

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： 97120878

F04C 29/06 (2006.01)

※ 申請日期： 97.6.5

※IPC 分類：

F04B 39/00 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

隔膜消音器及使用方法

DIAPHRAGM MUFFLER AND METHOD OF USE

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

席果科技公司 / SEQUAL TECHNOLOGIES, INC.

代表人：(中文/英文)

詹姆斯 A. 拜克斯比 / BIXBY, JAMES A.

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國加州 92121 聖地牙哥市蘇倫圖路 11436 號

11436 Sorrento Valley Road, San Diego, California 92121, USA

國籍：(中文/英文)

美國 / USA

三、發明人：(共 1 人)

姓名：(中文/英文)

史帝芬 M. 哈瑞頓 / HARRINGTON, STEVEN M.

國籍：(中文/英文)

美國 / USA

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：

美國、 2007.06.08、 60/933,675

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

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。

九、發明說明：

【相關申請案交互參照】

本申請案主張根據美國專利法 35 U.S.C. 119(e)於2007年6月8日所提出之美國臨時專利申請案第60/933,675號之利益。該申請案之全文係包含於本文中作為參照。

【發明所屬之技術領域】

本發明之領域係有關用於使系統（諸如為壓縮機系統）安靜的裝置和方法。

【先前技術】

可攜式氧氣濃縮器通常係用於家庭醫療市場以治療具有慢性阻塞性肺部疾病（Chronic Obstructive Pulmonary Diseases）的非臥床病人（ambulatory patients）。為了使氧氣濃縮器能夠攜帶，該氧氣濃縮器必須儘可能地小且重量儘可能地輕，而同時能夠將足夠的濃縮氧氣流量輸送至該非臥床病人。因為可攜式氧氣濃縮器係用於多種不同環境中，其中低噪音程度是非常重要的（例如：餐廳、住所、或是禮拜堂、圖書館），

空氣壓縮機係用於氧氣濃縮器中以供給高壓饋入空氣至變壓式吸附（PSA）模組或濃縮器中。空氣壓縮機，特別是複合式壓縮機和真空泵，在運作期間係相當吵雜，因為壓力和真空脈動在運作期間同時地發生，而這些壓力和真空脈動產生噪音。

【發明內容】

為了解決這些和其他問題，本發明的一態樣係有關一種緊緻型消音器，其減少聲音，而不會有曲折路徑消音器或是大尺寸黑姆荷茲共振器（Helmholtz resonator）的流量損失。該緊緻型消音器係用於一裝置中，在此裝置中的一脈動耗盡流和一脈動進入流，其具有相同壓力，且皆需被消音。該緊緻型消音器包含兩個室，其係藉由一隔膜分離，其中，藉由該隔膜，來自其中一流的真空脈動可與另一流中的壓力脈動互相抵消，該隔膜容許壓力和容積在各流之間互相交換，同時不會使該流混合。

本發明進一步態樣有關一種用於壓縮機安靜運作的隔膜消音器，該壓縮機給予一高於大氣壓力流以及一低於大氣壓力流。該隔膜消音器包含：一隔膜壓力室，其接收該高於大氣壓力流；一隔膜真空室，其接收該低於大氣壓力流；以及一可撓性隔膜，其係將接收該高於大氣壓力流的隔膜壓力室與接收該低於大氣壓力流的隔膜真空室隔開，藉由該可撓性隔膜，該高於大氣壓力流以及該低於大氣壓力流彼此互相抵消。

本發明另一個態樣係有關一種使用一隔膜消音器的方法。該方法包含：接收高於大氣壓力流於上述之隔膜消音器的隔膜壓力室之中；接收低於大氣壓力流於隔膜真空室之中；以及使用該可撓性隔膜用於抵消該高於大氣壓力流以及該低於大氣壓力流，而不需將高於大氣壓力流以及該

低於大氣壓力流混合。

在閱讀以下圖式以及較佳實施例之詳細說明之後，在此技術領域中具有通常知識者將可瞭解本發明進一步的目的和優點。

【實施方式】

請參照圖 1，在說明隔膜消音器 100 的實施例之前將先說明根據本發明一實施例建構成的氣體分離裝置 10。該氣體分離裝置 10 可包含一壓縮機 20（例如，旋轉式活塞空氣壓縮機 (rotary piston air compressor)、隔板式空氣壓縮機 (diaphragm-type air compressor)），其可為複合式壓縮機／真空發生器（下文中稱為“壓縮機”）、一變壓式吸附（PSA—Pressure Swing Adsorption）模組或是濃縮器 30、一測量機構 40，以及一流量控制機構 50。

