



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2010년03월05일  
(11) 등록번호 10-0945854  
(24) 등록일자 2010년02월26일

(51) Int. Cl.

B61L 23/18 (2006.01) B61L 25/04 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0130381

(22) 출원일자 2007년12월13일

심사청구일자 2007년12월13일

(65) 공개번호 10-2009-0062901

(43) 공개일자 2009년06월17일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020070048891 A

(73) 특허권자

한국철도기술연구원

경기도 의왕시 월암동 360-1

(72) 발명자

신덕호

경기 성남시 분당구 금곡동 210 코오롱트리폴리스 B1316

신경호

경기 용인시 기흥구 마북동 526-3 연원LG 105-1505

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

김국진

전체 청구항 수 : 총 9 항

심사관 : 조춘근

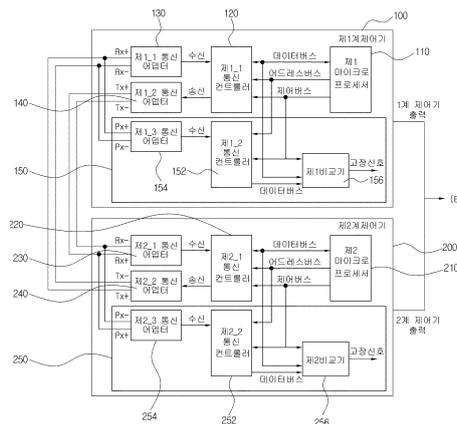
(54) 철도신호용 이중계 제어장치의 계간통신 결합검출회로

(57) 요약

본 발명은 철도신호용 이중계 제어장치의 계간통신 결합검출회로에 관한 것으로, 철도신호의 입출력을 제어하는 제1마이크로프로세서와 동작감시정보를 송수신하기 위한 제1입출력수단으로 구성되는 1계제어기와, 상기 철도신호의 입출력을 제어하는 제2마이크로프로세서와 상기 1계제어기의 제1입출력수단으로부터 입출력되는 계간 동작감시정보를 송수신하기 위한 제2입출력수단으로 구성되는 2계제어기로 구성되는 철도신호용 이중계 제어장치에 있어서, 상기 제1입출력수단의 결합유무를 판정하는 제1결합검출부가 더 구비되고, 상기 2계제어기는 상기 제2입출력수단의 결합유무를 판정하는 제2결합검출부가 더 구비되는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 따르면 1계제어기 또는 2계제어기 중에 어느 하나가 결합이 발생한 경우 그 결합이 발생한 제어기를 제외시켜 기존 단일부품의 결합으로 인해 이중계 제어장치 전체가 위험측으로 동작하는 요인을 분석하고 이러한 현상을 억제하여 결합발생으로 인해 동작계와 대기계가 동시에 출력을 발생시키는 위험측 고장을 방지하는 효과가 있다.

대표도



(72) 발명자

**이강미**

경기 의왕시 월암동 360-1 한국철도기술연구원

**김용규**

충남 천안시 불당동 동일하이빌 205-504

---

**특허청구의 범위**

**청구항 1**

철도신호의 입출력을 제어하는 제1마이크로프로세서와 동작감시정보를 송수신하기 위한 제1입출력수단으로 구성되는 1계제어기와, 상기 철도신호의 입출력을 제어하는 제2마이크로프로세서와 상기 1계제어기의 제1입출력수단으로부터 입출력되는 계간 동작감시정보를 송수신하기 위한 제2입출력수단으로 구성되는 2계제어기로 구성되는 철도신호용 이중계 제어장치에 있어서;

상기 제1입출력수단의 결함유무를 판정하는 제1결함검출부가 더 구비되고, 상기 2계제어기는 상기 제2입출력수단의 결함유무를 판정하는 제2결함검출부가 더 구비되는 것을 특징으로 하는 철도신호용 이중계 제어장치의 계간통신 결함검출회로.

**청구항 2**

제 1항에 있어서,

상기 제1입출력수단은 상기 제1마이크로프로세서와 동작감시정보를 송수신 하는 제1\_1통신컨트롤러와, 상기 제1\_1통신컨트롤러에 연결되어 상기 2계제어기의 제2입출력수단으로부터 동작감시정보를 수신하도록 접속되는 제1\_1통신어댑터와, 상기 제1\_1통신컨트롤러에 연결되어 상기 2계제어기에 동작감시정보를 송신하도록 접속되는 제1\_2통신어댑터로 구성되는 것을 특징으로 하는 철도신호용 이중계 제어장치의 계간통신 결함검출회로.

**청구항 3**

제 1항에 있어서,

상기 제2입출력수단은 상기 제2마이크로프로세서와 동작감시정보를 송수신 하는 제2\_1통신컨트롤러와, 상기 제2\_1통신컨트롤러에 연결되어 상기 1계제어기의 제1입출력수단으로부터 동작감시정보를 수신하도록 접속되는 제2\_1통신어댑터와, 상기 제2\_1통신컨트롤러에 연결되어 상기 1계제어기에 동작감시정보를 송신하도록 접속되는 제2\_2통신어댑터로 구성되는 것을 특징으로 하는 철도신호용 이중계 제어장치의 계간통신 결함검출회로.

**청구항 4**

제 2항에 있어서,

상기 제1\_1통신컨트롤러 또는 상기 제1\_1통신어댑터의 결함유무는 상기 제1결함검출부가 검출하는 것을 특징으로 하는 철도신호용 이중계 제어장치의 계간통신 결함검출회로.

**청구항 5**

제 4항에 있어서,

상기 제1결함검출부는 상기 2계제어기에서 발생하는 동작감시 정보와 상기 제1\_1통신컨트롤러 또는 상기 제1\_1통신어댑터를 거친 2계제어기의 동작감시정보의 일치 여부를 비교하고, 상기 동작감시정보가 불일치하는 경우에 '고장신호'를 출력하여 상기 1계제어기의 제1마이크로프로세서로 입력되어 동작을 정지시키고, 상기 2계제어기로 전송하여 상기 2계제어기를 동작계로 작동시키는 것을 특징으로 하는 철도신호용 이중계 제어장치의 계간통신 결함검출회로.

**청구항 6**

제 4항에 있어서, 상기 제1결함검출부는:

상기 2계제어기로부터 동작감시정보를 수신하도록 접속되는 제1\_3통신어댑터와, 상기 제1\_3통신어댑터를 통해 수신되는 동작감시정보를 제어하는 제1\_2통신컨트롤러와, 상기 제1\_1통신컨트롤러에서 출력되는 동작감시정보와 상기 제1\_2통신컨트롤러에서 출력되는 동작감시정보를 비교하여 일치하는 경우에는 '정상신호'를 출력하고 일치하지 않는 경우에는 '고장신호'를 출력하는 제1비교기로 구성되는 것을 특징으로 하는 철도신호용 이중계 제어장치의 계간통신 결함검출회로.

