

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일

2020년 10월 22일 (22.10.2020) WIPO | PCT



(10) 국제공개번호

WO 2020/213853 A1

- (51) 국제특허분류: G05B 19/05 (2006.01) G05B 19/10 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2020/004276
- (22) 국제출원일: 2020년 3월 27일 (27.03.2020)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2019-0043672 2019년 4월 15일 (15.04.2019) KR
- (71) 출원인: 엘에스일렉트릭(주) (LS ELECTRIC CO., LTD.) [KR/KR]; 14119 경기도 안양시 동안구 엘에스로 127 엘에스타워, Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 박창우 (PARK, Chang-Woo); 14118 경기도 안양시 동안구 엘에스로 116번길 40, Gyeonggi-do (KR).
- (74) 대리인: 특허법인(유한) 대아 (DAE-A INTELLECTUAL PROPERTY CONSULTING); 06243 서울시 강남구 역삼로 123, 한양빌딩 3층, Seoul (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU,

ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

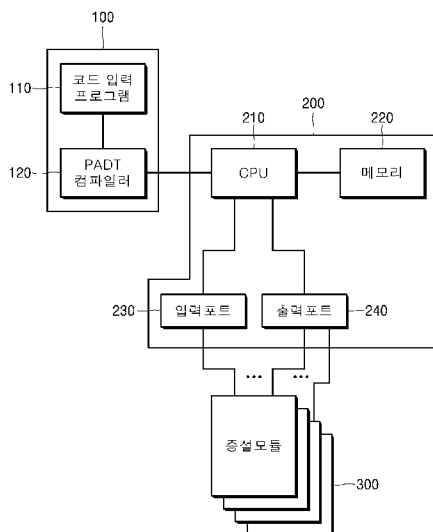
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(54) Title: PLC SYSTEM, AND METHOD FOR CONTROLLING INPUT/OUTPUT REFRESH PERIOD THEREOF

(54) 발명의 명칭: PLC 시스템 및 이의 입출력 리프레시 주기 제어방법



110 ... Code input program
120 ... PADT compiler
220 ... Memory
230 ... Input port
240 ... Output port
300 ... Expansion module

(57) Abstract: Disclosed are a PLC system, and a method for controlling an input/output refresh period thereof. A PLC system according to an embodiment of the present invention comprises: a memory for storing an integrated operation program in which an input/output refresh run command is added and compiled through a program support unit; and a central processing unit which sequentially performs arithmetical processing of a plurality of control programs included in the integrated operation program, to control an operation of a plurality of expansion modules, wherein if arithmetical processing of at least one control program among the plurality of control programs is completed, the central processing unit outputs processing result data of the at least one control program for which arithmetical processing is completed, according to an input/output refresh run command which is additionally input, so that processing result data of at least one expansion module can be extracted and secured during a period for which an operation of the plurality of expansion modules is controlled.

(57) 요약서: PLC 시스템 및 이의 입출력 리프레시 주기 제어방법에 대해 개시한다. 본 발명의 실시예에 따른 PLC 시스템은 프로그램 지원부를 통해 입출력 리프레시 실행 명령이 추가되어 컴파일된 통합 구동 프로그램을 저장하는 메모리, 및 통합 구동 프로그램에 포함된 복수의 제어 프로그램을 순차적으로 연산 처리하여 복수의 증설모듈 구동을 제어하는 중앙 처리유닛을 포함하고, 여기서 중앙 처리유닛은 복수의 제어 프로그램 중 적어도 하나의 제어 프로그램에 대한 연산 처리가 완료되면 추가 입력된 입출력 리프레시 실행 명령에 따라 연산 처리가 완료된 적어도 하나의 제어 프로그램에 대한 처리 결과 데이터를 출력하는바, 다수의 증설모듈을 구동 제어하는 기간에 적어도 하나의 증설모듈에 대한 처리 결과 데이터를 추출 및 확보할 수 있다.



WO 2020/213853 A1

명세서

발명의 명칭: PLC 시스템 및 이의 입출력 리프레시 주기 제어방법 기술분야

- [1] 본 발명은 PLC(Programmable Logic Controller)로 다수의 증설모듈을 구동 제어하는 기간에 적어도 하나의 증설모듈에 대한 처리 결과 데이터를 추출 및 확보할 수 있도록 한 PLC 시스템 및 이의 입출력 리프레시 주기 제어방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] PLC는 디지털/아날로그 입출력 모듈을 통해 미리 정해진 제어 순서에 따라 개별 모듈(예를 들어, 증설 모듈)을 제어하는 제어기를 의미한다.
- [3] PLC는 적어도 하나의 증설 모듈을 제어하기 위한 여러 가지 기능의 서비스를 제공하는데, 이러한 PLC 서비스는 PLC의 중앙 처리유닛에 탑재된 운영체제(Operating System; OS)를 기반으로 처리된다. 여기서, PLC의 중앙 처리유닛은 적어도 하나의 마이크로프로세서 등을 포함하는 MPU(Micro Processor Unit) 등으로 구성될 수 있다.
- [4] PLC는 사용자가 PADT(Programming and Debugging Tool)로 작성한 프로그램 명령어, 예를 들어 LD(Ladder Diagram), IL(Instruction List), SFC(Sequential Function Chart), FBD(Function Block Diagram), ST(Structured Text), 및 래더 프로그램 등의 명령어들이 컴파일되어, 각각의 증설모듈 제어 프로그램별로 메모리에 저장되도록 한다. 그리고, 중앙 처리유닛에서 수행된 각각의 제어 프로그램 연산 처리 결과에 의해 발생된 명령어에 따라 각각의 증설모듈이 구동되도록 한다.
- [5] 도 1은 종래 기술에 따른 PLC 서비스 처리 과정을 나타낸 순서도이다.
- [6] 도 1을 참조하면, 먼저 PLC의 중앙 처리유닛은 컴파일된 제어 프로그램에 따라 입출력 모듈의 리셋, 자기 진단, 데이터 클리어 및 입출력 모듈의 등록 등과 같은 초기화 처리를 수행한다(S1).
- [7] 다음으로, 중앙 처리유닛은 각각의 제어 프로그램에 따른 연산 및 명령 제어를 시작하기 전에 입출력 포트들을 통해 각각 연결된 입력 모듈(또는, 증설 모듈)들의 동작 준비 상태 정보를 읽어들이, 입력 이미지 영역에 저장하는 입력 이미지 영역 리프레시 동작을 수행한다(S2).
- [8] 이어, 중앙 처리유닛은 각각 연결된 입력 모듈의 상태에 기초해서, 제어 프로그램들의 시작 단계부터 마지막 단계까지 순서대로 연산 및 명령 제어를 수행하는 제어 프로그램 처리 과정을 수행한다(S3). 여기서, 제어 프로그램들에 따른 처리 결과는 출력 이미지 영역에 저장되고, 중앙 처리유닛은 출력 이미지 영역에 저장된 결과 데이터를 각각의 출력 모듈로 출력하는 출력 이미지 영역 리프레시 동작을 수행한다(S4).

- [9] 마지막으로, 중앙 처리유닛은 한 사이클의 PLC 서비스 과정을 종료한 후, 다시 단계(S2)로 돌아가기 위해, 자기 진단, 타이머 및 카운터의 갱신, 데이터 전송 등과 같은 END 처리 과정을 수행한다(S5).
- [10] 이러한 종래의 PLC는 한 사이클의 PLC 서비스 처리를 종료하는 시점에만 출력 이미지 영역 리프레시 동작(S4)을 수행하고, 다시 입력 이미지 영역 리프레시 동작(S1)을 수행한다. 이에 따라, 제어 프로그램들에 따른 연산 및 명령 제어 기간(S3) 동안에는 각 증설 모듈에 대한 처리 결과 데이터를 실시간으로 확보할 수 없는 문제가 있었다.
- [11] 다시 말해, 종래에는 하나의 PLC로 다수의 증설 모듈을 구동하기 위해, PADT를 통해 다수의 증설 모듈을 제어할 수 있도록 다수의 제어 프로그램들 입력 및 컴파일하고, 컴파일된 제어 프로그램들을 실행해서 PLC 서비스 동작을 수행하게 된다. 그러나, 이렇게 제어 프로그램들이 순서대로 모두 연산 처리되는 한 사이클 처리 기간중에는 제어 프로그램별로 처리 결과 데이터를 추출해서 확인해볼 수 없는 문제가 있었다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [12] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 하나의 PLC로 다수의 증설 모듈을 제어할 수 있도록 각각의 제어 프로그램들을 입력하는 과정에서, 적어도 하나의 제어 프로그램이 수행 완료된 기간들이 입출력 리프레시 실행 명령을 추가로 입력할 수 있도록 지원 가능한 PLC 시스템 및 이의 입출력 리프레시 주기 제어방법을 제공하는 것이다.
- [13] 또한, 본 발명은 다수 입력된 제어 프로그램들에 따라 다수의 증설 모듈을 구동하는 과정에서, 적어도 하나의 제어 프로그램 완료 기간에 추가로 입출력 리프레시 동작이 수행되도록 하여, 적어도 하나의 제어 프로그램에 대한 처리 결과 데이터를 추출 및 확보할 수 있도록 한 PLC 시스템 및 이의 입출력 리프레시 주기 제어 방법을 제공하는 것이다.
- [14] 또한, 본 발명은 추가로 입출력 리프레시 동작을 수행하는 과정에서, 이전 사이클 기간에 실행되어 추출된 제어 프로그램별 결과 데이터와 현재 사이클 시간에 실행되어 추출된 제어 프로그램별 결과 데이터를 비교함으로써, 그 비교 결과에 따라 입출력 리프레시 동작의 수행 여부를 선택할 수 있도록 한 PLC 시스템 및 이의 입출력 리프레시 주기 제어 방법을 제공하는 것이다.
- [15] 본 발명의 목적은 상기에서 언급한 목적으로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 본 발명의 다른 목적 및 장점들은 하기의 설명에 의해서 이해될 수 있고, 본 발명의 실시예에 의해 보다 분명하게 이해될 것이다. 또한, 본 발명의 목적 및 장점들은 특허 청구 범위에 나타낸 수단 및 그 조합에 의해 실현될 수 있음을 쉽게 알 수 있을 것이다.

