



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公告本

(11) 證書號數：TW I618475 B

(45) 公告日：中華民國 107 (2018) 年 03 月 11 日

(21) 申請案號：103106896 (22) 申請日：中華民國 103 (2014) 年 02 月 27 日

(51) Int. Cl. : H05K7/20 (2006.01) F21V29/00 (2015.01)

(30) 優先權：2013/02/28 美國 13/779,822

(71) 申請人：奇異電器公司 (美國) GENERAL ELECTRIC COMPANY (US)
美國(72) 發明人：席利 查爾斯 艾可林 SEELEY, CHARLES ERKLIN (US)；威佛 史坦頓 艾爾
WEAVER, STANTON EARL (US)；羅許 布萊恩 馬根 RUSH, BRIAN MAGANN
(US)；賈米瑪提 馬克 霍華 GIAMMATTEI, MARK HOWARD (US)

(74) 代理人：陳長文

(56) 參考文獻：

TW M418526 US 2010/0051242A1

US 2011/0139893A1

審查人員：黃鴻鈞

申請專利範圍項數：14 項 圖式數：8 共 28 頁

(54) 名稱

用於冷卻裝置之系統

SYSTEM FOR COOLING DEVICES

(57) 摘要

本發明提供一種冷卻系統。該冷卻系統包含一封閉體。該封閉體係壁界定，該等壁之至少一者係可移動。該封閉體在至少一壁上進一步包含至少一孔隙。該系統進一步包含與該封閉體之至少一壁耦合之一擴增元件。此外，該冷卻系統包含與該擴增元件機械耦合之一致動單元。該致動單元包含經組態以引起該擴增元件之一位移之至少一致動信號觸發致動器。在該冷卻系統中，該擴增元件經組態以擴增該致動器引起之位移直達該封閉體之該至少一壁，使得流體自該至少一孔隙進入及離開該封閉體。

A cooling system is provided. The cooling system includes an enclosure. The enclosure is defined by walls among which at least one is movable. The enclosure further includes at least one aperture on at least one wall. The system further includes an amplification element that is coupled with at least one walls of the enclosure. Further, the cooling system includes an actuation unit mechanically coupled with the amplification element. The actuation unit includes at least one actuation signal triggered actuator configured to cause a displacement the amplification element. In the cooling system, the amplification element is configured to amplify the actuator caused displacement through to the at least one wall of the enclosure such that fluid enters and exits the enclosure from the at least one aperture.

指定代表圖：

符號簡單說明：

- 300 . . . 冷卻系統
- 302 . . . 封閉體
- 304 . . . 板
- 306 . . . 擴增元件
- 308 . . . 致動單元
- 310 . . . 孔隙
- 312 . . . 支撐定位器

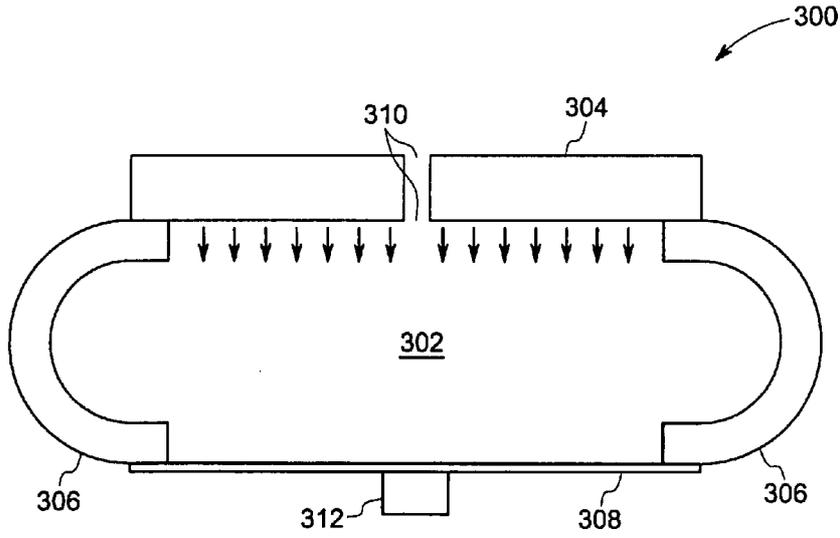


圖3

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】

用於冷卻裝置之系統

SYSTEM FOR COOLING DEVICES

【先前技術】

本發明大體上係關於冷卻裝置，且具體言之，本發明係關於一種用於電子裝置之主動式冷卻之系統。

電子裝置(諸如計算系統及照明系統)通常包含導致裝置發熱之發熱元件，如積體電路(IC)、半導體組件、電連接件及發光二極體(LED)。發光二極體因提供至其等之電力而傾向於變熱且將熱量消散至其周圍環境。若不加以解決，則LED及IC中所產生之熱量可導致操作效率之顯著降低及甚至裝置之劣化。為避免此等問題，諸多電子裝置裝配有冷卻裝置。

諸多電子裝置當前採用週期性操作以冷卻發熱元件之電扇。電扇通常較大且需要大量電力來輔助冷卻。電扇之尺寸增大裝置之尺寸且因此導致重量之增加。此外，由於電扇消耗大量電力，所以採用電扇之裝置之能量效率大幅降低。電扇亦無法裝配於小型電子裝置中。電子裝置亦實施引起一冷卻劑在發熱元件之接近處流動以自裝置吸走熱量之基於冷卻劑之系統。需要週期性改變用於此等冷卻系統中之冷卻劑。再者，電子裝置中之組件上之冷卻劑之溢出可導致電子裝置之故障。

製造商試圖藉助合成噴射流來解決電扇及基於冷卻劑之系統之問題。合成噴射流通常包括形成一流體外殼之兩個板。當板自其原始位置來回移動時，周圍空氣進入流體外殼且亦離開流體外殼。兩個板

之至少一者具有孔隙以容許流體進入及離開流體外殼。板裝配有線性致動器以引起流體之進入及離開所需之板之來回移動。與合成噴射流之板固定在一起之線性致動器通常包括活塞、馬達及類似裝置。壓電轉換器因其將電信號轉換成機械振動之性質而廣泛用於產生合成噴射流中之板之運動。在諸多當前合成噴射流中，至少一板包含連接至一電源之一壓電轉換器。當將一電信號提供至壓電轉換器時，具有轉換器之板移動遠離噴射流總成之剩餘者以藉此增大流體外殼之體積。體積之增大導致透過板上之孔隙將空氣吸入至流體外殼中。當斷接電信號時或當施加一快速變化之交流電信號時，壓電轉換器返回至其正常位置以因此導致流體外殼之體積減小。體積之減小導致自孔隙釋放空氣，其冷卻合成噴射流接近處之電子裝置之組件。在一些合成噴射流中，形成流體外殼之板之僅一者係在施加電信號之後變形之一壓電圓盤。

然而，壓電轉換器或圓盤僅提供板之有限位移且因此導致組件上之冷卻流體之極少釋放。在包含諸多發熱組件之當前電子裝置中，需要包含多個合成噴射流總成來冷卻全部組件。合成噴射流之數目之增加亦導致電子裝置之總尺寸增大。此外，當施加至轉換器之電信號之頻率大於100赫茲時，大多數基於當前壓電轉換器之合成噴射流已展現峰值效率。為提供具有此等頻率之電信號，需要採用電力轉換電子器件。然而，電力轉換電子器件增加冷卻系統之成本且因此增加電子裝置之成本。

因此，需要一種在不顯著增加合成噴射流之製造成本之情況下提供可移動板之較大位移之系統。

【發明內容】

在一實施例中，提供一種冷卻系統。該冷卻系統包含一封閉體。該封閉體係壁界定，該等壁之至少一者可係移動。該封閉體進一

步包含至少一孔隙。該系統進一步包含與該封閉體之該等可移動壁之至少一者耦合之一擴增元件。此外，該冷卻系統包含與該擴增元件機械耦合之一致動單元。該致動單元包含經組態以引起該擴增元件之一位移之至少一致動器。在該冷卻系統中，該擴增元件經組態以擴增該致動器位移直達該封閉體之該至少一可移動壁，使得流體自該至少一孔隙進入及離開該封閉體。

