



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：200925428

(43)公開日：中華民國98(2009)年6月16日

(21)申請案號：097141722

(22)申請日：中華民國97(2008)年10月30日

(51)Int. Cl. : **F04D17/12 (2006.01)**

F04D25/02 (2006.01)

F04D25/16 (2006.01)

(30)優先權主張：2007/11/01

美國

60/984,466

(71)申請人：丹佛司渦輪客壓縮機有限公司 DANFOSS TURBOCOR COMPRESSORS BV.

荷蘭

(72)發明人：康里 羅納德 大衛 CONRY, RONALD DAVID；維司特 賈德喬詹森 漢力克
VESTERGAARD JOERGENSEN, HENRIK；小羅培斯阿爾佛列斯 傑西 LOPES ALVARES
JUNIOR, JOSE

(72)代理人：李保祿

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：26 項 圖式數：12 共 45 頁

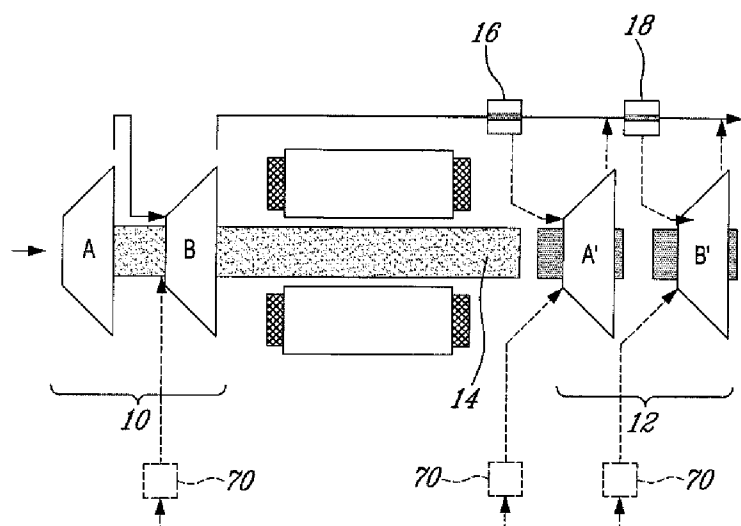
(54)名稱

多級壓縮機

MULTI-STAGE COMPRESSOR

(57)摘要

一種多級壓縮機，本發明提出一種本身已備及在壓縮機需要彼等時，用於增加和減少壓縮機的壓縮級之系統和方法。若壓縮機僅需低壓力比，該系統和方法即可讓壓縮機僅以一主泵取迴路旋轉，同時可取用附加的級，形成副泵取迴路，且其可於所需壓力比增加時的其他時間，視需要從轉軸離合(un-coupled)，使得該壓縮機於其最有效率和彈性的點泵取。再者，本發明提出一種本身已備及在需要滿足一給定的負載需求時，用於增加或減少壓縮機的壓縮級以增加和減低泵取容量之系統和方法。



10：主泵取迴路

12：副泵取迴路

14：轉軸

16：第一旁通口

18：第二旁通口

70：級間口



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：200925428

(43)公開日：中華民國98(2009)年6月16日

(21)申請案號：097141722

(22)申請日：中華民國97(2008)年10月30日

(51)Int. Cl. : **F04D17/12 (2006.01)**

F04D25/02 (2006.01)

F04D25/16 (2006.01)

(30)優先權主張：2007/11/01

美國

60/984,466

(71)申請人：丹佛司渦輪客壓縮機有限公司 DANFOSS TURBOCOR COMPRESSORS BV.

荷蘭

(72)發明人：康里 羅納德 大衛 CONRY, RONALD DAVID；維司特 賈德喬詹森 漢力克
VESTERGAARD JOERGENSEN, HENRIK；小羅培斯阿爾佛列斯 傑西 LOPES ALVARES
JUNIOR, JOSE

(72)代理人：李保祿

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：26 項 圖式數：12 共 45 頁

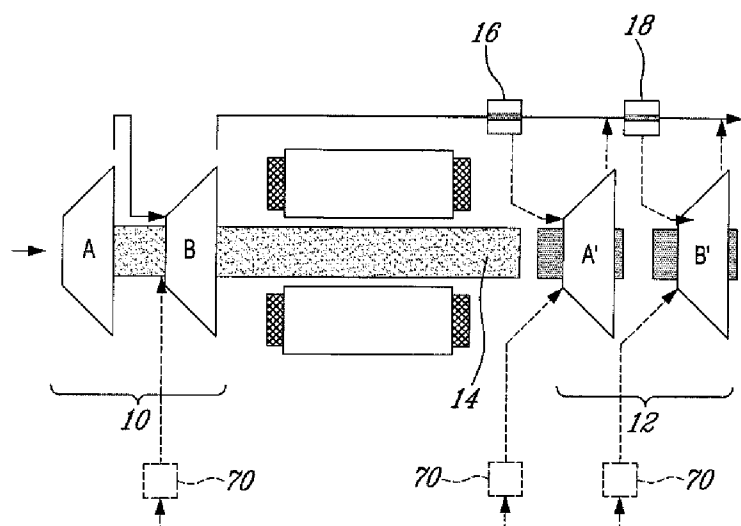
(54)名稱

多級壓縮機

MULTI-STAGE COMPRESSOR

(57)摘要

一種多級壓縮機，本發明提出一種本身已備及在壓縮機需要彼等時，用於增加和減少壓縮機的壓縮級之系統和方法。若壓縮機僅需低壓力比，該系統和方法即可讓壓縮機僅以一主泵取迴路旋轉，同時可取用附加的級，形成副泵取迴路，且其可於所需壓力比增加時的其他時間，視需要從轉軸離合(un-coupled)，使得該壓縮機於其最有效率和彈性的點泵取。再者，本發明提出一種本身已備及在需要滿足一給定的負載需求時，用於增加或減少壓縮機的壓縮級以增加和減低泵取容量之系統和方法。



10：主泵取迴路

12：副泵取迴路

14：轉軸

16：第一旁通口

18：第二旁通口

70：級間口

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種；特別關於一種多級壓縮機，該裝置係利用阻力與重力運動使用者之肌肉，特別其上半身與下半身之肌肉。

【先前技術】

大部份工業中所用的壓縮機時常需要變異彼等的泵取容量和彼等的壓力比兩者。於空調和冷凍工業的特別情況中，舉例而言，冷卻或加熱負載會通年變異，且隨著冷凝溫度和蒸發溫度的變異，所需的壓力比也會據而變異。典型地，隨著外面周圍溫度的上升，所需壓力比和所需容量也會上升。再者，壓力比愈高，壓縮機卸載的能力會變得較不具彈性，導致較小的運轉窗且需要更多的能量來泵取氣體。

傳統上，離心式壓縮機都經設計成於預定的“設計點 (design point)”有效率地達到特定的“流量 (flow)”和“落差 (head)”。在條件有變化之時，壓縮機必須隨即於非常寬的條件範圍內以“非設計狀況 (off design)”運轉，則通常會導致較差的能量效率。一壓縮機的效率、容量、升程 (lift) 和範圍可經由導入變異流量的工具而在非設計狀況條件中獲得改良。於某些工業程序中，壓縮機可能必須依據當時的相關需要以不同的體積和不同的壓力供給空氣或其他類型的氣體。

雖然典型地比其他形式的壓縮機更有效率，不過離

心式壓縮機也在同時處置高-壓力比和低容量需求上較不具彈性。離心式壓縮機可經由添加更多彼此相串接的壓縮級而供應高-壓力比。雖然此種泵取方法可促成高-壓力比，不過其也限制壓縮機在不會進入稱為湧溢(surge)的狀況下卸載之能力。

如技藝中已知者，於設計離心式壓縮機之時，設計單級式壓縮機比設計兩級式壓縮機遠較為容易，且開發兩級式壓縮機比開發三級式壓縮機遠較為容易，尤其是在所有的級都裝置在相同的轉軸上且以相同的轉速運轉之時，且開發三級式壓縮機比開發四級式壓縮機遠較為容易，依此類推。

設計多級壓縮機的另一種困難性在於將其設計成可處理高壓力比同時具有所要求的調降最低能力(turndown minimum capability)。

所以，在技藝中對於多級壓縮機仍然有其需要存在著。

【發明內容】

更特定言之，本發明提供一種多級壓縮機，其包括一轉軸；一主泵取迴路，其包括至少一主級，且至少一主級耦合到該轉軸；及一副泵取迴路，其包括至少一副級，其中該至少一副級中的每一者係經調適成可從該轉軸耦合和離合(un-coupled)。

本發明進一步提供一種調整多級壓縮機的容量之方法，該多級壓縮機包括一轉軸和包括耦合到該轉軸的至

少一主級之主泵取迴路，該方法包括測定該多級壓縮機的現行容量要求；按前面步驟所測定者，將至少一副級耦合到該轉軸以增加該容量，及將該至少一副級中的至少一者從該轉軸離合以減低該容量。

本發明進一步提供一種用於將一副級耦合到一包括一主級的壓縮機所具轉軸之耦合裝配，其包括一永久磁鐵，其經插置於該轉軸的一端或副葉輪任一者之內；及一磁件，其經插置於該副葉輪或該轉軸的一端中剩餘的一者之中，該副級係經由在該永久磁鐵與該磁件之間的磁力固持在該轉軸之上。

本發明進一步提供一種用於將一副葉輪耦合到一包括一主級的壓縮機所具轉軸之耦合組套件，其包括經插置於轉軸內的一第一磁鐵；及經插置於該副葉輪內的一第二磁鐵，該副葉輪本身係經由在該第一與第二磁鐵所具相反極之間的吸引強度附著於該轉軸。

本發明進一步提供一種用於將一副葉輪耦合與離合到包括一主級的壓縮機所具轉軸之組套件，其包括經插置於該轉軸內的磁鐵；及一由該副葉輪所支撐的電磁鐵，其中當該電磁鐵打開時，在該電磁鐵與該磁鐵之間的力驅使該副葉輪從該轉軸離開，且其中當該電磁鐵為關之時，該副葉輪被吸引到經埋置於該轉軸之內的磁鐵並使該副葉輪耦合到該轉軸。

本發明的其他目的，優點和特性可在閱讀下面本發明具體實例的非限制性說明之後獲得明白，其中係以參

照所附圖式僅以實施例形式給出。

【實施方式】

本發明要以下面非限制性實施例予以更詳細地闡述。

本發明概括地提供一種本身已備，及在壓縮機需要彼等時，用於增加和減少壓縮機的壓縮級之系統和方法。

例如，若壓縮機僅需要低壓力比，則該系統和該方法可促使該壓縮機僅用主泵取迴路旋轉來運轉，而可取用的附加級，形成副泵取迴路，且彼等可於所需壓力比增加時的其他時間，視需要從轉軸離合，使得該壓縮機於其最有效率和彈性的點泵取。

相反地，在需要較高的壓力比之時，例如，對於一空調裝置，於仲夏外面溫度增高，因為需要附加的級以達到較高的壓力比之時，該系統和該方法可促成將彼等再耦合到轉軸，藉此促使該等附加級隨著轉軸旋轉，由是促使該壓縮機達到所需的較高壓力比。

根據本發明，壓縮機的主泵取迴路和副泵取迴路中的每一者都可包括一或更多個級。若該副泵取迴路包括一個以上的級，則此等級可對該轉軸離合或再耦合，此可依序地或同時地發生，如要進一步討論者。

可能為合宜者，該等副級係經配置成以彼等的吸入口朝著沿著轉軸的軸之方向，此係因為，葉輪具有一自然傾向要驅動彼等本身朝向進入氣體的方向之故，此可能添加耦合的兩個配合面之摩擦力且減低在葉輪與轉軸

之間的任何可能滑動之可能性。重要者為所有的葉輪都以相同的 RPM(每分鐘轉數(revolutions per minute))旋轉，因為，若副葉輪發生滑動且以較低速度轉動之時，此可能導致壓縮機無效率及轉軸與副葉輪的配合面之間的磨耗。

再者，經由結合變頻驅動，入口導葉，及/或可變擴散器，壓縮機負載和卸載的能力可獲得進一步增加。事實上，於壓縮機內，諸如在例如美國專利第 5,857,348 號中所述者，卸載機構與壓力比控制主要是經由改變壓縮機的速度來處置：於壓縮機可能經歷湧溢狀況的情況中，入口導葉，或出口壁擴散器，隨即開始封閉，藉此使壓縮機減低其泵取容量的程度大於其未將此等裝置啟動時所能具有者(參閱圖 12)。當排放窩殼(discharge volute)內的靜壓力壓倒離開葉輪的氣體之動態壓力且擴散器內的氣體流回到葉輪而壓縮機停止泵取之時，即發生湧溢。在壓縮機的運轉圖所定的特定界線內，壓縮機可以有效率地運轉，且一旦氣體流量減低到超過該點，壓縮機即發生湧溢。圖 8 顯示出隨著壓縮機的級數增加，壓縮機在低負載下運轉的能力會減低。

於副泵取迴路的排放氣體流中可佈設單一或多個旁通口，以容許氣體流旁通過未-轉動的(多個)副葉輪且因此減低該(等)未-轉動副葉輪上不需要的負載並經由因此消除掉相關的磨擦力而增加整體壓縮機效率。

作為旁通口的替代者，可將葉輪的外封閉表面(稱為

覆緣(shroud))從葉輪移開一使摩擦損失變得不明顯之距離，於此情況中不需要旁通。如諳於此技者所知悉者，葉輪與覆緣之間的距離是離心式壓縮機中的一項最重要的餘隙參數且應該保持儘可能地緊密，因為，距離愈密，壓縮機的性能愈有效率。

於覆緣 46 經以銅鋅合金焊接(brazed)到葉輪或以其他情況變成葉輪的一部份之情況中，可用某些其他手段提供氣體密封，諸如曲徑軸封(labyrinth seal)，如技藝中所知者。

於開放式覆緣設計的情況，例如，如圖 9 中所示者，其中覆緣 46 保持穩態而葉輪 32 轉動，則可能於實際上將葉輪 32 從覆緣 46 移開得足夠遠，或者將覆緣 46 從葉輪 32 移開得足夠遠，或將彼等兩者都移隔開，使得氣體可繞著葉輪 32 自由地流動且使摩擦損失變成無關於壓縮機的性能(參閱圖 9B)。如是，就不需要另加以旁通口。

圖 1 顯示出一壓縮機，其具有一包括兩個主級 A 和 B 的主泵取迴路 10 及一包括兩個副級 A'和 B'的副泵取迴路 12。

於圖 1A 中，副級 A'和 B'係從壓縮機的轉軸 14 離合，個別旁通閥 16 和 18 將氣體流從每一副級 A'和 B'轉向開。

於圖 1B 中，兩副級中的第一者 A'經再耦合到轉軸 14，第一旁通口 16 將氣體流轉向通過此第一副級 A'，而該兩副級中的第二者 B'則仍然為離合著且該第二旁通口 18 仍然將氣體流轉向避免通過該副泵取迴路 12 所具兩

