



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I488509 B

(45)公告日：中華民國 104 (2015) 年 06 月 11 日

(21)申請案號：098110151

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 03 月 27 日

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

H04R3/00 (2006.01)

(30)優先權：2008/03/27 日本

2008-083294

(71)申請人：船井電機股份有限公司(日本) FUNAI ELECTRIC CO., LTD. (JP)

日本

(72)發明人：高野陸男 TAKANO, RIKUO (JP)；杉山精 SUGIYAMA, KIYOSHI (JP)；福岡敏

美 FUKUOKA, TOSHIMI (JP)；小野雅敏 ONO, MASATOSHI (JP)；堀邊隆介

HORIBE, RYUSUKE (JP)；田中史記 TANAKA, FUMINORI (JP)；丁子英樹

CHOUJI, HIDEKI (JP)；豬田岳司 INODA, TAKESHI (JP)

(74)代理人：賴經臣；宿希成

(56)參考文獻：

TW 425827

GB 2218303A

US 5,226,076

US 2005//0259842A1

審查人員：黃雅崇

申請專利範圍項數：19 項 圖式數：33 共 87 頁

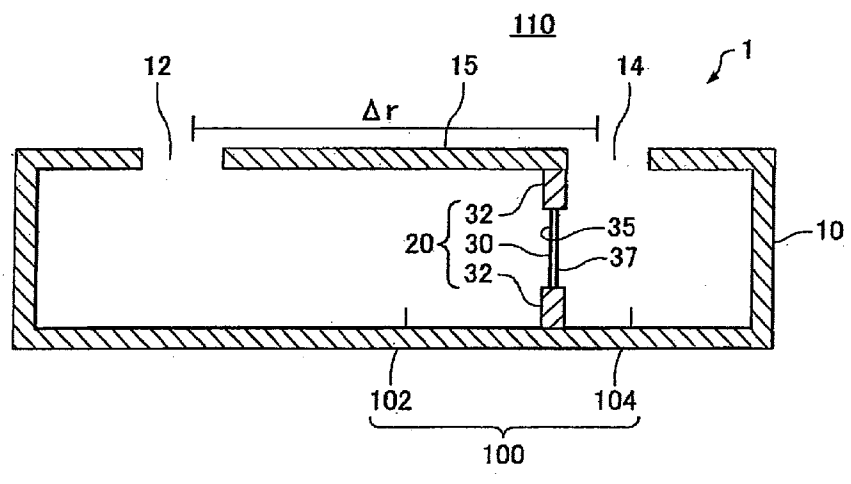
(54)名稱

麥克風單元、近接型聲音輸入裝置、資訊處理系統、及麥克風單元之製造方法

(57)摘要

本發明之麥克風單元 1 包含：殼體 10，具有內部空間 100；間隔構件 20，設於殼體內，將內部空間分割成第 1 空間 102 與第 2 空間 104，且至少一部分由振動膜 30 所構成；以及電性信號輸出電路 40，根據振動膜之振動而輸出電性信號。於殼體 10 內，形成有使第 1 空間 102 與殼體之外部空間連通之第 1 貫通孔 12、以及使第 2 空間 104 與殼體之外部空間連通之第 2 貫通孔 14。根據本發明，可提供外形小且可深度去除雜音之高品質之麥克風單元。

(A)



- 1 . . . 麥克風單元
- 10 . . . 殼體
- 12 . . . 第 1 貫通孔
- 14 . . . 第 2 貫通孔
- 15 . . . 面
- 20 . . . 間隔構件
- 30 . . . 振動膜
- 32 . . . 保持部
- 35 . . . 第 1 面
- 37 . . . 第 2 面
- 100 . . . 內部空間
- 102 . . . 第 1 空間
- 104 . . . 第 2 空間
- 110 . . . 外部空間

(B)

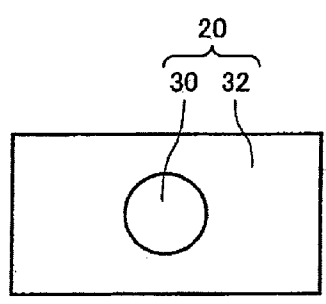


圖 2

發明專利說明書

年	月	日	修正
98	7	27	補充

(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：098110151

※申請日：98/03/27

※IPC 分類

H04R 1/02 (2006.01)

H04R 3/00 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

麥克風單元、近接型聲音輸入裝置、資訊處理系統、及麥克風單元之製造方法

二、中文發明摘要：

本發明之麥克風單元 1 包含：殼體 10，具有內部空間 100；間隔構件 20，設於殼體內，將內部空間分割成第 1 空間 102 與第 2 空間 104，且至少一部分由振動膜 30 所構成；以及電性信號輸出電路 40，根據振動膜之振動而輸出電性信號。於殼體 10 內，形成有使第 1 空間 102 與殼體之外部空間連通之第 1 貫通孔 12、以及使第 2 空間 104 與殼體之外部空間連通之第 2 貫通孔 14。根據本發明，可提供外形小且可深度去除雜音之高品質之麥克風單元。

三、英文發明摘要：

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (2) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

1	麥克風單元	10	殼體
12	第 1 貫通孔	14	第 2 貫通孔
15	面	20	間隔構件
30	振動膜	32	保持部
35	第 1 面	37	第 2 面
100	內部空間	102	第 1 空間
104	第 2 空間	110	外部空間

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

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種麥克風單元、近接型聲音輸入裝置、資訊處理系統、及麥克風單元之製造方法。

【先前技術】

當利用電話等進行通話、聲音識別、聲音錄製等時，較佳為接收到目標聲音(使用者之聲音)。但是，於聲音輸入裝置之使用環境中，有時存在背景雜音等目標聲音以外之聲音。因此，正在開發一種於存在雜音之環境中使用時亦可準確地提取使用者之聲音之具有去除雜音之功能的聲音輸入裝置。

作為於存在雜音之使用環境中去除雜音之技術，已知有使麥克風單元具有敏銳的指向性、或者利用聲波之到達時刻差而識別聲波之到達方向，並藉由信號處理而去除雜音之方法(例如，參照日本專利申請公開平 7-312638 號公報、日本專利申請公開平 9-331377 號公報、日本專利申請公開 2001-186241 號公報)。

又，近年來，電子設備之小型化正在進步，使聲音輸入裝置小型化之技術變得重要。

【發明內容】

(發明所欲解決之問題)

為能使麥克風單元具有敏銳的指向性，必需排列多個振動膜，故難以實現小型化。

又，為能利用聲波之到達時刻差而以高精度檢測聲波之到達方向，必需以可聽聲波之波長幾分之一左右之間隔而設置數個振動膜，因此難以實現小型化。

本發明之目的在於提供外形小且可深度去除雜音之高品質之麥克風單元、近接型聲音輸入裝置、資訊處理系統、及麥克風單元之製造方法。

(解決問題之手段)

(1)本發明之麥克風單元包含：

殼體，具有內部空間；

間隔構件，設於上述殼體內，將上述內部空間分割成第 1 空間與第 2 空間，且至少一部分由振動膜構成；以及

電性信號輸出電路，根據上述振動膜之振動而輸出電性信號；且

於上述殼體內，形成有使上述第 1 空間與上述殼體之外部空間連通之第 1 貫通孔、以及使上述第 2 空間與上述殼體之外部空間連通之第 2 貫通孔。

根據本發明，使用者聲音及雜音入射至振動膜之兩面。入射至振動膜之兩面之聲音中，雜音成分為大致相同之聲壓 (sound pressure)，故會於振動膜上相互抵消。因此，使振動膜振動之聲壓可視為表示使用者聲音之聲壓，根據振動膜之振動而獲得之電性信號可視為已去除雜音之表示使用者聲音之電性信號。

由此，根據本發明，可提供一種構成簡單且可深度去除雜音之高品質之麥克風單元。

(2)於該麥克風單元中，

上述間隔構件中亦可設為使傳播聲波之介質於上述殼體之內部，而不會在上述第 1 空間與第 2 空間之間移動。

(3)該麥克風單元中，

上述殼體之外形為多面體，

上述第 1 及第 2 貫通孔亦可形成於上述多面體之一個面上。

亦即，該麥克風單元中，第 1 及第 2 貫通孔亦可形成於多面體之相同面上。換言之，第 1 及第 2 貫通孔亦可朝向相同方向而形成。藉此，可使自第 1 及第 2 貫通孔入射至殼體內部之雜音之聲壓(大致)相等，故能夠以高精度去除雜音。

(4)該麥克風單元中，

上述振動膜亦可配置成法線與上述面平行。

(5)該麥克風單元中，

上述振動膜亦可配置成法線與上述面正交。

(6)該麥克風單元中，

上述振動膜亦可配置成不與上述第 1 或第 2 貫通孔重疊。

藉此，即使異物經由第 1 及第 2 貫通孔而進入至內部空間時，亦可降低因該異物而使振動膜直接受損之可能性。

(7)該麥克風單元中，

上述振動膜亦可配置於上述第 1 或第 2 貫通孔之側方。

(8)該麥克風單元中，

上述振動膜亦可配置成相距上述第 1 貫通孔之距離與相距上述第 2 貫通孔之距離不相等。

(9)該麥克風單元中，

上述間隔構件亦可配置成上述第 1 及第 2 空間之容積相同。

(10)該麥克風單元中，

上述第 1 與第 2 貫通孔之中心間距離亦可為 5.2 mm 以下。

(11)該麥克風單元中，

上述電性信號輸出電路之至少一部分亦可形成於上述殼體之內部。

(12)該麥克風單元中，

上述殼體亦可形成為使上述內部空間與上述殼體之外部空間有電磁屏蔽之屏蔽構造。

(13)該麥克風單元中，

亦可由 SN 比(Signal to Noise ratio，信號雜音比)約為 60 分貝(decibel)以上之振動器(vibrator)而構成上述振動膜。

例如，可由 SN 比為 60 分貝以上之振動器來構成，亦可由 $60 \pm \alpha$ 分貝以上之振動器來構成。

(14)該麥克風單元中，

上述第 1 與第 2 貫通孔之中心間距離亦可設定為對於 10

kHz 以下之頻帶之聲音，將上述振動膜用作差動式麥克風時之聲壓不超過用作單體麥克風時之聲壓的範圍之距離。

亦可沿著聲源之音(例如聲音)之行進方向而配置上述第 1 及第 2 貫通孔，將上述第 1 與第 2 貫通孔之中心間距離設定為對於來自上述行進方向之聲音，將上述振動膜用作差動式麥克風時之聲壓不超過用作單體麥克風時之聲壓的範圍之距離。

(15)該麥克風單元中，

上述第 1 與第 2 貫通孔之中心間距離亦可設定為對於提取對象頻帶之聲音，將上述振動膜用作差動式麥克風時之聲壓在所有方位不超過用作單體麥克風時之聲壓的範圍之距離。

提取對象頻率係欲由本麥克風提取之聲音之頻率。例如，亦可將 7 kHz 以下之頻率作為提取對象頻率而設定上述第 1 與第 2 貫通孔之中心間距離。

(16)本發明係，

組裝有上述任一項中所述之麥克風單元之近接型聲音輸入裝置。

藉由該聲音輸入裝置，可獲得已以高精度去除雜音之表示使用者聲音之電性信號。因此，根據本發明，可提供能夠實現高精度之聲音識別處理、聲音認證處理、或者根據輸入聲音之命令生成處理等之聲音輸入裝置。

(17)本發明之聲音輸入裝置中，

上述殼體之外形為多面體，

上述第 1 及第 2 貫通孔亦可形成於上述多面體之一個面上。

(18)本發明之聲音輸入裝置中，

上述第 1 與第 2 貫通孔之中心間距離亦可為 5.2 mm 以下。

(19)本發明之聲音輸入裝置中，

亦可由 SN 比約為 60 分貝以上之振動器而構成上述振動膜。

(20)本發明之聲音輸入裝置中，

上述第 1 與第 2 貫通孔之中心間距離亦可設定為對於 10 kHz 以下之頻帶之聲音，將上述振動膜用作差動式麥克風時之聲壓不超過用作單體麥克風時之聲壓的範圍之距離。

(21)本發明之聲音輸入裝置中，

上述第 1 與第 2 貫通孔之中心間距離亦可設定為對於提取對象頻帶之聲音，將上述振動膜用作差動式麥克風時之聲壓在所有方位不超過用作單體麥克風時之聲壓的範圍之距離。

(22)本發明係包含如下構件之資訊處理系統：

上述任一項所述之麥克風單元；以及

分析處理部，根據上述電性信號，對入射至上述麥克風單元之聲音進行分析處理。

藉由該資訊處理系統，可獲得已以高精度去除雜音之表示使用者聲音之電性信號。因此，根據本發明，可提供能夠實

現高精度之聲音識別處理、聲音認證處理、或者根據輸入聲音之命令生成處理等之聲音輸入裝置。

(23)本發明之麥克風單元之製造方法係如下麥克風單元之製造方法，該麥克風單元包含：

殼體，具有內部空間；間隔構件，設於上述殼體內，將上述內部空間分割成第1空間與第2空間，且至少一部分由振動膜所構成；以及，電性信號輸出電路，根據上述振動膜之振動而輸出電性信號；

上述麥克風單元之製造方法之特徵在於包含如下步驟：

將上述第1與第2貫通孔之中心間距離設定為對於10 kHz以下之頻帶之聲音，將上述振動膜用作差動式麥克風時之聲壓不超過用作單體麥克風時之聲壓的範圍之距離；以及

根據所設定之中心間距離，於上述殼體上形成使上述第1空間與上述殼體之外部空間連通之第1貫通孔、以及使上述第2空間與上述殼體之外部空間連通之第2貫通孔。

亦可沿著聲源之音(例如聲音)之行進方向而配置上述第1及第2貫通孔，且將上述第1與第2貫通孔之中心間距離設定為對於來自上述行進方向之聲音，將上述振動膜用作差動式麥克風時之聲壓不超過用作單體麥克風時之聲壓的範圍之距離。

(24)本發明之麥克風單元之製造方法係如下麥克風單元之製造方法，該麥克風單元包含：

殼體，具有內部空間；間隔構件，設於上述殼體內，將上述內部空間分割成第 1 空間與第 2 空間，且至少一部分由振動膜構成；以及，電性信號輸出電路，根據上述振動膜之振動而輸出電性信號；

上述麥克風單元之製造方法之特徵在於包含如下步驟：

將上述第 1 與第 2 貫通孔之中心間距離設定為對於提取對象頻帶之聲音，將上述振動膜用作差動式麥克風時之聲壓在所有方位不超過用作單體麥克風時之聲壓的範圍之距離；以及

根據所設定之中心間距離，於上述殼體上形成使上述第 1 空間與上述殼體之外部空間連通之第 1 貫通孔、以及使上述第 2 空間與上述殼體之外部空間連通之第 2 貫通孔。

提取對象頻率係欲由本麥克風來提取之聲音之頻率，例如可設為 7 kHz 以下之頻率。

【實施方式】

以下，參照圖式說明應用有本發明之實施形態。但是，本發明並不限定於以下實施形態。又，本發明包含將以下內容加以自由組合而成者。

1. 麥克風單元 1 之構成

首先，說明本實施形態之麥克風單元 1 之構成。圖 1 係麥克風單元 1 之概略立體圖。又，圖 2(A)係麥克風單元 1 之概略剖面圖。又，圖 2(B)係自正面觀察間隔構件 20 之圖。

如圖 1 及圖 2(A)所示，本實施形態之麥克風單元 1 包含殼體 10。殼體 10 係構成麥克風單元 1 之外形之構件。殼體 10(麥克風單元 1)之外形亦可為多面體構造。如圖 1 所示，殼體 10 之外形亦可為六面體(長方體或立方體)。但是，殼體 10 之外形亦可為六面體以外之多面體構造。或者，殼體 10 之外形亦可為球狀構造(半球狀構造)等之多面體以外之構造。

如圖 2(A)所示，由殼體 10 劃分出內部空間 100(第 1 空間 102 及第 2 空間 104)與外部之空間(外部空間 110)。殼體 10 亦可形成使內部空間 100 與外部空間 110 電性或磁性屏蔽之屏蔽構造(電磁屏蔽構造)。藉此，可使配置於殼體 10 之內部空間 100 內之下述振動膜 30 及電性信號輸出電路 40 不易受到配置於殼體 10 內之外部空間 110 之電子零件之影響。因此，本實施形態之麥克風單元 1 具有高精度之雜音去除功能。

於殼體 10 內，如圖 1 及圖 2(A)所示，形成有使殼體 10 之內部空間 100 與外部空間 110 連通之貫通孔。本實施形態中，於殼體 10 內，形成有第 1 貫通孔 12 與第 2 貫通孔 14。此處，第 1 貫通孔 12 係使第 1 空間 102 與外部空間 110 連通之貫通孔。又，第 2 貫通孔 14 係使第 2 空間 104 與外部空間 110 連通之貫通孔。再者，關於第 1 空間 102 及第 2 空間 104 將於後文詳述。對於第 1 貫通孔 12 及第 2 貫通孔

14 之形狀並無特別限定，例如可如圖 1 所示，形成為圓形。但是，第 1 貫通孔 12 及第 2 貫通孔 14 之形狀亦可為圓形以外之形狀，例如亦可為矩形。

於本實施形態中，如圖 1 及圖 2(A)所示，第 1 貫通孔 12 及第 2 貫通孔 14 係形成於呈六面體構造(多面體構造)之殼體 10 之一個面 15 上。但是，作為變形例，第 1 貫通孔 12 及第 2 貫通孔 14 亦可分別形成於多面體之不同的面上。例如，第 1 貫通孔 12 及第 2 貫通孔 14 可形成於六面體之相對向的面上，亦可形成於六面體之相鄰的面上。又，本實施形態中，於殼體 10 上形成有一個第 1 貫通孔 12 與一個第 2 貫通孔 14。但是，於殼體 10 上，亦可形成有數個第 1 貫通孔 12 及數個第 2 貫通孔 14。

如圖 2(A)及圖 2(B)所示，本實施形態之麥克風單元 1 包含間隔構件 20。此處，圖 2(B)係自正面觀察間隔構件 20 之圖。間隔構件 20 設於殼體 10 內，而分割內部空間 100。於本實施形態中，間隔構件 20 設為將內部空間 100 分割成第 1 空間 102 與第 2 空間 104。亦即，可以說，第 1 空間 102 及第 2 空間 104 分別係由殼體 10 及間隔構件 20 劃分而成之空間。

間隔構件 20 係傳播聲波之介質，亦可於殼體 10 之內部，以不會在第 1 空間 102 與第 2 空間 104 之間移動之方式(無法移動之方式)而設置。例如，間隔構件 20 亦可為使內部空

間 100(第 1 空間 102 與第 2 空間 104)於殼體 10 內部氣密地分離之氣密隔壁。

間隔構件 20 如圖 2(A)及圖 2(B)所示，至少一部分由振動膜 30 構成。振動膜 30 係當聲波入射時沿法線方向振動之構件。並且，於麥克風單元 1 中，根據振動膜 30 之振動而提取電性信號，藉此獲取表示已入射至振動膜 30 之聲音之電性信號。亦即，振動膜 30 亦可為麥克風(將音響信號轉換成電性信號之電氣音響轉換器)之振動膜。

以下，對可用作本實施形態之麥克風 1 的電容器型麥克風 200 之構成進行說明。再者，圖 3 係用以說明電容器型麥克風 200 之圖。

電容器型麥克風 200 具有振動膜 202。再者，振動膜 202 相當於本實施形態之麥克風單元 1 之振動膜 30。振動膜 202 係受到聲波而振動之膜(薄膜)，具有導電性，形成電極之一端。而且，電容器型麥克風 200 具有電極 204。電極 204 與振動膜 202 相對向地配置。藉此，振動膜 202 與電極 204 形成電容。當聲波入射至電容器型麥克風 200 時，振動膜 202 產生振動，振動膜 202 與電極 204 之間隔發生變化，從而振動膜 202 與電極 204 間之靜電電容發生變化。將該靜電電容之變化作為例如電壓之變化而取出，藉此可獲得基於振動膜 202 之振動而形成之電性信號。亦即，可將入射至電容器型麥克風 200 之聲波轉換成電性信號後加以輸出。再者，

於電容器型麥克風 200 中，電極 204 亦可形成為不會受到聲波之影響之構造。例如，電極 204 亦可形成網格(mesh)構造。

再者，作為本實施形態之麥克風 1 之振動膜 30，並不限於上述電容器型麥克風 200，亦可應用例如，電力動型(dynamic type)、電磁型(magnetic type)、壓電型(crystal type)等各種麥克風之振動膜。

或者，振動膜 30 亦可為半導體膜(例如矽膜)。亦即，振動膜 30 亦可為矽晶麥克風(Silicon Microphone)之振動膜。藉由利用矽晶麥克風，可使麥克風單元 1 小型化及高性能化。

對振動膜 30 之外形並無特別限定。如圖 2(B)所示，振動膜 30 之外形可為圓形。此時，振動膜 30 與第 1 貫通孔 12 及第 2 貫通孔 14 亦可為直徑(大致)相同之圓形。但是，振動膜 30 可大於第 1 貫通孔 12 及第 2 貫通孔 14，或小於亦可。又，振動膜 30 具有第 1 面 35 及第 2 面 37。第 1 面 35 為振動膜 30 內之第 1 空間 102 側之面，第 2 面 37 為振動膜 30 內之第 2 空間 104 側之面。

再者，於本實施形態中，振動膜 30 如圖 2(A)所示，亦可設為法線平行於殼體 10 之面 15 而延伸，換言之，振動膜 30 亦可設為與面 15 正交。並且，振動膜 30 亦可配置於第 2 貫通孔 14 之側方(附近)。亦即，振動膜 30 亦可配置成相距第 1 貫通孔 12 之距離與相距第 2 貫通孔 14 之距離不相等。

但是，作為變形例，振動膜 30 亦可配置於第 1 貫通孔 12 與第 2 貫通孔 14 之中間。

於本實施形態中，間隔構件 20 如圖 2(A)及圖 2(B)所示，亦可包含保持振動膜 30 之保持部 32。並且，保持部 32 亦可密著於殼體 10 之內壁面。藉由將保持部 32 密著於殼體 10 之內壁面，可使第 1 空間 102 與第 2 空間 104 氣密地分離。

●● 本實施形態之麥克風單元 1 包含根據振動膜 30 之振動而輸出電性信號之電性信號輸出電路 40。電性信號輸出電路 40 亦可形成為至少一部分形成於殼體 10 之內部空間 100 內。電性信號輸出電路 40 亦可形成於例如殼體 10 之內壁面。亦即，於本實施形態中，亦可將殼體 10 用作電性電路之電路基板。

