

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2020년 10월 1일 (01.10.2020) **WIPO | PCT**



(10) 국제공개번호
WO 2020/197011 A1

- (51) 국제특허분류:
G05B 19/05 (2006.01) *G05B 19/4093* (2006.01)
G05B 19/408 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2019/012078
- (22) 국제출원일: 2019년 9월 18일 (18.09.2019)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2019-0033539 2019년 3월 25일 (25.03.2019) KR
- (71) 출원인: 엘에스일렉트릭(주) (**LS ELECTRIC CO., LTD.**) [KR/KR]; 14119 경기도 안양시 동안구 엘에스로 127 엘에스타워, Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 박조동 (**PARK, Jo-Dong**); 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

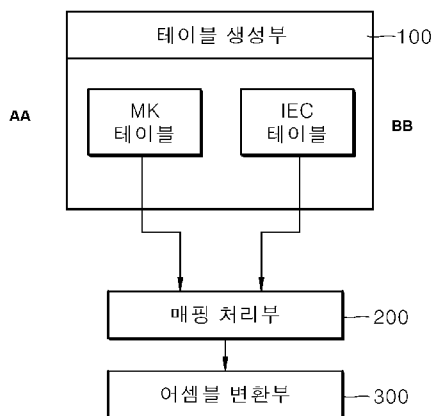
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, 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: MEMORY MAPPING METHOD FOR MIXING PROGRAMMING LANGUAGE AND LANGUAGE DEFINED BY MANUFACTURER

(54) 발명의 명칭: 프로그램 언어와 제조사에서 정의한 언어의 혼용을 위한 메모리 매핑 방법



100 ... Table generation unit
200 ... Mapping processing unit
300 ... Assemble conversion unit
AA ... MK table
BB ... IEC table

(57) Abstract: The present invention is to provide a memory mapping method for integrating a language defined by a manufacturer into an IEC language by using a user function/function block function supported by the IEC language, whereby the maintenance convenience for a user is improved, and a familiar programming language is improved to enable collaboration when another user jointly executes a project, so that an execution period and costs can be reduced.

(57) 요약서: 본 발명은 사용자의 유지 보수 편의성을 높이고 익숙한 프로그램 언어가 다른 사용자가 공동으로 프로젝트를 수행할 때 협업할 수 있도록 함으로써 높은 수행 기간 단축과 비용 절감 효과를 얻고자 IEC 언어에서 지원하는 사용자 평선/평선 블록 기능을 이용하여 제조사에서 정의한 언어를 IEC 언어에 통합하는 메모리 매핑 방법을 제공하는 것이다.

WO 2020/197011 A1

명세서

발명의 명칭: 프로그램 언어와 제조사에서 정의한 언어의 혼용을 위한 메모리 매핑 방법

기술분야

- [1] 본 발명은 제조사에서 정의한 언어(MK 언어)의 명령어를 호출하는 방식을 유지하면서 프로그램 언어(IEC61131-3에서 정의한 언어)의 사용자 평선/평선블록에서 제조사에서 정의한 언어를 사용할 수 있도록 메모리를 구성하는 방법을 개선하여 프로그램 언어와 제조사에서 정의한 언어의 혼용을 지원하기 위한 메모리 매핑 방법에 관한 것이다.

[2]

배경기술

- [3] PLC(programmable logic controller)는 산업 플랜트의 자동 제어 및 감시에 사용하는 제어 장치이다. PLC는 입력을 프로그램에 의해 순차적으로 논리 처리하고 그 출력 결과를 이용해 연결된 외부장치를 제어한다. PLC는 스위치 등을 통해 입력신호가 들어가면 프로그램 내부의 동작 기술에 의해 내부에서 처리되고 결과물은 최종적으로 출력코일에 나타난다. 그리고 출력된 제어 대상의 동작이 전체 시스템을 제어하게 된다.
- [4] 프로그램 내부의 동작은 IEC61131-3에서 정의한 언어(LD(ladder Diagram), IL(Instruction List), ST(structured Text), FBD(Function Block Diagram), 이후 IEC 언어로 칭함)와 제조사에서 정의한 언어(LS산전의 경우 MASTER-K제품, 이후 MK 언어로 칭함)로 기술한다.
- [5] 프로그램 언어는 기본적으로 a-점점 스위치, b-점점 스위치, 타이머, 논리연산 명령어를 가지며, 통신 등 기타 다양한 기능을 갖는 기능 블록은 업체에 따라 다양하게 구성될 수 있다.
- [6] 그러나 프로그램 언어는 사용자마다 사용하는 프로그램 언어가 달라 하나의 하드웨어(H/W)에 프로그램 언어 별로 운영체제(O/S)를 구성하는 형태를 취하고 있다.
- [7] 도 1은 사용자가 PADT(Program And Debugging Tool)을 이용하여 MK 언어로 작성한 프로그램의 실시예이다.
- [8] 이때, MK 언어의 특징은 Byte, Word, Double Word, Floating 등 데이터 타입에 따른 연산 구분을 입력 변수의 타입으로 지정하지 않고 명령어에 변수 타입을 부여하는 방식이다.
- [9] 즉, 도 1에서 도시하고 있는 것과 같이, Add 연산의 경우 Word 타입 연산은 "-ADD D00000 D00002 D00004-"과 같이 ADD 명령을 사용한다. 그리고 Double Word 타입 연산은 "- DADD D00000 D00002 D00004-"과 같이 DADD 명령을 사용한다.

