



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년03월31일
(11) 등록번호 10-1721832
(24) 등록일자 2017년03월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F24C 15/32 (2006.01) F24C 15/18 (2006.01)
F24C 3/04 (2006.01)
(52) CPC특허분류
F24C 15/322 (2013.01)
F24C 15/18 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0163939
(22) 출원일자 2015년11월23일
심사청구일자 2015년11월23일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020150012836 A*
KR1020130011213 A
JP2002081642 A
JP2003262339 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
인하대학교 산학협력단
인천광역시 남구 인하로 100, 인하대학교 (용현동)
주식회사 효신테크
인천광역시 부평구 부평북로 244 (청천동)
(72) 발명자
이창언
경기도 부천시 원미구 중동로280번길 63, 606동 302호 (중동, 중흥마을 극동아파트)
김도현
서울특별시 중랑구 면목로79길 13, 501호 (면목동, 진한아트빌)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인태백

전체 청구항 수 : 총 5 항

심사관 : 유태영

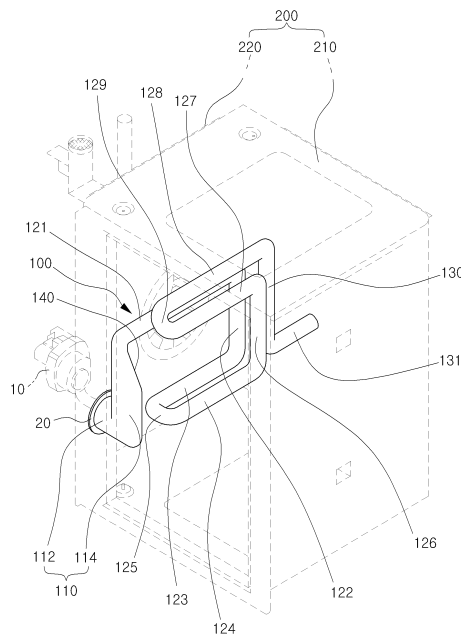
(54) 발명의 명칭 **오븐용 열교환기**

(57) 요약

본 발명은 버너가 연소실의 일단에 결합되고, 상기 연소실의 타단에 다단으로 절곡된 열교환관이 연결되며, 일단이 상기 연소실에 결합된 상기 열교환관의 타단에 배기관이 결합되는 오븐용 열교환기에 있어서, 상기 연소실의 일단은 복수개의 로워플랜지볼트가 구비되는 로워플랜지와 연결되고, 상기 연소실의 직경과 상기 열교환관은 서

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



로 다른 직경을 가지며, 상기 연소실과 상기 열교환관은 일측으로 테이퍼진 형상을 가지는 이형레듀샤에 의해 연결되며, 상기 열교환관은 상기 이형레듀샤와 연결되는 제1수평관, 상기 제1수평관에 수직하방으로 절곡되게 연결되는 제1수직관, 상기 제1수직관에서 수직되게 상기 제1수평관과 평행하게 절곡되는 제2수평관, 상기 제2수평관과 인접하며, 상기 제2수평관과 평행되게 위치하는 제3수평관, 상기 제2수평관과 상기 제3수평관을 연결하는 제1연결관, 상기 제3수평관에서 수직상방으로 절곡되게 연결되며 상기 제1수직관과 인접하면서 평행되게 위치하는 제2수직관, 상기 제2수직관에서 수직되게 상기 제1수평관과 평행하게 절곡되는 제4수평관, 상기 제4수평관과 인접하며, 상기 제4수평관과 평행하게 위치하는 제5수평관, 상기 제4수평관과 상기 제5수평관을 연결하는 제2연결관, 상기 제5수평관에 수직하방으로 절곡되게 연결되는 제3수직관, 상기 제2수직관에서 수직되게 상기 제1수평관과 동일한 방향으로 절곡되는 제6수평관을 포함하며, 상기 제1수평관, 제1수직관, 제2수평관, 제3수평관, 제1연결관, 제2수직관, 제4수평관, 제5수평관, 제2연결관, 제3수직관, 제6수평관은 동일한 직경을 가지고, 상기 제2수평관과 상기 제3수평관이 제1연결관에 의해 U자 형상으로 절곡되며, 상기 제4수평관과 상기 제5수평관이 제2연결관에 의해 U자 형상으로 절곡됨으로써 상기 열교환관을 이동하여 상기 배기관으로 배출되는 연소가스의 배출속도를 저감시키는 것을 특징으로 하는 오븐용 열교환기를 제공한다.

따라서, 연소가스가 이동하는 열교환관이 다수개로 분기되지 않음으로 인하여 내구성을 향상시킬 수 있고, 열교환관이 다단으로 절곡된 형상을 가짐으로 인해 연소가스의 배출속도를 감소시켜 열효율을 향상시킬 수 있다.

(52) CPC특허분류

F24C 3/047 (2013.01)

(72) 발명자

유성호

인천광역시 서구 오동로 32, 207동 1105호 (왕길동, 검단자이2단지)

나민희

인천광역시 부평구 마장로 376-1 (청천동)

류동우

인천광역시 남동구 장승남로33번길 23, 105동 120호 (만수동, 남동아파트)

유홍준

경기도 고양시 덕양구 중앙로176번길 18-13

한석우

인천광역시 동구 송미로 6, 120동 1002호 (송림동, 송림풍림아이원아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1425091237

부처명 중소기업청

연구관리전문기관 한국산학연합회

연구사업명 산학연 공동기술개발사업

연구과제명 컨백션 제어 및 온도편차 저감형 대형 가스 오븐에 대한 개발

기 여 율 1/1

주관기관 인하대학교 산학협력단

연구기간 2014.12.01 ~ 2015.11.30

공지예외적용 : 있음

명세서

청구범위

청구항 1

버너가 연소실의 일단에 결합되고, 상기 연소실의 타단에 다단으로 절곡된 열교환관이 연결되며, 일단이 상기 연소실에 결합된 상기 열교환관의 타단에 배기관이 결합되는 오븐용 열교환기에 있어서,

