



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201404985 A

(43)公開日：中華民國 103 (2014) 年 02 月 01 日

(21)申請案號：102116296 (22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 05 月 07 日
(51)Int. Cl. : **E04B1/86 (2006.01)** **G10K11/16 (2006.01)**
(30)優先權：2012/05/07 美國 61/643,449
(71)申請人：3 M新設資產公司(美國) 3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY (US)
美國
(72)發明人：凱斯堤格利奧 史蒂芬妮 鮑沙德 CASTIGLIONE, STEPHANIE BOSARD (US) ;
亞歷山卓 強納森 哈里森 ALEXANDER, JONATHAN HARRISON (US) ; 漢斯
辰 湯瑪士 派翠克 HANSCHEN, THOMAS PATRICK (US) ; 那許 詹姆斯 爾
尼斯特 NASH, JAMES ERNEST (US) ; 庫佛 克里斯多福 威廉 CLOVER,
KRISTOPHER WILLIAM (US) ; 哈格 派翠克 約瑟 HAGER, PATRICK JOSEPH
(US)
(74)代理人：陳長文
申請實體審查：無 申請專利範圍項數：30 項 圖式數：10 共 24 頁

(54)名稱

聲波阻尼裝置及設備

ACOUSTIC DAMPENING DEVICE AND INSTALLATION

(57)摘要

一種聲波阻尼裝置，其至少包含：(1)一外殼，其具有一腔體且具有與該腔體連通之一第一開口；及(2)一聲波膜，其附接至該外殼且實質上橫跨該開口，其中該聲波膜中具有通孔之一陣列，該外殼及該聲波膜至少部分界定一主動腔體，且其中該裝置經調適以安裝至一支撐物。

- 10：聲波阻尼裝置
- 12：外殼
- 14：聲波膜
- 18：第一開口

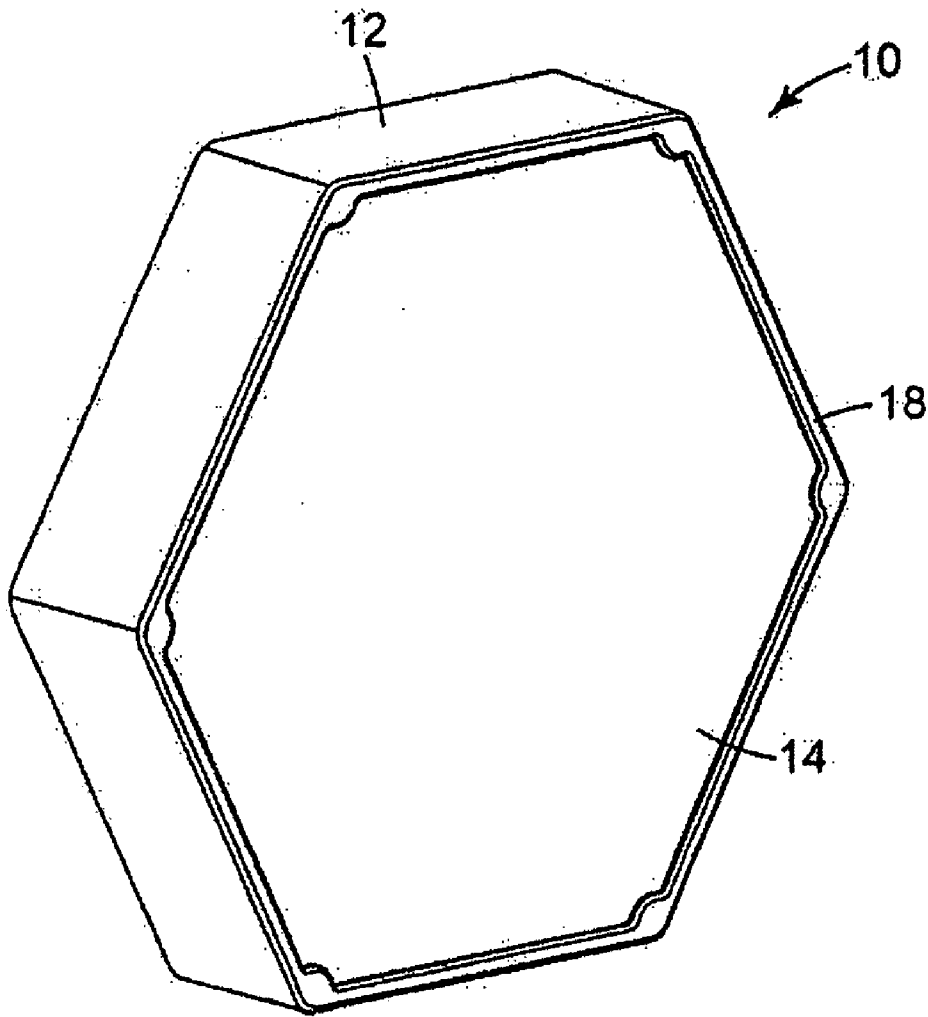


圖1



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201404985 A

(43)公開日：中華民國 103 (2014) 年 02 月 01 日

(21)申請案號：102116296 (22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 05 月 07 日
(51)Int. Cl. : **E04B1/86 (2006.01)** **G10K11/16 (2006.01)**
(30)優先權：2012/05/07 美國 61/643,449
(71)申請人：3 M新設資產公司(美國) 3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY (US)
美國
(72)發明人：凱斯堤格利奧 史蒂芬妮 鮑沙德 CASTIGLIONE, STEPHANIE BOSARD (US) ;
亞歷山卓 強納森 哈里森 ALEXANDER, JONATHAN HARRISON (US) ; 漢斯
辰 湯瑪士 派翠克 HANSCHEN, THOMAS PATRICK (US) ; 那許 詹姆斯 爾
尼斯特 NASH, JAMES ERNEST (US) ; 庫佛 克里斯多福 威廉 CLOVER,
KRISTOPHER WILLIAM (US) ; 哈格 派翠克 約瑟 HAGER, PATRICK JOSEPH
(US)
(74)代理人：陳長文
申請實體審查：無 申請專利範圍項數：30 項 圖式數：10 共 24 頁