- [10] 여기에서 입력 데이터는 D00000, D00002, D00004로 동일함을 확인할 수 있다. 또한 일반적으로 제공하는 Timer 명령의 경우 타이머용 메모리(T0000)를 별도로 할당하여 사용하고 있다.
- [11]
- [12] 도 2는 사용자가 PADT(Program And Debugging Tool)을 이용하여 IEC-61131-3 언어로 작성한 프로그램의 실시예이다.
- [13] 이때, IEC 언어의 특징은 데이터 타입에 따른 연산 구분을 입력 변수에 타입을 지정하여 연산을 결정하는 방식이다.
- [14] 도 2에서 도시하고 있는 것과 같이, 동일 명령어(예, ADD)에 대해 입력 데이터가 %MW0, %MW1인 경우에는 Word 연산을 수행하고, %MD0, %MD1인 경우에는 Double Word 연산을 수행한다.
- [15] 또한 일반적으로 제공하는 Timer 명령의 경우 별도의 메모리 없이 명령어 내부에 타이머용 메모리를 별도 할당하여 사용하고 있다.
- [16] 도 3은 IEC 언어를 지원하는 PADT의 프로젝트 구조를 나타낸 실시예이다.
- [17] 도 3에서 도시하고 있는 것과 같이, IEC 언어에서는 사용자 평선/평선 블록을 지원하고 있음을 알 수 있다. 사용자 평선/평선블록은 PLC에서 지원하는 기본 명령어(Addition, Subtraction, Multiplication, Division) 외에 사용자가 특수 어플리케이션에 적용하기 위해 기본 명령어를 이용하여 작성할 수 있다.
- [18] 사용자가 작성한 평선/평선블록은 C언어에서 함수처럼 다른 프로젝트에서 동일한 기능을 사용할 경우 해당 사용자 평선/평선 블록을 이용하여 구현할 수 있다.
- [19] 도 4는 도 3에서 사용자 평선/평선블록에서 사용할 변수를 지정하는 창을 나타낸 실시예이다.
- [20] 도 4(a)는 IEC 언어에서 지원하는 데이터 타입(BOOL, BYTE, WORD, DWORD, 어레이(어레이 변수의 경우에도 타입별로 지정 가능))의 실시예이고, 도 4(b)는 어레이 변수일 경우의 변수 생성 방법의 실시예이며, 도 4(c)는 도 4(a) 및 도 4(b)를 통해 생성된 변수의 실시예를 보여주고 있다.
- [21] 그리고 도 5는 도 4에서 정의한 변수를 이용하여 사용자 평선/평선블록에서 ADD 명령을 구현한 프로그램의 실시예이다.
- [22] 이처럼, 종래에는 프로그램 언어와 제조사에서 정의한 언어가 서로 상이한 차이를 나타내고 있습니다.
- [23] 즉, 프로그램 언어와 제조사에서 정의한 언어는 첫째, 명령어를 사용하는 방법(예, ADD, DADD(MK언어)와 ADD(IEC언어))에 차이가 있다. 둘째, 메모리를 사용하는 방법(예, M0000(MK언어)과 %MW0000(IEC언어))에 차이가 있다. 그리고 셋째, 메모리 구성(예, MK 언어의 경우 타이머(T0000)존재)에서 차이가 있다.
- [24] 이러한 차이로 인해, 현재까지 대부분의 PLC는 두 언어를 지원하기 위해 하나의 하드웨어(H/W)에 언어 별로 상이한 운영체제(O/S)를 개발, 관리하고

있다. 이에 따라, 사용자마다 상이한 언어에 익숙한 경우 공동 작업이 어려운 문제점이 있었다.

- [25] 또한 IEC 언어에서만 지원하는 명령어가 있을 경우 MK 언어를 사용하는 사용자는 직접 구현해야 하는 번거로운 문제점이 있었다.

[26]

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [27] 본 발명의 목적은 사용자의 유지 보수 편의성을 높이고 익숙한 프로그램 언어가 다른 사용자가 공동으로 프로젝트를 수행할 때 협업할 수 있도록 함으로써 높여 수행 기간 단축과 비용 절감 효과를 얻고자 IEC 언어에서 지원하는 사용자 평선/평선 블록 기능을 이용하여 제조사에서 정의한 언어를 IEC 언어에 통합하는 메모리 매핑 방법을 제공하는 것이다.
- [28] 또한 본 발명의 목적은 종래의 첫 번째 문제점을 해결하기 위해, 제조사에서 정의한 언어(MK 언어)의 명령어를 호출하는 방식을 유지하는 메모리 매핑 방법을 제공하는 것이다.
- [29] 또한, 본 발명의 목적은 종래의 두 번째 및 세 번째 문제점을 해결하기 위해, 프로그램 언어(IEC61131-3에서 정의한 언어)의 사용자 평선/평선블록에서 제조사에서 정의한 언어를 사용할 수 있도록 메모리를 구성하는 방법을 개선하여 프로그램 언어와 제조사에서 정의한 언어의 혼용을 지원하기 위한 메모리 매핑 방법을 제공하는 것이다.
- [30] 본 발명의 목적들은 이상에서 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.

[31]

과제 해결 수단

- [32] 본 발명에 따른 프로그램 언어와 제조사에서 정의한 언어의 혼용을 위한 메모리 매핑 방법은 (A) PADT(Program And Debugging Tool)에 제1 언어의 사용자 평선/평선블록에서 제2 언어를 지원하는 언어 설정창을 추가하는 단계; (B) 상기 추가된 언어 설정창에서 선택된 제2 언어로 사용자 평선/평선블록에 프로그램이 작성되는 단계; (C) 테이블 생성부를 통해 상기 제1 언어와 제2 언어를 서로 매핑시키기 위한 매핑 테이블을 생성하는 단계; (D) 매핑 처리부를 통해 상기 생성된 매핑 테이블을 기반으로 PADT의 언어 설정창에 설정된 제2 언어로 프로그램에서 사용할 변수를 매핑하는 단계; 및 (E) 어셈블 변환부를 통해 상기 매핑 처리부에서 매핑된 변수를 기반으로 서로 다른 언어로 작성된 프로그램을 하나의 언어로 변환하는 단계를 포함할 수 있다.

- [33] 또한, 상기 제1 언어는 IEC 언어는 프로그램 언어로서, IEC61131-3에서 정의한 언어(LD(ladder Diagram), IL(Instruction List), ST(structured Text), FBD(Function Block Diagram)를 포함하고, 상기 제2 언어는 제조사에서 정의한 언어로서, MASTER-K제품 언어(MK 언어)를 포함할 수 있다.
- [34] 또한, 상기 매핑 테이블은 사용자 평선/평선블록의 제2 언어에서 사용할 메모리, 구분, 크기, 타입, 메모리 시작 주소, 할당된 메모리 주소로 분류하여 생성할 수 있다.
- [35] 또한, 상기 매핑 테이블의 생성은 상기 제1 언어 및 상기 제2 언어에서 사용되는 동일 메모리 이름을 재정의하는 단계; 상기 제1 언어 및 상기 제2 언어에서 사용되는 메모리를 블록 사이즈로 지정하여 1:1로 메모리 이름에 숫자를 증가시켜 매핑하는 단계; 상기 제1 언어 및 상기 제2 언어에서 사용되는 동일이름의 변수를 타입 별로 지정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [36] 또한, 상기 매핑 테이블은 제1 언어에서 사용자 평선/평선블록 사용 시 사용하던 변수 타입을 지정할 수 있다.
- [37] 또한, 상기 (E) 단계는 어셈블 변환부를 통해 상기 매핑된 변수를 기반으로 사용자 평선/평선블록에 작성한 제2 언어의 프로그램을 매핑 테이블을 이용하여 제1 언어에서 호출하여 변환할 수 있다.
- [38] 또한, 상기 (E) 단계는 메모리 블록의 사이즈를 지정하여 1:1로 메모리 이름에 숫자를 증가시켜 매핑하는 단계; 동일이름의 변수를 타입 별로 지정하는 단계; 및 서로 다른 언어로 작성된 프로그램을 하나의 언어로 변환하는 단계를 포함할 수 있다.
- [39] 또한, 본 발명에 따른 프로그램 언어와 제조사에서 정의한 언어의 혼용을 위한 메모리 매핑 방법은 PADT(Program And Debugging Tool)에 제1 언어로 작성된 프로그램과 제2 언어로 작성된 프로그램을 입력받는 단계; 매핑 처리부를 통해 함수 형태의 사용자 평선/평선블록에 메모리 블록의 사이즈를 지정하여 1:1로 메모리 이름에 숫자를 증가시켜 매핑하고, 동일이름의 변수를 타입 별로 지정하는 단계; 어셈블 변환부를 통해, 사용자 평선/평선블록에 작성한 제2 언어의 프로그램을 제1 언어에서 호출하여 제1 언어의 프로그램으로 변환하는 단계; 및 상기 제1 언어로 작성된 프로그램과 함께, 상기 제1 언어로 변환된 프로그램을 함께 구현하여, IEC 프로젝트에서 유기적으로 동작하는 단계를 포함할 수 있다.

