I302112

公告本

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：95130006

※ 申請日期：95,8,16　　※IPC 分類：B05B 7/04

一、發明名稱：（中文/英文）

壓力式奇點空蝕共振霧化裝置

二、申請人：（共1人）

姓名或名稱：（中文/英文）

國立成功大學

□ 指定　　為應受送達人

代表人：（中文/英文）

高強

住居所或營業所地址：（中文/英文）

台南市大學路1號

國　籍：（中文/英文）

中華民國/R.O.C.

三、發明人：（共3人）

姓　名：（中文/英文）

1. 王覺寬
2. 薛勇瑋
3. 黃耀廷

國　籍：（中文/英文）

1. 中華民國/R.O.C.　　2. 中華民國/R.O.C.
3. 中華民國/R.O.C.

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：

☐ 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】

本發明係關於一種壓力式奇點空蝕共振霧化裝置，尤指一種在霧化器內部設空蝕產生結構，並經可置換式孔口裝置，在霧化器下方設置共振器之霧化裝置，使液體在霧化器內部經空蝕現象而產生高速噴霧，再經共振器產生二次霧化現象，俾產生超微粒噴霧，以改善霧化效率、並控制噴霧產生量，降低購置設備成本，進而提升相關產業競爭力者。

【先前技術】

按，所謂「霧化」主要係指一門研究如何將液體、熔融材料、或固、液、氣多相混合之流體等介質碎化成細小液滴或超微粒粉末之科學，其不僅為內燃機、燃氣渦輪機、鍋爐及各種工業燃燒器內燃油噴射、混合形成及燃燒的一項關鍵技術，目前在噴霧塗裝、電子噴霧冷卻、噴霧乾燥、陶瓷顆粒製造、粉末冶金、空調加濕、農藥噴灑、裝卸降塵、消防、醫藥衛生及科技美容等許多領域中也有著十分廣泛的應用。

就目前產業界普遍針對微粒噴霧平均粒徑之要求而言，例如傳統半導體產業、光電產業等之空調加濕系統，主要係以雙流體噴嘴產生平均粒徑 10 微米之大量水霧，但其成本較高，近年來更進一步需要平均粒徑 5 微米之大量水霧(例如翰

寧公司)。又如生技產業之噴霧造粒製程，製藥產業之噴霧造粒製程，由於其黏滯係數通常較高，故傳統噴霧製程，其粉末平均粒徑偏高，市場上之金球優酪乳膠囊顆粒甚至到達幾百微米至幾千微米，故欲達成原來所規劃之生化機制實有疑慮。又如醫療消毒之微細噴霧產生裝置，由於必須對整個醫療空間作徹底消毒，故噴霧必須能漂浮於空中，產生殺菌作用，故其噴霧粒徑必須在 5 微米以下(例如川富科技開發股份公司)。

而過去數年間本校之研發團隊在國科會經費贊助下發展雙流體式超音波霧化裝置，利用霧化氣體在噴嘴出口處之共振腔中產生高速震盪作用，已成功地產生 10 微米等級之大量水霧，且因適用於產業之應用而獲准為發明第 I 233840 號專利權。但經後續研究發現，上述雙流體式超音波霧化裝置雖可以產生產業用大量微粒，但由於霧化過程中需要加入大量氣體以輔助流體產生霧化效果更為優良的霧化作用，故必須購置空氣壓縮機方能提供大量高壓氣體，再加上空氣壓縮機運轉時能源耗費之費用，故有大幅提高霧化成本之虞。由此可見，如何減少昂貴的霧化氣體使用量，及如何縮減霧化後之噴霧顆粒平均粒徑以提升霧化品質，已成為霧化技術極為重要之課題。

有鑑於此，本校之研發團隊遂本於精益求精之精神，針

對習知霧化器結構進行改良，並在經過長期研發及不斷測試與改良後而有本發明問世。

【發明內容】

緣是，本發明之目的係為提供一種壓力式奇點空蝕共振霧化裝置，主要可降低噴霧顆粒之平均粒徑以產生超微粒噴霧，進而大幅改善整體霧化效率、降低購置設備成本，進而提升相關產業競爭力者。

為達致以上目的，本發明人特別設計一種壓力式奇點空蝕共振霧化裝置，包括一壓力式霧化器及一共振器；其中，壓力式霧化器內部形成一混合腔，混合腔頂面係連通液體流道，混合腔底端設一噴嘴，該噴嘴係連接一空蝕產生結構，空蝕產生結構底端另設一噴嘴出口；共振器位於噴嘴出口下方；藉以上設置，當混合腔內液體經噴嘴進入空蝕產生結構後，液體中之空氣或蒸汽粒子隨即釋出，在空蝕產生結構中形成擾動現象進而碰撞霧化並自噴嘴出口噴出產生高速噴霧，再利用高速噴霧帶動周圍空氣造成氣液兩相來回震盪，令高速噴霧在共振器上產生液氣混合及二次霧化現象以達高度霧化效果，進而產生超微粒化噴霧者。

