



(21)申請案號：107144282

(22)申請日：中華民國 107 (2018) 年 12 月 10 日

(51)Int. Cl. : F16T1/00 (2006.01)

(30)優先權：2018/03/27 日本 2018-060164

(71)申請人：日本商澤特工程有限公司(日本) Z ENGINEERING CO., LTD (JP)
日本

(72)發明人：村上仁士 MURAKAMI, HITOSHI (JP) ; 東野達哉 HIGASHINO, TATSUYA (JP)

(74)代理人：廖俊龍

(56)參考文獻：

CN 105518373A

JP 4-296294A

JP 2001-27389A

JP 2010-281372A

審查人員：張智超

申請專利範圍項數：9 項 圖式數：6 共 20 頁

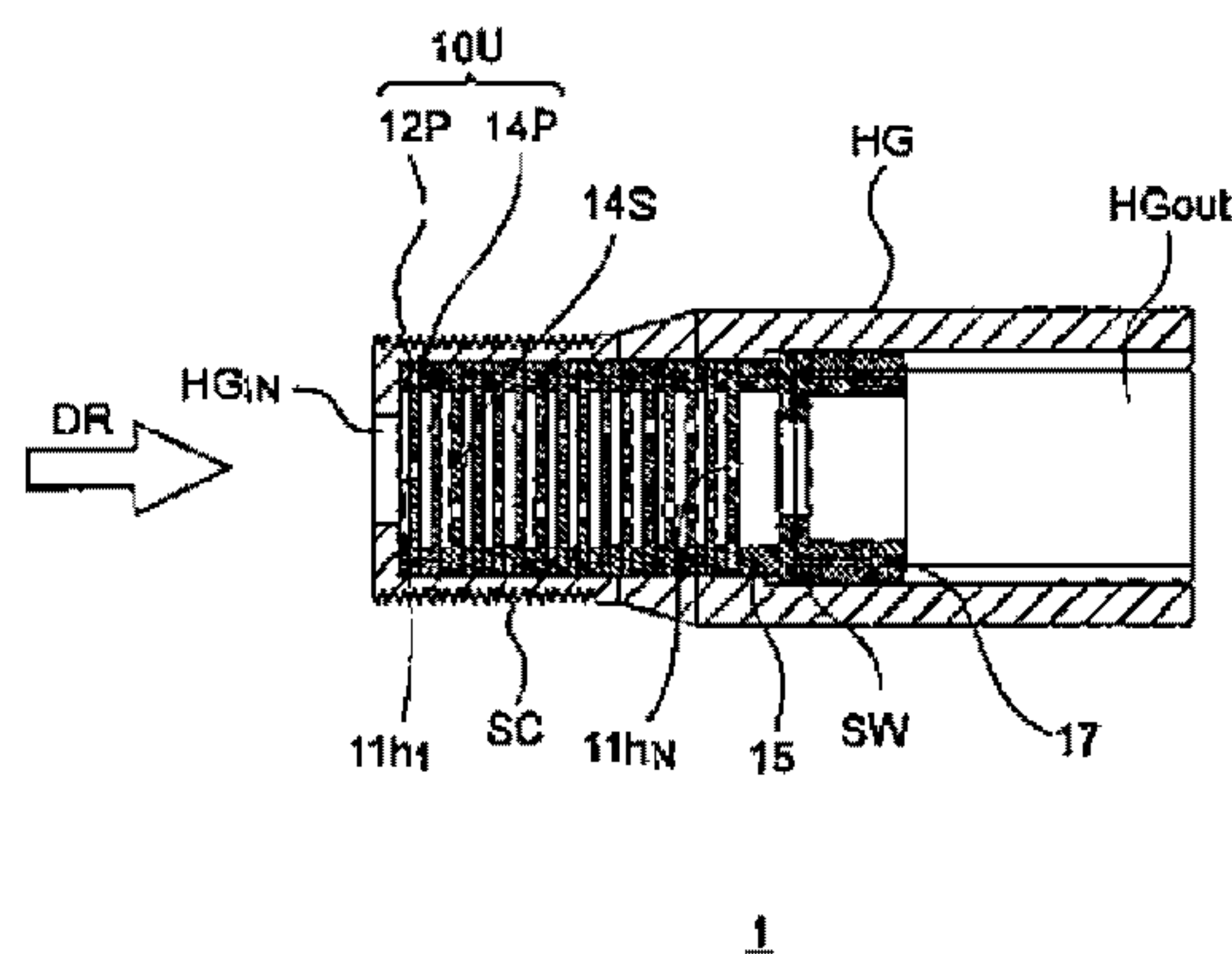
(54)名稱

凝縮液排出裝置

(57)摘要

本發明提供防止節流孔堵塞並且對排水排出量的增減適應性高的凝縮液排出裝置以及凝縮液排出方法。凝縮液排出裝置串聯多段地配置形成有具有節流部和設置於該節流部的後段的減壓室的節流單元，各節流單元(10U)構成包括：具有直徑為 1mm 以上的節流孔(11h)且形成為薄板狀的節流板(12P)、和具有與節流板(12P)相同壁厚並在其內部形成有減壓室(14S)的減壓板(14P)，沿著軸向相鄰的各節流孔(11h)相互在徑向上偏移地配置形成。

指定代表圖：



第1圖

符號簡單說明：

1 . . . 凝縮液排出裝置

10U_{1~N} . . . 節流單元11h_{1~N} . . . 節流孔12P_{1~N} . . . 節流板

12Pd . . . 偏心節流板

14S_{1~N} . . . 減壓室14P_{1~N} . . . 減壓板

15 . . . 軸環

17 . . . 襯套

DR . . . 排水

I686560

TW I686560 B

HG . . . 殼體

HG_{IN} . . . 輸入側

HG_{OUT} . . . 輸出側

SC . . . 螺紋部

SW . . . 彈簧墊片

I686560

發明摘要

※ 申請案號：107144282

※ 申請日：107年12月10日 ※IPC 分類：F16T 1/00 (2006.01)

【發明名稱】（中文/英文）

凝縮液排出裝置

【中文】

本發明提供防止節流孔堵塞並且對排水排出量的增減適應性高的凝縮液排出裝置以及凝縮液排出方法。凝縮液排出裝置串聯多段地配置形成有具有節流部和設置於該節流部的後段的減壓室的節流單元，各節流單元（10U）構成為包括：具有直徑為1mm以上的節流孔（11h）且形成為薄板狀的節流板（12P）、和具有與節流板（12P）相同壁厚並在其內部形成有減壓室（14S）的減壓板（14P），沿著軸向相鄰的各節流孔（11h）相互在徑向上偏移地配置形成。

【英文】

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第(1)圖

【本代表圖之符號簡單說明】：

凝縮液排出裝置	1	襯套	17
節流單元	10U _{1~N}	排水	DR
節流孔	11h _{1~N}	殼體	HG
節流板	12P _{1~N}	輸入側	HG _{IN}
偏心節流板	12Pd	輸出側	HG _{OUT}
減壓室	14S _{1~N}	螺紋部	SC
減壓板	14P _{1~N}	彈簧墊片	SW
軸環	15		

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】 (中文/英文)

凝縮液排出裝置

【技術領域】

【0001】 本發明涉及凝縮液排出裝置。具體而言，涉及例如安裝於蒸氣配管等蒸氣移送管、或者熱交換器、乾燥器、製冷製熱裝置等蒸氣加熱設備，用於將潛熱釋放後的蒸氣凝縮後的凝縮液（蒸氣凝結水）經由節流部排出去除的節流式的凝縮液排出裝置。

