

應用影像視覺於IC包裝條管製程之線上檢測

曾裕權、陳昭雄

E-mail: 9222166@mail.dyu.edu.tw

摘要

中文摘要 本研究主要是利用影像視覺技術於IC包裝條管製程之不良品線上檢測。研究方向主要以分段影像的方式，針對IC容座(簡稱目標物)於製程中凹陷或凸起的形狀特徵做檢測，另外為了避免IC包裝條管多類型的變化性，以檢測框的方式選取欲檢測的目標物，來縮小檢測範圍並提高檢測彈性，並運用資料庫記錄良品及不良品的製程檢測資料。在線上檢測過程中，先利用目標物的中心圓孔，經過影像運算後找出圓，再以最小平方方法(Least square)找出圓心，以利用此圓心，當作影像檢測之定位點。不良品檢測分兩階段進行，第一階段利用影像比對方式，經由目標物與標準物做影像相減，以檢測IC容座表面之瑕疵品，我們提出統計製程、"Fuzzy C-mean"和類神經三種方法來歸類此相減影像於良品或不良品判斷，並比較此三種方法的優劣。第二階段針對IC容座之特殊尺寸作量測，以檢測尺寸過大或過小之不良品，首先利用梯度法尋邊，找出兩邊界最小距離，以判定是否超過所設定之標準尺寸範圍。最後本研究實際應用於IC包裝條管製程之線上檢測，以驗證所提方法可行性，不良品之辨識率可達96%以上。

關鍵詞：影像視覺；線上檢測；包裝條管

目錄

目錄封面內頁簽名頁授權書	III	中文摘要	.....
..... V Abstract	.....	VI 誌謝	.....
..... VII 目錄	.....	VIII 圖目錄	.....
..... X 表目錄	.....	XIII 第一章 緒論	.....
..... 1 1.1 研究動機與目的	.....	1 1.2 相關文獻回顧	.....
..... 2 第二章 視覺影像系統簡	.....	5 2.1 機器視覺系	.....
統基本架構	.....	5 2.2 光照設備及打光源的方式	.....
定位方式	.....	6 2.3 影像	.....
2.4.1 空間影像處理	.....	7 2.4 影像處理	..... 9
10 2.4.2 影像前處理	.....	9 2.4.2 影像前處理	.....
10 2.4.3 影像比對	.....	15 2.4.4 尺寸量測	.....
..... 24 第三章 IC包裝條管製程檢測系統	.....	27 3.1 IC包裝條管	.....
..... 27 3.1.1 條管種類	.....	27 3.1.2 條管的品質特性	.....
..... 29 3.2 IC包裝條管製程	.....	31 3.3 影像視覺架構	.....
..... 34 3.4 檢測系統流程	.....	37 第四章 線上影像處理	.....
..... 39 4.1 操作設定	.....	39 4.2 影像前處理	.....
..... 42 4.3 影像定位	.....	44 4.4 影像相減	.....
..... 47 4.5 尺寸量測	.....	53 第五章 實驗	.....
與結果	.....	57 第六章 未來研究方向與結論	..... 64 參考
文獻	.....	65 圖目錄	.....
..... 5 圖2.2前照式照明	.....	7 圖2.3後照式照明	.....
..... 7 圖2.4側照式照明	.....	7 圖2.5 空間影像在二維函數示意圖	.....
..... 9 圖2.6 灰度數值表示方式	.....	9 圖2.7 3 × 3遮罩矩陣	.....
..... 10 圖2.8 低通濾波器	.....	11 圖2.9 條管經低通濾波器濾波後	.....
..... 11 圖 2.10高通濾波器	.....	12 圖2.11條管經高通濾波器濾波後	.....
..... 12 圖 2.12 IC包裝條管長條圖	.....	13 圖 2.13 統計法原理示意圖	.....
..... 15 圖 2.14 統計製程容忍範圍示意圖	.....	17 圖 2.15 特徵點分佈二	.....
維示意圖	.....	20 圖 2.16 類神經前向式架構	.....
授式架構	.....	21 圖 2.17類神經回	.....
..... 21 圖 2.18 線性限制分佈示意圖	.....	22 圖 2.19 非線	.....
性限制分佈示意圖	.....	22 圖 2.20 傳統之Radial basis function 網路	.....
..... 22 圖 2.20 傳統之Radial basis function 網路	.....	23 圖 2.21 Sobel	.....
遮罩運算值	.....	25 圖 2.22微分尋邊原理圖	.....
..... 25 圖 2.22微分尋邊原理圖	.....	26 圖 3.1 型	.....
號16-PT之IC容座	.....	27 圖 3.2 型號SMJ-32之IC容座	..... 28 圖