如上述之壓力式奇點空蝕共振霧化裝置，其中，該液體

流道係可設壓力計者。

如上述之壓力式奇點空蝕共振霧化裝置，其中，該液體可為單一成分之液體者。

如上述之壓力式奇點空蝕共振霧化裝置，其中，該液體中係可添加不同之揮發性介質者。

如上述之壓力式奇點空蝕共振霧化裝置，其中，該霧化腔底端之噴嘴及空蝕產生結構底端之噴嘴出口皆為壓力式奇點流道結構設計，其出口角度係呈單面銳角之急速變化方式，該單面銳角之角度係介於5度至75度之間。

如上述之壓力式奇點空蝕共振霧化裝置，其中，該霧化腔底端之噴嘴及空蝕產生結構底端之噴嘴出口皆為壓力式奇點流道結構設計，其出口角度係呈雙面銳角之急速變化方式，該雙面銳角之角度係介於5度至150度之間。

如上述之壓力式奇點空蝕共振霧化裝置，其中，該空蝕產生結構底端係可呈開放狀且鎖固一中空底蓋，空蝕產生結構底端與底蓋之間設一孔口板，孔口板並開設一個或一個以上之噴嘴出口。

如上述之壓力式奇點空蝕共振霧化裝置，其中，該孔口板之噴嘴出口係為壓力式奇點流道結構設計，其出口角度係呈單面銳角之急速變化方式，該單面銳角之角度係介於 5 度至75度之間。

如上述之壓力式奇點空蝕共振霧化裝置，其中，該孔口板之噴嘴出口係為壓力式奇點流道結構設計，其出口角度係呈雙面銳角之急速變化方式，該雙面銳角之角度係介於 5 度至 150 度之間。

如上述之壓力式奇點空蝕共振霧化裝置，其中，該共振器係可搭配設置一調整裝置者。

【實施方式】

關於本發明之技術手段，茲舉若干較佳實施例配合圖式於下文進行詳細說明，供　鈞上深入了解並認同本發明。

首先請參閱第一圖所示，本發明主要包括一壓力式霧化器１及一共振器２；其中：

壓力式霧化器１內部形成一混合腔 11，混合腔 11 頂面係連通液體流道３，該液體流道３係可設一流量計 31 及壓力計 32，俾可控制液體流量及對液體施壓形成具壓力且預先溶有空氣或其他易揮發氣體分子(例如二氧化碳)之高壓液體，該液體流道３一端並連接液體儲存槽 33；又，本發明液體儲存槽 33 中之液體係可為單一成分之液體（例如水）以外，亦可在液體內添加易揮發性介質（例如酒精）以增強空蝕現象；混合腔 11 底端設一壓力式奇點噴嘴 12，令壓力式奇點噴嘴 12 處形成高壓狀態，該壓力式奇點噴嘴 12 係連接一空蝕產生

結構13，空蝕產生結構13係一內空腔室，且該腔室於壓力式奇點噴嘴 12 之噴口兩側係分別形成壓力驟減之低壓迴流區131，腔室中央則形成空蝕共振區域，腔室底端另設一壓力式奇點噴嘴出口132；

共振器2位於壓力式奇點噴嘴出口 132 下方之噴角有效範圍內，共振器2朝向壓力式霧化器1之噴嘴出口132係形成一承接面；共振器2下方則設有一組調整機構 21，利用該調整機構21支撐共振器2及調整壓力式霧化器1與共振器2間之距離。

再者，本發明既稱之為壓力式奇點空蝕共振霧化裝置，主要係指本發明係同時融合壓力式奇點流道結構之設計，利用壓力式奇點流道結構會產生高壓，進而可令液體產生急速霧化作用之原理，以提升本發明之霧化機制及效率；請參閱第二及三圖所示，係本發明之噴嘴及噴嘴出口之壓力式奇點流道結構局部示意圖，其中，第二圖所示之出口角度係呈單面銳角之急速變化方式，該單面銳角之角度係介於5度至75度之間；第三圖所示之出口角度係呈雙面銳角之急速變化方式，該雙面銳角之角度係介於5度至150度之間；藉壓力式奇點流道結構之設計，可令液體流經噴嘴及噴嘴出口時分別因為高壓而產生高速霧化作用。

