

(21)申請案號：100129901

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 08 月 19 日

(51)Int. Cl. : A61M1/12 (2006.01)

A61M1/10 (2006.01)

(30)優先權：2010/08/20 美國

61/375,504

(71)申請人：胸腔科技有限公司 (美國) THORATEC CORPORATION (US)

美國

(72)發明人：巴爾奎 凱文 BOURQUE, KEVIN (US)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：22 項 圖式數：11 共 31 頁

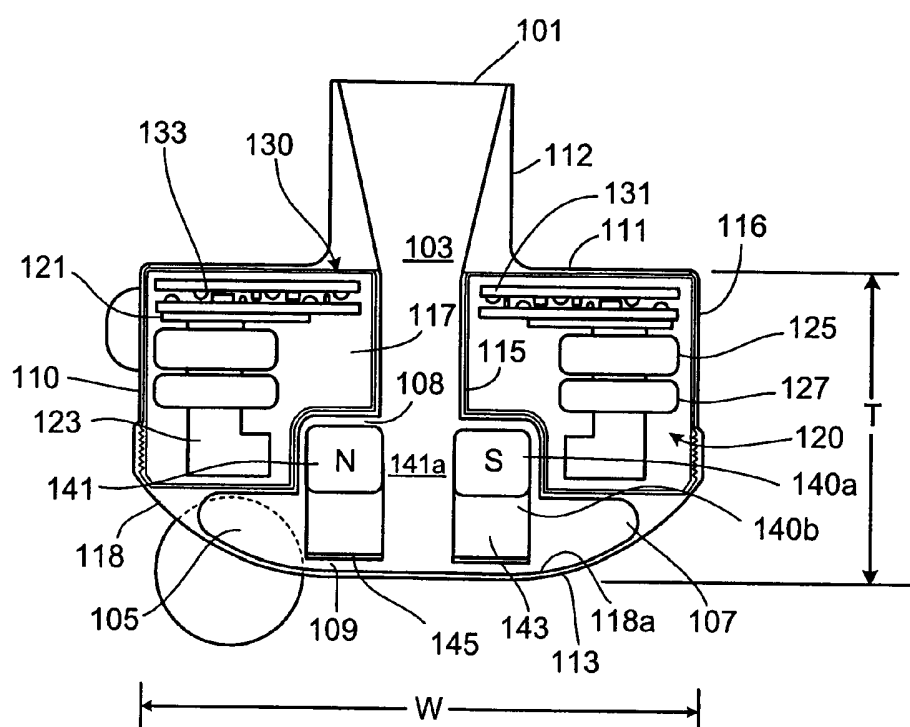
(54)名稱

可植入式血液泵浦

IMPLANTABLE BLOOD PUMP

(57)摘要

本發明揭示一種可植入式血液泵浦，其包含界定一入口孔及一出口孔之一外殼。在該外殼內，一分隔壁界定延伸於該外殼之該入口孔與該出口孔之間之一血液流動導管。該血液泵浦具有包含一定子及一轉子之一旋轉馬達。該定子係圍繞該分隔壁而圓周地安置在該外殼內使得該內血液流動導管延伸穿過該定子。



101：入口孔

103：血液流動導管

105：出口孔

107：蝸殼

108：間隙

109：間隙

110：外殼

111：第一面

112：入口套管

113：第二面

115：分隔壁

116：周邊壁

117：內部隔室

118：帽蓋

118a：內表面

120：定子

121：背鐵

123：磁極片

125：驅動線圈

127：懸浮線圈

130：電子器件

131：電路板

133：組件

140a：第一部分

140b：第二部分

141：永久磁鐵

141a：中心孔隙

143：葉輪片

145：覆板

(21)申請案號：100129901

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 08 月 19 日

(51)Int. Cl. : **A61M1/12 (2006.01)**

A61M1/10 (2006.01)

(30)優先權：2010/08/20 美國

61/375,504

(71)申請人：胸腔科技有限公司(美國) THORATEC CORPORATION (US)

美國

(72)發明人：巴爾奎 凱文 BOURQUE, KEVIN (US)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：22 項 圖式數：11 共 31 頁

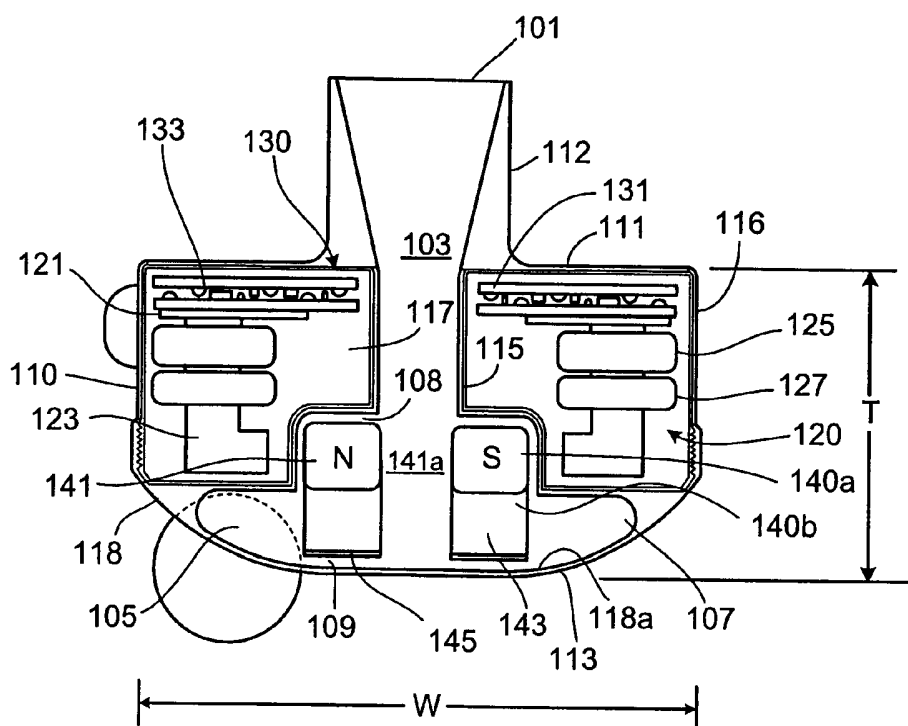
(54)名稱

可植入式血液泵浦

IMPLANTABLE BLOOD PUMP

(57)摘要

本發明揭示一種可植入式血液泵浦，其包含界定一入口孔及一出口孔之一外殼。在該外殼內，一分隔壁界定延伸於該外殼之該入口孔與該出口孔之間之一血液流動導管。該血液泵浦具有包含一定子及一轉子之一旋轉馬達。該定子係圍繞該分隔壁而圓周地安置在該外殼內使得該內血液流動導管延伸穿過該定子。