과제 해결 수단

- [16] 상기와 같은 기술 과제를 달성하기 위한 본 발명의 실시예에 따른 PLC 시스템은 프로그램 지원부를 통해 입출력 리프레시 실행 명령이 추가된 상태로 컴파일된 통합 구동 프로그램을 저장하는 메모리, 및 통합 구동 프로그램에 포함된 복수의 제어 프로그램을 순차적으로 연산 처리하여 복수의 증설모듈 구동을 제어하는 중앙 처리유닛을 포함하고, 여기서, 중앙 처리유닛은 복수의 제어 프로그램 중 적어도 하나의 제어 프로그램에 대한 연산 처리가 완료되면 추가 입력된 입출력 리프레시 실행 명령에 따라 연산 처리가 완료된 적어도 하나의 제어 프로그램에 대한 처리 결과 데이터를 출력한다.
- [17] 프로그램 지원부는 사용자가 복수의 입출력 리프레시 실행 명령이 포함된 통합 구동 프로그램을 적어도 한 사이클 단위로 설계해서 입력하고, 상기 통합 구동 프로그램이 반복해서 실행되도록 설정할 수 있는 PADT(Programming and Debugging Tool) 표시 프로그램을 지원하는 코드 입력 프로그램 지원부, 및 복수의 입출력 리프레시 실행 명령이 포함된 통합 구동 프로그램을 컴파일해서 메모리와 중앙 처리유닛으로 제공하는 PADT 컴파일러를 포함한다.
- [18] 통합 구동 프로그램은 시작 및 초기화 명령어, 입력 리프레시 명령, 복수의 제어 프로그램, 출력 리프레시 명령이 순차적으로 배치되도록 구성되며, 입출력 리프레시 명령이 복수의 제어 프로그램 중 적어도 하나씩의 제어 프로그램 사이에 배치되도록 추가로 구성된다.
- [19] 중앙 처리유닛은 복수의 제어 프로그램을 순차적으로 연산 처리하는 과정에서 적어도 하나의 제어 프로그램을 실행 및 연산 처리한 이후에 추가된 입출력 리프레시 실행 명령이 리드되면, 결과 데이터를 출력하는 출력 리프레시 동작과 입력 리프레시 동작을 순차적으로 수행한다. 그리고, 다음 제어 프로그램이 리드되면 다음 제어 프로그램을 실행한다.
- [20] 중앙 처리유닛은 첫번째 사이클로 상기 통합 구동 프로그램을 실행한 이후에 반복해서 다음 사이클로 통합 구동 프로그램을 실행하게 되면, 이전 사이클의 통합 구동 프로그램 실행에 따른 결과 데이터들과 현재 사이클에서 실행된 통합 구동 프로그램의 결과 데이터들을 순차적으로 비교한다. 이에 따라, 이전 사이클의 입출력 리프레시 동작 과정 대비 현재 사이클에서의 입출력 리프레시 동작 과정을 줄여서 입출력 리프레시 동작을 수행한다.
- [21] PLC 시스템은 각각의 증설모듈 동작 상태정보를 중앙 처리유닛으로 전송하는 입력포트, 및 복수의 제어 프로그램별 처리 결과 데이터를 각 증설모듈로 전송하는 출력 포트를 포함한다.
- [22] 또한, 상기와 같은 기술 과제를 달성하기 위한 본 발명의 실시예에 따른 PLC 시스템의 입출력 리프레시 주기 제어방법은 프로그램 지원부를 통해 입출력 리프레시 실행 명령이 추가된 상태로 컴파일된 통합 구동 프로그램을 메모리에 저장하는 단계, 및 중앙 처리유닛으로 통합 구동 프로그램에 포함된 복수의 제어 프로그램을 순차적으로 연산 처리하여 복수의 증설모듈 구동을 제어하는 단계를 포함한다.

- [23] 복수의 제어 프로그램을 순차적으로 연산 처리하는 단계는 복수의 제어 프로그램 중 적어도 하나의 제어 프로그램에 대한 연산 처리가 완료되면, 추가 입력된 입출력 리프레시 실행 명령에 따라 상기 연산 처리가 완료된 적어도 하나의 제어 프로그램에 대한 처리 결과 데이터를 출력하는 단계를 포함한다.
- [24] 통합 구동 프로그램을 메모리에 저장하는 단계는 사용자가 복수의 입출력 리프레시 실행 명령이 포함된 통합 구동 프로그램을 적어도 한 사이클 단위로 설계해서 입력하고, 상기 통합 구동 프로그램이 반복해서 실행되도록 설정할 수 있는 PADT(Programming and Debugging Tool) 표시 프로그램을 지원하는 단계, 및 복수의 입출력 리프레시 실행 명령이 포함된 통합 구동 프로그램을 컴파일해서 메모리와 상기 중앙 처리유닛으로 제공하는 단계를 포함한다.
- [25] 통합 구동 프로그램은 시작 및 초기화 명령어, 입력 리프레시 명령, 복수의 제어 프로그램, 출력 리프레시 명령이 순차적으로 배치되도록 구성되며, 입출력 리프레시 명령이 복수의 제어 프로그램 중 적어도 하나씩의 제어 프로그램 사이에 배치되도록 추가로 구성된다.
- [26] 적어도 하나의 제어 프로그램에 대한 처리 결과 데이터를 출력하는 단계는 복수의 제어 프로그램을 순차적으로 연산 처리하는 과정에서 적어도 하나의 제어 프로그램을 실행 및 연산 처리한 이후에 추가된 입출력 리프레시 실행 명령이 리드되면, 처리 결과 데이터를 출력하는 출력 리프레시 동작과 입력 리프레시 동작을 순차적으로 수행하는 단계, 및 다음 제어 프로그램이 리드되면 다음 제어 프로그램을 실행하는 단계를 포함한다.
- [27] 적어도 하나의 제어 프로그램에 대한 처리 결과 데이터를 출력하는 단계는 첫번째 사이클로 상기 통합 구동 프로그램을 실행한 이후에 반복해서 다음 사이클로 통합 구동 프로그램을 실행하게 되면, 이전 사이클의 통합 구동 프로그램 실행에 따른 결과 데이터들과 현재 사이클에서 실행된 통합 구동 프로그램의 결과 데이터들을 순차적으로 비교함으로써, 이전 사이클의 입출력 리프레시 동작 과정 대비 현재 사이클에서의 입출력 리프레시 동작 과정을 줄여서 입출력 리프레시 동작을 수행하는 단계를 더 포함한다.
- [28] 또한, PLC 제어 단계는 각 증설모듈의 동작 상태정보를 상기 중앙 처리유닛으로 전송하는 단계, 및 복수의 제어 프로그램별 처리 결과 데이터를 각 증설모듈로 전송하는 단계를 더 포함한다.

발명의 효과

- [29] 상기와 같은 다양한 기술 특징을 갖는 본 발명의 실시예에 따른 PLC 시스템 및 이의 입출력 리프레시 주기 제어 방법은 하나의 PLC로 다수의 증설 모듈을 제어할 수 있도록 지원하여, PLC 시스템의 적용 효율과 관리 효율을 향상시킬 수 있는 효과를 이룰 수 있다.
- [30] 또한, 하나의 PLC로 다수의 증설 모듈을 제어할 수 있도록 다수의 제어 프로그램들을 입력하는 과정에서, 적어도 하나의 제어 프로그램이 수행 완료된

기간에 입출력 리프레시 동작이 추가로 수행되도록 하기 위해, 입출력 리프레시 실행 명령의 추가 입력을 지원할 수 있다.

[31] 이에, 본 발명의 PLC 시스템은 하나의 PLC로 다수의 증설 모듈을 구동하는 과정에서, 적어도 하나의 제어 프로그램이 실행 완료된 시점에 추가로 입출력 리프레시 동작이 수행되도록 하여 실행 처리된 적어도 하나의 제어 프로그램에 대한 처리 결과 데이터를 추출 및 확보할 수 있다. 이에, 사용자의 관리 효율과 편의성을 증대시키고 더 나아가서는 신뢰도를 높일 수 있다.

[32] 또한, 본 발명의 PLC 시스템은 추가로 입출력 리프레시 동작을 수행하는 과정에서, 이전 사이클 기간에 실행되어 추출된 제어 프로그램별 결과 데이터와 현재 사이클 시간에 실행되어 추출된 제어 프로그램별 결과 데이터를 비교함으로써, 그 비교 결과에 따라 입출력 리프레시 동작의 수행 여부를 선택할 수 있도록 한다. 이에, 추가로 입출력 리프레시 동작을 수행하게 됨에 따른 처리 속도 및 처리 기간 증가 영향을 최소화할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[33] 도 1은 종래 기술에 따른 PLC 서비스 처리 과정을 나타낸 순서도이다.

[34] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 PLC 시스템을 구체적으로 나타낸 구성 블록도이다.

[35] 도 3은 도 1에 도시된 프로그램 지원부에서 지원하는 PADT의 입출력 리프레시 추가 설정 화면을 나타낸 도면이다.

[36] 도 4는 도 3에 도시된 PADT의 제어 프로그램 입력 및 설정 화면을 나타낸 도면이다.

[37] 도 5는 도 2의 메모리와 중앙 처리 유닛에 설정 및 저장된 증설 모듈들의 통합 구동 프로그램 처리 순서 및 배치 구조를 나타낸 도면이다.

[38] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 PLC 시스템의 통합 구동 프로그램 처리 방법을 설명하기 위한 순서도이다.

[39] 도 7은 도 6에 도시된 입출력 리프레시 수행 과정을 더욱 구체적으로 설명하기 위한 순서도이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[40] 본 명세서 및 특허청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니 되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여, 본 발명의 기술적 사상에 부합되는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다. 또한, 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 하나의 실시예에 불과할 뿐이고, 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형 예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.

