



(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 I517532 B

(45)公告日：中華民國 105 (2016) 年 01 月 11 日

(21)申請案號：102143596

(22)申請日：中華民國 96 (2007) 年 07 月 10 日

(51)Int. Cl. : H02K5/20 (2006.01)

F04B17/03 (2006.01)

(30)優先權：2006/07/10 英國

0613577.6

(71)申請人：愛德華有限公司(英國) EDWARDS LIMITED (GB)

英國

(72)發明人：威爾德 安東尼 約翰 WILDER, ANTHONY JOHN (GB)；菲利浦 羅倫特 馬克 PHILIPPE, LAURENT MARC (FR)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

TW 200422136A

TW 200502488A

CN 1098191C

CN 1163709C

CN 1242173C

EP 1383229A1

審查人員：陳丙寅

申請專利範圍項數：20 項 圖式數：2 共 18 頁

(54)名稱

用於一真空泵浦之馬達、真空泵浦以及在一馬達之使用期間自一位於一低氣壓環境中之馬達轉子移除熱之方法

A MOTOR USED IN A VACUUM PUMP, A VACUUM PUMP AND A METHOD OF REMOVING HEAT FROM A MOTOR ROTOR LOCATED WITHIN A SUB-ATMOSPHERIC PRESSURE ENVIRONMENT DURING USE OF A MOTOR

(57)摘要

本發明提供一種馬達，其包含靜止元件及可相對於該等靜止元件旋轉之旋轉元件。該等靜止元件包含一外殼及一安置於該外殼內之馬達定子。該等旋轉元件包含一由軸承支撐之軸及一位於該軸上以相對於該馬達定子旋轉之馬達轉子。一潤滑劑供應提供用於潤滑該等軸承之潤滑劑。該等靜止元件中之一者與該等旋轉元件中之一者一起界定一用於自該潤滑劑供應接收潤滑劑之環形通道以在該馬達之靜止與旋轉元件之間形成一熱傳導路徑。在一實施例中，該環形通道由該軸及該外殼界定。在另一實施例中，該環形通道由該馬達定子與該馬達轉子界定。

A motor comprises stationary and rotary elements rotatable relative to the stationary elements. The stationary elements comprise a housing and a motor stator disposed within the housing. The rotary elements comprise a shaft supported by bearings, and a motor rotor located on the shaft for rotation relative to the motor stator. A lubricant supply supplies lubricant for lubricating the bearings. One of the stationary elements defines with one of the rotary elements an annular channel for receiving lubricant from the lubricant supply to form a heat conduction path between stationary and rotary elements of the motor. In one embodiment, the annular channel is defined by the shaft and the housing. In another embodiment, the annular channel is defined by the motor stator and the motor rotor.

