

# 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： 97129975

※ 申請日期： 97.8.6 ※IPC 分類：C03B 7/00 (2006.01)

## 一、發明名稱：(中文/英文)

光學品質玻璃之融熔玻璃傳送裝置

MOLTEN GLASS DELIVERY APPARATUS FOR OPTICAL QUALITY GLASS

## 二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

布魯司技術公司 Bruce Technology LLC

代表人：(中文/英文) 馬克羅認司克 Mark W. Lauroesch

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國紐約州康寧區豪頓園區 TI-3-1

SP-TI-3-1 Coming, NY 14831 U.S.A.

國 籍：(中文/英文) 美國 U.S.A.

## 三、發明人：(共 1 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 李查彼得柏拉多 Richard B. Pitbladdo

國 籍：(中文/英文)

1. 美國 U.S.A.

#### 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：

1. 美國 03/28/2008 12/057,697

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：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明一般係關於光學品質玻璃之製造。更特別地，本發明特別地使用於藉由溢流向向下抽拉處理過程製造玻璃片以產生 TFT/LCD 顯示器裝置，其廣泛地使用作為電視以及電腦顯示器。

### 【先前技術】

一般玻璃製造處理過程依序地包含原料儲存，混合，以及供料系統，玻璃熔融高溫爐，熔融玻璃傳送系統，玻璃成形處理過程，以及修飾玻璃傳送系統作為切割，清理，包裝以及運送。

圖 1 顯示出一般溢流處理過程之製造系統(1)。熔融高溫爐(2)供應實質上均勻溫度以及化學組成份液態玻璃(16)至澄清器(3)，其經由澄清器出口(15)以及供應攪拌裝置(4)亦已知為攪拌裝置(4)以去除任何氣體雜質。攪拌裝置(4)包含一個或多個攪拌器，完全地將玻璃均勻化。在先前技術中攪拌裝置(4)永遠地放置於澄清器(3)之後以去除玻璃中雜質，該雜質形成於澄清器(3)中。

玻璃(16)再經由冷卻以及調節區段(5)傳送至碗狀物(6)，以及下降至降流管(7)，經由降流管(7)以及成形裝置入口管件(8)間之接頭(14)到達溢流凹槽(9)之入口。當玻璃(16)由攪拌裝置(4)流動至凹槽(9)特別地形成片狀物表面時，其必需保持均勻的。碗狀物(6)流動方向由水平改變為垂直以及提供玻璃(16)停止流動之構件。針狀物(13)通常

提供來停止玻璃流動。降流管(7)具有兩種主要功能。其傳送玻璃由碗狀物(6)至凹槽入口管件(8)以及控制進入片狀物成形裝置之玻璃(16)流量。降流管(7)小心地設計,使得藉由維持玻璃在特定的溫度,所需要玻璃(16)流量精確地保持為所需要的數值。澄清器(3),澄清器出口(15),攪拌裝置(4)冷卻以及調節區段(5),碗狀物(6),針狀物(13),以及降流管(7)包含玻璃傳送系統(10),其傳送以及調節由高溫爐至溢流處理過程玻璃(16)入口管件(8)之頂部。降流管(7)以及凹槽入口管件(8)間的接頭(14)能夠去除片狀物玻璃成形裝置作為服務以及對處理過程設備提供熱膨脹之補償。

由高溫爐(2)流出玻璃(16)為高溫度(1500°C至 1600°C)以及為牛頓性液體,但是具有氣態雜質缺陷以及並非均勻混合物。傳送系統(10)在改正溫度(大約 1225°C)下均勻狀態地傳送玻璃至溢流成形處理過程,其產生最少氣體雜質或其他均勻性缺陷。

來自傳送系統(10)之熔融玻璃(16)經由入口管件(8)進入片狀物成形裝置到達片狀物成形凹槽(9),熔融玻璃必需實質上為均勻溫度以及化學組成份。玻璃片成形裝置詳細說明於美國專利第 3338696, 6748765, 以及 6889526 號中,這些專利之說明在此加入作為參考,該裝置為楔形成形裝置(9)。玻璃(16)再向下流動至楔形成形裝置(9)每一側,以及在朝向底部邊緣結合形成熔融玻璃的片狀物(11)。熔融玻璃的片狀物(11)再冷卻形成實質上均勻厚度固態玻璃

片(12)。

由原料熔融之玻璃具有許多被捕獲氣體之小的氣泡。在任何需要光學特性玻璃產物中這些氣泡視為缺陷。能夠被肉眼看到大小或干擾產物功能之氣泡必需加以去除。去除這些氣泡之處理過程稱為澄清或排氣(在此稱為澄清)。在玻璃由原料熔融後,但是在玻璃形成為修飾產物之前進行澄清。在光學品質玻璃中,該澄清處理過程在澄清器(或再澄清器)中進行,澄清器由貴金屬,一般為鉑或鉑合金所構成。澄清處理過程為化學以及物理性處理過程。當氣泡通過玻璃熔融高溫爐以及澄清器時,稱為澄清劑之化學劑加入至玻璃,使得氣泡尺寸成長。在玻璃中為砷或銻氧化物為優先澄清劑,但是其為毒性材料。錫為另一常用的澄清劑,但是效果較差之澄清劑以及其化學地還原鉑,產生微小的顆粒以及導致鉑壁板最終破壞。銻亦可使用作為澄清劑,但是會使玻璃變為黃色。這些為最常使用作為澄清劑,然而業界存在其他已知澄清劑。

光學品質玻璃為獨特的,在流動路徑中擾動通常產生均勻性缺陷。該缺陷種類稱為索狀物以及在產物中產生光學扭曲。澄清器通常設計具有隔板,如在此所說明。隔板以及澄清器出口(15)或出口產生顯著的流動擾動。基於該理由,在先前技術中攪拌裝置(4)放置於流動路徑中澄清器(3)之後,使得來自澄清器雜質加以均勻化。澄清器以及攪拌裝置兩者操作於大約 1600°C 高溫度下。由攪拌裝置流出玻璃實質上為均勻的,雖然攪拌裝置(4)本身能夠產生均勻

性缺陷,其將在此加以說明。為了更進一步雜質形成減為最低,冷卻及調節管件(5),碗狀物(6),以及降流管(7)在玻璃接觸表面上小心地加以修飾(光滑化)使流動路徑擾動最少化。在傳送系統中,有需要維持流動均勻以及並無靜止的或循環流動區域以及暴露於大氣減為最低。暴露於大氣能夠促使一些玻璃化學物汽化,以及因而改變玻璃組成份以及特性,而潛在地加入均勻性缺陷。在傳送系統中玻璃溫度必需維持高於玻璃之液相線溫度以防止玻璃再結晶(析晶),其將為光學缺陷。許多設計具有不同自由表面之碗狀物會是索狀物以及析晶缺陷之來源。

澄清裝置設計使得由熔融玻璃去除氣泡為最佳化。澄清器通常非常大,導致製造費用非常高,因為玻璃接觸表面由鉑或鉑合金製造出。在先前技術澄清處理過程中,氣泡上升至澄清裝置(澄清器)之頂部,其中氣泡經由澄清器出口(15)消散至大氣。去除氣泡之尺寸為澄清器尺寸以及設計以及熔融玻璃黏滯性(流動性)之函數。在玻璃工業中,假如氣泡很小(小於大約 1mm 直徑),這些氣泡稱為種泡以及氣泡,假如氣泡非常大則稱為起泡。當氣泡直徑相當小時,種泡為主要的問題以及因而更難以由玻璃去除。

由澄清器流入端部的底部進入澄清器之玻璃種泡必需上升至出口端部處之澄清器頂部,該處位於通達大氣之出口。在玻璃中種泡的垂直速度與玻璃黏滯性成反比,與種泡直徑平方成正比,以及與玻璃密度平方成正比。玻璃黏滯性強烈地為溫度的反函數,因而玻璃溫度提高至實際最

大值將增加已知尺寸種泡的垂直速度。在光學產物中種泡感測強烈地為可見區域的功能,因而人們能夠使用種泡直徑的平方作為品質標準。對於已知的玻璃,澄清處理過程中玻璃密度的變化為第二階段的效果。

在非常高溫度大約 600°C 下,需要實質地降低玻璃黏滯性,甚至於最高品質耐火性材料被玻璃緩慢地溶解。其會加入污染以及亦會在玻璃中產生額外的種泡。在先前技術中,圓柱形鉑或鉑合金(在此為鉑)管件使用作為所有接觸玻璃之表面(壁板),使得玻璃並不會被耐火性壁板溶解所污染。圓柱形管件外部由耐火性材料(磚)所支撐,其具有適當強度以及絕緣特性。在澄清器中玻璃必需維持在所需要的提高溫度下。額外地,進入澄清器流入端部之玻璃通常必需加熱至所需要的澄清溫度。此能夠藉由在火箱中加熱(瓦斯或電熱)或藉由導電加熱由鉑以及耐火性澄清器元件達成。澄清器之導電加熱藉由外部地裝置導電線圈(通常由鉑製造出)或電流直接地通過經由圓柱形鉑管件,因而使用管件電阻以產生熱量。

其一般已在先前技術設計中加以使用,由於在 20 世紀中期開始實施該操作,圓柱形鉑管件具有或不具有內部隔板。至目前主要改善包含設計隔板以改變流動路徑以及捕獲種泡以最佳地去除種泡。先前技術包含具有以及不具有內部自由表面之澄清器設計。

圖 2A 為一般先前技術之隔板澄清器。熔融玻璃(16)進入具有隔板之澄清器(21)於玻璃入口端部(23)以及流出出

口(24)處。在出口端部(24)處具有出口(25),其連接至大氣使累積在具有隔板澄清器(21)頂部之種泡加以排放。一些隔板(26)具有洞孔(22),其尺寸將分配熔融玻璃(16)流動,使得玻璃流動經由隔板澄清器(21)之平均停留時間更加均勻。其他隔板(28)設計成垂直地移動流動路徑。在隔板前方通常存在出口(29),由於隔板亦捕獲表面種泡至所泡沫狀之累積物,其將崩解以及消散至大氣中。圖 2B 顯示出種泡(27)移動經由具有隔板之澄清器(21)。隔板(26)以及(28)使得種泡(27)在具有隔板澄清器(21)中為十分彎曲。其將使較小的種泡有較大機會合併在一起以及形成較大的種泡,其因而將較快速地上升。

顯示於圖 2A 以及 2B 之澄清器具有直徑為 0.382 米以及長度為 2.5 米。玻璃流量為 7.41 公噸每天。玻璃黏滯性為 100 泊。種泡直徑為 0.0007 米。這些參數能夠藉由使用下列公式標準化而加以改變: $Q_1 * d_1^2 / \eta_1 = Q_0 * d_0^2 / \eta_0$  其中: Q 等於玻璃流動,  $\eta$  等於玻璃黏滯性, 以及 d 等於種泡直徑。

先前技術攪拌裝置(4)包含一個或多個轉動元件。在最終轉動元件端部之玻璃通常陷於旋渦中。離開該旋渦之玻璃為轉動的以及經歷不同的時間異於主動流動路徑中之玻璃。假如該玻璃是部份產物可銷售的部份,其將導致索狀物均勻性之缺陷。

先前技術之缺點:

先前技術的主要缺點在於澄清操作後玻璃均勻化將再分佈無法藉由遍佈於整個玻璃流動中澄清器加以去除之缺



陷。

另一關於再澄清玻璃之缺點在於由於澄清器處理後玻璃攪拌使鉑顆粒再分佈於整個片狀物,該鉑顆粒在澄清器中由於鉑化學還原而產生及通常靠近於傳送系統表面流動。

另一缺點在於由攪拌器端部排出不均勻玻璃在所形成所形成玻璃片中產生缺陷。另一缺點為由碗狀物自由表面排出為不均勻之玻璃。

其他缺點為使用溫度來控制玻璃流量,其本質上為低控制帶寬。

其他缺點在於熔融高溫爐實心連接至傳送系統將避免熔融高溫爐大的修護或重建,亦不需要再重建傳送系統之主要部份。

#### 【發明內容】

本發明顯著地改變先前技術由高溫爐至玻璃成形處理過程之玻璃傳送系統以與溢流向抽拉處理過程相匹配。並不被澄清器去除之實質缺陷數目被轉移至片狀物無法使用之入口以及遠端邊緣。在一項實施例中,攪拌裝置再放置於澄清器入口處遠離澄清器入口。在其他實施例中,澄清器主要形狀優先地由圓柱形改變為雙頂點(或鷗翼)形狀斷面,因而含有玻璃之澄清器頂點將形成玻璃片無法使用之入口端部。澄清器出口或出口優先地位於這些頂點處,使得由出口產生任何均勻性缺陷被轉移至玻璃片之無法使用入口端部。與圓柱形澄清器作比較,澄清器斷面具有高的長寬比以提高澄清效率。

另一實施例為消除碗狀物以及針狀物。在其他實施例中，當裝置使用於一些特定玻璃時，澄清器出口可被去除。在其他實施例中，玻璃高度量測裝置優先地安裝於澄清器出口處。在其他實施例中，隔板加入至降流管之底部以轉移流動，該流動相鄰於降流管表面到達片狀物無法使用入口以及遠端邊緣處。

在另一實施例中，使用攪拌器速度以增加玻璃流量控制之帶寬。

在另一實施例中，傳送系統與熔融高溫爐之固定連接能夠以可調整以及彈性的連接替代，使得不再發輝功能之熔融高溫爐能夠容易地由傳送系統移除以進行修護或替換。

本發明藉由將傳送系統的流動特性與溢流向下抽拉處理過程相匹配而改善傳送系統裝置之澄清能力。

#### 【實施方式】

本發明係關於所謂傳送系統之裝置，其轉移以及調節由高溫爐至成形處理過程之玻璃。在溢流向下抽拉處理過程中玻璃之流動特性為獨特的以及其特性產生本發明新穎構造之傳送系統。本發明再組合以及設計傳送系統之組件以及能夠使用不利於溢流向下抽拉處理過程品質需要之裝置。

本發明係關於澄清物理性方面，其受到澄清器裝置形狀影響。特定地，在一項實施例中，本發明中澄清裝置形狀與溢流向下抽拉片狀物玻璃製造處理過程之流動特性相匹配。對於已知的玻璃，在澄清處理過程中玻璃密度的變化

為第二階效果,因而本發明主要地考慮玻璃黏滯性以及種泡斷面積。

與先前技術中所使用圓柱形澄清器比較,使用於本發明實施例中澄清器構造優先地具有高的長寬比(高的寬度與高度比值)以提高澄清性能。高的長寬比澄清器之範例顯示於美國第 7150165 號專利號以及美國第 2007/0084247 號公開專利,這些專利之說明在此加入作為參考。

本發明顯著地改變先前技術由玻璃熔融高溫爐至片狀物成形裝置之玻璃傳送系統(10)以與溢流向下游抽拉處理過程相匹配。本發明包含玻璃傳送系統,其使玻璃均勻化,由玻璃去除大部份種泡以及氣泡,以及再分配大部份殘餘缺陷至由溢流向下游抽拉處理過程成形玻璃片之無法使用入口以及遠端邊緣。本發明兩個重要項目為再放置攪拌裝置至澄清器之入口及設計澄清器,使得由澄清器產生缺陷終止於玻璃片無法使用之端部。除非另有說明,在所有實施例中,攪拌裝置再放置於澄清器之入口遠離澄清器之出口。

為了達成本發明最大優點,同時使用所有實施例為一個系統為優先的;然而任何各別實施例可替代地加以使用或彼此獨立地實施。由於製造環境變化再三加以注意,本發明實施例進行實際製造將同樣地為合理的步驟。

依序地對本發明實施例作說明,其可實施為一個系統以及以較為容易說明順序加以說明。實施之其他順序,以及分別地使用各別實施例均屬本發明之精神。

圖 3 表示傳送系統(30)之實施例,其中攪拌裝置(34)再

放置於澄清器入口遠離澄清器之出口。澄清器(33)主要形狀由圓柱形器改變至如圖 5, 9A 至 9D, 以及 10A 至 10D 中所顯示形狀之斷面, 因而澄清器之頂點(57)含有玻璃, 其將形成玻璃片之無法使用入口端部。澄清器出口(35 以及 55)放置於這些頂點(57)處, 使得任何由出口產生之均勻性缺陷被轉移至玻璃片之無法使用入口端部。

圖 4A 至 4C 顯示出先前技術"溢流處理過程"中降流供料管件(7)中玻璃(16)流動終止於成形玻璃片中。如圖 4B 所顯示鄰近於降流管(7)側邊表面之玻璃流動(41)終止於成形抽拉玻璃片之中央如圖 4C 所示。如圖 4B 所示, 鄰近於降流管(7)前端表面之流動(43)分佈於整個玻璃壁面上; 不過其大部份集中於入口端部處玻璃片大約三分之一處如圖 4C 所示。該表面玻璃(43)被降流管表面以及被碗狀物(6)靜止區域中以及在降流管(7)到達入口管件(8)接頭(14)處玻璃破壞。其餘三分之二玻璃片表面由初始內部玻璃(42)形成如圖 4B 所示。兩個其他玻璃流動(44)部份以大約 45 度對稱地偏離前端表面如圖 4B 所示, 其終止於形成玻璃片入口端部處近端無法使用邊緣區段(45)如圖 4C 所示。中央位於大約 180 度之另一部份(46)以如圖 4B 所示前進至遠端無法使用邊緣區段(47)如圖 4C 所示。入口端部區段(45)以及遠端區段(47)如圖 4C 所示包含無法符合厚度以及平坦規定之玻璃片部份以及因而無法銷售。在本發明中, 傳送系統, 主要澄清器之設計, 使得均勻性缺陷以及大部份其餘種泡缺陷被轉移至這些端部區段。

圖 5 顯示出本發明實施例在澄清器出口(55)處雙頂點(或鷗翼)澄清器。澄清器出口(55)可直接地排放至工廠之大氣或排放過濾器及/或真空系統。該澄清器具有高的寬度與高度之比值以提高澄清性能,如美國第 7150165 號專利以及美國第 2007/0084247 號公告專利所揭示。澄清器出口(55)位於澄清器斷面頂點(57)處。澄清器以及傳送系統之尺寸使得流過這些頂點(57)之區域(54)中玻璃將流至圖 4C 所示成形玻璃片(11)之區域(44)。任何由澄清器產生之玻璃雜質排放至區域(54)之玻璃終止於區域(44),玻璃片無法使用之入口端部。同時,上昇至區域(54)而鄰近於澄清器排放口(55)但是並不被排放口所陷住之種泡亦將流到成形玻璃片中之區域(44)。澄清器中玻璃之自由表面(58)被顯示位於頂點(57)上方之排放口中。自由表面(58)之垂直位置可在一段距離(59)內變化而不影響本發明預期性能。

圖 6 顯示出本發明傳送系統(60)之其他實施例,其中先前技術中碗狀物(6)由過渡區段(66)替代。過渡區段(66)確保光滑玻璃由冷卻以及調節管件(5)流到降流管(7)以及因而在過渡區段(66)中並無自由表面。在澄清器出口(35)中存在玻璃自由表面,其通常替代碗狀物(6)中自由表面。玻璃自由表面對降流管(7)中流動穩定為重要的。

圖 7A 顯示出本發明傳送系統(70)另一實施例,其中澄清器(73)出口由具有成形區段(77)之攪拌裝置(34)底部離開以及澄清器(73)並不具有排氣口。該澄清器設計作為使用於熔融處理過程中產生較少種泡之玻璃,例如說明於美

國第 2006/0293162 號公告專利中，該專利之說明在此加入作為參考。在玻璃熔融物中產生之種泡將上升至澄清器頂點(57)處區域(54)如圖 5 所示以及流到成形玻璃片之區域(44)如圖 4C 所示。

圖 7B 為經由攪拌裝置(34)中央之區段以及顯示出兩個攪拌器(71 以及 72)。由熔融高溫爐(2)流出熔融玻璃(16)流入入口(78)處攪拌裝置(34)，垂直地向上通過形成自由表面(75)之旋轉攪拌器(71)，流過堰(74)之頂部，以及再垂直地向下通過旋轉攪拌器(72)，再離開攪拌裝置(34)進入澄清器(73)。

在先前技術中，降流管(7)為玻璃流動經由傳送系統(10)到達溢流處理過程之主要阻力。控制降流管中玻璃之溫度將控制玻璃流動。在降流管(7)中存在主要為電熱之加熱構件，其控制分配於降流管(7)中之玻璃黏滯性。在碗狀物(6)中，存在玻璃自由表面，其決定出分佈於降流管(7)中靜壓力。控制玻璃流動之改善方法揭示於美國第 2006/016219 號公告專利中，該專利說明在此加入作為參考。

在圖 7A 中傳送系統(70)實施例中，攪拌裝置具有自由表面(75)，但是在澄清器(73)，冷卻以及調節管件(5)，或攪拌裝置下游過渡管件(66)中並不存在自由表面。自由表面為控制玻璃流動之重要因素。在該實施例(70)中玻璃流動(70)為在澄清器(73)中，冷卻以及調節管件(5)，以及過渡管件(66)中溫度分佈之作用遠高於先前技術。此將在控制玻璃流動中產生緩慢的反應(低帶寬)。為了克服緩慢的反

應, 在傳送系統中靜壓力藉由攪拌裝置(34)之泵運作用加以控制。

大部份攪拌器設計具有泵運作用。美國第 6763684 號專利為一範例以及在此加入作為參考。圖 7B 為經由圖 7A 中攪拌裝置(34)區段, 其顯示出兩個攪拌器(71 以及 72)。在該實施例中, 攪拌器(71 以及 72)之轉動速度使用來改變傳送系統中流體靜壓力。攪拌器(71 以及 72)在設計中可為相同的或不同的以及以相同的或相反方向轉動。

作為說明目的, 考慮兩個相同的攪拌器(71 以及 72), 其以相同的方向轉動。設計攪拌器(71 以及 72)在設計轉動速度下產生適度之泵運作用(大約 25 至 250mm 玻璃, 假設該範例玻璃為 100mm)。

當攪拌器轉動時玻璃自由表面(75)與當攪拌器不轉動時玻璃自由表面(75)間之高度差異可量測出泵運作用。當攪拌器(71 以及 72)為靜止時, 在攪拌裝置(34)出口(78)處熔融玻璃(16)中流體靜壓力些微地高於澄清器入口(73)處熔融玻璃(16)中流體靜壓力, 因為壓力損耗係由牛頓性流體流動所導致。熔融玻璃(16)向上通過經由攪拌器(71), 其轉動以增加流體靜壓力, 以及玻璃向下通過經由攪拌器(72), 其與攪拌器(71)相同方向轉動以減小流體靜壓力。當攪拌器轉動時, 在攪拌裝置(34)入口(78)處以及澄清器入口(73)處流體靜壓力實質上為相同的, 但是在攪拌裝置槽室(34)中玻璃之自由表面(75)(設計泵運作用)高出攪拌器為靜止情況 100mm。假如已決定玻璃流動降低, 流動快速

地增加流動至預先決定數值可藉由提高在澄清器入口(73)處流體靜壓力而達成。此能夠藉由提高攪拌器(71)轉動速度以及降低攪拌器(72)轉動速度達成。每一攪拌器轉動速度改變 5%將使澄清器入口(73)處靜壓力產生 10%改變(10mm 玻璃)。玻璃均勻性保持與利用攪拌器(71)大約提高混合 5%以及利用攪拌器(72)大約降低混合 5%相同。

控制玻璃流量泵運攪拌器速度改變方式直接地適用於圖 1 所示並無本發明其他組件之先前構造。在實施在碗狀物中具有自由表面之傳送系統中,上述所說明攪拌器相對速度變化將提高碗狀物中自由表面之高度,因而提高降流管中流體靜壓力。適用於本發明實施例或先前技術之攪拌裝置控制作用將提高流動控制帶寬。其將使用來改正流動誤差持續到回復穩定熱控制,在該時間碗狀物攪拌器轉動速度將回復為正常情況。

在許多工業處理過程中,使用螺旋鑽形式裝置混合或泵運液體或泥漿材料。在本發明攪拌裝置中攪拌裝置優先地為一個或多個螺旋,或攪拌器。在攪拌裝置流出端部為渦流區域,其無法立即地混合主要處理流動。部份地陷於該區域中材料通常具有不同的材料及/或物理特性而異於主要處理流體以及無法與處理流體混合均勻。當該材料與處理流體混合時,在產物中由螺旋端部或攪拌器流出不均勻材料產生之缺陷已知為螺旋點。

參考圖 7B,成形區段(77)設計成使得由攪拌器(72)端部流出不均勻玻璃(76)流經澄清器(50)中區域(56)如圖 5



所示以及因而流至成形片狀物遠端處區域(46)如圖 4C 所示。因而,由攪拌器(72)端部(79)流出之玻璃並不會在玻璃片之可銷售部份產生缺陷。該實施例可使用於位於本發明實施例澄清器(33), (73)入口端部或先前技術中澄清器(3)之遠端。再放置攪拌裝置(34)至入口端部為優先的。

圖 7C 為經由攪拌器(72)中央之區段,其顯示出成形區段(77)相對於攪拌器(72)端部(79)之形狀。

流動鄰近於傳送系統壁板之玻璃將形成雜質;其包含組成份梯度(索狀物),種泡,以及在錫澄清玻璃情況包含鉑顆粒。在玻璃中使用作為澄清劑之錫將使鉑還原,因而產生鉑顆粒。鉑密度高於玻璃密度,其通常促使鉑顆粒漂移至傳送系統底部,此由於重力所致;不過任何具有高表面積與體積比值之鉑顆粒將在鄰近於傳送系統壁板上連續流動。再參考圖 4B,流動鄰近於區域(41)及(43)中壁板之顆粒將終止於成形玻璃片相對區域中如圖 4C 所示。