[41] 이하, 본 발명의 실시예에 따른 PLC 시스템 및 이의 입출력 리프레시 주기

- 제어방법에 대해 첨부된 도면들을 참조하여 상세하게 설명하기로 한다.
- [42] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 PLC 시스템을 구체적으로 나타낸 구성 블록도이다.
- [43] 도 2에 도시된 PLC 시스템은 프로그램 지원부(100)를 통해 입출력 리프레시 실행 명령이 추가된 상태로 컴파일된 통합 구동 프로그램을 저장하는 메모리(220), 통합 구동 프로그램에 포함된 복수의 제어 프로그램을 순차적으로 연산 처리하여 복수의 증설모듈(300) 구동을 제어하는 중앙 처리유닛(210), 각 증설모듈(300)의 동작 상태정보를 중앙 처리유닛(210)으로 전송하는 입력포트(230), 및 복수의 제어 프로그램별 처리 결과 데이터를 각각의 증설모듈(300)로 전송하는 출력 포트(240)를 포함한다.
- [44] 프로그램 지원부(100)는 복수의 증설모듈(300)을 제어하는 PLC(200)의 제어 순서와 제어 동작들을 사용자가 미리 설정할 수 있도록 PADT(Programming and Debugging Tool) 표시 프로그램을 지원한다.
- [45] 프로그램 지원부(100)는 코드 입력 프로그램 지원부(110), 및 PADT 컴파일러(120)를 포함한다. 여기서, 코드 입력 프로그램 지원부(110)는 사용자가 복수의 입출력 리프레시 실행 명령을 포함시켜서 통합 구동 프로그램을 적어도 한 사이클 단위로 설계하고 입력할 수 있도록 PADT 표시 프로그램을 지원한다.
- [46] 구체적으로, 프로그램 지원부(100)는 PLC(200)에서 복수의 증설모듈(300)을 적어도 한 사이클 단위로 구동 및 제어할 수 있도록 하는 통합 구동 프로그램을 사용자가 설계해서 입력할 수 있도록 지원한다. 프로그램 지원부(100)는 사용자가 통합 구동 프로그램 설계해서 입력할 수 있도록 PADT 표시 프로그램을 지원한다. 이때, 프로그램 지원부(100)는 사용자가 통합 구동 프로그램에 포함되는 복수의 제어 프로그램을 설정 및 입력하는 과정에서, 적어도 하나의 제어 프로그램 단위로 입출력 리프레시 실행 명령을 추가할 수 있도록 하는 입출력 리프레시 실행 명령 추가 메뉴 및 코드를 지원한다.
- [47] 이에, 사용자는 퍼스널 컴퓨터나 노트북 등의 단말기기에 PADT 표시 프로그램을 실행시키고, PADT 표시 프로그램의 메뉴 바와 툴 바 및 실행창을 통해 명령어와 실행 코드 등을 기입함으로써, 복수의 증설모듈(300)을 적어도 한 사이클 단위로 구동 및 제어할 수 있도록 하는 통합 구동 프로그램을 설계할 수 있다.
- [48] 사용자는 통합 구동 프로그램 설계시, 메뉴 선택 기능을 통해 각각의 증설모듈(300)을 제어하기 위한 제어 프로그램들을 각각 구분해서 기입하고 설정할 수 있다. 이에, 사용자는 적어도 하나씩의 제어 프로그램 입력 및 설정 과정에서, 입출력 리프레시 실행 명령 추가 메뉴 및 선택 코드를 이용해서 적어도 하나의 제어 프로그램 연산 처리 완료 시점에 입출력 리프레시 실행 명령을 추가할 수 있다. 이러한, 입출력 리프레시 실행 명령 추가 지원 화면과 추가 방법에 대해서는 첨부된 도면을 참조하여 이후에 좀 더 구체적으로 설명하기로 한다.

- [49] PADT 컴파일러(120)는 사용자의 컴파일 명령에 따라 적어도 하나씩의 제어 프로그램에 입출력 리프्रेस시 실행 명령이 추가된 통합 구동 프로그램, 즉 복수의 입출력 리프्रेस시 실행 명령이 포함된 통합 구동 프로그램을 컴파일한다. 그리고, 컴파일된 통합 구동 프로그램을 메모리(220)와 중앙 처리유닛(210)으로 제공한다.
- [50] 메모리(220)는 PADT 컴파일러(120)에서 컴파일된 통합 구동 프로그램을 저장하고 중앙 처리유닛(210)과 공유한다. 또한, 메모리(220)는 입력포트(230)를 통해 입력되는 각 증설 모듈(300)들의 동작 상태정보를 저장하고, 이를 중앙 처리유닛(210)과 공유한다. 그리고, 메모리(220)는 중앙 처리유닛(210)에서 실행되는 복수의 제어 프로그램별 처리 결과 데이터를 저장하고, 중앙 처리유닛(210)의 요청에 따라 중앙 처리유닛(210)과 공유할 수 있다.
- [51] 중앙 처리유닛(210)은 PADT 컴파일러(120)에서 컴파일된 통합 구동 프로그램을 복수의 제어 프로그램별로 연산 처리하고, 복수의 제어 프로그램별 연산 처리 결과 데이터에 따라 각 증설모듈(300)의 구동을 제어한다.
- [52] 특히, 중앙 처리유닛(210)은 복수의 제어 프로그램별로 연산 처리를 수행하는 과정에서, 적어도 하나의 제어 프로그램에 대한 연산 처리가 완료되면, 추가 입력된 입출력 리프्रेस시 실행 명령에 따라 입출력 리프्रेस시 동작을 수행한다. 그리고 입출력 리프्रेस시 동작이 완료된 적어도 하나의 제어 프로그램에 대한 처리 결과 데이터를 출력 포트(240)와 메모리(220)로 출력한다.
- [53] 좀 더 구체적으로 설명하면, 중앙 처리유닛(210)은 컴파일된 통합 구동 프로그램의 시작 명령 및 초기화 명령이 리드되면, 각각의 증설모듈(300)과 입출력 포트(230,240)에 대한 리셋, 자가 진단, 이전 데이터 클리어, 각 증설모듈(300)들에 대한 입출력 코드 등록, 및 데이터 입출력 핀 등록 등의 초기화 처리를 수행한다.
- [54] 그리고, 중앙 처리유닛(210)은 복수의 제어 프로그램을 순서대로 실행하기 전에 입출력 포트(230,240)들을 통해 각각 연결된 복수의 증설모듈(300)에 대한 동작 준비 상태 정보를 읽어들인다. 그리고, 각각의 증설모듈(300)별로 설정된 이미지 영역에 각각의 동작 준비 상태 정보를 저장하는 입력 리프्रेस시 동작을 수행한다.
- [55] 이어, 중앙 처리유닛(210)은 복수의 증설모듈(300) 중 적어도 하나의 증설모듈의 구동을 제어하기 위한 제1 제어 프로그램을 실행 및 연산 처리하여, 복수의 증설모듈(300) 중 적어도 하나의 증설모듈의 구동을 제어하기 위한 제1 결과 데이터를 산출 및 저장한다. 여기서, 제1 제어 프로그램의 연산 처리가 완료된 시점에 입출력 리프्रेस시 실행 명령이 리드되면, 제1 결과 데이터를 출력하는 출력 리프्रेस시 동작을 수행하고, 다시 입력 리프्रेस시 동작을 수행할 수 있다.
- [56] 하지만, 입출력 리프्रेस시 실행 명령이 기입 및 리드되지 않은 상태로 제2 제어 프로그램에 리드되면, 복수의 증설모듈(300) 중 적어도 하나의 증설모듈의

구동을 제어하기 위한 제2 제어 프로그램을 실행 및 연산 처리한다. 그리고, 복수의 증설모듈(300) 중 적어도 하나의 증설모듈의 구동을 제어하기 위한 제2 결과 데이터가 산출되면 제2 결과 데이터를 저장한다. 여기서, 제2 제어 프로그램의 연산 처리가 완료된 시점에 입출력 리프레시 실행 명령이 리드되면, 제1 및 제2 결과 데이터를 모두 출력하는 출력 리프레시 동작을 수행하고, 다시 입력 리프레시 동작을 수행할 수 있다.

[57] 반면, 제2 제어 프로그램 연산 처리 후에도 입출력 리프레시 실행 명령이 기입 및 리드되지 않은 상태로 제3 제어 프로그램에 리드되면, 복수의 증설모듈(300) 중 적어도 하나의 증설모듈 구동을 제어하기 위한 제3 제어 프로그램을 실행 및 연산 처리한다. 그리고, 복수의 증설모듈(300) 중 적어도 하나의 증설모듈의 구동을 제어하기 위한 제3 결과 데이터가 산출되면 제3 결과 데이터를 저장한다. 이어서, 제3 제어 프로그램의 연산 처리가 완료된 시점에 입출력 리프레시 실행 명령이 리드되면, 제1 내지 제3 결과 데이터를 모두 출력하는 출력 리프레시 동작을 수행한다. 그리고, 다시 입력 리프레시 동작을 수행할 수 있다. 이와 같은 통합 구동 프로그램 실행 및 연산 처리 과정은 상기의 초기화 처리 과정부터 제1 내지 제3 결과 데이터를 모두 출력하는 출력 리프레시 동작을 수행하기 까지의 한 사이클 동안 수행된다.

[58] 중앙 처리유닛(210)은 초기화 처리 과정부터 제1 내지 제3 결과 데이터를 모두 출력하는 출력 리프레시 동작을 수행하기까지의 한 사이클 동안 통합 프로그램을 수행한 이후, 다시 두번째 사이클로 통합 구동 프로그램을 실행하게 되면, 이전 첫번째 사이클의 통합 구동 프로그램 실행에 따른 결과 데이터들과 현재 사이클에서 실행된 통합 구동 프로그램의 결과 데이터들을 순차적으로 비교한다. 이에 따라, 이전 사이클의 입출력 리프레시 동작 과정 대비 현재 사이클에서의 입출력 리프레시 동작 과정을 줄여서 입출력 리프레시 동작을 수행할 수 있다.