(54)名稱

聲波阻尼裝置及設備

ACOUSTIC DAMPENING DEVICE AND INSTALLATION

(57)摘要

一種聲波阻尼裝置，其至少包含：(1)一外殼，其具有一腔體且具有與該腔體連通之一第一開口；及(2)一聲波膜，其附接至該外殼且實質上橫跨該開口，其中該聲波膜中具有通孔之一陣列，該外殼及該聲波膜至少部分界定一主動腔體，且其中該裝置經調適以安裝至一支撐物。

發明摘要

※ 申請案號：102116296

※ 申請日：

102.5.7

※IPC 分類：E04B 1/86 (2006.01)

G10K 11/16(2006.01)

【發明名稱】

聲波阻尼裝置及設備

ACOUSTIC DAMPENING DEVICE AND INSTALLATION

【中文】

- 一種聲波阻尼裝置，其至少包含：(1)一外殼，其具有一腔體且具有與該腔體連通之一第一開口；及(2)一聲波膜，其附接至該外殼且實質上橫跨該開口，其中該聲波膜中具有通孔之一陣列，該外殼及該聲波膜至少部分界定一主動腔體，且其中該裝置經調適以安裝至一支撐物。

【英文】

- An acoustic dampening device comprising at least one (1) a shell having a cavity and having a first opening that communicates with the cavity and (2) an acoustic film attached to the shell and substantially spanning the opening, wherein the acoustic film has an array of through holes therein, the shell and acoustic film defining in at least part an active cavity and wherein the device is adapted to be mounted to a support.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（1）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

10 聲波阻尼裝置

12 外殼

14 聲波膜

18 第一開口

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

（無）

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】

聲波阻尼裝置及設備

ACOUSTIC DAMPENING DEVICE AND INSTALLATION

【技術領域】

本發明係關於聲波阻尼裝置及設備，詳言之，係關於利用微穿孔聚合物膜之聲波阻尼裝置。

【先前技術】

許多腔室(例如，人類生活、工作及因其他原因而聚集之建築物中的房間)具有不太理想的聲波性質。頻繁地，環境聲音(尤其當存在許多源時)導致比所要環境條件大聲，從而導致不舒服、疲勞、生產力減小等。

聲波阻尼裝置(有時稱作吸音器)廣泛用於若干不同應用中。

儘管各種組態為已知的，但一常見吸音器設計利用一或多個纖維材料層來耗散聲波能。此等基於纖維之吸收器可包括(例如)玻璃纖維束、開孔式聚合物發泡體、纖維噴塗材料(諸如聚胺基甲酸酯)，及隔音瓦(聚結之纖維及/或顆粒物質)。此等材料准許吸音材料之填隙空位(interstitial void)內之聲能的摩擦耗散。儘管此等基於纖維之吸收器為有利的(有利之處在於其在寬聲譜上為有效的)，但其具有固有缺點。舉例而言，此等吸音器可釋放顆粒物質，從而使周圍的空氣品質降級。另外，一些基於纖維之吸音器不擁有足夠耐熱性或耐火性。因此其在應用上通常有限，或者必須經歷額外且有時昂貴的處理來提供所要耐熱性/耐火性。

另一類型的吸音器利用穿孔薄片，諸如具有大直徑之穿孔之相

對厚的金屬。此等薄片可與反射表面一起使用以提供對於相對有音調之聲音的窄頻帶吸音。或者，此等穿孔薄片可用作覆蓋纖維吸音器之面蓋(facing)以改良在較寬聲譜上之吸音。除了其自身之吸收性質外，穿孔薄片亦用以保護纖維材料。然而，此等「兩件式」吸音器歸因於其成本及相對複雜性而在應用上有限。

亦已建議將穿孔之基於薄片的吸音器用於吸音。習知穿孔之基於薄片的吸音器可使用相對厚(例如，大於2 mm)且剛性的金屬或玻璃之穿孔薄片或較薄之穿孔薄片，該等穿孔薄片在外部經支撐或藉由加強帶而加勁以在經受入射之聲波時消除薄片的振動。舉例而言，美國專利第5,700,527號(Fuchs)教示使用相對厚且剛性之2至20 mm厚的玻璃或合成玻璃之穿孔薄片的吸音器。Fuchs提議使用相對剛性之合成玻璃之較薄的薄片(例如，0.2 mm厚)，其限制條件為薄片藉由加厚或膠黏帶以使得入射之聲音不能引起薄片振動的方式被加強。在此狀況下，薄的加強薄片定位成遠離下伏反射表面。

美國專利第6,598,701號(Wood等人)揭示塑形微穿孔聚合物膜吸音器。

存在對改良之聲波阻尼裝置及設備的需要。

【發明內容】

本發明提供聲波阻尼裝置，詳言之，提供適合用於房間中之聲波阻尼裝置。

簡而言之，本發明之聲波阻尼裝置包含：(1)一外殼，其具有一腔體且具有與該腔體連通之一第一開口；及(2)一聲波膜，其附接至該外殼且實質上橫跨該開口。如本文中描述，該声波膜中具有通孔(有時稱作微穿孔)之一陣列。該外殼與声波膜一起，或在一些實施例中，該外殼、声波膜及安裝了該裝置之表面一起界定一主動腔體。當根據本發明而安裝時，該裝置充當一亥姆霍茲共振器，從而提供所要

聲波阻尼。

本發明之聲波阻尼裝置可以多種組態製成，且適合於提供對在語音之頻率範圍中的聲音之有效阻尼或吸收。本發明之裝置可在眾多設備應用中提供極佳之聲波阻尼，包括(例如)辦公室、教室、門廳、大會堂、博物館、會議室、大廳、小室等。根據本發明，如本文中描述之裝置可安裝於天花板、牆壁、門、地板、隔板及房間中之其他支撐表面上。

