



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년03월13일
(11) 등록번호 10-1118564
(24) 등록일자 2012년02월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F02C 1/02 (2006.01) F02C 6/18 (2006.01)
F02C 9/00 (2006.01) F01K 27/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2009-0090979
(22) 출원일자 2009년09월25일
심사청구일자 2009년09월25일
(65) 공개번호 10-2011-0033466
(43) 공개일자 2011년03월31일
(56) 선행기술조사문헌
JP2004506831 A
JP07217800 A
JP08121699 A
JP10141006 A

(73) 특허권자
김훈
서울특별시 금천구 시흥대로150길 6, 103동 306호
(독산동, 한양수자인아파트)
(72) 발명자
김 훈
서울특별시 금천구 금하로 816, 벽산 5차 아파트
1604호 (시흥동)
박광수
서울특별시 금천구 시흥대로150길 64, 201호 (독
산동)
(74) 대리인
특허법인 원전

전체 청구항 수 : 총 5 항

심사관 : 손영석

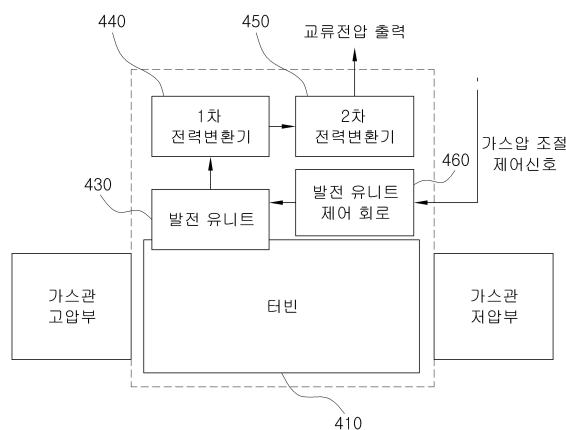
(54) 발명의 명칭 가스관의 기압차를 이용한 마이크로 발전장치

(57) 요약

본 발명은 가스관의 기압차를 이용한 마이크로 발전장치에 관한 것이다. 이 발전장치는 가스 배관 시스템의 배관 내부에 설치되며, 배관 내부의 가스의 유입부와 유출부 간에 가스 압력차가 발생할 경우 회전하는 터빈; 배관의 내외부에 걸쳐 회전가능하게 설치되며, 상기 터빈을 지지 및 고정하는 축; 축의 배관의 외부로 노출된 부위에 설치되는 회전자와 그 회전자를 에워싸도록 설치되는 고정자를 가지며, 터빈의 회전에 따라 상기 회전자가 회전하여 회전자와 고정자와의 상호 작용에 의해 전기를 발생하는 발전 유니트; 발전 유니트에서 발생한 교류 전압을 직류 전압으로 변환하는 1차 전력변환기; 1차 전력변환기에 의해 변환된 직류 전압을 교류 전압으로 변환하는 2차 전력변환기; 및 발전 유니트의 회전자의 권선수를 조절함으로써 발전 유니트의 출력 전압을 제어하는 발전유니트 제어회로를 포함한다.

이와 같은 본 발명에 의하면, 가스 배관 시스템에서 가스의 고압을 저압으로 감압하는 과정에서 소멸되는 압력 에너지를 전기에너지로 변환함으로써 화석연료 등을 연소시켜 얻었던 전기에너지의 일부를 대체할 수 있고, 아울러 화석연료의 소비를 줄임으로써 그에 따른 탄소의 배출량을 줄일 수 있다.

대표도 - 도4



특허청구의 범위

청구항 1

가스 배관 시스템의 배관 내부에 설치되며, 배관 내부의 가스의 유입부와 유출부 간에 일정 압력 이상의 가스 압력차가 발생할 경우 회전하는 터빈;

상기 터빈과 기계적으로 연결되고 배관의 내외부에 걸쳐 회전가능하게 설치되며, 상기 터빈을 지지 및 고정하는 축;

상기 축의 배관의 외부로 노출된 부위에 설치되는 회전자와 그 회전자를 에워싸도록 설치되는 고정자를 가지며, 상기 터빈의 회전에 따라 상기 회전자가 회전하여 회전자와 고정자와의 상호 작용에 의해 전기를 발생하는 발전 유니트;

상기 발전 유니트와 전기적으로 연결되며, 발전 유니트에서 발생한 교류 전압을 직류 전압으로 변환하는 1차 전력변환기;

상기 1차 전력변환기와 전기적으로 연결되며, 1차 전력변환기에 의해 변환된 직류 전압을 교류 전압으로 변환하는 2차 전력변환기; 및

상기 발전 유니트와 전기적으로 연결되며, 발전 유니트의 회전자의 권선수를 조절함으로써 발전 유니트의 출력 전압을 제어하는 발전유니트 제어회로를 포함하는 것을 특징으로 하는 가스관의 기압차를 이용한 마이크로 발전 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 발전 유니트의 회전자는 각각 독립적으로 구성된 복수의 권선몽치가 상기 축에 다단계의 적층 구조로 설치되고, 각 권선몽치의 권선의 한 쪽 단부가 출력단자 A에 공통으로 연결되는 것을 특징으로 하는 가스관의 기압차를 이용한 마이크로 발전장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 발전유니트 제어회로는 상호 병렬 접속 관계의 복수의 온/오프 스위치(S/W1~S/W4)를 구비하고, 각 온/오프 스위치의 일측 단자는 상기 회전자의 복수의 권선몽치의 다른 쪽 단부에 각각 연결되고, 온/오프 스위치의 타측 단자는 출력단자 B에 공통으로 연결되는 것을 특징으로 하는 가스관의 기압차를 이용한 마이크로 발전장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 발전 유니트의 회전자는 복수의 권선몽치가 축을 중심으로 축 주변에 자유롭게 배치되어 전체적으로 하나의 덩어리를 이루도록 구성되고, 각 권선몽치의 권선의 한 쪽 단부는 출력단자 A에 공통으로 연결되며, 권선의 다른 쪽 단부는 상기 발전유니트 제어회로의 복수의 온/오프 스위치를 통해 상기 출력단자 B에 공통으로 연결되는 구조로 구성되는 것을 특징으로 하는 가스관의 기압차를 이용한 마이크로 발전장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 가스 배관의 출력 가스압을 정압으로 유지시키기 위하여, 상기 2차 전력변환기를 거쳐 출력되는 최종 출력 전력을 모니터링하기 위한 전력계를 더 구비하고,

