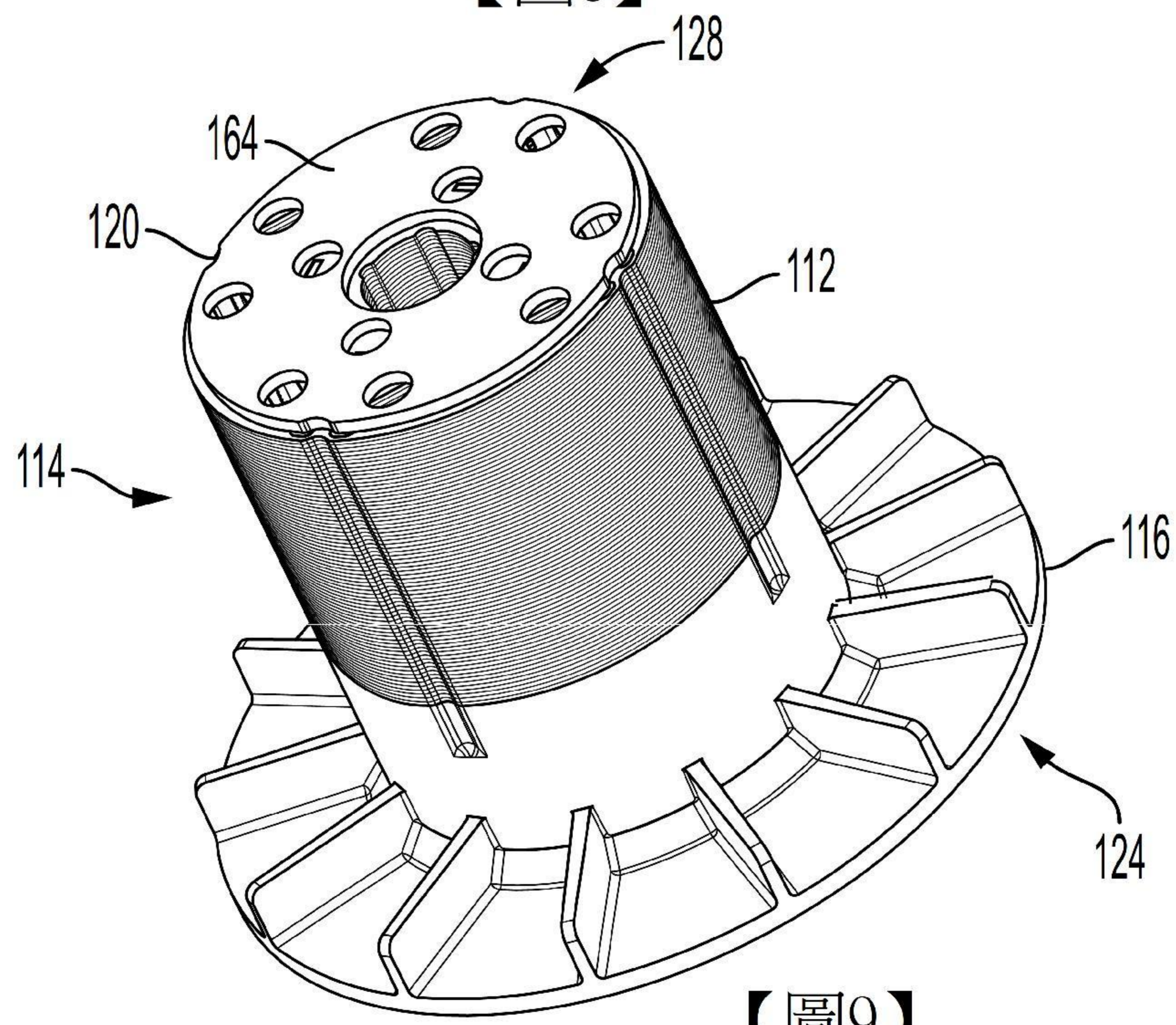
【圖6】



