



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년05월29일
(11) 등록번호 10-1269119
(24) 등록일자 2013년05월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G01N 25/20 (2006.01) G01K 7/00 (2006.01)

G01K 17/00 (2006.01) G01M 99/00 (2011.01)

(21) 출원번호 10-2010-0131501

(22) 출원일자 2010년12월21일

심사청구일자 2010년12월21일

(65) 공개번호 10-2012-0070088

(43) 공개일자 2012년06월29일

(56) 선행기술조사문헌

윤정은 외 3, '라지스케일 칼로리미터에 의한 알루미늄 복합패널 외장재의 연소특성에 관한 연구', 한국화재소방학회 논문지, 2010. 04., 제24권 제2호, pp. 89-96.*

KR200267938 Y1*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

한국건설기술연구원

경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)

주식회사 페스텍

서울특별시 금천구 벚꽃로 244, 801호(가산동, 벽산디지털밸리5차)

(72) 발명자

유상훈

서울특별시 구로구 구일로2길 60, 208동 403호 (구로동, 구일우성아파트)

조성호

서울특별시 동작구 국사봉길 119-28, 102호 (상도동)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인태동

전체 청구항 수 : 총 1 항

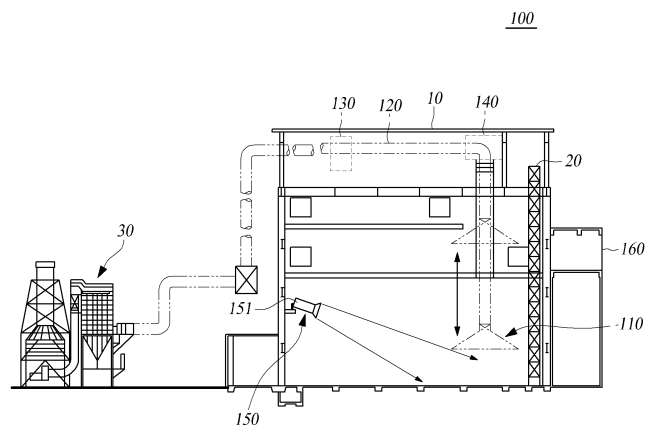
심사관 : 퇴-최승원

(54) 발명의 명칭 10MW급 라지스케일 칼로리미터

(57) 요약

연소시험을 위한 화재시 발생하는 연소가스가 모아져 유입되는 포집후드와, 포집후드의 상부에 연통되게 설치되며 수평 상태로 설치되는 배출덕트와, 포집후드를 통해 배출덕트 내부를 통과하는 연소가스를 측정하는 연소가스 분석장치와, 포집후드를 승강이동시켜 높이 조절하기 위한 승강구동부와, 승강구동부를 제어하는 승강제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 10MW급 라지스케일 칼로리미터가 개시된다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

홍용의

서울특별시 서대문구 포방터10길 33, 106동 1502호
(홍은동, 극동아파트)

유용호

인천광역시 남동구 장아산로 158, 임광그대가아파
트 103동 302호 (서창동)

김홍열

서울특별시 송파구 방이동 212-8 11/8 코오롱아파
트 106동 206호

이봉재

서울특별시 강서구 등촌로 163, 현대I-PARK 102동
1402호 (등촌동)

신현준

서울특별시 서초구 남부순환로323길 56-18, 605호
(서초동, 경남아너스빌 101동)

특허청구의 범위

청구항 1

연소시험을 위한 화재시 발생하는 연소가스가 모아져 유입되는 포집후드와;
 상기 포집후드의 상부에 연통되게 설치되며, 수평 상태로 설치되는 배출덕트와;
 상기 포집후드를 통해 상기 배출덕트 내부를 통과하는 연소가스를 측정하는 연소가스 분석장치와;
 상기 포집후드를 승강이동시켜 높이 조절하기 위한 승강구동부와;
 상기 승강구동부를 제어하는 승강제어부; 및
 상기 연소시험을 위한 화재시 발생하는 불꽃의 분포도를 측정하기 위한 불꽃 측정부;를 포함하고,
 상기 승강제어부는
 상기 불꽃 측정부에서 측정된 불꽃의 분포도 정도를 근거로 하여 상기 승강구동부를 제어하여 상기 포집후드의 높이를 자동 제어하며,
 상기 포집후드는,
 하단으로 갈수록 점진적으로 확장형성되는 확장부와; 상기 확장부의 상부에 연결되며, 높이 조절 가능하도록 상하로 접철가능하게 연장되는 연장부;를 포함하며,
 상기 승강구동부는,
 상기 승강제어부에 의해 구동제어되며, 정역 회전구동 가능한 구동모터와;
 상기 구동모터의 동력을 전달받아 회전구동되는 하나 이상의 구동폴리와;
 상기 구동폴리에 권선되어 있으며, 일단은 상기 포집후드의 연장부에 연결되는 승강와이어;를 포함하여,
 상기 구동폴리의 회전방향에 따라서 상기 승강와이어가 권취되거나 풀려나가면서 상기 연장부를 상승 또는 하강시키고,
 상기 구동모터와 구동폴리 및 상기 승강와이어는 상기 배출덕트 및 포집후드의 외부에 배치되도록 설치되는 것을 특징으로 하는 10MW급 라지스케일 칼로리미터.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 10MW급 라지스케일 칼로리미터에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 포집후드의 높이를 조정하여 큰 구조물들에 대한 화재의 모의시험을 통해 화재 발생물에 대한 데이터를 보다 정확하게 측정할 수 있는 10MW급 라지스케일 칼로리미터에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로 점화 후, 화재로의 전개는 여러 가지 다른 경로를 거쳐 발생할 수 있으며, 가연성 물질의 물리적 위