상기 연소실의 일단은 복수개의 로워플랜지볼트가 구비되는 로워플랜지와 연결되고,

상기 연소실의 직경과 상기 열교환관은 서로 다른 직경을 가지며, 상기 연소실과 상기 열교환관은 일측으로 테이퍼진 형상을 가지는 이형레듀샤에 의해 연결되며,

상기 열교환관은,

상기 이형레듀샤와 연결되는 제1수평관,

상기 제1수평관에 수직하방으로 절곡되게 연결되는 제1수직관,

상기 제1수직관에서 수직되게 상기 제1수평관과 평행하게 절곡되는 제2수평관,

상기 제2수평관과 인접하며, 상기 제2수평관과 평행되게 위치하는 제3수평관,

상기 제2수평관과 상기 제3수평관을 연결하는 제1연결관,

상기 제3수평관에서 수직상방으로 절곡되게 연결되며 상기 제1수직관과 인접하면서 평행되게 위치하는 제2수직관,

상기 제2수직관에서 수직되게 상기 제1수평관과 평행하게 절곡되는 제4수평관,

상기 제4수평관과 인접하며, 상기 제4수평관과 평행하게 위치하는 제5수평관,

상기 제4수평관과 상기 제5수평관을 연결하는 제2연결관,

상기 제5수평관에 수직하방으로 절곡되게 연결되는 제3수직관,

상기 제2수직관에서 수직되게 상기 제1수평관과 동일한 방향으로 절곡되는 제6수평관을 포함하며,

상기 제1수평관, 제1수직관, 제2수평관, 제3수평관, 제1연결관, 제2수직관, 제4수평관, 제5수평관, 제2연결관, 제3수직관, 제6수평관은 동일한 직경을 가지고,

상기 제2수평관과 상기 제3수평관이 제1연결관에 의해 U자 형상으로 절곡되며,

상기 제4수평관과 상기 제5수평관이 제2연결관에 의해 U자 형상으로 절곡됨으로써 상기 열교환관을 이동하여 상기 배기관으로 배출되는 연소가스의 배출속도를 저감시키는 것을 특징으로 하는 오븐용 열교환기.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 연소실은,

상기 로워플랜지에 연결되는 로워플랜지관과,

일단이 상기 로워플랜지에 연결되는 상기 로워플랜지관의 타단에 수직방향으로 절곡되게 일체로 형성되는 연소관을 포함하며,

상기 로워플랜지관과 상기 연소관의 내부에 연소공간부가 형성되고, 상기 연소공간부에 상기 버너가 삽입되어 결합되는 것을 특징으로 하는 오븐용 열교환기.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 로워플랜지관과 상기 연소관은 동일한 직경을 가지는 것을 특징으로 하는 오븐용 열교환기.

청구항 4

삭제

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 제1수직관과 상기 제3수직관은 인접하면서 동일한 열(列)에 위치하고, 상기 제1수직관과 상기 제2수직관은 인접하나 다른 열(列)에 위치하는 것을 특징으로 하는 오븐형 열교환기.

청구항 6

청구항 1에 있어서,

상기 제1수직관과 상기 제3수직관은 인접하면서 동일한 열(列)에 위치하고, 상기 제2수직관과 상기 제3수직관은 인접하나 다른 열(列)에 위치하는 것을 특징으로 하는 오븐형 열교환기.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 오븐용 열교환기에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 연소공간부를 갖는 연소실에 연소실의 연소관과 직경이 상이한 열교환관이 이형 레듀샤에 의해 일체로 연결되어 연소가스의 배출속도를 지연시키는 오븐용 열교환기에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 열교환기는 고온의 유체가 가진 열에너지를 저온의 유체로 변환시키는 기능을 갖는 것으로 가열기, 냉각기 및 증발기 등에 사용되어 진다.

[0003] 열교환기의 열교환 방식을 두 유체 사이에 격판이 있는 격판식, 축열기를 장착하여 열을 전달하는 축열식(재생식) 및 두 유체가 직접 접촉하여 열전달이 이루어지는 직접 접촉식 등이 있다.

[0004] 상기 격판식의 경우, 두 유체가 완전히 분리되어 있기 때문에 화학공업, 식품공업 등에서와 같이 유체의 혼합을 피해야 하는 경우나 연소가스로 가열하는 보일러 등에 사용되어 진다.

[0005] 최근에는 전기오븐 등에 적용되는 컨벡션(대류) 방식의 열교환기가 사용되어 지고 있으며, 이러한 컨벡션 방식의 열교환기는 특허등록공보 제10-1043697(2011.06.16.)호에 제안되어 지고 있다.

[0006] 제안된 열교환기는 연소실과 배기실을 연통시킨 열교환부에 의하여 연소실의 연소가스가 배기실로 안내되는 동안 주위와 열교환이 이루어지도록 하였으나, 연소실에서 열교환부로 연소가스가 배기되어지는 과정 중에 열교환부를 구성하는 관체가 여러 갈래로 분기되는 형태를 가짐으로써 전열면적이 넓어 열교환 성능을 향상시키는 이점을 가지나, 제작이 용이하지 않고 관체가 분기됨으로 인해 직경이 작아져 내구성이 약해지는 문제점이 발생하였다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 창출된 것으로서, 열교환관을 여러 갈래로 분기시키지 않고 일자형태의 열교환관을 다단으로 절곡시켜 열교환관을 이동하는 연소가스의 배출속도를 저감시켜 열효율을 향상