個副級的二者 B'。

於圖 1C 中，兩個副級 A'和 B'都經再耦合且彼等各自的旁通口 16 和 18 都封閉使得氣體流經彼等兩者而壓縮機被完全啟動。

圖 1 中所示諸實施例無意將可組合到主泵取迴路 10 或副泵取迴路 12 任一者中的級數限制到，從每主泵取迴路 10 及每副泵取迴路 12 中每葉輪至少一個。

例如，圖 2 顯示出的壓縮機為具有兩個主級 A 和 B 及具有一個旁通口 24 的單一副級 C。

於圖 3 中，有兩個副葉輪 D 和 E 安裝在副泵取迴路 12 之上，其方向與主泵取迴路 10 所具主葉輪 A 和 B 的方向相反。於此特例中，兩個副葉輪都同時離合(參閱圖 3B)或再耦合(參閱圖 3A)，且使用單一旁通口 26。

於圖 4 中，於轉軸 14 的每一側分別安裝兩個主泵 F，G 中之一者以平衡推力，副葉輪 H 和 I 都分別對轉軸 14 的每一端離合(圖 4A)或耦合(圖 4B)。

該等副葉輪 H 和 I 可經離合或再耦合，同時地或不同時，取決於在轉軸 14 每一端上所需的壓力比是否相同，且此點當然決定於排放氣體是否經泵取到相同的迴路內與否。例如，在圖 5 中，副葉輪 H 係經耦合著，而副葉輪 I 則因所需壓力比不同而為離合著。

在兩個連續級之間可裝設一級間口(interstage port) 70，如圖 1 至 5 中所示者，其可促成在每一級之間添加冷媒，取決於應用。如諳於此技者所了解者，級間口 70

可用為節熱器口以進一步將液體冷媒過冷(subcool)，藉此可導致壓縮機效率的增加。

對壓縮機轉軸 14 的往復耦合與離合可用數種方式，經由使用機械性，磁性或電化學性或電機械性或電磁性等手段完成。為本說明的目的起見，在圖 6 中該等副級係利用磁力固持在轉軸 14 之上。

於圖 6A 和 6B 中，作為實施例者，副級 32 係經由利用在經插置在轉軸 14 的一端(例如圖 6A，6B)或副葉輪 32 中任一者之內的永久磁鐵 34 與經插置在副葉輪 32 或轉軸 14 的一端中剩餘的任一者之內的磁鐵件 36 之間的磁力固持在轉軸 14 之上。離合組零件 38 可於需要時促成轉軸 14 的端與副葉輪之分離。

或者，可將一第一磁鐵插置於轉軸 14 內且可將第二磁鐵插置於副葉輪 32 內，該副葉輪 32 係利用在兩磁鐵的相反極之間的吸引強度將其本身吸附到轉軸。

於圖 6C 中，使用具有比轉軸 14 內的磁鐵 34 更大的力之電磁鐵 50 將副葉輪 32 從轉軸 14 吸引開。當該電磁鐵 50 關掉時，該副葉輪 32 會被吸引到埋置於轉軸 14 內的磁鐵 34 且使該副葉輪 32 再耦合到其上。

於圖 6D 中，顯示出一離合組零件 38 作為一機械裝置，用於將副葉輪 32 從轉軸 14 沿軸向推開，以在兩個配合面之間造出一物理間隙。轉軸 14 與副葉輪 32 之間的磁力沒有改變，以確保該副葉輪 32 保留在其軸向正確位置上。該機械裝置 38 可為下列中的一或多者：槓桿、

臂、銷、齒輪、環或用機械、液壓、電動馬達、直線運動馬達或電機械或磁或電磁場或裝置驅動的此等裝置。

於圖 6E 中，副葉輪 32 係由經埋置於副葉輪 32 的軸 14a 內的永久磁鐵 34a 耦合到轉軸 14 且電磁裝置 50 係經去能(de-energized)者。

於圖 6F 中，使用具有比在軸 14a 內的磁鐵 34 所具者較大的力容量(force capacity)之電磁鐵 50 將副葉輪 32 從轉軸 14 吸引開，因為，當電磁鐵 50 被激發(energized)時，副葉輪 32 會被吸引到經埋置於電磁鐵 50 固持器內的永久磁鐵 34a，藉此使副葉輪 32 保持在離合位置，不需要附加功率來保持穩態，因而創造另一能量節省手段。

於圖 6G 中，兩個背向(back-to-back)副葉輪 32 係經由埋置在轉軸 14b 內的永久磁鐵 34 耦合到轉軸 14a 的第一側上且電磁裝置 50 係經去能者。

於圖 6H 中，使用具有比在軸 14b 內的磁鐵 34 較大的力容量之電磁鐵 50 將背向副葉輪 32 從轉軸 14a 吸引開。當電磁鐵 50 被激發時，該等背向副葉輪 32 會被吸引到經埋置於電磁性固持器內的永久磁鐵 34a，且使背向副葉輪 32 保持在離合位置，不需要附加功率來保持穩態，因而創造另一能量節省手段。

也可以使用一或兩個副覆緣葉輪 32 放在其副轉軸上，其方式為能夠促成組合入明顯更多的葉輪質量和軸向外伸(axial overhang)，同時經由利用附加的機械或被動或主動磁性軸承 55 或彼等的組合減低轉動摩擦損失(參

閱圖 6G, 6H)。

也可以用磁性材料製造轉軸或副葉輪，諸如用磁性金屬，且將永久磁鐵組合到軸或副葉輪中的任一者的剩餘部份之內。

此外，可以進一步裝設耦合鏈輪或齒輪或離合器或粗糙表面或某種其他方式諸如附加的磁鐵以消除轉軸 14 與副葉輪 32 之間可能在高負載條件下發生的滑動之風險。於圖 11 中，對轉軸 14 裝設永久磁鐵 34，同時將副葉輪 32 的輪轂 37 以低碳，磁性軟鋼製成，並使配合面 35, 39 具有粗糙表面或某種其他形式的組零件以防止在轉動時副葉輪 32 在轉軸 14 上滑動及將轉矩從轉子透過該耦合轉送到葉輪 32。箭號(A)指示出來自磁鐵和葉輪的自然推力之方向。

為了簡化旁通口和離合組零件之設計，可以合宜地將兩個裝置機械地或電性地聯結在一起或將彼等結合到一單一裝置之內，例如圖 10 中所示者。

圖 10A 顯示出從轉軸 14 軸向地移開之副葉輪 32 且旁通口 44 打開使得氣體旁通過該葉輪 32。雖然為了闡述目的，將葉輪 32 從轉軸 14 分離開的距離放大，不過實際上葉輪 32 僅需從轉軸 14 移開小到 0.02" 之距離 d 以讓其越過軸 14 即可。圖 10B 顯示出處於其運轉位置的葉輪 32，旁通口 44 經封閉。

圖 7 顯示出另一種將氣體旁通過副級而不影響壓縮機效率之方法，其係利用機械磁性或電磁性工具 38 將副

葉輪 32 從轉軸 14 移開足夠遠使得透過氣體通過的摩擦損失變得不明顯。如前文所提及者，雖然副葉輪 32 僅需以數個千分之一英吋越過轉軸 14 以變成離合，不過若來自主葉輪的氣體流繼續通過穩態離合副葉輪 32，則在氣體流經輪葉之時，副葉輪 32 會嘗試旋轉。即使將副葉輪 32 夾住使其不旋轉，透過副葉輪 32 的壓力損失會變得足夠明顯而在整個壓縮機上造成不可接受的無效率。不過，若覆緣 46 的壁從輪葉的尖部移開足夠遠，則透過此通過的壓力降會減低，且甚至減低到一可接受的層次。將覆緣 46 的壁移開可能具有相對於添加旁通口之成本優點，且能達到與旁通口類似的淨效用。

圖 12 中顯示的壓縮機組合著變頻驅動 66，可變加壁擴散器及/或可變幾何葉擴散器 62 及/或可變入口導葉 60，以增加其卸載能力。

有許多方式可做出決定以判定副級是否應該離合或再耦合到壓縮機的轉軸，如前文所述者。一旦此決定做出之時，壓縮機要關機，或至少要減緩到附加的級可離合或再耦合到轉軸之點而不會使葉輪自身處於損壞之風險。

一種此等判定一副泵取迴路是否應該耦合或離合之方法可包括，例如，測定周圍溫度。例如，可使壓縮機在周圍溫度達到一臨限溫度，例如華氏 104° (攝氏 40°) 時關機，用以在將附加級組合到先前單獨運轉的主級後再啟動壓縮機之前，將(多個)副葉輪再-耦合到轉軸。相

反地，當周圍溫度降落到一臨限溫度諸如華氏 95° (攝氏 35°)，使壓縮機關機或減緩讓(多個)副葉輪從轉軸離合後，讓壓縮機再啟動，於此時(多個)副葉輪係不啟動者。在本文中未特定地揭示其控制和系統邏輯，不過其係諳於特殊應用領域者所知悉者。

本發明運轉壓縮機方法不僅可讓壓縮機達到所要求的高壓力比，而且也可使副迴路的附加級在不需彼等之時移出，此轉而可使壓縮機以比其在附加級不離合之下所可能者遠較為緩慢地卸載其泵取容量。此舉的淨結果為一種經更有效率且具彈性地設計之壓縮機。此外，在對提供更佳能量效率的產品之逐增需求下，本發明的壓縮機可經更佳地最優化以在多重設計點上提供改良的負載匹配，容量控制和效率。

本文所述本發明可經由讓熟練設計者從選擇需要多少葉輪來滿足特定的容量和落差要求以選擇一組態在相同的壓縮機內達到且最優化多重特定設計點而增強壓縮機以改良的效率在更寬廣的範圍條件下運轉之能力。再者，其提供依反饋回路和控制系統邏輯以最優化壓縮機的性能及判定何時切換到多壓縮機級。

雖然本發明業已在前文經由其特定具體實例予以說明過，不過其可經修改，而不違離由後附申請專利範圍所界定的本發明本質和教導。

【圖式簡單說明】

圖 1 顯示出一根據本發明一方面的具體實例之壓縮

機，其具有一包括兩個主級的主泵取迴路與一包括兩個副級的副泵取迴路，其中，該兩個副級係離合(圖 1A)；兩個副級中只有一個離合(圖 1B)；及兩個副級都耦合著(圖 1C)；

圖 2 顯示出一根據本發明一方面的具體實例之壓縮機，其具有兩個主級和單一副級，全部都是處於耦合狀態；

圖 3 顯示出一根據本發明一方面的具體實例之壓縮機，其具有經安裝在副泵取迴路上的兩個副級，其方向與主泵取迴路所具主級的方向相反，處於耦合狀態(圖 3A)，及處於離合狀態者(圖 3B)；

圖 4 顯示出一根據本發明一方面的具體實例之壓縮機，其兩個主級中之一與兩個副級中之一分別安裝在轉軸的每一端，其中該副級係離合者(圖 4A)，及耦合者(圖 4B)；

圖 5 顯示出一根據本發明一方面的具體實例之壓縮機，其兩個主級與兩個副級中之一分別安裝在轉軸的每一側，其中僅該等副級中之一者係離合者；

圖 6 展示出根據本發明一方面的具體實例對壓縮機離合和再-耦合一副級或後序的附加級所用的各種組態和方式：6A)耦合；6B)離合；6C)離合，6D)離合；6E)耦合；6F)使用電磁裝置離合；6G)使用副轉子耦合；6H)使用電磁裝置和副轉子離合；

圖 7 顯示出根據本發明一方面的具體實例之一種將

氣體旁通經過副葉輪的方法；

圖 8 顯示出相關於壓縮機中的級數之壓力比相對於容量的曲線之一例子；

圖 9 展示出根據本發明另一具體實例對壓縮機離合(圖 9B)和再-耦合(圖 9A)一副級所用的方式；

圖 10 展示出根據本發明另一具體實例將旁通口和離合組合併結合到單一裝置內之系統；

圖 11 顯示出另一種對轉軸耦合和離合一副葉輪之方法；且

圖 12 展示出一根據本發明一方面的具體實例之壓縮機。

【主要元件符號說明】

10 主泵取迴路

12 副泵取迴路

14 轉軸

14a 轉軸

14b 轉軸

16 第一旁通口

18 第二旁通口

24 旁通口

26 旁通口

32 葉輪

34 永久磁鐵

- 34a 永久磁鐵
- 35 配合面
- 36 磁鐵件
- 37 輪轂
- 38 離合組零件
- 39 配合面
- 44 旁通口
- 46 覆緣
- 50 電磁鐵
- 55 軸承
- 60 入口導葉
- 62 擴散器
- 66 變頻驅動
- 70 級間口

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：097141722

※ 申請日：97 年 10 月 30 日

※IPC 分類： $F04D17/2$ (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

$F04D25/02$ (2006.01)

多級壓縮機

$F04D25/16$ (2006.01)

Multi-Stage Compressor

二、中文發明摘要：

一種多級壓縮機，本發明提出一種本身已備及在壓縮機需要彼等時，用於增加和減少壓縮機的壓縮級之系統和方法。若壓縮機僅需低壓力比，該系統和方法即可讓壓縮機僅以一主泵取迴路旋轉，同時可取用附加的級，形成副泵取迴路，且其可於所需壓力比增加時的其他時間，視需要從轉軸離合(un-coupled)，使得該壓縮機於其最有效率和彈性的點泵取。再者，本發明提出一種本身已備及在需要滿足一給定的負載需求時，用於增加或減少壓縮機的壓縮級以增加和減低泵取容量之系統和方法。

三、英文發明摘要：

七、申請專利範圍：

1. 一種多級壓縮機，其包括：

一轉軸；

一主泵取迴路，其包括至少一主級，該至少一主級係經耦合到該轉軸；及

一副泵取迴路，其包括至少一副級；其中該至少一副級係經調適成可從該轉軸耦合或離合。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之多級壓縮機，其更包括至少一旁通閥，其能夠在該至少一副級從該轉軸離合之時，將氣體流從該至少一副級轉向。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之多級壓縮機，其中該主泵取迴路包括一第一主級和一第二主級；該副泵取迴路包括一第一副級和一第二副級；該多級壓縮機包括一連接該主泵取迴路和該第一副級之第一旁通閥和一連接該主泵取迴路和該第二副級之第二旁通閥。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之多級壓縮機，其中該主泵取迴路包括一第一主級和一第二主級，該副泵取迴路包括一具有一旁通口的單一副級。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述之多級壓縮機，其中該至少一副級係沿著與該主泵取迴路的至少一主級之方向相反的方向安裝在該副泵取迴路上。

