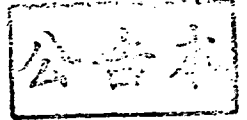


# 發明專利說明書



(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： 9613787†

※ 申請日期： 96.10.9

※IPC 分類：F04B

F04C13/00 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

真空幫浦

VACUUM PUMP

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

英商愛德華有限公司

EDWARDS LIMITED

代表人：(中文/英文)

梅蘭妮 J 羅欄茲

ROWLANDS, MELANIE J.

住居所或營業所地址：(中文/英文)

英國西薩西克斯郡克勞里市皇室莊園

MANOR ROYAL CRAWLEY WEST SUSSEX RH10 9LW, ENGLAND

國籍：(中文/英文)

英國 U.K.

三、發明人：(共 3 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 史蒂芬 道得史威爾

DOWDESWELL, STEPHEN

2. 奈吉 保羅 修菲爾德

SCHOFIELD, NIGEL PAUL

3. 彼德 修 伯區

BIRCH, PETER HUGH

國 籍：(中文/英文)

1. 英國 U.K.

2. 英國 U.K.

3. 英國 U.K.

**四、聲明事項：**

主張專利法第二十二條第二項  第一款或  第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 英國；2006年10月11日；0620144.6

2.

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.

2.

主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

主張專利法第三十條生物材料：

須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

## 五、中文發明摘要：

本發明提供一種真空幫浦殼體，其包含界定由分割部件隔開之複數個泵送腔室之第一及第二半殼定子組件。各泵送腔室包含一用以接收流體之入口端及一經由其自該腔室排出泵入流體之出口端。該等入口端開放於該第一定子組件之一外表面上，且該等出口端開放於該第二定子組件之一相對外表面上。該等定子組件進一步界定用以在該等泵送腔室之間輸送流體之傳遞通道。各傳遞通道較佳包含位於該殼體之相對側面上之第一及第二部分。

## 六、英文發明摘要：

A vacuum pump housing comprises first and second half-shell stator components defining a plurality of pumping chambers separated by partition members. Each pumping chamber comprises an inlet port for receiving fluid and an outlet port through which pumped fluid is exhausted from the chamber. The inlet ports are open on an external surface of the first stator component, and the outlet ports are open on an opposing external surface of the second stator component. The stator components further define transfer channels for conveying fluid between the pumping chambers. Each transfer channel preferably comprises first and second portions located on opposite sides of the housing.

## 七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第( 1 )圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

12	第一半殼定子組件
14	第二半殼定子組件
15	裝配孔
34、36	孔
38、40	末端表面
42、44、46、48、50	入口端
52	頂部外表面
110	幫浦入口端

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)

## 九、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一真空幫浦殼體，且詳言之係關於一包含界定複數個泵送腔室之第一及第二半殼定子組件之真空幫浦殼體。

### 【先前技術】

多級真空幫浦一般包含各自支撐複數個轉子組件之一對軸。該等軸位於為幫浦提供定子之殼體內。殼體包含一進氣口，一出氣口及複數個泵送腔室，其中相鄰泵送腔室由一般呈橫向壁形式之分割部件隔開。流體傳遞通道將泵送腔室連接至一起。

各泵送腔室容置一對羅茨轉子(Roots rotor)組件以提供幫浦之泵送級。各對轉子組件容置於各別泵送腔室內，使得轉子組件之間及各轉子組件與泵送腔室內壁之間存在小間隙。

自(例如)US 6,572,351、EP 1,398,507及US 2003/0133817已知自界定複數個泵送腔室及在泵送腔室之間輸送氣體之流體傳遞通道之兩個半殼定子組件形成該多級真空幫浦之殼體。在US 6,572,351及EP 1,398,507中，傳遞通道位於用以隔開相鄰泵送腔室之分割部件內，其具有增加分割部件之厚度之效果且因此不需要地增加幫浦總長。在US 2003/0133817中，傳遞通道環繞泵送腔室及分割部件成圓周延伸以將相鄰泵送腔室連接至一起。然而，此使得在製造期間(例如在澆鑄過程中)傳遞通道易於堵塞。

**【發明內容】**

本發明之較佳實施例之至少一目的為提供包含第一及第二半殼定子組件，且其具有將殼體之泵送腔室連接至一起之替代組態之真空幫浦殼體。

在第一態樣中，本發明提供一包含界定由分割部件隔開之複數個泵送腔室的第一及第二半殼定子組件之真空幫浦殼體，各泵送腔室包含一用以接收流體之入口端及一經由其自腔室排出泵入流體的出口端，及用以在泵送腔室之間輸送流體之傳遞通道，其中入口端開放於第一定子組件之外表面，出口端開放於第二定子組件之相對外表面，且各傳遞通道在定子組件內自各別出口端延伸至各別入口端。

將入口端及出口端開放於定子組件之相對外表面使定子組件能夠使用多種不同技術中之一者製造，諸如機械加工或鑄造，且可使端口及傳遞通道能夠易於清洗。

各傳遞通道較佳包含位於殼體相對側面之第一及第二部分。各傳遞通道可自定子組件之外表面中之一者延伸至另一者，藉此促進製造及清洗該通道。在各傳遞通道延伸至各別泵送腔室之側面之殼體中，各傳遞通道可在該等兩個外表面之間大體上垂直延伸或在該等兩個外表面之間大體上對角延伸，例如以相對於外表面約 $30^\circ$ 之角度，其視泵送腔室之間の間隔而定。

各傳遞通道較佳至少部分位於至少一泵送腔室之側面。與傳遞通道延伸穿過隔開泵送腔室之分割部件之先前幫浦相比，此可使幫浦之總長減小。舉例而言，各傳遞通道可

在兩個相鄰泵送腔室之側面對角延伸，且因此延伸至隔開彼等泵送腔室之分割部件之側面。在另一實例中，各傳遞通道可延伸至各別泵送腔室之側面，且較佳與泵送腔室共面，同時入口端及排出口經成形以分別自傳遞通道接收流體及將流體輸送至傳遞通道。

