



(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 I783055 B

(45)公告日：中華民國 111 (2022) 年 11 月 11 日

(21)申請案號：107135183

(22)申請日：中華民國 107 (2018) 年 10 月 05 日

(51)Int. Cl. : F04D29/66 (2006.01)

F04D29/40 (2006.01)

F04D29/58 (2006.01)

(30)優先權：2017/10/13 美國

15/783,032

(71)申請人：美商阿美特克股份有限公司(美國) AMETEK, INC. (US)

美國

(72)發明人：迪爾 克理斯 DIEHL, KRIS D. (US)

(74)代理人：林志剛

(56)參考文獻：

US 3341113

US 4120616

US 4518325

US 4851017

US 6561772B2

審查人員：施文彬

申請專利範圍項數：13 項 圖式數：27 共 71 頁

(54)名稱

馬達風扇組件

(57)摘要

馬達風扇組件包括具有至少一個工作風扇的工作風扇組件以及耦接到工作風扇組件的鼓風機外殼。鼓風機外殼提供鼓風機外殼腔室及冷卻空氣入口，冷卻空氣入口將冷卻空氣吸入到鼓風機外殼腔室中。馬達組件由鼓風機外殼承載，且使連接到至少一個工作風扇的軸轉動。馬達風扇組件還包括冷卻風扇組件，其具有至少一個冷卻風扇，冷卻風扇連接到軸之相對於至少一個工作風扇的一端。馬達通風孔護罩封閉冷卻風扇組件且包括冷卻空氣出口。至少一個冷卻風扇的轉動經由冷卻空氣入口將冷卻空氣吸入，經過馬達組件，並經由冷卻空氣出口排出冷卻氣流。

A motor-fan assembly includes a working fan assembly having at least one working fan and a blower housing coupled to the working fan assembly. The blower housing provides a blower housing chamber and a cooling air inlet that draws cooling air into the blower housing chamber. A motor assembly is carried by the blower housing and rotates a shaft connected to the at least one working fan. The motor-fan assembly also includes a cooling fan assembly with at least one cooling fan connected to an end of the shaft opposite the at least one working fan. A motor vent cover encloses the cooling fan assembly and includes a cooling air outlet. Rotation of the at least one cooling fan draws cooling air in through the cooling air inlet, through the motor assembly, and exhausts cooling airflow through the cooling air outlet.

指定代表圖：

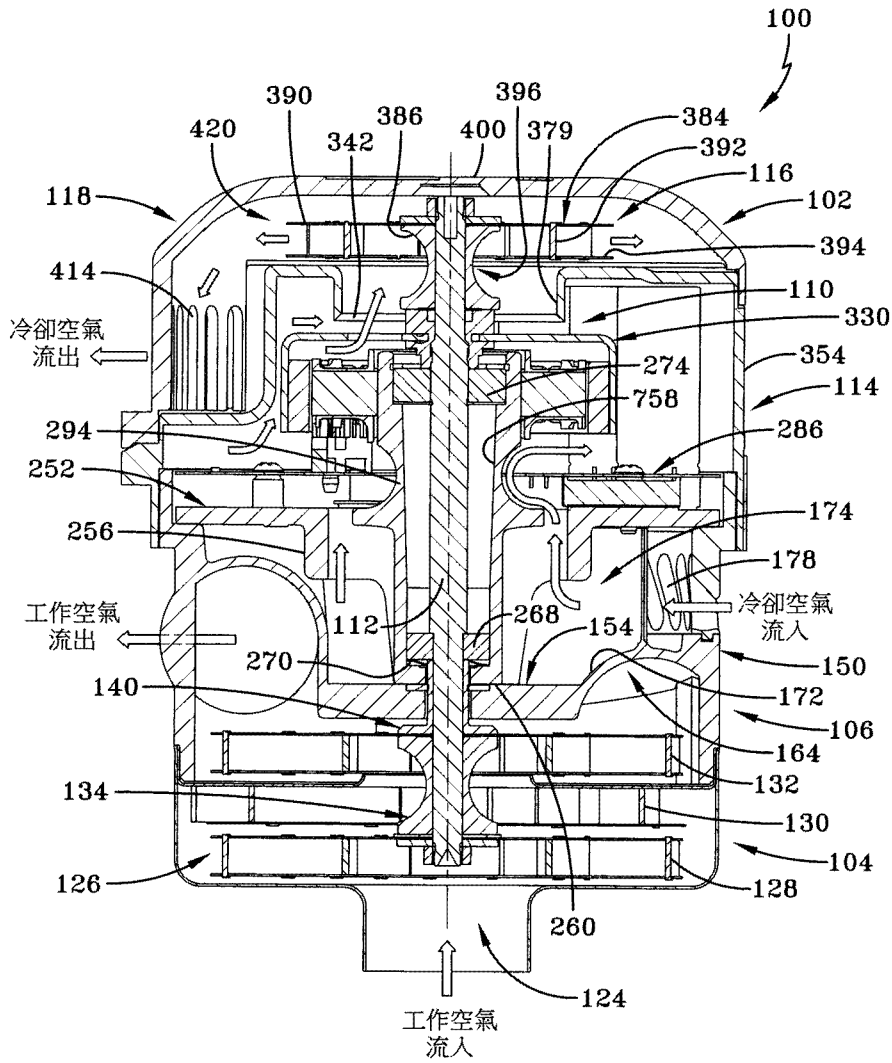


圖 3

符號簡單說明：

100:馬達風扇組件

102:(組件)外殼

104:工作風扇組件

106:鼓風機外殼

110:馬達組件

112:(可轉動的)軸

114:馬達護罩

116:冷卻風扇組件

118:馬達通風孔護罩

124:軸向開口

126:(多級)風扇

128:(轉動)風扇

130:(固定)風扇

132:轉動風扇

134:心軸墊圈

140:(頂帽型)墊圈

150:外壁

154:腔室壁

164:渦形外殼

172:渦形壁

174:(鼓風機外殼)腔室

178:(冷卻空氣)入口

252:安裝板

256:管狀核心

260:鼓風機端

268:軸承

270:軸承墊圈

274:軸承

286:電路板支座

294:扇形凹口

330:轉子組件

342:面通風孔

354:護罩壁

379:軸環

384:冷卻(空氣)風扇

390:風扇板

I783055

TW I783055 B

392:彎曲葉片

394:入口板

396:軸向開口

400:頂部

414:通風孔

420:護罩腔室



I783055

【發明摘要】**【中文發明名稱】**

馬達風扇組件

【英文發明名稱】

MOTOR-FAN ASSEMBLY

【中文】

馬達風扇組件包括具有至少一個工作風扇的工作風扇組件以及耦接到工作風扇組件的鼓風機外殼。鼓風機外殼提供鼓風機外殼腔室及冷卻空氣入口，冷卻空氣入口將冷卻空氣吸入到鼓風機外殼腔室中。馬達組件由鼓風機外殼承載，且使連接到至少一個工作風扇的軸轉動。馬達風扇組件還包括冷卻風扇組件，其具有至少一個冷卻風扇，冷卻風扇連接到軸之相對於至少一個工作風扇的一端。馬達通風孔護罩封閉冷卻風扇組件且包括冷卻空氣出口。至少一個冷卻風扇的轉動經由冷卻空氣入口將冷卻空氣吸入，經過馬達組件，並經由冷卻空氣出口排出冷卻氣流。

【 英文 】

A motor-fan assembly includes a working fan assembly having at least one working fan and a blower housing coupled to the working fan assembly. The blower housing provides a blower housing chamber and a cooling air inlet that draws cooling air into the blower housing chamber. A motor assembly is carried by the blower housing and rotates a shaft connected to the at least one working fan. The motor-fan assembly also includes a cooling fan assembly with at least one cooling fan connected to an end of the shaft opposite the at least one working fan. A motor vent cover encloses the cooling fan assembly and includes a cooling air outlet. Rotation of the at least one cooling fan draws cooling air in through the cooling air inlet, through the motor assembly, and exhausts cooling airflow through the cooling air outlet.

【指定代表圖】第(3)圖。

【代表圖之符號簡單說明】

- 100：馬達風扇組件
- 102：(組件)外殼
- 104：工作風扇組件
- 106：鼓風機外殼
- 110：馬達組件
- 112：(可轉動的)軸
- 114：馬達護罩
- 116：冷卻風扇組件
- 118：馬達通風孔護罩
- 124：軸向開口
- 126：(多級)風扇
- 128：(轉動)風扇
- 130：(固定)風扇
- 132：轉動風扇
- 134：心軸墊圈
- 140：(頂帽型)墊圈
- 150：外壁
- 154：腔室壁
- 164：渦形外殼
- 172：渦形壁
- 174：(鼓風機外殼)腔室
- 178：(冷卻空氣)入口
- 252：安裝板

- 256：管狀核心
- 260：鼓風機端
- 268：軸承
- 270：軸承墊圈
- 274：軸承
- 286：電路板支座
- 294：扇形凹口
- 330：轉子組件
- 342：面通風孔
- 354：護罩壁
- 379：軸環
- 384：冷卻(空氣)風扇
- 390：風扇板
- 392：彎曲葉片
- 394：入口板
- 396：軸向開口
- 400：頂部
- 414：通風孔
- 420：護罩腔室

【特徵化學式】無

【發明說明書】

【中文發明名稱】

馬達風扇組件

【英文發明名稱】

MOTOR-FAN ASSEMBLY

【技術領域】

一般而言，本發明關於一種馬達風扇組件。具體而言，本發明關於一種馬達風扇組件，其運用具有反轉的馬達冷卻氣流之外殼組件及其他的相關結構特徵，以改良馬達冷卻氣流特性，其能夠較好地冷卻內部電子設備，允許增加動力並降低風扇噪音。尤其是，本發明應用可替換的插入件，以允許環境空氣或非現場過濾 (off-site filtered) 的冷卻空氣進入及離開外殼組件。

【先前技術】

馬達風扇組件眾所周知地用於產生引導氣流。使用引導氣流的應用包括但不限於材料處理／乾燥、空氣採樣、冷卻應用、墨水乾燥及清潔系統。

圖 1 顯示先前技術的馬達風扇組件，其大致上由標號 50 表示。組件 50 包括馬達外殼 52，以及連接到風扇部 56 的馬達部 54。工作空氣入口 58 從風扇部 56 軸向地延伸，風扇

部 56 承載大致上由標號 60 表示的工作風扇組件。空氣經由入口 58 被吸入並排出切線工作空氣出口 62。馬達鼓風機托架 64 使風扇部 56 及馬達部 54 相互連接，同時使工作空氣保持為與馬達部隔絕。馬達部 54 包括電路板 66，其由馬達鼓風機托架 64 支撐。連接到電路板 66 的是無刷馬達 (brushless motor) 68，無刷馬達 68 包括定子 70 及轉子 72，轉子 72 以本領域中習知的方式承載磁體，且其中，轉子具有從其延伸出去的軸 74，軸 74 延伸通過馬達鼓風機托架 64 並使被包含在工作風扇組件 60 中的可轉動風扇轉動。同樣被連接到軸 74 的是被保持在馬達部 54 中的冷卻風扇 76。馬達部 54 設置軸向冷卻風扇入口 80 及冷卻風扇出口 82，其通常徑向地引導自馬達部 54。冷卻風扇的轉動經由入口 80 將空氣吸入馬達部 54，用於冷卻定子 70、其相關的繞組 (winding) 及電路板 66 的目的。冷卻氣流接著經由出口 82 離開。

雖然先前技術的馬達風扇組件 50 為有效的，但其遭遇眾所周知的性能問題。第一個明顯的問題是功率輸出 (尤其是無刷型配置) 受到馬達組件及驅動電子設備在馬達部 54 中的定位的限制。定子繞組及特定電路部件 (即，電力模組和二極體電橋 (diode bridge)) 產生明顯的熱量。若未充分地冷卻，相關的電子設備停止執行，這導致馬達 68 的熱停機 (thermal shutdown)。冷卻風扇的運作使這種情況的發生最小化，但過熱降低馬達組件的運作性能。同樣能夠理解的是，隨著時間經過熱會減少馬達壽命。

第二個明顯的性能問題是關於噪音的產生。冷卻風扇使空氣流動通過電子設備，但風扇及入口通風孔提供鋒利的邊緣，這會產生噪音，且大多數的通風孔相對於冷卻風扇軸向地設置，使得噪音幾乎沒有阻礙地向外滲漏。可能設置過濾器及消音器(muffler)，但額外成本及整體的馬達尺寸增加。此外，通風孔難以防止污染物進入冷卻風扇入口，特別是當馬達處於關閉狀態時。

現有馬達配置的其他缺點在於，入口及出口通風孔無法輕易地適於修改。例如，若冷卻空氣被保持在髒汙環境中然後需要過濾器，但過濾器減少冷卻氣流，這可能導致過熱。還可能需要將特殊的夾具安裝到冷卻空氣的氣流入口及出口，但這些均為繁瑣的，且需要建構特別的馬達部。其他缺點在於，通常存在來自冷卻氣流的污染物進入到工作氣流中的問題。最後，現有的馬達風扇組件不太適用於防止熱從工作風扇組件經由馬達軸遷移到馬達部。

據此，本領域需要一種馬達風扇組件，其具有通過馬達組件外殼之改良的冷卻氣流。此外，需要一種鼓風機外殼、馬達組件及馬達通風孔護罩，其有利於冷卻氣流，以改良馬達壽命並減少由馬達風扇組件所產生的噪音。特別是，需要一種馬達組件及馬達護罩，其配置有策略性的開口，以利於氣流通過與馬達組件相關聯之顯著的熱產生部件。

【發明內容】

有鑑於上述內容，本發明的第一個面向在於提供一種具有改良氣流及降低噪音特性的馬達風扇組件。

本發明的另一個面向在於提供一種馬達風扇組件，其包括工作風扇組件，其具有至少一個工作風扇；鼓風機外殼，其耦接到工作風扇組件，鼓風機外殼具有鼓風機外殼腔室及冷卻空氣入口，冷卻空氣入口將冷卻空氣吸入到鼓風機外殼腔室中；馬達組件，其由鼓風機外殼承載，馬達組件使連接到至少一個工作風扇的軸轉動；冷卻風扇組件，其具有至少一個冷卻風扇，冷卻風扇連接到軸之相對於至少一個工作風扇的一端；以及馬達通風孔護罩，其封閉冷卻風扇組件，馬達通風孔護罩包括冷卻空氣出口，其中，至少一個冷卻風扇的轉動經由冷卻空氣入口將冷卻空氣吸入，經過馬達組件，並經由冷卻空氣出口排出冷卻氣流。

【圖式簡單說明】

參照下面的說明、所附的申請專利範圍及所附的圖式，將變得更好理解本發明的這些及其他特徵與優點，其中：

圖 1 為先前技術的馬達風扇組件的剖視圖；

圖 2 為根據本發明的概念所做成的馬達風扇組件的分解透視圖；

圖 3 為根據本發明的概念所做成的馬達風扇組件的剖視圖；

圖 4 為根據本發明的概念之使用在馬達風扇組件中的鼓風機外殼的透視圖(工作風扇側)；

圖 5 為根據本發明的概念之鼓風機外殼的側視透視圖，顯示出被安裝的入口通風孔插入件；

圖 6 為根據本發明的概念之鼓風機外殼之不同的側視透視圖，其中，入口通風孔插入件被顯示為從鼓風機外殼分解離開；

圖 7 為根據本發明的概念之鼓風機外殼的透視圖，其中，入口管插入件被顯示為從鼓風機外殼分解離開；

圖 8 為根據本發明的概念之鼓風機外殼的剖視圖；

圖 9 為根據本發明的概念所做成之使用在馬達風扇組件中的馬達組件的剖視圖；

圖 10A 及 10B 分別為根據本發明的概念之使用在馬達風扇組件中的馬達安裝托架的俯視及仰視透視圖；

圖 11A 及 11B 分別為根據本發明的概念之結合到馬達風扇組件中的電路板的俯視及仰視透視圖；

圖 12 為根據本發明的概念之組裝到馬達安裝托架的電路板、定子組件及轉子組件的俯視透視圖；

圖 13 為根據本發明的概念之應用在馬達風扇組件中的馬達護罩的俯視透視圖；

圖 14 為根據本發明的概念之馬達護罩的仰視透視圖；

圖 15 為根據本發明的概念之馬達護罩的俯視圖；

圖 16 為顯示根據本發明的概念之馬達通風孔護罩、冷卻風扇組件及馬達護罩的部分分解透視圖；

圖 17 為根據本發明的概念之應用在馬達風扇組件中的馬達通風孔護罩的俯視透視圖；

圖 18 為根據本發明的概念之馬達通風孔護罩的仰視透視圖；

圖 19 為根據本發明的概念之馬達風扇組件的透視圖；

圖 20 為根據本發明的概念之顯示出口管插入件的馬達通風孔護罩的仰視透視圖；

圖 21 顯示根據本發明的概念之馬達通風孔護罩及從馬達通風孔護罩分解離開的出口管插入件；

圖 22A 為根據本發明的概念之出口通風孔插入件的後視透視圖；

圖 22B 為根據本發明的概念之出口管插入件的前視透視圖；

圖 23 為根據本發明的概念之應用在馬達風扇組件中的另一個馬達通風孔護罩的俯視圖；

圖 23A 為根據本發明的概念之設置在另一個馬達通風孔護罩中的滑動鳩尾接合(sliding dovetail joint)的一半的放大視圖；

圖 24 為根據本發明的概念之滑動式出口管插入件的俯視圖；

圖 24A 為根據本發明的概念之設置在滑動式管插入件中的滑動鳩尾接合之配合的一半的放大視圖；

圖 25 為根據本發明的概念之滑動式管插入件的後視透視圖；以及

圖 26 為根據本發明的概念之被組裝到另一個馬達通風孔護罩的滑動式管插入件的俯視透視圖；

圖 26A 為根據本發明的概念之將滑動式管插入件連接到另一個馬達通風孔護罩的滑動鳩尾接合的放大視圖；以及

圖 27 為根據本發明的概念之滑動式管插入件及另一個馬達通風孔護罩的分解透視圖。

【實施方式】

現在參照圖 2 及 3，可觀看到的是根據本發明的馬達風扇組件大致由標號 100 來表示。大致如同在先前技術中所說明的，馬達風扇組件產生用於特定最終用途的工作氣流，且還產生用於冷卻相關的馬達組件之內部零件的冷卻氣流。

馬達風扇組件 100 包括組件外殼 102，其由數個主要零件所做成，主要零件將概要地在組件的操作的概述中被討論。跟隨著此概要討論，將討論主要部件中的每一個及其零件。

組件外殼 102 包括工作風扇組件 104，其吸入可能會或不會被過濾的環境空氣，並在適當時排出工作空氣。在某些應用中，由工作風扇組件所產生的真空為馬達風扇組件的主要目的。在其他實施例中，工作空氣的產生對於特定最終用途而言是理想的。在所顯示的實施例中，工作空氣被軸向地吸入到工作風扇組件且從外殼 102 切向地排出。

尤其是，工作風扇組件 104 包括鼓風機外殼 106，其亦為組件外殼的一部分，且其可被定位在工作風扇組件的一側上以助於將工作空氣吸入並接著將工作空氣排出，如同上面所描述的。

馬達組件 110 在鼓風機外殼相對於工作風扇組件的側上被維持在組件外殼 102 中，且其作用來轉動工作風扇組件 104 以產生工作氣流。馬達組件 110 包括可轉動的軸 112，其操作工作風扇組件。

亦可為組件外殼 102 的一部分之馬達護罩 114 在相對於鼓風機外殼 106 的側上覆蓋馬達組件 110。馬達護罩 114 有助於引導冷卻氣流、最小化馬達噪音，並有助於保持污染物使其避免進入到馬達組件中。在相對於馬達組件的側上被維持成與馬達護罩相鄰之冷卻風扇組件 116 藉由可轉動的軸 112 而被轉動，並從鼓風機外殼 106 吸入冷卻空氣，其中，冷卻氣流通過並圍繞馬達組件 110。同樣可為組件外殼 102 的一部分之馬達通風孔護罩 118 覆蓋冷卻風扇組件 116，且可被耦接到馬達護罩 114 及 / 或鼓風機外殼 106，以便為由冷卻風扇組件 116 所產生的冷卻空氣提供排出路徑。

工作風扇組件 104 可為標準結構。組件 104 包括風扇殼 122，其可藉由摩擦配合、緊固件或其他方式被安裝到鼓風機外殼 106。風扇殼可提供軸向開口 124，其亦可被稱為工作空氣入口。包含在工作風扇組件中的可能為多級風扇 (multi-stage fan) 126，其以本領域中的習知方式運作。在