美國第 6889526 號專利說明圖 4B 中轉移區域(43)中流動至圖 4C 所示無法使用區段(45)以及圖 4B 中區域(41 及 43)中流動至圖 4C 所示無法使用區段(45 及 47)以及亦在此加入作為參考。

圖 8A 至 8C 顯示出本發明另一實施例,其可加入任何或全部傳送系統實施例(10, 30, 60 以及 70)中。該實施例包含一組流動隔板(81 以及 83)位於降流管(7)之出口端部處。這些隔板(81 以及 83)之頂部表面以一個角度(82)傾斜於降流管(7)之內部表面。角度(82)變化為-10 至 45 度。圖 4B 以

及 8B 比較顯示出如圖 8B 所示流動隔板(81 以及 83)在降流管(7)中位於與玻璃流動(41 及 43)相同的角度位置以及因而在區域中將玻璃流動轉移至降流管(7)之區域(44 及 46), 如圖 4B 所示。這些流動隔板(81 以及 83)為另一技術將玻璃流動由圖 4B 區域(41 以及 43)轉移至無法使用端部(45 以及 47), 如圖 4C 所示。該實施例可使用於攪拌裝置位於本發明實施例中澄清器之入口端部或先前技術澄清器之遠端。

圖 9A 至 9D 顯示出雙頂點澄清器斷面之各種實施例, 其形狀在此稱為鷗翼狀。圖 9A 中實施例斷面相同於圖 5 所示, 但是並不在澄清器出口處。端部角落具有寬的全半徑(91)位於直的區段之間。圖 9B 中實施例具有相同的整體形狀, 但是角落(93)形狀並不具有弧形或截角位於直的區段之間。圖 9C 中實施例具有截角角落(94)在直的區段之間。在圖 9A, 9B, 以及 9C 中實施例顯示出在斷面中並不具有自由表面。圖 9D 中實施例具有小的弧形(95)於端部處以及自由表面區段(99)於頂點(57)處。自由表面區段(99)為出口之向後朝向攪拌裝置延伸一段距離(112), 如圖 11A 以及 11B 所示。此提供玻璃自由表面(98)較大面積。在需要情況下, 自由表面(98)長度(112)可為澄清器之整個長度。其甚至於可延伸至冷卻以及調節區段(5)。參考圖 9B, 澄清器整個寬度(97)與澄清器頂點(57)間寬度(96)比值在 1.15 與 2.25 之間。在優先實施例中, 該寬度比值在 1.25 及 1.75 之間。

圖 10A, 10B, 10C, 以及 10D 顯示出雙頂點澄清器斷面之其他實施例。在圖 10A 中實施例與圖 9A 相同, 但是具有平坦

的底部(101)。在圖 10B 中實施例具有底部區段(102), 其形成 V 形狀以及寬的端部弧形(106)。該實施例優點在於玻璃中任何重的種泡將遷移至區段(56), 其將形成玻璃片無法使用的遠端邊緣。在錫再澄清玻璃中假如大的鉑顆粒為錫所導致, 其將有用於還原傳送系統之鉑壁板。在圖 10C 中實施例為對先前技術澄清器之雙頂點改善。底部為圓形(103)以及頂點由小的弧形形成。該實施例具有圓柱形澄清器大部份整體結構, 但是並不具有平坦的澄清器之澄清效率。在圖 10D 中實施例為橢圓性雙頂點澄清器。底部(104)為大的橢圓形以及兩個較小半徑橢圓形(57)共同形成。該澄清器具有較高澄清效率大於圖 10C 中雙頂點圓柱形澄清器。

澄清器斷面積與澄清器高度之比值為澄清器設計相對澄清性能指標。流動面積越大, 熔融玻璃移動經由澄清器越緩慢, 允許種泡上升更長時間。澄清器高度越低, 種泡必定上升較小距離。兩個參數比值產生額外的參數, 在此稱為性能比值。性能比值越高, 澄清器去除種泡更具效率。性能比值為效率指數, 並非性能之真正測定值, 特別是當澄清器斷面形狀變為更複雜時。

圖 20 至 29 顯示出各個澄清器斷面, 其揭示於美國第 715 0165 號專利以及美國第 2007/0084247 號公告專利。在圖 27A 至 27H 中斷面形狀實質上為相等的。表 1 顯示出高度, 寬度, 斷面積, 寬度與高度比值(長寬比值)以及每一斷面形狀之性能比值。

表 1

圖	高度	寬度	長寬比	面積	性能比值
27A	0.3183	0.3183	1.00	0.0796	1.00
27B	0.1497	0.4489	3.00	0.0528	1.41
27C	0.2500	0.2500	1.00	0.0625	1.00
27D	0.1250	0.3750	3.00	0.0469	1.50
27E	0.1367	0.4102	3.00	0.0529	1.55
27F	0.1400	0.4200	3.00	0.0546	1.56
27G	0.1396	0.4188	3.00	0.0545	1.56
27H	0.1383	0.4148	3.00	0.0547	1.58

所有形狀之週長為相同的, 對 1.00 單位距離標準化, 因而在表 1 中之比較為具有相同材料價格間之比較。為了簡化各個形狀之性能比值(斷面面積除以高度), 先前技術圓柱形澄清器(圖 27A)之性能比值調整至 1.00。此藉由將面積除以高度乘以 4 達成。

圖 27A 顯示出已知先前技術之圓柱形斷面。圓柱形澄清器具有長寬比為 1.00 以及性能比值為 1.00。加以比較, 本發明澄清器斷面形狀優先地具有寬度與高度比值(長寬比值)實質地大於 1.00。澄清器之長寬比優先地為 1.50 或更大。在優先實施例中, 澄清器長寬比約為 3.00。在其他優先實施例中, 澄清器長寬比約為 6.00。

圖 27B 顯示出本發明橢圓形斷面澄清器, 其具有長寬比為 3.00。其性能比值為 1.41, 該構件去除種泡更快速而比圖 27A 圓柱形斷面快速。

圖 27C 顯示出方形斷面澄清器。由於其性能比值為 1.0, 其去除種泡效率大約與圖 27A 具有圓柱形斷面之澄清器相同。

圖 27D 顯示出本發明長方形斷面澄清器。該澄清器具有長寬比為 3.00 以及性能比值為 1.50。該澄清器實質上去

除種泡實質上比顯示於圖 27A 具有圓柱形斷面澄清器或顯示於圖 27C 具有方形斷面澄清器快速。

圖 27E, 27F, 27G 以及 27H 為實質上長方形斷面澄清器之各種實施例。所有這些實施例具有長寬比為 3.00。在圖 27E 中澄清器為長方形斷面, 其側邊, 或角落優先地為截角的或彎曲的。圖 27F 顯示出具有弧形或彎曲側邊之長方形斷面。圖 27G 顯示出具有圓形化或彎曲側邊以及弧狀頂部以及底部之長方形斷面。該設計將增加結構剛性。圖 27H 為類似於圖 27G 之形狀, 除了其頂部(278)以及底部(279)表面並非平行的。在圖 27G 中平行於頂部(278)以及底部(279)表面中央之流動速度些微地比側邊(271)快速。在圖 27H 中斷面底部表面(279)比頂部表面(278)更彎曲, 使得在中央處垂直距離(270)些微地較小。此改變之兩個斷面使在中央處玻璃相對速度減緩以及減小種泡必需上升之距離。其使澄清性能均等化而優於較大百分比寬度之澄清器。

圖 28A 至 28H 以及圖 29A 至 29H 顯示出額外地提供提高澄清能力之澄清器形狀。在圖 28A 至圖 28H 中, 澄清器頂部之山牆頂部形狀具有鈍角夾角(280)之頂點或脊背(283), 其能夠使種泡遷移至澄清器之中央, 在該處種泡更容易地在大氣出口處消散。在本發明一些實施例中, 種泡遷移至澄清器之頂點(283)藉由連接至澄清器頂部表面(281)之澄清脊狀物(296)狹窄化而提昇。這些澄清脊狀物(296)亦提供澄清器頂部表面(281)結構之強化。

圖 28A 顯示出 a 澄清器斷面具有傾斜山牆頂部(281)之

五邊形, 在其中央(283)處具有鈍角(280)。斷面側邊(284)為平行的。當鈍角夾角(280)接近 180 度時, 一般形狀實質上為長方形的。在中央(288)處高度為大於端部處(289)高度。圖 28B 顯示出具有六個側邊之澄清器斷面, 其頂部(281)以及相對底部(282)為平行的以及端部(284)為平行的。亦提供寬度(297)之頂部出口(298)。圖 28C 顯示出具有六個側邊之澄清器斷面, 其頂部(281)以及相對底部(282)為平行的以及端部(284)為垂直於頂部以及底部。亦顯示出具有中央開口(295)之澄清脊狀物。圖 28D 顯示出圖 28B 之斷面, 其在端部(284)處具有單一截角(285)。亦顯示出澄清脊狀物(296)具有中央開口(295)。亦提供寬度(297)之頂部出口(298)。圖 28E 具有六個側邊以及弧形(286)端部(284), 其中頂部弧形(286)以及底部弧形(286)為不同的尺寸。圖 28E 之頂部(281)以及底部(282)並非平行的以及底部(282)成一角度使得在中央(283)處高度(288)小於在端部(289)處高度(289)。圖 28 顯示出圖 28B 之斷面, 其具有截角(285)頂端以及弧形(286)底端(284)。亦提供頂部出口(298)。圖 28G 顯示出圖 28C 之斷面, 其具有完全弧形(286)端部(284)。圖 28G 亦具有水平底部區段(287), 使得在中央處高度(288)大於在端部(284)處高度(289)。圖 28H 顯示出圖 28D 之斷面, 其具有截角(285)端部(284), 其中截角為不同的尺寸。亦提供頂部出口(298)。

在圖 29A 至 29H, 澄清器頂部具有哥德式弧形形狀(291), 其具有頂點(283)使種泡遷移至澄清器之頂點(283), 在該

處種泡將更容易地消散於大氣出口。在本發明一些優先實施例中，種泡遷移至澄清器頂點(283)藉由連接至澄清器之頂部表面(291)之狹窄脊狀物(296)加以提昇。這些澄清脊狀物(296)亦提供澄清器頂部表面(291)之結構加強。

哥德式弧形形狀(291)結構改善優於圖 28A 至 28H 之直的側邊頂部表面(281)。在高溫操作下，澄清器直的側邊未支撐之鉑頂部(281)具有變形傾向。加以對比，哥德式弧形(291)具有抵抗變形之天然結構剛性。並無內部玻璃自由表面之澄清器在啟始調節過程中主要具有變形之問題，因為一旦澄清器裝滿玻璃時，在澄清器中玻璃流體靜壓力高度提供力量使鉑靠在耐火性支撐材料。頂部表面(281)以及(291)之變形為澄清器最重要關鍵，其中玻璃具有內部玻璃自由表面。

在圖 29A 中頂部表面(291)具有鈍角夾角(280)之哥德式弧形形狀於在頂點或脊背(283)處，鈍角夾角(290)於端部(284)，平坦的底部(292)，以及平行端部處。圖 29B 具有等深底部表面(292)之哥德式弧形頂部表面(291)，其與頂部表面(291)，平行端部(284)以及在頂點(283)處寬度(297)之頂點出口(亦稱為脊背出口(298))為等距離的。圖 29C 具有哥德式弧形形狀之頂部表面(291)，其具有等深底部表面(292)，與頂部表面(291)以及與底部表面(292)形成直角之端部(284)。圖 29C 亦具有水平底部區段(287)使得在中央處高度(288)大於在端部(284)處高度(289)。亦顯示出具有中央開口(295)之澄清脊狀物(296)。圖 29D 顯示出圖

29B 之斷面, 其在端部(284)處具有單一截角(285)。亦顯示出具有中央開口(295)以及頂點出口(298)之澄清脊狀物(296)。圖 29E 具有哥德式弧形形狀之頂部表面(291), 其具有等深底部表面(292), 與頂點(283)之垂直距離(288)小於在端部(284)處高度(289)以及具有不同的半徑之弧形化端部(286)。圖 29F 顯示出圖 29B 之斷面, 其具有截角(285)頂部端部以及弧形(286)底部端部(284)。圖 29G 顯示出圖 29C 之斷面, 其具有完全弧形(286)端部(284)。圖 29H 顯示出圖 29D 具有截角(285)端部(284)之斷面, 其中截角為不同的尺寸。在圖 29H 中亦顯示出並不具有中央開口之澄清脊狀物(296)以及具有寬度(297)之頂點出口(298)。

圖 28F, 28H, 29F, 以及 29H 顯示出連接頂部表面(281)之結構元件(299)。該結構元件保持固定寬度(297)之頂點出口。在優先實施例中, 結構元件(299)為腹板, 其腹板表面平行於玻璃流動方向。腹板(299)沿著頂點(283)間隔地分隔著以提供所需要結構強度。在其他優先的實施例中, 腹板延伸於澄清脊狀物(296)間, 但是具有開口於澄清脊狀物處以允許種泡澄清脊狀物(296)移動至頂點出口(298)。在其他優先的實施例中, 結構元件間隔地沿著頂點(283)分隔著以提供所需要的結構強度。

顯示於圖 28C, 28D, 28H, 29C, 29D, 以及 29H 之澄清脊狀物(296)捕獲種泡, 其沿著澄清器頂部表面(281)玻璃流動方向移動。澄清脊狀物(296)為隔板之特定構造。澄清脊狀物主要地連接至澄清器之頂部表面(281)澄清器以及頂



部表面向下由延伸大約 5 至 0 百分比之澄清器高度(288)。除了捕獲種泡,其亦對澄清器之頂部表面提供結構加強。被捕獲種泡集結為較大種泡以及再藉由浮力朝向脊背或頂點(283)遷移。在圖 28C, 28D, 29C, 以及 29D 中,澄清脊狀物頂部出口(298)之邊緣(295)處顯示為終止,在該處種泡上升至頂部出口(298)以及以玻璃流動方向遷移至澄清器出口端部處之大氣出口。在圖 28H 以及 29H 中,澄清脊狀物(296)延伸過澄清器之頂點(283)以及結構元件(289)方式提供結構剛性。澄清脊狀物(295)之頂部對頂點出口(298)為敞開的,使得種泡上升至頂部出口(298)以及以玻璃流動方向遷移至澄清器出口端部處之大氣出口。

顯示於圖 28B, 28F, 29B, 以及 29F 處頂點出口(298)具有弧形斷面,因而顯示於圖 28D, 28H, 29D, 以及 29H 之頂點出口具有長方形斷面。斷面可替代地為三角形,梯形,或五邊形等,其具有弧形或截角之角落。頂點出口(298)與澄清脊狀物(296)共同作用使種泡遷移變為容易,其經由澄清脊狀物(298)作用而移動至頂點(283)區域,到達澄清器出口端部處出口澄清器。

圖 20A, 20B, 以及 20C 顯示出弧形尺寸範圍,其將使封閉澄清器之澄清效率最大化。在圖 20A 中,在中央處澄清器高度為(203)以及總寬度為(201)。假如玻璃自由表面(208)之寬度(207)小於澄清器(201)寬度 75%,澄清器視為封閉的澄清器。頂部為水平以及在整個寬度玻璃接觸頂部之長方形澄清器視為封閉的澄清器,如圖 20B 以及 20C 所示。圖 20A

具有底部邊緣至側邊相交之半徑(204)等於澄清器中玻璃(202)高度之 20%以及頂部邊緣至側邊相交之半徑(205)等於澄清器中玻璃(202)高度之 20%。圖 20B 具有底部邊緣至側邊相交之半徑(204)等於澄清器中玻璃(202)高度之 50%以及頂部邊緣至側邊相交之半徑(205)等於澄清器中玻璃(202)高度之 50%。在圖 20B 中,半徑為相等的以及包含澄清器邊緣範圍。在圖 20C 中,頂部邊緣至側邊相交之半徑(205)等於澄清器中玻璃(202)高度之 20%以及底部邊緣至側邊相交之半徑(205)等於澄清器中玻璃(202)高度之 50%。任何在 20%至 50%範圍內頂部以及底部弧形之組合將增加澄清器相對於所使用鉑數量之效率。

圖 21A, 21B, 以及 21C 顯示出截角尺寸之範圍,其使封閉澄清器之澄清效率最大化。假如玻璃自由表面(218)之寬度小於澄清器(219)寬度之 75%,澄清器視為封閉的澄清器。長方形澄清器頂部為水平以及玻璃接觸頂部於其整個寬度,其視為封閉的澄清器。在圖 21A 中,底部邊緣至側邊相交之截角(214)等於 45 度為澄清器中玻璃(202)高度 14%,以及頂部邊緣至側邊相交之截角(215)等於 45 度為澄清器中玻璃(202)高度 14%。在圖 21B 中,底部邊緣至側邊相交之截角(214)等於 45 度為澄清器中玻璃(202)高度 30%,以及頂部邊緣至側邊相交之截角(215)等於 45 度為澄清器中玻璃(202)高度 30%。圖 21B 中截角為相等的。在圖 21C 中,頂部邊緣至側邊相交之截角(215)等於 45 度為澄清器中玻璃(202)之 14%,以及底部邊緣至側邊相交之截角(214)等於 60 度為

澄清器中玻璃(202)高度 30%。在澄清器中頂部及底部之截角在 45 度與 60 度之間為澄清器中玻璃(202)高度 14%至 30%之間的任何組合將提高澄清器相關鉑所使用數量之效率。

圖 22A, 22B, 以及 22C 顯示出半徑尺寸之範圍, 其將使自由表面澄清器之澄清效率最大化。假如玻璃自由表面(228)之寬度(227)大於澄清器(221)寬度之 75%, 澄清器視為自由表面之澄清器。圖 22A 顯示出具有半圓形側邊之自由表面, 其中頂部及底部側邊半徑(224)及(225)等於澄清器斷面高度(223)之一半。在圖 22B 中, 底部邊緣至側邊相交之半徑(224)為澄清器中玻璃(222)高度 71%, 以及頂部邊緣至側邊相交之半徑(225)為澄清器中玻璃高度(223)之 20%。圖 22C 在澄清器頂部邊緣至側邊相交並無弧形。圖 22C 底部邊緣至側邊相交半徑為澄清器中玻璃(222)高度 20%。在澄清器中頂部弧形為澄清器高度 0 至 50%範圍內以及底部弧形為澄清器高度 20 至 71%範圍內之任何組合將提高澄清器相關鉑所使用數量之效率。

圖 23A, 23B, 以及 23C 顯示出截角尺寸之範圍, 其將使自由表面澄清器之澄清效率最大化。假如玻璃自由表面(228)之寬度(227)大於澄清器(221)寬度之 75%, 澄清器視為自由表面之澄清器。在圖 23A 中, 底部邊緣至側邊相交之截角(234)等於 30 度為澄清器中玻璃(223)高度 30%以及頂部邊緣至側邊相交之截角(234)等於 45 度為澄清器中玻璃(223)高度 30%。在圖 23B 中, 底部邊緣至側邊相交之截角(234)等於 45 度為澄清器中玻璃(222)高度 71%以及頂部邊緣至側邊相交之

截角(235)等於 45 度為澄清器中玻璃(223)高度 20%。圖 23C 底部邊緣至側邊相交之截角(234)等於 60 度為澄清器高度(232)之 30%。在澄清器中頂部截角在 45 度至 60 度範圍內為澄清器中玻璃(202)高度 0%至 30%之間以及底部截角在 45 度與 60 度範圍內為澄清器中玻璃(202)高度 30%至 71%之間的任何組合將提高澄清器相關鉑所使用數量之效率。

圖 24A 至 24D 顯示出倒置的頂點澄清器之實施例,其中頂點為在下方之點(倒置)以及外側邊緣(244)為垂直地澄清器斷面之最高的部份。圖 25 為澄清器(251)斷面圖,其類似於圖 24A。玻璃在入口端部(253)處進入澄清器(251)。在這些實施例中,種泡上升至兩個外側邊緣以及消散至橫跨澄清器(251)出口端部(254)之整個頂部的出口,或澄清器(251)之出口端部(254)處兩個分離出口(255)。該構造特別地適用於單一中央出口(254)。

圖 24A 顯示出在倒置頂點(243)處具有鈍角(240)直的底部元件(242)。頂部元件(241)平行於底部元件(242)。側邊(244)以相等的弧形(246)連接至底部及頂部。圖 24B 顯示出直的底部元件連接於倒置的頂點(243)處。頂部元件(241)平行於底部元件(242)。側邊(244)以不相等截角(245)連接至底部以及頂部。連續性橫越頂部表面之澄清脊狀物(247)終止於每一上側外側角落(249)處,能夠使種泡流動朝向出口(255)。圖 24C 顯示在倒置的頂點(243)處具有鈍角(240)之彎曲底部元件(242),其具有倒置的哥德式弧形形式。頂部元件(241)與底部元件(242)為等距離的

。側邊(244)以不相等半徑(246)連接至底部以及頂部。圖 24D 顯示出彎曲底部元件(242)連接於倒置的頂點(243)。頂部元件(241)與底部元件(242)為等距離的。側邊(244)以鈍角連接至底部元件(242)。側邊(244)以角落出口(248)連接至頂部元件(241),其傳導種泡朝向出口端部之出口(255)。連續性橫越頂部表面之澄清脊狀物(247)終止於每一上側外側角落(249),使角落出口(248)中種泡流動朝向出口端部之出口(255)。倒置的山牆頂部澄清器之優先實施例具有 140 度鈍角之夾角(240)。在 190 度以及 90 度之間鈍角夾角(240)亦為本發明範圍。倒置的哥德式弧形頂部澄清器之優先實施例具有 160 度鈍角夾角(240)之頂點以及 130 度鈍角夾角(250)之端部。頂點鈍角夾角(240)之其他鈍角夾角在 178 度至 130 度之範圍內以及端部鈍角夾角(250)在 160 度至 90 度亦在本發明範圍內。

圖 26 顯示出具有入口(263), 出口(264), 以及兩個大氣出口(265)之澄清器(261)範例, 其具有多個斷面。澄清器(261)構造之部份長度澄清器(261)具有入口端部(263)長方形斷面, 其首先轉變至具有弧形化端部(266)之長方形斷面, 再轉變為具有弧形化端部(262)之倒置的頂點以及最終轉變為圓形出口(264)。在圖 26 中斷面亦具有不同的長寬比。長方形入口(263)具有長寬比為 2。具有弧形化端部(261)長方形斷面以及具有弧形化端部斷面(262)之倒置頂點具有長寬比為 3。圓形出口具有長寬比為 1。在圖 26 中斷面以及長寬比組合只是一項範例說明斷面以及長寬比可結

合於多個斷面澄清器中。

在優先的實施例中，澄清器斷面沿著其長度變化以及參考美國第 7150165 號專利以及美國第 2007/0084247 號公告專利之斷面而加入，其包含顯示於圖 20 至 29 之斷面，以及亦包含圖 5，圖 9A 至 9D，以及圖 10A 至 10D 之斷面。

圖 11A 以及 11B 顯示出本發明實施例(110)，其在澄清器(113)中具有大的自由表面(118)以及提供作為玻璃自由表面高度量測裝置(117)。如圖 9D 所顯示自由表面區段(97)由澄清器出口(115)向後朝向攪拌裝置(34)延伸一段距離(112)。澄清器以一個角度向下傾斜，使得自由表面(118)具有固定深度。角度(119)設計成與流動於澄清器(113)中玻璃流體壓力損耗相匹配。假如需要情況下，自由表面區段(97)長度(112)可為澄清器之整個長度。其甚至於可延伸至冷卻以及調節區段(5)。

圖 11B 顯示出本發明之實施例，因而使用傳統玻璃接觸高度量測裝置(117)。玻璃業界已使用玻璃接觸高度量測裝置歷時 50 多年。其為相當可靠的以及便宜的，但是當接觸玻璃為部份可銷售產物時，通常將在玻璃產物中遺留缺陷。其能夠使用於本發明中，因為其按裝於一個澄清器出口(115)中，其中接觸玻璃終止於形成玻璃片之無法使用入口邊緣(45)中，如圖 4C 所示。

圖 12A 以及 12B 顯示出本發明實施例(120)，其在澄清器(123)中具有大的自由表面(118)以及提供作為玻璃自由表面高度量測裝置(127)。玻璃業界已利用雷射高度量測裝

置歷時大約 30 年。其為可靠的,但是需要視線以由玻璃自由表面(118)反射。難以配置雷射液面裝置於傳統碗狀物(6)中如圖 1 所示,但是雙頂點澄清器之頂點長的縱向距離(122)提供更大適當的按裝空間。其能夠使用於本發明中,因為其安裝於一個澄清器出口(125)中,該處暴露於大氣之玻璃終止於成形玻璃片之無法使用入口邊緣(45)中,如圖 4C 所示。

圖 13 顯示出本發明另一其他實施例(130),因而攪拌裝置具有泵運作用,其對玻璃提供流體靜壓力以由熔融高溫爐(2)流動至成形處理過程。美國第 6763684 號專利揭示出具有泵運作用攪拌器範例以及在此加入作為參考。澄清器(133)向上傾斜(139),使得在熔融高溫爐中玻璃自由表面(136)之玻璃液面垂直地低於冷卻以及調節管件(135)之底部(138)一段距離(137),因而當攪拌器為靜止時並不藉由重力使玻璃流動至片狀物成形裝置。在攪拌裝置(34)中啟動攪拌器產生足夠流體靜壓力以克服重力以及提高玻璃液面垂直地高於冷卻以及調節管件(135)之底部(138),因而提供玻璃流動至片狀物成形裝置。該實施例為相對於顯示於圖 1 之先前技術針狀物(13)之另一停止流動至片狀物成形裝置之方法。