치뿐만 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] 한편, 칼로리미터(Calorimeter)는 열방출율의 크기에 따른 몇 가지 종류가 있다. 가장 일반적인 칼로리미터는 10×10cm의 시험체를 시험할 수 있는 콘 칼로리미터(Cone Calorimeter)와, 1~3MW의 화재를 평가할 수 있는 퍼니처 칼로리미터(Furniture Calorimeter, Room-corner tester)가 있다.

[0006] 그러나 콘 칼로리미터를 이용한 연소성능 시험방법은 소형 재료(10×10cm)에 대해서는 시험결과의 객관성 및 공정성, 시험방법의 국제화에 부합되고는 있지만 실질적인 실규모의 화재안전성능을 평가하기에는 상당히 미흡한 실정이기 때문에 합리적인 화재안전성능 기준이 제시되지 못하고 있는 실정이다.

[0007] 따라서, 건축물 및 실규모 대형 복합 재료(예, 철도차량, 자동차, 자재창고, 구획별 건축구조물 등)의 용도, 규모 및 화재위험도의 등급 분류에 따라 화재안전성을 확보하기 위해서는 재료-구조-실물 규모의 종합적인 화재안전성 평가를 통해 그 성능이 입증되어야만 화재시 인명 및 재산피해를 최소화할 수 있다. 즉, 듀얼 콘 칼로리미터(Dual Cone Calorimeter(재료))-룸 코너 테스터(Room Corner Tester)/싱글 버닝 아이템(Single Burning Item)/ISO 13784-1(축소 실물)-라지스케일 칼로리미터(Large Scale Calorimeter(실물)) 평가를 통해 화재안전성 등급 분류 기준을 설정하여 건축물 실내설비의 용도, 규모 및 화재위험도의 등급 분류에 따라 화재안전성을 확보한 종합적인 화재안전성 평가를 실시해야 한다.

[0008] 산소소모법 칼로리미터인 라지 스케일 칼로리미터에서 측정되는 가장 기본적인 물리량은 열방출량(Heat Release Rate)을 측정하기 위하여, 화학 조성이 알려져 있지 않은 재료의 화재 시 열량의 측정을 위하여 해당 장치를 도입하며, 이에 따르는 기본 원리는 순 연소열량은 연소에 필요한 산소의 양에 비례한다는 점을 기초로 산소 1kg이 소모될 때 13.1MJ/kg의 열량을 발생한다는 기본원리와 더불어 산소농도와 배출가스유량 등을 측정하여 계산되어 진다.

[0009] 한편, 2003년 대구지하철 화재사건 등을 포함하여 최근 10년간 국내에서 발생한 화재 발생 건수는 매년 6% 이상씩 증가되고 있으며, 화재로 인한 인명피해는 1993 대비 50% 이상, 재산피해는 무려 350% 이상 증가되고 있어 국가적 차원의 재난방지 대책이 절실히 요구되고 있다.

[0010] 또한, 대형 산불의 발생 등 막대한 자연환경의 훼손과 국가적 재산손실이 발생하는 등 국가적 차원에서 화재로 인한 재난방지의 종합적 대책수립이 요구되고 있다.

[0011] 최근의 화재의 양상을 보면 주택이나 아파트가 26.9%, 차량 17.5%, 음식점, 학교, 점포 등의 대중 이용시설 13%, 선박 0.3%로 나타나고 있다.

[0012] 이러한 점을 고려하여 미국, 일본, 영국 등 선진각국은 이미 화재에 대하여 국가적 재난방지 차원에서 막대한 기술개발 투자와 시설을 운용하여 시설물의 화재안전과 관련한 각종 자료 및 공법에 대한 무역장벽을 구축하고 있으나, 국내의 경우, 화재관련 시설 및 기술수준이 선진국의 30~40% 수준에 불과한 실정이다.

