



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

(11) 공개번호 10-2014-0108704  
(43) 공개일자 2014년09월12일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H02J 3/38 (2006.01) H02J 9/00 (2006.01)  
H02B 1/04 (2006.01) G01R 31/12 (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2014-7020809
- (22) 출원일자(국제) 2013년01월25일  
심사청구일자 2014년07월24일
- (85) 번역문제출일자 2014년07월24일
- (86) 국제출원번호 PCT/JP2013/051595
- (87) 국제공개번호 WO 2013/111858  
국제공개일자 2013년08월01일
- (30) 우선권주장  
JP-P-2012-015680 2012년01월27일 일본(JP)  
JP-P-2012-166274 2012년07월26일 일본(JP)

- (71) 출원인  
미쓰비시덴키 가부시카이가이사  
일본국 도쿄도 지요다쿠 마루노우치 2초메 7반 3고
- (72) 발명자  
시노모토 요스케  
일본 도쿄도 지요다구 마루노우치 2-7-3 미쓰비시덴키 가부시카이가이사 내  
하타케야마 카즈노리  
일본 도쿄도 지요다구 마루노우치 2-7-3 미쓰비시덴키 가부시카이가이사 내  
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인  
최달용

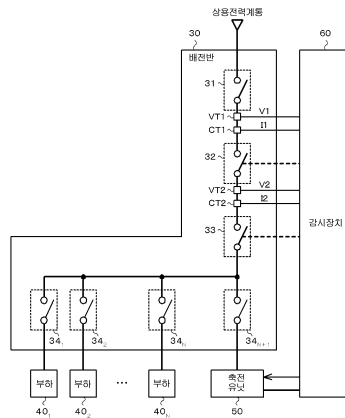
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 전원 전환 장치, 배전반, 감시 장치, 전원 전환 방법 및 기록 매체

**(57) 요약**

상용 전력 계통이 블랙아웃으로부터 복귀한 후에, 원격차단 브레이커(32)의 1차측 전압(V1)과 2차측 전압(V2)이 정격전압으로 되어 있는지의 여부를 확인한다. 그리고, 1차측 전압(V1)과 2차측 전압(V2)의 쌍방이 정격전압으로 되었을 때에, 접촉기(33)를 동작시켜서, 가정 내 전력 계통을 상용 전력 계통에 연계한다. 이에 의해, 상용 전력 계통이 블랙아웃으로부터 복구함으로써, 사용자가 알아차리기 전에 가정 내 전력 계통이 충전되는 것이 없어진다. 그 결과, 유저의 안전이 확보된다.

**대표도 - 도2**



(72) 발명자

**야마카와 타카시**

일본 도쿄도 지요다구 마루노우치 2-7-3 미쓰비시  
덴키 가부시키키가이샤 내

**카스가이 마코토**

일본 도쿄도 지요다구 마루노우치 2-7-3 미쓰비시  
덴키 가부시키키가이샤 내

**츠치모토 나오히데**

일본 도쿄도 지요다구 마루노우치 2-7-3 미쓰비시  
덴키 가부시키키가이샤 내

---

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

전력 계통으로부터 축전 수단 및 부하를 해열하기 위한 제1 해열 수단과,

상기 제1 해열 수단의 1차측에 배치되고, 상기 전력 계통의 전압을 검출하는 제1 전압 검출 수단과,

상기 제1 해열 수단에 의해, 상기 전력 계통으로부터 상기 축전 수단 및 상기 부하가 해열되어 있을 때에, 상기 제1 전압 검출 수단에 의해 전압이 검출된 경우에, 유저로부터의 지령에 의거하여, 상기 제1 해열 수단을 동작시켜서, 상기 전력 계통에 상기 축전 수단 및 상기 부하를 연계하는 제어 수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 전원 전환 장치.

### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제어 수단은, 상기 제1 전압 검출 수단에 의해 상기 전력 계통의 전압이 검출되지 않게 된 때에, 상기 제1 해열 수단을 동작시켜서, 상기 전력 계통으로부터 상기 축전 수단 및 상기 부하를 해열하는 것을 특징으로 하는 전원 전환 장치.

### 청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제1 해열 수단의 1차측에 배치되고, 상기 전력 계통으로부터 상기 축전 수단과 상기 부하를 해열하기 위한 제2 해열 수단을 구비하고,

상기 제어 수단은, 상기 제1 해열 수단과 함께 상기 제2 해열 수단을 동작시켜서, 상기 전력 계통으로부터 상기 축전 수단 및 상기 부하를 해열하는 것을 특징으로 하는 전원 전환 장치.

### 청구항 4

제3항에 있어서,

상기 제1 해열 수단과 상기 제2 해열 수단과의 사이에 배치되고, 상기 전력 계통의 전압을 검출하는 제2 전압 검출 수단을 구비하고,

상기 제어 수단은, 상기 유저에 의해 상기 제2 해열 수단이 조작됨으로써, 상기 제2 전압 검출 수단에 의해 상기 전력 계통의 전압이 검출된 때에, 상기 유저로부터의 지령이 있다고 판단하여, 상기 전력 계통에 상기 축전 수단 및 상기 부하를 연계하는 것을 특징으로 하는 전원 전환 장치.

### 청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 해열 수단은, 래치식의 스위치인 것을 특징으로 하는 전원 전환 장치.

### 청구항 6

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 해열 수단은 누전 차단기인 것을 특징으로 하는 전원 전환 장치.

### 청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 부하에 공급되는 전류를 계측하는 전류계측 수단과,

상기 전류계측 수단의 1차측에 접속되는 태양전지를 구비하는 것을 특징으로 하는 전원 전환 장치.

**청구항 8**

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서,  
상기 축전 수단은, 분산 전원인 것을 특징으로 하는 전원 전환 장치.

**청구항 9**

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 기재된 전원 전환 장치와,  
상기 전원 전환 장치를 수용하는 몸체를 구비하는 것을 특징으로 하는 배전반.

**청구항 10**

제9항에 있어서,  
상기 몸체는,  
상기 제1 배열 수단을 수용하는 제1의 몸체와,  
상기 부하를, 상기 전력 계통으로부터 개별적으로 분리하기 위한 브레이커를 수용하는 제2의 몸체를 구비하는 것을 특징으로 하는 배전반.

**청구항 11**

제9항 또는 제10항에 있어서,  
상기 전력 계통으로부터 상기 배전반에 공급되는 전류를 검출하는 제1 전류 검출 수단과,  
상기 부하 및 상기 축전 수단에 공급되는 전류를 검출하는 제2 전류 검출 수단과,  
상기 제1 전류 검출 수단에 의해 검출된 전류와, 상기 제2 전류 검출 수단에 의해 검출된 전류를 비교하여, 상기 제1 전류 검출 수단과 상기 제2 전류 검출 수단의 결선 상태를 검출하는 결선 상태 검출 수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 배전반.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은, 전원 전환 장치 및 배전반에 관한 것으로, 더욱 상세한 것은, 상황에 응하여 2개의 전원을 전환하는 전원 전환 장치 및 전원 전환 장치를 구비하는 배전반에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 지구 온난화나, 세계 규모로 진행되는 경제 산업의 발전에 따라, 에너지 소비량의 삭감을 목적으로 하는 노력이 중요시되고 있다. 이와 같은 배경에서, 태양광 발전 시스템으로 대표되는 분산형의 전원 시스템이 보급되고 있다(예를 들면 특허 문헌 1 및 2 참조). 또한, 최근에는, 재해시의 비상용 전원으로서, 분산형의 전원 시스템에의 감심(感心)이 높아지고 있다.

[0003] 일반 가정에 설치되는 분산형의 전원 시스템에 관해서는, 태양광 발전 시스템을 제외하고, 축전한 전력이나 발전한 전력을 상용의 전력 계통에 조류(潮流)시키는 것이 금지되어 있다. 그 때문에, 정전시 등에 분산형의 전원을 사용하기 위해서는, 상용 전력 계통과 가정 내의 전력 계통(가정 내 전력 계통)을 분리(切離)하는 등의 처치를 강구하는 것이 바람직하다.

[0004] 그러나, 분산형의 전원 시스템에서는, 가옥에 설치된 전기기기 전부에 대해 전력을 계속 공급하는 것은 곤란하기 때문에, 상용의 전력 계통이 복구한 때에는, 가정 내 전력 계통을, 신속하게 상용 전력 계통에 연계할 필요가 있다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

- [0005] (특허문헌 0001) 일본 특개2004-242458호 공보  
(특허문헌 0002) 일본 특개2007-209133호 공보

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0006] 상용 전력 계통에 대한 가정 내 전력 계통의 해열(解列) 및 연계(連繫)는, 상용 전력 계통의 공공성으로부터 실패가 허용되지 않는다. 그러나, 일반 가정에 설치되는 분산형의 전원 시스템의 유저는, 전기의 전문적인 지식을 갖지 않는 것이 대부분이다. 그 때문에, 일단 해열한 가정 내 전력 계통을, 재차 상용 전원 계통에 연계하기 위해서는, 유저의 오조작을 방지할 필요가 있다.
- [0007] 본 발명은, 상술한 사정하에서 이루어진 것으로, 분산형의 전원 시스템을 갖는 가정 내 전력 계통을, 안전하게 상용 전력 계통에 연계하는 것을 목적으로 한다.

**과제의 해결 수단**

- [0008] 상술한 목적을 달성하기 위해, 본 발명에 관한 전원 전환 장치는, 전력 계통으로부터 축전 수단 및 부하를 해열하기 위한 제1 해열 수단과, 상기 제1 해열 수단의 1차측에 배치되고, 상기 전력 계통의 전압을 검출하는 제1 전압 검출 수단과, 상기 제1 해열 수단에 의해, 상기 전력 계통으로부터 상기 축전 수단 및 상기 부하가 해열되어 있을 때에, 상기 제1 전압 검출 수단에 의해 전압이 검출된 경우에, 유저로부터의 지령에 의거하여, 상기 제1 해열 수단을 동작시켜서, 상기 전력 계통에 상기 축전 수단 및 상기 부하를 연계하는 제어 수단을 구비한다.

**발명의 효과**

- [0009] 본 발명에 관한 장치는, 유저의 지령에 의거하여, 전력 계통에 대해 축전 수단 및 부하의 연계 및 해열을 행하는 제어 수단을 구비하고 있다. 이 제어 수단에 의해, 전력 계통이 블랙아웃으로부터 복구한 때에, 유저로부터의 의사에 의거하여, 전력 계통의 연계가 행하여진다. 따라서 유저의 의사에 반하는 전력 계통의 연계가 회피되고, 결과적으로, 전력 계통의 연계를 안전하게 행할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0010] 도 1은 제1의 실시 형태에 관한 배전반, 및 부하 등을 도시하는 블록도.
- 도 2는 배전반의 블록도.
- 도 3은 주간 브레이커 2차측의 가정 내 전력 계통을 도시하는 도면.
- 도 4는 감시 장치 및 축전 유닛의 블록도.
- 도 5는 해열 처리를 도시하는 플로 차트.
- 도 6은 연계 처리를 도시하는 플로 차트.
- 도 7은 제2의 실시 형태에 관한 배전반 및 부하 등을 도시하는 블록도.
- 도 8은 감시 장치에 접속되는 입력 장치를 도시하는 블록도.
- 도 9는 배전반의 변형례를 설명하기 위한 도면.
- 도 10은 배전반의 변형례를 설명하기 위한 블록도.
- 도 11은 제3의 실시 형태에 관한 배전반, 및 부하 등을 도시하는 블록도.
- 도 12는 해열 처리를 도시하는 플로 차트.
- 도 13은 연계 처리를 도시하는 플로 차트.
- 도 14는 변형례에 관한 배전반의 블록도.
- 도 15는 제4의 실시 형태에 관한 배전반, 및 부하 등을 도시하는 블록도.

도 16은 배전반의 배선도.

도 17은 오결선 검출 처리를 도시하는 플로 차트.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0011] <<제1의 실시 형태>>
- [0012] 이하, 본 발명의 제1의 실시 형태를, 도면을 참조하면서 설명한다. 도 1은 본 실시 형태에 관한 배전반(30)과, 당해 배전반(30)을 통하여, 단상3선식의 상용 전력 계통에 접속되는 부하(40) 등을 도시하는 블록도이다.
- [0013] 부하(40)는, 예를 들면 가옥(10)에서 사용되는 전기기기이고, 예를 들면 공조기, 냉장고, 전자 레인지, 세탁기, 텔레비전, 퍼스널 컴퓨터 등의 가전이다. 부하(40) 각각은, 배전반(30)에 접속되어 있다.
- [0014] 도 2는, 배전반(30)의 블록도이다. 도 2에 도시되는 바와 같이, 배전반(30)은, 주간(主幹) 브레이커(31), 원격 차단 브레이커(32), 콘택터(33), 복수의 분기 브레이커(34)를 구비하고 있다.
- [0015] 주간 브레이커(31)는, 전력 회사의 전력 계통(이하, 상용 전력 계통이라고 한다)과, 가옥(10)의 전력 계통(이하, 가정 내 전력 계통이라고 한다)을 구분하는 차단기이다. 이 주간 브레이커(31)는, 상용 전력 계통으로부터 가정 내 전력 계통에 과전류가 흘러진 경우 등에, 상용 전력 계통과 연계하는 가정 내 전력 계통을, 상용 전력 계통으로부터 해열(解列)한다. 도 1에 도시되는 바와 같이, 상용 전력 계통은, 전력량계(20)를 통하여 배전반(30)의 내부에 인입되고, 주간 브레이커(31)의 1차측에 접속되어 있다.
- [0016] 원격차단 브레이커(32)는, 주간 브레이커(31)의 2차측에 마련되어 있다. 이 원격차단 브레이커(32)는, 감시 장치(60)로부터의 차단 지령에 의해 동작하고, 주간 브레이커(31)와 마찬가지로, 상용 전력 계통에 대해 가정 내 전력 계통을 연계하고, 또 해열한다.
- [0017] 원격차단 브레이커(32)의 1차측에는, 전압 검출 변압기(VT1)와 1조(組)의 변류기(CT1)가 마련되어 있다. 또한, 원격차단 브레이커(32)의 2차측에는, 전압 검출 변압기(VT2)와 1조의 변류기(CT2)가 마련되어 있다.
- [0018] 도 3은, 주간 브레이커(31)의 2차측의 가정 내 전력 계통을 도시하는 도면이다. 도 3에 도시되는 바와 같이, 가정 내 전력 계통은, 중성선로(L0)와, 전원선로(L1, L2)로 구성되고, 중성선로(L0)는 접지되어 있다. 그리고, 전압 검출 변압기(VT1, VT2)는, 전원선로(L1, L2)에 접속되어 있다. 이 전압 검출 변압기(VT1, VT2)의 2차측에는, 전원선로(L1, L2) 사이의 전압에 비례한 전압이 나타난다.
- [0019] 또한, 1조의 변류기(CT1<sub>1</sub>, CT1<sub>2</sub>)는, 각각 전원선로(L1, L2)에 마련되고, 변류기(CT1<sub>1</sub>, CT1<sub>2</sub>)의 2차측의 전류는, 전원선로(L1, L2)를 흐르는 전류에 비례한 전류치가 된다.
- [0020] 콘택터(33)는, 원격차단 브레이커(32)의 2차측에 마련되어 있다. 이 콘택터(33)는, 감시 장치(60)로부터의 개폐 지령에 의해 전자적으로 동작하고, 상용 전력 계통과 가정 내 전력 계통을 연계하고, 또 해열한다.
- [0021] 도 3에 도시되는 바와 같이, 콘택터(33)는, 전원선로(L1)에 마련된 접점(33a)과, 중성선로(L0)에 마련된 접점(33b)과, 전원선로(L2)에 마련된 접점(33c)을 갖고 있다. 각각의 접점(33a 내지 33c)은, 감시 장치(60)로부터의 개폐 지령에 동기하여 동작하고, 접점(33a 내지 33c)이 개(開)가 되었을 때에 상용 전력 계통으로부터 가정 내 전력 계통이 해열되고, 접점(33a 내지 33c)이 폐(閉)가 되었을 때에 상용 전력 계통에 가정 내 전력 계통이 연계한다. 이 콘택터(33)에서는, 접점(33b)이 개(開)가 되어, 중성선로(L0)가 개로(開路)된 경우에는, 콘택터(33)의 2차측의 중성선로(L0)가 접지된다.
- [0022] 도 2에 도시되는 바와 같이, 분기 브레이커(34)는, 콘택터(33)의 2차측에 상호 병렬이 된 상태로 마련되어 있다. 이들의 분기 브레이커(34) 각각은, 부하(40) 및 축전 유닛(50)마다 마련되어 있다. 이 분기 브레이커(34)를 개폐시킴으로써, 전력 계통으로부터 부하(40) 및 축전 유닛(50)을 분리할 수 있다.
- [0023] 상술한, 주간 브레이커(31), 원격차단 브레이커(32), 콘택터(33), 및 분기 브레이커(34) 각각은, 금속제 또는 수지제의 몸체에 수용되어 있다.
- [0024] 도 4는, 감시 장치(60) 및 축전 유닛(50)의 블록도이다. 축전 유닛(50)은, 상용 전력 계통으로부터 공급되는 전력을 축전하기 위한 유닛이다. 이 축전 유닛(50)은, 도 4에 도시되는 바와 같이, 인버터(51) 및 축전지(52)를 갖고 있다.
- [0025] 축전지(52)는, 전해액이 충전된 복수의 셀로 이루어지는 배터리이다. 상용 전력 계통의 교류 전압은, 인버터

