

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2020년 10월 8일 (08.10.2020)



(10) 국제공개번호
WO 2020/204281 A1

- (51) 국제특허분류:
H04L 12/40 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2019/012080
- (22) 국제출원일: 2019년 9월 18일 (18.09.2019)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2019-0036705 2019년 3월 29일 (29.03.2019) KR
- (71) 출원인: 엘에스일렉트릭(주) (**LS ELECTRIC CO., LTD.**) [KR/KR]; 14119 경기도 안양시 동안구 엘에스로 127 엘에스타워, Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 임창준 (**IM, Chang-Jun**); 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.

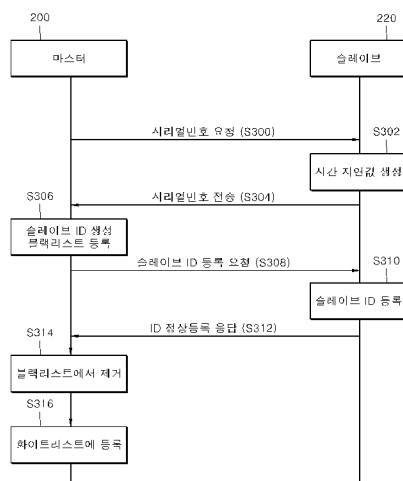
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,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

(54) 발명의 명칭: 모드버스 멀티 드롭 방식으로 연결된 네트워크 기기의 통신 설정 방법



200 ... Master
220 ... Slave
S300 ... Request serial number
S302 ... Generate time delay value
S304 ... Transmit serial number
S306 ... Generate slave ID
S308 ... Register blacklist
S310 ... Register slave ID
S312 ... Respond to normal registration of ID
S314 ... Remove from blacklist
S316 ... Register on whitelist

(57) Abstract: The present invention relates to setting a communication between network devices connected by a Modbus multi-drop method. According to one embodiment of the present invention, in a communication setting between network devices connected by a Modbus multi-drop method, a master automatically generates and registers a slave ID on the basis of a serial number of a slave, and automatically registers a communication speed for each slave ID by identifying the slave ID which responds to data produced for each communication speed using the registered slave ID, thereby being capable of quickly setting communication speeds and IDs of slaves.

(57) 요약서: 본 발명은 모드버스 멀티 드롭 방식으로 연결된 네트워크 기기의 통신 설정에 관한 것이다. 본 발명의 일 실시예에 따르면, 모드버스 멀티 드롭 방식으로 연결된 네트워크 기기의 통신 설정에 있어서, 마스터에서 슬레이브의 시리얼 번호에 기반하여 슬레이브 ID를 자동 생성하여 등록하고, 등록된 슬레이브 ID를 이용하여 통신 속도별 제작된 데이터에 응답한 슬레이브 ID를 식별하는 것을 통해 슬레이브 ID별 통신 속도를 자동 등록할 수 있도록 함으로써 슬레이브들의 통신 속도와 ID를 신속하게 설정할 수 있다.

명세서

발명의 명칭: 모드버스 멀티 드롭 방식으로 연결된 네트워크 기기의 통신 설정 방법

기술분야

- [1] 본 발명은 모드버스 멀티 드롭 방식으로 연결된 네트워크 기기의 통신 설정 방법에 관한 것이다.

[2]

배경기술

- [3] 인버터 또는 프로그램가능 컨트롤러(programmable logic controller, PLC) 등과 같은 산업용 기기는 사용자에게 의해 모니터링 또는 제어되기 위해 다양한 필드버스 통신을 통해 상호간 통신연결성을 제공한다. 필드버스는 실시간 분산제어를 위해 사용되는 산업용 컴퓨터 네트워크 프로토콜의 통칭이다.
- [4] 사용자는 필드버스 통신을 통해 최상위 제어시스템에서 PLC와 같은 중간 제어시스템을 모니터링 또는 제어하고, 중간 제어시스템은 필드버스 통신을 통해 인버터 등 최하위 기기를 모니터링 또는 제어한다. 또는, 사용자는 필드버스 통신을 통해 최상위 제어시스템에서 인버터 등 최하위 기기를 직접 모니터링 또는 제어할 수 있다.
- [5] 이러한 산업용 기기를 모니터링 또는 제어하기 위한 다양한 필드버스 통신 방식이 존재하며, 그 중 대표적인 통신 방식으로 RS485 모드버스(Modbus)가 있다.
- [6] 도 1은 종래 RS485 모드버스로 연결된 마스터와 슬레이브간 네트워크 연결 구성을 도시한 것이다.
- [7] 도 1에서와 같은 RF485 모드버스 통신 방식에서는 사용자가 마스터(Master)(100)의 통신속도를 확인하여 마스터(100)와 연결된 모든 슬레이브(Slave)(120, 130, 140, 150)의 통신 속도를 수동으로 맞춘 후, 슬레이브(120, 130, 140, 150)의 통신 ID가 서로 다르도록 수동으로 일일이 설정하여야 하였다.
- [8] 위와 같이 종래에는 통신 설정을 사용자가 일일이 수동으로 설정하여야 함에 따라 마스터와 슬레이브간 통신 설정에 시간 및 비용이 소요되는 문제점이 있었다.
- [9] 또한, 종래에는 슬레이브에 ID를 표시하여 주는 디스플레이가 없는 경우 ID 확인이 어려워 사용자가 슬레이브에 ID를 설정하는데 어려움이 있었다.
- [10]

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [11] 본 발명의 목적은 모드버스 멀티 드롭 방식으로 연결된 네트워크 기기의 통신

설정에 있어서, 마스터에서 슬레이브의 시리얼 번호에 기반하여 슬레이브 ID를 자동 생성하여 등록하고, 등록된 슬레이브 ID를 이용하여 통신 속도별 제작된 데이터에 응답한 슬레이브 ID를 식별하는 것을 통해 슬레이브 ID별 통신 속도를 자동 등록할 수 있도록 함으로써 슬레이브들의 통신 속도와 ID를 신속하게 설정할 수 있도록 하는 모드버스 멀티 드롭 방식으로 연결된 네트워크 기기의 통신 설정 방법을 제공하는 것이다.

- [12] 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.

