



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2010년08월24일
(11) 등록번호 10-0977617
(24) 등록일자 2010년08월17일

(51) Int. Cl.

G01N 25/00 (2006.01) G01N 7/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0084198

(22) 출원일자 2009년09월07일

심사청구일자 2009년09월07일

(56) 선행기술조사문헌

KR100629150 B1

KR100686374 B1

KR1020080033837 A*

한국화재소방학회 2004년도 추계학술논문발표회
논문집 pp.30-36 (2004.11.01.)*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

주식회사 페스텍인터내셔널

서울시 금천구 가산동 60-73 벽산디지털밸리 5차
801호

한국건설기술연구원

경기도 고양시 일산구 대화동 2311-1

(72) 발명자

유상훈

서울시 구로구 구로동 642-46 우방아파트 2-1302

조성호

서울특별시 동작구 상도동 292-29번지 102호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인태동

전체 청구항 수 : 총 5 항

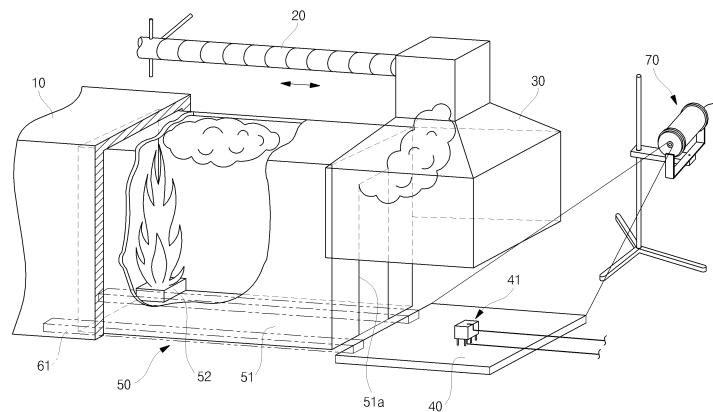
심사관 : 박종오

(54) 룸 코너 연소시험 측정시스템

(57) 요약

메인 하우징과; 메인 하우징 상부에 설치되는 덕트와; 덕트의 입구에 설치되며, 연소시험을 위한 화재시 발생하는 연소가스가 모아져 덕트로 안내되게 하는 배출후드와; 배출후드의 직 하방에 설치되어, 가구 및 가전제품의 화재시험을 위한 고정 시험대와; 고정 시험대에 접근 및 이격 가능하게 메인 하우징 내부에 설치되며, 내부에서 건축용자재의 화재시험시 발생하는 연소가스가 배출되는 출입구를 가지는 메인 테스트룸과; 메인 테스트룸을 자동으로 이동시키기 위한 이동유닛과; 배출후드를 통해 배출되는 연소가스를 측정하는 연소가스 분석장치; 및 고정 시험대 또는 메인 테스트룸에 설치하여 원격에서 점화 및 소등을 할 수 있도록 제어되는 버너;를 포함하며, 연소가스 분석장치는, 덕트를 통과하는 연소가스의 유속에 의한 차압을 측정하여 질량유속을 산출하는 질량유속 측정기와; 연소가스의 온도를 측정하는 복수의 온도계와; 연소가스에 함유된 산소, 일산화탄소, 이산화탄소량을 측정하는 가스분석기와; 연소가스 내의 연기량을 측정하기 위해 상기 덕트에 설치되는 광학유닛;을 포함하는 것을 특징으로 하고 있으며 이 룸 코너 연소시험 측정시스템은 표준화재 모델에 따른 화재 확대방지 및 피난안전 설계 기술개발에 사용된다.

대표도 - 도1a



(72) 발명자

홍용의

서울특별시 서대문구 홍은동 454 홍은극동아파트
106동 1502호

유용호

인천광역시 남동구 서창동 태평2차아파트 201동
1101호

김홍열

서울 성북구 길음1동 1279번지 래미안 길음1차
102동 1402호

이봉재

서울특별시 강서구 등촌2동 71번지 현대아이파크
102동 1402호

신현준

경기 고양시 일산구 마두동 755번지 백마마을 삼성
아파트 112동 102호

권오상

인천광역시 부평구 산곡1동 삼도아파트 나동 104호

특허청구의 범위

청구항 1

메인 하우징과;

상기 메인 하우징 상부에 설치되는 덕트와;

상기 덕트의 입구에 설치되며, 연소시험을 위한 화재시 발생하는 연소가스가 모여져 상기 덕트로 안내되게 하는 배출후드와;

상기 배출후드의 직 하방에 설치되어, 가구 및 가전제품의 화재시험을 위한 고정 시험대와;

상기 고정 시험대에 접근 및 이격 가능하게 상기 메인 하우징 내부에 설치되며, 내부에서 건축용자재의 화재시험시 발생하는 연소가스가 배출되는 출입구를 가지는 메인 테스트룸과;

상기 메인 테스트룸을 자동으로 이동시키기 위한 이동유닛과;

상기 배출후드를 통해 배출되는 연소가스를 측정하는 연소가스 분석장치; 및

상기 고정 시험대 또는 상기 메인 테스트룸에 설치하여 원격에서 점화 및 소등을 할 수 있도록 제어되는 버너;를 포함하며,

상기 연소가스 분석장치는,

상기 덕트를 통과하는 연소가스의 유속에 의한 차압을 측정하여 질량유속을 산출하는 질량유속 측정기와;

상기 연소가스의 온도를 측정하는 복수의 온도계와;

상기 연소가스에 함유된 산소, 일산화탄소, 이산화탄소량을 측정하는 가스분석기와;

상기 연소가스 내의 연기량을 측정하기 위해 상기 덕트에 설치되는 광학유닛;을 포함하며,

상기 이동유닛은,

상기 메인 하우징 내부의 바닥에 설치되는 가이드레일과;

상기 메인 테스트룸 하부에 설치되어 상기 가이드레일을 따라 이동되는 가이드부재와;

상기 메인 하우징에 왕복 이동 가능하게 설치되며, 상기 메인 테스트룸의 상부에 연결되는 가동부재와;

상기 가동부재를 왕복 이동시키는 동력을 제공하는 구동부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 룸 코너 연소시험 측정시스템.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 메인 테스트룸은,

상기 고정 시험대 쪽으로 개방된 출입구를 제외한 6면이 폐쇄되며, 비 연소성 재질로 형성된 룸 본체를 포함하며,

상기 룸 본체의 내부 코너 쪽 벽면에 실험용 시편을 설치하고, 그 코너 바닥부분에 상기 버너를 설치하여 점화시켜 연소될 수 있도록 하며,

상기 버너로 프로판 가스의 공급량을 제어하면서 자동으로 점화 및 소등을 제어할 수 있도록 하는 버너 자동 제어장치를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 룸 코너 연소시험 측정시스템.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 버너는,

스테인레스스틸 재질로 형성된 버너 박스와;

상기 버너박스 내부의 바닥부에 적층되는 자갈층과;

상기 자갈층의 상부에 적층되는 모래층과;

상기 자갈층의 바닥과 상기 자갈층과 모래층 사이에 설치되는 금속거즈와;

연소용 프로판가스를 공급하기 위한 가스 공급용 소켓과;

원격에서 조작하여 가스를 점화할 수 있도록 상기 버너박스에 설치되는 스파크 발생기;를 포함하는 것을 특징으로 하는 룸 코너 연소시험 측정시스템.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 가스분석기는,

덕트를 통해 배출되는 연소가스를 샘플링하는 샘플링프로브와;

상기 샘플링프로브에서 채집된 연소가스를 처리하는 가스처리부와;

가스처리부에서 처리된 연소가스를 분석하는 가스분석부;를 포함하며,

상기 가스처리부는,

연소가스의 그을음을 걸러내는 필터와;

연소가스에 포함된 수분을 걸러내는 콜드트랩과;

연소가스를 강제로 이송시키는 펌프;를 포함하는 것을 특징으로 하는 룸 코너 연소시험 측정시스템.

청구항 5

삭제

청구항 6

제1 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 고정 시험대에서 가구 또는 가전제품의 연소시험시 발생하는 복사열을 측정하기 위한 복사열 측정장치를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 룸 코너 연소시험 측정시스템.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 룸 코너 연소시험 측정시스템에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 건축용 자재의 화재의 모의시험을 통해 화재 발생물에 대한 데이터를 측정함은 물론 가구류 및 전자제품의 연소시험(Furniture Calorimeter)을 함께 병행할 수 있는 룸 코너 연소시험 측정시스템에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로 점화 후, 화재로의 전개는 여러 가지 다른 경로를 거쳐 발생할 수 있으며, 가연성 물질의 물리적 위치뿐만 아니라, 그 외의 환경 조건 등에 의존하기도 한다. 통상 화재는 세 단계로 체계화하여 설명할 수 있다.