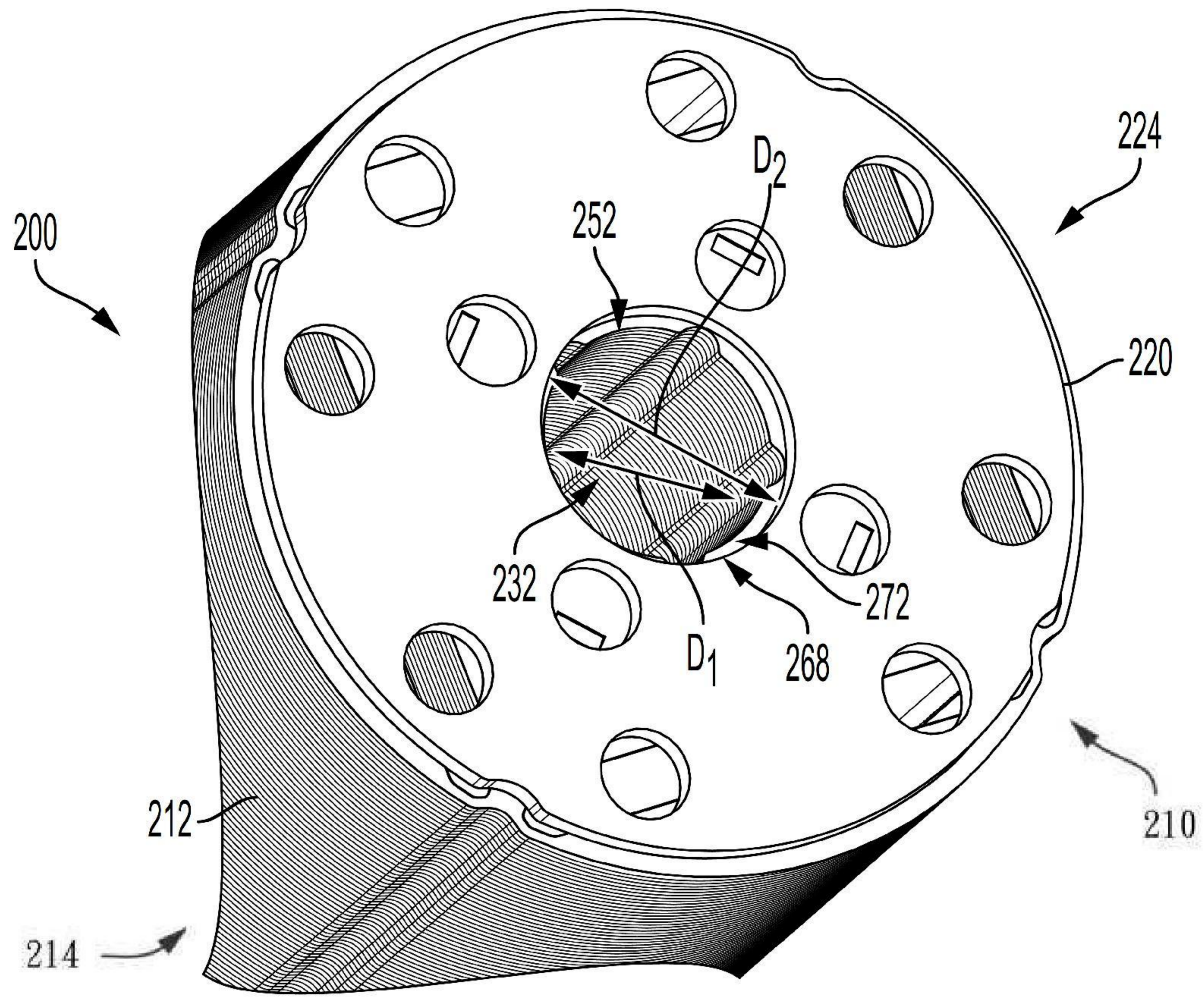
【圖7】