6. 如申請專利範圍第 1 項所述之多級壓縮機，其包括一連

接到該副泵取迴路的每一該至少一副級之旁通閥。

7. 如申請專利範圍第 1 項所述之多級壓縮機，其中該主泵取迴路包括一經安裝到該轉軸的第一端上之第一主級與經安裝到該轉軸的第二端上之第二主級；該副泵取迴路包括一第一副級和一第二副級；該第一副級係經調適成可在該轉軸的第一端從該轉軸耦合和離合，且該第二副級係經調適成可在該轉軸的第二端從該轉軸耦合和離合。
8. 如申請專利範圍第 1 項所述之多級壓縮機，其中該主泵取迴路包括一經安裝在該轉軸第一端上的第一主級與經安裝在該轉軸第二端上的第二主級；該副泵取迴路包括一第一副級和一第二副級；該第一副級係經調適成可在該轉軸的第一端從該轉軸耦合和離合，且該第二副級係經調適成可在該轉軸的第二端從該轉軸耦合和離合，該第一和第二副級係經調適成可在同時地與在不同時間耦合和離合，取決於在轉軸每一端的所需壓力比是否相同。
9. 如申請專利範圍第 1 項所述之多級壓縮機，其包括一在兩個連續級之間的級間口。
10. 如申請專利範圍第 1 項所述之多級壓縮機，其更包括至少一機械工具或磁性工具或電磁性工具，以使該至少一副級從該轉軸耦合或離合。
11. 如申請專利範圍第 1 項所述之多級壓縮機，其更包括一

永久磁鐵，其經插置於該轉軸的一端或至少一副級之其中一者之內；一磁鐵件，其經插置於該轉軸的一端或至少一副級之其中一者之內，該至少一副級係經利用在該永久磁鐵與該磁鐵件之間的磁力固持在該轉軸之上；及一離合組零件，其可在需要時促成該轉軸與該至少一副級分離。

12. 如申請專利範圍第 1 項所述之多級壓縮機，其包括一第一磁鐵，其經插置於該轉軸內；與一第二磁鐵件，其經插置於該至少一副級內，該至少一副級係利用在該第一與第二磁鐵之間的吸引強度將其本身吸附到該轉軸。

13. 如申請專利範圍第 1 項所述之多級壓縮機，其包括經埋置於該轉軸內的磁鐵，與一由該至少一副級所支撐的電磁鐵，當該電磁鐵打開時，該電磁鐵將該至少一副級從該轉軸吸引開，而當該電磁鐵關閉時，該至少一副級被吸引到經埋置於該轉軸內的該磁鐵以耦合到該轉軸。

14. 如申請專利範圍第 1 項所述之多級壓縮機，其包括一機械裝置，其可將該至少一副級從該轉軸沿著軸向推離開。

15. 如申請專利範圍第 14 項所述之多級壓縮機，其中該機械裝置係選自槓桿、臂、銷、齒輪和環所組成的群組之中。

16. 如申請專利範圍第 14 項所述之多級壓縮機，其中該機械裝置係由機械、液壓、電動馬達、直線運動馬達和磁場所驅動。

17. 如申請專利範圍第 1 項所述之多級壓縮機，其更包括選自一耦合鏈輪或齒輪或粗糙表面所組成的群組中之一者，以防止在該轉軸與該至少一副級之間的滑動。

18. 如申請專利範圍第 1 項所述之多級壓縮機，其更包括至少一旁通閥，其能夠在該至少一副級從該轉軸離合之時，將氣體流從該至少一副級轉向開，其中該至少一旁通閥係經機械地或電性地聯結到一離合組零件。

19. 一種調整多級壓縮機的容量之方法，該多級壓縮機包括一轉軸和包括經耦合到該轉軸的至少一主級之主泵取迴路，該方法包括：

測定該多級壓縮機的現行容量要求；

依前一步驟所測定者，耦合至少一副級到該轉軸以增加該容量，及將至少一該至少一副級從該轉軸離合以減低該容量。

20. 如申請專利範圍第 19 項所述之調整多級壓縮機的容量之方法，其中該多級壓縮機係經至少減緩以耦合及離合該至少一副級。

21. 一種用於將一副級耦合到包括一主級的壓縮機所具轉軸之耦合組零件，其包括一永久磁鐵，其經插置於該轉軸的端或該副葉輪中的任一者之內；與一磁件，其經插置於該副葉輪或該轉軸的端中剩餘的一者之內，該副級係經利用在該永久磁鐵與該磁件之間的磁力固持到該轉軸

之上。

22. 一種用於將副葉輪耦合到包括一主級的壓縮機所具轉軸之耦合組零件，其包括：

一第一磁鐵，其經插置於該轉軸內；與一第二磁鐵，其經插置於該副葉輪內，該副葉輪係利用在該第一與第二磁鐵所具相反極之間的吸引強度使其本身吸附到該轉軸。

23. 如申請專利範圍第 21 或 22 項所述之耦合組零件，其更包括一裝置，該裝置可將該副葉輪從該轉軸沿著軸向推開，將在該轉軸的端與該副葉輪之間的配合面分離開，藉此使該副葉輪從該壓縮機離合；及一旁通口，其能夠在該副葉輪從該轉軸離合之時打開，使得氣體旁通過該副葉輪。

24. 如申請專利範圍第 21 或 22 項所述之耦合組零件，其更包括一機械裝置，該機械裝置可將該副葉輪從該轉軸沿著軸向推開，該機械裝置係選自槓桿、臂、銷、齒輪或環所組成的群組中之一或多者；及一旁通口，其能夠在該副葉輪從該轉軸離合之時打開，使得氣體旁通過該副葉輪。

25. 如申請專利範圍第 21 或 22 項所述之耦合組零件，其更包括一機械裝置，該機械裝置可將該副葉輪從該轉軸沿著軸向越離開，該機械裝置係由機械、液壓、電動馬達、

直線運動馬達或電機械或磁場或電磁場所驅動。

26. 一種用於將一副葉輪耦合和離合到包括一主級的壓縮機所具轉軸之組零件，其包括：

一經插置於轉軸內的磁鐵；和

一由該副葉輪所支撐的電磁鐵；

其中當該電磁鐵打開時，在該電磁鐵與該磁鐵之間的力驅使該副葉輪從該轉軸離開，且其中當該電磁鐵為關閉之時，該副葉輪被吸引到該經埋置於該轉軸內的磁鐵並使該副葉輪耦合到該轉軸。

