



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201136330 A1

(43)公開日：中華民國 100 (2011) 年 10 月 16 日

---

(21)申請案號：099138467

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 11 月 09 日

(51)Int. Cl. : *H04R1/02 (2006.01)*

(30)優先權：2009/11/09 美國 12/614,651

(71)申請人：T B I 音響系統公司(美國) TBI AUDIO SYSTEMS LLC (US)  
美國

(72)發明人：普拉默 珍 PLUMMER, JAN (US)

(74)代理人：賴經臣；宿希成

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：21 項 圖式數：18 共 53 頁

---

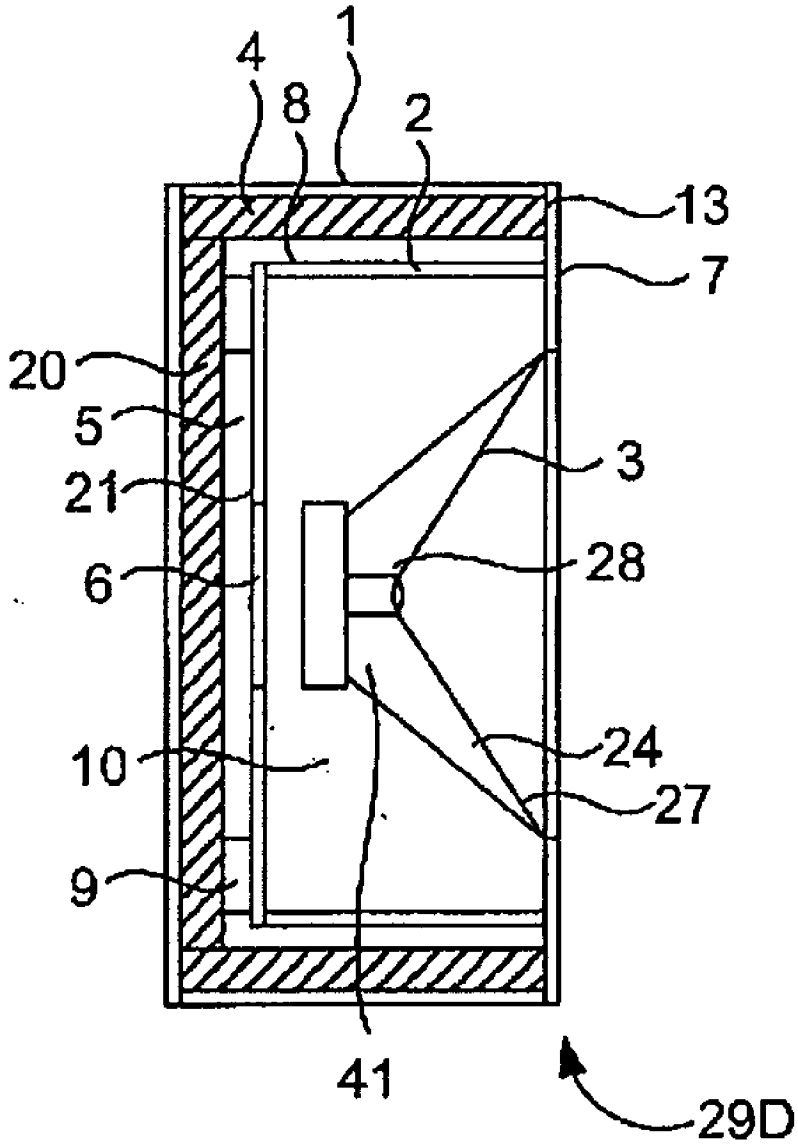
(54)名稱

揚聲器

SPEAKER

(57)摘要

一種具有一嵌入式聲音增強模組之揚聲器包括：一磁鐵；一極片，位於該磁鐵內；一套筒，包圍該極片；一導電線圈，在該磁鐵與該極片間纏繞該套筒；一防塵蓋或振動膜，安裝至該套筒之圓周上；一揚聲器錐體，包圍該防塵蓋；以及一密閉室，具有一可進入該室之內部容積之孔及一位於該內部容積之一部分的替代密度傳輸媒介(ADTM)。



- 1：外箱
- 2：內箱
- 3：驅動器振動膜
- 4：ADTM
- 5：EATL
- 6：喉部/口部
- 7：緩衝板
- 8：氣室
- 9：間隔件
- 10：空氣室
- 13：終端構件
- 20：導波管
- 21：導波管
- 27：可撓性材料
- 28：發聲線圈
- 29D：完全直接輻射式  
音箱(DRE)
- 41：驅動器



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201136330 A1

(43)公開日：中華民國 100 (2011) 年 10 月 16 日

(21)申請案號：099138467

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 11 月 09 日

(51)Int. Cl. : *H04R1/02 (2006.01)*

(30)優先權：2009/11/09 美國 12/614,651

(71)申請人：T B I 音響系統公司(美國) TBI AUDIO SYSTEMS LLC (US)  
美國

(72)發明人：普拉默 珍 PLUMMER, JAN (US)

(74)代理人：賴經臣；宿希成

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：21 項 圖式數：18 共 53 頁

(54)名稱

揚聲器

SPEAKER

(57)摘要

一種具有一嵌入式聲音增強模組之揚聲器包括：一磁鐵；一極片，位於該磁鐵內；一套筒，包圍該極片；一導電線圈，在該磁鐵與該極片間纏繞該套筒；一防塵蓋或振動膜，安裝至該套筒之圓周上；一揚聲器錐體，包圍該防塵蓋；以及一密閉室，具有一可進入該室之內部容積之孔及一位於該內部容積之一部分的替代密度傳輸媒介(ADTM)。

## 六、發明說明：

[相關申請案之交互參考資料]

本專利申請案主張 2009 年 11 月 9 日所提出之美國專利申請案序號第 12/614,651 號之優先權，在此以提及方式併入該美國專利申請案。

### 【發明所屬之技術領域】

一典型揚聲器係一安裝至一某種深度、直徑及形狀之振動膜(diaphragm)的電音線圈(electric voice coil)。電動力描述一回應一交流電壓源而來回移動以激勵相鄰空氣分子的轉換器。這些型態之揚聲器的一部分可以被視為日用品且價錢低廉。它們通常被安裝在一緩衝板(baffle)上，以做為一現有產品或結構之部分；在某些形式之用於實際圍堵之外殼中或在某些情況中，利用一特殊音箱(enclosure)來提高低音效能。

### 【先前技術】

關於這些型態之揚聲器的問題是：驅動器依它的尺寸而定可能只在一窄範圍之頻率上具有一有利的聲響阻抗。較小的驅動器通常對於較低頻率具有不利的聲響阻抗，反之對於較高頻率亦是如此。該音箱亦偏愛一窄範圍之頻率，以及對於其它頻率，它可能有激烈反應，而產生以非對稱振動模式來調變該振動膜之過多不相干內部駐波。這些隨機內部調變干擾該驅動器之自然擴散型式及造成對放大源之電反饋(電

抗)。在目前嘗試中，蠻力功率(brute force power)及粗導線(heavy gauge wiring)針對放大器及聲音品質之影響使此問題減少至最低程度。

另一問題是在驅動器振動膜之兩側上所存在之一般聲響阻抗差異。該振動膜必須在兩個不同聲響環境中同時工作，因為該音箱產生會在它的大部分頻率範圍內不斷修改該驅動器之聲響阻抗的駐波。來自空間之反射波造成該驅動器之聲響阻抗的額外改變更多，因為頻率朝空間尺寸變低。由於更高頻率之內部反射及低頻能力之欠缺，較小的音箱會更糟。

兩個相同驅動器因它們的操作音箱而有不同的發聲。對於中音揚聲器之解決方法係生產在該振動膜後面具有一固體籃狀物(solid basket)的單元。此可以防止隨機駐波干擾其它驅動器，但是它對於該中音驅動器所產生之頻率的範圍可能產生極大背壓(backpressure)。此造成該驅動器可見在它的整個操作範圍內有一明顯聲響阻抗差異，因而阻止它產生一自然聲音。

揚聲器驅動器尺寸偏愛某一範圍之頻率，因而如果期望有寬軸傾聽(wide axis listening)，則製造一用於所有頻率之單尺寸是困難的。設計目標係以最少成本製造必要的最小尺寸之揚聲器，同時維持適當響度位準且保持全頻範圍之聲音呈現、低失真以及廣闊恆定之擴散。一解決方法係使用操作於

一般聲響用途之多驅動器。上述反映於製造主觀公認揚聲器的努力中之當前揚聲器設計。

當使用一單驅動器時，通常設計成偏愛中頻範圍(聲音)，同時試圖在較低及高頻範圍內維持聲響輸出。對於揚聲器，通常加入較小或較大驅動器來擴大低音及高音。對於耳機或頭戴式耳機，通常藉由相對於鼓膜之關閉(及密封)位置來增加低音頻率，同時藉由設計獲得較高頻率。

人耳更容易對中頻敏感，但是人耳-腦組合寧可聽到在頻譜中之所有頻率而沒有相位或頻率誤差以中斷事件之能量流，否則它將呈現不自然。聲音之再現通常是用於兩個用途(通信及娛樂)中之任一者。後者需要不受妨礙之聲音平衡及擴散，以平衡在傾聽環境中之能量。

對具有可預期場效果之完美聲音再現的持續不斷的努力大大地依解決該音箱之困境的方法而定。工程師承認該驅動器之音箱為設計挑戰。如該審理中之申請案所述的裝置之使用可改善聲音品質。

#### 【發明內容】

該裝置之應用改善音訊頻率之再現。特別地，所提出之發明係有關於揚聲器，特別是有關於改善對非常低、低、中及較高頻率之再現的品質、減少相對音箱尺寸以及減少成本及為了一致結果對一特定實體位置之音質的相依性之方法。