指定代表圖：

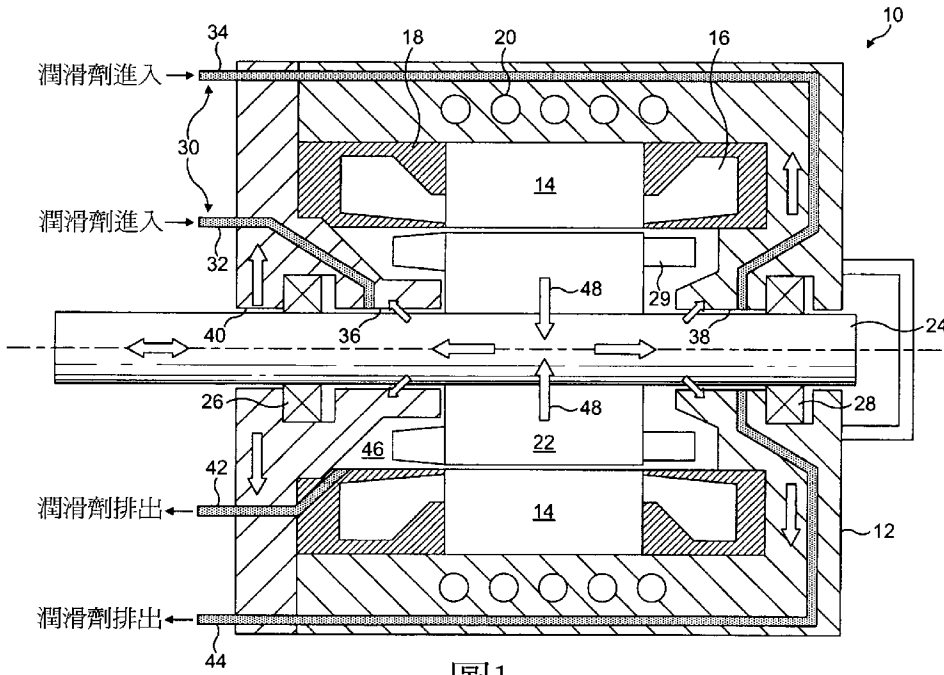


圖1

符號簡單說明：

- 10 . . . 馬達
- 12 . . . 外殼
- 14 . . . 馬達定子
- 16 . . . 端繞組
- 18 . . . 樹脂
- 20 . . . 管路
- 22 . . . 馬達轉子
- 24 . . . 軸
- 26 . . . 軸承
- 28 . . . 軸承
- 29 . . . 徑向散熱片
- 30 . . . 潤滑劑供應系統/潤滑劑供應
- 32 . . . 潤滑劑供應管路或管道
- 34 . . . 潤滑劑供應管路或管道
- 36 . . . 環形通道
- 38 . . . 環形通道
- 40 . . . 環形通道
- 42 . . . 潤滑劑返回管路或管道
- 44 . . . 潤滑劑返回管路或管道
- 46 . . . 腔室
- 48 . . . 陰影箭頭

## 發明摘要

中文摘要替換頁(104年8月14日)

※ 申請案號：102143596 (由 96125079 分割)

※ 申請日：96.7.10

※ IPC 分類：H02K 5/20 (2006.01)

F04B 17/63 (2006.01)

## 【發明名稱】

用於一真空泵浦之馬達、真空泵浦以及在一馬達之使用期間自一位於一低氣壓環境中之馬達轉子移除熱之方法

A MOTOR USED IN A VACUUM PUMP, A VACUUM PUMP AND A METHOD OF REMOVING HEAT FROM A MOTOR ROTOR LOCATED WITHIN A SUB-ATMOSPHERIC PRESSURE ENVIRONMENT DURING USE OF A MOTOR

## 【中文】

本發明提供一種馬達，其包含靜止元件及可相對於該等靜止元件旋轉之旋轉元件。該等靜止元件包含一外殼及一安置於該外殼內之馬達定子。該等旋轉元件包含一由軸承支撐之軸及一位於該軸上以相對於該馬達定子旋轉之馬達轉子。一潤滑劑供應提供用於潤滑該等軸承之潤滑劑。該等靜止元件中之一者與該等旋轉元件中之一者一起界定一用於自該潤滑劑供應接收潤滑劑之環形通道以在該馬達之靜止與旋轉元件之間形成一熱傳導路徑。在一實施例中，該環形通道由該軸及該外殼界定。在另一實施例中，該環形通道由該馬達定子與該馬達轉子界定。

## 【英文】

A motor comprises stationary and rotary elements rotatable relative to the stationary elements. The stationary elements comprise a housing and a motor stator disposed within the housing. The rotary elements comprise a shaft supported by bearings, and a motor rotor located on the shaft for rotation relative to the motor stator. A lubricant supply supplies lubricant for lubricating the bearings. One of the stationary elements defines with one of the rotary elements an annular channel for receiving lubricant from the lubricant supply to form a heat conduction path between stationary and rotary elements of the motor. In one embodiment, the annular channel is defined by the shaft and the housing. In another embodiment, the annular channel is defined by the motor stator and the motor rotor.

**【代表圖】**

**【本案指定代表圖】**：第（1）圖。

**【本代表圖之符號簡單說明】**：

10	馬達
12	外殼
14	馬達定子
16	端繞組
18	樹脂
20	管路
22	馬達轉子
24	軸
26	軸承
28	軸承
29	徑向散熱片
30	潤滑劑供應系統/潤滑劑供應
32	潤滑劑供應管路或管道
34	潤滑劑供應管路或管道
36	環形通道
38	環形通道
40	環形通道
42	潤滑劑返回管路或管道
44	潤滑劑返回管路或管道
46	腔室
48	陰影箭頭

**【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】**：

（無）

# 發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

## 【發明名稱】

用於一真空泵浦之馬達、真空泵浦以及在一馬達之使用期間自一位於一低氣壓環境中之馬達轉子移除熱之方法

A MOTOR USED IN A VACUUM PUMP, A VACUUM PUMP AND A METHOD OF REMOVING HEAT FROM A MOTOR ROTOR LOCATED WITHIN A SUB-ATMOSPHERIC PRESSURE ENVIRONMENT DURING USE OF A MOTOR

## 【技術領域】

本發明係關於一種馬達，且係關於一種真空泵浦，該真空泵浦包含一馬達，該馬達具有一在該泵浦之使用期間暴露至一低氣壓之馬達轉子。

## 【先前技術】

真空處理通常用於半導體裝置及平板顯示器之製造過程中以將薄膜沈積至基板上，及用於冶金製程中。用以將相對較大之處理腔室抽空至所要壓力之泵浦系統通常包含與至少一預抽泵浦串聯連接之至少一增壓泵浦。

