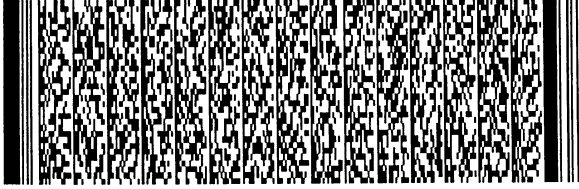


申請日期: 告本 19	案號: 89107404
類別: BIF 1/2	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書		486380
一、 發明名稱	中文	渦流式靜混合器及其運用方法
	英文	VORTEX STATIC MIXER AND METHOD EMPLOYING SAME
二、 發明人	姓名 (中文)	1. 尚佛格·傑佛 2. 高特連伯·尚乃德
	姓名 (英文)	1. Shaffiq Jaffer 2. Gottlieb Schneider
	國籍	1. 美國 2. 瑞士
	住、居所	1. 美國俄亥俄州辛辛那提市蘭卡斯卡瑞得道19號 2. 瑞士聖倍許CH-8472史達格法斯6號
三、 申請人	姓名 (名稱) (中文)	1. 美商柯霍葛利奇有限公司
	姓名 (名稱) (英文)	1. Koch-Glitsch, Inc.
	國籍	1. 美國
	住、居所 (事務所)	1. 美國堪薩斯州67220維契托市東37街之北4111號
	代表人 姓名 (中文)	1. 巴得利·依·哈得克
代表人 姓名 (英文)	1. Bradley E. Haddock	
		

本案已向

國(地區)申請專利

美國 US

申請日期

1999/04/19 60/129,946

案號

主張優先權

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)

相關申請案的交互參照

本發明申請案係1999年4月19日所提出待核准之第60/129,946號臨時申請案的後續部份案，該申請案的全部內容茲以提及方式具體併入本案。

發明背景

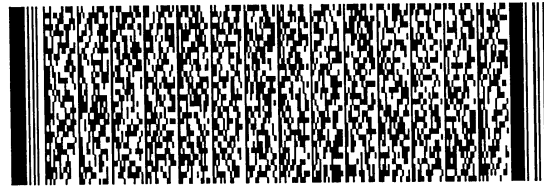
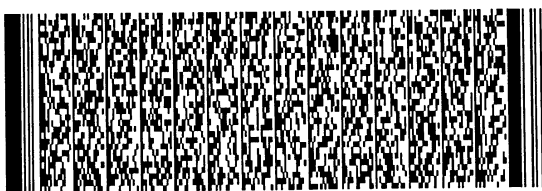
發明範疇

本發明係有關靜流體混合器，尤指可用於產生流體混合渦流的靜混合器。本發明亦有關使用該等靜混合器來混合流體的方法。

先前技藝說明

按設於管件或其它導管內的靜混合器，在各式各樣的應用中均已被採用，以便易於將導管內流動的一種或以上的液流予以混合。舉例來說，靜混合器可用於致使一種氣體或固體粒子均勻分配在一種液流內，用於混合兩種或以上的氣體或液流，以及用於混合單一的流體而使溫度、速度或其它流體性質分配的更為均勻。

稱為渦流混合器的某些種類的靜混合器，其設計方式是讓流體產生渦流而引起混合。該等渦流混合器的範例有頒給諸如Ong的美國第4,307,697號專利案，頒給Tauscher的美國第5,330,267號專利案，頒給Streiff等人的美國第5,456,533號專利案，頒給Smith的美國第4,929,088及4,981368號專利案，以及美國第5,489,153號與第5,813,762號專利案，各該專利案均以提及方式併入於此。



五、發明說明 (2)

大體上，渦流混合器適宜在種種不同的流動條件及流體成分下提供短的混合流動路徑及小的壓力損失。除了達到高效率之外，渦流混合器也適宜屬於簡單但耐用的構造，以便易於製造及減低成本。前述的渦流混合器在某種程度上都能達成這些目的，但對其仍有不斷改良的需求。

發明概要說明

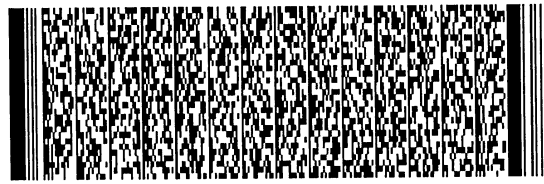
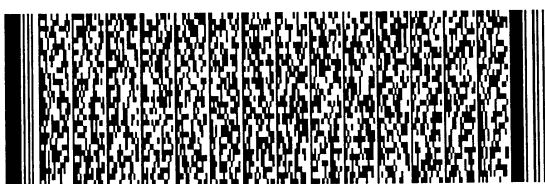
本發明的主要目的係在於提供一種能對各種不同流體流率均發揮高混合效率的靜混合器，以致該混合器可用於各式各樣的應用之中。

本發明的另一目的係在於提供一種能對導管內所流動的兩種或以上的物質，諸如氣體和液流或固體粒子及液流，在一物質對其它物質的種種比率下，均能發揮高混合效率的靜混合器，以致該混合器可用於許多不同的應用之中。

本發明的再一目的係在於提供一種能達成高度混合，又能使壓降較低的靜混合器，以便可將能源損失維持在預選的限度內。

本發明的又一目的係在於提供一種在構造上可阻止纖維或其它固體粒子聚集在混合器表面上的靜混合器，以致在含有纖維或固體粒子的流體流過導管時，可將導管堵塞的機率減至最低。

本發明的另一目的係在於提供一種組態簡單且用最少量材料製成的靜混合器，以致可獲得降低製造成本的效果。



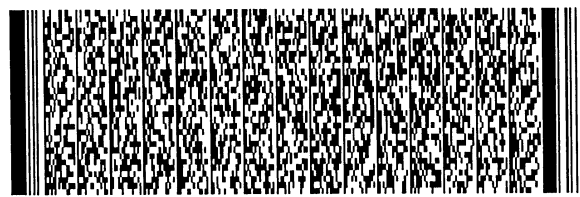
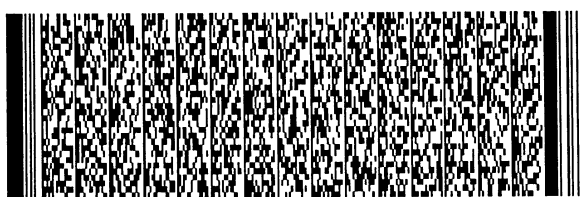
五、發明說明 (3)

作為前一目的之必然結果，本發明的再一目的係在於提供一種具有堅固及穩定構造的靜混合器，以致能耐抗振動及流體力量而使故障風險減至最低。

為達成本發明的這些及其它相關之目的，如較佳實施例所提供的一種靜混合器僅使用兩片設在一預定長度之導管內的折流板，其中一片折流板係設在另一片折流板的下游並與其偏位約90度的角度。各折流板係被設計成可產生一對能擴展到導管整個橫剖面的反向旋轉渦流。因為折流板偏位，所以靜混合器會在液流的整個橫剖面朝兩大方向產生混合分配，因而進一步有助於沿著相當短的導管產生均勻分配，並使壓降減至最低。

特別是就廣義的一方面而言，本發明係在於提供一種靜流體混合器，其包括一支長形液流導管，該導管具有一條位居中心的縱向延伸軸線和一道繞著所述之軸線周圍延伸並於導管內界定出一條沿著所述之中心軸線延伸之液流路徑的大致呈圓柱形的內管壁。另外，該混合器也包括一片在所述之液流路徑中位於所述之導管內第一位置的長斜形折流板，和一片在所述之液流路徑中位於所述之導管內第二位置的長斜形折流板。該第二位置係周向偏離所述之第一位置並朝著導管的縱向與所述之第一位置隔開。該等折流板係被安排成讓混合器不另設其它會與該第一或第二折流板周向或縱向對齊的折流板。

