



(21) 申請案號：104138810

(22) 申請日：中華民國 104 (2015) 年 11 月 23 日

(51) Int. Cl. : G01N27/12 (2006.01)

(30) 優先權：2014/12/24 美國 14/582,922

(71) 申請人：英特爾股份有限公司 (美國) INTEL CORPORATION (US)  
美國(72) 發明人：泰亞比 努瑞丁 TAYEBI, NOUREDDINE (US) ; 塞恩 帕瑞狄優納 SINGH,  
PRADYUMNA (IN)

(74) 代理人：林志剛

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：25 項 圖式數：5 共 38 頁

## (54) 名稱

金屬氧化物氣體感測器陣列裝置、系統及相關方法

METAL OXIDE GAS SENSOR ARRAY DEVICES, SYSTEMS, AND ASSOCIATED METHODS

## (57) 摘要

在此揭示並說明用於檢測分析物的感測器裝置及系統。在一實施例中，提供有一種可操作來檢測複數個分析物的轉換器陣列。此種陣列可包括支承基板和被耦合至該基板的複數個金屬氧化物半導體(MOS)感測器。各 MOS 感測器更可包括：MOS 活性材料；複數個加熱元件，被以促進該等 MOS 活性材料之加熱的位置和方位熱耦合至該等 MOS 活性材料；以及電極，被功能性耦合至該 MOS 活性材料，並可操作來檢測由該 MOS 活性材料所產生的回應信號。

Sensor devices and systems for detecting an analyte are disclosed and described. In one embodiment, a transducer array operable to detect a plurality of analytes is provided. Such an array may include a support substrate and a plurality of Metal Oxide Semiconductor (MOS) sensors coupled to the substrate. Each MOS sensor can further include a MOS active material, a plurality of heating elements thermally coupled to the MOS active materials in a position and orientation that facilitates heating of the MOS active materials, and an electrode functionally coupled to the MOS active material and operable to detect a response signal generated by the MOS active material.

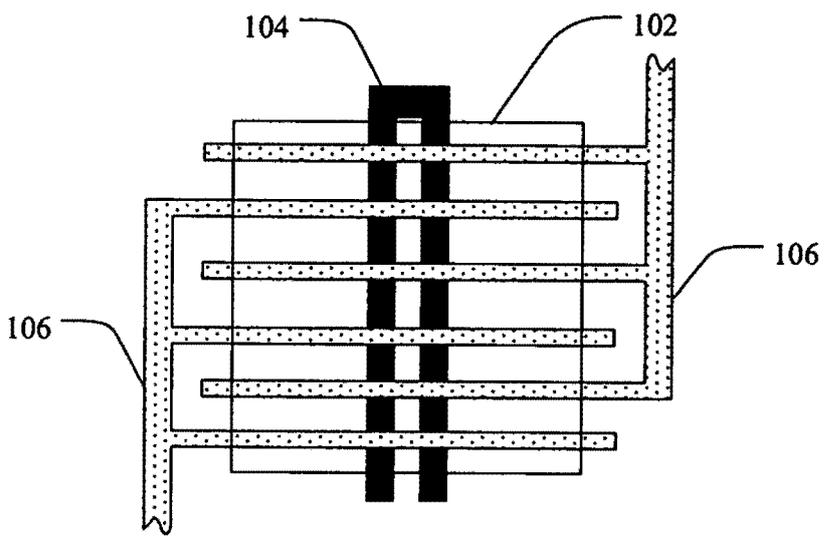
指定代表圖：

符號簡單說明：

102 . . . MOS 活性材料

104 . . . 加熱元件

106 . . . 電極



第 1 圖

# 發明摘要

※申請案號：104138810

※申請日：104年11月23日

※IPC分類：G01N 27/12 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

金屬氧化物氣體感測器陣列裝置、系統及相關方法

Metal oxide gas sensor array devices, systems, and associated methods

【中文】

在此揭示並說明用於檢測分析物的感測器裝置及系統。在一實施例中，提供有一種可操作來檢測複數個分析物的轉換器陣列。此種陣列可包括支承基板和被耦合至該基板的複數個金屬氧化物半導體（MOS）感測器。各MOS感測器更可包括：MOS活性材料；複數個加熱元件，被以促進該等MOS活性材料之加熱的位置和方位熱耦合至該等MOS活性材料；以及電極，被功能性耦合至該MOS活性材料，並可操作來檢測由該MOS活性材料所產生的回應信號。

【英文】

Sensor devices and systems for detecting an analyte are disclosed and described. In one embodiment, a transducer array operable to detect a plurality of analytes is provided. Such an array may include a support substrate and a plurality of Metal Oxide Semiconductor (MOS) sensors coupled to the substrate. Each MOS sensor can further include a MOS active material, a plurality of heating elements thermally coupled to the MOS active materials in a position and orientation that facilitates heating of the MOS active materials, and an electrode functionally coupled to the MOS active material and operable to detect a response signal generated by the MOS active material.

**【代表圖】**

**【本案指定代表圖】**：第(1)圖。

**【本代表圖之符號簡單說明】**：

102：MOS 活性材料

104：加熱元件

106：電極

**【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】**：無

# 發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

## 【發明名稱】(中文/英文)

金屬氧化物氣體感測器陣列裝置、系統及相關方法

Metal oxide gas sensor array devices, systems, and associated methods

## 【技術領域】

本發明關於金屬氧化物氣體感測器陣列裝置、系統及相關方法。

## 【先前技術】

可為了各種原因而執行氣體、揮發性有機化合物(VOC)、和其他空浮物質的測試。一範例為透過呼吸分析的個人化健康監測。另一個範例為汙染篩檢及/或監測。更其他的範例包括：環境篩檢及/或監測、工業製程監測等等。可使用多種感測器來執行此種測試至各種程度。此等感測器在大小、設計、材料、及運作上可不同。舉例來說，一設計可運用金屬氧化物半導體(MOS)技術，其中氣體或 VOC 和 MOS 感測器中的活性層(active layer)之間的化學反應會產生表示陽性檢出的信號。

## 【圖式簡單說明】

第 1 圖是根據發明實施例之 MOS 感測器的示意圖；

第 2 圖是根據發明實施例之 MOS 感測器的示意圖；

第 3 圖是根據發明實施例之 MOS 感測器陣列的示意圖；

第 4 圖是根據發明實施例之分析物檢測系統的示意圖；

第 5 圖是根據發明實施例之在氣體環境中判斷分析物的組成之方法的描述。

### 【發明內容及實施方式】

雖然以下詳細說明是為了解說目的而含有許多特定細節，但該項技藝中具有通常知識者將理解可對以下細節進行多種變更及修改，且該等變更及修改被視為包含於此。

據此，陳述以下實施例而不對所提出之任何申請專利範圍失去任何概括性且不對其加以限制。亦應了解到，在此所使用的術語僅供描述特定實施例且不應具有限制性。除非有另行定義，在此所使用的所有技術性及科學用語之意義皆與本說明書所屬之技藝中具有通常知識者一般所理解的相同。

如本說明書及所附申請專利範圍中所使用的，除非內文有另行清楚指示，否則單數型態的「一」、「一個」和「該」是包括複數個指示物。因此，舉例來說，對於「一感測器」的說法是包括複數個此等感測器。

在本說明書中，「包含」、「含有」和「具有」等等可具有美國專利法中所賦予它們的意義，並可表示「包括」等等，且一般是被解讀為開放式用語。用語「由...組

成」為封閉式用語，並僅包括配合此種用語所具體列出的組件、結構、步驟或類似物，且其是依據美國專利法。

「本質上由...組成」具有由美國專利法一般所賦予它們的意義。特別是，此種用語一般為封閉式用語，除了允許包括額外的物品、材料、組件、步驟、或元件以外，其並不實質影響與其配合使用之物品的基本及新穎特性或功能。舉例來說，若是存在於「本質上由...組成」的措辭之下，則組份中所存在但不影響該組份之性質或特性的微量元素可被容許，即使是於此種用語之後的物品列表中明確舉出。當使用開放式用語，如「包含」或「包括」時，了解到亦應如明白陳述一般對「本質上由...組成」的措辭以及「由...組成」的措辭提供有直接支持，反之亦然。

