

2013

# 中技社科技創意獎學金

## CTCI Science and Technology Creativity Scholarship



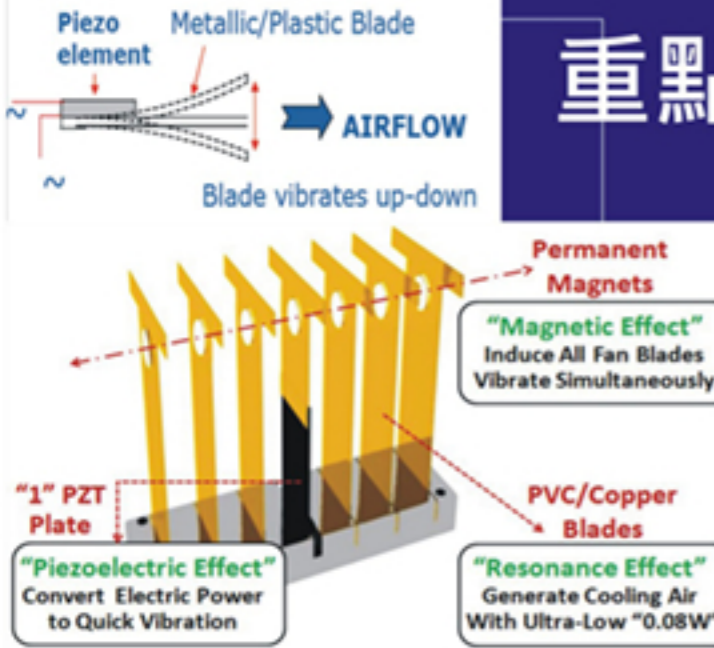
### 綠色節能高效率創新電子散熱科技

國立台灣大學 機械工程研究所 碩士班二年級 方富民

指導教授 馬小康 教授

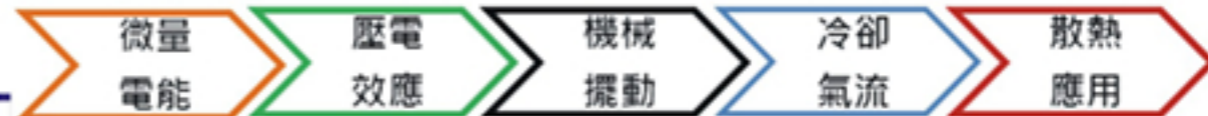
#### 創意

#### 重點



由於近年來，電子元件的散熱技術大多僅僅在原有的傳統旋轉風扇結構上進行簡單的改良，包含結構的簡化、零組件的重新設計、扇葉幾何形狀的調整等等，簡單來說，傳統旋轉風扇並沒有突破式的創新及發展。然而，隨著電子元件散熱需求的改變，以及廠商對綠能散熱技術的需求，近年來國內外許多研究團隊及科技大廠均致力於將壓電材料用於電子散熱技術，利用逆壓電效應，將輸入壓電材料的電能轉換成機械能，驅動壓電材料上下震盪帶動前端的散熱扇葉擺動，帶動周遭氣體流動形成氣流，而單片壓電風扇散熱技術所面臨的瓶頸問題可歸納於以下兩點：(1)單片壓電風扇雖然成本具競爭力，然而散熱效能不足以應用，(2)多片式壓電風扇陣列散熱效能足夠，然而成本過高居於劣勢。

本團隊成功結合了壓電效應、磁力效應、共振效應進一步創新設計 EcoBreeze 綠能高效電子散熱技術，為電子散熱帶來新一代綠能散熱解決方案。以壓電風扇為基礎，創新結合「壓電效應、磁力效應、共振效應」綠能高效「ECO-BREEZE」散熱技術，僅僅需使用單一片壓電制動器(PZT)，裝置耗電量 0.1W 加上製造成本極具優勢，「ECO-BREEZE」於電腦 CPU 及 LED 照明散熱實際應用價值顯著提升，目前已經能夠實際取代傳統旋轉風扇，實際應用於電腦產品當中。



