

發明專利說明書 200420934

(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：92129930

※申請日期：92年10月28日

※IPC分類：G22F1/11

壹、發明名稱：

(中) 顯示裝置

(外) Display appliance

貳、申請人：(共 2 人)

1. 姓名：(中) 半導體能源研究所股份有限公司

(英) SEMICONDUCTOR ENERGY LABORATORY CO., LTD.

代表人：(中) 1. 山崎舜平

(英)

地址：(中) 日本國神奈川縣厚木市長谷三九八番地

(英)

國籍：(中英) 日本 JAPAN

2. 姓名：(中) 夏普股份有限公司

(英) SHARP KABUSHIKI KAISHA

代表人：(中) 1. 町田勝彥

(英)

地址：(中) 日本國大阪府大阪市阿倍野區長池町二二番二二號

(英)

國籍：(中英) 日本 JAPAN

參、發明人：(共 3 人)

1. 姓名：(中) 宮田和彥

(英) MIYATA, KAZUHIKO

地址：(中) 日本國大阪府大阪市阿倍野區長池町二二番二二號 夏普股份有限
公司內

(英) 日本国大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式
会社内

2. 姓名：(中) 小山潤

(英) KOYAMA, JUN

地址：(中) 日本國神奈川縣厚木市長谷三九八番地半導體能源研究所股份有限

公司内
(英) 日本国神奈川県厚木市長谷398番地株式会社半導体エネルギー
研究所内

3. 姓名: (中) 三宅博之
(英) MIYAKE, HIROYUKI
地 址: (中) 日本国神奈川県厚木市長谷三九八番地半導体エネルギー研究所股份有限
公司内
(英) 日本国神奈川県厚木市長谷398番地株式会社半導体エネルギー
研究所内

肆、聲明事項:

◎本案申請前已向下列國家(地區)申請專利 主張國際優先權:

【格式請依: 受理國家(地區); 申請日; 申請案號數 順序註記】

1. 日本 ; 2002/11/08 ; 2002-325765 有主張優先權

公司内
(英) 日本国神奈川県厚木市長谷398番地株式会社半導体エネルギー
研究所内

3. 姓名: (中) 三宅博之
(英) MIYAKE, HIROYUKI
地 址: (中) 日本国神奈川県厚木市長谷三九八番地半導体エネルギー研究所股份有限
公司内
(英) 日本国神奈川県厚木市長谷398番地株式会社半導体エネルギー
研究所内

肆、聲明事項:

◎本案申請前已向下列國家(地區)申請專利 主張國際優先權:

【格式請依: 受理國家(地區); 申請日; 申請案號數 順序註記】

1. 日本 ; 2002/11/08 ; 2002-325765 有主張優先權

(1)

玖、發明說明**【發明所屬之技術領域】**

本發明係關於一種具有包含薄膜半導體元件並驅動用於輸出除視頻信號之外的信號之輸出裝置的電子信號處理電路之顯示裝置。更具體而言，本發明係關於一種其中在基底上集成地形成用於驅動揚聲器的音頻信號處理電路之顯示裝置。在本說明書中，術語揚聲器包含藉由振動顯示裝置之構件例如玻璃基底、塑膠基底或觸摸板輸出音頻的轉換器，且通常稱為將電信號轉換為音頻的裝置。

【先前技術】

近年來，通訊技術的發展已經使行動電話開始流行，並且目前期望更多的包含運動影像傳輸的資訊通信。同時，個人電腦已經成為重量輕、促進了移動型產品的製造。此外，起源於電子管理器的稱為 PDA 的資訊終端成為批量產品且更加流行。大多數這種攜帶型資訊裝置具有由於顯示裝置的發展而具有的平板顯示裝置。

在主動矩陣型顯示裝置中，最近採用低溫多晶矽薄膜電晶體（下文中，薄膜電晶體稱為 TFT）的一些顯示裝置已經進入商業應用。低溫多晶矽 TFT 不僅使形成圖素部分成為可能，而且使形成位於圖素部分週邊的集成有驅動電路的信號線驅動電路成為可能。因此，低溫多晶矽 TFT 有利於降低顯示裝置尺寸並提高顯示裝置的清晰度，且預測它們會進一步普及。

(2)

除了影像顯示功能之外，其他輸出功能特別是音頻輸出功能需要用於攜帶型資訊裝置。伴隨音頻的影像顯示更加有效，由此將更受歡迎。

通常音頻輸出裝置將電信號轉換為音頻通過錐形揚聲器等輸出音頻。錐形揚聲器在攜帶型資訊裝置之內佔用較大面積，因此阻礙了降低攜帶型資訊裝置的尺寸和重量。

圖 2A 和 2B 指出了一般具有音頻輸出功能的攜帶型資訊裝置中的顯示裝置和它的週邊結構剖面圖。顯示裝置具有基底 209，其上集成地形成圖素部分 204、源信號線驅動電路 202 和柵信號線驅動電路 203。圖 2A 是顯示裝置的頂視圖且圖 2B 是顯示裝置的側視圖。為了簡單的顯示，在圖 2B 中省略了源信號線驅動電路 202、柵信號線驅動電路 203 和圖素部分 204。錐形揚聲器 207、FPC 205、相對基底 208 和安裝在印刷板 206 上的音頻信號處理電路 210 連接到顯示裝置。

由於錐形揚聲器 207 較大的尺寸，因此錐形揚聲器 207 不適合於降低攜帶型資訊裝置的尺寸和重量。由於這個原因，開發了如圖 3A 和 3B 中所示的一種扁平揚聲器。圖 3A 和 3B 是具有扁平揚聲器的攜帶型資訊裝置 301 中的顯示裝置極其週邊的剖面圖。顯示裝置具有基底 309，其上集成地形成圖素部分 304、源信號線驅動電路 302 和柵信號線驅動電路 303。圖 3A 是顯示裝置的頂視圖且圖 3B 是顯示裝置的側視圖。為了簡單地顯示，在圖 3B 中省略了源信號線驅動電路 302、柵信號線驅動電路 303

(3)

和圖素部分 304。扁平揚聲器 306、FPC 305 和 308、相對基底 310 和安裝在印刷板 311 上的音頻信號處理電路 307 連接到顯示裝置。

扁平揚聲器類似於一般的揚聲器，其中電信號被轉換為振動以輸出音頻，但不同之處在於顯示裝置的玻璃基底、塑膠基底、觸摸板等或其他部分振動而代替錐形。具有這種扁平揚聲器的攜帶型資訊裝置就會比習知的採用錐形揚聲器的攜帶型資訊裝置具有更小的尺寸和更輕的重量。

圖 17 指出了扁平揚聲器的一個例子。在此例子中，觸摸板 1702、下基底 1705、黏著劑 1706 和液晶面板 1704 設置在機殼 1701 中並通過揚聲器 1703 振動以輸出音頻。（參見：Nikkei Electronics，August 26，2002，p.52）

如上所述，儘管扁平揚聲器在降低攜帶型資訊裝置的尺寸和重量上是一種非常有效的手段，但是存在將解決的以下問題：

如圖 3A 和 3B 所示，類似於一般的攜帶型資訊裝置，用於驅動扁平揚聲器 306 的音頻信號處理電路 307 具有位於顯示裝置外側的印刷板 311 和安裝在印刷板 311 上的 LSI。這仍然不能有效地降低攜帶型資訊裝置的尺寸和重量。

【發明內容】

本發明已經解決了上述問題，因此本發明的目的是提

(4)

供一種具有電信號處理電路的小尺寸、重量輕的顯示裝置，該電信號處理電路由薄膜半導體元件組成並驅動用於輸出除了視頻信號之外的其他信號的輸出裝置。為了獲得此目的，本發明人想到了利用顯示裝置基底上的多晶矽 TFT 來驅動用於輸出除了視頻信號之外的其他信號的扁平揚聲器或類似的輸出裝置。與非晶 TFT 不同，多晶矽 TFT 具有高驅動能力，因此能夠驅動揚聲器等。

下文中，將指出本發明的構造。

根據本發明，提供一種在基底上具有薄膜半導體元件之顯示裝置，包含：用於驅動輸出除了視頻信號之外的其他信號之輸出裝置的電信號處理電路，其中電信號處理電路包含薄膜半導體元件。

此外，在上述結構中，顯示裝置具有包含薄膜半導體元件的音頻信號處理電路。

此外，在上述結構中，其特徵在於音頻信號處理電路的輸出信號用於驅動揚聲器。

根據本發明，在上述顯示裝置中，音頻信號處理電路包含數位信號處理電路。

此外，在上述顯示裝置中，音頻信號處理電路包含 D/A 轉換器電路。

此外，在上述顯示裝置中，音頻信號處理電路包含類比信號處理電路。

此外，在上述顯示裝置中，類比信號處理電路包含運算放大器電路。

(5)

根據本發明，提供一種在基底上具有薄膜半導體元件的顯示裝置，其特徵在於薄膜半導體元件組成一類比信號處理電路，且類比信號處理電路的輸出信號用於驅動揚聲器。

此外，在上述結構中，類比信號處理電路具有非反相放大器電路和反相放大器電路；非反相放大器電路的輸出信號用於驅動揚聲器的第一終端；並且反相放大器電路的輸出信號用於驅動揚聲器的第二終端。

此外，在上述結構中，非反相放大器電路的輸入端和反相放大器電路的輸入端連接，非反相放大器電路的輸出信號用於驅動揚聲器的第一端，並且反相放大器電路的輸出信號用於驅動揚聲器的第二端。

此外，在上述結構中，非反相放大器電路的輸出端連接到反相放大器電路的輸入端，非反相放大器電路的輸出信號用於驅動揚聲器的第一端，並且反相放大器電路的輸出信號用於驅動揚聲器的第二端。

根據本發明，提供一種具有基底上的薄膜半導體元件的顯示裝置，其中薄膜半導體元件組成具有第一反相放大器電路和第二反相放大器電路的類比信號處理電路，第一反相放大器電路的輸出端連接到第二反相放大器電路的輸入端，第一反相放大器電路的輸出信號用於驅動揚聲器的第一端，並且第二反相放大器電路的輸出信號用於驅動揚聲器的第二端。

此外，在上述結構中，類比信號處理電路具有前置放

(6)

大器電路、非反相放大器電路和反相放大器電路，前置放大器電路的輸出信號輸入到非反相放大器電路和反相放大器電路，非反相放大器電路的輸出信號用於驅動揚聲器的第一端，並且反相放大器電路的輸出信號用於驅動揚聲器的第二端。

此外，在上述顯示裝置中，其特徵在於非反相放大器電路或反相放大器電路通過緩衝器電路驅動揚聲器。

此外，在上述顯示裝置中，其特徵在於在低於 30V 的電源電壓下驅動類比信號處理電路。

此外，在顯示裝置中，其特徵在於揚聲器是扁平揚聲器。

此外，在上述顯示裝置中，其特徵在於扁平揚聲器使用顯示裝置自身作為諧振體。

根據本發明，提供一種具有基底上的薄膜電晶體的顯示裝置，其中：薄膜電晶體組成類比信號處理電路；類比信號處理電路具有差分電路、電流鏡電路、固定電流源、源極地放大器和源極跟隨器；固定電流源電連接到一個薄膜電晶體的源極，該薄膜電晶體為該類比信號處理電路中的電晶體，並且該電晶體構成差分電路；差分電路的第一輸出端電連接到電流鏡電路的輸出端並電連接到源極地放大器的輸入端；差分電路的第二輸出端電連接到源極跟隨器的輸入端；源極跟隨器的輸出端電連接到類比信號處理電路的輸出端。

此外，根據本發明，提供一種具有基底上的薄膜電晶

(7)

體的顯示裝置，其中：薄膜電晶體組成類比信號處理電路；類比信號處理電路具有差分電路、第一電流鏡電路、第二電流鏡電路、第三電流鏡電路和固定電流源；固定電流源電連接到一個薄膜電晶體的源極，該薄膜電晶體為該類比信號處理電路中的電晶體，並且該電晶體構成差分電路；差分電路的第一輸出端電連接到第一電流鏡電路的輸入端；差分電路的第二輸出端電連接到第二電流鏡電路的輸入端；第一電流鏡電路的輸出端電連接到類比信號處理電路的輸出端並電連接到第三電流鏡電路的輸出端；並且第二電流鏡電路的輸出端電連接到第三電流鏡電路的輸入端。

根據本發明，提供一種具有基底上的薄膜電晶體的顯示裝置，其中薄膜電晶體組成具有差分電路的類比信號處理電路；並且差分電路包含具有多柵結構的薄膜電晶體。

此外，在上述結構中，薄膜電晶體中差分電路中的薄膜電晶體彼此並聯連接。

此外，在上述結構中，在差分電路中排列多個薄膜電晶體以形成字母 X 的形狀。

此外，在上述結構中，薄膜電晶體組成類比信號處理電路，且該類比信號處理電路的薄膜電晶體中的組成輸出裝置的薄膜電晶體包含多個半導體薄膜。

此外，在上述顯示裝置中，多個半導體薄膜之間的距離比每個半導體薄膜的較長的側邊更長。

根據本發明，提供一種具有基底上的薄膜電晶體的顯

(8)

示器件，其中薄膜電晶體組成類比信號處理電路；該類比信號處理電路的薄膜電晶體中構成類比信號處理電路的輸出裝置的一個薄膜電晶體由具有多個通道形成區、一個源區和一個汲區的半導體薄膜形成。

此外，在上述顯示裝置中，半導體薄膜的多個通道形成區之間的距離大於每個通道形成區的寬度。

此外，在此結構中，其特徵在於，類比信號處理電路的薄膜電晶體中構成類比信號處理電路的輸出裝置的一個薄膜電晶體包含多個半導體薄膜，並且在多個半導體薄膜之間插入導電膜。

根據本發明，提供一種使用上述顯示裝置的攜帶型資訊裝置。

具有上述結構，就實現了揚聲器尺寸的降低並在顯示裝置中實現了音頻信號處理電路的組合，並且獲得了能夠輸出音頻的小尺寸、重量輕的攜帶型資訊裝置。

在習知的具有音頻輸出功能的攜帶型資訊裝置中，錐形揚聲器和用於驅動揚聲器的驅動電路難於降低尺寸，因此阻礙了攜帶型資訊裝置的小型化。

本發明通過使用扁平揚聲器並通過由基底上的薄膜半導體元件，特別是 TFT 集成形成用於驅動揚聲器的驅動電路，提供一種具有音頻輸出功能的小體積的顯示裝置。本發明使降低具有音頻輸出功能的攜帶型資訊裝置的尺寸和重量成為可能。

(9)

【實施方式】

圖 1A 和 1B 是本發明的顯示裝置的剖面圖。如圖 1A 和 1B 所示，本發明的顯示裝置 101 具有基底 109，在基底 109 上由 TFT 集成形成圖素部分 104、源信號線驅動電路 102、柵信號線驅動電路 103 和音頻信號處理電路 105，並且在上述這些元件上加有相對基底 110。圖 1A 是顯示裝置 101 的頂視圖，並且圖 1B 是顯示裝置的側視圖。爲了簡化顯示，圖 1B 中省略了源信號線驅動電路 102、柵信號線驅動電路 103、圖素部分 104 和音頻信號處理電路 105。還將扁平揚聲器 106 安裝到基底 109。扁平揚聲器 106 並不總是必須通過自身來發聲，而可以替代地振動基底等來輸出音頻。扁平揚聲器 106 通過 FPC 108 電連接到音頻信號處理電路 105。通過 FPC 107 將外部音頻信號輸入到音頻信號處理電路 105，然後通過 FPC 108 輸出到扁平揚聲器 106。在此採用的基底是玻璃基底、塑膠基底、不銹鋼基底、矽基底等等。