●● 圖 4 中，表示可應用於本實施形態之麥克風單元 1 中之電性信號輸出電路 40 之一例。電性信號輸出電路 40 亦可構成為將根據電容器 42(具有振動膜 30 之電容器型麥克風)之靜電電容變化之電性信號，由信號放大電路 44 加以放大而輸出。電容器 42 亦可例如構成振動膜單元 41 之一部分。再者，電性信號輸出電路 40 亦可包含充電電路(charge up circuit)46 以及運算放大器(operational amplifier)48 而構成。藉此，可精密地獲得電容器 42 之靜電電容變化。於本實施形態中，例如，電容器 42、信號放大電路 44、充電電路 46、

運算放大器 48 亦可形成於殼體 10 之內壁面。又，電性信號輸出電路 40 亦可包含增益調節電路 45。增益調節電路 45 發揮調整信號放大電路 44 之放大率(增益)之作用。增益調節電路 45 可設於殼體 10 之內部，亦可設於殼體 10 之外部。

但是，當使用矽晶麥克風作為振動膜 30 時，電性信號輸出電路 40 亦可藉由在設於矽晶麥克風內之半導體基板上所形成集積電路而實現。

又，電性信號輸出電路 40 亦可更包含將類比信號轉換成數位信號之轉換電路、或對數位信號進行壓縮(編碼化)之壓縮電路等。

又，亦可由 SN 比約為 60 分貝以上之振動器而構成振動膜 30。當使振動器具有作為差動式麥克風之作用時，與具有作為單體麥克風之作用時相比，SN 比降低。因此，藉由使用 SN 比優異之振動器(例如，SN 比為大致 60 分貝以上之 MEMS 振動器)而構成振動膜 30，可實現靈敏度優異之麥克風單元。

例如，當將說話者與麥克風間之距離設為約 2.5 cm 左右(近接型之麥克風單元)，將單體麥克風用作差動式麥克風時，與用作單體麥克風時相比，靈敏度降低十幾分貝左右。但是，本實施形態之麥克風單元 1 藉由具有由 SN 比約為 60 分貝以上之振動器所構成之振動膜 30，而具有用於作為麥克風之作用所必需之靈敏度位準。

如以上所述，本實施形態之麥克風單元 1 儘管構成簡單，卻具有高精度之雜音去除功能。以下，對麥克風單元 1 之雜音去除原理進行說明。

2. 麥克風單元 1 之雜音去除原理

(1) 麥克風單元 1 之構成與振動膜 30 之振動原理

首先，說明自麥克風單元 1 之構成所導出之振動膜 30 之振動原理。

於本實施形態之麥克風單元 1 中，振動膜 30 自兩側(第 1 面 35 及第 2 面 37)受到聲壓。因此，當相同大小之聲壓同時施加至振動膜 30 之兩側時，該兩個聲壓將於振動膜 30 上相互抵消，從而不會形成為使振動膜 30 振動之力。與此相反，當振動膜 30 之兩側所受到之聲壓存在差值時，振動膜 30 會因該聲壓之差值而產生振動。

又，根據帕斯卡(Pascal)原理，入射至第 1 貫通孔 12 及第 2 貫通孔 14 之聲波之聲壓會均等地傳遞至第 1 空間 102 及第 2 空間 104 之內壁面。因此，振動膜 30 之第 1 空間 102 側之面(第 1 面 35)會受到與入射至第 1 貫通孔 12 之聲壓相等的聲壓，振動膜 30 之第 2 空間 104 側之面(第 2 面 37)會受到與入射至第 2 貫通孔 14 之聲壓相等的聲壓。

亦即，第 1 面 35 及第 2 面 37 所受到之聲壓分別係入射至第 1 貫通孔 12 及第 2 貫通孔 14 之聲音的聲壓，而振動膜 30 根據自第 1 貫通孔 12 及第 2 貫通孔 14 入射而到達至第 1

面 35 及第 2 面 37 之聲波的聲壓差而產生振動。

(2) 聲波之性質

聲波隨著在介質中行進而衰減，聲壓(聲波之強度及振幅)隨之降低。聲壓與相距聲源之距離成反比，因此，聲壓 P 與相距聲源之距離 R 之關係可表示為如下之式(1)。

[數 1]

$$P = K \frac{1}{R} \quad (1)$$

再者，式(1)中， K 為比例常數。圖 5 係表示式(1)之聲壓 P 與相距聲源之距離 R 之關係的曲線，由本圖亦可知，聲壓(聲波之振幅)於接近聲源之位置(曲線之左側)急遽衰減，而越遠離聲源越平緩地衰減。

當將麥克風單元 1 應用於近接型聲音輸入裝置時，使用者之聲音係自麥克風單元 1 之第 1 貫通孔 12 及第 2 貫通孔 14 之附近產生。因此，使用者之聲音在第 1 貫通孔 12 及第 2 貫通孔 14 之間大幅衰減，入射至第 1 貫通孔 12 及第 2 貫通孔 14 之使用者聲音之聲壓，亦即，於入射至第 1 面 35 及第 2 面 37 之使用者聲音之聲壓出現大幅之差值。

與此相對，與使用者之聲音相比，雜音成分之聲源位於遠離麥克風單元 1 之第 1 貫通孔 12 及第 2 貫通孔 14 之位置。因此，雜音之聲壓在第 1 貫通孔 12 及第 2 貫通孔 14 之間幾乎沒有衰減，而入射至第 1 貫通孔 12 及第 2 貫通孔 14 之雜

音之聲壓幾乎未產生差值。

(3)雜音去除原理

如上所述，振動膜 30 藉由同時入射至第 1 面 35 及第 2 面 37 之聲波的聲壓差而產生振動。並且，由於入射至第 1 面 35 及第 2 面 37 之雜音的聲壓差非常小，故於振動膜 30 上相互抵消。與此相對，由於入射至第 1 面 35 及第 2 面 37 之使用者聲音的聲壓差較大，因此，使用者之聲音於振動膜 30 上未得到抵消，從而使振動膜 30 產生振動。

據此可認為，麥克風單元 1 之振動膜 30 係根據使用者之聲音而產生振動。因此，可認為，自麥克風單元 1 之電性信號輸出電路 40 所輸出之電性信號係已去除雜音之表示使用者聲音之信號。

亦即，藉由在聲音輸入裝置中應用本實施形態之麥克風單元 1，能夠以簡單之構成，而獲得已去除雜音之表示使用者聲音之電性信號。

3.麥克風單元 1 中，用以實現更高精度之雜音去除功能之條件

如上所述，根據麥克風單元 1，可獲得已去除雜音之表示使用者聲音之電性信號。但是，聲波中包含相位成分。因此，若考慮到自第 1 貫通孔 12 及第 2 貫通孔 14 入射至振動膜 30 之第 1 面 35 及第 2 面 37 的聲波之相位差，則可導出能夠實現更高精度之雜音去除功能之條件(麥克風單元 1 之設

計條件)。以下，對於為能實現更高精度之雜音去除功能，麥克風單元 1 所應滿足之條件進行說明。

藉由麥克風單元 1，可使振動膜 30 振動之聲壓差(第 1 面 35 及第 2 面 37 所受到之聲壓之差值：以下，適當地稱為「差分聲壓」)中所包含之雜音成分小於入射至第 1 面 35 或第 2 面 37 之聲壓中所含之雜音成分。更詳細而言，係雜音強度比小於使用者聲音強度比，其中，該雜音強度比表示差分聲壓中所含之雜音成分的強度、相對於入射至第 1 面 35 或第 2 面 37 之聲壓中所含之雜音成分的強度之比，而該使用者聲音強度比表示差分聲壓中所含之使用者聲音成分的強度、相對於入射至第 1 面 35 或第 2 面 37 之聲壓中所含之使用者聲音成分的強度之比。如上所述，麥克風單元 1 具有優異之雜音去除功能，因此，可將根據使振動膜 30 振動之差分聲壓而輸出之信號，視為表示使用者聲音之信號。

以下，對於為能實現該雜音去除功能，麥克風單元 1(殼體 10)所應滿足之具體條件進行說明。

首先，針對入射至振動膜 30 之第 1 面 35 及第 2 面 37(第 1 貫通孔 12 及第 2 貫通孔 14)的聲音之聲壓進行探討。當將自使用者聲音之聲源至第 1 貫通孔 12 為止之距離設為 R ，將第 1 貫通孔 12 與第 2 貫通孔 14 之中心間距離設為 Δr 時，若忽略相位差，則入射至第 1 貫通孔 12 及第 2 貫通孔 14 之使用者聲音之聲壓(強度) $P(S1)$ 及 $P(S2)$ 可表示為如下之式

(2)及式(3)：

[數 2]

$$\begin{cases} P(S1) = K \frac{1}{R} & (2) \\ P(S2) = K \frac{1}{R + \Delta r} & (3) \end{cases} .$$

因此，表示忽略使用者聲音之相位差時、差分聲壓中所含之使用者聲音成分之強度、相對於入射至第 1 面 35(第 1 貫通孔 12)之使用者聲音之聲壓強度之比率的使用者聲音強度比 $\rho(P)$ 可表示為如下之式(4)：

[數 3]

$$\begin{aligned} \rho(P) &= \frac{P(S1) - P(S2)}{P(S1)} \\ &= \frac{\Delta r}{R + \Delta r} & (4) \end{aligned} .$$

此處，當將麥克風單元 1 用於近接型聲音輸入裝置時，可認為 Δr 充分小於 R 。

因此，上述之式(4)可變形為如下之式(A)：

[數 4]

$$\rho(P) = \frac{\Delta r}{R} \quad (A) .$$

亦即，可知忽略使用者聲音之相位差時之使用者聲音強度比可表示為式(A)。

然而，當考慮使用者聲音之相位差時，使用者聲音之聲壓 $Q(S1)$ 及 $Q(S2)$ 可表示為如下之式(5)及式(6)：

[數 5]

$$\left\{ \begin{aligned} Q(S1) &= K \frac{1}{R} \sin \omega t & (5) \end{aligned} \right.$$

$$\left\{ \begin{aligned} Q(S2) &= K \frac{1}{R + \Delta r} \sin(\omega t - \alpha) & (6) \end{aligned} \right.$$

再者，式中， α 為相位差。

此時，使用者聲音強度比 $\rho(S)$ 表示為如下之式(7)：

[數 6]

$$\begin{aligned} \rho(S) &= \frac{|P(S1) - P(S2)|_{\max}}{|P(S1)|_{\max}} \\ &= \frac{\left| \frac{K}{R} \sin \omega t - \frac{K}{R + \Delta r} \sin(\omega t - \alpha) \right|_{\max}}{\left| \frac{K}{R} \sin \omega t \right|_{\max}} & (7) \end{aligned}$$

當考慮式(7)時，使用者聲音強度比 $\rho(S)$ 之大小可表示為如下之式(8)：

[數 7]

$$\begin{aligned} \rho(S) &= \frac{\frac{K}{R} \left| \sin \omega t - \frac{1}{1 + \Delta r / R} \sin(\omega t - \alpha) \right|_{\max}}{\frac{K}{R} |\sin \omega t|_{\max}} \\ &= \frac{1}{1 + \Delta r / R} \left| (1 + \Delta r / R) \sin \omega t - \sin(\omega t - \alpha) \right|_{\max} \\ &= \frac{1}{1 + \Delta r / R} \left| \sin \omega t - \sin(\omega t - \alpha) + \frac{\Delta r}{R} \sin \omega t \right|_{\max} & (8) \end{aligned}$$

式(8)中， $\sin \omega t - \sin(\omega t - \alpha)$ 項表示相位成分之強度比， $\Delta r / R \sin \omega t$ 項表示振幅成分之強度比。即使為使用者聲音成分，由於相位差成分相對於振幅成分而成為雜訊，故為能以高精度提取使用者聲音，相位成分之強度比必需充分小於振幅成分之強度比。亦即，重要的是 $\sin \omega t - \sin(\omega t - \alpha)$ 與 Δ

$r/R\sin\omega t$ 滿足如下關係：

[數 8]

$$\left| \frac{\Delta r}{R} \sin \omega t \right|_{\max} > |\sin \omega t - \sin(\omega t - \alpha)|_{\max} \quad (B)$$

此處，由於可表示為如下之式(9)：

[數 9]

$$\sin \omega t - \sin(\omega t - \alpha) = 2 \sin \frac{\alpha}{2} \cdot \cos\left(\omega t - \frac{\alpha}{2}\right) \quad (9)$$

故上述之式(B)可表示為如下之式(10)：

[數 10]

$$\left| \frac{\Delta r}{R} \sin \omega t \right|_{\max} > \left| 2 \sin \frac{\alpha}{2} \cdot \cos\left(\omega t - \frac{\alpha}{2}\right) \right|_{\max} \quad (10)$$

當考慮式(10)之振幅成分時，可知本實施形態之麥克風單元 1 必需滿足如下之式(C)：

[數 11]

$$\frac{\Delta r}{R} > 2 \sin \frac{\alpha}{2} \quad (C)$$

再者，如上所述，由於可認為 Δr 充分小於 R ，因此可認為 $\sin(\alpha/2)$ 充分小，從而可近似地表示為如下之式(11)：

[數 12]

$$\sin \frac{\alpha}{2} \doteq \frac{\alpha}{2} \quad (11)$$

因此，式(C)可變形為如下之式(D)：

[數 13]

$$\frac{\Delta r}{R} > \alpha \quad (D)。$$

又，若將相位差即 α 與 Δr 之關係表示為如下之式(12)：

[數 14]

$$\alpha = \frac{2\pi\Delta r}{\lambda} \quad (12) ，$$

則式(D)可變形為如下之式(E)：

[數 15]

$$\frac{\Delta r}{R} > 2\pi \frac{\Delta r}{\lambda} > \frac{\Delta r}{\lambda} \quad (E)。$$

亦即，於本實施形態中，若麥克風單元 1 滿足式(E)所示之關係，則能以高精度來提取使用者聲音。

其次，針對自第 1 貫通孔 12 及第 2 貫通孔 14 入射而抵達至第 1 面 35 及第 2 面 37 之雜音的聲壓進行探討。

當將自第 1 貫通孔 12 入射而抵達至第 1 面 35 之雜音成分之振幅設為 A ，將自第 2 貫通孔 14 入射而抵達至第 2 面 37 之雜音成分之振幅設為 A' 時，考慮到相位差成分，雜音之聲壓 $Q(N1)$ 及 $Q(N2)$ 可表示為如下之式(13)式(14)：

[數 16]

$$\begin{cases} Q(N1) = A \sin \omega t & (13) \\ Q(N2) = A' \sin(\omega t - \alpha) & (14) ， \end{cases}$$

表示差分聲壓中所含之雜音成分之強度、相對於自第 1 貫通孔 12 入射而抵達至第 1 面 35 之雜音成分之聲壓之強度的比率之雜音強度比 $\rho(N)$ 可表示為如下之式(15)：

[數 17]

$$\begin{aligned}\rho(N) &= \frac{|Q(N1) - Q(N2)|_{\max}}{|Q(N1)|_{\max}} \\ &= \frac{|A \sin \omega t - A' \sin(\omega t - \alpha)|_{\max}}{|A \sin \omega t|_{\max}} \quad (15)\end{aligned}$$

再者，如上所說明，自第 1 貫通孔 12 入射而抵達至第 1 面 35 之雜音成分之振幅(強度)、與自第 2 貫通孔 14 入射而抵達至第 2 面 37 之雜音成分之振幅(強度)大致相同，因此可視為 $A = A'$ 。因此，上述之式(15)可變形為如下之式(16)：

[數 18]

$$\rho(N) = \frac{|\sin \omega t - \sin(\omega t - \alpha)|_{\max}}{|\sin \omega t|_{\max}} \quad (16)$$

並且，雜音強度比之大小可表示為如下之式(17)：

[數 19]

$$\begin{aligned}\rho(N) &= \frac{|\sin \omega t - \sin(\omega t - \alpha)|_{\max}}{|\sin \omega t|_{\max}} \\ &= |\sin \omega t - \sin(\omega t - \alpha)|_{\max} \quad (17)\end{aligned}$$

此處，若考慮上述之式(9)，則式(17)可變形為如下之式(18)：

[數 20]

$$\begin{aligned}\rho(N) &= \left| \cos\left(\omega t - \frac{\alpha}{2}\right) \right|_{\max} \cdot 2 \sin \frac{\alpha}{2} \\ &= 2 \sin \frac{\alpha}{2} \quad (18)\end{aligned}$$

並且，若考慮到式(11)，則式(18)可變形為如下之式(19)：

[數 21]

$$\rho(N) = \alpha \quad (19)。$$

此處，若參照式(D)，則雜音強度比之大小可表示為如下之式(F)：

[數 22]

$$\rho(N) = \alpha < \frac{\Delta r}{R} \quad (F)。$$

再者，所謂 $\Delta r/R$ ，如式(A)所示，係指使用者聲音之振幅成分之強度比。由式(F)可知，於該麥克風單元 1 中，雜音強度比小於使用者聲音之強度比 $\Delta r/R$ 。

根據以上所述，藉由本實施形態之麥克風單元 1，使用者聲音之相位成分之強度比小於振幅成分之強度比(參照式(B))，故而，雜音強度比小於使用者聲音強度比(參照式(F))。因此，本實施形態之麥克風單元 1 具有優異之雜音去除功能。

4. 麥克風單元 1 之製造方法

以下，對於本實施形態之麥克風單元 1 之製造方法進行說明。於本實施形態之麥克風單元 1 中，亦可利用表示第 1 貫通孔 12 與第 2 貫通孔 14 之中心間距離 Δr 與雜音波長 λ 之比率的 $\Delta r/\lambda$ 之值、與雜音強度比(雜音之基於相位成分之強度比)之對應關係的資料，來製造麥克風單元 1。

雜音之基於相位成分之強度比可由上述之式(18)表示。因此，雜音之基於相位成分之強度比的分貝值可表示為如下之

式(20)：

[數 23]

$$20\log \rho(N) = 20\log \left| 2\sin \frac{\alpha}{2} \right| \quad (20)。$$

並且，若將各值代入至式(20)之 α ，則可明確相位差 α 與雜音之基於相位成分之強度比的對應關係。圖6中表示將橫軸設為 $\alpha/2\pi$ ，縱軸設為雜音之基於相位成分的強度比(分貝值)時、相位差與強度比之對應關係的資料之一例。

再者，相位差 α 如式(12)所示，可由距離 Δr 與波長 λ 之比，即以函數 $\Delta r/\lambda$ 表示，圖6之橫軸可視為 $\Delta r/\lambda$ 。亦即，可以說圖6係表示雜音之基於相位成分之強度比與 $\Delta r/\lambda$ 之對應關係的資料。

於本實施形態中，利用該資料，而製造麥克風單元1。圖7係用以說明利用該資料製造麥克風單元1之步驟的流程圖。

首先，準備表示雜音之強度比(雜音之基於相位成分之強度比)與 $\Delta r/\lambda$ 之對應關係的資料(參照圖6)(步驟S10)。

其次，根據用途，設定雜音之強度比(步驟S12)。再者，於本實施形態中，必需以使雜音之強度下降之方式而設定雜音之強度比。因此，於本步驟中，將雜音之強度比設定為0dB以下。

其次，根據該資料，導出與雜音之強度比相對應之 $\Delta r/\lambda$

之值(步驟 S14)。

並且，藉由將主要雜音之波長代入至 λ ，而導出 Δr 所應滿足之條件(步驟 S16)。

作為具體例，考慮於主要雜音為 1 KHz，其波長為 0.347 m 之環境下，製造雜音強度降低 20 dB 之麥克風單元 1 的情況。

首先，針對用以使雜音之強度比變為 0 dB 以下之條件進行探討。參照圖 6 可知為能使雜音之強度比為 0 dB 以下，只要使 $\Delta r/\lambda$ 之值成為 0.16 以下即可。亦即，可知 Δr 之值只要設為 55.46 mm 以下即可，此成為麥克風單元 1(殼體 10)之必要條件。

其次，考慮用以使 1 KHz 之雜音之強度降低 20 dB 之條件。參照圖 6 可知，為能使雜音之強度降低 20 dB，只要使 $\Delta r/\lambda$ 之值成為 0.015 即可。並且，若設 $\lambda = 0.347$ m，則可知當 Δr 之值為 5.199 mm 以下時，即滿足該條件。亦即，若將 Δr 設定為約 5.2 mm 以下，則可製造具有雜音去除功能之麥克風單元。

再者，當將本實施形態之麥克風單元 1 用於近接型聲音輸入裝置中時，使用者聲音之聲源與麥克風單元 1(第 1 貫通孔 12 及第 2 貫通孔 14)之間隔通常為 5 cm 以下。又，使用者聲音之聲源與麥克風單元 1(第 1 貫通孔 12 及第 2 貫通孔 14)之間隔，可根據收納麥克風單元 1 之殼體設計而設定。因此可知使用者之聲音之強度比即 $\Delta r/R$ 之值大於 0.1(雜音

之強度比)，而可實現雜音去除功能。

再者，通常，雜音並不限定於單個頻率。但是，比假定為主要雜音之雜音之頻率較低的雜音，由於波長大於該主要雜音之波長，故 $\Delta r/\lambda$ 之值變小，而可被該麥克風單元 1 去除。又，聲波之頻率越高，則能量之衰減越快。因此，比假定為主要雜音之雜音之頻率較高之雜音，比該主要雜音衰減得更快，因此可忽略對麥克風單元 1(振動膜 30)所帶來之影響。由此，本實施形態之麥克風單元 1 即使於存在有與假定為主要雜音之雜音不同頻率雜音的環境下，亦可發揮優異之雜音去除功能。

又，於本實施形態中，由式(12)亦可知，假定自連接第 1 貫通孔 12 與第 2 貫通孔 14 之直線上入射有雜音。該雜音係第 1 貫通孔 12 與第 2 貫通孔 14 外觀上之間隔為最大之雜音，於現實之使用環境中，係相位差最大之雜音。亦即，本實施形態之麥克風單元 1 構成可去除相位差最大之雜音。因此，藉由本實施形態之麥克風單元 1，可去除自所有方向入射之雜音。

5.效果

以下，對麥克風單元 1 所發揮之效果進行總結。

如上所述，藉由麥克風單元 1，則僅藉由獲得表示振動膜 30 之振動的電性信號(根據振動膜 30 之振動的電性信號)，即可獲得表示已去除雜音成分之聲音之電性信號。亦即，藉