就廣義的另一方面而言，本發明係提供一種靜流體混合器，其包括一支長形液流導管，該導管具有一條位居中

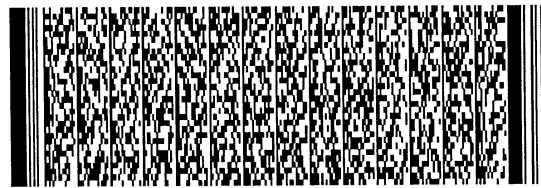


五、發明說明 (4)

心的縱向延伸軸線和一道繞著所述之軸線周圍延伸並於導管內界定出一條沿著所述之中心軸線延伸之液流路徑的大致呈圓柱形的內管壁。該混合器包括一片在所述之液流路徑中位於所述之導管內第一位置的第一長斜形折流板。該第一折流板屬於具有一上游端、一下游端及一縱軸線的板片形式。第一折流板的上游端與管壁徑向隔開一段小於導管半徑的第一距離，而第一折流板的下游端則與管壁隔開一段大於所述之第一距離的第二距離。

混合器進一步包括一片在所述之液流路徑中位於所述之導管內第二位置的第二長斜形折流板。該第二折流板較佳亦屬於具有一上游端、一下游端及一縱軸線的板片形式。第二折流板的上游端與管壁徑向隔開一段小於導管半徑的第三距離，而第二折流板的下游端則與管壁隔開一段大於所述之第三距離的第四距離。該第二及第四距離較佳為可讓折流板擴展到約為導管直徑70%的程度。另外，該第一及第三距離較佳包括約為4%的導管直徑。導管內的第一位置較佳係與第一位置周向偏離，並朝導管縱向與第一位置隔開一段第五距離。

混合器也可包括一個供該等折流板各自所用的安裝元件。這些安裝元件較佳係朝導管徑向延伸於各自所屬折流板的下游面與管壁之間。各該安裝元件最理想是屬於板片形式，且具有沿著一條實質與中心軸線保持平行之線上與導管管壁接觸的沿著導管縱向延伸的與下游面接觸的邊緣。或者，該等安裝元件至少其中之一屬於一種噴射管的



五、發明說明 (5)

形式。

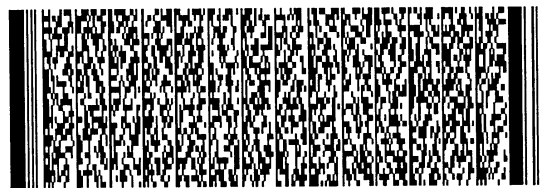
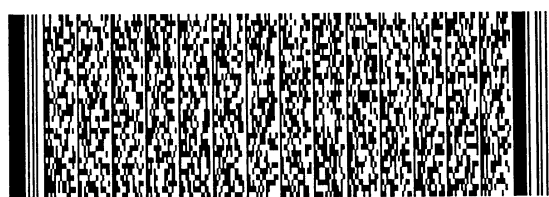
在本發明的一較佳形式中，折流板係屬於實質相同的形狀，該第一和第三距離實質相同，而第二及第四距離亦實質相同。折流板最好屬於梯形形狀的板片。第一及第三距離最好大到足以讓流過導管的流體有部份可從折流板上游端與管壁之間通過。

在本發明另一較佳實施例中，該折流板的下游端可具若干側向隔開的角隅，該等角隅係被安排成可在流過導管的流體中產生反向旋轉的渦流。這種安排可促使流過導管的材料被徹底混合。

在本發明的又一較佳實施例中，折流板所在的第一及第二位置之間的縱向距離應在約比導管半徑大二倍至十倍的範圍內，但最好是比這半徑大約四倍。

較佳地，該等折流板係周向偏離約90度的角度。此外，依據本發明的另一較佳方面，各折流板的縱軸線相對於導管的中心軸線，其傾斜角度可在約20至60度的範圍內，但以約30至50度的範圍為較佳，最佳是在約35度的角度。依據本發明的再一較佳方面，折流板的上游端相對於中心軸線，可傾斜約90度的角度。

該折流板最好屬於下游端小於上游端之梯形形狀的板片。依據本發明的原理及概念，折流板可具有任何形狀及組態。也就是說，該等折流板可以是橫剖面外形實質為平面的板片。或者，該等折流板可以是橫剖面外形實質為非平面、內凹、外凸、或V型形狀。該等折流板亦包括一條



五、發明說明 (6)

中空的內部或外部通道，據以提供一條可將添加劑導入一股通過導管之流體中的液流路徑。或者，該等折流板可以屬於多孔板片的形式。

本發明另提供一種能使一種或以上液流混合的方法，其包括提供一種如前述的靜流體混合器，並使一種或以上液流沿著導管所界定的液流路徑流動。本發明亦提供一種能使固體粒子與一種或以上液流混合的方法，其包括提供一種前述的靜流體混合器，並使一股固體粒子與一種或以上液流沿著導管所界定的液流路徑流動。

圖式簡要說明

圖1為一部份呈剖面的等角透視圖，顯示出具體實施本發明原理和概念之一種靜混合器的內部組件；

圖2為圖1所示靜混合器的正視圖；

圖3為沿著圖2中線3-3所截取的剖面圖；

圖4為具體實施本發明之原理和概念，但折流板組態卻與圖1、圖2和圖3所示混合器不同之另一種靜混合器的正視圖；

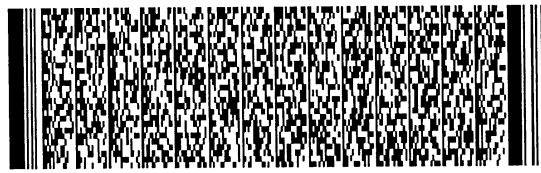
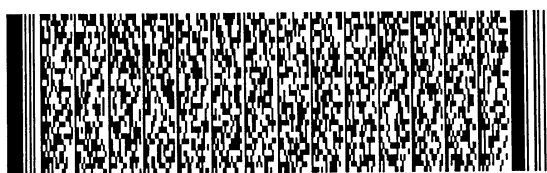
圖5為沿著圖4中線5-5所截取的剖面圖；

圖6所示者係一種多孔折流板的視圖；

圖7至圖14的視圖分別顯示出包括噴射管等在內之折流板的各式各樣有用的組態；以及

圖15至圖18的視圖分別顯示出本發明配置各式各樣不同形狀折流板的靜混合器。

較佳實施例詳細說明

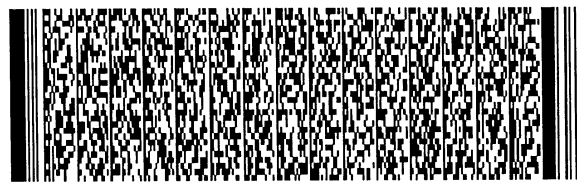
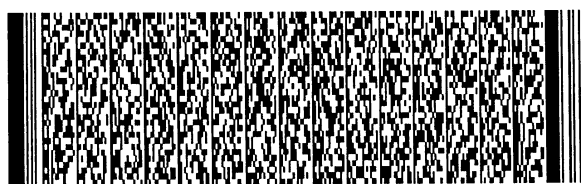


五、發明說明 (7)