(51)에 의해 직류 전압으로 변환되고, 축전지(52)에 인가된다. 이에 의해, 축전지(52)에 전하가 축적된다. 또한, 상용 전력 계통이 블랙아웃한 때에는, 축전지(52)의 직류 전압이 인버터(51)에 의해 교류 전압으로 변환되어 가정 내 전력 계통에 인가된다. 이에 의해, 축전 유닛(50)으로부터, 가정 내 전력 계통에 전력이 공급된다. 또한, 상용 전력 계통의 블랙아웃일 때에는, 축전 유닛(50)으로부터, 감시 장치(60)에도 전력이 공급된다.

- [0026] 인버터(51)에 의한 교류 직류 변환, 및 직류 교류 변환은 감시 장치(60)의 지시에 의거하여 행하여진다. 이에 의해, 축전 유닛(50)은, 상용 전력 계통과 동기하여 연계하는 것이 가능해진다.
- [0027] 도 4에 도시되는 바와 같이, 감시 장치(60)는, CPU(Central Processing Unit)(61), 주기억부(62), 보조기억부(63), 인터페이스부(64), 및 상기 각 부를 상호 접속하는 시스템 버스(65)를 갖고 있다.
- [0028] CPU(61)는, 보조기억부(63)에 기억되어 있는 프로그램에 따라, 후술하는 소정의 처리를 실행한다.
- [0029] 주기억부(62)는, RAM(Random Access Memory) 등을 포함하고 구성되어 있다. 이 주기억부(62)는, CPU(61)의 작업 영역으로서 이용된다.
- [0030] 보조기억부(63)는, ROM(Read Only Memory), 자기 디스크, 반도체 메모리 등의 불휘발성 메모리를 포함하여 구성되어 있다. 이 보조기억부(63)에는, 후술하는 처리를 실행하기 위한 프로그램이나, 파라미터 등이 기억되어 있다.
- [0031] 인터페이스부(64)는, 시리얼 인터페이스, 또는 아날로그 신호를 수신하기 위한 아날로그 인터페이스를 갖고 있다. 이 인터페이스부(64)에는, 도 2를 참조하면 알 수 있는 바와 같이, 전압 검출 변압기(VT1, VT2)의 2차 측단자와, 변류기(CT1, CT2)의 2차 측단자가, 케이블을 통하여 접속되어 있다. 또한, 인터페이스부(64)에는, 축전 유닛(50)의 인버터(51), 원격차단 브레이커(32), 및 콘택터(33)가 접속되어 있다.
- [0032] CPU(61)는, 인터페이스부(64)를 통하여, 전압 검출 변압기(VT1, VT2)의 2차측 전압, 및 변류기(CT1, CT2)의 2차측 전류를 계측함으로써, 원격차단 브레이커(32)의 1차측 전압(V1) 및 2차측 전압(V2)과, 원격차단 브레이커(32)의 1차측 전류(I1) 및 2차측 전류(I2)를 간접적으로 계측할 수 있다.
- [0033] 그리고, CPU(61)는, 1차측 전압(V1), 2차측 전압(V2), 1차측 전류(I1), 2차측 전류(I2)에 의거하여, 상용 전력 계통으로부터 가정 내 전력 계통에 조류(潮流)하는 전력 및 가정 내 전력 계통으로부터 상용 전력 계통으로 역조류하는 전력을 산출할 수 있다. CPU(61)는, 상용 전력 계통에 전력이 역조류하는 경우에는, 축전 유닛(50)을 구성하는 인버터(51)의 출력을 제어하여, 역조류를 제한한다.
- [0034] CPU(61)는, 인버터(51)에 대해, 축전 지령을 출력함으로써, 축전지(52)에 전력을 축전할 수 있다. 또한, 방전 지령을 출력함으로써, 축전지(52)에 축전된 전력을, 가정 내 전력 계통에 공급할 수 있다.
- [0035] CPU(61)는, 원격차단 브레이커(32)에 차단 지령을 출력함으로써, 원격차단 브레이커(32)를 동작시켜서, 상용 전력 계통으로부터 가정 내 전력 계통을 해열할 수 있다. 또한, CPU(61)는, 콘택터(33)에 차단 지령을 출력함으로써, 상용 전력 계통으로부터 가정 내 전력 계통을 해열할 수 있다. 그리고, 콘택터(33)에 투입 지령을 출력함으로써, 상용 전력 계통에 가정 내 전력 계통을 연계할 수 있다.
- [0036] 다음에, 상술한 바와 같이 구성된 감시 장치(60)에 의한 해열 처리에 관해 설명한다. 도 5는, 감시 장치(60)의 CPU(61)에 의해 실행되는 해열 처리를 도시하는 플로 차트이다. 이하, 도 5를 참조하면서 해열 처리에 관해 설명한다. 이 해열 처리는, 상용 전력 계통의 전압이 건전하고, 축전 유닛(50)이 충전되어 있는 상태일 때에 실행된다.
- [0037] 우선, 스텝 S201에서는, CPU(61)는, 상용 전력 계통에 블랙아웃이 발생하였는지의 여부를 판단한다. 상용 전력 계통이 블랙아웃한 경우에는, 1차측 전압(V1)이 거의 제로가 되어 임계치 이하가 된다. 그래서, CPU(61)는, 1차측 전압(V1)과 임계치를 비교한다. 그리고, 1차측 전압(V1)이 임계치 이하인 경우에는, 블랙아웃이 발생하였다고 판단하고(스텝 S201 : Yes), 다음의 스텝 S202로 이행한다. 또한, 블랙아웃이라고 판단할 때에, 1차측 전압(V1)에 의거하여 판단하지 않고, 상용 전력 계통의 주파수(예를 들면, 계통 전압 제로크로스)를 검출하고, 검출한 주파수에 의거하여, 블랙아웃을 검출하는 것으로 하여도 좋다. 또한, 다른 판단 기준에 의거하여, 블랙아웃을 검출하는 것으로 하여도 좋다.
- [0038] 스텝 S202에서는, CPU(61)는, 콘택터(33)에 차단 지령을 출력함으로써, 콘택터(33)를 개방한다.
- [0039] 다음의 스텝 S203에서는, CPU(61)는, 원격차단 브레이커(32)에 차단 지령을 출력함으로써, 원격차단 브레이커



(32)를 개방한다. 이에 의해, 가정 내 전력 계통은, 콘택터(33)와 원격차단 브레이커(32)에 의해, 상용 전력 계통으로부터 해열된 상태가 된다.

- [0040] 다음의 스텝 S204에서는, CPU(61)는, 축전 유닛(50)의 인버터(51)에, 방전 지령을 출력한다. 이에 의해, 인버터(51)에 의해, 직류 교류 변환이 실행되어, 축전 유닛(50)의 축전지(52)에 축적된 전력이, 감시 장치(60)와 가정 내 전력 계통에 접속되는 부하(40)에 공급된다. 스텝 S204의 처리가 종료되면, CPU(61)는, 해열 처리를 종료한다.
- [0041] 도 6은, 감시 장치(60)의 CPU(61)에 의해 실행되는 연계 처리를 도시하는 플로 차트이다. 이하, 도 6을 참조하면서 연계 처리에 관해 설명한다. 이 연계 처리는, 상용 전력 계통이 블랙아웃으로부터 복구한 때에 실행된다.
- [0042] 우선, 스텝 S301에서는, CPU(61)는, 상용 전력 계통의 전압이 복구하였는지의 여부를 판단한다. 상용 전력 계통이 블랙아웃으로부터 복구한 경우에는, 상용 전력 계통의 전압이 정격전압 정도가 된다. 그래서, CPU(61)는, 1차측 전압(V1)과 임계치를 비교한다. 그리고, 1차측 전압(V1)이 임계치보다 큰 경우에는, 상용 전력 계통이 복구하였다고 판단하고(스텝 S301 : Yes), 다음의 스텝 S302로 이행한다.
- [0043] 스텝 S302에서는, CPU(61)는, 원격차단 브레이커(32)가 투입되었는지의 여부를 판단한다. 도 2를 참조하면 알 수 있는 바와 같이, 감시 장치(60)에 의해 차단된 원격차단 브레이커(32)가 재투입되지 않은 경우에는, 당해 원격차단 브레이커(32)의 2차측에 전압이 나타나지 않는다. 이 때문에, 2차측 전압(V2)은 제로가 된다. 한편, 감시 장치(60)에 의해 차단된 원격차단 브레이커(32)가, 유저에 의해 투입된 경우에는, 상용 전력 계통의 전압이, 당해 원격차단 브레이커(32)의 2차측에 나타난다. 이 때문에, 2차측 전압(V2)은 정격전압과 거의 동등하게 된다.
- [0044] CPU(61)는, 2차측 전압(V2)을 감시하고, 2차측 전압(V2)이 임계치 이하의 경우에는, 원격차단 브레이커(32)가 투입되어 있지 않다고 판단하고(스텝 S302 : No), 스텝 S301로 되돌아온다. 이하 스텝 S302로의 판단이 긍정될 때까지, 스텝 S301, S302의 처리를 반복해서 실행한다.
- [0045] 한편, CPU(61)는, 2차측 전압(V2)이 임계치보다 커진 경우에는, 원격차단 브레이커(32)가 투입되었다고 판단하고(스텝 S302 : Yes), 다음의 스텝 S303로 이행한다.
- [0046] 스텝 S303에서는, CPU(61)는, 축전 유닛(50)의 인버터(51)에 축전 지령을 출력한다. 이에 의해, 축전 유닛(50)으로부터 가정 내 전력 계통에의 전력의 공급이 정지한다.
- [0047] 다음의 스텝 S304에서는, CPU(61)는, 콘택터(33)에 투입 지령을 출력한다. 이에 의해, 콘택터(33)가 투입되어, 상용 전력 계통에 가정 내 전력 계통이 연계한다. 동시에, 축전 유닛(50)의 축전지(52)에의 충전이 시작된다. 스텝 S304의 처리가 종료되면, CPU(61)는, 연계 처리를 종료한다.
- [0048] 이상 설명한 바와 같이 본 실시 형태에서는, 감시 장치(60), 원격차단 브레이커(32), 콘택터(33), 및 전압 검출 변압기(VT1, VT2)에 의해, 전원 전환 장치가 구성되어 있다. 그리고, 감시 장치(60)는, 상용 전력 계통이 블랙아웃으로부터 복구한 후에, 원격차단 브레이커(32)의 1차측 전압(V1)과 2차측 전압(V2)이 정격전압으로 되어 있는지의 여부를 확인한다(스텝 S301, S302). 그리고, 1차측 전압(V1)과 2차측 전압(V2)의 쌍방이 정격전압으로 되었을 때에(스텝 S301, S302 : Yes), 콘택터(33)를 동작시켜서, 가정 내 전력 계통을 상용 전력 계통에 연계한다(스텝 S304).
- [0049] 상용 전력 계통이 블랙아웃하고 있는 경우에는, 1차측 전압(V1)이 거의 제로가 된다. 이 때문에, 상용 전력 계통이 무(無)전압인 중에, 원격차단 브레이커(32)와 콘택터(33)에 의해, 가정 내 전력 계통이 상용 전력 계통에 연계되는 일이 없어진다. 이에 의해, 상용 전력 계통이 블랙아웃으로부터 복구함으로써, 유저의 의사에 반하여, 가정 내 전력 계통이 충전되는 일이 없어진다. 그 결과, 유저의 안전이 확보된다.
- [0050] 또한, 유저에 의해 원격차단 브레이커(32)가 투입되지 않은 경우에는, 2차측 전압(V2)이 거의 제로가 된다. 이 때문에, 상용 전력 계통이 블랙아웃으로부터 복구한 후에, 가정 내 전력 계통이, 유저의 의사에 반하여, 상용 전력 계통에 연계하는 일이 없어진다. 이에 의해, 유저의 의사에 반하여, 가정 내 전력 계통이 상용 전력 계통에 연계되어 충전되는 것이 없어진다. 그 결과, 유저의 안전이 확보된다.
- [0051] 한편으로, 상용 전력 계통이 블랙아웃으로부터 복구함으로써 1차측 전압(V1)이 정격전압이 된 후에, 유저에 의해 원격차단 브레이커(32)가 투입된 경우에는, 1차측 전압(V1) 및 2차측 전압(V2)이 모두 정격전압으로 되고, 연계 수단에 의해 콘택터(33)가 투입되고, 가정 내 전력 계통이 상용 전력 계통에 신속하게 연계한다. 이 때문에, 유저는 원격차단 브레이커(32)의 투입 이외에, 복잡한 작업을 할 필요가 없어진다. 그 결과, 상용 전력 계



통 및 유저의 안전이 확보된다.