[59] 구체적으로, 중앙 처리유닛(210)은 첫번째 사이클로 통합 구동 프로그램을 수행한 이후 두번째의 사이클로 통합 구동 프로그램을 실행하는 시점부터는 입출력 리프레시 동작 수행시, 이전 사이클 기간에 실행되어 추출된 제어 프로그램별 결과 데이터와 현재 사이클 시간에 실행되어 추출된 제어 프로그램별 결과 데이터를 비교한다. 그리고, 이전 사이클(예를 들어, 첫번째 진행된 통합 구동 프로그램 진행 사이클) 진행 과정에서 수행된 제어 프로그램의 결과 데이터와 현재 사이클(예를 들어, 두번째 진행되는 사이클)에서 수행된 제어 프로그램의 결과 데이터가 동일하면, 결과 데이터가 동일한 제어 프로그램에 대해서는 동일한 결과 데이터만 출력한다. 이때는 입출력 리프레시 동작 중단하고 다음 제어 프로그램을 실행할 수 있다. 이와 같은, 중앙 처리유닛(210)의 통합 구동 프로그램 실행 및 연산 처리 방법에 대해서는 첨부된 도면을 참조하여 이후에 좀 더 구체적으로 설명하기로 한다.

[60] 도 3은 도 1에 도시된 프로그램 지원부에서 지원하는 PADT의 입출력 리프레시

추가 설정 화면을 나타낸 도면이다.

- [61] 도 3을 참조하여 입출력 리프레시 명령 추가 입력 지원 방법을 설명하면 다음과 같다.
- [62] 즉, 프로그램 지원부(100)는 사용자가 퍼스널 컴퓨터나 노트북 등의 단말기기로 PADT 표시 프로그램을 실행할 수 있도록 지원한다. 이때, 프로그램 지원부(100)는 사용자가 PADT 표시 프로그램의 메뉴 바를 통해 순서대로 각각의 제어 프로그램(Program1 내지 Program1)을 추가 및 선택할 수 있도록 지원한다. 그리고 사용자가 메뉴 바의 어느 한 제어 프로그램(Program1 내지 Program 3 중 하나의 프로그램)을 선택하면, 선택된 하나의 제어 프로그램(Program1)에 입출력 리프레시 명령을 선택적으로 추가할 수 있도록 하는 옵션 선택 툴 바를 지원한다. 이에, 사용자는 제어 프로그램(Program1 내지 Program1)별로 입출력 리프레시 명령 추가 옵션을 선택할 수 있다.
- [63] 도 4는 도 3에 도시된 PADT의 제어 프로그램 입력 및 설정 화면을 나타낸 도면이다.
- [64] 도 4에 도시된 바와 같이, 사용자가 어느 한 제어 프로그램(Program1 내지 Program1)을 선택해서 입출력 리프레시 명령 추가 여부를 선택한 후 확인하면, 프로그램 지원부(100)는 선택한 어느 한 제어 프로그램(Program1 내지 Program1)을 설계 및 설정할 수 있도록 실행창과 메뉴 바, 및 툴 바 등을 제공한다.
- [65] 이에, 사용자는 PADT 표시 프로그램의 실행 창과 메뉴 바, 및 툴바 등을 이용해서 명령어와 실행 코드 등을 기입함으로써, 적어도 한 사이클 단위로 각각의 제어 프로그램(Program1 내지 Program1)을 설계할 수 있다.
- [66] 도 5는 도 2의 메모리와 중앙 처리 유닛에 설정 및 저장된 증설 모듈들의 통합 구동 프로그램 처리 순서 및 배치 구조를 나타낸 도면이다.
- [67] 도 5를 참조하면, 통합 구동 프로그램에는 시작 명령 및 초기화 명령어를 시작으로 입출력 리프레시 명령(또는, 입력 리프레시 명령)과 제1 제어 프로그램(Program1)이 순서대로 배치된다. 제1 제어 프로그램(Program1) 배치 이후에는 입출력 리프레시 명령(I/O Refresh)이 추가로 배치될 수 있다.
- [68] 제1 제어 프로그램(Program1)이나 입출력 리프레시 명령(I/O Refresh)에는 적어도 하나의 프로그램, 예를 들어 제2 및 제3 제어 프로그램(Program2, Program3)이 순서대로 배치될 수 있다. 이때, 제2 및 제3 제어 프로그램(Program2, Program3)의 사이에도 입출력 리프레시 명령(I/O Refresh)이 추가 배치될 수도 있다. 이와 같은 방식으로, 증설모듈(300)들에 따라 복수의 제어 프로그램들과 입출력 리프레시 명령(I/O Refresh)이 모두 배치된 마지막에는 출력 리프레시 명령(I/O Refresh)이 배치되어 한 사이클의 동작이 완료되도록 할 수 있다.
- [69] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 PLC 시스템의 통합 구동 프로그램 처리 방법을 설명하기 위한 순서도이다.
- [70] 도 5 및 도 6을 참조하여, 컴파일된 통합 구동 프로그램의 실행 및 처리 과정을

순서대로 설명하면 다음과 같다.

- [71] 먼저, 중앙 처리유닛(210)은 컴파일된 통합 구동 프로그램의 시작 명령 및 초기화 명령이 리드되면, 각각의 증설모듈(300)과 입출력 포트(230,240)에 대한 리셋, 자가 진단, 이전 데이터 클리어, 각 증설모듈(300)들에 대한 입출력 코드 등록, 및 데이터 입출력 핀 등록 등의 초기화 처리를 수행한다(ST1). 초기화 결과 데이터는 메모리(220)에 저장된다.
- [72] 이어, 중앙 처리유닛(210)은 입출력 리프레시 명령(I/O Refresh)에 따라 복수의 제어 프로그램(Program1 내지 Program3)을 순서대로 실행하기 전에, 입출력 포트(230,240)들을 통해 각각 연결된 복수의 증설모듈(300)에 대한 동작 준비 상태 정보를 읽어들인다. 그리고, 각각의 증설모듈(300)별로 입력 이미지 영역을 설정하고 설정된 이미지 영역에 각각의 동작 준비 상태 정보를 저장하는 입력 리프레시 동작을 수행한다(ST2).
- [73] 다음으로, 중앙 처리유닛(210)은 복수의 증설모듈(300) 중 적어도 하나의 증설모듈 구동을 선택적으로 제어하기 위한 제1 제어 프로그램(Program1)을 실행 및 연산 처리하여, 복수의 증설모듈(300) 중 적어도 하나의 증설모듈의 구동을 제어하기 위한 제1 결과 데이터를 산출 및 저장한다(ST3). 여기서, 제1 제어 프로그램(Program1)의 연산 처리가 완료된 시점에 입출력 리프레시 실행 명령이 리드되면(ST4), 제1 결과 데이터를 저장하기 위한 출력 이미지 영역을 설정하고 제1 결과 데이터를 출력 이미지 영역에 저장함과 아울러 출력포트(240)와 메모리(220)로 출력하는 출력 리프레시 동작을 수행한다. 그리고, 다시 입력 이미지 영역을 설정하고 설정된 이미지 영역에 각각의 동작 준비 상태 정보를 저장하는 입력 리프레시 동작을 수행할 수 있다(ST5). 이에, 메모리(220)는 제1 결과 데이터를 저장하며, 이후 중앙 처리유닛(210)의 공유 요청시에는 중앙 처리유닛(210)으로 전송할 수 있다.
- [74] 이어, 중앙 처리유닛(210)은 입출력 리프레시 동작 실행 이후에 복수의 증설모듈(300) 중 적어도 하나의 증설모듈을 구동시키기 위한 제2 제어 프로그램(Program2)이 리드되면, 제2 제어 프로그램을 실행 및 연산 처리하여 복수의 증설모듈(300) 중 적어도 하나의 증설모듈 구동을 선택적으로 제어한다(ST6). 그리고, 적어도 하나의 증설모듈의 구동을 제어하기 위한 제2 결과 데이터가 산출되면 제2 결과 데이터를 저장한다. 여기서, 제2 제어 프로그램의 연산 처리가 완료된 시점에 입출력 리프레시 실행 명령이 리드되면(ST7), 제1 및 제2 결과 데이터를 모두 출력포트(240)와 메모리(220)로 출력하는 출력 리프레시 동작을 수행하고, 다시 입력 리프레시 동작을 수행할 수 있다(ST8).
- [75] 이어, 중앙 처리유닛(210)은 입출력 리프레시 동작 실행 이후에 제3 제어 프로그램(Program3)이 리드되면, 복수의 증설모듈(300) 중 적어도 하나의 증설모듈 구동을 선택적으로 제어하기 위한 제3 제어 프로그램(Program3)을 실행 및 연산 처리 한다. 그리고, 적어도 하나의 증설모듈 구동을 제어하기 위한

제3 결과 데이터가 산출되면 제3 결과 데이터를 저장한다. 이어서, 제3 제어 프로그램의 연산 처리가 완료된 시점에 입출력 리프레시 실행 명령이 리드되면, 제1 내지 제3 결과 데이터를 모두 출력포트(240)와 메모리(220)로 출력하는 출력 리프레시 동작을 수행하고, 다시 입력 리프레시 동작을 수행할 수 있다. 이와 같은 통합 구동 프로그램 실행 및 연산 처리 과정은 적어도 한 사이클 동안 반복해서 수행된다.

[76] 도 7은 도 6에 도시된 입출력 리프레시 수행 과정을 더욱 구체적으로 설명하기 위한 순서도이다.

[77] 전술한 바와 같이, 중앙 처리유닛(210)은 첫번째 사이클로 통합 구동 프로그램을 수행한 이후 다시 복수번째의 사이클로 통합 구동 프로그램을 실행하게 되면, 이전 사이클(예를 들어, 이전의 첫번째 사이클)의 통합 구동 프로그램 실행에 따른 결과 데이터들과 현재 사이클(예를 들어, 두번째 사이클)에서 실행된 통합 구동 프로그램의 결과 데이터를 순차적으로 비교함으로써, 이전 사이클의 입출력 리프레시 동작 과정 대비 현재 사이클에서의 입출력 리프레시 동작 과정을 줄여서 입출력 리프레시 동작을 수행할 수 있다.

