

(21)申請案號：099142231

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 12 月 03 日

(51)Int. Cl. : **B01D35/02 (2006.01)**

**B01D29/13 (2006.01)**

**B01D29/68 (2006.01)**

(30)優先權：2009/12/03 美國

12/630,306

(71)申請人：奇異日立核能美國有限公司 (美國) GE-HITACHI NUCLEAR ENERGY AMERICAS LLC (US)

美國

(72)發明人：賈德納 艾瑞克 倫克林 GARDNER, ERIC RANKIN (US)；帕普尼 丹尼爾 C PAPPONE, DANIEL C. (US)；顏 今 YAN, JIN (GB)；黃希林 HWANG, HEH-LIN (US)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：19 項 圖式數：4 共 21 頁

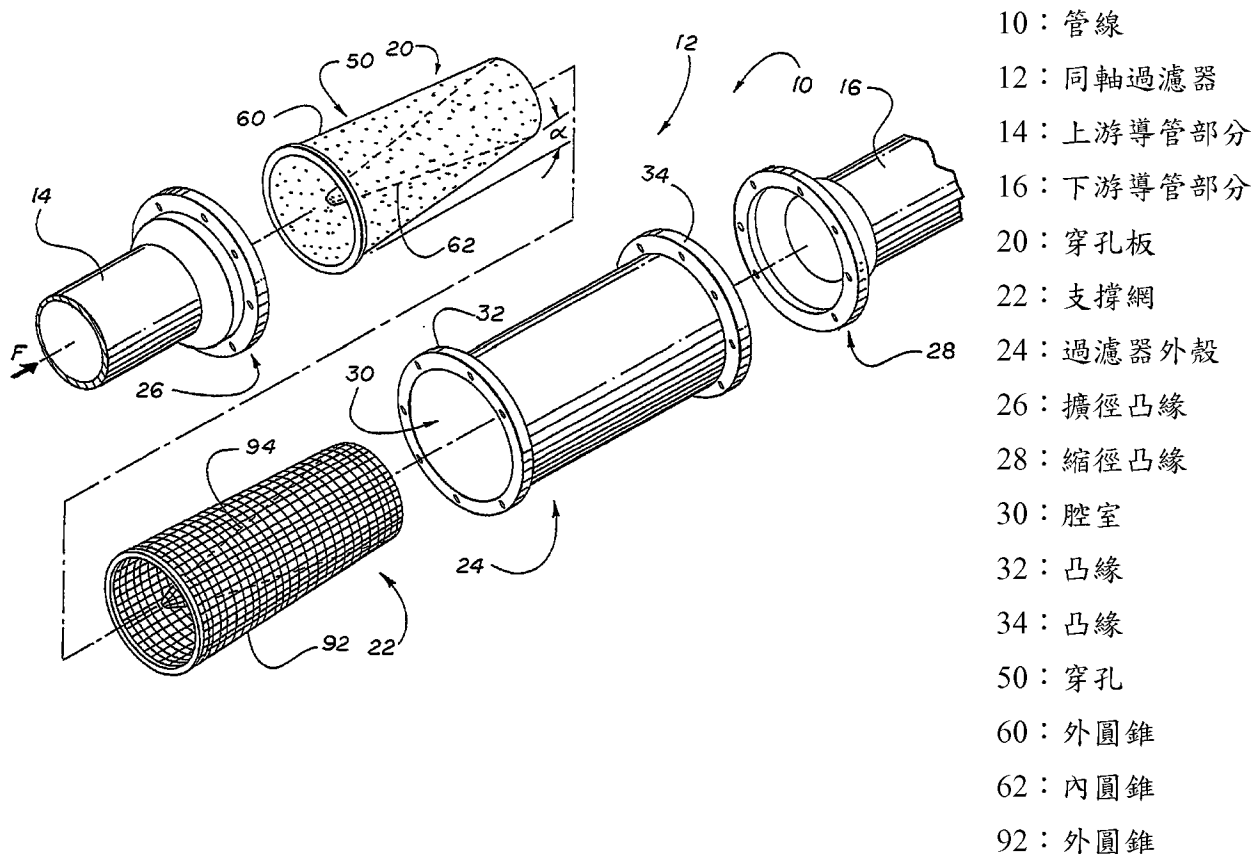
(54)名稱

用以與過濾一管線相關之系統與方法

SYSTEMS AND METHODS ASSOCIATED WITH STRAINING A PIPELINE

(57)摘要

本發明揭示一種與過濾一管線中的介質相關之系統，該系統包含具有經組態以移除來自介質之碎屑之若干穿孔之一穿孔板。該等穿孔包含經倒角之一進口邊緣。該進口邊緣相對於該介質之一流動方向為一上游邊緣。



- 10：管線
- 12：同軸過濾器
- 14：上游導管部分
- 16：下游導管部分
- 20：穿孔板
- 22：支撐網
- 24：過濾器外殼
- 26：擴徑凸緣
- 28：縮徑凸緣
- 30：腔室
- 32：凸緣
- 34：凸緣
- 50：穿孔
- 60：外圓錐
- 62：內圓錐
- 92：外圓錐