藉助在顯示裝置上由薄膜半導體元件例如薄膜電晶體、薄膜電阻和薄膜電容器集成形成的電信號處理電路，特別是音頻信號處理電路，在具有音頻輸出功能或非影像顯示功能的任何其他輸出功能的攜帶型資訊裝置中，能夠獲得由習知攜帶型資訊器件不能實現的、降低了尺寸和重量。

實施例 1

(10)

圖 6 是音頻信號處理電路的方框圖。圖 6 中指出的音頻信號處理電路由三個塊構成。由數位信號處理電路 603 計算輸入到數位信號輸入端 601 的數位信號。通過電路 603 的處理包含壓縮數位信號的解碼，並可以增加其他計算，例如濾波。當完成處理之後，數位信號就輸入到 D/A 轉換器電路 604 以轉換為類比信號。由類比信號處理電路 605 放大通過轉換獲得的類比信號或由外部直接輸入到類比信號輸入端 602 的類比信號。從輸出端 606 輸出放大的信號，然後通過揚聲器輸出聲音。類比信號處理電路使用運算放大器電路以便構成非反相放大器電路、反相放大器電路和其他電路。可以採用其他電路來代替運算放大器電路。

在可替換的結構中，數位信號處理電路 603 和 D/A 轉換器電路 604 是 LSI 晶片，而由基底上的薄膜半導體元件來形成類比信號處理電路。

實施例 2

如上所述，許多類比信號處理電路採用運算放大器電路來放大類比音頻信號。圖 4 是其中由薄膜半導體元件特別是由 TFT 製造運算放大器電路的等效電路圖。這種運算放大器包含：包含 TFT 401 和 TFT 402 的差分電路；包含 TFT 403 和 TFT 404 的電流鏡電路；包含 TFT 405 和 TFT 409 的固定電流源；包含 TFT 406 的源極地電路；包含 TFT 407 和 TFT 408 的空閒 (idling) 電路；包含 TFT

(11)

410 和 TFT 411 的源極跟隨器電路；以及相位補償電容器 412。

下面描述圖 4 的運算放大器電路的操作。當正信號輸入到非反相輸入端時，由於包含 TFT 405 的固定電流源連接到組成差分電路的 TFT 的源極，因此 TFT 401 的汲極電流就會大於 TFT 402 的汲極電流。由於 TFT 404 和 TFT 403 構成電流鏡電路，因此 TFT 403 的汲極電流就等於 TFT 402 的汲極電流。TFT 403 的汲極電流與 TFT 401 的汲極電流之間的差值就導致 TFT 406 的閘極電勢下降的變化。p 通道 TFT 的 TFT 406 被接通 (ON)，並且隨著 TFT 406 的閘極電勢降低，TFT 406 的汲極電流增加。因此，TFT 410 的閘極電勢升高，由此就提高了 TFT 410 的源極電勢，即輸出端的電勢。

當負信號輸入到非反相輸入端時，TFT 401 的汲極電流變得小於 TFT 402 的汲極電流。由於 TFT 403 的汲極電流等於 TFT 402 的汲極電流，因此 TFT 403 的汲極電流與 TFT 401 的汲極電流之間的差值就導致 TFT 406 的閘極電勢升高。p 通道 TFT 的 TFT 406 改變為接近關斷 OFF 狀態，並且隨著 TFT 406 的閘極電勢提高，TFT 406 的汲極電流減小。因此，TFT 410 的閘極電勢下降，由此就降低了 TFT 410 的源極電勢，即輸出端的電勢。在此方式下，就從輸出端輸出了與輸入到非反相輸入端的信號的相位相同相位的信號。

當正信號輸入到反相輸入端時，TFT 401 的汲極電流

(12)

變得小於 TFT 402 的汲極電流。由於 TFT 403 的汲極電流等於 TFT 402 的汲極電流，因此 TFT 403 的汲極電流與 TFT 401 的汲極電流之間的差值就導致 TFT 406 的閘極電勢升高。p 通道 TFT 的 TFT 406 改變為接近關斷 OFF 狀態，並且隨著 TFT 406 的閘極電勢提高，TFT 406 的汲極電流減小。因此，TFT 410 的閘極電勢下降，由此降低了 TFT 410 的源極電勢，即輸出端的電勢。

當負信號輸入到反相輸入端時，TFT 401 的汲極電流變得大於 TFT 402 的汲極電流。由於 TFT 403 的汲極電流等於 TFT 402 的汲極電流，因此 TFT 403 的汲極電流與 TFT 401 的汲極電流之間的差值就導致 TFT 406 的閘極電勢下降的變化。p 通道 TFT 的 TFT 406 處於完全接通 ON，並且隨著 TFT 406 的閘極電勢降低，TFT 406 的汲極電流增加。因此，TFT 410 的閘極電勢升高，由此提高了 TFT 410 的源極電勢，即輸出端的電勢。在此方式下，從輸出端輸出了與輸入到反相輸入端的信號的相位相反相位的信號。

在本實施例中，由 n 通道 TFT 製造差分電路且由 p 通道 TFT 製造電流鏡電路。然而，本發明並不限於此，並且 p 通道 TFT 可以用於差分電路而 n 通道 TFT 可以用於電流鏡電路。可以通過只要能完全執行運算放大器電路的功能的任何電路結構來代替在此指出的電路連接。

本實施例可以與上述實施例 1 組合。

(13)

實施例 3

圖 5 指出了一個實例，其中運算放大器電路不同於圖 4 中的結構。在本實施例中的運算放大器電路具有部件：包含 TFT 501 和 TFT 502 的差分電路；包含 TFT 503 和 TFT 504 的第一電流鏡電路；包含 TFT 505 和 TFT 506 的第二電流鏡電路；包含 TFT 507 和 TFT 508 的第三電流鏡電路；包含 TFT 509 的固定電流源；以及相位補償電容器 510。

下面描述運算放大器電路的操作。當正信號輸入到非反相輸入端時，由於 TFT 509 構成的固定電流源連接到差分電路的公共源極，因此 TFT 501 的汲極電流就會大於 TFT 502 的汲極電流。TFT 501 的汲極連接到第一電流鏡電路，因此 TFT 504 接收與 TFT 501 的電流成正比的電流。這就意味著 TFT 504 的汲極電流隨 TFT 501 的汲極電流增大而增加。TFT 502 的汲極連接到第二電流鏡電路，因此當 TFT 502 的電流降低時，TFT 506 的汲極電流也降低。因為 TFT 506 的汲極連接到第三電流鏡電路，所以 TFT 506 的汲極電流的下降降低了 TFT 508 的汲極電流。由此就提高了輸出端的電勢。

當負信號輸入到反相輸入端時，TFT 501 的汲極電流變得小於 TFT 502 的汲極電流。TFT 501 的汲極連接到第一電流鏡電路，因此 TFT 504 接收與 TFT 501 的電流成正比的電流。這就意味著 TFT 504 的汲極電流隨 TFT 501 的汲極電流下降而下降。TFT 502 的汲極連接到第二電流鏡

(14)

電路，因此，當 TFT 502 的電流增加時，TFT 506 的汲極電流也增加。因為 TFT 506 的汲極連接到第三電流鏡電路，所以 TFT 506 的汲極電流的上升就增大了 TFT 508 的汲極電流。由此就降低了輸出端的電勢。

在此方式中，與輸入到非反相輸入端的信號的相位相同相位的輸出信號被輸出到輸出端，而與輸入到反相輸入端的信號的相位相反相位的輸出信號被輸出到輸出端。本實施例的優點是輸出信號幅度可以大於實施例 2 中描述的運算放大器電路的輸出信號幅度。可以顛倒 TFT 的極性。

本實施例可以與上述實施例 1 組合。

實施例 4

圖 7A 和 7B 每個都說明驅動具有類比信號處理電路的揚聲器的方法。在許多習知的驅動揚聲器的方法中，如圖 7A 所示，扁平揚聲器 703 的兩端之一連接到非反相放大器電路 702，而另一端則接地。當習知錐形揚聲器用於輸出音頻時，這種驅動方法可以作為一種選擇，但是當採用扁平揚聲器時則不能作為選擇，因為通常在扁平揚聲器中使用的壓電元件不同於錐形揚聲器中的元件結構，並且需要高電壓。具體地，扁平揚聲器需要大約 10 V_{rms} 的電壓幅度，而錐形揚聲器可以提供必要的用於攜帶型資訊裝置的 1 V_{rms} 幅度的聲音壓力。

因此，在圖 7A 的驅動方法中，類比信號處理電路

(15)

702 就需要 30 V 或更高的電源電壓。然而，在如此高壓下以包含多晶矽 TFT 的驅動器件驅動電路會產生嚴重的問題：當汲極電壓設置為高壓時，由於熱載流子的原因，多晶矽 TFT 特別是 n 通道多晶矽 TFT 的特性、特別是線性區域中的 g_m (互導) 就會嚴重退化。為試圖解決該問題已經進行了 TFT 的各種結構的改進，但是當採用 LDD 結構時，TFT 不嚴重退化的驅動電壓仍然為大約 15 V，並且當採用 GOLD (閘極重疊 LDD) 結構時，仍然為大約 25 V。由於這個問題，如果選擇圖 7A 中所示的驅動方法，那麼就需要 30 V 或更高的驅動電壓，以至多晶矽 TFT 就不適合於構成類比信號處理電路。

因此，本發明者已經考慮到了通過圖 7B 中所示的 BTL (無橋接變壓器 Bridged Transformer Less) 驅動來驅動扁平揚聲器。根據圖 7B 中所示的 BTL 驅動，類比信號處理電路包含非反相放大器電路 705 和反相放大器電路 706 兩個電路，並且扁平揚聲器 707 的一端連接到非反相放大器電路 705 的輸出，而揚聲器的另一端連接到反相放大器電路 706 的輸出。這實質上使幅度加倍，因此可以在每個電路為 5 V_{rms} 的幅度下驅動扁平揚聲器。

因此，圖 7B 的驅動方法就不需要 30 V 的電源電壓並且可以在 20 V 或更低的電壓下驅動電路，使得由多晶矽 TFT 來製造類比信號處理電路成為可能。

本實施例可以與上述實施例 1 至 3 組合。

(16)

實施例 5

在圖 8A 中，非反相放大器電路 802 和反相放大器電路 803 用於 BTL 驅動，但不同於實施例 4 中的連接。代替將輸入到非反相放大器電路 802 和反相放大器電路 803 兩者的信號，非反相放大器電路 802 只接收輸入信號。反相放大器電路 803 的輸入連接到非反相放大器電路 802 的輸出。非反相放大器電路 802 驅動揚聲器 804 的第一端和反相放大器電路 803 的輸入。反相放大器電路 803 的輸出驅動揚聲器 804 的第二端。

在圖 8B 中，反相放大器電路 806 和反相放大器電路 807 用於 BTL 驅動，並不同於圖 7B 和 8A 中的連接。輸入信號輸入到反相放大器電路 806，並且反相放大器電路 807 的輸入連接到反相放大器電路 806 的輸出。反相放大器電路 806 的輸出驅動揚聲器 808 的第一端和反相放大器電路 807 的輸入。反相放大器電路 807 驅動揚聲器 808 的第二端。

本實施例可以與上述實施例 1 至 3 組合。

實施例 6

在圖 9 中，緩衝器電路 904 和 905 分別位於非反相放大器電路 902 和反相放大器電路 903 的下游，以致緩衝器電路 904 的輸出驅動揚聲器 906 的第一端，且緩衝器電路 905 的輸出驅動揚聲器 906 的第二端。如本實施例中所述，可以通過緩衝器電路驅動揚聲器。通過將緩衝器電路添

(17)

加到圖 7B 中所示的實例就獲得了圖 9 的結構。可選擇地，可以將緩衝器電路添加到圖 8A 中所示的電路或添加到圖 8B 中所示的電路。

本實施例可以與上述實施例 1 至 3 組合。

實施例 7

圖 10 指出了類比信號處理電路的實例。此電路的電壓放大倍數設置為 100 倍。輸入大約 100 mVrms 的信號並通過前置放大器電路 1001 放大 5 倍。從前置放大器電路 1001 輸出的信號被輸入到非反相放大器電路 1002 和反相放大器電路 1003 以便被每個放大器電路放大 10 倍。揚聲器 1004 連接在非反相放大器電路 1002 和反相放大器電路 1003 的輸出端之間。

在揚聲器 1004 的每一端產生放大 50 倍的信號。揚聲器的一端上的信號和另一端上的信號具有相反的相位，因此最終電壓的放大倍數為 100 倍。由此通過使用兩級放大器電路，就獲得了穩定的放大倍數。在此的每個放大器電路是實施例 2 中描述的運算放大器電路。然而，本發明並不限於此，可以採用其他放大器電路結構。放大倍數和放大倍數的分配可以從上述給出的那些數值中改變。

前置放大器電路的輸出信號輸入到圖 10 的實例中的非反相放大器電路和反相放大器電路。在另一個實施例中，前置放大器電路的輸出信號輸入到非反相放大器電路，非反相放大器電路的輸出信號輸入到反相放大器電路，揚

(18)

聲器連接在非反相放大器電路的輸出端和反相放大器電路的輸出端之間。

在另一個實施例中，前置放大器電路的輸出信號輸入到第一反相放大器電路，第一反相放大器電路的輸出信號輸入到第二反相放大器電路，且揚聲器連接在第一反相放大器電路的輸出端和第二反相放大器電路的輸出端之間。

本實施例可以與上述實施例組合。

圖 19 和 20 指出了測試產品放大器的特性的測量結果。測量的放大器是能夠放大 50 倍的非反相放大器。

圖 19 指出了放大器的輸入電壓和輸出電壓和失真率之間的關係。這裏，圖 19 中將失真率描述為 THD（總諧波失真）。輸入電壓和輸出電壓的電壓特性曲線的斜率表現為測量的放大器的增益（放大倍數），並且當輸入電壓 - 輸出電壓關係偏離直線時，輸出就產生失真。這裏失真率隨輸入電壓增加而升高。當輸入電壓為 $0.07 \text{ V}_{\text{rms}}$ 且輸出電壓為大約 $3.5 \text{ V}_{\text{rms}}$ ，即 10 V_{pp} 時，失真率達到 1%。這就意味著實際上可以獲得足以驅動扁平揚聲器的幅度。

圖 20 指出了輸入頻率和輸出電壓之間的關係。水平軸表示放大器的輸出電壓與輸入電壓的比率（增益）。這裏，當在頻率範圍超過 10 KHz 下降低輸出電壓時沒有失真發生的頻率範圍下，增益為大約 34 dB ，換句話說，放大倍數為 50 倍。在大約 15 KHz 下，輸出電壓降低 30%。這足以作為音頻信號的頻帶。

(19)

實施例 8

圖 11A 和 11B 是構成使用運算放大器電路的類比信號處理電路的差分電路的 TFT 的平面圖。圖 11A 指出了差分電路的習知排列。TFT 1101 和 TFT 1102 彼此相鄰設置，並且引出公共源極 1107、汲極 1105 和 1106 以及閘極 1103 和 1104。

在使用運算放大器電路的類比信號處理電路中，構成差分電路的 TFT 之間的平衡非常重要。因為多晶矽 TFT 中的波動大於單晶電晶體的波動，所以對於多晶矽 TFT 實現平衡是非常重要的。在圖 11B 中，構成差分電路的 TFT 彼此並聯作為防止 TFT 波動的對策。圖 11B 中的通道形成區 1111 和 1118 彼此相鄰設置以便使用多個 TFT 作為一個 TFT。此外，通道形成區 1112 和 1119 彼此相鄰設置以便使用多個 TFT 作為一個 TFT。通道形成區 1111 和 1118 共用一個源極，通道形成區 1112 和 1119 共用一個源極，並且將源極引出為公共的源極 1117。引出通道形成區 1111 和 1118 的汲極 1115 和閘極 1113。引出通道形成區 1112 和 1119 的汲極 1116 和閘極 1114。通過採用這種並聯結構，就可以使 TFT 特性被平均並減少波動。

