# 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：093133661

※ 申請日期：93 11 4　　※IPC 分類：

## 一、發明名稱：（中文/英文）

噴流產生裝置、電子機器及噴流發生方法

## 二、申 請 人：（共 1 人）

**姓名或名稱：**（中文/英文）

日商新力股份有限公司

SONY CORPORATION

**代表人：**（中文/英文）

安藤　國威

ANDO, KUNITAKE

**住居所或營業所地址：**（中文/英文）

日本東京都品川區北品川六丁目七番35號

7-35, KITASHINAGAWA 6-CHOME SHINAGAWA-KU, TOKYO

JAPAN

**國　籍：**（中文/英文）

日本　JAPAN

## 三、發明人：（共 5 人）

姓　名：（中文/英文）

1. 武笠　智治

MUKASA, TOMOHARU

2. 堀　和仁

HORI, KAZUHITO

3. 石川　博一

ISHIKAWA, HIROICHI

4. 横溝　寛治

YOKOMIZO, KANJI

5. 中山　典一

NAKAYAMA, NORIKAZU

國　籍：（中文/英文）

1-5.均日本　JAPAN

## 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：

1. 日本；2003年11月04日；特願2003-374922

2. 日本；2004年02月12日；特願2004-035815

3. 日本；2004年08月09日；特願2004-232581

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.

2.

☐ 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】

本發明係關於一種產生噴流來冷卻電子零件等發熱體之噴流產生裝置、裝載該噴流產生裝置之電子機器及噴流產生方法。

【先前技術】

先前存在隨著個人電腦(PC)之高性能化，來自積體電路(IC)等發熱體之發熱量增加的問題，各種散熱之技術被提出或予以製品化。其散熱方法如使IC接觸鋁等金屬構成之散熱片，將來自IC之熱傳導至散熱片來散熱之方法。此外，亦有藉由使用風扇，如強制排除PC框體內之熱空氣，並將周圍低溫之空氣導入發熱體周邊來散熱之方法。或是，亦有藉由併用散熱片與風扇，以散熱片擴大發熱體與空氣之接觸面積，且藉由風扇強制排除散熱片周圍之熱空氣之方法。

但是，藉由此種風扇造成空氣強制對流時，在散熱片之下游側產生散熱片表面之溫度邊界層，而存在無法有效去除來自散熱片之熱之問題。為了解決此種問題，有提出如提高風扇之風速，以使溫度邊界層變薄。但是，為了提高風速而增加風扇之轉數，則存在來自風扇軸承部分之噪音，及來自風扇之風引起之風切音等噪音發生之問題。

破壞上述溫度邊界層，有效將來自散熱片之熱傳導至空氣之方法，有使用合成噴流者。其係使藉由設於隔室內之來回運動之活塞等產生之空氣移動，自設於隔室一端之孔

噴出者。自該孔噴出之空氣稱為合成噴流，可促進空氣之混合而引起上述溫度邊界層之破壞，與先前藉由風扇強制對流比較，可有效散熱(如參照專利文獻1)。

專利文獻1：美國專利第6123145號說明書(圖8等)

【發明內容】

但是，上述專利文獻1所揭示之技術，由於活塞之來回運動產生之空氣振動係作為音波而傳播，因此存在該音波導致噪音之問題。此外，由於近年來因IC之高時脈化而產生之熱量持續增加，如為了破壞因其散熱而形成於散熱片附近之溫度邊界層，須向其IC及散熱片送入比之前更多量之空氣。如此，即使如上述專利文獻1之圖1A等所示之裝置係使振動膜振動而噴出空氣之裝置，仍須提高其振動之振幅，來提高空氣之噴出量。因此，其振動膜之振動數落於可聞波段時，其振動膜之噪音亦構成問題。

有鑑於以上情況，本發明之目的在提供一種可儘量抑制噪音之產生，且有效將自發熱體產生之熱予以散熱之噴流產生裝置、裝載其之電子機器及噴流產生方法。

為了達成上述目的，本發明具備：數個隔室，其係具有各個開口，並含有冷媒；振動機構，其係藉由使前述各隔室中含有之前述冷媒振動，經由前述各開口使冷媒作為脈動流而排出；及控制部，其係以前述冷媒自前述各隔室排出時產生之各個音波彼此重合減弱之方式，來控制前述振動機構之振動。

本發明中所謂彼此重合減弱，係包含由數個排出手段產

生之音波之傳播區域之一部分或全部中，使該音波彼此重合減弱的意思。以下相同。

本發明可藉由控制部使自數個隔室產生之各個音波彼此重合減弱。藉此，即使如隨著IC晶片等發熱體之高時脈化，來自該發熱體之發熱量增加，仍可有效散熱，並且可防止噪音之產生。

為了抵銷藉由各隔室產生之音波，控制部只須控制如其音波之相位、頻率及振幅中之至少一個即可。

依據本發明之一種形態，前述各開口中，至少一組之前述隔室各個具有之開口間隔為d(m)，藉由前述一組隔室而產生之各個音波之波長為λ(m)時，滿足d<λ/2。此時，數個隔室之各音波之波長λ均大致相同時，並無藉由如自設於各隔室之開口產生之音波之各大致最大振幅而相互增強處，因此可儘量防止噪音之產生。

本發明中只要滿足前述d<λ/2之條件，各隔室可形成各種形態。

如有2個隔室時，將自各隔室產生之音波之相位偏差360/2=180°來使振動機構振動時，波形反轉而音波抵銷。

此外，如有A、B、C、D之4個排出手段時，使自各隔室產生之音波之波長與振幅相等，自A與B產生同相位之波形，自C與D產生對A與B相位偏差180°之波形時，音波抵銷。

再者，隔室數量為n(n=2, 3, 4, ・・・)，自各隔室產生之音波之波長與振幅大致相等時，亦可藉由控制部以自各

隔室產生之音波之波形成為360/n[度]相位差之方式來控制。藉此，包含n個隔室之系統全體，音波之合成波形彼此重合減弱。

此外，隔室數量為n(n=2, 3, 4, ・・・)，自各隔室產生之音波之波長均為λ，振幅亦大致相等，鄰接之開口間隔分別為d(m)時，亦可變成d<λ/{2(n-1)}。此時最遠之開口距離成為λ/{2(n-1)}，由於波長遠比該距離長，因此不論位置與方向性為何，自各排出手段產生之音波之合成波形不論位置與方向性為何均彼此重合減弱。亦即，由於並無藉由自設於各隔室之開口產生之音波之各大致最大振幅而相互增強處，因此可儘量防止噪音之產生。

此外，如有A、B、C之3個隔室時，亦可構成自各隔室產生之音波之波長均為λ，自隔室A、B產生之音波均變成振幅a之同相位波長，自隔室C產生之音波以振幅2×a形成(與自前述A、B產生之音波之相位)相反相位之波形。此時，自隔室A、B、C產生之各音波之音波之合成波形，各波形之峰部與底部抵銷而成為合成波形平坦者，可獲得消音效果。

再者，上述情況藉由變成d<λ/{6(n-1)}，可比如1個隔室設置振動機構具有之1個振動板時之聲音小。

此外，除使各隔室之形狀及大小等相同之外，只要可滿足上述d與λ之關係條件，隔室之形狀及大小為何均無妨。此外，2個隔室之配置關係亦不拘。因此，如在內藏發熱體之電子機器中裝載本發明之噴流產生裝置時，可適切變

更其發熱體與噴流產生裝置之位置關係，電子機器之設計容易。

依據本發明之一種形態，前述控制部係以80~150(Hz)控制前述振動機構之振動。藉此，人聽覺特性上，如比1(kHz)之音波，於1/20以下之噪音位準中可減低聲音，因此不損及安靜性而可冷卻發熱體。

依據本發明之一種形態，噴流產生裝置進一步具備安裝於前述各隔室中之至少一個內之吸音材料或蓋構件。藉此可進一步減低聲音。

依據本發明之一種形態，前述振動機構具有分別配置於前述各隔室內之振動板。本發明如愈增加振動板數，或是愈擴大振動板之振幅，愈可增加此等數個振動板之振動引起之合成噴流之流量。因此，即使如隨著IC晶片等發熱體之高時脈化，來自發熱體之發熱量增加，仍可有效散熱。另外，即使增加振動板數量或擴大振幅，由於控制部係以藉由數個振動板之振動產生之音波之振動彼此重合減弱之方式來控制該冷媒之振動，因此可有效散熱，並防止噪音之產生。

依據本發明之一種形態，前述振動機構具有以隔開前述各隔室中之至少一組隔室之方式而設置之振動板。可依藉由數個振動板隔開隔室之數量來設置開口，或是亦可設置比其多數。此外，振動板之數量當然可為單數亦可為複數。如為1個振動板時，控制部如藉由以正弦波之振動來驅動振動板之方式作控制，可彼此重合減弱自數個開口產

生之音波。

依據本發明之一種形態，前述隔室數量為n時，前述控制部將前述各個音波之相位差控制為360/n[度]。藉此，可抵銷n次以外之高次諧波。此時亦可同樣地抵銷具有其n次以外之高次諧波整數倍之頻率成分之高次諧波。此處所謂「各個音波之相位差」，係指僅著眼於各音波之基本頻率之該個音波之相位差。

依據本發明之一種形態，前述控制部係以將藉由各隔室產生之音波之振幅控制為均大致相同，藉由前述各隔室產生之各個音波中含有之振動中，各個n次高次諧波之合成波引起之噪音位準，比藉由前述各隔室中之1個隔室產生之音波之噪音位準小之方式來設定n。此外，如此將相位差設定為360/n[度]時，當然pn(p為2以上之整數)次之各高次諧波亦相互增強。但是，由於比n次更高次數之高次諧波之振幅亦小，因此該pn次之各高次諧波之合成波之振幅亦比藉由該1個隔室產生之音波之振幅小。

依據本發明之一種形態，前述振動機構具有對垂直於振動方向之第一方向之面大致對稱形狀之振動板。藉由形成此種對稱構造，可儘量使各音波及其音波之高次諧波之振幅相等，可進一步提高安靜性。

依據本發明之一種形態，前述控制部係以比使前述振動機構振動用之額定輸入低之輸入使該振動機構振動。藉此，可減低高次諧波成分，抑制噪音。所謂輸入，如係電力或電壓。

依據本發明之一種形態，前述振動機構具有：第一振動板，其係具有對垂直於振動方向之面非對稱之形狀；及第二振動板，其係具有與前述第一振動板大致相同形狀，以與該第一振動板之振動方向大致相同方向上振動之方式，且在該振動方向上賦予與前述第一振動板反方向配置之振動。依據此種構造，即使是具有非對稱形狀之振動板，藉由彼此反方向配置，仍可確保全體之對稱性。因此，可使藉由數個隔室而產生之各個音波之波形儘量相同，可謀求安靜性提高。非對稱形狀之振動板可使用如具有線圈部及磁鐵部之喇叭形狀者。

依據本發明之一種形態，前述控制部具有：第一訊號生成部，其係生成以前述第一頻率使前述振動機構振動用之驅動訊號；及第二訊號生成部，其係生成與前述第一頻率不同之頻率，且以前述第一頻率使前述振動機構振動時，不產生以該振動機構含有之第二頻率之振動用之該振動機構之驅動訊號。所謂第二頻率，如係將第一頻率作為基本頻率時之高次諧波成分。藉此，只要第一頻率之振動彼此重合減弱，即使使用先前之隨著畸變成分之振動板，仍可有效減低噪音。

依據本發明之一種形態，噴流產生裝置進一步具備音波檢測部，其係檢測藉由前述各隔室產生之各個音波，前述控制部依據前述音波之檢測訊號來控制各個音波。藉由此種反饋控制，可更確實地謀求噴流產生裝置之安靜化。此外，即使其振動特性因振動機構之依時間變化等而變化，

仍可減低噪音。

依據本發明之一種形態，前述各隔室包含：該各隔室中至少2個隔室構成之第一隔室群；及至少2個隔室構成之第二隔室群；前述振動機構具有：第一振動板，其係使前述第一隔室群中含有之前述冷媒振動；及第二振動板，其係使前述第二隔室群中含有之前述冷媒振動；前述控制部以自前述第一隔室群產生之各個音波彼此重合減弱，自前述第二隔室群產生之各個音波彼此重合減弱，且來自前述第一隔室群之第一合成音波與來自前述第二隔室群之第二合成音波彼此重合減弱之方式，來控制前述第一及第二振動板之振動。本發明由於進一步合成在第一隔室群抵銷之第一合成音波與在第二隔室群抵銷之第二合成波而予以抵銷，因此可進一步謀求噪音之減低。

依據本發明之一種形態，噴流產生裝置進一步具備音波生成部，其係生成進一步抵銷前述彼此重合減弱之合成音波之另外音波。藉此，可進一步謀求噪音之減低。音波生成部如為以與前述抵銷之合成音波之相位之反相位生成大致相同振幅之音波即可。

依據本發明之一種形態，前述振動機構具有振動板，該噴流產生裝置進一步具備框體，其係具有貫穿孔，並藉由前述振動板隔開而形成隔室群，前述振動機構具備：致動器，其係配置於前述框體之外部，用於驅動前述振動板；及桿，其係插過前述貫穿孔而連接於振動板，可與前述致動器之移動同步移動。此處所謂隔室群，係n個隔室藉由

(n-1)個振動板隔開而構成者。其中，n為2以上之整數。致動器如使用電磁驅動者。以下相同。致動器在框體之內部時，致動器之熱可能滯留於隔室中，熱滯留時散熱能力降低。但是本發明可避免此種問題。

依據本發明之一種形態，噴流產生裝置進一步具備框體，其係具有貫穿孔，並藉由前述振動板隔開而形成隔室群；前述振動機構具備：致動器，其係配置於前述框體之外部，用於驅動前述振動板；及桿，其係插過前述貫穿孔而連接於振動板，可與前述致動器之移動同步移動。本發明由於致動器配置於框體外部，因此可儘量使各隔室之容積或形狀等相等。因此可提高噪音減低效果。此外，如上所述，可避免致動器在框體內部時熱滯留於隔室內之問題。

依據本發明之一種形態，噴流產生裝置進一步具備吸收構件，其係設於前述框體內，吸收前述桿之與前述第一方向不同之第二方向之振動。藉此，可抑制桿之擺動，可使振動板穩定地振動。此外，如藉由以覆蓋貫穿孔之方式設置吸收構件，可防止振動板振動時，框體內部之冷媒自該貫穿孔洩漏。

依據本發明之一種形態，噴流產生裝置進一步具備設於前述貫穿孔或該貫穿孔附近之前述桿之第一軸承。第一軸承不限定於固體，亦可為流體。以下，包含「軸承」用語之發明，除限定為「固體」或「流體」者之外均同。特別是藉由使用流體軸承，可提高框體之密閉性及靜音性。流

體如使用油。

依據本發明之一種形態，前述桿貫穿前述振動板，該噴流產生裝置進一步具備該桿之第二軸承，其係設於前述框體之與前述第一軸承相對之位置。藉此，由於桿可比僅使用第一軸承時更穩定移動，因此可獲得穩定之振動板之振動。此外，由於桿係以自框體之一側延伸至另一側之方式構成，因此可使各隔室之容積或形狀等相等。藉此可進一步謀求噪音之減低。桿亦可在與第一軸承相對之位置貫穿第一框體，亦可不貫穿。

依據本發明之一種形態，噴流產生裝置進一步具備密封構件，其係用於遮斷經由前述貫穿孔而造成前述框體內外之連通。藉此可提高隔室之氣密性，有效產生噴流。密封構件可為固體或流體，以下相同。

依據本發明之一種形態，噴流產生裝置進一步具備密封構件，其係用於遮斷經由前述桿與前述第一軸承之間隙而造成前述框體內外之連通。藉此可提高隔室之氣密性，有效產生噴流。第二軸承上亦可設有密封構件。

依據本發明之一種形態，噴流產生裝置進一步具備：第一框體，其係具有第一貫穿孔，並藉由前述振動板中之第一振動板隔開而形成第一隔室群；及第二框體，其係具有與前述第一貫穿孔相對之第二貫穿孔，並藉由前述振動板中之第二振動板隔開而形成第二隔室群；前述振動機構具有：致動器，其係配置於前述第一框體與前述第二框體之間，用於驅動前述第一及第二振動板；及桿，其係插過前

述第一及第二貫穿孔而與前述第一及第二振動板連接，可與前述致動器之移動同步移動。本發明可以1個致動器使至少2個振動板振動。因此，可以少的電力增加冷媒之排出量，可提高冷卻效率。

依據本發明之一種形態，噴流產生裝置進一步具備設於前述第一貫穿孔或該第一貫穿孔附近之前述桿之第一軸承。藉此，桿可穩定地移動。同樣地，噴流產生裝置亦可進一步具備設於第二貫穿孔之桿之軸承。

依據本發明之一種形態，前述桿貫穿第一振動板，該噴流產生裝置進一步具備前述桿之第二軸承，其係設於前述第一框體之與前述第一軸承相對之位置。藉此，由於桿可比僅使用第一軸承時更穩定地移動，因此可獲得穩定之振動板之振動。同樣地，亦可桿貫穿第二振動板，噴流產生裝置進一步具備前述桿之軸承，其係設於前述第一框體之與前述第一軸承相對之位置。

依據本發明之一種形態，噴流產生裝置進一步具有第三框體，其係具有插過前述桿之第三貫穿孔，並藉由前述振動板中連接插過該第三貫穿孔之前述桿之第三振動板隔開而形成第三隔室群。本發明可依如構成冷卻對象之發熱體數量及配置來調整框體數量。且可與框體數成正比增加冷媒之排出量，另外，致動器仍然只須1個。因此可實現省電、抑制成本及噴流產生裝置之小型化。

依據本發明之一種形態，噴流產生裝置之特徵為進一步具備：遮斷經由前述第一貫穿孔而造成前述第一框體內外

連通用之第一密封構件，及遮斷經由前述第二貫穿孔而造成前述第二框體內外連通用之第二密封構件中之至少一方。藉此，隔室之氣密性高，可有效產生噴流。密封構件可為固體或流體。

依據本發明之一種形態，前述致動器係以覆蓋前述第一及第二貫穿孔之方式抵接於前述第一及第二框體，該噴流產生裝置進一步具備密封構件，其係用於遮斷經由前述桿與前述致動器之間隙而造成前述第一框體與前述第二框體之連通。本發明如藉由致動器連結第一框體與第二框體時特別有效。本發明由於可藉由密封構件遮斷第一框體內部與第二框體內部之連通，因此第一及第二框體可分別有效排出冷媒。

依據本發明之一種形態，前述致動器係以覆蓋前述第一及第二貫穿孔之方式抵接於前述第一及第二框體，前述致動器具有：前述桿之軸承；及密封構件，其係遮斷、密封經由前述桿與前述軸承之間隙而造成前述第一框體與前述第二框體之連通。本發明由於可藉由密封構件遮斷第一框體內部與第二框體內部之連通，因此第一及第二框體可分別有效排出冷媒。

依據本發明之一種形態，前述致動器具有流體壓產生部，其係用於可藉由流體壓使前述桿移動。流體壓產生部可為如藉由水壓、油壓或氣壓等而產生壓力。

依據本發明之一種形態，前述致動器具有：轉子；及鏈結(link)機構，其係將前述轉子之旋轉運動傳導至前述

桿。所謂使用轉子之致動器，係指一般旋轉式之馬達，比線性馬達可抑制成本。

依據本發明之一種形態，噴流產生裝置進一步具備框體，其係具有：側壁；及前述冷媒之排出噴嘴，其係以一端及另一端分別自前述側壁向前述框體之外部及內部突出之方式設置；並形成前述各隔室。藉由在隔室內配置噴嘴之另一端，可儘量加長噴嘴之長度，可降低產生之聲音之頻率。由於人聽覺特性上，愈為頻率低之聲音，聽到之聲音愈小，因此依據本發明可儘量減少產生之聲音。

依據本發明之一種形態，噴流產生裝置進一步具備彎曲之噴嘴，其係用於自前述各隔室中至少1個隔室排出前述冷媒。藉此，如可依據彎曲之方向等，對應於各種發熱體之配置來冷卻該發熱體。此外，亦可以滿足上述距離d之方式，如使自不同隔室分別延伸之至少一組噴嘴在與隔室排列方向不同之方向上排列。

依據本發明之一種形態，噴流產生裝置之特徵為：進一步具備軟性(flexible)噴嘴，其係用於自前述各隔室中至少1個隔室排出前述冷媒。藉此，可依據各種發熱體之配置改變噴嘴之方向。

依據本發明之一種形態，噴流產生裝置進一步具備：第一噴嘴，其係用於向第一發熱體，自前述各隔室中至少1個隔室排出前述冷媒；及第二噴嘴，其係用於向與前述第一發熱體不同之第二發熱體，自前述各隔室中至少1個隔室排出前述冷媒。藉此，可針對配置於各個不同位置之數

個發熱體排出冷媒。轉動葉輪之先前之風扇無法如本發明地局部冷卻。第一噴嘴與第二噴嘴可為排出來自相同隔室之冷媒者，亦可為排出來自各個不同隔室之冷媒者。

依據本發明之一種形態，前述第一噴嘴形成直線狀，前述第二噴嘴彎曲。藉此，可依據第二噴嘴之彎曲方向等，對應於各種發熱體之配置來冷卻該發熱體。

依據本發明之一種形態，前述第一噴嘴具有第一長度及垂直於前述冷媒流動方向之第一剖面積構成之第一流路，前述第二噴嘴具有比第一長度長之第二長度及比前述第一剖面積大之第二剖面積構成之第二流路。藉此，可避免第二流路之流路阻力變大，可自第二噴嘴排出適切量之冷媒。

依據本發明之一種形態，噴流產生裝置進一步具備：框體，其係配置於具備將發熱體之熱予以散熱用之數個散熱片之受熱器(heat sink)上，具有大致與直立設置前述各散熱片之直立設置方向平行之側面，而形成前述各隔室中至少一組隔室；及至少一組噴嘴，其係以朝向前述各散熱片，自前述框體側面彎曲延伸之方式設置，用於自前述一組隔室分別排出前述冷媒。藉此，與使設置噴嘴之該框體側面與前述受熱器相對時比較，噴流產生裝置對受熱器之設置容易。此外，藉由本發明之配置可儘量縮小包含：受熱器與噴流產生裝置之包絡體積。

依據本發明之一種形態，前述振動機構具有：振動板，其係具有沿著振動方向而直立設置之側壁，且具有：第一

端部；及在前述振動方向設置於與前述第一端部相反側之第二端部；第一支撐構件，其係支撐前述第一端部；及第二支撐構件，其係支撐前述第二端部。如此，藉由排列於振動方向之第一支撐構件與第二支撐構件來支撐側壁，防止振動板橫向振動，可獲得穩定之振動。此外，藉由抑制橫向振動，如振動機構使振動板振動用之驅動機構係電磁驅動者時，可減少定子(stator)與移動構件碰撞。藉由如此減少碰撞，可縮小定子與移動構件之間隙，可增強線圈之磁場。因而驅動機構可有效獲得驅動力。再者，藉由減少碰撞，可抑制高次模式之振動，可減低噪音。

依據本發明之一種形態，前述振動機構具有：振動板，其係具有沿著前述振動方向而直立設置之側壁；及支撐構件，其係在前述振動方向上可滑動地支撐前述側壁。藉此，由於可擴大軸承構件支撐側壁之支撐面積，因此可防止振動板之橫向振動，而獲得穩定之振動。

依據本發明之一種形態，前述振動機構具有介於側壁與前述支撐構件間之潤滑材料。藉此，振動板可順利地振動，此外可提高各隔室間之氣密性。

依據本發明之一種形態，前述振動機構具有：振動板；支撐構件，其係在前述振動板之周圍支撐該振動板；驅動部，其係用於驅動前述振動板；及導線，其係以安裝於前述振動板及前述支撐構件之方式配線，用於將來自前述控制部之電性控制訊號傳送至前述驅動部。藉此，由於導線係與振動板及支撐構件一體移動，因此與配線於空中時比

較，可抑制斷線。

依據本發明之一種形態，前述支撐構件具有沿著前述振動板之周圍形成螺旋狀之溝，而前述導線沿著前述溝配線。即使導線係以與振動板及支撐構件一體移動之方式構成，如導線沿著支撐構件之變形量大之方向，亦即沿著自振動板之中央向外側之方向配線情況下，可能在導線上施加大的應力而斷線。但是本發明可避免此種問題。本發明中所謂溝，亦包含風箱之形狀。

本發明之電子機器具備：發熱體；數個隔室，其係分別具有開口，並含有冷媒；振動機構，其係藉由使前述各隔室中含有之前述冷媒振動，經由前述各開口，將冷媒作為脈動流而向前述發熱體排出；及控制部，其係以自前述各隔室排出前述冷媒時產生之各個音波彼此重合減弱之方式，來控制前述振動機構之振動。

本發明之發熱體，如為IC晶片及電阻等電子零件，或是散熱片等，不過並不限定於此等，只要是發熱者即可。電子機器如電腦、PDA(個人數位助理)及電化製品等。以下相同。

本發明之噴流產生方法具備以下步驟：藉由使分別具有開口之數個隔室中含有之冷媒振動，經由前述各開口使前述冷媒作為脈動流而排出；及以自前述各隔室排出前述冷媒時產生之各個音波彼此重合減弱之方式，控制對前述冷媒之振動。

本發明可使藉由數個隔室產生之各個音波彼此重合減

弱。藉此，即使如隨著IC晶片等發熱體之高時脈化，來自該發熱體之發熱量增加，仍可有效散熱，並且可防止噪音之產生。

本發明之噴流產生裝置具備：數個排出手段，其係將媒體作為脈動流而分別排出；及波形調整手段，其係以藉由前述數個排出手段而產生之各個音波彼此重合減弱之方式，來調整該音波之振幅及相位中之至少一方。

本發明中所謂可彼此重合減弱，係指傳播藉由數個排出手段而產生之音波之區域的一部分或全部，可彼此消除該音波，或是可彼此重合減弱。以下相同。

本發明可藉由波形調整手段彼此消除藉由數個排出手段而產生之各個音波。藉此，即使如隨著IC晶片等發熱體之高時脈化，來自該發熱體之發熱量增加，仍可有效散熱，並且可防止噪音之產生。

波形調整手段為了消除藉由數個排出手段而產生之音波，只須調整如其音波之相位或振幅即可。

依據本發明之一種形態，前述媒體係氣體，並進一步具備使該氣體振動之振動體，前述數個排出手段分別具有使藉由前述振動體而振動之氣體向外部噴出用之開口，前述波形調整手段具有控制前述振動體之振動之控制手段。控制手段藉由控制前述振動體之振動，彼此消除產生之音波，可防止噪音之產生。