在一普通態樣中，一種聲音增強模組包括：一組壁，界定

一密閉室；一孔，在該等壁之一中，提供一路徑，以便聲波行進於該密閉室與一外部空間之間；以及一替代密度傳輸媒介，位於該密閉室中。

具體例可能包括下面特徵中之一個或多個。例如，一圓盤可能位於該孔之附近。該圓盤係由金屬所製成及它可能具有一以與該孔同軸方式設置之圓形開口。一架子可能包圍該孔及該圓盤可能位於該架子中且該圓盤之外表面與該等模組壁之一外表面同高。

該等模組壁可能包括一組配置成矩形盒之 6 個壁。該等壁可能由一複合木材所製成。

做為另一特徵，該密閉室可能具有一圓柱形形狀。在該室中之該替代密度傳輸媒介可能是開放細胞發泡體。

在又另一普通態樣中，一種聲音增強模組包括：壁，界定一密閉室；一孔，在該等壁之一中，提供一路徑，以便聲波行進於該密閉室與一外部空間之間；一架子，包圍該孔；一圓盤，位於該架子上，以致於該圓盤之一圓形開口相對於該孔係以同軸方式來設置；以及一替代密度傳輸媒介，位於該密閉室中。

具體例可能包括上面或下面特徵中之一個或多個。例如，該模組可能具有一前壁及一後壁。該前壁包括該架子、該孔及該密閉室，以及該後壁係一裝至該前壁之矩形板。在另一具體例中，該密閉室、架子及孔係在該前壁中之第一、第二

及第三圓形孔。

在又另一普通態樣中，一種以一具有上述特徵之聲音增強模組改善來自一揚聲器系統之聲音品質的方法包括以該聲音增強模組對該揚聲器系統作翻新改進。

具體例可能包括下面操作中之一個或多個。例如，翻新改進可能包括：移除一揚聲器箱之一壁；固定該聲音增強模組至該揚聲器箱之內部；以及再安裝該揚聲器箱之該壁。該孔之中心可能沿著該揚聲器箱中之一揚聲器的中心軸來定位。做為另一範例，該聲音增強模組可能設置在一被裝至該揚聲器箱之前壁的揚聲器的後面。做為又另一特徵，該聲音增強模組可能固定至該揚聲器箱之後壁。

在另一普通態樣中，一種具有一嵌入式聲音增強模組之揚聲器包括：一磁鐵；一極片(pole piece)，位於該磁鐵內；一套筒，包圍該極片；一導電線圈，在該磁鐵與該極片間纏繞該套筒；一防塵蓋或振動膜，安裝至該套筒之圓周上；一揚聲器錐體，包圍該防塵蓋；以及一密閉室，具有一可進入該室之內部容積之孔及一位於該內部容積之一部分的替代密度傳輸媒介(ADTM)。

具體例可能包括下面特徵中之一個或多個。例如，該室可能位於該極片之鄰近該防塵蓋的第一端上或該極片之遠離該防塵蓋的第二端上。

當該室沒有鄰接該防塵蓋時，一空氣通道連接該室之內部



容積至在該防塵蓋後面之容積。該空氣通道可能是一穿過該極片之通道。

該室可能配置成為一在該磁鐵或該極片內之空腔。該孔可能是一在該磁鐵之表面或該極片之表面中的開口。

該室可能包括一第一內部表面，以及該替代密度傳輸媒介可安裝至該第一內部表面。該第一內部表面之表面面積(X)可能是  $X=\sqrt{A_1}$ ，其中  $A_1$  包括該揚聲器錐體面積。在另一具體例中，該第一內部表面之表面面積(X)包括從  $X=\sqrt{0.7A_1}$  至  $X=\sqrt{1.2A_1}$  之範圍。

該孔尺寸( $\Phi_0$ )可能是  $r_1/\pi$ ，其中  $r_1$  包括一揚聲器錐體半徑( $r_1$ )。

該室可能包括一第一內部表面及一第二內部表面，以及該替代密度傳輸媒介可安裝至該第一內部表面。該第一內部表面與該第二內部表面間之距離包括該替代密度傳輸媒介之厚度(t)及一氣隙(T)之長度。該替代密度傳輸媒介之厚度可能是  $t=\sqrt{r_1}$ ，其中  $r_1$  包括一揚聲器錐體半徑及該氣隙之長度可能是  $T=\sqrt{\Phi_1}$ ，其中  $\Phi_1$  包括該揚聲器錐體之直徑。

該替代密度傳輸媒介可能是一可壓縮發泡體材料或一封閉細胞發泡體。

在某些具體例中，該室之中心係沿著該極片、磁鐵、揚聲器錐體或防塵蓋之徑向軸線。

### 【實施方式】

在此整個文件中，將提及特別的產品、數字、名稱、措辭及顯著的文字。該等產品以一粗體大寫介紹文字來書寫一次及接著在下面本文中以代表該名稱之粗體字母來縮寫。該大寫粗體第一字母及縮寫字隨後可能出現，以恢復記憶。某些術語在此文件中可能亦具有重要性，但不直接屬於該文件之一特徵，以及在此形式中將不被強調或劃底線。

圖 1 表示本發明之一具體例。圖 1A 及圖 1B 表示一依據本發明所構成之完全直接輻射式音箱(DRE)29D 揚聲器總成。用於液體之流動的白努利原理(Bernoulli's theorem)明白陳述：必須存在有一壓差，以便液體從一容器經由一排放口流入一具有相同於該容器之壓力的壓力區域。此意味著，如果藉由一揚聲器產生一高品質聲音(流體)，一壓差必須存在於它的振動膜與大氣壓間以及它必須對於所有頻率及聲響狀況係始終一致的。關於本發明之所有驅動器係雙向的，此表示：它們從該振動膜之兩側發射聲音。驅動器振動膜(DD)3 之一側在它的範圍內之所有頻率必須動態地與大氣壓隔離，而無關於來自內部或外部之反射。動態隔離意指在運動時與大氣壓隔離，而不是靜態隔離。

圖 1A 描述該 DRE 29 之側視剖面圖，其中有間接耦合(IDC)嵌入式聲響傳輸線路(EATL 5)構成用以經由在緩衝板 7 上所安裝(但是由圖 1A 之空氣室 10 所緩衝)之驅動器 41 後面的喉部/口部 6 來接收空氣壓力。該 EATL 5 不像傳統傳輸線

路以疊置方式在相同位置具有它的喉部及口部。IDC 意指進入該 EATL5 之聲波經過具有某些相對容積之空氣室 10，所以它對 DD3 之影響係間接影響的。該 EATL 5 係由間隔件 9 隔開之外箱 1 的導波管 20 及內箱 2 的導波管 21 所構成。可藉由使用在該內箱之構造中所固有之側箱壁導波管 21 連同該導波管 20 之延長部分來延伸該 EATL 5。該 EATL 5 之延長部分係 20A 及 21A 以及將允許該 EATL 5 在比該 20 及 21 低之頻率下操作，但是通常係相對於該驅動器 41 之尺寸。

該 EATL 5 係以終端構件 13 來密封，該終端構件 13 在使該聲波反向之該 EATL 5 的一端上容納該聲波及位在如圖 1B 所見之中心的喉部/口部 6 上產生動態駐波(DSW)。該術語喉部/口部 6 定義係由反射波所產生，其中反射波之出口處係在相同於聲波入口處之位置。入/出波可彼此重疊的事實說明此獨特壓力回饋原理。在該 EATL 5 內之空氣容積相對於圖 1 之室 10 或圖 6 之室 19 的操作容積係小的以及不是一密封帶通箱。可以使用可提高在小空間中之較小驅動器的輸出之小型構造技術及可收集後波及使其返回以成為有利駐波之 OEM 高頻喇叭構造來進一步縮小總尺寸。可依需要減少或增加間隔尺寸，以及如果 20A 及 21A 之長度係不適當的，可依需要重複地折疊該 EATL 5 來增加它的長度。

該 EATL 5 與一替代密度傳輸媒介(ADTM 4)相並列，該替代密度傳輸媒介在該具體例中係開放細胞胺基甲酸酯發泡

體(open cell urethane foam)，其在正常空氣密度及較高頻率下為惰性，隨機接收新的空氣粒子，而在較低頻率下，當受壓時允許額外空氣分子擴展至它的細胞結構內以尋找容積，但反而失去散熱。因此，這是一有損程序，如圖 10A 對圖 10B 所示之驅動器共振峰(DRP)的 DSW 及阻尼(damping)，然而圖 10A 係該具體例之曲線。阻尼係意指一振動體之能力在移除激勵時立即停止運動之術語。

一進入該 EATL 5 之喉部/口部 6 的相對高頻波只必須在該驅動器振動膜 3 之英吋內，以在正常空氣密度中達到它的波長。圖 2 之音箱只有數個英吋深，其意味著任何低於 10kHz 之聲波將幾乎立即經歷音箱反射。圖 2 表示一具有相同於圖 1 之尺寸之空氣容積 11 之音箱，但是沒有那個結構之 2 及 4。

行經流線 15 之聲波將進入該 EALT 5 之口部及行進經過該 EATL 5，幾乎沒有與該 ADTM 4 之表面細胞交互作用及幾乎立即擴大，直到它到達該終端點 13 為止，該終端點 13 然後將聲波朝該驅動器振動膜 3 反射回去。在該 EALT 5 之入口處的喉部/口部 6 將經歷節點及反節點(DSW)，它們重疊及影響在該驅動 41 後面之室 10 中的壓力及被視為一相對於大氣之正壓。

當頻率因那個先被影響之壓力而變成較低時，該 EALT 5 因氣室 8 之 DSW 狀況及由該等流線 14 所指示之深度偏移所造成之 DSW 狀況而在該驅動器振動膜 3 上維持一固定正

