

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(10) 국제공개번호

WO 2014/092453 A1

(43) 국제공개일
2014년 6월 19일 (19.06.2014)

WIPO | PCT

- (51) 국제특허분류:
A61L 9/015 (2006.01) A61L 9/16 (2006.01)
A61L 9/01 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2013/011473
- (22) 국제출원일: 2013년 12월 11일 (11.12.2013)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2012-0145108 2012년 12월 13일 (13.12.2012) KR
- (71) 출원인: **윤해이앤씨(주) (EUNHAE ENC CO., LTD)**
[KR/KR]; 429-300 경기도 시흥시 수인로 2216 번길 34-8 (조남동), Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: **김부열 (KIM, Bu Yeol)**; 426-070 경기도 안산시 상록구 월피동 448 현대아파트 214-505, Gyeonggi-do (KR).
- (74) 대리인: **민동식 (MIN, Dong Sik)**; 135-913 서울시 강남구 논현로 558 배민빌딩 3층 신전테크원국제특허법률사무소, Seoul (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO,

AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

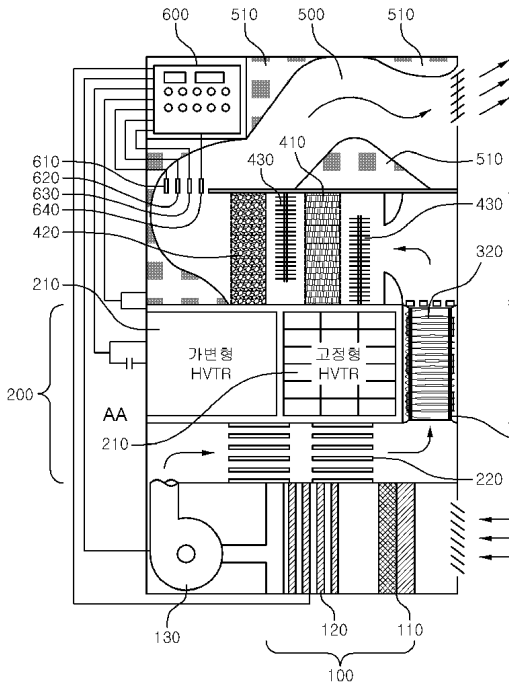
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

- 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))
- 청구범위 보정 기한 만료 전의 공개이며, 보정서를 접수하는 경우 그에 관하여 별도 공개함 (규칙 48.2(h))

(54) Title: ASEPTIC AND ODORLESS NITRIC OXIDE GENERATOR

(54) 발명의 명칭 : 무균 및 무취의 산화질소 발생장치



(57) Abstract: An aseptic and odorless nitric oxide generator according to the present invention removes harmful materials such as ozone (O₃), nitrogen dioxide (NO₂) and the like, which are generated during discharge from a high-voltage discharge unit, by contacting the same with respective catalysts at a catalytic reaction unit, reduces noise, which is generated in a discharging process, by using a sound-absorbing material provided inside a vent pipe, and receives measured data from respective sensors provided inside the vent pipe so as to allow a control unit to execute and automatically operate a feedback control, thereby supplying and circulating indoors the air containing aseptic and odorless high-quality nitric oxide, and thus is very appropriate for the nitric oxide absorption of a person residing indoors through the mouth, the skin and a breathing process.

(57) 요약서: 본 발명의 무균 및 무취의 산화질소 발생장치는 고전압 방전부에서 방전시 생성되는 오존(O₃), 이산화질소(NO₂) 등 유해물질은 촉매 반응부에서 각각의 촉매와 접촉시켜 제거하고, 방전과정에서 발생하는 소음은 배기관 내부에 설치된 흡음재에 의해 저감되며, 배기관 내부에 설치된 각각의 센서로부터 측정된 자료를 전송받아 제어부에서 피드백(FEED BACK) 제어를 실행 및 자동 운전이 되게 함으로써, 무균 및 무취 상태의 고품질 산화질소가 포함된 공기를 실내에 공급 및 순환하여 실내 거주자의 구강, 피부, 호흡과정을 통해 산화질소를 흡수하는데 매우 적합하다.

210 ... Variable HVTR
AA ... Fixed HVTR

명세서

발명의 명칭: 무균 및 무취의 산화질소 발생장치

기술분야

- [1] 본 발명은 무균 및 무취를 갖는 산화질소 발생장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 고전압 방전에 의해 생성되는 매우 높은 전계 전자 에너지를 오염된 실내공기에 인가하여 전기화학적 반응으로 공기 중 질소(N₂)분자 및 산소(O₂)분자의 공유결합을 분해시켜 산화질소(NO)를 발생시킴과 동시에, 악취물질 및 오염물질을 분해 제거하고, 강력한 살균력을 가진 활성분자들에 의해 살균처리된 무균 및 무취를 갖는 산화질소 발생장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 산업화에 따른 경제발전에 의하여 인간의 생활환경 및 거주 방식에 많은 변화를 가져오게 되었고, 정보통신 기술의 발달로 실내에서 거주시간이 증가함에 따라 실내 공기오염이란 새로운 환경문제가 나타나게 되었다.
- [3] 이와 같이 실내 등의 제한된 공간 내에 오염된 공기가 생성되면, 시간이 지날수록 오염물질의 순환으로 그 농도가 증가되어 각종 분진을 비롯해 감염성 세균 및 곰팡이 등의 미생물학적 유해인자에 노출되어 전신피로, 불쾌감, 두통, 호흡기계통, 피부계통 감염성질환과 과민성 질환이 발생될 수 있다.
- [4] 또한, 이러한 실내공기의 오염은 고령의 환자 및 면역억제 상태의 환자에게 감염의 위험성을 증가시킬 수 있고, 실내 공기질의 오염에 의한 각종 유해물질의 흡입과, 업무상 스트레스, 혈액순환장애는 환자 및 실내 거주자들의 인체 내 활성산소(ROS)수치를 증가시켜 건강에 나쁜 영향을 주는 것으로 연구결과가 보도되고 있다.
- [5] 상기와 같이 증가된 활성산소는 호흡과정에서 몸속으로 들어간 산소가 체내에서 산화과정에 이용되면서 여러 대사과정에서 생성되어 생체 조직을 공격하고 세포를 공격하여 지질과 단백질, 핵산(DNA, RNA)을 파괴하며 여러 가지 효소기능을 저해하여 각종질병(암, 노화 등)을 촉진할 뿐만 아니라, 이외에도 신경 전달물질인 DOPAMINE SEROTOMIN, ACETYL-CHOLINE에도 영향을 미치며 ACETYL-CHOLINE ESTERASE에도 같은 영향을 미치어 면역기능을 현저하게 저하시키는 것으로 알려져 있다.
- [6] 한편, 인체 내 활성산소 수치를 감소시키는 항산화(SOD) 작용과 혈관을 확장하여 심혈관 계통의 건강을 증진시키는데 산화질소(NO)가 기여한다는 연구결과에 따라 1980년대부터 이에 대한 연구가 본격적으로 시작되어 왔다.
- [7] 특히, 이와 같은 산화질소의 연구는 내피 세포 유래 평활근 이완인자(EDRF)의 발견에서 비롯되는데, 혈관의 내피 세포에서 미지의 강력한 혈관 이완인자(EDRF)가 생산된다는 보고가 있었고, 이 EDRF의 실체가 산화질소(NO)라는 것이 증명되었다.

