



(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 I851143 B

(45)公告日：中華民國 113 (2024) 年 08 月 01 日

(21)申請案號：112113901

(22)申請日：中華民國 112 (2023) 年 04 月 13 日

(51)Int. Cl. : **B01L3/00 (2006.01)****G01N21/00 (2006.01)**

(71)申請人：國立東華大學(中華民國) NATIONAL DONG HWA UNIVERSITY (TW)

花蓮縣壽豐鄉大學路二段一號

(72)發明人：林哲仁 LIN, CHE-JEN (TW)；涂熊林 TU, HSIUNG-LIN (TW)；若凱旭 納若尼 RAKESH, NARANI (IN)

(74)代理人：陳翠華

(56)參考文獻：

TW I239395B

TW I350916B

CN 112566875A

US 2017/0165667A1

US 2022/0113300A1

WO 2017/091601A1

審查人員：江國璋

申請專利範圍項數：8 項 圖式數：5 共 22 頁

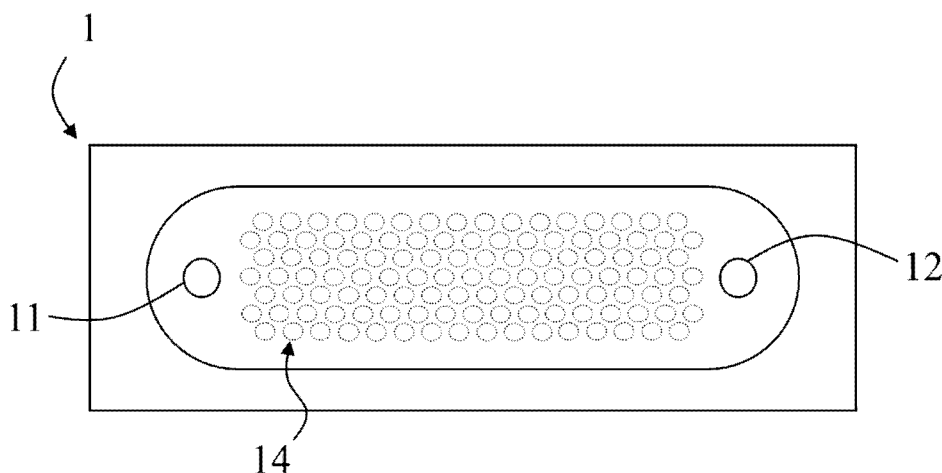
(54)名稱

微流體檢測晶片、流體檢測套組與流體檢測方法

(57)摘要

本發明係關於一種微流體檢測晶片，其具有一流體入口、一流體出口、以及位於微流體檢測晶片內部的流體通道，該流體通道連通該流體入口與該流體出口，其中該流體通道底部具有複數個孔，該複數個孔各自獨立具有 10 微米至 120 微米的孔徑、以及 5 微米至 80 微米的孔深。本發明亦關於包含該微流體檢測晶片的流體檢測套組、以及使用該微流體檢測晶片的流體檢測方法。

指定代表圖：



符號簡單說明：

1:微流體檢測晶片

11:流體入口

12:流體出口

14:孔

【圖1A】



I851143

【發明摘要】

【中文發明名稱】 微流體檢測晶片、流體檢測套組與流體檢測方法

【中文】

本發明係關於一種微流體檢測晶片，其具有一流體入口、一流體出口、以及位於微流體檢測晶片內部的流體通道，該流體通道連通該流體入口與該流體出口，其中該流體通道底部具有複數個孔，該複數個孔各自獨立具有10微米至120微米的孔徑、以及5微米至80微米的孔深。本發明亦關於包含該微流體檢測晶片的流體檢測套組、以及使用該微流體檢測晶片的流體檢測方法。

【指定代表圖】 圖1A

【代表圖之符號簡單說明】

1：微流體檢測晶片

11：流體入口

12：流體出口

14：孔

【特徵化學式】 無

【發明說明書】

【中文發明名稱】 微流體檢測晶片、流體檢測套組與流體檢測方法

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種微流體檢測晶片，其具有複數個可容納檢測微滴的孔，特別適用於涉及高流速流體之開放式系統的檢測。本發明亦關於一種包含該微流體檢測晶片的流體檢測套組、以及使用該微流體檢測晶片的流體檢測方法。

【先前技術】

【0002】 隨著環保意識的提升，人們對於環境污染的監控與管理也越來越重視。尤其是種植農作物的稻田或水耕農田、養殖或捕撈漁獲的魚池、河流、海洋、水庫等水源環境維持，更是直接影響食品安全。因此，各界均致力於發展一種能夠有效地對水源進行監控的方法。

【0003】 微流體晶片具有人工操作實驗誤差低、節省人力、檢測時間短等優點，近年來被廣泛地應用在各種檢測領域。習知微流體晶片係於內部設置微流體通道及一可容納多個乳膠微滴的大凹孔，並使微量流體經由該微流體通道流經該大凹孔，透過觀察乳膠微滴與流體中之待測物質作用後所發生之諸如透光度、放光強度的變化，達到檢測待測物質的目的。

【0004】 然而，上述習知微流體晶片僅適用於一次性注入定量流體的靜態檢測，不適用於例如開放性水域中的動態檢測，因為在流體持續流經通道的情況下，大凹孔中的乳膠微滴會彼此碰撞或流失，而影響檢測靈敏度，且單一大凹孔的設計亦使得檢測結果容易受水中雜質的影響。因此，目前微流體晶片主要仍受限於實驗室應用。

【發明內容】

第1頁，共 14 頁(發明說明書)

【0005】 本發明旨在提供一種不僅可適用於實驗室靜態檢測，更可適用於動態流體檢測的微流體檢測晶片，該微流體檢測晶片內部具有大小適合容納單一檢測微滴的複數個孔，可提高檢測微滴之穩定性並降低雜質干擾，可實現動態流體的即時檢測，例如開放性水域的即時檢測。