本實施例中，風扇 126 可包括固定到可轉動的軸 112 的一端的轉動風扇 128，其中，風扇 128 包括與軸向開口 124 對齊的軸向開口，其在風扇殼內吸入空氣以及徑向地排出空氣。接著，被排出的徑向空氣被接收到固定風扇 130 中，固定風扇 130 被定位為軸向地相鄰於轉動風扇 128。固定風扇 130 提供徑向葉片，其將由風扇 128 排出的工作空氣重定路線到在風扇 130 之相對於轉動風扇 128 的側上之軸向開口。熟知本領域技術人士將理解的是，固定風扇 130 被固定在風扇殼中且不會與軸 112 一起轉動。另一個轉動風扇 132 被定位為軸向地相鄰於固定風扇 130，並經由軸向開口軸向地接收來自固定風扇的空氣。轉動風扇 130 接著徑向地排出工作空氣，其接著經由工作空氣出口排出風扇殼 122，工作空氣出口由鼓風機外殼 106 提供，如同將討論的。心軸墊圈 134 可被固定到軸 112，且被應用來在軸 112 上定位並保持轉動風扇 128 及 132，以允許將固定風扇 130 定位在轉動風扇 128 及 132 之間。

頂帽型墊圈 (hat spacer) 140 可被固定到軸 112 並在兩者之間提供滑動配合。在某些實施例中，黏著劑可被應用來將墊圈 140 固定到軸。墊圈 140 以將被討論的方式延伸通過並進入鼓風機外殼 106。頂帽型墊圈 140 包括基部 142，其可被定位為相鄰於轉動風扇 132 的表面。支柱 144 延伸自基部 142，且墊圈 140 具有墊圈開口 146，墊圈開口 146 延伸通過支柱以接收軸 112。

現在總體地參照圖 2 及 3，並特別參照圖 4 至圖 8，可以

看出的是，鼓風機外殼大致由標號 106 所表示。鼓風機外殼 106 包括外壁 150，其通常為圓柱形狀，且其中，複數個外安裝凸耳 152 可從外壁 150 徑向地向外延伸。外壁 150 可由腔室壁 154 橫向地分開。在本實施例中，腔室壁 154 包括面對工作風扇組件 104 的工作風扇側 156 以及面對馬達組件 110 的馬達側 158。腔室壁 154 包括墊圈／軸開口 160，其從一側延伸到另一側並接收頂帽型墊圈 140，且特別是支柱 144，其中，可轉動的軸 112 被接收在墊圈開口 146 中。頂帽型墊圈 140 及所接收的馬達的軸 112 以將被討論的方式在墊圈／軸開口 160 中轉動。

工作風扇側 156 可設置渦形外殼 164，其從鼓風機外殼的外徑周圍逐漸地朝向埠 166 擴展，埠 166 從外壁 150 的外部切向地延伸。風扇殼 122、腔室壁 154 的工作風扇側 156 以及外壁 150 一起形成工作風扇腔室 165，其接收多級風扇 126。大體而言，多級風扇 126 將工作空氣吸入腔室 165 中，對工作空氣加壓並將氣流推向埠 166。埠 166 提供埠開口 168，工作空氣從埠開口 168 排出。當工作風扇組件 104，且尤其是轉動風扇 128 及 132 由軸旋轉時，氣流經由軸向開口 124 被吸入且由轉動風扇 132 所產生的氣流被排出到渦形外殼 164 中。渦形外殼通常會擴展，這允許對應的氣流擴展直到離開埠開口 168 為止。

由外壁 150 及腔室壁 154 形成的馬達側 158 提供渦形壁 172，其延伸自腔室壁且為設置在工作風扇側 156 上的渦形外殼 164 的另一側。渦形壁 172、腔室壁 154 以及相鄰的壁

150的內表面一起形成鼓風機外殼腔室174。外壁150提供向內延伸的安裝凸耳176，其可提供對馬達風扇組件內的其他部件的連接點，例如，將要描述的馬達組件110。鼓風機外殼106的馬達側158且尤其是外壁150可提供冷卻空氣入口178，其允許冷卻氣流進入到組件外殼102內。如同將更詳細地描述的，冷卻風扇組件經由入口178吸入冷卻空氣，入口178接著被向內穿過組件外殼並往馬達通風孔護罩118外部。在某些實施例中，偏轉板壁179可在徑向地偏離入口178的位置處大致垂直地延伸自腔室壁154的馬達側158。偏轉板壁179可用於在鼓風機外殼腔室174中重新引導進入的氣流及／或用於降低或消除從馬達組件所發出的音量。壁基本上可與入口178和外壁150為同心的，或偏轉板可相對於外壁為歪斜的，以在腔室174中獲得理想的噪音降低或氣流。

在本實施例中，腔室壁154作用來使工作風扇組件104與馬達風扇組件100的其餘部分分開。回頭參照圖1，將理解的是，先前技術的風扇部56被定位為緊鄰著馬達部54。因此，由工作風扇組件所產生的熱沿著可轉動的軸朝向馬達組件110遷移並進入馬達組件110。在本實施例中，腔室壁154將工作風扇組件從馬達風扇組件110的其餘部分隔離，包括其相關聯的軸承。

在某些實施例中，入口178可簡單地為外壁150中之適當尺寸的開口。然而，在本實施例中，入口178可由可替換的插入件形成，其允許最終使用者以如組件的特定最終

用途的所定的方式去修改馬達風扇組件，並關注冷卻空氣是否可從周圍環境空氣中或是從未包含可能在環境空氣中發現的污染物的空氣源被吸取。在一個實施例中，鼓風機外殼 106(且尤其是馬達側 158 上的外壁 150)提供插入件框架 180，其沿著壁 150 的弧形長度延伸將近 90 度。框架 180 包括沿著外壁 150 的框架底邊緣 182。邊緣 182 可提供階級壁 183，階級壁 183 垂直地延伸自框架底邊緣 182，且插入件階級 184 垂直地延伸自階級壁 183，插入件階級 184 沿著框架底邊緣 182 對齊。在某些實施例中，邊緣槽 185 可被形成在外壁的外表面及階級壁 183 之間。實質垂直地延伸自框架底邊緣 182 的每一端的是一對相對的插入件軌道 186。形成在每一個軌道 186 之間的是軌道溝槽 190。據此，插入件框架 180(且尤其是邊緣 182 及軌道 186)形成插入件開口，其大致由標號 192 表示。

在馬達側 158 上的壁 150 提供外壁邊緣 194。數個連接件缺口 196 在沿著外壁邊緣之所選擇的位置處。當馬達組件組裝到鼓風機外殼 106 時，缺口 196 被封閉以提供對與馬達組件相關聯的開關和連接件的選擇性通路。

插入件開口 192 可接收入口插入件 200，其形成冷卻空氣入口 178。在一個實施例中，入口插入件可為入口通風孔插入件 200A(圖 6)，且在另一個實施例中，入口插入件可為入口管插入件 200B(圖 7)。通風孔插入件 200A 允許冷卻空氣進入組件外殼 102，入口管插入件 200B 亦然。插入件 200 可為大致弧形的構造，以被與鼓風機外殼 106 的外壁

之圓柱形狀對齊。當應用入口管插入件 200B 時，設置連接埠使得管或是其他軟管類的配置可被固定到管插入件，其中，連接管的相對端具有入口，其被定位為遠離馬達風扇組件 100。若有需要，這允許來自乾淨或無髒汙的來源、或是過濾器附件的空氣被引導通過馬達風扇組件。

入口通風孔插入件 200A 包括具有外表面 203A 的弧形本體 202A。相對於外表面 203A 的是內表面 204A。本體提供相對的側邊緣 206A，其藉由底邊緣 208A 而連接。頂邊緣 210A 在相對於底邊緣 208A 的側上連接側邊緣 206A。插入件壁延伸件 212A 從本體 202A 延伸並具有與本體 202A 相同的弧形形狀。延伸自每一個側邊緣 206A 的是插入件軌條 214A。本體 202A 還設有從中延伸通過的數個開口 218，其可為傾斜的或具有其他配置。如圖 6 及 7 最佳可見的，插入件軌條 214A 可接收在對應的軌道溝槽 190 中。因此，入口通風孔插入件 200A 可依據特定最終用途的需要而被安裝以及移除。

取代入口通風孔插入件 200A，可安裝入口管插入件 200B。入口管插入件 200B 以類似於插入件 200A 的方式被建構，除了通風孔開口 218 被延伸自外表面 203B 的管 224 取代。另外，插入件 200B 之與插入件 200A 共用的部件具有相同的識別標號，但具有相應的詞尾。在任何情況下，管 224 形成管開口 226，其作為將乾淨冷卻空氣提供到上述馬達風扇組件的管、軟管或過濾介質的連接點。

當馬達安裝托架 250 固定到鼓風機外殼 106 時，兩個插

入件可被保持定位。馬達護罩亦可提供底邊緣，其進一步對各個插入件施加密封力。

如圖 5 至 8 最佳可見的，馬達側 158 上的腔室壁 154 提供大致上由標號 230 表示的密封袋 (seal pocket)，其圍繞軸開口 160。在所顯示的實施例中，密封袋 230 可為非圓形形狀，但若需要的話可採用圓形形狀。圍繞軸開口 160 呈同心且在密封袋內的是至少一個同心肋 232。如圖 8 最佳可見的，頂帽型支柱 144 延伸通過軸開口 160，且密封件 240 (其可由背襯為 PTFE® (聚四氟乙烯) 的黏接劑所製成並以由 W.L. Gore & Associates 生產之商標 GORE-TEX® 販售) 被放置在密封袋 230 中且黏接或摩擦地保持在密封袋 230 中。在另一個實施例中，密封件 240 可被設置有非圓形或筆直的側，其形狀類似於密封袋 230。或者，密封件可被設置有筆直的側，其中，袋為圓形的。在任何情況下，理想的是密封件及密封袋被配置以防止密封件在軸轉動時轉動。同心肋 232 亦有助於防止轉動，其還有助於壓縮密封件以防止水氣遷移。密封件 240 包括密封件開口 241，其與軸開口 160 對齊。密封件還提供面對密封袋 230 的腔室側 242、以及在鼓風機外殼腔室 174 中面對外側的馬達托架側 244。將在馬達組件的討論後提供密封件 240 的運作。

現在參照圖 2、3 及 9 至 12，可看出馬達組件大致由標號 110 表示。馬達組件轉動軸 112，軸 112 轉動工作風扇組件 104 中的風扇以及冷卻風扇組件 116 中的風扇。馬達組件可包括馬達安裝托架 250。托架 250 可包括安裝板 252，其

包括大致面對馬達護罩 114 及馬達通風孔護罩 118 的電路板側 254、以及大致面對鼓風機外殼 106 的鼓風機外殼側 255。板 252 大致為碟片形狀，且在某些實施例中由鋁或其他作用為散熱器的材料所製成。管狀核心 256 延伸自安裝板 252 的兩側，其中，核心的整體長度可轉動地接收可轉動的軸 112。核心 256 包括內核心壁 258，其大致與可轉動的軸呈同心。管狀核心提供鼓風機端 260，其被接收在鼓風機外殼腔室 174 中。管狀核心還提供相對於鼓風機端 260 的馬達端 262。鼓風機端 260 由密封袋 230 所定位及支撐，且特別是由密封件 240 的馬達托架側 244。鼓風機端 260 提供內核心壁 258 的向內延伸件 261，其形成鼓風機端孔 266，鼓風機端孔 266 接收頂帽型墊圈支柱 144。事實上，頂帽型墊圈 140 的支柱 144 延伸到鼓風機端孔 266 中。此外，鼓風機端 260 被定位為相鄰密封件 240，且特別是密封件 240 的腔室側 242。當馬達組件 110 被組裝到鼓風機外殼 106 時，壓縮力被引導通過安裝板 252 及管狀核心 256，以在密封件 240 上施加壓縮力，密封件 240 可具有較支柱 144 的直徑更小的直徑開口。據此，當軸 112 及墊圈 140 轉動時，密封形成在密封件 240 的內直徑與支柱 144 的外直徑之間。

軸承 268 被接收在內核心壁 258 及軸 112 之間，靠近形成鼓風機端孔 266 的向內延伸件 261。軸承墊圈 270 可被插在軸承 268 與形成鼓風機端孔 266 之內核心壁 258 的向內延伸件 261 之間。在某些實施例中，支柱 144 的頂邊緣可支

撐軸承 268 的內座圈 (inner race)。在鼓風機端孔 266 的相對端、在馬達端 262 處的是內核心階級 272，其從內核心壁 258 向內延伸。軸承 274 具有被固定到軸的內座圈、以及由內核心階級 272 接收且支撐的外座圈，以在軸 112 及內核心壁 258 之間提供可轉動的支撐。如熟知本領域技術人士所將理解的，墊圈 270 可為波形墊圈 (wave spacer)，其在被壓縮時佔據軸承中的球中的任何端隙 (end play)。當風扇組件 104 及 116 被組裝到軸 112 時，頂帽型墊圈 140 被捕獲在軸承 268 的內座圈以及心軸墊圈 134 之間。

安裝板 252 在大約其中點處藉由複數個連接肋 276 而被連接到管狀核心 256。連接肋在板 252 及核心 256 之間形成複數個安裝板通風孔 278，其繞著管狀核心 256 呈同心的。安裝板 252 亦可提供安裝板凸緣 280，安裝板凸緣 280 從鼓風機外殼側 255 延伸且其配合地裝配到鼓風機外殼 106 中。安裝板 252 還可提供緊固件開口 282，其從中延伸通過且其與內安裝凸耳 176 對齊。緊固件通過緊固件開口 282 被接收，以將馬達安裝托架 250 固定到鼓風機外殼，其接著使鼓風機端 260 施加壓縮力到密封件 240 上。

從安裝板 252 延伸且特別是在電路板側 254 的是複數個電路板支座 (stand off) 286。此外，安裝板 252 提供複數個板通風孔 288，板通風孔 288 延伸通過安裝板 252 且其可相對於馬達組件的其他特徵被策略地放置。散熱器 290、298 可從電路板側 254 延伸，且在某些實施例中，可沿著散熱器 290、298 的一側或多側定位選定數個通風孔 288。軸向

地延伸自管狀核心 256 的是軸承保持件 292，其接收先前所討論的軸承 274，軸承 274 由內核心階級 272 支撐。在某些實施例中，管狀核心 256 的外表面可具有扇形凹口 294，其為定位在軸承保持件 292 與連接肋 276 之間的向內彎曲部分。扇形凹口 294 繞管狀核心的外周圍延伸，且如同下面將更詳細地討論的，扇形凹口 294 有助於冷卻氣流通過馬達風扇組件 100，且特別是馬達組件 110。

如圖 11A 及 11B 最佳可見的，作為馬達組件 110 的一部分的電路板 300 包括安裝板側 302 及冷卻風扇側 304。安裝板側 302 被放置在電路板支座 286 上並藉由適當的緊固件被固定到電路板支座 286。安裝板側 302 可包括二極體電橋以及電源模組，二極體電橋可被定位在散熱器 290 附近，電源模組可被定位為靠近板通風孔 288。其他明顯的熱源可被放置在安裝板側 302 上。延伸自冷卻風扇側 304 的是定子組件 312，其具有從中通過的開口，開口與延伸通過電路板的板開口 316 對齊，且其還接收軸承保持件 292。電路板 300 還提供數個連接件 320，以接收診斷訊息及／或電力。電路板還提供數個 DIP 開關 322，其允許調整電路板上的電子設備的操作並因此調整馬達組件。

復參照圖 9，在安裝板 252 上之電路板 300 的定位在兩者間提供氣流間隙 326。扇形凹口 294 可被與氣流間隙 326 對齊，使得通過通風孔 278 及 288 的冷卻氣流可通過電路板下方和定子組件下方以及電路板、連接件、安裝板和鼓風機外殼之間的其他微小開口。事實上，外壁邊緣 194 以及

電路板 300 的外邊緣可形成周圍間隙 318，其允許冷卻氣流從中通過。形成板開口 316 之電路板的內邊緣可被定位在由扇形凹口 294 所形成的空隙中，以形成鄰接於氣流間隙 326 的扇形板間隙 328，其同樣允許冷卻氣流。

轉子組件 330 被固定到軸 112 之相對於工作風扇組件的一端。組件 330 包括固定環 332，其被固定到軸，其中，固定環的一端相鄰於軸承 274 的內座圈。轉子組件 330 還包括轉子杯 334，其被固定到固定環 332。在本實施例中，環 332 在注射成型處理中被形成，其運用熔融態的鋅材料或鋅基合金，其將轉子杯 334 固定到軸 112。在其他實施例中，墊圈及緊固件可被運用來將杯保持為相鄰於軸。轉子杯包括杯壁 336，其從杯面 338 垂直地延伸。杯面 338 包括中心孔 340，其接收固定環 332 以及接收從中通過的軸 112。面 338 還提供複數個面通風孔 342，其為延伸通過杯面並允許氣流從中通過的開口。如通常所理解的，複數個馬達磁體 344 被固定在杯壁 336 內並面向定子組件 312。固定環 332 在軸承保持件 292 中相鄰於軸承的內座圈。有鑒於由環 332 所提供的模製連接，杯 334 隨著軸 112 轉動。

現在參照圖 2、3 及 13 至 16，可看出的是馬達護罩大致由標號 114 表示。護罩 114 藉由緊固件等被固定到鼓風機外殼 106，且大致覆蓋馬達組件 110 及其部件。馬達護罩提供相對於冷卻風扇側 352 的馬達組件側 350，其面對馬達組件。馬達護罩 114 包括護罩壁 354，其大致為圓柱形狀。護罩壁 354 包括鼓風機邊緣 355，其被定位為相鄰於鼓風機外

殼 106。與鼓風機邊緣 355 相對的是平台邊緣 356。

護罩壁 354 設置數個向外的徑向外凸耳 358，其接收緊固件，用於附接到鼓風機外殼 106 (且特別是外安裝凸耳 152)。當附接時，連接件開口 359 以及連接件缺口 196 可被形成以允許進入到連接件 320。從馬達組件側 350 延伸到冷卻風扇側 352 的是護罩開口 360，其與管狀核心 256 (且特別是軸承保持件 292) 軸向地對齊。如同圖 16 中最佳可見的，軸 112 延伸通過護罩開口 360。墊圈 361 可被固定到軸且可被定位為相鄰於固定環 332，且還延伸通過護罩開口 360。護罩壁提供部分插入壁 364，其實質對齊於護罩壁 354 並適配在鼓風機外殼的上邊緣。插入凸部 366 可被設置在護罩壁與插入壁之間。平台表面 362 延伸自垂直於插入壁 364 的平台邊緣 356，平台表面 362 實質封閉馬達組件 110。平台表面的一部分由平台斜坡邊緣 368 所界定，平台斜坡邊緣 368 為稍微半圓形的。延伸自平台表面 362 的外邊緣的是周圍斜坡表面 370。斜坡表面 370 包括內斜坡壁邊緣 372，其由周圍斜坡壁 376 連接到平台斜坡邊緣 368。斜坡表面 370 還包括外斜坡壁邊緣 373，其至少連接到部分插入壁 364。在任何情況下，斜坡表面 370 周圍向下地延伸到平台 374。斜坡表面 370 在周圍斜坡壁 376 (其始於平台表面 362) 及部分插入壁 364 之間橫向地延伸。斜坡壁 376 還提供向外展開部 378，其與插入凸部 366 相交。在開口 360 處從平台表面 362 向內地延伸的是軸環 379，其被定位在杯面 338 附近，其中，面通風孔 342 在軸環 379 的圓柱形延伸件中被對齊。

然而，杯面 338 與軸環 379 之間有足夠的餘隙，以允許冷卻氣流同樣在其中通過。平台表面 362 的底側與護罩壁 356 的內表面在相對於冷卻風扇側 352 的側上形成馬達組件腔室 380，其中，馬達組件腔室 380 大致地封閉轉子組件 330 及馬達組件的電路板 300。

如圖 16 最佳可見的，冷卻風扇組件 116 從馬達護罩延伸離開，且特別是從護罩 114 的冷卻風扇側 352。如同先前所討論的墊圈 361 被固定到軸 112 的一端，其中，緊固件藉由螺帽或其他機構將冷卻風扇 384 固定到軸。冷卻風扇包括風扇板 390，其藉由螺帽被固定到可轉動的軸。延伸自風扇板 390 的是複數個彎曲葉片 392，彎曲葉片 392 在其相對邊緣上被連接到入口板 394，入口板 394 具有軸向開口 396，其面對護罩開口 360，並與護罩開口 360 軸向地對齊。

現在參照圖 2、3 及 16 至 18，可看到的是馬達通風孔護罩 118 被固定到馬達風扇組件上，且特別是在馬達護罩 114 上且冷卻風扇組件介於兩者之間。馬達通風孔護罩包括頂部 400，圓柱形的側壁 402 延伸自頂部 400，圓柱形的側壁 402 具有下邊緣 404。複數個外部凸耳 406 可延伸自側壁 402 的頂邊緣，用於附接到馬達護罩 114。側壁 402 還提供護罩斜坡邊緣 412，當馬達通風孔護罩與馬達護罩被相互組裝時，護罩斜坡邊緣 412 匹配插入凸部 366。複數個通風孔 414 可被設置在側壁 402 中且與斜坡表面 370 對齊。馬達護罩及馬達通風孔護罩一起形成護罩腔室 420。將進一步理

