I631325

(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 I631325 B

(45)公告日： 中華民國 107 (2018) 年 08 月 01 日

(21)申請案號：104143413 (22)申請日： 中華民國 104 (2015) 年 12 月 23 日

(51)Int. Cl.： *G01N15/06 (2006.01)* *G01N27/12 (2006.01)*

(30)優先權：2014/12/23 德國 10 2014 119 484.5

(71)申請人：赫拉爾斯感測科技有限責任公司 (德國) HERAEUS SENSOR TECHNOLOGY GMBH (DE)
德國

(72)發明人：韋納德 卡爾漢茲 WIENAND, KARLHEINZ (DE)；迪特曼 史蒂芬 DIETMANN, STEFAN (DE)；亞斯瑪斯 提姆 ASMUS, TIM (DE)；昆茲 馬汀 KUNZ, MARTIN (DE)

(74)代理人：惲軼群

(56)參考文獻：

TW 201022657A US 2007/0119233A1

US 2011/0216317A1

審查人員：黃俊峰

申請專利範圍項數：42 項 圖式數：10 共 67 頁

(54)名稱

用於檢測導電性和／或可極化粒子的感測器、感測系統、操作感測器的方法、此感測器的製造方法及此感測器的應用（一）

SENSOR FOR DETECTING ELECTRICALLY CONDUCTIVE AND/ OR POLARISABLE PARTICLES, SENSOR SYSTEM, METHOD FOR OPERATING A SENSOR, METHOD FOR MANUFACTURING SUCH A SENSOR AND USE OF SUCH A SENSOR

(57)摘要

本發明係有關於一用於檢測導電性及/或可極化粒子，特別為用於檢測煙塵粒子之感測器，其含一基板及至少兩電極層，其中係提供一第一電極層及至少一排列在該基板與第一電極層之間的第二電極層，其中至少一絕緣層係排列在該第一電極層與該第二電極層之間，且該第一電極層及該至少一絕緣層各具有至少一在其等內所形成的開口，其中在第一電極層內之該開口、及在絕緣層內之該開口係至少在區段內以一個在另一個上面的方式排列，藉以形成至少一通至該第二電極層的通道。

The invention relates to a sensor (10) for detecting electrically conductive and/or polarisable particles, in particular for the detection of soot particles (30), comprising a substrate (11) and at last two electrode layers (12; 13), wherein a first electrode layer (12) and at least one second electrode layer (13) arranged between the substrate (11) and first electrode layer (12) are provided, wherein at least one insulation layer (14) is arranged between the first electrode layer (12) and the second electrode layer (13), and the first electrode layer (12) and the at least one insulation layer (14) each have at least one opening (15; 16) formed in them, wherein the opening (15) in the first electrode layer (12) and the opening (16) in the insulation layer (14) are arranged, at least in sections, one above the other thereby forming at least one passage (17, 17', 17") to the second electrode layer (13).

TW I631325 B

指定代表圖：

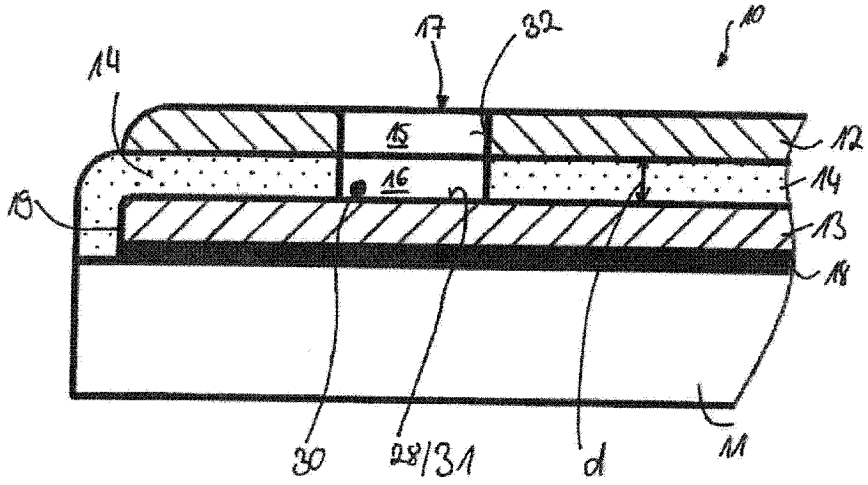

圖1a

符號簡單說明：

10・・・感測器

11・・・基板

12・・・第一電極層

13・・・第二電極層

14・・・絕緣層

15・・・開口，第一電極層

16・・・開口，第二電極層

17・・・通道

18・・・促黏層

19・・・側表面，第二電極層

28・・・基底，盲孔

30・・・粒子

31・・・側面，第二電極層

32・・・邊緣區域，第一電極層

d・・・絕緣層的厚度

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）

用於檢測導電性和/或可極化粒子的感測器、感測系統、操作感測器的方法、此感測器的製造方法及此感測器的應用(一)
SENSOR FOR DETECTING ELECTRICALLY CONDUCTIVE AND/OR POLARISABLE PARTICLES, SENSOR SYSTEM, METHOD FOR OPERATING A SENSOR, METHOD FOR MANUFACTURING SUCH A SENSOR AND USE OF SUCH A SENSOR

【技術領域】

發明領域

[0001]本發明係有關於一用於檢測導電性及／或可極化粒子，特別爲用於檢測煙塵粒子之感測器。而且，本發明係有關於感測系統、操作感測器的方法、製造一用於檢測導電性及／或可極化粒子之感測器的方法及此系統的應用。

【先前技術】

[0002]已知最新發展的技術具有一感測器承載器，其中電極及加熱結構體係以平面方式排列在該承載器上。在一檢測操作內，可極化及／或導電粒子係沉積在本平面型排列上。該等沉積粒子會導致該等電極間之電阻的減少，其中本電阻之下降係作爲一用於測定該沉積微粒質量的方法。當與該電阻比較時，達一預定臨限值時，藉該等加熱結構體而加熱該感測器排列，因此該等沉積粒子經燒盡且，一旦清潔步驟完成時，該感測器可用於進一步的檢測循環。

[0003]DE 10 2005 029 219 A1描述一用於檢測得自燃

機之廢氣流內之粒子的感測器，其中該等電極-、加熱-及溫度-感測器結構體係以平面排列在一感測器承載器上被製成。本感測器排列之一缺點係由於以下事實而產生：爲了在測定導電或可極化粒子(諸如煙塵)時可獲得一可接受的靈敏度範圍，該等欲經橋連的電極之長度必須最小。然而，據此，該等感測器組件必須具有一特定大小，因此才可獲得該等欲經橋連之電極的最小長度。在這些感測器組件之製造時，其會導致相應的成本問題之缺點。

【發明內容】

[0004]本發明係基於提議一用於檢測導電及／或可極化粒子，特別是用於檢測煙塵粒子之進一步經研發之感測器的需求，其中該感測器之大小係經最小化，因此可克服上述缺點。

[0005]而且，本發明之該目標爲說明一用於製造此感測器的方法。

[0006]根據該發明，可藉一如請求項1之用於檢測導電性及／或可極化粒子，特別爲用於檢測煙塵粒子之感測器而滿足本需求。就操作一感測器之該方法而言，係藉如請求項29之特徵而達成該任務，且就一感測器之製法而言，係藉如請求項31之特徵或如請求項39之特徵而達成該任務。就一感測器之應用而言，係藉如請求項40或41或42或43之特徵而達成該任務。

[0007]根據本發明的該感測器、或操作一感測器的方法及／或根據本發明之用於製造此感測器的方法之有利的且

合適的實施例係揭示在次請求項內。

[0008]本發明係根據下述的理想：提議一用於檢測導電性及／或可極化粒子，特別爲用於檢測煙塵粒子之感測器，其含一基板，及至少兩電極層，其中第二電極層係排列在該基板與第一電極層之間，其中至少一絕緣層係在該第一電極層與第二電極層之間形成，且至少一開口係在該至少一絕緣層內形成，其中在第一電極層內之該開口，及在絕緣層內之該開口係至少在區段位以一個在另一個上面的方式排列，因此形成至少一通至該第二電極層的通道，其更特定地係呈一細長凹槽形式。

[0009]換言之，係提供一感測器。其中至少第一及第二層係以一個在另一個上面的方式平行地排列，且一絕緣層係在這兩電極層之間形成，爲了形成一通至該第二電極層之通道以致使欲經檢測之粒子(特別爲煙塵粒子)可借助於該通道而到達該第二電極層，該第一電極層及該至少一絕緣層皆各具有至少一開口，其中第一電極層內之該開口、及絕緣層內之該開口係至少在區段內以一個在另一個上面的方式排列，因此形成或可形成該通道。

[0010]粒子因此僅可自該感測器之一側(亦即自最接近該第一電極層之該感測器的一側)經由至少一通道抵達該第二電極層。導電及／或可極化粒子因此可停留在該第二電子層之一區段上。

[0011]該根據本發明之感測器包含至少兩電極層及至少一絕緣層，其中在該兩電極層之間，較佳總是有至少一

絕緣層。該感測器可包含不只兩電極層且不只一絕緣層，其中就其而言，通常亦形成一絕緣層，可擇地亦不只一絕緣層。

[0012]該電極係以一個在另一個上面的方式經排列，更佳經成層，其中該等電極層係經由一絕緣層而彼此隔開。換言之，該等電極層並未停留在一平面內。

[0013]“一細長凹槽”係意指其長大於其寬的凹處。換言之，該凹穴的長度大於該凹穴的寬度。細長的凹穴亦可被稱爲槽溝或槽或導槽。

[0014]該根據本發明的感測器可，例如包含至少三電極層及至少兩絕緣層，其中在兩電極層之間，較佳總是形成一絕緣層。

[0015]一絕緣層可包含二或多亞層，其等可以以一個在另一個的旁邊及／或在另一個的上面之方式經排列。一絕緣層之二或多亞層可自不同材料製成及／或包含不同材料。

[0016]一電極層亦可包含二或多局部層，其等可以以彼此緊鄰及／或一層在另一層上面的方式經排列。一電極層之二或多局部層可以由不同材料組成及／或含有不同材料。

[0017]該感測器可包含不只三電極層以及不只兩絕緣層，其中就其等而言，一絕緣層較佳亦總是排列在兩電極層之間。在下文內，其表示該調配物”至少第三電極層”意指第四及／或第五及／或第六及／或第七及／或第八及／

或第九及／或第十電子層亦可替代該第三電極層。

[0018]在下文內，其表示該調配物"至少第二絕緣層"意指第三及／或第四及／或第五及／或第六及／或第七及／或第八及／或第九絕緣層亦可替代該第二層。

[0019]換言之，該根據本發明之感測器可包含一含至少三電極層及至少兩絕緣層的層體複合物。最接近該基板之該電極層被稱爲第二電極層，而離該基板最遠的該電極層被稱爲第一電極層。例如第三電極層係位於該第一電極層與該第二電極層之間，其中於各情況下，一絕緣層係在兩電極層之間形成。

[0020]在第一電極層內之該開口較佳與該第一電極層的周邊分隔開，且絕緣層之該開口較佳與該絕緣層的周邊分隔開。該等開口因此較佳不在外圍，或不在該等相關層之側緣上形成。

[0021]該第一電極層與第二電極層係藉該位於其等之間的絕緣層而彼此隔絕。與最新發展的感測器比較，本建構方式可形成具有較小結構大小的高靈敏性感測器。

[0022]該第二，較佳爲扁平形狀的電極層係間接或直接經該基板連接。可藉一促黏劑(特別爲促黏層)而間接連接該第二電極層與該基板。可提供該呈島狀物形式的促黏劑在該基板與該第二電極層之間。例如可以以似滴液的方式形成該促黏劑或促黏層。可在該第二電極層與該基板之間形成一促黏層。

[0023]該促黏層(特別爲該等促黏層)可由，例如氧化鋁

(Al_2O_3)或二氧化矽(SiO_2)或陶瓷或玻璃或其等之任何組合組成。該促黏層較佳很薄且因此僅具很小的厚度。

[0024]該絕緣層可具有一以下的厚度：0.1至0.5微米，特別爲1.0至40微米，特別爲5.0微米至30微米、特別爲7.5微米至20微米、特別爲8微米至12微米。可藉該絕緣層(群)之厚度而設定該第一電極層與另外的電極層間之距離。可藉減少該等疊置，較佳爲平面的電極層間之距離而增加該感測器的靈敏度。該絕緣層之厚度越小，該感測器之靈敏度越高。

[0025]而且，基板之該等電極層的厚度(群)及／或該絕緣層的厚度(群)可不同。

[0026]至少一絕緣層可以由以下組成：氧化鋁(Al_2O_3)或二氧化矽(SiO_2)或氧化鎂(MgO)或氮化矽(Si_2N_4)或陶瓷或玻璃或其等之任何混合物的金屬氧化物。

[0027]該至少一絕緣層較佳可側向圍繞該第二電極層。換言之，該絕緣層可覆蓋該第二電極層之該等側表面以致使該第二電極層經側向隔絕。

[0028]至少該第一電極層及／或至少該第二電極層係由導電金屬，特別爲金屬或合金，尤其自耐高溫金屬或耐高溫合金、更特佳自一鉑金屬或自一鉑金屬合金製成。該等鉑金屬之元素爲鈀(Pd)、鉑(Pt)、銠(Rh)、鋨(Os)、銥(Ir)及釕(Rh)。可使用普通金屬，諸如鎳(Ni)或普通金屬合金，諸如鎳／鉻或鎳／鐵。

