



(21)申請案號：107140807

(22)申請日：中華民國 107 (2018) 年 11 月 16 日

(51)Int. Cl. : **F04B37/08 (2006.01)**

(30)優先權：2017/11/17 美國 62/588,221

(71)申請人：美商布魯克斯自動機械公司(美國) BROOKS AUTOMATION, INC. (US)
美國(72)發明人：伯特列 艾倫 BARTLETT, ALLEN J. (US)；珊瑞克 吉列德 SZAREK, GERALD
M. (US)；曼霍尼 保羅 MAHONEY, PAUL K. (US)

(74)代理人：林志剛

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：15 項 圖式數：7 共 29 頁

(54)名稱

具週邊第一及第二階段陣列之低溫泵

CRYOPUMP WITH PERIPHERAL FIRST AND SECOND STAGE ARRAYS

(57)摘要

在一低溫泵中，一具有吸附劑且被一第二冷凍器階段冷卻的主要低溫泵送陣列沿著輻射屏蔽件側邊延伸。該陣列被一冷凝低溫泵送陣列屏蔽，其沿著該主要低溫泵送陣列延伸。該主要低溫泵送陣列可以是一在一面朝內的表面上有吸附劑的圓筒且該冷凝低溫泵送陣列可包含一陣列的擋板，其具有面向前開口的表面。一高起來的表面(譬如，一在該輻射屏蔽件的底座的圓錐形表面)將接收自該前開口的分子重新朝向該主要低溫泵送陣列引導。該冷凍器冷的指件可相對於該輻射屏蔽件切線地延伸或連接至該輻射屏蔽件的底座。

In a cryopump, a primary cryopumping array having adsorbent and cooled by a second refrigerator stage extends along radiation shield sides. That array is shielded by a condensing cryopumping array that extends along the primary cryopumping array. The primary cryopumping array may be a cylinder with adsorbent on an inwardly facing surface, and the condensing cryopumping array may comprise an array of baffles having surfaces facing the frontal opening. A raised surface such as a conical surface at the base of the radiation shield redirects molecules received from the frontal opening toward the primary cryopumping array. The refrigerator cold finger may extend tangentially relative to the radiation shield or connect to the base of the radiation shield.

指定代表圖：

符號簡單說明：

202 . . . 真空容器

204 . . . 凸緣

206 . . . 輻射屏蔽

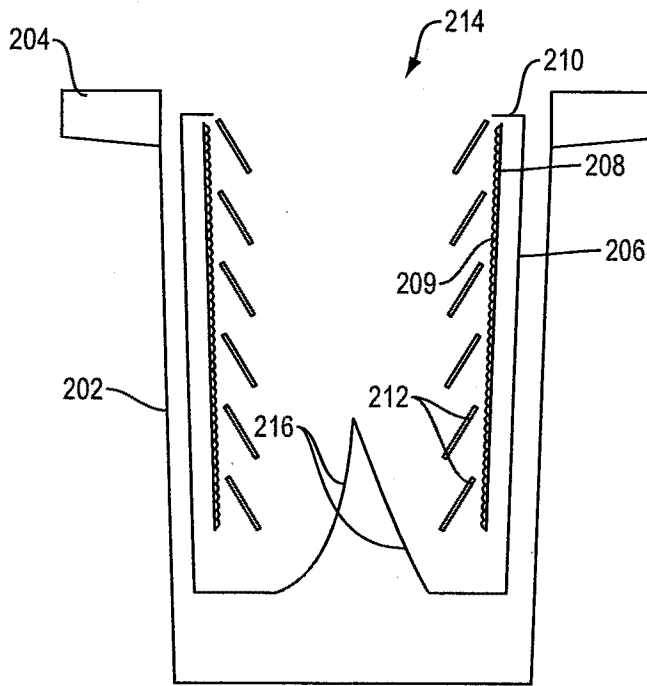
208 . . . 第二階段圓筒

210 . . . 吸附劑

212 . . . 擋板

214 . . . 前開口

216 . . . 高起來的表面



【圖 2】

【發明說明書】

【中文發明名稱】

具週邊第一及第二階段陣列之低溫泵

【英文發明名稱】

CRYOPUMP WITH PERIPHERAL FIRST AND SECOND STAGE
ARRAYS

[相關申請案]

