

公告本

申請日期： 88.12.2 案號： 88121

類別：H04R 1/00

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

469746

一、 發明名稱	中文	聲波裝置
	英文	ACOUSTIC DEVICES
二、 發明人	姓名 (中文)	1. 葛蘭翰 班克 2. 馬克 史塔尼斯
	姓名 (英文)	1. GRAHAM BANK 2. MARK STARNES
	國籍	1. 英國 2. 英國
	住、居所	1. 英國劍橋郡哈丁頓市伯崔路1號 2. 英國劍橋郡哈丁頓市布蘭頓區雷頓克洛斯路5號
三、 申請人	姓名 (名稱) (中文)	1. 英商新傳訊者有限公司
	姓名 (名稱) (英文)	1. NEW TRANSDUCERS LIMITED
	國籍	1. 英國
	住、居所 (事務所)	1. 英國倫敦市艾克斯瓦茲廣場37號
	代表人 姓名 (中文)	1. 亨利 阿茲馬
	代表人 姓名 (英文)	1. HENRY AZIMA



469 746

本案已向

國(地區)申請專利

申請日期

案號

主張優先權

英國 GB

1998/11/30 9826164.7

無

有關微生物已寄存於

寄存日期

寄存號碼

無



五、發明說明 (1)

發明領域

本發明係關於一種聲波裝置，其包括一根據彎曲波動作之面板式構件，且以表面振動共振模式之分佈用於聲波操作，其特別相關於面板式揚聲器。

發明背景

在 New Transducers Limited 公司世界專利申請案 W0 97/09842 號中所述之面板式揚聲器可改善相關面板之幾何形狀與彎曲勁度，以及改善面板之激勵器激勵位置。但是，即使有此改善，操作時仍會出狀況，有些頻率因而出現變化，以利減少或大致上抑制其問題。事實上，一特殊例子相關於重合頻率，其至少在大型面板中可以極端角度對於面板表面產生方向性之發射，並且在小型面板所用之規格性相關緩和效應以外產生不規則性。

發明概述

依本發明之第一內容所示，其提供一種彎曲波揚聲器，包含：

- 一面板，可支承彎曲波，
- 一第一激勵器，係安裝於面板上，供激勵面板內之彎曲波以產生一聲波輸出，其中由該第一激勵器驅動之面板聲波輸出回應具有一已知頻率之特性，及
- 一第二激勵器，係安裝於面板上，供激勵面板內之彎曲波以產生一聲波輸出，其中相對於第一激勵器之第二激勵器位置、間距、方位、相位、濾波特徵及/或增益係配置以使得當第一、二激勵器共同驅動時，該特性即呈緩和



五、發明說明(2)

狀。

第二激勵器可配置相距於第一激勵器有一預定距離，以利緩和特性，第一、二激勵器之相對相位及增益可予以控制，第二激勵器可具有一濾波器、一減弱器、延遲、相位控制、訊號處理及/或一相關聯之可變增益控制。大體上，由於其係提供於二激勵器之訊號相對振幅與相位，因此，其他事項如濾波器、減弱器、延遲、相位控制、訊號處理或可變增益控制可相關聯於第一激勵器而提供，第二激勵器可呈同相或反相地連接於第一激勵器，諸方法之任意或所有之組合方式亦可使用。

特性可為聲波輸出(聲音壓力位準)中之一峰值、突出處或上昇部，而做為固定激勵電壓之頻率函數，本發明之揚聲器據此可具有一改善之頻率回應，且其中特性呈緩和狀。

第二激勵器最好係以一大致等於已知頻率之面皮內彎曲波一半波長之距離，以配置間隔於面板上之第一激勵器。其亦可使用一半波長之奇數倍，例如一又二分之一波長及二又二分之一波長等。

第一、二激勵器最好同相地連接於共同端子之間，此係藉由串聯或並聯相同之激勵器而成，彎曲波即可同相地發射，當然，當諸激勵器在一特定頻率下相距一半波長時，在該頻率之相位關係將導致所需之抵消度，以利給與控制及/或緩和。

若第二激勵器相關於第一激勵器僅以反相驅動，而無關



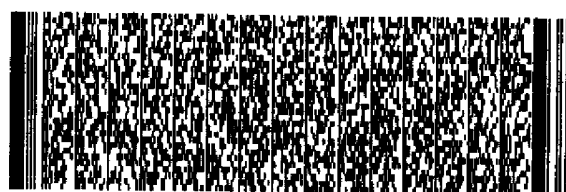
五、發明說明 (3)

於第二激勵器之設置，則第一、二激勵器易在一寬頻率範圍上產生破壞性干擾，造成低輸出，特別是在低頻率時。反之，藉由設置第一、二激勵器相距一半波長，第一、二激勵器可以同相驅動而增強聲波輸出。只有在已知頻率處，由二激勵器激勵之彎曲波可呈反相且抵消，據此，本發明之揚聲器可在特定之已知頻率處具有改善之回應。已知頻率最好為重合頻率，在重合頻率處，面板之聲波性質係以非緩和方式變化，據此，在此頻率處之聲波回應中常有一波峰或上昇部，而其可在本發明之揚聲器中緩和。

面板可為各向異性，且具有相關聯於第一、二軸線之不同重合頻率，第二激勵器可沿第一軸線而相隔於第一激勵器，以利沿著第一軸線而緩和相關於彎曲波之重合頻率特性，及一第三激勵器沿著第二軸線而相隔於第一激勵器，且相隔之距離大致等於沿第二軸線之重合頻率之彎曲波一半波長。

一第四激勵器可提供，使第一、第二、第三、第四激勵器可在面板表面上定義一長方形，必要時可再添加其他激勵器，例如用於提供足夠之輸出功率。

激勵器可為分離之轉換器，例如各激勵器可包含一固定於面板之音響線圈及一可相對於音響線圈運動之磁鐵總成。激勵器可呈慣性，即磁鐵總成不需固定於一分離式框邊，但是面板上之施力可對磁鐵總成之慣性產生反應。若激勵器以同相驅動，則有些組件可以共同，例如第一、二



五、發明說明(4)

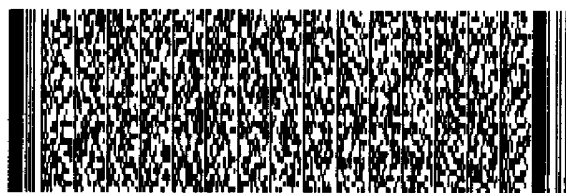
激勵器可包含單一轉換器，而轉換器具有一線圈及一磁鐵總成，線圈具有一接觸於面板(第一激勵器)之第一區及一接觸於面板(第二激勵器)之第二器，此二位置相距為已知頻率處之彎曲波一半波長。

雖然較佳係以特定距離隔開激勵器，但是其並非永遠可行，據此在變換之實例中，第二激勵器可鄰近於第一激勵器且以反相驅動。在此例子中，一帶通濾波器可用以使第二激勵器僅在已知頻率附近之一預定頻率範圍內驅動。在實例中，減少量之激勵器可配置以在重合以上之高頻率操作，例如用以減低諸頻率處之干擾效應，此可藉由配置濾波器相關聯於上述激勵器而達成，使得僅有一激勵器在較高頻率操作，由於此將使破壞第一、二、三激勵器等之電氣與機械性對稱，因此或可提供其他分離之較高頻率之激勵器，僅提供單一較高頻率之激勵器則有利於在較高頻率時減弱聲波干擾效應。

提供一或多枚分離式較高頻率激勵器時，出現於一驅動訊號中之低與高頻率可由一或多個交叉電路分離，該電路可饋送截斷以上之頻率於較高頻率之激勵器，而饋送截斷以下之頻率於其他激勵器。交叉之詳細設計為揚聲器電路中之習知技術，必要時交叉可呈陡狀，交叉不應混淆於前述之帶通濾波器，雖各電路可依方便性而併合。

依本發明之一第二內容所示，其提供一種彎曲波揚聲器，包含：

一面板，可支承彎曲波，



五、發明說明 (5)

第一與第二激勵器，係安裝於面板上，用於激勵面板內之彎曲波，以產生一聲波輸出，其中

第一與第二激勵器係在一預定頻率時相隔一半波長之距離，使得當第一與第二激勵器共同驅動時，面板之聲波輸出會在預定頻率處受到影響。

第一、二激勵器可以反相連接，以在預定頻率處加強聲波輸出，或同相以在該頻率處緩和或減低聲波輸出。在特定頻率之增強回應特別有助於號音及其他聲波警示裝置，而其僅需在已知頻率產生輸出。

對於一緩和揚聲器回應之正常要求而言，第一、二激勵器可同相連接，在此例子中，若方便時亦可使用相關於本發明第一內容之上述其他特性。

依本發明之第三內容所示，其提供一種抑制一彎曲波揚聲器頻率回應中之特性之方法，揚聲器具有一可支承彎曲波之面板(11)及一安裝於面板上之第一激勵器(13)，其包括決定面板上第一激勵器回應具有一特性時之頻率，提供一第二激勵器(15)於面板上，且其係配置以使得當第一、二激勵器(13、15)共同驅動時該特性可呈緩和狀。

第二激勵器可提供於面板上，且在已知頻率時面板內彎曲波一半波長。決定頻率之步驟係決定相關於一預定方向之重合頻率。

依本發明之第四內容所示，一依據彎曲波動作而有振動共振模式有利分佈之面板狀揚聲器係具有相關於面板之至少二激勵器裝置間間距之至少一頻率之控制。



五、發明說明(6)

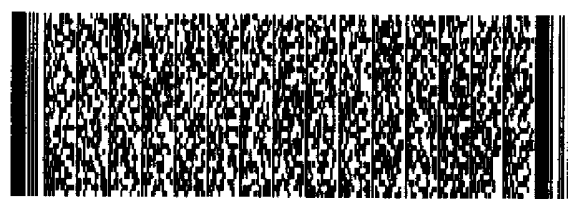
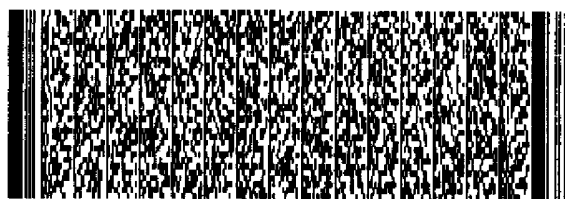
該間距可為一相距於該激勵器裝置之較佳位置，供該面板激勵至另一該激勵器裝置，且可對該頻率直接相關於該面板內之彎曲波傳送速度，特別是對應於半波長，以利當二激勵器以同相基礎接收到相同訊號時可減低至今人滿意之抑制。

吾人亦可僅供給該一頻率至該另一激勵器裝置，即經由窄帶通濾波，並以此進行延遲而容許該間距不同於該半波長，但是仍有相同效應。其他或進一步之調整能力可以得自施加於其餘輸入訊號之延遲，雖然其需無差異地在較佳位置供給至多數激勵器。

供給該第二額外激勵器裝置以半波間距之反相關係於該一激勵器裝置將具有相反效應，即在該面板狀揚聲器之聲波輸出中增加該頻率之分佈。

該間距之方向亦極重要，因此，如本發明另一內容所示，二激勵器裝置間之一間距特定方向中之彎曲波係在一對應於該間距之頻率處受到影響，二個此頻率可由同一方向中之不同間距做適度影響，通常是在一理想位置之激勵器裝置各側處，或在相關於不同方向之頻率。

在本發明之特殊實例中，針對相關於一長方形面板之長度或寬度其中一者之該頻率，該間距將在一對應之方向中，即平行於長度或寬度側或軸線之其中一者，事實上，其可利用相關於此長方形揚聲器面板長度與寬度之至少一位其頻率，不論其他激勵器裝置相對於一激勵器裝置之較佳位置而各別間隔，或係各相對於激勵器裝置之不同較佳位