(21)申請案號：099142231

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 12 月 03 日

(51)Int. Cl. : **B01D35/02 (2006.01)**

**B01D29/13 (2006.01)**

**B01D29/68 (2006.01)**

(30)優先權：2009/12/03 美國

12/630,306

(71)申請人：奇異日立核能美國有限公司 (美國) GE-HITACHI NUCLEAR ENERGY AMERICAS LLC (US)

美國

(72)發明人：賈德納 艾瑞克 倫克林 GARDNER, ERIC RANKIN (US)；帕普尼 丹尼爾 C PAPPONE, DANIEL C. (US)；顏 今 YAN, JIN (GB)；黃希林 HWANG, HEH-LIN (US)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：19 項 圖式數：4 共 21 頁

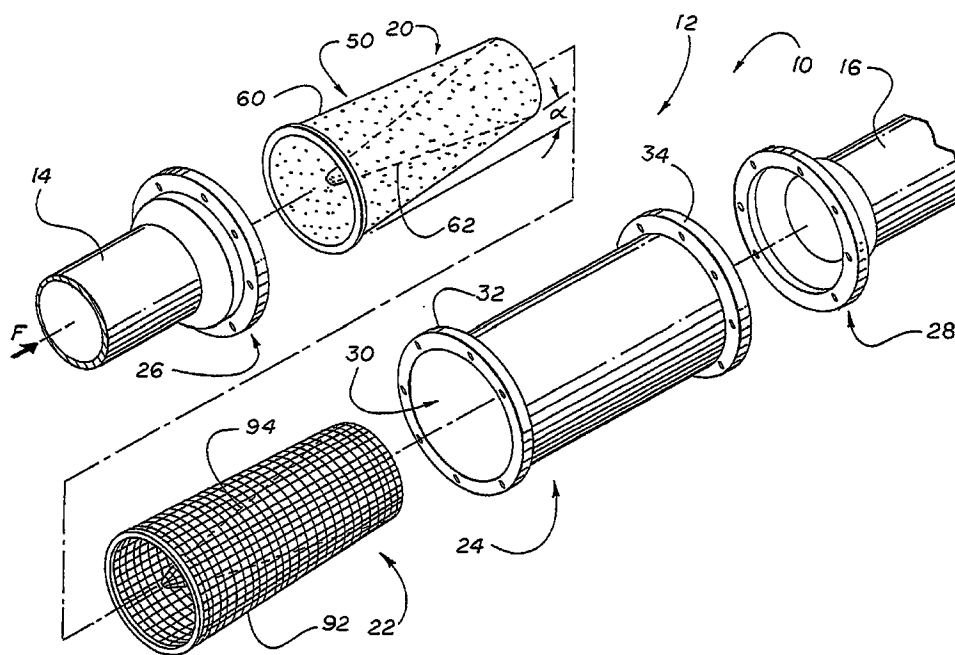
(54)名稱

用以與過濾一管線相關之系統與方法

SYSTEMS AND METHODS ASSOCIATED WITH STRAINING A PIPELINE

(57)摘要

本發明揭示一種與過濾一管線中的介質相關之系統，該系統包含具有經組態以移除來自介質之碎屑之若干穿孔之一穿孔板。該等穿孔包含經倒角之一進口邊緣。該進口邊緣相對於該介質之一流動方向為一上游邊緣。



- 10：管線
- 12：同軸過濾器
- 14：上游導管部分
- 16：下游導管部分
- 20：穿孔板
- 22：支撐網
- 24：過濾器外殼
- 26：擴徑凸緣
- 28：縮徑凸緣
- 30：腔室
- 32：凸緣
- 34：凸緣
- 50：穿孔
- 60：外圓錐
- 62：內圓錐
- 92：外圓錐

## 六、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本文所揭示之標的物大體上係關於工業製程與設備，且更具體而言係關於用於過濾或篩濾一管線之系統與方法。

### 【先前技術】

許多工業製程與設備利用管線系統以用於各種用途來循環水、蒸汽或其他介質。此等系統包含敏感組件，諸如調節器、疏水器、量錶、泵及其他設備，其等可能會被來自各種來源而可進入系統之碎屑所損壞。

### 【發明內容】

本發明之各種實施例移除由於高速流動所產生之小碎屑同時維持低壓力降，提供結構支撐，監測碎屑累積，及提供即時清潔。

根據一實施例，與過濾一管線中的介質相關之一系統包含一穿孔板，該穿孔板包含經組態以移除來自介質之碎屑之若干穿孔。該等穿孔包含一倒角進口邊緣。該等穿孔之各者之進口邊緣相對於該介質之一流動方向係一上游邊緣。

根據另一實施例，與過濾一管線中的介質相關之一系統包含一穿孔板，該穿孔板包含經組態以移除來自介質之碎屑之若干穿孔及經定位鄰近於該穿孔板之下游表面之一支撐網。該下游表面係相對於該介質之一流動方向。

