

公告本

414857

申請日期	88.02.10
案 號	88102105
類 別	F42B 15/1

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書 414857		
一、發明 名稱	中 文	焦耳 - 湯姆森低溫箱用線內閥流量控制器
	英 文	JOULE-THOMSON CRYSTAT IN-LINE VALVE FLOW CONTROLLER
二、發明 創作人	姓 名	1. 羅伊曼嘉諾 2. 保羅布
	國 籍	均為美國
三、申請人	住、居所	1. 美國亞歷桑那州土森市北灰狼巷 3920 號 2. 美國亞歷桑那州土森市東希路 8430 號
	姓 名 (名稱)	美商瑞森公司
	國 籍	美國
	住、居所 (事務所)	美國加州艾爾希岡多市 東艾爾希岡多大道 2000 號
	代 表 人 姓 名	格蘭藍

裝

訂

線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
I P C分類：

A6
B6

本案已向：

美 國(地區) 申請專利，申請日期： 案號： ☐有 ☒無主張優先權
1997.11.21 08/975,836

有關微生物已寄存於： 寄存日期： 寄存號碼：

(請先閱讀面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明(1)

本發明背景

本發明一般言與焦耳－湯姆森低溫箱有關，更明確說，與焦耳－湯姆森低溫箱用線內閥流量控制器有關。

本發明受讓人製造使用焦平面陣列紅外線感測器之飛彈系統，其需冷卻至約90度絕對溫度。該焦平面陣列與紅外線感測器之溫度為供準確之目標搜索，須保持於十分之幾度之絕對溫度。使用氫或氮氣體之焦耳－湯姆森冷卻器被用以冷卻該焦平面陣列紅外線感測器。

本發明受讓人於超快速冷卻低溫箱之發展導致對一與其相容之引動器／流量控制器之需求。該流量控制器於冷卻時需容許高流量，而一旦冷卻溫度到達時減少流量，同時容許一保持焦平面陣列紅外線感測器溫度之低流量。

該焦耳－湯姆森閥流量控制器本發明受讓人現所使用納有一針作為閥柄。該針之放置為偏離引動器柄之軸，因此需要準確之徑向定位以發揮功能。當該閥開啓時，該針位於焦耳－湯姆森孔口之上方。當受引動關閉時，該針被拉入該孔口之開口內，阻斷流量。起始之針位置與孔口條件指定開啓之流率。

該針須以高精確度置放，而可靠性與可重覆性受到製造時所提供容許差之支配。該孔口之開口只有約0.006吋直徑，難以機製，且已知因污染或者重複使用所致磨耗而阻塞。旁通流量為經由孔口座內之縱向畫線達成，其轉而容許一小量之流量通過該針。由於在該座內重複畫細線之困難，此一旁通流量配置充其量為低度可重複。又，於長

(請先閱讀背面之注意事項)(寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(2)

期使用後，各畫線磨損，而得到甚少或無旁通流量。

因此，本發明之一目的為提供一改良之焦耳－湯姆森低溫箱閥流量控制器。

本發明綜述

為滿足上述與其他目的，本發明提供焦耳－湯姆森低溫箱用之線內閥流量控制器，其具有一線內閥柄，為該低溫箱之引動柄之一部份（並與之在同一直線上）。該線內閥柄與引動柄二者皆為（坐落於）焦耳－湯姆森低溫箱之孔口之一部份。此一配置將該閥柄自動放置於閥座上方。該線內閥流量控制器與本發明受讓人所發展之溫度相關揷合盤設計整合，後者用以將閥柄對閥座關閉。起始之流率只由焦耳－湯姆森低溫箱孔口之直徑所決定，而非由閥位置所決定。旁通流量亦由孔口之直徑所設定，其不受到磨損。該柄防止污染物阻塞孔口之開口（縫隙）。如此，該閥設計不易有其他設計原有之磨損或阻塞問題。

本發明受讓人現所生產之各種飛彈從使用本發明將獲益者為需要於3至10秒之時框內超快速冷卻焦平面陣列紅外線感測器者。然而，要了解該線內閥流量控制器可被使用於任何焦耳－湯姆森低溫箱，不論是否需要快速冷卻。

簡要圖說

本發明各種特色與優點參考以下詳述連同附圖會有更迅速之了解，其中相同之參考號碼代表相同之構造元件，且其中：

圖1 例示一舊法之焦耳－湯姆森閥流量控制器，本發

（請先閱讀背面之注意事項，再寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明(3)

