



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년10월13일
(11) 등록번호 10-1448991
(24) 등록일자 2014년10월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H02J 3/36 (2006.01) H01M 8/04 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0057273
(22) 출원일자 2013년05월21일
심사청구일자 2013년05월21일
(56) 선행기술조사문헌
JP2001186663 A*
JP2011067078 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
주식회사 경동원
서울특별시 영등포구 국회대로76길 22 (여의도동)
(72) 발명자
황계호
경기 성남시 분당구 장미로100번길 11-1, 3층 (야
탑동)
(74) 대리인
조철현

전체 청구항 수 : 총 2 항

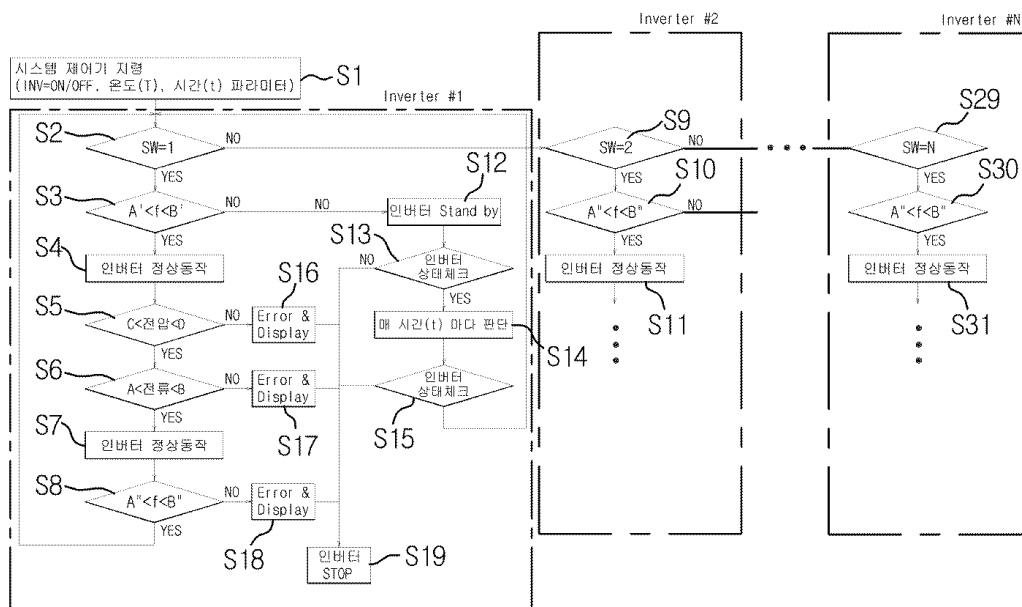
심사관 : 추형석

(54) 발명의 명칭 연료전지시스템의 인버터와 연료전지의 출력제어방법

(57) 요약

본 발명은 연료전지시스템 내의 인버터군으로 이루어진 인버터군별 출력주파수의 범위를 기준값 내에서 여러범위로 세분화하여 인버터군별로 설정하여 동작되도록 하고, 인버터군별로 동작시 출력주파수가 불안정하게 되면 연료전지시스템 내의 인버터군별로 세분화된 범위 내에서 인버터를 차단하여 출력주파수가 안정되도록 하여 능동적 (뒷면에 계속)

대표도



인 계통 보호를 도모한 연료전지시스템의 인버터와 연료전지의 출력제어방법에 관한 것으로, 연료전지시스템 내에서 출력전압과 출력주파수에 대한 파라미터를 가지고 출력전압별 및 출력주파수에 대해 연료전지시스템 인버터 내의 출력주파수 및 출력전압 특히 출력주파수의 범위를 기준값 범위 내에서 구간을 나누어 출력주파수를 분류하여 인버터군을 생성하여 필드에 적용하여 출력주파수의 범위가 기준값의 범위 밖으로 가지 않도록 출력주파수를 적용하여 안정된 계통 주파수가 확립되도록 능동적으로 계통을 보호하여, 정상동작하는 계통에서 계통이상이 발생하면 출력주파수 및 계통전압이 이상현상이 발생하므로 빠른 시간 내에 계통이 대응되어야 한다. 여기에 빠른 대응이 없는 경우 전체계통이 다운되는 셧다운현상이 발생하므로 연료전지시스템에서 출력주파수 범위별로 인버터군을 이루어 출력전압 및 출력주파수의 일정한 값의 범위를 설정하여 동작되도록 구현하여 연료전지시스템 전체가 한꺼번에 셧다운되는 현상을 방지하도록 한데 그 특징이 있다.

