



發明專利說明書

561226

(填寫本書件時請先行詳閱申請書後之申請須知，作※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號： 91121772 ※IPC分類： F04D 13/06
※ 申請日期： P1. P. 23

壹、發明名稱

(中文) 超薄型幫浦與具有該幫浦之冷卻系統
(英文) ULTRA-THIN PUMP AND COOLING SYSTEM INCLUDING THE PUMP

貳、發明人(共 4 人)

發明人 1 (如發明人超過一人，請填說明書發明人續頁)

姓名：(中文) 庭月野恭
(英文) Kyo Niwatsukino

住居所地址：(中文) 日本國福岡縣福岡市西區愛宕 1-2-10-305
(英文) 1-2-10-305, Atago, Nishi-ku, Fukuoka-shi, Fukuoka 819-0015 Japa

國籍：(中文) 日本 (英文) Japan

參、申請人(共 1 人)

申請人 1 (如申請人超過一人，請填說明書申請人續頁)

姓名或名稱：(中文) 日商・松下電器產業股份有限公司
(英文) Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.

住居所或營業所地址：(中文) 日本國大阪府門真市大字門真 1006 番地
(英文) 1006, Oazakadoma, Kadoma-shi, Osaka-fu, 571-8501 Japan

國籍：(中文) 日本 (英文) Japan

代表人：(中文) 中村邦夫
(英文) Kunio NAKAMURA

☒ 續發明人或申請人續頁 (發明人或申請人欄位不敷使用時，請註記並使用續頁)

發明人 2 姓名：(中文) 宿里陽一 (英文) Yoichi Shukur 住居所地址：(中文) 日本國福岡縣福岡市南區老司 5 丁目 13-30 (英文) 5-13-30, Roji, Minami-ku, Fukuoka-shi, Fukuoka 811-1346 Japan 國籍：(中文) 日 本 (英文) Japan 發明人 3 姓名：(中文) 相園讓光 (英文) Yoshimitsu Aizono 住居所地址：(中文) 日本國福岡縣小郡市小郡 121-4 (英文) 121-4, Ogori, Ogori-shi, Fukuoka 838-0141 Japan 國籍：(中文) 日 本 (英文) Japan 發明人 4 姓名：(中文) 楢木野滋 (英文) Shigeru Narakino 住居所地址：(中文) 日本國福岡縣宗像郡福間町 4117-1 (英文) 4117-1, Fukumamachi, Munakata-gun, Fukuoka 811-3213 Japan 國籍：(中文) 日 本 (英文) Japan 發明人 5 姓名：(中文) (英文) 住居所地址：(中文) (英文) 國籍：(中文) (英文) 發明人 6 姓名：(中文) (英文) 住居所地址：(中文) (英文) 國籍：(中文) (英文)

捌、聲明事項

☐ 本案係符合專利法第二十條第一項□第一款但書或□第二款但書規定之期間，其日期為：_____

☐ 本案已向下列國家（地區）申請專利，申請日期及案號資料如下：

【格式請依：申請國家（地區）；申請日期；申請案號 順序註記】

1. _____
2. _____
3. _____

☒ 主張專利法第二十四條第一項優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；日期；案號 順序註記】

1. 日本； 2001,9,25 ； 特願2001-291616
2. 日本； 2001,10,29 ； 特願2001-330463
3. 日本； 2001,12,28 ； 特願2001-400154
4. _____
5. _____
6. _____
7. _____
8. _____
9. _____
10. _____

☐ 主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

【格式請依：申請日；申請案號 順序註記】

1. _____
2. _____
3. _____

☐ 主張專利法第二十六條微生物：

☐ 國內微生物 【格式請依：寄存機構；日期；號碼 順序註記】

1. _____
2. _____
3. _____

☐ 國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

1. _____
2. _____
3. _____

☐ 熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

肆、中文發明摘要

本發明之超薄型幫浦包含有：環狀葉輪，係於外周側形成多數輪葉，且於內周側設有轉子磁鐵者；電動機定子，係設於葉輪之轉子磁鐵內周部內者；及，幫浦殼體，係形成有吸入口與排出口，並形成有一用以收容前述環狀葉輪且配置於前述電動機定子與轉子磁鐵間之圓筒部者；而，前述圓筒部係用以軸支前述環狀葉輪且使之呈旋轉自如狀態者。又，本發明之冷卻系統係包含有一藉冷媒進行熱交換以冷卻發熱零件之冷卻器，及一用以將熱自前述冷媒移除之散熱器，且為使冷媒循環而設置一超薄型幫浦。藉此可實現一種構造簡單且效率佳低成本之超薄型幫浦，並可實現一種可高效率地進行冷卻之薄型構造之冷卻系統。

伍、英文發明摘要

An ultra-thin pump of the present invention includes a ring-shaped impeller including many vanes arranged along its outer region and a rotor magnet at its inner region, a motor stator provided in a space encircled by an inner peripheral surface of the rotor magnet of the impeller, and a pump casing that includes an suction port, a discharge port and a cylinder disposed between the motor stator and the rotor magnet and houses the impeller. The impeller is rotatably supported by the cylinder. A cooling system of the present invention includes a cooling device for cooling a heat-producing device by heat exchange using coolant, a radiator for removing heat from the coolant, and the ultra-thin pump for circulating the coolant. The ultra-thin pump is simple in structure, operates efficiently and can be manufactured at low cost, and the cooling system is thin in structure and performs efficient cooling.

陸、(一)、本案指定代表圖爲：第 2 圖

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

- 1...環狀葉輪
- 2...輪葉
- 3...轉子磁鐵
- 4...電動機定子
- 5...幫浦殼體
- 7...圓筒部
- 9...吸入口
- 10...排出口
- 14...隔板

柒、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

玖、發明說明

【發明所屬之技術領域】

本發明係有關於一種超薄型幫浦與具有該幫浦之冷卻系統。

【先前技術／發明背景】

5 近年來，人們冀望一種可高效率地冷卻 CPU 等電子零件之冷卻系統，對應之冷卻方法中又以令冷媒循環而冷卻之冷媒式冷卻系統漸受矚目。此種冷卻系統之冷媒循環用幫浦，因電子零件本身要求小型化，故承載空間被課以多樣限制，乃有小型及薄化之強烈需求。

10 習知之小型幫浦有一種為日本專利公開公報特開 2001—132699 號中記載之小型離心幫浦。以下即針對習知之小型離心幫浦並以第 15 圖之習知小型離心幫浦構造圖加以說明。葉輪 101 中有一用以支撐該葉輪 101 且使之呈旋轉自如狀態之固定軸 102。幫浦殼體 103 係用以固定該固
15 定軸 102 端部並收納葉輪 101 者。又，前述幫浦殼體 103 則形成一幫浦室，係用以使葉輪 101 賦予流體之動能壓力回復而引至排出口 110 者。前述葉輪 101 係由一於葉輪 101 中央形成有吸水開口之前面輪蓋 105 與一後面輪蓋 104 所構成。該後面輪蓋 104 上則固定有轉子磁鐵 106。該轉
20 子磁鐵 106 內面側上設有電動機定子 107。前述轉子磁鐵 106 與電動機定子 107 間具有一用以密閉幫浦室之防水隔板 108。前述幫浦殼體 103 上並具有吸水口 109 與排出口 110。

玖、發明說明

再來說明該習知離心形幫浦之作用。由外部電源供給電力後，受設於離心形幫浦上之電性電路控制之電流則流向電動機定子 107 之線圈，並產生旋轉磁場。該旋轉磁場對轉子磁鐵 106 作用後則於轉子磁鐵 106 上產生物理力（旋轉扭矩）。而，該轉子磁鐵 106 係固定於葉輪 101 上，該葉輪 101 則由固定軸 102 支撐並呈旋轉自如之狀態。因此，前述旋轉扭矩乃作用於葉輪 101 上，並藉該旋轉扭矩使葉輪 101 開始旋轉。設於前面輪蓋 105 與後面輪蓋 104 間之輪葉藉由葉輪 101 之旋轉而賦予流體運動量變化。由吸入口 109 流入之流體係由葉輪 101 接受動能，之後則導向排出口 110。如此一來，習知之小型離心幫浦乃藉由外轉子方式驅動薄型葉輪，以達幫浦之小型及薄化效果。但離心幫浦因葉輪構造等故，而對超薄化形成限制。

相對於此，渦流幫浦(vortex pump)即適於薄化。但習知之渦流幫浦亦有各種尚待克服之課題。特別是，渦流幫浦隨葉輪之旋轉而受到徑向方向之負載與推力方向之負載，故受到對旋轉部分之摩擦及對葉輪與幫浦殼體部分之摩擦之耐久性影響而難以延長壽命。此外因其構造之故亦使高效率化與超薄化等產生有待克服之課題。

20 【發明內容／發明概要】

本發明之超薄型幫浦係包含有：環狀葉輪，係於外周側形成有多數輪葉，且於內周側設有轉子磁鐵者；電動機定子，係設於前述葉輪之轉子磁鐵內周部內者；及，幫浦殼體，係形成有吸入口與排出口，並形成有一用以將前述

玖、發明說明

輪狀葉輪收容於內部，且配置於前述電動機定子與轉子磁鐵間之圓筒部者；而，前述圓筒部係用以軸支前述環狀葉輪且使之呈旋轉自如狀態者。又，本發明之冷卻系統係包含有一藉冷媒進行熱交換以冷卻發熱零件之冷卻器，及一
5 用以將熱自前述冷媒移除之散熱器，且為使冷媒循環而配置一超薄型幫浦。

【圖式簡單說明／圖式簡介】

第 1 圖係本發明實施型態 1 之超薄型幫浦側面截面圖。

10 第 2 圖係由旋轉軸心方向觀察本發明實施型態 1 之超薄型幫浦之截面圖。

第 3 圖係本發明實施型態 1 之超薄型幫浦分解透視圖。

15 第 4 圖係本發明實施型態 2 之超薄型幫浦分解透視圖。

第 5 圖係具有本發明實施型態 3 之超薄型幫浦之冷卻系統構造圖。

第 6 圖係本發明實施型態 4 之超薄型幫浦側面截面圖。

20 第 7 圖係由旋轉軸心方向觀察本發明實施型態 4 之超薄型幫浦之截面圖。

第 8 圖係本發明實施型態 4 之超薄型幫浦分解透視圖。

第 9 圖係由內周側觀察本發明實施型態 4 之超薄型幫

玖、發明說明

浦環狀葉輪之箭頭方向視圖。

第 10 圖係令本發明實施型態 4 之超薄型幫浦之推力
動壓力產生槽形成人字狀槽圖案時環狀葉輪之平面圖。

5 第 11 圖係本發明實施型態 5 之超薄型幫浦分解透視
圖。

第 12 圖係本發明實施型態 6 之超薄型幫浦側面截面
圖。

第 13 圖係本發明實施型態 6 之定子鐵心中心位置和
磁鐵轉子中心位置之偏移量與磁鐵中心功率之關係圖。

10 第 14 圖係本發明實施型態 7 之超薄型幫浦側面截面
圖。

第 15 圖係習知之小型離心幫浦構造圖。

【實施方式／較佳實施例之詳細描述】

(實施型態 1)