【0006】 因此，本發明之一目的在於提供一種微流體檢測晶片，其具有一流體入口、一流體出口、以及位於微流體檢測晶片內部的流體通道，該流體通道連通該流體入口與該流體出口，其中該流體通道底部具有複數個孔，該複數個孔各自獨立具有10微米至120微米的孔徑、以及5微米至80微米的孔深。

【0007】 於本發明之部分實施態樣中，該複數個孔之間的孔距各自獨立為10微米至30微米。

【0008】 於本發明之部分實施態樣中，該流體通道的高度為500微米至1500微米。

【0009】 於本發明之部分實施態樣中，該晶片係包含一上蓋、一夾層及一底座，其中該上蓋具有該流體入口及該流體出口，且與該夾層共同形成該流體通道，以及該夾層具有複數個穿孔，且與該底座共同形成該複數個孔。

【0010】 於本發明之部分實施態樣中，該晶片係包含位於該複數個孔中之檢測微滴，其中各該孔之孔徑與該孔中之檢測微滴之直徑的比值為1至1.2。

【0011】 於本發明之部分實施態樣中，各該孔之孔深與該孔中之檢測微滴之直徑的比值為0.5至0.8。

【0012】 本發明之另一目的在於提供一種流體檢測套組，其包含上述微流體檢測晶片、以及含有檢測微滴之檢測劑。

【0013】 於本發明之部分實施態樣中，該檢測微滴係複合乳膠微滴。

【0014】 本發明之再一目的在於提供一種流體檢測方法，包含：

於上述微流體檢測晶片之複數個孔中提供檢測微滴，其中各該孔之孔徑與該孔中之檢測微滴之直徑的比值為1至1.2；以及使待檢測流體經由該流體入口及該流體出口流經該流體通道，以與檢測微滴接觸。

【0015】 為使本發明之上述目的、技術特徵及優點能更明顯易懂，下文係以部分具體實施態樣及附圖進行詳細說明，其中，為了更清楚地表示本發明技術特徵，本說明書所附圖式可能放大部分特徵，而未依比例繪製。

【圖式簡單說明】

【0016】 圖1A及1B係本發明微流體檢測晶片之一實施態樣的上視及側視剖面示意圖。

【0017】 圖2為本發明微流體檢測晶片之另一實施態樣之側視剖面示意圖。

【0018】 圖3A為檢測微滴之形態變化示意圖；以及，圖3B為本發明微流體檢測晶片於含碘溶液檢測之檢測微滴形態變化時間與碘濃度的檢量線。

【0019】 圖4A至4C為本發明微流體檢測晶片於雜質試驗中之光學顯微鏡圖。

【0020】 圖5A至5C為習知單孔洞微流體檢測晶片於雜質試驗中之光學顯微鏡圖。

【實施方式】

【0021】 以下將描述根據本發明之部分具體實施態樣；惟，在不背離本發明精神下，本發明尚可以多種不同形式之態樣來實踐，不應將本發明保護範圍解釋為限於說明書所陳述之具體實施態樣。

【0022】 除非文中有另外說明，於本說明書中（尤其是在後述專利申請範圍中）所使用之「一」、「該」及類似用語應理解為包含單數及複數形式。

【0023】 本文中，所使用之數值範圍（例如5至100）應理解為亦包含在該範圍中的所有有理數以及在該範圍中之任何有理數所組成的範圍，因此，本說明書中所使用之數值範圍係包含介於所列舉之最低值與最高值之間的數值的所有可能組合。

【0024】 1. 微流體檢測晶片

【0025】 本發明之微流體檢測晶片於晶片內部具有複數個具特定尺寸的孔，所述設計可提供穩定檢測微滴及降低流體中雜質影響之效果，可實現開放流體系統（例如水稻田、河流、水庫等）的動態檢測，成功突破習知微流體晶片之應用限制。

【0026】 圖1A及圖1B分別為本發明微流體檢測晶片之一實施態樣之上視圖及側視剖面圖。如圖所示，微流體檢測晶片1具有一流體入口11、一流體出口12、以及位於微流體檢測晶片1內部的流體通道13，該流體通道13連通該流體入口11與該流體出口12，其中該流體通道13底部具有複數個孔14。以下茲詳細說明各部分設置。

【0027】 1.1. 孔之設置

【0028】 孔14係用於容納檢測微滴15，且可各自獨立具有10微米至120微米的孔徑141、以及5微米至80微米的孔深142。舉例言之，孔14之孔徑141可各自獨立為10微米、15微米、20微米、25微米、30微米、35微米、40微米、45微米、50微米、55微米、60微米、65微米、70微米、75微米、80微米、85微米、90微米、95微米、100微米、105微米、110微米、115微米、或120微米，或介於由上述任二數值所構成之範圍。孔14之孔深142可

各自獨立為5微米、10微米、15微米、20微米、25微米、30微米、35微米、40微米、45微米、50微米、55微米、60微米、65微米、70微米、75微米、或80微米，或介於由上述任二數值所構成之範圍。於本發明部分實施態樣中，孔14之孔徑141各自獨立為15微米至110微米，較佳各自獨立為20微米至100微米，更佳各自獨立為25微米至90微米。於本發明部分實施態樣中，孔14之孔深142各自獨立為10微米至70微米，較佳各自獨立為15微米至60微米，更佳各自獨立為20微米至55微米。

【0029】 孔14的形狀並無特殊限制，只要能夠容納所欲使用之檢測微滴即可，且各孔14之形狀可相同或不同。於圖1A所示意之實施態樣中，該複數個孔14係具有圓形之截面，惟本發明並不限於此，各該孔14之所述截面亦可各自獨立為橢圓形或多邊形，所述多邊形之實例包括但不限於三角形、矩形、五邊形、六邊形、及八邊形。於圖1B所示意之實施態樣中，該複數個孔14係具有平底的柱形，惟本發明並不限於此，各該孔14亦可各自獨立為具有圓弧底的柱形、錐形底的柱形、多邊形底的柱形等。