由麥克風單元 1，不進行複雜的分析運算處理即可實現雜音去除功能。因此，可提供構成簡單且可深度去除雜音的高品質之麥克風單元。特別是，可提供藉由將第 1 貫通孔 12 與第 2 貫通孔 14 之中心間距離 Δr 設定為 5.2 mm 以下，而可實現更高精度之雜音去除功能之麥克風單元。

又，亦可將第 1 貫通孔 12 與第 2 貫通孔 14 之中心間距離設定為：對於 10 kHz 以下之頻帶之聲音，將振動膜 30 用作差動式麥克風時之聲壓不超過用作單體麥克風時之聲壓的範圍之距離。

沿著聲源之音(例如聲音)之行進方向而配置第 1 貫通孔 12 及第 2 貫通孔 14，將上述第 1 與第 2 貫通孔之中心間距離設定為：對於來自上述行進方向之音，將振動膜 30 用作差動式麥克風時之聲壓不超過用作單體麥克風時之聲壓的範圍之距離。

圖 22 至圖 24 係用以說明麥克風間距離與差動聲壓之衰減率的關係之圖。並且，於圖 22 中，表示麥克風間距離(Δr)為 5 mm 時、由差動式麥克風捕獲到頻率為 1 kHz、7 kHz、10 kHz 之聲音時的差動聲壓之分布。又，圖 23 中，表示麥克風間距離(Δr)為 10 mm 時、由差動式麥克風捕獲到頻率為 1 kHz、7 kHz、10 kHz 之聲音時的差動聲壓之分布。又，圖 24 中，表示麥克風間距離(Δr)為 20 mm 時、由差動式麥克風捕獲到頻率為 1 kHz、7 kHz、10 kHz 之聲音時的差動

聲壓之分布。

圖 22 至圖 24 中，橫軸係 $\Delta r/\lambda$ ，縱軸係差動聲壓。所謂差動聲壓，係指用作差動式麥克風時之聲壓，將使用構成差動式麥克風之麥克風作為單體麥克風時之聲壓與差動聲壓相同之處設為 0 分貝。

亦即，圖 22 至圖 24 之圖表中表示與 $\Delta r/\lambda$ 相對應之差動聲壓之轉移，可認為縱軸為 0 分貝以上之區域中，延遲失真(雜訊)大。

如圖 22 所示，當麥克風間距離為 5 mm 時，1 kHz、7 kHz、10 kHz 中之任一頻率之聲音的差動聲壓均為 0 分貝以下。

又，如圖 23 所示，當麥克風間距離為 10 mm 時，頻率為 1 kHz、7 kHz 之聲音的差動聲壓為 0 分貝以下，而頻率為 10 kHz 之聲音的差動聲壓則為 0 分貝以上，延遲失真(雜訊)增大。

又，如圖 24 所示，當麥克風間距離為 20 mm 時，頻率為 1 kHz 之聲音的差動聲壓為 0 分貝以下，而頻率為 7 kHz、10 kHz 之聲音的差動聲壓則為 0 分貝以上，延遲失真(雜訊)增大。

因此，藉由使麥克風間距離約為 5 mm~6 mm 左右(更具體而言為 5.2 mm 以下)，而可忠實地提取出頻率為 10 kHz 頻帶為止的說話者聲音，且可實現具有較高的遠方雜音之抑制效果之麥克風。

於本實施形態中，藉由使第 1 貫通孔 12 與第 2 貫通孔 14 之中心間距離設為約 5 mm~6 mm 左右(更具體而言為 5.2 mm 以下)，而可忠實地提取出 10 kHz 頻帶為止之說話者聲音，且可實現具有較高的遠方雜音之抑制效果之麥克風單元。

又，麥克風單元 1 中，可將殼體 10(第 1 貫通孔 12 及第 2 貫通孔 14 之位置)設計成，可去除以基於相位差之雜音強度比達到最大之方式而入射之雜音。因此，藉由該麥克風單元 1，可去除自所有方位入射之雜音。亦即，根據本發明，可提供能夠去除自所有方位入射之雜音之麥克風單元。

圖 25(A)及圖 25(B)至圖 31(A)及圖 31(B)係用以說明頻帶、麥克風間距離、以及每個麥克風-聲源間之距離下的差動式麥克風之指向性的圖。

圖 25(A)及圖 25(B)係表示聲源之頻帶為 1 kHz，麥克風間距離為 5 mm，麥克風-聲源間距離分別為 2.5 cm(相當於近接型說話者之嘴邊至麥克風為止之距離)、1 m(相當於遠方雜音)時之差動式麥克風之指向性的圖。

1110 係表示差動式麥克風對所有方位之靈敏度(差動聲壓)的曲線，其表示差動式麥克風之指向特性。又，1112 係將差動式麥克風用作單體麥克風時之對所有方位之靈敏度(聲壓)的曲線，其表示單體麥克風之指向特性。

1114 係表示使用兩個麥克風而構成差動式麥克風時，兩

個麥克風所連接而成之直線之方向，或者使用一個麥克風而實現差動式麥克風時，用以使聲波抵達至麥克風之兩面的第 1 貫通孔與第 2 貫通孔並將其連接而成之直線之方向(0 度 -180 度、構成差動式麥克風之兩個麥克風 M1、M2，或者第 1 貫通孔與第 2 貫通孔位於該直線上)。將該直線之方向設為 0 度、180 度，將與該直線之方向成直角之方向設為 90 度、270 度。

●● 如 1112、1122 所示，單體麥克風係自所有方位均勻地獲取聲音而不具有指向性。又，聲源越遠，則所獲得之聲壓越衰減。

如 1110、1120 所示，差動式麥克風雖於 90 度、270 度方向上靈敏度稍有下降，但於所有方位上具有大致均勻之指向性。又，由單體麥克風所獲得之聲壓衰減，與單體麥克風相同，聲源越遠，則所獲得之聲壓越衰減。

●● 如圖 25(B)所示，當聲源之頻帶為 1 kHz、麥克風間距離為 5 mm 時，由表示差動式麥克風之指向性的差動聲壓之曲線 1120 所包圍之區域，係包含於由表示單體麥克風之指向性之曲線 1122 所包圍之區域之內，因此可以說，與單體麥克風相比，差動式麥克風之遠方雜音之抑制效果更優異。

圖 26(A)及圖 26(B)係說明聲源之頻帶為 1 kHz、麥克風間距離為 10 mm、麥克風-聲源間距離分別為 2.5 cm、1 m 時之差動式麥克風之指向性之圖。此時，亦如圖 26(B)所示，

由表示差動式麥克風之指向性之曲線 1140 所包圍之區域，係包含於由表示單體麥克風之指向性之曲線 1422 所包圍之區域之內，因此可以說，與單體麥克風相比，差動式麥克風之遠方雜音之抑制效果更優異。

圖 27(A)及圖 27(B)係表示當聲源之頻帶為 1 kHz、麥克風間距離為 20 mm、麥克風-聲源間距離分別為 2.5 cm、1 m 時之差動式麥克風之指向性的圖。此時，亦如圖 27(B)所示，由表示差動式麥克風之指向性之曲線 1160 所包圍之區域，係包含於由表示單體麥克風之指向性之曲線 1462 所包圍之區域之內，因此可以說，與單體麥克風相比，差動式麥克風之遠方雜音之抑制效果更優異。

圖 28(A)及圖 28(B)係表示聲源之頻帶為 7 kHz、麥克風間距離為 5 mm、麥克風-聲源間距離分別為 2.5 cm、1 m 時之差動式麥克風之指向性的圖。此時，亦如圖 28(B)所示，由表示差動式麥克風之指向性之曲線 1180 所包圍之區域，係包含於由表示單體麥克風之指向性之曲線 1182 所包圍之區域之內，因此可以說，與單體麥克風相比，差動式麥克風之遠方雜音之抑制效果更優異。

圖 29(A)及圖 29(B)係表示聲源之頻帶為 7 kHz、麥克風間距離為 10 mm、麥克風-聲源間距離分別為 2.5 cm、1 m 時之差動式麥克風之指向性的圖。此時，如圖 29(B)所示，由表示差動式麥克風之指向性之曲線 1200 所包圍之區域，並

不包含於由表示單體麥克風之指向性之曲線 1202 所包圍之區域之內，因此並不能說差動式麥克風比單體麥克風之遠方雜音抑制效果更優異。

圖 30(A)及圖 30(B)係表示聲源之頻帶為 7 kHz、麥克風間距離為 20 mm、麥克風-聲源間距離分別為 2.5 cm、1 m 時之差動式麥克風之指向性的圖。此時，亦如圖 30(B)所示，由表示差動式麥克風之指向性的曲線 1220 所包圍之區域，並不包含於由表示單體麥克風之指向性之曲線 1222 所包圍之區域之內，因此並不能說差動式麥克風比單體麥克風之遠方雜音抑制效果更優異。

圖 31(A)及圖 31(B)係表示聲源之頻帶為 300 Hz、麥克風間距離為 5 mm、麥克風-聲源間距離分別為 2.5 cm、1 m 時之差動式麥克風之指向性的圖。此時，如圖 31(B)所示，由表示差動式麥克風之指向性的曲線 1240 所包圍之區域，係包含於由表示單體麥克風之指向性的曲線 1242 所包圍之區域之內，因此可以說，與單體麥克風相比，差動式麥克風之遠方雜音之抑制效果更優異。

圖 32(A)及圖 32(B)係表示聲源之頻帶為 300 Hz、麥克風間距離為 10 mm、麥克風-聲源間距離分別為 2.5 cm、1 m 時之差動式麥克風之指向性的圖。此時，亦如圖 32(B)所示，由表示差動式麥克風之指向性之曲線 1260 所包圍之區域，係包含於由表示單體麥克風之指向性之曲線 1262 所包圍之

區域之內，因此可以說，與單體麥克風相比，差動式麥克風之遠方雜音之抑制效果更優異。

圖 33(A)及圖 33(B)係表示聲源之頻帶為 300 Hz、麥克風間距離為 20 mm、麥克風-聲源間距離分別為 2.5 cm、1 m 時之差動式麥克風之指向性的圖。此時，亦如圖 33(B)所示，由表示差動式麥克風之指向性之曲線 1280 所包圍之區域，係包含於由表示單體麥克風之指向性之曲線 1282 所包圍之區域之內，因此可以說，與單體麥克風相比，差動式麥克風之遠方雜音之抑制效果更優異。

當麥克風間距離為 5 mm 時，如圖 25(B)、圖 28(B)、圖 31(B)所示，於聲音之頻帶為 1 kHz、7 kHz、300 Hz 中之任一者的情況下，由表示差動式麥克風之指向性之曲線所包圍之區域，均包含於由表示單體麥克風之指向性之曲線所包圍之區域之內。亦即，當麥克風間距離為 5 mm 時，可以說，於聲音之頻帶為 7 kHz 以下之頻帶內，與單體麥克風相比，差動式麥克風之遠方雜音之抑制效果更優異。

然而，當麥克風間距離為 10 mm 時，如圖 26(B)、圖 29(B)、圖 32(B)所示，於聲音之頻帶為 7 kHz 時，由表示差動式麥克風之指向性之曲線所包圍之區域，並不包含於由表示單體麥克風之指向性之曲線所包圍之區域。亦即，並不能說，當麥克風間距離為 10 mm 時，於聲音之頻帶為 7 kHz 附近，差動式麥克風比單體麥克風之遠方雜音抑制效果更優異。

又，當麥克風間距離為 20 mm 時，如圖 27(B)、圖 30(B)、圖 33(B)所示，當聲音之頻帶為 7 kHz 時，由表示差動式麥克風之指向性之曲線所包圍之區域，並不包含於由表示單體麥克風之指向性之曲線所包圍之區域之內。亦即，當麥克風間距離為 20 mm 時，於聲音之頻帶為 7 kHz 附近，並不能說差動式麥克風比單體麥克風之遠方雜音抑制效果更優異。

因此可以說，藉由將差動式麥克風之麥克風間距離設為約 5 mm~6 mm 左右(更具體而言為 5.2 mm 以下)，就 7 kHz 頻帶以下之聲音而言，無論指向性如何，所有方位之遠方雜音之抑壓效果均高於單體麥克風。

再者，當由一個麥克風而實現差動式麥克風時，就用以使聲波抵達至麥克風兩面之第 1 貫通孔與第 2 貫通孔之距離而言，可以說與上述相同。因此，於本實施形態中，藉由使第 1 貫通孔 12 與第 2 貫通孔 14 之中心間距離約為 5 mm~6 mm 左右(更具體而言為 5.2 mm 以下)，可對於 7 kHz 頻帶以下之聲音，實現無論指向性如何均可抑壓所有方位之遠方雜音之麥克風單元。

再者，藉由麥克風單元 1，亦可去除由壁等反射後而入射至振動膜 30(第 1 面 35 及第 2 面 37)之使用者聲音成分。詳細地說，由壁等反射後之使用者聲音經長距離傳播之後，再入射至麥克風單元 1，因此，可視為自位於較通常之使用者聲音更遠處之聲源所產生之聲音，且已藉由反射而失去大量

能量，故與雜音成分相同，於第 1 貫通孔 12 與第 2 貫通孔 14 之間，聲壓不會大幅衰減。因此，藉由該麥克風單元 1，由壁等所反射後再入射之使用者聲音成分，亦可與雜音同樣地(作為雜音之一種)被去除。

並且，利用麥克風單元 1，可獲得不含雜音之表示使用者聲音之信號。因此，藉由利用麥克風單元 1，可實現高精度之聲音識別或聲音認證、命令生成處理。

6. 聲音輸入裝置

其次，對於具有麥克風單元 1 之聲音輸入裝置 2 進行說明。

(1) 聲音輸入裝置 2 之構成

首先，說明聲音輸入裝置 2 之構成。圖 8 及圖 9 係用以說明聲音輸入裝置 2 之構成的圖。再者，以下所說明之聲音輸入裝置 2 係近接型聲音輸入裝置，可應用於例如行動電話或收發器(transceiver)等之聲音通信設備、利用對所輸入之聲音進行分析之技術的資訊處理系統(聲音認證系統、聲音識別系統、命令生成系統、電子辭典、翻譯機器、或聲音輸入式遙控器等)、或者錄音設備、放大系統(擴聲器)、麥克風系統等中。

圖 8 係用以說明聲音輸入裝置 2 之構造之圖。圖 8 之左上方所示之箭頭係表示使用者聲音之輸入方向。

聲音輸入裝置 2 具有殼體 50。殼體 50 係構成聲音輸入裝置 2 之外形之構件。殼體 50 中可設定有基本姿態，藉此，

可限制使用者聲音之行進路徑。殼體 50 中，亦可形成用以接收使用者之聲音之開口 52。

聲音輸入裝置 2 中，麥克風單元 1 設置於殼體 50 內部。此時，麥克風單元 1 亦能以使第 1 貫通孔 12 及第 2 貫通孔 14 分別與開口 52 重合之方式而設置於殼體 50 內。藉此，麥克風單元 1 之內部空間透過第 1 貫通孔 12、第 2 貫通孔 14、以及與該等貫通孔重合之開口 52 而與外部連通。麥克風單元 1 亦可透過彈性體 54 而設置於殼體 50 內。藉此，聲音輸入裝置 2 之殼體 50 之振動不易傳遞至麥克風單元 1 之殼體 10，故能夠使麥克風單元 1 高精度地進行動作。

麥克風單元 1 亦能以使第 1 貫通孔 12 及第 2 貫通孔 14 沿著使用者聲音之行進方向而錯開配置之方式而設置於殼體 50 內。並且，亦可將配置於使用者聲音行進路徑之上游側的貫通孔設為第 1 貫通孔 12，將配置於下游側之貫通孔設為第 2 貫通孔 14。當於第 2 貫通孔 14 之側方配置有振動膜 30 之麥克風單元 1 係如上所述而配置時，可使得使用者聲音同時入射至振動膜 30 之兩面(第 1 面 35 及第 2 面 37)。詳細地說，麥克風單元 1 中，自第 1 貫通孔 12 之中心至第 1 面 35 為止之距離，與自第 1 貫通孔 12 至第 2 貫通孔 14 為止之距離大致相等，因此，穿過第 1 貫通孔 12 之使用者聲音入射至第 1 面 35 為止所需之時間，與穿過第 1 貫通孔 12 上之使用者聲波透過第 2 貫通孔 14 而入射至第 2 面 37

為止所需之時間大致相等。亦即，使用者所發出之聲音之入射至第 1 面 35 為止的時間、與入射至第 2 面 37 為止的時間相等。因此，可使得使用者聲音同時入射至第 1 面 35 及第 2 面 37，從而可使振動膜 30 振動，以防止因相位偏差而產生雜訊。換言之，於以上所述之式(8)中， $\alpha = 0$ ， $\sin\omega t - \sin(\omega t - \alpha) = 0$ ，故可知 $\Delta r/R\sin\omega t$ 項(振幅成分)被提取。因此，即使於作為人之聲音而輸入有高頻帶即 7 KHz 左右之使用者聲音時，亦可忽略入射至第 1 面 35 之聲壓與入射至第 2 面 37 之聲壓的相位失真之影響，而可獲取準確地表示使用者聲音之電性信號。

(2) 聲音輸入裝置 2 之功能

其次，參照圖 9，說明聲音輸入裝置 2 之功能。再者，圖 9 係用以說明聲音輸入裝置 2 之功能之方塊圖。

聲音輸入裝置 2 具有麥克風單元 1。麥克風單元 1 輸出根據振動膜 30 之振動而生成之電性信號。再者，自麥克風單元 1 所輸出之電性信號係已去除雜音成分之表示使用者聲音之電性信號。

聲音輸入裝置 2 亦可具有運算處理部 60。運算處理部 60 根據自麥克風單元 1(電性信號輸出電路 40)所輸出之電性信號，進行各種運算處理。運算處理部 60 亦可對電性信號進行分析處理。運算處理部 60 藉由對來自麥克風單元 1 之輸出信號進行分析，而進行特定發出使用者聲音之人物之處理

(所謂聲音認證處理)。或者，運算處理部 60 藉由對麥克風單元 1 之輸出信號進行分析處理，進行特定使用者聲音之內容之處理(所謂聲音識別處理)。運算處理部 60 亦可根據來自麥克風單元 1 之輸出信號，進行製作各種命令之處理。運算處理部 60 亦可對來自麥克風單元 1 之輸出信號進行放大處理。又，運算處理部 60 可控制後述之通信處理部 70 之動作。再者，運算處理部 60 可藉由利用 CPU(Central Processing Unit，中央處理單元)或記憶體而進行信號處理，而實現上述各功能。或者，運算處理部 60 亦可藉由專用之硬體而實現上述各功能。

聲音輸入裝置 2 亦可更包含通信處理部 70。通信處理部 70 係對聲音輸入裝置 2 與其他終端(行動電話終端或主電腦等)之通信進行控制。通信處理部 70 亦可具有透過網路向其他終端發送信號(來自麥克風單元 1 之輸出信號)之功能。通信處理部 70 又可具有透過網路而自其他終端接收信號之功能。並且，亦可例如於主電腦中，對透過通信處理部 70 而獲得之輸出信號進行分析處理，並進行聲音識別處理、聲音認證處理、命令生成處理、資料儲存處理等各種資訊處理。亦即，聲音輸入裝置 2 亦可與其他終端合作，而構成資訊處理系統。換言之，聲音輸入裝置 2 亦可視為構建資訊處理系統之資訊輸入終端。但是，聲音輸入裝置 2 亦可為不具有通信處理部 70 之構成。

再者，上述運算處理部 60 及通信處理部 70 亦可作為經封裝之半導體裝置(積體電路裝置)而配置於殼體 50 內。但是，本發明並不限定於此。例如，運算處理部 60 亦可配置於殼體 50 之外部。當運算處理部 60 配置於殼體 50 之外部時，運算處理部 60 亦可透過通信處理部 70 而獲得差分信號。

再者，聲音輸入裝置 2 亦可更包含顯示面板等顯示裝置、或揚聲器等聲音輸出裝置。又，聲音輸入裝置 2 亦可更包含用以輸入操作資訊之操作鍵。

聲音輸入裝置 2 可形成以上之構成。該聲音輸入裝置 2 係使用麥克風單元 1。因此，該聲音輸入裝置 2 可獲得不含雜音之表示輸入聲音之信號，從而可實現高精度之聲音識別、聲音認證、命令生成處理。

又，若將聲音輸入裝置 2 應用於麥克風系統中，則自揚聲器所輸出之使用者之聲音亦會作為雜音而被去除。因此，可提供不易產生嘯聲(howling)之麥克風系統。

圖 10 至圖 12 中，分別表示行動電話 300、麥克風(麥克風系統)400 及遙控器 500 而作為聲音輸入裝置 2 之示例。又，圖 13 中，表示包含作為資訊輸入終端之聲音輸入裝置 602 及主電腦 604 之資訊處理系統 600 之概略圖。

7. 變形例

再者，本發明並不限定於上述實施形態，可進行各種變形。本發明包含與實施形態中所說明之構成實質上相同之構

成(例如，功能、方法及結果相同之構成、或者目標及效果相同之構成)。又，本發明包含將實施形態中所說明之構成之非本質性部分加以置換而成之構成。又，本發明中包含可發揮與實施形態中所說明之構成相同之作用效果之構成、或者可達成相同之目標之構成。又，本發明包含在實施形態中所說明之構成中添加公知技術而成之構成。

以下，揭示具體的變形例。

(1) 第 1 變形例

圖 14 中表示應用有本發明之實施形態之第 1 變形例之麥克風單元 3。

麥克風單元 3 包含振動膜 80。振動膜 80 構成將殼體 10 之內部空間 100 分割成第 1 空間 112 與第 2 空間 114 之間隔構件之一部分。振動膜 80 係以法線與面 15 正交之方式(亦即，以與面 15 平行之方式)而設置。振動膜 80 亦可於第 2 貫通孔 14 之側方，以第 1 貫通孔 12 與第 2 貫通孔 14 不重疊之方式而設置(位於除第 1 貫通孔 12 及第 2 貫通孔 14 之下方以外之位置)。又，振動膜 80 亦可與殼體 10 之內壁面相間隔地配置。