【先前技術】

【0002】 以往，公知有基於不需要作為可動部件的動作閥等、以及不產生由耐久性非常高的閥部的劣化導致的蒸氣洩漏等優點，組裝有被設定為以規定壓力排出凝縮液（以下，也稱為排水）的節流部的節流式的凝縮液排出裝置。在這樣的節流式的凝縮液排出裝置中，與閥式的凝縮液排出裝置相比，需要根據預定的排水的排出流量而將節流部孔徑設定得較小（例如 $\phi 0.5\text{mm}$ ）。因此在節流孔容易發生異物堵塞。另一方面，為了防止異物堵塞，需要將節流部孔徑設定得較大（至少 $\phi 1\text{mm}$ 以上）。然而，若將節流部孔徑設定得較大，則包含有潛熱的新蒸氣容易洩漏。因此需要根據排水的排出量來製造多種類的節流部。

【0003】 因此，提出有將多個節流部串聯多段地配置構成並階段性地減壓，實現了防止蒸氣洩漏以及防止節流孔堵塞的凝縮液排出裝置（例如參照專利文獻 1~3）

【0004】 在此，在專利文獻 1 中公開了在閥室內串聯配置多個節流部，並且使該多個節流部的中心軸在排列方向前後偏心地配置的凝縮液排出裝置。

【0005】 另外，在專利文獻 2 中公開了使在閥室內串聯配置的多

個節流部的中心軸沿著排列方向在前後偏心，並且與各個節流部對置地配置有板狀或者帶狀的溫度回應元件的凝縮液排出裝置。

【0006】 另外，在專利文獻 3 中與專利文獻 2 同樣地公開了將在閥室內串聯配置的多個節流部的中心軸沿著排列方向在前後偏心的結構。而且進一步公開了在各個節流部內，貫通節流部配置有利用通過節流部的流體而能夠滾動的滾動部件的凝縮液排出裝置。

【0007】 專利文獻 1：日本特開 2001-27389 號公報

專利文獻 2：日本特開 2001-27390 號公報

專利文獻 3：日本特開 2001-27391 號公報

【0008】 一般情況下，通過節流部的排水量（節流部排出能力）由壓差和節流部孔徑決定。在此例如在專利文獻 1 記載的現有技術中，發生無法靈活地應對排水排出流量的增減這樣的問題。

【0009】 例如在排水排出量的變動大的蒸氣加熱設備（系統）中應用排出裝置的情況下，在同一直徑的多段節流部中，無法追隨從啟動時到穩定時等的排水變動。另外，若排水量低於節流部排出能力的大約一半，則無法完全密封節流孔。因此發生了蒸氣洩漏這樣的問題。與此相對，為了防止蒸氣洩漏並確保穩定時排水的穩定的排出性能，需要減少啟動時排水的排出能力。因此產生啟動需要時間這樣的問題。

【0010】 另外，引用文獻 2 以及 3 記載的現有技術失去原本不需要可動部件這樣的節流式凝縮液排出裝置的優點。其結果除了上述問題以外，還產生了耐久性以及維護性降低這樣的問題。

【0011】 即上述引用文獻 1~3 所公開的現有技術均能夠適用（對應）於同一直徑的節流孔且排水排出量的變動範圍小（通常到最大排出量的 50% 為止）。因此，節流排出能力無法充分地追隨從啟動時到穩定時排水的增減。其結果，存在需要根據排水排出量來改變節流部孔徑、或者到

達穩定狀態為止啟動需要時間這樣的問題。

【發明內容】

【0012】 因此，本發明是鑒於上述那樣的現有技術的問題所做出的。而且目的在於以簡易的結構且廉價地提供一種防止節流孔堵塞、並且相對於排水排出量的增減適應性高的凝縮液排出裝置。

【0013】 為了實現上述目的，本發明的凝縮液排出裝置，串聯多段地配置形成有節流單元，該節流單元具有節流部和設置於該節流部的後段的減壓室，所述凝縮液排出裝置的特徵在於，各節流單元構成為包括：節流板，其具有直徑為 1mm 以上的節流孔且形成為薄板狀；減壓板，其具有與所述節流板相同的壁厚，在其內部形成有減壓室，沿著軸向相鄰的各節流孔相互在徑向上偏移地配置形成。

【0014】 在這樣結構的情況下，能夠將節流孔的堵塞防患於未然，並且能夠從啟動時到穩定時為止，總是將凝縮液穩定地排出去除。

【0015】 另外，所述節流孔可以分別形成為相同直徑，並且所述減壓室分別形成為相同容積，最前段以及最後段的節流單元的節流孔配置形成於中心，而中間的節流單元的節流孔偏心地配置形成，並且相鄰的中間的節流孔以配置相位相互相差 180° 的方式配置。

【0016】 在這樣結構的情況下，能夠最大限度地確保外觀的流路長度，能夠多段化並且能夠縮短軸向的長度。

【0017】 另外，所述節流孔也可以分別形成為相同直徑，並且所述減壓室分別形成為相同容積，沿著軸向相鄰的各節流孔的形成位置在中心、偏心、中心……交替地反覆配置。

【0018】 在這樣結構的情況下，不需要調整節流孔的相位偏差，能夠確保恒定的流路長度，從而有助於排水排出能力的穩定化。

【0019】 此外，最下游側的節流孔也可以配置形成於中心部。

【0020】 在這樣結構的情況下，能夠將對下游側配管等的侵蝕作用防患於未然。

【0021】 另外，最上游側的節流孔也可以配置形成於中心部、或者偏心地配置形成於比中心部靠下方的位置。

【0022】 在這樣結構的情況下，能夠利用排水可靠地密封節流孔，能夠穩定地防止蒸氣洩漏。

【0023】 在以上的基礎上，也可以將所述減壓室的體積與所述節流孔的開口部體積之比設定為 30~200。

【0024】 在這樣結構的情況下，還能夠使軸向縮短，能夠有助於裝置小型化、配管作業性的提高。

【0025】 此外，所述節流板以及所述減壓板也可以由厚度為 1~2mm 的不銹鋼形成，並沿軸向加壓而連接。

【0026】 在這樣結構的情況下，能夠實現組裝時、維護時作業性的大幅度提高，並且在現場也能夠容易地應對節流單元的增減。

【0027】 根據本發明，能夠採用開口直徑大的節流部，因此能夠將節流孔的堵塞防患於未然，並且能夠從啟動時至穩定時為止將凝縮液穩定地排出去除。

【圖式簡單說明】

【0028】

第 1 圖是表示本發明的凝縮液排出裝置的一個實施方式的結構的示意圖。

第 2 圖是表示本發明的節流板的結構的示意圖。其中，第 2 (a) 圖是表示中心節流板的示意圖。第 2 (b) 圖是表示偏心節流板的示意圖。

第 3 圖是表示本發明的一個實施方式的凝縮液排出裝置中的穩定時的狀態的示意圖。

第 4 圖是表示本發明的一個實施方式的凝縮液排出裝置中的啟動時的狀態的示意圖。

第 5 圖是表示使用了與實施方式的凝縮液排出裝置的比較驗證的現有的結構的凝縮液排出裝置的示意圖。

第 6 圖是表示本發明的凝縮液排出裝置的其他實施方式的結構的示意圖。

圖式標記說明：1A...凝縮液排出裝置；10U...節流單元；11h...節流孔；11hc...中心節流孔；11hd...偏心節流孔；12P...節流板；12Pc...中心節流板；12Pd...偏心節流板；14P...減壓板；14S...減壓室；17...襯套；DR...排水；HG...殼體；HG_{IN}...輸入側；MF...兩層混合流體；SC...螺紋部；SF...單層流體；SH...蒸氣加熱設備；SW...彈簧墊片。

【實施方式】

<實施方式 1>

【0029】 以下，參照圖式對本發明的凝縮液排出裝置的一個實施方式進行說明。在此，第 1 圖是表示本實施方式的凝縮液排出裝置的結構的示意圖。第 2 圖是表示節流板的結構的示意圖。第 3 圖是表示凝縮液排出裝置的穩定狀態的示意圖。第 4 圖是表示凝縮液排出裝置的啟動狀態的示意圖。

【0030】 本實施方式的凝縮液排出裝置，在熱交換機、乾燥機製冷製熱裝置等的將蒸氣作為熱源利用的各種蒸氣加熱設備中，為了將蒸氣的洩漏抑制到最小限度，並從該設備去除該凝縮液而被利用。安裝於未圖示的蒸氣加熱設備的後段（下游側）。而且，在其內部形成的凝縮液通路的中途設置有節流部。而且，排水即凝縮液因壓差而通過節流部並向設備