[40]

발명의 효과

- [41] 본 발명에 따른 프로그램 언어와 제조사에서 정의한 언어의 혼용을 위한 메모리 매핑 방법은 각각 IEC 언어와 MK 언어를 사용자들이 공동으로 PLC 프로그램을 작성할 경우 언어에 구애 받지 않고 프로젝트를 수행할 수 있는 효과를 얻을 수 있다.

- [42] 또한 현재 하나의 하드웨어(H/W)에 2개의 언어 지원을 위한 운영체제(O/S) 개발로 소요되는 시간과 경비를 절감할 수 있다.
- [43] 상술한 효과와 더불어 본 발명의 구체적인 효과는 이하 발명을 실시하기 위한 구체적인 사항을 설명하면서 함께 기술한다.

[44]

도면의 간단한 설명

- [45] 도 1은 사용자가 PADT(Program And Debugging Tool)을 이용하여 MK 언어로 작성한 프로그램의 실시예이다.
- [46] 도 2는 사용자가 PADT(Program And Debugging Tool)을 이용하여 IEC-61131-3 언어로 작성한 프로그램의 실시예이다.
- [47] 도 3은 IEC 언어를 지원하는 PADT의 프로젝트 구조를 나타낸 실시예이다.
- [48] 도 4는 도 3에서 사용자 평선/평선블록에서 사용할 변수를 지정하는 창을 나타낸 실시예이다.
- [49] 도 5는 도 4에서 정의한 변수를 이용하여 사용자 평선/평선블록에서 ADD 명령을 구현한 프로그램의 실시예이다.
- [50] 도 6은 PLC용 프로그래밍 장치에서 PADT의 프로젝트 구조에서 사용자 평선/평선블록에서 사용할 변수를 지정하는 창을 나타낸 실시예이다.
- [51] 도 7은 도 6에서 PLC용 프로그래밍 장치의 구성을 나타낸 블록도이다.
- [52] 도 8은 도 7의 테이블 생성부에서 생성된 IEC 언어에서 정의한 메모리와 MK 언어에서 사용하는 메물 간의 매핑 테이블을 나타낸 도면이다.
- [53] 도 9는 사용자 평선/평선블록에 작성한 MK 언어의 프로그램을 IEC 언어에서 호출 하여 변환된 결과를 나타낸 실시예이다.

[54]

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [55] 전술한 목적, 특징 및 장점은 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 후술되며, 이에 따라 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명의 기술적 사상을 용이하게 실시할 수 있을 것이다. 본 발명을 설명함에 있어서 본 발명과 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 상세한 설명을 생략한다. 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 도면에서 동일한 참조부호는 동일 또는 유사한 구성요소를 가리키는 것으로 사용된다.
- [56] 이하에서 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결", "결합" 또는 "접속"된다고 기재된 경우, 상기 구성요소들은 서로 직접적으로 연결되거나 또는 접속될 수 있지만, 각 구성요소 사이에 다른 구성요소가 "개재"되거나, 각 구성요소가 다른 구성요소를 통해 "연결", "결합" 또는 "접속"될 수도 있는 것으로 이해되어야 할 것이다.
- [57] 이하에서는, 본 발명의 몇몇 실시예에 따른 프로그램 언어와 제조사에서

정의한 언어의 혼용을 위한 메모리 매핑 방법을 설명하도록 한다.

- [58] 도 6은 PLC용 프로그래밍 장치에서 PADT의 프로젝트 구조에서 사용자 평선/평선블록에서 사용할 변수를 지정하는 창을 나타낸 실시예이다. 그리고 도 7은 PLC용 프로그래밍 장치의 구성을 나타낸 블록도이고, 도 8은 도 7의 테이블 생성부에서 생성된 IEC 언어에서 정의한 메모리와 MK 언어에서 사용하는 메모리 간의 매핑 테이블을 나타낸 도면이다.
- [59] 이때, PLC용 프로그래밍 장치는 도 7에서 도시하고 있는 것과 같이, 테이블 생성부(100), 매핑 처리부(200), 어셈블 변환부(300)를 포함할 수 있다. 그리고 PLC용 프로그래밍 장치는 키패드 및 모니터, 터치스크린 등과 같은 데이터 입출력을 위한 입출력부(미도시)를 더 포함할 수 있다.
- [60] 도 6에서 도시하고 있는 것과 같이, PLC용 프로그래밍 장치는 PADT(Program And Debugging Tool)에 IEC 언어의 사용자 평선/평선블록에서 MK(MASTER-K) 언어를 지원하는 언어 설정창을 추가한다. 이처럼, PLC용 프로그래밍 장치는 사용자로부터 PADT의 언어 설정창에 MK 언어가 선택되면 해당 평선/평선블록이 MK 언어로 작성될 것임을 확인한다.
- [61] 이때, IEC 언어는 프로그램 언어로서, IEC61131-3에서 정의한 언어(LD(ladder Diagram), IL(Instruction List), ST(structured Text), FBD(Function Block Diagram))를 포함한다. 그리고 MK 언어는 제조사에서 정의한 언어(LS산전의 경우 MASTER-K제품)일 수 있다.
- [62] 그리고 PLC용 프로그래밍 장치는 MK 언어와 IEC 언어를 서로 매핑 시키기 위한 테이블을 생성한다. 생성된 테이블을 이용하여, 기존의 IEC 언어에서 사용자 평선/평선블록 사용 시 사용하던 변수 타입을 MK 언어로 매핑할 수 있도록 할 수 있다.
- [63] 테이블을 이용하여, MK 언어의 M0000~M0099를 지원하기 위해서는 테이블을 다음 표 1와 같이 변수 종류, 변수, 타입 및 메모리 할당 등으로 분류하여 1:1로 매핑하거나 어레이로 등록할 수 있다.
- [64] [표1]