[13]

과제 해결 수단

- [14] 본 발명에 따른 모드버스 멀티 드롭 방식으로 연결된 마스터와 복수의 슬레이브간 통신 설정 방법은, 상기 마스터에서 모든 슬레이브로 시리얼 번호 전송을 요청하는 단계와, 상기 요청에 따라 각 슬레이브로부터 시리얼 번호를 수신하는 단계와, 상기 시리얼 번호를 기반으로 상기 각 슬레이브의 ID를 생성하고, 상기 ID의 슬레이브를 블랙리스트에 등록하는 단계와, 상기 ID를 해당 슬레이브에 제공하여 ID 등록을 요청하는 단계와, 상기 ID 등록이 정상적으로 이루어진 해당 슬레이브에 대해서는 상기 블랙리스트에서 제거하는 단계를 포함할 수 있다.
- [15] 또한, 상기 시리얼 번호를 수신하는 단계는, 상기 각 슬레이브에서 자신의 시리얼 번호로 난수 생성기를 초기화하는 단계와, 상기 초기화된 난수 생성기를 통해 생성된 임의의 난수에 대응하는 시간 지연값만큼 시간 지연 후 상기 자신의 시리얼 번호를 상기 마스터로 전송하는 단계와, 상기 마스터에서 상기 시간 지연값에 따라 서로 다른 시간에 전송되는 상기 각 슬레이브의 시리얼 번호를 수신하는 단계를 포함할 수 있다.
- [16] 또한, 상기 블랙리스트에서 제거하는 단계는, 상기 ID를 자신의 ID로 정상적으로 등록한 해당 슬레이브로부터 ID 정상등록 응답을 수신하는 단계와, 상기 ID 정상등록 응답을 전송한 해당 슬레이브를 상기 블랙리스트에서 제거하는 단계를 포함할 수 있다.
- [17] 또한, 상기 ID 정상등록 응답이 수신되지 않은 슬레이브에 대해서는 상기 마스터에서 일정 시간 경과 후 다시 해당 슬레이브의 시리얼 번호와 ID를 전송하여 ID 등록을 요청하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [18] 또한, 상기 모든 슬레이브에 대한 ID 등록이 완료되는 경우 상기 ID 등록이 완료된 슬레이브에 대한 정보를 화이트리스트로 저장하여 관리하는 단계를 더 포함할 수 있다.

- [19] 또한, 상기 마스터에서 상기 모든 슬레이브의 ID로 기설정된 서로 다른 통신 속도로 통신속도 설정용 데이터를 전송하는 단계와, 통신 속도별 상기 데이터에 응답하는 해당 슬레이브의 ID를 식별하는 단계와, 상기 식별된 ID에 해당하는 슬레이브와의 통신 속도를 상기 데이터를 전송한 통신 속도로 설정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [20] 또한, 상기 ID를 생성하는 단계에서, 상기 각 슬레이브의 시리얼 번호를 기반으로 각 시리얼 번호별 서로 다른 ID를 설정할 수 있다.

[21]

발명의 효과

- [22] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 모드버스 멀티 드롭 방식으로 연결된 네트워크 기기의 통신 설정에 있어서, 마스터에서 슬레이브의 시리얼 번호에 기반하여 슬레이브 ID를 자동 생성하여 등록하고, 등록된 슬레이브 ID를 이용하여 통신 속도별 제작된 데이터에 응답한 슬레이브 ID를 식별하는 것을 통해 슬레이브 ID별 통신 속도를 자동 등록할 수 있도록 함으로써 슬레이브들의 통신 속도와 ID를 신속하게 설정할 수 있다.
- [23] 상술한 효과와 더불어 본 발명의 구체적인 효과는 이하 발명을 실시하기 위한 구체적인 사항을 설명하면서 함께 기술한다.

[24]

도면의 간단한 설명

- [25] 도 1은 종래 RS485 모드버스로 연결된 마스터와 슬레이브간 네트워크 연결 구성도.
- [26] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 RS485 모드버스로 연결된 마스터와 슬레이브간 네트워크 연결 구성도.
- [27] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 모드버스 멀티 드롭 방식으로 연결된 마스터와 슬레이브간 ID 설정을 위한 신호 처리 흐름도.
- [28] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 모드버스 멀티 드롭 방식으로 연결된 마스터와 슬레이브간 통신 속도 설정을 위한 신호 처리 흐름도.

[29]

발명의 실시를 위한 형태

- [30] 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.
- [31] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 RS485 모드버스로 연결된 마스터와

슬레이브간 네트워크 연결 구성을 도식한 것이다.