[0029]至少一電極層係由導電性陶瓷、或金屬及陶瓷的

混合物製成。例如至少一電極層可由鉑粒子(Pt)或氧化鋁粒子(Al_2O_3)之混合物製成。至少一電極層亦可含有碳化矽(SiC)或由碳化矽(SiC)製成。該等金屬，或該等金屬之合金特別耐高溫性，且因此適於形成一可用以檢測得自燃機之廢氣流中的煙塵粒子之感測元件。

[0030]在本發明之另一實施例中，該第二電極層係自導電性材料(特別爲一比製成該第一電極層之該金屬或合金之蝕刻抗性還高的金屬或合金)製成。其優點爲該第二電極層可被建構成一能中止製法中之該蝕刻／移除製程的層體。換言之，可使用本方式建構的第二電極層以測定，例如一欲經導入該感測器結構內之通道的蝕刻／移除深度。

[0031]在其面向遠離該第一電極層之該絕緣層的該側上，可形成至少一覆蓋層，其特別係自陶瓷及／或玻璃及／或金屬氧化物形成。換言之，該至少一覆蓋層係在該電極層之一側上形成，其係位於該絕緣層之反向側。該覆蓋層可作爲一擴散障壁且此外，可減少於高溫(在一廢氣流內，其可高如850℃)下，該第一電極層之蒸發現象。

[0032]該覆蓋層可側向圍繞該第一電極層。在本發明之另一實施例中，該覆蓋層可另外側向圍繞該絕緣層。換言之，該第一電極層之該等側表面、以及在其下面之該絕緣層的該等側表面可藉該覆蓋層而覆蓋。而且，該覆蓋層亦可側向圍繞該第二電極層。該覆蓋層之側圍繞部份／側圍繞區域因此可自該第一電極層抵達該第二電極層。其可以使該第一電極層及／或該絕緣層及／或該第二電極層產生

側絕緣。

[0033]至少一覆蓋層可並未完全覆蓋該最上面的電極層(更特定爲該第一電極層)。換言之，至少一覆蓋層可僅覆蓋區段內之該最上面的電極層(特別爲該第一電極層)。若該最上面的電極層係呈一加熱層的形式形成，則僅該加熱環路／加熱旋管之該等區段藉該至少一覆蓋層而覆蓋。

[0034]此外，至少一多孔過濾層可在其面向遠離該絕緣層之第一電極層的該側上，或在其面向遠離該第一電極層之覆蓋層的該側上形成。借助於此多孔過濾層，可以使大粒子斷片遠離含兩疊置電極層的排列。可形成該過濾層之該等細孔或數個口中的至少一者，因此可確保一通道穿過該過濾層，經由該通道可通過具對應大小的粒子。該過濾層之孔隙率可，例如大於1微米。更特佳爲在20微米至30微米範圍內的孔隙率。該多孔過濾層可，例如由陶瓷材料形成。而且，該多孔過濾層可形氧化鋁發泡體形成。借助於該過濾層(其亦可覆蓋至少一通至該第二電極層的通道)，可以使會干擾測定步驟之大粒子(特別爲煙塵粒子)遠離該至少一通道，因此，此等粒子不會導致短路。

[0035]該至少一通至該第二電極層之通道可呈一盲孔(blind hole)形式，例如其中該第二電極層之一區段可形成該盲孔的基底，且該盲孔可至少延伸通過該絕緣層及該第一電極層。若該感測器具有一覆蓋層，則該盲孔亦延伸通過該覆蓋層。換言之，該第一電極層以及該絕緣層與該覆蓋層各具有一開口，其中這些開口係以一個在另一個上面

的方式排列，因此其等可形成一通道，更佳爲盲孔或細長的凹槽，其基底係藉該第二電極層之一區段而形成。該盲孔或細長凹槽可以，例如在面向該絕緣層之該第二電極的上側上形成。而且，該第二電極層之特徵爲具有一可形成該盲孔之基底的凹槽。

[0036]該盲孔之開口橫截面係藉可將該第一電極層之開口，該絕緣層之開口及，若合適，該覆蓋層之開口劃定界限的邊緣區段而形成。該至少一盲孔之該開口橫截面可以是圓形或方形或長方形或扁豆狀或蜂巢狀或多邊形或三角形或六角形。亦涵蓋其它構形，特別爲自由形式。

[0037]例如該盲孔可具有一具有以下面積之方形橫截面：自3x3微米^{2}至150x150微米^2、特別爲自10x10微米^{2}至100x100微米、特別爲自15x15微米^{2}至50x50微米^2、特別爲自20x20微米^2。

[0038]在本發明之另一實施例中，該感測器可具有數個通道，特別爲數個盲孔及／或細長凹槽，其中這些盲孔及／或細長的凹槽係如上述方法形成。而且，已知至少兩通道，特別爲兩盲孔及／或兩細長凹槽可具有不同的橫截面，特別爲不同大小的橫截面，因此，可形成具有數個領域的感測器陣列，其中可使用數個具有不同大小之盲孔橫截面的測量室。導電性及／或可極化粒子，特別爲煙塵粒子之平行檢測可獲得有關於該等粒子之大小，或該等粒子之大小分佈的額外資訊。

[0039]該感測器包含，例如數個呈細長凹槽形式的通道，

其中該等通道係以一似格子方式排列。

[0040]在本發明之另一實施例中，該至少一通道係呈細長凹槽形式以彎曲方式延伸。換言之，至少一細長凹槽可以以似曲徑的方式形式。該細長凹槽亦可具螺旋狀。

[0041]至少一通道，特別爲一細長凹槽可至少在區段內具有V形及／或U形及／或半圓形橫截面。此等橫截面或橫截面輪廓可改善圓形粒子之測定。亦可經由此等橫截面或橫截面輪廓而防止高爾夫球(golf ball)效應。

[0042]於該凹槽之上緣的該等細長凹槽之寬度可以在自0.1至500微米、較佳自1至200微米、更特佳自4至100微米的範圍。在該第一電極(群)之附近的該細長凹槽之寬度可以在自0.1至200微米、較佳自0.1至100微米、更特佳自1至50微米的範圍內。該細長凹槽之寬度可不同且可改變在區段內之一感測器的寬度。經由本方式，可表示該等經測定粒子之大小，因爲，例如大粒子並不會進入窄凹槽內。

[0043]若數個呈細長凹槽形式之通道係在一感測器內形成，則其等可以以一或多優先方向定向。

[0044]在本發明之另一實施例中，該至少一絕緣層以及該至少一電極層之該等開口各可以以線形方式或曲徑方式或螺旋狀的方式或似格子的方式形式。

[0045]換言之，該絕緣層之一開口，及該電極層之一開口各係以線形或彎曲徑或螺旋狀或似格子的方式經設計。各該層之該等開口較佳具有相同形狀，因此可形成一通道，其特別呈一細長凹槽之形式。該等開口未必具有精確相應

的橫截面或精確相應的橫截面大小。該等開口之橫截面可各沿著該第一電極層的方向自該第二電極層開始變得越來越大。該等開口之基本形狀較佳經相同地製成，因此所有該等開口係線形或曲徑或螺旋狀或似格子形。

[0046]在本發明之另一實施例中，該感測器可具有數個以線形及／或曲徑及／或螺旋狀及／或似格子方式形成的通道。

[0047]若該第二電極具有一曲徑或環路形式，則該感測器之至少一通道可被設計成該通道並不會在該曲徑或環路之一間隙或開口終止。該感測器之該至少一通道的產生方式可以使該區段電極層之一區段形成該通道的該基底。

[0048]在本發明之一實施例中，該至少一絕緣層之該至少一開口可形成該通道內之一壓痕及／或一凹槽。換言之，在該通道內，與一排列在該絕緣層上面的電極層及一排列在該絕緣層下面的電極層比較，該絕緣層可經向後偏移。在至少一絕緣層之該開口內的一側凹槽亦可呈圓形及／或V形。在該通道內向後偏移之一壓痕或絕緣層的產生可改變圓形粒子之測定。粒子，特別爲圓形粒子，係以允許良好的電接觸之方式被送至該電極層。

換言之，該至少一絕緣層之該開口可大於排列於該絕緣層之上面及下面的該等電極層之該等開口。

[0049]該細長凹槽亦可被設計成渠溝及／或槽溝及／或導槽。

[0050]在本發明之另一實施例中，該感測器可兼含至少

一呈盲孔(其係爲圓形及／或似正方形及／或長方形及／或扁豆狀及／或蜂巢形及／或方形及／或三角形及／或六角形)形式的通道、及至少一呈細長凹槽(其係呈線形及／或曲徑及／或螺旋狀及／或似格子形)形式的通道。

[0051]在本發明之另一實施例中，該第一電極層及該第二電極層皆係爲多孔性設計，其中該第一電極層之至少一開口、及該絕緣層之至少一開口各係由至少一細孔所製成，其中在絕緣層內之該等細孔、及在第一電極層內之該等細孔至少在區段內係以一個在另一個上面的方式排列以形成該至少一通至該第二電極層的通道。換言之，接著就沒有主動性／後續性結構化該通道的必要，其中該第一電極層及該絕緣層可穿透至該欲經測定的介質。

[0052]其可，例如藉該至少兩層之一多孔或粗粒的構造而成爲可能。該第一電極層及該絕緣層皆可藉將各該粒子一起燒結而製成，其中用於欲經測定該介質之細孔或空穴係藉該繞結法而形成。因此，其面向遠離該絕緣層之第一電極層的該側開始高至其面向該絕緣層之第二電極層的該側，由於該第一電極層及該絕緣層之該等細孔的該疊置排列，所以必須形成至少一通道，該通道可以使一粒子通至該用於測定／檢測其等之該等第二電極層。若該感測器具有一覆蓋層，該覆蓋層應該亦具多孔狀，因此在該覆蓋層內之一細孔、在該第一電極層內之一細孔、及在該絕緣層內之一細孔可形成一通至該第二電極層之通道。

[0053]就該測定或檢測任務而言，可將該第一電極層及

／或該絕緣層(群)及／或該覆蓋層(群)之粒子大小分佈最佳化。該第一電極層及／或該絕緣層及，若合適，該覆蓋層可具有含不同孔隙率的區段，因此形成一具有數個含不同孔隙率之領域的感測器排列。具有含不同孔隙率之層區段的平行檢測允許測定欲經分析之該介質或欲經檢測之介質的"指紋(fingerprint)"。經由使用本方式，可獲得有關於該等欲經測定之粒子之大小或大小分佈的進一步資訊。同樣地，每一單位面積或體積之細孔數可不同，且因此，可控制該電極或電極區段，經由該可控制性，可調整該感測器對於某些粒子大小的靈敏性。

[0054]至少該第一電極層及該第二電極層可各具有一不含排列在各該電極層上之感測器層的電接觸表面，且其等係各經連接或可連接至一連接墊。彼此隔離之這兩電極層係經連接或可連接至連接墊。每一電極層形成至少一電接觸表面，其係容易接受在該連接墊附近的電接觸。該第一電極層之該電接觸表面不含任何覆蓋層及被動多孔過濾層。換言之，在該第一電極層之該電接觸表面上，不存在特定覆蓋層及特定過濾層。

[0055]該第二電極層之該電接觸表面不含該絕緣層、該第一電極層、且若合適，亦不含一覆蓋層及被動多孔過濾層。換言之，在該第二電極層之電接觸表面上，不存在該特定絕緣層及該特定第一電極層、或該特定絕緣層及該特定被動多孔過濾層。

[0056]在本發明之另一實施例中，至少該第一電極層及

／或該第二電極層具有導體徑跡，因此該第一電極層及／或該第二電極層可形成一加熱旋管及／或一溫度靈敏層及／或一防護電極。該第一電極層及／或該第二電極層具有至少一不含電極層(亦即該第一及／或第二電極層、感測層及絕緣／過濾或輔助層)之額外電接觸表面，且其係經連接或可連接至一額外連接墊。換言之，該第一電極層及／或該第二電極層具有兩電接觸表面，其中該等電接觸表面的上面皆無層體。

[0057]當該電極層呈一加熱旋管及／或溫度靈敏層及／或防護電極的形式形成時，必須在一電極層上形成兩電接觸表面。該第二電極層較佳具有至少兩電接觸表面。該第二電極層較佳呈加熱旋管以及溫度靈敏層、與防護電極的形式形成。若該電接觸表面係以合適方式經電接觸時，則該電極層可作爲加熱器或溫度靈敏層／防護電極。由於一電極層可呈現許多功用，所以使用本方式建構的電極表面係意指可提供袖珍型感測器。因此，並不需要各別的加熱旋管及／或溫度靈敏層及／或防護電極。