解的是，當馬達通風孔護罩被固定到鼓風機外殼時，可形成連接件埠422，以允許連接到電路板連接件320以監測其性能。還應當理解的是，DIP開關322將被封閉，使得馬達的性能不會被無意地改變。

在某些實施例中，馬達通風孔護罩118可提供插入件框架430。如同鼓風機外殼，在馬達通風孔護罩118的側壁中的通風孔可被以通風孔插入件或管插入件替代，以允許可插入的通風孔或可插入的管的連接，使得冷卻氣流可連接到將遠離髒汙環境的冷卻氣流輸送到位在遠離馬達風扇組件的環境的管。如圖19至22最佳可見的，可藉由馬達通風孔護罩設置插入件框架430，馬達通風孔護罩包括框架底邊緣432，其提供插入件階級。一對相對的插入件軌道436延伸自邊緣432的每一端，其中，軌道分別在其間提供軌道溝槽440。底邊緣432及軌道436一起提供插入件開口442。插入件框架430接著能夠接收出口插入件450。在一個實施例中，出口插入件為出口通風孔插入件450A，且在另一個實施例中，出口插入件為出口管插入件450B。

如同圖22A中最佳可見的，出口通風孔插入件450A包括本體452A，其稍微彎曲以配合馬達通風孔護罩的外曲率。插入件450A包括相對於內表面456A的外表面454A。使表面相互連接的是一對相對的側邊緣458A、底邊緣460A及頂邊緣462A，其使表面相互連接。插入件壁464A可延伸自底邊緣460A。設置在側邊緣上的是一對插入件軌條468A，其被接收在對應的軌道溝槽440中，且其中，本

體包括通風孔開口 470，其在表面 454A 及 456A 之間延伸。凸耳 472 可延伸自外表面 454A。

在替代方案中，出口管插入件 450B 具有與插入件 450A 大致相同的結構，除了提供主體 452B，主體 452B 包括從外表面 454B 延伸的管 474，管 474 提供管開口 478。

當馬達通風孔護罩被固定到馬達護罩及／或鼓風機外殼時，插入件 450A 或 450B 被固定在插入件框架 430 中。馬達護罩提供與底邊緣 460 對齊的邊緣，以便在各自的插入件上施加密封力。緊固件經由凸耳 472 被插入且被接收在由馬達護罩 114 所提供之對應的凸耳 358 中。

現在參照圖 23 至 27，可以看到的是，顯示出用於將滑動式出口管插入件固定到馬達通風孔護罩的替代結構。在此實施例中，馬達通風孔護罩大致由標號 118' 所表示，如圖 23、23A 及 27 中最佳可見的。除非另有說明，否則馬達通風孔護罩 118' 提供與馬達通風孔護罩 118 基本相同的部件。護罩 118' 與通風孔護罩 118 基本相同，但通風孔開口的結構略有不同。護罩 118' 包括具有實質圓柱形側壁 402 的頂部 400。在本實施例中，通風孔 414 由複數個立柱所形成，其大致由標號 500 表示，其中，立柱被間隔開且在下邊緣 404 及頂部 400 之間延伸。每一個立柱 500 設有表面 502，其中，每一個表面具有向內導向的側壁 504，其延伸自表面的每一個邊緣。凹表面 506 形成通風孔 414 的頂邊緣，而止擋邊緣 508 相對於通風孔的頂邊緣設置並使相對的側壁 504 相互連接。相鄰的凹表面 506、側壁 504 及止擋

邊緣 508 一起形成滑動鳩尾插座 510。可提供任意數量的插座 510。此外，每一個插座 510 與對應的通風孔 414 對齊。

如圖 24、24A、25 及 27 最佳可見的，滑動式出口管插入件大致上由標號 550 表示。插入件 550 在構造上類似於插入件 450B，但是具有可滑動地接收在護罩 118' 的插座 510 中的結構特徵。出口管插入件 550 包括本體 552，其具有類似於插入件 450B 的結構特徵。本體 552 設有外表面 554，其相對於內表面 556。使表面 554 及 556 相互連接的是一對相對的側邊緣 558、底邊緣 560 及頂邊緣 562。本體 552 沿著底邊緣 560 及頂邊緣 562 設有複數個缺口 570，其沿著內表面 556 間隔開來。每一個缺口提供向內延伸的側壁 572，其由向內表面 574 連接，向內表面 574 使側壁 572 相互連接。在每一個缺口 570 的一側或兩側上的是尾部 580。每一個尾部 580 具有表面 582，其將相鄰的缺口 570 的側壁 572 相互連接。管插入件 550 提供從外表面延伸的管 586 以及提供管開口 590。如圖 25 最佳可見的，尾部 580 及缺口 570 沿著內表面 556 從頂邊緣 562 延伸到底邊緣 560，其中，尾部 580 及缺口 570 被管開口 590 中斷。

如圖 26、26A 及 27 最佳可見的，滑動式出口管插入件 550 可被定位在馬達通風孔護罩 118 上。特別是，缺口 570 被接收在立柱 502 上。以對應的方式，尾部 580 被接收在插座 510 中。這形成滑動鳩尾接合，其將滑動式管插入件固定到馬達通風孔護罩。一旦被安裝，在管插件上施加向外的徑向力將不會使其從馬達通風孔護罩移開。因此，通風

孔 414 被對齊且鄰接於管開口 590，以允許冷卻氣流經由出口插入件被排出。向內側壁 504 及 572 可被定尺寸來提供插座 510 與尾部 580 之間的堅固摩擦配合，以防止無意地從馬達通風孔護罩 118' 將插入件 550 拆下。這提供了額外的實施例，其允許採用馬達通風孔護罩且不必運用從馬達風扇組件的其餘部分拆下馬達通風孔護罩所需的獨立插入件。

一般而言，參照圖 2 及 3，風扇馬達組件的運作如下。隨著馬達組件的通電，軸被轉動以便在工作風扇組件及冷卻空氣風扇組件兩者中使風扇轉動。關於工作風扇組件，工作空氣經由軸向開口 124 被軸向地吸入，且空氣行進通過轉動風扇 128、固定風扇 130 以及轉動風扇 132，並進入鼓風機外殼 106 的工作風扇側 156 中。鼓風機外殼 106 提供渦形外殼 164，其捕獲由轉動風扇 132 所排出的空氣，且工作空氣行進通過渦形外殼並從埠開口 168 流出。

當軸轉動時，冷卻空氣風扇組件同樣在運作。在本實施例中，冷卻風扇 384 產生反向氣流，且因此，空氣被拉引通過馬達風扇組件，而不是從馬達通風孔護罩被軸向地吸入。具體而言，冷卻空氣經由鼓風機外殼 106 進入，且特別是經由入口通風孔插入件 200A 或入口管插入件 200B。插入件在鼓風機外殼的馬達側 158 上被定位在外壁 150 上。空氣沿著渦形壁 172 行進進入並通過鼓風機外殼腔室 174。如果有提供，偏轉板壁 179 可部分地重新引導腔室 174 內的冷卻氣流。氣流遷移通過腔室並進入馬達組件 110，且特別是沿著管狀核心 256 並通過由安裝板 252 所提

供的通風孔。對於沿著管狀核心 256 行進的空氣，空氣經由設置在管狀核心和安裝板 252 之間的安裝板通風孔 278 離開。扇形凹口 294 允許流過這些通風孔的空氣被重新導向在設置在電路板的底側的部件上。延伸通過安裝板並相鄰於散熱器的通風孔在產生大部分的熱的電路板的部件上方流動，並接著從此處流動到圍繞轉子杯的區域中並進入馬達組件腔室 380。氣流亦會前進通過扇形板間隙 328 以在電路板 300 的冷卻風扇側 304 上方流動。冷卻空氣接著藉由冷卻風扇經由馬達護罩被吸入，且特別是經由護罩開口 360。冷卻空氣接著衝擊馬達通風孔護罩的頂部通風孔的底側，並在之後經由周圍斜坡表面 370 及周圍斜坡壁 376 朝向通風孔 414 被推出。或者，排出的空氣可能經由出口通風孔插入件 450A 被排出，或是若有提供的話經由出口管插入件 450B 被排出。

從上面可以看出，本發明的優勢在於馬達組件外殼及鼓風機外殼提供改良氣流及噪音降低。特別是，馬達通風孔護罩封閉冷卻風扇組件，其中，馬達通風孔護罩具有冷卻空氣出口，使得冷卻風扇的轉動經由冷卻空氣入口吸入冷卻空氣、經過並圍繞馬達組件、並經由冷卻空氣出口排出冷卻氣流。除了有利於冷卻氣流之外，馬達組件及馬達通風孔護罩的結構配置降低由冷卻風扇及工作空氣風扇所產生的噪音。本發明的又一個優勢關於馬達護罩，其具有軸向地從中延伸通過的護罩開口且其插置在馬達組件及冷卻風扇之間。冷卻風扇的轉動從馬達組件吸入冷卻空氣、

經過護罩開口、並經由冷卻空氣出口排出冷卻氣流。此外，馬達通風孔護罩被設置在馬達護罩上方，以在兩者之間形成護罩腔室，護罩腔室接收冷卻風扇。冷卻風扇被配置為使得其轉動從馬達組件腔室將冷卻氣流吸入到護罩腔室中，使得冷卻氣流通過冷卻空氣出口。馬達組件結構亦有利於有益的氣流，馬達組件結構提供由鼓風機外殼選擇性地支撐的安裝板、軸向地延伸自安裝板的管狀核心，其中，馬達的軸在管狀核心內轉動。安裝板具有從中貫穿的至少一個通風孔，以允許冷卻氣流從鼓風機外殼腔室通過並進入到冷卻風扇組件。馬達組件還提供在管狀核心與安裝板之間的複數個連接肋，以在兩者之間形成安裝板通風孔，其中，冷卻氣流從安裝板通風孔中流動通過。電路板由安裝板承載並安裝在支座上，使得兩者之間的氣流間隙亦有利於冷卻氣流通過。並且，馬達組件提供延伸自管狀核心的軸承保持件，其中，管狀核心具有在安裝板與軸承保持件之間的向內環形扇形凹口，以利於冷卻氣流通過安裝板通風孔以及形成在管狀核心與電路板之間の間隙。

因此，能夠理解的是本發明的目的已藉由上面所呈現的結構及其使用方法而被滿足。雖然根據專利法規，僅呈現並詳細描述最佳模式及較佳實施例，應理解的是本發明不限於此。據此，為了理解本發明的真正範圍和幅度，應參照以下的申請專利範圍。

【符號說明】

- 50：(馬達風扇)組件
- 52：馬達外殼
- 54：馬達部
- 56：風扇部
- 58：工作空氣入口
- 60：工作風扇組件
- 64：馬達鼓風機托架
- 66：電路板
- 68：無刷馬達
- 70：定子
- 72：轉子
- 74：軸
- 76：冷卻風扇
- 80：(軸向冷卻風扇)入口
- 82：冷卻風扇出口
- 100：馬達風扇組件
- 102：(組件)外殼
- 104：工作風扇組件
- 106：鼓風機外殼
- 110：馬達組件
- 112：(可轉動的)軸
- 114：馬達護罩
- 116：冷卻風扇組件
- 118, 118'：馬達通風孔護罩

- 122：風扇殼
- 124：軸向開口
- 126：(多級)風扇
- 128：(轉動)風扇
- 130：(固定)風扇
- 132：轉動風扇
- 134：心軸墊圈
- 140：(頂帽型)墊圈
- 142：基部
- 144：支柱
- 146：墊圈開口
- 150：外壁
- 152：外安裝凸耳
- 154：腔室壁
- 156：工作風扇側
- 158：馬達側
- 160：墊圈／軸開口
- 164：渦形外殼
- 165：(工作風扇)腔室
- 166：埠
- 168：埠開口
- 172：渦形壁
- 174：(鼓風機外殼)腔室
- 176：內安裝凸耳

- 178：(冷卻空氣)入口
- 179：偏轉板壁
- 180：(插入件)框架
- 182：(框架底)邊緣
- 183：階級壁
- 184：插入件階級
- 185：邊緣槽
- 186：插入件軌道
- 190：軌道溝槽
- 192：插入件開口
- 194：外壁邊緣
- 196：(連接件)缺口
- 200A：入口通風孔插入件
- 200B：入口管插入件
- 202A：弧形本體
- 202B：外表面
- 203A：外表面
- 203B：外表面
- 204A：內表面
- 206A：側邊緣
- 208A：底邊緣
- 210A：頂邊緣
- 212A：插入件壁延伸件
- 214A：插入件軌條

- 218：開口
- 224：管
- 226：管開口
- 230：密封袋
- 232：同心肋
- 240：密封件
- 241：密封件開口
- 242：腔室側
- 244：馬達托架側
- 250：(馬達安裝)托架
- 252：安裝板
- 254：電路板側
- 255：鼓風機外殼側
- 256：管狀核心
- 258：內核心壁
- 260：鼓風機端
- 261：向內延伸件
- 262：馬達端
- 266：鼓風機端孔
- 268：軸承
- 270：軸承墊圈
- 272：內核心階級
- 274：軸承
- 276：連接肋

- 278：安裝板通風孔
- 280：安裝板凸緣
- 282：緊固件開口
- 286：電路板支座
- 288：板通風孔
- 290：散熱器
- 292：軸承保持件
- 294：扇形凹口
- 298：散熱器
- 300：電路板
- 302：安裝板側
- 304：冷卻風扇側
- 312：定子組件
- 316：板開口
- 318：周圍間隙
- 320：連接件
- 322：DIP開關
- 326：氣流間隙
- 328：扇形板間隙
- 330：轉子組件
- 332：固定環
- 334：轉子杯
- 336：杯壁
- 338：杯面

- 340：中心孔
- 342：面通風孔
- 344：馬達磁體
- 350：馬達組件側
- 352：冷卻風扇側
- 354：護罩壁
- 355：鼓風機邊緣
- 356：平台邊緣
- 358：凸耳
- 359：連接件開口
- 360：護罩開口
- 361：墊圈
- 362：平台表面
- 364：(部分)插入壁
- 366：插入凸部
- 368：平台斜坡邊緣
- 370：斜坡表面
- 372：內斜坡壁邊緣
- 373：外斜坡壁邊緣
- 374：平台
- 376：周圍斜坡壁
- 378：向外展開部
- 379：軸環
- 380：馬達組件腔室

- 384：冷卻風扇
- 390：風扇板
- 392：彎曲葉片
- 394：入口板
- 396：軸向開口
- 400：頂部
- 402：側壁
- 404：下邊緣
- 406：外部凸耳
- 412：護罩斜坡邊緣
- 414：通風孔
- 420：護罩腔室
- 430：插入件框架
- 432：插入件底邊緣
- 436：插入件軌道
- 440：軌道溝槽
- 442：插入件開口
- 450A：出口通風孔插入件
- 450B：出口管插入件
- 452A：本體
- 452B：本體
- 454A：外表面
- 454B：外表面
- 456A：內表面

- 458A：側邊緣
- 460A：底邊緣
- 462A：頂邊緣
- 464A：插入件壁
- 468A：插入件軌條
- 470：通風孔開口
- 472：凸耳
- 474：管
- 478：管開口
- 500：立柱
- 502：表面
- 504：側壁
- 506：凹表面
- 508：止擋邊緣
- 510：插座
- 550：(滑動式出口管)插入件
- 552：本體
- 554：外表面
- 556：內表面
- 558：側邊緣
- 560：底邊緣
- 562：頂邊緣
- 570：缺口
- 572：側壁

574：向內表面

580：尾部

582：表面

586：管

590：管開口

【發明申請專利範圍】

【第 1 項】

一種馬達風扇組件，包括：

工作風扇組件，其具有至少一個工作風扇；

鼓風機外殼，其封閉該工作風扇組件，該至少一個工作風扇具有工作空氣入口，且該鼓風機外殼具有工作空氣出口，且該鼓風機外殼具有鼓風機外殼腔室及冷卻空氣入口，該冷卻空氣入口將冷卻空氣吸入到該鼓風機外殼腔室中；

馬達組件，其由該鼓風機外殼承載，該馬達組件使連接到該至少一個工作風扇的軸轉動，其中，該至少一個工作風扇的轉動將工作空氣吸入到該工作空氣入口中，以及經由該工作空氣出口排出工作空氣，該馬達組件具有由該鼓風機外殼所支撐之大致平面的徑向安裝板，該徑向安裝板具有從中延伸通過的至少一個通風孔、以及在相對方向上延伸自其兩側的管狀核心，其中，該管狀核心的整體長度接收該軸；

冷卻風扇組件，其具有至少一個冷卻風扇，該至少一個冷卻風扇被連接到該軸之相對於該至少一個工作風扇的一端；以及

馬達通風孔護罩，其封閉該冷卻風扇組件，該馬達通風孔護罩具有冷卻空氣出口，其中，該至少一個冷卻風扇的轉動經由該冷卻空氣入口將冷卻空氣吸入，經過該至少一個通風孔，並經由該冷卻空氣出口排出冷卻氣流，且

其中，該鼓風機外殼使該冷卻空氣與該工作空氣分開且隔絕。

【第2項】

如申請專利範圍第1項之馬達風扇組件，還包括：

馬達護罩，其具有護罩開口，該護罩開口軸向地延伸通過該馬達護罩且插置於該馬達組件與該至少一個冷卻風扇之間，該軸延伸通過該護罩開口，其中，該至少一個冷卻風扇的轉動從該馬達組件吸入冷卻空氣，經過該護罩開口，並經由該冷卻空氣出口排出冷卻氣流。

【第3項】

如申請專利範圍第2項之馬達風扇組件，其中，該馬達護罩包括：

護罩壁，其具有相對於冷卻風扇側的馬達組件側，該冷卻風扇側具有相對於鼓風機邊緣的平台邊緣；

平台表面，其大致垂直地延伸自該護罩壁的該平台邊緣，該平台表面具有通過該平台表面的該護罩開口；

周圍斜坡表面，其延伸自該平台表面，該周圍斜坡表面具有延伸自該平台邊緣的外斜坡壁邊緣以及延伸自該平台表面的內斜坡壁邊緣，該周圍斜坡表面相鄰於該鼓風機邊緣延伸到平台；以及

周圍斜坡壁，其使該平台表面連接到該內斜坡壁，其中，該平台表面、該周圍斜坡表面以及該周圍斜坡壁在該馬達組件側上形成馬達組件腔室，其在由該至少一個冷卻風扇接收之前引導該冷卻氣流。

【第4項】

如申請專利範圍第3項之馬達風扇組件，其中，該馬達通風孔護罩被設置在該馬達護罩上方，以在兩者之間形成護罩腔室，該護罩腔室接收該至少一個冷卻風扇，該至少一個冷卻風扇具有入口板，該入口板具有與該護罩開口對齊的軸向開口，其中，該至少一個冷卻風扇的轉動從該馬達組件腔室將冷卻氣流吸入到該護罩腔室中，使得冷卻氣流通過該冷卻空氣出口。

【第5項】

如申請專利範圍第4項之馬達風扇組件，其中，該周圍斜坡壁及該平台表面在平台斜坡邊緣處相交，該平台斜坡邊緣從該周圍斜坡壁表面描繪出該平台表面，且其中，該至少一個冷卻風扇具有直徑，該直徑不大於界定在該軸的軸線與該平台斜坡邊緣之間的徑向尺寸。

【第6項】

如申請專利範圍第1項之馬達風扇組件，其中，該軸在該管狀核心內轉動。

【第7項】

如申請專利範圍第6項之馬達風扇組件，其中，該馬達組件包括：

複數個連接肋，其使該管狀核心連接到該徑向安裝板，其中，該至少一個通風孔被形成在兩者之間，且其中，冷卻氣流通過該至少一個通風孔。

【第8項】

如申請專利範圍第7項之馬達風扇組件，其中，該馬達組件包括：

電路板，其被安裝在延伸自該徑向安裝板的支座上，以在兩者之間形成氣流間隙，該氣流間隙允許冷卻空氣流動通過。

【第9項】

如申請專利範圍第7項之馬達風扇組件，其中，該馬達組件包括：

軸承保持件，其延伸自該管狀核心，該管狀核心具有在該徑向安裝板與該軸承保持件之間的向內環形扇形凹口，以利於冷卻氣流通過該安裝板通風孔。

【第10項】

如申請專利範圍第7項之馬達風扇組件，其中，該馬達組件包括：

軸承保持件，其延伸自該管狀核心，該管狀核心具有在該徑向安裝板與該軸承保持件之間的向內環形扇形凹口；以及

電路板，其安裝在延伸自該徑向安裝板的支座上，以在兩者之間形成氣流間隙，且該向內環形扇形凹口及該電路板在其兩者之間形成扇形板間隙，其中，該向內環形扇形凹口被與該氣流間隙對齊，使得冷卻氣流通過該至少一個通風孔、該氣流間隙、該安裝板通風孔及該扇形板間隙。