在另一實施例中，提供一種照明系統。該照明系統包含一光源。該光源包含一發熱元件。此外，該照明系統包含放置於該發熱元件接近處之一冷卻系統。該系統包含具有安置於該照明系統之一外殼中之至少一孔隙之一封閉體。該封閉體包含至少一可移動壁。此外，該冷卻系統包含與該封閉體之至少一可移動壁機械耦合之至少一擴增元件。該冷卻系統進一步包含與該擴增元件機械耦合之一致動單元。該致動單元包括引起該擴增元件之位移之至少一致動器。該擴增元件經組態以擴增該致動器位移直達該封閉體之至少一可移動壁，使得流體自該至少一孔隙進入及離開該封閉體。

【圖式簡單說明】

參考附圖，將自閱讀非限制實施例之以下描述而更佳理解本發明，其中：

圖1繪示用於冷卻裝置之一先前技術系統；

圖2繪示根據本發明之各種實施例之一冷卻系統之一方塊圖；

圖3繪示根據本發明之一實施例之冷卻系統之一組態；

圖4繪示根據本發明之另一實施例之冷卻系統之一組態；

圖5繪示根據本發明之又一實施例之冷卻系統之一組態；

圖6繪示根據本發明之另一實施例之冷卻系統之組態；

圖7繪示根據本發明之又一實施例之一冷卻系統之一組態；及

圖8繪示根據本發明之一實施例之一照明系統。

【實施方式】

下文將詳細參考本發明之例示性實施例，附圖中繪示該等實施例之實例。在可能的情況下，全部圖式中所使用之相同參考符號係指相同或相似部件。

本文所描述之本發明之實施例係關於一種用於冷卻電子裝置之系統。電子裝置(諸如處理單元及照明系統)包含多個發熱元件。電子裝置中之發熱元件包含(但不限於)處理單元中之積體電路(IC)及照明系統中之光源。在操作期間，此等發熱元件產生可損害電子裝置中之其他組件之熱量。此外，所產生之熱量亦導致此等裝置之操作效率之劣化。如本文所描述，該系統可在不顯著增加電子裝置之尺寸、重量及成本之情況下用於冷卻電子裝置。該冷卻系統包含一封閉體。該封閉體包含至少一可移動壁，藉此容許該封閉體之體積改變。另外，該封閉體之至少一壁包含至少一孔隙以容許該孔隙中之流體進入及離開。該封閉體之其他壁確保：該流體僅透過該至少一孔隙進入及離開該封閉體。該冷卻系統包含與該封閉體之至少一可移動壁機械耦合之一擴增元件。該擴增元件及該封閉體之該可移動壁經鬆弛地耦合使得該封閉體之至少一壁可在不損失與該擴增元件之接觸之情況下自其原始位置位移。該擴增元件亦與包含一致動器之一致動單元耦合。當將致動信號提供至該致動器時，其引起該致動器之線性運動。該致動器之該線性運動導致該擴增元件之位移。該擴增元件之該移動繼而引起該封閉體之至少一可移動壁之移動。該擴增元件擴增由該致動單元引起之該封閉體之該壁之該位移以引起該封閉體之體積增大。體積之增大容許冷卻流體自該至少一孔隙進入該封閉體。當中斷該致動信號時或當使該致動信號之一極性反向時，該封閉體之該壁返回至其原始位置且因此減小該封閉體之體積。在某些實施例中，該壁沿一相反方向移動以藉此進一步減小該封閉體之體積。歸因於該封閉體之壓縮，該

封閉體中之流體(例如空氣)自該孔隙離開且衝擊該冷卻系統接近處之組件以藉此降低組件之溫度。可基於由裝置中之一特定組件消散之熱量而選擇該擴增元件。在隨後段落中藉助附圖來更詳細描述以上內容。

圖1繪示用於冷卻電子裝置之一先前技術系統。用於冷卻裝置之先前技術系統100包含複數個板102、一撓性壁104、一孔口106及電連接件108。藉助撓性壁104來使複數個板102彼此分離。將板102放置於撓性壁104之兩側上以界定一流體外殼。板102之至少一者大體上經位移以引起該流體外殼之體積增大及減小。在某些實施例中，板102由壓電材料或黏合至一剛性圓盤之壓電材料製成，藉此使板102能夠在提供電信號時位移。在某些其他實施例中，板102可由包含塑膠、金屬、玻璃或任何其他已知陶瓷之材料形成。在此等實施例中，板102與線性致動器耦合以實現位移。線性致動器之實例包含(但不限於)壓電致動器、電致動器、超音波致動器、電限制性致動器、氣動致動器及磁致動器。壓電致動器可為單晶物裝置或雙壓電晶片裝置。線性致動器耦合至板102之未與撓性壁104耦合之板102之側上。為致動由壓電材料製成之板102，藉助電連接件108來將一電源與板102耦合。該電源經組態以將交流電或直流電提供至板102。撓性壁104可在壁之周邊上包含一孔口106。撓性壁104可由金屬、塑膠、玻璃、陶瓷或彈性材料形成。適合金屬包含諸如鎳、鋁、銅及鉬之材料或諸如不鏽鋼、黃銅、青銅等等之合金。適合彈性材料包含聚矽氧、橡膠、胺基甲酸酯等等。可藉助適合黏著劑、或焊料或其他固定機構來使板102與壁104彼此黏著。

當將致動信號提供至板102上之致動器時，板102膨脹以引起外殼之體積增大。當外殼之體積增大時，流體透過孔口106進入流體外殼。在其中使用黏合至一剛性圓盤之壓電材料之實施例中，該壓電材

料之膨脹引起該剛性圓盤變形為一圓頂形狀以藉此引起外殼之體積增大。在實施例中，當電源提供DC電信號時，板102返回至其原始位置，此時斷接電信號以導致流體外殼之體積減小。在某些實施例中，當由電源提供交流電信號時，使板102沿一相反方向位移以藉此引起流體外殼之體積進一步減小。當減小流體外殼之體積時，一流體噴射流自孔口106流出。冷卻系統100經放置使得自孔口106流出之該流體噴射流被導引朝向裝置之發熱元件。透過對流，該流體噴射流降低裝置之發熱元件之溫度。可週期性重複將電信號施加至板102上之致動器之程序以降低發熱元件之溫度。亦採用控制系統來控制電信號至板102之施加。為降低裝置之多個發熱元件之溫度，可將多個冷卻系統100放置於固持裝置之一外殼中。進入及流出孔口106之流體之體積取決於由致動器引起之板102之位移。為達成更大位移，可使用諸如液壓致動器及磁致動器之致動器。然而，該等致動器顯著增加冷卻系統100之尺寸及重量。因此，冷卻系統100主要使用用於致動之壓電材料。然而，由壓電材料引起之板102之位移量僅在數微米之範圍內。結合圖2、圖3、圖4、圖5、圖6、圖7及圖8所描述之實施例有助於達成板之更大位移，且不顯著增加冷卻系統100之尺寸及重量。

圖2繪示根據本發明之各種實施例之一冷卻系統200之一方塊圖。冷卻系統200包含一封閉體202，其包含至少一孔隙204。此外，冷卻系統包含一擴增元件206及一致動單元208。封閉體202經組態以充當儲存透過孔隙204進入之流體之一流體外殼。封閉體202包含壁，使得該流體外殼自各側覆蓋以容許流體僅透過孔隙204進入及離開該流體外殼。根據某些實施例，封閉體202可包含可由撓性材料(諸如彈性材料)製成之四個壁。彈性材料之實例包含聚矽氧、橡膠、胺基甲酸酯等等。在某些其他實施例中，可由一帽狀罩殼(其具有圓柱形側壁)及一底板界定封閉體202之側壁及底壁，可將一板黏著至該罩殼之