圖 14A 至 14D, 圖 15A 以及 15B 以及圖 16A 至 16D 顯示出本發明之實施例,其避免鉑被錫還原導致之鉑顆粒污染玻璃片可銷售部份。任何在澄清器(153)或冷卻以及調節區段(155)中產生之鉑顆粒被限制於玻璃流動路徑區域,其能夠

藉由通達入口管件(158)界面(14)之降流管(7)處玻璃溢流裝置加以拋棄。

圖 14A 至 14D 顯示出澄清器斷面, 其在澄清器主要寬度上具有自由表面(148)。該寬廣的自由表面(148)之優點在於玻璃中錫並不接觸澄清器之鉑頂部表面以及因而並不化學地還原鉑。在圖 14A 中實施例具有寬的端部弧形(147), 平坦的頂部(149)以及淺的 V 形狀底部(141)。在圖 14B 中實施例具有底部區段(142), 其形成 V 形狀以及寬的端部弧形(146)。假如大的鉑顆粒為錫所導致, 其將有用於錫再澄清玻璃中使傳送系統之鉑壁板還原。在圖 14C 中實施例為圓柱形(143)澄清器, 其對具有平坦的頂部(149)加以改善。其具有自由表面(148)。該實施例具有大部份圓柱形形狀澄清器之結構整體性, 但是將不具有高的長寬比澄清器之再澄清效率。在圖 14D 中實施例為橢圓性澄清器。底部(144)為大的橢圓形以及頂部由兩個較小橢圓形(145)形成, 其由平坦的頂部(149)連接在一起。其具有自由表面(148)。該澄清器具有高的澄清效率高於圖 14C 中圓柱形澄清器。具有寬廣的頂部自由表面(148)之澄清器斷面的優點在於並無鉑顆粒掉落玻璃流動之中央。具有低重量與體積比之種泡停留靠近於垂直以及底部表面。具有高的重量與體積比之種泡向下遷移至垂直側邊到達底部表面。V 形狀底部以及圓形化底部實施例之優點在於玻璃中任何高的重量與體積比之種泡遷移至區段(56), 其形成玻璃片之無法使用的遠端邊緣。對於鉑用途, 顯示於圖 14A 至 14D 之平坦的



頂部(149)為最經濟的。基於結構理由,弧形或彎曲頂部為優先的以及能夠替代平坦的頂部而功能並未改變。

圖 15A 顯示出溢流處理過程玻璃片製造系統(150)之主要部份,其具有完全長度自由表面之傾斜澄清器以及在本發明實施例中降流管處具有溢流裝置通達入口管件界面。入口管件(158)已加以改善以包含溢流裝置(151),由其中流出小百分比(154)之總玻璃流體。

圖 15B 顯示出完全長度自由表面澄清器(153),冷卻以及調節區段(155),以及過渡區段(156)之斷面如圖 15A 所示,位於本發明實施例中含有表面隔板(152)位於澄清器出口(15)處。當玻璃流動經由澄清器(153)時,澄清器(153)以等於玻璃流體靜壓力損耗之角度(159)傾斜,因而玻璃自由表面(158)以相同的角度(159)向下傾斜。在冷卻及調節區段(155)中,由於玻璃冷卻流體靜壓力損耗將使玻璃之自由表面向下彎曲(157)增加。在出口(15)下游側處隔板(152)捕獲任何表面氣泡,使其集結,消散,以及排放至大氣。

圖 16A 顯示出本發明實施例在通達入口管件(158)界面(14)降流管(7)處之溢流裝置(151)的位置。

圖 16B 為圖 16A 中在 B-B 處斷面下視圖。其顯示出入口管件(158)之頂部,其具有溢流裝置(151)之形狀。在優先實施例中,降流管(7)之中心線(167)位於離入口管件(158)之中心線(162)遠離溢流裝置(151)之方向一段距離(161)處。其將使由降流管(7)整個週邊之玻璃流動變為容易。溢流裝置(151)之形狀以一般表示顯示出。在製造產物中

其形狀由數學以及物理性模擬決定出，因而溢流裝置(151)可具有許多構造。溢流裝置(151)之特別加熱以及絕緣為需要的以及在先前技術中為已知的。在溢流裝置(151)中拋棄玻璃(154)之數量變化為流到片狀物成形裝置之總玻璃流量之 1 至 20%。在本發明優先實施例中，其為 2 至 5%。

圖 16C 為本發明實施例經由溢流裝置(151)之斷面，其顯示出降流管(7)底部位於低於溢流裝置(151)中玻璃自由表面(168)一段距離(165)。

圖 16D 經由溢流裝置(151)之斷面，其顯示出降流管(7)之底部，其高於本發明優先實施例中溢流裝置(151)中玻璃自由表面(168)一段距離(166)。

溢流裝置(151)能夠對降流管(7)底部之特定位置加以設計，其能夠高於，位於，或低於在溢流裝置(151)中玻璃自由表面(168)。額外地，溢流裝置(151)可設計成在降流管(7)底部垂直位置一個範圍內拋棄缺陷之玻璃(154)。

溢流裝置(151)可使用作為單獨站立之實施例以改正降流管(7)到達入口管件(8)界面(14)處玻璃均勻性之問題。美國第 6889526, 6895782, 6990834, 以及 7155935 號專利，以及美國第 2007/0068197 以及 2007/0056323 號公告專利解決這些問題以及在此加入作為參考之用。在降流管(7)到達入口管件(8)界面(14)處渦流以及靜止的流動產生之玻璃缺陷能夠藉由拋棄經由溢流裝置(151)有問題之玻璃(154)加以消除。在該實施例中流動並不需要為連續性的如上述所說明，但是當在玻璃片中發現與降流管(7)至入

口管件(8)界面(14)相關之缺陷時,其能夠週期性地打開。

圖 17A 以及 17B 顯示出本發明實施例雙頂點原理應用於先前技術傳送系統(10)。圖 17A 顯示出攪拌裝置(4),供應玻璃至冷卻以及調節管件(5),因而供應玻璃至改良碗狀物(176),供應玻璃至降流管(7),其供應玻璃至成形處理過程(8, 9, 11, 以及 16)。圖 17B 為圖 17A 中 B-B 斷面圖,其顯示出碗狀物(176)之頂部,該碗狀物已加以改良以包含兩個具有自由表面(178)之出口(175)。傳統玻璃接觸高度量測裝置(177)已按裝於一個出口(175)中。在自由表面(178)處玻璃由於暴露於大氣產生汽化,因而影響玻璃均勻性,及量測裝置(177)亦影響玻璃表面之品質。當流經碗狀物(176)出口(175)之玻璃(174)在圖 4B 所顯示降流管(7)區域(44)中流動時,出口(175)以及量測裝置(177)對產物品質並不會產生負面效果,因而形成玻璃片無法使用之入口端部(45)如圖 4C 所示。當玻璃連續性接觸傳送系統之內部鉑表面時,流動於出口(175)間之玻璃(173)並不被自由表面(178)擾動。該玻璃(173)流動於降流管(7)區域(43)中如圖 4B 所示以及因而形成玻璃片部份(43)表面如圖 4C 所示。

圖 18 顯示出本發明傳送系統(180)之另一實施例,其中先前技術碗狀物(6)由具有溢流裝置(181)之碗狀物(186)替代。在溢流裝置(181)中存在玻璃自由表面(188),其通常與碗狀物(6)中自由表面相同。流出溢流裝置(181)之玻璃(184)包含在澄清器頂部表面處流動之玻璃,其為確保高品質玻璃流動到溢流處理過程。由於正常地經由澄清器出

口(35)溢失之玻璃缺陷為部份經由溢流裝置(181)離開之玻璃流動(184),所顯示澄清器出口(35)為選擇性的。針狀物(13)可選擇性地提供以停止玻璃流動。

圖 19 顯示出本發明傳送系統(190)之實施例,其中先前技術碗狀物(6)以具有溢流裝置(191)之碗狀物(196)替代。澄清器底部向下傾斜(199),使得在澄清器(193)中存在玻璃自由表面(198),冷卻以及調節區段(195),以及溢流裝置(191)。流出溢流裝置(191)之玻璃(194)包含在澄清器頂部表面處流動之玻璃,確保高品質玻璃流動至溢流處理過程。選擇性地提供針狀物(13)以停止玻璃流動。

溢流向抽拉製造處理過程之主要組件為熔融高溫爐,傳送系統,以及片狀物成形裝置。一般製造長度受限於組件首次失敗或加以丟棄之使用壽命。目前先前技術操作為當一個組件失去功能時再建立全部三個組件。其花費相當時間,不只拆卸以及重建每一組件,但是所有組件需要大規模冷卻以及再加熱時間。熔融高溫爐壽命受限於目前技術大約為兩年。主要由貴金屬製造出之傳送系統並不具有該本質性壽命限制,但是其實際壽命為 4 至 6 年。片狀物成形裝置之壽命限制約為兩年,除非實施所有美國第 6889526, 6895782, 6990834, 7155935 號專利,美國第 2006/0016219 以及 2007/0068197 號公告專利,這些專利在此加入作為參考之用,這些專利能夠達成壽命約為 4 年。

在圖 1 中,在點(19)處連接傳送系統(3)至熔融高溫爐(2)主要障礙在於只修護熔融高溫爐。保持傳送系統以及

片狀物成形裝置在高溫度下以及製造該固體實心連接將為一項問題。圖 30 為本發明之實施例, 因而該連接並非固定的連接, 但是為流體連接, 因而兩個組件能夠容易地拆解以及再連接。額外地, 內部連接可為可調整以及彈性的。圖 30 顯示出具有前池(309)之熔融高溫爐(302), 其具有玻璃自由表面(306)低於澄清器(303)底部(308)一段垂直距離(307)。具有顯著泵運作用之攪拌裝置(304)向下延伸至玻璃之自由表面(306)以及泵運玻璃至澄清器(303), 因而供應熔融玻璃(16)至片狀物成形裝置。

圖 31A 以及 31B 額外地顯示出熔融高溫爐(302)以及攪拌裝置(304)之間連接實施例詳細情況。攪拌裝置具有攪拌器(311), 其可具有不同的構造, 其為螺旋或美國第 6763 684 號專利一個混合攪拌器構造, 該專利之說明在此加入作為參考。圖 31A 顯示出攪拌裝置(304)外殼(317)之底部, 其延伸低於前池(309)中玻璃自由表面(306)一段距離(313)。攪拌器(311)提供流體靜壓力以提高玻璃(16)至澄清器(303)以及隨即至片狀物成形裝置。該構造缺點將使一些玻璃位於攪拌裝置(304)外殼以及熔融高溫爐(302)壁板以及前池(309)間之靜止的流動(316)區域。圖 31B 顯示出構造, 因而攪拌裝置(304)外殼之底部高於前池(309)玻璃自由表面(306)一段距離(314)。攪拌器(311)底部(319)向下延伸低於自由表面(306)將玻璃之自由表面(315)降低至攪拌裝置(304)之外殼底部(318)。該構造將不具有靜止的流動(316)區域。

圖 31A 顯示出攪拌器(311)之底部(319)垂直地位於攪拌裝置(304)外殼底部(317)之上方, 以及圖 31B 顯示出攪拌器(311)之底部(319)垂直地位於低於攪拌裝置(304)外殼底部(318)。攪拌器(311)底部(319)相對於攪拌裝置(304)外殼底部(317 或 318)之垂直位置為操作參數, 其可加以改變使玻璃均勻性缺陷之產生減為最低。圖 31A 亦顯示出攪拌裝置(304)外殼之底部(317)形狀(310)使玻璃(16)平穩地流入攪拌裝置(304)變為容易。

圖 32A 以及 32B 顯示出熔融高溫爐(2)以及澄清器(3)間流體連接之兩個範例。圖 32A 顯示出為溢流裝置(321)之流體連接。熔融玻璃(16)流出熔融高溫爐(2)經由溢流裝置(321)進入承受槽室(322), 其在連接(329)處附接至澄清器(3)。圖 32B 顯示出流體連接, 其採用降流管(7)連接至入口管件(8)接頭(14)。由熔融高溫爐(2)流出玻璃流入至碗狀物狀槽室(326), 再向下至降流管(327)經由入口管件(328)進入澄清器(323)。

圖 33 顯示出熔融高溫爐(2)以及真空澄清器(333)間流體連接之範例。真空裝置(335)包含低絕對壓力(真空)於真空澄清器(333)中自由表面(336)上以及去除任何氣體雜質(種泡), 其在真空澄清器(333)中上升至熔融玻璃(16)之自由表面(336)。在該實施例中, 使用真空澄清器(333)之真空由熔融高溫爐(2)前池(339)中自由表面(306)抽拉出熔融玻璃(16), 垂直地經由上流管件(334)進入真空澄清器(333)。熔融玻璃(16)由真空澄清器(333)流入下流管件

(337), 再到達攪拌裝置(4), 冷卻以及調節管件(5), 碗狀物(6), 以及再到達降流管(7), 由該處進入片狀物成形裝置。

顯示於圖 30, 31A, 31B, 32A, 32B, 以及 33 之本發明實施例消除先前技術在點(19)處熔融高溫爐(2)以及傳送系統(10)間熱膨脹不相匹配之問題。

顯示於圖 30, 31A, 31B, 32A, 32B, 以及 33 之本發明實施例使只重建失敗或劣化之溢流向抽拉處理過程組件變為容易。這些實施例消除當只有一個組件失敗時必需完全重建全部組件之需求。熔融高溫爐(302)能夠在現場重建, 然而傳送系統以及片狀物成形裝置保持在高溫下。額外地, 這些實施例允許熔融高溫爐(302)在工廠遠端位置處預先加熱以及製造以及藉由例如起重機或軌條移動預先加熱熔融高溫爐(302)至製造位置, 同時保持傳送系統以及片狀物成形裝置為高溫。藉由實施遠端製造以及預先加熱熔融高溫爐(302), 製造操作改變量測為數天, 而非數週。只重建製造性能所需要之各別組件將顯著地節省費用。

本發明主要關鍵因素為傳送系統之流動特性與溢流向抽拉片狀物玻璃製造處理過程之流動特性相匹配。在溢流向抽拉處理過程廣泛模擬玻璃流動已得到玻璃在傳送系統中特定是降流管中流動, 在成形玻璃片中終止流動之知識。該知識能夠使傳送系統組件作徹底的再排列而與先前技術作比較。本發明之傳送系統可包含一個或多個下列實施例: 攪拌裝置安裝於澄清器之前, 澄清器設計使得次標準玻璃轉移至成形玻璃片無法使用端部區段, 玻璃高度量

測裝置安裝於澄清器出口中而不會負面地影響玻璃品質，當使用於特定玻璃裝置時將消除澄清器出口，過渡區段由碗狀物所替代，流動靠近於內部傳送系統表面之玻璃轉移至成形玻璃片無法使用之區段，溢流裝置拋棄位於碗狀物中或通達入口管件界面之降流管處不均勻以及缺陷之玻璃，及/或使用攪拌裝置以增加流動控制之帶寬。傳送系統之優先的實施例包含在此所說明一個或多個實施例之組合。這些實施例亦可使用於熔融高溫爐以及傳送系統間之可調整以及彈性的連接組合。

因而，人們了解在此所說明本發明實施例只作為說明本發明原理之應用。在此詳細說明所顯示實施例並不預期限制申請專利之範圍，其所說明特性對本發明為不可或缺的。

#### 【圖式簡單說明】

圖 1 顯示出溢流處理過程玻璃片製造系統之主要部份。

圖 2A 顯示出在先前技術中已知具有隔板的圓柱形澄清器。

圖 2B 顯示出在圖 2A 澄清器中種泡之上昇。

圖 3 顯示出本發明一項實施例中溢流處理過程玻璃片製造系統之主要部份。

圖 4A 顯示出先前技術中已知溢流處理過程的側視圖。

圖 4B 顯示出在降流管中沿著圖 4A 直線 B-B 展開之玻璃流動斷面。

圖 4C 顯示出沿著圖 4A 直線 C-C 展開之斷面，其中溢流處



理過程在降流管中玻璃流動呈現為片狀物。

圖 5 顯示出在大氣出口位置以及流入入口以及玻璃片遠端邊緣之玻璃位置的雙頂點澄清器斷面。

圖 6 顯示出本發明實施例中溢流處理過程玻璃片製造系統之主要部份。

圖 7A 顯示出本發明實施例中溢流處理過程玻璃片製造系統之主要部份。

圖 7B 顯示出本發明實施例中改變玻璃流量之攪拌裝置斷面。

圖 7C 顯示出沿著圖 7B 直線 C-C 展開之攪拌裝置斷面。

圖 8A 顯示出本發明實施例中位於降流管底部處流動轉移器。

圖 8B 顯示出本發明實施例中沿著圖 8A 直線 B-B 展開之降流管斷面。

圖 8C 顯示出本發明實施例中沿著圖 8B 直線 C-C 展開之降流管斷面。

圖 9A 顯示出本發明實施例中具有寬的角落半徑之高長寬比雙頂點澄清器的斷面。

圖 9B 顯示出本發明實施例中具有尖銳角落之高長寬比雙頂點澄清器的斷面。

圖 9C 顯示出本發明實施例中具有截角角落之高長寬比雙頂點澄清器的斷面。

圖 9D 顯示出本發明實施例中具有中度角落之高長寬比雙頂點澄清器的斷面以及具有內部自由表面延伸之出口斷

面。

圖 10A 顯示出本發明實施例中具有寬的角落半徑以及平坦底部之高長寬比雙頂點澄清器的斷面。

圖 10B 顯示出本發明實施例中具有寬的角落半徑以及 V 形底部之低長寬比雙頂點澄清器的斷面。

圖 10C 顯示出本發明實施例中對雙頂點構造改良之圓柱形澄清器斷面。

圖 10D 顯示出本發明實施例中對雙頂點構造改良之橢圓形澄清器斷面。

圖 11A 顯示出本發明實施例中具有傾斜澄清器之溢流處理過程玻璃片製造系統的主要部份。

圖 11B 顯示出本發明實施例中含有機械玻璃高程量測裝置之澄清器出口斷面。

圖 12A 顯示出本發明實施例中具有傾斜澄清器之溢流處理過程玻璃片製造系統的主要部份。

圖 12B 顯示出本發明實施例中含有雷射玻璃高程量測裝置之澄清器出口斷面。

圖 13 顯示出本發明實施例中溢流處理過程玻璃片製造系統之主要部份, 因而攪拌裝置具有泵運作用, 其使玻璃由熔融高溫爐流到成形處理過程。

圖 14A 顯示出本發明實施例中具有寬的角落半徑以及淺的 V 形底部之高長寬比自由表面澄清器的斷面。

圖 14B 顯示出本發明實施例中具有寬的角落半徑以及 V 形底部之低長寬比自由表面澄清器的斷面。

圖 14C 顯示出本發明實施例中對平坦頂部構造改良之圓柱形自由表面澄清器斷面。

圖 14D 顯示出本發明實施例中對平坦頂部構造改良之橢圓形自由表面澄清器斷面。

圖 15A 顯示出本發明實施例中具有傾斜澄清器之溢流處理過程玻璃片製造系統的主要部份, 澄清器具有完全長度自由表面以及在降流管處溢流裝置通達入口管件界面。

圖 15B 顯示出圖 15A 中所顯示完全長度自由表面澄清器, 其在澄清器出口處含有表面隔板。

圖 16A 顯示出本發明實施例中在降流管處溢流裝置通達入口管件界面之位置。

圖 16B 為本發明實施例中溢流裝置之頂視圖。

圖 16C 為側視斷面圖, 其顯示出本發明實施例在溢流裝置中位於低於玻璃自由表面之溢流管件底部。

圖 16D 為側視斷面圖, 其顯示出本發明實施例在溢流裝置中高於玻璃自由表面之溢流管件底部。

圖 17A 為本發明實施例中雙頂點原理應用於碗狀物之側視圖。

圖 17B 為本發明實施例中雙頂點原理應用於碗狀物之端視圖。

圖 18 顯示出本發明實施例中溢流處理過程玻璃片製造系統之主要部份, 其具有溢流裝置在碗狀物中。

圖 19 顯示出本發明實施例中具有傾斜澄清器之溢流處理過程玻璃片製造系統的主要部份, 澄清器具有完全長度自

由表面以及溢流裝置在碗狀物中。

圖 20A 顯示出使用高長寬比半徑之封閉的澄清器。

圖 20B 顯示出使用另一高長寬比半徑之封閉的澄清器。

圖 20C 顯示出使用另一高長寬比半徑之封閉的澄清器。

圖 21A 顯示出使用高長寬比截角之封閉的澄清器。

圖 21B 顯示出使用另一高長寬比截角之封閉的澄清器。

圖 21C 顯示出使用另一高長寬比截角之封閉的澄清器。

圖 22A 顯示出使用高長寬比半徑之自由表面澄清器。

圖 22B 顯示出使用另一高長寬比半徑之自由表面澄清器。

圖 22C 顯示出使用另一高長寬比半徑之自由表面澄清器。

圖 23A 顯示出使用高長寬比截角之自由表面澄清器。

圖 23B 顯示出使用另一高長寬比截角之自由表面澄清器。

圖 23C 顯示出使用另一高長寬比截角之自由表面澄清器。

圖 24A 顯示出六個側邊澄清器斷面, 其具有倒置頂點山牆頂部以及在端部處為弧形。

圖 24B 顯示出六個側邊澄清器斷面, 其具有倒置頂點山牆頂部, 澄清脊狀物以及截角端部。

圖 24C 顯示出六個側邊澄清器斷面, 其具有倒置頂點哥德式弧形頂部以及在端部處為弧形。

圖 24D 顯示出六個側邊澄清器斷面, 其具有倒置頂點哥

德式弧形頂部, 澄清脊狀物以及角落出口於端部處。

圖 25 顯示出具有完全弧形化端部之倒置頂點山牆頂部的澄清器。

圖 26 顯示出本發明實施例中具有多個斷面之澄清器。

圖 27A 顯示出先前技術已知澄清器之圓柱形斷面。

圖 27B 顯示出本發明實施例中澄清器之橢圓形斷面。

圖 27C 顯示出澄清器之方形斷面。

圖 27D 顯示出本發明實施例中澄清器之長方形斷面。

圖 27E 顯示出本發明實施例中澄清器具有截角側邊斷面之長方形。

圖 27F 顯示出本發明實施例中澄清器具有彎曲側邊斷面之長方形。

圖 27G 顯示出本發明實施例中澄清器具有彎曲側邊以及弧形頂部及底部斷面之長方形。

圖 27H 顯示出類似於圖 4G 斷面形狀, 除了頂部以及底部表面並非平行。

圖 28A 顯示出本發明實施例中五個側邊澄清器斷面。

圖 28B 顯示出本發明實施例中六個側邊澄清器斷面。

圖 28C 顯示出本發明實施例中具有澄清脊狀物之六個側邊山牆頂部澄清器斷面。

圖 28D 顯示出本發明實施例中具有澄清脊狀物以及截角端部之六個側邊山牆頂部澄清器斷面。

圖 28E 顯示出本發明實施例中在端部處具有弧形之六個側邊山牆頂部澄清器斷面。

圖 28F 顯示出本發明實施例中在端部處具有弧形及截角之六個側邊山牆頂部澄清器斷面。

圖 28G 顯示出本發明實施例中在端部處具有弧形之七個側邊山牆頂部澄清器斷面。

圖 28H 顯示出本發明實施例中具有澄清脊狀物以及截角端部之六個側邊山牆頂部澄清器斷面。

圖 29A 顯示出本發明實施例中五個側邊哥德式弧形頂部澄清器斷面。

圖 29B 顯示出本發明實施例中六個側邊哥德式弧形頂部澄清器斷面。

圖 29C 顯示出本發明實施例中七個側邊哥德式弧形頂部澄清器斷面。

圖 29D 顯示出本發明實施例中具有澄清脊狀物以及截角端部之六個側邊山牆頂部澄清器斷面。

圖 29E 顯示出本發明實施例中具有彎曲底部以及在端部處為弧形之五個側邊哥德式弧形頂部澄清器斷面。

圖 29F 顯示出本發明實施例中在端部處為弧形以及截角之六個側邊哥德式弧形頂部澄清器斷面。

圖 29G 顯示出本發明實施例中在端部處為弧形之七個側邊哥德式弧形頂部澄清器斷面。

圖 29H 顯示出本發明實施例中具有澄清脊狀物以及截角端部之六個側邊哥德式弧形頂部澄清器斷面。

圖 30 顯示出本發明實施例中溢流處理過程玻璃片製造系統之主要部份，因而攪拌裝置具有泵運作用，其使玻璃由

熔融高溫爐流到成形處理過程。

圖 31A 顯示出本發明實施例中熔融高溫爐前池以及攪拌裝置間之界面詳細情況。

圖 31B 顯示出本發明實施例中熔融高溫爐前池以及攪拌裝置間之界面詳細情況。

圖 32A 顯示出熔融高溫爐以及澄清器間之流體連接一項實施例。

圖 32B 顯示出熔融高溫爐以及澄清器間之流體連接另一項實施例。

圖 33 顯示出熔融高溫爐以及澄清器間之流體連接另一項實施例。

#### 【主要元件符號說明】

溢流處理過程製造系統 1; 熔融高溫爐 2; 澄清器 3; 攪拌裝置 4; 冷卻及調節區段 5; 碗狀物 6; 降流管 7; 入口管件 8; 凹槽 9; 傳送系統 10; 熔融玻璃片狀物 11; 固態玻璃片 12; 針狀物 13; 接頭 14; 澄清器出口 15; 玻璃 16; 點 19; 澄清器 21; 洞孔 22; 入口端部 23; 流出出口 24; 出口 25; 隔板 26; 種泡 27; 隔板 28; 出口 29; 傳送系統 30; 澄清器 33; 攪拌裝置 34; 澄清器出口 35; 玻璃流動 41, 42, 43, 44, 46; 邊緣區段 47; 入口端部區段 45; 遠端區段 47; 區域 54; 澄清器排放口 55; 區域 56; 頂點 57; 玻璃自由表面 58; 距離 59; 傳送系統 60; 過渡區段 66; 傳送系統 70; 攪拌器 71, 72; 澄清器入口 73; 堰 74; 自由表面 75; 不均勻玻璃 76; 成形區段 77; 流入入口 78; 端部 79; 隔板 81,