【第11項】

如申請專利範圍第 1 項之馬達風扇組件，其中，該管狀核心具有向內延伸件，其形成從中延伸通過的鼓風機端孔，該軸在該鼓風機端孔中轉動且延伸，用於連接到該工作風扇組件；並且

由該向內延伸件在該管狀核心內支撐軸承。

【第 12 項】

如申請專利範圍第 11 項之馬達風扇組件，其中，該鼓風機外殼具有由內腔室壁橫向地分開的外壁，以使該工作風扇組件與該馬達組件分開且隔絕。

【第 13 項】

如申請專利範圍第 1 項之馬達風扇組件，其中，該安裝板具有至少一個散熱器，且該至少一個通風孔中的至少一者被相鄰於該散熱器放置。

【發明圖式】

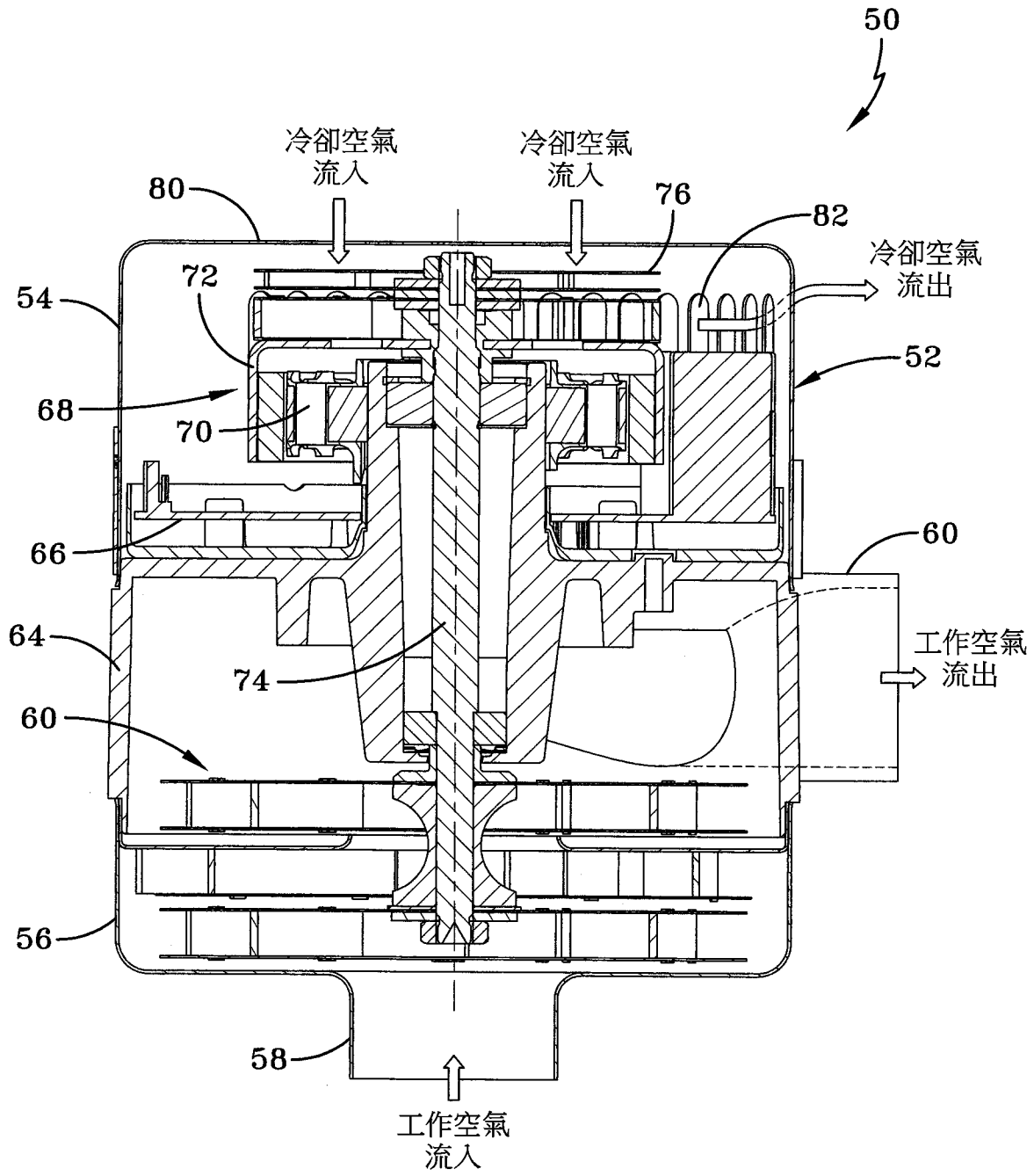


圖 1
先前技術

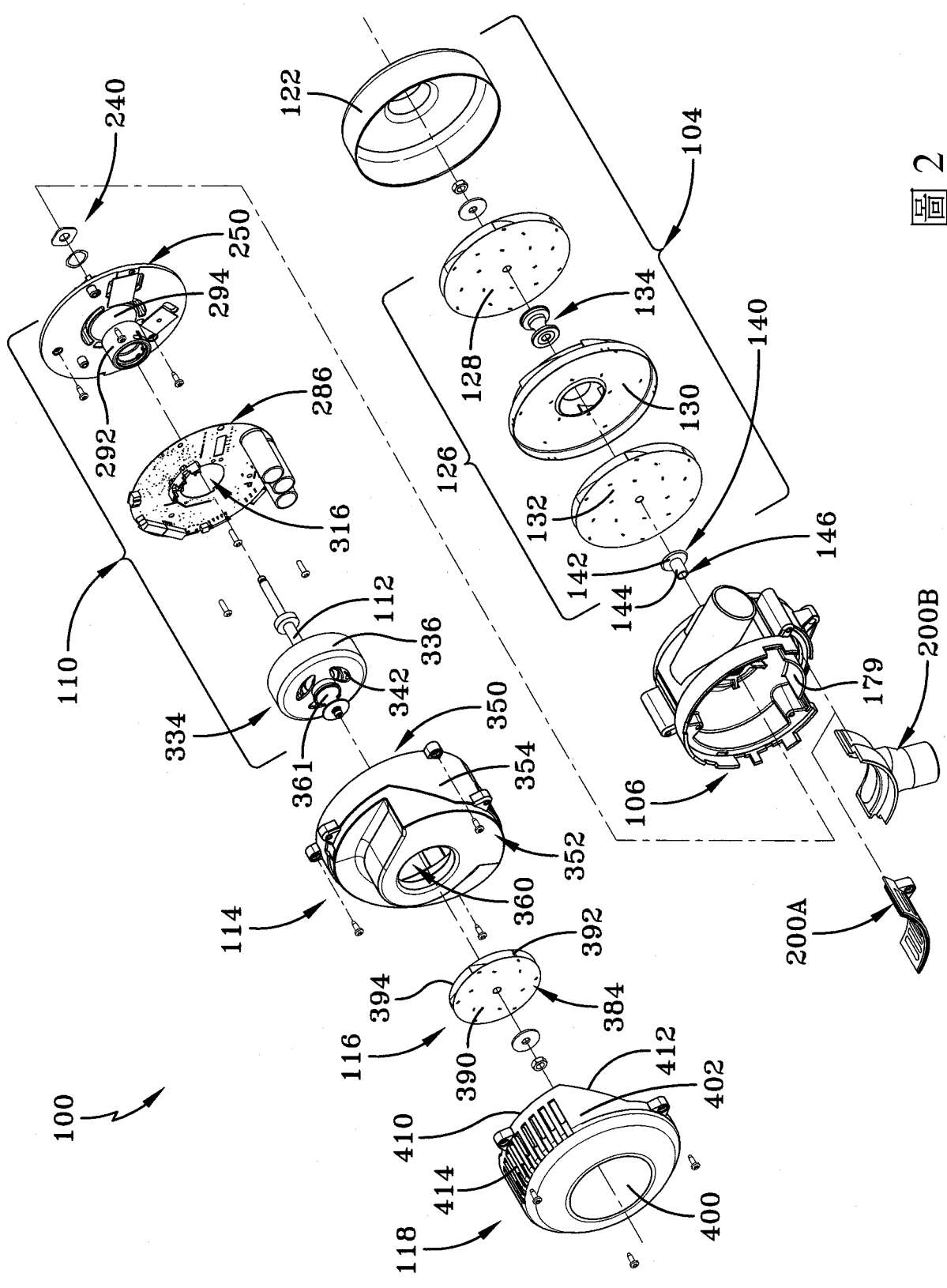


圖 2

