



(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. H02P 9/08 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2007년02월22일 10-0684488 2007년02월13일
----------------------------------------	-------------------------------------	------------------------------------------

(21) 출원번호	10-2002-7005142	(65) 공개번호	10-2002-0041472
(22) 출원일자	2002년04월22일	(43) 공개일자	2002년06월01일
심사청구일자	2005년11월04일		
변역문 제출일자	2002년04월22일		
(86) 국제출원번호	PCT/US2000/031945	(87) 국제공개번호	WO 2001/38727
국제출원일자	2000년11월22일	국제공개일자	2001년05월31일

(81) 지정국                      국내특허 : 일본, 대한민국,  
  
EP 유럽특허 : 오스트리아, 벨기에, 스위스, 사이프러스, 독일, 덴마크, 스페인, 핀란드, 프랑스, 영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투갈, 스웨덴, 터키,

(30) 우선권주장                      09/448,653                      1999년11월24일                      미국(US)

(73) 특허권자                      지멘스 웨스팅하우스 파워 코퍼레이션  
미국 플로리다주 32826-2399 올랜드 엠씨 301 알라파야 트레일 4400

(72) 발명자                      넬슨로버트제이.  
미국플로리다32746레이크매리더블린드라이브233

(74) 대리인                      김정옥  
박종혁  
정삼영

심사관 : 한지혜

전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 브러시리스 여자기로 터빈 제너레이터를 유도 스타팅기동시키기 위한 방법 및 장치

(57) 요약

전력 발생 시스템(20)은 터빈(22), 공통축을 따라 터빈(22)에 연결된 터빈 제너레이터(25), 및 터빈 제너레이터(25)를 기동시키기 위해 터빈 제너레이터(25)에 연결된 AC 유도 여자기(30)를 포함한다. AC 유도 여자기(30)는 바람직하게 예들들어 AC 입력(31), 여자기 회전자(36), 및 여자기 회전자(36)의 속도와 무관하게 전압이 발생되도록 교류 출력(34)을 여자기 회전자(36)에 공급하기 위해 여자기 회전자(36)와 전기적으로 연통하도록 위치되고 AC 입력(31)에 응답하는 정상 교류 출력 공급기(35)를 포함한다. 정상 교류 출력 공급기(35)는 바람직하게 교류를 직류(DC)로 정류하기 위해 AC 입력(31)에 응답하는 정류기와 직류 입력을 교류 출력(34)으로 변환하기 위해 정류기(32)에 응답하는 DC-AC 컨버터를 포함한다. 터빈 제너레이터(25)를 기동시키기 위한 방법도 개시되었다.

## 대표도

도 3

## 특허청구의 범위

### 청구항 1.

연소 터빈(22);

공통축을 따라 연소 터빈에 연결된 연소 터빈 제너레이터(25); 및

연소 터빈 제너레이터를 기동시키기 위해 연소 터빈 제너레이터에 연결된 교류(AC) 유도 여자기(30)를 포함하고, 상기 유도 여자기는 교류(AC) 유도 여자기이고, AC 입력(31), 여자기 회전자(36), 및 전압이 여자기 회전자의 속도와 무관하게 발생되도록 교류 출력을 여자기 회전자에 공급하기 위해 상기 여자기 회전자와 전기적으로 연통하도록 위치되고 상기 AC 입력에 응답하는 정상 교류 출력 공급 수단(35)을 포함하고, 상기 정상 교류 출력 공급 수단은 교류를 직류(DC)로 정류하기 위해 상기 AC 입력에 응답하는 정류기(32)와 직류 입력을 교류 출력으로 변환하기 위해 상기 정류기에 응답하는 DC-AC 컨버터를 포함하는 것을 특징으로 하는 전력 발생 시스템(20).

### 청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 AC 유도 여자기는 여자기 회전자의 속도가 변동함에 따라 여자기 필드 전압을 수정하기 위한 전압 수정 수단(38)을 포함하는 것을 특징으로 하는 전력 발생 시스템(20).

### 청구항 3.

제1항에 있어서, 상기 AC 유도 여자기는 여자기 회전자의 속도가 변동함에 따라 여자기 필드 주파수를 수정하기 위한 주파수 수정 수단(39)을 포함하는 것을 특징으로 하는 전력 발생 시스템(20).

### 청구항 4.

제1항에 있어서, 상기 AC 유도 여자기는 여자기 회전자의 속도가 변동함에 따라 여자기 필드 위상을 수정하기 위한 위상 수정 수단(39)을 포함하는 것을 특징으로 하는 전력 발생 시스템(20).