在一較佳實施例中，該氣體分離裝置 10 係為可攜式氧氣濃縮器（concentrator），其重量係介於 2 至 20 磅的範圍內。包含氣體分離裝置 10 的可攜式氧氣濃縮器系統的範例係顯示及描述於美國專利第 6,691,702 號中，其全文係包含於本說明書中作為參照。特別地，該可攜式氧氣濃縮器系統 100 以及參照圖 1 至 16（特別係圖 1、2、12、15 和 16）的說明，可用於作為該氣體分離裝置 10。

在使用上，一饋入流體（例如為周圍空氣）可被抽引至壓縮機 20 之中，且在高壓下被輸送至 PSA 模組 30。在一較佳實施例中，該壓縮機 20 係為複合式壓縮機

(combination compressor) 以及真空泵／發生器。該真空發生器較佳地係藉由與壓縮機相同的馬達驅動，並且與壓縮機形成一體。該真空發生器從 PSA 模組 30 抽出耗盡氣體，以改進 PSA 模組 30 的恢復力和生產力。該 PSA 模組 30 從饋入流體（例如空氣）中分離出所要的產物流體（例如氧氣），並且排出耗盡流體。產物流體的特性（例如流量／純度）可藉由測量機構 40 測量。產物流體的輸送可使用流量控制機構 50 來控制。

請參照圖 2，其將說明用於壓縮機 20 的隔膜消音器 100 的實施例。該隔膜消音器 100 包含：一隔膜外殼 110，其具有弧狀表面以抵抗因為內部壓力波動（pressure fluctuations）造成的彎曲，以及具有內部表面，其可使用消音材料加襯；一壓力入口 120 和一壓力出口 130 以從壓縮機 20 的出口傳導壓力波動；一隔膜壓力室 140，其與該壓力入口 120 和壓力出口 130 相連通；一真空入口 150 和一真空出口 160，以從壓縮機 20 的入口傳導真空起伏（vacuum fluctuations）；一隔膜真空室 170，其與真空入口 150 和真空出口 160 相連通；以及一隔膜 180。該隔膜消音器容積係實質上與壓縮機容積相同的容積，對於 30 公升／分的壓縮機大約為 10cc。在一較佳實施例中，該隔膜消音器容積係小於 30cc。在更佳實施例中，隔膜消音器容積係小於 20cc。在最佳實施例中，隔膜消音器容積係小於 15cc。該隔膜 180 實體地將壓力氣體和真空氣體分離，且容許來自壓縮機 20 的高壓部的壓力波動以抵消來自壓

縮機 20 之真空部的壓力波動。該隔膜材料應為可撓且薄狀，所以其反應空氣中的壓力波動且應為長效。矽橡膠，大約為 1mm 厚係為理想的。隔膜外殼 110 的內壁面以及隔膜 180 的相對側界定該隔膜壓力室 140 以及隔膜真空室 170。

連接至壓縮機 20 且來自壓縮機 20 的導管（未顯示）係建構成具有製造適當的延遲的長度和直徑，因此在隔膜消音器 100 中的壓力和真空脈動抵消至最大可能程度。較佳地，入口和出口導管係被引導朝向隔膜 180 以將隔膜的運動最大化，而藉此脈動衰減。

現在將說明隔膜消音器 100 的使用。在壓縮機 20（複合式壓縮機／真空發生器）的運作期間，該真空發生器以脈動從 PSA 模組 30 抽取耗盡空氣（耗盡流）。高於大氣壓力的此脈動壓力流經由壓力入口 120 進入隔膜壓力室 140，並且經由壓力出口 130 離開隔膜壓力室 140。通過隔膜壓力室 140 的壓力波動經由該隔膜 180 抵消了通過隔膜真空室 170 的壓力波動，該隔膜 180 實體地將壓力氣體和真空氣體分離。因此，在隔膜消音器 100 中，為了讓壓縮機 20 能夠更安靜的運作，脈動耗盡流以及脈動進入流，其係在相同壓力，經由隔膜不需混合而可互相抵消。

圖 3A、3B 和圖 4 係為壓縮機系統 200 之實施例的立體圖，該壓縮機系統 200 包含一複合式壓縮機／真空發生器（本文中稱為“壓縮機”）220，以及一壓縮機系統外殼 230。該壓縮機系統外殼 230 包含一隔膜消音器 300，