現請詳細參閱圖式，首先參閱圖1至圖3，其中具體實施本發明概念及原理的一種靜流體混合器係以參考編號10表示。混合器10包括一支長形液流導管12，該導管具有一條位居中心的縱向延伸軸線14和一道繞著該軸線14周圍延伸且大致呈圓柱形的內管壁16。導管12於其內界定出一條液流路徑18。在該液流路徑18中之管壁16的某一位置22設有一片形式為折流板20的長斜形折流構件。該折流板20具有一上游端24、一下游端26及一縱軸線28。上游端24較佳朝徑向與管壁16上的位置22隔開一段距離D1。從圖中可以看出，該距離D1大致小於導管12的半徑。因此，在此種情況時，可將上游端24設置成與管壁16接觸。由於折流板20伸越過液流路徑18，故下游端26亦將朝徑向與位置22隔開一段大於距離D1的距離D2。

在液流路徑18中之管壁16的某一位置32設有另一片形式為折流板30的長斜形折流構件。折流板30具有一上游端34、一下游端36及一縱軸線38。上游端34較佳亦朝徑向與管壁16上的位置32隔開一段小於導管12半徑的距離D3。下游端36則朝徑向與位置22隔開一段大於距離D3的距離D4。從圖3可以看出，折流板20和30的形狀較佳為梯形，而下游端26和36的側邊尺寸較佳係小於上游端24和34的對應側邊尺寸。

從圖2可以看出，位置22和32，以及連帶的折流板20和30係朝縱向與導管12隔開一段距離D5。另從圖3可以看出，位置22和32，以及連帶的折流板20和30亦沿著軸線14



五、發明說明 (8)

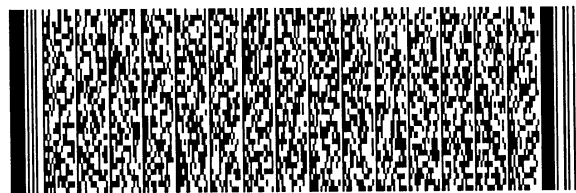
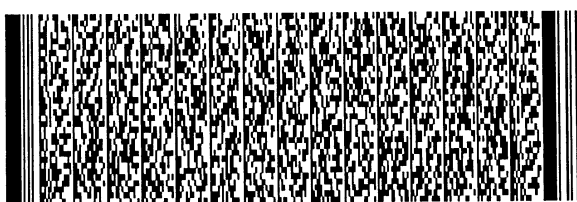
的周向偏離，其偏離角度以約90度為較佳，但意欲的偏離角度可大於或小於90度，端視準備混合之流體的性質而憑經驗決定。位置22和32之間的距離D5較佳在導管12內半徑的大約2至10倍的範圍內。最理想者，距離D5應為導管12內半徑的約4倍。

依據本發明的概念及原理，折流板20和30的形狀最好相同。此外，距離D1及D3較佳係相同，而距離D2和D4也較佳為相同。距離D1和D3應大到足以讓沿著液流路徑18流動而通過導管12的流體有部份可從上游端24和34與管壁16之間通過。此舉可防止在折流板20和30的後方發展出渦流及死點。

折流板20和30的縱向尺寸L較佳具有足以擴展到相當於導管12直徑50至70%的程度。最理想者，這尺寸L應以折流板能擴展到約為導管12直徑70%的程度。此外，折流板20和30相對於軸線14，其傾斜角度較佳在20至60度的範圍內。但這傾斜角度若在30至50度範圍內更佳，最佳為約35度。從圖3和圖4可以看出，折流板20和30的上游端24及34較佳為平直狀，且相對於軸線14，可保持90度的角度朝側向延伸。

請參閱圖1至圖3，折流板20和30的下游端26及36較佳亦提供側向隔開的角隅80，以便在流體沿著路徑18通過導管12時，可產生反向旋轉的渦流。這些渦流共同運作以確保準備混合的材料能在導管12內部的各處徹底混合。

折流板20和30可利用屬於板片60及62形式的安裝撐板

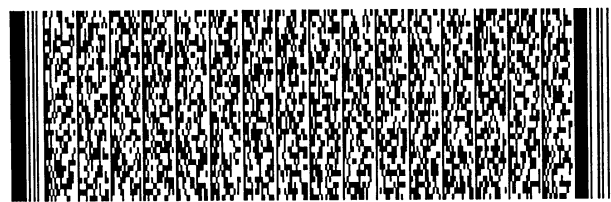


五、發明說明 (9)

而與管壁連接，該等撐板係從管壁16與對應之折流板20和30的下游面64及66之間朝導管12的徑向延伸而成。如圖所示，撐板60和62分別設有一條沿著液流路徑18而朝導管12縱向延伸的線路上與管壁16接觸的邊緣68和70。撐板60和62較佳可藉由利用熔接等方式而固定到管壁16及折流板20和30之下游面64和66的扁平板片構成。該等撐板60和62係被定向成朝著液流方向儘可能呈現最小的剖面，且較佳係設在一個與液流方向保持平行的平面上。不用直接將撐板60和62固定到管壁16上，亦可改為將該等撐板接裝到一種被插入導管16內的扣環結構上，再利用摩擦或其它適用方式而固定到管壁。採用這種扣環結構的一項優點就是易於取出及更換，同時可用來快速改裝既有的導管。

內部設有折流板20和30的導管12，可以是載送一種或以上液流的管件、管道、槽道或其它裝置。導管的典型剖面為圓形，但亦可改用橢圓形、方形、矩形、或其它所欲的多角形或它種形狀。導管可包括一噴射管85(圖7至圖14)或其它裝置，以使用已知的方式和在已知的位置將一種或以上流體或諸如固體粒子的物質導入主液流管道內。噴射管85亦可用來當作圖7至圖10所示其中一片以上折流板的安裝元件。

請參閱圖5和圖6，所示者係本發明的另一實施例。在這實施例中，除了折流板上游端46和48屬於弧形且具有一種大致與管壁16曲度相當的組態外，其餘配置均與圖1、圖2和圖3所示的實施例相同。因此，管壁16與弧形端46和

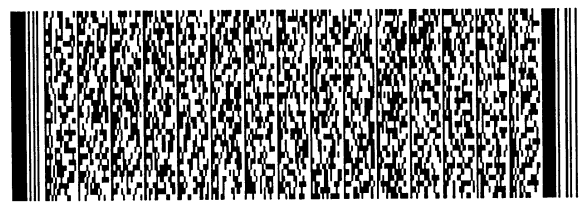
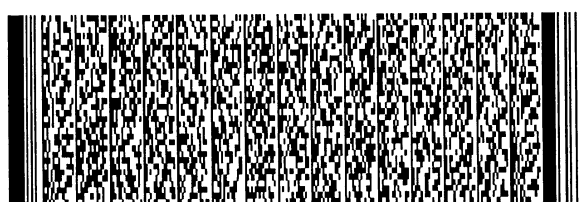


五、發明說明 (10)

48 之間存有弧形槽縫50和52。如前所述，槽縫50和52應具有能讓流過導管的部份流體從上游端46和48與管壁16之間通過的寬闊尺寸。為達成此目的，槽縫50和52的寬度較佳為導管12內徑的約4%。