15 第 1 圖係本發明實施型態 1 之超薄型幫浦側面截面圖
，第 2 圖係由旋轉軸方向觀察本發明實施型態 1 之超薄型
幫浦之截面圖，第 3 圖係本發明實施型態 1 之超薄型幫浦
之分解透視圖。如第 1 圖～第 3 圖所示，環狀葉輪 1 之外
周側形成有多數輪葉 2，內周側則設有轉子磁鐵 3。實施型
態 1 之輪葉 2 為渦流幫浦之輪葉，由此點觀之，實施型態
20 1 之幫浦基本上可說是一超薄型渦流幫浦。但，本發明並
非以渦流幫浦為限。另，本發明因可以新型葉輪實現超薄
型之效果，乃稱之為超薄型幫浦。於此，環狀葉輪 1 可以
不同材料構成輪葉 2 與轉子磁鐵 3 再加以接合而成一體化

玖、發明說明

，亦可以磁性樹脂材料構成並使輪葉 2 與轉子磁鐵 3 以同一材料形成一體化。環狀葉輪 1 之輪內設有電動機定子 4。幫浦殼體 5 形成一幫浦室，係用以收納環狀葉輪 1 且同時使環狀葉輪 1 賦予流體之動能壓力回復而引導至排出口 10 者。與幫浦殼體 5 形成一體並構成幫浦之殼蓋 6，將環狀葉輪 1 收入幫浦殼體 5 後即密閉幫浦室。前述幫浦殼體 5 中形成有一圓筒部 7，係配置於電動機定子 4 與轉子磁鐵 3 間，用以軸支環狀葉輪 1 且使之呈旋轉自如狀態者。此外於幫浦殼體 5 中形成有一用以承受環狀葉輪 1 側面之推力負載之推力板 8。該推力板 8 亦形成於殼蓋 6 側。本實施型態係設於同一側壁。吸入口 9 與排出口 10 係連通於圓筒部 7。且，於葉輪 1 外周部形成液體之流路，並於吸入口 9 與排出口 10 間設有用以隔斷流體流路之隔板 14。

其次，說明實施型態 1 之超薄型幫浦之作用。由外部電源供給電力後，受設於超薄型幫浦上之電性電路（未圖示）控制之電流則流向電動機定子 4 之線圈，並產生旋轉磁場。該旋轉磁場對轉子磁鐵 3 作用後則於轉子磁鐵 3 上產生物理力（旋轉扭矩）。而，該轉子磁鐵 3 係與環狀葉輪 1 成一體化，該環狀葉輪 1 則以軸支撐於幫浦殼體 5 之圓筒部 7 中並呈旋轉自如之狀態。因此，前述旋轉扭矩乃作用於環狀葉輪 1 上，並藉該旋轉扭矩使環狀葉輪 1 開始旋轉。設於環狀葉輪 1 外周之輪葉 2 係藉由環狀葉輪 1 之旋轉而對自吸入口 9 流入之流體賦予動能。藉其動能而使幫浦殼體 5 內之流體壓力逐漸升高並由排出口 10 排出。此外

，縱使幫浦之負載變動或幫浦本身之設置狀態致使推力負載改變，亦可藉推力板 8 承受環狀葉輪 1 之推力負載，故幫浦可穩定運轉。

如以上說明，依據本實施型態，即形成一使輪葉 2 與轉子磁鐵 3 一體化且具有旋轉軸心之環狀葉輪 1。進而，令圓筒部 7 發揮旋轉支持環狀葉輪 1 之作用（以下稱軸支）與作為非密封幫浦(sealless pump)之分離板之作用，並將葉輪 1 收入幫浦殼體 5 中，且隔著圓筒部 7 之內周壁於中央部插入電動機定子 4。藉此則可極盡縮小幫浦全體之旋轉軸心方向長度，並可使幫浦超薄化。該幫浦更藉由將輪葉 2、轉子磁鐵 3、旋轉軸一體化，而使構造簡化且可降低成本。

又，藉由推力板 8 承受推力負載，則縱因幫浦之負載變動或幫浦本身之設置狀態致使推力負載改變，幫浦仍可穩定運轉。且，藉由轉子磁鐵 3 產生之磁力與電動機定子 4 產生之磁力間之作用承受環狀葉輪 1 側面之推力負載，而構成推力磁性軸承。如此一來即可以環狀葉輪 1 側面不與幫浦殼體 5 之推力板 8 接觸之狀態而使環狀葉輪 1 旋轉。因此可減少摩擦，進而可使幫浦提高效率且延長壽命。

進而，以磁性材料構成環狀葉輪 1 並將轉子磁鐵 3 與輪葉 2 一體化，而使構造簡化且可降低成本。又，因可擴增磁鐵部而可提高轉子性能，即幫浦性能。且，藉由將幫浦形成一氣泡排出能力高之高升程渦流幫浦，而可連管路阻力大之循環系統皆能確保必要流量，同時可使流入之氣

玖、發明說明

泡連續而不停滯地排出。

(實施型態 2)

就本發明實施型態 2 之超薄型幫浦並依據第 4 圖加以說明。第 4 圖係實施型態 2 之超薄型幫浦之分解透視圖。

5 另，標示與實施型態 1 相同標號者乃同一構件，故省略詳細說明。第 4 圖中，環狀葉輪 11 之外周部形成有多數輪葉 2，而內周部則設有轉子磁鐵 3。且，該環狀葉輪 11 並於內周面設有多數突起 12，且於上下兩面設有多數突起 13。於此，環狀葉輪 11 可以不同材料構成轉子磁鐵 3、輪葉 2
10 、突起 12、突起 13 再加以接合而成一體化。前述環狀葉輪 11 亦可以磁性樹脂材料構成，並使轉子磁鐵 3、輪葉 2、突起 12、突起 13 以同一材料形成一體化。另，突起 12 及突起 13 宜以摩擦係數小且耐磨耗性佳之材料構成。又，以摩擦係數小之部分球狀、部分圓柱狀等形狀為佳。於幫
15 浦殼體 5 上形成一圓筒部 7，且形成有一用以承受環狀葉輪 11 側面之推力負載之推力板 8。圓筒部 7 內設有電動機定子 4，並以殼蓋 6 密閉幫浦室。推力板 8 亦形成於殼蓋 6 側。幫浦殼體 5 並設有吸入口 9 與排出口 10。

其次，說明實施型態 2 之超薄型幫浦之作用。由外部
20 電源供給電力後，受設於超薄型幫浦上之電性電路控制之電流則流向電動機定子 4 之線圈，並產生旋轉磁場。該旋轉磁場對轉子磁鐵 3 作用後則於轉子磁鐵 3 上產生物理力（旋轉扭矩）。而，該轉子磁鐵 3 係與環狀葉輪 11 成一體化，該環狀葉輪 11 則以軸支撐於幫浦殼體 5 之圓筒部 7 中

玖、發明說明

並呈旋轉自如之狀態。因此，前述旋轉扭矩乃作用於環狀葉輪 11 上，並藉該旋轉扭矩使環狀葉輪 11 開始旋轉。設於環狀葉輪 11 外周之輪葉 2 係藉由環狀葉輪 11 之旋轉而對自吸入口 9 流入之流體賦予動能。藉其動能而使幫浦殼體 5 內之流體壓力逐漸升高並由排出口 10 排出。

實施型態 2 中，係藉突起 12 承受環狀葉輪 11 旋轉所引起之葉輪內周面與幫浦殼體 5 之圓筒部 7 之滑動摩擦。因此滑動面積小且摩擦損耗少。又，縱因幫浦之負載變動或幫浦本身之設置狀態致使推力負載改變，仍可藉推力板 8 承受環狀葉輪 11 之推力負載。因此，幫浦可穩定運轉。且，環狀葉輪 11 旋轉所引起之葉輪平面部與幫浦殼體 5 之推力板 8 之滑動摩擦係由突起 13 承受，故滑動面積小且摩擦損耗亦少。

如以上說明，依據本實施型態 2，藉由突起 12 承受環狀葉輪 11 旋轉所引起之葉輪內周面與幫浦殼體 5 之圓筒部 7 之滑動摩擦，可減少滑動面積並降低摩擦，故可使幫浦提高效率且延長壽命。

又，藉由突起 13 承受環狀葉輪 11 旋轉所引起之葉輪平面部與幫浦殼體 5 之推力板 8 之滑動摩擦可減少滑動面積並降低摩擦，故可使幫浦提高效率且延長壽命。

(實施型態 3)

其次，針對實施型態 3 之具有超薄型幫浦之冷卻系統並依據第 5 圖加以說明。第 5 圖係本發明實施型態 3 之具有超薄型幫浦之冷卻系統構造圖。第 5 圖中，冷卻系統係

構成如下。

- 1) 藉安裝於基板 22 上之發熱零件 21 與冷媒進行熱交換以
冷卻發熱零件 21 之冷卻器 23
- 2) 可將熱自用以運送冷卻器 23 之熱之冷媒移除之散熱器
24
- 3) 用以預先貯存冷媒之備用箱 25
- 4) 用以使冷媒循環之超薄型幫浦 26
- 5) 用以連接上述各項之配管 27

實施型態 3 之具有超薄型幫浦之冷卻系統，係用以冷卻成為小型個人電腦中之發熱零件 21 之電子零件者。又，實施型態 3 中之超薄型幫浦 26 雖使用實施型態 1 或實施型態 2 之超薄型幫浦，但凡為本發明之超薄型幫浦，即便是其他實施型態之幫浦亦可。

再就實施型態 3 之冷卻系統之動作加以說明。備用箱 25 內之冷媒係由超薄型幫浦 26 流出，並通過配管 27 而送至冷卻器 23。在此吸收發熱零件 21 之熱使其溫度上升再送至散熱器 24，並藉散熱器 24 冷卻使其溫度下降再送回備用箱 25。如此一來，即藉超薄型幫浦 26 使冷媒循環而冷卻發熱零件 21。藉此，小型個人電腦等電子零件即可冷卻，並可穩定使用。

如以上說明，依據本實施型態 3，藉由使用超薄型幫浦 26 以使冷媒循環，則可使系統全體薄化。又，為冷卻小型個人電腦之電子零件，乃於本冷卻系統中以配管 27 連結備用箱 25、超薄型幫浦 26、冷卻器 23、散熱器 24。藉此

p2 p5

玖、發明說明

發明說明續頁

構造，則可將各零件做最適當配置，並可使小型個人電腦等電子機器薄化且實現高效率之冷卻。且，若冷媒為防凍液，縱於寒冷狀態下亦可防止冷媒凍結而使冷卻系統故障。進而，若防凍液為氟系惰性液體，萬一冷媒洩漏時仍可防止電子零件之故障。

且，以氣泡排出能力高之高升程渦流幫浦構成超薄型幫浦 26，縱為管路阻力大之循環系統亦可確保必要流量。藉此，因可薄化冷卻器 23 或散熱器 24 且縮小配管 27 之管徑，故可使冷卻系統更為小型化及薄化。又，縱使空氣進入配管內，因可將流入超薄型幫浦 26 內之氣泡連續而不停滯地朝備用箱 25 側排出，故無損於幫浦性能，即冷卻性能。

(實施型態 4)