在圖 12A 中，採用雙柵 TFT 來構成差分電路。雙柵 TFT 的汲極 1205 和 1206 和源極 1207 與圖 11A 中的電極相同。區別在於閘極 1203 和 1204 都具有兩個通道形成區。借助這種雙柵 TFT，TFT 特性被平均，降低了施加到每

(20)

個 TFT 的汲極電壓，就能夠降低由於汲極電壓的變化引起的電流漂移。可以用三個閘極的 TFT 或具有多於三個閘極的多閘極的 TFT 來代替此處的雙柵 TFT。

在圖 12B 中，排列構成差分電路的 TFT 以形成字母 X 的形狀。如圖 12 所示，根據這種字母 X 的排列，通道形成區 1211 和 1219 彼此交叉設置並通過閘極佈線 1214、源極佈線 1217 和汲極佈線 1215 彼此相連。由此採用多個 TFT 作為一個 TFT。通道形成區 1212 和 1218 也彼此交叉設置並通過閘極佈線 1213、源極佈線 1217 和汲極佈線 1216 彼此相連，由此採用多個 TFT 作為一個 TFT。將通道形成區 1211 和通道形成區 1219 彼此連接的直線與將通道形成區 1212 和通道形成區 1218 彼此連接的直線交叉。這種排列可以降低由位置差異，例如雜質摻雜的梯度以及鐳射結晶化的變化度引起的波動。還能夠使用這些對策的組合來防止波動。

本實施例可以與上述實施例組合。

實施例 9

圖 13 指出了構成使用運算放大器電路的類比信號處理電路的輸出部分的電晶體的實例。因為當驅動揚聲器或其他負載時在輸出部分中有大電流流動，所以運算放大器電路的輸出部分中的閘極寬度必須寬。在習知半導體積體電路中，通過減少電晶體的面積來增加閘極寬度：如圖 13 所示，重疊源區 1301 和 1303 或汲區 1302 和 1304 以

(21)

便減少電晶體的尺寸。在此方式下，儘管閘極佈線 1305 保持不變，但可以減少源區或汲區。

然而，與數位信號處理電路中只有當信號升高或下降時電流才流動不同，在類比信號處理電路中電流不斷地流動。因此，TFT 的溫度通過自身的發熱而升高。特別在熱導率較低的玻璃基底或其他基底上形成的 TFT 中，溫度的上升是非常嚴重的，並且可靠性會降低。因此，必須進行一些熱釋放的措施。

圖 15 指出了一個實例，其中通過將 TFT 劃分為閘極寬度小的半導體薄膜 1504、1505、1506 和 1507 並通過設置半導體薄膜彼此遠離來防止構成類比信號處理電路的輸出部分的 TFT 的溫度的升溫。設置每個按大小尺寸排列為島 1504 的四個 TFT 以便保持彼此間足夠的距離。閘極 1502、源極 1501 和汲極 1503 將半導體薄膜彼此連接。因為這種方式更有效地散熱，所以希望設置在半導體薄膜之間的每個間隙比每個半導體薄膜的長邊更長。在圖 15 中，間隙 X 和間隙 Y 每個都比每個半導體薄膜的長邊 a ($a > b$) 更長。

在圖 14 中，在每個半導體薄膜中的通道形成區被劃分為小的區。設置每個按尺寸大小排列到半導體薄膜 1404 的四個 TFT 保持彼此間足夠的距離。閘極 1402、源極 1401 和汲極 1403 彼此都連接半導體薄膜。當將每個半導體薄膜劃分為通道形成區時，在每個半導體薄膜中提供一個源區和一個汲區。作為另一種方式防止溫度上升的方

(22)

法，將作為熱源的通道形成區分成塊。這裏，由於這種方式可以更有效地釋放熱，所以期望相鄰通道形成區之間的距離 d 大於每個分塊的通道形成區（例如 1405）的寬度 W 。

圖 16 指出了圖 14 的修改實例以及位於半導體薄膜之間的由閘極 1602 形成的導電膜 1604。導電膜 1604 釋放在半導體薄膜的通道中產生的熱。閘極和導電膜可以由不同的材料形成。此外，導電膜 1604 可以由源極材料、汲極材料或其他材料形成。導電膜 1604 的形狀並不限於圖 16 中所示的一種形狀。

通過由此適合地改變輸出級 TFT 的形成，就可以提高熱釋放效應，並且電流消耗大的電路可以由顯示裝置上的 TFT 製造。

本實施例可以與上述實施例組合。

實施例 10

通過上述方法製造的顯示裝置可以在各種類型的電子裝置的顯示部分中使用。此後，將描述其中集成有根據本發明製造的顯示裝置作為顯示媒體的這種電子裝置。

這種電子裝置為如下裝置：攝像機、數位照相機、頭戴式顯示裝置（護目鏡型顯示裝置）、遊戲機、汽車導航設備、個人電腦、手錶、攜帶型資訊終端（移動電腦、行動電話或電子書等）、等等。在圖 18A-18G 中指出了它們的實際例子。

(23)

圖 18A 是一種數位照相機，其包含主體 3101、顯示部分 3102、影像接收部 3103、操作鍵 3104、外部連接埠 3105、快門 3106 等。在照相機的顯示部分 3102 中可以採用本發明的顯示裝置以便獲得具有比習知照相機更小的揚聲器的數位照相機。

圖 18B 是一種膝上型個人電腦，其包含主體 3201、機殼 3202、顯示部分 3203、鍵盤 3204、外部連接埠 3205、指向滑鼠 3206 等。在顯示部分 3203 中可以採用本發明的顯示裝置以便獲得比習知膝上型個人電腦更小並更易攜帶的膝上型個人電腦。

圖 18C 是一種攜帶型資訊終端，其包含主體 3301、顯示部分 3302、開關 3303、操作鍵 3304、紅外線埠 3305 等。在顯示部分 3302 中可以採用本發明的顯示裝置以便獲得比習知攜帶型資訊終端更小的攜帶型資訊終端。

圖 18D 示出一種提供有記錄媒體的影像再生設備（特別地，DVD 再生設備），其包含主體 3401、機殼 3402、顯示部分 A 3403、顯示部分 B 3404、記錄媒體（例如 CD、LD 或 DVD）讀入部分 3405、操作鍵 3406 等。顯示部分 A 3403 主要顯示影像資訊，顯示部分 B 3404 主要顯示字元資訊。在具有記錄媒體的影像再生設備的顯示部分 A 3403 和顯示部分 B 3404 中可以採用本發明的顯示裝置，以便獲得比習知影像再生設備更小並更易攜帶的影像再生設備。應當注意，在提供有記錄媒體的影像再生設備中包含 CD 再生設備、遊戲機等。

(24)

圖 18E 是一種折疊的攜帶型顯示設備，其包含主體 3501、顯示部分 3502 等。在顯示部分 3502 中採用本發明的顯示裝置以便獲得比習知折疊的攜帶型顯示設備更小並更易攜帶的折疊的攜帶型顯示設備。

圖 18F 是一種手錶，其包含錶帶 3601、顯示部分 3602、操作開關 3603 等。在顯示部分 3602 中採用本發明的顯示裝置以獲得具有音頻輸出功能的手錶。

圖 18G 是一種行動電話，其包含主體 3701、機殼 3702、顯示部分 3703、聲音輸入部分 3704、天線 3705、操作鍵 3706、外部連接埠 3707 等。在顯示部分 3703 中採用本發明的顯示裝置以便獲得比習知行動電話更小並更易攜帶的行動電話。

如上所述，本發明的應用範圍是如此廣泛以致本發明可以應用於各個領域的電子設備。應當注意，通過利用實施例 1-9 中的結構的任意組合就能夠獲得本實施例的電子設備。

【圖式簡單說明】

在附圖中：

圖 1A 和 1B 是本發明的顯示裝置的剖面圖；

圖 2A 和 2B 是習知顯示裝置的剖面圖；

圖 3A 和 3B 是習知顯示裝置的剖面圖；

圖 4 是本發明的運送放大器電路的等效電路圖；

圖 5 是本發明的運算放大器電路的等效電路圖；

(25)

圖 6 是本發明的音頻信號處理電路的方框圖；

圖 7A 和 7B 是本發明中的類比信號處理電路和揚聲器如何連接的示圖；

圖 8A 和 8B 是本發明中的類比信號處理電路和揚聲器如何連接的示圖；

圖 9 是本發明中的類比信號處理電路和揚聲器如何連接的示圖；

圖 10 指出本發明的類比信號處理電路的實施例的示圖；

圖 11A 和 11B 是指出差分電路的排列圖；

圖 12A 和 12B 是指出差分電路的排列圖；

圖 13 指出運算放大器電路的輸出 TFT 的示圖；

圖 14 指出運算放大器電路的輸出 TFT 的示圖；

圖 15 指出運算放大器電路的輸出 TFT 的示圖；

圖 16 指出運算放大器電路的輸出 TFT 的示圖；

圖 17 指出扁平揚聲器的一個實例圖；

圖 18A 到 18G 指出使用本發明的顯示裝置的電子裝置的實例圖；

圖 19 指出測量放大器特性的結果圖；以及

圖 20 指出測量放大器特性的結果圖。

元件符號說明：

101：顯示裝置

102：源信號線驅動電路

(26)

- 103 : 柵信號線驅動電路
- 104 : 圖素部分
- 105 : 音頻信號處理電路
- 106 : 扁平揚聲器
- 109 : 基底
- 110 : 相對基底
- 202 : 源信號線驅動電路
- 203 : 柵信號線驅動電路
- 204 : 圖素部分
- 206 : 印刷板
- 207 : 錐形揚聲器
- 208 : 相對基底
- 209 : 基底
- 210 : 音頻信號處理電路
- 301 : 攜帶型資訊裝置
- 302 : 源信號線驅動電路
- 303 : 柵信號線驅動電路
- 304 : 圖素部分
- 306 : 扁平揚聲器
- 307 : 音頻信號處理電路
- 309 : 基底
- 310 : 相對基底
- 311 : 印刷板
- 401 : 薄膜電晶體

(27)

- 402 : 薄膜電晶體
- 403 : 薄膜電晶體
- 404 : 薄膜電晶體
- 405 : 薄膜電晶體
- 406 : 薄膜電晶體
- 407 : 薄膜電晶體
- 408 : 薄膜電晶體
- 409 : 薄膜電晶體
- 410 : 薄膜電晶體
- 411 : 薄膜電晶體
- 412 : 相位補償電容器
- 501 : 薄膜電晶體
- 502 : 薄膜電晶體
- 503 : 薄膜電晶體
- 504 : 薄膜電晶體
- 505 : 薄膜電晶體
- 506 : 薄膜電晶體
- 601 : 數位信號輸入端
- 602 : 類比信號輸入端
- 603 : 數位信號處理電路
- 604 : D/A 轉換器電路
- 605 : 類比信號處理電路
- 606 : 輸出端
- 701 : 類比信號處理電路

(28)

- 702 : 非反相放大器電路
- 703 : 扁平揚聲器
- 705 : 非反相放大器電路
- 706 : 反相放大器電路
- 707 : 扁平揚聲器
- 802 : 非反相放大器電路
- 803 : 反相放大器電路
- 804 : 揚聲器
- 806 : 反相放大器電路
- 807 : 反相放大器電路
- 808 : 揚聲器
- 804 : 揚聲器
- 902 : 非反相放大器電路
- 904 : 緩衝器電路
- 905 : 緩衝器電路
- 906 : 揚聲器
- 1001 : 前置放大器電路
- 1002 : 非反相放大器電路
- 1003 : 反相放大器電路
- 1004 : 揚聲器
- 1101 : 薄膜電晶體
- 1102 : 薄膜電晶體
- 1103 : 閘極
- 1104 : 閘極

(29)

- 1105 : 汲極
- 1106 : 汲極
- 1107 : 公共源極
- 1111 : 通道形成區
- 1112 : 通道形成區
- 1113 : 閘極
- 1114 : 閘極
- 1115 : 汲極
- 1116 : 汲極
- 1117 : 公共源極
- 1118 : 通道形成區
- 1119 : 通道形成區
- 1203 : 閘極
- 1204 : 閘極
- 1205 : 汲極
- 1206 : 汲極
- 1207 : 源極
- 1211 : 通道形成區
- 1213 : 閘極佈線
- 1214 : 閘極佈線
- 1215 : 汲極佈線
- 1216 : 汲極佈線
- 1217 : 源極佈線
- 1218 : 通道形成區

(30)

1219 : 通道形成區

1301 : 源區

1302 : 汲區

1303 : 源區

1304 : 汲區

1305 : 閘極佈線

1401 : 源極

1402 : 閘極

1403 : 汲極

1404 : 半導體薄膜

1405 : 通道形成區

1501 : 源極

1502 : 閘極

1503 : 汲極

1504 : 半導體薄膜

1505 : 半導體薄膜

1506 : 半導體薄膜

1507 : 半導體薄膜

1602 : 閘極

1604 : 導電膜

1701 : 機殼

1702 : 觸摸板

1703 : 揚聲器

1704 : 液晶面板

(31)

1705 : 下基底

1706 : 黏著劑

3101 : 主體

3102 : 顯示部分

3103 : 影像接收部

3104 : 操作鍵

3105 : 外部連接埠

3106 : 快門

3201 : 主體

3202 : 機殼

3203 : 顯示部分

3204 : 鍵盤

3205 : 外部連接埠

3206 : 指向滑鼠

3301 : 主體

3302 : 顯示部分

3303 : 開關

3304 : 操作鍵

3305 : 紅外線埠

3401 : 主體

3402 : 機殼

3403 : 顯示部分 A

3404 : 顯示部分 B

3405 : 記錄媒體讀入部分

(32)

3406 : 操作鍵

3501 : 主體

3502 : 顯示部分

3601 : 錶帶

3602 : 顯示部分

3603 : 操作開關

3701 : 主體

3702 : 機殼

3703 : 顯示部分

3704 : 聲音輸入部分

3705 : 天線

3706 : 操作鍵

3707 : 外部連接埠

伍、中文發明摘要

發明之名稱：顯示裝置

提供一種小尺寸、重量輕之具有音頻輸出電路的顯示裝置。本發明的顯示裝置具有扁平揚聲器，且音頻信號處理器件是由顯示裝置上的薄膜半導體元件、典型地由薄膜電晶體構成。藉由 BTL 驅動來驅動揚聲器，藉此降低了電源電壓並防止了薄膜電晶體的退化。因此減少了具有內置音頻信號處理電路的顯示裝置之尺寸和重量。

陸、英文發明摘要

發明之名稱： DISPLAY APPLIANCE

A small-sized, light-weight display device having an audio output circuit is provided. A display device of the present invention has a flat speaker and an audio signal processing device is constructed from thin film semiconductor elements, typically, thin film transistors, on the display device. The speaker is driven by BTL driving, thereby reducing the power supply voltage and preventing degradation of the thin film transistors. A display device with a built-in audio signal processing circuit is thus reduced in size and weight.