[0058]當加熱至少一電極層時，經測定粒子／位於該感測器之該通道內的粒子可經燒離／燒除。

[0059]可獲得以下結論：由於根據本發明之該結構，所以可提供能很準確測定的感測器。經由一／多薄絕緣層(群)的形成，可顯著地增加該感測器的靈敏性。

[0060]亦可設計比已知感測器小很多的根據本發明之感測器。經由製造呈三維空間形式之該感測器，可製成含

數個電極層及／或一或多絕緣層(群)的較小感測器。而且，可在該基板或一晶圓上形成顯著較多數量的元件。與一般平面建構的結構比較，本結構亦具重大的成本優點。

[0061]根據本發明之該感測器的另一優點爲該等通道之橫截面可經尺寸規格化，其方式可以使具某些大小的粒子不能進入該等通道內。該等橫截面亦可具有不同大小的數個通道，因此僅具合適粒子大小的特定粒子可進入各該通道內。

[0062]該根據本發明之感測器可用於檢測氣體內的粒子。該根據本發明之感測器可用於檢測流體內的粒子。該根據本發明之感測器可用於檢測氣體或氣體及流體或氣體－流體混合物內的粒子。然而，當使用該用於檢測流體內的粒子之感測器時，其等未必可燒離／燒除。

[0063]在已知感測器內，該等感測器係排列在一平面內且彼此接合。在本發明之感測器內，由於該等絕緣層係在該等電極層之間形成，且該等電極係彼此分隔，因此該等電極結構之本接合並非必要。該根據本發明之感測器的該等電極層並未彼此連接，但是係以一個在另一個上面且藉一絕緣層而分隔的方式排列。一”非連續環路”係存在於至少一第一與至少一第二電極層之間。該至少兩電極層並不會圈在一起或圈入彼此之內。僅經由一位於至少一通道內之煙塵粒子，至少兩電極層可彼此電連。

[0064]當測定粒子時，經由至少三電極層，可得到有關於該粒子大小的結論／該粒子大小可經檢測。若一粒子僅

橋連以一個在彼此上面的方式排列的兩電極層，則該粒子的大小低於橋連超過兩電極層之粒子的大小。亦可經由該絕緣層(群)之厚度的不同實施例而界定該等粒子的大小。

[0065]根據另一方面，本發明係有關於含一根據本發明之感測器、及至少一控制器(更特定地，至少一經設計可以以測定模式及／或以清潔模式及／或以監測模式操作的感測器之控制開關)的感測系統。

[0066]該根據本發明之感測器及／或該根據本發明之感測系統可具有至少一輔助電極。在一輔助電極與一電極層之間及／或在一輔助電極與該感測系統的一組件(特別爲感測器外殼)之間，可施加一電位以致使欲經測定之該等粒子經該感測器及／或該感測系統而電性吸引／吸取。較佳施加一電壓至至少一輔助電極及至少一電極層，以致使粒子(特別爲煙塵粒子)被”吸入”該至少一通道內。

[0067]該根據本發明之感測器較佳排列在感測器外殼內。例如該感測器外殼可呈縱向管式形式。因此，該感測系統亦可包含一感測器外殼。

[0068]較佳設計及／或排列該感測器及／或在該感測器外殼內之感測器及／或該感測器外殼，其方式可致使該感測器(特別爲在最上面／排列在離該基板最遠處的感測器之該層)以和該流體之流動方向呈傾斜地排列。因此，該流體不會垂直地衝擊該電極層之平面。在與該第一電極層的平面垂直處，與該等粒子的流動方向間之角度α較佳爲至少1度，較佳爲至少10度、更特佳爲至少30度。

[0069]而且，該感測器之定向較佳爲其中在該等粒子的流動方向與，例如細長凹槽的縱軸之間的角度β爲介於20與90度之間。在本實施例之形式內，該等欲經檢測的粒子可更容易進入該等通道(特別爲該感測器之該等盲孔或細長凹槽)內，因此可增加該靈敏性。

[0070]該控制器(特別爲該控制開關)之設計方式較佳可以使該等電極層彼此連接。可施加此等電壓至該等電極層或各該電極層以致使該感測器可經測定模式及/或清潔模式及/或監測模式操作。

[0071]根據第二方面，本發明係有關於控制一根據本發明之感測器及／或感測系統的方法。

[0072]基於該根據本發明之方法，可擇地以測定模式及／或清潔模式及／或監測模式操作該感測器。

[0073]例如在該測定模式內，在該等電極之間或在該感測器的至少兩電極層之間之電阻的變化、及／或該電極層之電容的變化可經測定。

[0074]經由該根據本發明的方法，可根據該等電極層間之經測定電阻變化及／或經由該阻抗變化之測定法及／或經由該電極層(群)的電容之測定法而檢測／測定粒子。較佳地，該等電極層間之電阻變化被檢測。

[0075]在該測定模式內，可進行電阻測定，亦即根據電阻原理的測定法。文中，係測定兩電極層間的電阻，其中若一粒子(特別爲煙塵粒子)橋接至少兩作爲電導體之電極層時，則該電阻降低。

[0076]在該測定模式內，其基本上認爲經由施加各種電壓至該等電極層，可檢測欲經測定之該等粒子(特別爲煙塵粒子)的各種性質。例如可測定該粒子之粒子大小及／或粒徑及／或電荷及／或極性。

[0077]若亦使用至少一電極層／可經捲繞成加熱旋管或加熱層時，測定該電阻之步驟亦用以測定該加熱旋管或加熱層的啓動時間。該加熱旋管或加熱層之該啓動相當於一欲進行的清潔模式。

[0078]在至少兩電極層間之該電阻的降低表示粒子(特別爲煙塵粒子)業經沉積在該等電極(層)之上或之間。一旦達較低底限值，則該加熱旋管／加熱層經啓動。由於經燒除粒子數漸增或經燒除粒子量漸增，該電阻增加。較佳持續燒除，直到一上電阻值經測定爲止。一旦達一上電阻，可得到以下結論：該感測器業經再生或清潔。接著可開始／進行一新的測定循環。

[0079]或者或另外，可測定該等電極層的電容。增加該等電極層之排列的充電，可導致該等電極層的電容增加。粒子(特別爲煙塵粒子)在該感測器之至少一通道內的排列可產生電荷轉移或介電常數(ε)的變化，其會導致電容(C)的增加。$C = (\varepsilon \times A)/d$通常適用，其中A代表該主動電極表面或該電極層，而d表示兩電極層間的該距離。

[0080]可，例如經由以下步驟而進行電容之測定：

- 於一恒定電流下，測定該電壓增加速率及／或
- 施加一電壓並測定該充電電流及／或

- 施加一交變電壓並測定該電流之行進路線及／或
- 藉一LC電路而測定該共振頻率。

[0081]可併用一欲經執行的監測模式以進行該等電極層之電容之變化的該所述測定法。

[0082]根據OBD(車載診斷(on-board diagnosis)法令，所有與廢氣有關的零件及組件必須經測試。必須在啓動或開啓汽車後立即進行該功能性測試)。

[0083]例如可破壞至少一與該主動電極表面A的減少有關之電極層。由於該主動電極表面A係直接與該電容A成比例，所以一經破壞之電極層的該經測定電容C降低。

[0084]在該監測模式內，或者或另外，可在導體電路內製造該等電極層。其等可以是閉合式或開放式導體電路，其等當需要時，可，例如藉一開關器而閉合。其亦可經由至少一開關器而閉合該等電極層以形成一導體電路，其中在該監測模式內，係經檢查一試驗電流是否流經該至少一導體電路。若該電極層具有一裂縫或經損壞／破壞，則試驗電流並未流動。

[0085]根據第二方面，本發明係有關於製造一用於檢測導電性及／或可極化粒子之感測器的方法，特別爲用於製造如根據本發明所述的感測器之方法。

[0086]根據該方法，係製成一含至少一第一電極層及一第二電極層、與至少一排列在該第一電極層及該第二電極層間之絕緣層的多層複合物，其中至少一通道(更特定，係呈一細長凹槽的形式)係接著經導入該多層複合物內，其可

可延伸通過該第一電極層及該絕緣層，其中該通道的基底係藉該第二電極層之一區段而形成。

[0087]該方法係基於製造一多層複合物(其係由至少一第一電極層、一第二電極層及至少一絕緣層所組成)以將至少一特別呈一細長凹槽形式的通道導入該多層複合物物內的概念。該通道允許欲經檢測的粒子(特別爲該等煙塵粒子)進入該第二電極層內。

[0088]可使用薄層技術或厚層技術或這些技術的組合進行該多層複合物及／或該多層複合物之各層的製法。就可適用的薄層技術而言，可選擇蒸鍍法或較佳陰極濺鍍法。就厚層技術而言，特別可使用網版印刷法。

[0089]可藉化學蒸氣沉積法(CVD方法)或電漿輔助的化學蒸氣沉積法(PECVD方法)而形成至少一絕緣層及／或在其面向遠離該絕緣層之該第一電極層之該側上所形成的至少一覆蓋層。

[0090]以可側向圍繞該第二電極層的方式製成該至少一絕緣層。亦以可側向圍繞該第一電極層及／或該絕緣層及／或該第二電極層的方式製成一可擇的覆蓋層。因此，該絕緣層以及該覆蓋層可形成一額外側包覆物。

[0091]可形成，例如呈一盲孔或一細長凹槽形式的該通道，其中係藉至少一移除或蝕刻法，特別爲藉電漿離子蝕刻法，或藉數種各適用於欲經蝕刻或移除之該多層複合物之該層的連續進行之蝕刻法而將該至少一盲孔、或該盲孔之一區段導入該多層複合物內。

[0092]換言之，可將一盲孔或一細長凹槽導入該多層複合物內，其方式可，例如相對於欲經滲透或蝕刻或移除的各層而言，可使用一適於本層體的最佳方法，且因此進行數種連續蝕刻或移除步驟。

[0093]而且，已知可藉化學蝕刻法而自一液相或氣相導入該盲孔或該盲孔之一區段或該細長凹槽或該細長凹槽之一區段。該第一電極層較佳由相當容易經完整蝕刻，或蝕刻之金屬(特別爲鉑層)製成。

[0094]在根據本發明之該方法的一合適實施例中，當該第二電極層係自一其抗蝕刻性相對上高於該至少第一電極層及該至少一絕緣層之抗蝕刻性的材料製成時，於該第二電極層所進行的蝕刻操作可中止。若該多層複合物或該感測器包括一額外覆蓋層，則該第二電極層的特徵亦爲具有一其抗蝕刻性高於該覆蓋層之抗蝕刻性的材料。例如該第二電極層可自鉑-鈦合金(Pt/Ti)製成。而且，可知該第二電極層係由一經金屬氧化物填充的層體所組成。

[0095]在根據本發明之該方法的另一實施例中，可形成該至少一呈能中止該蝕刻法的層體形式之絕緣層，且在另一步驟內，係在回火法或回火步驟內，將該盲孔之一區段或該細長凹槽之一區段導入該絕緣層內，且該絕緣層會產生相變。

[0096]在根據本發明之該方法的另一實施例中，該至少一通道及／或一通道被建構爲一盲孔或一細長凹槽，且本盲孔或該至少一盲孔或該盲孔之一區段或本細長凹槽或該

至少一細長凹槽或該細長凹槽之一區段係藉一具有帶電粒子(電子)之電磁波的輻射方法而導入該多層複合物內，其中該輻射源及／或該輻射之波長及／或該輻射之脈衝頻率適於欲經處理之該多層複合物的各該層。

[0097]較佳該至少一通道及／或一通道被建構爲一盲孔或一細長凹槽，且本盲孔或該至少一盲孔或該盲孔之一區段或本細長凹槽或該至少一細長凹槽或該細長凹槽之一區段係藉雷射法，更佳藉超短脈衝雷射而導入該多層複合物內，其中該雷射源及／或該雷射之波長及／或脈衝頻率及／或該等帶電粒子之能量及／或該等帶電粒子輻射之性質適於欲經處理之該多層複合物的各該層。該超短脈衝雷射更特佳爲飛秒雷射(femtolaser)或皮秒雷射(picolaser)。

[0098]另一用於製造該欲被建構爲一盲孔或細長凹槽的通道之合適方法因此是藉雷射而進行該多層複合物之部份移蝕法。可採用具有適於欲經移蝕之各該材料的不同波長及／或脈衝頻率之雷射源。此方法具有下述之優點：可快速進行各該雷射化步驟，因爲其等經修飾適於構成該欲經移蝕之層體的材料，因此可獲得通道及／或盲孔進入該多層複合物內的總改良導入性。已證明超短脈衝雷射之應用特別有利。

[0099]然而，除了電磁輻射外，可使用帶電及未帶電粒子以移除該等電極及／或隔離層。除了電子束外，可使用其它帶電及未帶電粒子以進行移蝕。可使用或未使用遮罩(其含有該經傳達的結構資訊)以進行上述步驟。

[0100]在該根據本發明之方法的另一實施例中，在製造該多層複合物時，可特別藉網版印刷法或噴塗法或浸漬法或旋塗法而在該第一電極層表面與該第二電極層表面之間形成至少一呈一未經穿插表面形式的絕緣層，且在一後續製程步驟內，可特別藉結構溶解或蝕刻或燒除法而移除該絕緣層的至少一區段以在該感測器內產生一通道。