시킬 수 있는 오븐용 열교환기를 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 버너가 연소실의 일단에 결합되고, 상기 연소실의 타단에 다단으로 절곡된 열교환관이 연결되며, 일단이 상기 연소실에 결합된 상기 열교환관의 타단에 배기관이 결합되는 오븐용 열교환기에 있어서, 상기 연소실의 일단은 복수개의 로워플랜지볼트가 구비되는 로워플랜지와 연결되고, 상기 연소실의 직경과 상기 열교환관은 서로 다른 직경을 가지며, 상기 연소실과 상기 열교환관은 일측으로 테이퍼진 형상을 가지는 이형레듀샤에 의해 연결되며, 상기 열교환관은 상기 이형레듀샤와 연결되는 제1수평관, 상기 제1수평관에 수직하방으로 절곡되게 연결되는 제1수직관, 상기 제1수직관에서 수직되게 상기 제1수평관과 평행하게 절곡되는 제2수평관, 상기 제2수평관과 인접하며, 상기 제2수평관과 평행되게 위치하는 제3수평관, 상기 제2수평관과 상기 제3수평관을 연결하는 제1연결관, 상기 제3수평관에서 수직상방으로 절곡되게 연결되며 상기 제1수직관과 인접하면서 평행되게 위치하는 제2수직관, 상기 제2수직관에서 수직되게 상기 제1수평관과 평행하게 절곡되는 제4수평관, 상기 제4수평관과 인접하며, 상기 제4수평관과 평행하게 위치하는 제5수평관, 상기 제4수평관과 상기 제5수평관을 연결하는 제2연결관, 상기 제5수평관에 수직하방으로 절곡되게 연결되는 제3수직관, 상기 제2수직관에서 수직되게 상기 제1수평관과 동일한 방향으로 절곡되는 제6수평관을 포함하며, 상기 제1수평관, 제1수직관, 제2수평관, 제3수평관, 제1연결관, 제2수직관, 제4수평관, 제5수평관, 제2연결관, 제3수직관, 제6수평관은 동일한 직경을 가지고, 상기 제2수평관과 상기 제3수평관이 제1연결관에 의해 U자 형상으로 절곡되며, 상기 제4수평관과 상기 제5수평관이 제2연결관에 의해 U자 형상으로 절곡됨으로써 상기 열교환관을 이동하여 상기 배기관으로 배출되는 연소가스의 배출속도를 저감시키는 것을 특징으로 하는 오븐용 열교환기를 제공한다.

[0009] 본 발명에 따른 오븐용 열교환기에 있어서, 상기 연소실은 상기 로워플랜지에 연결되는 로워플랜지관과, 일단이 상기 로워플랜지에 연결되는 상기 로워플랜지관의 타단에 수직방향으로 절곡되게 일체로 형성되는 연소관을 포함할 수 있으며, 상기 로워플랜지관과 상기 연소관의 내부에 연소공간부가 형성될 수 있고, 상기 연소공간부에 상기 버너가 삽입되어 결합될 수 있으며, 상기 로워플랜지관과 상기 연소관은 동일한 직경을 가질 수 있다.

[0010] 삭제

[0011] 상기 제1수직관과 상기 제3수직관은 인접하면서 동일한 열(列)에 위치할 수 있고, 상기 제1수직관과 상기 제2수직관은 인접하나 다른 열(列)에 위치할 수 있다.

[0012] 또한, 상기 제1수직관과 상기 제3수직관은 인접하면서 동일한 열(列)에 위치할 수 있고, 상기 제2수직관과 상기 제3수직관은 인접하나 다른 열(列)에 위치할 수 있다.

발명의 효과

[0013] 본 발명에 따른 오븐형 열교환기는 연소가스가 이동하는 열교환관이 다수개로 분기되지 않음으로 인하여 내구성을 향상시킬 수 있고, 열교환관이 다단으로 절곡된 형상을 가짐으로 인해 연소가스의 배출속도를 감소시켜 열효율을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0014] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 오븐용 열교환기를 도시한 도면이다.
 도 2는 도 1에 도시된 오븐용 열교환기가 오븐에 설치된 상태를 도시한 도면이다.
 도 3은 도 2에 도시된 오븐의 배면 사시도이다.
 도 4는 도 1에 도시된 오븐용 열교환기의 종단면도이다.
 도 5는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 오븐용 열교환기를 도시한 사시도이다.
 도 6은 본 발명의 실시 예 및 다른 실시 예에 따른 열교환기의 팬이 정회전 시 오븐 내 중앙부 온도가 200℃ 승온하는데 걸리는 시간을 비교한 그래프이다.
 도 7은 본 발명의 실시 예 및 다른 실시 예에 따른 열교환기의 팬이 역회전 시 오븐 내 중앙부 온도가 200℃ 승

온하는데 걸리는 시간을 비교한 그래프이다.

도 8은 본 발명의 실시 예 및 다른 실시 예에 따른 열교환기의 팬이 정회전하여 오븐 내 중앙부 온도를 200℃로 유지한 후 온도분포를 비교한 그래프이다.