(2) 第 2 變形例

圖 15 中表示應用有本發明之實施形態之第 2 變形例之麥克風單元 4。

麥克風單元 4 中包含振動膜 90。振動膜 90 構成將殼體 10

之內部空間 100 分割成第 1 空間 122 與第 2 空間 124 之間隔構件之一部分。振動膜 90 係以法線與面 15 正交之方式而設置。振動膜 90 係以與殼體 10 之內壁面(與面 15 相反側之面)位於同一平面之方式而設置。振動膜 90 可設為自殼體 10 之內側(內部空間 100 側)擋住第 2 貫通孔 14。亦即，麥克風單元 3 中，亦可將第 2 貫通孔 14 之內側空間設為第 2 空間 124，將內部空間 100 中之第 2 空間 124 以外之空間設為第 1 空間 122。藉此，可將殼體 10 設計得較薄。

(3)第 3 變形例

圖 16 中表示應用有本發明之實施形態之第 3 變形例之麥克風單元 5。

麥克風單元 5 包含殼體 11。於殼體 11 之內側形成有內部空間 101。並且，殼體 11 之內部空間 101 係藉由間隔構件 20 而分割成第 1 區域 132 與第 2 區域 134。麥克風單元 5 內，間隔構件 20 係配置於第 2 貫通孔 14 之側方。又，麥克風單元 5 中，間隔構件 20 係以使第 1 空間 132 與第 2 空間 134 之容積相等之方式，對內部空間 101 進行分割。

(4)第 4 變形例

圖 17 中表示應用有本發明之實施形態之第 4 變形例之麥克風單元 6。

麥克風單元 6 如圖 17 所示，具有間隔構件 21。並且，間隔構件 21 具有振動膜 31。振動膜 31 係於殼體 10 之內部，

以法線與面 15 呈斜交之方式而保持。

(5)第 5 變形例

圖 18 中表示應用有本發明之實施形態之第 5 變形例之麥克風單元 7。

麥克風單元 7 中，如圖 18 所示，間隔構件 20 配置於第 1 貫通孔 12 與第 2 貫通孔 14 之中間。亦即，第 1 貫通孔 12 與間隔構件 20 之距離，和第 2 貫通孔 14 與間隔構件 20 之距離相等。再者，麥克風單元 7 中，間隔構件 20 亦可配置成對殼體 10 之內部空間 100 進行均等分割。

(6)第 6 變形例

圖 19 中表示應用有本發明之實施形態之第 6 變形例之麥克風單元 8。

麥克風單元 8 中，如圖 19 所示，殼體為具有凸曲面 16 之構造。並且，第 1 貫通孔 12 及第 2 貫通孔 14 形成於凸曲面 16 上。

(7)第 7 變形例

圖 20 中表示應用有本發明之實施形態之第 7 變形例之麥克風單元 9。

麥克風單元 9 中，如圖 20 所示，殼體為具有凹曲面 17 之構造。並且，第 1 貫通孔 12 及第 2 貫通孔 14 可配置於凹曲面 17 之兩側。但是，第 1 貫通孔 12 及第 2 貫通孔 14 亦可形成於凹曲面 17 上。

(8)第 8 變形例

圖 21 中表示應用有本發明之實施形態之第 8 變形例之麥克風單元 13。

麥克風單元 13 中，如圖 21 所示，殼體為具有球面 18 之構造。再者，球面 18 之底面可為圓形，但並不限於此，底面亦可為橢圓形。並且，第 1 貫通孔 12 及第 2 貫通孔 14 形成於球面 18 上。

藉由該等麥克風單元，亦可發揮與上述同樣之效果。因此，藉由根據振動膜之振動而獲得電性信號，可獲得不包含雜音成分之表示使用者聲音之電性信號。

本申請係基於 2008 年 3 月 27 日申請之日本專利申請案 (特願 2008-083294)，其內容以參照之形式而併入本文中。

【圖式簡單說明】

圖 1 係用以對麥克風單元進行說明之圖。

圖 2(A)及(B)係用以對麥克風單元進行說明之圖。

圖 3 係用以對麥克風單元進行說明之圖。

圖 4 係用以對麥克風單元進行說明之圖。

圖 5 係用以對聲波之衰減特性進行說明之圖。

圖 6 係表示相位差與強度比之對應關係的資料之一例的圖。

圖 7 係表示製造麥克風單元之步驟之流程圖。

圖 8 係用以對聲音輸入裝置進行說明之圖。

圖 9 係用以對聲音輸入裝置進行說明之圖。

圖 10 係表示作為聲音輸入裝置之一例之行動電話的圖。

圖 11 係表示作為聲音輸入裝置之一例之麥克風的圖。

圖 12 係表示作為聲音輸入裝置之一例之遙控器的圖。

圖 13 係資訊處理系統之概略圖。

圖 14 係用以對變形例之麥克風單元進行說明之圖。

圖 15 係用以對變形例之麥克風單元進行說明之圖。

圖 16 係用以對變形例之麥克風單元進行說明之圖。

圖 17 係用以對變形例之麥克風單元進行說明之圖。

圖 18 係用以對變形例之麥克風單元進行說明之圖。

圖 19 係用以對變形例之麥克風單元進行說明之圖。

圖 20 係用以對變形例之麥克風單元進行說明之圖。

圖 21 係用以對變形例之麥克風單元進行說明之圖。

圖 22 係用以說明麥克風間距離為 5 mm 時之差動聲壓之衰減率之關係的圖。

圖 23 係用以說明麥克風間距離為 10 mm 時之差動聲壓之衰減率之關係的圖。

圖 24 係用以說明麥克風間距離為 20 mm 時之差動聲壓之衰減率之關係的圖。

圖 25 係用以說明麥克風間距離為 5 mm、頻帶為 1 kHz、麥克風-聲源間之距離為 2.5 cm、1 m 時之差動式麥克風之指向性的圖。

圖 26 係用以說明麥克風間距離為 10 mm、頻帶 1 kHz、麥克風-聲源間之距離為 2.5 cm、1 m 時之差動式麥克風之指向性的圖。

圖 27 係用以說明麥克風間距離為 20 mm、頻帶 1 kHz、麥克風-聲源間之距離為 2.5 cm、1 m 時之差動式麥克風之指向性的圖。

圖 28 係用以說明麥克風間距離為 5 mm、頻帶 7 kHz、麥克風-聲源間之距離為 2.5 cm、1 m 時之差動式麥克風之指向性的圖。

圖 29 係用以說明麥克風間距離為 10 mm、頻帶 7 kHz、麥克風-聲源間之距離為 2.5 cm、1 m 時之差動式麥克風之指向性的圖。

圖 30 係用以說明麥克風間距離為 20 mm、頻帶 7 kHz、麥克風-聲源間之距離為 2.5 cm、1 m 時之差動式麥克風之指向性的圖。



圖 31 係用以說明麥克風間距離為 5 mm、頻帶 300 Hz、麥克風-聲源間之距離為 2.5 cm、1 m 時之差動式麥克風之指向性的圖。

圖 32 係用以說明麥克風間距離為 10 mm、頻帶為 300 Hz、麥克風-聲源間之距離為 2.5 cm、1 m 時之差動式麥克風之指向性的圖。

圖 33 係用以說明麥克風間距離為 20 mm、頻帶為 300

Hz、麥克風-聲源間之距離為 2.5 cm、1 m 時之差動式麥克風之指向性的圖。

【主要元件符號說明】

- | | |
|---|---------|
| 1 | 麥克風單元 |
| 2 | 聲音輸入裝置 |
| 3 | 麥克風單元 |
| 4 | 麥克風單元 |
|  5 | 麥克風單元 |
| 6 | 麥克風單元 |
| 7 | 麥克風單元 |
| 8 | 麥克風單元 |
| 9 | 麥克風單元 |
| 10 | 殼體 |
| 11 | 殼體 |
|  12 | 第 1 貫通孔 |
| 13 | 麥克風單元 |
| 14 | 第 2 貫通孔 |
| 15 | 面 |
| 16 | 凸曲面 |
| 17 | 凹曲面 |
| 18 | 球面 |
| 20 | 間隔構件 |

21	間隔構件
30	振動膜
31	振動膜
32	保持部
35	第 1 面
37	第 2 面
40	電性信號輸出電路
41	振動膜單元
42	電容器
44	信號放大電路
45	增益調節電路
46	充電電路
48	運算放大器
50	殼體
52	開口
54	彈性體
60	運算處理部
70	通信處理部
80	振動膜
90	振動膜
100	內部空間
101	內部空間

102	第 1 空間
104	第 2 空間
110	外部空間
112	第 1 空間
114	第 2 空間
122	第 1 空間
124	第 2 空間
132	第 1 空間
134	第 2 空間
200	電容器型麥克風
202	振動膜
204	電極
300	行動電話
400	麥克風
500	遙控器
600	資訊處理系統
602	聲音輸入裝置
604	主電腦
$\triangle \gamma$	中心間距離

七、申請專利範圍：

1.一種麥克風單元，其特徵在於，其包含：

殼體，具有內部空間；

間隔構件，設於上述殼體內，將上述內部空間分割成第 1 空間與第 2 空間，且至少一部分由振動膜所構成；以及

電性信號輸出電路，根據上述振動膜之振動而輸出電性信號；

上述殼體中，形成有使上述第 1 空間與上述殼體之外部空間相連通之第 1 貫通孔、以及使上述第 2 空間與上述殼體之外部空間相連通之第 2 貫通孔，

上述第 1 貫通孔及上述第 2 貫通孔係相對於包含第 1 聲音與聲源存在於較上述第 1 聲音更遠位置之第 2 聲音的聲壓，以如下之中心間距離分別地配置：

包含於上述振動膜之一面與另一面之差分聲壓之上述第 2 聲音相對於入射至上述振動膜之一面之上述第 2 聲音之聲壓之相位成分的強度比為 1 以下，或，

包含於上述振動膜之一面與另一面之差分聲壓之上述第 1 聲音相對於入射至上述振動膜之一面之上述第 1 聲音之聲壓之相位成分之強度比小於振幅成分之強度比。

2.如申請專利範圍第 1 項之麥克風單元，其中，

於將聲音強度比設為 $\rho(N)$ ，上述頻率之波長設為 λ 之情形時，上述第 1 及第 2 貫通孔之中心間距離 Δr 係於如下之

關係式中，聲音強度比 $\rho(N)$ 成為 0 分貝以下時之 Δr 的值：

$$20 \log \rho(N) = 20 \log \left| 2 \sin \frac{\alpha}{2} \right|$$

$$\alpha = \frac{2\pi\Delta r}{\lambda}$$

3. 如申請專利範圍第 1 項之麥克風單元，其中，
上述聲音係 10 kHz 以下之頻帶之聲音。
4. 如申請專利範圍第 1 項之麥克風單元，其中，
上述間隔構件係被設為傳播聲波之介質於上述殼體之內部，而不會在上述第 1 與第 2 空間之間移動。
5. 如申請專利範圍第 1 項之麥克風單元，其中，
上述殼體之外形為多面體，
上述第 1 及第 2 貫通孔亦可形成於上述多面體之一個面上。
6. 如申請專利範圍第 5 項之麥克風單元，其中，
上述振動膜係配置成法線與上述面平行。
7. 如申請專利範圍第 5 項之麥克風單元，其中，
上述振動膜係配置成法線與上述面正交。
8. 如申請專利範圍第 1 項之麥克風單元，其中，
上述振動膜係配置成不與上述第 1 或第 2 貫通孔重疊。
9. 如申請專利範圍第 1 項之麥克風單元，其中，
上述振動膜係亦可配置於上述第 1 或第 2 貫通孔之側方。
10. 如申請專利範圍第 1 項之麥克風單元，其中，

上述振動膜係配置成相距上述第 1 貫通孔之距離與相距上述第 2 貫通孔之距離為不相等。

11.如申請專利範圍第 1 項之麥克風單元，其中，上述間隔構件係配置成上述第 1 及第 2 空間之容積為相同。

12.如申請專利範圍第 1 項之麥克風單元，其中，上述第 1 與第 2 貫通孔之中心間距離為 5.2 mm 以下。

13.如申請專利範圍第 1 項之麥克風單元，其中，上述電性信號輸出電路之至少一部分形成於上述殼體之內部。

14.如申請專利範圍第 1 項之麥克風單元，其中，上述殼體係形成為使上述內部空間與上述殼體之外部空間予以電磁屏蔽之屏蔽構造。

15.如申請專利範圍第 1 項之麥克風單元，其中，由 SN 比約為 60 分貝以上之振動器構成上述振動膜。

16.一種近接型聲音輸入裝置，其組裝有申請專利範圍第 1 至 15 項中任一項所述之麥克風單元。

17.一種資訊處理系統，其包含：

申請專利範圍第 1 至 15 項中任一項之麥克風單元；以及分析處理部，根據上述電性信號，對入射至上述麥克風單元之聲音進行分析處理。

18.一種麥克風單元之製造方法，該麥克風單元包含：殼

體，具有內部空間；間隔構件，設於上述殼體內，將上述內部空間分割成第 1 空間與第 2 空間，且至少一部分由振動膜所構成；以及，電性信號輸出電路，根據上述振動膜之振動而輸出電性信號；如此之麥克風單元之製造方法，其特徵在於包含：

貫通孔形成步驟，係於上述殼體形成使上述第 1 空間與上述殼體之外部空間相連通之第 1 貫通孔、以及使上述第 2 空間與上述殼體之外部空間相連通之第 2 貫通孔；

於上述貫通孔形成步驟中，

將上述第 1 與第 2 貫通孔之中心間距離設定為對於 10 kHz 以下之頻帶之聲音，將上述振動膜用作差動式麥克風時之聲壓不超過用作單體麥克風時之聲壓的範圍之距離，

將上述第 1 貫通孔及上述第 2 貫通孔相對於包含第 1 聲音與聲源存在於較上述第 1 聲音更遠位置之第 2 聲音的聲壓，以如下之中心間距離分別地配置：

包含於上述振動膜之一面與另一面之差分聲壓之上述第 2 聲音相對於入射至上述振動膜之一面之上述第 2 聲音之聲壓之相位成分的強度比為 1 以下，或，

包含於上述振動膜之一面與另一面之差分聲壓之上述第 1 聲音相對於入射至上述振動膜之一面之上述第 1 聲音之聲壓之相位成分之強度比小於振幅成分之強度比。

19. 一種麥克風單元之製造方法，該麥克風單元包含：殼

體，具有內部空間；間隔構件，設於上述殼體內，將上述內部空間分割成第 1 空間與第 2 空間，且至少一部分由振動膜所構成；以及，電性信號輸出電路，根據上述振動膜之振動而輸出電性信號；如此之麥克風單元之製造方法，其特徵在於包含：

貫通孔形成步驟，係於上述殼體形成使上述第 1 空間與上述殼體之外部空間相連通之第 1 貫通孔、以及使上述第 2 空間與上述殼體之外部空間相連通之第 2 貫通孔；

於上述貫通孔形成步驟中，

將上述第 1 與第 2 貫通孔之中心間距離設定為對於提取對象頻帶之聲音，將上述振動膜用作差動式麥克風時之聲壓在所有方位不超過用作單體麥克風時之聲壓的範圍之距離，

將上述第 1 貫通孔及上述第 2 貫通孔相對於包含第 1 聲音與聲源存在於較上述第 1 聲音更遠位置之第 2 聲音的聲壓，以如下之中心間距離分別地配置：

包含於上述振動膜之一面與另一面之差分聲壓之上述第 2 聲音相對於入射至上述振動膜之一面之上述第 2 聲音之聲壓之相位成分的強度比為 1 以下，或，

包含於上述振動膜之一面與另一面之差分聲壓之上述第 1 聲音相對於入射至上述振動膜之一面之上述第 1 聲音之聲壓之相位成分之強度比小於振幅成分之強度比。

八、圖式：

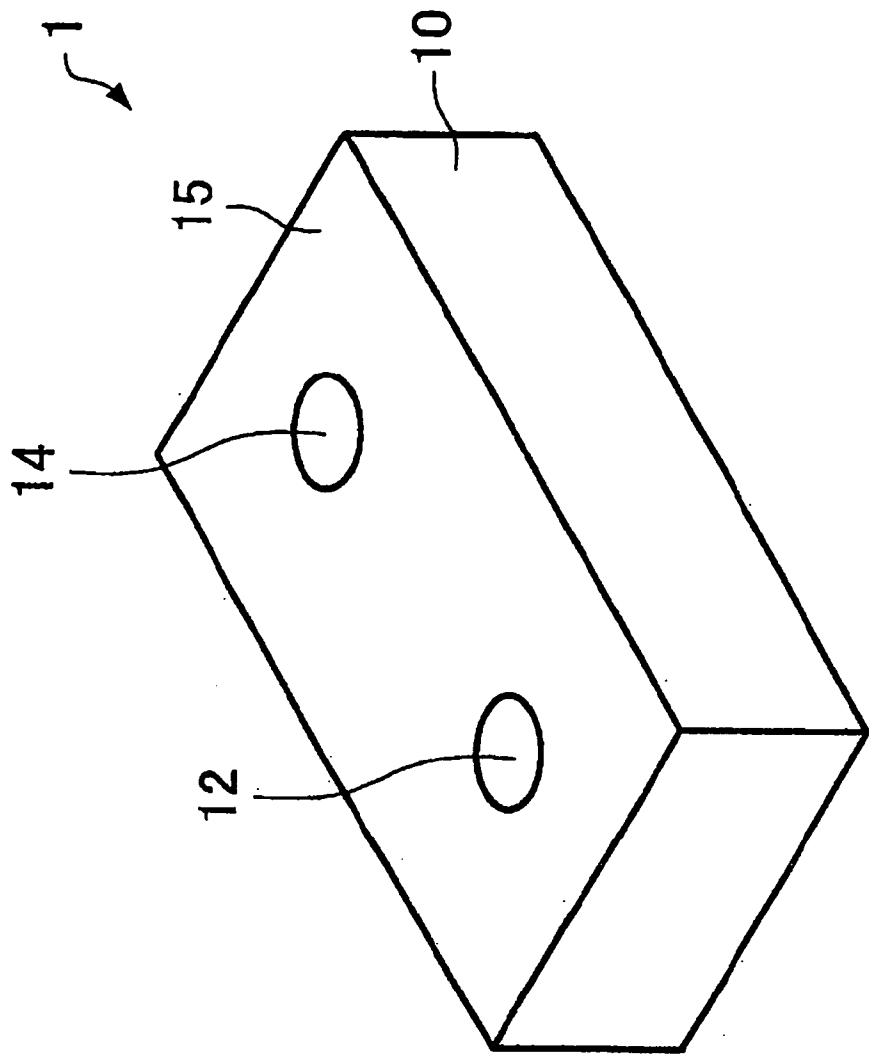
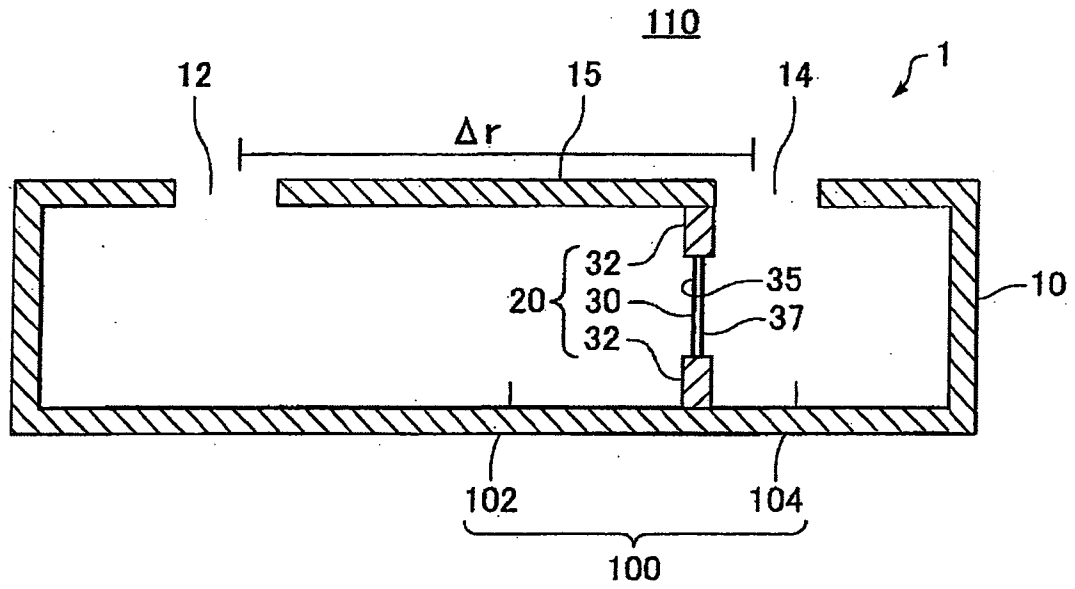


圖1

(A)



(B)