藉以上設置，當進行霧化作業時（請參閱第四圖所示），高壓液體先進入壓力式霧化器1之混合腔11，並在混合腔11中形成液氣混合態之兩相流體，然後經過混合腔11底端之壓力式奇點噴嘴12噴入空蝕產生結構13之腔室中(此時由於噴嘴12之壓力式奇點流道設計，使小液滴在通過噴嘴12時產生高速噴流現象)；當噴流噴入空蝕產生結構13後，部份噴流將噴濺至壓力式奇點噴嘴12噴口兩側之迴流區131，此時由於迴流區131之壓力降低，故導致空蝕現象，致使原先溶於噴流中的氣體分子（或蒸汽）自動釋出，如此一來，噴流與氣體分子（或蒸汽）將在空蝕產生結構13之空蝕共振區域中相互激盪，進而增加噴流與空氣分子（或蒸汽）之擾動及對流，輔助提升霧化機制，令噴流進一步裂解霧化成更細小之微小液滴（倘若為添加介質之液體，更會因為介質在迴流過程中揮發並產生更多氣體分子，進而提升空蝕霧化效果)；最後噴流與氣體分子混合物通過空蝕產生結構13底端之壓力式奇點噴嘴出口132並朝下方之共振器2噴出(此時由於噴嘴出口132之壓力式奇點流道設計，使噴流與氣體分子混合物在通過噴嘴出口132時產生急速霧化現象)，形成高速噴霧，再令該高速噴霧帶動周圍空氣，在共振器2中氣液兩相來回震盪，進而使高速噴霧產生液氣混合及二次霧化現象，以達高度霧化效果且產生大流量5微米等級之超微粒化噴霧。

又，本發明所稱壓力式奇點空蝕共振霧化裝置，其噴嘴出口除可如上述第一種實施例般直接成型於壓力式霧化器 1 底端以外，亦可如第五至八圖所示之實施例般另外成型於孔口板 15、15’上；請參閱第五、六圖所示，本發明之空蝕產生結構 13 底端係可呈開放狀，且其外部係鎖固一中空底蓋 14，復於空蝕產生結構 13 底端與底蓋 14 之間設一孔口板 15，孔口板 15 並開設一壓力式奇點流道結構設計之壓力式奇點噴嘴出口 151；藉以上設置，俾可具相同之奇點共振霧化效果，更可方便業者拆取孔口板 15 進行清洗工作或依需要置換不同之孔口板。

此外，本發明之中空底蓋 14 及孔口板 15 之所以採可卸除式設計，主要係為配合產業對超微粒化顆粒之需求量而設，緣，超微粒化顆粒之生產量高低乃為產量之指標，故業者可準備多組具不同數量噴嘴出口 151 之孔口板 15 以因應不同需求進行替換使用。請參閱第七、八圖所示，當業者因應產業需求量提昇而必須在單位時間內生產大量超微粒化噴霧，業者可先卸除如第四圖所示之單孔式孔口板 15，並更換如第七、八圖所示之多孔式孔口板 15’，如此一來便可在最短時間內生產足量超微粒化顆粒，更可提升生產效率。舉例而言，霧化顆粒之生產量係隨噴嘴出口之數量呈倍數成長，

換言之，倘若第五、六圖所示之單孔式噴嘴出口 151 之顆粒生產量為 0.6 kg/min，則第七、八圖所示之四孔式噴嘴出口 151' 之顆粒生產量將倍增為 2.4 kg/min，故不僅可增加產量，更兼具提升產能及增加產業競爭力。

綜上所述，可清楚得知本發明係具有以下優點及特色：

1、提升技術指標，本發明係研發具空蝕效應之高壓共振霧化技術，以改善傳統壓力式霧化器之霧化性能，即在傳統壓力式霧化器內部產生空蝕現象，再於出口設一共振器，利用壓力式奇點噴嘴出口之高速噴霧，帶動周圍空氣，在此共振裝置中氣液兩相來回震盪，令此噴霧在共振器中產生液氣混合及二次霧化現象，以達高度霧化之效果。並利於液體霧化量之控制，提升噴霧粒度分布之均勻度，進而可將噴霧粒度降至 5 微米以下，故技術指標之提升相當顯著。

2、提升經濟及生產效益，市售噴霧供給量在 10kg/min 範圍之超音波霧化器，價格約為 NT$6,000 元，以一個廠房需 200 具超音波霧化器估計，花費在一百萬元以上。本發明所提供之壓力式奇點共振霧化裝置，屬於壓力式霧化裝置，構造較為簡單，其生產方式可改為金屬射出成型方式，成本將在 500 元以下，故在產業 cost down 的壓力下，效益甚為顯著，甚具競爭力。另外，此型噴嘴不需仰賴空氣壓縮機提供高壓

氣源，只需要高壓幫浦即可，故可以節省空氣壓縮機之購置費用及運轉成本。一般而言，空氣壓縮機之購置費用在高壓幫浦購置費用之十倍以上，運轉成本更高，故採用本發明之壓力式奇點共振霧化裝置，可大幅降低設備購置成本，進而具有提昇產業競爭力之效果。

3、具實務應用潛力，本發明所提供之壓力式奇點共振霧化裝置，對電子業廠房空調加濕、工業廠房廢氣處理、粉塵淨化、化工製程、生醫產業、食品加工等，需要大量霧化粒子之應用領域，具有甚大之工程價值，對於微奈米粉末之噴霧製程，更有直接之產業價值。甚至在能源工業及動力系統所應用之燃油噴嘴，如氣鍋輪機、原動力廠、燃料電池等領域，亦有相當廣大之產業利用價值。