說明書及申請專利範圍中的用語「第一」、「第二」、「第三」、「第四」等等，如果有的話，是被用來區別類似的元件，且不一定是用來描述特定序列或時間順序。應了解到，如此所使用的用語在適當情況下可互換，使得舉例來說，此處所述之實施例可依序運作而不同於此處所圖解或另外敘述的實施例。同樣地，若方法在此被敘述為包含一連串的步驟，則如此處所提出之此等步驟的順序並不一定是可執行此等步驟的唯一順序，且可能可省略所述步驟的某些部份及/或可能可對該方法增加此處所未敘述的某些其他步驟。

說明書及申請專利範圍中的用語「左」、「右」、「前」、「後」、「上」、「下」、「上面」、「下面」

等等，如果有的話，是用於敘述性目的，且不一定是用來描述恆定相對位置。應了解到，如此所使用的用語在適當情況下可互換，使得舉例來說，此處所述之實施例可以其他方位運作而不同於此處所圖解或另外敘述的實施例。如此處所使用的，用語「耦合」被定義為直接或間接以電性或非電性方式連接。此處所述之彼此「相鄰」的物件或結構可彼此實體接觸、彼此緊鄰、或是彼此處於相同的大致區域或地區，視使用該措辭的文脈而定。在此所出現的措辭「在一實施例中」或「在一形態中」並不一定皆指相同的實施例或形態。

如此處所使用的，用語「分析物」是指企圖檢測的任何分子、化合物、物質、試劑、材料等。在一形態中，「分析物」可能能夠由 MOS 感測器所檢測。在另一形態中，「分析物」可以能夠與 MOS 活性材料做反應，並因此在該 MOS 活性材料中產生可檢測之改變。在某些情況中，「分析物」可存在於氣體環境中。非限制性的範例可包括：氣體、空浮無機分子、空浮有機分子、揮發性有機化合物、空浮微粒物質等等，包括其組合。

如此處所使用的，「提升」、「改善」、「效能提升」、「升級」等等，當配合裝置或程序的敘述而使用時，是指較先前已知之裝置或程序提供可測之更佳形式或功能的裝置或程序之特性。此皆適用於裝置或程序中之個別組件的形式和功能，也適用於作為整體的此等裝置或程序。

如此處所使用的，用語「實質上」是指動作、特性、性質、狀態、結構、物品或結果的完全或近乎完全之程度或等級。舉例來說，「實質上」被包圍的物件可表示該物件是完全被包圍或近乎完全被包圍。在某些情況中，與絕對完全性偏離的確切可容許程度可取決於具體文脈。但一般來說，完成的接近度將使得具有如同獲得絕對且全然之完成的相同整體結果。當被用於負面含義來指完全或近乎完全缺少動作、特性、性質、狀態、結構、物品、或結果時，「實質上」的用法同樣適用。舉例來說，「實質上無」粒子的組成可完全沒有粒子，或是近乎完全沒有粒子而使得效果會像完全沒有粒子一樣。換言之，「實質上無」一成份或元件的組成仍可實際含有此物，只要其效果無法被測出即可。

如此處所使用的，用語「關於」是藉由規定給定值可「略高於」或「略低於」數值範圍端點而被用來提供該端點彈性。但應了解到，即使是將用語「關於」搭配特定數值用於本說明書中時，亦支持除了該「關於」用語以外所述之確切數值。

如此處所使用的，為了方便，可在共同列表中列出複數個物品、結構性元件、組成元件、及/或材料。但應將這些列表建構為該列表的各個構件被個別視為獨立且獨特之構件。因此，不應僅依據此種列表之個別構件出現於共同群組而無相反指示便將其解釋為相同列表上之任何其他構件的事實等效物。

濃度、數量、及其他數值資料在此可以範圍形式加以表示或呈現。應了解到，此種範圍格式是僅為了方便和簡潔而使用，因此應被有彈性地解讀為不僅包括被明確敘述為該範圍之限度的數值，亦包括該範圍內所含的所有個別數值或子範圍，如同各數值和子範圍被明確地敘述。作為實例，「約 1 至約 5」的數值範圍應被解讀為不僅包括被明確敘述的約 1 至約 5 之值，亦包括所指範圍內的個別值和子範圍。因此，此數值範圍中所包括的分別為：諸如 2、3、和 4 的個別值，以及諸如 1-3、2-4、和 3-5 等的子範圍，還有 1、2、3、4、和 5。

此相同原則適用於僅陳述一個數值來作為最小值或最大值的範圍。另外，不管所述範圍之寬度或特性，此種解讀方式皆應適用。

本說明書中從頭到尾所提到的「範例」是表示配合該範例所敘述之特定特徵、結構、或特性被包括在至少一實施例中。因此，在本說明書中各處所出現的用語「在範例中」並不一定都指相同的實施例。

### 範例實施例

下文提供技術實施例的初步概觀，並接著更詳細地說明特定技術實施例。此初步概要是用來幫助讀者更快速地了解該技術，但並非用來識別關鍵或必要技術特徵，亦非用來限制所請求標的之範圍。

小型化獨立式之以 MOS 為基礎的氣體感測器目前有

數個限制這些裝置之用途的問題。作為一範例，MOS 感測器普遍同時對多種氣體及/或 VOC 有感。不僅此種交叉敏感性會排除特定分析物檢測，分析物的量化分析（例如：測量濃度）通常亦不可能。雖然對於 MOS 感測器設計的各种修改，舉例來說，諸如摻雜，可減少該問題，但仍存有分析物交叉敏感性及後續的選擇性缺乏。作為另一範例，MOS 感測器運作的溫度一般是被保持恆定，且不允許可能會增強對於給定分析物之選擇性的加熱。另外，此等感測器中所使用的大部份 MOS 材料之敏感性會受各種環境條件所影響，其可因缺乏適當校準而導致錯誤判讀。此種環境條件的一個非限制性範例為濕度。

發明實施例是關於具有低功率、高敏感度之 MOS 感測器陣列的裝置和系統，它們可同時且選擇性地檢測在該等感測器的 MOS 活性材料上涉及一個以上之分析物和反應物，諸如吸附氧分子，的化學反應。此等反應會造成該 MOS 活性材料之電阻上的變化，藉此提供該分析物或該等分析物的準確濃度。在某些情況中，可使用 MOS 感測器陣列裝置來監測當前微環境中的空氣品質。在健康監測的情況中，舉例來說，此種裝置可提供使用者與該直接環境關聯的健康含意，並可因此幫助使用者避免該環境的潛在有害效應（例如：諸如氣喘或慢性阻塞性肺臟疾病（COPD）來襲的呼吸狀況）。

更具體來說，在一形態中，提出以 MOS 為基礎的感測器之陣列，其可提供單一或多重分析物選擇性，在某些

形態中，包括單一及/或多個分析物的濃度測量。雖然給定 MOS 感測器的設計元件可不同，但可對各種分析物或分析物群組「調諧」陣列中的各個感測器。作為一範例，可個別加熱陣列中的 MOS 感測器，以將該等 MOS 感測器「調諧」成對特定分析物或分析物群組具有選擇性或至少更有選擇性。此外，不同的 MOS 活性材料可對不同的分析物有感，並可因此被利用來產生特定分析物選擇性。如此，藉由利用個別 MOS 感測器加熱、不同 MOS 活性材料、及/或其他調諧個別 MOS 感測器的技術，可設計及實行具有高選擇性之分析物選擇性的陣列。

預期有能夠被用於各種發明實施例之實作的各種 MOS 感測器設計，且此等感測器設計可依種種因素而變化，包括給定感測裝置之設計者或使用者的偏好。因此，本說明書的範圍並不限於任何特定的 MOS 感測器設計。

