

消費性電子產業體感風潮起 MEMS元件需求水漲船高

文 | 莊惠雯

MEMS元件發展歷史悠久，不過卻在遊戲機業者導入產品後，其提供的體感經驗，才開始廣受到消費者的歡迎，並促使MEMS元件進一步發展，由於消費性電子領域挹注最多MEMS發展動能，因此也成為業者兵家必爭之地。

龐大的消費性電子市場吸引各家業者的競相投入，而為更貼近使用者習慣，並強化各種應用功能，消費性電子開始導入微機電系統(MEMS)元件，其中加速度計、陀螺儀與MEMS麥克風為最大受惠者，相關業者包括飛思卡爾(Freescale)、IMT、VTI、Akustica與耕耘MEMS時脈的SiTime也持續推出新產品搶占市場商機。

飛思卡爾逐步整合MEMS感測器

目前MEMS的應用以消費性電子為大宗，未來將為智慧能源與醫療裝置，飛思卡爾全球市場行銷總監Dien Burchers(圖1)表示，在消費性電子領域中，MEMS元件受到行動運算裝置、手機等產品的推動，再加上MEMS具備低成本、小尺寸與低功耗的特性，符合消費性電子產品的需求，每年皆有雙倍的成長率，因此飛思卡爾投入MEMS市場時，即以消費性電



圖1 飛思卡爾全球市場行銷總監Dien Burchers表示，由於MEMS裸晶尺寸較大，進入更先進製程時，利用CMOS製程將提高成本，因此飛思卡爾並不打算以CMOS製程開發MEMS元件。

子及車用/工業應用市場為主，未來並將瞄準醫療、智慧能源等應用。經過30年MEMS產品發展累積的基礎，目前飛思卡爾MEMS出貨量已達十億顆。

針對消費性電子朝輕薄短小的發展，飛思卡爾也計畫將各種MEMS元件整合為單一的智慧MEMS平台，Burchers指出，飛思卡爾透過封裝技術將MEMS與微控制器(MCU)整合為單晶片，但並不

圖2

VTI北美副總裁暨總經理Scott Smyser表示，該公司選擇於亞洲地區委外代工消費性電子專用的MEMS產品，可減少30%的研發成本。



圖3

Akustica執行長Stefan Finkbeiner表示，利用博世的資源，Akustica已成功推出第一個購併後的MEMS麥克風產品。



等於一個完整的多顆MEMS感測測器系統平台，尚須要搭配軟體，因此飛思卡爾也開發相關軟體，若客戶未有軟體研發的能力，飛思卡爾也可提供適當的協助，此外，多MEMS感測器平台也具備使用者介面(UI)，在功耗上，搭配i.MX處理器，可降低約90%的耗電。

由於飛思卡爾的陀螺儀預計於2011年中發表，Burchers談到，雖然比其他廠商晚約6個月時間推出陀螺儀，但飛思卡爾並未落後太多，原因在於，陀螺儀的應用才剛起步，至於愛普生(Epson)推出十二軸MEMS感測器，Burchers認為是相當未來性的產品，但MEMS勢必往多軸發

展，飛思卡爾將視市場狀況，投入多軸感測器的研發。

VTI跨足消費性應用市場商機

由於消費性電子市場商機龐大，原先耕耘工業領用的MEMS業者VTI亦宣布跨入消費性電子領域，該公司北美副總裁暨總經理Scott Smyser(圖2)表示，挾20年於汽車/工業用MEMS累積的技術基礎，看準每年整體成長率超過18%的消費性電子，將衍生MEMS元件15億美元的市場規模，因此毅然跨進消費性電子領域。

與其他廠商的計畫相同，VTI也認為醫療裝置為未來MEMS的重要應用市場，Smyser指出，由於醫療裝置涉及人身安全，因此須經過嚴格的產品驗證，而VTI擁有同樣嚴格要求的汽車相關技術，恰好可轉移至醫療電子。雖然在消費性電子領域中，VTI為後進業者，但目前該公司已可提供加速度計、陀螺儀與時脈產品，並採用三維(3D)製程技術，此外，VTI MEMS產品較高的良率與較低的功耗，為該公司勝出市場的重要因素。

嫁入博世

Akustica轉向消費性電子領域

專注於筆記型電腦MEMS麥克風研發的Akustica，於2009年被博世(Bosch)購併後，也將觸角從筆記型電腦延伸至消費性電子，Akustica執行長Stefan Finkbeiner(圖3)表示，過去該公司規模較小，因此無力於消費性電子市場推廣產品，且MEMS生產量也追不上消費性電子龐大的需求，現在擁有富爸爸--博世，可利用博世的生產設備與資源，因此有能力可進軍消費性電子市場。

