

**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>

F24H 7/04

F23L 15/02

**F28D 19/04**

(45) 공고일자 1999년09월01일

(11) 등록번호 10-0217409

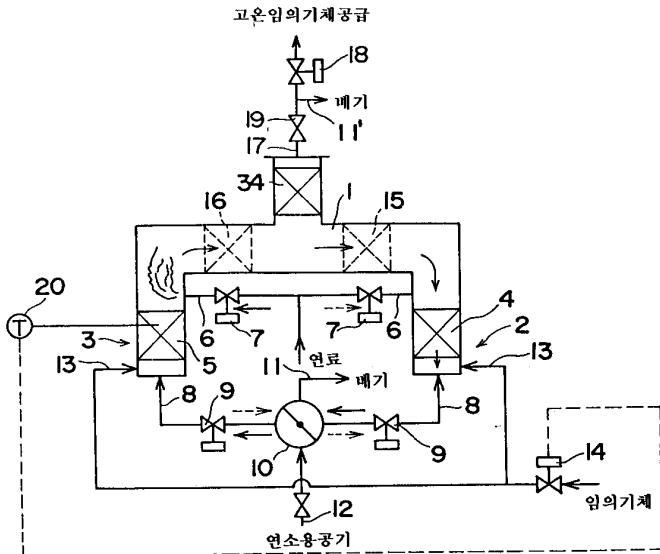
(24) 등록일자 1999년06월04일

(21) 출원번호	10-1997-0700867	(65) 공개번호	특1997-0704996
(22) 출원일자	1997년02월10일	(43) 공개일자	1997년09월06일
번역문제출일자	1997년02월10일		
(86) 국제출원번호	PCT/JP 95/01603	(87) 국제공개번호	WO 96/05474
(86) 국제출원일자	1995년08월10일	(87) 국제공개일자	1996년02월22일
(81) 지정국	EP 유럽특허 : 오스트리아 벨기에 스위스 리히텐슈타인 사이프러스 독일 덴마크 스페인 핀란드 프랑스 영국 그리스 아일랜드 이탈리아 룩셈부르크 모나코 네덜란드 포르투칼 스웨덴	국내특허 : 캐나다 일본 대한민국 미국	
(30) 우선권주장	94-208277 1994년08월10일 일본(JP)		
(73) 특허권자	닛폰 화네스 코교 가부시기기아이샤 다나카 료이치 일본국 가나가와겐 요코하마시 츠루미구 시데 2조메 1반 53고 타나카 료이치		
(72) 발명자	일본국 가나가와겐 요코하마시 츠르미쿠 시테 2조메 1반 53고 니폰 파네스 고교 가부시기기아이샤 나이 하세가와 토시아키 일본국 가나가와겐 요코하마시 츠르미쿠 시테 2조메 1반 53고 니폰 파네스 고교 가부시기기아이샤 나이 수도 준 일본국 가나가와겐 요코하마시 츠르미쿠 시테 2조메 1반 53고 니폰 파네스 고교 가부시기기아이샤 나이 이케베 히로시게 일본국 가나가와겐 요코하마시 츠르미쿠 시테 2조메 1반 53고 니폰 파네스 고교 가부시기기아이샤 나이 야스다 츠토모 일본국 오사카 수이타시 야마다오카 2반 1고 오사카 다이가쿠 코가쿠부 나이 카즈키 마사시 일본국 오사카 수이타시 야마다오카 2반 1고 오사카 다이가쿠 코가쿠부 나이 김창선, 서대석		
(74) 대리인			

**심사관 : 남궁용****(54) 고온 기체 발생 장치****요약**

본 발명은 불순물을 포함하지 않고 또 700~1400 °C 정도 고온의 짧은 준비 시간으로 공급할 수 있으며, 더욱이 장시간 공급할 수 있고 또 그간의 온도 변동을 작게 한 것이다. 본 장치는 짧은 주기의 절환을 행함으로서 연소 가스의 혼열을 고효율로 연소용 공기에 전달시킬 수 있는 축열체(4,5)(15,16)과, 가스 연료를 공급하여 버너 장치(2,3)를 포함하며, 축열체(4,5)를 통하여 연소용 공기 또는 고온이 된 임의 기체를 공급하고 동시에 연소 가스를 배기하여 축열체(4,5)에 축열하는 연소 장치를 구성하고, 축열체(4,5)가 소정의 온도에 도달한 후에 연소를 중단하며, 축열체(4,5)에 공기 또는 임의 기체만을 통과시킴으로써 소정의 온도에 도달한 임의 기체를 일정 시간 외부에 공급하도록 하고 있다.

## 대표도



## 명세서

[발명의 명칭]

고온 기체 발생 장치

[발명의 상세한 설명]

[기술분야]

본 발명은 불순물을 포함하지 않은 초고온 기체를 발생하는 장치에 관한 것이다.

특히, 본 발명은 예를 들면 약 1000~1600K(약 727~1327°C)의 고온에서 각종 연료의 분해 \* 착화 특성 시험 장치 등과 같이 고온 기체를 이용하는 실험장치나 불순물의 혼합물을 허용하지 않는 제품의 고온반응 장치등의 고온 기체 공급원으로 주로 사용되는 고온 기체 발생 장치에 관한 것이다.

종래, 불순물을 포함하지 않는 상태로 고온 기체를 얻기 위해서는 전기 히터를 사용한 전열식 또는 열교환 휴브를 사용한 간접 열교환식 가열 장치를 사용하는 것이 일반적이었다.

그러나, 전기식 가열장치는 발열 엘레먼트의 단선을 방지 등을 하기 위한 기동 시간이 길어 실용상 상당히 불편하다.

또한, 관식 열교환기에 의한 가열 장치는 열교환 효율이 높고, 1000~1600K 정도의 고온 기체를 얻는 것은 재료나 구조면에서 실용적인 것을 제작하기 곤란하다.

더욱이, 이러한 종래의 가열장치는 모두 고온 기체를 공급할 수 있는 시간이 짧고, 또 고온 기체를 공급 할 수 있을 때까지의 준비 시간이 길게 된다는 문제가 있다. 그러나, 급속히 온도가 저하하기 때문에 온도 변동폭이 크게 된다는 문제를 가지고 있다.

[발명의 개시]

본 발명은 고온 기체의 공급 간격이 짧고 또 장시간 공급하며, 그간의 온도 변동이 적은 고온 기체 발생 장치를 제공하는 것을 목적으로 하고 있다.

이러한 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 고온 기체 발생 장치는 축열체를 구비하고 이 축열체를 통하여 연소ガ스의 배기가 관통하는 버너 장치를 고온 기체 취출 수단이 구비된 통로형의 연소실의 양단에 설치하며, 또 각 버너 장치의 축열체에 배기 수단과 고온이 된 임의 기체의 공급 수단을 연결하여 축열체를 통하여 연소 가스가 배기되는 경로와, 축열체를 통하여 임의 기체를 통로형의 연소실내에 도입하여 고온 기체 취출 수단으로부터 임의의 개소에 공급하는 경로를 구성하고, 버너 장치가 상호 연소되어 쌍방의 축열체를 승온시켜 소정의 온도에 달한 후에 연소를 중단하고 이 축열체에 임의 기체를 관통시켜 소정의 온도에 도달한 임의 기체를 고온 기체 취출 수단으로부터 일정시간 외부에 공급하도록 하고 있다.

이 장치에 의하면, 서로 연소하는 버너 장치에 의해 발생한 연소 가스는 반대측의 버너 장치의 축열체를 관통하여 배기될 때에 그 현열 \* 폐열이 직접 열교환에 의해 축열체에 회수된다. 그리고 축열체에 회수된 열의 일부는 다시 직접 열교환에 의해 매우 높은 효율로 연소용 공기의 예열에 사용되어 연소장치내로 되돌아 간다. 여기에서 상호 연소를 반복하면서 쌍방의 축열체를 승온시킨다. 여기에서 예열된 연소용 공기를 사용하여 연료를 연소시키면 연소 장치의 노내를 급속히 승온시켜 반대측의 축열체에 높은 열을 축열 할 수 있다. 축열체에 서로 흐르는 연소 가스와 연소용 공기의 절환을 급속히 예를 들면 2회/분 이상의 단시간에 행함으로써 열교환의 효율이 향상하고, 축열체의 승온 속도가 크게 되고 고온 기체 공급의 준비 시간이 단축된다. 여기에서, 버너 장치의 연소를 중단하여 연소용 공기 대신에 임의 기체(공기를 포함

함)를 축열체로 흘리면 축열체와의 직접 열교환에 의해 불순물을 포함하지 않고 또 기체의 조성을 변경시키지도 않고 용이하게 고온의 기체가 얻어진다.

또, 본 발명에 의하면, 냉각된 연소용 공기가 유입하는 부분과 고온의 연소ガ스의 유출 부분이 연소실을 사이에 두고 반대측에 있기 때문에 단시간에 급냉 \* 급열이 반복되어도 연소실내를 흐르는 사이에 온도차가 완화되기 때문에 열응력에 의한 축열체의 파괴가 방지된다.

또, 본 발명인 고온 기체 발생 장치에 의하면, 연소량의 제어에 의해 노내 온도를 저온으로부터 고온까지 급속히 변화시켜 얻어지기 때문에 고온 기체이용 장치측의 요구에 대응한 기체 공급 시간을 확보할 수 있다.

더욱이, 본 발명의 고온 기체 발생 장치에 의하면, 이러한 고온 기체 취출 수단을 유로 절환 수단을 게재하여 연결하고, 상기 유체 절환 수단의 절환에 의하여 연속적으로 고온 기체를 발생시켜 공급하도록 하고 있다. 이 경우에, 항상 어떤 고온 기체 발생 장치로부터 고온 기체가 공급되기 때문에 고온 기체를 연속 공급할 수 있다.

또, 본 발명의 고온 기체 발생 장치는 고온 기체 취출 수단내에서 연소용 공기와의 열교환기를 행하지 않고 연소 가스에 의해 가열되지만 하는 축열체를 설치하고 동시에 배기 가스계를 접속하고, 상호 연소시에 연소 가스의 일부를 고온 가스 취출 수단내의 축열체를 통하여 배출하도록 하며, 고온이 된 임의 기체의 가열에만 사용하도록 하고 있다. 이 경우에, 상호 연소하지 못하게 연소실의 양단에 구비된 버너 장치의 각 축열체 사이에서 온도차가 생기더라도, 고온 기체 취출 수단내의 축열체를 통과할 때에 한쪽의 축열체에서 가열된 기체와 다른쪽의 축열체에서 가열된 기체와 온도차가 조정되어 균일한 온도의 고온 기체로서 취출된다.