一頂部部分上以自各側密封該罩殼。頂部上之該板可具有容許流體進入及離開封閉體202之一孔隙204。亦可由充當一頂壁之一板、充當底壁之致動單元208及充當側壁之擴增元件206界定封閉體202。此外，亦可由充當一頂壁之一板、充當底壁之致動單元208及由一剛性材料界定之側壁界定封閉體202。耦合至擴增元件206之封閉體202之可移動壁充當一塊體組件。封閉體之此等及其他組態界定圖3、圖4、圖5、圖6及圖7中所繪示之冷卻系統之組態。

在冷卻系統200中，擴增元件206夾置於致動單元208與封閉體202之至少一壁之間。根據某些實施例，擴增元件206係一彈性部件。彈性部件之實例包含(但不限於)線性彈簧、X形彈簧、彎曲彈性元件、葉片彈簧或展現彈性性質之任何其他組件。致動單元208經組態以引起封閉體202之位移。在某些實施例中，致動單元208包含一致動器。根據某些實施例，來自致動單元208之該致動器可為一線性致動器。線性致動器之實例包含液壓致動器、氣動致動器、壓電致動器、動圈式致動器及機電致動器。致動單元208可進一步包含與該致動器固定在一起之一剛性板。可藉助適合黏著劑、或焊料或其他固定機構來使該致動器與該剛性板彼此黏著以形成致動單元208。在某些實施例中，致動單元208可包含與一電源耦合之一壓電圓盤。在某些其他實施例中，包含壓電材料之組件(諸如矩形壓電板、壓電樑等等)可用於界定致動單元208。在此實施例中，壓電組件可充當該致動器及該剛性板。在某些其他實施例中，致動單元208可包含黏著至一剛性板之壓電材料。在其中致動單元208包含壓電材料之實施例中，該壓電材料連接至供應致動信號之一電源。可藉由以一串聯方式堆疊複數個致動單元208而形成擴增元件206。在冷卻系統200中，封閉體202與擴增元件206機械耦合。擴增元件206繼而耦合至致動單元208。在某些實施例中，封閉體202之一或多個壁亦可由壓電材料製成。在此等實

施例中，當封閉體202之壁連接至一電源時，將電信號提供至封閉體202之壁且引起位移。藉由將致動信號施加至致動單元208而進一步增強由封閉體202之壁本身引起之位移。

當將致動信號施加至致動單元208時，使致動單元208自其原始位置位移。例如，當致動單元208係一壓電致動器圓盤時，自與該壓電致動器圓盤電耦合之一電源供應一電信號。在施加該電信號之後，該壓電圓盤自其原始位置移動以使封閉體202之至少一壁位移遠離冷卻系統200之剩餘元件且增大封閉體202之體積。在此情況中，致動單元208驅動擴增元件206之位移。擴增元件206繼而導致與擴增元件206耦合之封閉體202之該壁之一位移。因此，擴增元件206擴增由致動單元208之移動引起之封閉體202之壁之移動。當封閉體202之體積增大時，流體自孔隙204進入至封閉體202中。當該致動信號與致動單元208斷接時，或當使至致動單元208之該致動信號之極性反向時，封閉體202之壁返回至其原始位置或位移朝向冷卻系統200之剩餘元件，藉此減小封閉體202之體積。當減小封閉體202之體積時，流體自孔隙204流出封閉體202。冷卻系統200經放置以導引待導引朝向冷卻系統200接近處之一發熱元件之流體自孔隙204流出。

圖3繪示根據本發明之一實施例之一冷卻系統300之一橫截面。在圖3所繪示之實施例中，由一板304、擴增元件306及一致動單元308界定封閉體302之壁。封閉體302之至少一壁係可移動的。在所繪示之實施例中，板304係封閉體302之可移動壁。冷卻系統300進一步包含一孔隙310及一支撐定位器312。板304包含孔隙310。

致動單元308經組態以引起封閉體302之至少一壁之位移。在圖3所繪示之實施例中，致動單元308經組態以使板304自其原始位置位移。在某些實施例中，致動單元308包含一線性致動器。線性致動器之實例包含液壓致動器、氣動致動器、壓電致動器、動圈式致動器及

機電致動器及電阻性聚合物。在某些實施例中，致動單元308可進一步包含與一線性致動器固定在一起之一第二板。可藉助適合黏著劑、或焊料、或其他固定機構來使該線性致動器與該第二板彼此黏著以形成致動單元308。在某些實施例中，致動單元308可包含與一電源耦合之一壓電圓盤。在某些其他實施例中，致動單元可包含黏著至一剛性圓盤之壓電材料。該壓電材料連接至供應致動信號之一電源。致動單元308與擴增元件306機械耦合。擴增元件306之實例包含(但不限於)線性彈簧、彈性元件或展現彈性性質之任何材料。

在所繪示之實施例中，擴增元件306包含一對彎曲彈性元件。根據某些實施例，該等彎曲彈性元件可由撓性材料(諸如聚矽氧或橡膠)製成。根據某些實施例，擴增元件306及沿板304之周邊之撓性材料亦可界定封閉體302之側壁。此外，擴增元件306亦與封閉體302之板304耦合。擴增元件306及板304經鬆弛地耦合以確保：當擴增元件306經歷移動時，可使板304自其原始位置位移。

在一實施例中，為達成最大操作效率，依等於致動單元308及擴增元件306之一組合之一諧振頻率之一頻率供應致動信號。可使用方程式1來計算具有一單一移動元件之冷卻系統300之諧振頻率。

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} \quad \dots\dots\dots (1)$$

在方程式1中， ω 為冷卻系統300之諧振頻率， k 為移動元件之剛度，且 m 為移動元件之質量。當冷卻系統300包含一個以上移動元件時，如同結合圖3所描述之實施例，諧振頻率取決於各移動元件之剛度及各移動元件之質量。在圖3之冷卻系統300中，移動元件包含板304、致動單元308及擴增元件306。為減小冷卻系統300之諧振頻率，如自方程式1所見，需要減小冷卻系統300之剛度。在某些實施例中，可藉由基於冷卻系統300之剛度選擇擴增元件306而減小冷卻系統300

之剛度。在一實施例中，擴增元件306經選擇使得冷卻系統300之諧振頻率被維持於約60赫茲處。在其他實施例中，為減小諧振頻率，將一塊體組件添加至冷卻系統300之移動元件。該塊體組件經選擇使得冷卻系統300之諧振頻率被減小至一所要位準。在某些實施例中，添加該塊體組件作為黏著至擴增元件306之一層。在某些其他實施例中，添加該塊體組件作為與擴增元件306外部固定在一起之一團塊體。

當將致動信號施加至致動單元308時，使致動單元308自其原始位置位移。例如，當致動單元308係一壓電致動器圓盤時，自與該壓電致動器圓盤電耦合之一電源供應一電信號。在施加該電信號之後，該壓電圓盤自其原始位置移動以引起擴增元件306經歷移動。擴增元件306之移動繼而使板304位移遠離冷卻系統300之剩餘元件且增大封閉體302之體積。因此，擴增元件306擴增由致動單元308之移動引起之板302之移動。當封閉體302之體積增大時，流體自孔隙310進入至封閉體302中。當致動信號與致動單元308斷接時，或當使至致動單元308之該致動信號之極性反向時，板304返回至其原始位置或被位移朝向冷卻系統300之剩餘元件以藉此減小封閉體302之體積。當減小封閉體302之體積時，流體自孔隙310流出流體外殼。冷卻系統300經放置以導引待導引朝向冷卻系統300接近處之一發熱元件之流體自孔隙310流出。在所繪示之實施例中，流體沿與板304之移動方向相反且平行之一方向流出。