- [32] 이때, 마스터(200)는 PLC 등과 같은 통신 가능한 기기일 수 있으며, 슬레이브(220, 230, 240, 250)는 PLC에 의해 제어되는 모터 등과 같은 통신 가능한 제어 대상 기기일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [33] 도 2를 참조하면, 먼저, 마스터(200)는 제어부(202), 메모리부(204), 통신부(206) 등을 포함할 수 있다.
- [34] 통신부(206)는 제어부(202)의 제어에 따라 RS485 모드버스 방식으로 슬레이브(220)와 통신을 수행한다. 메모리부(200)는 마스터의 전반적인 동작을 제어하는 동작 프로그램이 저장되어 있으며, 본 발명의 일 실시예에 따라 슬레이브 ID 등록이 완료되지 않은 블랙리스트(black list)와 슬레이브 ID 등록이 완료된 화이트리스트(white list)를 포함할 수 있다.
- [35] 제어부(202)는 메모리부(204)에 저장된 동작 프로그램에 따라 마스터(200)의 전반적인 동작을 제어한다.
- [36] 또한, 제어부(202)는 본 발명의 실시예에 따라 네트워크로 연결된 복수의 슬레이브에 대한 ID 자동 설정을 위해 모든 슬레이브(220, 230, 240, 250)로 시리얼 번호(serial number) 전송을 요청하는 메시지를 브로드캐스트(broadcast)하고, 각 슬레이브(220, 230, 240, 250)로부터 시리얼 번호를 수신한다. 이러한 시리얼 번호는 각 슬레이브(220, 230, 240, 250)에 할당된 고유한 번호를 의미하며, 각 슬레이브(220, 230, 240, 250)는 마스터(200)로부터 위와 같은 요청을 수신하는 경우 자신의 시리얼 번호를 마스터(200)로 전송하게 된다.
- [37] 또한, 제어부(202)는 수신된 시리얼 번호를 기반으로 각 슬레이브(220, 230, 240, 250)의 ID를 생성한다. 그리고 제어부(202)는 ID 등록이 정상적으로 이루어진 해당 슬레이브를 블랙리스트에서 제거하고 화이트리스트에 등록한다.
- [38] 한편, 제어부(202)는 각 슬레이브(220, 230, 240, 250)의 ID를 생성한 후 슬레이브(220)에게 해당 ID 정보를 전송하여 자신의 ID로 등록하도록 요청한다. 그리고 제어부(202)는 ID를 정상적으로 등록한 각 슬레이브(220, 230, 240, 250)로부터 ID를 정상적으로 등록했음을 알리는 응답을 수신하게 된다. 이때, 제어부(200)는 정상등록 응답이 수신되지 않은 슬레이브에 대해서는 일정 시간 경과 후 다시 해당 슬레이브의 시리얼 번호와 ID를 전송하여 ID 등록을 다시 요청하게 된다.
- [39] 또한, 제어부(202)는 모든 슬레이브(220, 230, 240, 250)에 대한 ID 등록이 완료되는 경우 각 슬레이브(220, 230, 240, 250)와의 통신 속도를 결정한다. 이때 통신 속도를 결정함에 있어서, 제어부(202)는 통신부(206)를 통해 기설정된 여러 가지의 통신 속도로 통신속도 설정용 데이터를 각 슬레이브(220, 230, 240, 250)로 전송한 후, 통신속도 설정용 데이터에 응답하는 해당 슬레이브의 ID를 식별한다. 이어, 제어부(202)는 식별된 ID에 해당하는 슬레이브와의 통신 속도를 통신속도 설정용 데이터에 대응하는 통신 속도로 설정한다.

- [40] 즉, 각 슬레이브(220, 230, 240, 250)는 제조시 특정 통신 속도를 가지고 있으며, 슬레이브에 따라 이러한 특정 통신 속도는 같거나 다를 수 있다. 이때, 마스터(200)는 네트워크에 연결된 슬레이브(220, 230, 240, 250)가 가질 수 있는 서로 다른 통신 속도에 대한 정보를 알고 있는 상태에서 특정 통신 속도로 데이터를 전송하여 보고, 해당 통신 속도의 데이터에 응답하는 슬레이브가 있는 경우 해당 슬레이브의 통신 속도를 데이터를 전송한 통신 속도로 설정하는 것이다.
- [41] 다음으로, 슬레이브(220, 230, 240, 250)는 제어부(226), 난수 생성기(224), 통신부(222) 등을 포함할 수 있다.
- [42] 통신부(222)는 제어부(226)의 제어에 따라 RS485 모드버스 방식으로 마스터(200)와 통신을 수행한다.
- [43] 제어부(226)는 본 발명의 실시예에 따른 슬레이브 ID 자동 설정을 위해 마스터(200)로부터 요청이 있는 경우 슬레이브(220)의 시리얼 번호를 전송한다. 그리고 통신부(222)가 시리얼 번호에 따라 마스터(200)로부터 설정된 슬레이브 ID를 수신하면, 제어부(226)는 이를 해당 슬레이브의 ID로 등록한다.
- [44] 이때, 제어부(226)는 마스터(200)의 요청에 따라 슬레이브(220)의 시리얼 번호를 전송함에 있어서, 슬레이브(220)에 할당된 고유의 시리얼 번호로 난수 생성기(224)를 초기화하고 임의의 난수 시간만큼 시간 지연 후 자신의 시리얼 번호를 통신부(222)를 통해 마스터(200)로 전송하게 된다.
- [45] 또한, 제어부(226)는 슬레이브(220)의 ID 등록 후, 마스터(200)로부터 특정 통신 속도로 데이터가 전송되는 경우 해당 데이터가 슬레이브(220)에 설정된 통신 속도로 전송되는 데이터인 경우 해당 데이터를 수신하고 응답을 마스터(200)로 전송한다. 이에 따라, 마스터(200)에서 슬레이브(220)의 데이터 응답을 기반으로 슬레이브(220)에 설정된 통신 속도를 확인할 수 있게 되는 것이다.
- [46] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 모드버스 멀티 드롭 방식으로 연결된 마스터와 슬레이브간 ID 설정을 위한 신호 처리 흐름을 도시한 것이다.
- [47] 이하에서는 설명의 편의상 복수의 슬레이브 중 슬레이브(220)와의 동작에 대해 주로 설명하나 복수의 슬레이브 각각에 대해 동일하게 적용 가능하다.
- [48] 먼저, 마스터(200)는 슬레이브(220)에 대한 ID 자동 설정을 위해 슬레이브(220)로 시리얼 번호의 전송을 요청한다(S300). 이때, 이러한 시리얼 번호 전송 요청은 브로드캐스트(broadcast)로 전송하여 모든 슬레이브에서 수신할 수 있도록 한다.
- [49] 그러면, 슬레이브(220)는 마스터(200)로부터 시리얼 번호 요청을 수신하는 경우 자신의 슬레이브(220)에 할당된 고유의 시리얼 번호로 난수 생성기(224)를 초기화하고, 임의의 난수 시간에 대응하는 시간 지연값을 생성한다(S302).
- [50] 이때, 각 슬레이브(220, 230, 240, 250)에서 자신의 고유의 시리얼 번호로 시간 지연값을 생성함에 따라 시간 지연값은 모두 다르게 설정되며, 이에 따라 슬레이브(220)에서 마스터(200)로 전송되는 시리얼 번호가 서로 다른 시간에

전송되어 데이터 충돌이 방지될 수 있다.

[51] 이어, 슬레이브(220)는 시간 지연값만큼 지연되어 자신에게 할당된 시리얼 번호를 마스터(200)로 전송한다(S304).

[52] 그러면, 마스터(200)는 슬레이브(220)로부터 해당 슬레이브(220)에 할당된 고유의 시리얼 번호를 수신한다. 그리고 마스터(200)는 수신된 시리얼 번호를 기반으로 해당 슬레이브(220)의 ID를 생성한 후, ID가 생성된 슬레이브(220)에 대해서는 블랙리스트에 등록한다(S306).

