

가열로의 실시간 최적 제어기 설계

조현섭*, 오명관**

*청운대학교 디지털방송공학과

**해전대학 디지털서비스과

e-mail:chohs@chungwoon.ac.kr, mkoh@hj.ac.kr

Design of Real Time Optimization Control System on Heating Furnace

Hyun-Seob Cho*, Myoung-Kwan Oh**

*Dept of Digital Broadcast Engineering Chungwoon University

**Dept of Digital service, Hyejeon College

요 약

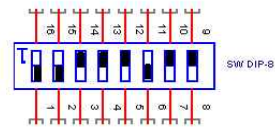
It is a quite quality concerning to control temperature of single crystalline growth as it does when you get most of heat treating products. It is also important factor to control temperature when you make the Al₂O₃(single crystalline) used to artificial jewels, glass of watches, heat resistant transparent glasses. Thus, it is a major interest to get the proper temperature in accordance with the time process while you are making mixture of oxygen and hydrogen to have the right temperature. In this paper, we will study of electrical valve positioning system for the gas mixture to improve the quality of products.

1. 서 론

대다수의 가열·소성 제품과 마찬가지로 단결정의 성장에 있어 열의 제어 즉, 온도의 제어는 제품의 특성과 질적인 향상에 지대한 영향을 끼친다. 인조 보석류나 예물시계의 유리, 고열 내화용 투명유리 등에 사용되는 단결정(Al₂O₃) 또한 이러한 온도의 영향을 많이 받는 제품이다. 따라서 수소와 산소 GAS를 적절히 혼합하여 공정 시간의 경과에 따라 가열로 내의 온도를 최적의 상태로 유지하는 제어가 필수로 요구되어진다. 본 연구에서는 기존의 부정확한 개폐속도 및 편차로 인한 제품 형성의 문제점들을 극복하기 위해 압력의 정밀제어가 용이한 가스 조절용 전동밸브를 설계함으로써 보다 확대된 단결정의 제조를 가능하게 하고자 한다.