### 청구항 5.

제1항에 있어서, 상기 AC 유도 여자기의 여자기 회전자는 그 위에 위치된 하나이상의 코일을 갖는 적어도 하나의 회전 아 마추어를 포함하는 것을 특징으로 하는 전력 발생 시스템(20).

### 청구항 6.

제5항에 있어서, 상기 AC 유도 여자기의 정류기(32)는 위상 제어 정류기로 이루어지는 것을 특징으로 하는 전력 발생 시스템(20).

## 청구항 7.

제6항에 있어서, AC 입력은 3상 AC 입력을 포함하는 것을 특징으로 하는 전력 발생 시스템(20).

## 청구항 8.

터빈 제너레이터(25)를 기동시키기 위한 교류(AC) 유도 여자기(30)에 있어서,

교류(AC) 입력(31);

여자기 회전자; 및

전압이 여자기 회전자의 속도와 무관하게 발생되도록 교류를 여자기 회전자에 공급하기 위한 정상 교류 출력 공급 수단(35)을 포함하고, 상기 정상 교류 출력 공급 수단은 교류를 직류(DC)로 정류하기 위해 상기 AC 입력에 응답하는 정류기(32)와 직류 입력을 교류 출력으로 변환하기 위해 상기 정류기에 응답하는 DC-AC 컨버터를 포함하는 것을 특징으로 하는 교류(AC) 유도 여자기.

## 청구항 9.

제8항에 있어서, 여자기 회전자의 속도가 변동함에 따라 여자기 필드 전압을 수정하기 위한 전압 수정 수단(38)을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 교류(AC) 유도 여자기.

## 청구항 10.

제8항에 있어서, 여자기 회전자의 속도가 변동함에 따라 여자기 필드 주파수를 수정하기 위한 주파수 수정 수단(39)을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 교류(AC) 유도 여자기.

## 청구항 11.

제9항에 있어서, 여자기 회전자의 속도가 변동함에 따라 여자기 필드 위상을 수정하기 위한 위상 수정 수단(39)을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 교류(AC) 유도 여자기.

## 청구항 12.

제9항에 있어서, 여자기 회전자는 그 위에 위치된 하나 이상의 코일을 갖는 적어도 하나의 회전 아마추어를 포함하고, 상기 정류기는 위상 제어 정류기로 이루어지는 것을 특징으로 하는 교류(AC) 유도 여자기.

## 청구항 13.

삭제

## 청구항 14.

삭제

## 청구항 15.

삭제

## 청구항 16.

삭제

## 청구항 17.

삭제

## 청구항 18.

삭제

## 청구항 19.

삭제

## 청구항 20.

삭제

## 명세서

### 기술분야

본 발명은 전력 발생 산업분야에 관한 것으로, 더욱 상세히는 터빈 제너레이터를 기동시키는 분야에 관한 것이다.

### 배경기술

전력 발생 산업분야에서 소형 제너레이터, 특히 공냉식을 사용하는 제너레이터에 대해, 여기 필요조건은 비교적 작고, 예를 들어 약 1메가와트 이하의 기전력이고, 브러시리스 여기는 스팀 터빈 제너레이터를 위한 저렴하고 간명한 기전력 공급 수단을 제공한다. 브러시리스 여자는 통상적으로 직류("DC") 필드 권선, 메인 회전 아마추어 교류("AC") 여자기, 및 다이오드 또는 정류자 회를 포함한다. 전자석 보단, 회전 영구 자석 제너레이터("PMG")의 필드는 흔히 주 여기를 위해 사용된다. 파일롯 여자기 AC 출력은 정류되고 DC 전력은 브러시리스 여자기 필드 권선에 공급된다. 브러시리스 시스템은 브러시 및 전류 수집 성분의 필요를 제거한다.

축-구동식, 브러시리스 여기 시스템(10)의 예는 도 1에 도시되어 있고 여기서 연소 터빈(12)은 공통 축(11)을 따라 연소 터빈 제너레이터("CTG")에 연결된다. 기동 패키지(14)는 통상적으로 상기와 같은 시스템(10)에 사용되고 공통 축(11)에 의해 브러시리스 여기 시스템(10)에도 연결된다. 클러치(13) 또는 토크 컨버터는 통상적으로 당업자에 의해 이해되고 예시된 바와 같이 축(11)에 연결된다. 그러나, CTG(15)는 스스로 기동할 능력이 없으므로 그것은 모터 또는 스테틱 기동 시스템과 같은 기동 패키지 또는 기동을 위한 일부 외부 수단을 필요로 한다.