雖然已知其它習用的渦流式靜混合器係沿著導管的軸長而在多個地點各運用二片以上的折流板，但本發明卻只在導管內二個朝著液流方向隔開一預定距離，和朝橫向沿著管壁偏位一預定角度的二個位置各使用一片折流板。該等折流板的這種配置能在液流遇到第一折流板時，於導管的整個橫剖面上朝第一主混合方向進行不均勻性的分配，其後在液流遇到第二折流板時，又於導管的整個橫剖面上朝第二主混合方向進行不均勻性的分配。把折流板定向成大約偏位90度，第一及第二主混合方向亦會同樣偏位，以致隨著因而增加的均勻性，就能使混合變得更完整及均勻。此外，只在各位置使用一片折流板的做法，因為可讓各折流板產生的反向旋轉渦流擴展到導管的整個橫剖面上，所以易於在這整個橫剖面上獲得均勻的混合。若在各位置使用多個折流板時，反倒可能產生多個具妨礙性的渦流，以致使液流的分配不勻。

導入或噴送諸如追加液流或物質這類添加劑所用的噴射管，其位置較佳係設成不妨礙折流板所形成的反向旋轉渦流。該等噴射管較佳係設置在上游折流板處或其上游，以便添加劑能沿著折流板的上游面，甚或沿著折流板的下游面，從一個或以上的位位置導入折流板的上游。在添加劑



五、發明說明 (11)

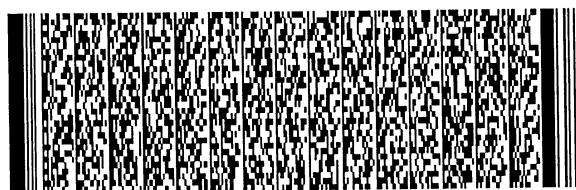
流體及主液流具有相當不同密度的應用中，可能特別想要從和沿著折流板的表面噴送添加劑流體，以便該等流體立即能混合在一起，從而降低密度差異對混合性能的影響。本發明可用之不同噴射結構的範例即如圖7至圖14所示者。

圖9所示者係由一噴射管85構成之噴射結構的較佳範例。在圖9中，噴射管85係位在一折流板350的下游面352上。噴射管85可利用熔接等方式而固定到下游面352上。以此方式配置，噴射管85可對折流板350提供一個安裝元件。在圖11中，噴射管85係位在折流板的中間。圖12的結構與圖11的結構相似，但噴射管85包括一個由折流板封閉的半圓管部。圖13的結構也與圖11的結構相似，但兩支噴射管85係設在折流板的邊緣。另在圖14中，其係圖11的結構與圖13的結構之組合。

請參閱圖7和圖8，折流板350係為中空，因而提供一個可讓流體流過的導管351。噴射管85被插入導管351內，並可利用熔接等方式而固定到折流板350上。從圖7亦可以看出，噴射管85可當作一種能將折流板350接裝到管壁16上的安裝元件。圖9中所示的構造與圖7和圖8的結構相類似，但噴射管85是被接裝到折流板350的下游面352。

圖6所示的折流板500除了多孔外，其餘均與折流板20和30相似。這些孔洞501具有可防止渦流等積聚在折流板500的下游面502。

如使用噴射管時，較佳係將其設置在上游折流板處。

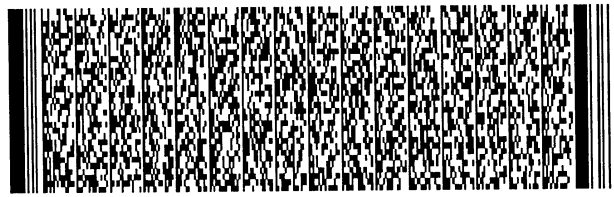
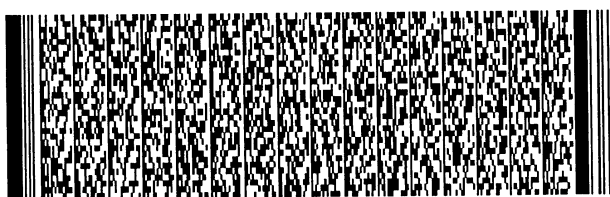


五、發明說明 (12)

在上游折流位置使用單一支噴射管的明顯優點就是這種配置能讓整個添加劑在單一位置噴送，不像習用構造那樣分成許多等份以便在若干折流板之間分配。此外，因為斜折流板背面的壓力低於前面，所以折流板上游端算是噴送添加劑的較佳地點。壓力差會使主液流的流速增加，也會增加慣性力和福祿指數(Froude-number)，因而減低主液流與添加劑間之密度差對所達成之均勻度的影響。結果，在壓力差的區域，主液流會對添加劑產生一種立即增強的稀釋作用。

如圖1至圖5所示，折流板20和30較佳具有一個大致為平面的組態。然而，參閱圖15至圖18，許多不同的非平面組態亦可使用。是以，折流板可以是如圖15所示的外凸面弧形，如第圖16所示的內凹弧形，如第圖17所示的外凸V型，以及如圖18所示的內凹V型。

因為混合過程通常是在下游折流板之下游相當於導管直徑一到三倍的距離內完成，而折流板之間的分隔距離約為導管直徑的一到五倍，所以能在導管直徑的二到八倍距離內，但通常是在三到五倍的距離內達成均勻的混合。除了可沿著導管一段相當短的長度提供有效的混合外，本發明之靜混合器尤其值得注意的是，它能以極小的壓降和在十分廣泛的流率以及流體和添加劑比率的範圍內達成這種混合。該等混合器所用之折流板的設計相當簡單，只需極少量的材料，但卻能穩定和能耐抗因流體湍流而可能造成的振動。



五、發明說明 (13)

本發明之渦流混合器的設計可減低混合器對主液流及添加劑之間密度差的敏感性，縱然是在低流率和流速下，如果福祿指數極小，那麼就算甚小的密度差通常也會降低混合效率或妨礙混合。當不同密度的流體，例如不同密度的熱和冷空氣，熱和冷水，水和含水鹽溶液或碳氫化合物流入筆直的橫流管道及形成穩定的流體分流層時，這在習用混合器設計中可算是個特殊問題。

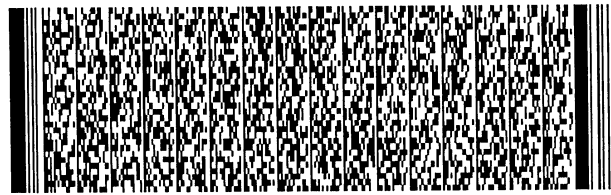
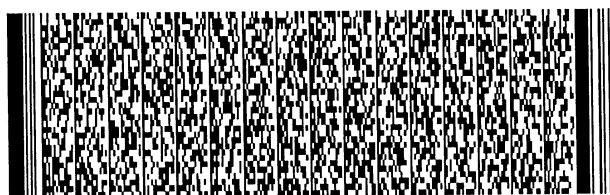
雖然本發明是配合二折流板的混合器予以說明，但在其它次佳的實施例中，單一或三片以上折流板亦可使用。如使用多片折流板，較佳係將它們朝著液流方向隔開，且各折流板較佳係繞著管道的周邊與鄰接的折流板偏位。這偏位角度可以是配合二片折流板實施例所說明的90度，或其它某種選定的角度。

本發明可應用於大致密封的圓柱形導管，例如管件等。本發明亦可應用循環和/或大致上水平延伸的導管，且該等導管未被完全密封，在其上部設有一個較佳為縱向延伸的開孔。例如，導管可以採用水平延伸的槽道或半圓形管件形式，讓流體大致朝水平方向的沿著它流動。另依據本發明，混合器可以大致上只包括一支相當短的導管，其兩端分別與前述的第一及第二位置隔開一段短距離，以便這混合器易於安裝和/或取下供保養或定期清潔。