- [8] 산화질소(NO)는 L-아르기닌에서 일산화질소(NO) 생성요소(NITRIC-OXIDE SYNTHASE : NOS)에 의해 L-시트룰린과 같이 생산되며, 인체 내에서 작용은 혈관계에서 혈관 내피세포에서 생성되어 혈관 평활근의 구아닐산 고리화 효소를 활성화하고 고리형 GMP를 생산하여 혈관을 이완시킨다는 연구 결과가 보도된 바 있고, 그 연구가 진행됨에 따라 산화질소(NO)가 심혈관계에서 핵심적인 역할을 수행하는 신호 전달 분자일 뿐만 아니라 그 외에도 여러 가지 다른 기능도 수행한다는 사실이 잇달아 밝혀졌다.
- [9] 또한, 산화질소(NO)는 현재 감염에 대항하는 신경계의 신경전달물질, 혈압조절인자, 여러 신체기관의 혈류 조절인자 등 다양한 역할을 수행하는 것으로 알려졌으며, 산화질소(NO)는 거의 모든 생명체에 존재하여 서로 다른 다양한 종류의 세포에 의해 생성된다는 심층적인 연구 공로를 인정받아 1998년 로버트 F. 피치코트, 루이스 이그나로, 페리드 무라드 박사 등 3명은 카롤린스카 연구소 노벨상 선정 위원회로부터 "심혈관계에서 신호전달분자로 일산화질소(NO : NITRIC OXIDE)를 발견"한 공로를 인정해 노벨 생리의학상을 수상했다.
- [10] 그러나, 이러한 산화질소는 실내 공기질의 오염, 식생활에서의 영양소 섭취 결핍, 운동부족, 과로, 약물 복용 등 여러 가지 원인에 의해 혈관 내피 세포에서 인체 생리작용에 필요한 충분한 양을 스스로 생성하지 못하기 때문에 외부에서 여러 가지 수단에 의해 직·간접적으로 공급을 받아야 한다.
- [11] 그 일례로서, 산화질소(NO)를 생성시키는 방법으로 질산을 제조하는 방법, 즉 암모니아와 산소를 산화시켜 물에 흡수하는 과정에서 일산화질소를 생성하게 되는데, 이 방법은 암모니아 물질이 유독성 물질이어서 인체에 유해하고 악취농도를 증가시키며 화재 위험성이 있기 때문에 실용적으로 사용되지 못하였다.
- [12] 이에, 한국 등록특허 제10-0203721호(산화질소 가스 혼합물 생성방법 및 장치)에서는 온도 약 섭씨 300~1200도의 범위에서 산소 및 질소, 산소 및 암모니아, 산소 및 질소 암모니아를 포함한 공급가스를 VIII족 촉매체에 접촉시켜 이산화질소를 함유한 혼합물을 생성하는 방법을 소개하고 있으나, 이러한 방법은 가스의 온도를 섭씨 300~1200도까지 승온시키는 별도의 가열장치가 필요하고 이로 인한 에너지 비용이 과다하게 소비되며, 공정 중 사용되는 암모니아 가스는 인체 호흡기 계통에 영향을 주며 화재 위험이 내재되어 별도의 안전 조치가 필요하다는 문제점이 있었다.
- [13] 또한, 한국 등록특허 제10-0978805호(극저온 냉동 트랩을 이용한 고순도 일산화질소 제조방법의 제조장치)에서는 저순도 일산화질소 공급 탱크에서 유입된 일산화질소 기체를 저온 냉각 후 흡착제에 통과시켜 불순물을 제거하고 저온에서 상변이를 통하여 2차 불순물을 제거 및 매우 높은 진공상태에서 일산화질소를 정제하는 방법을 개시하고 있으나, 이 경우 별도의 저순도 일산화질소 공급 장치가 필요하며, 구성요소로서 극저온 냉동시스템 및

반응탱크 등으로 인해 장치가 복잡하며 에너지 소비가 많이 든다는 문제점이 있었다.

- [14] 즉, 지금까지 개발된 산화질소 발생장치는 인체에 유해한 유독성, 가연성 물질인 암모니아가 선택적으로 사용되고, 제조 공정의 온도를 섭씨 300도에서 1200도 범위까지 승온시키는 별도의 가열 장치가 필요하며, 높은 에너지 소비량으로 인한 운전비용 및 유지 관리비용이 증가되는 문제점이 있었으며, 별도의 산화질소 공급장치와 극저온 냉동 시스템이 필요하기 때문에 초기 투자비용이 높을 뿐만 아니라 장치의 대형화로 인해 일반 가정이나 업무시설에서 쉽게 구매하여 이용하기에는 한계가 있는 실정이다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [15] 따라서, 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 구성된 것으로, 고전압 방전에 의해 생성되는 매우 높은 전계 전자 에너지를 이용해 실내공기로부터 용이하게 산화질소를 발생시킬 뿐만 아니라, 공기 내에 존재하는 악취물질 및 오염물질을 분해 및 제거하고, 활성분자들에 의해 살균효과를 통해 무균 및 무취의 산화질소를 발생시킬 수 있는 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제 해결 수단

