



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2016년10월28일  
 (11) 등록번호 10-1667886  
 (24) 등록일자 2016년10월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
 H04L 7/00 (2006.01) H02J 1/10 (2006.01)  
 (52) CPC특허분류  
 H04L 7/0091 (2013.01)  
 H02J 2001/104 (2013.01)  
 (21) 출원번호 10-2015-0106903  
 (22) 출원일자 2015년07월28일  
 심사청구일자 2015년07월28일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 KR100317981B1\*  
 KR1020100059293A\*  
 JP2011049769A  
 JP3718577B2  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
 엘에스산전 주식회사  
 경기도 안양시 동안구 엘에스로 127 (호계동)  
 (72) 발명자  
 이승훈  
 경기도 남양주시 경춘로 377, 102동 3104호 (도농동, 마제스타워)  
 김종배  
 서울특별시 서초구 방배선행길 1, 109동 1101호 (방배동, 방배우성아파트)  
 (74) 대리인  
 김기문

전체 청구항 수 : 총 7 항

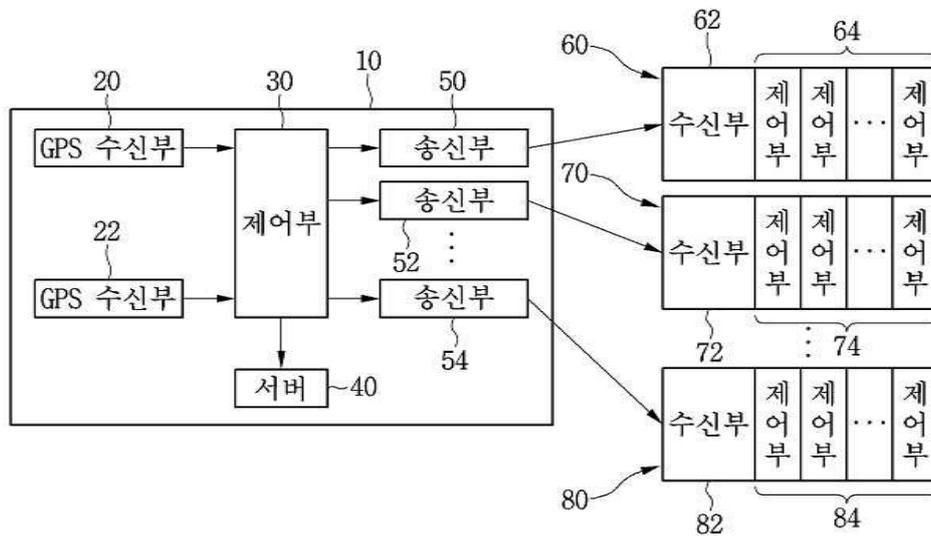
심사관 : 황철규

(54) 발명의 명칭 데이터 제어 시스템

(57) 요약

데이터 제어 시스템은 제1 데이터 스트림에 포함된 데이터에 동기 신호 정보를 포함시켜 제2 데이터 스트림을 생성하는 송신 모듈과, 송신 모듈로부터 제2 데이터 스트림을 전송받는 다수의 제어 모듈을 포함한다. 데이터는 전력 정보를 포함한다.

대표도 - 도5



## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

고전압 직류 송전 시스템에서의 데이터 제어 시스템에 있어서,

서로 상이한 장소로부터 수집되어 전송되는 적어도 하나 이상의 전력 정보 각각을 포함하는 적어도 하나 이상의 제1 데이터 스트림을 수신하고, 상기 적어도 하나 이상의 제1 데이터 스트림에 포함된 상기 적어도 하나 이상의 전력 정보를 데이터 패킷 구간에 그리고 동기 신호 정보를 더미 패킷 구간에 포함시킨 제2 데이터 스트림을 생성하고, 상기 제2 데이터 스트림을 다수의 제어 모듈로 송신하는 송신 모듈; 및

상기 송신 모듈로부터 송신된 상기 제2 데이터 스트림을 각각 수신하고, 상기 수신된 제2 데이터 스트림으로부터 상기 적어도 하나 이상의 전력 정보와 상기 동기 신호 정보를 추출하고, 상기 동기 신호 정보에 포함된 동기 시점에 상기 전력 정보에 따른 제어를 수행하는 다수의 제어 모듈을 포함하는 데이터 제어 시스템.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 전력 정보는 전압 또는 전류값, 야드나 필드의 센서의 오류 여부 및 야드나 필드의 상태 정보를 포함하는 데이터 제어 시스템.

#### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 송신 모듈은,

상기 서로 상이한 장소로부터 수집되어 전송된 상기 적어도 하나 이상의 전력 정보를 수신하고, 상기 수신된 적어도 하나 이상의 전력 정보 각각을 포함하는 상기 적어도 하나 이상의 제1 데이터 스트림 각각을 전송하는 적어도 하나 이상의 GPS 수신부;

상기 적어도 하나 이상의 GPS 수신부와 연결되어 상기 적어도 하나 이상의 제1 데이터 스트림 각각으로부터 상기 적어도 하나 이상의 전력 각각을 추출하고, 상기 추출된 적어도 하나 이상의 전력 정보를 상기 데이터 패킷 구간에 포함시키고 상기 동기 신호 정보를 상기 더미 패킷 구간에 포함시킨 상기 제2 데이터 스트림을 생성하는 제어부; 및

상기 제어부와 연결되고 상기 다수의 제어 모듈에 대응되도록 구비되어 상기 제2 데이터 스트림을 상기 다수의 제어 모듈로 전송하는 다수의 송신부를 포함하는 데이터 제어 시스템.

#### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 장소는 야드나 필드인

데이터 제어 시스템.

#### 청구항 5

제1항 내지 제3항 중 어느 하나의 항에 있어서,

상기 동기 신호 정보는 데이터 식별 번호 및 시간 정보를 포함하는 데이터 제어 시스템.

#### 청구항 6

제3항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 적어도 하나 이상의 제1 데이터 스트림을 바탕으로 상기 제2 데이터 스트림을 생성하는 패킷 생성부; 및

상기 제1 데이터 스트림을 수신하는 수신단과 상기 패킷 생성부로부터 생성된 상기 제2 데이터 스트림을 상기 다수의 송신부로 전송하는 다수의 수신단을 포함하는 광통신 송수신부를 포함하는 데이터 제어 시스템.

**청구항 7**

제3항에 있어서,

상기 다수의 제어 모듈 각각은 수신부를 포함하고,

상기 송신 모듈의 상기 다수의 송신부와 상기 다수의 제어 모듈 각각의 상기 수신부는 서로 대응되도록 광통신 케이블로 연결되는 데이터 제어 시스템.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 데이터 제어 시스템에 관한 것으로서, 특히 동기화를 통해 데이터 신뢰성을 향상시킬 수 있는 데이터 제어 시스템에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 고전압 직류 송전(HVDC) 방식이라 함은, 전기 송전 방식의 하나로서, 발전소에서 발전한 고전압의 교류 전력을 직류 전력으로 변환시켜 송전한 후, 원하는 수전 지역에서 다시 교류 전력으로 재변환하는 공급 방식을 말한다. 고전압 직류 송전 시스템에서는 다수의 야드나 필드로부터 수집된 데이터가 다수의 제어 모듈로 보내져, 해당 제어 모듈에서 수신된 데이터에 따른 제어를 수행한다.

[0003] 하지만, 종래의 고전압 직류 송전 시스템에서는 상기 수집된 데이터가 각 제어 모듈에 서로 다른 시점에 보내지는 경우가 발생된다. 즉, 각 제어 모듈에서 서로 상이한 시점에 수신된 데이터에 따른 제어가 수행됨에 따라, 에러 내지 오동작이 발생되곤 한다.