101: 入口孔

103：血液流動導管

105: 出口孔

107 : 蝸殼

108 : 間隙

109：間隙

110：外殼

111：第一面

112: 入口套管

113：第二面

115：分隔壁

116：周邊壁

117：内部隔室

118: 帽蓋

118a: 内表面

120：定子

121：背鐵

123：磁極片

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本描述內容係關於可植入式血液泵浦。

本申請案主張2010年8月20日申請且名稱為「Implantable Blood Pump」之美國臨時申請案第61/375,504號之優先權及完全權利，該案之全文以引用方式併入本文中。

【先前技術】

心室輔助裝置(稱為VAD)係可植入式血液泵浦，其等在一病人之心臟無法提供充足循環時用於短期應用與長期應用兩者。例如，患心臟衰竭之一病人可在等候一心臟移植時使用一VAD。在另一實例中，一病人可在心臟手術之康復期間使用一VAD。因此，一VAD可補償一不正常心臟或可有效取代自然心臟之功能。VAD可被植入病人之身體中且由病人體外之一電源供電。

【發明內容】

在一普通態樣中，一可植入式血液泵浦包含一外殼及一血液流動導管。在該外殼內，該血液泵浦包含圍繞該血液流動導管而定位之一定子及一磁控轉子。

在另一普通態樣中，一可植入式血液泵浦包含界定一入口孔及一出口孔之一外殼。在該外殼內，一分隔壁界定延伸於該外殼之入口孔與該出口孔之間之一血液流動導管。該血液泵浦具有包含一定子及一轉子之一旋轉馬達。該定子係圍繞該分隔壁而圓周地安置在該外殼內使得該內血液流動導管延伸穿過該定子。

在另一普通態樣中，一可植入式血液泵浦包含一定位盤狀外殼，其具有界定一入口孔之一第一面、一周邊側壁及相對於該第一面之一第二面。該血液泵浦具有一內部分隔壁以界定延伸於該外殼之該入口孔與一出口孔之間之一內血液流動導管。該定位盤狀外殼具有小於該周邊側壁之相對部分之間之該外殼之一寬度之自該第一面至該第二面之一厚度。該血液泵浦亦具有含一定子及一轉子之一馬達。該定子係圍繞該血液流動導管而圓周地安置在該外殼中且包含可操作以控制該轉子之一軸向位置及一徑向位置之磁懸浮組件。該轉子係安置在該內血液流動導管中且包含可操作以通過該定子之該等磁懸浮組件之至少一部分而將血液自該入口孔泵抽至該出口孔之一葉輪。

以上態樣之實施方案可包含以下特徵之一或多者。例如，定子係圍繞轉子之至少一部分而圓周地安置且相對於轉子而定位使得在使用時血液在到達轉子之前在穿過定子之血液流動導管內流動。轉子具有用於使轉子磁懸浮之永久磁極。一被動磁控制系統係經組態以控制轉子相對於定子之一軸向位置，且一主動電磁控制系統係經組態以使轉子在內血液流動導管內徑向置中。一電磁控制系統控制轉子相對於定子之一徑向位置及一軸向位置之至少一者，且該電磁控制系統具有圍繞分隔壁而定位在外殼內之控制電子器件。

控制電子器件係定位在入口孔與定子之間。控制電子器件可經組態以控制主動磁控制系統。轉子僅具有一個磁

矩。定子包含用於驅動轉子之一第一線圈及用於控制轉子之一徑向位置之一第二線圈，且該第一線圈及該第二線圈係纏繞在定子之一第一磁極片周圍。外殼具有界定入口孔之一第一面、相對於該第一面之一第二面及自該第一面延伸至該第二面之一周邊壁。外殼包含自該第二面至該周邊壁之一圓形過渡。外殼界定一蝸殼，其經定位使得在使用時血液在到達該蝸殼之前在穿過定子之血液流動導管內流動。該蝸殼可定位在定子與該第二面之間。外殼亦可包含一帽蓋，其包含該第二面、界定該蝸殼之至少部分及界定出口之至少部分。該帽蓋係與外殼之該周邊壁接合。外殼亦包含自該第一面延伸且與入口孔流體連通之一入口套管。該入口套管可被插入至病人之心臟中。出口孔係界定在該第二面及/或該周邊壁中。該第一面與該第二面之間之外殼之一厚度小於外殼之一寬度。

在另一普通態樣中，一方法包含將一定位盤狀血液泵浦外殼插入至一病人之身體中。該血液泵浦係經插入使得界定在接近於該血液泵浦之一定子之外殼之一第一平面中之一孔面向病人之心臟。另外，該血液泵浦係經插入使得接近於該血液泵浦之一葉輪之外殼之一第二圓面背向病人之心臟。該第一面係抵靠病人心臟之一部分而安置使得外殼之該第二面背向病人之心臟。在一些實施方案中，該方法包含將外殼之一入口套管插入至病人之心臟中。

在另一普通態樣中，製造一血液泵浦包含圍繞一內部分隔壁而將一馬達定子及控制電子器件圓周地組裝在一定位

盤狀外殼中。該內部分隔壁界定自該外殼之一入口孔延伸至該外殼之一出口孔之一內血液流動導管。該定子係組裝在該外殼中使得該內血液流動導管延伸穿過該馬達定子。一磁懸浮轉子係安置在該內血液流動導管內。該轉子係由該定子包圍使得由該轉子攜帶之葉輪片係自該入口孔在該定子之下游。在使用時，葉輪通過該定子而將血液自該入口孔泵抽至該出口孔。

實施方案可包含以下特徵之一或多者。例如，轉子僅具有一個磁矩。定子包含用於驅動轉子之至少一第一線圈及用於控制轉子之一徑向位置之至少一第二線圈，該至少一第一線圈及該至少一第二線圈係纏繞在定子之一第一磁極片周圍。外殼包含界定入口孔之一第一面，且進一步包括將一端帽與外殼之一周邊壁接合，該端帽包含一第二面、界定一蝸殼之至少部分及界定出口孔之至少部分。外殼包含自該第二面至該周邊壁之一圓形過渡。外殼進一步包含自該第一面延伸且與入口孔流體連通之一入口套管。該第一面與該第二面之間之外殼之一厚度小於外殼之一寬度。

在另一普通態樣中，泵抽血液之一方法包含磁性地轉動一血液泵浦裝置之一離心泵浦葉輪以通過該血液泵浦裝置之一外殼之一入口孔而將血液自一病人之心臟抽入至外殼中一定子內之一內血液流動導管中、通過該內血液流動導管且通過該外殼之一出口孔。該方法包含選擇性控制該葉輪在該內血液流動導管內之一徑向位置。

【實施方式】

附圖及以下描述中闡述一或多個實施方案之細節。將自描述與圖式及自申請專利範圍而明白其他特徵。

參考圖1及圖4至圖11，具有一定位盤狀外殼110之一左心室輔助血液泵浦100係植入一病人之身體中，且外殼110之一第一面111抵靠病人之心臟H而定位及外殼110之一第二面113背向心臟H。外殼110之第一面111包含延伸至心臟H之左心室LV中之一入口套管112。外殼110之第二面113具有一斜切邊緣114以避免刺激可與血液泵浦100接觸之其他組織，諸如病人之隔膜。為構造呈一緊湊形式之定位盤狀外殼110之繪示形狀，泵浦100之一定子120及電子器件130係定位在朝向第一面111之外殼之流入側上，且泵浦100之一轉子140係沿第二面113而定位。定子120、電子器件130及轉子140之此定位允許沿轉子140之輪廓斜切邊緣114，如(例如)至少圖2、圖4及圖6至圖9中所繪示。

