

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구  
국제사무국

(43) 국제공개일  
2013년 12월 19일 (19.12.2013)



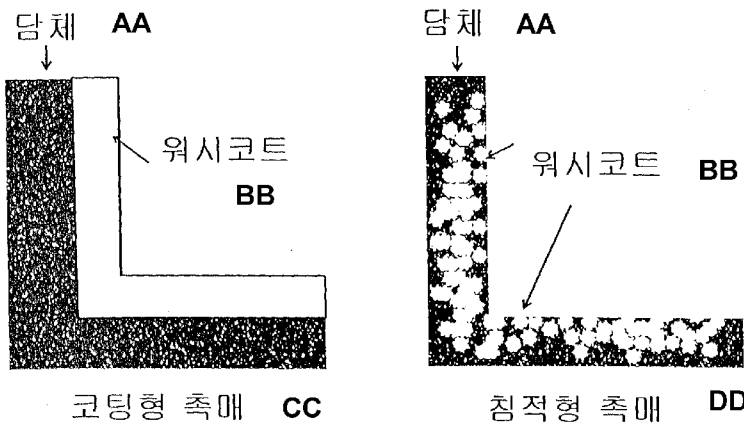
(10) 국제공개번호  
WO 2013/187632 A1

- (51) 국제특허분류: *B01J 35/10* (2006.01) *B01D 53/56* (2006.01)  
*B01J 35/02* (2006.01) *F01N 3/20* (2006.01)
  - (21) 국제출원번호: PCT/KR2013/005002
  - (22) 국제출원일: 2013년 6월 7일 (07.06.2013)
  - (25) 출원언어: 한국어
  - (26) 공개언어: 한국어
  - (30) 우선권정보: 10-2012-0062412 2012년 6월 12일 (12.06.2012) KR
  - (71) 출원인: **희성촉매 주식회사 (HEESUNG CATALYSTS CORPORATION)** [KR/KR]; 429-848 경기도 시흥시 소망공원로 91 (정왕동, 희성촉매(주)), Gyeonggi-do (KR).
  - (72) 발명자: **한현식 (HAN, Hyun-sik)**; 425-870 경기도 안산시 단원구 고잔동 778 보네르빌리지아파트 101동 503호, Gyeonggi-do (KR). **김은석 (KIM, Eun Seok)**; 426-743 경기도 안산시 상록구 사1동 푸른마을주공5단지아파트 504동 501호, Gyeonggi-do (KR). **안능균 (AHN, Neung-Gyun)**; 429-450 경기도 시흥시 정왕동 대림 2차아파트 7207동 402호, Gyeonggi-do (KR).
  - (74) 대리인: **한인열 (HAN, In Youl)**; 135-845 서울시 강남구 테헤란로 86길 15 (대치동, 동구빌딩 8층), 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, 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, 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))

(54) Title: EMBEDDED SCR CATALYST STRUCTURE IN WHICH CATALYST IS EMBEDDED IN PORES OF SUPPORT

(54) 발명의 명칭: 담체 공극 매몰형 SCR 촉매 구조체

[Fig. 3]



- AA ... Support
- BB ... Washcoat
- CC ... Coated catalyst
- DD ... Deposited catalyst

(57) Abstract: In order to solve the problems of conventional extruded or coated SCR catalysts to be applied to the treatment of an exhaust gas with a high sulfur content, the present invention relates to a deposited or embedded SCR catalyst structure in which a catalyst is deposited or embedded in pores, and to a deposited SCR catalyst structure, wherein a catalytic active material is deposited into a support, and a catalytic active material does not substantially exist in the inner wall of the support.

(57) 요약서: 본 발명은 고탄 함량 배기가스 처리에 있어서 적용되는 종래 압출형 또는 코팅형 SCR 촉매의 문제점을 해결하기 위하여 제안되는 것으로, 공극 침적형 또는 매몰형 SCR 촉매 구조체에 관한 것이고, 촉매활성물질이 담체 내부에 침적되고, 담체 내벽에는 실질적으로 촉매활성물질이 존재하지 않는 침적형 SCR 촉매 구조체에 관한 것이다.

WO 2013/187632 A1

## 명세서

### 발명의 명칭: 담체 공극 매물형 SCR 촉매 구조체

#### 기술분야

- [1] 본 발명은 담체 공극 매물형 SCR 촉매 구조체에 관한 것이고, 더욱 상세하게는 고효율 배기가스 처리에 있어서 적용될 수 있는 SCR 촉매에 있어서, 촉매활성물질이 담체 내부에 침적되고, 담체 내벽에는 실질적으로 촉매활성물질이 존재하지 않는 담체 공극 침적형 또는 매물형 SCR 촉매 구조체에 관한 것이다.