[0013] 또한, 국내에서는 화재로 인한 기준 및 책임과 관리상 각 부처간 혼선과 행정의 낭비가 초래되고 있어 국가적 차원에서 화재에 대한 종합적 대책수립이 요구되고 있으며 이를 위해서는 각종 시설물의 내화, 출화확대 방지, 피난안전설계를 포함한 '종합 방화설계 기술개발'이 필요하다. 그러나 국내의 경우, 관련 실험 및 연구시설이 부재한 상태이기 때문에 국가적 차원의 대형 화재공학 실험 및 연구가 이루어질 수 있는 시설이 요구되고 있다.

[0014] 따라서 각종 시설물의 화재안전도 제고와 이를 위한 각종 기술 및 제도적 지원, 관련 제품과 설비 등의 평가와 국제적 인증을 통하여 국민의 생명과 재산보호에 기여할 수 있는 라지스케일의 화재실험동 즉, 라지스케일 칼로리미터의 개발 및 구축이 절실한 실정이다.

- [0015] 특히 최근에는 국내의 경우 매년 연소시험장비의 예산이 기존보다 증가하고 있으며, 특히 2010년에 비하여 2011년에는 그 예산이 급격하게 증가할 것으로 예상되므로, 이러한 점을 고려하여 라지스케일 칼로리미터의 개발이 절실한 실정이다.
- [0016] 또한, 라지 스케일 시험체를 연소시험할 경우, 라지 스케일 시험체의 종류에 따라서, 또한 연소 시점에 따라서 불꽃의 크기와 범위가 달라지는데, 이러한 점을 고려하여 보다 정확하게 연소시험을 할 수 있는 라지스케일 칼로리미터의 개발이 절실하다.
- [0017] 이에 본 출원인은 화재 관련 방재기술의 제고 및 선진화를 위한 실물 규모의 화재실험 연구동, 즉 10MW급 라지스케일 칼로리미터를 연구 개발하게 되었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0018] 본 발명은 상기와 같은 점을 감안하여 창안된 것으로서 라지 스케일이면서도 정밀한 측정이 가능하도록 개선된 10MW급 라지스케일 칼로리미터를 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0019] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 10MW급 라지스케일 칼로리미터는, 연소시험을 위한 화재시 발생하는 연소가스가 모아져 유입되는 포집후드와; 상기 포집후드의 상부에 연통되게 설치되며, 수평 상태로 설치되는 배출덕트와; 상기 포집후드를 통해 상기 배출덕트 내부를 통과하는 연소가스를 측정하는 연소가스 분석장치와; 상기 포집후드를 승강이동시켜 높이 조절하기 위한 승강구동부와; 상기 승강구동부를 제어하는 승강제어부;를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0020] 여기서, 상기 연소시험을 위한 화재시 발생하는 불꽃의 분포도를 측정하기 위한 불꽃 측정부를 더 포함하는 것이 바람직하다.
- [0021] 또한, 상기 승강제어부는, 상기 불꽃 측정부에서 측정된 불꽃의 분포도 정도를 근거로 하여 상기 승강구동부를 제어하여 상기 포집후드의 높이를 제어하는 것이 좋다.
- [0022] 또한, 상기 포집후드는, 하단으로 갈수록 점진적으로 확장형성되는 확장부와; 상기 확장부의 상부에 연결되며, 높이 조절 가능하도록 상하로 접철가능하게 연장되는 연장부;를 포함하며,
- [0023] 상기 승강구동부는, 상기 승강제어부에 의해 구동제어되며, 정역 회전구동 가능한 구동모터와; 상기 구동모터의 동력을 전달받아 회전구동되는 하나 이상의 구동폴리와; 상기 구동폴리에 권선되어 있으며, 일단은 상기 포집후드의 연장부에 연결되는 승강와이어;를 포함하여, 상기 구동폴리의 회전방향에 따라서 상기 승강와이어가 권취되거나 풀려나가면서 상기 연장부를 상승 또는 하강시키는 것이 좋다.

발명의 효과

- [0024] 본 발명의 10MW급 라지스케일 칼로리미터에 따르면, 라지스케일의 시험체에 대한 연소시험이 가능하며, 라지스케일을 연소시 발생하는 연소가스를 효과적으로 측정할 수 있게 된다.
- [0025] 특히, 연소가스를 포집하는 포집후드를 높이 조절할 수 있기 때문에, 시험체의 사이즈나 연소가스의 발생량, 즉 불꽃의 분포도에 따라서 포집후드의 높이를 제어하여 연소가스를 효과적으로 포집하고, 외부로 포집후드 외의 다른 곳으로 연소가스나 열기가 이탈되는 것을 방지하여 연소시험을 보다 정확하게 할 수 있게 된다.
- [0026] 또한, 불꽃 측정부를 더 구비하여 연소시험이 불꽃의 분포도를 실시간으로 측정하고, 측정된 불꽃 분포도에 따라서 포집후드의 높이를 자동 연동시켜 높이 조절할 수 있게 됨으로써, 작업자가 눈으로 확인하여 포집후드의 높이를 조절하는 것보다 정확하고 신속하게 제어하여 연소시험을 보다 과학적이고 객관적으로 수행할 수 있어, 실험데이터에 대한 정확성과 신뢰성을 높일 수 있는 이점이 있다.