또, 본 발명의 고온 기체 발생 장치는 축열체를 구비하고 이 축열체를 통과하여 고온이 된 임의 기체의 공급과 연소 가스의 배기를 행하는 버너 장치를 2기(基)로 1조(組)로 하여 구비하고 동시에 각 버너 장치의 연소실을 고온 기체 취출 수단에 각각 연결하며, 한쪽의 버너 장치의 축열체를 통하여 연소 가스가 배기되는 경로와 고온이 된 임의 기체를 축열체를 통하여 연소실내로 도입하여 고온 기체 취출 수단으로부터 임의의 개소에 공급하는 경로를 구성하며, 버너 장치에서 서로 연소되고 동시에 2개의 상기 경로를 절환함으로써 서로 고온 기체를 발생시켜 연속적으로 공급하도록 하고 있다. 이 경우, 항상 어느 것인가의 축열체를 경유하여 고온 기체가 공급되기 때문에 고온 기체를 연속 공급할 수 있다.

또, 본 발명의 고온 기체 발생 장치에 있어서, 고온 기체 취출 수단은 1조의 버너 수단의 연소실을 연결하는 3-웨이 밸브이고, 당해 3-웨이 밸브의 나머지 포트를 고온 기체 취출구로 하고, 버너 장치의 연소실을 서로 개방하도록 하고 있다. 이 경우에, 유체 절환 수단인 3-웨이 밸브에는 기체만이 서로 흐르기 때문에 히트 쇼크가 없어진다.

또, 본 발명의 고온 기체 발생 장치는 1조의 버너 장치의 연소실을 연결하고 동시에 각 연소실과 각 축열체와의 사이의 공간을 관통시키는 바이패스 통로를 설치하며, 이 바이패스 통로에 3-웨이 밸브를 설치하여 나머지의 포트를 고온 기체 취출구로 하고, 공기 공급계와 배치계에 선택적으로 접속되는 4-웨이 밸브에 각 축열체의 출구측을 각각 연결하여 공기 공급계로부터 공급된 공기를 축열체에 관통시켜 고온의 공기에 예열하여 일부를 연소용 공기로 하여 다른쪽의 축열체의 전방에 배치된 버너로 연소되는 한편, 고온으로 예열된 공기의 일부를 바이패스 통로를 개재하여 고온 기체 취출구로부터 외부로 연속적으로 공급하도록 하고 있다. 이 경우, 축열체를 관통한 공기의 일부가 고온 기체로서 임의 기체 취출 수단으로부터 공급되고 동시에 일부가 다른쪽 연소 장치의 버너 장치에 공급되어 고온의 연소용 공기를 사용해 연소가 행해지기 때문에 저칼로리 가스 연료라도 사용할 수 있다. 또, 유체 절환 수단인 한쪽 밸브에는 고온의 기체만이 서로 흐르기 때문에 히트 쇼크가 없어진다.

또, 본 발명의 고온 발생 장치는 연소용 공기와 연소 가스가 흐르는 2계통의 유로 사이의 상대적인 회전에 의해 연소용 공기와 연소 가스를 시간을 달리하여 동일한 영역으로 통과시켜 연소 가스의 현열을 높은 효율로 연소용 공기에 전달시키는 것이 가능한 축열체를 포함하며, 축열체를 통하여 연소용 가스의 공급과 연소 가스의 배기를 행함으로써 축열체를 승온시키는 버너 장치를 적어도 1조 가지고 있고, 각 버너 장치에 공기를 공급하고 동시에 이 공기를 축열체에 통과시키며, 한쪽의 버너 장치에는 공기를 사용하여 연소시키고, 다른쪽의 버너 장치에는 공기를 고온으로 하는 임의 기체로 하여 축열체로 가열하며, 고온으로 하여 외부에 연속 공급하도록 하고 있다. 이 경우, 축열체의 상대 회전에 의해 1조의 버너 장치를 상호 연소시키는 경우와 동일하게 연소실내를 급속히 승온시키고, 고온 기체 공급의 준비 시간이 단축된다.

또, 본 발명의 고온 발생 장치는 흐름을 절환하기 직전에 버너 장치로의 연소 분사를 차단하여 푸레시에 어에 의해 소기하도록 하고 있다. 이 경우, 축열체 및 통로내에 잔류하는 연소 가스가 소기되기 때문에 고온 기체가 연소 가스로 오염되지 않는다.

또, 본 발명의 고온 가스 발생 장치는 고온 기체 취출 수단에 정류통을 구비하고 있다. 이 경우, 정류통에서 고온 기체의 맥동이 생기게 되어 평활화된 안정된 공급을 할 수 있다.

또, 본 발명의 고온 기체 발생 장치는 고온이 된 임의 기체와 연소 가스가 각각 흐르는 2계통의 흐로와, 이러한 2유로의 도중에 각각 접속되고 동시에 이러한 2유로 사이의 상대적인 회전에 의해 임의 기체와 연소 가스를 동일한 영역에서 시간을 달리하여 통과시켜 연소 가스의 현열을 높은 효율로 임의 기체에 전달시킬 수 있는 축열체와, 이 축열체를 통하여 연소 가스의 배기를 행하는 버너 장치를 포함하고, 연소 가스의 배기와 임의 기체의 공급을 축열체의 각각 다른 영역을 통하여 동시에 행한다. 축열체가 소정의 온도에 도달한 때에 간헐적으로 또는 연속적으로 회전시켜 축열체를 통과하는 기체를 상대적으로 절환하여 소정의 온도에 도달한 임의 기체를 외부에 연속 공급하도록 하고 있다. 이 경우, 고온인 임의 기체와 연소 가스가 축열체의 각각 다른 영역을 동시에 통과하고, 소정의 온도에 도달한 때에 축열체가 상대 회전함으로써 축열체를 통과하는 기체를 절환하여 연소 가스가 통과한 부분에 임의 기체를 통과시켜 고온으로 하여 연속 공급할 수 있다. 그리고, 축열체의 전체 회전에 의해 버너 장치를 항상 연소시키면서 동시에 임의 기체의 가열이 반대측의 영역에서 실시할 수 있기 때문에 고온 기체가 연속 공급될 수 있다.

또, 본 발명의 고온 기체 발생 장치에 있어서, 축열체는 간헐적으로 또는 연속적으로 회전하고, 또한 한 쪽의 단부가 원추형으로 형성되고 동시에 당해 축열체에 연소 가스를 도입하는 유로가 원추형의 단부에 면하여 축열체와 직교하도록 배치되어 있다. 이 경우에 연소 가스가 축열체에 유입할 때에 원추형의 단면에서 연소 가스가 정류되어 전 개구부에 균일하게 분산되어 균일한 속도 분포로 축열체내를 통과한다. 따라서, 축열체가 균일하게 가열되며, 축열체를 소정 온도까지 상승시키는 시간을 짧게 하여 고온 기체 공급까지의 시간을 단축할 수 있고 동시에 임의 기체를 균일하게 가열할 수 있다.

또, 본 발명의 고온 기체 발생 장치에 있어서, 버너 장치는 산소 부화 공기를 이용하여 가스 연료를 연소하도록 하고 있다. 이 경우에, 산소 부화 공기를 이용하여 연소시키기 때문에 연소 가스량이 공기만을 사용하는 경우에 비하여 적게되기 때문에 임의 기체의 압력이 더 크게 되고, 연소 가스가 임의 기체측에 누설되며, 연소 가스에 의해 고온 기체가 오염되지 않는다.

#### [도면의 간단한 설명]

##### [발명을 실시하기 위한 최선의 형태]

제1도는 본 발명인 고온 기체 발생 장치의 제1실시예를 도시하는 원리도이다.

제2도는 본 발명은 고온 기체 발생 장치의 제2실시예를 도시하는 원리도이다.

제3(a)도 내지 제3(d)도는 제2도의 제2실시예 장치의 구체적인 구성과 운전방법을 도시하는 설명도로서, 제3(a)도는 우측에 있는 고온 기체 발생 장치의 위쪽의 축열체를 사용하여 고온 기체를 방출하는 경우를, 제3(b)도는 우측에 있는 고온 기체 발생 장치의 아래쪽의 축열체를 사용하여 고온 기체를 방출하는 경우를, 제3(c)도는 좌측에 고온 기체 발생 장치의 위쪽의 축열체를 사용하여 고온 기체를 방출하는 경우를, 제3(d)도는 고온 기체 발생 장치의 아래쪽에 있는 축열체를 사용하여 고온 기체를 방출하고 있는 경우를 도시하고 있다.

제4도는 본 발명인 고온 기체 발생 장치의 제3실시예를 도시하는 원리도이다.

제5도는 제4도의 고온 기체 발생 장치의 유로 절환 장치의 예를 도시하는 원리도이다.

제6도는 제4도 장치의 작동 상태와 밸브 동작 상태와의 관계를 도시하는 관계도이다.

제7도는 본 발명인 고온 기체 발생 장치의 제4실시예를 도시하는 원리도이다.

제8도는 본 발명인 고온 기체 발생 장치의 제5실시예를 도시하는 원리도이다.

제9도는 본 발명인 고온 기체 발생 장치의 제6실시예를 도시하는 원리도이다.

제10도는 제9도에 도시되어 있는 고온 기체 발생 장치의 요부인 회전식 열교환기의 구체적인 구성을 도시하는 종 단면도이다.

제11도는 제10도의 XI-XI선을 따라 취한 단면도이다.

이하에서 본 발명의 구성을 도면에 표시한 실시예에 따라 상세하게 설명한다.

제1도에 본 발명인 고온 기체 발생 장치의 일실시예를 도시한다.

이 고온 기체 발생 장치는 통로형의 연소실(1)의 단부에 축열체(4)(5)를 가지고 있는 버너 장치(2)(3)를 각각 구비하고 동시에 연소실(1)의 대략 중앙에 고온인 임의 기체를 취출하는 임의 기체 취출 수단(17)이 설치되어 있다. 임의 기체 취출 수단(17)은 본 실시예의 경우에는 덕트로 구성되고, 축열체(3)(4)를 내장하고 있으며 동시에 그것으로부터 하류측에 유량 제어 밸브(19)와 유로 차단용 슬레노이드 밸브(18)를 설치하며, 유량 제어 밸브(19)와 슬레노이드 밸브(18)와의 사이에 배기계(11)를 접속하고 있다. 그리고, 이 장치의 경우에 축열시에는 양단의 버너 장치(2)(3)를 서로 연소시켜 정지중의 버너측의 축열체(4) 또는 (5)를 경유시켜 연소 가스를 배기시키고 동시에 일부의 연소 가스는 축열체(34)를 경유하여 배기계(11)로부터 배출시키며, 고온 기체의 공급시에는 양 버너 장치(2)(3)를 정지시켜 연소용 공기에 대신하여 고온으로 만든 임의 기체를 양 축열체(4)(5)를 통하여 연소실(1)내로 도입하여 연소실(1) 중앙의 임의 기체 취출 수단(17)으로부터 소정의 설비, 예를 들면 실험 장치등으로 공급하도록 설치되어 있다.