本案主張2017年11月17日提申的美國暫時申請案第62/588,221號的權益。上述申請案的全部教示藉由參照而被併於本文中。

【技術領域】

【0001】本發明係有關於一種低溫泵。

【先前技術】

【0002】不論是開放式或封閉式低溫循環冷卻，現有的低溫泵大致上都依循相同的設計概念。一通常在4~25K溫度範圍內操作的低溫第二階段陣列是主要泵送表面。此表面被一在65~130K溫度範圍內操作的高溫圓筒包圍，該圓筒對該低溫陣列提供輻射屏蔽。該輻射屏蔽件大致上包含一殼體，其被封閉，但在一位於該主要泵送表面和該將被抽空的腔室之間的前陣列(frontal array)處除外。此一溫

度較高、第一階段的前陣列係作為一用於被稱為第I類氣體的較高沸點的氣體(譬如，水蒸汽)的抽泵地點。

【0003】 在操作時，較高沸點的氣體(譬如，水蒸汽)被冷凝在該冷的前陣列上。較低沸點的氣體通過該前陣列並進入到該輻射屏蔽件內部的空間內。第II類氣體(譬如，氫氣)被冷凝在較冷的第二階段陣列上。第III類氣體(譬如，氫氣、氦氣及氖氣)在4K時有可知的蒸汽壓力。為了捕捉第III類氣體，第二階段陣列的內表面可被塗覆吸附劑，譬如木炭、沸石、或分子篩。吸附是氣體被一保持在低溫溫度的材料物理性地捕捉並藉此從環境中移除的處理。當氣體被冷凝或吸附於泵送表面上時，就只剩真空被留在該工作腔室中。

【0004】 在被封閉的循環冷卻器冷卻的系統中，該冷卻器典型地是兩階段冷凍器，其具有一延伸穿過該輻射屏蔽件的冷的指件。該冷動器的該第二、較冷的階段的冷端是位在該冷的指件的尖端。該主要低溫泵送陣列(或，低溫板)被連接至一位在該冷的指件的第二階段的最冷的端部的散熱器。此低溫板可以是一單純的金屬板、一杯子或金屬擋板的一圓筒形陣列，其被配置在該第二階段散熱器(例如在美國專利第4,494,381號及第7,313,922號中所描述者)的周圍並與之連接，該等專利的內容藉此參照被併於本文中。該第二階段低溫板亦可支撐低溫冷凝氣體吸附劑，譬如之前提到的木炭或沸石。

【0005】 該冷動器冷的指件可延伸穿過一杯子狀的輻

射屏蔽件的底座並與該屏蔽件同心。在其它系統中，該冷的指件延伸穿過該輻射屏蔽件的側面。此一構造有時候較容易安裝在用來放置該低溫泵的空間內。

【0006】 該輻射屏蔽件被連接至一位在該冷動器的冷的第一階段的最冷的端部的散熱器，或熱站。此屏蔽件以一種可以保護該較冷的第二階段低溫板不受輻射熱影響的方式包圍該第二階段低溫板。封閉該輻射屏蔽件的該前陣列透過該屏蔽件或透過熱支柱(如，描述於美國專利第4,356,701號中者)被該冷的第一階段散熱器冷卻，該專利的揭露內容藉此參照被併於本文中。

【0007】 低溫泵在大量氣體被收集之後需要隨時被再生。再生是一種之前被該低溫泵捕捉的氣體被釋出的處理。再生通常是藉由允許該低溫泵回到環境溫度，然後氣體藉由一輔助泵從該低溫泵被移走來達成。接在此一氣體的釋出及移走之後的是，該低溫泵再次被啟動且在重新冷卻能夠再次將大量的氣體從一工作腔室中移除。

【0008】 先前技術的實踐是要例如藉由用人字形板(*chevron*)包圍該第二階段吸附劑來保護置於該第二階段低溫板上的吸附材料，用以防止冷凝氣體凝結在該吸附劑層上並因而阻塞該吸附劑層。以此方式，該層被解救以實施非冷凝氣體(譬如，氫氣、氮氣、或氬氣)的吸附。這降低了再生循環的頻率。然而，人字形板(*chevron*)降低了非冷凝氣體對吸收劑的可接近性(*accessibility*)。