특허청구의 범위

청구항 1

인버터군별로 일련번호(SW)를 부여하되, 상기 일련번호(SW)는 시스템제어기 내에 설치된 프로그램에 의해서 상기 일련번호(SW)를 변수로 지정하여 설정하는 제 1 단계(S1);

상기 일련번호(SW)가 1인지 여부를 판단하는 제 2 단계(S2);

계통주파수(f)가 제 2 최소주파수값과 제 2 최대주파수값 범위 이내인지 여부를 판단하는 제 3 단계(S3);

인버터를 정상동작시키는 제 4 단계(S4);

전압이 정상범위에 속하는지 여부를 판단하는 제 5 단계(S5);

전류가 정상범위에 속하는지 여부를 판단하는 제 6 단계(S6);

인버터를 정상동작시키는 제 7 단계(S7);

계통주파수(f)가 제 1 최소주파수값과 제 1 최대주파수값 범위 이내인지 여부를 판단하는 제 8 단계(S8);

제 2 단계(S2)에서 일련번호(SW)가 1이 아니라면 일련번호(SW)가 2인지 여부를 판단하는 제 9 단계(S9);

계통주파수(f)가 제 3 최소주파수값과 제 3 최대주파수값 범위 이내인지 여부를 판단하는 제 10 단계(S10);

인버터를 정상동작시키는 제 11 단계(S11);

상기 제 3 단계(S3)에서 계통주파수(f)가 제 2 최소주파수값과 제 2 최대주파수값 사이가 아니라면 인버터를 대기(stand by)하는 제 12 단계(S12);

인버터상태를 체크하였는지 여부를 판단하는 제 13 단계(S13);

매시간 마다 계통주파수의 정상여부를 판단하는 제 14 단계(S14);

계통주파수(f)가 제 1 최소주파수값과 제 1 최대주파수값 사이인지 여부를 판단하는 제 15 단계(S15)를 포함하는 연료전지시스템의 인버터와 연료전지의 출력제어방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

인버터군별로 일련번호(SW)를 부여하는 제 1 단계(S1)를 진행하고, 일련번호가 1인지 여부를 판단하는 제 2 단계(S2);

계통주파수(f)가 제 2 최소주파수값과 제 2 최대주파수값 범위 이내인지 여부를 판단하는 제 3 단계(S3);

인버터를 정상동작시키는 제 4 단계(S4);

전압이 정상범위에 속하는지 여부를 판단하는 제 5 단계(S5);

전류가 정상범위에 속하는지 여부를 판단하는 제 6 단계(S6);

인버터를 정상동작시키는 제 7 단계(S7);

계통주파수(f)가 제 1 최소주파수값과 제 1 최대주파수값 범위 이내인지 여부를 판단하는 제 8 단계(S8);

제 2 단계(S2)에서 일련번호(SW)가 1이 아니라면 일련번호(SW)가 2인지 여부를 판단하는 제 9 단계(S9);

계통주파수(f)가 제 3 최소주파수값과 제 3 최대주파수값 범위 이내인지 여부를 판단하는 제 10 단계(S10);

인버터를 정상동작시키는 제 11 단계(S11);

상기 제 3 단계(S3)에서 계통주파수(f)가 제 2 최소주파수값과 제 2 최대주파수값 사이가 아니라면 인버터를 대

기(stand by)하는 제 12 단계(S12);