[0101]此方法相當於損失形式(lost form)的原理。據此，經由使用該損失形式的原理，尤其可使用溫度穩定性材料以建構其等。一損失形式係用以產生一自該第一電極層通至該第二電極層的通道。自一溫度穩定性材料製成的該至少絕緣層或該絕緣化層係在該等電極層之間產生，其中係較佳在施加該第一電極層之後，藉溶解或蝕刻或燒除法而移除該絕緣層之一區段。因此，亦移除位於其上之該第一電極層。當形成一覆蓋層時，亦可藉在該絕緣層之該區段上所進行的溶解或蝕刻或燒除法而移除在該絕緣層之該經移除區段上的該覆蓋層之該區段。

[0102]較佳，在將該通道及／或一盲孔及／或一細長凹槽導入該多層複合物內之後，施加一被動多孔過濾層至該覆蓋層。例如自氧化鋁發泡體形成該被動多孔過濾層。本發泡體亦係在該至少一通道或該至少一盲孔或該至少一細長凹槽之上面形成。

[0103]依照另一方面，本發明係有關於用以製造一用於檢測導電性及／或可極化粒子之感測器，特別爲如請求項21至27中任一項之感測器的方法。

[0104]係製成一具有至少一第一電極層及一第二電極層、及至少一在該第一電極層與該第二電極層之間形成的絕緣層之多層複合物，其中係形成呈多孔層形式之該絕緣層及該第一電極層。該第一電極層及該絕緣層之該等孔隙率經設定以致使在該第一電極層內之至少一細孔、及在該絕緣層內之至少一細孔至少在區段內係以一個在另一個上面的方式排列，因此產生至少一通至該第二電極層的通道。

[0105]當該感測器具有一覆蓋層時，本至少一覆蓋層亦可施加至該具有某一孔隙率之第一電極層，其中在該覆蓋層內之至少一細孔係至少在區段內排列在該第一電極層內之一細孔上、及排列在該絕緣層內之一細孔上，因此形成至少一自覆蓋層通至該第二電極層的通道。最後，接著可施加至少一被動多孔過濾層至該覆蓋層。

[0106]依照另一方面，係提議用以製造一用於檢測導電性粒子之感測器、特別爲用於製造一如請求項1至27中任一項之感測器的方法，其中係製成具有至少一第一電極層、一第二電極層及至少一排列在該第一電極層與該第二電極層間之絕緣層的多層複合物，其中該絕緣層及該第一電極層尤其係藉抬離(lift-off)方法及／或噴墨法及／或壓印法而以結構化方法產生，因此，由於各該層係以一層在另一層上面的方式結構性施加，所形成一特別呈一細長凹槽形式通至該第二電極層的通道。

[0107]換言之，已在該至少一絕緣層及／或該至少一第

一電極層之製造期間，儘早產生一具有開口或凹槽的結構，其中至少在區段內以一個在另一個上面的方式排列的許多開口可形成至少一通至該第二電極層之通道。若該感測器具有一覆蓋層，則本覆蓋層亦可輕易地有組織性施加至該第一電極層。

[0108]就用以製造一用於檢測導電性及／或可極化粒子之感測器的所有上述方法而言，該第一電極層及該第二電極層各必須包含一電接觸表面。其經獲得的原因在使該第一電極層及該第二電極層之該等區段不含排列在各該電極層上之各該感測器層。另一方面，其經獲得的原因在該等電接觸表面係藉經由移蝕及／或蝕刻及／或雷射化方法而移除任何排列在其等之上的層體所產生。而且，可知當該絕緣層及／或該第一電極層及／或該覆蓋層經一起組裝時，其等已經具結構性，因此在各該電極層之製造期間，該等電接觸表面已經曝露。

[0109]或者或另外，該感測器之多層複合物的至少該絕緣層(群)、較佳所有層體可藉HTTC(高溫共燃陶瓷)方法而製成。該絕緣層(群)係經由合併粉末(例如陶瓷粉末、金屬粉末、氧化鋁粉末及玻璃粉末)及一數量之黏合劑與溶劑(其等一起可形成一均質物料)而製成。本物料經施加至薄膜帶以形成綠帶。然後乾燥該等綠帶。該等綠帶可經切割及／或壓印及／或成形、更特定地，具有開口。該等綠帶可，例如經捲起來並輸運以便進行進一步加工。

[0110]可藉在金屬糊狀物上進行印刷，更特定地，經由

網版印刷或描繪板印刷而製成該等電極層。或者，可製成薄金屬箔並經合適地預結構化。

[0111]於各該基板、電極及絕緣層業經製成後，以所需順序排列該等綠帶並以精確配合方式定位在彼此之上，經壓製並經由熱處理而黏合在一起。該黏合劑可具有機性或無機性，且在熱處理期間會轉化成一穩定材料或燒除且變成具揮發性。在該熱處理內，於熔化及燒結方法進行期間，該等粒子可彼此穩固地組合。經由使用本方法，可形成/製成感測器的三維結構。

[0112]在本發明的另一實施例中，已知在建構該多層複合物時，該等電接觸表面係借助於模板而遮掩，因此該等電接觸表面不會經其它感測器層塗覆。

[0113]現在可參考附加示意圖而藉實施例之實例更詳細說明本發明。

【圖式簡單說明】

圖1a-c表示用於檢測導電性及／或可極化粒子之感測器之不同實施例的截面圖；

圖2表示一根據本發明之感測器的透視平面圖；

圖3表示一第二電極層之可能的設計；

圖4表示一用於檢測導電性及／或可極化粒子之感測器之另一實施例的截面圖；

圖5表示一含至少三電極層之用於檢測導電性及／或極性感測器的另一實施例之截面圖；

圖6a-f表示開口之各種實施例；

圖7a-b表示一呈流體流動形式之感測器的可能排列；

圖8a-b表示開口之各種橫截面或橫截面輪廓；

圖9表示逆偏移(offset back)絕緣層之絕緣層內之壓痕的橫截面；

圖10a-d表示一根據本發明之感測器之各種實施例的分解圖。

【實施方式】

詳細說明

[0114]在下文內，相同的參考數字係用於相同的或以相同方式操作的部件。

[0115]圖1a表示一用於檢測導電及／或可極化粒子(特別爲用於檢測煙塵粒子)之感測器10的截面圖。該感測器10包含一基板11、第一電極層12、及一排列在該基板11與該第一電極層12之間的第二電極層13。一絕緣層14係在該第一電極層12與該第二電極層13之間形成。該第一電極層12及該絕緣層14各具有至少一於其等之內所形成的開口，其中在第一電極層12內之該開口15，以及在絕緣層14內之該開口16係以一個在另一個上面的方式排列，因此可形成一通至該第二電極層13的通道17。

[0116]就耐高溫應用而言，係自，例如氧化鋁(Al_2O_3)或氧化鎂(MgO)，或自鈦酸鹽或塊滑石(steatite)形成該基板11。

[0117]該第二電極層13係藉促黏層18而間接連接至該基板11。該促黏層18可，例如由很薄形成的氧化鋁(Al_2O_3)

或二氧化矽(SiO_2)所組成。

[0118]在實施例之該實例中，該第一電極層12係由一鉑層所組成。在該所示實施例內之該第二電極層13係由一鉑-鈦合金(Pt-Ti)所組成。該第二電極層13之鉑-鈦合金比該第一電極層12更具抗蝕刻性。

[0119]藉該絕緣層14之厚度d而測定該第一電極層12與該第二電極層13間的距離。該絕緣層14之厚度d可以是0.5微米至50微米。在本情況下，該絕緣層14之厚度d爲10微米。可藉減少該第一電極層12與該第二電極層13間之距離且因此藉減少該絕緣層14的厚度d而增加根據本發明該感測器10的靈敏度。

[0120]該絕緣層14可覆蓋所述側表面19上之該第二電極層13，因此可側向圍繞並隔絕該第二電極層13。

[0121]形成呈盲孔形式之該通道17，其中該第二電極層13之一區段可形成該盲孔之基底28。該盲孔及／或該通道17可延伸通過該絕緣層14並通過該第一電極層12。換言之，該通道17係藉以一個在另一個上面的方式排列之該等開口15及16而形成。在所示該實施例內，該等開口15及16並非在該邊緣之該側上形成。

[0122]煙塵粒子30可進入該通道17內。在圖1a內，該粒子30係駐留在該盲孔之基底28上，因此可位於該第二電極層13之一側31上。然而，該粒子30並不會碰觸可界定該開口15之該第一電極層12之邊緣區域32。由於該粒子30係沉積在該基底28上，且與第二電極層13之該側31接觸，所以

可減少該電阻。本電阻之下降係作爲一用於測定該經聚集之微粒狀團塊的方法。當該電阻達一預定底限值時，該感測器10經加熱以致使該經沉積粒子30經燒除，且在經燒除後，在一後續檢測循環內，該感測器10可檢測導電及／或可極化粒子。

[0123]在一截面圖內，圖1b亦表示一用於檢測導電及／或可極化粒子，特別爲用於檢測煙塵粒子之感測器10。亦描述該第一電極層12、及排列在該基板11與該第一電極層12間之第二電極層13。在該第一電極層12與該第二電極層13之間形成一絕緣層14。就該等開口15及16之性質及設計而言，應該參考根據圖1a之該實施例的內容之解釋。

[0124]在其面向遠離該絕緣層14之該第一電極層12的該側20上，係提供一可，例如自陶瓷及／或玻璃及／或金屬氧化物製成的覆蓋層21。該覆蓋層21可圍繞該第一電極層12之側表面22、該絕緣層14之側表面23、及該第二電極層13之側表面19。該覆蓋層21因此可覆蓋該等側表面19、22、及23，因此該第一電極層12、該第二電極層13及該絕緣層14經側向隔絕。該覆蓋層21因此包含一在該第一電極層12之該側20、以及一側區段25上形成的上區段24，其係用以側向隔絕該感測器10。

[0125]在一截面圖內，圖1c表示一用於檢測導電及／或可極化粒子，特別爲用於檢測煙塵粒子之感測器10。該感測器10包含一基板11、第一電極層12、及排列在該基板11與第一電極層12間之第二電極層13。一絕緣層14係在該第

一電極層12與該第二電極層13之間形成。該第一電極層12及該絕緣層14各具有至少一開口，其中在第一電極層12內之該開口15及在絕緣層14內之該開口16係以一個在另一個上面的方式排列，因此形成一通至該第二電極層13的通道17。

[0126]就耐高溫應用而言，係自，例如氧化鋁(Al_2O_3)或氧化鎂(MgO)，或自鈦酸鹽或塊滑石(steatite)形成該基板11。

[0127]該第二電極層13係藉促黏層18而間接連接至該基板11。該促黏層18可，例如由很薄形成的氧化鋁(Al_2O_3)或二氧化矽(SiO_2)所組成。

[0128]在實施例之該實例內，該第一電極層12係由一鉑層所組成。在該實施例內之第二電極層13係由一鉑-鈦合金(Pt-Ti)所組成。該第二電極層13之鉑-鈦合金比該第一電極層12更具抗蝕刻性。

[0129]該絕緣層14係由一具有高絕緣阻抗之抗溫材料所組成。該絕緣層14可，例如自氧化鋁(Al_2O_3)或二氧化矽(SiO_2)或氧化鎂(MgO)或氮化矽(Si_3N_4)或玻璃形成。

[0130]藉該絕緣層14之厚度d而測定該第一電極層12與該第二電極層13間的距離。該絕緣層14之厚度d可以是0.5微米至50微米。在本情況下，該絕緣層14之厚度d爲10微米。可藉減少該第一電極層12與該第二電極層13間之距離且因此藉減少該絕緣層14的厚度d而增加根據本發明該感測器10的靈敏度。

[0131]在其面向遠離該絕緣層14之該第一電極層12的該側20上，係提供一可，例如自陶瓷及／或玻璃及／或金屬氧化物製成的覆蓋層21。該覆蓋層21可圍繞該第一電極層12之側表面22、該絕緣層14之側表面23、及該第二電極層13之側表面19。該覆蓋層21因此可覆蓋該等側表面19、22、及23，因此該第一電極層12、該第二電極層13及該絕緣層14經側向隔絕。該覆蓋層21因此包含一在該第一電極層12之該側20、以及一側區段25上形成的上區段24，其係用以側向隔絕該感測器10。

[0132]在本發明之另一實施例內，可知該覆蓋層21亦可側向圍繞該基板11。

[0133]在其面向遠離該第一電極層12之該覆蓋層21的該側26上形成一多孔過濾層27。由於本被動多孔過濾或防護層27(就該等欲經檢測之導電及／或可極化粒子而言，其係面向該介質)之形成，該感測器10之靈敏度增加，因爲可以使會干擾該測定或檢測之較大粒子或碎片遠離該第一電極層12及該第二電極層13。由於該通道17係藉該多孔過濾層27而覆蓋，所以粒子仍可通過該多孔過濾層27之該等細孔，且由於該多孔過濾層27，所以可防止藉該等較大粒子之侵入而引起的短路現象。

[0134]該通道17係呈一盲孔形式形成，其中該特定的第二電極層13可形成該盲孔的基底28。該盲孔／該通道17可延伸通過該絕緣層14、該第一電極層12，並通過該覆蓋層21。據此，該覆蓋層21亦具有一開口29。換言之，該通道