圖式元件符號說明

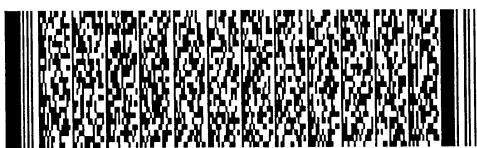
混合器10 導管12 軸線14

管壁16 液流路徑18 折流板20



五、發明說明 (14)

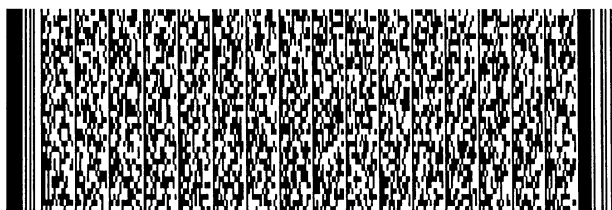
位置22 上游端24 下游端26
縱軸線28 折流板30 位置32
上游端34 下游端36 縱軸線38
弧形端46 弧形端48 槽縫50
槽縫52 撐板60 撐板62
下游面64 下游面66 邊緣68
邊緣70 角隅80 噴射管85
折流板350 導管351 下游面352
折流板500 孔洞501 下游面502



四、中文發明摘要 (發明之名稱：渦流式靜混合器及其運用方法)

本發明係一種靜流體混合器，其包括一支長形液流導管，該導管具有一條位居中心的縱向延伸軸線和一道繞著該軸線周圍延伸並於導管內界定出一條沿著該中心軸線延伸之液流路徑的大致呈圓柱形的內管壁。該混合器另包括至少兩片周向偏離和設計成能在通過導管之流體中產生反向旋轉渦流的內折流板。第一片折流板屬於在液流路徑中位於導管內第一位置的長斜板片形式。第一折流板具有一上游端、一下游端及一縱軸線。第一折流板是被安裝在一個延伸於管壁及該折流板下游面之間的安裝元件上，以致第一折流板的上游端與管壁徑向隔開一段小於導管半徑的第一距離。第一折流板的下游端係與管壁隔開一段大於所述之第一距離的第二距離，以致該折流板設成與導管縱軸

英文發明摘要 (發明之名稱：VORTEX STATIC MIXER AND METHOD EMPLOYING SAME)



四、中文發明摘要 (發明之名稱：渦流式靜混合器及其運用方法)

線保持一角度。該第二折流板的組態及配置除了其係周向偏離約90度的角度並朝導管縱向與第一折流板隔開外，其餘均與第一折流板實質相同。該等折流板的上游端與管壁隔開，以致可讓流體從上流端的周圍流過，從而使折流板後方發展出的渦流減至最低。此種安排能促使流體與流過導管的其它流體和/或固體粒子完全混合。

英文發明摘要 (發明之名稱：VORTEX STATIC MIXER AND METHOD EMPLOYING SAME)



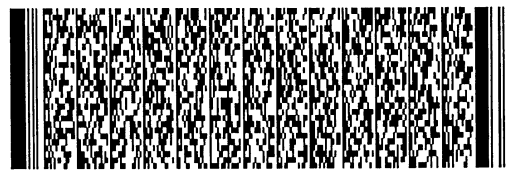
六、申請專利範圍

1. 一種靜流體混合器，其包括：一支長形液流導管，該導管具有一條位居中心的縱向延伸軸線和一道繞著所述之軸線周圍延伸並於導管內界定出一條液流路徑之大致呈圓柱形的內管壁；一片設置在所述之液流路徑中並在所述之導管內第一位置連接至所述之管壁的第一長斜形折流板，所述之第一長形折流板具有一上游端、一下游端及一縱軸線，所述之第一長形折流板的上游端係與第一位置徑向隔開一段小於導管半徑的第一距離，而所述之第一長形折流板的下游端則與第一位置隔開一段大於所述之第一距離的第二距離；和一片設置在所述之液流路徑中並在所述之導管內第二位置連接到所述之管壁的第二長斜形折流板，所述之第二長形折流板具有一上游端、一下游端及一縱軸線，所述之第二長形折流板的上游端係與第二位置徑向隔開一段小於所述之導管半徑的第三距離，而所述之第二長形折流板的下游端則與第二位置隔開一段大於所述之第三距離的第四距離，而所述之第二位置係與所述之第一位置周向偏離，並朝導管縱向與所述之第一位置隔開一段第五距離。

2. 如申請專利範圍第1項所述之靜流體混合器，其中所述之折流板包括實質相同形狀的板片。

3. 如申請專利範圍第1項所述之靜流體混合器，其中所述之第一及第三距離實質相同。

4. 如申請專利範圍第1項所述之靜流體混合器，其中所述之第二及第四距離實質相同。



六、申請專利範圍

5. 如申請專利範圍第3項所述之靜流體混合器，其中所述之第二及第四距離實質相同。

6. 如申請專利範圍第2項所述之靜流體混合器，其中所述之第一及第三距離實質相同。

7. 如申請專利範圍第2項所述之靜流體混合器，其中所述之第二及第四距離實質相同。

8. 如申請專利範圍第6項所述之靜流體混合器，其中所述之第二及第四距離實質相同。

9. 如申請專利範圍第1項所述之靜流體混合器，其中所述之第五距離是在大於導管半徑約二至十倍的範圍內。

10. 如申請專利範圍第1項所述之靜流體混合器，其中所述之第五距離約比導管半徑大四倍。

11. 如申請專利範圍第1項所述之靜流體混合器，其中所述之該等位置係與管壁的周向偏離約90度。

12. 如申請專利範圍第1項所述之靜流體混合器，其中所述之第一及第三距離係大到足以讓流過導管的流體有部份可從所述之上游端與所述之管壁之間通過。

13. 如申請專利範圍第1項所述之靜流體混合器，其中所述之第一折流板具有一縱向軸線，該縱向軸線相對於所述之中心軸線，係以約20至60度範圍內的角度傾斜。

14. 如申請專利範圍第13項所述之靜流體混合器，其中所述之縱向軸線相對於所述之中心軸線，係以約30至50度範圍內的角度傾斜。

15. 如申請專利範圍第14項所述之靜流體混合器，其



六、申請專利範圍

中所述之縱向軸線相對於所述之中心軸線，係以約35度的角度傾斜。

16. 如申請專利範圍第1項所述之靜流體混合器，其中所述之該等折流板各自具有一縱向軸線，該縱向軸線相對於所述之中心軸線，係以約20至60度範圍內的角度傾斜。

17. 如申請專利範圍第16項所述之靜流體混合器，其中所述之該等縱向軸線相對於所述之中心軸線，各以約30至50度範圍內的角度傾斜。

18. 如申請專利範圍第17項所述之靜流體混合器，其中所述之該等縱向軸線相對於所述之中心軸線，各以約35度的角度傾斜。

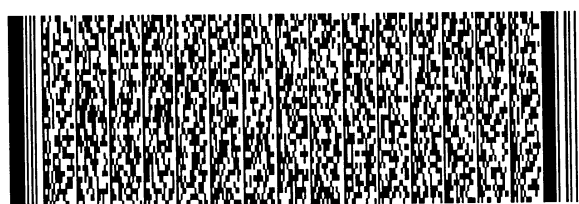
19. 如申請專利範圍第1項所述之靜流體混合器，其中所述之該等折流板的上游端相對於所述之中心軸線，係以約90度的角度傾斜。

