

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개실용신안공보(U)

| | | |
|--|--|--------------------------|
| (51) Int. Cl. ⁶ F27B 21/00 | (11) 공개번호 실 1998-028131 | (43) 공개일자 1998년08월05일 |
| (21) 출원번호 | 실 1996-041124 | |
| (22) 출원일자 | 1996년11월21일 | |
| (71) 출원인 | 포항종합제철 주식회사 김중진 경상북도 포항시 남구 괴동동 1번지포철로재 주식회사 조영수 경상북도 포항시 남구 호동 611 | |
| (72) 고안자 | 안성수 전라남도 동광양시 금호동 700번지 광양제철소내 김병구 전라남도 동광양시 금호동 700번지 광양제철소 내 이성준 경상북도 포항시 북구 흥해읍 남성리 경동다이아몬드맨션 308호 | |
| (74) 대리인 | 전준향, 손원, 이성동 | |

심사청구 : 없음

(54) 직화식 소결점화로용 슬릿 버너

요약

본 고안은 직화식 소결점화로(Sinter Ignition Furnace)에 사용되는 슬릿타입(Slit type)의 버너(Burner)에 관한 것이다.

본 고안은 소결층에 직접 화염을 접촉시켜 착화시키는 소결점화로에 사용되는 버너에 있어서, 1차연소용 공기의 흐름에 일정한 각도를 가지고 연료를 분사시키는 작은 분사구멍들을 좌우 대칭으로 가진 연료노즐을 하부측에 갖추고, 상기 연료노즐로 각각 연료가스를 공급하는 다수개의 연료배관을 갖는 연료분사부; 상기 다수개의 연료배관이 내부를 관통하는 사각 중공형의 1차연소공기배관을 갖추고, 상기 1차연소공기배관의 상부측에는 공기 유입구가 형성되며, 하부측에는 상기 연료노즐에 인접하여 커튼형상의 화염을 형성시키는 슬릿형상의 1차연소용 공기노즐이 형성되는 1차연소 공기공급부; 및, 상기 1차연소공기배관이 내부를 통과하는 중공형의 2차연소공기배관을 갖추고, 그 상부에는 2차공기 유입구가 형성되며, 하부측에는 연료를 완전연소시키는 슬릿형상의 2차연소공기용노즐을 갖는 2차연소 공기공급부;를 포함하여 소결층의 상부에 커튼형상의 화염을 형성하는 직화식 소결점화로용 슬릿(Slit)버너를 제공한다.

대표도

도5

명세서

도면의 간단한 설명

- 도 1 은 종래의 일반적인 소결점화로의 평면도,
- 도 2 는 종래의 소결점화로의 입면도,
- 도 3 은 종래의 소결점화로용 버너의 구조도로서,
- a) 도는 종단면도, b) 도는 정면도,
- 도 4 는 본 고안에 따른 슬릿버너를 설치한 소결점화로의 평면도,
- 도 5 는 본 고안에 따른 슬릿버너를 설치한 소결점화로의 입면도,
- 도 6 은 본 고안에 따른 슬릿버너의 상세 구조도로서,
- a) 도는 일부절개 측면도, b) 도는 측단면도,
- 도 7 은 종래 버너와 본 고안의 슬릿버너 사용할 때 소결점화로에서의 폭방향 온도분포를 도시한 그래프도,
- 도 8 은 종래 버너와 본 고안의 슬릿버너 사용할 때 소결점화로에서의 연료원단 위를 나타낸 그래프도,

도 9 는 종래 버너와 본 고안의 슬릿버너를 사용할 때 질소산화물 배출특성을 비교도시한 그래프도.

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

- 1 : 소결점화로 2 : 버너
- 3 : 배기덕트(Duct) 4 : 소결층
- 30 : 슬릿버너 40 : 연료 분사부
- 41 : 연료노즐 42 : 연료배관
- 50 : 1차 연소용 공기공급부 53 : 1차연소용 공기노즐
- 70 : 2차 연소용 공기공급부 74 : 2차연소용 공기노즐
- 80 : 2차연소공기배관

고안의 상세한 설명

고안의 목적

고안이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 고안은 직화식 소결점화로(Sinter Ignition Furnace)에 사용되는 슬릿타입(Slit type)의 버너(Burner)에 관한 것이다.