依據本發明之一種形態，前述數個排出手段分別具有之開口中，至少一組之排出手段之開口間隔為d(m)，藉由前

述一組排出手段而產生之各個音波之波長為λ(m)時，滿足d<λ/2。各個排出手段可構成具有各個隔室。此種情況下，數個隔室之音波之波長λ均大致相同時，由於並無自設於各隔室之開口產生之音波之各大致最大振幅相互增強處，因此可儘量防止噪音之產生。

如以上所述，本發明可防止噪音之產生，並有效將自發熱體產生之熱予以散熱。此外，亦可抑制因畸變成分之高次諧波成分之振動而造成之噪音。

【實施方式】

以下，參照圖式說明本發明之實施形態。

圖1係顯示本發明一種實施形態之噴流產生裝置之立體圖。圖2係其剖面圖。

噴流產生裝置1如具有獨立之2個框體11及12。框體11及12中分別安裝有振動機構5及6。該振動機構5及6具有振動板7及8，振動板7及8係藉由柔軟之膜狀物質，如藉由PET(聚對苯二甲酸乙二醇酯)膜等形成。振動機構5及6如具有喇叭之構造，並包含圖上未顯示之線圈及磁鐵等。振動板7及8具有對其振動方向非對稱之形狀。

框體11及12分別形成隔室11a及12a，隔室11a及12a中分別充滿氣體。氣體如可使用空氣。在框體11及12之側面如分別設有數個噴嘴13及14作為開口。亦可不設置數個此種噴嘴13(或噴嘴14)，亦可各隔室各設置1個。此外，如圖1及圖2所示，噴嘴13等亦可並非自框體11等突出之形狀，亦可僅在如框體11等之壁面開口。

在框體11及12之各個上部形成有孔部11b及12b，以覆蓋此等孔部11b及12b之方式而安裝有振動機構5及6。

振動機構5及6之振動係以藉由控制部10來控制之方式構成。控制部10如具有：電源電路15，其係用於在振動機構5及6之線圈上施加正弦波之交流電壓；及控制電路16，其係用於控制振動機構5及6之振動之波形。如後述，控制部10使用控制電路16，以彼此消除藉由振動機構5及6之各個振動而產生之空氣振動之方式，或彼此重合減弱之方式來控制振動機構5及6之驅動。

框體11及12係藉由剛性高之物質，如藉由鋁等金屬來構成。形狀如為長方體狀。框體11及12如使用形狀、材質、開口等之形狀相等者。此外，振動板7及8等亦使用形狀及材質等相等者。

以下說明如以上構成之噴流產生裝置1之作用。控制部10驅動振動機構5及6，藉由使振動板7及8正弦波振動，增減隔室11a及12a內之容積。隨著隔室11a及12a之容積變化，此等隔室11a及12a之壓力變化，同時經由各個噴嘴13及14產生空氣之流動作為脈動流。如振動板7在使隔室11a之容積增加之方向上變位時，隔室11a之壓力減少，藉此，框體11之外部空氣經由噴嘴13而流入隔室內。反之，振動板7在使隔室11a之容積減少之方向上變位時，隔室11a之壓力增加，藉此，隔室11a中之空氣經由噴嘴13而噴出框體11之外部。振動機構6及隔室12a等亦同。如藉由將該噴出之空氣噴灑於高熱部，可冷卻高熱部。

另外，振動板7及8之振動成為音波而在空氣中傳播。亦即，與經由噴嘴13及14之空氣之噴流不同，係藉由振動板7及8之振動，自隔室11a及12a至外部形成空氣之疏密，而產生縱波之音波。該音波成為噪音。特別是自噴嘴13及14產生聲音。

為了抑制此種噪音之產生，如圖3所示，係以彼此消除或抵銷自框體11及12產生之氣體振動之方式，藉由控制部10控制振動板7及8之振動。具體而言，如以振動板7及8之振動波形大致相等，且成為相反相位之方式來控制。藉此，音波彼此重合減弱來減低噪音。

圖4係顯示使用噴流產生裝置1如將IC晶片等之熱予以散熱時之例之立體圖。IC晶片50如接觸於熱分流器(或具有熱管功能之熱輸送體)51而設置，在熱分流器51中安裝有數個散熱片52。噴流產生裝置1如將自噴嘴13及14之氣體噴出方向朝向散熱片52而配置。

自IC晶片50產生之熱，經熱分流器51擴散而傳導至散熱片。如此，在散熱片52近旁高熱之空氣滯留而形成溫度邊界層。因此，如藉由上述振動機構5及6之振動，將自噴嘴13及14產生之噴流朝向散熱片52噴灑。藉由該噴流破壞該溫度邊界層來有效散熱。

依據本實施形態，如愈增加振動機構5等之數量，且增加框體11等之數量，或是愈擴大振動機構5等之振幅，愈可增加此等振動機構5等之振動造成之合成噴流之流量。因此，即使如隨著IC晶片之高時脈化，來自該IC晶片之發

熱量增加，仍可有效散熱。另外，即使增加振動機構5等之數量或擴大振幅，仍可藉由控制部10以音波彼此重合減弱之方式來控制該音波之振動相位。亦即，可有效散熱並防止噪音之產生。

此外，本實施形態之噴流產生裝置1由於在Y方向上排列數個噴嘴13(或14)，因此亦可適切配合發熱體，如散熱片52等之Y方向之長度而有效散熱。

此外，依據本實施形態，由於至少以正弦波使振動板振動來抵銷音波，因此與如使用2個製造送風用之風扇抵銷彼此之噪音時比較，可徹底抵銷聲音。由於自1個風扇輸出之音波通常雜音多，因此使用2個此種風扇消除聲音困難。

其次，說明使用噴流產生裝置1時之噪音減低效果之實驗結果。該實驗中使用之噴流產生裝置1之大小如圖1所示，

a=100(mm)，b=18(mm)，c=50(mm)，d=20(mm)，e=25(mm)，f=40(mm)，噴嘴13及14之直徑為φ=3(mm)・・・條件(1)

此外，振動機構5及6之振動數約為人可聽到區域之100(Hz)。

此時，圖5係顯示人聽覺特性之圖。該圖係以JIS規格定義之等響度(loudness)曲線(A特性者)，且係表示於20(Hz)~20(kHz)之頻率帶域中，人暴露在相同音壓位準時，可聽到之大小程度。亦即，係以1(kHz)之音波為基準，表示各頻率之聲音可聽到之大小程度者。自該圖可

知，即使相同音壓位準，50(Hz)可聽到之聲音比1(kHz)之聲音小30(dB)。音壓位準Lp(dB)由以下之公式(1)來定義。

Lp=20 log(p/p0)・・・公式(1)

p係音壓(Pa)，p0係基準音壓(20 μPa)。

圖6係顯示使用音壓計測定噴流產生裝置1之噪音之結果圖。該圖係人可聽到區域之約20(Hz)~20(kHz)之頻率帶域之音波之測定結果。此外，該圖並非人感覺之「噪音位準」，而係顯示「音壓位準」。因此，該圖並非乘以上述A特性之修正(以配合人聽覺特性之方式來修正音壓位準者)者。因此，該圖6所示之圖係頻率愈低音壓位準愈高，不過人感覺之噪音幾乎不改變。從該圖可發現在100(Hz)最有效抵銷音波。

再者，如圖1所示，噴嘴13與噴嘴14之距離為d(開口間之距離)，音波之波長為λ(m)時，只要滿足

d<λ/2・・・公式(2)

，即可獲得如下之效果。亦即，由於並無以自噴嘴13等產生之音波之各大致最大振幅相互增強處，因此可儘量防止噪音之產生。獲得此種效果之理由說明如下。

如圖7所示，2個隔室11a及12a之開口13與開口14之距離為d時，AP、BP之距離分別為h、i。|h－i|具有自各個隔室11a及12a之音源A、B產生之大致相同波長λ之音波之比該λ之二分之一小，且此時之2個音波形成相反相位時，2個音波抵銷。此時依三角形之定義，由於|h-i|最大極限為d，亦即由於|h-i|<d，因此，d只須為半波長以下，亦即只須為

d<λ/2即可。如此設定d時，即無以2個音波之各大致最大振幅相互增強處。

此亦可自圖8所式之2個音源A、B產生之音波之波面瞭解。該圖之粗線係音源A之波面，細線係音源B之波面。此外，各個波面之實線為波峰，虛線為波底。音源A、B間之距離d為d&1t；λ/2，且相反相位，藉此，在數個點C(空心圓)上，以2個音波之各最大振幅抵銷，並無以各最大振幅相互增強處。

本實施形態中，滿足前述公式(2)時，隔室等可形成各種形態。

如有2個隔室時，將自各個隔室產生之音波之相位偏差360/2=180°，分別使振動板7及8振動時，波形反轉而音波抵銷。

此外，如圖9所示，如有A、B、C、D之4個隔室時，使自各個隔室產生之音波之波長與振幅相等，自A與B產生同相位之波形，並自C與D產生對A與B相位偏差180°之波形時，音波抵銷。

再者，隔室數量為n(n=2, 3, 4, ・・・)，自各個隔室產生之音波之波長與振幅大致相等時，亦可藉由控制部10以自各個隔室產生之音波之波形成為360/n[度]相位差之方式來構成。藉由該構造，包含n個隔室之系統全體，音波之合成波形彼此重合減弱。具體而言，圖10係顯示如n=3時之音波之相位差者，只須使3個波形X、Y及Z之相位差分別偏差120度即可。藉此，合成波形乘以粗線W表示之波

形，音波抵銷。

此外，隔室數量為n(n=2, 3, 4, ・・・)，自各個隔室產生之音波之波長均為λ，振幅亦大致相等，鄰接之隔室之開口間隔分別為d(m)時，亦可變成

$d<\lambda/\{2(n-1)\}$・・・公式(3)

。此時最遠之各開口距離成為$\lambda/\{2(n-1)\}$，由於波長遠比該距離長，因此不論位置與方向性為何，自各隔室產生之音波之合成波形不論位置與方向性為何均彼此重合減弱。亦即，由於並無藉由自設於各隔室之開口產生之音波之各大致最大振幅而相互增強處，因此可儘量防止噪音之產生。

此外，如有A、B、C之3個隔室時，亦可構成自各個隔室產生之音波之波長均為λ，自隔室A、B產生之音波均變成振幅a之同相位波長，自隔室C產生之音波以振幅2×a形成(與自前述A、B產生之音波之相位)相反相位之波形。此時，自隔室A、B、C產生之各音波之音波之合成波形，各波形之峰部與底部抵銷而成為合成波形平坦者，可獲得消音效果。

圖11係在使用噴流產生裝置1之以上實驗中，算出將距離d為$\lambda/180\sim\lambda/2$時作為參數之2個音波之合成波之圖。縱軸之振幅只須考慮各參數之相對值即可。此時，實驗條件係在上述條件(1)中進一步將

音波之速度345(m/s)，振動數f=100(Hz)・・・條件(2)

作為條件。此時自$\lambda=v/f$而成為$\lambda=3.45$(m)。此時2個音源

之振幅分別為1。

從該圖可知，d=λ/6時振幅最大而成為1。亦即藉由形成

d<λ/6・・・公式(4)

可比1個隔室中設置1個振動板時之聲音小。此外，3個音源時，只須為2d<λ/6即可。亦即使振動板數量為n(n=2, 3, 4, ・・・)時，若可滿足

d<λ/{6(n-1)} ・・・公式(5)

時，可比1個隔室中設置1個振動板時之聲音小。

如上所述，為條件(2)時，由於係λ＝3.45(m)，因此滿足公式(2)之d&1t；λ/2=1.725(m)，或是滿足公式(4)之d<λ/6=0.575(m)即可。本實驗中使用之噴流產生裝置1，由於其d為0.025(m)，因此充分滿足公式(2)及(4)。

如此，使2個隔室之形狀及大小等為相同者時，d只要如可滿足上述公式(2)或公式(4)時，隔室之形狀及大小不拘。亦不論2個隔室之配置關係為何，亦不論開口及噴嘴之形狀為何。因此，如在內藏發熱體之電子機器中裝載噴流產生裝置1時，可適切變更其發熱體與噴流產生裝置1之位置關係，電子機器之設計容易。

圖12係顯示其他實施形態之噴流產生裝置之剖面圖。該噴流產生裝置21如藉由1個振動機構25將1個框體22內之空間劃分成2個隔室22a及22b而構成。隔室22a及22b係以形狀及容積等大致相同之方式設計。並以隔室22a及22b構成隔室群。分別對應於如此劃分之隔室22a及22b，而在框體22上形成開口22c及22d。該開口22c(或22d)可為1個或數

個。開口22c及22d之形狀及大小等大致相等而形成。框體22及振動板27等之材質等可與圖1所示者相同。振動機構25亦可與上述實施形態同樣地如使用喇叭。此外，控制振動機構25之控制部20係包含如施加正弦波之交流電壓用之電源電路等者。

以下說明以上構成之噴流產生裝置21之作用。藉由控制部20驅動振動機構25使振動板27正弦波振動，各隔室22a及22b之壓力交互增減。同時經由各個開口22c及22d而產生空氣之流動。該空氣之流動於開口22c及22d中，係以自框體22之內部向外部，及自外部向內部流動之方式交互地產生。如此藉由向框體22外部噴出空氣，將該噴出之空氣如噴灑於高熱部，即可冷卻高熱部。

另外，藉由振動板27之振動，形成與來自開口22c及22d之噴流不同之音波，並經由開口22c及22d而傳播至空氣中。自開口22c及22d產生之音波係自同一個振動板之表面與背面產生者，由於各個隔室22a及22b之形狀等及各個開口22c及22d之形狀等相等，因此波形相等而相位反轉。因此抵銷經由開口22c及22d而產生之音波，可抑制噪音。

特別是使開口22c與開口22d之距離d滿足上述公式(2)及公式(3)時，更可減低噪音。

該圖12所示之實施形態之噴流產生裝置21之變形例，如設置3個以上振動機構情況下，藉由調整各個振動板之振幅及相位，可彼此重合減弱音波。

圖13係顯示另外實施形態之噴流產生裝置之立體圖。該

噴流產生裝置41係在2個框體11及12中，隔開距離d交互地排列數個噴嘴43及數個噴嘴44。特別是本例係線形(一次元地)排列數個噴嘴43及數個噴嘴44。即使如此配置，仍可獲得與上述各實施形態之噴流產生裝置相同之效果。亦即，只要距離d可滿足上述公式(2)及公式(4)時，即可防止噪音並有效進行散熱處理。

本發明並不限定於以上說明之實施形態，可作各種變形。

如亦可在框體11等上設置吸音材料及蓋構件。吸音材料如可使用玻璃棉。藉此可進一步減低噪音。

以上之說明中，隔室之形狀及材質、開口之形狀與振動板及其振動板之驅動裝置之形狀、材質等相等，不過，只要自各個隔室之開口產生之音波之波形相等而相位反轉者即可，各個隔室及振動板之形狀等亦可為不同者。

此外，以彼此消除或抵銷數個音波之方式來控制其波形用之手段，在上述各實施形態中係以控制設於隔室之開口間之距離及振動機構之振動為例。但是並不限定於此等，亦可依隔室之形狀、材質、構造及開口形狀等來調整波形。此外，除控制相位之外，控制振幅及頻率亦可使數個音波彼此重合減弱。

以上之說明並未提及設於隔室之開口數量，不過亦可設置多數個開口。

上述實施形態之振動機構係以喇叭為例，不過亦可為如使用壓電元件之振動機構。此外，本實施形態之噴流產生

裝置亦可不形成具有振動機構之構造，如亦可形成迴轉泵等藉由轉子旋轉而產生噴流之構造。

圖14係顯示如使用2個上述隔室時，將自此等2個隔室分別產生之音波之相位差偏差180°之波形圖。如圖所示，由於基本頻率之成分的波形31及32偏差180°而彼此重合減弱，不過此等高次諧波成分(畸變成分)之波形33及34成為同相位而相互增強。具有二次高次諧波成分之整數倍之高次諧波成分之振動，亦即4次、6次、・・・亦同樣地相互增強。亦即，藉由產生二次高次諧波及二次高次諧波整數倍之高次諧波之振動，而導致噪音增加。

此外，如圖15所示，如使用3個隔室，即使將此等相位各偏差120°，而抵銷一次基本波45，46及47以及二次高次諧波35，36及37之振動，不過三次高次諧波38，39及40之振動卻相互增強。亦即，隔室數量為n時，雖然抵銷具有n以外頻率成分之振動，但是n次高次諧波之振動相互增強。藉由來自數個隔室之波形之重疊，不可能縮小基本波之合成波形，同時亦縮小全部高次諧波之合成波形。

一般而言，由於高次諧波之次數愈高其振幅愈小，因此本實施形態宜使用如3個以上之隔室來控制音波。即使是三次高次諧波，其音波之振幅仍非常小。具體而言，可考察如下。

如為各次高次諧波之噪音位準分別為一次=20[dBA]、二次=18[dBA]、三次=15[dBA]之隔室時，1個隔室(音源)時，亦即n=1時，可獲得自該隔室產生之聲音之噪音位準

約為22.9[dBA]之結果。此時，目標之噪音位準為20[dBA]時，如此未達成目標。另外，如上述，[dBA]係乘上A修正者，亦即係指「噪音位準」。以下相同。

n=2時，雖然抵銷一次及三次之高次諧波，但是二次相互增強，噪音位準成為二次之18[dBA]兩倍之21[dBA]。因此，即使如此仍未達成目標。

因此，本實施形態係形成n=3。藉此，雖然三次之高次諧波相互增強，但是抵銷一次及二次之音波，噪音位準成為15[dBA]之三倍之19.8[dBA]，其達成目標。亦即，使用3個隔室時，藉由將3個隔室產生之音波之相位分別偏差120°來驅動，可使噪音位準在目標值以下。

另外，噪音位準之目標值係設定為20[dBA]，不過亦可設定自最差之1個隔室產生之噪音位準之上述22.9[dBA]作為目標值。

形成不含高次諧波成分之其他方法，有對喇叭(振動機構)之額定輸入，在非常低之驅動電力範圍進行驅動之方法。一般而言，藉由以接近喇叭之額定輸入之驅動電力來驅動喇叭，產生之音波所含之高次諧波成分之比率變大。圖16係以其額定輸入(0.5 W)驅動某個喇叭時，與以額定之40%(0.2 W)驅動時之高次諧波對基本波之振幅比率表。從該表可知以額定之40%(0.2 W)驅動時，高次諧波成分減低。

由於本實施形態即使對畸變成分亦可獲得音波之抵銷效果，因此即使是隨著畸變之振動機構亦可使用。因此，不

限定對振動機構之規格，而可使用廉價之振動機構。此外，可依據使用之振動機構之畸變率，來設定最小之減低噪音所需之隔室數量，以謀求低耗電化及節省空間化。

圖17及圖18係顯示本發明其他實施形態之噴流產生裝置之剖面圖。圖18係圖17所示之A-A線剖面圖，圖17係圖18所示之B-B線剖面圖。該噴流產生裝置61之構造係在框體68內具有隔室62a及62b。隔室62a及62b包含：框體68，及設於框體68內之壁69。隔室62a及62b中分別配置有振動機構65a及65b。振動機構65a及65b之構造如與圖2所示之振動機構5等相同。框體68內設有內部分別連通於隔室62a及62b之噴嘴63a及63b，藉此，空氣分別自隔室62a及62b排出。振動機構65a及65b係以分別堵塞設於壁69之開口部66a及66b之方式設置。藉由振動機構65b使隔室62a內之空氣振動，自噴嘴63a排出空氣。此外，藉由振動機構65a使隔室62b內之空氣振動，自噴嘴63b排出空氣。振動機構65a及65b連接於與圖2所示之控制部10同樣之圖上未顯示之控制部，並以如彼此相反相位且相同振幅振動之方式來控制。

如此，藉由振動方向R相同且彼此反向之方式配置振動機構65a及65b，即使如喇叭等具有非對稱形狀之振動機構或振動板，仍可確保全體之對稱性。因此，可儘量使自噴嘴63a及63b產生之各個音波之波形相同，可謀求安靜性之提高。

此外，如使圖12所示之噴流產生裝置21動作時，由於畸

變成分之高次諧波之相位上產生偏差，因此自隔室22a與隔室22b產生之音波之抵銷效果可能減低。

但是，若係對垂直於振動方向R之面具有對稱性構造之振動機構(圖上未顯示)時，即使係1個此種振動機構，仍可減低噪音。此時宜使設於該振動板之表面與背面之各隔室之材質、大小、形狀、容積、開口部(噴嘴)之大小或形狀等相等。藉此，自各個隔室產生之音波成為反轉者，可縮小音波之合成波。具體而言，對垂直於振動方向R之面具有大致對稱構造之振動機構，可使用第一線圈及第二線圈分別設於適當之板構件之第一面(如表面)及與第一面大致平行之第二面(如背面)者。第一線圈及第二線圈如可使用平面線圈。該板構件可使用柔軟之樹脂製或橡膠製者。而後，在設有該第一線圈及第二線圈之板構件之第一面側及第二面側配置第一磁鐵及第二磁鐵，藉由在該線圈上施加驅動電壓，可使該振動體振動。此種振動體只須配置於如圖12所示之隔室之中央即可，此外第一磁鐵及第二磁鐵只須分別配置於框體22之底部與頂部即可。另外，平面線圈亦可僅配置於板構件之第一面及第二面中之任何一方。

圖19係顯示另外實施形態之噴流產生裝置之圖。以下就圖1及圖2所示之構件或功能等相同者，簡略或省略其說明。

該噴流產生裝置71中，振動機構5之振動控制部70之驅動訊號源72，73及74分別輸出彼此不同頻率之驅動訊號至各個振動機構5。振動機構6之振動控制部75之驅動訊號源

76，77及78亦同樣地分別輸出彼此不同頻率之驅動訊號至各個振動機構6。如驅動訊號源72及76生成相同之基本頻率訊號。

此外，驅動訊號源73及74分別生成不產生振動機構5之高次諧波成分之振動之驅動訊號。如係以與振動機構5等之該高次諧波之相位相反相位生成振幅及頻率相同之振動之驅動訊號。同樣地，驅動訊號源77及78分別生成不產生振動機構6之高次諧波成分之振動之驅動訊號。

依據此種構造，如藉由控制來自驅動訊號源72及76之訊號之相位差及振幅(如藉由以相同振幅，且偏差180°之相位來調整)，該基本頻率之振動彼此重合減弱。並且藉由驅動訊號源73等及77等生成振動機構5及6中不產生高次諧波成分之振動之驅動訊號。亦即，由於基本頻率成分之音波彼此重合減弱，且不產生高次諧波成分，因此可減低噪音。

另外，亦可組合圖19所示之形態與圖12所示之形態。亦即，即使藉由具備：1個振動板、2個隔室及連接於該1個振動板之圖19所示之振動控制部70之噴流產生裝置，基本頻率成分之音波彼此重合減弱，且不產生高次諧波成分，因此可減低噪音。

圖20顯示在圖19所示之形態中，基本頻率為100 Hz時，將振動控制部70之訊號予以加工，減低高次諧波成分之畸變成分之例。該例係在基本頻率100 Hz上重疊200 Hz及300 Hz之訊號，來減低二次(200 Hz)及三次(300 Hz)之高

次諧波。

圖21係顯示另外實施形態之噴流產生裝置之圖。該噴流產生裝置81在隔室11a及12a中分別具有檢測自振動機構5及6產生之音波狀態(振幅及相位等)之麥克風82及83。該檢測訊號反饋至振動控制部80，藉由振動控制部80，以來自振動機構5及6之音波抵銷之方式控制此等之振動。

本實施形態即使因振動機構5及6隨時間變化等造成其振動特性變化，仍可減低噪音。此外，藉由將麥克風82及83分別設於隔室11a及12a，可不受來自彼此之隔室之音波之影響，而可檢測該隔室之音波，因此可精確度佳地進行振動之控制。

以上說明之各實施形態之各噴流產生裝置1，21，41，61，71，81係用於進行送風來冷卻發熱體之目的，不過並不限定於該目的。如各噴流產生裝置1，21，41，61，71，81亦可用作供給燃料電池之燃料之手段。具體而言，只須以使燃料電池本體之氧(空氣)吸入口與上述各實施形態之噴流產生裝置之隔室之噴嘴(開口部)相對之方式來配置即可。如此，自噴流產生裝置排出之噴流之空氣係作為氧燃料而自該吸入口吸入。藉此，與藉由軸流風扇等供給燃料之先前比較，達成裝置全體之薄型化，且可獲得與使用其軸流風扇時相等之發電效率。

圖22係顯示另外實施形態之噴流產生裝置之剖面圖。

噴流產生裝置91係將圖12所示之噴流產生裝置排成2列而構成者，此等噴流產生裝置121與221係實質上相同者。

各控制部120及220係以各振動板127及227之振動大致相同振幅、相同頻率及相反相位之方式來控制。亦即，振動機構125之振動板127在提高隔室122b壓力之方向(圖中下方)上移動時，振動機構225之振動板227係向降低隔室222b壓力之方向(圖中上方)上移動。此外，振動板127在提高隔室122a壓力之方向(圖中上方)上移動時，振動機構225之振動板227係向降低隔室222a壓力之方向(圖中下方)上移動。

此種喇叭型之振動機構125等在振動板127振動之方向上，其形狀非對稱，此外，其音圈部及軛部之形狀在該振動方向非對稱。此外，藉由振動板127振動之隔室122b之壓力差者，比隔室122a之壓力差大。因此，自各開口122c，122d，222c，222d產生之音壓波形形成如分別以符號83a，83b，93a，93b表示之波形。以振幅觀察時，成為波形83b>波形83a，並成為波形93b & gt；波形93a。合成波形83a與83b時，生成合成波形84(第一合成波形)。同樣地，合成波形93a與93b時，生成合成波形94(第二合成波形)。控制部120及220由於係以彼此相反相位來控制振動，因此此等第一合成波形84與第二合成波形94彼此重合減弱，最後生成大致平坦之波形90。

如此，由於進一步合成抵銷以各隔室122a及122b抵銷之第一合成波形84與以各隔室222a及222b抵銷之第二合成波形94，因此可進一步謀求噪音之減低。

圖23及圖24顯示本實施形態之實驗結果。圖23係顯示僅使用噴流產生裝置91中之1個噴流產生裝置121，於驅動頻

率為200 Hz時之音壓之波形，亦即係顯示上述第一合成波形84之波形。從圖23可知，由於振動機構125之非對稱性，音波並未完全平坦。

圖24係顯示自噴流產生裝置121與222分別產生之第一合成波形84、第二合成波形94及此等最後之合成波形90之波形。兩者之驅動頻率均為200 Hz，相位差為170度。如圖24所示，各合成波形減弱，最後合成波形可減低至各合成波形之約二分之一之音壓。另外，圖23及圖24中，由於係著眼於自噴流產生裝置121及222兩者產生之各個音壓之位準及相位之相對性關係，因此圖之單位及刻度等數值均未作任何限定。