20. 如申請專利範圍第1項所述之靜流體混合器，其中所述之該等折流板的下游端具有側向隔開、並被安排成能在流過導管之流體中產生反向旋轉渦流的角隅。

21. 如申請專利範圍第1項所述之靜流體混合器，其中所述之該等折流板的形狀係為梯形，且其下游端小於上游端。

22. 如申請專利範圍第1項所述之靜流體混合器，其中所述之該等折流板係橫剖面外形實質為平面的板片。

23. 如申請專利範圍第1項所述之靜流體混合器，其中所述之該等折流板的橫剖面外形實質為非平面。



六、申請專利範圍

24. 如申請專利範圍第1項所述之靜流體混合器，其中所述之該等折流板的橫剖面外形實質為凹形。

25. 如申請專利範圍第1項所述之靜流體混合器，其中所述之該等折流板的橫剖面外形實質為凸形。

26. 如申請專利範圍第1項所述之靜流體混合器，其中所述之該等折流板的橫剖面外形實質為V型。

27. 如申請專利範圍第1項所述之靜流體混合器，包括所述之該等折流板各自所用的一安裝元件，各所述之安裝元件係徑向延伸於對應折流板的下游面與所述之管壁之間。

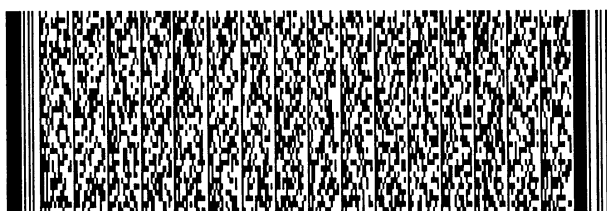
28. 如申請專利範圍第27項所述之靜流體混合器，其中各安裝元件大致屬於一板片形式，其具有在一條沿著所述之導管縱向延伸的線上與下游面接觸的一邊緣。

29. 如申請專利範圍第1項所述之靜流體混合器，其中該等折流板的上游端為弧形。

30. 如申請專利範圍第29項所述之靜流體混合器，其中該等折流板之弧形上游端的曲度實質與導管內管壁的曲度一致，因而在所述之該等上游端與所述之管壁之間存有一弧形槽縫。

31. 如申請專利範圍第1項所述之靜流體混合器，其中該等折流板至少其中之一之內部設有一中空通道，據以提供一條可將一種添加劑導入一股通過導管之流體中的液流路徑。

32. 如申請專利範圍第27項所述之靜流體混合器，其



六、申請專利範圍

中該等折流板至少其中之一之內部設有一中空通道，據以提供一條可將一種添加劑導入一股通過導管之流體中的液流路徑。

33. 如申請專利範圍第27項所述之靜流體混合器，其中所述之該等安裝元件至少其中之一包括一支噴射管。

34. 如申請專利範圍第32項所述之靜流體混合器，其中所述之該等折流板至少其中之一之安裝元件包括一支與通道相通的噴射管。

35. 如申請專利範圍第1項所述之靜流體混合器，其中所述之該等折流板至少其中之一具有一個長得足以使其下游端於中心軸線上位於上游端之對側的縱向尺寸。

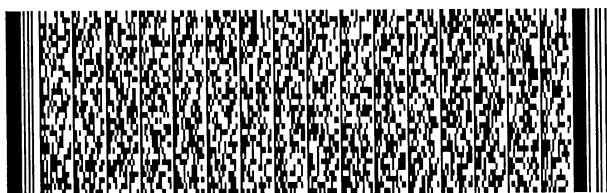
36. 如申請專利範圍第35項所述之靜流體混合器，其中所述之該等折流板至少其中之一具有一個可擴展至約為導管直徑70%程度的縱向尺寸。

37. 如申請專利範圍第1項所述之靜流體混合器，其中所述之該等折流板各自具有一個長得足以使其下游端於中心軸線上位於上游端之對側的縱向尺寸。

38. 如申請專利範圍第37項所述之靜流體混合器，其中所述之該等折流板各自具有一個可擴展至約為導管直徑70%程度的縱向尺寸。

39. 如申請專利範圍第30項所述之靜流體混合器，其中所述之槽縫的寬度約為導管直徑的4%。

40. 如申請專利範圍第1項所述之靜流體混合器，其中所述之該等折流板至少其中之一包括一片設有若干貫通穿



91.3.27
六、申請專利範圍

孔的片材。

41. 一種靜流體混合器，其包括：一支長形液流導管，該導管具有一條位居中心的縱向延伸軸線和一道繞著所述之軸線周圍延伸並於導管內界定出一條沿著所述之中心軸線延伸之液流路徑的大致呈圓柱形的內管壁；一片在所述之液流路徑中位於所述之導管內第一位置的第一長斜形折流板；和一片在所述之液流路徑中位於所述之導管內第二位置的第二長斜形折流板，所述之第二位置係周向偏離所述之第一位置並朝導管的縱向與所述之第一位置隔開，所述之該等折流板係被安排成讓所述之混合器不另設其它會與所述之第一或第二折流板周向或縱向對齊的折流板。

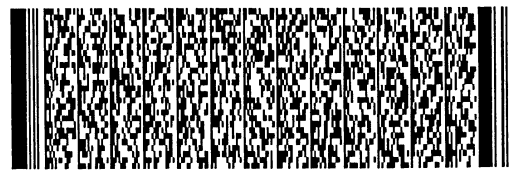
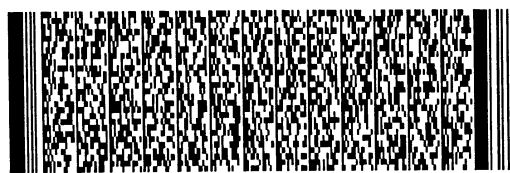
42. 如申請專利範圍第41項所述之混合器，其中所述之該等折流板各自由板片所構成。

43. 如申請專利範圍第41項所述之混合器，其中所述之該等折流板包括實質相同形狀的板片。

44. 如申請專利範圍第43項所述之混合器，其中所述之該等折流板各自由板片所構成。

45. 如申請專利範圍第1項所述之混合器，其中所述之該等折流板係被安排成讓所述之混合器不另設其它會與第一或第二折流板周向或縱向對齊的折流板。

46. 一種能使至少一種液流混合的方法，其包括提供一種如申請專利範圍第1項所述之靜流體混合器，並使一種或以上液流沿著液流路徑流動。



9/3 修正
補充

六、申請專利範圍

47. 一種能使固體粒子與至少一種液流混合的方法，其包括提供一種如申請專利範圍第1項所述之靜流體混合器，並使一股固體粒子與一種或以上液流沿著液流路徑流動。

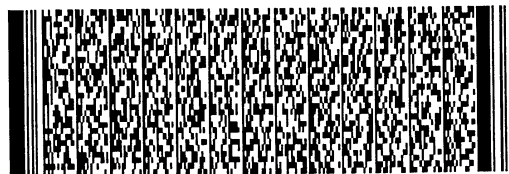
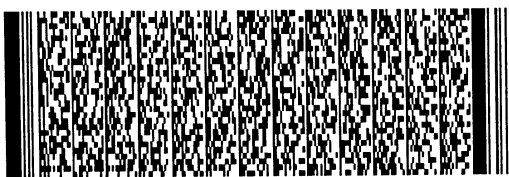
48. 一種能使至少一種液流混合的方法，其包括提供一種如申請專利範圍第41項所述之靜流體混合器，並使一種或以上液流沿著液流路徑流動。