【圖式簡單說明】

參看圖式進一步解釋本發明，其中：

圖1為本發明之聲波阻尼裝置之說明性實施例的正面的透視圖；

圖2為圖1中所展示之裝置之背面的透視圖；

圖3a及圖3b為可用以將本發明之裝置安裝於表面上的夾子之說明性實施例的平面圖；

圖4a為本發明之聲波阻尼裝置之另一實施例的平面圖；

圖4b為圖4a中所展示之裝置之背面的平面圖；

圖5a為本發明之聲波阻尼裝置之又一實施例的外殼之正面的透視圖；

圖5b為本發明之聲波阻尼裝置之又一實施例的正面的透視圖；

圖6為具有四個圖1及圖2中所展示之聲波阻尼裝置的陣列的平面圖；

圖7為具有九個圖1及圖2中所展示之聲波阻尼裝置的陣列的平面圖；

圖8為本發明之聲波阻尼裝置之另一說明性實施例的一部分之聲波膜的平面圖；

圖9為圖8中所展示之聲波阻尼裝置的側視圖；及

圖10為本發明之聲波阻尼裝置之另一說明性實施例的截面圖。

此等圖未必按比例繪製，且意欲僅為說明性的而非限制性的。

【實施方式】

一般而言，本發明之聲波阻尼裝置包含：(1)一外殼，其具有一腔體且具有與該腔體連通之一第一開口；及(2)一聲波膜，其附接至該外殼且實質上橫跨該第一開口，其中該聲波膜中具有通孔之一陣列，該外殼及聲波膜至少部分界定一主動腔體。轉向圖1及圖2，展示包含外殼12及聲波膜14之說明性聲波阻尼裝置10。外殼12具有腔體16及開口18；聲波膜14橫跨開口18。

在圖1及圖2中所展示之實施例中，外殼12具有六邊形形狀，其具有六條實質上等長之邊。本發明之裝置可按需要以眾多其他規則及不規則幾何形狀製造。說明性實例包括圓形、橢圓形及諸如圖4a、圖4b、圖5a及圖5b中所展示之直角三角形、正方形、矩形、八邊形等。形狀之選擇將部分取決於裝置之所得視覺外觀、易製造性等。

在所展示之實施例中，外殼12在第一開口18周圍之部分具有自其延伸之唇緣或凸緣以提供可易於將聲波膜14緊固至之表面。聲波膜較佳密封至在第一開口周圍實質上連續之外殼。可使用合適黏合劑、機械附接件(例如，夾子、螺釘等)將膜結合至唇緣。

在本發明之一些實施例中，外殼將在腔體周圍實質上完全封閉，惟第一開口除外，第一開口實質上完全由聲波膜橫跨。當安裝於房間中(例如，安裝於牆壁、天花板、隔板等上)時，在空氣中呈壓力波之形式的聲能在入射至聲波膜時將傳遞通過其中的通孔至腔體中，在腔體處，聲能將共振離開外殼及聲波膜之內表面直至耗散為止，從而導致房間中之聲能的阻尼。

圖4a及圖4b展示另一實施例，其中裝置110具有三角形組態，在該組態中，外殼112具有界定由聲波膜114橫跨之第一開口118及第二開口120的三個側壁。當安裝以供使用時，第二開口120將被裝置110

安裝至之表面(例如，牆壁、隔板、門或其他表面)覆蓋。一旦安裝於房間中，在空氣中呈壓力波之形式的聲能在入射至聲波膜時將傳遞通過其中的通孔至腔體中，在腔體處，聲能將共振離開外殼及聲波膜之內表面以及裝置安裝至之牆壁、天花板、隔板等之表面直至耗散為止，從而導致房間中之聲能的阻尼。

在一些實施例中，第一開口實質上為平面的，例如，如圖1、圖4a、圖5a及圖5b中所展示；在其他實施例中，其可具有較複雜組態。

爲了獲得最佳效能(亦即，最大阻尼效應)，應完全環繞主動腔體。在一些實施例中，此藉由外殼實質上連續(惟由聲波膜橫跨之第一開口除外)而達成。在外殼具有一或多個第二開口(諸如圖2中之第二開口20及圖4b中之第二開口120)的實施例中，裝置經組態以使得一或多個第二開口與上面安裝了裝置之表面或支撐物(未圖示)(例如，牆壁或天花板)相抵，使得圖2中之腔體16及圖4b中之腔體116完全由外殼、聲波膜及表面封閉或環繞。

在許多實施例中，裝置經組態以使得聲波膜在外殼完全封閉之例子中定位於距外殼之後表面約0.5吋至約3吋的距離處或在外殼具有與腔體連通之一或多個第二開口之例子中定位於距上面安裝了裝置之支撐物的表面約0.5吋至約3吋的距離處。

若第一開口具有平面組態，則其可經定向以實質上平行於外殼之後表面或支撐物表面，或其可與該表面成一角度而定向。在圖1及圖2中所展示之實施例中，第一開口18及聲波膜14實質上平行於第二開口20。在此實施例中，裝置10將安裝於支撐表面(未圖示)上以便覆蓋第二開口20，從而導致聲波膜14實質上平行於支撐表面。在圖5a及圖5b中所展示之實施例中，聲波膜(圖5a中未圖示，圖5b中之314)的平面將定位成與各別支撐表面之平面成一角度，此係因爲外殼之側壁的高度在z軸上變化。在圖5b中，尺寸 z_1 小於尺寸 z_2 。

外殼較佳經建構以使得裝置在使用中在尺寸上將為穩定的，亦即，維持其所要組態及形狀。在許多實施例中，外殼可(例如)經由射出模製由合適塑膠(諸如，丙烯腈-丁二烯-苯乙烯，或可易於由熟習此項技術者選擇之其它合適材料)模製而成。