**청구항 7**

제 3항에 있어서,

상기 제2\_1통신컨트롤러 또는 상기 제2\_1통신어댑터의 결합유무는 상기 제2결함검출부가 검출하는 것을 특징으로 하는 철도신호용 이중계 제어장치의 계간통신 결합검출회로.

**청구항 8**

제 7항에 있어서,

상기 제2결함검출부는 상기 1계제어기에서 발생하는 동작감시 정보와 상기 제2\_1통신컨트롤러 또는 상기 제2\_1통신어댑터를 거친 1계제어기의 동작감시정보의 일치 여부를 비교하고, 상기 동작감시정보가 불일치하는 경우에 '고장신호'를 출력하여 상기 2계제어기의 제2마이크로프로세서로 입력되어 동작을 정지시키고, 1계제어기로 전송하여 상기 1계제어기를 동작계로 작동시키는 것을 특징으로 하는 철도신호용 이중계 제어장치의 계간통신 결합검출회로.

**청구항 9**

제 7항에 있어서, 상기 제2결함검출부는;

상기 1계제어기로부터 동작감시정보를 수신하도록 접속되는 제2\_3통신어댑터와, 상기 제2\_3통신어댑터를 통해 수신되는 동작감시정보를 제어하는 제2\_2통신컨트롤러와, 상기 제2\_1통신컨트롤러에서 출력되는 동작감시정보와 상기 제2\_2통신컨트롤러에서 출력되는 동작감시정보를 비교하여 일치하는 경우에는 '정상신호'를 출력하고 일치하지 않는 경우에는 '고장신호'를 출력하는 제2비교기로 구성되는 것을 특징으로 하는 철도신호용 이중계 제어장치의 계간통신 결합검출회로.

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**발명의 목적**

**발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술**

- [0016] 본 발명은 철도신호용 이중계 제어장치의 계간통신 결합검출회로에 관한 것으로, 더욱 구체적으로 설명하면, 철도신호분야에서 사용되는 제어기에서 발생하는 결합의 억제와 허용을 통해 시스템의 신뢰성과 안전성을 달성할 수 있는 철도신호용 이중계 제어장치의 계간통신 결합검출회로에 관한 것이다.
- [0017] 일반적으로 철도는 다수의 객차 또는 화차가 연결된 구조의 열차가 일정한 레일을 따라 운행하며 사람 또는 물건을 운반하는 중요한 교통수단이다.
- [0018] 이와 같은 철도의 운영을 위해서는 열차의 위치, 속도, 차간거리유지, 제동 등을 감시 또는 제어하기 위한 수많은 철도신호의 송수신이 이루어지며, 특히 마이크로프로세서(micro processor) 및 마이크로컨트롤러(micro controller)를 사용하는 내장형 제어기(Embedded Controller)는 열차의 간격제어 및 진로제어와 같이 운영신뢰성 및 안전성에 직접적인 영향을 미치는 제어를 담당한다.
- [0019] 따라서, 그와 같은 철도신호의 송수신을 통해 철도의 유기적이면서도 안정적인 감시 및 제어를 함에 따라 정확한 정보의 송수신이 필요함은 당연하다.
- [0020] 특히, 예를 들어 지상제어기로부터 동일 선로상에 이동하는 선행열차의 위치정보가 후행열차에 전송중에 노이즈 등으로 인한 결함을 가진 상태로 후행열차의 차상제어기로 전송되는 경우 선행열차와 후행열차사이에 충돌 사고 등을 일으켜 대형 사고를 유발할 수 있다.
- [0021] 따라서, 상기 내장형 제어기로 전송되는 철도신호의 전송중 결함유무에 대한 판정은 매우 중요하므로, 이러한 철도신호 내장형 제어기의 고장을 검출하여 신뢰성과 안전성을 확보하기 위해 제어기를 이중계 구조로 구성하고 있다.
- [0022] 이와 같은 이중계 구조로 이루어지는 제어장치의 일 예가 도 1에 도시된다.