- [16] 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명은,
- [17] 하우징 일측에 형성되어 실내의 오염공기가 유입되는 통로로서, 그 내부의 입구부에는 오염공기의 분진제거용 전처리 필터가 구비되고, 상기 전처리 필터와 간격을 두고 유입된 오염공기를 강제냉각시키는 냉각부가 설치되며, 오염공기를 강제로 유입시키기 위한 에어 팬을 포함하는 흡기관;
- [18] 상기 에어 팬에 의해 흡입된 오염공기에 전기화학적 반응을 일으키기 위한 전계전자 에너지를 발생시키는 고전압 발생기와, 상기 고전압 발생기를 수용하며 전계전자 에너지를 방전하는 방전극을 포함하는 고전압 방전부;
- [19] 상기 고전압 방전부를 통과하여 이송된 오염공기에 자기장을 인가하여 여기상태를 유지하도록 유도 코일이 형성되고, 상기 유도 코일을 수용하는 지지관의 내주면에 자성층이 형성되며, 외주면에는 영구자석으로 포용되는 자기장 처리부;
- [20] 상기 자기장 처리부와 연결되어 고전압 방전시 생성된 오존을 제거하는 제1촉매층과 이산화질소를 제거하는 제2촉매층으로 구성되고, 각 촉매층 사이에는 촉매반응 활성화를 위한 전기히터가 설치된 촉매 반응부;
- [21] 상기 촉매 반응부와 연결되어 전기화학적 반응을 통해 생성된 산화질소를 외부로 배출하기 위해 설치되고, 그 내주면에는 흡음재가 부착되어 고전압 방전과정에서 발생된 소음을 저감하는 배기관;
- [22] 상기 배기관에 산화질소, 오존, 이산화질소의 농도를 계측하는 센서가

설치되고, 이들 센서로부터 계측 자료를 전송받아 고전압 방전부의 고전압 발생기의 입출력 전압조절, 촉매반응부의 전기히터의 전원 공급 조절 및 냉각시스템, 자기장 처리부를 제어하도록 형성된 제어부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 무균 및 무취의 산화질소 발생장치를 제공한다.

발명의 효과

- [23] 상술한 바와 같이 본 발명의 무균 및 무취의 산화질소 발생장치는 고전압 방전에 의해 생성되는 매우 높은 전계 전자 에너지를 오염된 실내공기에 인가하여 해리, 이온화, 여기, 산화, 환원 등의 전기화학적 반응으로 공기 중 질소(N_2) 및 산소(O_2) 분자의 공유결합을 분해하여 산화질소(NO)를 발생시키고, 공기 내에 포함된 악취물질 및 오염물질을 분해 및 제거함과 동시에, 활성분자들에 의해 강력한 살균처리가 가능할 뿐만 아니라, 여기된 공기에 자기장을 인가하여 활성분자와의 접촉시간 연장을 통한 전기화학적 반응을 지속토록 함으로써 산화질소(NO)발생량을 증가시키고, 오염물질 및 악취물질의 제거효율, 살균효율이 대폭 향상시킬 수 있다.
- [24] 또한, 상기 고전압 방전부에서 방전시 생성되는 오존(O_3), 이산화질소(NO_2) 등 유해물질은 촉매 반응부에서 각각의 촉매와 접촉시켜 제거하고, 방전과정에서 발생되는 소음은 배기관 내부에 설치된 흡음재에 의해 저감되며, 배기관 내부에 설치된 각각의 센서로부터 계측된 자료를 전송받아 제어부에서 피드백(FEED BACK) 제어를 실행 및 자동 운전이 되게 함으로써, 무균 및 무취 상태의 고품질 산화질소가 포함된 공기를 실내에 공급 및 순환하여 실내 거주자의 구강, 피부, 호흡과정을 통해 산화질소를 흡수하는데 매우 적합하다는 효과를 가져온다.

도면의 간단한 설명

- [25] 도 1은 본 발명의 산화질소 발생장치의 전체 시스템 구성도.
 [26] 도 2는 도 1의 산화질소 발생장치 중 냉각부를 나타낸 계통도.
 [27] 도 3은 도 1의 산화질소 발생장치 중 고전압 방전부를 나타낸 계통도.
 [28] 도 4는 도 1의 산화질소 발생장치 중 자기장 처리부를 나타낸 계통도.
 [29] 도 5는 도 1의 산화질소 발생장치 중 촉매 반응부를 나타낸 계통도.
 [30] 도 6은 도 1의 산화질소 발생장치 중 제어부를 나타낸 계통도.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [31] 이하에서는 본 발명의 산화질소 발생장치에 대하여 첨부된 도면을 참고로 하여 설명하기는 하나, 본 발명이 도면에 도시된 실시예에 의해 한정되는 것은 아니다.
- [32] 도 1은 본 발명의 산화질소 발생장치의 전체 시스템 구성도로서, 이를 참조로 하여 본 발명의 산화질소 발생장치를 살펴보면, 크게 하우징 일측에 형성된 흡기관(100)과, 오염공기의 전기화학적 반응을 일으키기 위한 고전압 방전부(200), 오염공기의 여기상태를 유지하기 위한 자기장 처리부(300), 오존 및 이산화질소를 제거하기 위한 촉매 반응부(400), 전기화학적 반응을 통해 생성된

산화질소를 외부로 배출하기 위한 배기관(500), 센서를 통해 측정된 자료를 전송받아 전압조절 및 전원공급 등을 제어하는 제어부(600)를 포함한다.