변수 종류	변수	타입	메모리 할당
VAR_GLOBAL	_M0000	WORD	%MW0
VAR_GLOBAL	_M0001	WORD	%MW1

- [65] 그러나, 1:1 매핑은 많은 시간 소요와 수정이 용이하지 못한 단점이 있고, "VAR_GLOBAL/_M0000/ARRAV[0..99]/%MW0"와 같이 어레이로 지정할 경우 메모리에 직접 지정 방식인 MK 언어에서 사용이 불가능하다. 또한 타이머의 경우 동일한 변수명으로 타입별(현재값(Word), 설정값(Word), 상태값(bit))로 구분된 변수를 제공하여야 하나 사용자 평선/평선블록의 변수 타입 지정 방식으로는 하나의 이름에 여러 타입을 지정할 수 없다.

- [66] 따라서, 본 발명은 다음 3가지 측면에서 제조사 언어를 지원할 수 있는 테이블을 도 7의 테이블 생성부(100)에서 생성할 수 있다.
- [67] 첫째로, 동일 메모리 이름을 재정의하여 사용할 수 있도록 한다. 즉, 프로그램 언어와 제조사에서 정의한 언어는 메모리를 사용하는 방법(예, M0000(MK 언어)과 %MW0000(IEC 언어))에 차이가 있기 때문이다.
- [68] 따라서, %MW0000 메모리 이름을 M0000로 재정의할 수 있다면 IEC 언어에서 정의된 메모리 이름과 제조사에서 정의한 메모리 이름이 동일하여도 혼용이 가능하여 프로그래머에 따라 자신의 언어로 용도를 지정하여 사용할 수 있게 된다.
- [69] 둘째로, 하나의 이름으로 비트/워드를 모두 쓸 수 있기 때문에 메모리를 배열로 지정하면 호환이 안되는 경우가 있다. 따라서 메모리 블록의 사이즈를 지정하여 1:1로 메모리 이름에 숫자를 증가시켜 매핑하는 기능을 지원한다.
- [70] 셋째로, 동일이름의 변수를 타입 별로 지정할 수 있도록 하여 다양한 타입을 동일 이름으로 사용하는 프로그램 언어를 지원할 수 있게 한다. 즉, 프로그램 언어와 제조사에서 정의한 언어는 동일 이름으로 명령어를 사용하는 방법(예, ADD, DADD(MK 언어)와 ADD(IEC 언어))에 차이가 있기 때문이다.
- [71] 도 8은 도 7의 테이블 생성부에서 생성된 IEC 언어에서 정의한 메모리와 MK 언어에서 사용하는 메모리 간의 매핑 테이블을 나타낸 도면이다.
- [72] 이때, 매핑 테이블은 사용자 평선/평선블록의 제2 언어에서 사용할 메모리, 구분, 크기, 타입, 메모리 시작 주소, 할당된 메모리 주소로 분류하여 생성할 수 있다. 그리고 매핑 테이블은 메모리 구성 방식을 MK 언어와 동일하게 하기 위해 기존의 IEC 언어에서 사용자 평선/평선블록 사용 시 사용하던 변수 타입을 지정할 수 있도록 저장된다.
- [73] 매핑 처리부(200)는 프로그램 과정을 수행하는 부분으로, MK 언어로 선택된 제1 함수가 MK 언어로 프로그래밍할 수 있으며, 또한 IEC 언어로 선택된 제2 함수가 IEC 언어로 프로그래밍 할 수 있다.
- [74] 그리고 매핑 처리부(200)는 도 8에서 나타낸 매핑 테이블을 기반으로 PADT의 언어 설정창에 설정된 MK 언어로 프로그램에서 사용할 변수를 매핑한다. 도 8의 매핑 테이블이 지원되면 도 1에서 도시하고 있는 MK 언어로 작성된 프로그램을 수정 없이 IEC 언어로 적용할 수 있다.
- [75] 즉, 사용자마다 사용하는 프로그램 언어가 달라 제1 사용자는 도 1에서 도시하고 있는 MK 언어로 프로그램을 작성하고, 제2 사용자는 도 2에서 도시하고 있는 IEC 언어로 프로그램을 작성하는 경우에도, 매핑 처리부(200)를 통해 MK 언어로 작성된 프로그램을 수정 없이 IEC 언어로 적용할 수 있게 된다.
- [76] 이어서 어셈블 변환부(300)는 컴파일 과정을 수행하는 부분으로, 매핑 처리부(200)로부터 프로그래밍된 MK 언어 또는 IEC 언어를 각각 컴파일링시켜 기계어로 번역해 주며, 각각 번역된 기계어를 하나의 기계어로 통합시킨다.
- [77] 즉, 어셈블 변환부(300)는 매핑 처리부(200)에서 매핑된 변수를 이용하여

메모리 블록의 사이즈를 지정하여 1:1로 메모리 이름에 숫자를 증가시켜 매핑한다. 그리고, 동일이름의 변수를 타입 별로 지정함으로써, 서로 다른 언어로 작성된 프로그램을 하나의 언어로 변환한다. 즉, 어셈블 변환부(300)는 사용자 평선/평선블록에 작성한 MK 언어의 프로그램을 매핑 테이블을 이용하여 IEC 언어에서 호출하여 변환한다.

[78] 이를 통해, 어셈블 변환부(300)는 사용자 평선/평선블록에 작성한 MK 언어의 프로그램이 IEC 언어에서 호출하여 유기적으로 동작할 수 있도록 변환한다.

[79] 도 9는 사용자 평선/평선블록에 작성한 MK 언어의 프로그램을 IEC 언어에서 호출 하여 변환된 결과를 나타낸 실시예이다.

[80] 도 9에서 도시하고 있는 것과 같이, PADT(Program And Debugging Tool)은 제1 사용자로부터 도 1에서 도시하고 있는 MK 언어로 작성된 프로그램과 제2 사용자는 도 2에서 도시하고 있는 IEC 언어로 작성된 프로그램을 입력 받는다.

[81] 이후, 매핑 처리부(200)를 통해 함수 형태의 사용자 평선/평선 블록에 메모리 블록의 사이즈를 지정하여 1:1로 메모리 이름에 숫자를 증가시켜 매핑하고, 동일이름의 변수를 타입 별로 지정한다.