參考圖2，血液泵浦100包含界定一血液流動導管103之在外殼110內之一分隔壁115。血液流動導管103自入口套管112之一入口孔101、穿過定子120而延伸至由外殼110界定之一出口孔105。轉子140係定位在血液流動導管103內。定子120係圍繞轉子140之一第一部分140a而圓周地安置，例如圍繞一永久磁鐵141。定子120亦相對於轉子140而定位使得在使用時血液在到達轉子140之前在穿過定子120之血液流動導管103內流動。永久磁鐵141具有一永久磁北極N及一永久磁南極S以用於轉子140之經組合之主動及被動磁懸浮及用於轉子140之轉動。轉子140亦具有包含

葉輪片 143 之一第二部分 140b。葉輪片 143 係定位在血液流動導管之一蝸殼 107 內使得葉輪片 143 係定位在外殼 110 之第二面 113 之接近處。

定位盤狀外殼 110 進一步包含延伸於第一面 111 與一可移除帽蓋 118 之間之一周邊壁 116。如所繪示，周邊壁 116 係形成為具有周邊壁 116 之相對部分之間之一寬度 W 之一中空圓柱面。外殼 110 亦具有小於寬度 W 之第一面 111 與第二面 113 之間之一厚度 T 。厚度 T 係自約 0.5 英寸至約 1.5 英寸，且寬度 W 係自約 1 英寸至約 4 英寸。例如，寬度 W 可約為 2 英寸，且厚度 T 可約為 1 英寸。

周邊壁 116 圍封包圍分隔壁 115 及血液流動導管 103 之一內部隔室 117，且定子 120 及電子器件 130 圍繞分隔壁 115 而安置在內部隔室 117 中。可移除帽蓋 118 包含第二面 113、斜切邊緣 114，且界定出口孔 105。帽蓋 118 可與周邊壁 116 可螺旋地接合以使帽蓋 118 與周邊壁 116 密封接合。帽蓋 118 包含帽蓋 118 之一內表面 118a，其界定與出口孔 105 流體連通之蝸殼 107。

在內部隔室 117 內，電子器件 130 係定位在第一面 111 之鄰近處且定子 120 係鄰近於電子器件 130 而定位在與第一面 111 相對之電子器件 130 之一側上。電子器件 130 包含電路板 131 及電路板 131 上所攜帶之各種組件 133 以藉由控制對定子 120 之電供應而控制泵浦 100 之操作。外殼 110 係經組態以將電路板 131 接收在大致平行於第一面 111 以有效率地使用內部隔室 117 內之空間之內部隔室 117 內。電路板亦徑

向向內地延伸向分隔壁115且徑向向外地延伸向周邊壁116。例如，內部隔室117係經大體定尺寸以不大於容納電路板131所需之大小及用於散熱、材料膨脹、罐封材料及/或安裝電路板131時所使用之其他元件之空間。因此，接近第一面111之外殼110之外部形狀大體緊密配合電路板131之形狀以提供不比電路板131之尺寸大很多之外部尺寸。

繼續參考圖2及參考圖3，定子120包含一背鐵121及圍繞分隔壁115而間隔配置之磁極片123a至123f。背鐵121圍繞分隔壁115而延伸且形成為一鐵磁性材料(諸如鋼)之一大體平坦圓盤以傳導磁通量。背鐵121係配置在控制電子器件130旁邊且給磁極片123a至123f提供一基座。

磁極片123a至123f之各者係呈L形且具有用於產生一電磁場以使轉子140轉動之一驅動線圈125。例如，磁極片123a具有接觸背鐵121且自背鐵121延伸向第二面113之一第一接腳124a。磁極片123a亦具有自第一接腳124a延伸向轉子140之永久磁鐵141之位置接近處之分隔壁115之一第二接腳124b。磁極片123a至123f之各者亦具有用於產生一電磁場以控制轉子140之徑向位置之一懸浮線圈127。

驅動線圈125及懸浮線圈127之各者包含圍繞磁極片123a至123f之一導體之複繞組。特定言之，驅動線圈125之各者係纏繞在磁極片123之兩個相鄰者(諸如磁極片123d及123e)周圍，且各懸浮線圈127係纏繞在一單一磁極片周圍。驅動線圈125及懸浮線圈127係纏繞在磁極片123之第

一接腳周圍，且藉由在使用期間使電流通過線圈125及127而產生之磁通量係通過磁極片123之第一接腳與第二接腳及背鐵121而傳導。定子120之驅動線圈125及懸浮線圈127係相對配置成對且經控制以驅動轉子及藉由產生與永久磁鐵141之永久磁極S及N相互作用之電磁場而使轉子140徑向懸浮。因為定子120包含驅動線圈125與懸浮線圈127兩者，所以僅需要一單一定子以僅使用被動及主動磁力來使轉子140懸浮。此組態中之永久磁鐵141僅具有一個磁矩且由一單塊永久磁體141形成。例如，可如美國專利第6,351,048號中所論述地控制定子120，該案之全文以引用方式併入本文中。控制電子器件130及定子120經由一電纜119(圖1)而自一遠距電源供應器接收電功率。

轉子140係配置在外殼110內使得其永久磁鐵141係定位在處於更靠近入口孔101之一位置之葉輪片之上游。永久磁鐵141係接收在血液流動導管103內接近於磁極片123之第二接腳124b以通過永久磁鐵141與磁極片123之鐵磁性材料之相互作用而提供被動軸向定心力。當轉子140係在分隔壁115內置中時，轉子140之永久磁鐵141與分隔壁115形成永久磁鐵141與分隔壁115之間之一間隙108。間隙108可為自約0.2毫米至約2毫米。例如，間隙108約為1毫米。永久磁鐵141之北永久磁極N及南永久磁極S提供轉子140與定子120之間之一永久磁吸力以充當趨向於使轉子140在定子120內維持大體置中且趨向於阻止轉子140移動朝向第一面111或第二面113之一被動軸向定心力。間隙108越小，永

久磁鐵141與定子120之間之磁吸力越大，且間隙108係定尺寸以允許永久磁鐵141提供具有足以限制轉子140接觸分隔壁115或帽蓋118之內表面118a之一量值之被動軸向定心磁力。轉子140亦包含將面向第二面113之葉輪片143之端部覆蓋之一覆板145，該第二面有助於將血流導引至蝸殼107中。當轉子140係藉由定子120而懸浮時，覆板145與帽蓋118之內表面118a形成覆板145與內表面118a之間之一間隙109。間隙109係自約0.2毫米至約2毫米。例如，間隙109約為1毫米。