壓。當變化的波長/強度佔據該 ADTM 4 細胞結構之較深深度時，他們產生個別的 DSW 及因而動態地提高該驅動器振動膜 3 之運動。該所產生之個別 DSW 將整合它們的壓力及產生一同時呈現多頻率(重疊)之複合 DSW。

導波管 20、21 必須保持在一緊密間隔內，以便容納波能，同時導引它至該終端構件 13。在該範例中，20、20A、21、21A 分別係 12mm 及 9mm 間隔及依驅動器直徑及系統之用途而有些不同。該驅動器 41 將視這些 DSW 影響為它的聲響阻抗，因為以頻率維持與大氣之壓差。DSW 係由該 ADTM 4 材料改變頻率、驅動器順應性(compliance)及阻力至進入它的細胞之聲音能量的結果。

當頻率改變時，該 3 個變數之結果的交互影響維持該室 10 之壓力為固定，同時驅動器速度保持線性。該室 10 之內部壓力將是一由該 DD 3 之發聲線圈 28 信號輸入及初始運動、10 之靜態壓力以及該 EALT 5 中所產生之正壓所造成之複合 DSW。此結果複合壓力係固定的且有關於該 EATL 5 中之強度及波長以及決定 DD 3 運動。

一振動體在共振時將經歷最大運動且在相同激勵之那頻率以上或以上具有較小的運動。該輸出(運動)因順應性而在共振以下會更快速地落下，然而在共振以上會因質量而以較慢速率落下。共振以上之輸出的損失係直接有關於質量(因為它依需要在較高頻率下影響該 DD 3 之加速度)，然而該

EATL 5 中之 DSW 係直接有關於頻率及增加壓力來反制該損失及維持壓力為固定(DD 3 在運動中)。在該 EALT 5 之口部處所內部產生之 DSW 即時提供經由該室 10 之容積所緩衝之正壓，因為每一頻率在一複合波中相對於大氣壓可能需要維持最大信號轉移。在圖 2 之音箱中所存在之隨機駐波藉由在該 DD 3 之不同部分上產生隨機壓力干擾該擴散型式，因而產生雜音。

很難決定某些產品之參數，因為很難預測領域使用之效果。如果允許音箱 SW 影響 DD 3 輻射型式，則用以預期任何既定驅動器直徑之振動特性及擴散所發展出之規格不是有用的。這是工程師尋找不同型態之懸置機構 (suspension)<sup>27</sup> 及 DD 3 材料做為一解決方法來反抗未知源所造成之 DD 3 中止 (breakup) 的主要理由中之一。這些中止型式係由隨機駐波所造成，該等隨機駐波係動態的及連接至該音箱 1、放大源及信號。如果要觀看到一驅動器之一中性表現，必須將隨機駐波轉換成不要像在現有音箱設計中被反抗之有利駐波。隨機內部駐波之去除及有用相干駐波之產生允許該驅動器 41 像規格對材料、直徑及構造之描述來操作。

此聲響取得之內部正壓的另一結果進一步減少振動膜中止，因為該壓力被施加至整個表面，以減少固態轉移中止模式 (solid transfer breakup modes)。這些是在激勵該發聲線圈 28 時所產生之中止模式。

在 28 上之初始激勵導致 DD 3 運動、所有材料之彎曲及朝該 DD 3 之邊緣的聲響-機械能量的實體轉移成聲波。在該 DD 3 之外緣上存在一些型態之可撓性材料 27，其包圍及固定該振動膜，以在該發聲線圈 28 激勵它時，允許整個移動總成之一般運動。

希望行進這些路徑之能量消散於該振動膜材料中且以動能進入該圍繞材料 27 中以及它在大部分情況中確實會發生的。該振動膜及環繞材料 27 沒有吸收所有頻率及一些朝中心或原點被反射回去。在這樣做時，相干及非相干波在該 DD 3 材料中實際碰撞，促使正負駐波之區域存在於該 DD 3 表面，其改變該擴散型式。在工程設計階段期間可觀看到及反制這些型態之型式及或許將導致一較好驅動器 41。該 EATL 5 將最小化這些型態之中止模式的可聽度 (audibility)，但是沒有去除它們。

圖 4 表示包含有一用以提高低音頻率之埠 17 的圖 1 或圖 3 之音箱。埠 17 之附加不影響在喉部/口部 6 處之 DSW 及藉由該 EATL 5 對較高頻率之加速的維持，其中該 EALT 5 在此具體例中之主要用途係要反制會在該驅動器 41 之共振頻率以上導致信號損失之質量。該 EALT 5 對該 DD 3 提供臨界阻尼，以如圖 1 之圖 12B 及圖 2 之圖 12D 所示改善在較低頻率下之穩定性。這些阻抗圖表示該共振頻率對於兩個音箱幾乎維持相同，但是圖 12B 之峰值 A 表示該 DD 3 之適

當阻尼(因為為了一平滑延伸低音響應及特性完成一受控峰值比),而圖 12D 之阻抗圖表示該驅動器 41 具有一高銳共振峰值 C(以表示一銳鬆散共振聲音)。

在包含有埠 17 之圖 4A 及 4B 的裝置中維持高阻尼狀態,以延伸低音響應。

圖 10 顯示一簡單描述,其使用一合適被動輻射體 30 取代該埠,以協同該驅動器 41 來工作,進而延伸低音至較低頻率。被動輻射體 30 之使用將維持聲響系統之密封狀態,但是所有配置沒有受益於此型態之共振系統。被動輻射體 30 通常需要更多安裝面積及將適用於具有更多可用緩衝板 7 面積之較大系統。如果它適當組合及具有相似於圖 13B 之曲線,則被動輻射體 30 EATL 5 配置將維持相同於該埠系統之一般特性。

像在圖 11 中,DRE 29I 之另一組合係耦合該驅動器 41 之前端至一聲響低通濾波器。一埠 17 或被動輻射體 30 能協同空氣質量 31 來充當一聲響低通濾波器。在此,該 EATL 5 提供固定壓力負荷、阻尼以及增強上低音輸出及控制,而該埠 17 與空氣容積 31 建立箱負荷,以減少 DD 3 偏移,進而允許一密封空氣室 10 及較佳阻尼。當另一埠 EATL5 在該 DRF 前後各設計一個,則該設計將具有 3 個阻抗峰值。

如同在稍早的範例中,當被安裝在附加音箱 32 之至少一壁時,一被動輻射體 30 可存在以使在該驅動器 41 前面之新



的空氣質量 31 共振。該 IDC EATL 5 充當一用於差不多任何傳統型態之驅動器及裝載方法之理想阻抗匹配裝置。它產生兩個範圍之增壓，以有利於在一驅動器之共振以上及以下之頻率。對於全範圍而言，可直接發射在共振以上之頻率，或者可將 DD 3 裝載至一聲響低通濾波器中，以著重在低音頻率之範圍。

一驅動器將具有一最適合於再生之最佳頻率範圍的操作。一驅動器 41 特別在高功率位準下在 20Hz 至 20,000Hz 之範圍獲得完美操作(如果是可能的)是非常困難的。個別 EATL 5 最佳化之音箱 DRE 29 的優點著重在窄聲音範圍，以在它最佳範圍內協助該驅動器。

為了分割該等聲音範圍，可能使用最佳驅動器於利用個別最佳化 EATL 5 音箱之每一等級(圖 8B 之 29H、29M、29L、29VL)，或者它可能是為了增加在一使用在相同頻率範圍內操作或同時用於兩個應用之多個 EATL 5 音箱的單等級(圖 8A 之 29A、29B、29C、29D)中之聲音位準。由於在每一驅動器後面之正壓及因而防止干擾其它振動膜而提高此型態之操作。

驅動器之傳統緊密間隔導致許多不可預期效應，因為個別內部駐波之隨機本質進一步改變該擴散型式。EATL 5 音箱之相干輸出將在多音路揚聲器中組合，以使從一驅動器至另一平滑器之跨越(crossover)更自由。來自分組增強驅動器(不

論是串或行)之相干輸出將依據它們的預定理論來執行。可使用一特殊外殼 16 來適當調整用於該應用之 DRE 29 單元。

亦可協同外來聲響轉換器(驅動器)(例如,靜電及動態平面型振動膜)來使用該 EATL 5。通常,平板揚聲器因一音箱或緊密壁配置所擁有之負面影響而雙向發射至靈敏振動膜之一側。因為需要大的振動膜表面面積來產生具有這些型態之有意義的聲音位準,所以隨機反射駐波係屬更大的損害。

圖 7 係一簡單敘述,其表示用於這些平面型揚聲器之 EATL 5 的重要參考零件。該 EATL 5 係由相同所述之基本零件所構成,因為包含只有該動態驅動器 41 之較大平板及關於 EATL 5 構造之一些其它參數的調整。某些型態之外來驅動器符合資格且只受益於該 EATL 5 之 IDC 以及這是針對該平面揚聲器 DD 3 之情況。

在圖 9 中描述為了傳輸效益使用一喇叭裝置至 IDC EATL 5。喇叭通常用以增加一特定區域中之位準、距離及有時是涵蓋範圍,同時遮蔽其它。該喇叭延伸部分至該喇叭之獨立 DD 3 的緊密耦合產生強烈反射返回至該 DD 3 中。通常,一喇叭耦合驅動器 41 長期受中止(breakup)影響,因為這些反射特徵在聽覺上被放大,所以該 DD 3 在它的表面遭受競爭喇叭鐘型反射。