일반적으로 소결점화로(1)는 제철공정에서 철광석과 코크스(Cokes) 및 석회석을 혼합한 뒤 착화(소결)시켜 기공률이 높은 소결광을 생산하는 설비로서, 소결층(4)의 표면을 폭방향으로 균일하게 착화시킴으로서 미소결이나 과소결을 발생시키지 않아야 하며, 또한 가능한 한 적은 연료를 사용함으로써 연료원단위를 감소시켜야만 하므로, 소결점화로(1)에 사용되는 버너(2) 역시 폭방향으로의 균일한 온도 분포와 높은 착화능력을 가져야 한다.

종래의 소결점화로(1)는 제 1 도 및 제 2 도에 나타난 바와 같이 소결층표면(4)에 균일한 착화능력을 부여하기 위해서 대형 로체(약 5000L x 4100W x 2000H)와 로벽 부위에 설치되어 있는 4-6개의 대형 버너(2)를 이용하여 노내부 온도를 1100-1200℃ 정도로 가열 유지함으로써, 연소시 버너(2) 화염으로부터 복사전열과 가열된 로벽(1a)이나 로천정(1b)부위로 부터의 복사전열 및 노내에 체류하는 고온연소가스로부터의 복사 대류전열 등에 의해 소결층표면(4)을 가열시켜 착화시키는 구조로 되어 있다. 이러한 종래의 버너(2)는 중공형의 몸체(2a)가 공기챔버(2b)를 내부에 형성하고, 공기챔버(2b)의 일측으로는 공기 유입구(2c)가 형성되며, 소결점화로(1)의 내측으로 공기분사구(2d)가 형성된다. 그리고, 상기 공기챔버(2b)의 중앙으로 연료도관(2e)이 장착되며, 상기 연료도관(2e)의 연료노즐(2f)은 공기분사구(2d)의 중앙에 배치되는 것이다.

즉 제 3 도의 a)와 b)도와 같은 종래 소결점화로용 버너(2)를 소결점화로(1)의 측면부에 설치하고 연료와 공기를 공급하여 연소시키게 되면 제 1 도 및 제 2 도에서와 같은 모양의 연소화염이 형성되며, 이에 따라 소결점화로(1) 내부의 온도가 상승하여 전체적으로 1100-1200℃ 정도의 고온을 유지되게 된다. 이렇게 되면 소결점화로(1) 내부의 분위기 온도에 의해 소결층표면(4)에 착화가 이루어지게 되고, 일단 소결층표면(4)에 착화되면 그 다음부터는 소결층(4) 하부 배기덕트(4)를 통해 주송풍기(Main Blower)에 의해 발생하는 통풍력에 의해 소결층 내부로 소결반응이 진행되게 된다.

그러나 이러한 종래의 소결점화로(1)의 경우 점화로(1) 내부온도 전체를 소결층(4)의 착화가 가능한 고온으로 유지하는데 많은 연료의 소모가 필요하며, 또한 점화로(1)의 크기가 크므로 로체 방산손실열 및 축열손실열이 커지게 되어 제 8 도에 나타난 바와 같이 점화로(1)에서의 연료사용량이 증가하게 되는 것이다.

또한 종래의 버너(2)는 점화로(1)의 벽체(1a)에 설치되어 소결층(4)의 폭방향으로 연소된 화염이 형성되게 되는데, 이 경우 버너(2)의 연소특성상 화염온도가 소결층(4)의 폭방향으로 균일하지 않기 때문에 필연적으로 소결층(4)의 폭방향으로 온도편차가 크게 나타나게 되며, 이에 따라 제 2 도에서와 같이 소결층표면(4)에 미소결부위(6) 및 과소결부위(7)가 발생됨으로서 소결광의 생산성 및 품질이 저하되는 문제점이 발생되었다.

고안이 이루고자하는 기술적 과제

본 고안은 상기와 같은 종래의 문제점을 해소하기 위한 것으로, 그 목적은 크기를 소결점화로의 천정부에 균일한 온도분포의 형성이 가능한 커튼(Curtain)형상의 화염을 만들어 소결층의 표면에 직접 고온의 화염을 접촉시킴으로서 소결층 표면을 폭방향으로 균일하게 착화시킬 수 있으며, 이에 따라 대폭적인 연료절감이 가능한 직화식 소결점화로용 슬릿(Slit)버너를 제공하는데 있다.