前述已廣泛地概述本發明之態樣與特徵之一些，應將其僅視為各種潛在應用之闡釋性。其他有益結果可藉由以一

不同方式施加所揭示資訊或藉由組合所揭示實施例之各種態樣而獲得。因此，除了由請求項所界定之範疇外，其他態樣與一更全面理解可藉由參考與隨附圖示結合之所採用之例示性實施例之詳細描述而獲得。

### 【實施方式】

如需要，在本文揭示詳細實施例。應瞭解，所揭示實施例僅係可在各種及替代形式中實現之揭示內容之實例與其等之組合。如本文所使用，詞「實例」係廣泛地用於指代充當插圖、樣品、模型或圖案之實施例。該等圖不一定係依比例繪製，且可將一些特徵誇大化或最小化以展示特別組件之細節。在一些實例中，未詳細描述眾所周知的組件、系統、材料或方法以避免使本發明不清楚。因此，不應將本文所揭示之特定結構與功能細節解釋為具有限制意義，而是僅作為該等請求項之一基礎且作為用於教示熟習此項技術者之一代表性基礎。

以一沸水反應器為背景來描述本發明之實施例。然而，該等教示亦可應用於其他工業製程之其他管線，以移除來自以一高速流動之介質之小碎屑同時將壓力降最小化。通常，此等管線具有中等或大的直徑。

作為一實例，本文所描述之實施例自以21.5英尺/秒之範圍之速度流動的鍋爐用水移除具有一大小或直徑大於0.045英寸之微粒而導致大約3.5 psi之一壓力降。應瞭解，本文所描述之教示之優點係經實現用於不同介質、流速(例如，0-26英尺/秒)、微粒大小，與壓力降需求(例如，2-

5 psi)。

參考圖1與圖2，一管線10包含在一上游導管部分14與一下游導管部分16之間的一同軸過濾器12。該同軸過濾器12包含一穿孔板20、一支撐網22、一過濾器外殼24、一擴徑凸緣26，及一縮徑凸緣28。該支撐網22係經組態以一護套狀方式圍繞該穿孔板20緊密套接，以提供一複合過濾結構20、22。該複合過濾結構20、22設置於該過濾器外殼24之一腔室30內。該過濾器外殼24實質上為圓柱形，且在相對端處包含凸緣32、34。該凸緣32附接至該擴徑凸緣26，且該凸緣34附接至該縮徑凸緣28。

介質(諸如空氣或水)流經該管線10且係由該同軸過濾器12所過濾。介質以流動方向F流動以便於通過該擴徑凸緣26進入該同軸過濾器12，流經該穿孔板20，且通過該縮徑凸緣28離開該同軸過濾器12。如下文進一步詳細描述，該同軸過濾器12係經組態以將跨過該同軸過濾器12之一壓力降 $D_p$ 最小化，將該穿孔板20之穿孔之大小最小化，且將通過該同軸過濾器12之介質之流量最大化。跨過該同軸過濾器之壓力降 $D_p$ 係由一量測系統40所監測。該同軸過濾器12係由一維護系統42所清潔。

碎屑可包含較大物體，諸如螺帽、螺釘、車削、薄片、電線與工具。該同軸過濾器12經組態以承受此等物體當其等藉由一高速介質流而推進時之碰撞。該穿孔板以一角度 $\alpha$ 漸縮，使得大物體從該穿孔板20之壁上擦過而非正面接觸該穿孔板20之壁。此外，該支撐網22支撐該穿孔板20之

壁。通常，大物體不阻塞穿孔，且跨過該同軸過濾器12產生可忽略壓力降 $D_p$ 。

碎屑亦可包含為高浮力且低質量之較小的有機微粒與無機微粒以便於與介質流一起行進。當介質流經該穿孔板20時，此等微粒被截獲且阻塞穿孔50(圖3)。該等穿孔50中的較小碎屑之累積增加了跨過該同軸過濾器12之壓力降 $D_p$ 以及在該穿孔板20上的壓力。

參考圖2，該過濾器外殼24具有一內徑 $D_1$ ，該內徑 $D_1$ 係大於該等導管部分14、16之導管直徑 $D_2$ 。該擴徑凸緣26與該縮徑凸緣28將該等導管部分14、16耦合至該過濾器外殼24。該擴徑凸緣26之內部以該流動方向F自具有直徑 $D_2$ 之一橫截面積擴展至具有直徑 $D_1$ 之一橫截面積。該縮徑凸緣28之內部以該流動方向F自具有直徑 $D_1$ 之一橫截面積縮小至具有直徑 $D_2$ 之一橫截面積。當介質自一較小截面面積至一較大截面面積流經該擴徑凸緣時，該介質流速減小且流體壓力保持大體上恆定。較慢介質流在該穿孔板20上造成較小壓力且以較小壓力降 $D_p$ 流經該穿孔板20。當介質流經該縮徑凸緣28時，該介質流速增加且流體壓力保持大體上恆定。

該所闡明之穿孔板20具有經設計以將該穿孔板20之表面積最大化之一倒錐形狀超過長度 $L$ 。在替代實施例中，該穿孔板具有一替代形狀，諸如折箱、具有額外倒置或折疊之一圓錐體形狀、一圓錐體、其等之組合及類似物。將表面積最大化，允許在該穿孔板20之壁上形成更多穿孔50，

