



陣列式壓力感測器設計 與夾爪應用

Tactile Sensor Array: Designs and Applications
for Electric Gripper Jaws

柯文清

工研院電光所
軟性電子組
軟電系統整合部

蘇瑞堯

工研院機械所
智慧系統技術組
監控系統技術部

劉彥辰

工研院機械所
智慧系統技術組
監控系統技術部

劉昌和

工研院電光所
軟性電子組
軟電系統整合部

關鍵詞(Keywords)

- 陣列式壓力感測器 Tactile Sensor Array
- 智慧終端效應器夾頭模組 Smart Tactile Tip
- 智慧自動化 Intelligent Automation

摘要(Abstract)

隨著自動化產業的智慧化轉型，機械設備也需要通過觸覺感知周圍的環境，因此如何將觸覺轉化成機器可以識別的信號為現今自動化關鍵模組的研究課題之一。本文針對軟性壓阻式陣列壓力感測器做一詳細介紹，並介紹目前工研院發展中的智慧觸覺爪片的設計、實驗、結果與後續研究需持續改進之方向，希望能就機器觸覺領域研

究達拋磚引玉之效。

Tactile sensors are useful in a wide variety of applications for robotics , bio-medical field and even computer science. This paper introduces recent development of tactile sensor array, smart tactile tip design and its industrial application in ITRI, and finally the authors point out some problems for further study in smart tactile tip related researches.

1. 前言

近年來，仿生機器人與服務型機器人的機器觸覺(machine haptics)研究，隨著各領域的需求發展變得越來越重要。以機器人仿生皮膚發展而言，通常希望感測器是一個完全或是部分覆蓋在機器手指、手臂或機身表面的裝置，它可以幫助



辨識物體外型、感受外部的碰撞，協助機器人完成更複雜、更細緻的工作，並達到安全防護防碰撞的需求[1]。在工業自動化領域，由於面臨產品生命週期大幅縮短、少量多樣客製製程、兼具生產效率與良率的產線全自動轉型需求，各類機械人技術於工業上應用的智慧化要求也相對應提昇，例如將機械夾爪應用於零件組裝生產上進行夾持微小零件插銷，必須仰賴各種末端力量感測器的訊號融合(sensor fusion)分析應用，提供穩定且精準的微小夾持力量感測與控制，或更進一步結合人工智慧分類技術做到與組裝同時進行的製程品質管控(in-process quality control, IPQC)。



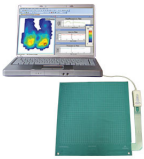

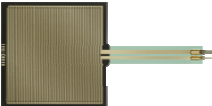


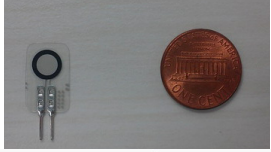

要達到上述需求，微形變壓阻式感測器 (micro-deformable piezoresistive sensor, MDPS) - 或簡稱壓阻(piezoresistive)式軟性壓力感測器 -

是一個很適合的產品。除了具有低價化、易成形、製程容易、抗電磁干擾、遲滯效應低、可任意網印圖案與高力量敏感度等優勢外，亦可容易配合實際應用情境做不同感測圖樣的客製設計，於近年來受到各界的重視與探討[2-6]。

以夾爪應用來說，壓阻式陣列感測元件的感測單體陣列設計除可感測接觸力量的量值變化外，透過識別夾持力量的位置以及分佈，判斷機械夾爪與被夾持物件之間的接觸面積與夾持物理狀態（例如形狀、大小、位置、傾角），進而可由系統端判斷受夾持物件是否有滑動的狀況，再進一步去調整夾持力量，或是在夾持易碎物，如玻璃、陶瓷等時，可以進行夾持力量控制，避免造成被夾持物件的損壞。

本文安排如下：第 2 節將介紹目前工研院所

表 1 軟性壓阻式感測器相關廠商整理

廠商	TekScan[3]	Interlink Electronics[4]	Sensor Products Inc. [5]	環球水泥電子事業部[6]
台灣代理	麥思科技	億達利電子	惠達科技	環球水泥
代表產品系統	FlexiForce®  I-Scan®  CONFORMat® 	FSR®   	Tactilus® 	Uneo™軟性微機電壓力感測器  

更完整的內容

請參考【機械工業雜誌】362期・102年5月號

每期220元・一年12期2200元

劃撥帳號：07188562 工業技術研究院機械所

訂書專線：03-591-9342

傳真訂購：03-582-2011

機械工業雜誌官方網站：www.automan.tw