49. 一種能使固體粒子與至少一種液流混合的方法，其包括提供一種如申請專利範圍第41項所述之靜流體混合器，並使一股固體粒子與一種或以上液流沿著液流路徑流動。

50. 一種靜流體混合器，其包括：

一支長形液流導管，該導管具有一條位居中心的縱向延伸軸線和一道繞著所述之軸線周圍至少延伸到半途並於導管內界定出一條沿著所述之中心軸線延伸之液流路徑的內管壁；

一片位在所述之液流路徑中並在所述之導管內第一位置連接至管壁的第一長斜形折流板，所述之長斜形折流板具有一上游端、一下游端及一縱軸線，所述之第一長形折流板上游端係與第一位置徑向隔開短短一段小於導管側向尺寸的 $1/2$ 但卻大得足以讓流過導管之流體的一部份從第一長形折流板上游端與所述之管壁之間通過的第一距離，而第一長形折流板下游端則與所述之第一位置隔開一段大於所述之第一距離的第二距離；和



六、申請專利範圍

一片位在所述之液流路徑中並在所述之導管內第二位置連接至所述之管壁的第二長斜形折流板，所述之第二長形折流板具有一上游端、一下游端及一縱軸線，所述之第二長形折流板上游端係與第二位置徑向隔開短短一段小於導管側向尺寸的 $1/2$ 但卻大得足以讓流過導管之流體的一部份從第一長形折流板上游端與所述之管壁之間通過的第三距離，而所述之第二長形折流板下游端則與第二位置隔開一段大於第三距離的第四距離，所述之第二位置係周向偏離所述之第一位置，並朝導管縱向與所述之第一位置隔開一段第五距離。

51. 一種靜流體混合器，其包括：

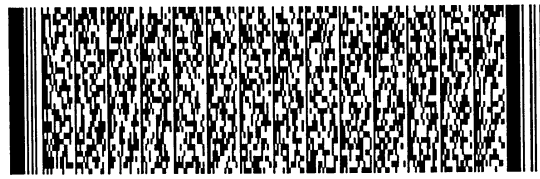
一支長形液流導管，該導管具有一條位居中心的縱向延伸軸線和一道繞著所述之軸線周圍至少延伸到半途並於導管內界定出一條沿著所述之中心軸線延伸之液流路徑的內管壁；

一片在所述之液流路徑中位於所述之導管內第一位置的第一長斜形折流板；和

一片在所述之液流路徑中位於所述之導管內第二位置的第二長斜形折流板，所述之第二位置係周向偏離第一位置並朝導管的縱向與所述之第一位置隔開，

所述之該等折流板係被安排成讓所述之混合器不另設其它會與所述之第一或第二折流板周向或縱向對齊的折流板。

52. 如申請專利範圍第50或51項所述之靜流體混合



六、申請專利範圍

器，其中所述之導管係處於一種實質斜靠狀態，而所述之管壁則具有一個沿著其縱長延伸的上方開口。

53. 如申請專利範圍第1、41、50或51項所述之靜流體混合器，其中所述之導管的橫剖面外形為矩形。

54. 如申請專利範圍第1、41、50或51項所述之靜流體混合器，其中所述之導管的橫剖面外形為橢圓形。

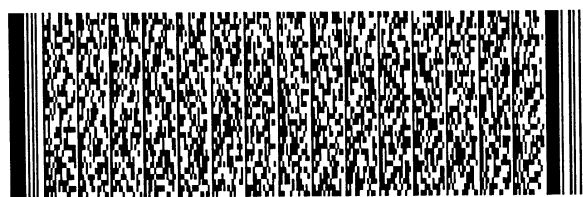
55. 如申請專利範圍第1、41、50或51項所述之靜流體混合器，其中所述之導管的橫剖面外形為圓形。

56. 如申請專利範圍第50或51項所述之靜流體混合器，其中所述之導管為圓柱形。

57. 如申請專利範圍第1、41、50或51項所述之靜流體混合器，其包括一支相當短的導管，其兩端分別與所述之第一及第二位置隔開一段短的距離。

58. 一種能使至少一種液流混合的方法，其包括提供一種如申請專利範圍第50或51項所述之靜流體混合器，並使一種或以上液流沿著液流路徑流動。

59. 一種能使固體粒子與至少一種液流混合的方法，其包括提供一種如申請專利範圍第50或51項所述之靜流體混合器，並使一股固體粒子與一種或以上液流沿著液流路徑流動。