在一形態中，MOS 分析物感測器功能性可依據 MOS 活性材料（亦即感測層）的電阻變化，也就是與分析物交互作用的結果。一旦與該分析物接觸，便可檢出該 MOS 薄膜之電阻上的變化。在某些形態中，將該 MOS 活性材料加熱來促進該交互作用及/或該材料之電阻的變化是有用的。另外，該 MOS 活性材料被加熱成的溫度可影響該活性材料對一分析物或多個分析物的敏感性，並可因此被利用來提高或降低 MOS 感測器對一給定分析物或多個給定分析物的選擇性。

一般來說，MOS 感測器可包括 MOS 活性或感測材料

以及加熱元件，以將該 MOS 活性材料加熱至執行分析物檢測的溫度。MOS 感測器中亦可包括各種額外組件，諸如：溫度感測器、環境感測器、電極、讀出電路等等。給定之感測器陣列可具有設計相同的所有 MOS 感測器並具有相同的感測器組件，或是該感測器陣列可在整個陣列上具有不同的 MOS 感測器設計及/或組件。

第 1 圖顯示 MOS 感測器的一個非限制性範例。該感測器可包括 MOS 活性材料 102，該 MOS 活性材料 102 位在暴露於欲測試之樣本的位置。注意到，MOS 活性材料 102 被顯示為第 1 圖和第 2 圖中的透明層，以允許更清楚地顯示下方結構。加熱元件 104 是熱耦合至 MOS 活性材料 102，且位在促進該 MOS 活性材料之加熱的位置。在某些實施例中，可特別配置加熱元件幾何形狀，以降低或最小化電力消耗、降低或最小化熱散逸、或提供均勻的加熱。在某些實施例中，可藉由單一加熱元件幾何形狀或組態來獲得多於一個的此種優點。該裝置更可包括一個或一個以上的電極 106，以提供更多功能性。舉例來說，在一形態中，電極 106 可接收及傳送在該 MOS 活性材料中所產生的信號。在某些情況中，該 MOS 活性材料和分析物之間的反應會造成可由該電極所檢出的電阻變化。除了與分析物有關的信號（包括表示無分析物的信號）以外，該電極可接收及傳送與分析物濃度、分析物位準之時間變動有關的信號，以及來自該裝置之其他組件或模組的信號。有利地來說，在某些實施例中，可特別選擇該電極的幾何

條件或組態來對該 MOS 中的電阻變化提高或者是最大化敏感度，及/或符合與讀出電路相容的電阻範圍。

第 2 圖顯示 MOS 感測器的另一個非限制性範例，該 MOS 感測器包括 MOS 活性材料 202 和加熱元件 204，其中 MOS 活性材料 202 是位於暴露於欲測試之樣本的位置，而加熱元件 204 被熱耦合至 MOS 活性材料 202 並位於促進該 MOS 活性材料之加熱的位置。該裝置包括一個或一個以上的電極 206、以及熱耦合至 MOS 活性材料 202 的溫度感測器 208。該溫度感測器可因此檢測及/或監測該 MOS 活性材料的溫度。在某些情況中，該溫度感測器可檢測並回報該加熱元件所產生的加熱情形，以便可針對給定應用而控制、調諧、或者是最佳化該 MOS 的加熱。由於局部溫度具有因熱疲勞或非均質散逸機制（對流及/或輻射之存在）而偏移的傾向，舉例來說，該 MOS 活性材料的均勻加熱可被影響，因而干擾準確且可再現之溫度。藉由判讀該 MOS 活性材料的溫度且能夠精確地控制該溫度，可更準確地確定該感測器的檢測靈敏度，特別是對於對特定分析物或分析物群組具有溫度相關選擇性的感測器。該溫度感測器可經由一個以上的專用電性通道，或是經由諸如該電極或其他電性上之有用之連線的共用電性通道將信號傳送至該感測器或自該感測器傳送信號。

在另一形態中，陣列中包括複數個 MOS 感測器，以對一個以上的分析物或分析物群組提供選擇性。另外，此一陣列可提供相關或非相關分析物混合物之複合樣本的有

效識別及量化。對於大小為三個或三個以上的陣列，MOS 感測器的配置方式可為線性或二維陣列型態。給定陣列可包括至少兩個 MOS 感測器，其中各 MOS 感測器相較於該陣列中的其他 MOS 感測器是具有相同、類似、或不同的分析物選擇性。在一形態中，MOS 感測器陣列可選擇性地檢測至少兩個分析物。在某些情況中，陣列中之 MOS 感測器的每一者可對不同分析物具有選擇性。在其他情況中，陣列中的一個或一個以上之 MOS 感測器可對給定分析物具有選擇性。作為一範例，陣列中之 MOS 感測器的一半可對一分析物具有選擇性，而該等 MOS 感測器的另一半可對另一分析物具有選擇性。在另一範例中，在陣列中可包括多個 MOS 感測器群組，其中各個群組是對不同的分析物或分析物群組具有選擇性。

另外，在某些情況中，陣列的個別 MOS 感測器對一特定分析物或多個特定分析物可能不具選擇性，且該陣列的分析物選擇性是作為整體之該陣列所產生的部份或累計回應型態之結果。換言之，可將複數個 MOS 感測器當作集體來使用以產生此種選擇性。在某些實施例中，該陣列中的個別 MOS 感測器不具有足夠的選擇性來獨自辨別多個分析物。在額外的實施例中，該等 MOS 感測器可對樣本中的分析物具有不同的回應特性。該陣列中之 MOS 感測器上的不同回應可被用來作為一種「指紋」類型或型態，以選擇性地區別單獨藉由單一 MOS 感測器的回應特性所無法區別或難以區別的分析物。一旦建立了一分析物

或多個分析物之混合物的型態，便可將該陣列對樣本的回應和該型態做比較來判斷該分析物或分析物之混合物是否存在。可使用此型態辨識程序來選擇性地辨別樣本中的單一分析物、數個分析物、以及分析物的複合混合物。雖然一分析物或多個分析物的檢測可依賴將已知回應型態和該陣列的回應做匹配，但在某些情況中，可運用統計或其他型態辨識技術來選擇性地檢測一個以上之回應型態未知的分析物。舉例來說，可從該陣列對於其他分析物或分析物之混合物的已知回應型態來推斷樣本中的分析物之混合物的身份。

此外，可在具有分析物選擇性 MOS 感測器的陣列中利用型態辨識程序。在某些情況中，舉例來說，陣列的一部份可包括分析物選擇性 MOS 感測器，請另一部份可包括利用型態辨識來進行分析物檢測的分析物非選擇性 MOS 感測器。另外，在某些情況中，可對分析物選擇性 MOS 感測器的回應型態應用型態辨識程序來檢測未知分析物、分析物混合物、或分析物混合物濃度。

第 3 圖顯示 MOS 感測器陣列的一個非限制性範例，其中在支承基板 304 上將 16 個 MOS 感測器 302 配置為 4×4 的格狀。注意到並未顯示往返該等 MOS 感測器的連接線。雖然對於陣列中所包括之 MOS 感測器的數量並無限制，但在某些形態中，該陣列可包括至少四個 MOS 感測器。在其他形態中，該陣列可包括至少 16 個 MOS 感測器。在更其他的形態中，該陣列可包括至少 24 個 MOS 感

測器。在另外的形態中，該陣列可包括至少 64 個 MOS 感測器。在更另外的形態中，該陣列可包括至少 256 個 MOS 感測器。

陣列中的各個 MOS 感測器可包括 MOS 活性材料和加熱元件，該加熱元件被以促進該 MOS 活性材料之加熱的位置和方位熱耦合至該 MOS 活性材料。在該陣列中可另外包括一個以上的溫度感測器。可如上所述將溫度感測器整合至各個 MOS 感測器中，或是可以該陣列等級納入溫度感測器，以感測及監測多個 MOS 感測器之整個區域上的溫度。