真空泵浦通常具有無油泵浦機構，因為泵浦機構中存在的任何潤滑劑可引起執行真空處理之清潔環境之污染。此"乾式"真空泵浦通常為在泵浦機構中使用相互交錯之轉子之單級或多級正排量泵浦。該等轉子在每一級中可具有同一類型的輪廓或者輪廓可因不同級而改變。預抽泵浦可具有一類似於增壓泵浦之泵浦機構或者一不同的泵浦機構。

非同步 AC 馬達通常驅動增壓泵浦之泵浦機構。此等馬達必須具有額定值，使得泵浦能夠在泵浦入口與出口之間供應泵浦之氣體的足夠壓縮，且使得對於所需之負載，所得泵浦速度係足夠的。

乾式真空泵浦之早期設計基本上使用具有經塗脂之軸承之標準馬達，且在該真空泵浦之馬達與泵浦機構之間具有軸密封件。此等馬

達以相對較低之速度(小於60 Hz)且在大氣壓下操作。已發現經塗脂之軸承及軸密封件為真空泵浦之不可靠性之源，且因此泵浦設計之趨勢為消除此兩個物品及在較高速度(大約100 Hz)下運轉。藉由將馬達整合至真空系統中，且藉此避免提供軸密封件及使用來自泵浦齒輪箱之油來潤滑馬達之軸承(且藉此自馬達消除經塗脂之軸承)之要求，已達成此情形。

將馬達整合至真空泵浦系統中之一缺點在於現在於增壓泵浦之情況下需要馬達轉子在真空下操作，然而，在先前，馬達轉子始終在大氣壓下操作。鑒於在真空泵浦之使用期間的馬達之過熱，此情形為已發現對可達成之馬達額定值設置嚴格約束之差異。

電動馬達通常具有約85%之效率。馬達中之15%損耗引起馬達繞組、馬達定子及馬達轉子之加熱。在馬達繞組及馬達定子中產生之熱易於藉由傳導過馬達之外殼而傳送，且通常藉由水冷卻自外殼移除。繞組可經有益地罐裝或密封以改良與馬達定子及/或與馬達之外殼的熱轉移。當在大氣壓下操作時，在馬達轉子中產生之熱主要藉由對流(使用馬達內之空氣作為用於自馬達轉子將熱轉移至馬達外殼之介質)而傳送至馬達之外殼。馬達轉子可具備冷卻散熱片以使此效應最大化。然而，當在真空下操作時，在馬達外殼內存在極少空氣或不存在空氣。因此，用於自馬達轉子散熱之主路徑不再可用，且此嚴格地限制對馬達轉子之可用冷卻。雖然經由沿著馬達軸且經由軸承之傳導及藉由自馬達轉子之輻射，一些冷卻係可用的，但此等冷卻機構之組合僅產生相對較小的冷卻效應。

Fomblin油通常用以潤滑真空泵浦之齒輪及軸承。若馬達整合至泵浦齒輪箱內或附著至泵浦齒輪箱，且共用用於潤滑馬達之軸承的齒輪箱油，則存在此油可與馬達轉子接觸之可能性。若Fomblin油被加熱至超過280°C之溫度，則其分解而形成高度腐蝕性氟化氫。因此，

對於馬達轉子之操作溫度，通常設定250°C之上限。與當在大氣壓下操作時之約7.5 kW的額定值相比，當在真空條件下操作時，此可將馬達之額定值減小至約2 kW。

### 【發明內容】

本發明之至少較佳實施例之一目標為當在低氣壓下操作時提供馬達之旋轉零件之改良的冷卻。

在第一態樣中，本發明提供一種馬達，其包含：靜止元件及可相對於該等靜止元件旋轉之旋轉元件，該等靜止元件包含一外殼及一安置於該外殼內之馬達定子，且該等旋轉元件包含一由軸承支撐之軸及一位於該軸上以相對於該馬達定子旋轉之馬達轉子；及一潤滑劑供應，其用於供應一用於潤滑該等軸承之潤滑劑；該馬達之特徵在於，該等靜止元件中之一者與該等旋轉元件中之一者一起界定一用於自該潤滑劑供應接收潤滑劑之環形通道以在該馬達之靜止與旋轉元件之間形成一熱傳導路徑。

因此，因在該環形通道中存在潤滑劑而在馬達之旋轉與靜止元件之間建立之熱傳導路徑可改良該馬達之一相對較熱之旋轉元件與該馬達之一相對較冷之靜止元件之間的熱轉移。當馬達轉子在低氣壓下操作時(亦即，當外殼內之環境處於低氣壓下時)，此熱轉移可大大地降低馬達轉子之溫度，且當馬達在大氣壓下操作時，亦可有助於冷卻馬達轉子。藉由當在低氣壓下操作時提供馬達轉子之改良的冷卻，馬達在低氣壓下操作時的額定值可與馬達在大氣壓下操作時的額定值大致相同。此外，馬達之旋轉元件之降低的溫度可降低跨越用以支撐相對於馬達之靜止元件旋轉之軸的軸承之溫度梯度。

