

(21)申請案號：102127663

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 08 月 01 日

(51)Int. Cl. : **B05B17/04 (2006.01)**

B05B5/00 (2006.01)

(30)優先權：2012/08/15 美國

13/586,260

(71)申請人：奇異電器公司 (美國) GENERAL ELECTRIC COMPANY (US)

美國

(72)發明人：狄巴克 漢卓 彼德 賈伯斯 DE BOCK, HENDRIK PIETER JACOBUS (NL) ; 維吉爾 約翰 安東尼 VOGEL, JOHN ANTHONY (US) ; 威札爾 泰德 賈瑞特 WETZEL, TODD GARRETT (US)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：22 項 圖式數：7 共 26 頁

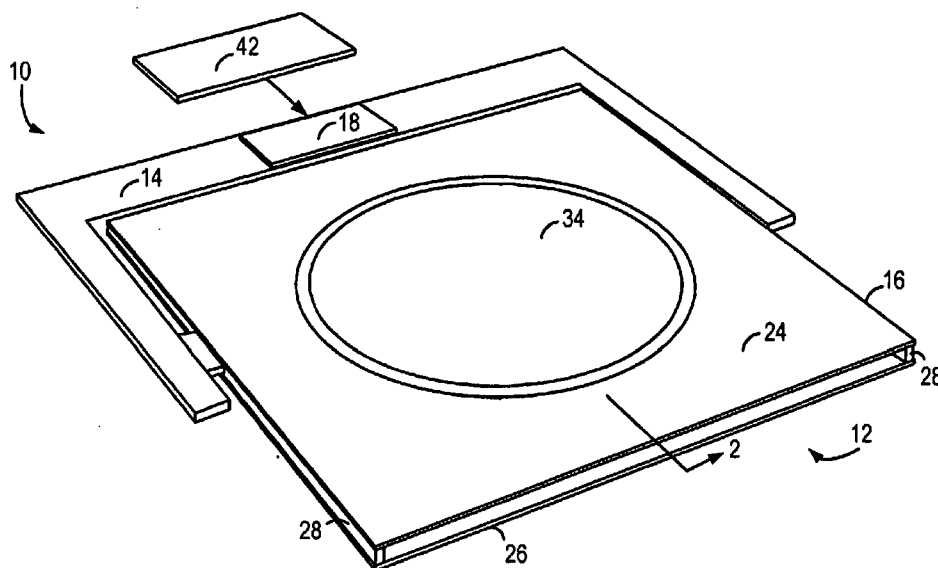
(54)名稱

多功能合成噴嘴及其製造方法

MULTI-FUNCTION SYNTHETIC JET AND METHOD OF MANUFACTURING SAME

(57)摘要

本發明揭示一種合成噴嘴總成，其包含：一合成噴嘴，其具有一腔及形成於該腔中之一開口。該合成噴嘴總成亦包含：一致動器元件，其耦合至主體之一第二表面以選擇性地致使該第二表面之位移；及一控制單元，其電耦合至該致動器元件。該控制單元經組態以將一多頻驅動信號傳輸至該致動器元件，該多頻驅動信號包括一冷卻頻率分量及疊加於該冷卻頻率分量上之一聲學頻率分量。該冷卻頻率分量致使一冷卻噴流自該主體之該開口噴出。該聲學頻率分量產生一所要的可聽輸出。



10：合成噴嘴總成

12：合成噴嘴

14：安裝裝置/安裝托架

16：外殼

18：電路驅動器/驅動器

24：第一板

26：第二板

28：間隔件元件

34：致動器

42：控制單元系統/控制器總成/控制系統

圖 1

(21)申請案號：102127663

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 08 月 01 日

(51)Int. Cl. : **B05B17/04 (2006.01)**

B05B5/00 (2006.01)

(30)優先權：2012/08/15 美國

13/586,260

(71)申請人：奇異電器公司 (美國) GENERAL ELECTRIC COMPANY (US)

美國

(72)發明人：狄巴克 漢卓 彼德 賈伯斯 DE BOCK, HENDRIK PIETER JACOBUS (NL) ; 維吉爾 約翰 安東尼 VOGEL, JOHN ANTHONY (US) ; 威札爾 泰德 賈瑞特 WETZEL, TODD GARRETT (US)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：22 項 圖式數：7 共 26 頁

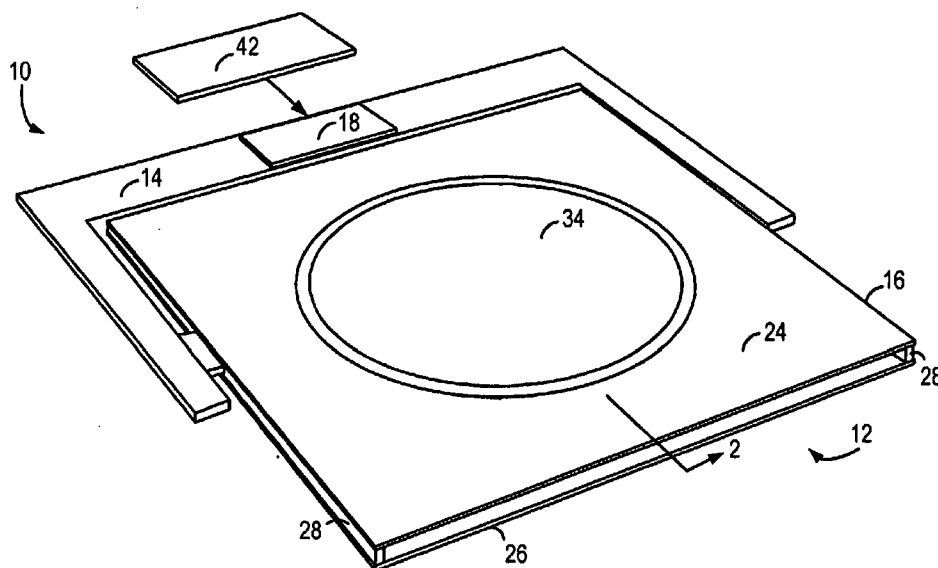
(54)名稱

多功能合成噴嘴及其製造方法

MULTI-FUNCTION SYNTHETIC JET AND METHOD OF MANUFACTURING SAME

(57)摘要

本發明揭示一種合成噴嘴總成，其包含：一合成噴嘴，其具有一腔及形成於該腔中之一開口。該合成噴嘴總成亦包含：一致動器元件，其耦合至主體之一第二表面以選擇性地致使該第二表面之位移；及一控制單元，其電耦合至該致動器元件。該控制單元經組態以將一多頻驅動信號傳輸至該致動器元件，該多頻驅動信號包括一冷卻頻率分量及疊加於該冷卻頻率分量上之一聲學頻率分量。該冷卻頻率分量致使一冷卻噴流自該主體之該開口噴出。該聲學頻率分量產生一所要的可聽輸出。



