

王逸君博士

(Dr. Yi-Chun Wang)

教授室：成功大學自強校區

機械系館七樓 91717

電話：(06)275-7575 轉 62125

傳真：06-2352973

E-mail:wangyc@mail.ncku.edu.tw

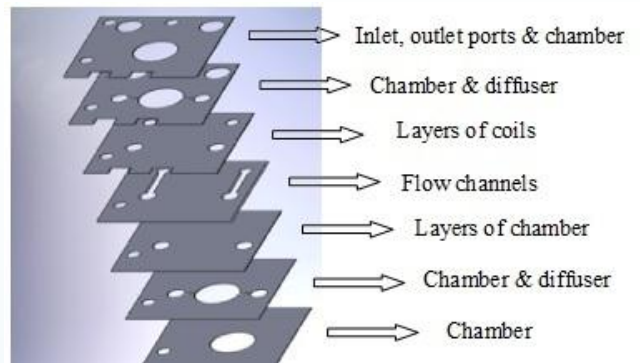


專長：

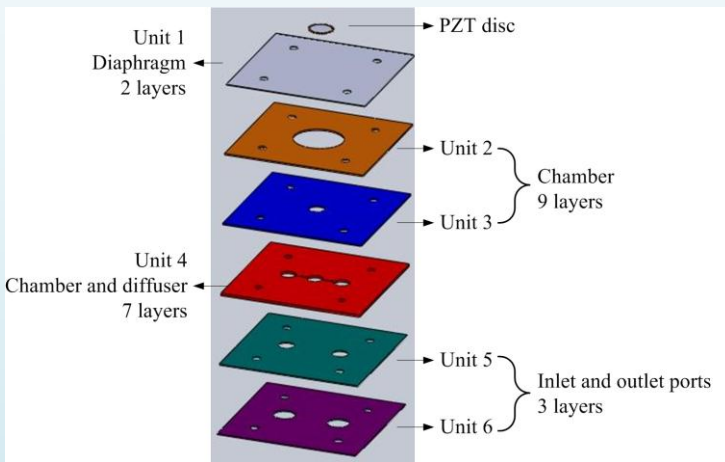
- ▶ 熱流科學
- ▶ 工程兩相流 (engineering two-phase flows) 之理論、分析及實驗
- ▶ 汽泡流 (bubbly flows) 及空蝕流 (cavitating flows) 之基本動力特性及其在工程上的應用
- ▶ 超音波空蝕及應用：
聲化學反應器之設計及最佳化
材料應力改質技術
- ▶ 應用低溫共燒陶瓷 (LTCC) 技術於微流體元件及微系統之設計與製作
- ▶ 吸收式冷凍系統、液膜動力學及其在吸收器設計上之應用

應用低溫共燒陶瓷製作微流體元件及微系統

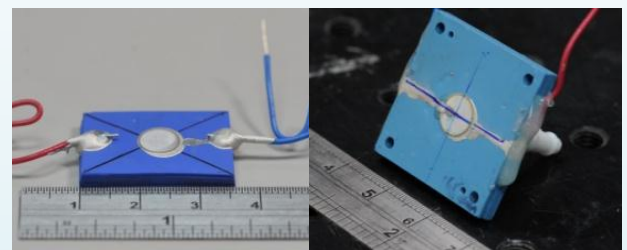
近年來利用低溫共燒陶瓷 (LTCC) 技術於製作複雜的三維微結構、微流體元件及整合性微分析系統是非常受矚目的研究領域。本研究室目前已完成平板型、圓錐型及電磁式三種 LTCC 無閥式微泵。微泵的致動器是藉由有限元素分析來進行模擬與設計，微泵的致動腔與微擴流器閥的流場則是以計算流體力學進行分析並使用基因演算法作最佳化設計。實驗結果證實，在微擴流器頸部附近增加套帶可顯著提升微泵的效能。LTCC 技術確實是一個快速與可靠的微製程，所製作的微泵具有絕佳的耐腐蝕及高可靠度。



