

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. ⁶ F01K 23/10 F22B 33/00	(45) 공고일자 1999년03월20일	(11) 등록번호 특0183501	(24) 등록일자 1998년12월16일
(21) 출원번호 특1995-012816	(65) 공개번호 특1995-032980	(22) 출원일자 1995년05월23일	(43) 공개일자 1995년12월22일
(30) 우선권주장 94-109600 1994년05월24일	일본(JP)		
(73) 특허권자	미쯔비시주우고오교오 가부시기가이샤 오기노 카네오 일본국 도오교오도 지요다구 마루노우찌 2쥬오메 5반 1고		
(72) 발명자	카네코 쇼조 일본국 도오교오도 지요다구 마루노우찌 2쥬오메 5반 1고 미쯔비시주우고오교오 가부시기가이샤나이 우찌다 사토시 일본국 도오교오도 지요다구 마루노우찌 2쥬오메 5반 1고 미쯔비시주우고오교오 가부시기가이샤나이 야마우찌 야스히로 일본국 도오교오도 지요다구 마루노우찌 2쥬오메 5반 1고 미쯔비시주우고오교오 가부시기가이샤나이 사토 스스무 일본국 나가사키켄 나가사키시 아쿠노우리마치 1-1 미쯔비시주우고오교오 가부시기가이샤 나가사키조센쇼나이 와카바야시 요시유키 일본국 나가사키켄 나가사키시 아쿠노우리마치 1-1 미쯔비시주우고오교오 가부시기가이샤 나가사키조센쇼나이 코바야시 요시노리 일본국 나가사키켄 나가사키시 아쿠노우리마치 1-1 미쯔비시주우고오교오 가부시기가이샤 나가사키조센쇼나이 하쿠타케 요시노리 일본국 나가사키켄 나가사키시 아쿠노우리마치 1-1 미쯔비시주우고오교오 가부시기가이샤 나가사키조센쇼나이		
(74) 대리인	신중훈, 임옥순		

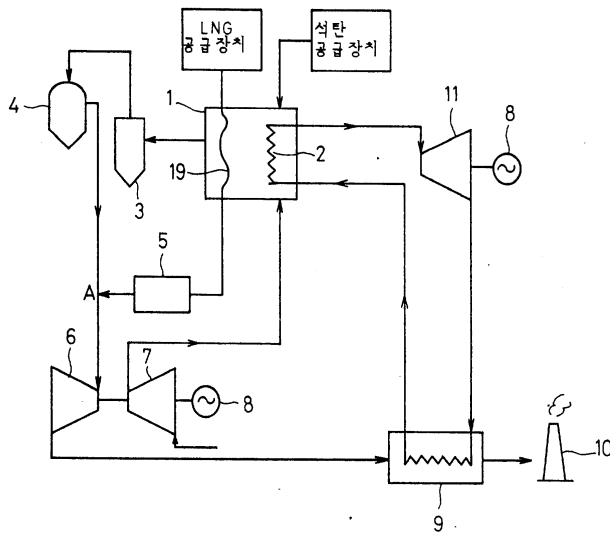
심사관 : 공인복

(54) 연료개질기를 결합한 석탄때기병합발전설비

요약

본 발명은 사업용 및 산업용의 석탄때기병합발전설비의 효율향상에 관한 것으로, 가스터빈연료의 개질기를 결합해서 설비효율을 향상시킨 석탄때기 병합발전설비를 제공하는 것을 목적으로 한 것이며, 그 구성에 있어서, 석탄은 가압유동베드보일러(1)에서 연소되고, 그 연소가스는 제진후, 가스터빈(6)에 인도된다. 가압유동베드보일러(1)내에는, 증기터빈(11)의 증기계에 대한 증기전열판(2)과 함께 연료개질기(19)가 배설되어 있으며, 이개질기(19)에 의해서 개질된 연료는 가스터빈연소기(5)에서 연소시킨 후 가스터빈(6)의 입구에 인도된다. 상기 연료개질기(19)에 의한 연료개질에 의해 설비효율이 향상되는 것을 특징으로 한다.

대표도



명세서

[발명의 명칭]

연료개질기를 결합한 석탄때기병합발전설비

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명의 제1실시예에 관한 발전시스템의 구성도.

제2도는 본 발명의 제2실시예에 관한 발전시스템의 구성도.

제3도는 본 발명의 제3실시예에 관한 발전시스템의 구성도.

제4도는 본 발명의 제4실시예에 관한 발전시스템의 구성도.

제5도는 본 발명의 제5실시예에 관한 발전시스템의 구성도.

제6도는 본 발명의 제6실시예에 관한 발전시스템의 구성도.

제7도는 본 발명의 발전설비에서 사용하는 연료개질기(燃料改質器)의 구조의 일예를 표시한 사시도.

제8도는 본 발명의 발전설비에서 사용하는 연료개질기에 있어서의 온도제어방법을 표시한 설명도.

제9도는 본 발명의 발전설비에 있어서의 연료개질기에 의한 연료개질후의 가스조성의 몰비를 표시한 그래프.

제10도는 본 발명의 발전설비에 있어서의 연료개질기에 의한 연료개질후의 고위발열량증가율을 표시한 그래프.

제11도는 본 발명의 발전설비에 있어서의 연료개질기에 의한 에너지흐름의 변화를 표시한 도면.

제12도는 종래의 석탄을 가압유동베드하에서 연소시키는 발전설비를 표시한 시스템구성도.

제13도는 종래의 석탄가스화를 행하는 발전플랜트의 시스템구성도.

제14도는 석탄의 부분가스화와 유동베드연소를 결합한 토핑발전사이클을 표시한 시스템구성도.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

(1) : 가압유동베드보일러

(5) : 가스터빈연소기

(6) : 가스터빈

(9) : 배출가스보일러

(14) : 석탄부분가스화로

(15) : 산화로

(19) : 연료개질기

[발명의 상세한 설명]

본 발명은, 사업용 및 산업용의 석탄때기병합발전설비의 효율향상에 관한 것이다.