將支撐定位器312放置於致動單元308下方以將一固定基底提供至冷卻系統300。根據某些實施例，支撐定位器312由環氧樹脂材料製成。在某些其他實施例中，支撐定位器312由聚矽氧製成。支撐定位器312可進一步與固持由冷卻系統300冷卻之裝置之一裝置外殼固定在一起。根據某些實施例，該裝置外殼可為固持一照明系統之一蠟台定位器。

圖4繪示根據本發明之另一實施例之冷卻系統400之一組態。冷卻系統400包含一封閉體402、一板404、一擴增元件406、一致動單元408、一孔隙410及複數個支撐定位器412。在圖4所繪示之實施例中，可由自三側密封之一罩殼414界定冷卻系統400之封閉體402之壁。根據所繪示之實施例，由板404界定封閉體402之頂壁，同時由罩殼414本身界定側壁416及底壁418。根據某些實施例，封閉體402由展現彈性性質之材料製成。用於製造罩殼414之材料之實例包含聚矽氧、橡膠等等。根據某些實施例，板404由剛性材料製成。此外，板404包含孔隙410。在所繪示之實施例中，板404黏著至封閉體402之側壁之一周邊。板404規定：當將致動信號提供至致動單元408時，封閉體402之頂面不經歷任何位移。

此外，在所繪示之實施例中，擴增元件406與封閉體402之底壁418機械耦合。根據某些實施例，擴增元件406係一彈性部件。在所繪示之實施例中，擴增元件406係一X形彈簧。在所繪示之實施例中，擴增元件406係具有一平坦表面之一「X」形彈簧，該平坦表面經組態以引起沿垂直於該彈簧之該表面之一方向之線性運動。在某些實施例中，藉助複數個支撐定位器412之一者來使擴增元件406與封閉體402之底壁418彼此黏著。根據某些實施例，支撐定位器412由彈性材料製成。根據圖4中所繪示之實施例，X形彈簧擴增元件406之一中心節點420與封閉體402耦合。X形彈簧擴增元件406之側節點422與致動單元408機械耦合。根據某些實施例，致動單元408包含一線性致動器。線性致動器之實例包含(但不限於)液壓致動器、機電致動器、壓電致動器、壓阻聚合物等等。根據一實施例，致動單元408可為由壓電材料製成之一圓盤。接著，該圓盤連接至一電源以將致動信號提供至致動單元408。根據某些其他實施例，致動單元408包含附接至一剛性板之一壓電圓盤。

當將致動信號提供至致動單元408時，致動單元408經歷位移。致動單元408之位移導致擴增元件406之收縮。歸因於擴增元件406與封閉體402之底壁之耦合，擴增元件406之收縮導致封閉體402之體積增大。封閉體402之體積之增大容許流體進入封閉體402。當斷接致動信號時或當使致動信號之極性反向時，封閉體402之底壁返回至其原始位置或移動接近封閉體402之頂壁以藉此減小封閉體402中之流體之體積。體積之減小導致一流體噴射流自板404上之孔隙410流出。冷卻系統400經放置使得自孔隙410流出之該流體噴射流被導引朝向其中安裝冷卻系統400之裝置之一發熱元件。

圖5繪示根據本發明之又一實施例之一冷卻系統500之一組態。冷卻系統500包含一裝置外殼502、一板504、擴增元件506、致動單元508、密封件510、複數個支撐定位器512及孔隙520。圖5中所繪示之擴增元件506包含複數個鉸鏈514及複數個臂516。複數個鉸鏈514與裝置外殼502或板504機械耦合，使得複數個臂516以一桿式方式操作，其中一端由複數個鉸鏈514固定且另一端不依賴外殼502及板504而自由移動。在冷卻系統500中，藉助支撐定位器512之至少一者來使致動單元508與裝置外殼502耦合。此外，藉助複數個支撐定位器512來使複數個臂516與致動單元508耦合。在冷卻系統500中，複數個臂516、板504、密封件510及致動單元508界定一封閉體518。封閉體518亦以使得孔隙520提供流體至封閉體518中之進入及離開之一方式包含板504。此外，根據一實施例，密封件510由彈性材料(聚矽氧、橡膠等等)製成。致動單元508可進一步包含與一線性致動器(諸如一壓電致動器)固定在一起之一剛性板。可藉助適合黏著劑、或焊料或其他固定機構來使該線性致動器與該剛性板彼此黏著以形成致動單元508。在某些實施例中，致動單元508可包含與一電源耦合之一壓電圓盤。在此實施例中，該壓電圓盤可充當該致動器及該剛性板。當將致動信

號提供至致動單元508時，致動單元508經歷位移。歸因於藉助支撐定位器512之複數個臂516與致動單元508之間之耦合，複數個臂516經歷移動。當致動單元508被致動時，藉助複數個鉸鏈514固定於一端上之複數個臂516展現一桿式移動。因此，複數個臂516擴增由致動單元508引起之移動且導致板504之一擴增位移。當板504自其原始位置移動時，在不損失板504與裝置外殼502之耦合(歸因於密封件510)之情況下，流體自孔隙520進入至封閉體518中。當斷接至致動單元508之致動信號時，或當使致動信號之極性反向時，板504返回至其原始位置或朝向致動單元508接近。此移動導致封閉體518之體積減小。封閉體518之體積之減小引起來自封閉體518之過量流體自孔隙510離開。將自孔隙510離開之流體導引朝向由冷卻裝置500冷卻之裝置之一發熱元件。

圖6繪示根據本發明之一實施例之冷卻系統600之一組態。冷卻系統600包含一封閉體602。由一板604及一致動單元606界定封閉體602之頂壁及底壁。可由一端耦合至板604且另一端耦合至致動單元606之薄膜界定封閉體602之側壁614。將擴增元件608放置於致動單元606與板604之間以擴增板604之移動。在所繪示之實施例中，擴增元件608係一單一壓電樑610。單一壓電樑610放置於致動單元606上且將板604支撐於其頂面上。由一撓性支撐定位器612使壓電樑610與致動單元606分離。壓電樑610、致動單元606及撓性定位器612與已知黏著構件固定在一起。由支撐定位器612使壓電樑610與板604彼此分離。使板604與壓電樑612分離之支撐定位器612經選擇使得由壓電樑612引起之板604之位移平行於冷卻系統600之一基底。

圖7繪示根據本發明之一實施例之冷卻系統700之一組態。冷卻系統700包含一封閉體702。由一板704及一致動單元706界定封閉體702之頂壁及底壁。可由一端耦合至板704且另一端耦合至致動單元

706之薄膜界定封閉體702之側壁714。將擴增元件708放置於致動單元706與板704之間以擴增板704之移動。在所繪示之實施例中，擴增元件708包含複數個壓電樑710。壓電樑710彼此堆疊且藉由支撐定位器712而彼此分離。壓電樑710之堆疊放置於致動單元706上且將板704支撐於其頂面上。由撓性支撐定位器712使壓電樑710與致動單元706分離。壓電樑710、致動單元706及支撐定位器712與已知黏著構件固定在一起。由支撐定位器712使壓電樑710與板704彼此分離。使板704與壓電樑712分離之支撐定位器712經選擇使得由壓電樑712引起之板704之位移平行於冷卻系統700之一基底。

如圖6及圖7中所繪示，由一電信號致動分別由壓電樑610及710形成之擴增元件608及708以引起位移。透過電連接件將供應該致動電信號之電源連接至壓電樑610及710，該等電連接件透過形成於致動單元606及706中之孔隙與樑610及710連接。該等孔隙經形成使得流體外殼保持自各側密封，同時容許建立電連接。

