

ระบบการติดตามกิจกรรมการผลิตด้วยอุปกรณ์ระบุรหัสด้วยคลื่นวิทยุ

นาย วรพจน์ ไพจิตร



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2542

ISBN 974-333-414-9

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

I 19282163

PRODUCTION ACTIVITY TRACKING BY CONTROLLED
BY A RADIOFREQUENCY IDENTIFICATION DEVICE

Mr. Woraphot Phaijit

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Engineering in Industrial Engineering

Department of Industrial Engineering

Faculty of Engineering


Chulalongkorn University

Academic Year 1999


ISBN 974-333-414-9

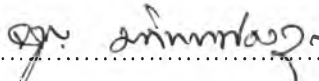
หัวข้อวิทยานิพนธ์ ระบบการติดตามกิจกรรมการผลิตด้วยอุปกรณ์ระบุรหัสด้วยคลื่นวิทยุ
โดย นาย วรพจน์ ไพจิตร
ภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหการ
อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ จรุงญ มหิตาพองกุล

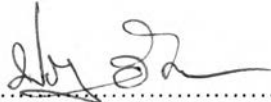
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็น
ส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทมหาบัณฑิต



.....คณะบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์
(ศาสตราจารย์ ดร. สมศักดิ์ ปัญญาแก้ว)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


.....ประธานกรรมการ
(ศาสตราจารย์ ดร. ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ)


.....อาจารย์ที่ปรึกษา
(รองศาสตราจารย์ จรุงญ มหิตาพองกุล)


.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ประเสริฐ อัครประถมพงศ์)


.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปารเมศ ชุติมา)

วรพจน์ ไพจิตร : ระบบการติดตามกิจกรรมการผลิตด้วยอุปกรณ์ระบุรหัสด้วยคลื่นวิทยุ
(Production Activity Tracking Controlled by A RadioFrequency Identification Device)
อาจารย์ที่ปรึกษา : รศ. จรุง มหิตราฟองกุล, 228 หน้า. ISBN 974-333-414-9

ระบบการติดตามกิจกรรมการผลิตด้วยอุปกรณ์ระบุรหัสด้วยคลื่นวิทยุ เป็นระบบที่ใช้อุปกรณ์ระบุรหัสที่ทำงานด้วยคลื่นวิทยุช่วยในการติดตามรุ่นชิ้นงานในสายการผลิต และมีอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่อ่านรหัสข้อมูล ติดตั้งอยู่ในรัศมีของการอ่านที่รุ่นชิ้นงานไหลผ่านตามแต่ละสถานีการทำงาน ในงานวิจัยนี้ได้ออกแบบชุดสาริตกิจกรรมการผลิตไว้ 3 สถานีการทำงาน ซึ่งแสดงการทำงานของระบบได้ดังต่อไปนี้

1. การเปิด Work Order
2. รายงานสถานะการณของชิ้นงานในแต่ละลือทในสายการผลิตตามเวลาที่เป็นจริง
3. รายงานสรุปการปิด Work Order

อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่อ่านรหัสข้อมูลประกอบด้วย Single Shift Key Unit ที่เชื่อมกับระบบ Reader In และ Reader Out โดยต่อสายเชื่อมกับแผงวงจร RS232 To RS485 Converter ที่ติดตั้งอยู่ใน Computer ระบบอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่อ่านรหัสข้อมูลนี้จะถูกควบคุมการทำงานโดย Microprocessor ที่ทำงานร่วมกับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ พร้อมกับหน่วยความจำที่เก็บข้อมูลต่าง ๆ ไว้ หน้าที่หลักของอุปกรณ์นี้ คือการอ่านรหัสของอุปกรณ์ระบุรหัสที่ติดตั้งอยู่กับรุ่นชิ้นงาน พร้อมทั้งทำหน้าที่ รับ/ส่งข้อมูลต่าง ๆ ของรุ่นชิ้นงานให้กับระบบ Computer นอกจากนี้แล้ว ยังได้ทำการพัฒนา Software (Application Program) ที่เขียนด้วยภาษา Visual Basic 6.0 ซึ่งทำงานบน Windows 98 มาใช้เพื่อติดต่อกับผู้ใช้งานได้อย่างสะดวก พร้อมทั้งทำหน้าที่ในการรวบรวม การประมวลผลและออกรายงานเกี่ยวกับกิจกรรมการผลิต

การประดิษฐ์ระบบการติดตามกิจกรรมการผลิตที่ถูกควบคุมโดยอุปกรณ์ระบุรหัสด้วยคลื่นวิทยุนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างระบบข้อมูล ในการติดตามลือทของชิ้นงาน ที่เข้าสู่ขบวนการผลิตในแต่ละขั้นตอน ทำให้สามารถได้รับข้อมูลที่ถูกต้องรวดเร็วตามเวลาที่เป็นจริง เพื่อการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพได้ทันท่วงที ยิ่งไปกว่านั้น ยังเป็นการกระตุ้นให้วิศวกรที่กำลังศึกษาได้มีความสนใจในการวิจัยสิ่งประดิษฐ์ต่าง ๆ

ภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหการ
สาขาวิชา วิศวกรรมอุตสาหการ
ปีการศึกษา 2542

ลายมือชื่อนิสิต วรพจน์ ไพจิตร
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา รศ. จรุง มหิตราฟองกุล
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

3971544421 : MAJOR INDUSTRIAL ENGINEERING

KEY WORD : PRODUCTION ACTIVITY TRACKING CONTROLLED BY RFID

WORAPHOT PHAIJIT : PRODUCTION ACTIVITY TRACKING CONTROLLED BY
A RADIOFREQUENCY IDENTIFICATION DEVICE : THESIS ADVISOR :
ASSOC.PROF.JARUNE MAHITHAFONGKUL , 228 pp., ISBN 974-333-414-9

The Production Activity Tracking system controlled by A radio frequency Identification device is a system designed to use RF Identification Device for lot tracking in production line.

This system also include the signal receiving devices system installed in each station for scanning RF Identification device carried by production lot. There are 3 stations demonstrated how the system work as followings

1. Work order generation
2. Work In process production lot status in real time
3. Report of the completion of work order

The signal receiving device is composed of single shift key unit connecting to Reader-In and Reader - Out, cabling to RS 232 to RS 485 converter board installed inside personal computer. The signal receiving device will be operated by microprocessor based electronic device that contains the circuitry and memory to communicate with the Identification device and personal computer in delivering and receiving the Information of particular production lot. In addition, the application software written by Visual Basic 6.0 program operating under Windows 98 is to be used interface with the user as well as gather/execution the data of production activities.

The invention of the production activities tracking system controlled by Radio Frequency Identification Device is to create the information system reporting the production lot status flowing the process step in real time for better effective decision making. Furthermore, this will lead our local educated Thai engineer to be interested in our own product design for developing our industrial business.

ภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหการ
สาขาวิชา วิศวกรรมอุตสาหการ
ปีการศึกษา 2542

ลายมือชื่อนิสิต วรรณ ใจดี
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา อ. อภิสิทธิ์
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษารวม



กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ลงได้ ด้วยคำแนะนำเป็นอย่างดีโดย รศ.จรูญ มหิทธิภาพองกุล ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาในการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ รวมทั้งยังได้ทำการตรวจสอบข้อบกพร่องและแนะนำให้แก้ไขให้มีความสมบูรณ์ ร่วมกับ ศ.ดร. ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ ซึ่งเป็นประธานกรรมการการทำวิจัยครั้งนี้, ผศ. ประเสริฐ อัครประถมพงศ์ และ ผศ. ดร. ปารเมศ ชูติมา ซึ่งเป็นกรรมการในการทำวิจัย ทั้งในเวลาทำงานประจำและนอกเหนือเวลาทำงานประจำ จึงขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบคุณ คุณวราภรณ์ ไพจิตร ที่ได้ให้ความช่วยเหลือและให้กำลังใจตั้งแต่ขั้นตอนเสนอโครงร่างจนเสร็จสิ้นสมบูรณ์ คุณวิเชียร ตริรัตน์วณิชและคุณจิระชัย ศักดิ์ชนะลายา ที่ได้ให้ความช่วยเหลือในการพิมพ์ตรวจทานและให้ความช่วยเหลือในการสแกนภาพประกอบการทำวิทยานิพนธ์

สุดท้ายขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และผู้มีพระคุณทั้งหลายที่ทำให้มีโอกาสศึกษามาจนกระทั่งปัจจุบันนี้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญรูป.....	ณ
สารบัญตาราง.....	ญ

บทที่

1. บทนำ.....	1
ความเป็นมา.....	1
วัตถุประสงค์ในการทำโครงการวิจัย.....	4
ขอบเขตของการวิจัย.....	4
แผนการดำเนินงานวิจัย.....	5
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	5
2. ทฤษฎีและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง.....	6
การควบคุมการผลิตด้วยคอมพิวเตอร์แบบทันที.....	6
หลักการการทำงานของ Radio Frequency Identification Device	9
สถาปัตยกรรม Microcontroller system 51 family	10
โครงสร้างของ 8051.....	12
การจัดการหน่วยความจำของ 8051.....	15
การแปลงพอร์ทอนุกรม RS 232 ให้เป็น RS 422 / 485.....	18
หลักการของ RS 422 และ RS 485.....	18
การทำงานของวงจร RS232/RS485	20
แนวคิดเกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูลด้วยมาตรฐาน RS 232.....	22
หลักการการทำงานของ RS 232	22
ภาษาโปรแกรมของ Visual Basic.....	26