3.3 型號SM-5X之IC容座	28	圖 3.4 型號SMD-9070之IC容座.....	28
28 圖 3.5 型號TO-263-1之IC容座.....	29	圖 3.6 型號T-2424-01之IC容座	29
... 29 圖 3.7 IC容座表面缺陷.....	30	圖 3.8 IC容座尺寸變形.....	30
..... 30 圖 3.9 IC包裝條管之加熱擠壓成型自動化機械配置圖.....	31	圖 3.10 IC條管製程流程圖.....	31
.....32 圖 3.11 IC條管製程生產線正面實體圖.....	33	圖 3.12 IC條管製程生產線反面實體圖.....	33
.....33 圖 3.13影像自動檢測系統	34	圖 3.14 Sony公司1/2 " CCD	34
.....35 圖 3.15 環型光	35	圖 3.16 前照式照明實體圖.....	35
.....36 圖 3.17 反面IC容座.....	36	圖 3.18 正面IC容座.....	36
.....36 圖 3.19 影像檢測系統流程圖.....	37	圖 4.1影像檢測操作步驟	37
..... 40 圖 4.2 離線設定之主畫面設定.....	40	圖 4.3 離線設定之次畫面設定.....	40
..... 41 圖 4.4 擷取標準片影像	41	圖 4.5 設定每組尺寸之標準值與公差	41
.....42 圖 4.6 框取要比對IC容座及多組尺寸量測邊界方框	42	圖 4.7 均化濾波器.....	42
..... 43 圖 4.8 IC包裝條管之中心定位圓孔	44	圖 4.9 經二值化後之小圓孔.....	44
..... 45 圖 4.10經Sobel運算式運算後	45	圖 4.11圓心位置偏移時.....	45
..... 47 圖 4.12 重新選取檢測區域.....	47	圖 4.13 標準片與待測片影像相減後之影像.....	47
.....48 圖 4.14 Sobel 運算尋邊	48	圖 4.15 二次微分運算尋邊	48
..... 54 圖 4.15 二次微分運算尋邊	55	圖 4.16差分運算尋邊.....	55
..... 55 圖 4.17 資料庫一.....	55	圖 4.18 資料庫二	55
.....56 圖 5.1 Fuzzy C-mean改變 值時對輸出結果的影響.....	59	圖 5.2 RBF類神經網路隱藏層神經元個數	59
時訓練收斂情形 ...61 表 目錄 表 5.1 Fuzzy C-mean訓練,當時之與 值.....	58	表 5.2 FUZZY C-MEAN訓練,當時之與 值	58
..... 58 表 5.3 FUZZY C-MEAN訓練,當時之與 值	58	表 5.4 FUZZY C-MEAN訓練,當時之與 值	58
..... 58 表 5.5 FUZZY C-MEAN訓練,當時之與 值.....	59	表 5.6 改變不同位置時1.....	60
..... 60 表 5.7 改變不同位置時2.....	60	表 5.8 改變不同位置時3.....	60
..... 60 表 5.9 改變不同位置時4.....	60	表 5.10 改變不同位置時5	61
..... 61 表 5.11 統計製程實驗結果表.....	62	表 5.12 FCM實驗結果表.....	62
.....62 表 5.13 類神經RBF實驗結果表.....	62	.....63	63

參考文獻

考文獻 [1] 連國珍, "數位影像處理", 儒林 (2000) 二版。

[2] Rafael C. Gonzalez、Richard E. Woods, "Digital image processing", Addison Wesley Publishing Company(1992)。

[3] 喬珊, "CCD 影像幾何圖形之辨識", 碩士論文, 中央大學 機械工程研究所, 民國八十六年。

[4] 黃朝群, "應用於 LCD 定位檢測系統之研究", 碩士論文, 逢甲 大學自動控制工程研究所, 民國九十年。

[5] Brian K. Lien, "Efficient implementation of binary morphological image processing", OPTICAL ENGINEERING, Vol. 33, No. 11, November (1994)。