[0003] 화재의 진행 1단계는 착화이고, 제2단계는 연소, 제3단계는 화재의 전이이다. 이러한 3가지 단계별 화재 진행시, 1단계에서는 착화시간(Ignition Time)을 측정할 수 있으며, 제2단계에서는 산소소모량(Oxygen Production Rate)을 측정할 수 있으며, 제3단계에서는 열방출률(HeatRelease Rate) 및 연기발생량(Smoke Production Rate) 등을 측정할 수 있다.

[0004] 상기 각 단계에서의 연소 분해 생성물의 조성은 다르며, 이는 각 단계에서의 연기 밀도, 온도 등에 영향을 주게 된다. 더구나 화재 시나리오에 있어서는 특히 순간적인 열의 유동성, 산소의 공급, 연소 가스의 방출설비 등에 관한 정보가 요구된다.

[0005] 제품의 실제적인 화재 성능에 대한 평가는 실제 크기의 시험편으로 얻어질 수 있고, 많은 인자들이 연기의 생성과, 생성된 연기의 특성에 영향을 미친다. 따라서 특정 소재의 연기의 특성을 파악함으로써 화재의 전개에 미치는 영향에 대해 평가할 수 있다.

[0006] 한편, 최근에는 테스트룸 내에서 건축용 자재 등의 화재실험을 통해 화재 시험시 발생하는 열방출률, 연기발생

를, 산소소비량, 일산화 및 이산화탄소 생성량 등을 측정하기 위한 소위 '룸 코너 테스터(Room Corner Tester)'라는 시험장비가 도입되고 있다. 이러한 시험장비는 테스트룸 내에서 샌트위치판넬 등의 건물구조에서 패널 내부로의 연소 확산, 화재거동 등을 평가하기 위한 장비이다.

[0007] 그런데, 실제 화재시에는 건축용 자재에 의한 화재뿐만 아니라, 건물 내부에 있는 책상, 의자, 냉장고 등의 가구 및 전자제품도 점화의 원인이 되는 만큼 이에 대한 화재시험 평가가 이루어져야 한다.

[0008] 따라서 상기와 같은 가구 및 전자제품의 화재시험 평가는 건축용 자재의 시험평가와는 다른 조건하에서 실험을 해야 하므로, 건축용 자재 등의 화재시험을 위한 '룸 코너 테스터'와는 별도로 시험 장비를 구성해야 하는 등의 번거로움이 있고, 두 가지의 연소시험을 할 경우에는 일정시간 간격을 두고 해야 하는 등의 문제점이 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0009] 본 발명은 상기와 같은 점을 감안하여 창안된 것으로서, 보다 상세하게는 테스트룸 내에서의 건축용 자재의 연소시험과 가구 및 전자제품의 화재시험을 병행할 수 있도록 구조가 개선된 룸 코너 연소 시험 측정시스템을 제공하는데 그 목적이 있다.

과제 해결수단

[0010] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 룸 코너 연소 시험 측정시스템은, 메인 하우스징과; 상기 메인 하우스징 상부에 설치되는 덕트와; 상기 덕트의 입구에 설치되며, 연소시험을 위한 화재시 발생하는 연소가스가 모여져 상기 덕트로 안내되게 하는 배출후드와; 상기 배출후드의 직 하방에 설치되어, 가구 및 가전제품의 화재시험을 위한 고정 시험대와; 상기 고정 시험대에 접근 및 이격 가능하게 상기 메인 하우스징 내부에 설치되며, 내부에서 건축용자재의 화재시험시 발생하는 연소가스가 배출되는 출입구를 가지는 메인 테스트룸과; 상기 메인 테스트룸을 자동으로 이동시키기 위한 이동유닛과; 상기 배출후드를 통해 배출되는 연소가스를 측정하는 연소가스 분석장치; 및 상기 고정 시험대 또는 상기 메인 테스트룸에 설치하여 원격에서 점화 및 소등을 할 수 있도록 제어되는 버너;를 포함하며, 상기 연소가스 분석장치는, 상기 덕트를 통과하는 연소가스의 유속에 의한 차압을 측정하여 질량유속을 산출하는 질량유속 측정기와; 상기 연소가스의 온도를 측정하는 복수의 온도계와; 상기 연소가스에 함유된 산소, 일산화탄소, 이산화탄소량을 측정하는 가스분석기와; 상기 연소가스 내의 연기량을 측정하기 위해 상기 덕트에 설치되는 광학유닛;을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0011] 여기서, 상기 메인 테스트룸은, 상기 고정 시험대 쪽으로 개방된 출입구를 제외한 6면이 폐쇄되며, 비 연소성 재질로 형성된 룸 본체를 포함하며, 상기 룸 본체의 내부 코너 쪽 벽면에 실험용 시편을 설치하고, 그 코너 바닥부분에 상기 버너를 설치하여 점화시켜 연소될 수 있도록 하며, 상기 버너로 프로판 가스의 공급량을 제어하면서 자동으로 점화 및 소등을 제어할 수 있도록 하는 버너 자동 제어장치를 더 포함하는 것이 바람직하다.

[0012] 또한, 상기 버너는, 스테인레스스틸 재질로 형성된 버너 박스와; 상기 버너박스 내부의 바닥부에 적층되는 자갈층과; 상기 자갈층의 상부에 적층되는 모래층과; 상기 자갈층의 바닥과 상기 자갈층과 모래층 사이에 설치되는 금속거즈와; 연소용 프로판가스를 공급하기 위한 가스 공급용 소켓과; 원격에서 조작하여 가스를 점화할 수 있도록 상기 버너박스에 설치되는 스파크 발생기;를 포함하는 것이 좋다.

[0013] 또한, 상기 가스분석기는, 덕트를 통해 배출되는 연소가스를 샘플링하는 샘플링프로브와; 상기 샘플링프로브에서 채집된 연소가스를 처리하는 가스처리부와; 가스처리부에서 처리된 연소가스를 분석하는 가스분석부;를 포함하며, 상기 가스처리부는, 연소가스의 그을음을 걸러내는 필터와; 연소가스에 포함된 수분을 걸러내는 콜드트랩과; 연소가스를 강제로 이송시키는 펌프;를 포함하는 것이 좋다.

[0014] 또한, 상기 이동유닛은, 상기 메인 하우스징 내부의 바닥에 설치되는 가이드레일과; 상기 메인 테스트룸 하부에 설치되어 상기 가이드레일을 따라 이동되는 가이드부재와; 상기 메인 하우스징에 왕복 이동 가능하게 설치되며, 상기 메인 테스트룸의 상부에 연결되는 가동부재와; 상기 가동부재를 왕복 이동시키는 동력을 제공하는 구동부;를 포함하는 것이 좋다.

[0015] 또한, 상기 고정 시험대에서 가구 또는 가전제품의 연소시험시 발생하는 복사열을 측정하기 위한 복사열 측정장치를 더 포함하는 것이 좋다.

효 과

[0016] 본 발명의 룸 코너 연소시험 측정시스템에 따르면, 룸 코너 연소시험을 위한 메인 테스트룸을 이동 배출후드 쪽으로 자동으로 접근 및 이격시킬 수 있도록 설치하고, 배출후드의 직 하방에 고정 시험대를 설치하여 가구 및 전자제품의 연소시험을 할 수 있는 구성을 가짐으로써, 두 가지 서로 다른 종류의 연소 시험을 하나의 시스템으로 실행할 수 있으며, 연속해서 서로 다른 연소시험을 수행할 수 있게 된다.

[0017] 특히, 메인 테스트룸을 자동으로 이동시킬 수 있으므로, 작업이 용이하고 신속한 연소시험이 가능하게 된다.

[0018] 또한, 연소 시험시 발생하는 외기 열(복사열)을 측정하기 위한 복사열 측정장치를 더 구비함으로써 화재시 발생하는 열에 의해 외기로의 화염전파 가능성을 측정할 수 있는 이점이 있다.

[0019] 그리고 버너를 원격에서 자동으로 점화 및 소등시킬 수 있으며, 연료인 프로판 가스의 공급량을 자동 또는 수동으로 제어할 수 있으므로, 연소시험을 보다 용이하고 편리하면서도 과학적으로 수행하여 얻어내는 측정데이터의 신뢰성을 높일 수 있다.

[0020] 또한, 연소가스를 채집하고, 채집된 연소가스를 필터링하고, 수분을 제거한 뒤 분석함으로써 보다 정확한 시험 데이터를 얻을 수 있어, 시험의 신뢰성을 높일 수 있는 이점이 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0021] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 룸 코너 연소시험 측정시스템을 자세히 설명하기로 한다.

[0022] 도 1a, 도 1b, 도 2, 도 3, 도 4, 도 5a, 도 5b, 도 5c, 도 6, 도 7, 도 8, 도 9 및 도 10을 각각 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 룸 코너 연소시험 측정시스템은, 메인 하우징(10)과, 메인 하우징(10)의 상부에 설치되는 덕트(20)와, 덕트(20)의 입구에 설치되며 연소시험을 위한 화재로 발생하는 연소가스가 모여져 상기 덕트(20)로 배출되도록 안내하는 배출후드(30)와, 상기 배출후드(30)의 하부에 설치되는 고정 시험대(40)와, 고정시험대(40)에 대해 접근 및 이격되게 설치되는 메인 테스트룸(50)과, 메인 테스트룸(50)을 이동 가능하게 구동시키는 이동유닛(60)과, 복사열 측정장치(70)와, 상기 배출후드(30)를 통해 배출되는 연소가스를 측정하는 연소가스 분석장치(100)를 구비한다.