【0030】 孔14的數量並無特殊限制，惟數目越多，可容納的檢測微滴越多，相應地檢測晶片的訊號噪訊比也越佳。該複數個孔14的排列方式亦無特殊限制，例如可彼此等距排列呈一矩形或一圓形，或無規則排列。於本發明之一實施態樣中，該複數個孔14係採用各行交錯的形式排列呈一大致矩形，具體如圖1A所示，如此可於單位面積內容納更多的檢測微滴，提升本發明之微流體檢測晶片的訊號噪訊比。

【0031】 孔14彼此間之孔距143可各自獨立為10微米至30微米，較佳為12微米至25微米，更佳為14微米至20微米。舉例言之，孔距143可為10微米、11微米、12微米、13微米、14微米、15微米、16微米、17微米、18微米、19微米、20微米、21微米、22微米、23微米、24微米、25微米、26

微米、27微米、28微米、29微米、或30微米，或介於由上述任二數值所構成之範圍。

【0032】 1.2. 流體通道

【0033】 流體通道13的大小及形狀並無特殊限制，只要能夠使所欲檢測微滴可進入位於該流體通道13底部的孔14中，以及可使待測流體進入微流體檢測晶片1中並與檢測微滴接觸即可。如圖1B所示意，於本發明部分實施態樣中，流體通道13的高度131為500微米至1500微米，較佳為600微米至1300微米，更佳為700微米至1100微米，例如500微米、550微米、600微米、650微米、700微米、750微米、800微米、850微米、900微米、950微米、1000微米、1050微米、1100微米、1150微米、1200微米、1250微米、1300微米、1350微米、1400微米、1450微米、或1500微米，或介於由上述任二數值所構成之範圍。

【0034】 1.3. 檢測微滴

【0035】 本發明之微流體檢測晶片1係利用檢測微滴與流體中之待測物質作用後所發生之諸如透光度、放光強度的變化，達到檢測待測物質的目的。

【0036】 檢測微滴15之尺寸並無特殊限制，較佳具有可於單一孔14中容納單一檢測微滴15的尺寸。於本發明部分實施態樣中，檢測微滴15的直徑可為20微米至100微米，較佳為30微米至80微米，例如20微米、25微米、30微米、35微米、40微米、45微米、50微米、55微米、60微米、65微米、70微米、75微米、80微米、85微米、90微米、95微米、或100微米，或介於由上述任二數值所構成之範圍。

【0037】 檢測微滴15之種類並無特殊限制，本發明所屬技術領域具有通常知識者可依據所欲檢測的物質選擇合宜檢測微滴，其中所欲檢測之物

質的實例包括但不限於病原體（例如致病菌、COVID-19病毒）、氫離子（酸鹼度）、重金屬（例如汞、鉛）、及農藥。

【0038】 於本發明部分實施態樣中，該檢測微滴係複合乳膠（complex emulsion）微滴，其中，該複合乳膠微滴包含至少二相（phase），當其暴露於含有所欲檢測的物質的環境中時，該複合乳膠微滴的結構、光學、磁學及電學等性質會產生改變，可透過觀察所述改變來確認所欲檢測物質的存在及含量。該複合乳膠微滴之製備方法並無特殊限制，例如可透過將一有機相與一氣相混合加熱，以獲得一勻相，接著，使用氣動幫浦在一氣壓下將該勻相與一含有界面活性劑的水溶液同時注入微滴生產晶片（例如Fluigent公司之RayDrop晶片）中，即可形成複合乳膠微滴，該複合乳膠微滴之尺寸則可透過調節該氣壓之大小來調整。

【0039】 1.4. 孔與檢測微滴之關係

【0040】 於本發明之較佳實施態樣中，孔14之尺寸恰可容納單一檢測微滴15，由此可有效避免檢測微滴間發生碰撞及降低流體中之雜質對於檢測的干擾。具體而言，孔14之孔徑141較佳略大於檢測微滴15之直徑。舉例言之，孔14與檢測微滴15之直徑的比值較佳為1至1.2，更佳為1至1.1，例如1.05、1.1、1.15、或1.2，或介於由上述任二數值所構成之範圍。

【0041】 此外，孔14之孔深142較佳低於檢測微滴15之直徑，如此可使檢測微滴15暴露於流體通道中，增加微滴對所欲檢測之物質的反應性。具體而言，孔深142與檢測微滴15之直徑的比值較佳為0.5至0.8，更佳為0.5至0.7，例如0.5、0.55、0.6、0.65、0.7、0.75、或0.8，或介於由上述任二數值所構成之範圍。於上述指定範圍中，檢測微滴15可有利地暴露於流體通道中，且即使在高流體流速之檢測情況下，仍可穩定存在於孔14中。

【0042】 1.5. 微流體檢測晶片之材質及構型

第7頁，共 14 頁(發明說明書)

【0043】 本發明之微流體檢測晶片之製作方式並無特殊限制，可例如透過3D列印的方式製作，而具有一體成形之結構，或者可例如透過翻模轉移法（Replica molding method）分成多個組件各自獨立製造，再將各組件組合而成。舉例言之，如圖2本發明之微流體檢測晶片2之側面剖面圖所示，可將本發明之微流體檢測晶片2分為三個組件進行製造，包含一上蓋21、一夾層22及一底座23，其中該上蓋21具有流體入口211及流體出口212，且與該夾層22共同形成流體通道213，以及該夾層22具有複數個穿孔221，且與該底座23共同形成複數個孔。