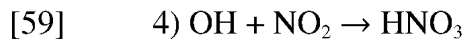
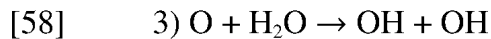
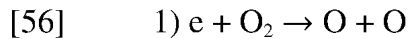
- [33] 먼저, 본 발명의 산화질소 발생장치는 상술한 주요 구성요소들을 포용하도록 일정한 체적의 하우징(미도시)이 있고, 그 일측에는 오염된 실내공기를 내부로 흡입하기 위한 흡기관(100)이 형성되며, 이러한 흡기관(100)에는 오염공기의 분진제거용 전처리 필터(110)가 내부 입구부에 구비되고, 상기 전처리 필터(110)와 간격을 두고 유입된 오염공기를 강제냉각시키는 냉각부(120)가 설치되며, 오염공기를 강제로 유입시키기 위한 에어 팬(130)을 포함하고 있다.
- [34] 상기 흡기관(100)으로 유입된 실내공기는 그 입구부에 설치된 전처리 필터(110)에 의해 미세분진이 제거된 다음, 상기 전처리필터(110)에 인접 설치된 냉각부(120)로 이송된다.
- [35] 도 2는 도 1의 산화질소 발생장치 중 냉각부를 나타낸 계통도로서, 이에 도시된 바와 같이, 냉각부(120)의 압축기(120a)에서 냉각유체가 고온·고압으로 압축된 후 응축기(120b)로 이송되어 공냉 또는 수냉으로 응축된 다음, 팽창밸브(120c)에서 저온·저압의 액체로 팽창된 후 냉각코일(120d)에서 유입된 오염공기와 간접 접촉되어 냉각유체가 증발되면서 발생하는 증발열에 의해 열교환되어 미리 설정된 온도까지 냉각시키게 된다.
- [36] 이로 인해 에어 팬(130)에 의해 강제 흡입된 실내공기는 고전압 방전부 및 자기장 처리부, 촉매 반응부를 거쳐 배기관을 통해 다시 외부로 배출하는데 소요되는 압력을 제공하게 된다.
- [37] 이와 같이 흡기관(100)을 거친 오염공기는 고전압 방전부(200)로 이송되어 고전압 발생기(210)에서 고전압 방전에 따른 전기화학적 반응과정을 통해 산화질소를 생성하고, 각종 악취물질 제거 및 살균처리하게 된다.
- [38] 도 3은 도 1의 산화질소 발생장치 중 고전압 방전부를 단면도로서, 이에 도시된 바와 같이, 고전압 발생기(210)에서 발생된 전계전자 에너지는 방전극(220)에 공급된 후 방전되며, 방전극 사이로 유입된 실내 오염공기를 해리, 이온화, 여기, 산화, 환원 등의 전기화학적 반응으로 질소(N_2)와 산소(O_2) 분자들의 공유결합을 분해하여 산화질소(NO)를 생성시키고, 오염물질 및 악취물질분자의 공유결합을 분해 및 제거하며, 전기화학적 반응과정에서 생성된 OH-Radical, 활성산소 등 활성분자에 의해 공기 중 세균을 살균하게 된다.
- [39] 상기 방전극(220)은 방전전극(+전극) 및 접지전극(-전극)의 조합이거나 방전전극, 유전체, 접지전극의 조합으로 구성되며, 이 때 방전전극과 접지전극의 재질은 텅스텐, 티타늄, 니켈 및 크롬성분이 함유된 스테인레스 스틸이거나, 니켈, 크롬, 게르마늄, 지르코늄 성분이 함유된 하스탈로이이거나, 이규화몰리브덴 중에 선택되며, 그 내면에는 방전효율을 향상시키기 위하여 이산화티탄(TiO_2), 지르코니아($ZrSiO_4$), 수산화리튬(LiOH) 중에 택일된 촉매가 코팅되어 있다.
- [40] 이 때, 고전압 발생기(210) 출력 측의 전계 전자에너지(IE,eV)는 공기 중 산소(O

2) 분자의 공유결합을 분해할 수 있는 전계전자 에너지(IE,eV);12.0857eV 이상, 질소(N₂)분자의 공유결합을 분해할 수 있는 전계전자 에너지(IE,eV);15.581eV 이상, 새집증후군 대표 물질인 포름 알데히드(HCHO)의 공유결합을 분해할 수 있는 전계전자 에너지(IE,eV);10.86eV 이상, 휘발성 유기화합물질(VOCs)의 하나인 톨루엔(C₇H₈)의 공유결합을 분해할 수 있는 전계전자에너지(IE,eV);8.828eV 이상, 실내 환기 지표물질인 이산화탄소(CO₂)의 공유결합을 분해할 수 있는 전계전자 에너지(IE,eV);13.777eV 이상, 혈액의 응고 및 두통을 유발하는 불완전 연소 생성물인 일산화탄소(CO)의 공유결합을 분해할 수 있는 전계전자 에너지(IE,eV);14.0414eV 이상, 악취물질 암모니아(NH₃)의 공유결합을 분해할 수 있는 전계전자 에너지(IE,eV);10.07eV 이상, 황화수소(H₂S)의 공유결합을 분해할 수 있는 전계전자 에너지(IE,eV);10.457eV 이상, 오염물질 및 악취물질의 원자결합 중 C-N결합을 분해할 수 있는 전계전자 에너지(IE,eV);2.88eV 이상, N-H결합을 분해할 수 있는 전계전자 에너지(IE,eV);4.03eV 이상, C-H결합을 분해할 수 있는 전계전자 에너지(IE,eV);4.30eV 이상, C-C결합을 분해할 수 있는 전계전자 에너지(IE,eV);3.41eV 이상, C=O결합을 분해할 수 있는 전계전자 에너지(IE,eV);7.08eV 이상이다.

- [41] 따라서, 본 발명의 고전압 발생기(210)은 입력측 전압이 직류(DC)12V이상 교류전압(AC)이 110V이상이며, 출력측 전압이 1KV 이상 300KV 범위, 주파수(Hz)범위 1KHz에서 100KHz 범위인 것을 사용하는 것이 바람직하다.
- [42] 이를 위해 고전압 방전부(200)에 설치되는 고전압 발생기(210)는 1KV ~ 300KV 중 택일된 출력전압이 설정된 다수의 고정형 고전압 발생기나, 출력전압 및 주파수를 임의대로 조절가능한 가변형 고전압 발생기가 사용가능하며, 도 1에 도시된 바와 같이 고정형과 가변형 고전압 발생기를 함께 설치하여 사용할 수 있다.
- [43] 이와 같이 고전압 발생기(210)에 의한 높은 전계전자 에너지를 인가받아 방전하여 유입된 실내 오염공기에 대한 전기 화학적 반응은, 전기전자 에너지를 e 로, M을 Na, K, Ca, Mg라 표기할 때 다음과 같이 이루어진다.
- [44] 먼저, 해리반응은 아래와 같은 단계로 이루어진다.
- [45] 1) $e + O_2 \rightarrow O + O + e$
- [46] 2) $e + N_2 \rightarrow N + N + e$
- [47] 3) $e + O_2 \rightarrow O + O$
- [48]
- [49] 또한, 이온화반응은 아래와 같은 단계로 이루어진다.
- [50] 1) $e + N_2 \rightarrow N + N^+ + 2e$
- [51] 2) $e + N_2 \rightarrow N_2^+ + 2e$
- [52] 3) $e + O_2 \rightarrow O + O^+ + 2e$
- [53] 4) $e + O_2 \rightarrow O_2^+ + 2e$

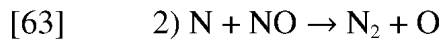
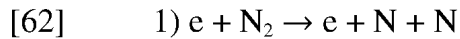
[54]

[55] 또한, 산화반응은 아래와 같은 단계로 이루어진다.