當血液流動通過血液流動導管103時，血液流動通過經由永久磁鐵141而形成之一中心孔隙141a。血液亦流動通過轉子140與分隔壁115之間之間隙108及通過覆板145與帽蓋118之內表面118a之間之間隙109。間隙108及109係足夠大以允許血液充足流動以限制在允許血液變停滯之條件下可發生之血塊形成。間隙108及109亦足夠大以限制血液細胞上之壓力使得血液在流動通過泵浦100時不受損。由於間隙108及109之尺寸限制血液細胞上之壓力，間隙108及109過大以無法提供一有效流體動力懸浮效應。即，血液無法充當間隙108及109內之一軸承，且轉子僅具磁懸浮性。

因為轉子140係藉由懸浮線圈127之主動控制而徑向懸浮(如上所論述)，且因為轉子140係藉由永久磁鐵141與定子120之被動相互作用而軸向懸浮，所以在第二面113之接近處無需轉子懸浮組件。在將用於轉子懸浮之全部組件

(即，懸浮線圈127及磁極片123)併入定子120中時允許將帽蓋118輪廓化為葉輪片143及蝸殼107之形狀。另外，在將全部轉子懸浮組件併入定子120中時無需自隔室117延伸至帽蓋118之電連接器，此允許容易地安裝及/或移除帽蓋且消除泵浦衰竭之潛在原因。

在使用時，定子120之驅動線圈125通過選擇性吸引及排斥轉子140之磁北極N與磁南極S以導致轉子140在定子120內轉動之磁極片123而產生電磁場。當轉子140轉動時，葉輪片143迫使血液進入蝸殼107使得血液自出口孔105流出。另外，轉子通過入口孔101而將血液抽入至泵浦100中。當血液係藉由轉子140之葉輪片143之轉動而抽入至血液泵浦中時，血液流動通過入口孔101且流動通過控制電子器件130及定子120而朝向轉子140。血液流動通過永久磁鐵141之孔隙141a及葉輪片143之間、覆板145及永久磁鐵141，且進入蝸殼107。血液亦圍繞轉子140而流動、通過間隙108及通過覆板145與帽蓋118之內表面118a之間之間隙109。血液通過出口孔105而自蝸殼107排出。

已描述諸多實施方案。然而，應瞭解可在不背離本發明之精神及範疇之情況下作出各種修改。例如，可使用一不同附接機構或技術(包含搭扣配合接合、黏著劑或焊接)來將帽蓋118與周邊壁116接合。另外，雖然帽蓋118已被描述為界定出口孔105及斜切邊緣114，但出口孔105及/或斜切邊緣114可由周邊壁116或由周邊壁116與帽蓋118兩者界定。類似地，分隔壁115可形成為帽蓋118之部分。

另外，轉子140可包含兩個或兩個以上永久磁鐵。磁極片123之數量及組態亦可變動。控制電子器件130之操作係經選擇以解釋定子之磁極片及轉子之永久磁鐵之數量及位置。又，可使用其他技術(諸如黏著劑、焊接、搭扣配合、收縮配合或其他技術或結構)來將帽蓋118與周邊壁接合。類似地，第一面111可由除周邊壁116以外之一分離材料件形成，且在控制電子器件130及定子120已被安裝在內部隔室117中之後第一面111(包含入口套管112)可(諸如)藉由焊接而附接至周邊壁116。覆板145可被省略且視情況由其他流動控制裝置取代以實現一期望泵浦效率。作為另一選擇，控制電子器件130可定位在泵浦100外部(諸如在植入病人之腹部中之一分離外殼中)或病人之身體外部。

在一些實施方案中，外殼110之尺寸可大於或小於上述尺寸。類似地，外殼110之寬度W與外殼之厚度T之比率可不同於上述比率。例如，寬度W可比厚度T大約1.1倍至約5倍。另外，轉子140之永久磁鐵141可包含兩對或兩對以上之南北磁極。雖然周邊壁116及分隔壁115係繪示為具有圓形橫截面形狀之柱面，但可替代地形成具有其他橫截面形狀(諸如橢圓形或一不規則形狀)之一或兩者。類似地，周邊壁116可經漸縮使得外殼不具有自第一面111至第二面113之一恆定寬度W。

如上所提及，在一些實施方案中，血液泵浦100可用以在一過渡期期間輔助一病人之心臟，諸如在疾病及/或手術或其他治療之一康復期間。在其他實施方案中，(諸如)

當通過手術而密封病人之主動脈瓣時，血液泵浦100可用以大體永久性地部分或完全取代病人之心臟功能。

因此，其他實施例係在以下申請專利範圍之範疇內。

【圖式簡單說明】

圖1係植入一病人之身體中之處於一使用位置之一血液泵浦之一說明圖。

圖2係圖1之血液泵浦之一橫截面圖。

圖3係一血液泵浦之一定子之一部分剖面透視圖。

圖4係一血液泵浦之一仰視透視圖。

圖5係圖4之血液泵浦之一俯視透視圖。

圖6係圖4之血液泵浦之一前視圖。

圖7係圖4之血液泵浦之一後視圖。

圖8係圖4之血液泵浦之一右側視圖。

圖9係圖4之血液泵浦之一左側視圖。

圖10係圖4之血液泵浦之一仰視圖。

圖11係圖4之血液泵浦之一俯視圖。

【主要元件符號說明】

100	血液泵浦
101	入口孔
103	血液流動導管
105	出口孔
107	蝸殼
108	間隙
109	間隙

110	外殼
111	第一面
112	入口套管
113	第二面
114	斜切邊緣
115	分隔壁
116	周邊壁
117	內部隔室
118	帽蓋
118a	內表面
119	電纜
120	定子
121	背鐵
123	磁極片
123a	磁極片
123b	磁極片
123c	磁極片
123d	磁極片
123e	磁極片
123f	磁極片
124a	第一接腳
124b	第二接腳
125	驅動線圈
127	懸浮線圈

130	電 子 器 件
131	電 路 板
133	組 件
140	轉 子
140a	第 一 部 分
140b	第 二 部 分
141	永 久 磁 鐵
141a	中 心 孔 隙
143	葉 輪 片
145	覆 板

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：100129901

※申請日：100.8.19

※IPC 分類：A61M 1/12 (2006.01)

A61M 1/10 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

可植入式血液泵浦

IMPLANTABLE BLOOD PUMP

二、中文發明摘要：

○ 本發明揭示一種可植入式血液泵浦，其包含界定一入口孔及一出口孔之一外殼。在該外殼內，一分隔壁界定延伸於該外殼之該入口孔與該出口孔之間之一血液流動導管。該血液泵浦具有包含一定子及一轉子之一旋轉馬達。該定子係圍繞該分隔壁而圓周地安置在該外殼內使得該內血液流動導管延伸穿過該定子。

三、英文發明摘要：

○ An implantable blood pump includes a housing defining an inlet opening and an outlet opening. Within the housing, a dividing wall defines a blood flow conduit extending between the inlet opening and the outlet opening of the housing. The blood pump has a rotary motor that includes a stator and a rotor. The stator is disposed within the housing circumferentially about the dividing wall such that the inner blood flow conduit extends through the stator.