83; 角度 82; 半徑 91; 角落 93, 94; 弧形 95; 寬度 96, 97;  
自由表面 98; 自由表面區段 99; 底部 101; 底部區段 102;  
圓形 103; 底部 104; 弧形 106; 實施例 110; 自由表面區段  
長度 112; 澄清器 113; 澄清器出口 115; 自由表面高度量  
測裝置 117; 自由表面 118; 實施例 120; 縱向距離 122; 澄  
清器 123; 澄清器出口 125; 自由表面高度量測裝置 127; 實  
施例 130; 澄清器 133; 傾斜 139; 自由表面 136; 冷卻及調  
節管件 135; 底部 138; 距離 137; 底部 138; 底部 141; 底  
部區段 142; 圓柱形 143; 底部 144; 橢圓形 145; 弧形 146  
; 弧形 147; 自由表面 148; 頂部 149; 玻璃片製造系統 150  
; 溢流裝置 151; 隔板 152; 澄清器 153; 被拋棄玻璃 154;  
冷卻及調節區段 155; 過渡區段 156; 彎曲 157; 入口管件  
158; 角度 159; 距離 161; 中心線 162; 距離 165, 166; 中心  
線 167; 自由表面 168; 玻璃 173, 174; 出口 175; 碗狀物  
176; 高度量測裝置 177; 自由表面 178; 傳送系統 180; 溢  
流裝置 181; 玻璃 184; 碗狀物 186; 自由表面 188; 傳送系  
統 190; 溢流裝置 191; 澄清器 193; 玻璃 194; 冷卻以及調  
節區段 195; 碗狀物 196; 自由表面 198; 傾斜 199; 澄清器  
總寬度 201; 玻璃 202; 澄清器高度 203; 半徑 204, 205; 寬  
度 207; 玻璃自由表面 208; 澄清器 221; 玻璃 222; 高度  
223; 半徑 224, 225; 截角 214, 215; 玻璃自由表面 218; 澄  
清器 219; 寬度 227; 玻璃自由表面 228; 截角 234, 235; 鈍  
角 240; 頂部元件 241; 底部元件 242; 頂點 243; 側邊 244  
; 截角 245; 弧形 246; 脊狀物 247; 角落出口 248; 角落



249; 夾角 250; 澄清器 251; 入口端部 253; 出口端部 254;  
出口 255; 澄清器 261; 端部 262; 入口 263; 出口 264, 265  
; 端部 266; 距離 270; 側邊 271; 頂部表面 278; 底部表面  
279; 鈍角夾角 280; 頂部表面 281; 底部 282; 頂點 283; 端  
部 284; 截角 285; 弧形 286; 底部區段 287; 中央處高度  
288; 端部處高度 289; 鈍角夾角 290; 頂部表面 291; 底部  
表面 292; 中央開口 295; 脊狀物 296; 寬度 297; 頂部出口  
298; 結構元件 299; 高溫爐 302; 澄清器 303; 攪拌裝置  
304; 自由表面 306; 距離 307; 底部 308; 前池 309; 形狀  
310; 攪拌器 311; 距離 313, 314; 自由表面 315; 流動 316;  
外殼 317; 外殼底部 318; 攪拌器底部 319; 溢流裝置 321;  
槽室 322; 澄清器 323; 碗狀物狀槽室 326; 降流管 327; 入  
口管件 328; 連接 329; 澄清器 333; 上流管件 334; 真空裝  
置 335; 自由表面 336; 下流管件 337; 前池 339。

### 五、中文發明摘要：

熔融玻璃傳送系統加以改善以與溢流向下抽拉處理過程匹配。無法由澄清器去除相當數量之缺陷被轉移至玻璃片無法使用入口以及遠端邊緣。在一項實施例中，攪拌裝置再放置由澄清器之出口至入口。在其他實施例中，澄清器主要形狀優先地由圓柱形形狀改變為雙頂點(或鷗翼狀)形狀斷面，因而含有玻璃之澄清器頂點將形成玻璃片 e 無法使用入口端部。澄清器出口或出口優先地位於這些頂點處，使得由出口產生之任何均勻性缺陷被轉移至玻璃片之無法使用入口端部。與圓柱形澄清器作比較，澄清器斷面具有高的長寬比以提高澄清效率。

### 六、英文發明摘要：

A molten glass delivery system is modified to match it with the overflow downdraw process. A substantial number of defects not removed by the finer are diverted to the unusable inlet and distal edges of the sheet. In one embodiment, the stirring device is relocated from the outlet to the inlet of the finer. In another embodiment, the basic shape of the finer is preferably changed from a cylindrical shape to a Double Apex (or Gull Wing) shaped cross-section, whereby the apexes of the finer contain the glass that will form the unusable inlet end of the glass sheet. The finer vent or vents are preferably located at these apexes such that any homogeneity defects caused by the vents are diverted to the unusable inlet end of the glass sheet. The finer cross-section has a high aspect ratio for increased fining efficiency as compared to a cylindrical finer.

## 十、申請專利範圍：

1. 一種熔融玻璃傳送系統，其包含：

a) 攪拌裝置，其承受熔融高溫爐流出之熔融玻璃；以及

b) 澄清器，其承受由攪拌裝置流出之熔融玻璃；

其中攪拌裝置使玻璃均勻化於玻璃進入澄清器之前。

2. 依據申請專利範圍第 1 項之融玻璃傳送系統，其中澄清器包含一形狀，其轉移無法使用玻璃至玻璃片至少一個無法使用之端部區段。

3. 依據申請專利範圍第 2 項之融玻璃傳送系統，其中澄清器形狀包含雙頂點形狀之斷面，其中澄清器之頂點含有玻璃將形成玻璃片無法使用之入口端部。

4. 依據申請專利範圍第 2 項之融玻璃傳送系統，其中攪拌裝置包含至少一個攪拌器，其中澄清器形狀包含成形斷面，以及其中由攪拌器底部端部流出玻璃形成玻璃片無法使用之遠端。

5. 依據申請專利範圍第 2 項之融玻璃傳送系統，其中更進一步包含：

c) 冷卻以及調節區段，其承受澄清器流出之玻璃；以及

d) 過渡區段，其承受由冷卻以及調節區段流出之玻璃。

6. 依據申請專利範圍第 5 項之融玻璃傳送系統，其中澄清器並不包含出口。

7. 依據申請專利範圍第 2 項之融玻璃傳送系統，其中玻璃為錫澄清之玻璃，以及在玻璃中鉑顆粒轉移至玻璃片至少一個無法使用之端部區段。

8. 依據申請專利範圍第 2 項之融玻璃傳送系統, 其中澄清器包含至少一個澄清器出口以及至少一個玻璃高度量測裝置於澄清器出口處。

9. 依據申請專利範圍第 2 項之融玻璃傳送系統, 其更進一步包含:

- c) 冷卻以及調節區段, 其承受由澄清器流出之玻璃;
- d) 碗狀物, 其承受由冷卻以及調節區段流出之玻璃;
- e) 降流管, 其承受由碗狀物流出之玻璃; 以及
- f) 至少一個流動隔板位於降流管之出口端部處, 其中隔板之頂部表面以界於-10 及 45 度角度相對於降流管之內部表面傾斜。

10. 依據申請專利範圍第 2 項之融玻璃傳送系統, 其更進一步包含:

- c) 冷卻以及調節區段, 其承受澄清器流出之玻璃;
- d) 過渡區段, 其承受冷卻以及調節區段流出之玻璃;
- e) 降流管, 其承受過渡區段流出之玻璃; 以及
- f) 至少一個流動隔板位於降流管之出口端部處, 其中隔板之頂部表面以界於-10 及 45 度角度相對於降流管之內部表面傾斜。

11. 依據申請專利範圍第 2 項之融玻璃傳送系統, 其中澄清器具有自由表面於其整個長度上。

12. 依據申請專利範圍第 11 項之融玻璃傳送系統, 其更進一步包含:

- c) 冷卻以及調節區段, 其具有自由表面於其整個長度上,

其承受澄清器流出之玻璃；

d) 過渡區段，其承受冷卻以及調節區段流出之玻璃；

e) 降流管，其承受過渡區段流出之玻璃；以及

f) 至少一個流動隔板位於降流管之出口端部處，其中隔板之頂部表面以界於 0 及 45 度角度相於降流管之內部表面傾斜。

13. 依據申請專利範圍第 11 項之融玻璃傳送系統，其更進一步包含：

c) 冷卻以及調節區段，其具有自由表面於其整個長度上，其承受澄清器流出之玻璃；

d) 過渡區段，其承受冷卻以及調節區段流出之玻璃；

e) 降流管，其承受過渡區段流出之玻璃；以及

f) 溢流裝置位於降流管之底部，其拋棄不均勻以及缺陷之玻璃。

14. 依據申請專利範圍第 1 項之融玻璃傳送系統，其中玻璃傳送系統為部份溢流向抽拉處理過程。

15. 依據申請專利範圍第 1 項之融玻璃傳送系統，其中攪拌裝置包含第一攪拌器以及第二攪拌器，其中第一攪拌器以及第二攪拌器具有泵運作用，以及其中攪拌裝置藉由改變第一攪拌器以及第二攪拌器之轉動速度而改變玻璃流動。

16. 依據申請專利範圍第 15 項之融玻璃傳送系統，其中第一攪拌器以及第二攪拌器以相反方向泵運，因而藉由減小第一攪拌器之轉動速度以及提高第二攪拌器之轉動速度而改變玻璃流量。

17. 依據申請專利範圍第 1 項之融玻璃傳送系統, 其中攪拌裝置包含至少一個具有泵運作用之攪拌器, 其中攪拌裝置提供流體靜壓力以移動由熔融高溫爐流出之玻璃經由玻璃傳送系統至玻璃成形處理過程。
18. 一種熔融玻璃傳送系統, 其包含:
- a) 降流管, 其承受熔融玻璃; 以及
  - b) 至少一個流動隔板位於降流管之出口端部處, 其中隔板之頂部表面以界於-10 及 45 度之角度相於降流管之內部表面傾斜。
19. 一種熔融玻璃傳送系統之攪拌裝置, 其第一攪拌器以及第二攪拌器, 其中第一攪拌器以及第二攪拌器具有泵運作用, 其中攪拌裝置藉由改變第一攪拌器以及第二攪拌器之轉動速度而改變玻璃流動。
20. 依據申請專利範圍第 19 項之攪拌裝置, 其中第一攪拌器以及第二攪拌器以相對於玻璃流動相反方向泵運, 因而玻璃流量藉由減小第一攪拌器之轉動速度以及提高第二攪拌器之轉動速度而改變。
21. 一種熔融玻璃傳送系統, 其包含攪拌裝置, 該攪拌裝置包含至少一個具有泵運作用之攪拌器, 其中熔融玻璃傳送系統相對於熔融高溫爐加以提高, 其中攪拌裝置提供流體靜壓力克服重力以移動熔融高溫爐流出之玻璃經由提高玻璃傳送系統到達玻璃成形處理過程。
22. 依據申請專利範圍第 21 項之熔融玻璃傳送系統, 其中攪拌器低於熔融高溫爐前池之自由表面。

23. 依據申請專利範圍第 22 項之熔融玻璃傳送系統, 其中攪拌裝置外殼之底部為低於前池中玻璃自由表面。
24. 依據申請專利範圍第 22 項之熔融玻璃傳送系統, 其中攪拌裝置外殼之底部為高於前池中玻璃自由表面。
25. 一種熔融玻璃傳送系統, 其包含:
  - a) 降流管, 其接收熔融玻璃; 以及
  - b) 至少一個溢流裝置位於降流管之底端, 其中溢流裝置拋棄不均勻以及缺陷之玻璃。
26. 一種熔融玻璃傳送系統, 其包含:
  - a) 冷卻以及調節區段; 以及
  - b) 碗狀物, 其承受冷卻以及調節區段流出之玻璃, 其中碗狀物包含溢流裝置, 其拋棄不均勻以及缺陷之玻璃。
27. 一種熔融玻璃傳送系統, 其設計作為溢流向抽拉處理過程以及包含澄清器, 其中澄清器形狀將轉移無法使用玻璃至玻璃片無法使用端部。
28. 依據申請專利範圍第 27 項之熔融玻璃傳送系統, 其中澄清器形狀包含雙頂點形狀之斷面, 其中澄清器至少一個頂點包含玻璃, 其形成玻璃片之無法使用入口端部。
29. 依據申請專利範圍第 27 項之熔融玻璃傳送系統, 其中更進一步包含攪拌裝置, 其包含至少一個攪拌器, 其中澄清器之形狀包含成形斷面, 其中由攪拌器底部端部流出玻璃形成玻璃片無法使用之遠端。
30. 一種熔融玻璃傳送系統, 其設計作為溢流向抽拉處理過程, 其包含:

a)澄清器;

b)冷卻以及調節區段,其承受澄清器流出之玻璃;以及

c)過渡區段,其承受由冷卻以及調節區段流出之玻璃,其中過渡區段並不具有自由表面。

31. 一種熔融玻璃攪拌系統,其包含至少一個含有端部之旋轉攪拌器,其中位於經由攪拌系統流動路徑端部處攪拌器端部排放至導管,其傳送由端部流出之任何玻璃流動至玻璃片無法使用部份。

32. 依據申請專利範圍第 31 項之熔融玻璃攪拌系統,其中玻璃攪拌系統設計作為溢流向下抽拉處理過程,其中由攪拌器底部端部流出玻璃將形成玻璃片無法使用遠端。

33. 一種熔融玻璃高度量測系統,其包含至少一個玻璃量測裝置,其中暴露於量測裝置之玻璃流到玻璃片無法使用部份。

34. 依據申請專利範圍第 33 項之熔融玻璃高度量測系統,其中更進一步包含含有至少一個澄清器出口之澄清器,其中玻璃高度量測裝置位於澄清器出口處。

35. 依據申請專利範圍第 33 項之熔融玻璃高度量測系統,其中更進一步包含碗狀物,其中玻璃高度量測裝置位於碗狀物處。

36. 一種熔融玻璃傳送系統,其設計作為溢流向下抽拉處理過程以及包含:

a)攪拌裝置,其承受由熔融高溫爐之熔融玻璃,其中攪拌裝置使玻璃均勻化;



b)並不具有出口之澄清器,其承受由攪拌裝置流出之熔融玻璃;

c)冷卻以及調節區段,其承受由澄清器流出之玻璃;以及

d)過渡區段,其承受由冷卻以及調節區段流出之玻璃;

其中澄清器包含形狀,其轉移缺陷玻璃為玻璃片無法使用之端部。

37. 依據申請專利範圍第 36 項之熔融玻璃傳送系統,其中澄清器形狀包含雙頂點形狀斷面,其中澄清器之頂點含有玻璃,該玻璃將形成玻璃片無法使用入口端部。

38. 一種熔融玻璃傳送系統,其包含:

a)攪拌裝置,其承受由熔融高溫爐流出之熔融玻璃以及使玻璃均勻化;

b)澄清器,其承受由攪拌裝置流出之熔融玻璃;

c)冷卻以及調節區段,其承受由澄清器流出之玻璃;

d)碗狀物,其承受由冷卻以及調節區段流出之玻璃;

e)降流管,其承受由碗狀物流出之玻璃;以及

f)至少一個流動隔板位於降流管之出口端部處,其中隔板之頂部表面以界於 0 及 45 度角度相對於降流管之內部表面傾斜。

39. 一種熔融玻璃傳送系統,其包含:

a)攪拌裝置,其承受由熔融高溫爐流出之熔融玻璃,其中攪拌裝置具有泵運作用以及使玻璃均勻化;

b)澄清器,其承受由攪拌裝置流出之熔融玻璃;

c)冷卻以及調節區段,其承受由澄清器流出之玻璃;

d) 過渡區段, 其承受由冷卻以及調節區段流出之玻璃;  
其中冷卻以及調節區段之底部在熔融高溫爐中玻璃高度上方, 使得使用攪拌裝置之泵運作用以移動玻璃至溢流向下抽拉處理過程。

40. 一種熔融玻璃系統, 其包含:

a) 包含前池之熔融高溫爐;

b) 攪拌裝置, 其承受由熔融高溫爐前池流出之玻璃, 其包含至少一個具有泵運作用之攪拌器, 其中攪拌器低於前池中玻璃之自由表面; 以及

c) 澄清器, 其相對於熔融高溫爐以及前池提高;

其中攪拌器提供流體靜壓力以由熔融高溫爐克服重力向上移動玻璃經由澄清器到達玻璃成形處理過程。

41. 依據申請專利範圍第 40 項之熔融玻璃系統, 其中攪拌裝置外殼底部低於前池中玻璃之自由表面。

42. 依據申請專利範圍第 40 項之熔融玻璃系統, 其中攪拌裝置外殼底部高於前池中玻璃之自由表面。

43. 一種替換玻璃傳送系統中熔融高溫爐之方法, 該方法包含下列步驟:

a) 由玻璃傳送系統去除無法功能之熔融高溫爐而不卸除其他玻璃傳送系統之組件; 以及

b) 放置正常功能熔融高溫爐至玻璃傳送系統之製造位置。

44. 依據申請專利範圍第 43 項之方法, 其中在步驟(b)中發輝功能熔融高溫爐為重建或修護無法發輝功能熔融高溫爐形式。

45. 依據申請專利範圍第 43 項之方法, 其中在步驟(b)中發輝功能熔融高溫爐為新製造之熔融高溫爐。
46. 依據申請專利範圍第 43 項之方法, 其中進行步驟(a)以及(b)時其他玻璃傳送系統組件保持在提高溫度下。
47. 一種熔融玻璃傳送系統, 其包含:
- a) 熔融高溫爐; 以及
  - b) 攪拌裝置, 其承受由熔融高溫爐流出之玻璃;
- 其中熔融高溫爐以及攪拌裝置間之連接為流體。
48. 依據申請專利範圍第 47 項之熔融玻璃傳送系統, 其中熔融高溫爐容易地由攪拌裝置分開。
49. 一種熔融玻璃傳送系統, 其包含:
- a) 熔融高溫爐; 以及
  - b) 澄清器, 其承受由熔融高溫爐流出之玻璃;
- 其中熔融高溫爐以及澄清器間之連接為流體。
50. 依據申請專利範圍第 49 項之熔融玻璃傳送系統, 其中熔融高溫爐容易地由澄清器分開。