17係藉以一個在另一個上面的方式所形成的該等開口29、15及16而形成。

[0135]由於該等用於各該層之材料的選擇，以及各該層彼此的隔絕，所以所述該感測器10適於至高，例如850℃之高溫應用。該感測器10可因此作爲一用於燃機之廢氣流的煙塵粒子感測器。

[0136]在通過該多孔過濾層27後，煙塵粒子30可進入該通道17內。在圖1c內，該粒子30係駐留在該盲孔之基底28上，因此可位於該第二電極層13之一側31上。然而，該粒子30並不會碰觸可界定該開口15之該第一電極層12之邊緣區域32。由於該等粒子30係沉積在該基底28上，且與第二電極層13之該側31接觸，所以可減少該電阻。本電阻之下降係作爲一用於測定該經聚集之微粒狀團塊的方法。當該電阻達一預定底限值時，該感測器10經加熱以致使該經沉積粒子30經燒除，且在經燒除後，在一後續檢測循環內，該感測器10可檢測導電及／或可極化粒子。

[0137]圖2表示感測器10之透視圖。該感測器10具有9個通道17。爲了更佳的具象化，該多孔過濾層27並未示於圖2內。可看到該覆蓋層21之上區段24，以及該覆蓋層21之側區段25。該等通道17之基底28係藉該第二電極層13之區段而形成。這9個通道17具有一方形橫截面，其中該方形橫截面可具有15x15平方微米至50x50平方微米之面積。

[0138]該第一電極層12具有一電接觸表面33。該第二電極層13亦具有一電接觸表面34。這兩電接觸表面33、34不

含排列在各該電極層12及13之上面的感測器層。這兩電接觸表面33、34係各經連接或可連接至一連接墊(圖中未顯示)。

[0139]該第二電極層13具有另一電接觸表面35，其亦不含排列在該電極層13上之感測器層。本額外的電接觸表面35可經連接至另一連接墊。爲了可使用該第二電極層13作爲加熱旋管或作爲溫度靈敏層或作爲防護電極，必須具有該額外的電接觸表面35。根據該等電接觸表面34及35之該接觸任務(見圖3)，該第二電極層13可加熱或燒除該粒子30或檢測該粒子30。

[0140]爲了使用一電極層(在本情況下係爲該第二電極層13)作爲加熱旋管及／或作爲溫度靈敏層及／或作爲防護電極，該第二電極層13具有少數導體徑跡環路36。

[0141]圖4表示合適感測器10之另一實施例。該第一電極層12及該絕緣層14皆被設計成具多孔性，其中在第一電極層12內之該至少一開口15、及在絕緣層14內之該至少一開口16係藉至少一細孔而形成，其中在絕緣層14內之該細孔41、及在第一電極層12內之該細孔40係至少在區段內以一個在另一個上面的方式排列以形成該至少一通至該第二電極層13的通道17。換言之，接著就不需進行該等通道之主動／後續結構化步驟，其中該第一電極層12及該絕緣層14可穿透過該欲經測定之介質。該等通道17係藉圖4內的直立箭號表示。

[0142]該等通道17可藉層12及14兩者之多孔狀或粗粒

狀結構而形成。可藉將各該粒子一起燒結而製成該第一電極層12以及該絕緣層14，其中用於該欲經測定之細孔40及41或空穴係藉燒結法而形成。因此，由於在該第一電極層12及該絕緣層14內之細孔40及41的疊置排列，所以必須形成一自其面向遠離該絕緣層14之第一電極層12的該側20通至朝向該絕緣層14之第二電極層13的該側31之通道，其允許欲經測定或檢測的粒子進入該第二電極層13內。

[0143]在所述該實例內，第二電極層13之該側表面19係藉該多孔絕緣層14而完全經圍繞。第二電極層13之該側31及該等側表面19因此藉該多孔絕緣層14而覆蓋。另一方面，該多孔第一電極層12可圍繞該絕緣層14之側表面23及其面向遠離該第二電極層之該側37。絕緣層14之該側37及該等側表面23因此藉該第一電極層12而覆蓋。

[0144]若該感測器10具有一覆蓋層，則所形成本覆蓋層亦必須具多孔性，因此該覆蓋層之一細孔、該第一電極層12之一細孔40、及該絕緣層14之一細孔41可形成一通至該第二電極層13的通道17。

[0145]圖5表示用於檢測導電性及／或可極化粒子、特別爲用於檢測煙塵粒子之感測器10的一區段。原則上，該感測器10可用於檢測氣體及流體內之粒子。該感測器10包含基板11、第一電極層12、一排列在該基板11及該第一電極層12間之第二電極層13，其中一絕緣層14係排列在該第一電極層12與該第二電極層13之間。

[0146]在該第一絕緣層14與該第一電極層12之間形成

至少一第三電極層50，其中至少一第二絕緣層60係在該第三電極層50與該第一電極層12之間形成。

[0147]根據圖5內之該感測器10，係形成至少三電極層12、13、50、及至少兩絕緣層14、60。該第一電極層12因此係爲離該基板11最遠的電極層。經由比較，該第二電極層13係連接至該基板11。較佳藉一可提供黏著性之層體而使該第二電極層13間接連接至該基板11。

[0148]在根據圖5之實施例的形式內，係提供第四電極層51以及第三絕緣層61。該感測器10因此包含總共四電極層，亦即該第一電極層12、以及該第二電極層13、該第三電極層50及該第四電極層51。在各該電極層(12、13、50、51)之間形成絕緣層，亦即該第一絕緣層14、第二絕緣層60、以及該第三絕緣層61。該感測器10亦包含一在其面向遠離該基板11之第一電極層12之該側上形成的覆蓋層21。

[0149]在各該第一電極層12、該第三絕緣層61、第四電極層51、該第二絕緣層60、該第三電極層50、及該第一絕緣層12內形成開口15、15、70、71、72、72。該覆蓋層21亦具有一開口29。第一電極層12內之該開口15、第三絕緣層61之該開口73、第四電極層51之該開口72、第二絕緣層60之該開口71、第三電極層50之該開口70、及第一絕緣層14之該開口16係在區段內至少排列在彼此上面，因此形成至少一通至該第二電極層13的通道。

[0150]藉該等絕緣層14、60及61之厚度而測定在各該電極層12、13、50及51間之距離。該等絕緣層14、60及61的

厚度可以是0.1微米至50微米。可經由減少在該等電極層12、13、50及51間之距離且因此經由減少該等絕緣層14、60及61之厚度而增加根據本發明該感測器10的靈敏性。

[0151]製成呈一盲孔形式的該通道17，其中該第二電極層12之一區段可形成該電極層13之基底28。該盲孔／該通道17可延伸通過該第一絕緣層14、該第三電極層50、該第二絕緣層60、該第四電極層51、該第三絕緣層61、該第一電極層12及該覆蓋層21。換言之，該通道17係藉排列在彼此上面之該等開口16、70、71、72、73、15及29而形成。該等開口16、70、71、73、15及29並未示於所闡明該實施例內的該邊緣側上。顯示一通道17從頭至尾的透視橫截面。

[0152]例如小煙塵粒子30可進入該通道17內。在圖5內，該粒子30係駐留在盲孔之該基底28，且因此位於該第二電極層50之一側31上。若該等粒子欲根據電阻性原理而測定，則測定在該第二電極層13與該第三電極層50間之電阻，其中若該粒子30橋連兩電極層13及50，則本電阻降低。因此，該粒子30的大小相當小。

[0153]此外，煙塵粒子30'已進入該通道17內。該粒子30'係駐留在盲孔之該基底28上，且因此位於該第二電極層之一側31上。該粒子30'亦與該第三電極層50、第四電極層61以及該第一電極層12接觸。因此，該粒子30'可橋連數層(在所示該實例中係爲所有層)電極層12、13、50及51，因此，與粒子30比較，經檢測，該粒子30'爲較大的粒子。

[0154]經由施加不同電壓至該等電極層12、13、50及51，可測定各種粒子性質、特別爲各種煙塵性質，諸如該(煙塵)粒子之直徑及／或大小、及／或該(煙塵)粒子之電荷、及／或該煙塵(粒子)之極性。

[0155]在圖6a至6f內，係顯示開口80的各實施例。可兼在絕緣層14、60及61、以及電極層12、50及51內形成該等開口80。因此，所示該開口80可以是以下開口的排列：第一電極層12之開口15、第一絕緣層之開口16、第三電極層50之開口70、第二絕緣層60之開口71、第四電極層51之開口72、以及第三絕緣層61之開口73。

[0156]以相同方法形成在該感測器10之一多層複合物內的該等開口80。各該層12、14、21、50、51、60及61係排列在彼此之上，其排列方式可以使該等開口15、16、29、70、71、72及73形成通道17。根據圖6a至6d內所示的該等開口，係形成細長凹槽17'及17"。

[0157]在圖6a內，係形成線型開口80，其中該等開口80係彼此平行且全部指向相同的優先方向。

[0158]在圖6b內，該感測器10之一層細分成第一區段45及第二區段46。所有所示該等開口80、80'係呈線型凹槽的形式形成，其中第一區段45之該等開口80係以彼此平行的方式形成，且在第二區段46之該等開口80'亦係以彼此平行的方式形成。該第一區段45內之該等開口80係以水平方向平行延伸／與該感測器層之寬度b呈平行延伸，然而，該第二區段46之該等開口80'係以垂直方向平行延伸／與該感

測器層之長度l呈平行延伸。該第二區段46之該等開口80'係以和該第一區段45之該等開口80呈直角延伸。

[0159]圖6c亦顯示數個呈細長凹槽形式的開口80、80'、80"。在一中間區段47內，係顯示數個(在所示該實例內，係爲8個)垂直延伸的線型開口，其等係與該感測器層之長度l呈平行而形成。這些係藉可形成一似框區段48之另外開口80、80"而構成。所形成的第一開口80"因此與該中間區段之該等開口80'呈平行。以和該等開口80、80"呈直角而形成另外的開口80。該等開口80"具有不同長度，因此可製成儘可能含有多個開口80之感測器10的該層。

[0160]在圖6d內，係顯示具有一細長之連續開口80的感測器層，其中該開口80係似曲徑(meander)。

[0161]在圖6e內，係顯示具有數個垂直延伸的開口80'及數個水平延伸的開口80。該等垂直開口80'以及該等水平開口80可形成一格子結構。

[0162]除了直角的格子結構外，可製成其它角度的排列，其中該格子或網目結構具有稍圓的、圓形的或橢圓形式。可製成該結構的合適組合，其可具規則性、周期性或不規則性。

[0163]圖6f顯示具有一細長的連續開口80之感測器層，其中該開口80係似螺旋狀。除了直角的形貌外，可製成橢圓形或其等之組合。

[0164]在各情況下，根據圖6a、6b、6c、6d、6e、及6f之各具有開口80、80'、80"的數層係以一層在另一層上的

方式成層，因此在感測器內形成呈細長凹槽17'及17"形式的開口。

[0165]如圖7a所示，係將感測器10導入一流體流內，其方式可以使該等粒子的流動方向a不會以直角衝擊該等電極層的平面(x、y)。在該第一電極層之平面(x、y)上的法線(z)與該等粒子的流動方向間之角度α因此爲至少1度、較佳至少10度、更特佳至少30度。經由本方法，該等粒子可更輕易地直接進入該等細長凹槽17'、17"內，且因此更容易進入該等電極層12、50、51的開口壁內。

[0166]在圖7b內，係將感測器10導入一流體流內，其方式可以使在該等粒子的流動方向a與該等細長凹槽的縱軸x間之角度β爲介於20與90度之間。

[0167]圖8a及8b各顯示一與該感測器10呈長角所得到的橫截面，亦即其係自最上面的絕緣及／或覆蓋層21開始至基板11。在圖8a及8b內的該等感測器10具有四電極層，亦即第一電極層12、第二電極層13以及第三電極層50與第四電極層51。此外，係提供三絕緣層，亦即第一絕緣層14、第二絕緣層60及第三絕緣層61。

[0168]在根據圖8a之感測器10內，兩通道之該等橫截面輪廓係以細長凹槽17、17"的形式表示。該左通道17'具有一V形橫截面或V形橫截面輪廓。反之，該右通道17"具有一U形橫截面或U形橫截面輪廓。該等開口大小或開口橫截面係沿著該第二電極層13之方向自該覆蓋層21開始減少。該等開口29、15、73、72、71、70及16之橫截面會沿著該

最低橫截面開口16之方向自該第一開口橫截面29開始變得越來越小。

[0169]似圓形粒子之測定係藉該等V形及U形橫截面輪廓而改善。

[0170]在圖8b內，亦顯示該等通道17'、17"亦具有不同寬度。該左通道17'具有寬度B1。所示右通道17"具有寬度B2。B1大於B2。經由具不同寬度之通道17'、17"，可進行該等粒子30的大小特定性測定。

[0171]在圖9內，在絕緣層14、21、60及61及逆偏移(offset back)絕緣層14、21、60、61內之壓痕係以橫截面表示。就似圓形粒子而言，平坦或平滑通道表面之形成並非所欲。經由壓印或逆偏移絕緣層之提供，可改善似圓形粒子的測定。