인버터상태를 체크하였는지 여부를 판단하는 제 13 단계(S13);

매시간 마다 계통주파수의 정상여부를 판단하는 제 14 단계(S14);

계통주파수(f)가 제 1 최소주파수값과 제 1 최대주파수값 사이인지 여부를 판단하는 제 15 단계(S15);

상기 제 5 단계(S5)에서 전압이 정상범위이내가 아니라면 전압오류를 디스플레이하는 제 16 단계(S16), 상기 제 6 단계(S6)에서 전류가 정상범위이내가 아니라면 전류오류를 디스플레이하는 제 17 단계(S17), 상기 제 8 단계(S8)에서 계통주파수가 제 1 최소주파수값과 제 1 최대주파수값 사이가 아니라면 계통주파수 오류를 디스플레이하는 제 18 단계(S18); 상기 제 13 단계(S13)에서 인버터상태를 체크하지 않았거나, 상기 제 15 단계(S15)에서 계통주파수가 제 1 최소주파수값과 제 1 최대주파수값 사이가 아니거나, 상기 제 16, 17, 18 단계(S16)(S17)(S18)를 거치면 인버터를 정지(STOP)시키는 제 19 단계(S19)를 포함하는 연료전지시스템의 인버터와 연료전지의 출력제어방법.

명세서

기술분야

[0001]

본 발명은 연료전지시스템의 인버터와 연료전지의 출력제어방법에 관한 것으로, 더 상세하게는 연료전지시스템 내의 인버터군으로 이루어진 인버터군별 출력주파수의 범위를 기준값 내에서 여러범위로 세분화하여 인버터군별로 설정하여 동작되도록 하고, 인버터군별로 동작시 출력주파수가 불안정하게 되면 연료전지시스템 내의 인버터군별로 세분화된 범위 내에서 인버터를 차단하여 출력주파수가 안정되도록 하여 능동적인 계통 보호를 도모한 연료전지시스템의 인버터와 연료전지의 출력제어방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002]

공개특허 10-2010-0036022(연료전지의 전력 제어방법 및 그의 연료전지시스템)호에 따르면, "3대 이상의 연료전지 즉 제 1 내지 제 3 연료전지(30)(40)(50)가 구비된다. 상기 제 1 내지 제 3 연료전지(30)(40)(50)로부터 각각 공급받은 직류전원을 전력계통으로 공급하기 위해 교류전원으로 변환하는 전력변환기(60)가 구비된다. 상기 전력변환기(60)는 상기 제 1 내지 제 3 연료전지의 출력전압을 센싱하는 역할을 수행한다. 상기 센싱 결과, 상기 제 1 내지 제 3 연료전지(30)(40)(50)의 출력전압이 정상전압, 최저전압, 한계전압에 속하는지 판단하게 된다. 상기 제 1 내지 제 3 연료전지(30)(40)(50)가 모두 정상전압에 속하면, 상기 제 1 내지 제 3 연료전지(30)(40)(50)의 출력전력을 각각 균등하게 제어하여 전력계통의 부하 요구전력으로 제공한다. 그러나 상기 제 1 내지 제 3 연료전지(30)(40)(50) 중 적어도 하나의 연료전지의 출력전압이 최저전압으로 센싱되면, 상기 제 1 내지 제 3 연료전지(30)(40)(50)의 출력은 미리 프로그램된 일정한 출력전력으로 출력되게 한다. 또 상기 제 1 내지 제 3 연료전지(30)(40)(50) 중 적어도 하나의 연료전지의 출력전압이 한계전압으로 센싱되면, 상기 한계전압을 출력하는 연료전지에서 전력이 출력되지 않게 제어한다. 경우에 따라서 상기 최저전압 또는 한계전압을 출력하는 연료전지의 출력전력은 그대로 유지하고, 나머지 연료전지가 부하 요구전력을 보상하여 출력되게 제어한다. 이와 같은 본 발명에 따르면, 복수의 연료전지의 출력전압 상태에 따라 부하 요구전력을 안정되게 공급할 수 있어 연료전지 손상을 방지하고 전체 시스템 운전의 효율이 향상되는 이점이 있다."라고 개시된 바가 있다.