【0044】 本發明之微流體檢測晶片之材質並無特殊限制，只要該材料不會對流體檢測結果產生不利影響（例如干擾各孔中之檢測微滴的作用或與欲檢測之物質發生反應），且無礙檢測判讀即可。適合用於本發明微流體檢測晶片之材料的實例包括但不限於單晶矽、玻璃、石英、及高分子聚合物材料。所述高分子材料之實例包括但不限於聚二甲基矽氧烷（Polydimethylsiloxane，PDMS）。

【0045】 當本發明之微流體檢測晶片係分成多個組件各自獨立製造時，各組件可由相同或不同的材料製造。於本發明之部分實施態樣中，係採用圖2所示方式製作微流體檢測晶片，其中上蓋21及底座23係各自獨立使用玻璃或PDMS製作，且夾層22係採用PDMS製作，其中底座23較佳由玻璃製作，如此可提供足夠支撐，且可便於使用倒立式顯微鏡進行觀測。

【0046】 2. 流體檢測套組

【0047】 本發明微流體檢測晶片所涉檢測微滴可於使用前始添加至微流體檢測晶片中，因此本發明亦提供一種流體檢測套組，其包含上述微流體檢測晶片以及含有上述檢測微滴之檢測劑。

【0048】 於本發明之流體檢測套組中，該含有檢測微滴之檢測劑可獨立包裝，於使用前再將從微流體檢測晶片的流體入口注入至晶片內的流體通道中，以使該微流體檢測晶片之各孔內均含有一檢測微滴。

【0049】 於本發明之流體檢測套組中，還可包含一說明書，以便使用者可輕易瞭解本發明之流體檢測套組的操作流程。

【0050】 3. 流體檢測方法

【0051】 本發明之微流體檢測晶片可適用於流體中之物質檢測，因此，本發明亦提供一種流體檢測方法，包含：於上述微流體檢測晶片之複數個孔中提供檢測微滴，其中各該孔之孔徑與該孔中之檢測微滴之直徑的比值為1至1.2；以及使待檢測流體經由該流體入口及該流體出口流經該流體通道，以與檢測微滴接觸。

【0052】 於本發明之部分實施態樣中，可透過將一含有檢測微滴之檢測劑從該微流體檢測晶片之流體入口注入至晶片內的流體通道中，以於該複數個孔中提供檢測微滴。在將待檢測流體注入之前，可先對該微流體檢測晶片之流體通道進行洗滌，以移除多餘的檢測微滴。或者，當本發明之微流體檢測晶片用於開放式系統中的流體檢測時，可於含有檢測微滴之檢測劑注入後，直接將該微流體檢測晶片置於開放式系統中進行檢測。

【0053】 本發明之微流體檢測晶片即使在高流速下，仍可使檢測微滴穩定存在於各孔中，且可減少流體中雜質對於檢測微滴的影響，因此尤其可適用於動態流體的即時檢測，例如開放性水域的即時檢測。因此，於本發明之部分實施態樣中，係提供一種開放式系統之流體檢測方法。該開放式系統之實例包括但不限於稻田、水耕農田、河川、溪流、水產養殖場、港口、水庫及排水溝。

【0054】 茲以下列實施例進一步例示說明本發明。

第9頁，共 14 頁(發明說明書)

【0055】 4. 實施例**【0056】 4.1. 實施例1：本發明微流體檢測晶片的檢測效果****【0057】 4.1.1. 本發明微流體檢測晶片的製造**

【0058】 基於圖2所示意之態樣，分為上蓋、夾層及底座三個組件製作微流體檢測晶片。首先，分別製作上蓋及夾層的矽晶圓模板。接著，將混合均勻之聚二甲基矽氧烷（PDMS）倒入夾層的矽晶圓模板上，進行除泡處理後，加熱至80°C使PDMS固化，再將具有多孔洞之經固化的PDMS從矽晶圓上剝除，即獲得夾層。將夾層貼附於玻璃底座上，以組裝本發明晶片的夾層與底座。將混合均勻之PDMS倒入上蓋的矽晶圓模板中，依序進行除泡、加熱固化，將經固化之PDMS從矽晶圓模板上剝除，即獲得上蓋。最後，將上蓋貼附於夾層另一側上，以獲得本發明之具有多孔洞的微流體檢測晶片。該微流體檢測晶片具有1,000微米的通道高度、70微米的孔徑、42微米的孔深、以及15微米的孔距。

【0059】 4.1.2. 檢測試驗

【0060】 為了觀察本發明之微流體檢測晶片於流體檢測的效果，於本發明之微流體檢測晶片的各孔洞中提供一檢測微滴，並對含碘溶液進行檢測。

【0061】 首先，將有機相與氟相溶液混合於15毫升的離心管中，加熱至兩相互溶成勻相（A），另外取含聚二乙醇之界面活性劑的水溶液（B），利用氣動幫浦分別以700毫巴（mbar）及600 mbar之氣壓將A與B同時注入微滴生產晶片（Fluigent公司之RayDrop晶片）中，以獲得複合乳膠微滴。接著，再利用注射針筒將複合乳膠微滴注入本發明之多孔洞微流體檢測晶片中，以於微流體檢測晶片的各孔洞中提供一複合乳膠微滴，該複合乳膠微滴的直徑為70微米。

【0062】 分別秤取不同重量的碘並添加至純水中，以配製濃度為0.025毫克／毫升、0.05毫克／毫升、0.1毫克／毫升、0.25毫克／毫升、0.5毫克／毫升、及1毫克／毫升的含碘溶液。將所述含碘溶液以0.05毫升／分鐘之流速分別注入不同之含有檢測微滴之微流體檢測晶片中，並在顯微鏡下觀察各孔洞中微滴的形態變化。記錄複合乳膠微滴因碘與界面活性劑作用造成形態改變之時間；從雙重乳化（double emulsion）微滴形態改變為二相分離之Janus粒子形態（如圖3A所示意）。