其相似於以上參照圖 2 所說明之隔膜消音器 100。該隔膜消音器 300 包含：一隔膜外殼 310，其係與該壓縮機系統外殼 230 形成一體；一壓力入口 320 和一壓力出口 330，以從壓縮機 220 的出口傳導壓力波動；一隔膜壓力室 340，其與該壓力入口 320 和壓力出口 330 相連通；一真空入口 350 和一真空出口 360，以從壓縮機 220 之真空泵的出口傳導真空起伏；一隔膜真空室 370，其與真空入口 350 和真空出口 360 相連通；以及一隔膜 380。該隔膜消音器 300 係以相似於上述之隔膜消音器 100 的方式使用，因此該隔膜消音器 300 的使用不會更詳細地說明。

因此，該隔膜消音器 100、300 係為一種緊緻型消音器，其藉由將具有相同壓力的脈動耗盡流和脈動進入流彼此互相抵消，不需混合該氣流，因而減少聲音。

以上圖式係描繪本發明示範性構造，其係幫助了解可包含在本發明中的特點和功能。本發明不限於繪示的結構或構造，而可使用多種替代結構和構造實施。此外，雖然本發明以上之說明係以多種示範性實施例和實施方式，應了解的是，描述於一個或多個個別實施例中的多種特點和功能，其能單獨或以部分組合而實施於本發明一個或多個其他實施例中，無論是否這些實施例係被說明，且無論是否這些特點係被呈現而作為所說明的實施例的一部分。因此，本發明的範疇，特別是以下的申請專利範圍的範疇，非限制於任何上述的示範性實施例。

在此說明書中所使用的術語和句子，以及其變化，除

非明確地聲明，否則應解釋為相對於限制性的開放式結構。上述之範例為：術語「包含」應解讀為「包含，不具限制性」或類似者；術語「範例」係用於提供所討論之項目的示範性實例，而非徹底或限制列出的項目；且形容詞例如「常見的」、「傳統的」、「標準的」、「習知的」以及類似意義之術語不應解釋為將所述之項目限制在一定的時期或限制為在此限定時間所能獲得之物品，替代的是應解讀為包含於現在或是在未來任何時間中可獲得或獲知常見的、傳統的、一般的或標準的技術。同樣地，使用連接詞「和」連結的一群組項目不應解讀為需要呈現在該群組中的每個和全部的項目，而應解讀為「和／或」，除非另外明確地聲明。同樣地，使用連接詞「或」連結的一群組項目不應解讀在此群組中互相排除，而應解讀為「和／或」，除非另外明確地聲明。此外，雖然發明說明中之項目、元件或構件可以單數說明或主張，複數形亦考慮包含在其範疇之中，除非明確地聲明限制在單數。廣泛用字或用語諸如「一個或多個」、「至少」、「非限制於」或在某些例子中類似之詞語不應解讀成若是不具有此種廣泛用語的情況則縮限其範疇。

【圖式簡單說明】

圖 1 係一氣體分離裝置之實施例的簡易示圖，其係用於壓縮機冷卻系統的一種示範性系統／環境。

圖 2 係根據本發明一實施例建構的隔膜消音器的剖面

圖。

圖 3A 係一壓縮機系統之實施例的立體圖，其中一部分外殼係被移除，且繪示隔膜消音器的另一種實施例。

圖 3B 係外殼一部分被移除的壓縮機系統之實施例的另一立體圖，相似於圖 3A。

圖 4 係圖 3 中之壓縮機系統的立體圖，其實質地顯示完整的外殼，且繪示隔膜消音器的外觀。

【主要元件符號說明】

10	氣體分離裝置
20	壓縮機
30	PSA 模組
40	測量機構
50	流量控制機構
100	隔膜消音器
110	隔膜外殼
120	壓力入口
130	壓力出口
140	隔膜壓力室
150	真空入口
160	真空出口
170	隔膜真空室
180	隔膜
200	壓縮機系統

220	壓縮機
230	壓縮機系統外殼
300	隔膜消音器
310	隔膜外殼
320	壓力入口
330	壓力出口
340	隔膜壓力室
350	真空入口
360	真空出口
370	隔膜真空室
380	隔膜

五、中文發明摘要：

一種用於壓縮機安靜運作的隔膜消音器，該壓縮機給予一高於大氣壓力流以及一低於大氣壓力流。該隔膜消音器包含：一隔膜壓力室，其接收該高於大氣壓力流；一隔膜真空室，其接收該低於大氣壓力流；以及一可撓性隔膜，其係將接收該高於大氣壓力流的隔膜壓力室與接收該低於大氣壓力流的隔膜真空室隔開，藉由該可撓性隔膜，該高於大氣壓力流以及該低於大氣壓力流彼此互相抵消。