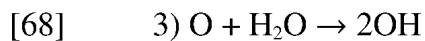
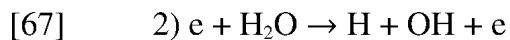
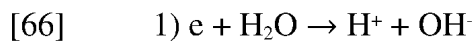
[60]

[61] 또한, 환원반응은 아래와 같은 단계로 이루어진다.



[64]

[65] 전기화학적 반응과정에서 공기 중 세균을 살균하는 OH Radical 활성종 생성반응은 공기 중 수증기를 해리하여 생성하는 아래와 같은 단계로 이루어진다.



[69]

[70] 그러나, 상기와 같이 고전압 방전에 의해 발생하는 활성분자는 매우 랜덤하게 활동하기 때문에 활성분자와 오염물질 및 악취물질 사이의 접촉시간이 짧아 접촉효율이 저하될 뿐만 아니라 활성분자의 수명이 짧아서 오염물질 및 악취물질을 제대로 분해할 정도로 여기상태가 충분히 지속되지 않기 때문에, 오염물질 및 악취 물질의 분해율이 낮고, 현저한 살균 효과를 기대하는 것이 곤란하다.

[71] 다만, 고전압 방전에 의해 생성된 활성 분자에 자기장을 인가하게 되면 상기 활성분자의 수명이 크게 연장되고, 이에 따라 활성분자를 포함하는 오염기체의 여기 상태를 그만큼 지속할 수 있는 특성을 지니고 있다.

[72] 따라서, 상기와 같은 특성을 이용하여 고전압 방전부(200)에서 방전에 의해 여기된 오염기체의 여기상태를 연장하고 특정한 방향으로 유도함으로써, 오염기체에 포함된 활성분자에 대해 오염물질 및 악취물질 간의 접촉시간을 늘려 접촉효율을 향상시키기 위한 자기장 처리부(300)가 필요하다.

[73] 도 4는 도 1의 산화질소 발생장치 중 자기장 처리부를 나타낸 단면도로서, 이에 도시된 바와 같이, 상기 자기장 처리부(300)는 자기장이 통하는 금속 재질의 지지관(310)과, 상기 지지관(310)의 외주면에 간격을 두고 감싼 형태로 설치되어 여기상태의 오염공기에 자기장을 인가하고 전기 쌍극자 모멘트에 의해 특정한 방향으로 진행시키는 유도코일(320)로 이루어져 있다. 또한 상기 지지관(310)의 내주면에는 자성체 분말이 코팅되어 자성층(311)이 형성되고, 상기 지지관(310)의 외주면은 영구자석(312)이 부착된 구조를 갖는다.

- [74] 이때 지지관(310) 외주면에 장착된 영구자석(320)은 3200가우스 이상의 네오디움 자석이고, 유도코일(320)은 솔레노이드 형식으로 1테슬라 이상의 자기장을 형성하는 것을 사용하는 것이 바람직하다.
- [75] 상기와 같이 자기장 처리부(300)의 유도코일(320)은 고전압 방전부(200)에서 방전에 의해 여기된 오염공기에 솔레노이드 자기장을 인가하여 활성분자의 수명을 연장시킴으로써 여기상태를 지속하도록 지원하는 동시에, 상기 여기상태인 오염 기체를 정렬하고 쌍극자 모멘트에 의해 특정한 방향으로 진행시켜 오염 기체에 포함된 활성분자와 오염물질 및 악취물질의 접촉시간을 연장시키게 된다.
- [76] 또한, 상기 지지관(310)의 내주면에 형성된 자성층(311) 및 외주면에 장착된 영구자석(312)도 역시 동일하게 자기장을 인가하여 활성분자의 수명 증대 및 오염공기의 여기상태 지속을 통해 산화질소(NO) 발생량을 보다 증가시키고, 악취물질 및 오염물질 분해 제거율과 살균율을 더욱 향상시키게 된다.
- [77] 이와 같이 자기장 처리부(300)를 거친 실내 공기는 촉매 반응부(400)로 이송되어 오염공기의 전기화학적 반응과정에서 생성된 오존(O₃) 및 이산화질소(NO₂) 등의 유해물질을 제거하게 된다.
- [78] 도 5는 도 1의 산화질소 발생장치 중 촉매 반응부를 나타낸 단면도로서, 이에 도시된 바와 같이, 상기 촉매 반응부(400)은 오존(O₃) 분해특성을 갖는 산화구리(CuO), 이산화망간(MnO₂), 카본 중에 하나 이상 선택된 촉매물질이 다공성 담체 또는 필터메디아에 담지된 제1촉매층(410)과, 이산화질소(NO₂) 분해특성을 갖는 제올라이트, 산화세륨(CeO), 염화리튬(LiCl) 중에 하나 이상 선택된 촉매물질이 다공성 담체 또는 필터메디아에 담지된 제2촉매층(420)과, 상기 제1촉매층(410)과 제2촉매층(420) 사이 또는 각 촉매층(410,420)의 측면에 촉매반응 활성화를 위하여 설치된 전기히터(430)로 구성된다.
- [79] 이러한 촉매 반응부(400)를 통하여 오염공기의 전기화학적 반응과정에서 생성된 오존(O₃)은 제1촉매층(410)에 의해 제거되고, 이산화질소(NO₂)는 제2촉매층(420)에 의해 제거되어 순수한 산화질소만이 흡음재(510)가 부착되어 고전압 방전과정에서 발생된 소음을 저감하는 배기관(500)을 통해 외부로 배출된다.
- [80] 도 6은 도 1의 산화질소 발생장치 중 제어부를 나타낸 계통도로서, 이에 도시된 바와 같이, 제어부(600)는 배기관(500)에 설치된 산화질소 농도 계측센서(610), 오존 농도 계측센서(620), 이산화질소 농도 계측센서(630), 온도센서(640)를 통해 실시간 운전이 이루어지도록 하며, 만약 각 센서에 입력된 설정값을 초과한 농도가 계측되면 제어부(600)에 신호를 전송하여 사전에 프로그램으로 입력된 피드 백(FEED BACK)제어 시스템이 실행됨에 따라 고전압 발생기(210)에 공급되는 입력전압을 낮춰 출력전압을 감소시키거나, 복수로 설치된 고전압 발생기 일부에 공급되는 전원을 차단하여 방전극(220)에서 방전량을 감소시키거나, 제1 및 제2 촉매층에 설치된 전기 히터(430)에 전원을 공급하여

촉매층의 가열 및 촉매반응을 활성화시켜 과방전시 과잉생성되어 배출되는 오존 및 이산화질소 등의 유해물질을 추가 제거하게 된다.