10：合成噴嘴總成

12：合成噴嘴

14：安裝裝置/安裝托架

16：外殼

18：電路驅動器/驅動器

24：第一板

26：第二板

28：間隔件元件

34：致動器

42：控制單元系統/控制器總成/控制系統

圖 1

發明摘要

※ 申請案號：102127663

※ 申請日：102.8.1

※IPC 分類：B05B 17/04 (2006.01)

B05B 5/00 (2006.01)

【發明名稱】

多功能合成噴嘴及其製造方法

MULTI-FUNCTION SYNTHETIC JET AND METHOD OF
MANUFACTURING SAME

○ 【中文】

本發明揭示一種合成噴嘴總成，其包含：一合成噴嘴，其具有一腔及形成於該腔中之一開口。該合成噴嘴總成亦包含：一致動器元件，其耦合至主體之一第二表面以選擇性地致使該第二表面之位移；及一控制單元，其電耦合至該致動器元件。該控制單元經組態以將一多頻驅動信號傳輸至該致動器元件，該多頻驅動信號包括一冷卻頻率分量及疊加於該冷卻頻率分量上之一聲學頻率分量。該冷卻頻率分量致使一冷卻噴流自該主體之該開口噴出。該聲學頻率分量產生一所要的可聽輸出。

○

【英文】

A synthetic jet assembly includes a synthetic jet having a cavity and an opening formed therein. The synthetic jet assembly also includes an actuator element coupled to a second surface of the body to selectively cause displacement of the second surface, and a control unit electrically coupled to the actuator element. The control unit is configured to transmit a multi-frequency drive signal to the actuator element, the multi-frequency drive signal comprising a cooling frequency component and an acoustic frequency component superimposed on the cooling frequency component. The cooling frequency component causes a cooling jet to eject from the opening of the body. The acoustic frequency component produces a desired audible output.

【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 | 合成噴嘴總成 |
| 12 | 合成噴嘴 |
| 14 | 安裝裝置/安裝托架 |
| 16 | 外殼 |
| 18 | 電路驅動器/驅動器 |
| 24 | 第一板 |
| 26 | 第二板 |
| 28 | 間隔件元件 |
| 34 | 致動器 |
| 42 | 控制單元系統/控制器總成/控制系統 |

【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】

多功能合成噴嘴及其製造方法

MULTI-FUNCTION SYNTHETIC JET AND METHOD OF
MANUFACTURING SAME

【先前技術】

本發明之實施例一般而言係關於合成噴嘴且更特定而言係關於多功能合成噴嘴。

合成噴嘴致動器係產生一合成流體噴流以影響彼流體在一表面上方之流動之一廣泛使用之技術。一典型的合成噴嘴致動器包括界定一內部室之一外殼。一孔口存在於該外殼之一壁中。該致動器進一步包含在該外殼中或周圍之一機構，該機構用於週期性地改變該內部室內之容積以便產生一流動且將其自該外殼之孔口噴射出至一外部環境中。此流動可包含流體渦旋。容積改變機構之實例可包含(舉例而言)一活塞，該活塞定位於噴嘴外殼中以在該活塞或一撓性隔膜作為該外殼之一壁之往復運動期間移動流體進入或離開孔口。該撓性隔膜通常由一壓電致動器或其他適當構件致動。

通常，使用一系統以形成容積改變機構之時諧運動。當該機構減小室容積時，流體自該室穿過孔口噴出。當流體通過孔口時，該孔口之尖銳邊緣分離該流以形成翻捲成渦旋之渦旋層。此等渦旋在其自身的自感應速度下遠離孔口之邊緣移動。當該機構增加室容積時，自孔口將來自遠處之周圍流體汲取至該室中。由於渦旋已遠離孔口之邊緣移動，因此其不受進入至室中之周圍流體影響。當渦旋遠離孔口行進時，其合成一流體噴流，亦即一「合成噴流」。

為改良熱轉移路徑，已提議將諸如合成噴嘴之微型/中型尺度裝置作為用於增大微電子裝置中之自然對流之一可能替換。應用可包含一流體在電子器件及印刷電路板中及周圍之衝擊。然而，一合成噴嘴通常產生若干個自然頻率，在該等自然頻率下該合成噴嘴產生優秀的冷卻效能。此等自然頻率包含結構諧振頻率。結構諧振頻率係以合成噴嘴之結構之自然頻率致使，該合成噴嘴通常由充當一質量塊之合成噴嘴板及充當與合成噴嘴容積中之空氣耦合之一彈簧之彈性壁組成。

合成噴嘴之一項主要用途係產熱主體之冷卻，此在諸多不同技術中皆係一關注點。作為一項實例，一合成噴嘴可用於其中可裝納有電子器件且其中用於該等電子器件之空間非常寶貴之密實空間之熱管理。通常，諸如蜂巢式電話、呼叫器、雙向無線電及諸如此類之無線通信裝置在定位於此等密實空間中之積體電路(亦即，IC)封裝中產生其大部分熱量。由於其中之有限空間及有限自然對流，產生之熱量通常被傳導至印刷電路板中且然後經由傳導、對流及輻射過程而轉移至外殼內部壁。然後，熱量通常被傳導穿過外殼壁且傳導至周圍環境。由於外殼內及印刷電路板上方之對流冷卻之有限機會，因此該過程通常受限。基於纖維玻璃環氧樹脂之印刷電路板之低熱傳導率可導致熱源與周圍環境之間的高熱阻。而且，隨著較小殼體、較高數位脈衝速度、較大數目之功率發射裝置、較高功率密度組件及增加對可靠性之期望之出現，熱管理問題在微電子器件應用中呈現一增加之挑戰。

典型的電子裝置及積體電路封裝包含眾多組件以達成其所要的功能，諸如冷卻裝置、麥克風、揚聲器、控制電路、記憶體裝置及諸如此類。儘管使用優於一替代冷卻裝置(諸如一空氣冷卻風扇)之一合成噴嘴會節省IC封裝內之空間，但對電子器件封裝及其中之組件之更小型化之不斷增加之需要驅動IC封裝之進階。

因此，需要用於提供積體電路之冷卻同時最小化電子裝置之總

體大小及複雜性之一簡化方法及設備。

【發明內容】

根據本發明之一項態樣，一種合成噴嘴總成包含：一合成噴嘴，其具有一腔及形成於該腔中之一開口；一致動器元件，其耦合至主體之一第二表面以選擇性地致使該第二表面之位移；及一控制單元，其電耦合至該致動器元件。該控制單元經組態以將一多頻驅動信號傳輸至該致動器元件，該多頻驅動信號包括一冷卻頻率分量及疊加於該冷卻頻率分量上之一聲學頻率分量。該冷卻頻率分量致使一冷卻噴流自該主體之開口噴出。該聲學頻率分量產生一所要的可聽輸出。

根據本發明之另一態樣，一種製造一合成噴嘴總成之方法包含：提供環繞一容積之一合成噴嘴主體；在該合成噴嘴主體中形成一孔口以將該容積以流體方式耦合至該容積外部之一氣體；將一致動器元件耦合至該合成噴嘴主體之一撓性表面；及將一控制器總成電耦合至該致動器元件。該控制器總成經程式化以：產生一第一驅動信號，該第一驅動信號包括致使一冷卻噴流自該孔口排出之一不可聽頻率分量；產生一第二驅動信號，該第二驅動信號包括產生一所要的聲學輸出之一可聽頻率分量；組合該第一驅動信號與該第二驅動信號以形成一經組合驅動信號；及將該經組合驅動信號傳輸至該致動器元件。