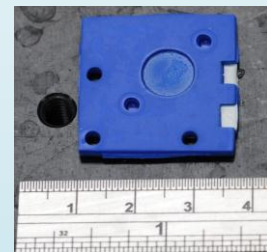
雙泵腔 LTCC 無閥式電磁微泵結構示意圖



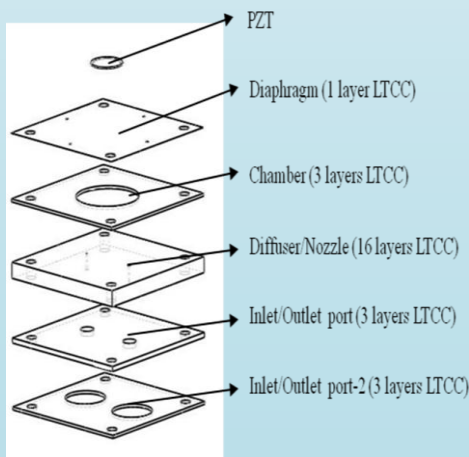
LTCC 平板型微泵結構示意圖



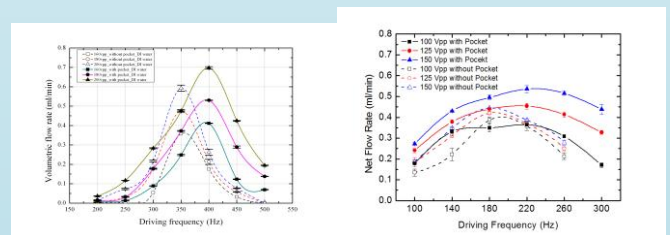
以 PZT 壓電片驅動的 LTCC 微泵實體圖



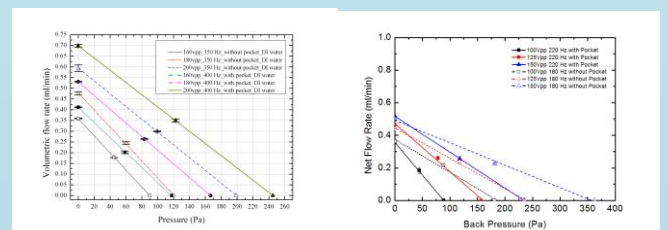
LTCC 電磁式微泵



LTCC 圓錐型微泵結構示意圖



微泵流量與致動頻率之關係



微泵性能圖

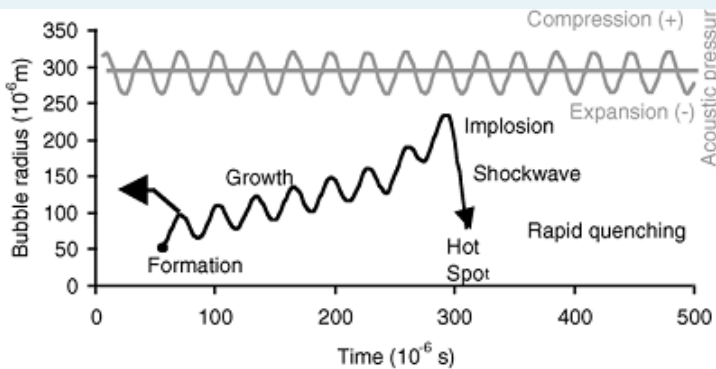
超音波空蝕及應用

聲化學 (sonochemistry) 是以聲波在液體中產生非穩態的空蝕汽泡，利用空蝕汽泡快速膨脹及崩裂過程中所產生的震波、噴流以及汽泡內部瞬間高溫及高壓的環境來造成或促進特定的化學反應，近年來聲化學已被應用在各種奈米材料的製備及合成上。