[82] 그리고 어셈블 변환부(300)를 통해, 사용자 평선/평선블록에 작성한 MK 언어의 프로그램을 IEC 언어에서 호출하여 IEC 언어의 프로그램(301)으로 변환한다.

[83] 그리고 PADT(Program And Debugging Tool)은 도 2의 IEC 언어로 작성된 프로그램과 함께, 어셈블 변환부(300)에서 IEC 언어로 변환된 프로그램(301)을 함께 구현하여, IEC 프로젝트에서 유기적으로 동작할 수 있도록 한다.

[84] 이에 따라, PADT(Program And Debugging Tool)은 각각 IEC 언어와 MK 언어를 사용자들이 공동으로 PLC 프로그램을 작성할 경우 언어에 구애 받지 않고 프로젝트를 수행할 수 있게 된다.

[85]

[86] 이상과 같이 본 발명에 대해서 예시한 도면을 참조로 하여 설명하였으나, 본 명세서에 개시된 실시 예와 도면에 의해 본 발명이 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 기술사상의 범위 내에서 통상의 기술자에 의해 다양한 변형이 이루어질 수 있음은 자명하다. 아울러 앞서 본 발명의 실시 예를 설명하면서 본 발명의 구성에 따른 작용 효과를 명시적으로 기재하여 설명하지 않았을 지라도, 해당 구성에 의해 예측 가능한 효과 또한 인정되어야 함은 당연하다.

[87]

청구범위

- [청구항 1] (A) PADT(Program And Debugging Tool)에 제1 언어의 사용자 평선/평선블록에서 제2 언어를 지원하는 언어 설정창을 추가하는 단계;
 (B) 상기 추가된 언어 설정창에서 선택된 제2 언어로 사용자 평선/평선블록에 프로그램이 작성되는 단계;
 (C) 테이블 생성부를 통해 상기 제1 언어와 제2 언어를 서로 매핑시키기 위한 매핑 테이블을 생성하는 단계;
 (D) 매핑 처리부를 통해 상기 생성된 매핑 테이블을 기반으로 PADT의 언어 설정창에 설정된 제2 언어로 프로그램에서 사용할 변수를 매핑하는 단계; 및
 (E) 어셈블 변환부를 통해 상기 매핑 처리부에서 매핑된 변수를 기반으로 서로 다른 언어로 작성된 프로그램을 하나의 언어로 변환하는 단계를 포함하는 메모리 매핑 방법.
- [청구항 2] 제1 항에 있어서,
 상기 제1 언어는 IEC 언어는 프로그램 언어로서, IEC61131-3에서 정의한 언어(LD(ladder Diagram), IL(Instruction List), ST(structured Text), FBD(Function Block Diagram)를 포함하고,
 상기 제2 언어는 제조사에서 정의한 언어로서, MASTER-K제품 언어(MK 언어)를 포함하는 메모리 매핑 방법.
- [청구항 3] 제1 항에 있어서,
 상기 매핑 테이블은 사용자 평선/평선블록의 제2 언어에서 사용할 메모리, 구분, 크기, 타입, 메모리 시작 주소, 할당된 메모리 주소로 분류하여 생성하는 메모리 매핑 방법.
- [청구항 4] 제3 항에 있어서,
 상기 매핑 테이블의 생성은
 상기 제1 언어 및 상기 제2 언어에서 사용되는 동일 메모리 이름을 재정의하는 단계;
 상기 제1 언어 및 상기 제2 언어에서 사용되는 메모리를 블록 사이즈로 지정하여 1:1로 메모리 이름에 숫자를 증가시켜 매핑하는 단계;
 상기 제1 언어 및 상기 제2 언어에서 사용되는 동일이름의 변수를 타입 별로 지정하는 단계를 포함하는 메모리 매핑 방법.
- [청구항 5] 제4 항에 있어서,
 상기 매핑 테이블은 제1 언어에서 사용자 평선/평선블록 사용 시 사용하던 변수 타입을 지정하는 메모리 매핑 방법.
- [청구항 6] 제1 항에 있어서,
 상기 (E) 단계는
 어셈블 변환부를 통해 상기 매핑된 변수를 기반으로 사용자

평선/평선블록에 작성한 제2 언어의 프로그램을 매핑 테이블을 이용하여 제1 언어에서 호출하여 변환하는 메모리 매핑 방법.

[청구항 7]

제1 항에 있어서,

상기 (E) 단계는

메모리 블록의 사이즈를 지정하여 1:1로 메모리 이름에 숫자를 증가시켜 매핑하는 단계;

동일이름의 변수를 타입 별로 지정하는 단계; 및

서로 다른 언어로 작성된 프로그램을 하나의 언어로 변환하는 단계를 포함하는 메모리 매핑 방법.

[청구항 8]

PADT(Program And Debugging Tool)에 제1 언어로 작성된 프로그램과 제2 언어로 작성된 프로그램을 입력받는 단계;

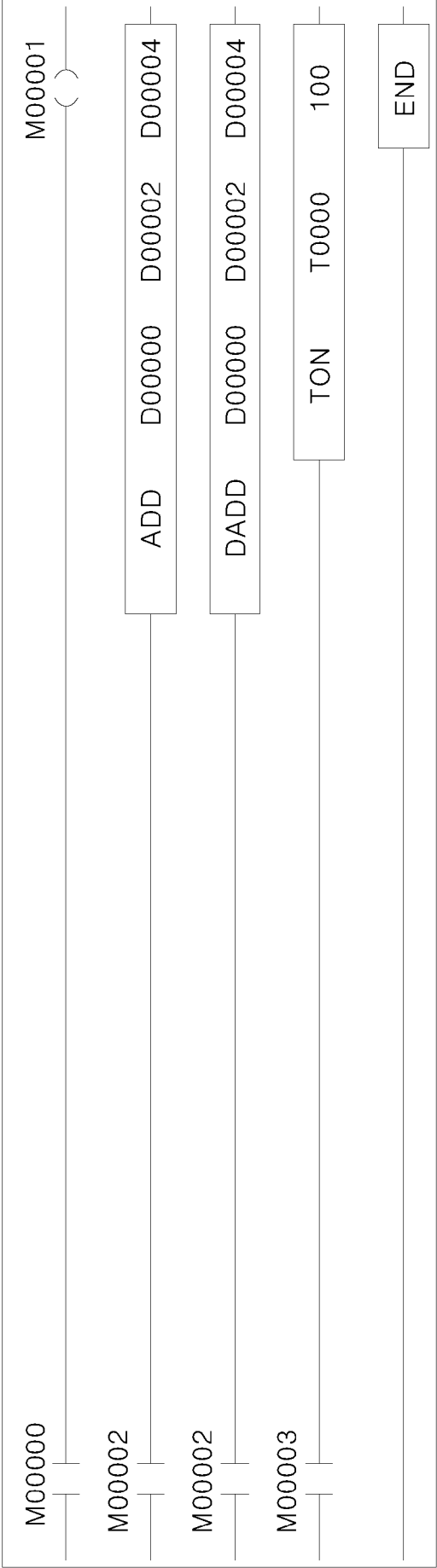
매핑 처리부를 통해 함수 형태의 사용자 평선/평선블록에 메모리 블록의 사이즈를 지정하여 1:1로 메모리 이름에 숫자를 증가시켜 매핑하고,