- [0052] 이상과 같이, 본 실시 형태에서는, 유저의 의사에 반하는 계통의 연계가 회피되어, 결과적으로, 축전 유닛(50)을 갖는 가정 내 전력 계통을, 안전하게 상용 전력 계통에 연계하는 것이 가능해진다.
- [0053] 또한, 본 실시 형태에서는, 상용 전력 계통에 가정 내 전력 계통이 연계될 때에, 감시 장치(60)로부터 축전 유닛(50)에 축전 지령이 출력된다. 이 때문에, 예기치 못한 전력 계통의 연계로부터, 축전 유닛(50)을 보호할 수 있다.
- [0054] <<제2의 실시 형태>>
- [0055] 다음에, 본 발명의 제2의 실시 형태를, 도면을 참조하면서 설명한다. 또한, 제1의 실시 형태와 동일 또는 동등한 구성에 관해서는, 동등한 부호를 이용함과 함께, 그 설명을 생략 또는 간략히 한다.
- [0056] 도 7은, 본 실시 형태에 관한 배전반(30A)과, 당해 배전반(30A)을 통하여, 단상3선식의 상용 전력 계통에 접속되는 부하(40) 및 태양광 발전 유닛(80) 등을 도시하는 블록도이다. 도 7에 도시되는 바와 같이, 본 실시 형태에 관한 배전반(30A)은, 변류기(CT2)가 콘택터(33)의 2차측에 마련되고, 당해 변류기(CT2)와 콘택터(33)와의 사이에 분기 브레이커(35)를 통하여, 태양광 발전 유닛(80)이 접속되어 있는 점에서, 제1의 실시 형태에 관한 배전반(30)과 상위하고 있다.
- [0057] 태양광 발전 유닛(80)은, 예를 들면 가옥(10)의 지붕에 배치되는 태양전지 패널과, 태양전지 패널에 의한 기전력을 직류 교류 변환하는 인버터(51)를 갖고 있다.
- [0058] 본 실시 형태에서는, 변류기(CT2)의 2차측에서 분기된 가정 내 전력 계통에, 태양광 발전 유닛(80)이 접속되어 있다. 이 때문에, 변류기(CT2)의 2차측 전류(I2) 방향을 감시함으로써, 축전 유닛(50)으로부터 가정 내 전력 계통에 공급된 전력이, 상용 전력 계통으로 역조류하고 있는지의 여부를 간단하게 판단할 수 있다. 따라서 상용 전력 계통으로의 역조류를 신속하게 발견하여, 축전 유닛(50)의 인버터(51)를 제어함으로써, 상용 전력 계통으로의 역조류를 회피할 수 있고, 나아가서는 공공성이 있는 상용 전력 계통의 안전성을 확보하는 것이 가능해진다. 한편, 상용 전력 계통으로의 역조류가 인정되고 있는 태양광 발전 유닛(80)으로부터의 전력에 관해서는, 특히 제어를 할 필요가 없어서, 장치의 구성을 심플하게 할 수 있다.
- [0059] 이상, 본 발명의 실시 형태에 대해 설명하였지만, 본 발명은 상기 실시 형태에 의해 한정되는 것이 아니다. 예를 들면, 상기 실시 형태에서는, 상용 전력 계통이 블랙아웃으로부터 복구한 경우에는, 유저에 의해 원격차단 브레이커(32)가 조작되어, 당해 원격차단 브레이커(32)의 2차측 전압(V2)이 정격전압으로 된 것을 트리거로 하여(스텝 S302 : Yes), 콘택터(33)가 동작하고, 상용 전력 계통에 가정 내 전력 계통이 연계한다(스텝 304).
- [0060] 이것으로 한하지 않고, 예를 들면 도 8에 도시되는 바와 같이, 감시 장치(60)에 접속되는 입력 장치(70)를 마련하고, 유저가 이 입력 장치(70)에 투입 지령을 입력한 때에, 감시 장치(60)가, 콘택터(33)를 동작시켜서, 상용 전력 계통에 가정 내 전력 계통을 연계시키는 것으로 하여도 좋다. 이와 같이, 원격차단 브레이커(32)의 조작에 대신하여, 유저로부터의 입력 지령을 트리거로 하여 계통의 연계를 실현함으로써, 원격차단 브레이커(32)를 생략하여 전원 전환 장치를 실현할 수 있다.
- [0061] 상기 실시 형태에서는, 원격차단 브레이커(32)가, 감시 장치(60)에 의해서도 조작이 가능한 차단기인 경우에 대해 설명하였다. 이것으로 한하지 않고, 한 예로서 도 9에 도시되는 바와 같이, 원격차단 브레이커(32)에 대신하여, 콘택터(33)를 직렬로 접속하는 것으로 하여도 좋다. 콘택터(33)는, 유저가 직접 조작할 수가 없다. 이 때문에, 감시 장치(60)는, 입력 장치(70)를 통하여 유저로부터의 투입 지령을 수신한 때에, 콘택터(33)를 동작시킨다.
- [0062] 또한, 원격차단 브레이커(32)나 콘택터(33)에, 개폐 상태를 나타내는 접점이 있는 경우에는, 계통의 전압을 감시하는 일 없이, 1차측 전압(V1)과 콘택터(33)의 접점으로부터 전력 계통의 연계 상태를 판단할 수 있다. 이 경우에는, 2차측 전압(V2)을 계측하기 위한 전압 검출 변압기(VT2)를 생략하여도 좋다.
- [0063] 상기 실시 형태에서는, 부하(40), 축전 유닛(50), 태양광 발전 유닛(80)이, 분기 브레이커(34, 35)에 직접 접속되어 있는 경우에 대해 설명하였다. 이것으로 한하지 않고, 예를 들면 도 10에 도시되는 바와 같이, 부하(40) 등은, 단자(30a)를 통하여 분기 브레이커(34, 35)에 접속되어 있어도 좋다.
- [0064] 상기 실시 형태에서는, 감시 장치(60)가, 배전반(30, 30A)과는 별개로 마련되어 있는 경우에 대해 설명하였다. 이것으로 한하지 않고, 감시 장치(60)로서, 마이크로 컴퓨터를 이용하고, 당해 감시 장치를 배전반(30, 30A)에

수용하는 것으로 하여도 좋다.

- [0065] 상기 실시 형태에 관한 축전 유닛(50)은, 가옥(10)에 설치된 백업 전용의 유닛이라도 좋고, 예를 들면 가정 내 전력 계통에 접속된 전기자동차의 배터리와 인버터로 구성되는 축전 유닛이라도 좋다. 또한, 축전 유닛(50)은, 풍력 발전 장치와 배터리를 구비하는 축전 유닛 등이라도 좋다.
- [0066] 상기 실시 형태에서는, 감시 장치(60)가 콘택터(33)를 동작시키는 경우에 관해 설명하였다. 이것으로 한하지 않고, 콘택터(33)로서 래치식의 것을 사용함으로써, 유저가 직접 콘택터(33)를 조작하는 것이 가능해진다.
- [0067] 상술한, 원격차단 브레이커(32), 콘택터(33), 복수의 분기 브레이커(34)의 사양은, 가옥(10)의 규모 등에 따라 다르다. 이 때문에, 이들의 기기는, 주간 브레이커(31)의 2차측에 배치하는 것이 바람직하다.
- [0068] <<제3의 실시 형태>>
- [0069] 다음에, 본 발명의 제3의 실시 형태를, 도면을 참조하면서 설명한다. 또한, 상기 실시 형태와 동일 또는 동등한 구성에 관해서는, 동등한 부호를 이용함과 함께, 그 설명을 생략 또는 간략히 한다.
- [0070] 도 11은, 본 실시 형태에 관한 배전반(30B)과, 당해 배전반(30B)을 통하여, 단상3선식의 상용 전력 계통에 접속되는 부하(40) 등을 도시하는 블록도이다. 도 11에 도시되는 바와 같이, 본 실시 형태에 관한 배전반(30B)은, 원격차단 브레이커(32) 및 콘택터(33)에 대신하는 2개의 개폐기(36)를 갖고 있는 점에서, 상기 실시 형태에 관한 배전반(30, 30A)과 상위하고 있다.
- [0071] 개폐기(36)는, 상용 전력 계통과 가정 내 전력 계통을 분리하기 위한 래치식 스위치이다. 이 개폐기(36)는, 접점끼리를 이간하기 위한 트립 코일과, 접점끼리를 접촉시키는 투입 코일을 갖고 있다. 그리고, 개폐기(36)는, 감시 장치(60)로부터 2치의 펄스 신호(So)가 출력되면, 펄스 신호의 상승에 동기하여 오픈이 된다. 또한, 감시 장치(60)로부터 2치의 펄스 신호(Sc)가 출력되면, 펄스 신호의 상승에 동기하여 클로즈한다. 개폐기(36)는, 클로즈로 된 후는, 기계적으로 클로즈로 된 상태를 유지한다. 이 때문에, 정전에 의해 전력의 공급이 정지한 경우라도, 상용 전력 계통과 가정 내 전력 계통이 자동적으로 해열되는 일이 없고, 쌍방의 전력 계통이 연계하는 상태가 유지된다.
- [0072] 감시 장치(60)는, 유저로부터의 해열 지령이 입력 장치(70)에 입력되면, 펄스 신호(So)를 소정의 시간만큼 하이 레벨로 한다. 이에 의해, 개폐기(36)가 각각 오픈으로 되어, 상용 전력 계통으로부터 가정 내 전력 계통이 해열한다. 또한, 감시 장치(60)는, 유저로부터의 투입 지령이 입력 장치(70)에 입력되면, 펄스 신호(Sc)를 소정의 시간만큼 하이 레벨로 한다. 이에 의해, 개폐기(36)가 각각 클로즈하고, 상용 전력 계통에 가정 내 전력 계통이 연계한다.
- [0073] 다음에, 본 실시 형태에 관한 감시 장치(60)에 의한 해열 처리에 관해 설명한다. 도 12는, 감시 장치(60)의 CPU(61)에 의해 실행되는 해열 처리를 도시하는 플로 차트이다. 이하, 도 12를 참조하면서 해열 처리에 관해 설명한다. 이 해열 처리는, 상용 전력 계통의 전압이 건전하고, 축전 유닛(50)이 충전되어 있는 상태일 때에 실행된다.
- [0074] 우선, 스텝 S201에서는, CPU(61)는, 상용 전력 계통에 블랙아웃이 발생하였는지의 여부를 판단한다. 상용 전력 계통이 블랙아웃한 경우에는, 1차측 전압(V1)이 거의 제로가 되어 임계치 이하가 된다. 그래서, CPU(61)는, 1차측 전압(V1)과 임계치를 비교한다. 그리고, 1차측 전압(V1)이 임계치 이하인 경우에는, 블랙아웃이 발생하였다고 판단하고(스텝 S201 : Yes), 다음의 스텝 S211로 이행한다.
- [0075] 또한, 본 실시 형태에 관한 2개의 개폐기(36) 각각은, 기계적으로 클로즈로 된 상태를 유지하는 노멀 클로즈형의 개폐기(36)이다. 그 때문에, 개폐기(36)는, 블랙아웃이 발생한 후도, 유저로부터의 해열 지시가 입력 장치(70)에 입력될 때까지는, 클로즈로 된 상태를 유지한다.
- [0076] 스텝 S211에서는, CPU(61)는, 가정 내 전력 계통을 상용 전력 계통으로부터 해열하기 위한 해열 지시가, 입력 장치(70)에 입력되었는지의 여부를 판단한다. 유저로부터의 해열 지시가 입력 장치(70)에 아직도 입력되지 않은 경우에는(스텝 S211 : No), CPU(61)는, 스텝 S201로 되돌아온다. 이후, CPU(61)는, 스텝 S211에서의 판단이 긍정될 때까지, 스텝 S201, S211의 처리를 반복해서 실행한다.
- [0077] 한편, 블랙아웃이 발생한 후에, 유저로부터의 해열 지시가 입력 장치(70)에 입력된 경우에는(스텝 S211 : Yes), CPU(61)는, 스텝 S212로 이행한다.
- [0078] 스텝 S212에서는, CPU(61)는, 2개의 개폐기(36)를 각각 오픈으로 한다. 이에 의해, 가정 내 전력 계통은, 2개의

개폐기(36)에 의해, 상용 전력 계통으로부터 해열된 상태가 된다.