明爲就之加以改良；

圖2爲例示一依據本發明原理之線內閥設計之剖面圖，供使用於一焦耳－湯姆森低溫箱；

圖3例示一依據本發明原理一完整焦耳－湯姆森低溫箱用線內閥流量控制器之剖面圖；及

圖4例示圖3之線內閥流量控制器之一俯視圖。

本發明詳述

參考附圖；圖1例示一舊法之焦耳－湯姆森閥流量控制器20，本發明爲就之加以改良。至今爲止本發明受讓人所使用之舊法焦耳－湯姆森閥流量控制器20納有一針22作爲一閥柄。該針22之放置爲偏離焦耳－湯姆森低溫箱（圖上未顯示）之引動器柄21之軸，因此需要準確之徑向定位以發揮功能。當閥流量控制器20開啓時，針22位於焦耳－湯姆森低溫箱之一閥孔口23之上方。當受引動關閉時，該針22被拉入該孔口23內，阻斷高壓入口24之流量。針22之起始位置與孔口23之條件指定當流量控制器20開啓時之流率。針22須以高精確度置放，而可靠性與可重覆性受到製造時所提供容許差之支配。該孔口23只有約0.006吋直徑，難以機製，且已知因污染或者重複使用所致磨耗而阻塞。旁通流量爲經由孔口座25內之縱向畫線（圖上未顯示）達成，其轉而容許一小量之流量通過該針22。由於在該座25內重複機製精細畫線之困難，此一旁通流量配置充其量爲低度可重覆。又，於長期使用後，各畫線磨損，而得到甚少或無旁通流量。

（請先閱讀背面之注意事項）
（寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (4)

本發明為設計以克服圖1所示舊法閥流量控制器20之限制。圖2為例示一依據本發明原理之線內閥流量控制器10之設計之剖面圖，供使用於一焦耳－湯姆森低溫箱，其改良圖1所示之控制器20。圖3例示一完整焦耳－湯姆森低溫箱用線內閥流量控制器10之剖面圖。圖4例示圖3之線內閥流量控制器10之一俯視圖。

線內閥流量控制器10包含一罩殼11或本體11，其具有一高壓氣體入口15，耦合至一包含一焦耳－湯姆森孔口13之中央主要流徑13。一引動柄16置於該主要流徑13內。一閥柄12構成該引動柄16之整體之一部份，並形成於該引動柄16之一上端，而與一喇叭口閥座18配合，當閥10關閉時，形成於本體11之上端。

主要流徑13之一底部成喇叭口形成一旁通流徑14。一旁通流量導流片17座落於該旁通流徑14之喇叭口部，並與引動柄16與閥柄12成一體。旁通流量導流片17為一圓盤，具有一直徑充分大於主要流徑13之直徑。一凹槽19a形成於一引動柄16內，在旁通流量導流片17之下方，其內設置一揷合盤19。該揷合盤19為一墊圈狀之圓盤，具有一圓錐形狀，而從凹槽19a延伸至罩殼11之壁。該揷合盤19用以將該閥柄對閥座關閉。

於本發明，閥柄12為引動柄16之一部份，而二者皆為（坐落於）焦耳－湯姆森孔口13之一部份。此將閥柄16自動放置於閥座18上方，譬如於圖3所示。由於閥柄12與引動柄16二者皆放置於焦耳－湯姆森孔口13內，受微粒污染

（請先閱讀背面之注意事項）
（寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (5)

物阻塞之可能減低。

起始流率爲由焦耳－湯姆森孔口13之直徑所決定，而非山之閥柄16相對於閥座18之位置所決定。以下提出之計算爲有關閥流量控制器10之流率。所示第一項計算爲對直徑0.006吋之孔口13。該流率之計算爲依據焦耳－湯姆森孔口13之壓力、溫度、氣體（氫）、與直徑。對於此等輸入，決定出一體積流率爲每分鐘51標準公升（SLM），其符合實驗之結果。

繼此項計算後，計算通過環形縫隙（焦耳－湯姆森孔口13）之流率。使用相同之輸入，但改變直徑與縫隙面積，決定出一同等之流率。對於一類似於焦耳－湯姆森孔口13單獨時之流率，使用一孔口直徑爲0.0175吋與一閥柄直徑爲0.015吋。該二尺寸皆爲易於機械處理。該旁通流徑具有0.016吋直徑之孔口13，而閥柄13之尺寸大致相同。

通過一直徑焦耳－湯姆森閥之阻塞孔口流量之計算。該氣體爲氫。於以下計算， γ 爲比熱之比值（ C_p/C_v ）， P_o 爲上游停滯壓力， T_o 爲停滯溫度， R_{ar} 爲通用氣體常數， d 爲直徑， A 爲面積， C_d 爲孔口13之流出係數， m 爲質量流率， ρ 爲氣體密度，而 Q 爲體積流率。

$$\text{設 } \gamma = 2.314$$

$$P_o = 6000 \text{ psia} = 4.14 \text{ E}+07 \text{ 帕}$$

$$T_o = 70.0^\circ\text{F} = 294.3^\circ \text{ K}$$

$$R_{ar} = 208 \text{ 焦耳} / \text{千克} \cdot \text{K}$$

$$d = 0.006 \text{ 吋}$$

（請先閱讀背面之注意事項）（寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (6)

$$A = 2.83 \text{ E-05 平方吋} = 1.32 \text{ E-08 平方米}$$

$$C_d = 0.62$$

因此，

$$\dot{m} = (P_o * (C_d * A) / \sqrt{T_o}) * \sqrt{\gamma / R * \gamma} * \sqrt{2 * \gamma / (\gamma - 1)}^{(\gamma + 1) / (\gamma - 1)} 1.52 \text{ E-03 克/秒}。$$