[0023] 상기 메인 하우징(10)은 전방이 개방된 구조를 가지며, 양측벽 및 상부벽 및 후면벽으로 이루어진 구성을 가지며, 비 연소재질 예컨대, 금속판 등의 재질로 형성된다.

[0024] 상기 메인 하우징(10)의 상부에는 덕트(20)가 수평 방향으로 설치된다. 이러한 덕트(20)는 광물 면으로 절연되어 있다. 이 덕트(20)에 후술할 연소가스 분석장치(100)가 연결되어 배출되는 연소가스를 샘플링하여 분석하게 된다.

[0025] 상기 배출후드(30)는 메인 하우징(10)의 개방된 입구 쪽 상부에 설치되며, 상기 고정 시험대(40)의 직 상부에 설치된다. 이 배출후드(30)의 상부 쪽에 덕트(20)가 연결되어 배출후드(30)를 통해 모아진 연소가스가 덕트(20)를 통해 외부로 배출되도록 할 수 있다. 이 배출후드(30)는 하부에서 상부로 갈수록 폭이 좁아지는 구성을 가진다.

[0026] 상기 고정 시험대(40)는 가구 및 가전제품의 연소시험을 위해 마련된 것으로서, 배출후드(30)의 직 하방 바닥면에 일정 너비 및 높이로 설치된다. 이 고정시험대(40)에는 시험시 테스트 룸(50) 내에서 사용했던 버너(41)를 이동시켜 설치한 뒤 연소시험을 하게 된다. 즉, 통상적으로 가구나 가전제품은 건축자재나 건물과는 별개로 설치되는 것을 감안하여, 룸 내에서가 아닌 열린 공간에서 연소시험을 실행함으로써, 가구 및 가전제품의 연소로 인한 화재요소를 보다 정확하게 측정할 수 있게 된다.

[0027] 상기 메인 테스트룸(50)은 룸 본체(51)와, 룸 본체(51) 내부에 설치되는 버너(52)를 구비한다. 상기 메인 테스트룸(50)은 메인 하우징(10) 내부에서 고정 시험대(40)에 대해 접근 및 이격되는 방향으로 이동 가능하게 설치된다. 이 메인 테스트룸(50)은 그 내부에서 연소시험에 의해 발생한 연소가스가 배출되는 출입구(51a)를 가진다. 상기 출입구(51a)는 고정 시험대(40) 쪽으로 향하고 있는 전방벽에 일정 넓이로 형성된다. 따라서 메인 테스트룸(50)의 내부에서 샌드위치 판넬과 같은 건축용 자재의 연소 시험시 발생하는 연소가스가, 메인 테스트룸(50) 내부의 천정을 따라 가이드 되어 출입구(51a)의 상부를 통해 이동되면서 배출후드(30)로 모두 안내되어 배출될 수 있게 된다. 이와 같이 상기 출입구(51a)는 연소가스를 배출후드(30) 쪽으로 모두 가이드 할 수 있도록 배출후드(30)에 마주하는 전면벽에 형성된다. 이러한 메인 테스트룸(50)은 출입구(51a)를 제외한 6면이 모두 폐쇄되어 실링 처리된 육면체 구조를 가지며, 비 연소성 재질로 형성된다. 예를 들어, 메인 테스트룸(50)은 벽

물질은 건축용 석재 블록(block)(예 셀 방식 콘크리트), 석고 판 또는 섬유 판으로 제작될 수 있다.

- [0028] 상기 구성의 메인 테스트룸(50) 내부의 코너부분에 시험용 시편(건축용 자재)을 직각으로 수직 배치하고, 그 코너 부분의 바닥에 버너(41)를 위치시킨다. 상기 버너(41)는 원격에서 점화 및 소등이 가능하다. 이러한 버너(41)는 도 6을 참조하여 설명하기로 한다. 버너(41)는 버너박스(41a)와, 상기 버너박스(41a)의 내부 바닥에 적층된 자갈층(41b)과, 자갈층(41b)의 상부에 적층되는 모래층(41c) 및 상기 버너박스(41a) 내부로 프로판가스를 공급하기 위한 공급파이프에 연결되어 프로판 가스를 토출하는 가스 공급용 소켓(41d)을 가진다. 모래층(41c)의 상부에는 스파크 발생기(232)가 설치되어 원격에서 자동으로 스파크를 발생시켜 점화시킬 수 있게 된다. 도 6에서 도면부호 41e는 버너박스(41a)를 받치는 박스 다리를 나타낸다. 또한 자갈층(41b)과 모래층(41c)이 섞이는 것을 차단하고, 상부의 모래층(41c)이 흩어지는 것을 방지하기 위한 금속거즈(41f, 41g)가 더 설치되는 것이 좋다. 물론, 버너박스(41a)의 바닥에도 상기 가스 공급용 소켓(41d)으로 자갈 등이 유입되어 막히는 것을 차단하기 위한 금속거즈(41h)가 더 설치될 수 있다.
- [0029] 여기서 상기 버너(41)의 점화 및 소등을 자동으로 제어할 수 있는 버너 자동 제어장치(200)를 도 9를 통해 설명하면 다음과 같다.
- [0030] 버너 자동 제어장치(200)는 프로판 가스 공급부(210)와, 가스 공급부(210)에서 버너(41)로 프로판 가스를 공급하기 위한 공급파이프 상에 설치되는 가스 공급회로(220)와, 버너(41)에 설치되는 스파크 발생기(230)와, 버너(41)의 소등 여부를 확인하기 위한 감지기(240)(UV Detector) 및 가스 공급회로 제어부(250)를 구비한다.
- [0031] 상기 구성에 의하면, 가스 공급회로(220)를 통해서 가스 공급부(210)의 프로판 가스를 버너(41)로 선택적으로 공급할 수 있으며, 그 가스의 공급량을 각각 제어할 수 있게 된다. 이를 위해 가스 공급회로(220)는 가스 공급관(221)과, 가스 공급관(221)에 설치되는 메인 솔레노이드밸브(225) 및 보조 솔레노이드밸브(227)를 구비한다. 상기 솔레노이드 밸브들(225, 227)은 가스 공급회로 제어부(250)에 의해 개폐 정도가 제어된다. 상기 감지기(240)에서 버너(40) 모두가 소등인 것으로 감지된 경우, 가스 공급회로 제어부(250)에서는 상기 솔레노이드밸브(225, 227)를 제어하여 곧바로 가스 공급을 자동으로 차단하거나, 공급량을 줄일 수 있게 된다.
- [0032] 상기 스파크 발생기(230)는 버너(41)에 설치되며, 원격에서 구동 제어됨으로써 스파크를 발생시켜 공급되는 프로판 가스를 점화할 수 있도록 한다.
- [0033] 상기 구성을 가지는 가스 공급회로(220)는 메인 테스트룸(50)의 외부에 설치되며, 가스 공급회로 제어부(250)에 의해 자동으로 제어될 수도 있고, 수동으로 실험자에 의해 조작될 수도 있다.
- [0034] 상기 이동유닛(60)은 메인 테스트룸(50)을 자동으로 이동시키기 위한 것으로서, 메인 하우징(10) 내부의 바닥에 설치되는 가이드레일(61)과, 메인 테스트룸(50)의 하부에 설치되어 상기 가이드레일(61)을 따라 이동되는 가이드부재(62)와, 상기 메인 하우징(10) 내부의 상부에 설치되는 가동부재(63)와, 상기 가동부재(63)를 구동시키는 구동부(64)를 구비한다.
- [0035] 상기 가이드레일(61)은 한 쌍이 소정 거리 이격되어 나란하게 설치되며, 메인 테스트룸(50)을 메인 하우징(10) 내부에서 고정 시험대(20) 쪽으로 접근 및 이격되는 방향으로 가이드 하도록 고정 설치된다. 상기 가이드부재(62)는 가이드레일(61) 상에 위치하도록 메인 테스트룸(50)의 하부에 설치되는 것으로서, 일례로서 가이드롤러를 포함할 수 있다. 이외에도 가이드부재(62)로는 슬라이딩부재를 포함할 수도 있다. 따라서 메인 테스트룸(50)은 가이드부재(62)가 가이드레일(61)을 따라 슬라이딩 또는 구름 이동함에 따라서 직선으로 왕복 이동 가능하게 된다.
- [0036] 상기 가동부재(63)는 메인 하우징(10)에 이동 가능하게 설치되는 것으로서, 본 발명의 실시예에서는 무한궤도 상태로 설치되는 벨트 또는 체인인 것이 바람직하다. 이러한 가동부재(63)는 지지롤(65)에 주행 가능하게 지지되며, 연결부재(66)에 의해 메인 테스트룸(50)의 상부에 연결된다.
- [0037] 상기 구동부(64)는 구동모터(64a)와, 구동모터(64a)의 구동력을 상기 지지롤(65)로 전달하는 동력전달부재(64b)를 구비한다. 상기 구동모터(64a)는 정방향 및 역방향 구동 가능하며, 그 구동은 시스템 전체의 구동을 제어하는 시스템 제어부(300)에 의해 구동제어될 수 있다. 상기 동력전달부재(64b)는 하나 이상의 기어들로 이루어진 기어열을 포함할 수 있으며, 이외에도 다양한 종류의 동력전달부재를 포함할 수 있다.
- [0038] 이러한 구성에 의하면, 시스템 제어부(300)의 제어신호에 따라서 구동모터(64a)를 정방향 또는 역방향으로 구동시킴으로써 메인 테스트룸(50)을 '룸코너 테스트위치'(배출후드 쪽으로 이동된 상태) 또는 '가구 테스트위치'(배출후드에서 떨어진 상태)로 자동으로 이동시킬 수 있게 됨으로써, '룸코너 테스트'와 '가구 테스트'를 하나