종래기술의 예로서, 이하의 3예를 표시한다.

(제1예)

제 12도에 제 1예의 시스템구성도를 표시한다.

연료인석탄을 가압유동베드(=可壓流動層: fluidized bed)보일러(1)에 공급되고, 가스터빈(6)에 연결된 공기압축기(7)에 의해 가압(약 10~30kg/cm²)된 공기에 의해서 그 가압유동베드보일러(1)에 있어서 유동층연소(fluidized bed combustion)하고, 그 고온연소가스(약850℃)는 탈진장치인 사이클론(3), 세라믹필터(4)를 통과시킨다.

이연소가스는 가스터빈 입구온도로서는 비교적저온이기때문에, 별도로 토평연료로서 천연가스를 연료로서 사용하여, 연소기(5)에 의한 연소후의 가스와 혼합하므로써 가스터빈입구온도를 고온으로하여 설비효율을 한층더 높이고 있다. 가스터빈(6)은 공기압축기(7)를 구동하여 발전기(8)에 의해서 발전한다.

한편, 가압유동베드보일러(1)에서의 발생열은, 증기전열판(2)에 의해서 흡열된다. 증기계는 가스터빈배출 가스에 의해 배출가스보일러(9)에 의해서 가열되고 있으며, 발생한 증기에 의해서 구동하는 증기터빈에 의해 발전기(8)로 발전하는 복합발전사이클을 구성하고 있다. 배출가스보일러(9)로부터의 배출가스는 연돌(10)로부터 배출된다.

(제 2예)

제 13도는 제 2예의 시스템구성도를 표시한다.

연료인석탄은 석탄가스화로(爐)(12)에 있어서 일산화탄소와 수소가 풍부한 석탄가스화가스로 부분연소시켜, 증기계에서 전열부(2)에 있어서 열교환된다. 그뒤 탈황·탈질산장치(13)를 통과시켜 가스터빈연소(5)에 인도한다. 석탄가스화로(12)에서의생성가스의 발열량을 보충하고, 가스터빈연소기(5)의 착화를 안정시키기위하여, 또 발전설비로서의 연료의유연성을 지니게하기 위하여 필요에 따라 조연연료로서의 천연가스를 가스터빈연소기(5)직전에서 석탄가스화가스와 혼합시킨다.

가스터빈연소(5)에서 연소한 고온가스는, 가스터빈(6)을 구동하므로써 공기압축기(7)를 구동하는 동시에 발전기(8)로 발전한다. 또 가스터빈(6)후류에서 배출가스보일러(9)에 의해 증기계와 열교환하는 동시에, 석탄가스화로내 전열부(2)에서의 열공급에 의해 발생한 증기에 의해서 증기터빈(11)을 구동하여 발전기(8)로 발전한다. 배출가스 보일러(9)로부터의 배출가스는 연돌(10)로부터 배출된다.

(제 3예)

제 14도에 제 3예의 시스템구성도를 표시한다.

연료인 석탄은 석탄부분가스화로(14)에 투입되고, 탄소전환율에 따라서 부분 연소·가스화된다. 미연탄화(char)는 전량산화로(15)에 투입되고, 산화로(15)에서는 이 미연탄화를 주연료로해서 완전연소시키고 있다. 산화로(15)에서의 발생열은, 유동베드내에 배치된 전열관(2)에 의해 증기계에서 열흡수시키고 있다.

산화로(15)로부터의 발생가스는 석탄부분가스화로(14)에 인도된후, 석탄가스화가스와 함께 탈황로(16)에 인도하고 여기서 석탄석을 사용한 환원분위기에서 탈황시킨다. 그후 탈황된 연료가스는 사이클론(3)을 통과후, 가스냉각기(17)에서 증기계와 열교환후, 세라믹필터(4)에 의해서 재차 탈진시켜 가스터빈연소기(5)에 인도된다.

가스터빈연소기(5)입구가스는 저칼로리가스이며, 연소기(5)에 있어서의 양호한 연소와 발전설비로서 연료의 다용성, 유연성을 가지게하기 위하여, 천연가스를 가스터빈연소기(5)의 직전에서 조연·복합연료로서 사용하고 있다. 이 사실에 의해 가스터빈연소기(5)에서는 양호한 연소가 가능하게 된다.

가스터빈연소기(5)에서 연소후, 가스터빈(6)에 의해 공기압축(7)를 구동시키는 동시에 발전기(8)로 발전한다.

공기압축기(7)에 의해 압축된 공기의 일부는 공기승압기(18)에 의해 재차 승압된 후, 석탄부분가스화로(14), 산화로(15)에 인도된다. 가스터빈배출가스는 약 560℃로 고온이기때문에, 배출가스보일러(9)에서 증기계에 의해 열회수하고 있다. 증기계는 산화로(15)내의 전열관(2), 가스냉각기(17) 및 배출가스보일러(9)에서 열량을 얻어서 증기터빈(11)에 연결된 발전기(8)로 발전하는 복합발전사이클을 구성하고 있다.

총래기술에 있어서도 특별히 문제가 되는 점은 없으나, 에너지자원의 유효이용과 환경대책, 또 발전설비의 경제성향상을 위하여, 현상태의 설비효율(42~49%)을 더욱 향상시킬 필요가 있다.

본 발명은, 가스터빈연료의 개질기를 결합해서 설비효율을 향상시킨 석탄때기병합발전설비를 제공하는 것을 과제로 하고 있다.