外排出。

【0031】 具體而言，如第 1 圖示意地表示的那樣，本實施方式的凝縮液排出裝置 1，以不使新蒸氣洩漏的方式將導入到輸入側的凝縮液 DR 向裝置外排出。因此，多個節流單元 $10U_{1\sim N}$ 在中空圓筒狀的殼體 HG 內串聯地配置。另外，在本實施方式中，在殼體 HG 的外周部形成有螺紋部 SC，以便能夠擰進已設的配管等來安裝上述多個節流單元 $10U_{1\sim N}$ 。

【0032】 各節流單元 $10U_{1\sim N}$ 構成包括：具有相同直徑的節流孔 $11h_{1\sim N}$ 的板狀（本例中是圓板狀）的節流板 $12P_{1\sim N}$ 、和具有與該節流板 $12P_{1\sim N}$ 相同的外徑且在節流板 $12P_{1\sim N}$ 的後段形成減壓空間（減壓室） $14S_{1\sim N}$ 的中空圓板狀的減壓板 $14P_{1\sim N}$ 。而且在本實施方式中，上述節流單元 $10U_{1\sim N}$ 沿著在殼體 HG 內形成的凝縮液排出通路而串聯地配置有數段（多段）。

【0033】 如第 2 圖示意地表示的那樣，節流板 12P 具有以下兩種，即：以節流孔（以下也稱為中心節流孔 $11hc$ ）在其中心開口的方式形成的中心節流板 12Pc（參照第 2（a）圖）、和以節流孔（以下也稱為偏心節流孔 $11hd$ ）在其周邊部（從中心間隔距離 d 的圓周上）開口的方式形成的偏心節流板 12Pd（參照第 2（b）圖）。另外，節流開口直徑形成為其直徑 ϕ 均為 $1\sim 2.5\text{mm}$ 的相同直徑（在本實施方式中為 $\phi 1.5\text{mm}$ ）。

【0034】 另外，各減壓板 $14P_{1\sim N}$ 具有與上述節流板 $12P_{1\sim N}$ 相同的外徑，由環狀的密封墊片（環狀墊片）形成。而且，以相同的開口直徑（在本例中為 $\phi 14.00\text{mm}$ ）設定形成有相同容積的減壓空間（減壓室） $14S_{1\sim N}$ 。

【0035】 另外，在本實施方式中，節流板 $12P_{1\sim N}$ 和減壓板 $14P_{1\sim N}$ 均為不銹鋼的薄板。並且形成為相同的厚度（在本例中為 1mm ）。這樣用相同材質、相同薄厚的分體的板狀部件形成節流板 $12P_{1\sim N}$ 和減壓板 $14P_{1\sim N}$ 。由此，即使在沿軸向、即沿著凝縮液通路的方向施加有意外的載荷的

情況下，也使節流板 $12P_{1\sim N}$ 與減壓板 $14P_{1\sim N}$ 向同一方向一體地位移（變形）。因此與將減壓空間與節流孔一體形成的以往的結構相比，不用另外設置墊片等密封部件，對於從啟動時到穩定時為止的排水的排出流量的變化，能夠長期穩定地維持密封性。

【0036】 另外，上述節流板 $12P_{1\sim N}$ 以及減壓板 $14P_{1\sim N}$ 的厚度優選為 $1\sim 2\text{mm}$ 。若為 1mm 以下，則強度不充分。若為 2mm 以上，則對於排水排出流量的變化的追隨性（適應性）、或者伴隨軸向長度增大的配管作業性降低。

【0037】 另外，在本實施方式中，最後段的節流單元 $10U_N$ 經由中空圓筒狀的軸環 15 而被彈簧墊片 SW 沿軸向按壓支承。

【0038】 這樣，用相同直徑、相同壁厚的節流板 $12P_{1\sim N}$ 和減壓板 $14P_{1\sim N}$ 形成各節流單元 $10U_{1\sim N}$ 。而且成為利用彈簧墊片 SW 沿軸向按壓（加壓）支承的簡易的結構。通過這樣構成，能夠實現組裝時以及維護時作業性的大幅度提高。另外，也能夠在進行施工的現場容易地應對節流單元 $10U_{1\sim N}$ 的增減以及不同的節流直徑的單元的更換。另外，圖式標記 17 是支承彈簧墊片 SW 的襯套。

【0039】 而且，在本實施方式中，相鄰的各節流單元 $10U_{1\sim N}$ 的節流孔 $11h_{1\sim N}$ ，以在凝縮液流路方向（以下稱為軸向）前後，配置於同一直線上的方式，分別沿徑向偏移（偏心）地配置形成。

【0040】 具體而言，在最前段（最上游側）的節流單元 $10U_1$ 配置有中心節流板 $12P_c$ 。也可以配置偏心節流板 $12P_d$ 。然而，在該情況下優選以使偏心節流孔 $11h_d$ 位於比中心靠下方的方式調整配置的相位。由此，能夠利用所導入的排水 DR 更可靠地密封節流孔 $11h$ 。由此能夠將蒸氣洩漏防患於未然。

【0041】 另外，在最下游側（排出側）的節流單元 $10U_N$ 配置有中

心節流板 12Pc。由此，能夠抑制從中心部排出排水 DR 而對下游側的配管等的浸蝕（侵蝕作用）。

【0042】 另一方面，在中間的節流單元 $10U_{2\sim(N-1)}$ 配置有偏心節流板 12Pd。此外，相鄰的兩個偏心節流板 12Pd 彼此以各自的偏心節流孔 11hd 的位置相互相差 180° 的方式來調整配置，由此能夠最大限度地確保流路長度（能夠增加外觀的流路長度）。另外，這樣相鄰的偏心節流板 12Pd 彼此的偏心孔 11hd 的相位差，優選至少為 $\pm 90^\circ$ 以上。

【0043】 這樣，使沿著軸向相鄰的各節流孔 $11h_{1\sim N}$ 相互在徑向上偏移（偏心）地配置形成，由此能夠形成複雜的流路。因此能夠增大要從流路漏出的流體的壓力損失。因此能夠促進減少洩漏量並提高密封性的所謂的迷宮效應。此外，能夠增加外觀的流路長度，因此能夠縮短多段化的節流單元 $10U_{1\sim N}$ 的軸向的長度。因此能夠提高向配管等連接的連接作業性。

【0044】 另外，通過將減壓板 $14P_{1\sim N}$ 的厚度在規定的範圍設定得較薄（縮短減壓室 $14S_{1\sim N}$ 的進深），由此能夠防止由啟動時的單層流體 SF 引起的減壓空間內的紊流（渦流、螺旋流）的產生。由此，能夠促進排水 DR 迅速的排出。此外能夠縮小進深方向的長度，有助於提高配管作業性、裝置小型化。

【0045】 在如上述那樣構成的本實施方式的凝縮液排出裝置中，從蒸氣加熱設備 SH 導入的凝縮液在達到飽和溫度的穩定狀態下，如第 3 圖示意地表示的那樣，兩層混合流體（飽和蒸氣與飽和凝縮水混合後的氣液兩層混合流體）MF 被導入輸入側 HG_{IN} 。這兩層混合流體 MF 每通過節流單元 $10U_{1\sim N}$ 時，壓力以等間隔下降。而且飽和溫度降低，在相鄰的節流單元 $10U_{1\sim N}$ 之間產生閃蒸蒸氣 fV。由此，促進閃蒸蒸氣 fV 的密封效果。其結果能夠將穩定狀態下的排水穩定地排出。