在第一實施例中，環形通道由外殼及軸界定，該環形通道圍繞該軸且與該軸同心而延伸。可提供兩個此等環形通道，其中馬達轉子位於此兩個通道之間。此等通道中之每一者皆可位於用以支撐相對於

外殼旋轉之軸之各別軸承的外部，亦即，其中每一軸承位於該馬達轉子與各別環形通道之間。或者，每一環形通道可軸向位於該馬達轉子與各別軸承之間。較接近馬達轉子之通道之位置可增強在外殼與軸之間建立之熱傳導路徑的冷卻效應。

潤滑劑供應可經組態以直接將潤滑劑供應至該環形通道內或每一環形通道內，自該環形通道或每一環形通道，潤滑劑藉由軸之旋轉而傳送至軸承內。可使已穿過軸承之潤滑劑返回至泵浦齒輪箱，其可提供用於潤滑劑供應之潤滑劑源。可提供用於自外殼排放潤滑劑以控制外殼內之潤滑劑之量的構件，其中亦使經排放之潤滑劑返回至齒輪箱。

在第二實施例中，該環形通道由該馬達定子與該馬達轉子界定。潤滑劑供應可經配置以將潤滑劑供應至外殼內以部分地浸沒馬達轉子，且藉此由馬達轉子與馬達定子之間的環形氣隙形成潤滑劑填充之通道。在此實施例中，該潤滑劑供應可經配置以直接將潤滑劑供應至該外殼內以填充環形通道，因為此可促進潤滑劑供應之組態。可提供用於控制外殼內含有之潤滑劑之量的構件。舉例而言，一排放管之入口可徑向位於環形通道與軸之間以自外殼排放潤滑劑，其中排放管入口相對於外殼之位置確定馬達轉子由潤滑劑浸沒之最大深度。

在此第二實施例中，軸之旋轉引起部分浸沒之馬達轉子朝向外殼之壁拋出潤滑劑之小液滴。用於將支撐該軸之軸承定位成接近馬達轉子可使該等軸承能夠由此等潤滑劑小液滴潤滑，藉此避免對提供用於潤滑該等軸承之兩個單獨潤滑劑供應之需要。因此，在第二態樣中，本發明提供一種馬達，其包含：一外殼、一安置於該外殼內之馬達定子、一穿過該外殼之軸、支撐相對於該外殼旋轉之該軸之軸承、一位於該軸上以相對於該馬達定子旋轉之馬達轉子及一用於將潤滑劑供應至該外殼之潤滑劑供應，該等軸承經定位以接收由該馬達轉子藉

由該軸之旋轉而拋出之潤滑劑。

在第一實施例之修改中，一額外環形通道由該馬達定子與該馬達轉子界定。在此修改中，第一實施例之排放構件之入口朝向該軸徑向移動，且因此可位於與第二實施例之排放管之入口類似的位置中，即，徑向地處於該額外環形通道與該軸之間。結果，可允許大量潤滑劑在外殼內形成，使得部分浸沒馬達轉子，且藉此由馬達轉子與馬達定子之間的環形氣隙形成潤滑劑填充之通道。該入口相對於該外殼之位置確定馬達轉子由潤滑劑浸沒之最大深度。此可進一步增強馬達轉子之冷卻。

在第三態樣中，本發明提供一種真空泵浦，其包含一如前述之馬達，且其中在該泵浦之使用期間，在外殼內產生一低氣壓。

在第四態樣中，本發明提供一種在一馬達之使用期間自位於一低氣壓環境中之馬達轉子移除熱之方法，該馬達包含靜止元件及可相對於該等靜止元件旋轉之旋轉元件，該等靜止元件包含一外殼及一安置於該外殼內之馬達定子，且該等旋轉元件包含一由軸承支撐之軸及位於該軸上以相對於該馬達定子旋轉之該馬達轉子，該方法包含：將用於潤滑該等軸承並用於填充一環形通道之潤滑劑供應至該外殼，該環形通道界定於該等靜止元件中之一者與該等旋轉元件中之一者之間以在該馬達之靜止與旋轉元件之間形成一熱傳導路徑；及冷卻該等靜止元件中之一者以自該馬達移除已經跨越該路徑而傳導之熱。