第 6 圖係實施型態 4 之超薄型幫浦側面截面圖，第 7 圖係由旋轉軸心方向觀察之截面圖，第 8 圖係分解透視圖，第 9 圖係由內周側觀察超薄型幫浦之環狀葉輪之箭頭方向視圖，第 10 圖係令超薄型幫浦之推力動壓力產生槽形成人字狀槽圖案時環狀葉輪之平面圖。

如第 6 圖～第 10 圖所示，環狀葉輪 51 之外周部形成有多數輪葉 52，內周部則設有轉子磁鐵 53。且，該環狀葉輪 51 於其上下兩平面形成螺旋狀槽圖案（排列）之推力動壓力產生槽 62。此外，其內周面形成有人字狀槽圖案（排列）之徑向動壓力產生槽 63（參照第 8 圖、第 9 圖）。另，實施型態 4 之輪葉 52 雖為渦流幫浦之輪葉，但實施型態

玖、發明說明

4 之超薄型幫浦並非以渦流幫浦為限。

前述推力動壓力產生槽 62（以下稱槽 62）之螺旋狀槽圖案，係以可形成一用以隨環狀葉輪 51 旋轉而朝槽 62 之內周側將流體推出之幫浦作用的形狀，於環狀葉輪 51 之平面部形成循環流以朝推力方向支撐葉輪 51。前述徑向動壓力產生槽 63（以下稱槽 63）之人字狀槽圖案，係以可形成一用以隨環狀葉輪 51 旋轉而將接觸葉輪 51 內周面之流體自其內周面兩端向其等之中央線方向推出之幫浦作用的形狀，並藉該流體推出作用而朝徑向方向支撐環狀葉輪 51。

前述轉子磁鐵 53 之內周側設有電動機定子 54。幫浦殼體 55 則形成一幫浦室，係用以收容環狀葉輪 51 且同時使環狀葉輪 51 賦予流體之動能壓力回復而引導至排出口 60 者。殼蓋 56 於收納環狀葉輪 51 後密閉幫浦室而成為幫浦殼體 55 一部分。該幫浦殼體 55 中形成有一圓筒部 57，係配置於電動機定子 54 與轉子磁鐵 53 間而用以軸支環狀葉輪 51 且使之呈旋轉自如狀態者。又，該幫浦殼體 55 中並設有一用以承受環狀葉輪 51 側面推力負載之推力板 58。該推力板 58 亦形成於殼蓋 56 側。進而前述幫浦殼體 55 更具有吸入口 59 及排出口 60。

其次，說明本實施型態 4 之超薄型幫浦之作用。由外部電源供給電力後，受設於超薄型幫浦上之電性電路控制之電流則流向電動機定子 54 之線圈，並產生旋轉磁場。該旋轉磁場對轉子磁鐵 53 作用後則於轉子磁鐵 53 上產生物

玖、發明說明

理力（旋轉扭矩）。而，該轉子磁鐵 53 係與環狀葉輪 51 成一體化，該環狀葉輪 51 則以軸支撐於幫浦殼體 55 之圓筒部 57 中並呈旋轉自如之狀態。因此，前述旋轉扭矩乃作用於環狀葉輪 51 上，並藉該旋轉扭矩使環狀葉輪 51 開始旋轉。設於環狀葉輪 51 外周之輪葉 52 係藉由環狀葉輪 11 之旋轉而對自吸入口 59 流入之流體賦予動能。藉其動能而使幫浦殼體 55 內之流體壓力逐漸升高並由排出口 60 排出。

而，環狀葉輪 51 一開始旋轉，即隨之產生槽 62 之幫浦作用。且朝該槽 62 內周側推出流體而於環狀葉輪 51 兩側面及幫浦殼體 55 之推力板 58 間產生推力動壓力。因此，環狀葉輪 51 乃於不與推力板 58 接觸之狀態下旋轉。又，隨環狀葉輪 51 之旋轉而產生槽 63 之幫浦作用。且因接觸葉輪 51 內周面之流體自其內周面兩端向其等之中央線方向推出，而於環狀葉輪 51 內周面部與幫浦殼體 55 之圓筒部 57 間產生徑向動壓力。因此，環狀葉輪 51 乃於不與圓筒部 57 接觸之狀態下旋轉。結果，該環狀葉輪 51 則相對於幫浦殼體 55 而呈完全不接觸之狀態浮動旋轉。

實施型態 4 中係將槽 62 形成螺旋狀槽圖案，但亦可形成如第 10 圖所示之人字狀槽圖案，俾使接觸葉輪 51 平面部之流體由葉輪內周、外周向其等之中央線方向推出而產生推力動壓力。進而，前述槽 62 及槽 63 乃形成於環狀葉輪 51 上，但亦可將槽 62 形成於幫浦殼體 55 之推力板 58 側（即環狀葉輪 51 上下兩平面之對向面）。此外，亦可將槽 63 形成於幫浦殼體 55 之圓筒部 57 側。

玖、發明說明

如以上說明，依據實施型態 4，藉由在環狀葉輪 51 之上下兩平面設置槽 62，而使環狀葉輪 51 上下兩平面與幫浦殼體 55 之推力板 58 間產生動壓力。藉此構造則可使環狀葉輪 51 以不與推力板 58 接觸之狀態旋轉，故可實現使超薄型幫浦提高性能、延長壽命、降低噪音之效能。

另，實施型態 4 之幫浦係旋轉心軸方向厚度為 5 mm～10 mm，半徑方向之代表尺寸為 40 mm～50 mm，旋轉數為 1200rpm，流量為 0.08L/分～0.12L/分、升程(head)約 0.35m～0.45m 之幫浦。而，本發明幫浦之各項數值，包含實施型態 1 之值在內，為厚度 3 mm～15 mm、半徑方向代表尺寸 10 mm～70 mm、流量 0.01L/分～0.5L/分、升程約 0.1m～2m 者。此以比速(specific speed)言之，為 24～28（單位系統：m、m³/分、rpm）左右之幫浦，乃一大小完全異於習知幫浦之小型薄型幫浦。

又，藉由在環狀葉輪 51 內周面部設置槽 63，而使環狀葉輪 51 內周面部與幫浦殼體 55 之圓筒部 57 間產生動壓力。此致環狀葉輪 51 以不與圓筒部 27 接觸之狀態旋轉。即，環狀葉輪 51 可相對於幫浦殼體 55 呈完全不接觸之狀態浮動旋轉，故可使超薄型幫浦提高性能、延長壽命、降低噪音，且效果更為顯著。

（實施型態 5）

第 11 圖係實施型態 5 之超薄型幫浦之分解透視圖。

如第 11 圖所示，環狀葉輪 61 外周側形成有多數輪葉 52，內周側則設有轉子磁鐵 53。且，該環狀葉輪 61 於其

玖、發明說明

上下平面部形成有螺旋狀槽圖案（排列）之推力動壓力產生槽 72（以下稱槽 72）。又，其內周面部形成有人字狀槽圖案（排列）之徑向動壓力產生槽 73（以下稱槽 73）。而前述槽 72 之前端部與槽 73 之前端部係相接續且呈連通狀態。同於實施型態 4 之說明，槽 72 之螺旋狀槽圖案，係可形成一用以隨環狀葉輪 61 旋轉而朝槽 72 之內周側將流體推出之幫浦作用的形狀。而前述槽 73 之人字狀槽圖案，係可形成一用以隨環狀葉輪 61 旋轉而將接觸葉輪 61 內周面之流體自其內周面兩端向其等之中央線方向推出之幫浦作用的形狀。

電動機定子 54 係設於轉子磁鐵 53 之內周側。幫浦殼體 55 則形成一幫浦室，係用以收容環狀葉輪 61 且同時使環狀葉輪 61 賦予流體之動能壓力回復而引導至排出口 60 者。殼蓋 56 於收納環狀葉輪 61 後密閉幫浦室而成為幫浦殼體 55 一部分。該幫浦殼體 55 中則形成一圓筒部 57，係配置於電動機定子 54 與轉子磁鐵 53 間而用以軸支環狀葉輪 61 且使之呈旋轉自如狀態者。又前述幫浦殼體 55 中並形成有一用以承受環狀葉輪 61 側面推力負載之推力板 58。該推力板 58 亦形成於殼蓋 56 側。進而又於幫浦殼體 55 上設有吸入口 59、排出口 60 及隔板 14。

前述環狀葉輪 61 一開始旋轉即隨之產生槽 72 之幫浦作用。如此一來流體朝該槽 62 內周側推出而於環狀葉輪 61 兩側面及幫浦殼體 55 之推力板 58 間產生推力動壓力。因此，環狀葉輪 61 於不與推力板 58 接觸之狀態下旋轉。

玖、發明說明

又，隨環狀葉輪 61 之旋轉而產生槽 73 之幫浦作用。則流體自葉輪 61 內周面兩端向其等之中央線方向推出，而於環狀葉輪 61 內周面與幫浦殼體 55 之圓筒部 57 間產生徑向動壓力。

5 實施型態 5 之超薄型幫浦中，槽 72 與槽 73 乃相互連通，故流體由槽 72 朝槽 73 推出，而產生強大之徑向動壓力。結果，縱因幫浦之負載變動等致使徑向負載改變，環狀葉輪 61 仍可相對於幫浦殼體 55 呈完全不接觸狀態而浮動旋轉。

10 如以上說明，依據本實施型態，藉由連通槽 72 與槽 73，而隨環狀葉輪 61 之旋轉將流體由槽 72 側朝槽 73 推出，進而確實產生徑向動壓力。因此，縱因幫浦之負載變動等致使徑向負載改變，仍可使環狀葉輪 61 以不與幫浦殼體 55 接觸之狀態浮動旋轉，並可穩定運轉幫浦。

15 (實施型態 6)

第 12 圖係本發明實施型態 6 之超薄型幫浦側面截面圖，第 13 圖係定子鐵心中心位置和磁鐵轉子中心位置之偏移量與磁鐵中心功率之關係圖。

藉由令電流通過捲繞於定子鐵心 151 上之定子繞組 (stator winding) 152 所形成之電磁鐵與環狀磁鐵轉子 (相當於其他實施型態之轉子磁鐵) 153 相吸、排斥，而產生朝一定方向之旋轉扭矩。於該旋轉扭矩與負載扭矩取得平衡之位置，磁鐵轉子 153，即磁鐵轉子 153 業已於內周側一體化之葉輪 153A 則開始旋轉。

玖、發明說明

如第 12 圖所示，實施型態 6 之幫浦為渦流幫浦，葉輪 153A 上設有呈環狀排列之多數輪葉，其等係隔著輪葉間之凹部並以預定節距設置者。電動機係一磁鐵轉子 153 可於定子鐵心 151 外周旋轉之外轉子式 DC 無刷電動機。

5 另，本實施型態之定子鐵心 151 相當於其他實施型態之電動機定子。磁極位置感測器 154 係用以檢測磁鐵轉子 153 之磁極位置，俾控制流向定子繞組 152 之電流之時間與方向者。此時該磁極位置感測器 154 所測出之磁通係源自磁鐵轉子 153 之漏磁通。因此，磁極位置感測器 154 之位置
10 宜盡可能於漏磁通大之位置，而以設於接近磁鐵轉子 153 之處尤為恰當。為接收磁極位置感測器 154 之輸出信號，並有效率地朝一定方向產生旋轉扭矩，乃設置一用以控制流向定子繞組 152 之電流之驅動 IC155（本發明之電流控制部）。磁極位置感測器 154 與驅動 IC155 則成電性連接而
15 配置於基板 156 上。