圖25顯示本實驗之噪音頻譜。如圖所示，可知特別是在200 Hz，600 Hz中，減低接近20 dB之噪音。

本實施形態中使距離最遠之2個開口間之距離滿足上述公式(2)或公式(4)時，第一合成波形與第二合成波形並無相互增強處。亦即，只須隔室122a之開口122c與隔室222a之開口222d之距離滿足上述公式(2)或公式(4)即可。

噴流產生裝置121與221係相同構造，不過亦可為兩個裝置為不同構造。兩個裝置為不同構造時，只須以最後之合成波形抵銷之方式，來控制相位及振幅等即可。

本實施形態之噴流產生裝置91之構造係使用2個(121與221)框體，不過亦可為3個以上。

上述說明並未提及設於隔室122a等之開口數量，不過亦可設置多數個開口。

上述說明之相位差係170度，不過並不限定於該值，只須為合成波形之噪音位準變小之值即可。如將相位差形成與170度不同之值，亦可藉由控制驅動頻率來減低噪音。

除噴流產生裝置121及221之外，其他音波產生手段，如僅設置圖上未顯示之喇叭單元，藉由調整其音壓及相位，亦可進一步減低噪音位準。如藉由自喇叭單元產生圖24所示之最後合成波形之相反相位之音波，可進一步減低合成波之噪音位準。

上述之說明係以正弦波驅動驅動板127等之振動，不過亦可以來自振動板127等之音波中不含高次諧波成分之方式而控制之訊號來驅動振動板127等。此時，由於並無來自各噴流產生裝置121及221之音波中所含之高次諧波成分，因此可進一步獲得噪音減低效果。亦即，相當於並無圖25所示之400 Hz之噪音位準之峰值。

圖26係顯示本發明另外實施形態之氣體噴出裝置之剖面圖。本實施形態之噴流產生裝置101之框體172形成有藉由振動板145隔開之隔室172a及172b。在框體172之外部設有使振動板145振動用之致動器178。振動板145上連接有可使該振動板145移動之致動器178之桿185。桿185插過於設於框體172之貫穿孔172e。致動器178具有：軛182、磁鐵183及線圈184等。藉由控制部170在線圈上如施加交流電壓，桿185在圖中上下移動，藉此振動板145振動。藉由振動板145振動，自噴嘴173及174交互地產生噴流，並且以相反相位產生音波，各個音波彼此減弱。

本實施形態由於致動器178係配置於框體172之外部，因此可儘量使各隔室172a及172b之容積相等。此外，致動器178在框體172之內部時，其致動器178之熱可能滯留於隔室72a或72b中。在該狀態下使振動板145振動時，會噴出具有其熱之氣流，散熱能力降低。但是，本實施形態可避免此種問題。

圖27係顯示圖26所示之噴流產生裝置之變形例之剖面圖。以下，在圖27~圖29中，就圖26所示之構件或功能等相同者，簡略或省略其說明。

在該噴流產生裝置111中設有吸收桿185之橫向振動之吸收構件192。該吸收構件192如以風箱之構件構成。並不限定於風箱構件，亦可為軟性之樹脂及橡膠。藉由該吸收構件192可抑制桿175對振動板145之振動方向之橫向振動，可使振動板145穩定地振動。產生橫向搖動時，線圈184抵接於軛182等，產生摩擦音，而依據本實施形態則不產生此種摩擦音。此外，產生橫向振動時，容易產生與基本振動波不同模式之振動，因而產生高次諧波。如上述，由於須儘量避免產生高次諧波，因此本實施形態防止橫向振動有意義。

此外，本實施形態如藉由以覆蓋貫穿孔172e，密閉框體172之方式設置吸收構件192，可防止振動板45振動時，框體172內部之空氣自該貫穿孔72e洩漏。亦即，吸收構件192亦起作用作為密封構件。藉此，可有效自各隔室172a及172b排出冷媒。

另外，並不限定於此種固體之密封構件192，如亦可以堵塞貫穿孔172e之方式設置具有黏性之流體之密封構件。

圖28係顯示圖26所示之噴流產生裝置另外之變形例之剖面圖。在噴流產生裝置121之框體172中安裝有桿185之軸承105a及105b。此等軸承105a等如使用線性球軸承及流體軸承等。桿185貫穿振動板145，而插過於與貫穿孔172e相對而設於隔室172b側之貫穿孔172f。軸承105a及105b設於各個貫穿孔172e及172f附近。藉由此種構造，比僅使用軸承105a時，可減少感185之橫向振動，桿185可穩定地移動。因此，可有效使振動板145振動。此外，由於係以自框體172之一側延伸至另一側之方式構成桿185，因此可使各隔室172a，172b之容積或形狀等相等。藉此可進一步謀求噪音之減低。

另外，軸承105a或105b係固體軸承時，亦可在該固體軸承105a中填充液體。藉此可遮斷經由桿185與軸承105a或105b之間隙造成框體172內外之連通。

圖29係顯示圖26所示之噴流產生裝置另外變形例之剖面圖。該噴流產生裝置131在隔室172a及172b內分別設有桿185之軸承106a及106b。噴流產生裝置131並非如圖28所示之噴流產生裝置121設有框體下部之貫穿孔172f。即使藉由此種構造，仍可獲得與噴流產生裝置121相同之作用效果。

圖26、圖27~圖29中，亦可在插過桿185之框體172之貫穿孔172e等中設有密封構件。藉此，框體內部之密閉性

高，可有效排出冷媒。

圖30係顯示本發明另外實施形態之噴流產生裝置之剖面圖。該噴流產生裝置201具有：上部框體202A，其係形成隔室204a及204b之外輪廓；及下部框體202B，其係形成隔室206a及206b之外輪廓。框體202A與202B分別具有大致相同之形狀及大小等。各框體202A及202B中設有自各隔室204a，204b，206a及206b延伸設置之噴嘴207A，208A，207B及208B。在上部框體202A及下部框體202B之各個內部設有喇叭構造之振動產生裝置205A及205B。在在上部框體202A與下部框體202B之間設有共用於振動產生裝置205A及205B之驅動部之致動器203。致動器203包含：磁鐵203a、軛203b及線圈203c等。線圈203c上電性連接有控制振動產生裝置205A及205B之振動之控制部210。

振動產生裝置205A具有：框架213A；及經由邊緣構件215A而安裝於該框架213A上之振動板211A。框架213A係以嵌合於形成於上部框體202A下部之貫穿孔202Aa之方式安裝。在框架213A上形成有空氣流通用之孔部213Aa。邊緣構件215A具有撓曲性或彈性，如由樹脂及橡膠等構成。在上部框體202A之內部設有形成隔室204a與204b用之隔開構件212A。在該隔開構件212A之中央形成孔212Aa，振動產生裝置205A之框架213A係以自下側覆蓋該孔212Aa之方式，經由吸振材料214A而安裝於隔開構件212A上。

下部之振動產生裝置205B亦具有與上部之振動產生裝置205A大致相同之構造。兩者不同處為在振動板211B上安

裝有線圈203c。此外，與振動產生裝置205A同樣地，振動產生裝置205B係以自上側覆蓋隔開構件212B之孔212Ba之方式設置。

在軛203b之貫穿孔203ba中插過有桿209。再者，桿209插過於上述貫穿孔202Aa及202Ba，而連接於振動板211A與振動板211B。藉由此種構造，兩個振動板211A及211B一體振動。

以隔室204a之容積與隔室204b之容積大致相等之方式形成有上部框體202A。具體而言，僅振動產生裝置205A之體積部分，以下部隔室204b之高度比上部隔室204a之高度高之方式形成有上部框體202A。亦同樣地形成有下部框體202B。

以下說明如以上構成之噴流產生裝置201之動作。藉由控制部210在線圈203c上施加交流電壓時，桿209可在圖中上下方向移動，藉此，振動板211A及211B上下振動。振動板211A及211B移動至圖中上方時，隔室204a及206b內之壓力增加，空氣自噴嘴207A及207B排出。振動板211A及211B移動至圖中下方時，隔室204b及206a內之壓力增加，空氣自噴嘴208A及208B排出。由於自噴嘴207A及208A產生之音波(特別是基本頻率之音波)成為相反相位，因此彼此重合減弱。此外，由於自噴嘴207B及208B產生之音波(特別是基本頻率之音波)亦成為相反相位，因此彼此重合減弱。

本實施形態可減低噪音，並且藉由設置1個致動器203及

4個隔室，可以少的電力增加空氣之排出量，可使冷卻效率提高。

此外，本實施形態由於設有2個邊緣構件215A及215B，因此振動板211A，211B及桿209等之橫向振動變小。圖31顯示使用一般之喇叭235之噴流產生裝置。該喇叭235在框架213與振動板211之間，除邊緣構件215之外，還設置減振器(damper)236，不過噴流產生裝置231不需要其減振器236。減振器236雖可有效防止橫向振動，但是由於在振動板振動時成為阻力，因此消耗多餘之電力。因此，不需要減振器236時，可以低耗電使振動板211A等振動。另外，供給與有減振器236時相同之電力時，由於可擴大振動板之振幅，因此冷卻效率提高。

測定在圖31所示之喇叭235與圖30中使用之振動產生裝置205A等上分別投入2 W之電力時之變位。此等使用相同磁鐵與大致相同尺寸之軛。此外，振動板211A及211B之大小相同，約為直徑70 mm，300 g。在此種條件下，圖31所示之振動板211之振幅成為1.32 mm(振動量為1.32×2=2.64 mm)。另外，圖31所示之構造，振動板211A之振幅為2.26 mm，以相同電力而有2倍之振幅。此外，圖31之構造，由於振動板有2個，因此其部分之效率進一步加倍。

再者，本實施形態由於係1個致動器203，因此可使噴流產生裝置201小型化。

圖32顯示圖30所示之噴流產生裝置201之變形例。以下，在圖32~圖38中，就圖30所示之構件或功能等相同

者，簡略或省略其說明。

在該噴流產生裝置231之上部框體232A中，經由邊緣構件215A安裝有平板狀之振動板221A。下部框體232B中亦同樣地經由邊緣構件215B而安裝有平板狀之振動板221B。線圈203c連接安裝之安裝構件226與桿229，桿229經由貫穿孔232Aa及232Ba而連接於振動板221A及221B。藉此，藉由致動器驅動可移動桿229，振動板221A與221B一體振動，藉由此種構造，與圖30所示之噴流產生裝置231比較，對稱性提高，可進一步減低噪音。

圖33係圖32所示之噴流產生裝置201之變形例。該噴流產生裝置241設有4個框體。桿229經由貫穿孔232Aa及232Ba而連接於振動板221A及221B，並且貫穿振動板221A及221B。再者，如此貫穿之桿229經由貫穿孔232Ab，232Bb，232Ca及232Da而連接於振動板221C及221D。藉此，由於可使4個振動板221A，221B，221C及221D一體振動，因此可進一步增加冷媒之排出量。此外，如依成為冷媒對象之發熱體之數量及配置，可調整框體之數量。且可與框體數量成正比來增加冷媒之排出量，另外，致動器203仍然只須1個即可。此外，由於致動器203係設於各框體232A，232B，232C及232D之中央，亦即係設於框體232A及232B之間，因此亦不損壞對稱性。

圖32所示之噴流產生裝置231中，桿229貫穿振動板221A及221B，如圖28或圖29所示，其貫穿之桿之軸承亦可設於上部框體232A之上部及下部框體232B之下部。圖33所示

之噴流產生裝置241亦同。

圖24~圖37係顯示噴流產生裝置201，231，241之致動器203之變形例之放大剖面圖。

如圖34所示，在軛203b之貫穿孔203ba中設有桿209之軸承240。軸承240如圖所示使用球軸承。藉此可防止桿209之橫向振動等。軸承除此種固體軸承之外，亦可使用流體軸承。藉由使用流體軸承，可進一步減低噪音。此時之流體宜為液體，並宜為磁性流體。或是亦可在軸承240之內部含有黏性之液體。藉此，可遮斷上部框體232A之內部與下部框體232B之內部之連通，可以各個框體232A及232B有效排出冷媒。

圖35中，密封構件242A及242B分別設於上部框體232A與桿209之間，及下部框體232B與桿209之間。密封構件242A及242B如使用橡膠及樹脂等。藉此可遮斷上部框體232A之內部與下部框體232B之內部之連通，可以各個框體232A及232B有效排出冷媒。另外，並不限定於固體之密封構件242A及242B，亦可在貫穿孔203ba等中填充液體之密封構件。

圖36係組合圖34及圖35所示之形態者。藉此，可防止桿209之橫向振動等，並且可遮斷上部框體232A之內部與下部框體232B之內部之連通。

圖37在上部框體232A及下部框體232B之貫穿孔232Aa及232Ba中分別嵌合軸承243A及243B。軸承243A及243B使用固體軸承或流體軸承。藉由此種構造亦可使桿209穩定地

移動。

圖38顯示圖32所示之噴流產生裝置231之另外變形例。該噴流產生裝置251之致動器255係使用藉由流體壓使活塞255a驅動之驅動機構。該流體自流體供給源252經由流體之流通管254，或藉由電磁閥等切換閥253選擇配管256或257，經由選出之配管而供給至致動器255。活塞255a固定於桿209上。藉由此種構造，亦可使振動板221A及221B振動。流體可為液體或氣體。

圖39顯示圖28所示之噴流產生裝置121之另外變形例。該噴流產生裝置261之致動器265使用一般旋轉式之馬達。該馬達之旋轉運動藉由鏈結機構266可轉換成桿185之直線方向之運動。藉由此種構造亦可使振動板145振動。

圖40係顯示本發明另外實施形態之噴流產生裝置之立體圖。

該噴流產生裝置301之框體302形成隔室302a及302b之外輪廓。藉由在框體302內部內藏上述說明之各種振動板中之任何一個，其隔開框體302之內部而形成有隔室302a及302b。在框體302中設有短噴嘴303a與長噴嘴303b。長噴嘴303b如以金屬或樹脂等構成而彎曲。短噴嘴303a如在各隔室302a及302b中各設有6支，長噴嘴303b如各設有1支。

除短噴嘴303a之外，長噴嘴303b亦形成上下相同長度。此因可使自上下之隔室302a及302b經由各噴嘴而產生之音波相反相位而彼此重合減弱。

圖41係說明圖40所示之噴流產生裝置301之具體使用方

法用之立體圖。如圖所示，電路基板246上裝載有CPU248，該CPU248上接觸有擴散該CPU248之熱用之受熱器247。此外，在電路基板246上，於CPU248之近旁如裝載有數個其他之IC晶片249。噴流產生裝置301如兩個重疊。各噴流產生裝置301係以自各短噴嘴303a排出之冷媒噴灑於受熱器247之散熱片247a，且自各長噴嘴303b排出之冷媒噴灑於IC晶片249之方式配置。藉由此種噴流產生裝置301之配置，可直接冷卻IC晶片249。

如此，本實施形態如依據長噴嘴303b之彎曲方向等，可對應於各種發熱體之配置來冷卻該發熱體。使葉輪旋轉之先前風扇即無法如本實施形態局部冷卻。

噴流產生裝置301之形態並不限定於上述之形態，如長噴嘴303b之數量及短噴嘴303a之數量不限。此外，長噴嘴303b如可以軟性材料構成。此時，具體而言，長噴嘴303b係由橡膠、具撓曲性之樹脂或風箱等構成。藉此可依據各種發熱體之配置來改變噴嘴之方向。

圖42顯示圖40所示之噴流產生裝置301之變形例。以下，於圖42~圖46中，就圖40所示構件或功能等相同者，簡略或省略其說明。

圖42所示之噴流產生裝置311，其長噴嘴304b形成比上述長噴嘴303b粗。亦即，垂直於冷媒流動方向之流路剖面積比長噴嘴303b大。在長噴嘴304b之排出口側如安裝有流路剖面積比其小之噴嘴305。亦可不設置該噴嘴305。

由於長噴嘴304b之流路比短噴嘴304a長，因此該部分之

阻力變大。但是，如此擴大流路剖面積時，即可避免長噴嘴304b之流路阻力變大，而可自長噴嘴304b排出適切量、適切流速之冷媒。

圖43顯示另外形態之噴流產生裝置。該噴流產生裝置321之噴嘴304之冷媒流入口側係以自框體302之側壁302c向框體302之內部突出之方式設置。噴嘴304之粗度、長度、隔室302a等之容積、致動器(圖上未顯示)之性能、振動板306之振幅及頻率等，作為自噴嘴304排出冷媒之流速之參數。欲以希望之頻率產生希望之流速時，噴嘴304之長度造成影響。因而，雖可調整噴嘴成某個長度，不過由於噴流產生裝置321之配置限制及圖上未顯示之受熱器之位置限制，可能噴嘴自框體延伸之長度受限。此種情況下，如本實施形態藉由將噴嘴304之一部分放入隔室302a、302b內，即可使噴嘴304之長度達到希望之值。

此外，依據本實施形態可儘量延長噴嘴304之長度，可降低產生之聲音之頻率。由於人的聽覺特性上，愈是頻率低之聲音愈可小聲聽到，因此依據本實施形態可儘量降低產生之聲音。

圖44顯示圖40所示之噴流產生裝置301之另外變形例。該噴流產生裝置331之噴嘴307a及307b係以向配置於下部之受熱器247之散熱片247a排出冷媒之方式全部彎曲。圖45係在散熱片247a之直立設置方向，亦即在圖中高度方向切斷噴嘴307a及307b時之剖面圖。自上部之隔室302a延伸設置之噴嘴307a之末端，在散熱片247a之位置上，配置比

噴嘴307b之末端部更下方。

噴流產生裝置與受熱器如以圖41之方式配置較單純，不過此時噴流產生裝置與受熱器之設置面積變大。本實施形態則可儘量縮小其設置面積。另外，欲防止來自受熱器247之熱傳導至噴流產生裝置331時，只須在受熱器247與噴流產生裝置331之間插入隔熱材料等即可。

圖46顯示圖44及45所示之噴流產生裝置331之變形例圖。該噴流產生裝置341，其噴嘴308a與噴嘴308b配置成交錯狀。亦即，噴嘴308a與噴嘴308b係以並未在隔室302a及302b之排列方向(圖中高度方向)上排列之方式配置。藉此，由於可使噴嘴308a之長度與噴嘴308b之長度相等，因此有助於提高消音效果。

圖47及圖48係顯示如之前之說明，具有彎曲噴嘴之噴流產生裝置之使用例圖。如圖47及圖48所示，如在電腦之外殼(case)270之外側配置有受熱器247，以噴嘴309向該受熱器247延伸設置之方式，噴流產生裝置351配置於外殼270內。

一般而言，基於散熱目的，噴灑於受熱器之冷媒宜為低溫者。一般而言，外殼270之外部溫度最低，外殼270之內部溫度因內部零件發熱而比外殼270外要高。因而受熱器與噴流產生裝置不宜設於外殼270內。實際上桌上型PC等為了冷卻外殼內部之CPU，係噴灑外殼內之空氣來散熱。因而需要效率更高之散熱器。雖然只須將受熱器與噴流產生裝置搬出外殼外來散熱即可，但是因空間及設計之問

題，而要求進一步整齊時，可考慮採用圖47及圖48所示之形態。

圖48所示之形態，由於來自噴嘴309之冷媒之排出方向朝下，因此塵埃等雜質不易進入噴嘴309內。基於此種觀點，噴嘴309之冷媒排出方向亦可橫向。

圖49係顯示另外實施形態之噴流產生裝置之剖面圖。在該噴流產生裝置361之框體362內配置有具有筒狀側壁365a之振動板365。振動板365之側壁365a直立設於振動方向R，該側壁365a之周圍，其上端部及下端部藉由安裝於框體362之邊緣構件364a及364b分別支撐。作為此等支撐構件之邊緣構件364a等具有撓曲性或彈性，如由風箱狀之樹脂及橡膠等構成。側壁365a亦可連續地設於周方向，亦可間歇地設置。以框體362、振動板365及邊緣構件364a形成隔室362a。此外，以框體362、振動板365及邊緣構件364b形成隔室362b。並以隔室362a及362b之容積大致相等之方式設定。隔室362a具有以單點虛線顯示之數個開口363a，同樣地，隔室362b具有數個開口363b。開口363a及363b如上述各種實施形態所示，亦可為噴嘴狀者。

於隔室362a內設有使振動板365振動用之致動器370。致動器370係由：軛376、磁鐵372、具有軛之功能之板373、線圈378、及捲繞該線圈378並且固定有振動板365之移動構件374等構成。線圈378上電性連接有生成致動器370之驅動訊號之控制部310。在移動構件374之側面設有通氣孔374a。

依據此種噴流產生裝置361，藉由沿著振動方向R而排列之邊緣構件364a及364b支撐側壁365a，防止振動板365之橫向振動，可獲得穩定之振動。此外，藉由抑制橫向振動，可使磁鐵372及板373等不易與移動構件374碰撞。如此藉由不易碰撞，可縮小板373等與移動構件374之間隙，可增強施加於線圈378之磁場。結果驅動機構可有效獲得驅動力。再者，藉由不易碰撞，可抑制高次模式之振動，而可減低噪音。

另外，側壁365a之振動方向R之長度愈長，邊緣構件364a與邊緣構件364b之距離愈長，振動板365更穩定地振動。但是，框體362之大小不改變時，若邊緣構件364a與邊緣構件364b之距離過長時，隔室362a及362b之容積變小，因此須適切設定其長度。

圖50係顯示圖49所示之噴流產生裝置361之變形例之剖面圖。以下，圖50~圖52中，就圖49所示之構件或功能等相同者，簡略或省略其說明。

圖50所示之噴流產生裝置371之振動板375之剖面形成大致H形狀。進一步藉由在兩隔室362a及362b內分別配置與圖49所示者相同之致動器370a及370b，兩隔室362a及362b之形狀及容積相等。藉此，有助於噪音之減低。

圖51係顯示圖49所示之噴流產生裝置361之另外變形例之剖面圖。設於該噴流產生裝置381之框體382內之振動機構388具有：框架386；被該框架386所支撐之致動器370a及370b；及側壁385a可滑動地被框架386支撐，並藉由致

動器370a及370b而振動之振動板385。振動板385之側壁385a對框架386可在振動板385之振動方向上滑動。亦即，本實施形態之振動機構388具備將框架386作為卿筒之活塞狀之振動板385。振動機構388之框架386之周圍安裝有隔開構件379，藉此形成隔室382a及382b。在框架386上形成有通氣孔386a、386b。

由於本實施形態之噴流產生裝置381可儘量擴大框架386支撐之振動板385之側壁385a之支撐面積(接觸面積)，因此可防止振動板385之橫向振動，而獲得穩定之振動。

本實施形態中，亦可在框架386與側壁385a之間介有圖上未顯示之軸承。或是亦可介有潤滑材料。潤滑材料有礦油系、合成系潤滑材料等。亦可為鉬系之固體潤滑材料。採用液體潤滑材料時，具有提高振動板385之表面與背面氣密性之效果。此外，該流體中使用磁性流體等時，流體之保持容易。

圖52係顯示之前說明之噴流產生裝置使用之喇叭型之振動機構之另外形態之剖面圖。該振動機構280之致動器370係由：軛376、磁鐵372、具有軛之功能之板373、線圈378、及捲繞該線圈378並且固定有振動板285之移動構件374等構成。該致動器370係與圖49等所示之致動器370相同者。致動器370之軛376安裝於具有通氣孔286a之框架286上，振動板285亦係經由邊緣構件287而安裝於框架286之開口端部。

圖53係顯示圖52所示之振動板285及邊緣構件287等之平

面圖。如圖所示，將來自圖上未顯示之控制部之控制訊號供給至線圈378用之導線284，係沿著形成於邊緣構件287之螺旋狀之溝287a而配線。導線284連接於固定於框架286之上述端子台288。符號287b所示之位置係邊緣構件287之稜線。如此，藉由沿著螺旋狀之溝287a配置導線284，可減低施加於導線上之應力而防止斷線。

一般之喇叭，此種導線(一般稱為金線)係自電磁線圈沿著空中而直接連接於端子台。亦即，雖振動板移動，但端子台係固定，因此金線之一側移動而另一側固定。由於隨著振動板之數十、數百Hz之移動，而在金線上反覆施加應力，在考慮喇叭之耐用性時，該金線之壽命係關鍵因素。

特別是將上述各種實施形態之噴流產生裝置予以小型化時，振動板之面積亦隨之縮小，如此須擴大振幅而增加冷媒之噴出量。此時，由於金線之長度變短，振動板之振幅變大，因此施加於金線上之應力容易變大。亦即，往往不利於耐用性。具體而言，如圖53之虛線所示地配置導線289時(自振動板285之中央沿著外周配置導線289時)施加於導線284上之應力大。因此，如圖53所示，採用在邊緣構件287上螺旋狀地配置金線284之構造，在防止斷線上非常有效。

圖54係顯示兩個對稱性配置圖53所示之振動機構280而構成之振動機構之剖面圖。該振動機構290在設於邊緣構件287之表面與背面兩面之螺旋狀溝中配置有導線284。如

此利用邊緣構件287之風箱形狀，可在表面與背面螺旋狀地配置導線284。

如此構成之振動機構290，如在圖51所示之框體382內取代振動機構388而配置，來構成噴流產生裝置。

另外，以上之金線亦可為埋入邊緣構件287之形態。此外，亦可不固定於邊緣構件287等，只要可長期間保持其形狀，亦可與邊緣構件287分開，而以螺旋狀線圈之形態飄浮在空中。此時邊緣構件上無須螺旋狀之溝。藉此亦可減少施加於導線之應力。