根據本發明之又一態樣，一種電子設備包含一合成噴嘴，該合成噴嘴包含：一外殼，該外殼中形成有一孔口，該孔口用於將一流體自外殼外部引入至該外殼之一腔中且自其排出一冷卻噴流；及一壓電致動器，其耦合至該外殼。該電子設備亦包含：一驅動單元，其經組態以驅動該壓電致動器；一控制單元，其經組態以將一多頻驅動信號傳輸至該驅動單元；及一電子組件，其經組態以由該冷卻噴流冷卻。該多頻驅動信號包含經選擇以產生該冷卻噴流之一冷卻頻率分量及經選擇以產生一可聽聲學輸出之一頻率分量。

依據以下詳細說明及圖式將易知各種其他特徵及優點。

【圖式簡單說明】

該等圖式圖解說明當前預期之用於實施本發明之實施例。

在該等圖式中：

圖1係根據本發明之一實施例之一合成噴嘴總成之一透視圖。

圖2係根據本發明之一實施例之一合成噴嘴之一部分之一剖面。

圖3係圖2之合成噴嘴之一剖面，繪示在控制系統致使隔膜朝向孔口向內行進時之該噴嘴。

圖4係圖2之合成噴嘴致動器之一剖面，繪示在控制系統致使隔膜遠離孔口向外行進時之該噴嘴。

圖5係根據本發明之一實施例之一控制系統及合成噴嘴之一方塊示意圖。

圖6係根據本發明之一實施例用於圖2之合成噴嘴之一例示性驅動信號之一頻率圖。

圖7係根據本發明之另一實施例之一控制系統及合成噴嘴之一方塊示意圖。

【實施方式】

本發明之實施例係關於一壓電原動裝置以及製作及使用一壓電原動裝置以同時產生一流體噴流及一所要的音訊輸出之方法。本文中闡述關於用於增強對流以冷卻電子器件之一熱管理系統之操作環境。然而，熟習此項技術者將瞭解到，本發明之實施例同樣適用於與其他合成噴嘴應用一起使用。例如，合成噴嘴已常規地用於駐點流動控制、噴流之推力轉向、觸發邊界層中之紊流及其他熱轉移應用。熱轉移應用可包含：渦偶結構在經加熱表面上之直接衝擊及採用合成噴嘴以增強現有冷卻迴路之效能。因此，雖然本發明之實施例係關於電子器件之冷卻來闡述，但其同樣適用於出於其他目的而使用合成噴嘴之

系統及應用。

參考圖1，提供一合成噴嘴總成10之一透視圖。合成噴嘴總成10包含一合成噴嘴12（在圖2中圖解說明其一剖面）及一安裝裝置14。在一項實施例中，安裝裝置14係在一或多個位置處附加至合成噴嘴12之一外殼16之一u形托架。一電路驅動器18可外部地定位或附加至安裝裝置14。另一選擇係，電路驅動器18可遠離合成噴嘴總成10遠端地定位。

現在一起參考圖1及圖2，合成噴嘴12之外殼16界定且部分地封圍其中具有一氣體或流體22之一內部室或腔20。根據本發明之各種實施例，儘管外殼16及內部室20可實際上採取任何幾何組態，但出於論述及理解之目的，外殼16在圖2中之剖面中展示為包含一第一板24及一第二板26，第一板24及第二板26藉由定位於其間的一間隔件元件28維持為一間隔開關係。在一項實施例中，間隔件元件28維持第一板24與第二板26之間的大致1 mm之一分離。一或多個孔口30形成於第一板24及第二板26與間隔件元件28之側壁之間，以便使內部室20與一周圍外部環境32流體連通。在一替代實施例中，間隔件元件28包含其中形成有一或多個孔口30之一前表面(未展示)。

根據各種實施例，第一板24及第二板26可由一金屬、塑膠、玻璃及/或陶瓷形成。同樣地，間隔件元件28可由一金屬、塑膠、玻璃及/或陶瓷形成。適合的金屬包含諸如鎳、鋁、銅及鉬或合金(諸如不銹鋼、黃銅、青銅及諸如此類)之材料。適合的聚合物及塑膠包含：熱塑性塑膠(諸如聚烯烴、聚碳酸酯)、熱固物、環氧樹脂、胺基甲酸酯、丙烯酸、聚矽氧、聚醯亞胺及具光阻能力之材料及其他彈性塑膠。適合的陶瓷包含(舉例而言)鈦酸鹽(諸如鈦酸鋁、鈦酸鈹及鋇鈦酸鉛)及鉬酸鹽。此外，合成噴嘴12之各種其他組件亦可由金屬形成。

致動器34、36經耦合至各別第一板24及第二板26以形成第一複

合結構或撓性隔膜38及第二複合結構或撓性隔膜40，該等複合結構或撓性隔膜由驅動器18經由一控制器總成或控制單元系統42控制。如圖1中所展示，在一項實施例中，控制器總成42電耦合至驅動器18，驅動器18直接耦合至合成噴嘴12之安裝托架14。在一替代實施例中，控制單元系統42整合至一驅動器18中，該驅動器遠離合成噴嘴12遠端地定位。舉例而言，每一撓性隔膜38、40可裝配有一金屬層，且一金屬電極可毗鄰於該金屬層安置以使得可經由強加於該電極與該金屬層之間的一電偏壓來移動隔膜38、40。此外，控制系統42可經組態以藉由諸如(舉例而言)一電腦、邏輯處理器或信號產生器之任何適合裝置產生電偏壓。

在一項實施例中，致動器34、36係壓電原動 (piezoelectric motive, piezomotive)裝置，其可藉由施加致使該壓電原動裝置快速擴張及收縮之一諧波交流電壓而致動。在操作期間，控制系統42經由驅動器18將一電荷傳輸至壓電致動器34、36，壓電致動器34、36回應於該電荷而經受機械應力及/或應變。壓電原動致動器34、36之應力/應變致使各別第一板24及第二板26之偏轉以使得達成一時諧運動或週期運動。內部室20中之所得容積改變致使內部室20與外部容積32之間的氣體或其他流體之一互換，如關於圖3及圖4所詳細地闡述。

根據本發明之各種實施例，壓電原動致動器34、36可係單壓電晶片或雙壓電晶片裝置。在一單壓電晶片實施例中，壓電原動致動器34、36可耦合至由包含金屬、塑膠、玻璃或陶瓷之材料形成之板24、26。在一雙壓電晶片實施例中，一個或兩個壓電原動致動器34、36可係耦合至由壓電材料形成之板24、26之雙壓電晶片致動器。在一替代實施例中，雙壓電晶片可包含單個致動器34、36，且板24、26係第二致動器。