在第二態樣中，本發明提供一包含界定由分割部件隔開之複數個泵送腔室的第一及第二半殼定子組件之真空幫浦殼體，各泵送腔室包含一用以接收流體之入口端及一經由其自腔室排出泵入流體的出口端，及用以在泵送腔室之間輸送流體之傳遞通道，其中入口端開放於第一定子組件之外表面，出口端開放於第二定子組件之相對外表面，且各傳遞通道至少部分位於各別泵送腔室之側面，入口端及排出口經成形以分別自傳遞通道接收流體及將流體輸送至傳遞通道。

在各傳遞通道延伸至各別泵送腔室之側面且較佳與泵送腔室共面之殼體中，各傳遞通道可經配置以將流體輸送至其各別泵送腔室之入口端，同時出口端經成形以將流體輸送至傳遞通道中。為使出口端能夠將流體輸送至傳遞通道中，各出口端較佳包含用以自其各別泵送腔室接收泵入流體的第一部分及以一角度延伸至第一部分之用以將泵入流體輸送至各別傳遞通道之至少一第二部分。因此，若傳遞通道在泵送腔室之相對側面包含兩個部分，則出口端可具有人字型形狀。為適應泵送腔室之尺寸變化，各出口端可具有各別不同形狀。舉例而言，出口端可在其第一與第二

部分之間具有不同的各別角度。入口端可具有大體上相同之形狀，且較佳包含配置成與泵送腔室大體平行之槽。

作為替代，各傳遞通道可經配置以自其各別泵送腔室之出口端接收流體，同時入口端經成形以自傳遞通道接收流體。各入口端可包含一第一部分，流體自該第一部分進入其各別泵送腔室，及以一角度延伸至第一部分之用以自各別傳遞通道接收流體之至少一第二部分。再者，若傳遞通道在泵送腔室之相對側面包含兩個部分，則入口端可具有人字型形狀。為適應泵送腔室之尺寸變化，各入口端可具有各別不同形狀。舉例而言，入口端可在其第一與第二部分之間具有不同的各別角度。出口端可具有大體上相同之形狀，且較佳包含配置成與泵送腔室大體平行之槽。作為另一替代，入口端與出口端均可具有大體上相同之形狀，且均可包含配置成與泵送腔室大體平行之槽，同時傳遞通道自一個泵送腔室之出口端對角地延伸至另一個泵送腔室之入口端。

入口端可由一安裝於第一定子組件之外表面上之第一蓋板封閉，且出口端可由一安裝於第二定子組件之外表面上之第二蓋板封閉。

已知使用通過定子中之通道的水來冷卻多級真空幫浦。為提供更緊密及較低重量之幫浦，需要移除該等通道，且使用夾持至幫浦殼體大部分外表面之水管自幫浦移除熱量來冷卻幫浦。然而，該冷卻技術之問題為幫浦之中心冷卻不佳。

鑒於此，在較佳實施例中，蓋板中之至少一者包含複數組散熱片，各組突出至各別端口以接觸通過幫浦之流體。因此蓋板可執行封閉複數個端口及當流體在泵送腔室之間輸送時提供內部中間冷卻系統以冷卻流體之雙重作用。各組中之散熱片面積、散熱片形狀、散熱片間隔及/或散熱片數量可個別地組態以使各端口處之冷卻最佳化。

鑒於此，在第三態樣中，本發明提供一包含界定由分割部件隔開之複數個泵送腔室的第一及第二半殼定子組件之真空幫浦殼體，各泵送腔室包含一用以接收流體之入口端及一經由其自腔室排出泵入流體的出口端，及用以在泵送腔室之間輸送流體之傳遞通道，其中入口端開放於第一定子組件之外表面，出口端開放於第二定子組件之相對外表面，該等端口由安裝於該等表面上之蓋板封閉，蓋板中之至少一者包含複數組散熱片，各組突出至各別端口以接觸通過幫浦之流體。

散熱片較佳具有與端口內流體流動之方向大體平行延伸之長度。舉例而言，為插入與泵送腔室大體平行延伸之出口端或入口端中，散熱片亦較佳與泵送腔室大體平行延伸。此可在端口內流體流動方向上提供相對較大之表面積，且藉此最大化流體至散熱片之熱傳遞。

可在蓋板中之一者上提供散熱片，其中各組散熱片突出至各別入口端或突出至各別出口端，或在兩個蓋板上提供散熱片。

可提供用以自蓋板移除由流體傳遞至散熱片之熱量的構

件。舉例而言，可於蓋板外表面上安裝一或多個水管以沿蓋板或在蓋板附近輸送冷卻劑以接收來自散熱片之熱量。在蓋板中形成凹槽以收納水管。

上文結合本發明之第一態樣描述之特徵同樣適用於第二及第三態樣，且結合第二及第三態樣描述之特徵同樣適用於第一態樣。

### 【實施方式】

參看圖1至圖6，真空幫浦殼體10包含一起形成殼體10主體之第一半殼定子組件12及第二半殼定子組件14。借助於插入裝配孔15中之螺釘或其他固定部件裝配定子組件12、14。

機械加工、鑄造或以其他方式形成定子組件12、14以在殼體10內界定複數個泵送腔室。在此實例中，殼體10用於5級真空幫浦，且其包含5個由呈橫向壁形式之分割部件26、28、30及32隔開之泵送腔室16、18、20、22及24。該等橫向壁較佳與定子組件12、14成整體。

在殼體10中提供孔34、36，各孔用以收納真空幫浦轉子總成之各別驅動軸(未圖示)。將複數個羅茨轉子組件安裝於驅動軸上或與其成整體，以使得各泵送腔室容置一對互補轉子組件以提供幫浦之泵送級。將端板(未圖示)安裝於定子組件12、14之末端表面38、40上以密封定子組件12、14之末端。

各泵送腔室16、18、20、22、24包含用以接收待由彼泵送腔室泵入之流體之各別入口端42、44、46、48、50。如

諸圖中所說明，入口端開放於第一定子組件12之頂部(如所說明)外表面52上。各泵送腔室16、18、20、22、24亦包含各別出口端54、56、58、60、62，泵入流體經由其自腔室排出。如圖中所說明，出口端開放於第二定子組件14之底部(如所說明)外表面64上。