幫浦殼體 157 構成一用以收容葉輪 153A 之幫浦室，而幫浦殼體 157 之圓筒部 157A 係用以構成該幫浦室，並配置於幫浦室與定子鐵心 151 間者。前述圓筒部 157A 係以軸支撐磁鐵轉子 153 並使其於幫浦室內自由旋轉。葉輪
20 153A 係直接浸入幫浦殼體 157 內液中。此外，定子鐵心 151、定子繞組 152、基板 156 上之電性零件、磁極位置感測器 154、驅動 IC155 皆藉由幫浦殼體 157 而使其等與液體分離。另，呈第 12 圖所示形態之幫浦一般不使用軸封故稱為非密封幫浦，且幫浦殼體 157 藉由圓筒部 157A 使定

玖、發明說明

子鐵心 151 等與幫浦室隔離，以使液體與定子鐵心 151 等分離。該圓筒部 157A 與幫浦殼體 157 係作為防水隔板且稱之為罐(can)，因此亦稱為罐裝馬達泵(canned motop pump)。非密封幫浦之特徵在於無電動機軸封材料而直接以圓筒部 157A 密封，並藉此形成一壽命較長之幫浦。但如第 12 圖之記載，將幫浦平置，即令旋轉軸心朝重力方向縱向設置時，葉輪 153A 下面（由幫浦放置側觀之則為上面）乃一面與幫浦殼體 157 內側面機械性接觸並一面旋轉，則因摩擦之故而使效率及壽命減低。

因此本發明如第 12 圖所示般將幫浦平置並將旋轉軸心縱向配置而使用。且，將定子鐵心 151 之中心位置 158 與磁鐵轉子 153 之中心位置 159 之關係，以中心位置 159 為基準而朝作用於磁鐵轉子 153 上之重力之相反方向移動中心位置 158。令該中心之偏移量為 $D1$ ，而令磁鐵轉子 153 或葉輪 153A 上下面與殼體 157 內壁上下面之間隙分別為 $D2$ 、 $D2'$ 。藉此則產生磁鐵中心功率（欲使 2 個中心位置一致之偏移磁力），故相對於葉輪 153A 自體之重量，磁鐵轉子 153 於液內之浮力與該磁鐵中心功率則形成合力而作用。且藉由令葉輪 153A 之重量與合力達到一致，如同磁鐵轉子 153 於液中浮動之狀態，而使磁鐵轉子 153 以與幫浦殼體 157 呈機械性非接觸狀態旋轉。藉此，乃實現了非密封幫浦原本壽命較長之特徵，且可提供一種業已降低機械損耗之高效率幫浦。另，前述說明中磁鐵轉子 153 之中心位置 159 嚴格說來為葉輪 153A 之中心位置，但因磁

p2 f 5

玖、發明說明

發明說明續頁

鐵轉子 153 之磁力涉及磁鐵中心功率，故將其作為磁鐵轉子 153 之中心位置 159 說明。

第 13 圖所示者，係令定子鐵心之中心位置 158 與磁鐵轉子 153 之中心位置 159 之偏移量為 $D1$ ，而實際測量此時其與磁鐵中心功率之關係。偏移量 $D1 \leq 1 \text{ mm}$ 時則達到約略線形之關係。

實際測得之葉輪 153A 自體重量為 5gf ，體積為 1 cm^3 ，而液體為水。此時，作用於葉輪 153A 上之浮力為 1gf ，而為使葉輪 153A 浮起則需產生 4gf 之磁鐵中心功率。此時如第 13 圖所示，若採用 0.4 mm 為偏移量 $D1$ 即可達成平衡。且，於偏移量 $D1$ 為 0 mm 時與 0.4 mm 時實際測量電力消耗量，則幫浦額定運轉時之電力消耗量各為 1.4W 與 1.0W ，故偏移量為 0.4 mm 時可減少約 30% 之電力消耗量，而可形成一高效率之幫浦。進而，第 13 圖中並顯示，令對幫浦之勵磁量為 $\pm 0.5\text{G}$ ，且無論液體黏性如何時，將勵磁量換算成磁鐵中心功率之功率範圍 161，及於該勵磁量下葉輪 153A 可達多大程度之最大振動之振幅量 162。未對幫浦勵磁時，偏移量 $D1$ 靜止於 0.4 mm 。勵磁量為 $+0.5\text{G}$ 時，磁鐵轉子 153 中再起一朝下（葉輪 153A 之自體重量方向）之 0.25gf 之功率而使轉子 153 向下移動，此時由第 13 圖判斷中心偏移量 $D1$ 僅由 0.4 mm 增加 0.25 mm 即達成功率之平衡。勵磁量為 -0.5G 時亦同，偏移量 $D1$ 僅由 0.4 mm 減少 0.25 mm 即達到功率之平衡。

即，若令第 12 圖中磁鐵轉子 153 與幫浦殼體 157 之

玖、發明說明

上下間隙 $D2$ 、 $D2'$ 各為 0.25 mm 以上，則裝入個人電腦等電子機器等中之該幫浦縱使增加 $\pm 0.5G$ 之振動，葉輪 153A 之上面與下面仍可以與幫浦殼體 157 呈機械性非接觸狀態而旋轉。

5 另，實施型態 6 中係舉磁鐵轉子 153 中心位置 159 位於定子鐵心 151 中心位置 158 下方時為例，但亦有相反之情形。此時亦令磁鐵轉子 153 之中心位置 159 與定子鐵心 151 之中心位置 158 之偏移量為 $D1$ ，且以第 13 圖推斷磁鐵中心功率（唯，該功率方向成為重力方向），並決定磁鐵
10 轉子 153 與幫浦殼體 157 之間隙 $D2$ 、 $D2'$ 即可。

（實施型態 7）

第 14 圖係實施型態 7 之超薄型幫浦側面截面圖。此處以第 14 圖說明本發明之實施型態 7，但與實施型態 6 相同內容者則標示相同標號並省略說明。

15 第 14 圖中，第 1 突起 163A 係用以於將定子鐵心 151 壓入固定於幫浦殼體 157 中時抑止其壓入者。藉以確保定子鐵心 151 中心位置 158 與磁鐵轉子 153 中心位置 159 之偏移量 $D1$ 。藉由第 1 突起 163A 之設置可確立定定子鐵心 151 之壓入位置，並可消除裝配時產生中心位置 158 不一
20 之情形。

又，用以固定基板之第 2 突起 163B 係設於幫浦殼體 157 上，並將基板 156 挾入其與定子鐵心 151 間加以固定。因此，第 1 突起 163A 之位置與第 2 突起 163B 之位置於重力方向上具有如基板 156 厚度般大小之距離。且，因第

玖、發明說明

2 突起 163B 設於如此位置上，故可依下述理由使電動機達到薄化之效果。

即，由第 14 圖中亦可瞭解，為使電動機薄化，則需使設在定子鐵心 151 之基板 156 上最高電性零件之上面不會由幫浦殼體 157 表面向外側突出。於此，基板 156 上載置有稱為磁極位置感測器 154 或驅動 IC155 之電性零件。且，為施予磁鐵中心功率則必定要確保定子鐵心 151 中心位置 158 與磁鐵轉子 153 中心位置 159 之偏移量 $D1$ 。此係由於為製成高效率之超薄型幫浦則需使葉輪 153A 以不與幫浦殼體 157 接觸之狀態旋轉。因此，第 2 突起 163B 係於成為重力方向下游側之定子鐵心 151 側面配置基板 156 並加以固定。第 2 突起 163B 係於其與定子鐵心 151 間將基板 156 定位而挾持固定。此於令幫浦部厚度為 $D4$ ，且令基板 156 厚度、電性零件最大高度與定子鐵心一半厚度之和為 $D3$ 時，可易於達成 $D4/2 > D3 - D1$ 。即，磁鐵轉子 153 之中心位置 159 因功率一致而趨近於幫浦部厚度 $D4$ 之約略中央。定子鐵心 151 之中心位置 158 係位於較該位置高約偏移量 $D1$ 大小之處，並多吸收約偏移量 $D1$ 左右之基板 156 與電性零件所佔高度。如此一來，最高電性零件之上面將不會由幫浦殼體 157 表面向外側突出。

縱然使用相同之電性零件，但將基板 156 設於定子鐵心 151 相反側之面上時，仍可達到 $D4/2 < D3 + 1$ ，且幫浦之薄化亦僅差約 $D1$ 之幅度。因此，藉由在定子鐵心 151 之重力方向下游側側面配置基板 156 並以突起 163B 挾持固

玖、發明說明

定，則可同時實現使幫浦薄化、提高效率及延長壽命 3 種效果。

另，上述各實施型態所示之超薄型幫浦，宜使其厚度於 3 mm～15 mm 之範圍內。令厚度於該範圍內，則可使用在具有薄化需求之筆記型個人電腦、移動式機器等電子機器上。又，外型之縱、橫長度宜於 10 mm～70 mm 之範圍內。藉由限定在此一範圍內，則亦得以配置於高密度且配置有電子零件之小型機器內之狹小空間中，又因可上下重疊配置，故可用於小型機器中。吸入口、排出口之內徑亦宜於 1 mm～9 mm 左右之範圍內，且管路之繞行亦可於狹小空間中進行。厚度超過 15 mm 之用途係可對應在習知離心幫浦之小型化上，但對機器之小型化則造成限制。厚度若未達 3 mm，將產生幫浦強度降低、少量充氣等所致之性能劣化、因液體通過幫浦殼體蒸發使液量減少所致之冷卻系統性能降低等問題。