一相位錐(phase plug)25 依振動膜型態而定是用以最大化壓力轉移所必需的。以該 EATL 5 輔助環境之正壓操作的驅

動器 41 將不受這些反射之影響，以從一良好設計喇叭耦合產生一更清晰輸出。

傳統揚聲器需要大的振動膜面積及/或高質量，以產生低頻率，同時在該過程中達到高效率。目前低音再現之過程具有固有的效率，因為它們在它的共振頻率及其附近操作該驅動器，但是這亦是聲音品質之唯一的弱點(Achilles' heel)。共振係該數字(一完成聲波系統之一大敵)，但是該參數係涉及任何揚聲器系統之執行。該 DC EATL 5 之操作模式將允許一非常小驅動器，以產生低的低音頻率至適度的效率。當使一 3" 驅動器能在一有用位準下產生非常低頻率時，效率不是一個用以描繪它的性能之適當術語。

圖 5 表示為了只產生非常低頻率之該 EATL 5 協同一動態驅動器 41 之應用，以及該 EATL 5 稱為該直接耦合 DC EATL 5。除了一較大的喉部/口部 6 等於該驅動器直徑及壓縮栓塞 (compression plug) 12 直接位於該驅動器 41 的前面之外，該 EATL 構造係非常相似於該 IDC。該 EATL 5 直接耦合(DC) 至該驅動器 41 且在該驅動器與該 EATL 5 之喉部/口部 6 間之室 10 中具有最小面積空氣容積。以前端面對該 EATL 5 之口部 6 的方式安裝該驅動器，以便產生一用於驅動器裝載之高壓縮室 10。在此模式中，使該驅動器 41 被壓縮裝載，所以使用一壓縮栓塞 12 幫助將波動導引至該 EATL 5 中及在該 EATL 5 之喉部/口部 6 處最小化空氣擾流及建立該

EATL 5 之正確喉部/口部 6 區域。

DC 耦合完全在該 EATL 5 之影響下放置該驅動器 41，以及它將依循它所建立之頻率型式。該 ADTM 4 經由深度偏移建立聲波之延遲，因而允許一寬的 DSW 頻寬。在驅動器 41 共振以上之較高的低頻率不輕易受該細胞狀結構之影響及將在深度偏移前在該 EATL 5 中維持固定壓力。

一反射式音箱將進一步在功率低音頻率範圍內(30Hz-60 Hz)減少 DD 3 運動及在該 EATL5 峰值後不具有音速失真問題。一連接至圖 5 中之驅動器 41/EATL 5 之聲響低通濾波器 18 偏愛最低頻率。

該 DC EATL 5 低頻系統從振動膜區域(非幾何形狀)產生輸出。傾聽室(通常是一具有尺寸增益之聲響空間)亦偏愛較低頻率(如果它們存在的話)。

如果實際空間不是一真正的考量，則用於低頻再現且同時在該 DC 壓縮操作模式中之驅動器的喇叭裝載係有效的。該裝載良好之驅動器 41 係一用於耦合至周遭之喇叭的良好候選者，但是需要大的表面擴展面積來支撐長波之發射。在某些情況中，在建築物或大結構中之嵌入應用將允許該結構之部分充當喇叭導波管。在某些情況中，該所需導波管之折疊將允許一低頻喇叭(甚至一音箱變型)之實施。

關於該 EATL 5 DRE 29D 音箱，可以配置多單元之 IRE 29I，以增加輸出成為一像在圖 8A 中之組合相干源，該聲音

在理論上將更接近每單元之加倍有 6db。上述及對室內反射之絕佳免除將維持該源之完整性。亦可以像在圖 8B 中組合 IRE 29I，以在不同範圍中出現 EATL 5 峰值，進而最大化每一範圍之輸出。此將在一較寬範圍允許最大低頻輸出。

參考圖 12A 及 12B，一聲音增強模組(在先前具體例中亦稱為 ETL)包括一組用以界定一密閉室 160 之前壁 152、上壁 154、下壁 156、後壁 158、側壁(未顯示)。該前壁具有一被一凹架或壁架 164 所包圍之圓孔 162。一具有一中心開口 168 之圓盤 166 係位於該架中。

封閉細胞發泡體 170 或另一型態之替代密度媒介(稱為 ADTM)係位於該密閉室 160 中。該封閉細胞發泡體 170 之剖面可以足夠大，以填充該密閉室 160 之整個空間。在另一具體例中，該封閉細胞發泡體 170 黏附至該後壁 158 且只佔據該密閉室 160 之空間的一部分。

該聲音增強模組可被附加至許多不同型態之聲音產生裝置，以改善該裝置之聲音品質。例如，可以將該模組附加至被安裝在個別箱中或在視訊顯示器中之音訊揚聲器。亦可將該模組附加至頭戴式耳機之內側或外側。該聲音增強模組亦可用以對在庫存中或在顧客場所中之現有揚聲器系統作翻新改進。

在如圖 13-16 所示之其它具體例中，該聲音增強模組係內建至該揚聲器之驅動器中。參考圖 13，該聲音增強模組係

位於一圓頂型驅動器 1300 之線圈振動膜室中。該驅動器包括一纏繞在一極片 (pole piece) 1304 及一磁鐵 1306 上之發聲線圈 1302 及一允許運動之懸置機構 1307。該 ETL 或聲音增強模組 1308 係安裝至該磁鐵 1306 之前端且直接在該揚聲器振動膜或防塵蓋 1310 後面。該模組由壁所圍住，以及一孔 1312 允許聲波進入該模組之內部容積，其中一可壓縮 ADTM 1314 位於該內部容積中。該驅動器亦包括一後空氣室 1316。

參考圖 14，ETL 模組 1402 係位於極片 1304 之相對於防塵蓋 1310 的端上之極片 1304 後面。充分氣隙 1404 及/或一流體耦合室 1406 允許聲音從該防塵蓋 1310 後面行進至該模組 1402。

在如圖 15 所示之另一具體例中，該 ETL 模組 1502 安裝至該極片 1304 且直接在該防塵蓋 1310 後面。

該 ETL 模組在其它配置中可以內建於該揚聲器中，例如，可將一個以上之 ETL 模組內建至一揚聲器中。如圖 16 所示，將兩個 ETL 模組 1602、1604 內建至該揚聲器中。參考圖 16，一第一 ETL 模組係位於該極片後面。該第一 ETL 模組 1602 係位於該極片 1304 及該磁鐵 1306 後面。該第二 ETL 模組 1604 係建構在揚聲器錐體 1610 後面之揚聲器框架 1606 與內壁 1608 間。

參考圖 17，亦使用兩個 ETL 模組 1702、1704。該第一

ETL 模組 1702 係直接配置在一排氣極片 1706 後面且該磁鐵 1306 直接結合至該 ETL 模組 1702。該第二 ETL 模組 1704 係內建至一取代一傳統揚聲器框架之模製音箱 1708 中。該第二 ETL 模組 1704 具有一包圍該磁鐵 1306 之環形孔 1710。

在如圖 18 所示之另一具體例中，將該 ETL 模組封入一麥克風 1800 中。該麥克風包括一振動膜 1802 及一振動膜懸吊線圈 1804。一氣隙 1806 及一磁鐵極片 1808 係位於該振動膜 1802 後面。

由一室分割件 1812 分隔一初始裝載室 1810，該室分割件 1812 通到一中間孔 1814。該中間孔 1814 提供一開口至一稱為一 ETL 氣室 1816 之室中。一聲響反應材料 1818(例如，可壓縮發泡體)係位於該 ETL 氣室 1816 中。

可對上述裝置實施改變而不脫離在此所包含之本發明的範圍。因此，在上面敘述或所附圖式所示之所有事情係描述用而不是受限於該等特定具體例。於是，其它配置係在下面申請專利範圍內。

#### 【圖式簡單說明】

圖 1A 及 1B 係依據本發明之具體例中之一的一揚聲器音箱之側視及正視剖面圖。

圖 2 係一傳統揚聲器音箱之剖面圖。

圖 3 係依據本發明之具體例中之一的一揚聲器音箱之剖面圖。

圖 4A 及 4B 係附加有一反射部之揚聲器音箱的正視及側視剖面圖。

圖 5 係依據本發明之具體例中之一的直接耦合(DC)嵌入式聲響傳輸線路(EATL)之剖面圖。

圖 6 係實際與一標準無阻尼低音反射音箱結合之 DC EATL 的剖面圖。

圖 7 係以一平面揚聲器強調 EATL 技術之特徵的圖示。

圖 8A 描述一多音路頻率分割 IDC EATL 系統。

圖 8B 描述一組 DRE 或 IRE EATL 音箱，以在一單範圍內增加 SPL。

圖 9 以一喇叭耦合裝置描述 EATL 技術之使用。

圖 10 係圖 1 之揚聲器系統的側視剖面圖，其中以一在具有該驅動器之該緩衝板上所安裝之被動輻射體取代該埠。

圖 11 描述圖 1 之系統的操作之帶通模式，其顯示一聲響低通濾波器耦合至該驅動器之前端，該驅動器使用一埠發射聲音。

圖 12A 及 12B 係一聲音增強模組之側視剖面圖及正視圖。

圖 13 顯示該聲音增強模組位於線圈振動膜室中。

圖 14 顯示 ETL 模組 1402 位於極片後面。

圖 15 顯示 ETL 模組安裝至極片。

圖 16 及 17 顯示一具有兩個 ETL 模組之揚聲器。

圖 18 顯示一具有一 ETL 模組之麥克風。



## 【主要元件符號說明】

1	外箱
2	內箱
3	驅動器振動膜
4	ADTM
5	EATL
6	喉部/口部
7	緩衝板
8	氣室
9	間隔件
10	空氣室
11	空氣容積
12	壓縮栓塞
13	終端構件
14	流線
15	流線
16	特殊外殼
17	埠
18	聲響低通濾波器
20	導波管
20A	延長部分
21	導波管

21A	延長部分
25	相位錐
27	可撓性材料
28	發聲線圈
29	DRE
29A	DRE
29B	DRE
29C	DRE
29D	完全直接輻射式音箱(DRE)
29H	DRE
29I	DRE(IRE)
29L	DRE
29M	DRE
29VL	DRE
30	輻射體
31	空氣容積
32	附加音箱
41	驅動器
152	前壁
154	上壁
156	下壁
158	後壁