[0004] 고전압 직류 송전 시스템에서의 밸브 제어는 특히 동기화가 매우 중요한데, 이와 같이 동기화가 이루어지지 않은 상태에서 해당 밸브 제어가 이루어지는 경우 상당한 전력 손실이 야기될 수 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0005] 본 발명이 해결하고자 하는 일 과제는 데이터 전송시 동기 신호 정보를 포함시켜 줌으로써, 비동기로 인한 에러나 오동작을 방지할 수 있는 데이터 제어 시스템을 제공한다.

**과제의 해결 수단**

[0006] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 데이터 제어 시스템은, 제1 데이터 스트림에 포함된 데이터에 동기 신호 정보를 포함시켜 제2 데이터 스트림을 생성하는 송신 모듈; 및 상기 송신 모듈로부터 상기 제2 데이터 스트림을 전송받는 다수의 제어 모듈을 포함한다. 상기 데이터는 전력 정보를 포함한다.

**발명의 효과**

[0007] 본 발명에 따르면, 각 제어 모듈로 전송하기 전에 동기 신호 정보를 해당 데이터와 함께 보내 주고 각 제어 모듈에서 동기 신호 정보에 의해 동기화된 시점에 해당 데이터에 따른 제어를 수행할 수 있어, 각 제어 모듈 간에 동기가 되지 않아 발생하는 오류나 동작이 방지될 수 있다.

[0008] 아울러, 본 발명에 따르면, 동기 신호 정보에 근거하여 해당 데이터에 따른 제어 수행됨으로써, 비동기로 인한 데이터 손실을 방지하여 데이터 신뢰성을 향상시킬 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0009] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 고전압 직류 송전 시스템을 보여준다.
- 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 모노폴라 방식의 고전압 직류 송전 시스템을 보여준다.
- 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 바이폴라 방식의 고전압 직류 송전 시스템을 보여준다.
- 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 트랜스포머와 3상 밸브 브릿지의 결선을 보여준다.
- 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 데이터 제어 시스템을 도시한 블록도이다.
- 도 6는 도 5의 제어부를 상세히 도시한 블록도이다.
- 도 7은 데이터 전송을 위한 데이터 패킷 구조를 보여준다.
- 도 8은 도 5의 제어부로 수신된 데이터 스트림 구조를 보여준다.
- 도 9는 도 5의 제어부로부터 송신된 데이터 스트림 구조를 보여준다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0010] 이하, 본 발명과 관련된 실시예에 대하여 도면을 참조하여 보다 상세하게 설명한다. 이하의 설명에서 사용되는 구성요소에 대한 접미사 "파트", "모듈" 및 "부"는 명세서 작성의 용이함만이 고려되어 부여되거나 혼용되는 것으로서, 그 자체로 서로 구별되는 의미 또는 역할을 갖는 것은 아니다.
- [0011] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 고전압 직류 송전 시스템을 보여준다.
- [0012] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 HVDC 시스템(100)은 발전 파트(101), 송전 측 교류 파트(110), 송전 측 직류 변전 파트(103), 직류 송전 파트(140), 수요 측 직류 변전 파트(105), 수요 측 교류 파트(170), 수요 파트(180), 및 제어 파트(190)를 포함한다. 송전 측 직류 변전 파트(103)는 송전 측 트랜스포머 파트(120), 송전 측 컨버터 파트(130)를 포함한다. 수요 측 직류 변전 파트(105)는 수요 측 컨버터 파트(150), 수요 측 트랜스포머 파트(160)를 포함한다.
- [0013] 발전 파트(101)는 3상의 교류 전력을 생성한다. 발전 파트(101)는 복수의 발전소를 포함할 수 있다.
- [0014] 송전 측 교류 파트(110)는 발전 파트(101)가 생성한 3상 교류 전력을 송전 측 트랜스포머 파트(120)와 송전 측 컨버터 파트(130)를 포함하는 송전측 직류 변전 파트(103)에 전달한다. 송전측 직류 변전 파트(103)는 DC 변전소를 포함할 수 있다.
- [0015] 송전 측 트랜스포머 파트(120)는 송전 측 교류 파트(110)를 송전 측 컨버터 파트(130) 및 직류 송전 파트(140)로부터 격리한다(isolate).
- [0016] 송전 측 컨버터 파트(130)는 송전 측 트랜스포머 파트(120)의 출력에 해당하는 3상 교류 전력을 직류 전력으로 변환한다.
- [0017] 직류 송전 파트(140)는 송전 측의 직류 전력을 수요 측으로 전달한다.
- [0018] 수요 측 컨버터 파트(150)는 직류 송전 파트(140)에 의해 전달된 직류 전력을 3상 교류 전력으로 변환한다.
- [0019] 수요 측 트랜스포머 파트(160)는 수요 측 교류 파트(170)를 수요 측 컨버터 파트(150)와 직류 송전 파트(140)로부터 격리한다.
- [0020] 수요 측 교류 파트(170)는 수요 측 트랜스포머 파트(160)의 출력에 해당하는 3상 교류 전력을 수요 파트(180)에 제공한다.
- [0021] 제어 파트(190)는 발전 파트(101), 송전 측 교류 파트(110), 송전 측 직류 변전 파트(103), 직류 송전 파트(140), 수요 측 직류 변전 파트(105), 수요 측 교류 파트(170), 수요 파트(180), 제어 파트(190), 송전 측 컨버터 파트(130), 수요 측 컨버터 파트(150) 중 적어도 하나를 제어한다. 특히, 제어 파트(190)는 송전 측 컨버터 파트(130)와 수요 측 컨버터 파트(150) 내의 복수의 밸브의 턴온 및 턴오프의 타이밍을 제어할 수 있다. 이때, 밸브는 사이리스터 또는 절연 게이트 양극성 트랜지스터(insulated gate bipolar transistor, IGBT)에 해당할 수 있다.