도 2에 도시된 바와 같은, 스테틱 여자기 기동 시스템은 제너레이터(15')는 필드 여기를 가질 것이 요구된다. 스테틱 기동 시스템은 또한 매우 고가일 수 있다. 다른 말로 하면, 도 2에 도시된 바와 같은 종래 기술 시스템은 공통 축(11')을 따라 제너레이터(15')에 연결된 브러시 기어 또는 브러시를 갖는 스태틱 여기 시스템(10') 및 스태틱 스타트(14')를 포함하고 공통 축은 또한 터빈(12')에도 연결시킨다. CTGs에 브러시리스 여기(10)를 채용하지 않은 이유는 브러시리스 여기 시스템(10)이 스태틱 기동(14')과 양립하지 않기 때문이다. 이러한 비양립성은 주로 터빈-제너레이터내의 브러시리스 여자기의 기존의 설계에 의해 사용된 정지 필드가 직류("DC") 필드이기 때문이다. DC 필드는 정지 아마추어에 어떠한 전압도 유도하지 않으므로 제너레이터(15)는 제로 속도에서 어떠한 필드 전류도 입력받지 않으며 스태틱 기동 시스템에서 필요로 되는 바와 같이 동기식 모터로서 기동될 수 없다.

스타틱 기동은 또한 여기가 제로로부터 동기 속도까지의 모든 속도로 제너레이터(15')에 공급될 것을 필요로 한다. 제로 속도에서, DC 필드 전압은 회전 아마추어에 어떠한 전압도 발생시키지 않으므로 제너레이터에는 어떠한 필드 전류도 공급되지 않는다. 따라서, 스태틱 기동에 의한 DC 브러시리스 여기의 사용은 스팀 터빈-제너레이터 및 모터 기동 CTGs에 이미 한정되어 왔다.

종래기술문헌으로서 미국특허 제 US-A-5,512,811(Sandstrand Corporation)호는 멀티-스테이지 제너레이션 성능을 갖는, 스태터/제너레이터 시스템을 제공한다.

### 발명의 상세한 설명

상기 사항을 고려할 때, 본 발명은 유익하게 교류(AC) 유도 여자기 및 터빈 제너레이터를 위한 유도 스태틱 기동을 갖는 상기 여자기와 연관된 방법을 제공한다. 본 발명은 또한 AC 유도 여자기, 및 브러시리스 여기가 스태틱 기동으로 사용될 수 있도록 저속 또는 정지상태에서 필드 발생을 허용하기 위해 DC 필드 대신에 정상 교류("AC")의 사용을 유익하게 제공하는 상기 AC 유도 여자기와 연관된 방법을 제공한다. 본 발명은 추가로 전력 제너레이터를 더욱 효과적으로 제어하기 위해 유익하게 AC 유도 여자기 및 그와 연관된 방법을 제공한다. 본 발명은 또한 연소 터빈 제너레이터를 포함하는 전력 발생 시스템과 실질적으로 저비용의 여기 시스템이 연소 터빈 제너레이터를 기동시키기 위해 사용될 수 있게 하는 상기 시스템과 연관된 방법을 제공한다.

더욱 상세히는, 본 발명은 바람직하게 터빈, 공통축을 따라 터빈에 연결된 터빈 제너레이터, 및 터빈 제너레이터를 기동시키기 위해 터빈 제너레이터에 연결된 AC 유도 여자기를 포함하는 전력 발생 시스템을 제공한다. AC 유도 여자기는 바람직하게 예를 들어 3상 AC 입력과 같은 교류(AC) 입력, 여자기 회전자, 및 여자기 회전자의 속도와 무관하게 전압이 발생되도록 교류 출력을 여자기 회전자에 공급하기 위해 여자기 회전자와 전기적으로 연통하도록 위치되고 AC 입력에 응답하는 정상 교류 출력 공급 수단을 포함한다.

본 발명은 또한 터빈 제너레이터를 기동시키기 위한 방법을 제공한다. 이 방법은 바람직하게 전압이 여자기 회전자의 속도에 무관하게 발생되도록 교류(AC) 입을 공급하는 단계 및 정상 교류를 여자기 회전자에 공급하는 단계를 포함한다. 정상 교류를 공급하는 단계는 유익하게 교류를 직류(DC)로 정류하는 단계와 직류 입력을 교류 출력으로 변환하는 단계를 포함한다.