- [0027] 또한, 본 발명의 10MW급 라지스케일 칼로리미터를 제공함으로써, 화재관련 방재기술의 제고 및 선진화를 위한 실물 규모의 화재실험연구동의 구축이 가능하게 되어, 건축물 화재로 인한 국가적 인명 및 재산피해 방지에 필요한 원천기술개발을 위한 각종 건축물의 실물화재 실험을 할 수 있게 된다.
- [0028] 그리고 실물 규모의 화재실험이 가능하므로 화재특성의 규명을 보다 정확하게 할 수 있다.
- [0029] 그로 인하여 결국 화재로 인한 재산 및 인명피해를 저감시킬 수 있게 되어 사회적/경제적 손실을 저감시킬 수 있다.
- [0030] 또한, 실물 규모의 실험을 통해 건축물 내화구조, 피난안전, 연소확대 기술개발을 통해 국내 화재안전기준 및 제도의 개선방안을 제시할 수 있게 된다.
- [0031] 또한, 화재 관련 제품(건축자재 및 재료품질 향상을 통한)의 해외 수출, 관련산업의 고용창출효과를 얻을 수 있게 된다.
- [0032] 또한 낙후된 국내의 화재안전 기술을 향상시켜, 선진국 대비 80~100% 수준의 화재안전 기술수준을 얻을 수 있게 된다.
- [0033] 또한, 실물 규모의 화재실험을 통해 화재시 건축물 붕괴, 인명피해 등에 대한 국가 화재안전기술의 신뢰성을 높일 수 있게 된다.
- [0034] 또한 국가 중추 기반시설에 대한 화재안전성을 확보하고, 국가 중요 문화재시설 및 안보시설 등의 대형 화재사고를 예방할 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

- [0035] 도 1 및 도 2 각각은 본 발명의 실시예에 따른 10MW급 라지스케일 칼로리미터를 나타내 보인 개략적인 구성도이다.
- 도 3은 도 1에 도시된 승강구동부를 설명하기 위한 개략적인 구성도이다.
- 도 4 및 도 5a 각각은 도 1에 도시된 연소가스 측정장치를 개략적으로 설명하기 위한 도면이다.
- 도 5b는 도 5a에 도시된 유속프로브를 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0036] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 10MW급 라지스케일 칼로리미터를 자세히 설명하기로 한다.
- [0037] 도 1, 도 2 및 도 3을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 10MW급 라지스케일 칼로리미터(100)는, 연소시험을 위한 화재시 발생하는 연소가스가 모아져 유입되는 포집후드(110)와, 상기 포집후드(110)의 상부에 연통되게 설치되며 수평 상태로 설치되는 배출덕트(120)와, 상기 포집후드(110)를 통해 유입된 뒤 상기 배출덕트(120) 내부를 통과하는 연소가스를 측정하는 연소가스 분석장치(130)와, 상기 포집후드(110)를 승강 이동시키기 위한 승강구동부(140)와, 상기 포집후드(110) 하부에서의 시험체의 연소시험시 발생하는 불꽃의 분포도를 측정하기 위한 불꽃 측정부(150)와, 상기 불꽃 측정부(150)에서의 측정값을 근거로 하여 상기 승강구동부(140)의 구동을 제어하는 승강제어부(160)를 구비한다.
- [0038] 상기 포집후드(110)는 연소시험을 위한 시험체를 연소시키기 위한 연소위치의 직 상부에 설치된다. 이 포집후드(110)는 하단으로 갈수록 그 입구가 확장되는 구조를 갖는 확장부(111)와, 확장부(111)의 상부에 연결되며 상하 일정한 관 단면적을 갖도록 연장되는 연장부(113)를 구비한다.
- [0039] 상기 연장부(113)는 길이 조정 즉, 확장부(111)의 높이 조절이 가능하도록 복수의 관이 접철되어 길이 조정 가능한 구조를 가질 수 있다. 따라서 상기 확장부(111)를 승강구동부(150)의 구동에 의해 승하강 시킴으로써, 연장부(113)의 길이가 조정되고, 확장부(111)의 높이 조절이 가능하게 된다. 연장부(113)는 연소시험장(10)의 천정 높이 또는 배출덕트(120)의 설치 높이를 고려하여 적절한 길이로 설치되며, 3개 이상의 다단형 덕트가 연결된 구조를 가지는 것이 좋다.

