

公告本

申請日期：

89.6.14

案號：

89111599

類別：

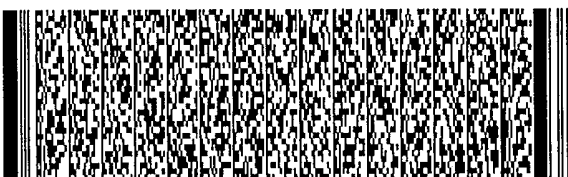
F28F 9/18, F28F 9/02

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

460682

一、 發明名稱	中 文	進氣冷卻器及其製造方法
	英 文	CHARGE AIR COOLER AND METHOD OF MAKING THE SAME
二、 發明人	姓 名 (中文)	1. 葛瑞格 D. 歐爾森 2. 布萊恩 A. 默克林
	姓 名 (英文)	1. GREGG D. OLSON 2. BRIAN A. MERKLEIN
	國 籍	1. 美國 2. 美國
	住、居所	1. 美國威斯康辛州雷根市瑞秋葛倫路5625號 2. 美國威斯康辛州葛瑞夫頓市西瓦爾特斯路102號
三、 申請人	姓 名 (名稱) (中文)	1. 美商摩丁製造公司
	姓 名 (名稱) (英文)	1. MODINE MANUFACTURING COMPANY
	國 籍	1. 美國
	住、居所 (事務所)	1. 美國威斯康辛州雷根市戴克維巷1500號
	代表人 姓 名 (中文)	1. 華特. 伊. 巴芙利克
	代表人 姓 名 (英文)	1. WALTER E. PAVLICK



460682

本案已向

國(地區)申請專利

美國 US

申請日期

案號

主張優先權

1999/06/17 09/334,958

有

有關微生物已寄存於

寄存日期

寄存號碼

無



五、發明說明 (1)

發明的領域

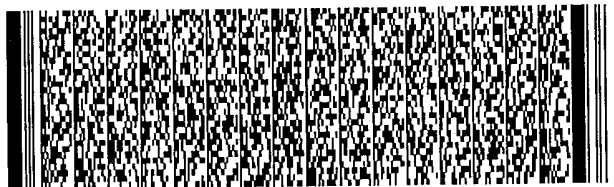
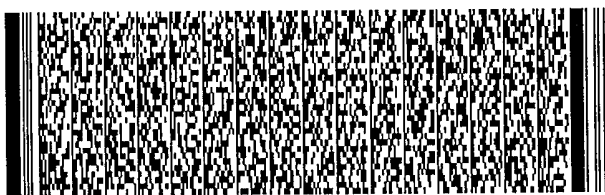
本發明係有關於熱交換器，更具體地，有關於內燃機所用之進氣冷卻器及其製造方法。

發明的背景

對於任何種種的原因，內燃機系統正經歷著對渦輪增壓器或增壓器使用的增加。如同所熟知的，渦輪增壓器包括一個由引擎的排氣所帶動之渦輪和其依序帶動一具旋轉式壓縮機。增壓器包括一具由引擎直接帶動或是藉由一具最終由引擎提供動力之馬達來驅動的旋轉式壓縮機。

在兩個例子中，旋轉式壓縮機在燃燒空氣進入內燃機燃燒室之前，將其壓縮。當使用渦輪增壓器時，系統回收部分因耗盡排氣不完全即容許其膨脹而不作工所產生之廢棄的能源。兩種型式的系統提供比內燃機自身幾何形狀所能得到之壓縮比為高，且容許更多容量燃料燃燒，針對任何特定的操作狀況提供引擎動力的提昇。

長久以來所觀察，當進來的燃燒空氣由旋轉式壓縮機壓縮，同時地被加熱，此即意謂其密度會降低。於是，在任何特定的壓力下，來自渦輪增壓器或增壓器之熱空氣的單位體積，所包含助燃的氧氣量較相同體積之冷空氣在相同壓力下為少。反過來這個因素限制了在任何特定的內燃機操作循環下可燃燒的燃料量，限制了出力。因此，特別在車輛的應用上，一個所謂的進氣冷卻器被採用，置於壓縮機階段間或者介於渦輪增壓器或增壓器之壓縮機側與供內燃機使用的進氣歧管（或相當之構件）間。來自渦輪增壓



五、發明說明 (2)

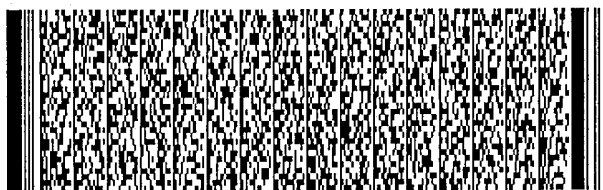
器或增壓器之熱燃燒空氣，流經進氣冷卻器後進入引擎。在此同時，周遭空氣以與燃燒空氣隔離的流徑，流經進氣冷卻器，與之為熱交換的關係。燃燒空氣得到冷卻，以增加燃燒空氣的密度，最終在每次進氣至引擎時提供較大量的氧氣，以維持較大量的燃料燃燒，增加引擎的出力。

進氣冷卻器在相對地壓力重的環境中操作。儘管進氣冷卻器外部易受周遭溫度影響，進入進氣冷卻器之進氣溫度典型地在400-500°F範圍內。因此，存在相當大的熱應力。

更明確地說，典型的進氣冷卻器包括數個通常為平行隔開配置的管子，在相對的一端具有管集箱以構成中心部分。側構件沿著中心部分側延伸。由於進氣之熱空氣流經管子但不與側構件接觸，管子有伸長的傾向而側構件則沒有。此問題一般來說是由使用延伸穿經側構件的開縫，將每一個側構件分成兩個個別的元件，而得到解決，該元件是由於熱膨脹使管子伸長而分開。