본 발명은, 석탄을 가압하의 노(爐)에서 연소시켜 그 생성가스를 사용하는 가스터빈과, 그 배출가스에 의한 배출가스보일러에 결합된 증기터빈을 가지고, 상기 가스터빈의 입구온도를 올리기위하여 그 가스터빈의 입구쪽에서 다른 연료를 연소시키도록 구성된 석탄때기병합발전설비에 있어서의 상기 과제를 해결하기 위하여, 상기 노의 내부에 상기 다른연료를 개질하는 연료개질기를 설치한 구성을 채용한다.

본 발명에 있어서, 석탄을 가압하에서 연소시키는 노로서는 가압유동베드보일러라도되며, 이경우, 상기한 연료개질기는 그 가압유동베드보일러의 내부에 배설해도 도니다. 그 설치장소는 개질하는 연료에 따라서 선정한다.

또, 본 발명에 있어서, 석탄을 가압하에서 연소시키는 노로서는 석탄을 부분연소시키는 석탄가스화노라도되며, 이 경우, 연료개질기의 그 석탄가스화로내부에 설치해도 된다.

이들 구성에 있어서, 연료개질기에서 개질된 연료는 가스터빈입구의 가스터빈연소기에 의해서 연소시킨다.

또한, 본 발명에 있어서 석탄을 가압하에서 연소시키는 노로서는 미연탄화를 완전연소시키는 산화로를 구비한 석탄가스화로라도되며, 이 경우, 연료개질기는 그 산화로의 내부에 설치한 구성으로 할 수 있다. 이

경우, 개질연료는 석탄가스화로에 인도해도, 가스터빈연소기에 인도해도 된다.

또, 본 발명에 있어서 석탄을 가압하에서 연소시키는 노로서는, 탈황로와 가스냉각기를 구비한 석탄가스화로를 채용해도 되며, 이 경우에는, 연료개질기를 그 탈황로와 가스냉각기의 적어도 어느한쪽의 내부에 설치할 수 있다. 이 경우의 개질연료는 가스터빈연소기에 의해서 연소시킨다.

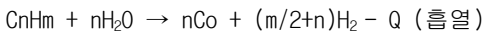
본 발명에 있어서, 연료개질기에 의해서 개질하는 연료로서는 천연가스나 메탄올등으로 할 수 있다.

본 발명에 의한 석탄때기병합발전설비에 있어서는 상기한 바와같이 연료개질기를 설치하고 있으므로, 종래 증기계에서 회수되고 있던 열에너지를 연료개질기에 있어서 연료개질을 행하므로써 화학에너지로 교환하고, 개질후 연료가스를 직접연소시켜, 작동유체로해서 가스터빈에서 발전한다.

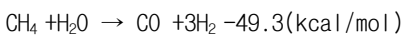
또, 본 발명에 의하면, 연료개질에 의해 연료의 발열량이 상승되므로 연료소비량을 저감시킬 수 있다.

예를 들면 천연가스를 개질온도 800℃, 개질압력 300ata, 천연가스속의 카본 C에 대한 수증기S의 몰비(이하 S/C로 표기함)을 2.5로해서 연료개질하였을 경우, 고위 발열량이 약 1.167배로 상승한다.

이것을 더 설명하면, 천연가스의 수증기개질의 반응식은 이하와 같다.



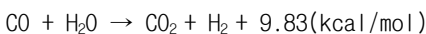
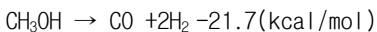
천연가스중에서 대부분을 차지하는 메탄의 경우에는



이상적인 개질전후의 발열량은 $\text{CH}_4 = 212.8(\text{kcal/mol})$ 로부터 $\text{CO}(67.7\text{kcal/mol}) + 3\text{H}_2(3 \times 68.3\text{kcal/mol}) = 272.6(\text{kcal/mol})$ 로 1.28배로 증가하나, 실제로는 개질조건(온도, 압력, S/C)에 의해 개질후의 가스조성이 제 9도와 같이 달라지고, 고위발열열증가율은 제 10도에 표시한 바와 같이 약간 저하하게 된다.

또한, 개질에 사용하는 수증기는 촉매(아루미나를 담지체로한 니켈촉매)내에 있어서의 카본석출방지를 위하여, S/C는 2.5이상 필요하나, 다량의 수증기의 투입은 수분손실의 증대에 연결되기 때문에, S/C=2~4의 범위를 선정한다.

다음에 메탄올을 연료개질하는 경우에 대해서 설명하면, 그 경우의 화학반응식은 다음과 같다.



개질촉매에는 구리계촉매를 사용하고, 개질조건은 온도가 약 200~300℃, 압력은 10kg/cm² 이하의 저압하에서 행하여진다. 또, 촉매내에서의 카본석출방지를 위하여, S/C를 약 2~3으로해서 반응을 행하게한다.

다음에 연료개질을 복합사이클에 짜넣었을 때의 작용에 대해서 설명한다. 제11도에 표시한 바와 같이, (a)도의 종래기술에 있어서, 사이클내에 있어서 증기 랭킨사이클에 투입되어 있던 열에너지의 일부를 연료개질작용을 사용하므로써 화학에너지로 변환하고, (b)도와 같이 (브레이턴사이클 + 랭킨사이클의)복합사이클로 이행하여, 직접연소시켜 가스터빈작동유체로하는 일이 가능하게 되기때문에 시스템내에 있어서의 엔트로피생성량이 저감되고, 설비효율이 향상한다.

또 본 발명에 있어서는, 연료가스가 고온의 노내에 연료개질기를 설치하고 있으므로, 개질에 필요한 온도가 300℃로도 좋은 메탄올은 물론, 그 이외의 고온장(場)(약 550~850℃)에서 개질이 필요한 천연가스 등을 연료로서 사용할 수 있다.