合成噴嘴12之組件可黏合在一起或以其他方式使用黏合劑、焊

料及諸如此類而彼此附接。在一項實施例中，採用一熱固性黏合劑或一導電黏合劑以將致動器34、36接合至第一板24及第二板26，以形成第一複合結構38及第二複合結構40。在一導電黏合劑之情形中，一黏合劑可填充有一導電填料(諸如銀、金及諸如此類)以便將導線(未展示)附接至合成噴嘴12。適合的黏合劑可具有介於100或更小之蕭氏A硬度之範圍中之一硬度，且可包含(作為實例)聚矽氧、聚胺基甲酸酯、熱塑性橡膠及諸如此類，以使得可達成120度或更高之一操作溫度。

在本發明之一實施例中，致動器34、36可包含除壓電原動裝置以外的裝置，諸如液壓、氣動、磁性、靜電及超音波材料。因此，在此等實施例中，控制系統42經組態以依對應方式啟動各別致動器34、36。舉例而言，若使用靜電材料，則控制系統42可經組態以將一快速交流靜電電壓提供至致動器34、36，以便啟動及撓曲各別第一板24及第二板26。

參照圖3及圖4闡述合成噴嘴12之操作。首先參考圖3，圖解說明在致動器34、36經控制以致使第一板24及第二板26相對於內部室20向外移動時之合成噴嘴12，如由箭頭44所繪示。當第一板24及第二板26向外撓曲時，內部室20之內部容積增加，且周圍流體或氣體46衝入至內部室20中，如箭頭組48所繪示。致動器34、36由控制系統42控制以使得在第一板24及第二板26自內部室20向外移動時，渦旋已自孔口30之邊緣移開且因此不受被汲取至內部室20中之周圍流體46影響。同時，藉由對自遠離孔口30大的距離處汲取之周圍流體46形成強力挾帶之渦旋而合成周圍流體46之一噴流。

圖4繪示在致動器34、36經控制以致使第一板24及第二板26向內撓曲至內部室20中時之合成噴嘴12，如由箭頭50所繪示。內部室20之內部容積減小，且流體22作為一冷卻噴流沿箭頭組52所指示之方向朝

向待冷卻之一裝置54 (舉例而言, 諸如一發光二極體)穿過孔口30噴出。當流體22穿過孔口30離開內部室20時, 該流在孔口30之尖銳邊緣處分離且形成捲成渦旋之渦旋層並開始遠離孔口30之邊緣移動。

儘管將圖1至圖4之合成噴嘴展示及闡述為其中具有一單個孔口, 但亦應預想到, 本發明之實施例可包含多孔口合成噴嘴致動器。另外, 儘管將圖1至圖4之合成噴嘴展示及闡述為具有包含於第一板及第二板中之每一者上之一致動器元件, 但亦應預想到, 本發明之實施例可僅包含定位於該等板中之一者上之一單個致動器元件。此外, 亦應預想到, 可以一圓形、矩形或另外成形之組態而非以如本文中所圖解說明之一方形組態提供合成噴嘴板。

現在參考圖5, 根據本發明之一項實施例提供合成噴嘴12及控制系統42之一方塊示意圖。在操作期間, 控制系統42經程式化以將一多頻驅動信號56傳輸至合成噴嘴12之致動器34、36 (圖2)。多頻驅動信號56係由用以產生一冷卻噴流之一冷卻頻率驅動信號58及用以產生一所要的音訊輸出之一聲學頻率驅動信號60之一組合產生之一經組合驅動信號。

由其上儲存有一數位信號處理(DSP)演算法之一控制器62來組合驅動信號58、60。控制器62接收冷卻及聲學頻率驅動信號58、60且將該等信號輸入至DSP演算法, 以便產生具有來自驅動信號58之一冷卻頻率分量及來自驅動信號60之一聲學頻率分量之多頻驅動信號56。多頻驅動信號56之冷卻頻率分量致使合成噴嘴12以出於冷卻目的而產生一所要的噴流之方式擴張及收縮。在一項實施例中, 冷卻頻率分量以一人耳不可偵測或實際上不可偵測之一頻率(舉例而言, 諸如介於大致10赫茲與400赫茲之間或另一選擇係高於20,000赫茲)將一AC電壓施加至合成噴嘴12。多頻驅動信號56之聲學頻率分量致使合成噴嘴12產生(舉例而言)可由一人耳偵測之一可聽聲學輸出。根據各種實施例,

聲學頻率分量可以介於大致500赫茲與20,000赫茲之間的一或多個頻率施加一AC電壓。如圖6中所詳細地展示，多頻驅動信號56之聲學頻率分量疊加於冷卻頻率分量上。因此，多頻驅動信號56產生同時冷卻及可聽聲學輸出。

返回參考圖5，控制系統42產生一多頻驅動信號56，多頻驅動信號56以一音訊輸出模式或一雜訊消除模式中之一者來驅動合成噴嘴12，同時維持用於冷卻之驅動頻率。如本文中所使用，音訊輸出模式係指其中聲學頻率分量致使合成噴嘴12產生一所要的可聽聲學輸出(諸如(舉例而言)一口頭宣告、一警報、一伺服器訊息或音樂輸出)之一操作模式。如本文中所使用，雜訊消除模式係指其中聲學頻率分量致使合成噴嘴12產生消除或減輕一非所要的周圍雜訊狀況之一所要的可聽聲學輸出之一操作模式。

在以一音訊輸出模式操作時，合成噴嘴12之致動元件34、36經驅動以產生可在裝配有用於冷卻操作之合成噴嘴之裝置中用於音訊應用之一聲學輸出。因此，合成噴嘴12作為一冷卻裝置及揚聲器兩者來操作。在此一實施例中，除提供主動冷卻以外，合成噴嘴12亦可用於任何數目之應用中，包含(舉例而言)作為一替代方案以在諸如一蜂巢式電話之消費型電子裝置中同時充當一揚聲器、輸出用於建構宣告之一可聽警告或伺服器訊息或在照明應用中產生周圍音樂。在音訊輸出模式下，聲學頻率分量可包含(舉例而言)介於大致500赫茲至4,000赫茲之一範圍中之一或多個頻率。

在雜訊消除模式之一項實施例中，藉助對應於一不期望的環境雜訊或周圍雜訊狀況之一或多個已知音調頻率之一聲學抗雜訊驅動信號60來預程式化控制系統42。舉例而言，抗雜訊驅動信號60可經選擇以消除由位於合成噴嘴12附近之一引擎、風扇或其他雜訊產生設備所產生之可聽聲學雜訊。在此一實施例中，舉例而言，藉由透過產生與

周圍雜訊異相大致180度之一抗雜訊驅動信號60來相位移位周圍雜訊而產生抗雜訊驅動信號60。合成噴嘴12同時提供冷卻而同時提供抗雜訊。

現在參考圖7，根據本發明圖解說明合成噴嘴12及控制系統42之一方塊示意圖，其中在雜訊消除模式之一替代實施例中，控制系統42經組態以驅動合成噴嘴12。在此模式中，控制系統42使用一聲學驅動信號以一聲學頻率驅動合成噴嘴12之致動元件34、36 (圖2)以產生抗雜訊，該聲學驅動信號消除或減輕一經量測或經記錄周圍雜訊而同時提供冷卻，如下文詳細地闡述。