此解決方法在減少及/或根除在管子至管集箱接頭處發生故障上已是成功的。然而，對其他地方發生的故障，該法是無濟於事的。

在其他的例子中，特別是使用非常長的管子時，例如，在火車頭的散熱器中，管子收納套圈配置在管集箱的槽內，每個套圈的彈性體精確模組，與套圈和管集箱互相連接。管子被導入套圈，然後以軟焊接至套圈。如此導致浮動管子的結構，其中，由於彈性體柔軟的特性，管子及套



五、發明說明 (3)

圈相對於管集箱移動，套圈與管集箱互相連接。同樣地，此方法解決了所有在管子至管集箱接頭上的問題，但並非是解決所有的問題。

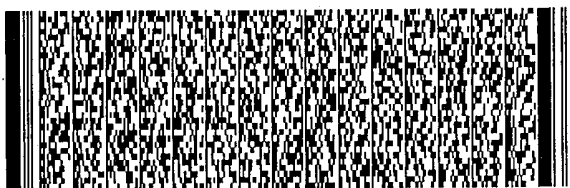
具體地，傳統的進氣冷卻器具有對置管集箱來收納管子，在管集箱的側邊配置有槽，其在管子相對的一邊。特別地，在進給槽與管集箱連接處，來自渦輪增壓器或增壓器之旋轉式壓縮機的熱空氣被引入，由於槽的較大表面積，其較管集箱更能夠消除被拒絕帶入進氣之熱能。在通常的例子中，因為管集箱和槽伸長，槽能夠比管集箱消除更多熱能的這個因素，在二者伸長的方向造成不相等的熱膨脹，在管集箱/槽連接處造成故障。本發明係針對克服一個或更多以上的問題。

發明之概要說明

本發明的主要目的在於，提供一種新式且經過改良的進氣冷卻器及其製造方法。

更具體地，本發明的一個目的在於，提供一種新式且經過改良的進氣冷卻器構造，其中進入管集箱和槽的熱膨脹幾乎相等，以便消除在二者彼此結合點之應力，及製造此一進氣冷卻器的方法。

一示範的具體實施例，在一個與內燃機一同使用之進氣冷卻器達成前述之目標，其包括兩個隔開配置的管集箱。隔開配置的管溝槽座落在每一個管集箱上，其一個管集箱上的溝槽與其他管集箱上的溝槽排成直線，以收納相對應的管子之末端。提供兩個槽，每一個管集箱一個，將其以



五、發明說明 (4)

冶金的方法結合於對應管集箱的一側。數個伸長的管子，一根配一個位於管集箱上相對應的溝槽，於管集箱間延伸且相對端收納於相關連的管集箱上相對應的溝槽。管末端至少穿經進入管集箱進入對應的槽，經過進入管集箱的一側與槽接合。流體緊密式冶金接合用來牢固管末端與相對應溝槽，及提供散熱片在相鄰的管間延伸，與之為熱交換的關係。槽適當地提供進氣入口及進氣出口，及耐熱彈性體與管子相對之進入管集箱側接合，當容許流體在管末端與和管集箱接合之槽的內部間流動，在那裡的管末端是處於包圍及接觸的狀態。

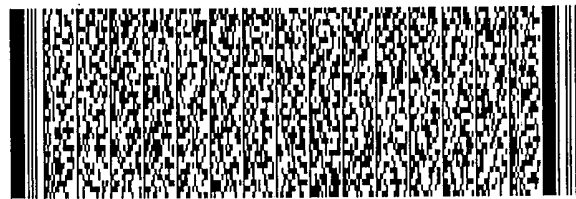
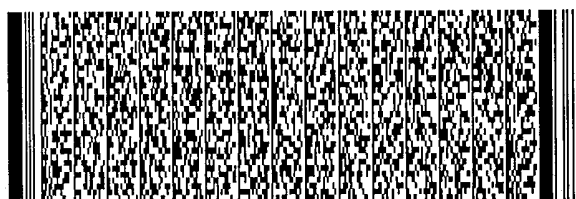
因此，以彈性體絕熱的管集箱在與以其他方式之例子相比較低的溫度下操作，此較低的溫度約與槽之操作溫度相等，以至兩個構件之熱膨脹相等，因此於其接合界面可消除熱應力。

管集箱上之溝槽無論是否以凸緣圍繞皆可，且提供彈性體的材料，不僅僅在進入管集箱也包括放出管集箱。彈性體以矽膠為基底之彈性體係為較佳，且為液態可於室溫下做加工處理。此外，彈性體係較佳為可變形的類型，因此施用在管集箱上時可在原處做加工處理。

計劃中管集箱具有邊緣凸緣，彈性體實質上沿著介於邊緣凸緣間管集箱之全長延伸。

根據本發明，同時提供供內燃機使用之進氣冷卻器的製造方法。此方法包括以下步驟：

(a) 將數根伸長的管子配裝至兩個間隔配置的管集箱，



五、發明說明 (5)

每一個管集箱具有收納溝槽，以至管末端延伸經至少一個管集箱，通過其中之一側；

(b) 於管子與管集箱間構成液體緊密之冶金接合；

(c) 將可矯正的彈性體配裝在一管集箱的至少一側，於實質上覆蓋於其上，同時容許管子的末端保持開啟；

(d) 使彈性體固化；

(e) 將一槽以冶金方式接合至一個管集箱其中之至少一側之上；及

(f) 在槽上提供一個進氣之入口。

根據本發明之一較佳具體實施例，彈性體是一種可變形的彈性體，藉由彈性體經受形變配置到管集箱之一側來執行步驟(c)。同時計劃彈性體於室溫是可固化的，以便步驟(d)可在室溫下執行。本發明也計劃，提供進氣入口的步驟可以在槽與管集箱接合的步驟之前執行，接合的步驟可以熔接或以銅鋅合金焊接達成。