[78] 구체적으로, 도 7을 참조하여 입출력 리프레시 동작 과정을 줄여서 수행하는 방법을 좀 더 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

[79] 중앙 처리유닛(210)은 첫번째 사이클로 통합 구동 프로그램을 수행한 이후 다시 복수번째의 사이클로 통합 구동 프로그램을 실행하게 되면, 입출력 리프레시 명령에 따라 해당 증설모듈 예를 들어, 제1 증설모듈의 입/출력 타입을 확인한다(SS1,SS2).

[80] 만일, 제1 증설모듈이 입력 타입이면 제1 증설모듈의 입력 슬롯을 확인(SS3)하고, 이전 사이클 기간에 실행되어 추출된 제1 제어 프로그램의 제1 결과 데이터와 현재 사이클 기간에 실행되어 추출된 제1 제어 프로그램의 제1 결과 데이터를 비교한다(SS4). 그리고, 이전 사이클 진행 과정에서 수행된 제1 제어 프로그램의 제1 결과 데이터와 현재 사이클에서 수행된 제어 프로그램의 제1 결과 데이터가 동일하면, 결과 데이터가 동일한 제1 제어 프로그램에 대해서는 동일한 제1 결과 데이터만 출력하되, 입출력 리프레시 동작 중단하고 다음 제어 프로그램을 실행할 수 있다(SS5).

[81] 반면, 이전 사이클 진행 과정에서 수행된 제어 프로그램의 결과 데이터와 현재 사이클에서 수행된 제어 프로그램의 결과 데이터가 상이할 때만, 제1 결과 데이터를 저장하기 위한 출력 이미지 영역을 설정하고 제1 결과 데이터를 출력 이미지 영역에 저장함과 아울러 제1 결과 데이터를 출력포트(240)와 메모리(220)로 출력하는 출력 리프레시 동작을 수행한다. 그리고, 다시 입력 이미지 영역을 설정하고 설정된 이미지 영역에 각각의 동작 준비 상태 정보를 저장하는 입력 리프레시 동작을 수행할 수 있다(ST6).

[82] 만일, 제1 증설모듈의 입/출력 타입을 확인한 결과가 출력 타입이면 제1

증설모듈의 출력 슬롯을 확인(SS7)하고, 이전 사이클 기간에 실행되어 추출된 제1 제어 프로그램의 제1 결과 데이터와 현재 사이클 시간에 실행되어 추출된 제1 제어 프로그램의 제1 결과 데이터를 비교한다(SS8). 그리고, 이전 사이클 진행 과정에서 수행된 제1 제어 프로그램의 제1 결과 데이터와 현재 사이클에서 수행된 제1 제어 프로그램의 제1 결과 데이터가 동일하면, 결과 데이터가 동일한 제1 제어 프로그램에 대해서는 동일한 제1 결과 데이터만 출력하되, 입출력 리프레시 동작 중단하고 다음 제어 프로그램을 실행할 수 있다(SS9).

- [83] 반면, 이전 사이클 진행 과정에서 수행된 제1 제어 프로그램의 결과 데이터와 현재 사이클에서 수행된 제1 제어 프로그램의 결과 데이터가 상이할 때만, 제1 결과 데이터를 저장하기 위한 출력 이미지 영역을 설정하고 제1 결과 데이터를 출력 이미지 영역에 저장함과 아울러 제1 결과 데이터를 출력포트(240)와 메모리(220)로 출력하는 출력 리프레시 동작을 수행한다. 그리고, 다시 입력 이미지 영역을 설정하고 설정된 이미지 영역에 각각의 동작 준비 상태 정보를 저장하는 입력 리프레시 동작을 수행할 수 있다(ST10).
- [84] 이상 상술한 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 PLC 시스템 및 이의 입출력 리프레시 주기 제어 방법은 하나의 PLC가 다수의 증설 모듈을 제어할 수 있도록 지원하여, PLC 시스템의 적용 효율과 관리 효율을 향상시킬 수 있다.
- [85] 또한, 하나의 PLC로 다수의 증설 모듈을 제어할 수 있도록 다수의 제어 프로그램을 입력하는 과정에서, 적어도 하나의 제어 프로그램 수행 완료 시점에 입출력 리프레시 동작이 추가로 수행되도록 하기 위해, 입출력 리프레시 실행 명령 추가 입력을 지원할 수 있다.
- [86] 이에, 본 발명의 PLC 시스템은 하나의 PLC로 다수의 증설 모듈을 구동하는 과정에서, 적어도 하나의 제어 프로그램 완료 시점에 추가로 입출력 리프레시 동작을 수행하여 적어도 하나의 제어 프로그램에 대한 처리 결과 데이터를 추출 및 확보할 수 있다. 이에, 사용자의 관리 효율과 편의성을 증대시키고 더 나아가서는 신뢰도를 높일 수 있다.
- [87] 또한, 본 발명의 PLC 시스템은 추가로 입출력 리프레시 동작을 수행하는 과정에서, 이전 사이클 진행 과정에서 수행된 제1 제어 프로그램의 결과 값과 현재 사이클에서 수행된 제1 제어 프로그램의 결과 값을 비교하고, 그 비교 결과에 따라 입출력 리프레시 동작의 수행 여부를 선택할 수 있도록 함으로써, 추가로 입출력 리프레시 동작을 수행하게 됨에 따른 처리 속도 및 처리 기간 증가 영향을 최소화할 수 있다.
- [88] 전술된 실시예는 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로 이해되어야 하며, 본 발명의 범위는 전술된 상세한 설명보다는 후술될 특허청구범위에 의해 나타내어질 것이다. 그리고 후술될 특허청구범위의 의미 및 범위는 물론, 그 등가 개념으로부터 도출되는 모든 변경 및 변형 가능한 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

청구범위

- [청구항 1] 입출력 리프레시 주기를 제어하는 PLC 시스템에 있어서,
프로그램 지원부를 통해 입출력 리프레시 실행 명령이 추가된 상태로
컴파일된 통합 구동 프로그램을 저장하는 메모리; 및
상기 통합 구동 프로그램에 포함된 복수의 제어 프로그램을 순차적으로
연산 처리하여 복수의 증설모듈 구동을 제어하는 중앙 처리유닛을
포함하고,
상기 중앙 처리유닛은
상기 복수의 제어 프로그램 중 적어도 하나의 제어 프로그램에 대한 연산
처리가 완료되면, 상기 추가 입력된 입출력 리프레시 실행 명령에 따라
상기 연산 처리가 완료된 적어도 하나의 제어 프로그램에 대한 처리 결과
데이터를 출력하는,
PLC 시스템.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서,
상기 프로그램 지원부는
사용자가 복수의 입출력 리프레시 실행 명령이 포함된 상기 통합 구동
프로그램을 설계해서 입력하고, 상기 통합 구동 프로그램이 반복해서
실행되도록 설정할 수 있는 PADT(Programming and Debugging Tool) 표시
프로그램을 지원하는 코드 입력 프로그램 지원부; 및
상기 복수의 입출력 리프레시 실행 명령이 포함된 통합 구동 프로그램을
컴파일해서 상기 메모리와 상기 중앙 처리유닛으로 제공하는 PADT
컴파일러를 포함하는,
PLC 시스템.
- [청구항 3] 제 1 항에 있어서,
상기 통합 구동 프로그램은
시작 및 초기화 명령어, 입력 리프레시 명령, 복수의 제어 프로그램, 출력
리프레시 명령이 순차적으로 배치되도록 구성되며,
상기 입출력 리프레시 명령이 상기 복수의 제어 프로그램 중 적어도
하나씩의 제어 프로그램 사이에 배치되도록 추가로 구성된,
PLC 시스템.
- [청구항 4] 제 3 항에 있어서,
상기 중앙 처리유닛은
상기 복수의 제어 프로그램을 순차적으로 연산 처리하는 과정에서
적어도 하나의 제어 프로그램을 실행 및 연산 처리한 이후에 상기 추가된
입출력 리프레시 실행 명령이 리드되면, 결과 데이터를 출력하는 출력
리프레시 동작과 입력 리프레시 동작을 순차적으로 수행하며,
다음 제어 프로그램이 리드되면 상기 다음 제어 프로그램을 실행하는,

PLC 시스템.

- [청구항 5] 제 4 항에 있어서,
상기 중앙 처리유닛은
첫번째 사이클로 상기 통합 구동 프로그램을 실행한 이후에 반복해서
다음 사이클로 통합 구동 프로그램을 실행하게 되면, 이전 사이클의 통합
구동 프로그램 실행에 따른 결과 데이터들과 현재 사이클에서 실행된
통합 구동 프로그램의 결과 데이터들을 순차적으로 비교함으로써, 이전
사이클의 입출력 리프레시 동작 과정 대비 현재 사이클에서의 입출력
리프레시 동작 과정을 줄여서 입출력 리프레시 동작을 수행하는,

PLC 시스템.

- [청구항 6] 제 1 항에 있어서,
각 증설모듈의 동작 상태정보를 상기 중앙 처리유닛으로 전송하는
입력포트; 및
상기 복수의 제어 프로그램별 처리 결과 데이터를 상기 각 증설모듈로
전송하는 출력 포트를 포함하는,

PLC 시스템.

- [청구항 7] 프로그램 지원부를 통해 입출력 리프레시 실행 명령이 추가된 상태로
컴파일된 통합 구동 프로그램을 메모리에 저장하는 단계; 및
중앙 처리유닛으로 상기 통합 구동 프로그램에 포함된 복수의 제어
프로그램을 순차적으로 연산 처리하여 복수의 증설모듈 구동을 제어하는
단계를 포함하고,
상기 복수의 제어 프로그램을 순차적으로 연산 처리하는 단계는,
상기 복수의 제어 프로그램 중 적어도 하나의 제어 프로그램에 대한 연산
처리가 완료되면, 상기 추가 입력된 입출력 리프레시 실행 명령에 따라
상기 연산 처리가 완료된 적어도 하나의 제어 프로그램에 대한 처리 결과
데이터를 출력하는 단계를 포함하는,

PLC 시스템의 입출력 리프레시 주기 제어방법.