160	密閉室
162	圓孔
164	凹架或壁架
166	圓盤
168	中心開口
170	封閉細胞發泡體
1300	圓頂型驅動器
1302	發聲線圈
1304	極片
1306	磁鐵
1307	懸置機構
1308	ETL 或聲音增強模組
1310	防塵蓋
1314	孔
1316	後空氣室
1402	ETL 模組
1404	氣隙
1406	流體耦合室
1502	ETL 模組
1602	ETL 模組
1604	ETL 模組
1606	揚聲器框架

1608	內壁
1610	揚聲器錐體
1702	ETL 模組
1704	ETL 模組
1706	排氣極片
1708	模製音箱
1710	環形孔
1800	麥克風
1802	振動膜
1804	振動膜懸吊線圈
1806	氣隙
1808	磁鐵極片
1810	初始裝載室
1812	室分割件
1814	中間孔
1816	ETL 氣室
1818	聲響反應材料

# 發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：099138467

※申請日：99/11/09

※IPC 分類：H04R1/02

一、發明名稱：(中文/英文)

揚聲器 / Speaker

二、中文發明摘要：

一種具有一嵌入式聲音增強模組之揚聲器包括：一磁鐵；一極片，位於該磁鐵內；一套筒，包圍該極片；一導電線圈，在該磁鐵與該極片間纏繞該套筒；一防塵蓋或振動膜，安裝至該套筒之圓周上；一揚聲器錐體，包圍該防塵蓋；以及一密閉室，具有一可進入該室之內部容積之孔及一位於該內部容積之一部分的替代密度傳輸媒介(ADTM)。

三、英文發明摘要：

A speaker with an embedded sound enhancement module includes a magnet, a pole piece positioned within the magnet, a sleeve surrounding the pole piece, a conductive wire coil wound around the sleeve between the magnet and the pole piece, a dust cap or diaphragm attached to a circumference of the sleeve, a speaker cone surrounding the dust cap, and an enclosed chamber having an aperture to access an internal volume of the chamber and an alternative density transmission medium (ADTM) positioned within a portion of the internal volume.

七、申請專利範圍：

1.一種揚聲器，包括：

一磁鐵；

一極片，位於該磁鐵內；

一套筒，包圍該極片；

一導電線圈，在該磁鐵與該極片間纏繞該套筒；

一防塵蓋或振動膜，安裝至該套筒之圓周上；

一揚聲器錐體，包圍該防塵蓋；以及

一密閉室，具有一可進入該室之內部容積之孔及一位於該內部容積之一部分的替代密度傳輸媒介(ADTM)。

2.如申請專利範圍第 1 項之揚聲器，其中，該室位於該極片之鄰近該防塵蓋的第一端上。

3.如申請專利範圍第 1 項之揚聲器，其中，該室位於該極片之遠離該防塵蓋的第二端上。

4.如申請專利範圍第 3 項之揚聲器，其中，一空氣通道係配置成用以連接該室之內部容積至在該防塵蓋後面之容積。

5.如申請專利範圍第 4 項之揚聲器，其中，該空氣通道包括一穿過該極片之通道。

6.如申請專利範圍第 1 項之揚聲器，其中，該極片包括一界定該室之空腔。

7.如申請專利範圍第 1 項之揚聲器，其中，該磁鐵包括一界定該室之空腔。

8.如申請專利範圍第 1 項之揚聲器，其中，該孔包括一在該磁鐵之表面中之開口，以界定該孔。

9.如申請專利範圍第 1 項之揚聲器，其中，該室包括一第一內部表面，以及該替代密度傳輸媒介安裝至該第一內部表面。

11.如申請專利範圍第 10 項之揚聲器，其中，該第一內部表面之表面面積(X)包括  $X=\sqrt{A_1}$ ，其中  $A_1$  包括該揚聲器錐體面積。

12.如申請專利範圍第 10 項之揚聲器，其中，該第一內部表面之表面面積(X)包括從  $X=\sqrt{0.7A_1}$  至  $X=\sqrt{1.2A_1}$  之範圍。

13.如申請專利範圍第 1 項之揚聲器，其中，該孔尺寸( $\Phi_0$ )包括  $r_1/\pi$ ，其中  $r_1$  包括一揚聲器錐體半徑( $r_1$ )。

14.如申請專利範圍第 1 項之揚聲器，其中，該室包括一第一內部表面及一第二內部表面，該替代密度傳輸媒介安裝至該第一內部表面，以及該第一內部表面與該第二內部表面間之距離包括該替代密度傳輸之厚度(t)及一氣隙(T)之長度。

15.如申請專利範圍第 14 項之揚聲器，其中，該替代密度傳輸媒介之厚度包括： $t=\sqrt{r_1}$ ，其中  $r_1$  包括一揚聲器錐體半徑。

16.如申請專利範圍第 14 項之揚聲器，其中，該氣隙之長度包括： $T=\sqrt{\Phi_1}$ ，其中  $\Phi_1$  包括該揚聲器錐體之直徑。



17.如申請專利範圍第 1 項之揚聲器，其中，該室之內部容積(V)包括： $V=A_1$ ，其中  $A_1$  包括該揚聲器錐體之面積。

18.如申請專利範圍第 1 項之揚聲器，其中，該室之內部容積(V)包括：從  $V=0.7A_1$  至  $V=1.2A_1$  之範圍，其中  $A_1$  包括該揚聲器錐體之面積。