六、英文發明摘要：

A diaphragm muffler for quiet operation of a compressor imparting an above atmospheric pressure stream and a below atmospheric pressure stream. The diaphragm muffler including a diaphragm pressure chamber receiving the above atmospheric pressure stream; a diaphragm vacuum chamber receiving the below atmospheric pressure stream; and a flexible diaphragm dividing the diaphragm pressure chamber receiving the above atmospheric pressure stream from the diaphragm vacuum chamber receiving the below atmospheric pressure stream, whereby the above atmospheric pressure stream and the below atmospheric pressure stream cancel each other out via the flexible diaphragm.

十、申請專利範圍：

1.一種用於壓縮機安靜運作的隔膜消音器，該壓縮機給予一高於大氣壓力脈動流以及一低於大氣壓力流，該隔膜消音器包含：

一隔膜壓力室，其接收該高於大氣壓力脈動流；

一隔膜真空室，其接收該低於大氣壓力脈動流；

一可撓性隔膜，其係將接收該高於大氣壓力脈動流的隔膜壓力室與接收該低於大氣壓力流的隔膜真空室隔開，藉由該可撓性隔膜，該高於大氣壓力脈動流以及該低於大氣壓力流彼此互相抵消。

2.如申請專利範圍第 1 項所述之隔膜消音器，其中該壓縮機係為複合式壓縮機／真空發生器。

3.如申請專利範圍第 2 項所述之隔膜消音器，其中該壓縮機係為變壓式吸附濃縮器的一部分。

4.如申請專利範圍第 3 項所述之隔膜消音器，其中該變壓式吸附濃縮器係為一包含變壓式吸附濃縮器（PSA）模組的可攜式氧器濃縮器，該低於大氣壓力流係為藉由複合式壓縮機／真空發生器從 PSA 模組中抽出的脈動耗盡流，且該高於大氣壓力流係為藉由該複合式壓縮機／真空發生器在高壓下傳輸至 PSA 模組中的脈動進入流。

5.如申請專利範圍第 1 項所述之隔膜消音器，其中該隔膜消音器包含與該隔膜壓力室相連通的壓力入口和壓力出口，以及與隔膜真空室相連通的真空入口和真空出口，其中高於大氣壓力脈動流通過壓力入口進入隔膜壓力室且

通過壓力出口離開隔膜壓力室，而該低於大氣壓力流通過真空入口進入隔膜真空室且通過真空出口離開隔膜真空室。

6.一種使用隔膜消音器的方法，包含

提供如申請專利範圍第 1 項所述之隔膜消音器；

接收高於大氣壓力脈動流於隔膜壓力室之中；

接收低於大氣壓力脈動流於隔膜真空室之中；

使用該可撓性隔膜用於抵消該高於大氣壓力流以及該低於大氣壓力流，而不需將高於大氣壓力流以及該低於大氣壓力流混合。

7.如申請專利範圍第 6 項所述之方法，其中該壓縮機係為複合式壓縮機／真空發生器，且係為包含變壓式吸附（PSA）模組之可攜式氧氣濃縮器的一部分，該低於大氣壓力流係為藉由複合式壓縮機／真空發生器從 PSA 模組中抽出的脈動耗盡流，且該高於大氣壓力流係為藉由該複合式壓縮機／真空發生器在高壓下傳輸至 PSA 模組中的脈動進入流。

十一、圖式：

如次頁

通過壓力出口離開隔膜壓力室，而該低於大氣壓力流通過真空入口進入隔膜真空室且通過真空出口離開隔膜真空室。

6.一種使用隔膜消音器的方法，包含

提供如申請專利範圍第 1 項所述之隔膜消音器；

接收高於大氣壓力脈動流於隔膜壓力室之中；

接收低於大氣壓力脈動流於隔膜真空室之中；

使用該可撓性隔膜用於抵消該高於大氣壓力流以及該低於大氣壓力流，而不需將高於大氣壓力流以及該低於大氣壓力流混合。

7.如申請專利範圍第 6 項所述之方法，其中該壓縮機係為複合式壓縮機／真空發生器，且係為包含變壓式吸附（PSA）模組之可攜式氧氣濃縮器的一部分，該低於大氣壓力流係為藉由複合式壓縮機／真空發生器從 PSA 模組中抽出的脈動耗盡流，且該高於大氣壓力流係為藉由該複合式壓縮機／真空發生器在高壓下傳輸至 PSA 模組中的脈動進入流。