의 시스템으로 순차적으로 실행할 수 있으며, 연속적인 실험이 가능하게 됨으로써 실험에 소요되는 시간을 단축시키고, 안전하고 정확한 시험이 가능하게 된다.

- [0039] 또한, 다른 실시예에 따른 이동유닛(60')은 도 4에 도시된 바와 같이, 가이드레일(61) 상으로 구름 운동하도록 설치되는 가이드부재(62)를 회전 구동시키도록 설치되는 전동모터(67)를 포함할 수도 있다. 이 전동모터(67)는 메인 테스트룸(50)의 하부에 설치되며, 그 구동축의 구동기어가 상기 가이드부재(62)에 연결되어 구동시 상기 가이드부재(62; 롤러)를 직접 회전시킴으로써, 메인 테스트룸(50)이 가이드레일(61)을 따라 왕복 이동될 수 있도록 구동시킬 수 있다.
- [0040] 상기와 같은 이동유닛(60,60') 이외에도 다양한 예가 가능할 수 있다.
- [0041] 상기 연소가스 분석장치(100)는 질량유속 측정기(110)와, 온도계(120)와, 가스분석기(130) 및 레이저를 이용한 광학유닛(140)을 구비한다.
- [0042] 질량유속 측정기(110)는 덕트 내의 흐르는 연소가스의 질량유속을 측정하기 위해 설치되는 유속프로브(111)와, 유속프로브(111)에서 걸리는 가스유량에 따라 양쪽 유량 압력차를 구해 연소가스의 배출속도를 측정하는 차압력 변환기(112)를 구비한다. 상기 유속프로브(111)는 서로 반대방향으로 형성된 개구를 가지는 한 쌍의 오리피스관(111a,111b)을 가지며, 덕트(20) 내부의 중앙에 위치하도록 설치된다. 덕트(20)에는 도 7에 도시된 바와 같이, 유속프로브(111)가 결합되는 제1구멍(20a)과, 상기 온도계(120)가 연결되는 제2구멍(20b), 가스분석기(130)가 연결되는 제3구멍(20c) 및 광학유닛(140)이 결합되는 제4구멍(20d)이 순차적으로 형성된다.
- [0043] 상기 온도계(120)는 덕트(20)를 통과하는 연소가스의 온도를 측정한다.
- [0044] 상기 가스분석기(130)는 덕트(20)에 설치되어 연소가스를 샘플링하는 샘플링프로브(131)와, 가스처리부(132) 및 가스분석부(133)를 구비한다. 상기 샘플링프로브(131)는 덕트(20)를 중심을 통과하여 교차하도록 설치되며, 다수의 가스 유입구(131a)가 연소가스의 배출방향의 반대측에 다수 형성된 구조를 가진다.
- [0045] 상기 가스처리부(132)는 도 8에 도시된 바와 같이, 샘플링프로브(131)에서 포집된 연소가스에 포함된 그을음을 걸러내기 위한 필터(132a)와, 수증기나 수분을 응결시켜 제거하기 위해 연소 가스 이송관(134)에 설치되는 콜드 트랩(cold trap)(132b)과, 포집되는 연소가스를 펌핑하여 강제로 이동시키기 위한 이송펌프(132c)와, 연소가스의 상태(예를 들어 수분의 함량)를 육안으로 확인하도록 설치되는 다수의 감시부(132d)와, 압력조절부(132e), 압력게이지(132f) 등을 구비한다. 상기 구성의 가스처리부(132)에 의하면 샘플링프로브(131)에서 포집된 연소가스에 포함된 그을음, 수분 등을 제거한 뒤, 연소가스에 포함된 산소, 이산화탄소, 일산화탄소 등의 가스만이 가스 분석부(133)로 전달될 수 있도록 한다.
- [0046] 상기 가스분석부(133)에서는 전달되는 연소가스를 분석하여, 산소량, 일산화탄소량 및 이산화탄소량 등을 분석할 수 있게 된다. 분석된 데이터들을 컴퓨터(135)로 전달된다.
- [0047] 상기 광학유닛(140)은 덕트(20)를 빠져나가는 연소가스에 포함된 연기를 측정하기 위한 것으로서 레이저광 발생기(141)와, 레이저광 발생기(141)의 반대측에 설치되어 레이저광 발생기(141)에서 조사된 레이저광을 수광하는 레이저광 수광센서(142)를 구비한다. 상기 레이저광 발생기(141)와 레이저광 수광센서(142) 사이에는 다수의 렌즈유닛(143,144)이 배치되어 레이저광의 이동을 가이드 하여 레이저광의 직진성을 확보하고, 레이저광 수광센서(142)로 레이저광이 모아져 수광될 수 있도록 하여 레이저광 측정값의 정확성을 높여주게 된다. 이러한 구성의 광학유닛(140)을 이용하여 연소가스 중의 연기의 밀도를 측정할 수 있게 된다. 즉, 레이저광 발생기(141)에서 일정 밝기로 조사된 레이저광은 덕트(20)를 통과하여 반대쪽 레이저광 수광센서(142)에서 수광되는데, 연기의 밀도에 비례하여 수광량이 감소하게 되어 결국 연기의 밀도를 알아낼 수 있게 된다.
- [0048] 상기 구성 이외에도, 메인 테스트룸(50)의 외부에 설치되어 메인 테스트룸(50)으로 유입되는 공기의 대기 온도를 측정하는 대기온도센서와, 메인 테스트룸(50) 주변의 대기압을 감지하는 대기압 센서와, 메인 테스트룸(50) 주변의 상대습도를 측정하는 습도계를 더 포함하는 것이 좋다.
- [0049] 또한, 상기 복사열 측정장치(70)는 메인 테스트룸(50)의 외부에 설치되며, 하나 이상 바람직하게는 3개 정도가 서로 다른 위치에 설치되어 상기 고정 시험대(20)에서 가구 및 전자제품의 연소 시험시 발생하는 복사열을 원격에서 측정하게 된다. 이와 같은 복사열 측정장치(70)는 도 10에 도시된 바와 같이, 받침대(71)에 의해 바닥면에서 수직으로 설치되는 폴대(72)와, 폴대(72)에 설치되는 지지브라켓(73) 및 지지브라켓(73) 상에 설치되는 측정부(74)를 구비한다. 이러한 구성의 복사열 측정장치(70)를 이용하여 화재 시험시 발생하는 화재로 인해 주변에 미치는 간접화재 및 화재의 전이에 대한 정보를 추가적으로 확보할 수 있게 된다.