- [0023] 도 1에 의하면, 종래 일반적인 이중계 구조로 구성된 제어장치는 다른 제어장치에서 입력되는 철도신호의 입력(C)을 1계제어기(A)와 2계제어기(B)가 병렬로 입력받게 된다.
- [0024] 이때, 초기 설정으로 인해 1계제어기(A)가 동작계로 철도신호의 출력(E)을 발생하고, 2계제어기(B)는 대기계로 출력을 발생하지 않는 것이 기본동작이며, 1계제어기(A)에 결함이 발생하는 경우 2계제어기(B)가 철도신호의 출력(E)을 발생하여 이중계 구조의 제어장치의 안정성과 정확성 기능을 유지하게 된다.
- [0025] 따라서, 1계제어기(A)와 2계제어기(B)로 구성되는 이중계 구조의 제어장치에서 1계제어기(A)에서 결함(fault)이 발생하는 경우 2계제어기(B)가 철도신호를 출력(E)할 수 있도록 하기 위해, 2계제어기(B)는 1계제어기(A)의 결함유무 상태를 상시 감시해야 하며, 1계제어기(A) 역시 2계제어기(B)의 결함유무 상태를 감시한다.
- [0026] 이를 위해 상기 1계제어기(A)와 2계제어기(B)는 서로 상대측 제어기의 결함유무를 감시하기 위해 동작감시정보를 송수신하여 1계제어기(A)와 2계제어기(B)간에 계간통신(D)을 함으로써 가능해 진다.
- [0027] 이와 같은 1계제어기(A)와 2계제어기(B)간의 계간통신은 도 2에서와 같은 상세 회로도들을 통해 이루어진다.
- [0028] 즉, 도 2에 의하면 1계제어기(A)는 마이크로프로세서(50)와 직렬통신컨트롤러(40) 및 직렬통신어댑터(10,20)로 구성되며, 2계제어기(B)는 마이크로프로세서(60)와 직렬통신컨트롤러(70) 및 직렬통신어댑터(30,80)로 구성된다.
- [0029] 이와 같은 구성에 의해 상기 1계제어기(A)의 동작상태는 직렬통신어댑터(30)를 통해 2계제어기(B)로 전송하며, 마찬가지로 1계제어기(A)는 2계제어기(B)의 동작상태를 직렬통신어댑터(10)를 통해 입력받아 직렬통신컨트롤러(40)를 통해 마이크로프로세서(50)가 인식할 수 있도록 데이터버스에 입력신호를 전송한다.
- [0030] 따라서, 상기 이중계 구조를 가지는 제어장치의 계간통신의 원리는 1계제어기(A)에 결함이 발생하면 1계제어기(A)는 자기검사논리에 의해 차단되고, 1계제어기(A) 차단에 의해 직렬통신컨트롤러(40)와 직렬통신어댑터(20)를 통해 2계제어기(B)로 전송되는 계간통신에는 아무 정보도 전송되지 않게 된다.
- [0031] 한편, 상기 2계제어기(B)는 이러한 1계제어기(A)의 상태를 직렬통신어댑터(30)을 통해 수신하여 2계제어기(B)가 출력(E)을 발생하는 동작계로 전환된다.
- [0032] 이와 같은 구성에 의해 만약 1계제어기(A)가 대기계이고, 2계제어기(B)가 동작계인 경우를 가정하면, 2계제어기(B)에 결함이 발생하면 1계제어기(A)는 계간통신을 통해 직렬통신어댑터(10)와 직렬통신컨트롤러(40)를 거쳐 마이크로프로세서(50)가 2계제어기(B)에 결함이 발생하였음을 인식하게 된다.
- [0033] 하지만 이 경우 2계제어기(B)는 정상동작하고, 1계제어기(A)의 직렬통신어댑터(10) 또는 직렬통신컨트롤러(40)에 결함이 발생하는 경우에도, 정상동작 중인 2계제어기(B)를 고장으로 잘못 인식하여 대기계인 1계제어기(A)가 철도신호의 출력을 발생하면, 이중계 제어장치의 최종 출력(E)은 1계제어기(A)와 2계제어기(B)의 출력신호가 합성되어 출력됨으로 인해 예측할 수 없는 위험 동작을 하게 되는 문제점을 가지고 있다.
- [0034] 또한, 이 경우 대기계로 동작중이던 1계제어기(A)가 2계제어기(B)의 고장을 인식하면 1계제어기(A)가 동작계로 전환되면서 2계제어기(B)의 부정 출력을 방지할 목적으로 2계제어기(B)에 차단신호를 발생하는 구조로 이루어져 결함이 발생한 1계제어기(A)가 동작계로 정상동작 중이던 2계제어기(B)를 차단하여 결과적으로 전체제어 장치가 차단되는 결과가 발생할 수 있는 문제점도 가지고 있다.
- [0035] 즉 이와 같은 경우 발생할 수 있는 철도신호 처리는 도 3에 도시한 바와 같은 타이밍도를 통해 이해할 수 있다.
- [0036] 이에 의하면, 하나의 소자인 직렬통신어댑터(10)에 결함이 발생한 경우, 직렬통신어댑터(10)의 동작감시정보 입력은 일례로 '0x01'의 신호가 입력되어도 직렬통신어댑터(10)의 결함에 의해 '0x02'로 오류가 발생할 수 있으며, 이러한 결함에 의해 마이크로프로세서(50)로 입력되는 직렬통신컨트롤러(40)의 출력은 2계제어기(B)에서 송신한 '0x01'과는 다른 '0x02'로 오류가 발생할 수 있다.
- [0037] 한편, 직렬통신컨트롤러(40)에 결함이 발생한 경우, 직렬통신어댑터(10)가 정상적으로 데이터를 입력받더라도, 직렬통신컨트롤러(40)에 예를들어 '0x03'의 신호가 입력되어도 직렬통신어댑터(10)의 결함에 의해 '0x04'로 오류가 발생할 수 있으며, 이러한 결함에 의해 마이크로프로세서(50)로 입력되는 직렬통신컨트롤러(40)의 출력은 2계제어기(B)에서 송신한 '0x03'과는 다른 '0x04'로 오류가 발생할 수 있다.
- [0038] 따라서, 1계제어기(A)와 2계제어기(B) 간의 계간통신에서 위와 같은 직렬통신어댑터(10,20)(30,80) 또는 직렬통신컨트롤러(40,70)에서 오류가 발생되면 1계제어기(A)와 2계제어기(B)가 동시에 동작계로 동작하거나, 또는 1계

제어기(A)와 2계제어기(B)에서 동시에 출력이 모두 발생하지 않는 상태가 발생할 수 있는 문제점이 그대로 노출되어 있다.

[0039] 이와 같은 상태는 이중계 제어장치를 사용하여 열차의 간격이나 진로를 제어하는 철도신호 분야에서는 대규모 운행지연을 야기시킬 뿐만 아니라, 열차의 충돌이나 탈선과 같은 대형사고의 원인이 될 수 있다.

**발명이 이루고자 하는 기술적 과제**

[0040] 따라서, 본 발명은 이러한 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 철도신호 분야에서는 철도신호의 전송을 제어하는 이중계 구조의 제어장치에서 발생할 수 있는 결합의 억제와 허용을 통해 철도신호의 전송을 위한 시스템의 신뢰성과 안전성을 달성할 수 있는 철도신호용 이중계 제어장치의 계간통신 결합검출 회로를 제공하는데 있다.

[0041] 특히, 본 발명은 이러한 이중계 구조의 제어장치를 구성하는 특정 제어기에 결합이 발생한 경우 그 결합이 발생한 제어기를 제외시켜 제어장치의 기능을 지속적으로 유지하기 위해 필요한 계간통신에 대하여 기존 단일부품의 결합으로 인해 이중계 제어장치 전체가 위험측으로 동작하는 요인을 분석하고 이러한 현상을 억제할 수 있는 철도신호용 이중계 제어장치의 계간통신 결합검출회로를 제공하는데 있다.

**발명의 구성 및 작용**

[0042] 이와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명은;

[0043] 철도신호의 입출력을 제어하는 제1마이크로프로세서와 동작감시정보를 송수신하기 위한 제1입출력수단으로 구성되는 1계제어기와, 상기 철도신호의 입출력을 제어하는 제2마이크로프로세서와 상기 1계제어기의 제1입출력수단으로부터 입출력되는 계간 동작감시정보를 송수신하기 위한 제2입출력수단으로 구성되는 2계제어기로 구성되는 철도신호용 이중계 제어장치에 있어서;

[0044] 상기 제1입출력수단의 결합유무를 판정하는 제1결함검출부가 더 구비되고, 상기 2계제어기는 상기 제2입출력수단의 결합유무를 판정하는 제2결함검출부가 더 구비되는 것을 특징으로 한다.