4、提升產能，由於本發明之孔口板係採可替換式設計，故業者可依照超微粒化噴霧之需求量來更換適用的孔口板。例如，當需求量普通時，業者可沿用單孔式孔口板生產適量超微粒化噴霧以應所需；當需求量突然大增時，業者可隨即更換多孔式孔口板，俾在相同單位時間內倍數生產大量超微粒化噴霧，不僅可提升產量，更可縮短生產工時，大幅提升產能移生產效率。

綜上所述，本發明所揭露之技術手段確可達致預期之目的與功效且具長遠進步性，誠屬可供產業上利用之發明無誤，

爰依法提出申請，懇祈　鈞上惠予詳審並賜准發明專利，至感德馨。

惟以上所述者，僅為本發明之較佳實施例，當不能以此限定本發明實施之範圍，即大凡依本發明申請專利範圍及發明說明書內容所作之等效變化與修飾，皆應仍屬本發明專利涵蓋之範圍內。

【圖式簡單說明】

第一圖係本發明壓力式奇點空蝕共振霧化裝置示意圖。

第二圖係本發明壓力式奇點流道結構示意圖一；單面銳角。

第三圖係本發明壓力式奇點流道結構示意圖二；雙面銳角。

第四圖係本發明進行霧化作業之霧化狀態示意圖。

第五圖係本發明另一實施例之裝置示意圖。

第六圖係第五圖之孔口板之俯視示意圖。

第七圖係本發明又一實施例之裝置示意圖。

第八圖係第七圖之孔口板之俯視示意圖。

【主要元件符號說明】

1---壓力式霧化器	11---混合腔
12---噴嘴	13---空蝕產生結構
131---迴流區	132---噴嘴出口

14---底蓋　　15、15’---孔口板

151、151’---噴嘴出口　　2---共振器

21---調整機構　　3---液體流道

31---流量計　　32---壓力計

33---液體儲存槽

五、中文發明摘要：

本發明係提供一種壓力式奇點空蝕共振霧化裝置，該霧化裝置包括一壓力式霧化器及一共振器；其中，壓力式霧化器內部形成一混合腔，混合腔頂面係連通液體流道，混合腔底端設一壓力式奇點噴嘴，該壓力式奇點噴嘴係連接一空蝕產生結構，空蝕產生結構底端另設一壓力式奇點噴嘴出口；共振器位於噴嘴出口下方且具一調整機構；藉以上設置，當混合腔內液體經壓力式奇點噴嘴進入空蝕產生結構後，液體中之空氣或蒸汽粒子隨即釋出，在空蝕產生結構中形成擾動現象進而碰撞霧化並自壓力式奇點噴嘴出口噴出產生高速噴霧，再利用高速噴霧帶動周圍空氣造成氣液兩相來回震盪，令高速噴霧在共振器上產生液氣混合及二次霧化現象以達高度霧化效果，進而產生超微粒化噴霧者。

六、英文發明摘要：

十、申請專利範圍：

1、一種壓力式奇點空蝕共振霧化裝置，包括一壓力式霧化器及一共振器；其中：

壓力式霧化器內部形成一混合腔，混合腔頂面係連通液體流道供液體進入，混合腔底端設一噴嘴，該噴嘴係連接一空蝕產生結構，空蝕產生結構底端另設一噴嘴出口；

共振器位於噴嘴出口下方；

藉以上設置，當混合腔內液體經噴嘴進入空蝕產生結構後，液體中之空氣或蒸汽粒子隨即釋出，在空蝕產生結構中形成擾動現象進而碰撞霧化並自噴嘴出口噴出產生高速噴流，再利用高速噴流帶動周圍空氣造成氣液兩相來回震盪，令高速噴霧在共振器中產生液氣混合及二次霧化現象以達高度霧化效果，進而產生超微粒化噴霧者。

2、如申請專利範圍第1項所述壓力式奇點空蝕共振霧化裝置，其中，該液體流道係可設壓力計者。

3、如申請專利範圍第1項所述壓力式奇點空蝕共振霧化裝置，其中，該液體可為單一成分之液體者。

4、如申請專利範圍第3項所述壓力式奇點空蝕共振霧化裝置，其中，該液體中係可添加易揮發性介質者。

5、如申請專利範圍第1項所述壓力式奇點空蝕共振霧化裝置，其中，該混合腔底端之噴嘴及空蝕產生結構底端之

噴嘴出口皆為壓力式奇點流道結構設計，其出口角度係呈單面銳角之急速變化方式，該單面銳角之角度係介於 5 度至 75 度之間。

6、如申請專利範圍第 1 項所述壓力式奇點空蝕共振霧化裝置，其中，該混合腔底端之噴嘴及空蝕產生結構底端之噴嘴出口皆為壓力式奇點流道結構設計，其出口角度係呈雙面銳角之急速變化方式，該雙面銳角之角度係介於 5 度至 150 度之間。