- [청구항 8] 제 7 항에 있어서,
상기 통합 구동 프로그램을 메모리에 저장하는 단계는
사용자가 복수의 입출력 리프레시 실행 명령이 포함된 상기 통합 구동
프로그램을 설계해서 입력하고, 상기 통합 구동 프로그램에 반복해서
실행되도록 설정할 수 있는 PADT(Programming and Debugging Tool) 표시
프로그램을 지원하는 단계; 및
상기 복수의 입출력 리프레시 실행 명령이 포함된 통합 구동 프로그램을
컴파일해서 상기 메모리와 상기 중앙 처리유닛으로 제공하는 단계를
포함하는,

PLC 시스템의 입출력 리프레시 주기 제어방법.

- [청구항 9] 제 7 항에 있어서,

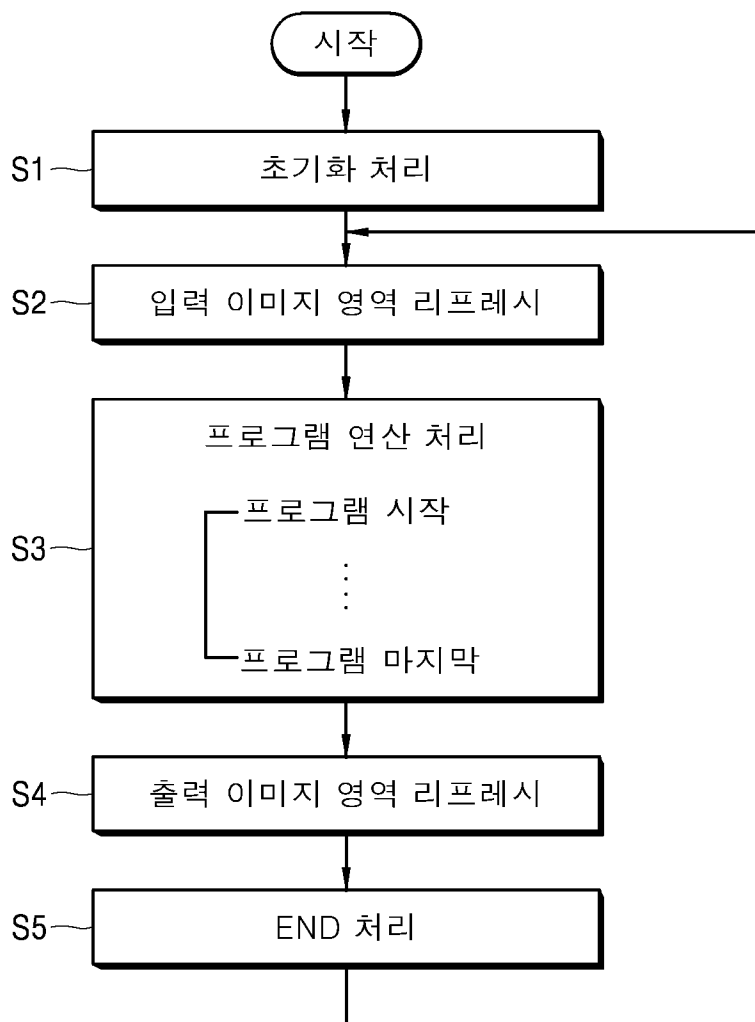
상기 통합 구동 프로그램은
 시작 및 초기화 명령어, 입력 리프레시 명령, 복수의 제어 프로그램, 출력
 리프레시 명령이 순차적으로 배치되도록 구성되며,
 상기 입출력 리프레시 명령이 상기 복수의 제어 프로그램 중 적어도
 하나씩의 제어 프로그램 사이에 배치되도록 추가로 구성된,
 PLC 시스템의 입출력 리프레시 주기 제어방법.

[청구항 10] 제 9 항에 있어서,
 상기 적어도 하나의 제어 프로그램에 대한 처리 결과 데이터를 출력하는
 단계는
 상기 복수의 제어 프로그램을 순차적으로 연산 처리하는 과정에서
 적어도 하나의 제어 프로그램을 실행 및 연산 처리한 이후에 상기 추가된
 입출력 리프레시 실행 명령이 리드되면, 상기 처리 결과 데이터를
 출력하는 출력 리프레시 동작과 입력 리프레시 동작을 순차적으로
 수행하는 단계; 및
 다음 제어 프로그램이 리드되면 상기 다음 제어 프로그램을 실행하는
 단계를 포함하는,
 PLC 시스템의 입출력 리프레시 주기 제어방법.

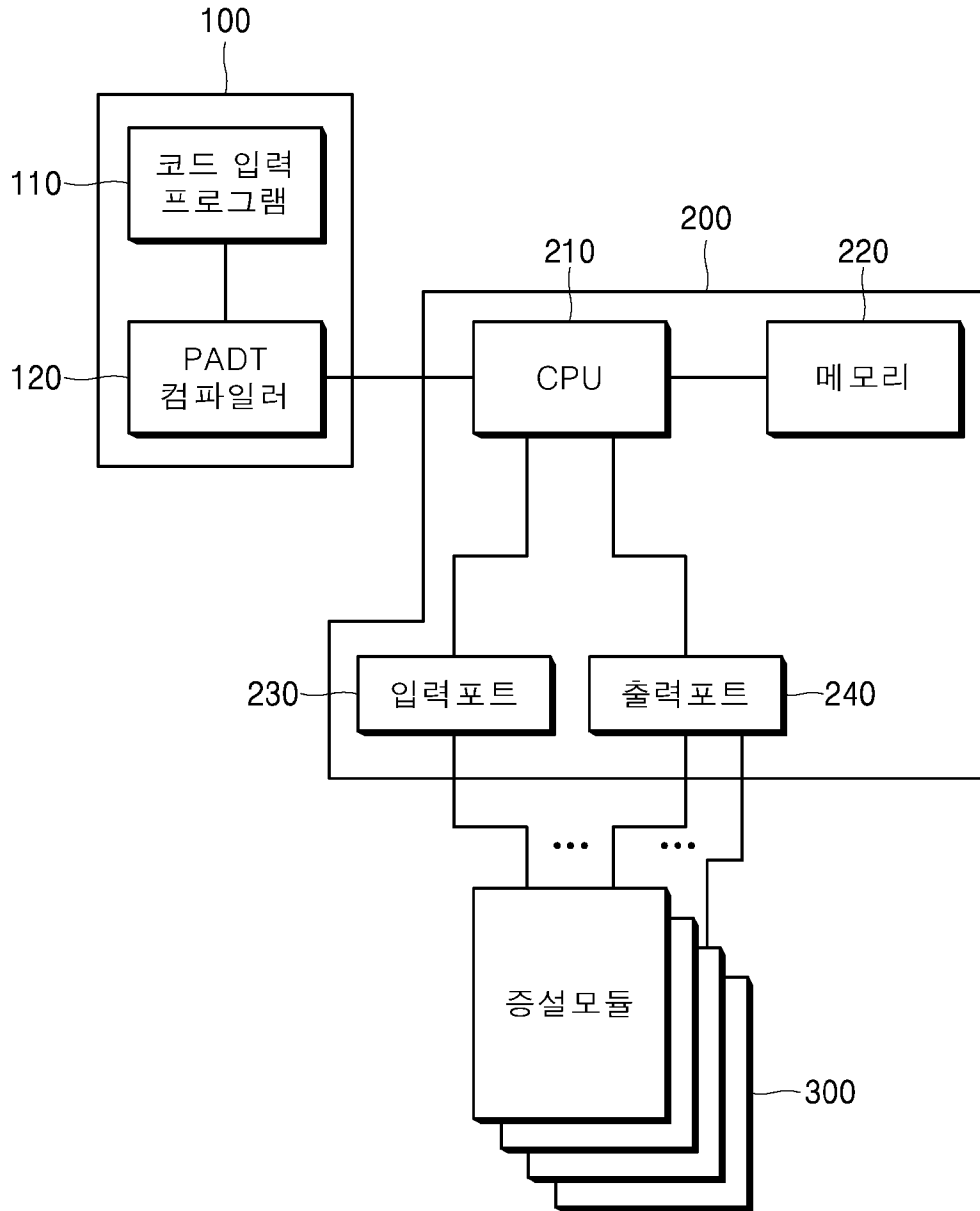
[청구항 11] 제 10 항에 있어서,
 상기 적어도 하나의 제어 프로그램에 대한 처리 결과 데이터를 출력하는
 단계는
 첫번째 사이클로 상기 통합 구동 프로그램이 실행된 이후에 다시
 반복해서 다음 사이클로 통합 구동 프로그램을 실행하게 되면, 이전
 사이클의 통합 구동 프로그램 실행에 따른 결과 데이터들과 현재
 사이클에서 실행된 통합 구동 프로그램의 결과 데이터들을 순차적으로
 비교함으로써, 이전 사이클의 입출력 리프레시 동작 과정 대비 현재
 사이클에서의 입출력 리프레시 동작 과정을 줄여서 입출력 리프레시
 동작을 수행하는 단계를 더 포함하는,
 PLC 시스템의 입출력 리프레시 주기 제어방법.

[청구항 12] 제 7 항에 있어서,
 각 증설모듈의 동작 상태정보를 상기 중앙 처리유닛으로 전송하는 단계;
 및
 상기 복수의 제어 프로그램별 처리 결과 데이터를 상기 각 증설모듈로
 전송하는 단계를 더 포함하는,
 PLC 시스템의 입출력 리프레시 주기 제어방법.