其他之目的及優點，藉著與所附圖示相結合的接下來之說明中變得明顯而易懂的。

圖式之簡要說明

圖1是根據本發明所製造的進氣冷卻器之側視圖；

圖2是本發明所使用之一種類型管集箱的部分之放大圖；

圖3是第2圖中之管集箱的部分橫截面圖，在那兒有裝配管子和配置一層彈性體；

圖4是與第3圖相似，但是使用不同的管集箱構造；

圖5是被用以製作第4圖之具體實施例，被利用之一種類



五、發明說明 (6)

型管集箱的部分平面圖。

圖6是與第5圖相似，用以製作第4圖之具體實施例，所使用之另一種類型的管集箱；及

圖7是一流程圖，圖示製作進氣冷卻器方法的步驟。

主要元件代表符號

- 10 : 槽
- 12 : 槽
- 14 : 進氣口
- 16 : 進氣口
- 18 : 管集箱板
- 20 : 管集箱板
- 22 : 管子
- 24 : 鰭狀散熱片
- 26 : 側板
- 28 : 彎曲部分
- 30 : 腳
- 32 : 腳
- 34 : 管溝槽
- 36 : 管末端
- 38 : 彎曲部分的表面
- 40 : 外圍
- 42 : 彈性體材料
- 50 : 凸緣
- 53 : 彎曲部分的表面



五、發明說明 (7)

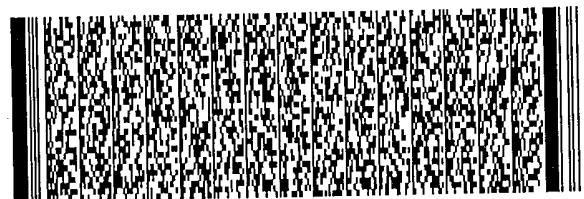
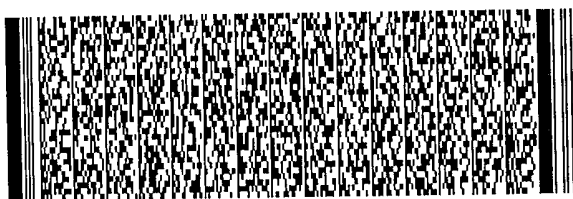
54 : 彈性體材料

較佳具體化實施例詳細說明

在第1圖中所示，是根據本發明製作之進氣冷卻器的一個示範具體實施例。可以觀察的到進氣冷卻器除管子經管集箱板延伸和考慮彈性體應用到管集箱等範圍外，基本上是傳統的。記住此點，現在開始詳細說明。

進氣冷卻器包括對置的槽(10)、(12)，其典型地以鋁製成。槽(10)、(12)由頂部向底部延長，如第1圖所示，且具有個別的長方形開口(未顯示)，該開口實質上但非徹底地延伸至個別槽的整個長度。如第1圖所示，在槽(10)、(12)之上端具有進氣口(14)、(16)。口(14)、(16)其中一個，例如口(14)，它是進口且典型地連接到使用進氣冷卻器的渦輪增壓器或增壓器之旋轉式壓縮機的出口。剩餘的一口，例如口(16)，其連接到使用進氣冷卻器的內燃機之燃燒空氣進口。

上述於槽(10)、(12)上的矩形開口被個別的管集箱板(18)、(20)所封閉，其於此後會有更詳細的說明。數根隔開的、伸長的及扁平的管子(22)在管集箱板(18)、(20)間延伸，且助入流體藉由溝槽與槽(10)、(12)交流，該溝槽在管集箱板(18)、(20)中會有所說明。配置在相鄰管子(22)之間且與之為熱交換的關係，是鰭狀散熱片(24)。如第1圖所圖示，鰭狀散熱片(24)是彎彎曲曲的，但於此可由金屬鰭狀散熱片來取代使用。中心部分的相對兩側由管集箱板(18)、(20)所構成，管子(22)及鰭狀散熱片(24)包



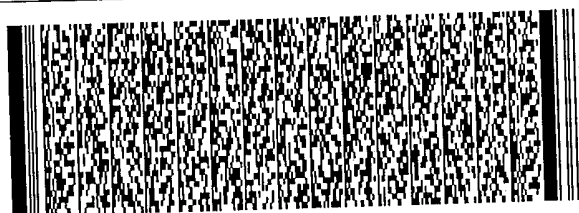
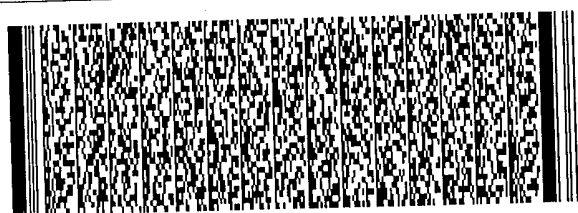
五、發明說明 (8)

括一組鰭狀散熱片(22)，側板(26)以冶金方式與其結合。側板(26)以傳統方式構造以便其不需與管集箱板(18)、(20)牢牢地相連接，因此容許在管(22)與側板(26)間存在不同的熱膨脹。

參考第2圖，圖示管集箱(18)、(20)的一種類型。管集箱(18)、(20)是一種淺溝槽狀的類型，包括一個彎曲部分(28)其兩側分別為腳(30)、(32)，其作用如同凸緣，沿著彎曲部分(28)的邊緣延伸至對應的管集箱(18)、(20)的整個長度。管溝槽(34)構造於彎曲部分(28)之上且伸長以能夠緊貼地收納扁平管(24)。管溝槽(34)一般是向著橫切於每一個管集箱(18)、(20)伸長的方向延伸。管集箱(18)中的管溝槽(34)與管集箱(20)中的管溝槽(34)是成直線的，以收納相對應的管子(22)。