當致動單元606及706被致動時，將致動電信號提供至壓電樑610及710。根據某些實施例，將該等電信號自相同電源提供至壓電樑710之各者。然而，根據所要擴增量，壓電樑710可經選擇使得其等之各者展現針對不同施加電壓之不同位移。該等致動電信號引起致動單元606及706之位移。當將電信號提供至壓電樑610及710時，亦使該等樑位移。由致動單元606及706之附加位移進一步增加樑610及710之位移。由致動單元606及706引起之位移及樑610及710之位移引起板604及704位移。相較於缺少擴增元件608及708之一冷卻系統(諸如冷卻系統100)而擴增板604及704之此位移。

圖8繪示根據本發明之一實施例之一照明系統800。照明系統800包含一光源802、一裝置外殼804、撓性薄膜806及冷卻系統300。裝置外殼804經組態以對光源802提供支撐且提供構件以建立光源802與一

電源之電連接。光源802經組態以在施加電時發射光。根據某些實施例，光源802可為一或多個發光二極體(LED)。光源802包含在光源處於操作中時產生熱量之發熱元件。發熱元件之實例包含(但不限於)用於製造LED之材料或組件，或包含由來自燈之紅外線輻射(IR)加熱之圍繞白熾燈之封閉體。將冷卻系統300安置於裝置外殼804中以冷卻該等發熱元件。藉助撓性薄膜806來使冷卻系統300與裝置外殼804耦合。根據某些實施例，撓性薄膜806可由撓性材料(諸如聚矽氧)製成。撓性薄膜806與板304及裝置外殼804之側壁810耦合。此外，裝置外殼804、板304及撓性薄膜806界定封閉體302之壁。

冷卻系統300進一步包含致動單元308、擴增元件306及形成於板304內之孔隙310。如圖8中所展示，擴增元件306係一線性彈簧。根據某些實施例，擴增元件306亦可為夾置於板304與周邊端上之致動單元308之間之一對彎曲壁。擴增元件306亦可為一X形彈簧、或一葉片彈簧或具有低彈簧剛度之任何其他已知組件。由對冷卻系統300提供一固定基底之定位器812將致動單元308與裝置外殼804固定在一起。在某些實施例中，致動單元308可為一壓電圓盤。在某些其他實施例中，致動單元308可包含與一被動板耦合之一致動器。致動單元308與提供致動信號以引起致動單元308之位移之一電源連接。致動單元308之位移導致擴增元件306之位移，其繼而引起板304之位移。板304遠離裝置外殼804之移動導致封閉體302之體積增大。體積之增大導致流體(例如周圍空氣)透過孔隙310進入封閉體302中。當斷接致動信號時，致動單元308及板304返回至原始位置以藉此減小封閉體302之體積。體積之減小引起流體自孔隙310流出。將流體導引至光源802之發熱元件以冷卻光源802。根據某些實施例，至裝置外殼802之一底面之複數個開口808經形成以避免致動單元308之阻尼問題。根據某些實施例，撓性薄膜806亦促成板304之位移之擴增。撓性薄膜806由具有彈

簧剛度之材料製成，使得壓電致動單元308之位移引起撓性薄膜806伸展且接著導致板304之位移之擴增。

因此，擴增元件306導致板304之位移之擴增且因此導致封閉體302中之流體之流入及流出增加。來自封閉體302之流體之體積之增大導致發熱元件之更快冷卻。

因此，上述各種實施例提供一種用於冷卻裝置之系統。該系統之上述實施例提供一種用於冷卻裝置中之發熱元件之更快速解決方案。使用擴增元件導致冷卻系統中之至少一壁之位移增加，因此導致進入及離開封閉體之流體之體積增大。體積之此增大導致發熱元件之更快速冷卻。此外，在用於冷卻裝置之系統中，擴增元件經選擇使得冷卻系統之操作頻率大致處於幹線頻率及電壓處(即，在美國依60赫茲之一頻率供應120伏特)。因此，可將來自家用AC電力插座之電力直接供應至致動單元以引起封閉體之壁之移動。此減少利用早先冷卻系統中所需之電動電子器件將來自AC電力插座之電力轉換成具有100赫茲頻率之所需電力之花費。此外，在冷卻系統之某些實施例中，在經歷位移之封閉體之該壁上形成孔隙。歸因於此一移動，壁下之約100%流體經位移且離開封閉體，且增加冷卻系統之冷卻效能。

應瞭解，以上描述意欲具繪示性而非限制性。例如，上述實施例(及/或其態樣)可彼此組合使用。另外，可進行諸多修改以在不背離本發明之範疇之情況下使一特定情境或材料適用於本發明之教示。雖然本文所描述之材料之尺寸及類型意欲界定本發明之參數，但其等絕非限制本發明而是例示性實施例。一般技術者將在檢視以上描述之後明白諸多其他實施例。因此，應參考附屬請求項及此等請求項所享有之等效物之全範疇而判定本發明之範疇。在附屬請求項中，術語「包含」及「其中」用作為各自術語「包括」及「其中」之通俗英語等效物。再者，在以下請求項中，術語「第一」、「第二」等等僅用作為標

記，且不意欲將數值或位置要求強加於其等之物體上。此外，以下請求項之限制並非以「構件附加功能」格式書寫且不意欲基於35 U.S.C. § 112之第六段而解譯，直至此等請求項限制明確使用後接另外結構之功能空隙之一陳述的片語「用於…之構件」。

此書寫描述使用實例來揭示本發明之若干實施例(其包含最佳模式)且亦使一般技術者能夠實踐本發明之實施例(其包含製造及使用任何裝置或系統及執行任何併入方法)。本發明之專利授權範疇由申請專利範圍界定，且可包含一般技術者能想到之其他實例。若此等其他實例具有與申請專利範圍之文字語言無異之結構元件或若其等包含與申請專利範圍之文字語言之無實質差異之等效結構元件，則其等意欲落於申請專利範圍之範疇內。

如本文所使用，以單數形式列舉且前面加有用語「一」之一元件或步驟不應被理解為排除該等元件或步驟之複數形式，除非此排除被明確指出。此外，本發明之「一實施例」之涉及內容不意欲被解譯為排除存在亦併入所列舉特徵之額外實施例。再者，除非明確指出相反，否則實施例「包括」、「包含」或「具有」含有一特定性質之一或複數個元件可包含不具有該性質之額外此等元件。

由於可在不背離本文所涉及之本發明之精神及範疇之情況下對用於冷卻裝置之上述系統作出某些改變，所以意欲以上描述或附圖中所展示之全部標的應僅被解譯為繪示本發明概念之實例且不應被解釋為限制本發明。

【符號說明】

100	冷卻系統
102	板
104	撓性壁
106	孔口

108	電連接件
200	冷卻系統
202	封閉體
204	孔隙
206	擴增元件
208	致動單元
300	冷卻系統
302	封閉體
304	板
306	擴增元件
308	致動單元
310	孔隙
312	支撐定位器
400	冷卻系統
402	封閉體
404	板
406	擴增元件
408	致動單元
410	孔隙
412	支撐定位器
414	罩殼
416	側壁
418	底壁
420	中心節點
422	側節點
500	冷卻系統

502	裝置外殼
504	板
506	擴增元件
508	致動單元
510	密封件
512	支撐定位器
514	鉸鏈
516	臂
518	封閉體
520	孔隙
600	冷卻系統
602	封閉體
604	板
606	致動單元
608	擴增元件
610	壓電樑
612	支撐定位器
614	側壁
700	冷卻系統
702	封閉體
704	板
706	致動單元
708	擴增元件
710	壓電樑
712	支撐定位器
714	側壁

800	照明系統
802	光源
804	裝置外殼
806	撓性薄膜
808	開口
810	側壁
812	定位器

發明摘要

※ 申請案號：103106896

※ 申請日：103/02/27

※IPC 分類：H05K 7/20 (2006.01)
F21V 29/00 (2015.01)