【0063】 如下表1及圖3B所示，形態改變時間隨著濃度增加而縮短，濃度與時間可建立檢量線，由此可檢測未知溶液中的碘含量。

【0064】 表1：

編號	碘濃度（毫克／毫升）	時間（分鐘）
1	1	1.7
2	0.5	4.6
3	0.25	6.8
4	0.1	9.2
5	0.05	17.6
6	0.025	27.2

【0065】 4.2. 實施例2：本發明微流體檢測晶片的穩定性

【0066】 4.2.1. 單孔洞微流體檢測晶片的製備

【0067】 以與4.1.1.所述之相同方式製作比較用之單孔洞微流體檢測晶片，其中僅更改夾層的孔洞設計為單一孔洞設計。該單孔洞微流體檢測晶片具有1,000微米的通道高度、3664×3850（長×寬）平方微米（ μm^2 ）的面積及42微米的孔深。

【0068】 4.2.2. 流速試驗

【0069】 首先，將有機相與氟相溶液混合於15毫升的離心管中，加熱至兩相互溶成勻相（A），另外取含聚二乙醇之界面活性劑的水溶液（B），利用氣動幫浦分別以700 mbar及600 mbar之氣壓將A與B同時注入微滴生

產晶片（Fluigent公司之RayDrop晶片）中，以獲得複合乳膠微滴。接著，再利用注射針筒將複合乳膠微滴注入如4.1.1.所述之本發明多孔洞微流體檢測晶片中、以及該單孔洞微流體檢測晶片中，以於孔洞中提供複合乳膠微滴，該複合乳膠微滴的直徑為70微米。

【0070】 對本發明微流體檢測晶片及該單孔洞微流體檢測晶片由低流速至高流速注入水，以測試複合乳膠微滴於孔洞中的穩定性，並將結果紀錄於下表2。如下表2所示，單孔洞微流體檢測晶片最高僅能承受1毫升／分鐘之流速，超過此流速，複合乳膠微滴將會脫離孔洞。相較之下，本發明微流體檢測晶片即使在8毫升／分鐘之高流速下，複合乳膠微滴仍可維持穩定，不會脫離孔洞。前述實驗結果顯示，相較於單孔洞微流體檢測晶片，本發明之微流體檢測晶片可用於高流速的流體檢測，可實現開放性流體系統的檢測。

【0071】 表2：

流速 (毫升／分鐘)	檢測微滴是否脫離孔洞	
	先前技術 (單孔洞)	本發明晶片 (多孔洞)
1	否	否
2	是	否
4	-	否
6	-	否
8	-	否

【0072】 4.2.3. 雜質試驗

【0073】 於純水中摻入尺寸大小不一的複合乳膠微滴作為含雜質溶液，以模擬在待測流體中存在雜質對於晶片穩定性的影響，其中含雜質溶液係以1毫升／分鐘之流速注入微流體檢測晶片。

【0074】 如圖4A至4C所示，於本發明之微流體檢測晶片中注入含雜質溶液時，各孔中的檢測微滴並不受雜質影響，其中，圖4A係顯示有大量

雜質（陰影部分）正通過各孔上方，圖4B顯示部分雜質已通過各孔上方，及圖4C顯示雜質通過各孔上方後，於各孔中的檢測微滴仍穩定存在，不受雜質影響。相較之下，如圖5A至5C所示，於單孔洞微流體檢測晶片注入複合乳膠微滴時，孔內的檢測微滴會開始流動產生空隙（圖5A），因此將彼此碰撞，並且較小的雜質會殘留於檢測微滴之間（圖5B之箭頭處），甚至觀察到部分檢測微滴已流出孔外（圖5C之箭頭處）。

【0075】 前述實驗結果說明，本發明之微流體檢測晶片相較於先前技術之單孔洞微流體檢測晶片，可有效降低雜質的影響，且具有較好的穩定性，可實現開放性流體系統的檢測。

【0076】 上述實施例僅為例示性說明本發明之原理及其功效，並闡述本發明之技術特徵，而非用於限制本發明之保護範疇。任何熟悉本技術者在不違背本發明之技術原理及精神下，可輕易完成之改變或安排，均屬本發明所主張之範圍。因此，本發明之權利保護範圍係如後附申請專利範圍所列。

【符號說明】

【0077】

1：微流體檢測晶片

11：流體入口

12：流體出口

13：流體通道

131：通道高度

14：孔

141：孔徑

142：孔深

143：孔距

15：檢測微滴

2：微流體檢測晶片

21：上蓋

211：流體入口

212：流體出口

213：流體通道

22：夾層

221：穿孔

23：底座

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種微流體檢測晶片，其具有一流體入口、一流體出口、以及位於微流體檢測晶片內部的流體通道，該流體通道連通該流體入口與該流體出口，其中該流體通道底部具有複數個孔，該複數個孔各自獨立具有10微米至120微米的孔徑、以及5微米至80微米的孔深；以及

該微流體檢測晶片包含位於該複數個孔中之檢測微滴，其中各該孔之孔徑與該孔中之檢測微滴之直徑的比值為1至1.2。

【請求項2】 如請求項1所述之微流體檢測晶片，其中該複數個孔之間的孔距各自獨立為10微米至30微米。

【請求項3】 如請求項1所述之微流體檢測晶片，其中該流體通道的高度為500微米至1500微米。

【請求項4】 如請求項1所述之微流體檢測晶片，其包含一上蓋、一夾層及一底座，其中該上蓋具有該流體入口及該流體出口，且與該夾層共同形成該流體通道，以及該夾層具有複數個穿孔，且與該底座共同形成該複數個孔。