상기 전력계로 최종 출력 전력을 실시간으로 모니터링하여 전력이 일정 수준 이하로 떨어지면 가스관내 상기 터빈의 회전 저항을 더 낮추어(즉, 발전 유니트의 고정자의 자계와 쇄교하는 회전자의 코일의 권선수를 적게 하여) 발전량이 줄어들도록 함으로써 가스 유출부의 가스압을 높이고, 출력 전력이 일정 수준 이상으로 높아진

경우에는, 상기 터빈의 회전 저항을 더 높여서(즉, 발전 유니트의 고정자의 자계와 쇠교하는 회전자 코일의 권선수를 많이 하여) 발전량이 늘어나도록 함으로써 가스 유출부의 가스압을 낮추는 것을 특징으로 하는 가스관의 기압차를 이용한 마이크로 발전장치.

청구항 6

삭제

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 가스관의 기압차를 이용한 마이크로 발전장치에 관한 것으로서, 특히 가스관의 가스 공급 시스템에서 고압을 저압으로 감압하는 과정에서 소멸되는 압력에너지를 전기에너지로 변환함으로써 저비용으로 친환경적 재생에너지를 생산할 수 있는 가스관의 기압차를 이용한 마이크로 발전장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 LNG, LPG 등의 가스자원을 이용하여 발전하는 종래의 발전시스템은 이들 화석에너지를 연소시켜 열 에너지를 통한 증기터빈 발전과 고온·고압의 연소가스를 직접 이용하여 가스터빈을 회전시켜 기계에너지를 얻어 가스 터빈과 직결된 발전기를 회전시켜 전기에너지를 만드는 방식이 있다.

[0003] 도 1은 종래 열병합 발전소의 구성을 개략적으로 보여주는 도면이다.

[0004] 도 1을 참조하면, 종래 열병합 발전소는 LNG 가스연료를 이용하여 가스 터빈 (101)을 회전시켜 발전하고, 배열 보일러(102)의 열에너지를 이용하여 증기 터빈 (103)을 회전시켜 발전한다. 그리고, 증기 터빈(103)에서 배출되는 열에너지는 열교환기(104)를 통하여 지역난방에 이용할 수 있도록 한다.

[0005] 이상과 같은 열병합 발전소는 고온·고압의 에너지를 모두 이용하여 증기터빈 및 가스터빈을 통해서 전기에너지를 생산하고, 남는 열에너지는 지역난방 등으로 활용하는 발전소로서 에너지 효율을 상당히 끌어 올린 고효율 발전방식으로 평가받고 있다. 그러나 이러한 LNG를 이용한 열병합 발전시스템 역시 탄소를 배출시킬 수 밖에 없다.

[0006] 이상과 같이, 종래의 증기터빈을 이용한 발전시스템은 일반화되어 있으나, LNG, LPG 가스관 내의 높은 압력을 이용하여 연소과정 없이 직접 터빈을 회전시켜 발전하는 방식은 그 예가 없다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0007] 본 발명은 이상과 같은 종래 LNG, LPG 등의 가스자원을 이용하여 발전하는 시스템에서의 발전 방식의 한계성 및 탄소배출의 불가피성을 감안하여 창출된 것으로서, 가스의 연소과정 없이 가스관 내의 높은 압력만을 이용하여 압력에너지를 전기에너지로 변환함으로써 비교적 저비용으로 친환경적 재생에너지를 생산할 수 있는 가스관의 기압차를 이용한 마이크로 발전장치를 제공함에 그 목적이 있다.

과제 해결수단

[0008] 상기의 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 제1 실시예에 따른 가스관의 기압차를 이용한 마이크로 발전장치는,

[0009] 가스 배관 시스템의 배관 내부에 설치되며, 배관 내부의 가스의 유입부와 유출부 간에 일정 압력 이상의 가스 압력차가 발생할 경우 회전하는 터빈;

[0010] 상기 터빈과 기계적으로 연결되고 배관의 내외부에 걸쳐 회전가능하게 설치되며, 상기 터빈을 지지 및 고정하는 축;

[0011] 상기 축의 배관의 외부로 노출된 부위에 설치되는 회전자와 그 회전자를 에워싸도록 설치되는 고정자를 가지며, 상기 터빈의 회전에 따라 상기 회전자가 회전하여 회전자와 고정자와의 상호 작용에 의해 전기를 발생하는 발전

유니트;