버너 장치(2)(3)는 연소실(1)내에 연료를 직접 분사하는 연료 공급수단(6)(6)과 축열체(4)(5), 이러한 축열체(4)(5)를 통하여 연소용 공기를 연소실(1)내로 공급하는 연소용 공기 공급 수단(8)(8)로 구성되어 있다. 또, 연소용 공기 공급수단(8)(8) 또는 축열체(4)(5)의 상류측에는 임의의 기체를 공급하는 임의 기체 공급계(13)(13)가 각각 접속되고, 임의의 기체를 축열체(4)(5)를 통하여 연소실(1)내에 공급하도록 설치되어 있다. 제1버너 장치(2) 및 제2버너 장치(3)의 연료 노즐(6)(6)에는 절환용 차단 밸브(7)(7)를 개재하여 서로 연료를 공급하도록 설치되어 있다. 또, 연소용 공기 공급 수단(8)(8)은 유로 절환수단 예를 들면 4-웨이 밸브(10)를 기재하여 배기계(11)와 연소용 공기 공급계(12)에 선택적으로 접속되고, 한쪽의 연소용 공기 공급수단(8)으로부터는 연소용 공기가 공급된다. 한편, 다른쪽의 연소용 공기 공급수단(8)으로부터는 연소 가스가 배기되도록 설치되어 있다.

한편, 임의 기체 공급계(13)으로부터 공급되는 임의 기체는 제1축열체(4) 또는 제2축열체(5)를 관통하여 가열되어 연소실(1)의 대략 중앙에 설치된 임의 기체 취출수단(17)으로부터 임의 시설 \* 설비 \* 장소 등에 공급된다.

이것에 의해, 축열체(4)(5)(34)를 통하여 연소 가스가 배기되는 경로와 축열체(4)(5)를 통하여 임의 기체를 통로형의 연소실(1)내에 도입하고 고온 기체 취출수단(17)으로부터 임의 개소에 공급하는 경로로 구성되어 있다. 여기에서, 임의 기체는 연소용 공기와 겹용해도 좋지만 필요에 따라 다른 기체 예를 들면 불활성 가스나 산소 농도가 낮은 공기 또는 특정의 가스등이 사용될 수 있다는 것은 말할나위도 없다.

또, 제1축열체(4)와 제2축열체(5)간의 통로형의 연소실(1)내에는 연소 배기 가스가 반대측의 버너로부터 배기될 때에 가열되는 제3 및 제4축열체(15)(16)는 연소용 공기의 예열에는 사용되지 않고, 임의 기체의

가열에만 사용되고 고온 기체의 공급 시간을 길게하고 싶을 때에 설치된다. 더욱이, 연소용 공기 공급수단(8)(8)에는 절환용 차단용 밸브(9)(9)가 설치되어 있고, 임의 기체를 공급할 때에는 연소용 공기의 유로를 차단하기 위해 설치되어 있다.

여기에서, 축열체(4)(5)(15)(16)(34)로서는 특정한 형상이나 재질에 한정되는 것은 아니지만, 짧은 시간에 절환되고, 연소 배출 가스와 같은 1000°C 전후의 고온 기체와 연소용 공기나 임의 기체의 같은 실온 • 20°C 정도의 저온 유체와의 열교환을 효율 좋게 행하는 것은 예를들면 코지라이드나 무라이드 등의 레라믹을 재료로 하여 압출 성형함으로써 제조되는 하니컴 형상의 것을 사용하는 것이 바람직하다. 하니컴 형상으로는 본래 6각형의 셀(구멍)을 의미하고 있지만, 본 명세서에서는 본래의 6각형 뿐만아니라 4각형이나 3각형 셀을 무수히 연결한 것을 포함한다. 또, 이와같은 일체 형상의 하니컴 형상의 세라믹에 한정되지 않고 세라믹스의 튜브를 끌어서 축열체를 구성하도록 하는 것도 바람직하다. 더욱이, 코지라이드나 무라이드 등 보다도 훨씬 고온에서 사용가능한 Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub> 등의 축열 재료를 사용하는 경우에는 단순한 파이프의 집합체 또는 볼 형상으로 형성한 집합물을 축열체로 사용해도 좋다.

이 장치의 경우, 제1배너 장치(2)와 제2배너 장치(3)가 서로 연소를 반복하고, 제1축열체(4) 및 제2축열체(5)가 소정 온도까지 승온한 때에 연소를 중단하여, 연소용 공기 대신에 임의 기체를 제1 또는 제2축열체(4)(6)중 현저한 어느 한쪽에 공급하고, 축열체(4)(5)와의 직접 열교환에 의해 임의 기체를 고온으로 하여 더욱이 축열체(34)에서 온도를 균일하게 하여 임의 기체 취출 수단(17)으로부터 취출하도록 하고 있다.

즉, 실선의 화살표로 표시한 루트로 연료 및 연소용 공기를 공급하여 제2배너 장치(3)에서 연소시키고, 고온의 연소가스로 제1축열체(4) 및 제2축열체(34)와 병행하여 필요에 따라 설치되는 제3 및 제4축열체(15)(16)도 (4)를 통과하여 저온이 되기 때문에 연소용 공기 공급 수단(8) → 차단밸브(9) → 웨이밸브(10) → 배기계(11)를 통하여 대기중에 배출된다. 또, 연소 가스의 일부는 축열체(34)를 경유하여 배출된다. 이때 솔레노이드 밸브(18)는 닫혀 있다. 다음에 절환 밸브(7)(10)의 절환에 의해 연료 및 연소용 공기를 파선의 화살표로 표시한 루트로 제1배너 장치(2)로 공급한다. 여기에서, 제1축열체(4)는 앞의 공정에서 연소 가스의 현열을 빼앗아 온도가 상승되고 있다. 따라서, 연소용 공기는 축열체(4)에 저장된 열의 일부를 받아 고온으로 되고, 보다 고온의 연소 가스가 얻어진다. 이 때문에 동일한 연료이면서도 급속히 연소실내 온도를 올릴 수 있다. 번갈아 연소와 축열을 반복함으로서 연소실내 온도 및 축열체 온도가 급격히 상승한다. 여기에서, 서모센서(20)에 의한 측정에서 예를들면 제2축열체(5)의 공기 출구측에서 축열체 온도까지는 공기 온도가 소정의 온도에 도달하면 연소를 정지시키고, 임의 기체를 도입한다. 이때 임의 기체 취출 수단(17)의 축열체(34)는 가열된 만큼 주기적으로 연소용 공기로 냉각되지 않기 때문에, 축열체(4)(5)의 온도가 높은 쪽과 동일하던가 또는 그것보다 높은 온도로 되고 있다. 임의 기체의 공급에 앞서서 연소용 공기 또는 임의 기체를 공급하고, 연소실의 기체의 공급에 앞서서 연소용 공기 또는 임의 기체를 공급하고, 연소실(1)내 및 축열체(4)(5)(34)(경우에 따라서는 축열체(15)(16)내를 소기해두는 것)이 바람직하다. 임의 공기는 제1 및 제2(경우에 따라서는 제3 및 제4축열체) 축열체(4 또는 5)를 통과할 때에 열을 받아 소정의 온도로 되고, 더욱이 연소실 중앙의 임의 기체 취출 수단(17)으로부터 축열체(3) 4)로 온도차 해소되어 임의의 설비 • 시설 • 장소 등으로 공급된다. 기체 온도가 소정의 온도이하에 정지하던가, 다음 공정의 배치 조작이 종료한 경우에는 차단 밸브(18)에 의해 고온 기체의 공급을 정지하고, 최초의 공정으로 돌아간다. 또한, 고온으로 공급하는 임의 기체가 공기인 경우에는 연소용 공기가 그때까지 이용 가능하다. 이 경우에는 전용의 임의 기체 공급계(13)는 필요없게 된다. 또, 축열체(4)(5)에 대한 연소용 공기 또는 연소 배기 가스의 절환은 특별히 한정되는 것은 아니지만 바람직하게는 2분 이내보다 바람직하게는 1분 이내, 가장 바람직하게는 20~40초 이내의 간격으로 급속히 행하고 있다. 이 경우 열교환 효율이 향상하고, 축열체의 상승온도가 크게 되고 고온 기체 공급의 준비 시간이 단축된다.

이상의 장치는 고온 기체를 간헐적으로 공급하는 예이지만, 이와같은 장치를 여러개 병렬로 설치함으로써 고온 기체를 연속적으로 공급할 수 있다. 예를들면, 제2도에 도시한 바와같이, 제1도의 고온 기체 발생 장치를 여러개 병렬로 설치하고 있고, 서로 고온 기체를 공급하도록 하여 전체로 연속 공급을 가능하게 할 수 있다. 예를들면, A와 B의 2기의 고온 기체 발생 장치를 병렬로 설치한 경우에는 A → B → A → B를 반복하고, A, B, C의 3기의 고온 기체 발생 장치를 병렬로 설치한 경우에는 A → B → C → A → B → C의 순서로 기체 온도에 따라 절환함으로서 연속 공급도 가능하게 된다.

제2도의 장치보다 구체적인 경우를 제3(a)도~제3(d)도에 도시한다. 이 장치는 기본적으로 제1도에 도시한 고온 기체 발생 장치 2기를 1조로 조합한 것이기 때문에, 연소실(1)의 각편의 양단에 배너 장치(2)(3)와 축열체(4)(5)를 각각 구비한 2개의 고온 기체 발생 장치(A)(B)의 연소실(1)(1)을 3-웨이 밸브를 개재하여 연결함으로서 3-웨이 밸브(21)의 절환에 의해 우측의 고온 기체 발생 장치(A)와 좌측의 고온 기체 발생 장치(B)로부터 서로 고온으로 가열된 임의의 기체를 취출하여 임의의 시설 • 설비 • 장소 등으로 공급하도록 한 것이다. 또한, 본 실시예의 장치에 있어서도 제1도의 실시예와 동일하게 임의 기체를 취출하는 유로내에 축열체(34)와 배기계(11)를 설치하거나 축열체(15)(16)을 설치할 수도 있다.

이 장치의 경우, 예를들면 제3(a)도 및 제3(b)도에 도시한 바와같이 우측의 고온 기체 발생 장치(A)에서 고온의 임의 기체, 예를들면 공기를 방출하고 있는 사이에, 우측의 고온 기체 발생 장치(B)에서 배너 장치(2)(3)를 서로 불을 붙여 쌍방의 축열체(4)(5)에 연소 가스의 현열을 저장하도록 하고 있다. 예를들면 우측의 고온 기체 발생 장치(A)에는 축열체(4)에 공기를 흘려 고온 기체를 얻고 있는 사이에, 축열체(5)은 다음의 사이클을 위한 축열로서 보존하고 있다.

한편, 좌측의 고온 기체 발생 장치(B)에 있어서는 축열체(4)를 통하여 예열된 연소용 공기가 사용되어 연소가 행해진다. 그리고, 반대측의 배너 장치(3)의 축열체(5)를 경유하여 위터 자켓을 구비한 배기계(11)로부터 배기된다(제3(a)도 참조). 배너 장치(2)(3)의 연소는 축열체(4)(5)가 소정 온도에 도달할 때까지 교대로 행해지고(제3(b)도 참조), 다음 사이클을 위해 축열을 행한다.