- [0050] 이하에서는 상기와 같은 구성을 갖는 본 발명의 실시예에 따른 연소 시험 측정시스템을 이용한 측정방법을 자세히 설명하기로 한다.
- [0051] 상기 구성에 의하면, 가구 및 전자제품의 화재시험을 하기 위해서는 도 3에 도시된 바와 같이, 메인 테스트룸(50)이 배출후드(30)에서 벗어나도록 메인 하우징(10) 내부로 삽입되게 위치한 상태에서, 고정 시험대(40) 상에 버너(41)를 설치하고, 그 버너(41)에 인접하게 시편(시험용 가구;1)를 설치한다. 그런 다음, 버너(41)로 프로판 가스를 공급하면서 스파크 발생기(230)를 제어하여 점화시킨다. 그러면 고정 시험대(40) 상에 설치된 시편(1)이 발화되면서 연소된다.
- [0052] 이러한 시편(1)의 연소실험은 완전연소 될 때까지 이루어지거나, 특정 정해진 시간동안 이루어지면서 평가될 수 있다. 실험 파라미터들(Parameter)은 Heat Production, Smoke Production, 수평 화염 전파, 떨어지는 화염 비말(飛沫, flaming droplet)과 분자(미립자, particle)이다.
- [0053] 이때, 어떤 측정은 자동으로 실행되고, 어떤 측정은 육안으로 관찰해야 된다. 덕트(20)에서는 온도, 빛의 감쇠(減衰, light attenuation), 산소(O_2)와 이산화탄소(CO_2), 물분율(mole fraction, 소량)과 유체 흐름에 의하여 유도된 차압 측정을 위한 구성요소들(111,112)(131)(140)이 앞서 설명한 바와 같이 장착된다. 상기 구성요소들(111,112)(131)(140)을 통해 측정되는 데이터는 자동으로 컴퓨터(135)에 기록되고 체적유량(volume flow), 열 방출률(heat release rate, HRR)과 연기발생률(smoke production rate, SPR)을 계산하는데 사용된다.
- [0054] 또한, 복사열 측정장치(70)를 배치한 상태에서 실행되므로, 시편(1)의 연소시 발생하는 복사열을 측정하여 얻을 수 있다. 따라서 화재 시험시 외기로 방사되는 열유속을 측정하여 실제 화재시 외기로의 화염전파 가능성을 측정할 수 있게 된다.
- [0055] 한편, 시각적인 관찰은 수평 불꽃과 화염 비말(飛沫, flaming droplet)과 분자(미립자, particle)의 낙하를 관찰하게 된다.
- [0056] 또한, 복수의 온도계(120)를 통해 연소가스의 온도 T1, T2, T3를 측정함은 물론, 대기 온도를 최소한 일정 기간 측정하여 기록할 수 있다.
- [0057] 그리고 연소에 앞서서 자연상태의 데이터(대기압, 상대습도)를 측정하여 기록한다.
- [0058] 그리고 정밀시계(chronometer)로 시간을 측정하기 시작하고 데이터를 자동 기록하기 시작한다. 기록될 데이터들은 버너(41)에 공급되는 프로판 가스의 질량유량, 유압프로브(111)를 통해 측정되는 덕트(20) 내에서의 차압, 상기 광학유닛(140)에서 측정되는 레이저광 수광량(%로 표시), 그리고 샘플링프로브(131)를 통해 샘플링된 가스를 분석한 산소 물분율, 이산화탄소 물분율, 메인 테스트룸(50)으로 진입되는 대기 온도(T0)를 포함한다.
- [0059] 상기와 같이 가구 및 전자제품과 같은 시편(1)의 연소시험이 마무리되면, 곧 이어서 메인 테스트룸(50)을 도 3의 화살표 방향으로 이동시켜서 도 3의 가상선과 같은 상태가 되도록 한다. 즉, 테스트룸(50)이 배출후드(30)의 측부에 밀착되도록 하여 메인 테스트룸(50)의 출입구(51a)에서 나오는 연소가스가 곧바로 배출후드(30)로 안내되어 배출될 수 있도록 위치시킨다. 이러한 메인 테스트룸(50)의 이동은 시스템 제어부(300)에서 구동부(64)를 구동 제어함으로써 자동으로 실행될 수 있게 된다.
- [0060] 이와 같이 메인 테스트룸(50)을 연소시험 위치로 이동시킨 뒤, 그 내부에 상시 버너(41)를 이동시켜 위치시킨 뒤, 프로판 가스를 공급하면서 스파크 발생기(230)를 구동시켜 자동으로 점화시킨다. 이에 따라서 메인 테스트룸(50) 내의 코너 부분에 설치된 시편(샌드위치 판넬 등의 건축용 자재)을 발화시켜서 건축용 자재의 화재발생시 발생하는 화재요소를 측정할 수 있게 된다. 메인 테스트룸(50) 내에서 발생된 화재로 인한 연소가스는 메인 테스트룸(50)의 천정을 따라 출입구(51a)로 빠져나와서 배출후드(30)로 안내된다. 그리고 배출후드(30)로 모아진 연소가스는 덕트(20)를 통해 배출되면서 일부 샘플링되어 연소가스를 분석하는데 사용될 수 있게 된다.
- [0061] 한편, 상기 구성을 가지는 본 발명의 실시예에 따른 연소시험 측정시스템은, 실험시 점화원인 가스의 유량을 자동으로 조절할 수 있기 때문에 연소시험을 정밀하게 제어하면서 수행할 수 있으며, 원격에서 버너(41)의 점화 및 소등을 자동으로 제어하고나, 수동으로 제어할 수 있게 됨으로써, 안전하면서도 정확하게 연소시험을 수행할 수 있다.
- [0062] 또한, 메인 테스트룸(50)을 자동으로 위치 이동시킬 수 있도록 구성함으로써, 2가지 이상의 다른 종류의 화재발생 실험을 하나의 측정시스템을 통해 실행할 수 있으며, 그 실험 시간을 연속적으로 수행할 수 있게 된다.
- [0063] 이상, 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 도시하고 설명하였으나, 본 발명은 상술한 실시예에 한정되지 아니

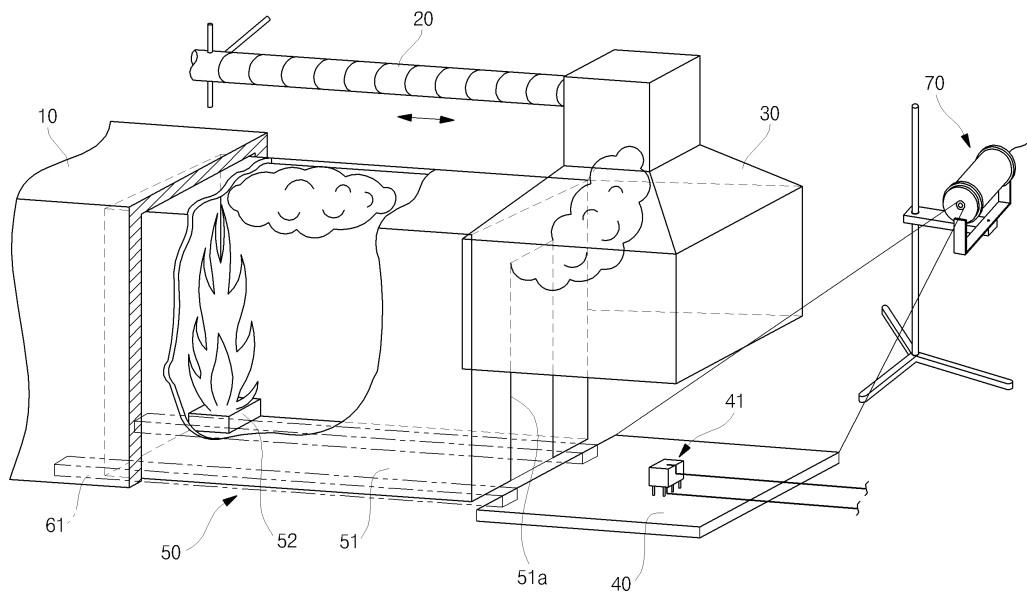
하며, 특허청구범위를 벗어남이 없이 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 수정과 변형실시가 가능하다 할 것이다.

도면의 간단한 설명

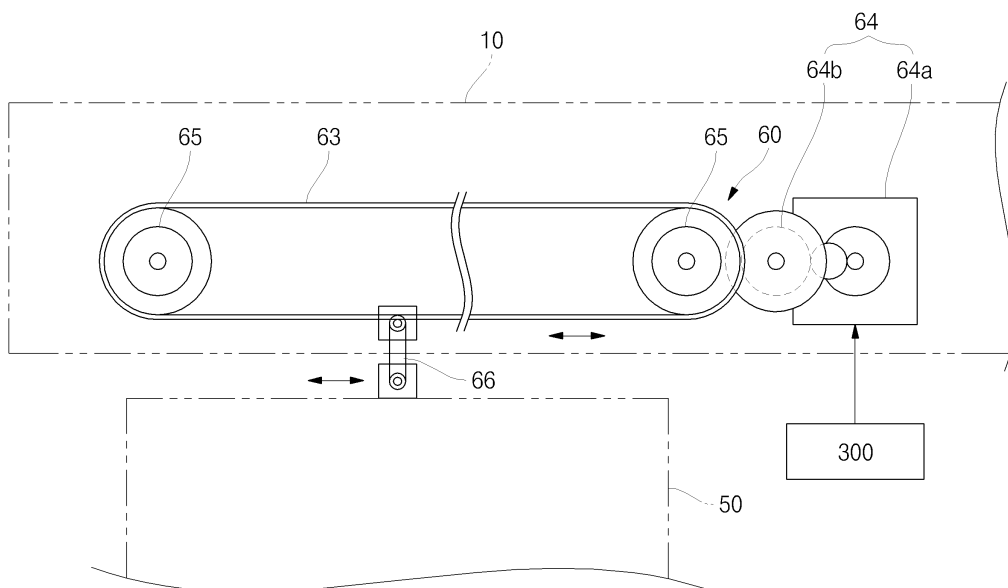
- [0064] 도 1a는 본 발명의 실시예에 따른 룸 코너 연소시험 측정시스템을 설명하기 위한 개략적인 도면.
- [0065] 도 1b는 도 1a에 도시된 이동유닛을 설명하기 위한 도면.
- [0066] 도 2는 도 1a에 도시된 연소시험 측정시스템의 평면도.
- [0067] 도 3은 도 1a에 도시된 연소시험 측정시스템의 측면도.
- [0068] 도 4는 도 1a에 도시된 연소시험 측정시스템의 정면도.
- [0069] 도 5a는 도 1a에 도시된 덕트 및 배출후드를 발췌하여 보인 도면.
- [0070] 도 5b는 연소가스 분석장치를 설명하기 위한 도면.
- [0071] 도 도 5c는 도 5b의 광학유닛을 발췌하여 보인 도면.
- [0072] 도 6은 버너를 설명하기 위한 단면도.
- [0073] 도 7은 덕트를 설명하기 위한 횡단면도.
- [0074] 도 8은 가스분석기를 설명하기 위한 도면.
- [0075] 도 9는 버너로 프로판가스를 공급하는 상태를 설명하기 위한 도면.
- [0076] 도 10은 복사열 측정장치를 나타내 보인 도면.
- [0077] < 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 >
- | | |
|-------------------------|---------------|
| [0078] 10..메인 하우스 | 20..덕트 |
| [0079] 30..배출 후드 | 40..고정 시험대 |
| [0080] 41..버너 | 50..메인 테스트룸 |
| [0081] 60,60'..이동유닛 | 61..가이드레일 |
| [0082] 62..가이드부재 | 63..가동부재 |
| [0083] 64..구동부 | 70..복사열 측정장치 |
| [0084] 100..연소가스 분석장치 | 110..질량유속 측정부 |
| [0085] 120..온도계 | 130..가스분석기 |
| [0086] 140..광학유닛 | 200..컴퓨터 |
| [0087] 210..가스 공급부 | 220..가스 공급회로 |
| [0088] 250..가스 공급회로 제어부 | 300..시스템 제어부 |