(1)

拾、申請專利範圍

1. 一種具有基底上的薄膜半導體元件之顯示裝置，
包含：

一電信號處理電路，用於驅動輸出除了視頻信號之外的其他信號的輸出裝置，

其中該電信號處理電路是由薄膜半導體元件組成。

2. 一種具有基底上的薄膜半導體元件之顯示裝置，
包含：

一音頻信號處理電路，

其中該音頻信號處理電路是由薄膜半導體元件組成。

3. 一種具有基底上的薄膜半導體元件之顯示裝置，
包含：

一音頻信號處理電路，

其中該音頻信號處理電路是由薄膜半導體元件組成，

且

其中該音頻信號處理電路的輸出信號用於驅動揚聲器

。

4. 如申請專利範圍第 2 或 3 項之顯示裝置，

其中該音頻信號處理電路包含一數位信號處理電路。

5. 如申請專利範圍第 2 或 3 項之顯示裝置，

其中該音頻信號處理電路包含一 D/A 轉換器電路。

6. 如申請專利範圍第 2 或 3 項之顯示裝置，

其中該音頻信號處理電路包含一類比信號處理電路。

7. 如申請專利範圍第 6 項之顯示裝置，

(2)

其中該類比信號處理電路是由一運算放大器電路組成。

8. 一種具有基底上的薄膜半導體元件之顯示裝置，其中該薄膜半導體元件組成一類比信號處理電路，且其中該類比信號處理電路的輸出信號用於驅動揚聲器。

9. 一種具有基底上的薄膜半導體元件之顯示裝置，其中該薄膜半導體元件組成一類比信號處理電路，其中該類比信號處理電路具有非反相放大器電路及反相放大器電路，

其中該非反相放大器電路的輸出信號用於驅動揚聲器的第一終端，且

其中該反相放大器電路的輸出信號用於驅動該揚聲器的第二終端。

10. 一種具有基底上的薄膜半導體元件之顯示裝置，其中該薄膜半導體元件組成一類比信號處理電路，其中該類比信號處理電路具有非反相放大器電路及反相放大器電路，

其中該非反相放大器電路的輸入終端連接該反相放大器電路的輸入終端，

其中該非反相放大器電路的輸出信號用於驅動揚聲器的第一終端，且

其中該反相放大器電路的輸出信號用於驅動該揚聲器的第二終端。

(3)

11. 一種具有基底上的薄膜半導體元件之顯示裝置，
其中該薄膜半導體元件組成一類比信號處理電路，
其中該類比信號處理電路具有非反相放大器電路及反
相放大器電路，

其中該非反相放大器電路的輸出終端連接到該反相放
大器電路的輸入終端，

其中該非反相放大器電路的輸出信號用於驅動揚聲器
的第一終端，且

其中該反相放大器電路的輸出信號用於驅動該揚聲器
的第二終端。

12. 一種具有基底上的薄膜半導體元件之顯示裝置，
其中該薄膜半導體元件組成一類比信號處理電路，
其中該類比信號處理電路具有第一反相放大器電路及
第二反相放大器電路，

其中第一反相放大器電路的輸出終端連接到第二反相
放大器電路的輸入終端，

其中第一反相放大器電路的輸出信號用於驅動揚聲器
的第一終端，且

其中第二反相放大器電路的輸出信號用於驅動該揚聲
器的第二終端。

13. 一種具有基底上的薄膜半導體元件之顯示裝置，
其中該薄膜半導體元件組成一類比信號處理電路，
其中該類比信號處理電路具有前置放大器電路、非反
相放大器電路及反相放大器電路，

(4)

其中該前置放大器電路的輸出信號輸入到該非反相放大器電路和該反相放大器電路，

其中該非反相放大器電路的輸出信號用於驅動揚聲器的第一終端，且

其中該反相放大器電路的輸出信號用於驅動該揚聲器的第二終端。

14. 一種具有基底上的薄膜半導體元件之顯示裝置，

其中該薄膜半導體元件組成一類比信號處理電路，

其中該類比信號處理電路具有前置放大器電路、非反相放大器電路及反相放大器電路，

其中該前置放大器電路的輸出信號輸入到該非反相放大器電路，

其中該非反相放大器電路的輸出信號輸入到該反相放大器電路，

其中該非反相放大器電路的輸出信號用於驅動揚聲器的第一終端，且

其中該反相放大器電路的輸出信號用於驅動該揚聲器的第二終端。

15. 一種具有基底上的薄膜半導體元件之顯示裝置，

其中該薄膜半導體元件組成一類比信號處理電路，

其中該類比信號處理電路具有前置放大器電路、第一反相放大器電路及第二反相放大器電路，

其中該前置放大器電路的輸出信號輸入到第一反相放大器電路，

(5)

其中第一反相放大器電路的輸出信號輸入到第二反相放大器電路，

其中第一反相放大器電路的輸出信號用於驅動揚聲器的第一終端，且

其中第二反相放大器電路的輸出信號用於驅動該揚聲器的第二終端。

16. 如申請專利範圍第 9 至 15 項的任意一項之顯示裝置，其中該非反相放大器電路及該反相放大器電路的其中之一經由緩衝器電路來驅動揚聲器。

17. 如申請專利範圍第 6 至 16 項的任意一項之顯示裝置，其中在低於 30V 的電源電壓下驅動該類比信號處理電路。

18. 如申請專利範圍第 3 至 17 項的任意一項之顯示裝置，其中該揚聲器是一扁平揚聲器。

19. 如申請專利範圍第 18 項之顯示裝置，其中該扁平揚聲器使用顯示裝置本身作為一諧振體。

20. 一種具有基底上的薄膜電晶體之顯示裝置，

其中該薄膜電晶體組成一類比信號處理電路，

其中該類比信號處理電路具有差分電路、電流鏡電路、固定電流源、源極地放大器及源極跟隨器，

其中該固定電流源電連接到一個薄膜電晶體的源極，該薄膜電晶體為該類比信號處理電路的電晶體中構成該差分電路的電晶體，

其中該差分電路的第一輸出終端電連接到該電流鏡電

(6)

路的輸出終端並電連接到該源極地放大器的輸入終端，

其中該差分電路的第二輸出終端電連接到該電流鏡電路的輸入終端，

其中該源極地放大器的輸出端電連接到該源極跟隨器的輸入端，且

其中該源極跟隨器的輸出終端電連接到該類比信號處理電路的輸出終端。

21. 一種具有基底上的薄膜電晶體之顯示裝置，

其中該薄膜電晶體組成一類比信號處理電路，

其中該類比信號處理電路具有差分電路、第一電流鏡電路、第二電流鏡電路、第三電流鏡電路及固定電流源，

其中該固定電流源電連接到一個薄膜電晶體的源極，該薄膜電晶體為該類比信號處理電路的電晶體中構成該差分電路的電晶體，

其中該差分電路的第一輸出終端電連接到第一電流鏡電路的輸入終端，

其中該差分電路的第二輸出終端電連接到第二電流鏡電路的輸入終端，

其中第一電流鏡電路的輸出終端電連接到該類比信號處理電路的輸出終端並電連接到第三電流鏡電路的輸出終端，

其中第二電流鏡電路的輸出終端電連接到第三電流鏡電路的輸入終端。

22. 一種具有基底上的薄膜電晶體之顯示裝置，

(7)

其中該薄膜電晶體組成具有差分電路的類比信號處理電路，且

其中該差分電路是由具有多閘極結構的薄膜電晶體組成。

23. 一種具有基底上的薄膜電晶體之顯示裝置，

其中該薄膜電晶體組成具有差分電路的類比信號處理電路，且

其中多個薄膜電晶體中該差分電路中的薄膜電晶體彼此並聯連接。

24. 一種具有基底上的薄膜電晶體之顯示裝置，

其中該薄膜電晶體組成具有差分電路的類比信號處理電路，且

其中在該差分電路中排列該多個薄膜電晶體以形成字母 X 的形狀。

25. 一種具有基底上的薄膜電晶體之顯示裝置，

其中該薄膜電晶體組成一類比信號處理電路，

其中該類比信號處理電路的薄膜電晶體中，輸出薄膜電晶體是由多個半導體薄膜形成。

26. 如申請專利範圍第 25 項之顯示裝置，其中多個半導體薄膜之間的距離比每個半導體薄膜的長邊更長。

27. 一種具有基底上的薄膜電晶體之顯示裝置，

其中該薄膜電晶體組成一類比信號處理電路，

其中該類比信號處理電路的薄膜電晶體中，輸出薄膜電晶體是由具有多個通道形成區、一個源區及一個汲區的

(8)

半導體薄膜形成。

28. 如申請專利範圍第 27 項之顯示裝置，其中該半導體薄膜的多個通道形成區之間的距離比每個通道形成區的寬度更大。

29. 一種具有基底上的薄膜電晶體之顯示裝置，其中該薄膜電晶體組成一類比信號處理電路，且其中構成該類比信號處理電路的輸出級中，類比信號處理電路的薄膜電晶體是由多個半導體薄膜形成，且在該多個半導體薄膜之間插入導電膜。

30. 一種攜帶型資訊設備，包含如申請專利範圍第 25 項之顯示裝置第 1 至 29 項的任意一項之顯示裝置。

31. 如申請專利範圍第 30 項之攜帶型資訊設備，其中該攜帶型資訊設備選自數位照相機、膝上型個人電腦、個人數位助理、影像再生設備、折疊的攜帶型顯示設備、手錶和行動電話。