19.如申請專利範圍第 1 項之揚聲器，其中，該替代密度媒介包括一可壓縮發泡體材料。

20.如申請專利範圍第 1 項之揚聲器，其中，該替代密度媒介包括一封閉細胞發泡體。

21.如申請專利範圍第 1 項之揚聲器，其中，該室之中心係沿著該極片之徑向軸線。

八、圖式：

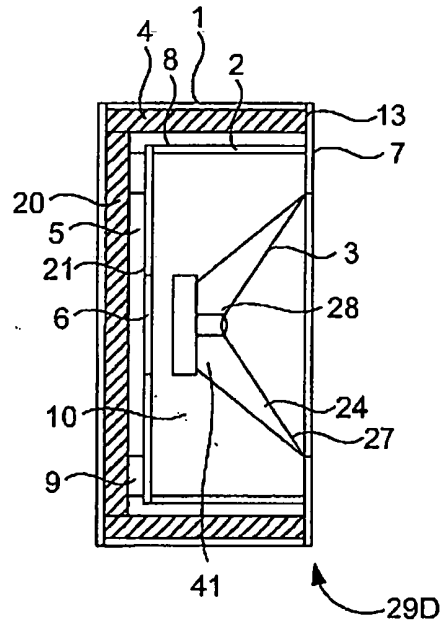


圖1A

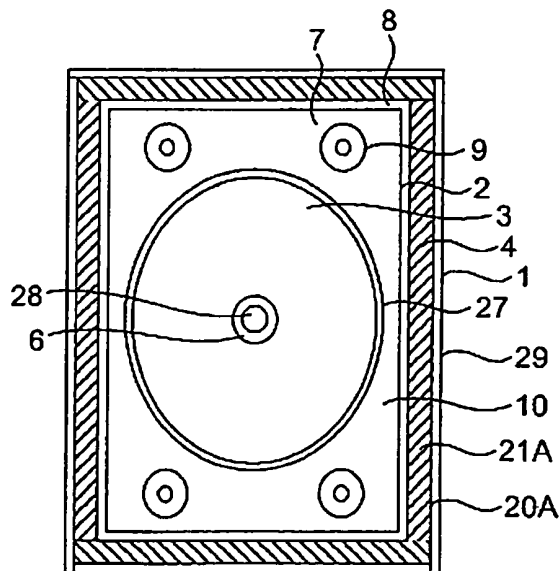


圖1B

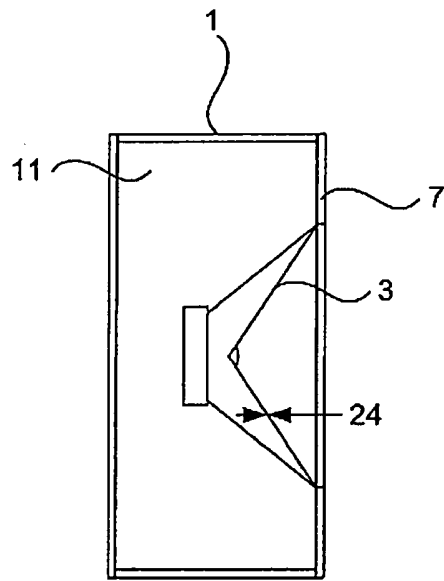


圖2

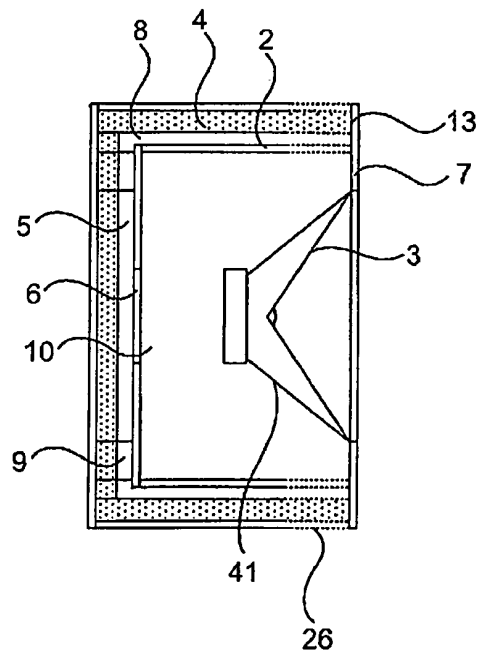


圖3

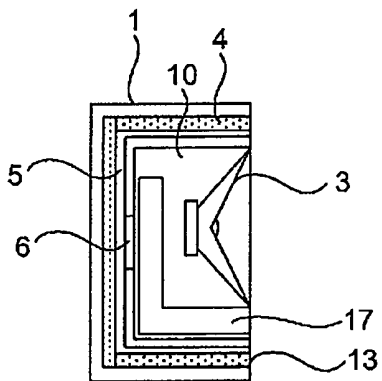


圖 4A

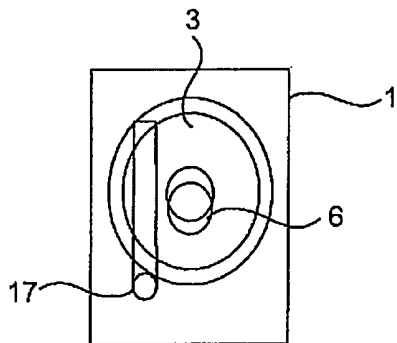


圖 4B

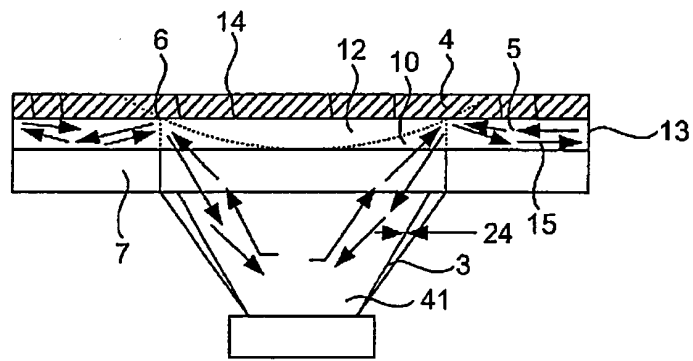


圖5

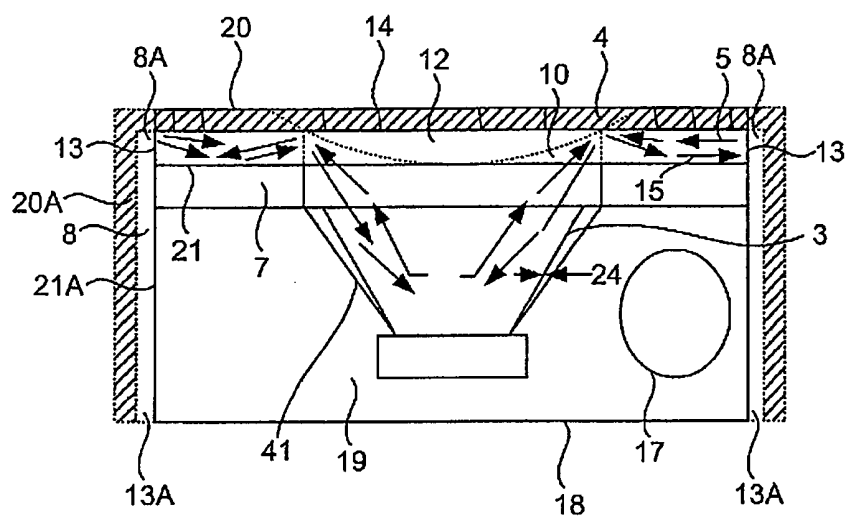


圖6

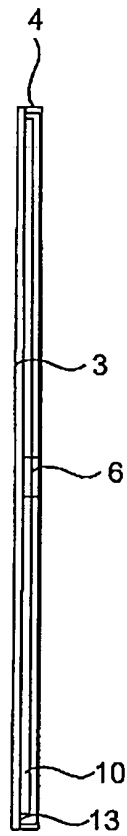


圖7



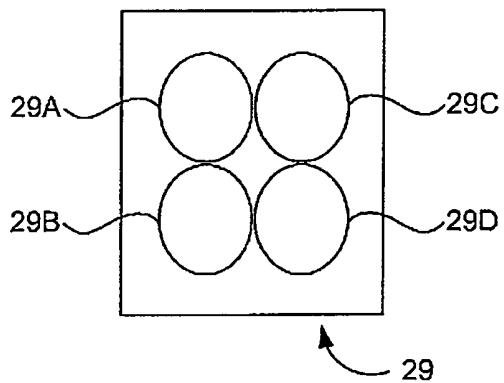


圖 8A

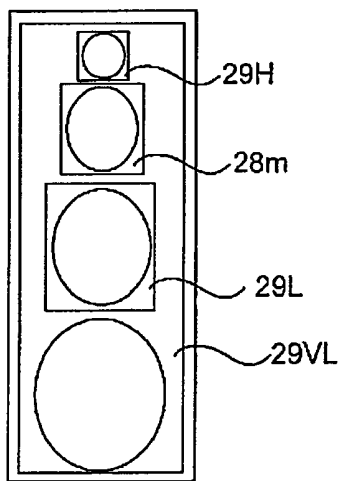


圖 8B

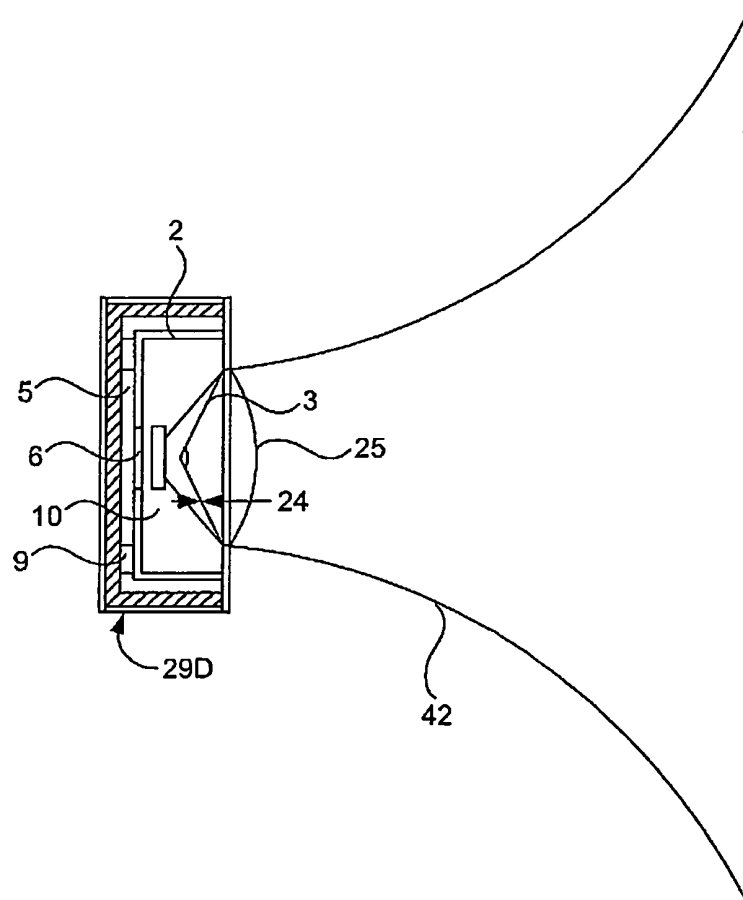


圖9

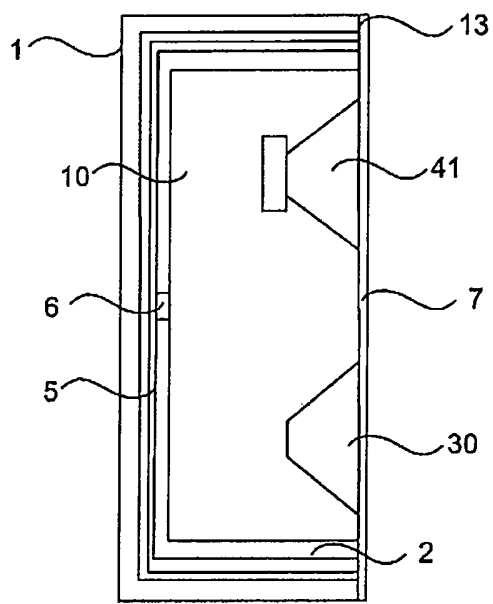


圖10

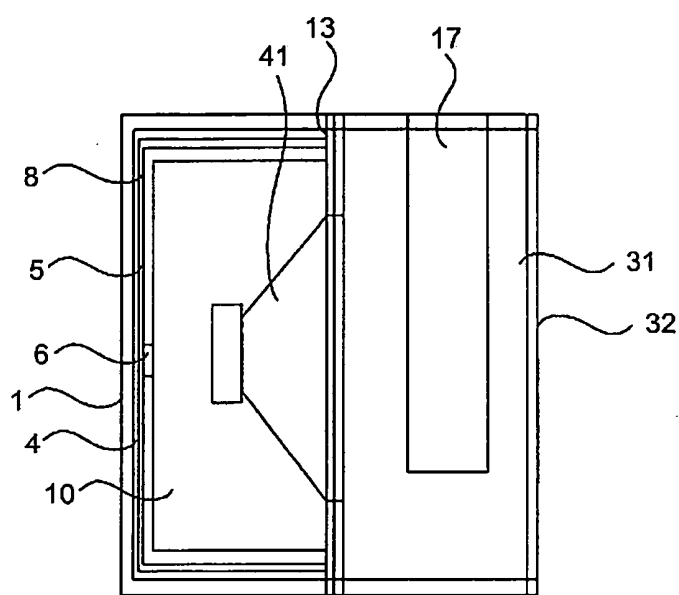


圖 11

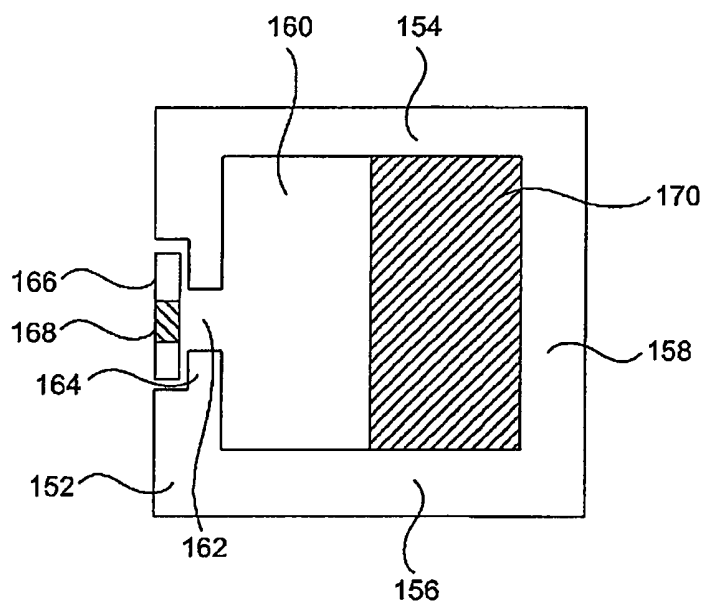


圖 12A

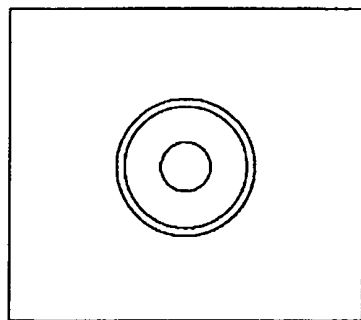


圖 12B

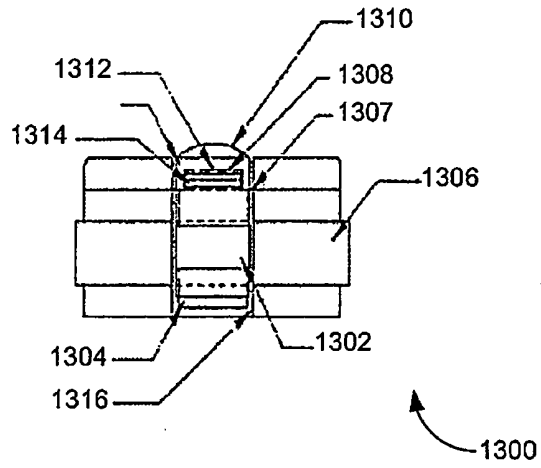


圖13

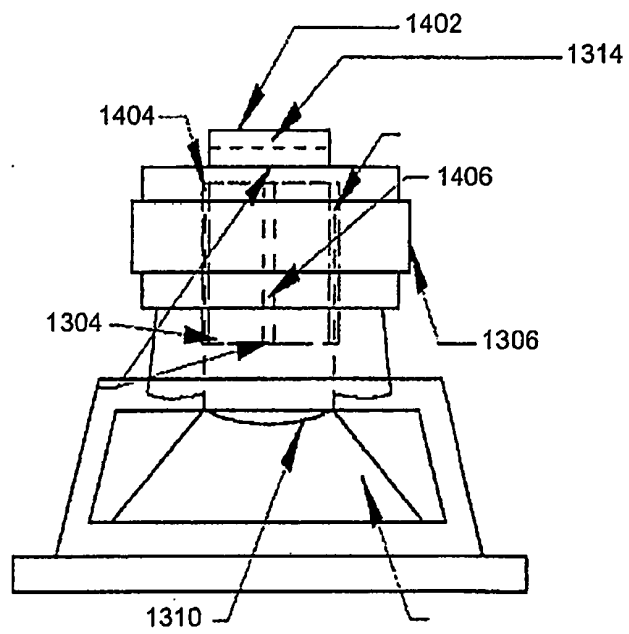


圖14



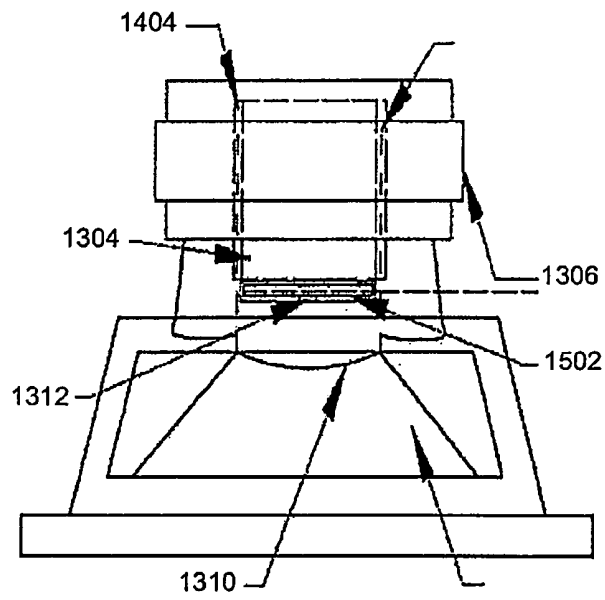


圖 15

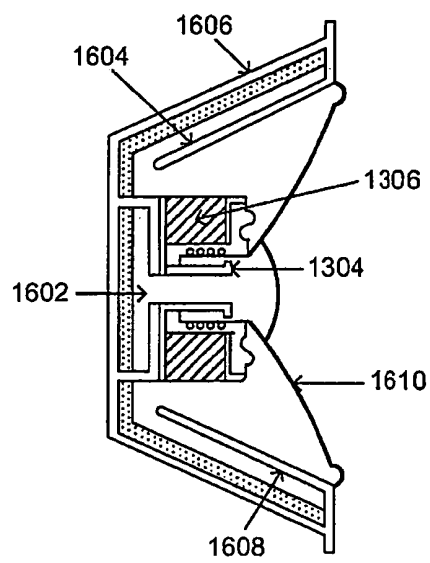


圖 16

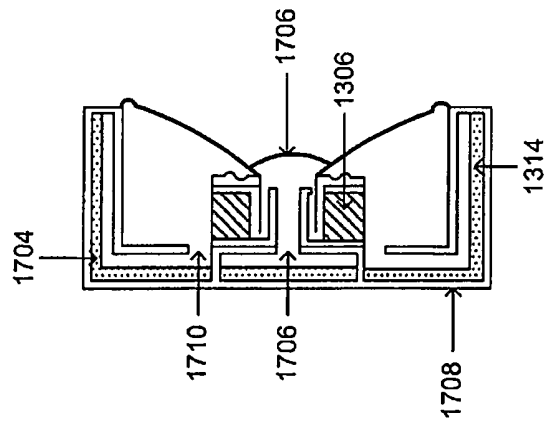


圖17

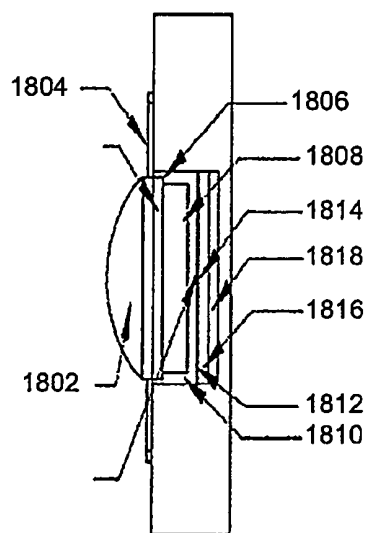


圖 18