#### 배경기술

- [2] 일반적으로 산업, 다용도 보일러, 엔진 및 노(furnace)의 분야에서 시스템으로부터 방출되는 질소산화물 제어를 위한 선택적 촉매환원(SCR; selective catalytic reduction) 시스템이 활용되고 있다. SCR 시스템은 보일러, 엔진과 노의 배기가스로부터 질소산화물의 방출을 줄이는 데에 이용된다. 상기 시스템에서 암모니아는 촉매가 있는 보일러의 배기가스흐름에 분사된다. 암모니아는 배기가스로부터 다량의 질소산화물을 환원시켜 물과 질소로 전환하게 된다. SCR 시스템에 이용된 탈질소산화물 촉매는 고가이므로, 배기가스/암모니아/촉매반응의 화학양론을 제어할 수 있는 것이 바람직하다. 이러한 탈질소산화물과 같은 촉매활성물질은 내화 무기재료 또는 금속재질의 담체에 지지된다.
- [3] SCR 시스템에 사용되는 촉매는 제조방법에 따라 압출형 SCR 촉매 및 코팅형 SCR 촉매로 구분될 수 있다. 압출형이란, 활성물질 및 담체 구성 재료를 슬러리 형태로 제조한 후 압출기를 사용하여 압출 성형되는 구조이며, 이때 구조는 촉매로 인한 배기가스 압력강하를 방지하기 위하여 통상 벌집형 구조로 제작된다. 이와는 대조적으로 코팅형이란 세라믹 또는 금속 재질의 벌집형 형태의 담체에 활성물질이 코팅된 구조의 촉매이다. 더욱 상세하게로, 벌집형 구조의 담체 유입면 또는 배출면으로부터 이를 통해 연장되는 미세한 병렬 가스 유동 통로를 가지는 형태의 단일체 담체가 사용될 수 있으며, 상기 통로는 개방되어 있어 이를 통해 유체가 흐른다. 이때 유체 유입구로부터 유체 배출구까지 실질적으로 직선 경로인 통로는 촉매 활성물질이 워시코트(washcoat)로서 코팅되어 상기 통로를 통해 흐르는 배기가스가 촉매 물질에 접촉하도록 하는 내벽에 의해 한정된다. 단일체 담체의 유동 통로는 사다리꼴, 직사각형, 정사각형, 사인 곡선 형태, 육각형, 타원형, 원형 등 임의의 적합한 단면 형태 및 크기일 수 있고, 내벽이 얇은 채널 구조이다. 이러한 구조체는 단면의 평방인치 당 약 60 내지 약 900개 이상의 가스 유입 개구(즉, 셀)를 가질 수 있다.

#### 발명의 상세한 설명

## 기술적 과제

- [4] 발전소 및 선박에는 통상 압출형 SCR 촉매가 적용된다. 예를들면, 오산화이바나듐계 압출형 촉매는 내화성 담지재료로서 이산화티타늄, 탈질소 활성물질로는 오산화이바나듐이 주원료로 사용되며 원활한 압출을 위하여 유기물의 바인더 첨가제 및 성형 유지와 기계적 강도를 높이기 위하여 무기물의 바인더 첨가제가 첨가된 후 압출 성형되는 벌집형의 압출형 촉매가 사용된다. 그러나 선박 또는 발전소와 같은 다량의 분진이 발생하는 곳에서 사용되는 촉매는 상당한 기계적 강도가 요구되지만, 선박디젤엔진 또는 화력발전소 연료인 벙커C유에는 2%이상의 황이 함유되어 있어, 압출형 SCR 촉매가 장기간 황에 노출되는 경우 기계적 강도가 급격히 떨어지는 문제점이 있다. 또한, 촉매 구조가 붕괴하면서, SCR 촉매에 걸리는 배압이 증가되어 선박디젤엔진 연비가 열악해지는 등의 문제점이 있다. 한편, 코팅형 촉매를 적용하는 경우 코팅된 활성물질이 담체 내벽으로부터 이탈되는 등 촉매 활성 성분이 물리적으로 소실되는 문제점이 있다.

## 과제 해결 수단

- [5] 본 발명은 고황 함량 배기가스 처리에 있어서 적용되는 종래 압출형 또는 코팅형 SCR 촉매의 문제점을 해결하기 위하여 제안되는 것으로, 공극 침적형 또는 매몰형 SCR 촉매 구조체에 관한 것이고, 더욱 상세하게는 촉매활성물질이 담체 내부에 침적되고, 담체 내벽에는 실질적으로 촉매활성물질이 존재하지 않는 침적형 SCR 촉매 구조체에 관한 것이다.
- [6] 비제한적으로, 본 발명에 의한 침적형 또는 매몰형 SCR 촉매구조체에 있어서, 담체는 벌집형 구조로 20% 내지 80% 다공성을 가지며, 코디어라이트, 탄화규소, 코디어라이트- $\alpha$ -알루미나, 질화규소, 지르콘 플라이트, 스포듀민, 알루미나-실리카-마그네시아, 규산 지르콘, 규선석, 규산 마그네슘, 지르콘, 페타라이트,  $\alpha$ -알루미나, 알루미노실리케이트 등으로 이루어질 수 있으며, 바람직하게는 코디어라이트로 이루어진다. 본 발명에 의한 침적형 SCR 촉매구조체에 있어서, 담체 내부에 침적되는 촉매활성물질은 티타늄산화물( $\text{TiO}_2$ ), 텅스텐산화물( $\text{WO}_3$ ), 또는 몰리브덴산화물( $\text{MoO}_3$ )이 바나듐에 첨가된 바나듐계열, 제올라이트 계열 또는 비금속 (base metal)산화물일 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.