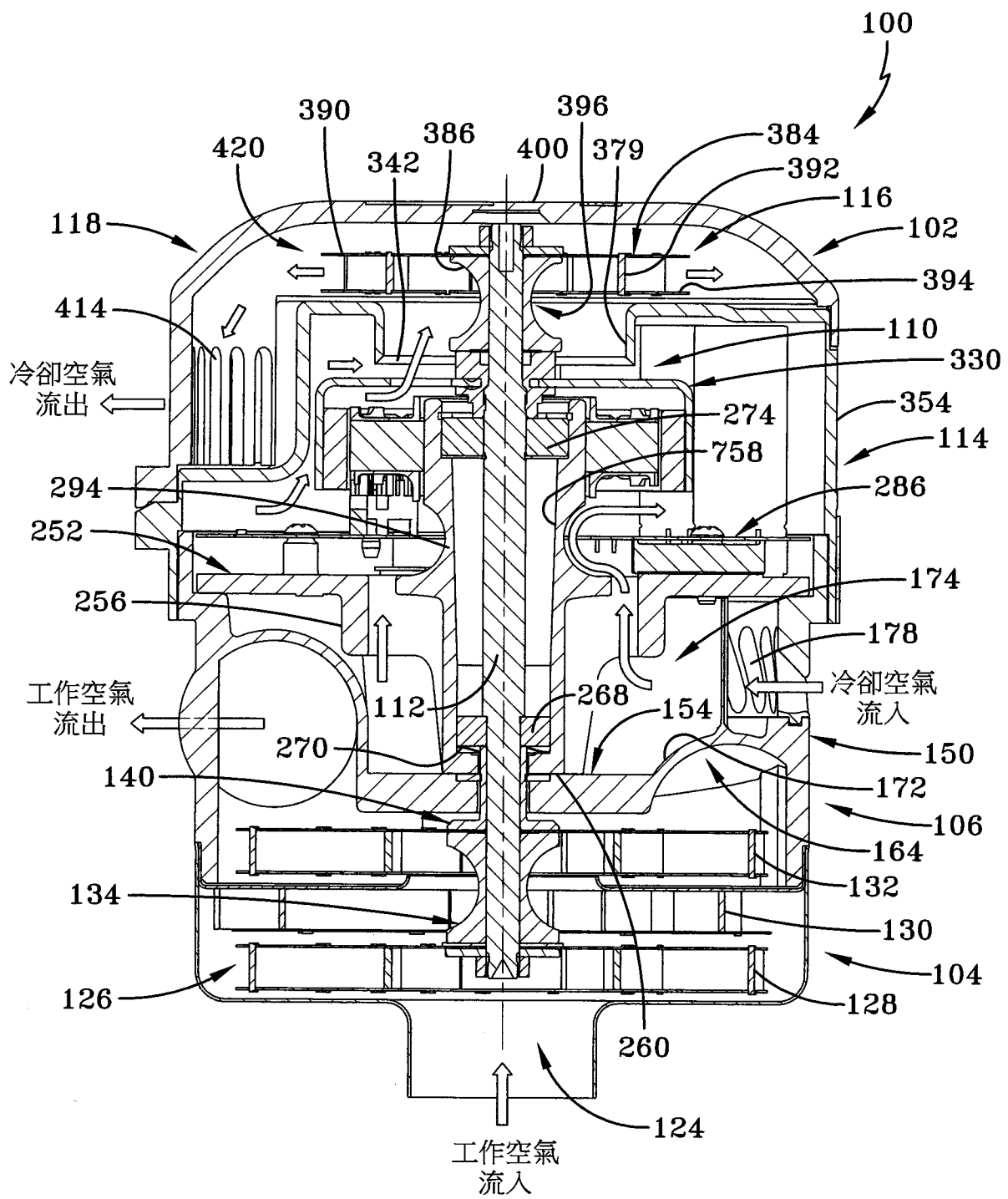


圖 3

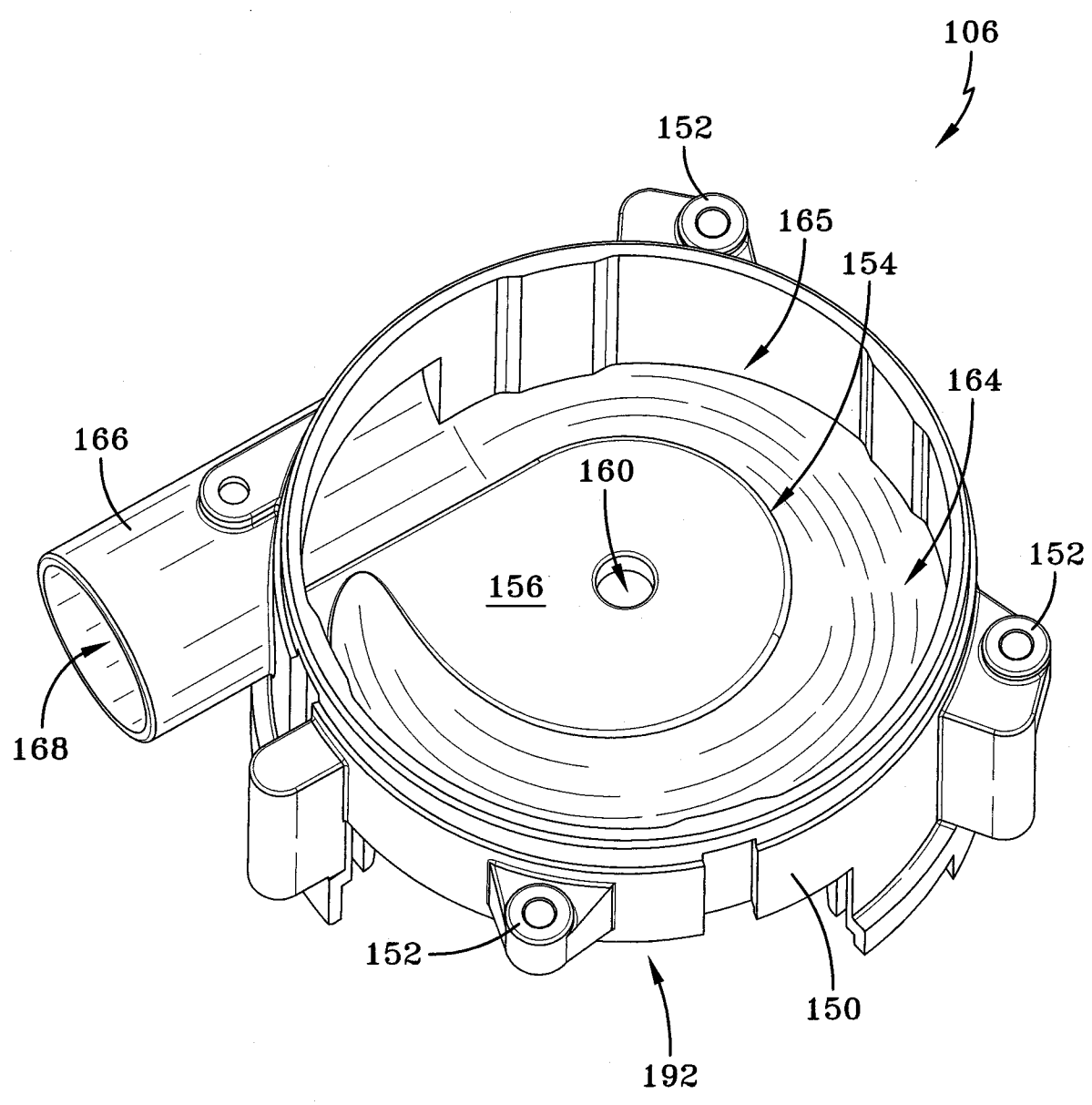


圖 4

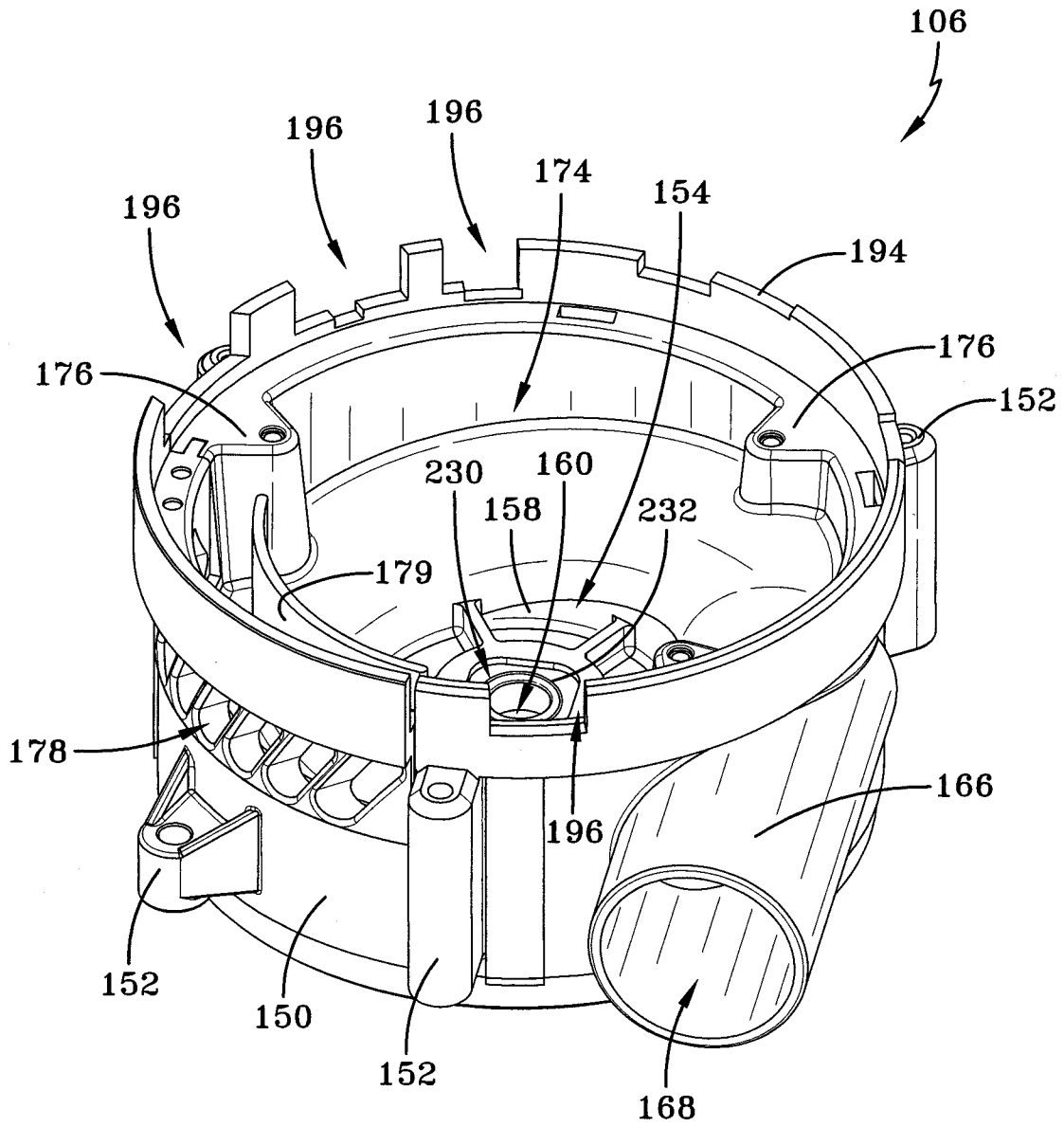


圖 5

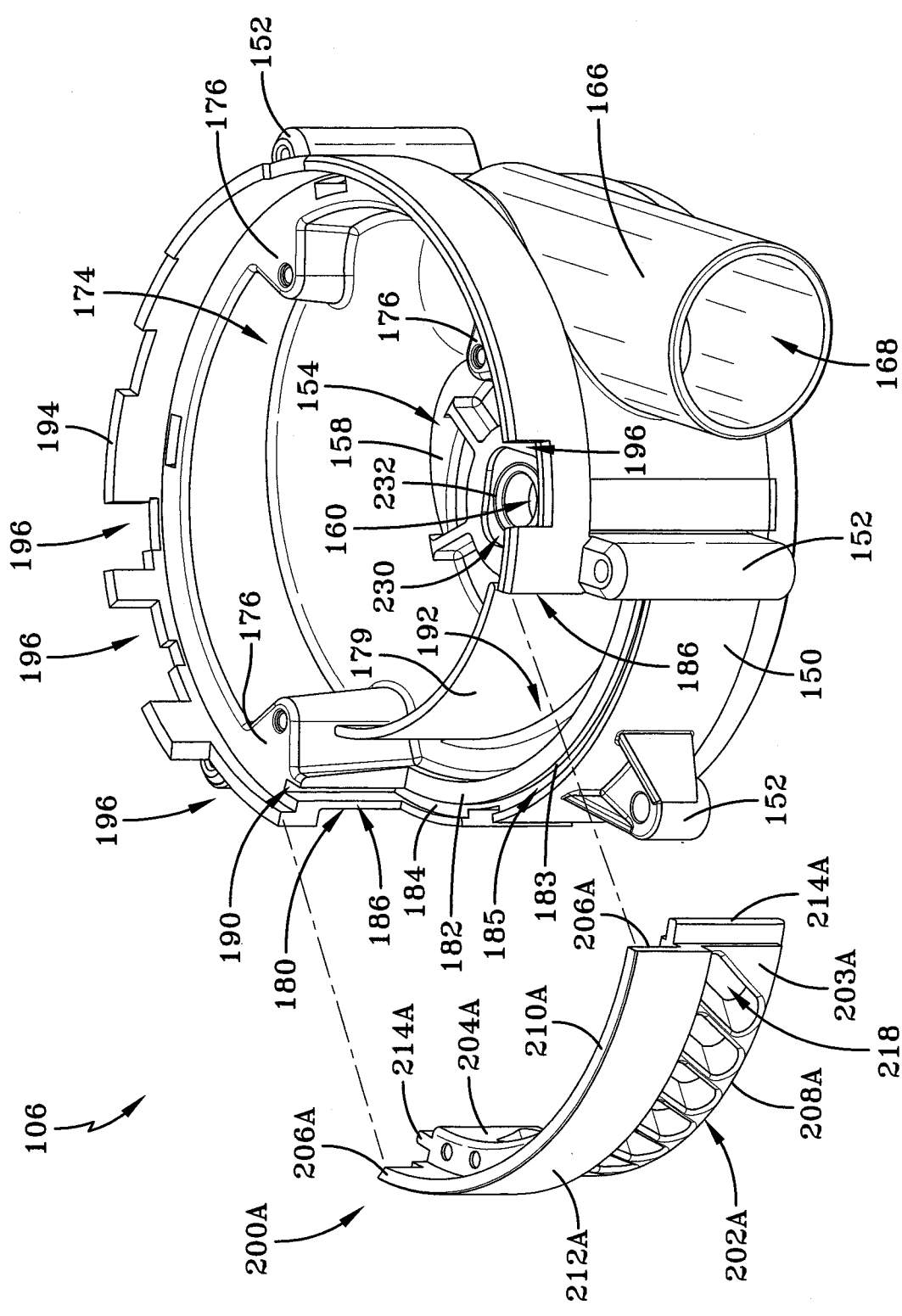


圖 6

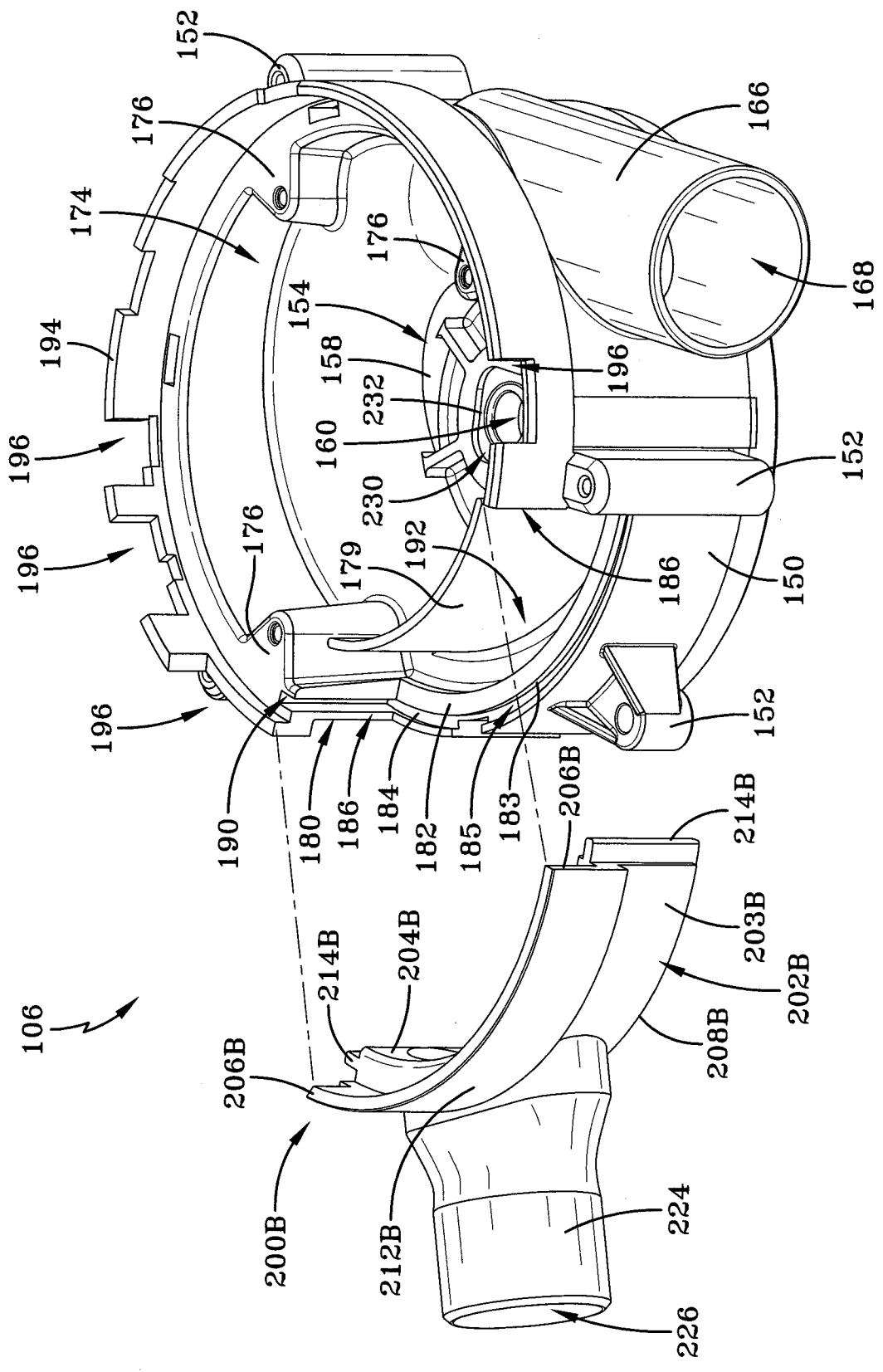


圖 7

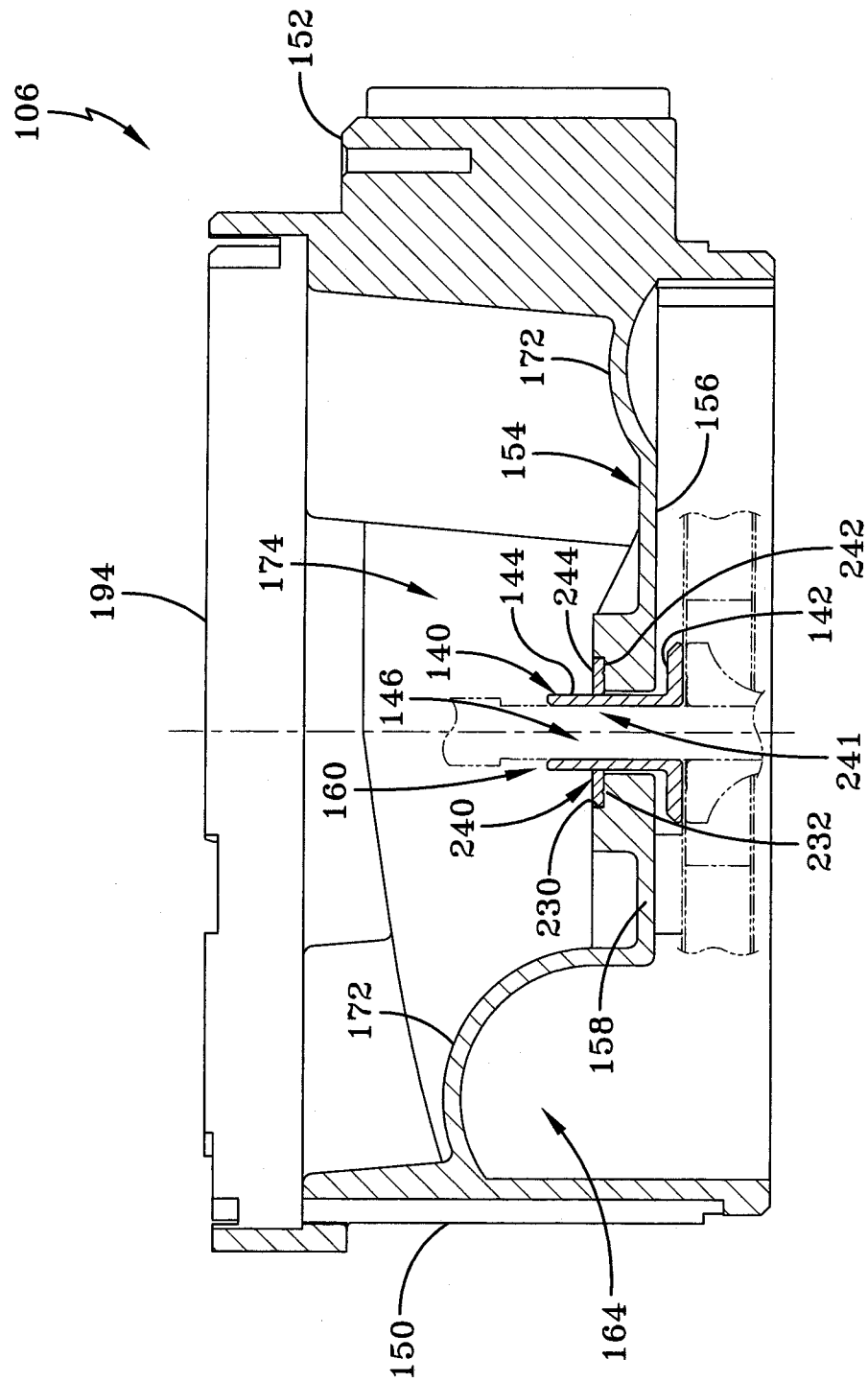


圖 8

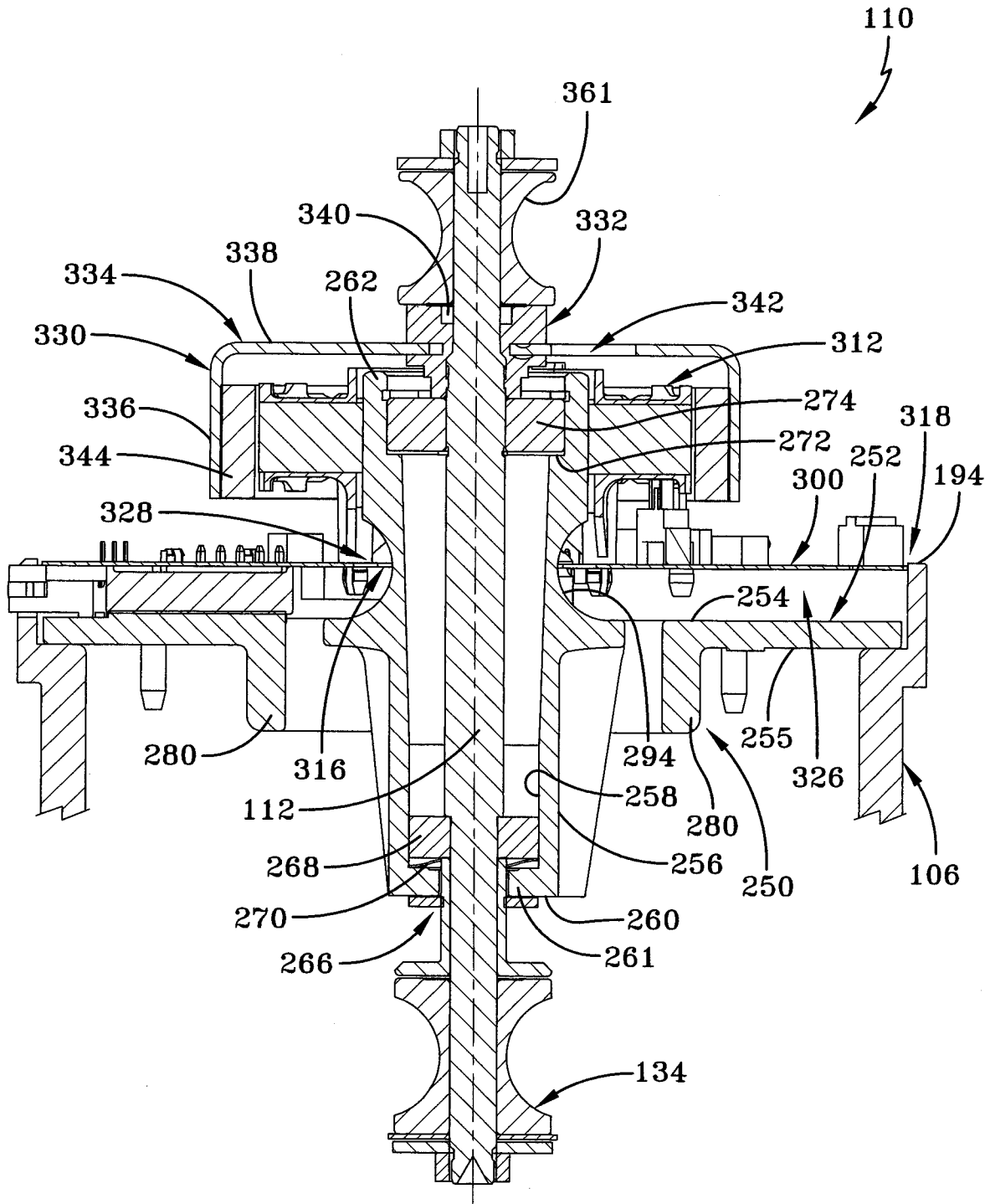


圖 9

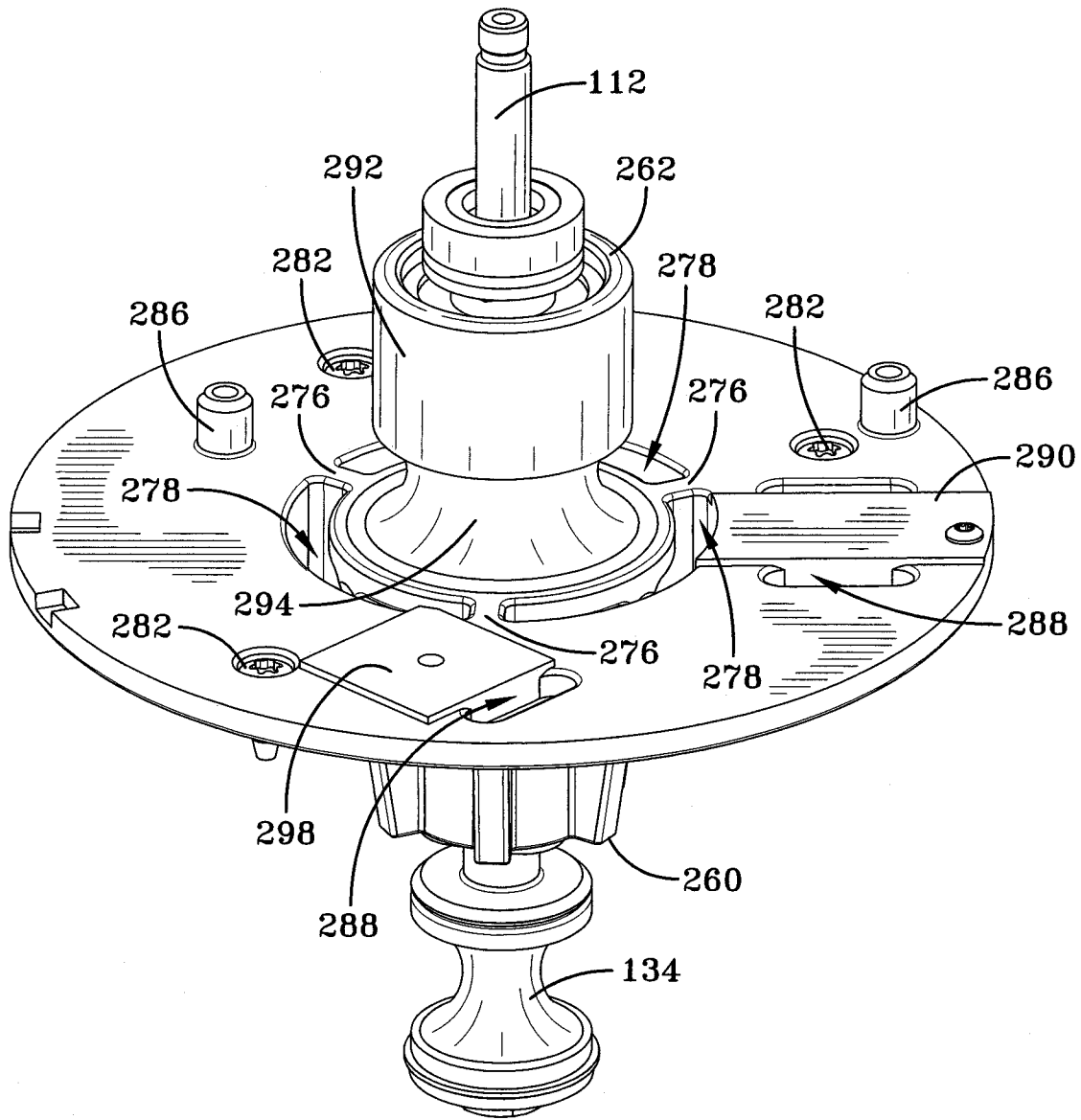