- [0040] 상기 배출덕트(120)는 상기 포집후드(110)의 상단에서 상호 연통되게 연결되며, 수평 상태로 설치된다. 이러한 배출덕트(120)를 통해서 포집후드(110)에서 포집된 연소가스가 이동되어 외부로 배출될 수 있다. 배출덕트(120)의 외부 배출단 측에는 연소가스를 포집하기 위한 집진장치(20)가 설치된다.
- [0041] 상기 배출덕트(120)의 소정 부분에는 상기 연소가스 측정장치(130)가 설치된다.
- [0042] 상기 연소가스 측정장치(130)의 일예로는, 도 4, 도 5a 및 도 5b에 도시된 바와 같이, 상기 배출덕트(120)를 통과하는 연소가스의 유속에 의한 차압을 측정하여 질량유속을 산출하는 질량유속 측정기(210)와, 상기 연소가스의 온도를 측정하는 복수의 온도계(220)와, 상기 연소가스에 함유된 산소, 일산화탄소, 이산화탄소량을 측정하는 가스분석기(230)와, 상기 연소가스 내의 연기량을 측정하기 위해 상기 배출덕트(120)에 설치되는 광학유닛(240)을 구비한다.
- [0043] 상기 질량유속 측정기(210)는 배출덕트(120) 내의 흐르는 연소가스의 질량유속을 측정하기 위해 설치되는 유속 프로브(211)와, 유속프로브(211)에서 걸리는 가스유량에 따라 양쪽 유량 압력차를 구해 연소가스의 배출속도를 측정하는 차압력 변환기(212)를 구비한다. 상기 유속프로브(211)는 복수개가 서로 이격되게 배치되어 복수의 지점에서의 유량 압력차를 측정할 수 있게 된다. 이러한 유속프로브(211)는 도 5b에 도시된 바와 같이, 서로 반대 방향으로 형성된 개구(211a, 211b)를 가지는 한 쌍의 오리피스관(211c, 211d)을 가지며, 배출덕트(120) 내부의 중앙에 위치하도록 설치된다.
- [0044] 상기 온도계(220)는 배출덕트(120)를 통과하는 연소가스의 온도를 측정한다.
- [0045] 상기 가스분석기(230)는 배출덕트(120)에 설치되어 연소가스를 샘플링하는 샘플링프로브(231)와, 가스처리부(232) 및 가스분석부(233)를 구비한다. 상기 샘플링프로브(231)는 덕트(120)를 중심을 통과하여 교차하도록 설치되며, 다수의 가스 유입구(231a)가 연소가스의 배출방향의 반대측에 다수 형성된 구조를 가진다.
- [0046] 상기 가스처리부(232)는 샘플링프로브(231)에서 포집된 연소가스에 포함된 그을음을 걸러내기 위한 필터와, 수증기나 수분을 응결시켜 제거하기 위한 콜드드랩(cold trap)과, 연소가스의 상태(예를 들어 수분의 함량)를 육안으로 확인하도록 설치되는 다수의 감시부와, 압력조절부, 압력게이지 등을 구비할 수 있다. 이러한 구성의 가스처리부(232)에 의해 샘플링프로브(231)에서 포집된 연소가스에 포함된 그을음, 수분 등이 제거된 뒤, 연소가스에 포함된 산소, 이산화탄소, 일산화탄소 등의 가스만이 가스 분석부(233)로 전달될 수 있도록 한다. 상기과 같은 구성의 가스처리부(232)는 다양한 예가 가능하며, 그 구체적인 구성이 본 발명을 한정하는 것은 아닌 것으로 이해되어야 한다.
- [0047] 상기 가스분석부(233)에서는 전달되는 연소가스를 분석하여, 산소량, 일산화탄소량 및 이산화탄소량 등을 분석할 수 있게 된다. 분석된 데이터들을 컴퓨터(235)로 전달된다.
- [0048] 상기 광학유닛(240)은 배출덕트(120)를 빠져나가는 연소가스에 포함된 연기를 측정하기 위한 것으로서 레이저광 발생기(241)와, 레이저광 발생기(241)의 반대측에 설치되어 레이저광 발생기(241)에서 조사된 레이저광을 수광하는 레이저광 수광센서(242)를 구비한다. 상기 레이저광 발생기(241)와 레이저광 수광센서(242) 사이에는 다수의 렌즈유닛(미도시)이 배치되어 레이저광의 이동을 가이드 하여 레이저광의 직진성을 확보하고, 레이저광 수광센서(242)로 레이저광이 모아져 수광 될 수 있도록 하여 레이저광 측정값의 정확성을 높여줄 수 있다. 이러한 구성의 광학유닛(240)을 이용하여 연소가스 중의 연기의 밀도를 측정할 수 있게 된다. 즉, 레이저광 발생기(241)에서 일정 밝기로 조사된 레이저광은 배출덕트(120) 내부를 통과하여 반대쪽 레이저광 수광센서(242)에서 수광되는데, 연기의 밀도에 비례하여 수광량이 감소하게 되어 결국 연기의 밀도를 알아낼 수 있게 된다.
- [0049] 또한, 시험체의 연소실험시 실재 불꽃의 분포도를 측정하기 위한 불꽃 측정부(150)가 더 설치된다. 상기 불꽃 측정부(150)는 연소시험장(10) 내부에 설치되어 불꽃을 촬영하는 카메라(151)를 포함할 수 있다. 상기 카메라