八、圖式：

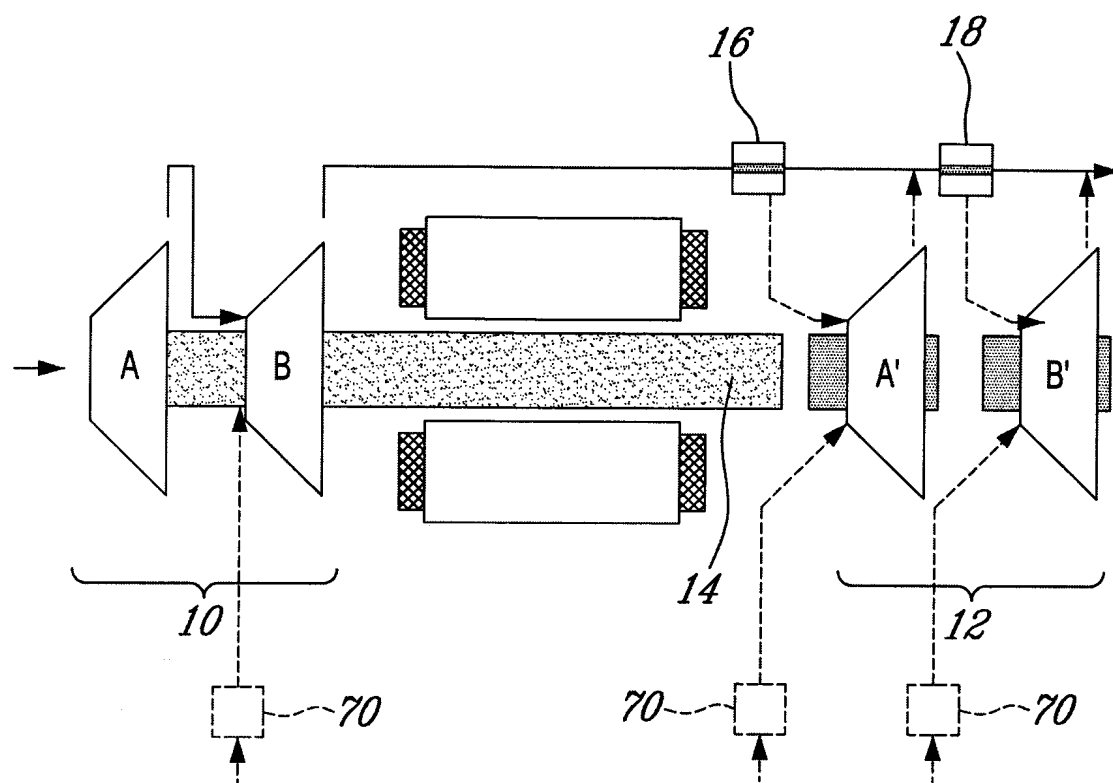


圖 1A

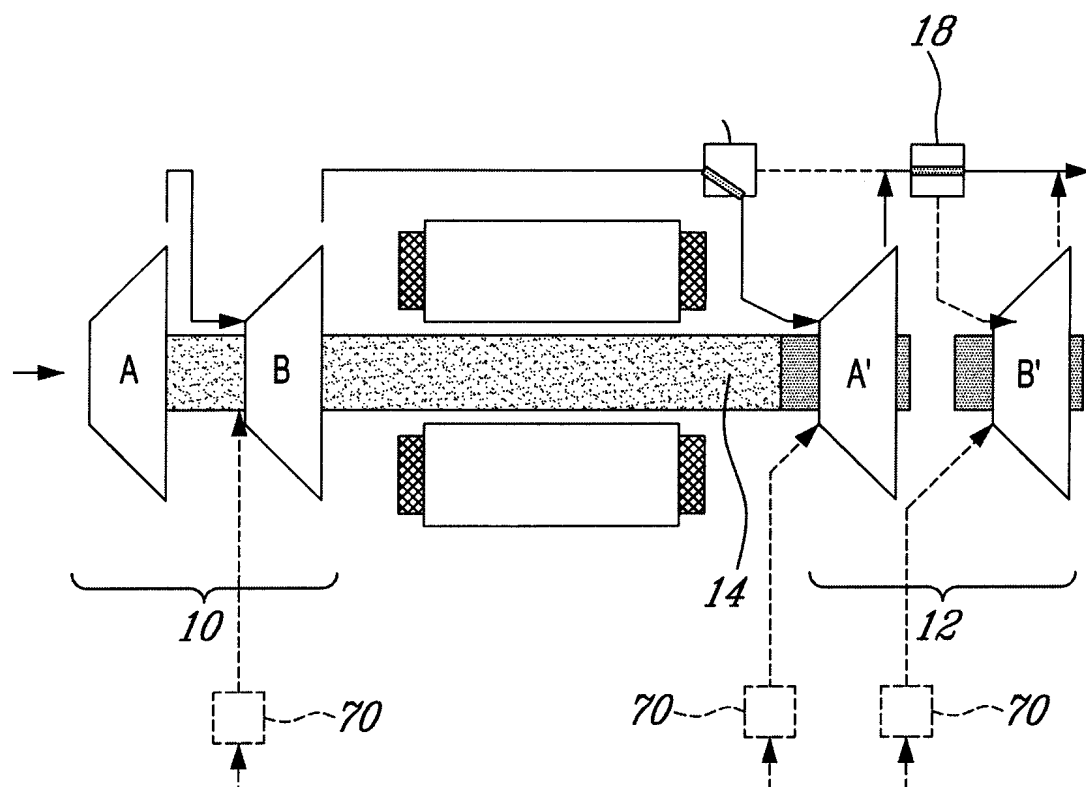


圖 1B

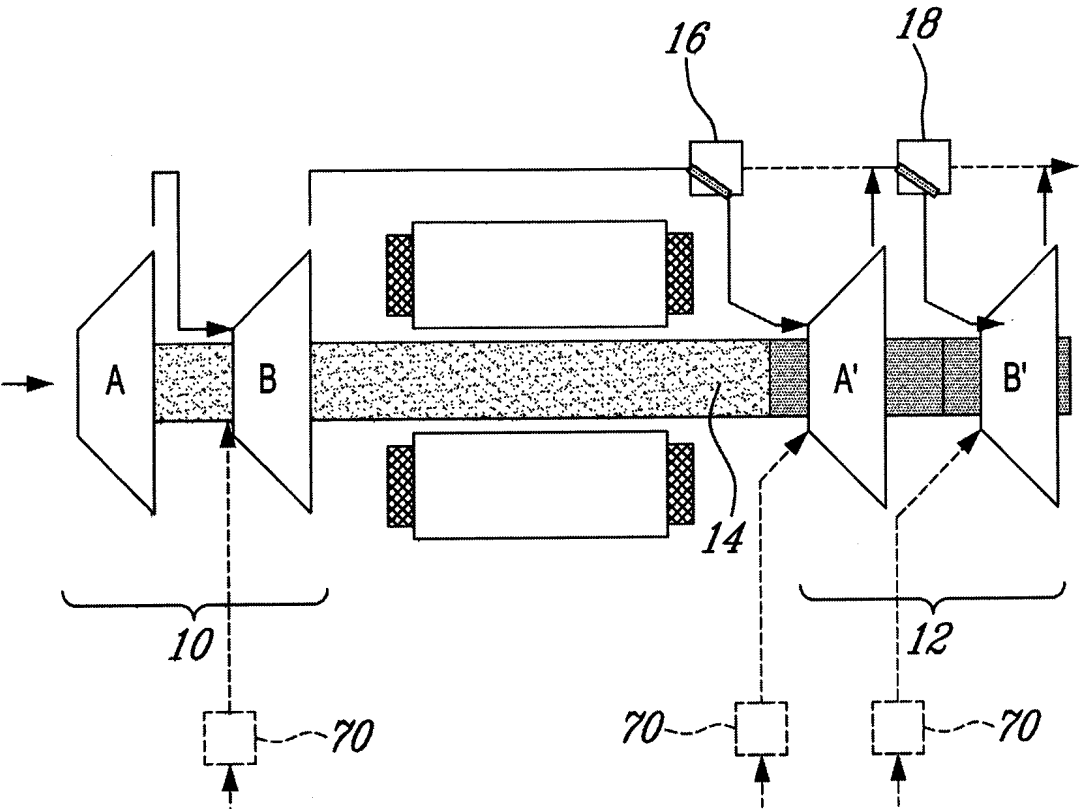


圖 1C

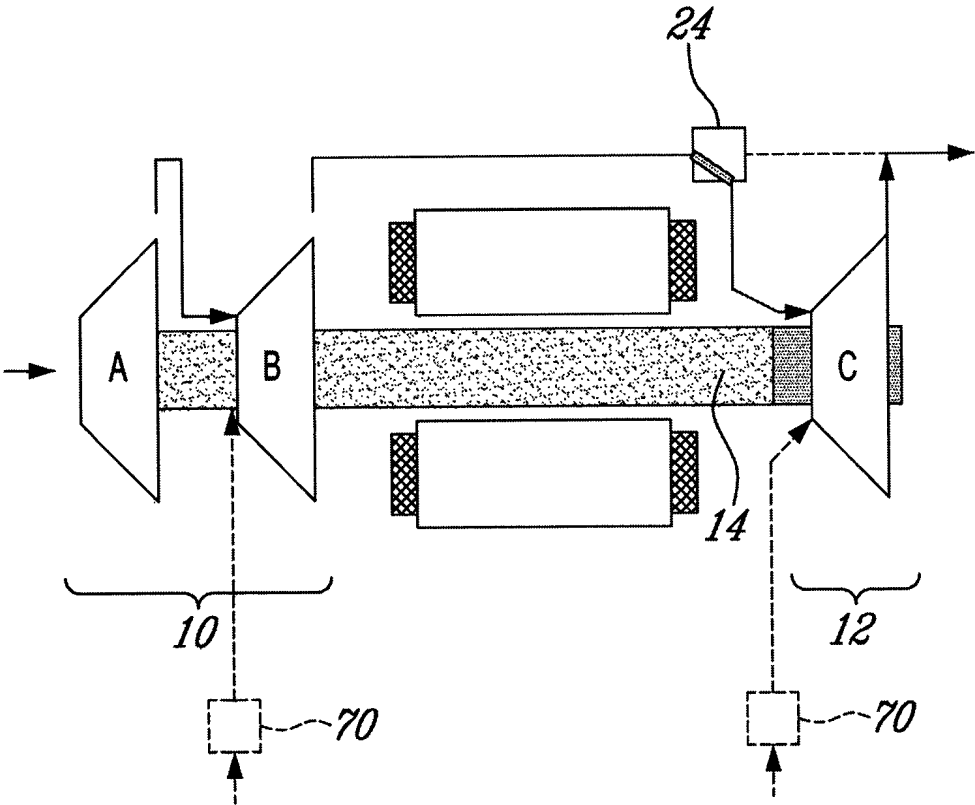


圖 2

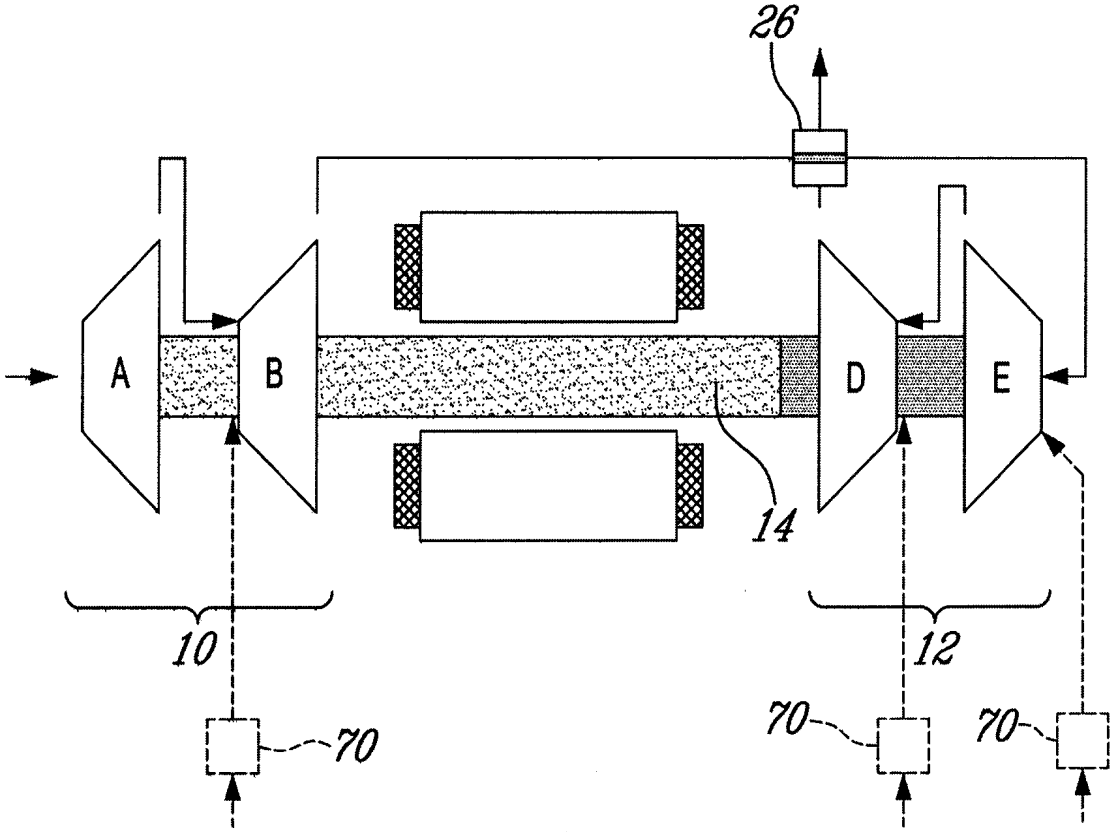


圖 3A

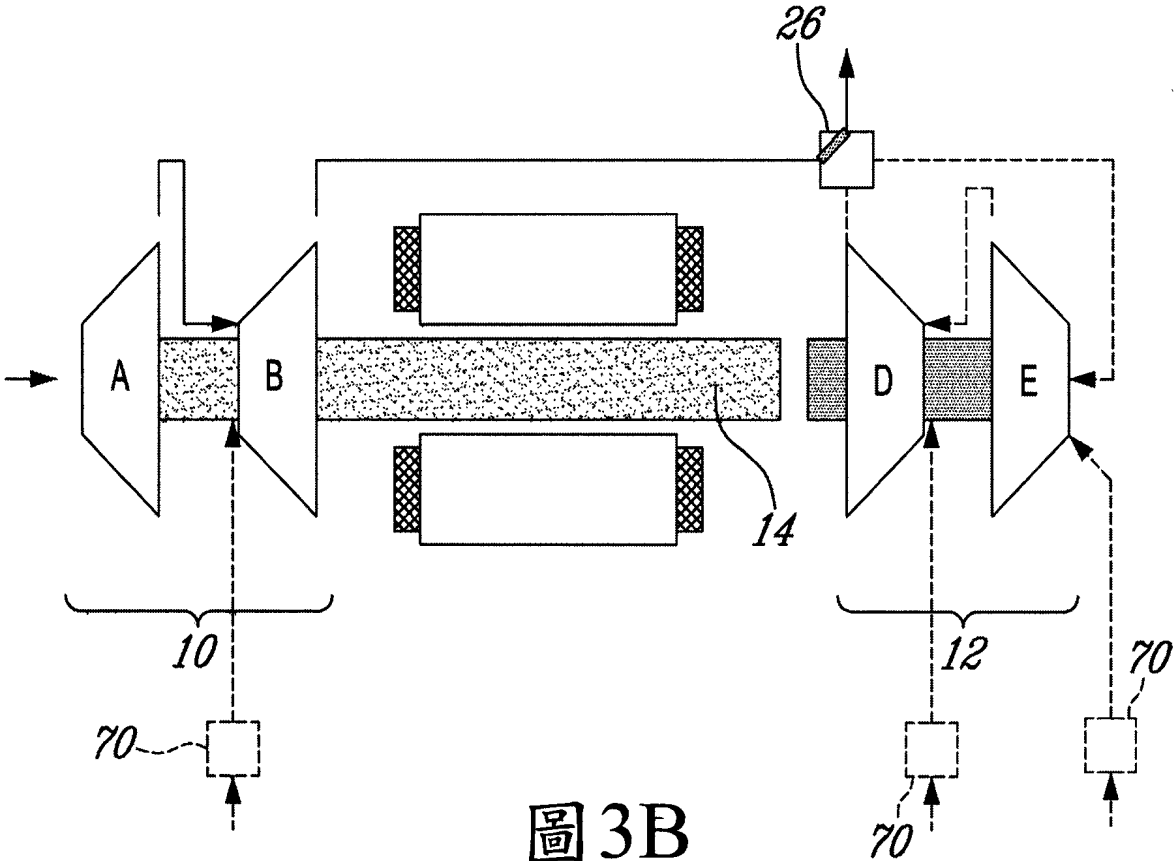
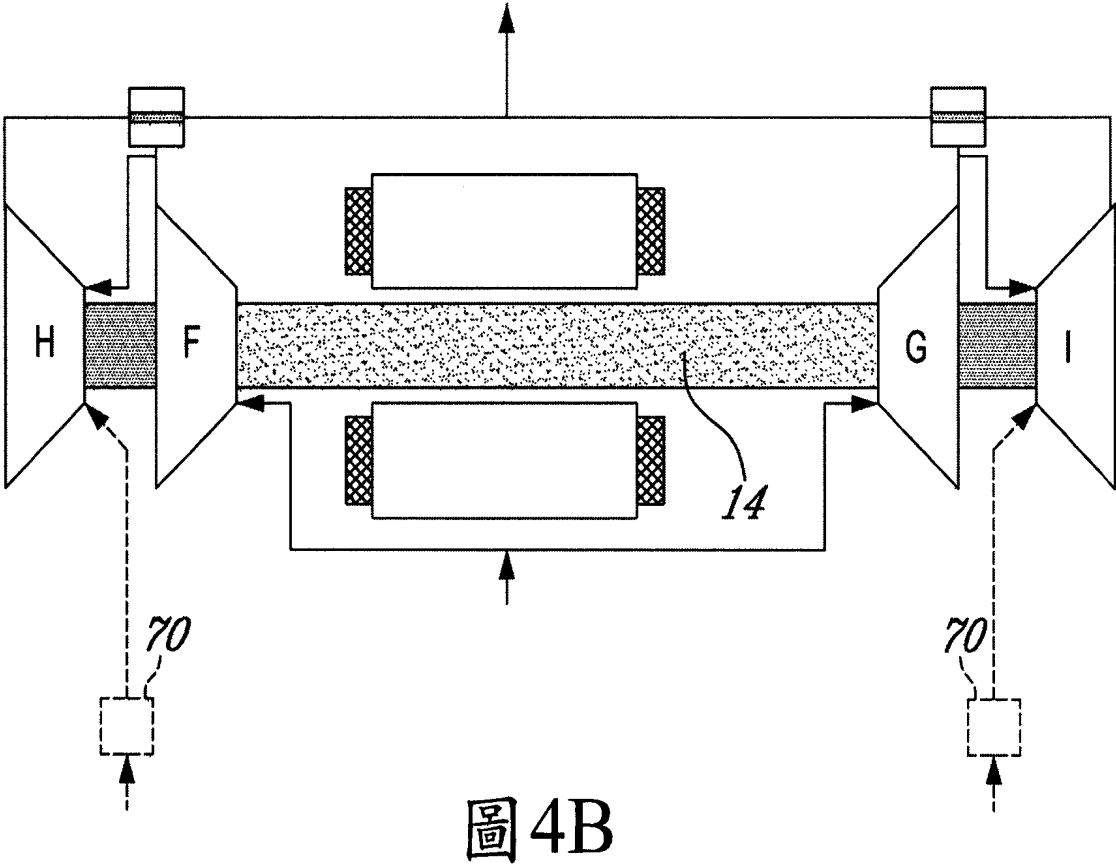
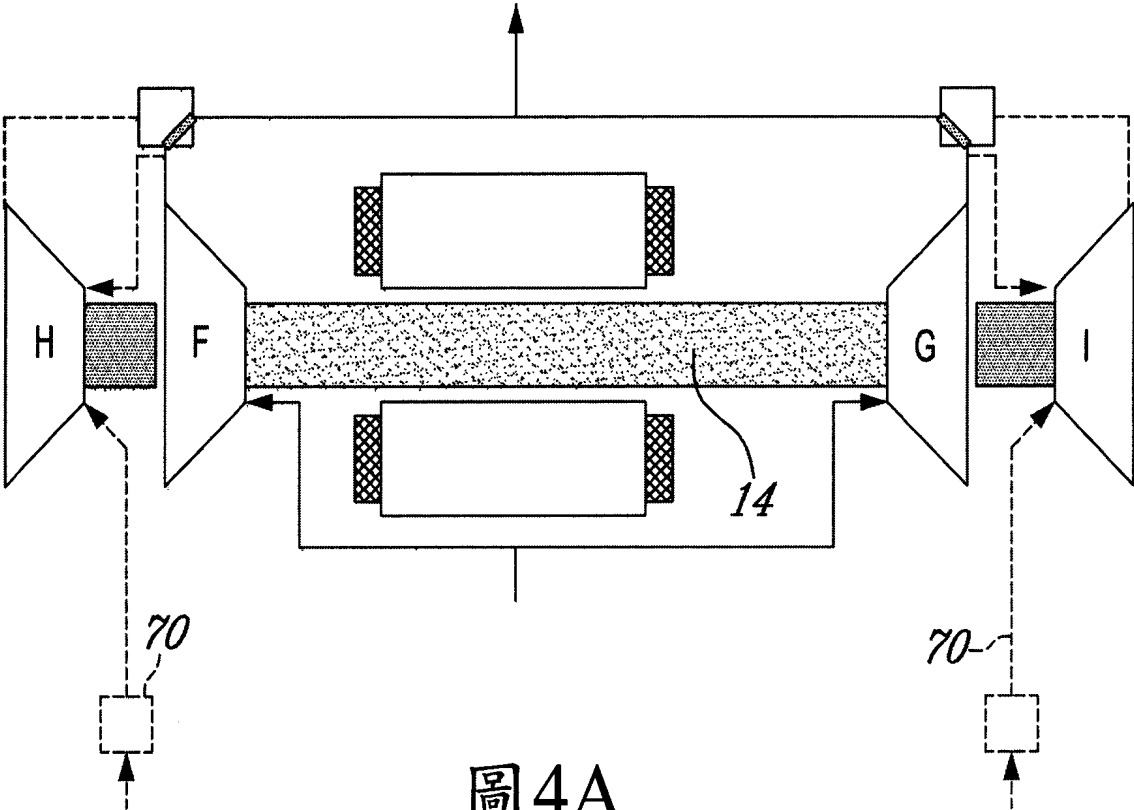