【請求項5】 如請求項1至4中任一項所述之微流體檢測晶片，其中各該孔之孔深與該孔中之檢測微滴之直徑的比值為0.5至0.8。

【請求項6】 一種流體檢測套組，其包含一微流體檢測晶片以及含有檢測微滴之檢測劑；以及

該微流體檢測晶片具有一流體入口、一流體出口、以及位於微流體檢測晶片內部的流體通道，該流體通道連通該流體入口與該流體出口，其中該流體通道底部具有複數個孔，該複數個孔各自獨立具有10微米至120微

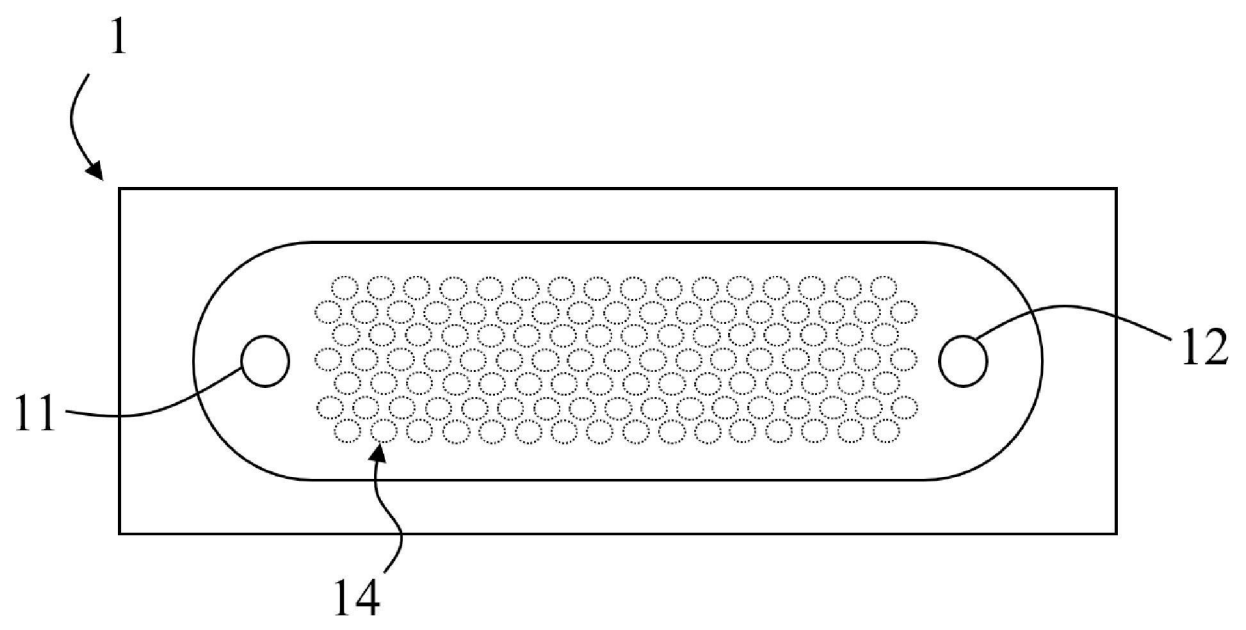
米的孔徑、以及5微米至80微米的孔深，且各該孔之孔徑與檢測微滴之直徑的比值為1至1.2。