(151)에서 촬영된 영상은 승강제어부(160)로 전달되고, 승강제어부(160)에서는 카메라(151)에서 촬영된 영상을 분석하여 불꽃의 크기 즉, 분포도를 확인한다. 그리고 승강제어부(160)는 영상을 관독하여 얻은 불꽃의 분포도를 기준으로 하여 승강구동부(140)를 구동제어하여 포집후드(110)의 높이를 제어함으로써, 불꽃의 크기와 넓이 즉, 분포도에 따라서 발생하는 연기를 효과적으로 포집하여 배출덕트(120)를 통해 배출될 수 있도록 할 수 있다.

[0050] 상기 승강구동부(140)는 도 1, 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이, 구동모터(141)와, 구동폴리(142)와, 승강와이어(143)를 구비한다.

여기서, 구동모터(141)와, 구동폴리(142)와, 승강와이어(143)는 배출덕트(120) 및 포집후드(110)의 외부에 위치되도록 설치된다.

[0051] 상기 구동모터(141)는 승강제어부(141)의 제어신호에 따라서 정방향 및 역방향 회전구동되는 정/역 회전모터인 것이 바람직하다.

[0052] 상기 구동모터(141)의 구동출력부(141a)는 구동폴리(142)가 결합되는 회전축(144)에 연결된 종동기어(145)에 연결되어, 종동기어(145)를 직접 또는 간접적으로 회전구동시킴으로써, 회전축(144)에 연결되는 하나 이상의 구동폴리(142)를 회전구동시킬 수 있다.

[0053] 상기 구동폴리(142)는 복수개가 설치되며, 각각에는 승강와이어(143)가 권선되어 있으며 승강와이어(143)의 일단은 상기 집진후드(110)의 외측의 소정 부분에 연결된다.

[0054] 따라서 구동폴리(142)의 회전방향 및 회전수에 따라서 승강와이어(143)가 감기거나 풀리면서 집진후드(110)를 선택적으로 승강 이동시킬 수 있게 된다.

[0055] 이하에서는 상기와 같은 구성을 갖는 본 발명의 실시예에 따른 10MW급 라지스케일 칼로리미터(100)를 이용한 측정방법을 자세히 설명하기로 한다.

[0056] 상기 구성에 의하면, 건축물 및 실규모의 대형 시험체(철도차량, 자동차, 자재창고, 구획별 구조물 등)를 시험검사장(10) 내부의 포집후드(110) 하부에 놓고 점화를 하여 연소시킨다. 이때, 시험체에 점화를 하기 위하여 별도의 버너(미도시)를 설치할 수 있으며, 이러한 버너로 프로판 가스를 공급하면서 버너에 연결될 스파크 발생기를 원격에서 제어하여 점화시킬 수 있다. 그러면 시험체가 발화되면서 연소된다.

[0057] 이러한 시험체의 연소실험은 완전연소될 때까지 이루어지거나, 특정 정해진 시간 동안 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.

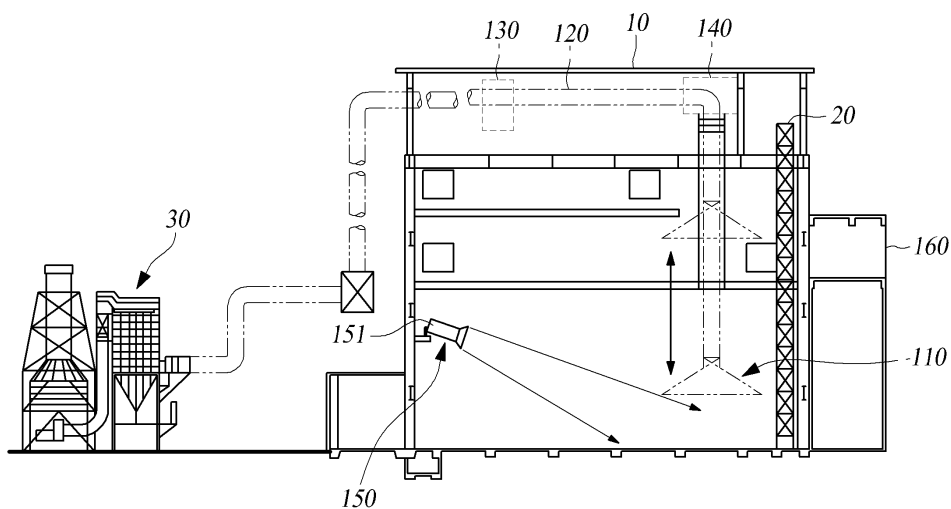
[0058] 이때, 어떤 측정은 자동으로 실행되고, 어떤 측정은 육안으로 관찰해야 한다. 상기 배출덕트(120)에서는 온도, 빛의 감쇠(減衰, light attenuation), 산소(O_2)와 이산화탄소(CO_2), 몰분율(mole fraction, 소량)과 유체 흐름에 의하여 유도된 차압 측정을 위한 구성요소들(210,220,230,233,240)이 앞서 설명한 바와 같이 장착된다. 상기 구성요소들(210,220,230,233,240)을 통해 측정되는 데이터는 자동으로 컴퓨터(235)에 기록되고 체적유량(volume flow), 열방출률(heat release rate, HRR)과 연기발생률(smoke production rate, SPR)을 계산하는데 사용된다.