【0046】 另一方面，從蒸氣加熱設備 SH 導入的凝縮液的溫度在小於飽和溫度的啟動狀態下，如第 4 圖示意地表示的那樣，單層流體（小於

飽和溫度的凝縮液) SF 被導入輸入側 HG_{IN} 。於是，本發明的發明人們通過研究而明確了在軸向的長度被縮短，與以往相比形成為多段的本發明的凝縮液排出裝置中，各節流單元 $10U_{1\sim N}$ 的各節流孔 $11h_{1\sim N}$ 成為被非飽和排水（單層流體 SF）水封的狀態。由此在排水溫度顯著低於飽和溫度啟動狀態等的情況下，即使通過各節流單元 $10U_{1\sim N}$ 也不產生閃蒸蒸氣 fV。因此多段的節流單元 $10U_{1\sim N}$ 實際上大致具有與節流單元 $10U_1$ 相同的功能。因此可知即使相對於啟動時（冷開機時）等突發的排水增大，也能夠順利地對應（自動地追隨）而擴大對應範圍。

【0047】 接下來，使用本實施方式的凝縮液排出裝置 1 和以往結構的凝縮液排出裝置進行了用於規定節流孔與減壓室的適當的關係的比較驗證。對於驗證結果以實施例、比較例（以往結構）進行以下說明。

【0048】 在此，作為以往結構的凝縮液排出裝置，為了穩定地確保穩定時的排水排出能力，使用了第 5 圖示意地表示的以往結構（是中心節流孔與減壓室一體形成的節流單元 $100U_{1\sim 4}$ ，各單元的軸向長度為 12mm）的凝縮液排出裝置 100。

<實施例 1-1>

【0049】 在設定了節流孔 $11h$ 的直徑： $\phi 1.0\text{mm}$ ，節流板 12P 的厚度： 1.0mm ，減壓板 14P 的開口直徑： $\phi 14.0\text{mm}$ ，減壓板 14P 的厚度： 1.0mm ，節流部段數 N：16 段（軸向長度： 32mm ）時，在穩定時，得到了與以往結構的凝縮液排出裝置的 $\phi 0.5\text{mm}\times 4$ 段（軸向長度： 48mm ）相同的排水排出量。而且，能夠確認在本實施方式的凝縮液排出裝置中，對於從啟動狀態到穩定狀態為止的排水 DR 的增減，能夠不產生蒸氣洩漏而穩定、順利地排出該排水 DR（特別是，即使對於啟動時等突發的排水增大，也能夠順利地應對）。另一方面，在以往結構的凝縮液排出裝置中，確認了伴隨長年使用造成的堵塞以及啟動時間的增長（比較例 1-1）。

【0050】 即、在本實施方式的凝縮液排出裝置中，與以往結構相

比，以節流開口面積 4 倍地擴大孔徑來防止堵塞，並且即使將軸向長度縮小到大約 66%，也能夠得到從啟動時到穩定時為止的穩定的排水排出能力。

【0051】 另外，此時的減壓空間體積與節流開口部體積之比 R 為 $R=n/4 \times 14^2 \times 1 : n/4 \times 1.0^2 \times 1=196$ 。

<實施例 1-2>

【0052】 在設定了節流孔 11h 的直徑： $\phi 1.5\text{mm}$ ，節流板 12P 的厚度： 1.0mm ，減壓板 14P 的開口直徑： $\phi 14.0\text{mm}$ ，減壓板 14P 的厚度： 1.0mm ，節流部段數 N ：20 段（軸向長度： 40mm ）時，在穩定時得到了與以往結構的凝縮液排出裝置的 $\phi 0.7\text{mm} \times 4$ 段（軸向長度： 48mm ）相同的排水排出量。而且，能夠確認在本實施方式的凝縮液排出裝置中，對於從啟動狀態到達穩定狀態的排水 DR 的增減，能夠不產生蒸氣洩漏而穩定、順利地排出該排水 DR （特別是，即使對於啟動時等突發的排水增大，也能夠順利地應對）。另一方面，在以往結構的凝縮液排出裝置中，確認了伴隨長年使用造成的堵塞以及啟動時間的增長（比較例 1-2）。

【0053】 即、在本實施方式的凝縮液排出裝置中，與以往結構相比，以節流開口面積 4.6 倍地擴大孔徑來防止堵塞，並且即使將軸向長度縮小到大約 83%，也能夠得到從啟動時到穩定時為止的穩定的排水排出能力。

【0054】 另外，此時的減壓空間體積與節流開口部體積之比 R 為 $R=n/4 \times 14^2 \times 1 : n/4 \times 1.5^2 \times 1 \approx 87$ 。

<實施例 1-3>

【0055】 在設定了節流孔 11h 的直徑： $\phi 1.5\text{mm}$ ，節流板 12P 的厚度： 1.0mm ，減壓板 14P 的開口直徑： $\phi 14.0\text{mm}$ ，減壓板 14P 的厚度： 1.0mm ，節流部段數 N ：16 段（軸向長度： 32mm ）時，在穩定時得到了與以往結構的凝縮液排出裝置的 $\phi 0.8\text{mm} \times 4$ 段（軸向長度： 48mm ）相同

的排水排出量。而且，能夠確認在本實施方式的凝縮液排出裝置中，對於從啟動狀態到達穩定狀態為止的排水 DR 的增減，能夠不產生蒸氣洩漏而穩定、順利地排出該排水 DR（特別是，即使對於啟動時等突發的排水增大，也能夠順利地應對）。另一方面，在以往結構的凝縮液排出裝置中，確認了伴隨長年使用造成的堵塞以及啟動時間的增長（比較例 1-3）。

【0056】 即、在本實施方式的凝縮液排出裝置中，與以往結構相比，以節流開口面積約 3.5 倍地擴大孔徑來防止堵塞，並且即使將軸向長度縮小到大約 66%，也能夠得到從啟動時到穩定時為止的穩定的排水排出能力。

【0057】 另外，此時的減壓空間體積與節流開口部體積之比 R 為 $R \approx 87$ 。

<實施例 1-4>

【0058】 在設定了節流孔 11h 的直徑： $\phi 3.0\text{mm}$ ，節流板 12P 的厚度： 1.0mm ，減壓板 14P 的開口直徑： $\phi 14.0\text{mm}$ ，減壓板 14P 的厚度： 1.0mm ，節流部段數 N：20 段（ 40mm ）時（比較例 1-4），確認了蒸氣洩漏（ $R = n/4 \times 14^2 \times 1 : n/4 \times 3.0^2 \times 1 \approx 22$ ）。另外，在將節流孔 11h 的直徑設定為 $\phi 2.5\text{mm}$ 時（實施例 1-4），沒有確認到蒸氣洩漏（ $R = n/4 \times 14^2 \times 1 : n/4 \times 2.5^2 \times 1 \approx 31$ ）。

【0059】 將上述驗證結果集中示於表 1。

[表 1]

	節流體積(mm^3)			減壓室體積(mm^3)			R	備註	評價
	節流孔徑	軸長	體積元素 A	減壓室徑	軸長	體積元素 B	體積比率(B/A)		
實施例 1-1	1	1	1	14	1	196	196.0		O
實施例 1-2,1-3	1.5	1	2325	14	1	196	87.1		O
實施例 1-4	2.5	1	6.25	14	1	196	31.4		O

比較例 1-1	0.5	2	0.5	14	10	1960	3,920.0	發生堵塞 啟動時間增長	X
比較例 1-2	0.7	2	0.98	14	10	1960	2,000.0	發生堵塞 啟動時間增長	X
比較例 1-3	0.8	2	1.28	14	10	1960	1,531.3	發生堵塞 啟動時間增長	X
比較例 1-4	3	1	9	14	1	196	21.8	發生蒸氣泄漏	X

【0060】 據此，將減壓空間體積與節流開口部體積之比 R 設定為 30~200，由此與以往相比，能夠將節流開口面積擴大 3 倍以上（作為節流孔直徑為 1.0~2.5mm，更優選為 1.0~1.5mm）來防止堵塞，並能夠大幅度地多段化（16~20 段）並且與以往相比能夠使軸向的長度縮短（小型化）。由此，能夠實現配管作業性的提高，並且能夠廣泛地應對從啟動時至穩定時的排水變動。另外，能夠確認能夠得到穩定的排水排出的凝縮液排出裝置。