## 발명의 효과

- [7] 본 발명에 의한 침적형 또는 매몰형 SCR 촉매는, 고황 함유 배기가스에 노출된 후에도 신품과 거의 동일한 압축강도를 유지하므로 시간 경과에 따른 종래 압출형 구조에서와 같은 기계적 취약성을 극복할 수 있다. 또한 본 발명에 따른 침적형 SCR 촉매는, 촉매활성물질이 담체 공극에 침적되어 있어 고황 함유 배기가스에 장기간 노출된 후에도 촉매활성물질이 유지되어 종래 코팅형 구조에서와 같이 담체 내벽에서 벗어지는 등의 물리적 손실을 방지할 수 있고,

종래 코팅형 구조체와 비교하여 상대적으로 넓은 담체 채널 공간이 유지되므로 촉매에 걸리는 배압이 낮아지는 효과가 있다.

### 도면의 간단한 설명

- [8] 도 1은 종래 압출형 및 코팅형 SCR 촉매에 대한 황 성분에 의한 형상 변경 평가 실험 사진이다.
- [9] 도 2는 종래 압출형 및 코팅형 SCR 촉매에 대한 황 성분에 의한 압축강도 영향 평가 측정 결과 그래프이다.
- [10] 도 3은 종래 코팅형 SCR 촉매 및 본 발명에 의한 침적형 SCR 촉매의 개략 단면도이다.
- [11] 도 4는 본 발명에 의한 침적형 SCR 촉매에서의 촉매활성물질 분포 사진이다.
- [12] 도 5는 종래 코팅형 SCR 촉매 및 본 발명에 의한 침적형 SCR 촉매 활성도 비교 그래프이다.

### 발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [13] 본 발명에 의한 매몰형 SCR 촉매 구조체는, 촉매활성물질이 담체 내부에 침적되고, 담체 내벽에는 실질적으로 촉매활성물질이 존재하지 않는 침적형 SCR 촉매 구조체에 관한 것이다.
- [14] 본원에서 사용되는, '침적' 또는 '매몰'이란, 담체에 형성되는 공극 내부로 촉매활성물질이 침투하여 공극내부에서 지지되는 것을 의미하며, 촉매활성물질은 담체 내벽에 실질적으로 코팅되어 있지 않다.
- [15] 본 발명에서 촉매활성물질이 본 발명의 목적을 달성하도록 담체 내부에 침적되기 위하여, 담체 전 용적 중에서 공극 차지 용적의 비율인 다공도는 20% 내지 80%인 것이 바람직하다. 다공도가 20% 이하인 경우에는 SCR 반응에 충분한 정도의 촉매 기능을 제공할 수 없으며 80% 이상인 경우에는 기계적 강도가 저하되므로, 40 내지 70%, 더욱 바람직하게는 65%의 다공도를 가지는 담체가 바람직하다. 발전소 또는 선박디젤엔진에서 배출되는 배기가스가 촉매를 경유하면서 압력강하가 최소화되도록 담체는 바람직하게는 벌집형 형태로서 구성된다. 벌집형 또는 허니컴 형태의 구조는 본 분야의 당업자에게 명백하지만 개략적으로 기술하면, 담체 유입 전면 또는 배출 후면에서 연장되는 병렬 가스 유동 통로를 가지고, 상기 통로는 전면 및 후면에 개방되어, 가스 유입 전면에서 배출 후면까지 실질적으로 직선 경로인 개방 통로, 즉 채널을 가지고, 이들 채널은 얇은 내벽에 의해 형성된다.
- [16] 본 발명에 의한 담체는 상기된 고도의 다공성을 제공할 수 있는 세라믹 재질로 이루어지며, 코디어라이트, 탄화규소, 코디어라이트- $\alpha$ -알루미나, 질화규소, 알루미나-실리카-마그네시아, 규산 지르콘, 규선석, 규산 마그네슘, 지르콘, 페타라이트,  $\alpha$ -알루미나, 알루미노실리케이트 등으로 이루어질 수 있으며, 바람직하게는 코디어라이트로 이루어진다. 촉매활성물질은 담체에 다수 형성된 공극들에 침적된다. 담체 내부에 침적되는 물질은 티타늄산화물( $\text{TiO}_2$ ),

텅스텐산화물( $WO_3$ ), 또는 몰리브덴산화물( $MoO_3$ )이 바나듐에 첨가된 바나듐계열, 제올라이트 계열 또는 비금속 (base metal)산화물일 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.