故 ρ 於標準溫度與壓力 (STP) 爲 $\rho (@ \text{STP}) = 0.045$ 摩爾 / 升。
氫之比質量 = 39.950 克 / 摩爾。因此，流率 $\rho = 1.798$ 克 / 升，而 $Q = m / \rho = 50.8$ 升 / 分鐘。

於第二項之計算， P_e 對應於外部 (周圍) 壓力， $\text{del}(P)$ 爲 P_o 與 P_e 間之壓力差， A_{ann} 爲環帶之面積， D_{stm} 爲柄之直徑， L_{stm} 爲柄之長度，而 $Visc$ 爲氣體粘滯性。

對於通過薄環形縫隙 (旁通流徑 14) 之流量，

$$\text{設 } P_o = 6000 \text{ psia}$$

$$P_e = P_o * ((2 / (\gamma + 1)) A (\gamma / (\gamma - 1))) = 2466 \text{ psia}$$

$$\text{del}(P) = 3534 \text{ psia}$$

$$T_o = 70^\circ \text{F}$$

$$A_{ann} = 1.13 \text{ E-04 平方吋}$$

$$D_{stm} = 0.015 \text{ 吋}$$

$$L_{stm} = 0.012 \text{ 吋}$$

$$\text{主要流徑 13 之縫隙} = 0.0012 \text{ 吋}$$

$$\text{旁通流徑 14 之縫隙} = 0.006 \text{ 吋}$$

$$Visc = 2.96 \text{ E-05 磅質量 / 呎秒} = 9.20 \text{ E-07 磅力秒 / 平方呎}。$$

$$\text{因此， } Q = (\text{del}(P) * (\text{Gap}^3) * D_{stm}) / (12 * Visc * L_{stm})。$$

故對於主要流徑 13， $Q = 1.94 \text{ E+00 立方呎 / 秒}$ ，而對於

(請先閱讀背面之注意事項)(寫本頁)

裝

訂

(線

五、發明說明 (7)

旁通流徑 14， $Q = 2.72 \text{ E-01}$ 立方呎／秒。

迄此，業經揭示一改良之焦耳－湯姆森低溫箱閥流量控制器。一般均將了解，所述具體形式例示許多代表本發明原理之應用之特定具體形式中之一部份。顯然，業界技術熟練人員可迅即設計出許多與其他配置，而不脫離本發明範疇。

(請先閱讀背面之注意事項)
(寫本頁)

裝

訂

線

四、中文發明摘要(發明之名稱:焦耳-湯姆森低溫箱用線內閥流量控制器)

焦耳-湯姆森低溫箱之線內閥流量控制器(10)。該控制器具有一線內閥柄(12)，其為低溫箱之引動柄(16)之一部份(並與之在同一直線上)。線內閥柄與引動柄二者皆位於焦耳-湯姆森低溫箱之孔口(13)內。此一配置將該閥柄自動放置於其閥座(18)上方。該線內閥流量控制器與一溫度相關揷合盤整合，後者用以將閥柄對閥座關閉。起始之流率只由焦耳-湯姆森低溫箱孔口之直徑所決定，而非由閥位置所決定。旁通流量亦由孔口之直徑予以設定，孔口之直徑不會受到磨損，而且閥柄防止污染物阻塞孔口。

英文發明摘要(發明之名稱:)

JOULE-THOMSON CRYOSTAT
IN-LINE VALVE FLOW CONTROLLER

ABSTRACT

An in-line valve flow controller (10) for a Joule-Thomson cryostat. The controller has an in-line valve stem (12) that is part of, and is collinear with, an actuation stem (16) of the cryostat. Both the in-line valve stem and actuation stem sit in an orifice (13) of the Joule-Thomson cryostat. This arrangement automatically positions the valve stem over its valve seat (18). The in-line valve flow controller integrates with a temperature dependent snap disk (19) that is used to close the valve stem against the valve seat. Initial flow rate is determined only by the diameter of the orifice of the Joule-Thomson cryostat, and not by valve position. Bypass flow is also set by the diameter of the orifice, which is not subject wear, and the valve stem prevents contaminants from clogging the orifice.