[0045] 이때, 상기 제1입출력수단은 상기 제1마이크로프로세서와 동작감시정보를 송수신 하는 제1\_1통신컨트롤러와, 상기 제1\_1통신컨트롤러에 연결되어 상기 2계제어기의 제2입출력수단으로부터 동작감시정보를 수신하도록 접속되는 제1\_1통신어댑터와, 상기 제1\_1통신컨트롤러에 연결되어 상기 2계제어기에 동작감시정보를 송신하도록 접속되는 제1\_2통신어댑터로 구성되는 것을 특징으로 한다.

[0046] 그리고, 상기 제2입출력수단은 상기 제2마이크로프로세서와 동작감시정보를 송수신 하는 제2\_1통신컨트롤러와, 상기 제2\_1통신컨트롤러에 연결되어 상기 1계제어기의 제1입출력수단으로부터 동작감시정보를 수신하도록 접속되는 제2\_1통신어댑터와, 상기 제2\_1통신컨트롤러에 연결되어 상기 1계제어기에 동작감시정보를 송신하도록 접속되는 제2\_2통신어댑터로 구성되는 것을 특징으로 한다.

[0047] 한편, 상기 제1\_1통신컨트롤러 또는 상기 제1\_1통신어댑터의 결합유무는 상기 제1결함검출부가 검출하고, 상기 제2\_1통신컨트롤러 또는 상기 제2\_1통신어댑터의 결합유무는 상기 제2결함검출부가 검출하는 것을 특징으로 한다.

[0048] 이때, 상기 제1결함검출부는 상기 2계제어기에서 발생하는 동작감시 정보와 상기 제1\_1통신컨트롤러 또는 상기 제1\_1통신어댑터를 거친 2계제어기의 동작감시정보의 일치 여부를 비교하고, 상기 동작감시정보가 불일치하는 경우에 '고장신호'를 출력하여 상기 1계제어기의 제1마이크로프로세서로 입력되어 동작을 정지시키고, 상기 2계제어기로 전송하여 상기 2계제어기를 동작계로 작동시키는 것을 특징으로 하며, 상기 1계제어기에서 발생하는 동작감시 정보와 상기 제2\_1통신컨트롤러 또는 상기 제2\_1통신어댑터를 거친 1계제어기의 동작감시정보의 일치 여부를 비교하고, 상기 동작감시정보가 불일치하는 경우에 '고장신호'를 출력하여 상기 2계제어기의 제2마이크로프로세서로 입력되어 동작을 정지시키고, 1계제어기로 전송하여 상기 1계제어기를 동작계로 작동시키는 것을 특징으로 한다.

[0049] 이때, 상기 제1결함검출부는; 상기 2계제어기로부터 동작감시정보를 수신받도록 접속되는 제1\_3통신어댑터와, 상기 제1\_3통신어댑터를 통해 수신되는 동작감시정보를 제어하는 제1\_2통신컨트롤러와, 상기 제1\_1통신컨트롤러에서 출력되는 동작감시정보와 상기 제1\_2통신컨트롤러에서 출력되는 동작감시정보를 비교하여 일치하는 경우에는 '정상신호'를 출력하고 일치하지 않는 경우에는 '고장신호'를 출력하는 제1비교기로 구성되는 것을 특

징으로 하며,

- [0050] 상기 제2결함검출부는; 상기 1계제어기로부터 동작감시정보를 수신받도록 접속되는 제2\_3통신어댑터와, 상기 제2\_3통신어댑터를 통해 수신되는 동작감시정보를 제어하는 제2\_2통신컨트롤러와, 상기 제2\_1통신컨트롤러에서 출력되는 동작감시정보와 상기 제2\_2통신컨트롤러에서 출력되는 동작감시정보를 비교하여 일치하는 경우에는 '정상신호'를 출력하고 일치하지 않는 경우에는 '고장신호'를 출력하는 제2비교기로 구성되는 것을 특징으로 한다.
- [0051] 이하, 본 발명에 따른 철도신호용 이중계 제어장치의 계간통신 결함검출회로를 첨부한 도면을 참고로 하여 상세히 기술되는 실시예에 의하여 그 특징들을 이해할 수 있을 것이다.
- [0052] 이때, 도 4는 본 발명에 따른 철도신호용 이중계 제어장치의 계간통신 결함검출회로 구성도이고, 도 5는 본 발명에 따른 철도신호용 이중계 제어장치의 계간통신 결함검출회로의 결함검출 타이밍도이다.
- [0053] 먼저, 도 4에 의하면 본 발명에 따른 철도신호용 이중계 제어장치의 계간통신 결함검출회로는 철도의 운영을 위한 열차의 위치, 속도, 차간거리유지, 제동 등을 감시 또는 제어하기 위한 철도신호의 전송시에 발생될 수 있는 철도신호의 전송을 제어하는 이중계 제어장치에서 발생할 수 있는 결함의 억제와 허용을 통해 이중계 제어장치의 오동작 등을 방지하게 된다.
- [0054] 이와 같은 본 발명에 따른 이중계 제어장치는 다른 외부 제어기에서 입력되거나 출력되는 철도신호를 처리하고 또 다른 외부 제어기로 출력하게 된다. 이를 위해 본 발명은 1계제어기(100)와 2계제어기(200)가 구비된다.
- [0055] 이하에서는 본 발명을 구성하는 각각의 구성요소들을 좀 더 구체적으로 설명한다.
- [0056] 먼저, 상기 1계제어기(100)는 외부 제어기로부터 철도신호가 입력되면 내부연산을 통해 출력단(E)으로 출력하도록 제어하는 제1마이크로프로세서(110)와, 상기 제1마이크로프로세서(100)와 데이터버스/어드레스버스/제어버스가 연결되어 동작감시정보를 송수신하는 제1\_1통신컨트롤러(120)와, 상기 제1\_1통신컨트롤러(120)에 연결되어 상기 2계제어기(200)로부터 동작감시정보를 수신받도록 접속되는 제1\_1통신어댑터(130)와, 상기 제1\_1통신컨트롤러(120)에 연결되어 상기 2계제어기(200)에 동작감시정보를 송신받도록 접속되는 제1\_2통신어댑터(140)와, 상기 제1\_1통신컨트롤러(120)와 상기 제1\_1통신어댑터(130)의 결함유무를 판정하는 제1결함검출부(150)로 이루어진다.
- [0057] 이때, 상기 제1\_1통신컨트롤러(120)와, 상기 제1\_1통신어댑터(130)와, 상기 제1\_2통신어댑터(140)은 제1입출력 수단으로서, 2계제어기(200)와의 동작감시정보를 송수신한다.
- [0058] 한편, 상기 제1결함검출부(150)는 상기 제1\_1통신컨트롤러(120)와 상기 제1\_1통신어댑터(130)의 정상 또는 비정상 작동유무를 비교하여 비정상적으로 작동하는 경우 상기 제1마이크로프로세서(110)의 동작을 차단시킬 수 있는 '고장신호'를 출력하게 된다.
- [0059] 물론, 이와 같은 '고장신호'는 상기 1계제어기(100)의 제1마이크로프로세서(110)로 입력되어 동작을 정지시키고, 2계제어기(200)로 전송하여 상기 1계제어기(100)의 동작을 정지시키고 2계제어기(200)를 동작계로 작동시키게 된다.
- [0060] 이와 같은 제1결함검출부(150)는 상기 제1\_1통신어댑터(130)와 병렬접속되어 동일하게 상기 2계제어기(200)로부터 동작감시정보를 수신받도록 접속되는 제1\_3통신어댑터(154)와, 상기 제1\_3통신어댑터(154)를 통해 수신되는 동작감시정보를 제어하는 제1\_2통신컨트롤러(152)와, 상기 제1\_1통신컨트롤러(120)에 수신된 2계제어기(200)의 동작감시정보와 상기 제1\_2통신컨트롤러(152)에 수신된 2계제어기(200)의 동작감시정보를 비교하여 일치하는 경우에는 '정상신호'를 출력하고 일치하지 않는 경우에는 '고장신호'를 출력하는 제1비교기(156)로 구성된다.
- [0061] 이때, 상기 제1\_1 및 제1\_2통신컨트롤러(120,152)는 직렬(serial)통신컨트롤러를 사용하고, 상기 제1\_1통신컨트롤러(120)에 연결되는 제1\_1 및 1\_2통신어댑터(130,140)와 상기 제1\_2통신컨트롤러(152)에 연결되는 제1\_3통신어댑터(154)는 422 또는 485통신프로토콜을 이용하여 정보를 전송하기 위한 직렬통신어댑터를 사용하게 된다.
- [0062] 이와 같은 1\_1 및 1\_3통신어댑터(130,154)를 통해 송수신되는 2계제어기(200)의 동작감시정보는 직렬 데이터 형태로 송수신되며, 이는 제1\_1 및 제1\_2통신컨트롤러(120,152)를 통해 병렬(parallel)데이터로 변환되어 제1마이크로프로세서(110) 및 제1비교기(156)로 입력된다.