- [81] 이상과 같이 본 발명의 산화질소 발생장치는 고전압 방전에 의해 생성되는 매우 높은 전계 전자 에너지를 오염된 실내공기에 인가하여 해리, 이온화, 여기, 산화, 환원 등 전기화학적 반응으로 공기 중 질소(N_2)분자 및 산소(O_2)분자의 공유결합을 분해하여 산화질소(NO)를 발생시키고, 공기 내에 포함된 악취물질 및 오염물질을 분해 및 제거함과 동시에, 전기화학적 반응과정에서 생성되는 OH-Radical, 활성산소 등의 활성분자들에 의해 강력한 살균처리가 가능할 뿐만 아니라, 여기된 공기에 자기장을 인가하여 여기상태를 유지하면서 고전압 방전 과정에서 생성되는 활성분자와의 접촉시간 연장을 통한 전기화학적 반응을 지속토록 함으로써 산화질소(NO)발생량을 증가 시키고, 오염물질 및 악취물질의 제거효율, 살균효율이 대폭 향상시키게 된다.
- [82] 또한, 상기 고전압 방전부에서 방전시 생성되는 오존(O_3), 이산화질소(NO_2) 등 유해물질은 촉매 반응부에서 각각의 촉매와 접촉시켜 제거하고, 방전과정에서 발생되는 소음은 배기관 내부에 설치된 흡음재에 의해 저감되며, 배기관 내부에 설치된 각각의 센서로부터 측정된 자료를 전송받아 제어부에서 피드백(FEED BACK) 제어를 실행 및 자동 운전이 되게 함으로써, 무균 및 무취 상태의 고품질 산화질소(NO)가 포함된 공기를 실내에 공급 및 순환하여 실내 거주자의 구강, 피부, 호흡과정을 통하여 산화질소를 흡수하는데 매우 적합하게 된다.

청구범위

[청구항 1]

하우징 일측에 형성되어 실내의 오염공기가 유입되는 통로로서, 그 내부의 입구부에는 오염공기의 분진제거용 전처리 필터가 구비되고, 상기 전처리 필터와 간격을 두고 유입된 오염공기를 강제냉각시키는 냉각부가 설치되며, 오염공기를 강제로 유입시키기 위한 에어 팬을 포함하는 흡기관;

상기 에어 팬에 의해 흡입된 오염공기에 전기화학적 반응을 일으키기 위한 전계전자 에너지를 발생하는 고전압 발생기와, 상기 고전압 발생기를 수용하며 전계전자 에너지를 방전하는 방전극을 포함하는 고전압 방전부;

상기 고전압 방전부를 통과하여 이송된 오염공기에 자기장을 인가하여 여기상태를 유지하도록 유도 코일이 형성되고, 상기 유도 코일을 수용하는 지지관의 내주면에 자성층이 형성되며, 외주면에는 영구자석으로 포용되는 자기장 처리부;

상기 자기장 처리부와 연결되어 고전압 방전시 생성된 오존을 제거하는 제1촉매층과 이산화질소를 제거하는 제2촉매층으로 구성되고, 각 촉매층 사이에는 촉매반응 활성화를 위한 전기히터가 설치된 촉매 반응부;

상기 촉매 반응부와 연결되어 전기화학적 반응을 통해 생성된 산화질소를 외부로 배출하기 위해 설치되고, 그 내주면에는 흡음재가 부착되어 고전압 방전과정에서 발생된 소음을 저감하는 배기관;

상기 배기관에 산화질소, 오존, 이산화질소의 농도를 계측하는 센서가 설치되고, 이들 센서로부터 계측 자료를 전송받아 고전압 방전부의 고전압 발생기의 입출력 전압조절, 촉매반응부의 전기히터의 전원 공급 조절 및 냉각시스템, 자기장 처리부를 제어하도록 형성된 제어부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 무균 및 무취의 산화질소 발생장치.

[청구항 2]

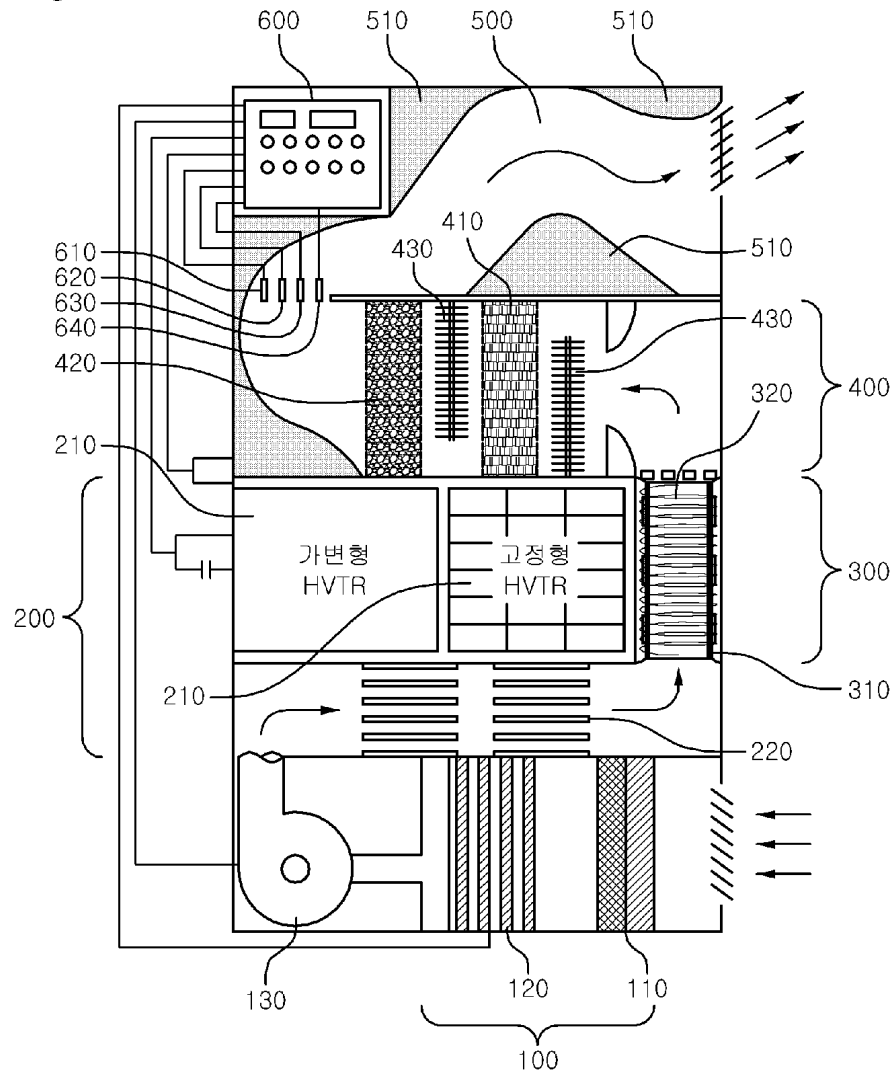
청구항 1에 있어서, 상기 냉각부는 냉각유체를 고온·고압으로 압축시키는 압축기와, 상기 압축된 냉각유체를 공냉 또는 수냉으로 응축시키는 응축기와, 상기 응축된 냉각유체를 저온·저압의 액체로 팽창시키는 팽창밸브와, 상기 팽창된 액체를 유입된 오염공기와 간접 접촉시키는 냉각코일로 구성된 것을 특징으로 하는 무균 및 무취의 산화질소 발생장치.