圖 3B



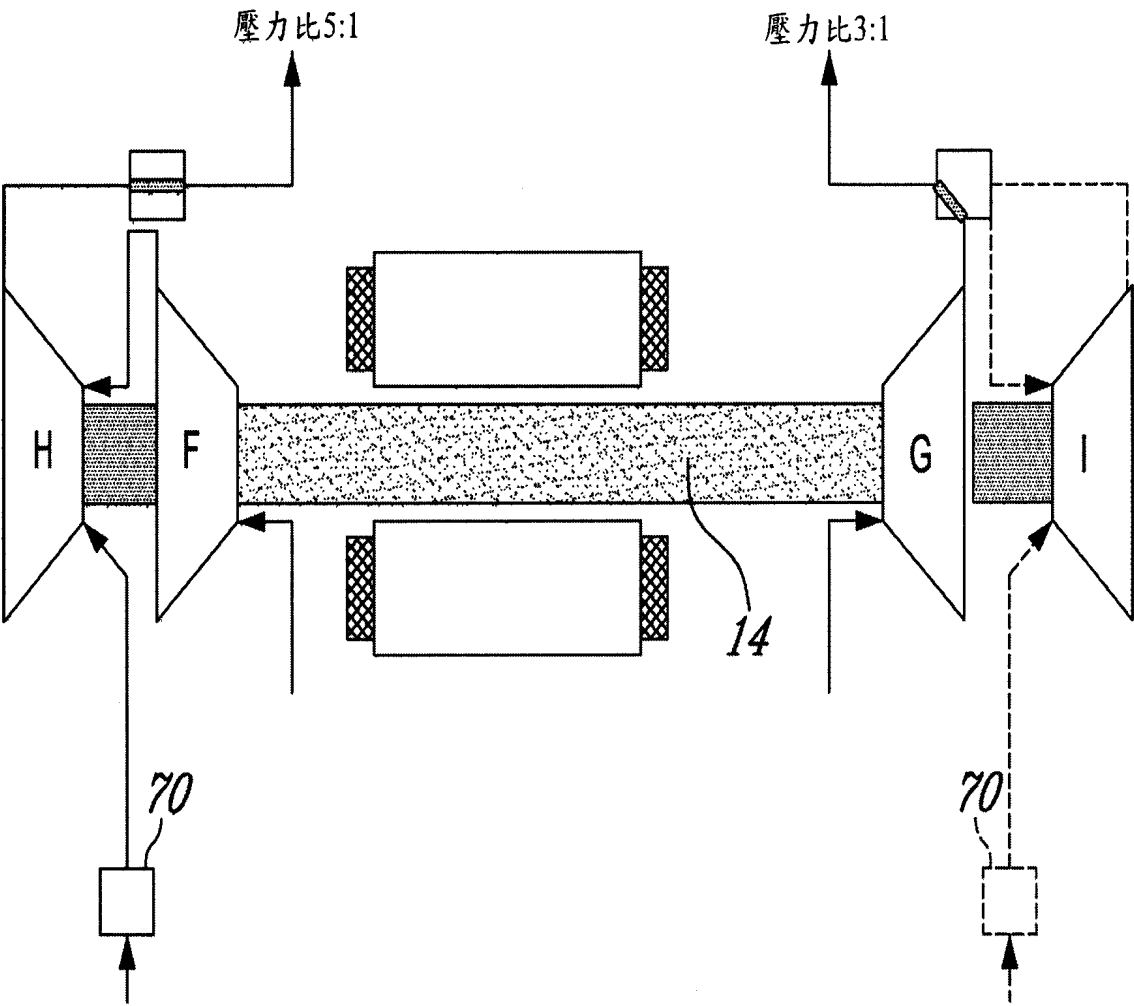


圖5

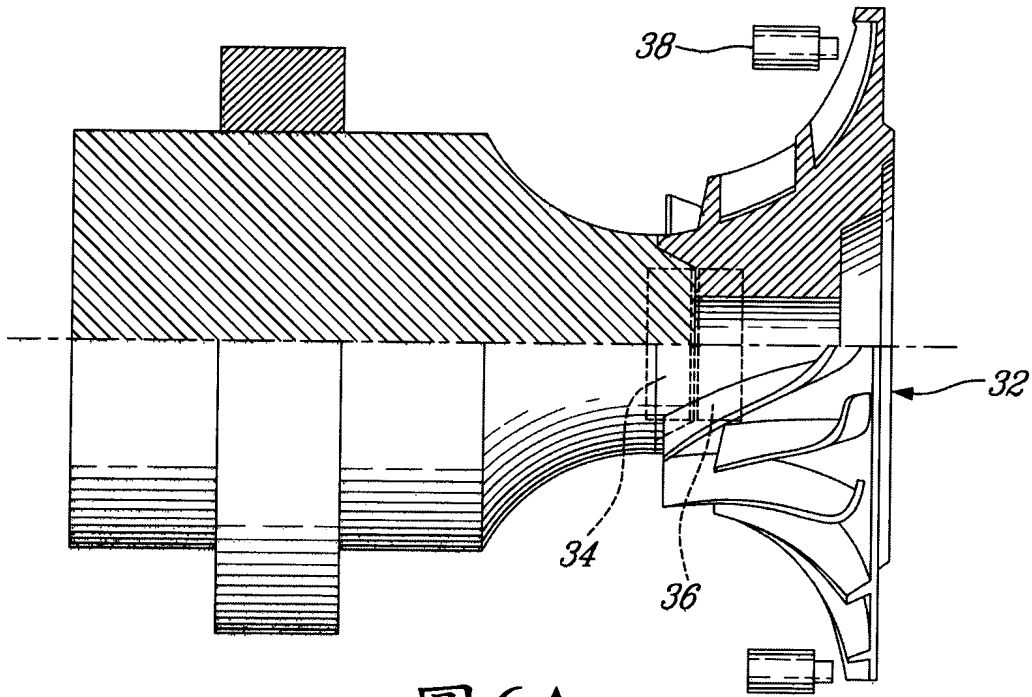


圖 6A

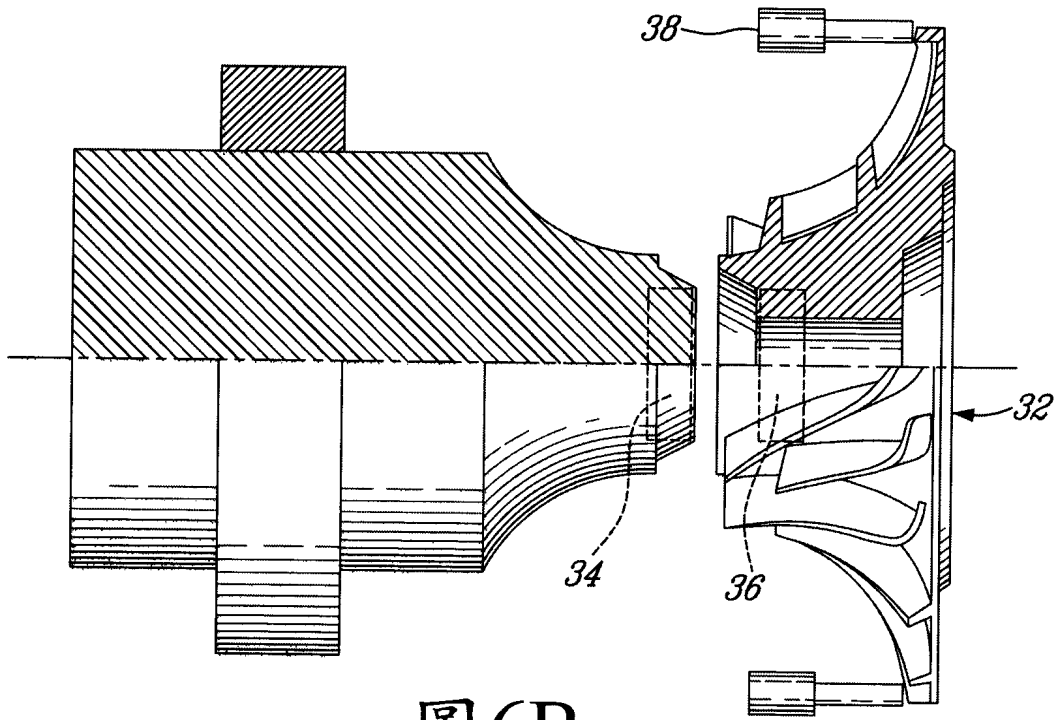


圖 6B

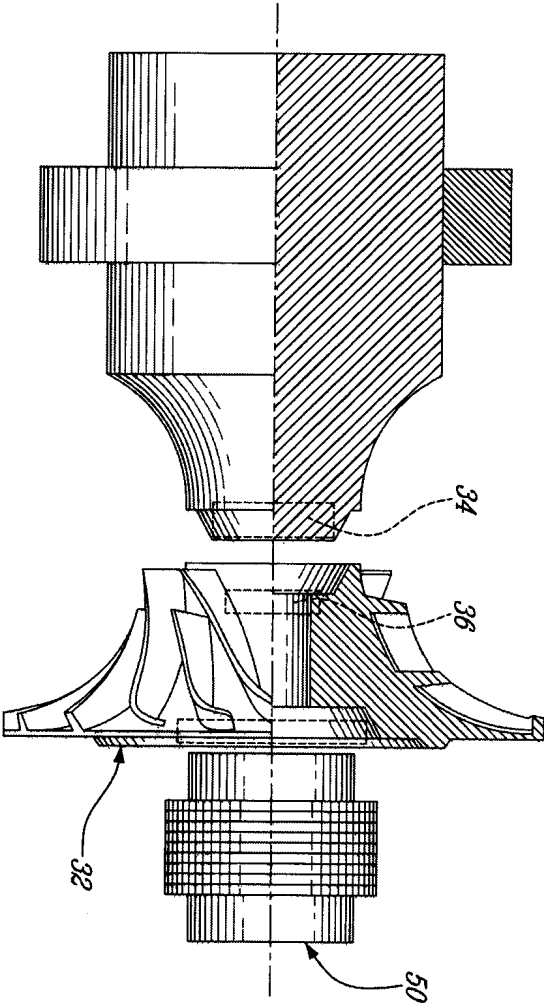


圖 6C

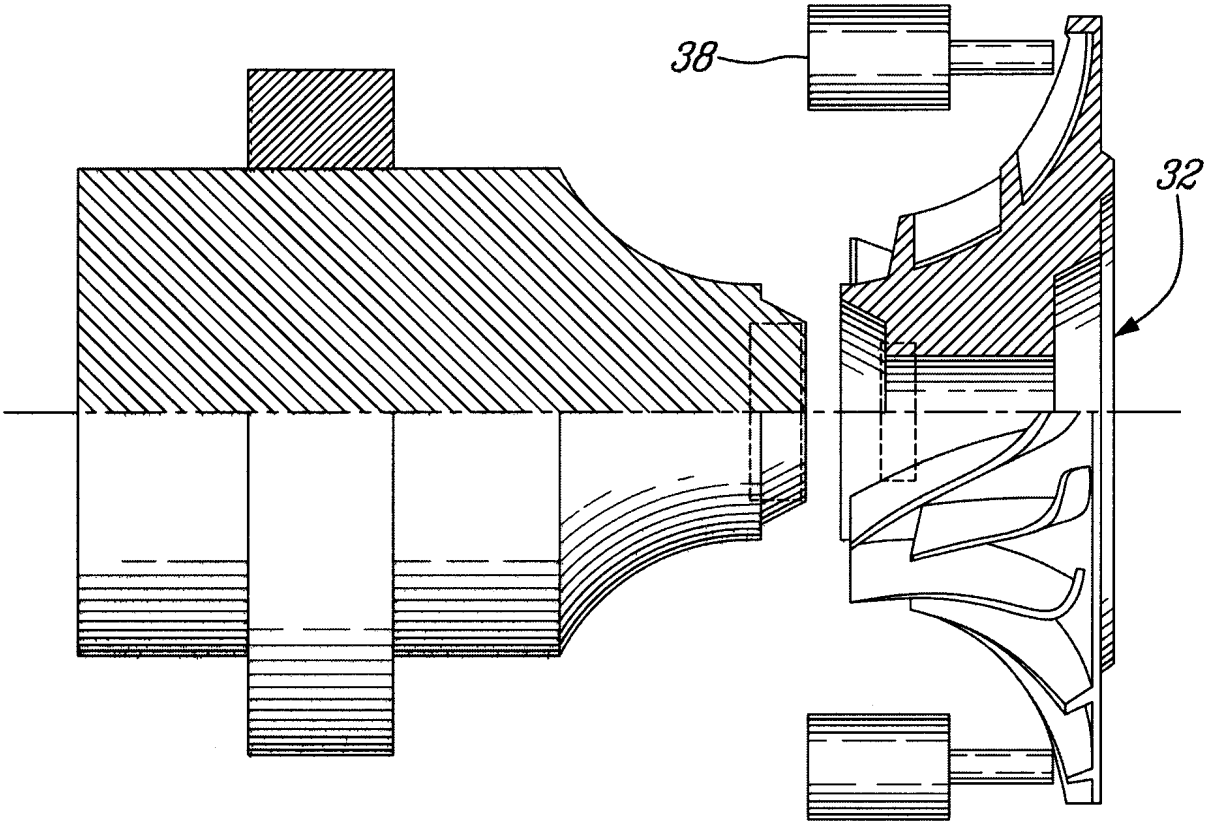


圖 6D

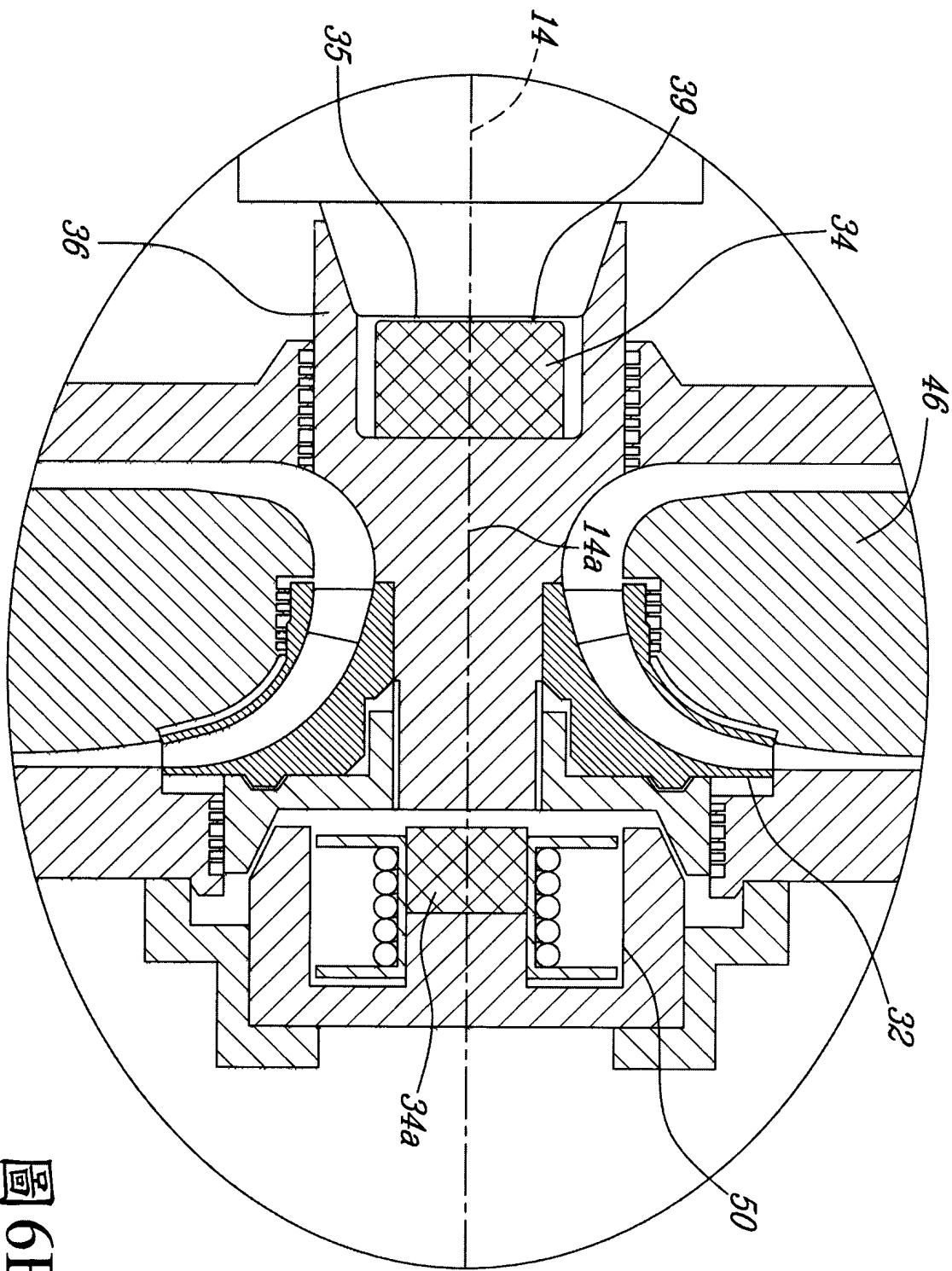


