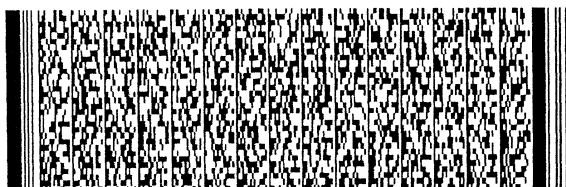


申請日期：	P1.5.7	案號：	P110P442
類別：	F16L 11/00		

(以上各欄由本局填註)

公告	發明專利說明書	530139
----	---------	--------

一、 發明名稱	中文	將彎管應用於高純度液體處理系統的系統及方法
	英文	SYSTEM AND METHOD FOR USING BENT PIPES IN HIGH-PURITY FLUID HANDLING SYSTEMS
二、 發明人	姓名 (中文)	1. 尼可拉 M. 愛蒂 2. 脫德 A. 梅斯
	姓名 (英文)	1. Nicolae M. Erdei 2. Todd A. Mays
	國籍	1. 美國 2. 美國
	住、居所	1. 美國加州樂佳多斯市歐樂街129號 2. 美國加州賓樂夢市拉利他路505號
三、 申請人	姓名 (名稱) (中文)	1. 杏瑪公司
	姓名 (名稱) (英文)	1. Therma Corporation, Inc.
	國籍	1. 美國
	住、居所 (事務所)	1. 美國加州95133-1613聖荷西市帕瑪斯道1601號
	代表人 姓名 (中文)	1. 約瑟夫 P. 巴里斯
	代表人 姓名 (英文)	1. Joseph P. Parisi



本案已向

國(地區)申請專利

申請日期

案號

主張優先權

美國 US

2001/05/11 09/854,132

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)

發明領域

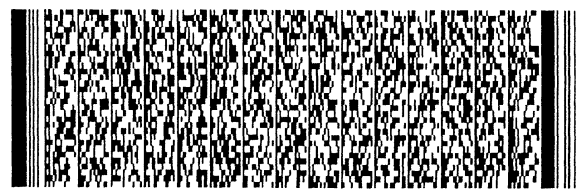
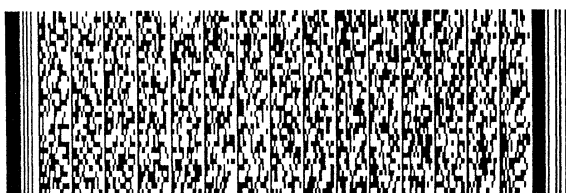
本發明係關於高純度供給排放系統，其特別係為一種適用於半導體製程，生技製藥，與諸如此類。

發明背景

高純度供給排放系統面臨許多限制，該些個限制並不是共同供給排放系統(如：商業與民生用水供水系統)的主要考慮。本發明特別要求，在高純度供給排放系統的輸送管內壁必須極度地平滑，在生技製藥系統，輸送管內壁的粗糙表面，會窩藏有害的細菌，在半導體處理系統，輸送管內壁的粗糙表面會造成微粒(particulates)與釋氣(outgassing)的增加。因此，為適用於高純度供給排放系統，一般而言，輸送管內壁表面必須有一平均粗度(roughness)Ra約在 25 微米(μm)或更低的數值。

彎曲一輸送管造成一表面粗糙效應(roughness effect)，於習知技藝中稱為"橘子皮"，其係位於該輸送管內壁。基於該項理由，一般都能接受不做某種彎曲後處理，彎管係不適用於高純度供給排放系統。替代性地，高純度供給排放系統會藉由焊接設備，而建構在輸送管直線走向的兩端。

該焊接設備，其本身係藉由彎管製成，然而實際的彎曲後處理仍屬必要。該設備，其係造自輸送管，該輸送管有一更厚的管壁厚度，該管壁厚度卻大於該輸送管所要接合的另一輸送管的管壁厚度，原因是彎曲後的拋光作業係為必要，以便研磨拋光該設備的內表面，並移走一部份的



五、發明說明 (2)

管壁厚度。又，因為彎曲導致在一輸送管內產生壓力，一種彎曲後的熱處理，或是回火，係為必要，以便減輕該些個壓力。

輸送管的凸緣，係藉由焊接至該設備，以便於將該設備交連至其它輸送管。焊點係為侵入性的，且造成該設備的冶金改變，該現象導致削弱的腐蝕電阻(corrosion resistance)，該焊點同時造成該設備的物理變化，該物理變化破壞該內表面的平滑度。因此，焊接後處理亦為必要，以減少該些非所要的焊接效應。

於該領域中，標準成品的設備，一般而言受限於45°角與90°角，又，由於考慮到空間的因素，一般將該設備與一彎曲處緊密結合，係為眾所皆知。因此，標準成品設備，一般是彎曲至使該彎曲處的半徑係為該輸送管直徑(D)的 $1\frac{1}{2}$ ($1\frac{1}{2} D$)，該值 $1\frac{1}{2} D$ 係為工業標準，因為這是一般可接受的，無需顯著複雜處理(如：輸送管塌陷等)可被製造之最緊密的彎曲處。

所需要的，只是在一系統或方法中，用於彎管使其滿足高純度供給排放系統的要求，其不需經彎曲後處理。且所需要的，只是在一系統或方法中，用於減少焊接設備的數目，該焊接設備係用於高純度供給排放系統。

發明概要

本發明克服習知技藝的問題，係藉由提供一方法，其係彎曲複數個輸送管，使得被彎曲的輸送管，無需彎曲後熱處理或拋光處理，適用於高純度供給排放系統。本發明



五、發明說明 (3)