【0009】 低溫泵的一項優點是氫氣的捕捉概率，其為

一從該泵的外面到達該低溫泵的開放的嘴部的氫氣分子將會被捕捉於該陣列的第二階段上的概率。該捕捉概率和用於該氫氣的泵的速度(該泵每秒捕捉的公升數)直接相關。傳統設計之較高速率的泵具有一約20%或更高的氫氣捕捉概率。

【0010】圖1例示一被設置在一真空容器102內的先前技術的低溫泵。該真空容器是處在常溫且典型地透過閘閥藉由一凸緣104而被安裝至一處理室。在該真空容器102內的該低溫泵被兩階段低溫冷凍器106冷卻。該冷凍器包括一冷的指件，其具有一第一階段排出器110和一第二階段排出器114，它們在該冷的指件的圓筒112和116往復運動。該冷的指件經由一凸緣118被安裝至一驅動馬達且延伸穿過該真空容器102的一側邊埠108。

【0011】被置於該真空容器內的該輻射屏蔽件120經由一在約65K的第一階段散熱器122而被該冷凍器的該冷的第一階段112冷卻。一前陣列124是由百葉窗板(louvers)126形成，它們經由輻射屏蔽件被支柱(strut)128支撐且被支柱冷卻至約80K。

【0012】該前陣列的設計是設計目的平衡。一更開放的前陣列可允許更多待捕捉的氣體流入到在該輻射屏蔽件內部的體積中，以獲得更高的捕捉率。例如，該開放式設計允許氫氣更容易通過進入該體積內以獲得更高的氫氣捕捉率，在許多應用中這關鍵的設計要件。另一方面，一更開放的設計允許更多輻射直接通過到達該第二階段陣列並

因而在該第二階段陣列上產生所不想要的輻射負荷。該第二階段的輻射負荷是在該陣列的前開口處接受到的輻射直接撞擊到該第二階段陣列上的百分比。在一較封閉的設計中，輻射更可能被該前陣列阻擋或被輻射屏蔽件 120 的視線路徑所限制，降低了第二階段輻射負荷。然而，那些打算被冷凝且被吸附在該第二階段陣列上的氣體更可能首先撞擊該前陣列的百葉窗板 126。在高真空環境中，這些氣體然後很可能被朝向該處理室被往回發射。

【0013】 美國專利第 7,313,922 號及圖 1 的前陣列是為了更高的氫氣捕捉概率而開放，但具有增加對該第二階段的輻射負荷的後果。

【發明內容】

【0014】 具有高捕捉率且該第二階段陣列上低輻射負荷的改良式低溫泵屏蔽件可藉由被揭露的低溫泵送陣列結構來獲得。在一低溫泵中，一低溫冷凍器包含一冷的階段和一更冷的階段。一輻射屏蔽件具有諸側邊、封閉端部和一與該封閉端部相反的前開口。該輻射屏蔽件被熱耦合至該冷的階段且被該冷的階段冷卻。該輻射屏蔽件的中央體積和前開口係實質上沒有低溫泵送表面。一主要低溫泵送陣列與該等輻射屏蔽件側邊間隔開但離它們很近且沿著它們延伸。它支撐吸附材料且被耦合至該較冷的階段且被它冷卻。一冷凝的低溫泵送陣列沿著該主要低溫泵送陣列延伸。一冷凝的低溫泵送陣列屏蔽件該主要低溫泵送陣列屏

蔽掉穿過該輻射屏蔽件的前開口的輻射。

【0015】該主要低溫泵送陣列可以是一圓筒，其在一面朝內的表面上有吸附劑。該冷凝的低溫泵送陣列可包含一陣列的擋板，其具有面向該前開口的表面。該等擋板是位在實質所有從該輻射屏蔽件的前開口到該主要低溫泵送陣列的直線的路徑上。