고안의 구성 및 작용

상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 고안은, 소결층에 직접 화염을 접촉시켜 착화시키는 소결점화로에 사용되는 버너에 있어서, 1차연소용 공기의 흐름에 일정한 각도를 가지고 연료를 분사시키는 작은 분사구멍들을 좌우 대칭으로 가진 연료 노즐을 하부측에 갖추고, 상기 연료노즐로 각각 연료가스를 공급하는 다수개의 연료배관을 갖는 연료분사부; 상기 다수개의 연료배관이 내부를 관통하여 사각 중공형의 1차연소공기배관을 갖추고, 상기 1차연소공기배관의 상부측에는 공기 유입구가 형성되며, 하부측에는 상

기 연료노즐에 인접하여 커튼형상의 화염을 형성시키는 슬릿형상의 1차연소용 공기노즐이 형성되는 1차연소 공기공급부; 및, 상기 1차연소공기배관이 내부를 통과하는 중공형의 2차연소공기배관을 갖추고, 그 상부에는 2차공기 유입구가 형성되며, 하부측에는 연료를 완전연소시키는 슬릿형상의 2차연소공기용노즐을 갖는 2차연소 공기공급부;를 포함하여 소결층의 상부에 커튼형상의 화염을 형성함을 특징으로 하는 직화식 소결점화용 슬릿(Slit)버너를 마련함에 의한다.

이하, 본 고안을 도면에 따라서 보다 상세히 설명하면 다음과 같다.

본 고안에 따른 슬릿버너(30)는 도 6에 나타난 바와 같이, 연료가 공급되어 분사되는 연료노즐(Nozzle)(41) 및 연료배관(42)을 갖는 연료 분사부(40)와, 연소에 필요한 1차 연소용공기가 공급되어 분사되는 1차연소용 공기노즐(53) 및 1차연소용 공기배관(59)을 갖는 1차연소 공기공급부(50) 및, 완전연소에 필요한 2차연소용 공기가 공급되어 분사되는 2차연소용 공기노즐(74) 및 2차연소용 공기배관(80)을 갖는 2차연소 공기공급부(70)로 구성되며, 각각의 연료 및 연소용공기 노즐(41)(53)(74)은 점화로의 폭방향으로 균일한 커튼형상의 화염(100)을 형성시키기 위해서 폭이 좁고 긴 슬릿(Slit)형상을 가지고 있다.

상기 연료 분사부(40)는 연료노즐(41)로 각각 연료가스를 공급하는 다수개의 연료배관(42)을 갖는바, 상기 연료배관(42)은 각각 도관으로 이루어지고, 상단부에는 연료유입구(45)가 장착되며, 하단부에는 하나의 공통적인 연료헤더(47)를 형성하여 상기 연료헤더(47)의 양측으로 1차연소용 공기의 흐름에 일정한 각도를 가지고 연료를 분사시키는 작은 분사구멍(47a)들을 좌우 대칭으로 가진 연료노즐(41)을 형성하고 있다.

그리고, 상기 1차연소 공기공급부(50)는 다수개의 연료배관(42)이 내부를 관통하는 사각 중공형의 1차연소용 공기배관(59)을 갖추고, 상기 1차연소용 공기배관(59)의 상부측에는 1차공기 유입구(55)가 형성되며, 하부측에는 상기 연료노즐(41)에 인접하여 커튼형상의 화염을 형성시키는 슬릿(Slit)형상의 1차연소용 공기노즐(53)이 형성되는 구조를 갖추며, 상기 1차연소용 공기노즐(53)은 연료노즐(41)에서 분사되는 연료가스를 혼합하면서 직진류로 흐름으로서 1차연소용 공기노즐(53)을 통과한 연료가스와 1차연소공기는 커튼식의 연속한 화염을 형성하는 것이다.

또한, 상기 2차연소 공기공급부(70)는 상기 1차연소용 공기배관(59)이 내부를 통과하는 중공형의 2차연소용 공기배관(80)을 갖추고, 그 상부에는 복수개의 2차공기 유입구(82)가 형성되며, 하부측에는 연료를 완전연소시키는 슬릿형상의 2차연소 공기노즐(74)을 갖는바, 이는 상기 2차연소용 공기배관(80)이 사각 중공형의 구조를 갖출 수 있는 것이고, 하단부의 2차연소용 공기노즐(74)은 상기 연료노즐(41)과 1차연소용 공기노즐(53)에 인접됨으로서 화염을 커튼식으로 더욱 안정시키게 되는 것이다.