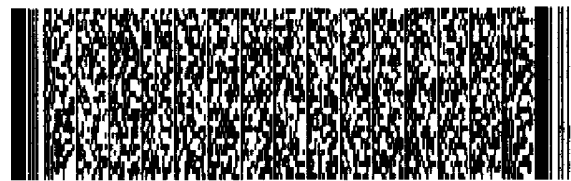
五、發明說明 (7)
置。

使用不同較佳位置於激勵器裝置，則其可有利/方便地不同處理，以依用途而關聯於間隔之其他激勵器裝置，不包括相關聯於一或多個諸此理想位置、相關聯於使用相同間距之方向以及來自一或所有較佳激勵器位置之相關頻率，相關聯於使用至少一後者較佳激勵器位置之方向中(即另一相關頻率)之相反間距、相關聯於使用另一方向與間距(即相關之另一頻率而至少一較佳激勵器位置亦具有相關聯於該一方向與間距、進一步相關聯於與其他激勵器裝置較佳位置呈不同方向與間距之其他激勵器裝置，且間距代表其用途。

至少對於欲影響之帶通濾波式頻率而言，其當然可使用其他間距與選擇性施加之延遲，以取得相同之效果。甚至為一標準化之間距與不同之延遲。

至少一前述相關頻率係相對於激勵器裝置之一較佳位置而一起施加，其可用於施加通過濾波至輸入訊號，使得選定之頻帶在相關於一較佳位置處施加於所有激勵器裝置。

於一選定頻率基準上提供減低以做抑制之本發明實例可看出其具有特殊有利之用途，以利相對於有關重合頻率之上述特殊問題而達成改善之聲波性能，其已特別說明及揭示如上。於一選定頻率基準上提供增強之本發明實例可看出其具有特殊有利之用途，例如需要一警示號音及/或較大音量或重疊於訊息等(其可相對於一選定之頻率帶操作)。



五、發明說明(8)

欲加以影響之訊號分量具有方向性於揚聲器面板之輸出，本發明之實例可使用相關於所需之方向性效應，包括減低或加強。

至少用於選定頻率減低及/或抑制且相關於同相操作間隔激勵器之本發明實施情形可看出具有某種程度相等於大面積之激勵，因此可以有效或實際使用較大面積之激勵器裝置，而對於頻率帶之必然補償則可隨著任意適當之通過濾波以在其他位置處利用較小面積之激勵器裝置。

圖式簡單說明

本發明之特定實例將利用範例參考相關圖式說明之，其中：

圖1係本發明之一揚聲器簡示圖；

圖2係本發明之第一實例平面圖；

圖3係第一實例之側視圖；

圖4係聲波功率輸出對垂直軸線朝水平線成 80° 之圖表，其利用二枚激勵器在水平方向間隔且利用單一激勵器比較；

圖5係聲波功率輸出對垂直軸線朝垂直線成 80° 之圖表，其利用激勵器在垂直方向間隔且利用未依此間隔之激勵器比較；

圖6揭示第一實例之交叉式配置；

圖7揭示一變換之交叉式配置；

圖8揭示具有九枚激勵器之第二實例；

圖9揭示第二實例中之交叉式配置；



五、發明說明(9)

圖10揭示第二實例之電阻抗；

圖11揭示使用二枚激勵器之一維式樣品之模擬面板位移；

圖12揭示圖11之樣品僅以一枚激勵器驅動時之模擬面板位移；

圖13揭示圖11所示配置之軸線上力力回應；

圖14揭示聲音壓力為541.7 Hz時之角度函數；

圖15揭示聲音壓力為2039 Hz時之角度數；

圖16揭示聲音壓力為4515 Hz時之角度函數；

圖17揭示在所有角度上整合之聲音壓力；

圖18揭示本發明之一揚聲器平面圖；

圖19揭示圖18所示揚聲器之側視圖；

圖20揭示圖18及19之面板驅動一枚激勵器時之測量結果；

圖21揭示圖18及19之面板驅動二枚激勵器時之測量結果；及

圖22說明另一配置方式。

圖式實例詳細說明

參閱以下等式(等式1, 2), 通過頻率上面板表面(等式1)之波速(v)依存關係造成一重合頻率(等式2), 此時之波速等於無損失面板之聲音速度者。在此相符頻率處, 一較大面板之極性圖例如1450毫米 \times 1100毫米面板, 其顯示聲音壓力位準(SPL)峰值係以對面板表面呈極端之角度出現, 其有多項理由而較易見於較大面板。較大面積則理想



五、發明說明(補)

之彎曲勁度(B)較高，而重合頻率較低，較小面板之任意「放射」效應係因為一相關於面板規格之模糊功能而散布，再者，較大面板有較少之模糊效應，因此峰值會較為明顯。

等式1

$$v(f, \beta, \mu) = \sqrt{2\pi f} \sqrt{\frac{\beta}{\mu}}$$

其中 $v(f, \beta, \mu)$ 係取決於單位為頻率Hz波速 f 、單位為牛頓米之面板材料彎曲勁度 β 、及單位為公斤每平方米之區積密度。

等式2

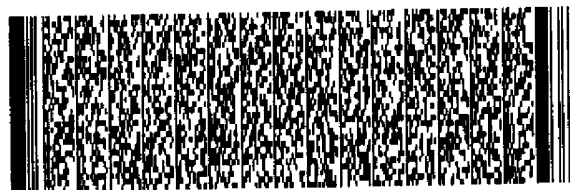
$$f_c(\beta, \mu, v) = \frac{v^2}{2\pi} \sqrt{\frac{\mu}{\beta}}$$

圖1揭示本發明之一揚聲器簡示圖，一面板11具有第一13及第二15激勵器且安裝於其表面上，測量係利用一麥克風85繞著一水平路徑87而進行，以測量聲波功率反應，做為其與一垂直於面板之中線89之角度函數。

第一激勵器13係配置於一理想之激勵器位置，以利耦合於面板中之共振彎曲波，如New Exciters Limited之W097/09842號世界專利申請案及其他專利中所示。第二激勵器相隔於第一者，使得在極端角度與相關於重合頻率之反應可較為平穩。

就此而言，激勵器13、15之中心對中心間距 S 為沿著水平軸線35之波之重合頻率之一半波長。

圖2、3揭示此概念之一特定實例。一測量為1450毫米×1100毫米之長方形各向異性面板11具有一10毫米厚度之芯



五、發明說明 (11)

體 25，及由含載碳纖維之環氧樹脂製成之 0.106 毫米厚度表層 27，表層藉由含載於一棉質載體之 90gsm (公克每平方米) 環氧樹脂膜 29，以接附於芯體。安裝件 23 係提供於使用中支承面板。

為了使面板做為一投影幕，534gsm 之 PVC 投影材料 31 係經雙面膜 33 以接合於面板。

面板沿著第一長軸線 35 而具有 184Nm 彎曲勁度，及沿著第二短軸線 37 為 71Nm，及具有 1.92 公斤/米²之面積質量密度。

重合頻率為面板中之波速符合於自由空氣中者之頻率，此波速取為 344 米/秒，藉由上述變數及等式 1，則聲波在 x 方向中之相關重合頻率可計算出為 1924 Hz，在此頻率下之一半波長為 89.583 毫米，因此第二激勵器 15 係沿著長軸線而安裝於相距第一者 13 呈 90 毫米處。

雖然計算係相關於有效點源激勵器，但是典型可用之激勵器直徑則可高達 25 毫米以上，此並非一必要之點源，且其可能需要一些調整以做改善，通常係利用試驗與錯誤而發現之，在 5-10% 範圍內之最大位置公差例如大約 5 毫米即可預期使用。

在重合頻率處及以上，即大約 2KHz，聲音係以一對中心線 21 呈 80 度角之最強頻率輸出，圖 4 揭示使用及不使用第二激勵器做補償時在 80° 之輸出，測量係使用 1V 激勵而在 2 米距離處進行，且使用及不使用第二激勵器 15。

揭示 2KHz 附近之峰值之圖 4 中頂線表示僅使用第一激勵



五、發明說明 (12)

器之激勵輸出，使用二激勵器13、15之改良方式則可見於圖4且可見於自二激勵器激勵測量所得之底線，此線並未揭示重合頻率。

使用二激勵器13、15僅能校正相關於水平平面(x-軸線35)中放射之特性，惟，放射亦可發生於y軸線37，由於面板呈各向異性，因此沿著y軸線之聲波重合頻率與波長不同，在重合處之半波長分離可依上述相同方式計算而得到為54毫米。據以，第三、四激勵器17、19可提供於沿y軸線而相隔於第一、二激勵器13、15為54毫米，此四枚激勵器構成一長方形，使用長方形之理由在於其維持物理上之對稱性，因而使激勵器之機械式阻抗大致相等，並使群組較易於驅動。

顯示採用另一對激勵器之改良結果係呈現於圖5，峰值在3KHz之較窄線代表僅使用第一對激勵器之水平線下方80度處之聲波輸出，而粗線表示使用所有四枚激勵器之效果。如上所述，重合處之峰值大致上已減低。

在無回音狀態中於軸線上會有極小之重合效應，亦即沿中心線由一麥克風所測得者，惟，當揚聲器安裝於一室內且具有回音時，一聆聽者可在所有角度皆聽到聲音，因其由牆壁反射後即可到達聽者。本發明之揚聲器提供改善之回應，甚至在軸線上等真實狀態中。

一較高頻率激勵器21係提供(如圖2)以僅於高頻率時操作，包括重合之低、中頻率皆由第一至四激勵器13、15、17、19產生，此頻率範圍之分隔可減低由多重驅動激勵器



五、發明說明 (13)

所生之不必要高頻率干擾效應。

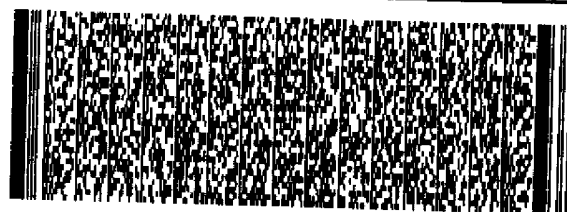
諸激勵器最好由圖6所示之交叉電路20驅動，第一至四激勵器係連接於共同端子之間，亦即一驅動輸入點22與接地端24，諸端子則可連接至一訊號源，例如一放大器。較高頻率激勵器21係並聯於一電感L3，且二者再串聯一電容C3，此可由共同端子或分離端子驅動。

第一至四激勵器13、15、17、19係共同驅動且分成二並聯之串聯對，此激勵器列係串聯於並聯之一電感L2電阻R1與電容C2，其提供一弱濾波器以對頻率回應做額外控制。由此，以弱濾波器再經由一電感L1以接至輸入端22，及經由一電容C1以接至接地端24，而提供低通作用。

所示組件之值如下：L1為0.92mH（低電阻）、L2為5.0mH、R2為0.4Ω、L3為0.9mH（低電阻）、C1為6.8μF、C2為100μF、C3為6.8μF及R1為30Ω。

用於驅動四枚激勵器13、15、17、19之另一配置方式係呈現於圖7中，在此配置中，第一至四激勵器其中二者係由一電容39橋接，以將高頻率短路，依此，僅有二激勵器以較高頻率驅動。

圖8揭示具有其他激勵器之上述實例變化型式，第一至四激勵器係如先前實例所示，而在此全系統中，第五41與第六43激勵器係提供於較佳位置，以耦合於面板中之共振彎曲波。第七45與第八47激勵器係分別相關於第五與第六激勵器且沿水平軸線35相隔之，此因為水平平面中由於方向性所致之不規則性對於聽者有比垂直方向不規則性更大



五、發明說明 (14)

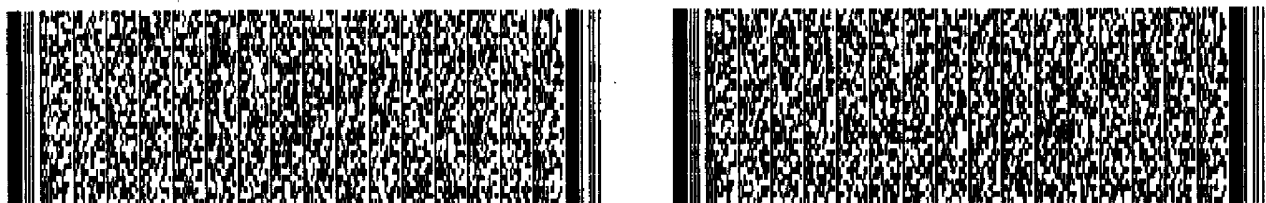
之顯著性，且此不規則性可由水平間距校正。一第九激勵器49亦沿著第一軸線，在相反於第七激勵器方向以一不同間距相隔於第五激勵器。