- [0079] 다음의 스텝 S204에서는, CPU(61)는, 축전 유닛(50)의 인버터(51)에, 방전 지령을 출력한다. 이에 의해, 인버터(51)에 의해, 직류 교류 변환이 실행되고, 축전 유닛(50)의 축전지(52)에 축적된 전력이, 감시 장치(60)와 가정 내 전력 계통에 접속되는 부하(40)에 공급된다. CPU(61)는, 스텝 S204의 처리가 완료되면, 해열 처리를 종료한다.
- [0080] 도 13은, 감시 장치(60)의 CPU(61)에 의해 실행된 연계 처리를 도시하는 플로 차트이다. 이하, 도 13을 참조하면서 연계 처리에 관해 설명한다. 이 연계 처리는, 상용 전력 계통이 블랙아웃으로부터 복구한 때에 실행된다.
- [0081] 우선, 스텝 S301에서는, CPU(61)는, 상용 전력 계통의 전압이 복구하였는지의 여부를 판단한다. 상용 전력 계통이 블랙아웃으로부터 복구한 경우에는, 상용 전력 계통의 전압이 정격전압 정도가 된다. 그래서, CPU(61)는, 1차측 전압(V1)과 임계치를 비교한다. 그리고, 1차측 전압(V1)이 임계치보다 큰 경우에는, 상용 전력 계통이 복구하였다고 판단하고(스텝 S301 : Yes), 다음의 스텝 S311로 이행한다.
- [0082] 스텝 S311에서는, CPU(61)는, 가정 내 전력 계통에 상용 전력 계통을 연계하기 위한 연계 지시가, 입력 장치(70)에 입력되었는지의 여부를 판단한다. 유저로부터의 연계 지시가 입력 장치(70)에 아직도 입력되지 않은 경우에는(스텝 S311 : No), CPU(61)는, 스텝 S301로 되돌아온다. 이후, CPU(61)는, 스텝 S311로의 판단이 긍정될 때까지, 스텝 S301, S311의 처리를 반복해서 실행한다.
- [0083] 한편, 블랙아웃이 발생한 후에, 유저로부터의 연계 지시가 입력 장치(70)에 입력된 경우에는(스텝 S311 : Yes), CPU(61)는, 스텝 S303로 이행한다.
- [0084] 스텝 S303에서는, CPU(61)는, 축전 유닛(50)의 인버터(51)에 축전 지령을 출력한다. 이에 의해, 축전 유닛(50)으로부터 가정 내 전력 계통에의 전력의 공급이 정지한다.
- [0085] 다음의 스텝 S312에서는, CPU(61)는, 펄스 신호(Sc)를 하이 레벨로 함에 의해, 개폐기(36) 각각을 클로즈한다. 이에 의해, 상용 전력 계통에 가정 내 전력 계통이 연계한다. 동시에, 축전 유닛(50)의 축전지(52)에의 충전이 시작된다.
- [0086] 또한, 본 실시 형태에 관한 2개의 개폐기(36) 각각은, 기계적으로 클로즈로 된 상태를 유지한 노멀 클로즈형의 개폐기(36)이다. 그 때문에, 개폐기(36)는, 블랙아웃이 발생한 후에도, 유저로부터의 해열 지시가 입력 장치(70)에 입력될 때까지는, 클로즈로 된 상태를 유지하고 있다. 개폐기(36)가 클로즈로 되어 있을 때에는, 스텝 S312의 처리에 의해, 펄스 신호(Sc)가 하이 레벨이 되었다고 하여도, 개폐기(36)가 동작하는 일은 없고, 클로즈로 된 상태가 그대로 유지된다. CPU(61)는, 스텝 S312의 처리가 완료되면, 연계 처리를 종료한다.
- [0087] 이상 설명한 바와 같이 본 실시 형태에서는, 상용 전력 계통에 블랙아웃이 발생한 경우에는, CPU(61)에 의해, 유저로부터의 해열 지시가 입력 장치(70)에 입력되었는지의 여부가 판단된다(스텝 S211). 그리고, 유저로부터의 해열 지시가 있는 경우에 한하여, 개폐기(36)가 오픈으로 되어 상용 전력 계통으로부터 가정 내 전력 계통이 해열되고(스텝 S212), 그 후, 축전 유닛(50)으로부터 부하(40)에의 전력 공급이 시작된다. 이 때문에, 유저의 의사에 반한 축전 유닛(50)의 방전을 방지할 수 있다. 그 결과, 불필요하게 상용 전력 계통으로부터 가정 내 전력 계통이 해열하는 것이 없어져서, 유저의 의사에 따른 가정 내 전력 계통의 안정적인 운용이 가능해진다.
- [0088] 특히, 유저의 개입이 곤란한 수초간의 정전일 때에는, 상용 전력 계통으로부터 가정 내 전력 계통이 의미 없이 해열하는 일이 없어진다. 이 때문에, FRT(Fault Ride Through) 성능을 비약적으로 향상시키는 것이 가능해진다.
- [0089] 또한, 낙뢰 등에 의해, 상용 전력 계통이 수분 정도 정전된 때에는, AC 래치형의 스위치라면 상용 전력 계통으로부터 가정 내 전력 계통이 해열하여 버리지만, 기계식 래치형의 스위치라면, 상용 전력 계통과 가정 내 전력 계통과의 연계가 유지된다. 이 때문에, 몇 분간의 정전 후에 상용 전력 계통이 복구한 경우에는, 상용 전력 계통의 복구와 동시에 가정 내 전력 계통도 복구한다. 이에 의해, FRT 성능의 향상이 가능해진다.
- [0090] 구체적으로는, 유저의 외출 중에, 상용 전력 계통이 수초간 또는 몇분간 블랙아웃하고, 그 후 상용 전력 계통이 복구한 경우에는, 유저는, 귀가 후, 가정 내 전력 계통을 통하여 전력이 공급되는 전기기기를 통상과 같이 사용할 수 있다. 또한, 유저의 의사에 반하여, 자동적으로 축전 유닛(50)의 방전이 시작되는 일이 없어지기 때문에, 불필요한 방전에 의해, 축전 유닛(50)의 수명이 짧아지는 것이 회피된다. 그 결과, 축전 유닛(50)으로서 염가의 것을 이용할 수 있고, 나아가서는, 당해 축전 유닛(50)의 운용 자금을 저감할 수 있다.
- [0091] 본 실시 형태에 관한 배전반(30B)을 구성하는 개폐기(36)는, 일단 클로즈하면 기계적으로 클로즈한 상태를 유지

하는 노멀 클로즈형의 스위치이다. 따라서 상용 전력 계통과 가정 내 전력 계통과의 연계를 유지하기 위한 전력의 소비가 억제된다.

- [0092] 본 실시 형태에 관한 배전반(30B)에서는, 2개의 개폐기(36)가 직렬로 접속되어 있다. 이에 의해, 한쪽의 개폐기(36)의 접점이 용착한 경우에도, 상용 전력 계통으로부터 가정 내 전력 계통을 해열할 수 있다. 그러나, 본 발명은 이것으로 한정되는 것이 아니고, 직렬로 접속된 3개 이상의 개폐기(36)에 의해 배전반이 구성되어 있어도 좋다.
- [0093] 본 실시 형태에서는, 개폐기(36)가, 일단 클로즈가 된 후는, 기계적으로 클로즈로 된 상태를 유지하는 노멀 클로즈형의 스위치인 경우에 관해 설명하였다. 이것으로 한하지 않고, 개폐기(36)는, 일단 오픈이 된 후는, 기계적으로 오픈으로 된 상태를 유지하는 노멀 오픈형의 스위치라도 좋다. 이 경우는, 상용 전력 계통과 가정 내 전력 계통과의 해열을 유지하기 위한 전력의 소비가 억제된다.
- [0094] 본 실시 형태에서는, 가정 내 전력 계통이 부하만으로 구성되어 있는 경우에 관해 설명하였다. 이것으로 한하지 않고, 예를 들면 도 14에 도시되는 배전반(30C)과 같이, 직렬로 접속된 개폐기(36)의 2차측에, 태양광 발전 유닛(80)이 접속되어 있어도 좋다. 배전반(30C)에서는, 스텝 S303의 처리에 의해, 축전 유닛(50)이 방전을 정지하면, 태양광 발전 유닛(80)에 의해, 축전 유닛(50)의 충전이 시작된다. 또한, 스텝 S312의 처리에 의해, 태양광 발전 유닛(80)에 의한 잉여 전력의 매전(賣電)이 시작된다.
- [0095] <<제4의 실시 형태>>
- [0096] 다음에, 본 발명의 제4의 실시 형태를, 도면을 참조하면서 설명한다. 또한, 상기 실시 형태와 동일 또는 동등한 구성에 관해서는, 동등한 부호를 이용함과 함께, 그 설명을 생략 또는 간략히 한다.
- [0097] 도 15는, 본 실시 형태에 관한 배전반(30D, 30E)과, 당해 배전반(30D, 30E)을 통하여, 단상3선식의 상용 전력 계통에 접속되는 부하(40) 등을 도시하는 블록도이다. 도 15에 도시되는 바와 같이, 본 실시 형태는, 2개의 배전반(30D, 30E)을 통하여 부하(40)가 상용 전력 계통에 접속되어 있는 점과, 주간 브레이커(31)에 대신한 누전 차단기(ELCB : Earth Limited Circuit Breaker)(37)를 구비하고 있는 점에서, 상기 실시 형태와 상위하고 있다.
- [0098] 배전반(30D)은, 누전 차단기(37), 2개의 개폐기(36), 축전 유닛(50)이 접속된 분기 브레이커(34), 및 태양광 발전 유닛(80)이 접속된 분기 브레이커(35)를 구비하고 있다. 또한, 배전반(30E)은, 분기 브레이커(34)의 1차측에 접속된 누전 차단기(37), 및 부하(40)가 접속된 분기 브레이커(34)를 구비하고 있다.
- [0099] 배전반(30D)을 구성하는 누전 차단기(37)는, 상용 전력 계통의 영상(零相) 전류가 임계치 이상이 된 경우에 동작한다. 당해 누전 차단기(37)가 동작함에 의해, 상용 전력 계통으로부터 가정 내 전력 계통이 분리된다. 또한, 배전반(30E)을 구성하는 누전 차단기(37)는, 부하(40)를 흐르는 영상 전류가 임계치 이상이 된 경우에 동작한다. 당해 누전 차단기(37)가 동작함에 의해, 상용 전력 계통으로부터 부하(40)가 분리된다.
- [0100] 도 16은, 배전반(30D)의 배선도이다. 도 16에 도시되는 바와 같이, 배전반(30D)에는, 전압 검출 변압기(VT<sub>1</sub>, VT<sub>2</sub>)와, 변류기(CT<sub>1</sub>, CT<sub>2</sub>, CT<sub>1</sub>, CT<sub>2</sub>, CT<sub>31</sub>, CT<sub>32</sub>)가 수용되어 있다.
- [0101] 전압 검출 변압기(VT<sub>1</sub>)의 1차측은, 누전 차단기(37)의 2차측의 중성선로(L0)와 전원선로(L1)에 접속되어 있다. 그리고, 전압 검출 변압기(VT<sub>2</sub>)의 1차측은, 누전 차단기(37)의 2차측의 중성선로(L0)와 전원선로(L2)에 접속되어 있다. 전압 검출 변압기(VT<sub>1</sub>, VT<sub>2</sub>)의 2차측에는, 이들의 전압 검출 변압기(VT<sub>1</sub>, VT<sub>2</sub>)의 1차측에 인가된 전압에 비례한 크기의 전압(V<sub>1</sub>, V<sub>2</sub>)이 나타난다.
- [0102] 변류기(CT<sub>1</sub>, CT<sub>2</sub>)의 1차측은, 누전 차단기(37)의 2차측의 전원선로(L1, L2)에 각각 접속되어 있다. 변류기(CT<sub>2</sub>, CT<sub>2</sub>)의 1차측은, 축전 유닛(50)이 접속된 분기 브레이커(34)의 1차측의 전원선로(L1, L2)에 각각 접속되어 있다. 변류기(CT<sub>31</sub>, CT<sub>32</sub>)의 1차측은, 태양광 발전 유닛(80)이 접속된 분기 브레이커(35)의 1차측의 전원선로(L1, L2)에 각각 접속되어 있다.
- [0103] 각각의 변류기의 2차측의 전류는, 변류기의 1차측이 접속되는 전원선로(L1, L2)의 전류에 비례한 값으로 된다. 이 때문에, 변류기(CT<sub>1</sub>, CT<sub>2</sub>)의 2차측의 전류(I<sub>1</sub>, I<sub>2</sub>)은, 상용 전력 계통과 가정 내 전력 계통과의 사이에 흐르는 전류에 비례한 값으로 된다. 또한, 변류기(CT<sub>2</sub>, CT<sub>2</sub>)의 2차측의 전류(I<sub>2</sub>, I<sub>2</sub>)는, 축전 유닛(50)에 유



입하는 충전 전류 또는 축전 유닛(50)으로부터 유출되는 방전 전류와, 덕 내의 부하(40)에서의 소비 전류를 합산한 전류에 비례한 값으로 된다. 또한, 변류기(CT<sub>31</sub>, CT<sub>32</sub>)의 2차측의 전류(I<sub>31</sub>, I<sub>32</sub>)는, 태양광 발전 유닛(80)으로부터 유출되는 발전 전류에 비례한 값으로 된다.

- [0104] 또한, 각 변류기에서의 전류 방향은, 상용 전력 계통으로부터 가정 내 전력 계통을 구성한 각 기기를 향하는 방향을 정(正)의 방향이라고 한다.
- [0105] 각 변류기의 2차측 전류(I<sub>1N</sub>, I<sub>2N</sub>, I<sub>3N</sub>)를 감시함으로써, 태양광 발전 유닛(80)으로부터 상용 전력 계통으로 역조류하는 전력 등을 검출할 수 있다. 예를 들면, 2차측 전류(I<sub>2N</sub>)가 제로 이상이면 축전된 전력이, 상용 전력 계통으로 역조류하지 않는다고 판단할 수 있다.
- [0106] 또한, 2차측 전류(I<sub>1N</sub>, I<sub>2N</sub>, I<sub>3N</sub>)를 감시함으로써 변류기(CT1 내지 CT3)의 오결선(誤結線)을 검출할 수 있다. 이하, 감시 장치(60)가 실행하는 오결선 검출 처리에 관해, 도 17에 도시되는 플로 차트를 참조하여 설명한다. 이 오결선 검출 처리는, 입력 장치(70)에 유저로부터의 시작 지령이 입력된 경우에 실행된다.
- [0107] 우선, 감시 장치(60)는, 태양광 발전 유닛(80)을 정지한다(스텝 S401). 이에 의해, I<sub>1N</sub>=I<sub>2N</sub>의 관계가 성립한다. 이 때문에, 2차측 전류(I<sub>1N</sub>)의 값에 대한 2차측 전류(I<sub>2N</sub>)의 상대치를 이용하여, 오결선의 검출이 가능해진다.
- [0108] 다음에, 감시 장치(60)는, 2차측 전류(I<sub>11</sub>)와 2차측 전류(I<sub>21</sub>)를 비교하고(스텝 S402), 쌍방의 값이 동등한 경우는(스텝 S402 : Yes), 변류기(CT<sub>11</sub>)와 변류기(CT<sub>21</sub>)의 방향과, 접속된 전원선이 동등하다고 판단한다(스텝 S403).
- [0109] 감시 장치(60)는, 2차측 전류(I<sub>11</sub>)의 값과 2차측 전류(I<sub>21</sub>)의 값이 다른 경우에는(스텝 S402 : No), 2차측 전류(I<sub>11</sub>)의 값과, 2차측 전류(I<sub>21</sub>)의 값에 -1을 곱한 값을 비교한다(스텝 S404). 그리고, 쌍방의 값이 동등한 경우에는(스텝 S404 : Yes), 변류기(CT<sub>11</sub>)와 변류기(CT<sub>21</sub>)의 방향은 다르지만, 접속된 전원선은 동등하다고 판단한다(스텝 S405).
- [0110] 감시 장치(60)는, 2차측 전류(I<sub>11</sub>)의 값과, 2차측 전류(I<sub>21</sub>)의 값에 -1을 곱한 값을 비교하여, 쌍방의 값이 다른 경우에는(스텝 S404 : No), 2차측 전류(I<sub>11</sub>)의 값과 2차측 전류(I<sub>22</sub>)의 값을 비교한다(스텝 S406). 그리고, 감시 장치(60)는, 쌍방의 값이 동등한 경우에는(스텝 S406 : Yes), 변류기(CT<sub>11</sub>)와 변류기(CT<sub>22</sub>)의 방향과, 접속된 전원선이 동등하다고 판단한다(스텝 S407).
- [0111] 감시 장치(60)는, 2차측 전류(I<sub>11</sub>)의 값과 2차측 전류(I<sub>22</sub>)의 값을 비교하고, 쌍방의 값이 다른 경우에는(스텝 S406 : No), 2차측 전류(I<sub>11</sub>)의 값과, 2차측 전류(I<sub>22</sub>)의 값에 -1을 곱한 값을 비교한다(스텝 S408). 그리고, 감시 장치(60)는, 쌍방의 값이 동등한 경우에는(스텝 S408 : Yes), 변류기(CT<sub>11</sub>)와 변류기(CT<sub>22</sub>)의 방향은 다르지만, 접속된 전원선은 동등하다고 판단한다(스텝 S409).
- [0112] 또한, 감시 장치(60)는, 2차측 전류(I<sub>11</sub>)의 값과, 2차측 전류(I<sub>22</sub>)의 값에 -1을 곱한 값을 비교하고, 쌍방의 값이 다른 경우에는(스텝 S408 : No), 변류기에 단선(斷線)이 생기고 있다고 판단한다(스텝 S420).
- [0113] 감시 장치(60)는, 변류기(CT<sub>11</sub>)와 변류기(CT<sub>21</sub>)의 방향과, 접속된 전원선이 동등하다고 판단한 때(스텝 S403), 또는, 변류기(CT<sub>11</sub>)와 변류기(CT<sub>21</sub>)의 방향은 다르지만, 접속된 전원선은 동등하다고 판단한 때는(스텝 S405), 2차측 전류(I<sub>12</sub>)의 값과 2차측 전류(I<sub>22</sub>)의 값을 비교한다(스텝 S410). 그리고, 감시 장치(60)는, 쌍방의 값이 동등한 경우에는(스텝 S410 : Yes), 변류기(CT<sub>12</sub>)와 변류기(CT<sub>22</sub>)의 방향과, 접속된 전원선이 동등하다고 판단한다(스텝 S411).
- [0114] 감시 장치(60)는, 2차측 전류(I<sub>12</sub>)의 값과 2차측 전류(I<sub>22</sub>)의 값을 비교하고, 쌍방의 값이 다른 경우에는(스텝 S410 : No), 2차측 전류(I<sub>12</sub>)의 값과, 2차측 전류(I<sub>21</sub>)의 값에 -1을 곱한 값을 비교한다(스텝 S412). 그리고, 감시 장치(60)는, 쌍방의 값이 동등한 경우에는(스텝 S412 : Yes), 변류기(CT<sub>12</sub>)와 변류기(CT<sub>21</sub>)의 방향은 다르지만, 접속된 전원선은 동등하다고 판단한다(스텝 S413).