【0016】該輻射屏蔽件封閉的端部可包含一高起來的表面，其將來自該前開口的分子重新朝向該主要低溫泵送陣列引導。該高起來的表面可沿著該輻射屏蔽件的中心軸線升高到一個點且可以是圓錐形的。

【0017】該低溫泵可具有至少20%的氫捕捉概率。對該主要低溫泵送陣列的輻射負荷可以小於3%，較小於2%，且更佳地小於1%。

【0018】該低溫冷凍器可包含一冷的指件，其具有一冷的階段和一更冷的階段，其相對於該輻射屏蔽件切線地延伸。該輻射屏蔽件可被熱耦合至一屏蔽件並經由該屏蔽件被冷卻，該屏蔽件被耦合至該冷的階段且圍繞該冷凍器的該更冷的階段。

【0019】或者，該冷凍器的該更冷的階段可被耦合至該主要低溫泵送陣列的底座且一將來自該前開口的分子重新朝向該主要低溫泵送陣列引導的高起來的表面被設置在該主要低溫泵送陣列的該底座上方的地板(floor)上。該冷凝的低溫泵送陣列和該地板可經由穿過該底座的支柱被耦合至該該冷凍器的該冷的階段。

【0020】該低溫泵可包括一具有一凸緣開口的安裝凸緣。該真空容器、該輻射屏蔽件和該主要低溫泵送陣列每一者都具有一比該凸緣開口的內徑大的內徑。

【圖式簡單說明】

【0021】上文所述從下面附圖所例示之示性實施例的更詳細的描述將會更清楚，圖中相同的元件符號標示不同圖式中相同的部件。該等圖式並非按照比例，而是例示該等實施例時加入了強調的部分。

【0022】圖1是例示先前技術低溫泵的立體剖面圖。

【0023】圖2是體現本發明的低溫泵的剖面圖。

【0024】圖3是本發明的另一實施例的立體剖面圖。

【0025】圖4是圖3的低溫泵的立體圖。

【0026】圖5是圖3的低溫泵帶有一水平剖面的剖面代表圖。

【0027】圖6是本發明的另一實施例，其中該兩階段冷凍器從真空容器的底部被耦合至該低溫泵送表面。

【0028】圖7是本發明的另一實施例，其中該容器、輻射屏蔽件、第二階段低溫泵送陣列和冷凝擋板被徑向地擴大。

【實施方式】

【0029】示範性實施例的描述與下文中提供。

【0030】在任何低溫泵設計中，對第二階段陣列的分

子傳導性和對第二階段陣列的熱輻射防護這兩者之間要作出妥協。如上文中討論的，在傳統的低溫泵設計中，該第二階段陣列典型地被設置在周圍的輻射屏蔽件內的中心。該輻射屏蔽件的嘴部包含一平的輻射擋板組件，其被設計來在允許分子傳送至該陣列的同時，同步地阻擋對該第二階段陣列的輻射。在傳統的設計中，高泵送速度伴隨著該第二階段陣列的高輻射以及污染曝露的缺點。

【0031】 本案所提供的革新將傳統的低溫泵設計方式“內外翻轉(inside-out)”。這是藉由將該第二階段陣列組件從中心位置移至該輻射屏蔽件的外周邊來達成。藉由將該陣列移動至此位置，吾人可因為增加該陣列的表面積的本質來顯著地提高對該陣列的分子傳導性。吾人亦可在提高傳導性的同時藉由消除前陣列並在該第二階段陣列內部的周邊提供第一階段陣列來提供更高的輻射屏蔽。

【0032】 藉由將輻射擋板的位置和構造從傳統的平的前面位置改變至圓筒形的周邊位置，該等擋板在仍然能夠傳送高百分比的入射分子的同時，對於輻射可以是更不透明的。事實上，在保持對該第二階段陣列高的分子傳導性的同時，所有來自該前開口的輻射的直接路徑都可被阻擋。這是藉由顯著地增加該輻射擋板組件的表面積來達成的。在本發明中，該圓筒形的輻射擋板組件可具有比傳統平的擋板組件多四倍的表面積。