【發明名稱】

用於冷卻裝置之系統

SYSTEM FOR COOLING DEVICES

【中文】

本發明提供一種冷卻系統。該冷卻系統包含一封閉體。該封閉體係壁界定，該等壁之至少一者係可移動。該封閉體在至少一壁上進一步包含至少一孔隙。該系統進一步包含與該封閉體之至少一壁耦合之一擴增元件。此外，該冷卻系統包含與該擴增元件機械耦合之一致動單元。該致動單元包含經組態以引起該擴增元件之一位移之至少一致動信號觸發致動器。在該冷卻系統中，該擴增元件經組態以擴增該致動器引起之位移直達該封閉體之該至少一壁，使得流體自該至少一孔隙進入及離開該封閉體。

【英文】

A cooling system is provided. The cooling system includes an enclosure. The enclosure is defined by walls among which at least one is movable. The enclosure further includes at least one aperture on at least one wall. The system further includes an amplification element that is coupled with at least one walls of the enclosure. Further, the cooling system includes an actuation unit mechanically coupled with the amplification element. The actuation unit includes at least one actuation signal triggered actuator configured to cause a displacement the amplification element. In the cooling system, the amplification element is configured to amplify the actuator caused displacement through to the at least one wall of the enclosure such that fluid enters and exits the enclosure from the at least one aperture.