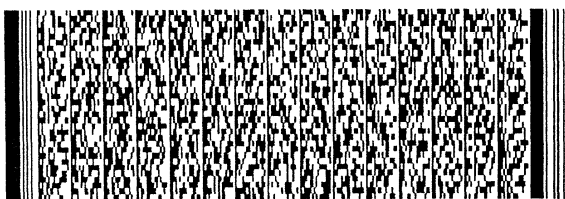
促進彎管的使用，取代焊接設備，適用於高純度供給排放系統，實質上獲得人工與材料的節省。

一用於建構高純度供給排放系統的方法，依據本發明，其包括：設置一金屬管，該金屬管的直徑(D)且，粒度(grain-size)數至少為五，形成一彎曲處於該金屬管，且安裝該金屬管於該高純度供給排放系統(例，半導體處理系統，生技製藥系統等等)。位在該金屬管彎曲處的半徑，係比該金屬管的半徑大 $1\frac{1}{2}$ 倍(1.5D)。在一特別的方法，該彎曲處的半徑，係介於1.5D到3D間，且於一更特別的實施例中，該彎曲處係為一2D的彎曲處。

根據本發明，彎曲處可被加工形成，具任意角度，因而提供一超越習知技藝的優點，其中典型地僅有共同彎曲角的設備(如，30°，45°，90°等)，是商業上可取得的。又，於單一輸送管中，可形成複數個彎曲處。選擇性地，當形成彎曲處時，可使用一非金屬心軸，以避免損壞該輸送管的內表面。

於該特別揭露的方法，該輸送管的彎曲處係造自不鏽鋼。一般而言，該彎管適合安裝於一高純度供給排放系統，而不需任何彎曲後熱處理或研磨拋光處理，然而，若一系統有特別嚴格的內表面平滑度要求，則該彎管可在安裝於該系統內之前，先做一電解拋光處理。

根據本發明，加入輸送管彎曲處於一系統中，已被描述。該系統包括一腔室，與一高純度管線，而該高純度管線係與該腔室進行液體交換，該高純度輸送管線，具一直



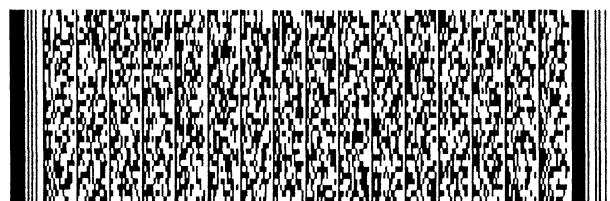
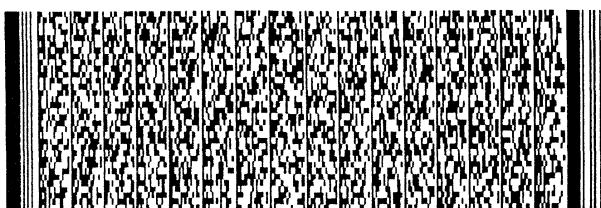
五、發明說明 (4)

徑(D)，係由一金屬製成，該金屬粒度(grain-size)數至少為5，包括至少一彎曲處，且該彎曲處的半徑大於1.5D。於一特別實施例中，該高純度輸送管線係為主要液體供應管線(例：直徑大於等於1英吋)，個別液體供應管線(直徑小於1英吋)，且一半導體處理系統的真空前級。選擇性地，該高純度輸送管線係為任一進入管線，該管線係與位於一生技製藥處理系統內的產物接觸。

發明內容

本發明克服與習知技藝有關的問題，其藉由設置一系統與方法，其用以彎管而不引入一不可接受數量的粗糙度(如"橘皮狀")於該輸送管內表面，使得該輸送管可於安裝在一高純度給液體處理系統中，無需將該輸送管做彎曲後熱處理(post bend heat treatment)或機械研磨拋光處理(mechanical polishing process)，導致較習知技藝更節省金錢。進一步地，形成數個彎曲處於一單一輸送管，減少必需用於建構一系統的焊點數目，因而減少與該焊點有關的負面效果(如：多孔性(porosity)、腐蝕、液體導電性的降低等)。於下列敘述中，為數眾多的特定細節(如：特定型態的材料)，係用以提供本發明的完整了解。然而，熟悉該技藝之人士明白，本發明的實施將將不受限於該特定細節。於其它實施例，習知彎管的慣常作法(如：使用自動彎管的工具與設備，特別是輸送管的尺寸與管壁厚度等等)已被省略，並不妨礙本發明的實施。

第一圖係為一輸送管102，其中具彎曲處104於其中形



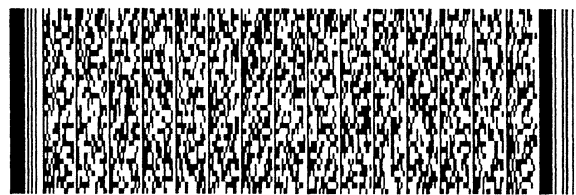
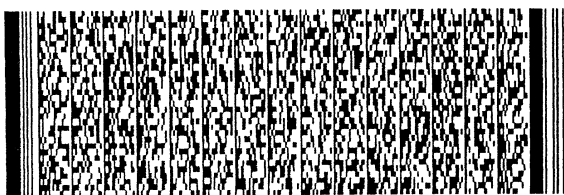
五、發明說明 (5)

成的示意圖。輸送管102形成係來自一金屬管，其具有一直徑(D)106的示意圖。彎曲處104有一曲率108的半徑，於該特別實施例中，該彎曲處104係為輸送管102直徑(D)106的兩倍。於習知技藝中，一彎曲處的曲率半徑係為形成該彎曲處輸送管的直徑(D)的倍數(如，1D，1.5D，2D，2.5D等)，該彎曲處104的角度110係量自於一管線112(其沿著輸送管102的偏斜部份114邊緣)，與一管線116(在彎曲前，其沿著偏斜部份114邊緣)間。例如，輸送管102非常微小的彎曲只有幾度，其中一"U"型彎曲為180度。