- [0022] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 모노폴라 방식의 고전압 직류 송전 시스템을 보여준다.
- [0023] 특히, 도 2는 단일의 극의 직류 전력을 송전하는 시스템을 보여준다. 이하의 설명에서는 단일의 극은 양극(positive pole)임을 가정하여 설명하나 이에 한정될 필요는 없다.
- [0024] 송전 측 교류 파트(110)는 교류 송전 라인(111)과 교류 필터(113)를 포함한다.
- [0025] 교류 송전 라인(111)은 발전 파트(101)가 생성한 3상의 교류 전력을 송전 측 트랜스포머 파트(120)로 전달한다.
- [0026] 교류 필터(113)는 직류 변전 파트(103)이 이용하는 주파수 성분 이외의 나머지 주파수 성분을 전달된 3상 교류 전력에서 제거한다.
- [0027] 송전 측 트랜스포머 파트(120)는 양극을 위하여 하나 이상의 트랜스포머(121)를 포함한다. 양극을 위하여 송전 측 컨버터 파트(130)는 양극 직류 전력을 생성하는 교류-양극 직류 컨버터(131)를 포함하고, 이 교류-양극 직류 컨버터(131)는 하나 이상의 트랜스포머(121)에 각각 대응하는 하나 이상의 3상 밸브 브릿지(131a)를 포함한다.
- [0028] 하나의 3상 밸브 브릿지(131a)가 이용되는 경우, 교류-양극 직류 컨버터(131)는 교류 전력을 이용하여 6개의 펄스를 가지는 양극 직류 전력을 생성할 수 있다. 이때, 그 하나의 트랜스포머(121)의 1차측 코일과 2차측 코일은 Y-Y 형상의 결선을 가질 수도 있고, Y-델타( $\Delta$ ) 형상의 결선을 가질 수도 있다.
- [0029] 2개의 3상 밸브 브릿지(131a)가 이용되는 경우, 교류-양극 직류 컨버터(131)는 교류 전력을 이용하여 12개의 펄스를 가지는 양극 직류 전력을 생성할 수 있다. 이때, 2개 중 하나의 트랜스포머(121)의 1차측 코일과 2차측 코일은 Y-Y 형상의 결선을 가질 수도 있고, 나머지 하나의 트랜스포머(121)의 1차측 코일과 2차측 코일은 Y- $\Delta$  형상의 결선을 가질 수도 있다.
- [0030] 3개의 3상 밸브 브릿지(131a)가 이용되는 경우, 교류-양극 직류 컨버터(131)는 교류 전력을 이용하여 18개의 펄스를 가지는 양극 직류 전력을 생성할 수 있다. 양극 직류 전력의 펄스의 수가 많을수록, 필터의 가격이 낮아질 수 있다.
- [0031] 직류 송전 파트(140)는 송전 측 양극 직류 필터(141), 양극 직류 송전 라인(143), 수요 측 양극 직류 필터(145)를 포함한다.
- [0032] 송전 측 양극 직류 필터(141)는 인덕터(L1)와 커패시터(C1)를 포함하며, 교류-양극 직류 컨버터(131)가 출력하는 양극 직류 전력을 직류 필터링한다.
- [0033] 양극 직류 송전 라인(143)는 양극 직류 전력의 전송을 위한 하나의 DC 라인을 가지고, 전류의 귀환 통로로는 대지가 이용할 수 있다. 이 DC 라인 상에는 하나 이상의 스위치가 배치될 수 있다.
- [0034] 수요 측 양극 직류 필터(145)는 인덕터(L2)와 커패시터(C2)를 포함하며, 양극 직류 송전 라인(143)을 통해 전달된 양극 직류 전력을 직류 필터링한다.
- [0035] 수요 측 컨버터 파트(150)는 양극 직류-교류 컨버터(151)를 포함하고, 양극 직류-교류 컨버터(151)는 하나 이상의 3상 밸브 브릿지(151a)를 포함한다.
- [0036] 수요 측 트랜스포머 파트(160)는 양극을 위하여 하나 이상의 3상 밸브 브릿지(151a)에 각각 대응하는 하나 이상의 트랜스포머(161)를 포함한다.
- [0037] 하나의 3상 밸브 브릿지(151a)가 이용되는 경우, 양극 직류-교류 컨버터(151)는 양극 직류 전력을 이용하여 6개의 펄스를 가지는 교류 전력을 생성할 수 있다. 이때, 그 하나의 트랜스포머(161)의 1차측 코일과 2차측 코일은 Y-Y 형상의 결선을 가질 수도 있고, Y-델타( $\Delta$ ) 형상의 결선을 가질 수도 있다.
- [0038] 2개의 3상 밸브 브릿지(151a)가 이용되는 경우, 양극 직류-교류 컨버터(151)는 양극 직류 전력을 이용하여 12개의 펄스를 가지는 교류 전력을 생성할 수 있다. 이때, 2개 중 하나의 트랜스포머(161)의 1차측 코일과 2차측 코일은 Y-Y 형상의 결선을 가질 수도 있고, 나머지 하나의 트랜스포머(161)의 1차측 코일과 2차측 코일은 Y- $\Delta$  형상의 결선을 가질 수도 있다.
- [0039] 3개의 3상 밸브 브릿지(151a)가 이용되는 경우, 양극 직류-교류 컨버터(151)는 양극 직류 전력을 이용하여 18개의 펄스를 가지는 교류 전력을 생성할 수 있다. 교류 전력의 펄스의 수가 많을수록, 필터의 가격이 낮아질 수 있다.

- [0040] 수요 측 교류 파트(170)는 교류 필터(171)와 교류 송전 라인(173)을 포함한다.
- [0041] 교류 필터(171)는 수요 파트(180)가 이용하는 주파수 성분(예컨대, 60Hz) 이외의 나머지 주파수 성분을, 수요 측 트랜스포머 파트(160)가 생성하는 교류 전력에서 제거한다.
- [0042] 교류 송전 라인(173)은 필터링된 교류 전력을 수요 파트(180)에 전달한다.
- [0043] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 바이폴라 방식의 고전압 직류 송전 시스템을 보여준다.
- [0044] 특히, 도 3은 2개의 극의 직류 전력을 송전하는 시스템을 보여준다. 이하의 설명에서는 2개의 극은 양극(positive pole)과 음극(negative pole)임을 가정하여 설명하나 이에 한정될 필요는 없다.
- [0045] 송전 측 교류 파트(110)는 교류 송전 라인(111)과 교류 필터(113)를 포함한다.
- [0046] 교류 송전 라인(111)은 발전 파트(101)가 생성한 3상의 교류 전력을 송전 측 트랜스포머 파트(120)로 전달한다.
- [0047] 교류 필터(113)는 직류 변전 파트(103)이 이용하는 주파수 성분 이외의 나머지 주파수 성분을 전달된 3상 교류 전력에서 제거한다.
- [0048] 송전 측 트랜스포머 파트(120)는 양극을 위한 하나 이상의 트랜스포머(121)를 포함하고, 음극을 위한 하나 이상의 트랜스포머(122)를 포함한다. 송전 측 컨버터 파트(130)는 양극 직류 전력을 생성하는 교류-양극 직류 컨버터(131)와 음극 직류 전력을 생성하는 교류-음극 직류 컨버터(132)를 포함하고, 교류-양극 직류 컨버터(131)는 양극을 위한 하나 이상의 트랜스포머(121)에 각각 대응하는 하나 이상의 3상 밸브 브릿지(131a)를 포함하고, 교류-음극 직류 컨버터(132)는 음극을 위한 하나 이상의 트랜스포머(122)에 각각 대응하는 하나 이상의 3상 밸브 브릿지(132a)를 포함한다.
- [0049] 양극을 위하여 하나의 3상 밸브 브릿지(131a)가 이용되는 경우, 교류-양극 직류 컨버터(131)는 교류 전력을 이용하여 6개의 펄스를 가지는 양극 직류 전력을 생성할 수 있다. 이때, 그 하나의 트랜스포머(121)의 1차측 코일과 2차측 코일은 Y-Y 형상의 결선을 가질 수도 있고, Y-델타( $\Delta$ ) 형상의 결선을 가질 수도 있다.
- [0050] 양극을 위하여 2개의 3상 밸브 브릿지(131a)가 이용되는 경우, 교류-양극 직류 컨버터(131)는 교류 전력을 이용하여 12개의 펄스를 가지는 양극 직류 전력을 생성할 수 있다. 이때, 2개 중 하나의 트랜스포머(121)의 1차측 코일과 2차측 코일은 Y-Y 형상의 결선을 가질 수도 있고, 나머지 하나의 트랜스포머(121)의 1차측 코일과 2차측 코일은 Y- $\Delta$  형상의 결선을 가질 수도 있다.
- [0051] 양극을 위하여 3개의 3상 밸브 브릿지(131a)가 이용되는 경우, 교류-양극 직류 컨버터(131)는 교류 전력을 이용하여 18개의 펄스를 가지는 양극 직류 전력을 생성할 수 있다. 양극 직류 전력의 펄스의 수가 많을수록, 필터의 가격이 낮아질 수 있다.
- [0052] 음극을 위하여 하나의 3상 밸브 브릿지(132a)가 이용되는 경우, 교류-음극 직류 컨버터(132)는 6개의 펄스를 가지는 음극 직류 전력을 생성할 수 있다. 이때, 그 하나의 트랜스포머(122)의 1차측 코일과 2차측 코일은 Y-Y 형상의 결선을 가질 수도 있고, Y-델타( $\Delta$ ) 형상의 결선을 가질 수도 있다.
- [0053] 음극을 위하여 2개의 3상 밸브 브릿지(132a)가 이용되는 경우, 교류-음극 직류 컨버터(132)는 12개의 펄스를 가지는 음극 직류 전력을 생성할 수 있다. 이때, 2개 중 하나의 트랜스포머(122)의 1차측 코일과 2차측 코일은 Y-Y 형상의 결선을 가질 수도 있고, 나머지 하나의 트랜스포머(122)의 1차측 코일과 2차측 코일은 Y- $\Delta$  형상의 결선을 가질 수도 있다.
- [0054] 음극을 위하여 3개의 3상 밸브 브릿지(132a)가 이용되는 경우, 교류-음극 직류 컨버터(132)는 18개의 펄스를 가지는 음극 직류 전력을 생성할 수 있다. 음극 직류 전력의 펄스의 수가 많을수록, 필터의 가격이 낮아질 수 있다.
- [0055] 직류 송전 파트(140)는 송전 측 양극 직류 필터(141), 송전 측 음극 직류 필터(142), 양극 직류 송전 라인(143), 음극 직류 송전 라인(144), 수요 측 양극 직류 필터(145), 수요 측 음극 직류 필터(146)를 포함한다.
- [0056] 송전 측 양극 직류 필터(141)는 인덕터(L1)와 커패시터(C1)를 포함하며, 교류-양극 직류 컨버터(131)가 출력하는 양극 직류 전력을 직류 필터링한다.
- [0057] 송전 측 음극 직류 필터(142)는 인덕터(L3)와 커패시터(C3)를 포함하며, 교류-음극 직류 컨버터(132)가 출력하