그리고, 소결점화로에 본 고안의 슬릿버너(30)를 설치할 경우에는 제 4도 및 제 5도에 나타난 바와 같이 점화로(1)의 상부에 슬릿버너(30)를 폭방향으로 연이어 다수개를 연결배치함으로써, 점화로(1)의 전체로 보면 폭방향으로 끊어진 부분이 없이 연결된 커튼형상의 화염을 만들어 온도분포를 균일화시키게 된다.

이와 같이 구성된 본 고안의 작용 및 효과를 설명하면 다음과 같다.

먼저, 제 6도에서 연료가스는 연료 분사부(40)의 연료유입구(45)에 연결된 주연료배관(미도시)으로부터 들어와 4개로 나뉘어진 연료배관(42)을 통해 연료헤더(47)로 들어가고, 연료헤더(47)에서 서로 혼합된 다음 연료노즐(41)에 뚫린 구멍(47a)들을 통해 분사된다. 이때 연료헤더(47)는 적당한 크기의 내부공간을 가지고 있어 연료배관(42)을 통해 들어오는 연료의 동압(動壓)을 정압(定壓)으로 변환시킴으로서 연료노즐(41)을 통해 분사되는 연료가스의 양이 균등해지도록 하는 역할을 한다. 그리고, 1차연소용 공기는 1차연소용공기 유입관(55)에 연결된 주공기배관(미도시)으로부터 들어와 1차공기배관(59)을 통해 슬릿형상의 1차연소용 공기노즐(53)을 통해 분사되어 연료노즐(41)로부터 분사되는 연료가스와 혼합된다.

한편, 2차연소용공기는 2차연소용 공기유입관(82)에 연결된 주공기배관(미도시)으로부터 들어와 2차공기배관(80)을 통해 2차연소용 공기노즐(74)을 통해 커튼형으로 분사된다. 이렇게 각각 연료노즐(41)과 1차연소용 공기노즐(53)을 통해 분사된 연료와 1차연소용 공기는 먼저 혼합되고 착화되어 1차연소를 하게 되고, 1차연소후 발생된 미연소가스는 2차연소용 공기노즐(74)을 통해 유입되는 2차연소용 공기와 혼합되어 2차연소함으로써 완전연소를 하게 된다.

따라서, 본 고안의 슬릿버너(30)는 제 6도와 같이 전체 노즐형상을 슬릿타입으로 설계하였기 때문에 도 7에서 볼 수 있는 바와 같이 폭방향으로 온도분포가 지극히 균일한 커튼(Curtain)형상의 화염을 얻을 수 있고, 따라서 소결점화로에 적용시 폭방향으로 균일한 착화성능을 나타내므로써 미소결 및 과소결을 방지하여 소결광의 품질 및 생산량을 증대시킬 수 있는 효과가 있다.

또한 본 고안의 슬릿버너(30)는 종래의 버너(2)를 사용하여 고온의 로내분위기 온도를 유지함으로써 소결광을 착화시키는 방법을 사용하는 종래의 소결점화로(1)에 비해 적은 크기의 소결점화로에서 슬릿버너(30)의 화염을 직접 소결층표면(4)에 접촉시켜 소결광을 착화시키는 방법을 채택하고 있어 제 8도에서와 같이 종래의 소결점화로(1)에서 통상적으로 나타내는 연료원단위인 12000-13000Kcal/t-sinter를 7000Kcal/t-sinter 이하로 감소시킴으로서 획기적인 연료사용량 절감이 가능하다.

그리고, 본 고안의 슬릿버너(30)는 상기에서와 같이 2차에 걸친 다단연소를 시킬 뿐만 아니라, 슬릿버너(30)의 연료노즐(41)은 제 6도의 b)도에 나타난 바와 같이 일정한 각도를 가진 작은 연료배출구멍(47a)이 2열로 배치되어 있는 구조로 되어 있어, 이렇게 각도를 가지고 분사된 연료가 슬릿형상의 1차연소용 공기노즐(53)에서 수직방향으로 분사되는 1차연소용 공기와 일정한 각도로 만나게 되어 완전연소에 필요한 연료와 공기의 혼합을 촉진되는 역할을 하게되며, 또한 연료가 작은 구멍(47a)을 통해 잘게 나뉘어져 분사됨으로서 분할화염(Divided Flame)의 형성에 따른 공기와의 혼합촉진을 이루고, 연소중 최고화염온도가 저하되는 효과를 거두게 되어 제 9도에서와 같이 공해물질인 질소산화물(NOx)의 생성량을 감소시키는 역할을 하게 된다.