- [0063] 물론, 상기 제1마이크로프로세서(110)에서 발생하는 동작감시정보에 대한 데이터는 제1\_1통신컨트롤러(120)를 거쳐 직렬 데이터로 변환되어 1\_2통신어댑터(140)를 통해 2계제어기(200)로 송신된다.
- [0064] 이와 같은 제1결함검출부(150)는 제1\_2통신컨트롤러(152)를 더 구비함으로써 제1\_1통신컨트롤러(120)에 결함이 발생한 경우 그 결함을 검출할 수 있으며, 1\_3통신어댑터(154)를 더 구비함으로써 1\_1통신어댑터(130)에 결함이 발생한 경우 그 결함을 검출할 수 있다.
- [0065] 한편, 상기 제1\_1 및 1\_2통신컨트롤러(120,152)에서 발생하는 최종 2계제어기(200)의 동작감시정보를 제1비교기(156)에서 비교하여 불일치가 발생되면, '고장신호'를 발생하게 되는데, 이때 제1비교기(156)의 동작은 제1\_1 및 1\_2통신컨트롤러(120,152) 이외에 다양한 소자들이 함께 연결되어 있는 데이터 버스에서 제1\_1 및 1\_2통신컨트롤러(120,152)의 동작감시정보만 비교를 수행하기 위해 제1마이크로프로세서(110)에서 제어하는 제1\_1 및 1\_2통신컨트롤러(120,152)의 제어버스를 제1비교기(156)의 활성화신호로 사용하여 결함을 검출한다.
- [0066] 다음으로, 상기 2계제어기(200)는 상기 1계제어기(100)와 동일하게 외부 제어기로부터 철도신호를 입력받게 되는데 이를 위해 내부연산을 통해 출력단(E)으로 출력하도록 제어하는 제2마이크로프로세서(210)와, 상기 제2마이크로프로세서(210)와 데이터버스/어드레스버스/제어버스가 연결되어 동작감시정보를 송수신을 하는 제2\_1통신컨트롤러(220)와, 상기 제2\_1통신컨트롤러(220)에 연결되어 상기 1계제어기(100)로부터 동작감시정보를 수신받도록 접속되는 제2\_1통신어댑터(230)와, 상기 제2\_1통신컨트롤러(220)에 연결되어 상기 1계제어기(200)에 동작감시정보를 송신받도록 접속되는 제2\_2통신어댑터(240)와, 상기 제2\_1통신컨트롤러(220)와 상기 제2\_1통신어댑터(230)의 결합유무를 판정하는 제2결함검출부(250)로 이루어진다.
- [0067] 이때, 상기 제2\_1통신컨트롤러(220)와, 상기 제2\_1통신어댑터(230)와, 상기 제2\_2통신어댑터(240)은 제2입출력 수단으로서, 1계제어기(100)와의 동작감시정보를 송수신한다.
- [0068] 한편, 상기 제2결함검출부(250)는 상기 제2\_1통신컨트롤러(220)와 상기 제2\_1통신어댑터(230)의 정상 또는 비정상 작동유무를 비교하여 상기 제2\_1통신컨트롤러(220) 또는 제2\_1통신어댑터(230)가 비정상적으로 작동하는 경우 상기 제2마이크로프로세서(210)의 작동을 정지시킬 수 있는 '고장신호'를 출력하게 된다.
- [0069] 물론, 이와 같은 '고장신호'는 상기 2계제어기(200)로 입력되어 동작을 정지시키거나 1계제어기(100)로 전송하여 상기 2계제어기(200)의 동작을 정지시키고 1계제어기(100)를 동작계로 작동시키게 된다.
- [0070] 이와 같은 제2결함검출부(250)는 상기 제2\_1통신어댑터(230)와 병렬접속되어 동일하게 상기 1계제어기(100)로부터 동작감시정보를 수신받도록 접속되는 제2\_3통신어댑터(254)와, 상기 제2\_3통신어댑터(254)를 통해 수신되는 동작감시정보를 제어하는 제2\_2통신컨트롤러(252)와, 상기 제2\_1통신컨트롤러(220)에 수신된 1계제어기(100)의 동작감시정보와 상기 제2\_2통신컨트롤러(252)에 수신된 1계제어기(100)의 동작감시정보를 비교하여 일치하는 경우에는 '정상신호'를 출력하고 일치하지 않는 경우에는 '고장신호'를 출력하는 제2비교기(256)로 구성된다.
- [0071] 이때, 상기 제2\_1 및 제2\_2통신컨트롤러(220,252)는 직렬(serial)통신컨트롤러를 사용하고, 상기 제2\_1통신컨트롤러(220)에 연결되는 제2\_1 및 2\_2통신어댑터(230,240)와 상기 제2\_2통신컨트롤러(252)에 연결되는 제2\_3통신어댑터(254)는 직렬통신어댑터를 사용하게 된다.
- [0072] 이와 같은 2\_1 및 2\_3통신어댑터(230,254)를 통해 송수신되는 1계제어기(100)의 동작감시정보는 직렬 데이터 형태로 송수신되며, 이는 제2\_1 및 제2\_2통신컨트롤러(220,252)를 통해 병렬(parallel)데이터로 변환되어 제2마이크로프로세서(210) 및 제2비교기(256)로 입력된다.
- [0073] 물론, 상기 제2마이크로프로세서(210)에서 연산처리되는 동작감시정보에 대한 데이터는 제2\_1통신컨트롤러(220)를 거쳐 직렬 데이터로 변환되어 2\_2통신어댑터(240)를 통해 1계제어기(100)로 송신된다.
- [0074] 이와 같은 제2결함검출부(250)는 제2\_2통신컨트롤러(252)를 더 구비함으로써 제2\_1통신컨트롤러(220)에 결함이 발생한 경우 그 결함을 검출할 수 있으며, 2\_3통신어댑터(254)를 더 구비함으로써 2\_1통신어댑터(220)에 결함이 발생한 경우 그 결함을 검출할 수 있다.
- [0075] 한편, 상기 제2\_1 및 2\_2통신컨트롤러(220,252)에서 발생하는 최종 1계제어기(100)의 철도신호 정보를 제2비교기(256)에서 비교하여 불일치가 발생되면, '고장신호'를 발생하게 되는데, 이때 제2비교기(256)의 동작은 제2\_1 및 2\_2통신컨트롤러(220,252) 이외에 다양한 소자들이 함께 연결되어 있는 데이터 버스에서 제2\_1 및 2\_2통신컨트롤러(220,252)의 데이터만 비교를 수행하기 위해 제2마이크로프로세서(210)에서 제어하는 제2\_1 및 2\_2통신컨