[53] 이어, 마스터(200)는 위와 같이 슬레이브(220)의 ID를 생성한 후 해당 슬레이브(220)에게 ID 정보를 전송하여 해당 슬레이브(220)의 ID로 등록하도록 요청한다(S308).

[54] 이에 따라, 슬레이브(220)는 마스터(200)로부터 생성되어 전송되는 ID를 자신의 슬레이브 ID로 등록한다(S310). 그리고 슬레이브(220)는 ID를 정상적으로 등록했음을 알리는 응답을 마스터로 전송하게 된다(S312).

[55] 그러면, 마스터(200)는 ID가 정상적으로 등록된 슬레이브(220)에 대해서는 ID 등록이 필요한 슬레이브 목록을 저장하고 있는 블랙리스트에서 제거한다(S314). 그리고 마스터(200)는 ID가 정상적으로 등록된 슬레이브(220)를 화이트리스트에 등록한다(S316). 이러한 화이트리스트는 ID 등록이 정상적으로 수행된 슬레이브 목록을 저장하고 있는 리스트를 의미할 수 있다.

[56] 한편, 마스터(200)는 ID 등록이 정상적으로 수행되었다는 응답이 수신되지 않는 슬레이브(220)에 대해서는 해당 슬레이브(220)를 블랙리스트에서 제거하지 않는다. 그리고 마스터(200)는 일정 시간 경과 후 다시 해당 슬레이브(220)의 시리얼 번호와 ID를 전송하여 ID 등록을 다시 요청하게 된다.

[57] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 모드버스 멀티 드롭 방식으로 연결된 마스터와 슬레이브간 통신 속도 설정을 위한 신호 처리 흐름을 도시한 것이다.

[58] 이하에서는 설명의 편의상 복수의 슬레이브 중 슬레이브(220)와의 동작에 대해 주로 설명하나 복수의 슬레이브 각각에 대해 동일하게 적용 가능하다.

[59] 먼저, 마스터(200)는 도 3의 과정을 통해 슬레이브(220)에 대한 ID 설정이 완료되는 경우, 슬레이브(220)와의 통신 속도를 결정한다.

[60] 이때, 마스터(200)와 연결되는 슬레이브(220)는 해당 기기의 특성에 따라 마스터(200)와 통신 가능한 속도가 서로 다를 수 있다. 이러한 마스터(200)와 슬레이브(220)간 통신 가능한 다양한 통신 속도에 대한 정보는 마스터(200)에 제공될 수 있으나, 마스터(200)는 어떤 슬레이브가 어떤 통신 속도로 설정되어 있는지는 알 수 없는 상태이다.

[61] 따라서, 마스터(200)는 기설정된 복수의 통신 속도 중 하나의 통신 속도를 선택하고, 선택된 통신 속도로 통신속도 설정용 데이터를 생성하여 슬레이브(220)로 전송한다(S400).

[62] 그러면, 슬레이브(220)는 통신속도 설정용 데이터를 수신하는 경우 해당 데이터를 분석하여 데이터가 전송된 통신 속도를 확인한 후, 자신에 설정된 통신

- 속도와 일치하는지 여부를 검사한다(S402).
- [63] 이때, 통신 속도가 서로 일치하지 않는 경우, 슬레이브(220)는 통신속도 설정용 데이터를 인접한 다음 슬레이브로 포워딩(forwarding)시킨다(S404).
- [64] 그러나, 통신 속도가 서로 일치하는 경우, 슬레이브(220)는 마스터(200)로부터 전송된 통신속도 설정용 데이터에 대한 응답(ACK response)을 마스터(200)로 전송한다(S406).
- [65] 그러면, 마스터(200)는 통신 속도 설정용 데이터에 응답한 해당 슬레이브(220)의 ID를 식별한다(S408). 그리고 마스터(200)는 식별된 슬레이브 ID의 통신 속도를 통신 속도 설정용 데이터에 대응되는 통신 속도로 등록한다(S410).
- [66] 상술한 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 모드버스 멀티 드롭 방식으로 연결된 네트워크 기기의 통신 설정에 있어서, 마스터에서 슬레이브의 시리얼 번호에 기반하여 슬레이브 ID를 자동 생성하여 등록하고, 등록된 슬레이브 ID를 이용하여 통신 속도별 제작된 데이터에 응답한 슬레이브 ID를 식별하는 것을 통해 슬레이브 ID별 통신 속도를 자동 등록할 수 있도록 함으로써 슬레이브들의 통신 속도와 ID를 신속하게 설정할 수 있다.
- [67] 본 명세서에 개시된 모든 방법 및 절차들은 하나 이상의 컴퓨터 프로그램 또는 컴포넌트를 사용하여 적어도 부분적으로 구현될 수 있다. 이들 구성요소는 RAM, ROM, 플래시 메모리, 자기 또는 광 디스크, 광 메모리 또는 다른 저장 장치와 같은 휘발성 및 비 휘발성 메모리를 포함하는 임의의 종래의 컴퓨터 판독 가능 매체 또는 머신 판독 가능 매체상의 일련의 컴퓨터 명령어로서 제공될 수 있다. 명령어는 소프트웨어 또는 펌웨어로서 제공될 수 있고, ASIC, FPGA, DSP 또는 다른 유사한 장치와 같은 하드웨어 구성 요소에 전체적으로 또는 부분적으로 구현될 수 있다. 명령어는 일련의 컴퓨터 명령어를 실행할 때 개시된 방법 및 절차의 전부 또는 일부의 성능을 수행하거나 용이하게 하는 하나 이상의 프로세서 또는 다른 하드웨어 구성 요소에 의해 실행되도록 구성될 수 있다.
- [68] 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.