우측의 고온 기체 발생 장치(A)의 양 축열체(4)(5)의 열을 이용하여 절환한 후에 우측의 고온 기체 발생 장치(A)의 버너 장치(2)(3)를 교대로 연소시켜 축열체(4)(5)의 가열 \* 축열을 개시한다. 그리고, 좌측의 고온 기체 발생 장치(B)에서는 연소를 정지하여 공기만을 공급하고, 한쪽의 축열체(5)를 통하여 고온 공기를 얻은 후에 테스트 장치에 공급한다. 또한, 축열체(5)가 소정 온도까지 냉각한 후에는 4-웨이 밸브(10)를 절환하여 축열체(4) 측으로 공기를 흐르게 하여 고온 공기를 얻는다(제3(d)도 참조).

이와같이 하여 좌측의 고온 기체 발생 장치(B)의 2개의 축열체(4)(5)를 사용하여 고온 공기를 방출하고 있는 사이에 우측의 고온 기체 발생 장치(A)에서는 상호 연소에 의해 축열체(4)(5)를 승온시켜 축열한다. 이 가열과 고온 기체 방출을 좌 \* 우의 고온 기체 발생 장치(A)(B)로 교대로 반복함으로써 연속적으로 고온 기체를 공급한다.

제4도에 다른 실시예를 도시한다. 이 실시예의 고온 기체 발생 장치는 연소용 공기와 연소 가스가 흐르는 2계통의 유로(27)(28) 사이의 상대적인 회전에 의해 연소용 공기와 연소 가스를 시간을 달리하여 동일한 영역에 통과시켜 연소 가스의 혼열을 높은 효율로 연소용 공기에 전달시킬 수 있는 축열체(32)를 포함하고, 축열체(32)를 통하여 연소용 공기의 공급과 연소 가스의 배기를 행함으로써 축열체(32)를 승온시켜 축열하는 버너 장치(2)(3)를 1조 가지고 있으며, 각 버너 장치에서는 공기를 사용하여 연소시키고, 다른 쪽의 버너 장치에서는 공기를 고온으로 하는 임의 기체로 축열체(32)로 가열하며, 고온으로 하여 외부로 연속 공급하도록 하고 있다. 보다 구체적으로는 연소실(1)의 양단에 있는 버너장치(2)(3)와 독립하여 고온 기체 발생 장치(A)(B)를 구성하고, 연소용 공기의 공급과 연소 배기 가스의 배출을 동일한 1개의 축열체(32)의 다른 개소 \* 영역에서 동시에 행하여 절교환하도록 한 것도 있다. 또한, 축열체(32)는 전술한 제1도 ~ 제3도에 도시한 축열체와 동일한 조성 \* 구성의 것을 사용하는 것이 바람직하다.

유로 절환 장치(22)로서는 특히 한정된 것은 없지만, 예를들면, 본건 출원인에 의해 이미 제안되어 있는 국제공개 제W094/02784호 또는 특허출원 제 평.5-198,776호나 특허출원 제 평.5-269,437호에 개시되어 있는 유로 절환장치를 사용하는 것이 바람직하고, 보다 바람직하게는 회전 원판식도 사용되고 있다. 예를들면, 제5(a)도 및 제5(b)도에 도시되어 있는 바와같이, 축열체(32)의 상류측에 원주 방향으로 다수의 실(29)을 구획하는 방사형의 칸막이 벽(23)과 반경 방향으로 급기실(27)과 배기실(28)의 2실을 동심상으로 구획하는 2중 원통(30)(31)이 설치되어 있다. 그리고, 2중 원통과 칸막이 벽(23) 사이에 유로와 직교하는 원판으로 구성되는 절환 수단(24)이 설치되어 있다. 이 절환 수단(24)에는 급기실(27)과 임의의 실(29)을 연통시키는 급기용 연통공(26)과 배기실(28) 및 임의의 실(29)를 연통시키는 배기용 연통공(25)을 각각 가지고 있으며, 급기실(27)과 배기실(28)을 1개의 축열체(32)의 다른 영역에 각각 동시에 연통시키도록 설치되어 있다. 또, 급기실(27)에는 연소용 공기 공급계(12)와 나란하게 임의 기체 공급계(13)가 접속되어 있고, 배기실(28)에는 배기계(11)가 접속되고 있다. 이때, 배기용 연통공(25)과 급기용 연통공(26)은 동일한 실 \* 구획(29)에 동시에 존재하지 않고, 각 급기용 연통공(26)과 배기용 연통공(24)을 회전시킴으로써 1개의 축열체(32)의 유로가 원주 방향으로 몇 개로 구획되어 연속적으로 절환하도록 제어되며, 일부에 공기가 흐르고 일부에 배기 가스가 동시에 흐르도록 제어된다. 또한, 급기실(27)에 연소용 공기 공급계(12)와는 별개로 임의 기체를 공급하는 배관을 접속하고, 연소용 공기 대신에 소정의 기체를 축열체(32)로 흐르도록 해도 좋다.

이 시스템의 경우, 제6도에 도시한 바와 같이 각 밸브를 작동시킴으로써 고온 공기를 연속적으로 공급할 수 있다. 우선, 제1고온 기체 발생 장치(A)에 연료를 공급하는 한편, 제1고온 기체 발생 장치(A) 및 제2고온 기체 발생 장치(B)의 쌍방에 공기를 동시에 공급하고, 제1고온 기체 발생 장치(A)에 있어서는 공급된 연료와 공기를 확산 연소시키는 한편, 축열체(32)의 공기를 공급하는 것과는 다른 별개의 구획을 통하여 연소 가스를 연소실 밖으로 배출하고 배기계(11)를 경유하여 대기중으로 배출한다. 이때, 테스트 섹션(고온 기체를 필요로 하는 실험실 부분)과 각 고온 기체 발생 장치(A)(B)를 접속하는 유로(33)를 개폐하는 제1고온 기체 발생 장치(A)의 밸브(VHA1)는 닫히고, 제2고온 기체 발생 장치(B)의 밸브(VHA2)는 연통되며, 제2고온 기체 발생 장치(B)가 축열체를 통과한 공기를 테스트 섹션으로 보낸다. 이 시스템의 경우, 밸브(VA1) 및 밸브(VA2)는 항상 열려있고, 제1고온 기체 발생 장치(A) 및 제2고온 기체 발생 장치(B)로 항상 공기가 공급된다. 그리고, 밸브(VF)의 절환에 의해 연료를 제1고온 기체 발생 장치(A) 또는 제2고온 기체 발생 장치(B)중 어느곳에 공급하던가 또는 어느 고온 기체 발생 장치(A)(B)에도 공급하지 않도록 설계되어 있다. 또한, 밸브(VG1) 및 밸브(VG2)를 개폐시킴으로써 제1고온 기체 발생 장치 및 제2고온 기체 발생 장치(B)로부터 연소 가스를 취출하여 배기하도록 설계되어 있다(제1공정).

다음에, 제1고온 기체 발생 장치(A)로의 연료를 차단하여 송기(送氣)라인을 열어 소기(掃氣)하는 한편, 제2고온 기체 발생 장치(B)의 밸브(VHA2)를 테스트 섹션에 연통시켜 제2고온 기체 발생 장치(B)의 축열체(32)를 통과하여 고온으로 예열된 공기를 송기한다(제2공정). 다음에, 제1고온 기체 발생 장치(A)의 밸브(VHA1)를 테스트 섹션으로 연통시키는 한편, 제2고온 기체 발생 장치(B)로 연료를 공급하면 동시에 밸브(VHA2)를 닫아 테스트 섹션으로의 송기를 정지한다(제3공정). 이때, 밸브(VG1)가 닫혀 제1고온 기체 발생 장치(A)의 배기계(11)가 차단된다. 이에 따라, 축열체(32)를 경유하여 테스트 섹션으로 송기된다. 또한, 제2고온 기체 발생 장치(B)에서는 축열체(32)에서 예열된 공기를 사용하여 연소하고, 그 연소 가스가 축열체(32)의 다른 영역을 통과하여 배기계(11)로부터 대기중으로 배기된다. 이에 따라, 제2고온 기체 발생 장치(B)의 축열체(32)에 축열된다. 다음에, 제1고온 기체 발생 장치(A) 및 제2고온 기체 발생 장치(B)로의 연료 공급이 차단되고, 공기만이 제1고온 기체 발생 장치(A) 및 제2고온 기체 발생 장치(B)로 동시에 공급된다. 이때, 배기계(11)의 밸브(VG1) 및 밸브(VG2)는 닫혀 배기계(11)로부터 공기가 배출되는 것은 아니다. 따라서, 제1고온 기체 발생 장치(A)로 공급된 공기는 축열체(32)에서 예열되고 고온의 공기로 되어 섹션으로 송기되고, 제2고온 기체 발생 장치(B)로 공급된 공기는 고온 기체 발생 장치(B)내를 소기하여 밸브(VHA2)로부터 배기된다(제4공정). 더욱이, 다음 공정에서는 밸브(VF)의 절환에 의해 제1고온 기체 발생 장치(A)로 연료가 공급되는 한편, 밸브(VG2)가 닫혀 제2고온 기체 발생 장치(B)내의 공기가 배기 통하여 배기되지 않도록 설계되어 있다. 또, 밸브(VHA1)가 닫혀 밸브(VHA2)가 테스트 섹션으로 연통된다. 따라서, 제1고온 기체 발생 장치(A)로부터의 테스트 섹션으로의 송기가 정지되어 축열체(32)의 가열이 개시된다. 한편, 제2고온 기체 발생 장치(B)에 공급된 공기가 축열체(32)에서 예열되어 고온의 공기가 되어 테스트 섹션으로 송기된다(제5공정). 이상의 제1공정으로부터 제5공정을 순차적으로 반복함으로서 테스트

섹션으로 고온의 공기를 연속 송기한다. 이상과 같이 행한 2개 이상의 축열체를 절환하여 사용함으로써 고온 기체를 연속적으로 공급하는 경우에 있어서 이에 더하여 정류통을 설치하면 유체의 절환시에 고온 기체의 공급이 순간적으로 끊어지는 소위 맥동을 억제할 수 있다.

제7도에 정류통을 설치한 실시예를 도시한다. 이 고온 기체 발생 장치는 축열체(44)(45)를 구비하여 이 축열체(44)(45)를 통하여 고온이 되도록 하는 임의 기체의 공급과 연소 가스의 배기를 행하는 버너 장치(42)(43)를 2기를 1조로 하여 구비하고 동시에 각 버너 장치(42)(43)의 연소실(41)을 고온 기체 취출 수단(53)에 각각 연결하도록 한 것이다. 고온 기체 취출 수단(53)으로서는 3-웨이 밸브(53)의 서로 대향하는 2개의 포트(53a)(53b)에 각각 버너 장치(42)(43)의 연소실(41)(41)이 연결되고 동시에 나머지 포트(53c)를 고온 기체 취출로 하여 정류통(54)을 접속하고 있다. 여기에서, 정류통(54)은 통상 단면적이 큰 통이고, 도시하지는 않았지만 내부에는 금속망 등이 설치되고, 여기에서 흐름의 불균일이나 난류가 제거된다. 즉, 유체 공급부에서 만들어진 흐름의 치우침이나 속도의 변동을 감쇄시키도록 충분한 시간을 이 정류통(54)에 부여한다.