參考第3圖，圖示第2圖的管集箱併入第1圖的熱交換器。如其中所見，管子(22)其管末端(36)延伸穿過腳(30)與(32)間，一短距離之彎曲部分(28)的表面(38)。雖然最終的距離選擇，在某種程度上需視槽的尺寸及進氣冷卻器本身的尺寸而定，在通常的例子中，這一短距離約為1/4英吋。較佳者，管末端(36)接觸但不延伸入槽(10)、(12)，與其上的氣流相互作用。相鄰的管末端(36)立即以冶金的方式，例如藉由以銅鋅合金焊接與管子(22)結合，關於它們的外圍以參考數字(40)表示。為此目的，管子(22)係較佳為鋁及鍍上黃銅所構成。

黏附到表面(38)是一種彈性體材料(42)的物體。彈性體

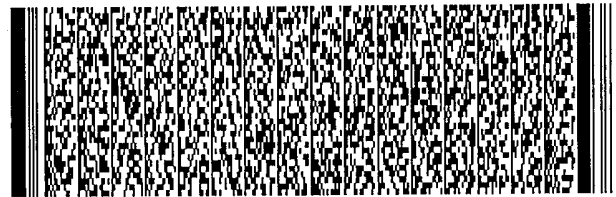
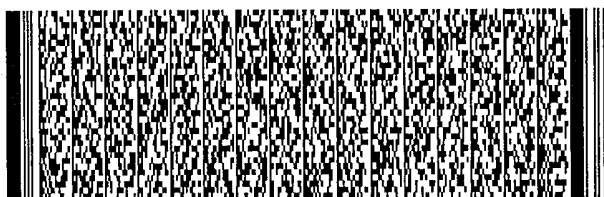


五、發明說明 (9)

材料(42)在一較佳具體實施例中，是能耐高溫的，溫度可達600°F。因此，它可容易地禁得起經由進口(14)至管集箱(10)進來的高達400-500°F高溫的進氣。彈性體材料(42)接觸及圍繞但不及管末端(36)，因此容許管末端與槽(14)的內部間流體流動。

儘管很多類型的彈性體材料可得到令人滿意的表現，但是以矽膠為基底的彈性體/膠黏劑是為較佳的，且更好的是它是可固化及可流動的彈性體，及可在室溫下進行加工處理。此彈性體如同Superflex™ 596 高溫(600°F)低揮發的-工業等級-矽膠膠黏劑/密封劑可自Loctite Corporation of Rocky Hill, Connecticut 買到。彈性體在腳(30)、(32)間沿著實質上管集箱(18)的全長延伸，並依附地黏附於此。然而，機械式的裝配工具可以使用。提供一個絕熱體以防止進來的進氣與進入管集箱(18)直接接觸，此一結果使進入管集箱可在比以其他方式例子中較低的溫度下操作。因此，任何管集箱(18)與相關聯的槽(10)間不同的熱膨脹可減少或全部消除，以減少彼此之接觸點的應力。

在一些具體實施例中，管溝槽(34)被在往槽方向延伸的凸緣(50)所圍繞，也就是，如第4圖中所示在腳(30)、(32)間向上延伸。在此例中，管子(22)於所顯示的(52)處，以冶金方式如以銅鋅合金焊接與凸緣(50)結合。此冶金方式的結合在管子(22)與凸緣(50)之接合面提供一種流體密合密封墊。



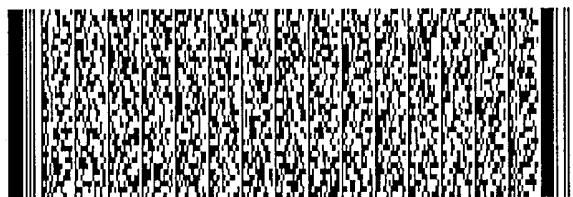
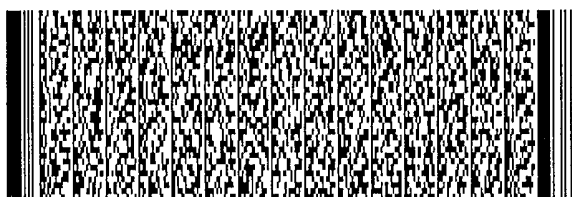
五、發明說明 (10)

一個與構成彈性體(42)相同的彈性體物體(54)，其置於彎曲部分(28)的表面(54)之上，凸緣(50)由此延伸。彈性體延伸覆蓋凸緣(50)的頂部和端部，並於凸緣(50)上方顯露處圍住管子(22)。

參考第5圖及第6圖，在一些例子中，如第5圖所圖示，凸緣(50)與腳(32)隔開；如第6圖所示，在此同時一些例子中凸緣(50)的末端於實質上相鄰接觸到腳(30)、(32)。如大家所熟知的，如第6圖所示，與腳(30)、(32)有關之凸緣的方向，一般來說以能針對任何既定的管子形狀為較佳的，產生一個薄的中心部分。在另一方面於實行本發明時，由於凸緣(50)的末端實質上是與腳(30)、(32)毗鄰，因此有需要在每一個管溝槽(34)間配置彈性體(54)。對照第5圖中的具體實施例，其中彈性體是一種可變形的彈性體，如果其黏度不是太大的話，可於凸緣末端與腳(30)、(32)間流動，使應用簡化。

於第7圖中以方塊圖的形式圖示本發明之一般方法，包括一個以方塊(60)所代表的步驟，其中管子、管集箱及鰭狀散熱片在裝配架或傳統形式的相同工具上組合，以至管末端隨意地經過進入管集箱延伸，放出管集箱(20)情形亦同。

管子、管集箱及鰭狀散熱片之總成是履行方塊(60)中所顯示的步驟而產生的，接著以冶金結合方法將管子以冶金的方式與管集箱結合及管集箱與鰭狀散熱片結合。此步驟以方塊(62)顯示，且典型地但非經常，會包含一焊接的步