고안의 효과

이에 따라 본 고안의 슬릿버너(30)는 연소시 발생하는 질소산화물(NOx)을 종래의 버너가 나타내는 120-185ppm 보다 훨씬 작은 50-90ppm 이하로 저감시킬 수가 있고, 또한 1차공기 및 2차공기의 양을 변화시킴으로서 화염의 길이를 작업조건에 맞춰 자유자재로 조절할 수 있어 작업시 소결층(4)의 높이변동에 유연하게 대응할 수 있는 장점을 가지고 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

소결층(4)에 직접 화염(100)을 접촉시켜 착화시키는 소결점화로에 사용되는 버너에 있어서, 1차연소용 공기의 흐름에 일정한 각도를 가지고 연료를 분사시키는 작은 분사구멍(47a)들을 좌우 대칭으로 가진 연료노즐(41)을 하부측에 갖추고, 상기 연료노즐(41)로 각각 연료가스를 공급하는 다수개의 연료배관(42)을 갖는 연료 분사부(40); 상기 다수개의 연료배관(42)이 내부를 관통하는 사각 중공형의 1차연소 공기배관(59)을 갖추고, 상기 1차연소공기배관(59)의 상부측에는 공기 유입구(55)가 형성되며, 하부측에는 상기 연료노즐(41)에 인접하여 커튼형상의 화염을 형성시키는 슬릿형상의 1차연소용 공기노즐(53)이 형성되는 1차연소 공기공급부(50); 및, 상기 1차연소공기배관(59)이 내부를 통과하는 중공형의 2차연소공기배관(80)을 갖추고, 그 상부에는 2차공기 유입구(82)가 형성되며, 하부측에는 연료를 완전연소시키는 슬릿형상의 2차연소공기용노즐(74)을 갖는 2차연소 공기공급부(50);를 포함하여 소결층(4)의 상부에 커튼형상의 화염을 형성함을 특징으로 하는 직화식 소결점화로용 슬릿(Slit)버너.

청구항 2

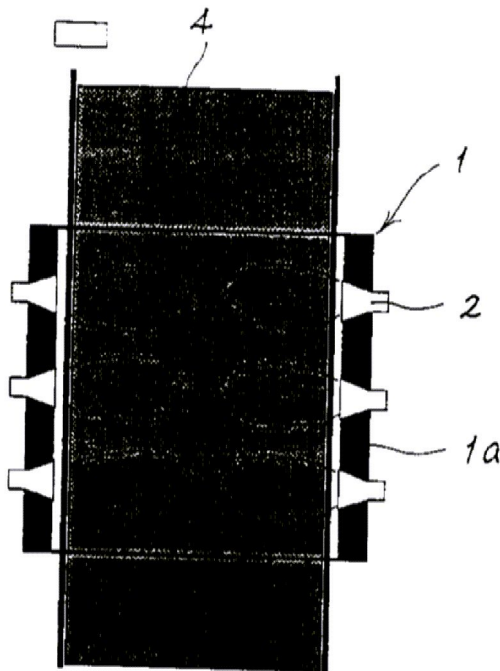
제 1 항에 있어서, 상기 연료 분사부(40)의 연료유입구(45)에는 4개로 나뉘어진 연료배관(42)이 장착되어 연료가스가 연료헤더(47)로 들어가고, 상기 연료헤더(47)에서는 적당한 크기의 내부공간을 가지고 있어 연료배관(42)을 통해 들어오는 연료의 동압(動壓)을 정압(定壓)으로 변환시킴으로서 연료노즐(41)을 통해 분사되는 연료가스의 양이 균등해지도록 구성됨을 특징으로 하는 직화식 소결점화로용 슬릿(Slit)버너.