【圖式簡單說明】

圖1係顯示本發明一種實施形態之噴流產生裝置之立體圖。

圖2係圖1所示之裝置之剖面圖。

圖3係顯示兩個振動板之振動之波形。

圖4係顯示如將IC晶片等之熱予以散熱時之例之立體圖。

圖5係顯示人聽覺特性之圖(A特性之等響度曲線)。

圖6係顯示使用音壓計來測定噴流產生裝置之噪音之結果圖。

圖7係自兩個音源A、B產生之音波之合成之說明圖。

圖8係自兩個音源A、B產生之音波之合成之說明圖。

圖9係有4個隔室時之消音作用之說明圖。

圖10係顯示有3個音源時，在各個音波上設置相位差時之波形圖。

圖11係算出兩個音波之合成波之圖。

圖12係顯示其他實施形態之噴流產生裝置之剖面圖。

圖13係顯示另外實施形態之噴流產生裝置之立體圖。

圖14係顯示如使用兩個上述隔室時，將自此等兩個隔室分別產生之音波之相位差偏差180°之波形圖。

圖15顯示使用3個隔室時，自此等3個隔室分別產生之音波之波形。

圖16係以其額定輸入驅動某個喇叭時與以額定之40%驅動時之高次諧波對基本波之比率表。

圖17係顯示另外實施形態之噴流產生裝置之圖，且係圖18所示之B-B線剖面圖。

圖18係圖17所示之A-A線剖面圖。

圖19係顯示另外實施形態之噴流產生裝置之圖。

圖20顯示基本頻率為100 Hz時，將振動控制部之訊號予以加工，減低高次諧波成分之畸變成分之例。

圖21係顯示另外實施形態之噴流產生裝置之圖。

圖22係顯示另外實施形態之噴流產生裝置之剖面圖。

圖23係僅使用圖22所示之1個噴流產生裝置，驅動頻率為200 Hz時之音波圖。

圖24係顯示自圖22所示之兩個噴流產生裝置分別產生之第一合成波形、第二合成波形及合成波形圖。

圖25顯示噪音頻譜。

圖26係顯示本發明另外實施形態之氣體噴出裝置之剖面圖。

圖27係顯示圖26所示之噴流產生裝置之變形例之剖面圖。

圖28係顯示圖26所示之噴流產生裝置之另外變形例之剖面圖。

圖29係顯示圖26所示之噴流產生裝置之另外變形例之剖面圖。

圖30係顯示本發明另外實施形態之噴流產生裝置之剖面圖。

圖31係顯示有1個喇叭時之噴流產生裝置之剖面圖。

圖32係顯示圖30所示之噴流產生裝置之變形例圖。

圖33係顯示圖32所示之噴流產生裝置之變形例圖。

圖34係顯示致動器之變形例之放大剖面圖(之一)。

圖35係顯示致動器之變形例之放大剖面圖(之二)。

圖36係顯示致動器之變形例之放大剖面圖(之三)。

圖37係顯示致動器之變形例之放大剖面圖(之四)。

圖38係顯示圖32所示之噴流產生裝置之另外變形例圖。

圖39係顯示圖28所示之噴流產生裝置之另外變形例圖。

圖40係顯示本發明另外實施形態之噴流產生裝置之立體圖。

圖41係說明圖40所示之噴流產生裝置之具體使用方法用之立體圖。

圖42係顯示圖40所示之噴流產生裝置變形例之立體圖。

圖43係顯示另外形態之噴流產生裝置之剖面圖。

圖44係顯示圖40所示之噴流產生裝置另外變形例之立體

圖。

圖45係圖44所示之噴嘴之剖面圖。

圖46係顯示圖44及45所示之噴流產生裝置變形例之噴嘴之剖面圖。

圖47係顯示具有彎曲噴嘴之噴流產生裝置之使用例圖(之一)。

圖48係顯示具有彎曲噴嘴之噴流產生裝置之使用例圖(之二)。

圖49係顯示另外實施形態之噴流產生裝置之剖面圖。

圖50係顯示圖49所示之噴流產生裝置變形例之剖面圖。

圖51係顯示圖49所示之噴流產生裝置另外變形例之剖面圖。

圖52係顯示噴流產生裝置使用之喇叭型之振動機構其他形態之剖面圖。

圖53係顯示圖52所示之振動板及邊緣構件等之平面圖。

圖54係顯示兩個對稱配置圖53所示之振動機構而構成之振動機構之剖面圖。

【主要元件符號說明】

| | |
|---|---|
| 1, 21, 41, 61, 71, 81, 91, 101, 111, 121, 131, 201, 231, 241, 251, 261, 301, 311, 321, 331, 341, 351, 361, 371, 381 | 噴流產生裝置 |
| 22c, 22d | 開口 |
| 82, 83 | 麥克風 |

| | |
|---|---|
| 27, 7, 8, 127, 227, 145, 211, 211A, 211B, 221A, 221B, 221C, 221D, 285, 306, 365, 375, 385 | 振動板 |
| 10, 20, 70, 80, 120, 220, 170, 210 | 控制部 |
| 11, 12, 22, 68, 172, 202A, 202B, 232A, 232B, 232C, 232D, 362, 382 | 框體 |
| 11a, 12a, 22a, 22b, 62a, 62b, 122a, 122b, 222a, 222b, 172a, 172b, 204a, 204b, 206a, 206b, 224a, 224b, 226a, 226b, 302a, 302b, 362a, 362b, 382a, 382b | 隔室 |
| 13, 14, 43, 44, 63a, 63b, 173, 174, 207A, 207B, 208A, 208B, 303a, 303b, 304a, 304, 304b, 307a, 307b, 308a, 308b, 309, 363a, 363b | 噴嘴 |
| 105a, 105b, 106a, 106b, 240, 243A, 243B | 軸承 |

## 五、中文發明摘要：

本發明提供一種可儘量抑制噪音之產生，且可有效將發熱體產生之熱予以散熱之噴流產生裝置、裝載其之電子機器及噴流產生方法。本發明係以藉由將冷媒作為脈動流而分別排出之數個隔室11a及12a產生之各個音波彼此重合減弱之方式，控制該音波振動之振幅及相位。藉此，即使隨著IC晶片等發熱體之高時脈化，來自該發熱體之發熱量增加，仍可增加振動體5及6之數量，擴大振幅來有效散熱並可防止噪音之產生。

## 六、英文發明摘要：

## 十、申請專利範圍：

1. 一種噴流產生裝置，其特徵為具備：

數個隔室，其係具有各個開口，並含有冷媒；

振動機構，其係藉由使前述各隔室中含有之前述冷媒振動，經由前述各開口使冷媒作為脈動流而排出；及

控制部，其係以前述冷媒自前述各隔室排出時產生之各個音波彼此重合減弱之方式，來控制前述振動機構之振動。

2. 如請求項1之噴流產生裝置，其中前述各開口中，至少一組之前述隔室之各個具有之開口間隔為d(m)，藉由前述一組隔室而產生之各個音波之波長為λ(m)時，滿足$d<\lambda/2$。

3. 如請求項1之噴流產生裝置，其中前述各開口中，至少一組之前述隔室之各個具有之開口間隔為d(m)，藉由前述一組隔室而產生之各個音波之波長為λ(m)時，滿足$d<\lambda/6$。

4. 如請求項1之噴流產生裝置，其中前述控制部係以80~150(Hz)控制前述振動機構之振動。

5. 如請求項1之噴流產生裝置，其中進一步具備安裝於前述各隔室中之至少一個之吸音材料或蓋構件。

6. 如請求項1之噴流產生裝置，其中前述振動機構具有分別配置於前述各隔室內之振動板。

7. 如請求項1之噴流產生裝置，其中前述振動機構具有以隔開前述各隔室中之至少一組隔室之方式而設置之振動

板。

8. 如請求項1之噴流產生裝置，其中前述隔室數量為n時，前述控制部將前述各個音波之相位差控制為360/n[度]。

9. 如請求項8之噴流產生裝置，其中前述控制部係以將藉由各隔室產生之音波之振幅控制為均大致相同，

由前述各隔室產生之各個音波中含有之振動中，各個n次高次諧波之合成波引起之噪音位準，比由前述各隔室中之1個隔室產生之音波之噪音位準小之方式來設定n。

10. 如請求項1之噴流產生裝置，其中前述振動機構具有對與振動方向之第一方向垂直之面大致對稱形狀之振動板。

11. 如請求項1之噴流產生裝置，其中前述控制部係以比使前述振動機構振動用之額定輸入低之輸入使該振動機構振動。

12. 如請求項1之噴流產生裝置，其中前述振動機構具有：

第一振動板，其係具有對垂直於振動方向之面非對稱之形狀；及

第二振動板，其係具有與前述第一振動板大致相同形狀，以與該第一振動板之振動方向大致相同方向上振動之方式，且在該振動方向上賦予與前述第一振動板反方向配置之振動。

13. 如請求項1之噴流產生裝置，其中前述控制部具有：

第一訊號生成部，其係生成以前述第一頻率使前述振

動機構振動用之驅動訊號；及

第二訊號生成部，其係生成該振動機構之驅動訊號，該訊號係與前述第一頻率不同之頻率，且使以前述第一頻率使前述振動機構振動時，不產生以該振動機構含有之第二頻率之振動。

14. 如請求項1之噴流產生裝置，其中進一步具備音波檢測部，其係檢測由前述各隔室產生之各個音波，

前述控制部依據前述音波之檢測訊號來控制該各個音波。

15. 如請求項1之噴流產生裝置，其中前述各隔室係由以下各群構成：

該各隔室中，包含至少2個隔室之第一隔室群；及

包含至少2個隔室之第二隔室群；

前述振動機構具有：

第一振動板，其係使前述第一隔室群中含有之前述冷媒振動；及

第二振動板，其係使前述第二隔室群中含有之前述冷媒振動；

前述控制部以自前述第一隔室群產生之各個音波彼此重合減弱，自前述第二隔室群產生之各個音波彼此重合減弱，且來自前述第一隔室群之第一合成音波與來自前述第二隔室群之第二合成音波彼此重合減弱之方式，來控制前述第一及第二振動板之振動。

16. 如請求項1之噴流產生裝置，其中進一步具備音波生成

部，其係生成進一步減弱前述彼此重合減弱之合成音波之另外音波。

17. 如請求項1之噴流產生裝置，其中前述振動機構具有振動板，

該噴流產生裝置進一步具備框體，其係具有貫穿孔，並藉由前述振動板隔開而形成隔室群，

前述振動機構具備：

致動器，其係配置於前述框體之外部，用於驅動前述振動板；及

桿，其係插過前述貫穿孔而連接於振動板，可與前述致動器之移動同步移動。

18. 如請求項10之噴流產生裝置，其中進一步具備框體，其係具有貫穿孔，並藉由前述振動板隔開而形成隔室群；

前述振動機構具備：

致動器，其係配置於前述框體之外部，用於驅動前述振動板；及

桿，其係插過前述貫穿孔而連接於振動板，可與前述致動器之動作同步移動。

19. 如請求項18之噴流產生裝置，其中進一步具備吸收構件，其係設於前述框體，吸收前述桿之與前述第一方向不同之第二方向之振動。

20. 如請求項18之噴流產生裝置，其中進一步具備設於前述貫穿孔或該貫穿孔附近之前述桿之第一軸承。

21. 如請求項20之噴流產生裝置，其中前述桿貫穿前述振動

板，

該噴流產生裝置進一步具備前述桿之第二軸承，其係設於前述框體、與前述第一軸承相對之位置。

22. 如請求項18之噴流產生裝置，其中進一步具備密封構件，其係用於遮斷經由前述貫穿孔之前述框體內外之連通。

23. 如請求項20之噴流產生裝置，其中進一步具備密封構件，其係用於遮斷經由前述桿與前述第一軸承之間隙之前述框體內外之連通。

24. 如請求項1之噴流產生裝置，其中前述振動機構具有第一及第二振動板，

該噴流產生裝置進一步具備：

第一框體，其係具有第一貫穿孔，並藉由前述第一振動板隔開而形成第一隔室群；及

第二框體，其係具有與前述第一貫穿孔相對之第二貫穿孔，並藉由前述第二振動板隔開而形成第二隔室群；

前述振動機構具有：

致動器，其係配置於前述第一框體與前述第二框體之間，用於驅動前述第一及第二振動板；及

桿，其係插過前述第一及第二貫穿孔而與前述第一及第二振動板連接，可與前述致動器之動作同步移動。

25. 如請求項10之噴流產生裝置，其中進一步具備：

第一框體，其係具有第一貫穿孔，並藉由前述振動板中之第一振動板隔開而形成第一隔室群；及

第二框體，其係具有與前述第一貫穿孔相對之第二貫穿孔，並藉由前述振動板中之第二振動板隔開而形成第二隔室群；

前述振動機構具有：

致動器，其係配置於前述第一框體與前述第二框體之間，用於驅動前述第一及第二振動板；及

桿，其係插過前述第一及第二貫穿孔而與前述第一及第二振動板連接，可與前述致動器之動作同步移動。

26. 如請求項25之噴流產生裝置，其中進一步具備設於前述第一貫穿孔或該第一貫穿孔附近之前述桿之第一軸承。

27. 如請求項26之噴流產生裝置，其中前述桿貫穿前述第一振動板，

該噴流產生裝置進一步具備前述桿之第二軸承，其係設於前述第一框體、與前述第一軸承相對之位置。

28. 如請求項27之噴流產生裝置，其中進一步具備第三框體，其係具有插過前述桿之第三貫穿孔，並藉由前述振動板中連接於插過該第三貫穿孔之前述桿之第三振動板隔開而形成第三隔室群。

29. 如請求項25之噴流產生裝置，其中進一步具備：遮斷經由前述第一貫穿孔之前述第一框體內外連通用之第一密封構件，及遮斷經由前述第二貫穿孔之前述第二框體內外連通用之第二密封構件中之至少一方。

30. 如請求項26之噴流產生裝置，其中前述致動器係以覆蓋前述第一及第二貫穿孔之方式抵接於前述第一及第二框

體，

該噴流產生裝置進一步具備密封構件，其係用於遮斷經由前述桿與前述致動器之間隙之前述第一框體內外之連通。

31. 如請求項25之噴流產生裝置，其中前述致動器係以覆蓋前述第一及第二貫穿孔之方式抵接於前述第一及第二框體，

前述致動器具有：

前述桿之軸承；及

密封構件，其係遮斷、密封經由前述桿與前述軸承之間隙之第一框體與前述第二框體之連通。

32. 如請求項18之噴流產生裝置，其中前述致動器具有流體壓產生部，其係用於可藉由流體壓使前述桿移動。

33. 如請求項18之噴流產生裝置，其中前述致動器具有：

轉子；及

鏈結機構，其係將前述轉子之旋轉運動傳導至前述桿。

34. 如請求項1之噴流產生裝置，其中進一步具備框體，其係具有：側壁；及前述冷媒之排出噴嘴，其係以一端及另一端分別自前述側壁向前述框體之外部及內部突出之方式設置；並形成前述各隔室。