【圖式簡單說明／圖式簡介】

第 1 圖係本發明實施型態 1 之超薄型幫浦側面截面圖。

第 2 圖係由旋轉軸心方向觀察本發明實施型態 1 之超薄型幫浦之截面圖。

第 3 圖係本發明實施型態 1 之超薄型幫浦分解透視圖。

第 4 圖係本發明實施型態 2 之超薄型幫浦分解透視圖。

玖、發明說明

第 5 圖係具有本發明實施型態 3 之超薄型幫浦之冷卻系統構造圖。

第 6 圖係本發明實施型態 4 之超薄型幫浦側面截面圖。

5 第 7 圖係由旋轉軸心方向觀察本發明實施型態 4 之超薄型幫浦之截面圖。

第 8 圖係本發明實施型態 4 之超薄型幫浦分解透視圖。

10 第 9 圖係由內周側觀察本發明實施型態 4 之超薄型幫浦環狀葉輪之箭頭方向視圖。

第 10 圖係令本發明實施型態 4 之超薄型幫浦之推力動壓力產生槽形成人字狀槽圖案時環狀葉輪之平面圖。

第 11 圖係本發明實施型態 5 之超薄型幫浦分解透視圖。

15 第 12 圖係本發明實施型態 6 之超薄型幫浦側面截面圖。

第 13 圖係本發明實施型態 6 之定子鐵心中心位置和磁鐵轉子中心位置之偏移量與磁鐵中心功率之關係圖。

20 第 14 圖係本發明實施型態 7 之超薄型幫浦側面截面圖。

第 15 圖係習知之小型離心幫浦構造圖。

【圖式之主要元件代表符號表】

1、11、51、61...環狀葉輪 25 3、53...轉子磁鐵

2、52...輪葉 4、54...電動機定子

玖、發明說明

發明說明末頁

- | | |
|------------------|------------------------------|
| 5、55...幫浦殼體 | 106...轉子磁鐵 |
| 6、56...殼蓋 | 107...電動機定子 |
| 7、57...圓筒部 | 108...防水隔板 |
| 8、58...推力板 | 109...吸水口 |
| 9、59...吸入口 | 110...排出口 |
| 10、60...排出口 | 151...定子鐵心 |
| 12、13...突起 | 152...定子繞組 |
| 14...隔板 | 153...磁鐵轉子 |
| 21...發熱零件 | 153A...葉輪 |
| 22...基板 | 154...磁極位置感測器 |
| 23...冷卻器 | 155...驅動 IC |
| 24...散熱器 | 156...基板 |
| 25...備用箱 | 157...幫浦殼體 |
| 26...超薄型幫浦 | 157A...圓筒部 |
| 27...配管 | 158...定子鐵心中心位置 |
| 62、72...推力動壓力產生槽 | 159...磁鐵轉子中心位置 |
| 63、73...徑向動壓力產生槽 | 161...將勵磁量換算成磁鐵中心功率
之功率範圍 |
| 101...葉輪 | 162...最大振幅量 |
| 102...固定軸 | 163A...第 1 突起 |
| 103...幫浦殼體 | 163B...第 2 突起 |
| 104...後面輪蓋 | |
| 105...前面輪蓋 | |

拾、申請專利範圍

1. 一種超薄型幫浦，係包含有：

環狀葉輪，係於外周部形成有多數輪葉，且於內周部設有轉子磁鐵者；

電動機定子，係設於前述葉輪之輪內者；及

- 5 幫浦殼體，係形成有吸入口與排出口，並形成有一用以將前述葉輪收容於內部，且配置於前述電動機定子與前述轉子磁鐵間之圓筒部者；

而，前述幫浦殼體係旋轉軸方向厚度為3mm以上15mm以下，且半徑方向之代表尺寸為10mm以上70mm以下者

10 ，

且，前述圓筒部係用以支持前述葉輪且使之呈旋轉自如狀態者。

2. 如申請專利範圍第 1 項之超薄型幫浦，其中該葉輪內周與該幫浦殼體之圓筒部中至少一方設有多數突起。

- 15 3. 如申請專利範圍第 1 項之超薄型幫浦，其更包含有一推力板，係形成於前述幫浦殼體中用以承受前述葉輪平面部之推力負載者。

4. 如申請專利範圍第 3 項之超薄型幫浦，其中該葉輪平面部與該幫浦殼體之推力板中至少一方設有多數突起。

- 20 5. 如申請專利範圍第 1 項之超薄型幫浦，其中該轉子磁鐵產生之磁性與前述電動機定子產生之磁性之相互作用，係用以承受前述葉輪平面部之推力負載。

6. 如申請專利範圍第 1 項之超薄型幫浦，其中該葉輪中至少轉子磁鐵與輪葉係藉磁性樹脂材料一體化構成。

拾、申請專利範圍

7. 如申請專利範圍第 1 項之超薄型幫浦，其中該葉輪係含有一具有推力動壓力產生槽之平面。
8. 如申請專利範圍第 3 項之超薄型幫浦，其中該推力板係具有一推力動壓力產生槽。
- 5 9. 如申請專利範圍第 7 或 8 項之超薄型幫浦，其中該推力動壓力產生槽係呈螺旋狀槽排列而形成，並隨前述葉輪之旋轉而朝前述槽之內周側壓出流體。
10. 如申請專利範圍第 7 或 8 項之超薄型幫浦，其中該推力動壓力產生槽係呈人字狀槽排列而形成。
- 10 11. 如申請專利範圍第 1 項之超薄型幫浦，其中該葉輪係含有一具有徑向動壓力產生槽之內周面，或使用一設有徑向動壓力產生槽之構件以作為前述圓筒部。
12. 如申請專利範圍第 11 項之超薄型幫浦，其中該徑向動壓力產生槽係呈人字狀槽排列而形成。
- 15 13. 如申請專利範圍第 1 項之超薄型幫浦，其中該葉輪係含有具有推力動壓力產生槽之兩平面，且該葉輪並含有一具有可連通推力動壓力產生槽之徑向動壓力產生槽之內周面。
14. 如申請專利範圍第 1 項之超薄型幫浦，其係使前述葉輪之旋轉軸心朝向重力方向；
- 20 且，前述轉子磁鐵之厚度中心位置係由前述電動機定子之厚度中心方向朝重力方向偏移。
15. 如申請專利範圍第 14 項之超薄型幫浦，其中該幫浦殼體係具有一用以抑止前述電動機定子壓入之第 1 突起。

拾、申請專利範圍

16.如申請專利範圍第 1 項之超薄型幫浦，其更包含有：

磁極位置感測器，係用以檢測前述轉子磁鐵之磁極位置者；

5 電流控制部，係用以依據前述磁極位置感測器之輸出信號而控制流向前述電動機定子之電流者；及

基板，係載有前述磁極位置感測器與前述電流控制部，且裝設於前述電動機定子之重力方向下游側側面者。

10 17.如申請專利範圍第 16 項之超薄型幫浦，其中該幫浦殼體具有一第 2 突起，係用以於裝設前述基板時進行定位且將前述基板挾持於其與前述電動機定子間者。

18.一種冷卻系統，係包含有：

冷卻器，係藉冷媒進行熱交換以冷卻發熱零件者；

散熱器，係用以將熱自前述冷媒移除者；及

15 超薄型幫浦，係用以使前述冷媒循環者；

而，前述超薄型幫浦係包含有：

環狀葉輪，係於外周部形成有多數輪葉，且於內周部設有轉子磁鐵者；

電動機定子，係設於前述葉輪之輪內者；及

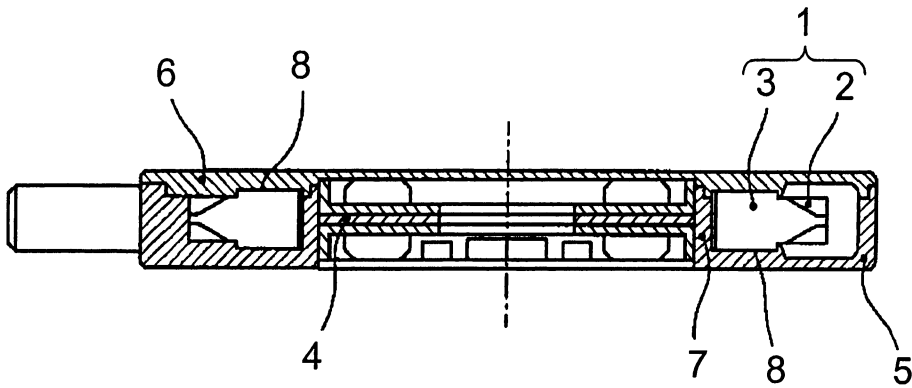
20 幫浦殼體，係形成有吸入口與排出口，並形成有一用以將前述葉輪收容於內部，且配置於前述電動機定子與前述轉子磁鐵間之圓筒部者；

且，前述圓筒部係用以支持前述葉輪且使之呈旋轉自如狀態者。

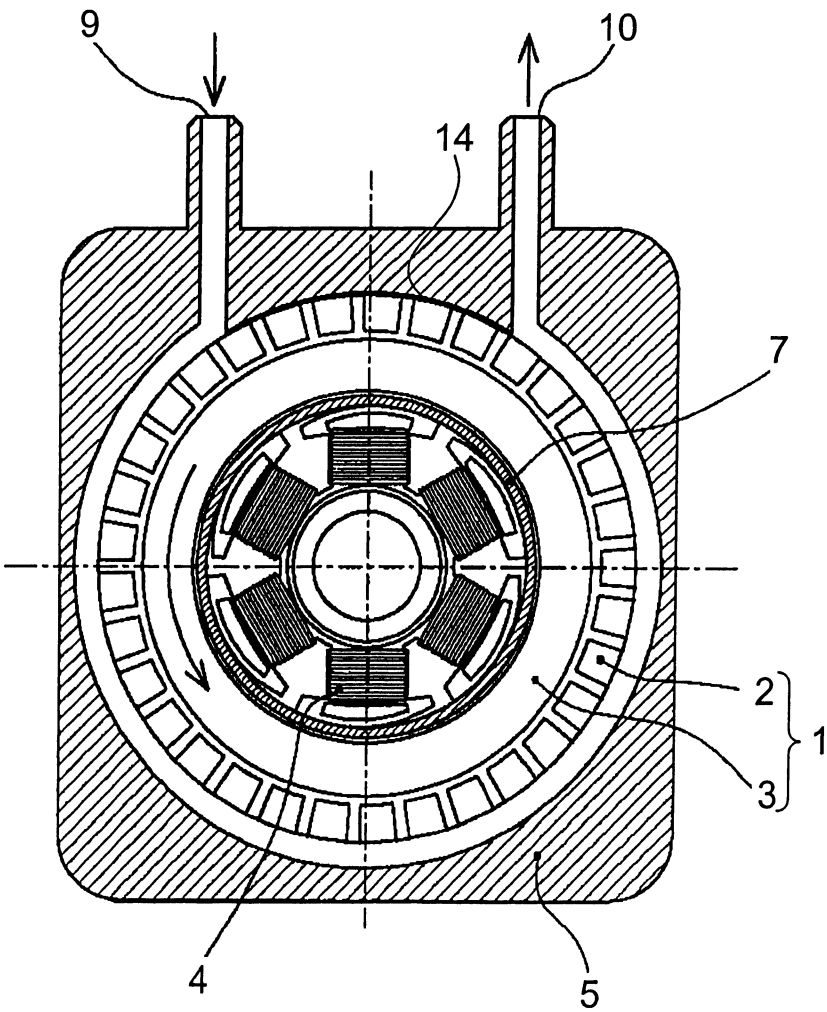
拾、申請專利範圍

- 19.如申請專利範圍第 18 項之冷卻系統，其中該發熱零件係小型個人電腦之電子零件。
- 20.如申請專利範圍第 18 項之冷卻系統，其中該冷媒係防凍液。
- 5 21.如申請專利範圍第 20 項之冷卻系統，其中該防凍液係氟系惰性液體。