圖1A

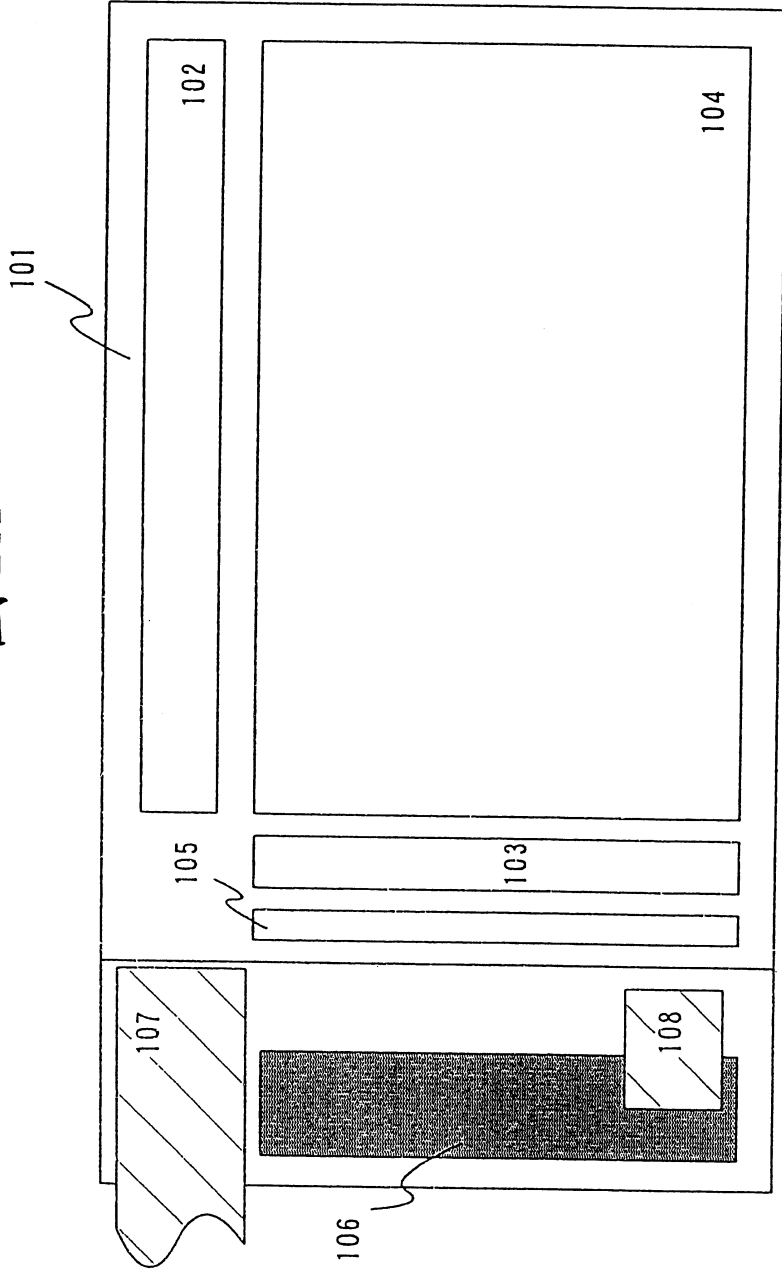


圖1B

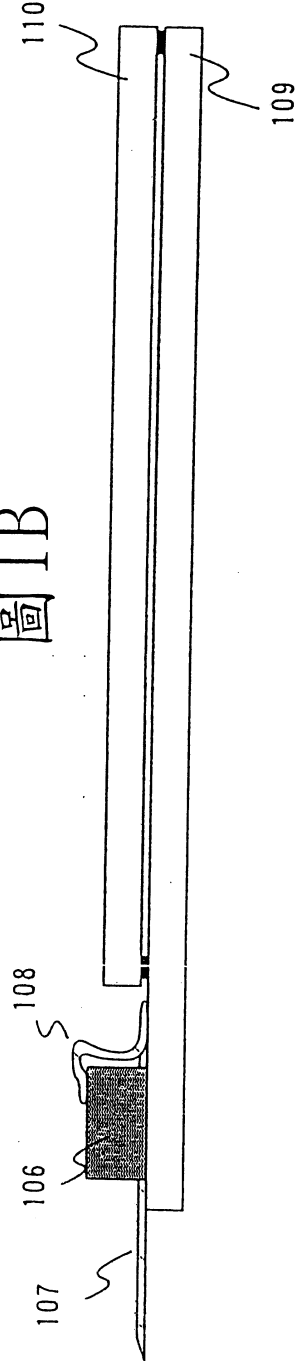


圖2A

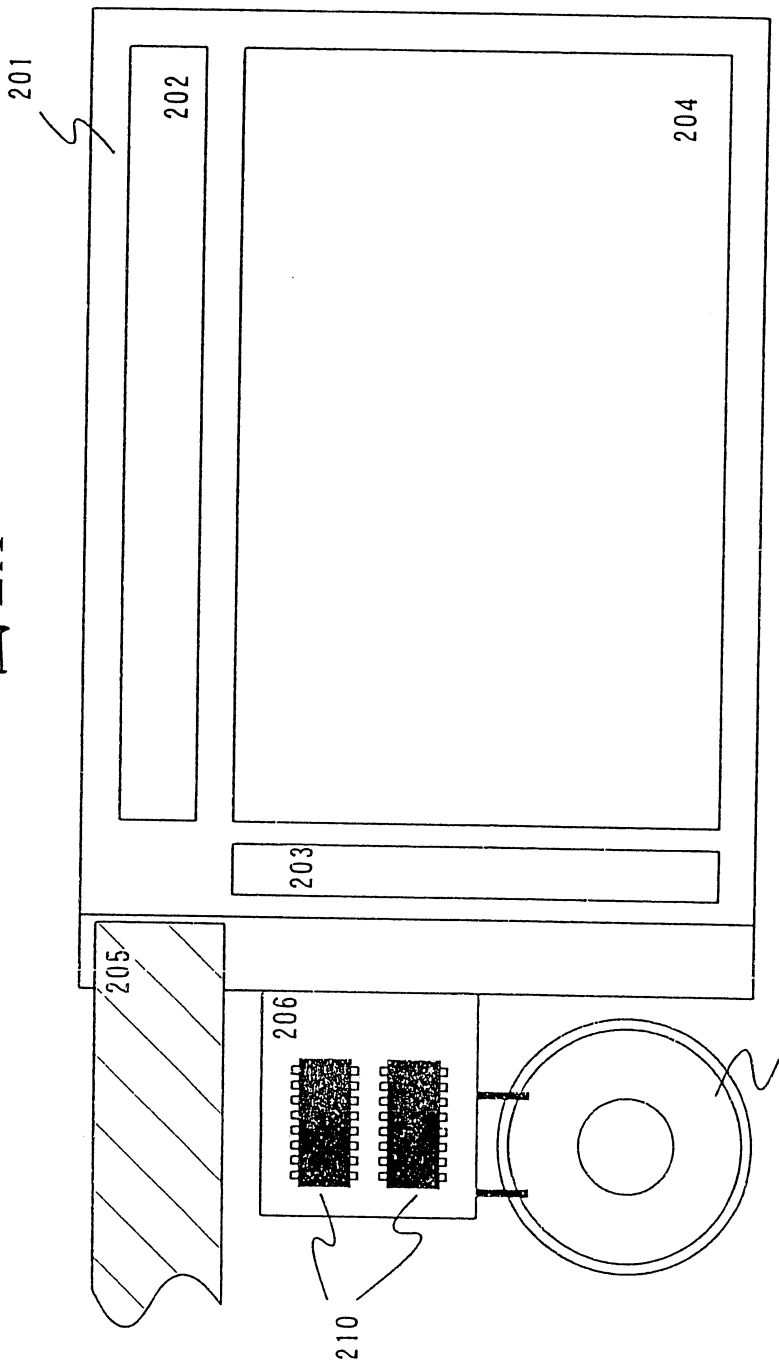


圖2B

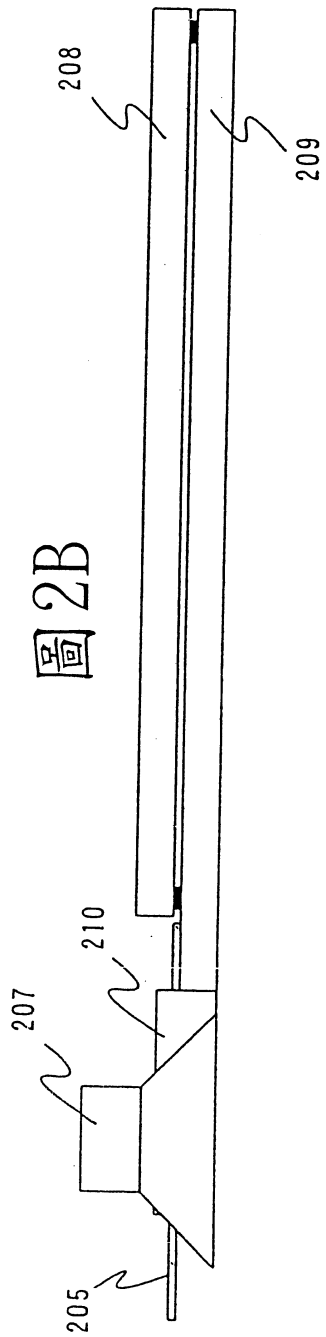


圖3A

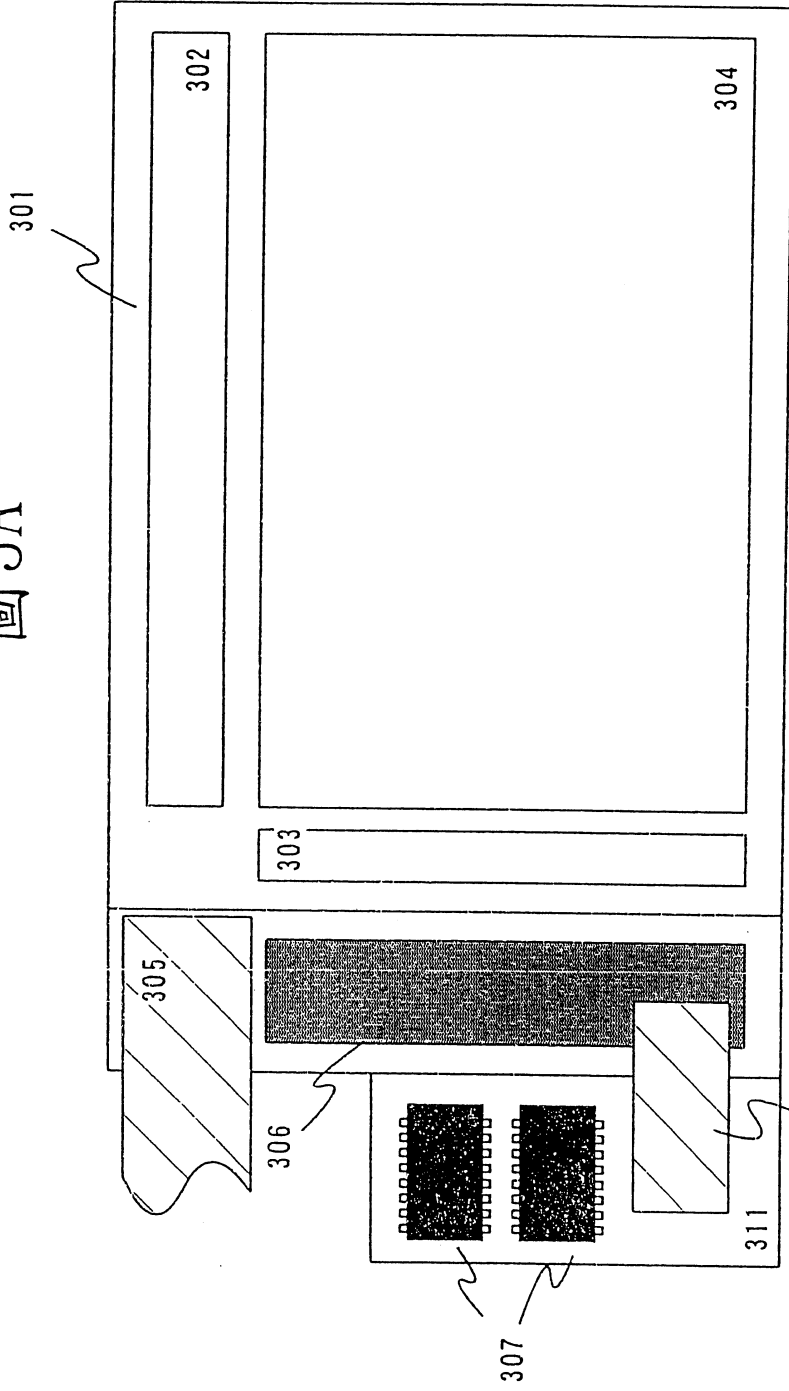


圖3B

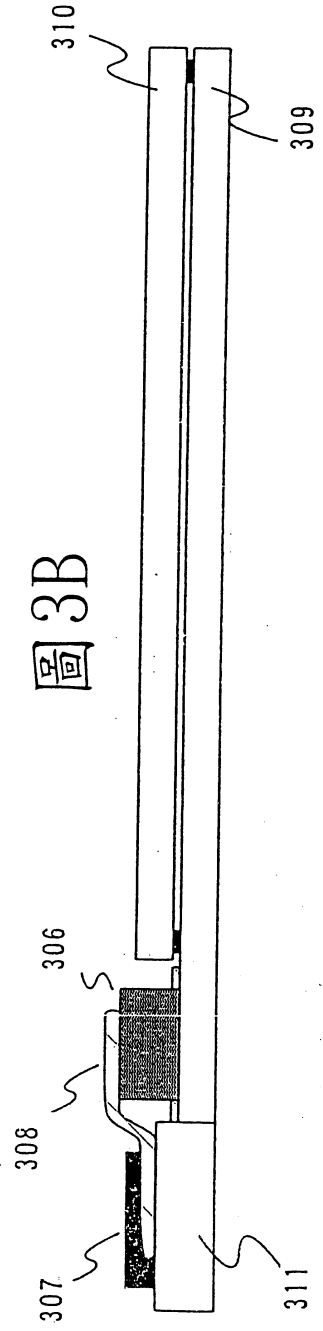


圖4

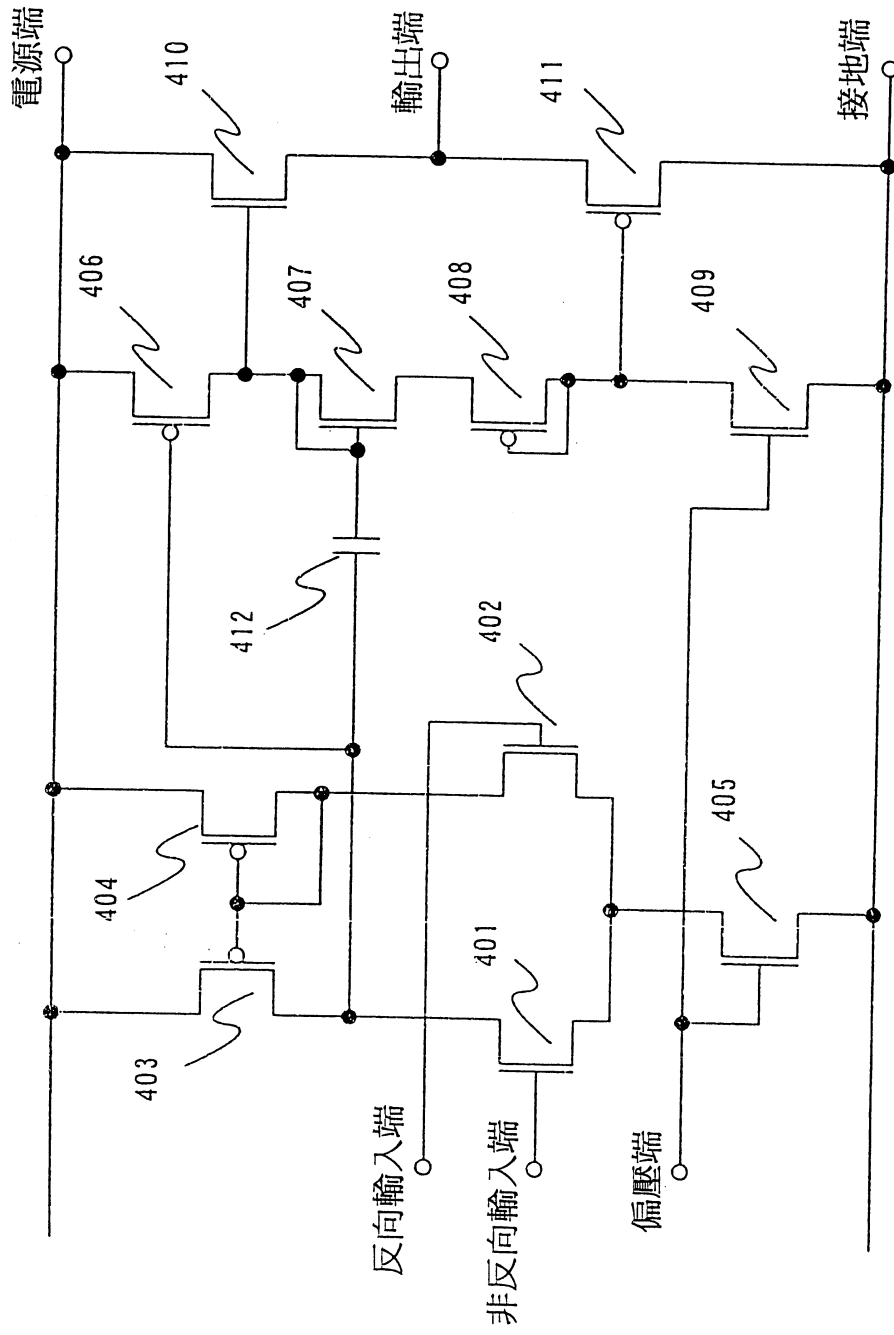


圖5

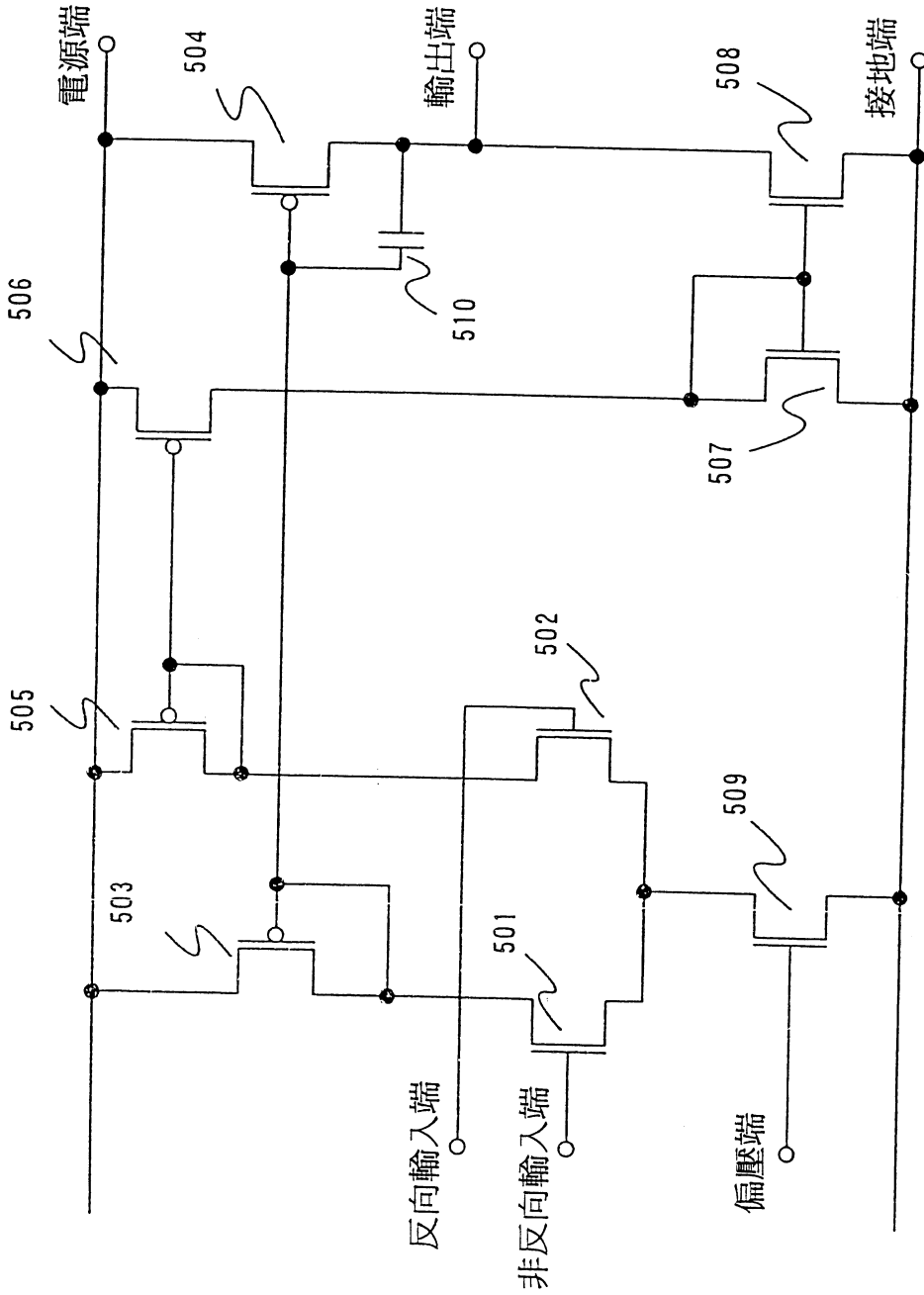


圖6

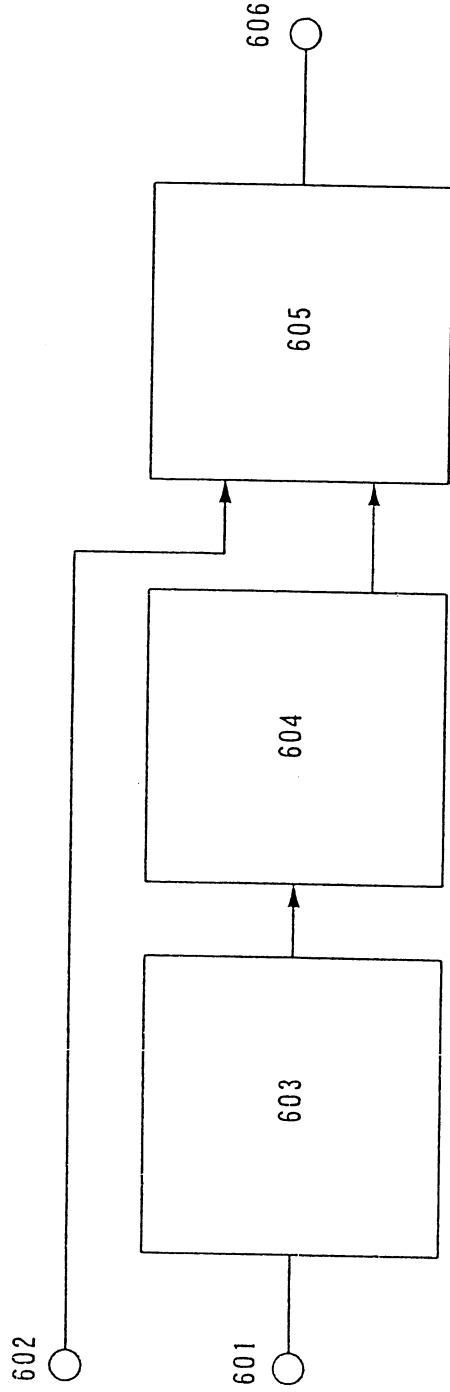


圖 7A