[청구항 3]

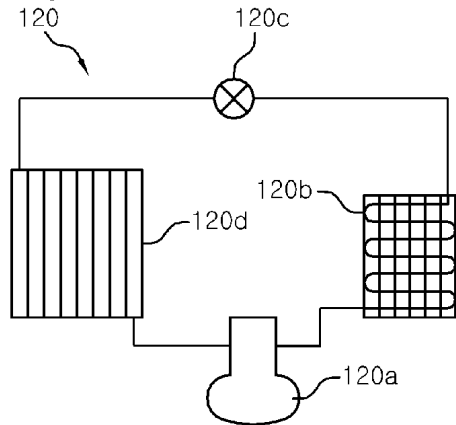
청구항 1 또는 청구항 2에 있어서, 상기 고전압 발생기는 입력측 전압이 직류(DC) 12V 이상이고 교류전압(AC)이 110V 이상이며, 출력측 전압이 1 ~ 300KV 범위이고 주파수(Hz)가 1 ~ 100KHz

- [청구항 4] 범위인 것을 특징으로 하는 무균 및 무취의 산화질소 발생장치.
 청구항 3에 있어서, 상기 방전극은 방전전극(+전극) 및 접지전극(-전극)의 조합이거나 방전전극, 유전체, 접지전극의 조합으로 구성되며, 이 때 방전전극과 접지전극의 재질은 텅스텐, 티타늄, 니켈 및 크롬 성분이 함유된 스테인레스 스틸이거나, 니켈, 크롬, 게르마늄, 지르코늄 성분이 함유된 하스탈로이이거나, 이규화몰리브덴 중에 선택되며, 그 내주면에는 방전효율을 향상시키기 위하여 이산화티탄(TiO_2), 지르코니아(ZrSiO_4), 수산화리튬(LiOH) 중에 택일된 촉매물질이 코팅된 것을 특징으로 하는 무균 및 무취의 산화질소 발생장치.
- [청구항 5] 청구항 4에 있어서, 상기 지지관 외주면에 장착된 영구자석은 3200가우스 이상의 네오디움 자석이고, 유도코일은 솔레노이드 형식으로 1테슬라 이상의 자기장을 형성하는 것을 특징으로 하는 무균 및 무취의 산화질소 발생장치.
- [청구항 6] 청구항 5에 있어서, 상기 촉매 반응부의 제1촉매층은 오존(O_3) 분해특성을 갖는 산화구리(CuO), 이산화망간(MnO_2), 카본 중에 하나 이상 선택된 촉매물질이 다공성 담체 또는 필터메디아에 담지되어 있고, 제2촉매층은 이산화질소(NO_2) 분해특성을 갖는 제올라이트, 산화세륨(CeO), 염화리튬(LiCl) 중에 하나 이상 선택된 다공성 담체 또는 필터메디아에 담지된 것을 특징으로 하는 무균 및 무취의 산화질소 발생장치.

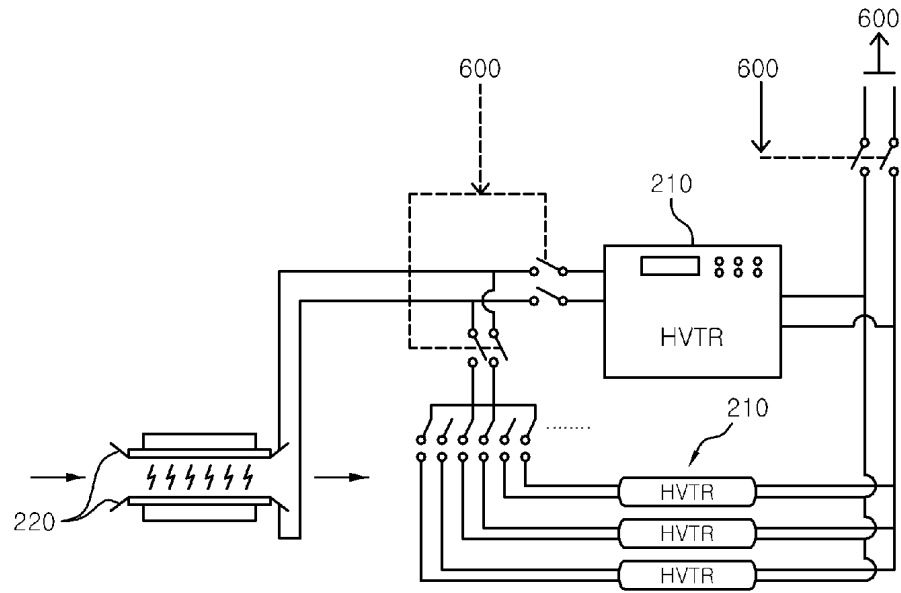
[Fig. 1]



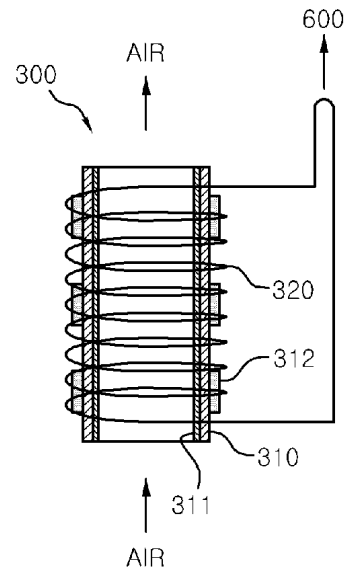
[Fig. 2]