第二圖是一輸送管102的示意圖，其顯示彎曲處104於該輸送管102中形成的方式。特別地，彎曲處104係利用一心軸202形成於輸送管102中。於彎曲前，該心軸202係置於輸送管102中，且自輸送管102中抽離，其抽離方向為箭頭204指示的方向，當該彎曲設備(未顯示於圖中)迫使輸送管102的部份114朝箭頭206指示的方向抽離。

以這種方式形成輸送管的彎曲處，係為彎管的習知技藝，但不包括心軸202被建構自非金屬材料。在一特別實施例，心軸202被建構自一由杜邦(DuPont)DELRON註冊商標下所賣出之材料。

使用一非金屬心軸202並不考慮為本發明的必要元素。實際上，於一高純度恢復原形字體供給排放系統中所使用的輸送管，能依據下述之本發明形成，而不需使用非金屬心軸。然而，使用非金屬心軸202增加該彎曲過程的產量，並藉由該心軸，以減少該管內表面瑕疵的發生。



五、發明說明 (6)

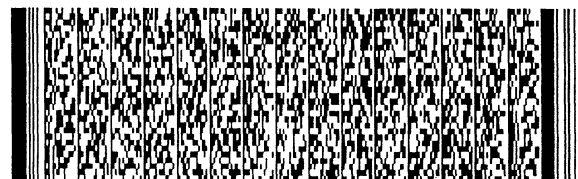
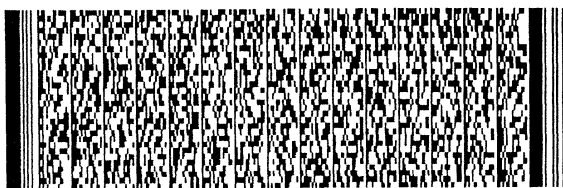
第三圖顯示一表格300，該表格係提供該一般參數，以供形成彎曲處，該彎曲處係適用於根據本發明的高純度供給排放系統。表格300的第一列302指示，彎曲處係早已成功地形成於不鏽鋼製成的輸送管中(即該輸送管內表面具有最小數量的橘皮)，不鏽鋼係高純度供給排放系統所選擇之材料。特別地，由304L與316L不鏽鋼製成的輸送管已根據本發明成功地被彎曲。

列304顯示彎曲的輸送管，其必須自一粒度(grain-size)數至少為五的材料中製得，粒度(grain-size)數(G)為一參數，該參數係由美國測試與材料學會(American Society for Testing and Materials, ASTM)標準化取得，其係由下式定義：

$$N = 2^{G-1}$$

其中N為在1平方英吋(in²)面積中，其係在顯微照片上取100倍(100X)的放大倍率，觀察到的顆粒(grains)數。

粒度(grain-size)數至少為5的輸送管材料，該輸送管材料的選擇，是本發明特別重要的部份。該發明人發現橘皮效應(orange peel effect)與該材料粒度數(grain size number)的關連，該橘皮效應係源於一彎曲處，該材料係為該輸送管製成的來源。選擇具有至少粒度數5的材料，促進適度緊繃彎曲處的形成，不致在該輸送管內表面



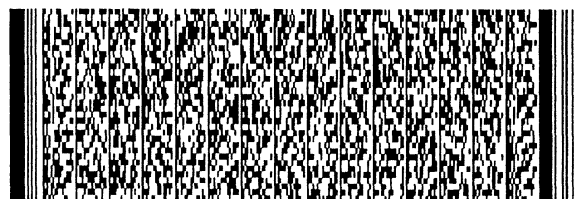
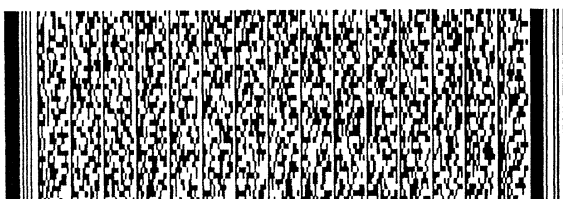
五、發明說明 (7)

產生橘皮效應。

列306指示彎曲半徑介於1.5D到3D間的彎曲處，已被成功地形成。如同粒度數，該彎曲半徑同時影響於一彎管內表面產生橘皮效應的數量，該彎曲半徑越小，則該橘皮效應(orange peel effect)越有可能發生。

因為該橘皮效應的數量，係由粒度(grain-size)數與一彎曲處的半徑決定，該些性質之間亦存在交互關係，例如，更緊密的彎曲處可被預期成功地形成一具更大粒度數(grain size number)(如8)的材料。該發明者發現使用一粒度數為5的材料，且彎曲成2D的半徑，確可導致無橘皮效應的彎曲，而適用於高純度供給排放系統，並無需彎曲後熱處理或研磨拋光處理。對於一半徑為2D的彎曲處的材料，其粒度數至少為5，於該輸送管內壁，在輪廓儀(Profilometer)讀取讀數前後，可顯示平均粗度(roughness)Ra最多 2 ~ 3 微英吋(μ inch)的改變。因此，若一輸送管有一原始內表面平均粗度(roughness)10 微英吋(μ inch)，一90度而以半徑為2D的方式形成的彎曲處，將其導致一壓縮型態的平均粗度，且導致最多12~13 微英吋(μ inch)的該彎曲處張力面積。相對地，於焊接系統內，該內部焊珠有一原始內表面粗度在200 微英吋(μ inch)的數量級(order)。