도 9는 본 발명의 실시 예 및 다른 실시 예에 따른 열교환기의 팬이 역회전하여 오븐 내 중앙부 온도를 200℃로 유지한 후 온도분포를 비교한 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0015] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시 예를 상세히 설명하기로 한다. 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니 되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여, 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.
- [0016] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 오븐용 열교환기를 도시한 도면, 도 2는 도 1에 도시된 오븐용 열교환기가 오븐에 설치된 상태를 도시한 도면, 도 3은 도 2에 도시된 오븐의 배면 사시도, 도 4는 도 1에 도시된 오븐용 열교환기의 종단면도, 도 5는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 오븐용 열교환기를 도시한 사시도이다. 도 6은 본 발명의 실시 예 및 다른 실시 예에 따른 열교환기의 팬이 정회전 시 오븐 내 중앙부 온도가 200℃ 승온하는데 걸리는 시간을 비교한 그래프, 도 7은 본 발명의 실시 예 및 다른 실시 예에 따른 열교환기의 팬이 역회전 시 오븐 내 중앙부 온도가 200℃ 승온하는데 걸리는 시간을 비교한 그래프, 도 8은 본 발명의 실시 예 및 다른 실시 예에 따른 열교환기의 팬이 정회전하여 오븐 내 중앙부 온도를 200℃로 유지한 후 온도분포를 비교한 그래프, 도 9는 본 발명의 실시 예 및 다른 실시 예에 따른 열교환기의 팬이 역회전하여 오븐 내 중앙부 온도를 200℃로 유지한 후 온도분포를 비교한 그래프이다.
- [0017] 도 1 내지 도 4를 참조하면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 오븐형 열교환기(100)는 컨벡션 오븐기(200)를 구성하는 내통(210)의 측벽(220)에 구비되어 조리실로 열풍이 공급되도록 하는 기능을 가지며, 연소실(110)에 열교환관(120)이 일체로 연결되어 구성된다.
- [0018] 여기서, 상기 연소실(110)의 일단인 입구측에는 버너(10)가 삽입되어 결합되고, 상기 열교환관(120)은 상기 버너(10)와 대응되는 상기 연소실(110)의 타단에 일체로 결합되어 연결되는 것이 바람직하다.
- [0019] 상기 연소실(110)은 상기 버너(10)에서 점화 또는 연소된 불꽃이 확산되면서 열교환이 원활하게 이루어질 수 있도록 소정의 직경과 길이를 가지도록 형성되며, 상기 연소실(110)의 일단은 복수개의 로워플랜지볼트(미도시)가 구비되는 로워플랜지(20)와 연결되는 것이 바람직하며, 상기 버너(10)는 상기 로워플랜지(20)에 밀착되어 상기 로워플랜지볼트(미도시)에 의하여 상기 로워플랜지(20)에 결합되면서 상기 연소실(110)과 연결되게 된다.
- [0020] 상기 연소실(110)은 로워플랜지관(112)과 연소관(114)으로 구성되며, 상기 로워플랜지관(112)는 복수개의 로워플랜지볼트(22)가 구비되는 로워플랜지(20)와 연결되고, 상기 연소관(114)은 상기 로워플랜지관(112)의 타단에 수직방향으로 절곡되게 일체로 형성되는 것이 바람직하다. 상기 로워플랜지관(112)과 상기 연소관(114)의 내부에는 연소가 이루어지는 연소공간부(116)가 형성되며, 상기 연소공간부(116)에 상기 버너(10)가 삽입되어 결합됨으로써 상기 버너(10)에 의해 상기 연소공간부(116)에서 연소가 발생한 후 연소가스가 상기 열교환관(120)을 통해 배출되게 된다. 상기 로워플랜지관(112)과 상기 연소관(114)은 동일한 직경을 가지는 것이 바람직하나, 이에 한정되는 것은 아니며 동일한 직경이 아닌 서로 다른 직경을 가질 수도 있다.
- [0021] 상기 열교환관(120)은 다단으로 절곡된 형상을 가지며, 그 일단은 상기 연소실(110)의 연소관(114)에 연결되고, 타단은 컨벡션 오븐기(200)의 외부로 연소가스를 배출하는 배기관(30)에 결합되는 것이 바람직하며, 상기 열교환관(120)과 상기 연소관(114)은 서로 다른 직경을 가짐으로 인해 일측으로 테이퍼진 형상을 가지는 이형레듀샤(140)를 이용하여 결합되는 것이 바람직하다.
- [0022] 상기 열교환관(120)은 동일한 직경을 가지면서 다단으로 절곡된 형상을 가지며, 제1수평관(121), 제1수직관(122), 제2수평관(123), 제3수평관(124), 제1연결관(125), 제2수직관(126), 제4수평관(127), 제5수평관(128), 제2연결관(129), 제3수직관(130), 제6수평관(131)을 포함한다.
- [0023] 상기 제1수평관(121)은 상기 이형레듀샤(140)와 연결되어 상기 연소관(114)과 연결되고, 상기 제1수평관(121)은 상기 이형레듀샤(140)와 수직되게 연결되는 것이 바람직하나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0024] 일단이 상기 이형레듀샤(140)와 연결되는 상기 수평관(121)의 타단에는 제1수직관(122)의 일단이 수직하방으로

절곡되게 연결되며, 상기 제1수직관(122)의 타단에는 제2수평관(123)의 일단이 수직으로 절곡되게 연결되며, 상기 제2수평관(123)은 상기 제1수평관(121)과 평행하게 위치되는 것이 바람직하다.

[0025] 상기 제2수평관(123)에는 제3수평관(124)이 인접하게 배치되고, 상기 제3수평관(124)는 상기 제2수평관(123)과 평행하게 위치하며, 상기 제2수평관(123)과 상기 제3수평관(124)는 반원형상을 가지는 제1연결관(125)에 의해 연결된다.

[0026] 상기 제3수평관(124)의 타단에는 제2수직관(126)이 수직상방으로 절곡되게 연결되며, 상기 제2수직관(126)은 제1수직관(122)과 인접하면서 평행되게 위치하는 것이 바람직하다.

[0027] 상기 제2수직관(126)에는 제4수평관(127)이 수직되게 절곡되며 상기 제4수평관(127)은 상기 제1수평관(122)과 평행하게 상기 제2수직관(126)에서 절곡된다.

[0028] 상기 제4수평관(127)과 인접하게 제5수평관(128)이 위치하고, 상기 제5수평관(128)은 상기 제4수평관(127)과 평행하게 배치되는 것이 바람직하며, 상기 제4수평관(127)과 상기 제5수평관(128)은 제2연결관(129)에 의해 연결되는 것이 바람직하다.

[0029] 상기 제5수평관(128)에는 제3수직관(130)이 수직하방으로 절곡되게 연결되고, 상기 제3수직관(130)에는 제6수평관(131)이 상기 제1수평관(121)과 동일한 방향으로 절곡되면서 연결되고, 상기 제3수직관(130)과 일단이 연결된 상기 제6수평관(131)의 타단은 상기 배기관(30)과 결합된다.

[0030] 상기 제1수평관(121), 제1수직관(122), 제2수평관(123), 제3수평관(124), 제1연결관(125), 제2수직관(126), 제4수평관(127), 제5수평관(128), 제2연결관(129), 제3수직관(130), 제6수평관(131)로 구성된 열교환관(120)이 다단으로 절곡되게 형성되고, 상기 열교환관(120)을 이동하는 상기 연소실(110)에서 연소된 연소가스가 상기 배기관(미30)으로 배출되면서 컨벡션 오븐기(200)의 내부를 가열하게 되며, 상기 열교환기(120)이 다단으로 절곡됨으로써 배기가스의 이동속도를 지연시켜 열효율을 향상시키게 된다.

[0031] 도 1 및 도 3를 참조하면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 오븐형 열교환기(100)의 열교환관(120)은 상기 제1수직관(122)과 상기 제3수직관(130)은 인접하면서 동일한 열(列)에 위치하고, 상기 제1수직관(122)과 상기 제2수직관(126)은 인접하나 다른 열(列)에 위치하게 형성된다.