EcoBreeze Fanless Cooling Solution 無風扇散熱解決方案是一項有別於現有傳統旋轉式風扇的新一代散熱技術，此散熱技術對於電子散熱領域來說，有 4 大核心應用價值如下：(1)綠能高效率，耗電量僅傳統旋轉風扇 8%，散熱能力達旋轉風扇之 80%。(2)無風扇散熱技術，冷卻運作不受灰塵堆積影響，提升使用壽命及應用範圍。(3)散熱裝置機械結構簡化，製造程序簡化，降低模組製造成本在 <36 元新台幣。(4)無旋轉風扇高速旋轉摩擦之噪音，整體運作為低頻情況，噪音值控制 <25db。

#### 創意成果



|  |   |
|--|---|
| <p>傳統旋轉式風扇</p> <p>散熱裝置耗電量高(2-5W)·耗電量為 EcoBreeze 的 18-50 倍</p> <p>零組件複雜(馬達、軸承、轉軸、葉片等)·灰塵堆積壽命問題，應用範圍受侷限</p> <p>零組件複雜，價格約 1.5-2 美金·傳統風扇縮小化，反而造成成本增加</p> | <p>EcoBreeze</p> <p>散熱裝置耗電量極低(&lt;0.1W)·EcoBreeze 耗電量僅傳統風扇 2-5%</p> <p>零組件簡單(壓電材料、葉片、磁鐵)·無灰塵堆積等問題，應用範圍較為廣闊</p> <p>零組件複雜簡單，價格約 1.0-1.2 美金·EcoBreeze 縮小化，裝置成本大幅下降</p> |
|--|---|

**綠能高效 低耗電**

- 超低耗電量 <0.3W 傳統旋轉風扇 8%
- 增加可攜式設備電池整體續航力

**Fanless 無風扇 散熱方案**

- 解決傳統旋轉風扇灰塵堆積壽命問題
- 提升整體應用範圍以及散熱裝置壽命

**結構簡化 成本低**

- 創新簡化式散熱扇整體結構設計
- 散熱模組製造成本大幅度降低 <36 NTD

**震動運作 噪音小**

- 震動運作的架構無旋轉風扇摩擦
- 實際運作噪音值測試低於 <25db

本團隊已成功開發出應用於 ICT 電腦端的 EcoBreeze 散熱系統，針對不同的電腦應用產品，包括標準型桌上型電腦、精簡型電腦、Thin-Client 等產品實際應用 EcoBreeze 散熱系統，目前實際取代傳統旋轉風扇於電腦端使用，耗電量僅為旋轉風扇之 2-5% EcoBreeze 電腦 CPU 應用範圍相當廣泛 CPU TDP 值低於 80W 皆能使用耗電量僅為旋轉風扇 2-5% 的 EcoBreeze 綠能散熱系統。目前最新一代 Intel® Core™ i3, Core™ i5 所有型號的 CPU 也都能夠直接支援應用，而更高運算效能的 i7 系列有一半型號能夠支援應用。EcoBreeze 亦應用於 LED 照明設備之散熱用途，高功率 LED 照明包括高亮度投射燈及路面照明都必須仰賴冷卻系統確保正常運作。LED 本身就是訴求低耗電量綠能產品，故超低耗電量 EcoBreeze 實際應用於綠能環保商機 LED 照明市場，有效延長 LED 照明之照明壽命。

目前於 EcoBreeze 無風扇電子散熱方案產品當中，已經進行完整的專利佈局，此項技術專利佈局以核心技術專利：壓電磁力連動散熱裝置為核心基礎，此專利已經在台灣、美國、中國三地完成專利佈局。

綠能高效 EcoBreeze 經由嚴謹的理論推導，實際 CPU 及 LED 散熱應用測試，於 SemiTherm & SCI 期刊進行發表，散熱效能及應用價值已獲驗證。本團隊已於台灣、美國、中國申請相關專利，多家國內外廠商專利授權合作案亦持續進行中。

#### 創意延伸

感謝中技社和評審委員的肯定，能獲得「科技研究獎學金」是 EcoBreeze 團隊莫大的榮耀，中技社多年來為社會人才培育注入強大的能量，我們也將背負著這份使命感，繼續將科技研究的動力傳承下去。同時也感謝指導教授馬小康老師對於本研究的悉心指導，讓我們獲益良多，另外實驗室同伴的協助與啟發，也讓 EcoBreeze 散熱科技的研究更臻成熟，我們將帶著這份肯定，繼續向目標邁進。

#### 心得



財團法人 **中技社**  
CTCI FOUNDATION