六、申請專利範圍

1. 一種線內閥流量控制器(10)，包含：

一罩殼(11)，具有一高壓氣體入口(15)，耦合至一包含一焦耳-湯姆森孔口(13)之中央主要流徑(13)；

一引動柄(16)，設置於主要流徑之一下部；

一閥柄(12)，構成於引動柄之上端；

一喇叭口閥座(18)，形成於罩殼之上端，當該閥關閉時與該閥柄配合；

一喇叭口旁通流徑(14)，形成於主要流徑之底部；及

一旁通流量導流片(17)，座落於喇叭口旁通流徑內，而與該引動柄成一體。

2. 如申請專利範圍第1項之控制器(10)，其中該旁通流量導流片(17)包含一直徑大於主要流徑(13)之直徑之圓盤。

3. 如申請專利範圍第1項之控制器(10)，其進一步包含：一凹槽(19a)，形成於引動柄(16)內，在旁通流量導流片(17)之下方；及

一揷合盤(19)，設置於該凹槽內，具有一圓錐形狀，而從該凹槽延伸至罩殼壁。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

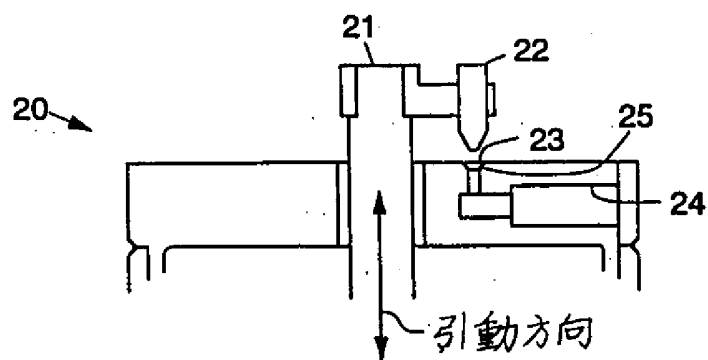


圖 1
(舊法)

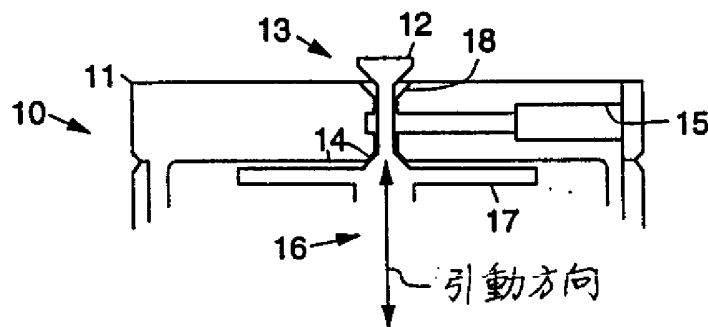


圖 2

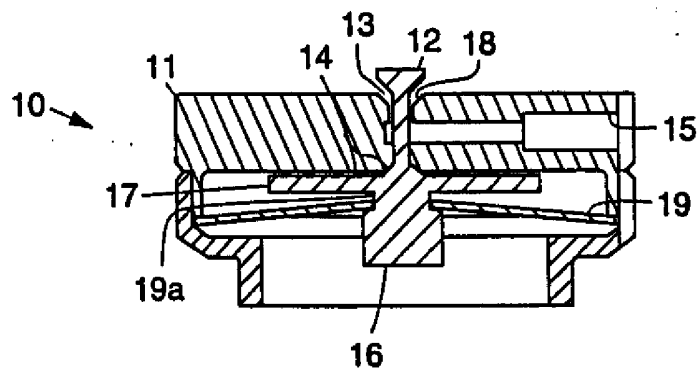


圖 3

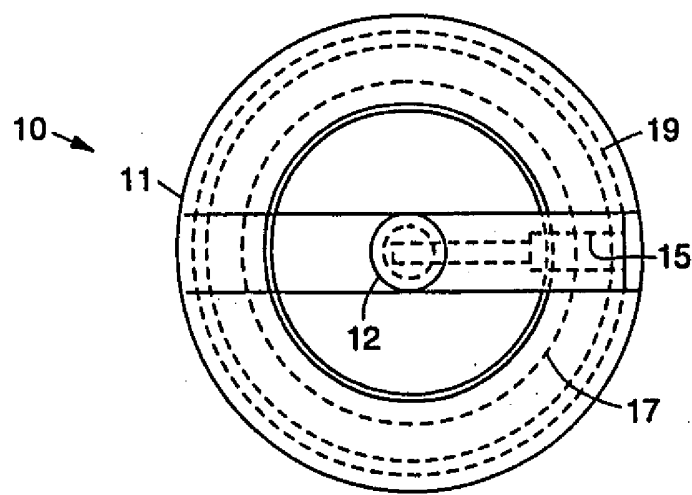


圖 4