- [0115] 또한, 감시 장치(60)는, 2차측 전류(I12)의 값과, 2차측 전류(I21)의 값에 -1을 곱한 값을 비교하고, 쌍방의 값이 다른 경우에는(스텝 S412 : No), 변류기에 단선이 생기고 있다고 판단한다(스텝 S420).
- [0116] 감시 장치(60)는, 변류기(CT1<sub>1</sub>)와 변류기(CT2<sub>2</sub>)의 방향과, 접속된 전원선이 동등한 것이 확인되었을 때(스텝 S407), 또는, 변류기(CT1<sub>1</sub>)와 변류기(CT2<sub>2</sub>)의 방향은 다르지만, 접속된 전원선은 동등한 것이 확인되었을 때(스텝 S409)는, 2차측 전류(I12)의 값과 2차측 전류(I21)의 값을 비교한다(스텝 S414). 그리고, 감시 장치(60)는, 쌍방의 값이 동등한 경우에는(스텝 S414 : Yes), 변류기(CT1<sub>2</sub>)와 변류기(CT2<sub>1</sub>)의 방향과, 접속된 전원선이 동등하다고 판단한다(스텝 S415).
- [0117] 감시 장치(60)는, 2차측 전류(I1<sub>2</sub>)의 값과 2차측 전류(I2<sub>1</sub>)의 값을 비교하고, 쌍방의 값이 다른 경우에는(스텝 S414 : No), 2차측 전류(I1<sub>2</sub>)의 값과, 2차측 전류(I2<sub>1</sub>)의 값에 -1을 곱한 값을 비교한다(스텝 S416). 그리고, 감시 장치(60)는, 쌍방의 값이 동등한 경우에는(스텝 S416 : Yes), 변류기(CT1<sub>2</sub>)와 변류기(CT2<sub>1</sub>)의 방향은 다르지만, 접속된 전원선은 동등하다고 판단한다(스텝 S417).
- [0118] 감시 장치(60)는, 2차측 전류(I1<sub>2</sub>)의 값과, 2차측 전류(I2<sub>1</sub>)의 값에 -1을 곱한 값을 비교하고, 쌍방의 값이 다른 경우에는(스텝 S426 : No), 변류기에 단선이 생기고 있다고 판단한다(스텝 S420).
- [0119] 상술한 확인의 종료 후, 감시 장치(60)는, 변류기의 결선이 정상인지의 여부를 판단한다(스텝 S430). 그리고, 감시 장치(60)는, 결선이 정상이라고 판단한 경우에는(스텝 S430 : Yes), 오결선 검출 처리를 종료한다. 한편, 감시 장치(60)는, 결선이 정상이 아니라고 판단한 경우에는(스텝 S430 : No), 유저에게 에러를 표시하고 나서(스텝 S431), 오결선 검출 처리를 종료한다. 스텝 S430에서는, 변류기 방향이 반대라는 판단이 이루어지고 있는 경우나, 단선이라는 판단이 이루어지고 있는 경우에, 결선이 정상이라는 판단이 이루어진다. 또한, 단선이라고 판단되는 경우에는, 변류기가 중성선로(L0)에 접속되어 있는 경우도 포함된다.
- [0120] 이상 설명한 바와 같이 본 실시 형태에서는, 2개의 개폐기(36)가 수용되는 배전반(30D)과, 부하(40)와 접속되는 분기 브레이커(34)가 수용되는 배전반(30E)을 통하여, 부하(40)가, 상용 전력 계통에 접속된다. 일반적으로, 래치식의 개폐기(36)는, 통상의 접촉기에 비교하여 대형인 것이 많다. 이 때문에, 래치식의 스위치를 이용하여 배전반을 구성하면, 표준 사이즈의 몸체를 사용할 수가 없게 되는 것이 생각된다. 그러나, 본 실시 형태와 같이, 배전반이 복수로 분할되어 있으면, 기존 사이즈의 표준적인 몸체를 이용하여 배전반을 구성하는 것이 가능해진다. 이에 의해, 배전반의 제조 비용을 삭감할 수 있다.
- [0121] 본 실시 형태에 관한 배전반(30E)은, 일반 가정에 자주 이용된 배전반과 동등한 구성으로 되어 있다. 이 때문에, 일반 가정의 기존의 배전반의 1차측에 본 실시 형태에 관한 배전반(30D)을 마련하는 것만으로, 본 실시 형태에 관한 가정 내 전력 계통을 실현할 수 있다. 따라서 일반 가정에서, 저비용으로 본 실시 형태에 관한 가정 내 전력 계통을 실현할 수 있다.
- [0122] 본 실시 형태에서는, 가정 내 전력 계통을 구성하는 배전반이 2개의 배전반(30D, 30E)으로 구성된다. 이 때문에 배전반 각각이 소형화하여, 배치의 자유도가 높아진다.
- [0123] 본 실시 형태에서는, 배전반(30D)이, 누전 차단기(37), 2개의 개폐기(36), 분기 브레이커(34, 35)로 구성되고, 배전반(30E)이, 누전 차단기(37)와, 분기 브레이커(34)로 구성된 경우에 대해 설명하였다. 이것으로 한하지 않고, 배전반(30D, 30E)에 수용되는 기기는 자유롭게 선택할 수 있다.
- [0124] 배전반(30E, 30D)에 사용되는 몸체는 금속제, 또는 수지제인 것이 생각된다. 본 실시 형태에서는, 배전반이 2개의 배전반(30D, 30E)으로 구성되기 때문에, 예를 들면, 레이어 쇼트를 요인으로 하는 발화가 일어날 가능성이 높은 개폐기(36)를 수용하는 배전반(30D)의 몸체를 금속제로 하고, 다른쪽의 배전반(30E)을 수지제로 하여도 좋다. 또는, 개폐기(36)를 수용하는 배전반(30D)의 몸체를 수지제로 하는 경우에는, 당해 배전반(30D)에 대해서만, 금속판에 의한 개폐기(36)의 울타리 등의 방화 대책을 행하는 것으로 하여도 좋다.
- [0125] 이에 의해, 안전성을 향상하면서 배전반의 제조 비용을 삭감하는 것이 가능해진다. 또한, 배전반 전체에 사용되는 금속의 양이 감소하여 지구 환경에 배려할 수 있다. 나아가서는, 배전반의 몸체를 수지제로 함으로써, 경량화를 도모할 수 있고, 설치 장소의 자유도를 더욱 향상시킬 수 있다.
- [0126] 본 실시 형태에서는, 변류기의 오결선이나 단선이 자동적으로 검출된다. 따라서 가정 내 전력 계통의 설치, 개조 등을 행함에 의해 생기는 초기 트러블을 미연에 방지할 수 있다. 변류기의 방향의 변경이나 재설치는 비교적

단순한 작업이기 때문에, 사전에 오결선 검출이 검출될 수 있다면, 전기 설비를 장시간 정지시킬 필요가 없어진다.

- [0127] 본 실시 형태에서는, 상기 오결선 검출 처리를 태양광 발전 유닛(80)을 정지시키고 나서 실행하였다. 이것으로 한하지 않고, 태양광 발전 유닛(80)이 발전을 행하고 있는 경우에는, 개폐기(36)를 오픈으로 하여, 마찬가지로 변류기(CT3, CT2)에 관해 오결선을 검출할 수 있다. 태양광 발전 유닛(80)은, 전류가 흐르는 방향을 스스로 제어할 수 있다. 이 때문에, 변류기(CT3)의 2차측 전류를 기준으로 오결선 검출 처리를 행하는 것이 생각된다.
- [0128] 본 발명은, 본 발명의 광의의 정신과 범위를 이탈하는 일 없이, 다양한 실시 형태 및 변형이 가능하게 되는 것이다. 또한, 상술한 실시 형태는, 본 발명을 설명하기 위한 것이고, 본 발명의 범위를 한정하는 것이 아니다. 즉, 본 발명의 범위는, 실시 형태가 아니라, 특허청구의 범위에 의해 나타난다. 그리고, 특허청구의 범위 내 및 그와 동등한 발명의 의의의 범위 내에서 행하여지는 다양한 변형이, 본 발명의 범위 내로 간주된다.
- [0129] 본 출원은, 2012년 7월 26일에 출원된, 일본국 특허출원2012-166274, 및 2012년 1월 27일에 출원된, 일본국 특허출원2012-15680에 의거한다. 본 명세서에 일본국 특허출원2012-166274, 및 일본국 특허출원2012-15680의 명세서, 특허청구의 범위, 도면 전체를 참조하여 받아들이는 것으로 한다.
- [0130] [산업상의 이용 가능성]
- [0131] 본 발명의 전원 전환 장치는, 상용 전원과 가정 내에 설치된 전원의 전환에 적합하다. 또한, 본 발명의 배전반은, 부하에의 전력의 배분에 적합하다.

**부호의 설명**

- [0132] 10 : 가옥
- 20 : 전력량계
- 30, 30A 내지 30E : 배전반
- 30a : 단자
- 31 : 주간 브레이커
- 32 : 원격차단 브레이커
- 33 : 콘택터
- 33a 내지 33c : 접점
- 34, 35 : 분기 브레이커
- 36 : 개폐기
- 37 : 누전 차단기
- 40 : 부하
- 50 : 축전 유닛
- 51 : 인버터
- 52 : 축전지
- 60 : 감시 장치
- 61 : CPU
- 62 : 주기억부
- 63 : 보조기억부
- 64 : 인터페이스부
- 65 : 시스템 버스
- 70 : 입력 장치