[6] 曾健維, "晶片印字瑕疵檢測之研究", 碩士論文, 中原大學工業工程研究所, 民國八十九年。

[7] 王鵬凱、蔡篤銘, "應用影像視覺於導線架製程之品質自動監測", 工業工程學刊 (1999)。

[8] Md. Mijanur Rahman, "Scale- Space Characteristics for Image Segmentation", IEEE Catalogue No. 01CH37239 (2001)。

[9] Allan Aasbjerg Nielsen, "An Extension to a Filter Implementation of a Local Quadratic Surface for Image Noise Estimation", IMM, Department of Mathematical Modeling Technical University of Denmark。

[10] D.P Mukherjee、P. Pal and J. Das, "Sodar image segmentation by fuzzy c-mean", Signal Processing, p295- 301(1996) [11] S. Banerjee, D.P. Mukherjee and D. Dutta Majumdar, "Fuzzy C-mean approach to tissue classification in multimodal medical imaging", Elseier Science 1999。

[12] J.C Noordam、W.H.A.M van den Broek and L.M.C. Buydens, "Multivariate image segmentation with cluster size insensitive Fuzzy C-mean", Elsevier Science, June 2002。

[13] Lu Yingwei, Narashiman Sundararajan and P. Saratchandran, "Performance Evaluation of a Sequential Minimal Radial Basis Function (RBF) Neural Network Learning Algorithm", IEEE 1998。

[14] Y. Li, N. Sundararajan and P. Saratchandran, "Analysis of minimal radial basis function network algorithm for real- time identification of nonlinear dynamic systems", IEEE 2000。

[15] Chao-Ton Su、Taho Yang and Chir-Mour Ke, "A Neural-Network Approach for Semiconductor Wafer Post-Sawing Inspect" IEEE Vol. 15, No. 2, MAY 2002。

[16] Faouzi Bouslama and Hiroki Kishibe, "Fuzzy Logic in the Recognition of Machine Printed Arabic Characters" IEEE 1999。

- [17] Alireza Khotanzad , " A Vision System for Inspection of Ball Bonds and 2-D Profile of Bonding Wires in Integrated Circuits " , IEEE TRANSACTIONS ON SEMICONDUCTOR MANUFACTURING,VOL. 7 , NO. 4 (1994)。
- [18] Koduri K. Sreenivasan , " Automated Vision System for Inspection of IC Pads and Bonds " , IEEE TRANSACTIONS ON COMPOENTS , HYBRIDS , AND MANUFACTURING , VOL. 16 , NO 3 , MAY (1993)。
- [19] Tae Hyeon Kim , " An Efficient Method of Estimating Edge Locations with Subpixel Accuracy in noisy image " , IEEE TENCON (1999)。
- [20] Anoop Kulkarni , " Edge Detection using Scale Space Knowledge " , IEEE TENCON (1993)。
- [21] Lijun Ding , " On the Canny edge detector " , Pattern Recognition Society (2001)。
- [22] YI LU AND RAMESH C. JAIN , " Behavior of Edges in Scale Space " , IEEE TRANSACTION ON PATTERN ANALYSIS AND MACHINE INTELLIGENCE , VOL. 11 , NO. 4 , APRIL (1989)。
- [23] Yi Lu and Rmesh C. Jain , " Reasoning about Edges in Scale Space " , IEEE TRANSACTION ON PATTERN ANALYSIS AND MACHINE INTELLIGENCE , VOL. 14 , NO. 4 , APRIL (1992)。
- [24] 劉權霖 , " 應用電腦視覺技術於 PCB 自動檢測系統 " , 碩士論文 , 交通大學工業工程及管理學系碩士班 , 民國九十年。
- [25] ARUN D. KULKARNI , " COMPUTER VISION AND FUZZY NEURAL SYSTEMS " , Prentice Hall PTR (2001)。
- [26] John Erik Larsson , " Paper machine dry line position control during grade changes " , Proceedings of the American Control Conference Philadelphia , Pennsylvania (1998)。
- [27] Willian C. K. and Donald E. G. , " Fuzzy Clustering with a fuzzy covariance matrix " , IEEE Jan. 1979 [28] G.C. Goodwin and K.S. Sin , " Adaptive filtering prediction and control , Engelwood Cliffs " , NJ, Prentice-Hall , 1984。