트roller(220,252)의 제어버스를 제2비교기(256)의 활성화신호로 사용하여 결함을 검출한다.

- [0076] 이하, 도 4 및 도 5를 참고로 본 발명에 따른 철도신호용 이중계 제어장치의 계간통신 결함검출회로의 작동 예를 상세히 설명한다.
- [0077] 먼저, 초기 설정으로 인해 1계제어기(100)가 동작계로 작동하고, 2계제어기(200)는 대기계로 작동되도록 설계된 경우 초기 설정 상태에서 1계제어기(100)와 2계제어기(200)에는 외부의 철도신호가 입력된다.
- [0078] 물론, 초기 설정을 1계제어기(100)가 대기계로 작동하고, 2계제어기(200)는 동작계로 작동되도록 설계함도 가능하며 이의 경우에도 동일한 작동을 하게 됨은 당연하므로, 이하에서는 1계제어기(100)가 동작계로 작동하고, 2계제어기(200)는 대기계로 작동하는 경우만을 설명한다.
- [0079] 그에 따라 1계제어기(100)의 제1마이크로프로세서(110)에서 발생하는 동작감시정보는 제1\_1통신컨트롤러(120)를 거쳐 직렬데이터로 변환되어 제1\_2통신어댑터(130)를 통해 2계제어기(200)의 제2\_1 및 2\_3통신어댑터(230,254)와 제2\_1 및 2\_2통신컨트롤러(220,252)를 거쳐 제2마이크로프로세서(210)와 제2비교기(256)로 전송되고, 상기 2계제어기(200)의 제2마이크로프로세서(210)에서 발생하는 동작감시정보는 제2\_1통신컨트롤러(220)를 거쳐 직렬데이터로 변환되어 제2\_2통신어댑터(240)를 통해 1계제어기(100)의 제1\_1 및 1\_3통신어댑터(130,154)와 제1\_1 및 1\_2통신컨트롤러(120,152)를 거쳐 제1마이크로프로세서(110)와 제1비교기(156)로 전송된다.
- [0080] 이에 따라 상기 제1비교기(156)는 제1\_1 및 1\_2통신컨트롤러(120,152)를 거친 2계제어기(200)의 동작감시정보의 일치여부를 비교하여 일치하는 경우 '정상신호'를 출력하며, 제1마이크로프로세서(110)를 구동하여 1계제어기(100)를 통해 철도신호를 출력하게 된다.
- [0081] 한편, 1계제어기(100)의 제1\_1통신컨트롤러(120) 또는 제1\_2통신어댑터(130)에 이상이 발생하여 제1\_1 및 1\_2통신컨트롤러(120,152)를 거친 2계제어기(200)의 동작감시정보가 불일치하는 경우 '고정신호'를 출력하여 제1마이크로프로세서(110)가 1계제어기(100)를 통해 철도신호를 출력하지 않도록 제어하여 대기계로 전환한다.
- [0082] 한편, 상기 2계제어기(200)는 이러한 1계제어기(100)의 동작감시정보를 수신하여 2계제어기(200)가 출력(E)을 발생하는 동작계로 전환된다.
- [0083] 예를 들어, 도 4에 도시한 바와 같이 1계제어기(100)의 제1\_1통신어댑터(130)에 결함이 발생한 경우, 제1\_1통신어댑터(130)의 동작감시정보 입력은 일례로 '0x01'의 신호가 입력되어도 제1\_1통신어댑터(130)의 결함에 의해 '0x02'로 오류가 발생할 수 있으며, 이러한 결함에 의해 제1마이크로프로세서(110)로 입력되는 제1\_1통신컨트롤러(120)의 입출력은 2계제어기(200)에서 송신한 '0x01'과는 다른 '0x02'로 오류가 발생할 수 있다.
- [0084] 이와 같은 경우 제1\_1통신컨트롤러(120)의 '0x02'의 신호는 제1\_3통신어댑터(154)와 1\_2통신컨트롤러(152)를 거친 '0x01'의 신호와 제1비교기(156)에 입력되며 그에 따라 제1비교기(156)에서 불일치로 판정되어 '고장신호'를 출력하여 1계제어기(100)를 차단시키고, 2계제어기(200)를 동작계로 전환하여 철도신호의 출력(E)을 허용하게 한다.
- [0085] 한편, 1계제어기(100)의 제1\_1통신컨트롤러(120)에 결함이 발생한 경우, 제1\_1통신어댑터(130)의 동작감시정보 입력은 일례로 '0x03'의 정상 신호가 입력되어도 제1\_1통신어컨트롤러(120)의 결함에 의해 '0x04'로 오류가 발생할 수 있으며, 이러한 결함에 의해 제1마이크로프로세서(110)로 입력되는 제1\_1통신컨트롤러(120)의 입출력은 2계제어기(200)에서 송신한 '0x03'과는 다른 '0x04'로 오류가 발생할 수 있다.
- [0086] 이와 같은 경우 제1\_1통신컨트롤러(120)의 '0x04'의 신호는 제1\_3통신어댑터(154)와 1\_2통신컨트롤러(152)를 거친 '0x03'의 신호와 제1비교기(156)로 입력되며 그에 따라 제1비교기(156)에서 불일치로 판정되어 '고장신호'를 출력하여 1계제어기(100)의 동작을 차단시키고, 2계제어기(200)를 동작계로 전환하여 철도신호의 출력(E)을 허용하게 한다.
- [0087] 따라서, 1계 또는 2계제어기(100,200)로부터 수신되는 정보의 입력결함으로 인해 정상동작하는 1계 또는 2계제어기(100,200)를 고장으로 인식하여 전체시스템이 위험측으로 동작할 수 있도록 하는 오류를 없애고, 결함발생으로 인해 동작계와 대기계가 동시에 출력을 발생시키는 위험측고장을 방지할 수 있게 된다.
- [0088] 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 설명하였으나, 본 발명의 권리범위는 이에 한정되지 않으며, 본 발명의 실시예와 실질적으로 균등한 범위에 있는 것까지 본 발명의 권리범위가 미치는 것으로 본 발명의 정신을 벗어나지 않는 범위 내에서 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양한 변형 실시가 가능한 것이다.