- [17] 본 발명에 의한 침적형 또는 매몰형 SCR 촉매제조방법은, 담체 내벽에 촉매활성물질이 존재하지 않도록 정량화하여 실질적으로 모든 촉매활성물질이 담체 내부에 침적되고 내벽 표면에는 실질적으로 촉매활성물질이 존재하지 않도록 제조하는 것으로, 종래 코팅형 SCR 촉매제조방법과 다르지 않다. 즉, 종래 코팅형 SCR 촉매는 담체 내벽에 후박하게 코팅층이 형성되도록 촉매활성 슬러리를 정량하는 것이나, 본 발명에 의한 침적형 SCR 촉매는 실질적으로 모든 촉매활성물질이 담체 세공 내부로 침투하도록 촉매활성 슬러리를 정량한 후 다공성 담체를 슬러리에 침지한 후 소성하는 것이다. 즉 본 발명의 침적형 SCR 촉매는, (a) 담체의 다공도를 측정하는 단계, (b) 담체 공극에 전량 침적될 수 있는 촉매활성슬러리 함량을 결정하는 단계, (c) 촉매활성슬러리를 담체에 침적시키는 단계, 및 (d) 단계 (c)로부터 얻어진 촉매를 하소하는 단계에 의해 용이하게 제조할 수 있다. (c) 단계에서의 정량 침적방법은 본 출원인에 의해 2011-09-29 출원된 대한민국 특허출원번호 제10-2011-0098682호 (촉매지지체 정량 코팅장치 및 방법)에 의해 달성될 수 있으며, 상기 선출원은 참조로 본원에 포함된다.
- [18] 이하 본 발명에 의한 침적형 촉매를 도면을 참조하여 설명한다. 먼저, 종래 압출형 촉매 및 코팅형 촉매의 문제점을 평가하고 본 발명을 상세히 설명한다.
- [19] 도 1은 종래 압출형 및 코팅형 SCR 촉매에 대한 황 성분의 영향을 평가한 것으로 특히 황 성분에 의한 형상 붕괴 여부를 평가한 것이다. 본 평가에서 사용된 압출형 촉매는 내화성 담지물질로서  $TiO_2$  및  $WO_3$ , 탈질소산화물 활성물질로는  $V_2O_5$ 이 주원료인 벌집구조의 압출형 촉매 구조체 (직경 1인치, 길이 2인치, 50 cpi)이다. 또한 코팅형 촉매는 내화성 담체는 코디어라이트 재질의 벌집구조 담체 (직경 1인치, 길이 2인치, 50 cpi) 내벽에 동일한 촉매활성물질 ( $V_2O_5$ - $TiO_2$ - $WO_3$ )이 코팅된 구조체이다. 도 1은 상기 압출형 및 코팅형 촉매들을 황산가스에 노출시킨 후 (24 시간) 물과 접촉시켰을 때의 구조 변경 결과를 나타낸 것이다. 도 1에서 볼 수 있듯이, 압출형 촉매의 경우 촉매 구조체는 서서히 녹아들어가 형태가 거의 붕괴된 반면, 코팅형 촉매의 경우 황산가스에 노출되어도 담체 구조는 유지되지만 담체 내벽에 코팅된 촉매활성재료는 소실되었다. 이러한 평가 결과, 종래 압출형 또는 코팅형 촉매는 황 성분이 다량 함유된 선박디젤엔진 및 발전소 배기가스 처리에 적합하지 않다는 것을 확인할 수 있었다.
- [20] 도 2는 종래 압출형 및 코팅형 SCR 촉매에 대한 황 성분에 의한 압축강도 영향 평가 측정 결과 그래프이다. 압출형 및 코팅형 촉매를 상기된 바와 같이 황산가스로 처리하는 것 외에도, 1800 ppm  $SO_2$ , 10%  $H_2O$ , 나머지 공기로 조성된 300°C의  $SO_2$  가스에 24 시간 노출시킨 후, 압축강도를 측정하였다. 도 2에서

확인되는 바와 같이, 압출형은 코팅형과 대비하여 신폼 자체가 압축강도가 떨어지지만 SO<sub>2</sub> 가스 처리 또는 황산가스 처리 이후에는 현저하게 압축강도가 낮아져 궁극적으로 촉매 구조체 붕괴가 될 것이다. 이에 반하여, 코팅형의 경우 SO<sub>2</sub> 가스 처리 또는 황산가스 처리에도 강도의 변화는 없지만, 도 1의 결과에서 밝힌 바와 같이 촉매활성성분들이 담체 내부로부터 이탈되는 부착 이상의 문제가 발생하므로, 압출형 및 코팅형은 구조 개량의 필요성이 대두되었다.

[21] 도 3은 코팅형 SCR 촉매 및 본 발명에 의한 침적형 SCR 촉매의 개략 단면도이다. 본 발명에서 적용되는 담체는 촉매활성성분을 실질적으로 모두 침적시킬 수 있는 고도의 다공성 담체이다. 따라서 도 3에 도시된 바와 같이 침적형 촉매는 위시코트 (촉매활성성분)이 담체 내부로 모두 침적되어 담체 내벽에는 위시코트가 실질적으로 존재하지 않는다. 이와 대비되어, 종래 코팅형 촉매는 통상의 내화 세라믹 재질의 담체를 사용하므로 위시코트는 담체 내벽에 일정 두께로 도포된다. 따라서 촉매활성성분이 담체 공극 내부로 침적되어 종래 코팅형 촉매에서 문제점으로 제기된 부착력의 문제를 해결할 수 있는 것이다. 더욱이, 담체 채널에는 배기가스가 유동할 수 있는 용적이 코팅형 촉매에 비하여 상대적으로 증가되므로 배압이 감소되고, 이에 따라 엔진의 연비 증진 효과를 기대할 수 있다.

[22] 도 4는 65% 다공도를 가지는 코디어라이트 재질의 담체를 적용할 때 본 발명에 의한 침적형 SCR 촉매에서의 촉매활성물질 분포 사진이다. 좌측 사진으로부터 우측 사진으로 갈수록, 촉매활성성분이 드라이 게인 (D/G)으로 100g/L, 135 g/L 및 212 g/L가 적용된 것이다. 즉 100g/L 또는 135 g/L의 촉매활성성분이 65% 다공도의 코디어라이트 담체에 인가되면 촉매성분들은 대부분 실질적으로 담체 공극으로 침투되어 표면에는 활성에 기여하는 촉매성분은 실질적으로 존재하지 않는다. 그러나 212 g/L의 활성성분이 적용되는 경우에는 공극을 충전하고도 남은 활성성분이 담체 내벽에 도포되어 코팅형-유사한 구조체를 이룬다. 본 발명에 의한 침적형 촉매는 상기 코팅형-유사한 구조체를 이루기 직전의 함량의 촉매활성성분을 가지며, 이러한 촉매성분은 실질적으로 세공 내부로 모두 침투되어 하소되어 공극 내부에 지지된다. 따라서 본 발명에 의한 촉매제조방법은 일차적으로 (a) 담체의 다공도를 측정하는 단계, (b) 담체 공극에 전량 침적될 수 있는 촉매활성슬러리 함량을 결정하는 단계, (c) 촉매활성슬러리를 담체에 침적시키는 단계, 및 (d) 단계 (c)로부터 얻어진 촉매를 하소하는 단계에 의해 제조할 수 있다.