相關於全部九枚激勵器系統之交叉系統係揭示於圖9，其計算或模擬所得之電阻抗則揭示於圖10，電阻在大約12KHz與500 Hz之間降至最小之8歐姆，此係特別有利於輸入訊號放大器且提供範圍以將其他系統並聯於揚聲器面板30，必要時可減低放大器過載之機會。提供交叉實際上僅供第五激勵器41動作，以作高頻率聲波輸出放射，且係其他改良於高頻率回應之有效延伸。

圖3之全部九枚激勵器系統具有針對於角度中聲波輸出行為與低頻操作延伸性之有利改善效果，測得之回音回應係列圖於圖8中，其係以一軸線上與一極端80度角為基準。

本文所用之多數激勵器提供較大控制於指令上，且增大最大SPL位準與頻帶寬，此控制係藉由相關於一平面中之選定彎曲音波而有效地失能或導致破壞性重疊以達成之，所影響之頻率區域係由平面區域中之激勵器特定位置控制，且包括重合頻率以大約10dB SPL最大值達成去除而施加，否則即以極端角度發生於平面表面。

圖1及2中所示大尺寸之典型揚聲器通常做為中央頻道揚聲器，或許亦可為用於俗稱家庭電影或多媒體器具之觀看螢幕，通常框邊之規格可供面板11以安裝件23接附於一牆壁，且亦可供一裝飾板接附於面板11前方。低頻率性能可



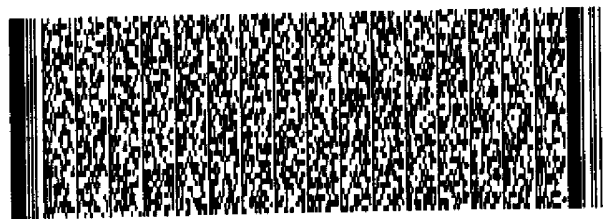
五、發明說明(15)

藉由將面板小量間隔於任意後壁而改善之，且可藉由固定一層聲波吸收材料如聚亞胺酯薄片至面板後側及其正常框邊而達成之，亦即吸收於800 Hz以上及大約40至80毫米之朝後間距。

圖1、2、8所標示之所有尺寸應視為非全部之範例，圖8上以X字標示之某些激勵器係依分佈模式而位於理想位置，如W0 97/09842號專利所示。

四枚激勵器結構可令所有激勵器以全範圍為基礎而用串聯-並聯組合型式操作，亦即產生6歐姆負載於一訊號供給放大器。另者，用於相關於重合頻率之抵消效應之區域以上之輸入訊號頻率可藉由連接一高通濾波器通過圖7所示之其他激勵器與電容39而自激勵器13、15放射，此可產生一較高頻率上昇(必要時可利用一適當電阻串聯於電容39)，並且減少在高頻率時之干擾效應，因為其可能由繞行於面板之聽者聽到。為了保持前述對稱性於抵消激勵器之間，以用於抵消範圍內之機械式動作，流動於各激勵器中之電流相位應該盡量少改變，且應施加任意必要之補償，例如一6 μ F電容即會在2KHz處產生12度之電流相位變動，且其可等於3毫米之分離間距減少量，並以圖2或8中之激勵器對13、15與17、19之間分離間距增加而補償之。使用一具有電容39之串聯電阻可減低分離之補償變化。

其他激勵器對於無回音、軸線上頻率回應少有效果，因為面板至體並不在連接於激勵器之線上，因此，大部份之面板表面會承受由標準激勵器位置造成之正常彎曲音波行

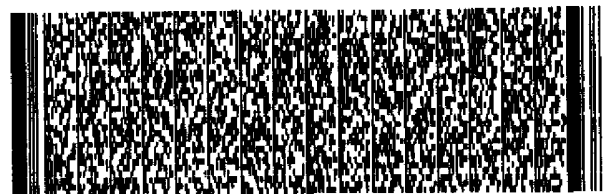
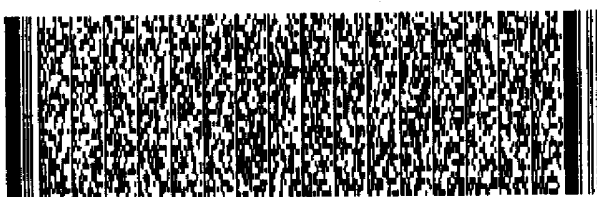


五、發明說明 (16)

為。當使用該方法即測量回音之回應即可顯出其改良處(在室內)，因為反射係來自具有柔和效果之牆壁、天花板及地板。

圖11及12係相關於面板位移之計算，當一彎曲音波面板振動時，面板之位移即相關於變曲音波動作而發生。取代於習知瓣狀揚聲器發生之整個面板前後運動的是，其發生較複雜之位移型式。圖11揭示利用二間隔激勵器在71、73之面板位移計算，二圖式係相關於使用由激勵器供應之能量在重合頻率時之計算，且諸圖式係經簡化，其中面板僅以一長度及一垂直規格設計之。據此，實際二維式面板彎曲以在第三維中造成位移之某些複雜性即失去，然而，結果顯示圖12中重合之較大面板位移僅使用一激勵器，即可大致抵消圖11中具有二激勵器之配置方式。在聲波領域中，此結果會導致聲音壓力位準在極端角度時在重合頻率處減低於面板表面，此係因為大面板位移耦合於空氣而產生聲音於極端角度處，此重合效應會降低(即習知之發射)。

軸線上之聲音壓力已計算用於圖11及12之一與二激勵器例子，其結果揭示於圖13，一枚激勵器之結果揭示於底實線而二枚激勵器為頂虛線。由於二枚激勵器產生雙重功率，因此虛線之聲音壓力位準大致上高於實線者3分貝。將結果計算用於無回音之例子時，即其不考慮任意回音，則頻率函數之壓力回應中看不到峰值，不論使用一或二枚激勵器，此因重合時之峰值係在極端角度對軸線發出聲



五、發明說明 (17)

音。因此，欲顯示出使用二枚激勵器之效應時，其需考慮聲音壓力位準之角度依存關係。

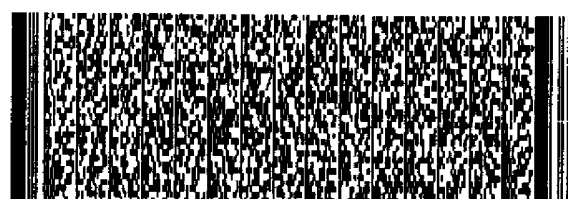
圖14揭示以一大致在重合處以下約541.7 Hz頻率朝不同方向發射之聲音壓力位準，可以看出發射情形為大致各向等性之此頻率。

圖15揭示在重合處(2039 Hz)之結果，僅來自一激勵器之結果顯示在極端角度時之峰值與谷值，諸峰值與谷值在二枚激勵器例子中大致呈緩和狀。

圖16揭示在重合處以上4515 Hz之結果，抵消並未發生於此頻率處。

呈現諸結果之一變換方式為在所有角度上整合所有聲音壓力位準成為頻率之函數，圖17揭示之結果則再次使用一及二枚激勵器，重合處(大約2000 Hz)之峰值則以一枚激勵器會明顯大於二枚者。

諸計算所得之結果已利用測量樣品而確認，測試樣品係揭示於圖18及19且由3.5毫米厚度之鋁製蜂巢51構成，其具有碳纖維表層53及一乙烯基製成之蓋件55，並於前面黏上50gsm之熱塑性織物。面板係呈長方形，其沿短軸線57測得為220毫米及沿長軸線59測得為440毫米，第一、二激勵器61、63皆安裝於面板上，其各為25毫米之激勵器且以一減小質量之圈環將其聯結至面板。第一激勵器61沿短軸線而位於94毫米處，及沿長軸線位於195毫米處，此係自最接近之角隅處測得，第二激勵器63係在第一長軸線方向以朝向最近角隅 22.5° 之角度安裝相隔於第一激勵器43毫



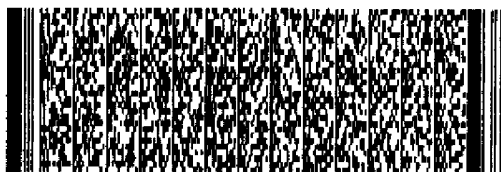
五、發明說明 (18)

米處。

圖 20 揭示聲波功率之測量，且此面板係由第一激勵器 61 驅動，圖 21 揭示其結果用於驅動二激勵器 61、63 之情形，應該注意的是此二圖式中在 2000 Hz 以下之資料應予以不計，因為其無法由測量設備準確地提取。由諸圖表之比較可以看出，重合頻率處（大約 3600 Hz）之峰值可以藉由使用二枚激勵器減低，而非一枚。

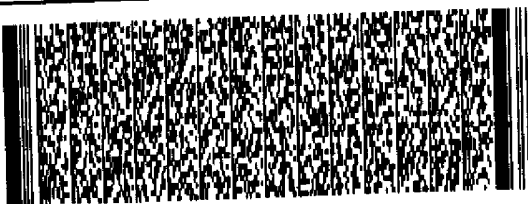
不同於圖 2 及 8 所示較大型範例的是，此面板在沿著短軸線方向係相當小（220 毫米），因此在此軸線方向中之重合發射並不構成問題，據此可僅利用二枚激勵器而取得較佳結果。

圖 22 揭示一變換配置方式之詳細內容，其中第一 13 與第二 15 激勵器係相互接近，且第二激勵器經由一頻帶通電路 81 與導線 83 以反相連接於第一激勵器。如上所述，此配置方式可以採用半波長以外之激勵器間間距。



元件符號說明

11	面板
13, 61	第一激勵器
15, 63	第二激勵器
17	第三激勵器
19	第四激勵器
20	交叉電路
21	較高頻率激勵器
22	驅動輸入點
23	安裝件
24	地端
25	10毫米厚度之芯體
27	0.106毫米厚度表層
29	90公克每平方米環氧樹脂模
30	揚聲器面板
31	534 gsm 之PVC 投影材料
33	雙面膜
35	x-軸線
37	y-軸線
39	電容
41	第五激勵器
43	第六激勵器
45	第七激勵器
47	第八激勵器



五、發明說明 (8b)

- 49 第九激勵器
- 51 3.5毫米厚度之鋁製蜂巢
- 53 碳纖維表層
- 55 乙烯基製成之蓋件
- 57 短軸線
- 59 長軸線
- 71, 73 激勵器
- 81 帶通電路
- 83 導線
- 85 麥克風
- 87 水平路徑
- 89 中線

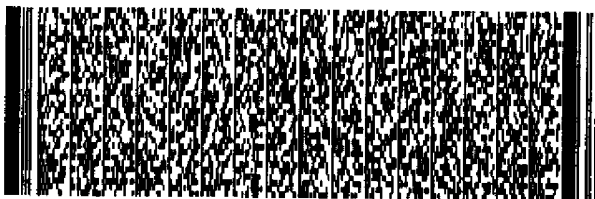


四、中文發明摘要 (發明之名稱：聲波裝置)

一種減少特性發生於特定頻率處例如重合處之方法。一面板11具有激勵器13, 15, 係配置以利減少特性, 激勵器可做同相驅動, 但是相隔以一距離, 該距離大致等於在此特定頻率時面板內彎曲波之一半波長。

英文發明摘要 (發明之名稱：ACOUSTIC DEVICES)

A method of reducing features occurring at particular frequencies such as at coincidence is described. A panel 11 has exciters 13, 15 arranged to reduce the feature. The exciters may be driven in phase but be spaced apart by a distance substantially equal to half the wavelength of bending waves in the panel at this particular frequency.