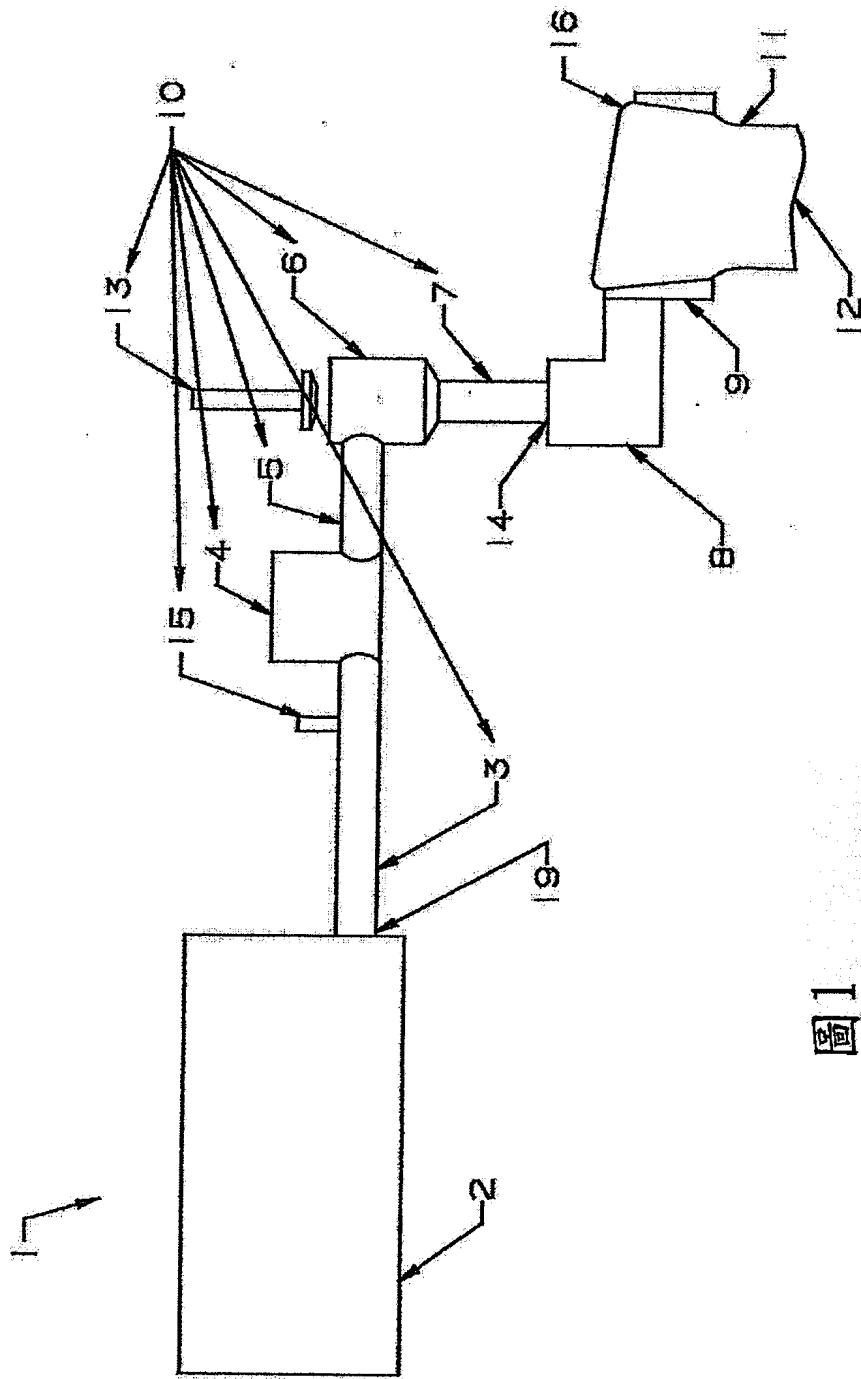


圖1

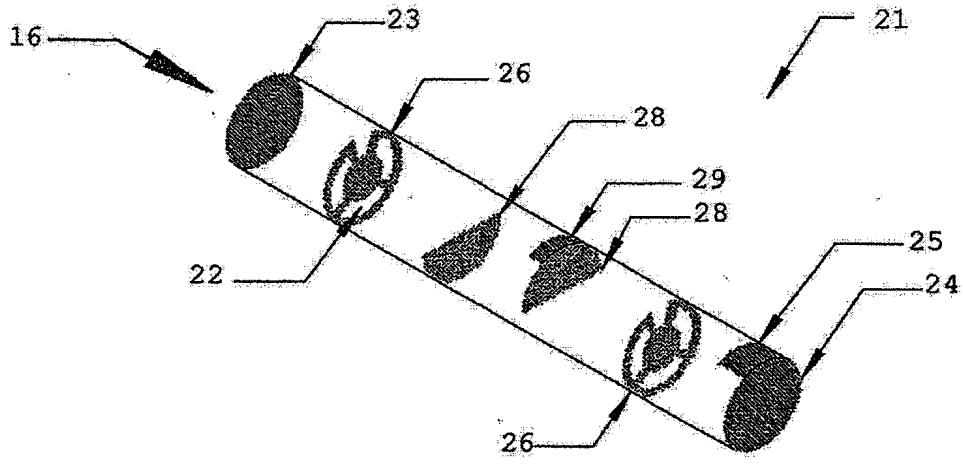


圖2A

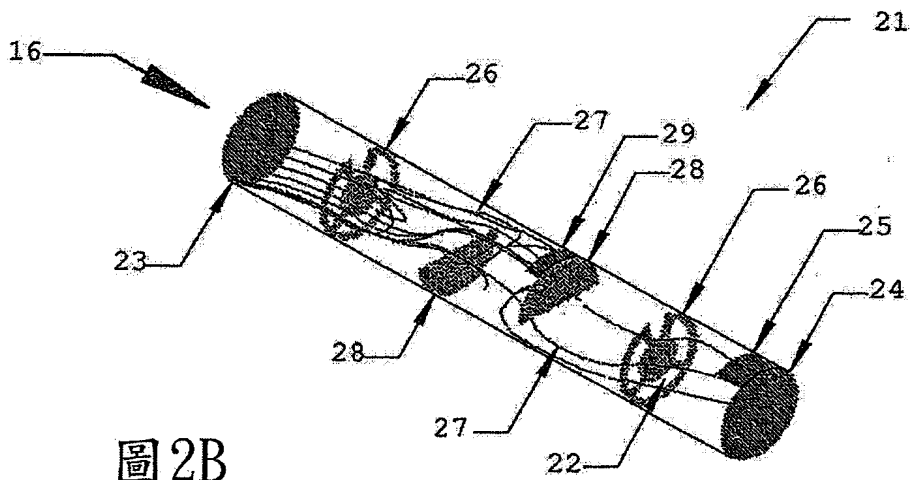


圖2B

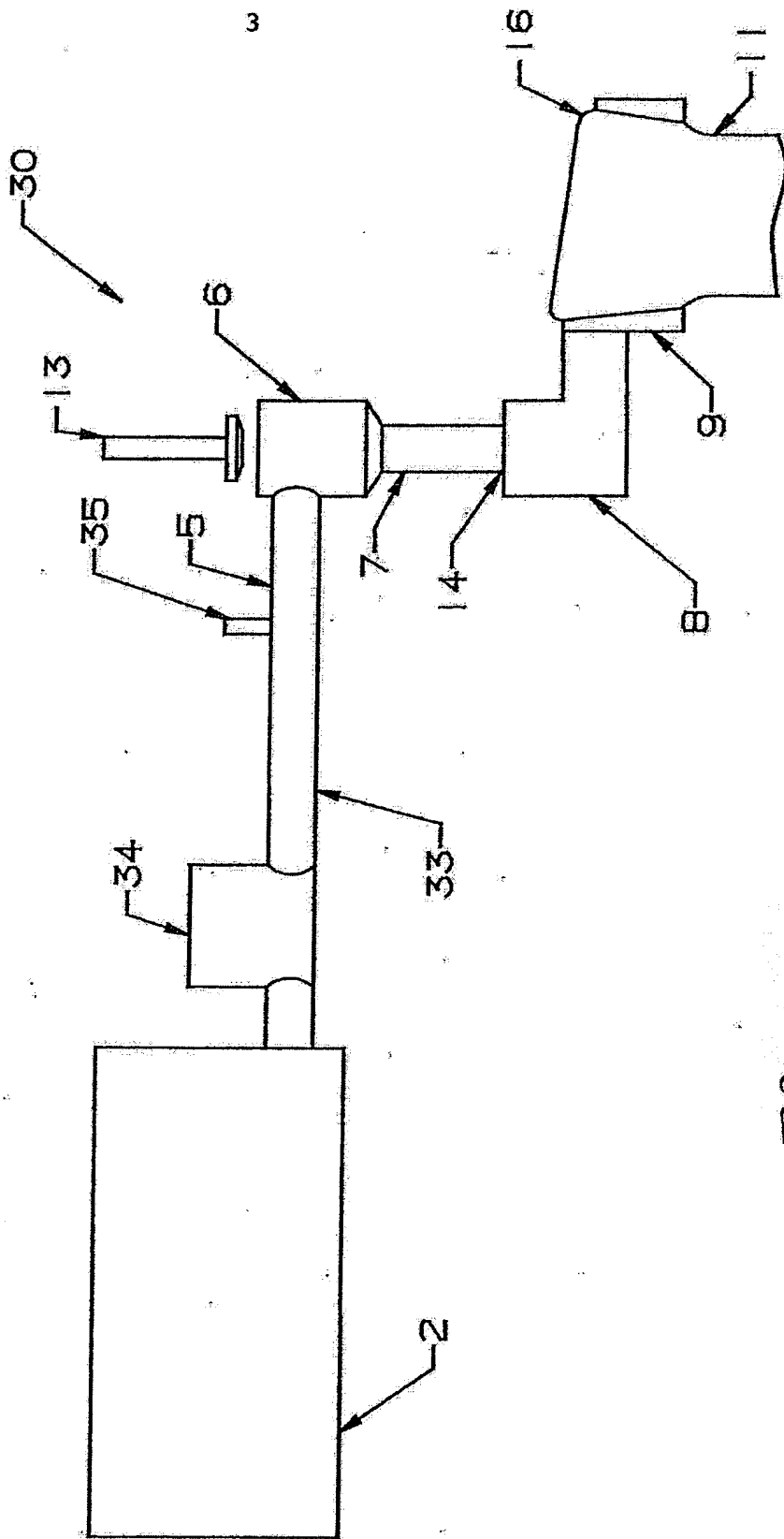


圖3

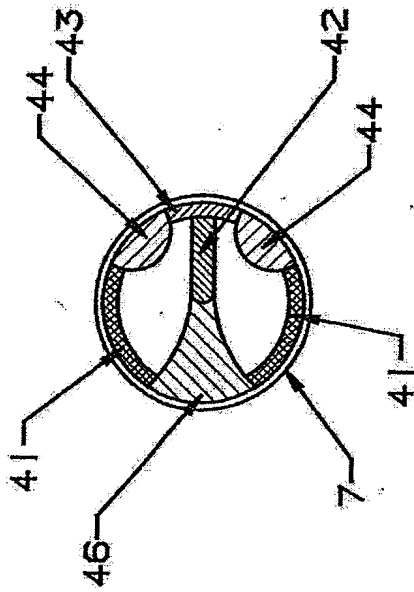


圖 4B

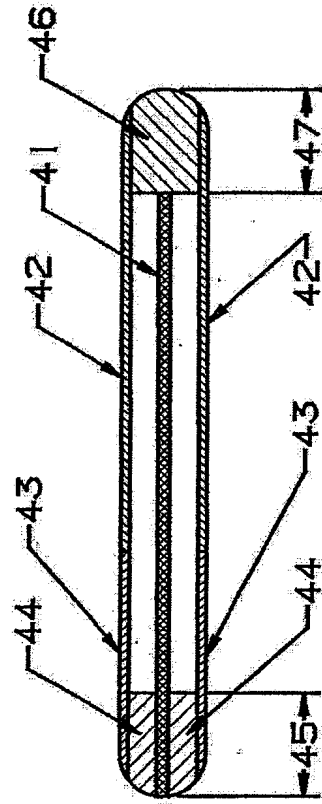


圖 4C

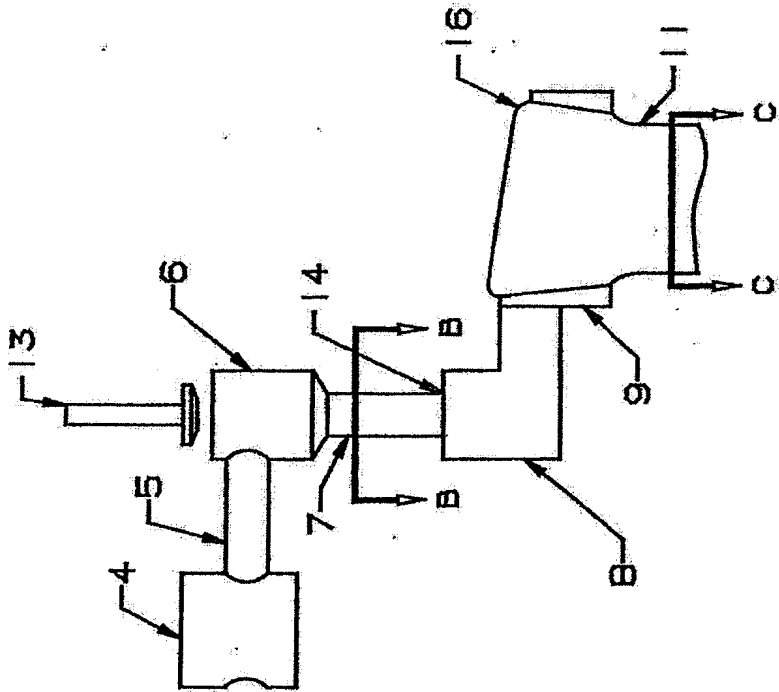


圖 4A

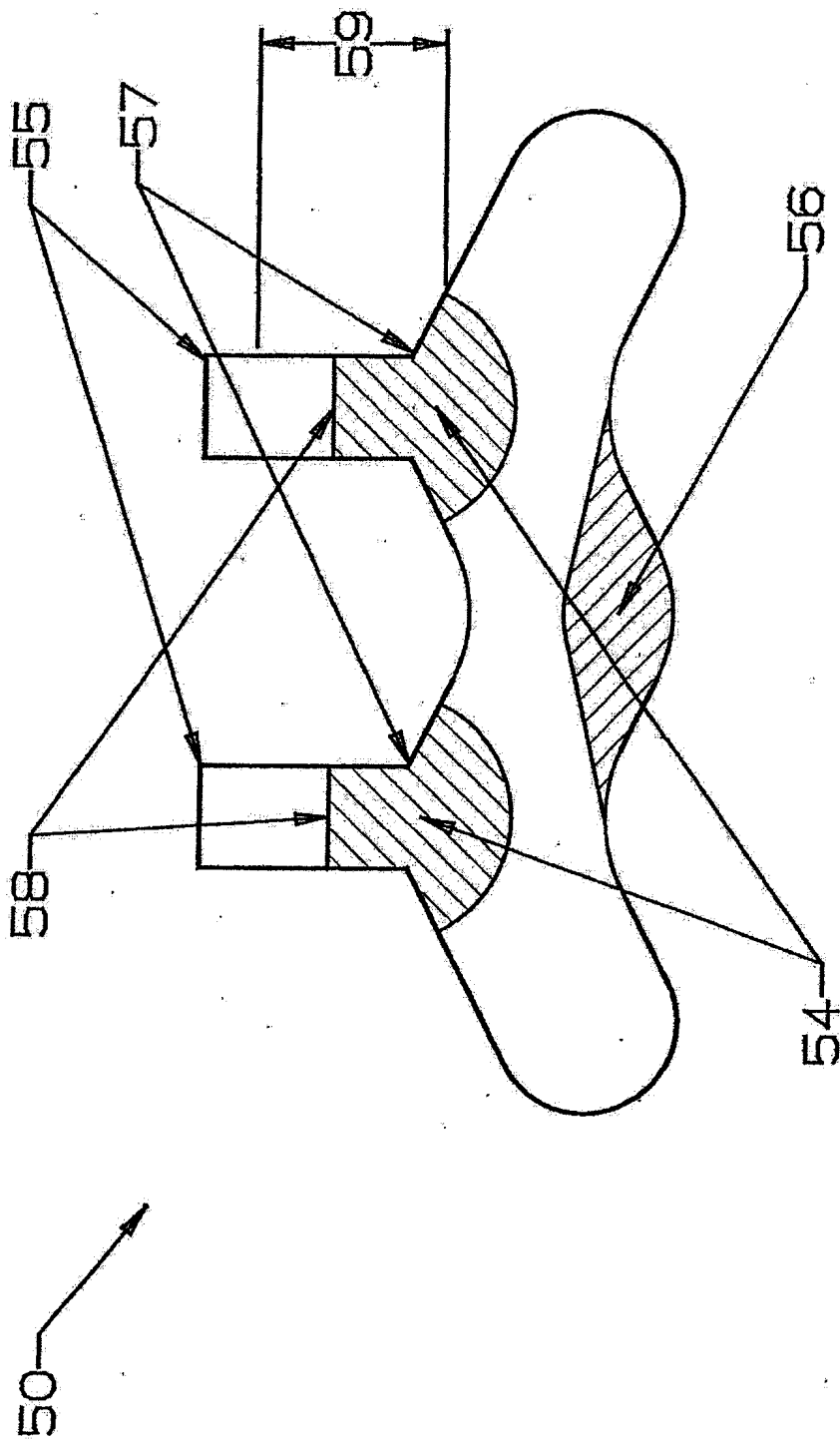


圖5



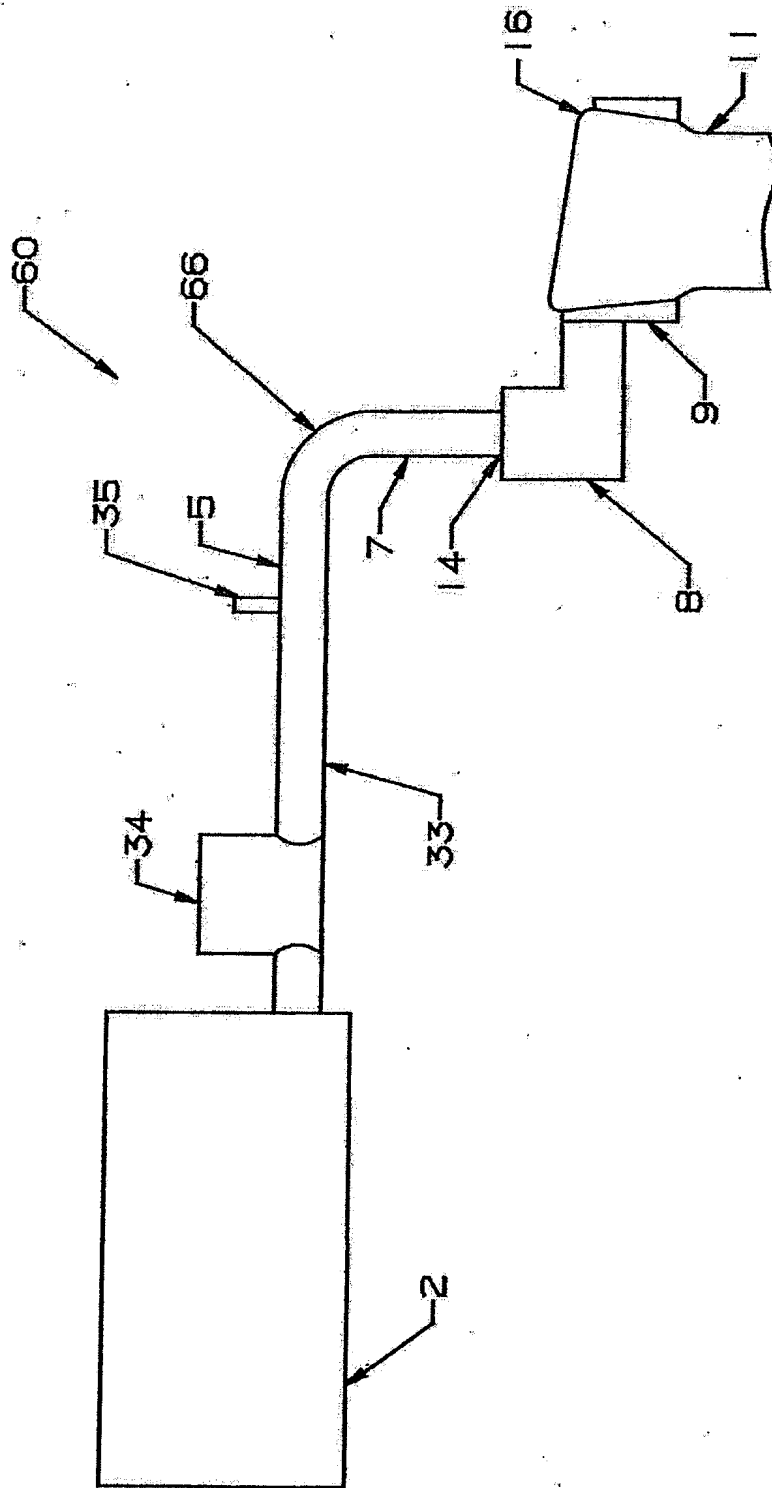


圖6

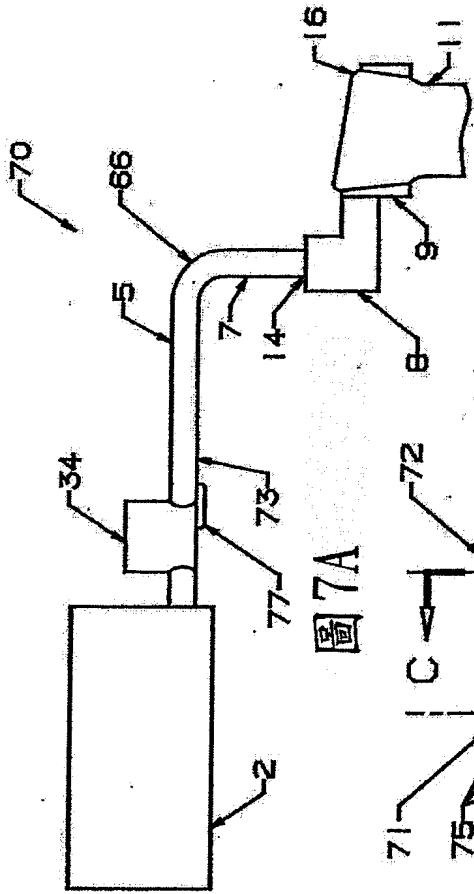


圖7A

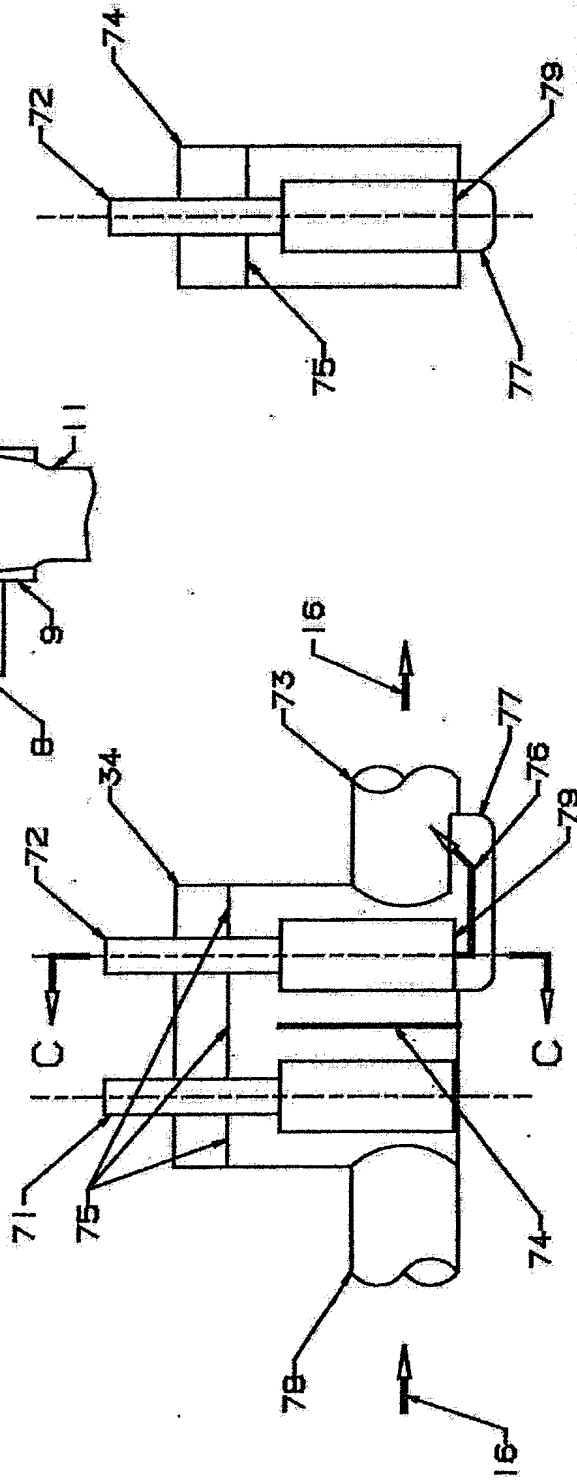


圖7B

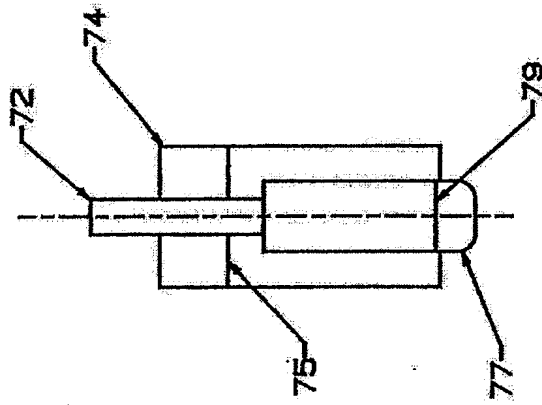


圖7C

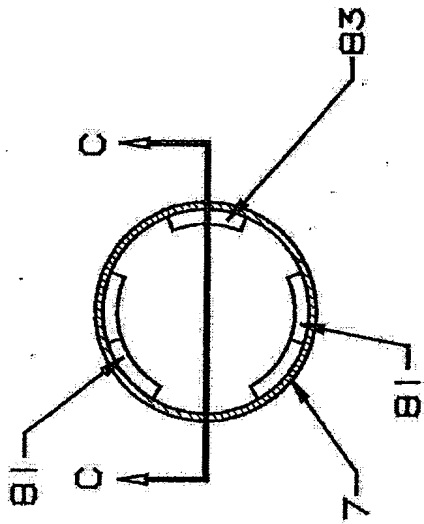


圖 8B

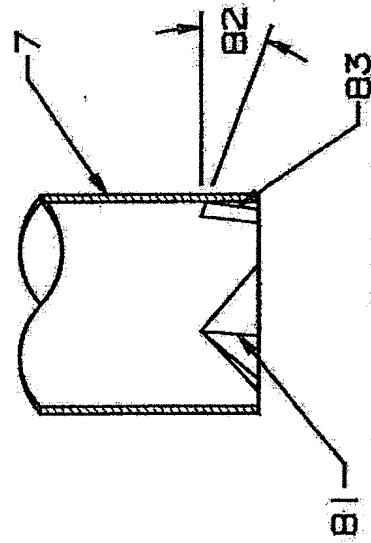


圖 8C