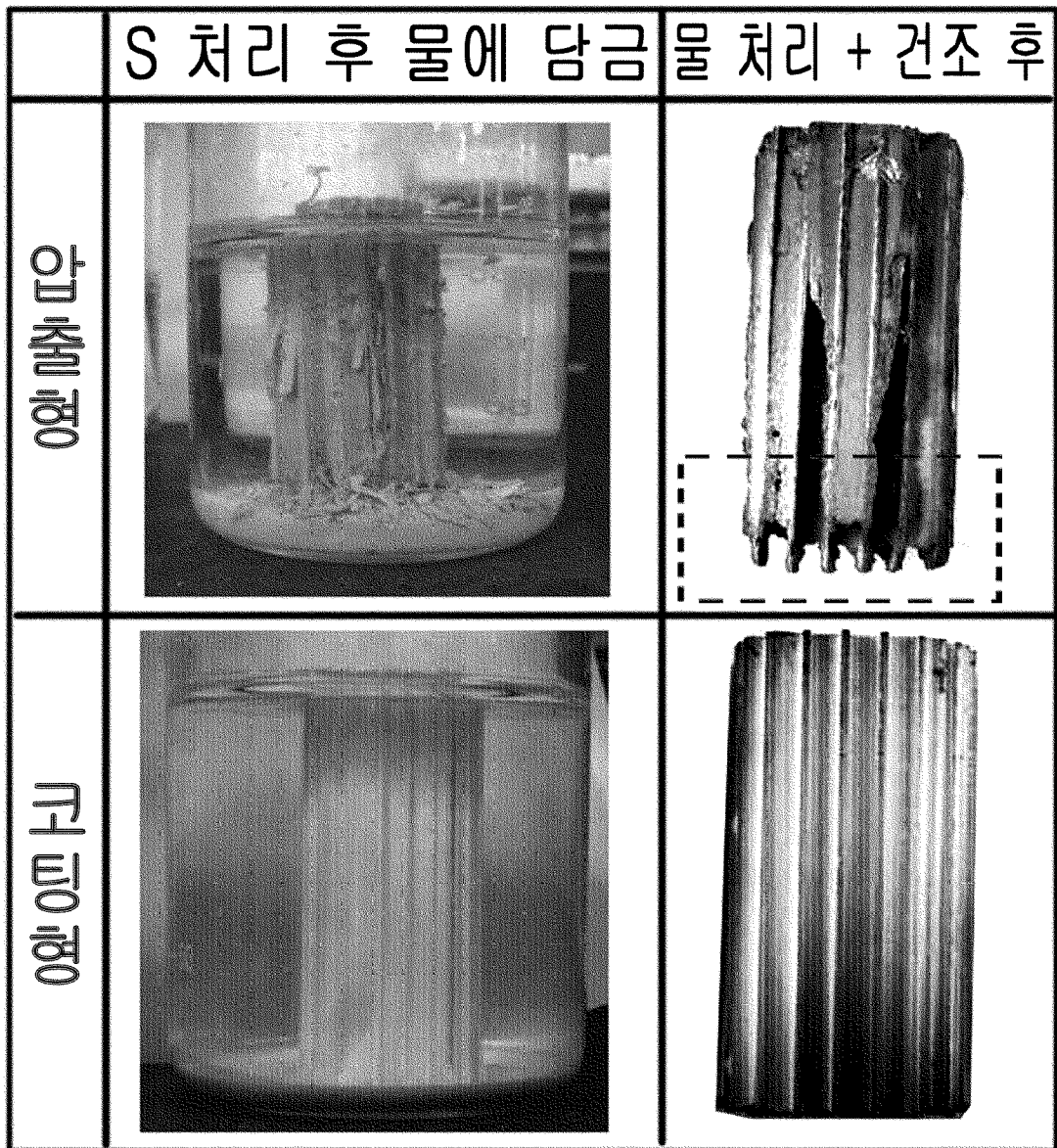
[23] 도 5는 종래 코팅형 SCR 촉매 및 본 발명에 의한 침적형 SCR 촉매 활성도 비교 그래프이다. 침적형 촉매에서 촉매활성성분은 3% V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/TiO<sub>2</sub>, 드라이 게인 100g/L의 함량이, 다공도 65%의 코디어라이트 재질의 담체 (300cpsi) 내부에 침적된 것이며, 코팅형 촉매에서 촉매활성성분은 2.5 % V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/TiO<sub>2</sub>, 드라이 게인 139.8 g/L의 함량이, 다공도 35%의 코디어라이트 재질의 담체 (400cpsi) 내벽에 코팅된 것이다. 이들 양 촉매의 활성평가 조건은 공간속도 (SV) : 50,000 1/hr,

공급가스성분: 500 ppm NO, 500 ppm NH<sub>3</sub>, 10% O<sub>2</sub>, 5% H<sub>2</sub>O, N<sub>2</sub> balance이었다. 도 5에 확인되는 바와 같이, 침적형 또는 매몰형 SCR 촉매는 코팅형 SCR 촉매 대비하여 거의 동일한 촉매활성을 보였다.