[0059] 또한, 불꽃 측정부(150)를 배치한 상태에서 실행되므로, 시험체의 연소시 발생하는 불꽃의 분포도를 측정하여 얻을 수 있다.

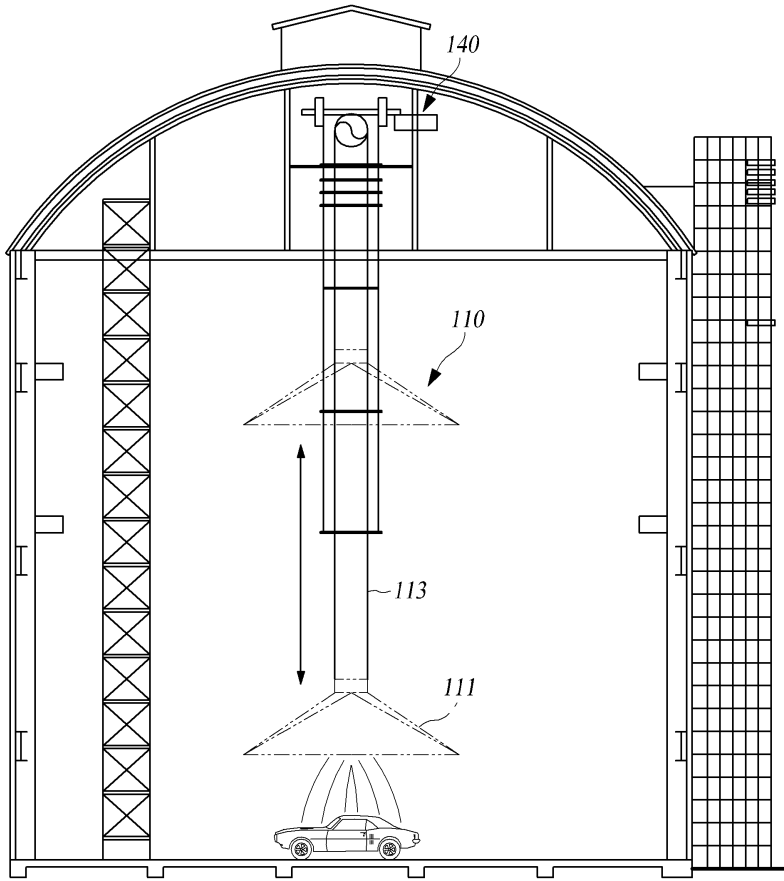
[0060] 따라서 화재 시험시 발생하는 불꽃의 분포도에 따라서 승강제어부(160)에서는 승강구동부(140)를 구동제어하여 포집후드(110)의 높이를 최적의 높이로 제어하여 연소시험을 할 수 있게 된다. 이와 같이 불꽃의 분포도에 따라서 포집후드(110)의 높이를 자동으로 조절할 수 있게 됨으로써, 연소과정에서 발생하는 열과 연소가스 등이 포집후드(110)로 대부분 포집되어 배출될 수 있게 된다. 그로 인해 배출덕트(120)를 통해 배출되는 연소가스의 측정데이터에 대한 신뢰성을 높일 수 있게 된다.