동일이름의 변수를 타입 별로 지정하는 단계;

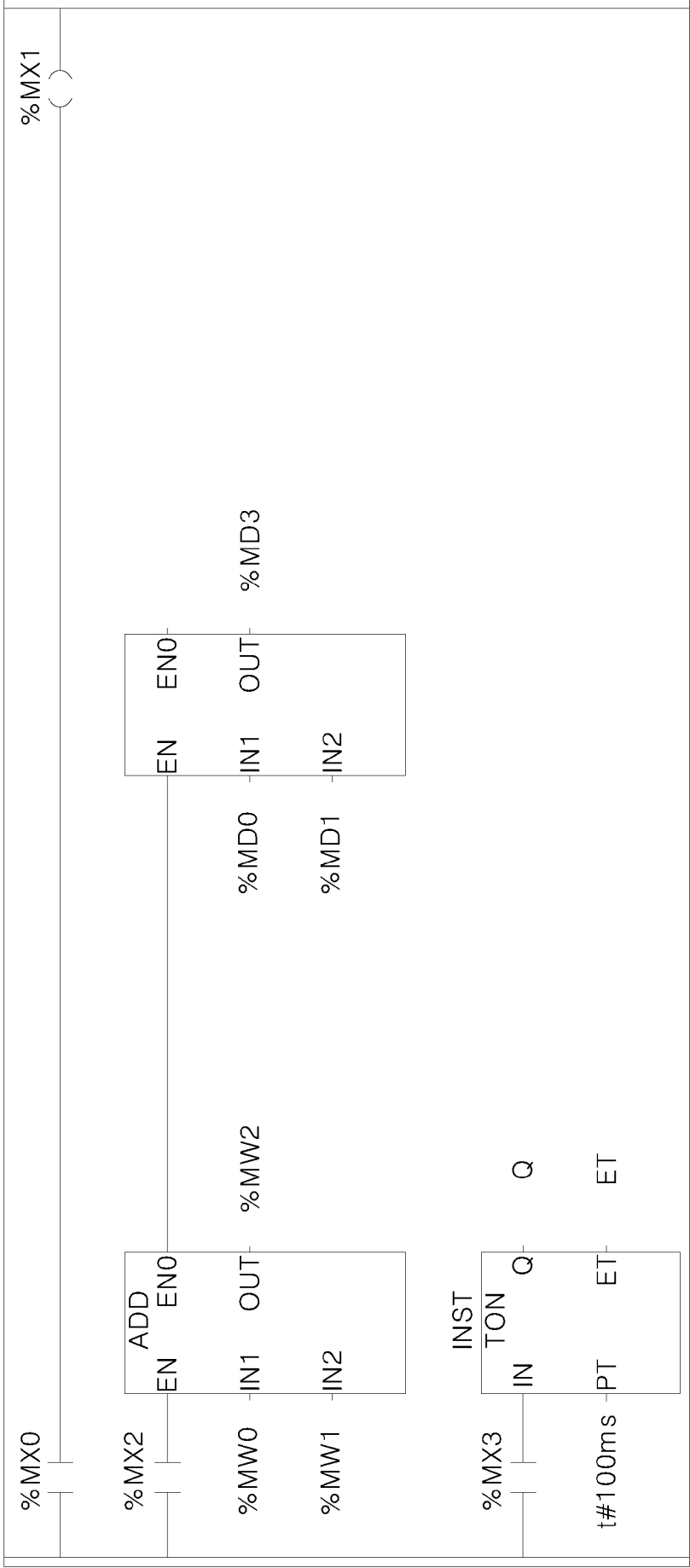
어셈블 변환부를 통해, 사용자 평선/평선블록에 작성한 제2 언어의 프로그램을 제1 언어에서 호출하여 제1 언어의 프로그램으로 변환하는 단계; 및

상기 제1 언어로 작성된 프로그램과 함께, 상기 제1 언어로 변환된 프로그램을 함께 구현하여, IEC 프로젝트에서 유기적으로 동작하는 단계를 포함하는 메모리 매핑 방법.

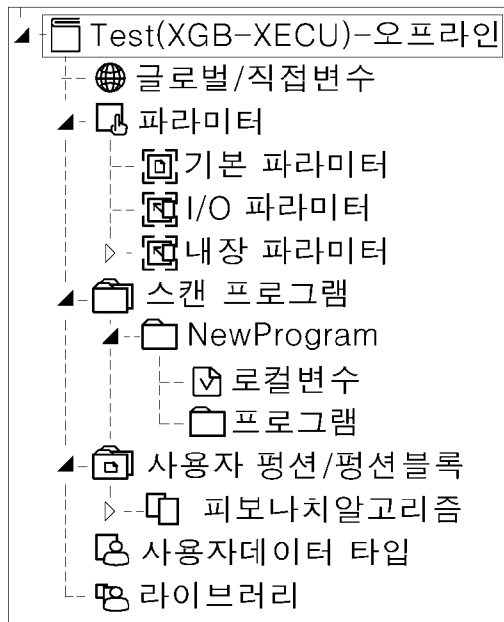
[도1]



[도2]



[도3]



[도4]

기본 파라미터

변수(V): D0000 확인

데이터 타입(T): BOOL 취소

변수 종류(K): WORD

메모리 할당(M): DWORD

초기값(I): LWORD

트리거(P): SINT

설명문(C): INT

USINT

(a)

기본 파라미터

변수(V): D0000 확인

데이터 타입(T): ARRAY 취소

변수 종류(K): VAR_GLOBAL

메모리 할당(M): 확인

초기값(I): 취소

트리거(P): 리테인 설정(R)

설명문(C):

배열 선택

배열 차수(I)

☒ ARRAY[0..99] OF

☐ ARRAY[0..1, 0..1] OF

☐ ARRAY[0..1, 0..1, 0..1] OF

배열 타입(T)