圖 10A

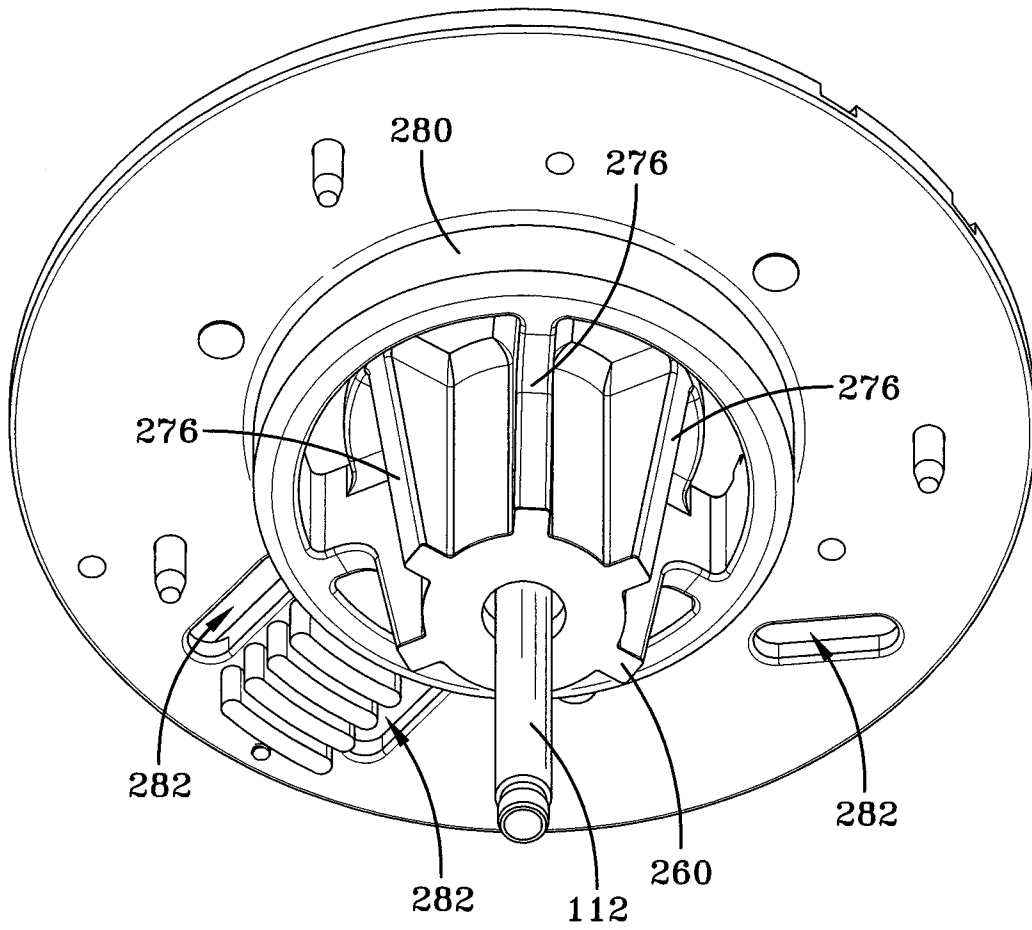


圖 10B

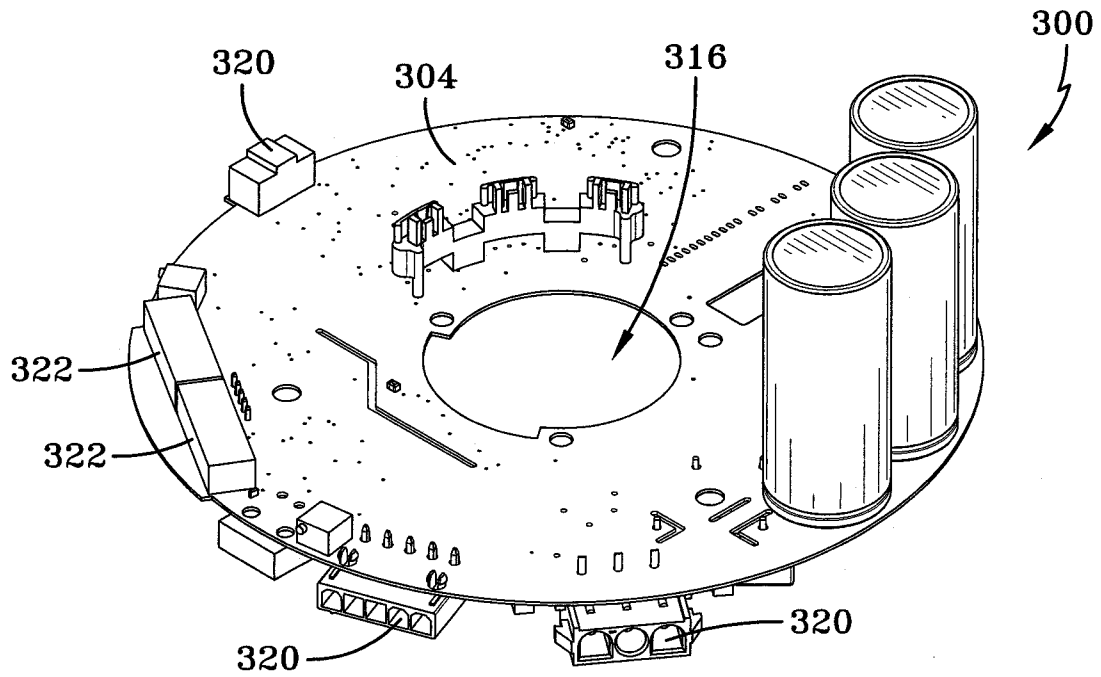


圖 11A

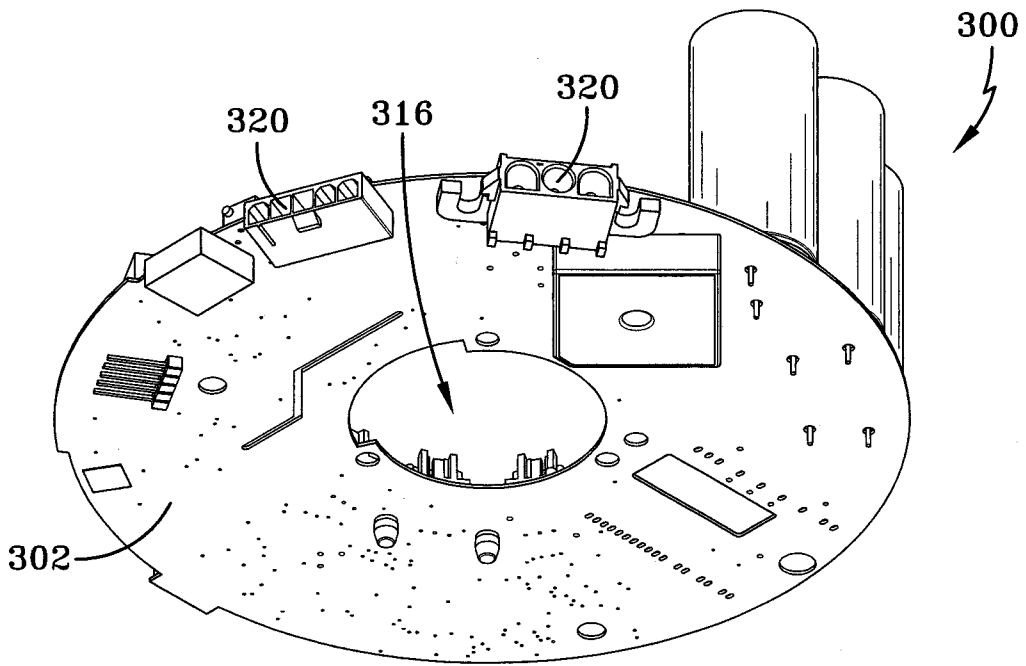


圖 11B

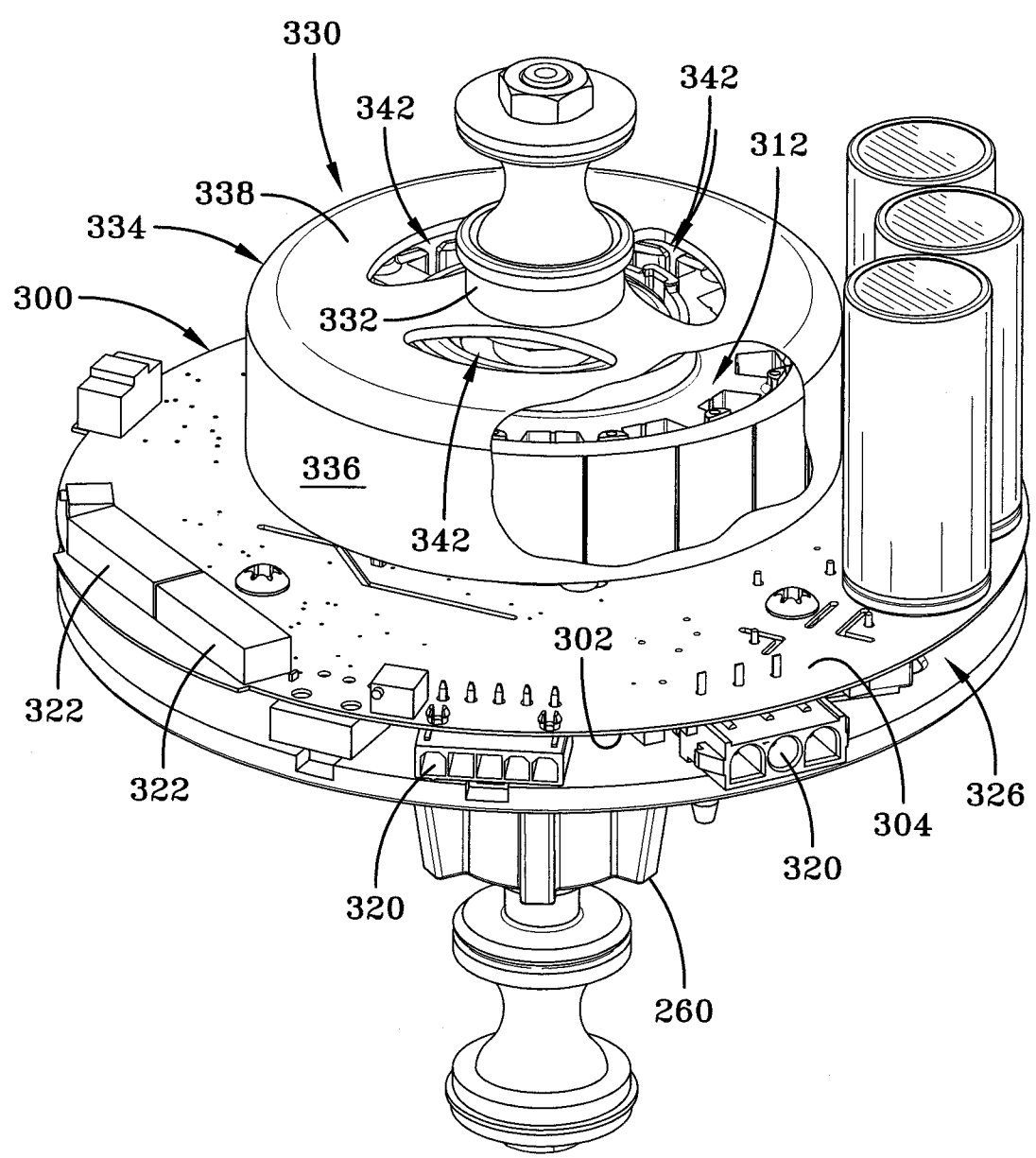


圖 12

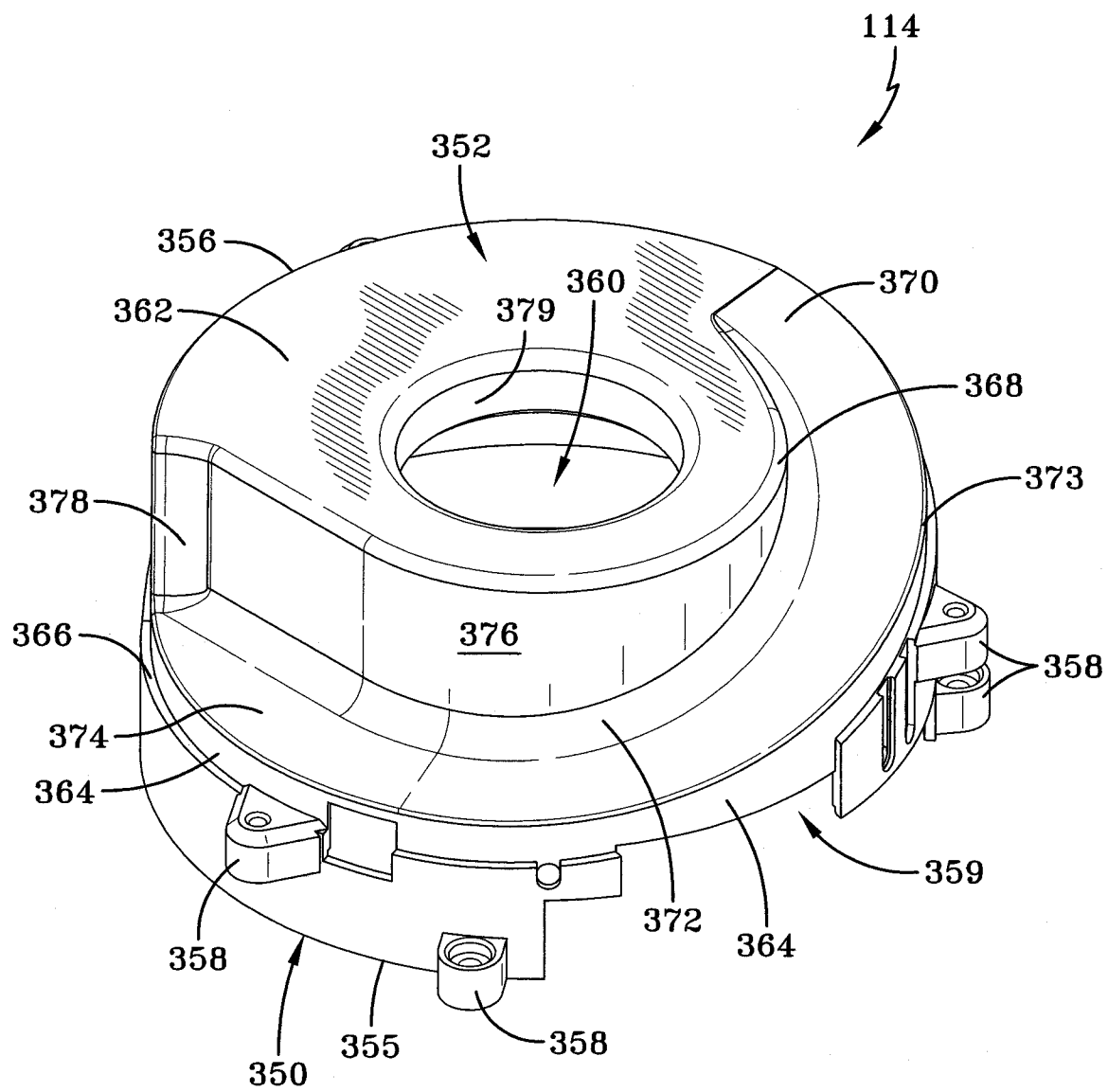


圖 13

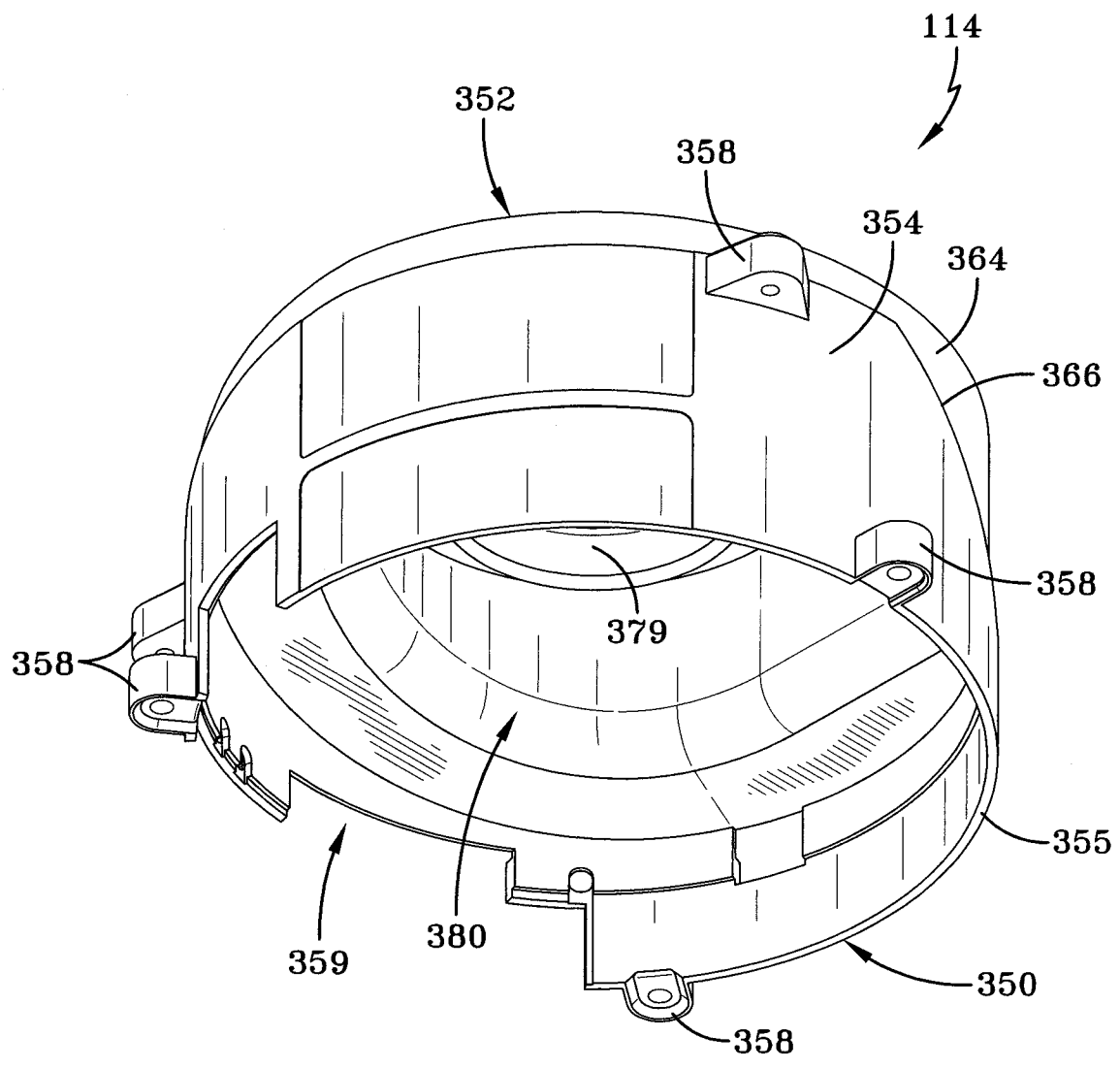


圖 14

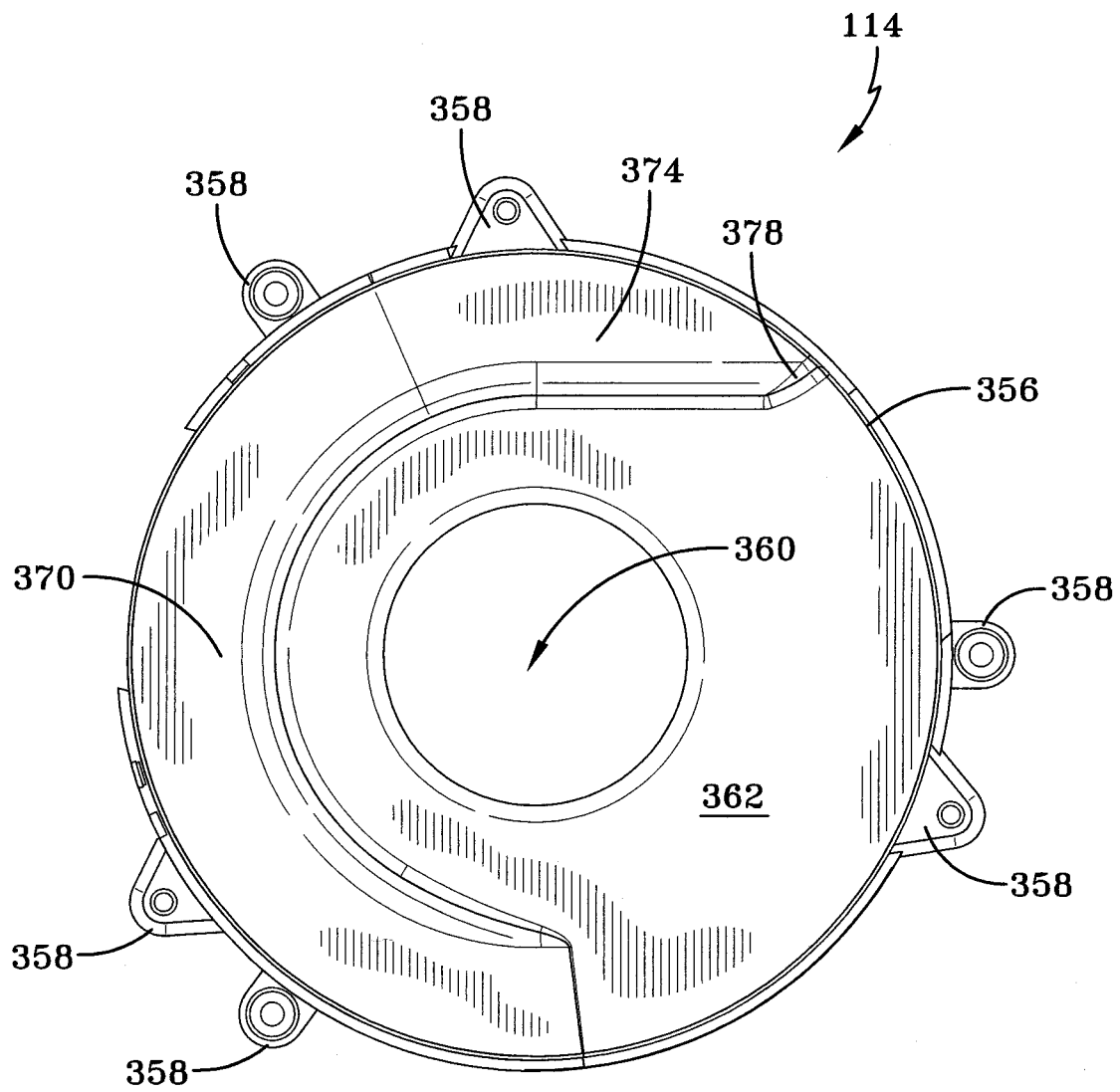


圖 15

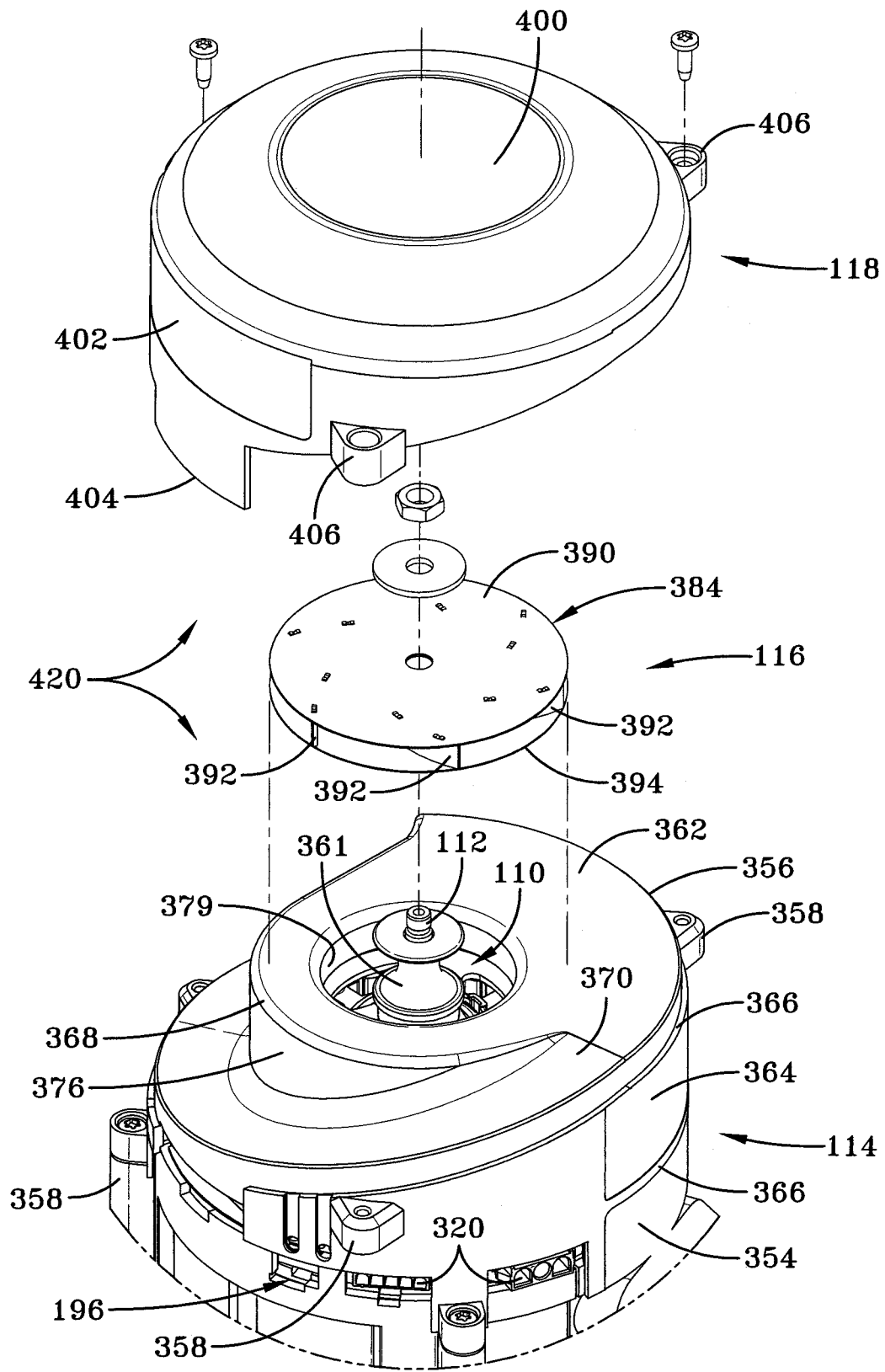