增加介質可流經之開放區域。該穿孔板20之倒錐形狀包含沿下游方向(流動方向F)上自一較大直徑漸縮至一較小直徑之一外圓錐60及沿上游方向(與流動方向F相對)上自一較大直徑漸縮至一較小直徑之一內圓錐62。該內圓錐62係設置於該外圓錐60內及連接該等圓錐體60、62之下游端。

參考圖3，通常，該等穿孔50係經組態以允許介質從該等穿孔流過且以阻擋碎屑從該等穿孔流過。該等穿孔50之各者具有一倒角進口邊緣70使得該等穿孔50沿該流動方向F而縮小。該內徑D4係大於該外徑D3。該較小直徑D3係小於自該介質所移除之最小碎屑之尺寸。例如，該直徑D3選擇為0.045英寸。該穿孔板20之厚度t係該等穿孔50之直徑之一函數。由於製造限制，一給定直徑之穿孔通常需要一板厚度t等於或小於該穿孔直徑之直徑。對於較小直徑之穿孔而言，該穿孔板20為較薄。對於直徑為0.045英寸之穿孔而言，一可接受厚度為0.035英寸。

如本文所使用，術語直徑係指一導管部分、穿孔等之一開口之一橫截面之最大尺寸。該等教示之範疇不限於具有圓形橫截面之開口。相反的，可使用其他橫截面形狀。

將該進口邊緣70之倒角之尺寸最優化以允許介質更容易流經該相關穿孔50。在一些實施例中，內部倒角之特徵為一半徑、角度、深度、外部邊緣寬度、其等之組合及類似物。不同組合具有不同效應。例如，尺寸可包含在30至60度之範圍內的角度與在厚度t之10至25百分比之範圍內的深度以提供本文所描述之優點。該所闡明之倒角係通過該

穿孔板 20 之厚度  $t$  一直漸縮之一徑向倒角。在一些實施例中，該倒角或錐度僅延伸穿過該厚度之一部分。

該倒角進口邊緣 70 減小流動干擾、該穿孔板 20 之壁兩端之壓力降、及在該穿孔板 20 上的力。該穿孔板 20 之壁之兩端之所減小壓力降通過該同軸過濾器 12 減小整體壓力降  $D_p$ 。圖 4 展示隨著時間  $t(s)$  由於流動干擾而引起的該穿孔板 20 上的振盪力。對於沒有一倒角進口邊緣之穿孔而言，線 80 表示穿孔板 20 上的力，及對於具有倒角進口邊緣 70 之穿孔 50 而言，線 82 表示穿孔板 20 上的力。流動干擾包含在該等穿孔 50 之出口處所產生之旋渦或渦流流洩。

參考圖 1 與圖 5，該支撐網 22 可如同該穿孔板 20 具有一倒錐形且包含鐵絲網 90。該支撐網 22 包含一外圓錐 92 與一內圓錐 94。當組裝該同軸過濾器 12 時，內部鄰接外部，該支撐網 22 之上游表面鄰接該穿孔板 20 之下游表面。該支撐網 22 提供支撐使得可將該穿孔板 20 之厚度  $t$  最小化。該外圓錐 92 在結構上支撐該外圓錐 60 以防止環箍應力，及該內圓錐 94 在結構上支撐該內圓錐 62 以防止塌陷。該支撐網 22 亦給該穿孔板 22 加固以保護其不受來自大物體之碰撞及給該穿孔板添加硬度以幫助抵抗由旋渦所產生之撓曲波。該支撐網 22 之不規則結構藉由破壞在該穿孔板 20 之下游側上之旋渦之交互作用而進一步衰減撓曲波。該支撐網 22 亦提供其他優點。該鐵絲網 90 分散一點壓力，將穿孔 50 之潛在阻塞最小化(將與該穿孔板 20 接觸最小化)，且不大可能折斷及變為碎屑。在一些實施例中，該穿孔板 20 亦係由在內圓

錐94內且在該內圓錐94與該外圓錐92之間的支撐結構(以虛線展示)而支撐。

參考圖2，該量測系統40包含一上游靜態壓力探針100、一下游壓力探針102，與供該等探針100、102輸入之一資料獲取單元104或計算單元。該資料獲取單元104包含一處理器106與一記憶體108或電腦可讀媒體。該記憶體108包含軟體模組，該軟體模組具有之指令由該處理器106執行時，該指令使該處理器106執行本文所描述之功能。

雖然本文所描述之方法有時係以電腦可執行指令之一般背景來描述，但是本發明之方法亦可與其他程式模組及/或以硬體與軟體組合之方式來結合執行。術語應用或其中之變體在本文係廣泛用於包含常式、程式模組、程式、組件、資料結構、演算法及類似物中。應用可在包含伺服器、網路系統、單一處理器或多工處理器系統、迷你電腦、大型電腦、個人電腦、掌上型計算裝置、行動裝置、微處理器、可程式化消費電子、其等之組合及類似物之各種系統組態上實施。

