



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0024810
(43) 공개일자 2015년03월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B61L 15/00 (2006.01) B61L 25/02 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-7030186
(22) 출원일자(국제) 2013년05월29일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2014년10월28일
(86) 국제출원번호 PCT/IB2013/001086
(87) 국제공개번호 WO 2013/179121
국제공개일자 2013년12월05일
(30) 우선권주장
13/482,735 2012년05월29일 미국(US)

(71) 출원인
탈레스 캐나다 아이엔씨
캐나다 엠3비 0에이4 온타리오 토론토 수트 100
모트필드 드라이브 105
(72) 발명자
캐너 에이브
캐나다 엘에스엘 온타리오 미시사가 베스우드 크
레센트 2459
파르카시우 아이오나
캐나다 피1비 온타리오 리치몬드 힐 워딩턴 애비
뉴 51
디머 데이브
캐나다 엠8엑스 2엠1 온타리오 토론토 프린스 에
드워드 드라이브 446
(74) 대리인
특허법인 플러스

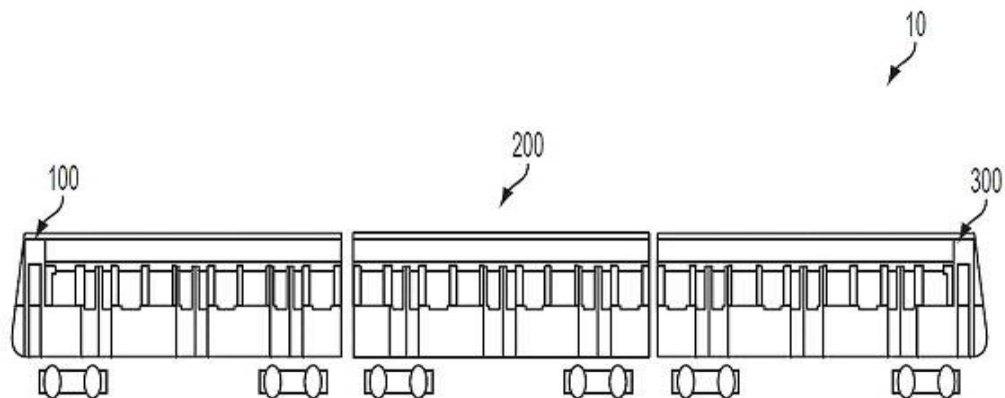
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 열차 길이 및 구성의 자동 검출을 위한 시스템 및 방법

(57) 요약

열차 시스템은 결합된 복수의 열차 단위들을 포함한다. 각각의 열차 단위는 복수의 입력들을 포함함으로써 각각의 제어기(VOBC)의 위치 및 열차 시스템의 구성을 독자적으로 결정하도록 구성되는 제어기(VOBC), 각각의 열차 단위에 걸치고 복수의 입력들에서 제어기들과 결합되고 열차 시스템의 전단 및 후단 사이에서 2개의 통신 신호들을 전송하도록 구성되는 복수의 열차선들, 및 복수의 열차선들을 따라 직렬로 접속되는 릴레이 디바이스들의 복수의 세트들을 포함하고, 릴레이 디바이스들의 각각의 세트는 복수의 입력들의 각각의 입력에 대응하고 열차 시스템의 전단 및 후단 사이에서 2개의 통신 신호들을 전송하도록 구성된다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

열차 시스템으로서:

서로 결합되는 제 1 열차 단위(train unit) 및 제 2 열차 단위를 포함하는 복수의 열차 단위들을 포함하고, 각각의 제 1 열차 단위 및 제 2 열차 단위는:

제어기로서, 복수의 입력들을 포함함으로써 상기 제어기의 위치 및 상기 열차 시스템의 구성을 독자적으로 결정하도록 구성되는, 상기 제어기;

각각의 열차 단위에 설치되고 상기 복수의 입력들에서 상기 제어기들과 결합되고 상기 열차 시스템의 전단(front end) 및 후단(rear end) 사이에서 개별 통신 신호들을 전송하도록 구성되는 복수의 열차선(train line)들; 및

상기 복수의 열차선들을 따라 직렬로 접속되는 릴레이 디바이스들의 복수의 세트들로서, 릴레이 디바이스들의 각각의 세트는 상기 복수의 입력들의 각각의 입력에 대응하고 상기 열차 시스템의 전단 및 후단 사이에서 상기 통신 신호들을 전송하도록 구성되는, 상기 릴레이 디바이스들의 복수의 세트들을 포함하는 열차 시스템.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 통신 신호들은 독자적으로 생성되는 제 1 통신 신호 및 제 2 통신 신호를 포함하여 상기 제 1 통신 신호는 상기 열차 시스템의 전단으로부터 상기 열차 시스템의 후단으로 전송되고 상기 제 2 통신 신호는 상기 열차 시스템의 후단으로부터 상기 열차 시스템의 전단으로 전송되며, 상기 제 1 통신 신호는 각각의 열차 단위의 앞에 있는 열차 단위들의 수를 표시하고 상기 제 2 통신 신호는 상기 각각의 열차 단위의 뒤에 있는 열차 단위들의 수를 표시하는 열차 시스템.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 릴레이 디바이스의 복수의 세트들은:

열차 단 전방 릴레이 디바이스 및 열차 단 후방 릴레이 디바이스를 포함하고 상기 제 1 열차 단위 또는 상기 제 2 열차 단위가 서로 결합되어 있지 않은지 또는 결합되어 있는지에 기초하여 전력이 공급되도록 구성되는 열차 시스템.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 릴레이 디바이스들의 복수의 세트들은 힘 가동(force actuated) 릴레이들인 열차 시스템.

청구항 5

제 3 항에 있어서,

상기 제 1 열차 단위의 상기 열차 단 후방 릴레이 디바이스는 전력을 공급받고, 상기 제 1 통신 신호는 상기 제 2 열차 단위로 전송되고, 상기 제 2 열차 단위 내의 입력에 전력을 공급하고, 상기 제 1 통신 신호는 상기 제 2 열차 단위의 전력 공급된 입력을 통해 상기 제 2 열차 단위의 제어기에 전송되고,

상기 제 2 열차 단위의 상기 열차 단 전방 릴레이 디바이스는 전력을 공급받고, 상기 제 2 통신 신호는 상기 제 1 열차 단위에 전송되고, 상기 제 1 열차 단위의 입력에 전력을 공급하고, 상기 제 2 통신 신호는 상기 제 1 열차 단위의 전력 공급된 입력을 통해 상기 제 1 열차 단위의 제어기에 전송되는 열차 시스템.

청구항 6

제 3 항에 있어서,

상기 제 2 열차 단위에 결합되는 제 3 열차 단위를 더 포함하고, 상기 제 1 열차 단위, 상기 제 2 열차 단위 및 상기 제 3 열차 단위는 미리 결정되어 구성되고,

상기 제 1 열차 단위의 상기 열차 단 후방 릴레이 디바이스는 전력을 공급받고 상기 제 1 통신 신호는 상기 제 2 열차 단위에 전송되고, 상기 제 2 열차 단위 내의 입력 및 릴레이 디바이스에 전력을 공급하고, 상기 제 2 열차 단위의 전력 공급된 입력을 통해 상기 제 2 열차 단위의 상기 제어기에 전송되고, 상기 제 1 통신 신호는 상기 전력 공급된 릴레이 디바이스를 통해 상기 제 3 열차 단위에 전송되고, 상기 제 3 열차 단위의 입력에 전력을 공급함으로써 상기 제 3 열차 단위의 전력 공급된 입력을 통해 상기 제 3 열차 단위의 상기 제어기에 상기 제 1 통신 신호를 전송하고;

상기 제 3 열차 단위의 상기 열차 단 전방 릴레이 디바이스는 전력을 공급받고, 상기 제 2 통신 신호는 상기 제 2 열차 단위에 전송되고, 상기 제 2 열차 단위의 입력에 전력을 공급하고, 상기 제 2 통신 신호는 상기 제 2 열차 단위의 전력 공급된 입력을 통해 상기 제 2 열차 단위의 상기 제어기에 전송되고;

상기 열차 단 전방 릴레이 디바이스는 전력을 공급받고, 상기 제 2 열차 단위의 릴레이 디바이스는 상기 제 2 통신 신호를 통해 전력을 공급받고 상기 제 2 통신 신호는 상기 열차선을 통해 상기 제 1 열차 단위에 전송되고, 상기 제 1 열차 단위의 입력에 전력을 공급하고, 상기 제 2 통신 신호는 상기 제 1 열차 단위의 상기 전력 공급된 입력을 통해 상기 제 1 열차 단위의 상기 제어기에 전송되는 열차 시스템.

청구항 7

제 3 항에 있어서,

상기 제 2 열차 단위에 결합되는 제 3 열차 단위를 더 포함하고, 상기 제 1, 제 2 및 제 3 열차 단위들은 무작위로 구성되고,

상기 제 1 열차 단위, 상기 제 2 열차 단위 및 상기 제 2 열차 단위의 상기 제어기는 상기 열차 시스템 내에서의 상기 열차 단위의 위치를 가이드웨이(guideway) 상에서의 대응하는 상관(correlation)에 기초하여 결정하도록 구성되고, 각각의 열차 단위의 전단을 향하는 제어기는 상기 가이드웨이의 부(negative) 방향에 대해 0의 상관을 포함하고, 각각의 열차 단위의 후단을 향하는 제어기는 상기 가이드웨이의 정(positive) 방향에 대해 1의 상관을 포함하는 열차 시스템.

청구항 8

제 5 항에 있어서,

상기 제 1 열차 단위 내에서 전력 공급된 입력은 상기 제 2 열차 단위 내에서 전력 공급된 입력과 상이한 열차 시스템.

청구항 9

열차 시스템으로서:

제 1 열차 단위 및 제 2 열차 단위를 포함하는 복수의 열차 단위들을 더 포함하고, 각각의 제 1 및 제 2 열차 단위는:

각각의 열차 단위의 위치 및 상기 열차 시스템의 구성을 독자적으로 구성하고 복수의 입력들을 포함하는 제어기;

각각의 열차 단위에 걸치고 상기 복수의 입력들에서 상기 제어기와 결합되고 상기 열차 시스템의 전단 및 후단 사이에서 별개의 통신 신호들을 전송하도록 구성되는 복수의 열차 선들; 및

상기 복수의 열차선들을 따라 직렬로 접속되고 상기 제 1 열차 단위 및 상기 제 2 열차 단위가 결합되거나 결합되지 않은지에 기초하여 전력을 공급받도록 구성되는 한 쌍의 열차 단 릴레이 디바이스들; 및

상기 복수의 열차선들을 따라 직렬로 접속되는 릴레이 디바이스들의 복수의 세트들로서, 상기 릴레이 디바이스들의 각각의 세트는 상기 복수의 입력들의 각각의 입력에 대응하고 상기 제 1 열차 단위가 상기 제 2 열차 단위에 결합되는지에 대해 확인하자마자 전력을 공급받을 경우 상기 열차 시스템의 전단 및 후단 사이에서 통신 신호들을 전송하도록 구성되는, 상기 릴레이 디바이스들의 복수의 세트들을 포함하는 열차 시스템.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 통신 신호들은 독자적으로 생성되는 제 1 통신 신호 및 제 2 통신 신호를 포함함으로써 상기 제 1 통신 신호는 상기 열차 시스템의 전단으로부터 상기 열차 시스템의 후단으로 전송되고, 상기 제 2 통신 신호는 상기 열차 시스템의 후단으로부터 상기 열차 시스템의 전단으로 전송되고, 상기 제 1 통신 신호는 각각의 열차 단위 앞의 열차 단위들의 수를 표시하고 상기 제 2 통신 신호는 상기 각각의 열차 단위 뒤의 열차 단위들의 수를 표시하는 열차 시스템.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 릴레이 디바이스들의 복수의 세트들은:

열차 단 전방 릴레이 디바이스 및 열차 단 후방 릴레이 디바이스를 포함하고 상기 제 1 열차 단위 또는 상기 제 2 열차 단위가 서로 결합될 때 전력을 공급받도록 구성되는 열차 단 릴레이 디바이스를 더 포함하는 열차 시스템.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 릴레이 디바이스들의 복수의 세트들은 힘 가동 릴레이들인 열차 시스템.

청구항 13

제 11 항에 있어서,

상기 제 1 열차 단위 및 상기 제 2 열차 단위가 서로 결합되면, 상기 제 1 열차 단위의 상기 열차 단 후방 릴레이 디바이스는 전력을 공급받고 상기 제 1 통신 신호는 상기 제 2 열차 단위로 전송되어, 상기 제 2 열차 단위 내의 입력에 전력을 공급하고, 상기 제 1 통신 신호는 상기 제 2 열차 단위의 전력 공급된 입력을 통해 상기 제 2 열차 단위의 상기 제어기에 전송되고,

상기 제 2 열차 단위의 상기 열차 단 전방 릴레이 디바이스는 전력 공급되고, 상기 제 2 통신 신호는 상기 제 1 열차 단위에 전송되고, 상기 제 1 열차 단위의 입력에 전력을 공급하고, 상기 제 2 통신 신호는 상기 제 1 열차 단위의 전력 공급된 입력을 통해 상기 제 1 열차 단위의 상기 제어기에 전송되는 열차 시스템.