는 음극 직류 전력을 직류 필터링한다.

- [0058] 양극 직류 송전 라인(143)는 양극 직류 전력의 전송을 위한 하나의 DC 라인을 가지고, 전류의 귀환 통로로는 대지가 이용할 수 있다. 이 DC 라인 상에는 하나 이상의 스위치가 배치될 수 있다.
- [0059] 음극 직류 송전 라인(144)는 음극 직류 전력의 전송을 위한 하나의 DC 라인을 가지고, 전류의 귀환 통로로는 대지가 이용할 수 있다. 이 DC 라인 상에는 하나 이상의 스위치가 배치될 수 있다.
- [0060] 수요 측 양극 직류 필터(145)는 인덕터(L2)와 커패시터(C2)를 포함하며, 양극 직류 송전 라인(143)을 통해 전달된 양극 직류 전력을 직류 필터링한다.
- [0061] 수요 측 음극 직류 필터(146)는 인덕터(L4)와 커패시터(C4)를 포함하며, 음극 직류 송전 라인(144)을 통해 전달된 음극 직류 전력을 직류 필터링한다.
- [0062] 수요 측 컨버터 파트(150)는 양극 직류-교류 컨버터(151)와 음극 직류-교류 컨버터(152)를 포함하고, 양극 직류-교류 컨버터(151)는 하나 이상의 3상 밸브 브릿지(151a)를 포함하고, 음극 직류-교류 컨버터(152)는 하나 이상의 3상 밸브 브릿지(152a)를 포함한다.
- [0063] 수요 측 트랜스포머 파트(160)는 양극을 위하여 하나 이상의 3상 밸브 브릿지(151a)에 각각 대응하는 하나 이상의 트랜스포머(161)를 포함하고, 음극을 위하여 하나 이상의 3상 밸브 브릿지(152a)에 각각 대응하는 하나 이상의 트랜스포머(162)를 포함한다.
- [0064] 양극을 위하여 하나의 3상 밸브 브릿지(151a)가 이용되는 경우, 양극 직류-교류 컨버터(151)는 양극 직류 전력을 이용하여 6개의 펄스를 가지는 교류 전력을 생성할 수 있다. 이때, 그 하나의 트랜스포머(161)의 1차측 코일과 2차측 코일은 Y-Y 형상의 결선을 가질 수도 있고, Y-델타( $\Delta$ ) 형상의 결선을 가질 수도 있다.
- [0065] 양극을 위하여 2개의 3상 밸브 브릿지(151a)가 이용되는 경우, 양극 직류-교류 컨버터(151)는 양극 직류 전력을 이용하여 12개의 펄스를 가지는 교류 전력을 생성할 수 있다. 이때, 2개 중 하나의 트랜스포머(161)의 1차측 코일과 2차측 코일은 Y-Y 형상의 결선을 가질 수도 있고, 나머지 하나의 트랜스포머(161)의 1차측 코일과 2차측 코일은 Y- $\Delta$  형상의 결선을 가질 수도 있다.
- [0066] 양극을 위하여 3개의 3상 밸브 브릿지(151a)가 이용되는 경우, 양극 직류-교류 컨버터(151)는 양극 직류 전력을 이용하여 18개의 펄스를 가지는 교류 전력을 생성할 수 있다. 교류 전력의 펄스의 수가 많을수록, 필터의 가격이 낮아질 수 있다.
- [0067] 음극을 위하여 하나의 3상 밸브 브릿지(152a)가 이용되는 경우, 음극 직류-교류 컨버터(152)는 음극 직류 전력을 이용하여 6개의 펄스를 가지는 교류 전력을 생성할 수 있다. 이때, 그 하나의 트랜스포머(162)의 1차측 코일과 2차측 코일은 Y-Y 형상의 결선을 가질 수도 있고, Y-델타( $\Delta$ ) 형상의 결선을 가질 수도 있다.
- [0068] 음극을 위하여 2개의 3상 밸브 브릿지(152a)가 이용되는 경우, 음극 직류-교류 컨버터(152)는 음극 직류 전력을 이용하여 12개의 펄스를 가지는 교류 전력을 생성할 수 있다. 이때, 2개 중 하나의 트랜스포머(162)의 1차측 코일과 2차측 코일은 Y-Y 형상의 결선을 가질 수도 있고, 나머지 하나의 트랜스포머(162)의 1차측 코일과 2차측 코일은 Y- $\Delta$  형상의 결선을 가질 수도 있다.
- [0069] 음극을 위하여 3개의 3상 밸브 브릿지(152a)가 이용되는 경우, 음극 직류-교류 컨버터(152)는 음극 직류 전력을 이용하여 18개의 펄스를 가지는 교류 전력을 생성할 수 있다. 교류 전력의 펄스의 수가 많을수록, 필터의 가격이 낮아질 수 있다.
- [0070] 수요 측 교류 파트(170)는 교류 필터(171)와 교류 송전 라인(173)을 포함한다.
- [0071] 교류 필터(171)는 수요 파트(180)가 이용하는 주파수 성분(예컨대, 60Hz) 이외의 나머지 주파수 성분을, 수요 측 트랜스포머 파트(160)가 생성하는 교류 전력에서 제거한다.
- [0072] 교류 송전 라인(173)은 필터링된 교류 전력을 수요 파트(180)에 전달한다.
- [0073] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 트랜스포머와 3상 밸브 브릿지의 결선을 보여준다.
- [0074] 특히, 도 4는 양극을 위한 2개의 트랜스포머(121)와 양극을 위한 2개의 3상 밸브 브릿지(131a)의 결선을 보여준다. 음극을 위한 2개의 트랜스포머(122)와 음극을 위한 2개의 3상 밸브 브릿지(132a)의 결선, 양극을 위한 2개

의 트랜스포머(161)와 양극을 위한 2개의 3상 밸브 브릿지(151a)의 결선, 음극을 위한 2개의 트랜스포머(162)와 음극을 위한 2개의 3상 밸브 브릿지(152a)의 결선, 양극을 위한 1개의 트랜스포머(121)와 양극을 위한 1개의 3상 밸브 브릿지(131a), 양극을 위한 1개의 트랜스포머(161)와 양극을 위한 1개의 3상 밸브 브릿지(151a)의 결선 등은 도 4의 실시예로부터 용이하게 도출할 수 있으므로, 그 도면과 설명은 생략한다.