十一、圖式：

如次頁

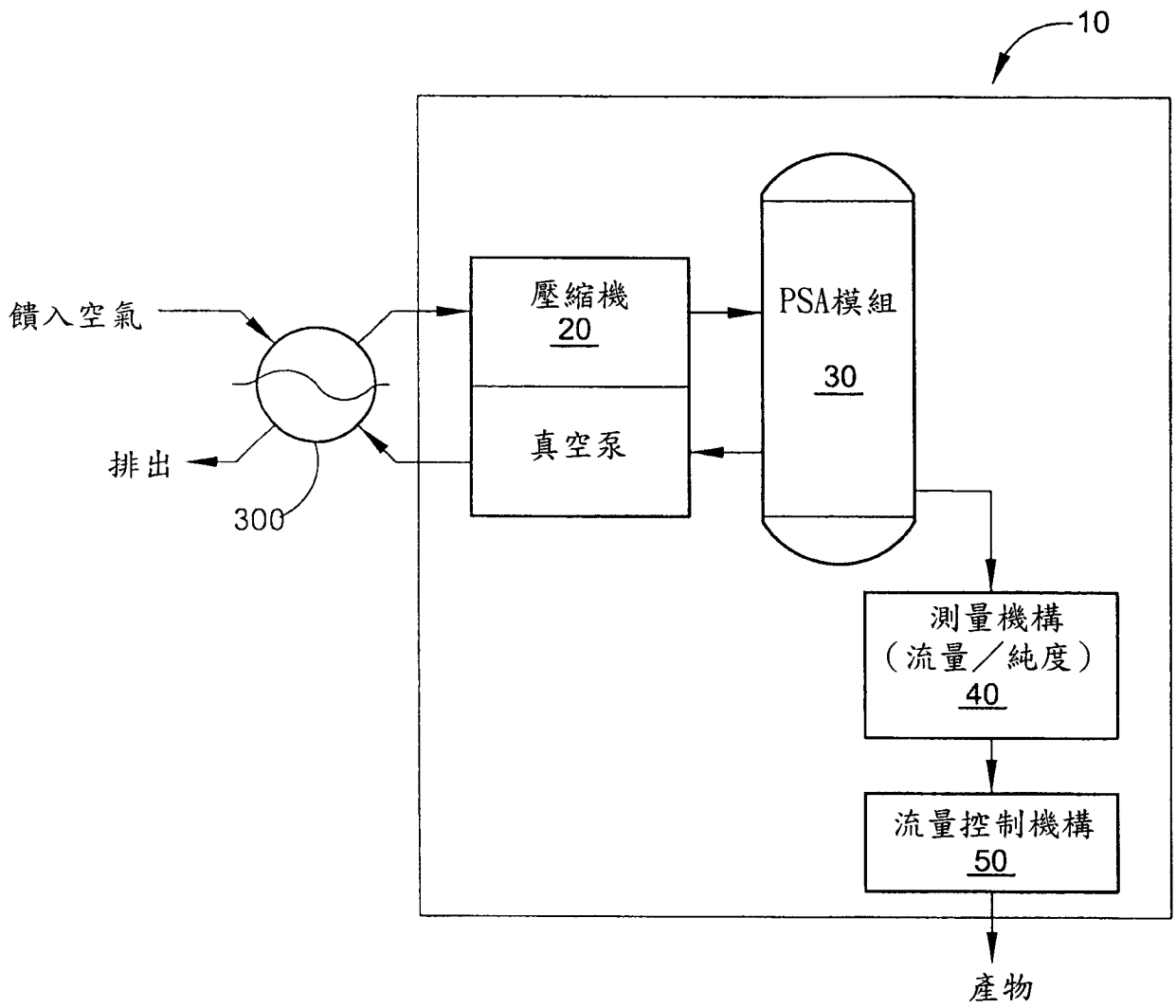


圖 1

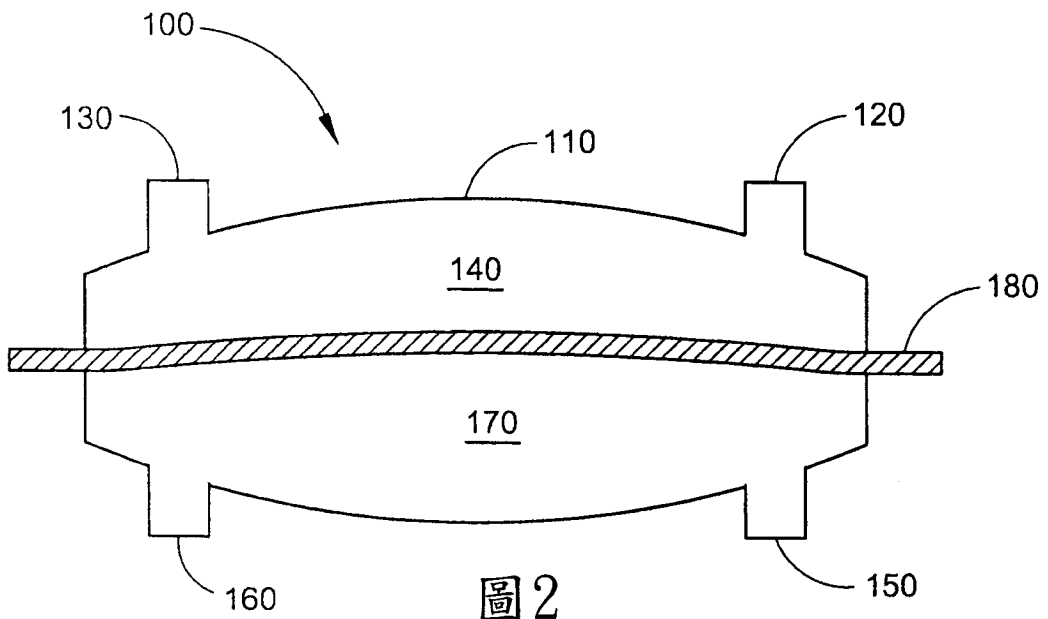


圖 2