【0033】 例如，一320mm前開口直徑的傳統低溫泵設計可達到15000公升/每秒的氫氣泵送速度，但對該第二階

段的輻射負荷有大於10%的總入射前輻射的不利後果。該第二階段的輻射負荷是在該輻射屏蔽件的該前開口處接受到之直接撞擊到該第二階段陣列上的輻射的百分比。藉由該“內外翻轉”的設計方式，在一低於5%的總入射前輻射的輻射負荷下，一大於15000公升/每秒的氫泵送速度被預期。事實上，該直接輻射負荷可被降低至小於0.1%。

【0034】輻射負荷亦是污染物(譬如，來自處理室的光阻劑)的一很準確的近似百分比，該污染物在該輻射屏蔽件的該前開口處被接受到之後即黏在該第二階段陣列上。這些污染物在高真空環境中係直線地移動並黏到第一次接觸的表面上。

【0035】本發明的一實施例被示於圖2中。一真空容器202被設置有用來典型地經由一閘閥耦合至一處理室的凸緣204。一經過修改的圓筒形輻射屏蔽件206被設置在該真空容器內。與傳統的低溫泵不同地，該第二階段陣列並沒有被設置在該輻射屏蔽件的中心，相反地是被重新建構以沿著該輻射屏蔽件的長度延伸。如圖所示，它可以是一被該低溫冷凍器的該較的第二階段冷卻之簡單的圓筒形構件208。一較複雜的陣列(譬如，有角度的擋板)亦可被使用。吸附劑210可塗覆該第二階段圓筒208的整個內表面。該第二階段圓筒208被擋板212的一圓筒形冷凝低溫泵送陣列保護而不受穿過該輻射屏蔽件的前開口214的輻射照射，其中該等擋板被朝下形成一角度以面向該前開口214。一在該輻射屏蔽件的頂部朝內延伸的邊緣210同樣地

遮擋對該第二階段低溫泵送陣列的輻射。

【0036】此強化顯著地增加該陣列的表面積且開放該泵體積的中央核心。該開放的中央體積允許更高的分子傳導至該泵的核心內。藉此大的表面積的該第二階段陣列208可獲得一高的人射分子的淨捕捉概率。

【0037】此革新的另一個強化是在該第一階段陣列的底部添加一分子聚集元件216。此元件被顯示為是該輻射屏蔽件206的封閉端部的一高起來的表面216。此特徵構造的目的是要將撞擊到此表面上的分子朝向該第二階段冷凝/吸附陣列重新導向。在高真空時，分子並不遵循射入的角度等於離開的角度的直接反射定律。相反地，沒有在該輻射屏蔽件溫度凝結的分子當其撞擊該輻射屏蔽件時，其在該輻射屏蔽件上有一有限的停駐時間，然後它們被重新發射離開該表面。該重新發射的方向較佳地是該表面的法向且被該發射角度的正弦控制。如果該輻射屏蔽件地板是平的，則分子將較佳地直接朝向重新發生射回該入口開口且不會被捕捉到。藉由將該輻射屏蔽件的末端表面抬高，該分子發射較佳地被強迫朝向該冷凝/吸附表面。此表面的形狀、角度和面積可被修改影將被捕捉的分子數量最大化。因此，第I類氣體被預期在該輻射屏蔽件的該封閉的端部被捕捉，但第II類和第III類氣體則被朝向周邊的第二階段低溫板208導引，用以冷凝或吸附在該第二階段上。

【0038】該高起來的表面的其它形狀被示於圖2中。在該輻射屏蔽件的中心軸線的右邊，該高起來的表面的形

狀被顯示為是圓錐形。在該中心軸線的左邊，該高起來的表面被顯示為是彎曲的，用以更佳地將分子導引至該第二階段圓筒，但增加了製造的複雜度和成本。

【0039】圖3是一和圖2類似但帶有圓錐形高起來的表面216的更明確的實施例。擋板212的低溫泵送陣列被支柱218支撐，支柱係從被螺栓固定在該輻射屏蔽件的封閉端的安裝件219延伸出去。在此實施例中，頂緣302直接從該輻射屏蔽件206的頂部向下傾斜。它承接該等支柱218的上端，用以對該陣列的擋板212提供結構上的支撐且亦經由該輻射屏蔽件的上端提供對這些擋板的熱耦合。因此，該等擋板經由該等支柱從該上端及該頂緣302以及從下端及安裝件219這兩者被該輻射屏蔽件冷卻。