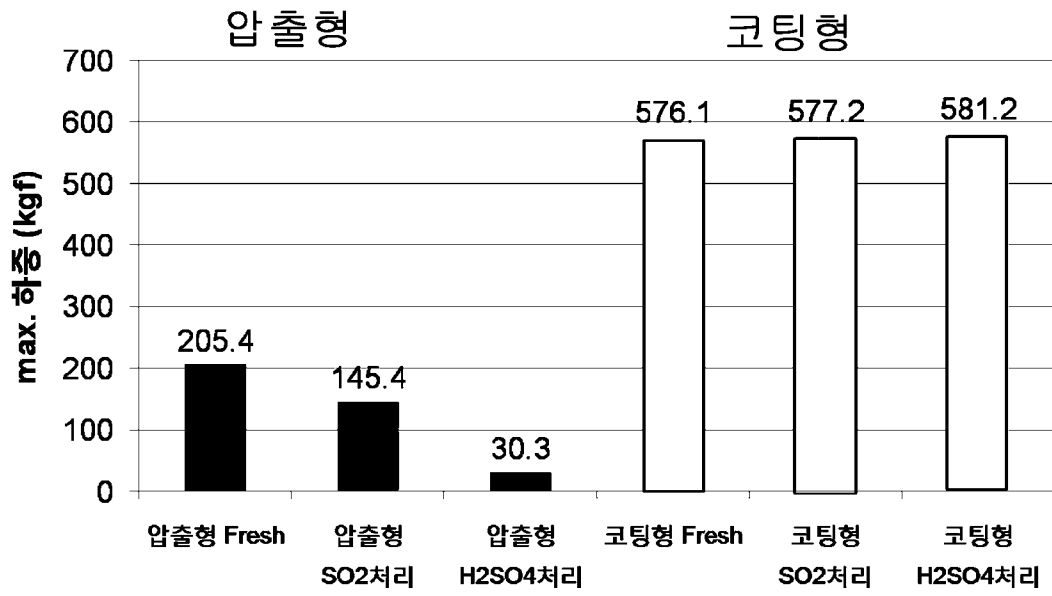
## 청구범위

- [청구항 1] 담체 및 촉매활성물질로 구성되는 고풍 함유 배기가스의 질소산화물 처리용 촉매구조체에 있어서, 촉매활성물질이 담체 내부 공극에만 침적되고, 담체 내벽에는 실질적으로 촉매활성물질이 존재하지 않도록 구성되는, 담체 공극 매물형 SCR 촉매 구조체.
- [청구항 2] 제1항에 있어서, 상기 담체의 다공도는 20% 내지 80%의 범위인 것을 특징으로 하는, 담체 공극 매물형 SCR 촉매 구조체.
- [청구항 3] 제1항에 있어서, 상기 담체는 벌집형 구조인 것을 특징으로 하는, 담체 공극 매물형 SCR 촉매 구조체.
- [청구항 4] 제1항 내지 제3항 중 어느 하나의 항에 있어서, 상기 담체는 코디어라이트, 탄화규소, 코디어라이트- $\alpha$ -알루미나, 질화규소, 지르콘 물라이트, 스포듀민, 알루미나-실리카-마그네시아, 규산 지르콘, 규선석, 규산 마그네슘, 지르콘, 페타라이트,  $\alpha$ -알루미나, 및 알루미노실리케이트로 이루어진 세라믹 재질에서 선택되는 것을 특징으로 하는, 담체 공극 매물형 SCR 촉매 구조체.
- [청구항 5] 제1항에 있어서, 상기 촉매활성물질은 티타늄산화물( $TiO_2$ ), 텅스텐산화물( $WO_3$ ), 또는 몰리브덴산화물( $MoO_3$ )이 바나듐에 첨가된 바나듐계열, 제올라이트 계열 및 비금속 (base metal)산화물로 이루어진 군에서 선택되는 것을 특징으로 하는, 담체 공극 매물형 SCR 촉매 구조체.