電腦可讀媒體包含(例如)揮發性媒體、非揮發性媒體、可移除媒體及不可移除媒體。術語電腦可讀媒體與其等之變體，如用於說明書與請求項中，係指儲存媒體。在一些實施例中，儲存媒體包含揮發性及/或非揮發性、可移除及/或不可移除媒體，舉例而言，諸如，隨機存取記憶體(RAM)、唯讀記憶體(ROM)、電可擦除可程式唯讀記憶體(EEPROM)、固態記憶體或其他記憶體工藝、CD ROM、

DVD、BLU-RAY或其他光碟儲存器、磁帶、磁盤儲存器或其他磁儲存裝置。

該上游壓力探針100係定位於該同軸過濾器12之上游，且量測該上游導管部分14中的介質流之一第一壓力P1。該下游壓力探針102係定位於該同軸過濾器12之下游，且量測該下游導管部分16中的介質流之一第二壓力P2。該第一壓力P1與該第二壓力P2之間的差異係跨過該同軸過濾器12的整體壓力降Dp。該資料獲取單元104包含一軟體模組，該軟體模組係經組態以根據該等壓力P1、P2來判定該壓力降Dp。

隨著該同軸過濾器12累積阻塞該等穿孔50之碎屑，該壓力降Dp增加。一阻塞軟體模組根據該壓力降Dp判定該同軸過濾器12之阻塞百分比。例如，相應於壓力降Dp之該阻塞百分比可在儲存於該記憶體108中的表格或圖表中查找。該技術效應是，該資料獲取單元104根據壓力量測來判定該同軸過濾器12之阻塞。

一報警軟體模組係經組態以在由該阻塞軟體模組所判定之阻塞百分比超出一預定臨限值的情況下產生一警報給一操作員。該警報通知操作員以執行維護。

該維護系統42包含一下方上游埠120、一上方上游埠122、一下方下游埠124與一上方下游埠126。該等上游埠120、122係定位於該擴徑凸緣26，且該等下游埠124、126係定位於該縮徑凸緣28。該等下游埠124、126係經組態以接收一噴霧器130，該噴霧器向上游噴射水以從該穿孔板

20上洗去碎屑，且朝向該下方上游埠120。一收集板132係連接至該下方上游埠120且將從該穿孔板20上所清洗的碎屑排入該板132內。該維護系統42包含一相機134以促進確認該等碎屑移入該下方上游埠120內。亦檢查該板132以確認碎屑移入該下方上游埠120內。此外，該上方上游埠係經組態以接收用於將該等碎屑引入該下方上游埠120內之工具。根據一替代例示性方法，從管線10上移除該過濾器外殼24、該支撐網22與該穿孔板20以進行維護。

此書面描述使用實例以揭示本發明，其包含最好模式，及亦使熟習此項技術者能夠實踐本發明，其包含製造與使用任何裝置或系統且執行任何合併方法。本發明之專利範疇係由請求項所界定，且可包含由熟習此項技術者想到之其他實例。若此等其他實例具有相同於請求項之字面意義之結構元件，或若其等包含具有與請求項之字面意義無實質差異之等效結構元件，則其等意在請求項之範疇內。

### 【圖式簡單說明】

圖1係根據一例示性實施例之具有一同軸過濾器之一管線之一分解透視圖。

圖2係該管線與圖1之同軸過濾器之一正視截面圖。

圖3係圖2之同軸過濾器之一穿孔板之一穿孔之一局部截面圖。

圖4係在圖1之同軸過濾器之一穿孔板上的力之一圖解說明。

圖5係圖1之同軸過濾器之一穿孔板與鐵絲網之一局部平

面圖。

【主要組件符號說明】

10	管線
12	同軸過濾器
14	上游導管部分
16	下游導管部分
20	穿孔板
22	支撐網
24	過濾器外殼
26	擴徑凸緣
28	縮徑凸緣
30	腔室
32	凸緣
34	凸緣
40	量測系統
42	維護系統
50	穿孔
60	外圓錐
62	內圓錐
70	倒角進口邊緣
90	鐵絲網
92	外圓錐
94	內圓錐
100	上游壓力探針

102	下游壓力探針
104	資料獲取單元
106	處理器
108	記憶體
120	下方上游埠
122	上方上游埠
124	下方下游埠
126	上方下游埠
130	噴霧器
132	收集板
134	相機
D1	直徑
D2	直徑
D3	直徑
D4	直徑
P1	壓力
P2	壓力
t	厚度
$\alpha$	角度

# 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： 99142231 BOLD 35/02 (2006.01)

※ 申請日： 99.12.3 ※IPC 分類： BOLD 29/13 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文) BOLD 29/68 (2006.01)

用以與過濾一管線相關之系統與方法

SYSTEMS AND METHODS ASSOCIATED WITH STRAINING A  
PIPELINE

## ○ 二、中文發明摘要：

本發明揭示一種與過濾一管線中的介質相關之系統，該系統包含具有經組態以移除來自介質之碎屑之若干穿孔之一穿孔板。該等穿孔包含經倒角之一進口邊緣。該進口邊緣相對於該介質之一流動方向為一上游邊緣。

## 三、英文發明摘要：

A system associated with straining media in a pipeline includes a perforated plate with perforations that are configured to remove debris from media. The perforations include an inlet edge that is chamfered. The inlet edge is an upstream edge with respect to a flow direction of the media.