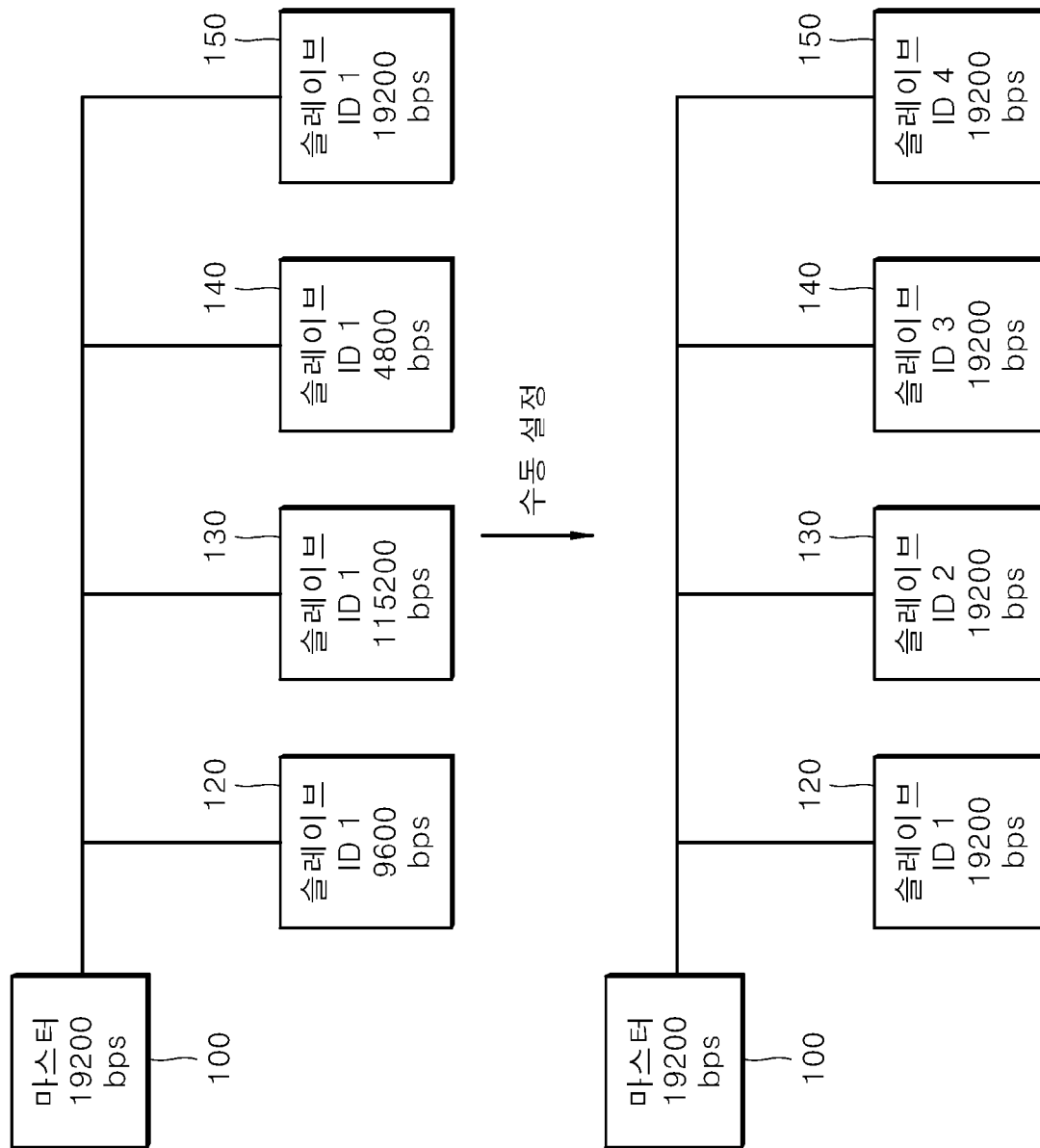
청구범위

- [청구항 1] 모드버스 멀티 드롭 방식으로 연결된 마스터와 복수의 슬레이브간 통신 설정 방법으로서,
상기 마스터에서 모든 슬레이브로 시리얼 번호 전송을 요청하는 단계와,
상기 요청에 따라 각 슬레이브로부터 시리얼 번호를 수신하는 단계와,
상기 시리얼 번호를 기반으로 상기 각 슬레이브의 ID를 생성하고, 상기 ID의 슬레이브를 블랙리스트에 등록하는 단계와,
상기 ID를 해당 슬레이브에 제공하여 ID 등록을 요청하는 단계와,
상기 ID 등록이 정상적으로 이루어진 해당 슬레이브에 대해서는 상기 블랙리스트에서 제거하는 단계
를 포함하는 모드버스 멀티 드롭 방식으로 연결된 네트워크 기기의 통신 설정 방법.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서,
상기 시리얼 번호를 수신하는 단계는,
상기 각 슬레이브에서 자신의 시리얼 번호로 난수 생성기를 초기화하는 단계와,
상기 초기화된 난수 생성기를 통해 생성된 임의의 난수에 대응하는 시간 지연값만큼 시간 지연 후 상기 자신의 시리얼 번호를 상기 마스터로 전송하는 단계와,
상기 마스터에서 상기 시간 지연값에 따라 서로 다른 시간에 전송되는 상기 각 슬레이브의 시리얼 번호를 수신하는 단계
를 포함하는 모드버스 멀티 드롭 방식으로 연결된 네트워크 기기의 통신 설정 방법.
- [청구항 3] 제 1 항에 있어서,
상기 블랙리스트에서 제거하는 단계는,
상기 ID를 자신의 ID로 정상적으로 등록한 해당 슬레이브로부터 ID 정상등록 응답을 수신하는 단계와,
상기 ID 정상등록 응답을 전송한 해당 슬레이브를 상기 블랙리스트에서 제거하는 단계
를 포함하는 모드버스 멀티 드롭 방식으로 연결된 네트워크 기기의 통신 설정 방법.
- [청구항 4] 제 1 항에 있어서,
상기 ID 정상등록 응답이 수신되지 않은 슬레이브에 대해서는 상기 마스터에서 일정 시간 경과 후 다시 해당 슬레이브의 시리얼 번호와 ID를 전송하여 ID 등록을 요청하는 단계를 더 포함하는 모드버스 멀티 드롭 방식으로 연결된 네트워크 기기의 통신 설정 방법.
- [청구항 5] 제 1 항에 있어서,