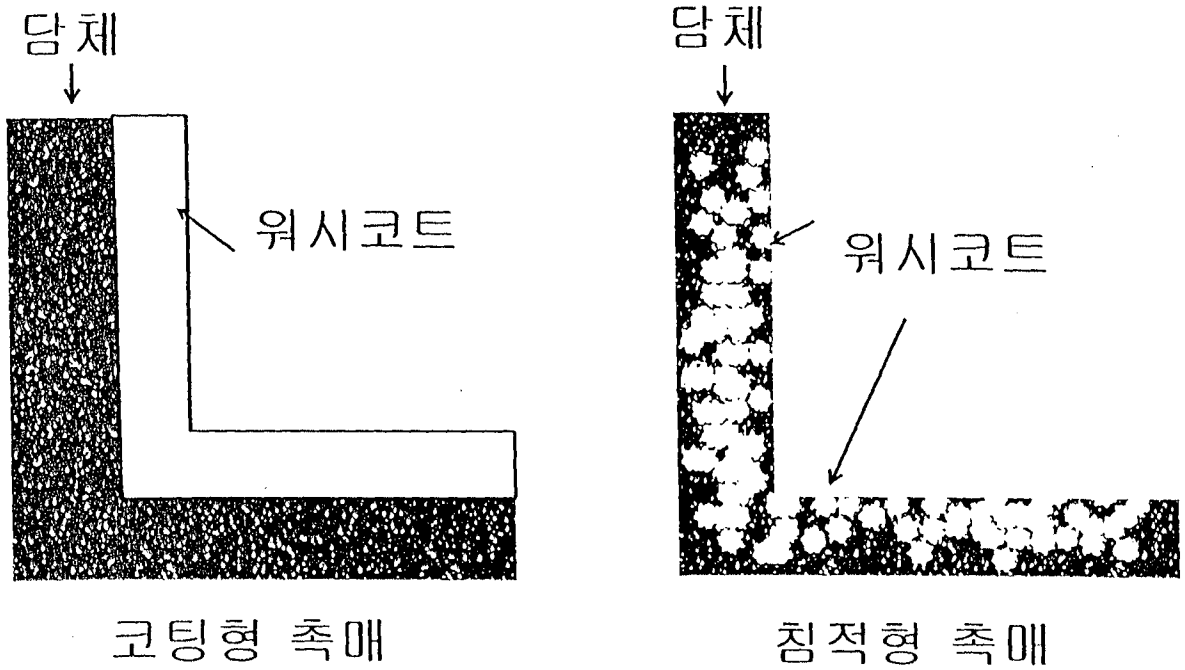
[Fig. 1]



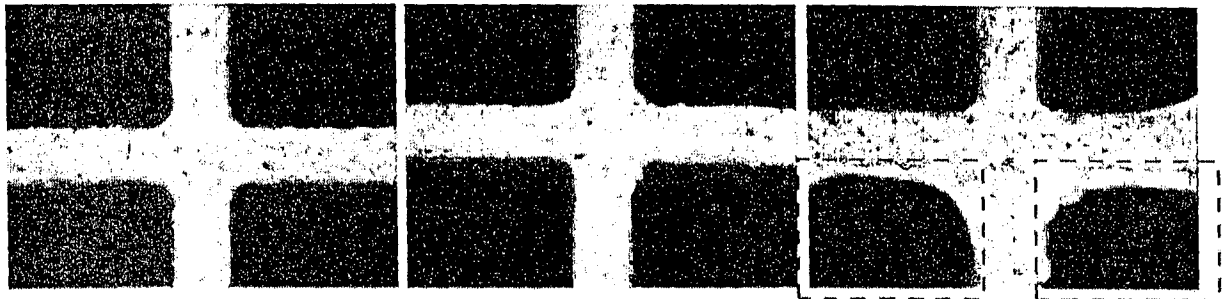
[Fig. 2]



[Fig. 3]



[Fig. 4]

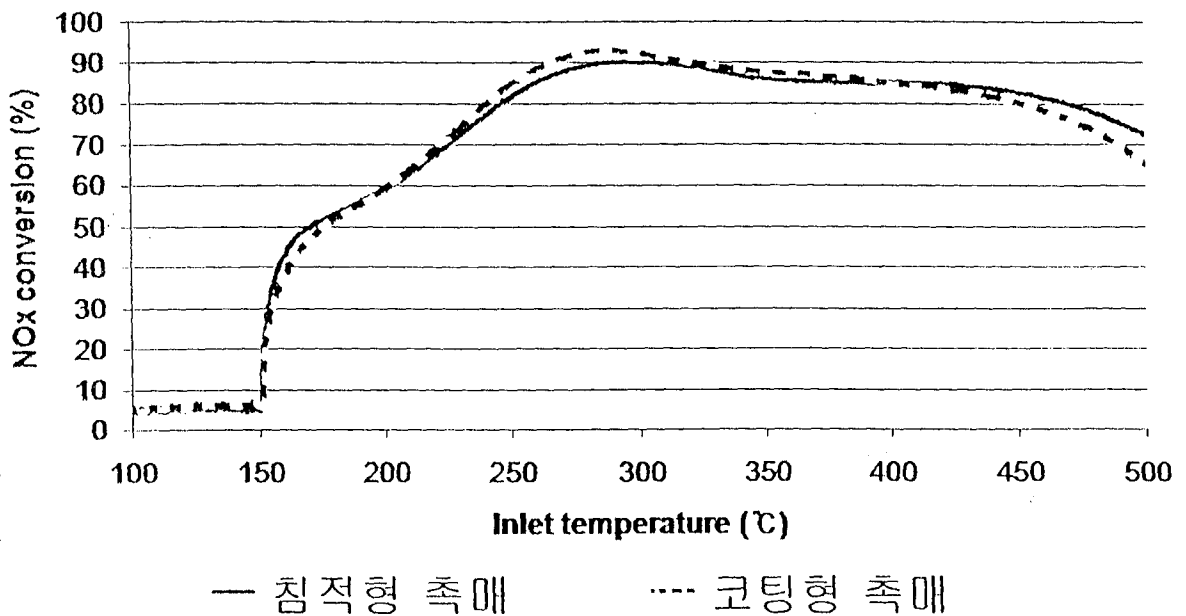


D/G : 100 g/L

D/G : 135 g/L

D/G : 212 g/L

[Fig. 5]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/KR2013/005002**

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

***B01J 35/10(2006.01)i, B01J 35/02(2006.01)i, B01D 53/56(2006.01)i, F01N 3/20(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)