以上結合本發明之第一態樣描述之特徵可同等地應用於本發明之第四態樣，且結合本發明之第四態樣描述之特徵可同等地應用於本發明之第一態樣。

#### **【圖式簡單說明】**

圖1為馬達之第一實施例的示意性橫截面圖；及

圖2為馬達之第二實施例的示意性橫截面圖。

**【實施方式】**

參看圖1，用於真空泵浦之馬達10包含靜止元件及可相對於該等靜止元件旋轉之旋轉元件。該等靜止元件包含一外殼12及一位於該外殼12內之馬達定子14。馬達定子14具有密封於樹脂18中之端繞組16。用於圍繞馬達定子14傳送冷卻劑(例如，水)之流動之管路20位於與外殼12之熱接觸中。如圖1中所說明，管路20可穿過外殼12，或者可在外殼12之外部的周圍延伸。外殼12較佳地由具有相對較高之熱導率之材料(較佳地，諸如鋁之金屬材料)形成。

旋轉元件包含四周由馬達定子14圍繞之馬達轉子22及上面安裝了馬達轉子22之軸24。軸24由軸承26、28支撐以相對於外殼12旋轉而驅動真空泵浦之葉輪。馬達轉子22可包含複數個徑向散熱片29，其用於藉由軸24之旋轉在外殼12內產生氣流，使得以存在於外殼12內之空氣，藉由歸因於在外殼12內循環之強制氣流之對流作用，自徑向散熱片29吸收熱。

提供用於供應用以潤滑軸承26、28之潤滑劑(諸如，煙油或Fomblin油)之潤滑劑供應系統30。在此實施例中，潤滑劑供應30包含機械加工於馬達10之外殼12中之潤滑劑供應管路或管道32、34，其各自用於將來自真空泵浦之齒輪箱或來自專用潤滑劑儲集器之潤滑劑傳送至各別軸承26、28。

潤滑劑由每一供應管路32、34供應至由外殼12及軸24界定之各別環形通道36、38中。每一通道36、38圍繞軸24同心地延伸，且在此實施例中，其軸向位於馬達轉子22與各別軸承26、28之間。潤滑劑填充環形通道36、38，且藉由軸24之旋轉沿著軸24穿過且進入軸承26、28中。參看圖1，已穿過軸承26之潤滑劑可進入額外環形通道40，該環形通道40由外殼12及軸24界定且位於軸承26之外部，亦即，軸承26位於馬達轉子22與額外的環形通道40之間。如所說明，環形通道36、

38、40可由軸24及外殼12之軸承凸緣方便地界定。

潤滑劑返回管路或管道42、44亦機械加工於外殼12內以使潤滑劑返回至齒輪箱。返回管路42經配置以使來自容納馬達定子14之腔室46之潤滑劑返回，及返回管路44經配置以使來自環形通道38之潤滑劑返回。在此實施例中，返回管路42具有位於馬達定子14與馬達轉子22之間的氣隙下之入口，使得在泵浦之使用期間，腔室46大體上無潤滑劑。

較佳地，將馬達10整合至真空泵浦系統內，且因此在泵浦之使用期間，外殼12之腔室46暴露至低氣壓。因此，在泵浦之使用期間，藉由對流自徑向散熱片29的熱移除可因在外殼12內之減少的空氣量而大大地削弱。然而，位於軸24與外殼12之間的潤滑劑填充之環形通道36、38、40提供熱傳導路徑，熱傳導路徑用於在外殼12內之大氣壓及低氣壓下藉由傳導將熱自馬達之旋轉元件轉移至馬達10之外殼12內。如由圖1中之陰影箭頭48所指示，在馬達10之使用期間產生於馬達轉子22中之熱藉由傳導而轉移至馬達10之軸24中。熱藉由傳導沿著軸24穿過，且接著亦藉由傳導而跨越潤滑劑填充之環形通道36、38、40轉移至馬達10之外殼12。此熱接著藉由傳導經由外殼12之壁而轉移至在管路20中流動之水。

當馬達10之外殼12暴露至低氣壓時，自軸24至馬達10之外殼12之熱傳導可使馬達轉子22之溫度能夠降低至在50°C至100°C之範圍中的溫度，同時達成相對較高之馬達額定值，例如，大於5 kW，且較佳地，約7.5 kW。此外，在泵浦之使用期間，可將跨越軸承26、28之溫度梯度維持在可接受之位準下，例如，約50°C。

在圖2中說明用於真空泵浦之馬達60之第二實施例。如同在第一實施例中，馬達60包含靜止元件及可相對於該等靜止元件旋轉之旋轉元件。該等靜止元件包含一外殼62及一安置於該外殼62內之馬達定子

64。馬達定子64具有密封於樹脂68中之端繞組66。用於圍繞馬達定子64傳送冷卻劑(例如，水)之流動之管路70位於與外殼62之熱接觸中。如圖2中所說明，管路70可穿過外殼62，或者管路70可在外殼62之外部的周圍延伸。外殼62較佳地由具有相對較高之熱導率之材料(較佳地，諸如鋁之金屬材料)形成。