美國專利第6,598,701號(Wood等人)中描述的微穿孔之聚合物膜及用於生產此等膜之方法適合用於本發明。

一般而言，聲波膜具有約 10^7 達因公分或更小之彎曲勁度。

在許多實施例中，聲波膜具有約9與約35密耳之間的厚度。在一些實施例中，聲波膜之橫跨第一開口的部分將具有實質上均勻之厚度。

在一些實施例中，通孔或穿孔具有在第一主表面與第二主表面之間變化的直徑。在一些例子中，通孔具有小於膜厚度之最窄直徑。在一些實施例中，通孔具有自約2.0密耳至約6.0密耳之最大直徑。在一些例子中，複數個微穿孔中之大多數在聚合物膜之第一主表面與第二主表面之間成楔形。在一些實施例中，複數個微穿孔中之大多數在聚合物膜之第一主表面與第二主表面之間成楔形，且其中楔形微穿孔中之每一者具有小於聚合物膜在其最厚部分處之厚度的最窄直徑。

在一些實施例中，複數個微穿孔配置成包含每平方吋約100至約4000個之密度的圖案，且在一些實施例中，膜具有每平方吋約800與約1100個通孔之間的平均值。

本發明之裝置可在若干大小範圍內製造。通常，主動腔體具有自約10立方吋至約200立方吋之體積。

爲了獲得改良之視覺外觀，本發明之裝置可進一步包含安置於聲波膜之至少一部分前方的飾帶。舉例而言，具有選定外觀之織物薄片可安裝於聲波膜前方。飾帶較佳在聲波上為通透的，以便達成所要視覺外觀而不影響該裝置之聲波阻尼效能。或者，聲波膜之正面可在

其上形成有所要視覺物質(例如，藉由印刷)。此等手段促進本發明之裝置定位於最佳位置而不會不良地損害空間之使用。舉例而言，裝置可組態有飾帶且用作視覺上令人愉悅之背景或裝飾。在其他例子中，飾帶上可具備資訊，使得裝置或複數個裝置之陣列同時充當記號，例如呈現對博物館中之項目的解釋。

飾帶應對聲能充分開放以便不會不適當地干擾裝置之所要聲波阻尼功能。通常，飾帶(其可為單層、多層或複合物)將為可通氣的，例如具有自約100至至少約1000之雷耳值(rayls value)。

在一些實施例中，飾帶可基本上僅用以提供所要視覺外觀或其他非聲波效果。舉例而言，飾帶上可提供有影像或圖案。在一些狀況下，飾帶可經選擇以能夠與機械扣件(例如，鉤環扣件)嚙合。飾帶可經選擇以提供其他所要效能，例如過濾或截留灰塵及其他空氣承載粒子。為了不會不良地干擾裝置之整體聲波效能，飾帶之成分及構造將需要經選擇以可通氣。舉例而言，黏合劑及其中之其它層(諸如支撐紗幕)可在其中形成有小孔，可經不連續地塗佈，可為結合或非結合非編織物等，以提供所要可通氣性。

然而，在其他實施例中，飾帶可經選擇以按需要更改裝置之聲波阻尼性質。

通常，裝置將經建構以使得飾帶可按需要移除，例如，藉由具有不同外觀之飾帶替換，或在灰塵捕獲實施例之狀況下，用於藉由清潔部件清潔或替換以維持所要聲波效能。

在典型應用中，本發明之具有複數個聲波裝置之陣列將安裝於支撐物上。圖6展示以鬆散配置而配置的具有本發明之四個六邊形裝置10之說明性陣列60。圖7展示呈密集配置的具有本發明之九個六邊形裝置10之另一說明性陣列70。需要時，陣列可包含以彼此間隔之配置而配置的裝置，但此將傾向於減小每單位面積可獲得之聲波阻尼效

能，且可使用包含變化之形狀之裝置的陣列。

在典型應用中，本發明之裝置將安裝於房間表面(諸如牆壁、天花板、傢俱嵌板、房間間隔物、地板等)上。在較佳實施例中，裝置經可移除地安裝以促進重新組態、清潔、修理等。

將部分取決於應用而選擇將裝置安裝於表面上之方式；可易於選擇合適構件。在外殼不具有第二開口之例子中，本發明之裝置可(例如)藉由施加於外殼之背部或一側的雙面膠帶、黏合劑等而黏附至表面，由線或細繩等懸掛。在外殼具有一或多個第二開口之例子中，如上文所論述，裝置應經安裝使得外殼與表面相抵，較佳實質上完全覆蓋第二開口。如圖2、圖3a及圖3b所示，裝置10可包含槽形開口22，槽形開口22可較佳可釋放地與夾子24嚙合，夾子24經調適以(例如)經由使用卡鉤及環圈扣合物(未圖示)、諸如3M™ Command™結合帶之黏合劑(未圖示)安裝至表面。較佳地，夾子24經組態以與槽形開口22嚙合，使得夾子24之壓腳表面26將不會突出超過外殼12、112之底邊緣，使得外殼12、112將與表面(未圖示)相抵以提供所要全封閉主動腔體。

如上文所論述，在一些實施例中，外殼將完全圍封腔體，惟第一開口除外。在其他實施例中，外殼將完全圍封腔體，惟聲波膜提供至之第一開口及一或多個第二開口除外。在此等實施例中，外殼將一或多個第一開口與一或多個第二開口完全分離。請求項1之裝置，其中外殼在腔體周圍實質上封閉，惟第一開口及至少一第二開口除外，其中外殼將第一開口與至少一第二開口分離。當根據本發明安裝(例如，安裝於諸如牆壁、隔板或天花板之房間表面上)時，一或多個第二開口將與該表面嚙合。通常，爲了最大化所得聲波阻尼效應，較佳地，嚙合可實質上封閉，亦即，一或多個第二開口之邊緣實質上與表面接觸。然而，在其他實施例中，裝置可不定位成如此緊鄰表面，亦

即，實質間隙可存在於表面與裝置之間。根據本發明，此等安裝配置可提供所要聲波阻尼益處，其限制條件為安裝配置導致對通過表面與裝置之間間隙之氣流之充分約束，使得由聲波膜、外殼及表面之部分界定的腔體可提供亥姆霍茲共振。因此，本發明之裝置可以與習知牆壁懸置相同之方式(例如，藉由圖像卡鉤)安裝於表面上，自天花板或高架托架懸掛等。