圖 6E

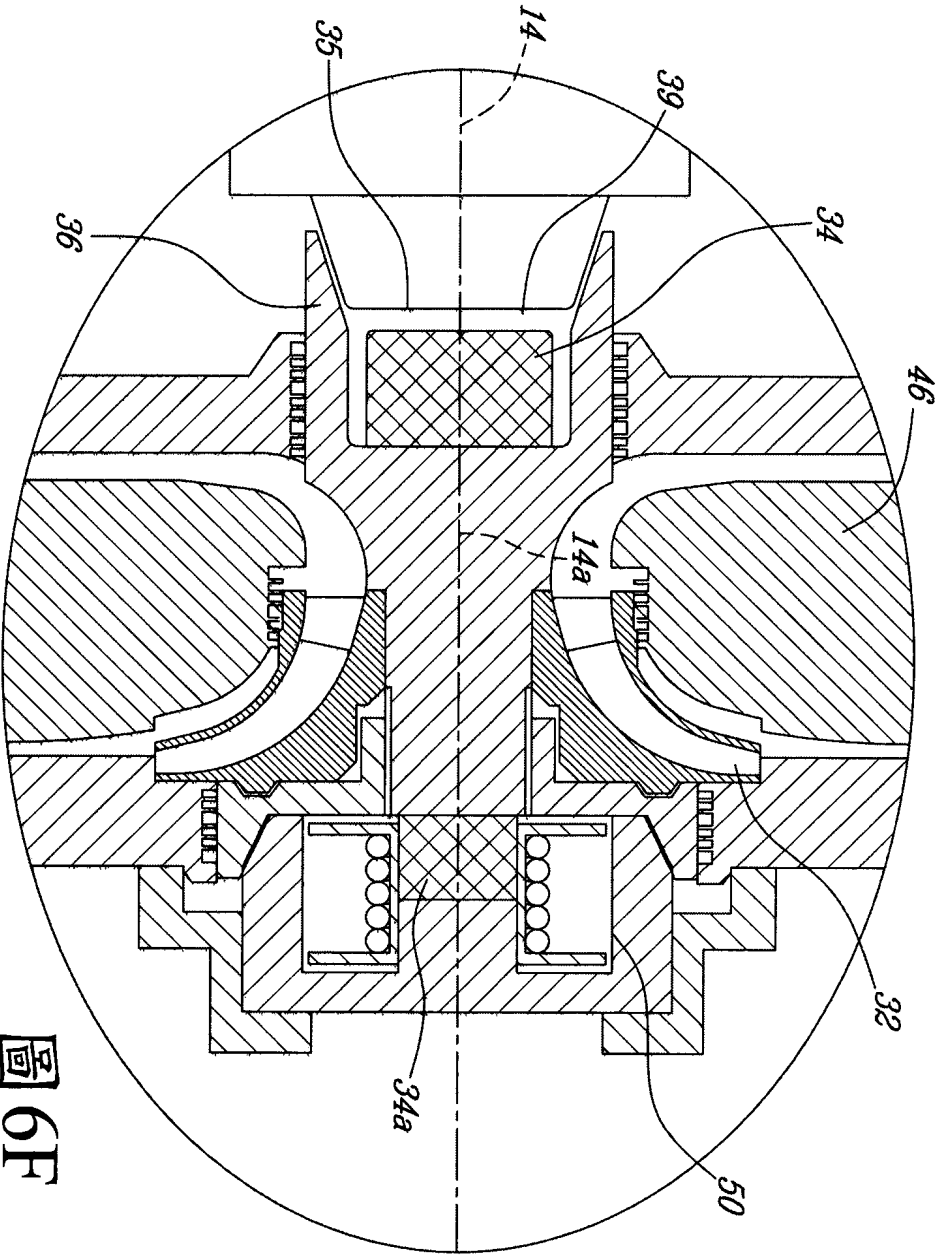


圖 6F

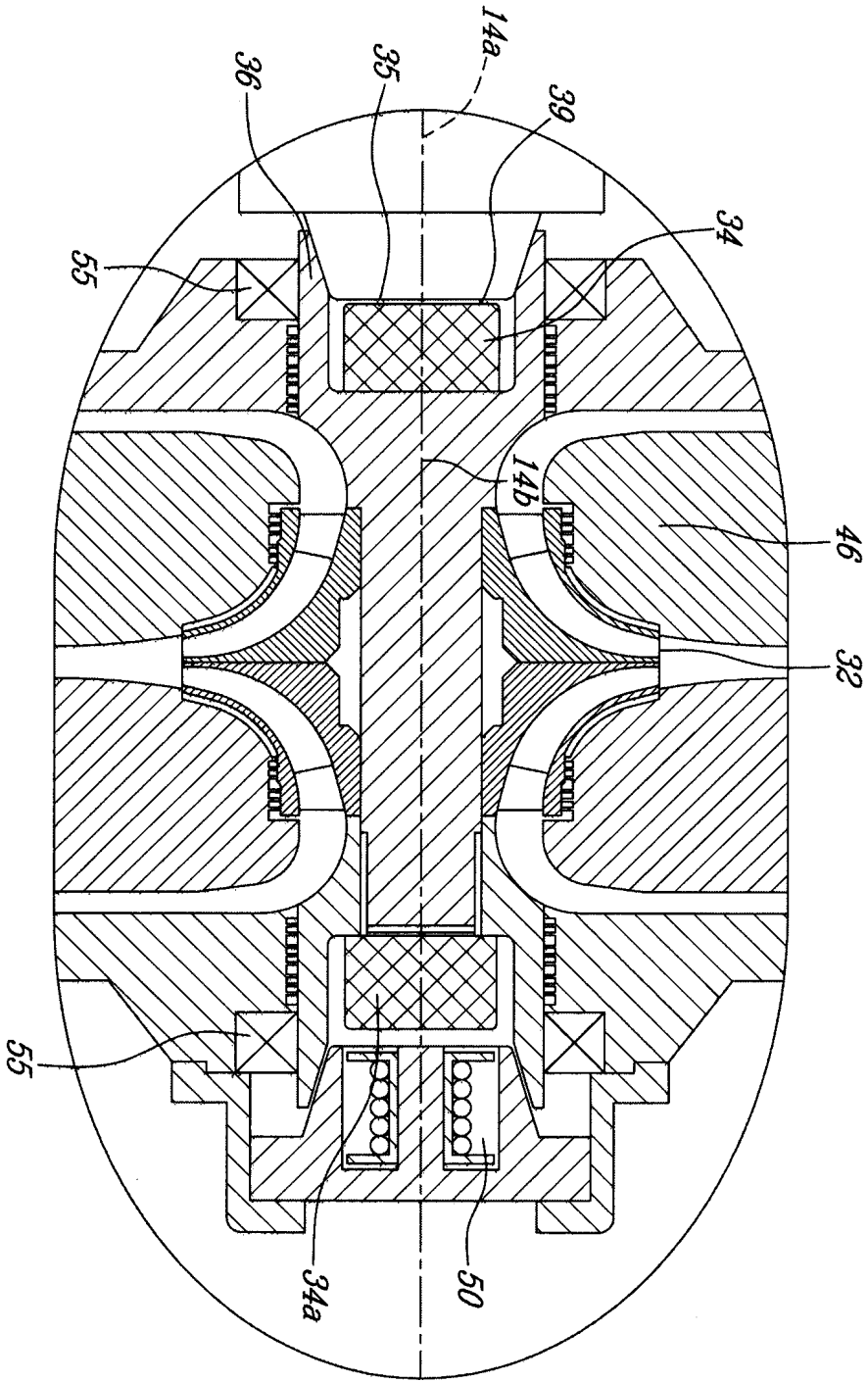


圖 6G

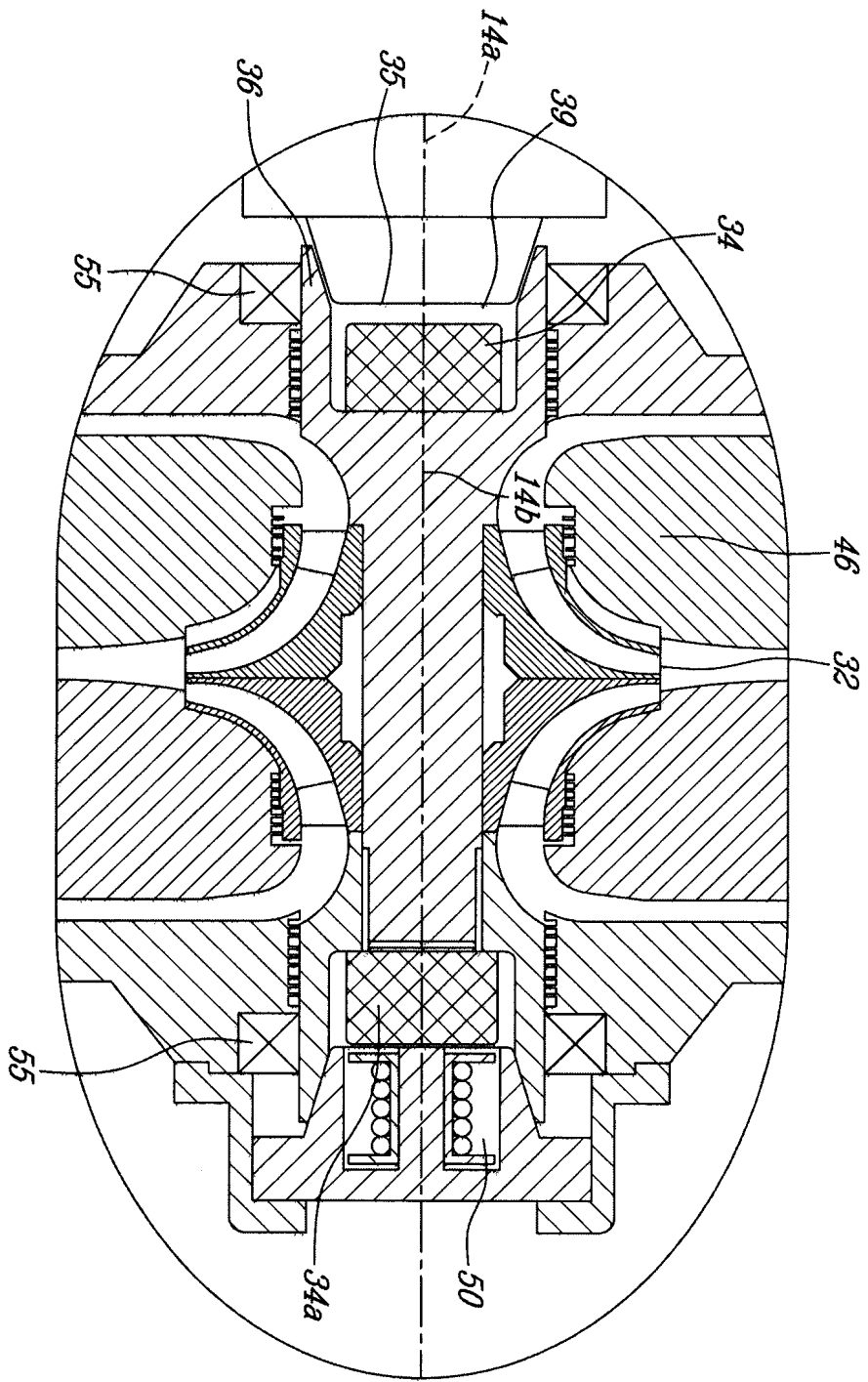


圖 6H

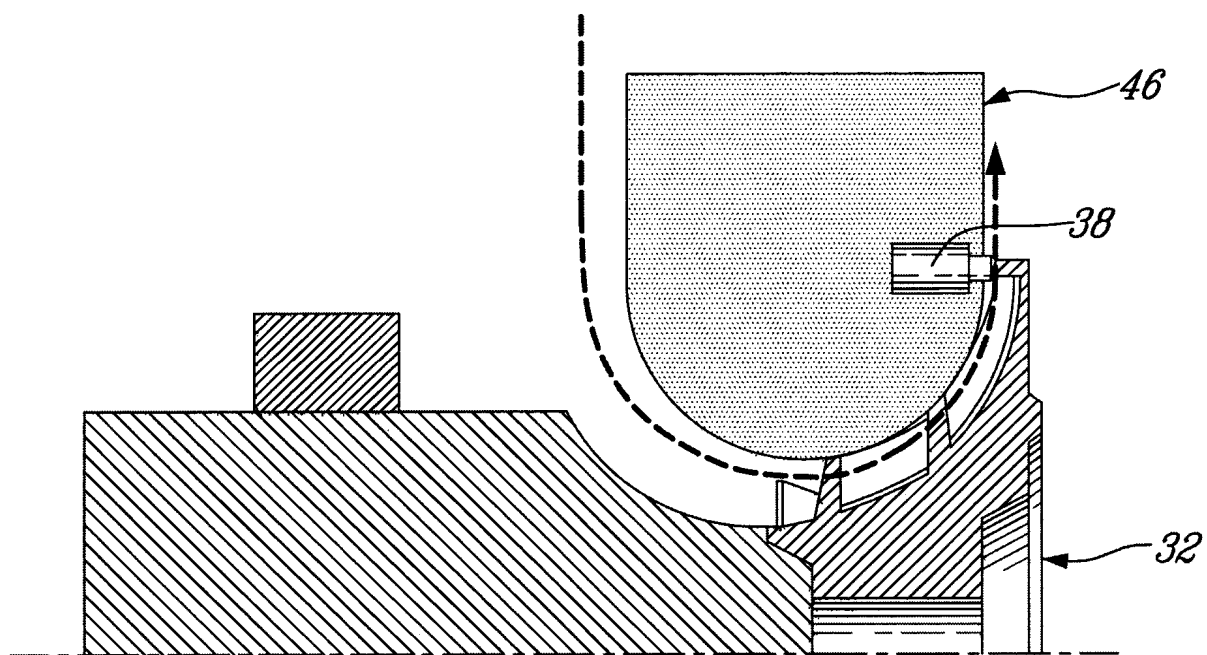


圖7A

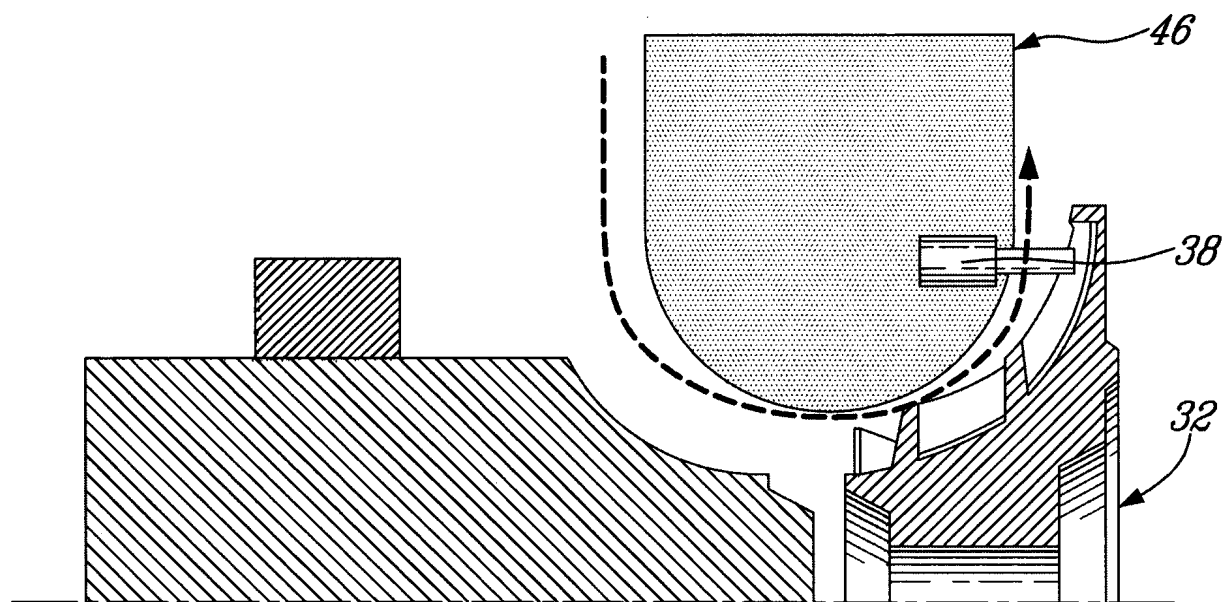


圖7B