또 열공급쪽(고온쪽)과 수열쪽(저온쪽)과의 온도차가 작아지면 작아질수록, 발전설비효율이 향상하는 것은 기지의 사실이나, 본 발명에서는 연료가스의 고온의 열을 연료의 개질에 사용해서 고온의 연소가스의 온도를 일단 낮춘후, 발전사이클에 짜넣어지므로, 그 만큼, 발전효율이 향상되는 동시에, 연료의 개질에 의한 효율향상의 몫도 합쳐서 발전설비효율이 비약적으로 향상한다.

이하, 본 발명에 의한 석탄때기병합발전설비를 도시한 실시예에 의해 구체적으로 설명한다.

또한, 이하 설명하는 실시예에 있어서, 제 12도~제 14도에 표시한 종래의 발전설비와 동일한 구성의 부분에는 동일부호를 붙여서, 그들에 대한 중복되는 설명은 생략한다.

[실시예 1]

제1도에 본 발명의 제1 실시예가 표시되어 있다.

이 실시예는 제 12도에 표시한 종래의 설비에 있어서 가압유동베드보일러(1)내 연료개질기(19)를 배설한 것이다. 즉, 가압하에서 유동베드연소하고 있는 노(1)내의 유동베드내에 증기전열관(2)과 함께 연료개질기(19)를 배치하고, 개질온도 800℃, 개질압력 30ata, S/C=2.5의 조건에서 천연가스를 개질시켜 발열량이 높은 가스로 변환한 후, 가스터빈연소기(5)에 의해서 연소시켜 A점에서 유동베드연소에 의해 발생한 연소가스와 혼합시킨다.

제7도에 연료개질기(19)의 구조의 일례를 표시한다. 개질기(19)는 2층관구조를 하고 있으며, 내통으로부터 유입시켜 예열한 후, 외통에 충전된 촉매에 있어서 개질된다. 촉매층의 입구온도는 약 450~500℃가 필요(촉매특성으로)하기 때문에, 제 8도에 표시한 바와같은 온도 제어용바이패스밸브(21)에 의해서 제어되는 바이패스스프레이를 사용한 온도제어가 필요하다.

유동베드연소에 의해 발생한 가스온도는 약 850℃로 비교적 저온이지만, 사이클론(3), 세라믹필터(4)에 의해서 탈진된후, 연소기(5)에서 연소한 고온가스와의 혼합에 의해 1300℃이상의 고온가스로되어 가스터

빈(6)에 인도되고, 압축기(7)를 구동하고, 발전기(8)로 발전한다.

가스터빈입구온도의 고온화에 의해가스터빈효율을 비약적으로 향상한다. 가스터빈입구온도의 고온화에 따라, 가스터빈배출가스온도로 상승하여 배출가스보일러(9)에서의 열회수량도 증대한다. 배출가스보일러(9)로부터의 배출가스는 연돌(10)로부터 배출된다.

증기계는 이 배출가스보일러(9)와 가압하에 있어서의 유동베드연소의 총내에 배치된 전열관(2)에 의해 열공급을 받아 증기터빈(11)에 의해 발전기(8)로 발전한다. 이 시스템에 의해 설비효율은 상대적으로 약 4%향상한다.

본 실시예의 장치에 있어서는, 가압유동베드보일러(1)의 유동층내에 연료개질기(19)를 설치하고 있기 때문에, 유동층내에서의 열전달에서는, 열전달율이 매우 높고(대류전열의 3~5배), 화로 또는 가스터빈연소실에서의 화염의 복사나 가스대류에 의한 열전달의 경우와 비교해서, 유동층온도와 전열관 표면온도차를 현격하게 작게할 수 있다.

또 유동층내에서는 온도와 열전달율이 균일하기 때문에, 국부적인 온도상승에 의한 전열관의 손상이 발생하기 어렵고 전열관내의 가스를 높은 온도까지 가열할 수 있다고하는 이점이 있다.

[실시예 2]

제2도에 본 발명의 제2 실시예를 표시한다.

이 실시예는 제13도에 표시한 종래의 설비에 있어서, 그 석탄가스화로(12)내에 연료개질기(19)를 배설한 것이다.

제2도에 있어서, 석탄을 부분연소시키는 가스화로(12)로부터의 석탄가스화가스를 이용해서, 종래기계전열관(2)을 배치하고 있던 일부에 연료개질기(19)를 배치하여 개질온도 800℃, 개질압력 30ata, S/C=2.5의 개질조건에서 천연가스를 연료개질하고 가스터빈(6)직전에서 연소기(5)의 연소시키기전에 탈황, 탈진장치(13)를 통과한 석탄가스화가스와 혼합시켜, 가스터빈(6)에 의해서 압축기(7)를 구동시키는 동시에 발전기로 발전시킨다.

가스터빈배출가스는 고온이기때문에, 열회수보일러(9)와 결합시켜, 증기터빈(11)에 의해 발전기(8)로 발전하는 복합사이클을 구성한다. 열회수보일러(9)출구배출가스는 연돌(10)에 의해 배출된다. 이에 의해 설비효율은 상대적으로 약 4%향상한다.

[실시예3]

제 3도에 본 발명의 제3실시예를 표시한다.

이 실시예는, 제14도에 표시한 종래의 설비에 있어서, 산화로(15)내에 연료개질기를 설치한 것이다.

가스화로(14)에 있어서 부분연소시키고, 그미연탄화를 주연료로해서 완전연소시키고 있는산화로(15)에서의 발생열을 이용하여 연료개질기(19)에 의해서 개질온도 800℃, 개질압력 30ata, S/C=2.5의 개질조건으로 천연가스를 연료개질을 행한다. 개질후가스는 상기한 바와같이 대량으로 수증기를 함유하고 있으며, 가스화로(14)에 투입한다.