在一些實施例中，例如，如在圖1、圖4a及圖5所示之說明性實施例中，聲波膜之橫跨第一開口之部分的組態實質上為平面的。

然而，在其他實施例中，可能需要聲波膜之橫跨第一開口的部分經組態以便具有兩個或兩個以上平面部分。此等組態可用以賦予所要視覺外觀或在變化之方向上提供聲波膜之改良的聲波阻尼潛在定向部分。圖8及圖9中展示此實施例之說明性實例。裝置810具有界定兩個主動腔體之外殼812，每一腔體實質上分別完全由聲波膜814a、814b橫跨。聲波膜經組態以各自具有四個平面部分，即分別具有兩個三角形830a、830b及832a、832b且分別具有兩個梯形834a、836a及834b、836b。

在一些實施例中，本發明之聲波阻尼裝置將包含定向於不同方向上之兩個或兩個以上主動腔體。舉例而言，聲波阻尼裝置可組裝成每陣列具有兩個或兩個以上主動腔室之陣列，每一主動腔室具有如本文中描述之聲波膜，該等腔室定向於相反方向上。圖10中展示此實施例之說明性實例，其中裝置1010包含朝向位置A定向之兩個主動腔體1002及1004以及朝向位置B定向之兩個主動腔體1006及1008。根據本發明，主動腔體中之每一者由聲波膜1014a、1014b、1014c及1014d以及外殼1012a、1012b部分圍封。裝置1010進一步包含外殼1012a、1012b安裝至之嵌板1020。

除了根據本發明封閉各別主動腔體使得每一腔體將展現亥姆霍

茲共振之外，通常較佳地，嵌板1020足夠強韌以在安裝於房間中期間及使用期間支撐主動腔體之陣列。舉例而言，嵌板1020可足夠強韌以准許其安裝於工作空間小室隔板之頂邊緣上。在一些實施例中，主動腔室可以緊密套合之方式配置(例如，類似於圖7中所展示之陣列)以最大化聲波阻尼效能，或其可在主動腔體之間配置有間隙(例如，圖6中所展示之陣列)。在後一例子中，需要時，嵌板1020在主動腔體之間的區域中可為開放或透光的以促進裝置之對置側之間(諸如，臨近小室之間)的光流量或可見性，或嵌板1020在該等區域中可為封閉的(例如)以在裝置之對置側之間提供額外隱私。

本文中所述之專利、專利文件及公開案之全部揭示內容的全文以引用之方式併入，如同其各自經個別地併入一般。

雖然已參考隨附圖式結合本發明之較佳實施例全面描述了本發明，但應注意，各種改變及修改對於熟習此項技術者顯而易見。此等改變及修改應被理解為包括於如由所附申請專利範圍界定之本發明的範疇內，除非該等改變及修改脫離所附申請專利範圍。

【符號說明】

10	聲波阻尼裝置
12	外殼
14	聲波膜
16	腔體
18	第一開口
20	第二開口
22	槽形開口
24	夾子
26	壓腳表面
60	陣列

70	陣列
110	裝置
112	外殼
114	聲波膜
120	第二開口
314	聲波膜
810	裝置
812	外殼
814a	聲波膜
814b	聲波膜
830a	三角形
830b	三角形
832a	三角形
832b	三角形
834a	梯形
834b	梯形
836a	梯形
836b	梯形
1010	裝置
1012a	外殼
1012b	外殼
1014a	聲波膜
1014b	聲波膜
1014c	聲波膜
1014d	聲波膜
1020	嵌板

申請專利範圍

1. 一種聲波阻尼裝置，其包含：(1)一外殼，其具有一腔體且具有與該腔體連通之一第一開口；及(2)一聲波膜，其附接至該外殼且實質上完全橫跨該開口，其中該聲波膜中具有通孔之一陣列，該外殼及該聲波膜至少部分界定一主動腔體，且其中該裝置經調適以安裝至一支撐物。
2. 如請求項1之裝置，其中該第一開口為實質上平面的。
3. 如請求項1之裝置，其中該外殼在該腔體周圍實質上封閉，惟該第一開口除外。
4. 如請求項1之裝置，其中該外殼在該腔體周圍實質上封閉，惟(1)該第一開口及(2)一或多個第二開口除外，該一或多個第二開口與該腔體連通且經定位以使得其在該裝置安裝於該支撐物時面向該支撐物。
5. 如請求項1之裝置，其中該膜在該第一開口周圍實質上連續地密封至該外殼。
6. 如請求項1之裝置，其中該聲波膜具有約 10^7 達因公分或更小之一彎曲勁度。
7. 如請求項1之裝置，其中該聲波膜的厚度在約9密耳與約35密耳之間。
8. 如請求項1之裝置，其中至少該聲波膜之橫跨該第一開口之部分具有實質上均勻之厚度。
9. 如請求項1之裝置，其中該聲波膜具有自約0.5吋至約3吋之一聽覺深度。
10. 如請求項1之裝置，其中複數個微穿孔中之一或多者具有在第一主表面與第二主表面之間變化的一直徑。

11. 如請求項10之裝置，其中該等通孔具有小於該膜厚度之一最窄直徑。
12. 如請求項1之裝置，其中該等通孔具有自約2.0密耳至約6.0密耳之一最大直徑。
13. 如請求項1之裝置，其中該複數個微穿孔中之至少一者具有小於聚合物膜在其最厚部分處之一厚度之一最窄直徑。
14. 如請求項1之裝置，其中該複數個微穿孔中之大多數在該聚合物膜之該第一主表面與該第二主表面之間成楔形。
15. 如請求項1之裝置，其中該複數個微穿孔中之大多數在該聚合物膜之該第一主表面與該第二主表面之間成楔形，且其中該等楔形微穿孔中之每一者具有小於該聚合物膜在其最厚部分處之一厚度之一最窄直徑。
16. 如請求項1之裝置，其中該等微穿孔包含約20密耳或更小之一最窄直徑。
17. 如請求項1之裝置，其中該複數個微穿孔配置成包含每平方吋約100至約4000個之一密度之一圖案。
18. 如請求項1之裝置，其中該膜包含每平方吋約800個通孔與約1100個通孔之間的一平均值。
19. 如請求項1之裝置，其中該主動腔體具有自約10立方吋至約200立方吋之一體積。
20. 如請求項1之裝置，其中該外殼經調適以可移除地安裝至一表面。
21. 如請求項1之裝置，其進一步包含安置於該聲波膜之至少一部分前方之一飾帶。
22. 如請求項1之裝置，其安裝於一房間牆壁上。
23. 一種如請求項1之裝置之陣列，其安裝於一房間牆壁上。