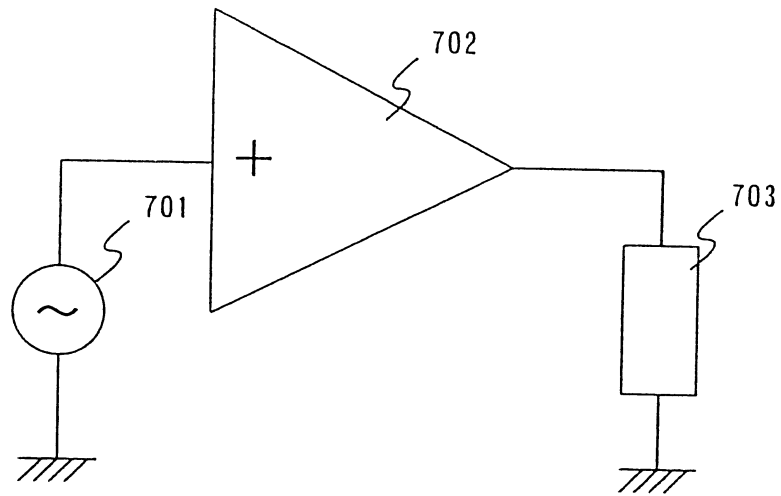


圖 7B

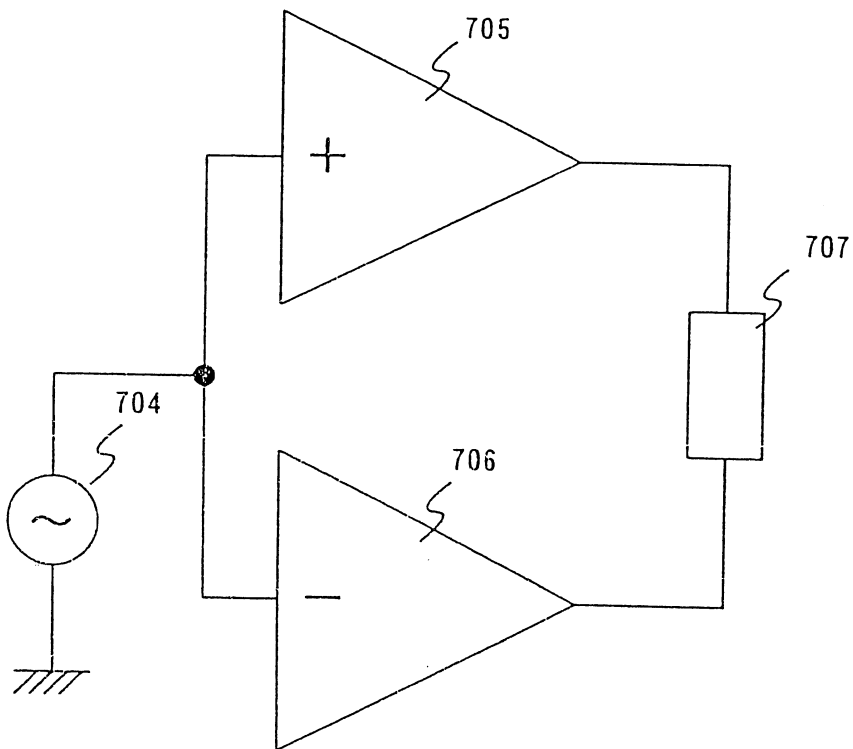


圖 8A

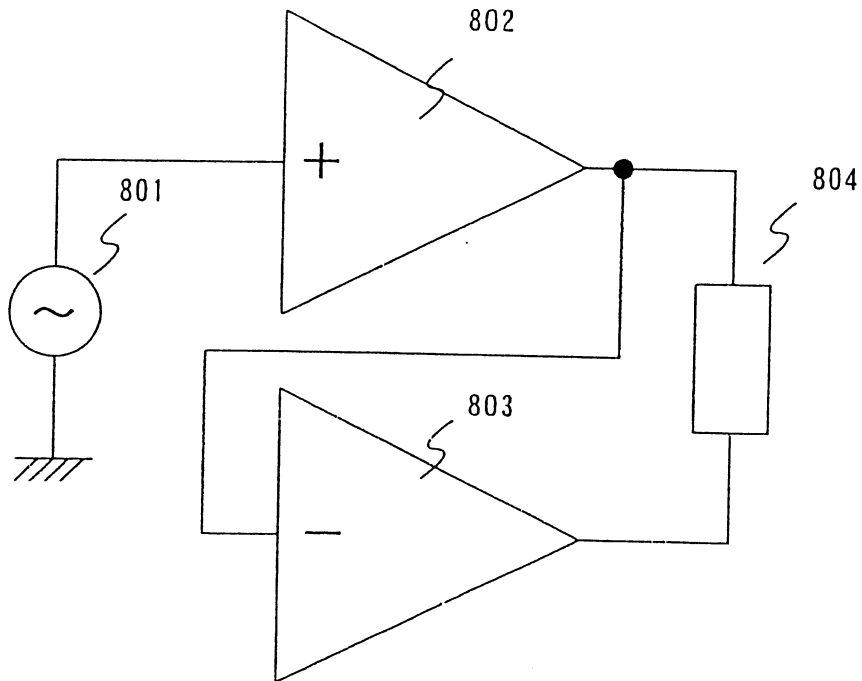


圖 8B

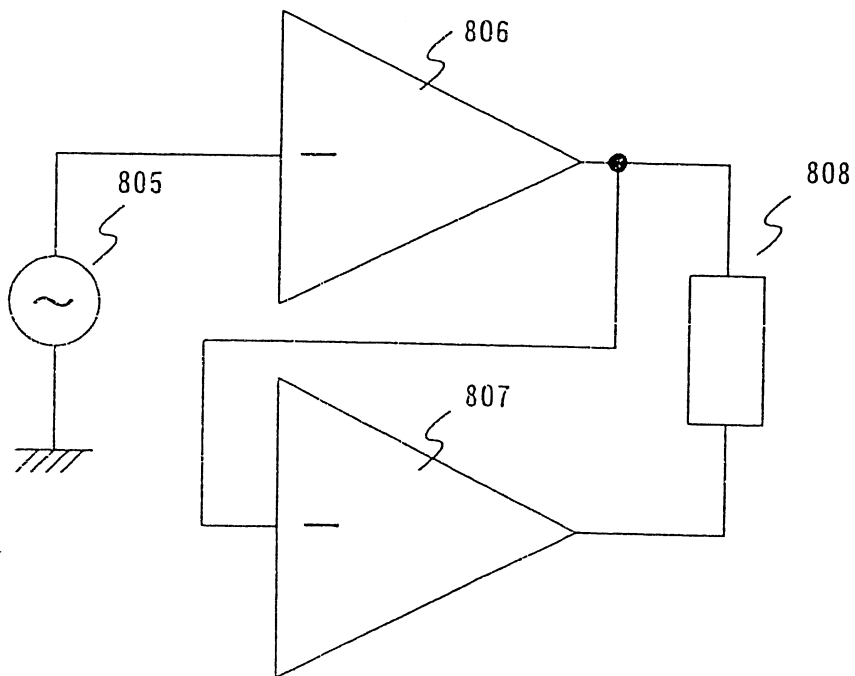


圖9

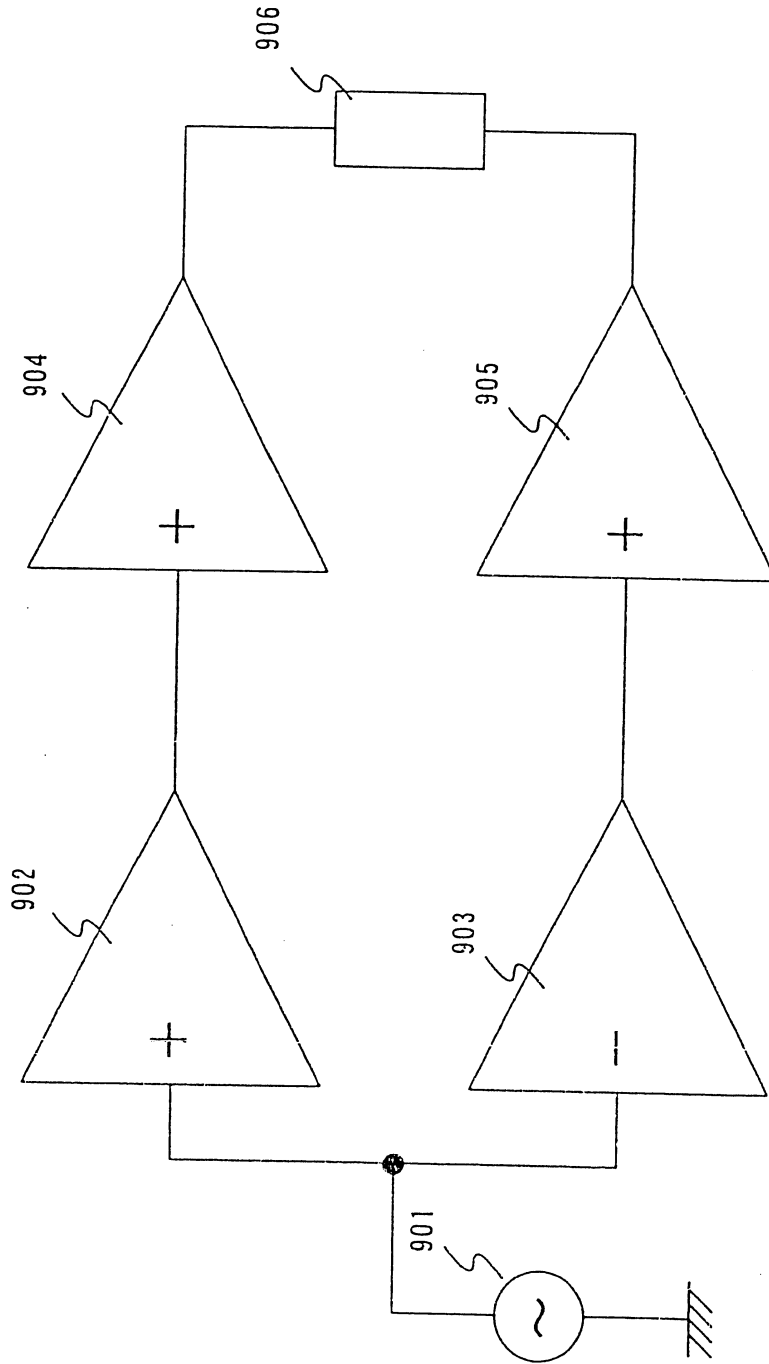


圖 11A

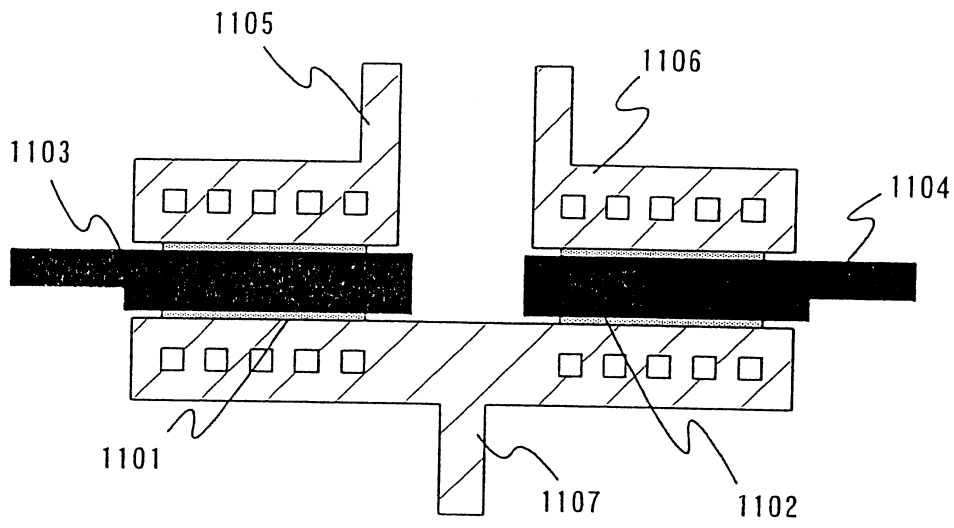


圖 11B

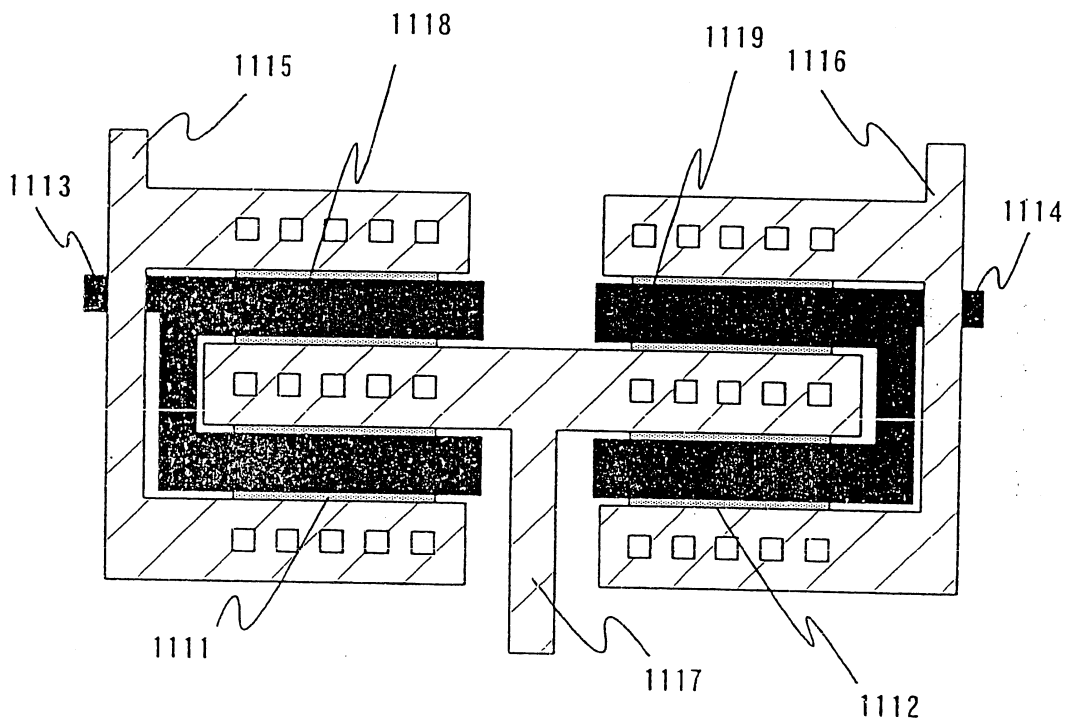


圖 12A

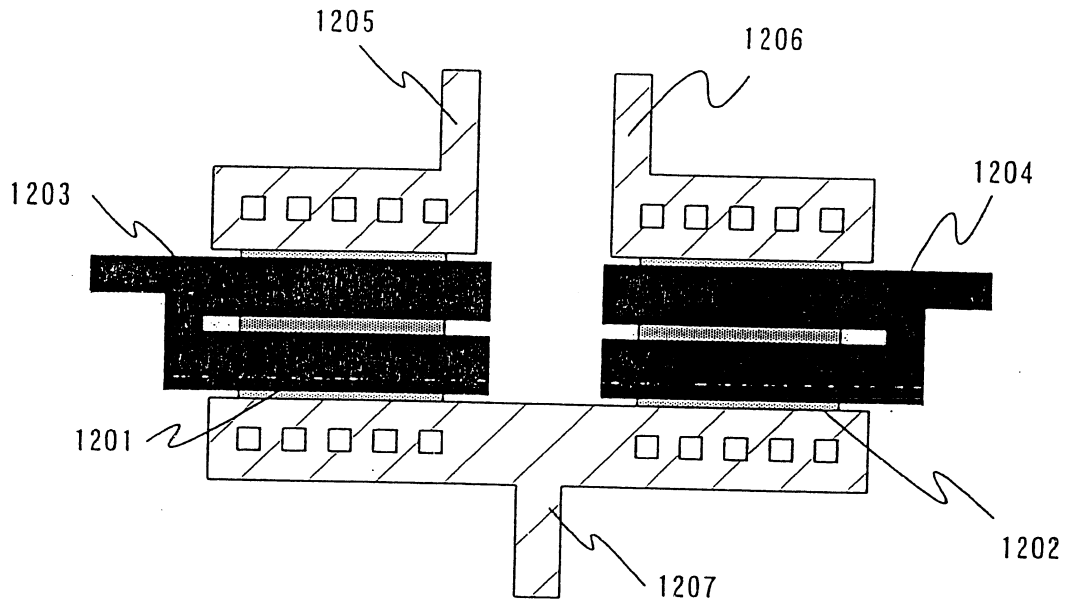


圖 12B

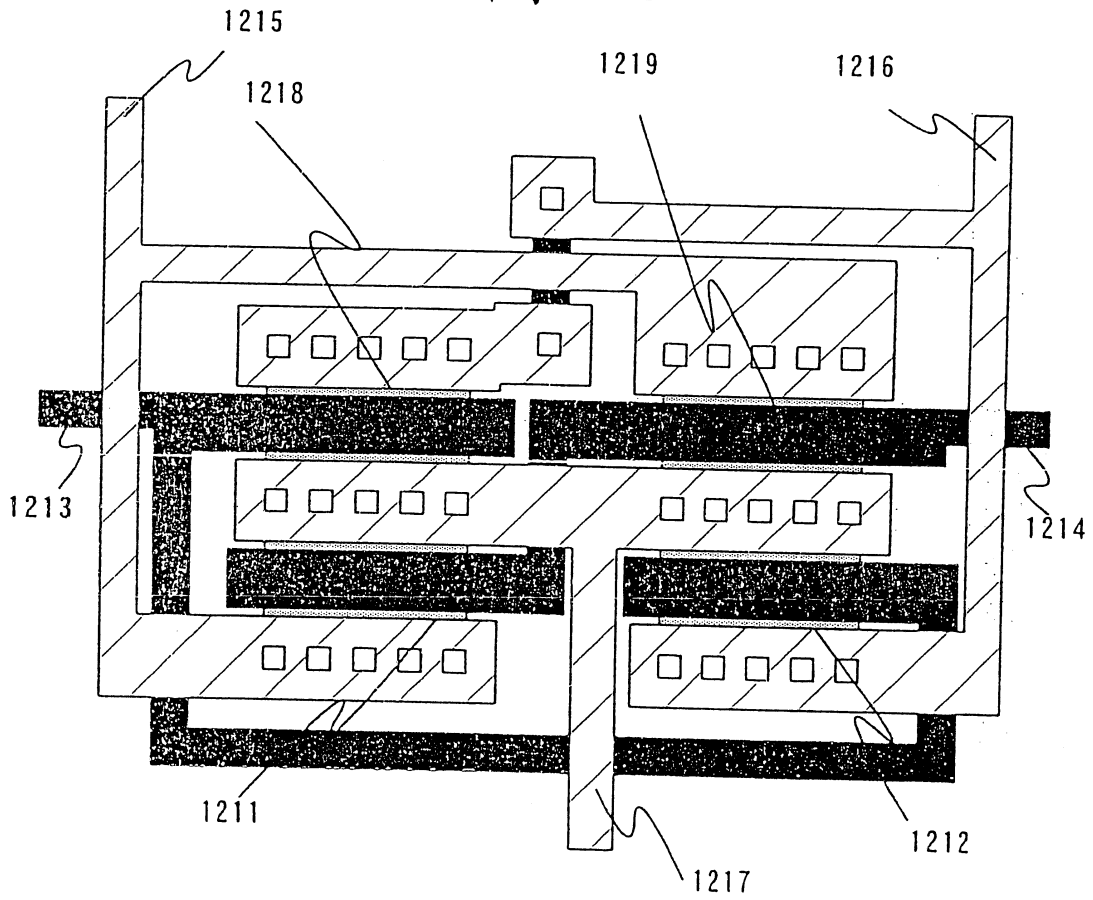


圖13