또, 각 축열체(44)(45)의 출구는 4-웨이 밸브의 서로 대향하는 포트에 각각 접속되고, 고온이 된 임의 기체 예를들면 공기를 공급하는 임의 기체 공급계(52)와 연소 가스를 배출하는 배기계(51)에 선택적으로 접속되도록 설치되어 있다. 그리고, 한쪽의 버너 장치(42) 또는 (43)의 축열체(44) 또는 (45)를 통하여 연소 가스가 배출되는 경로와 고온이 된 임의 기체를 축열체(45) 또는 (44)를 통하여 연소실(41)내로 도입하여 고온 기체 취출 수단인 3-웨이 밸브(53)를 개재하여 임의의 개소로 공급하는 경로를 구성하도록 하고 있다. 팬(48)으로부터 압송되는 공기는 분배수단(54)에서 그 일부가 분지되어 3-웨이 밸브(53)와 축열체(44)(45)간의 각 연소실(41)(41)에 각각 공급하여 얻어지도록 설치되어 있다. 각 연소실(41)(41)에는 연료를 분사하는 연료 노즐(46)이 접속되고, 솔레노이드 밸브(47)에 의해 연료가 임의로 차단하여 얻어지도록 설치되어 있다. 여기에서, 고온 기체의 흐름을 절환하는 3-웨이 밸브(53)로서는 경우에 따라 그 중심을 약  $1000^{\circ}\text{C}$  ( $1273\text{K}$ ) 이상의 고온으로 기체가 흐르기 때문에 열팽창률이 작은 내열성인 세라믹 예를들면 무라이트 등으로 구성한 것을 사용하는 것이 바람직하다.

이와같이 구성된 고온 기체 발생 장치에 의하면, 버너 장치(42)(43)를 서로 연소시키고 동시에 임의 기체 공급 경로와 배기 경로인 2개의 경로를 절환함으로서 서로 고온 기체를 발생시켜 연속적으로 공급할 수 있다. 즉, 팬(48)에 의해 공급되는 공기의 일부는 공급계(53)를 거쳐 한쪽의 연소실(41)에 분사되고 동시에 나머지 공기는 고온이 된 임의 기체로서 4-웨이 밸브(50)를 개재하여 다른쪽의 연소실(41)에 접속된 축열체(45) 또는 (44)와 열교환을 행하여 고온이 된 3-웨이 밸브(53)를 개재하여 정류통(54)에 공급된다. 한쪽의 연소실(41)에 공급된 공기는 연소실(41)내에서 연료를 연소시켜 고온의 연소 가스를 발생시킨다. 그리고, 이 연소 가스는 축열체(44) 또는 (45)를 통과하여 축열체를 가열함으로서 저온으로 된다. 그리고 4-웨이 밸브(50)를 개재하여 배기계(51)로부터 배출된다. 소정 시간 예를들면 30초 정도 경과한 후에, 4-웨이 밸브(50)를 회전시켜 공기의 흐름을 절환하고, 지금까지 연소시키고 있는 버너 장치(42) 또는 (41)를 정지시켜 다른쪽의 버너 장치(41) 또는 (42)를 연소시킨다. 이때에, 연료 차단을 공기의 절환보다도 약간 선행시킴으로써 다른쪽 버너 장치를 연소시키기 전에 지금까지 연소시키고 있는 버너 장치측의 연소실에 푸레쉬 에어를 흘려 소기한다. 그후에, 고온이 된 기체 즉 공기를 공급함으로써, 가열된 축열체에 기체가 고온으로 가열되기 때문에 정류통(54)으로 공급된다. 정류통(54)에서는 고온 기체의 맥류가 평활화된다. 또, 고온으로 가열된 기체 \* 공기는 기체의 흐름의 절환 직전의 소기에 의해 연소 배기 가스가 완전히 배기계(51)로 압류(押流)되기 때문에 오염되지 않는다.

또, 제8도에 다른 실시예를 도시한다. 이 실시예는 연료로서 저칼로리 가스를 사용할 수 있는 것으로, 축열체(64)(65)를 구비하여 이 축열체(64)(65)를 통하여 고온이 된 임의 기체의 공급과 연소 가스의 배기를 행하는 1조의 버너 장치(62)(63)의 연소실(61)(61)을 연결로(60)으로 연결하고 동시에 각 연소실(61)(61)과 각 축열체(64)(65)간의 공간을 연결시키는 바이패스 통로(75)를 설치하고, 이 바이패스 통로(75)에 고온 기체 취출 수단으로서의 3-웨이 밸브(73)을 설치하여 나머지 포트(73c)를 고온 기체 취출 수단으로 하며, 그곳에 정류통(74)을 접속하도록 하고 있다. 1조의 버너 장치(62)(63)는 연소실(61)(61)이 연결되어 양단에 축열체(64)(65)가 배치되고, 더욱이 축열체(64)(65)의 출구측이 뒤트(72)로 4-웨이 밸브(70)와 연결되어 공기를 공급하는 계통(69)과 배기계(71)에 선택적으로 접속 가능하다. 이 고온 기체 발생 장치의 경우, 공기 공급계(69)로부터 공급된 공기를 승온시켜 축열체(65) 또는 (64)에 통과시켜 고온의 기체로 예열하고 그 일부를 바이패스 통로(75)를 개재하여 정류통(74)에 공급하는 한편, 나머지 부분을 연소용 공기로서 다른측의 축열체(64) 또는 (65) 바로 앞에 배치된 버너 장치(62) 또는 (63)으로 공급하여 연소에 사용한다. 따라서, 버너 장치(62) 또는 (63)는 고온의 연소용 공기 예를들면  $1000\sim1600\text{K}$ 의 연소용 공기를 사용하기 때문에, 저칼로리 가스를 연료로 해도 용이하게 연소시킬 수 있다. 그리고, 발생한 연소 가스는 축열체(64) 또는 (65)를 통과하여 이 축열체를 가열한 후에 배기 가스는 4-웨이 밸브(70)로부터 배출된다.

전술된 바와같이 제7도 및 제8도에 도시된 실시예의 경우, 정류통(54)(74)을 가지고 있기 때문에 공기의 절환시에 발생하는 맥동을 억제할 수 있고, 연속하여 고온으로 깨끗한 기체를 장시간 공급할 수 있다. 물론 적은 맥동은 문제가 되지 않는 용도에 있어서는 정류통(54)(74)은 제2~제4도의 실시예에 적용하는 것도 가능하고, 이 경우에는 동일한 효과가 얻어진다. 또한 축열체(44)(45)(64)(65)는 전술의 제1도~제3도에 도시한 축열체와 동일한 조성 \* 구조를 가진 것을 사용하는 것이 바람직하다.

더욱이, 제9도~제11도에 다른 실시예를 도시한다. 이 실시예는 축열체(84)를 회전시킴으로써 버너 장치(83)의 연소를 중단시키지 않고 서로 연소 가스와 임의 기체를 통과시켜 고온으로 가열된 임의 기체를 연속 공급하도록 한 것이다. 이 실시예의 고온 기체 발생 장치는 고온이 된 임의 기체와 연소 가스를 각각 흐르는 2계통의 유로(81)(82)간의 서로 상대적인 회전에 의해 임의 기체와 연소 가스를 동일한 영역에서 시간을 달리하여 통과시켜 연소 가스의 현열을 고효율로 임의 기체에 전달할 수 있는 축열체(84)와, 이 축열체(84)에 연소 가스를 공급하는 버너 장치(83)으로 구성되어 있다.

여기에서, 2유로(81)(82)는 축열체(84)를 좁혀 이 축열체(84)에 임의 기체를 공급하는 고정의 유입 통로(81a)와 축열체(84)를 통과하여 고온이 된 임의 기체를 외부 설비등에 공급하는 고온 기체 취출 유로

(81b) 및 축열체(84)에 연소 가스를 공급하는 연소 가스를 도입하는 유로(82a)로 구성되고, 축열체(84)의 일부 영역에 도입 유로(81a)로부터 임의 기체를 공급하여 통과한 후 고온 기체 취출 유로(81b)로부터 취출되고 동시에 버너 장치(83)의 연소 가스를 축열체(84)의 다른 영역을 통과시켜 배기 유로(82b)로부터 배기하여 축열체(84)를 가열하도록 설치되어 있다. 따라서, 축열체(84)가 소정의 온도에 도달한 후에 간헐적으로 또는 연속 회전함으로서 연소 가스 도입 유로(82a) 및 임의 기체 도입 유로(81a)에서의 흐름을 중단시키지 않고 즉 버너 장치(83)의 연소를 정지시키지 않고 축열체(84)를 통과하는 기체를 절환할 수 있고, 연속하여 일정온도의 고온 기체 예를들면 공기 등을 공급할 수 있다.

케이싱(89)은 원통형을 이루고, 상단과 저면 부근 원주면에 개구부를 가지고 있다. 원주면의 개구부는 서로 정반대인 위치에 각각 2개소의 개구(90)(90)이 설치되어 있고, 한쪽이 연소 가스의 도입유로(82a)에 다른쪽은 고온인 임의 기체의 취출유로(81b)에 각각 연통하도록 배치된다. 또, 케이싱(89)의 개구(90)(90)의 아래에는 축열체(84)의 하단을 지지하는 테이블(99)이 설치되어 있다. 이 테이블(99)의 중앙에 축열체(84)에 대향하는 면에는 테이블면을 획단하여 가르는 훠(100)이 설치되어 있다. 또, 축열체(84)측에도 테이블(99)과 대향하는 단면의 중앙에 축열체(84)를 획단하여 가르는 돌기부(98)가 형성되고, 이 돌기부(98)가 테이블(99)의 훠(100)에 감합됨으로써 테이블(99)과 축열체(84)와의 사이에 시일이 형성된다. 한편, 케이싱(89)의 상단 개구부에는 축열체(84)에 임의 기체를 공급하는 고정의 도입 유로(81a)와 축열체(84)를 통과한 연소 가스를 배기하는 배기 유로(82b)를 구성하는 원통관(97)이 케이싱(89)에 대하여 회전가능하게 접속되어 있다. 이 원통관(97)은 내부의 넓이 정도를 칸막이벽(87)으로 수직하게 칸막이함으로써 도입 유로(81a)와 배기 유로(82a)로 구획되어 있다.

축열체(84)는 케이싱(89)에 수용되어 케이싱(89)과 함께 회전하여 얻어지도록 배어링(91) 및 훌더(93)에 지지되어 있다. 훌더(93)와 케이싱(89)과의 사이에는 원주 방향으로는 회전가능하고 축방향으로는 계합하는 축단면 형상이 파형인 요철을 끼워맞춘 시일 기구(94)가 개재되어 있다. 예를들면 벨로우즈형의 요철을 내면에 가지고 있는 분할 통부재(94a)를 훌더(93)측에, 또 요철을 표면에 가지고 있는 통부재(94b)를 케이싱(89)측에 각각 반피치 비켜놓아 고착하고, 서로 요철이 치합하도록 감합하여 시일이 구성되어 있다. 이 시일 기구(94)에 의해 외부로의 공기 또는 연소 가스의 누설을 감소시킬 수 있다. 또, 케이싱(89)과 배어링(94)과의 사이에는 0링(92)을 개재하여 시일되어 있다.