- [0012] 상기 발전 유니트와 전기적으로 연결되며, 발전 유니트에서 발생한 교류 전압을 직류 전압으로 변환하는 1차 전력변환기;
- [0013] 상기 1차 전력변환기와 전기적으로 연결되며, 1차 전력변환기에 의해 변환된 직류 전압을 교류 전압으로 변환하는 2차 전력변환기; 및
- [0014] 상기 발전 유니트와 전기적으로 연결되며, 발전 유니트의 회전자의 권선수를 조절함으로써 발전 유니트의 출력 전압을 제어하는 발전유니트 제어회로를 포함하는 점에 그 특징이 있다.
- [0015] 여기서, 상기 발전 유니트의 회전자는 각각 독립적으로 구성된 복수의 권선모치가 상기 축에 다단계의 적층 구조로 설치되고, 각 권선모치의 권선의 한 쪽 단부가 출력단자 A에 공통으로 연결된다.
- [0016] 또한, 상기 발전유니트 제어회로는 상호 병렬 접속 관계의 복수의 온/오프 스위치(S/W1~S/W4)를 구비하고, 각 온/오프 스위치의 일측 단자는 상기 회전자의 복수의 권선모치의 다른 쪽 단부에 각각 연결되고, 온/오프 스위치의 타측 단자는 출력단자 B에 공통으로 연결된다.
- [0017] 또한, 상기 발전 유니트의 회전자는 복수의 권선모치가 축을 중심으로 축 주변에 자유롭게 배치되어 전체적으로 하나의 덩어리를 이루도록 구성되고, 각 권선모치의 권선의 한 쪽 단부는 출력단자 A에 공통으로 연결되며, 권선의 다른 쪽 단부는 상기 발전유니트 제어회로의 복수의 온/오프 스위치를 통해 상기 출력단자 B에 공통으로 연결되는 구조로 구성될 수도 있다.
- [0018] 또한, 상기의 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 제2 실시예에 따른 가스관의 기압차를 이용한 마이크로 발전장치는,
- [0019] 가스 배관 시스템의 가스 배관 내부에 설치되며, 배관 내부의 가스의 유입부와 유출부 간에 일정 압력 이상의 가스 압력차가 발생할 경우 회전하는 터빈;
- [0020] 상기 터빈과 기계적으로 연결되고 배관의 내외부에 걸쳐 회전가능하게 설치되며, 상기 터빈을 지지 및 고정하는 축;
- [0021] 상기 축의 배관의 외부로 노출된 부위에 설치되는 회전자와 그 회전자를 에워싸도록 설치되는 고정자를 가지며, 상기 터빈의 회전에 따라 상기 회전자가 회전하여 회전자와 고정자와의 상호 작용에 의해 전기를 발생하는 발전 유니트;
- [0022] 상기 발전 유니트와 전기적으로 연결되며, 발전 유니트에서 발생한 교류 전압을 직류 전압으로 변환하는 1차 전력변환기;
- [0023] 상기 1차 전력변환기와 전기적으로 연결되며, 1차 전력변환기에 의해 변환된 직류 전압을 교류 전압으로 변환하는 2차 전력변환기를 포함하는 점에 그 특징이 있다.

효 과

- [0024] 이와 같은 본 발명에 의하면, 가스 배관 시스템에서 가스의 고압을 저압으로 감압하는 과정에서 소멸되는 압력 에너지를 전기에너지로 변환함으로써 화석연료 등을 연소시켜 얻었던 전기에너지의 일부를 대체할 수 있고, 아울러 화석연료의 소비를 줄임으로써 그에 따른 탄소의 배출량을 줄일 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0025] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다.
- [0026] 본 발명의 실시예에 대하여 본격적으로 설명하기에 앞서, 본 발명이 적용되는 가스 배관 시스템과 관련하여 가스 정압기와 도시가스 유통체계에 대하여 간단히 설명해 보기로 한다.
- [0027] 도 2는 가스 정압기의 일반적인 구조를 보여주는 도면이다.
- [0028] 도 2에 도시된 바와 같이, 가스 정압기에 의해 1차측의 중압을 2차측의 저압으로 감압시키게 된다. 이때 스프링(201)의 탄성에너지를 통하여 1차측과 2차측 사이의 조절 밸브(202)의 위치를 조절하게 된다. 또한, 중압을 저압으로 낮추는 방식으로 중압의 가스 압력에너지는 스프링(201)을 통해서 흡수되어 소멸된다. 도 2에서 참조번호 203은 다이어프램(diaphragm)을 나타낸다.