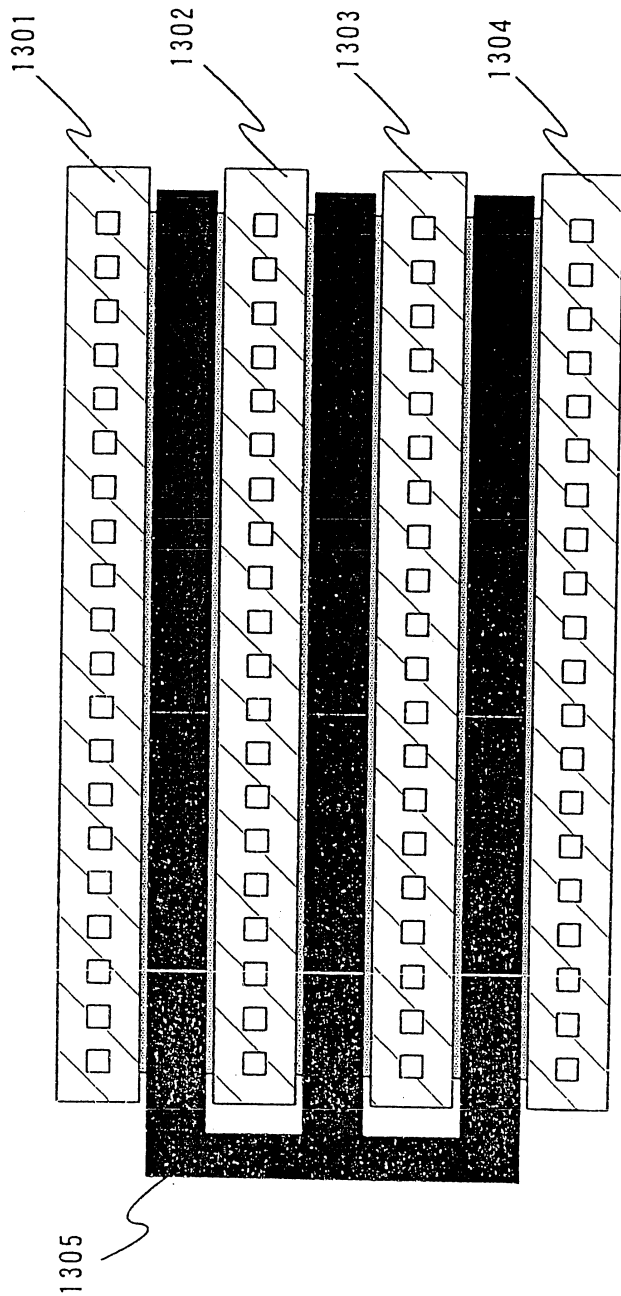


圖14

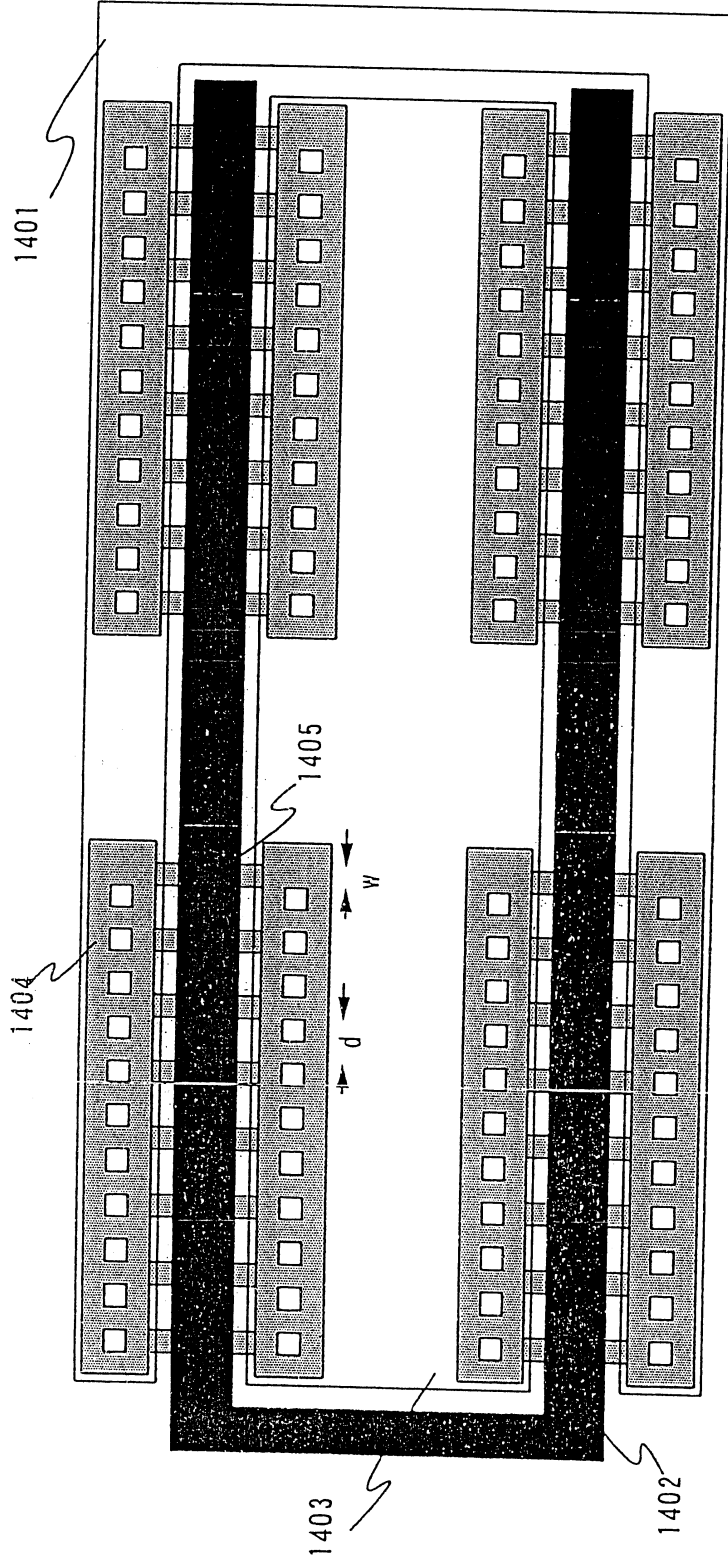


圖15

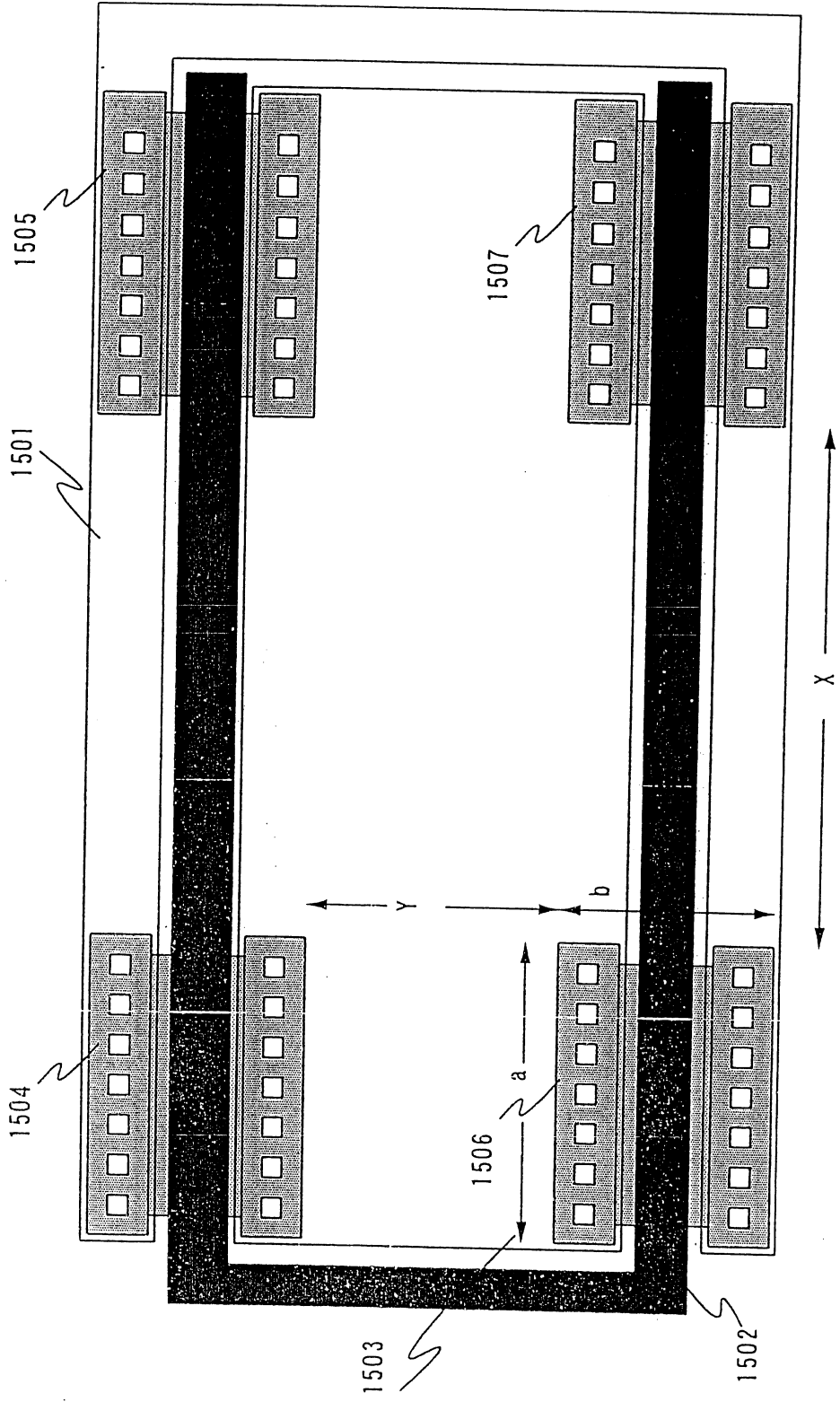


圖16

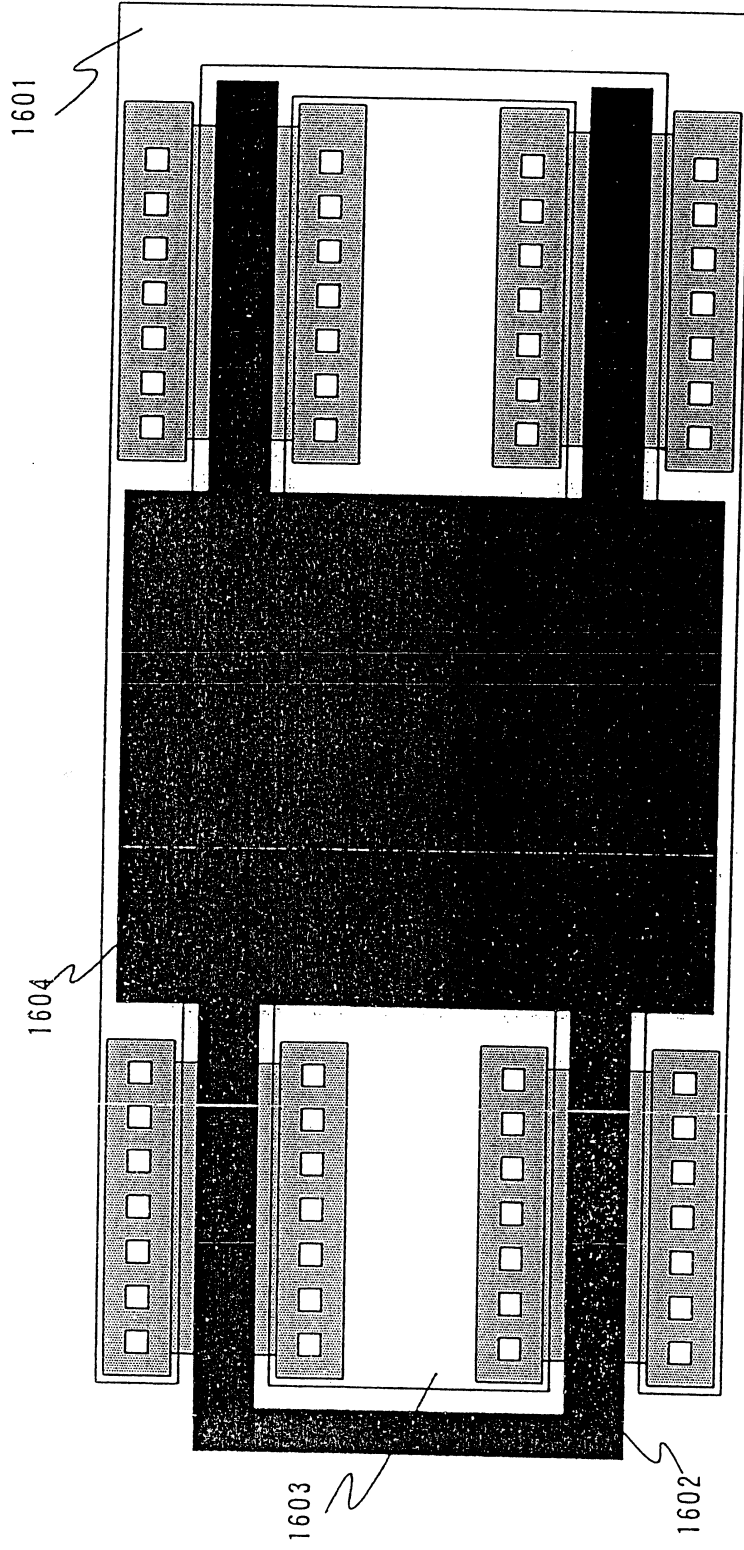


圖 17

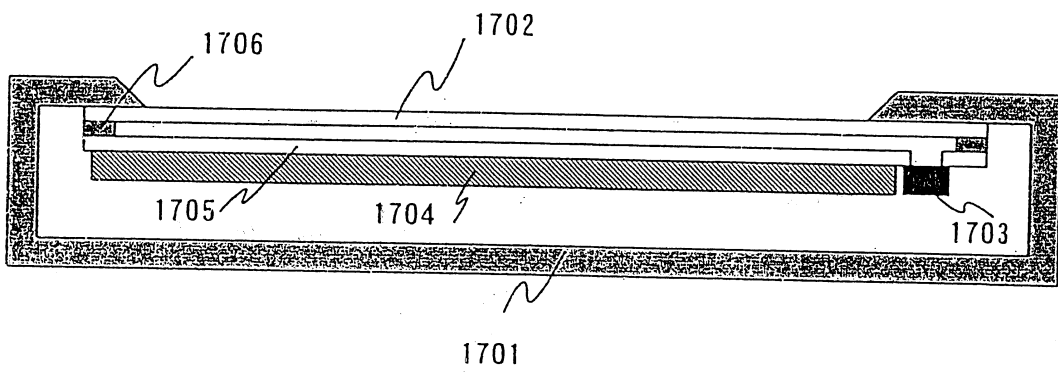


圖 18A

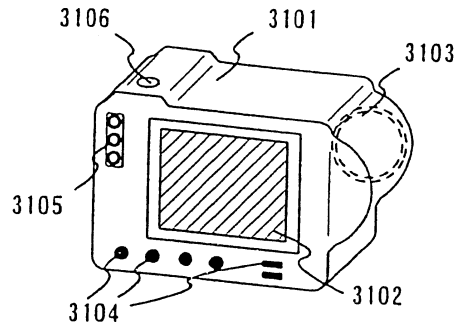


圖 18B

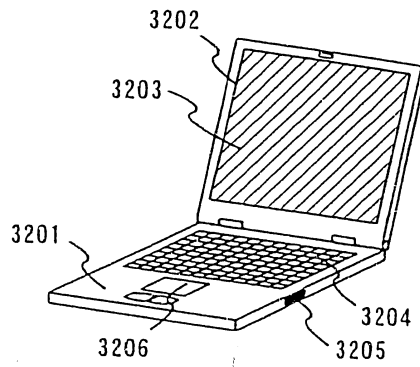


圖 18C

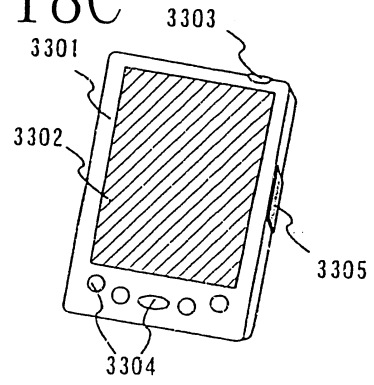


圖 18D

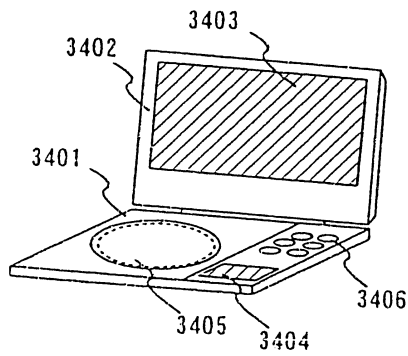


圖 18E

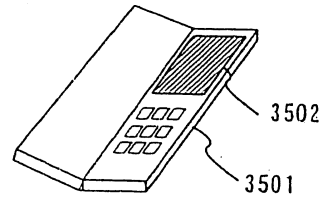


