

知識物件上傳表

計畫名稱：高效率空氣循環設備關鍵技術開發與應用計畫

上傳主題：具聯通蒸發腔體之新型脈衝式熱管

提報機構：財團法人工業技術研究院

提報時間：110年 06月3日

與計畫相關	■1.是 2. 否
國別	■1.國內 2. 國外
能源業務	1.能源政策(包含政策工具及碳交易、碳稅等) 2.石油及瓦斯 3.電力及煤碳(包含電力供應、輸配、煤炭、核能等) 4.新及再生能源 ■5.節約能源(包含工業、住商、運輸等部門) 6.其他
能源領域	1.能源總體政策與法規 2.能源安全 3.能源供需 4.能源環境 5.能源價格 6.能源經濟 ■7.能源科技 8.能源產業 9.能源措施 10.能源推廣 11.能源統計 12.國際合作
決策知識類別	1.建言(策略、政策、措施、法規) ■2.評析(先進技術或方法、策略、政策、措施、法規) 3.標竿及統計數據：技術或方法、產業、市場等趨勢分析 4.其他：
重點摘述	本文介紹一種新型具連通蒸發腔體脈衝式熱管，藉由連通蒸發腔體與腔體內的熱傳柱設計，提高工作流體於蒸發段的蒸發面積，並增加工作流體二次蒸發的機會。性能上新型具連通蒸發腔體脈衝式熱管提升了最大熱通量以及最大熱傳量，並可使脈衝式熱管之擺放角度更自由。文中會進一步將新型具連通蒸發腔體脈衝式熱管與無蒸發腔體脈衝式熱管、相關脈衝式熱管專利、相關論文文獻做性能比較。
詳細說明	隨著計算能力的提高和電子電路的縮小，高熱通量電子設備主導了市場。高熱通量設備幾乎可以在任何地方看到，例如電腦、網絡交換機、雷射投影機和高功率集成封裝 LED 燈具等。為了改善系統散熱途徑的熱阻，加裝高等效熱傳導係數的元件已成為必要需求。最常用的純金屬導熱材料（如銅或鋁）的熱傳導係數約為200 ~ 400 W/mK。然而若利用相變化傳熱的熱管技術，則可以將等效熱導係數提高到5,000 W/mK 以上，因此廣泛應用在電子散熱系統中。 傳統式熱管有毛細結構，因此工作流體回流至蒸發段較不受重力影響，但在高瓦數下，工作流體容易達到毛細回流極限，最終導致乾固現象。另外，也因為毛細結構會提升製造的成本以及製程的困難度，因此提出製程相對簡單且擁有更高熱傳量效果的脈衝式熱管。 脈衝式熱管與傳統式熱管之差異在於作動不是以毛細結構驅動，所以不存在毛細回流極限。脈衝式熱管本身為毛細管等級，內部為平滑管，無額外毛細結構。管內工作流體壓力的不均勻分佈，可使管路間工作流體產生不平衡作用力，形成震盪或循環現象，使工作流體在加熱端(後文稱為蒸發端)以及冷卻端(後文稱為冷凝端)往復移動將熱量做有效傳遞。由於無毛

細回流限制，因此最大熱傳量可以比傳統熱管高。

然而，因傳統的脈衝式熱管多為平面型，且受限於銅管的彎折半徑，單位面積熱傳量受到限制，因此在提升脈衝式熱管在高熱通量散熱的應用上，本文介紹一種新型具連通蒸發腔體脈衝式熱管，藉由連通蒸發腔體與腔體內的熱傳柱設計，提高工作流體於蒸發段的蒸發面積，並與無蒸發腔體脈衝式熱管進行性能比較。數據結果顯示，具連通蒸發腔體之設計的脈衝式熱管之熱阻值有明顯改善。具連通蒸發腔體會造成效能提升，其主要原因為連通腔體使蒸發面積提升且產生二次蒸發的效果。結果顯示與無連通腔體之脈衝式熱管最大熱傳量提升了44%，蒸發面積多了一倍，最大熱通量提升55%。與相關脈衝式熱管專利以及相關論文文獻做性能比較，其結果也都是新型具連通蒸發腔體脈衝式熱管具有較大的優勢。