

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(10) 국제공개번호

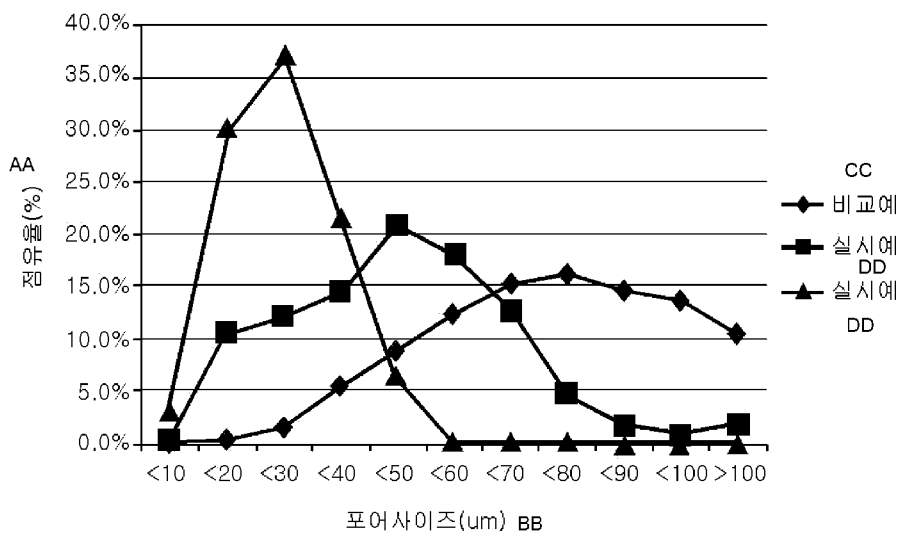
(43) 국제공개일
2018 년 7 월 19 일 (19.07.2018) WIPO | PCT

WO 2018/131868 A1

- (51) 국제특허분류:
B24B 37/24 (2012.01) *C08J 9/38* (2006.01)
H01L 21/304 (2006.01) *C08J 9/00* (2006.01)
C08L 75/04 (2006.01) *B29C 44/02* (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2018/000415
- (22) 국제출원일: 2018 년 1 월 9 일 (09.01.2018)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2017-0005301 2017 년 1 월 12 일 (12.01.2017) KR
- (71) 출원인: 에스케이씨 주식회사 (SKC CO., LTD.) [KR/KR]; 16336 경기도 수원시 장안구 장안로 309번길 84, Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 허혜영 (HEO, Hye Young); 16024 경기도 의왕시 내손순환로7, 305동 1002호, Gyeonggi-do (KR), 서장원 (SEO, Jang Won); 48050 부산시 해운대구 센텀중앙로 145, 112동 5001호, Busan (KR). 한혁희 (HAN, Hyuk Hee); 13589 경기도 성남시 분당구 중앙공원로 54, 218동 109호, Gyeonggi-do (KR).
- (74) 대리인: 제일특허법인 (FIRSTLAW P.C.); 06775 서울시 서초구 마방로 60, 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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 국내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유

(54) Title: POROUS POLYURETHANE POLISHING PAD AND METHOD FOR MANUFACTURING SAME

(54) 발명의 명칭: 다공성 폴리우레탄 연마패드 및 이의 제조방법



AA ... Occupation rate
BB ... Pore size
CC ... Comparative example
DD ... Embodiment

(57) Abstract: An embodiment relates to a porous polyurethane polishing pad used in chemical mechanical planarization (CMP) of a semiconductor and a method for manufacturing same, wherein the polishing performance (polishing rate) of the porous polyurethane polishing pad can be controlled by controlling the size and the distribution of pores.

(57) 요약서: 실시예는 반도체의 화학적 기계적 평탄화(chemical mechanical planarization, CMP) 공정에 사용되는 다공성 폴리우레탄 연마패드 및 이의 제조방법에 관한 것으로서, 상기 다공성 폴리우레탄 연마패드는 기공의 크기 및 분포를 조절함으로써 상기 연마패드의 연마성능(연마율)을 조절할 수 있다.