六、申請專利範圍

1. 一種彎曲波揚聲器，包含：

一 面板(11)，可支承彎曲波，
一 第一激勵器(13)，係安裝於面板上，供激勵面板內之彎曲波以產生一聲波輸出，其中由該第一激勵器(13)驅動之面板(11)聲波輸出回應具有一已知頻率之特性，及
一 第二激勵器(15)，係安裝於面板上，供激勵面板(11)內之彎曲波以產生一聲波輸出，其中相對於第一激勵器之第二激勵器(15)位置、間距、方位、相位、濾波特徵及/或增益係配置以使得當第一、二激勵器(13、15)共同驅動時，該特性即呈緩和狀。

2. 如申請專利範圍第1項之揚聲器，其中已知頻率係重合頻率。

3. 如申請專利範圍第2項之揚聲器，其中第二激勵器(15)係以一大致等於已知頻率之面板內彎曲波一半波長之距離，以配置間隔於面板(11)上之第一激勵器(13)。

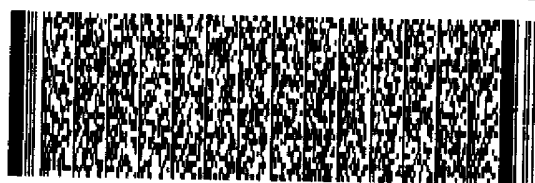
4. 如申請專利範圍第3項之揚聲器，其中第一、二激勵器(13、15)係以同相位連接，使得由激勵器發射之彎曲波呈同相位。

5. 如申請專利範圍第4項之揚聲器，其中第一、二激勵器係連接於共同端子之間。

6. 如申請專利範圍第3項之揚聲器，其中面板具有第一(35)與第二(37)軸線，且第二激勵器(15)係沿著第一軸線(35)而相隔於第一激勵器(13)，以利緩和沿著第一軸線(35)而相關於彎曲波之重合頻率特性。

六、申請專利範圍

7. 如申請專利範圍第6項之揚聲器，其中一第三激勵器(17)係沿著第二軸線(37)而相隔於第一激勵器(13)，且相隔之距離大致等於沿第二軸線(37)之重合頻率之彎曲波一半波長。
8. 如申請專利範圍第7項之揚聲器，其中一第四激勵器(19)係提供以使第一(13)、第二(15)、第三(17)及第四(19)激勵器定義一長方形於面板(11)之表面上。
9. 如申請專利範圍第1項之揚聲器，其中第二激勵器(15)係鄰近於第一激勵器(13)且與之呈反相連接。
10. 如申請專利範圍第1項之揚聲器，其中一濾波器係提供相關聯於第一與第二激勵器其中一者，而以已知頻率附近之一預定頻率帶選擇性通過相關聯之激勵器。
11. 如申請專利範圍第10項之揚聲器，其中濾波器係串聯於相關激勵器之帶通濾器(81)。
12. 如申請專利範圍第3項之揚聲器，進一步包含一較高頻率激勵器(21)，以利激勵一預定截斷頻率以上之頻率，及一交叉電路(20)，係以截斷以上之頻率饋送於較高頻率激勵器(21)及以截斷以下之頻率饋送於其他激勵器(13、15、17、19)。
13. 一種彎曲波揚聲器，包含：
 - 一面板(11)，可支承彎曲波，
 - 第一與第二激勵器(13、15)，係安裝於面板(11)上，用於激勵面板內之彎曲波，以產生一聲波輸出，其中第一與第二激勵器(13、15)係在一預定頻率時相



六、申請專利範圍

隔一半波長之距離，使得當第一與第二激勵器共同驅動時，面板之聲波輸出會在預定頻率處受到影響。

14. 如申請專利範圍第13項之揚聲器，其中第一與第二激勵器(13、15)係呈反相連接，以利於預定頻率處加強聲波輸出。

15. 如申請專利範圍第13項之揚聲器，其中第一與第二激勵器(13、15)係呈同相連接，以利於預定頻率處減低聲波輸出。

16. 如申請專利範圍第15項之揚聲器，其中已知頻率係重合頻率。

17. 如申請專利範圍第16項之揚聲器，其中第一與第二激勵器(13、15)係呈同相連接，使得由激勵器發射之彎曲波呈同相。

18. 如申請專利範圍第17項之揚聲器，其中第一、二激勵器係連接於共同端子之間。

19. 如申請專利範圍第15項之揚聲器，其中面板具有第一(35)與第二(37)軸線，且第二激勵器(15)係沿著第一軸線(35)而相隔於第一激勵器(13)，以利緩和沿著第一軸線(35)而相關於彎曲波之重合頻率特性。

20. 如申請專利範圍第19項之揚聲器，其中一第三激勵器(17)係沿著第二軸線(37)而相隔於第一激勵器(13)，且相隔之距離大致等於相關於第二軸線(37)之重合頻率之彎曲波一半波長。

21. 如申請專利範圍第20項之揚聲器，其中一第四激勵



六、申請專利範圍

器(19)係提供以使第一(13)、第二(15)、第三(17)及第四(19)激勵器定義一長方形於面板(11)之表面上。

22. 如申請專利範圍第13項之揚聲器，進一步包含一濾波器(81)，係相關於第一與第二激勵器其中一者，而以預定頻率附近之一預定頻率範圍內選擇性通過頻率。

23. 如申請專利範圍第13項之揚聲器，進一步包含一較高頻率激勵器(21)，以利激勵一預定截斷頻率以上之頻率，及一交叉電路(20)，係以截斷以上之頻率饋送於較高頻率激勵器(21)及以截斷以下之頻率饋送於其他激勵器(13、15、17、19)。

24. 一種抑制一彎曲波揚聲器頻率回應中之特性之方法，揚聲器具有一可支承彎曲波之面板(11)及一安裝於面板上之第一激勵器(13)，其包括：

決定面板上第一激勵器回應具有一特性時之頻率，

提供一第二激勵器(15)於面板上，且其係配置以使得當第一與第二激勵器(13、15)共同驅動時該特性可呈緩和狀。

25. 如申請專利範圍第24項之方法，其中第二激勵器係提供於面板上，且在已知頻率時面板內彎曲波一半波長處。

26. 如申請專利範圍第25項之方法，其中決定頻率之步驟係決定相關於一預定方向之重合頻率。



圖式

修正
補充
90年7月12日

圖 1

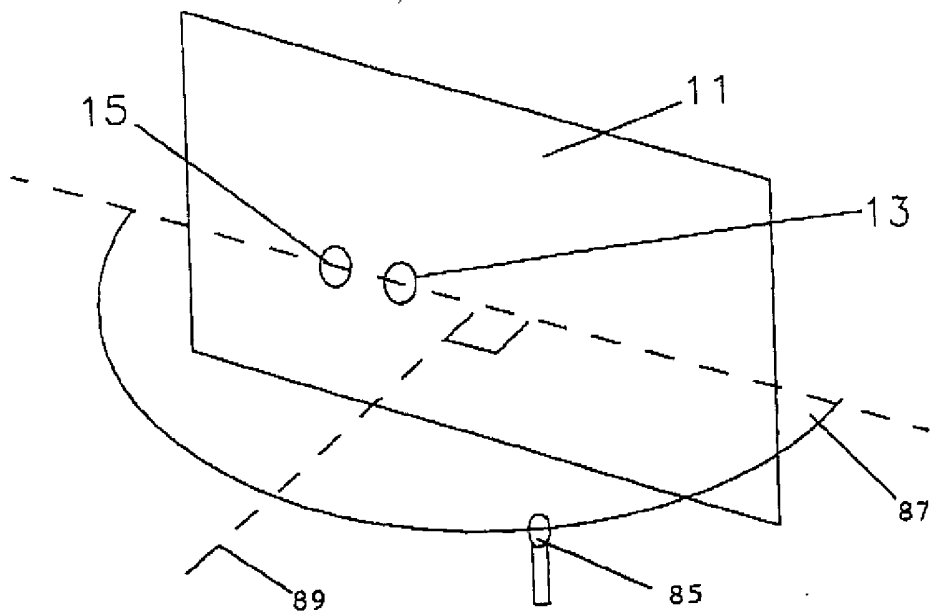
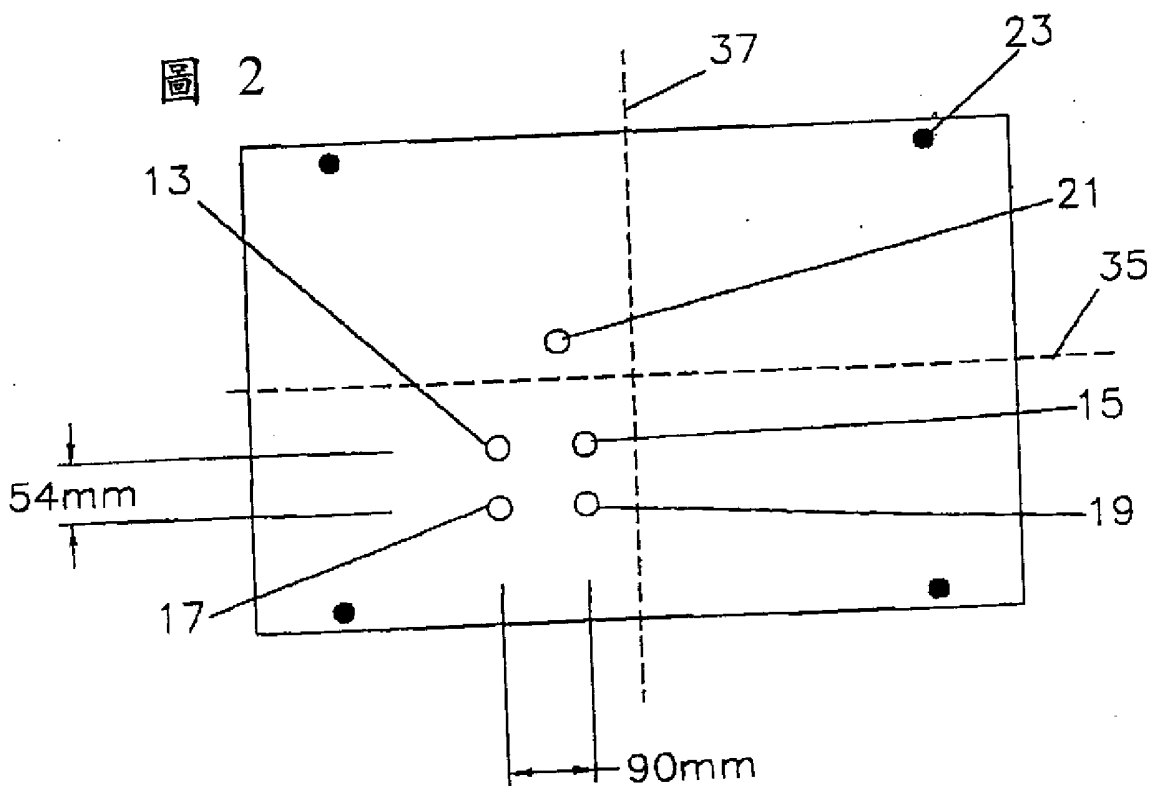