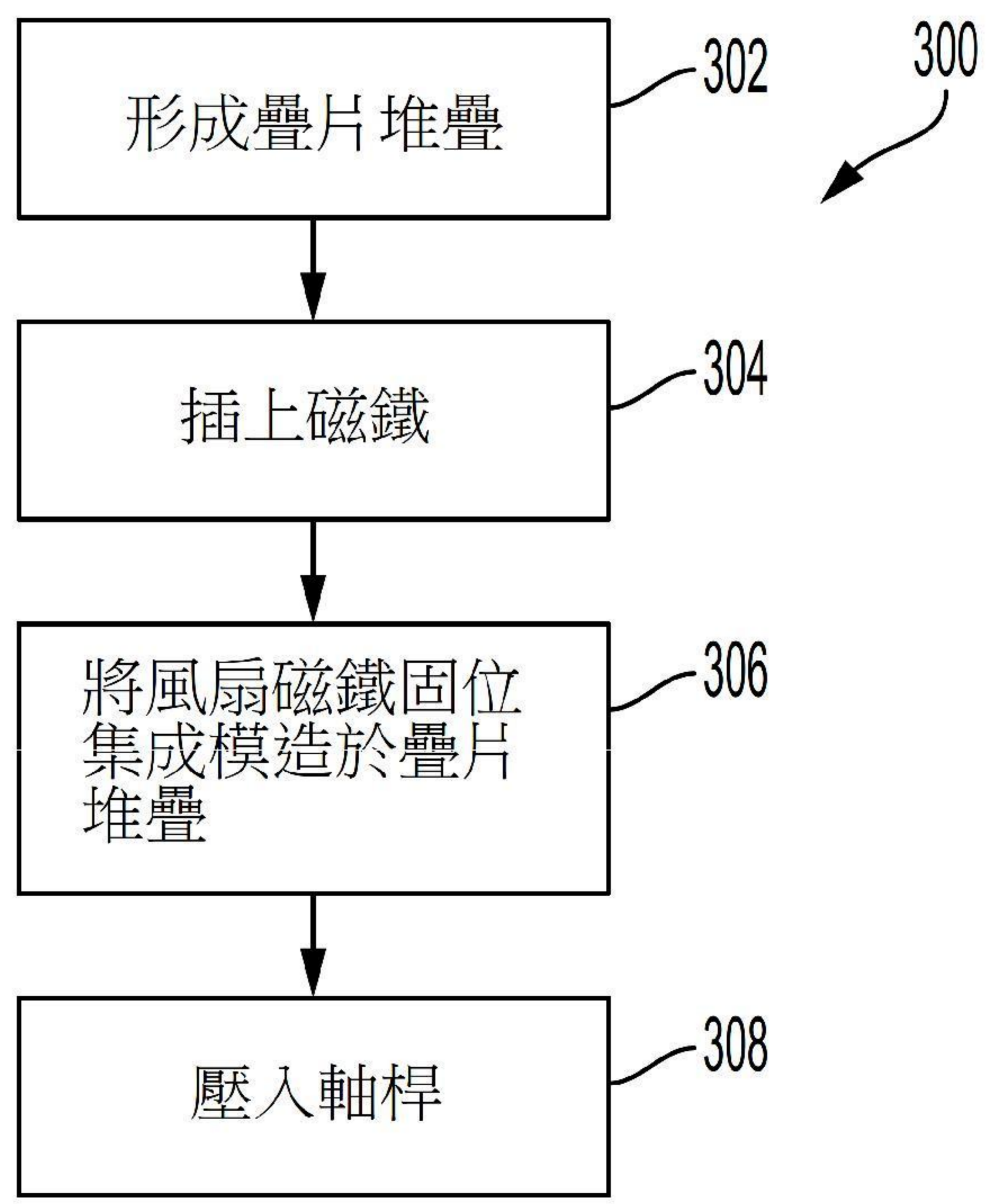
【圖8】