定子組件12、14亦界定用以在泵送腔室之間輸送流體之傳遞通道66、68、70及72。傳遞通道中之每一者位於各自泵送腔室之側面，較佳與泵送腔室共面，且經組態以自直接位於其各別泵送腔室上游之泵送腔室出口端接收流體，且將流體輸送至其各別泵送腔室之入口端。舉例而言，傳遞通道66位於泵送腔室18側面，且經組態以自泵送腔室16之出口端54接收流體且將流體輸送至泵送腔室18之入口端44，傳遞通道68位於泵送腔室20側面，且經組態以自泵送腔室18之出口端56接收流體且將流體輸送至泵送腔室20之入口端46，依此類推。

在此實例中，各傳遞通道包含位於殼體相對側面且因此位於其各別泵送腔室之相對側面之兩個部分。如圖5中所說明，各傳遞通道在定子組件12、14之相對外表面52、64之間延伸，較佳大體上垂直地延伸，以促進製造及清洗傳遞通道。

泵送腔室16、18、20及22之出口端54、56、58及60如此經成形以分別將泵入流體輸送至傳遞通道66、68、70及72中。如圖2及圖3中所說明，該等出口端可具有人字型形狀，各自包含用以自其各別泵送腔室接收泵入流體之第一

部分74、76、78及80，及兩個各自以一角度自第一部分延伸用以將泵入流體輸送至各別傳遞通道66、68、70、72之第二部分82、84、86、88。第二部分各自呈形成於第二定子組件14之末端表面64中之槽或凹槽之形式。

泵送腔室16、18、20及22之入口端44、46、48及50經成形以自各別傳遞通道66、68、70及72接收流體且將所接收之流體輸送至其各別泵送腔室。參看圖1及圖4，該等入口端中之每一者包含將流體輸送至其各別泵送腔室之第一部分90、92、94及96，及將流體自各別傳遞通道66、68、70、72輸送至其第一部分之第二部分98、100、102及104。在此實例中，該等入口端之第二部分呈形成於第一定子組件12之頂部外表面52中之槽或凹槽之形式，各槽配置成與泵送腔室大體平行且沿殼體10之寬度之實質部分延伸。

流體經由位於定子組件12、14之末端表面38中之幫浦入口端110進入殼體10中。大體上直角地延伸至定子組件12、14之外表面52、64且位於泵送腔室16之相對側面上之流體傳遞通道112自幫浦入口端110接收流體，且將流體輸送至泵送腔室16之入口端42。與其他入口端類似地配置入口端42，其中入口端42包含將流體輸送至其各別泵送腔室16之第一部分114，及將流體自傳遞通道112輸送至其第一部分114之第二部分116。

流體經由位於定子組件12、14之末端表面40中之幫浦排出口(未圖示)離開殼體。泵送腔室24之出口端62包含自泵

送腔室 24 接收泵入流體之第一部分 118，及將泵入流體輸送至傳遞通道 122 之兩個第二部分 120，第二部分 120 繼而將泵入流體輸送至幫浦排出口。

因為泵送腔室 16、18、20、22、24 可具有各種不同尺寸及/或厚度，故腔室之入口端及出口端可具有各種不同形狀。舉例而言，如圖 3 中所說明，出口端之第一部分可具有各別不同長度及/或寬度，且出口端之第二部分可各自具有各別不同長度、寬度及/或相對於其第一部分之角度。類似地，如圖 4 中所說明，入口端之第一及第二部分可具有各別不同長度及/或寬度。亦如該兩個圖中所說明，傳遞通道 66、68、70 及 72 亦可具有各別不同形狀。

現參看圖 6，入口端由安裝於第一定子組件 12 之頂部外表面 52 上之第一蓋板 130 封閉，且出口端由安裝於第二定子組件 14 之底部外表面 64 上之第二蓋板 132 封閉。該等蓋板 130、132 亦用以封閉開放於該等外表面 52、64 上之傳遞通道 66、68、70、72、112、122 之末端。

蓋板中之至少一者(在此實例中為第一蓋板 130)包含複數組散熱片 134，當將蓋板 130 安裝於頂部外表面 52 上時，各組突出至各別入口端以接觸通過殼體 10 之流體。各別組散熱片之散熱片 134 中之每一者經配置以在其各別入口端內之流體流動方向上縱向延伸。因此，如在此實例中，入口端配置成與泵送腔室大體平行且沿殼體 10 之寬度的實質部分延伸，類似地將散熱片 134 配置成與泵送腔室大體平行且沿殼體 10 之寬度的實質部分延伸。此可最大化暴露於

通過幫浦之流體之散熱片的表面積，且因此最大化在流體與散熱片 134 之間的熱傳遞。各組之散熱片面積、散熱片形狀、散熱片間隔及/或散熱片數量可個別地組態以使各入口端處之冷卻最佳化。

當將第二蓋板 132 安裝於第二定子組件 14 之底部外表面 64 上時，散熱片亦可位於第二蓋板 132 上以突出至出口端。在此情況下，該等散熱片可包含複數組散熱片，各組突出至出口通道之各別第二部分且與其各別第二部分內流體流動的方向大體平行延伸。

在第一蓋板 130 之外表面 138 上形成凹槽 136，且在第二蓋板 132 之外表面 142 上形成凹槽 140，用以收納用於輸送冷卻劑以冷卻蓋板 130、132 之外表面附近之散熱片的水管。

應瞭解，上文表示本發明之一實施例，且在不脫離如由本發明之隨附申請專利範圍所界定之本發明之真實範疇的情況下，熟習此項技術者無疑將獲知本發明之其他實施例。

舉例而言，雖然在圖 1 至圖 6 中，各傳遞通道係配置於傳遞通道輸送流體至其中之泵送腔室的平面上，但各傳遞通道可替代地配置於傳遞通道自其接收泵入流體之泵送腔室的平面上。在此情況下，入口端可具有類似於圖 1 至圖 6 中所說明之出口端之組態，出口端具有類似於圖 1 至圖 6 中所說明之入口端之組態。作為另一實例，入口端與出口端均可具有類似於圖 4 中所示之組態，同時傳遞通道自一泵送