圖 16

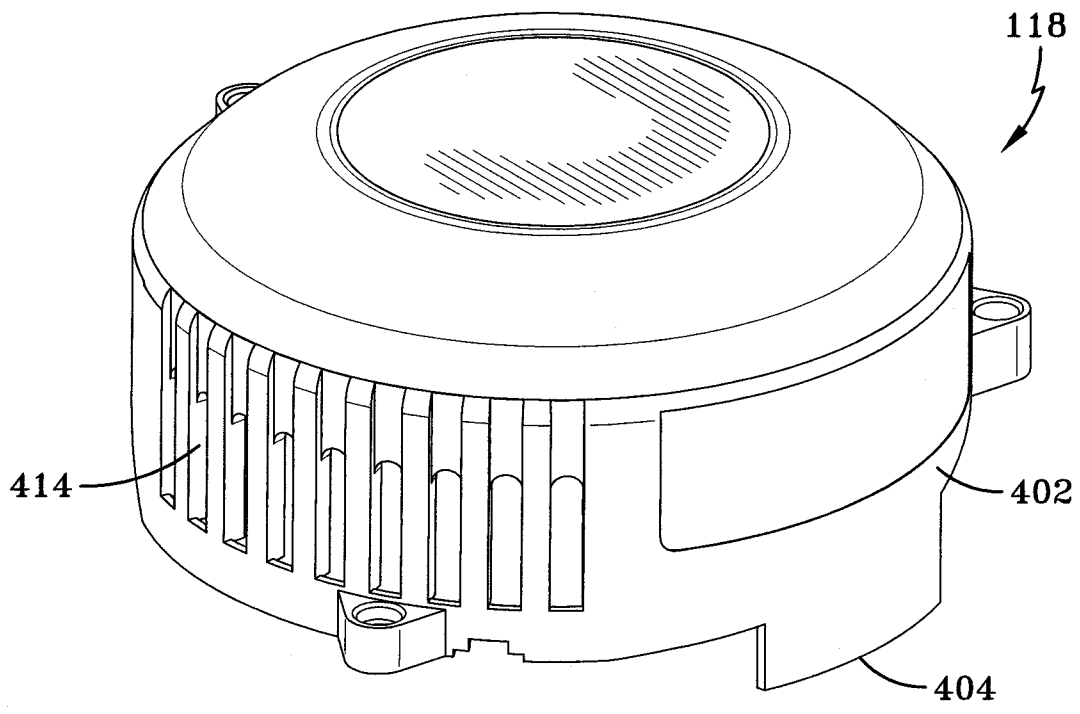


圖 17

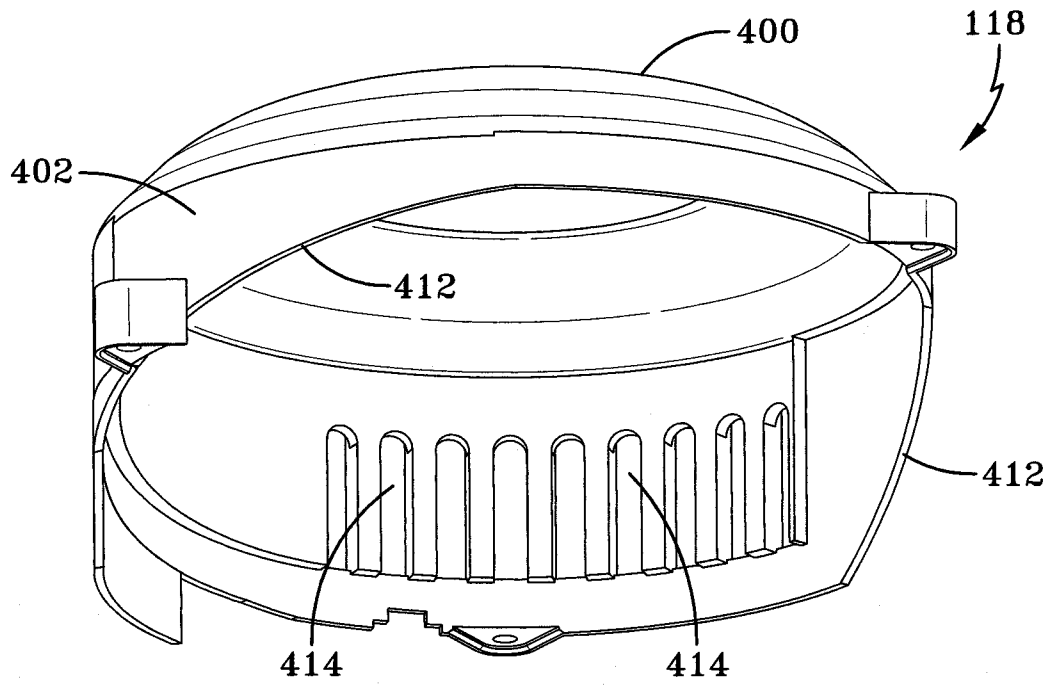


圖 18

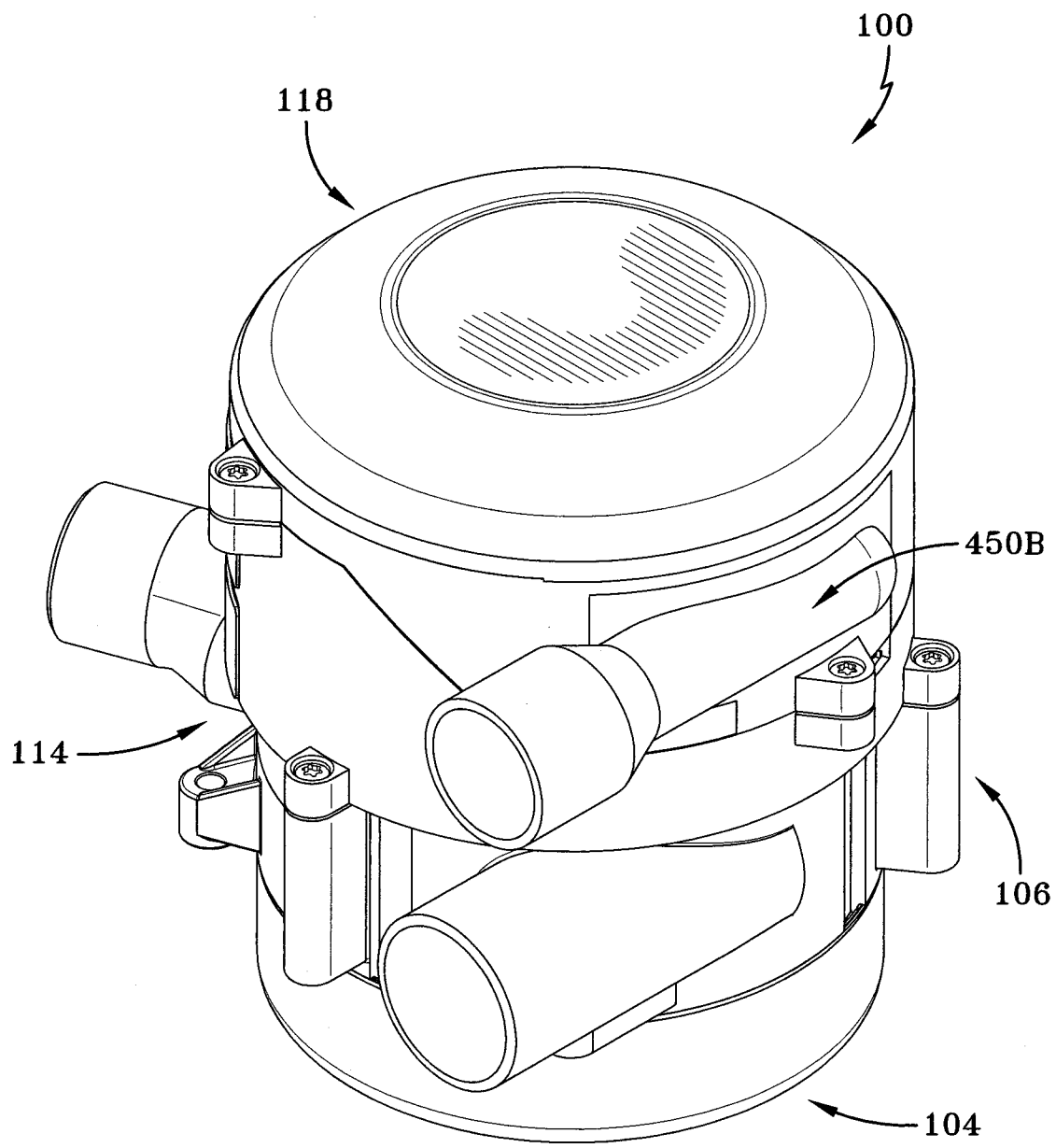


圖 19

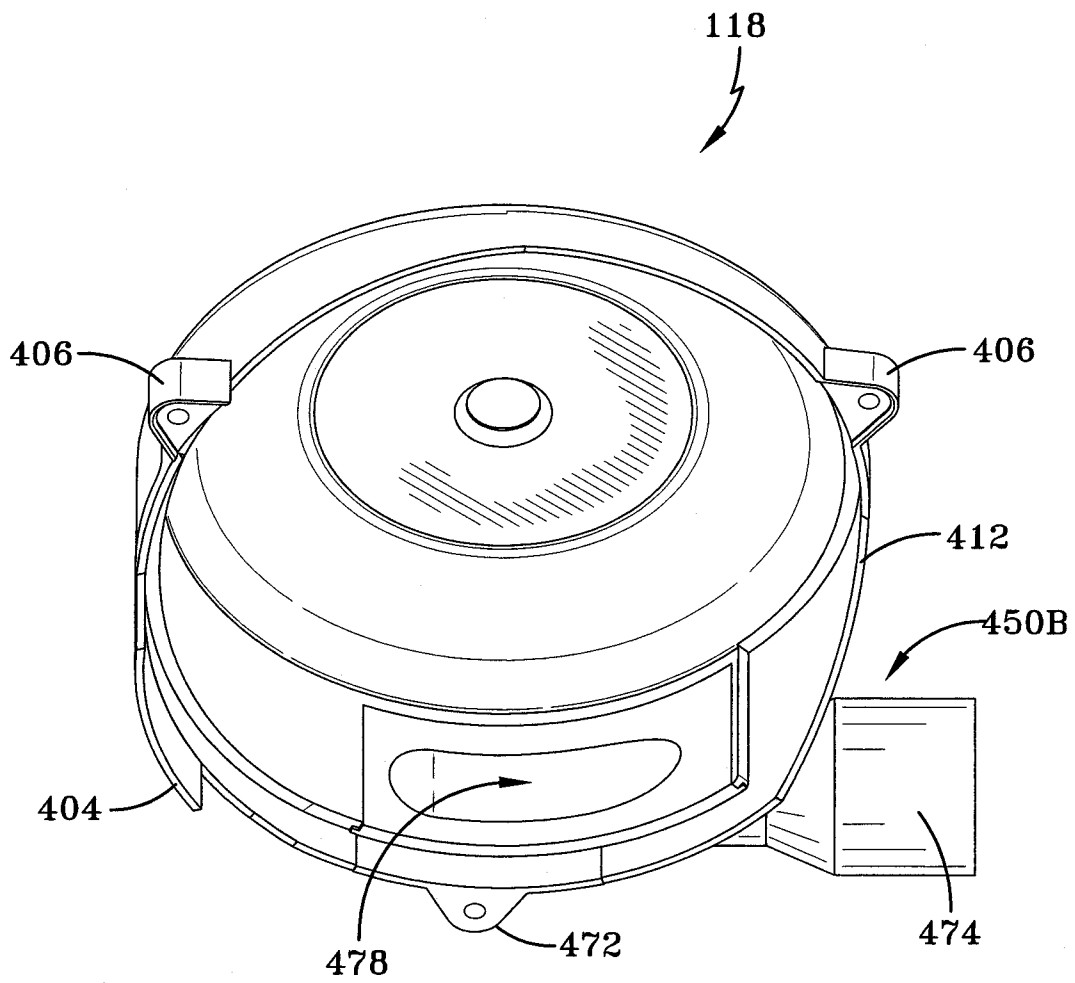


圖 20

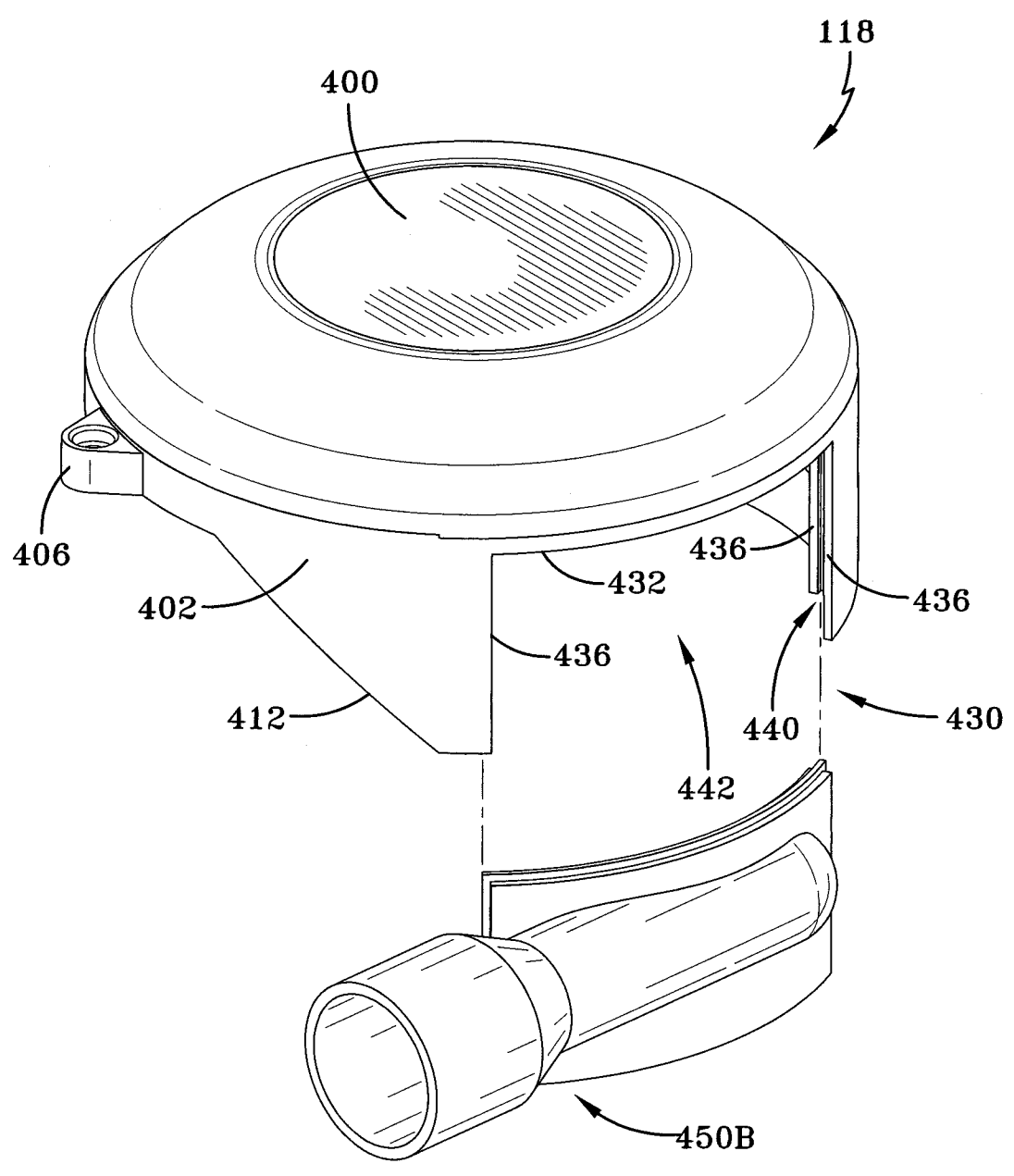


圖 21

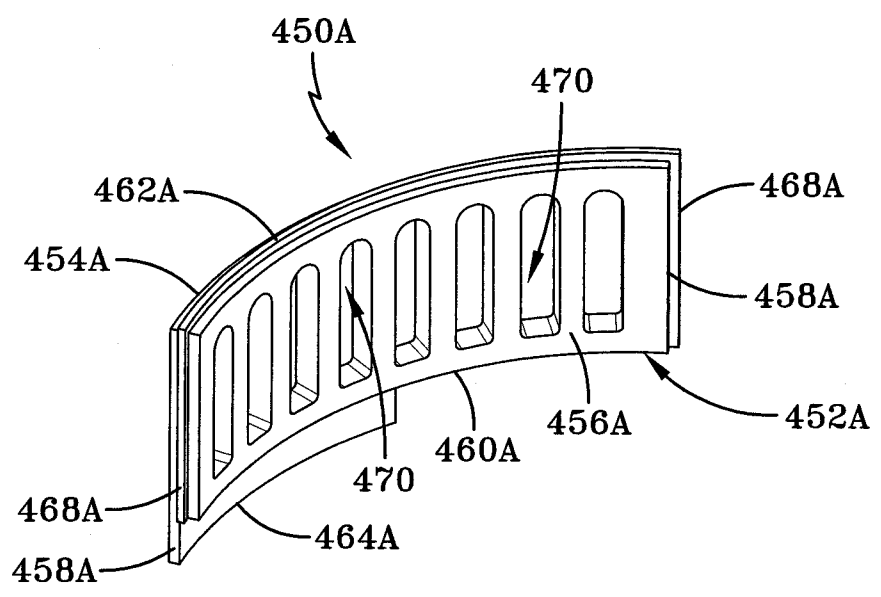


圖 22A

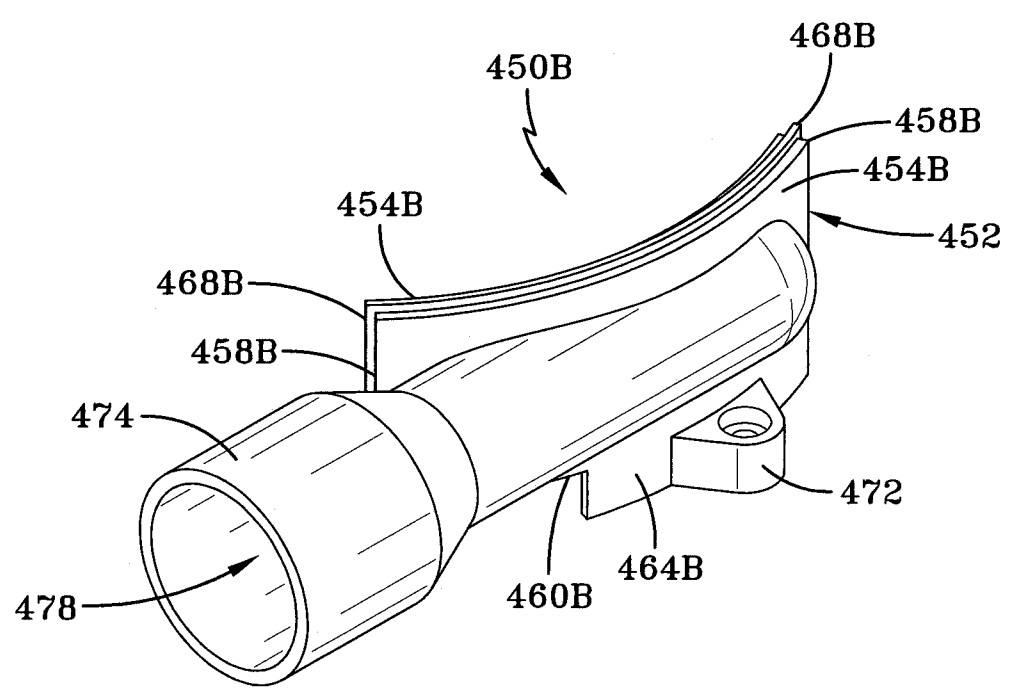


圖 22B