- [0075] 도 4에서, Y-Y 형상의 결선을 가지는 트랜스포머(121)를 상측 트랜스포머, Y-Δ 형상의 결선을 가지는 트랜스포머(121)를 하측 트랜스포머, 상측 트랜스포머에 연결되는 3상 밸브 브릿지(131a)를 상측 3상 밸브 브릿지, 하측 트랜스포머에 연결되는 3상 밸브 브릿지(131a)를 하측 3상 밸브 브릿지라고 부르도록 한다.
- [0076] 상측 3상 밸브 브릿지와 하측 3상 밸브 브릿지는 직류 전력을 출력하는 2개의 출력단인 제1 출력단(OUT1)과 제2 출력단(OUT2)을 가진다.
- [0077] 상측 3상 밸브 브릿지는 6개의 밸브(D1-D6)를 포함하고, 하측 3상 밸브 브릿지는 6개의 밸브(D7-D12)를 포함한다.
- [0078] 밸브(D1)는 제1 출력단(OUT1)에 연결되는 캐소드와 상측 트랜스포머의 2차측 코일의 제1 단자에 연결되는 애노드를 가진다.
- [0079] 밸브(D2)는 밸브(D5)의 애노드에 연결되는 캐소드와 밸브(D6)의 애노드에 연결되는 애노드를 가진다.
- [0080] 밸브(D3)는 제1 출력단(OUT1)에 연결되는 캐소드와 상측 트랜스포머의 2차측 코일의 제2 단자에 연결되는 애노드를 가진다.
- [0081] 밸브(D4)는 밸브(D1)의 애노드에 연결되는 캐소드와 밸브(D6)의 애노드에 연결되는 애노드를 가진다.
- [0082] 밸브(D5)는 제1 출력단(OUT1)에 연결되는 캐소드와 상측 트랜스포머의 2차측 코일의 제3 단자에 연결되는 애노드를 가진다.
- [0083] 밸브(D6)는 밸브(D3)의 애노드에 연결되는 캐소드를 가진다.
- [0084] 밸브(D7)는 밸브(D6)의 애노드에 연결되는 캐소드와 하측 트랜스포머의 2차측 코일의 제1 단자에 연결되는 애노드를 가진다.
- [0085] 밸브(D8)는 밸브(D11)의 애노드에 연결되는 캐소드와 제2 출력단(OUT2)에 연결되는 애노드를 가진다.
- [0086] 밸브(D9)는 밸브(D6)의 애노드에 연결되는 캐소드와 하측 트랜스포머의 2차측 코일의 제2 단자에 연결되는 애노드를 가진다.
- [0087] 밸브(D10)는 밸브(D7)의 애노드에 연결되는 캐소드와 제2 출력단(OUT2)에 연결되는 애노드를 가진다.
- [0088] 밸브(D11)는 밸브(D6)의 애노드에 연결되는 캐소드와 하측 트랜스포머의 2차측 코일의 제3 단자에 연결되는 애노드를 가진다.
- [0089] 밸브(D12)는 밸브(D9)의 애노드에 연결되는 캐소드와 제2 출력단(OUT2)에 연결되는 애노드를 가진다.
- [0090] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 데이터 제어 시스템을 도시한 블록도이다.
- [0091] 도 5를 참고하면, 본 발명의 실시예에 따른 데이터 제어 시스템은 송신 모듈(10) 및 다수의 제어 모듈(60, 70, 80)을 포함한다.
- [0092] 송신 모듈(10)은 무선 통신을 이용하여 야드(yard)나 필드(field)로부터 수신된 데이터를 무선으로 수신받고, 상기 수신된 데이터를 다수의 제어 모듈(60, 70, 80)로 전송한다.
- [0093] 상기 데이터는 전력 정보에 관한 것으로서, 예컨대 전압 또는 전류값, 야드나 필드의 센서의 오류 여부, 야드나 필드의 상태 정보 등을 포함할 수 있지만, 이에 대해서는 한정하지 않는다.
- [0094] 제어 모듈(60, 70, 80) 각각은 송신 모듈(10)로부터 전송된 데이터를 그 데이터에 부합하도록 제어 및 처리한다.
- [0095] 제어 모듈(60, 70, 80) 각각은 수신부(62, 72, 82)와 다수의 제어부(64, 74, 84)를 포함할 수 있다. 예컨대, 제1 제어 모듈(60)은 수신부(62)와 다수의 제어부(64)를 포함할 수 있다. 송신 모듈(10)로부터 전송되어 수신부(62)로 수신된 데이터 스트림이 다수의 제어부(64)로 제공되고, 다수의 제어부(64) 각각에서 상기 데이터 스트

림에 포함된 데이터에 따른 제어를 수행할 수 있다. 다수의 제어부(64)는 서로 동일한 제어를 수행하거나 서로 상이한 제어를 수행할 수 있다.