7、如申請專利範圍第 1 項所述壓力式奇點空蝕共振霧化裝置，其中，該空蝕產生結構底端係可呈開放狀且鎖固一中空底蓋，空蝕產生結構底端與底蓋之間設一孔口板，孔口板並開設一個或一個以上之噴嘴出口。

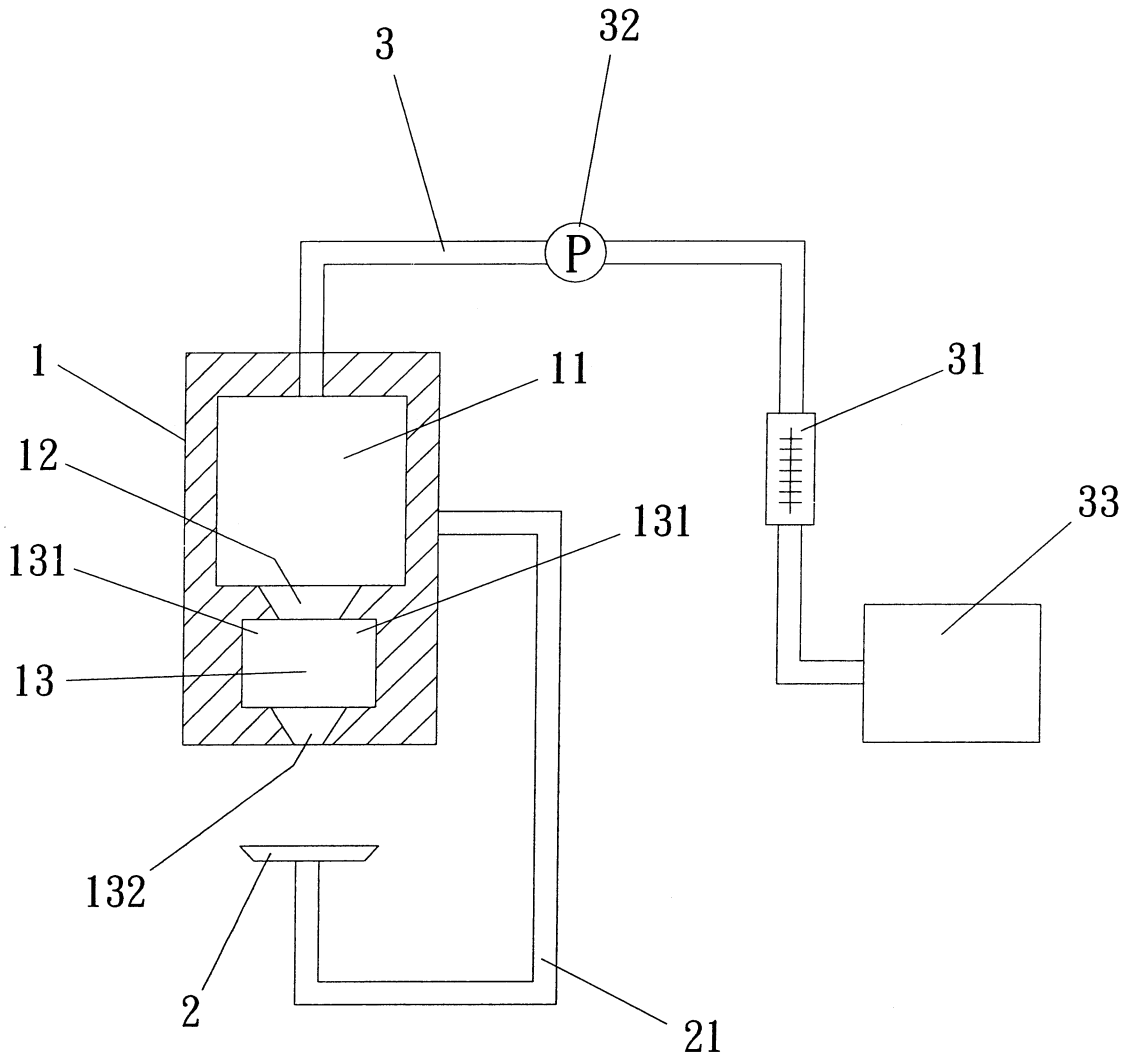
8、如申請專利範圍第 7 項所述壓力式奇點空蝕共振霧化裝置，其中，該孔口板之噴嘴出口係為壓力式奇點流道結構設計，其出口角度係呈單面銳角之急速變化方式，該單面銳角之角度係介於 5 度至 75 度之間。

9、如申請專利範圍第 7 項所述壓力式奇點空蝕共振霧化裝置，其中，該孔口板之噴嘴出口係為壓力式奇點流道結構設計，其出口角度係呈雙面銳角之急速變化方式，該雙面銳角之角度係介於 5 度至 150 度之間。