청구항 3

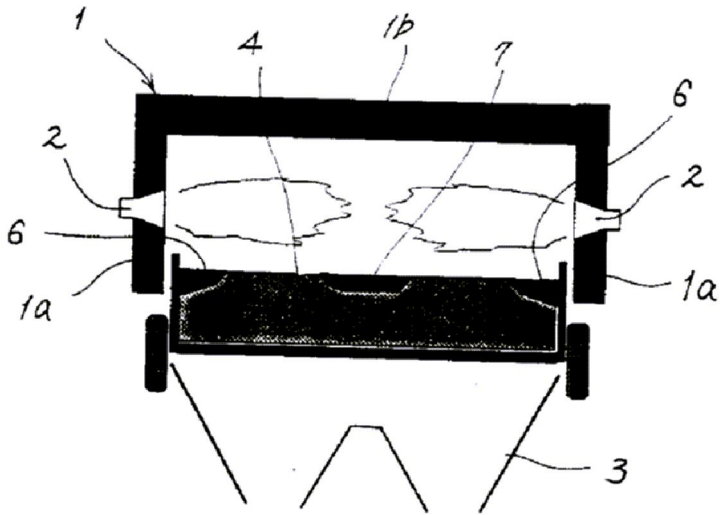
제 1 항에 있어서, 상기 연료노즐(41)은 일정한 각도를 가진 작은 연료배출구멍(47a)이 2열로 배치되어 일정각도를 가지고, 분사된 연료가 슬릿형상의 1차연소용 공기노즐(53)에서 수직방향으로 분사되는 1차연소용 공기와 일정한 각도로 만나게 됨으로서 완전연소에 필요한 연료와 공기의 혼합을 촉진하며, 연료가 상기 구멍(47a)을 통해 잘게 나뉘어져 분사됨으로서 분할화염(Divided Flame)의 형성에 따른 공기와 혼합촉진을 이루고, 연소중 최고화염온도가 저하되는 효과를 거두게 됨으로서 질소산화물(NOx)의 생산량을 감소시킴을 특징으로 하는 직화식 소결점화로용 슬릿(Slit)버너.