【0040】該等擋板212的大小、角度及間距可相對於彼此被設計，用以完全擋住所有來自該前陣列的直接輻射，其中該等擋板係位在從該輻射屏蔽件前開口214到該主要低溫泵送構件208的所有直線路徑上。

【0041】該兩階段冷凍器可以是傳統的。例如，它可對該輻射屏蔽件提供65K的冷卻及對該第二階段陣列208提供13K的冷卻或在傳統範圍內的任何溫度。

【0042】因為該第二階段陣列被設置成靠近該輻射屏蔽件且靠近真空容器，所以該冷凍器的一替代的連接如圖3、4及5所示地被提供。在此構造中，該兩階段冷的指件被切線地安裝至該真空容器202和輻射屏蔽件206。該兩階段冷的指件被示於圖5中。如同圖1所示的傳統冷凍器一

樣，該冷的指件包括一第一階段圓筒 502 和一第二階段圓筒 504，其經由一凸緣 506 被安裝至一驅動馬達。一兩階段排出器在這兩個圓筒內往復運動以產生該低溫冷卻。一位在該第一階段的端部的散熱器 508 被冷卻至該第一階段溫度，典型地為約 65K。一位在該第二階段的端部的第二階段散熱器 510 被冷卻至較冷的溫度，典型地約 13K。

【0043】有鑑於該冷的指件的該第二階段點型地徑向地朝向該真空容器的中心延伸以支撐該第二階段陣列且該第一階段延伸穿過一徑向的圓筒形埠，在此構造中，這兩個階段被容納在一被切線地耦合至該真空容器 202 的圓筒形埠 512 內。該埠 512 經由一凸緣 518 而被安裝至該凸緣 506 及該驅動馬達組件。

【0044】該圓筒形第二階段陣列經由一界面 514 而被直接熱耦合至該第二階段散熱器 510。和傳統設計一樣地，該第二階段圓筒被封圍在一被該第一階段冷卻的圓筒內。在此例子中，被該第一階段散熱器 508 冷卻封圍該第二階段的該冷的圓筒 516 亦用來提供從該第一階段散熱器 508 到該輻射屏蔽件 206 的熱耦合。

【0045】圖 6 顯示本發明的一替代實施例，其中該冷凍器被耦合至從該真空容器的底部被設置而非被切線地設置的陣列。在此實施例中，該真空容器 602 包括一在其底座的側埠 604，用以接受該兩階段冷凍器。該埠 604 包括一用來將它安裝至一傳統的驅動馬達的凸緣 606。如之前所述，該冷凍器包括在一冷的指件內的第一和第二階段圓筒

608和610。冷的指件經由凸緣612被安裝至該驅動馬達。

【0046】和先前技術實施例一樣地，一安裝至該第一階段散熱器616的圓筒614圍繞該第二階段而且亦將該第一階段散熱器熱耦合至該輻射屏蔽件底座618和圓筒620。

【0047】在此實施例中，該第二階段陣列621不只包括一沿著該輻射屏蔽件的圓筒620延伸的圓筒，它還包括一底座622，其耦合至一將被該第二階段散熱器624冷卻的界面626。因此，該第二階段陣列是一種在該輻射屏蔽件的杯子內部的杯子的形式。如之前所述，該等擋板212被耦合至該輻射屏蔽件的底座618的支柱218所支撐。然而，在此實施例中，該等支柱延伸穿過在該第二階段陣列的該底座622上的開口。

【0048】該第一階段聚集圓錐628在此實施例中是一從底板630高起來的表面，其被設置在該第二階段陣列的底座622上方如同該輻射屏蔽件的該封閉端的一延伸物。該底板630經由一組從該輻射屏蔽件的底座618延伸穿過在該第二階段陣列的底座622上的開口的較短的支柱630被冷卻。卵形的開口可被提供在該底座622上以允許短的支柱630以及一延伸的支柱218這兩者延伸穿過一單一的開口。