圖 2



圖式

圖 3

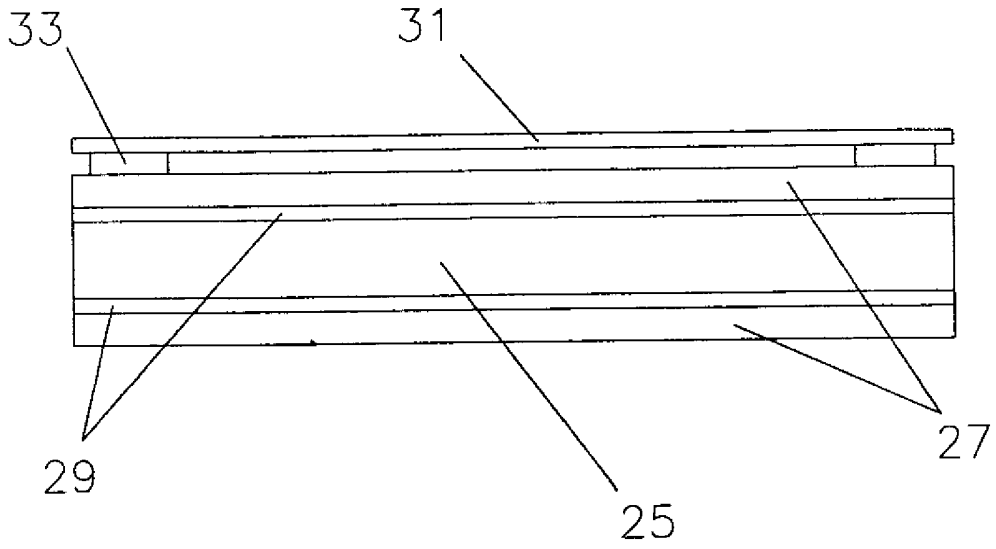
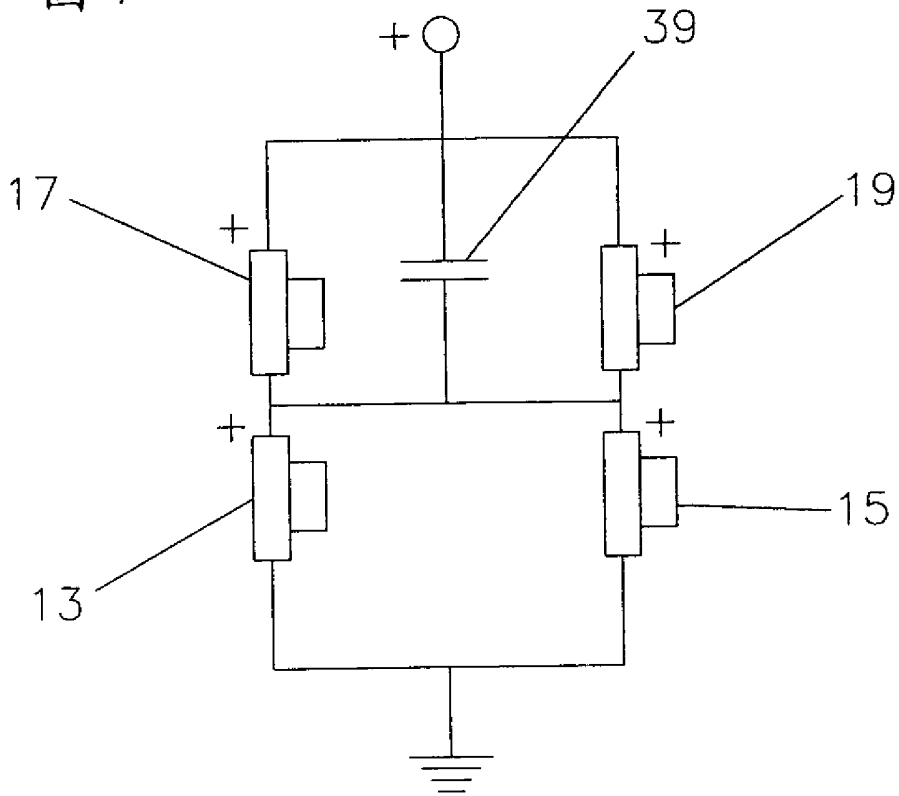


圖 7



圖式

圖 4

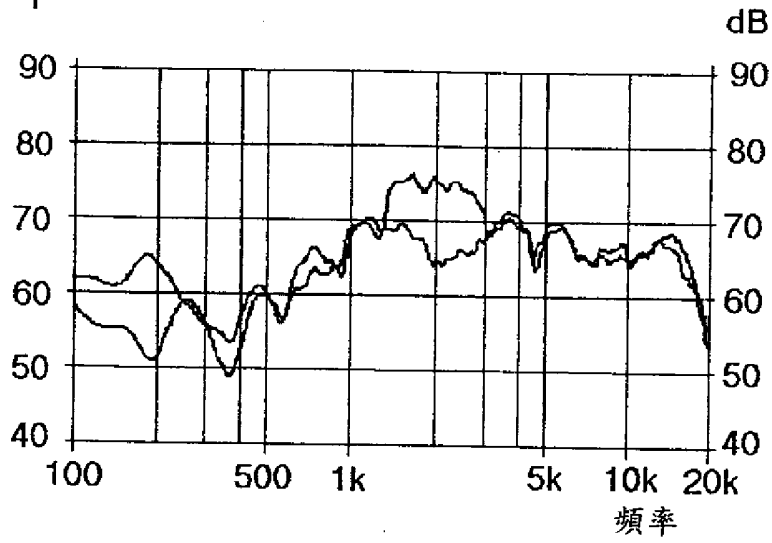


圖 5

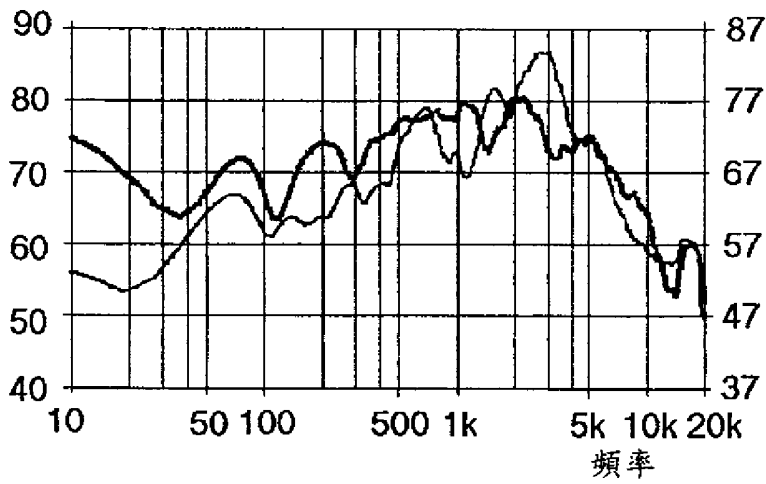
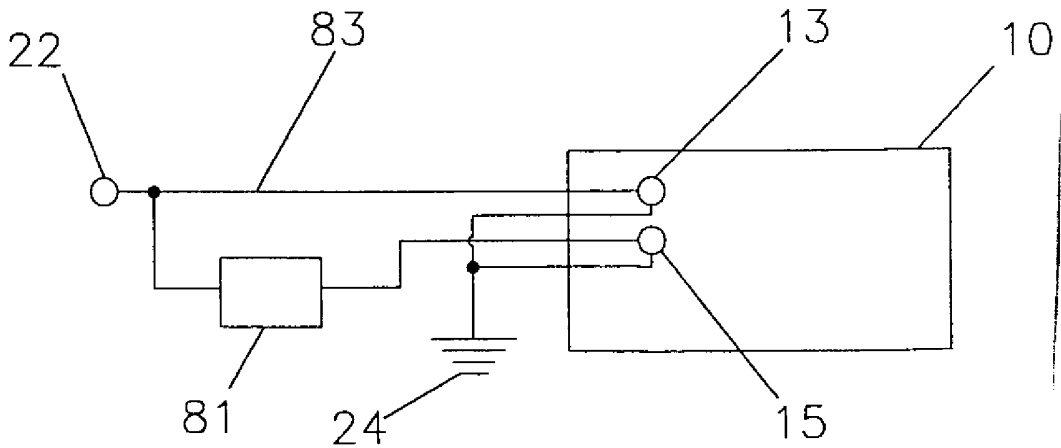
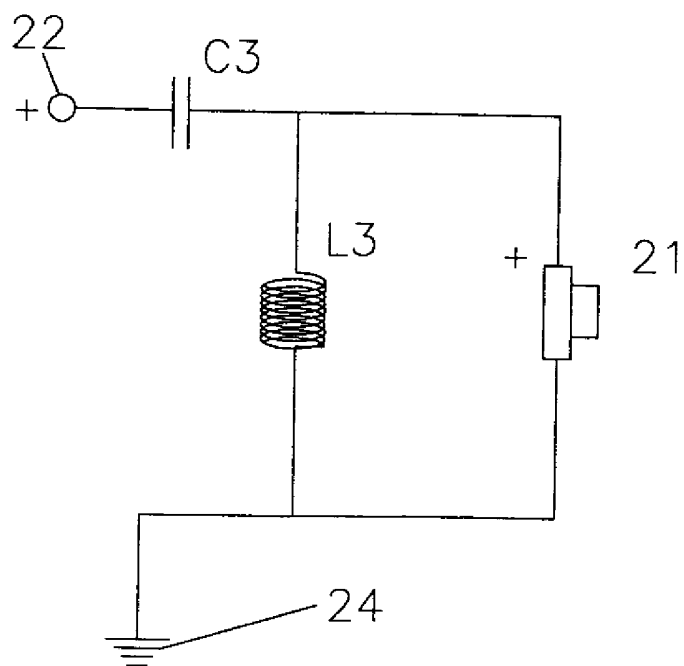
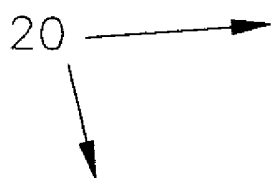
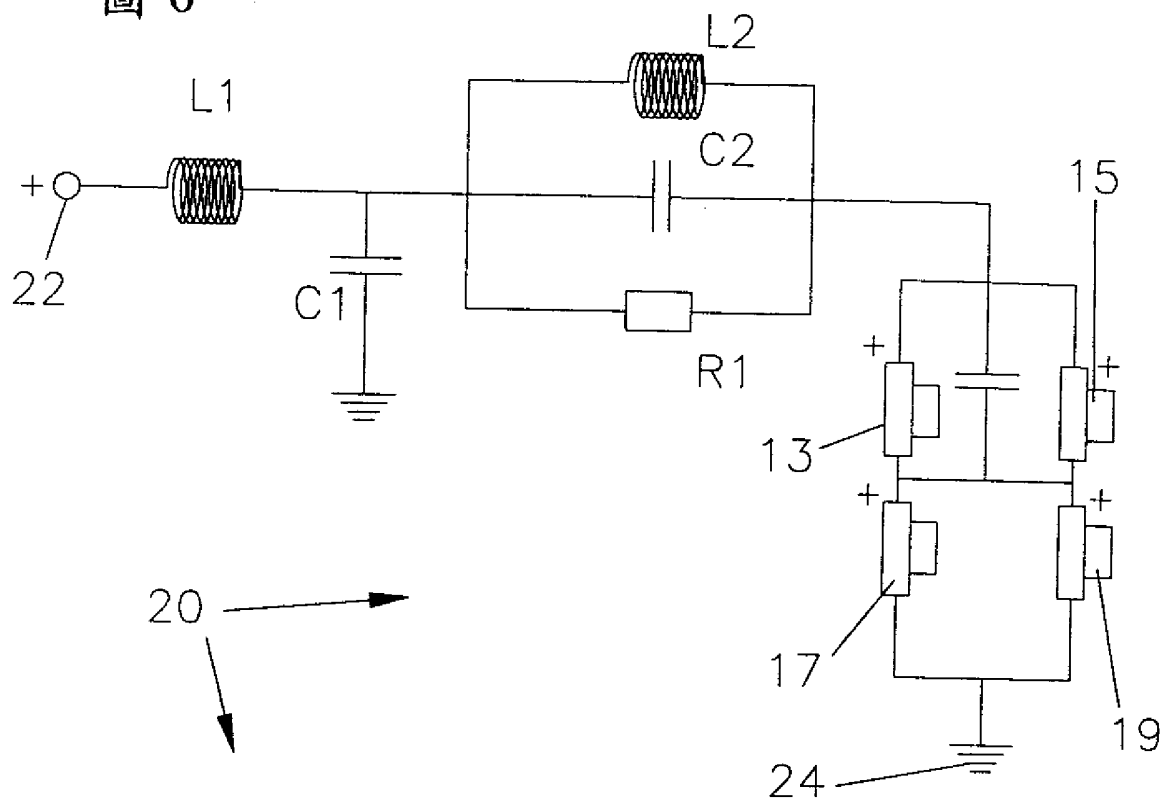