도면

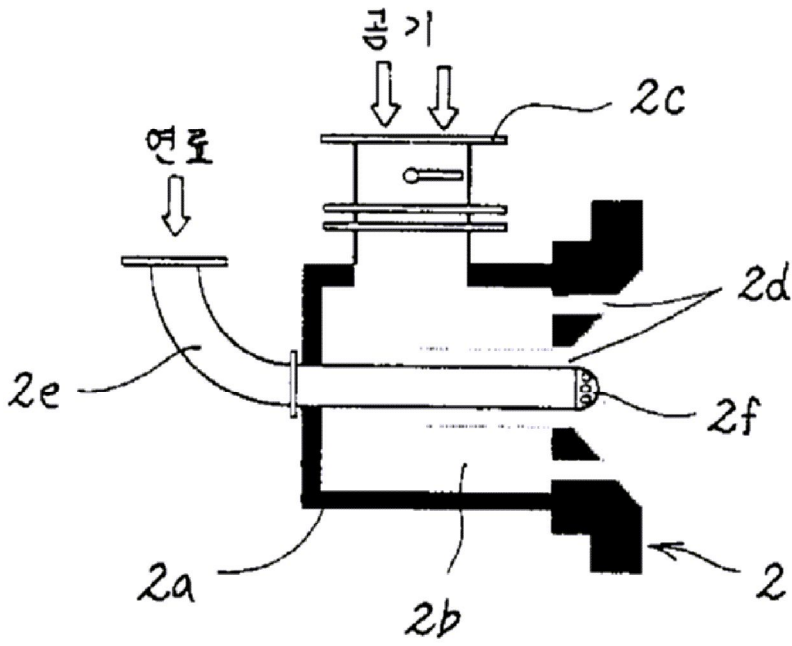
도면1



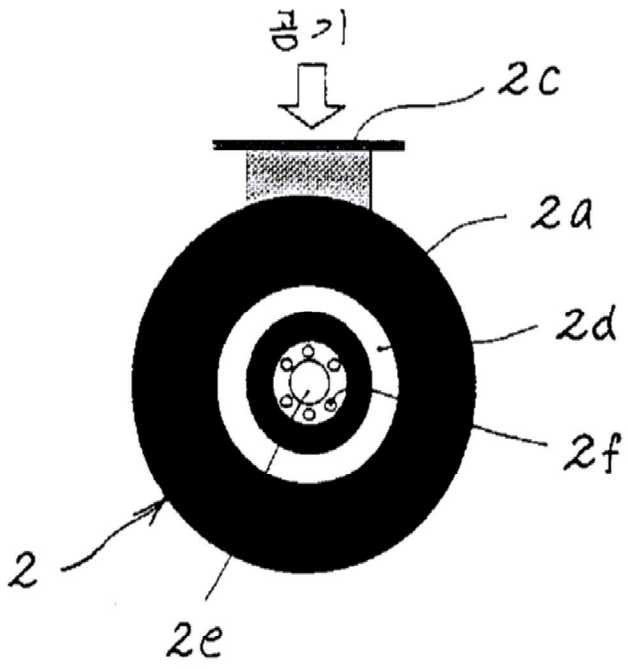
도면2



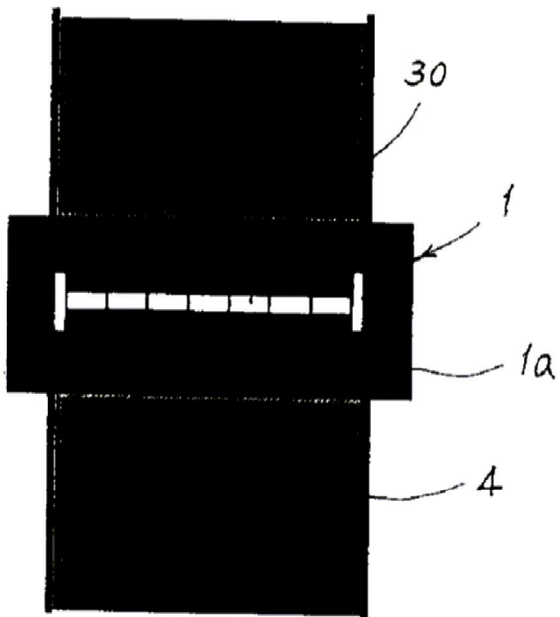
도면3a



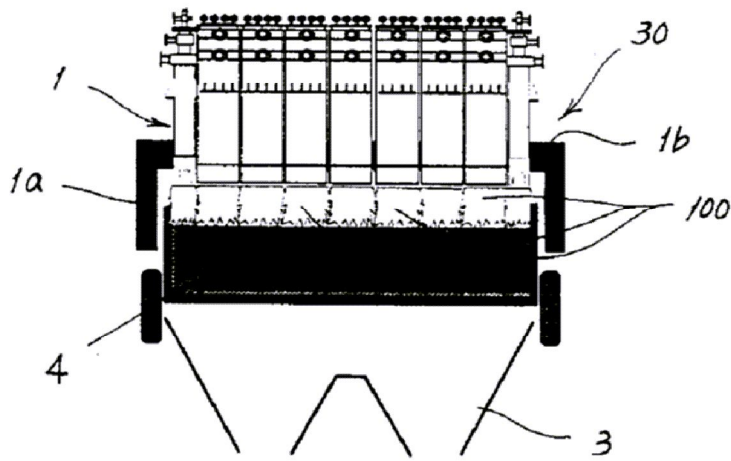
도면3b