【0049】圖7的實施例可和圖3-5的側切耦合或圖6的底座耦合式冷凍器一起被使用，但此處被顯示的是一包含圖3-5的切線式安裝的冷凍器實施例的構造。在此實施例中，該真空容器702在凸緣706底下的704處被擴大。這允許該圓筒形輻射屏蔽件708和圓筒形第二階段陣列710被相

類似地擴大且讓該第一續段的擋板 712 被擴大。藉由此擴大，在該等板組件內部的體積有直徑擴大，形成沿著該泵核心的中央體積有更大的傳導性的結果。傳導性是面積的函數且面積是隨著直徑的平方而增加，所以直徑的加大顯著地增加傳導性。如之前所述，一聚集圓錐 714 被設置在該輻射屏蔽件的底座。

【0050】 本文中所援引的所有專利、公開的申請案及參考文獻其內容皆藉由參照而被併於本文中。

【0051】 雖然示範實施例已被特別的顯示和描述，但熟習此技藝者將瞭解的是，在形式和細節上的各種改變可在不偏離由隨附的申請專利範圍所涵蓋的實施例的範圍下被達成。

【符號說明】

【0052】

- 102：真空容器
- 104：凸緣
- 106：兩階段低溫冷凍器
- 108：側埠
- 110：第一階段排出器
- 112：圓筒
- 116：圓筒
- 114：第二階段排出器
- 120：輻射屏蔽件

- 122：第一階段散熱器
- 124：前陣列
- 126：百葉窗板
- 128：支柱
- 202：真空容器
- 204：凸緣
- 206：輻射屏蔽件
- 208：第二階段圓筒
- 210：吸附劑
- 212：擋板
- 214：前開口
- 216：高起來的表面
- 218：支柱
- 219：安裝件
- 302：上邊緣
- 502：第一階段圓筒
- 504：第二階段圓筒
- 506：凸緣
- 508：(第一階段)散熱器
- 510：第二階段散熱器
- 512：埠
- 518：凸緣
- 514：界面
- 516：冷的圓筒

- 602：真空容器
- 604：側埠
- 606：凸緣
- 608：第一階段圓筒
- 610：第二階段圓筒
- 612：凸緣
- 614：圓筒
- 616：第一階段散熱器
- 618：輻射屏蔽件底座
- 620：圓筒
- 622：底座
- 624：第二階段散熱器
- 626：界面
- 628：第一階段聚集圓錐
- 630：地板(短支柱)
- 702：真空容器
- 706：凸緣
- 708：圓筒形輻射屏蔽件
- 710：圓筒形第二階段陣列
- 712：擋板
- 714：聚集圓錐



201930722

【發明摘要】

【中文發明名稱】

具週邊第一及第二階段陣列之低溫泵

【英文發明名稱】

CRYOPUMP WITH PERIPHERAL FIRST AND SECOND STAGE
ARRAYS

【中文】

在一低溫泵中，一具有吸附劑且被一第二冷凍器階段冷卻的主要低溫泵送陣列沿著輻射屏蔽件側邊延伸。該陣列被一冷凝低溫泵送陣列屏蔽，其沿著該主要低溫泵送陣列延伸。該主要低溫泵送陣列可以是一在一面朝內的表面上有吸附劑的圓筒且該冷凝低溫泵送陣列可包含一陣列的擋板，其具有面向前開口的表面。一高起來的表面(譬如，一在該輻射屏蔽件的底座的圓錐形表面)將接收自該前開口的分子重新朝向該主要低溫泵送陣列引導。該冷凍器冷的指件可相對於該輻射屏蔽件切線地延伸或連接至該輻射屏蔽件的底座。

【 英文 】

In a cryopump, a primary cryopumping array having adsorbent and cooled by a second refrigerator stage extends along radiation shield sides. That array is shielded by a condensing cryopumping array that extends along the primary cryopumping array. The primary cryopumping array may be a cylinder with adsorbent on an inwardly facing surface, and the condensing cryopumping array may comprise an array of baffles having surfaces facing the frontal opening. A raised surface such as a conical surface at the base of the radiation shield redirects molecules received from the frontal opening toward the primary cryopumping array. The refrigerator cold finger may extend tangentially relative to the radiation shield or connect to the base of the radiation shield.