80 : 태양광 발전 유닛

304 : 스텝

660 : 감시 장치

CT1, CT2 : 변류기

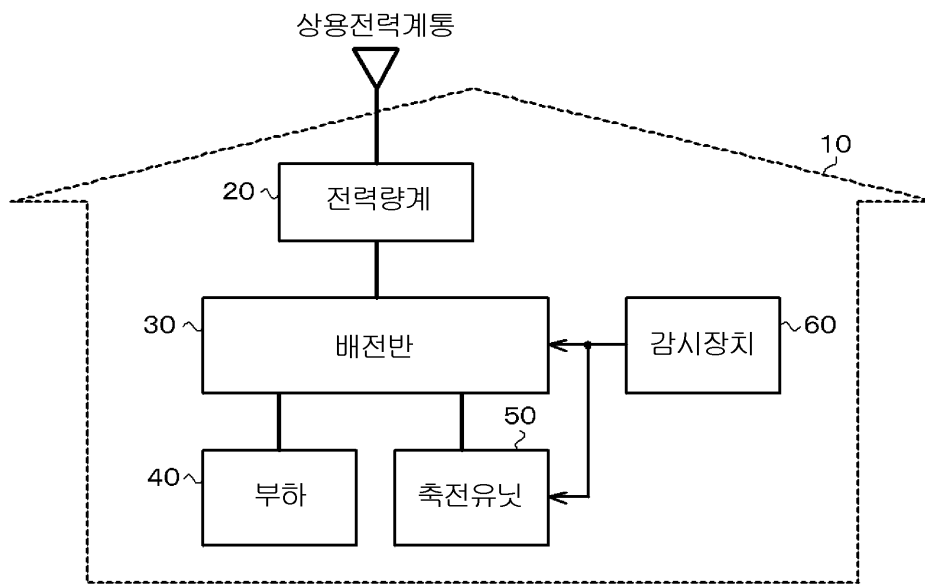
L0 : 중성선로

L1, L2 : 전원선로

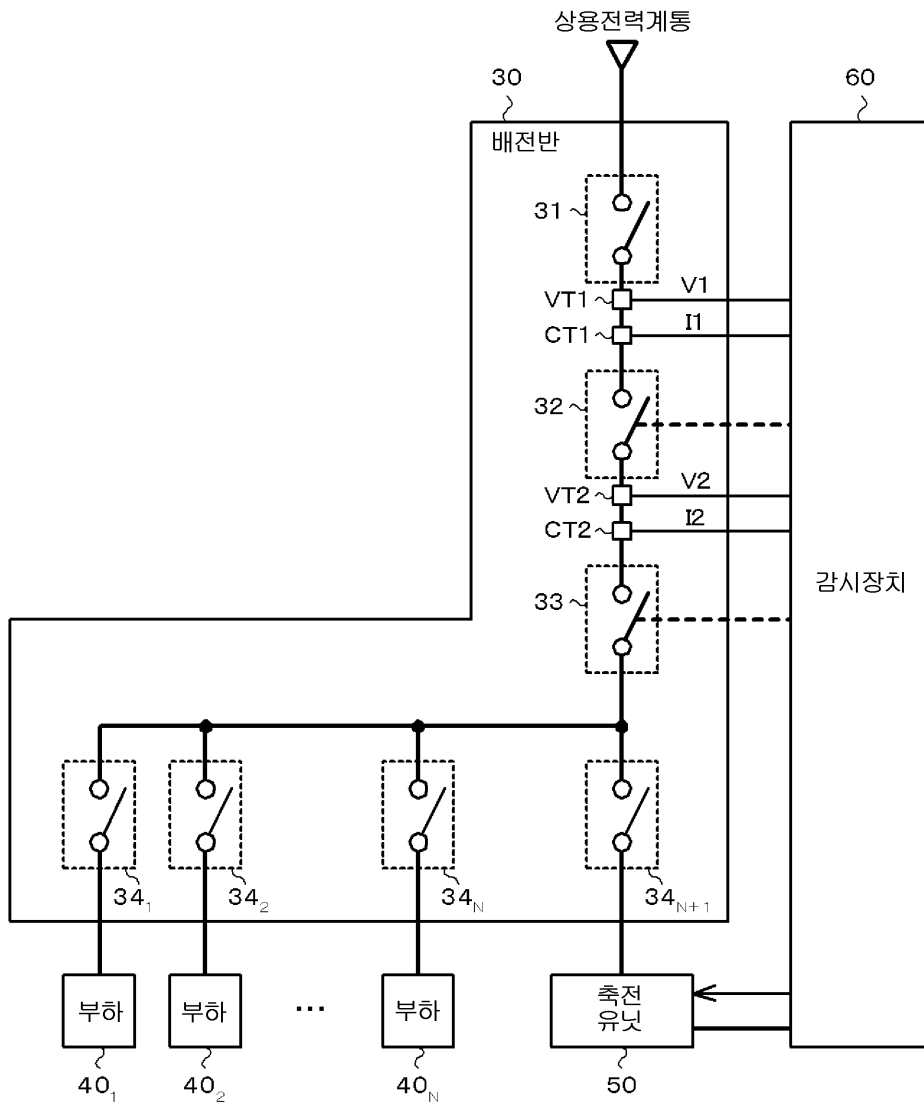
VT1, VT2 : 전압 검출 변압기

**도면**

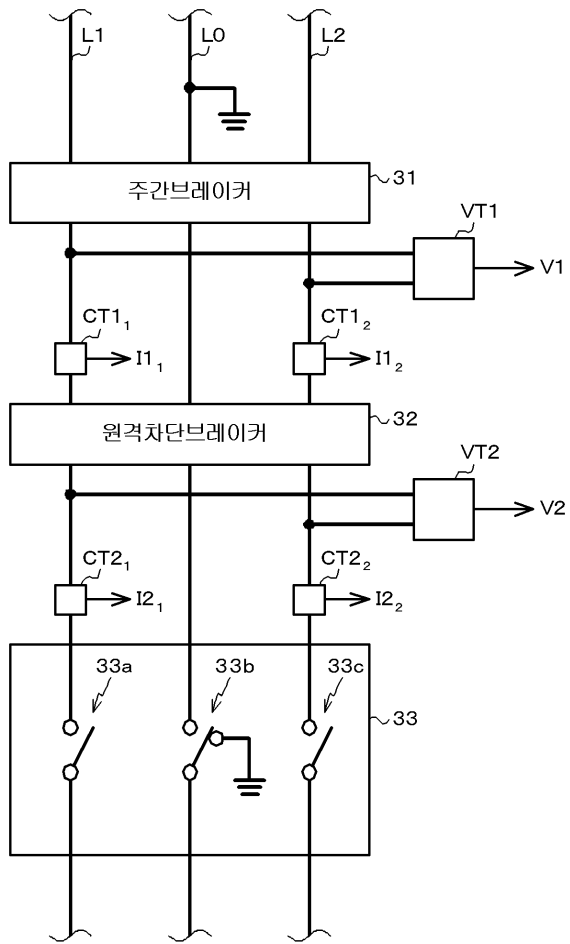
**도면1**



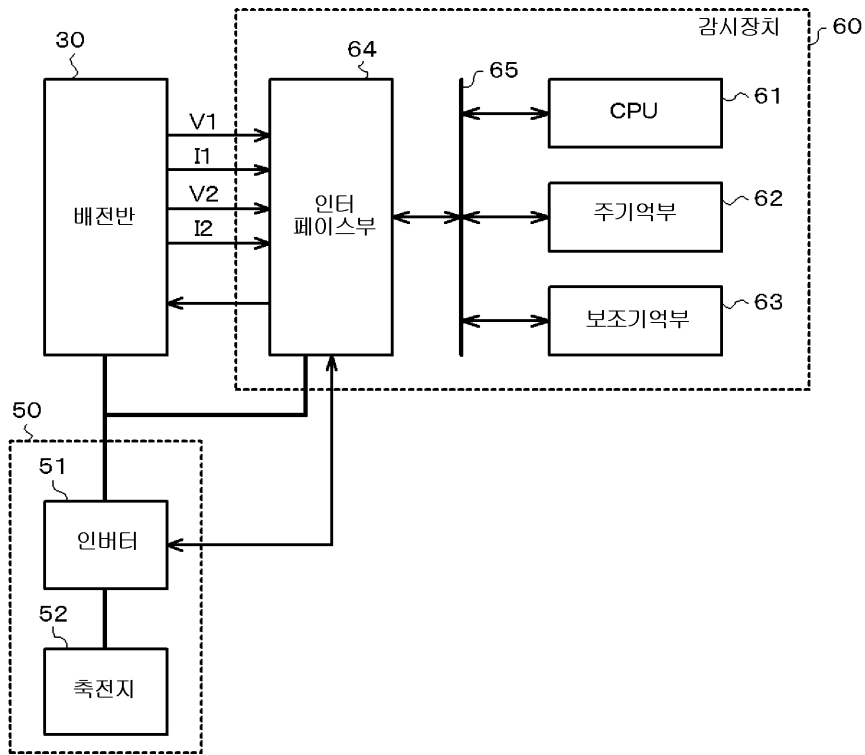
도면2