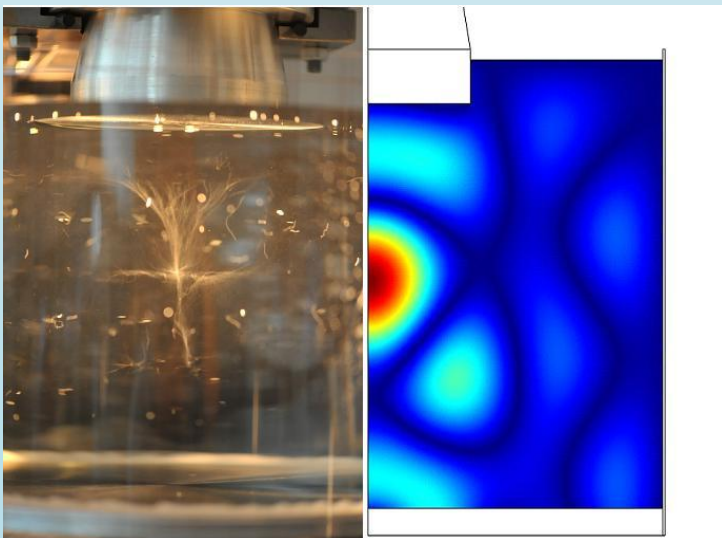
本研究室提出共振式聲化學反應器的概念；經由適當的設計匹配超音波振盪系統及反應室的幾何參數，使反應室中的聲場處於特定的共振模態。其目的主要有二：(1)使空蝕汽泡遠離固體表面以避免設備的空蝕侵蝕 (2)僅使用很小的能量密度便可產生大區域的空蝕場。

目前本研究室亦將超音波空蝕應用於開發材料的應力改質技術。當液體中的空蝕汽泡崩裂時，對臨近固體表面會產生很大的局部衝擊力，造成材料表面附近的晶格細化同時可產生一層壓應力場，此一過程可消除原本殘留在材料中的拉伸應力，具有增強材料疲勞強度的效果。

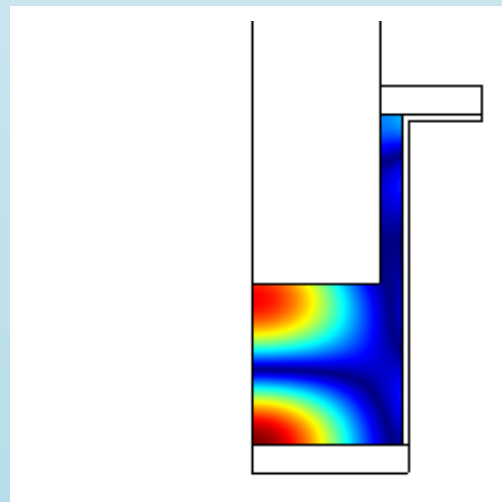
目前我們正與工研院合作開發超音波空蝕敲擊 (Ultrasonic Cavitation Peening, UCP) 技術及設備。其作用原理是由訊號產生器透過功率放大器驅動超音波換能器，超音波透過一金屬桿傳遞至波導管，並在浸入去離子水中的工件表面產生空蝕汽泡，空蝕汽泡反覆崩裂，造成敲擊效應。相較於雷射震波敲擊(LSP)及水噴流空蝕敲擊(WCJP)，UCP 所需的設備簡單，價格低廉，可攜性佳。就加工效率而言，UCP 一次可處理的面積將遠大於 LSP，同時其敲擊加工的均勻性，預期亦將優於 WJCP，是一個極富潛力的材料表面機械處理技術。



非穩態空蝕氣泡成長與崩裂過程示意圖



共振式聲化學反應器之空蝕場及聲場模態比對圖



超音波空蝕槍敲擊槍之聲場模擬

液膜動力學及蒸汽吸收器的熱質傳研究

溴化鋰吸收器循環系統

在冷凍空調領域中，溴化鋰水溶液被廣泛的應用作為吸收式冷凍系統中的吸收劑，利用溴化鋰易吸收水汽的特性來達到吸濕降溫的目的。對整個吸收式冷凍系統而言，除了吸收劑之入口濃度、溫度，吸收劑的流量及蒸汽室壓力外，吸收器的設計及效能提升是目前亟需突破的關鍵技術。