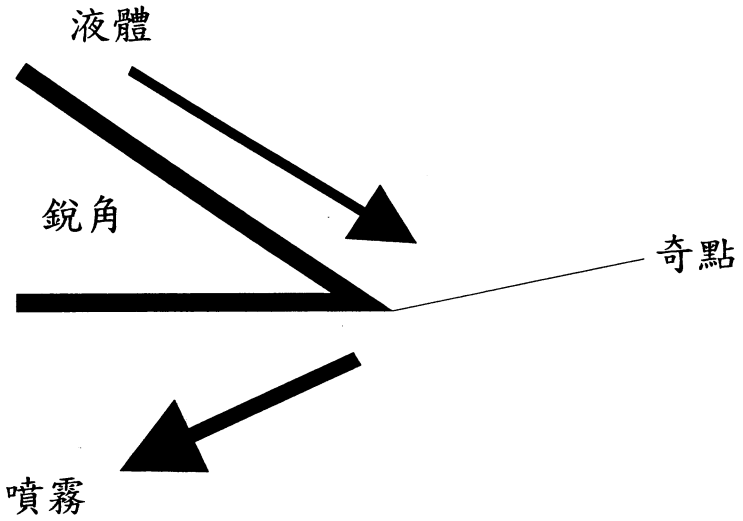
10、如申請專利範圍第 1 項所述壓力式奇點空蝕共振

霧化裝置，其中，該共振器係可搭配設置一調整裝置者。

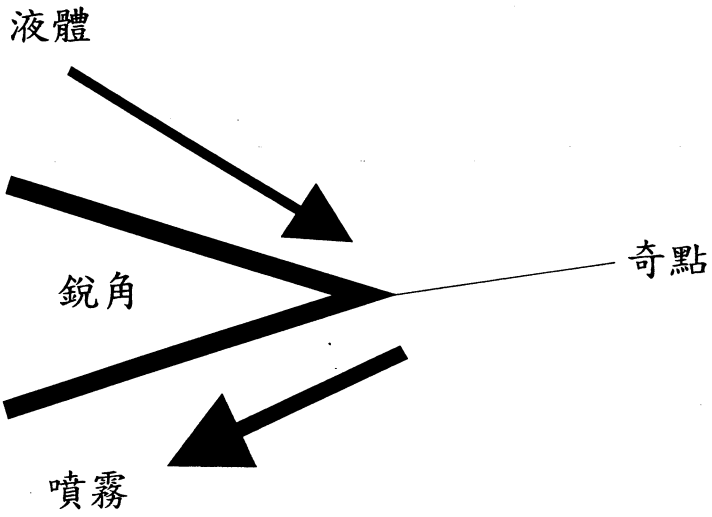
十一、圖式：



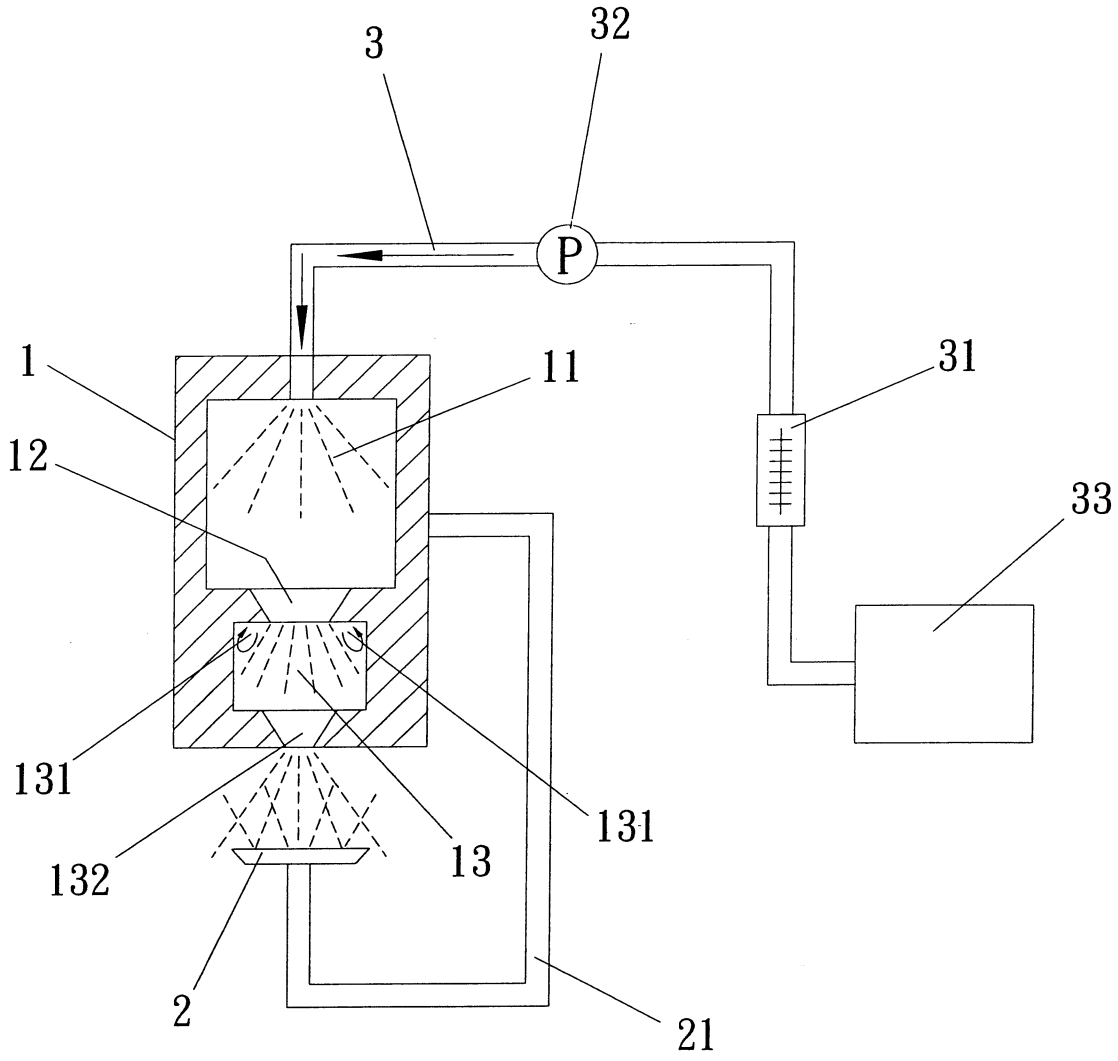
第一圖



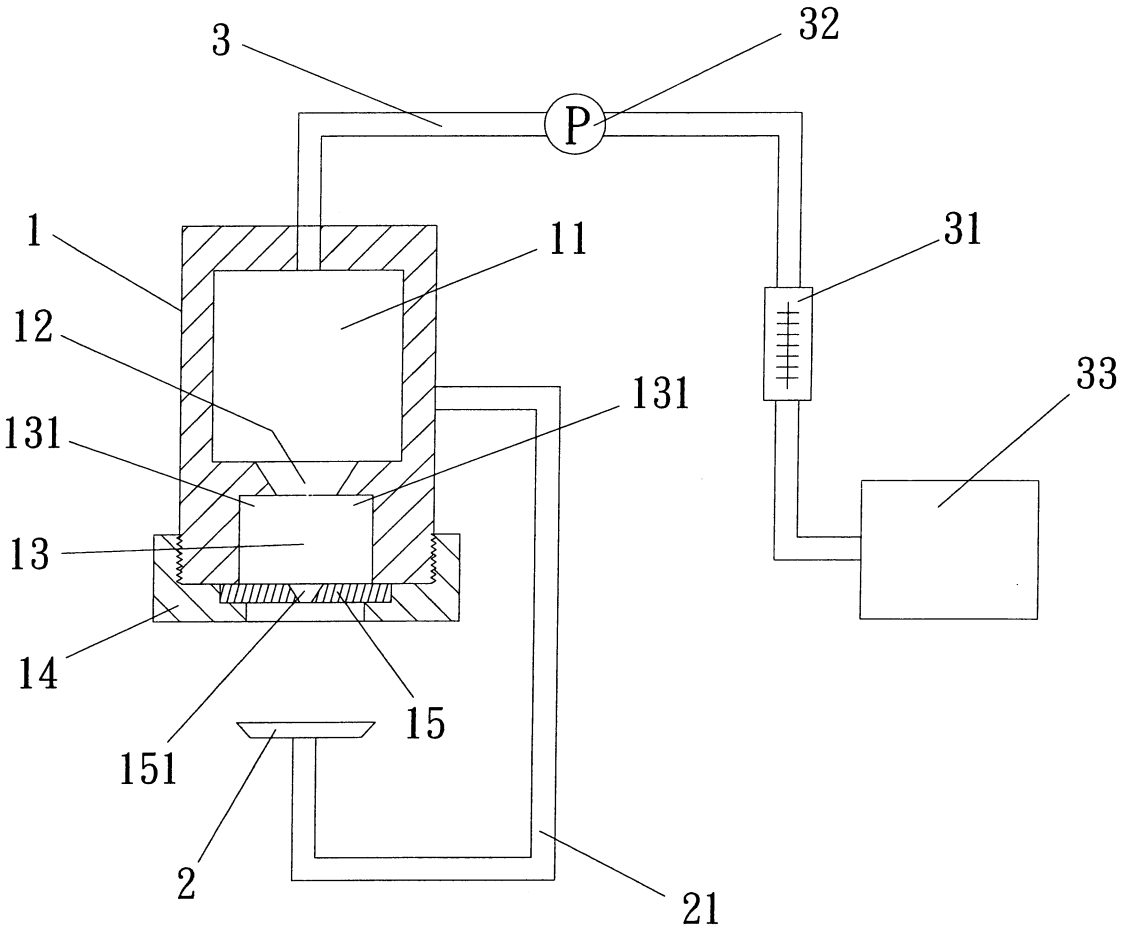