도면

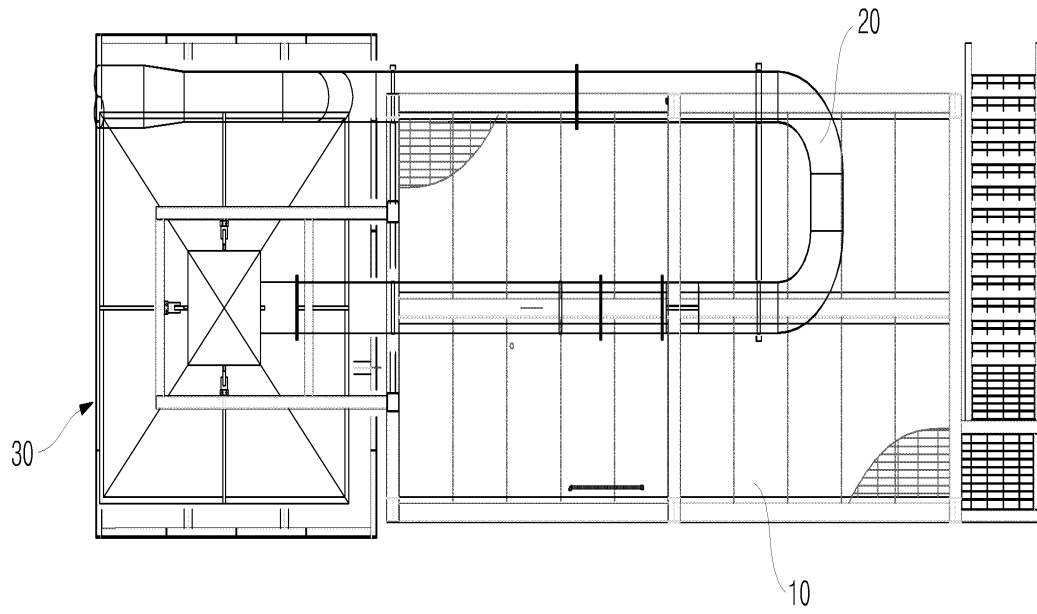
도면1a



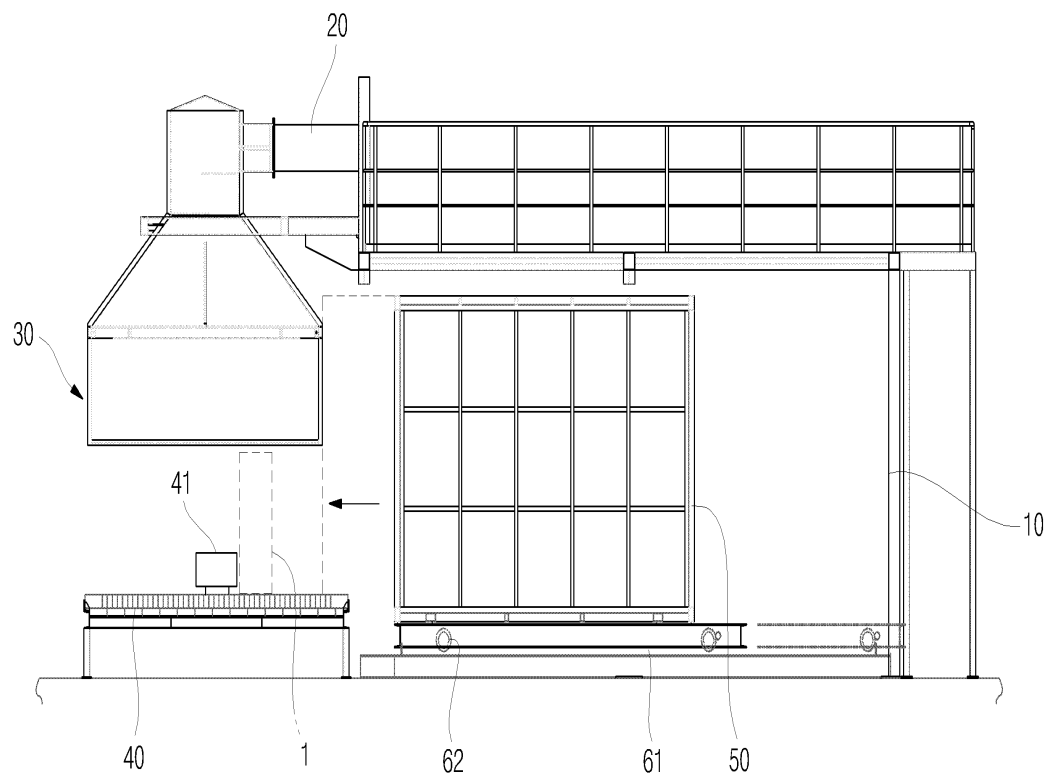
도면1b



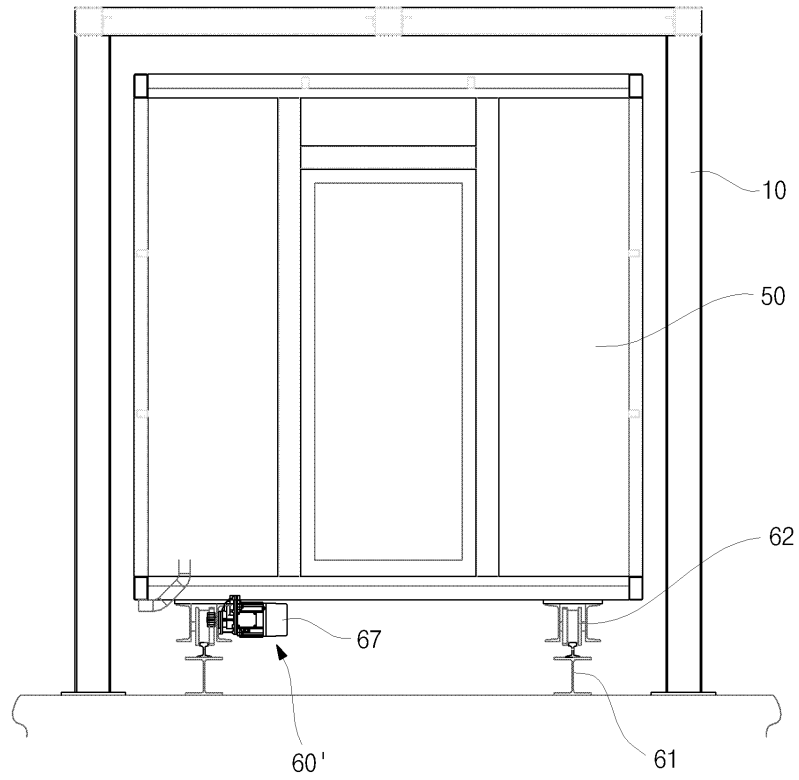
도면2