旋轉元件包含四周由馬達定子64圍繞之馬達轉子72及上面安裝了馬達轉子72之軸74。軸74由開式軸承76、78支撐以相對於外殼62旋轉而驅動真空泵浦之葉輪。如圖2中所說明，在此實施例中，軸承76、78各自定位成鄰近於外殼62之各別內壁80、82，較佳地，與外殼62之各別內壁80、82齊平。馬達轉子72可包含複數個徑向散熱片84，其用於藉由軸74之旋轉在外殼62內產生一氣流，使得以存在於外殼62內之空氣，藉由歸因於在外殼62內循環之強制氣流之對流作用，自徑向散熱片84吸收熱。

提供用於供應用以潤滑軸承76、78之潤滑劑(諸如，Fomblin油)的潤滑劑供應系統90。在此實施例中，潤滑劑供應90包含延伸至外殼62中之潤滑劑供應管路或管道92，其用於將來自真空泵浦之齒輪箱或來自專用潤滑劑儲集器之潤滑劑直接傳送至外殼62之腔室94中。潤滑劑返回管路或排放管96自外殼62之腔室94延伸以使潤滑劑返回至齒輪箱。在此實施例中，排放管96具有一徑向位於軸74與環形氣隙100(其界定於馬達定子64與馬達轉子72之間)之間的入口98，使得在泵浦之使用期間，馬達轉子72部分地浸沒於位於腔室94中的潤滑劑之坑102中，且使得氣隙100由潤滑劑填充。

較佳地，將馬達60整合至真空泵浦系統內，且因此在泵浦之使用期間，外殼62之腔室94暴露至低氣壓。因此，在泵浦之使用期間，藉由對流自徑向散熱片84的熱移除可因在外殼62內之減少的空氣量而大大地削弱。然而，位於馬達定子64與馬達轉子72之間的潤滑劑填充

之環形氣隙100提供熱傳導路徑，該熱傳導路徑用於在外殼62內之大氣壓及低氣壓下藉由傳導將熱自馬達之旋轉元件轉移至馬達60之外殼62內。如由圖2中之陰影箭頭110所指示，在馬達60之使用期間產生於馬達轉子72中之熱藉由傳導而跨越潤滑劑填充之氣隙100轉移至馬達定子64，且接著亦藉由傳導轉移至馬達60之外殼62。此熱接著藉由傳導經由外殼62之壁而轉移至在管路70中流動之水。

如同在第一實施例中，當馬達60之外殼62暴露至低氣壓時，自馬達轉子72至馬達定子64之熱傳導可使馬達轉子72之溫度能夠降低至50°C至100°C之範圍中的溫度，同時達成相對較高之馬達額定值，例如，大於5 kW，且較佳地，約7.5 kW。此外，在泵浦之使用期間，可將跨越軸承76、78之溫度梯度維持在可接受之位準下，例如，約50°C。

此外，藉由馬達轉子72在外殼62內之旋轉，存在於外殼62中之潤滑劑自馬達轉子72被向外拋出。軸承76、78經定位以接收由馬達轉子72藉由軸74之旋轉而拋出之潤滑劑，藉此使軸承76、78能夠由自馬達轉子72拋出之潤滑劑潤滑。與第一實施例之潤滑劑供應30相比，此情形可使潤滑劑供應90能夠被簡化；需要單一潤滑劑供應管路92來將潤滑劑直接供應至外殼62，此情形與在第一實施例中需要兩個潤滑劑供應管路32、34來將潤滑劑供應至軸承26、28中之每一者的情形相反。另外，第一實施例之潤滑劑返回管路44及42由第二實施例之簡化的返回96替代。對潤滑劑供應管路92之機械加工可比對兩個潤滑劑供應管路32、34之機械加工要簡單得多。此外，至外殼62之潤滑劑的供應可為未經調節的，因為外殼62中含有之潤滑劑之量由排放管96之入口98之位置確定。相比較，在第一實施例中，可能需要至環形通道36、38之潤滑劑的供應速率之一些控制。

在第一實施例之修改中，可將潤滑劑返回管路42之入口定位於

類似於第二實施例之排放管96之入口98的位置中，亦即，徑向地處於軸24與環形氣隙(其界定於馬達定子14與馬達轉子22之間)之間。結果，在泵浦之使用期間，馬達轉子22部分地浸沒於位於腔室46中的潤滑劑之坑中，且使得氣隙由潤滑劑填充。位於馬達定子14與馬達轉子22之間的潤滑劑填充之環形氣隙提供額外熱傳導路徑，該額外熱傳導路徑用於在外殼內之大氣壓及低氣壓下藉由傳導將熱自馬達之旋轉元件轉移至馬達之外殼內。