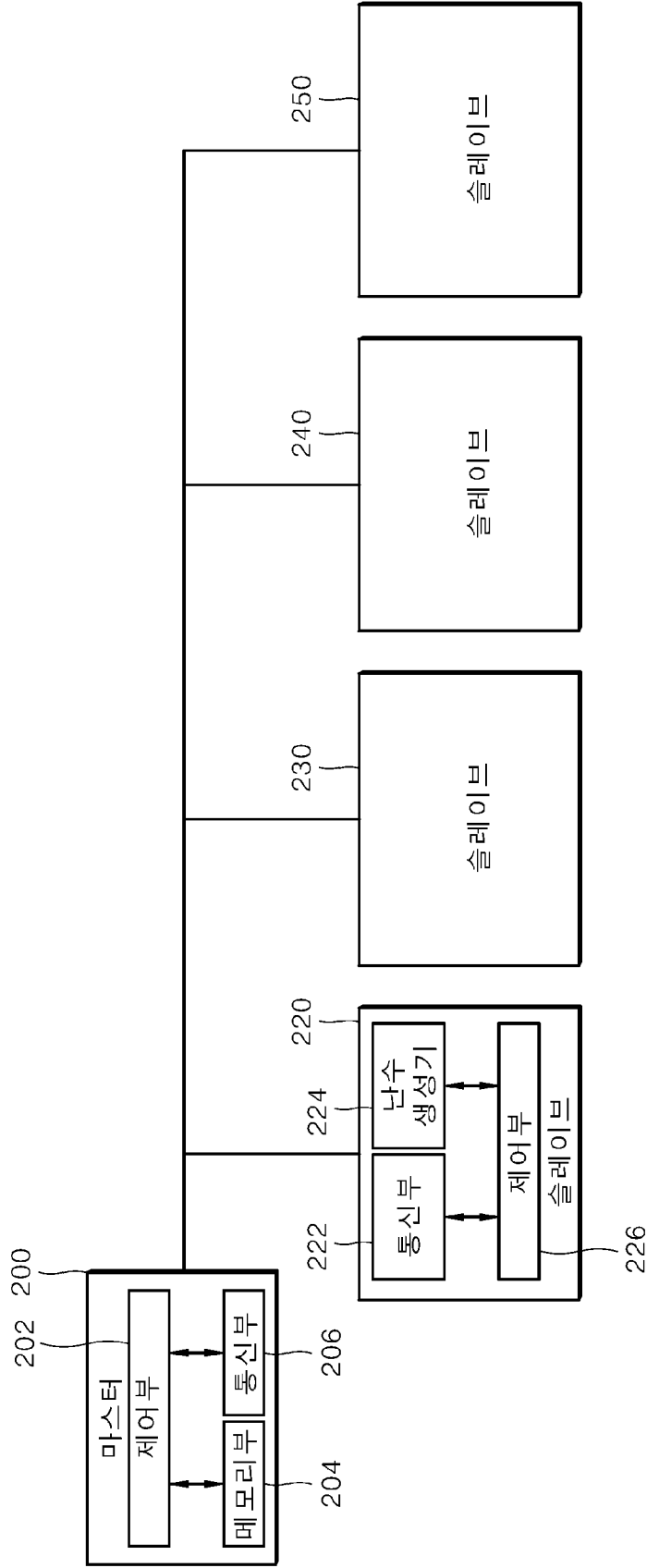
상기 모든 슬레이브에 대한 ID 등록이 완료되는 경우 상기 ID 등록이 완료된 슬레이브에 대한 정보를 화이트리스트로 저장하여 관리하는 단계를 더 포함하는 모드버스 멀티 드롭 방식으로 연결된 네트워크 기기의 통신 설정 방법.

- [청구항 6] 제 1 항에 있어서,
상기 마스터에서 상기 모든 슬레이브의 ID로 기설정된 서로 다른 통신 속도로 통신속도 설정용 데이터를 전송하는 단계와,
통신 속도별 상기 데이터에 응답하는 해당 슬레이브의 ID를 식별하는 단계와,
상기 식별된 ID에 해당하는 슬레이브와의 통신 속도를 상기 데이터를 전송한 통신 속도로 설정하는 단계
를 포함하는 모드버스 멀티 드롭 방식으로 연결된 네트워크 기기의 통신 설정 방법.
- [청구항 7] 제 1 항에 있어서,
상기 ID를 생성하는 단계에서,
상기 각 슬레이브의 시리얼 번호를 기반으로 각 시리얼 번호별 서로 다른 ID를 설정하는 모드버스 멀티 드롭 방식으로 연결된 네트워크 기기의 통신 설정 방법.
- [청구항 8] 제 1 항에 있어서,
상기 블랙리스트는
슬레이브 ID 등록이 완료되지 않은 슬레이브의 목록인
모드버스 멀티 드롭 방식으로 연결된 네트워크 기기의 통신 설정 방법.
- [청구항 9] 제 5 항에 있어서,
상기 화이트리스트는
슬레이브 ID 등록이 완료된 슬레이브의 목록인
모드버스 멀티 드롭 방식으로 연결된 네트워크 기기의 통신 설정 방법.