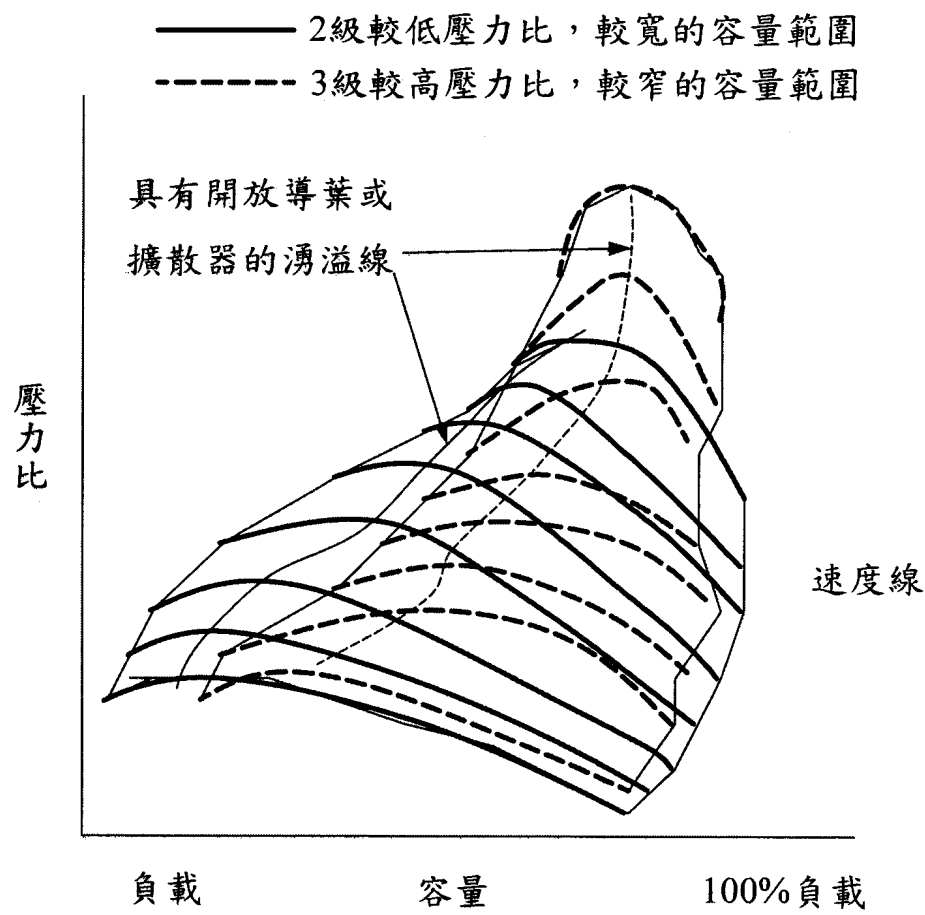


圖 8

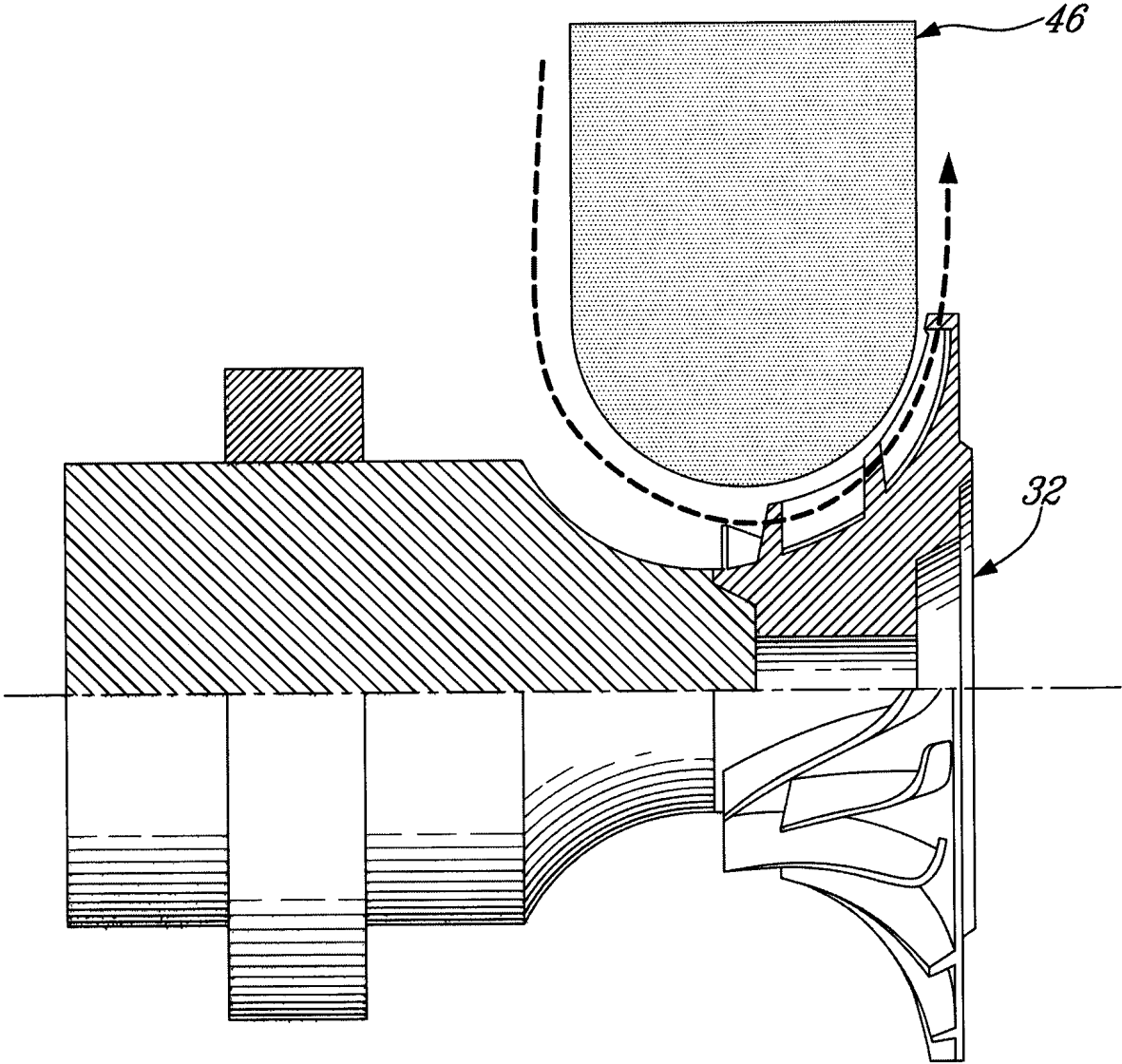


圖9A

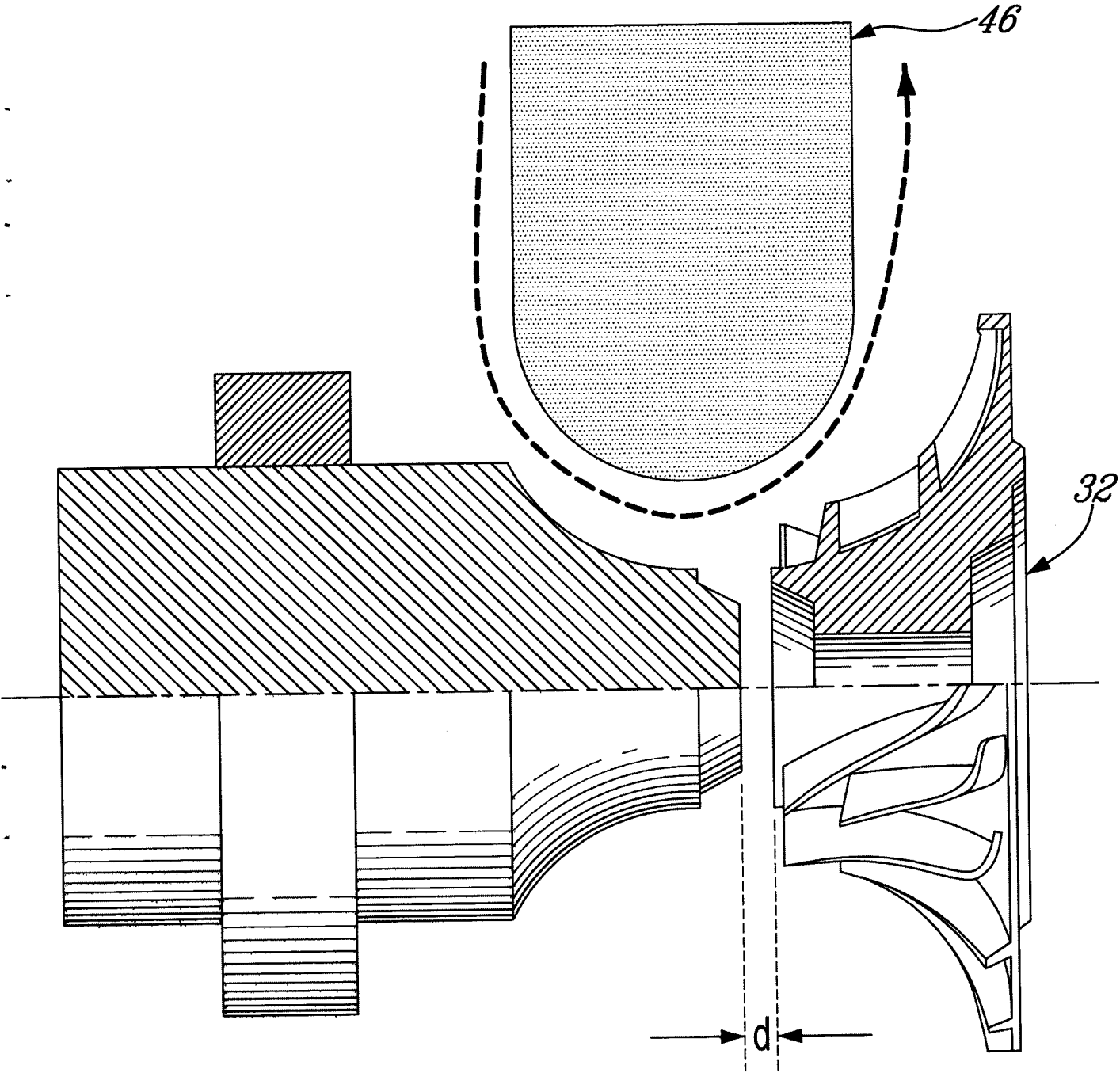


圖 9B

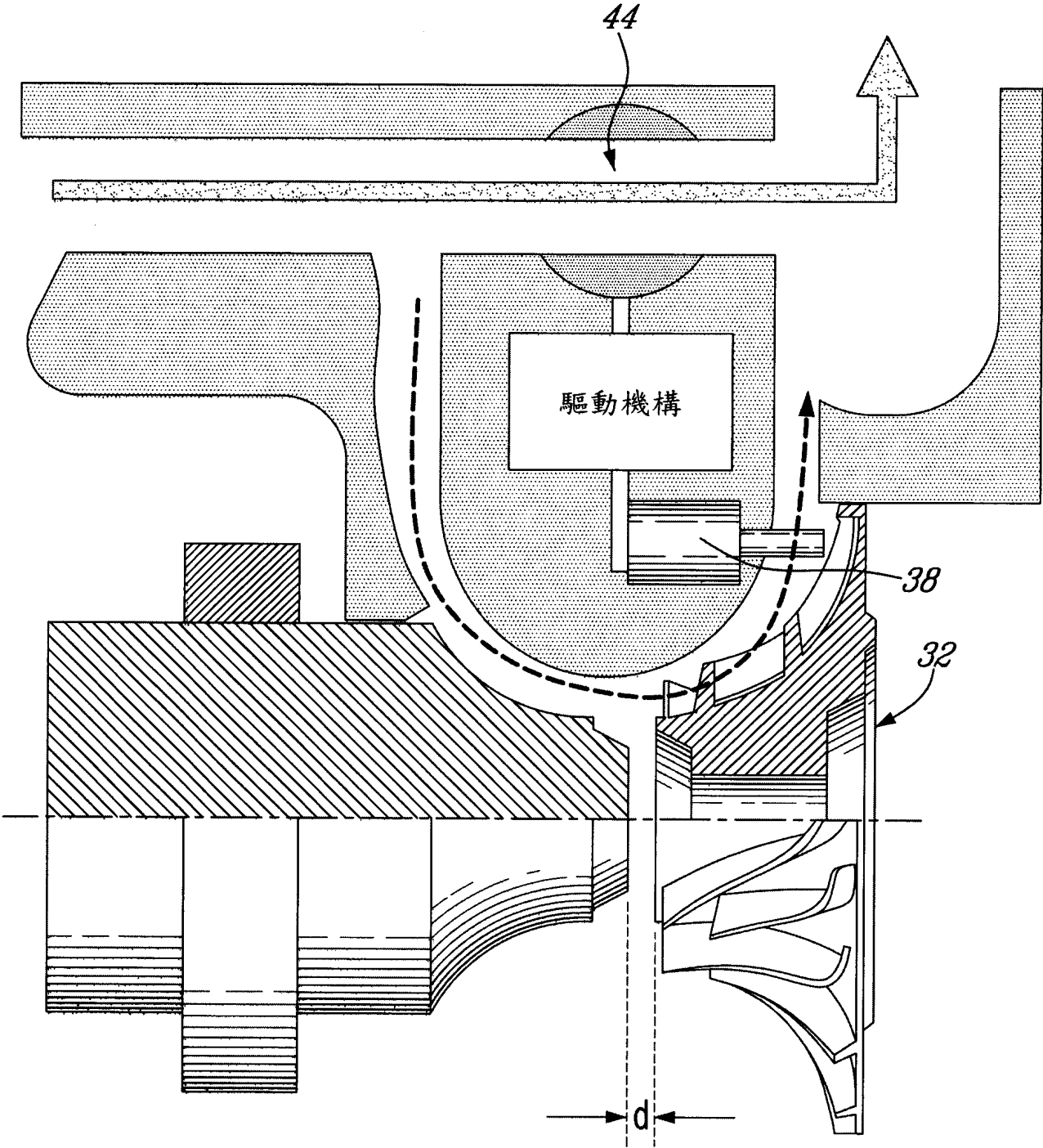


圖 10A

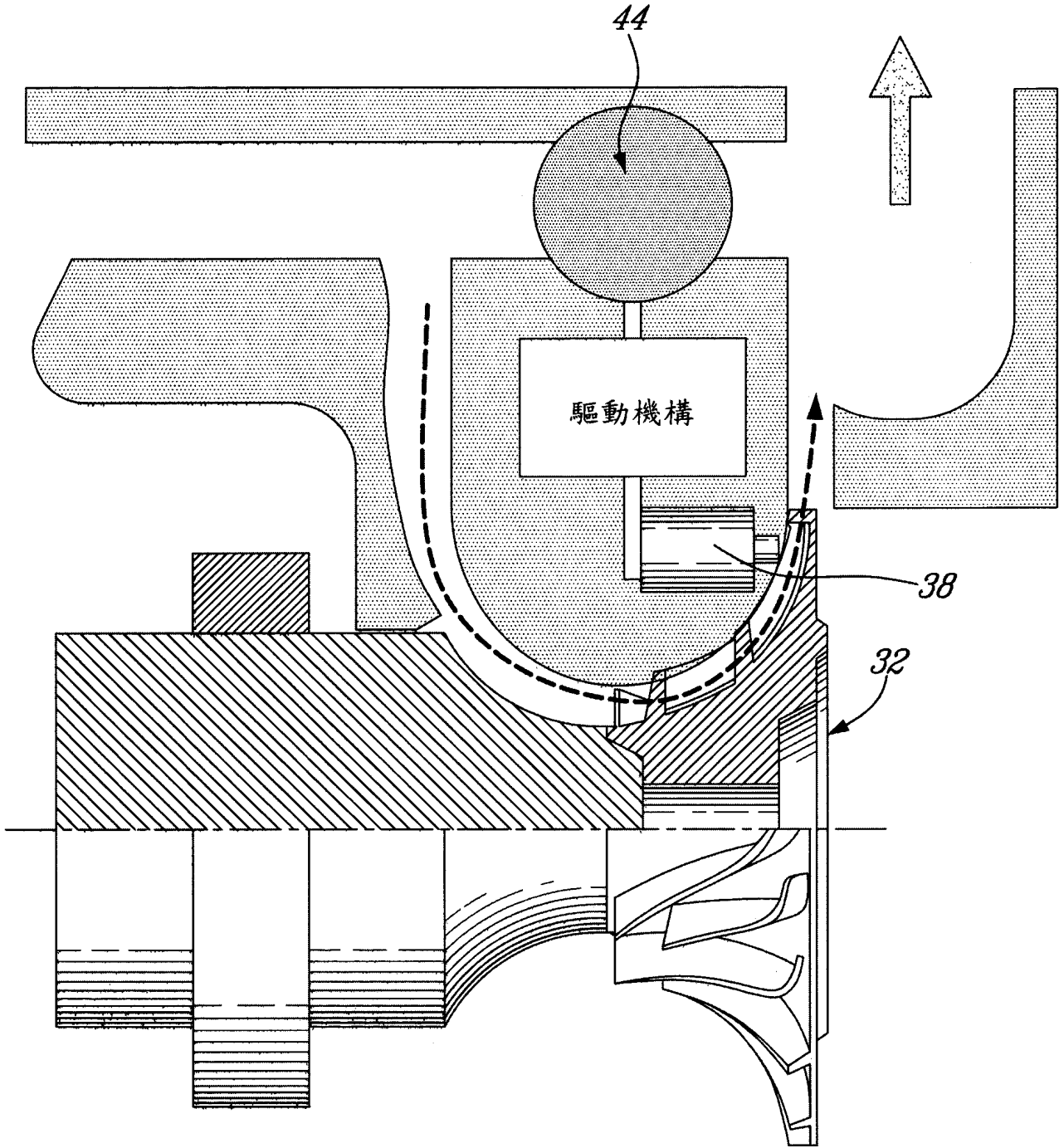


圖 10B

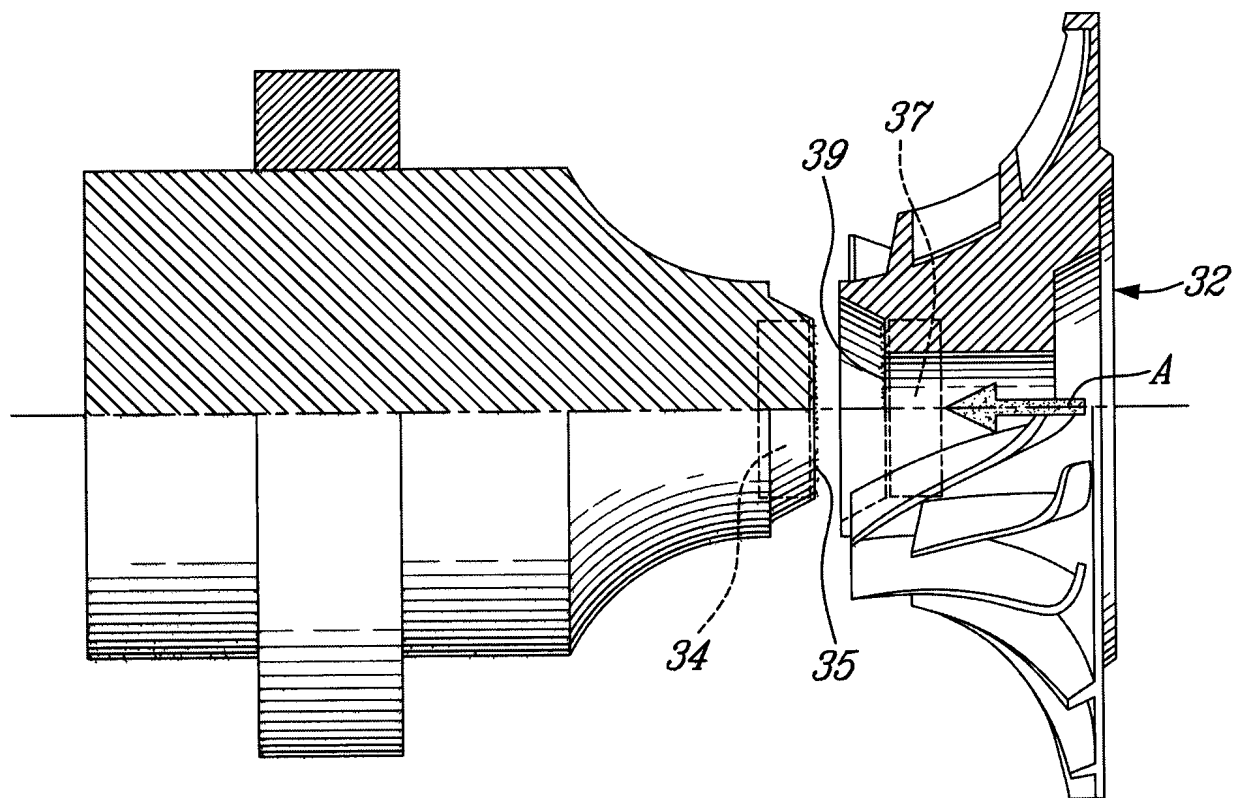