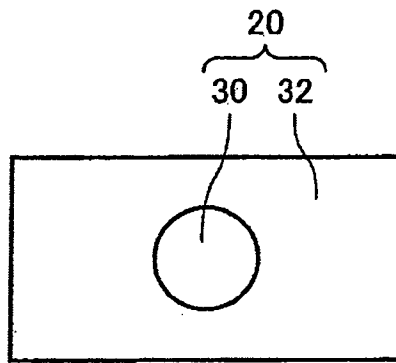
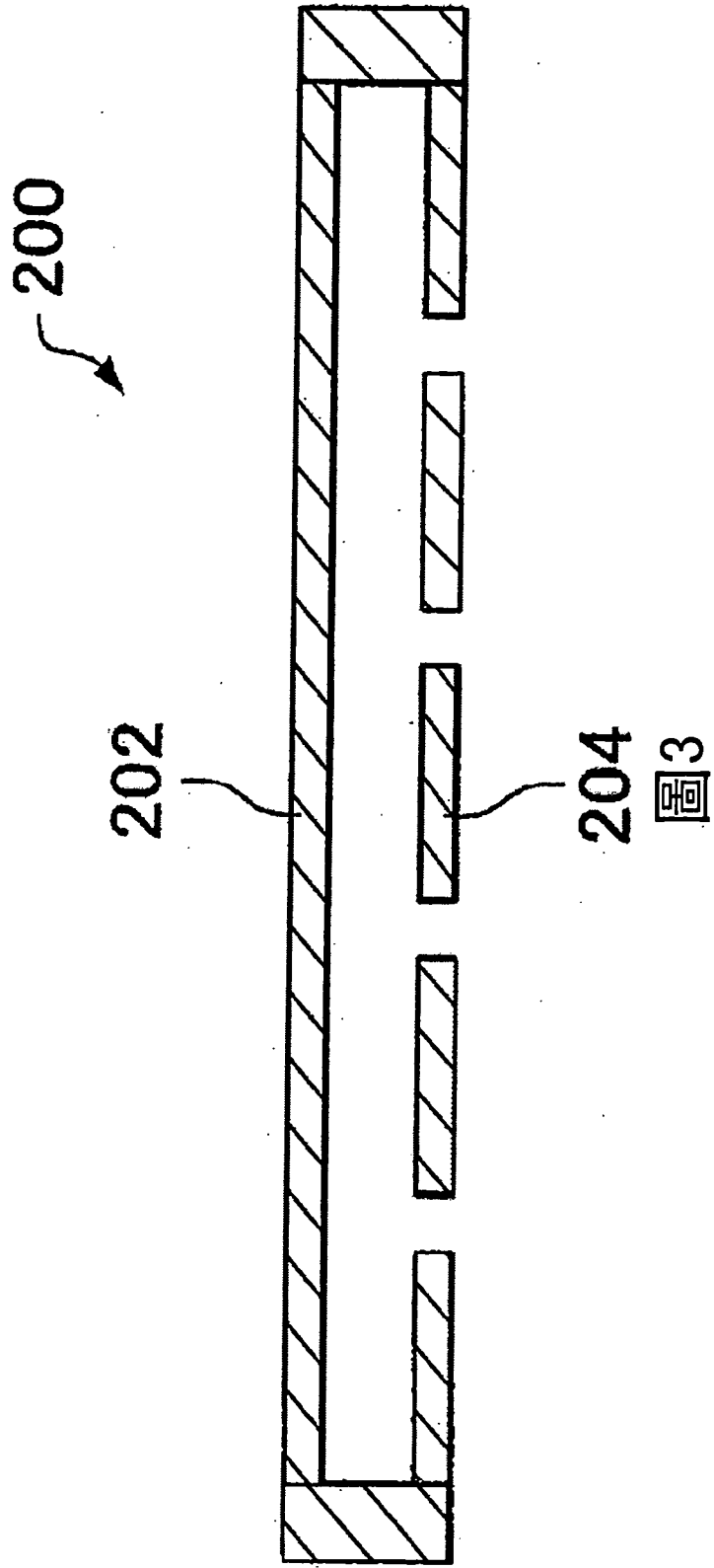