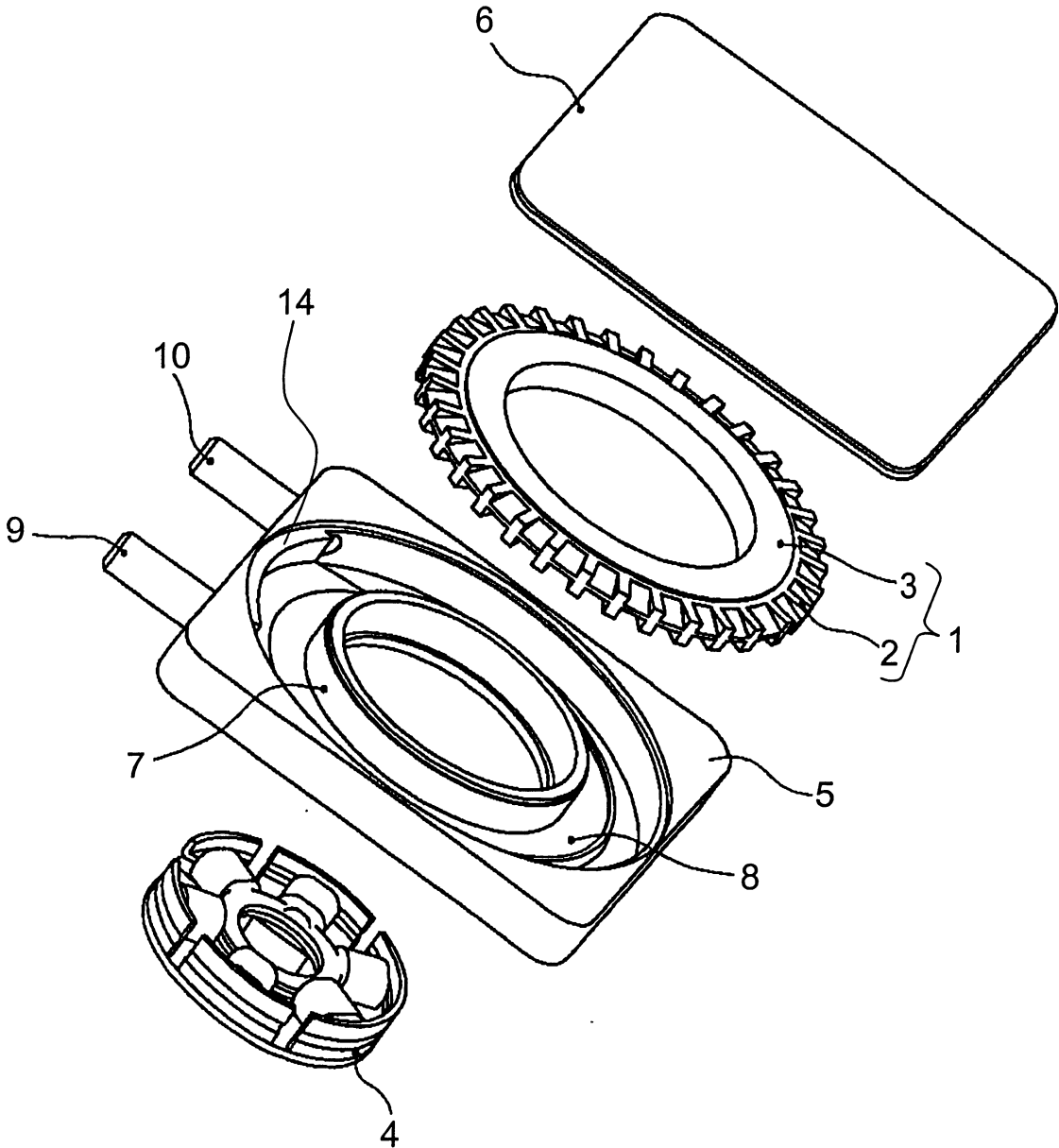
第 1 圖



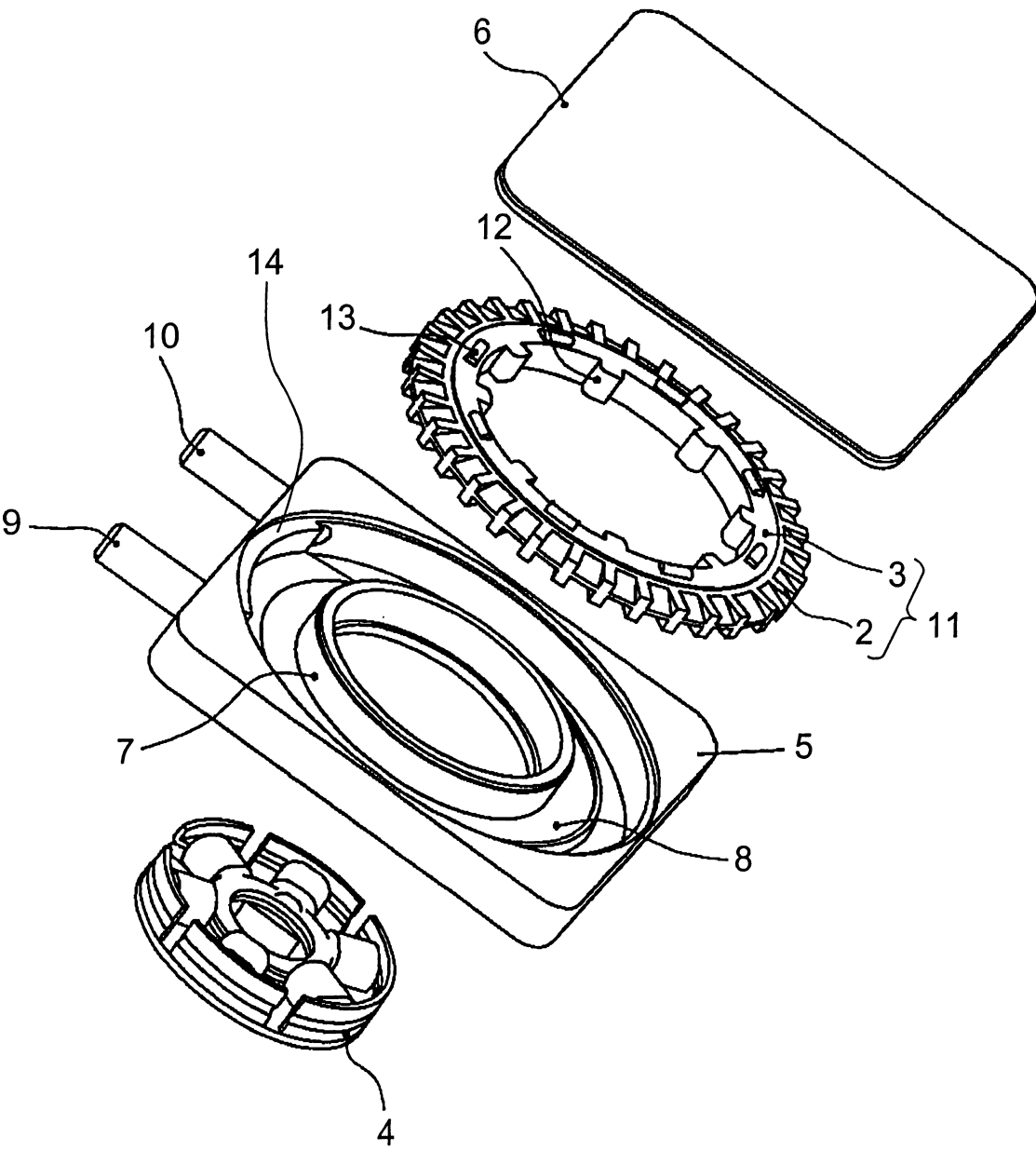
第 2 圖



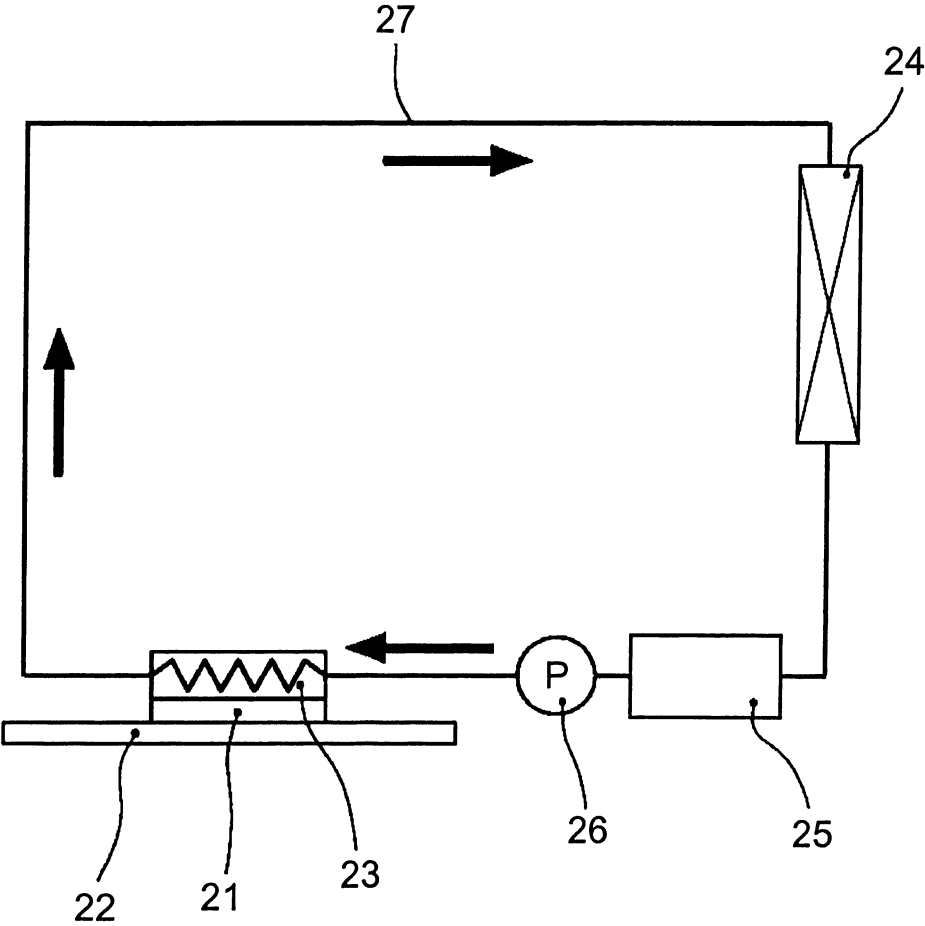
第 3 圖



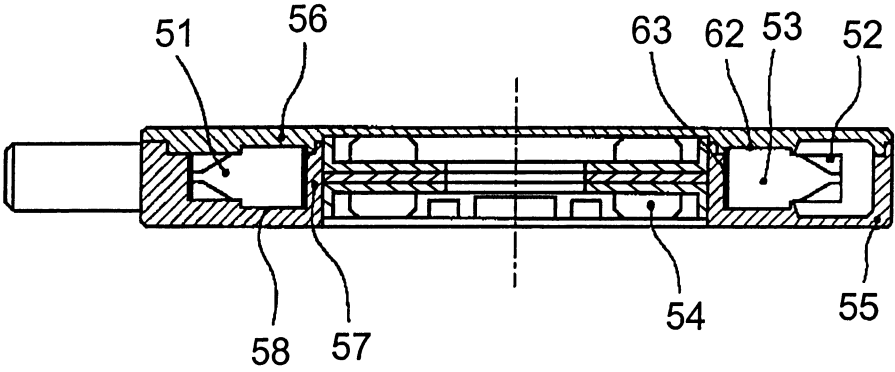
第 4 圖



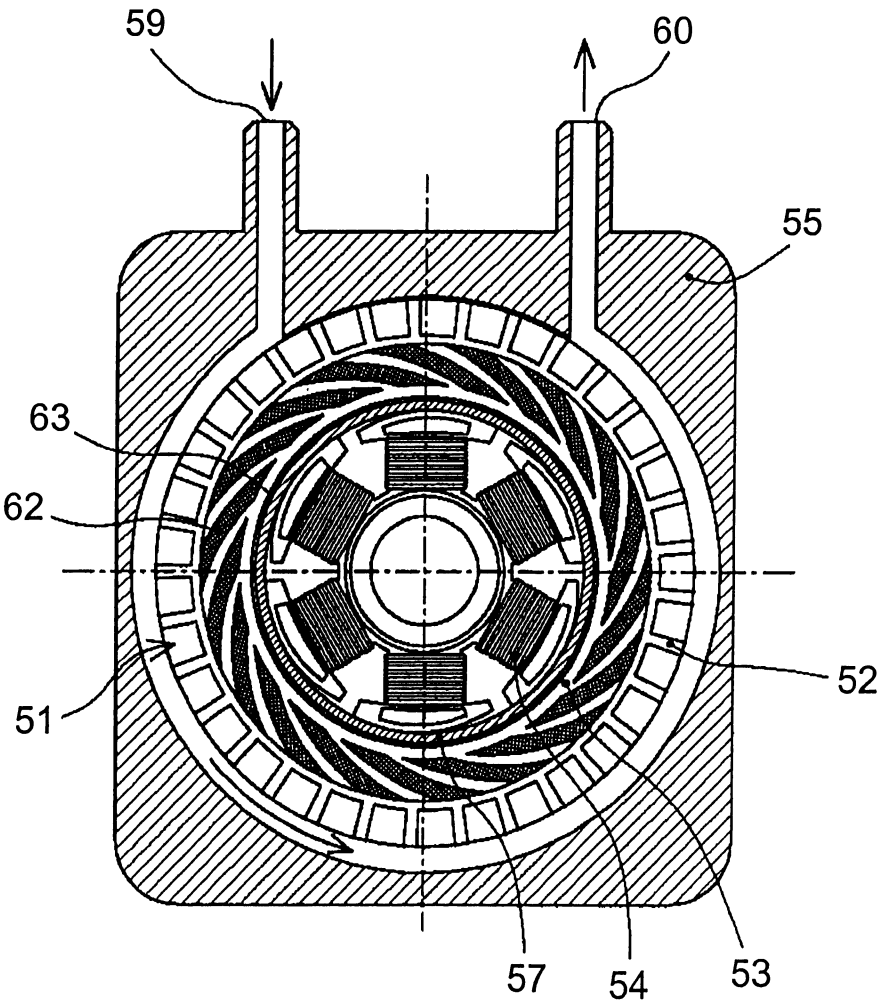