가스화로(14)에 있어서 석탄가스화가스와 개질후가스는 혼합하고, 탈황로(16)에서 환원성분위기하에서 환원된후, 사이클론(3)을 거쳐서, 가스냉각기(17)에 있어서 증기계와 열교환후, 세라믹필터(4)를 통과한 가스터빈연소기(5)에서 연소되고, 가스터빈(6)에 의해서 압축기(7)를 구동시키는 동시에 발전기(8)로 발전한다. 압축기(7)에서의 압축공기는 공기승압기(18)에 의해 더욱 승압되어 가스화로(14), 산화로(15)에 인도된다.

가스터빈(6)의 후류에는 고온가스터빈배출가스를 이용해서 열회수를 행하는 배출가스보일러(9)가 있고 증기계와 열교환하고 연돌(10)로부터 배출된다.

가스냉각기(17)와 배출가스보일러(9)에 의해서 열공급을 받은 증기계는 증기터빈(11)에 의해 발전기(8)로 발전하고, 전체적으로 고효율의 설비시스템으로 되어 상대적으로 약 4%향상한다.

[실시예 4]

제 4도에 본 발명의 제4실시예를 표시한다.

이 실시예도 실시예 3과 마찬가지로, 산화로(15)내에 연료개질기(19)를 설치하고 있다.

이 제4실시예에서는, 개질온도 800℃, 개질압력 30ata, S/C=2.5의 조건에서 천연가스를 연료개질한 연료개질후 가스를 가스화로(14)가 아니고 가스터빈연소기(5)의 직전A점에서 석탄가스화가스와 혼합시킨다.

증기발생기(20)출구의 개질후 가스는 약 450℃로하고, 연소기(5)직전에서 석탄가스화가스의 혼합시키기 때문에, 탈진장치인 사이클론(3), 세라믹필터(4), 가스냉각기(17)의 용량을 저감시킬 수 있기때문에, 설비전체로서의 기계설비비를 실시예 3의 약 6할로 저감가능하게 된다.

그러나, 가스화로(14)내에서의 카본석출방지용 수증기를 새로히 투입하기 때문에, 설비효율은 상대적으로 약 3%의 향상으로 되어 실시예 3과 비교해서 약간 저하한다.

[실시예 5]

제 5도에 본 발명의 제 5실시예를 표시한다.

이 실시예는, 제14도에 표시한 종래의 설비에 있어서, 가스냉각기(17)내에 연료개질기(19)를 설치한 것이다.

이 실시예 5에서는 개질온도 800℃, 개질압력30ata, S/C=2.5에서의 천연가스의 개질을 탈황로(16)출구로

부터 사이클론(3)을 통과한 석탄가스화가스를 사용해서 행하는 것이외는 실시예 4와 마찬가지로이다.

[실시예 6]

제 6도에 본 발명의 제 6실시예를 표시한다.

이 실시예는, 제1도에 표시한 실시예 1의 경우와 마찬가지로 가압유동베드보일러(1)내에 연료개질기를 배설하고, 메탄올을 개질하는 경우이다. 메탄올의 개질은, 메탄올 1몰에 대해 약 21.7kcal로 저열량으로 가능하다.

본 실시예에서는 가압유동베드보일러(1)에서의 발생열을 이용하고, 유동베드내에 메탄올개질기(19)를 설치하여, 메탄올의 연료개질을 행한다.

메탄올의 개질후가스는 가스터빈연소기(95)에서 연소시킨후, 가스터빈 직전A 점에서 탈진장치를 통과해온 연소가스와 혼합시킨다. 가스터빈배출가스온도는 400~500℃로 고온이기때문에, 탈진산장치(22)를 통과한 후, 배출연화수급수가열기, 즉, 배출가스보일러(9)에서 열회수를 행하게 하고, 증기터빈(11)에 연결된 발전기(8)로 발전한다.

메탄올을 개질하는 연료개질기(19)는 제7도에 표시되어 있는 것과 마찬가지로, 2중관구조이고, 그 내외통 사이에 구리계촉매를 충전한 것이다. 메탄올과 수증기는 내통으로부터 유입시켜 촉매내에 있어서의 카본 석출을 가능한한 억제시키기 위하여 예열한다. 그후 관 밑바닥에서 반전시켜 외통에 인도하여 개질을 행하게 한다.

본 실시예에 의하면 상대치로 약 3%의 효율향상으로 된다. 또한, 제6도에 있어서, (23)은 복수기, (24)는 급수펌프를 표시하고 있다.

이상 상세히 설명한 바와같이, 본 발명의 병합발전설비에서는, 종래기술의 석탄때기병합사이클에 연료개질프로세스를 결합시키므로써 설비효율의 비약적향상이 달성되었다. 이것은 에너지자원의 유효이용과 환경대책의 면에서 극히 중요하며 동시에 발전설비의 경제성을 대폭적으로 향상시키는 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

석탄을 가압하의 노에서 연소시켜 그 생성가스를 사용하는 가스터빈과, 그 배출가스에 의한 배출가스보일러에 결합된 증기터빈을 가지고, 상기 가스터빈의 입구온도를 올리기위하여 상기 가스터빈의 입구쪽에서 다른 연료를 연소전 또는 연소후에 상기 생성가스와 혼합시키도록 구성된 석탄때기병합발전설비로서, 상기 노의 내부에 상기 다른연료를 개질하는 연료개질기를 설치한 것을 특징으로 하는 연료개질기를 결합시킨 석탄때기병합발전설비.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 노가 가압유동베드보일러로서, 그 내부에 상기 연료개질기를 설치하고, 그 개질연료를 가스터빈연소기에 인도하도록 구성된 것을 특징으로 하는 연료개질기를 결합시킨 석탄때기병합발전설비.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 노가 석탄을 부분연소시키는 석탄가스화로서, 그 내부에 상기 연료개질기를 설치하고, 그 개질연료를 가스터빈연소기에 인도하도록 구성된 것을 특징으로 하는 연료개질기를 결합시킨 석탄때기병합발전설비.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 노가 미연소탄화(char)를 주연료로해서 완전연소시키는 산화로를 가진 석탄가스화로서, 그 산화로의 내부에 상기 연료개질기를 설치하고, 그 개질연료를 상기 석탄가스화로에 인도하도록 구성된 것을 특징으로 하는 연료개질기를 결합시킨 석탄때기병합발전설비.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 노가 미연소탄화(char)를 주연료로해서 완전연소시키는 산화로를 가진 석탄가스화로서, 그 산화로의 내부에 상기 연료개질기를 설치하고, 그 개질연료를 가스터빈연소기에 도입하도록 구성된 것을 특징으로 하는 연료개질기를 결합시킨 석탄때기병합발전설비.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 노가 탈황로와 가스냉각기르 구비한 석탄가스로서, 그 탈황로 및 가스냉각기의 적어도 어느 한쪽의 내부에 상기 연료개질기를 설치하고, 그 개질연료를 가스터빈연소기에 인도하도록 구성된 것을 특징으로 하는 연료개질기를 결합시킨 석탄때기병합발전설비.