七、申請專利範圍：

1. 一種可植入式血液泵浦，其包括：

一外殼，其界定一入口孔及一出口孔；

該外殼內之一分隔壁，其界定一血液流動導管，該血液流動導管延伸於該外殼之該入口孔與該出口孔之間；及

一轉動馬達，其包含一定子及一轉子，該定子係圍繞該分隔壁而圓周地安置在該外殼內使得該內血液流動導管延伸穿過該定子。

2. 如請求項1之可植入式血液泵浦，其中該定子係圍繞該轉子之至少一部分而圓周地安置且相對於該轉子而定位使得在使用時血液在到達該轉子之前在穿過該定子之該血液流動導管內流動。

3. 如請求項1之可植入式血液泵浦，其中該轉子具有用於使該轉子磁懸浮之永久磁極。

4. 如請求項1之可植入式血液泵浦，其進一步包括圍繞該分隔壁而安置在該外殼內之控制電子器件。

5. 如請求項4之可植入式血液泵浦，其中該等控制電子器件係定位在該入口孔與該定子之間。

6. 如請求項1之可植入式血液泵浦，其中該轉子僅具有一個磁矩。

7. 如請求項1之可植入式血液泵浦，其中該定子包含用於驅動該轉子之一第一線圈及用於控制該轉子之一徑向位置之一第二線圈，該第一線圈及該第二線圈係纏繞在該

定子之一第一磁極片周圍。

8. 一種可植入式血液泵浦，其包括：

一外殼，其界定一入口孔及一出口孔；

該外殼內之一分隔壁，其界定一血液流動導管，該血液流動導管延伸於該外殼之該入口孔與一出口孔之間；

一馬達，其包含一定子及轉子，該定子係圍繞該分隔壁而圓周地安置在該外殼內使得該內血液流動導管延伸穿過該定子；

一被動磁控制系統，其經組態以控制該轉子相對於該定子之一軸向位置；及

一主動電磁控制系統，其經組態以使該轉子在該內血液流動導管內徑向置中。

9. 如請求項8之可植入式血液泵浦，其中該定子包含用於驅動該轉子之一第一線圈及用於控制該轉子之一徑向位置之一第二線圈，該第一線圈及該第二線圈係纏繞在該定子之一第一磁極片周圍。

10. 如請求項8之可植入式血液泵浦，其中該外殼進一步包含界定該入口孔之一第一面、相對於該第一面之一第二面及自該第一面延伸至該第二面之一周邊壁，其中該外殼包含自該第二面至該周邊壁之一圓形過渡。

11. 一種可植入式血液泵浦，其包括：

一外殼，其界定一入口孔及一出口孔；

該外殼內之一分隔壁，其界定一血液流動導管，該血液流動導管延伸於該外殼之該入口孔與一出口孔之間；

一馬達，其具有一定子及一轉子，該定子係圍繞該分隔壁而圓周地定位在該外殼內使得該內血液流動導管延伸穿過該定子；及

一磁控制系統，其用於控制該轉子相對於該定子之一徑向位置及一軸向位置之至少一者，該磁控制系統具有圍繞該分隔壁而定位在該外殼內之控制電子器件。

12. 如請求項11之可植入式血液泵浦，其中該外殼進一步包含界定該入口孔之一第一面、相對於該第一面之一第二面及自該第一面延伸至該第二面之一周邊壁，其中該外殼包含自該第二面至該周邊壁之一圓形過渡。

13. 如請求項12之可植入式血液泵浦，其進一步包括自該第一面延伸且與該入口孔流體連通之一入口套管。

14. 如請求項12之可植入式血液泵浦，其中該出口孔係界定在該第二面及該周邊壁之至少一者中。

15. 如請求項12之可植入式血液泵浦，其中該第一面與該第二面之間之該外殼之一厚度小於該外殼之一寬度。

16. 一種方法，其包括：

將一定位盤狀血液泵浦外殼插入至一病人之身體中使得界定在接近於該血液泵浦之一定子之該外殼之一第一平面中之一孔面向該病人之心臟且使得接近於該血液泵浦之一葉輪之該外殼之一第二圓面背向該病人之心臟；及

使該第一面抵靠該病人之心臟之一部分而安置使得該外殼之該第二面背向該心臟以至少部分地避免對與該定

位盤狀血液泵浦接觸之該病人之其他組織之刺激。

17. 如請求項16之方法，其進一步包括將該外殼之一入口套管插入至該病人之心臟中。

18. 一種可植入式血液泵浦，其包括：

一定位盤狀外殼，其具有界定一入口孔之一第一面、一周邊側壁、相對於該第一面之一第二面及界定一內血液流動導管之一內部分隔壁，該內血液流動導管延伸於該外殼之該入口孔與一出口孔之間，其中該定位盤狀外殼具有小於該周邊側壁之相對部分之間之該外殼之一寬度之自該第一面至該第二面之一厚度；及

一馬達，其具有一定子及一轉子，該定子係圍繞該血液流動導管而圓周地安置在該外殼中且包含可操作以控制該轉子之一軸向位置及一徑向位置之磁懸浮組件，該轉子係安置在該內血液流動導管中且包含可操作以通過該定子之該等磁懸浮組件之至少一部分而將血液自該入口孔泵抽至該出口孔之一葉輪。

19. 如請求項18之可植入式血液泵浦，其中該外殼界定位於該轉子與該第二面之間之一蝸殼。

20. 一種製造血液泵浦之方法，該方法包括：

圍繞一內部分隔壁而將一馬達定子及控制電子器件圓周地組裝在一定位盤狀外殼中，該內部分隔壁界定自一入口孔延伸至該外殼之一出口孔之一內血液流動導管，該定子係組裝在該外殼中使得該內血液流動導管延伸穿過該馬達定子；及

安置該內血液流動導管內且由該定子包圍之一磁懸浮轉子使得由該轉子攜帶之葉輪片係自該入口孔在該轉子之下游且使得在使用時該葉輪通過該定子而將血液自該入口孔泵抽至該出口孔。

21. 如請求項20之方法，其中該第一面與該第二面之間之該外殼之一厚度小於該外殼之一寬度。

22. 一種泵抽血液之方法，該方法包括：

磁性地轉動一血液泵浦裝置之一離心泵浦葉輪以通過該血液泵浦裝置之一外殼之一入口孔而將血液自一病人之心臟抽入至該外殼中一定子內之一內血液流動導管中、通過該血液流動導管及通過該外殼之一出口孔；及