圖 11

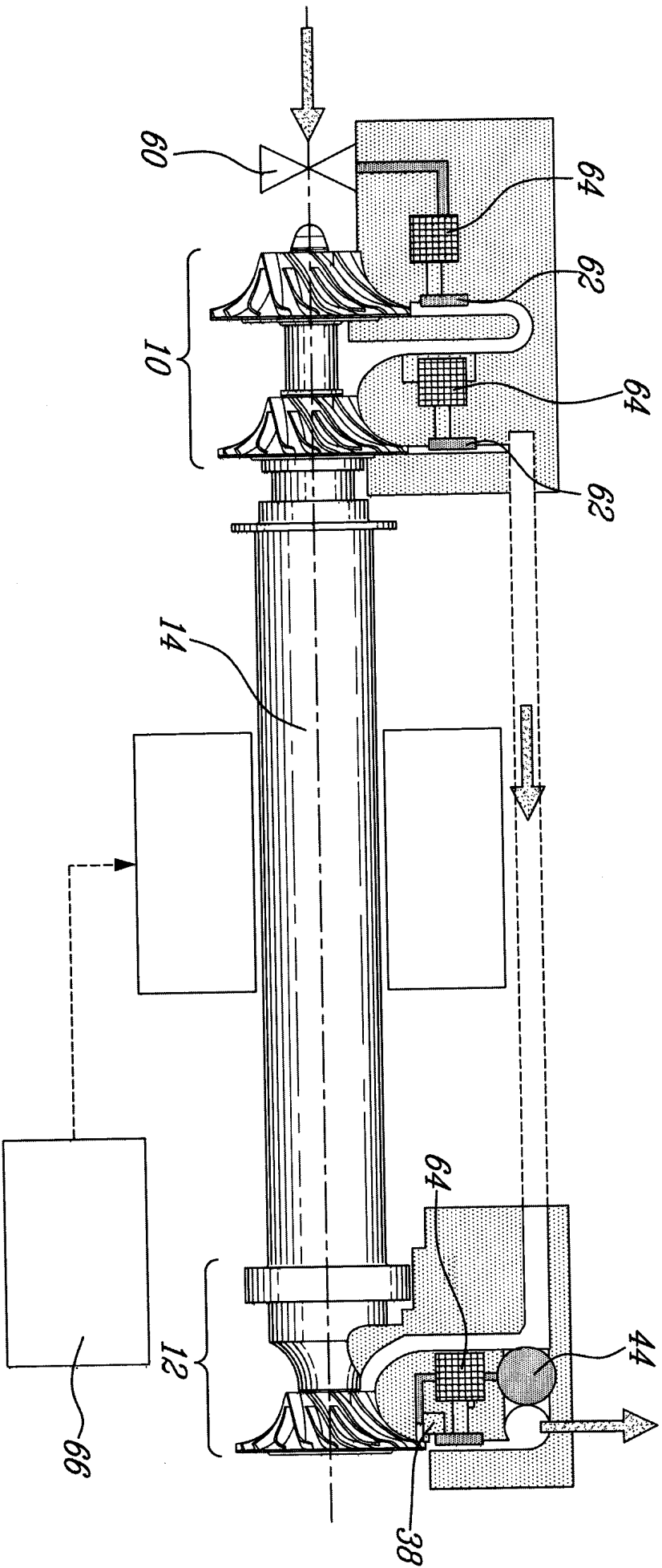


圖 12

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：圖 1A

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

10 主泵取迴路

12 副泵取迴路

14 轉軸

16 第一旁通口

18 第二旁通口

70 級間口

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：