또, 축열체(84)는 고온 기체 취출 유로(81b) 및 연소 가스를 도입하는 유로(82a)와 연통하는 측의 단부가 뼈기 형상의 경사면에 형성되어 있다. 그리고, 이 축열체(84)에 연소 가스를 도입하는 유로(82a)와 이 축열체(84)를 경유하여 고온으로 된 임의기체를 취출하는 유로(81b)가 뼈기 형상의 단부에 면하여 축열체(84)와 직교하도록 배치되어 있다. 이에 따라 연소 가스는 연소 가스 도입 유로(82a)에 대면하여 축열체(84)내에 균일하게 분산되어 통과한다. 고온 기체 취출 유로(81b)와 연소 가스를 도입하는 유로(82a)는 1개의 덕트(96)내를 축열체(84)의 뼈기 형상의 단면과 케이싱(89)에서 칸막음함으로써 형성되어 있다. 또한, 축열체(84)는 전술한 제1도 ~ 제3도에 도시한 축열체와 동일한 조성 \* 구조를 가진 것을 사용하는 것이 바람직하다.

또한, 버너 장치(83)는 산소부화(酸素富化)한 연소용 공기를 이용하여 주로 가스 연료를 연소시킨다. 따라서, 발생하는 연소 가스량은 공기만으로 연소시킬 때보다 적게 되고, 축열체(84)를 통과할 때의 고온이 되도록 하여 공급되는 공기(A1)와 연소 가스(A2)와의 가스 체적 및 압력 관계가 A1A2로 되고, 고온으로 된 기체가 연소 가스로 오염되지 않는다. 또한 본 실시예의 경우, 임의 기체는 공기이고, 그 일부(A2)를 연소용 공기로 사용하여, 나머지(A1)를 축열체(84)로 가열하여 소정의 설비로 공급한다.

이 경우에 A1/A2의 비를 변화시킴으로서 공급 공기 온도의 조절이 가능하게 된다. 물론, 연소용 공기와 임의 기체를 구별하고, 공기이외의 기체를 다른 계통의 유로로부터 공급되도록 해도 좋다.

또한, 전술한 실시예는 본 발명의 바람직한 실시예의 일예이지만 이것에 한정되는 것은 아니며 본 발명의 요지를 일탈하지 않는 범위에서 각종의 변형 실시할 수 있다.

본 발명은 각종 연료의 분해 \* 착화 특성 시험 장치 등과 같이 1000 °C 전후의 고온 기체를 이용하는 실험 장치나 불순물의 혼합을 허용하지 않는 제품의 고온 반응 장치의 고온 기체의 공급원으로 이용할 수 있다. 또, 고온 공기를 산화제로 해도 이용할 수 있다. 예를들면 수지로 고정된 알루미나 주물용의 중심 모래의 박리에 이용할 수 있다.

더욱이, 발생한 고온 기체를 별도로 설치된 소각 연소실 등에 도입하여 난연성의 고형물의 소각에 사용한다. 이 실시예의 경우, 연속하여 고온 공기를 발생시켜 공급할 수 있기 때문에 고온 분위기를 필요로 하는 실험 장치에서 연속 데이터를 측정할 수 있다. 예를들면, CVD(Chemical Vapor Deposition)의 반응 온도의 고온화에 이용할 수 있고, 고가인 수소나 산소를 사용하지 않고 실험 가능하다.

## (57) 청구의 범위

### 청구항 1

축열체(4,5,15,16,32,34,44,45,64,65)를 구비하고 이 축열체를 통과하여 연소 가스의 배기를 행하는 버너 장치(2,3,42,43,83)를 고온 기체 취출 수단(53,73)이 구비된 통로상의 연소실(41)(61)의 양단에 설치하고, 또 각 버너 장치(2,3,42,43,83)의 상기 축열체(4,5,15,16,32,34,44,45,64,65)에 배기수단과 고온이 된 임의 기체 공급 수단을 연결하여, 상기 축열체를 통하여 연소 가스가 배기되는 경로와, 상기 축열체를 통하여 임의 기체를 상기 통로상의 연소실(41)(61)내에 도입하여 고온 기체 취출 수단(53,73)으로부터 임의 개소에 공급하는 경로를 구성하고, 상기 버너 장치(2,3,42,43,83)를 서로 연소시켜 쌍방의 축열체를 승온시켜 소정의 온도에 도달한 후에 연소를 중단하여 상기 축열체에 상기 임의 기체를 통과시켜 소정의 온도에 도달한 상기 임의 기체를 상기 고온 기체 취출 수단으로부터 일정 시간 외부에 공급하는 것을 특징으로 하는 고온 기체 발생 장치.

### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 고온 기체 발생 장치(A,B,C)를 다수 설치하고, 이러한 고온 기체 취출 수단(53,73)을 유로 절환 수단(24)을 개재하여 연결하고 상기 유로 절환 수단(24)의 절환에 의해 연속적으로 고온 기체를 발생시켜 공급하는 것을 특징으로 하는 고온 기체 발생 장치.

### 청구항 3

제1항에 있어서, 상기 고온 기체 취출 수단(53,73)내에 연소용 공기와 열교환을 행하지 않고 연소 가스에 의해 가열되는 것만의 축열체(4,5,15,16,32,34,44,45,64,65)를 설치하고 동시에 배기계(11,71)를 설치하며 서로 열교환시에 연소 가스의 일부를 상기 고온 기체 취출 수단(53,73)내의 축열체(4,5,15,16,32,34,44,45,64,65)를 통하여 배기하도록 하고, 고온이 된 임의 기체의 가열에만 사용하는 것을 특징으로 하는 고온 기체 발생 장치.

### 청구항 4

축열체(4,5,15,16,32,34,44,45,64,65)를 구비하고 이 축열체를 통하여 고온이 된 임의 기체의 공급과 연소 가스의 배기를 행하는 버너 장치(2,3,42,43,83)의 연소실(41)(61)을 고온 기체 취출 수단(53,73)에 각각 연결하고, 한쪽의 버너 장치(2,3,42,43,83)의 상기 축열체를 통하여 연소 가스가 배기되는 경로와, 고온이 된 임의 기체를 상기 축열체를 통하여 연소실(1,41,61)내로 도입하여 상기 고온 기체 취출 수단(53,73)으로부터 임의 개소에 공급하는 경로를 구성하며, 상기 버너 장치(2,3,42,43,83)를 서로 연소시키고 동시에 2개의 상기 경로를 절환함으로써 고온 기체를 발생시켜 연속적으로 공급하는 것을 특징으로 하는 고온 기체 발생 장치.

### 청구항 5

제4항에 있어서, 상기 고온 기체 취출 수단(53,73)은 1조의 버너 장치(2,3,42,43,83)의 연소실(1,41,61)을 연결하는 3-웨이 밸브(53,73)이고, 이 3-웨이 밸브(53,73)의 나머지 포트를 고온 기체 취출구로 하며, 상기 버너 장치(2,3,42,43,83)의 연소실(1,41,61)을 서로 개방하는 것을 특징으로 하는 고온 기체 발생 장치.

### 청구항 6

제4항에 있어서, 1조의 상기 버너 장치(2,3,42,43,83)의 연소실(1,41,61)을 연결하고 동시에 각 연소실과 각 축열체(4,5,15,16,32,34,44,45,64,65)간의 공간을 연통시키는 바이пас 통로(75)에 3-웨이 블배(53,73)를 설치하여 나머지 포트를 고온 기체 취출구로 하고, 공기 공급계(12)와 배기계(11,71)에 선택적으로 접속시킨 4-웨이 밸브(70)에 각 축열체의 출구측을 각각 연결하여 상기 공기 공급계(12)로부터 공급된 공기를 상기 축열체에 통과시켜 고온의 공기로 예열하여 그 일부를 연소용 공기로 하여 다른쪽의 축열체의 바로 앞에 배치된 버너로 연소되는 한편, 고온으로 예열된 공기의 일부를 상기 바이пас 통로(75)를 개재하여 상기 고온 기체 취출구로부터 외부로 연속적으로 공급하는 것을 특징으로 하는 고온 기체 발생 장치.

### 청구항 7

제4항에 있어서, 연소용 공기와 연소 가스가 흐르는 2계통의 유로(81,82)간의 상대적인 회전에 의해 상기 연소용 공기와 상기 연소 가스를 시간을 달리하여 동일한 영역에 통과시켜 상기 연소 가스의 현열을 고효율로 상기 연소용 공기에 절달할 수 있는 축열체(4,5,15,16,32,34,44,45,64,65)를 포함하며, 상기 축열체를 통하여 연소용 공기의 공급과 연소 가스의 배기를 행함으로써 상기 축열체를 승온시키는 버너 장치(2,3,42,43,83)를 적어도 1조 이상 가지고 있고 각 버너 장치(2,3,42,43,83)에 공기를 공급하고 동시에 이 공기를 상기 축열체에 통과시키며, 한쪽의 버너 장치에서는 상기 공기를 사용하여 연소시키고, 다른쪽의 버너 장치에서는 상기 공기를 고온이 되도록 하는 임의 기체로서 상기 축열체로 가열하여 고온으로 하여 외부로 연속 공급하는 것을 특징으로 하는 고온 기체 발생 장치.

### 청구항 8

제7항에 있어서, 흐름을 절환하기 직전에 상기 버너 장치(2,3,42,43,83)로의 연료 분사를 차단하여 푸레시 에어에 의해 소기하는 특징으로 하는 고온 기체 발생 장치.

### 청구항 9

제8항에 있어서, 상기 고온 기체 취출 수단(53,73)에 정류통(54,74)을 구비하는 특징으로 하는 고온 기체 발생 장치.

### 청구항 10

고온으로 하고자하는 임의의 기체와 연소가스를 각각 보내는 2계통의 유로와, 이들 2유로의 중간에 각각 접속되어 이들 2유로와의 사이의 상대적인 회전에 의해 상기 임의의 기체와, 상기 연소가스를 같은 영역에 시간을 달리하여 통과시켜 상기 연소 가스의 현열을 고효율에서 상기 임의의 기체에 전달시키는 것이 가능한 축열체와, 상기 축열체를 통해 연소 가스의 배기를 행하는 버너 장치를 포함하여 상기 축열체의 한쪽의 단부가 원추형으로 형성됨과 동시에 이 축열체에 연소 가스를 도입하는 상기 유로와 상기 원추형의 단부에 면하여 상기 축열체와 직교하도록 배치되며, 상기 연소 가스의 배기와 상기 임의의 기체의 공급을 상기 축열체의 각각 다른 영역을 거쳐 동시에 행하며, 상기 축열체가 소정의 온도에 달했을 때에 간헐적으로 또는 연속적으로 회전시켜 상기 축열체를 통과하는 기체를 상대적으로 변환하여 원하는 온도에 달한 상기 임의의 기체를 외부로 연속으로 공급하는 특징으로 하는 고온 기체 발생 장치.