- [0029] 도 3은 LNG의 도입 단계로부터 수요자에게 공급되는 단계까지의 도시가스 유통체계를 보여주는 도면이다.
- [0030] 도 3에 도시된 바와 같이, 국내의 경우 LNG 인수기지 → 정압기지(7MPa) → 지구정압기(2MPa) → 지역정압기(또는 단독정압기)(0.4~0.85MPa) 기지에서 각각 송출하는 LNG의 압력의 크기는 각 단계별로 기재된 바와 같이 점차 감압된다.
- [0031] 본 발명은 이상과 같이 가스의 압력이 감압되면서 소모되는 가스의 압력에너지를 전기에너지로 재생산하고자 하는 것이다.
- [0032] 도 4는 본 발명의 제1 실시예에 따른 가스관의 기압차를 이용한 마이크로 발전장치의 구성을 개략적으로 보여주는 도면이다.
- [0033] 도 4를 참조하면, 본 발명의 제1 실시예에 따른 가스관의 기압차를 이용한 마이크로 발전장치는 가스관에 유입되는 가스압이 일정하고, 송출되는 가스압을 인위적으로 조절할 필요가 있는 경우에 적용되는 형태로서, 터빈(410), 축(420), 발전 유니트(430), 1차 전력변환기(440), 2차 전력변환기(450), 발전유니트 제어회로(460)를 포함한다.
- [0034] 상기 터빈(410)은 가스 배관 시스템의 가스 배관 내부에 설치되며, 배관 내부의 가스의 유입부와 유출부 간에 일정 압력 이상의 가스 압력차가 발생할 경우 회전한다.
- [0035] 상기 축(420)은 도 6에 도시된 바와 같이, 상기 터빈(410)과 기계적으로 연결되고 배관의 내외부에 걸쳐 회전가능하게 설치되며, 상기 터빈(410)을 지지 및 고정한다.
- [0036] 상기 발전 유니트(430)는 상기 축(420)의 배관의 외부로 노출된 부위에 설치되는 회전자와 그 회전자를 에워싸도록 설치되는 고정자(435, 436)를 가지며, 상기 터빈(410)의 회전에 따라 상기 회전자가 회전하여 회전자와 고정자(435, 436)의 상호 작용에 의해 전기를 발생한다.
- [0037] 상기 1차 전력변환기(440)는 상기 발전 유니트(430)와 전기적으로 연결되며, 발전 유니트(430)에서 발생한 교류 전압을 직류 전압으로 변환한다.
- [0038] 상기 2차 전력변환기(450)는 상기 1차 전력변환기(440)와 전기적으로 연결되며, 1차 전력변환기(440)에 의해 변환된 직류 전압을 교류 전압으로 변환한다.
- [0039] 상기 발전유니트 제어회로(460)는 상기 발전 유니트(430)와 전기적으로 연결되며, 발전 유니트(430)의 회전자의 권선수를 조절함으로써 발전 유니트(430)의 출력 전압을 제어한다.
- [0040] 여기서, 상기 발전 유니트(430)의 회전자는 도 6에 도시된 바와 같이, 각각 독립적으로 구성된 복수의 권선장치(431~434)가 상기 축(420)에 다단계의 적층 구조로 설치되고, 각 권선장치(431~434)의 권선의 한 쪽 단부가 출력단자 A에 공통으로 연결된다.
- [0041] 또한, 상기 발전유니트 제어회로(460)는 상호 병렬 접속 관계의 복수의 온/오프 스위치(S/W1~S/W4)를 구비하고, 각 온/오프 스위치(S/W1~S/W4)의 일측 단자는 상기 회전자의 복수의 권선장치(431~434)의 다른 쪽 단부에 각각 연결되고, 온/오프 스위치(S/W1~S/W4)의 타측 단자는 출력단자 B에 공통으로 연결된다.
- [0042] 또한, 상기 발전 유니트(430)의 회전자는 도 7에 도시된 바와 같이, 복수의 권선장치(431~434)가 축(420)을 중심으로 축 주변에 자유롭게 배치되어 전체적으로 하나의 덩어리를 이루도록 구성되고, 각 권선장치(431~434)의 권선의 한 쪽 단부는 상기 출력단자 A에 공통으로 연결되며, 권선의 다른 쪽 단부는 상기 발전유니트 제어회로(460)의 복수의 온/오프 스위치(S/W1~S/W4)를 통해 상기 출력단자 B에 공통으로 연결되는 구조로 구성될 수도 있다.
- [0043] 도 5는 본 발명의 제2 실시예에 따른 가스관의 기압차를 이용한 마이크로 발전장치의 구성을 개략적으로 보여주는 도면이다.
- [0044] 도 5를 참조하면, 본 발명의 제2 실시예에 따른 가스관의 기압차를 이용한 마이크로 발전장치는 가스관에 유입되는 수압이 일정하고, 송출되는 수압도 일정하게 유지되는 경우에 적용되는 형태로서, 상기 도 4의 제1 실시예에 따른 가스관의 기압차를 이용한 마이크로 발전장치의 구조와 큰 차이는 없다. 다만, 이 제2 실시예의 경우는 상기 제1 실시예에서의 발전 유니트 제어회로(460)가 없다는 것에 특징적으로 차이점이 있다.
- [0045] 도 5에서의 터빈(510), 발전 유니트(530), 1차 전력변환기(540), 2차 전력변환기(550)는 도 4에서의 터빈(410), 발전 유니트(430), 1차 전력변환기(440), 2차 전력변환기(450)에 각각 대응되며, 따라서 도 5에서의 각 구성요

소들, 즉 터빈(510), 발전 유니트(530), 1차 전력변환기(540), 2차 전력변환기(550)에 대한 설명은 도 4에서의 각 대응되는 구성요소들인 터빈(410), 발전 유니트(430), 1차 전력변환기(440), 2차 전력변환기(450)에 대한 설명으로 대체한다.

[0046] 그러면, 이상과 구성을 갖는 본 발명에 따른 가스관의 기압차를 이용한 마이크로 발전장치의 동작에 대해 도 4를 참조하여 간략히 설명해 보기로 한다.

[0047] 가스 배관 시스템의 배관 내부의 가스가 일정 압력 이상의 가스압(기압)으로 흐를 경우 터빈(410)은 회전한다. 이와 같이, 터빈(410)이 회전하면, 터빈(410)을 지지 및 고정하는 축(420)이 회전하고, 동시에 축(420)에 고정되어 있는 회전자(즉, 권선장치 431~434)가 회전하여 회전자와 고정자(335,336)의 상호 작용에 의해 전기(교류 전압)를 발생한다.

[0048] 1차 전력변환기(440)는 상기 발전 유니트(430)에서 발생한 교류 전압을 직류 전압으로 변환하고, 2차 전력변환기(450)는 1차 전력변환기(440)에 의해 변환된 직류 전압을 다시 교류 전압으로 변환하여 출력한다. 이때, 최종 교류 전압은 요구되는 전압(예를 들면, 220V 50/60Hz 또는 110V 50/60Hz)으로 조정되어 출력된다.