列308指出任意角的彎曲處，可依據本發明被形成，雖然介於0度到90度的彎曲，其最有可能被加入一高純度供給排放系統。任意角度彎曲管的可獲得性提供一優於習



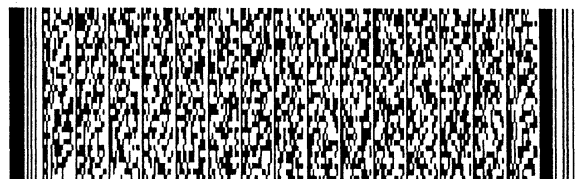
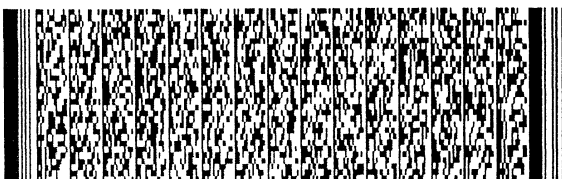
五、發明說明 (8)

知技藝的優點，其中典型地只有45與90度的設備為商業使用。

第四圖為一高純度供給排放液體處理系統400的方塊圖，該方塊圖包括：數個主液體供應402(1-4)，一液體供應歧管陣列404，數個反應腔室406(1-3)，與數個真空幫浦408(1-3)，所有部件都根據本發明經由彎管交互相連。高純度液體處理系統400意圖表示任一數個高純度給排水處理系統，包括，但不限於半導體處理系統，或生技製藥系統。

液體供應402(1-4)係交連於歧管404，分別透過數個主供應管線410(1-4)。主供應管線410(1-4)典型地運送大量的液體到數個系統，且因此形成輸送管，該輸送管具有相當大的直徑，其變動範圍從1-6英吋或更大。於高純度供給排放系統中，主供應管線具有大直徑，於該領域中係廣為被接受的，而其係以焊接設備建構，且該主供應管線不能經由彎曲單獨形成，特別是缺少某種彎曲後熱處理，或研磨加工處理。相反於此廣為接受的原則，主供應管線410(1-4)係藉由彎曲形成，其將替換以焊接設備建構的方式。

液體供應歧管404接收經由主供應管線410(1-4)來的液體，並傳送該些個液體，經過數個各別供應管線412(1-12)，到每一腔室406(1-3)。每一腔室406(1-3)有四條進入供應管線，以便從主液體供應402(1-4)之一，提供液體。因為供應管線412(1-12)攜帶較小體積的液體，



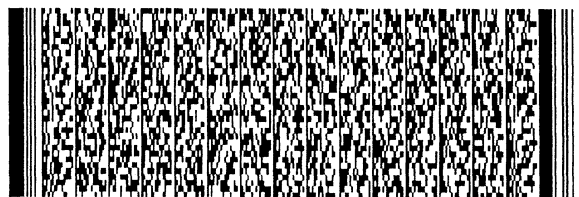
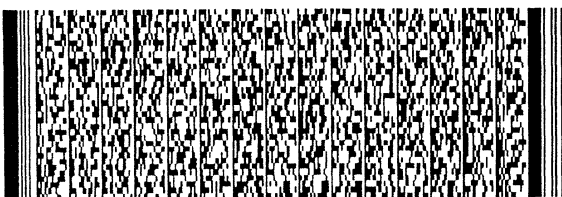
五、發明說明 (9)

它們的直徑，典型上小於1英吋(inch)。

系統400的區域420，於該習知技藝，其係通常指"叢林"，因為區域420包括大數量的小直徑輸送管。廣為皆知的是習知技藝於叢林中形成輸送管，其係藉由手工彎曲得到小直徑(如0.25英吋)輸送管，亦可知該手工彎管要求一大彎曲半徑(如10D)。用於高純度供給排放系統的輸送管，其具有彎曲處，該彎曲處具小彎曲半徑(如少於3D)，無法與手工製一致。較大彎曲半徑的要求於叢林中繞行輸送管更困難，因此，許多製造廠商選擇較小彎曲半徑的設備(如少於3D)，商業標準為1.5D。

相反於廣為接受的常例，該常例係須自較大彎曲半徑與較小彎曲半徑間選擇合適的設備，供應管線412(1-12)係自不鏽鋼製管製成，如第1-3圖所示，其具有彎曲半徑介於1.5D到3D間，最佳值為2D。彎曲半徑為2D的供應管線412(1-12)節省空間，同時使它於叢林中繞行輸送管更容易，進一步地，412(1-12)管線藉由彎曲，不是藉由焊接，可以節約人力，且同時提供一實際上較焊接更平滑的內管面，如上圖3所述。

反應物/產物腔室406(1-3)透過供應管線412(1-12)，接收液體，以供某些製程使用。若系統400是一半導體處理系統，液體供應管線412(1-12)可以供應超高純度天然氣，以供積體電路製造使用。於另一例，若系統400是一生技製藥系統，供應管線412(1-12)可提供生技製藥材料到腔室406(1-3)，以供混入一產物，該產物係可經由產物



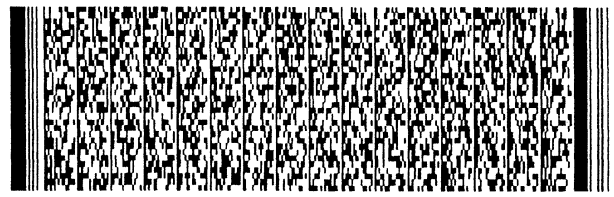
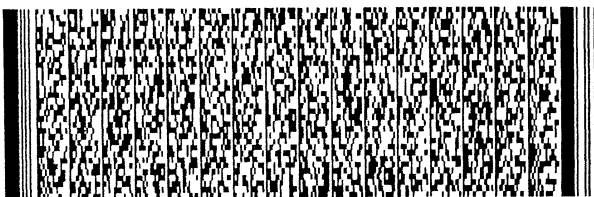
五、發明說明 (10)