[0003]

도 1에 나타난 바와 같이, 종래기술의 일례를 예시하면, 연료전지시스템(10)은 개질기(11), 연료전지스택(12), 인버터(13), 시스템제어기(14), 배전차단기(15), 로드(16), MMI(Man Machine Interface; 17), 계통(18)으로 이루어진다.

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 공개특허 10-2010-0036022(연료전지의 전력 제어방법 및 그의 연료전지시스템)호.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 그러나, 연료전지시스템 내에서 출력전압 및 출력주파수에 대한 사항에 대해서 일관적으로 기준값에서 미달되면 연료전지시스템이 운전되다가 한꺼번에 운전이 차단되는 현상이 발생하여 계통에 막대한 지장 예컨대, 계통전압, 계통주파수 불안정, 계통의 섰다운 현상이 초래하게 되는 문제점이 있다.

[0006] 초기 연료전지시스템이 전체계통에서 차지하는 비율이 아직 미흡하여 이러한 현상이 발생하지 않지만 점점 더 수요가 많아지면 이러한 현상에 대해서 문제점을 해결하여야 한다.

[0007] 본 발명은 상술한 문제점들을 해소하기 위한 것으로, 연료전지시스템 내에서 출력전압 및 출력주파수에 대해 일관적으로 기준값에서 미달되면 연료전지시스템이 운전되다가 한꺼번에 운전이 차단되는 현상을 개선하기 위해서 연료전지시스템 내의 인버터군으로 이루어진 인버터군별 출력주파수의 범위를 기준값 내에서 여러범위로 세분화하여 인버터군별로 설정하여 동작되도록 하고, 계통 불안정시 연료전지시스템 내의 인버터군별로 세분화된 범위 내에서 인버터가 차단하여 계통을 안정시키기 위한 연료전지시스템의 인버터와 연료전지의 출력제어방법을 제공 하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명은 인버터군별로 일련번호(SW)를 부여하는 제 1 단계(S1)를 진행하고, 일련번호가 1인지 여부를 판단하는 제 2 단계(S2); 계통주파수(f)가 제 2 최소주파수값과 제 2 최대주파수값 범위 이내인지 여부를 판단하는 제 3 단계(S3); 인버터를 정상동작시키는 제 4 단계(S4); 전압이 정상범위에 속하는 지 여부를 판단하는 제 5 단계(S5); 전류가 정상범위에 속하는지 여부를 판단하는 제 6 단계(S6); 인버터를 정상동작시키는 제 7 단계(S7); 계통주파수(f)가 제 1 최소주파수값과 제 1 최대주파수값 범위 이내인지 여부를 판단하는 제 8 단계(S8); 제 2 단계(S2)에서 일련번호(SW)가 1이 아니라면 일련번호(SW)가 2인지 여부를 판단하는 제 9 단계(S9); 계통주파수(f)가 제 3 최소주파수값과 제 3 최대주파수값 범위 이내인지 여부를 판단하는 제 10 단계(S10); 인버터를 정상동작시키는 제 11 단계(S11); 상기 제 3 단계(S3)에서 계통주파수(f)가 제 2 최소주파수값과 제 2 최대주파수값 사이가 아니라면 인버터를 대기(stand by)하는 제 12 단계(S12); 인버터상태를 체크하였는지 여부를 판단하는 제 13 단계(S13); 매시간 마다 계통주파수의 정상여부를 판단하는 제 14 단계(S14); 계통주파수(f)가 제 1 최소주파수값과 제 1 최대주파수값 사이인지 여부를 판단하는 제 15 단계(S15)를 포함하는 것이다.