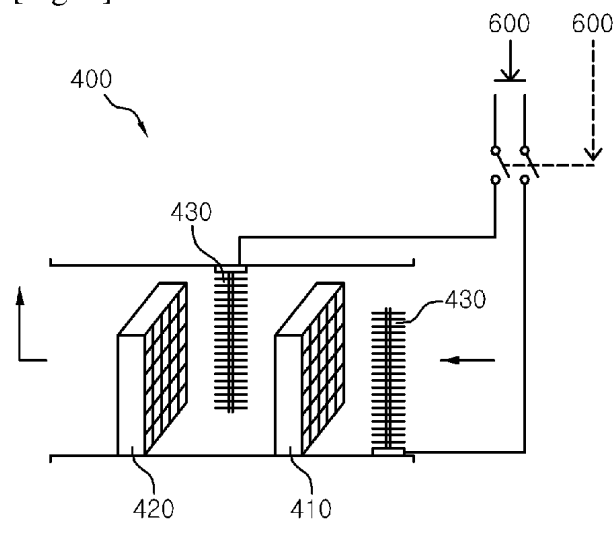
[Fig. 3]



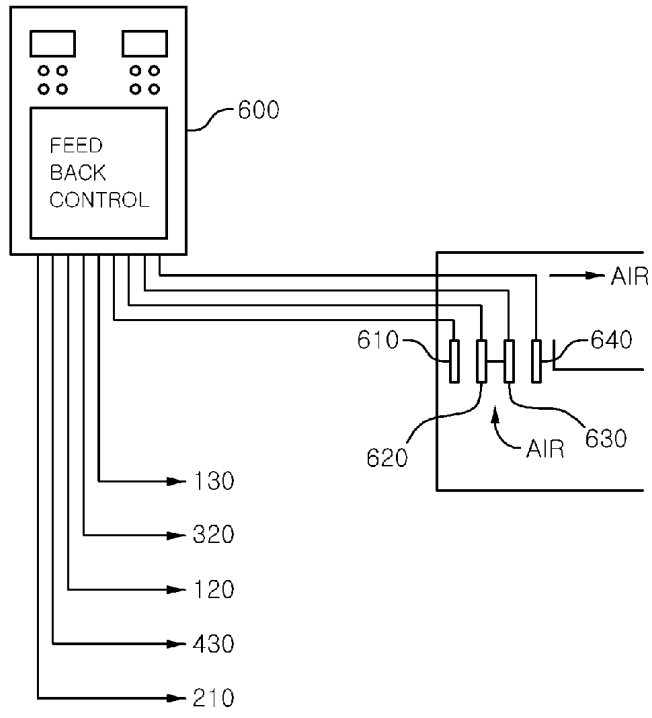
[Fig. 4]



[Fig. 5]



[Fig. 6]



A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61L 9/015(2006.01)i, A61L 9/01(2006.01)i, A61L 9/16(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A61L 9/015; B01J 21/06; B01D 53/32; A61L 9/20; A61L 9/22; A61L 9/16

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: nitric oxide, high voltage, filter, cooling, cooling fluid, cooling coil, ventilation fan, manifold, discharge, electrode, catalyst, filter, control unit, magnetic field, permanent magnet, heater, sensor

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-0957771 B1 (EUNHAE ENC CO, LTD.) 12 May 2010 See abstract, claims 1-4, paragraphs [25]-[63], figure 1.	1-6
A	KR 10-0477060 B1 (ENVIROPLASMA et al.) 17 March 2005 See abstract, claims 1-9, figures 1-3.	1-6
A	KR 10-1005516 B1 (MIRYUNG ECO CO.LTD) 26 January 2011 See claims 1 and 4-6, paragraphs [46]-[60] and [68]-[74], figures 1-3.	1-6
A	KR 10-0564660 B1 (CORE TECH CO., LTD.) 29 March 2006 See abstract, claim 1, figures 1-2.	1-6

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

28 MARCH 2014 (28.03.2014)

Date of mailing of the international search report

07 APRIL 2014 (07.04.2014)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-0957771 B1	12/05/2010	JP 2013-508012A US 2012-0207647 A1 WO 2011-046325 A3	07/03/2013 16/08/2012 20/10/2011
KR 10-0477060 B1	17/03/2005	KR 20-0274616 Y1	08/05/2002
KR 10-1005516 B1	26/01/2011	NONE	
KR 10-0564660 B1	29/03/2006	NONE	

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))
A61L 9/015(2006.01)i, A61L 9/01(2006.01)i, A61L 9/16(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
 A61L 9/015; B01J 21/06; B01D 53/32; A61L 9/20; A61L 9/22; A61L 9/16

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌
 한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC
 일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))
 eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 산화질소, 고전압, 필터, 냉각, 냉각유체, 냉각코일, 송풍팬, 흡기관, 방전, 전극, 촉매, 필터, 제어부, 자기장, 영구자석, 히터, 센서

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-0957771 B1 (운해이엔씨(주)) 2010.05.12 요약, 청구항 1-4, 식별번호 [25]-[63], 도면1 참조.	1-6
A	KR 10-0477060 B1 (환경플라즈마(주) 외 1명) 2005.03.17 요약, 청구항 1-9, 도면1-3 참조.	1-6
A	KR 10-1005516 B1 (미룸이씨오 주식회사) 2011.01.26 청구항 1 및 4-6, 식별번호 [46]-[60] 및 [68]-[74], 도면1-3 참조.	1-6
A	KR 10-0564660 B1 (코아텍주식회사) 2006.03.29 요약, 청구항 1, 도면 1-2 참조.	1-6

추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌


국제조사의 실제 완료일

2014년 03월 28일 (28.03.2014)

국제조사보고서 발송일

2014년 04월 07일 (07.04.2014)

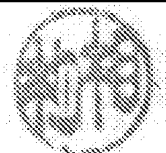
ISA/KR의 명칭 및 우편주소

 대한민국 특허청
 (302-701) 대전광역시 서구 청사로 189,
 4동 (둔산동, 정부대전청사)
 팩스 번호 +82-42-472-7140

심사관

홍상표

전화번호 +82-42-481-5558



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-0957771 B1	2010/05/12	JP 2013-508012A US 2012-0207647 A1 WO 2011-046325 A3	2013/03/07 2012/08/16 2011/10/20
KR 10-0477060 B1	2005/03/17	KR 20-0274616 Y1	2002/05/08
KR 10-1005516 B1	2011/01/26	없음	
KR 10-0564660 B1	2006/03/29	없음	