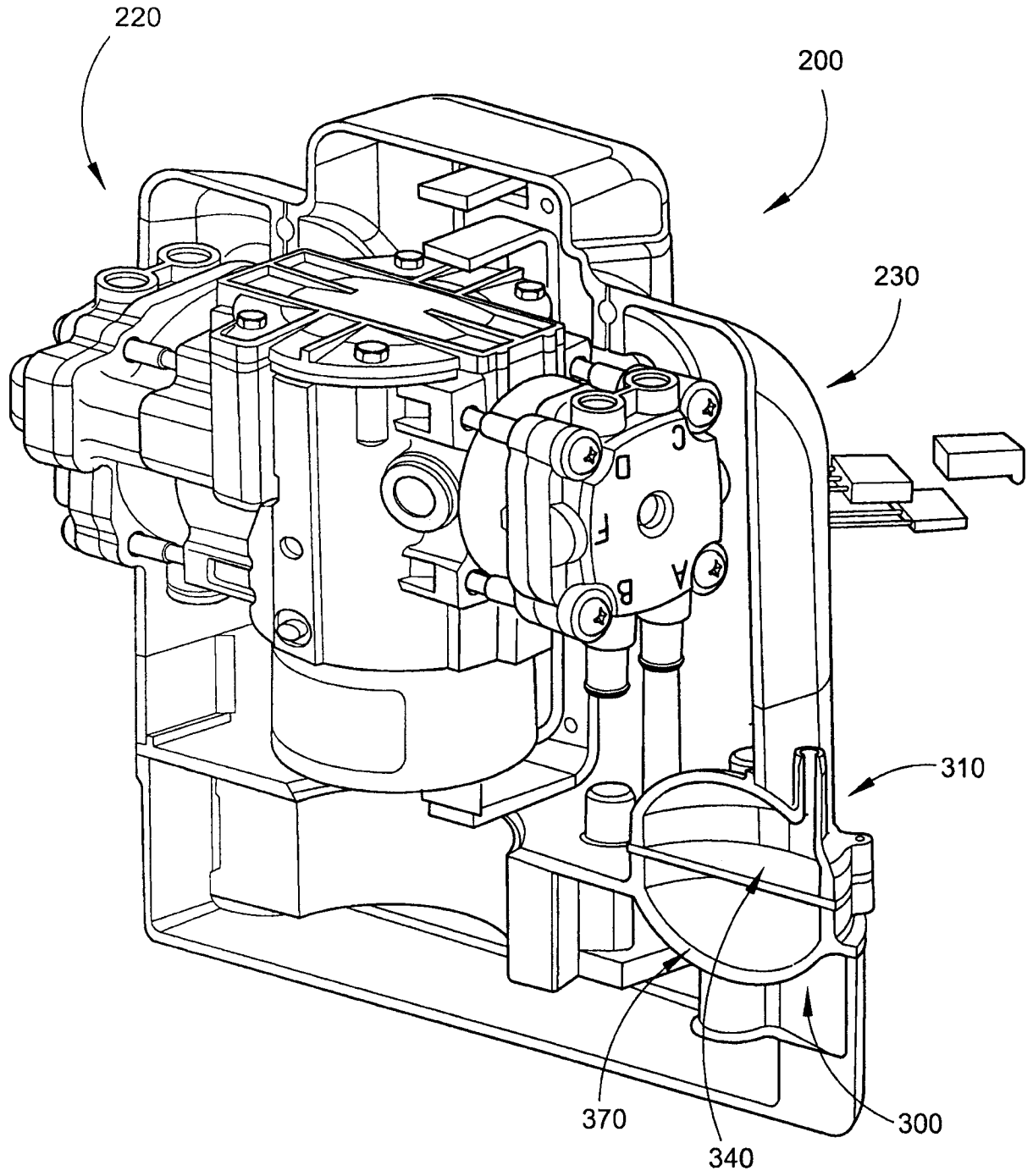


圖 3A

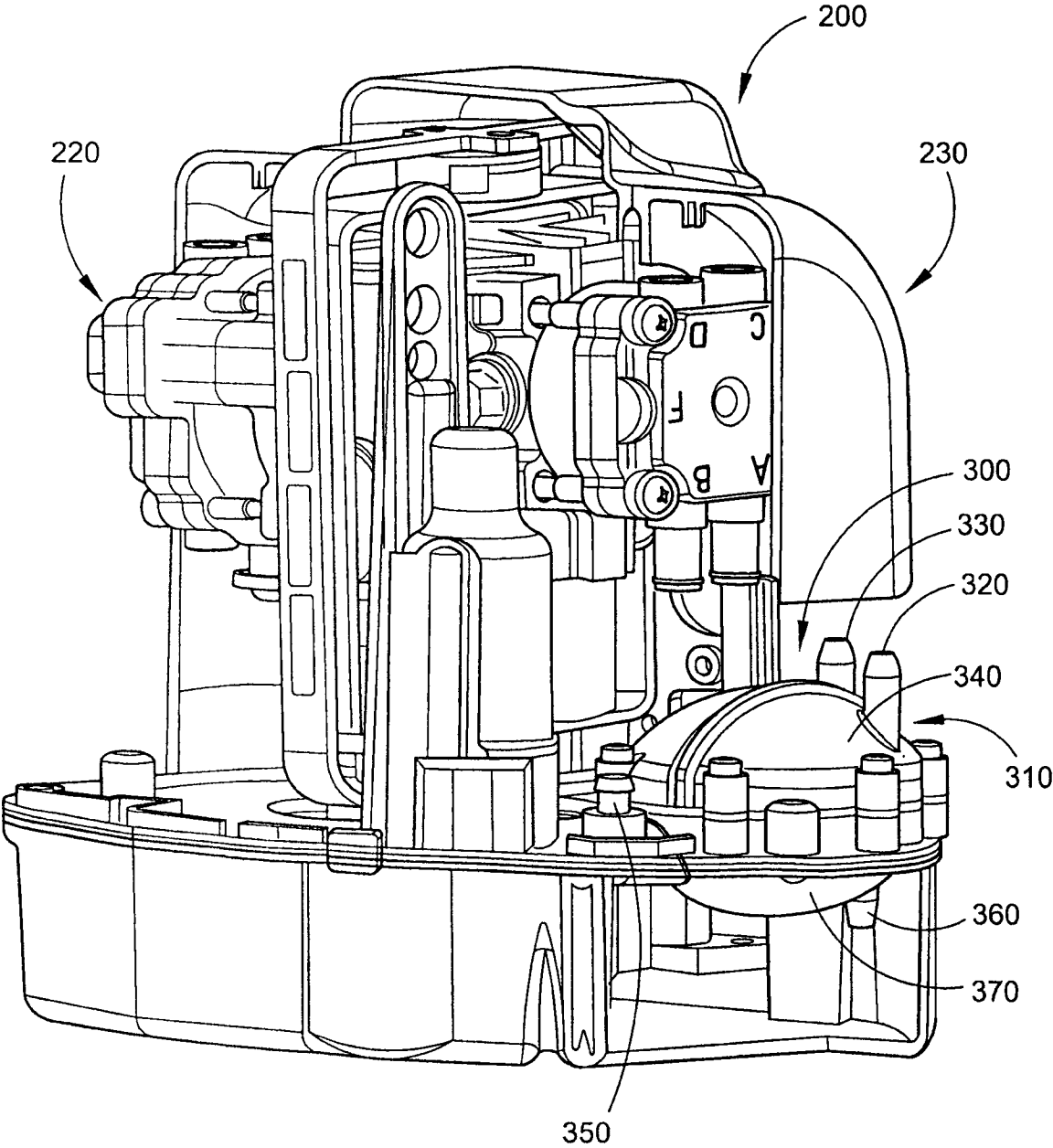


圖 3B