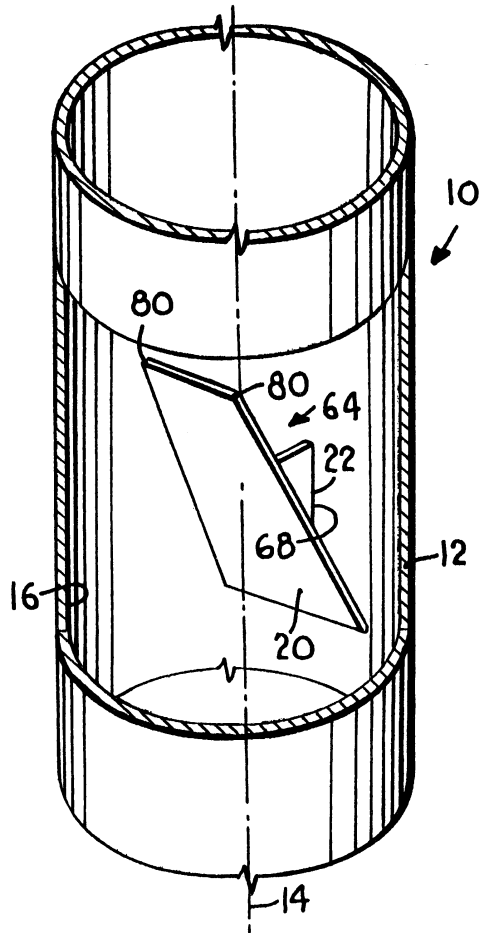


圖 1

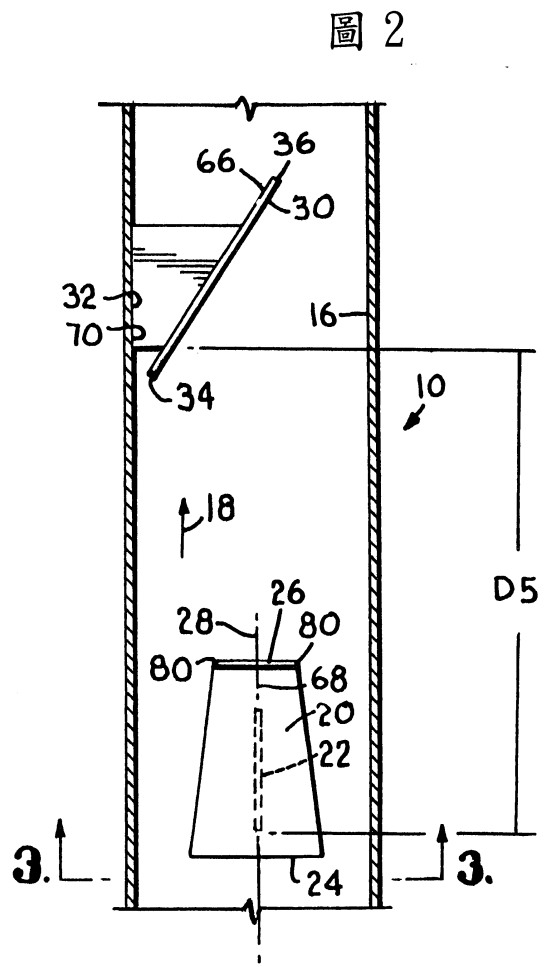


圖 2

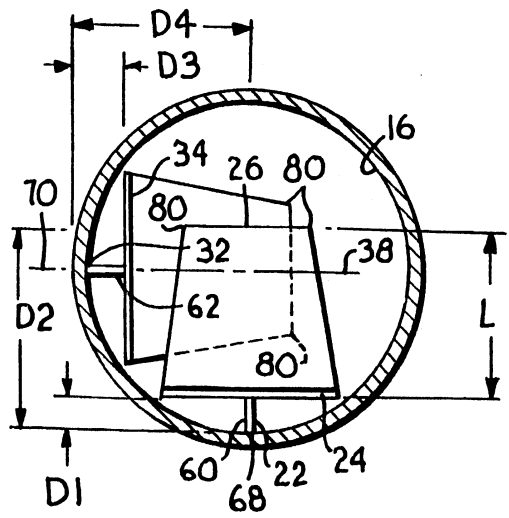


圖 3

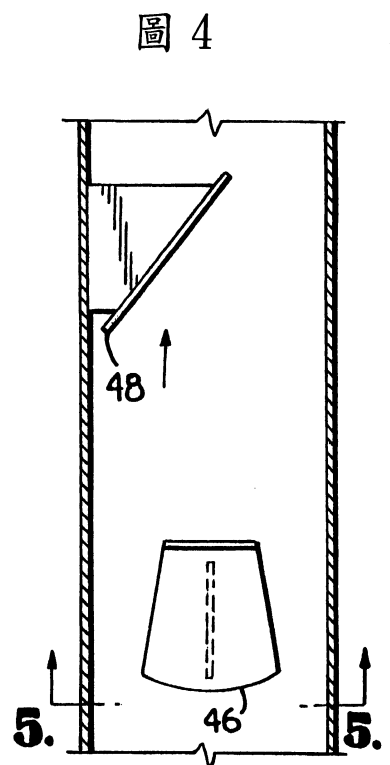


圖 4

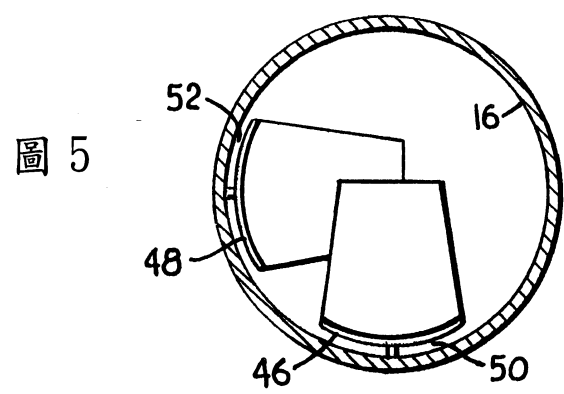


圖 5

圖 6

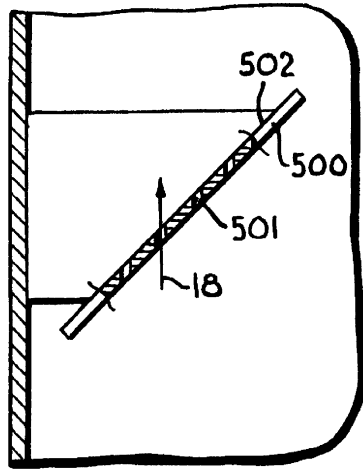


圖 7

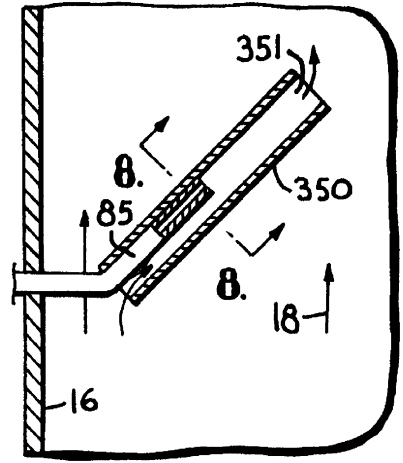


圖 8

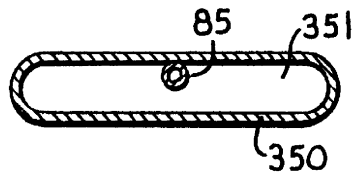


圖 9

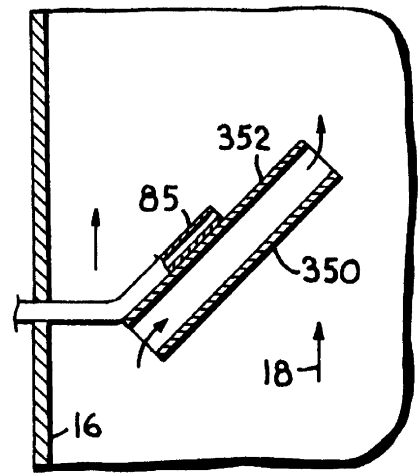


圖 10

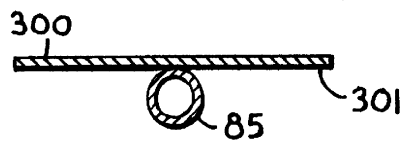


圖 11

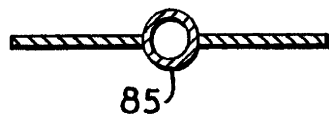


圖 13

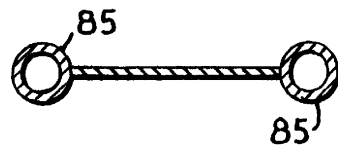


圖 12



圖 14



圖 15

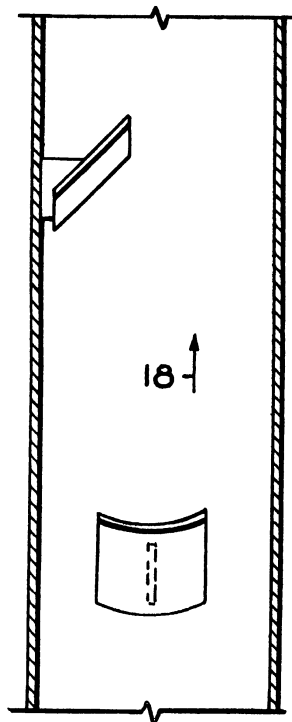


圖 16

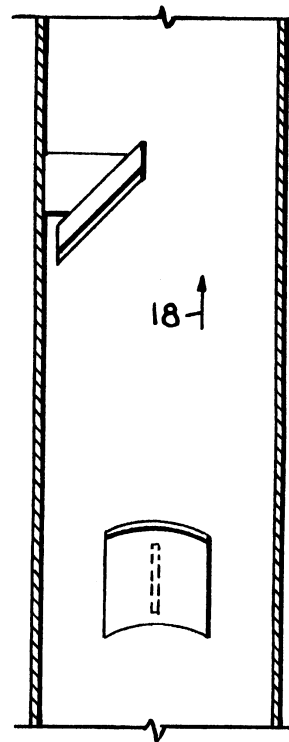


圖 17

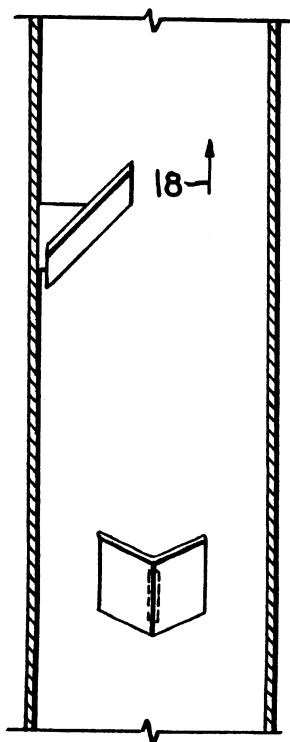


圖 18