圖 22



圖式

圖 6



圖式 (90年7月12日) 修正 補充

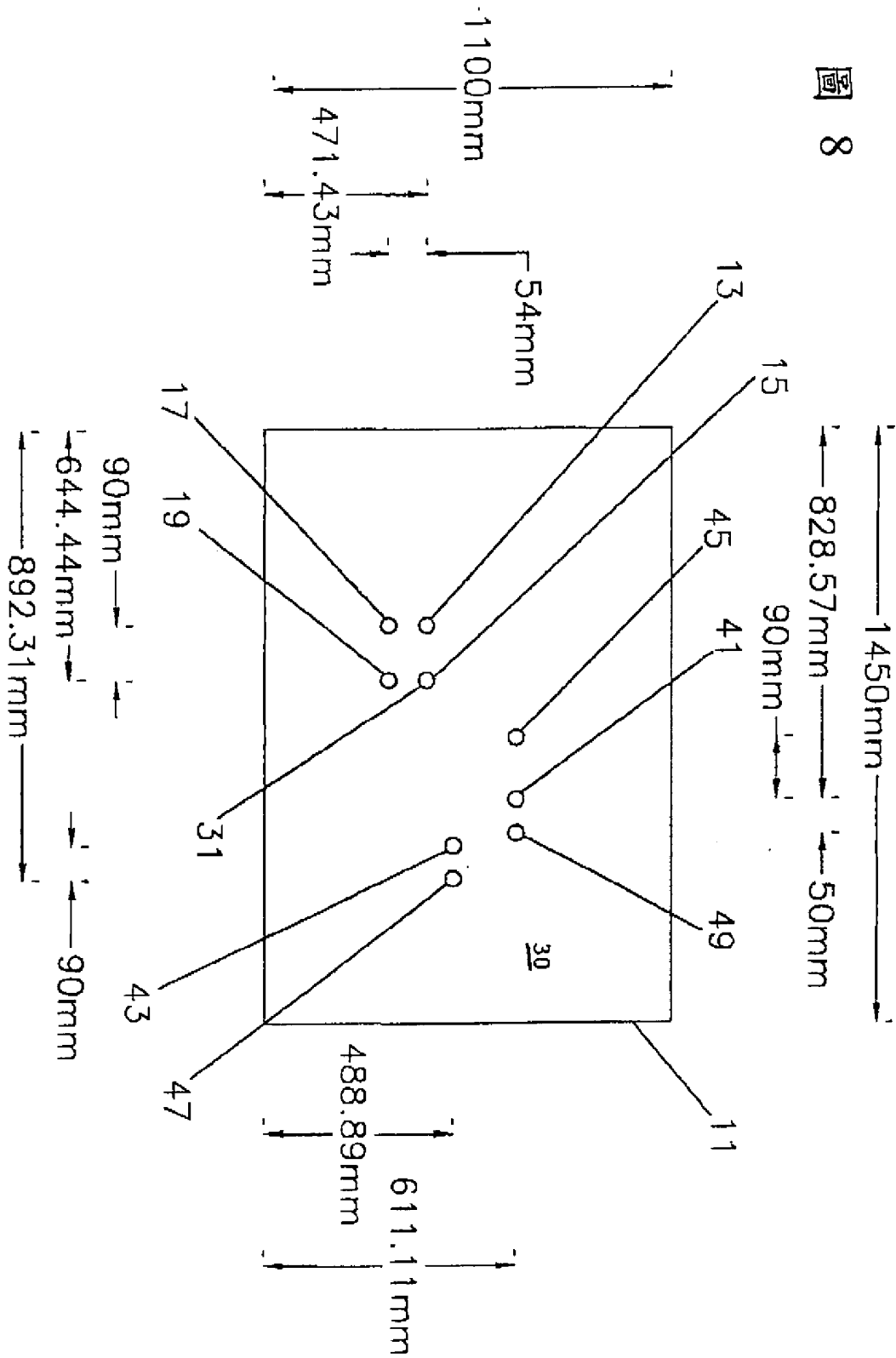
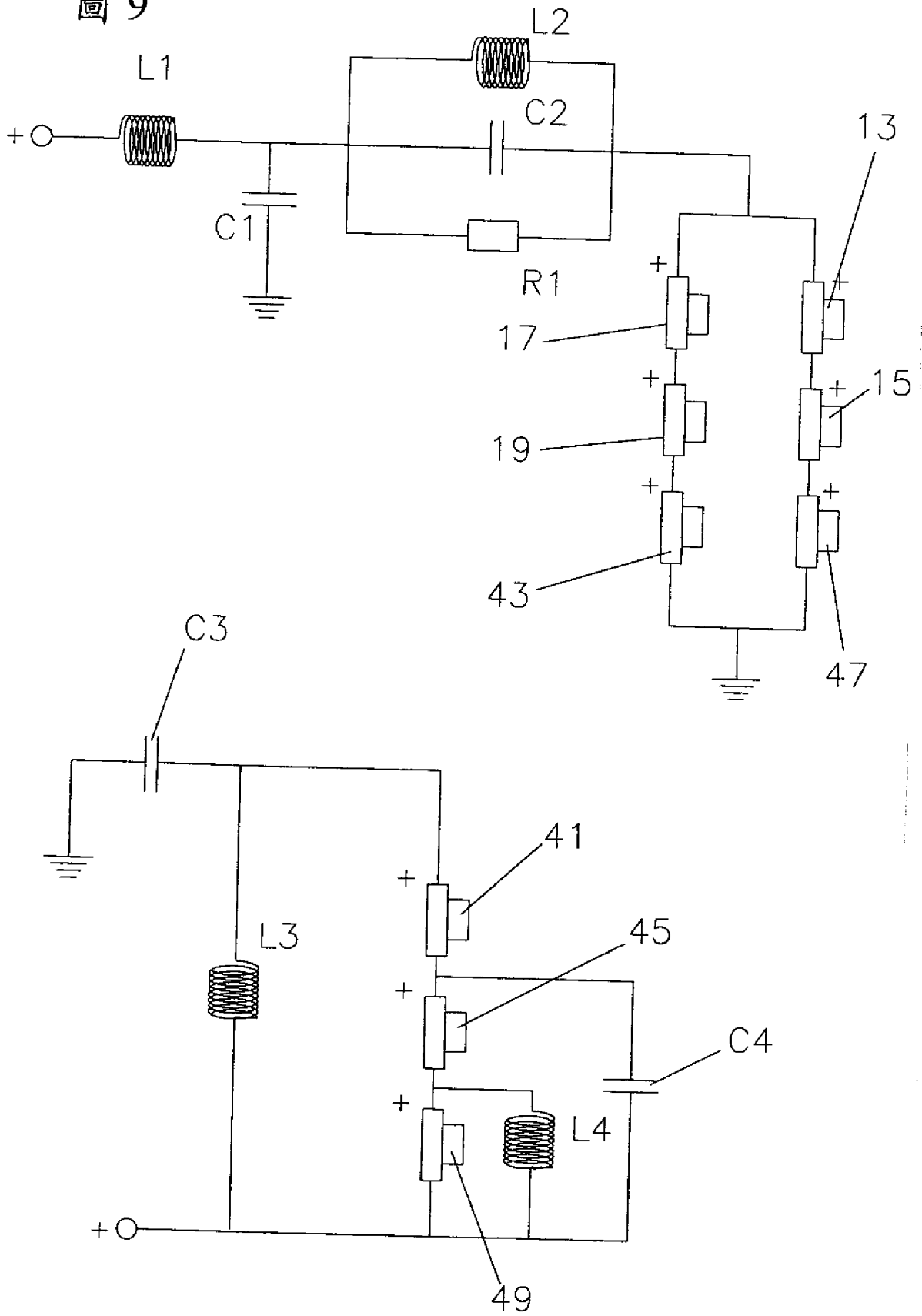


圖 8

圖式

圖 9



圖式

圖 10

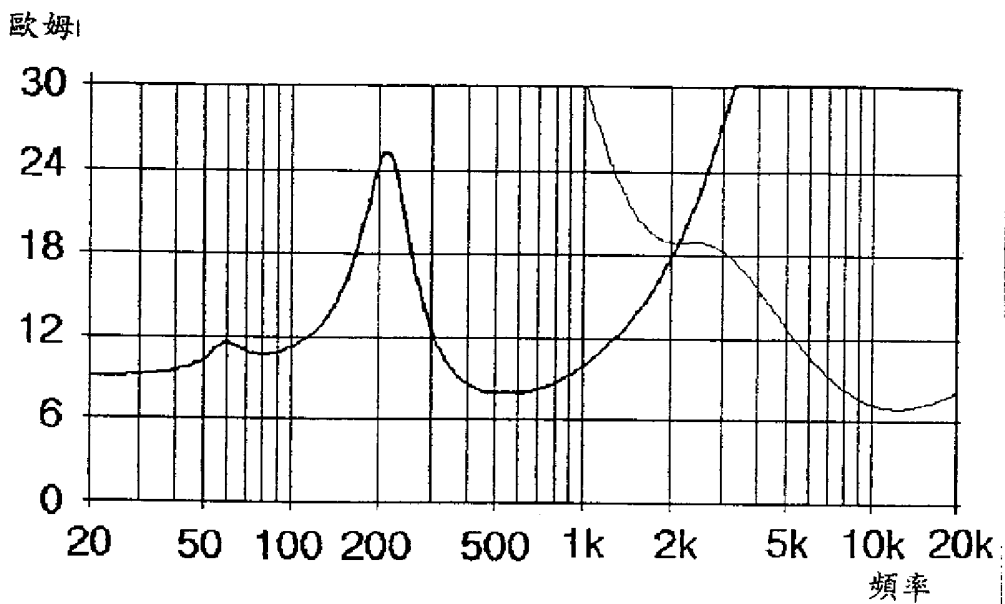


圖 11

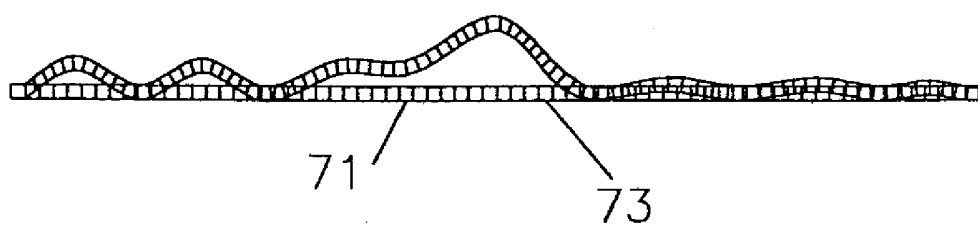
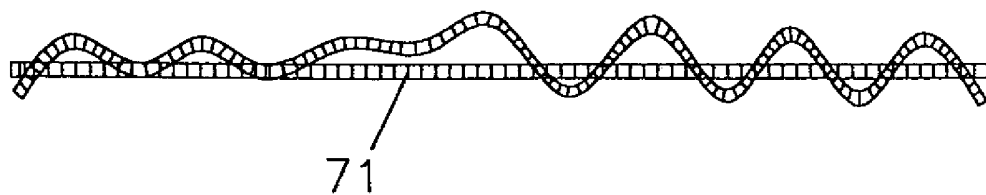