청구항 14

제 11 항에 있어서,

상기 제 2 열차 단위에 결합되는 제 3 열차 단위를 더 포함하고, 상기 제 1, 제 2 및 제 3 열차 단위는 미리 결정되어 구성되고,

상기 제 1 열차 단위의 상기 열차 후단 릴레이 디바이스는 전력을 공급받고, 상기 제 1 통신 신호는 상기 제 2 열차 단위에 전송되고, 상기 제 2 열차 단위 내의 입력 및 릴레이 디바이스에 전력을 공급하고, 상기 제 2 열차 단위의 전력 공급된 입력을 통해 상기 제 2 열차 단위의 상기 제어기에 전송되고, 상기 제 1 통신 신호는 상기 전력 공급된 릴레이 디바이스를 통해 상기 제 3 열차 단위에 전송되고, 상기 제 3 열차 단위의 입력에 전력을 공급함으로써 상기 제 3 열차 단위의 전력 공급된 입력을 통해 상기 제 3 열차 단위의 상기 제어기에 상기 제 1 통신 신호를 전송하고,

상기 제 3 열차 단위의 상기 열차 단 전방 릴레이 디바이스는 전력을 공급받고, 상기 제 2 통신 신호는 상기 제 2 열차 단위에 전송되고, 상기 제 2 열차 단위의 입력에 전력을 공급하고, 상기 제 2 통신 신호는 상기 제 2 열차 단위의 전력 공급된 입력을 통해 상기 제 2 열차 단위의 상기 제어기에 전송되고,

상기 열차 단 전방 릴레이 디바이스는 전력 공급받고, 상기 제 2 열차 단위의 릴레이 디바이스는 상기 제 2 통신 신호를 통해 전력을 공급받고, 상기 제 2 통신 신호는 상기 열차선을 통해 상기 제 1 열차 단위에 전송되어, 상기 제 1 열차 단위의 입력에 전력을 공급하고, 상기 제 2 통신 신호는 상기 제 1 열차 단위의 전력 공급된 입력을 통해 상기 제 1 열차 단위의 상기 제어기에 전송되는 열차 시스템.

청구항 15

서로 결합되는 제 1 열차 단위 및 제 2 열차 단위를 포함하는 열차 시스템을 제어하는 방법으로서:

각각의 열차 단위 내에서 각각의 열차 단위의 제어기를 통해, 각각의 열차 단위의 위치 및 상기 열차 시스템의 구성을 결정하기 위하여, 복수의 열차선들을 따라 직렬로 접속되는 릴레이 디바이스들의 복수의 세트들을 통해, 상기 제 1 열차 단위 및 상기 제 2 열차 단위 사이에서 별개의 통신 신호들을 전송하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 통신 신호들을 전송하는 단계는:

상기 열차 시스템의 전단으로부터 후단으로 전송될 제 1 통신 신호를 생성하는 단계 및 상기 후단으로부터 상기 전단으로 전송되고, 상기 제 1 통신 신호와는 독립적인 제 2 통신 신호를 생성하는 단계를 포함하고, 상기 제 1 통신 신호는 각각의 열차 단위의 앞에 열차 단위들의 수를 표시하고 상기 제 2 통신 신호는 상기 각각의 열차 단위 뒤의 열차 단위들의 수를 표시하는 방법.

청구항 17

제 15 항에 있어서,

상기 통신 신호들을 전송하는 단계는:

상기 제 1 열차 단위 또는 상기 제 2 열차 단위가 다른 열차 단위와 결합되는지 결합되지 않은지에 기초하여, 상기 제 1 열차 단위 또는 상기 제 2 열차 단위의 열차 단 후방 릴레이 디바이스 또는 열차 단 전방 릴레이 디바이스 중 적어도 하나에 전력을 공급하는 단계; 및

상기 제 1 열차 단위의 상기 열차 단 후방 릴레이 디바이스가 전력을 공급받을 때 상기 제 2 열차 단위에 상기 제 1 통신 신호를 전송하고, 상기 제 2 열차 단위의 상기 열차 단 전방 디바이스가 전력을 공급받을 때 상기 제 1 열차 단위에 상기 제 2 통신 신호를 전송하는 단계를 더 포함하는 방법.

청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 통신 신호들을 전송하는 단계는:

상기 제 1 통신 신호를 통해 상기 제 2 열차 단위의 입력에 전력을 공급하고, 상기 제 2 통신 단위의 전력 공급된 입력을 통해 상기 제 2 열차 단위의 상기 제어기에 상기 제 1 통신 신호를 전송하는 단계; 및

상기 제 2 통신 신호를 통해 상기 제 1 열차 단위의 입력에 전력을 공급하고, 상기 제 1 열차 단위의 전력 공급된 입력을 통해 상기 제 1 열차 단위의 상기 제어기에 상기 제 2 통신 신호를 전송하는 단계를 더 포함하는 방법.

청구항 19

제 18 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 통신 신호들을 전송하는 단계는:

상기 제 1 열차 단위 또는 상기 제 2 열차 단위가 자체의 양단들에서 다른 열차 단위들에 결합될 때 상기 제 1 열차 단위 또는 상기 제 2 열차 단위의 릴레이 디바이스에 전력을 공급함으로써 상기 다른 열차 단위들의 입력에 전력을 공급하고 상기 다른 열차 단위들의 상기 제어기에 상기 제 1 통신 신호 또는 상기 제 2 통신 신호를 전송하는 단계를 더 포함하는 방법.

청구항 20

제 19 항에 있어서,

가이드웨이 상에서의 대응하는 상관에 기초하여 각각의 열차 단위의 위치를 결정하는 단계를 더 포함하고, 상기 각각의 열차 단위의 전단을 향하는 제어기는 상기 가이드웨이의 부의 방향에 대해 0의 상관을 포함하고 각각의 열차 단위의 후단을 향하는 제어기는 상기 가이드웨이의 정의 방향에 대해 1의 상관을 포함하는 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 열차 길이 및 구성의 자동 검출을 위한 시스템 및 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 열차 시스템들에서, 열차는 전형적으로 서로 결합되어 있는 복수의 열차 단위(train unit)들(예를 들어, 다수의 독립된 기본 단위의 차량들)로 구성된다. 서로 결합되는 다수의 열차 단위들은 열차를 구성하고 열차 구성(configuration)/편성(formation)은 결정되어야만 한다(예를 들어, 열차의 길이 및 편성에서의 각각의 차량의 위치 및 열차의 바이탈 온-보드 제어기(vital on-board controller; VOBC)들의 각각의 장소). 열차 길이 및 위치를 결정하는 데 여러 기존의 방법들이 사용된다. 하나의 방법은 열차가 시스템에 진입할 때 열차 단위들의 차축들의 수를 계수함으로써 열차의 길이를 결정하는 차축 계수기(axle counter)들을 포함하는 2차(즉, 외부) 검출 시스템을 사용하여 열차 길이를 독자적으로 검증하는 것이다. VOBC의 위치를 결정하기 위하여, 지상(wayside)의 컴퓨팅 디바이스는 열차 단위에 탑재되어 있는 VOBC와 통신하고 가이드웨이(guideway) 상에서의 자체의 위치를 결정하고 따라서 열차의 길이 및 열차 상의 각각의 VOBC 유닛의 위치를 추론함으로써 각각의 VOBC의 위치를 결정한다. 각각의 VOBC의 위치 및 열차 길이를 결정함으로써, 지상의 컴퓨팅 디바이스는 열차의 선두단(lead end)에 관한 열차 단위들의 순서를 결정한다.

[0003] 다른 방법에서, 열차 조작자는 입력 디바이스를 통해 열차 구성/편성 정보를 수동으로 입력한다. 동시에, 열차 길이 및 VOBC 위치를 결정하는 데 2차 검출 시스템이 입력된 구성/편성 정보와 함께 사용된다. 또 다른 방법에

서, 2차 검출 시스템을 사용하지 않고, 각각의 VOBC와 통신함에 의해 지상의 컴퓨팅 디바이스를 통한 검증을 수행함으로써 입력되는 정보는 더욱 강화될 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명의 목적은 본 발명은 열차 길이 및 구성의 자동 검출을 위한 시스템 및 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0005] 열차 시스템은 결합된 복수의 열차 단위들을 포함한다. 각각의 열차 단위는 복수의 입력들을 포함함으로써 각각의 제어기(VOBC)의 위치 및 열차 시스템의 구성을 독자적으로 결정하도록 구성되는 제어기(VOBC), 각각의 열차 단위에 걸치고 복수의 입력들에서 제어기들과 결합되고 열차 시스템의 전단(front end) 및 후단(rear end) 사이에서 2개의 통신 신호들을 전송하도록 구성되는 복수의 열차선들, 및 복수의 열차선들을 따라 직렬로 접속되는 릴레이 디바이스들의 복수의 세트들을 포함하고, 릴레이 디바이스들의 각각의 세트는 복수의 입력들의 각각의 입력에 대응하고 열차 시스템의 전단 및 후단 사이에서 2개의 통신 신호들을 전송하도록 구성된다.

도면의 간단한 설명

[0006] 하나 이상의 실시예들은 첨부 도면들의 도들에서 예에 의해 그러나 한정하지 않게 설명되고, 동일한 참조 번호가 지정된 요소들은 명세서 전체에 걸쳐 동일한 요소들을 표현한다:

도 1은 하나 이상의 실시예들에 따른 복수의 결합된 열차 단위들을 포함하는 열차 시스템에 대한 도면;

도 2는 하나 이상의 실시예에 따른 열차 시스템의 단일 열차 단위에 대한 도면;

도 3은 하나 이상의 실시예들에 따른 열차 시스템의 단위 열차 단위의 제어기에 대한 도면;

도 4는 하나 이상의 실시예들에 따라 미리 결정된 구성에서 서로 결합되는 열차 단위들의 쌍에 대한 도면들;

도 5는 하나 이상의 실시예들에 따라 미리 결정된 구성에서 서로 결합되는 세 열차 단위들에 대한 도면들;

도 6은 하나 이상의 실시예들에 따라 미리 결정된 구성에서 서로 결합되는 네 열차 단위들에 대한 도면들;

도 7은 하나 이상의 실시예들에 따라 미리 결정된 구성에서 서로 결합되는 다섯의 열차 단위들에 대한 도면들;

도 8은 하나 이상의 실시예들에 따라 무작위 구성에서 서로 결합되는 네 열차 단위들에 대한 도면들; 및

도 9는 하나 이상의 실시예들에 따라 열차 시스템을 제어하는 방법에 대한 흐름도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0007] 본 발명의 하나 이상의 실시예들은 2차 열차 검출 시스템 또는 열차 조작자 입력을 사용하지 않고 그리고 열차 시스템 내에서 열차 단위들이 미리 결정되거나 무작위로 구성되어 있는지의 여부와 관계 없이, 서로 결합되고 서로 통신되는 복수의 열차 단위들을 가지는 열차 시스템, 및 열차 운행을 관리하기 위하여 열차 단위의 각각의 VOBC가 열차 시스템의 선두 단(lead end) 및 후미 단(trailing end)에 대한 열차 단위의 위치 및 열차 길이를 독자적으로 그리고 생동적으로(vitaly) 결정하는 것이 가능하도록 독자적인 하드웨어(예를 들어, 릴레이(relay)들) 및 열차선(train line)들(예를 들어, 통신선들)을 사용하여 열차 구성/편성(즉, 열차 시스템의 열차 길이 및 각각의 바이탈 온-보드 제어기(VOBC)의 위치)을 자동으로 결정하는 방법을 포함한다.

[0008] 도 1은 복수의 열차 단위들(100, 200 및 300)을 포함하는 열차 시스템(10)에 대한 도이다. 열차 단위들(100, 200 및 300)은 예를 들어 열차선들을 통해 서로 통신되고 있다. 열차 시스템(10)에서, 열차 단위(100)는 제 1 열차 단위(즉, 열차 방향에서 열차 시스템(10)의 선두 단에 있는)이고 열차 단위(300)는 제 3 열차 단위(즉, 열차 방향에서 열차 시스템(10)의 후미 단에 있는)이다. 하나 이상의 실시예들에서, 열차 단위(100, 200 및 300)에서의 각 VOBC 각각은 각 열차 단위(100, 200 및 300)의 전방 및 각 열차 단위(100, 200 및 300) 후방의 열차 단위들의 수를 결정할 수 있고 열차 길이가 3 단위의 길이라고 결정할 수 있다.

[0009] 도 2는 하나 이상의 실시예들에 따른 열차 시스템(10)의 열차 단위(100)에 대한 도이다. 열차 단위(100)는 제어기(102a, 102b)(예를 들어, VOBC)를 포함하고, 이 제어기는 제어기(102a, 102b)의 인터페이스 유닛을 통해 열차 단위(100)의 길이 및 구성을 결정한다(도 3에 도시되는 바와 같이). 예시 및 설명을 위해, 제어기(102)는 도면

들에서 2개의 제어기들(102a 및 102b)(즉, 2개의 절반의 유닛들)로서 도시되고, 제어기(102a)는 열차 단위(100)의 앞에서 오는 신호들을 수신하고 제어기(102b)는 열차 단위(100)의 뒤에서 오는 신호들을 수신한다. 제어기(102a, 102b)는 각 열차 단위(100)의 앞에 있는 열차 단위들의 총수 및 각 열차 단위(100)의 뒤에 있는 열차 단위들의 총수를 결정함으로써 열차 구성/편성을 독자적으로 결정한다. 그러므로, 열차 단위(100)의 제어기(102a, 102b)는 열차 시스템(10)의 열차 길이 및 열차 편성 이 둘 모두를 설정할 수 있다. 일반적인 하나 이상의 대안의 실시예들에서, 열차 단위(100)는 단일 열차 단위에 다수의 제어기들(102)을 포함한다. 다른 실시예들에 따르면, 제어기(102)는 하나 이상의 열차 단위들에서 제외된다. 그러나, 모든 경우들에서 열차 시스템(10) 내에는 적어도 하나의 제어기가 있다.

[0010]

도시되는 바와 같이, 제어기들(102a 및 102b)은 복수의 입력들(103 및 104)을 가진다. 입력들(104)은 열차 단전방 릴레이(train end front relay; TEF) 입력 및 열차 단 후방 릴레이(train end rear relay; TER) 입력, 뒤에 있는 열차 편성 입력들로서의 1F, 2F, 3F, 4F 및 5F 및 앞에 있는 열차 편성 입력들로서의 1R, 2R, 3R, 4R 및 5R을 포함한다. 입력들(103)은 TEF 및 TER 릴레이 디바이스들(107)에 대한 상태 릴레이들을 포함한다. 입력들(104)은 열차 단위(100)에 걸치고 입력들(104)에 결합되는 열차선들(106)을 따라 전송되는 통신 신호들을 수신하기 위하여 결합기(50)에 있는 핀(pin)들과 함께 제어기들(102a 및 102b)에 접속된다. 입력들(104)의 수는 열차 시스템(10)에서 허용되는 열차 단위들의 최대 수(즉, 허용되는 최대 열차 길이)에 좌우된다. 예를 들어, 제어기들(102a, 102b)은 각각 총 5개의 대응하는 입력들(104)(즉, 1R 내지 5R 및 1F 내지 5F)을 포함한다.