[0172]所示該左通道17'具有第一絕緣層14、第二絕緣層60以及第三絕緣層61與亦可作爲絕緣層的覆蓋層21。該等絕緣層14、60、61及21具有壓痕或凹槽90。該等絕緣層14、60、61及21之開口16、71、73及29的大小因此大於在該等絕緣層14、60、61及21上面或下面所形成的該等電極層12、50及51之開口70、72及15。

[0173]其亦適用於顯示在右邊的該通道17"。在本情況下，相較於該等電極層50、51及52，該等絕緣層14、16、61及21係逆偏移。在各情況下，絕緣層14、60或61之開口16、71或73大於排列在該相關絕緣層上面之電極層50、51或12上所形成的開口70、72或15。由於該右通道17"之橫截

面輪廓爲V形且所有層21、12、61、51、60、50及14之該等開口係沿著該基板11的方向變得更小，所以該等絕緣層14、60、61及21之開口16、71、73及29並未具有相應的大小。

[0174]就圖5、8a、8b及9內所示的感測器10而言，必須聲明僅兩最上面的電極層可必須進行通道的評估。換言之，在較佳根據本發明的一方法內，在感測器10內，僅該等最上面的電極層12及51可提供通道17、17'、17"。

[0175]感測器19亦可包含數個通道17、17'、17"，其中至少第一通道僅延伸遠到該第四電極層51。該第二絕緣層60之第四電極層51可構成本通道之該基底。

[0176]第二通道延伸遠到該第三電極層50。該第三電極層50或該第一絕緣層14可形成該所形成通道的基底。第三通道延伸遠到該第二電極層13。該第二電極層13可形成該所形成通道的基底。

[0177]本實施例的形式在與圖5、8a、8b及9內所說明的感測器10之特徵沒有關連的情況下具合適性/可實現性。

[0178]圖10a至10d之分解圖顯示在該感測器10之數層內可形成數個開口，其中各該層係以一層在另一層上面的方式排列，藉以在彼此上面形成該等通道，因此可形成通道17、17'及17"。

[0179]所示感測器10包含一基板11、一排列於其上之第二電極層13、第一電極層12、以及一排列在該第一電極層12與該第二電極層13間之第一絕緣層14。在該第一電極層12上形成第一覆蓋層21以及第二覆蓋層42。該第一電極層

13並沒有用於形成通道的開口之排列(見圖10a)。

[0180]在該第二電極層13內形成間隙95。該第一絕緣層14係排列在該第二電極層13上，其排列方式可致使該第一絕緣層14之該等開口16不會排列在該等間隙95上面。

[0181]經由對照可知，該第一電極層12的排列方式可致使該第一電極層12的該等開口排列在該第一絕緣層之該等開口16的上面。借助於該第一電極層12之該等開口15、及該第一絕緣層14之該等開口16，可形成通道17，其中該第一電極層13之該側31可作爲該等通道(更特定爲盲孔及/或細長凹槽17'、17")的基底28。

[0182]在圖10b內，相對於彼此之該等開口15及16的排列係以放大圖表示。可知兼在該第一絕緣層14及在該第一電極層12內，形成具有開口15及16之第一區段45與第二區段46。該等開口15及16係排列在彼此上面以形成似盲孔之通道17。

[0183]在圖10c內，第一區段45與第二區段46係在該第一絕緣層14以及該第一電極層12內形成。細長開口15及16係在該等區段45及46內形成，其中該等細長開口15及16係以相同方向定向。

[0184]根據圖10d，該等細長開口15及18亦可以與圖10c內所示的定向呈直角而經對齊。

[0185]應該指出僅顯示某些該感測器10之一區段(圖1a-1c、圖4、圖5、圖8a-b、圖9)。較佳僅在該等通道17、17'、17"內進行該等粒子之測定，而非在該感測器之該等

側緣／側表面上、或該等感測器層之該等側表面／側緣上進行測定。

[0186]在本發明之另一實施例內的所有所示感測器10並沒有上絕緣／覆蓋層21及／或沒有過濾層27。若感測器10沒有上絕緣層／覆蓋層21及／或沒有過濾層27，則較大粒子對該於信號及／或該測定結果沒有影響。

[0187]就與圖1a-c、2、4、5、8a-b、9及10a-d內之該等感測器10有關的合適製法而言，可參考已描述的製造方案，特別爲蝕刻法及／或雷射潤飾法。

[0188]現在，已指出本身係與上述圖1至10d內所說明的該等實施例有關之所有元素及組件、或其等之組合、特別爲在該等圖示內所述的細節，係被主張爲在本發明中不可或缺。

【符號說明】

10…感測器
11…基板
12…第一電極層
13…第二電極層
14…絕緣層
15…開口，第一電極層
16、72…開口，第二電極層
17…通道
17’、17”…細長凹槽
18…促黏層
19…側表面，第二電極層
20…該第一電極層之側面
21…覆蓋層
22…側表面，第一電極層
23…側表面，絕緣層
24…上區段，覆蓋層
25…側區段，覆蓋層
26…側面，覆蓋層
27…多孔過濾層
28…基底，盲孔

29…開口，覆蓋層

30、30'…粒子

31…側面，第二電極層

32…邊緣區域，第一電極層

33…電接觸表面，第一電極層

34…電接觸表面，第二電極層

35…另外的電接觸表面，第二電極層

36…導體徑跡環路

37…側面，絕緣層

40…細孔，第一電極層

41…細孔，絕緣層

42…第二覆蓋層

45…第一區段

46…第二區段

47…中間區段

48…似框區段

50…第三電極層

51…第四電極層

60…第二絕緣層

61…第三絕緣層

70、73…開口，第三電極層

80、80'、80"…開口

90…壓痕

95…間隙

a…流動方向

b…感測器層的寬度

l…感測器層的長度

B1、B2…通道的寬度

d…絕緣層的厚度

x…該細長凹槽的縱軸

α…在電極平面上之法線與該流動方向間的角度

β…在該縱軸與該流動方向間之角度

公告本

發明摘要

I631325
※ 申請案號：104143413
※ 申請日： 104.12.23 ※IPC 分類： G01N 15/06 (2006.01) G01N 27/12 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

用於檢測導電性和/或可極化粒子的感測器、感測系統、操作感測器的方法、此感測器的製造方法及此感測器的應用(一)

SENSOR FOR DETECTING ELECTRICALLY CONDUCTIVE AND/OR POLARISABLE PARTICLES, SENSOR SYSTEM, METHOD FOR OPERATING A SENSOR, METHOD FOR MANUFACTURING SUCH A SENSOR AND USE OF SUCH A SENSOR

【中文】

本發明係有關於一用於檢測導電性及／或可極化粒子，特別爲用於檢測煙塵粒子之感測器，其含一基板及至少兩電極層，其中係提供一第一電極層及至少一排列在該基板與第一電極層之間的第二電極層，其中至少一絕緣層係排列在該第一電極層與該第二電極層之間，且該第一電極層及該至少一絕緣層各具有至少一在其等內所形成的開口，其中在第一電極層內之該開口、及在絕緣層內之該開口係至少在區段內以一個在另一個上面的方式排列，藉以形成至少一通至該第二電極層的通道。

【英文】

The invention relates to a sensor (10) for detecting electrically conductive and/or polarisable particles, in particular for the detection of soot particles (30), comprising a substrate (11) and at last two electrode layers (12; 13), wherein a first electrode layer (12) and at least one second electrode layer (13) arranged between the substrate (11) and first electrode layer (12) are provided, wherein at least one insulation layer (14) is arranged between the first electrode layer (12) and the second electrode layer (13), and the first electrode layer (12) and the at least one insulation layer (14) each have at least one opening (15; 16) formed in them, wherein the opening (15) in the first electrode layer (12) and the opening (16) in the insulation layer (14) are arranged, at least in sections, one above the other thereby forming at least one passage (17, 17', 17'') to the second electrode layer (13).

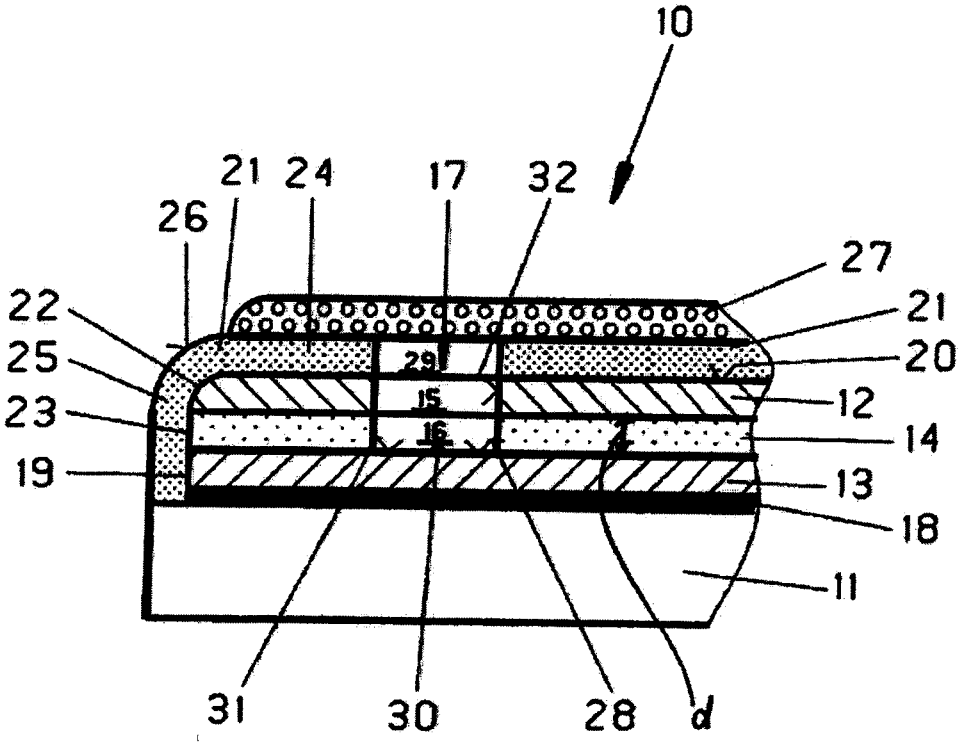
10
21
24
17
32
26
27
22
21
25
29
20
23
15
12
16
14
19
13
18
11
31
30
28
d

圖1c

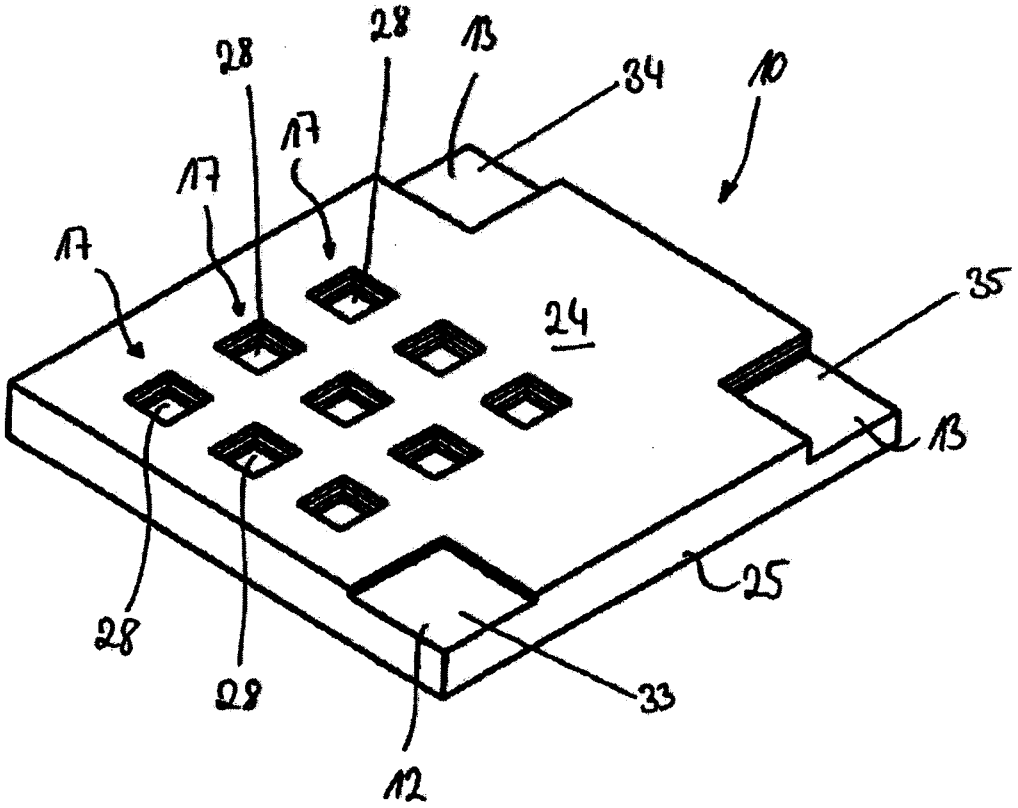
28
28
13
34
10
17
17
17
35
24
13
25
28
28
33
12