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

3.	การออกแบบและพัฒนาระบบ.....	28
	การออกแบบและพัฒนา Single Shift Key Unit.....	29
	การทำงานในส่วนของ Reader.....	45
	ทฤษฎีการทำงานของ ID Tag.....	47
	แผนผังของโปรแกรมควบคุมระบบ Hardware.....	49
	โครงสร้างของ Application Program.....	61
4.	การทดสอบระบบการติดตามกิจกรรมการผลิต.....	68
	การทดสอบ Application Program.....	68
	การทดสอบ Single Shift Key และระบบการติดต่อรับ-ส่งข้อมูลกับ Personal computer.....	79
	สาริตการทำงานของระบบการติดตามการผลิตด้วยคลื่นวิทยุ.....	82
5.	การสรุปและข้อเสนอแนะ.....	99
	ข้อจำกัดของ Model	100
	ข้อเสนอแนะ.....	101
	รายการอ้างอิง	103
	ภาคผนวก	104
	ประวัติผู้วิจัย.....	229

สารบัญรูป

รูปที่	ชื่อรูป	หน้า
1.1	ระบบการติดตามผลด้วยอุปกรณ์ระบุรหัสด้วยคลื่นวิทยุ.....	2
2.1	รูปแบบการทำงานของระบบ RFID.....	9
2.2	โครงสร้างภายในของ 8051.....	13
2.3	แผนภูมิหน่วยความจำของ 8051.....	16
2.4	รูปแบบการส่งข้อมูลของ RS-422.....	19
2.5	วงจรสมบูรณของเครื่องแปลงมาตรฐาน RS-232 เป็น RS-485.....	21
2.6	การส่งข้อมูลผ่าน RS-232 จาก DTE ไปยัง DCE.....	22
2.7	สัญญาณข้อมูลที่ส่งผ่านออกจาก RS-232.....	23
2.8	การเปรียบเทียบขาสัญญาณของ RS-232 แบบ 9 ขา และ 25 ขา.....	25
3.1	Block Diagram ของ Station.....	32
3.2	วงจรการทำงานของ Station.....	33
3.3	วงจรรีเซ็ต ของ 8051.....	34
3.4	External Data Memory Read Cycle.....	35
3.5	External Data Memory Write Cycle.....	36
3.6	กรณีที่ว่า L1 เป็น Pure Indicator.....	42
3.7	การต่อ Personal Computer กับ Station.....	45
3.8	Reader Block Diagram.....	46
3.9	Frequency Response รวมของ Band pass ทั้ง 3 ภาค.....	47
3.10	Block Diagram ของ Reader.....	48
3.11	Overall of each station program.....	49
3.12	Init. Parameters.....	50
3.13	Main loop.....	51
3.14	Scan Key.....	52
3.15	Display.....	53
3.16	Do function for Digit at Menu Choice =09.....	54
3.17	Do function for Digit at Menu Choice =10.....	55
3.18	Do function for Left Key.....	56

สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่	ชื่อรูป	หน้า
	3.19 Do function for Right Key.....	57
	3.20 Do function for +Rej Key	58
	3..21 Do function for Set Key at Menu Choice = 04.....	59
	3.22 Read Tag.....	60
	3.23 การสร้าง Work Order.....	62
	3.24 On line Monitoring.....	63
	3.25 ขั้นตอนของ Report.....	65
	3.26 Single Shift Key Unit	66
	3.27 RFID Tag	67
	4.1 การเข้าสู่โหมด Initiation.....	68
4.2	การเข้าสู่หน้าจอการทำงาน.....	69
	4.3 การกำหนดขบวนการผลิต.....	70
	4.4 การกำหนดชื่อของผลิตภัณฑ์.....	71
	4.5 การกำหนดคำสั่งการผลิต Work Order.....	72
	4.6 หน้าจอการประมวลผล.....	75
	4.7 โหมดของรายงานการปิด Work Order.....	78
	4.8 Single Shift Key Unit.....	79
	4.9 Define station	83
	4.10 Define Process	84
	4.11 Define product	85
	4.12 Work order Generation	87
	4.13 Running mode	89
	4.14 กราฟแสดงการเปรียบเทียบ Yield และ Efficiency ที่จุด Die attach.....	96
	4.15 กราฟแสดงการเปรียบเทียบ Yield และ Efficiency ที่จุด Wire bond.....	97
	4.16 กราฟแสดงการเปรียบเทียบ Yield และ Efficiency ที่จุด Final inspection.....	97

สารบัญตาราง

ตารางที่	ชื่อตาราง	หน้า
2.1	Microcontroller system 51 family	10