[0011]

열차 단위(100)는 열차선들(106)을 따라 릴레이 디바이스들(107 및 108)의 복수의 세트들을 직렬로 더 포함한다. 릴레이 디바이스들은 결합되거나 결합되지 않든지 간에 열차 단위(100)의 정확한 구성을 결정하는 것이 가능하다. 릴레이 디바이스들의 복수의 세트들은 TEF 릴레이 디바이스들 및 TER 릴레이 디바이스들(107) 및 자체의 코일들을 포함하는 릴레이 디바이스들(108)(1R', 2R', 3R', 4R' 및 5R' 및 1F', 2F', 3F', 4F' 및 5F')을 포함한다. 릴레이들(108)은 입력들(104)(1F, 2F, 3F, 4F 및 5F 및 1R, 2R, 3R, 4R 및 5R)에 대응한다. 릴레이들(108)은 TEF 및 TER 및 다른 입력들(104) 사이에 있다. 릴레이들(108)은 양단들에서 결합되는 열차 단위들에서만 전력원(P)에 의해 전력을 공급받는다. 전방 및 후방 열차 단위들 내의 릴레이들(108)은 전력을 공급받지 않는다. 설명을 위해, 결합되는 열차 단위들 내에 전력 공급되는 릴레이들(108)은 릴레이들(110(즉, 1R', 2R', 3R', 4R' 및 5R') 및 111(즉 1F', 2F', 3F', 4F' 및 5F'))로서 칭해진다. 릴레이(110)는 통신 신호("A")에 의해 전력을 공급받고 릴레이(111)는 통신 신호("B")에 의해 전력을 공급받는다. 양단들에서 결합되는 각각의 열차 단위는 한 번에 전력을 공급받는 2개의 릴레이들(110, 111)을 포함한다. 릴레이들(110, 111)은 열차 시스템(10) 내의 열차 단위의 위치에 따라 통신 신호들("A" 및 "B")에 의해 전력을 공급받는다.

[0012]

TEF 및 TER 신호들은 열차 단위(100)에 의해 열차 단위(100)의 결합 상태에 따라 생성된다. 즉, TEF 및 TER은 열차 단위(100)가 다른 열차 단위와 결합되어 있는지 그리고 이에 의해 열차 단위(100)의 특정 단이 다른 열차 단위와 결합 해제되거나 결합되는 것을 확인하는 것에 기초하여 결합기(50b)에 의해 자동으로 전력을 공급받거나 전력 공급 해제(de-energized)된다. 열차 단위(100)가 결합 해제되면 TEF 및 TER 모두는 전력 공급 해제된다. 열차 단위(100)가 자체의 양단들에서 다른 열차 단위들에 결합되면 TEF 및 TER 모두는 전력을 공급받는다. 열차 단위(100)가 다른 열차 단위에 단지 하나의 단에서 결합되면 TEF 아니면 TER이 전력을 공급받는다. 하나의 실시예에서, TER 및 TEF 및 릴레이 디바이스들(108)은 릴레이들(108)의 고장이 결정되는 것이 가능한 특징을 가지는 힘 가동(force actuated) 릴레이들이다. 상태 릴레이들(103)은 TEF 및 TER이 열차 단위(100) 내에서 전력을 공급받는지를 표시한다. 도 2에서 더 도시되는 바와 같이, 열차 단위(100)는 다른 열차 단위들로부터 결합 해제될 수 있다. 그러므로, TEF 및 TER 모두는 전력 공급 해제된다. 게다가, 제어기들(102a 및 102b)의 입력들(104)은 전력 공급 해제된다. 릴레이들(108) 중 어느 것도 전력을 공급받지 않는다.

[0013]

도 3은 하나 이상의 실시예들에 따라 열차 시스템(10)의 열차 단위(100)의 제어기(102a, 102b)로서 사용 가능한 제어기(300)(도 1)의 고레벨 기능 블록도이다. 제어기(300)는 송수신기(132), 프로세서(134), 메모리 유닛(136) 및 인터페이스 유닛(138)을 포함한다. 제어기(300)의 구성요소들(즉, 송수신기(132), 프로세서(134), 메모리 유닛(136) 및 인터페이스 유닛(138))은 프로세서(134)에 통신 가능하게 접속된다. 적어도 일부의 실시예들에서, 제어기(300) 구성요소들은 버스 또는 다른 상호 통신 메커니즘을 통해 통신 가능하게 접속된다.

[0014]

송수신기(132)는 열차 시스템(10)의 열차 단위들 사이의 신호들을 수신 및/또는 송신한다. 적어도 일부의 실시예들에서, 송수신기(132)는 네트워크에 접속하기 위한 메커니즘을 포함한다. 적어도 일부의 실시예들에서, 제어기(300)는 하나 이상의 단일 송수신기(132)를 포함한다. 적어도 일부의 실시예들에서, 송수신기(132)는 유선 및/또는 무선 접속 메커니즘을 포함한다. 적어도 일부의 실시예들에서, 제어기(300)는 송수신기(132)를 통해 하나

이상의 추가 제어기들에 접속된다.

- [0015] 프로세서(134)는 하나의 실시예에 따라 하나 이상의 기능들을 수행하기 위해 명령들의 세트를 실행하도록 구성되는 프로세서, 프로그램되는/프로그램 가능한 논리 디바이스, 주문형 반도체(application specific integrated circuit) 또는 다른 유사한 디바이스이다. 적어도 일부의 실시예들에서, 프로세서(134)는 하나 이상의 기능들을 수행하기 위해 명령들의 세트를 해석하도록 구성되는 디바이스이다. 프로세서(134)는 열차 단위(100)에 의해 수신되는 신호들(즉, 입력들(103 및 104)에 의해 입력되는 신호들)을 프로세싱한다.
- [0016] 메모리 유닛(136)(또한 컴퓨터 판독 가능 매체로서 칭해진다)은 열차 단위(100)의 열차 구성 및/또는 위치, 위치 정보 및 구성 정보를 결정하는 프로세서(134)에 의해 실행되는 데이터 및/또는 명령들을 결정된 바대로 저장하기 위하여 프로세서(134)에 결합되는 랜덤 액세스 메모리(random access memory; RAM) 또는 다른 동적 저장 디바이스를 포함한다. 메모리 유닛(136)은 또한 프로세서(134)에 의해 실행되는 명령들을 실행하는 동안 임시 변수들 또는 다른 중간 정보를 저장하기 위해 사용될 수 있다. 적어도 일부의 실시예들에서, 메모리 유닛(306)은 정적 정보 또는 프로세서에 대한 명령들을 저장하기 위하여 프로세서(134)에 결합되는 판독 전용 메모리(read only memory; ROM) 또는 다른 정적 저장 디바이스를 포함한다.
- [0017] 적어도 일부의 실시예들에서, 데이터 및/또는 명령들을 저장하기 위해 자기 디스크, 광 디스크 또는 전자기 디스크와 같은 저장 디바이스가 제공되고 프로세서(134)에 결합된다.
- [0018] 적어도 일부의 실시예들에서, 열차 구성 및/또는 위치, 위치 정보 및/또는 구성 정보를 결정하기 위한 실행 가능 명령들 중 하나 이상은 제어기(130)와 통신 가능하게 접속되는 다른 제어기들의 하나 이상의 메모리들에 저장된다. 적어도 일부의 실시예들에서, 열차 구성 및/또는 위치, 위치 정보 및/또는 구성 정보를 결정하기 위한 실행 가능 명령들 중 하나 이상의 일부는 다른 컴퓨터 시스템들의 하나 이상의 메모리들 중에 저장된다.
- [0019] 인터페이스 유닛(138)은 예를 들어 열차 선로들 상에 설치되는 수동 트랜스폰더(transponder)들로부터 위치 정보를 수신하는 트랜스폰더 판독기와 같은 외부 구성요소(140) 및 프로세서(134) 사이의 인터페이스이다. 인터페이스 유닛(138)은 프로세서(134)로부터 프로세싱된 신호들을 그리고 외부 구성요소(140)로부터 정보를 수신하고, 예를 들어 위치, 안전 정지 거리 및/또는 열차 단위(100)의 속도 제한의 준수를 결정한다. 적어도 일부의 실시예들에서, 인터페이스 유닛(138)은 선택사항인 구성요소이다.
- [0020] 본 발명은 도 3에 도시된 바와 같은 구성요소들을 포함하는 제어기(130)로 제한되지 않고 본원에서 설명되는 바와 같은 제어기(130)의 기능들을 수행하는 데 적합한 다른 구성요소들을 포함한다.
- [0021] 열차 시스템(10)의 열차 단위(100) 및 다른 열차 단위들 사이의 통신에 관한 추가 세부사항들은 도 4 내지 도 8 및 표 40 내지 표 80을 참조하여 후술될 것이다.
- [0022] 도 4는 하나 이상의 실시예들에 따라 미리 결정된 구성에서 서로 결합되는 열차 단위들(100 및 200)의 쌍에 대한 도면들이다. 통신 신호들(예를 들어, 제 1 및 제 2 통신 신호들)은 열차선들(106)을 통해 열차 단위들(100 및 200) 사이에서 전송된다. 제 1 통신 신호("A")는 열차 시스템(10)의 전단으로부터 송신되고 제 2 통신 신호("B")는 열차 시스템(10)의 후단으로부터 전송되어, 열차 단위들(100 및 200) 사이의 열차선들(106)을 따라 다단 진행(cascade)된다. 제 1 및 제 2 통신 신호들("A" 및 "B")은 각각 열차 시스템(10)의 결합되지 않은 단부에서(즉, 앞의 단위 및 뒤의 열차 단위에서) 생성되고 나서 열차 시스템(10)을 통해 앞에서 뒤로 그리고 뒤에서 앞으로 다단 진행된다. 열차 단위들(100 및 200)의 제어기들(102a, 102b)의 각각의 입력의 상태는 표 40(도 4에 도시되는 VOB 입력들)에 다음과 같이 도시된다:
- | | | | |
|--------|----------|-----|-----|
| [0023] | VOBC 입력들 | 100 | 200 |
| [0024] | TEF | NE | EN |
| [0025] | TER | EN | NE |
| [0026] | 1F | EN | NE |
| [0027] | 2F | NE | NE |
| [0028] | 3F | NE | NE |
| [0029] | 4F | NE | NE |
| [0030] | 5F | NE | NE |

[0031]	1R	NE	EN
[0032]	2R	NE	NE
[0033]	3R	NE	NE
[0034]	4R	NE	NE
[0035]	5R	NE	NE

[0036] 여기서 "NE"는 전력 공급되지 않음(not energized)을 나타내고 "EN"은 전력이 공급됨(energized)을 나타낸다.

[0037] 열차 단위(100)에서, TER은 열차 단위(100)가 자체의 뒤에서 열차 단위(200)에 결합되는 것을 표시하기 위해서 열차 단위(100) 및 열차 단위(200) 사이의 결합기(50b)를 통해 자동으로 전력을 공급받는다. 그 후에 제 1 통신 신호("A")는 열차 단위(100)의 입력(1R)에서의 열차선(106)을 따라 열차 단위(200)로 전송됨으로써 열차 단위(200)의 제어기(102a)에 있는 입력(1R)에 전력을 공급하여 제어기(102a)에게 열차 단위(200)의 앞에 하나의 열차 단위(예를 들어, 열차 단위(100))가 있음을 표시한다. 동시에, 열차 단위(200)에서, TEF는 열차 단위(200)가 자체의 앞에서 열차 단위(100)에 결합되어 있음을 표시하기 위하여 열차 단위들(100 및 200) 사이의 결합기(50b)를 통해 전력을 공급받고, 제 2 통신 신호("B")는 열차선(106)을 따라 입력(1F)을 통해 열차 단위(100)에 전송되어, 열차 단위(100)의 제어기(102b)에 있는 입력(1F)에 전력을 공급하여 제어기(102b)에게 열차 단위(100) 뒤에 하나의 열차 단위(예를 들어, 열차 단위(200))가 있음을 표시한다. 각각의 제어기(102)는 통신 신호(A 및 B)로부터의 단일 입력을 수신한다(즉, 제어기(102a)는 통신 신호("A")에 대응하는 하나의 신호를 수신하고 제어기(102b)는 통신 신호("B")에 대응하는 하나의 신호를 수신한다). 열차 단위들(100 및 200) 내의 어떠한 릴레이 디바이스들(108)도 전력을 공급받지 않는다.

[0038] 도 5는 하나 이상의 실시예들에 따라 미리 결정된 구성에서 서로 결합되는 3개의 열차 단위들(100, 200 및 300)에 대한 도면들이다. 열차 단위들(100, 200 및 300)의 제어기들(102)의 각각의 입력의 상태는 다음과 같이 표 50(도 5에 도시되는 VOBC 입력들)에 도시된다:

[0039]	VOBC 입력들	100	200	300
[0040]	TEF	NE	EN	EN
[0041]	TER	EN	EN	NE
[0042]	1F	NE	EN	NE
[0043]	2F	EN	NE	NE
[0044]	3F	NE	NE	NE
[0045]	4F	NE	NE	NE
[0046]	5F	NE	NE	NE
[0047]	1R	NE	EN	NE
[0048]	2R	NE	NE	EN
[0049]	3R	NE	NE	NE
[0050]	4R	NE	NE	NE
[0051]	5R	NE	NE	NE

[0052] 도시되는 바와 같이, 열차 단위(100)에서, TER은 열차 단위(100)가 자체의 뒤에서 열차 단위(200)에 결합되어 있음을 표시하기 위하여 열차 단위들(100 및 200) 사이의 결합기(50b)를 통해 전력을 공급받음으로써, 제 1 통신 신호("A")를 입력(1R)에 전송하고, 열차 단위(200)의 제어기(102a)에 있는 입력(1R)에 전력 공급하여 열차 단위(200)의 앞에 하나의 열차 단위(예를 들어, 열차 단위(100))가 있음을 표시한다. 열차 단위(100)의 릴레이들(108) 중 어느 것도 전력을 공급받지 않는다.