[0032] 도 5를 참조하면, 본 발명의 다른 실시 예에 따른 오븐형 열교환기(100)의 열교환관(120)은 일 실시 예에 따른 열교환관과 동일하나, 제1수직관(122)이 아닌 제3수직관(130)이 제2수직관(126)과 인접하게 다른 열(列)에 위치하는 점에서 일 실시 예에 따른 열교환관과 차이점을 가진다.

[0033] 따라서, 연소가스가 이동하는 열교환관이 다수개로 분기되지 않음으로 인하여 내구성을 향상시킬 수 있고, 열교환관이 다단으로 절곡된 형상을 가짐으로 인해 연소가스의 배출속도를 감소시켜 열효율을 향상시킬 수 있다.

[0035] 도 6과 도 7에는 본 발명의 실시 예 및 다른 실시 예에 따른 열교환기의 팬이 정회전 시 오븐 내 중앙부 온도가 200℃ 승온하는데 걸리는 시간을 비교한 그래프와, 본 발명의 실시 예 및 다른 실시 예에 따른 열교환기의 팬이 역회전 시 오븐 내 중앙부 온도가 200℃ 승온하는데 걸리는 시간을 비교한 그래프가 도시되어 있다.

[0036] 도 6과 도 7을 참조하면, 열교환기의 팬을 정회전 시 본 발명의 일 실시 예에 따른 열교환기는 오븐 내 중앙부를 200℃ 까지 승온하는데 6분 54초가 걸렸고, 다른 실시 예의 열교환기는 7분 09초가 걸렸으며, 열교환기의 팬을 역회전 시 본 발명의 일 실시 예에 따른 열교환기는 오븐 내 중앙부를 200℃ 까지 승온하는데 6분 26초가 걸렸고, 다른 실시 예의 열교환기 역시 6분 26초로 동일한 걸 확인할 수 있다.

[0037] 도 8과 도 9에는 본 발명의 실시 예 및 다른 실시 예에 따른 열교환기의 팬이 정회전하여 오븐 내 중앙부 온도를 200℃로 유지한 후 온도분포를 비교한 그래프와, 본 발명의 실시 예 및 다른 실시 예에 따른 열교환기의 팬이 역회전하여 오븐 내 중앙부 온도를 200℃로 유지한 후 온도분포를 비교한 그래프가 도시되어 있다.

[0038] 도 8과 도 9를 참조하면, 열교환기의 팬이 정회전 시에는 최종온도 편차는 본 발명의 일 실시 예의 경우 200+4.1℃ 이고, 다른 실시 예의 경우 200+2.4℃ 이며, 열교환기의 팬이 역회전 시에는 최종온도 편차는 본 발명의 일 실시 예의 경우 200+4.0℃ 이고, 다른 실시 예의 경우 200+2.8℃ 인 것을 확인할 수 있으며, 도 6 내지 도 9에 도시된 그래프에 의해 본 발명의 일 실시 예에 따른 오븐형 열교환기가 다른 실시 예에 따른 오븐형 열교환기에 비해 온도를 승온시간이 빠르고 승온된 온도를 유지하는 시간이 길어 대형 가스오븐에 적합하다는 것을 예측할 수 있다.

[0040] 본 발명은 도면에 도시된 실시 예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의

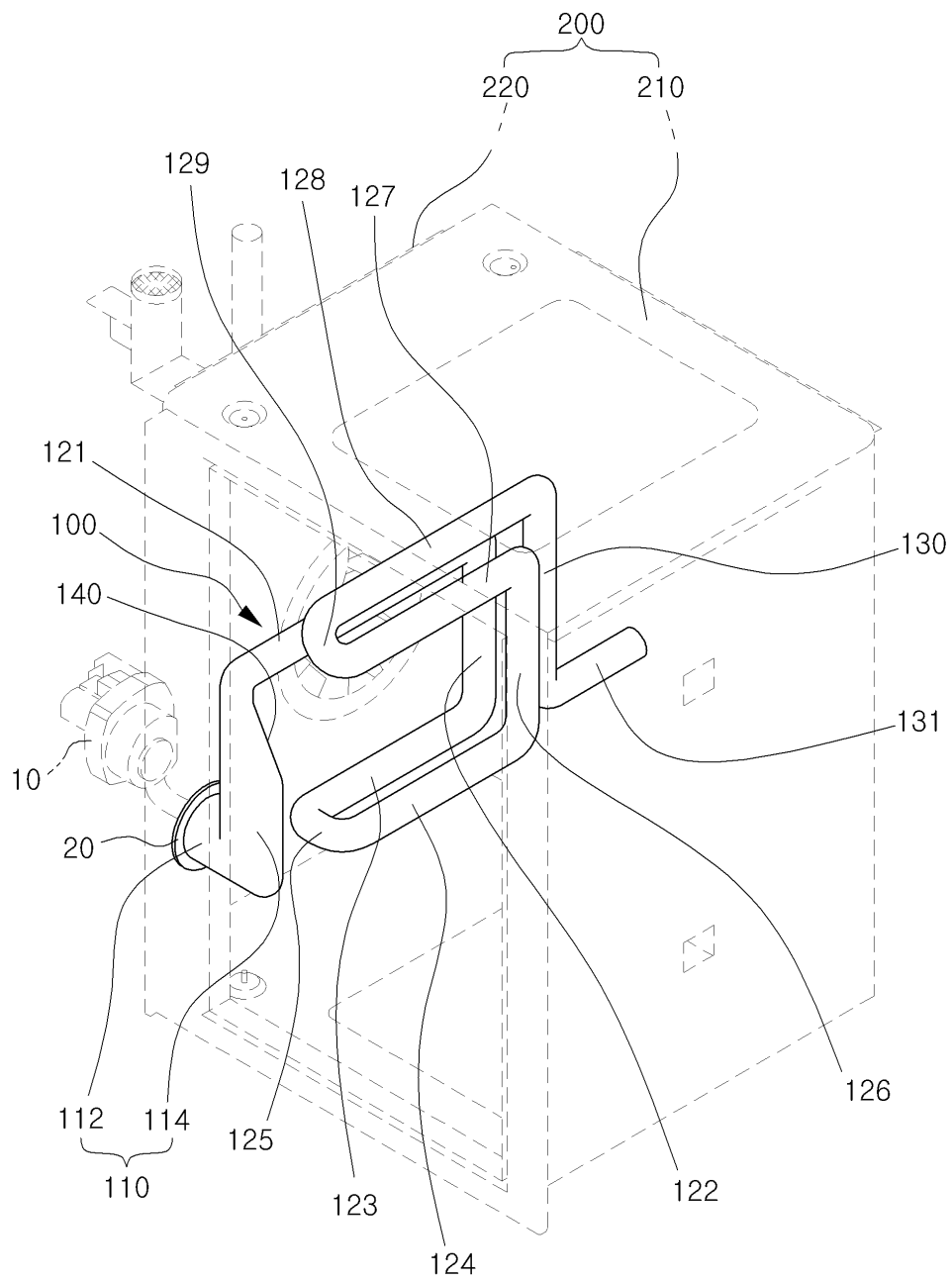
지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시 예가 가능하다는 점을 이해할 것이다.