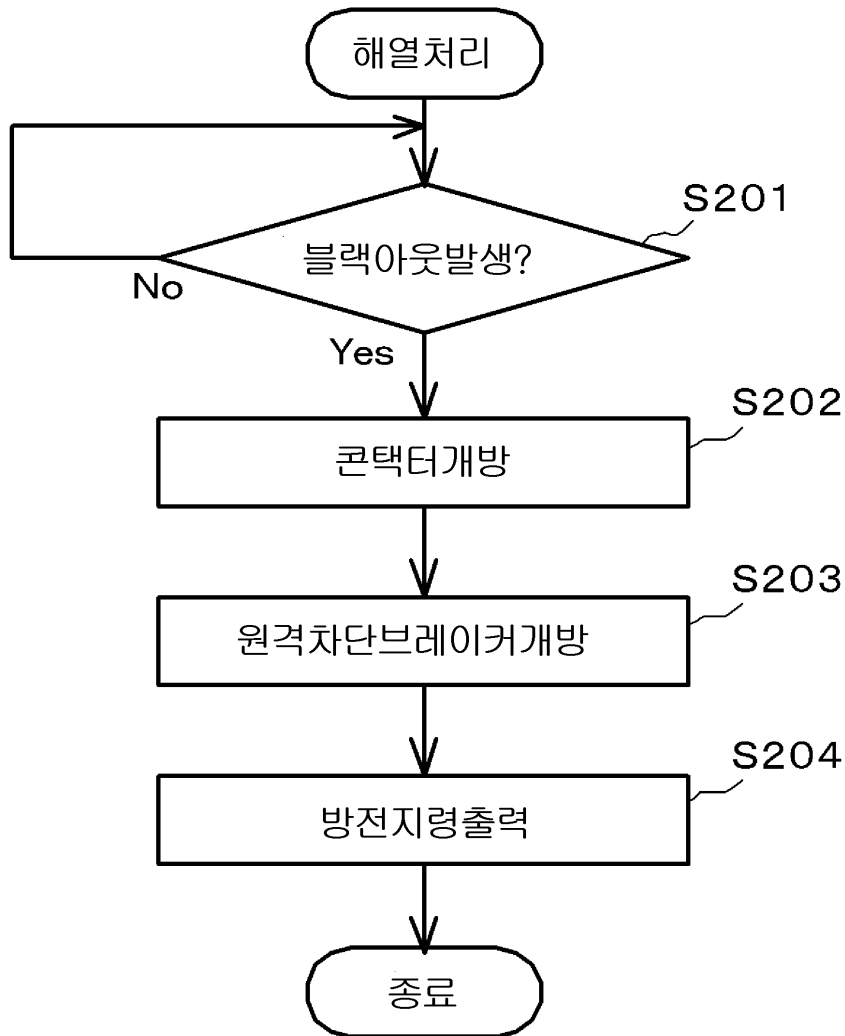
도면3



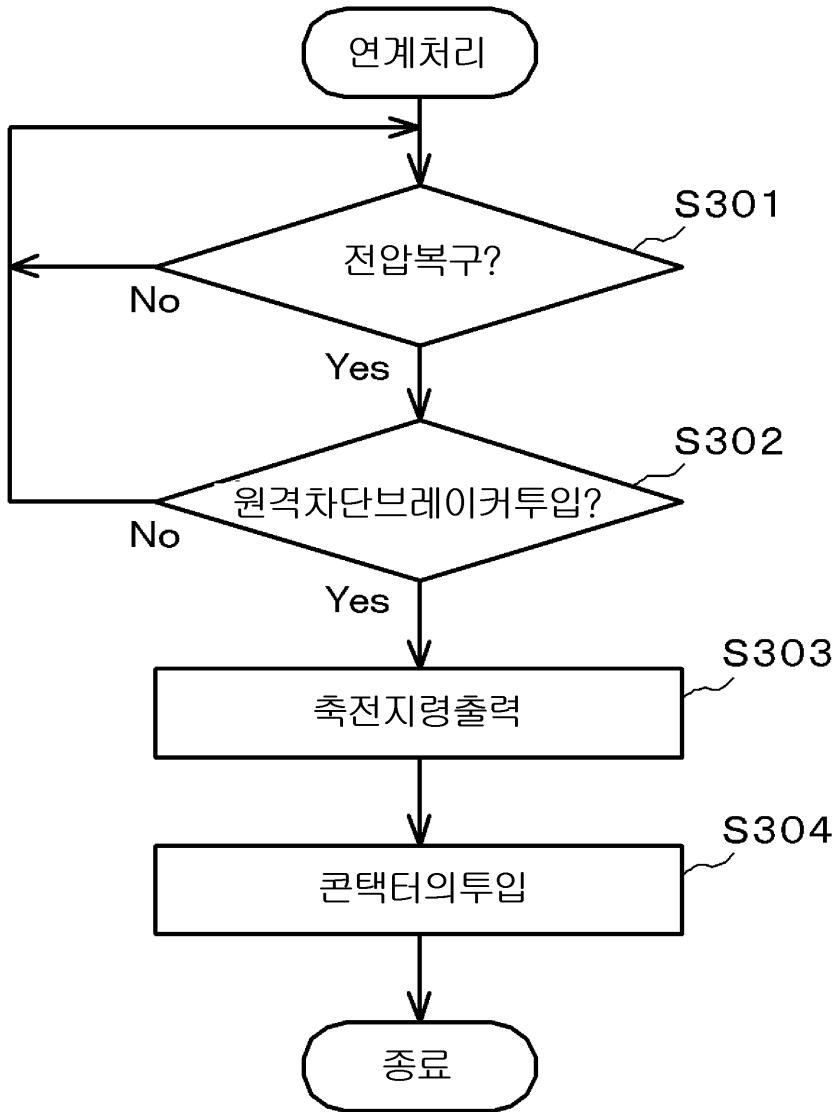
도면4



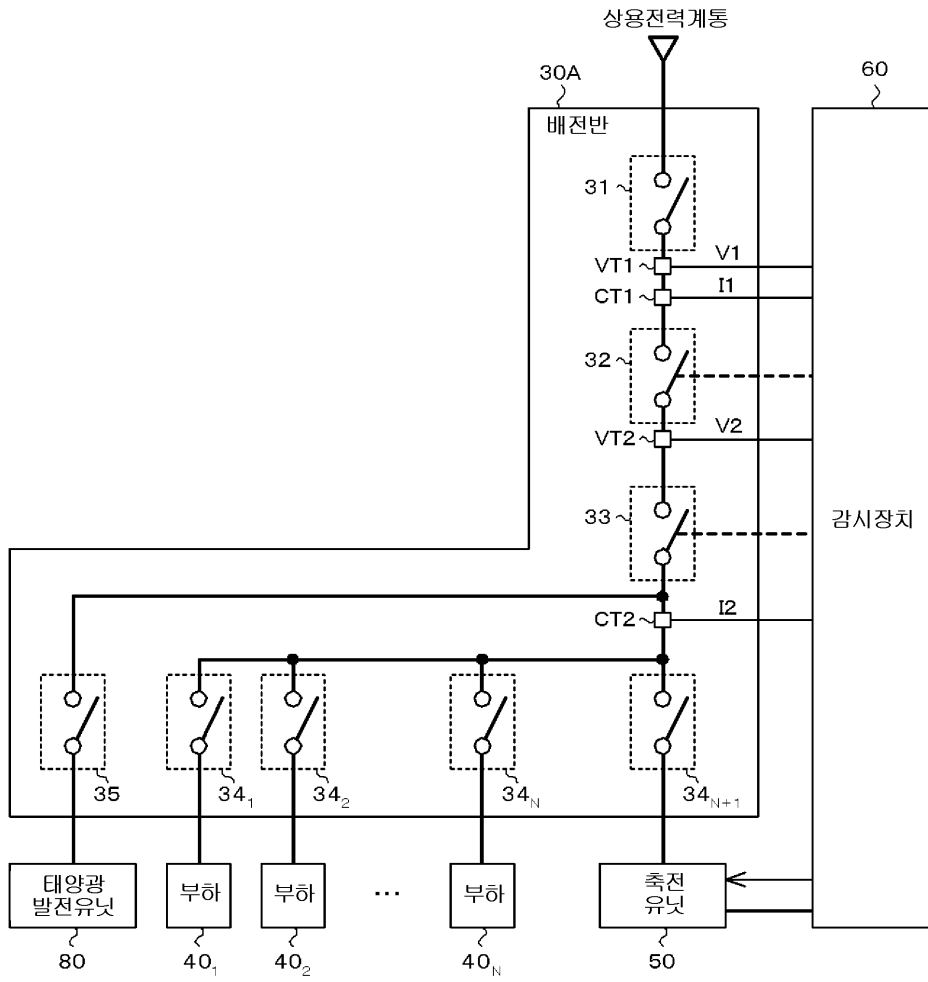
도면5



도면6

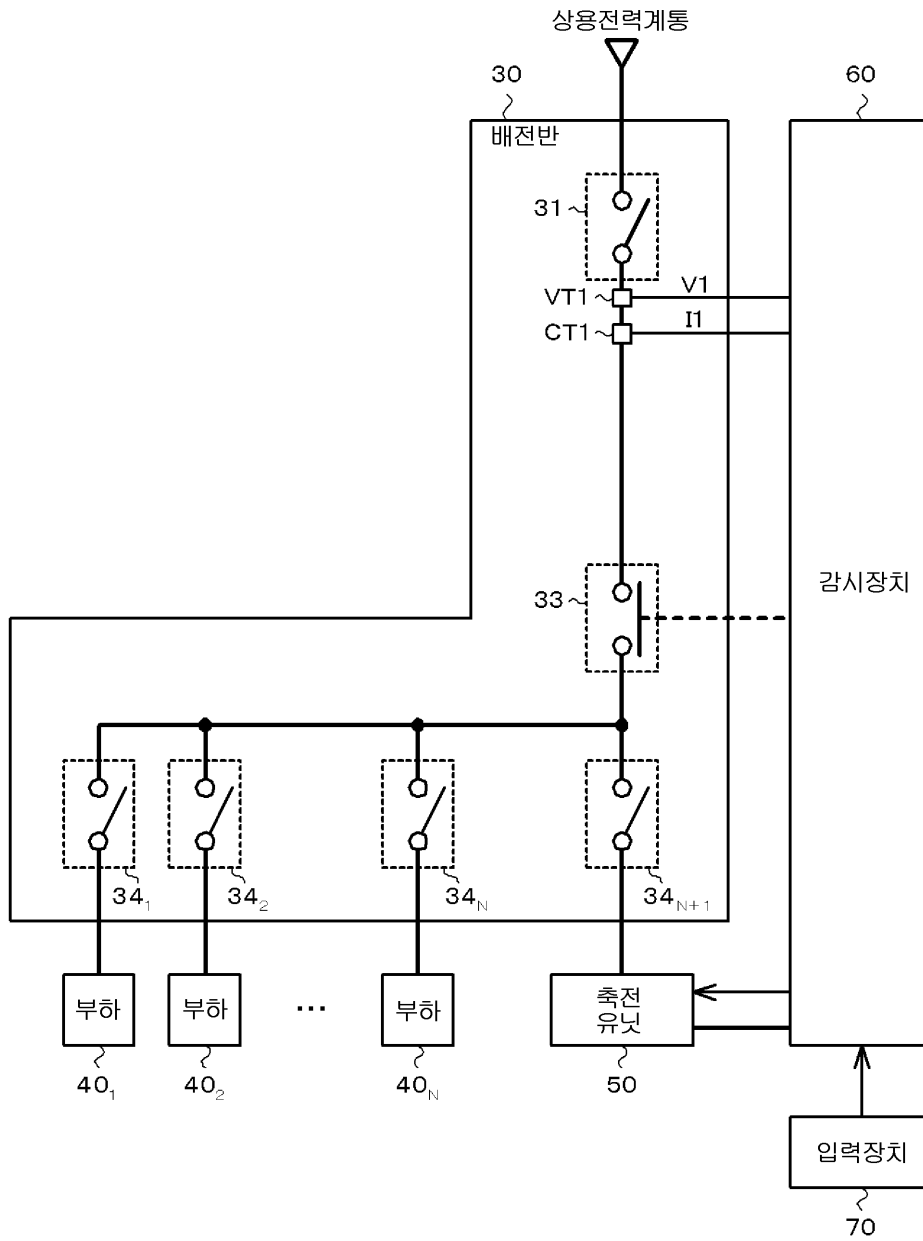


도면7

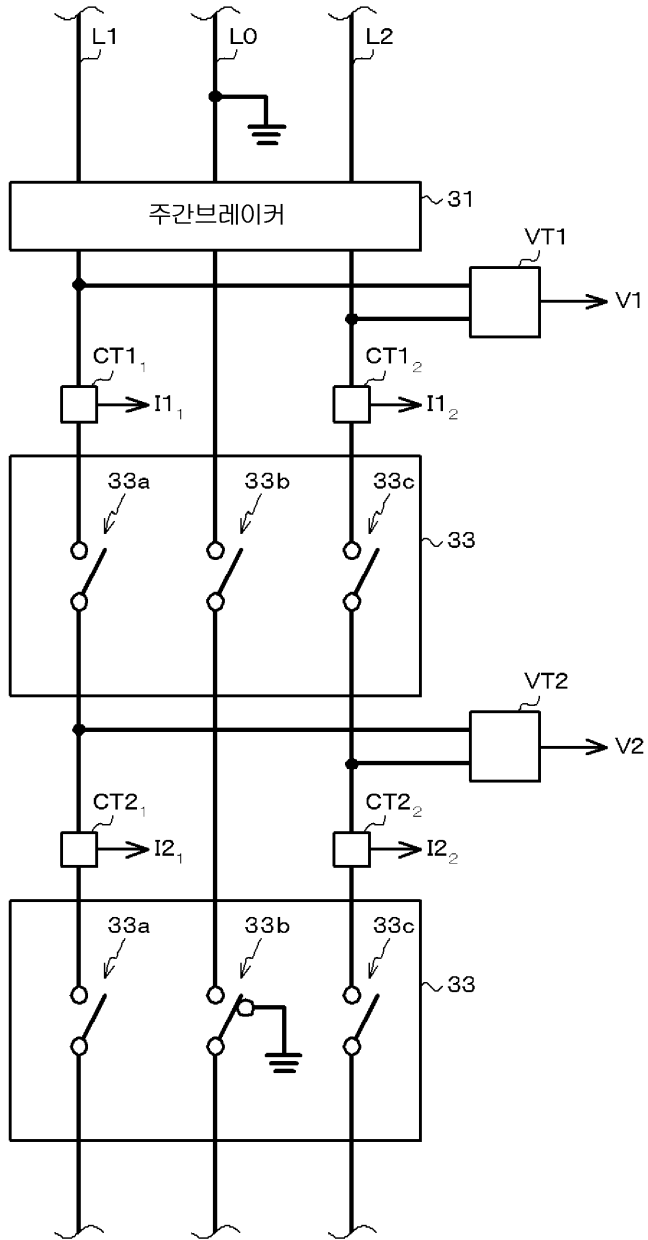




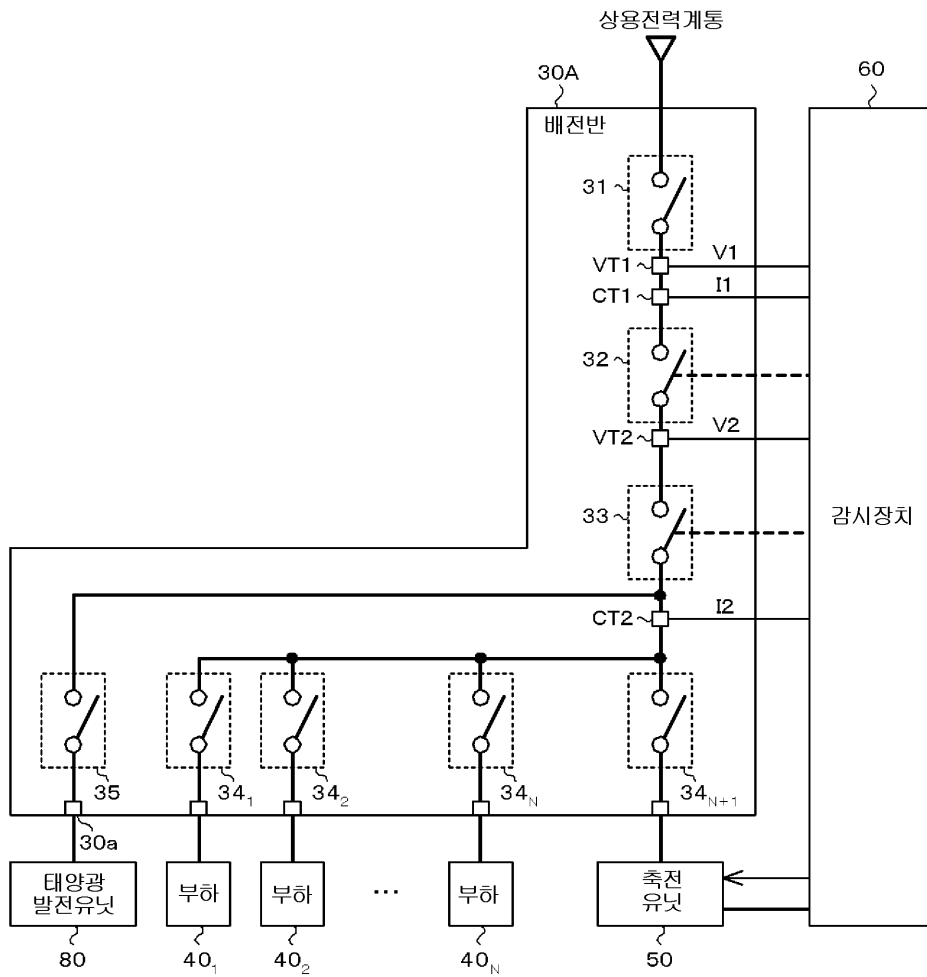
도면8