圖 12



圖式

圖 13

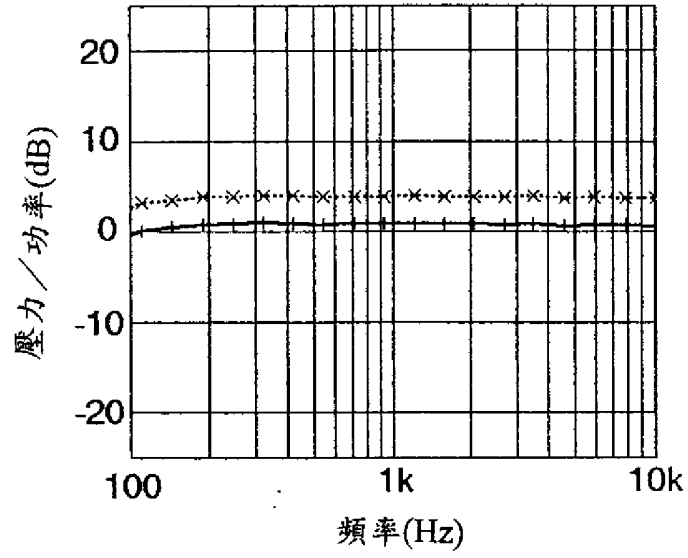
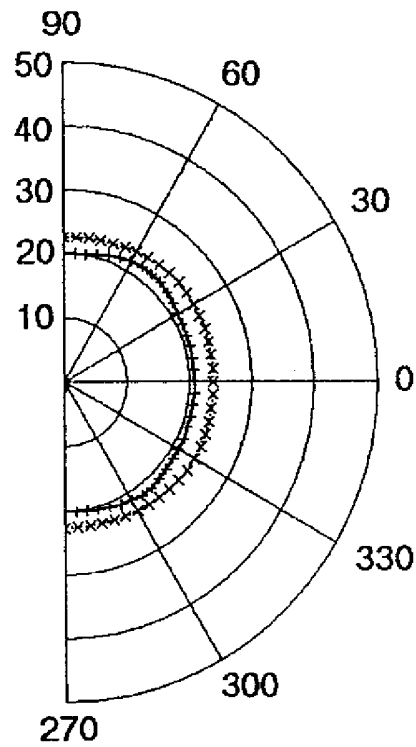


圖 14



圖式

圖 15

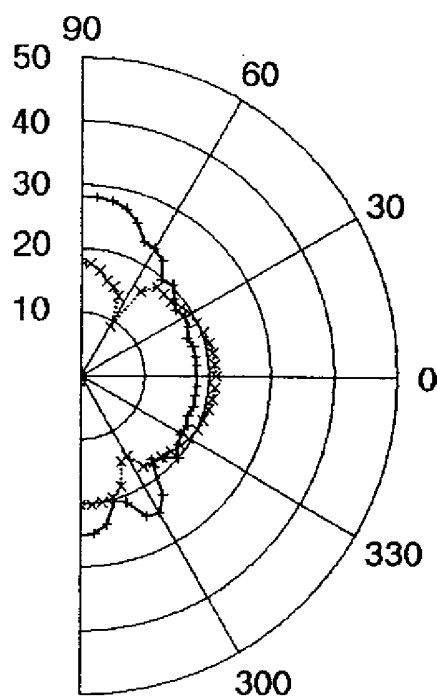
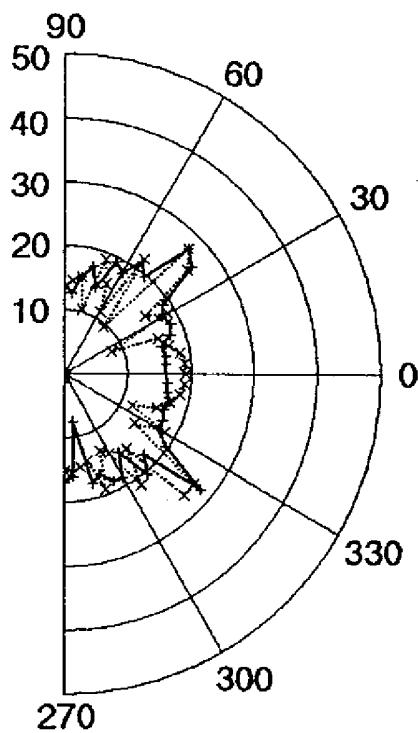


圖 16



圖式

圖 17

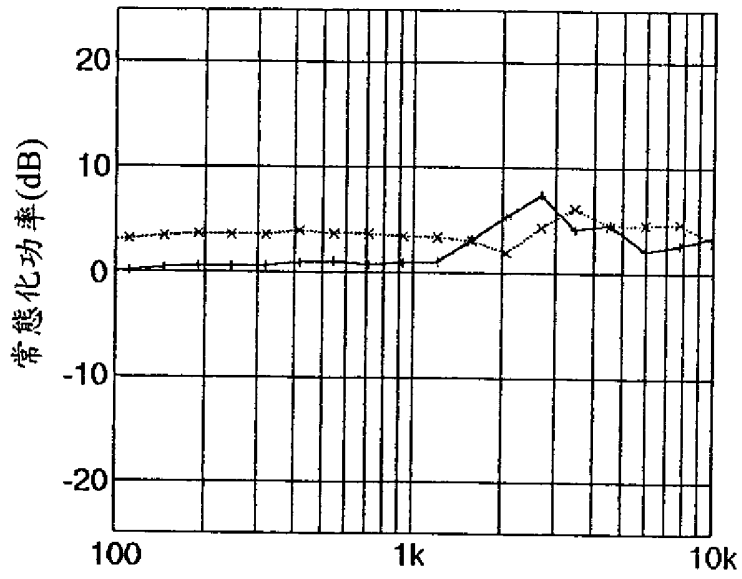


圖 20

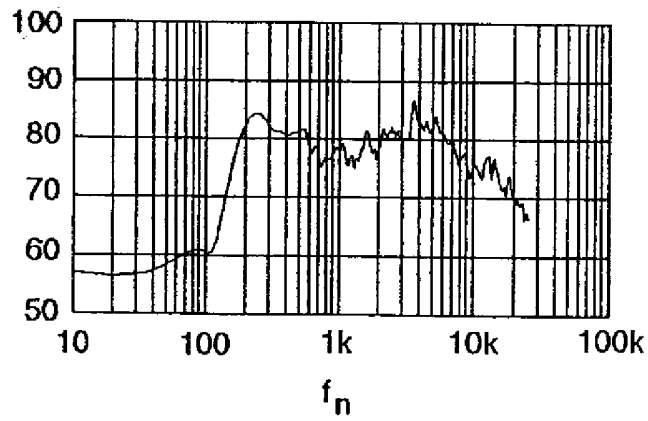
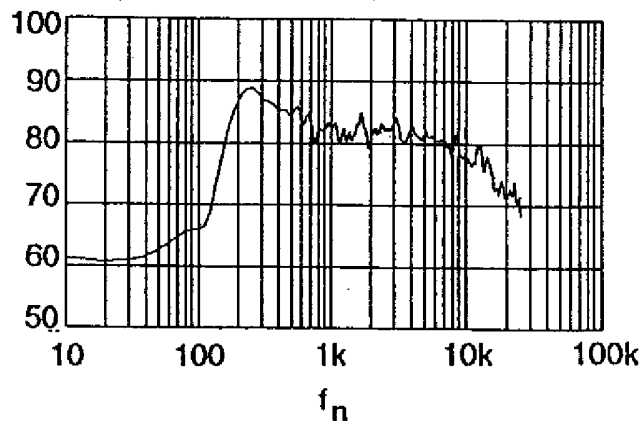


圖 21



圖式

圖 18

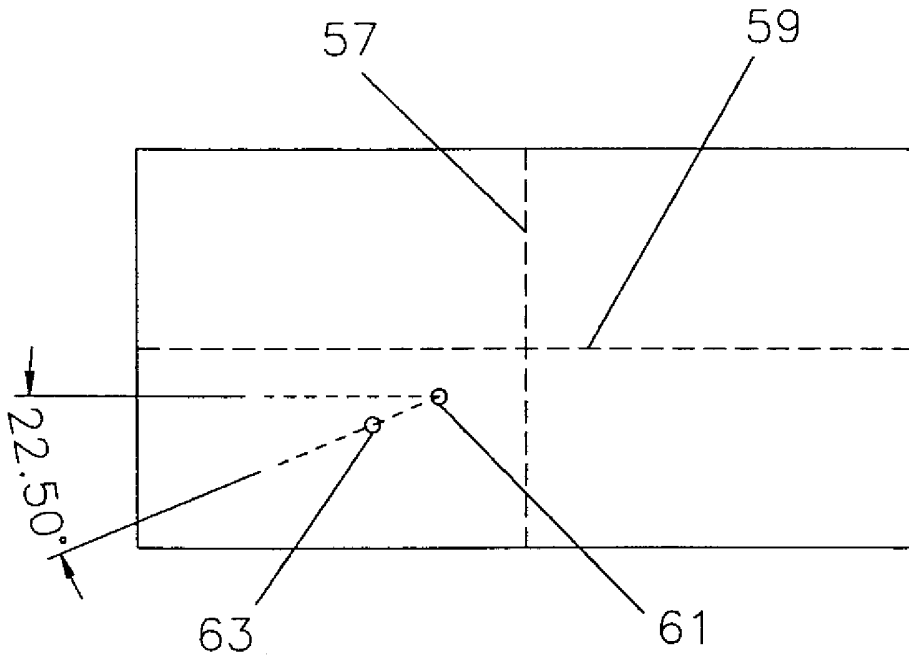
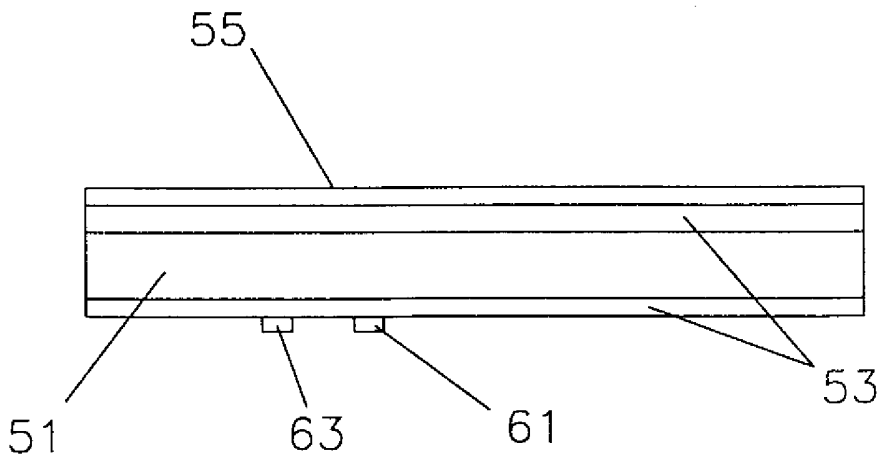


圖 19



五、發明說明(補)

之彎曲勁度(B)較高，而重合頻率較低，較小面板之任意「放射」效應係因為一相關於面板規格之模糊功能而散布，再者，較大面板有較少之模糊效應，因此峰值會較為明顯。

等式1

$$v(f, \beta, \mu) = \sqrt{2\pi f} \sqrt{\frac{\beta}{\mu}}$$

其中 $v(f, \beta, \mu)$ 係取決於單位為頻率Hz波速 f 、單位為牛頓米之面板材料彎曲勁度 β 、及單位為公斤每平方米之區積密度。

等式2

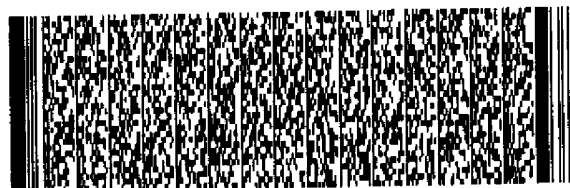
$$f_c(\beta, \mu, v) = \frac{v^2}{2\pi} \sqrt{\frac{\mu}{\beta}}$$

圖1揭示本發明之一揚聲器簡示圖，一面板11具有第一13及第二15激勵器且安裝於其表面上，測量係利用一麥克風85繞著一水平路徑87而進行，以測量聲波功率反應，做為其與一垂直於面板之中線89之角度函數。

第一激勵器13係配置於一理想之激勵器位置，以利耦合於面板中之共振彎曲波，如New Exciters Limited之W097/09842號世界專利申請案及其他專利中所示。第二激勵器相隔於第一者，使得在極端角度與相關於重合頻率之反應可較為平穩。

就此而言，激勵器13、15之中心對中心間距 S 為沿著水平軸線35之波之重合頻率之一半波長。

圖2、3揭示此概念之一特定實例。一測量為1450毫米×1100毫米之長方形各向異性面板11具有一10毫米厚度之芯



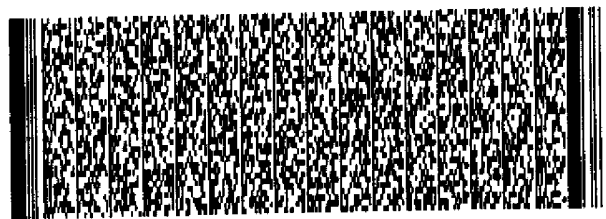
五、發明說明(15)