청구항 7

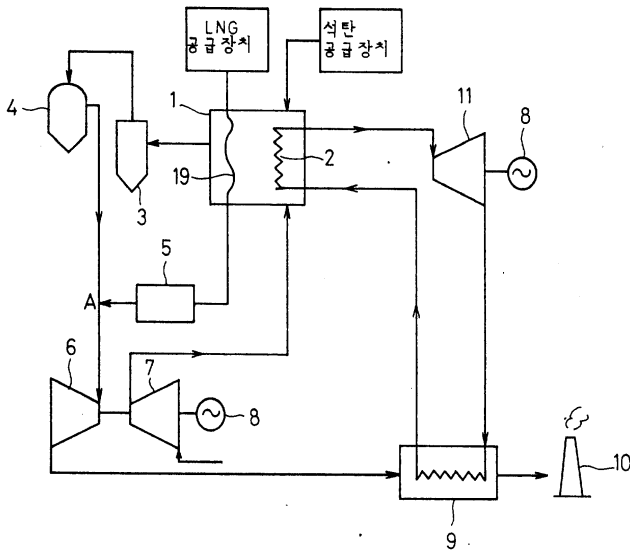
제1항~제6항에 어느 한항에 있어서, 상기 다른연소가 천연가스인 것을 특징으로 하는 연료개질기를 결합시킨 석탄때기병합발전설비.

청구항 8

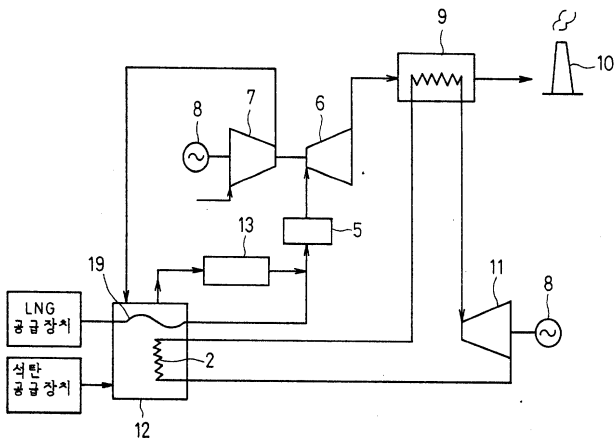
제1항~제6항에 어느 한항에 있어서, 상기 다른 연료가 메탄올인 것을 특징으로 하는 연료개질기를 결합시킨 석탄때기병합발전설비.