管線416(1-3)傳送包裝，以供進一步處理。輸送管線，諸如管線416(1-3)，其與生技製藥產物接觸，必需符合上述嚴格內表面標準，且能依據本發明被彎曲。

真空幫浦408(1-3)個別地經由真空前級414(1-3)用以評估腔室406(1-3)。真空前級(vacuum forelines)必須同時符合上述嚴格內表面標準(如無橘皮效應)，因為在真空系統內表面的缺陷，能捕捉天然氣及/或促進釋氣(outgassing)的水準至較高水準，因此，將一系統抽取成真空將更為困難。因此，一般均接受真空前級414(1-3)亦必須從焊接設備製造。相反於這項廣被接受的原則，真空前級414(1-3)係依據本發明被彎曲，如上圖1-3所述，並不於其內表面產生橘皮效應，且因此可作為真空前級使用。

第五圖是一流程圖，摘要說明一特殊方法500，以形成輸送管線，供高純度液體處理系統使用。於第一步驟502，一輸送管其製造自選於一粒度(grain-size)數至少為5的材料。其次，於第二步驟504，一彎曲處係形成於一具有彎曲半徑介於1.5D到3D間的輸送管中，其稍後，於選擇性的第三步驟506，該輸送管的內表面係電解拋光而來。最後，於第四步驟508，該彎管安裝於高純度液體處理系統中。然在安裝該輸送管前，無須彎後熱處理。

第三步驟506係選擇性的，且不被考慮為本發明的必要元素。如上開第三圖所述，某些輕微的(如平均粗度(roughness)約2-3微英吋(μ inch)的改變)內表面缺陷係

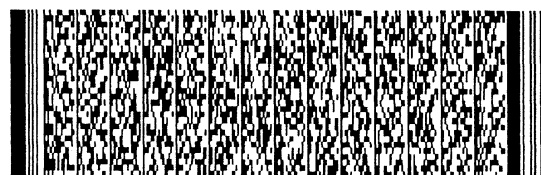


五、發明說明 (11)

依據本發明彎曲的結果。然而，該些缺陷一般並不會使該輸送管不適用於以上述的高純度液體處理系統。然而，若該缺陷不適用於某特殊應用，則該缺陷可藉由電解拋光移除。有關彎管的電解拋光的說明，請參閱美國1999年9月28日第5,958,195號專利，其所有權人為羅琳克茲等人 (Lorincz, et al.)，該專利可作為本發明之參考文獻。

依據本發明，彎曲之輸送管，嗣於安裝在高純度液體處理系統前之電解拋光該彎管，係被認定實質改進了自焊接設備中建構液體供應管線之習知技藝。

本發明的特殊實施例之描述到此完成。上述的許多特點可被取代，改變，或省略，而不偏離本發明的範圍。例如，根據本發明的彎管可被用於其他沒有被提到的系統（如化學製造系統）。如另一例子，由非不鏽鋼的材料所造的輸送管可根據本發明被彎曲。大凡熟悉該項技藝之人士其依本發明之精神所作之變化或修飾，皆應涵蓋在以下本發明之申請專利範圍內。



圖式簡單說明

本發明的描述係參照下列圖式，其中類似的參考編號表示實際相似的元素：

第一圖為一輸送管，其具有一彎曲處形成於其中的示意圖；

第二圖為一輸送管，其具有一心軸插入於其中的示意圖；

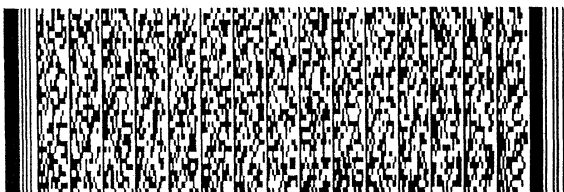
第三圖為根據本發明，表列出用以形成彎曲處的一般參數；

第四圖為根據本發明，一高純度供給排放系統，其包括具有彎曲處的輸送管於其間形成的方塊圖；且

第五圖為一流程圖，摘要說明依本發明以形成並使用一彎管的方法。

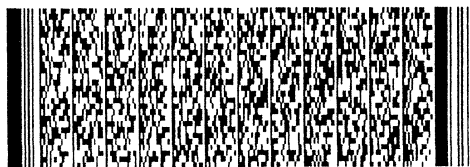
【圖式編號說明】

102	輸送管
104	彎曲處
106	直徑(D)
108	曲率
110	角度
112	管線
114	部份
116	管線
202	心軸
204	箭頭



圖式簡單說明

300	表 格
302	第 一 列
304	列
306	列
308	列
400	系 統
402(1-4)	主 液 體 供 應
404	液 體 供 應 歧 管 陣 列
406(1-3)	反 應 物 / 產 物 腔 室
408(1-3)	真 空 幫 浦
410(1-4)	主 供 應 管 線
412(1-12)	供 應 管 線
414(1-3)	真 空 前 級
416(1-3)	管 線
420	區 域
500	特 殊 方 法
502	第 一 步 驟
504	第 二 步 驟
506	第 三 步 驟
508	第 四 步 驟

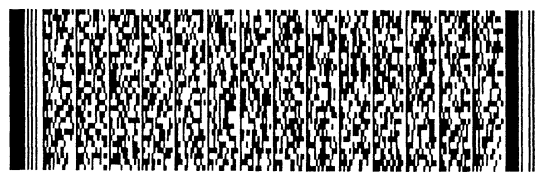
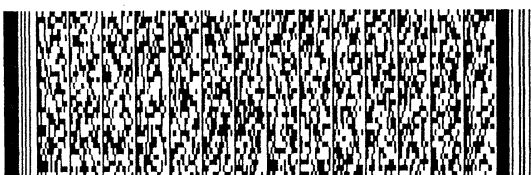