[0067]	10..연소시험장	20..집진장치
	100..10MW급 라지스케일 칼로리미터	110..포집후드
	120..배출덕트	130..연소가스 측정장치
	140..승강구동부	150..불꽃 측정부
	160..승강제어부	

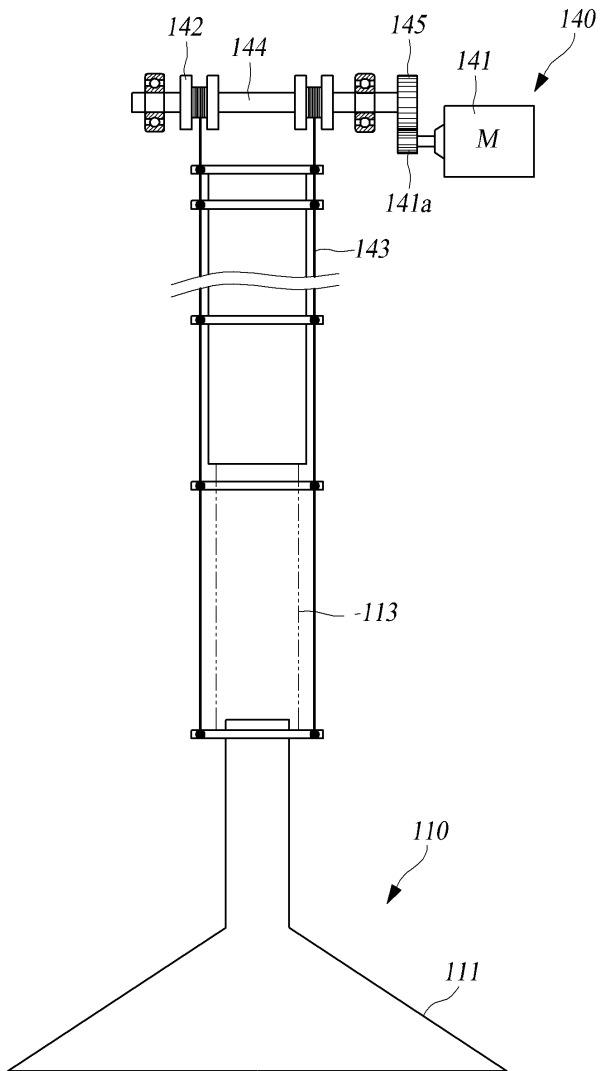
100



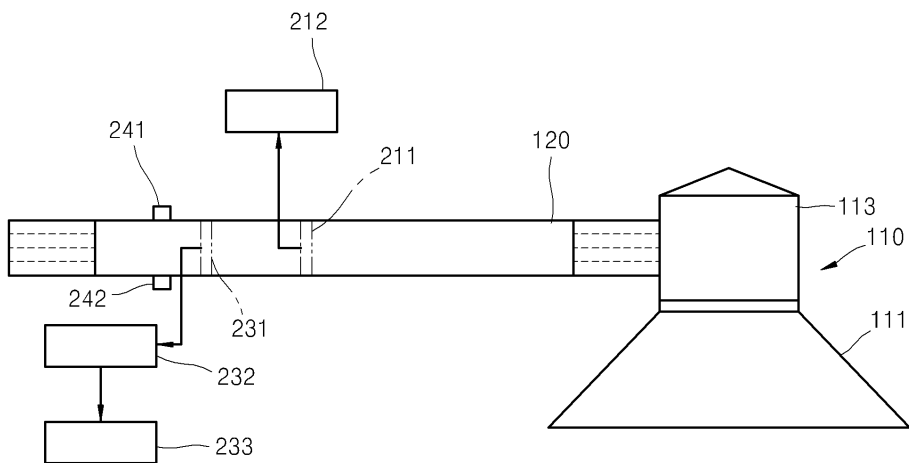
도면2



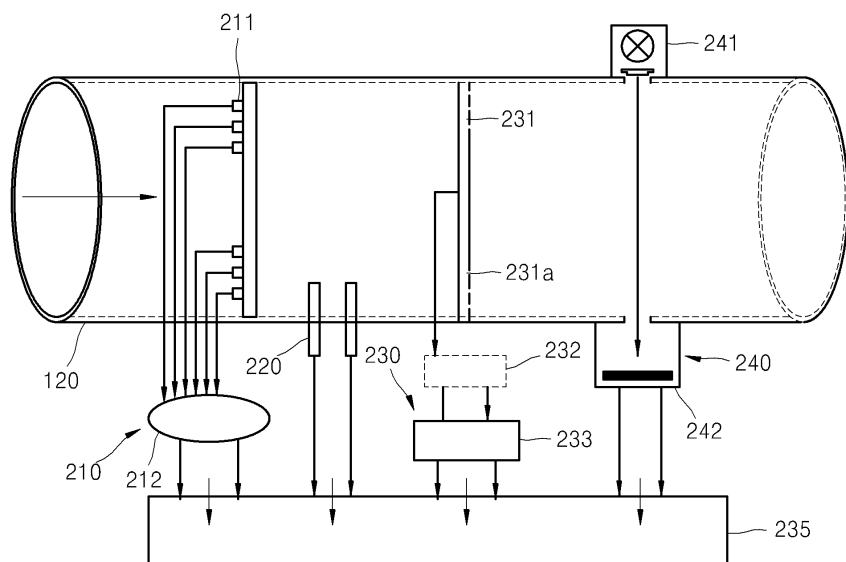
도면3



도면4



도면5a



도면5b