B01J 35/10; C02F 1/74; B01D 53/86; B01J 35/04; B01D 53/94; C04B 38/00; B01J 23/58; B01J 23/42; B01J 35/02; B01D 53/56; F01N 3/20

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) &amp; Keywords: SCR catalyst(Selective Catalytic Reduction, SCR catalyst), catalyst carrier(catalyst carrier), coating, air gap

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2009-0108109 A (BASF CATALYSTS LLC) 14 October 2009 See claims 1, 11-13, abstract, paragraphs [0069-0077], figures 3A, 3B 4A and 4B.	1-5
A	JP 2007-209898 A (TOYOTA MOTOR CORP) 23 August 2007 See claims 1, 5, 6 and 12, paragraph [0020].	1-5
A	JP 2006-116431 A (TOYOTA MOTOR CORP) 11 May 2006 See claim 1, paragraphs [0002], [0004], [0010], [0012], [0018]-[0019] and [0025] and figure 4.	1-5
A	JP 2007-268527 A (NIPPON SHOKUBAI CO LTD) 18 October 2007 See claim 1, paragraphs [0038] and [0042].	1-5
A	JP 2001-286767 A (NISSAN MOTOR CO LTD) 16 October 2001 See claims 1-4.	1-5



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

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

"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)

"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

"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

"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

"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

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

03 SEPTEMBER 2013 (03.09.2013)

Date of mailing of the international search report

**04 SEPTEMBER 2013 (04.09.2013)**

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.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.

**PCT/KR2013/005002**

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2009-0108109 A	14/10/2009	CA 2677107 A1	07/08/2008
		CN 101687143 A	31/03/2010
		CN 101687143 B	02/01/2013
		EP 2111286 A1	28/10/2009
		EP 2111286 B1	06/04/2011
		JP 2010-516466 A	20/05/2010
		WO 2008-094889 A1	07/08/2008
JP 2007-209898 A	23/08/2007	NONE	
JP 2006-116431 A	11/05/2006	EP 1649924 A2	26/04/2006
		EP 1649924 A3	13/09/2006
		JP 04-161957 B2	08/10/2008
JP 2007-268527 A	18/10/2007	CN 101045204 A	03/10/2007
		CN 101045204 B	10/10/2012
		CN 101045204 C0	03/10/2007
		JP 04-932547 B2	16/05/2012
		KR 10-1000482 B1	14/12/2010
		US 2007-0210010 A1	13/09/2007
JP 2001-286767 A	16/10/2001	NONE	

**A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))**  
**B01J 35/10(2006.01)i, B01J 35/02(2006.01)i, B01D 53/56(2006.01)i, F01N 3/20(2006.01)i**

**B. 조사된 분야**  
 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)  
 B01J 35/10; C02F 1/74; B01D 53/86; B01J 35/04; B01D 53/94; C04B 38/00; B01J 23/58; B01J 23/42; B01J 35/02; B01D 53/56; F01N 3/20

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: 선택 환원 촉매(Selective Catalytic Reduction, SCR catalyst), 담체(catalyst carrier), 코팅, 공극

**C. 관련 문헌**

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-2009-0108109 A (바스프 카탈리스트 엘엘씨) 2009.10.14 청구항 1, 11-13, 요약, 문단번호 [0069-0077], 도면3A, 3B, 4A, 4B 참조.	1-5
A	JP 2007-209898 A (TOYOTA MOTOR CORP) 2007.08.23 청구항 1, 5, 6, 12, 문단번호 [0020] 참조.	1-5
A	JP 2006-116431 A (TOYOTA MOTOR CORP) 2006.05.11 청구항1, 문단번호 [0002], [0004], [0010], [0012], [0018]-[0019], [0025] 및 도4 참조.	1-5
A	JP 2007-268527 A (NIPPON SHOKUBAI CO LTD) 2007.10.18 청구항 1, 문단번호 [0038] 및 [0042] 참조.	1-5
A	JP 2001-286767 A (NISSAN MOTOR CO LTD) 2001.10.16 청구항 1-4 참조.	1-5

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  
 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌  
 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌  
 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌  
 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌  
 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌  
 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.  
 “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.  
 “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일 2013년 09월 03일 (03.09.2013)	국제조사보고서 발송일 2013년 09월 04일 (04.09.2013)
--	---

ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국의 특허청 (302-701) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-472-7140	심사관 김은희 전화번호 +82-42-481-5543
--	------------------------------------

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2009-0108109 A	2009/10/14	CA 2677107 A1 CN 101687143 A CN 101687143 B EP 2111286 A1 EP 2111286 B1 JP 2010-516466 A WO 2008-094889 A1	2008/08/07 2010/03/31 2013/01/02 2009/10/28 2011/04/06 2010/05/20 2008/08/07
JP 2007-209898 A	2007/08/23	없음	
JP 2006-116431 A	2006/05/11	EP 1649924 A2 EP 1649924 A3 JP 04-161957 B2	2006/04/26 2006/09/13 2008/10/08
JP 2007-268527 A	2007/10/18	CN 101045204 A CN 101045204 B CN 101045204 C0 JP 04-932547 B2 KR 10-1000482 B1 US 2007-0210010 A1	2007/10/03 2012/10/10 2007/10/03 2012/05/16 2010/12/14 2007/09/13
JP 2001-286767 A	2001/10/16	없음	