부호의 설명

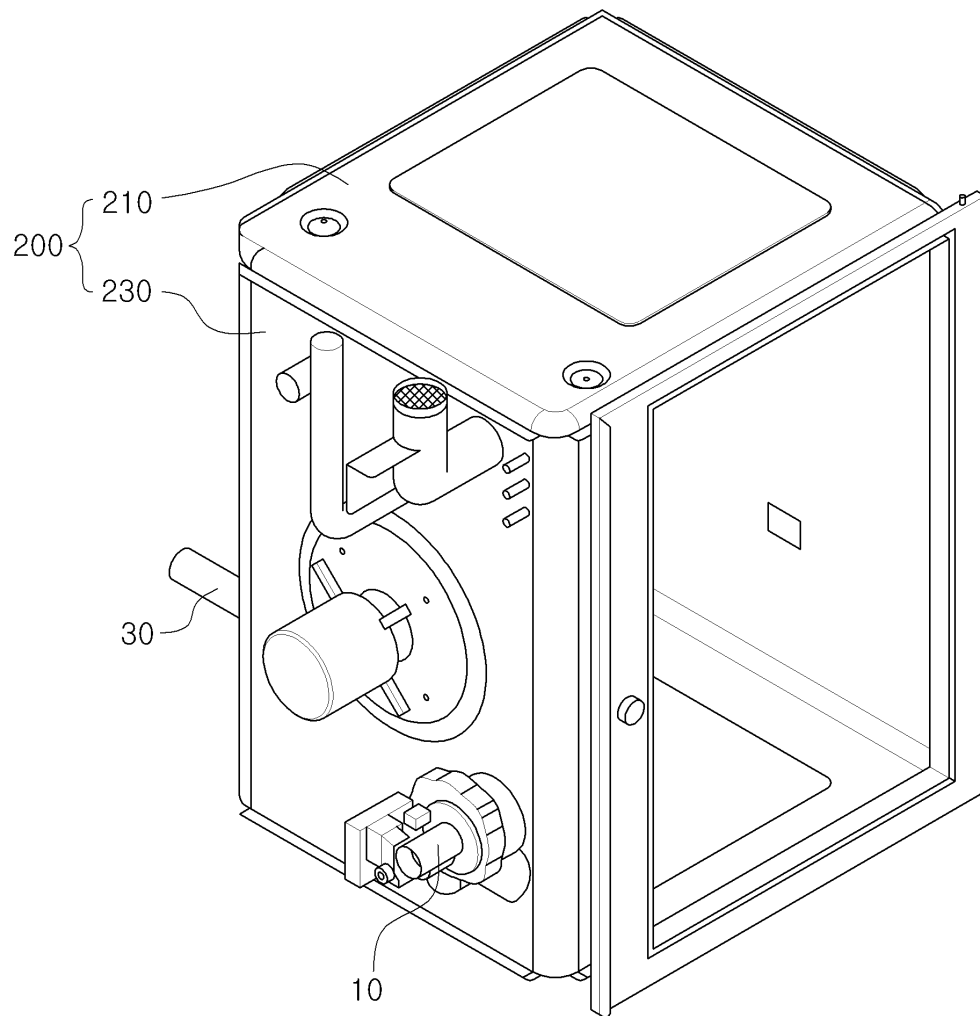
[0041]	100 : 오븐형 열교환기	110 : 연소실
	112 : 로워플랜지관	114 : 연소관
	116 : 연소공간부	120 : 열교환관
	121 : 제1수평관	122 : 제1수직관
	123 : 제2수평관	124 : 제3수평관
	125 : 제1연결관	126 : 제2수직관
	127 : 제4수평관	128 : 제5수평관
	129 : 제2연결관	130 : 제3수직관
	131 : 제6수평관	140 : 이형레듀샤