[0009] 실시예에서, 상기 제 5 단계(S5)에서 전압이 정상범위이내가 아니라면 전압오류를 디스플레이하는 제 16 단계(S16), 상기 제 6 단계(S6)에서 전류가 정상범위이내가 아니라면 전류오류를 디스플레이하는 제 17 단계(S17), 상기 제 8 단계(S8)에서 계통주파수가 제 1 최소주파수값과 제 1 최대주파수값 사이가 아니라면 계통주파수 오류를 디스플레이하는 제 18 단계(S18); 상기 제 13 단계(S13)에서 인버터상태를 체크하지 않았거나, 상기 제 15 단계(S15)에서 계통주파수가 제 1 최소주파수값과 제 1 최대주파수값 사이가 아니거나, 상기 제 16, 17, 18 단계(S16)(S17)(S18)를 거치면 인버터를 정지(STOP)시키는 제 19 단계(S19)를 더 포함하는 것이다.

발명의 효과

[0010] 본 발명의 바람직한 효과에 따르면, 신재생에너지의 보급이 확산되고 있는 추세이므로 연료전지시스템의 보급도 확대될 것으로 보여지므로 안정적이고 계통보호를 도모하기 위한 능동적인 시스템과 방법을 제공해줄 수 있는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0011] 도 1은 종래의 연료전지시스템의 구성을 나타낸 블록도.

도 2는 본 발명에 따른 연료전지시스템의 구성을 나타낸 블록도.

도 3은 본 발명에 따른 연료전지시스템의 단일 인버터가 설치된 경우 계통주파수를 나타낸 그래프.

도 4는 본 발명에 따른 연료전지시스템의 복수 인버터가 설치된 경우 계통주파수를 나타낸 그래프.

도 5는 본 발명에 따른 인버터와 연료전지의 출력제어방법을 나타낸 순서도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