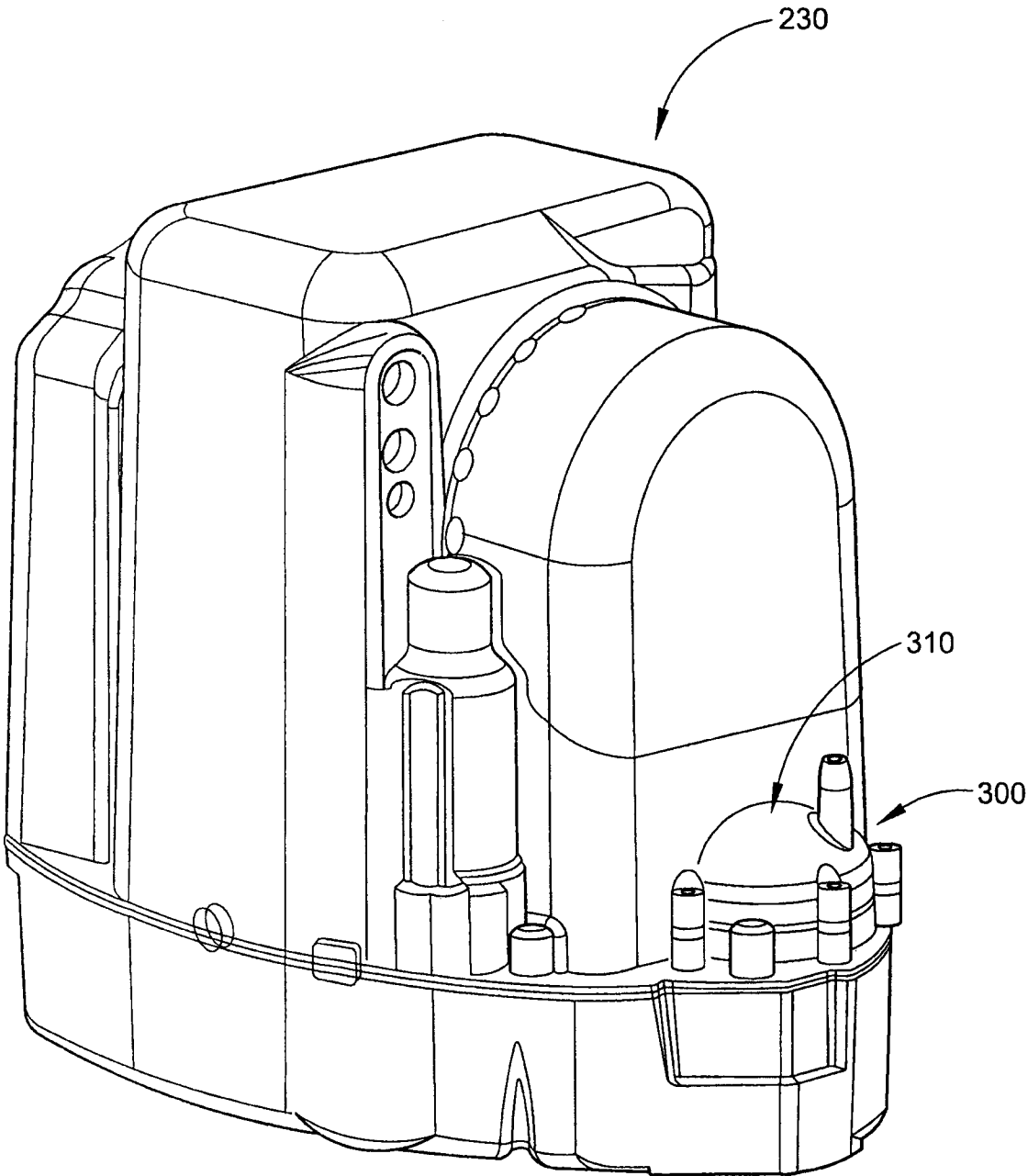


圖4

七、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：

100	隔膜消音器
110	隔膜外殼
120	壓力入口
130	壓力出口
140	隔膜壓力室
150	真空入口
160	真空出口
170	隔膜真空室
180	隔膜

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