四、中文發明摘要 (發明之名稱：將彎管應用於高純度液體處理系統的系統及方法)

一種將彎管應用於高純度液體處理系統的方法，包括選擇由一至少為5的粒度(grain-size)數材料製成之一輸送管，且形成一彎曲處於該輸送管，該彎曲半徑係為該輸送管直徑的1.5倍。根據本發明，彎曲的輸送管係被用於高純度系統中，以便當做供應管線，產物管線，與真空前級，不需要彎曲後熱處理或拋光(polishing)。

英文發明摘要 (發明之名稱：SYSTEM AND METHOD FOR USING BENT PIPES IN HIGH-PURITY FLUID HANDLING SYSTEMS)

A novel method for bending tubes suitable for use in high-purity fluid handling systems includes selecting a tube made from a material having a grain-size number of at least 5, and forming a bend in the tube with a bend radius of greater than 1.5 times the diameter of the tube. Tubes bent according to the present invention are incorporated into high-purity systems as supply lines, product lines, and vacuum forelines, without the need for post-bend heat treatment or



四、中文發明摘要 (發明之名稱：將彎管應用於高純度液體處理系統的系統及方法)

英文發明摘要 (發明之名稱：SYSTEM AND METHOD FOR USING BENT PIPES IN HIGH-PURITY FLUID HANDLING SYSTEMS)

polishing.



六、申請專利範圍

1. 一種建構一高純度液體處理系統的方法，其包括：
設置一金屬(Metallic)管，該金屬管具有一直徑(D)，與一至少5的晶粒粒徑數目；
形成一彎曲於該金屬管，該彎曲具有一大於一又二分之一倍該金屬管的直徑；且
安裝該管於該高純度液體處理系統。
2. 如申請專利範圍第1項所述之方法，其中安裝該管於該高純度液體處理系統的步驟，包括：
安裝該管於該高純度液體處理系統，其不需要該管經彎曲後熱處理。
3. 如申請專利範圍第1項所述之方法，其中安裝該管於該高純度液體處理系統的步驟，包括：
安裝該管於該高純度液體處理系統，其不需要該管經彎曲後研磨加工(polishing process)處理。
4. 如申請專利範圍第1項所述之方法，其中該金屬管係由不鏽鋼材料組成。
5. 如申請專利範圍第4項所述之方法，其中該金屬管包括300個串聯不鏽鋼金屬。
6. 如申請專利範圍第5項所述之方法，其中該金屬管係建



六、申請專利範圍

構自一取自304L不鏽鋼金屬與316L不鏽鋼金屬之一之材料。

7. 如申請專利範圍第1項所述之方法，其中該金屬管係有一至少8的晶粒粒徑數目。

8. 如申請專利範圍第1項所述之方法，其中該彎曲處係有一至少二倍於該金屬管的半徑。

9. 如申請專利範圍第8項所述之方法，其中該金屬管有一粒度數至少為8。

10. 如申請專利範圍第9項所述之方法，其中該金屬管係由不鏽鋼組成。

11. 如申請專利範圍第10項所述之方法，其中該安裝該管於該高純度系統的步驟，包括：

安裝該管於該高純度液體處理系統，其不需該管經彎曲後熱處理。

12. 如申請專利範圍第10項所述之方法，其中該安裝該管於該高純度系統的步驟，包括：

安裝該管於該高純度液體處理系統，其不需將該管經彎曲後電解拋光處理。



六、申請專利範圍

13. 如申請專利範圍第1項所述之方法，其中該彎曲角係不計45度或90度。

14. 如申請專利範圍第1項所述之方法，其中形成一彎曲處於該管的步驟，使用一非金屬心軸以形成該彎曲處。

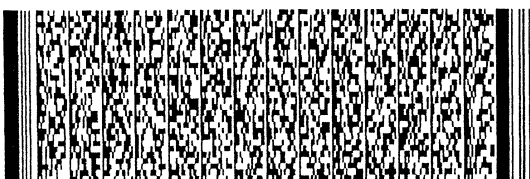
15. 如申請專利範圍第1項所述之方法，其中該管的該直徑至少為1英吋。

16. 如申請專利範圍第1項所述之方法，其中：
該管的該直徑係少於1英吋；且
該彎曲處的半徑係不超過於該直徑的3倍。

17. 如申請專利範圍第16項所述之方法，其中該彎曲處的半徑係不超過於該直徑的2倍。

18. 如申請專利範圍第1項所述之方法，其中該管的該內表面係為電解拋光，其介於該管形成一彎曲處後的步驟後與安裝該管的該步驟前。

19. 如申請專利範圍第1項所述之方法，其中形成一彎曲處於該金屬管的步驟，包括：
形成數個彎曲處於該管，其中每一個該彎曲處具有一半徑



六、申請專利範圍

大於一又二分之一倍的該管之該直徑。

20. 如申請專利範圍第1項所述之方法，其中：

該高純度液體處理系統係為一半導體處理系統；且
該管係安裝用作一液體供應管線。

21. 如申請專利範圍第1項所述之方法，其中：

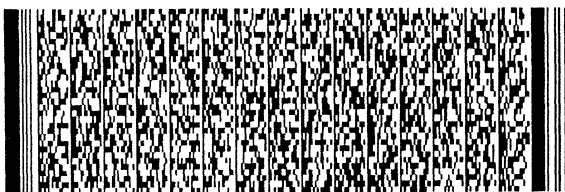
該高純度液體處理系統係為一製藥系統；且
該管係安裝用作一液體供應管線。

22. 如申請專利範圍第1項所述之方法，其中該管係安裝用作一真空前級。

23. 如申請專利範圍第1項所述之方法，其中該管係安裝用作一腔室，

一高純度管線，其於該腔室與該高純度管線進行液體交換，該高純度管線係從一粒度數(grain size number)至少為5的金屬造出，且具有一直徑(D)，且有一彎曲處形成於其中，該彎曲處有一半徑，其大於一又二分之一倍的該直徑。