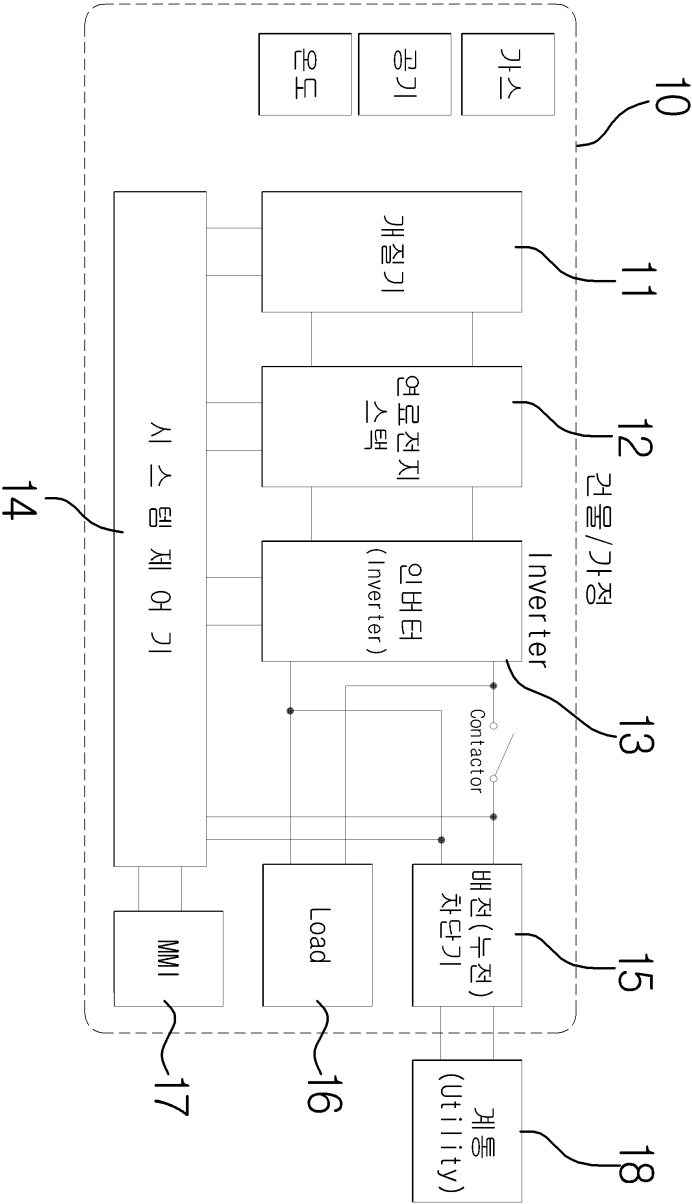
- [0012] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명을 상세히 설명하도록 한다.
- [0013] 도 2는 본 발명에 따른 연료전지시스템의 구성을 나타낸 블록도로서, 제 1 내지 제 n 연료전지시스템(20a)(20b)(20n)으로 구성되는데, 제 1 연료전지시스템(20a)을 기준으로 내부구성을 세부적으로 살펴본다.
- [0014] 공기와 가스를 공급받아서 수소가스로 개질하는 개질기(21)와, 한 쌍의 애노드와 캐소드를 구비한 복수개의 셀이 적층된 연료전지스택(22)과, 직류를 교류로 변환하는 인버터(23)가 구비된다. 전체 연료전지시스템의 제어를 관장하며 온도 및 가스, 공기 등의 파라미터를 이용하여 연료전지 시스템을 제어하는 시스템 제어기(24), 누전시 배전을 차단하는 배전차단기(25), 상기 인버터(23)에서 변환된 교류를 외부로 출력하기 위한 계통(28)이 구비된다.
- [0015] 상기 인버터(23)에서 변환된 교류를 직접 공급받아 소비하는 로드(load; 26), 상기 시스템제어기(24)에 연결되어 사용자로부터 설정을 입력받기 위한 인터페이스인 MMI(Man Machine Interface; 27)로 이루어진 복수개의 연료전지시스템이 구비된다. 즉, 제 1 내지 제 n 연료전지시스템(20a)(20n)이 구비된다.
- [0016] 한편, 연료전지시스템 내 시스템제어기(24)와 인버터(23) 내 컨버터제어기가 구비되고, 시스템제어기(24)는 연료전지시스템(20a)을, 컨버터제어기는 인버터(23)를 각각 제어한다.
- [0017] 시스템제어기(24)와 컨버터제어기가 연결되어 있으며, 시스템제어기(24)와 컨버터제어기는 계통 주파수범위를 설정하는 하드웨어 또는 소프트웨어로 변경가능한 구성을 가진다.
- [0018] 또한, 상기 시스템제어기(24)와 컨버터제어기는 서로 계통 주파수범위, 계통 전압을 비롯한 파라미터들을 서로 공유하고 인버터가 능동적으로 동작되도록 한다.
- [0019] 이때, 상기 계통주파수 범위가 최소치와 최대치로 이루어진 기준범위 내에서 인버터군 별 설치 계통주파수 범위 이내인 경우는 인버터(23)는 동작되다가 설치 계통 주파수범위내인 경우에 인버터(23)는 동작되다가 설치 계통 주파수 범위밖인 경우 인버터(23)는 계통과 차단상태가 된다. 인버터(23)는 대기상태가 되어 계통주파수를 주기별로 체크하여 설치 계통 주파수 범위내에 있으면, 다시 계통(28)과 연결하여 안정적으로 계통을 보호하고 능동적으로 계통(28)에 대응되도록 인버터(23)와 연료전지시스템(20a)을 동작될 수 있도록 제어한다.
- [0020] 도 3과 같이 건물내 하나의 인버터가 있는 경우, 도 4와 같이 건물내 2개의 인버터가 있는 경우를 예시하면, 최소주파수값(A)과 최대주파수값(B) 사이에 계통주파수(C)를 설정하는데 인버터 내 프로그램에 주파수범위를 설정하여 프로그래밍하고, 인버터 그룹별 동작범위를 설정하여 계통에서 접속을 차단하고 계통이 일정하게 유지되면 다시 접속하고 주파수 변동 추이를 체크하여 즉시 조치하도록 구성된다.
- [0021] 본 발명에 따른 인버터와 연료전지의 출력제어방법은 도 5에 도시된 바와 같다.
- [0022] 인버터군별로 일련번호(SW)를 부여하는 제 1 단계(S1)를 진행하는데, 여기서 일련번호는 시스템제어기 내에 설치된 프로그램에 따라서 상기 일련번호(SW)를 변수로 지정하여 설정하도록 구성된다.
- [0023] 이어, 일련번호가 1인지 여부를 판단하는 제 2 단계(S2)를 수행한다.
- [0024] 계통주파수(f)가 제 2 최소주파수값과 제 2 최대주파수값 범위 이내인지 여부를 판단하는 제 3 단계(S3)를 진행하며, 인버터를 정상동작시키는 제 4 단계(S4)를 수행한다.
- [0025] 전압이 정상범위에 속하는지 여부를 판단하는 제 5 단계(S5)를 진행하고, 전류가 정상범위에 속하는지 여부를 판단하는 제 6 단계(S6)를 수행하며, 인버터를 정상동작시키는 제 7 단계(S7)를 진행한다.
- [0026] 계통주파수(f)가 제 1 최소주파수값과 제 1 최대주파수값 범위 이내인지 여부를 판단하는 제 8 단계(S8)를 진행하고, 제 2 단계(S2)에서 일련번호(SW)가 1이 아니라면 일련번호(SW)가 2인지 여부를 판단하는 제 9 단계(S9)를 수행한다.