諸如麥克風之一或多個聲音偵測單元64用以量測/記錄周圍聲學雜訊66。將對應於經量測/經記錄雜訊66之一數位信號68輸出至具有儲存於其上之一數位信號處理(DSP)演算法之一控制器70。控制器70接收來自麥克風64之輸出且將其輸入至DSP演算法以便判定具有一適合頻率(舉例而言，諸如移位出經偵測雜訊之相位大致180度之一或多個頻率)及相位之一抗雜訊驅動信號72，在該相位下應由合成噴嘴12產生抗雜訊。在一項實施例中，可基於高於或低於一預定臨限值之經識別頻率判定抗雜訊驅動信號72。此外，可使用抗雜訊驅動信號72來有效地位移一或多個音調頻率或一給定頻率光譜。

在如關於圖5所闡述之一類似方式中，控制器62出於冷卻目的接著組合一冷卻頻率驅動信號58與抗雜訊驅動信號72以產生具有對應於驅動信號58之一冷卻頻率分量及對應於驅動信號72之一聲學頻率分量之一多頻驅動信號74。致動元件34、36 (圖2)接著以一所要的冷卻頻率及對應於周圍聲學雜訊之頻率但與其異相之一頻率兩者驅動合成噴嘴12，以便減輕或取消不期望周圍雜訊。因此，藉由合成噴嘴12以控制器62、70之DSP演算法之方式之控制器操作，合成噴嘴12能夠主動地以複數個不同音調頻率產生抗雜訊同時維持主動冷卻。

儘管將本文中所闡述之各種驅動信號之波形圖解說明為正弦波，但應瞭解，驅動信號不限於任何特定波形且可提供為一正弦波、一方波、一個三角波或任何其他適合波形。

因此，根據本發明之一項實施例，一種合成噴嘴總成包含：一合成噴嘴，其具有一腔及形成於該腔中之一開口；一致動器元件，其耦合至主體之一第二表面以選擇性地致使該第二表面之位移；及一控制單元，其電耦合至該致動器元件。該控制單元經組態以將一多頻驅動信號傳輸至該致動器元件，該多頻驅動信號包括一冷卻頻率分量及疊加於該冷卻頻率分量上之一聲學頻率分量。該冷卻頻率分量致使一冷卻噴流自該主體之開口噴出。該聲學頻率分量產生一所要的可聽輸出。

根據本發明之另一實施例，一種製造一合成噴嘴總成之方法包含：提供環繞一容積之一合成噴嘴主體，在該合成噴嘴主體中形成一孔口以將該容積以流體方式耦合至該容積外部之一氣體，將一致動器元件耦合至該合成噴嘴主體之一撓性表面，及將一控制器總成電耦合至該致動器元件。該控制器總成經程式化以：產生一第一驅動信號，該第一驅動信號包括致使一冷卻噴流自該孔口排出之一不可聽頻率分量；產生一第二驅動信號，該第二驅動信號包括產生一所要的聲學輸出之一可聽頻率分量；組合該第一驅動信號與該第二驅動信號以形成一經組合驅動信號；及將該經組合驅動信號傳輸至該致動器元件。

根據本發明之又一實施例，一種電子設備包含一合成噴嘴，該合成噴嘴包含：一外殼，該外殼中形成有一孔口，該孔口用於將一流體自該外殼外部引入至該外殼之一腔中且自其排出一冷卻噴流；及一壓電致動器，其耦合至該外殼。該電子設備亦包含：一驅動單元，其經組態以驅動該壓電致動器；一控制單元，其經組態以將一多頻驅動信號傳輸至該驅動單元；及一電子組件，其經組態以由該冷卻噴流冷

卻。該多頻驅動信號包含經選擇以產生該冷卻噴流之一冷卻頻率分量及經選擇以產生一可聽聲學輸出之一頻率分量。

此書面說明使用若干實例來揭示包含最佳模式之本發明，且亦使得熟習此項技術者能夠實踐本發明，包含製作及使用任何裝置或系統且執行任何所併入之方法。本發明之可取得專利權的範疇由申請專利範圍定義，且可包含熟習此項技術者設想之其他實例。若此等其他實例具有並非不同於申請專利範圍之文字語言之結構性元件，或若其包含與申請專利範圍之文字語言具有非實質性差異之等效結構性元件，則其意欲在申請專利範圍之範疇內。

【符號說明】

10	合成噴嘴總成
12	合成噴嘴
14	安裝裝置/安裝托架
16	外殼
18	電路驅動器/驅動器
20	內部室或腔/內部室
22	氣體或流體/流體
24	第一板
26	第二板
28	間隔件元件
30	孔口
32	周圍外部環境/外部容積
34	致動器
36	致動器
38	第一複合結構或撓性隔膜/撓性隔膜/隔膜/第一複合結構

40	第二複合結構或撓性隔膜/撓性隔膜/隔膜/第二複合結構
42	控制單元系統/控制器總成/控制系統
44	箭頭
46	周圍流體或氣體/周圍流體
48	箭頭
50	箭頭
52	箭頭
54	裝置
56	多頻驅動信號
58	冷卻頻率驅動信號/驅動信號
60	聲學頻率驅動信號/驅動信號/抗雜訊驅動信號
62	控制器
64	聲音偵測單元/麥克風
66	周圍聲學雜訊/雜訊
68	數位信號
70	控制器
72	抗雜訊驅動信號/驅動信號
74	多頻驅動信號

申請專利範圍

1. 一種合成噴嘴總成，其包括：
 - 一合成噴嘴，其包括：
 - 一主體，其具有一腔及形成於該腔中之一開口；
 - 一致動器元件，其耦合至該主體之一第二表面以選擇性地致使該第二表面之位移；及
 - 一控制單元，其電耦合至該致動器元件，該控制單元經組態以將一多頻驅動信號傳輸至該致動器元件，該多頻驅動信號包括一冷卻頻率分量及疊加於該冷卻頻率分量上之一聲學頻率分量；
 - 其中該冷卻頻率分量致使一冷卻噴流自該主體之該開口噴出；且
 - 其中該聲學頻率分量產生一所要的可聽輸出。
2. 如請求項1之合成噴嘴總成，其中該冷卻頻率分量包括一人耳不可偵測之一頻率。
3. 如請求項1之合成噴嘴總成，其中該冷卻頻率分量小於大致400 Hz。
4. 如請求項1之合成噴嘴總成，其中該冷卻頻率分量大於大致20,000 Hz。
5. 如請求項1之合成噴嘴總成，其中該聲學頻率分量包括介於大致500 Hz至20,000 Hz之一範圍中之至少一個頻率。
6. 如請求項1之合成噴嘴總成，其中該聲學頻率分量產生一可聽警告。
7. 如請求項1之合成噴嘴總成，其中該聲學頻率分量產生一口頭訊息。