<實施方式 2>

【0061】 接下來，參照第 6 圖對其他實施方式進行說明。另外，本實施方式的凝縮液排出裝置 1A 與前面的實施方式的凝縮液排出裝置 1 相比，改變節流孔的配置而不需要進行相鄰的節流孔的相位調整。由此實現了組裝作業性、流路的穩定性。對具有與前面的實施方式相同的功能的部件標注相同的附圖標記，並省略其詳細的說明。

【0062】 如第 6 圖示意地表示的那樣，在本實施方式的凝縮液排出裝置 1A 中，以交替地配置中心節流板 12Pc 和偏心節流板 12Pd 的方式構成各節流單元 $10U_{1\sim N}$ 的節流板 12P 的配置。

【0063】 具體而言，在最前段（最上游側）的節流單元 $10U_1$ 配置有中心節流板 12Pc。然後其以後，依次交替反覆地配置形成偏心節流板 12Pd、中心節流板 12Pc。另外，與前面的實施方式相同，在最終段（最下游側）的節流單元 $10U_N$ 配置有中心節流板 12Pc。即在本實施方

式的凝縮液排出裝置 1A 中，在相鄰的偏心節流板 12Pd（偏心節流孔 11hd）之間夾裝中心節流板 12Pc（中心節流孔 11hc）。

【0064】 通過這樣配置形成節流孔 11h，由此與前面的實施方式相比，不需要在配置節流孔 11h 時的繁瑣的相位調整作業。並且由此總是能夠確保恒定的流路長度。由此能夠實現組裝作業性的大幅度提高，並且能夠長期確保更穩定的排水排出能力。

【0065】 另外，將這樣構成的本實施方式的凝縮液排出裝置 1A 與以往結構的凝縮液排出裝置進行比較驗證的結果，能夠確認能夠更穩定地得到與前面的實施方式大致相同的性能。

【0066】 如以上說明的那樣，根據本發明的凝縮液排出裝置，通過設為規定的多段結構，能夠擴大防止堵塞的節流部孔徑。而且，對於從凝縮液是不飽和狀態的啟動時到凝縮液是飽和狀態的穩定時的排水量的變動，能夠穩定地進行凝縮液的排出去除。

【0067】 另外，通過將減壓室體積與節流開口部體積之比設為規定的範圍內，能夠進行多段化並且縮短軸向。而且，能夠擴大對排水變動的對應範圍，並且有助於配管作業性的提高。

【0068】 另外，本發明的技術範圍並不限定於上述各實施方式，在不脫離本發明宗旨的範圍內能夠進行各種改變或改進。例如，為了緊急時的應對等也可以另外設置旁通閥（控制閥）。

【符號說明】

【0069】

凝縮液排出裝置	1、1A、100	排水	DR
節流單元	10U _{1~N} 、100U _{1~4}	中心間隔距離	d
節流孔	11h _{1~N}	閃蒸蒸氣	fV
中心節流孔	11hc	殼體	HG

偏心節流孔	11hd	輸入側	HG _{IN}
節流板	12P _{1~N}	輸出側	HG _{OUT}
中心節流板	12Pc	兩層混合流體	MF
偏心節流板	12Pd	節流部段數	N
減壓室	14S _{1~N}	螺紋部	SC
減壓板	14P _{1~N}	單層流體	SF
軸環	15	蒸氣加熱設備	SH
襯套	17	彈簧墊片	SW

減壓空間體積與節流開口部體積之比 R

申請專利範圍

1. 一種凝縮液排出裝置，串聯多段地配置形成有節流單元，該節流單元具有節流部和設置於該節流部的後段的減壓室，所述凝縮液排出裝置的特徵在於，

各節流單元構成包括：節流板，其具有直徑為 1mm 以上的節流孔且形成為薄板狀；減壓板，其具有與所述節流板相同的壁厚，在其內部形成有減壓室，

所述節流孔分別形成為相同直徑，並且所述減壓室分別形成為相同容積，最前段以及最後段的節流單元的節流孔配置形成於中心，而中間的節流單元的節流孔偏心地配置形成，並且相鄰的中間的節流孔以配置相位相互相差 180° 的方式配置。