### 【符號說明】

10	馬達
12	外殼
14	馬達定子
16	端繞組
18	樹脂
20	管路
22	馬達轉子
24	軸
26	軸承
28	軸承
29	徑向散熱片
30	潤滑劑供應系統/潤滑劑供應
32	潤滑劑供應管路或管道
34	潤滑劑供應管路或管道
36	環形通道
38	環形通道
40	環形通道
42	潤滑劑返回管路或管道

44	潤滑劑返回管路或管道
46	腔室
48	陰影箭頭
60	馬達
62	外殼
64	馬達定子
66	端繞組
68	樹脂
70	管路
72	馬達轉子
74	軸
76	軸承
78	軸承
80	內壁
82	內壁
84	徑向散熱片
90	潤滑劑供應系統/潤滑劑供應
92	潤滑劑供應管路或管道
94	腔室
96	排放管
98	入口
100	氣隙
102	潤滑劑之坑
110	陰影箭頭

## 申請專利範圍

1. 一種用於一真空泵浦之馬達，其包含：靜止元件及可相對於該等靜止元件旋轉之旋轉元件，該等靜止元件包含一外殼及一安置於該外殼內之馬達定子，且該等旋轉元件包含一由軸承支撐之軸及一位於該軸上以相對於該馬達定子旋轉之馬達轉子；及一潤滑劑供應，其用於供應一用於潤滑該等軸承之潤滑劑；該馬達之特徵在於：  
該馬達係整合至該真空泵浦中，俾在真空泵浦使用期間，該外殼係暴露至一低氣壓；  
該等靜止元件中之一者與該等旋轉元件中之一者一起界定一環形通道，該環形通道用於自該潤滑劑供應接收潤滑劑，以形成一熱傳導路徑，用以在該外殼中之該低氣壓下，藉傳導而將熱自該馬達之該旋轉元件傳輸入該外殼；  
其中該環形通道包括一由該外殼與該軸所界定之環形通道。
2. 如請求項1之馬達，其中該馬達轉子位於兩個該由該外殼與該軸所界定之環形通道之間。
3. 如請求項1之馬達，其中該由該外殼與該軸所界定之環形通道軸向定位介於該馬達轉子與一各別軸承之間。
4. 如請求項1至3中任一項之馬達，其中該潤滑劑供應經組態以將潤滑劑直接供應至該環形通道內或該由該外殼與該軸所界定之環形通道內。
5. 如請求項1之馬達，其中由該等靜止元件中之一者與該等旋轉元件中之一者一起界定該環形通道亦包括一由該馬達轉子與該馬達定子所界定之額外環形通道。
6. 如請求項5之馬達，其中該額外環形通道經配置以接收由該外殼

中之潤滑劑，而該潤滑劑係由該該潤滑劑供應所供應至該外殼中。

7. 如請求項1之馬達，其包含用於自該外殼排放潤滑劑之構件。
8. 如請求項1之馬達，其包含用於冷卻該外殼之構件。
9. 如請求項8之馬達，其中該冷卻構件包含用於圍繞該馬達定子傳送一冷卻劑之構件。
10. 一種真空泵浦，其包含一如請求項1至9中任一項之馬達。
11. 如請求項10之真空泵浦，其中在該泵浦之使用期間，一低氣壓產生於外殼內。
12. 如請求項10或11之真空泵浦，其包含一齒輪箱，且其中該潤滑劑供應經組態以將潤滑劑自該齒輪箱供應至該馬達。
13. 如請求項10之真空泵浦，其包含用於自該外殼排放潤滑劑之構件，且其中該用於自該外殼排放潤滑劑之構件具有一徑向定位介於該額外環形通道與該軸之間的入口。
14. 一種在一馬達之使用期間自一位於一低氣壓環境中之馬達轉子移除熱之方法，該馬達係被用於一真空泵浦中且包含靜止元件及可相對於該等靜止元件旋轉之旋轉元件，該等靜止元件包含一外殼及一安置於該外殼內之馬達定子，且該等旋轉元件包含一由軸承支撐之軸及位於該軸上以相對於該馬達定子旋轉之該馬達轉子，該方法包含：

向該外殼供應一潤滑劑，用以潤滑該軸承及用以填充被限定在其中一個該靜止元件和其中一個該旋轉元件之間之一環形通道，以形成一熱傳導路徑，以在該外殼中之一低氣壓藉熱傳導而將熱自該馬達之該旋轉元件傳輸入該外殼中，及