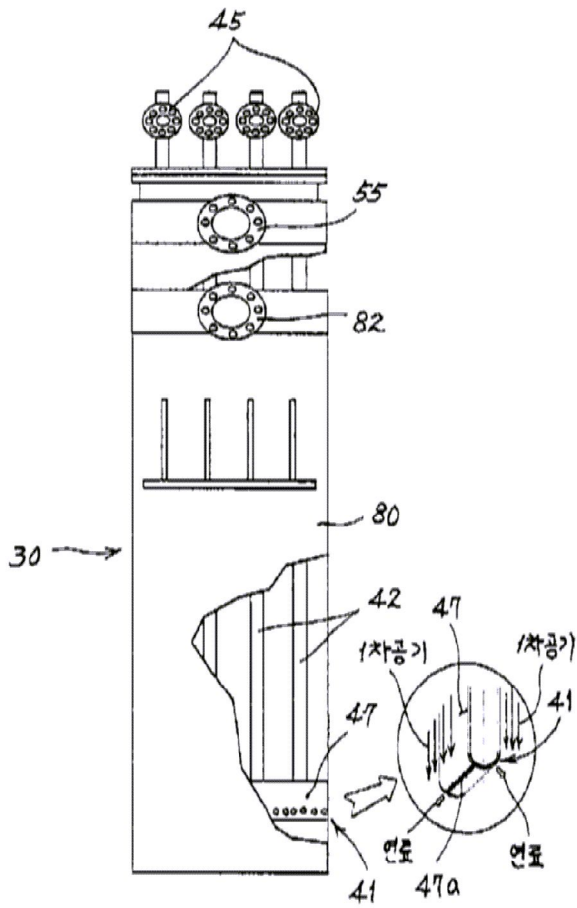
도면4



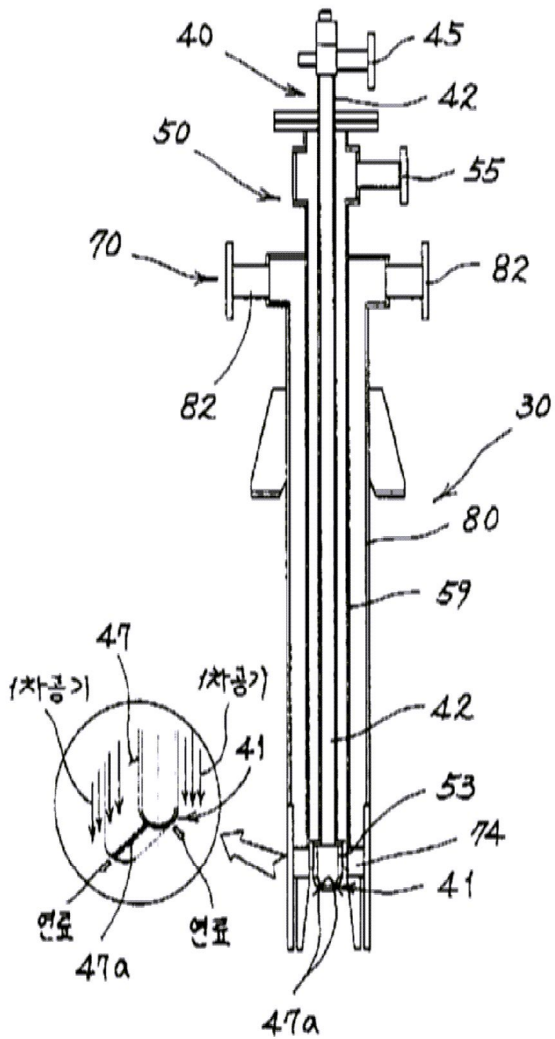
도면5



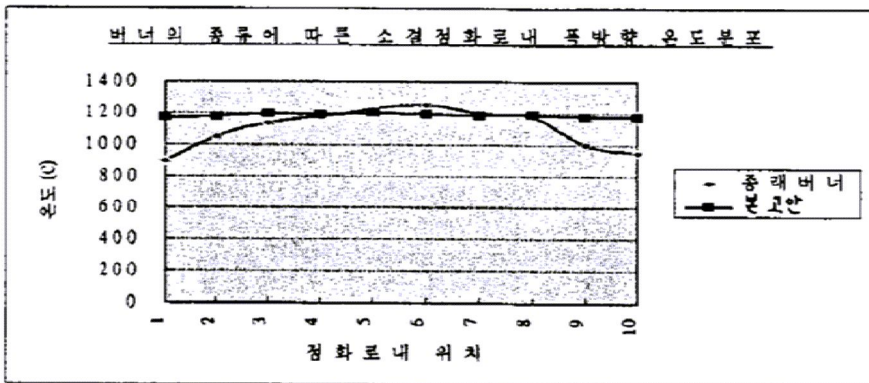
도면6a



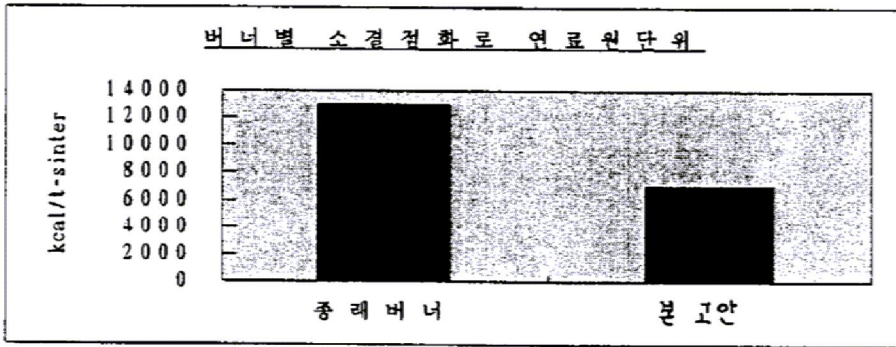
도면6b



도면7



도면8



도면9