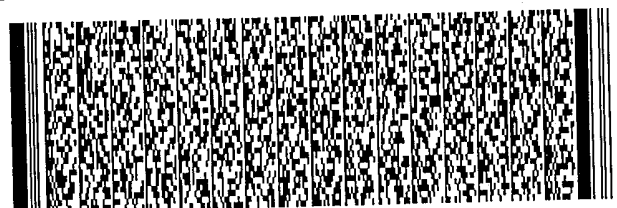
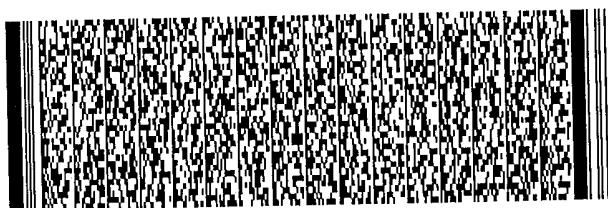


五、發明說明 (11)

驟。同時，結合的方式可以軟焊或熔接或以銅鋅合金焊接與軟焊及熔接相結合的方式達成。由於執行方塊(62)中顯示的步驟，可產生一個包括管集箱、管子及鰭狀散熱片以冶金的方式結合在一起的中心部分。彈性體施用在進入管集箱(18)之槽側，或如有需要施用在進入管集箱(18)及放出管集箱(20)二者的槽側。彈性體施用的位置，視所選擇之管集箱的類型及可變形的彈性體之黏度而定，可以是大規模的部分。彈性體蓋及本身與相關聯的管集箱(18)或(20)的彎曲部分(28)結合，沿著其實質上全長且在腳(30)(32)與凸緣(50)之間延伸。

一旦彈性體施用完成，開始執行方塊(66)內所顯示的加工處理步驟。如前所提及，彈性體的類型可以在室溫下進行固化者為較佳的，因此容許中心部分簡單地施用彈性體，撥用相對短的時間，例如24小時，直到固化發生效果。一旦發生效果，可把槽(10)(12)分別用在管集箱(18)、(20)上，以一常見的形式並用冶金的方式與之結合。再者，此操作法典型地包括以銅鋅合金焊接或熔接及更典型地熔接。在此步驟中，彈性體(42)、(54)因為其能耐高溫所以不會被結合的方法和伴隨的熱能所妨礙。

由前所述可察知此從而產生的進氣冷卻器具有一個進入側管集箱，其與進入進氣冷卻器之高溫進氣隔離，以至在操作時管集箱的熱膨脹與其所附裝之槽的熱膨脹相接近。於是，槽(10)與管集箱(18)相結合處由熱能導致的應力，於實質上減少或完全消除。由本發明的使用得到的結論，



五、發明說明 (12)

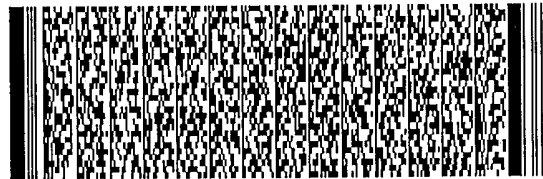
失敗率在實質上已有減少。

三個進氣冷卻器，其中二個是根據本發明所製造完成的，一個不具彈性體，三者皆承受熱循環及接下來的壓力測試。熱循環包括將 125°F 的空氣導入進氣冷卻器，將空氣溫度提高至 500°F ，然後將空氣溫度降至 125°F 。當 125°F 的空氣流經進氣冷卻器的外部的同時，每一個循環執行一分鐘且重複至少40,000次。

壓力測試包括將35 psig的空氣注入進氣冷卻器的內部、停止加壓空氣的導入及15秒後觀察內部壓力。流失的壓力不得超過4.0 psig否則進氣冷卻器即被視為不合格。

在一項測試中，根據本發明製成的進氣冷卻器，經過超過44,600次循環的壓力測試中，顯示並無壓力損失。在另一個根據本發明製成的進氣冷卻器在經歷了超過40,600次的熱循環後僅有0.5 psig的壓力損失。在此例中，出現的洩漏是由於構成管子(22)的金屬發生故障，而不是在管集箱/槽之界面有任何的故障。普通平常的進氣冷卻器在經歷了稍微超過40,000次的熱循環後，有4 psig的壓力損失。在此進氣冷卻器中，多個管集箱被觀察到有破裂。

使用彈性體的優點因此是顯而易見的。



四、中文發明摘要 (發明之名稱：進氣冷卻器及其製造方法)

在進氣冷卻器的槽/管集箱結合界面，由熱引起的故障可藉著將彈性體(42)、(54)施用在進入側管集箱(18)的側邊(38)、(53)而減少，該側邊與進入槽(10)係以熔接的方式結合。因此，彈性體(42)可使管集箱(18)在比以其他方式的例子低的溫度下操作，以至其熱膨脹與槽(10)之熱膨脹近似相同，可消除在它們間界面的熱應力。

英文發明摘要 (發明之名稱：CHARGE AIR COOLER AND METHOD OF MAKING THE SAME)

Thermally induced failures at the tank/header joint of a charge air cooler are reduced by applying a body of elastomer 42, 54, to the side 38, 53 of the inlet side header 18 to which inlet tank 10 is welded. As a consequence, the elastomer 42 causes the header 18 to operate at a lower temperature than would otherwise be the case so that its thermal expansion approximates that of the tank 10 eliminating thermal stresses at their interface.