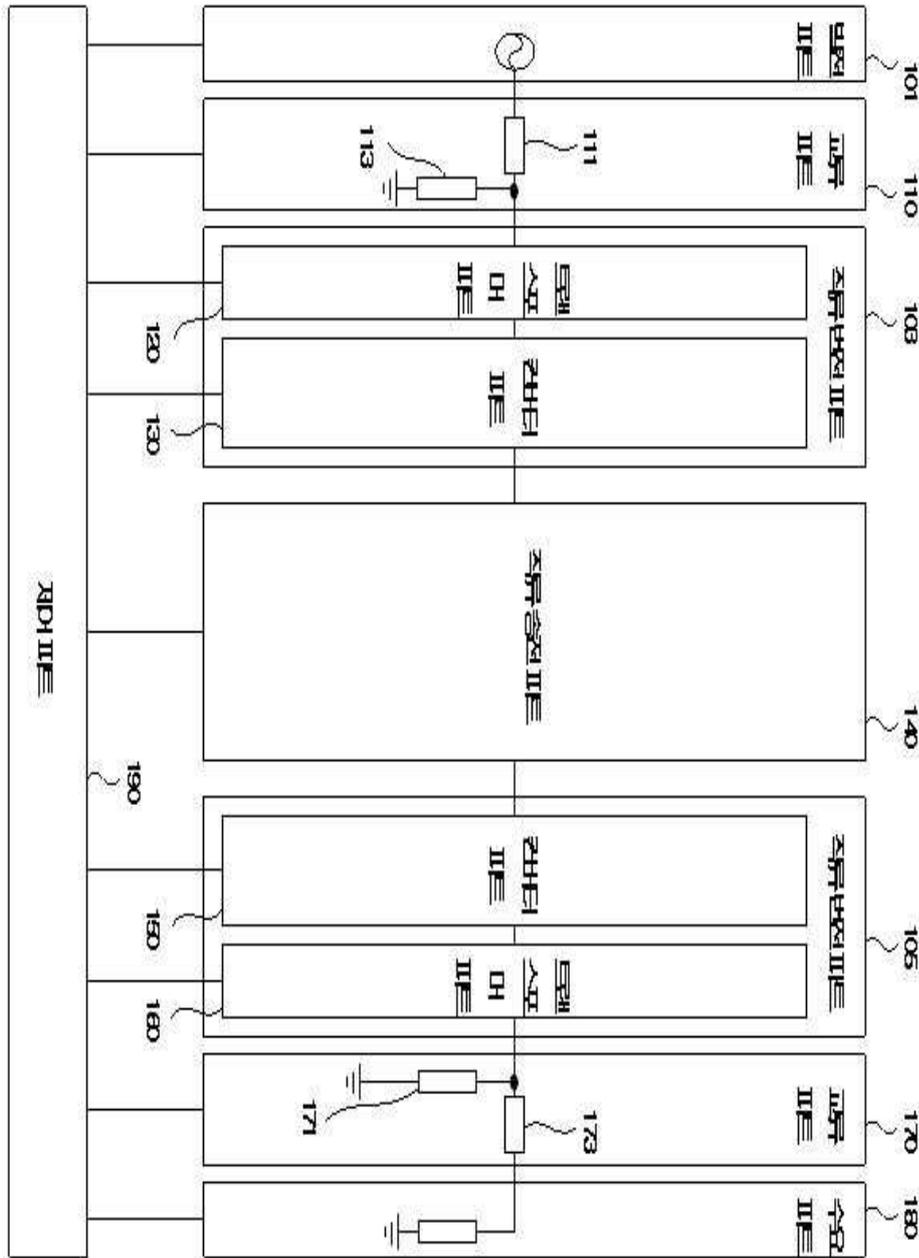
- [0096] 송신 모듈(10)은 적어도 하나의 GPS 수신부(20, 22), 제어부(30), 서버(40) 및 다수의 송신부(50, 52, 54)를 포함한다.
- [0097] GPS 수신부(20, 22)는 야드나 필드로부터 수신된 데이터를 무선으로 수신하여 상기 수신된 데이터를 제어부(30)로 전송한다.
- [0098] GPS 수신부(20, 22)와 제어부(30)는 광통신 케이블로 연결될 수 있지만, 이에 대해서는 한정하지 않는다.
- [0099] GPS 수신부(20, 22) 각각은 수 개의 야드나 필드를 담당하여, 수 개의 야드나 필드에서 수집된 데이터가 GPS 수신부(20, 22)로 전송될 수 있다. 따라서, 수많은 야드나 필드를 커버하기 위해 GPS 수신부(20, 22)는 최소 한 개 이상 구비될 수 있다.
- [0100] 제어부(30)는 GPS 수신부(20, 22)로부터 전송된 데이터를 처리할 수 있다.
- [0101] 구체적으로, 제어부(30)는 GPS 수신부(20, 22)로부터 전송된 데이터를 바탕으로 다수의 제어 모듈(60, 70, 80)로 전송할 데이터를 생성할 수 있다. 또한, 제어부(30)는 다수의 제어 모듈(60, 70, 80)로 전송할 데이터에 동기 신호 정보를 포함시킬 수 있다. 동기 신호 정보는 해당 데이터 식별 번호 및 시간 정보를 포함할 수 있다.
- [0102] 예컨대, 제어부(30)는 GPS 수신부(20, 22)로부터 도 8에 도시한 바와 같은 데이터 스트림을 수신할 수 있다.
- [0103] 도 8에 도시한 바와 같이, 데이터 스트림은 제어 패킷 구간(C)과 데이터 패킷 구간(D)을 포함할 수 있다.
- [0104] 따라서, 야드나 필드로부터 전송된 데이터가 데이터 스트림의 데이터 패킷 구간(D)에 포함되어 GPS 수신부(20, 22)를 통해 제어부(30)로 전송될 수 있다.
- [0105] 제어부(30)는 GPS 수신부(20, 22)를 통해 전송된 데이터 스트림으로부터 해당 데이터(Data n)를 추출하고, 상기 추출된 데이터와 더불어 동기 신호 정보를 포함하는 데이터 스트림을 생성할 수 있다. 즉, 도 9에 도시한 바와 같이, 데이터 스트림으로부터 추출된 데이터(Data n)가 데이터 패킷 구간(D1)에 포함되고 동기 신호 정보가 더미 패킷 구간(Dummy D1)에 포함될 수 있다.
- [0106] 도 9에 도시한 바와 같이, 또 다른 데이터가 데이터 스트림의 데이터 패킷 구간(D2)에 포함될 수 있다.
- [0107] 해당 데이터(Data n)과 동기 신호 정보는 도 7에 도시한 바와 같은 데이터 패킷 구조를 가질 수 있다.
- [0108] 즉, 패킷 구조에는 해당 메시지 타입(Message type), 전송 길이 정보(Transmit length), 시간 정보(Time Slot ID), 데이터 식별 번호(Sequence No.) 및 데이터(Data[0]...Data[28])을 포함할 수 있다.
- [0109] 여기서, 시간 정보(Time Slot ID) 및 데이터 식별 번호(Sequence No.)가 동기 신호 정보를 구성할 수 있다.
- [0110] 결국, 제어부(30)는 도 7에 도시한 바와 같은 데이터 패킷 구조를 바탕으로 도 8에 도시한 바와 같은 데이터 스트림을 각 제어 모듈(60, 70, 80)로 전송할 수 있다.
- [0111] 상기 추출된 데이터와 더불어 동기 신호 정보를 포함하는 데이터 스트림은 전송될 각 제어 모듈(60, 70, 80)에 대응되어 생성될 수 있다.
- [0112] 다른 예시로서, 상기 추출된 데이터와 더불어 동기 신호 정보를 포함하는 데이터 스트림이 동시에 다수의 송신부(50, 52, 54)를 통해 대응되는 제어 모듈(60, 70, 80)로 전송될 수도 있다. 이러한 경우, 상기 추출된 데이터와 더불어 동기 신호 정보를 포함하는 데이터 스트림은 한번만 생성될 수 있다.
- [0113] 다수의 송신부(50, 52, 54)는 제어부(30)로부터 제공된 데이터 스트림을 대응하는 제어 모듈(60, 70, 80)로 전송할 수 있다. 제어부(30)로부터 제공된 데이터 스트림에는 데이터 정보와 동기 신호 정보가 포함될 수 있다.
- [0114] 각 송신부(50, 52, 54)와 각 제어 모듈(60, 70, 80)의 수신부(62, 72, 82)는 광통신 케이블로 연결될 수 있지만, 이에 대해서는 한정하지 않는다.
- [0115] 제어 모듈(60, 70, 80) 각각은 송신 모듈(10)의 대응하는 송신부(50, 52, 54)로부터 전송된 데이터 스트림을 수신하는 수신부(62, 72, 82)와 수신부(62, 72, 82)로부터 수신된 데이터 스트림에 포함된 동기 신호 정보를 바탕으로 해당 데이터에 부합하도록 제어를 수행하는 다수의 제어부(30)를 포함할 수 있다.
- [0116] 각 제어부(30)는 데이터 스트림에 포함된 동기 신호 정보를 바탕으로 해당 데이터의 제어가 이루어지므로, 각

제어 모듈(60, 70, 80) 간에 동기가 되지 않아 발생하는 오류나 동작이 방지될 수 있다.