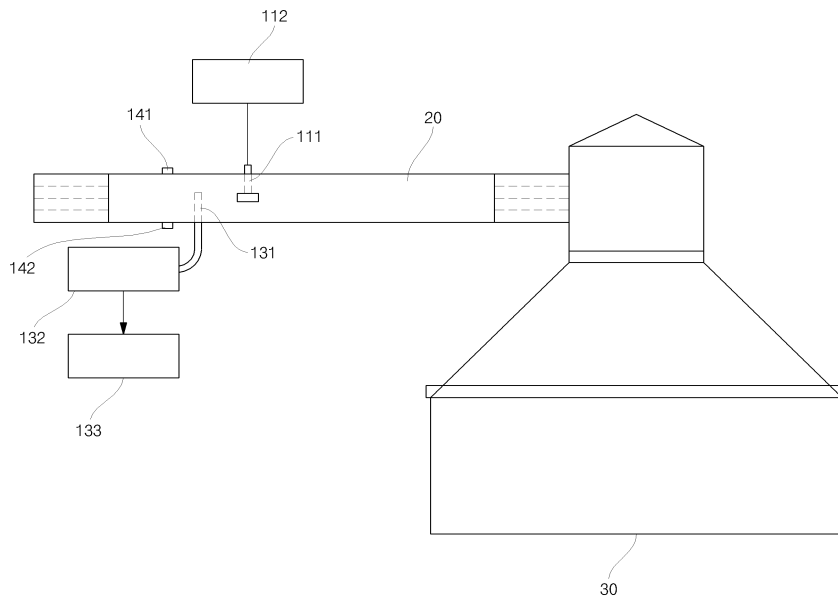
도면3



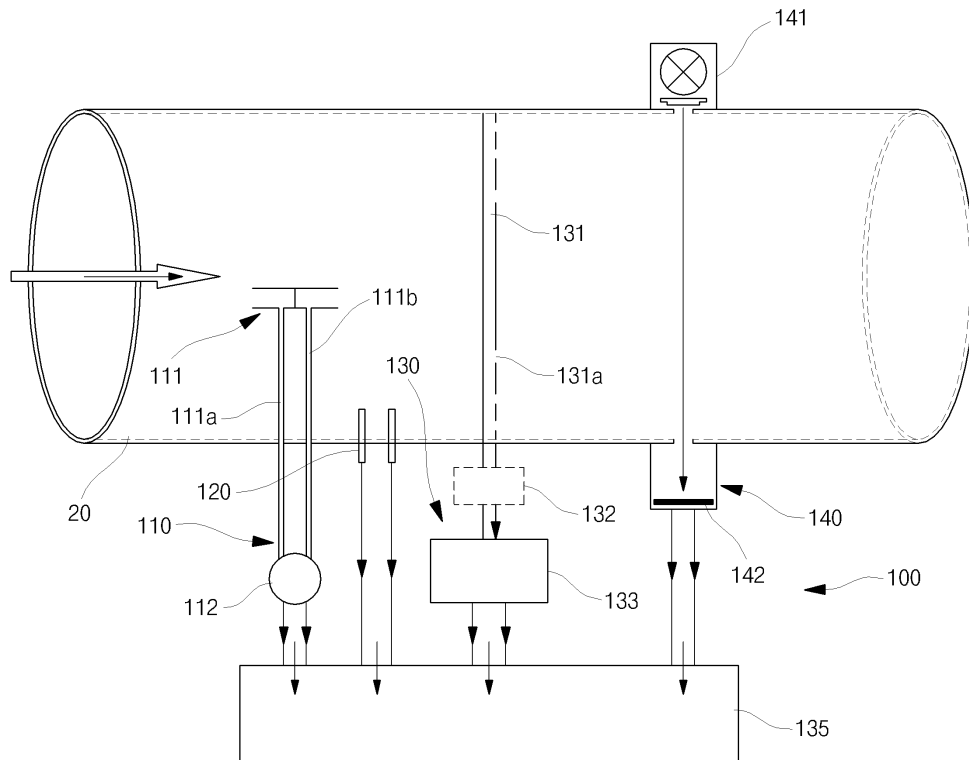
도면4



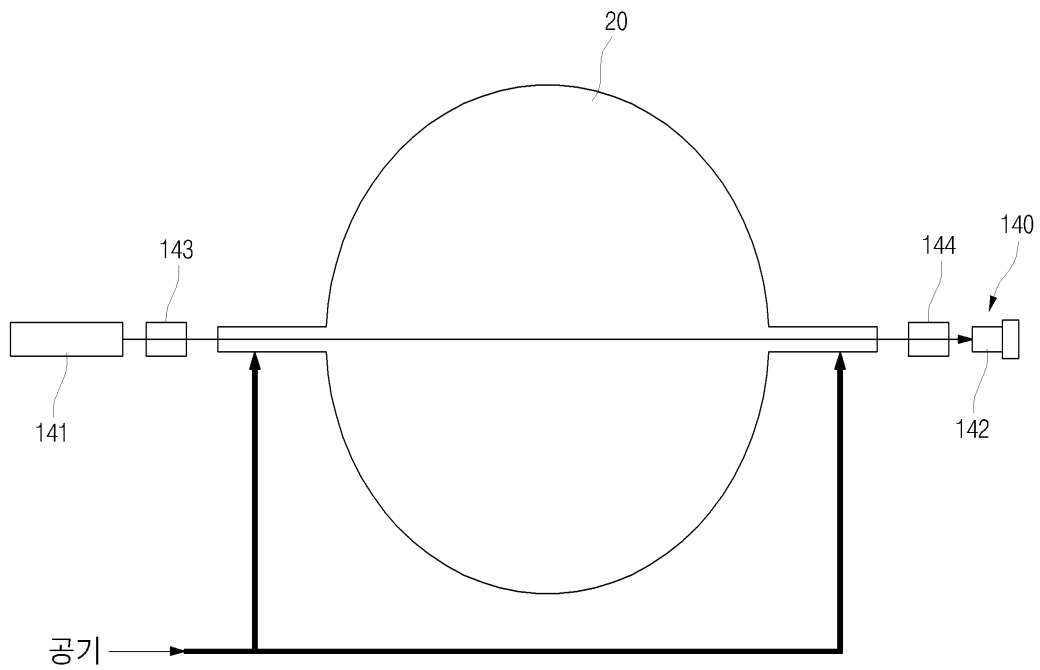
도면5a



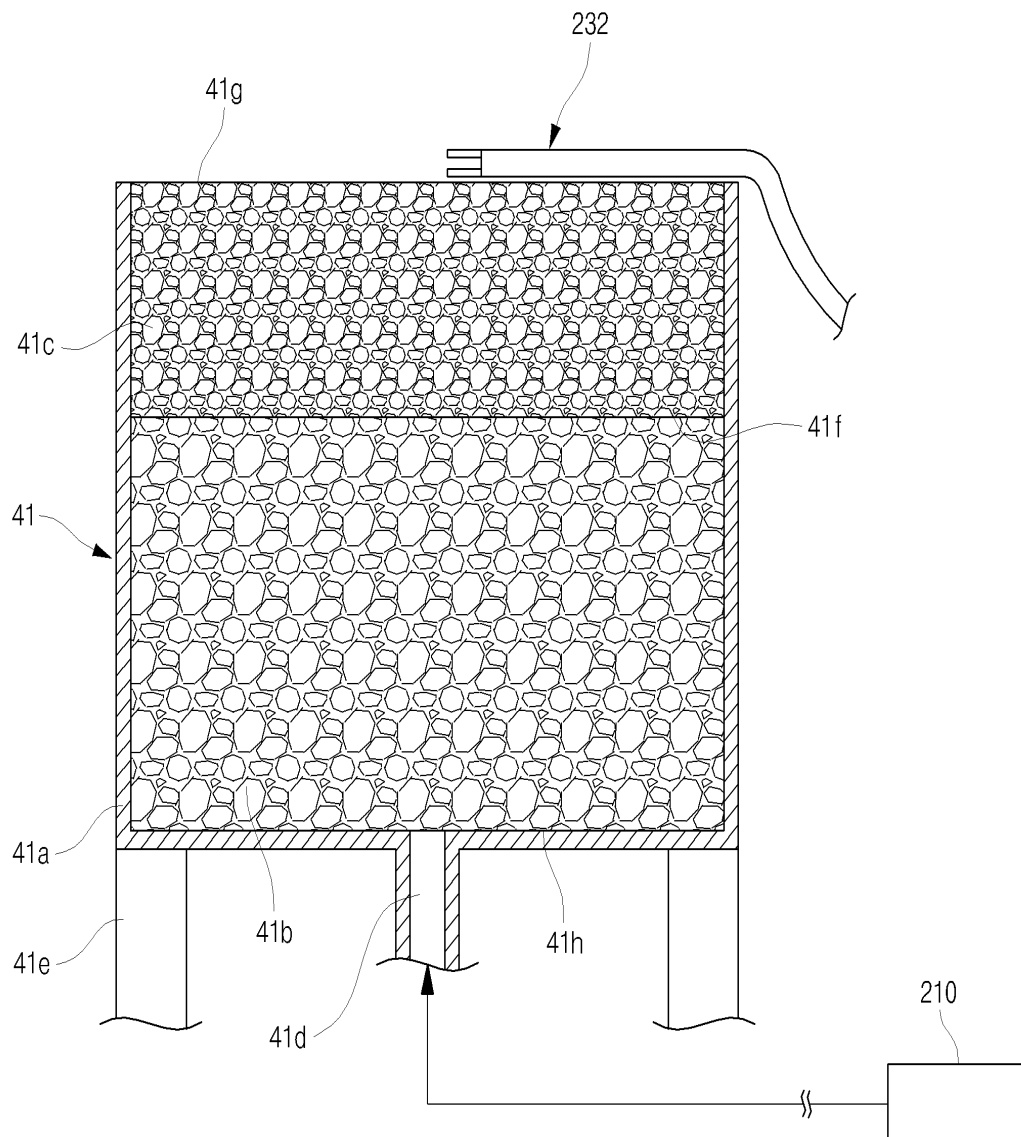