24. 如請求項1之裝置，其中該外殼在該腔體周圍實質上封閉，惟該第一開口及至少一第二開口除外，其中該外殼將該第一開口與該至少一第二開口分離。
25. 如請求項24之裝置，其安裝於一房間表面上，使得該裝置能夠具有一亥姆霍茲共振效應。
26. 如請求項1之裝置，其中該聲波膜之橫跨該第一開口之該部分處於一實質上平面組態。
27. 如請求項1之裝置，其中該聲波膜之橫跨該第一開口之該部分處於具有兩個或兩個以上不同平面部分之一組態。
28. 如請求項27之裝置，其中該外殼實質上封閉，僅除了該第一開口。
29. 如請求項1之裝置，其包含定向於不同方向上之兩個或兩個以上主動腔體。
30. 如請求項29之裝置，其包含具有第一主側及第二主側之面板，該第一側具有：
 - (a)至少一(1)外殼，其具有一腔體且具有與該腔體連通之一第一開口；及(2)一聲波膜，其附接至該外殼且實質上完全橫跨該開口，其中該聲波膜在其中具有通孔之一陣列，該外殼及聲波膜至少部分界定一主動腔體；及
 - (b)至少一(1)外殼，其具有一腔體且具有與該腔體連通之一第一開口；及(2)一聲波膜，其附接至該外殼且實質上完全橫跨該開口，其中該聲波膜在其中具有通孔之一陣列，該外殼及聲波膜至少部分界定一主動腔體。