六、申請專利範圍

1. 一種進氣冷卻器，其與一內燃機一同使用，包括：
兩個間隔開的管集箱；
在每一個該管集箱中具有間隔開的管溝槽，其一個管集箱上的溝槽與其他管集箱上的溝槽排成直線，以收納相對應的管子之末端；
兩個槽，每一個管集箱一個，將其以冶金的方法結合於相對應之管集箱的一側；
數個伸長的管子，一根配一個位於管集箱上相對應的溝槽，於管集箱間延伸且具有相對端收納於相關聯管集箱上之相對應的溝槽中，該管末端至少穿經一個管集箱進入相關聯的槽，經過該一個管集箱的一側；
流體緊密式冶金接合用來牢固在相對應溝槽中的管末端；
鰭狀散熱片在相鄰的管間延伸，與之為熱交換的關係；
一個接至與該一個管集箱結合之槽的進氣入口；
由該另一個槽而來的進氣出口；
一耐熱彈性體，係與至少一個該管集箱的一側牢固在一起，與在該處的管末端是處於包圍及接觸的狀態，同時容許流體在該管末端與和該一個管集箱接合之槽的內部間流動。
2. 如申請專利範圍第1項之進氣冷卻器，其中該溝槽是被該管集箱上的凸緣所圍繞，且該管末端與該凸緣結合。
3. 如申請專利範圍第2項之進氣冷卻器，其中該凸緣是



六、申請專利範圍

在與該槽結合之該管集箱之側。

4. 如申請專利範圍第3項之進氣冷卻器，其中該凸緣完全地在該彈性體材料之中。

5. 如申請專利範圍第1項之進氣冷卻器，其中該彈性體是一種以矽膠為基底的彈性體。

6. 如申請專利範圍第1項之進氣冷卻器，其中該彈性體是一種液體的類型，可以在室溫下固化且可以在該管集箱處固化。

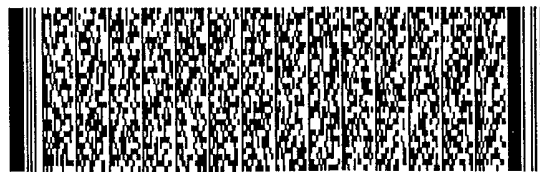
7. 如申請專利範圍第1項之進氣冷卻器，其中有兩個該彈性體，每一個該管集箱具有一個。

8. 如申請專利範圍第1項之進氣冷卻器，其中該管集箱是伸長的且在其邊緣具有邊緣凸緣，該凸緣在其伸長的方向延伸；該溝槽在與該伸長方向橫切的方向上伸長；管溝槽圍繞著每一個該溝槽；且該彈性體在該邊緣凸緣與該管溝槽凸緣間，沿著實質上該管集箱之全長延伸。

9. 如申請專利範圍第8項之進氣冷卻器，其中該管溝槽凸緣是由該邊緣凸緣起間隔配置且該彈性體在未固化的狀態下是可以流動的，並且可在該管集箱的一側上進行固化。

10. 一種製造供一內燃機使用的進氣冷卻器之方法，其包括以下步驟：

(a) 將數根伸長的管子配裝至兩個分隔開的管集箱，每一個管集箱具有收納溝槽，以至管末端延伸經至少一個管集箱，通過其中之一側；



六、申請專利範圍

(b) 於管子與管集箱間構成液體緊密之冶金接合；

(c) 將可矯正的彈性體施用在—管集箱的至少一側上，於實質上覆蓋於其上，同時容許管子的末端保持開啟；

(d) 固化彈性體；

(e) 將一槽以冶金方式接合至一個管集箱其中之至少一側之上；及

(f) 在該槽上提供一個進氣之入口。

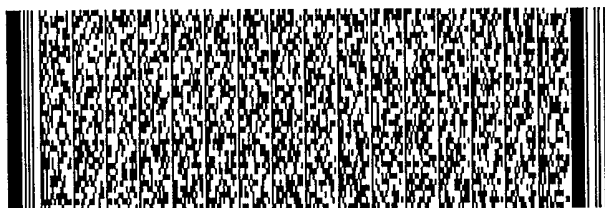
11. 如申請專利範圍第10項之方法，其中彈性體是一種可流動的彈性體，藉由彈性體流動至管集箱之一側來執行步驟(c)。