8. 如請求項1之合成噴嘴總成，其中該聲學頻率分量與一已知周圍雜訊狀況之一頻率異相大致180度。
9. 如請求項1之合成噴嘴總成，其中該控制單元進一步經組態以：
自一麥克風接收指示一周圍雜訊狀況之一輸出；
應用一數位信號處理(DSP)演算法以判定一雜訊消除頻率，該雜訊消除頻率具有經組態以消除該周圍雜訊狀況之一頻率及相位；及
以該雜訊消除頻率傳輸該多頻驅動信號之該聲學頻率分量。
10. 如請求項1之合成噴嘴總成，其中該合成噴嘴之該主體包括至少一個撓性板；且
其中該致動器元件耦合至該至少一個撓性板。
11. 一種製造一合成噴嘴總成之方法，其包括：
提供環繞一容積之一合成噴嘴主體；
在該合成噴嘴主體中形成一孔口以將該容積以流體方式耦合至該容積外部之一氣體；
將一致動器元件耦合至該合成噴嘴主體之一撓性表面；及
將一控制器總成電耦合至該致動器元件，其中該控制器總成經程式化以：
產生一第一驅動信號，該第一驅動信號包括致使一冷卻噴流自該孔口排出之一不可聽頻率分量；
產生一第二驅動信號，該第二驅動信號包括產生一所要的聲學輸出之一可聽頻率分量；
組合該第一驅動信號與該第二驅動信號以形成一經組合驅動信號；及
將該經組合驅動信號傳輸至該致動器元件。
12. 如請求項11之方法，其進一步包括：

偵測一周圍雜訊；

識別一雜訊消除頻率以消除該周圍雜訊；及

以該雜訊消除頻率產生該第二驅動信號。

13. 如請求項11之方法，其進一步包括產生該第二驅動信號以產生一伺服器訊息、一警報及一口頭宣告中之至少一者。
14. 如請求項11之方法，其進一步包括產生介於大致10 Hz至400 Hz之一範圍中之該第一頻率分量。
15. 如請求項11之方法，其進一步包括產生介於大致500 Hz至4,000 Hz之一範圍中之該第二頻率分量。
16. 一種電子設備，其包括：
 - 一合成噴嘴，其包括：
 - 一外殼，該外殼中形成有一孔口，該孔口用於將一流體自該外殼外部引入至該外殼之一腔中且自其排出一冷卻噴流；及
 - 一壓電致動器，其耦合至該外殼；
 - 一驅動單元，其經組態以驅動該壓電致動器；
 - 一控制單元，其經組態以將一多頻驅動信號傳輸至該驅動單元；
 - 一電子組件，其經組態以由該冷卻噴流冷卻；且
 - 其中該多頻驅動信號包括經選擇以產生該冷卻噴流之一冷卻頻率分量及經選擇以產生一可聽聲學輸出之一聲學頻率分量。
17. 如請求項16之電子設備，其中該冷卻頻率分量小於大致400 Hz。
18. 如請求項16之電子設備，其中該聲學頻率分量大於大致500 Hz。
19. 如請求項16之電子設備，其中該控制單元經程式化以根據一雜訊消除模式操作。
20. 如請求項16之電子設備，其中該控制單元經程式化以根據一音