## 四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 ( 1A ) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

1	外箱	2	內箱
3	驅動器振動膜	4	ADTM
5	EATL	6	喉部/口部
7	緩衝板	8	氣室
9	間隔件	10	空氣室
13	終端構件	20	導波管
21	導波管	27	可撓性材料
28	發聲線圈		
29D	完全直接輻射式音箱(DRE)		
41	驅動器		

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無

在 28 上之初始激勵導致 DD 3 運動、所有材料之彎曲及朝該 DD 3 之邊緣的聲響-機械能量的實體轉移成聲波。在該 DD 3 之外緣上存在一些型態之可撓性材料 27，其包圍及固定該振動膜，以在該發聲線圈 28 激勵它時，允許整個移動總成之一般運動。

希望行進這些路徑之能量消散於該振動膜材料中且以動能進入該圍繞材料 27 中以及它在大部分情況中確實會發生的。該振動膜及環繞材料 27 沒有吸收所有頻率及一些朝中心或原點被反射回去。在這樣做時，相干及非相干波在該 DD 3 材料中實際碰撞，促使正負駐波之區域存在於該 DD 3 表面，其改變該擴散型式。在工程設計階段期間可觀看到及反制這些型態之型式及或許將導致一較好驅動器 41。該 EATL 5 將最小化這些型態之中止模式的可聽度 (audibility)，但是沒有去除它們。

圖 4 表示包含有一用以提高低音頻率之埠 17 的圖 1 或圖 3 之音箱。埠 17 之附加不影響在喉部/口部 6 處之 DSW 及藉由該 EATL 5 對較高頻率之加速的維持，其中該 EALT 5 在此具體例中之主要用途係要反制會在該驅動器 41 之共振頻率以上導致信號損失之質量。該 EALT 5 對該 DD 3 提供臨界阻尼，以如圖 1 之圖 12B 及圖 2 之圖 12D 所示改善在較低頻率下之穩定性。這些阻抗圖表示該共振頻率對於兩個音箱幾乎維持相同，但是圖 12B 之峰值 A 表示該 DD 3 之適

當阻尼(因為為了一平滑延伸低音響應及特性完成一受控峰值比),而圖 12D 之阻抗圖表示該驅動器 41 具有一高銳共振峰值 C(以表示一銳鬆散共振聲音)。

在包含有埠 17 之圖 4A 及 4B 的裝置中維持高阻尼狀態,以延伸低音響應。

圖 10 顯示一簡單描述,其使用一合適被動輻射體 30 取代該埠,以協同該驅動器 41 來工作,進而延伸低音至較低頻率。被動輻射體 30 之使用將維持聲響系統之密封狀態,但是所有配置沒有受益於此型態之共振系統。被動輻射體 30 通常需要更多安裝面積及將適用於具有更多可用緩衝板 7 面積之較大系統。如果它適當組合及具有相似於圖 13B 之曲線,則被動輻射體 30 EATL 5 配置將維持相同於該埠系統之一般特性。