【請求項7】 如請求項6所述之流體檢測套組，其中該檢測微滴係複合乳膠微滴。

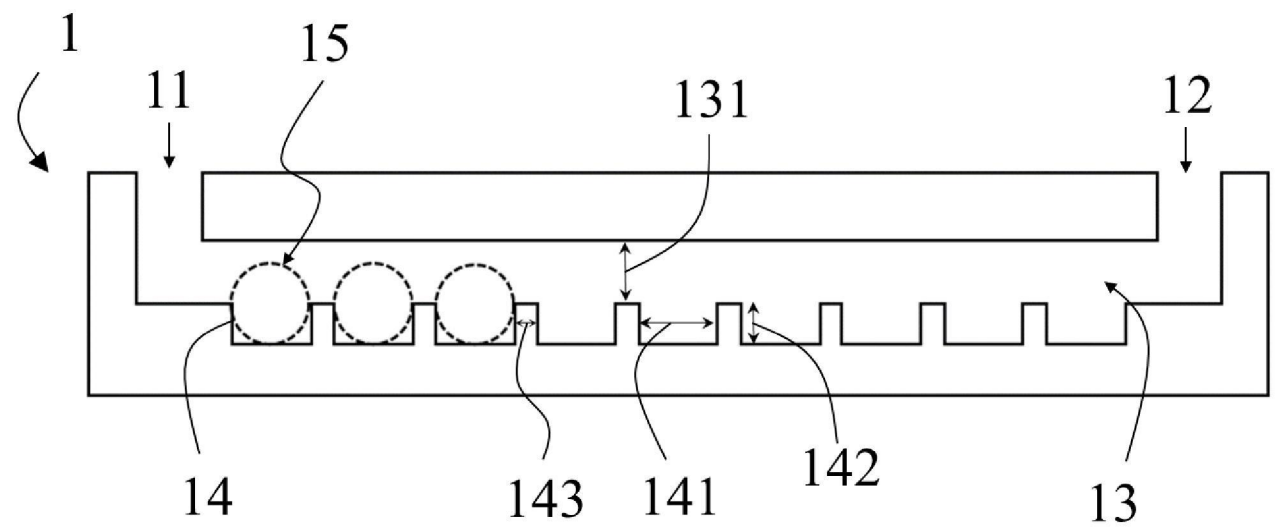
【請求項8】 一種流體檢測方法，包含：

使待檢測流體經由如請求項1至5中任一項所述之微流體檢測晶片之該流體入口及該流體出口流經該流體通道，以與檢測微滴接觸。

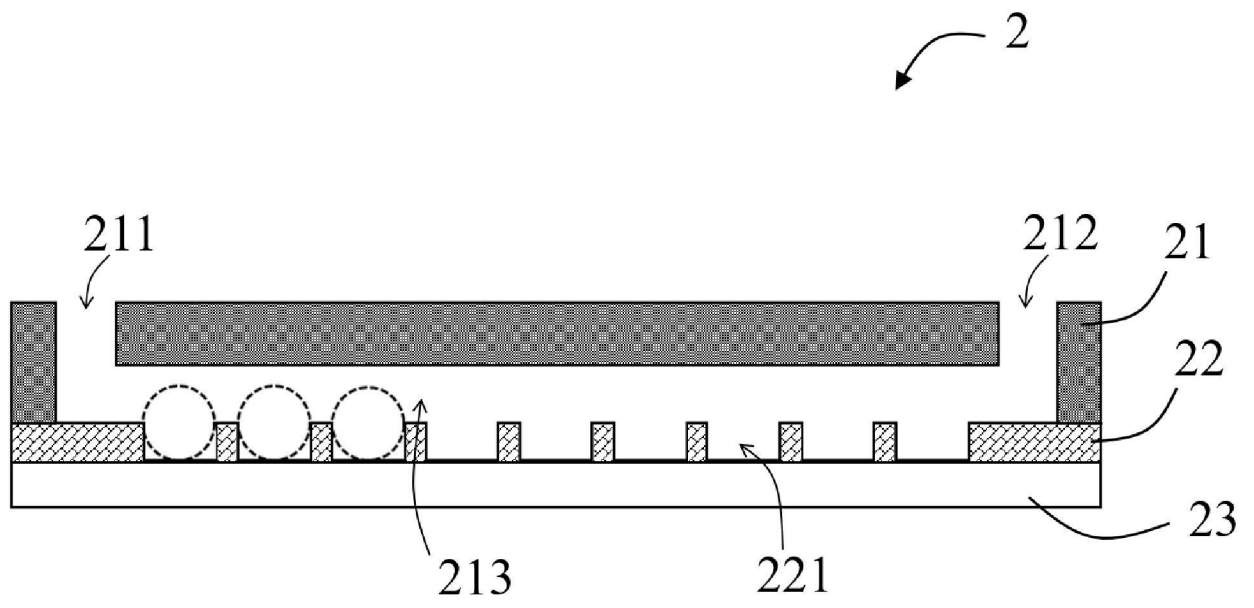
【發明圖式】



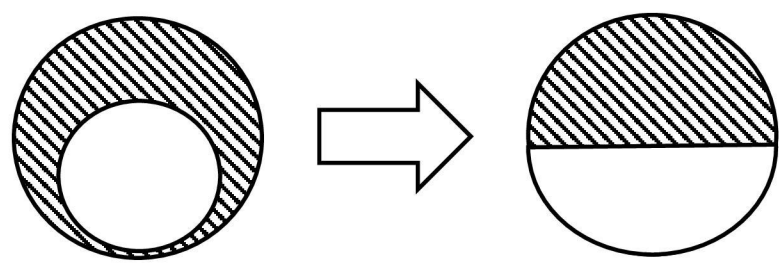
【圖1A】



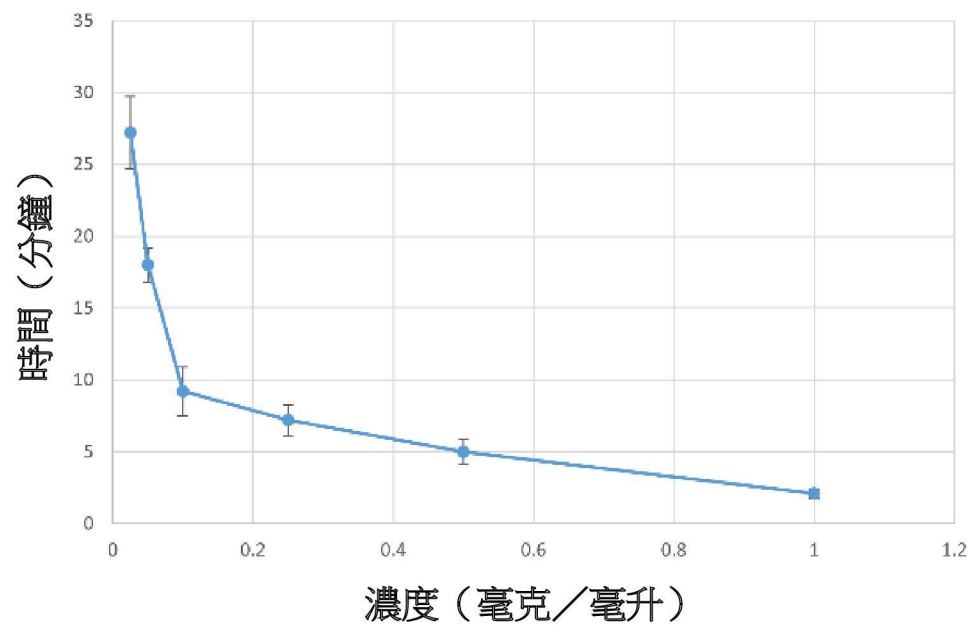
【圖1B】