**발명의 효과**

[0089] 이상의 설명에서 알 수 있는 바와 같이, 본 발명에 따르면 철도신호의 전송을 제어하는 이중계 제어장치를 구성하는 1계제어기와 2계제어기의 자체 결함을 검지하여 이중계 제어장치 자체에서 발생하는 결함을 억제하여 철도신호의 전송을 위한 시스템의 신뢰성과 안전성을 달성하되, 1계제어기 또는 2계제어기 중에 어느 하나가 결함이 발생한 경우 그 결함이 발생한 제어기를 제외시켜 기존 단일부품의 결함으로 인해 이중계 제어장치 전체가 위험측으로 동작하는 요인을 분석하고 이러한 현상을 억제하여 결함발생으로 인해 동작계와 대기계가 동시에 출력을 발생시키는 위험측 고장을 방지하는 효과가 있다.

**도면의 간단한 설명**

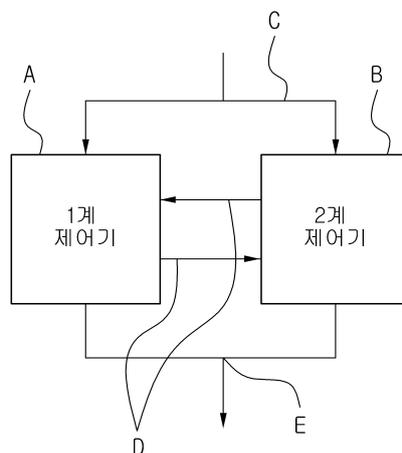
[0001] 도 1은 철도신호분야에서 사용하는 일반적인 이중계 제어장치를 이용한 계간 통신 구성도.  
 [0002] 도 2는 도 1에 따른 일반적인 이중계 제어장치의 결함검출회로 구성도.  
 [0003] 도 3은 도 1에 따른 일반적인 이중계 제어장치의 계간통신 결함으로 인한 이중계 제어장치 전체의 위험측 고장 발생 타이밍도.  
 [0004] 도 4는 본 발명에 따른 철도신호용 이중계 제어장치의 계간통신 결함검출회로 구성도.  
 [0005] 도 5는 본 발명에 따른 철도신호용 이중계 제어장치의 계간통신 결함검출회로의 결함검출 타이밍도.

[0006] \*\*\* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 \*\*\*

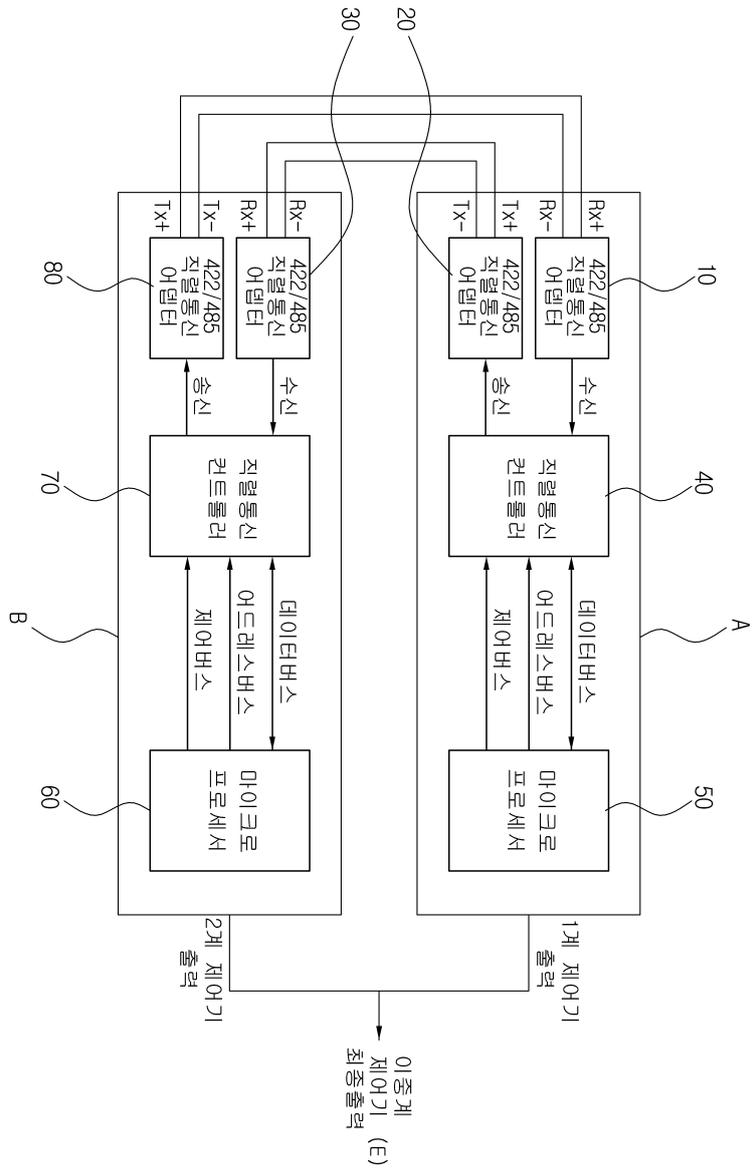
- |                        |                 |
|------------------------|-----------------|
| [0007] 100: 1계제어기      | 110: 제1마이크로프로세서 |
| [0008] 120: 제1_1통신컨트롤러 | 130: 제1_1통신어댑터  |
| [0009] 140: 제1_2통신어댑터  | 150: 제1결함검출부    |
| [0010] 152: 제1_2통신컨트롤러 | 154: 제1_3통신어댑터  |
| [0011] 156: 제1비교기      | 200: 2계제어기      |
| [0012] 210: 제2마이크로프로세서 | 220: 제2_1통신컨트롤러 |
| [0013] 230: 제2_1통신어댑터  | 240: 제2_2통신어댑터  |
| [0014] 250: 제2결함검출부    | 252: 제2_2통신컨트롤러 |
| [0015] 254: 제2_3통신어댑터  | 256: 제2비교기      |