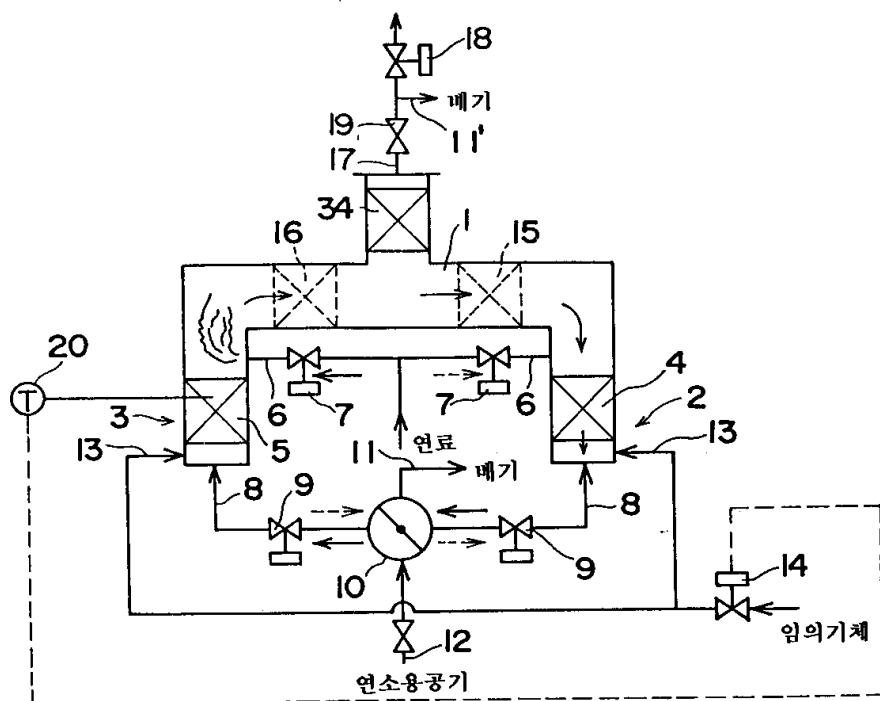
### 청구항 11

제10항에 있어서, 상기 버너 장치는 산소풍화공기를 이용하여 주로 가스 연료를 연소시키는 것을 특징으로 하는 고온 기체 발생 장치.