[0053] 열차 단위(200)에서, TEF 및 TER 모두는 열차 단위(200)가 열차 단위(200)의 양 측들에서 다른 열차(즉, 열차 단위(100) 및 열차 단위(300))에 결합되어 있음을 표시하기 위하여 열차 단위(200)의 양 측들에서 각각의 결합

기들(50b, 50c)에 의해 전력을 공급받는다. 더욱이, 제 1 통신 신호("A")는 그 후에 열차선(106)을 따라 이동하고 여기서 릴레이(110)(1R')가 입력(1R)을 통해 전력을 공급받고 나서 열차 단위(300)의 제어기(102a)에 있는 열차 단위(300)의 입력(2R)에 전력을 공급하여 제어기(102a)에게 열차 단위(300) 앞에 2개의 열차 단위들(예를 들어, 열차 단위들(100 및 200)이 있음을 표시한다. 열차 단위(300) 내에서 릴레이들(108)은 전력을 공급받지 않음으로써 제어기들(102a 및 102b)에게 열차 단위(300) 뒤에 어떠한 열차 단위들도 있지 않음을 표시한다. 도시되는 바와 같이, 제 1 통신 신호("A")는 열차 단위들(100, 200 및 300) 사이의 열차선들(106)을 따라 다단 진행된다.

[0054]

동시에, 제 2 통신 신호("B")는 열차 시스템(10)의 후방에 있는 열차 단위(300)으로부터 열차 시스템(10)의 전방에 있는 열차 단위(100)로 전송된다. 열차 단위(300)에서, TEF는 열차 단위(300)가 자체의 앞에서 열차 단위(200)에 결합되어 있음을 표시하기 위하여 열차 단위들(200 및 300) 사이에 있는 결합기(50c)를 통해 전력을 공급받고, 그 후에 제 2 통신 신호("B")는 열차 단위(300)의 입력(1F)를 통해 전송된다. 제 2 통신 신호("B")는 그 후에 열차 단위(200)의 제어기(102b)에 있는 입력(1F)에 전력을 공급하여 제어기(102b)에게 열차 단위(200) 뒤에 하나의 열차 단위(예를 들어, 열차 단위(300))가 있음을 표시한다. 열차 단위(200)에서, 제 2 통신 신호("B")는 그 후에 열차선(106)을 따라 이동하고 입력(1F)에서 전력 공급된 TEF를 통과하고, 자체의 입력(2F)과 결합되는 릴레이(111)(1F')에 전력을 공급한다. 제 2 통신 신호("A")는 그 후에 열차 단위(100)에 전송되고 열차 단위(100)의 제어기(102b)에서 자체의 입력(2F)에 전력을 공급하여 열차 단위(100) 뒤에 2개의 열차 단위들(예를 들어, 열차 단위들(200 및 300))이 있음을 표시한다. 열차 단위(100) 내의 릴레이들(108) 중 어느 것도 전력을 공급받지 않음으로써 열차 단위(100)의 앞에는 열차 단위들이 있지 않음을 표시한다.

[0055]

각각의 열차 단위(100, 200 및 300)의 제어기들(102a 및 102b)은 열차 시스템(10) 내에 포함되는 단위들의 수(즉, 열차 길이) 및 열차 단위(100, 200 및 300) 내의 각각의 제어기(102a 및 102b)의 열차 시스템(10)의 전방에 대한 위치를 독자적으로 결정하도록 구성된다. 제어기들(102a 및 102b)은 열차 시스템(10)의 다른 제어기들(102a 및 102b)과는 관계 없이 동작함으로써 이의 동작성은 열차 시스템(10)의 다른 열차 단위들 상의 다른 제어기들(102a 및 102b)의 동작성에 좌우되지 않게 된다. 즉, 각각의 제어기(102a 및 102b)는 다른 제어기들(102a 및 102b)이 동작할 필요 없이 열차 시스템의 전체 구성/편성을 결정할 수 있다. 예를 들어, 열차 단위(200)의 제어기(102a)가 동작 가능하지 않으면(또는 제외되면), 제 1 통신 신호("A")를 열차 단위(200)의 제어기(102a)로 중계하지 않고, 열차 단위(100) 내의 TER에 전력을 공급하자마자, 제 1 통신 신호("A")는 열차 단위(200)에 있는 입력(1R) 및 릴레이(110)(1R')에 전력을 공급하고 열차선(106)을 따라 열차 단위(300)로 이동하는 것을 계속하고 자체의 입력(2R)에 전력 공급하고 그 후에 전력 공급된 입력(2R)을 통해 열차 단위(300)의 제어기(102a)에 전송되어, 제어기(102a)에게 열차 단위(300)의 전방에 2개의 열차 단위들이 있다는 것을 표시한다.

[0056]

더욱이, 도 5에 도시되는 바와 같이, 제 1 통신 신호("A")는 각각의 열차 단위들(100, 200 및 300)의 전단으로부터 전송되고 제 2 통신 신호("B")는 각각의 열차 단위(100, 200 및 300)의 후단으로부터 전송되어, 열차 단위들(100, 200, 300) 사이의 열차선들(106)을 따라 다단 진행된다. 제 1 및 제 2 통신 신호들("A" 및 "B")은 각각 양단들에서 결합되는 열차 단위(예를 들어, 열차 단위(200)) 내의 릴레이(110, 111) 및 입력(104)에 전력을 공급한다. 단지 하나의 단에서 결합되는 열차 단위들(예를 들어, 선두의 열차 단위(100) 및 후미의 열차 단위(300)의 경우, 단지 하나의 입력(104)만이 전력을 공급받고 내부의 릴레이들(108) 중 어느 것도 전력 공급을 받지 않는다.

[0057]

도 6은 하나 이상의 실시예들에 따라 미리 결정되는 구성으로 서로 결합되는 4개의 열차 단위들(100, 200, 300 및 400)에 대한 도면들이다. 열차 단위들(100, 200, 300 및 400)의 제어기들(102)의 각각의 입력의 상태는 다음과 같이 표 60(도 6에 도시되는 VOBC 입력들)에 도시된다:

[0058]

VOBC 입력들 100 200 300 400

[0059]

TEF NE EN EN EN

[0060]

TER EN EN EN NE

[0061]

1F NE NE EN NE

[0062]

2F NE EN NE NE

[0063]

3F EN NE NE NE

[0064]

4F NE NE NE NE

[0065]	5F	NE	NE	NE	NE
[0066]	1R	NE	EN	NE	NE
[0067]	2R	NE	NE	EN	NE
[0068]	3R	NE	NE	NE	EN
[0069]	4R	NE	NE	NE	NE
[0070]	5R	NE	NE	NE	NE

[0071] 도 6에서, 제 1 통신 신호("A")는 도 5에서 상술한 바와 같이 열차 단위들(100, 200 및 300) 사이에서 전송되므로 이의 추가 논의는 생략된다. 열차 단위(300)에서, 열차 단위(400)는 열차 단위(300) 뒤에 있으므로, TER은 전력을 공급받는다. 제 1 통신 신호("A")는 릴레이(110)(2R')에 전력을 공급하고 열차 단위(400)로 이동하여 열차 단위(400)의 제어기(102a)에 있는 입력(3R)에 전력을 공급하여 열차 단위(400)에게 열차 단위(400)의 앞에 3개의 열차 단위들(예를 들어, 열차 단위들(100, 200 및 300))이 있음을 표시한다.

[0072] 동시에, 열차 단위(400)에서(열차 시스템(10)의 후방에 있는), 제 2 통신 신호("B")는 열차 시스템(10)의 전방 쪽으로 전송된다. TEF는 결합기(50d)를 통해 전력을 공급받는다. 제 2 통신 신호("B")는 입력(1F)을 통해 열차 단위(300)에 전송되어 제어기(102b)에 있는 입력(1F)에 전력을 공급함으로써 하나의 열차 단위(예를 들어, 열차 단위(400))가 열차 단위(300) 뒤에 있음을 표시한다. TEF가 열차 단위(300) 내에서 전력을 공급받을 때(양단들이 결합됨) 제 2 통신 신호("B")는 열차선(106)을 따라 이동하는 것을 계속하고 내부에 있는 릴레이(111)(1F')에 전력을 공급하고 릴레이(111)는 순차적으로 열차 단위(200)의 제어기(102b)에 있는 입력(2F)에 전력을 공급하여 열차 단위(200) 뒤에 2개의 열차 단위들(예를 들어, 열차 단위들(300 및 400))이 있다는 것을 표시한다. 열차 단위(200)의 TEF가 전력을 공급받을 때(양단들이 결합됨) 제 2 통신 신호("B")는 그 경우에 열차 단위(200)의 내에서 전송되고 릴레이(111)(2F')가 전력을 공급받음으로써 열차 단위(100)의 제어기(102b)에 있는 입력(3F)에 전력을 공급하여 열차 단위(100) 뒤에 3개의 열차 단위들(예를 들어, 열차 단위들(200, 300 및 400))이 있음을 표시한다.

[0073] 그러므로, 하나 이상의 실시예들에 따르면, 각각의 제어기(102a, 102b)가 각각의 제어기(102a, 102b)로의 입력들(104)의 구성을 변경함으로써 열차 구성(즉, 열차 시스템(10) 내의 각각의 제어기(102a, 102b)의 열차 길이 및 위치)을 고유하게 결정하도록, 통신 신호들("A" 및 "B")은 열차 구성에 따라 릴레이들(108)과 함께 각각의 제어기(102a, 102b) 내로의 다른 입력들을 자동으로 셋업한다. 제어기들(102a 및 102b)로의 선택되는 입력들(104)은 각각의 열차 단위(100, 200, 300 또는 400) 앞에 그리고 뒤에 있는 열차 단위들의 수에 따라 전력을 공급받는다.

[0074] 도 7은 하나 이상의 실시예들에 따라 미리 결정되는 구성에서 서로 결합되는 5개의 열차 단위들(100, 200, 300, 400 및 500)에 대한 도면들이다. 열차 단위들(100, 200, 300, 400 및 500)의 제어기들(102a, 102b)의 각각의 입력의 상태는 다음과 같이 표 70(도 7에 도시되는 VOVC 입력들)에 도시된다:

[0075]	VOBC 입력들	100	200	300	400	500
[0076]	TEF	NE	EN	EN	EN	EN
[0077]	TER	EN	EN	EN	EN	NE
[0078]	1F	NE	NE	NE	EN	NE
[0079]	2F	NE	NE	EN	NE	NE
[0080]	3F	NE	EN	NE	NE	NE
[0081]	4F	EN	NE	NE	NE	NE
[0082]	5F	NE	NE	NE	NE	NE
[0083]	1R	NE	EN	NE	NE	NE
[0084]	2R	NE	NE	EN	NE	NE
[0085]	3R	NE	NE	NE	EN	NE

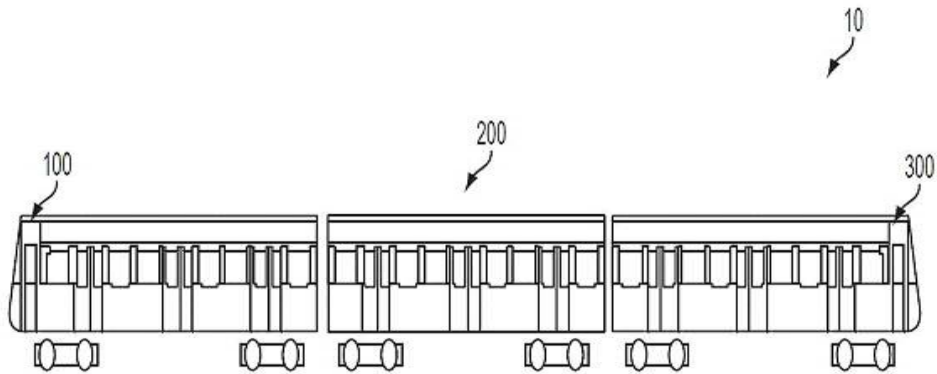
[0086]	4R	NE	NE	NE	NE	EN
[0087]	5R	NE	NE	NE	NE	NE
[0088]	<p>도 7에서, 제 1 통신 신호("A")는 도 6에서 상술한 바와 같이 열차 단위들(100, 200, 300 및 400) 사이에서 전송되고, 따라서 이 설명은 생략된다. 더욱이, 열차 단위(400)에서, 열차 단위(500)가 열차 단위(400)에 뒤에 있으므로, TER은 결합기(50e)에 의해 전력을 공급받는다. 제 1 통신 신호("A")는 릴레이(110)(3R')에 전력을 공급하고 순차적으로 열차 단위(500)의 제어기(102a)에 있는 입력(4R)에 전력을 공급하여 열차 단위(500) 앞에 4개의 열차 단위들(예를 들어, 열차 단위들(100, 200, 300 및 400)이 있음을 열차 단위(500)에게 표시한다.</p>					
[0089]	<p>동시에, 열차 단위(500)에서(열차 시스템(10)의 후방에 있는), 제 2 통신 신호("B")는 열차 시스템(10) 전방 쪽으로 전송된다. TEF는 결합기(50e)를 통해 전력을 공급받고 제 2 통신 신호("B")는 입력(1F)을 통해 전송되고, 제어기(102b)에 있는 입력(1F)에 전력을 공급하여 열차 단위(400) 뒤에 하나의 열차 단위(예를 들어, 열차 단위(500))이 있음을 표시한다. TEF는 열차 단위(400) 내에서 전력을 공급받고(양단들에서 결합됨) 제 2 통신 신호("B")는 열차선(106)을 따라 이동하는 것을 계속하고 내부에 있는 릴레이(2F)에 전력을 공급하고 순차적으로 열차 단위(300)의 제어기(102b)에 있는 입력(2F)에 전력을 공급하여 열차 단위(300) 뒤에 2개의 열차 단위들(예를 들어, 열차 단위들(400 및 500))이 있음을 표시한다. 열차 단위(300)의 TEF가 전력을 공급받을 때, 그 후에 제 2 통신 신호("B")가 열차 단위(300) 내에서 전송되고 릴레이(2F)가 전력을 공급받고 순차적으로 열차 단위(200)의 제어기(102b)에 있는 입력(3F)에 전력을 공급하여 열차 단위(200) 뒤에 3개의 열차 단위들(예를 들어, 열차 단위들(300, 400 및 500))이 있음을 표시한다. 열차 단위(200)에서, TEF가 전력을 공급받음으로써 릴레이(3F) 및 열차 단위(100)의 제어기(102b)에 있는 입력(4F)에 전력을 공급하여 열차 단위(100) 뒤에 4개의 열차 단위들(예를 들어, 열차 단위(200, 300, 400 및 500))이 있음을 표시한다.</p>					
[0090]	<p>도면들에서 확인될 수 있는 바와 같이, 열차 단위들의 수가 증가할 때, 각각의 제어기(102a 및 102b)로의 입력의 수가 증가함으로써, 각각의 제어기(102a 및 102b)가 열차 시스템(10) 내의 자체의 위치 및 열차 시스템(10)의 구성(즉, 열차 길이)을 결정하는 것이 가능하다.</p>					
[0091]	<p>하나 이상의 다른 실시예들에 따르면, 상이한 방위의 제어기들(102a 및 102b)을 가지는 열차 구성에서, 가이드웨이(guideway) 상에서의 자체의 대응하는 상관(correlation)에 따른 각각의 제어기(102a 및 102b)는 자체가 가이드웨이의 방향에 관하여 앞뒤로 결합되는지를 결정할 수 있다. 상관은 가이드웨이 상의 정(positive) 또는 부(negative) 방향에 대한 대응하는 방위를 각각의 제어기(102a 및 102b)에 표시한 것이다. 앞을 향하는 제어기(102a 또는 102b)는 영(0)의 상관을 가지고 반면에 뒤를 향하는 제어기(102a 또는 102b)는 가이드웨이의 정 방향에 대해 일(1)의 상관을 가진다.</p>					
[0092]	<p>4개의 열차 단위들(600, 700, 800 및 900)가 가이드웨이의 정의 방향에 대하여 무작위한 구성으로 서로 결합되는 도 8이 도시된다. 열차 단위들(600 내지 900)의 상관은 다음과 같다: 열차 단위(600)는 상관 = 1을 가지고, 열차 단위(700)는 상관 = 0을 가지고, 열차 단위(800)는 상관 = 0을 가지고 열차 단위(900)는 상관 = 1을 가진다.</p>					
[0093]	<p>열차 단위들(600, 700, 800 및 900)의 각각의 제어기들(102a, 102b)은 다음과 같이 표 80(도 8에 도시되는 VOBC 입력들)에 도시된다:</p>					
[0094]	VOBC 입력들	600	700	800	900	
[0095]	TEF	EN	EN	EN	NE	
[0096]	TER	NE	EN	EN	EN	
[0097]	1F	NE	NE	EN	NE	
[0098]	2F	NE	EN	NE	NE	
[0099]	3F	NE	NE	NE	EN	
[0100]	4F	NE	NE	NE	NE	
[0101]	5F	NE	NE	NE	NE	
[0102]	1R	NE	EN	NE	NE	