도면

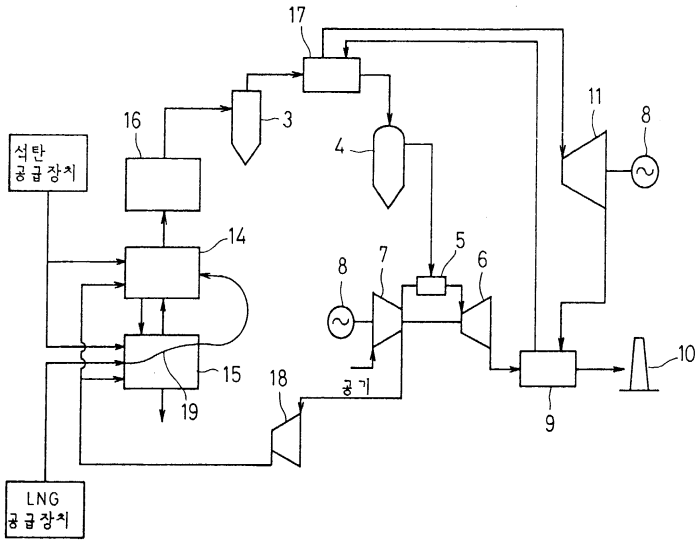
도면1



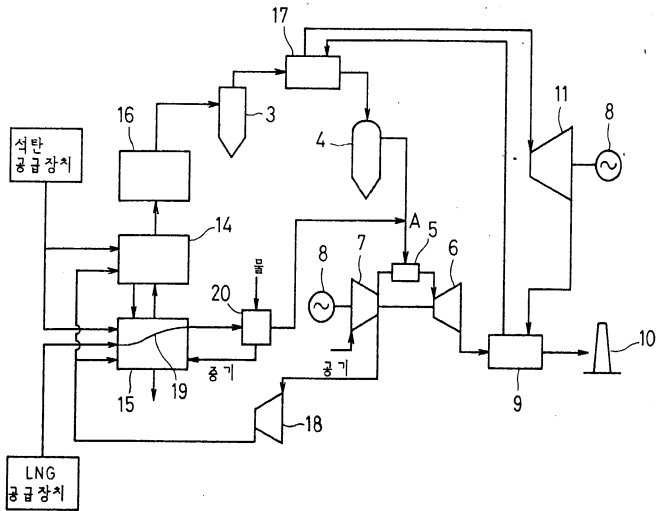
도면2



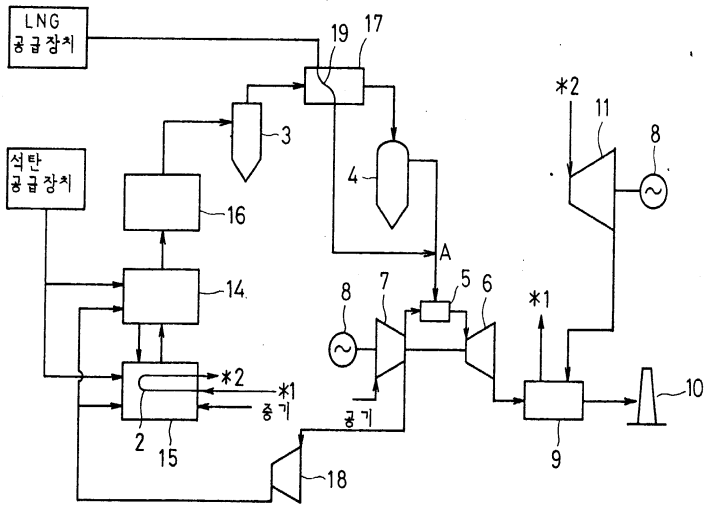
도면3



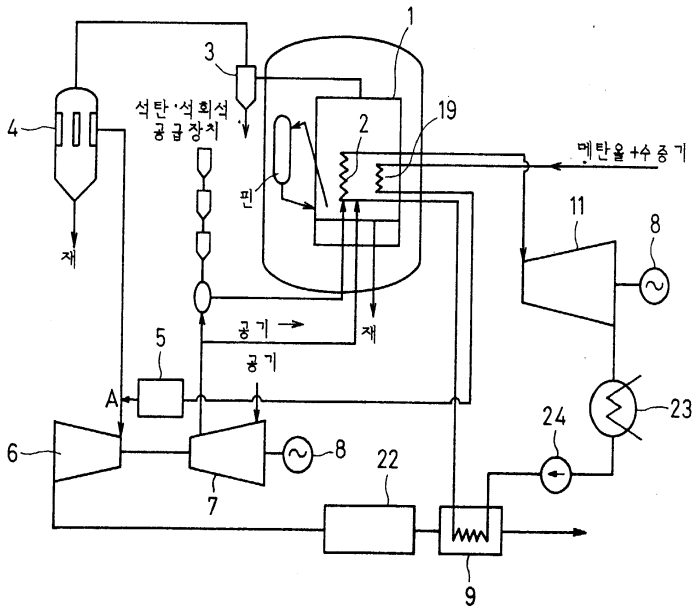
도면4



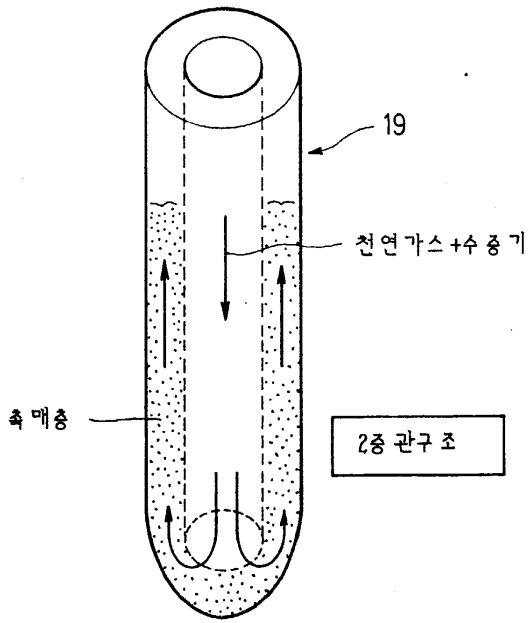
도면5



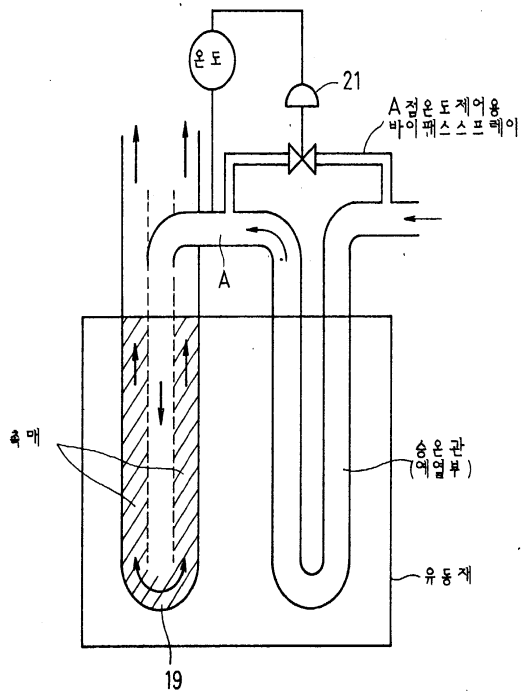
도면6