腔室之出口端對角地(相對於定子組件 12、14之外表面 52、64)延伸至另一泵送腔室之入口端。

### 【圖式簡單說明】

圖 1 為部分真空幫浦殼體之等角視圖；

圖 2 為圖 1 之殼體之另一等角視圖；

圖 3 為圖 1 之殼體之底部平面圖；

圖 4 為圖 1 之殼體之頂部平面圖；

圖 5 為沿圖 4 中線 D-D 之剖視圖；且

圖 6 為圖 1 之真空幫浦殼體之分解圖，其說明用以封閉殼體之入口端及出口端之蓋板。

### 【主要元件符號說明】

12	第一半殼定子組件
14	第二半殼定子組件
15	裝配孔
16、18、20、22、24	泵送腔室
26、28、30、32	分割部件
34、36	孔
38、40	末端表面
42、44、46、48、50	入口端
52	頂部外表面
54、56、58、60、62	出口端
64	底部外表面
66、68、70、72	傳遞通道
74、76、78、80	出口端之第一部分

82、84、86、88	出口端之第二部分
90、92、94、96	入口端之第一部分
98、100、102、104	入口端之第二部分
110	幫浦入口端
112	傳遞通道
114	入口端之第一部分
116	入口端之第二部分
118	出口端之第一部分
120	出口端之第二部分
122	傳遞通道
130	第一蓋板
132	第二蓋板
134	散熱片
136	凹槽
138	第一蓋板之外表面
140	凹槽
142	第二蓋板之外表面

## 十、申請專利範圍：

1. 一種包含界定由分割部件隔開之複數個泵送腔室的第一及第二半殼定子組件之真空幫浦殼體，各泵送腔室包含一用以接收流體之入口端及一經由其自該腔室排出泵入流體之出口端，及用以在該等泵送腔室之間輸送流體之傳遞通道，其中該等入口端開放於該第一定子組件之一外表面上，該等出口端開放於該第二定子組件之一相對外表面上，且各傳遞通道在該等定子組件內自一各別出口端延伸至一各別入口端，各傳遞通道包含位於該殼體之相對側面上之第一及第二部分。
2. 如請求項1之殼體，其中各傳遞通道位於至少一泵送腔室之側面。
3. 如請求項1或2之殼體，其中各傳遞通道在該等定子組件之該等外表面之間自一各別出口端延伸至一各別入口端。
4. 如請求項1或2之殼體，其中各傳遞通道位於一各別泵送腔室之側面，同時該等入口端與排出口經成形以分別自該等傳遞通道接收流體及將流體輸送至該等傳遞通道。
5. 一種包含界定由分割部件隔開之複數個泵送腔室的第一及第二半殼定子組件之真空幫浦殼體，各泵送腔室包含一用以接收流體之入口端及一經由其自該腔室排出泵入流體的出口端，及用以在該等泵送腔室之間輸送流體之傳遞通道，其中該等入口端開放於該第一定子組件之一外表面上，該等出口端開放於該第二定子組件之一相對

外表面上，且各傳遞通道至少部分位於一各別泵送腔室之側面，該等入口端及排出口經成形以分別自該等傳遞通道接收流體及將流體輸送至該等傳遞通道。

6. 如請求項5之殼體，其中各傳遞通道包含位於其各別泵送腔室之相對側面上之第一及第二部分。
7. 如請求項5或6之殼體，其中各傳遞通道在該等定子組件之外表面之間延伸。
8. 如請求項5或6之殼體，其中各傳遞通道在該等定子組件之外表面之間大體上垂直地延伸。
9. 如請求項5或6之殼體，其中各傳遞通道經配置以將流體輸送至其各別泵送腔室之該入口端，該等出口端經成形以將流體輸送至該等傳遞通道中。
10. 如請求項9之殼體，其中各出口端包含一用以自其各別泵送腔室接收泵入流體之第一部分，及以一角度延伸至該第一部分用以將泵入流體輸送至一各別傳遞通道之至少一第二部分。
11. 如請求項10之殼體，其中該等出口端具有不同的各別形狀。
12. 如請求項5或6之殼體，其中該等入口端包含配置成與該等泵送腔室大體平行之槽。
13. 如請求項5或6之殼體，其中各傳遞通道經配置以自其各別泵送腔室之該出口端接收流體，該等入口端經成形以自該等傳遞通道接收流體。
14. 如請求項13之殼體，其中各入口端包含一第一部分，流

體自該第一部分進入其各別泵送腔室，及至少一第二部分，該至少一第二部分以一角度延伸至該第一部分用以自一各別傳遞通道接收流體。

15. 如請求項14之殼體，其中該等入口端具有不同的各別形狀。
16. 如請求項1、2、5或6之殼體，其中該等出口端包含配置成與該等泵送腔室大體平行之槽。
17. 如請求項1、2、5或6之殼體，其包含一安裝於該第一定子組件之外表面上以封閉該等入口端之第一蓋板，及一安裝於該第二定子組件之外表面上以封閉該等出口端之第二蓋板。
18. 由如請求項17之殼體，其中該等蓋板中之至少一者包含複數組散熱片，各組突出至一各別端口以接觸通過該幫浦之流體。
19. 一種包含界定由分割部件隔開之複數個泵送腔室的第一及第二半殼定子組件之真空幫浦殼體，各泵送腔室包含一用以接收流體之入口端及一經由其自該腔室排出泵入流體的出口端，及用以在該等泵送腔室之間輸送流體之傳遞通道，其中該等入口端開放於該第一定子組件之一外表面，且該等出口端開放於該第二定子組件之一相對外表面，該等端口由安裝於該等表面上之蓋板封閉，該等蓋板中之至少一者包含複數組散熱片，各組突出至一各別端口以接觸通過該幫浦之流體。
20. 如請求項19之殼體，其中各組散熱片突出至一各別入口