圖式

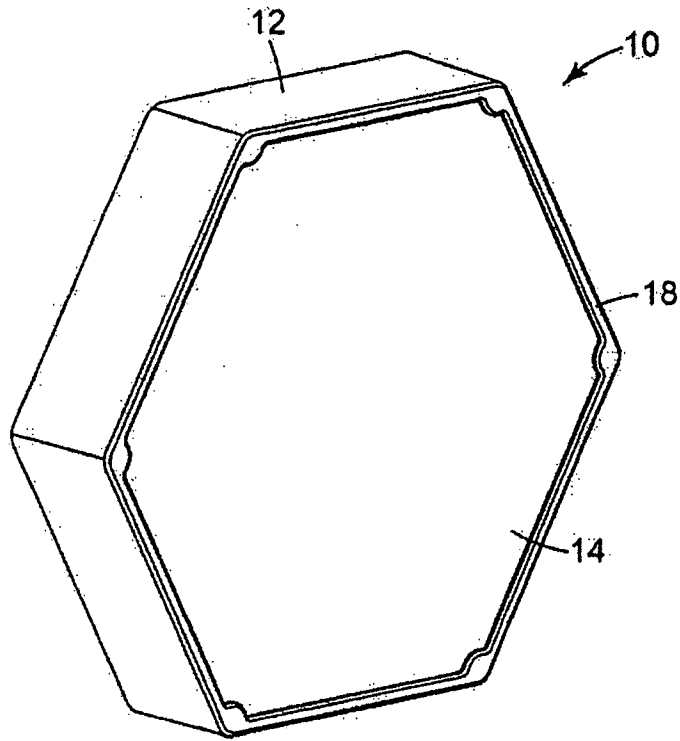


圖1

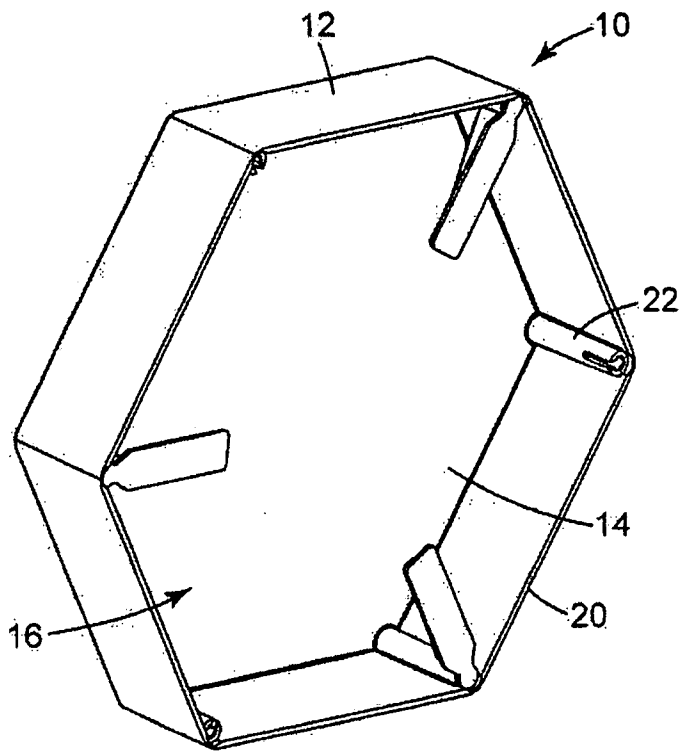


圖2

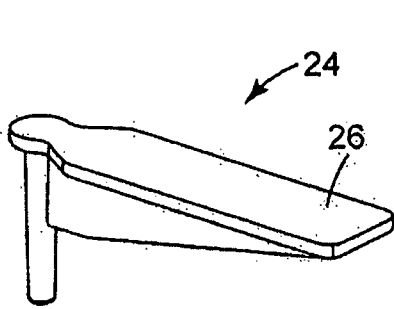


圖3a

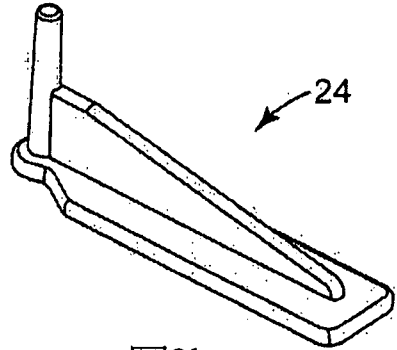


圖3b

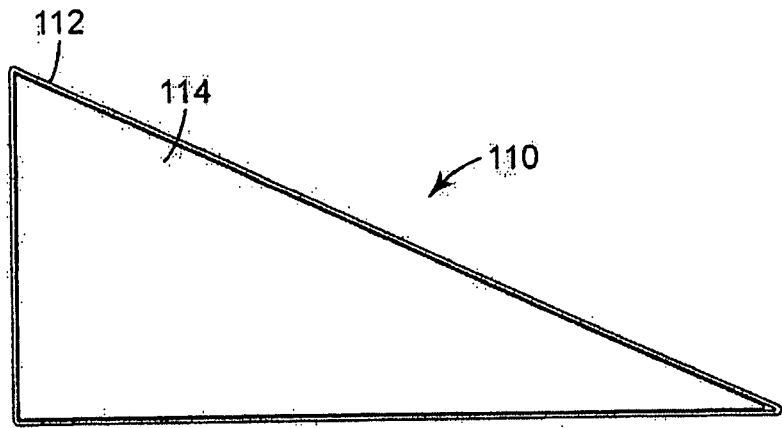


圖4a

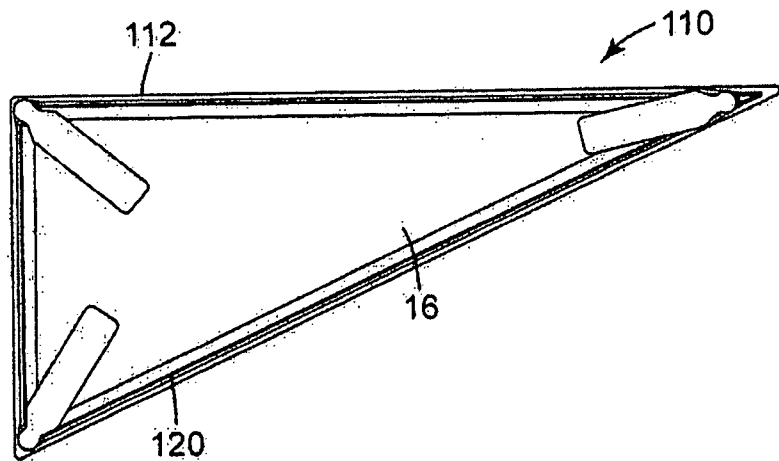


圖4b