Akustica的MEMS麥克風產品與其他業者，如樓氏(Knowles)、意法半導體(STMicroelectronics)、歐勝(Wolfson)與飛思卡爾最大的不同點是，Akustica採用互補式金屬氧化物半導體(CMOS)製程生產MEMS麥克風。Burchers認為，透過CMOS製程製造MEMS麥克風有一定的難度，原因在於CMOS晶圓較薄，MEMS為立體設計架構，因此要順利研發產品，挑戰相當大。

針對此疑慮，Finkbeiner表示，CMOS製程擁有許多優點，如低成本，以及成熟的製程技術與設備可作為後盾，即使MEMS製程與CMOS有極大的差異，導致初期生產CMOS MEMS麥克風遭遇極大挑戰，但Akustica已克服，且逐漸取得樓式電子的市占率，展現市場開拓成果。

面對台灣與中國大陸MEMS製造商亦積極推出CMOS MEMS麥克風，且產品成本更具優勢，Finkbeiner表示，MEMS產品不僅僅是成本低即可分食市場大餅，品質、效能亦為客戶採用的重點，且在CMOS MEMS麥克風的設計架構上，目前競爭對手多為特定應用積體電路(ASIC)加上MEMS裸晶的架構，再封裝為系統單晶片(SoC)，但Akustica已成功將ASIC整合於MEMS裸晶中，尺寸可更加縮小，為該公司一大優勢，未來Akustica也將推出尺寸更小的產品。

不過，由於Akustica小尺寸產品將以省略周邊元件達成，也造成效能上的疑慮，Finkbeiner表示，周邊的減少不代表效能將隨之降低，Akustica透過更高整合度與效能更高的ASIC解決效能不足的問題。



圖4
SiTime市場行銷副總裁Piyush Sevalia指出，目前該公司擁有MEMS時脈振盪器58%的市占率，預期2011年將可出貨四千五百萬顆MEMS時脈元件。



圖5
IMT副總裁Craig Trautman指出，雖然IMT同時擁有授權與晶圓廠，但在MEMS切換器市場中，並未發生與客戶成為競爭對手的情況。

MEMS時脈扮要角

許多晶片與終端產品中皆須內建時脈才能確保工作效能，由於更高的運作效能需更高頻的時脈振盪器，但目前石英振盪器



利用多軸MEMS感測器，可開發更豐富的應用。



加速度計與陀螺儀可提高導航精確度。

圖片來源：宏達電

在高頻領域的開發相當困難，且各種不同特性的石英振盪器也有各自的缺點，促使MEMS時脈產品的崛起。

SiTime市場行銷副總裁Piyush Sevalia(圖4)表示，MEMS時脈產品在效能上有一定程度的表現，且較不亦受使用環境影響而造成故障，相較於石英振盪器的研發時間須耗時8~16週，MEMS時脈元件僅需3~5週，可藉此減少研發成本，並加快產品上市時程，因此MEMS時脈元件廣受市場歡迎，根據研究資料顯示，MEMS時脈元件每年有高達100%的成長率，而石英元件僅5%，即可證明MEMS時脈元件已逐漸打開市場大門。

面對MEMS振盪器的龐大商機，SiTime已推出針對平板裝置(Tablet Device)以及電子書閱讀器(E-reader)等應用，推出完整的MEMS時脈振盪器解決方案，Sevalia表示，該元件比傳統石英振盪器薄30%，並提供高出十倍以上穩定性和防振抗震性，可最佳化平板電腦以及電子書的設計美觀及耐用性。

MEMS切換器登場

MEMS切換器(Switch)在終端產品中也扮演重要角色，其中射頻(RF)MEMS切換器可用於無線通訊、振盪電路與訊號處理等，Innovative Micro Technology(IMT)推出一系列MEMS切換器產品，目前累積全球出貨量已達六千兩百萬顆，IMT副總裁Craig Trautman(圖5)表示，RF MEMS切換器可用於包括手機、筆記型電腦、電視機、遊戲機、DVD攝錄影機、MP3播放器與汽車中。

有關IMT的優勢，Trautman強調，目前MEMS業者多自行生產MEMS元件，較少委外代工，雖然IMT亦有自己的晶圓廠，但是仍有一些MEMS切換器產品交由代工廠進行製造，可進一步節省成本，且該公司MEMS切換器產品亦包含矽智財(IP)、平台的部分，也授權給其他客戶，事實上，IMT並非單純的普通晶圓廠，目前授權IMT產品的無晶圓廠客戶約占80%。G