第 5 圖



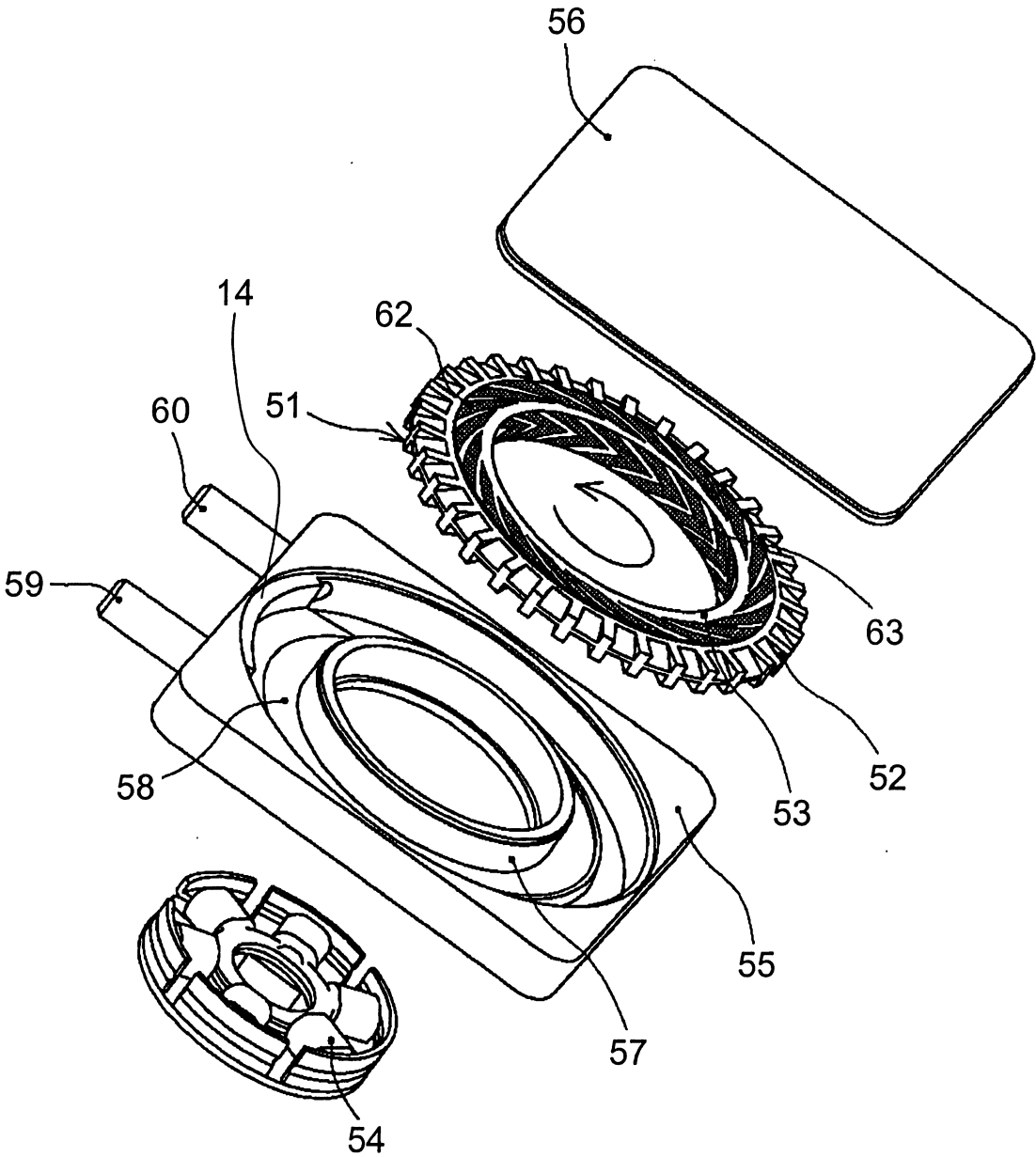
第 6 圖



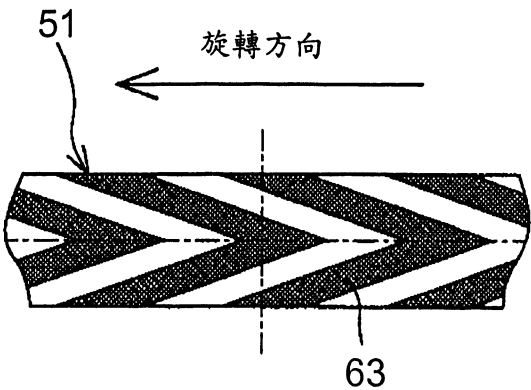
第 7 圖



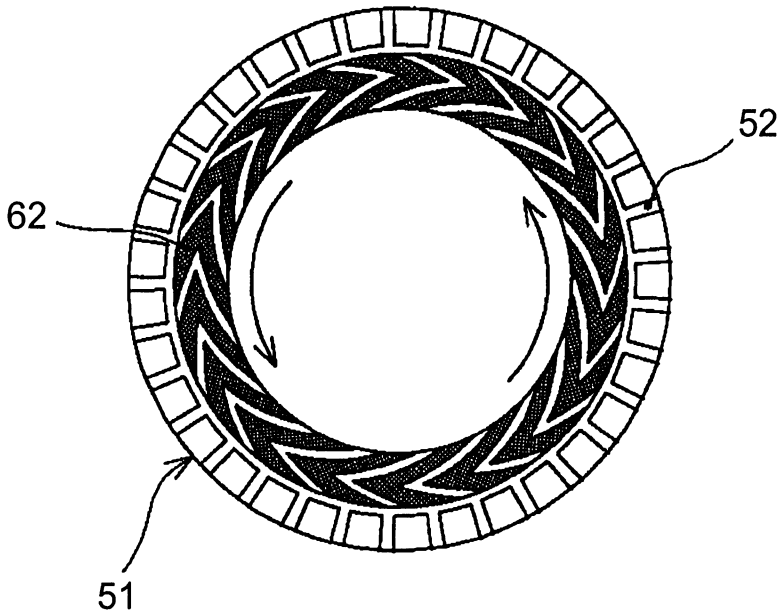
第 8 圖



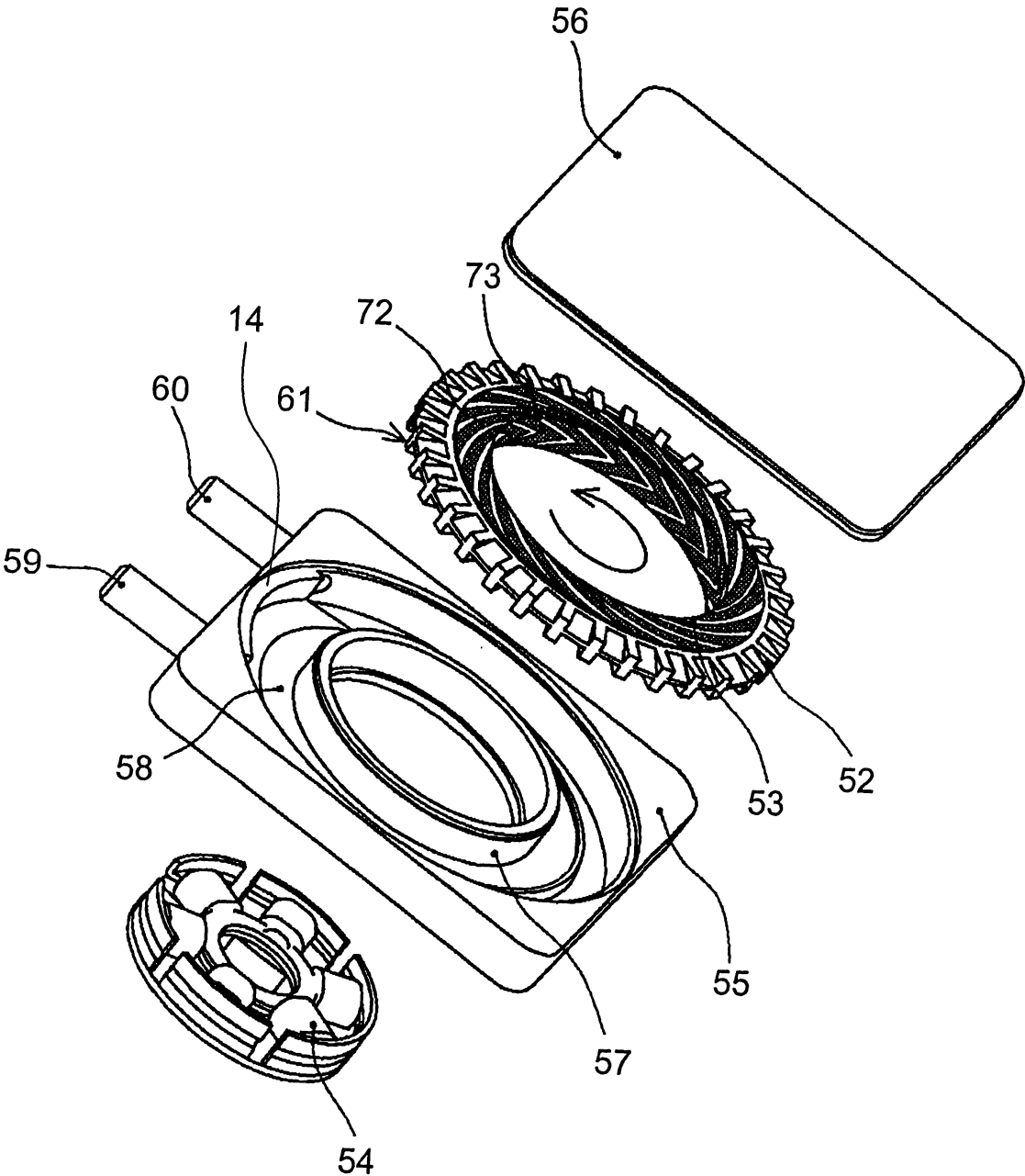
第 9 圖



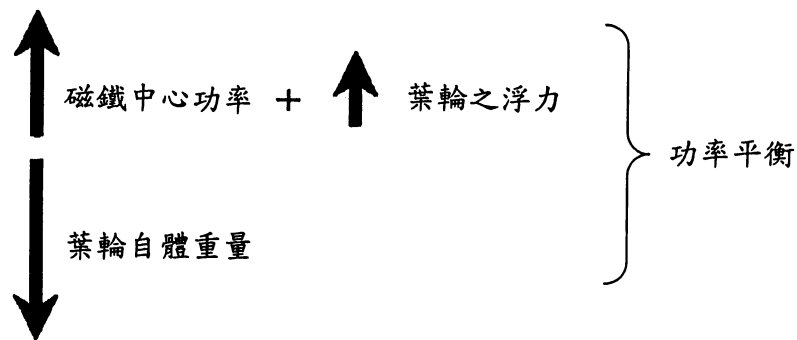