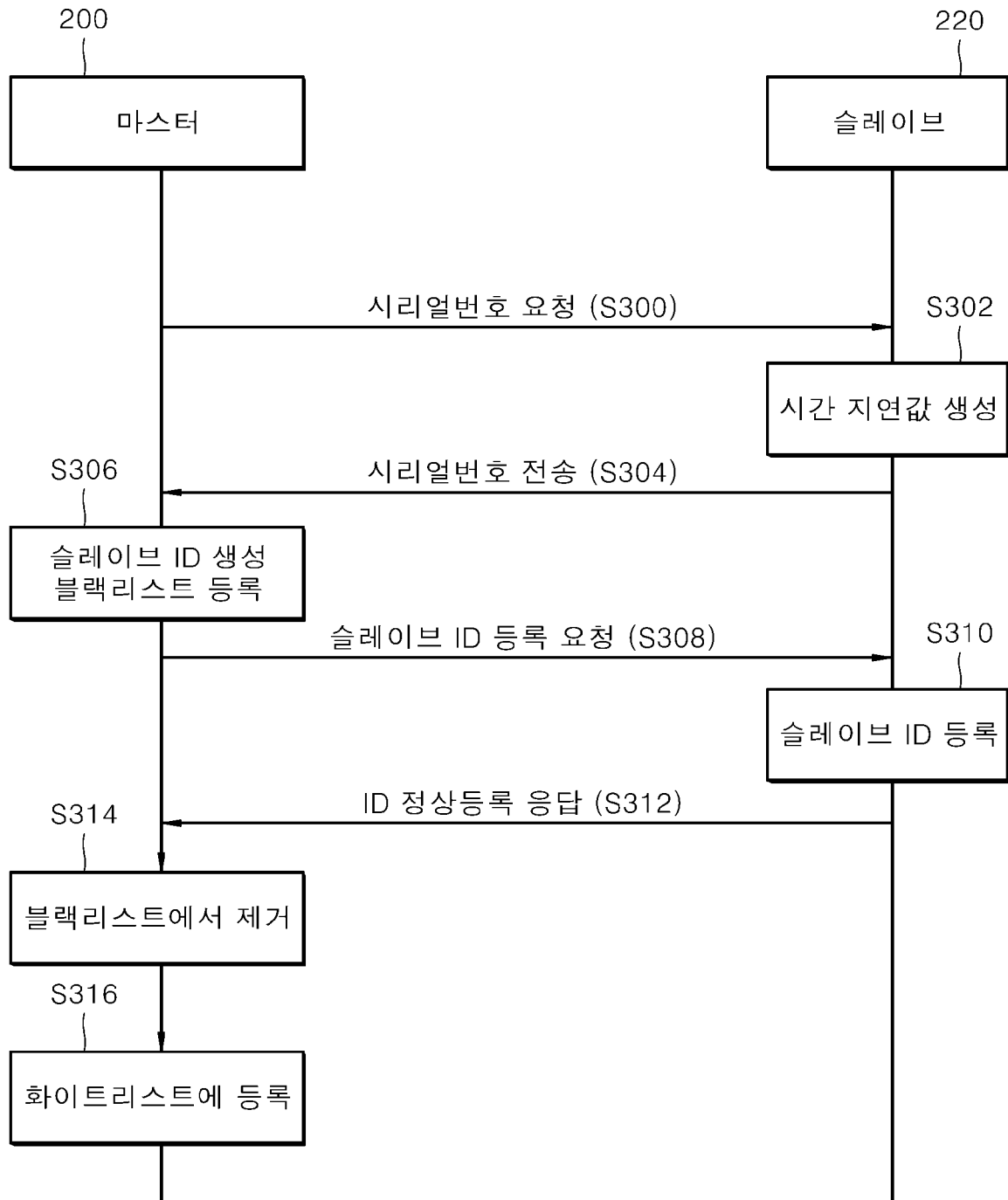
[도 1]



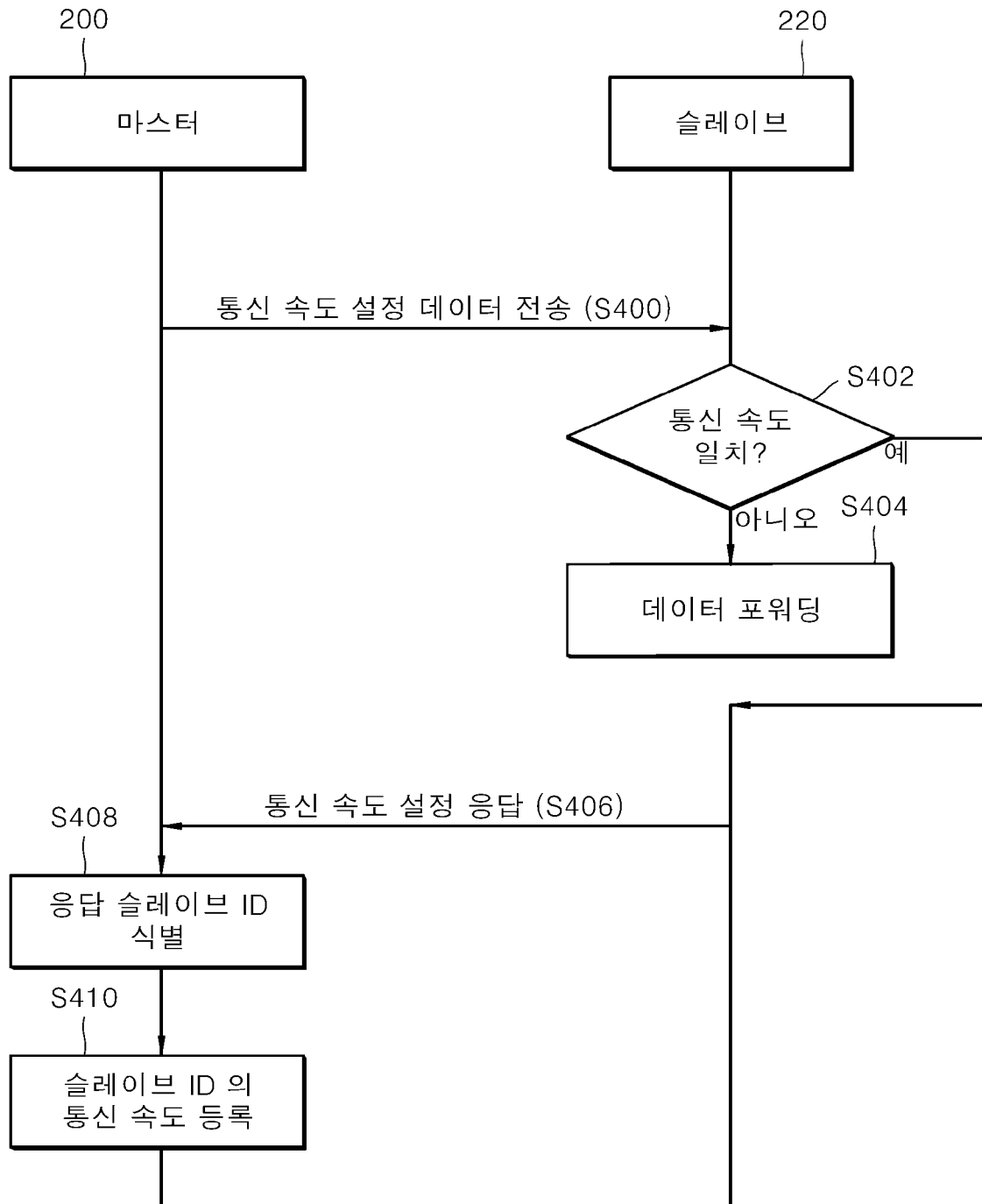
[도2]