본 발명의 전력 발생 시스템, AC 유도 여자기, 및 그와 연관된 방법은 유익하게 각각 어떠한 필드도 정지 및 저속 동작에서 발생하지 않는 단점을 극복하는 방법을 제공한다. 스태틱 기동 브러시리스 여자기에서 정상 DC 필드 권선 대신에 정상 AC 필드 권선을 채용함으로써, 기존의 종래의 브러시리스 여자기 설계에 단지 약간의 설계 변경을 가함으로써 비용이 상당히 감소된다. 본질적으로, 충분한 AC 여기가 AC 아마추어에서 부하없는 필드 전류를 유도하기 위해 필드 권선에 인가될 수 있다. 연소 터빈 제너레이터(CTG)와 같은 터빈 제너레이터를 위한 기동 시스템의 비용을 감소시키는 것에 추가하여, 이 설계는 또한 예를 들어 요구되는 아마추어 권선의 수를 감소시키는 것과 같은, 여자기의 아마추어를 회전시키는 것에 대한 설계에 있어서 더욱 큰 융통성을 제공할 수 있다.

## 실시예

본 발명의 몇몇 특징, 이점 및 장점이 상기에서 설명되어 왔고, 그밖의 특징, 이점 및 장점은 첨부 도면과 연관지어 하기의 발명의 상세한 설명에서 명백하게 될 것이다.

이제 본 발명이 본 발명의 바람직한 실시예가 도시된, 첨부도면을 참조하여 하기에서 더욱 완전하게 설명된다. 그러나, 본 발명은 다양한 형태로 구현될 수 있고 본 명세서에 개시된 실시예에 한정되지 않는다. 그보단, 이들 예시된 실시예는 본 발명의 개시가 완전하도록 제공되고, 당업자에게 본 발명의 범위를 완전하게 전달할 것이다. 마찬가지로 부재번호가 마찬가지로 구성요소를 나타내며, 부재번호의 프라임 및 더블 프라임은 대안 실시예에서 유사한 구성요소를 나타낸다.

도 3은 본 발명에 따른, 예를 들어, 연소 터빈 제너레이터(CTG)인 터빈 제너레이터(25)를 위한 교류(AC) 유도 여자기 시스템(30)을 예시한다. AC 유도 여자기(30)는 특히 CTG에 유익하지만, 당업자에 의해 이해되는 바와 같이 스팀 터빈 제너레이터에 이용될 수 있다. 전력 발생 시스템(20)은 바람직하게 예를 들어 연소 터빈과 같은 터빈(22), 공통축(21)을 따라 터빈(22)에 연결된 CTG(25)와 같은 터빈 제너레이터, 및 연소 터빈 제너레이터(25)를 기동시키기 위해 CTG(25)에 연결된 AC 유도 또는 스태틱 기동 브러시리스 여자기(30)를 포함한다.

도 4에 도시된 바와 같이, AC 유도 여자기(30)는 바람직하게 예를 들어 3상 AC 입력인 교류(AC) 입력(31), 여자기 회전자(36), 및 예를 들어 바람직하게 정지 또는 스태틱 AC 출력 프로바이더(35)에 의해 제공되는 정상 교류 출력 공급 수단을 포함하고, 상기 프로바이더는 전압이 여자기 회전자(36)의 속도와 무관하게 발생되도록 교류 출력(34)을 여자기 회전자에 공급하기 위해 여자기 회전자(34)와 전기적으로 연통하도록 위치되고 AC 입력(31)에 응답한다. 당업자에 의해 이해되는 바와 같이, AC 입력(31)은 특정 애플리케이션에 요구되는 바와 같이 하나 이상의 페이즈일 수 있다. 여자기 회전자(36)는 바람직하게 AC 여자기 또는 이와 연관된 AC 아마추어를 갖는 메인 여자기이다. 당업자에 의해 이해되는 바와 같이, AC 여자기는 바람직하게 다이오드 휠 또는 정류자에 연결되고 이것은 그후 CTG(25)에 연결되거나 정류된 DC 출력을 CTG(25)에 공급한다.