[0049] 한편, 발전유니트 제어회로(460)는 발전 유니트(430)의 회전자의 권선수를 조절함으로써 발전 유니트(430)의 출력 전압을 제어한다. 이에 대하여 조금 더 자세히 설명해 보기로 한다.

[0050] 본 발명에서는 가스관의 송출부 수압에 해당하는 발전기의 출력 교류 전압을 미리 설정하여 데이터베이스화하는 것을 전제로 한다. 이와 같이 가스관의 송출부 수압에 대한 발전기의 출력 교류 전압의 데이터베이스가 구축된 상태에서, 현재 출력되고 있는 전력과 원하는 송출 수압과의 차이가 발생하여, 출력 전력이 기준값보다 클 경우에는, 발전유니트 제어회로(460)의 온/오프 스위치(S/W1~S/W4)를 제어하여(예를 들면, 처음에 4개의 온/오프 스위치(S/W1~S/W4)가 모두 닫혀 있는(close) 상태였다고 하면, 그 중에서 임의의 스위치(예컨대, S/W4)를 개방(open)하여) 회전자를 구성하는 권선장치(431~434)가 출력단자 B와 접속되는 개수를 줄임으로써(이에 의해 고정자의 자계와 쇄교하는 회전자의 코일의 권선수는 줄어들게 됨), 발전량이 감소되도록 한다. 그리고, 출력 전력이 기준값보다 작을 경우에는 마찬가지로 발전유니트 제어회로(460)의 온/오프 스위치(S/W1~S/W4)를 제어하여(예를 들면, 처음에 2개의 온/오프 스위치(S/W1~S/W2)가 닫혀 있는(close) 상태였다고 하면, 나머지 스위치 S/W3, S/W4 중 적어도 하나를 더 닫아서) 회전자를 구성하는 권선장치(431~434)가 출력단자 B와 접속되는 개수를 증가시킴으로써(이에 의해 고정자의 자계와 쇄교하는 회전자의 코일의 권선수는 늘어나게 됨), 발전량이 증가되도록 한다. 이와 같은 방식에 의해 발전 유니트(430)의 출력 전압을 제어하게 된다.

[0051] 한편, 이상은 오직 전력발생 관점에서만 동작을 설명한 것이다. 그러나, 본 발명의 발전장치가 적용되는 가스 배관 시스템의 특성상 전력 생산과 함께 송출되는 가스압을 또한 고려하지 않을 수 없다. 즉, 본 발명을 적용함에 있어서는 정압기와 같은 감압장치의 송출압력을 반드시 고려하고, 정압기의 감압에 의한 압력차이만을 전기 에너지로 발전시켜야 한다. 따라서, 이와 관련하여 고찰해 보기로 한다.

[0052] (1) 가스관에 유입되는 가스압이 일정하고, 송출되는 가스압을 인위적으로 조절할 필요성이 있는 경우:

[0053] 가스 송출부의 출력압력을 특정 압력으로 유지하도록 조절하기 위한 방법으로 발전유니트 제어회로(460)를 통해서 터빈(410)에 걸리는 저항을 간접 제어하는 방식을 통해서 정압을 유지시키는 동시에 가스의 압력차에 해당하는 발전을 하는 개념이다. 우선 터빈(410)의 회전에 의해서 발전 유니트(430)로부터 전력(교류 전압)이 발생하면, 그것을 1차 전력변환기(440)에 의해 정류한다. 그리고 정류된 직류 전압은 다시 2차 전력변환기(450)에 의해 정류되어 교류 전압으로 변환된다. 이때 최종 교류 전압을 필요 전압(예를 들면, 220V, 50/60Hz 또는 110V, 50/60Hz)으로 조절하여 출력시킨다. 가스 송출부의 가스압에 해당하는 발전기의 출력(교류 전압)을 사전에 데이터베이스화하였을 때, 현재 출력되고 있는 전력과 데이터베이스에 저장된 기준 출력을 비교하여 현재 출력 전력이 기준값보다 클 경우에는 가스관내 터빈(410)의 회전 저항을 낮추어(즉, 발전 유니트(430)의 고정자의 자계와 쇄교하는 회전자의 코일의 권선수를 적게 하여) 발전량이 줄어들도록 한다. 또한, 출력 전력이 기준값보다 적을 경우에는 가스관내 터빈(410)의 회전 저항을 높여(즉, 발전 유니트(430)의 고정자의 자계와 쇄교하는 회전자의 코일의 권선수를 많게 하여)발전량을 증대시킨다. 이렇게 조절하는 것은 발전유니트 제어회로(460)에 의해 조절되며, 가스관내 터빈(410)의 회전 저항의 조절은 발전기 내의 권선 물치를 회전축에 더해지거나 감해지도록 함으로써(이는 권선물치가 회전축에 기계적으로 결합 또는 회전축으로부터 분리되는 것을 의미하는 것은 아니며, 전술한 바와 같이 권선물치(431~434)가 출력단자 B와 접속되는 개수를 증가 혹은 감소시키는 것을 의미함) 이루어진다.