WORD

BOOL

BYTE

WORD

LWORD

SINT

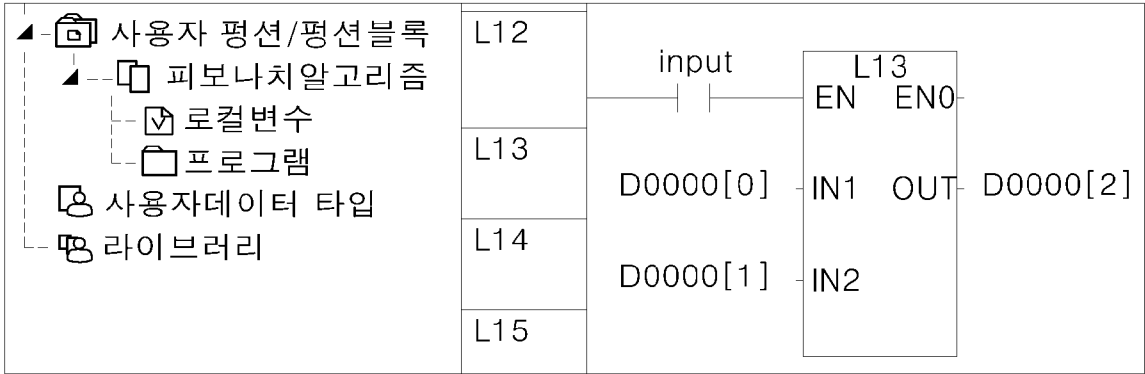
LINT

(b)

	변수 종류	변수	타입	트리거	메모리 할당	초기값	리테인	사용유무
1	VAR_INPUT	input	BOOL				☐	☒
2	VAR_EXTERNAL	D0000	ARRAY[0..99]		%MWO		☐	☐
3							☐	☐

(c)

[도5]



[56]

✕

사용자 평선/평선블록

비밀번호

사용자 평선/평선블록

비밀번호

이름(N):

MK Program

언어(L):

LD

LD

SFC

ST

IL(IEC)

MASTER-K

BOOL

너비 컬럼 수(L):

1

너비 최적화

설명문(C):

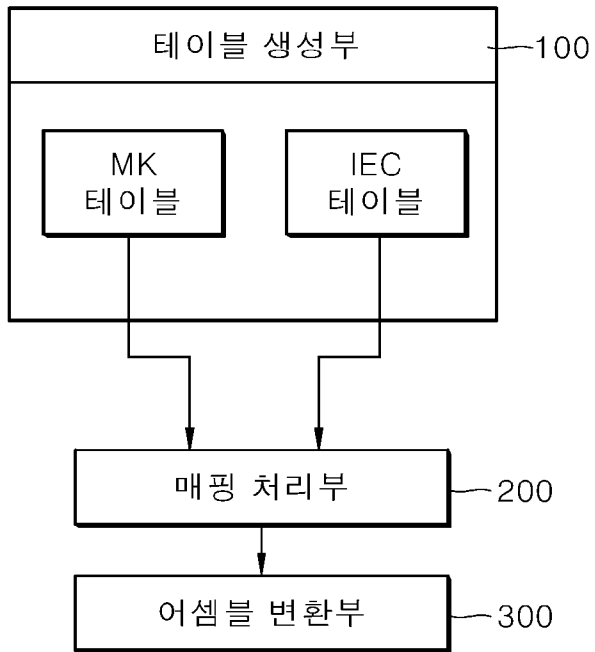
확인

취소

```

graph TD
    Root[Test(XGB-XECU)-오프라인] --> Global[글로벌/직접변수]
    Root --> Param[파라미터]
    Root --> Scan[스캔 프로그램]
    Root --> NewProgram[NewProgram]
    Root --> UserBlock[사용자 평선/평선블록]
    Root --> MKProgram[MKProgram]
    MKProgram --> LocalVar[로컬변수]
    MKProgram --> Program[프로그램]
    MKProgram --> UserDataType[사용자데이터 타입]
    MKProgram --> Library[라이브러리]
  
```

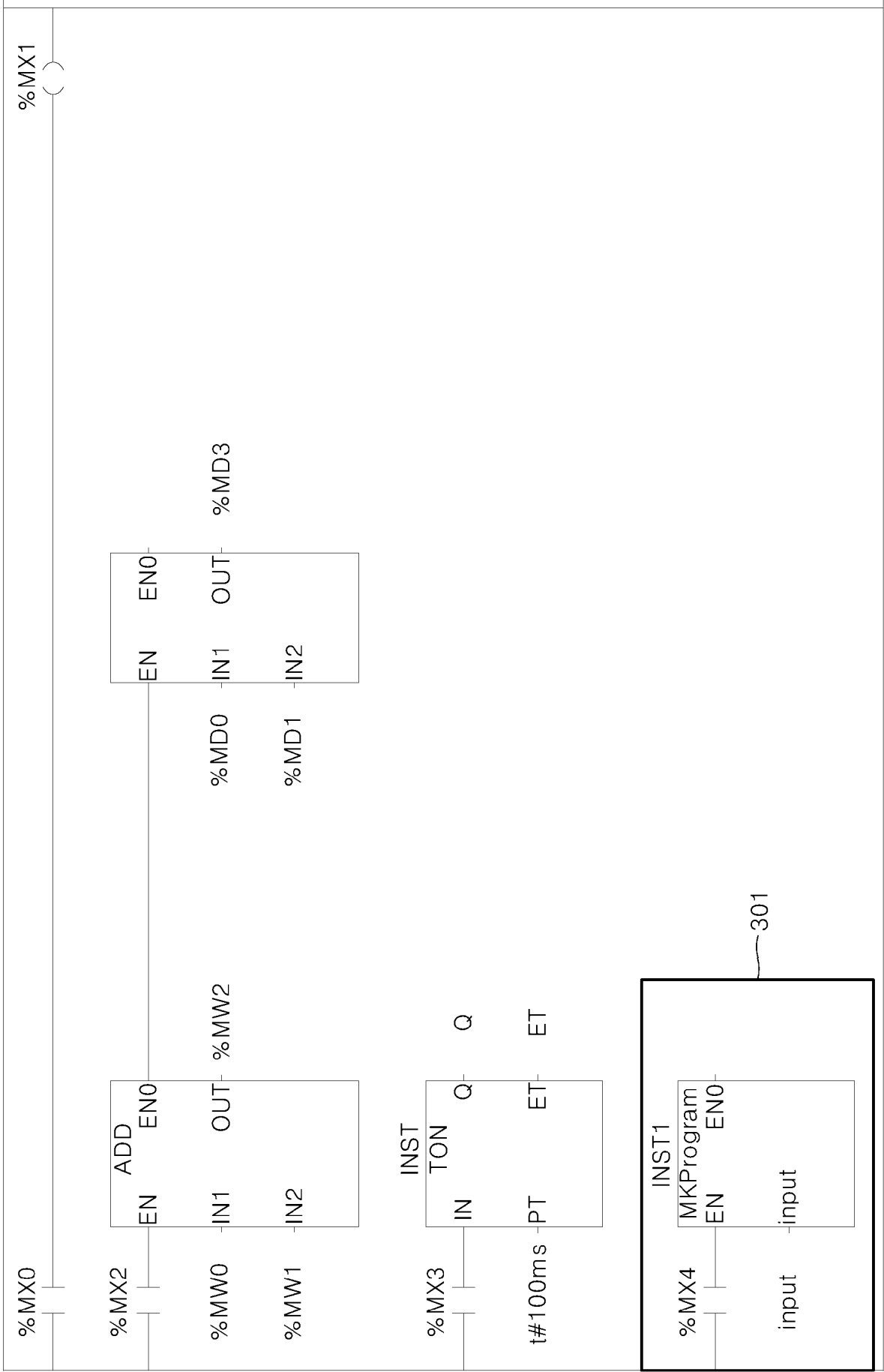
[도7]