圖2



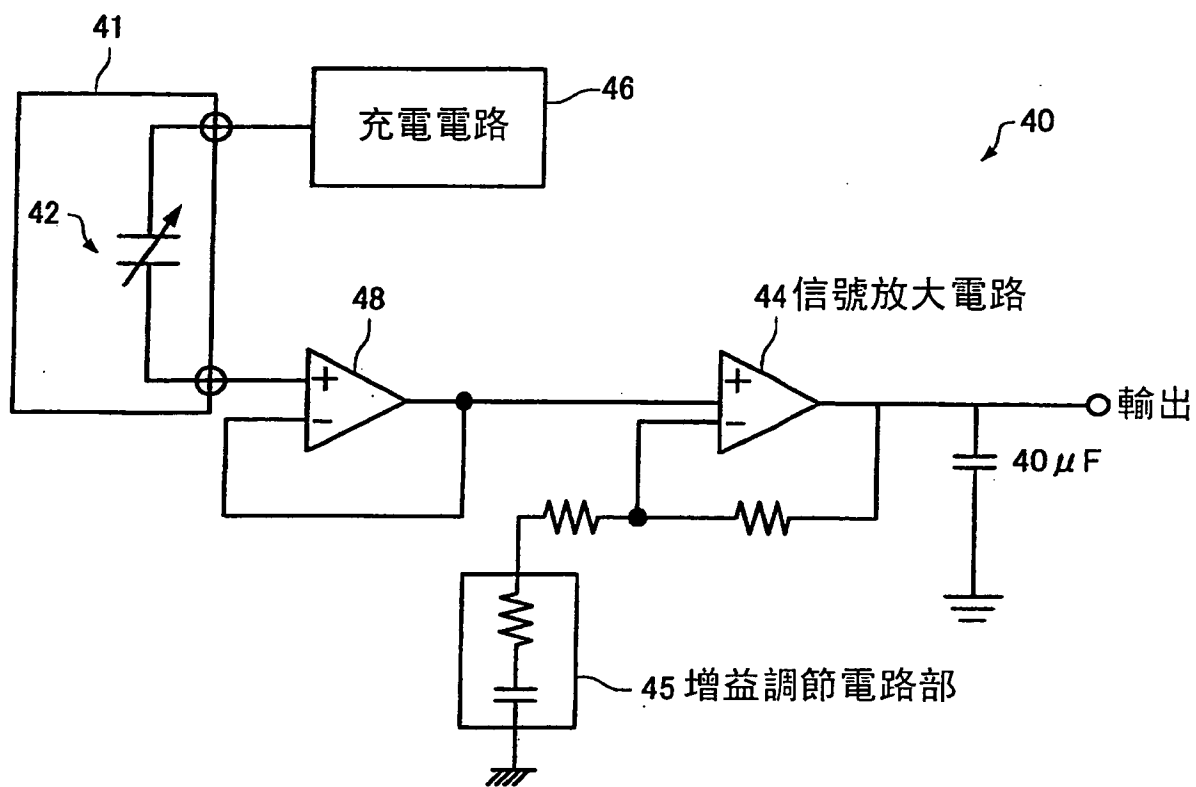


圖4

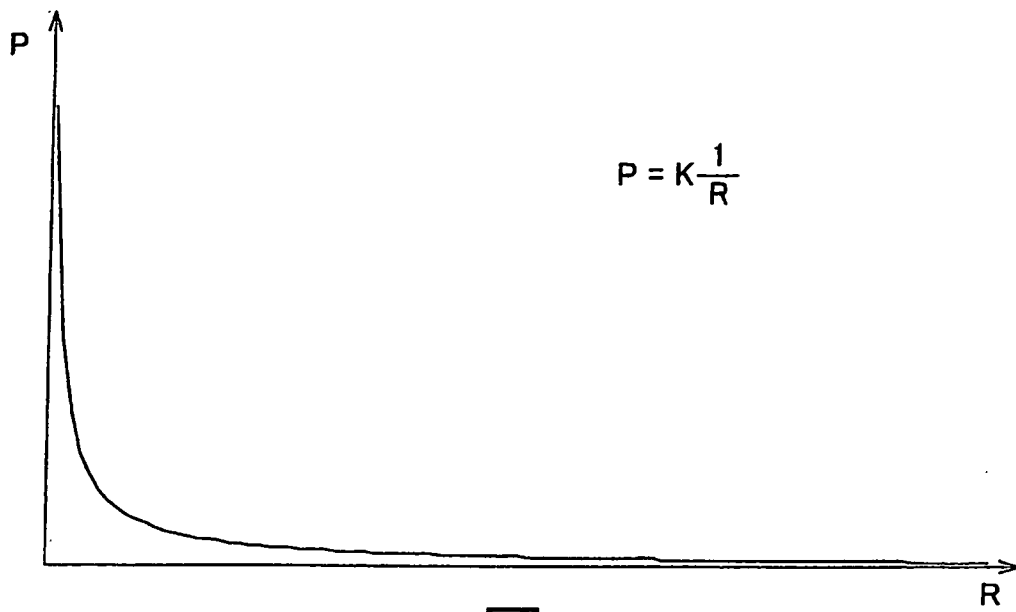


圖5

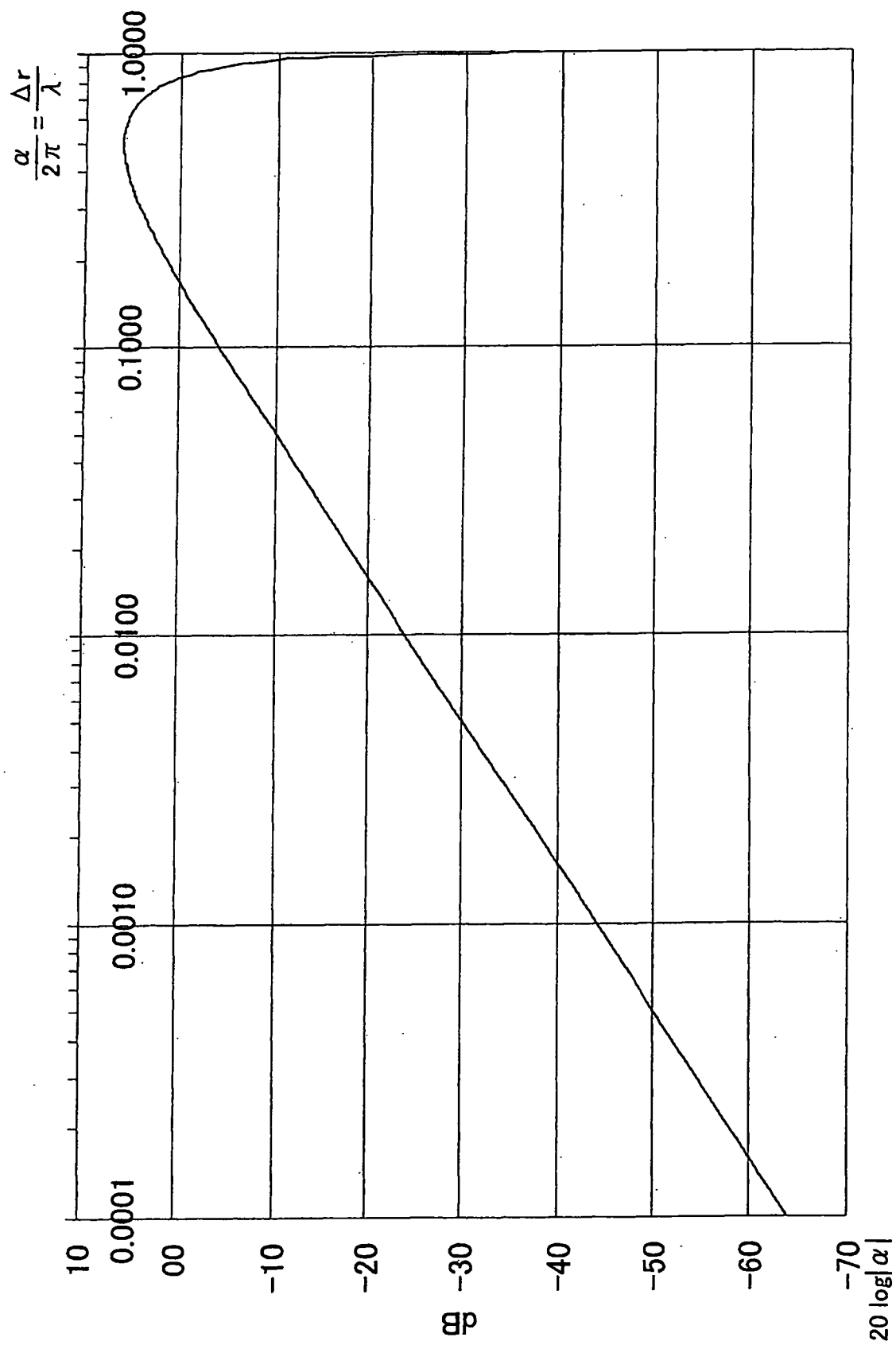


圖6



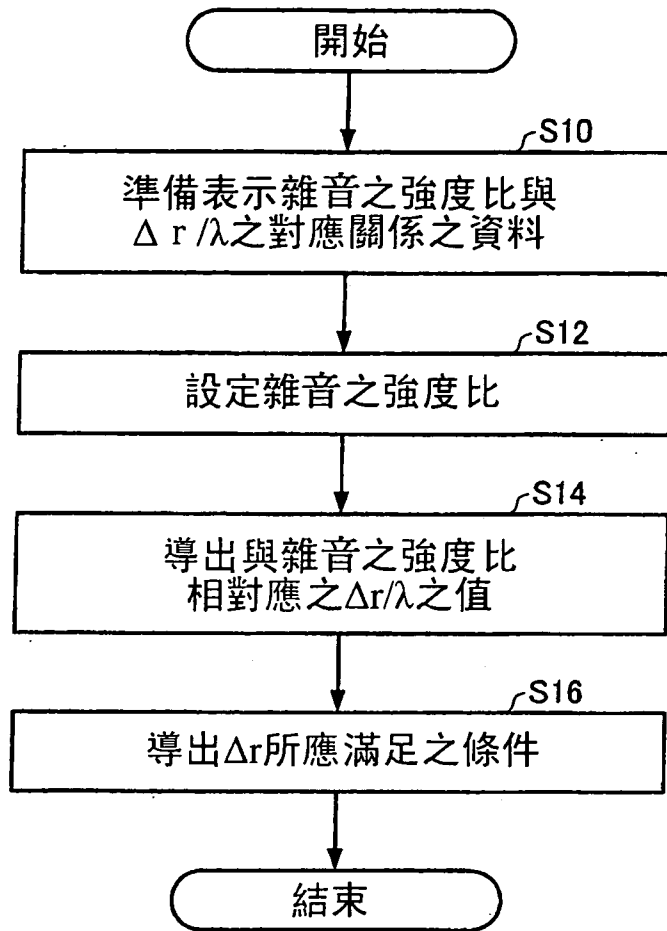


圖 7

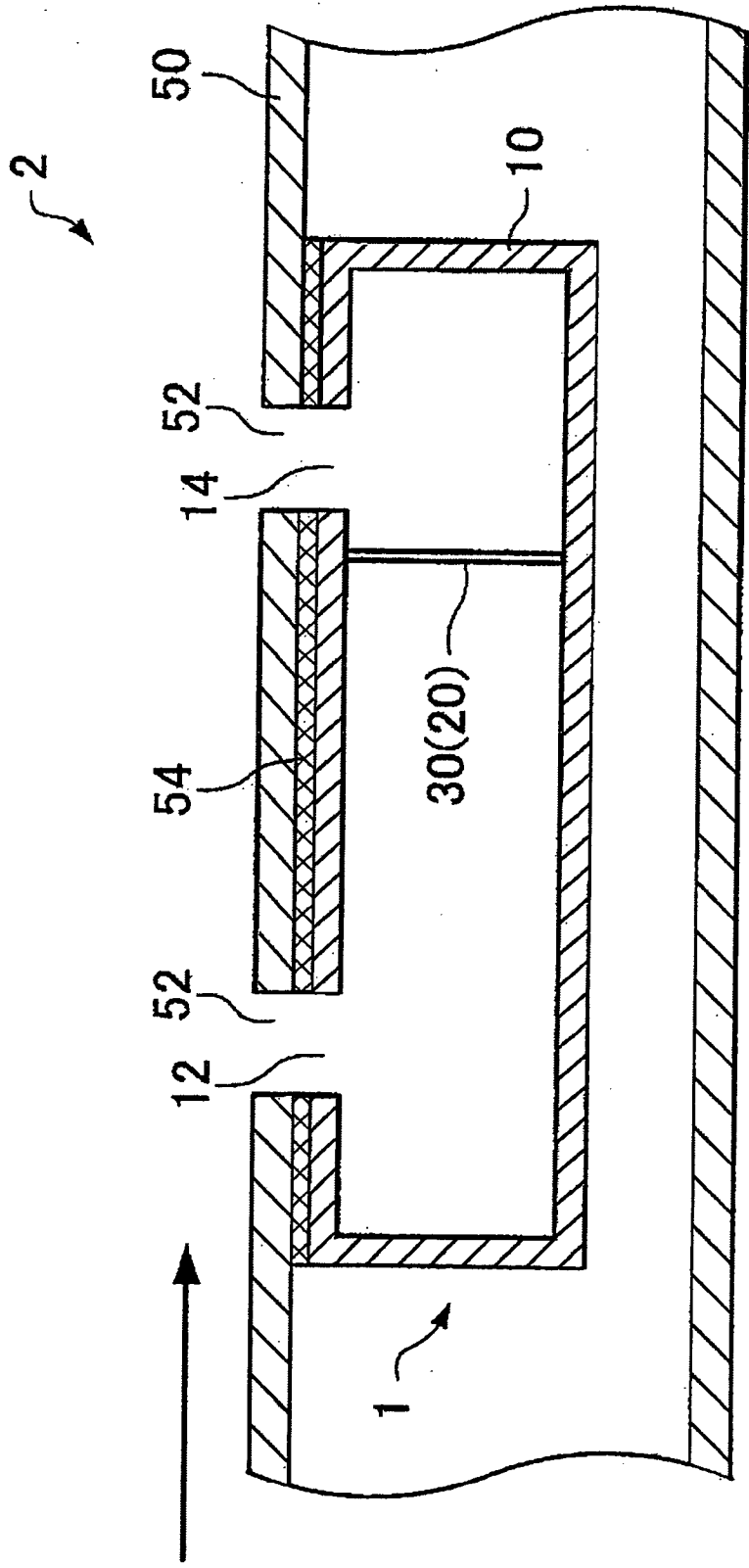


圖8

2 ↘

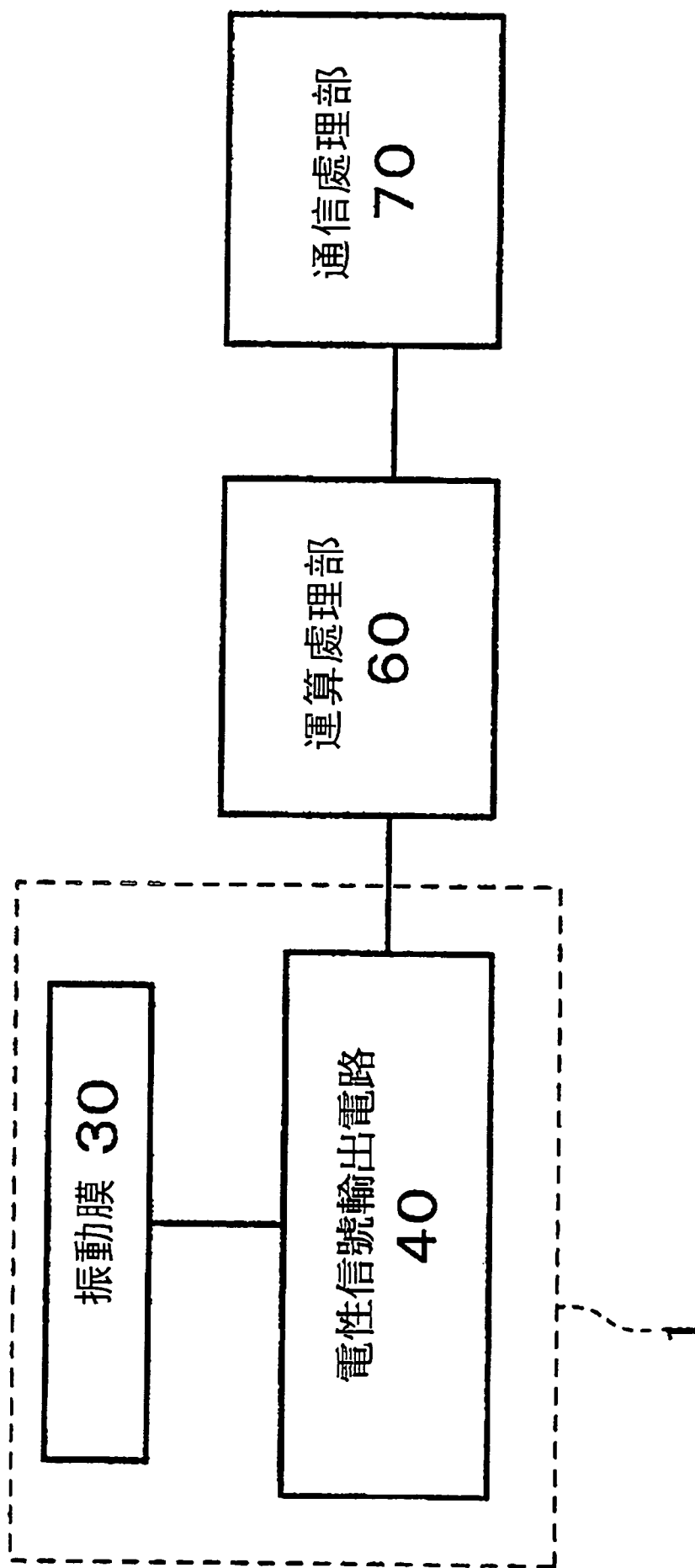


圖9

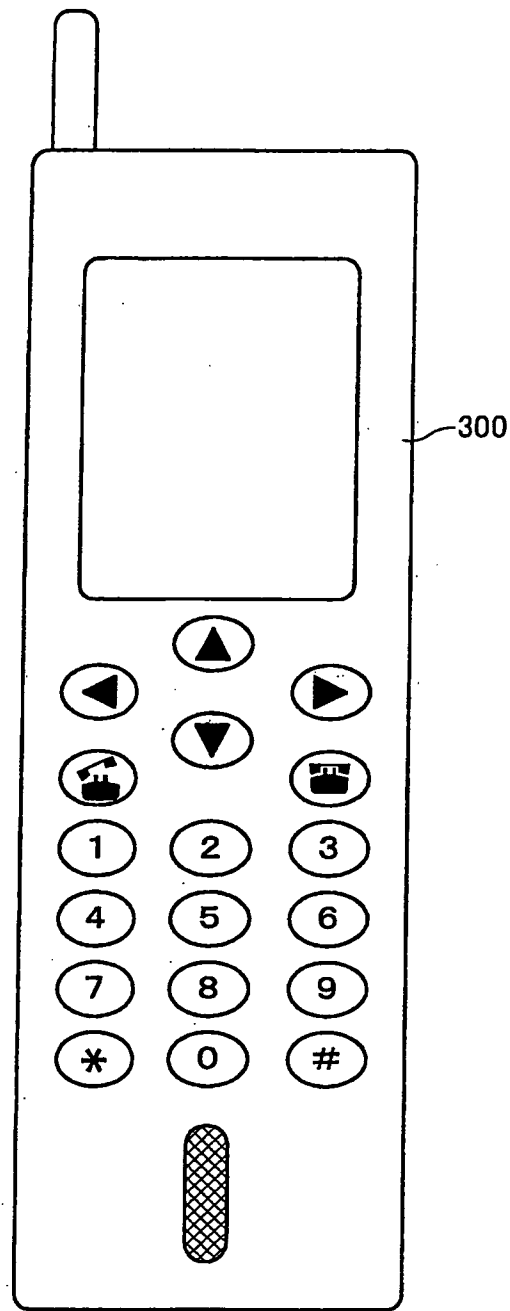


圖 10

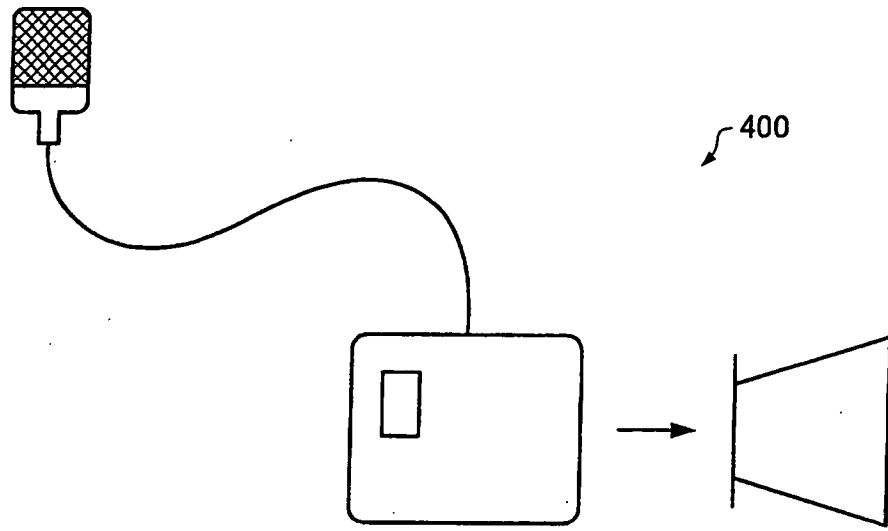


圖11

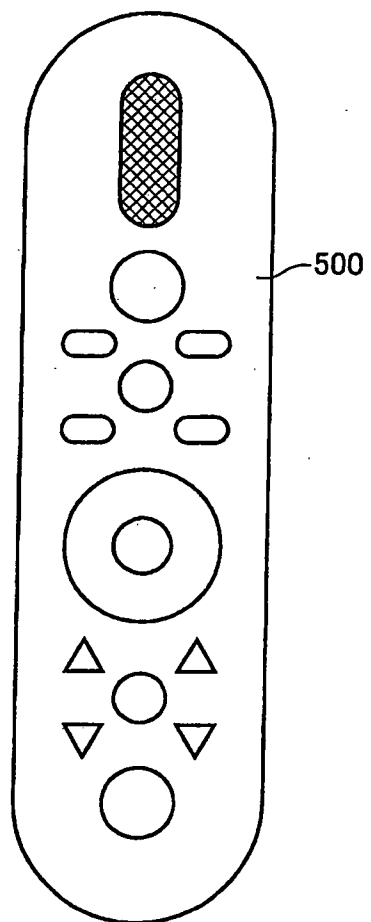


圖12

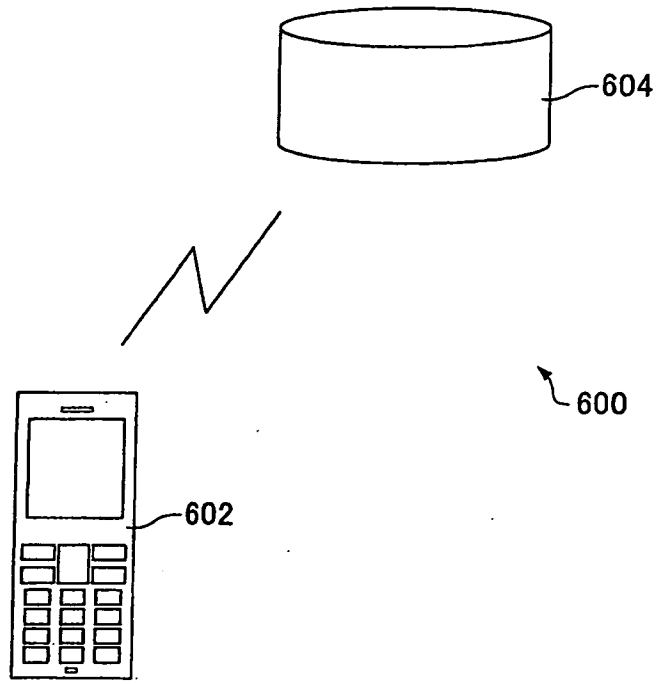


圖 13

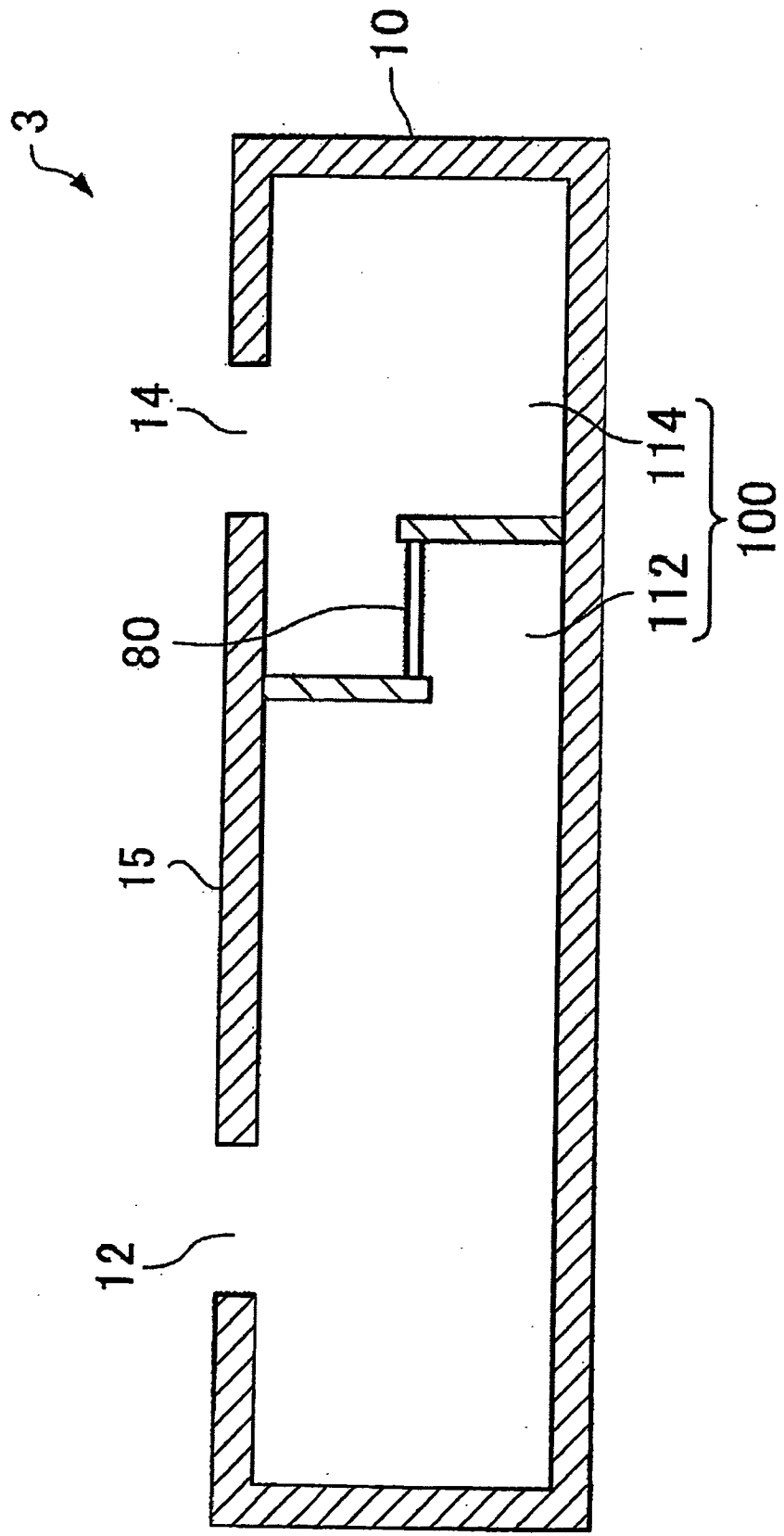


圖14



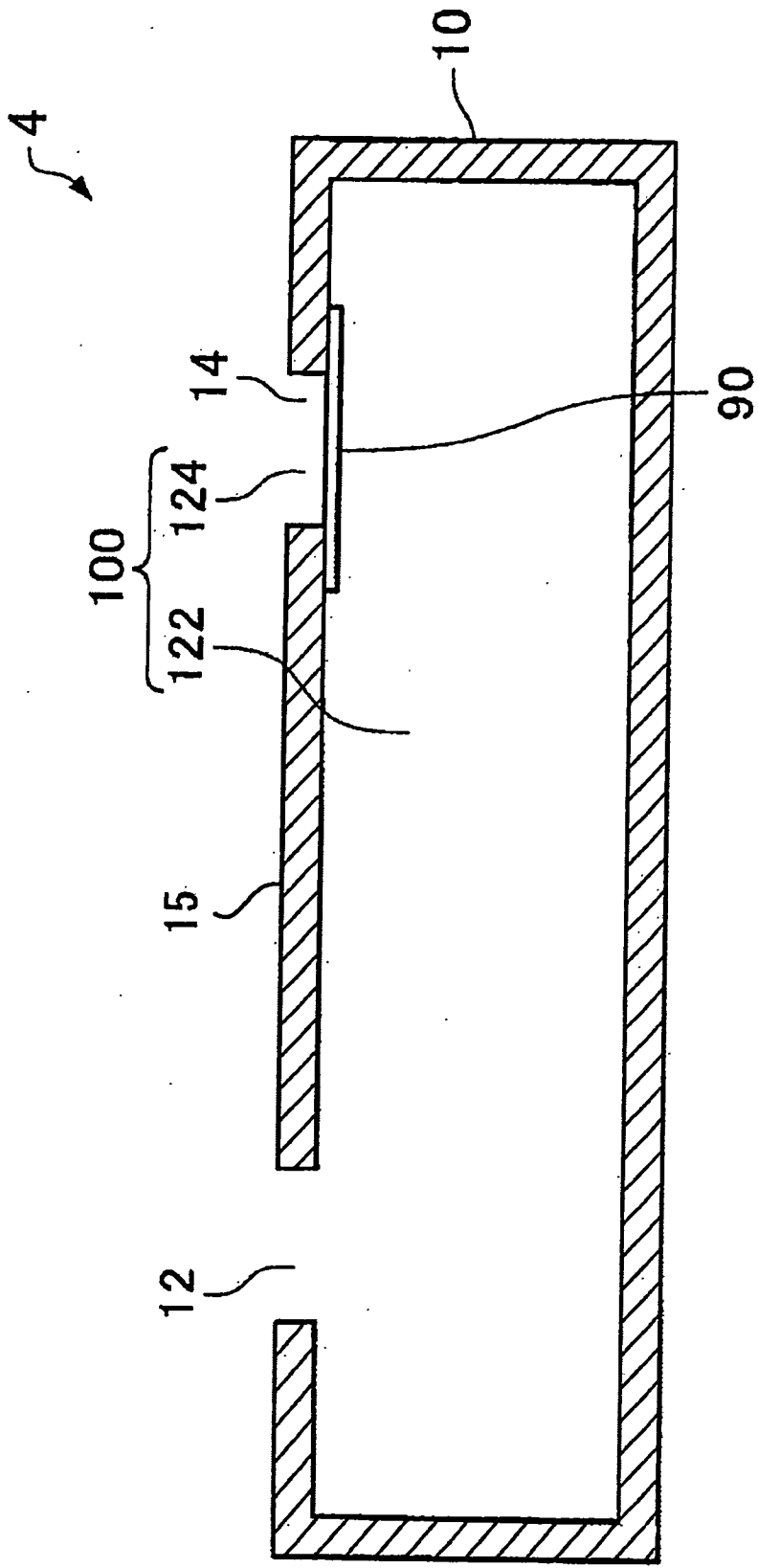


圖15

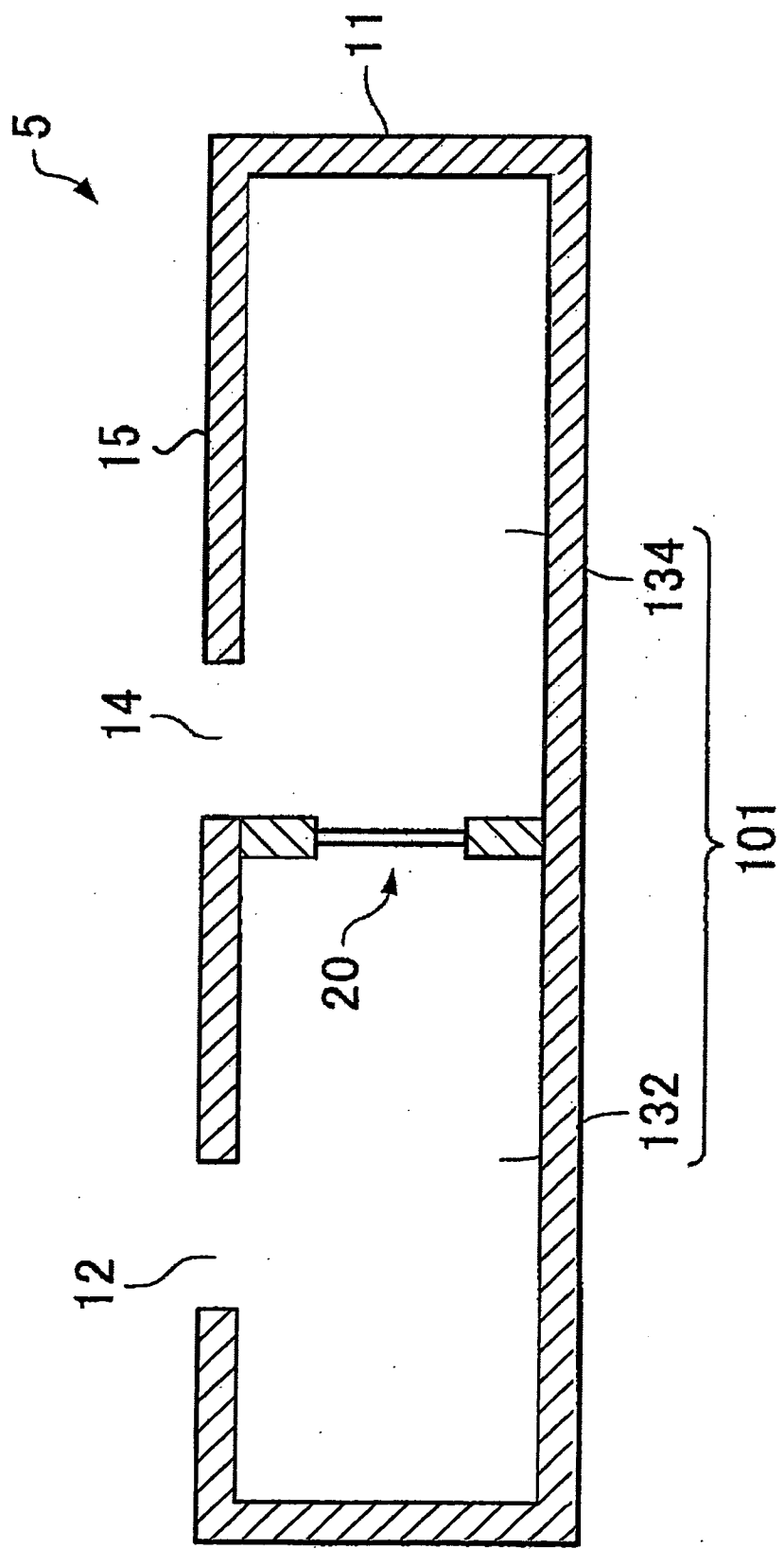


圖16



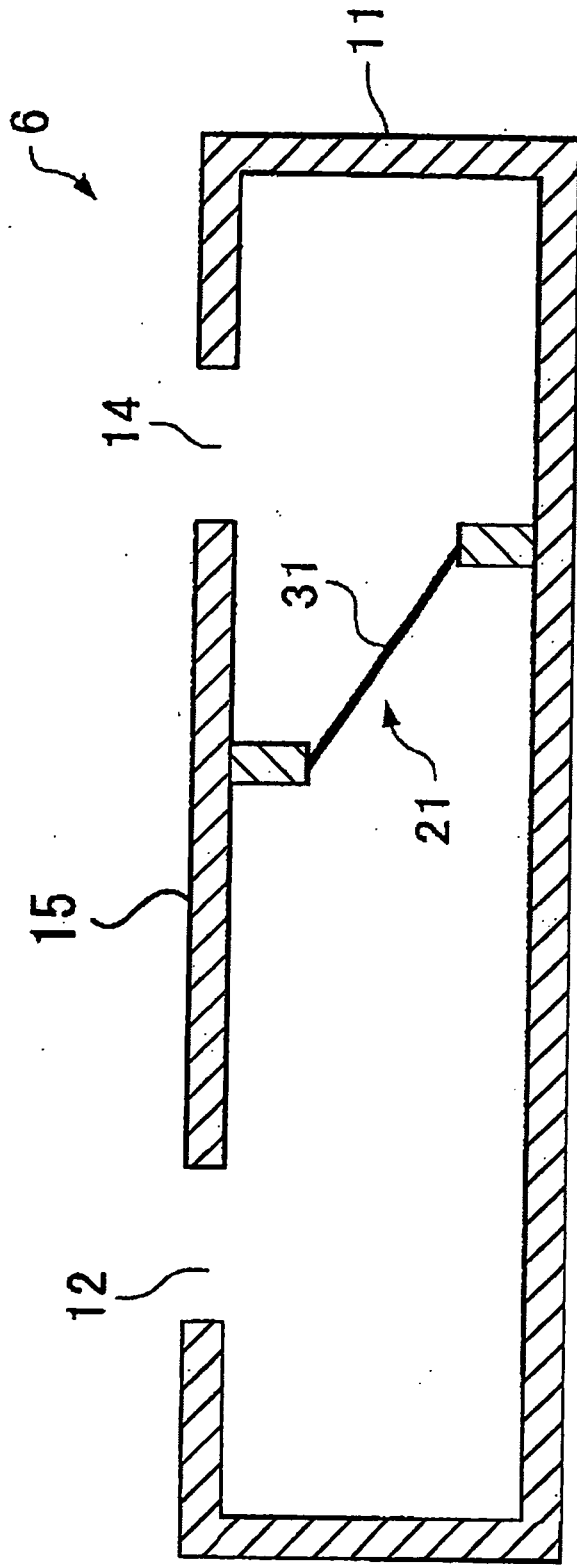