[0054] (2) 가스관에 유입되는 가스압은 일정하지 않으나 송출되는 가스압을 일정하게 유지시킬 필요성이 있는 경우:

- [0055] 가스관 입력부의 가스압은 일정 압력 이상을 유지하지만 그 값이 일정한 하나의 값으로 고정되어 있는 것은 아닌 상태에서의 가스 유출부의 압력을 일정하게 유지시키기는 방법으로서 발전유니트 제어회로(460)를 이용해서 터빈(410)에 걸리는 저항을 간접 제어하는 것이다. 이는 정압을 유지하는 방식으로 가스 압력차 발전의 원리를 이용한 것이며, 전력 생산 및 변환은 전술한 (1)의 경우와 동일한 방식에 의해 이루어진다. 다만, 이 제(2)의 경우에는 별도의 제어측면이 추가된다.
- [0056] 즉, 상기 도 4의 발전장치에서 2차 전력변환기(450)를 거쳐 출력되는 최종 출력 전력을 모니터링하기 위한 전력계(미도시)를 더 구비하고, 그 전력계로 최종 출력 전력을 실시간으로 모니터링하게 된다. 모니터링 결과 전력이 일정 수준 이하로 떨어지거나 일정 수준 이상으로 과도하게 높은 경우는 가스관 입력부로 유입되는 가스압이 변했기 때문인 것으로 볼 수 있다. 따라서, 이때 출력 가스압을 정압으로 유지시키기 위한 방법으로서, 전자의 경우(출력 전력이 일정 수준 이하로 떨어진 경우), 가스관내 터빈(410)의 회전 저항을 더 낮추어(즉, 발전 유니트(430)의 고정자의 자계와 쇄교하는 회전자 코일의 권선수를 적게 하여) 발전량이 줄어들도록 함으로써 일정 수준보다 더 낮은 전력을 생산하게 되지만, 가스의 유속 저항이 감소하여 부하가 낮아져서 가스 유출부의 가스압을 올릴 수 있게 된다. 이와는 반대로 후자의 경우(출력 전력이 일정 수준 이상으로 높아진 경우)에는, 가스관내 터빈(410)의 회전 저항을 더 높여서(즉, 발전 유니트(430)의 고정자의 자계와 쇄교하는 회전자 코일의 권선수를 많게 하여) 발전량이 늘어나도록 하면 일정 수준보다 더 큰 전력을 생산하게 되지만, 가스 유속 저항이 증가하여 부하가 증가하여 가스 유출부의 가스압을 낮출 수 있게 된다.
- [0057] 이상과 같은 방법 외에, 압력센서(미도시)를 출력부에 설치하여 실시간 모니터링한 수치를 발전유니트 제어회로(460)로 보내어 가스관내 터빈(410)의 회전 저항을 조절하는 것도 가능하다. 보다 효과적으로 정압을 유지하는 방법은 발전기의 출력 전력계의 계측신호와 압력센서의 계측신호를 종합적으로 수신하여 발전유니트 제어회로(460)에서 시스템적으로 가스관내 터빈(410)의 회전 저항을 자동으로 조절하는 것이다.
- [0058] (3) 가스관에 유입되는 가스압이 일정하지 않고, 송출되는 가스압 역시 일정하게 유지시킬 필요성이 없으나 출력 전압을 정전압으로 유지시킬 경우:
- [0059] 가정용 도시가스를 사용하는 경우가 대부분 이 경우에 해당하는데, 필요시에만 가스를 사용하게 되면 발전기의 양단에 걸리는 압력은 일시적으로 차이가 나타나다가 사용하지 않으면 다시 양단의 압력이 같아져서 더 이상 유량(가스 흐름)이 발생하지 않아 발전을 하지 않게 된다.
- [0060] 출력 전압을 정전압으로 유지시키기 위하여, 전술한 바와 같이 1, 2차 전력변환기(440)(450)를 통하여 최종 교류 전압을 얻고, 이를 다시 일반 가정에서 바로 사용가능한 110/220V 60Hz의 교류(AC) 전압으로 조절하여 출력한다. 이때, 1차 전력변환기(440)에 의해 DC 전압으로 변환된 전압은 축전지(미도시)에 저장된다. 도 5에서 기술한 발전 방식은 터빈 회전판의 수와 구조를 통해서 터빈의 회전속도 (rpm)를 조절하고, 발전기의 권선수(코일을 감은수) 등을 고려하여 특정 전압을 출력할 수 있도록 터빈 및 발전용량을 직접 설계하는 방식이지만, 상기 도 4의 방식은 터빈 회전판 및 권선수 등의 물리적 외형을 변경하는 방식 대신에 전력변환기에 의한 상태 변환(AC→DC→AC)과 축전지를 이용하여 정해진 시간 동안 정전압을 얻어 사용하는 방식이다. 이 도 4의 방식은 도 5의 방식과 비교해서 에너지 변환 효율은 낮지만 입출력 가스 압력의 크기와 관계없이 정전압을 얻을 수 있다는 장점이 있다. 이 (3)의 경우는 앞의 (1)과 (2)의 경우와 달리 출력부의 가스압을 정압으로 유지시킬 필요가 없으므로 구조 및 동작상에 있어서 매우 단순화 할 수 있다.
- [0061] 이상의 설명에서와 같이, 본 발명에 따른 가스관의 기압차를 이용한 마이크로 발전장치는 현재의 가스관 급수 시스템에서 고압을 저압으로 감압하는 과정에서 소멸되고 있는 압력에너지를 전기에너지로 변환함으로써 화석연료 등을 연소시켜 얻었던 전기에너지의 일부를 대체할 수 있고, 아울러 화석연료의 연소에 따른 탄소의 배출을 줄일 수 있다.
- [0062] 이상, 바람직한 실시예를 통하여 본 발명에 관하여 상세히 설명하였으나, 본 발명은 이에 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양하게 변경, 응용될 수 있음은 당업자에게 자명하다. 따라서, 본 발명의 진정한 보호 범위는 다음의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술적 사상은 본 발명의 권리 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