- [0103] 2R NE NE EN NE
- [0104] 3R EN NE NE NE
- [0105] 4R NE NE NE NE
- [0106] 5R NE NE NE NE
- [0107] 도 8에서, 열차 단위(600)에서, TER은 열차 단위(600)가 열차 단위(700) 뒤에서 결합되는 것을 표시하기 위하여 결합기(50b)를 통해 전력을 공급받음으로써 열차 단위(700)의 제어기(102a)에 있는 입력(1R)에 전력을 공급하여 열차 단위(700)의 앞에 하나의 열차 단위(예를 들어, 열차 단위(600))이 있음을 표시한다.
- [0108] 열차 단위(700)에서, TER은 열차 단위(700)가 열차 단위(800)와 결합되는 것을 표시하기 위해 결합기(50c)를 통해 전력을 공급하고, 그 후에 제 1 통신 신호("A")가 전송되고 릴레이(110)(1R')에 전력을 공급하고 순차적으로 릴레이(110)가 열차 단위(800)의 제어기(102a)에 있는 입력(2R)에 전력을 공급하여 열차 단위(800) 앞에 2개의 열차 단위들(예를 들어, 열차 단위들(600 및 700))이 있음을 표시한다.
- [0109] 열차 단위(800)의 TER은 열차 단위(800)가 열차 단위(900)와 결합되는 것을 표시하기 위하여 결합기(50d)를 통해 전력을 공급받는다. 제 1 통신 신호("A")는 릴레이(110)(2R')에 전력을 공급하고 릴레이(110)는 순차적으로 열차 단위(900)의 제어기(102b)에 있는 입력(3F)에 전력을 공급하여 열차 단위(900)의 앞에 3개의 열차 단위들(예를 들어, 열차 단위들(600, 700 및 800))이 있음을 열차 단위(900)에 표시한다.
- [0110] 열차 단위(900)(열차 시스템(10)의 뒤에 있는)에서, 통신 신호("B")는 열차 시스템(10)의 앞으로 전송된다. 열차 단위(900)에서, TEF는 열차 단위(900)가 자체의 앞에서 열차 단위(800)에 결합되는 것을 표시하기 위해 결합기(50d)에 의해 전력을 공급받고 제 2 통신 신호("B")는 입력(1R)을 통해 열차 단위(800)에 전송된다. 열차(800)에서, 열차 단위(800)의 제어기(102b)에 있는 입력(1F)에 전력을 공급하여 열차 단위(800) 뒤에 하나의 열차 단위(예를 들어, 열차 단위(900))가 있음을 표시한다. 제 2 통신 신호("B")는 전력 공급된 TEF를 통과하여 릴레이(1F)에 전력을 공급하고 입력(2F)을 통해 열차 단위(700)에 전송된다.
- [0111] 열차 단위(700)에서, 입력(2F)은 제어기(102b)에서 전력을 공급받아 열차 단위(700) 뒤에 2개의 열차 단위들(예를 들어, 열차 단위들(800 및 900))이 있음을 표시한다.
- [0112] 제 2 통신 신호("B")는 전력 공급된 TEF를 통과하여 릴레이(111)(2F')에 전력을 공급하고 릴레이(111)(2F')는 순차적으로 열차 단위(600)의 제어기(102a)에 있는 입력(3R)에 전력을 공급하여 열차 단위(600) 뒤에 3개의 열차 단위들(예를 들어, 열차 단위들(700, 800 및 900))이 있음을 표시한다.
- [0113] 본 발명의 하나 이상의 실시예들은 외부 지상 디바이스들로/로부터의 입력들을 사용하지 않고, 열차의 구성/편성을 자동으로 결정하는 방법을 포함한다. 각각의 열차 단위(예를 들어, 차량)의 각각의 열차 온보드 제어기(VOBC)는 2차 디바이스를 사용하지 않고 열차 구성/편성(즉, 열차 길이)을 독자적으로 결정한다.
- [0114] 열차 단위들의 미리 결정된 구성을 가지는 시스템들 및 열차 단위들의 가변 가능한 구성을 가지는 시스템들의 경우, 구성/편성의 결정은 냉 시동(cold start) 이후에 열차 시스템을 이동시킬 필요 없이 수행된다.
- [0115] 더욱이, 본 발명의 하나의 실시예들에서, 열차 시스템 구성은 가이드웨이에 대해 상이한 방위의 열차 시스템의 VOBC들을 가지고, 각각의 VOBC가 가이드웨이 상에서의 자체의 방위를 설정한 후에 열차 시스템들의 전방에 대한 VOBC의 위치를 결정하는 것이 행해진다. 가이드웨이 상에서의 대응하는 상관에 따른 각각의 VOBC는 각각의 VOBC가 가이드웨이의 방향에 대해 전방 및/또는 후방에서 결합되는지를 결정한다.
- [0116] 도 9는 하나 이상의 실시예들에 따른 열차 시스템을 제어하는 방법의 흐름도이다. 상기 방법은 동작 902에서 시작하고, 여기서 제 1 통신 신호("A")는 열차 시스템(10)의 전단에서 후단으로 전송되도록 생성되고, 제 1 통신 신호("A")와 독자적인 제 2 통신 시스템("B")은 후단에서 전단으로 전송되도록 생성된다. 동작 902로부터, 프로세스는 동작 904로 계속되고, 여기서 제 1 또는 제 2 열차 단위(100, 200)의 TER 또는 TEF 중 적어도 하나는 생성되는 제 1 또는 제 2 통신 신호("A", "B")를 전송하기 위해 제 1 또는 제 2 열차 단위(100, 200)가 다른 철도 단위(예를 들어, 철도 단위(300 또는 400)와 결합되지 않거나 결합되는지에 기초하여 전력을 공급받는다.
- [0117] 프로세스는 그 후에 동작 906으로 계속되고, 여기서 제 1 통신 신호("A")는 제 1 열차 단위(100)의 TER이 전력을 공급받을 때 제 2 열차 단위(200)로 전송되고 제 2 통신 신호("B")는 제 2 열차 단위(200)의 TEF가 전력을 공급받을 때 제 1 열차 단위(100)에 전송된다.

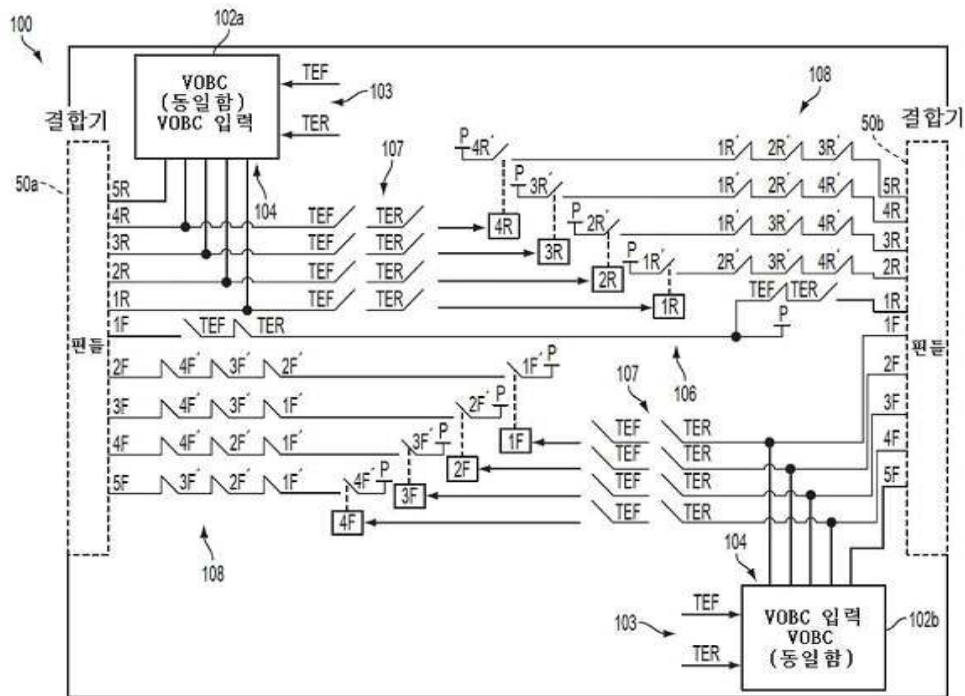
- [0118] 동작 906으로부터, 프로세스는 동작 908로 계속되고 여기서 제 2 열차 단위(200)의 입력(104)은 제 1 통신 신호("A")를 통해 전력을 공급받고 제 1 열차 단위(100)의 입력(104)은 제 2 통신 신호("B")를 통해 전력을 공급받고 제 1 및 제 2 통신 신호들("A" 및 "B")은 자체의 전력 공급된 입력(104)을 통해 제 1 열차 단위(100) 및 제 2 열차 단위(200)의 제어기(102a, 102b)에 전송된다.
- [0119] 동작 908로부터, 프로세스는 동작 910으로 계속되고, 여기서 제 1 또는 제 2 열차 단위(100, 200)의 릴레이 디바이스(108)는 제 1 또는 제 2 열차 단위(100, 200)가 자체의 양단들에서 다른 열차 단위들(예를 들어, 열차 단위들(300, 400))에 결합될 때 전력을 공급받음으로써 다른 열차 단위의 입력(104)에 전력을 공급하고, 제 1 통신 신호("A") 또는 제 2 통신 신호("B")는 다른 열차 단위들의 전력 공급된 입력(104)을 통해 다른 열차 단위들의 제어기(102a, 102b)에 전송된다.
- [0120] 본 발명의 하나 이상의 실시예들은 서로 결합되는 제 1 열차 단위 및 제 2 열차 단위를 포함하는 복수의 열차 단위들을 포함하는 열차 시스템을 포함하고, 각각의 제 1 및 제 2 열차 단위는: 복수의 입력들을 포함함으로써 그리고 제어기의 위치 및 열차 시스템의 구성을 독자적으로 결정하도록 구성되는 제어기; 각각의 열차 단위에 걸치고 복수의 입력들에서 제어기들과 결합되고 열차 시스템의 전단 및 후단 사이에서 별개의 통신 신호들을 전송하도록 구성되는 복수의 열차 선들; 및 복수의 열차선들을 따라 직렬로 접속되는 릴레이 디바이스들의 복수의 세트로서, 릴레이 디바이스들의 각각의 세트가 복수의 입력들의 각각의 입력에 대응하고 상기 시스템의 전단 및 후단 사이에 통신 신호를 전송하도록 구성되는 릴레이 디바이스들의 복수의 세트를 포함한다.
- [0121] 본 발명의 하나 이상의 실시예들은 제 1 열차 단위 및 제 2 열차 단위를 포함하는 복수의 열차 단위들을 포함하는 열차 시스템을 포함하고, 각각의 제 1 및 제 2 열차 단위는: 각각의 열차 단위의 위치 및 열차 시스템의 구성을 독자적으로 결정하도록 구성되고 복수의 입력들을 포함하는 제어기; 각각의 열차 단위에 걸치고 복수의 입력들에서 제어기들과 결합되고 제 1 및 제 2 열차 단위들의 전방 및 후방 사이에서 별개의 통신 신호들을 전송하도록 구성되는 복수의 열차 선들; 복수의 열차 선들을 따라 직렬로 접속되고 제 1 열차 단위 및 제 2 열차 단위가 결합되는지 결합되지 않은지에 기초하여 전력을 공급받도록 구성되는 한 쌍의 열차 단 릴레이 디바이스; 및 복수의 열차 선들을 따라 직렬로 접속되는 릴레이 디바이스들의 복수의 세트들로서, 릴레이 디바이스들의 각각의 세트는 복수의 입력들의 각각의 입력에 대응하고 제 1 열차 단위가 제 2 열차 단위에 결합되는지에 대해 확인하자마자 전력을 공급받을 경우 열차 시스템의 전단 및 후단 사이에서 통신 신호들을 전송하도록 구성되는, 릴레이 디바이스들의 복수의 세트들을 포함한다.
- [0122] 본 발명의 하나 이상의 실시예들은 서로 결합되는 제 1 열차 단위 및 제 2 열차 단위를 포함하는 열차 시스템을 제어하는 방법을 포함하고, 상기 방법은 각각의 열차 단위 내에서, 각각의 열차 단위의 제어기를 통해, 각각의 열차 단위의 위치 및 열차 시스템의 구성을 결정하기 위하여, 제 1 및 제 2 열차 단위들 사이에서 복수의 열차 선들을 따라 직렬로 접속되는 릴레이 디바이스들의 복수의 세트들을 통해, 제 1 및 제 2 열차 단위들 사이에서 별개의 통신 신호들을 전송하는 것을 포함한다.
- [0123] 개시되는 실시예들이 상기 설명되는 장점들 중 하나 이상을 성취하는 것이 당업자에게 용이하게 인지될 것이다. 상기 명세서를 관독한 후에, 당업자는 본원에서 광의로 개시되는 바와 따른 다양한 변형들, 등가들의 대체들 및 다양한 다른 실시예들에 영향을 미칠 수 있을 것이다. 그러므로, 이에 대해 인정되는 보호는 단지 첨부되는 청구항들 및 이의 등가물들에 포함되는 규정에 의해서만 제한되도록 의도된다.