35. 如請求項1之噴流產生裝置，其中進一步具備彎曲之噴嘴，其係用於自前述各隔室中至少1個隔室排出前述冷媒。

36. 如請求項1之噴流產生裝置，其中進一步具備軟性之噴嘴，其係用於自前述各隔室中至少1個隔室排出前述冷媒。

37. 如請求項1之噴流產生裝置，其中進一步具備：

第一噴嘴，其係用於向第一發熱體，自前述各隔室中至少1個隔室排出前述冷媒；及

第二噴嘴，其係用於向與前述第一發熱體不同之第二發熱體，自前述各隔室中至少1個隔室排出前述冷媒。

38. 如請求項37之噴流產生裝置，其中前述第一噴嘴形成直線狀，

前述第二噴嘴彎曲。

39. 如請求項38之噴流產生裝置，其中前述第一噴嘴具有第一長度及第一流路其包含垂直於前述冷媒流動方向之第一剖面積，

前述第二噴嘴具有比第一長度長之第二長度及第二流路其包含比前述第一剖面積大之第二剖面積。

40. 如請求項1之噴流產生裝置，其中進一步具備：

框體，其係配置於具備將發熱體之熱予以散熱之數個散熱片之散熱座上，具有大致與直立設置之前述各散熱片之直立設置方向平行之側面，而形成前述各隔室中至少一組隔室；及

至少一組噴嘴，其係以朝向前述各散熱片，自前述框體側面彎曲延伸之方式設置，用於自前述一組隔室分別排出前述冷媒。

41. 如請求項1之噴流產生裝置，其中前述振動機構具有：

振動板，其係具有沿著振動方向而直立設置之側壁，且側壁具有第一端部及在前述振動方向而於與前述第一端部相反側設置之第二端部；

第一支撐構件，其係支撐前述第一端部；及

第二支撐構件，其係支撐前述第二端部。

42. 如請求項1之噴流產生裝置，其中前述振動機構具有：

振動板，其係具有沿著前述振動方向而直立設置之側壁；及

支撐構件，其係在前述振動方向上可滑動地支撐前述側壁。

43. 如請求項42之噴流產生裝置，其中前述振動機構具有介於側壁與前述支撐構件間之潤滑材料。

44. 如請求項1之噴流產生裝置，其中前述振動機構具有：

振動板；

支撐構件，其係在前述振動板之周圍支撐該振動板；

驅動部，其係用於驅動前述振動板；及

導線，其係以安裝於前述振動板及前述支撐構件之方式配線，用於將來自前述控制部之電性控制訊號傳送至前述驅動部。

45. 如請求項44之噴流產生裝置，其中前述支撐構件具有沿著前述振動板之周圍形成螺旋狀之溝，

前述導線係沿著前述溝配線。

46. 一種電子機器，其特徵為具備：

發熱體；

數個隔室，其係分別具有開口，並含有冷媒；

振動機構，其係藉由使前述各隔室中含有之前述冷媒振動，經由前述各開口，將冷媒作為脈動流而向前述發熱體排出；及

控制部，其係以自前述各隔室排出前述冷媒時產生之各個音波彼此重合減弱之方式，來控制前述振動機構之振動。

47. 一種噴流產生方法，其特徵為具備以下步驟：

藉由使分別具有開口之數個隔室中含有之冷媒振動，以經由前述各開口使前述冷媒作為脈動流而排出；及

以自前述各隔室排出前述冷媒時產生之各個音波彼此重合減弱之方式，控制對前述冷媒之振動。

十一、圖式：

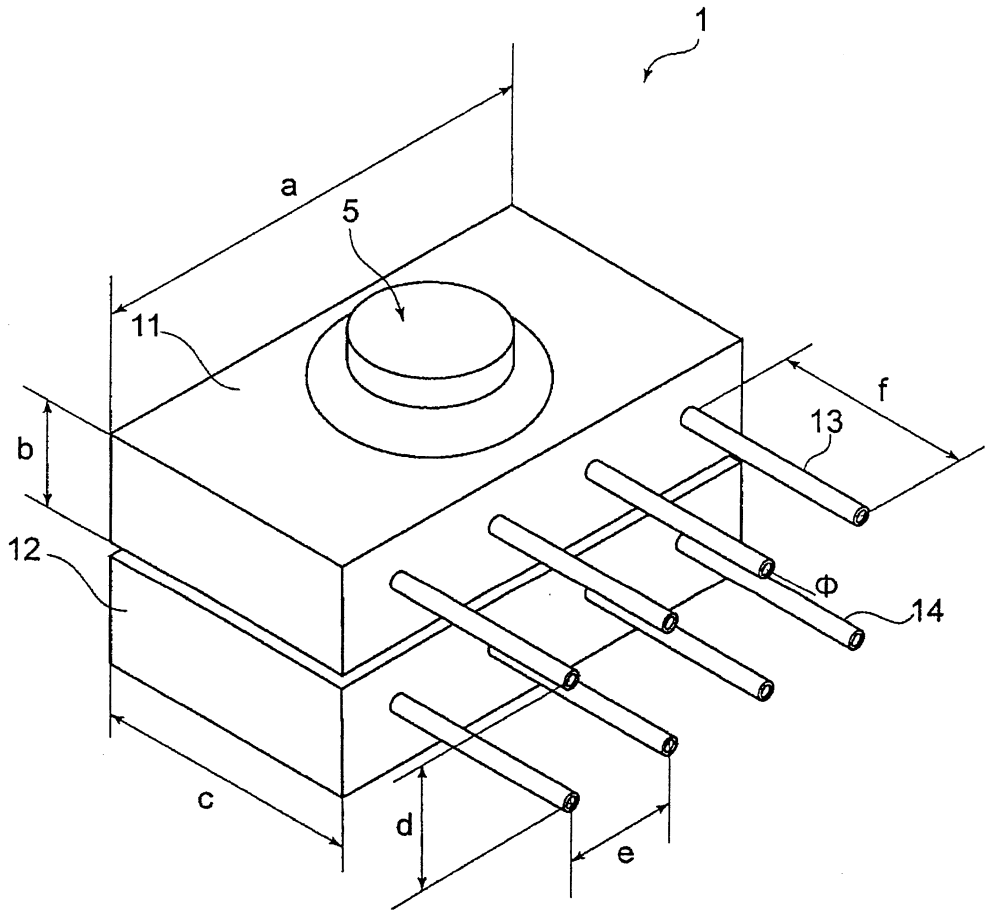



圖 1

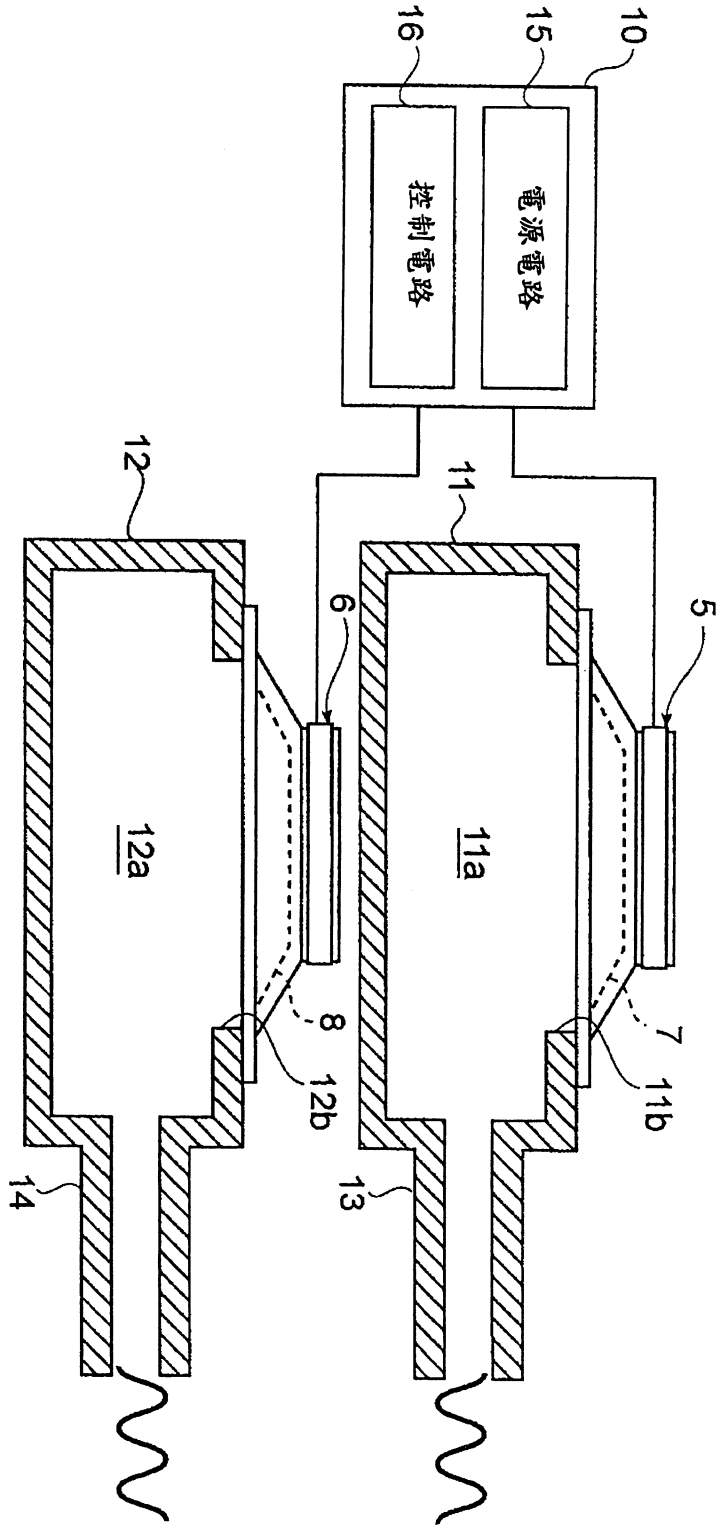



圖 2

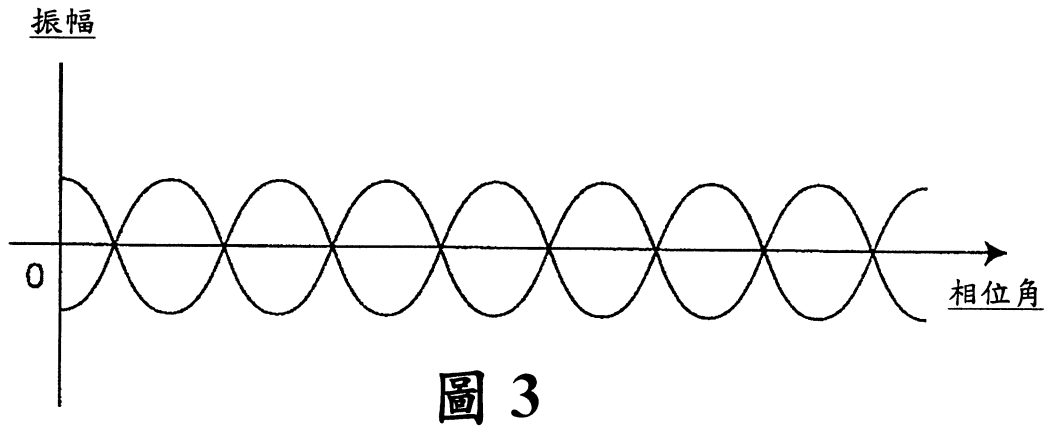



圖 3

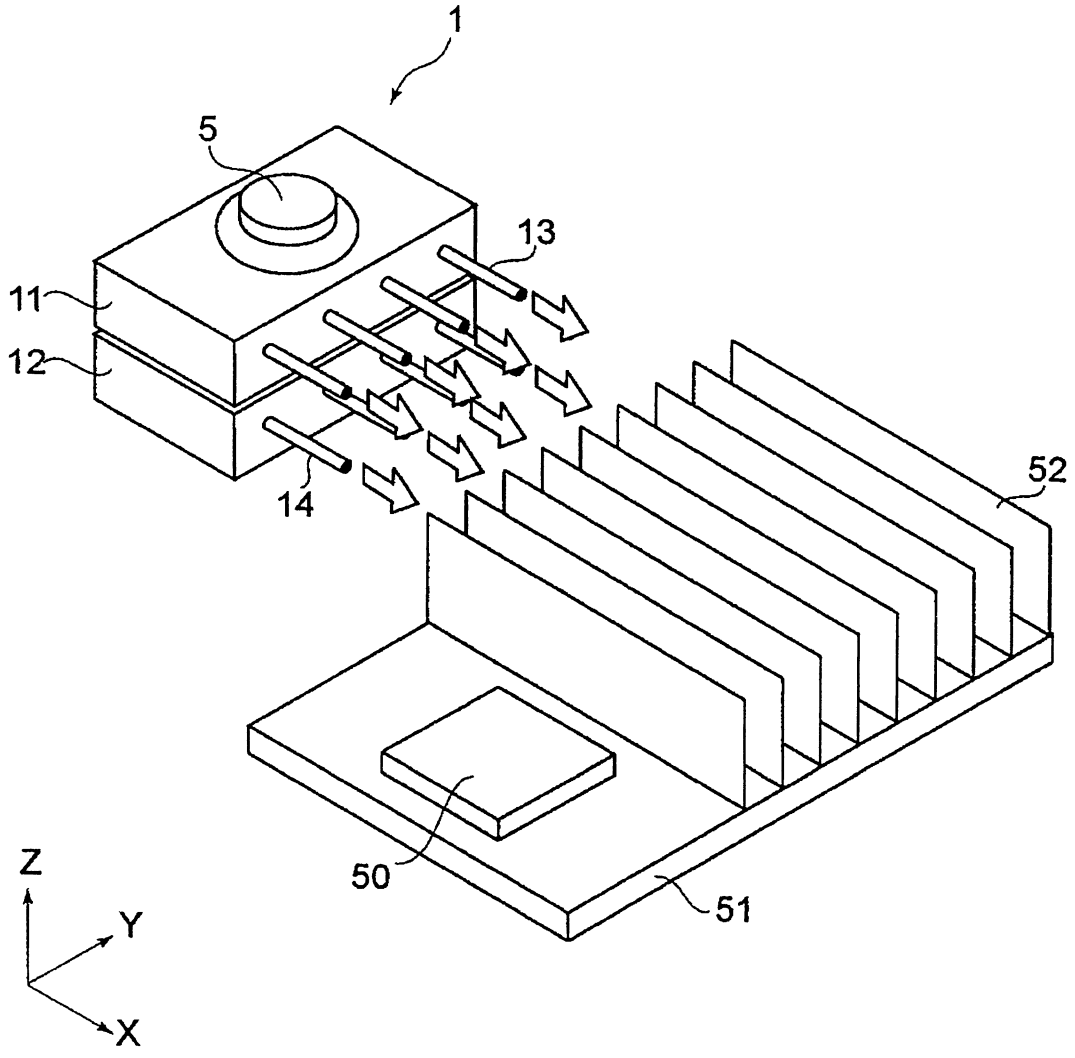



圖 4

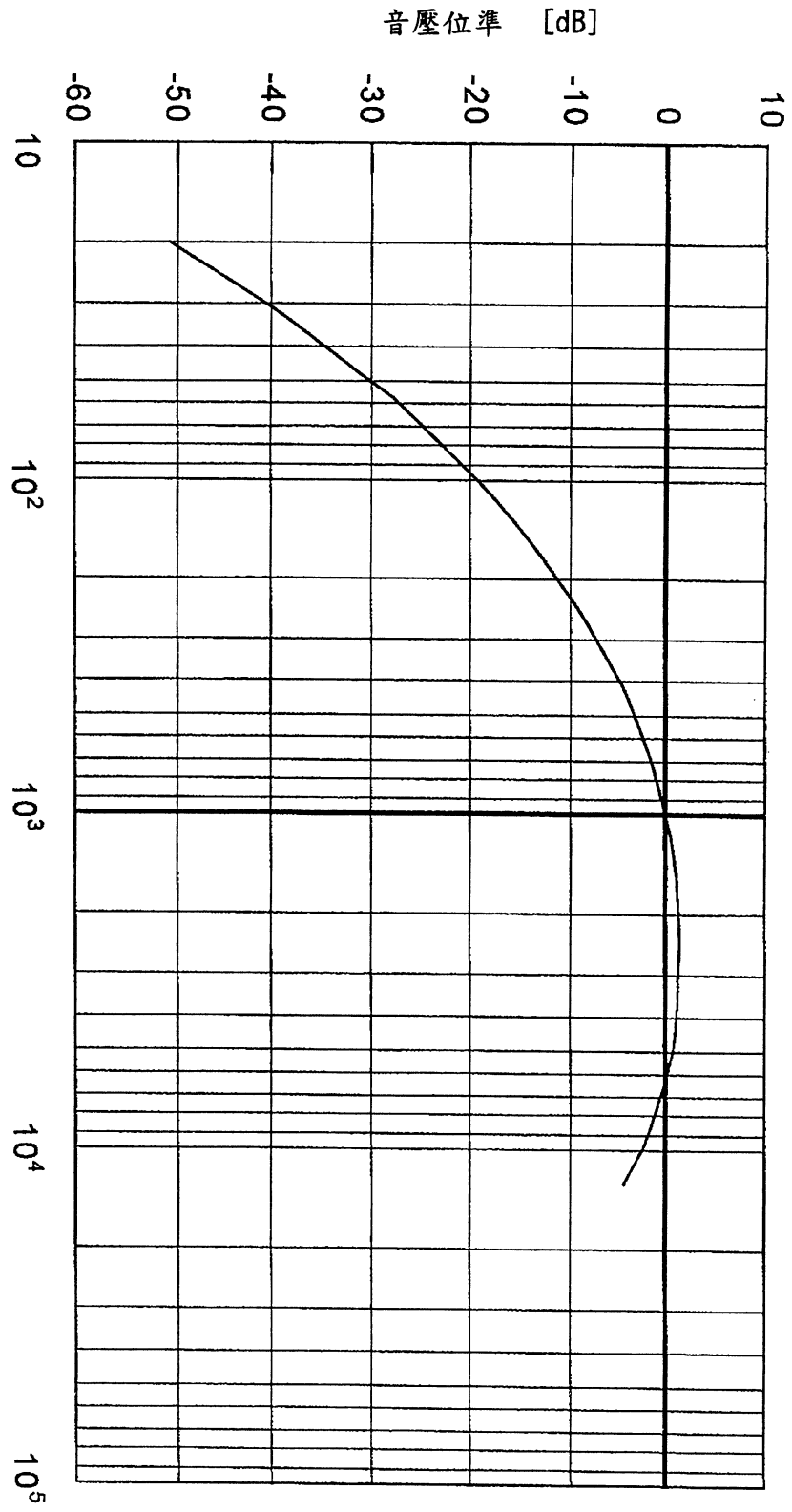



圖 5

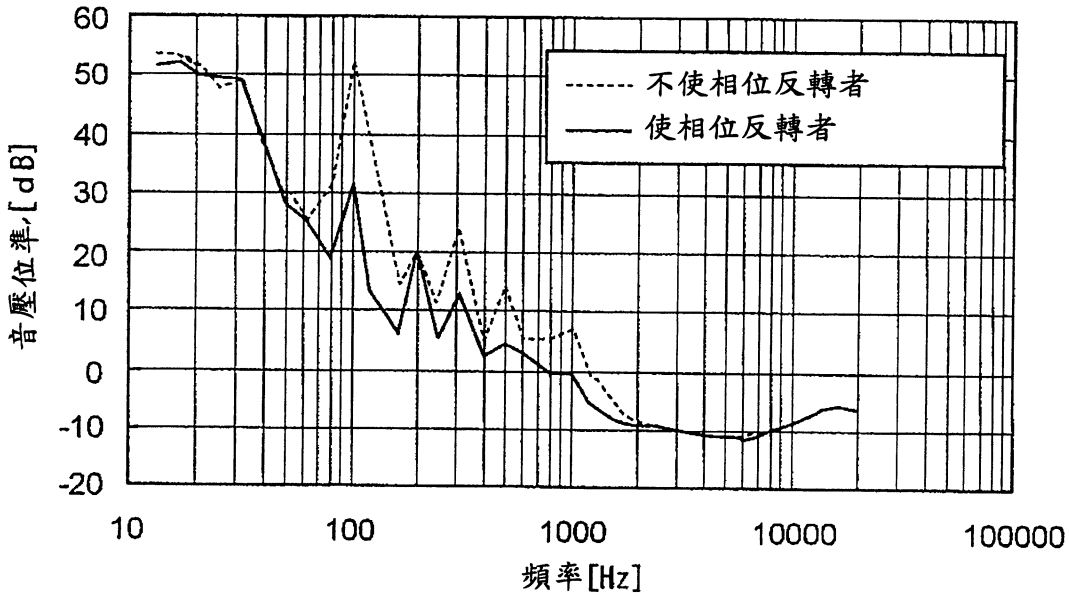

60
50
40
30
20
10
0
-10
-20
音壓位準,[dB]
10
100
1000
10000
100000
頻率[Hz]
不使相位反轉者
使相位反轉者

圖 6

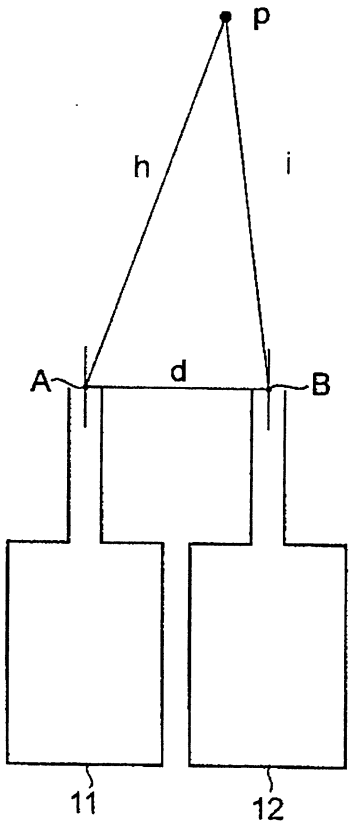

p
h
i
A
d
B
11
12

圖 7

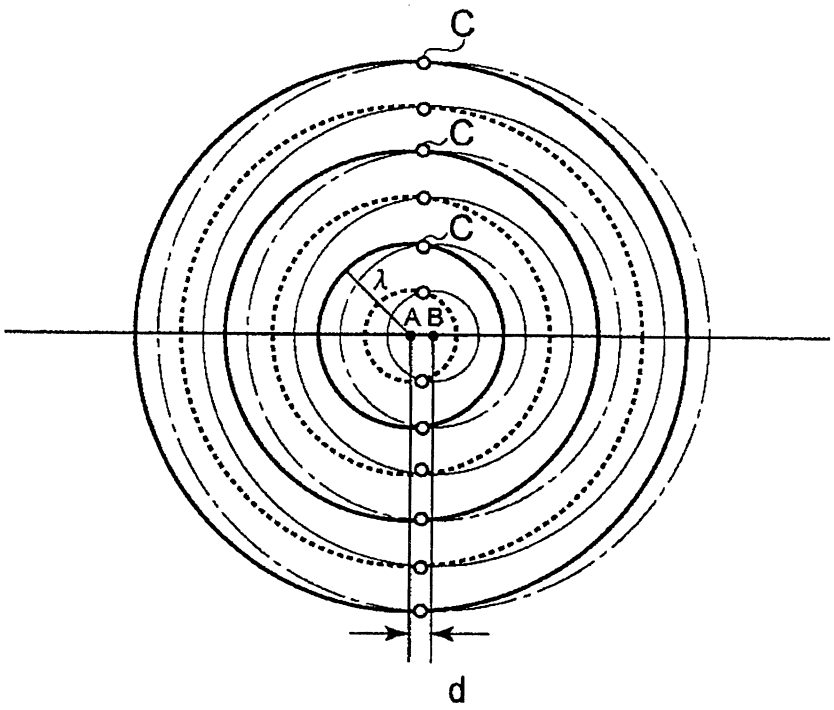



圖 8

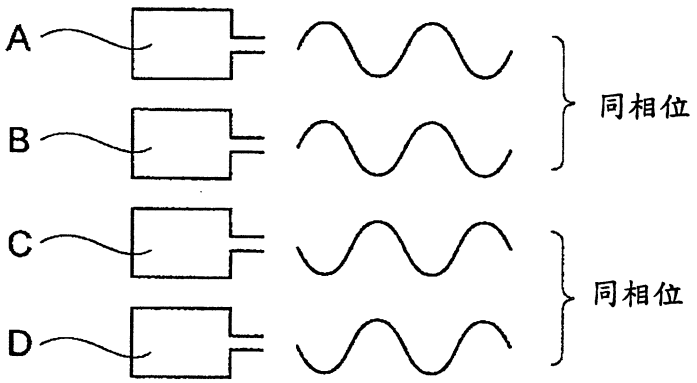



圖 9

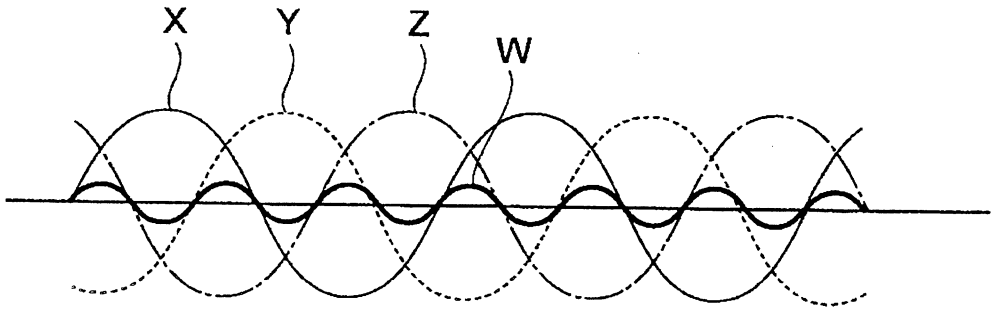



圖 10

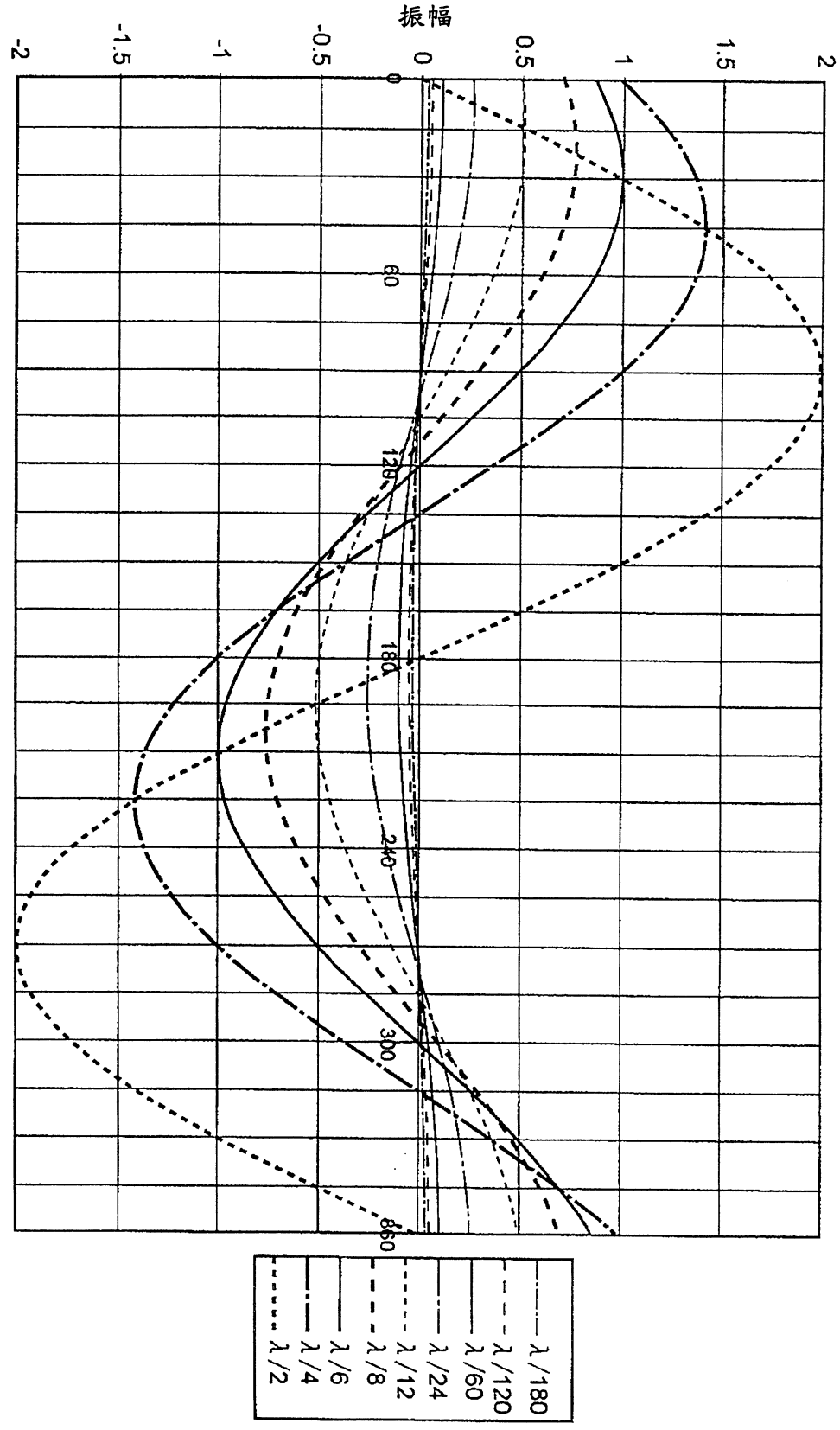

振幅
-2
-1.5
-1
-0.5
0
0.5
1
1.5
2
周期
0
60
120
180
240
300
360
λ/180
λ/120
λ/60
λ/24
λ/12
λ/8
λ/6
λ/4
λ/2

圖 11

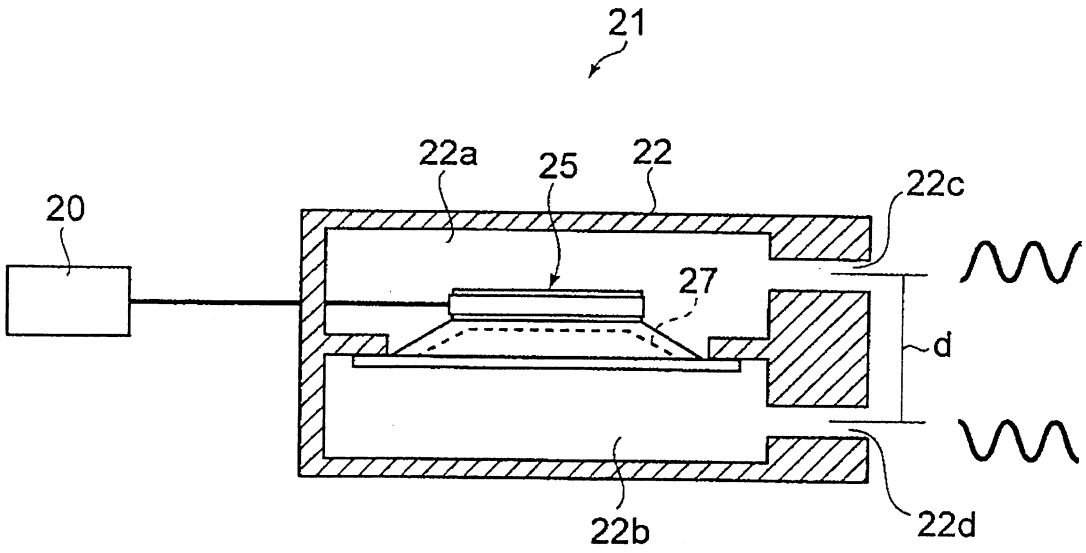



圖 12

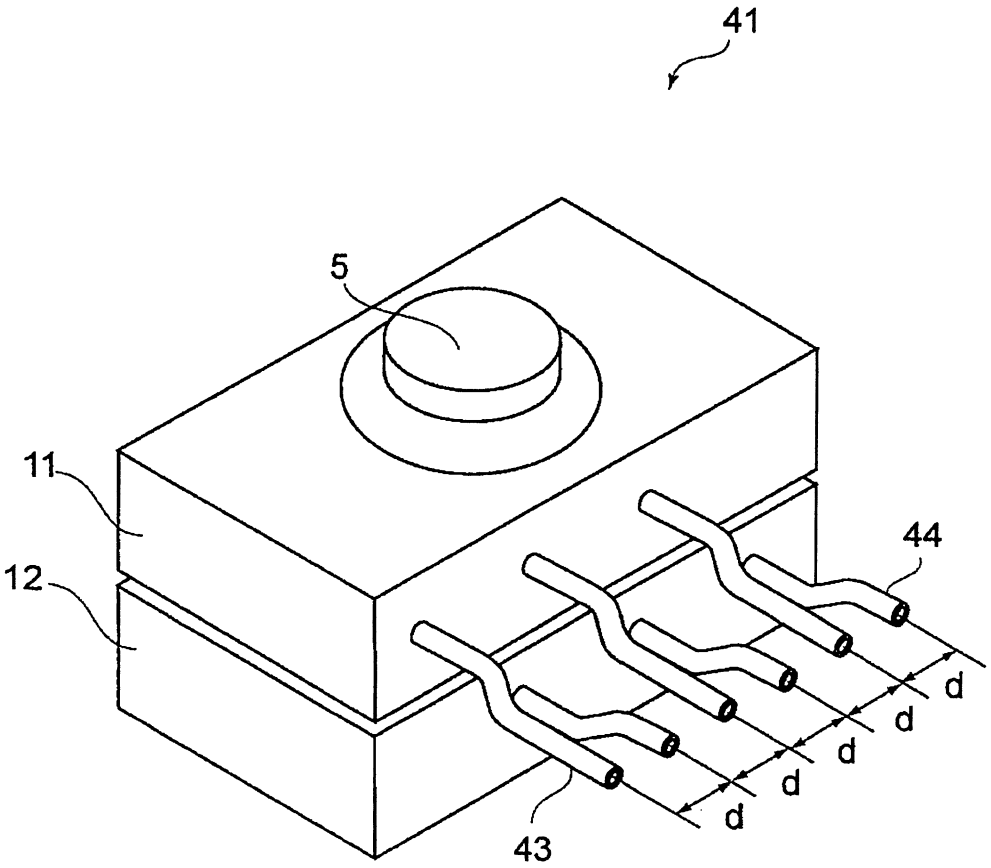



圖 13

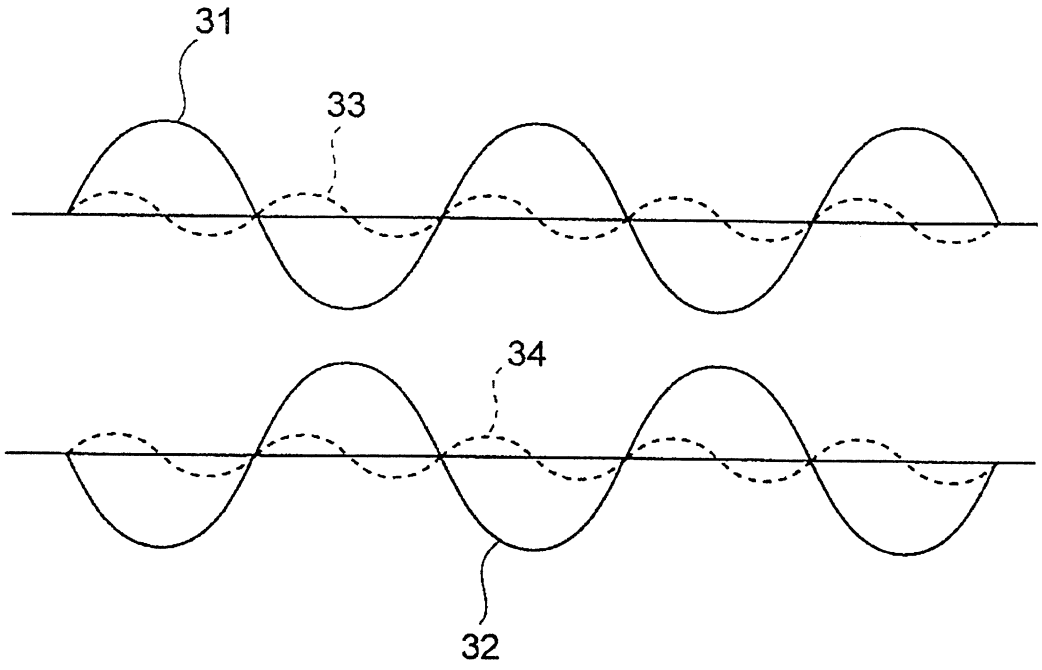



圖 14

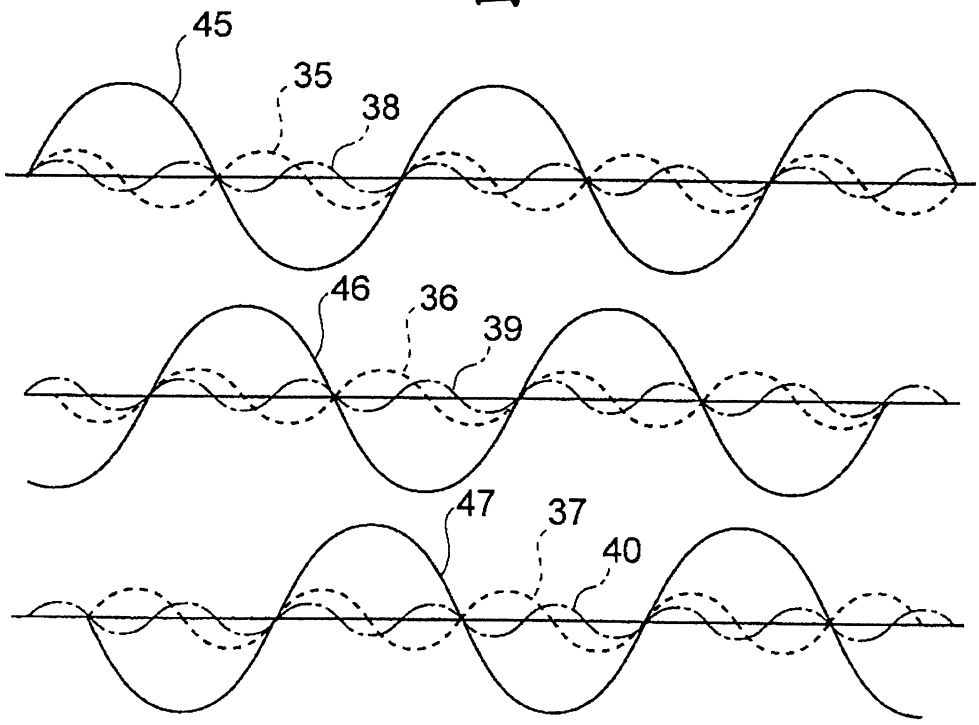



圖 15

| | 以額定輸入驅動時之<br>各頻率對基本波之比率[%] | 以額定輸入之40%驅動時之<br>各頻率對基本波之比率[%] |
|---|---|---|
| 一次成分 | 100 | 100 |
| 二次成分 | 9.48 | 6.11 |
| 三次成分 | 3.50 | 1.67 |