選擇性控制該葉輪在該內血液流動導管內之一徑向位置。

八、圖式：

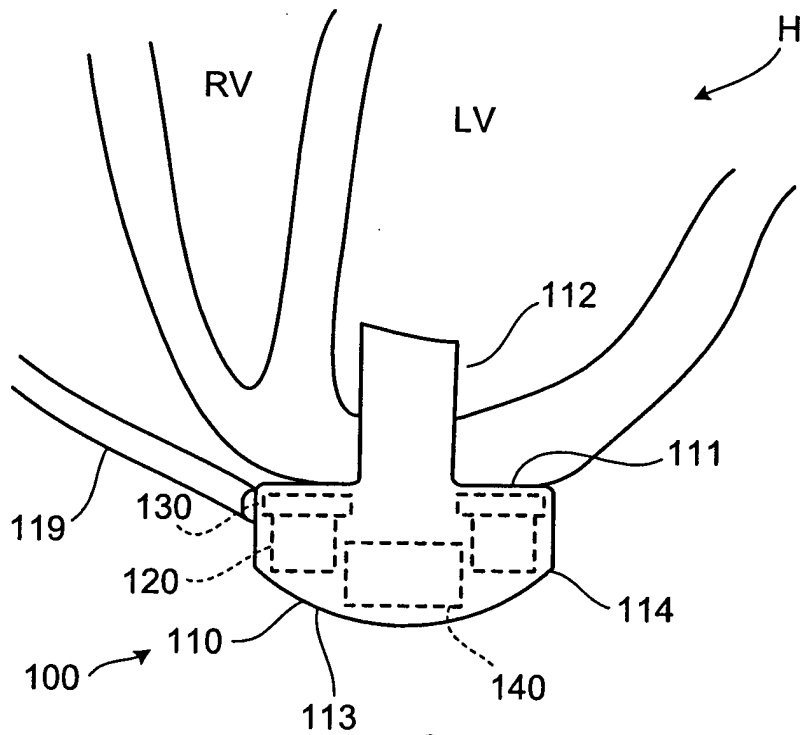


圖 1

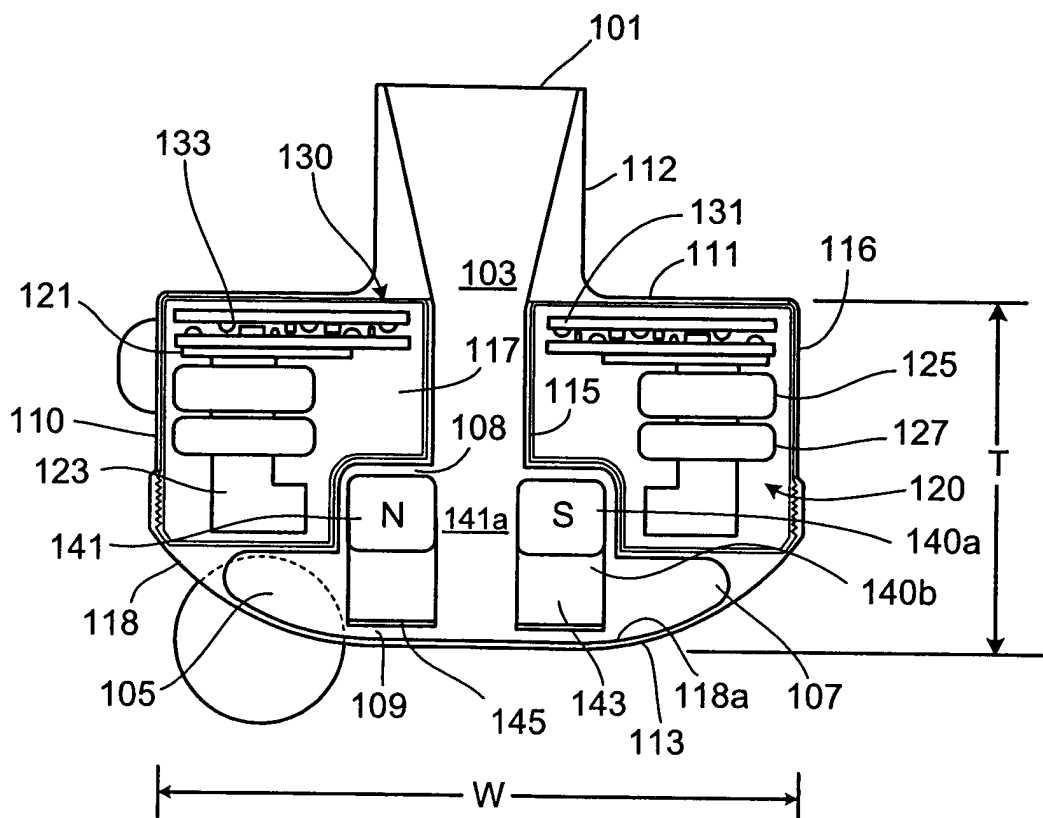


圖 2

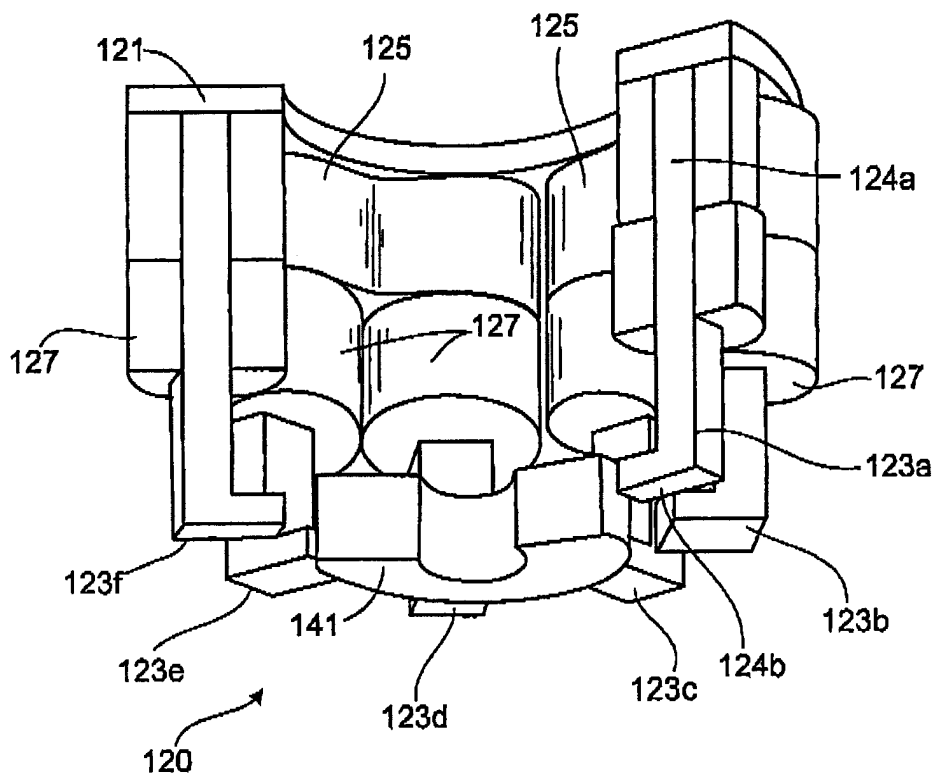


圖 3

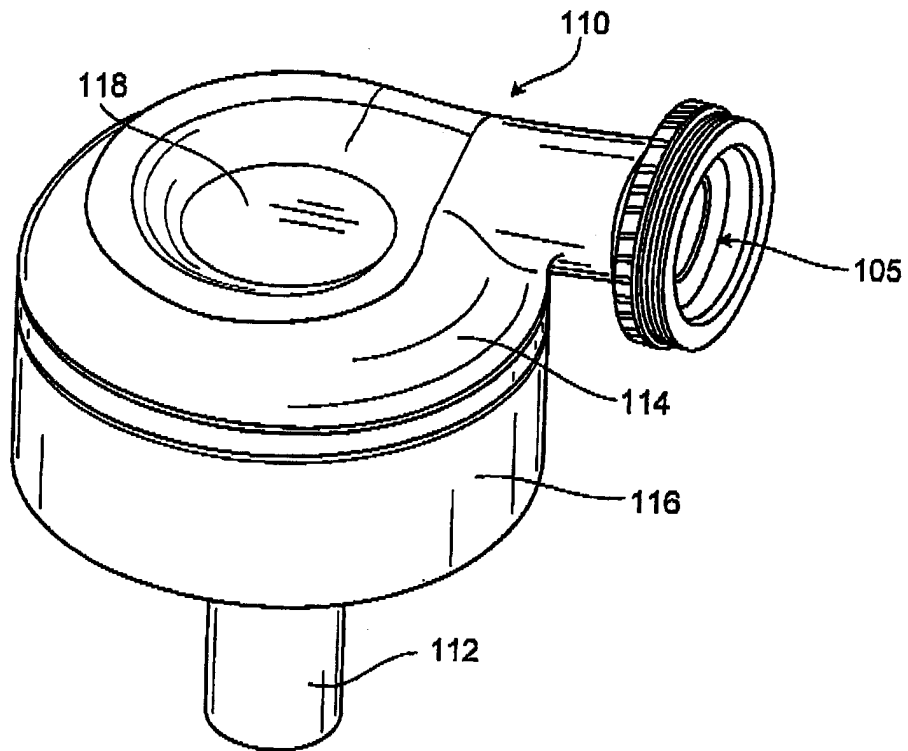


圖 4

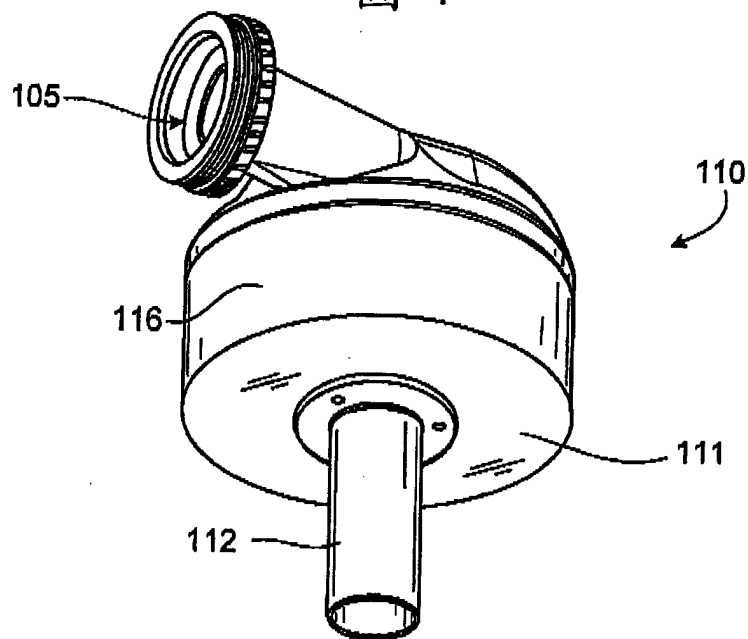


圖 5

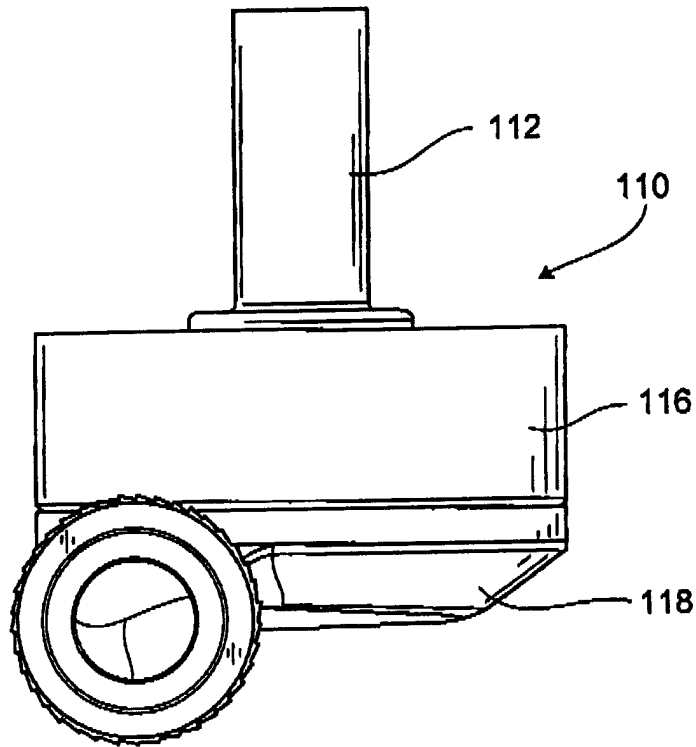


圖 6