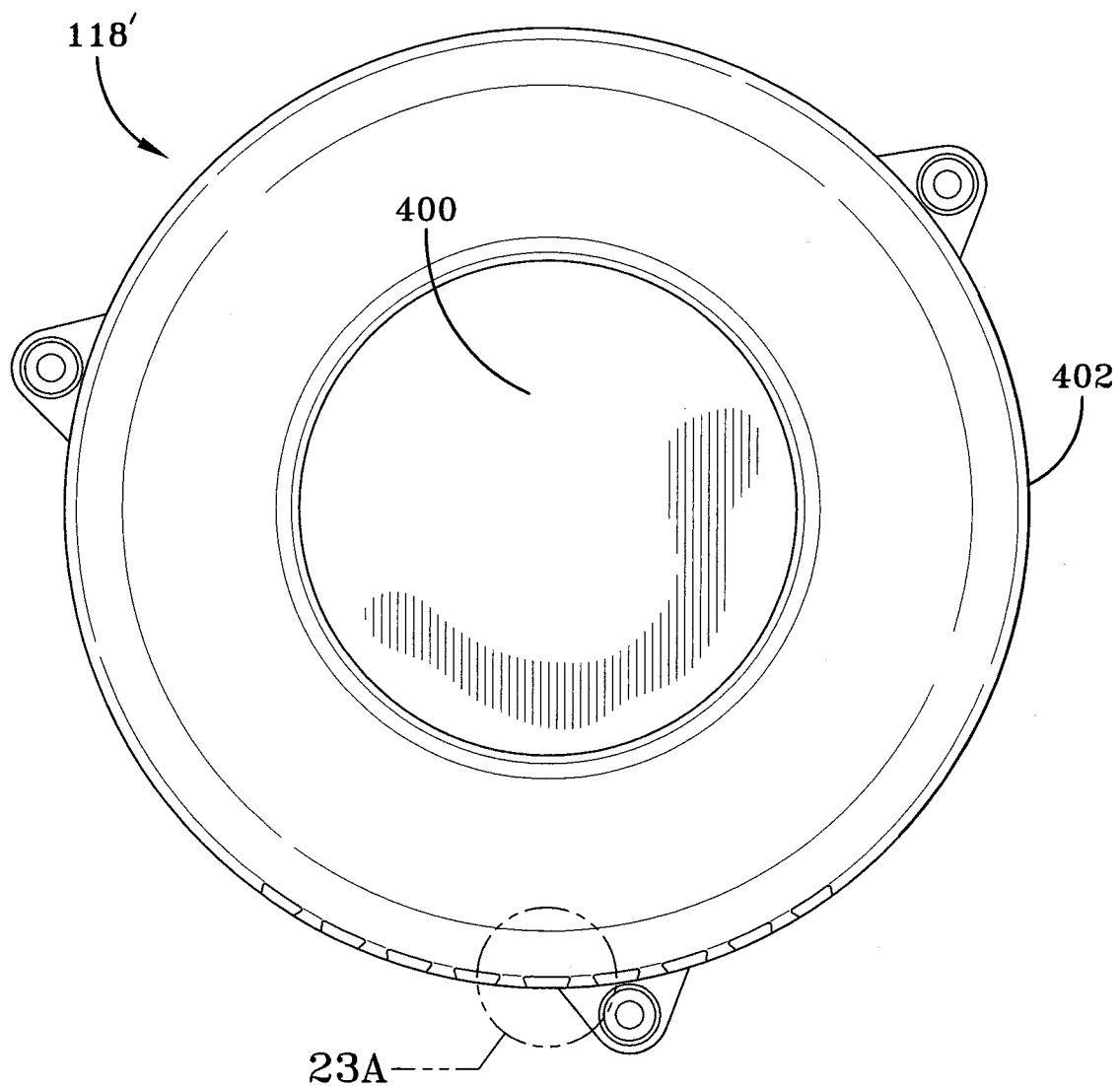


圖 23

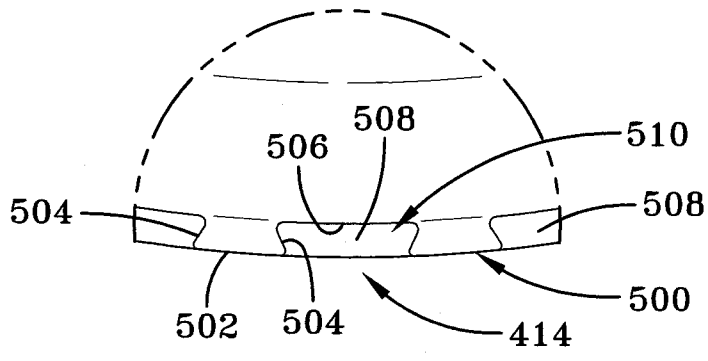


圖 23A

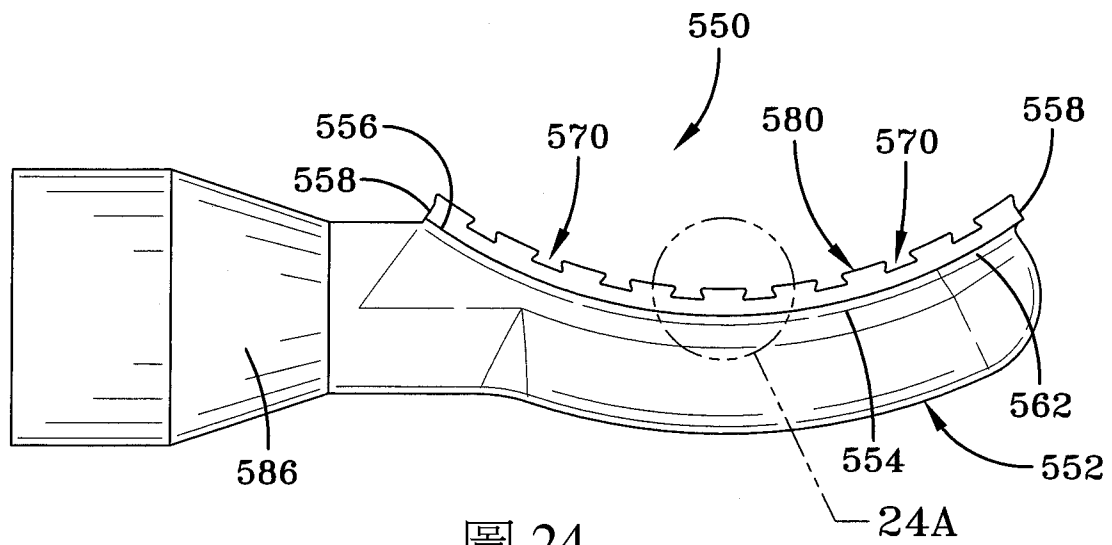


圖 24

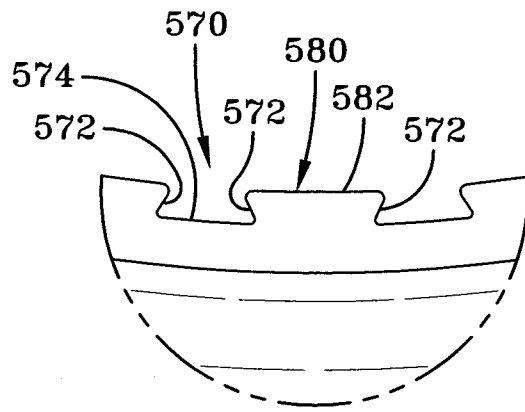


圖 24A

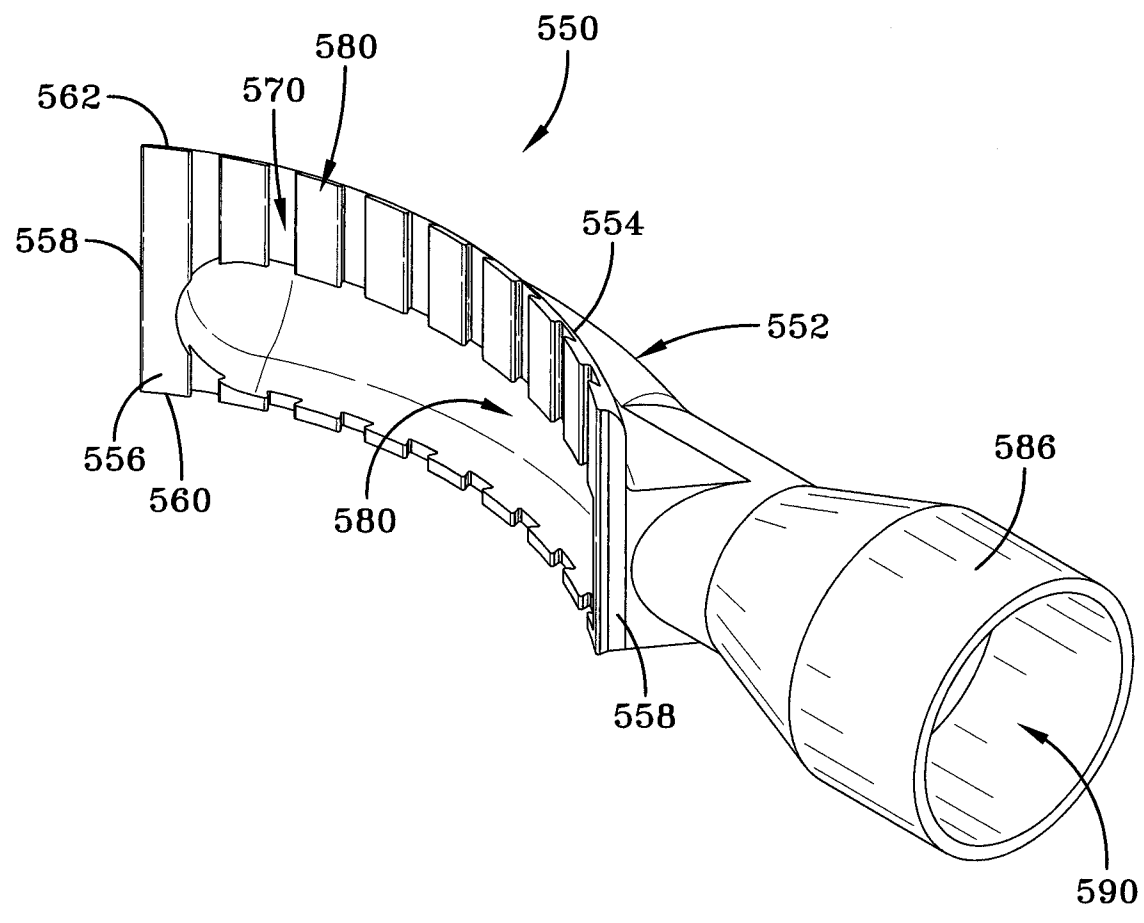


圖 25

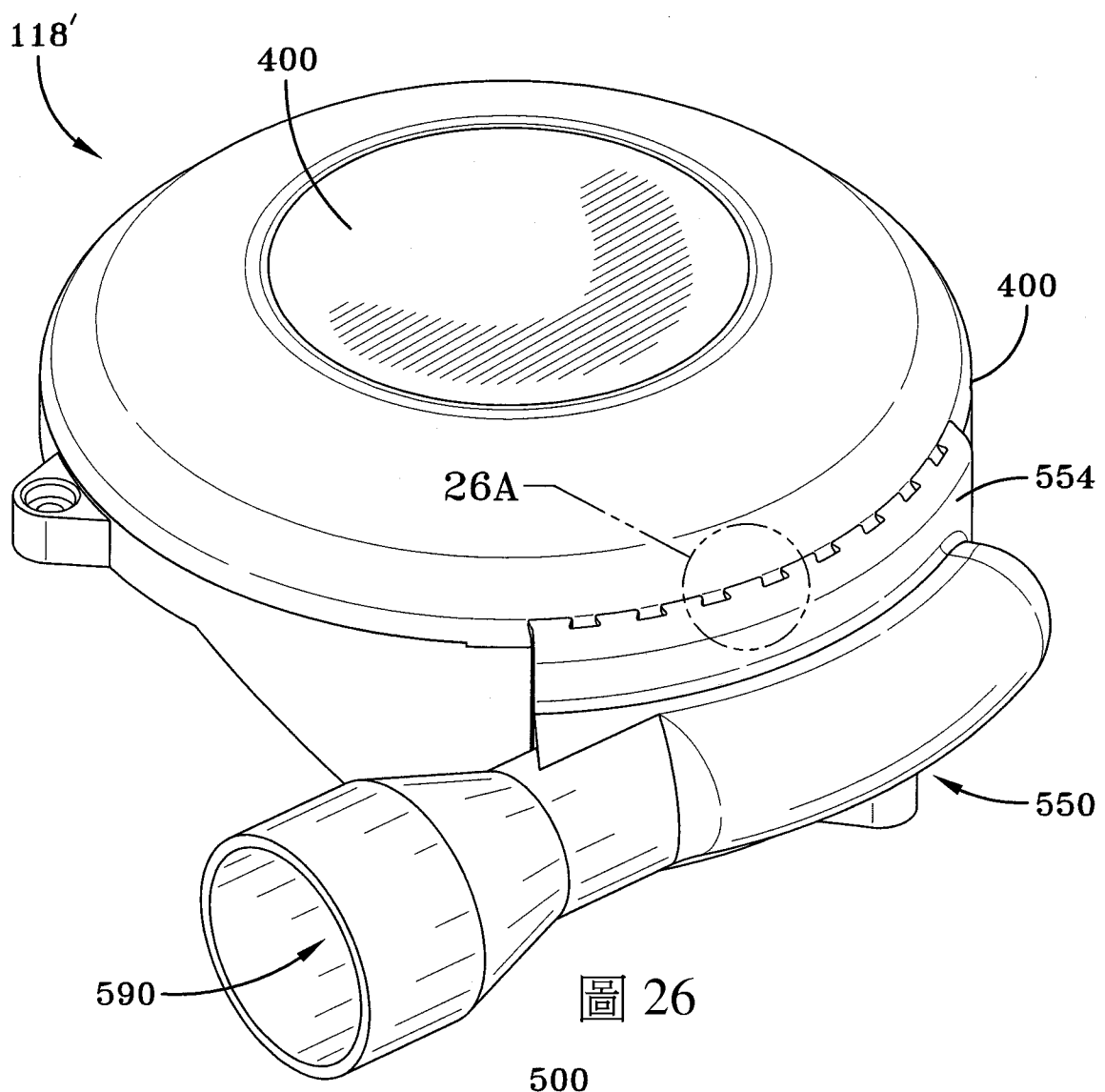


圖 26

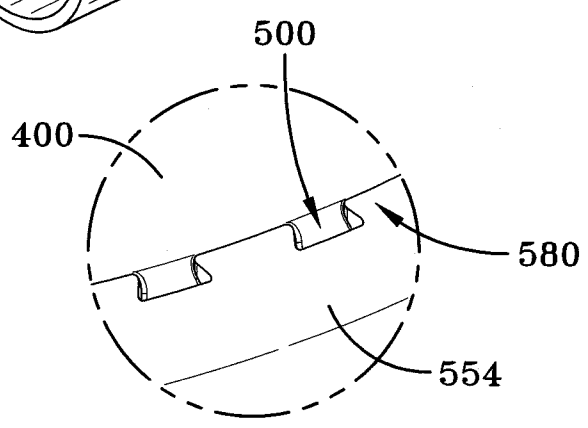


圖 26A

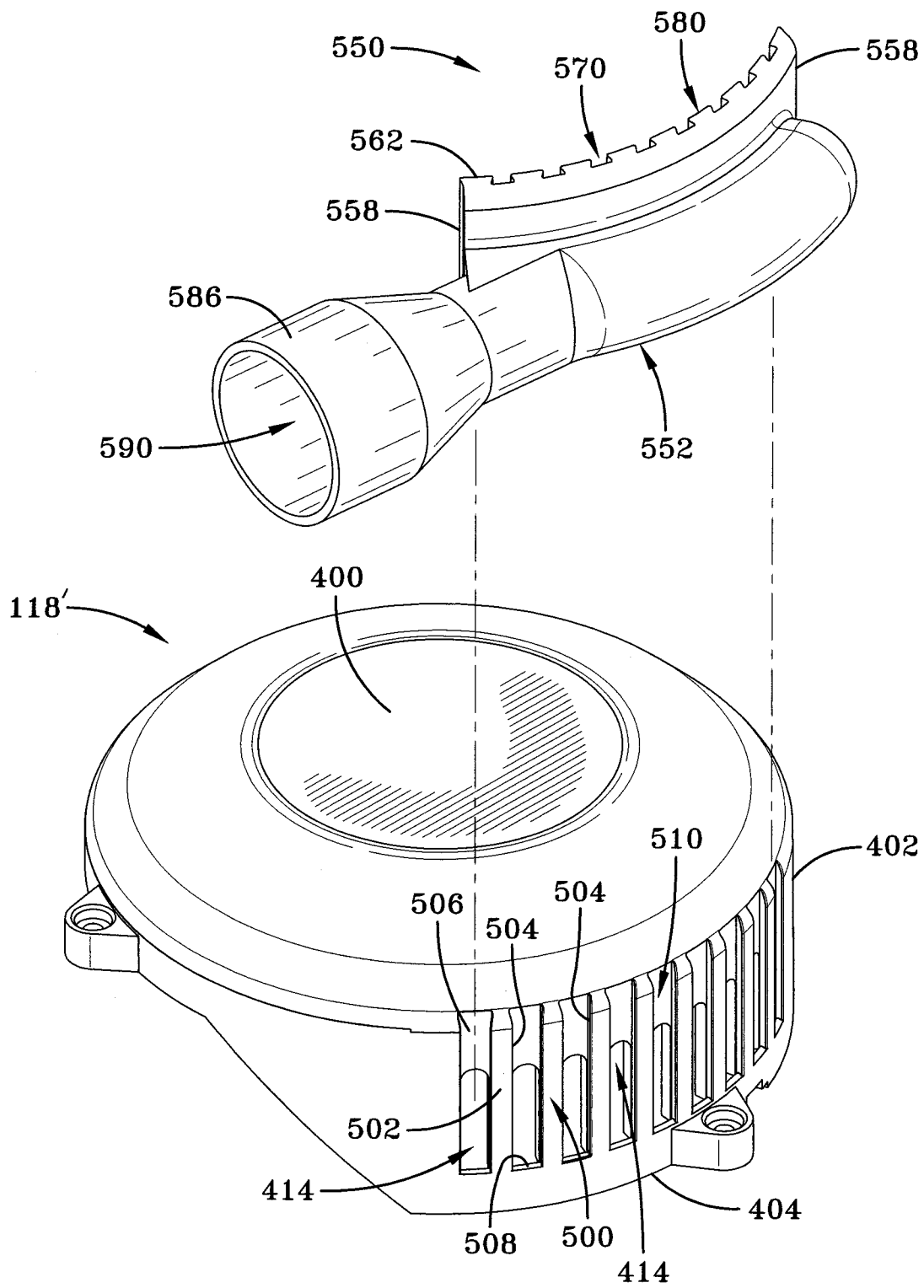


圖 27