2. 一種凝縮液排出裝置，串聯多段地配置形成有節流單元，該節流單元具有節流部和設置於該節流部的後段的減壓室，所述凝縮液排出裝置的特徵在於，

各節流單元構成包括：節流板，其具有直徑為 1mm 以上的節流孔且形成為薄板狀；減壓板，其具有與所述節流板相同的壁厚，在其內部形成有減壓室，

所述節流孔分別形成為相同直徑，並且所述減壓室分別形成為相同容積，沿著軸向相鄰的各節流孔的形成位置在中心及偏心交替地反覆配置。

3. 根據申請專利範圍第 1 項或第 2 項所述的凝縮液排出裝置，其中，最下游側的節流孔配置形成於中心部。

4. 根據申請專利範圍第 2 項所述的凝縮液排出裝置，其中，

最上游側的節流孔配置形成於中心部、或者偏心地配置形成於比中心部靠下方的位置。

5. 根據申請專利範圍第 1 項、第 2 項或第 4 項所述的凝縮液排出裝置，其中，

在將所述減壓室的體積設為 B 、將所述節流孔的開口部體積設為 A 時，體積比 B/A 設定為 $30\sim 200$ 。

6. 根據申請專利範圍第 3 項所述的凝縮液排出裝置，其中，

在將所述減壓室的體積設為 B 、將所述節流孔的開口部體積設為 A 時，體積比 B/A 設定為 $30\sim 200$ 。

7. 根據申請專利範圍第 1 項、第 2 項或第 4 項所述的凝縮液排出裝置，其中，

所述節流板以及所述減壓板由厚度為 $1\sim 2\text{mm}$ 的不銹鋼形成，並沿軸向加壓而連接。

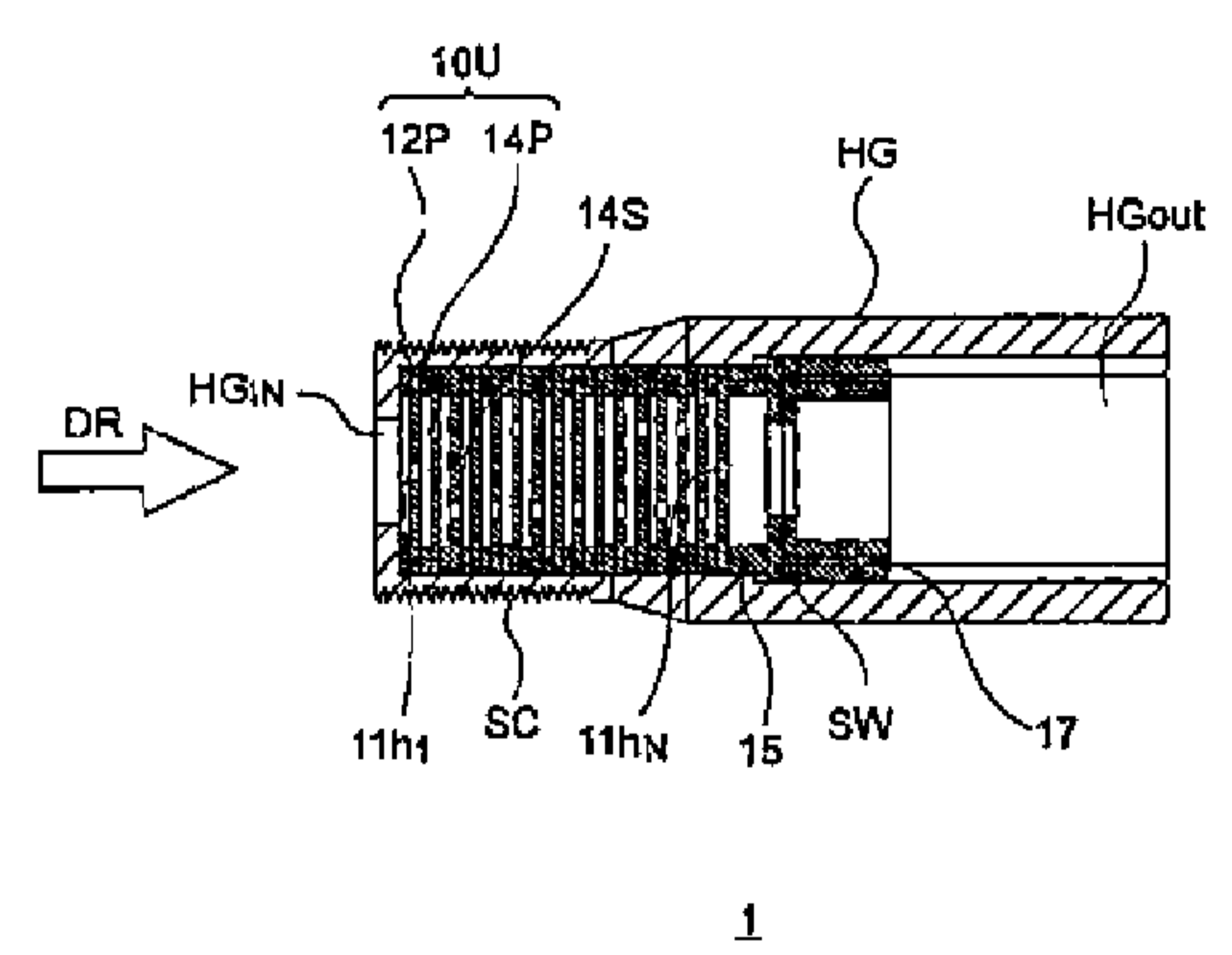
8. 根據申請專利範圍第 3 項所述的凝縮液排出裝置，其中，

所述節流板以及所述減壓板由厚度為 $1\sim 2\text{mm}$ 的不銹鋼形成，並沿軸向加壓而連接。