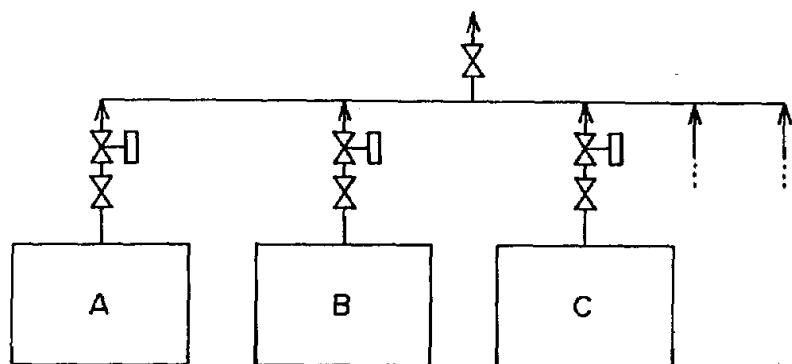
도연

## 도면1

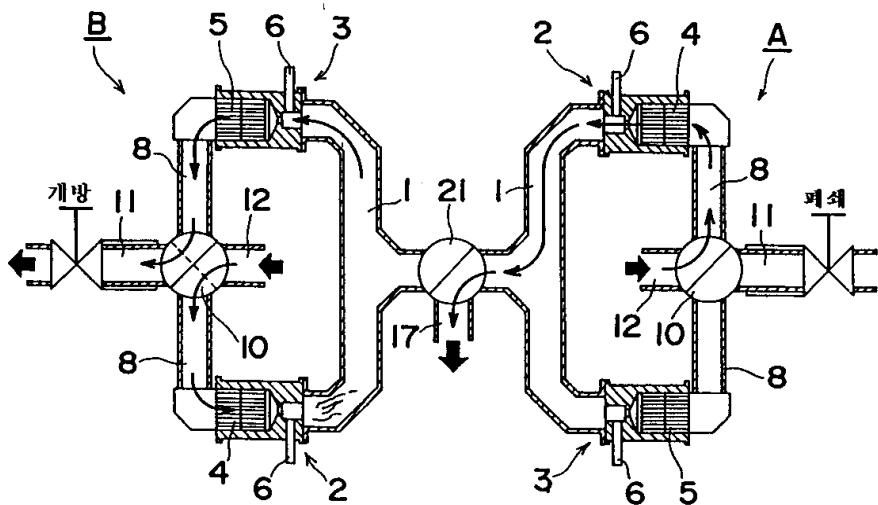
고온임의기체공급



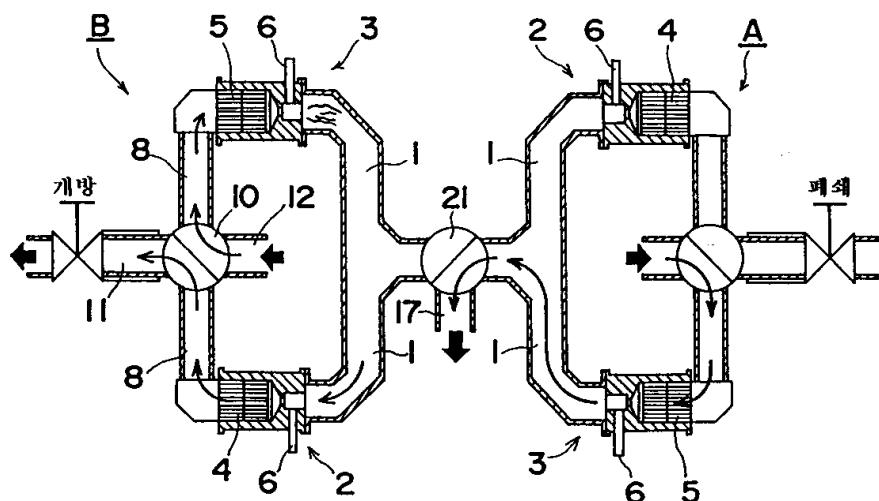
## 도면2



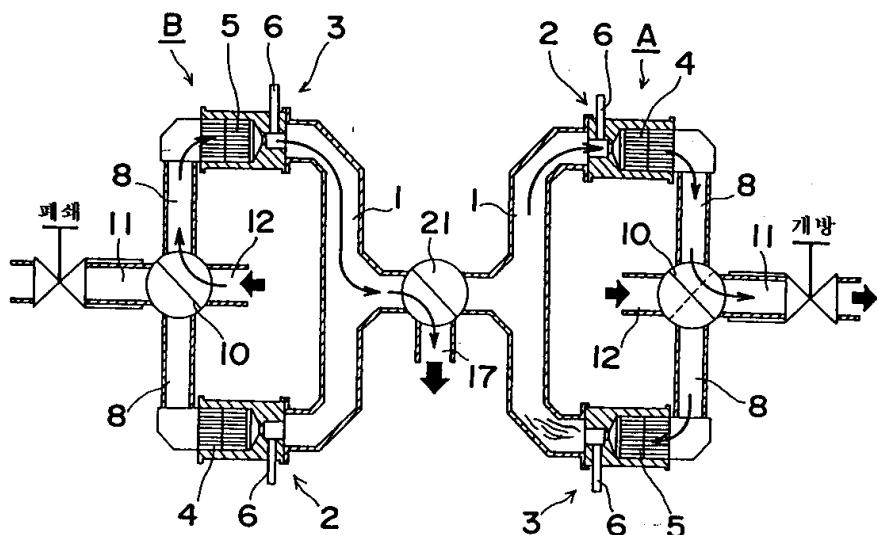
도면3a



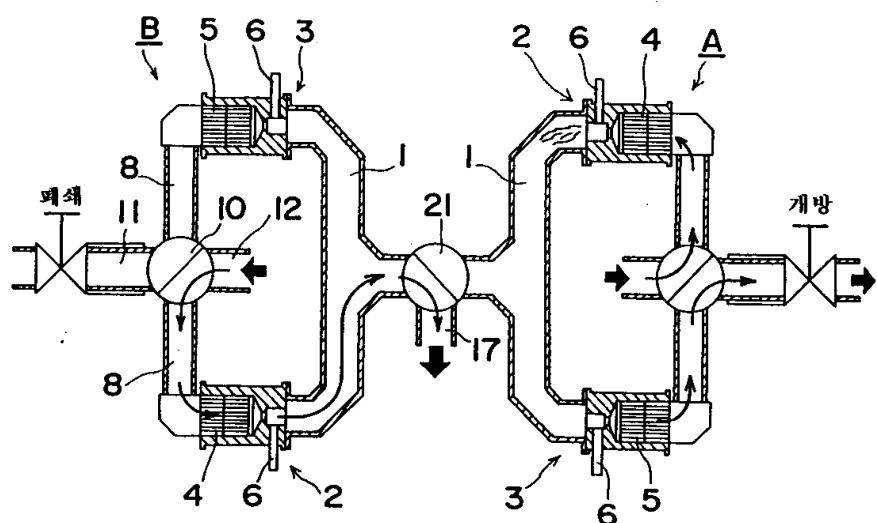
도면3b



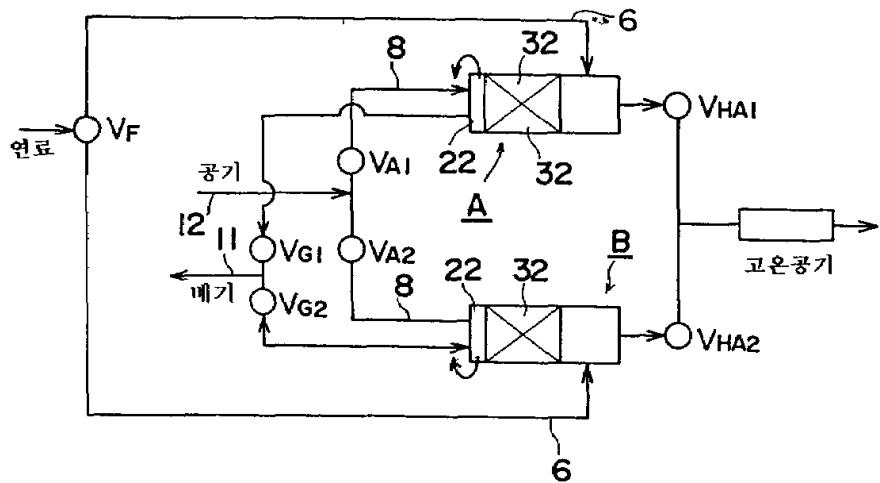
도면3c



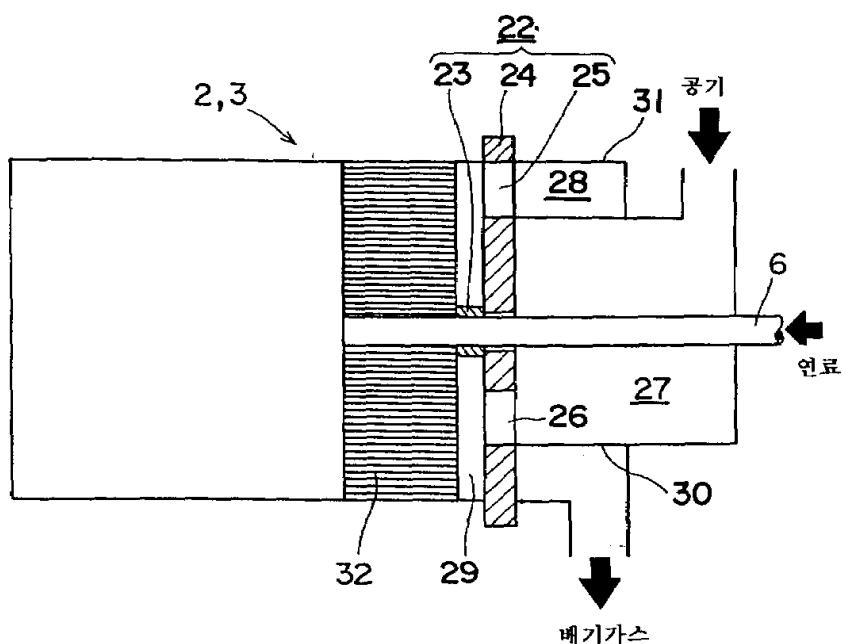
도면3d



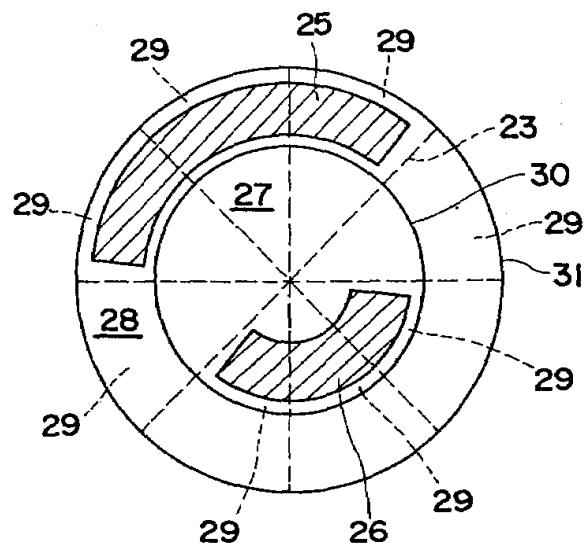
## 도면4



### 도면5a



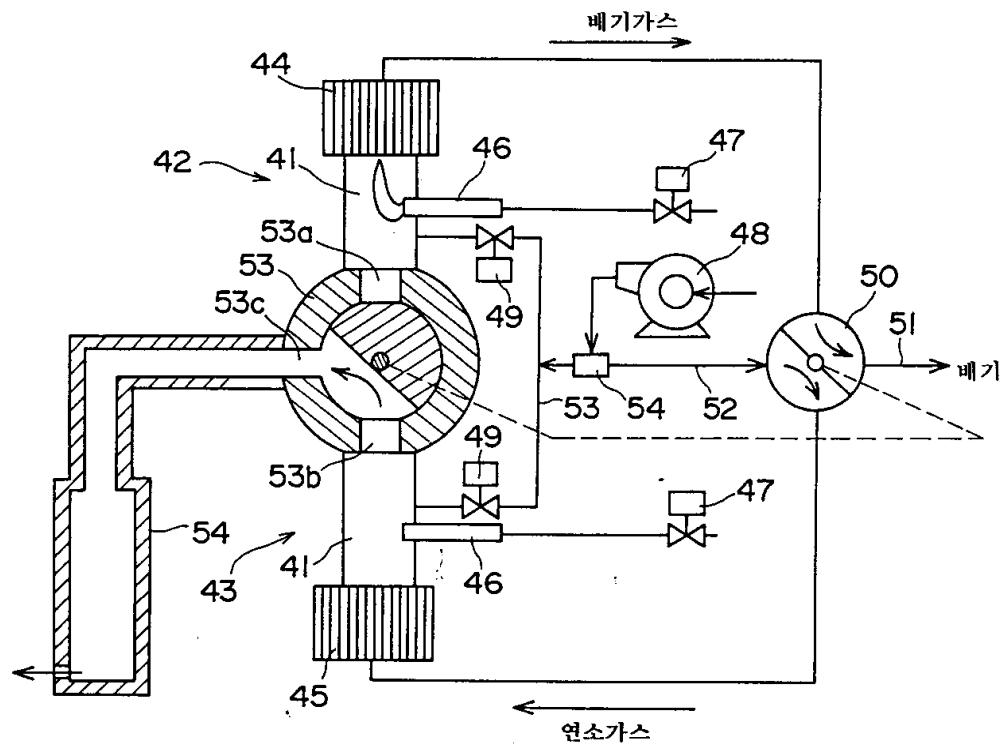
도면5b



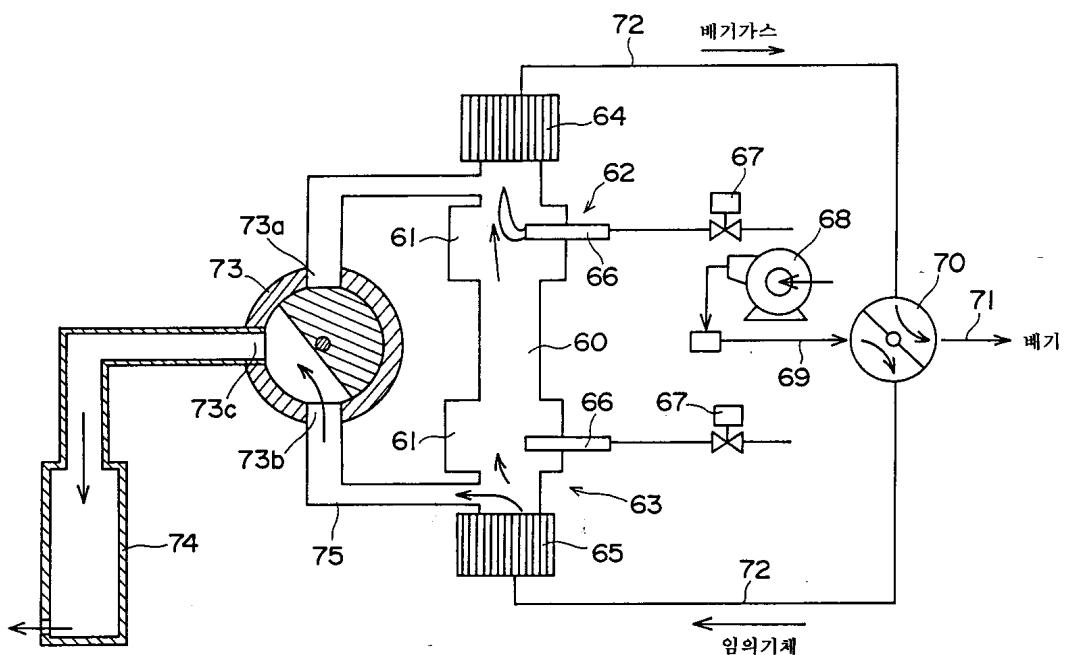
도면6

공정 No.	밸브동작							
	VF	VA1	VA2	VGI	VG2	VHAI	VHA2	
1	No.1↑ →○	→○	→○	→○	→○	→○	TS↑ →○	
2	→○	→○	→○	→○	→○	→○	↑ →○	
3	→○ No.2↓	→○	→○	→○	→○	→○	↓ TS	→○
4	→○	→○	→○	→○	→○	→○	↓ →○	
5	↑ →○	→○	→○	→○	→○	→○	↑ →○	

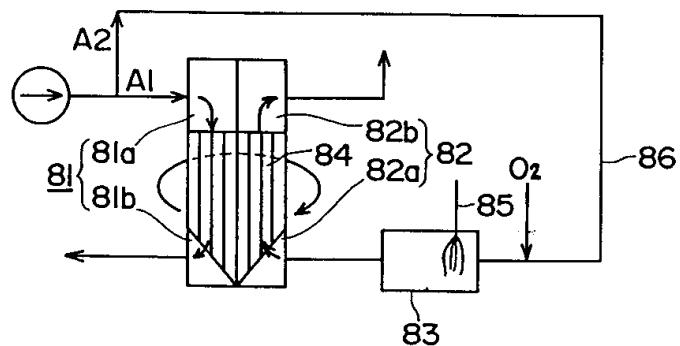
도면7



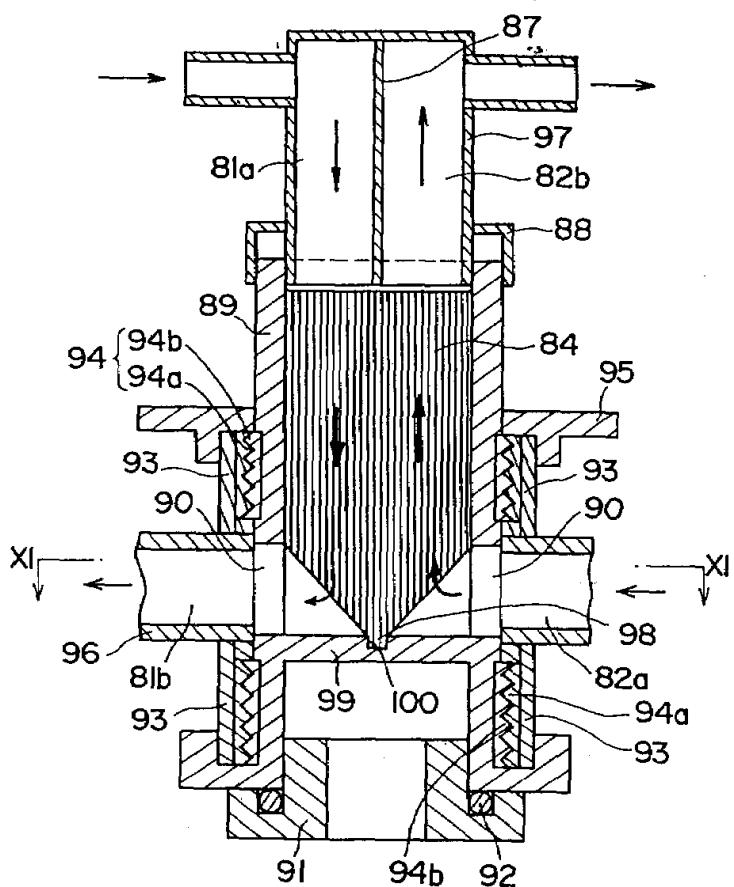
도면8



## 도면9



## 도면 10



도면11