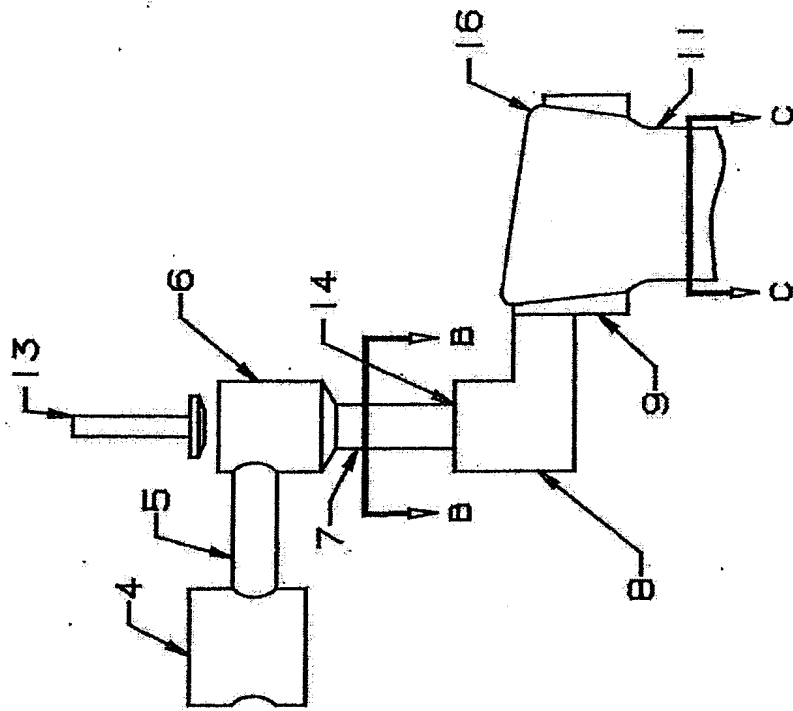


圖 8A

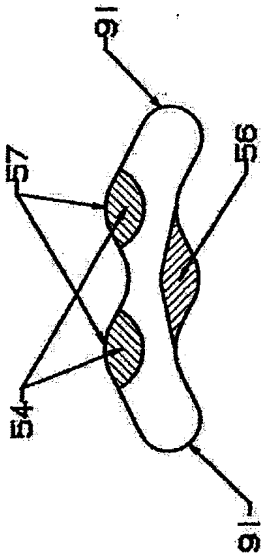


圖 9A

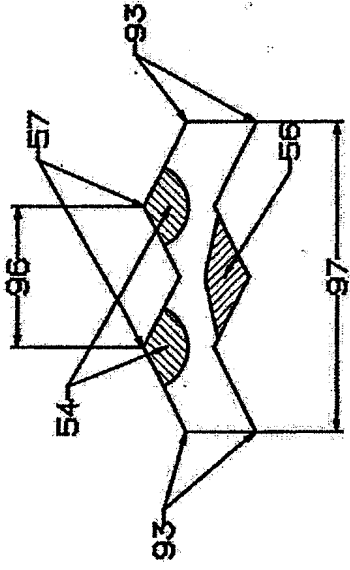


圖 9B

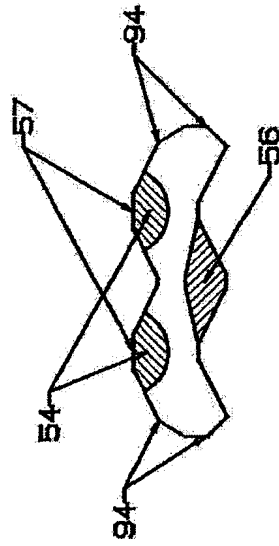


圖 9C

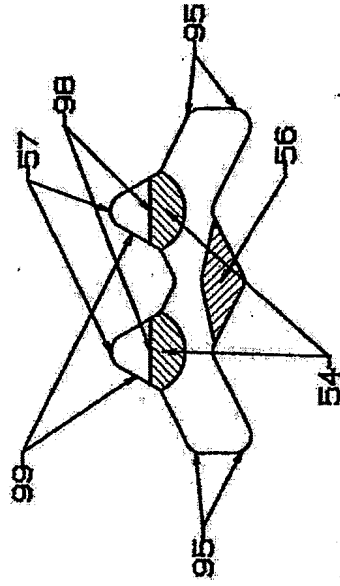


圖 9D

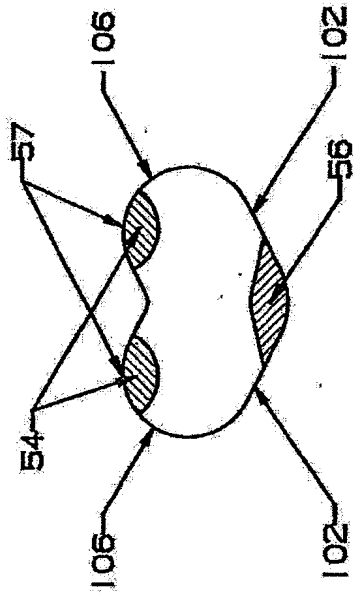


圖 10B

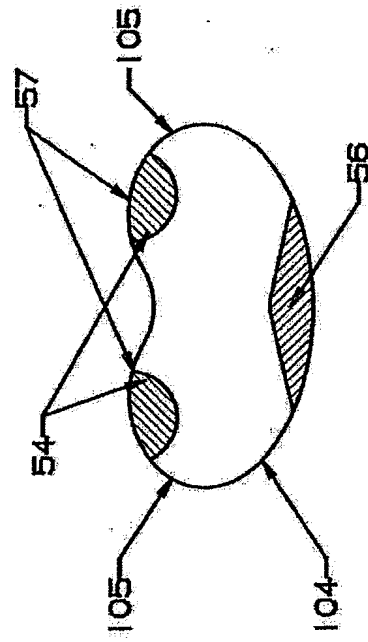


圖 10D

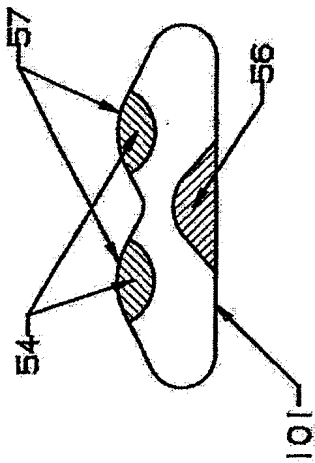


圖 10A

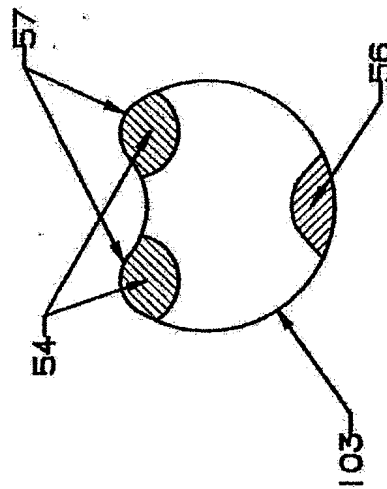


圖 10C

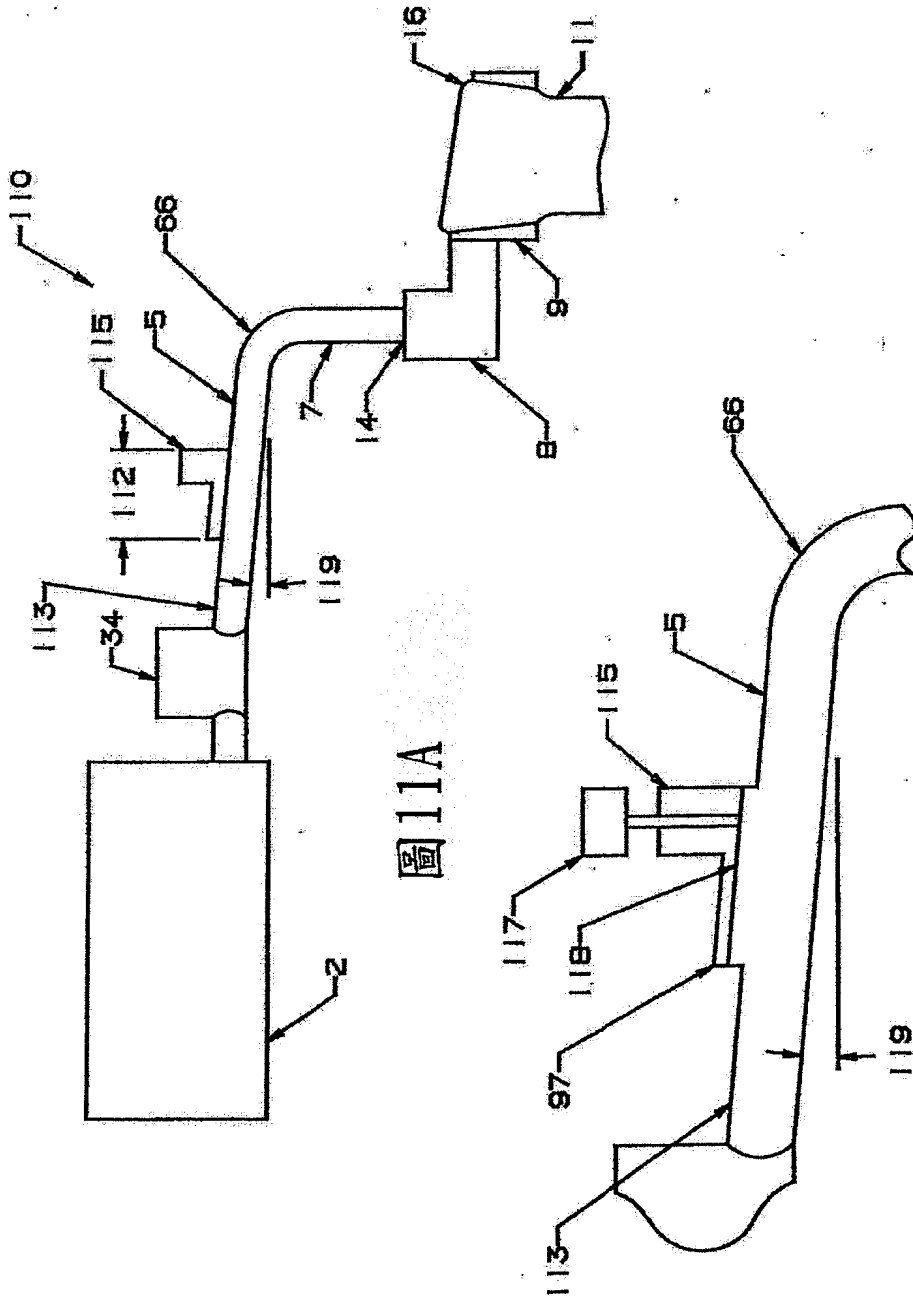


圖11A

圖11B

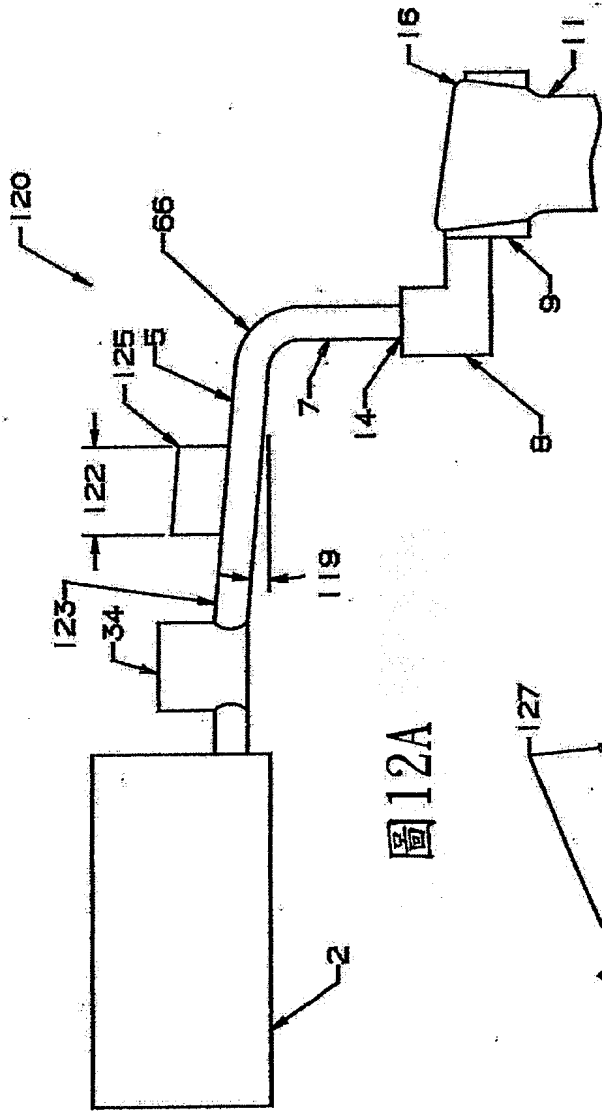


圖12A

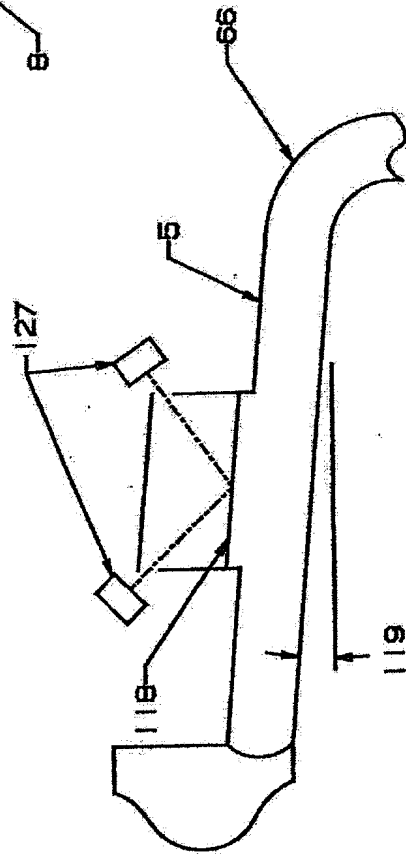


圖12B

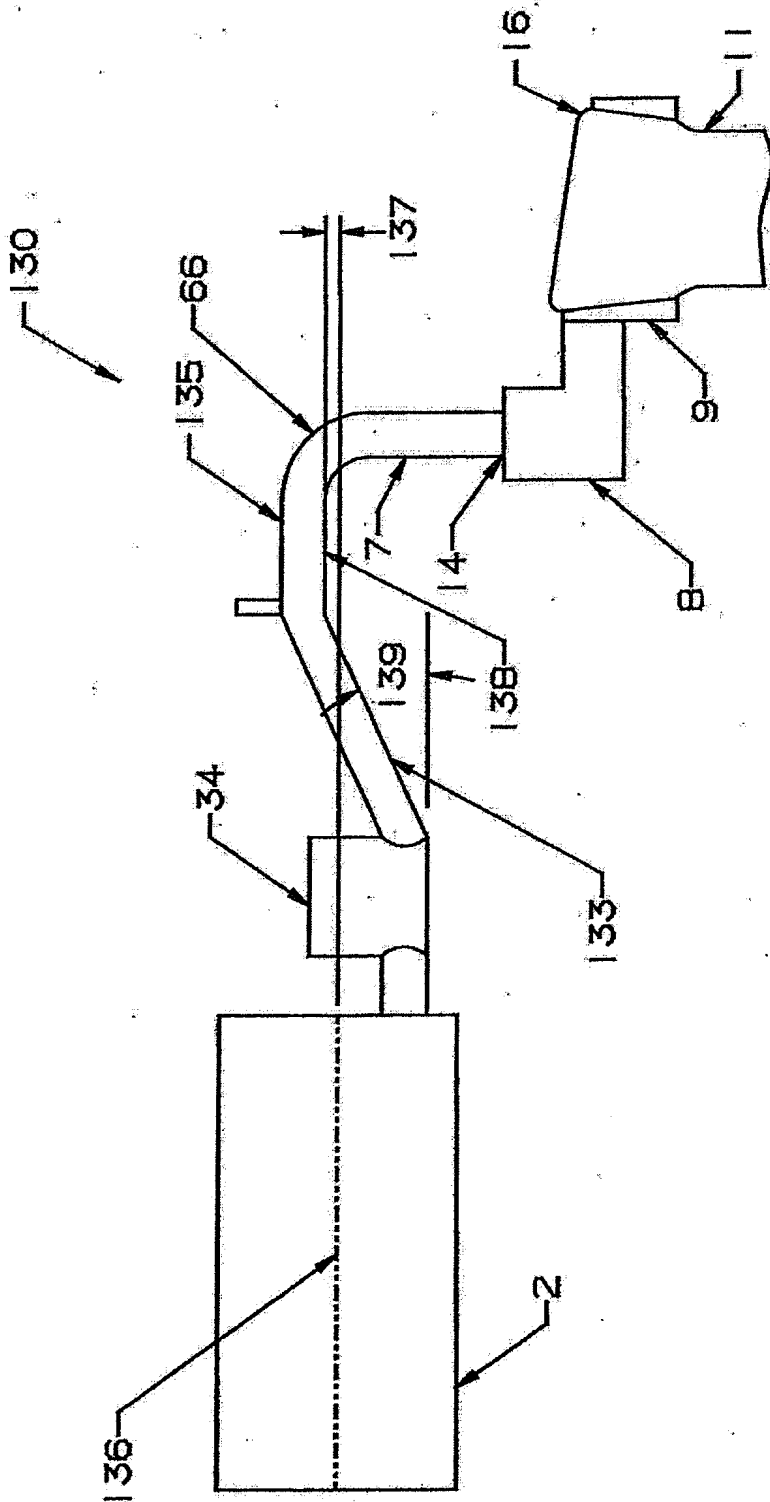


圖13



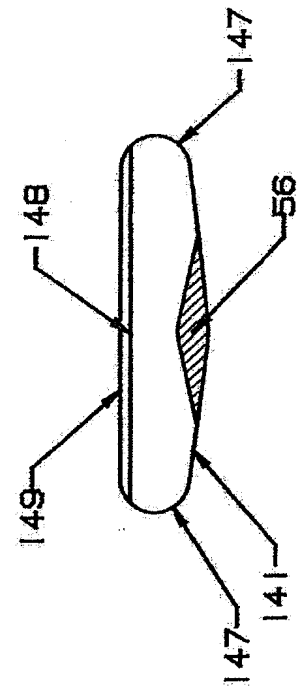


圖14A

