

Design of a novel tension control system for a winding mechanism

謝臺新、林志哲、陳志鏗

E-mail: 324899@mail.dyu.edu.tw

ABSTRACT

Tension control systems are commonly used in our daily life and business, such as VHS, tape rewriter, recorder, tape-making procedure, etc. In these systems, it is clear that the quality of products and the performance of systems are determined by tension and velocity control of the moving web. Too small tension in the winding process will make the web flagging. Oppositely, too large tension will make the web overreach, leading to permanent distortion. In this study, we design a novel mechanism which is used to adjust the variation of tension. Comparing the new device roller wheel devices, the variation of tension is reduced to achieve the purpose of stabilizing the tension. Via the simulation, using the novel mechanism can reduce the variation of tension.

Keywords : take-up device、Tension Control、Modified wheel device、Computer simulation

Table of Contents

封面內頁 簽名頁 中文摘要	v	英文摘要	v
..... vi 誌謝	vi	vii 目錄	vii
..... viii 圖目錄	viii	x 表目錄	x
..... xiv 第一章 緒論	xiv	1 1.1 前言	1
..... 1 1.2 文獻回顧	1	2 1.3 本文內容導覽	2
..... 3 第二章 張力系統數學模型建立	3	5 2.1 紙捲的張力與速度的關係	5
..... 5 2.2 馬達與紙捲張力的關係	5	9 2.3 捲取過程中紙捲張力和傳輸速度的控制	9
..... 10 第三章 捲放系統與新型裝置說明	10	14 3.1 捲放系統架構	14
..... 14 3.1.1 檢測源	14	15 3.1.2 張力控制器	15
..... 19 3.1.3 驅動元件	19	20 3.2 嵌入式控制與資料擷取	20
..... 24 3.2.1 CompactRIO功能	24	26 3.2.2 CompactRIO 平台設定	26
..... 28 3.3 新型張力控制裝置	28	31 3.3.1 傳統裝置	31
31 3.3.2 新型裝置	31	32 第四章 實驗結果	32
36 4.1.1 傳統裝置模擬	36	35 4.1 電腦模擬	35
..... 36 4.1.2 新型裝置模擬	36	52 4.2.1 傳統裝置張力量測	52
..... 44 4.2 實機量測	44	55 4.2.2 新型裝置張力量測	55
..... 58 第五章 結論	58	66 5.1 結論	66
..... 66 5.2 未來研究方向	66	67 參考文獻	67

REFERENCES

- [1]翁健評,「膠膜機械製程張力控制之研究」,國立成功大學航空太空工程研究所,民國88年6月。
- [2]林學龍,「張力控制系統之模糊終端滑模控制器」,國立成功大學航空太空工程研究所,民國97年8月。
- [3]吳志興,「應用Lab-View於捲、放設備模擬器之研製」,南台科技大學電機工程研究所,民國94年6月。
- [4]巫憲易,「捲曲PET薄膜之橫向偏移導正」,國立台灣科技大學高分子工程研究所,94年7月。
- [5]方繼承,「應用模糊控制與基因遺傳演算法於微線切割放電加工之線張力控制」,華梵大學機電工程研究所,民國92年6月。
- [6]林建廷,「拘束滾輪傳送系統之張力與轉速解耦控制」,淡江大學機械工程研究所,民國89年。
- [7]彭榮俊,「應用模糊滑動模式控制於PET薄膜捲取系統之張力控制」,國立台灣科技大學高分子工程研究所,民國93年7月。
- [8]王立人,「工業製程上張力及線速度控制系統之開發」,國立台灣科技大學纖維暨高分子工程研究所,民國83年。
- [9]宋立群,「捲取過程線速度與張力控制」,國立台灣科技大學纖維暨高分子工程研究所,民國84年。
- [10]陳克昌,莊佳橙,陳信吉,「Roll-to-Roll捲送設備技術分析」,機械工業雜誌,258期,pp.122-136(2003)。
- [11]蔡明祺,陳寬益,林毅欽,「高速捲繞系統之定張力控制」,機械月刊,第二十六卷第二期,pp.226-236(2000)。
- [12]F. L. Luo and C. Wen,「Multiple-Page Mapping Artificial Neural Network Algorithm Used for Constant Tension Control」,Expert Systems with Applications, Vol. 13, No. 4, pp. 307-315,1997.

- [13]Kuo-Ho Su and Tzu-Hsiung Chen, 「 Adaptive fuzzy tension control system for winding process of the film materials 」 , Proc. of Asia Display 2007 (AD ' 07), pp. 2123-2130, 2007.
- [14]G. E. Young and K. N. Reid, 「 Lateral and Longitudinal Dynamic Behavior and Control of Moving Webs 」 , Journal of Dynamic Systems Measurement and Control, Vol. 115, pp. 309-317 ,1993.
- [15]K. Okada and T. Sakamoto, 「 Adaptive Fuzzy Control for Web Tension ControlSystem 」 , IECON Proceedings on Industrial Electronics, Vol. 3, pp. 1762-1767 ,1998.
- [16]P. D. Mathur and W. C. Messner, 「 Controller Development for a PrototypeHigh-SpeedLow-Tension TapeTransport 」 IEEE Transactions on Control Systems Technology, Vol. 6, pp. 534-542 ,1998.
- [17]F. L. Luo and C. Wen, 「 Multiple-Page Mapping Artificial Neural Network Algorithm Used for Constant Tension Control 」 , Expert Systems with Applications, Vol. 13, No. 4, pp. 307-315 ,1997.
- [18]N. A. Ebler, R. Arnason, G. Michaelis and D. Noel, 「 Tension Control: Dancer Rolls or Load Cells 」 ,IEEE Transactions on Industry Applications, Vol. 29, No. 4, pp. 727-739 ,1993.
- [19]T. Sakamoto and Y. Fujino, 「 Modelling and Analysis of a Web Tension Control System, IEEE International Symposium on Industrial Electronics 」 , Vol. 1,pp.358-362,1995.