AC 유도 여자기(30)는 또한 바람직하게 당업자에 의해 이해되는 바와 같이 위치된 하나이상의 코일을 갖는 회전자(36)와 결합된 적어도 하나의 회전 아마추어를 포함한다. 정지 또는 스타틱 AC 브러시리스 모터 설계의 인식 및 제공은 유익하게 종래의 DC 브러시리스 여자기 설계에서 발견되는 아마추어 권선의 수로부터 감소될 수 있게 한다. 본 발명의 AC 유도 여자기(30)는 또한 유익하게 당업자에 의해 이해되는 바와 같이 외부 불로우어를 포함할 수 있다.

본 발명은 예를들어, 전체 여기 비용을 감소시키기 위해 공냉식 CTGs와 사용될 수 있다. 종래의 여자기는 정지 아마추어에서 어떠한 전압도 유도하지 않는 DC 필드를 사용하고 따라서 CTG는 제로 속도에서 어떠한 필드 전류도 수신하지 않으며 대부분의 스타틱 기동 시스템에 의해 요구되는 바와 같은 동기 모터로 기동될 수 없다. 스타틱 기동은 여기가 제로 내지 동기까지의 모든 속도로 CTG에 제공되어질 것을 필요로 한다. 상용 브러시리스 여자기에 DC 필드 대신 AC 필드의 사용은 유익하게 저속 또는 정지 및 기타 속도로 필드 발생을 허용하고, 이에따라 브러시리스 여자기는 스타틱 기동 프로세스로 사용될 수 있다. AC 유도 여자기 시스템(30)은 또한 유익하게 종래 브러시리스 시스템에서 흔히 또는 일반적으로 발견되는 영구 자석 제너레이터(PMG)의 필요를 제거한다.

도 4에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제1 실시예에서, 정상 교류 공급 수단(35)은 바람직하게 교류를 직류로 정류시키기 위해 AC 입력에 응답하는 정류기(32)를 포함한다. 정류기(32)는 바람직하게 당업자에 의해 이해되는 바와 같은 위상-제어 정류기이지만, 고정된 브리지 다이오드 정류기일 수 있다. 예를들어 인버터(33)와 같은 DC-AC 컨버터도 바람직하게 제공되며 예시된 바와 같이 직류입력을 교류 출력(34)으로 변환시키기 위해 정류기(32)에 응답한다. 다른 말로 하면, 종래의 브러시리스 여자기의 레귤레이터는 예시된 바와 같은 DC-AC 컨버터(33) 및 정류기(32)로 대체된다.

AC 유도 여자기(30)는 유익하게 여자기 회전자(36)의 속도가 변함에 따라 여자기 필드 전압을 수정하기 위한 전압 수정 수단을 포함한다. 전압 수정 수단은 바람직하게 당업자에 의해 이해되는 바와 같이 여자기 회전자에 대한 전압 출력을 증가 및 감소시키는 전압 조정기 회로(38)에 의해 공급된다. 마찬가지로, AC 유도 여자기(30)는 또한 여자기 회전자(36)의 속도가 변동 예를들어 증가 및 감소함에 따라 여자기 필드 주파수 및 위상 또는 이들중의 하나를 수정하기 위해 당업자에 의해 이해되는 바와 같이 예를들어 주파수 및 위상 조정기 회로(39)에 의해 공급된 주파수 및 위상 수정 수단을 포함한다. 당업자는 AC 유도 여자기(30)가 주파수 수정 수단, 위상 수정 수단, 또는 주파수 및 위상 수정 수단중의 하나를 포함할 수 있다는 것을 이해할 것이다.

도 5에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제2 실시예에서, 정상 교류 공급 수단(35')은 바람직하게 더 많은 AC 출력(34')을 공급하기 위해 AC 입력(31')을 연결하는 회로 커넥터 또는 컨덕터에 의해 제공된다. 이 실시예는 구현하는 데 있어 덜 비싼데 이는 점선으로 도시된 바와 같이, 위상 제어된 정류기(32')가 본 실시예에 없거나 제거되거나 포함되지 않기 때문이다. 마찬가지로, 인버터 또는 ac-dc 컨버터(33)는 마찬가지로 필요하지 않을 수 있다.

도 3 내지 도 5에 도시된 바와 같이, 본 발명은 터빈 제너레이터(25)를 기동시키는 방법을 제공한다. 이 방법은 바람직하게 교류(AC) 입력을 공급하는 단계와 전압이 여자기 회전자(36)의 속도와 무관하게 발생되도록 정상 교류를 여자기 회전자(36)에 공급하는 단계를 포함한다. 정상 교류를 공급하는 단계는 유익하게 교류를 직류로 정류하는 단계와 직류 입력을 교류 출력(34)으로 변환하는 단계를 포함할 수 있다. 본 방법은 또한 여자기 회전자(36)의 속도가 증가 및 감소하는 바와 같이 변동함에 따라 여자기 필드 전압을 수정하는 단계와 여자기 회전자(36)의 속도가 변동함에 따라 여자기 필드 주파수를 수정하는 단계를 포함할 수 있다.