## 七、申請專利範圍：

1. 一種與過濾一管線中的介質相關之系統，其包括：  
一穿孔板，其包括經組態以移除來自介質之碎屑之若干穿孔，該等穿孔具有一倒角進口邊緣，該等穿孔之各者之進口邊緣相對於該介質之一流動方向係一上游邊緣。
2. 如請求項1之系統，其中該等穿孔之各者之最小尺寸係實質上等於或小於0.045英寸。
3. 如請求項1之系統，其中該等穿孔之各者之進口邊緣之一尺寸係大於該等穿孔之各者之一外部邊緣之一尺寸。
4. 如請求項1之系統，其中該等穿孔之各者朝流動方向漸縮。
5. 如請求項1之系統，其中該穿孔板之厚度係實質上等於或小於0.035英寸。
6. 如請求項1之系統，其進一步包括經定位鄰近於該穿孔板之下游表面之一支撐網。
7. 如請求項6之系統，該支撐網包括鐵絲網。
8. 如請求項1之系統，該穿孔板包括一倒錐形。
9. 如請求項8之系統，其進一步包括經定位鄰近於該穿孔板之下游表面之一支撐網，該支撐網包括一倒錐形。
10. 如請求項1之系統，其在該穿孔板之一上游端進一步包括一擴徑凸緣。
11. 如請求項10之系統，其在該穿孔板之下游端進一步包括一縮徑凸緣。

12. 如請求項1之系統，其進一步包括定位於該穿孔板之管線上游上之一第一壓力探針，定位於該穿孔板之管線下游上之一第二壓力探針及一計算單元，該計算單元係經組態以根據該第一壓力探針與該第二壓力探針之壓力量測來判定該穿孔板中的碎屑累積。
13. 如請求項1之系統，其進一步包括定位於該穿孔板之下游且導向上游朝向該穿孔板之噴霧器，及定位於該穿孔板之上游之一排水孔。
14. 一種與過濾一管線中的介質相關之系統，其包括：
  - 一穿孔板，其包括經組態以移除來自介質之碎屑之若干穿孔；及
  - 一支撐網，其係經定位鄰近於該穿孔板之下游表面，其中該下游表面係相對於該介質之一流動方向。
15. 如請求項14之系統，其中該等穿孔之各者包含一倒角進口邊緣，該倒角進口邊緣相對於該介質之流動方向係該等穿孔之各者之一上游邊緣。
16. 如請求項15之系統，該支撐網包括鐵絲網。
17. 如請求項16之系統，該穿孔板與該支撐網之各者包括一倒錐形。
18. 如請求項14之系統，其中該等穿孔之各者之最小尺寸係實質上等於或小於0.045英寸。
19. 如請求項14之系統，其中該穿孔板之厚度係實質上等於或小於0.035英寸。