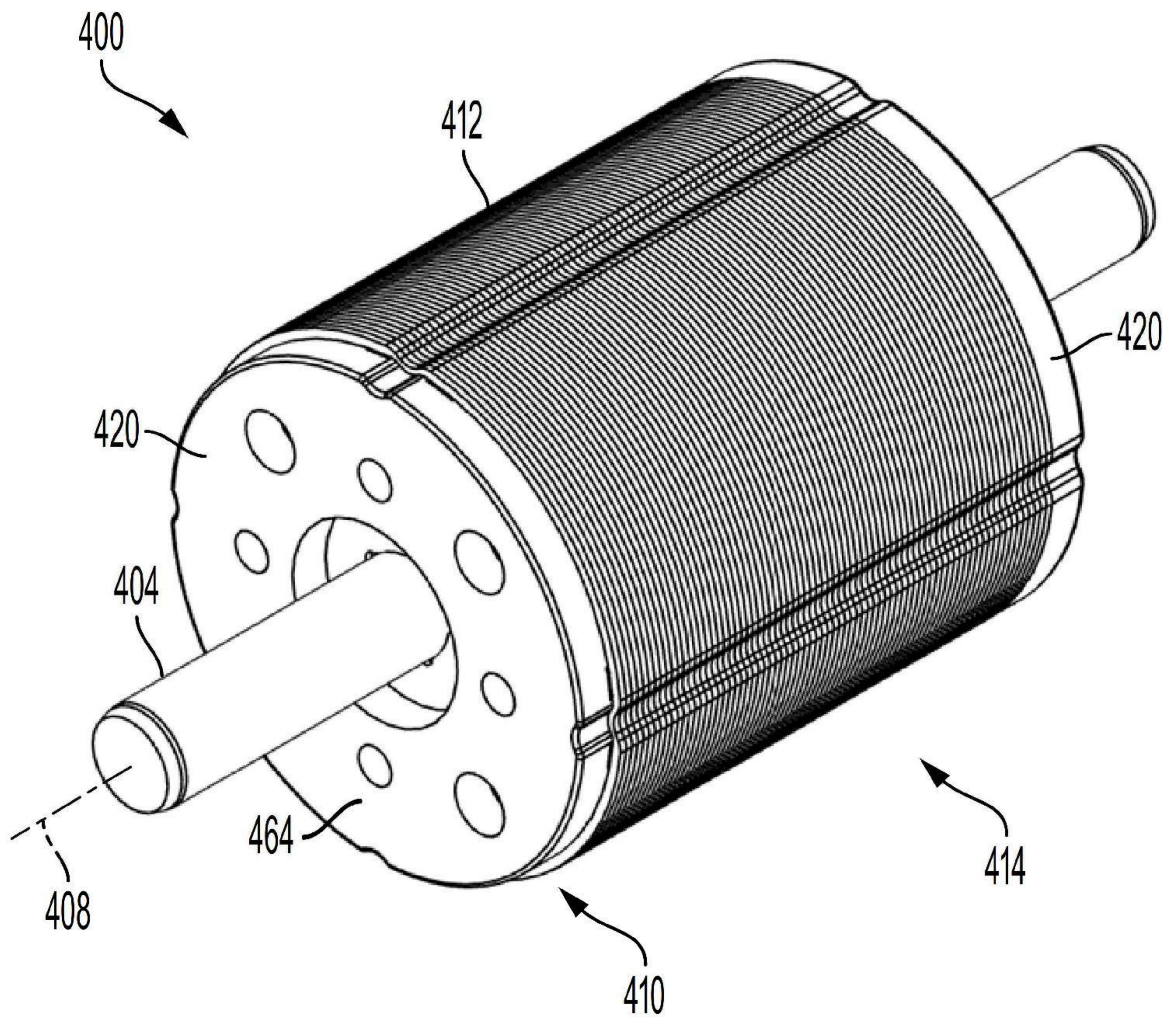
【圖9】



【圖10】



【圖11】



【圖12】