상기한 상세한 설명 및 첨부 도면에 제시된 바와 같은 발명 개시에 따른 이점을 갖는 본 발명의 다양한 수정 및 기타 실시예가 당업자에게 인식될 것이다. 그러므로, 본 발명은 개시된 특정 실시예에 한정되지 않으며 다양한 수정 및 실시예가 첨부된 청구의 범위에 속하는 것으로 의도된다.

## 도면의 간단한 설명

도 1은 종래기술에 따른 연소 터빈을 위한 브러시리스 여자기 시스템의 개략도.

도 2는 종래기술에 따른 연소 터빈을 위한 스타틱 여자기 시스템을 위한 스타틱 기동의 개략도.

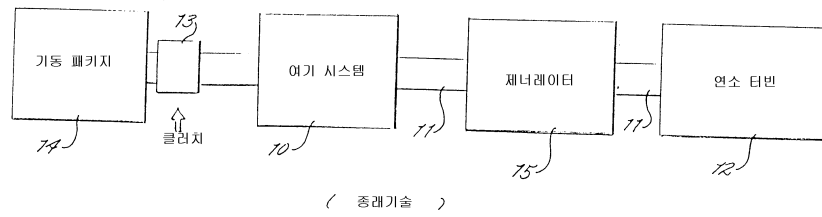
도 3은 본 발명에 따른 터빈 제너레이터를 위한 AC 유도 여자기 시스템의 개략도.

도 4는 본 발명의 제1 실시예에 따른 터빈 제너레이터를 위한 AC 유도 여자기의 개략도.

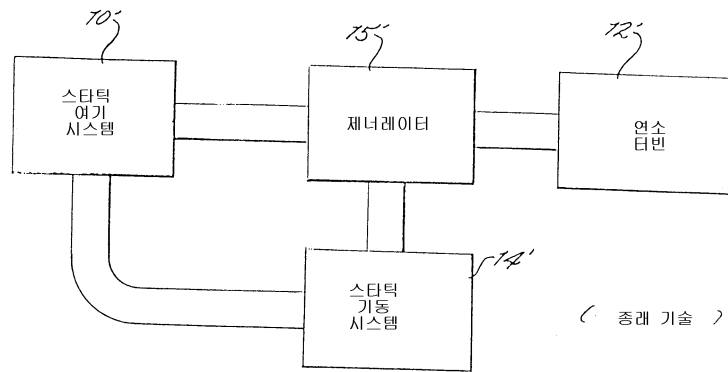
도 5는 본 발명의 제2 실시예에 따른 터빈 제너레이터를 위한 AC 유도 여자기의 개략도.

도면

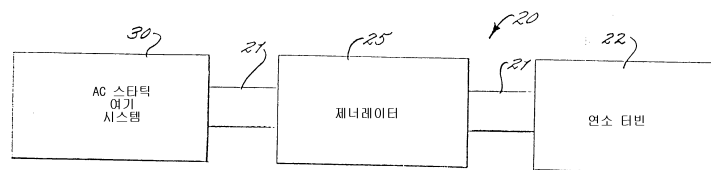
도면1



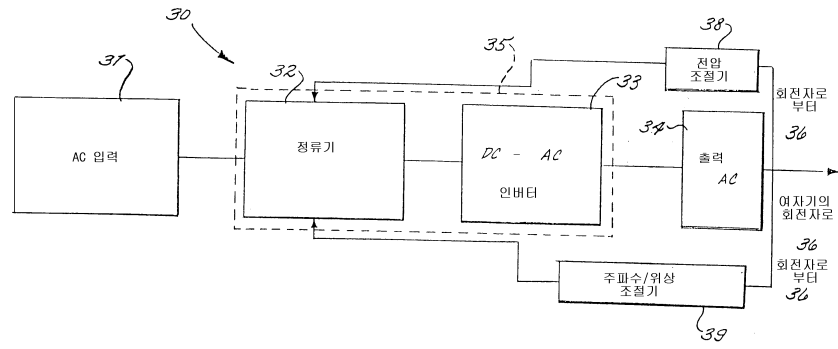
도면2



도면3



도면4



도면5