圖17

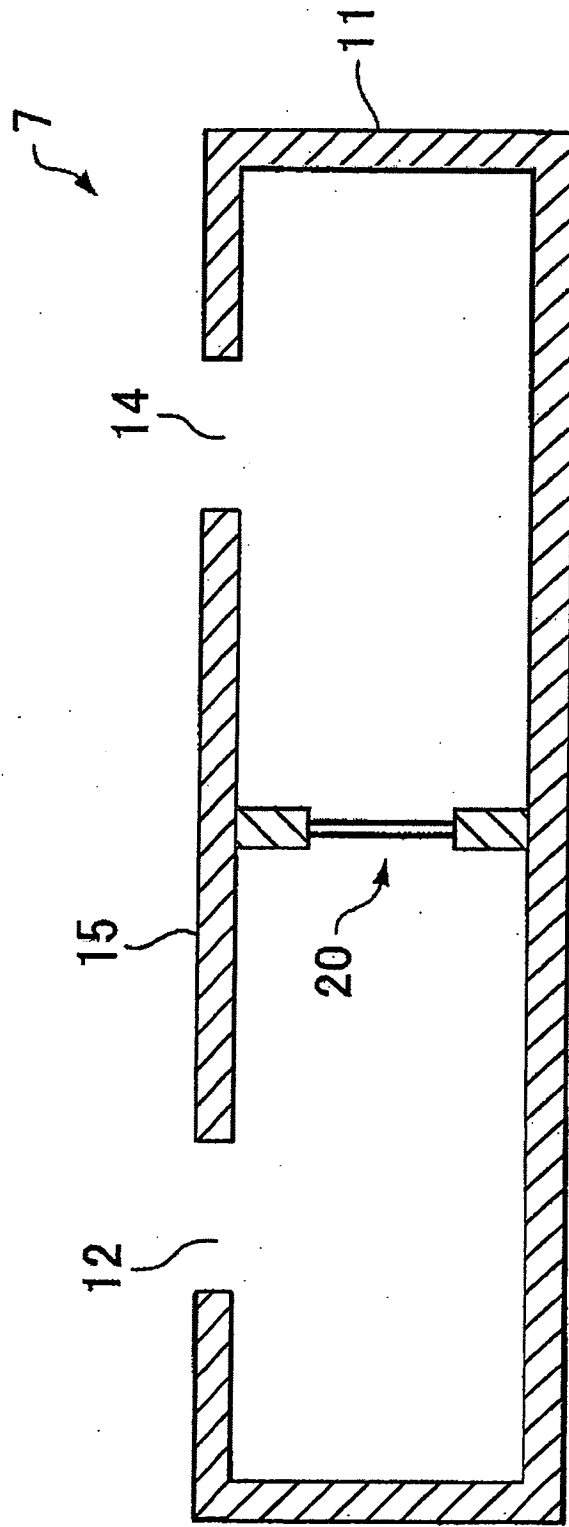


圖18

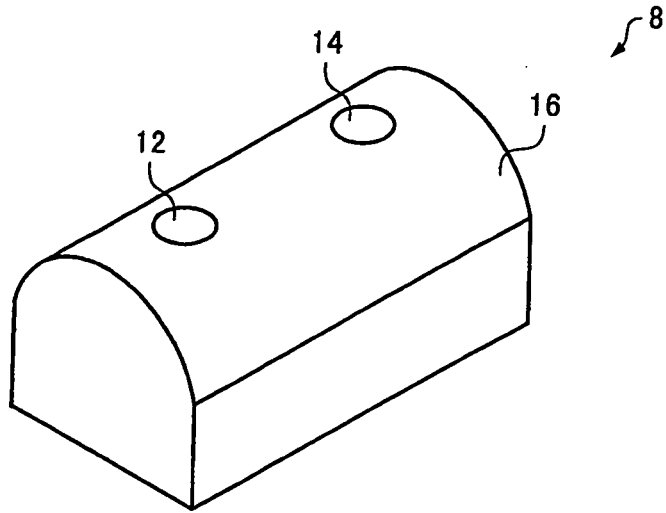


圖19

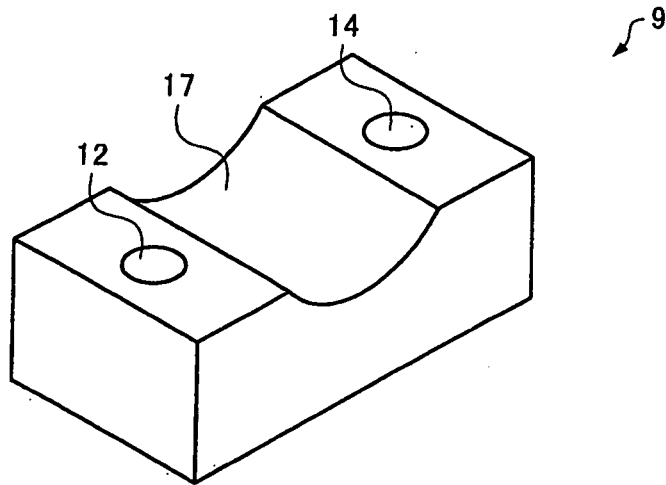


圖20

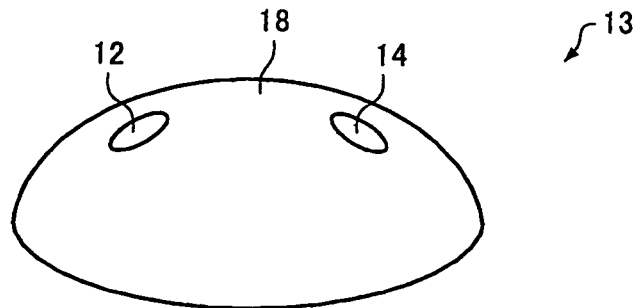


圖21

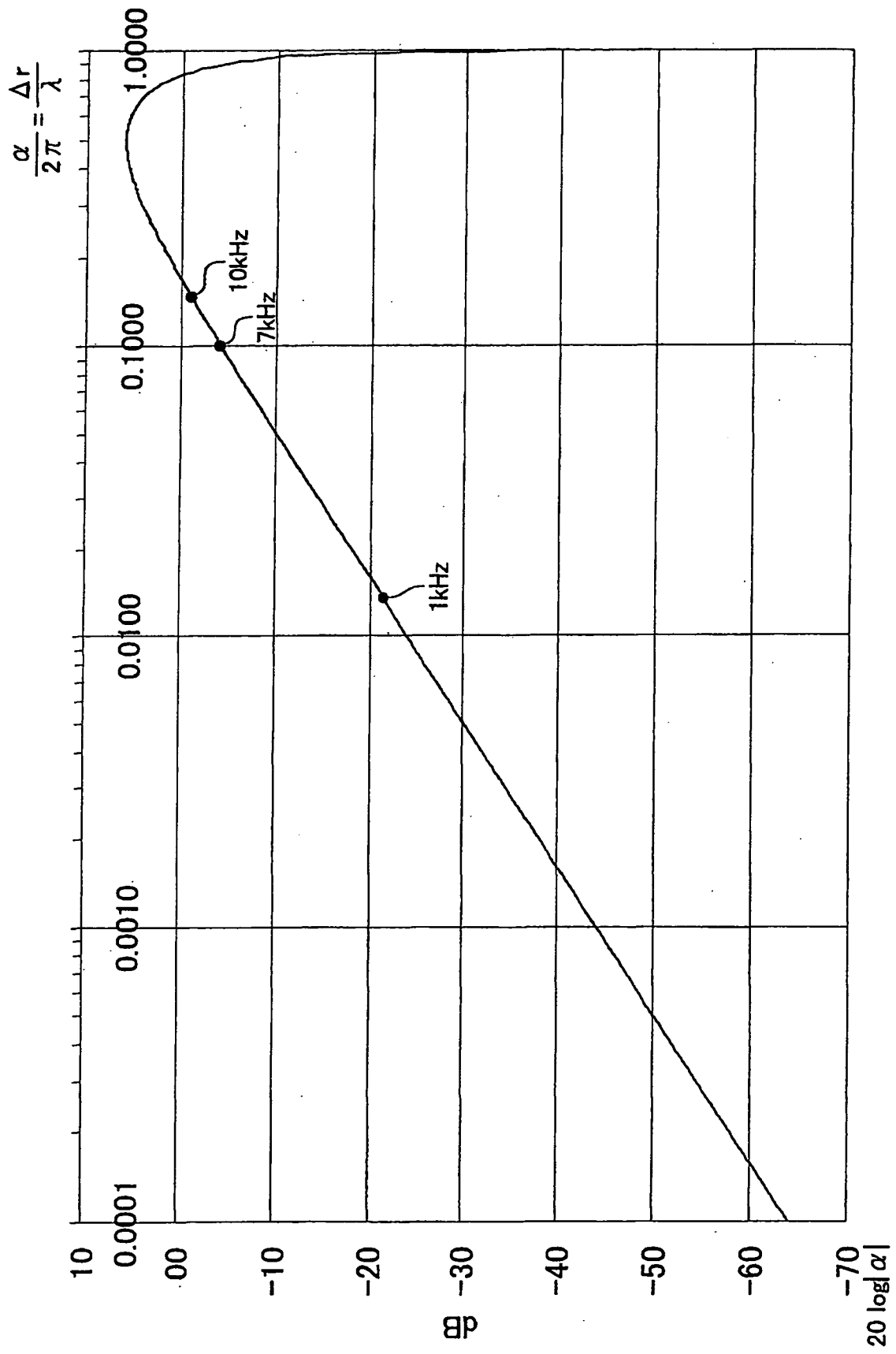


圖22



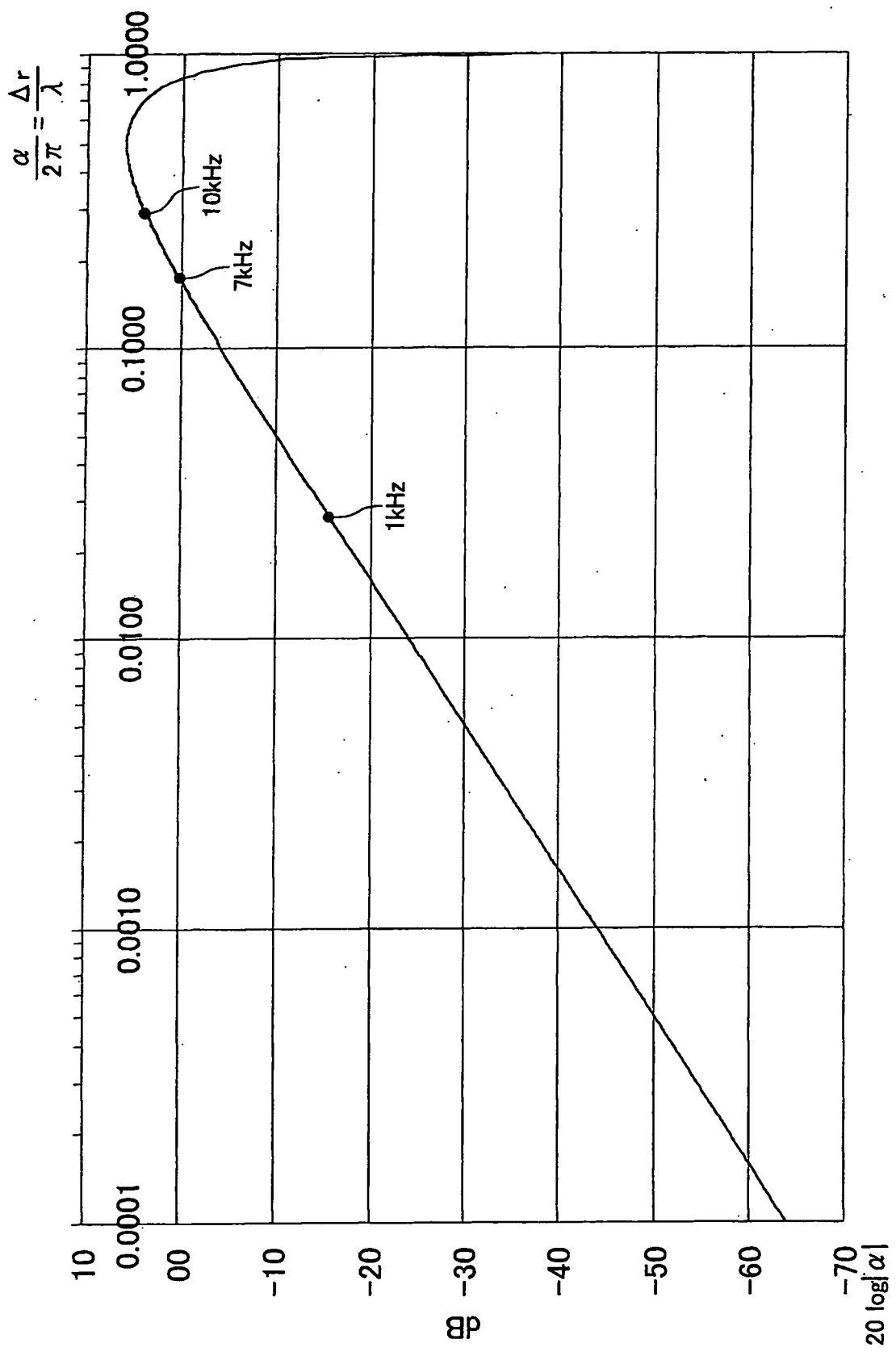


圖 23

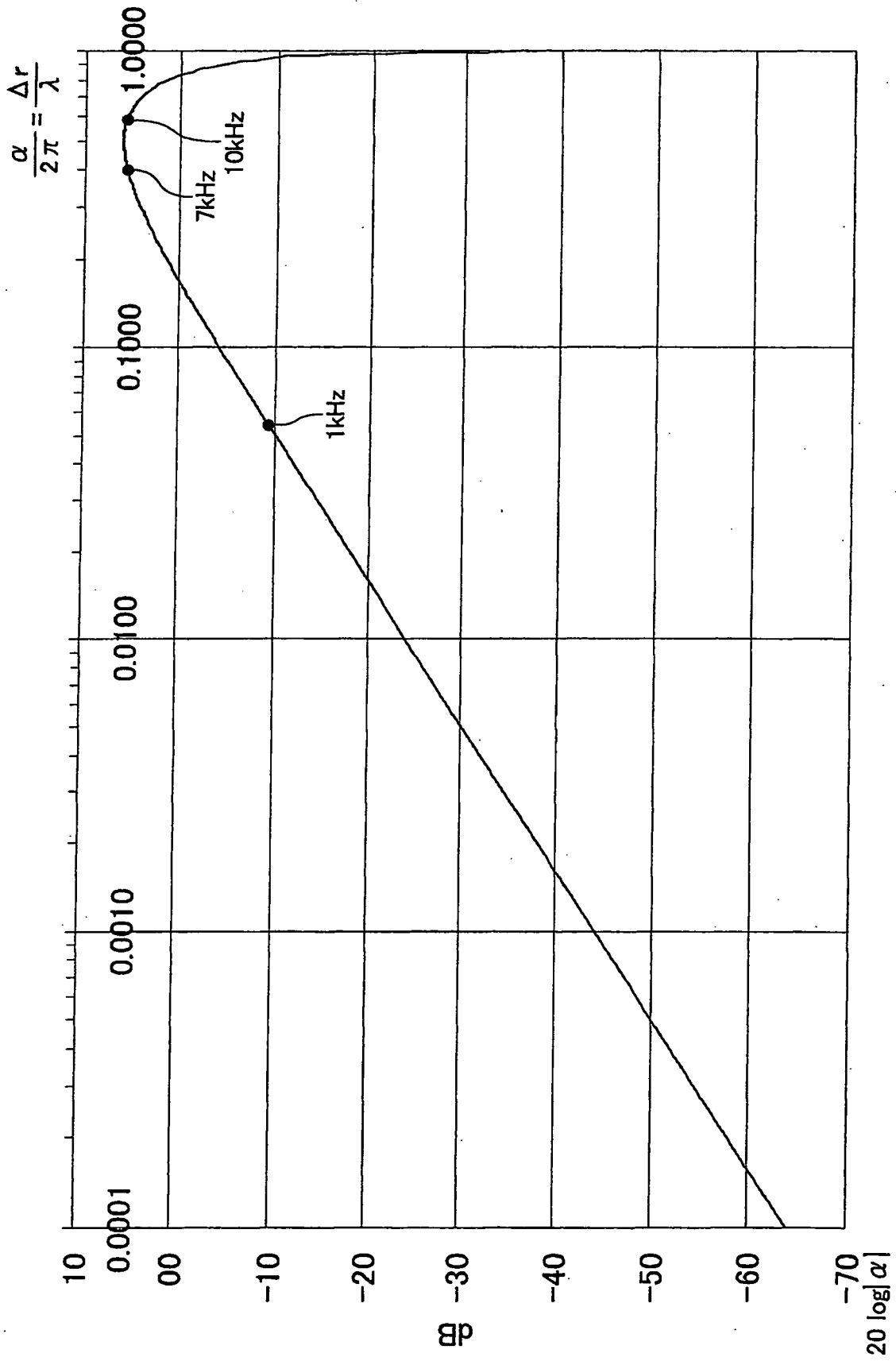


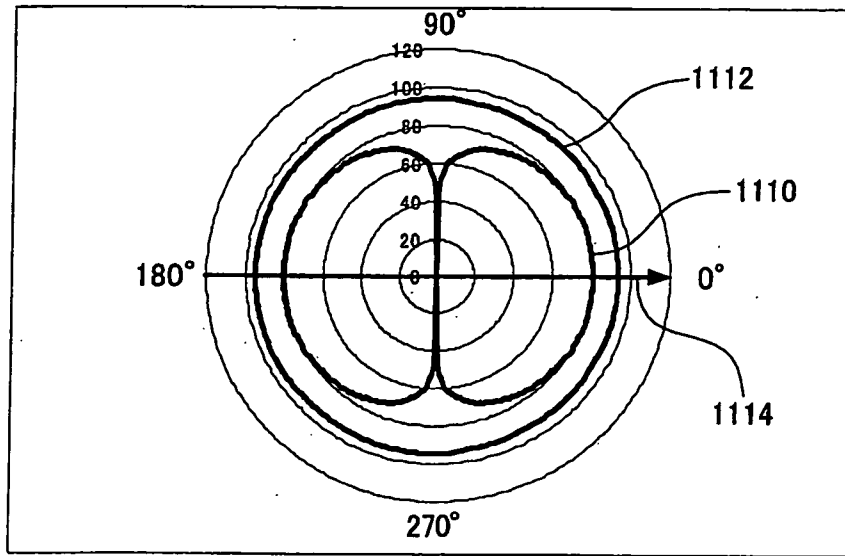
圖24



1kHz

$\Delta r=5\text{mm}$

麥克風-聲源間距離 2.5cm



麥克風-聲源間距離 1m

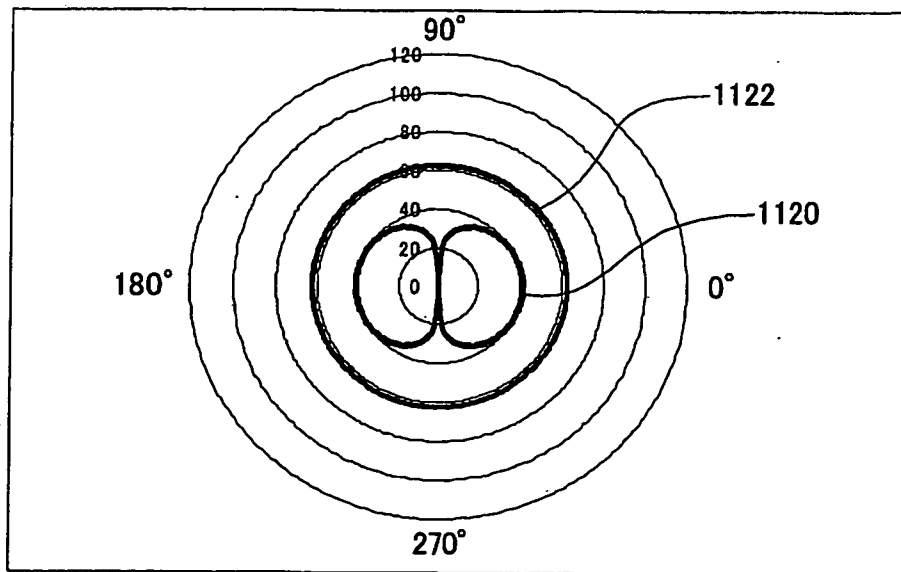
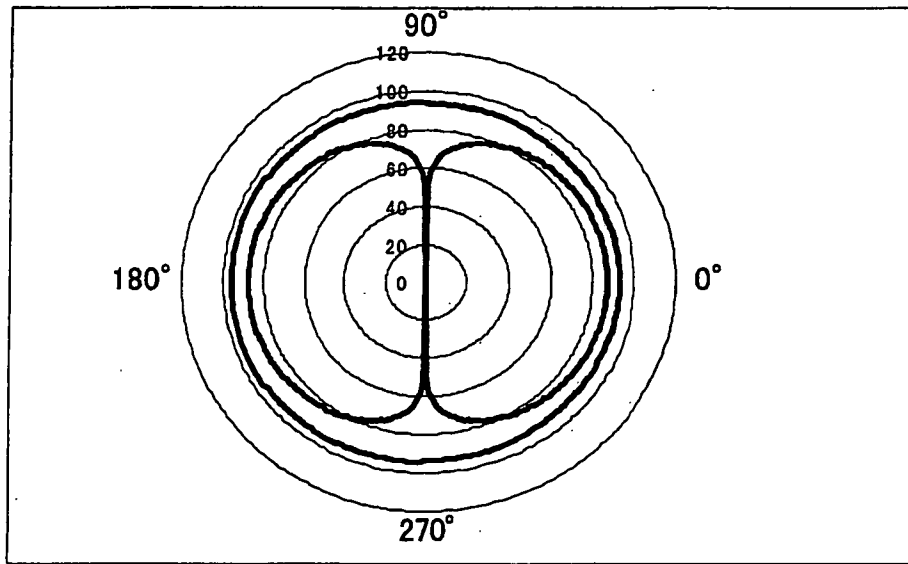


圖25

1kHz

$\Delta r=10\text{mm}$

麥克風-聲源間距離 2.5cm



麥克風-聲源間距離 1m

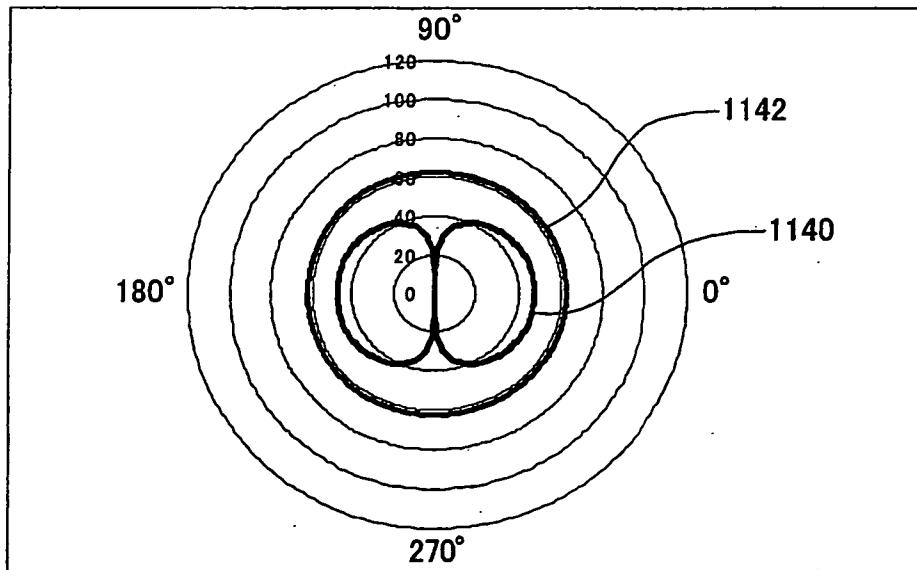
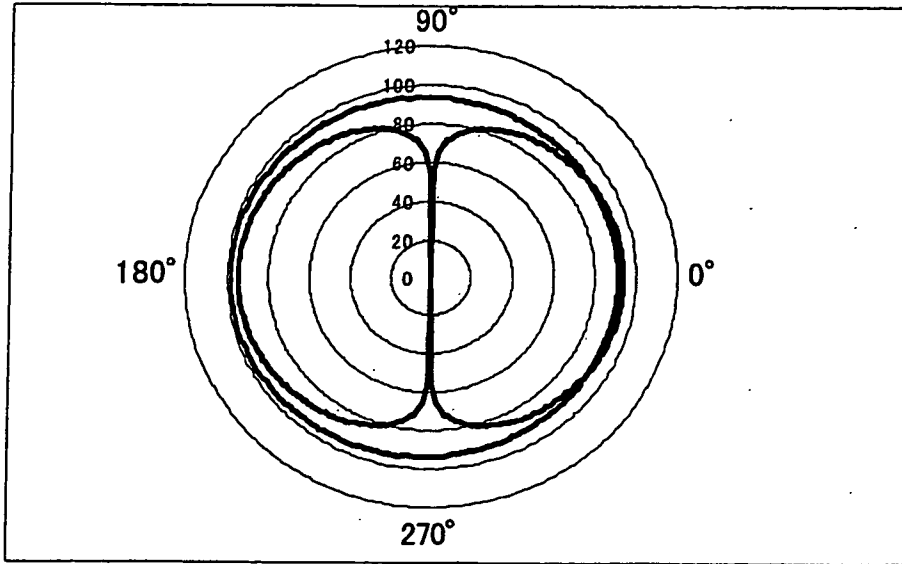