도면

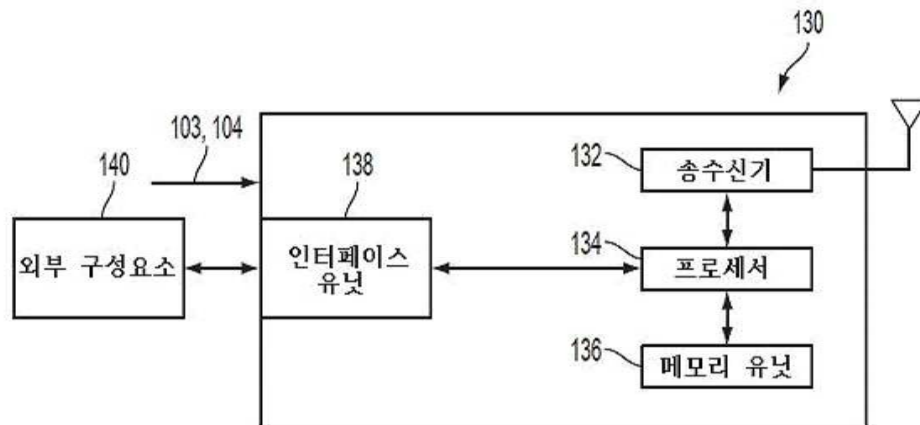
도면1



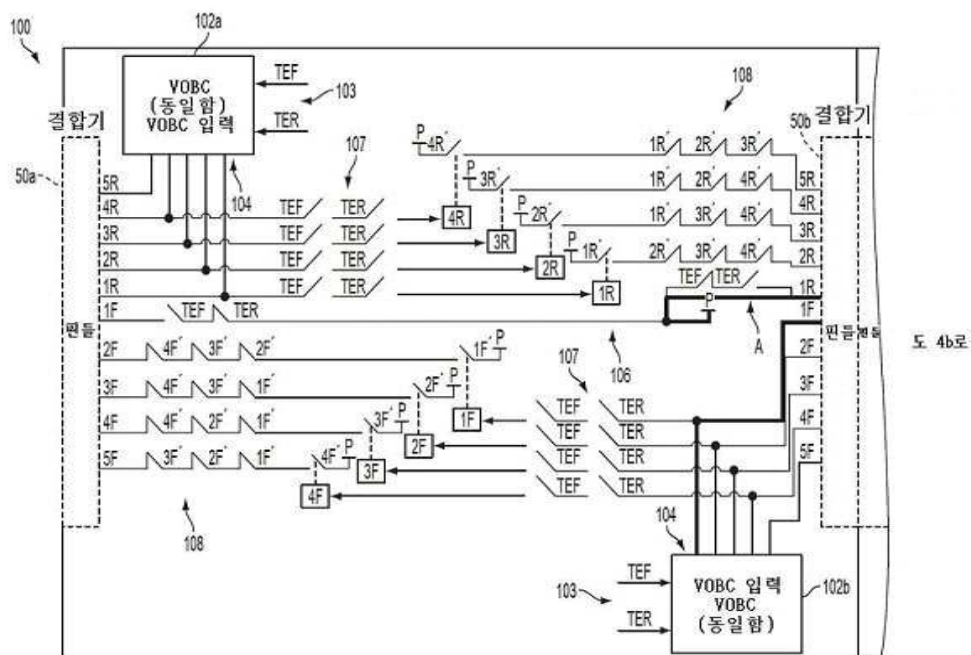
도면2



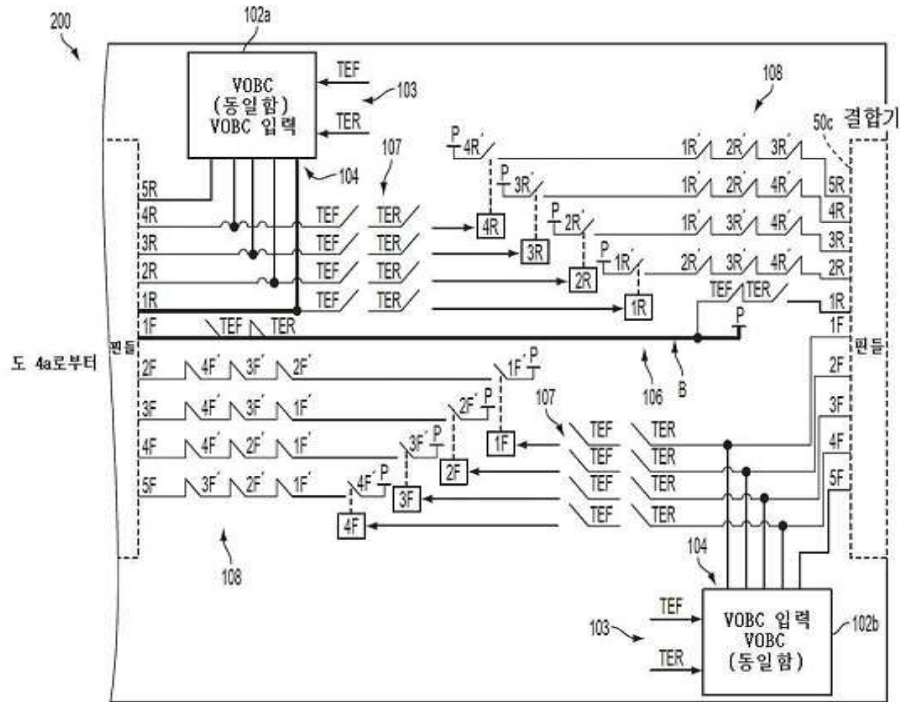
도면3



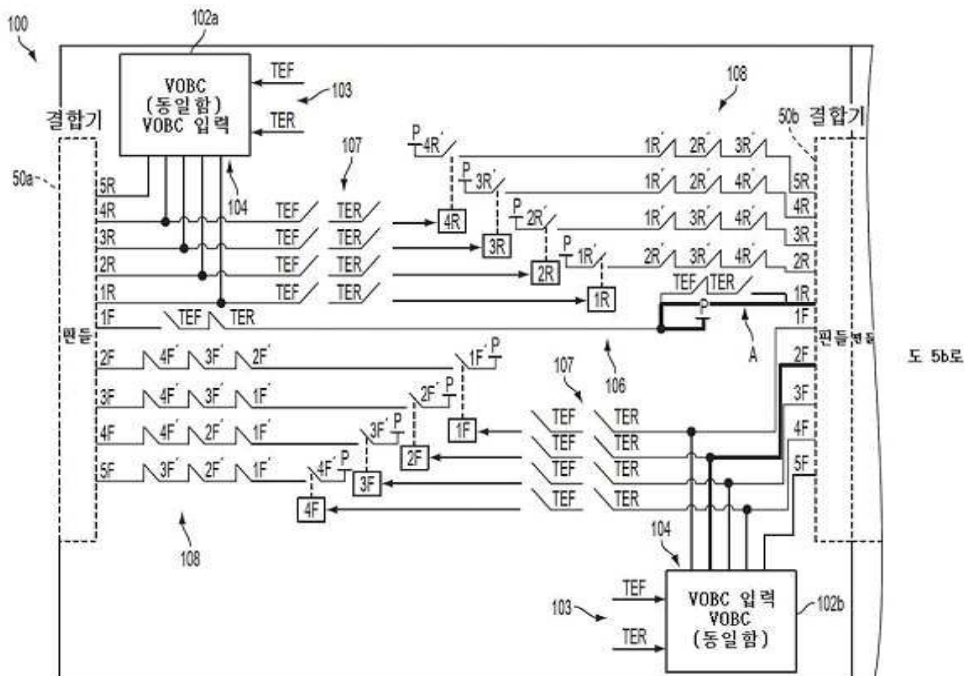
도면4a



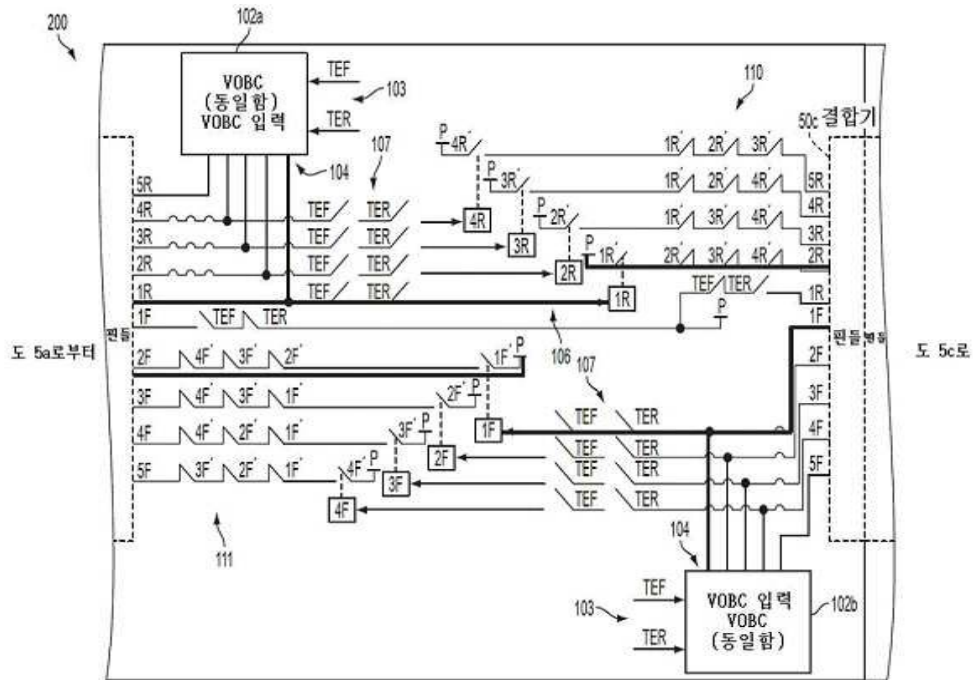
도면4b



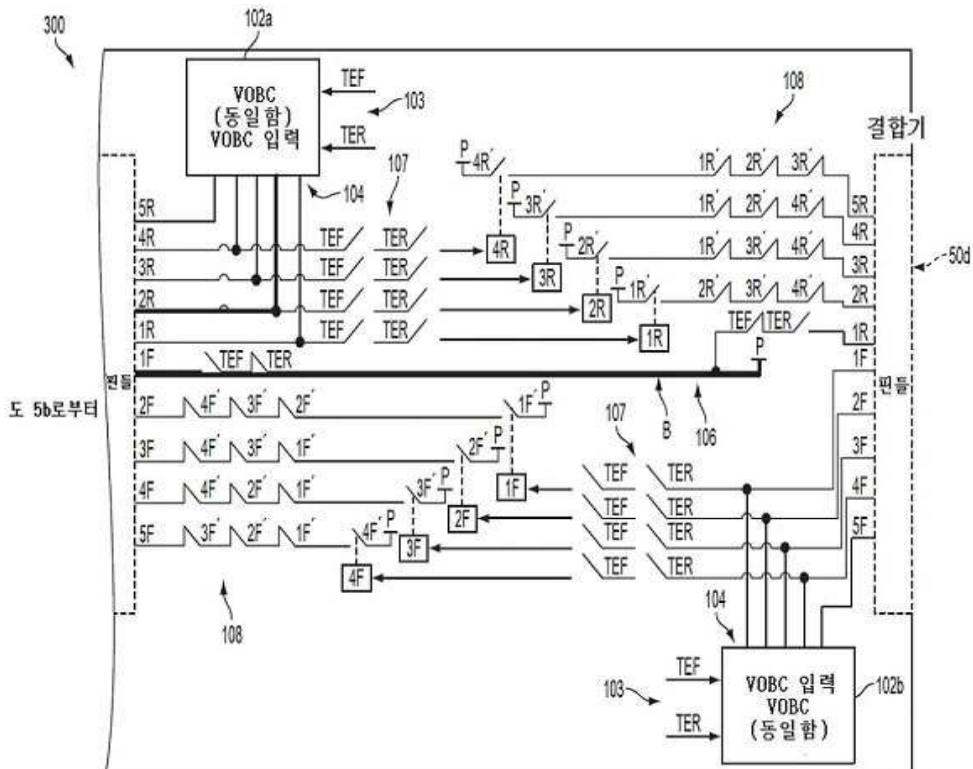
도면5a



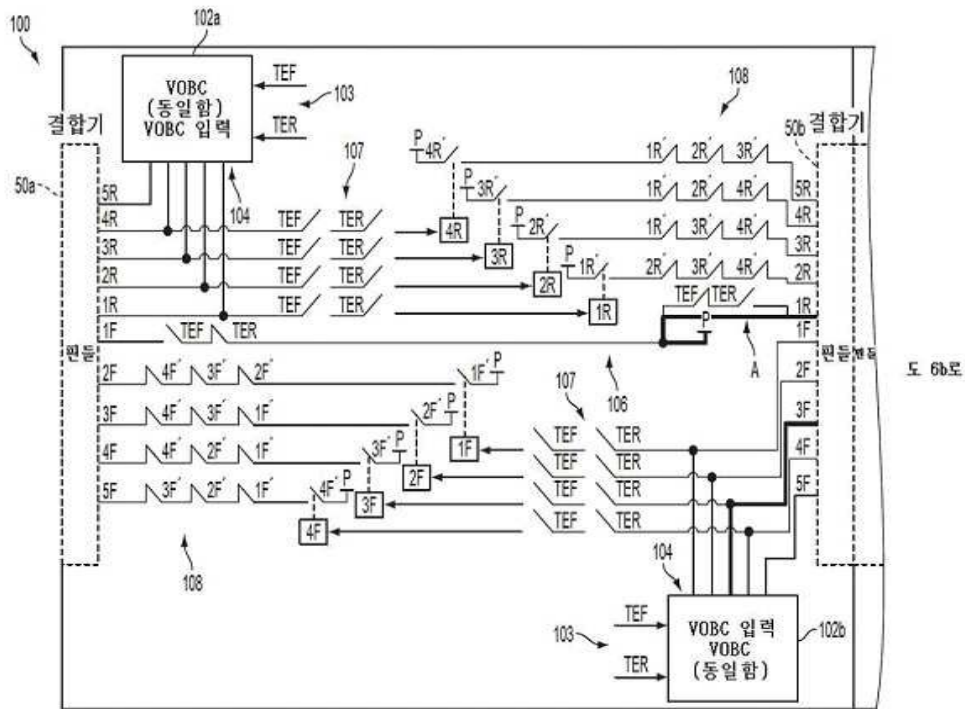