圖2

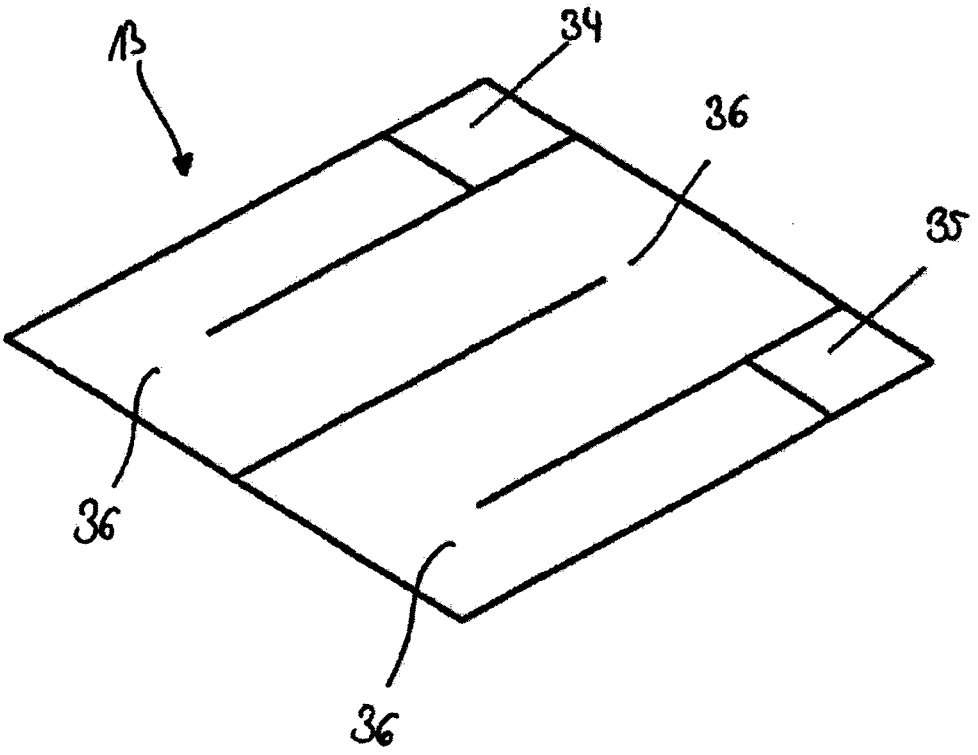

圖3

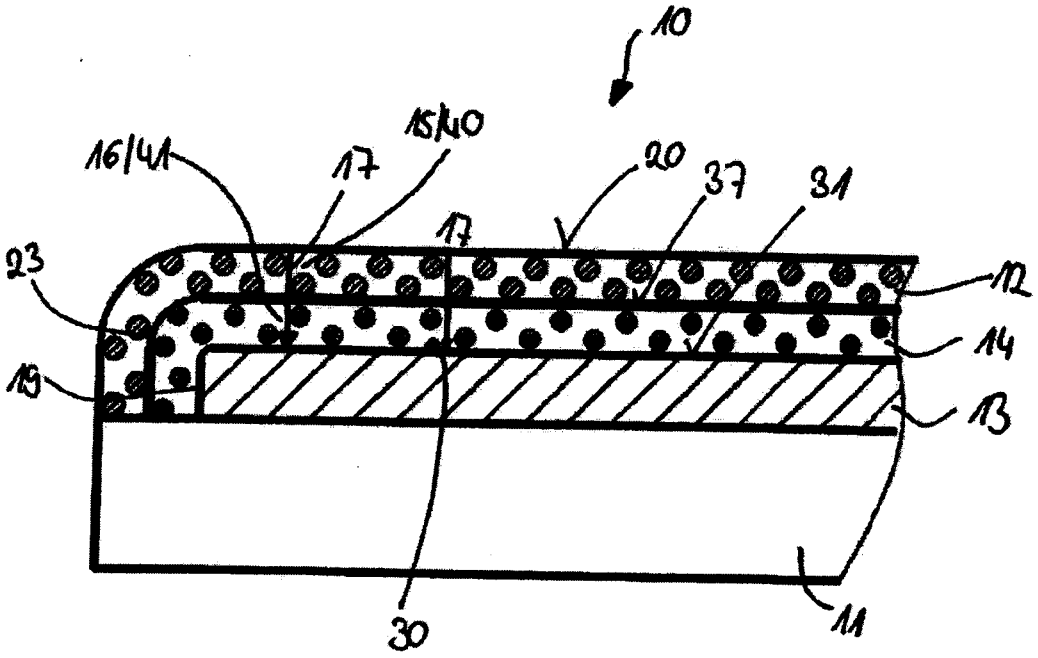

圖4

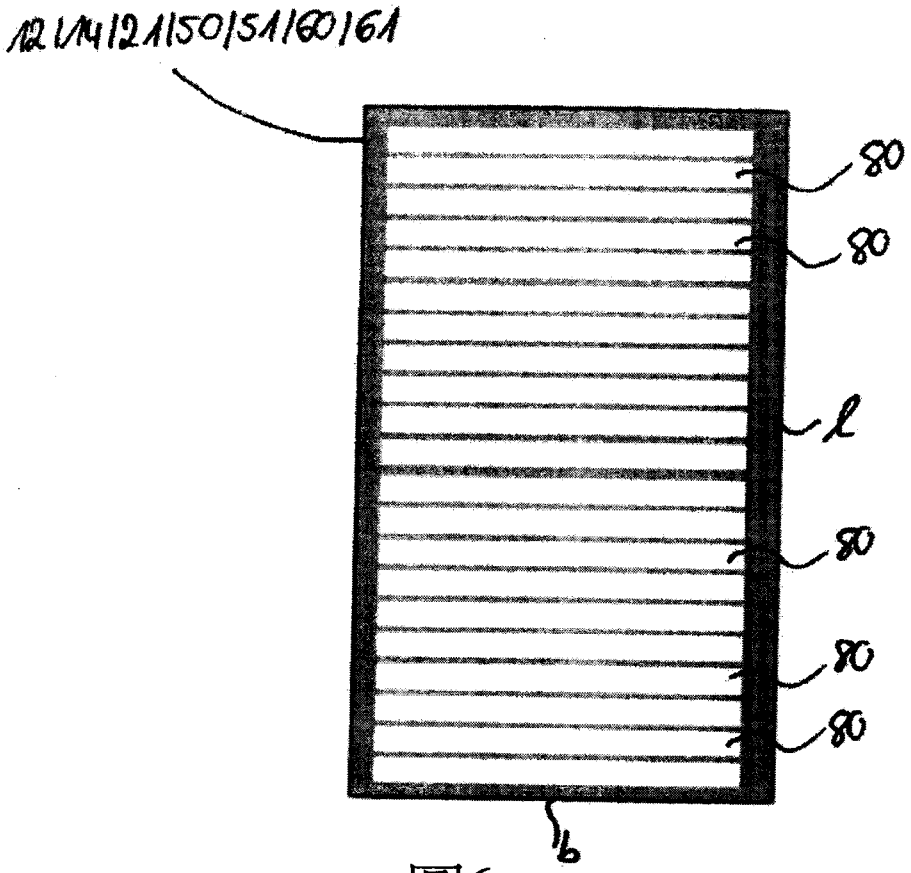
12 14 12 1 50 51 60 61
80
80
l
80
80
80
b

圖6a

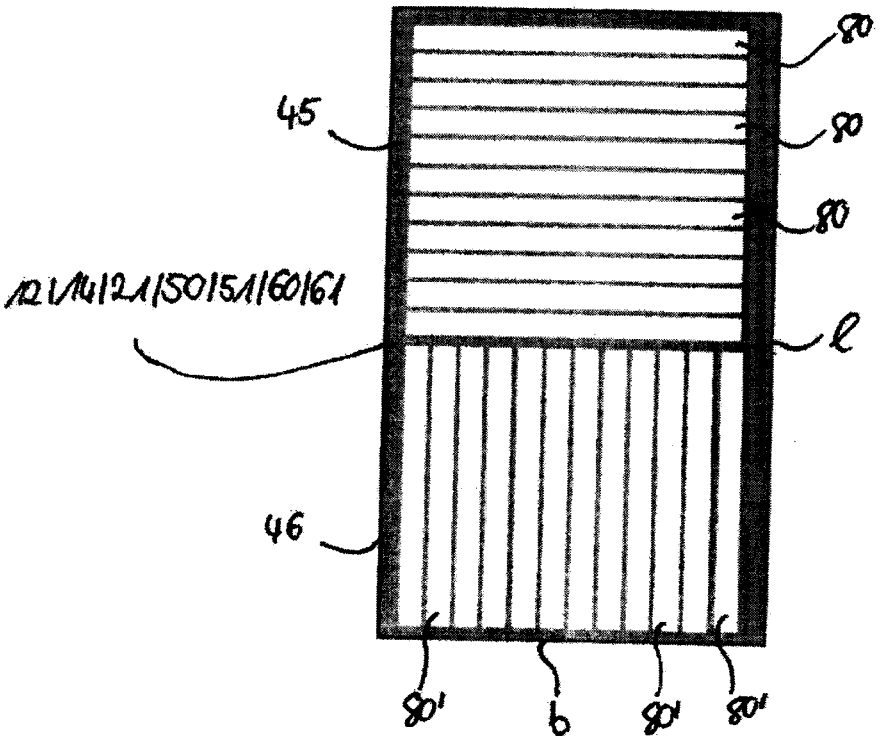
80
45
80
80
12 14 12 1 50 51 60 61
l
46
80'
b
80'
80'