第二圖



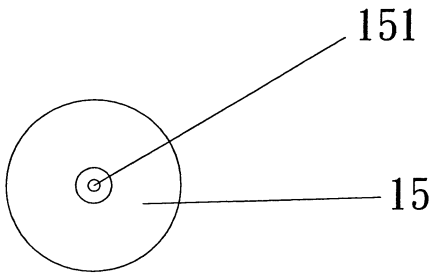
第三圖



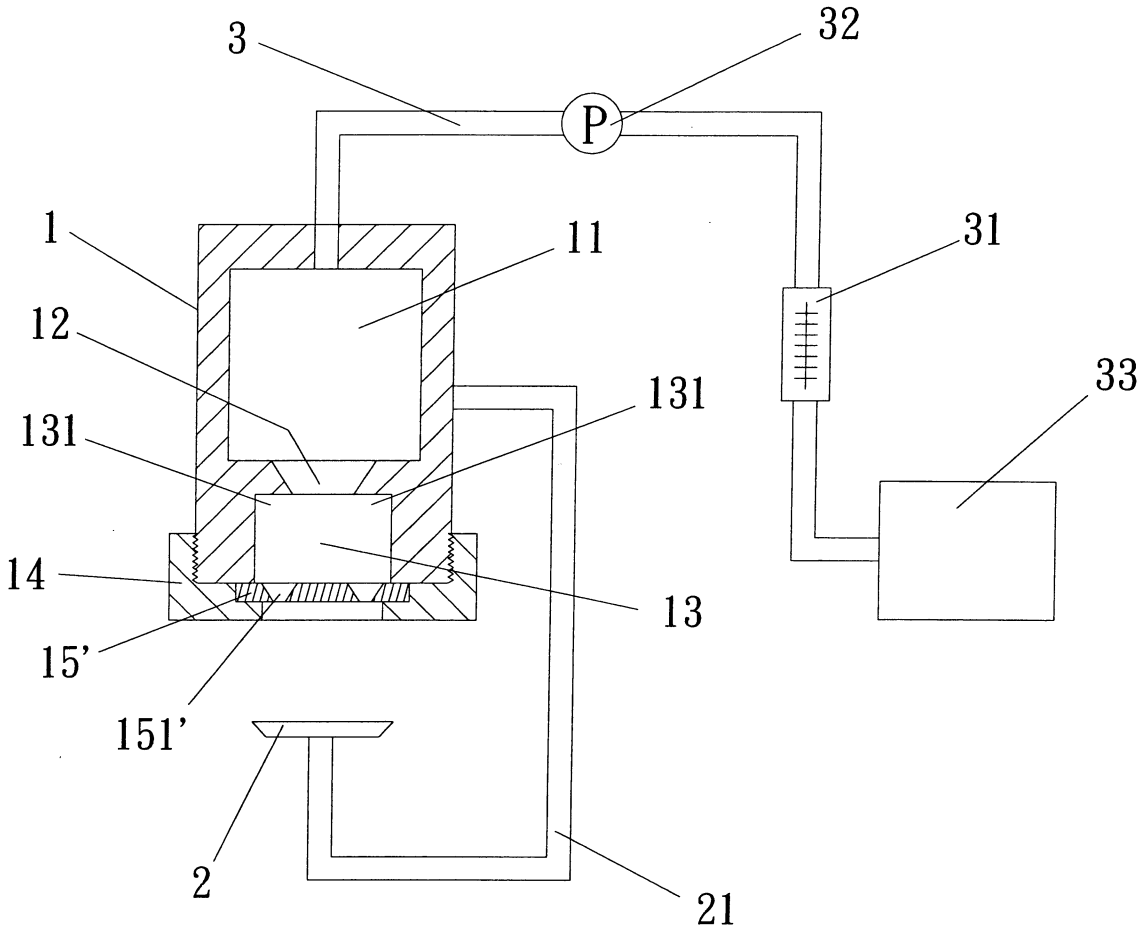
第四圖



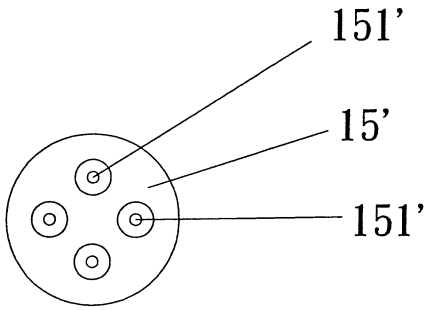
第五圖



第六圖



第七圖



第八圖

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（五）圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明:

1---壓力式霧化器	11---混合腔
12---噴嘴	13---空蝕產生結構
131---迴流區	14---底蓋
15---孔口板	151---噴嘴出口
2---共振器	21---調整機構
3---液體流道	31---流量計
32---壓力計	33---液體儲存槽

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：