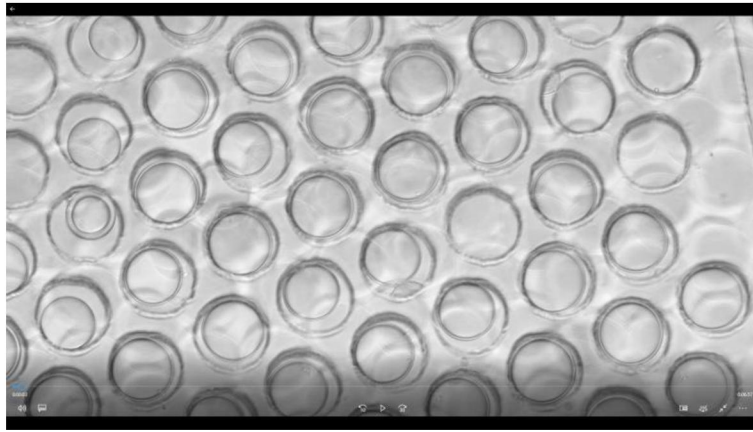
【圖2】



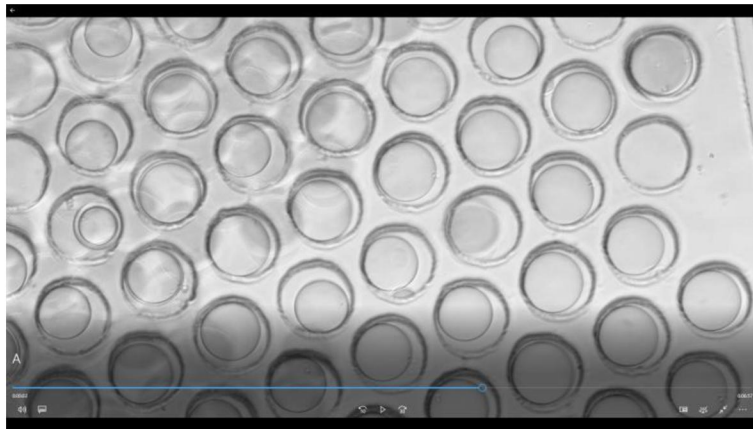
【圖3A】



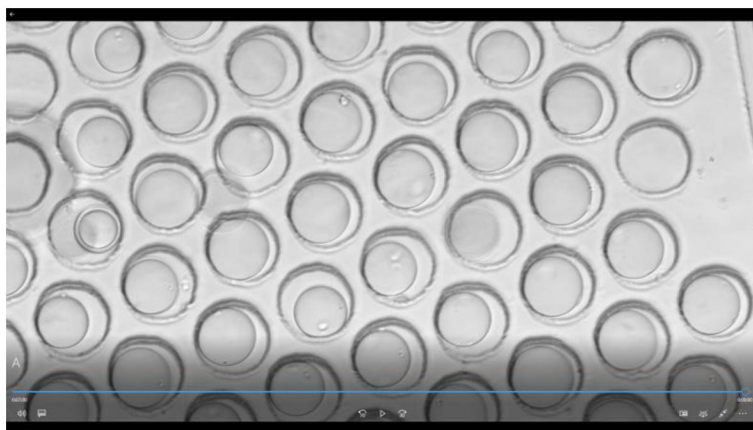
【圖3B】



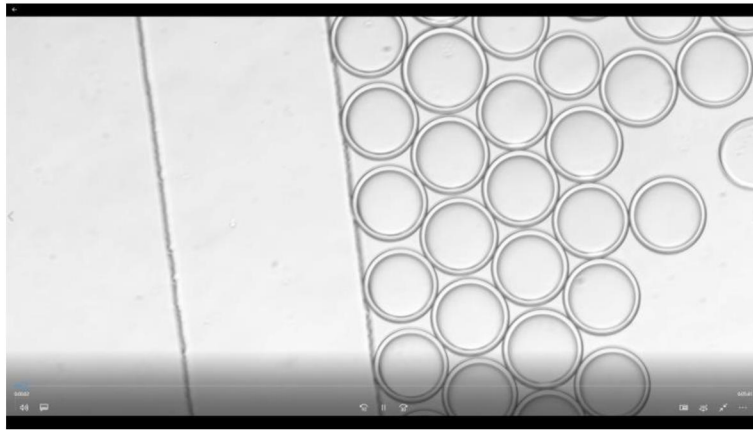
【圖4A】



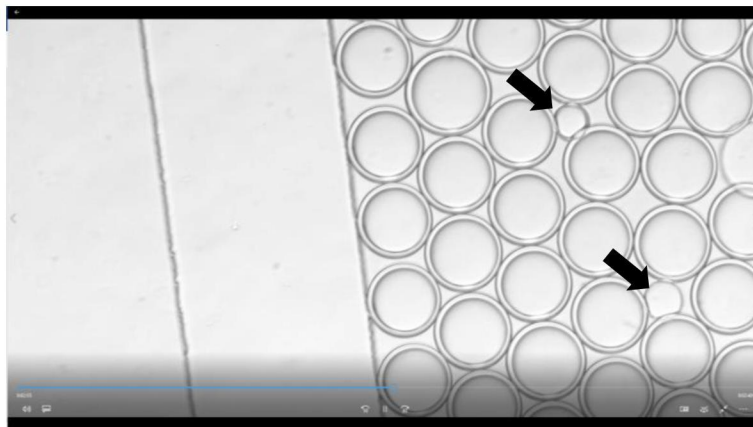
【圖4B】



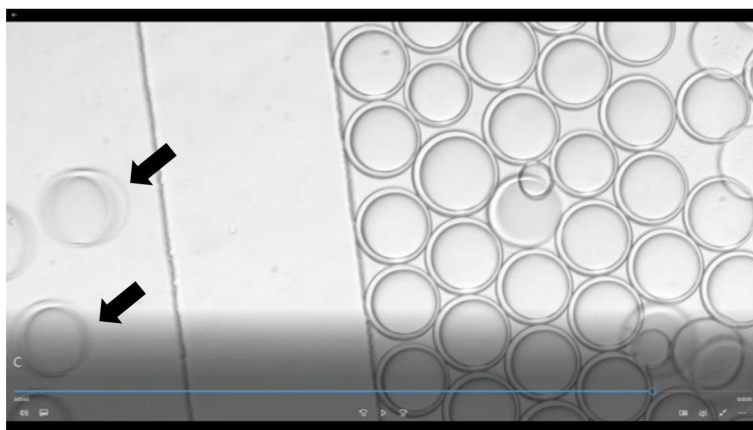
【圖4C】



【圖5A】



【圖5B】



【圖5C】