도면5b



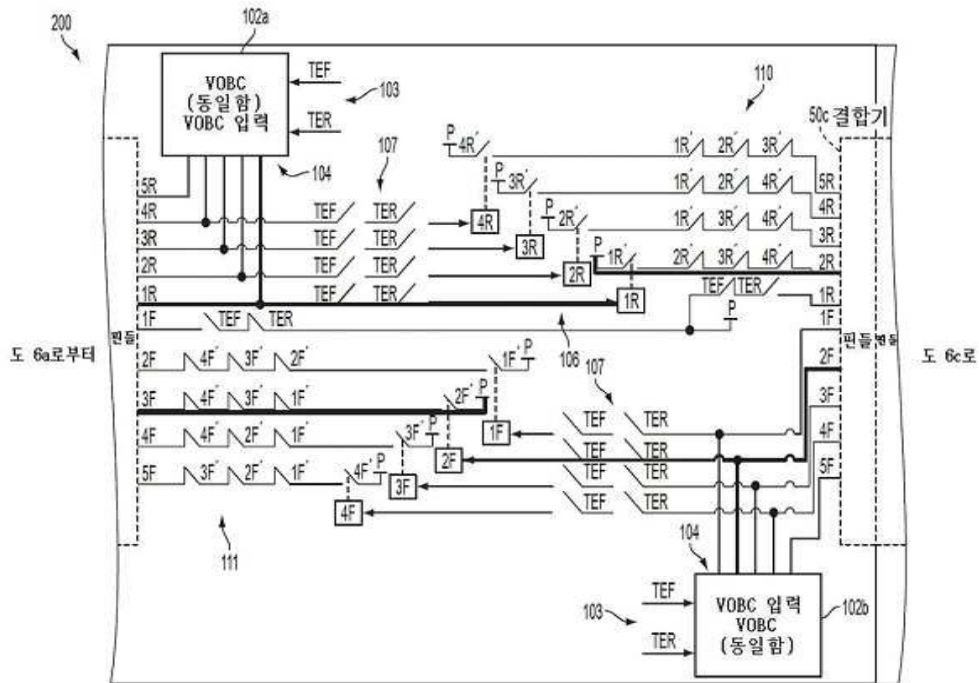
도면5c



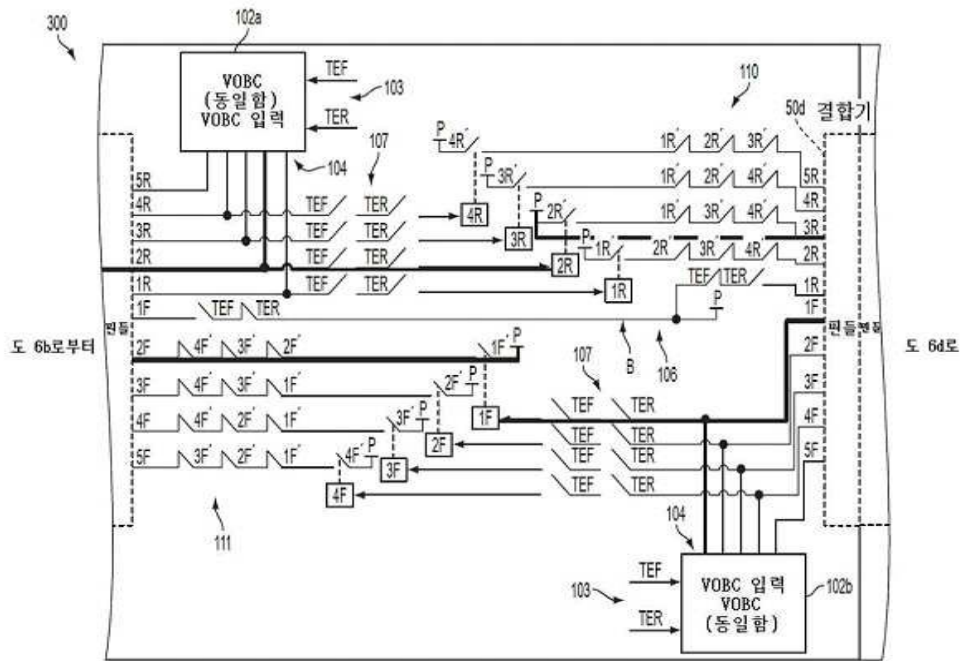
도면6a



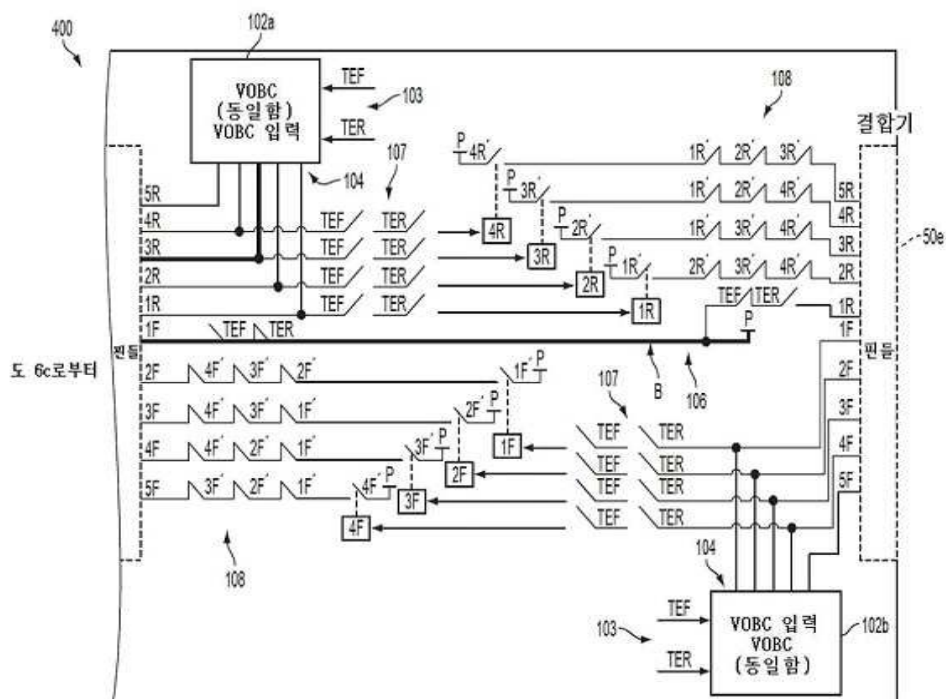
도면6b



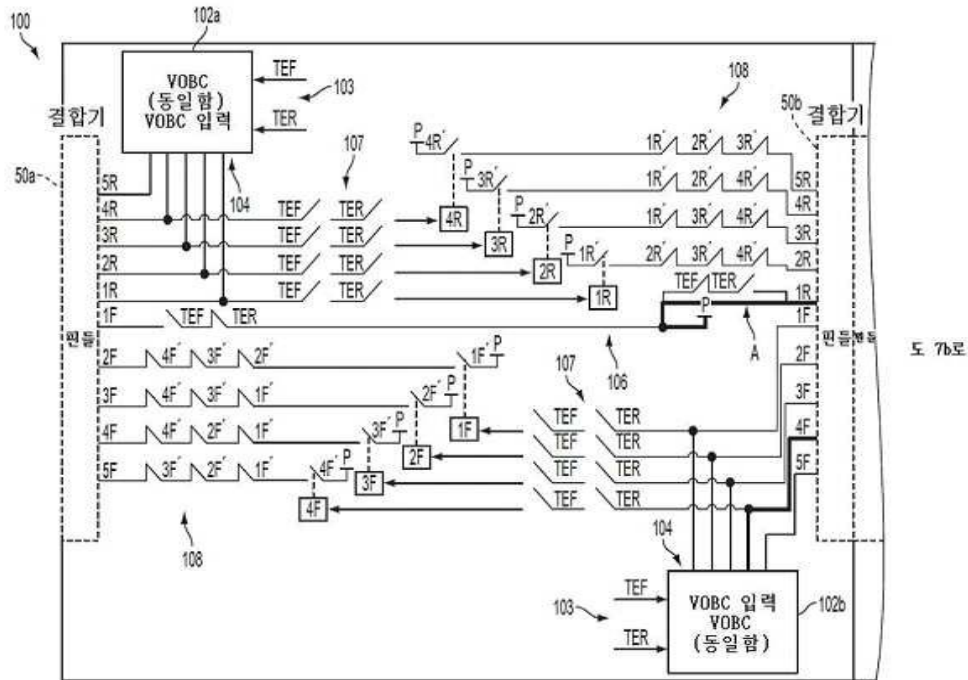
도면6c



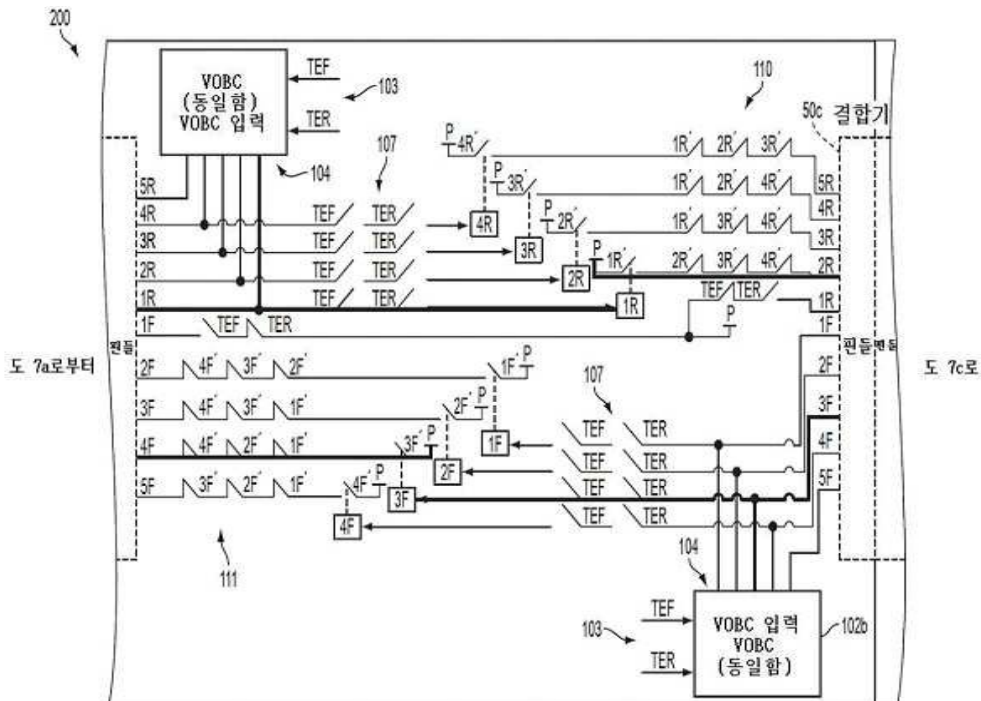
도면6d



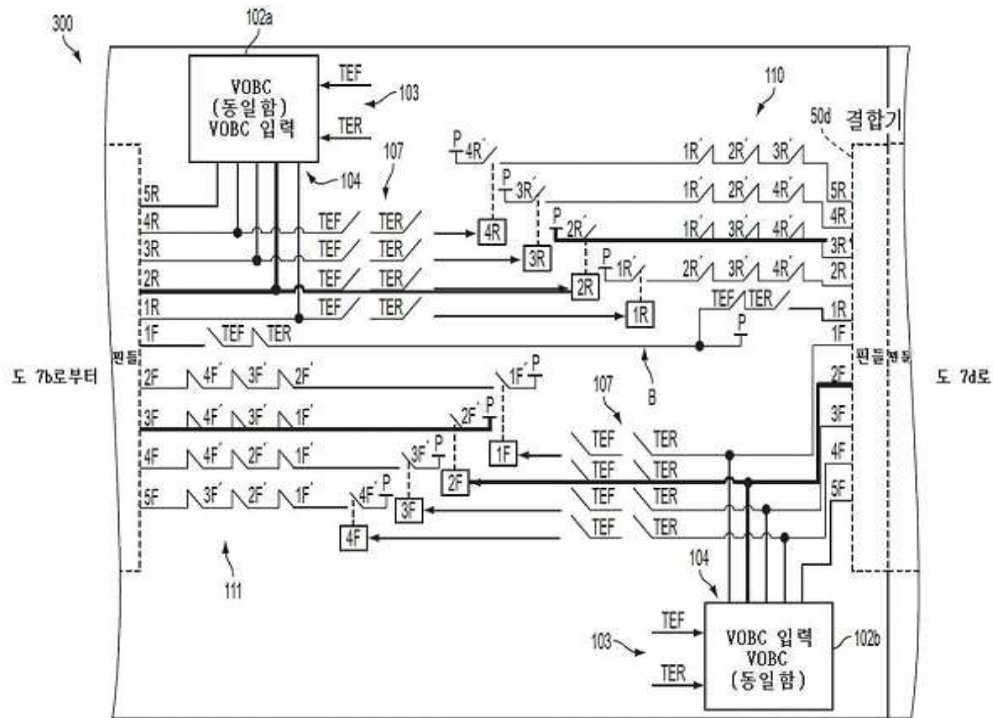
도면7a