八、圖式：

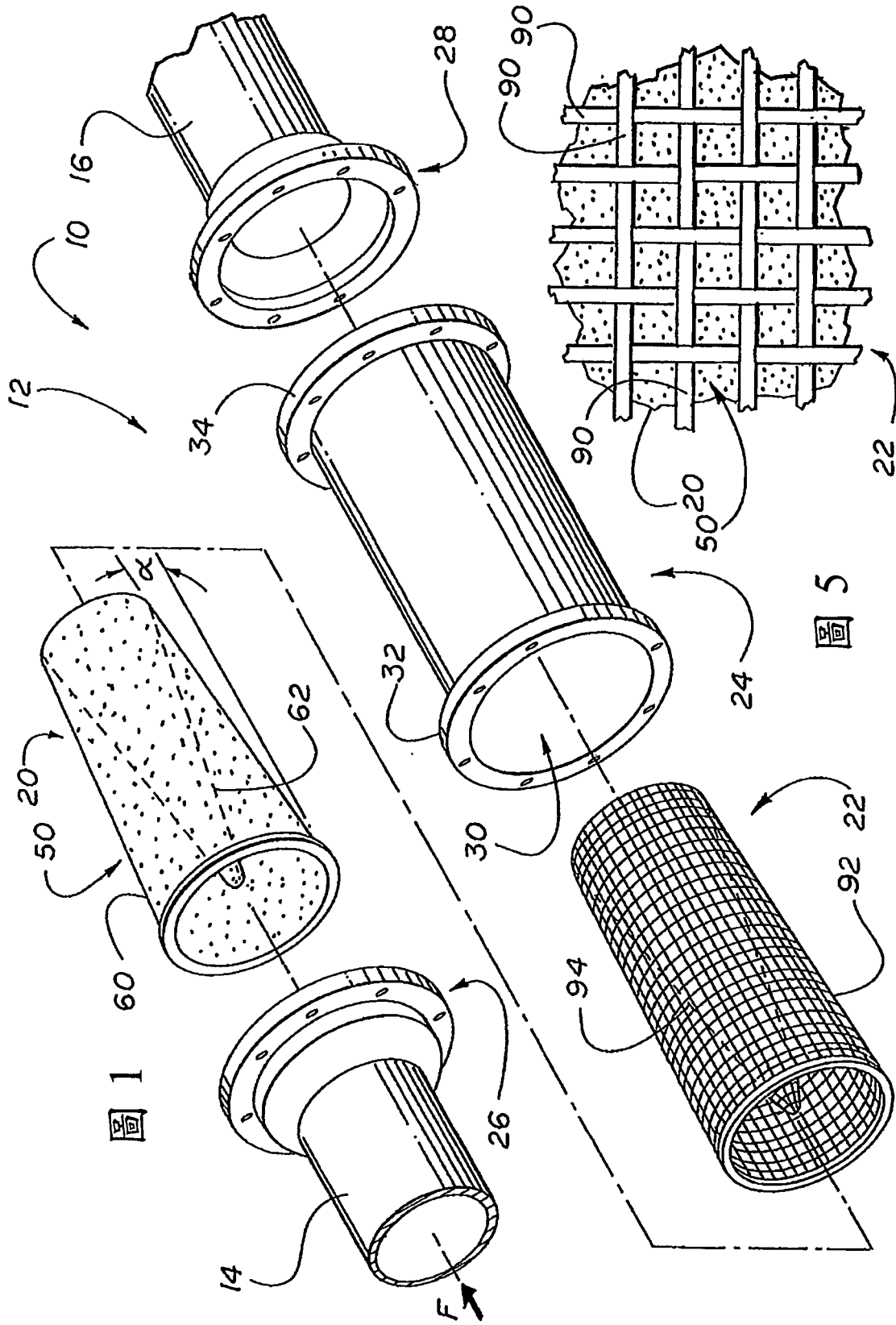
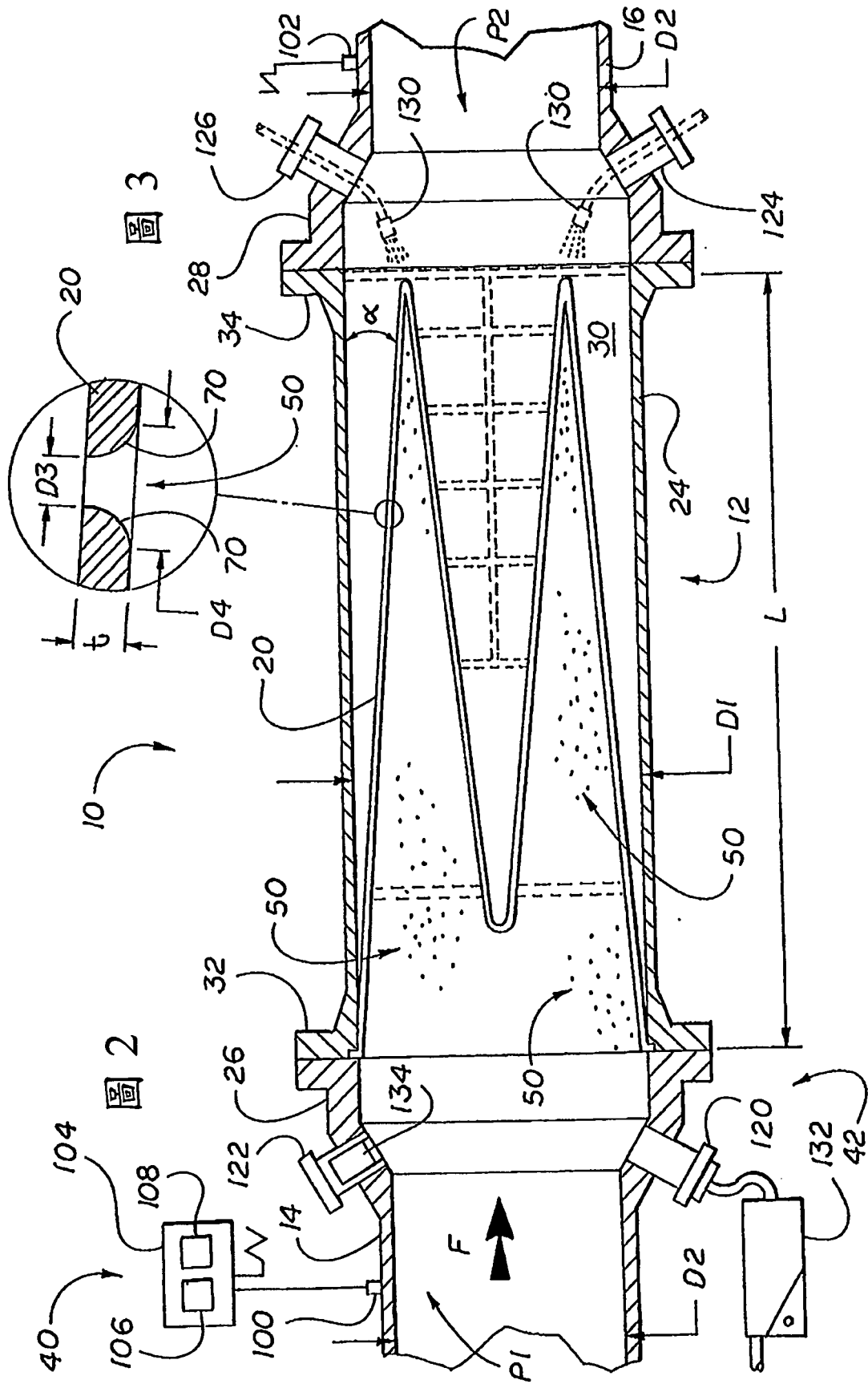


