

智慧型LCD面板傳輸機構自動化診斷系統

Smart Auto-Diagnostic System for Panel Transmission in LCD Factory

許耿禎

修平科技大學
電機系
副教授

蔡易霖

修平科技大學
電機系
專題生

謝明哲

修平科技大學
電機工程研究所
碩士生

郭榮浩

修平科技大學
電機系
專題生

周哲宇

修平科技大學
電機系
專題生

陳翰霖

修平科技大學
電機系
專題生

關鍵詞

- 智慧型感測器 smart sensor
- 巨磁阻效應 GMR effect
- 面板 panel
- 自動化診斷系統 auto-diagnostic system

摘要

智慧型感測器隨著政府推動「兩兆雙星」及「機器人產業」的發展，成為政府急欲發展的關鍵零組件之一，但多數感測技術設計概念及其製造程序都是受到國外廠商專利的保護，造成了感測器市場的高門檻，成為國內產業界難以跨入的產業之一。面對國內多數自動化感測技術受到國外大廠專利保護及主導之困局，本文突破過去主要透過磁通量感應及光學接收技術的瓶頸，應用相關巨磁阻效應(GMR)、撓性磁帶、單晶片及無線傳輸等技術，設計一創新性非接觸式智慧型感測器，其具有構造簡單及成本低廉的優點，可達到具有微型化、低功

率、不受雜訊干擾、靈敏度高、易安裝、不佔空間、低成本、可攜性(portable)、可即貼即量(plug-and-play)及可彈性安裝(flexible installing function)等優點，並初步應用至國內具高經濟價值的智慧型LCD面板傳輸機構自動化診斷系統上，當玻璃基板傳送過程發生異常偏移狀況，本系統可立即自動做出斷電停機的處置，並將異常訊號回報現場操作人員，避免生產線發生進一步破片需停機清理的危機，達到智慧型自動化故障監測與預警的目標，有效提升現場人力資源的運用，提升生產品質良率及設備稼動率。

The Liquid Crystal Display (LCD) has become the most important and promising technical product in Taiwan. With the LCD's manufacturing system being more complicated and huge, there are many robotics, rollers and conveyor belt to transmit the panel between different workstations. However, a slight offset or deviation of the panel is hard to be observed in time by the operator, and the impact, damage, crack or crash be happened on the

corner. Therefore, the quality of productions will downgrade and lower the industrial competition seriously.

In order to make the transmission system more stable and prevent the slight abnormal deviation, it is the key to set up the real time auto-diagnostic system. Instead of the traditional technique, such as optical or Hall effect, the GMR effect is applied to set up the smart auto-diagnostic system for panel transmission in the paper. The GMR effect is not only sensitive and significant to the weak magnetic field, but also robust to electric noise and temperature variation. In addition, the low-cost, easy-installation, low-consumption, non-contact, and micro-miniaturization are also achieved by integration of the GMR, flexible magnetic strip, CC2530 chip (TI) and Zigbee in the paper. .

When the GMR sensor detects any abnormal or slight offset or deviation of the panel, the power of the transmission will be shutdown automatically and the warning devices will be alarmed to prevent the follow-up impact damage and quality loss. Then, a message will be sent to the PDA of the operator to reset and deal with the panel. The experiments show that the novel sensor is applied not only to the speed measurement of panel, but also is extended to the smart auto-diagnostics of the panel transmission in LCD factory.

前言

LCD 平面顯示器產業繼半導體產業之後，成為國內最引人注目的新興產業，國內廠商莫不以提高產量規模與提升生產效益為發展重點，在高投資成本及產業高度競爭壓力下，如何讓生產設備保持每

天 24 小時穩定正常的運轉，但又維持高良率，是個非常務實的議題。針對這方面的需要，文獻中已有許多業者及學者投入相當經費研究工廠設備應如何藉由智慧型監測與預測等技術，來提高產能且維持高良率(1)。

但隨著精密元件製程複雜化、無人化工廠趨勢化及傳輸過程確保無瑕疵化，傳統感測器所進行如計數、位置確認、測速、啟動或停止動作等基本功能已經不足目前製程需求，以 LCD 玻璃基板製程為例，隨著玻璃基板尺寸大型化、相關工作站數目增加及生產線愈來愈長，極需仰賴機器手臂及滾輪輸送裝置來傳輸 LCD 玻璃基板，但屬於大尺寸、易脆及厚度薄的玻璃基板，若機器手臂擺放位置略有偏差，或左右滾輪速度不一致，經常導致玻璃基板發生輕微角度偏移或錯位，若情況繼續惡化沒有及時發現暨改善，便可能造成玻璃基板卡住、堆疊、碰撞甚至破損等異常狀況，這些異常診斷功能是傳統感測器無法輕易達成的，加上現場工作人員一個人皆要同時負責多項設備，肉眼無法及時分辨出輕微的角度偏移，當工作人員因狀況持續惡化而導致異常碰撞聲響而警覺要切斷傳動電源時，玻璃基板表面可能已經造成刮傷、裂紋甚至衝出傳輸軌道而破碎，此時玻璃基板表面損傷已經造成，甚至生產線發生破片，此時生產線必須立即停機清除破片後，才能繼續生產，大大影響設備稼動率，因此具額外線上診斷及斷電功能是未來新一代智慧型感測器必須列入設計考慮項目。

隨著玻璃基板尺寸朝大型化發展，製程設備體積與 LCD 玻璃基板尺寸亦日益龐大，輕微的角度對現場工作人員更難以及時以肉眼發現，但是如同台灣首富郭台銘先生所言「魔鬼藏在細節中」，他認

更完整的內容

請參考【機械工業雜誌】343期・100年10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