12. 如申請專利範圍第10項之方法，其中步驟(d)可在室溫下執行。

13. 如申請專利範圍第10項之方法，其中步驟(f)在步驟(e)之前執行。

14. 如申請專利範圍第10項之方法，其中該管收納溝槽被凸緣所圍繞，且步驟(b)藉由以冶金方式將管子與凸緣結合來執行。

15. 如申請專利範圍第10項之方法，其中步驟(b)藉由熔接或以銅鋅合金焊接來執行。



圖式

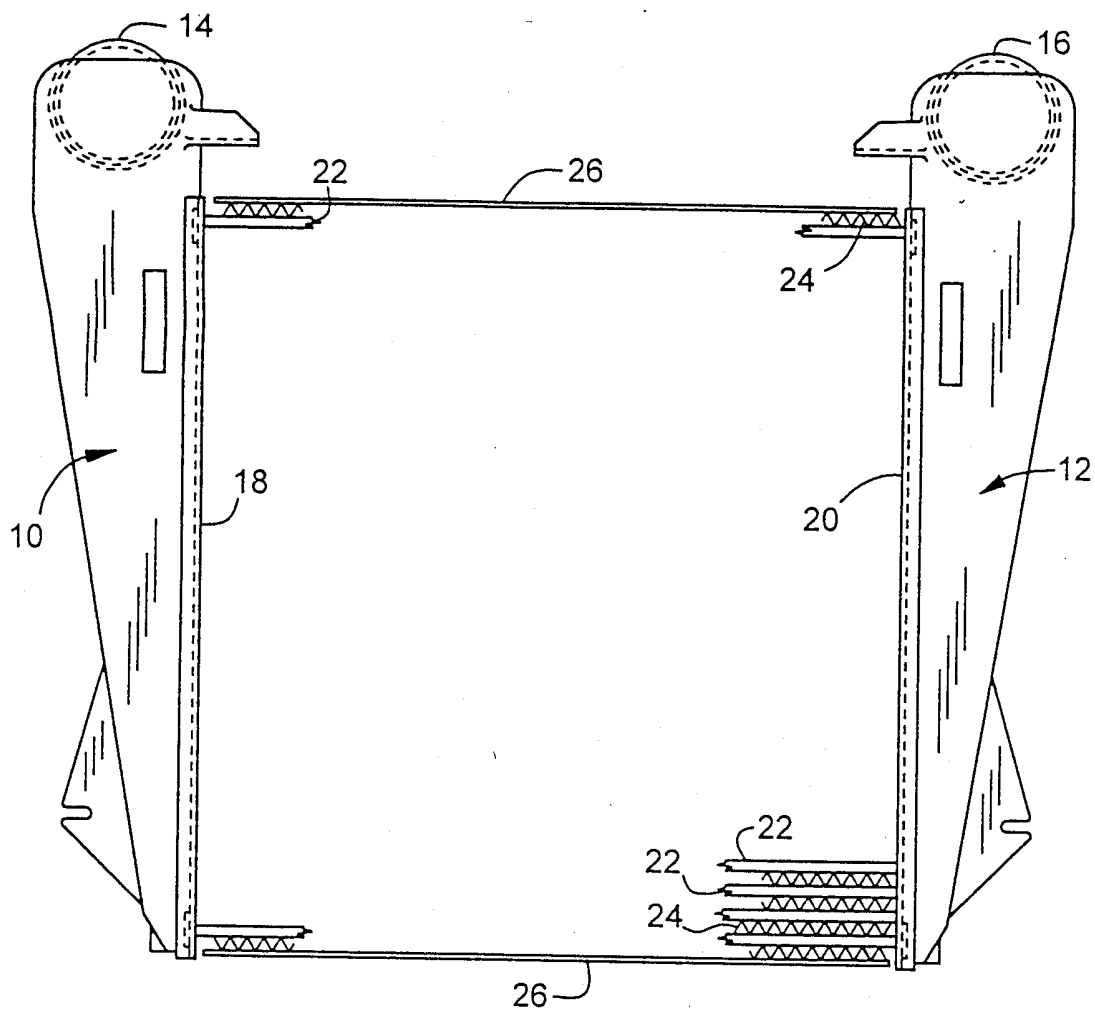


圖 1

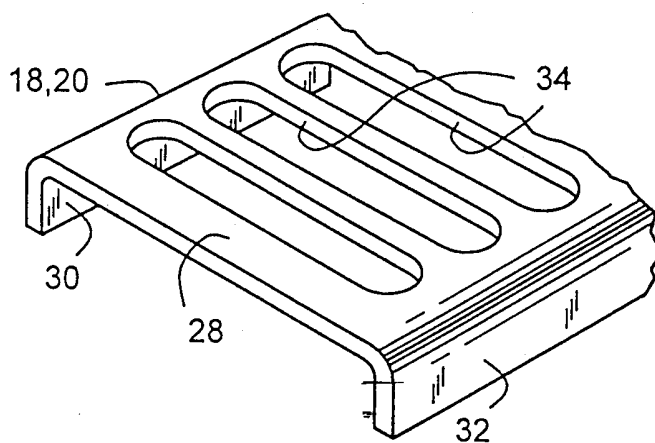


圖 2

圖式

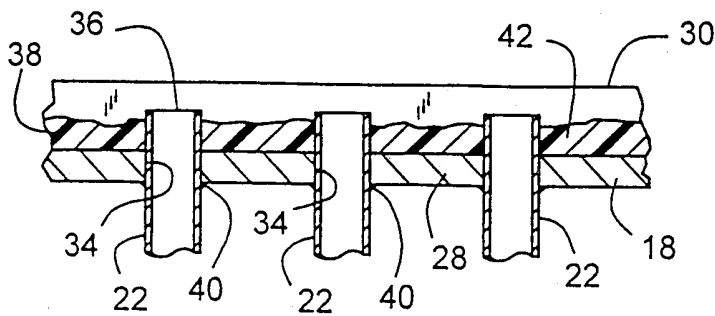


圖 3

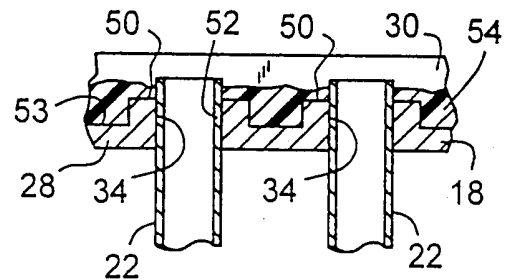


圖 4

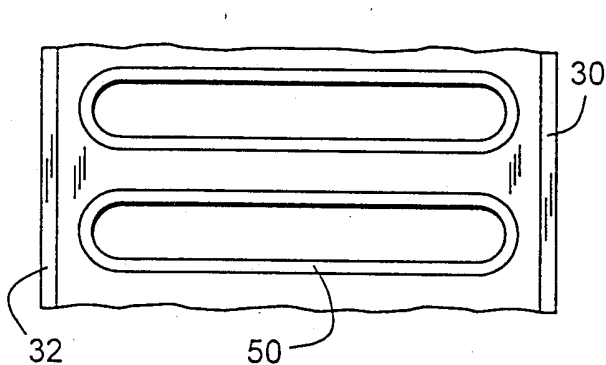


圖 5

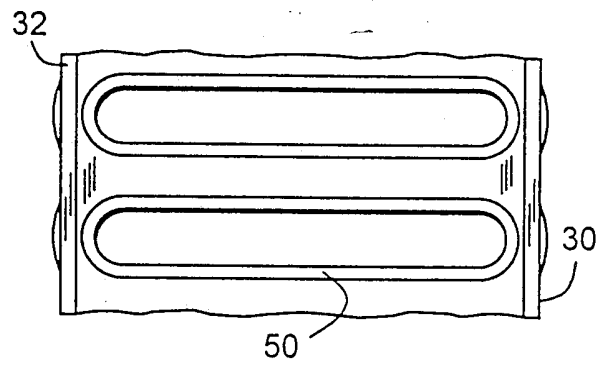


圖 6

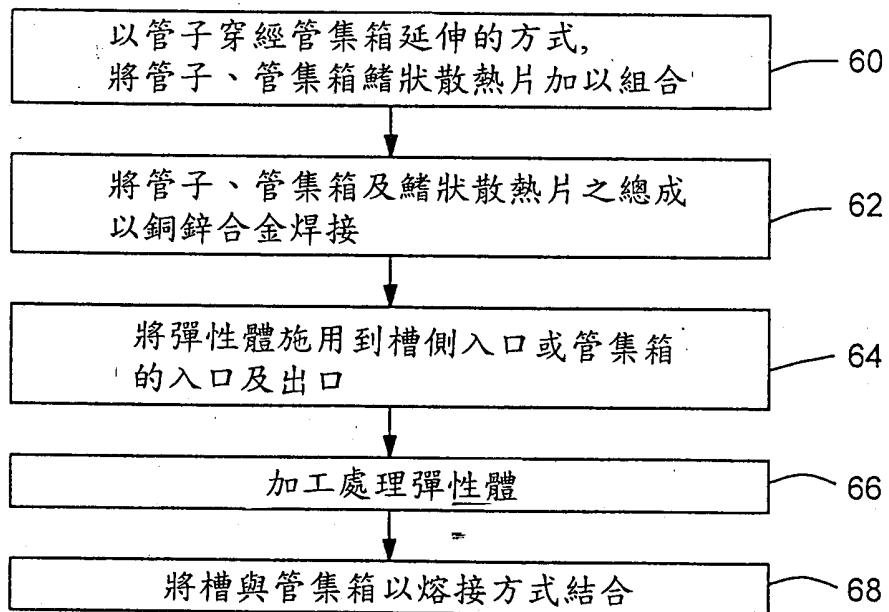


圖 7

六、申請專利範圍

1. 一種進氣冷卻器，其與一內燃機一同使用，包括：
兩個間隔開的管集箱；
在每一個該管集箱中具有間隔開的管溝槽，其一個管集箱上的溝槽與其他管集箱上的溝槽排成直線，以收納相對應的管子之末端；
兩個槽，每一個管集箱一個，將其以冶金的方法結合於相對應之管集箱的一側；
數個伸長的管子，一根配一個位於管集箱上相對應的溝槽，於管集箱間延伸且具有相對端收納於相關聯管集箱上之相對應的溝槽中，該管末端至少穿經一個管集箱進入相關聯的槽，經過該一個管集箱的一側；
流體緊密式冶金接合用來牢固在相對應溝槽中的管末端；
鰭狀散熱片在相鄰的管間延伸，與之為熱交換的關係；
一個接至與該一個管集箱結合之槽的進氣入口；
由該另一個槽而來的進氣出口；
一耐熱彈性體，係與至少一個該管集箱的一側牢固在一起，與在該處的管末端是處於包圍及接觸的狀態，同時容許流體在該管末端與和該一個管集箱接合之槽的內部間流動。
2. 如申請專利範圍第1項之進氣冷卻器，其中該溝槽是被該管集箱上的凸緣所圍繞，且該管末端與該凸緣結合。