訊輸出模式操作。

21. 如請求項16之電子設備，其中該電子組件包括一發光二極體。
22. 如請求項16之電子設備，其中該驅動單元直接耦合至該合成噴嘴之一表面。

圖式

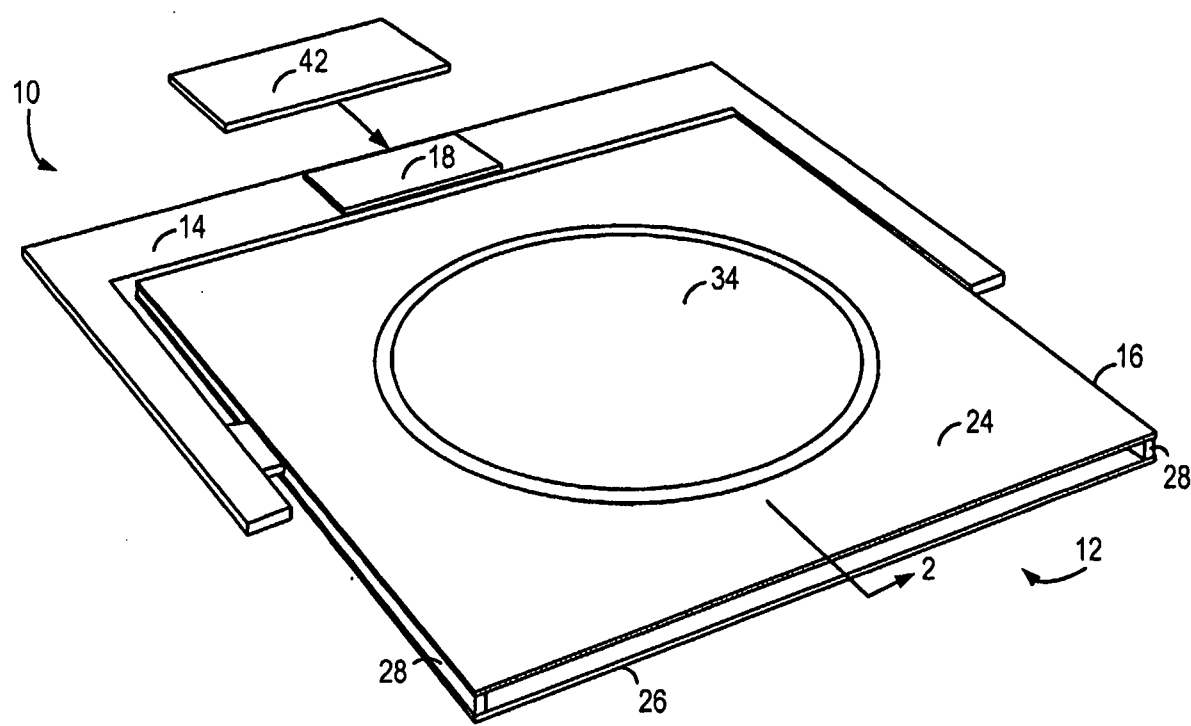


圖 1

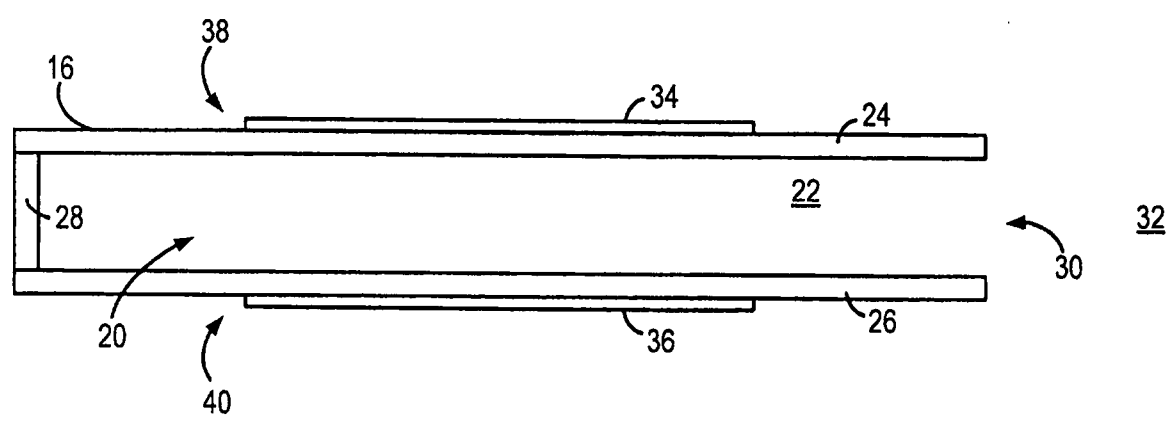


圖 2

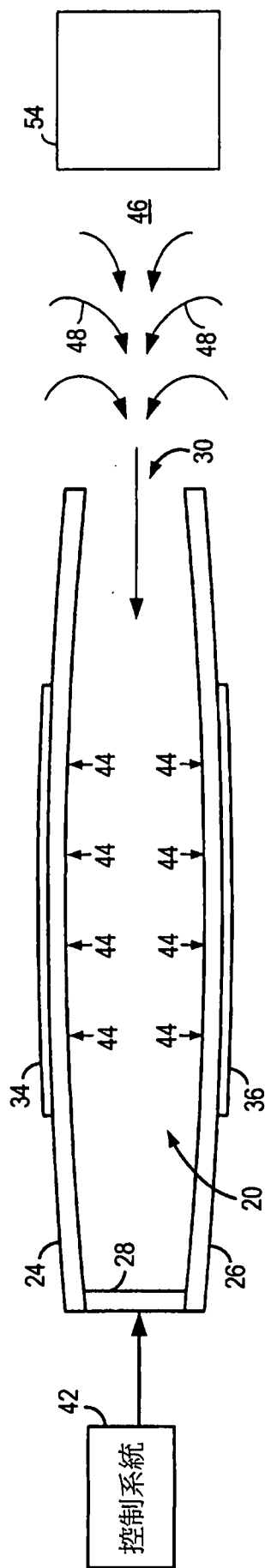