圖式

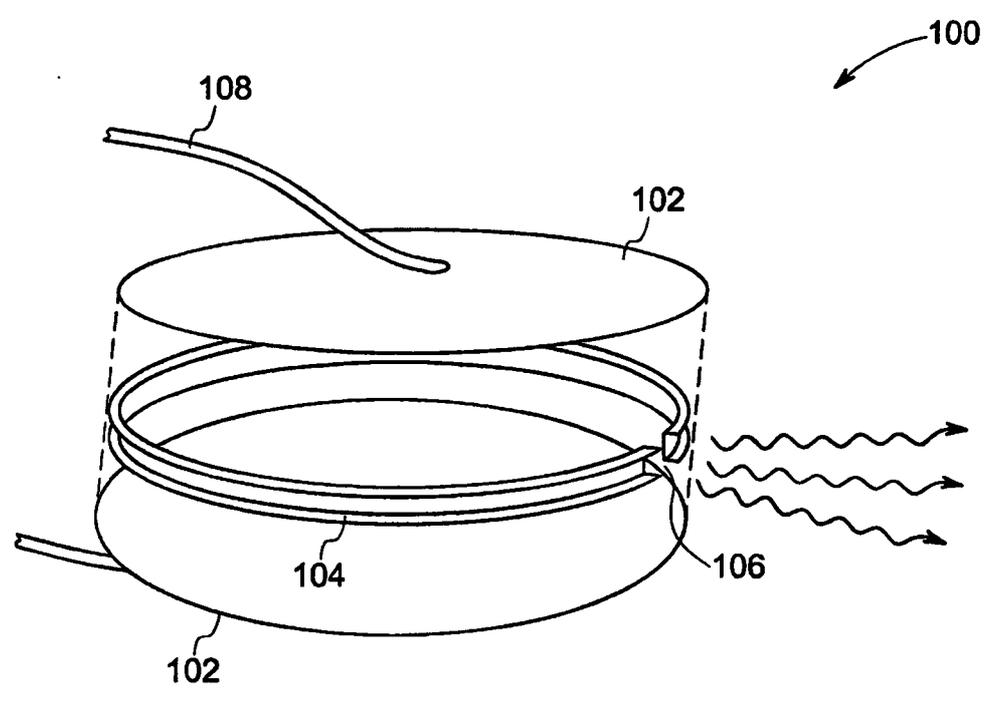


圖1

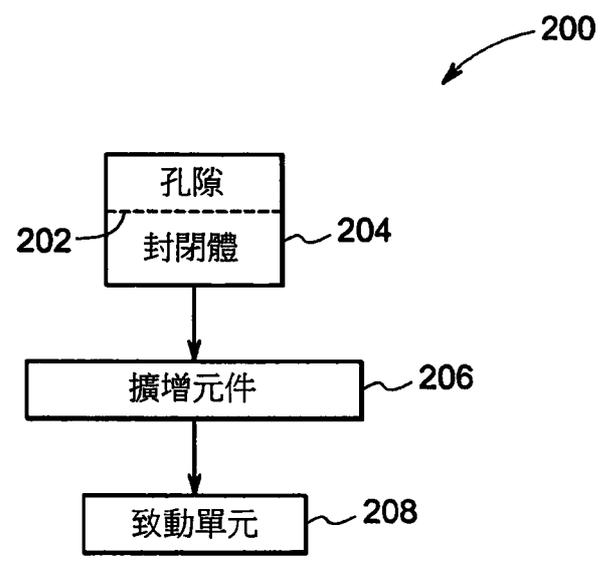


圖2

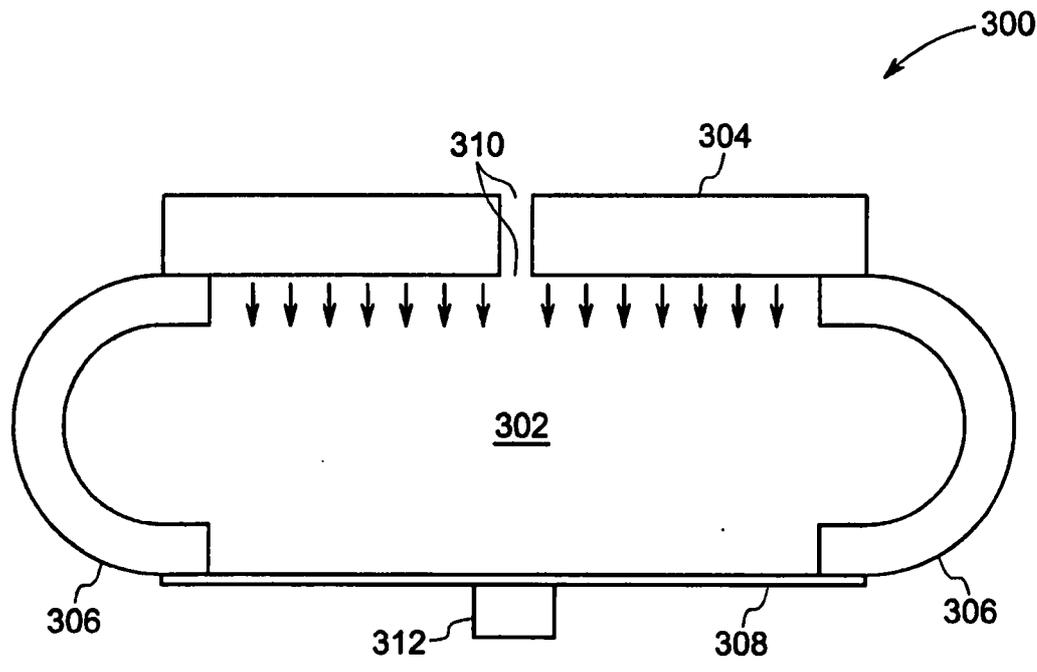


圖3

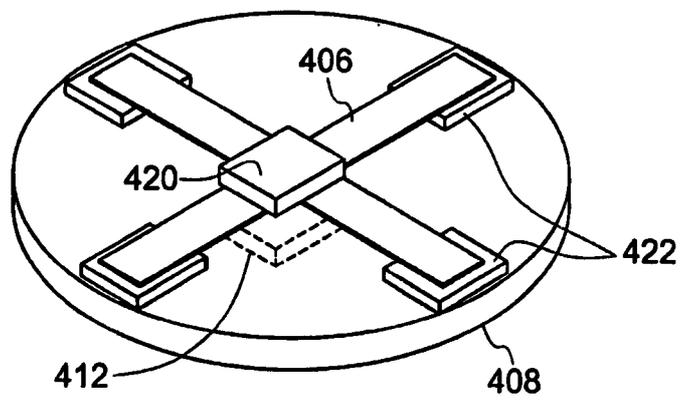
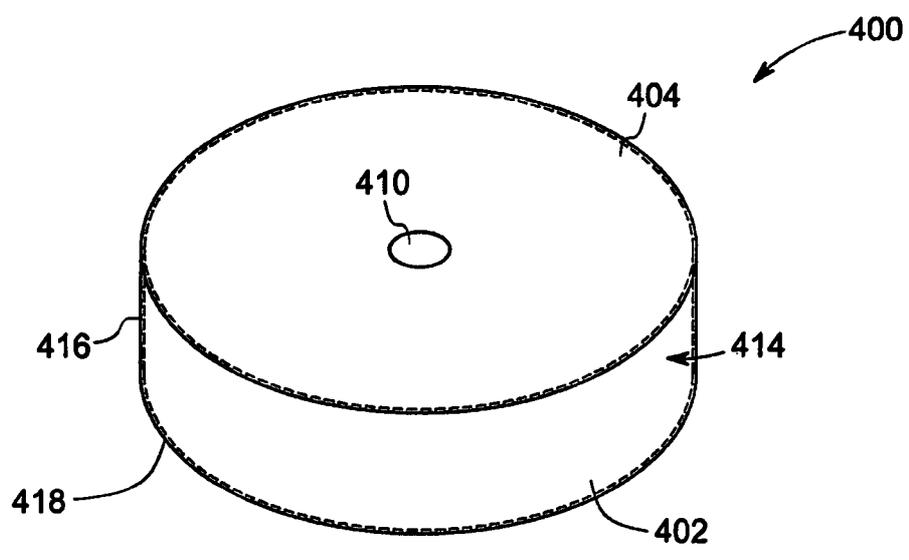