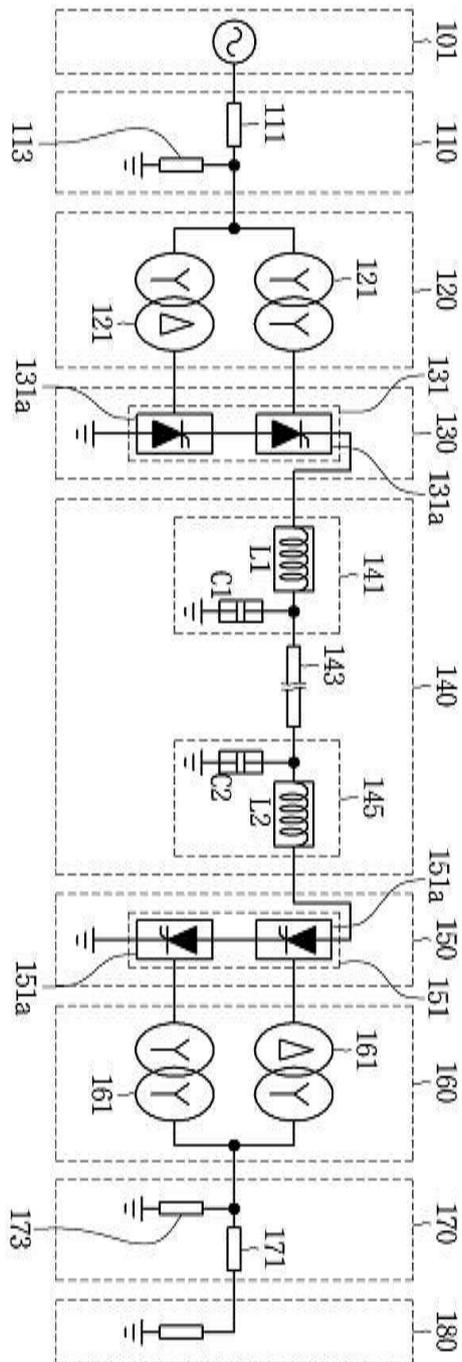
- [0117] 한편, 서버(40)는 제어부(30)와 통신을 수행하여 제어부(30)의 정보가 서버(40)로 전송되어 저장되거나 서버(40)의 명령이 제어부(30)로 전달되어 제어부(30)에 의해 해당 명령이 수행될 수 있다.
- [0118] 도 6을 참고하여, 본 발명에 따른 제어부(30)를 더욱 상세히 설명한다.
- [0119] 도 6는 도 5의 제어부(30)를 상세히 도시한 블록도이다.
- [0120] 도 6을 참고하면, 제어부(30)는 데이터 제어부(32), 광통신 송수신부(34) 및 패킷 생성부(36)를 포함할 수 있다.
- [0121] 데이터 제어부(32)는 제어부(30)의 전체적인 제어를 담당한다. 특히, 데이터 제어부(32)는 GPS 수신부(20, 22)로부터 광통신 송수신부(34)로 전송된 데이터 스트림으로부터 해당 데이터를 추출하고, 상기 추출된 데이터에 더해 동기 신호 정보를 추가한 새로운 데이터 스트림을 생성하도록 제어할 수 있다.
- [0122] 데이터 제어부(32)는 서버(40)와 통신을 수행하여, 해당 동기 신호 정보를 서버(40)로 전송하거나 서버(40)의 제어를 받아 해당 동기 신호 정보를 서버(40)로부터 제공받아 상기 제공된 동기 신호 정보를 해당 데이터 스트림에 포함시키도록 할 수도 있지만, 이에 대해서는 한정하지 않는다.
- [0123] 광통신 송수신부(34)는 GPS 수신부(20, 22)와 제1 광통신 케이블로 연결되는 수신단과 다수의 송신부(50, 52, 54)와 광통신 케이블로 연결되는 다수의 송신단을 포함할 수 있다.
- [0124] GPS 수신부(20, 22)로부터 전송된 특정 데이터를 포함하는 데이터 스트림이 광통신 송수신부(34)의 수신단으로 입력될 수 있다. 상기 광통신 수신단으로 입력된 데이터 스트림(이하, 제1 데이터 스트림이라 함)이 패킷 생성부(36)로 전달될 수 있다.
- [0125] 패킷 생성부(36)는 데이터 제어부(32)의 제어를 받아, 데이터 스트림으로부터 해당 특정 데이터를 추출하고, 상기 추출된 데이터에 데이터 제어부(32)로부터 제공된 동기 신호 정보를 포함시킨 새로운 데이터 스트림(이하 제2 데이터 스트림이라 함)을 생성할 수 있다.
- [0126] 패킷 생성부(36)는 도 8에 도시한 바와 같은 제1 데이터 스트림을 바탕으로 도 9에 도시한 바와 같은 동기 신호가 포함된 제2 데이터 스트림을 생성할 수 있다.
- [0127] 패킷 생성부(36)는 제2 데이터 스트림을 광통신 송수신부(34)로 전달할 수 있다.
- [0128] 광통신 송수신부(34)는 다수의 수신단을 통해 패킷 생성부(36)로부터 전달된 제2 데이터 스트림을 대응하는 다수의 송신부(50, 52, 54)로 전달할 수 있다.
- [0129] 다수의 송신부(50, 52, 54)를 통해 동시에 대응하는 각 제어 모듈(60, 70, 80)의 수신부(62, 72, 82)로 제2 데이터 스트림이 전송될 수 있다. 각 제어 모듈(60, 70, 80)은 제2 데이터 스트림에 포함된 동기 신호 정보를 추출하고, 상기 동기 신호 정보를 바탕으로 해당 데이터에 따른 제어를 수행할 수 있다.
- [0130] 본 발명에 따르면, 각 제어 모듈(60, 70, 80)로 전송하기 전에 동기 신호 정보를 해당 데이터와 함께 보내 주고 각 제어 모듈(60, 70, 80)에서 동기 신호 정보에 의해 동기화된 시점에 해당 데이터에 따른 제어를 수행할 수 있어, 각 제어 모듈(60, 70, 80) 간에 동기가 되지 않아 발생하는 오류나 동작이 방지될 수 있다.
- [0131] 아울러, 본 발명에 따르면, 동기 신호 정보에 근거하여 해당 데이터에 따른 제어 수행됨으로써, 비동기로 인한 데이터 손실을 방지하여 데이터 신뢰성을 향상시킬 수 있다.
- [0132] 본 발명의 일실시예에 의하면, 기술한 방법은, 프로그램이 기록된 매체에 프로세서가 읽을 수 있는 코드로서 구현하는 것이 가능하다. 프로세서가 읽을 수 있는 매체의 예로는, ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피 디스크, 광 데이터 저장장치 등이 있으며, 캐리어 웨이브(예를 들어, 인터넷을 통한 전송)의 형태로 구현되는 것도 포함한다.
- [0133] 상기와 같이 기재된 실시예들은 설명된 구성과 방법이 한정되게 적용될 수 있는 것이 아니라, 실시예들은 다양한 변형이 이루어질 수 있도록 각 실시예들의 전부 또는 일부가 선택적으로 조합되어 구성될 수도 있다.
- [0134]