24. 如申請專利範圍第23項所述之高純度液體處理系統，其中該高純度管線不需經彎曲後熱處理。



六、申請專利範圍

25. 如申請專利範圍第23項所述之高純度液體處理系統，其中該高純度管線不需經彎曲後拋光處理。
26. 如申請專利範圍第24項所述之高純度液體處理系統，其中該高純度管線包括不鏽鋼。
27. 如申請專利範圍第26項所述之高純度液體處理系統，其中該高純度管線包括300系列不鏽鋼。
28. 如申請專利範圍第27項所述之高純度液體處理系統，其中該高純度管線係建構自304L與316L二者之一的不鏽鋼。
29. 如申請專利範圍第23項所述之高純度液體處理系統，其中該高純度管線係建構自一具有粒度數(grain size number)至少為8的材料。
30. 如申請專利範圍第23項所述之高純度液體處理系統，其中該彎曲處有一半徑，該半徑至少為該高純度管線直徑的兩倍。
31. 如申請專利範圍第30項所述之高純度液體處理系統，其中該高純度管線係形成自一具有粒度數(grain size number)至少為8的材料。



六、申請專利範圍

32. 如申請專利範圍第31項所述之高純度液體處理系統，其中該高純度管線包括不鏽鋼。

33. 如申請專利範圍第32項所述之高純度液體處理系統，其中該高純度管線不需經一彎曲後熱處理。

34. 如申請專利範圍第32項所述之高純度液體處理系統，其中該高純度管線不需經一彎曲後拋光處理。

35. 如申請專利範圍第23項所述之高純度液體處理系統，其中該彎曲處不計 45° 或 90° 。

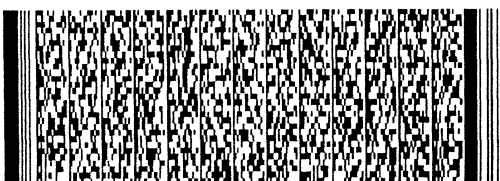
36. 如申請專利範圍第23項所述之高純度液體處理系統，其中該彎曲處係藉由一非金屬心軸形成。

37. 如申請專利範圍第23項所述之高純度液體處理系統，其中該高純度管線的該直徑至少為一英吋(inch)。

38. 如申請專利範圍第23項所述之高純度液體處理系統，其中：

該高純度管線的直徑係少於1英吋(inch)；且

該彎曲處的該半徑係不超過該直徑的3倍。



六、申請專利範圍

39. 如申請專利範圍第38項所述之高純度液體處理系統，其中該彎曲處的該半徑不超過該直徑的2倍。

40. 如申請專利範圍第23項所述之高純度液體處理系統，其中該高純度管線的該內表面係經電解拋光(electropolished)處理。

41. 如申請專利範圍第23項所述之高純度液體處理系統，其中：

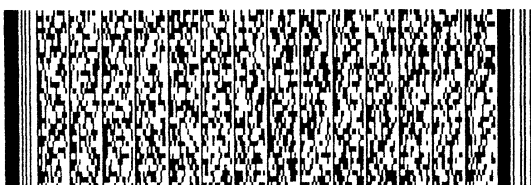
該高純度液體處理系統係為一半導體系統；且
該高純度管線為一液體供應管線。

42. 如申請專利範圍第23項所述之高純度液體處理系統，其中：

該高純度液體處理系統係為一製藥處理系統；且
該高純度管線為一產物管線。

43. 如申請專利範圍第23項所述之高純度液體處理系統，其中該高純度管線係一真空前級(Vacuum foreline)。

44. 如申請專利範圍第23項所述之高純度液體處理系統，其中該高純度管線包括數個彎曲處，每一該彎曲處有一半徑，該半徑大於一又二分之一倍的該高純度管線的該直徑。



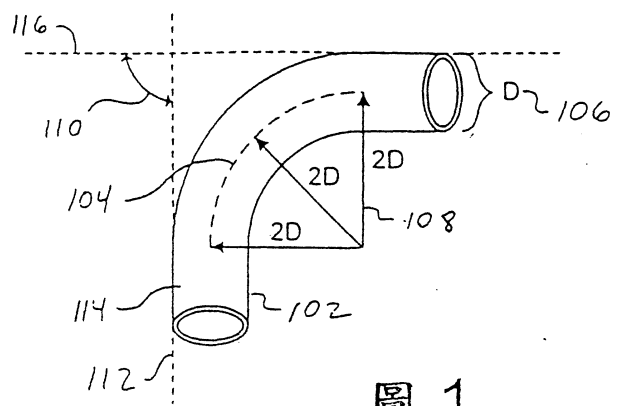


圖 1

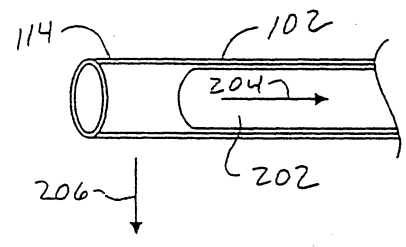


圖 2

300 →

管線材料	不鏽鋼	304L, 316L	302
粒度	≥ 5	5, 8	304
彎曲半徑	1.5D - 3D	2D	306
彎曲角度	任何一個	0-90 度	308