像在圖 11 中,DRE 29I 之另一組合係耦合該驅動器 41 之前端至一聲響低通濾波器。一埠 17 或被動輻射體 30 能協同空氣質量 31 來充當一聲響低通濾波器。在此,該 EATL 5 提供固定壓力負荷、阻尼以及增強上低音輸出及控制,而該埠 17 與空氣容積 31 建立箱負荷,以減少 DD 3 偏移,進而允許一密封空氣室 10 及較佳阻尼。當另一埠 EATL5 在該 DRE 前後各設計一個,則該設計將具有 3 個阻抗峰值。

如同在稍早的範例中,當被安裝在附加音箱 32 之至少一壁時,一被動輻射體 30 可存在以使在該驅動器 41 前面之新

ETL 模組 1702 係直接配置在一排氣極片 1706 後面且該磁鐵 1306 直接結合至該 ETL 模組 1702。該第二 ETL 模組 1704 係內建至一取代一傳統揚聲器框架之模製音箱 1708 中。該第二 ETL 模組 1704 具有一包圍該磁鐵 1306 之環形孔 1710。

在如圖 18 所示之另一具體例中，將該 ETL 模組封入一麥克風 1800 中。該麥克風包括一振動膜 1802 及一振動膜懸吊線圈 1804。一氣隙 1806 及一磁鐵極片 1808 係位於該振動膜 1802 後面。

由一室分割件 1812 分隔一初始裝載室 1810，該室分割件 1812 通到一中間孔 1814。該中間孔 1814 提供一開口至一稱為一 ETL 氣室 1816 之室中。一聲響反應材料 1818(例如，可壓縮發泡體)係位於該 ETL 氣室 1816 中。

可對上述裝置實施改變而不脫離在此所包含之本發明的範圍。因此，在上面敘述或所附圖式所示之所有事情係描述用而不是受限於該等特定具體例。於是，其它配置係在下面申請專利範圍內。

### 【圖式簡單說明】

圖 1A 及 1B 係依據本發明之具體例中之一的一揚聲器音箱之側視及正視剖面圖。

圖 2 係一傳統揚聲器音箱之剖面圖。

圖 3 係依據本發明之具體例中之一的一揚聲器音箱之剖面圖。



圖 4A 及 4B 係附加有一反射部之揚聲器音箱的側視及正視剖面圖。

圖 5 係依據本發明之具體例中之一的直接耦合(DC)嵌入式聲響傳輸線路(EATL)之剖面圖。

圖 6 係實際與一標準無阻尼低音反射音箱結合之 DC EATL 的剖面圖。

圖 7 係以一平面揚聲器強調 EATL 技術之特徵的圖示。

圖 8A 描述一多音路頻率分割 IDC EATL 系統。

圖 8B 描述一組 DRE 或 IRE EATL 音箱，以在一單範圍內增加 SPL。

圖 9 以一喇叭耦合裝置描述 EATL 技術之使用。

圖 10 係圖 1 之揚聲器系統的側視剖面圖，其中以一在具有該驅動器之該緩衝板上所安裝之被動輻射體取代該埠。

圖 11 描述圖 1 之系統的操作之帶通模式，其顯示一聲響低通濾波器耦合至該驅動器之前端，該驅動器使用一埠發射聲音。

圖 12A 及 12B 係一聲音增強模組之側視剖面圖及正視圖。

圖 13 顯示該聲音增強模組位於線圈振動膜室中。

圖 14 顯示 ETL 模組 1402 位於極片後面。

圖 15 顯示 ETL 模組安裝至極片。

圖 16 及 17 顯示一具有兩個 ETL 模組之揚聲器。

圖 18 顯示一具有一 ETL 模組之麥克風。

七、申請專利範圍：

1.一種揚聲器，包括：

一磁鐵；

一極片，位於該磁鐵內；

一套筒，包圍該極片；

一導電線圈，在該磁鐵與該極片間纏繞該套筒；

一防塵蓋或振動膜，安裝至該套筒之圓周上；

一揚聲器錐體，包圍該防塵蓋；以及

一密閉室，具有一可進入該室之內部容積之孔及一位於該內部容積之一部分的替代密度傳輸媒介(ADTM)。

2.如申請專利範圍第 1 項之揚聲器，其中，該室位於該極片之鄰近該防塵蓋的第一端上。

3.如申請專利範圍第 1 項之揚聲器，其中，該室位於該極片之遠離該防塵蓋的第二端上。

4.如申請專利範圍第 3 項之揚聲器，其中，一空氣通道係配置成用以連接該室之內部容積至在該防塵蓋後面之容積。

5.如申請專利範圍第 4 項之揚聲器，其中，該空氣通道包括一穿過該極片之通道。

6.如申請專利範圍第 1 項之揚聲器，其中，該極片包括一界定該室之空腔。

7.如申請專利範圍第 1 項之揚聲器，其中，該磁鐵包括一界定該室之空腔。

8.如申請專利範圍第 1 項之揚聲器，其中，該孔包括一在該磁鐵之表面中之開口，以界定該孔。

9.如申請專利範圍第 1 項之揚聲器，其中，該室包括一第一內部表面，以及該替代密度傳輸媒介安裝至該第一內部表面。

10.如申請專利範圍第 9 項之揚聲器，其中，該第一內部表面之表面面積(X)包括  $X=\sqrt{A_1}$ ，其中  $A_1$  包括該揚聲器錐體面積。

11.如申請專利範圍第 9 項之揚聲器，其中，該第一內部表面之表面面積(X)包括從  $X=\sqrt{0.7A_1}$  至  $X=\sqrt{1.2A_1}$  之範圍。

12.如申請專利範圍第 1 項之揚聲器，其中，該孔尺寸( $\Phi_0$ )包括  $r_1/\pi$ ，其中  $r_1$  包括一揚聲器錐體半徑( $r_1$ )。

13.如申請專利範圍第 1 項之揚聲器，其中，該室包括一第一內部表面及一第二內部表面，該替代密度傳輸媒介安裝至該第一內部表面，以及該第一內部表面與該第二內部表面間之距離包括該替代密度傳輸媒介之厚度(t)及一氣隙(T)之長度。

14.如申請專利範圍第 13 項之揚聲器，其中，該替代密度傳輸媒介之厚度包括： $t=\sqrt{r_1}$ ，其中  $r_1$  包括一揚聲器錐體半徑。

15.如申請專利範圍第 13 項之揚聲器，其中，該氣隙之長度包括： $T=\sqrt{\Phi_1}$ ，其中  $\Phi_1$  包括該揚聲器錐體之直徑。

16.如申請專利範圍第 1 項之揚聲器，其中，該室之內部容積(V)包括： $V=A_1$ ，其中  $A_1$  包括該揚聲器錐體之面積。

17.如申請專利範圍第 1 項之揚聲器，其中，該室之內部容積(V)包括：從  $V=0.7A_1$  至  $V=1.2A_1$  之範圍，其中  $A_1$  包括該揚聲器錐體之面積。

18.如申請專利範圍第 1 項之揚聲器，其中，該替代密度傳輸媒介包括一可壓縮發泡體材料。

19.如申請專利範圍第 1 項之揚聲器，其中，該替代密度傳輸媒介包括一封閉細胞發泡體。

20.如申請專利範圍第 1 項之揚聲器，其中，該室之中心係沿著該極片之徑向軸線。

八、圖式：

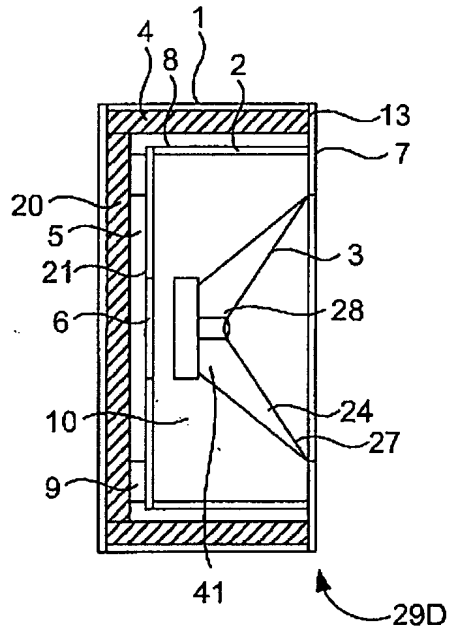


圖 1A

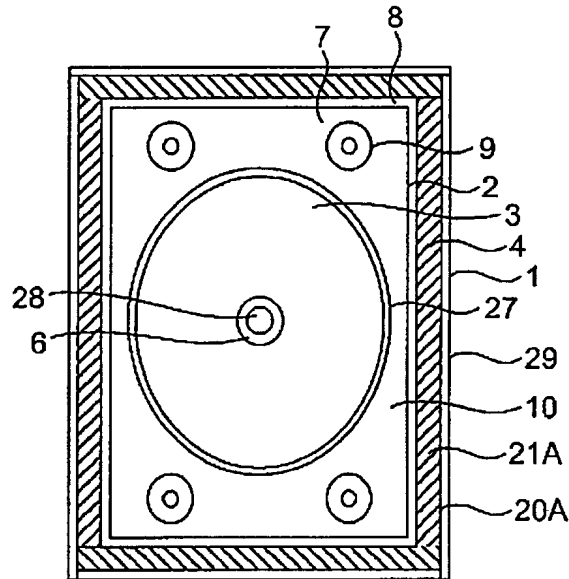


圖 1B