端。

21. 如請求項19之殼體，其中各組散熱片突出至一各別出口端。
22. 如請求項19之殼體，其中該等散熱片配置成與該等泵送腔室大體平行。
23. 如請求項19之殼體，其中各蓋板包含複數組散熱片，各組突出至一各別端口以接觸通過該幫浦之流體。
24. 如請求項19之殼體，其包含用以冷卻該等蓋板之構件。
25. 如請求項24之殼體，其中該冷卻構件包含用以在該蓋板附近輸送一冷卻劑之一或多個管道。

十一、圖式：

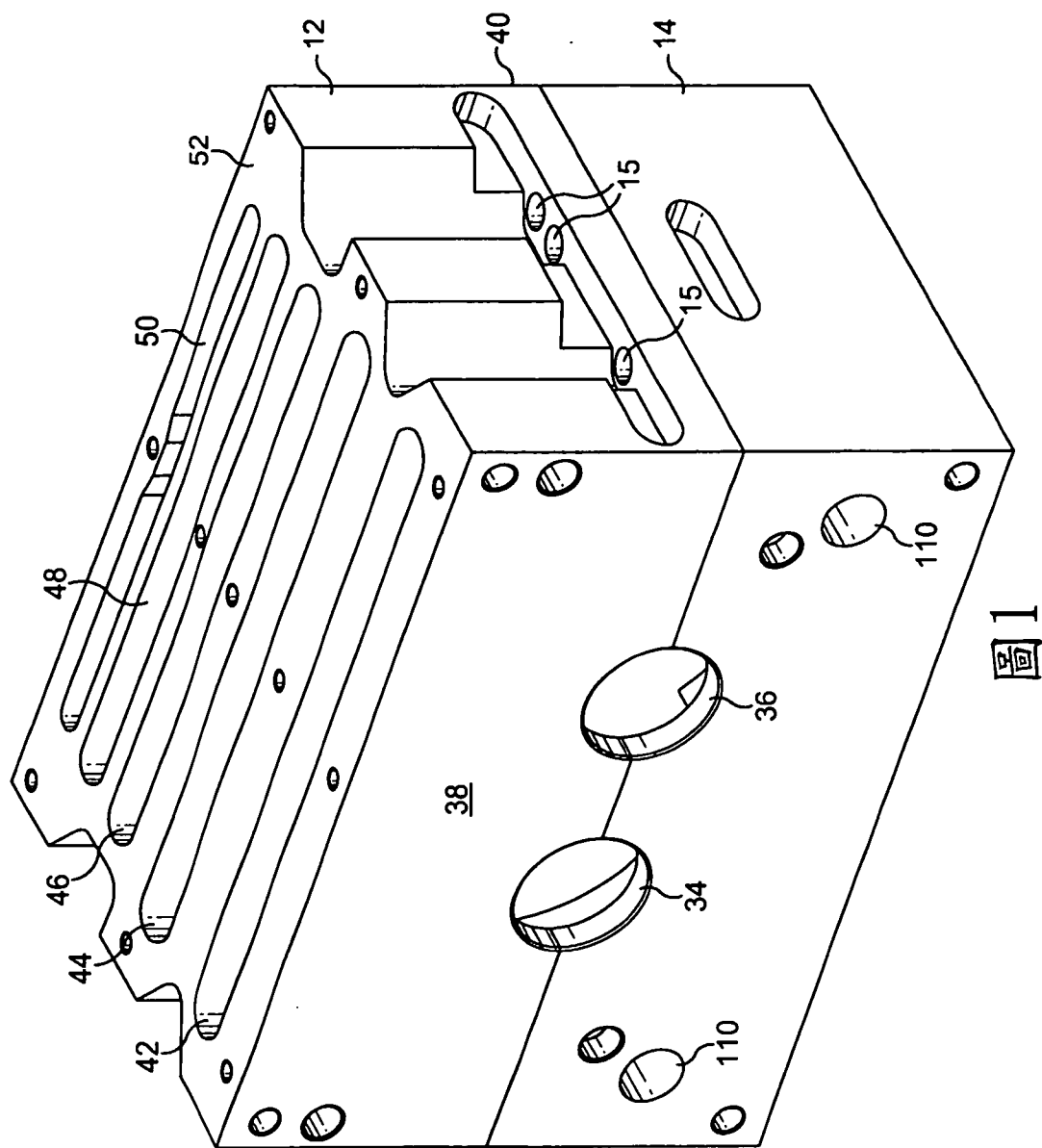