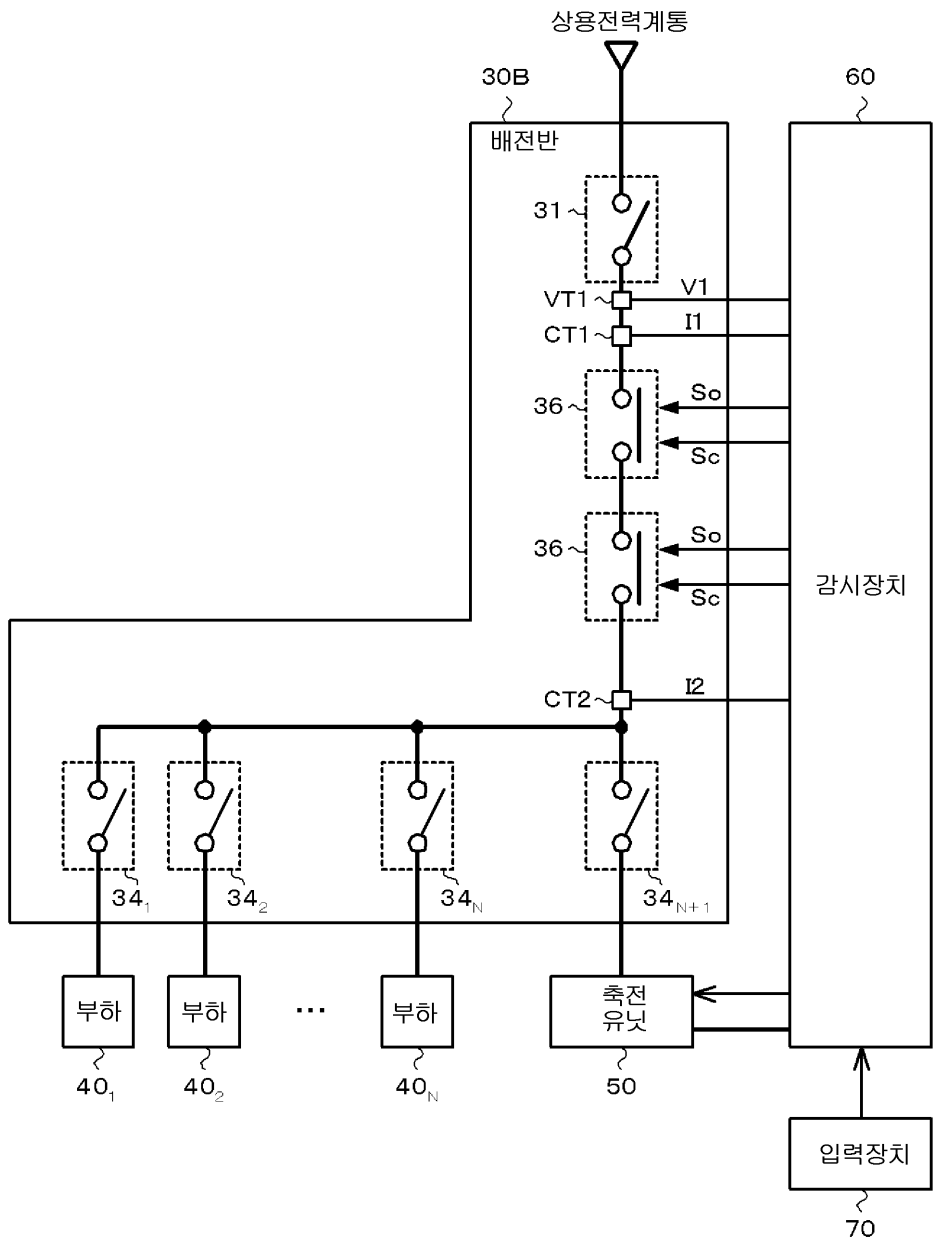
도면9



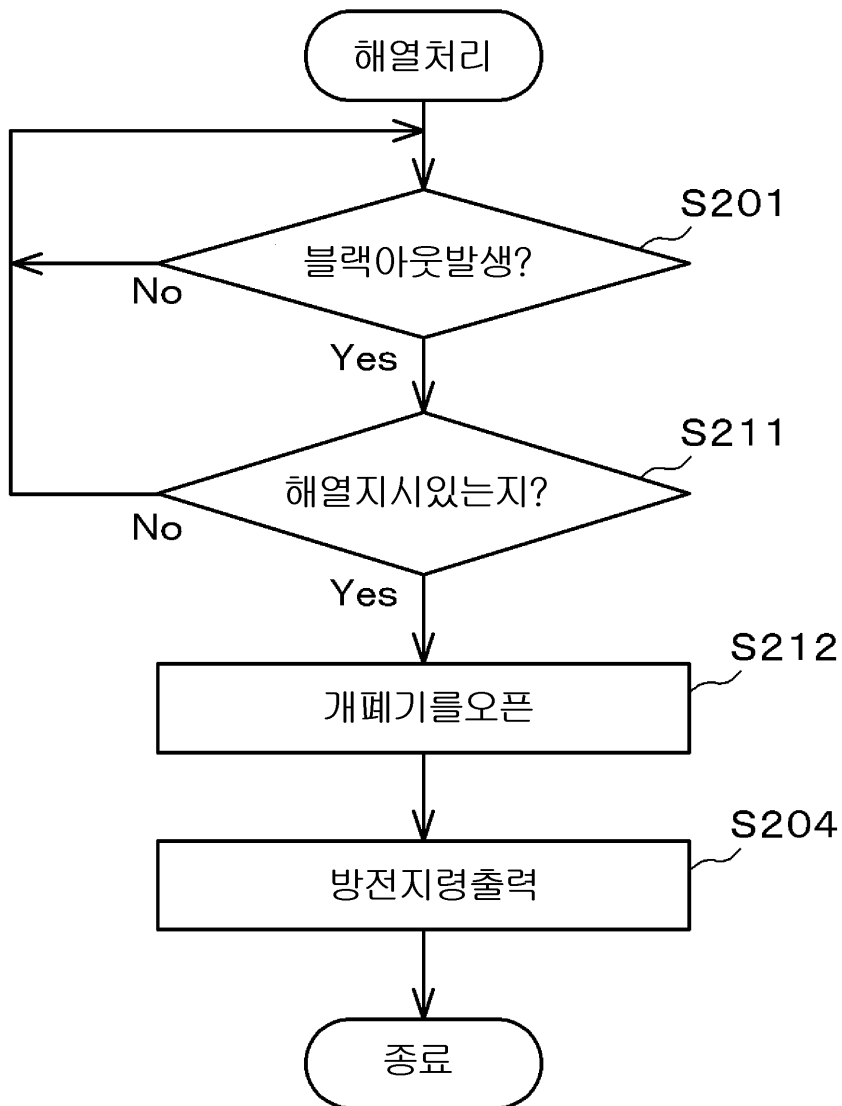
도면10



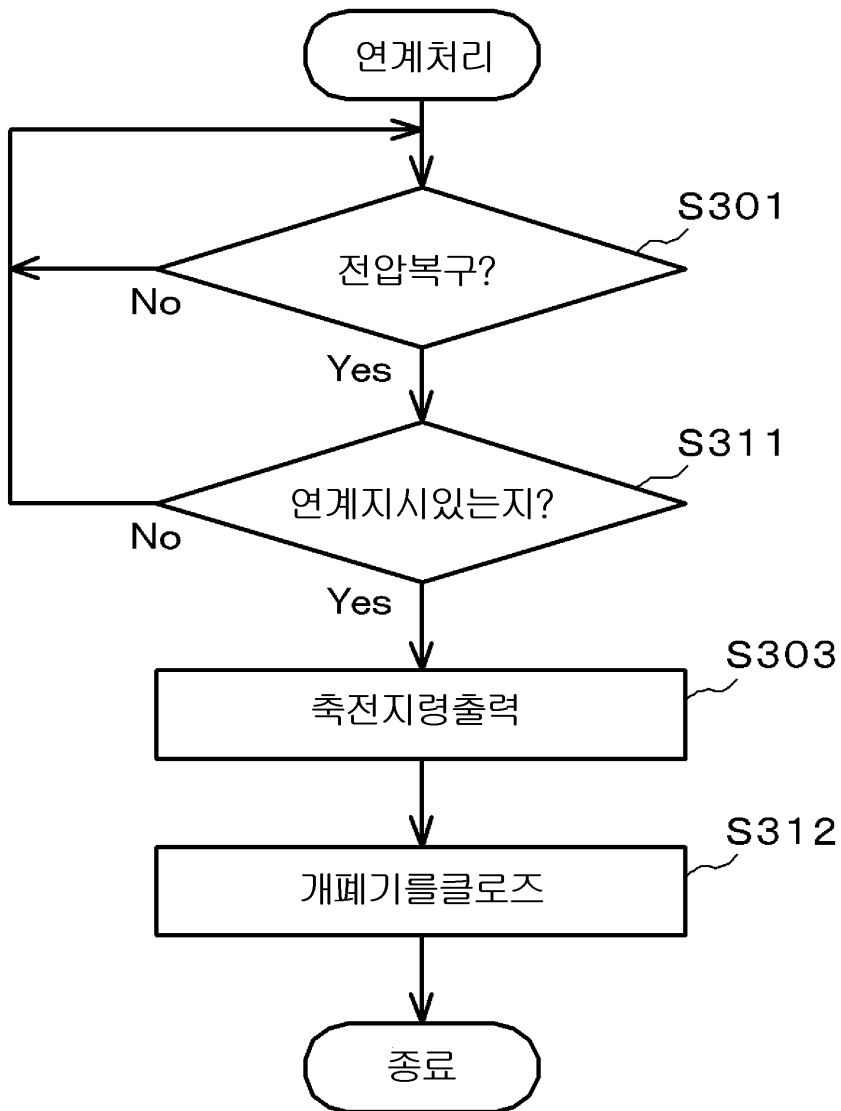
도면11



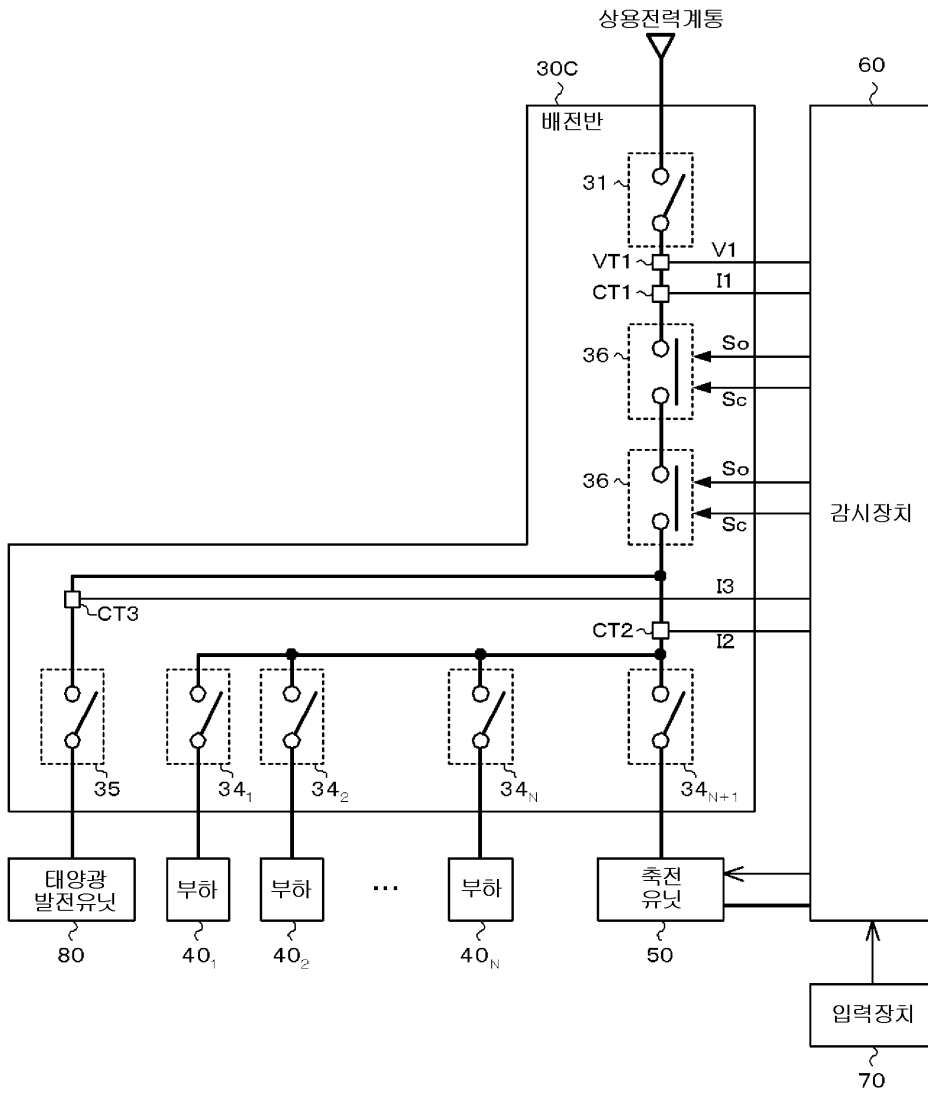
도면12



도면13

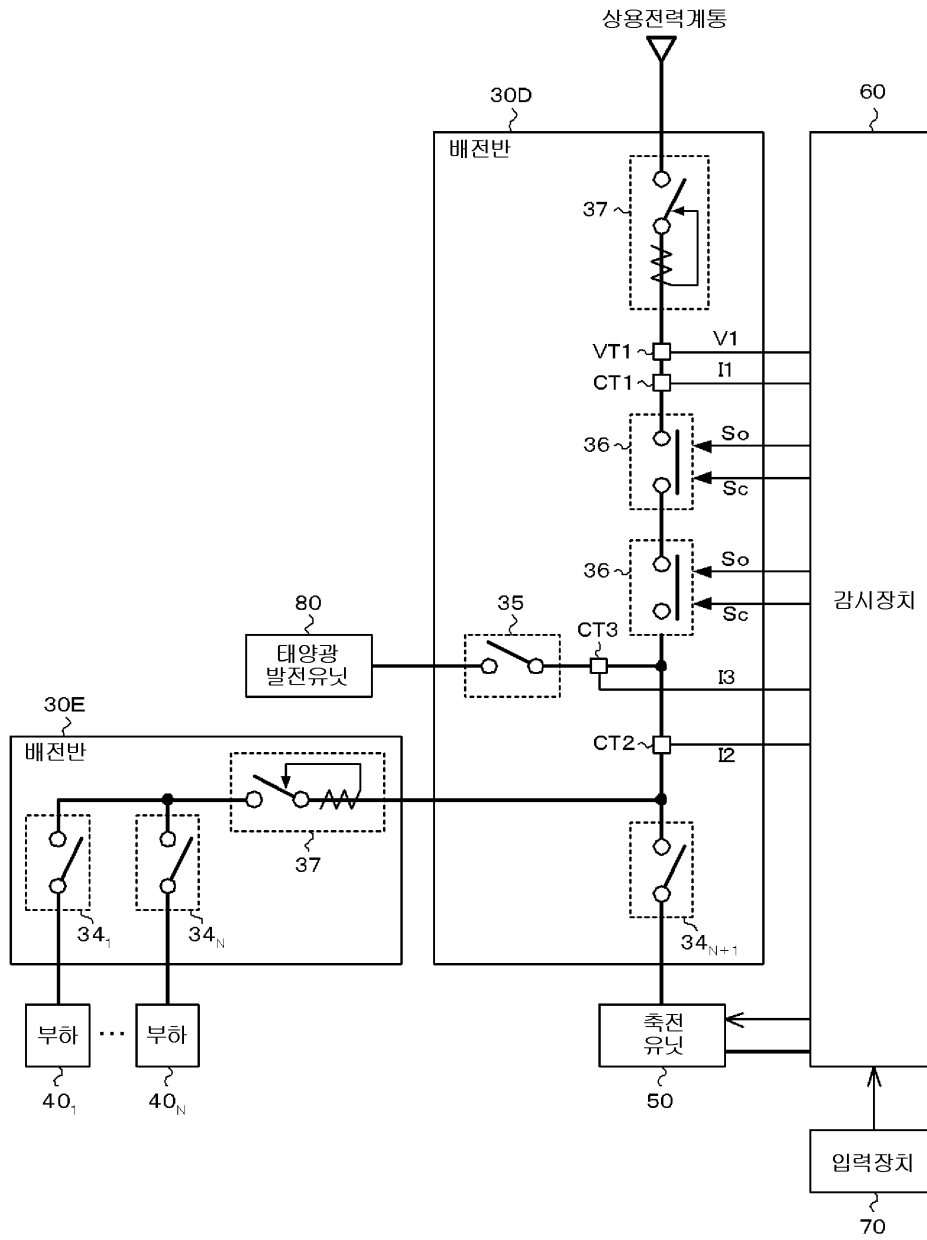


도면14

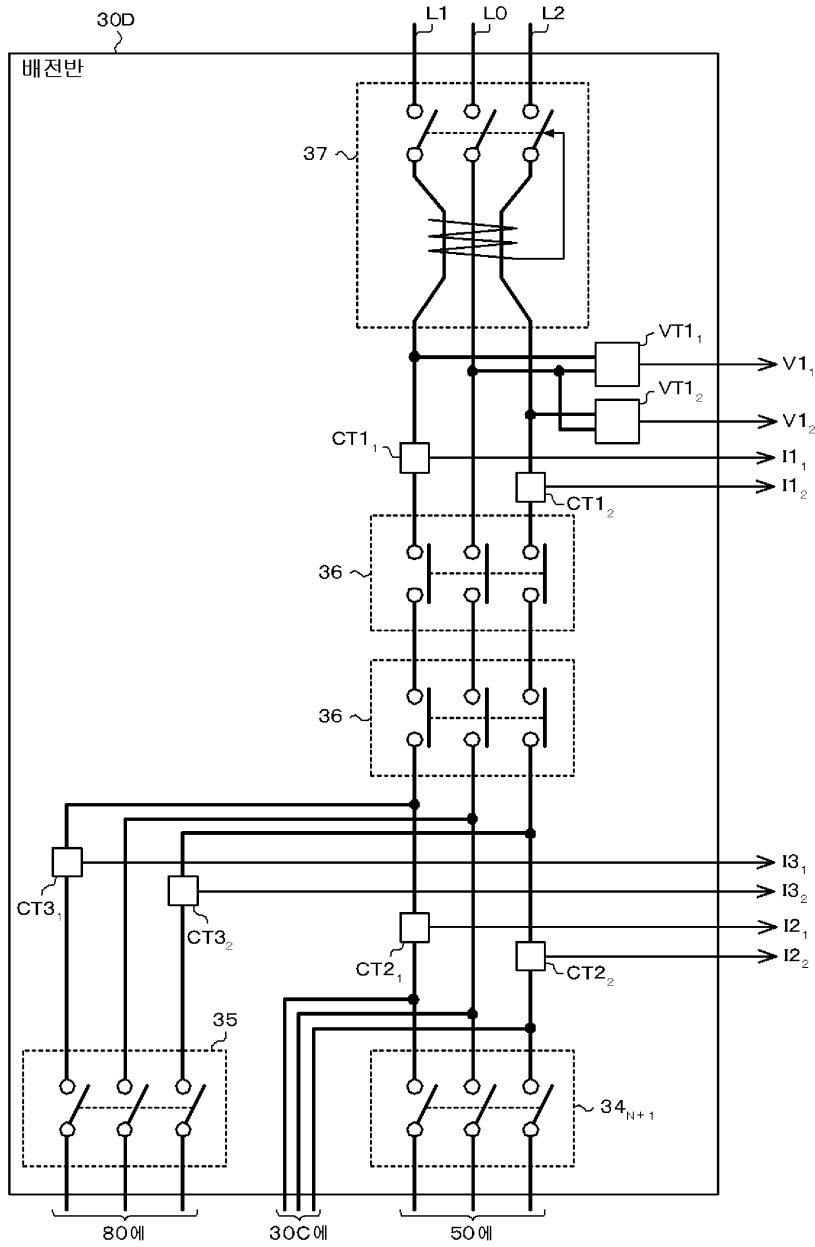




도면15



도면16



도면17