圖 3

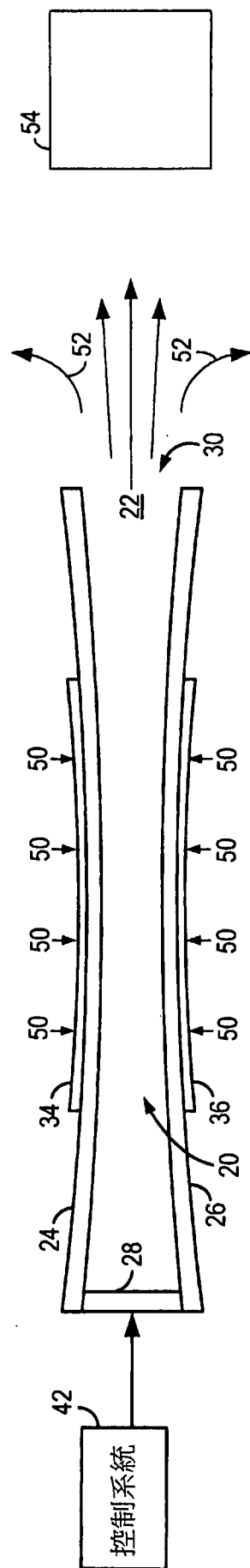


圖 4

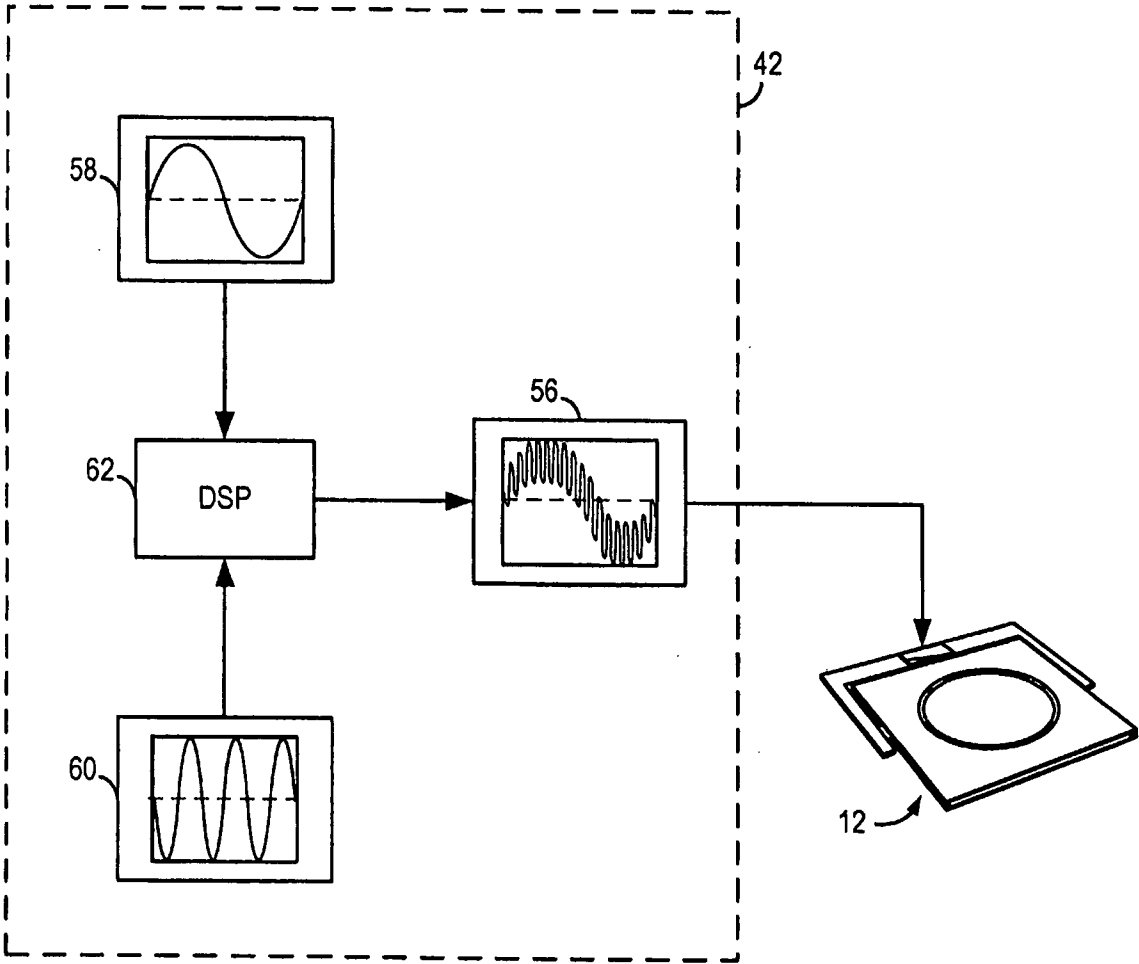


圖 5

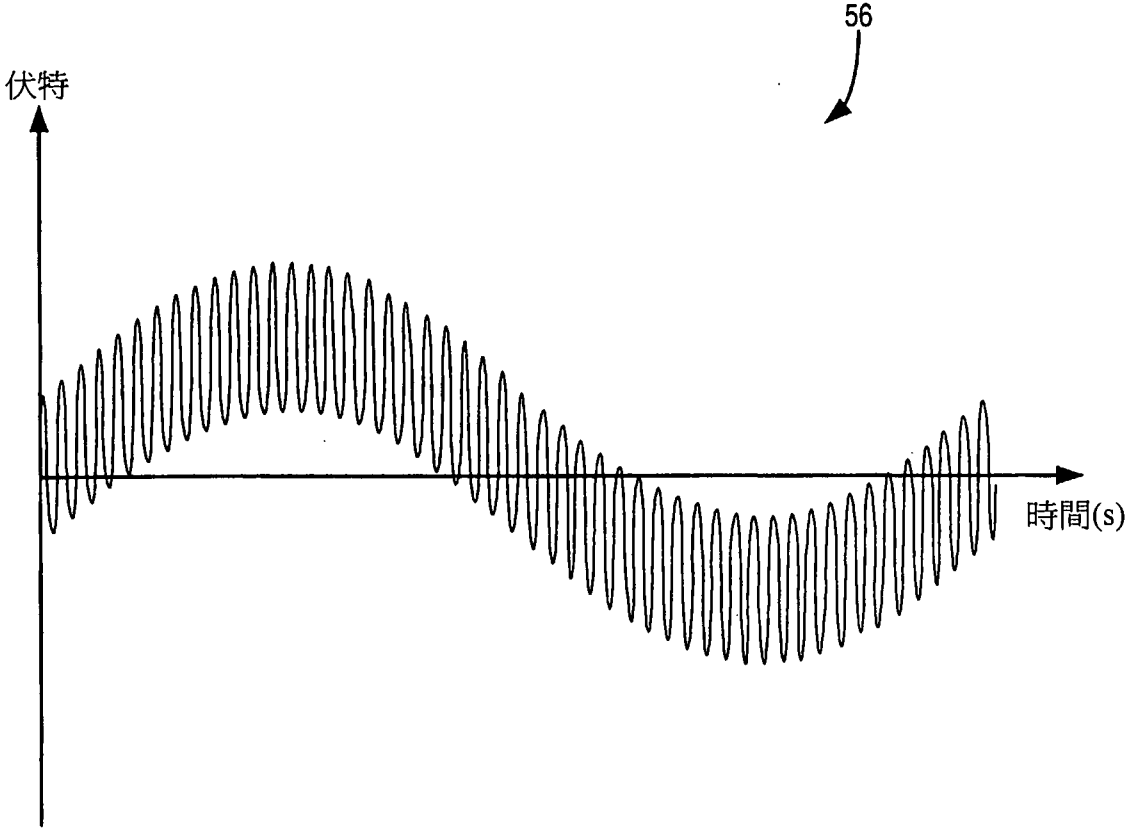


圖 6

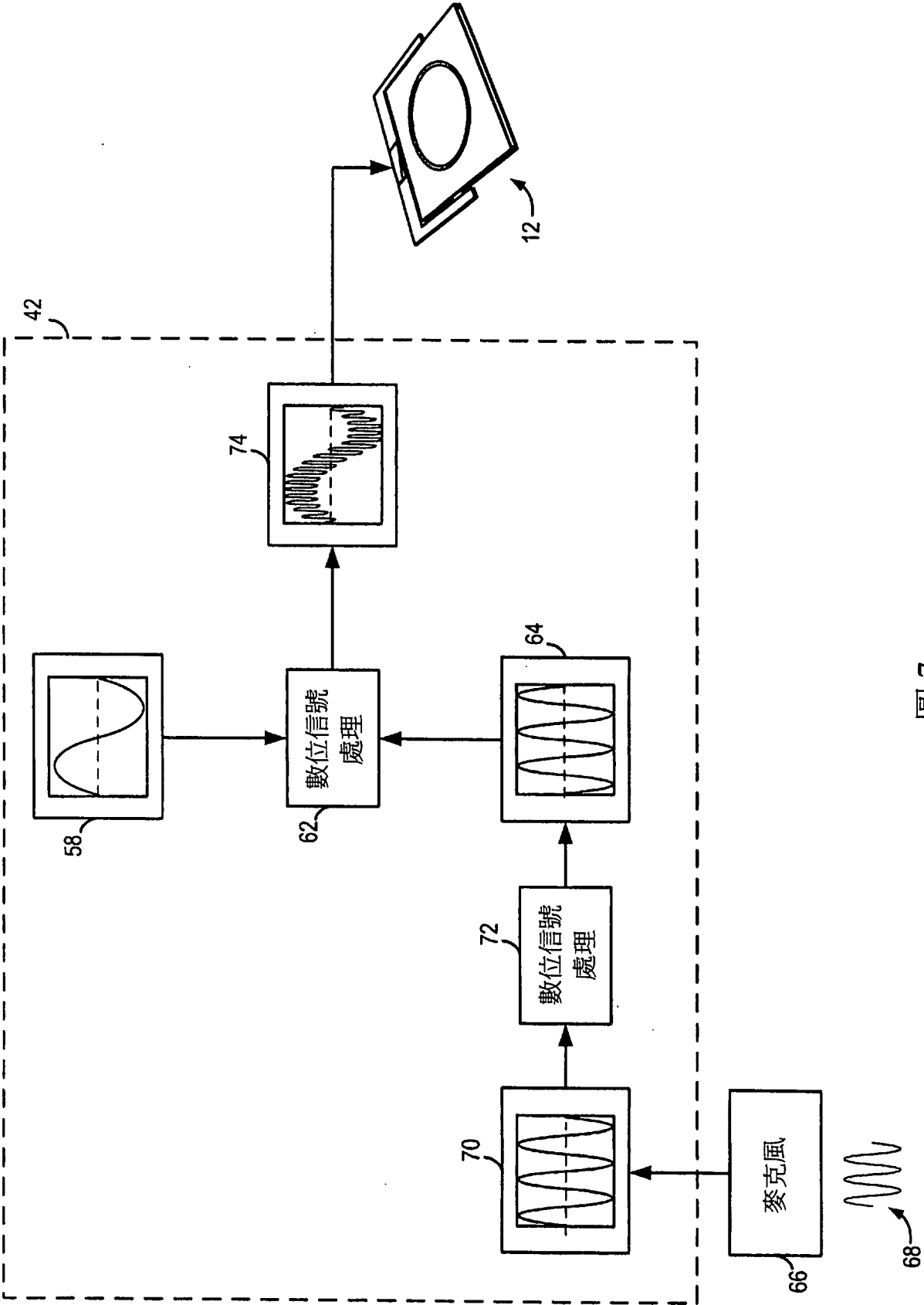


圖 7