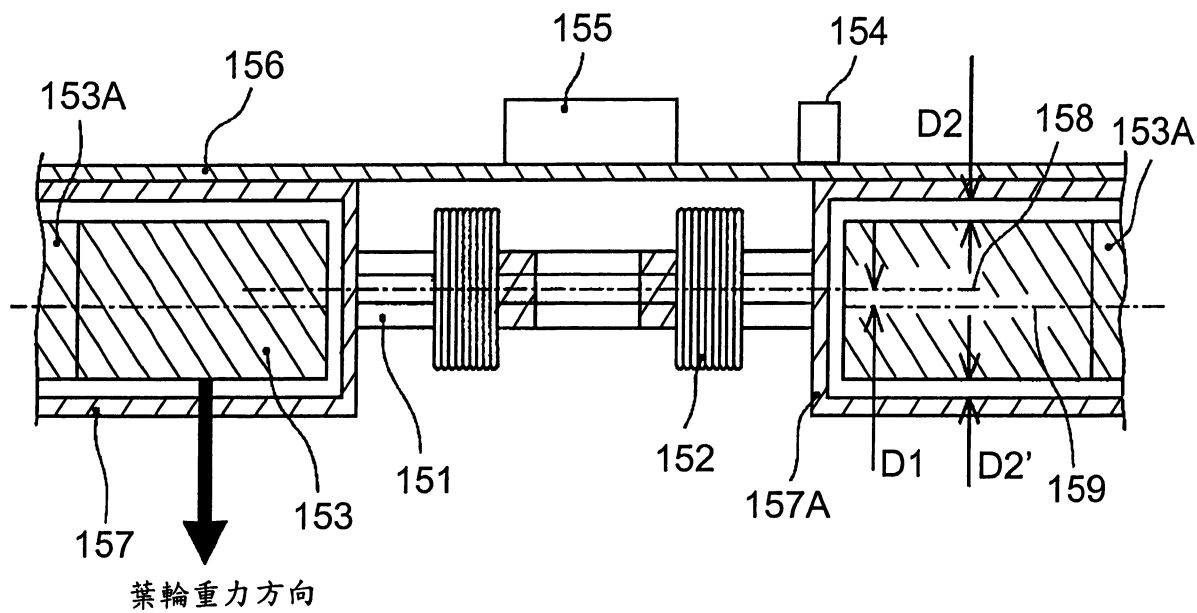
第 10 圖



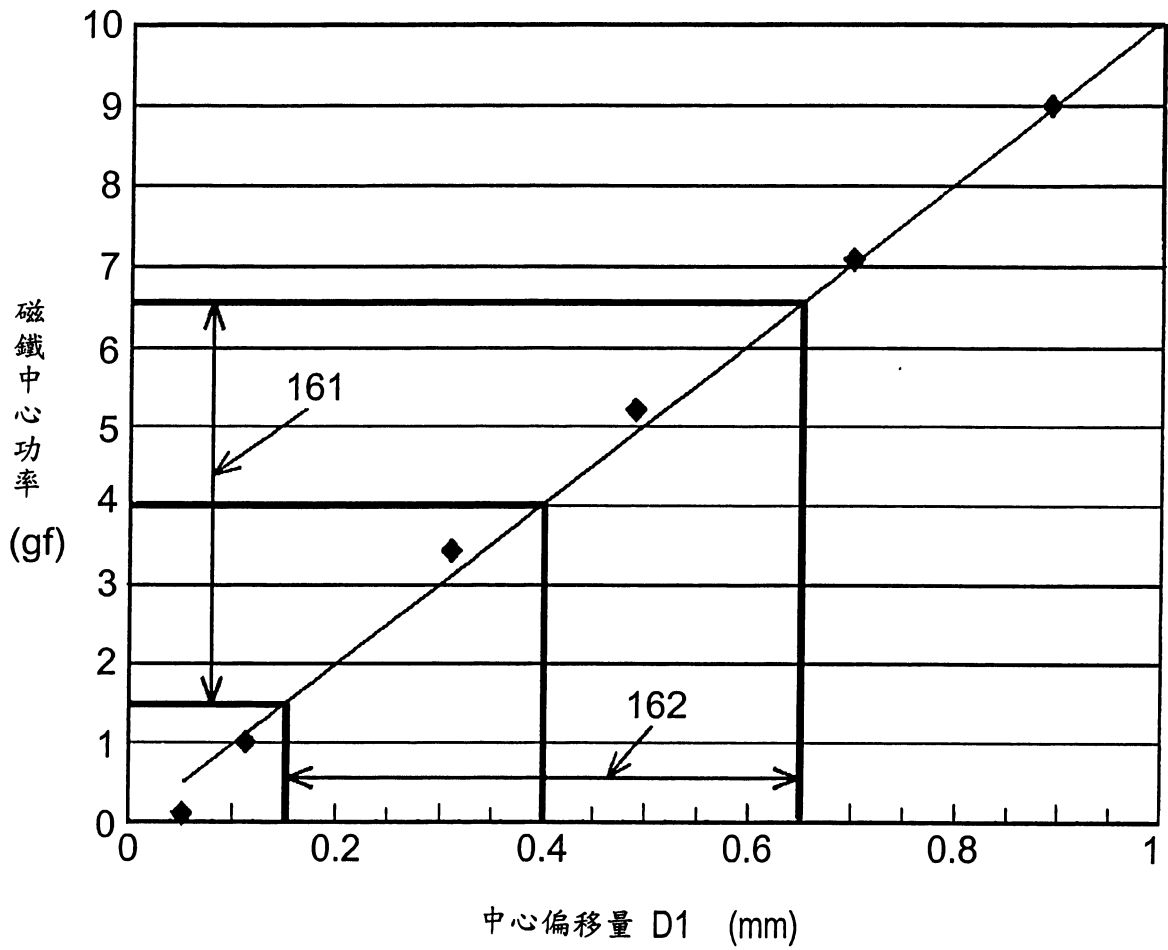
第 11 圖



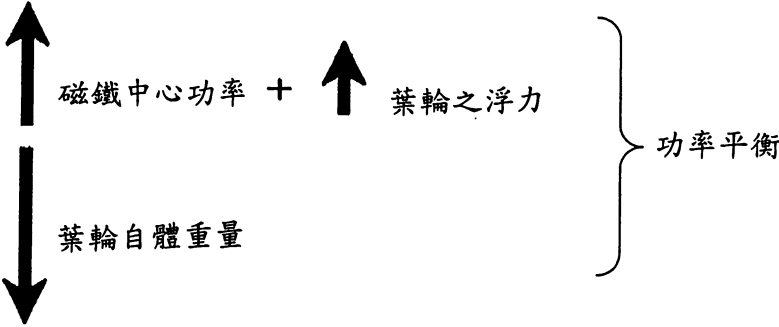
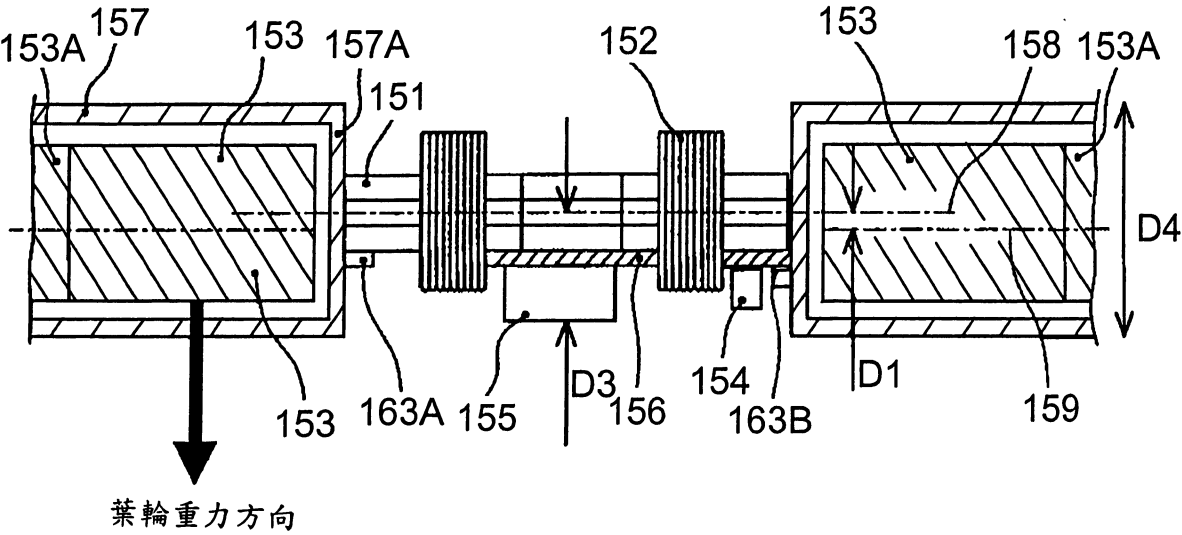
第 12 圖



第 13 圖



第 14 圖



第 15 圖