도면5b



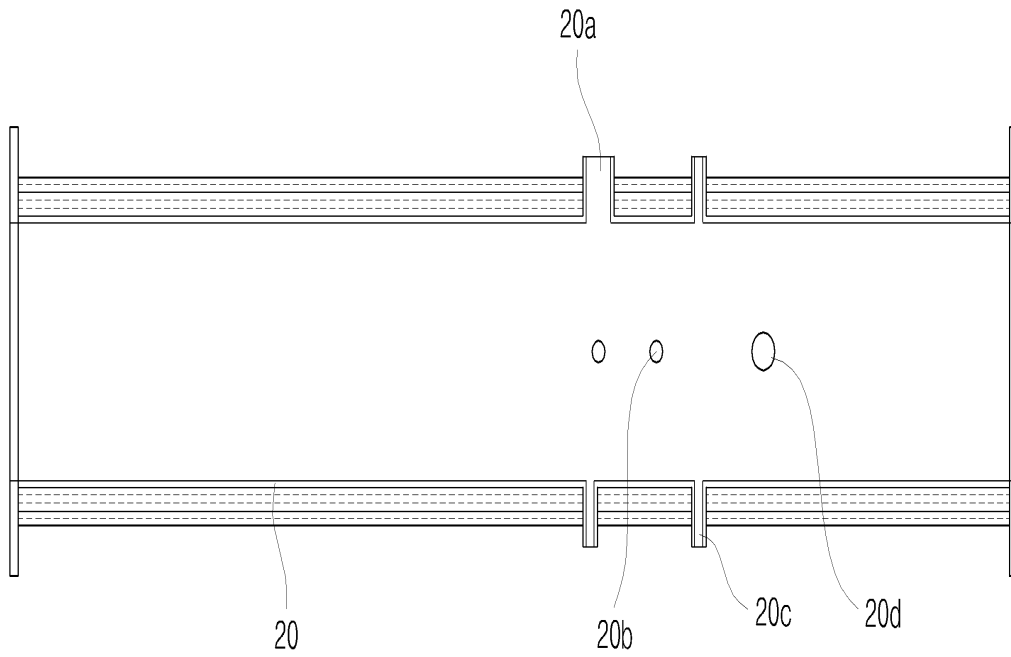
도면5c



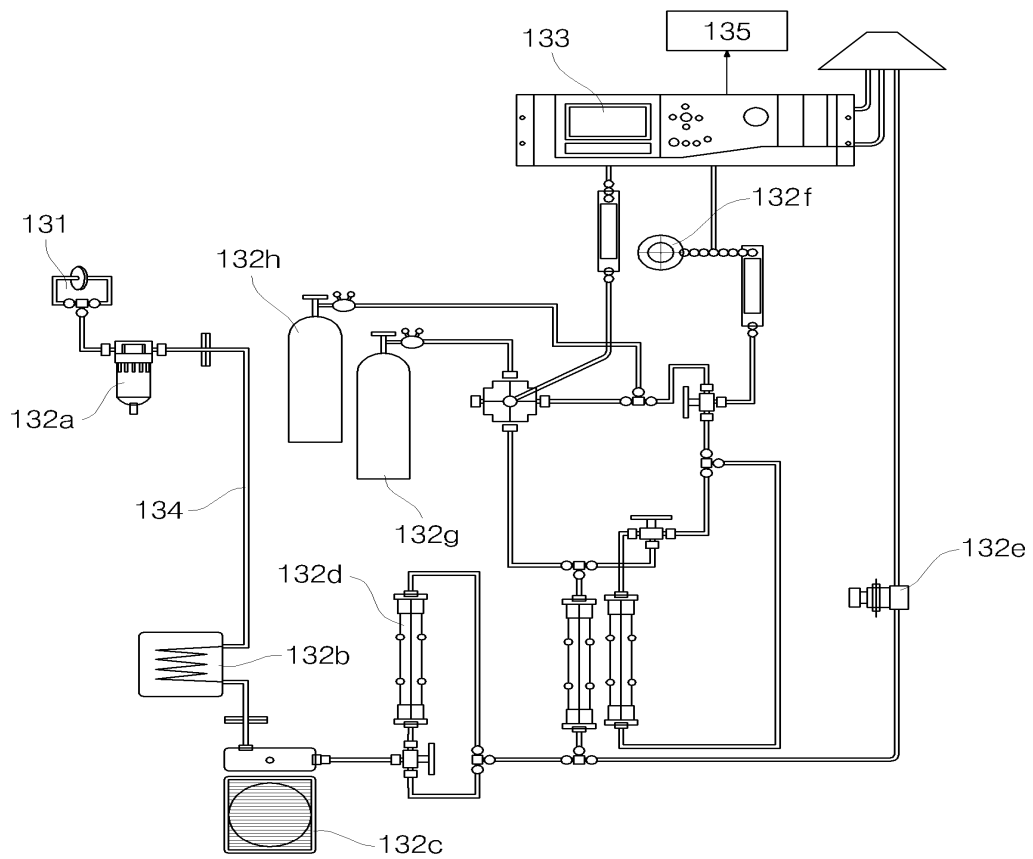
도면6



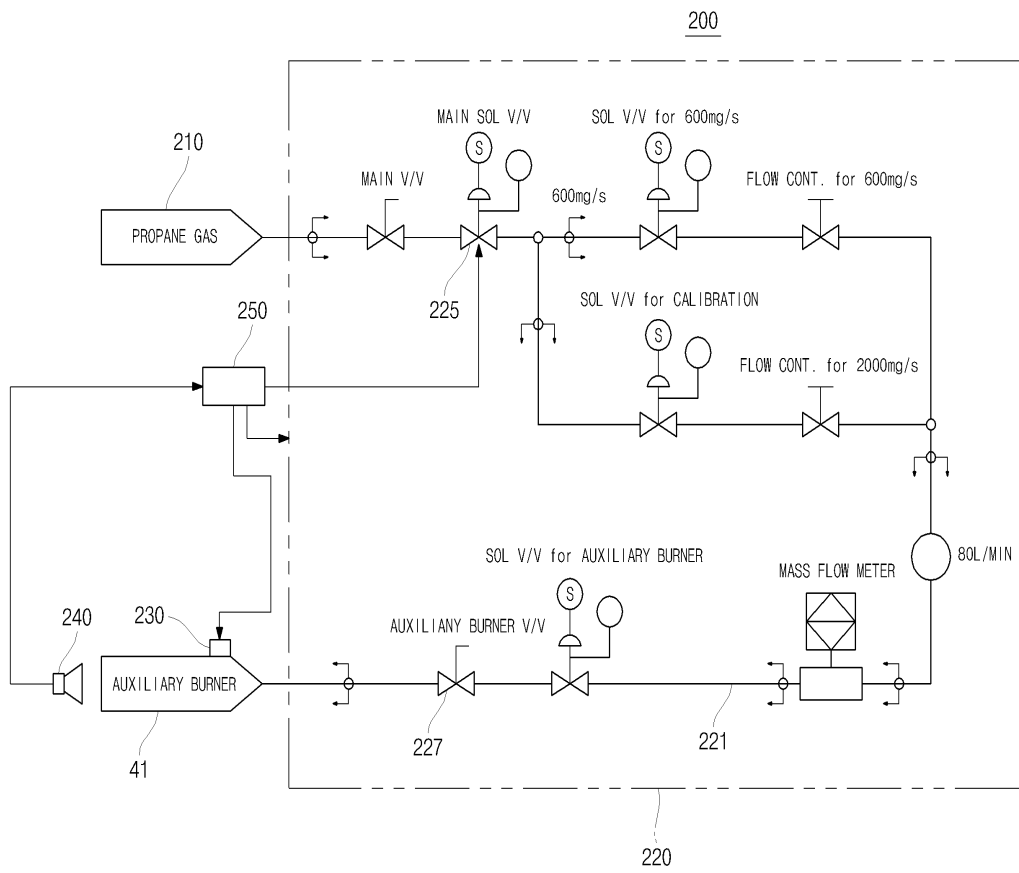
도면7



도면8



도면9



도면10