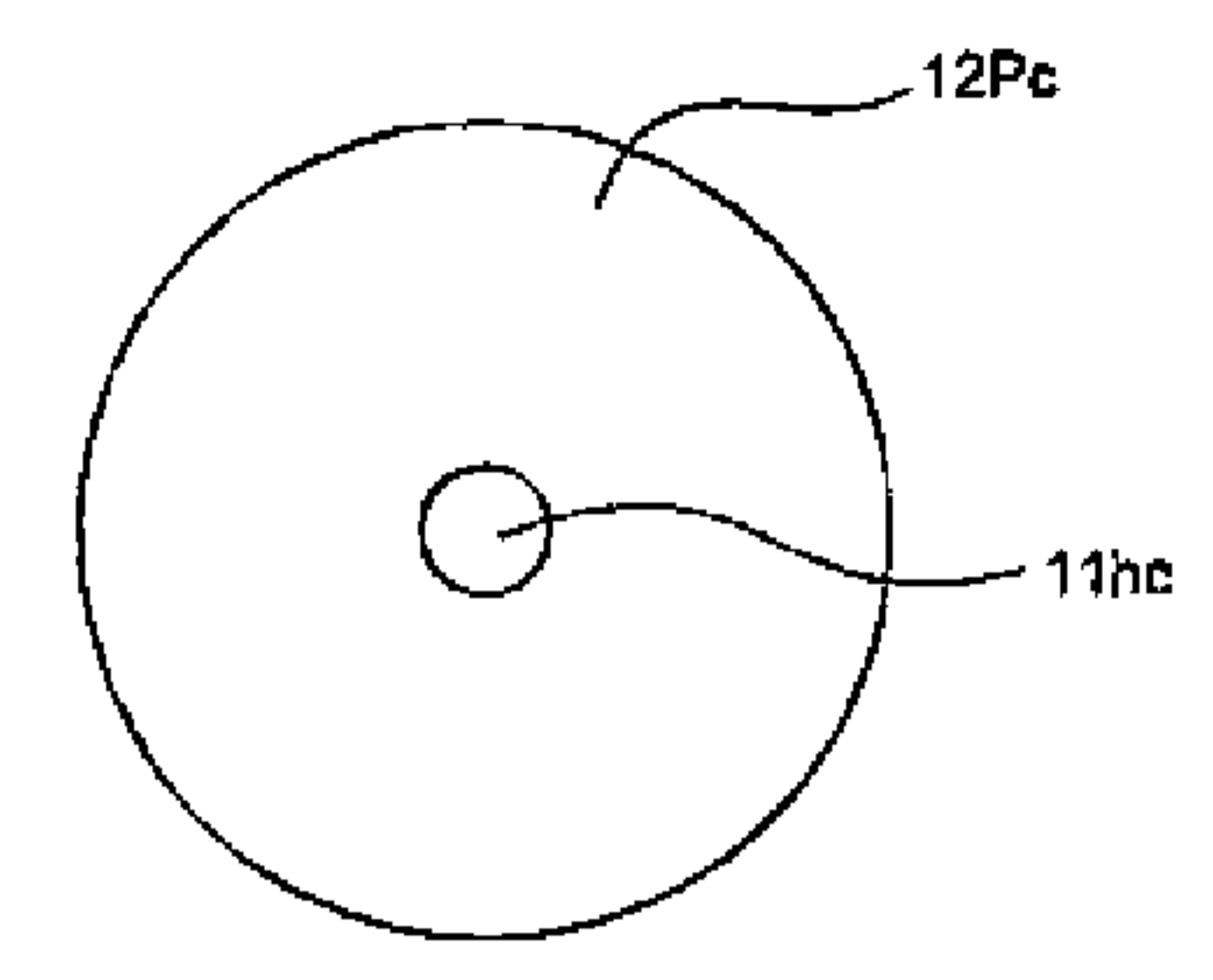
9. 根據申請專利範圍第 5 項所述的凝縮液排出裝置，其中，

所述節流板以及所述減壓板由厚度為 $1\sim 2\text{mm}$ 的不銹鋼形成，並沿軸向加壓而連接。

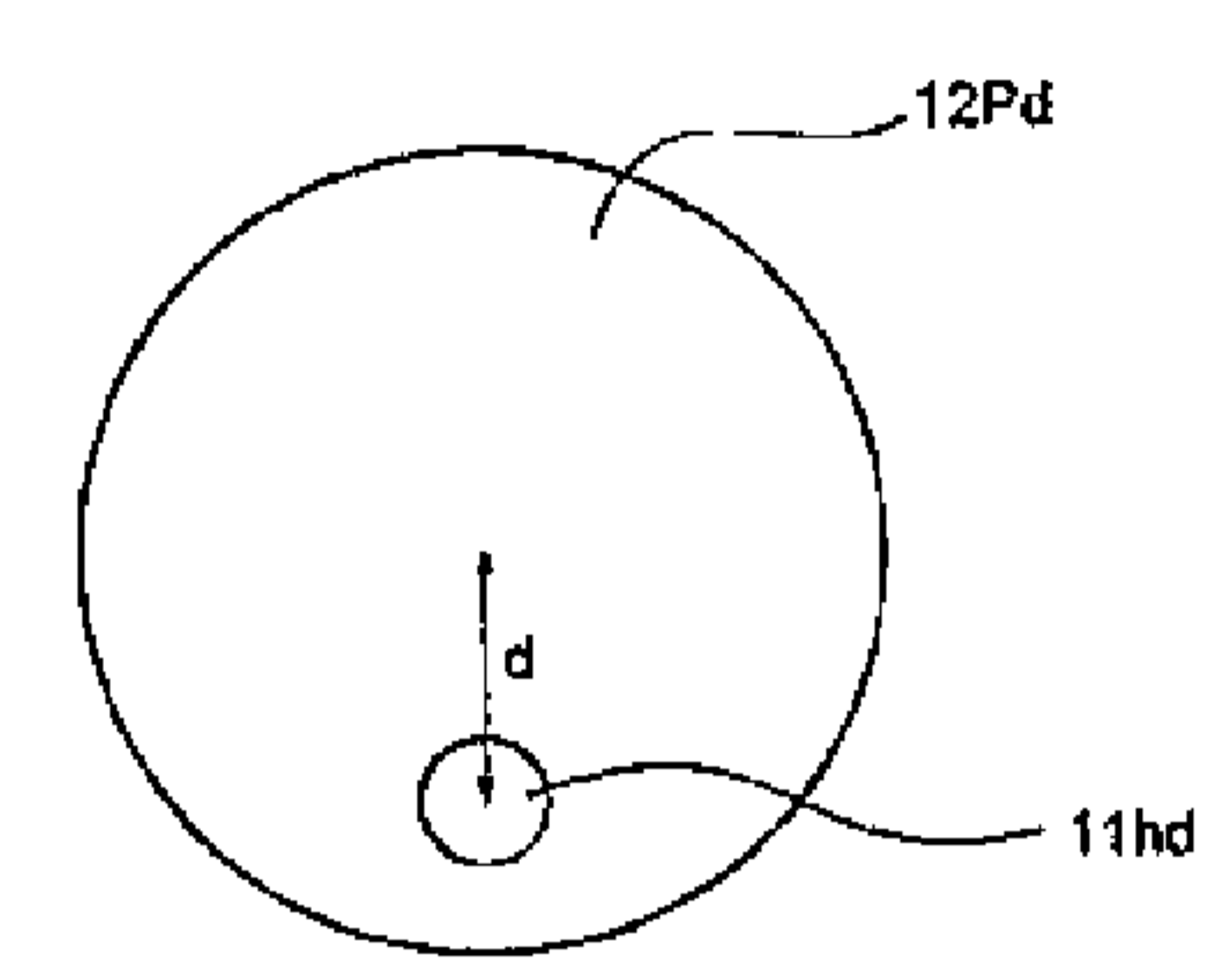
圖式



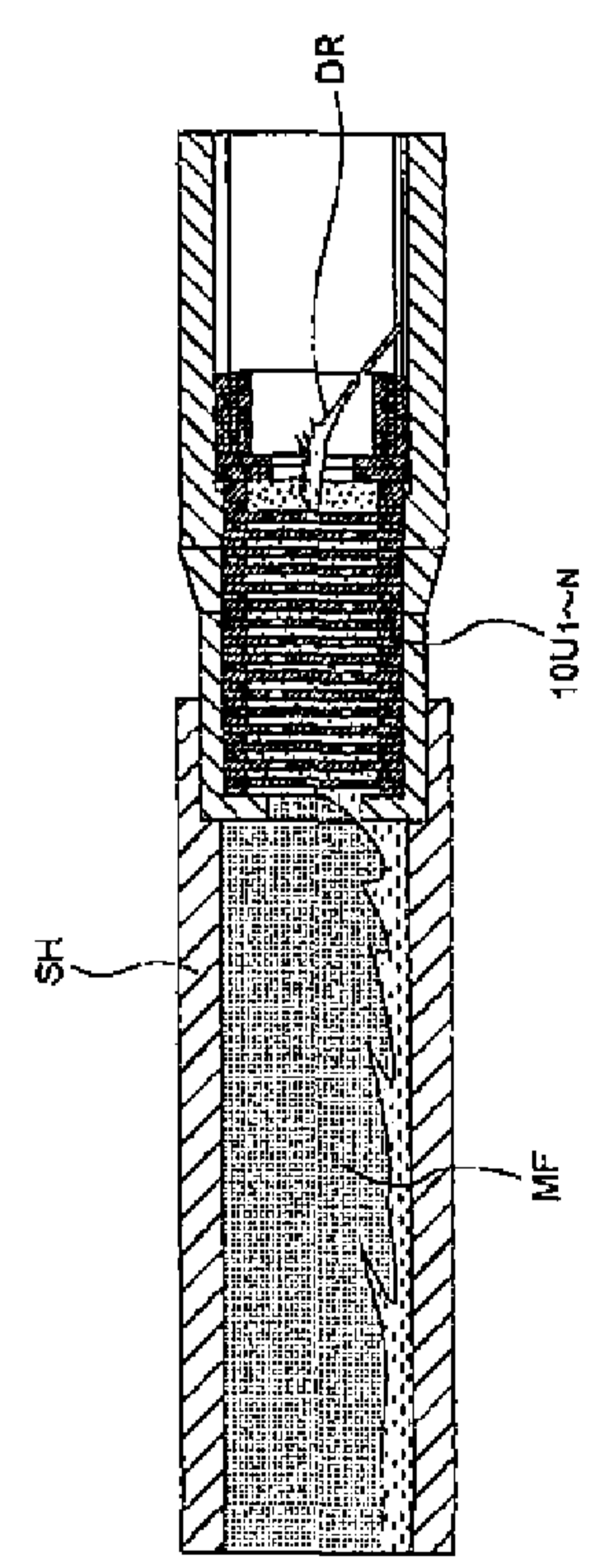
第1圖



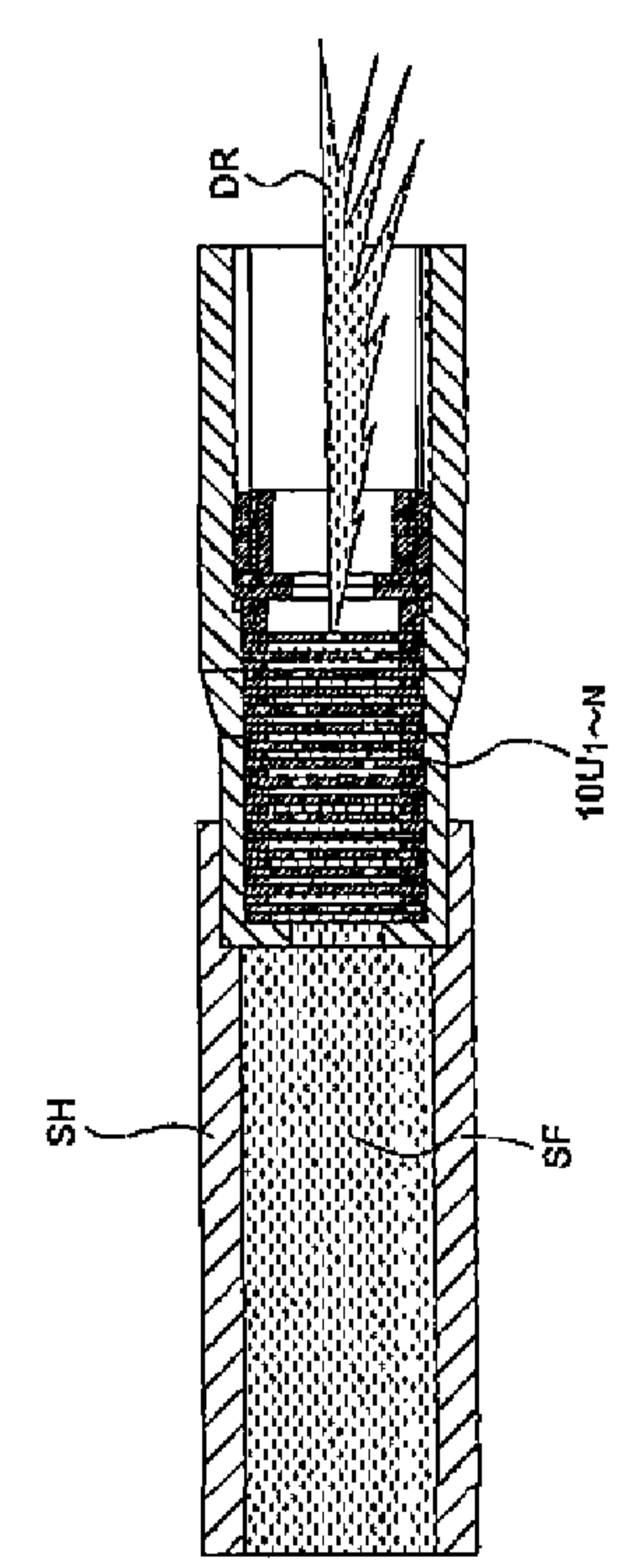
第2(a)圖



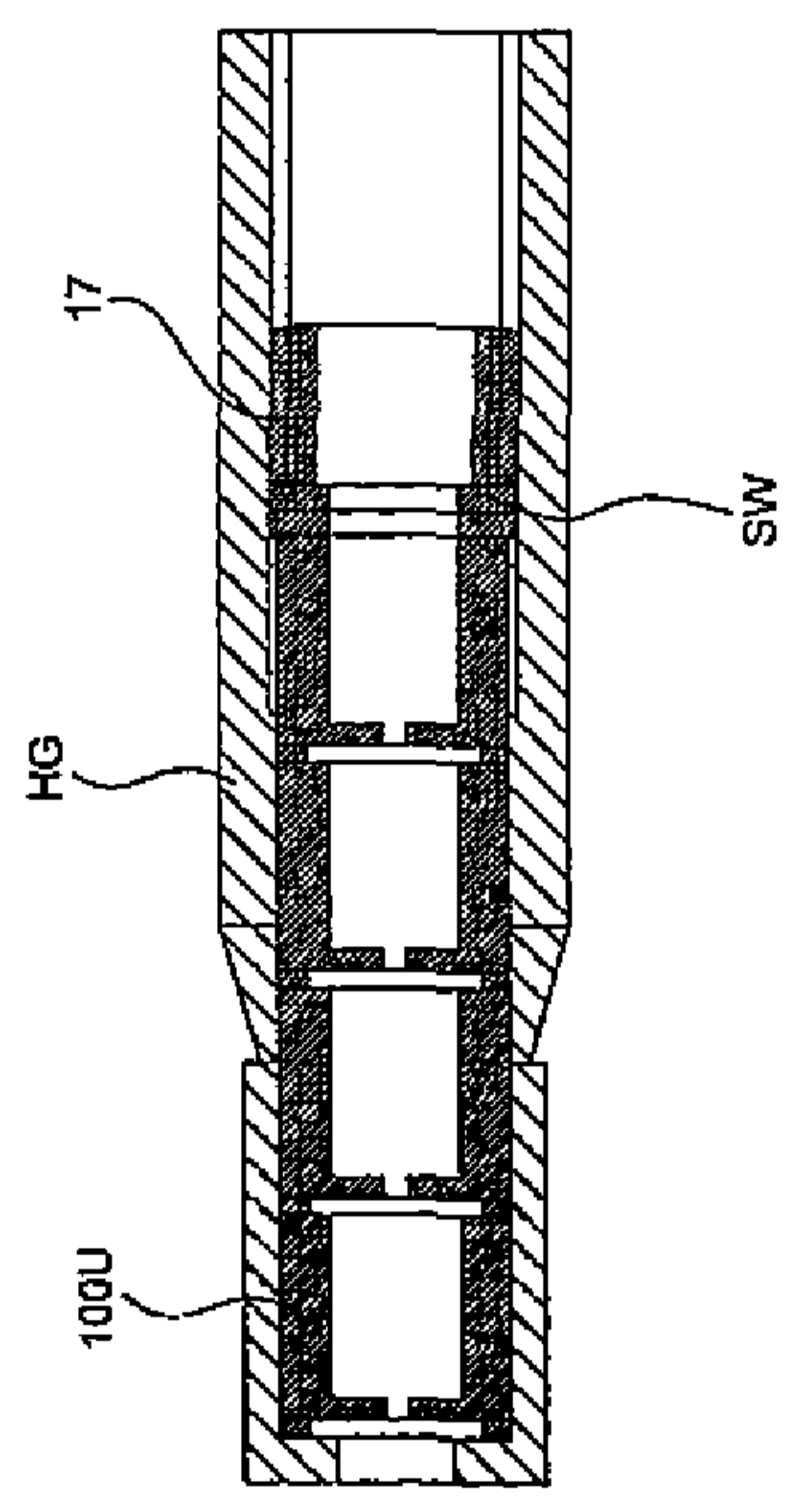
第2(b)圖



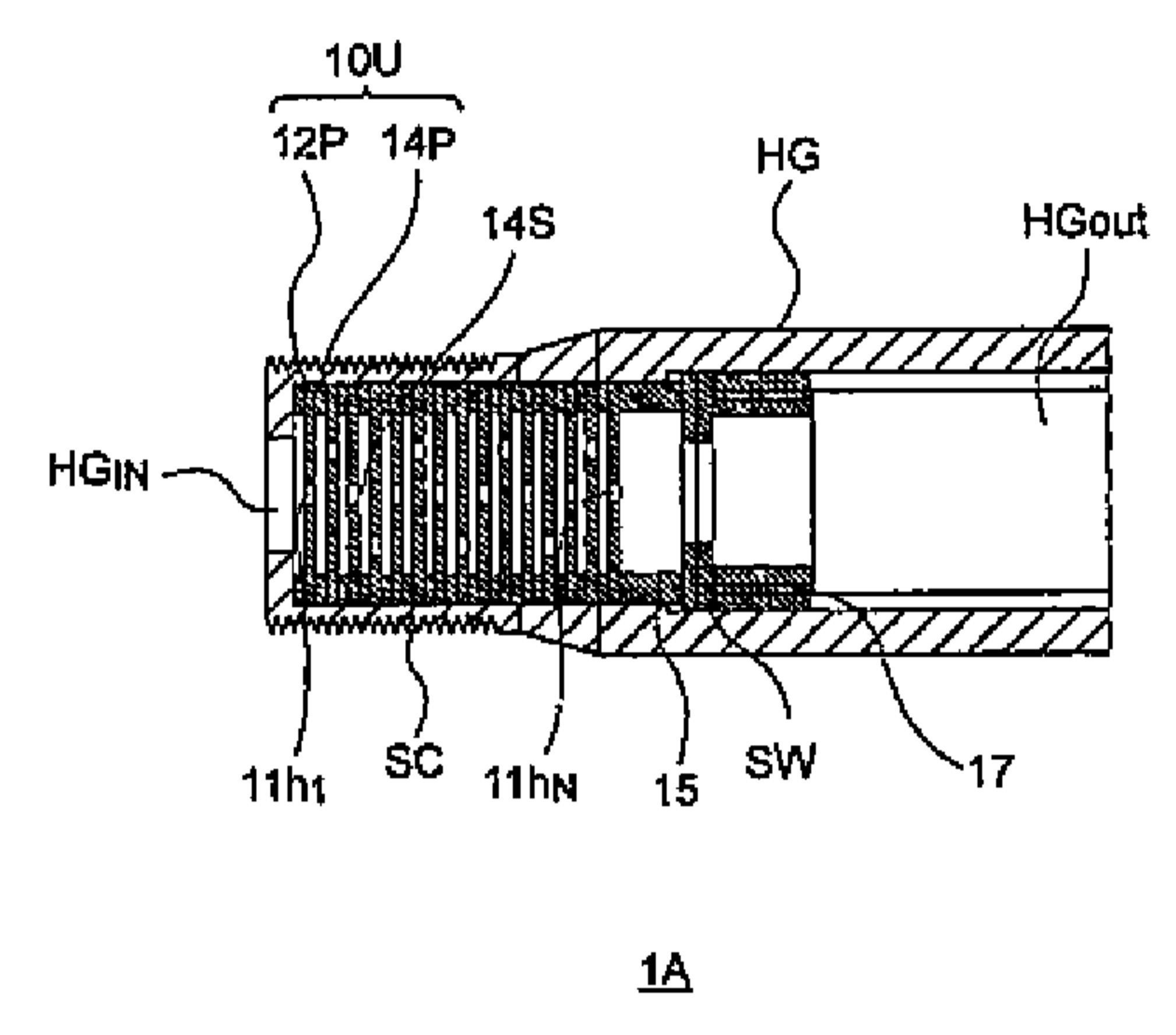
第3圖



第4圖



第5圖



第6圖