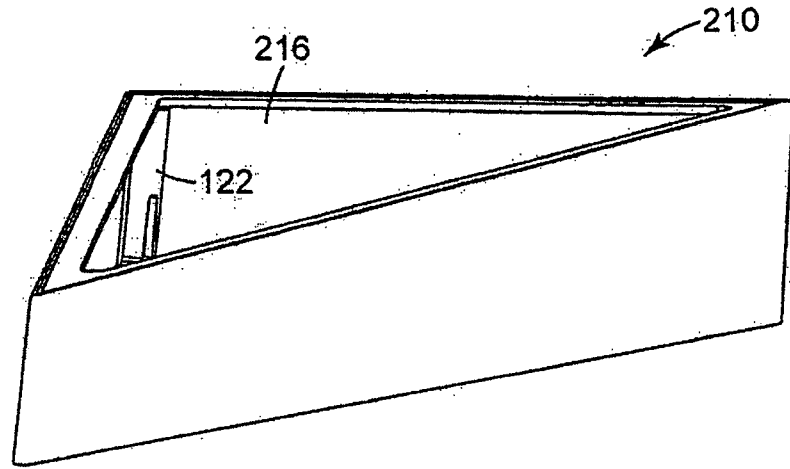


圖5a

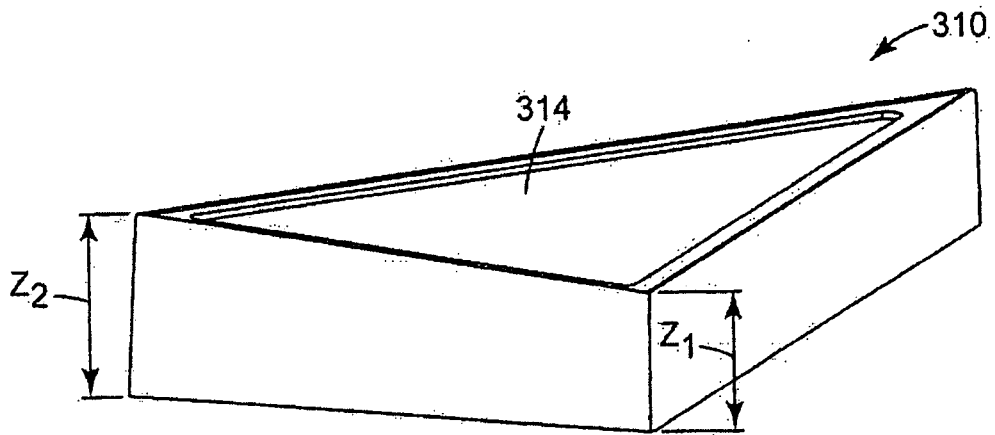


圖5b

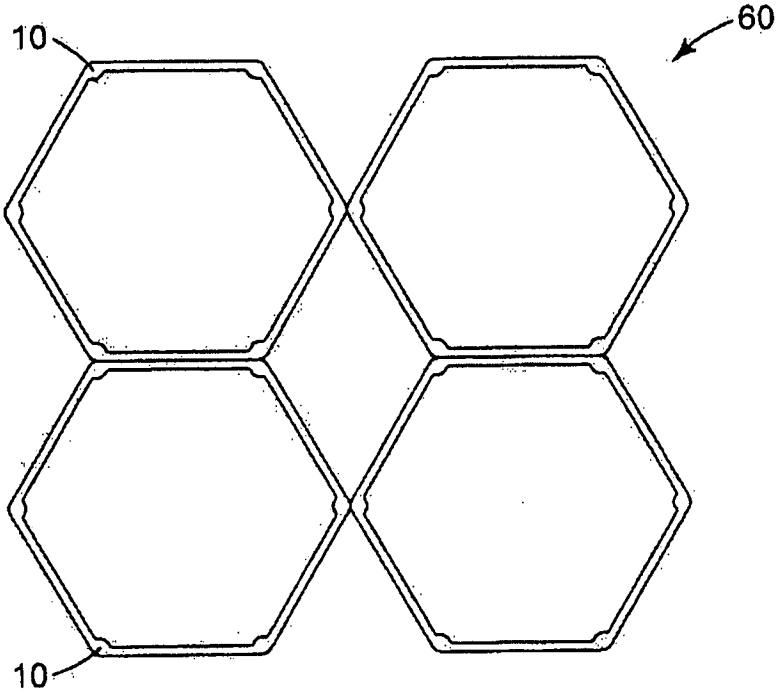


圖6

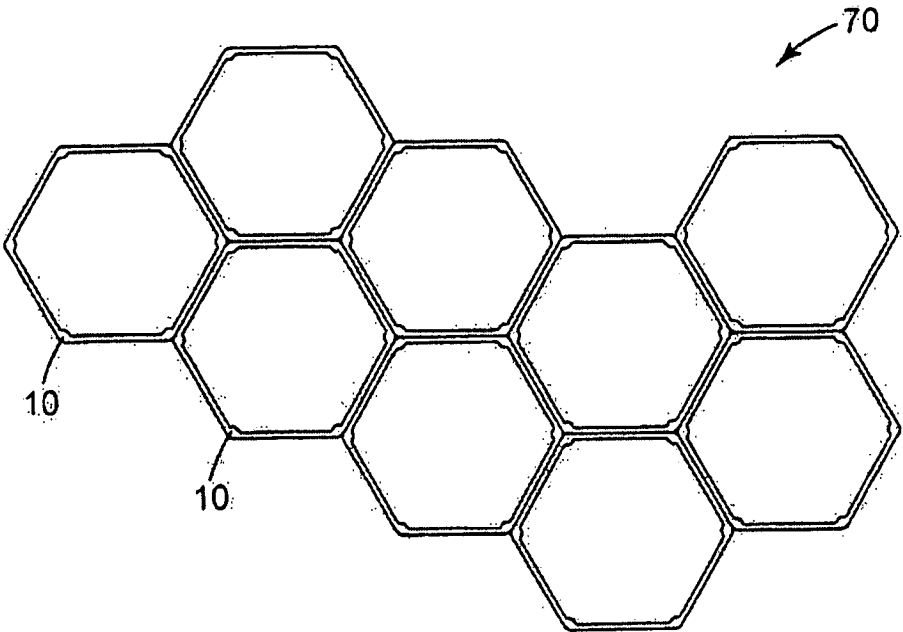


圖7

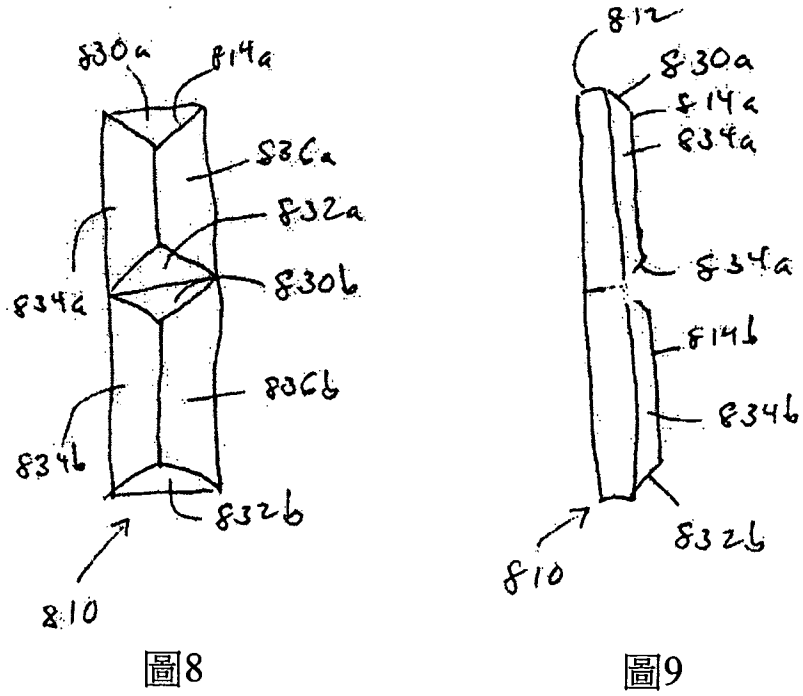


圖8

圖9

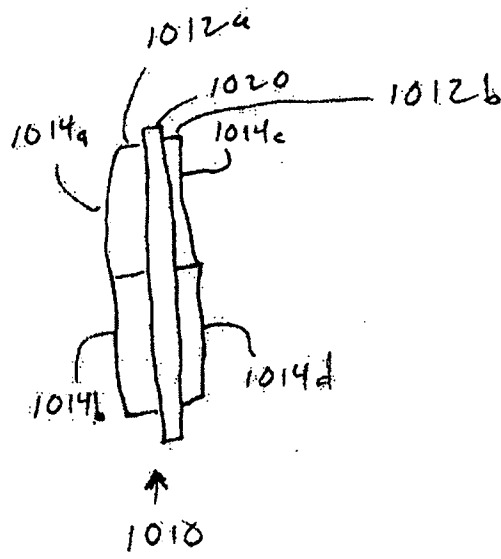


圖10