本研究室致力於研究如何增進並改善吸收器吸濕效率，包括在冷排管型吸收器上安裝鰭片以增加接觸面積，以及塗佈二氧化鈦增加表面親水性等，皆可加強整體的熱質傳效率。



吸收器腔體

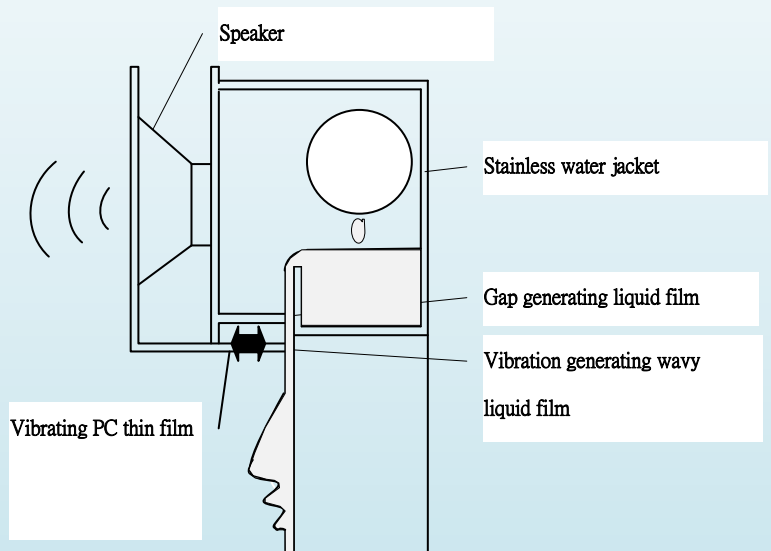


排管型吸收器加裝鰭片並塗佈二氧化鈦

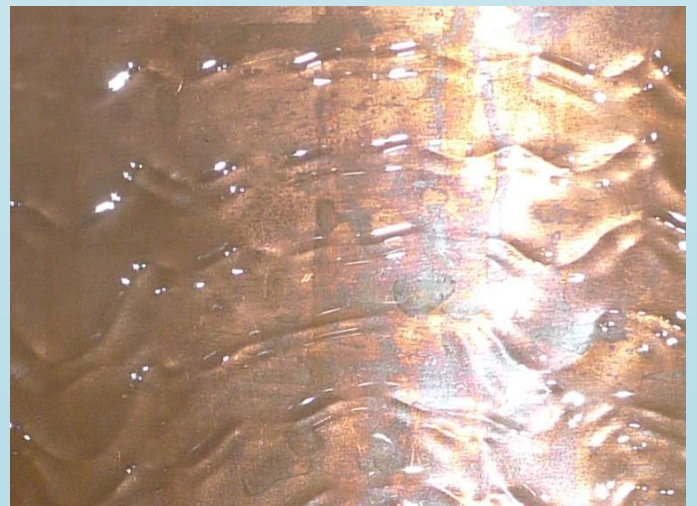
液膜動力學

要提高吸收器吸濕效率目前亟需突破的關鍵領域就是液膜動力學。吸收劑液膜落下時主要分為二種：具有陡峭波峰的慣性波與低振幅、規則頻率的表面張力波。由眾多的數值分析顯示，慣性波中的環流會增強液膜表面與內部流體的熱質傳遞，且表面波的傳遞速度大於液膜的流動速度，因此波動液膜比平滑液膜具有更大的質量流率。

目前的研究著重在於以人為擾動的方式，使得液膜表面出現可控制的特定波動，並利用此特性使吸收器效能獲得提昇。



利用人為擾動的方式產生表面波



液膜上的表面波