3. 如申請專利範圍第2項之進氣冷卻器，其中該凸緣是



六、申請專利範圍

在與該槽結合之該管集箱之側。

4. 如申請專利範圍第3項之進氣冷卻器，其中該凸緣完全地在該彈性體材料之中。

5. 如申請專利範圍第1項之進氣冷卻器，其中該彈性體是一種以矽膠為基底的彈性體。

6. 如申請專利範圍第1項之進氣冷卻器，其中該彈性體是一種液體的類型，可以在室溫下固化且可以在該管集箱處固化。

7. 如申請專利範圍第1項之進氣冷卻器，其中有兩個該彈性體，每一個該管集箱具有一個。

8. 如申請專利範圍第1項之進氣冷卻器，其中該管集箱是伸長的且在其邊緣具有邊緣凸緣，該凸緣在其伸長的方向延伸；該溝槽在與該伸長方向橫切的方向上伸長；管溝槽圍繞著每一個該溝槽；且該彈性體在該邊緣凸緣與該管溝槽凸緣間，沿著實質上該管集箱之全長延伸。

9. 如申請專利範圍第8項之進氣冷卻器，其中該管溝槽凸緣是由該邊緣凸緣起間隔配置且該彈性體在未固化的狀態下是可以流動的，並且可在該管集箱的一側上進行固化。

10. 一種製造供一內燃機使用的進氣冷卻器之方法，其包括以下步驟：

(a) 將數根伸長的管子配裝至兩個分隔開的管集箱，每一個管集箱具有收納溝槽，以至管末端延伸經至少一個管集箱，通過其中之一側；



六、申請專利範圍

(b) 於管子與管集箱間構成液體緊密之冶金接合；

(c) 將可矯正的彈性體施用在—管集箱的至少一側上，於實質上覆蓋於其上，同時容許管子的末端保持開啟；

(d) 固化彈性體；

(e) 將一槽以冶金方式接合至一個管集箱其中之至少一側之上；及

(f) 在該槽上提供一個進氣之入口。

11. 如申請專利範圍第10項之方法，其中彈性體是一種可流動的彈性體，藉由彈性體流動至管集箱之一側來執行步驟(c)。

12. 如申請專利範圍第10項之方法，其中步驟(d)可在室溫下執行。

13. 如申請專利範圍第10項之方法，其中步驟(f)在步驟(e)之前執行。

14. 如申請專利範圍第10項之方法，其中該管收納溝槽被凸緣所圍繞，且步驟(b)藉由以冶金方式將管子與凸緣結合來執行。

15. 如申請專利範圍第10項之方法，其中步驟(b)藉由熔接或以銅鋅合金焊接來執行。