圖 18F

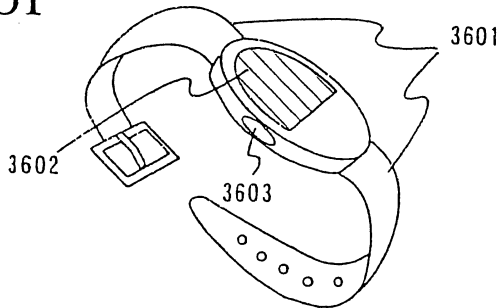


圖 18G

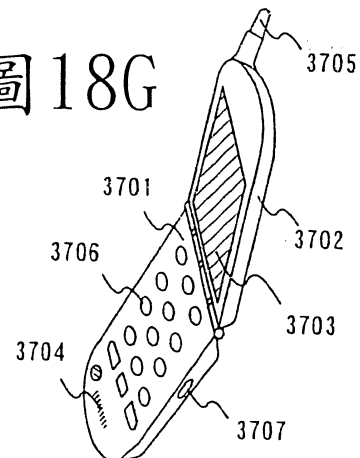


圖 19

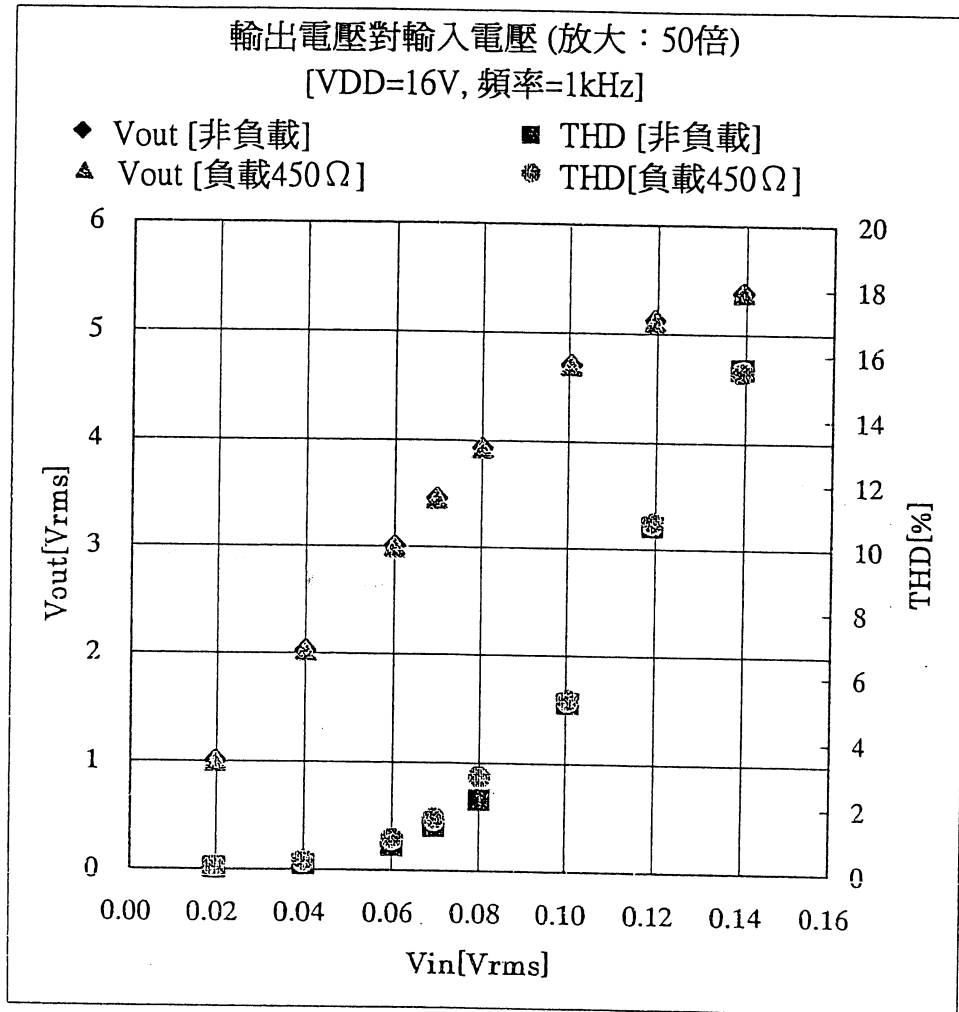
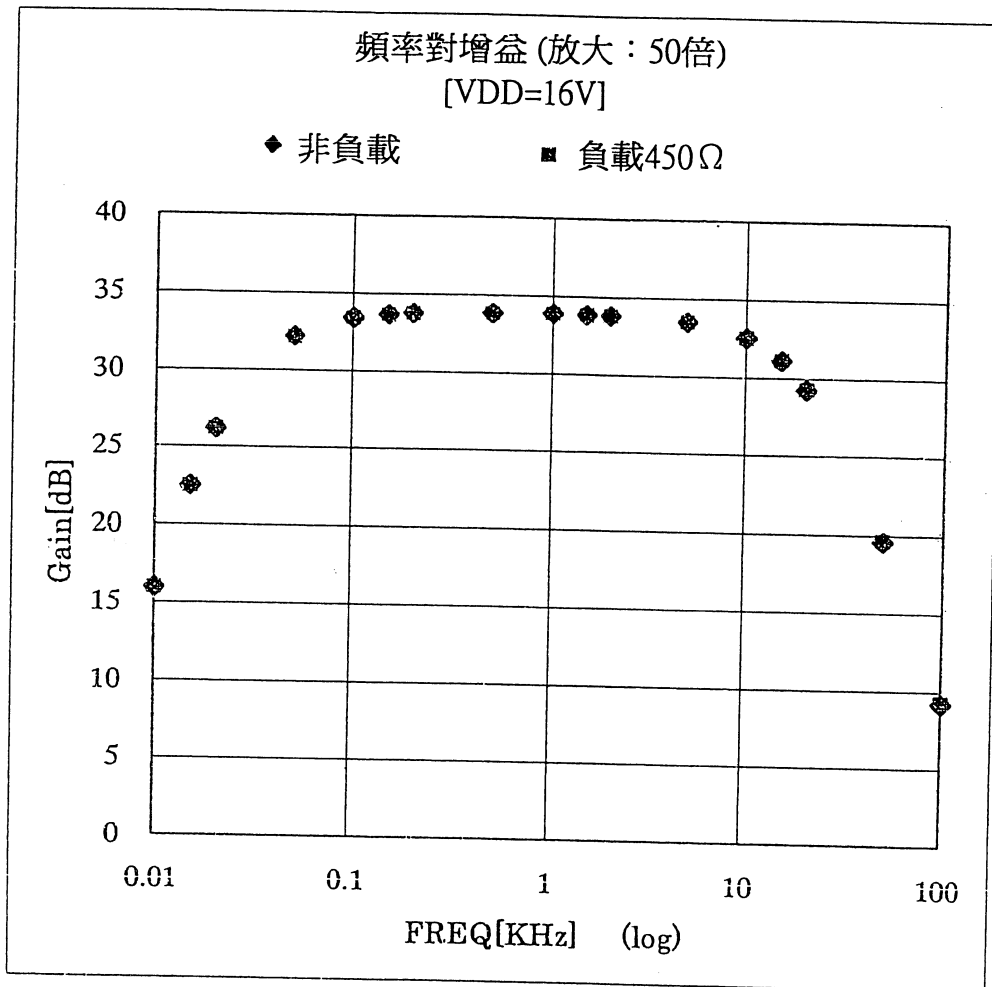


圖 20



柒、(一)、本案指定代表圖為：第 1A 圖

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

- 101：顯示裝置
- 102：源信號線驅動電路
- 103：柵信號線驅動電路
- 104：圖素部分
- 105：音頻信號處理電路
- 106：扁平揚聲器
- 107：FPC
- 108：FPC

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：