圖 3

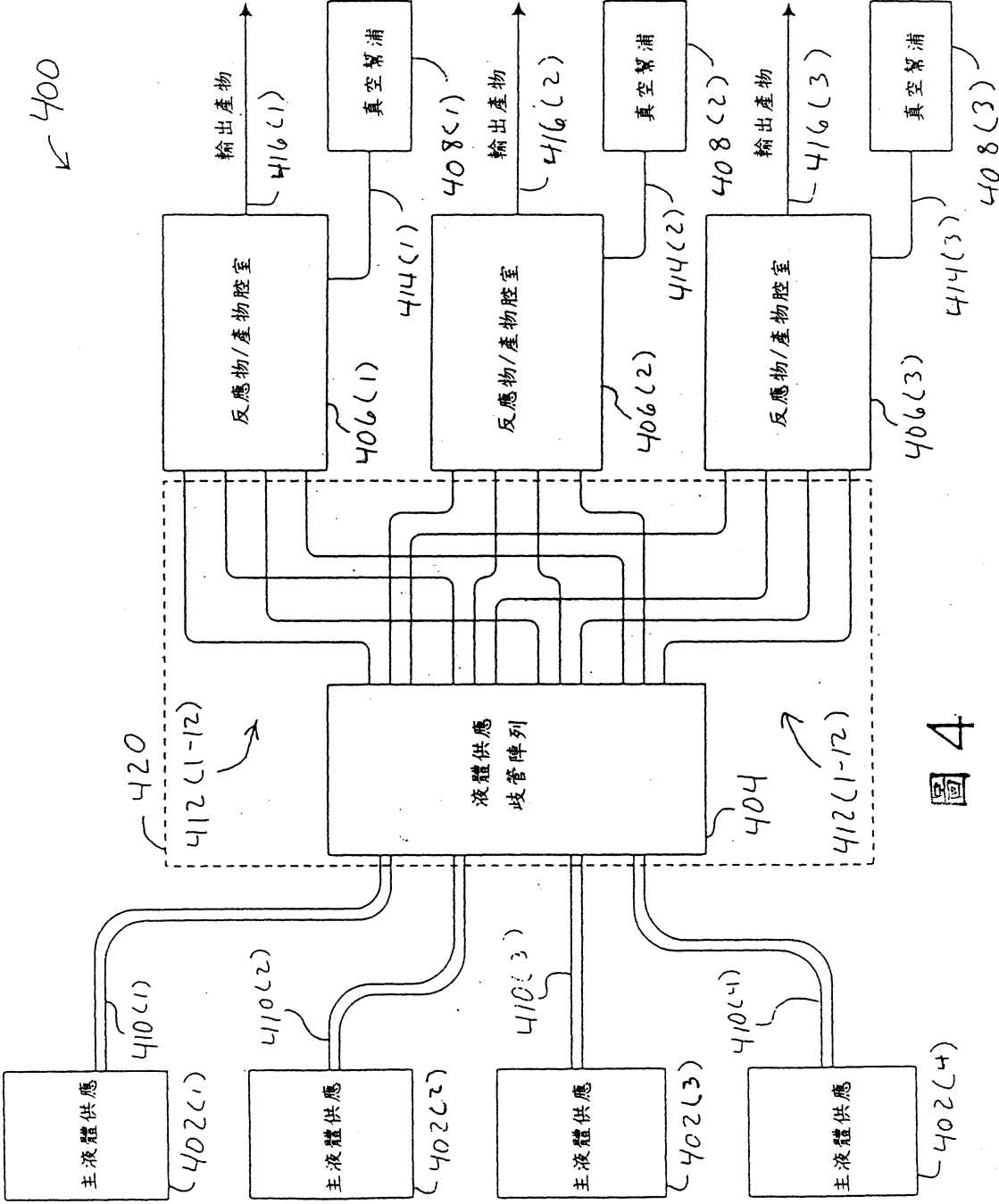


圖 4

500 →

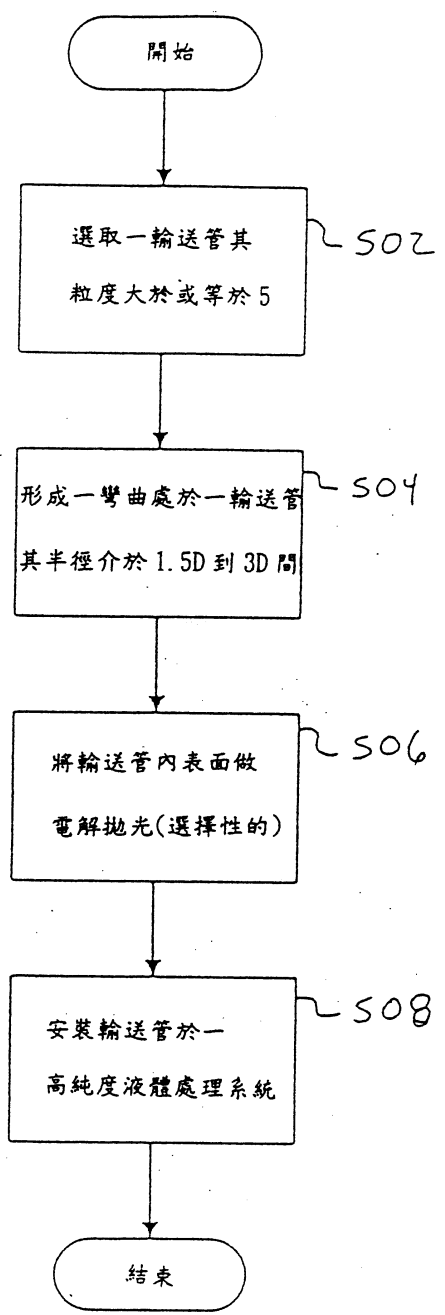


圖 5