**도면**

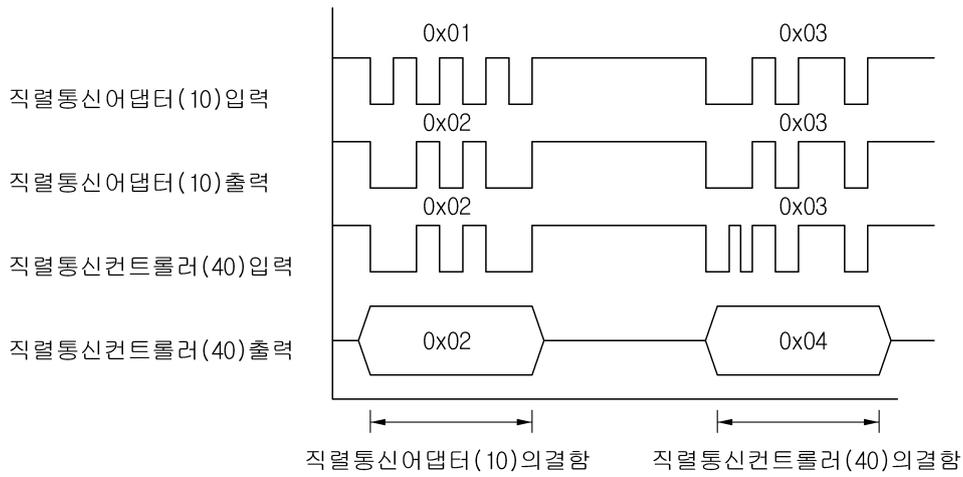
**도면1**



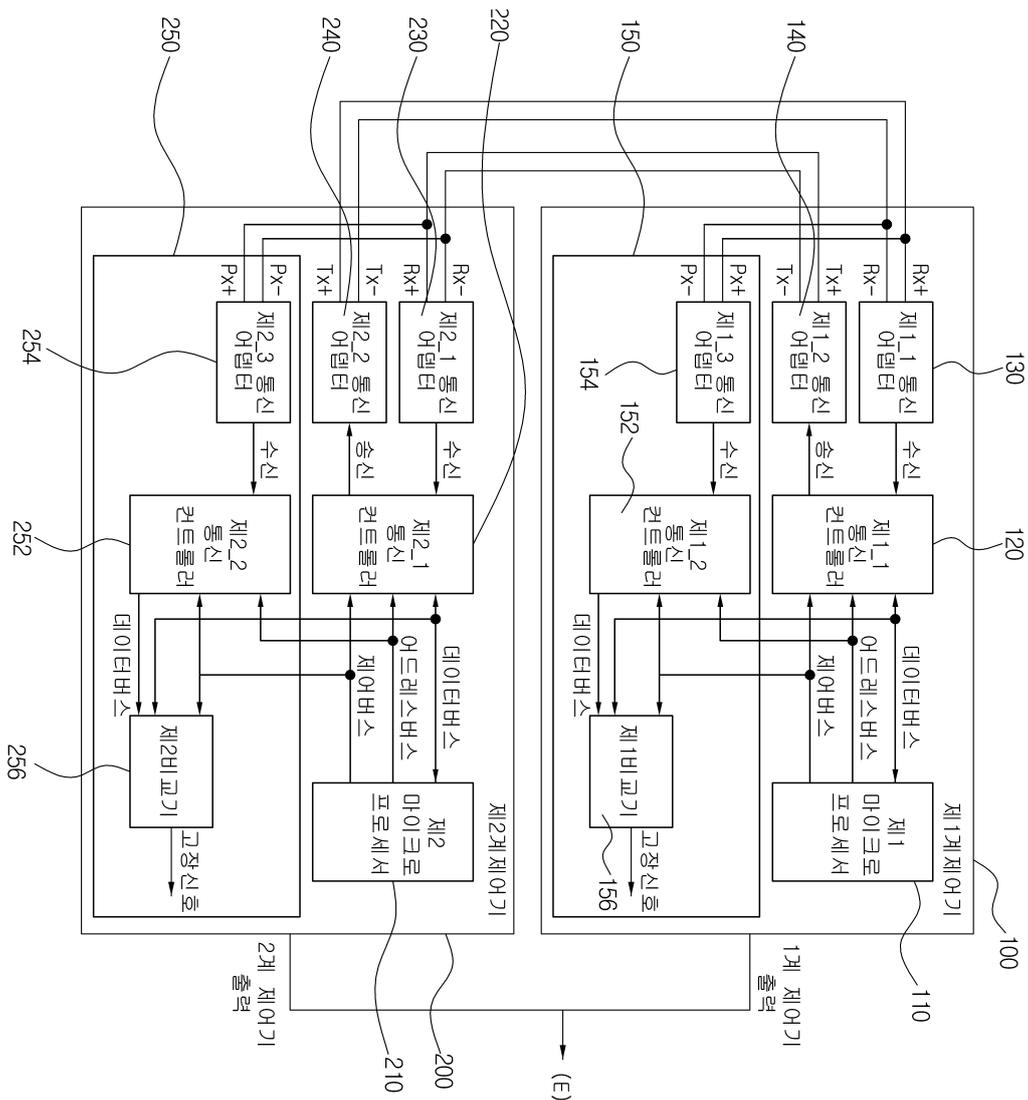
도면2



도면3



도면4



도면5