[도3]



[도4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2019/012080

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 12/40(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)

H04L 12/40; G06F 013/14; G06F 015/16; G06F 13/40; G06F 15/16

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: fieldbus, modbus, identification, setting, speed

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2014-0173013 A1 (MOTEC INDUSTRIES, INC.) 19 June 2014 See paragraphs [0022]-[0023], [0025], [0031], [0044], [0049], [0056], [0068], [0070]-[0072], [0077], [0087]-[0088]; claim 1; and figures 1, 2A, 4G.	1-4,7-8
Y		5-6,9
Y	US 2010-0299401 A1 (LLOYD, Chad A.) 25 November 2010 See paragraphs [0023], [0026], [0029]; and figure 3.	5-6,9
A	US 2002-0091838 A1 (RUPP, Roland et al.) 11 July 2002 See paragraphs [0043]-[0059]; and figure 1.	1-9
A	US 2013-0346659 A1 (FANUC CORPORATION) 26 December 2013 See claims 1-4; and figure 1.	1-9
A	US 2004-0153594 A1 (ROTVOLD, Eric D. et al.) 05 August 2004 See paragraphs [0033]-[0045]; and figure 2.	1-9



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

27 DECEMBER 2019 (27.12.2019)

Date of mailing of the international search report

27 DECEMBER 2019 (27.12.2019)

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/KR2019/012080

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
US 2014-0173013 A1	19/06/2014	TW 201427362 A	01/07/2014
		TW 1481245 B	11/04/2015
		US 9015267 B2	21/04/2015
US 2010-0299401 A1	25/11/2010	US 8190697 B2	29/05/2012
US 2002-0091838 A1	11/07/2002	AT 272280 T	15/08/2004
		AU 7272300 A	19/03/2001
		DE 19939568 C1	08/02/2001
		EP 1205052 A1	15/05/2002
		EP 1205052 B1	28/07/2004
		JP 2003-507966 A	25/02/2003
		JP 4486772 B2	23/06/2010
		US 7020711 B2	28/03/2006
		WO 01-15391 A1	01/03/2001
US 2013-0346659 A1	26/12/2013	CN 103516263 A	15/01/2014
		CN 103516263 B	10/06/2015
		DE 102013106497 A1	02/01/2014
		DE 102013106497 B4	04/12/2014
		JP 2014-007906 A	16/01/2014
		JP 5519734 B2	11/06/2014
		US 9361260 B2	07/06/2016
US 2004-0153594 A1	05/08/2004	BR P10407112 A	10/01/2006
		CN 100339843 C	26/09/2007
		CN 1745371 A	08/03/2006
		DE 112004000223 T5	19/01/2006
		JP 2011-040095 A	24/02/2011
		JP 5156074 B2	06/03/2013
		RU 2005127195 A	27/01/2006
		RU 2345409 C2	27/01/2009
		US 2004-0153594 A1	05/08/2004
		US 7246193 B2	17/07/2007
		WO 2004-070480 A2	19/08/2004
		WO 2004-070480 A3	04/11/2004

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04L 12/40(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H04L 12/40; G06F 013/14; G06F 015/16; G06F 13/40; G06F 15/16

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: 필드버스(fieldbus), 모드버스(modbus), 식별(identifier), 설정(setting), 속도(speed)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	US 2014-0173013 A1 (MOTEC INDUSTRIES, INC.) 2014.06.19 단락 [0022]-[0023], [0025], [0031], [0044], [0049], [0056], [0068], [0070]-[0072], [0077], [0087]-[0088]; 청구항 1; 및 도면 1, 2A, 4G 참조.	1-4, 7-8
Y		5-6, 9
Y	US 2010-0299401 A1 (CHAD A. LLOYD) 2010.11.25 단락 [0023], [0026], [0029]; 및 도면 3 참조.	5-6, 9
A	US 2002-0091838 A1 (ROLAND RUPP 등) 2002.07.11 단락 [0043]-[0059]; 및 도면 1 참조.	1-9
A	US 2013-0346659 A1 (FANUC CORPORATION) 2013.12.26 청구항 1-4; 및 도면 1 참조.	1-9
A	US 2004-0153594 A1 (ERIC D. ROTVOLD 등) 2004.08.05 단락 [0033]-[0045]; 및 도면 2 참조.	1-9

☐ 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

2019년 12월 27일 (27.12.2019)

국제조사보고서 발송일

2019년 12월 27일 (27.12.2019)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



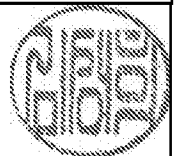
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

김성희

전화번호 +82-42-481-3516



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
US 2014-0173013 A1	2014/06/19	TW 201427362 A TW I481245 B US 9015267 B2	2014/07/01 2015/04/11 2015/04/21
US 2010-0299401 A1	2010/11/25	US 8190697 B2	2012/05/29
US 2002-0091838 A1	2002/07/11	AT 272280 T AU 7272300 A DE 19939568 C1 EP 1205052 A1 EP 1205052 B1 JP 2003-507966 A JP 4486772 B2 US 7020711 B2 WO 01-15391 A1	2004/08/15 2001/03/19 2001/02/08 2002/05/15 2004/07/28 2003/02/25 2010/06/23 2006/03/28 2001/03/01
US 2013-0346659 A1	2013/12/26	CN 103516263 A CN 103516263 B DE 102013106497 A1 DE 102013106497 B4 JP 2014-007906 A JP 5519734 B2 US 9361260 B2	2014/01/15 2015/06/10 2014/01/02 2014/12/04 2014/01/16 2014/06/11 2016/06/07
US 2004-0153594 A1	2004/08/05	BR PI0407112 A CN 100339843 C CN 1745371 A DE 112004000223 T5 JP 2011-040095 A JP 5156074 B2 RU 2005127195 A RU 2345409 C2 US 2004-0153594 A1 US 7246193 B2 WO 2004-070480 A2 WO 2004-070480 A3	2006/01/10 2007/09/26 2006/03/08 2006/01/19 2011/02/24 2013/03/06 2006/01/27 2009/01/27 2004/08/05 2007/07/17 2004/08/19 2004/11/04