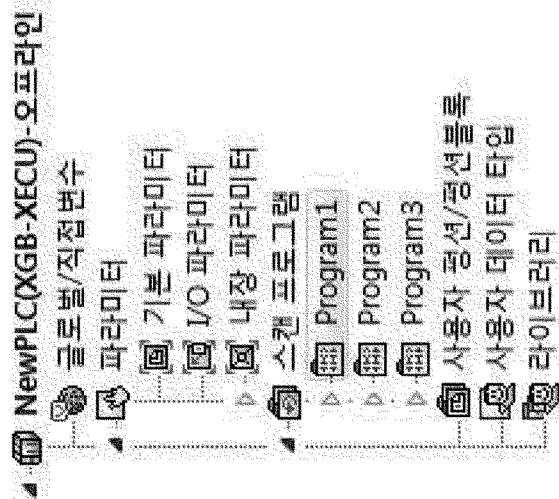
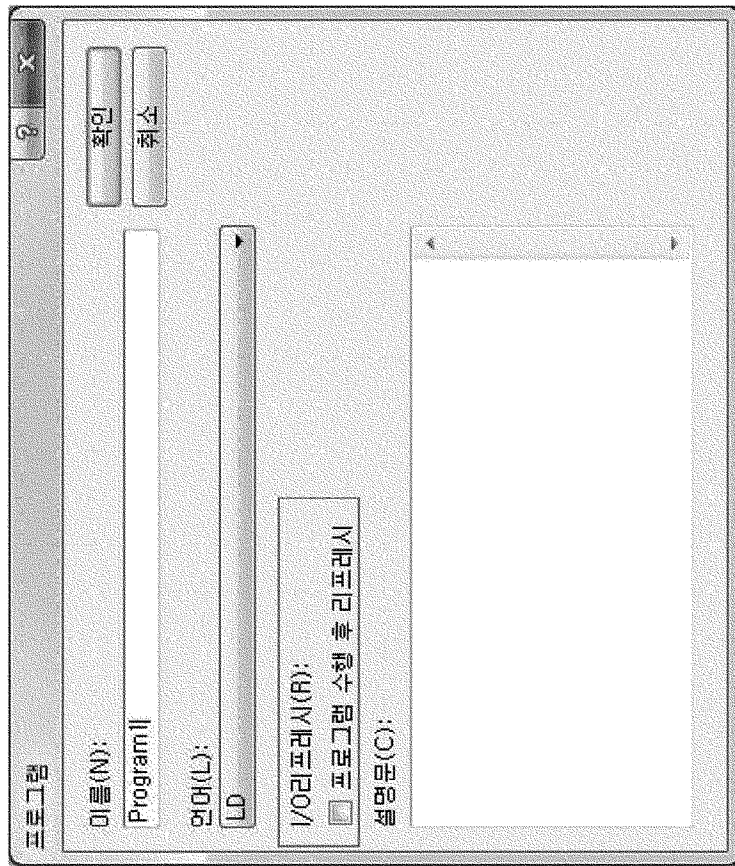
[도1]



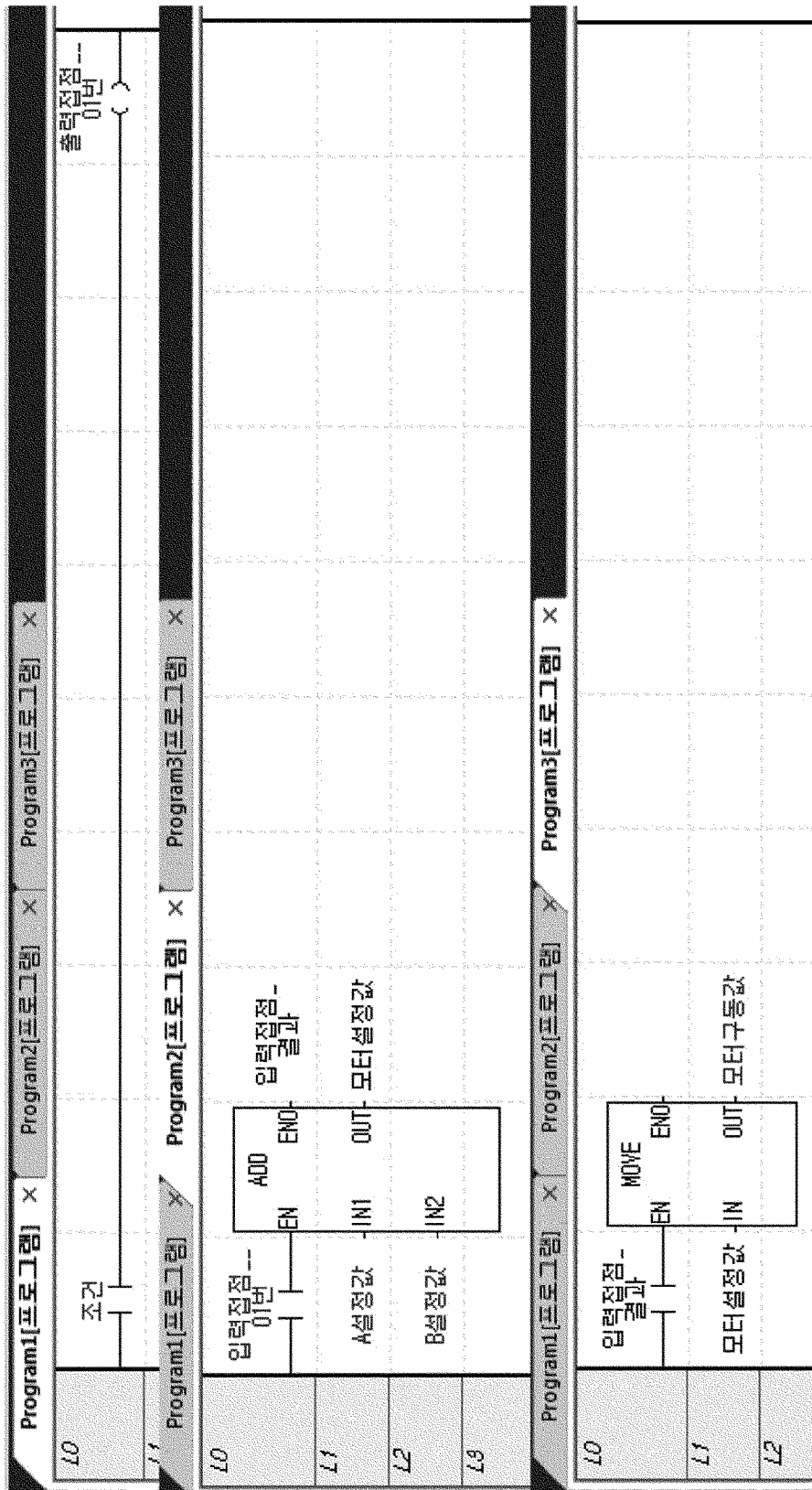
[도2]



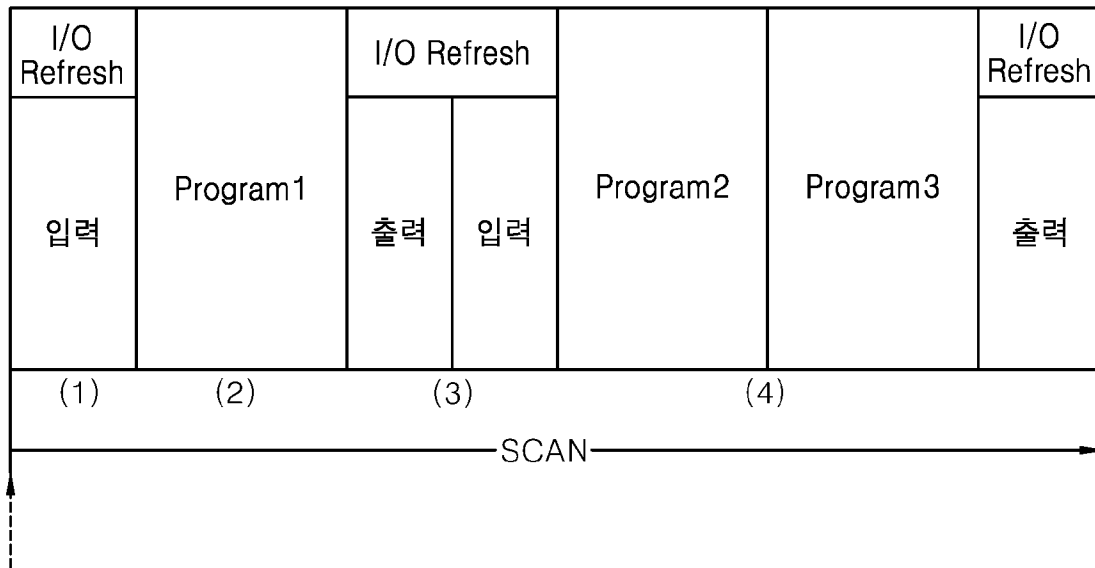
[도3]