如已說明的，陣列可包括：分析物選擇性 MOS 感測器、非特定分析物 MOS 感測器、或其組合，包括對於相同或不同分析物具有選擇性的特定分析物選擇性 MOS 感測器之組合。在分析物選擇性 MOS 感測器的情況中，可利用各種潛在機制來在感測器中產生此種選擇性。注意到，任何能夠調諧 MOS 感測器來提高對一給定分析物或多個給定分析物之回應選擇性的機制、特性、或性質是被視為在本範圍之內。另外注意到，單一 MOS 感測器的選擇性可包括分析物之存在的明確判定，以及統計上的顯著判定。此外，可根據裝置的預期用途來另外定義選擇性。舉例來說，可將 MOS 感測器歸類為選擇性地調諧至一分析物，即使對不太可能出現於樣本中或是已知出現於樣本中的另一分析物可能會有交叉選擇性。舉例來說，對於所注意的分析物和氮具有交叉選擇性的 MOS 感測器在測試

空氣樣本時可被歸類為對該分析物具有選擇性，倘若對該分析物的回應是優先於對氫的回應被檢出。

可透過多種機制來達成分析物選擇性。雖然分析物選擇性可為非故意或隨機製造條件的結果，但在某些情況中，可刻意將 MOS 感測器調諧來達成對特定分析物的選擇性。此種調諧可包括使對一分析物或多個分析物的選擇性提高之對感測器材料或對感測器材料的結構性配置之變更。舉例來說，可藉由更改材料的組份、厚度、孔隙度、及/或反應性而在該 MOS 活性材料上達成調諧。除了摻雜之外，可利用不同的 MOS 活性材料及/或材料組成來提高對給定分析物的選擇性。另外，施加於該 MOS 活性材料的塗層可作用如過濾器來改變該感測器的選擇性，舉例來說，諸如多孔聚合物塗層。另外，在某些實施例中，該過濾器不須為該 MOS 活性材料上的塗層，而可僅以允許該過濾器執行其所欲功能並具有所欲效果的方式被耦合至或者是與該 MOS 活性材料關聯，舉例來說，諸如藉由改變不同分析物到達該 MOS 活性材料的時機。例如，多孔聚合物可包括而不限於具有四面體單體的多孔聚合物網路，諸如：TEPM、TEPA、和 TBPA。亦可在某些實施例中使用聚四氟乙烯（PTFE）。額外的範例包括以奈米纖維為基礎的過濾介質，諸如一堆直徑約 10 nm 至約 1000 nm 的纖維。幾乎任何其他的薄膜或過濾器結構或材料皆可使用，只要其不會妨礙該感測器裝置的預期功能即可。在另一個實施例中，可使用與該 MOS 活性材料關聯或在該

MOS 活性材料中的一個或一個以上之觸媒來變更分析物選擇性。

除了對該活性材料本身的改變之外，亦可藉由調整被施加於該活性材料的加熱之程度來將 MOS 感測器調諧為對分析物具有選擇性。此差別加熱（亦即，多工加熱）可為被設計至各 MOS 感測器中的特性，或是其可為該陣列等級的溫度調節機制。被調諧來將該活性材料加熱至特定分析物範圍的 MOS 感測器可包括任何能夠達成此種調諧的設計元件。非限制性的範例可包括：對該加熱元件材料的變更、限制至該加熱元件的電流、變更該加熱元件和該 MOS 活性材料之間的材料層厚度、位於該加熱元件和該 MOS 活性材料之間的額外材料等等，包括其組合。

據此，一陣列的 MOS 感測器可透過各種機制來達成對一分析物或多個分析物的選擇性，不論是以該感測器等級或該陣列等級。某些陣列可包括彼此皆不相同的 MOS 感測器，其中各感測器具有不同的分析物選擇性。其他陣列可包括全部相同或實質相同的 MOS 感測器，且是透過諸如差別加熱加熱的機制及/或透過型態辨識而以該陣列等級產生該分析物選擇性。更其他的陣列可包括各具有不同分析物選擇性的 MOS 感測器和具有相同或實質相同之分析物選擇性的 MOS 感測器之組合。

MOS 活性材料一般可包括任何能夠被用於感測器中以檢測分析物的金屬氧化物材料。此等材料的非限制性範例可包括： $\text{SnO}_2$ 、 $\text{V}_2\text{O}_5$ 、 $\text{WO}_3$ 、 $\text{Cr}_{2-x}\text{Ti}_x\text{O}_{3+z}$ 、 $\text{ZnO}$ 、

$\text{TeO}_2$ 、 $\text{TiO}_2$ 、 $\text{CuO}$ 、 $\text{CeO}_2$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{ZrO}_2$ 、 $\text{V}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Mo}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Nd}_2\text{O}_3$ 、 $\text{La}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Nb}_2\text{O}_5$ 、 $\text{Ta}_2\text{O}_5$ 、 $\text{In}_2\text{O}_3$ 、 $\text{GeO}_2$ 、ITO 等等，包括其組合及其各種化學計量比。該 MOS 活性材料的厚度可取決於該 MOS 感測器設計及根據該感測器的調諧而變化，如已說明的。一般來說，該 MOS 活性材料的厚度應在該 MOS 功函數的變化之深度之內但亦可更厚。

另外，可將該 MOS 活性材料摻雜，以影響分析物選擇性或是為了該感測器的其他功能性。可使用任何有益於該 MOS 感測器之構造或用途的摻雜物來摻雜該活性材料。非限制性的範例可包括： $\text{Pt}$ 、 $\text{Pd}$ 、 $\text{W}$ 、 $\text{Au}$ 、 $\text{In}$ 、 $\text{Ru}$ 、 $\text{BiIn}_2\text{O}_3$  等等，包括其組合。在某些情況中，摻雜物可包括任何有用的觸媒。在其他情況中，摻雜物可包括貴金屬。注意到，除了提高選擇性以外，可將該 MOS 活性材料摻雜來降低對一分析物或多個分析物的選擇性。

MOS 感測器的加熱元件可包括能夠選擇性地對該 MOS 活性材料供熱的任何類型之發熱組件或結構。在一形態中，該加熱元件可為電阻式加熱元件，其包括可藉由施加電壓來加以局部加熱的任何類型之導線或其他結構。該加熱元件可藉此將該 MOS 活性材料加熱至執行分析物檢測的所欲溫度。取決於所使用的 MOS 材料和要檢測的分析物，非限制性的作業溫度範圍典型上可從約  $20^\circ\text{C}$  至約  $500^\circ\text{C}$ 。取決於該感測器的設計和要達成的所欲分析物選擇性，該加熱元件的厚度、材料、及/或結構組態可改

變。在某些形態中，該加熱元件材料可包括摻雜物，以影響該材料的加熱性質。

該溫度感測器可包括允許感測及/或監測溫度的任何材料或結構性組態。在一具體形態中，舉例來說，該溫度感測器可為電阻隨著溫度變化而改變的導線，以藉此允許準確的溫度監測。在某些形態中，可藉由絕緣層將該加熱元件及該溫度感測器與該 MOS 活性區隔離。可改變該絕緣層的厚度以進一步影響該 MOS 活性材料的加熱。

另外，在某些情況中，可將回授元件耦合至該加熱元件和該溫度感測器，以調節由該加熱元件的加熱。該回授元件可為能夠將該加熱元件的溫度調節至一設定點或一範圍之設定點的電子組件或電路。

該等電極材料可包括能夠檢測該 MOS 活性材料上的電阻變化或其他反應，並自該 MOS 感測器傳送表示該電阻變化之信號的任何材料。該電極可被直接或間接連接至該 MOS 活性材料，並可包括相同或不同之材料以檢測及傳送該信號。在一非限制性範例中，該電極可為指叉（interdigitated）配置，相同或類似於第 1 圖和第 2 圖所示者。

根據本發明之形態的感測器陣列之靈敏度可受各種因素所影響。除了溫度感測器以外，MOS 感測器陣列可包括各種感測器，以監測及/或負責此等因素。此等因素的非限制性範例可包括溫度、濕度、老化、非特定吸收、流率變化、熱機械降解、中毒等等所造成的感測器效果，其

每一者皆可導致分析物的錯誤檢出。可使用監測一個以上之這些因素的感測器來對該陣列提供校準、指出該裝置所需要的服務、指出不適合分析物測試的環境等等。取決於該裝置的設計，可以該 MOS 感測器等級或以該陣列等級來整合此等感測器。另外，此等感測器可為以印刷電路板（PCB）之等級或其他系統等級加以整合的外部組件。