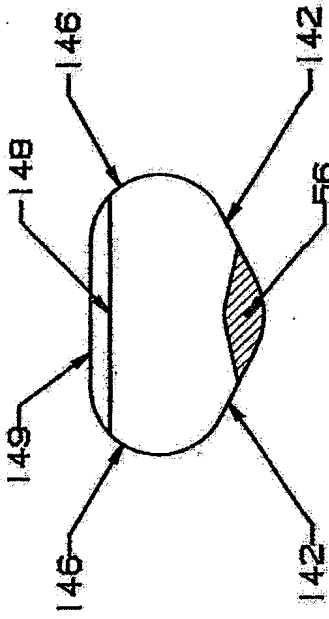


圖14B

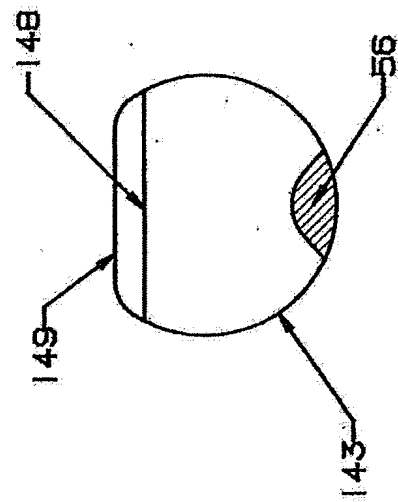


圖14C

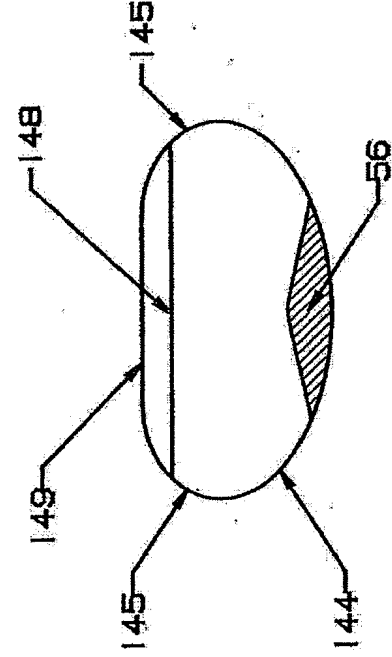


圖14D

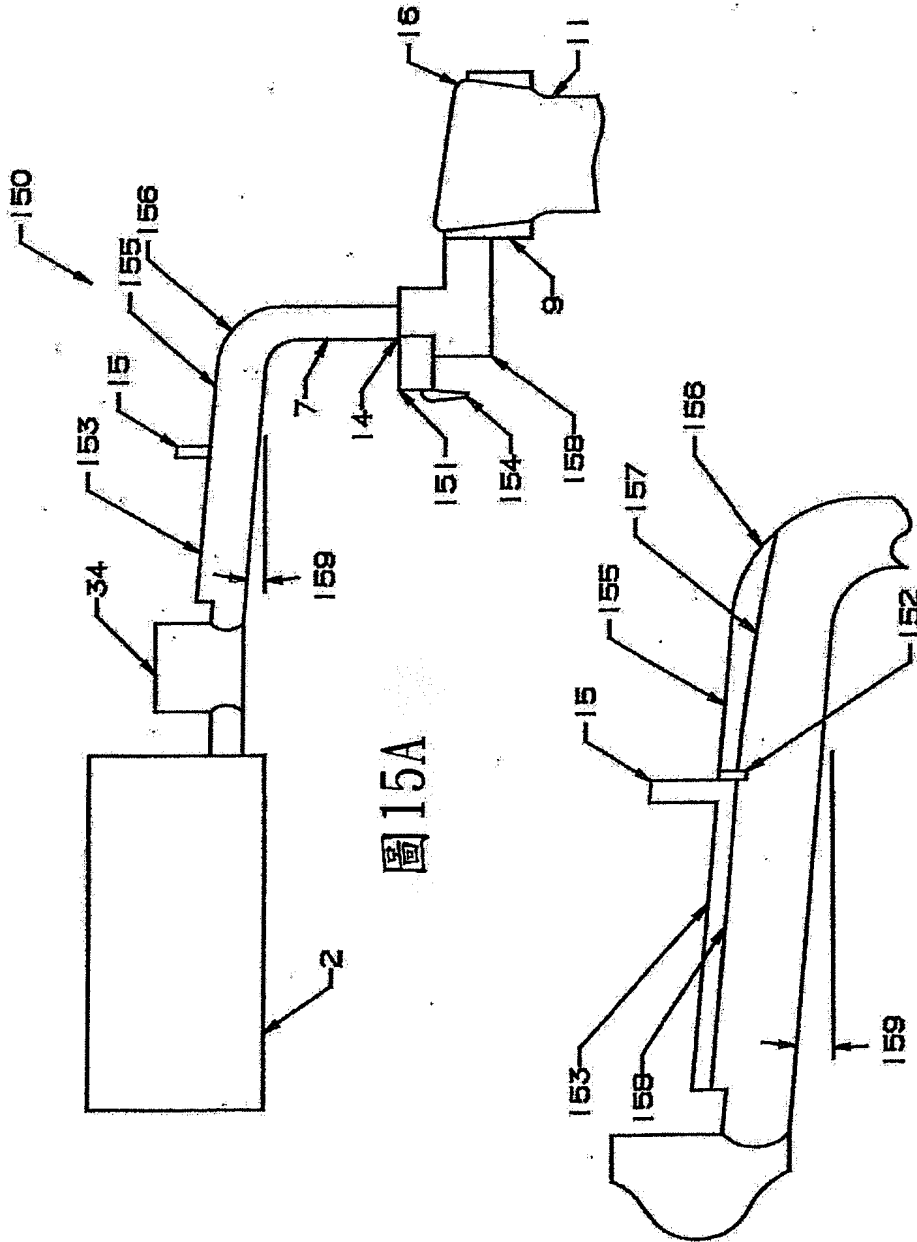


圖15A

圖15B

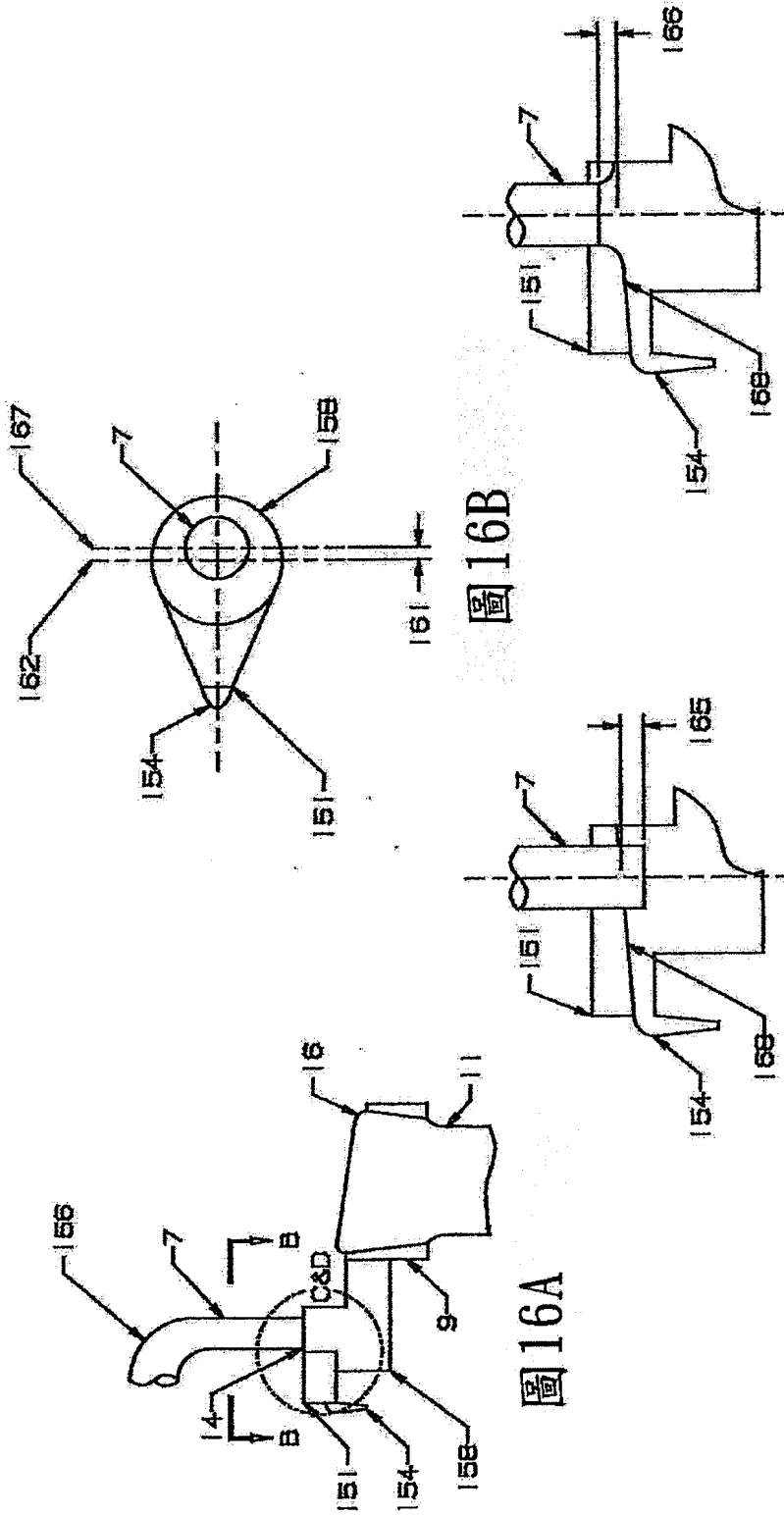


圖 16A

圖 16B

圖 16C

圖 16D

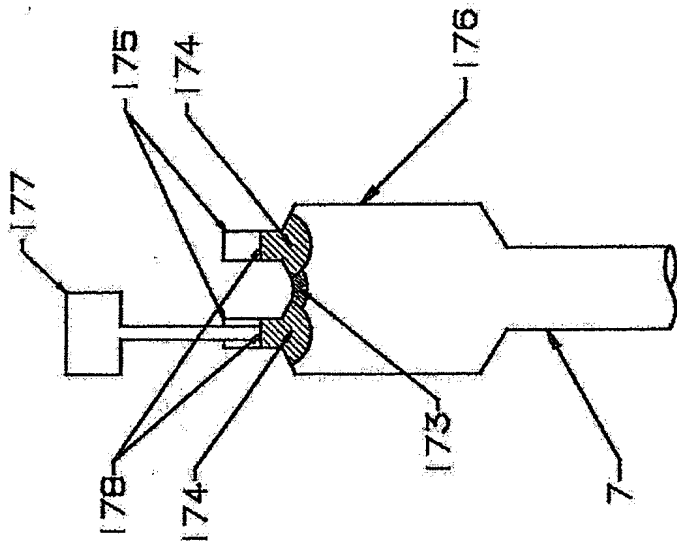


圖17B

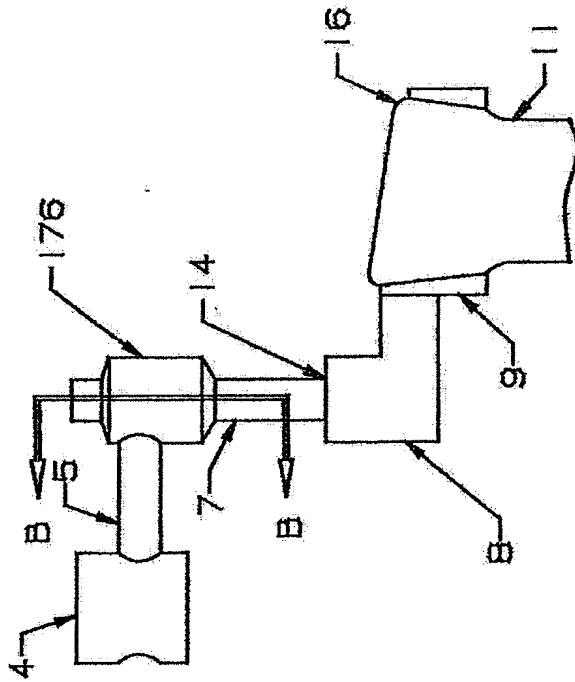


圖17A

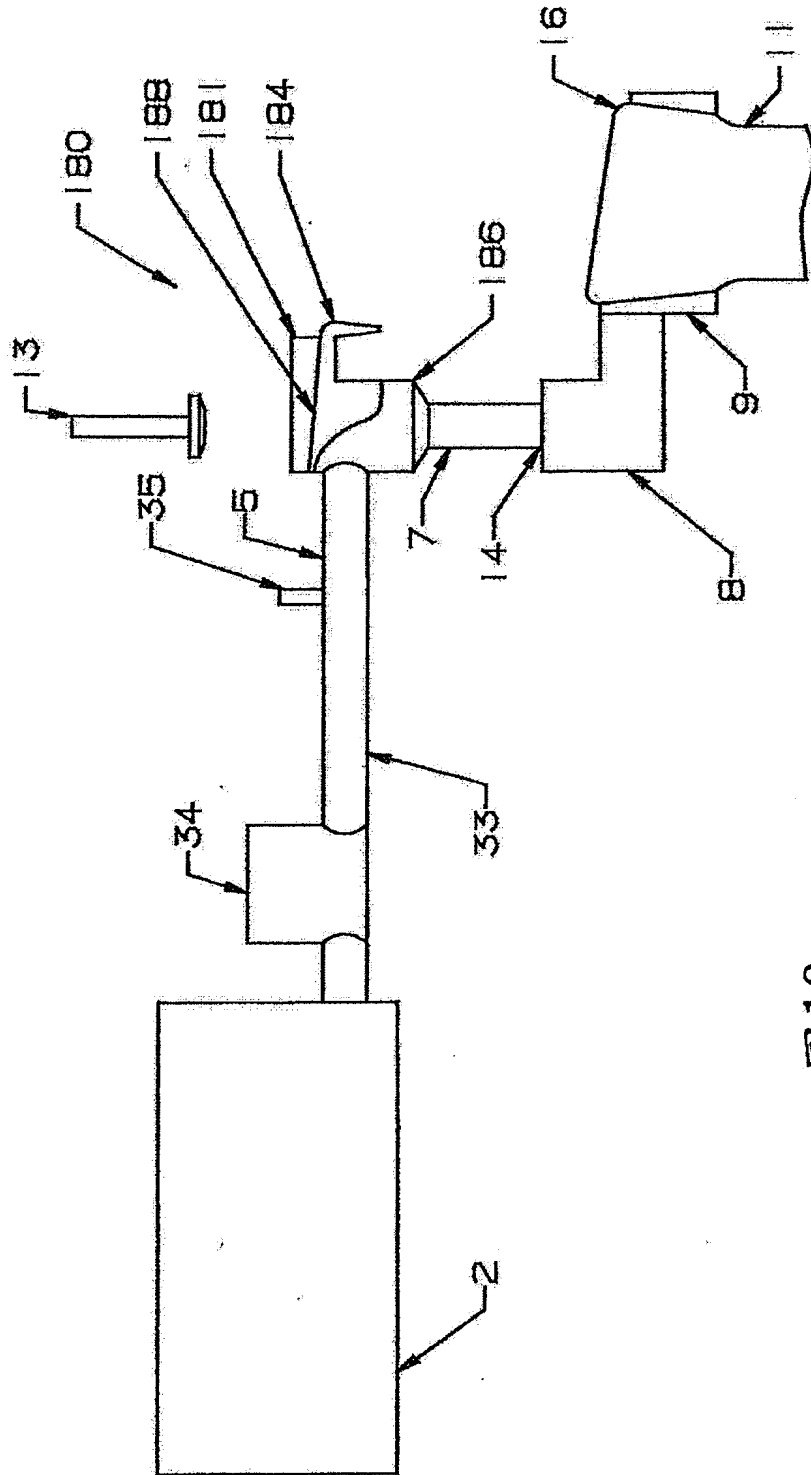


圖18

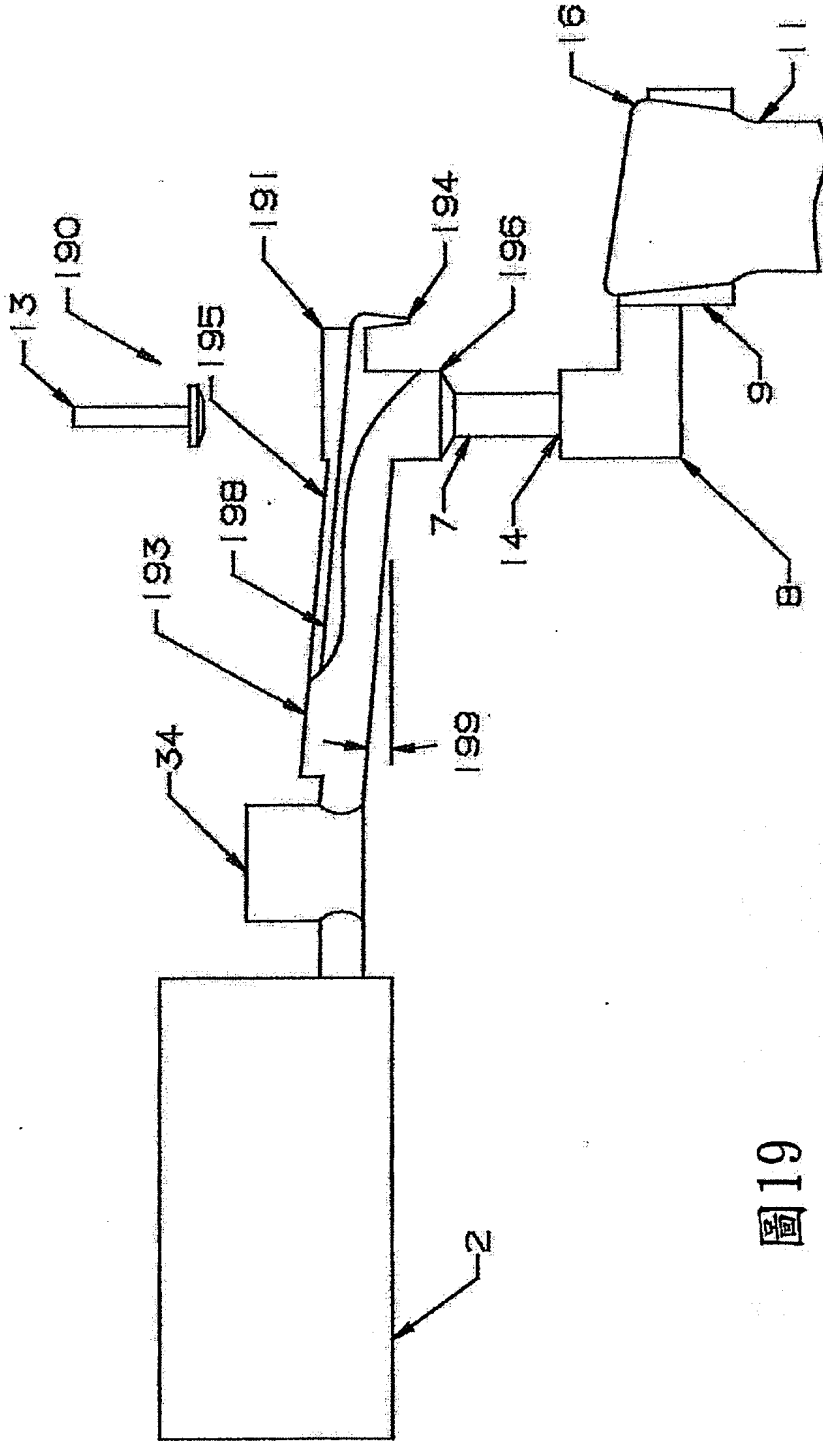
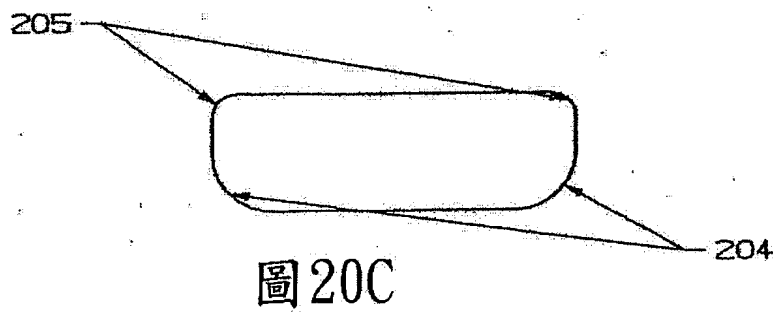
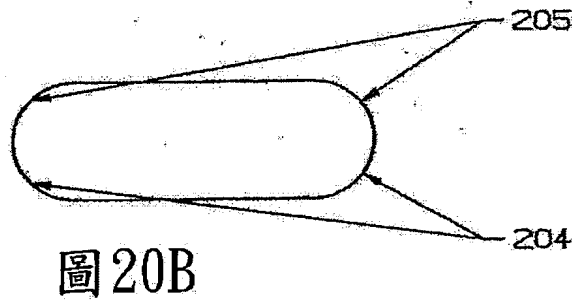
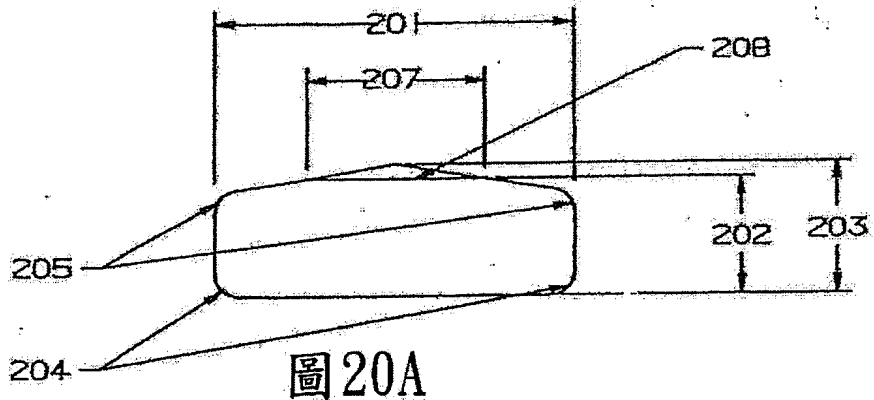
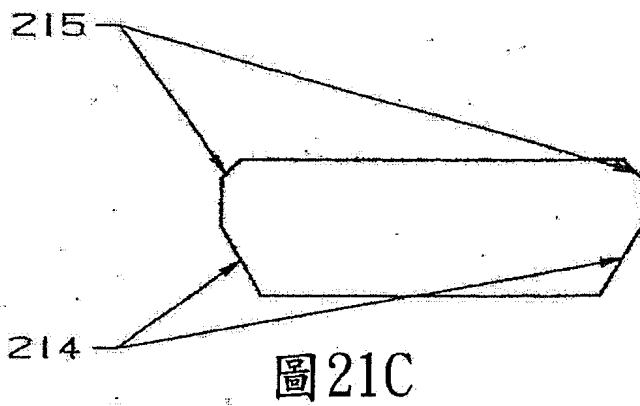
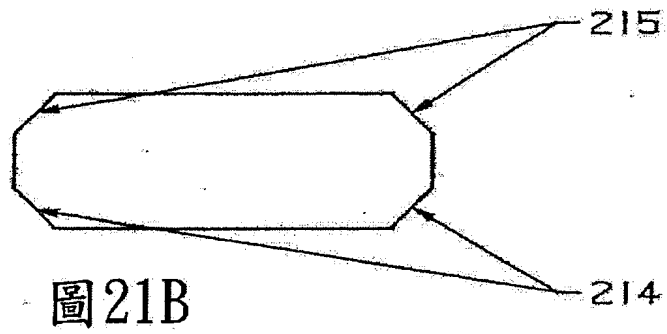
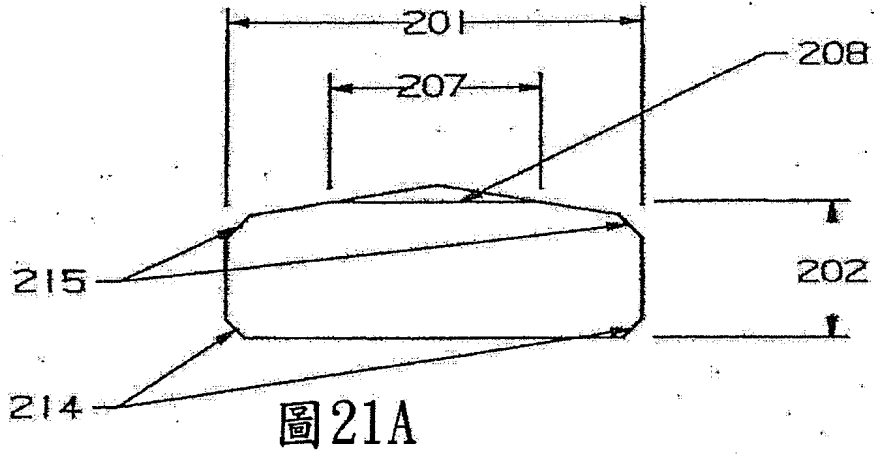