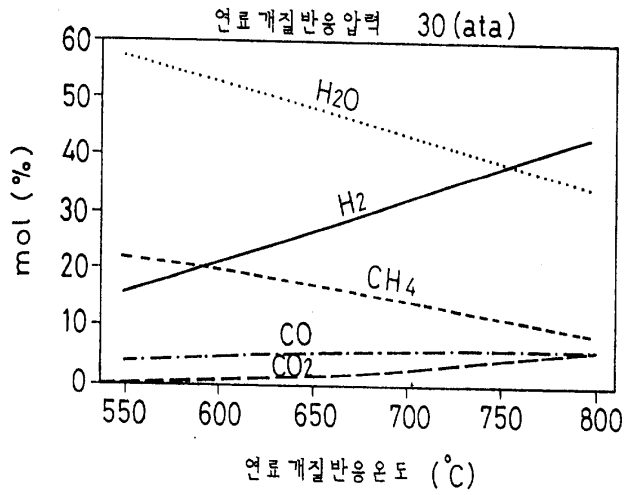
도면7



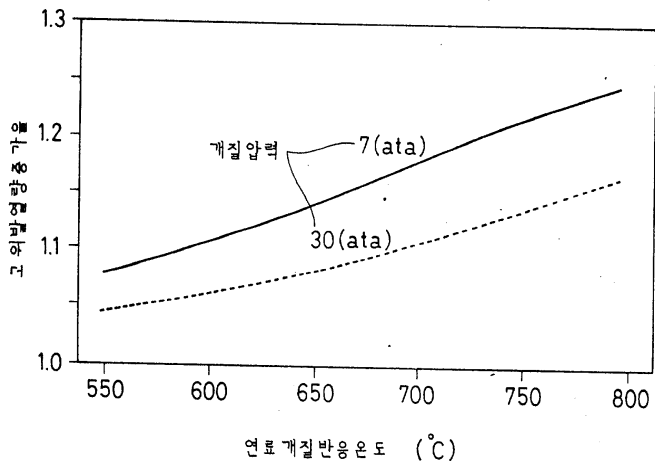
도면8



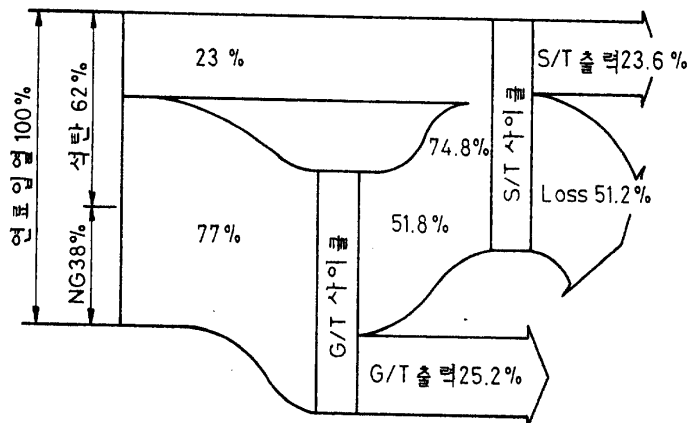
도면9



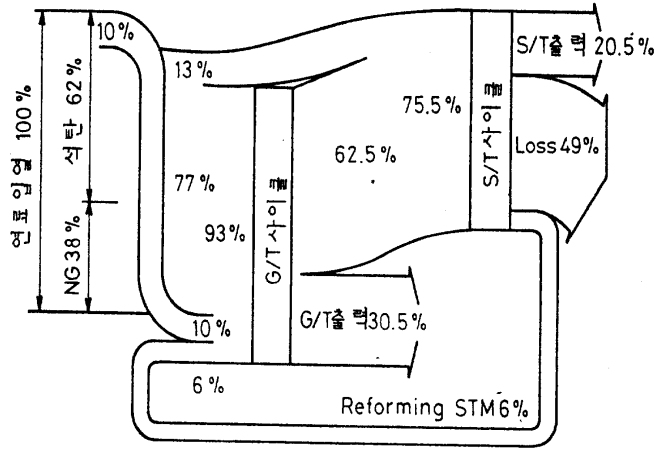
도면10



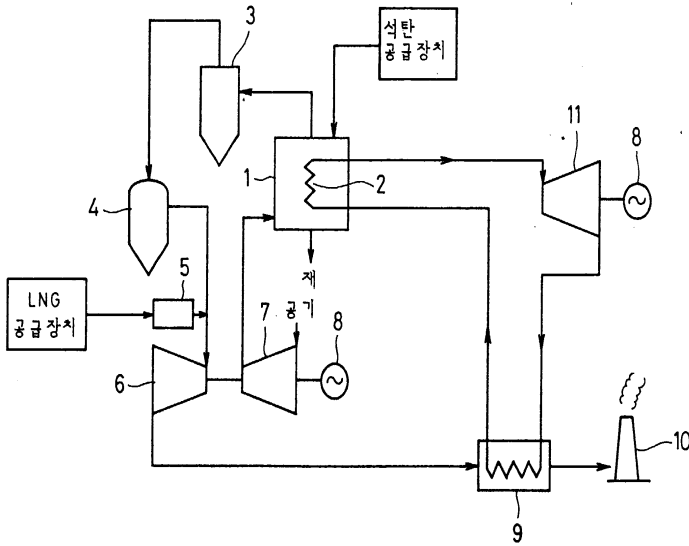
도면11a



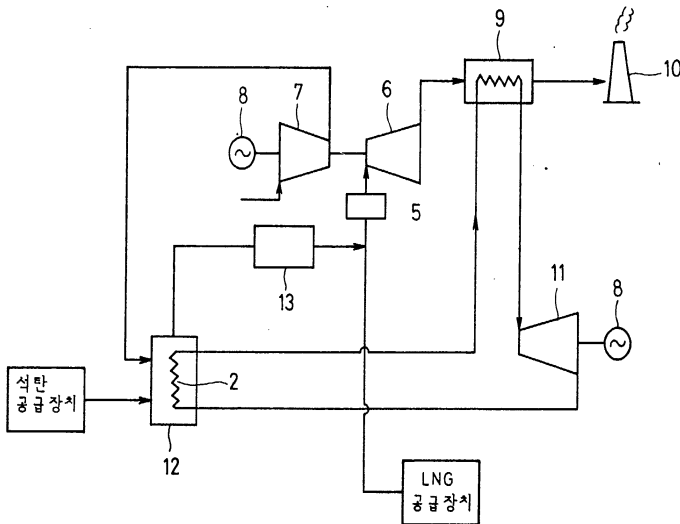
도면11b



도면12



도면13



도면 14