圖4

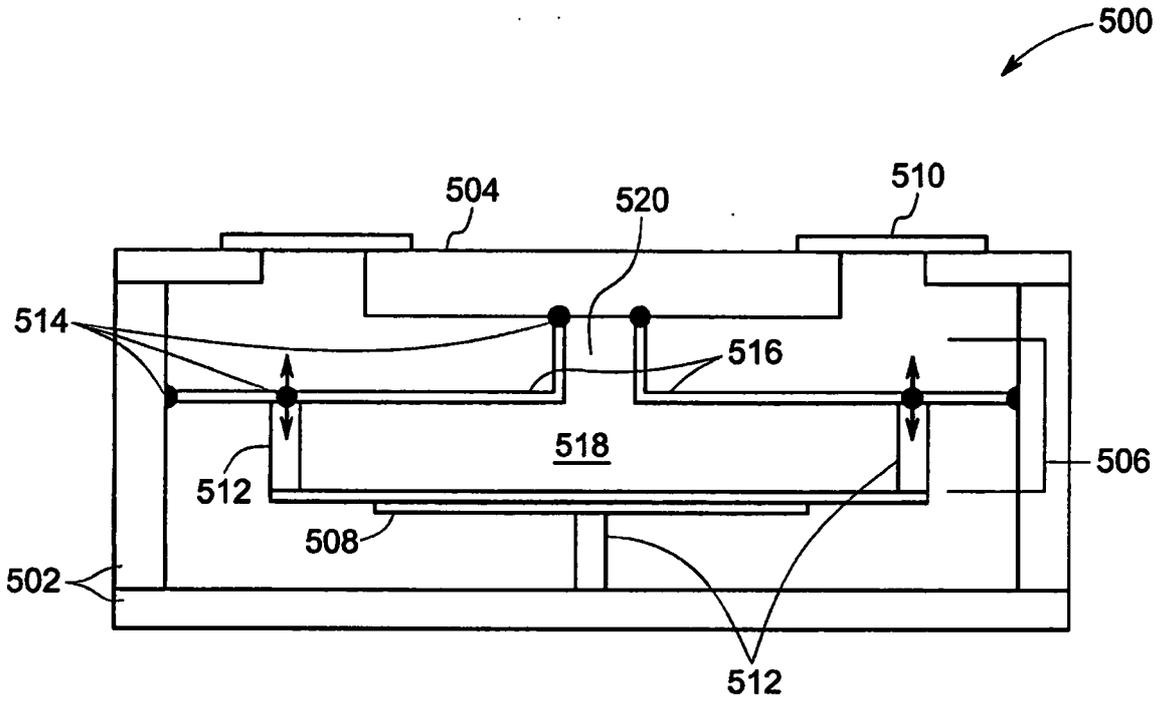


圖5

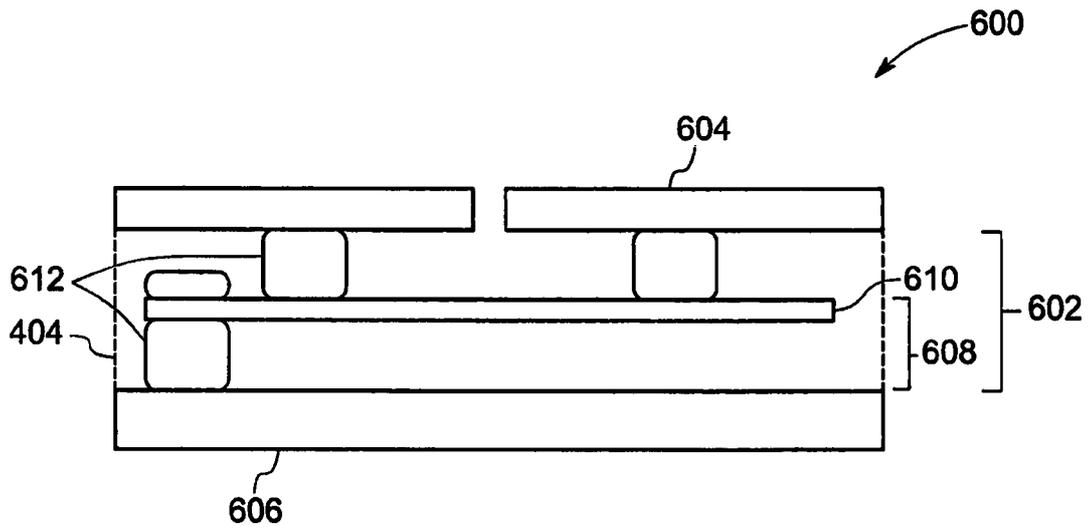


圖6

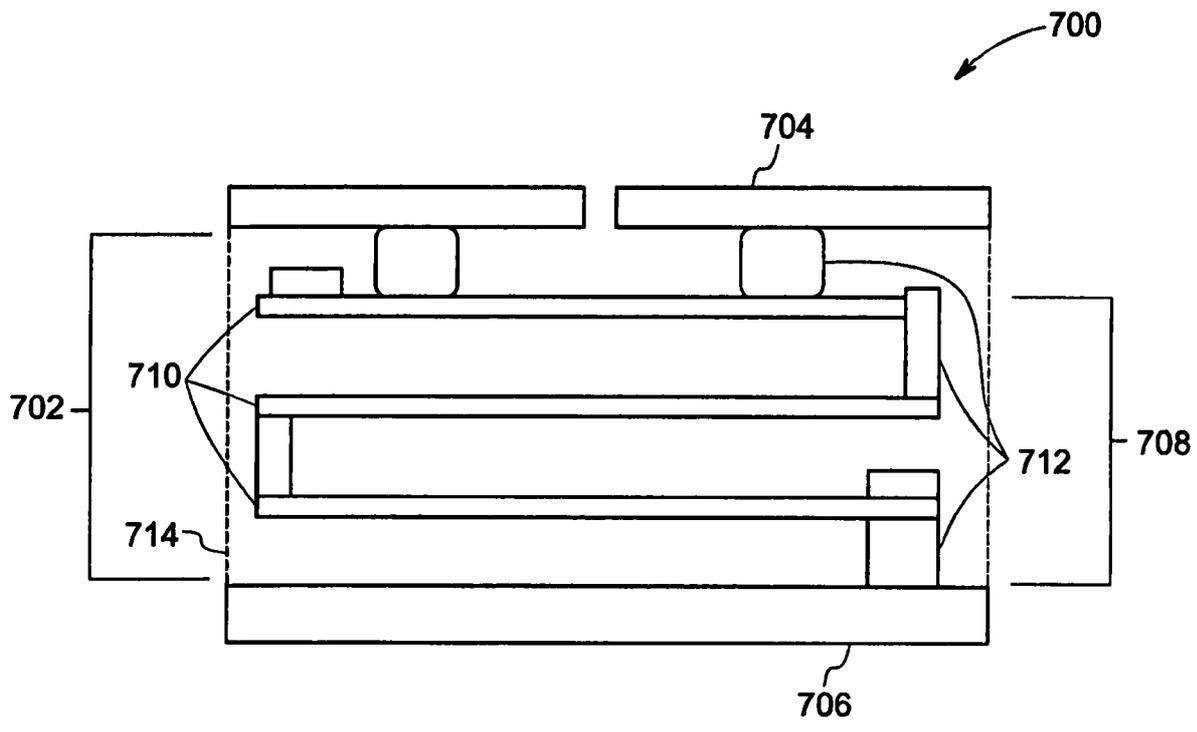


圖7

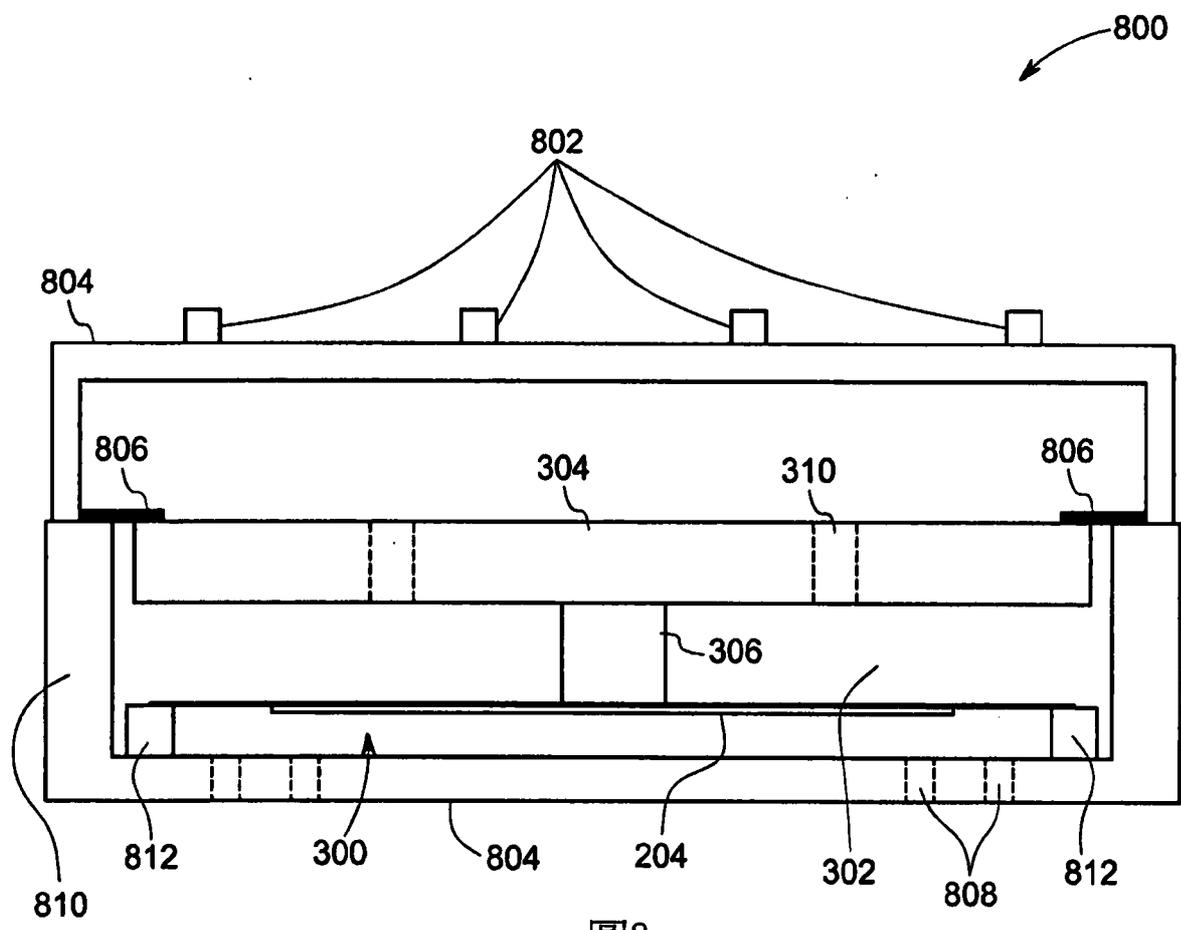


圖8

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 3 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

- 300 冷卻系統
- 302 封閉體
- 304 板
- 306 擴增元件
- 308 致動單元
- 310 孔隙
- 312 支撐定位器

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

(無)

申請專利範圍

1. 一種冷卻系統，其包括：

一由一致動單元所界定之封閉體，一經定位相對該致動單元之可移動板，及將該致動單元與該可移動板耦合之至少一側壁，

其中該可移動板可在一第一方向移動且包括至少一孔隙；及

一擴增元件，其被定位於該封閉體內且與該可移動板及該致動單元機械耦合；及

其中該致動單元包括至少一致動信號觸發致動器以引起該擴增元件在該第一方向之一線性位移，且其中該擴增元件經組態以擴增該致動信號觸發致動器位移直達該封閉體之該可移動板以引起流體在該第一方向自該孔隙之進入及離開。

2. 如請求項1之冷卻系統，其中該致動信號觸發致動器包括一組件，該組件包括壓電材料。
3. 如請求項2之冷卻系統，其中包括壓電材料之該組件包括一壓電圓盤。
4. 如請求項1或2之冷卻系統，其中該擴增元件包括一線性彈簧及一塊體組件。
5. 如請求項1或2之冷卻系統，其中該擴增元件包括一彎曲彈性元件。
6. 如請求項5之冷卻系統，其中該彎曲彈性元件包括聚矽氧。
7. 如請求項1或2之冷卻系統，其中該擴增元件包括一葉片彈簧。
8. 如請求項1或2之冷卻系統，其中該擴增元件包括複數個壓電樑。
9. 如請求項1或2之冷卻系統，其中該擴增元件包括一X形彈簧。

10. 如請求項1或2之冷卻系統，其中該擴增元件包括一撓性支撐結構。
11. 如請求項1或2之冷卻系統，其中該冷卻系統安置於被冷卻之一裝置之一裝置外殼中。
12. 如請求項1或2之冷卻系統，其中該封閉體包括界定該封閉體之壁之一罩殼及一板，且其中該罩殼經組態以界定該封閉體之一頂壁或底壁及該封閉體之側壁之至少一者。
13. 如請求項1或2之冷卻系統，其中該封閉體包括一板，且其中該板及該致動單元及該等擴增元件單獨界定該封閉體之至少一壁。
14. 一種照明系統，其包括：
 - 一光源，其中該光源包括一發熱元件；及
 - 一冷卻系統，其經安置以接近該發熱元件，其中該冷卻系統係為請求項1所述者。