圖 1

圖 5



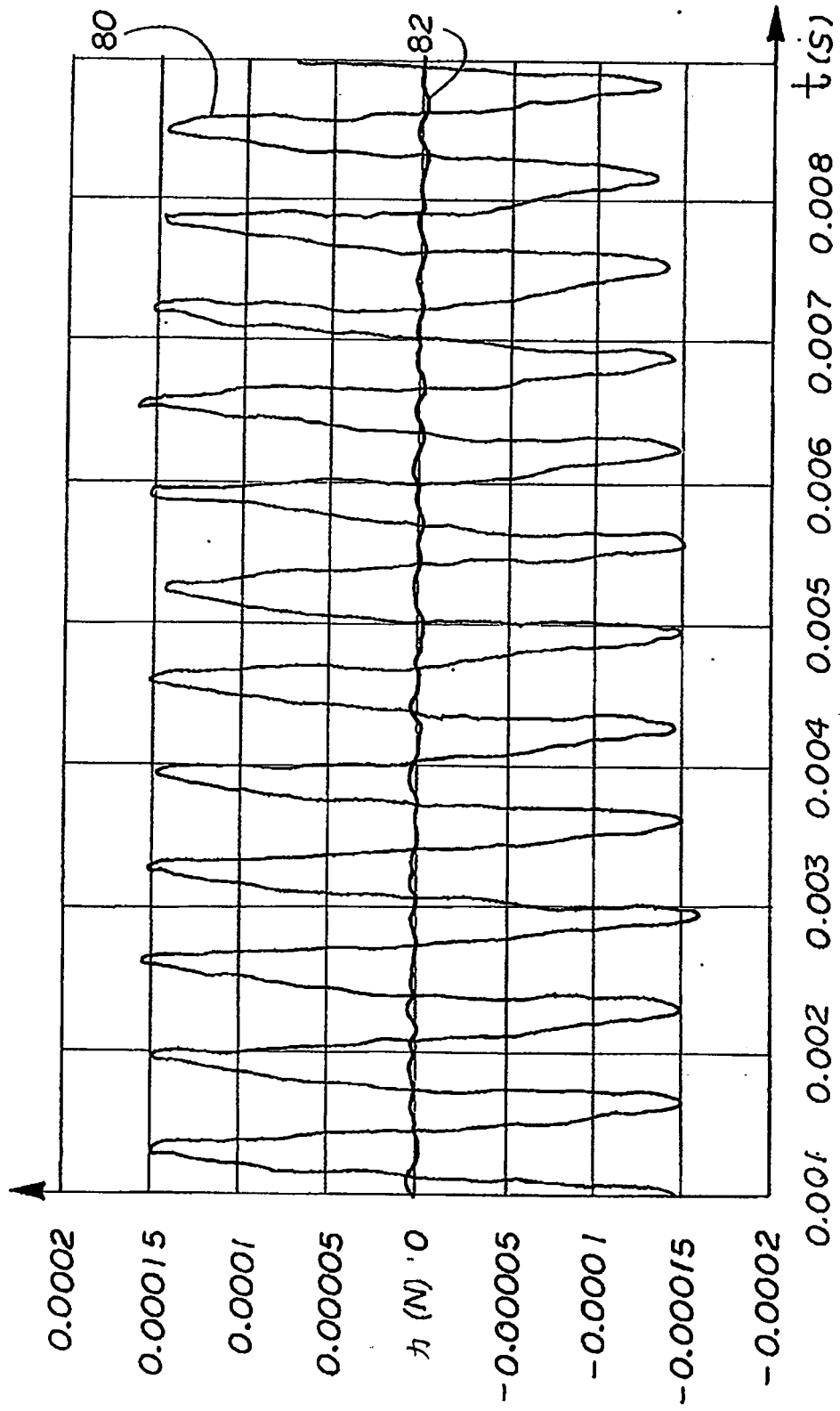


圖 4

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第( 1 )圖。

(二)本代表圖之組件符號簡單說明：

10	管線
12	同軸過濾器
14	上游導管部分
16	下游導管部分
20	穿孔板
22	支撐網
24	過濾器外殼
26	擴徑凸緣
28	縮徑凸緣
30	腔室
32	凸緣
34	凸緣
50	穿孔
60	外圓錐
62	內圓錐
92	外圓錐
94	內圓錐

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)