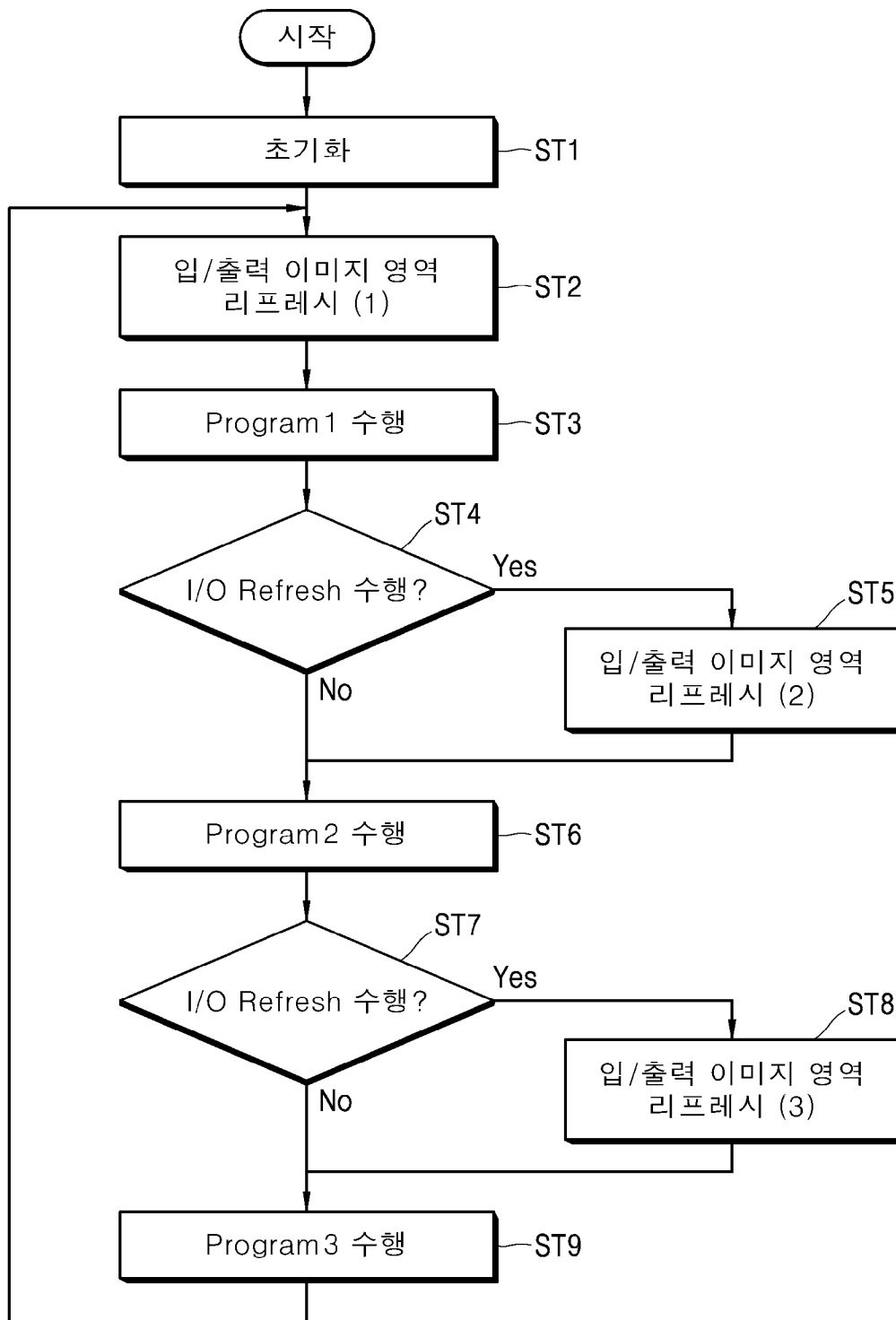
[도4]



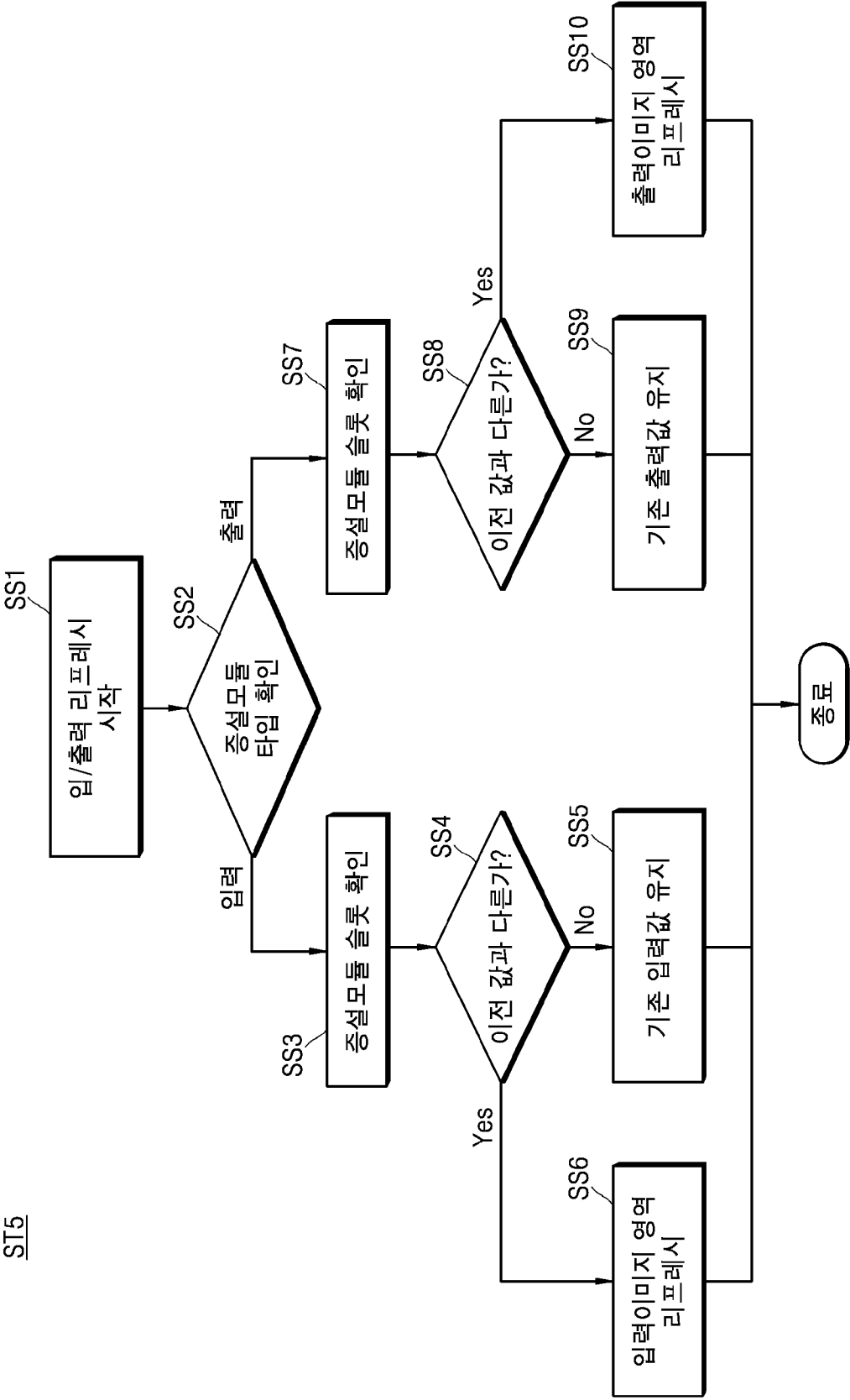
[도5]



[도6]



[도7]



ST5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2020/004276

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G05B 19/05(2006.01)i, G05B 19/10(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G05B 19/05; G05B 19/00; G06F 9/44; G05B 19/10

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean utility models and applications for utility models: IPC as above

Japanese utility models and applications for utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: PLC(Programmable Logic Controller), I/O refresh, period, order, result, output, PADT (Programming and Debugging Tool)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-2016-0141938 A (LSIS CO., LTD.) 12 December 2016 See paragraph [0022], claim 1; and figures 1-2.	1,3-7,9-12
Y		2,8
Y	KR 10-2010-0125752 A (LSIS CO., LTD.) 01 December 2010 See paragraph [0003].	2,8
A	JP 2016-110458 A (KEYENCE CORPORATION) 20 June 2016 See paragraphs [0028]-[0035]; and figure 5.	1-12
A	KR 10-1782252 B1 (LSIS CO., LTD.) 26 September 2017 See paragraphs [0023]-[0035]; and figures 4-5.	1-12
A	US 2017-0068236 A1 (OMRON CORPORATION) 09 March 2017 See claims 1, 11.	1-12



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

06 JULY 2020 (06.07.2020)

Date of mailing of the international search report

07 JULY 2020 (07.07.2020)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsu-ro, Seo-gu,
Daejeon, 35208, Republic of Korea

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2020/004276

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2016-0141938 A	12/12/2016	None	
KR 10-2010-0125752 A	01/12/2010	KR 10-1024422 B1	23/03/2011
JP 2016-110458 A	20/06/2016	JP 6535459 B2	26/06/2019
KR 10-1782252 B1	26/09/2017	None	
US 2017-0068236 A1	09/03/2017	CN 106062647 A	26/10/2016
		CN 106062647 B	02/04/2019
		EP 3101497 A1	07/12/2016
		EP 3101497 B1	26/02/2020
		JP 6399082 B2	03/10/2018
		US 10156837 B2	18/12/2018
		WO 2015-136971 A1	17/09/2015

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

G05B 19/05(2006.01)i, G05B 19/10(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

G05B 19/05; G05B 19/00; G06F 9/44; G05B 19/10

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: PLC(Programmable Logic Controller), 입출력 리프레시(I/O refresh), 주기(period), 순차(order), 결과(result), 출력(output), PADT(Programming and Debugging Tool)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-2016-0141938 A (엘에스산전 주식회사) 2016.12.12 단락 [0022]; 청구항 1; 및 도면 1-2	1,3-7,9-12
Y		2,8
Y	KR 10-2010-0125752 A (엘에스산전 주식회사) 2010.12.01 단락 [0003]	2,8
A	JP 2016-110458 A (KEYENCE CORPORATION) 2016.06.20 단락 [0028]-[0035]; 및 도면 5	1-12
A	KR 10-1782252 B1 (엘에스산전 주식회사) 2017.09.26 단락 [0023]-[0035]; 및 도면 4-5	1-12
A	US 2017-0068236 A1 (OMRON CORPORATION) 2017.03.09 청구항 1, 11	1-12

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

“D” 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후 “X”에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일

2020년 07월 06일 (06.07.2020)

국제조사보고서 발송일

2020년 07월 07일 (07.07.2020)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



대한민국 특허청

(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,

4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

변성철

전화번호 +82-42-481-8262



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2016-0141938 A	2016/12/12	없음	
KR 10-2010-0125752 A	2010/12/01	KR 10-1024422 B1	2011/03/23
JP 2016-110458 A	2016/06/20	JP 6535459 B2	2019/06/26
KR 10-1782252 B1	2017/09/26	없음	
US 2017-0068236 A1	2017/03/09	CN 106062647 A	2016/10/26
		CN 106062647 B	2019/04/02
		EP 3101497 A1	2016/12/07
		EP 3101497 B1	2020/02/26
		JP 6399082 B2	2018/10/03
		US 10156837 B2	2018/12/18
		WO 2015-136971 A1	2015/09/17