2. INSTRUMENT SETTING

● INTERFACE ADDRESS SETTING



default setting : 310H ~ 313H

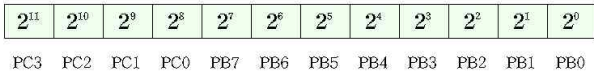
A/D CONVERTER : 311H

COUNTER : 312H (LOW), 310H

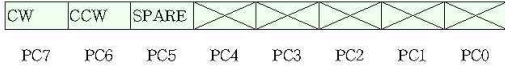
COUNTER RESET : 312H (HIGH) ⇒ BIT4

MOTOR CONTROL : 312H (HIGH) ⇒ BIT5,6,7

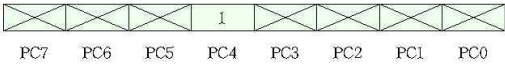
COUNTER DATA STRUCTURE



MOTOR CONTROL

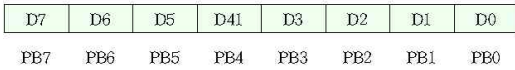


COUNTER RESET

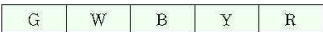


active 'HIGH' 1

A/D CONVERTER



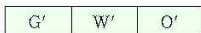
CON 3



COLOR CODE

- G : A/D CONVERTER INPUT
- W : Vcc
- B : PHOTO TRANSISTOR
- Y : IR DIODE
- R : GND

CON 2



COLOR CODE

- G' (PC5) : SPARE
- W' (PC6) : MOTOR CW CONTROL
- O' (PC7) : MOTOR CCW CONTROL

CON 1

short : I/O Card TEST
open : default

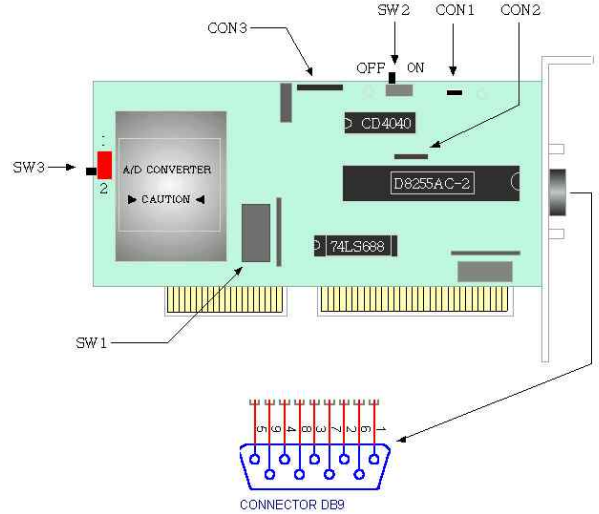
SW 2

OFF : default
ON : counter test

SW3

1 : USER CLOCK
2 : MASTER CLOCK

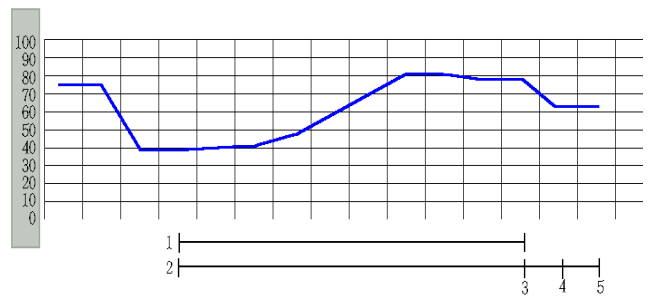
3. CIRCUIT DEMENSION



- 1 : VCC (+5V)
 - 2 : IR-DIODE
 - 3 : PHOTO TRANSISTOR
 - 4 : A/D CONVERTER INPUT
 - 5 : GND
 - 6 : SPARE
 - 7 : MOTOR CCW SIGNAL
 - 8 : MOTOR CW SIGNAL
 - 9 : N.C
- ※ BUS TYPE : PC ISA SLOT

4. APPENDIX

PROGRAM SEQUENCE



STEP	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
OXYGEN PRESSURE	74	74	39	39	41	41	49	60	72	81	81	78	78	62	62	
TIME(MIN)	0	1	0	1	1	4	3	4	9	10	17	57	225	2	163	
TIME , SIGNAL																
START	2	2	332	367	497											
END		332	497	333	368	498										
ITEM	TAPING	FULL IN 6	TAPING SIGNAL	소화 SIGNAL	지속 SIGNAL											

PART LIST

REFERENCE DESIGNATOR	DESCRIPTION	PART NUMBER	QTY
IC1	PERIPHERAL PARALLEL INTERFACE	D8255AC-2	1
IC2	8-BIT MAGNITUDE COMPARATOR	74LS688	1
IC3	ANALOG TO DIGITAL CONVERTER	ADC0809	1
IC4,5	12BIT BINARY COUNTER	CD4040BE	2
IC6	2-INPUT NOR GATE	74HC02	1
RI,2	ARRAY RESISTER	9A103J	2
R3	RESISTER	300Ω	1
R4	RESISTER	270Ω	1
R5	RESISTER	15KΩ	1
R6	RESISTER	22KΩ	1
R7	RESISTER	330Ω	1
VR1	VARIABLE RESISTER	20KΩ	1
C1,2,3,4	CAPACITOR	10uF	4
C5	CAPACITOR	47PF	1
D1,2	ZENER DIODE	2D5.1V	2
SW1	DIP SWITCH	16PIN	1
SW2	TOGGLE SWITCH		1
SW3	SLIDE SWITCH		1
M1	MOTOR SERVO		1
CON1	CONNECTOR	2PIN	1
LED1,2	LED	RED	2
CN1	9-PIN CONNECTOR	DB9	1
PI1	PHOTO-INTERRUPT	EE-SX121	1
기타			

5. 제어 결과 및 고찰

5.1 DC MOTOR motion controller

작업공정의 순서를 임의의 시간 간격으로 Sampling하여 각각의 motion변화에 대한 수치를 컴퓨터 내에 파일로 저장하였다가 재생하는 장치로서 크게 네 개의 부분으로 생각할 수 있다.

- . COMPUTER I/O INTERFACE CIRCUIT
- . A/D CONVERTER CIRCUIT
- . COUNTER CIRCUIT
- . DC MOTOR DRIVER CIRCUIT

1. COMPUTER I/O INTERFACE CIRCUIT

컴퓨터와 DC MOTOR CONTROLLER의 상호 데이터 전송 통로를 이루며 ISA BUS상에서 4개의 주소를 사용하는 8BIT I/O 장치이다.

2. A/D CONVERTER CIRCUIT

DC MOTOR의 현재위치 값을 알기 위하여 아날로그 DC 전압을 potentiometer에 인가하여 각 위치에 대응하는 8bit의 digital 값을 얻는 장치이다.

3. COUNTER CIRCUIT

DC MOTOR의 이동량과 이동 속도 등을 측정하기 위하여 PHOTO INT-ERRUPTE로부터 위치의 변화가 발생할 때마다 PULSE 신호를 입력받아 그 수를 12BIT COUNTER로서 계수한다.

4. DC MOTOR DRIVER CIRCUIT

DC MOTOR를 TTL 신호로서 제어하기 위하여 POWER TRANSISTOR를 달링턴 접속한 드라이버 회로 이다.

6. 결 론

본 연구개발의 결과는 기존의 부정확한 개폐속도 및 편차로 인한 제품 형성의 문제점들을 극복하기 위해 압력의 정밀제어가 용이한 가스 조절용 전동밸브를 개발함으로써 기술개발에 이바지하고, 또한 보다 확대된 단결정의 제조를 가능하게 하고자 한다. 여기에 따른 파급효과는 생산성 향상과 수입대체등의 예상을 가능하게 하며 전체설비의 개발 또한 용이하리라 사료된다

[참 고 문 헌]

[1] 조현섭, “단결정 성장을 위한 자동 가스 조절용 전동 밸브 개발”. 산학기술성공학회, PP53 .2006
 [2] Peter Norten, “C++ Programming”, 2005