圖6b

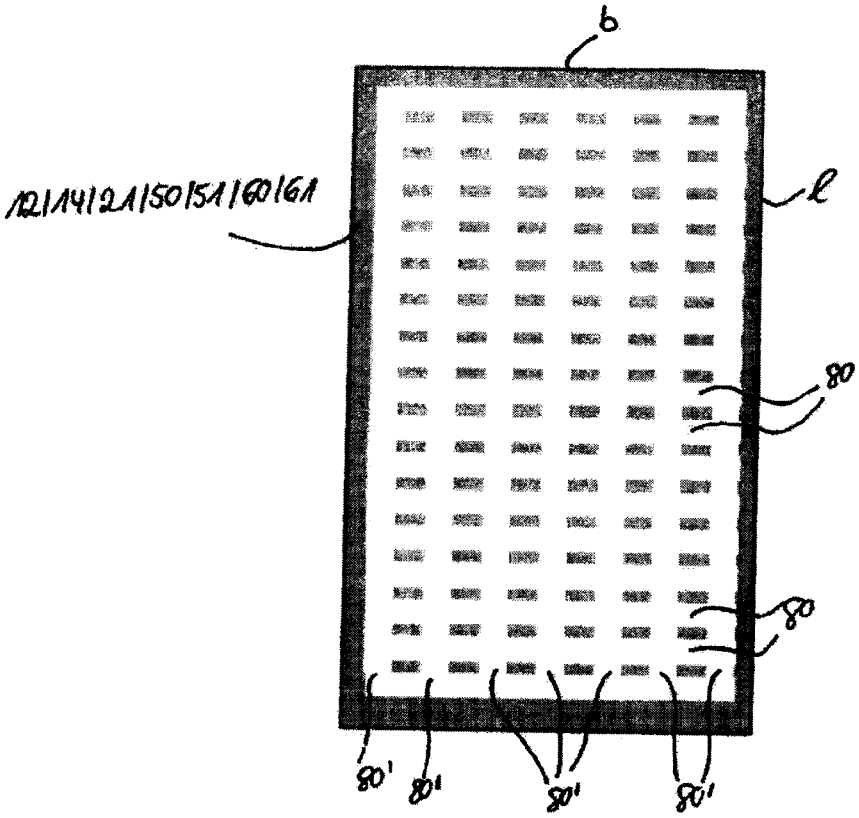

圖6e

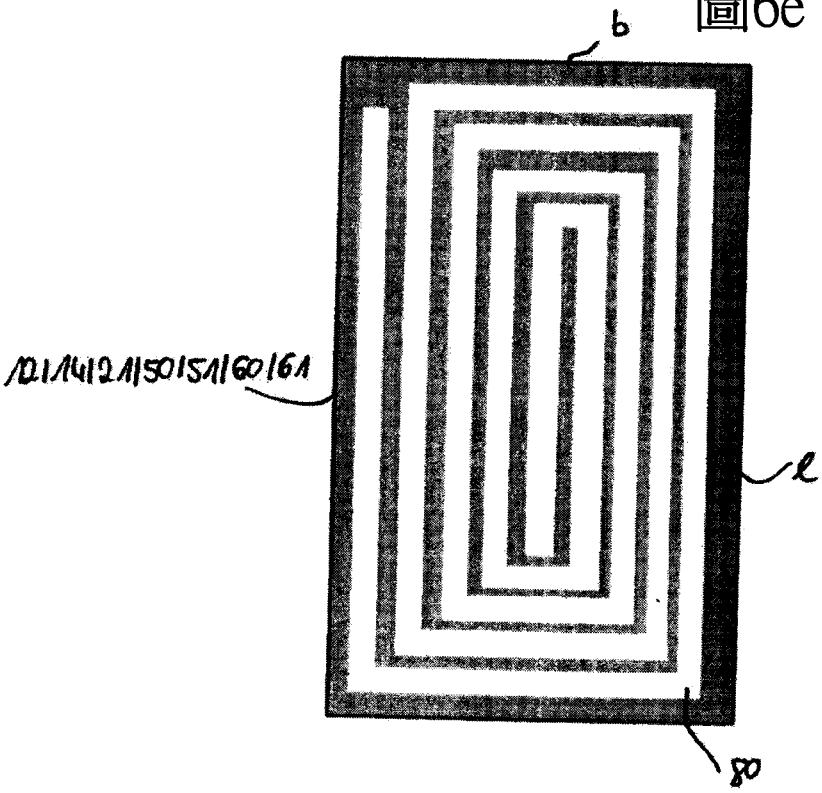

圖6f

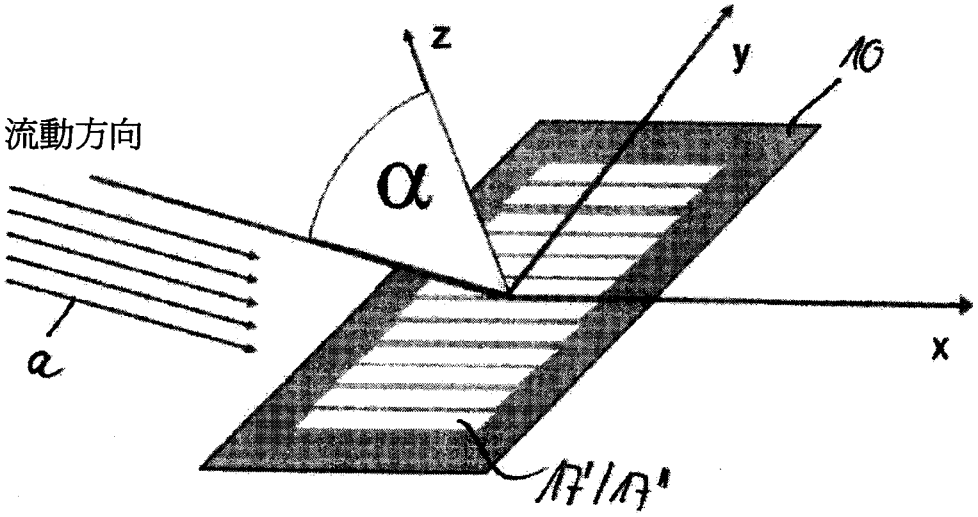

圖7a

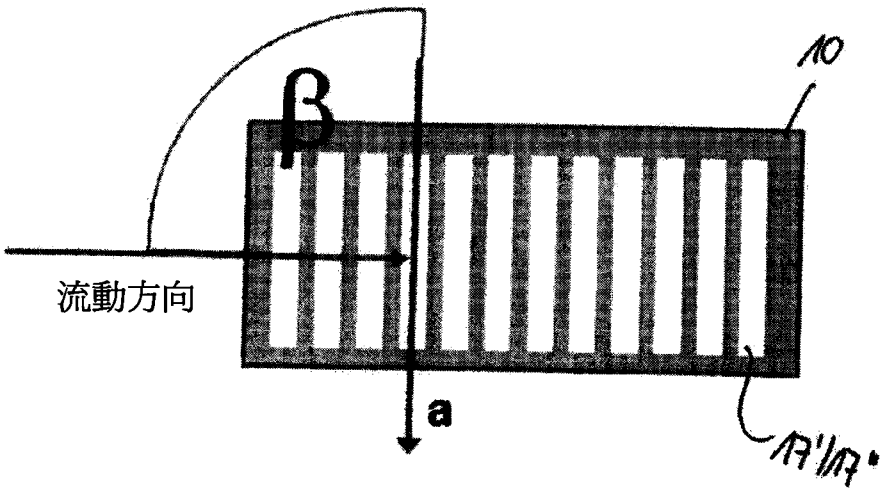

圖7b

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 1a ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

10…感測器
11…基板
12…第一電極層
13…第二電極層
14…絕緣層
15…開口，第一電極層
16…開口，第二電極層
17…通道
18…促黏層
19…側表面，第二電極層
28…基底，盲孔
30…粒子
31…側面，第二電極層
32…邊緣區域，第一電極層
d…絕緣層的厚度

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

雙面影印

第 104143413 號申請案替換本　　修正日期：106.11.29.

申請專利範圍

1. 一種用於檢測導電性及／或可極化粒子之感測器，其包含一基板以及至少兩電極層，其中係提供第一電極層、及至少一排列在該基板與該第一電極層間之第二電極層，其中至少一絕緣層係在該第一電極層與該第二電極層之間形成，且該第一電極層及該至少一絕緣層各具有至少一在其內所形成的開口，其中在該第一電極層內之開口與在該至少一絕緣層內之開口係至少在區段內以一個在另一個上面的方式排列，藉以形成至少一通至該第二電極層之通道，其中該至少一通道係呈一細長凹槽的形式，且其中該細長凹槽的長度大於該細長凹槽的寬度。

2. 如請求項1之感測器，

   其中，該第一電極層內之開口係於離該第一電極層之邊緣區域一段距離的位置形成，而在該至少一絕緣層內之開口係於離該至少一絕緣層之邊緣區域一段距離的位置形成。

3. 如請求項1之感測器，

   其中，該第二電極層係間接或直接連接至該基板。

4. 如請求項1之感測器，

   其中，該絕緣層具有一以下的厚度：0.5微米至50微米。

5. 如請求項1之感測器，

其中，一絕緣層係由選自以下各者所組成之群組的材料製成：氧化鋁(Al_2O_3)或二氧化矽(SiO_2)或氧化鎂(MgO)或氮化矽(Si_3N_4)或玻璃或其等之任何組合。

6. 如請求項1之感測器，

其中，該至少一絕緣層可側向圍繞該第二電極層。

7. 如請求項1之感測器，

其中，該第一電極層及／或該第二電極層係由金屬或一合金製成。

8. 如請求項1之感測器，

其中，該第二電極層係由一具有比該第一電極層之導電金屬或合金還高的蝕刻抗性之導電金或合金所製成。

9. 如請求項1之感測器，

其中，在該第一電極層中之面向遠離該絕緣層的側面上，有一由陶瓷及／或玻璃及／或金屬氧化物所形成的覆蓋層。

10. 如請求項9之感測器，

其中，該覆蓋層側向圍繞該第一電極層。

11. 如請求項9之感測器，

其中，一多孔過濾層係在該第一電極層中之面向遠離該絕緣層的側面上、或在該覆蓋層中之面向遠離該第一電極層的側面上形成。

12. 如請求項1之感測器，

其中，至少另一電極層係在該第一電極層與該第二

電極層之間形成，因此總是有一絕緣層排列在兩電極層之間。

13. 如請求項1之感測器，

其中，形成數個呈細長凹槽形式的通道，其中該等通道係以似格子方式排列。

14. 如請求項1之感測器，

其中，至少一通道係呈似迴紋或似螺旋的形式。

15. 如請求項1之感測器，

其中，至少一細長凹槽至少在區段內具有一V形及／或U形及／或半圓形橫截面。

16. 如請求項1之感測器，

其中，該至少一絕緣層之至少一開口可在該通道內可形成一壓痕及／或一凹槽。

17. 如請求項9之感測器，

其中，該至少一通道被形成作爲一盲孔，其中該第二電極層之一區段可形成該盲孔之基底，且該盲孔可延伸通過該至少一絕緣層，並通過該第一電極層且通過一／該可擇性形成的覆蓋層。

18. 如請求項17之感測器，

其中，該盲孔具有一3x3平方微米至150x150平方微米之表面積的方形橫截面。

19. 如請求項17之感測器，

其中，數個通道被形成，其中至少兩通道具有不同大小的橫截面。

20. 如請求項1之感測器，

其中，至少該第一電極層及該至少一絕緣層係形成爲具多孔性，且在該第一電極層內之至少一開口、及在該絕緣層內之至少一開口係各藉至少一細孔而形成，其中該至少一絕緣層之該細孔、及在第一電極層內之該細孔係至少在區段內係以一個在另一個上面的方式排列，其排列方式可以使該等細孔形成至少一通至該第二電極層的通道。

21. 如請求項20之感測器，

其中，至少該第一電極層及／或該至少一絕緣層具有不同孔隙率的區段，因此形成一具有多個含不同孔隙率之領域的感測器陣列。

22. 如請求項1之感測器，

其中，至少該第一電極層及該第二電極層各具有一電接觸表面，該等電接觸表面不含該感測器排列在各別電極層上的層狀結構，且係各經連接或可連接至一連接墊。

23. 如請求項22之感測器，

其中，至少該第一電極層及／或該第二電極層具有導體徑跡環路，藉此可將該第一電極層及／或該第二電極層建構成一加熱旋管及／或一溫度靈敏層及／或一防護電極，其中該第一電極層及／或該第二電極層具有至少一另外的電接觸表面，該電接觸表面不含該感測器排列在各別電極層上的層狀結構，且係經連接或可連接

至另一連接墊。

24. 如請求項23之感測器，

其中，一通道並未位於一介於該第二電極層之區段或該等導體徑跡環路間之間隙上。

25. 如請求項1之感測器，

其中，一／該細長凹槽之寬度係在自約0.1至100微米之範圍內。

26. 如請求項1之感測器，

其中，(該)至少一電極層具有一不同於圍繞物的電位。

27. 一種感測器系統，其包含：至少一如請求項1至26中任一項的感測器；及至少一控制器，其經設計成可以一測定模式及／或一清潔模式及／或一監測模式操作該感測器。

28. 一種控制如請求項1至26中任一項之感測器的方法，

其中，可擇地以一測定模式及／或一清潔模式及／或一監測模式操作該感測器。

29. 如請求項28之方法，

其中，於該測定模式中，該感測器之該等電極層間的電阻變化及／或該等電極層的電容變化係經測定。

30. 一種用以製造一如請求項1至26之用於檢測導電性及／或可極化粒子之感測器的方法，其中係製成一具有至少一第一電極層及第二電極層、及至少一排列在該第一電極層與該第二電極層間之絕緣層的多層複合物，其中係

接著製成至少一呈細長凹槽形式的通道，其可延伸通過該第一電極層及該絕緣層，其中該通道的基底係藉該第二電極層之一區段而形成。

31. 如請求項30之方法，

其中，該多層複合物及/或該多層複合物之個別層係經由使用薄層技術或厚層技術而製成。

32. 如請求項30或31之方法，

其中，在該第一電極層中之面向遠離該絕緣層的側面上所形成之一絕緣層及／或至少一覆蓋層，係藉化學蒸氣沉積法或電漿輔助的化學蒸氣沉積法而形成。

33. 如請求項30或31之方法，

其中，該至少一通道之一區段係藉至少一蝕刻法、或藉許多各自適於該多層複合物中之待蝕刻之各別層的連續進行之蝕刻法，而導入該多層複合物內。

34. 如請求項33之方法，

其中，形成至少一絕緣層，且在另一步驟內，係經由使用會使該絕緣層產生相變的回火方法而將該至少一通道之一區段導入該絕緣層內。

35. 如請求項30或31之方法，

其中，該至少一通道、或該至少一通道之一部份區段係藉一具有電磁波或粒子之輻射方法而導入該多層複合物內，其中輻射之照射源及／或波長及／或脈衝頻率係針對該多層複合物中之待加工的各別層而調整。

36. 如請求項35之方法，

其中，該至少一通道係藉一具有超音波脈衝雷射之雷射方法而導入該多層複合物內，其中雷射源及／或雷射之波長及／或脈衝頻率、及／或帶電粒子之能量及／或帶電粒子之性質係針對該多層複合物中之待加工的各別層而調整。

37. 如請求項30或31之方法，

其中，當在製造該多層複合物時，係藉網版印刷法或噴塗法或浸漬法或旋塗法而在兩電極表面之間形成至少一呈一未經穿插的表面形式之絕緣層，且在一後續製程步驟內，係藉結構性溶解或蝕刻或燒除法而移除該絕緣層的至少一區段，藉此形成該呈一細長凹槽形式的通道。

38. 一種用以製造一如請求項1至26之用於檢測導電性及／或可極化粒子之感測器的方法，其中係製成一包含至少一第一電極層、第二電極層、及一排列在該第一電極層與該第二電極層間之絕緣層，其中該至少一絕緣層及該第一電極層係藉抬離法及／或噴墨法及／或壓印法而製成，致使由於個別層在彼此上面的結構性施加，而形成一通至該第二電極層之呈一細長凹槽形式的通道。

39. 一種如請求項1至26中任一項之感測器的用途，用於檢測導電性及／或可極化粒子。

40. 一種如請求項1至26中任一項之感測器的用途，用於檢測導電性及／或可極化粒子，

其中，該等粒子的流動方向並不會以直角碰撞該等

電極層的平面。

41. 一種如請求項1至26中任一項之感測器的用途，用於檢測導電性及／或可極化粒子，其中介於該第一電極層的平面上之法線、與該等粒子的流動方向間之角度α爲至少1度。

42. 一種如請求項1至26中任一項之感測器的用途，用於檢測導電性及／或可極化粒子，其中介於該等粒子的流動方向、與該等細長凹槽的縱軸間之角度β爲介於20與90度之間。