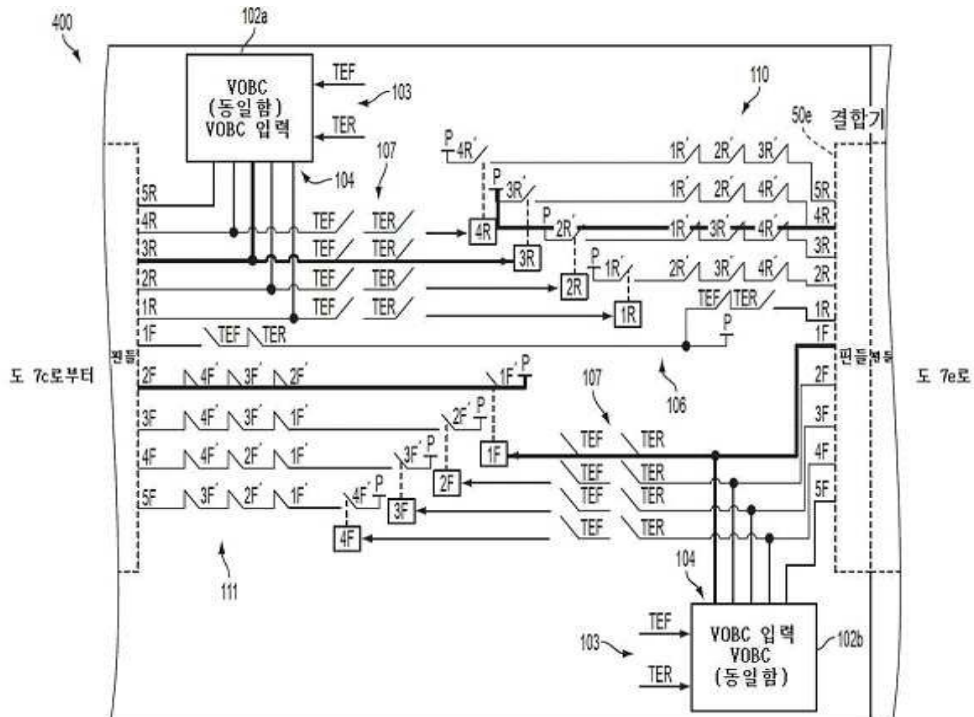
도면7b



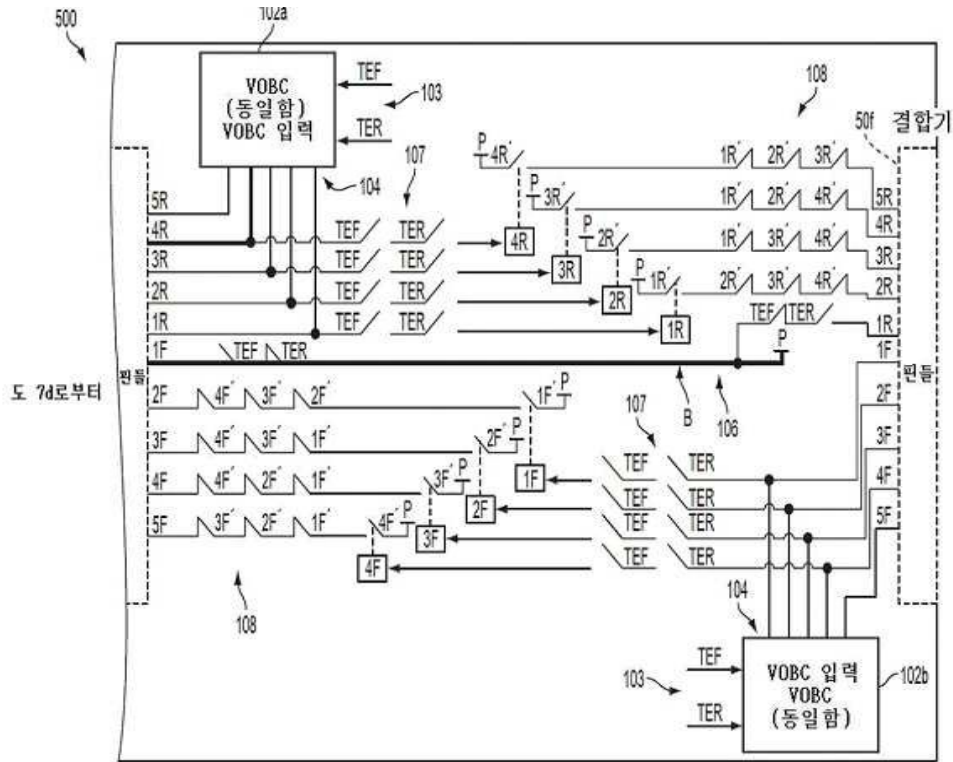
도면7c



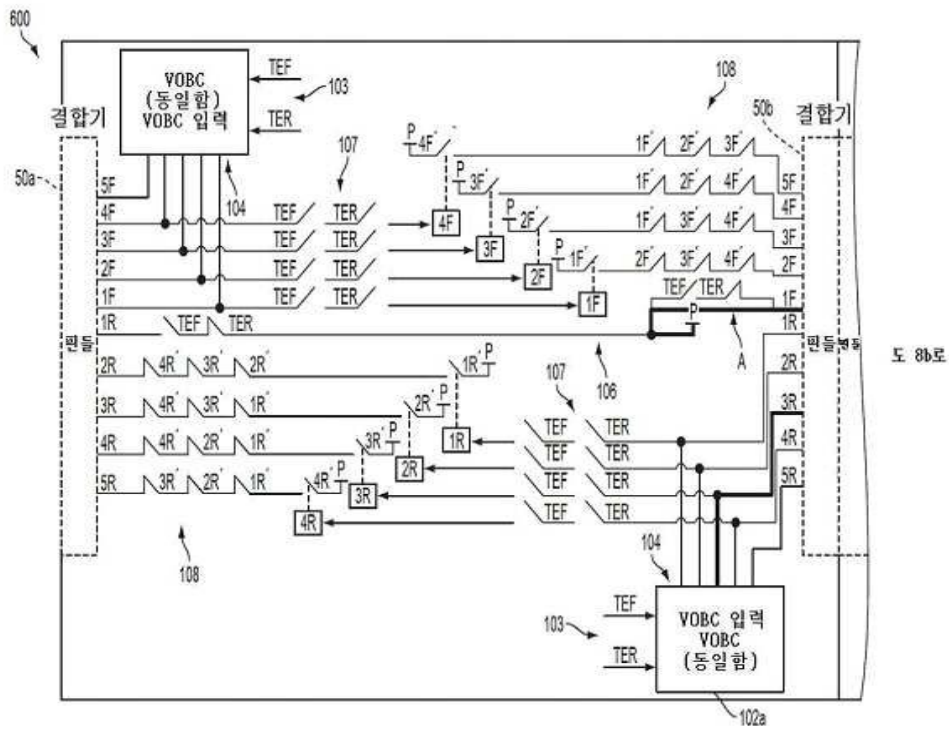
도면7d



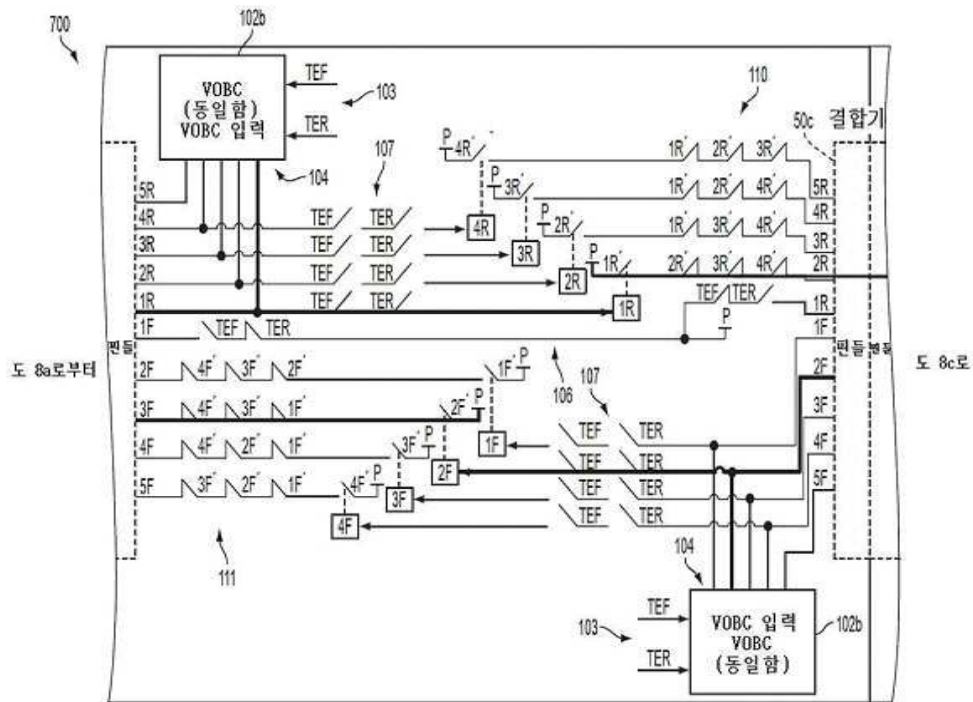
도면7e



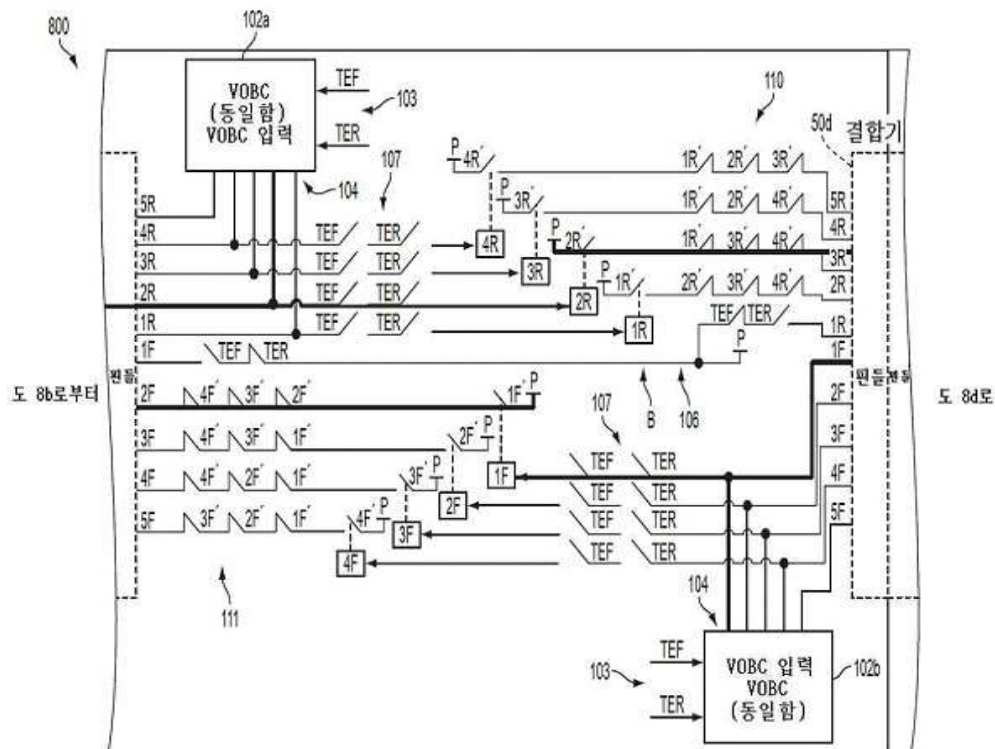
도면8a



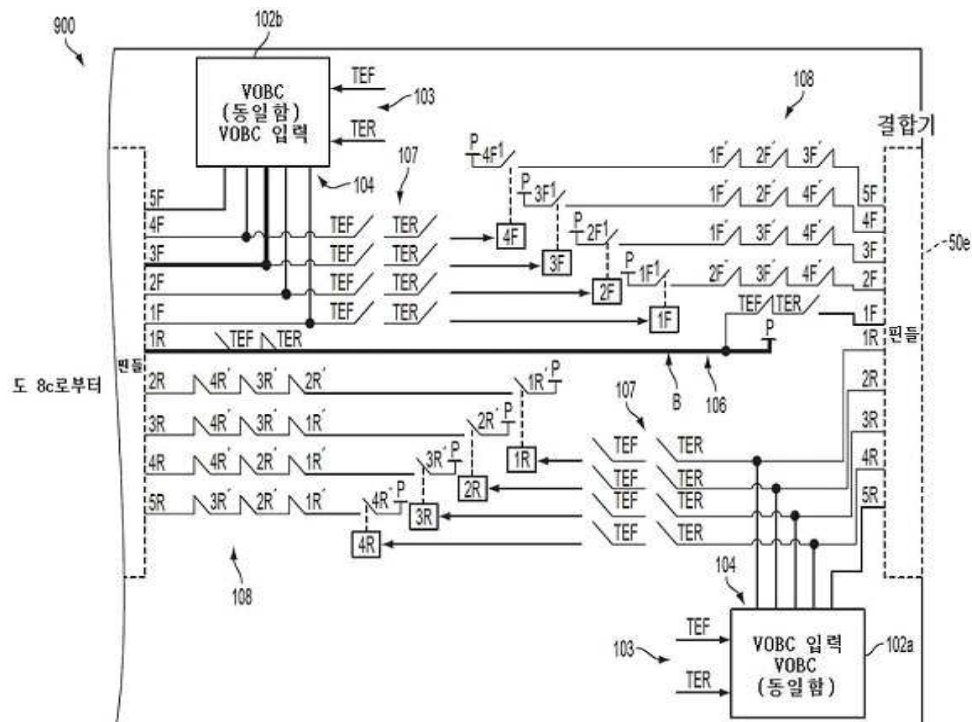
도면8b



도면8c



도면 8d



도면9