圖 16

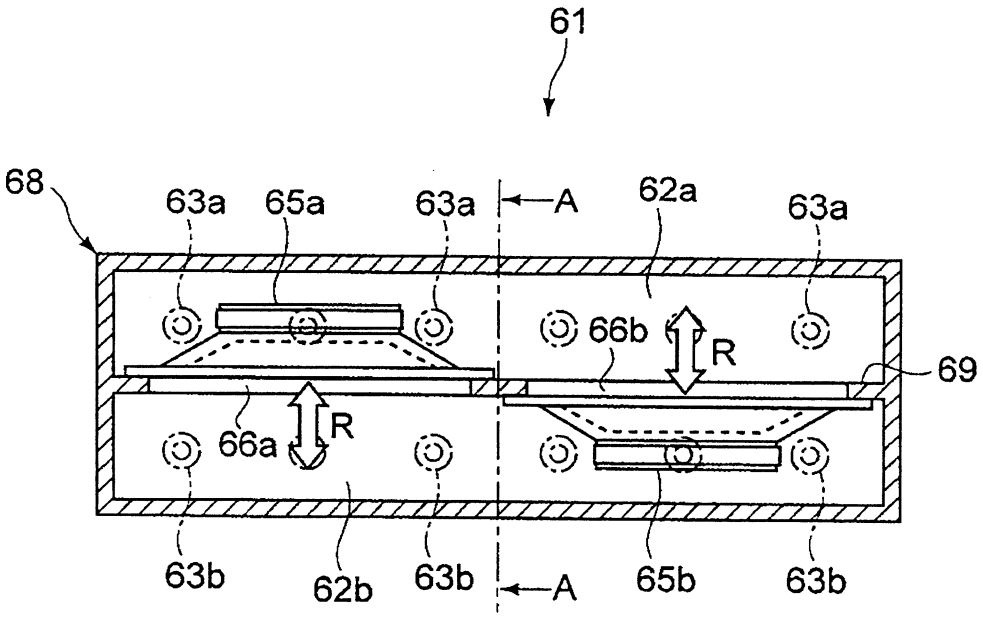



圖 17

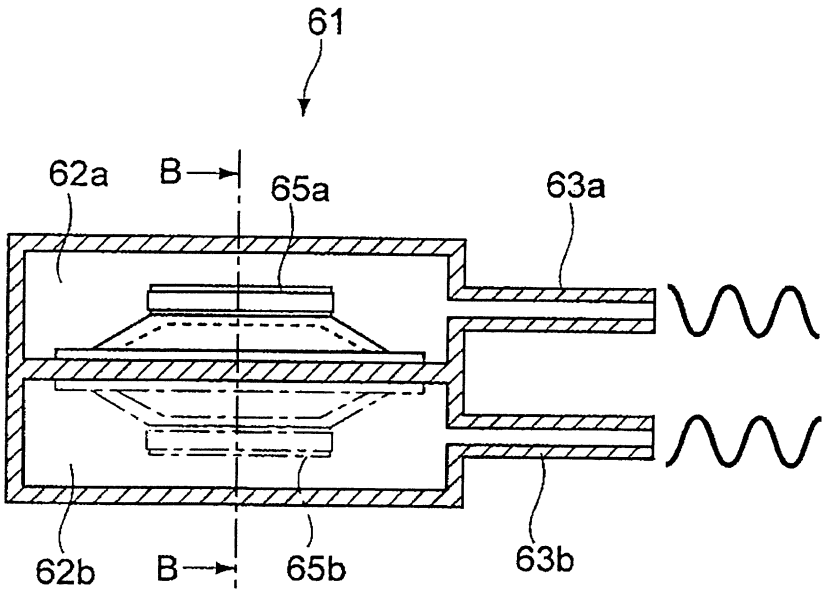



圖 18

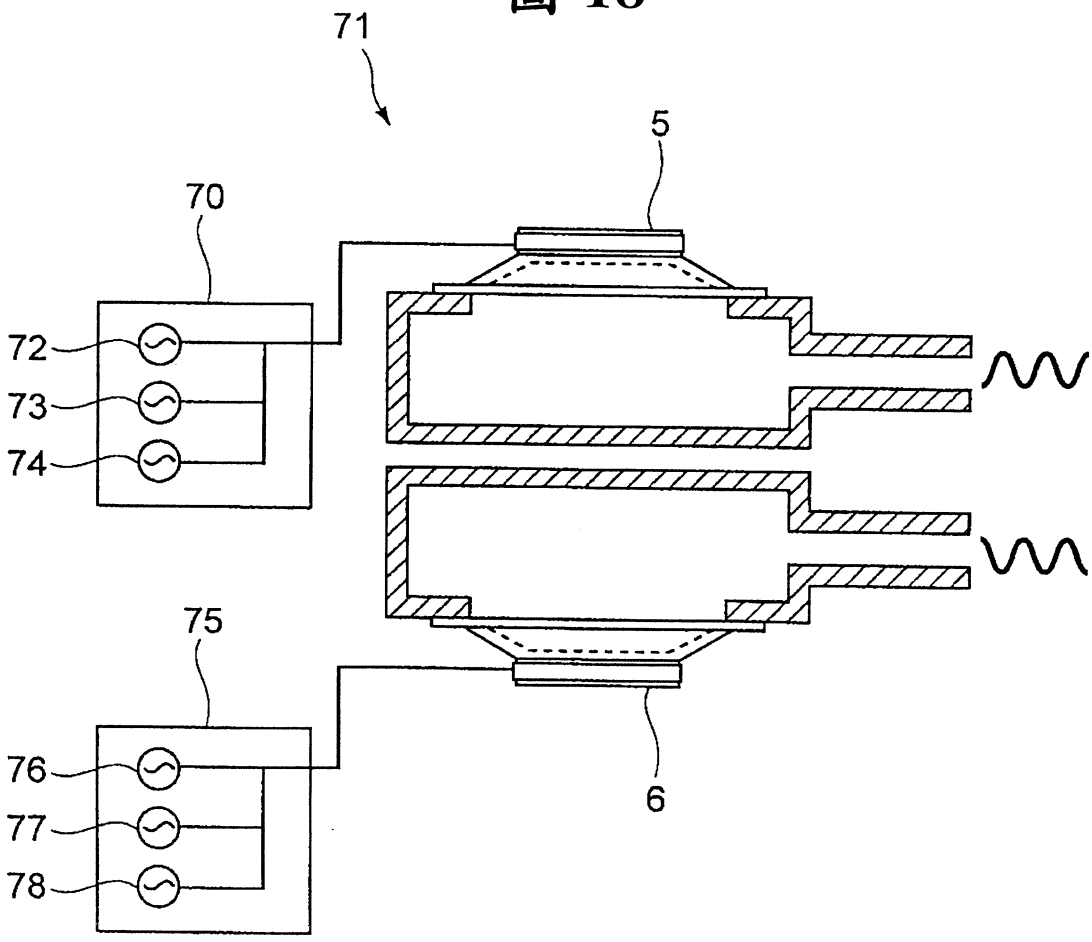



圖 19

| 頻率[Hz] | 驅動訊號加工前之各頻率對基本波之比率[%] | 驅動訊號加工後之各頻率對基本波之比率[%] |
|---|---|---|
| 100 | 100 | 100 |
| 200 | 1.64 | 0.258 |
| 300 | 0.700 | 0.0306 |

圖 20

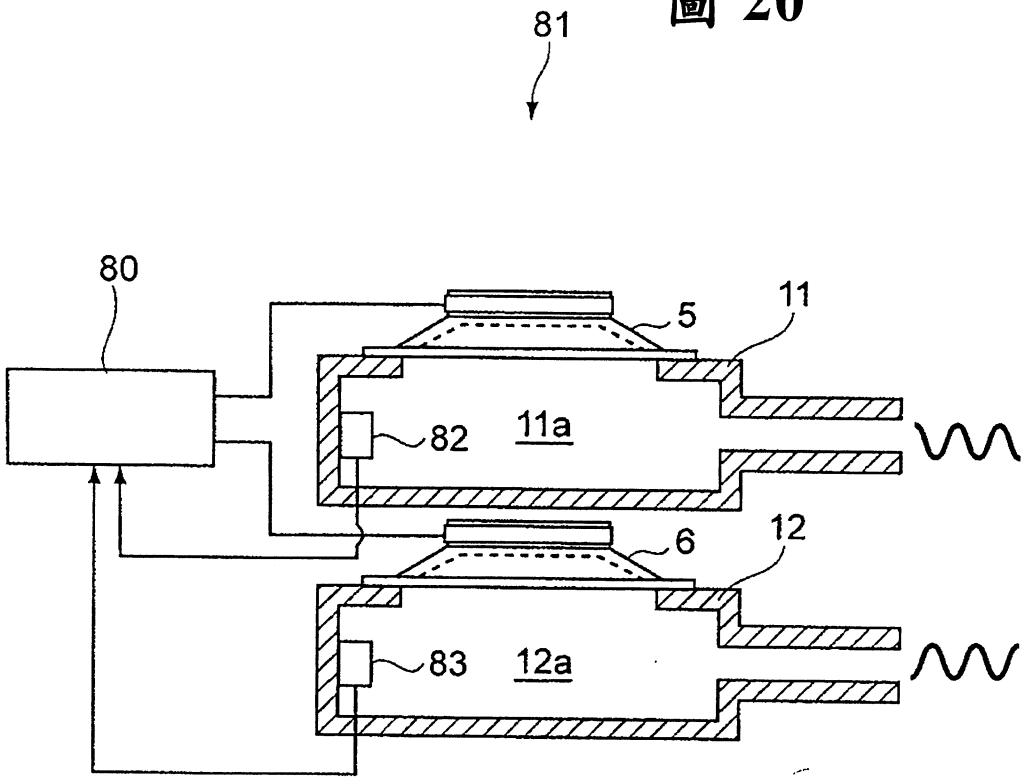



圖 21

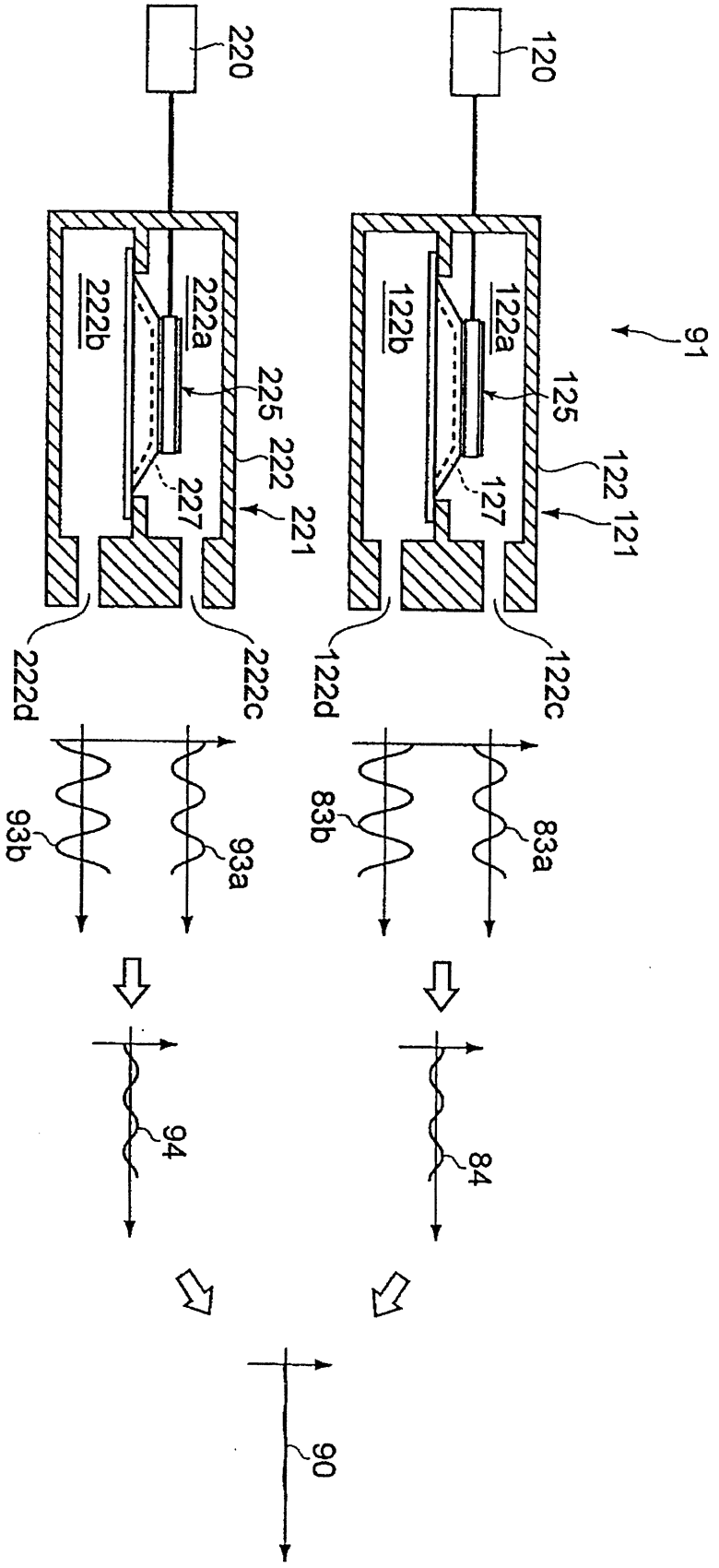

91
120
122a
122b
125
122
121
127
122c
122d
83a
83b
84
220
222a
222b
225
222
221
227
222c
222d
93a
93b
94
90

圖 22

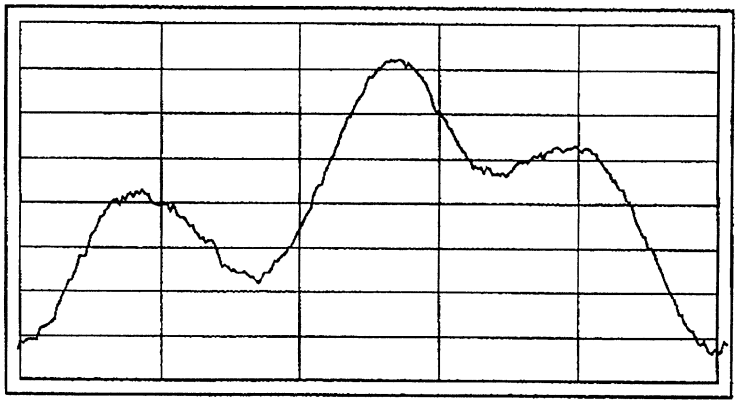


圖 23

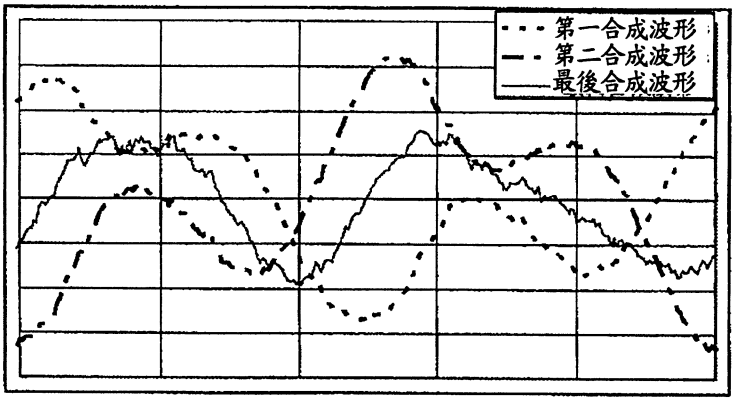

第一合成波形
第二合成波形
最後合成波形

圖 24

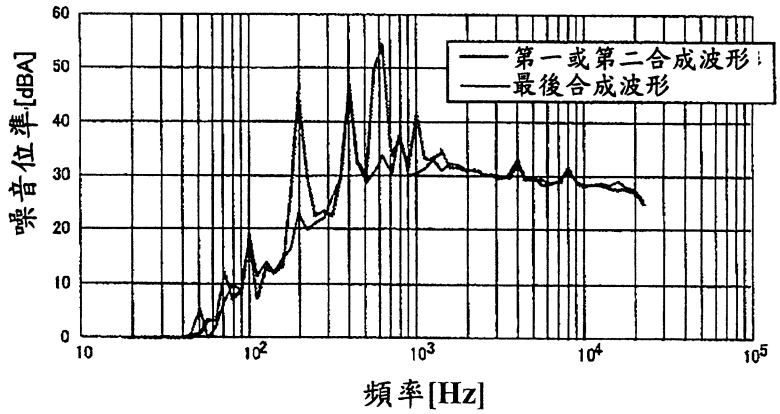

第一或第二合成波形
最後合成波形
噪音位準[dBA]
60
50
40
30
20
10
0
10
$10^2$
$10^3$
$10^4$
$10^5$
頻率[Hz]

圖 25

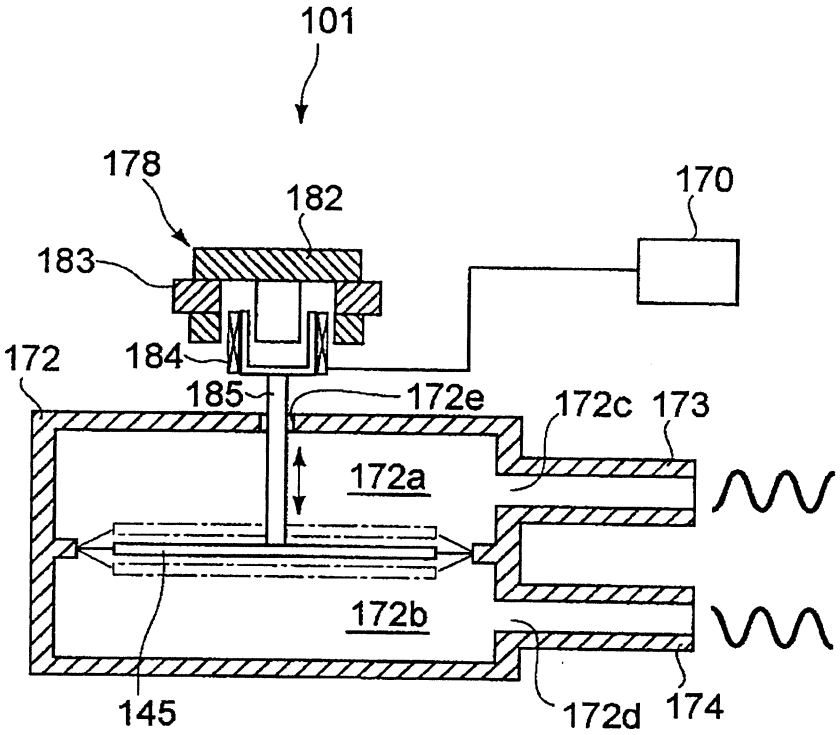

101
178
182
170
183
172
184
185
172e
172c
173
172a
172b
145
172d
174

圖 26

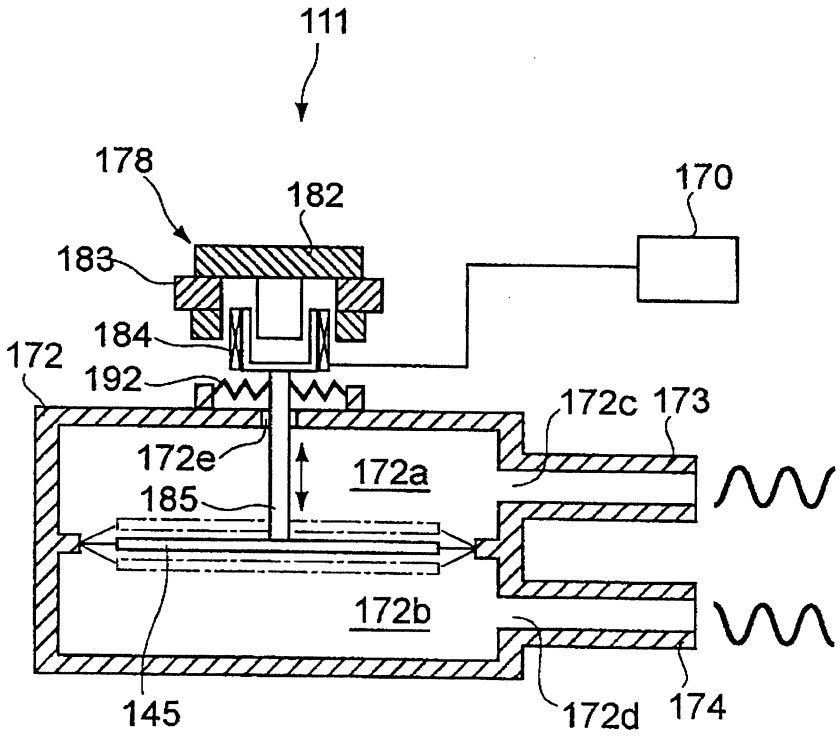

111
178
182
170
183
184
172
192
172c
173
172e
172a
185
172b
145
172d
174

圖 27

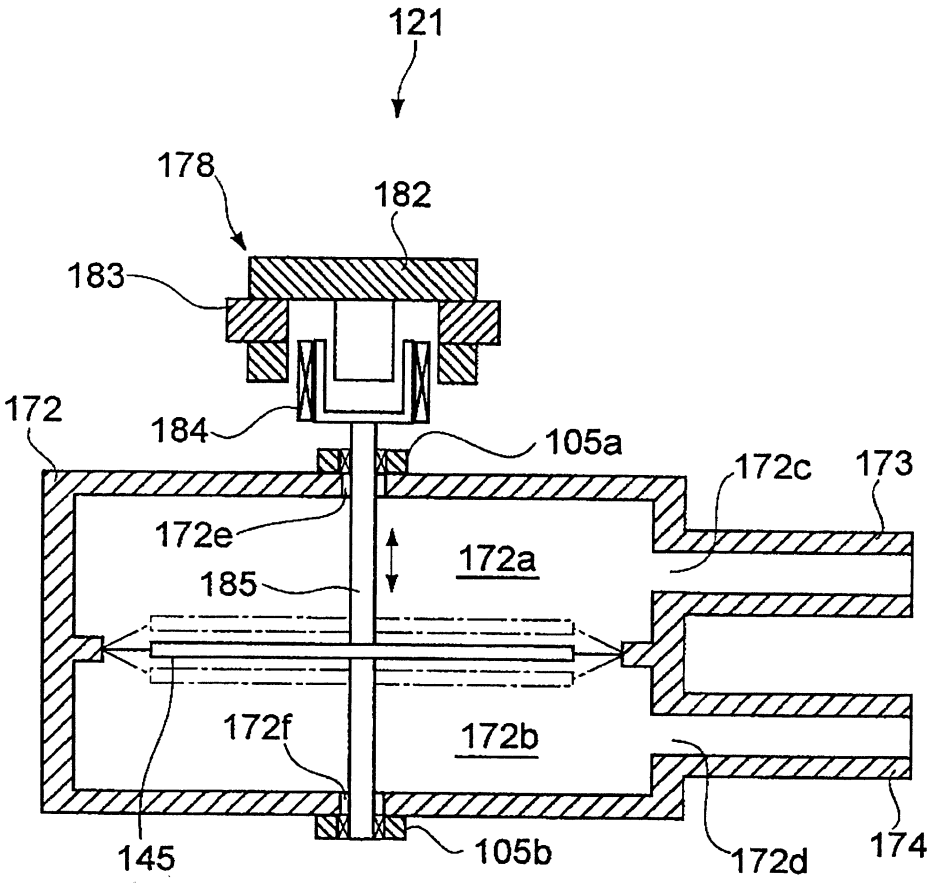

121
178
182
183
172
184
105a
172c
173
172e
172a
185
172f
172b
145
105b
172d
174

圖 28

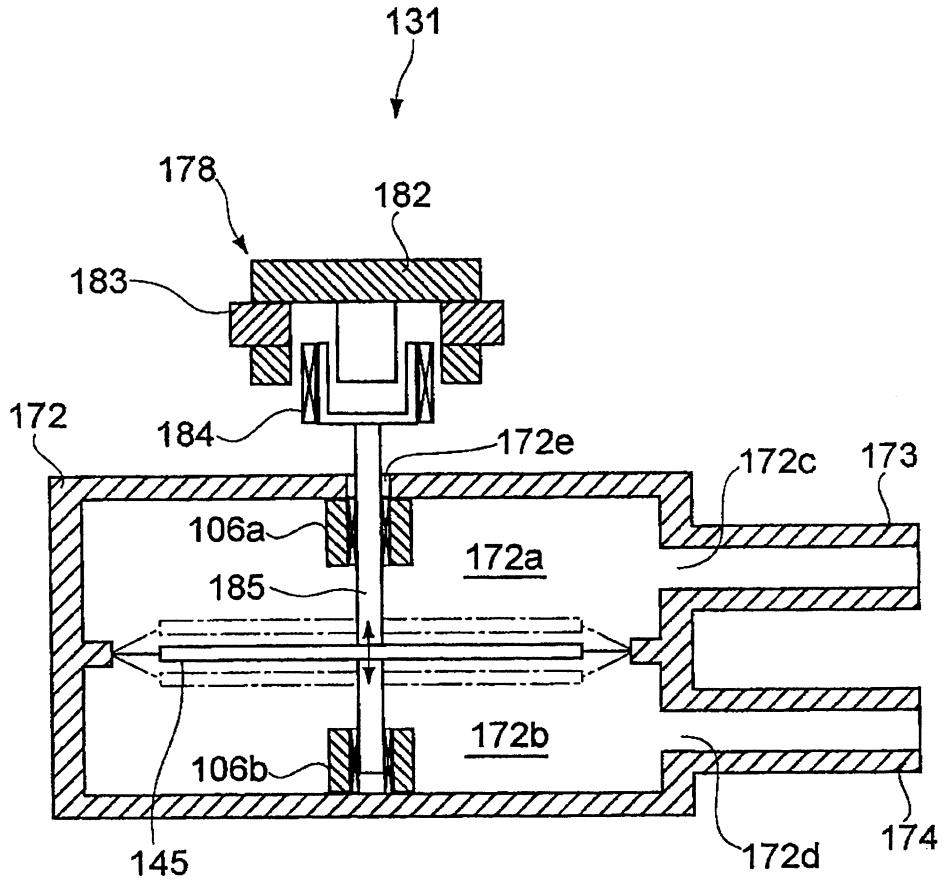

131
178
182
183
172
184
172e
172c
173
106a
172a
185
172b
106b
145
172d
174

圖 29

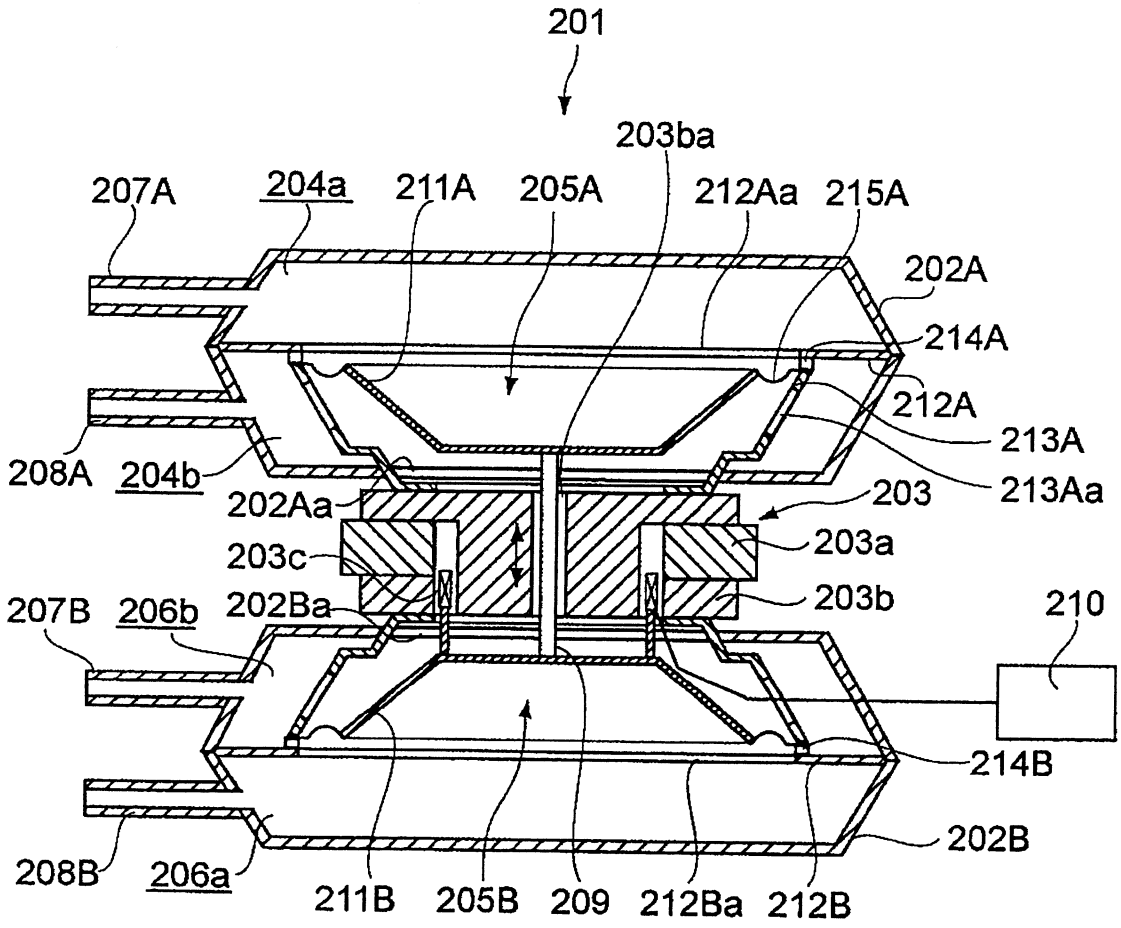

201
203ba
207A
204a
211A
205A
212Aa
215A
202A
214A
212A
213A
213Aa
208A
204b
202Aa
203
203a
203c
203b
207B
206b
202Ba
210
214B
202B
208B
206a
211B
205B
209
212Ba
212B