圖19



21





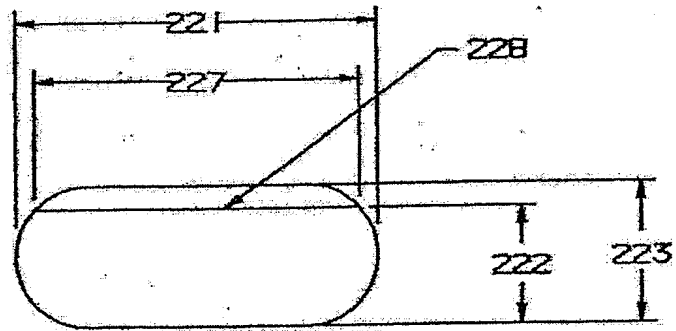


圖 22A

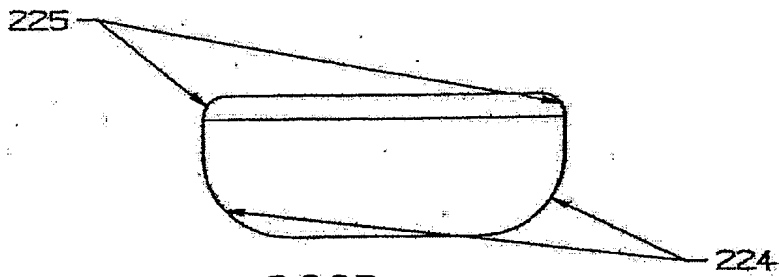


圖 22B

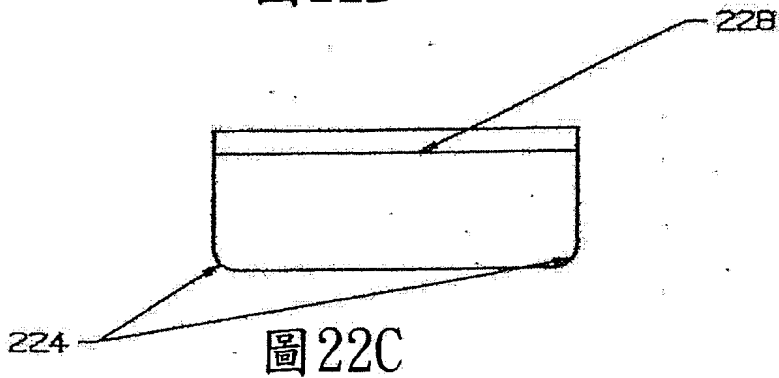


圖 22C

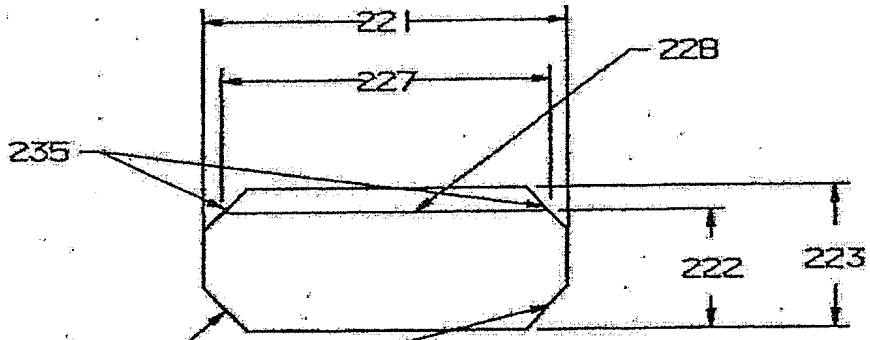


圖 23A

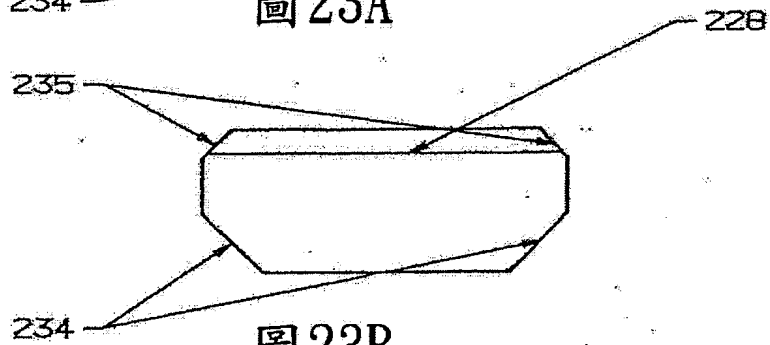


圖 23B

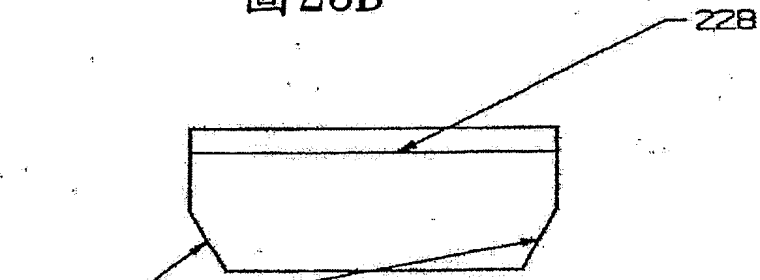


圖 23C

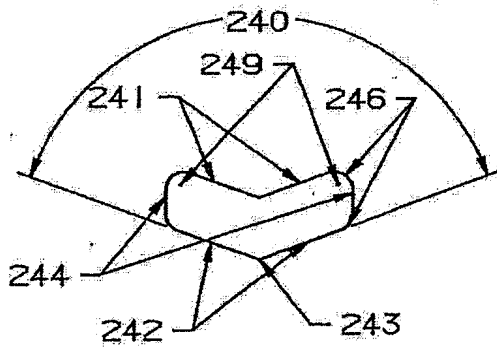


圖 24A

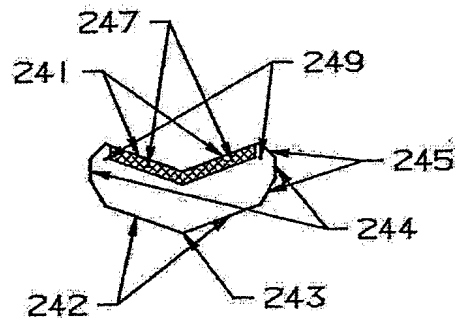


圖 24B

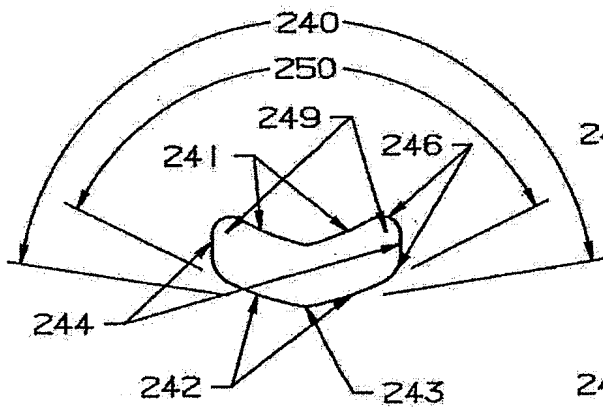


圖 24C

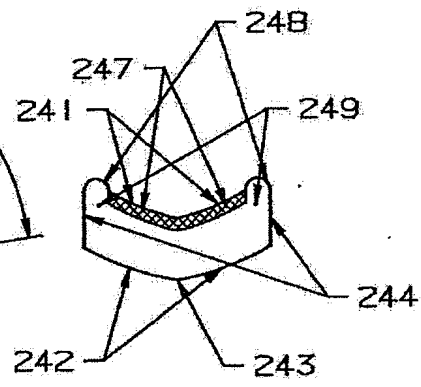


圖 24D

25

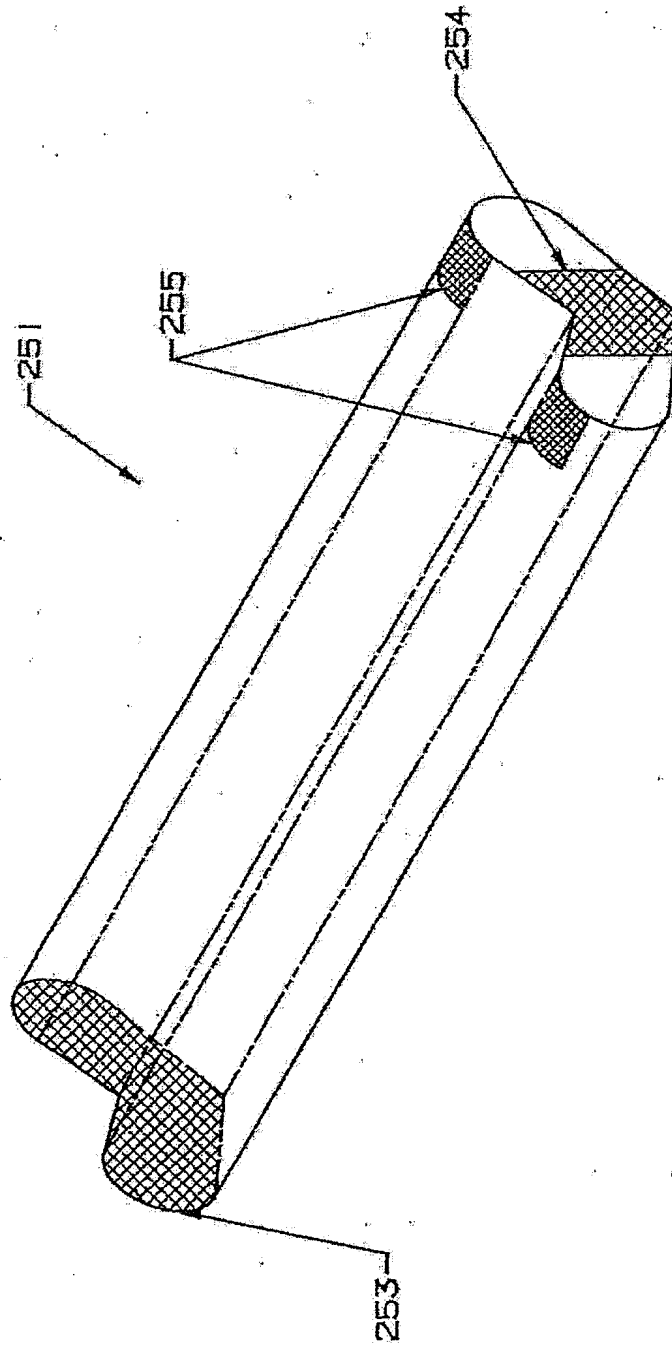


圖 25

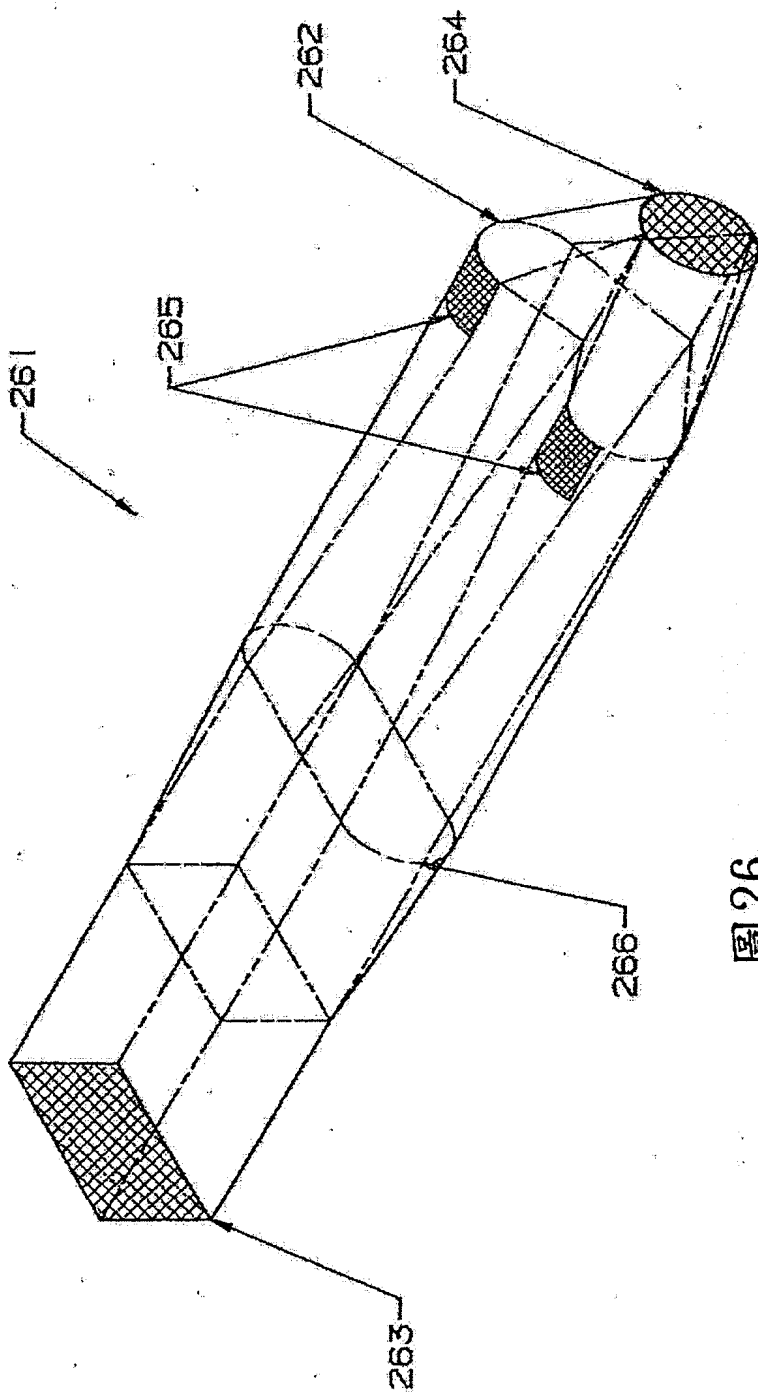


圖26

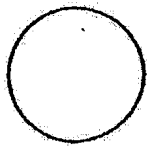


圖27A



圖27B

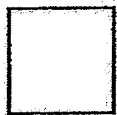


圖27C



圖27D



圖27E



圖27F

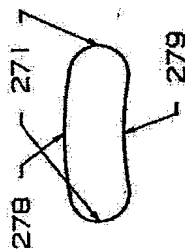


圖27G

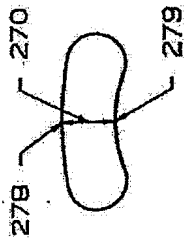


圖27H

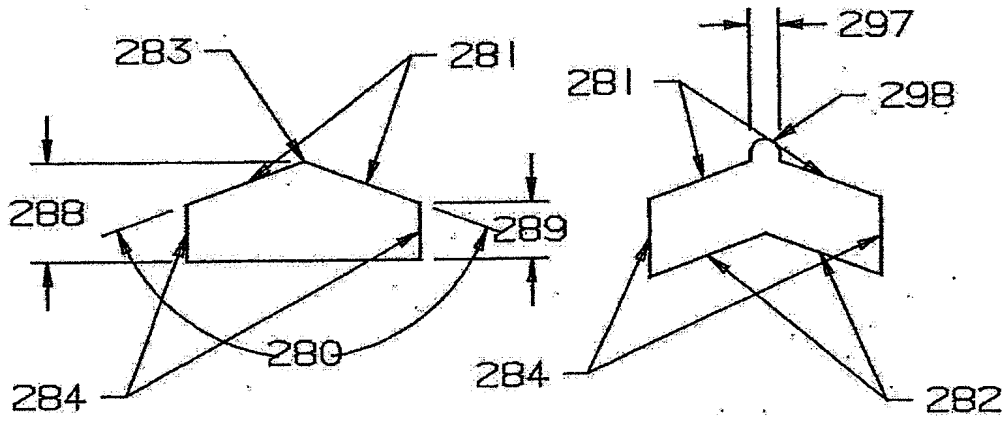


圖28A

圖28B

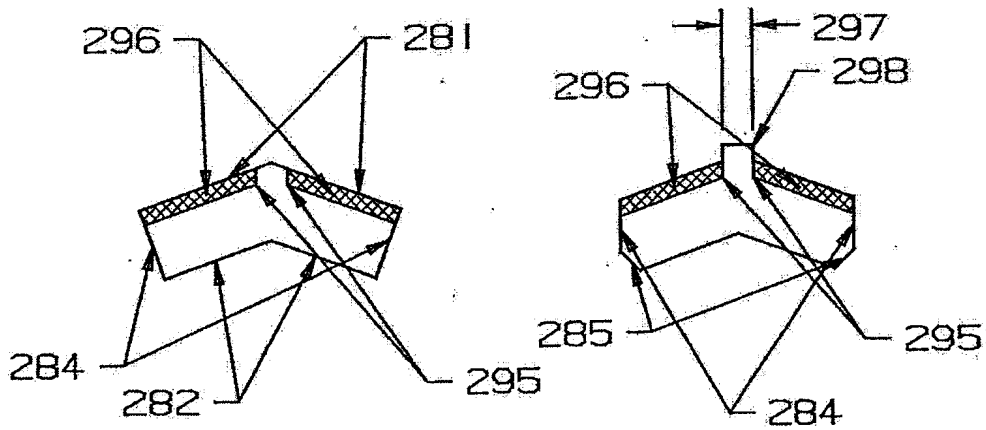


圖28C

圖28D

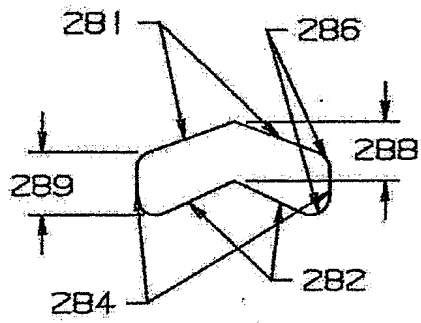


圖 28E

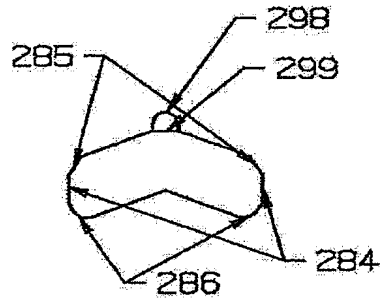


圖 28F

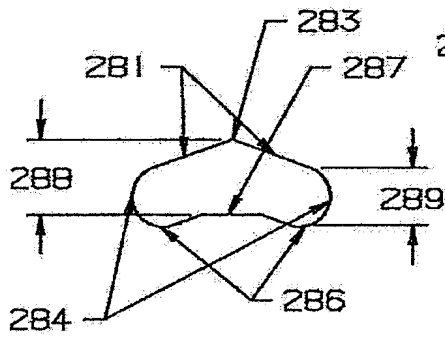


圖 28G

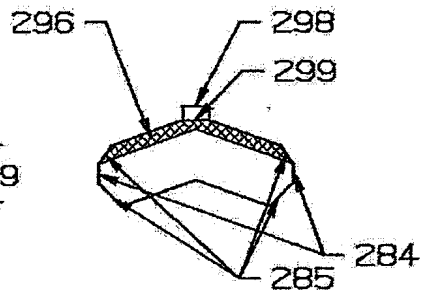


圖 28H



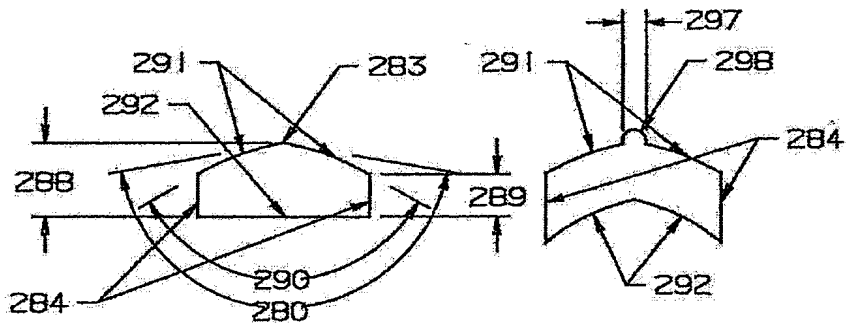


圖 29A

圖 29B

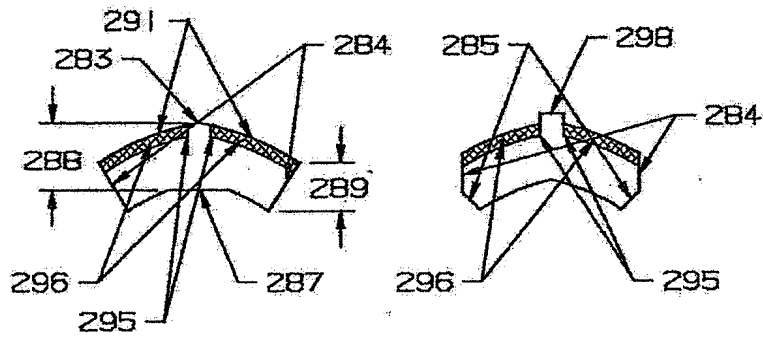


圖 29C

圖 29D

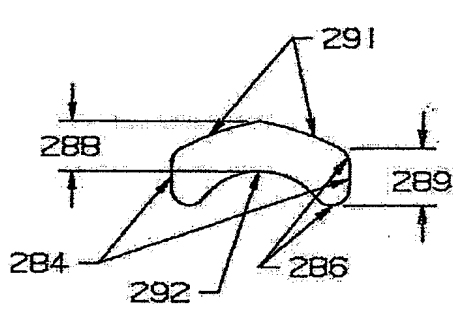


圖 29E

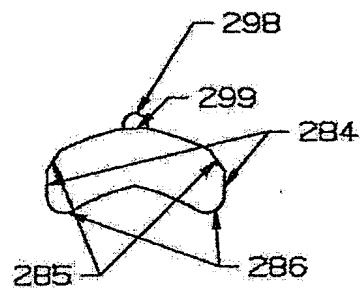


圖 29F

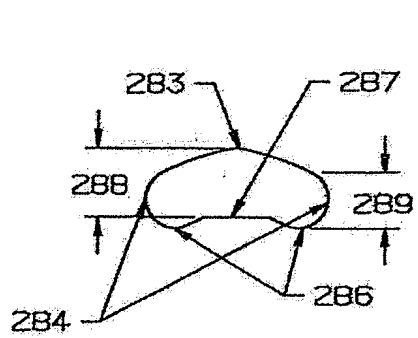


圖 29G

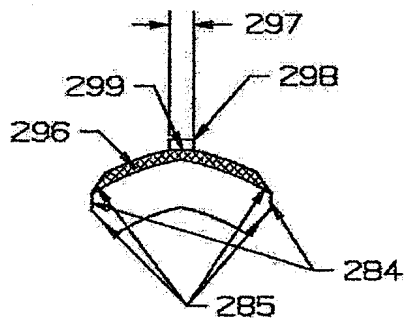


圖 29H

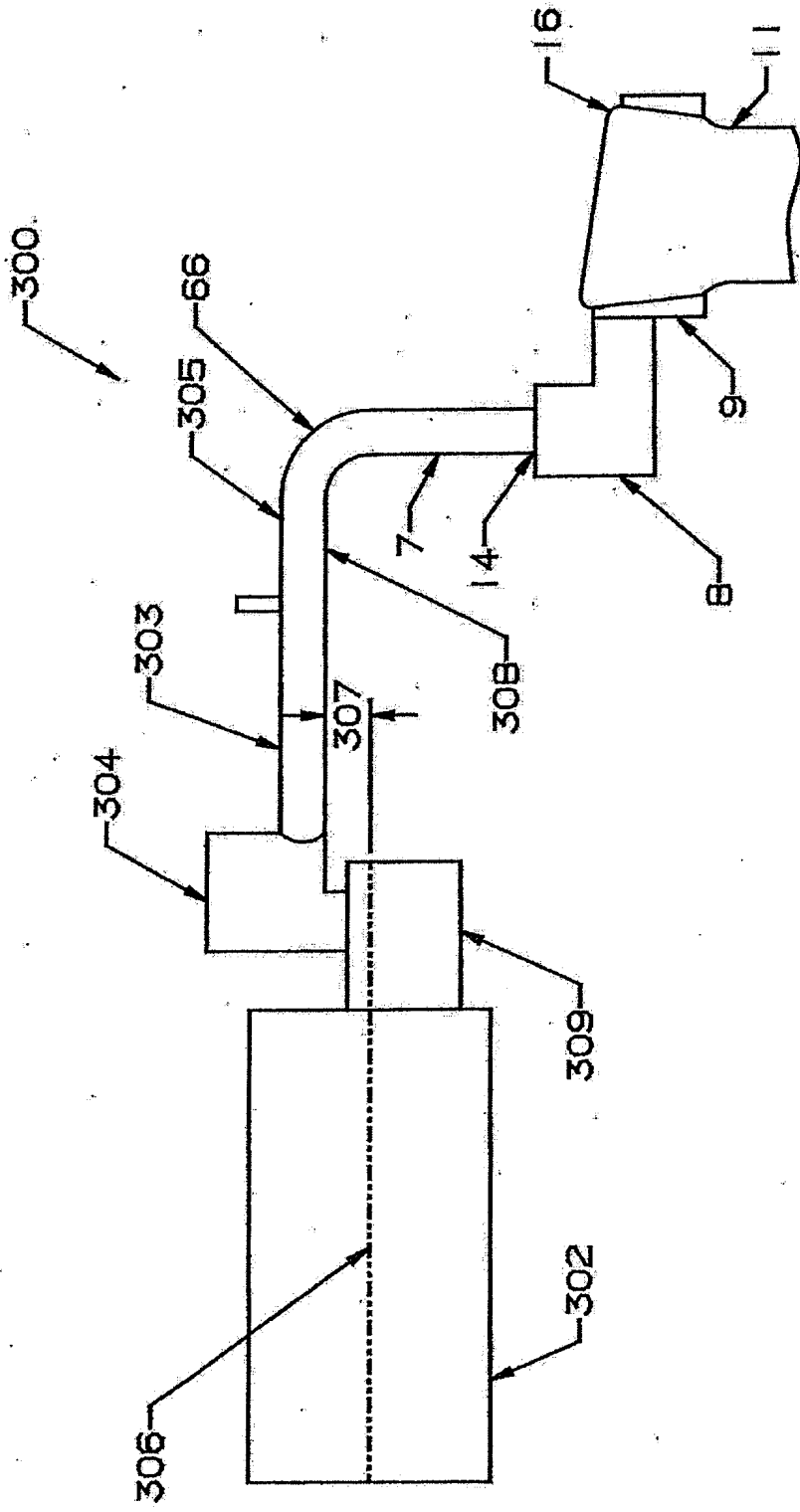


圖30

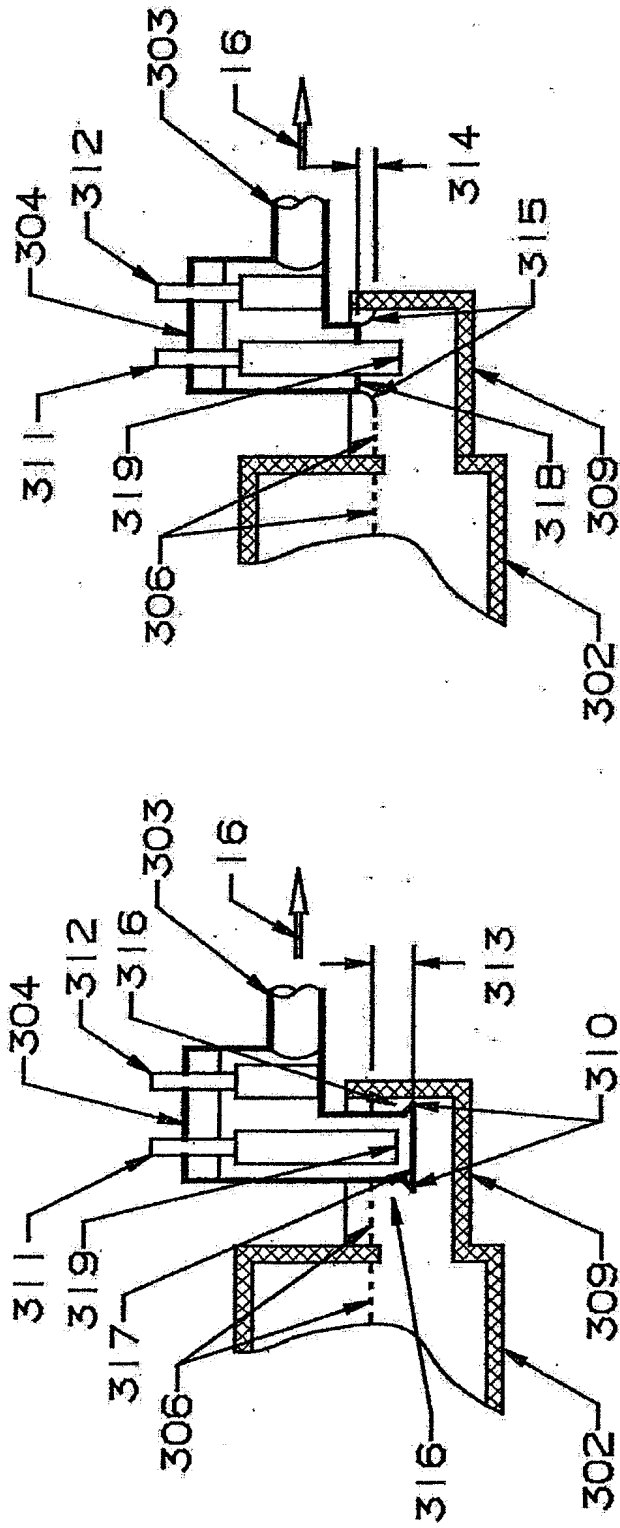


圖31A

圖31B

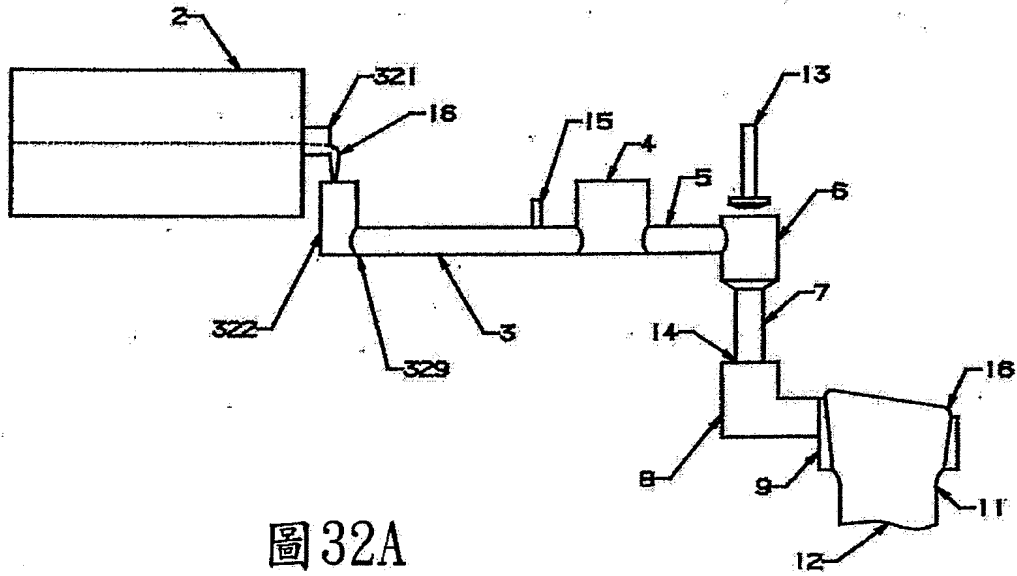


圖 32A

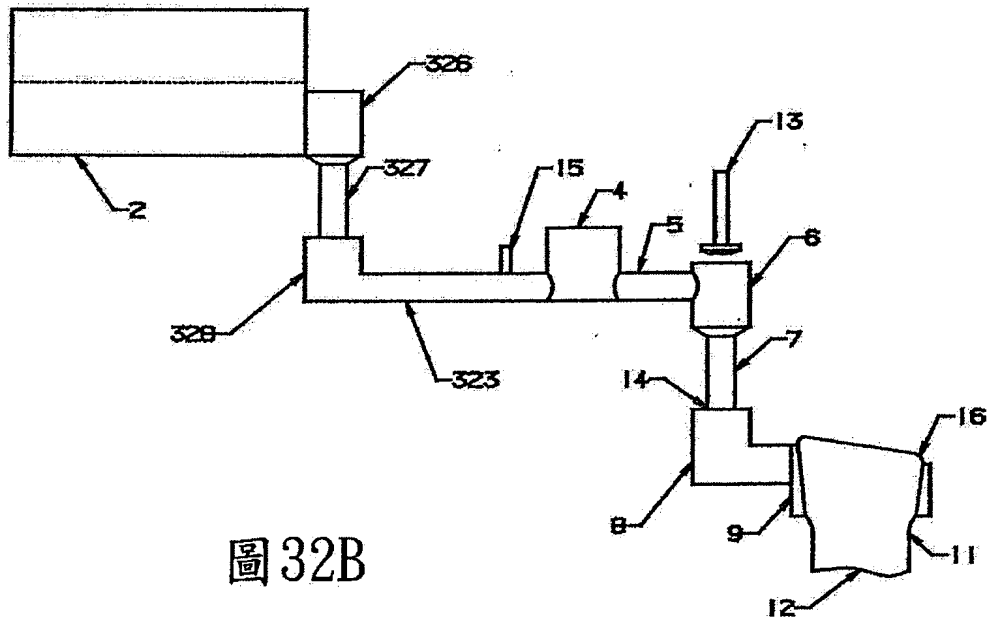


圖 32B

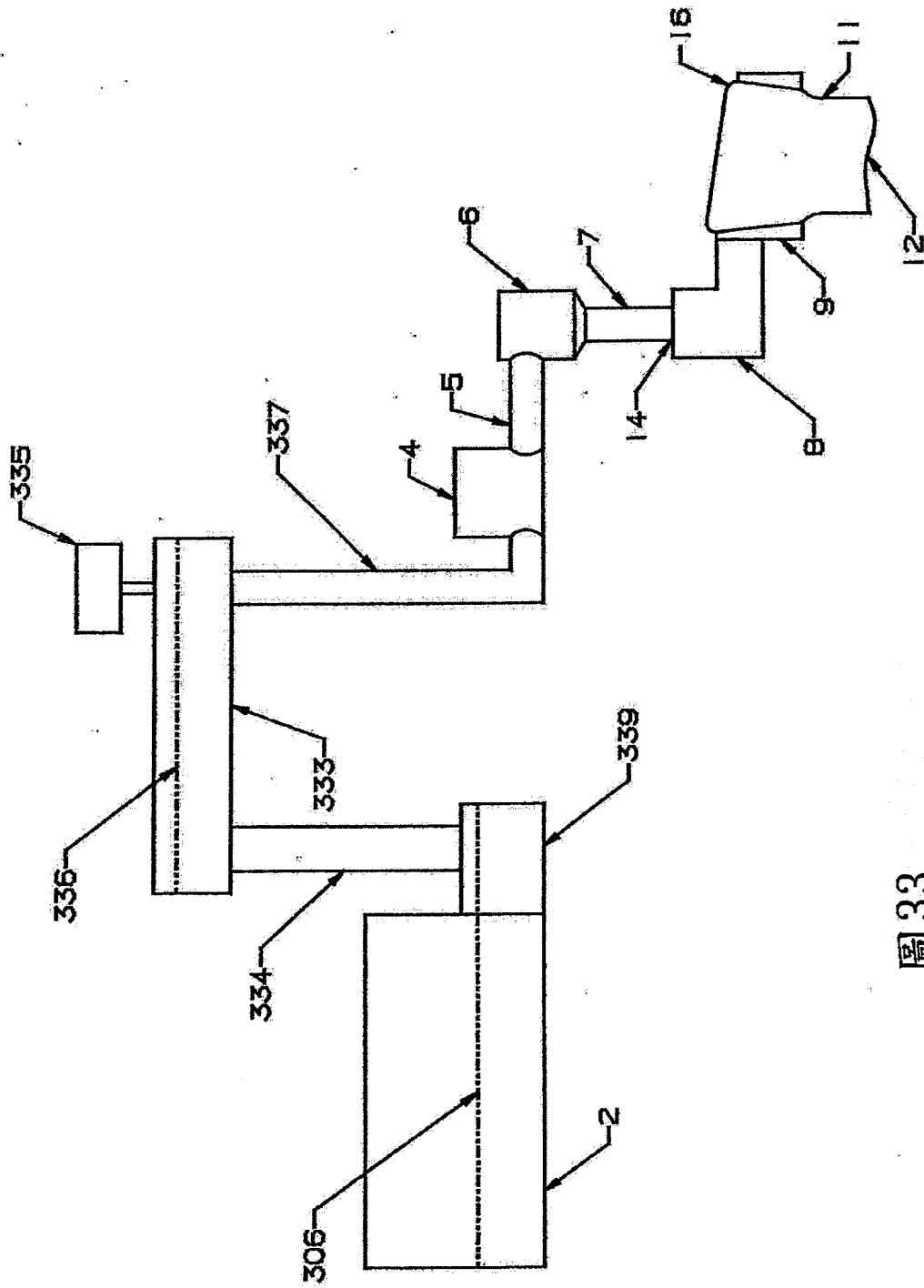


圖33

**七、指定代表圖：**

(一)本案指定代表圖為：圖 3

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

熔融高溫爐 2;冷卻及調節區段 5;碗狀物 6;降流管 7;入口管件 8;凹槽 9;熔融玻璃片狀物 11;針狀物 13;接頭 14;傳送系統 30;澄清器 33;攪拌裝置 34;澄清器出口 35。

**八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：**