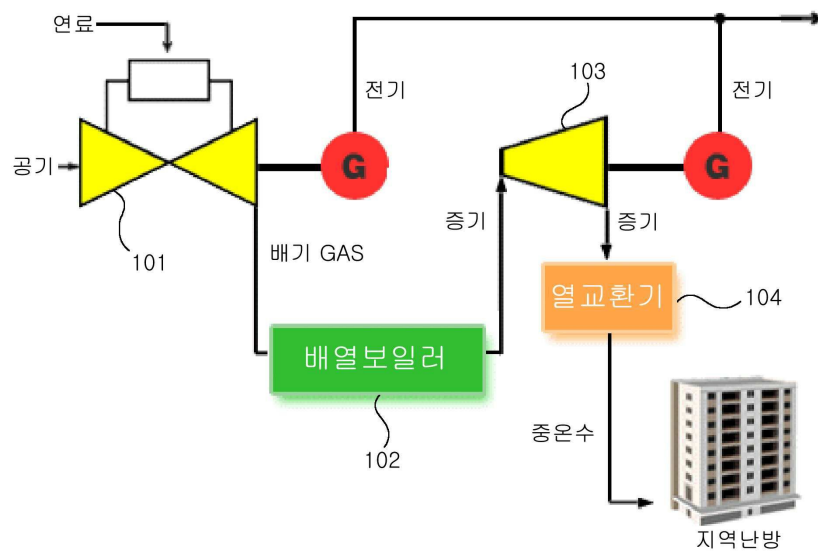
도면의 간단한 설명

- [0063] 도 1은 종래 열병합 발전소의 구성을 개략적으로 보여주는 도면.
- [0064] 도 2는 가스 정압기의 일반적인 구조를 보여주는 도면.

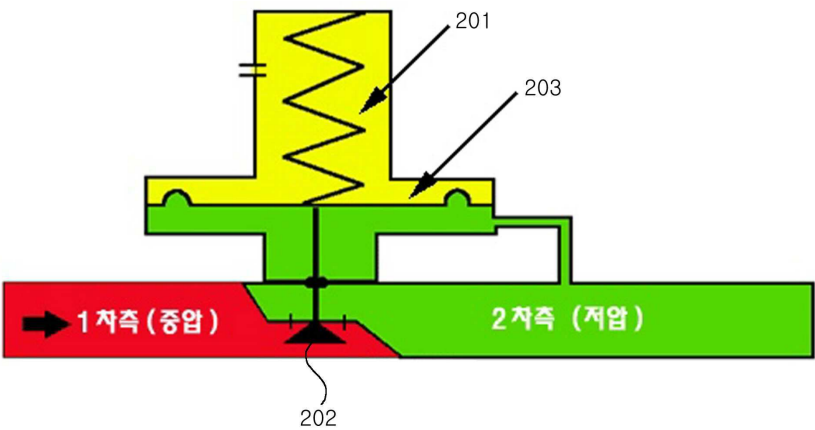
- [0065] 도 3은 LNG의 도입 단계로부터 수요자에게 공급되는 단계까지의 도시가스 유통체계를 보여주는 도면.
- [0066] 도 4는 본 발명의 제1 실시예에 따른 가스관의 기압차를 이용한 마이크로 발전장치의 구성을 개략적으로 보여주는 도면.
- [0067] 도 5는 본 발명의 제2 실시예에 따른 가스관의 기압차를 이용한 마이크로 발전장치의 구성을 개략적으로 보여주는 도면.
- [0068] 도 6은 본 발명에 따른 가스관의 기압차를 이용한 마이크로 발전장치의 발전 유니트의 내부 구조를 보여주는 도면.
- [0069] 도 7은 본 발명에 따른 가스관의 기압차를 이용한 마이크로 발전장치의 다른 실시예에 따른 발전 유니트의 내부 구조를 보여주는 도면.
- [0070] <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>
- [0071] 101...가스 터빈 102...배열 보일러
- [0072] 103...스팀 터빈 104...열교환기
- [0073] 201...스프링 202...조절 밸브
- [0074] 203...다이아프램
- [0075] 410,510...터빈 420,520...축
- [0076] 430,530...발전 유니트 440,540...1차 전력변환기
- [0077] 431 ~ 434...권선봉치 435,436...고정자
- [0078] 450,550...2차 전력변환기 460...발전유니트 제어회로