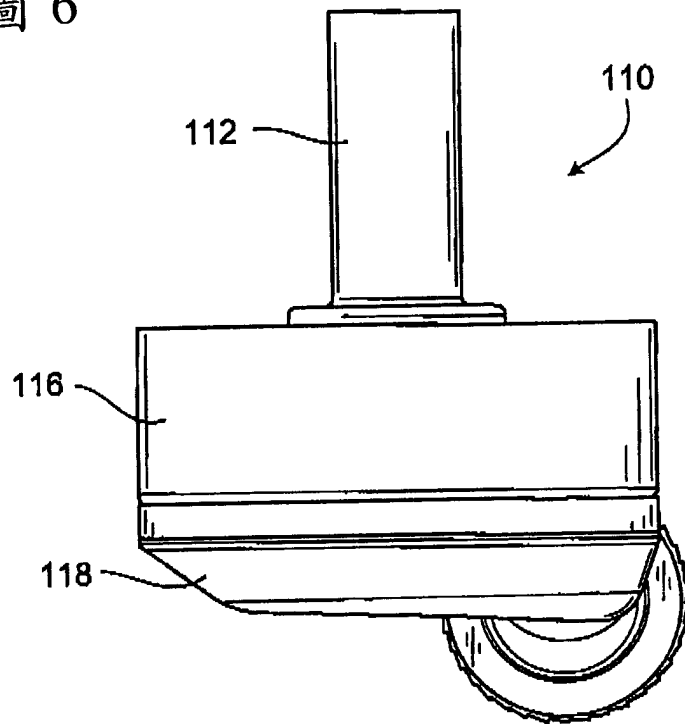


圖 7

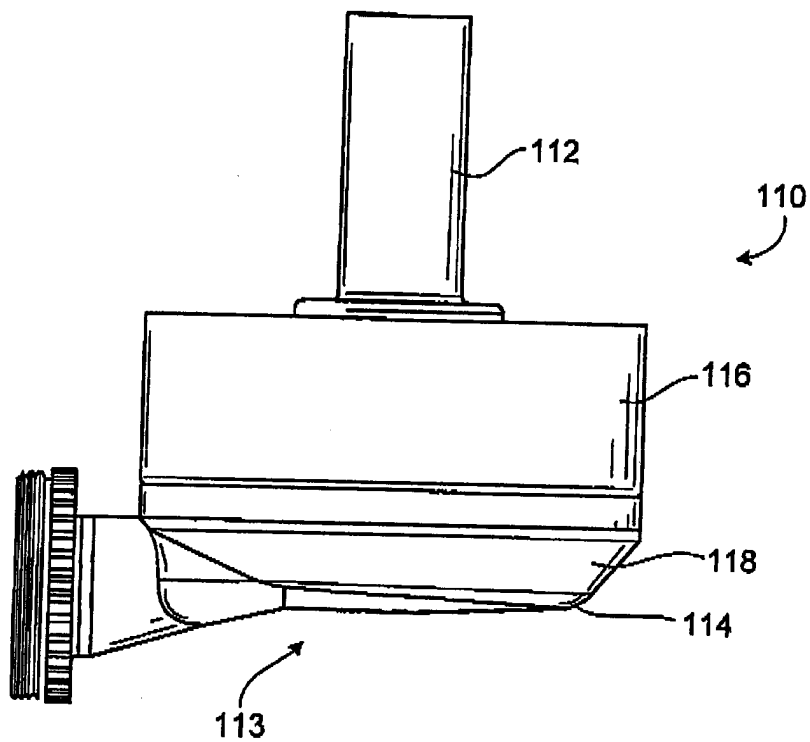


圖 8

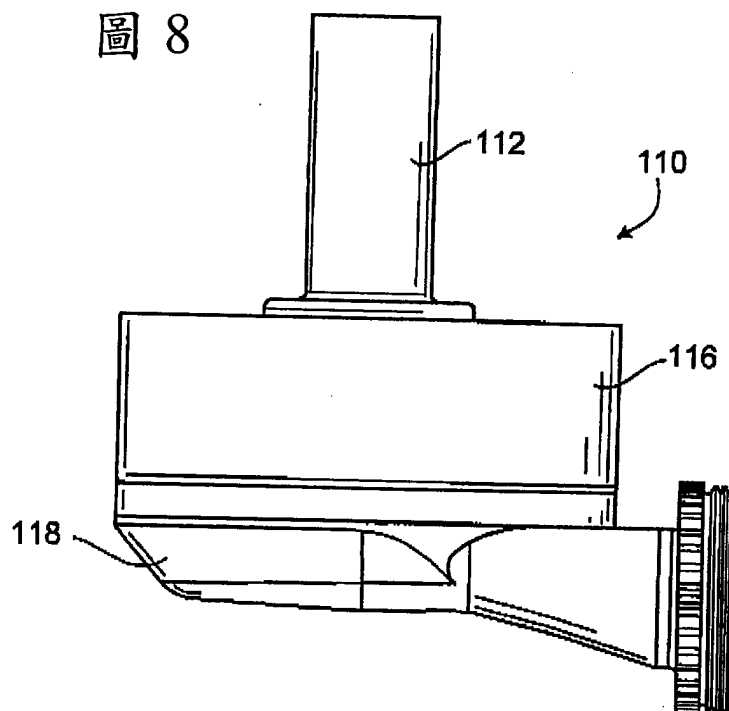


圖 9

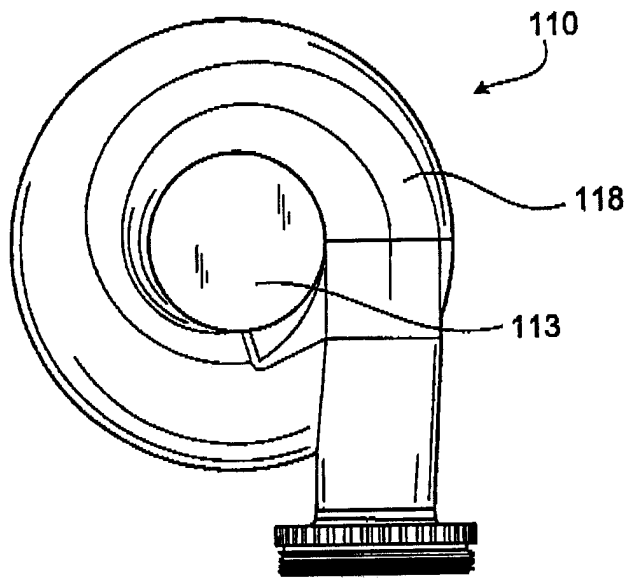


圖 10

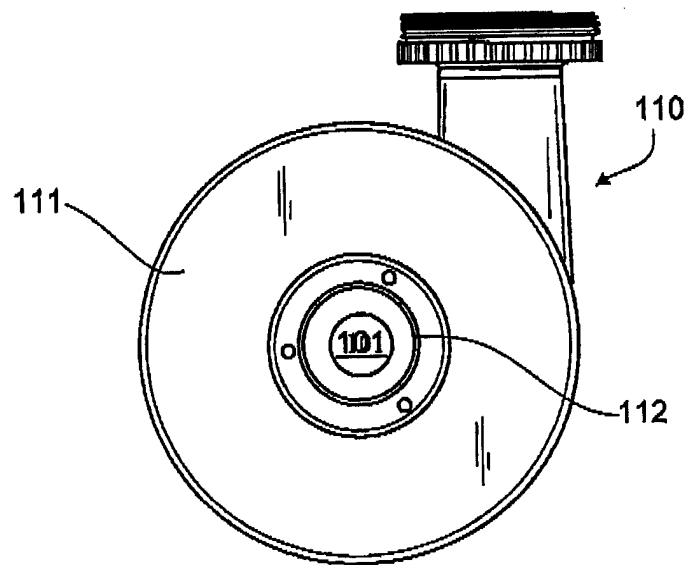


圖 11

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(2)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

101	入口孔
103	血液流動導管
105	出口孔
107	蝸殼
108	間隙
109	間隙
110	外殼
111	第一面
112	入口套管
113	第二面
115	分隔壁
116	周邊壁
117	內部隔室
118	帽蓋
118a	內表面
120	定子
121	背鐵
123	磁極片
125	驅動線圈
127	懸浮線圈
130	電子器件

131	電 路 板
133	組 件
140a	第 一 部 分
140b	第 二 部 分
141	永 久 磁 鐵
141a	中 心 孔 隙
143	葉 輪 片
145	覆 板

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)