도면

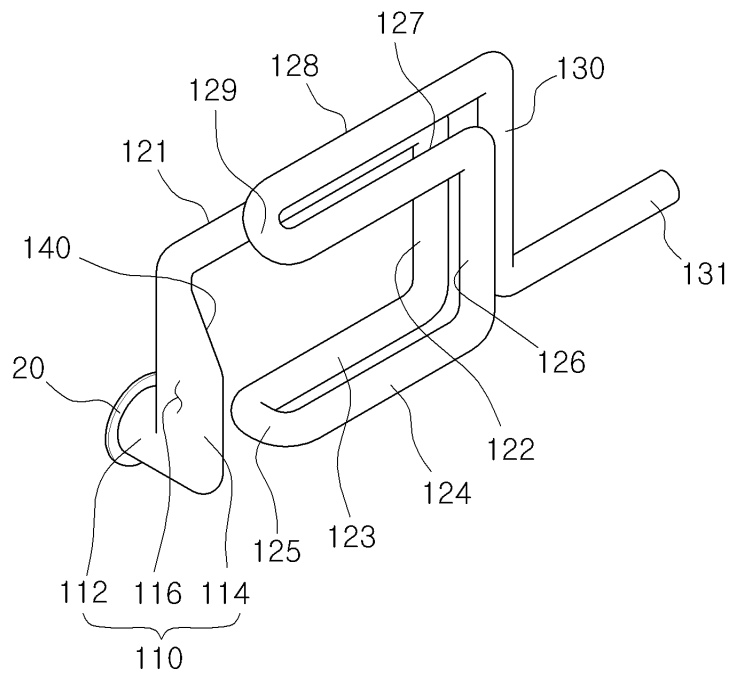
도면1



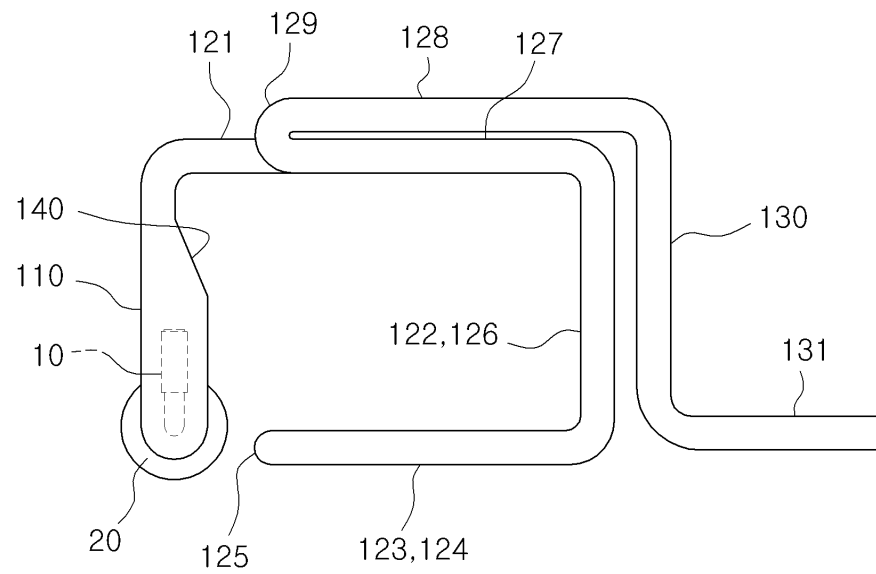
도면2



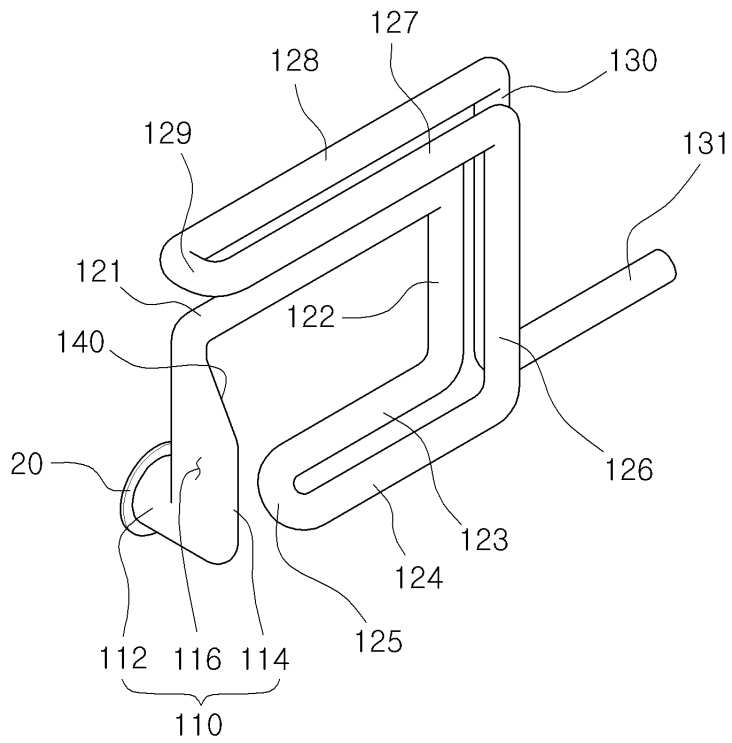
도면3