【指定代表圖】第(2)圖。

【代表圖之符號簡單說明】

202：真空容器

204：凸緣

206：輻射屏蔽

208：第二階段圓筒

210：吸附劑

212：擋板

214：前開口

216：高起來的表面

【特徵化學式】無

【發明申請專利範圍】

【第1項】

一種低溫泵，包含：

一低溫冷凍器，其包含一冷的階段和一更冷的階段；

一輻射屏蔽件，其具有諸側邊、封閉的端部和一與該封閉的端部相反的前開口，該輻射屏蔽件被熱耦合至該冷的階段且被該冷的階段冷卻，該輻射屏蔽件的中央體積和前開口係實質上沒有低溫泵送表面；

一主要低溫泵送陣列，其與該等輻射屏蔽件側邊間隔開但離它們很近且沿著它們延伸，該主要低溫泵送陣列支撐吸附材料且被耦合至該較冷的階段且被它冷卻；

一沿著該主要低溫泵送陣列延伸的冷凝的低溫泵送陣列，該冷凝的低溫泵送陣列屏蔽該主要低溫泵送陣列擋掉穿過該輻射屏蔽件的前開口的輻射。

【第2項】

如申請專利範圍第1項之低溫泵，其中該主要低溫泵送陣列是一圓筒，其在一面朝內的表面上有吸附劑。

【第3項】

如申請專利範圍第1或2項之低溫泵，其中該冷凝的低溫泵送陣列包含一陣列的擋板，其具有面向該前開口的表面。

【第4項】

如前述申請專利範圍任一項之低溫泵，其中該冷凝的低溫泵送陣列係位在實質所有從該輻射屏蔽件的該前開口

到該主要低溫泵送陣列的直線的路徑上。

【第5項】

如前述申請專利範圍任一項之低溫泵，其中該輻射屏蔽件封閉的端部包含一高起來的表面，其將來自該前開口的分子重新朝向該主要低溫泵送陣列引導。

【第6項】

如申請專利範圍第5項之低溫泵，其中該高起來的表面沿著該輻射屏蔽件的中心軸線升高到一個點。

【第7項】

如申請專利範圍第5或6項之低溫泵，其中該高起來的表面是圓錐形的。

【第8項】

如前述申請專利範圍任一項之低溫泵，其具有至少20%的氫捕捉概率。

【第9項】

如前述申請專利範圍任一項之低溫泵，其中對該主要低溫泵送陣列的輻射負荷係小於3%。

【第10項】

如前述申請專利範圍任一項之低溫泵，其中對該主要低溫泵送陣列的輻射負荷係小於2%。

【第11項】

如前述申請專利範圍任一項之低溫泵，其中對該主要低溫泵送陣列的輻射負荷係小於1%。

【第12項】

如前述申請專利範圍任一項之低溫泵，其中該低溫冷凍器包含一具有該冷的階段和該更冷的階段的冷的指件，其相對於該輻射屏蔽件切線地延伸。

【第13項】

如前述申請專利範圍任一項之低溫泵，其中該輻射屏蔽件被熱耦合至一屏蔽件並經由該屏蔽件被冷卻，該屏蔽件被耦合至該冷的階段且圍繞該冷凍器的該更冷的階段。

【第14項】

如前述申請專利範圍任一項之低溫泵，其中該低溫冷凍器包含一冷的指件，該冷凍器的該更冷的階段被耦合至該主要低溫泵送陣列的底座且一將來自該前開口的分子重新朝向該低溫泵送陣列引導的高起來的表面被設置在該主要低溫泵送陣列的該底座上方的地板(floor)上，且該冷凝的陣列和該地板經由穿過該主要低溫泵送陣列該底座的支柱被耦合至該冷凍器的該冷的階段。

【第15項】

如前述申請專利範圍任一項之低溫泵，其更包含一真空容器，其具有一在凸緣開口周圍的安裝凸緣，該真空容器、該輻射屏蔽件和該主要低溫泵送陣列的每一者都具有一比該凸緣開口的直徑大的直徑。