- [0027] 계통주파수(f)가 제 3 최소주파수값과 제 3 최대주파수값 범위 이내인지 여부를 판단하는 제 10 단계(S10)를 진행하고, 인버터를 정상동작시키는 제 11 단계(S11)를 수행한다.
- [0028] 상기 제 3 단계(S3)에서 계통주파수(f)가 제 2 최소주파수값과 제 2 최대주파수값 사이가 아니라면 인버터를 대기(stand by)하는 제 12 단계(S12)를 진행하고, 인버터상태를 체크하였는지 여부를 판단하는 제 13 단계(S13)를 수행한다.
- [0029] 매시간 마다 계통주파수의 정상여부를 판단하는 제 14 단계(S14)를 진행하고, 계통주파수(f)가 제 1 최소주파수값과 제 1 최대주파수값 사이인지 여부를 판단하는 제 15 단계(S15)를 수행한다.
- [0030] 상기 제 5 단계(S5)에서 전압이 정상범위내가 아니라면 전압오류를 디스플레이하는 제 16 단계(S16), 상기 제 6 단계(S6)에서 전류가 정상범위내가 아니라면 전류오류를 디스플레이하는 제 17 단계(S17), 상기 제 8 단계(S8)에서 계통주파수가 제 1 최소주파수값과 제 1 최대주파수값 사이가 아니라면 계통주파수 오류를 디스플레이하는 제 18 단계(S18)를 각각 진행한다.
- [0031] 상기 제 13 단계(S13)에서 인버터상태를 체크하지 않았거나, 상기 제 15 단계(S15)에서 계통주파수가 제 1 최소주파수값과 제 1 최대주파수값 사이가 아니거나, 상기 제 16, 17, 18 단계(S16)(S17)(S18)를 거치면 인버터를 정지(STOP)시키는 제 19 단계(S19)를 진행한다.
- [0032] 상술한 바와 같은 제어흐름은 인버터 마다 동일하게 이루어지는데, 인버터의 일련번호(SW)가 1이면 인버터#1에서 위와 같은 제어흐름이 진행되고, 2면 인버터#2에서, N이면 인버터#N에서....각각 수행된다.