冷卻其中一個該靜止元件，以將通過該路徑之已被傳導的熱量從該馬達移除，其中，將該潤滑劑供應到該外殼以填充由該

外殼與該軸所界定之環形通道。

15. 如請求項14之方法，其中該潤滑劑被供應至該外殼以填充兩個該等環形通道，該馬達轉子位於兩個該等環形通道之間。
16. 如請求項15之方法，其中該兩個環形通道各軸向定位介於該馬達轉子與一各別軸承之間。
17. 如請求項14之方法，其中該潤滑劑被直接供應至該環形通道。
18. 如請求項14之方法，其中該潤滑劑被供應至該外殼以填充一由該馬達定子與該馬達轉子界定之額外環形通道。
19. 如請求項18之方法，其中潤滑劑藉由一具有一徑向定位介於該額外環形通道與該軸之間的入口之排放管而自該外殼排放。
20. 如請求項14之方法，其中該外殼係由一圍繞該馬達定子所傳送之冷卻劑冷卻。

圖式

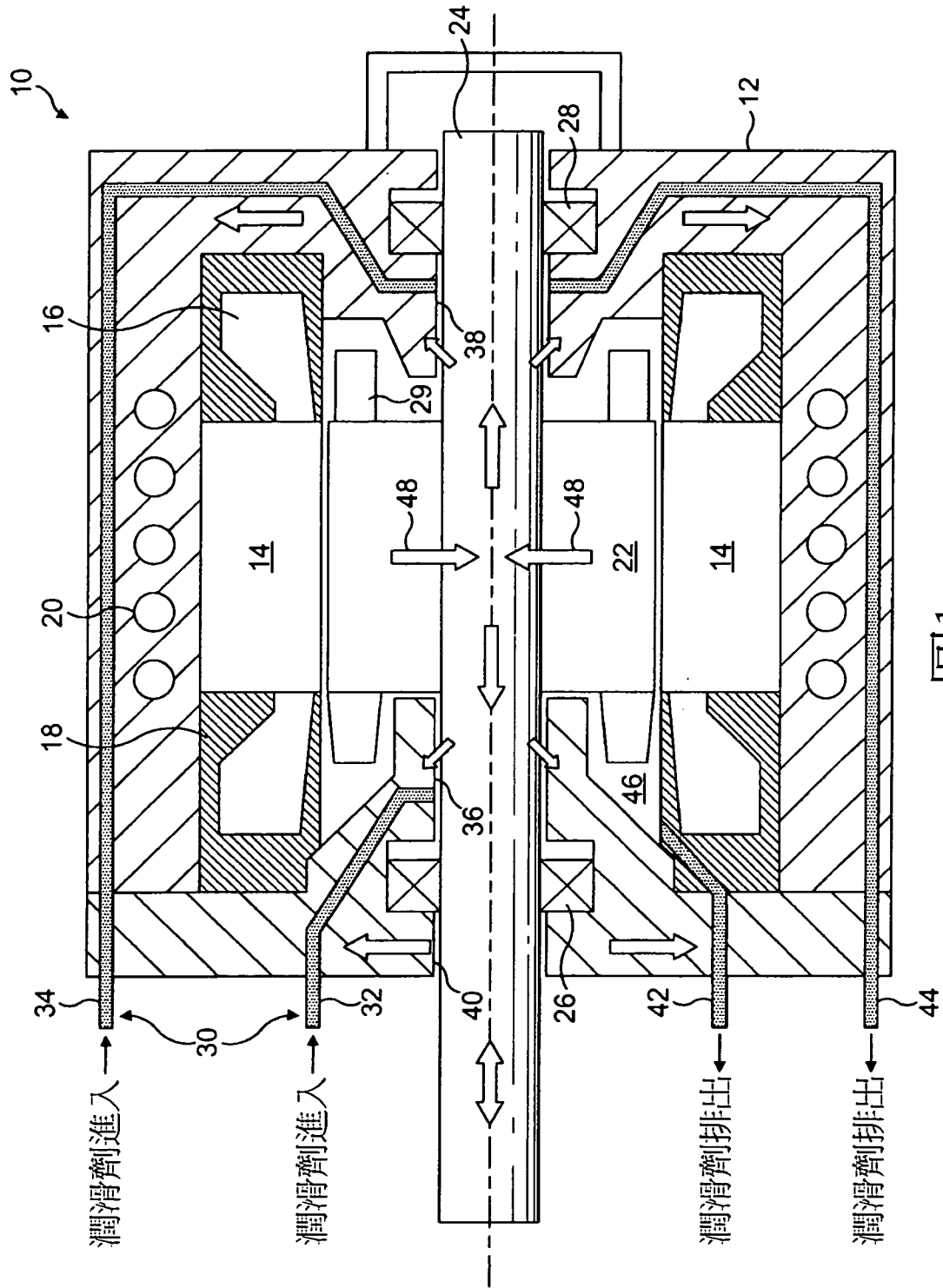


圖1