圖26

1kHz

$\Delta r=20\text{mm}$

麥克風-聲源間距離 2.5cm



麥克風-聲源間距離 1m

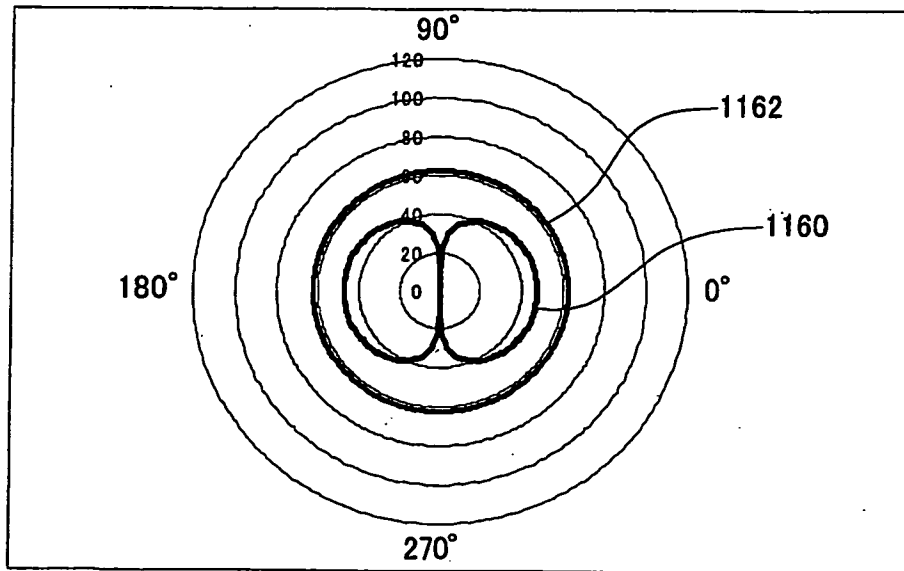
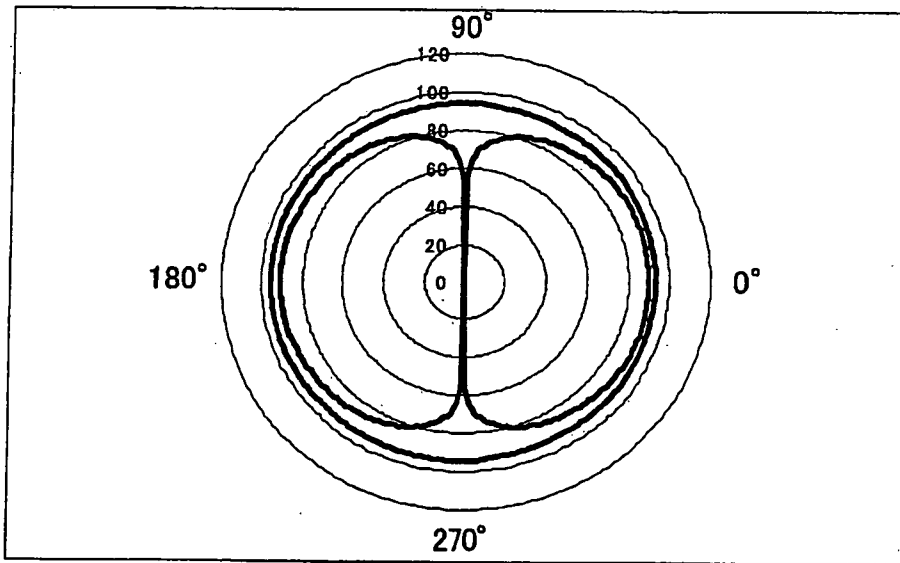


圖27

7kHz

$\Delta r=5\text{mm}$

麥克風-聲源間距離 2.5cm



麥克風-聲源間距離 1m

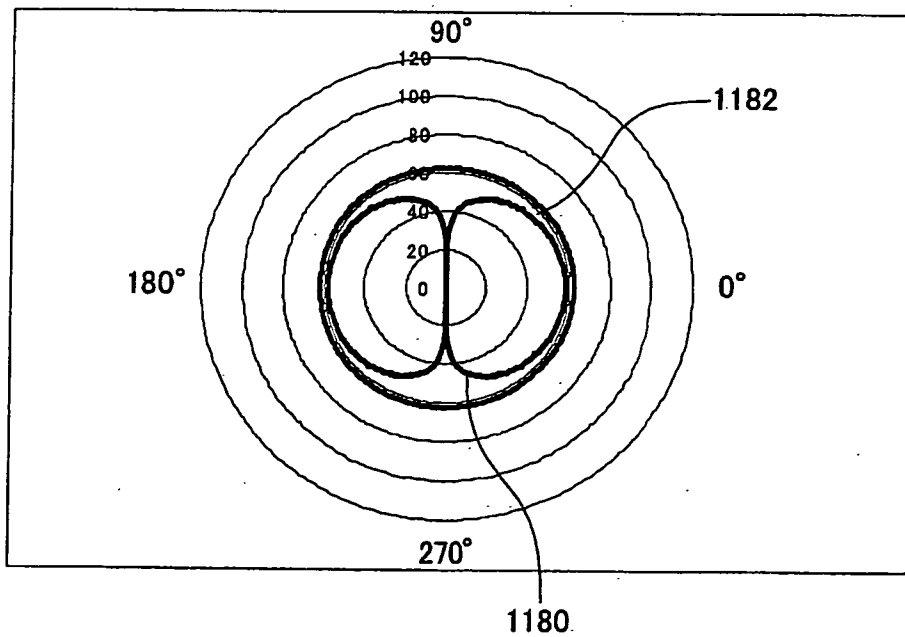
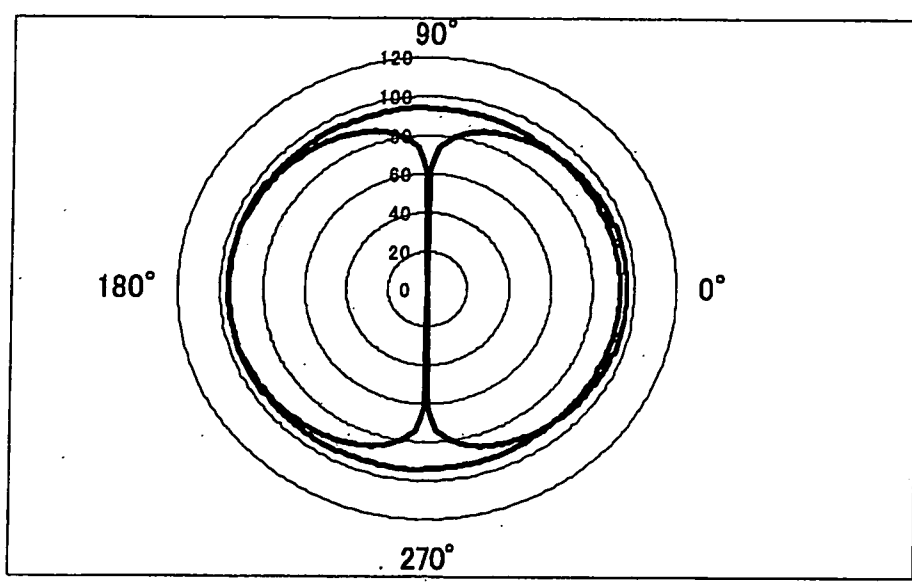


圖28

7kHz

$\Delta r=10\text{mm}$

麥克風-聲源間距離 2.5cm



麥克風-聲源間距離 1m

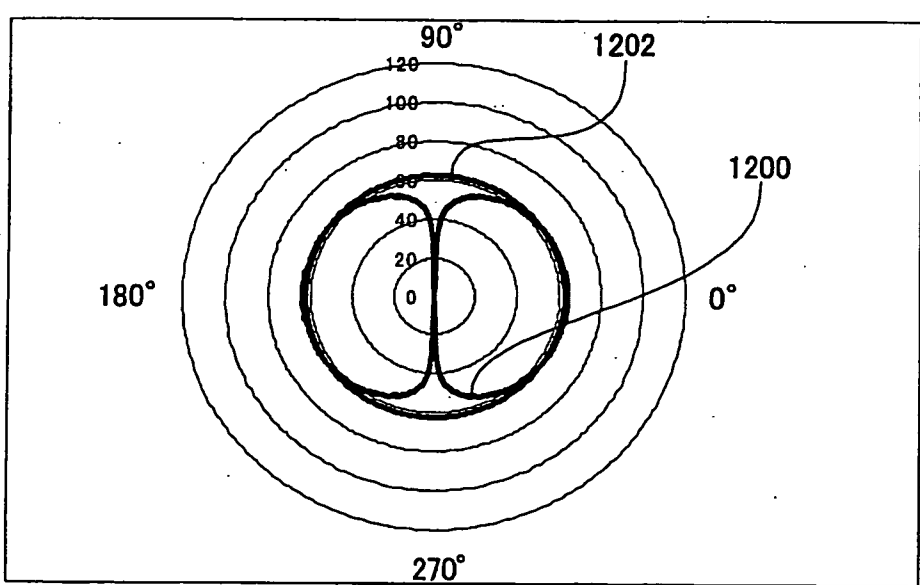
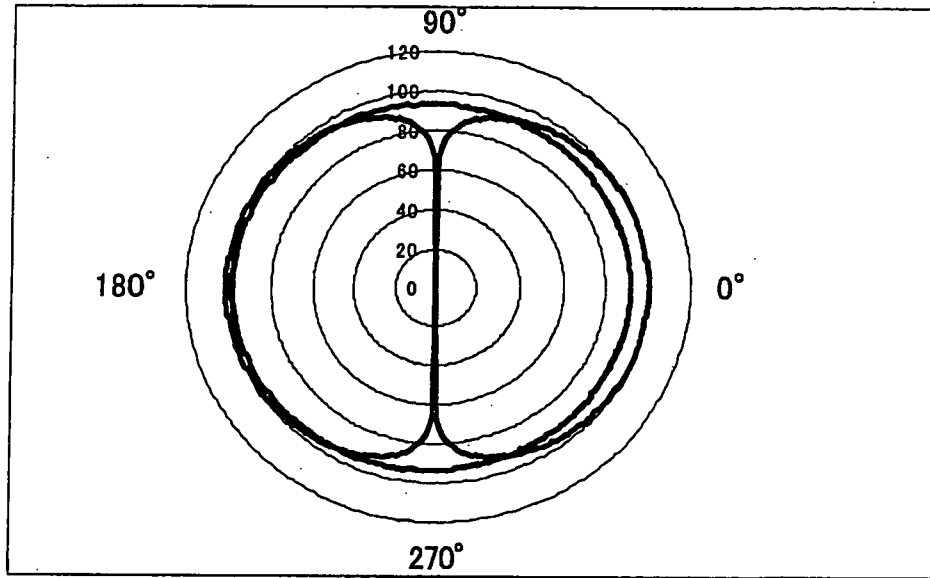


圖29

7kHz

$\Delta r=20\text{mm}$

麥克風-聲源間距離 2.5cm



麥克風-聲源間距離 1m

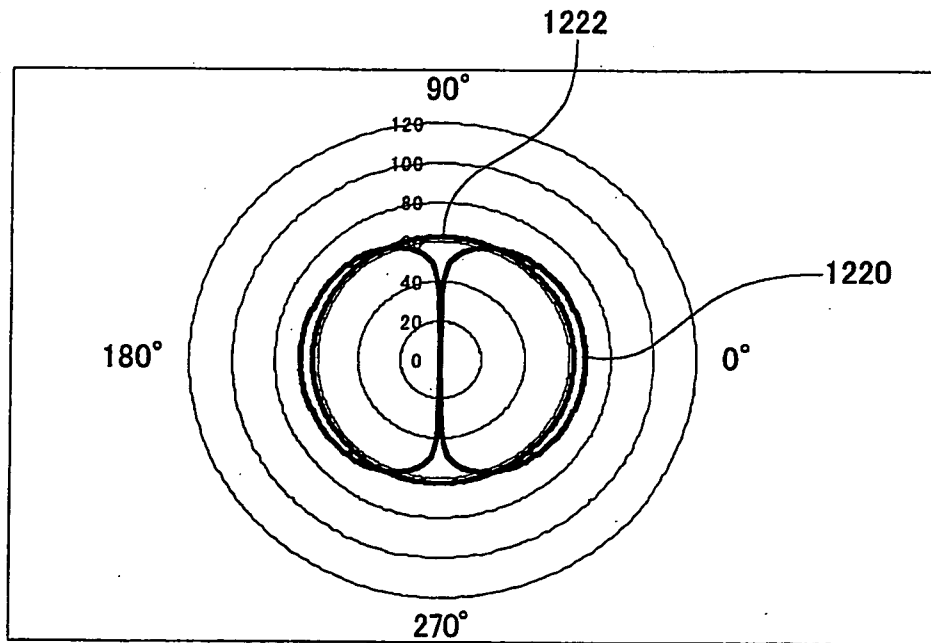
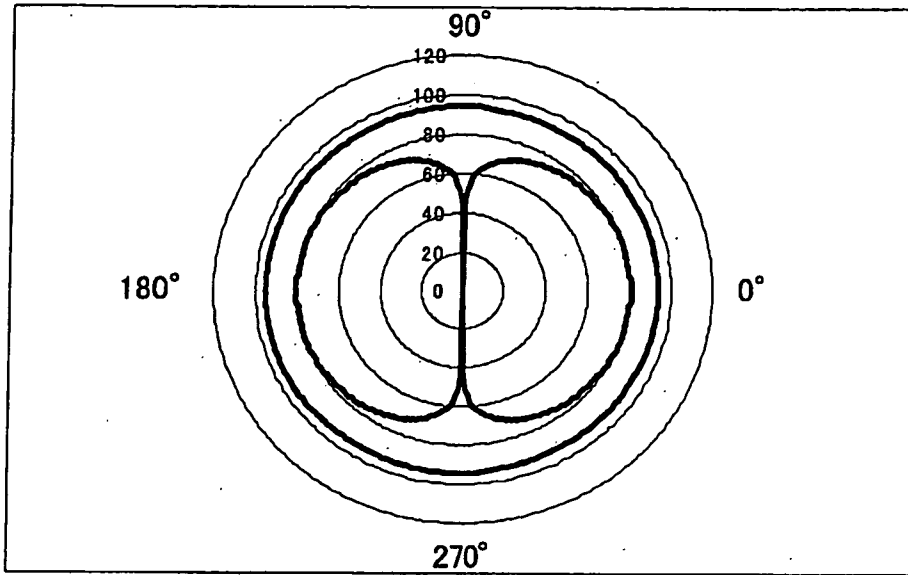


圖30

300Hz

$\Delta r=5\text{mm}$

麥克風-聲源間距離 2.5cm



麥克風-聲源間距離 1m

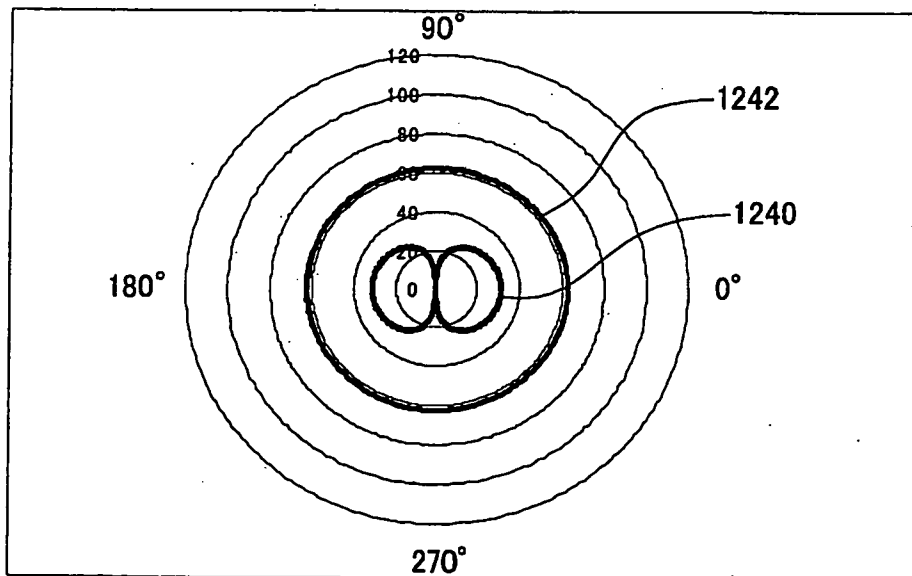
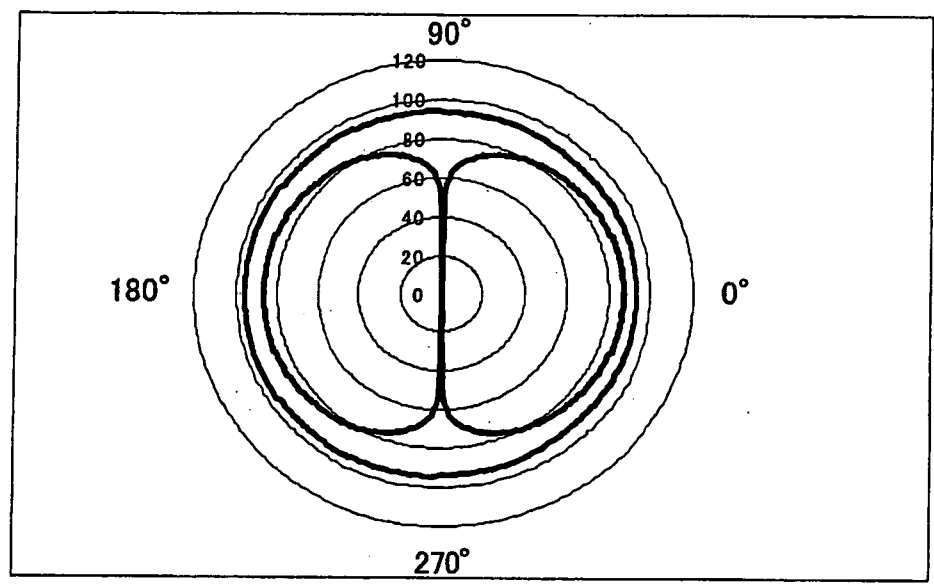


圖31

300Hz

$\Delta r=10\text{mm}$

麥克風-聲源間距離 2.5cm



麥克風-聲源間距離 1m

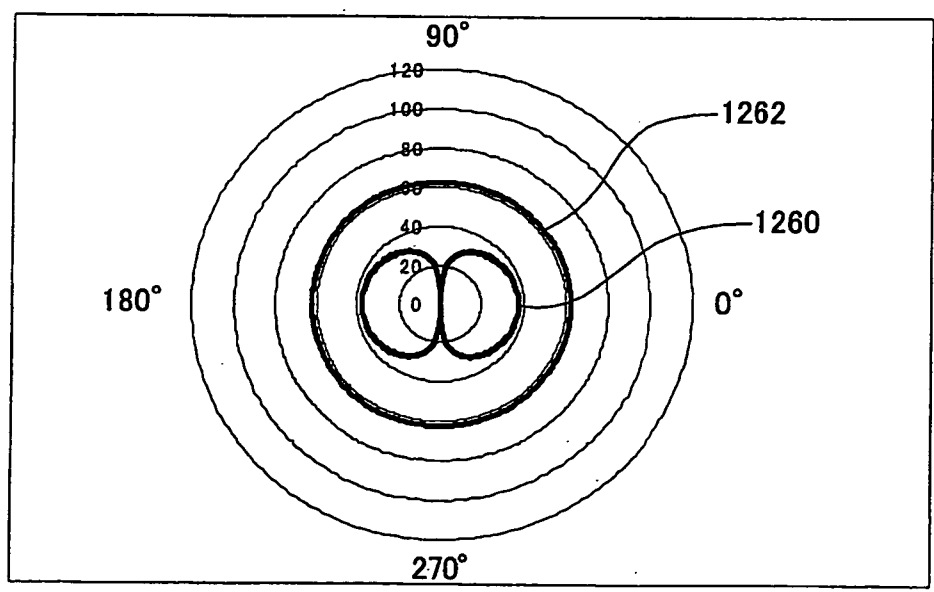
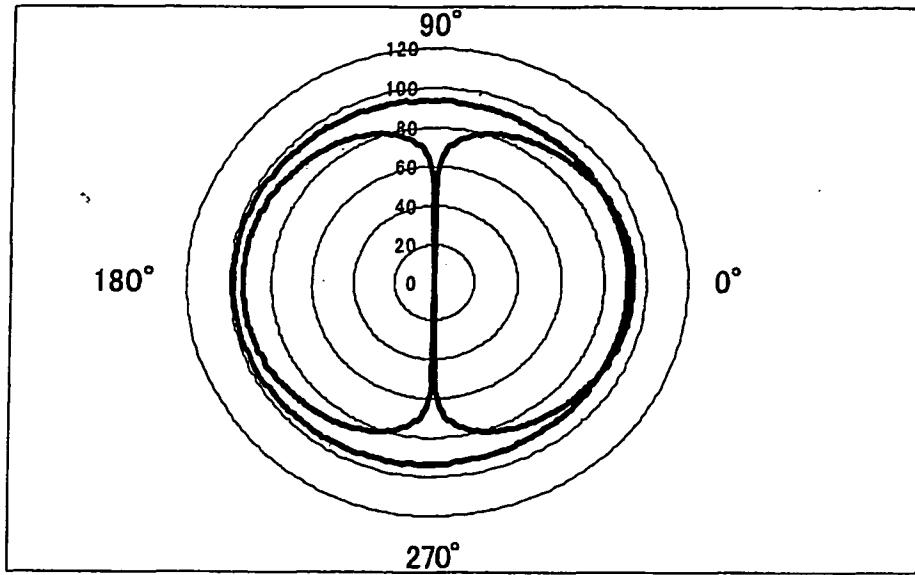


圖32

300Hz

$\Delta r=20\text{mm}$

麥克風-聲源間距離 2.5cm



麥克風-聲源間距離 1m

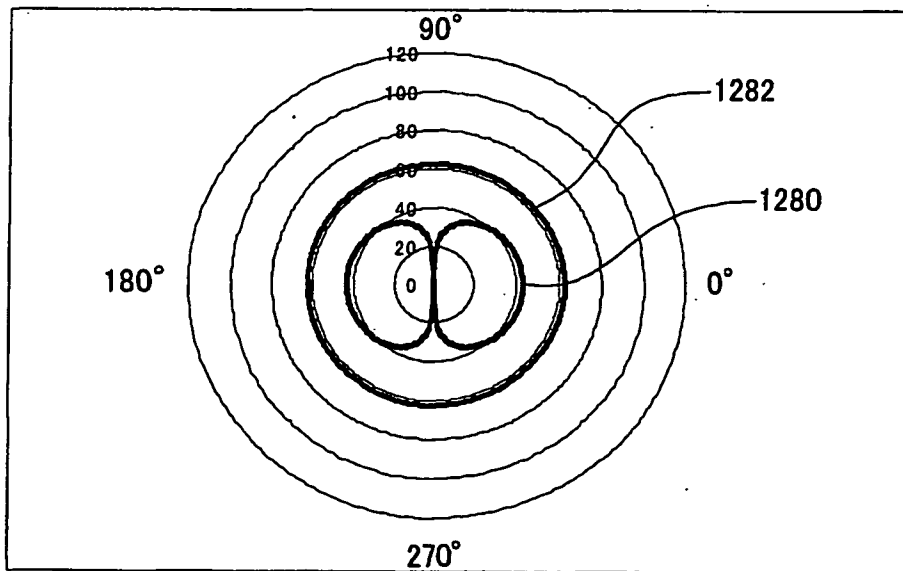


圖33