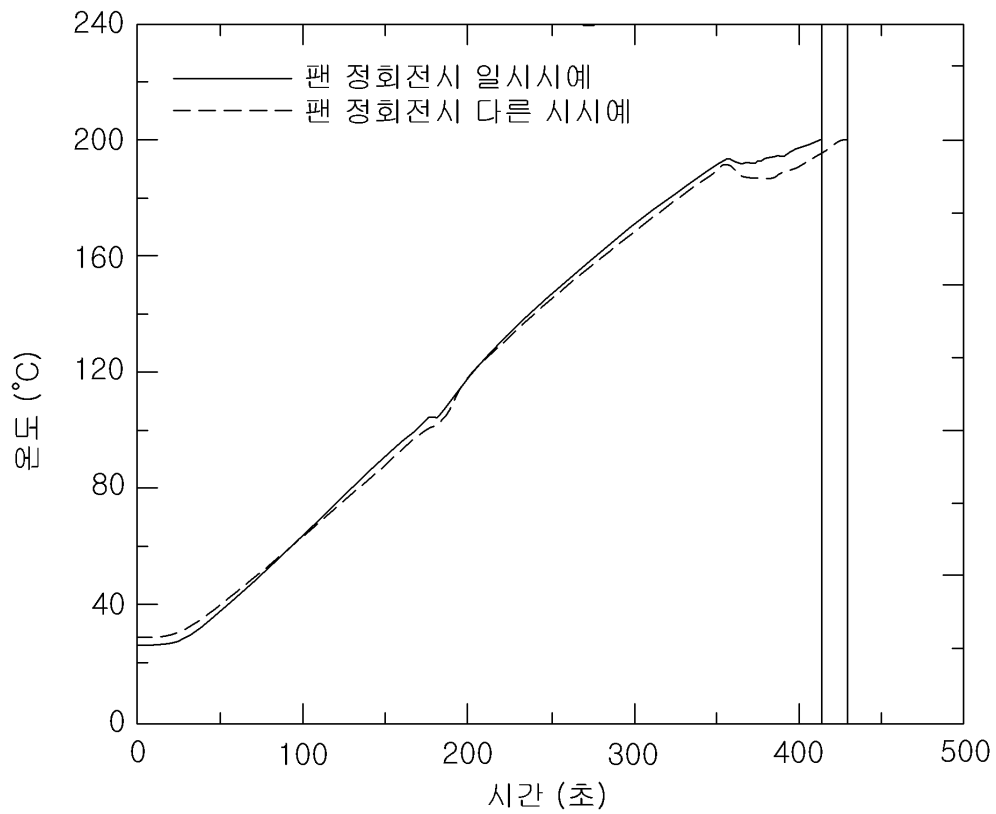
도면4



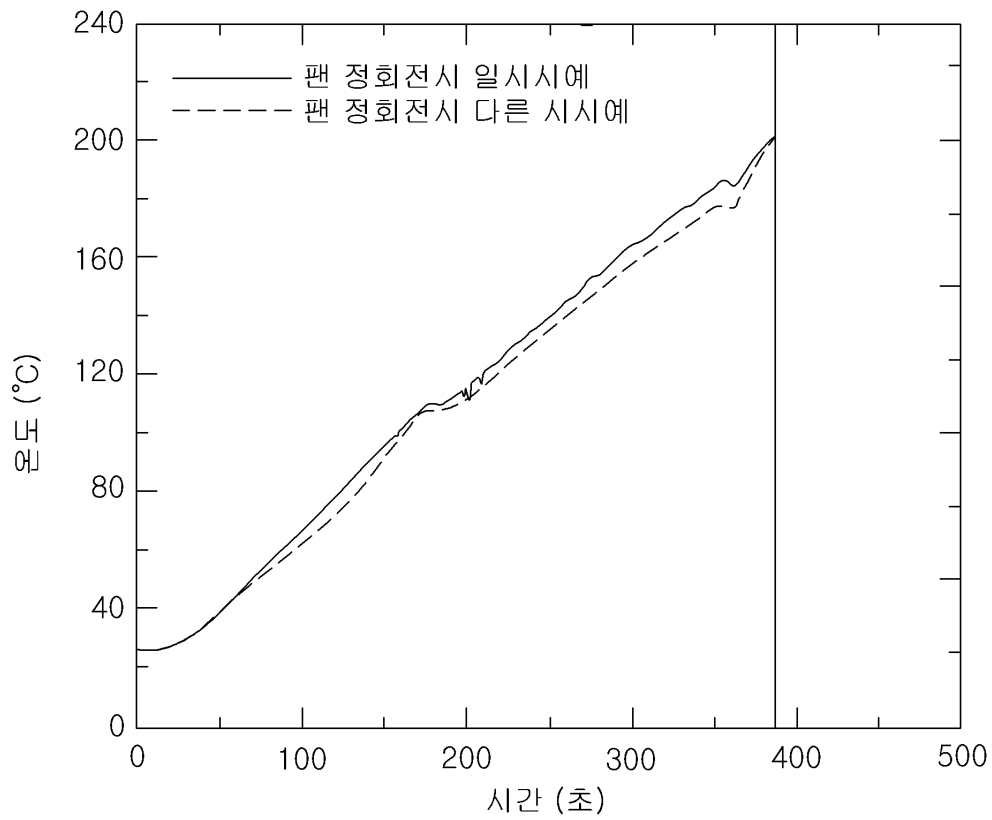
도면5



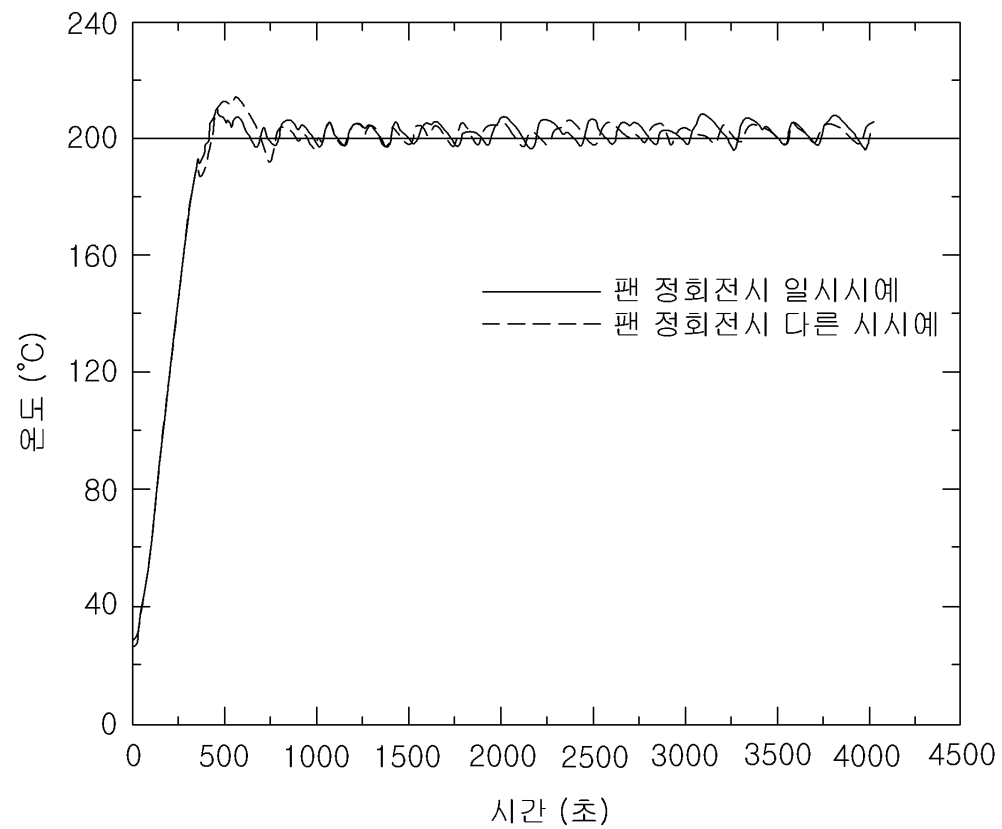
도면6



도면7



도면8



도면9