此外，可將一個以上的環境感測器納入該 MOS 感測器陣列或納入與該陣列介接的 MOS 感測器裝置。環境感測器可因此檢測至少一個環境條件。雖然是預期任何有用的環境條件，但在一形態中，該環境感測器可為濕度感測器。濕度可影響該陣列的感測器判讀，且因此，可利用濕度感測器來將該陣列校準至給定濕度位準。如此，可調整在濕度位準可影響分析物檢測及/或分析物濃度之環境中的讀取來補償，從而提供比起無調整讀取更為準確的分析物分析。取決於該裝置的設計，可以該 MOS 感測器等級或以該陣列等級來整合環境感測器。

第 4 圖顯示可操作來檢測複數個分析物的分析物檢測系統。此種系統可包括：特定應用積體電路（ASIC）402、功能性耦合至 ASIC 402 的轉換器或 MOS 感測器陣列 404、以及功能性耦合至該 ASIC 和該轉換器陣列的 I/O 模組 406，其可作用來至少在它們之間提供控制和資料通訊。在一形態中，該 ASIC 和該 MOS 感測器陣列可被單晶整合。在另一形態中，可將該 ASIC 和該 MOS 感測器陣列分別形成並耦合在一起。該 I/O 模組可為任何通訊網

路、路徑、或連線，包括但不限於 I/O 匯流排或其他電路。

給定之分析物檢測系統可額外包括加熱控制模組 408，其可被功能性耦合至 I/O 模組 406，並可操作來控制 MOS 感測器陣列 404 中之複數個加熱元件的加熱。另外，該加熱控制模組可與該等溫度感測器功能性耦合，並可因此根據該等溫度感測器判讀來監測及/或控制該等加熱元件的輸出。

另外，可包括各種模組來定址及讀出來自該陣列的信號。舉例來說，讀出模組 410 可被功能性耦合至 I/O 模組 406，並可操作來讀出來自 MOS 感測器陣列 404 中之複數個 MOS 感測器的資料。位址模組 412 可被功能性耦合至 I/O 模組 406，並可操作來將該 MOS 感測器陣列定址。給定陣列的設計，以及因而該等定址及讀出模組可在設計及/或功能性上變化。舉例來說，ASIC 402 可為 CMOS ASIC，且因此該等定址及讀出模組可以 CMOS 處理為基礎。在其他範例中，讀出的發生方式可類似於電荷耦合裝置 (CCD) 讀出、PCB 等級讀出、或是任何數量的其他 ASIC 或非 ASIC 讀出及定址方式。

MOS 感測器陣列系統亦可包括各種資料處理和記憶體模組。舉例來說，系統可包括功能性耦合至 I/O 模組 406 的一個或一個以上之資料或信號處理模組 414。此等處理模組可操作來達成各種任務，包括但不限於：型態辨識、型態外推 (pattern extrapolation)、濃度或其他量化

分析，量化分析是諸如，舉例來說，分析物檢測及/或分析物混合物檢測、環境分析、系統狀態分析等等。注意到，可將各種功能性納入專用模組中，舉例來說，諸如環境分析模組。資料處理模組可額外從該讀出模組所接收到的資料上執行信號處理功能，舉例來說，諸如信號放大及/或過濾。可使用共用或專用電路及/或處理器來達成給定之處理模組功能。舉例來說，可使用共同電路而藉由濃度分析來達成型態辨識，或是該兩程序可具有截然不同的電路。可另外包括一個或一個以上的非易失性記憶體模組 416 來儲存各種資料，包括：可被用來補償環境因素、材料老化等的校準資訊、型態辨識資料等等。有益於系統控制、資料調處、及/或資料分析的各種演算法亦可常駐於記憶體模組中。非限制性的範例可包括：矩陣轉換、基因演算法、成份校正和主成份分析、以正交信號校正為基礎的方法等等。

該 MOS 感測器陣列系統亦可包括功能性耦合至 I/O 模組 406 的一個或一個以上之控制模組 418。控制模組可操作來控制系統等級之程序，諸如該加熱模組、該讀出模組等。控制模組亦可操作來控制在該陣列或在該 MOS 感測器等級的功能性，舉例來說，諸如監測該等溫度感測器和控制該等加熱元件。在此情況中，該加熱控制模組是包括於該控制模組的功能性中。另外，控制模組 418 可接受輸入及/或程式化，如此允許使用者與該系統互動。

據此，在一範例中，信號是由 MOS 感測器之陣列所

檢出並由 ASIC 或其他讀出平台所讀出，該系統在該感測器陣列的壽命期間以高可靠度識別出產生該等信號的多種分析物之身份，並判斷各分析物的濃度而不管環境條件和老化降解。這些系統更可包括電源供應器（未顯示）。

可根據任何技術或方法來製做本發明的 MOS 裝置和感測器陣列。舉例來說，可使用諸如微機械加工、MEMS、和微電子技術、列印科技、化學合成等等的技術，包括某些或所有這些技術的組合，來做出此等陣列。此外，在使用 ASIC 的情況中，該 MOS 感測器陣列可藉由直接在該 ASIC 基板上後處理該陣列而被單體地與該 ASIC 整合，或是藉由各別製作該陣列並使用打線接合或矽穿孔（TSV）而以混合方式與該 ASIC 整合。在某些情況中，該 ASIC 可提供多工加熱與感測（MOS 電阻變化和局部溫度）、信號放大、類比數位轉換、和帶有以位址為基礎之資料的數位輸出。其亦可包括可程式化及記憶體方塊，以供信號處理、型態辨識和用於溫度及環境效應補償的校準資料。

至於特定細節，MOS 陣列的微加工可依據任何數量的知名製造技術來加以執行，且該項技藝中具有通常知識者一旦擁有本說明書便可輕易地製造出此種陣列。

如第 5 圖所示，本發明另外提供用來在氣體環境中判斷組成的示範性方法。此種方法可包括：502，對本發明的轉換器陣列提供電能；504，將該轉換器陣列暴露於該氣體環境；506，讀出由該轉換器陣列中之複數個 MOS 感

測器所產生的資料；508，處理該資料以從該複數個感測器識別分析物陽性 MOS 感測器；以及 510，根據該複數個 MOS 感測器上的回應型態來判斷該氣體環境中的分析物之組成。

在某些形態中，該方法更可包括：從該等 MOS 感測器的每一者之回應量化分析物之組成中的各個分析物。量化可包括，舉例來說，諸如分析物濃度之量化資料的任何分析。在另一形態中，量化各個分析物更包括：將來自該等分析物陽性 MOS 感測器的回應與先前所產生的分析物型態做比較。