圖 30

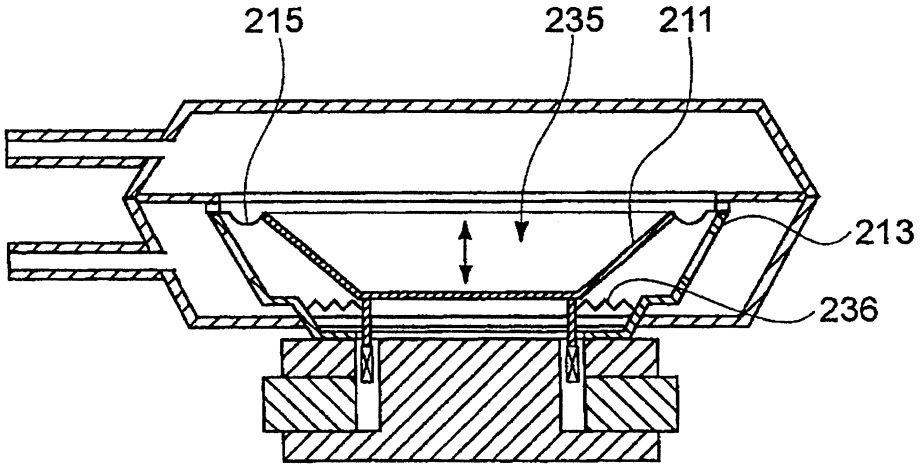

215
235
211
213
236

圖 31

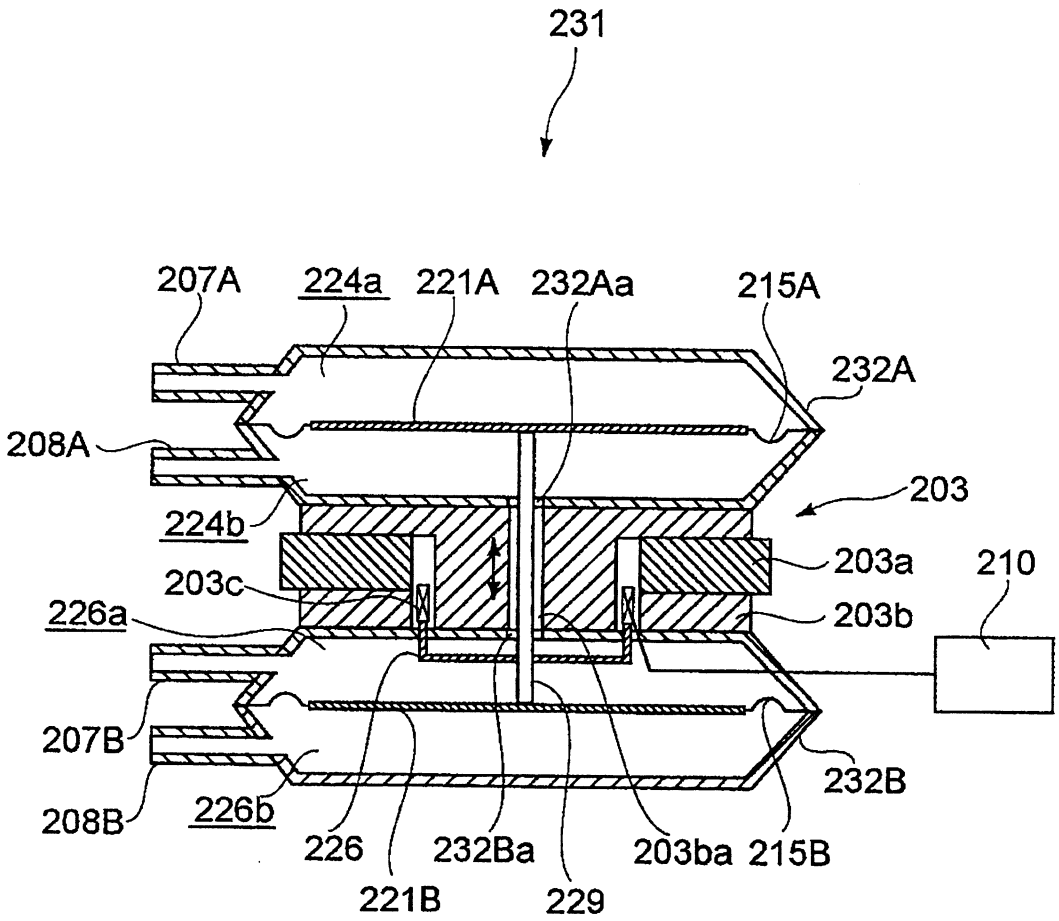

231
207A
224a
221A
232Aa
215A
232A
208A
203
224b
203a
210
203c
203b
226a
207B
232B
208B
226b
226
232Ba
203ba
215B
221B
229

圖 32

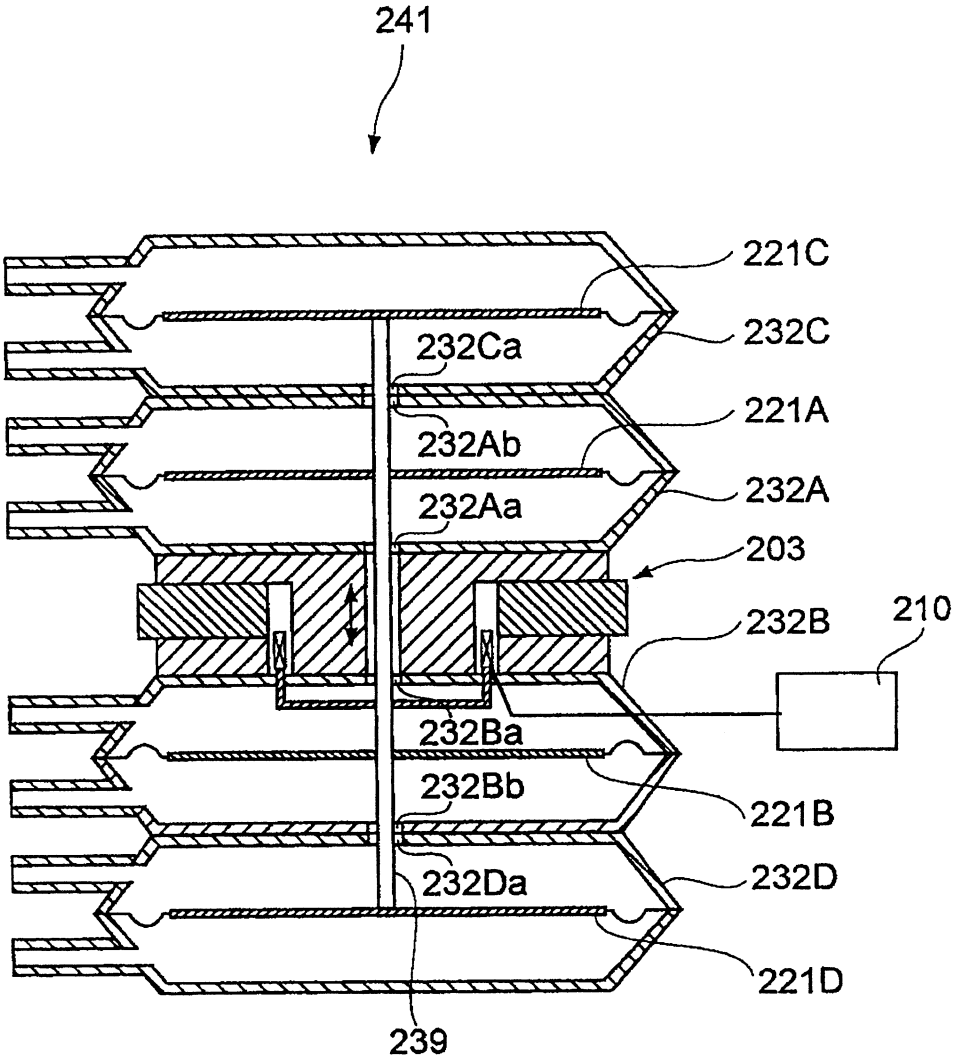

241
221C
232C
232Ca
221A
232Ab
232A
232Aa
203
232B
210
232Ba
232Bb
221B
232Da
232D
221D
239