圖1

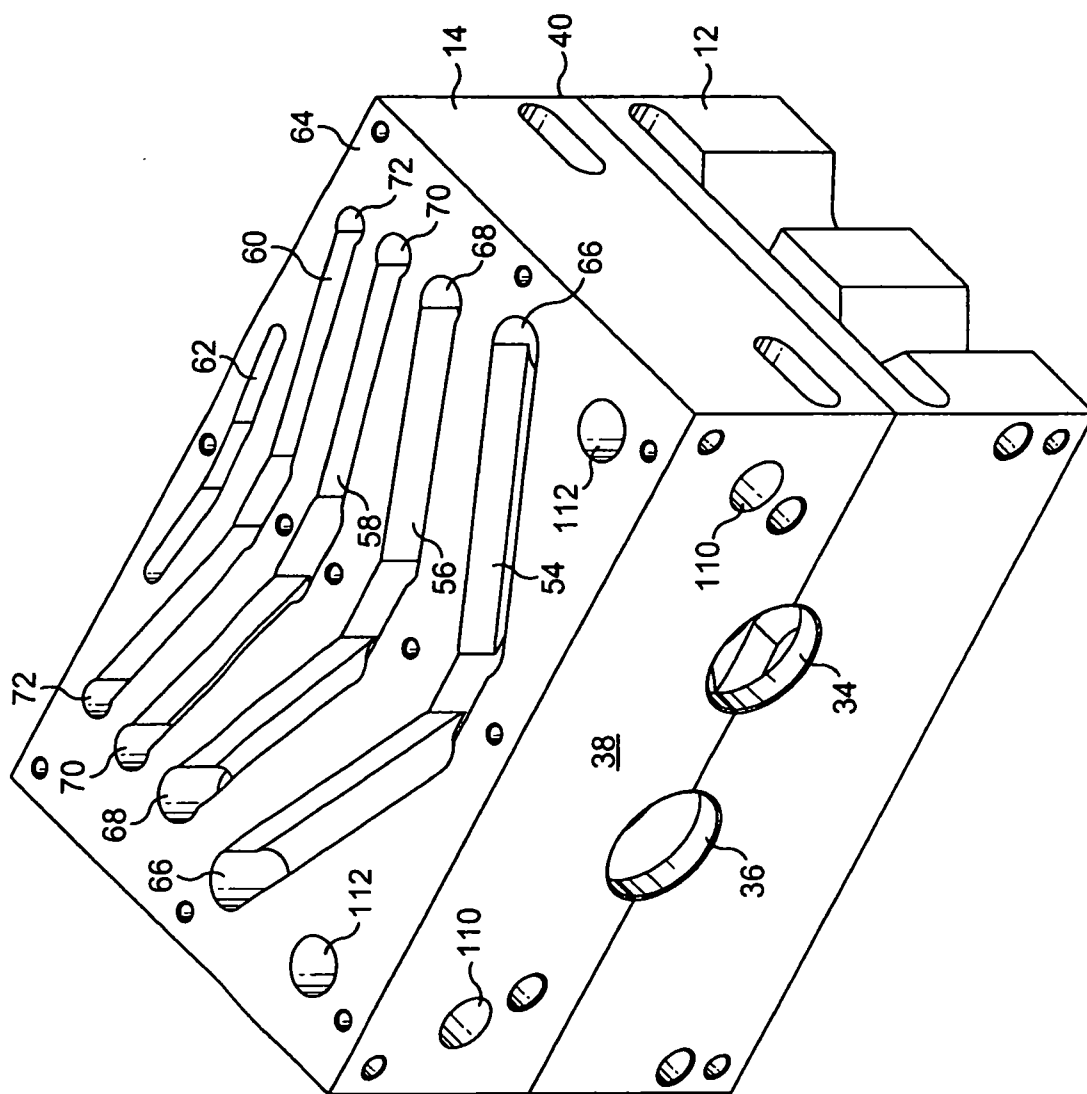


圖2

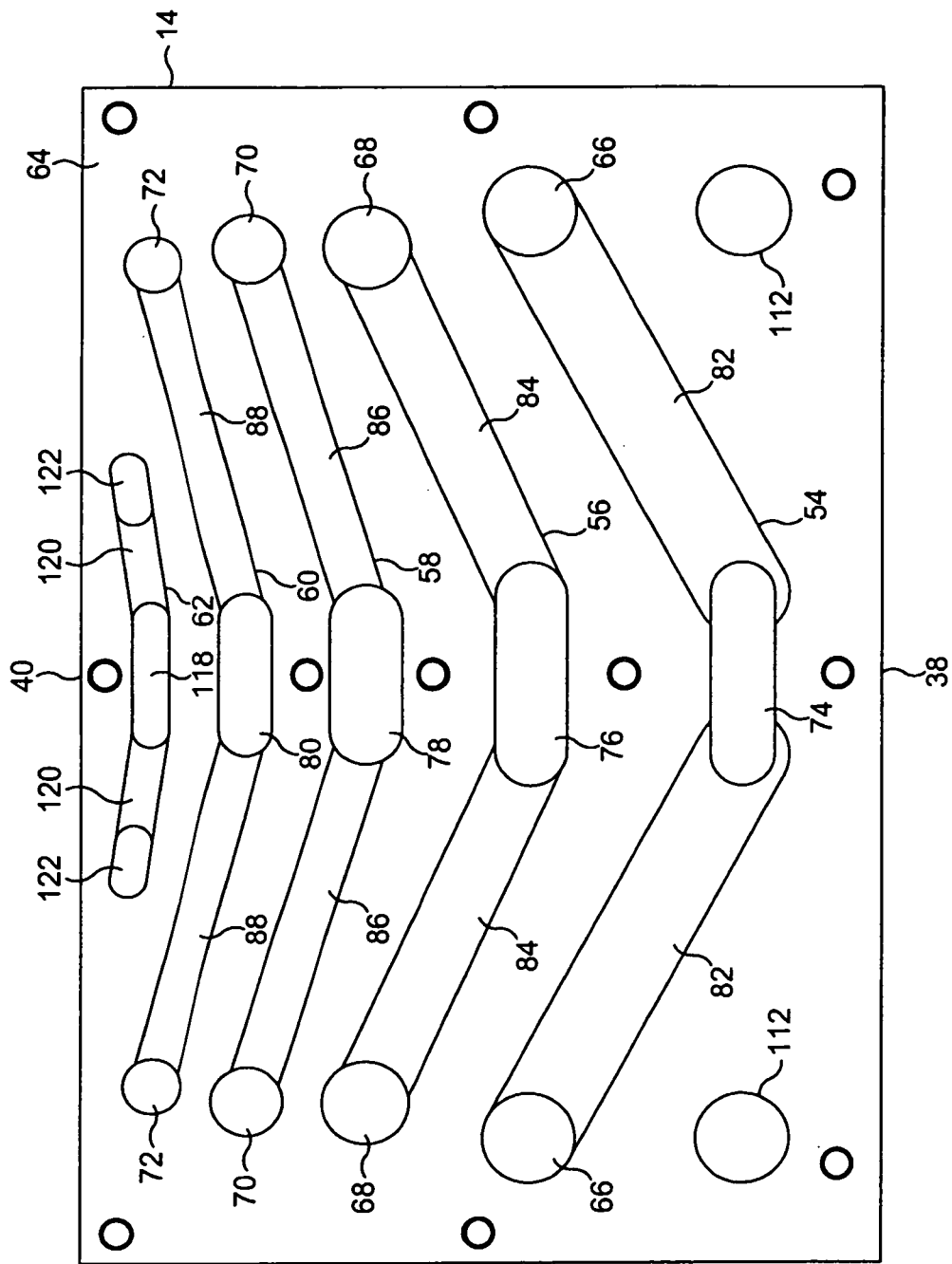


圖3