## 範例

以下範例屬於進一步之實施例。

在一範例中，提供有可操作來檢測複數個分析物的轉換器陣列，包含：

支承基板；

複數個金屬氧化物半導體（MOS）感測器，被耦合至該基板，其中各個 MOS 感測器更包含 MOS 活性材料；

複數個加熱元件，被以促進該等 MOS 活性材料之加熱的位置和方位熱耦合至該複數個 MOS 感測器的 MOS 活性材料；以及

電極，被功能性耦合至該 MOS 活性材料，且可操作來檢測來自該 MOS 活性材料的回應信號。

在一範例中，該陣列更可包含熱耦合至該複數個

MOS 感測器之至少一者的至少一個溫度感測器。

在一範例中，該陣列更可包含熱耦合至該複數個 MOS 感測器之 MOS 活性材料的複數個溫度感測器。

在一範例中，該陣列更可包含耦合至該等加熱元件和該等溫度感測器的回授元件，該等回授元件可操作來調節由該加熱元件的加熱。

在一範例中，分別將至少一部份的該複數個 MOS 感測器調諧來檢測特定分析物。

在一範例中，分別將該複數個 MOS 感測器調諧來檢測特定分析物。

在一範例中，至少一部份的該複數個加熱元件包括不同設計，以為了相同的能量輸入而將關聯之 MOS 活性材料加熱至不同溫度。

在一範例中，該特定分析物包括選自由以下所組成之群組的分析物：氣體、空浮無機分子、空浮有機分子、揮發性有機化合物、空浮微粒物質、及其組合。

在一範例中，該等不同設計包括具有不同材料的加熱元件。

在一範例中，不同材料包括具有不同摻雜分佈的材料。

在一範例中，該等不同設計包括對於該 MOS 活性材料具有不同定位的加熱元件。

在一範例中，該等不同設計包括具有不同結構性元件的加熱元件。

在一範例中，分別將至少一部份的該複數個 MOS 感測器之 MOS 活性材料調諧來檢測特定分析物。

在一範例中，分別將該複數個 MOS 感測器的 MOS 活性材料調諧來檢測特定分析物。

在一範例中，該調諧來檢測特定分析物是歸因於不同的 MOS 活性材料。

在一範例中，該調諧來檢測特定分析物是歸因於與該等 MOS 活性材料功能性關聯的過濾器塗層。

在一範例中，該調諧來檢測特定分析物是歸因於該等 MOS 活性材料的厚度。

在一範例中，該調諧來檢測特定分析物是歸因於與該等 MOS 活性材料功能性關聯的觸媒。

在一範例中，該調諧來檢測特定分析物是歸因於該等 MOS 活性材料的不同摻雜分佈。

在一範例中，該等 MOS 活性材料被摻雜有選自由以下所組成之群組的摻雜物：Pt、Pd、W、Au、In、Ru、 $\text{BIn}_2\text{O}_3$ 、或其組合。

在一範例中，該等 MOS 活性材料包括選自由以下所組成之群組的材料： $\text{SnO}_2$ 、 $\text{V}_2\text{O}_5$ 、 $\text{WO}_3$ 、 $\text{Cr}_{2-x}\text{Ti}_x\text{O}_{3+z}$ 、 $\text{ZnO}$ 、 $\text{TeO}_2$ 、 $\text{TiO}_2$ 、 $\text{CuO}$ 、 $\text{CeO}_2$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{ZrO}_2$ 、 $\text{V}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Mo}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Nd}_2\text{O}_3$ 、 $\text{La}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Nb}_2\text{O}_5$ 、 $\text{Ta}_2\text{O}_5$ 、 $\text{In}_2\text{O}_3$ 、 $\text{GeO}_2$ 、ITO、或其組合。

在一範例中，該複數個 MOS 感測器包括至少四個 MOS 感測器。

在一範例中，該複數個 MOS 感測器包括至少 24 個 MOS 感測器。

在一範例中，該複數個 MOS 感測器包括至少 64 個 MOS 感測器。

在一範例中，該複數個 MOS 感測器包括至少 256 個 MOS 感測器。

在一範例中，該複數個 MOS 感測器是以二維陣列組態加以配置。

在一範例中，提供有一種可操作來檢測複數個分析物的分析物檢測系統，包含：

特定應用積體電路（ASIC）；

如申請專利範圍第 1 項的轉換器陣列，被功能性耦合至該 ASIC；

I/O 模組，被功能性耦合至該 ASIC 和該轉換器陣列，並可操作來在它們之間提供控制和資料通訊；

加熱控制模組，功能性耦合至該 I/O 模組，並可操作來控制該複數個加熱元件的加熱；

讀出模組，功能性耦合至該 I/O 模組，並可操作來讀出來自該複數個 MOS 感測器的資料；以及

位址模組，被功能性耦合至該 I/O 模組，並可操作來將該轉換器陣列定址。

在一範例中，該系統更可包含資料處理模組，該資料處理模組被功能性耦合至該 I/O 模組，並可操作來執行信號資料處理作業。

在一範例中，該系統更可包含熱耦合至該複數個 MOS 感測器之 MOS 活性材料的複數個溫度感測器。

在一範例中，該加熱控制模組更可操作來監測該複數個溫度感測器上的溫度。

在一範例中，該系統更可包含信號處理模組，該信號處理模組被功能性耦合至該 I/O 模組，並可操作來在接收自該讀出模組的感測器資料上執行信號處理作業。

在一範例中，該系統更可包含功能性耦合至該 I/O 模組的記憶體模組。

在一範例中，該非易失性記憶體模組包括常駐其中的校準資料。

在一範例中，該系統更可包含型態辨識模組，該型態辨識模組被功能性耦合至含有型態辨識資料的該 I/O 模組，其中該型態辨識模組可操作來由來自該複數個 MOS 感測器的感測器資料識別至少一個分析物。

在一範例中，該型態辨識模組可操作來由來自該複數個 MOS 感測器之產生於複合分析物環境的感測器資料識別複數個分析物。

在一範例中，該型態辨識模組可操作來提供與該複合分析物環境中之該複數個分析物有關的量化資料。

在一範例中，該量化資料包括分析物濃度資料。

在一範例中，該系統更可包含至少一個環境感測器，該環境感測器被功能性耦合至該 I/O 模組，並可操作來檢測至少一個環境條件。

在一範例中，該環境條件為濕度。

在一範例中，該系統更可包含環境模組，該環境模組被功能性耦合至該 I/O 模組，並可操作來接收來自該至少一個環境感測器的環境資料。

在一範例中，該環境模組可操作來根據該環境資料而對該加熱模組提供校準控制。

在一範例中，該 ASIC 為 CMOS ASIC。

在一範例中，該轉換器陣列和該 ASIC 是被單晶整合。

在一範例中，該轉換器陣列是與該 ASIC 分開做成並被實體耦合至該 ASIC。

在一範例中，該轉換器是由通孔電性耦合至該 ASIC。

在一範例中，提供有一種用於在氣體環境中判斷分析物之組成的方法，包含：

對轉換器陣列提供電能，如例證；

將該轉換器陣列暴露於該氣體環境；

讀出由該轉換器陣列中之複數個 MOS 感測器所產生的資料；

處理該資料以從該複數個感測器識別分析物陽性 MOS 感測器；以及

根據該複數個 MOS 感測器上的回應型態來判斷該氣體環境中之分析物的組成。

在一範例中，該方法更可包含：從該等分析物陽性

MOS 感測器的每一者之回應量化分析物之組成中的各個分析物。

在一範例中，量化各個分析物更包括：將來自該等分析物陽性 MOS 感測器的回應與先前所產生的分析物型態做比較。

在一範例中，該方法更可包含：判斷環境條件並校準該轉換器陣列來負責該環境條件。

在一範例中，該方法更可包含：判斷環境條件並轉換該複數個 MOS 感測器所產生的資料來負責該環境條件。

在一範例中，該環境條件為濕度。

雖然前述範例解說了一個以上之特定應用的具體實施例，該項技藝中具有通常知識者將明白在不脫離此處所清楚表達的原理和概念下，可在形式、用法、和實行細節上進行許多修改。據此，除非由下述申請專利範圍所定，否則不應加以限制。