도면

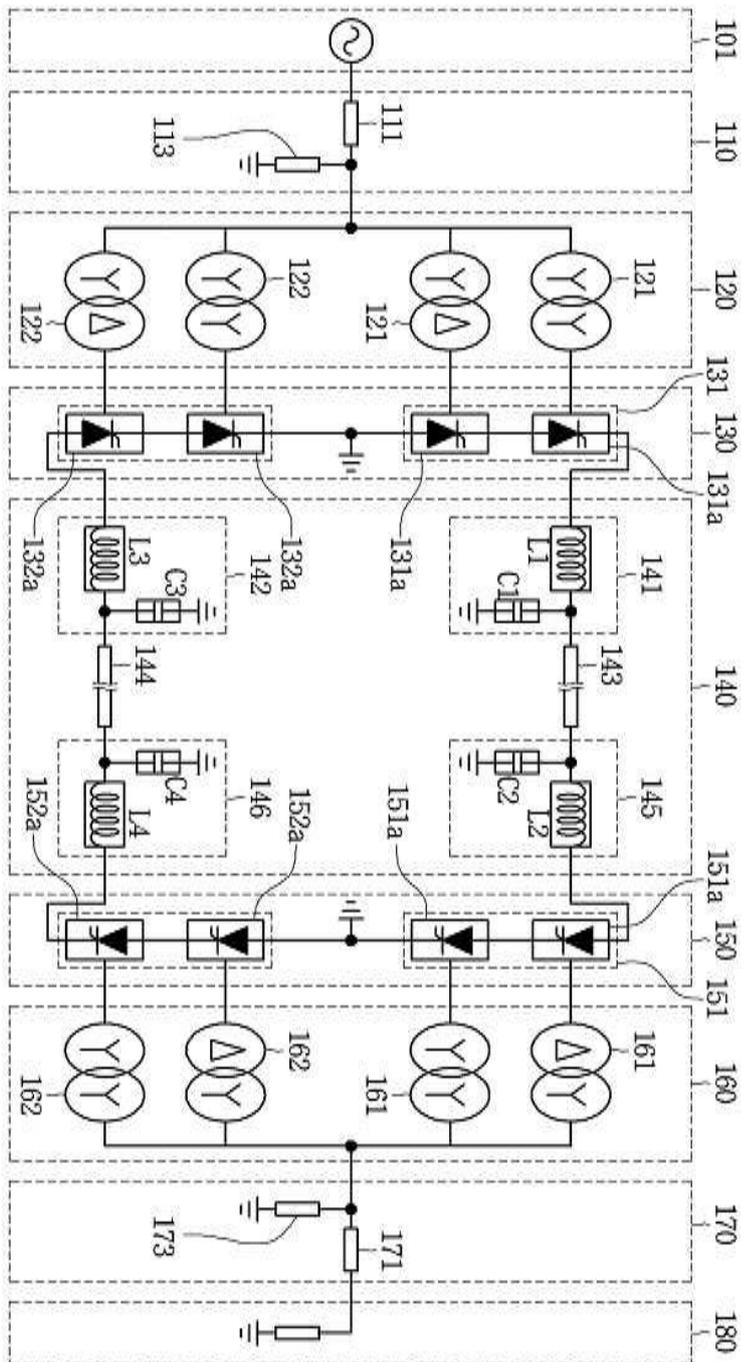
도면1



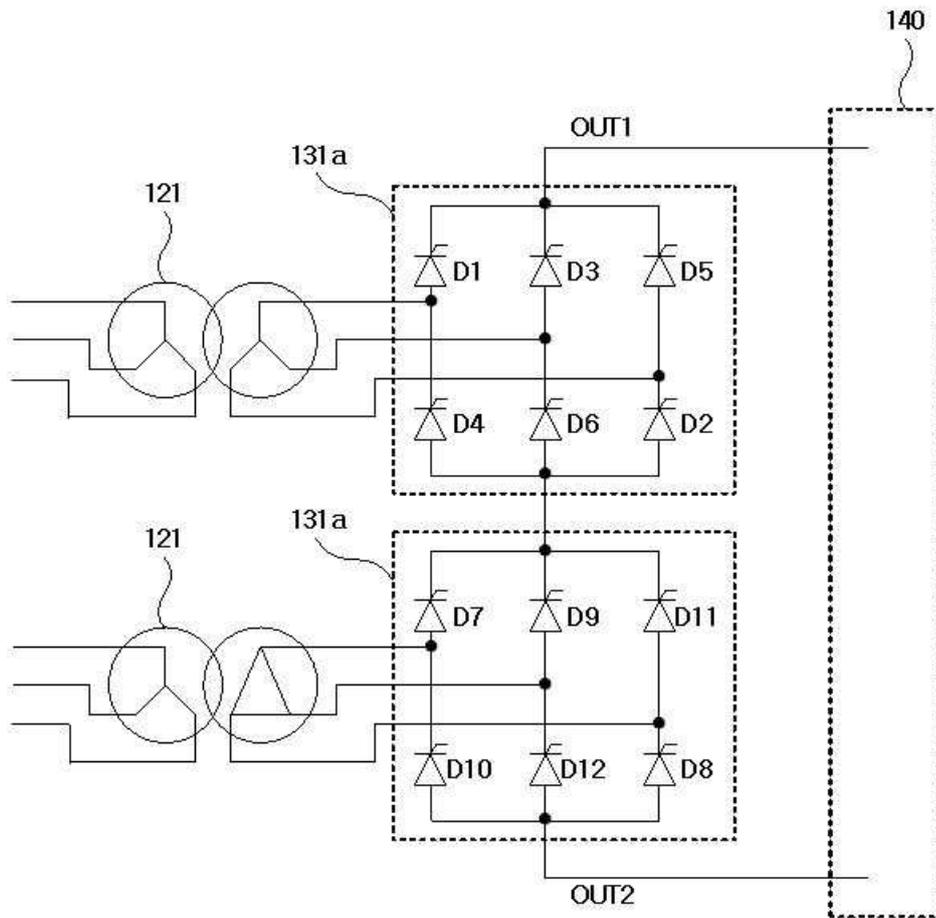
도면2



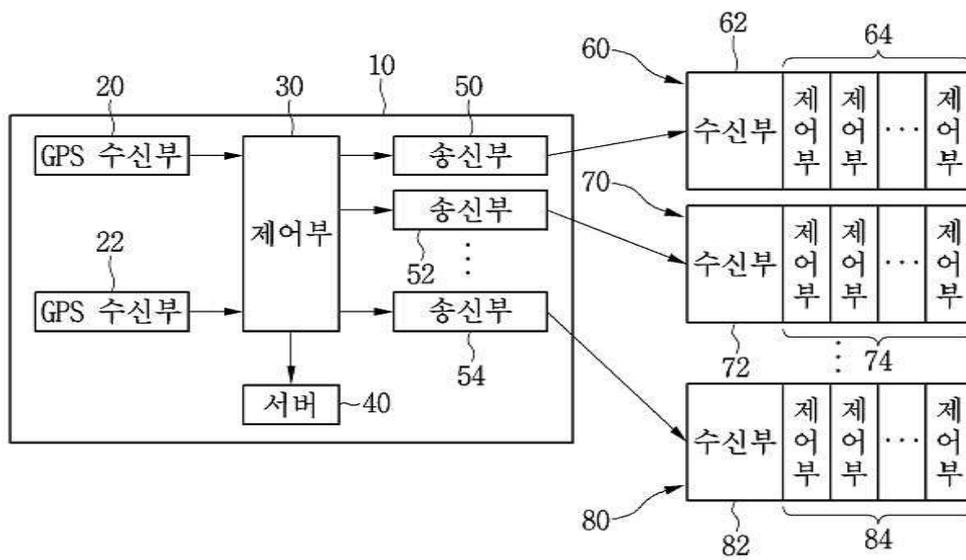
도면3



도면4

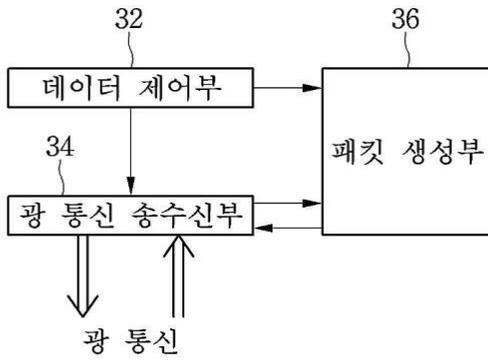


도면5



도면6

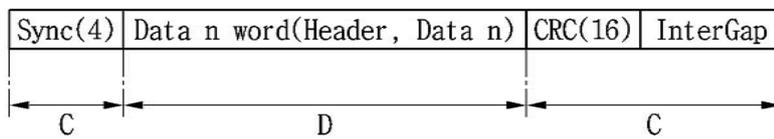
30



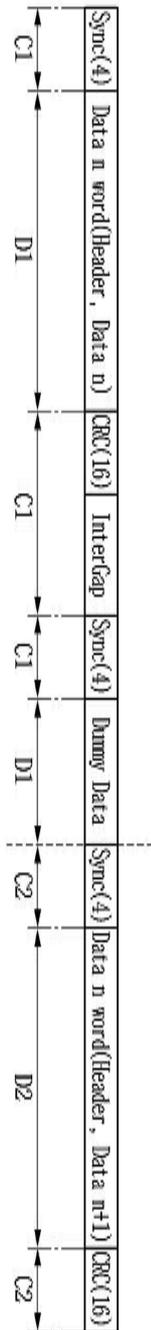
도면7

	F	E	D	C	B	A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Header 1(x00)	Message type								Transmit length							
Header 2(x01)	Time Slot ID								Sequence NO.							
Data0 (x03)	DATA[0]															
...	...															
Data(x1E)	DATA[28]															
CRC(x1F)	Checksum															

도면8



도면9



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 제1항 3째줄 내지 4째줄

【변경전】

상기 제1 적어도 하나 이상의 데이터 스트림

【변경후】

상기 적어도 하나 이상의 제1 데이터 스트림