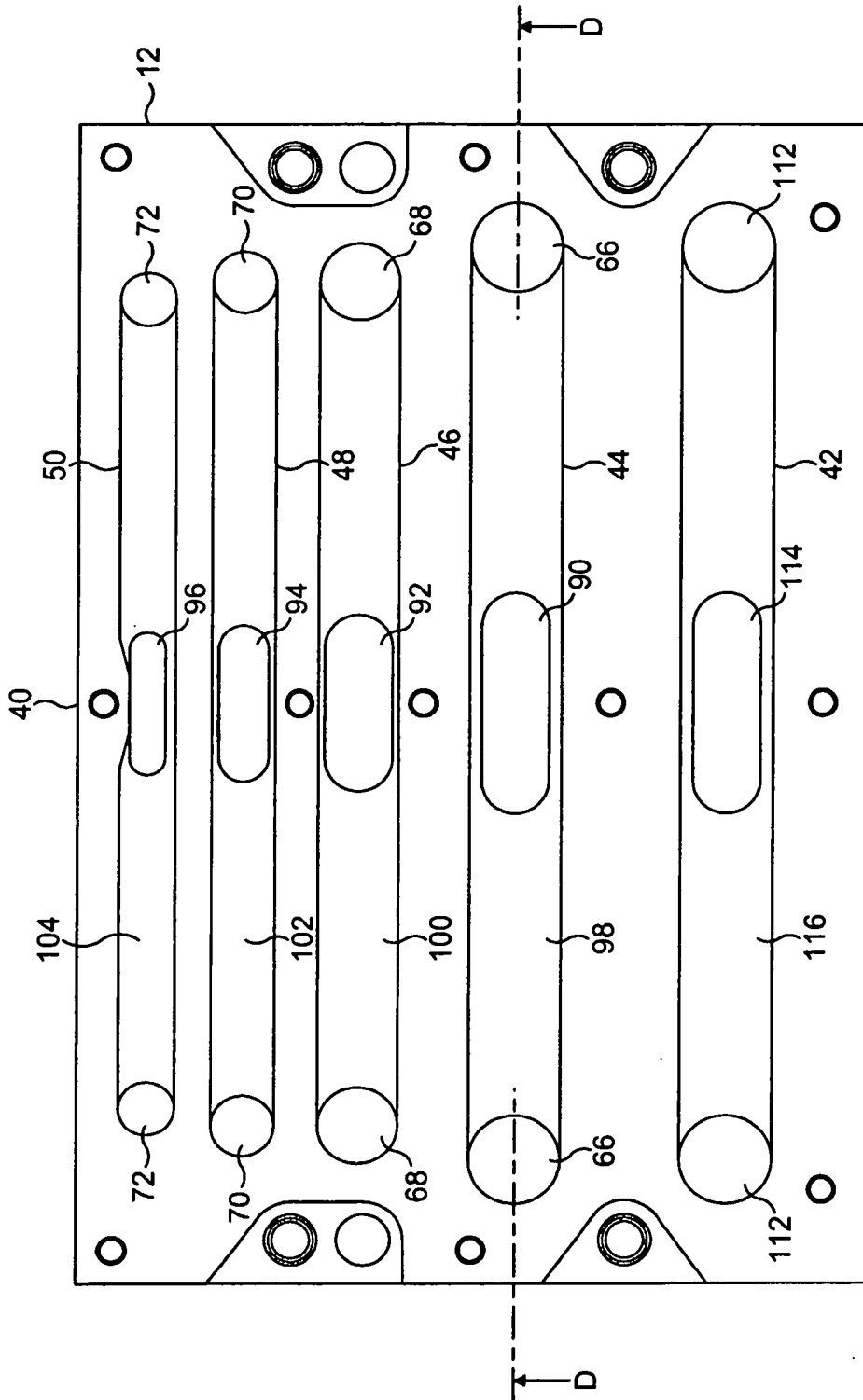


圖4

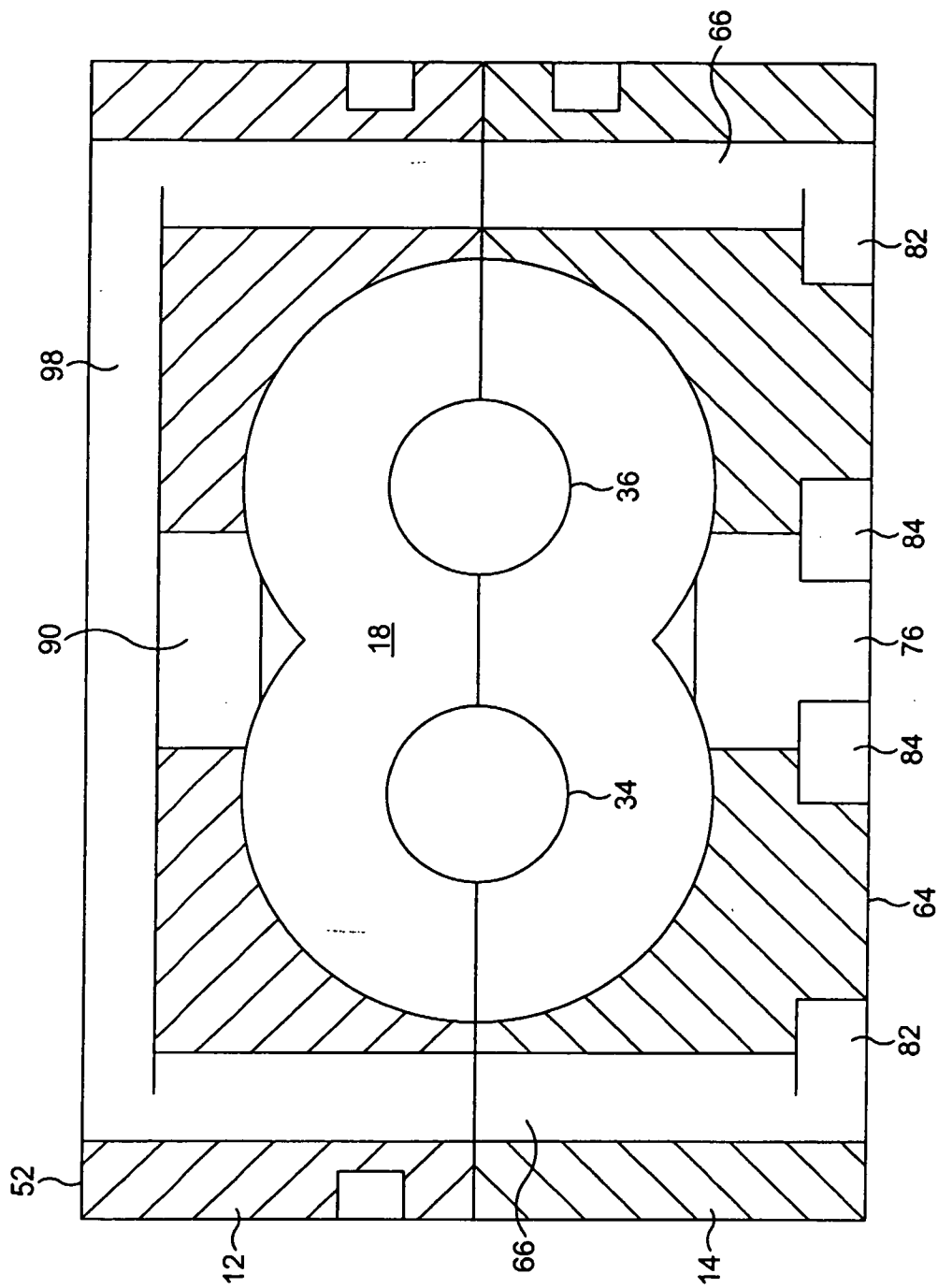


圖5

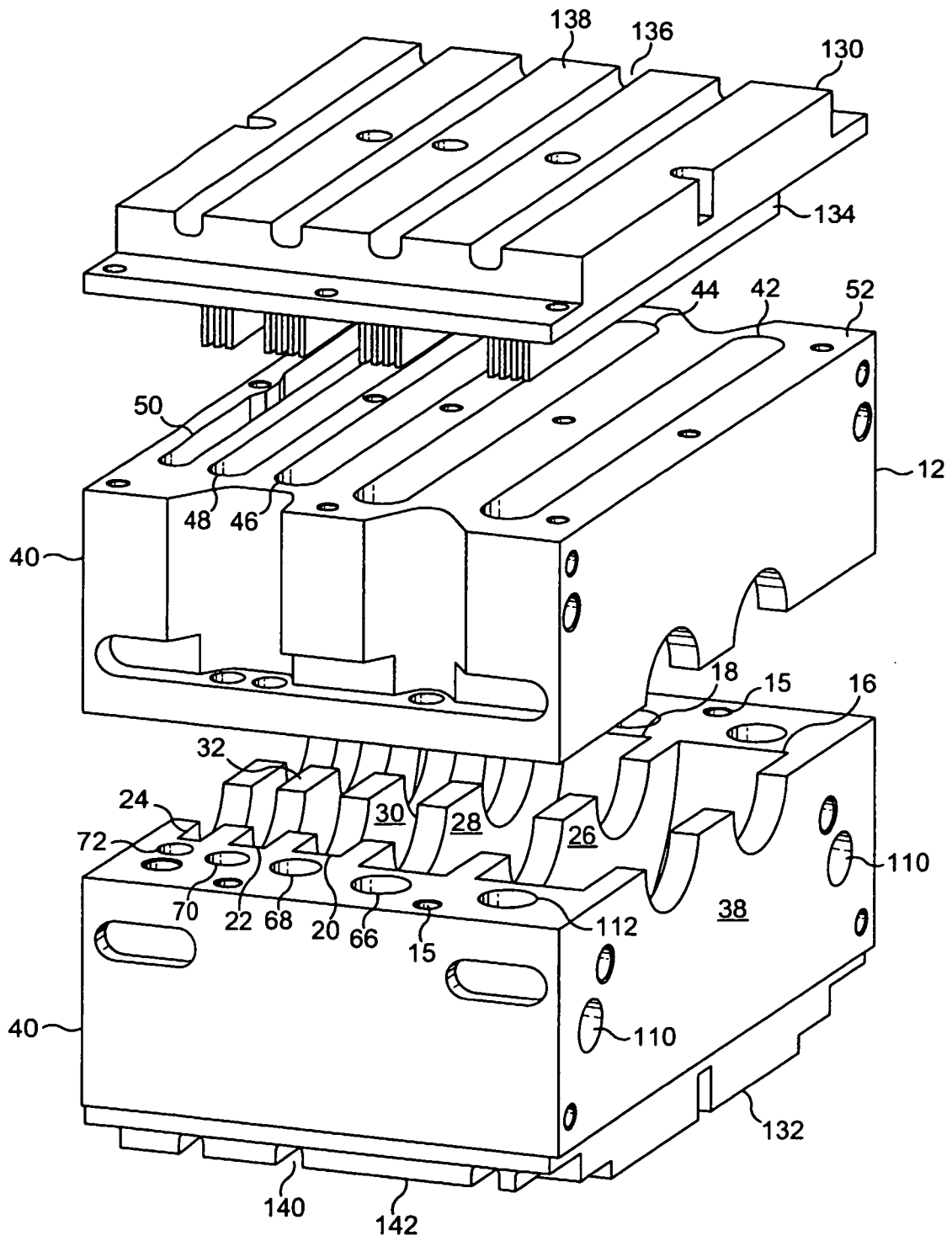


圖 6