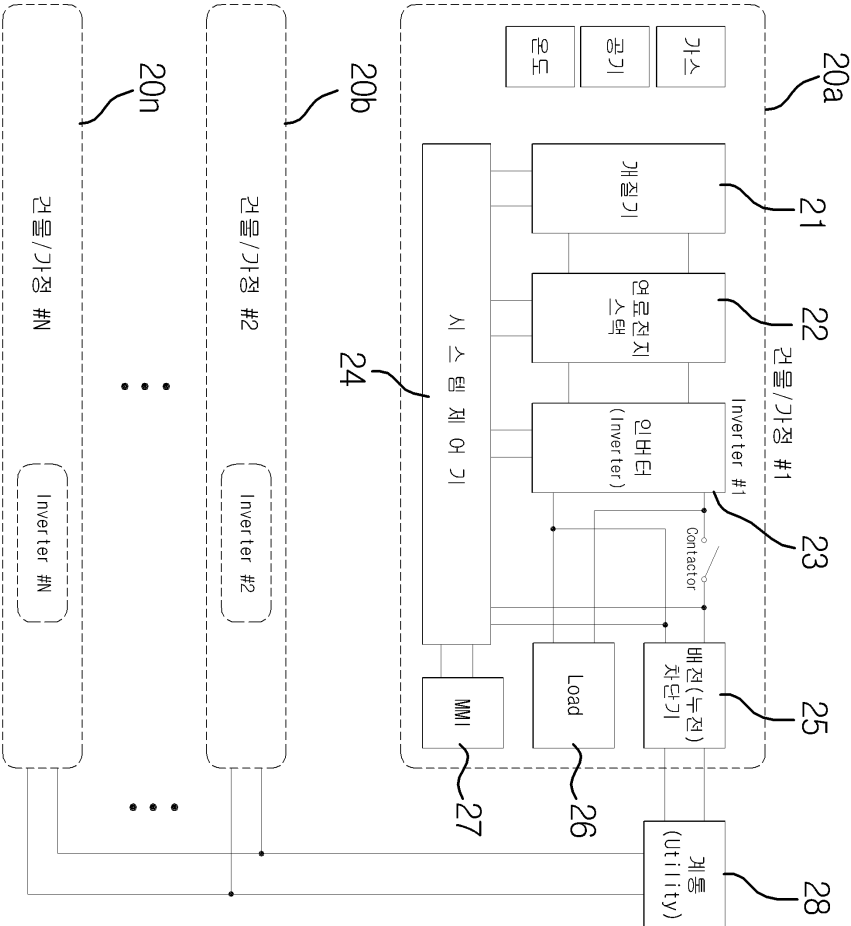
부호의 설명

- [0033] 20a, 20b, 20n; 제1 연료전지시스템, 제2 연료전지시스템, 제n 연료전지시스템
- | | |
|------------|-------------|
| 21 ; 개질기 | 22 ; 연료전지스택 |
| 23 ; 인버터 | 24 ; 시스템제어기 |
| 25 ; 배전차단기 | 26 ; 로드 |
| 27 ; MMI | 28 ; 계통 |

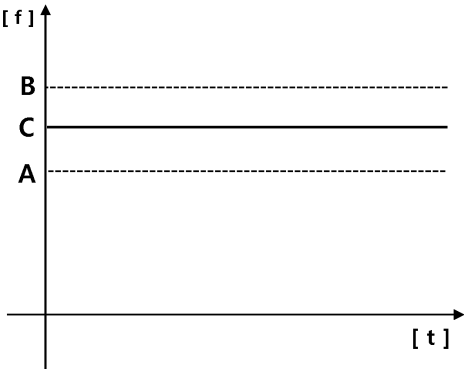
도면
도면1



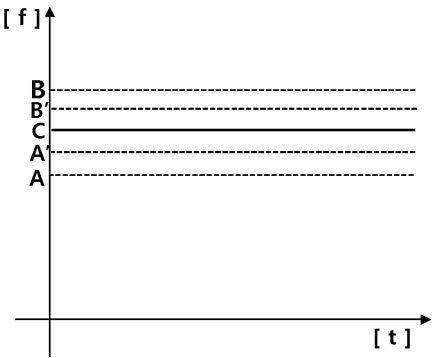
도면2



도면3



도면4



도면5