도면

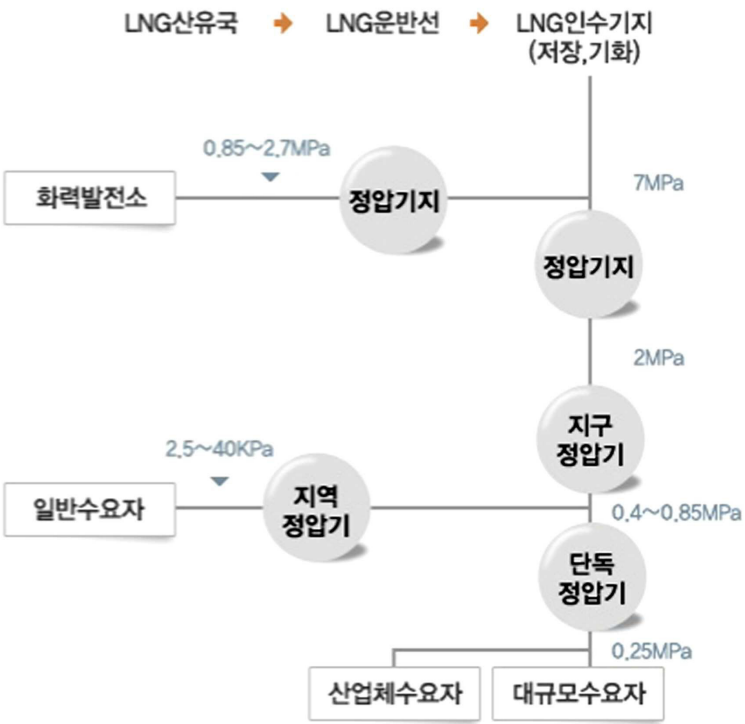
도면1



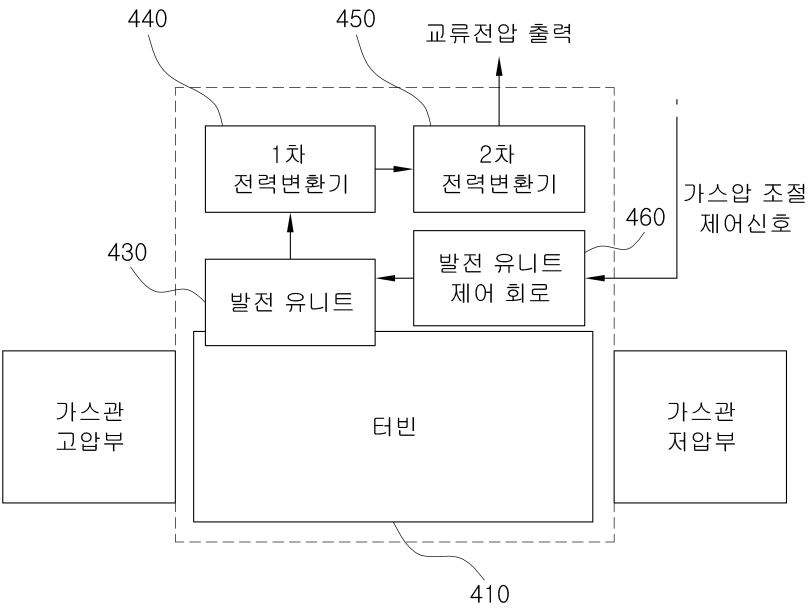
도면2



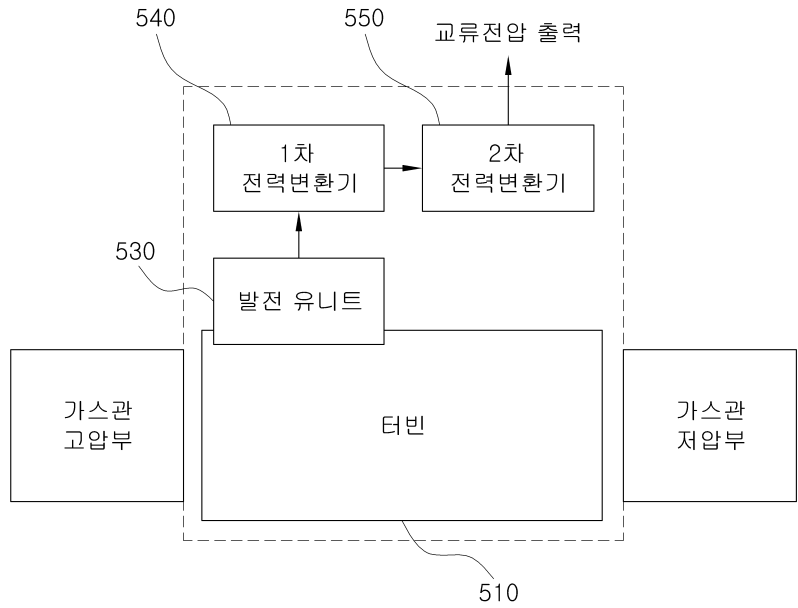
도면3



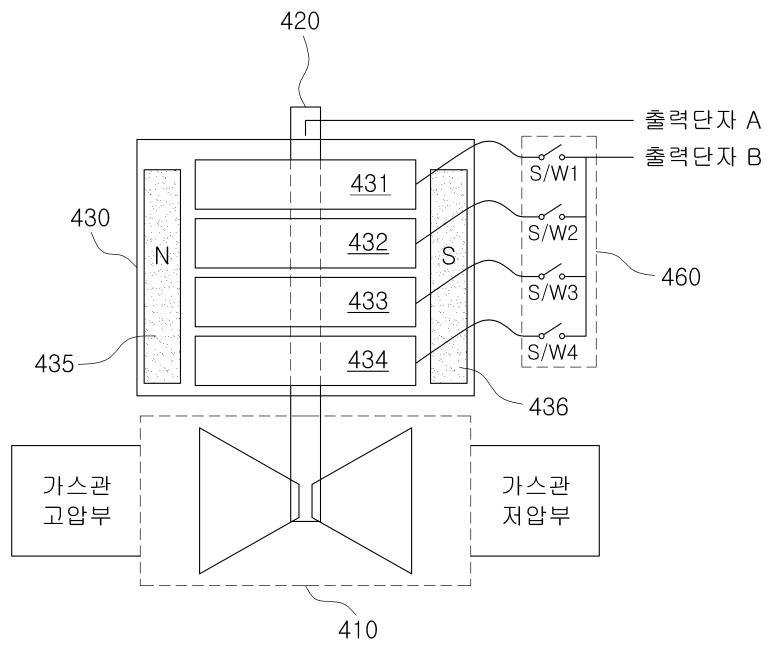
도면4



도면5



도면6



도면7