藉由將面板小量間隔於任意後壁而改善之，且可藉由固定一層聲波吸收材料如聚亞胺酯薄片至面板後側及其正常框邊而達成之，亦即吸收於800 Hz以上及大約40至80毫米之朝後間距。

圖1、2、8所標示之所有尺寸應視為非全部之範例，圖8上以X字標示之某些激勵器係依分佈模式而位於理想位置，如W0 97/09842號專利所示。

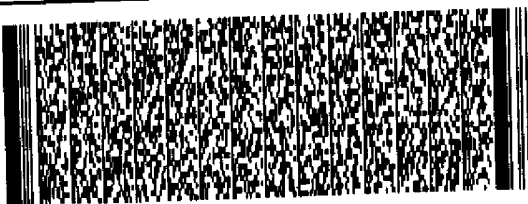
四枚激勵器結構可令所有激勵器以全範圍為基礎而用串聯-並聯組合型式操作，亦即產生6歐姆負載於一訊號供給放大器。另者，用於相關於重合頻率之抵消效應之區域以上之輸入訊號頻率可藉由連接一高通濾波器通過圖7所示之其他激勵器與電容39而自激勵器13、15放射，此可產生一較高頻率上昇(必要時可利用一適當電阻串聯於電容39)，並且減少在高頻率時之干擾效應，因為其可能由繞行於面板之聽者聽到。為了保持前述對稱性於抵消激勵器之間，以用於抵消範圍內之機械式動作，流動於各激勵器中之電流相位應該盡量少改變，且應施加任意必要之補償，例如一6 μ F電容即會在2KHz處產生12度之電流相位變動，且其可等於3毫米之分離間距減少量，並以圖2或8中之激勵器對13、15與17、19之間分離間距增加而補償之。使用一具有電容39之串聯電阻可減低分離之補償變化。

其他激勵器對於無回音、軸線上頻率回應少有效果，因為面板至體並不在連接於激勵器之線上，因此，大部份之面板表面會承受由標準激勵器位置造成之正常彎曲音波行



元件符號說明

11	面板
13, 61	第一激勵器
15, 63	第二激勵器
17	第三激勵器
19	第四激勵器
20	交叉電路
21	較高頻率激勵器
22	驅動輸入點
23	安裝件
24	地端
25	10毫米厚度之芯體
27	0.106毫米厚度表層
29	90公克每平方米環氧樹脂模
30	揚聲器面板
31	534 gsm 之PVC 投影材料
33	雙面膜
35	x-軸線
37	y-軸線
39	電容
41	第五激勵器
43	第六激勵器
45	第七激勵器
47	第八激勵器



五、發明說明 (8b)

- 49 第九激勵器
- 51 3.5毫米厚度之鋁製蜂巢
- 53 碳纖維表層
- 55 乙烯基製成之蓋件
- 57 短軸線
- 59 長軸線
- 71, 73 激勵器
- 81 帶通電路
- 83 導線
- 85 麥克風
- 87 水平路徑
- 89 中線



圖式

修正
補充
90年7月12日

圖 1

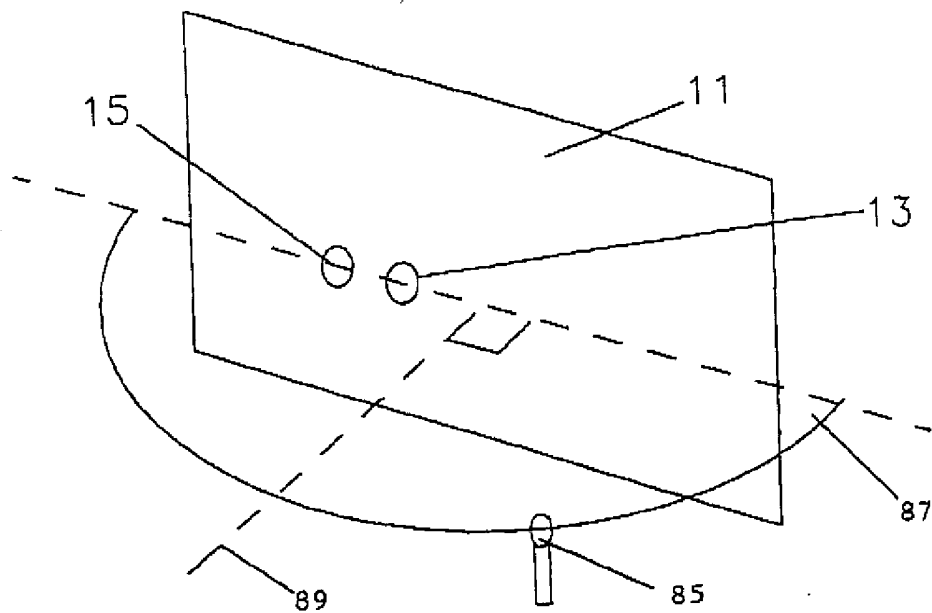
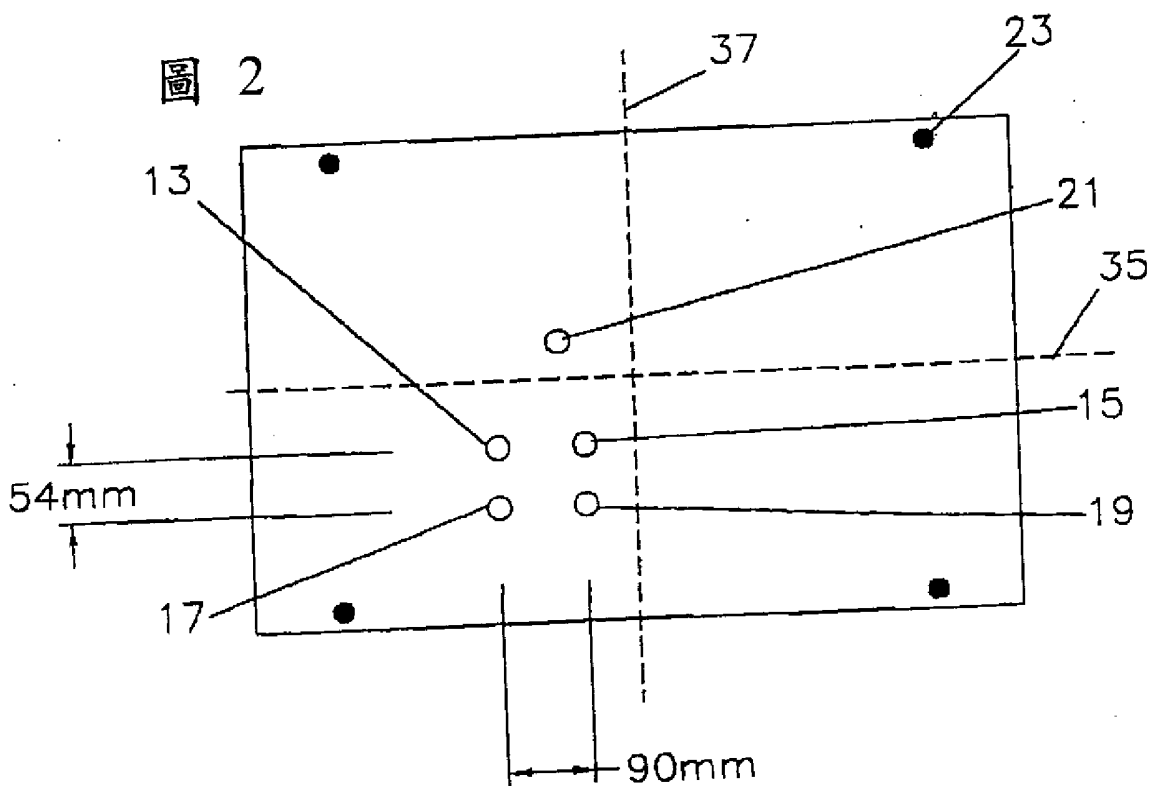


圖 2



圖式 (90年7月12日) 修正 補充

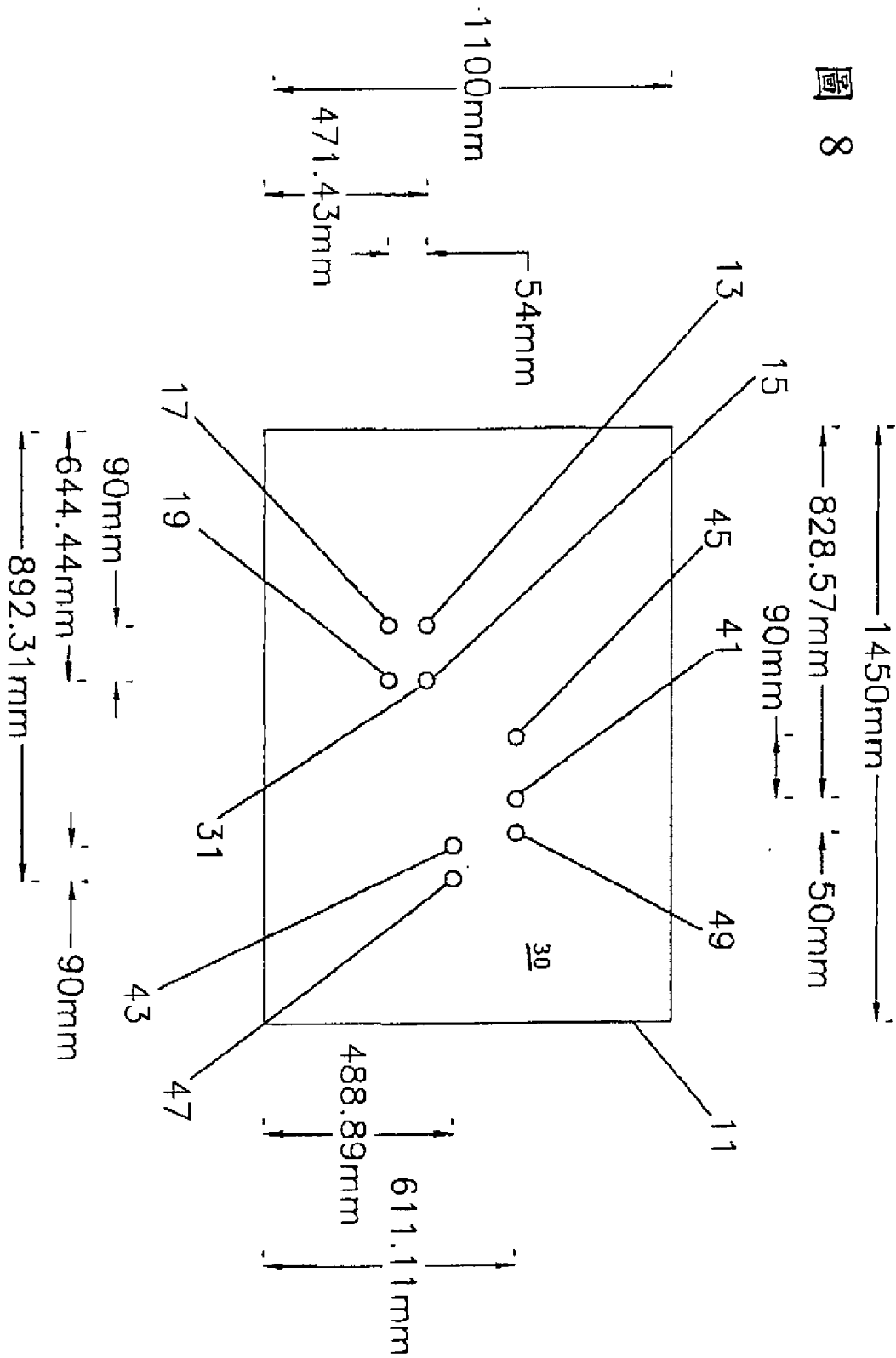


圖 8