#### 【符號說明】

102、202：MOS 活性材料

104、204：加熱元件

106、206：電極

208：溫度感測器

302：MOS 感測器

304：支承基板

402：特定應用積體電路（ASIC）

404 : 轉換器或 MOS 感測器陣列

406 : I/O 模組

408 : 加熱控制模組

410 : 讀出模組

412 : 位址模組

414 : 資料或信號處理模組

416 : 非易失性記憶體模組

418 : 控制模組

## 申請專利範圍

1.一種轉換器陣列，可操作來檢測複數個分析物，包含：

支承基板；

複數個金屬氧化物半導體（MOS）感測器，被耦合至該基板，各個 MOS 感測器更包含 MOS 活性材料；

複數個加熱元件，被以促進該等 MOS 活性材料之加熱的位置和方位熱耦合至該複數個 MOS 感測器的 MOS 活性材料；以及

電極，被功能性耦合至該 MOS 活性材料，且可操作來檢測來自該 MOS 活性材料的回應信號。

2.如申請專利範圍第 1 項的陣列，更包含熱耦合至該複數個 MOS 感測器之至少一者的至少一個溫度感測器。

3.如申請專利範圍第 2 項的陣列，更包含耦合至該等加熱元件和該等溫度感測器的回授元件，該等回授元件可操作來調節由該加熱元件的加熱。

4.如申請專利範圍第 1 項的陣列，其中，分別將至少一部份的該複數個 MOS 感測器之 MOS 活性材料調諧來檢測特定分析物。

5.如申請專利範圍第 4 項的陣列，其中，分別將該複數個 MOS 感測器的 MOS 活性材料調諧來檢測特定分析物。

6.如申請專利範圍第 4 項的陣列，其中，該調諧來檢測特定分析物是歸因於不同的 MOS 活性材料。

7.如申請專利範圍第 1 項的陣列，其中，該等 MOS 活性材料包括選自由以下所組成之群組的一或多個之材料： $\text{SnO}_2$ 、 $\text{V}_2\text{O}_5$ 、 $\text{WO}_3$ 、 $\text{Cr}_{2-x}\text{Ti}_x\text{O}_{3+z}$ 、 $\text{ZnO}$ 、 $\text{TeO}_2$ 、 $\text{TiO}_2$ 、 $\text{CuO}$ 、 $\text{CeO}_2$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{ZrO}_2$ 、 $\text{V}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Mo}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Nd}_2\text{O}_3$ 、 $\text{La}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Nb}_2\text{O}_5$ 、 $\text{Ta}_2\text{O}_5$ 、 $\text{In}_2\text{O}_3$ 、 $\text{GeO}_2$ 、ITO、或其組合。

8.如申請專利範圍第 1 項的陣列，其中，該複數個 MOS 感測器包括至少四個 MOS 感測器。

9.如申請專利範圍第 1 項的陣列，其中，該複數個 MOS 感測器是以二維陣列組態來加以配置。

10.一種分析物檢測系統，可操作來檢測複數個分析物，包含：

特定應用積體電路（ASIC）；

如申請專利範圍第 1 項的轉換器陣列，被功能性耦合至該 ASIC；

I/O 模組，被功能性耦合至該 ASIC 和該轉換器陣列，並可操作來在它們之間提供控制和資料通訊；

加熱控制模組，功能性耦合至該 I/O 模組，並可操作來控制該複數個加熱元件的加熱；

讀出模組，功能性耦合至該 I/O 模組，並可操作來讀出來自該複數個 MOS 感測器的資料；以及

位址模組，被功能性耦合至該 I/O 模組，並可操作來將該轉換器陣列定址。

11.如申請專利範圍第 10 項的系統，更包含資料處理

模組，該資料處理模組被功能性耦合至該 I/O 模組，並可操作來執行信號處理作業。

12.如申請專利範圍第 10 項的系統，更包含熱耦合至該複數個 MOS 感測器之 MOS 活性材料的複數個溫度感測器。

13.如申請專利範圍第 12 項的系統，其中，該加熱控制模組更可操作來監測於該複數個溫度感測器的溫度。

14.如申請專利範圍第 10 項的系統，更包含信號處理模組，該信號處理模組被功能性耦合至該 I/O 模組，並可操作來在接收自該讀出模組的感測器資料上執行信號處理作業。

15.如申請專利範圍第 10 項的系統，更包含功能性耦合至該 I/O 模組的記憶體模組。

16.如申請專利範圍第 15 項的系統，其中，該記憶體模組包括常駐於其中的校準資料。

17.如申請專利範圍第 10 項的系統，更包含型態辨識模組，該型態辨識模組被功能性耦合至含有型態辨識資料的該 I/O 模組，其中，該型態辨識模組可操作來由來自該複數個 MOS 感測器的感測器資料識別至少一個分析物。

18.如申請專利範圍第 17 項的系統，其中，該型態辨識模組可操作來由來自該複數個 MOS 感測器之產生於複合分析物環境的感測器資料識別複數個分析物。

19.如申請專利範圍第 10 項的系統，其中，該 ASIC 為 CMOS ASIC。

20.一種用於在氣體環境中判斷分析物之組成的方法，包含：

對申請專利範圍第 1 項的轉換器陣列提供電能；

將該轉換器陣列暴露於該氣體環境；

讀出由該轉換器陣列中之複數個 MOS 感測器所產生的資料；

處理該資料以從該複數個感測器識別分析物陽性 MOS 感測器；以及

根據該複數個 MOS 感測器上的回應型態來判斷該氣體環境中之分析物的組成。

21.如申請專利範圍第 20 項的方法，更包含：從該等分析物陽性 MOS 感測器的每一者之回應量化分析物之組成中的各個分析物。

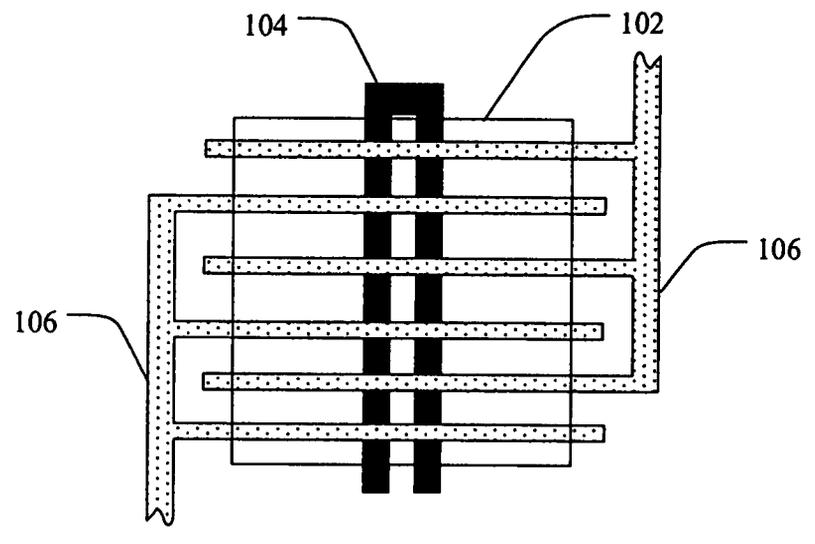
22.如申請專利範圍第 21 項的方法，其中，量化各個分析物更包括：將來自該等分析物陽性 MOS 感測器的回應與先前所產生的分析物型態做比較。

23.如申請專利範圍第 20 項的方法，更包含：判斷環境條件並校準該轉換器陣列來負責該環境條件。

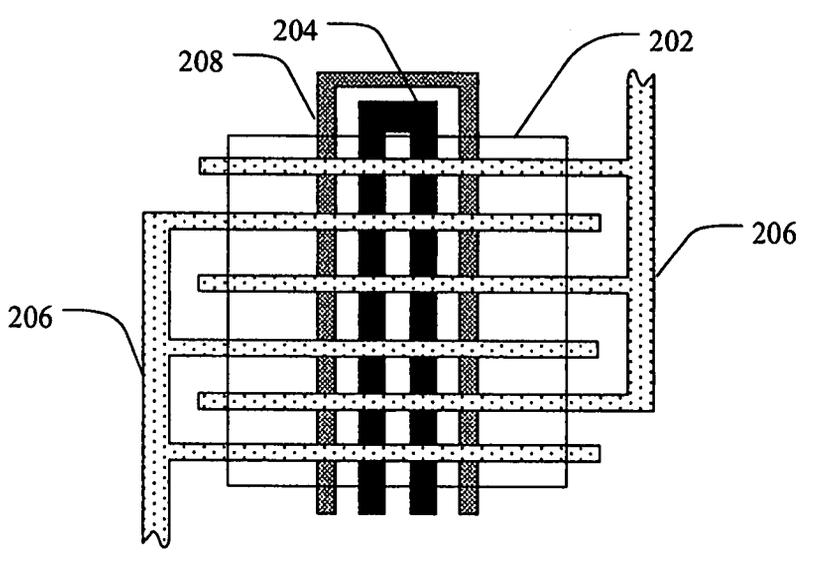
24.如申請專利範圍第 20 項的方法，更包含：判斷環境條件並轉換由該複數個 MOS 感測器所產生的資料來負責該環境條件。