[도8]

사용자 평선/평선블록의 MK언어에서 사용할 메모리	구분	크기	타입	메모리 시작 주소	할당된 메모리 주소	비고
	데이터	100	Word	%MW000	%MW000 ~ %MW099	(1)동일 이름의 변수 명 재정의
	데이터	100	Word	%MW100	%MW100 ~ %MW199	(2)동일 타입메모리의 1:1 매핑
	현재값 설정값 비트값	10	Word Word bit	%MW200 %MW210 %MX2200	%MW200 ~ %MW209 %MW210 ~ %MW219 %MX2200 ~ %MX2210	(3)타입별 메모리 중복 정의 가능

[도9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2019/012078

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G05B 19/05(2006.01)i, G05B 19/408(2006.01)i, G05B 19/4093(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; G06F 003/00; G06F 9/44; G06F 9/45; G05B 19/408; G05B 19/4093

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: program language, compatibility, PLC(Programmable Logic Controller), PDAT(program and debugging tool), mapping, variable

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-1734306 B1 (FIN INSIGHT CO., LTD.) 18 May 2017 See paragraphs [0008]-[0047]; and claims 1-3.	1,2,6
A		3-5,7,8
Y	Programmable Logic Controller. XGB STANDARD/ECONOMIC TYPE MAIN UNIT (IEC) [Online]. LSIS. 31 December 2017, Retrieved from the Internet on 27 December 2019, Retrieved from <URL:http://commandcontrol.ir/wp-content/uploads/2017/12> See chapter 1, page 4; chapter 2, page 5; chapter 4, page 1; and chapter 6, page 1.	1,2,6
A	JP 5867540 B2 (CANON MARKETING JAPAN INC. et al.) 24 February 2016 See paragraphs [0014]-[0026]; and figure 1.	1-8
A	KR 10-0976324 B1 (LS INDUSTRIAL SYSTEMS CO., LTD.) 16 August 2010 See paragraphs [0020]-[0022]; and figure 1.	1-8
A	US 2005-0091671 A1 (DEEM, Michael E. et al.) 28 April 2005 See paragraphs [0036]-[0055]; and figure 2.	1-8



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 JANUARY 2020 (06.01.2020)

Date of mailing of the international search report

06 JANUARY 2020 (06.01.2020)

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/KR2019/012078

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-1734306 B1	18/05/2017	None	
JP 5867540 B2	24/02/2016	JP 2014-225256 A	04/12/2014
KR 10-0976324 B1	16/08/2010	KR 10-2009-0121666 A	26/11/2009
US 2005-0091671 A1	28/04/2005	CN 1609795 A	27/04/2005
		CN 1609795 C	27/04/2005
		EP 1526452 A2	27/04/2005
		EP 1526452 A3	28/05/2008
		JP 2005-135385 A	26/05/2005
		JP 2012-079332 A	19/04/2012
		JP 2014-044743 A	13/03/2014
		JP 5787963 B2	30/09/2015
		KR 10-1176642 B1	23/08/2012
		KR 10-2005-0039550 A	29/04/2005
		US 8055907 B2	08/11/2011

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

G05B 19/05(2006.01)i, G05B 19/408(2006.01)i, G05B 19/4093(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

G05B 19/05; G06F 003/00; G06F 9/44; G06F 9/45; G05B 19/408; G05B 19/4093

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: 프로그램 언어(program language), 호환(compatibility), PLC(Programmable-Logic-Controller), PDAT (program and debugging tool), 맵핑(mapping), 변수(variable)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-1734306 B1 (주식회사 편인사이트) 2017.05.18 단락 [0008]-[0047]; 및 청구항 1-3	1,2,6
A		3-5,7,8
Y	Programmable Logic Controller. XGB STANDARD/ECONOMIC TYPE MAIN UNIT (IEC) [온라인], LSIS, 2017.12.31. 인터넷 입수일: 2019.12.27. <URL:http://commandcontrol.ir/wp-content/uploads/2017/12> 챕터 1, 페이지 4; 챕터 2, 페이지 5; 챕터 4, 페이지 1; 및 챕터 6, 페이지 1	1,2,6
A	JP 5867540 B2 (CANON MARKETING JAPAN INC. 등) 2016.02.24 단락 [0014]-[0026]; 및 도면 1	1-8
A	KR 10-0976324 B1 (엘에스산전 주식회사) 2010.08.16 단락 [0020]-[0022]; 및 도면 1	1-8
A	US 2005-0091671 A1 (MICHAEL E. DEEM 등) 2005.04.28 단락 [0036]-[0055]; 및 도면 2	1-8

☐ 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 01월 06일 (06.01.2020)

국제조사보고서 발송일

2020년 01월 06일 (06.01.2020)

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 10-1734306 B1	2017/05/18	없음	
JP 5867540 B2	2016/02/24	JP 2014-225256 A	2014/12/04
KR 10-0976324 B1	2010/08/16	KR 10-2009-0121666 A	2009/11/26
US 2005-0091671 A1	2005/04/28	CN 1609795 A	2005/04/27
		CN 1609795 C	2005/04/27
		EP 1526452 A2	2005/04/27
		EP 1526452 A3	2008/05/28
		JP 2005-135385 A	2005/05/26
		JP 2012-079332 A	2012/04/19
		JP 2014-044743 A	2014/03/13
		JP 5787963 B2	2015/09/30
		KR 10-1176642 B1	2012/08/23
		KR 10-2005-0039550 A	2005/04/29
		US 8055907 B2	2011/11/08