圖 33

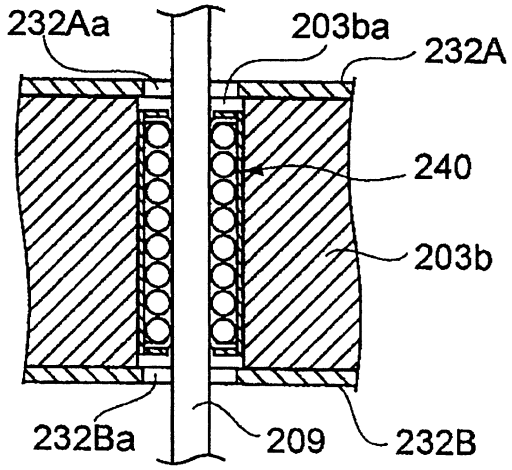

232Aa
203ba
232A
240
203b
232Ba
209
232B

圖 34

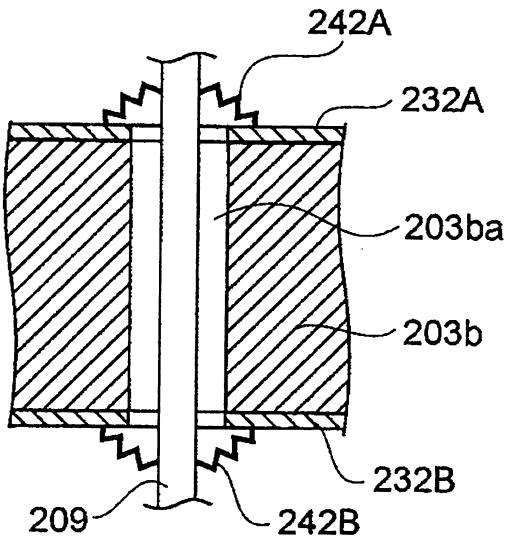

242A
232A
203ba
203b
232B
209
242B

圖 35

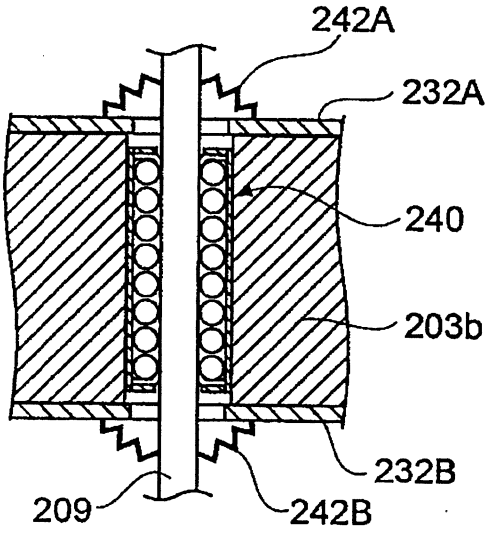

242A
232A
240
203b
232B
209
242B

圖 36

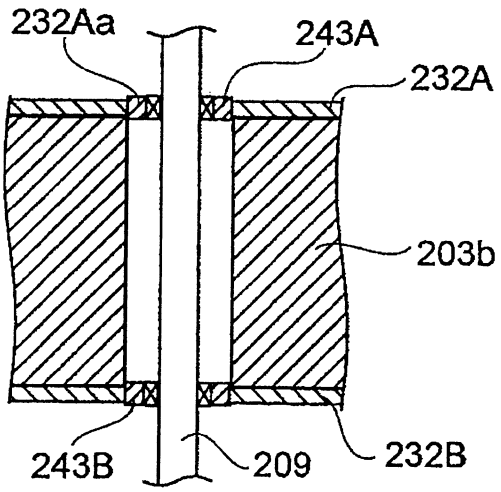

232Aa
243A
232A
203b
243B
209
232B

圖 37

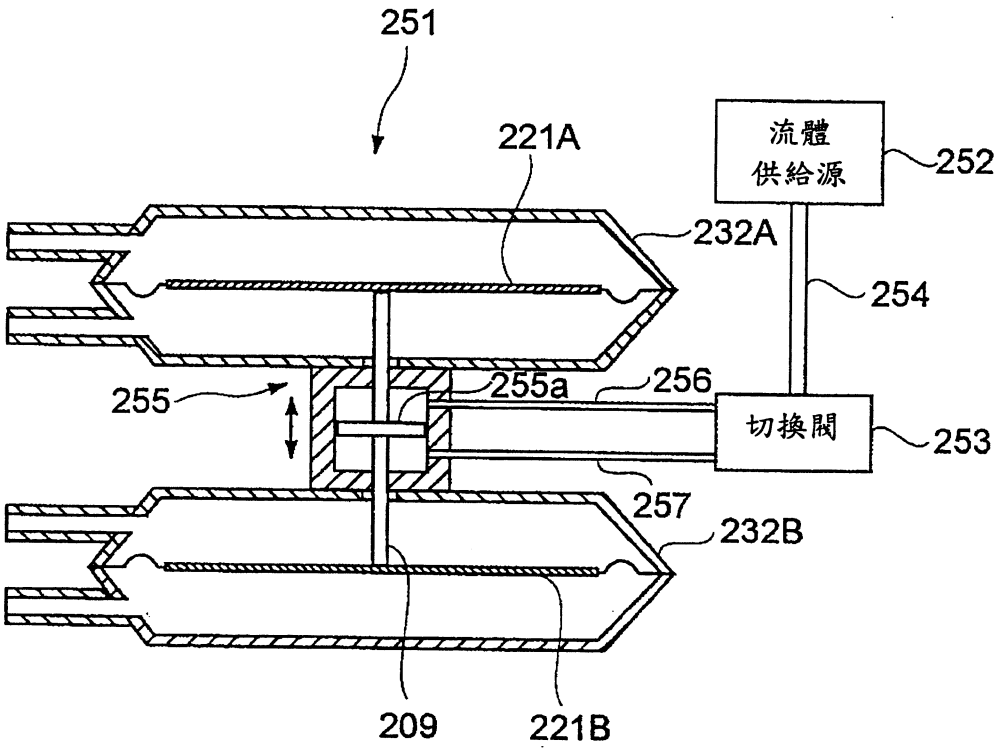

251
221A
流體
供給源
252
232A
254
255
255a
256
切換閥
253
257
232B
209
221B

圖 38

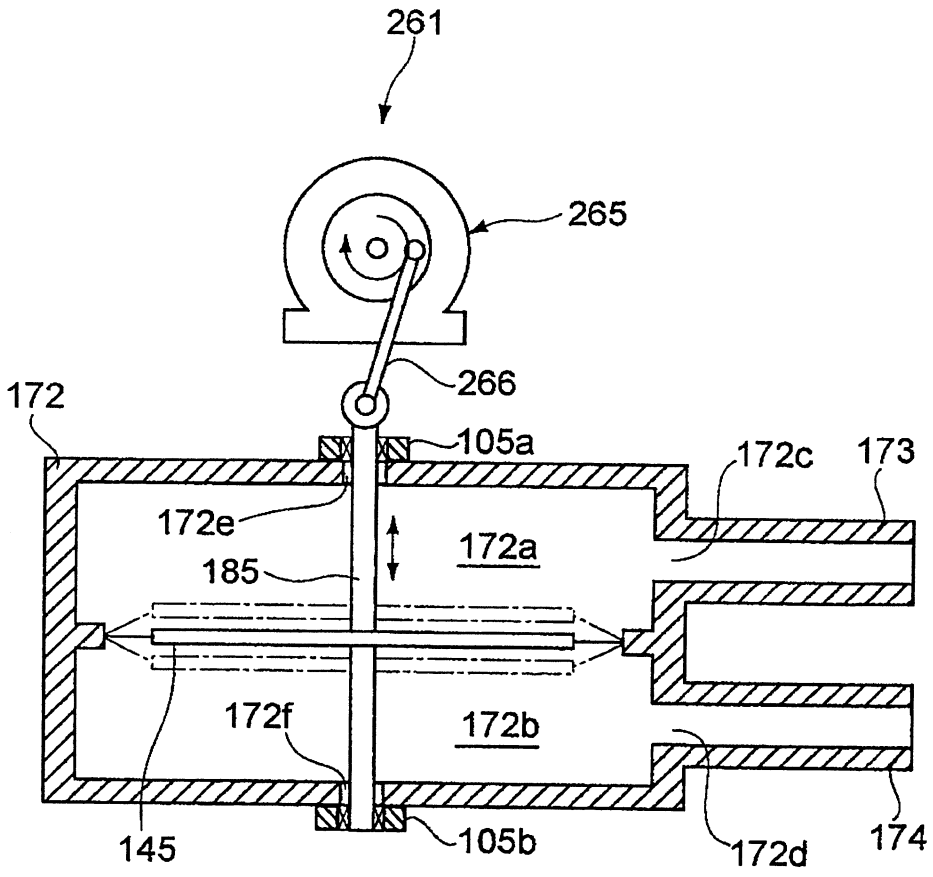

261
265
266
172
105a
172c
173
172e
172a
185
172f
172b
145
105b
172d
174

圖 39

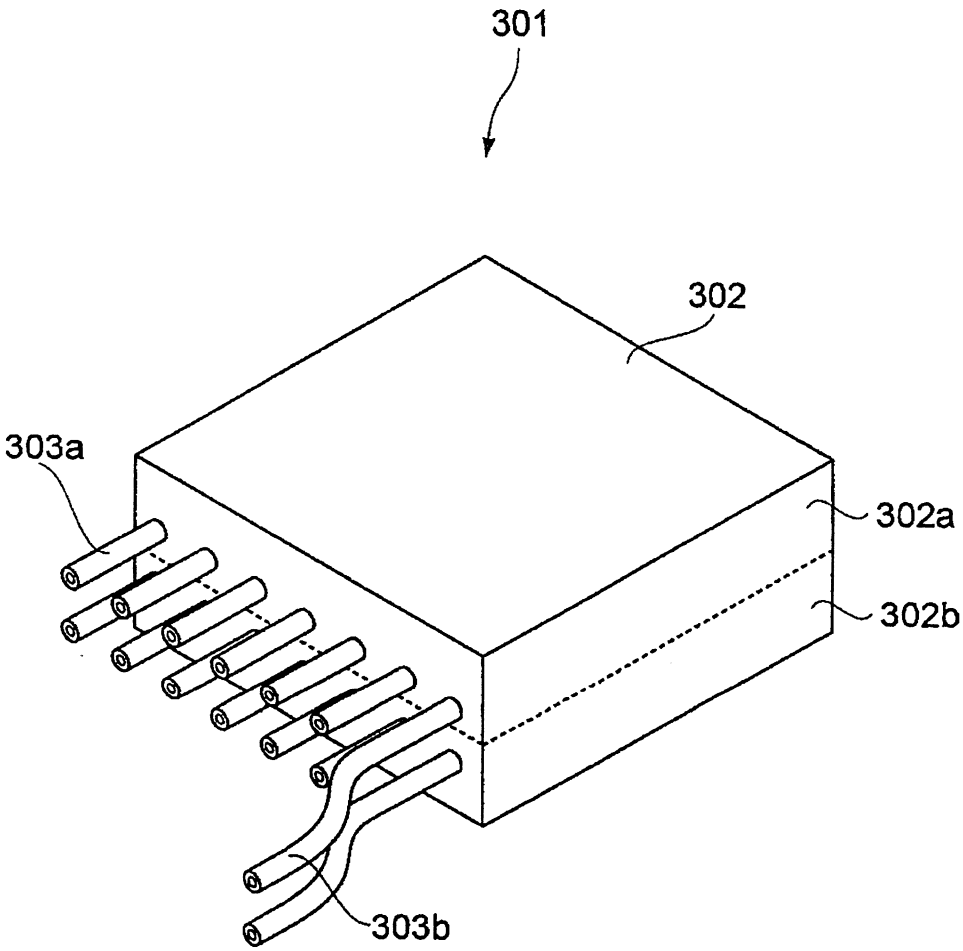



圖 40

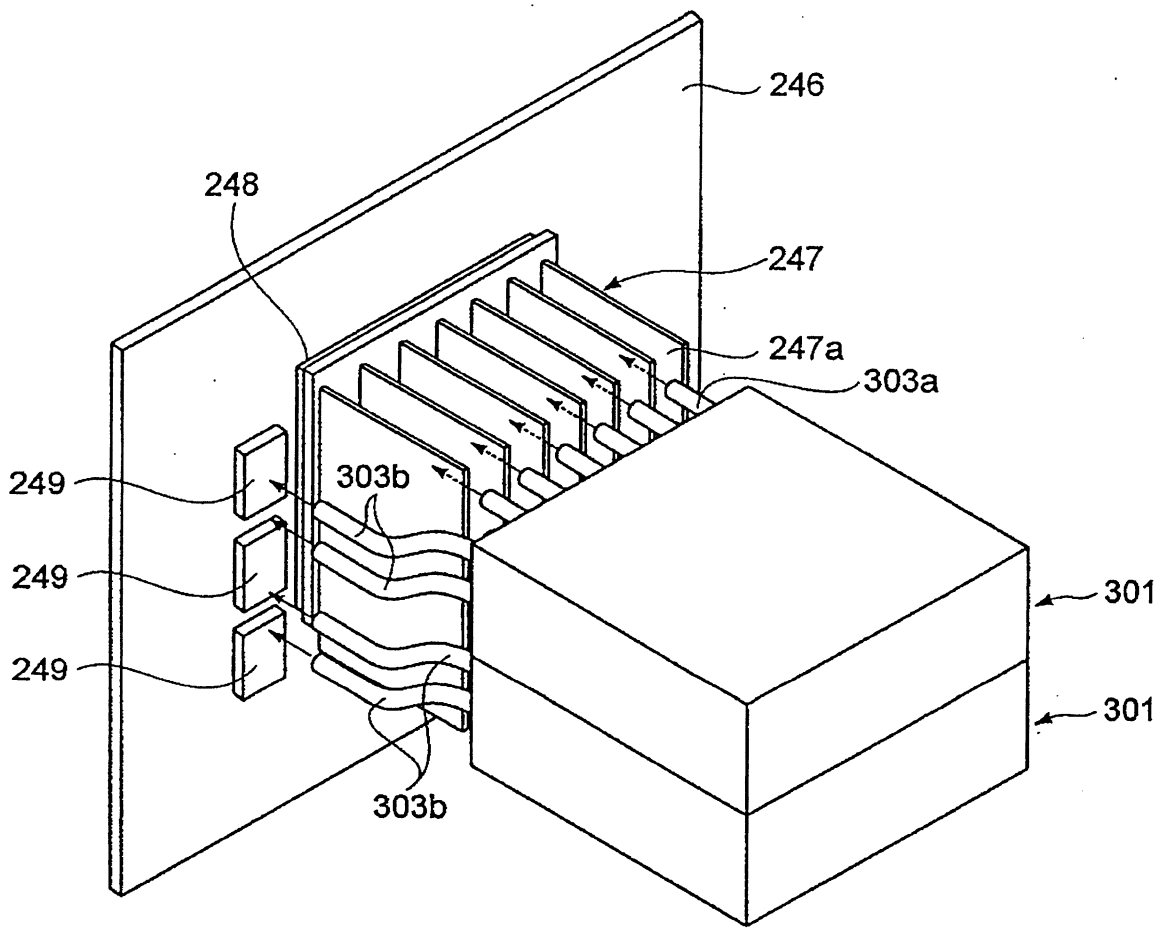



圖 41

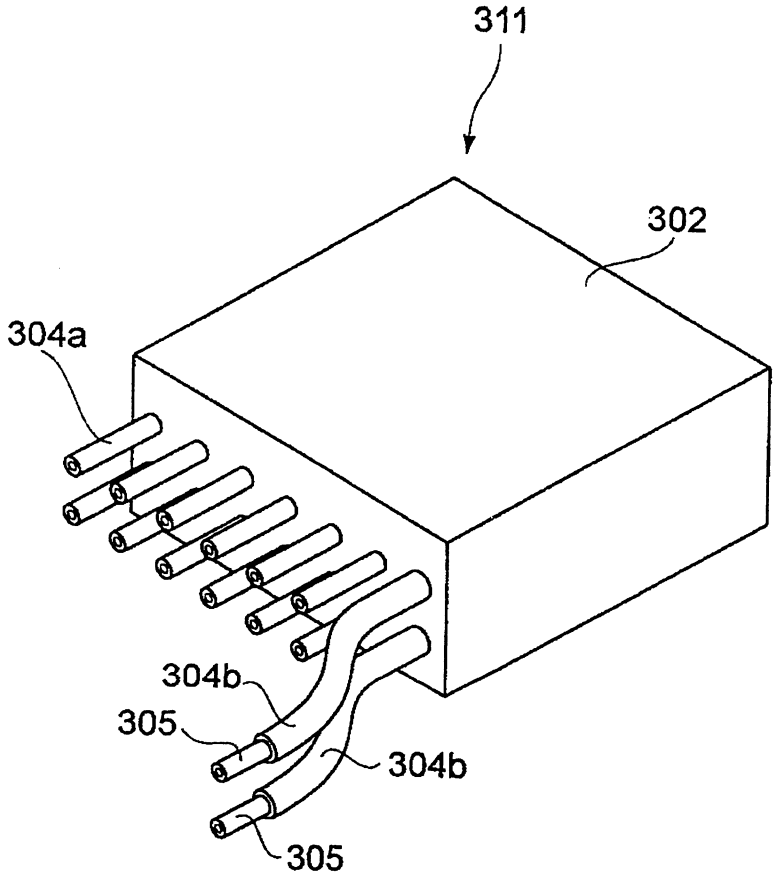

311
302
304a
304b
305
304b
305

圖 42

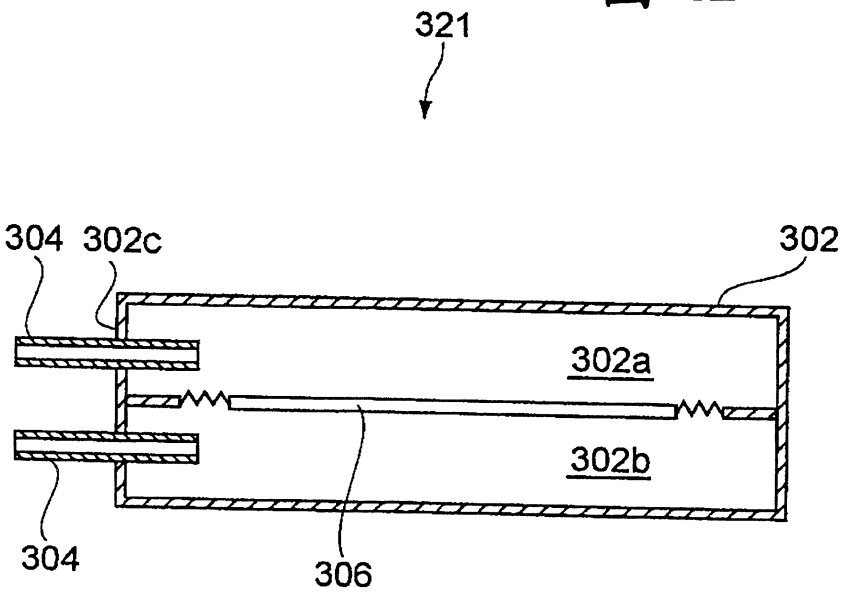

321
304
302c
302
302a
302b
304
306

圖 43

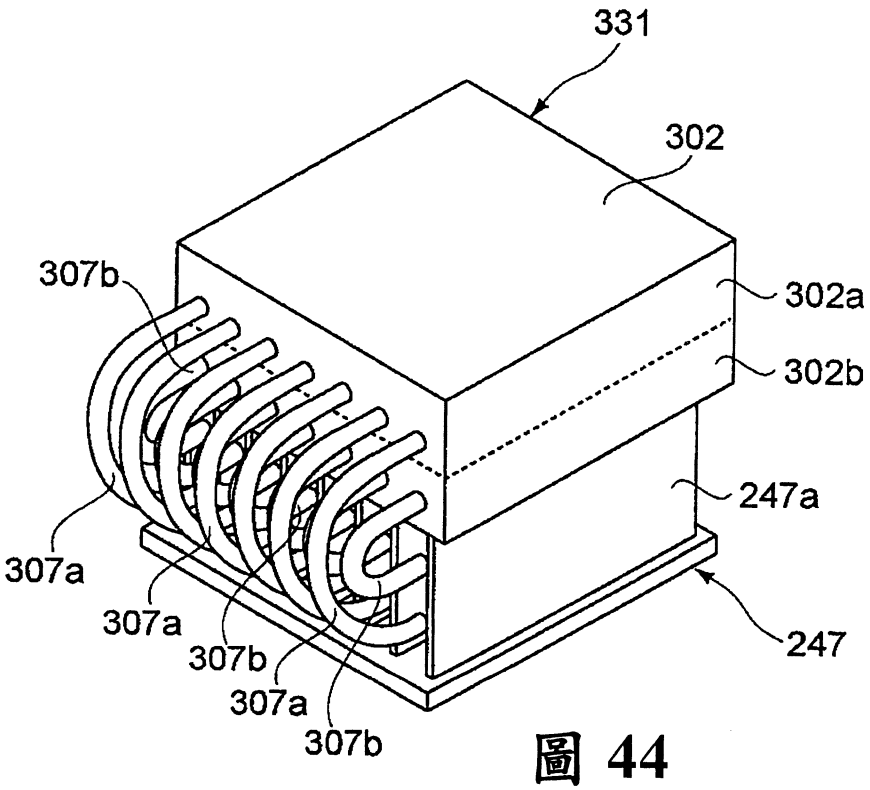

331
302
307b
302a
302b
247a
307a
307a
307b
307a
307b
247

圖 44

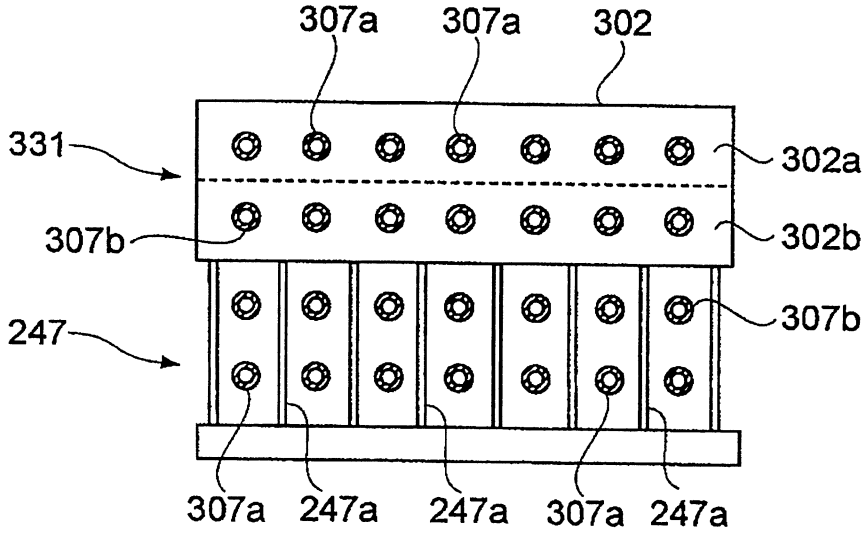

307a
307a
302
331
302a
307b
302b
247
307b
307a
247a
247a
307a
247a

圖 45

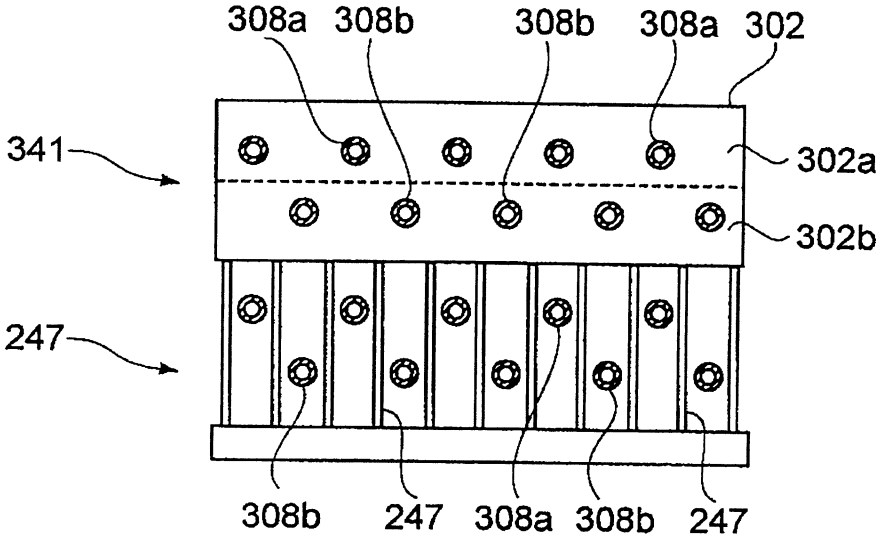

308a
308b
308b
308a
302
341
302a
302b
247
308b
247
308a
308b
247

圖 46

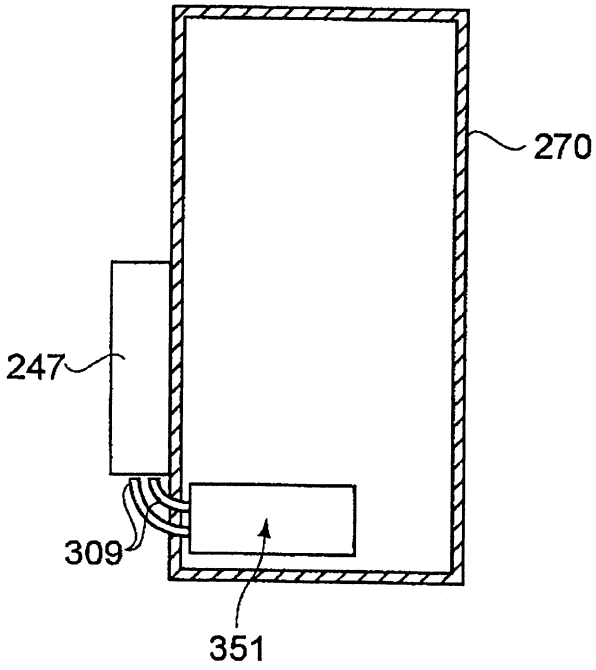

270
247
309
351

圖 47

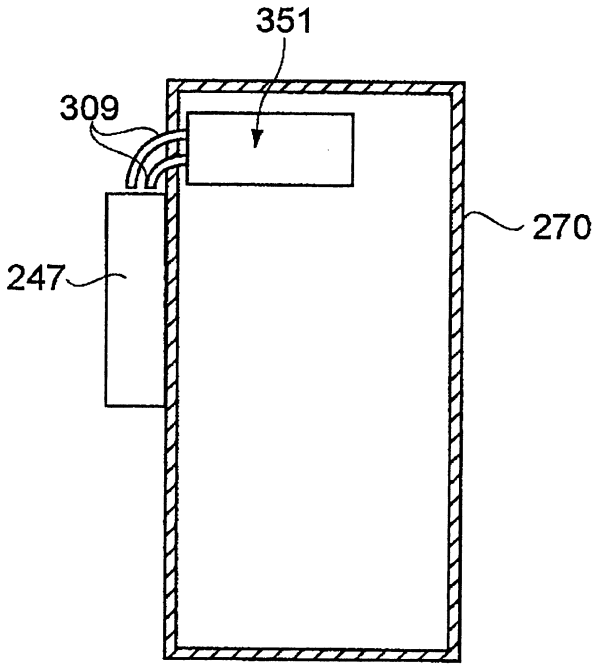

351
309
270
247

圖 48

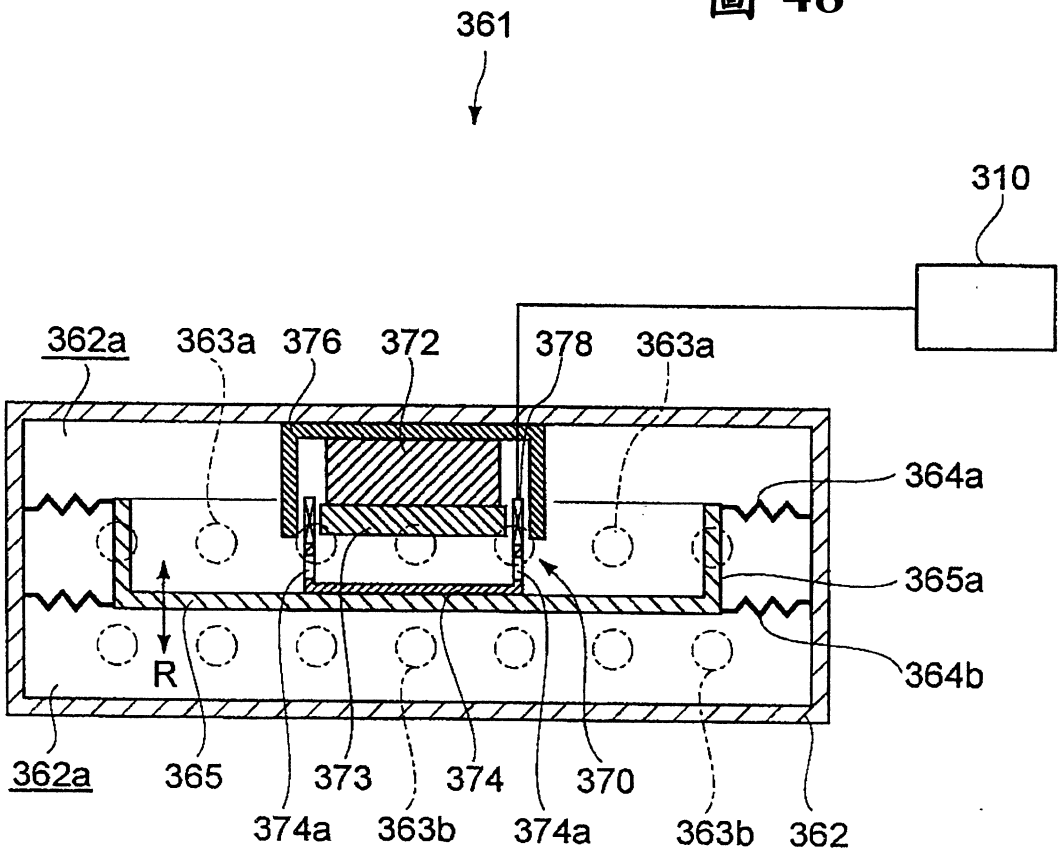

361
310
362a
363a
376
372
378
363a
364a
365a
364b
R
362a
365
373
374
370
374a
363b
374a
363b
362

圖 49

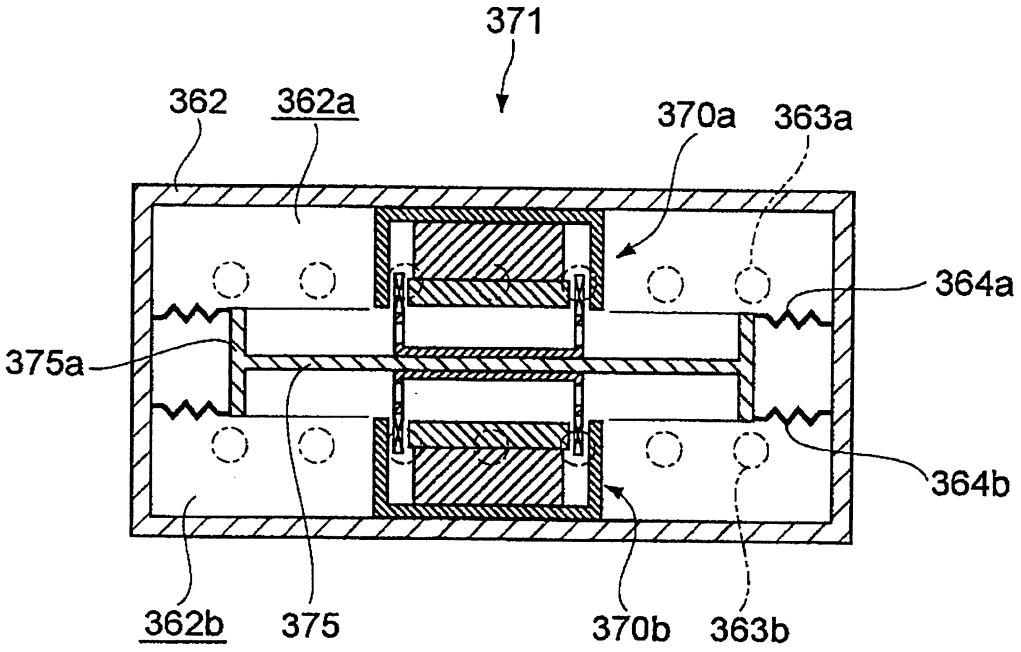

371
362
362a
370a
363a
364a
375a
364b
362b
375
370b
363b

圖 50

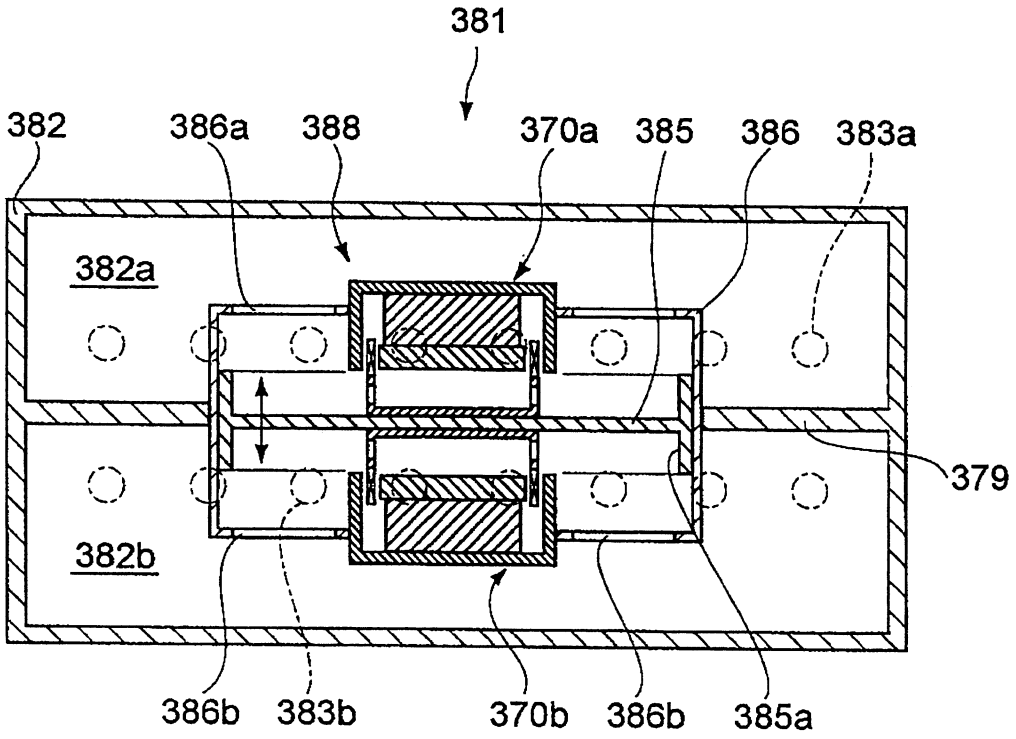

381
382
386a
388
370a
385
386
383a
382a
379
382b
386b
383b
370b
386b
385a

圖 51

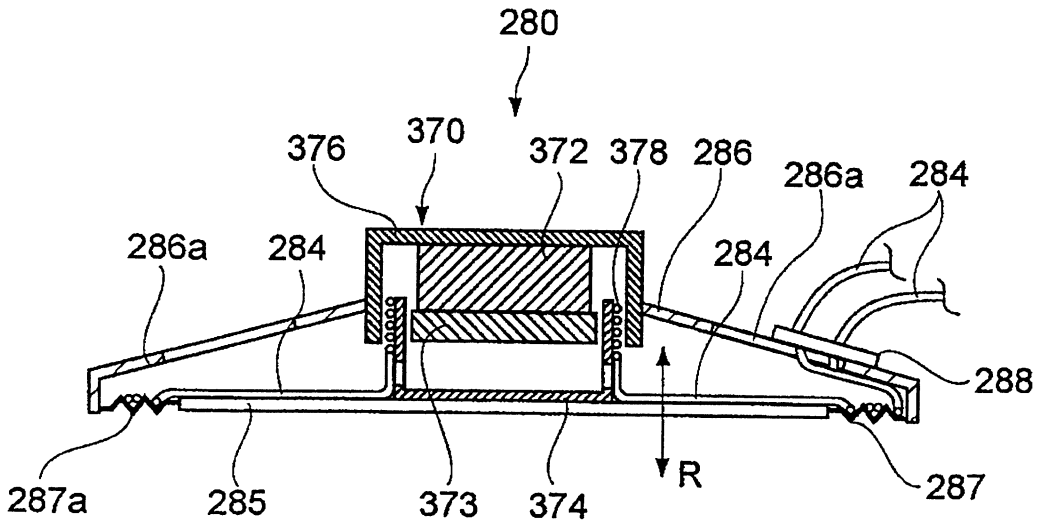

280
376
370
372
378
286
286a
284
286a
284
284
288
287a
285
373
374
R
287

圖 52

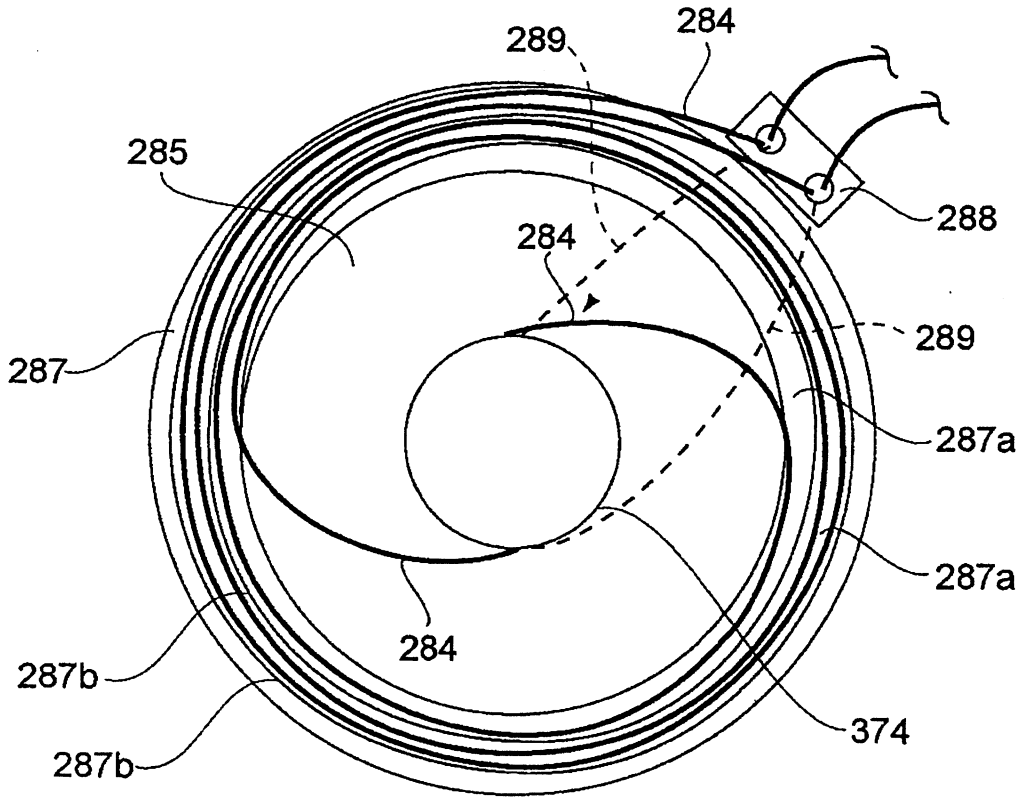

289
284
285
288
284
289
287
287a
287a
284
287b
374
287b

圖 53

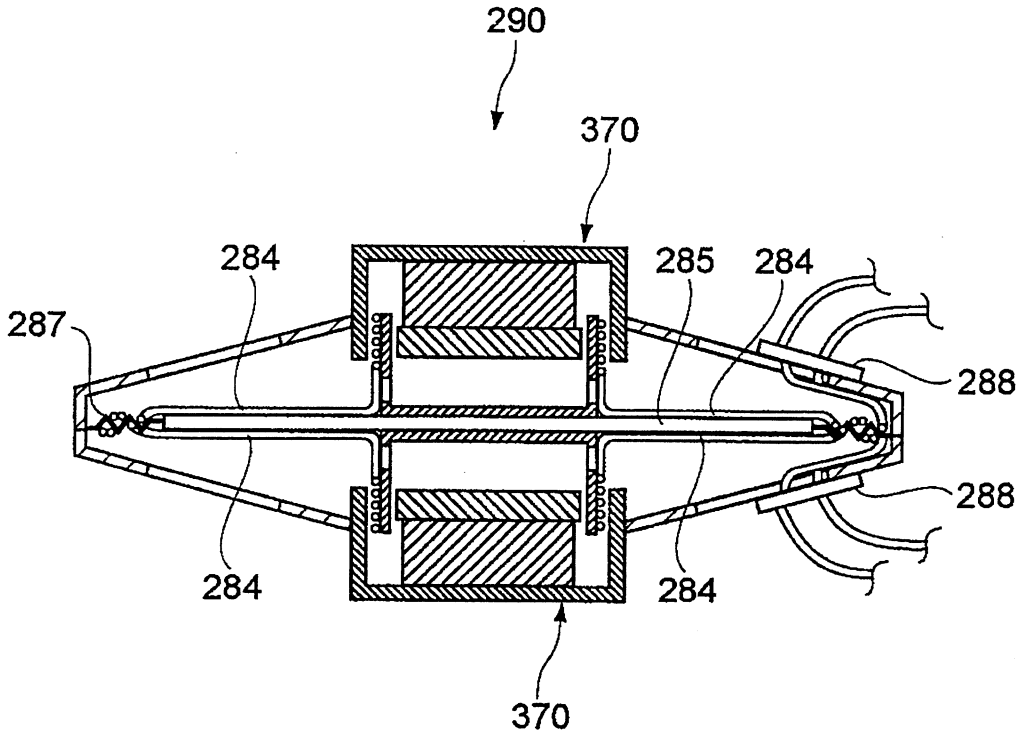



圖 54

## 七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（1）圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

| | |
|---|---|
| 1 | 噴流產生裝置 |
| 5 | 振動機構 |
| 11, 12 | 框體 |
| 13, 14 | 噴嘴 |

## 八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

（無）