25.如申請專利範圍第 24 項的方法，其中，該環境條件為濕度。

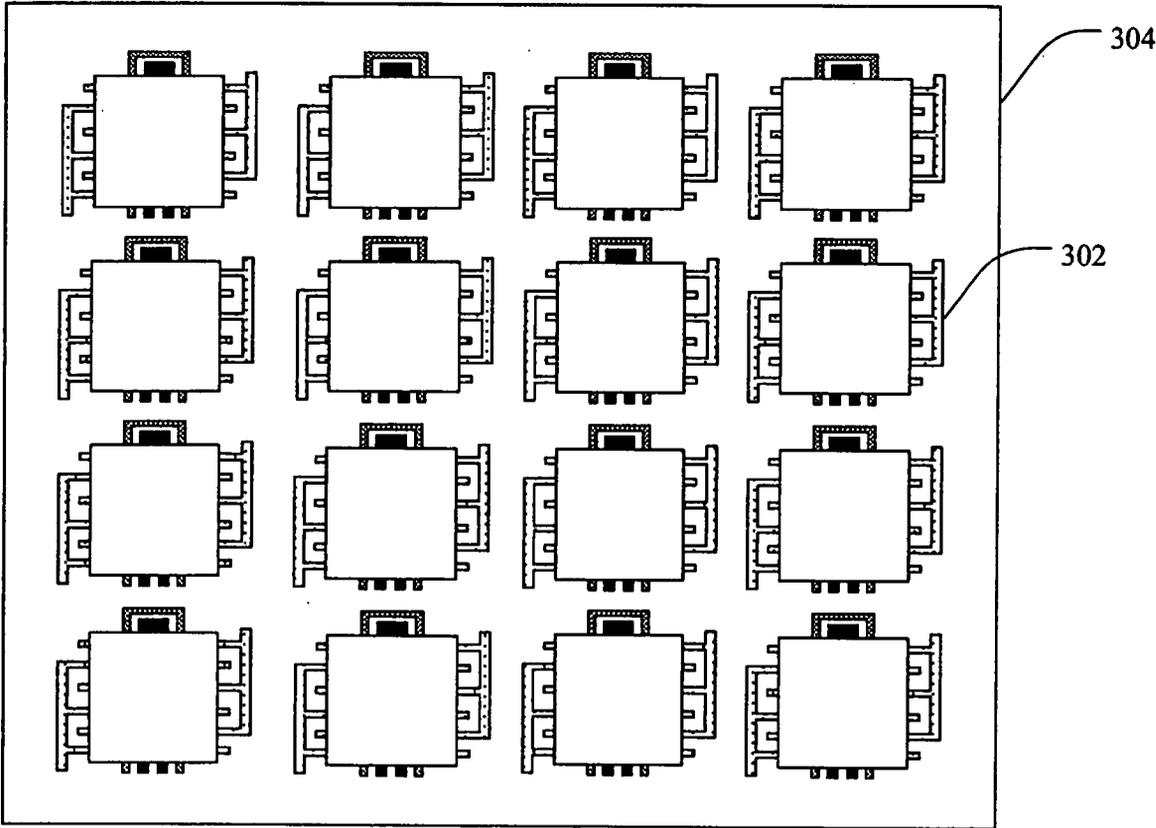
圖式



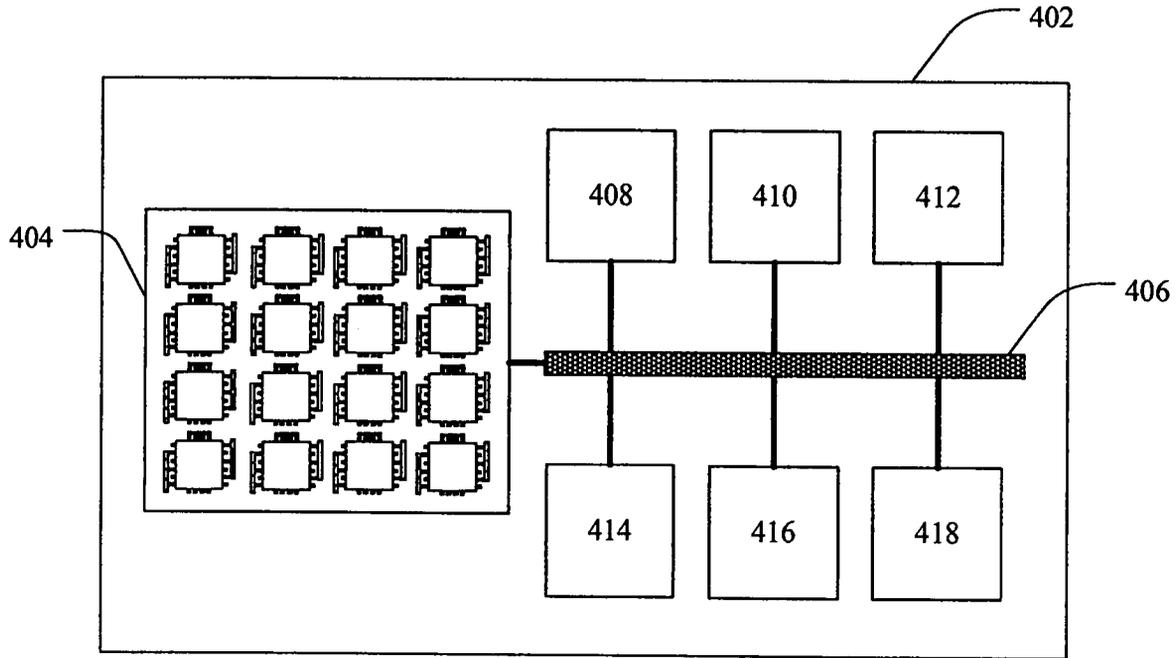
第 1 圖



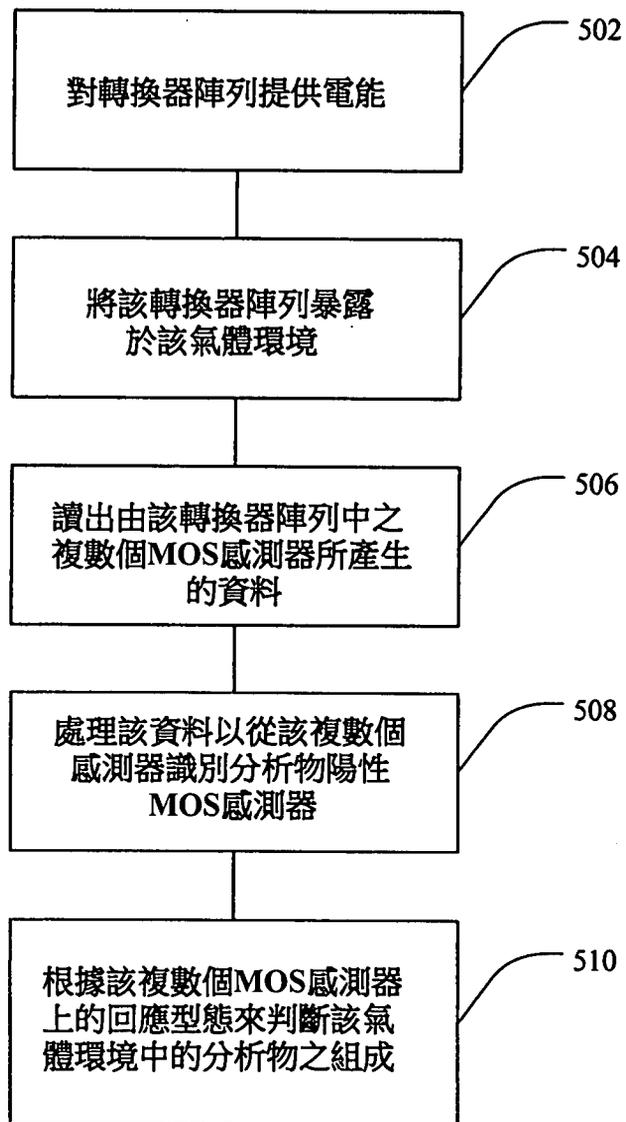
第 2 圖



第 3 圖



第 4 圖



第 5 圖