[다음 쪽 계속]



럼 (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 제21조(3))

명세서

발명의 명칭: 다공성 폴리우레탄 연마패드 및 이의 제조방법 기술분야

- [1] 실시예는 반도체의 화학적 기계적 평탄화(chemical mechanical planarization, CMP) 공정에 사용되는 다공성 폴리우레탄 연마패드 및 이의 제조방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 반도체 제조공정 중 화학적 기계적 평탄화(CMP) 공정은, 웨이퍼(wafer)를 헤드에 부착하고 플레튼(platen) 상에 형성된 연마패드의 표면에 접촉하도록 한 상태에서, 슬러리를 공급하여 웨이퍼 표면을 화학적으로 반응시키면서 플레튼과 헤드를 상대운동시켜 기계적으로 웨이퍼 표면의 요철부분을 평탄화하는 공정이다.
- [3] 연마패드는 이와 같은 CMP 공정에서 중요한 역할을 담당하는 필수적인 자재로서, 일반적으로 폴리우레탄 계열의 수지로 이루어지고, 표면에 슬러리의 큰 유동을 담당하는 그루브(groove)와 미세한 유동을 지원하는 포어(pore)를 구비한다.
- [4] 연마패드 내의 포어는, 공극을 가지는 고상발포제, 휘발성 액체가 채워져 있는 액상발포제, 불활성 가스, 섬유질 등을 이용하여 형성하거나, 또는 화학적 반응에 의해 가스를 발생시켜 형성할 수 있다.
- [5] 불활성 가스 또는 휘발성 액상발포제를 사용하여 포어를 형성하는 기술은, CMP 공정 중에 영향을 줄 수 있는 배출 물질이 없다는 장점은 있다. 하지만, 제어하기 쉽지 않은 기상을 컨트롤해야 하기 때문에, 포어의 입경 및 밀도의 정교한 조절이 어렵고, 특히 50 μm 이하의 균일한 포어의 제작이 어렵다. 또한, 연마패드용 폴리우레탄 매트릭스의 조성을 변경하지 않고는 포어의 입경과 밀도를 조절하기가 매우 어려운 문제가 있다.
- [6] 상기 고상 발포제로는 열팽창되어 사이즈가 조절된 마이크로 캡슐(열팽창된 마이크로 캡슐)이 사용된다. 상기 열팽창된 마이크로 캡슐은 이미 팽창된 마이크로 벌룬의 구조체로서 균일한 크기의 입경을 가짐으로써 포어의 입경 크기를 균일하게 조절 가능하다. 예컨대, 대한민국 등록특허 제 10-1608901 호는 고상 발포제를 사용하여 균일한 크기의 입경을 갖는 포어를 포함하는 연마패드를 개시하고 있다. 그러나, 상기 열팽창된 마이크로 캡슐은 100 $^{\circ}\text{C}$ 이상의 고온 반응조건에서 그 형상이 변하여 기공 조절이 힘든 단점이 있었다.
- [7] 따라서, 종래와 같이 단일방식을 이용하여 미세기공을 구현할 경우, 설계된 기공의 크기와 분포에 적합하게 기공을 구현할 수 있으나, 기공의 설계 자유도가 낮으며 기공 분포를 조절함에 한계가 있었다.

[8]

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [9] 따라서, 실시예의 목적은 기공의 크기 및 분포가 조절된 다공성 폴리우레탄 연마패드 및 이의 제조방법을 제공하는 것이다.

과제 해결 수단

- [10] 상기 목적을 달성하기 위해 실시예는
- [11] 우레탄계 프리폴리머 및 경화제를 포함하는 연마패드로서,
- [12] 두께가 1.5 내지 2.5 mm이고, 평균 기공 직경이 10 내지 40 μm 이며, 비중이 0.7 내지 0.9 g/cm^3 이고, 25 $^{\circ}\text{C}$ 에서의 표면경도가 50 내지 65 shore D이며, 인장 강도가 15 내지 25 N/mm^2 이고, 신율이 80 내지 250 %이며, 기공의 총 면적이 연마패드 총 면적을 기준으로 30 내지 60 %이고, 내전압이 14 내지 23 kV인, 다공성 폴리우레탄 연마패드를 제공한다.
- [13] 상기 다른 목적을 달성하기 위해, 실시예는
- [14] (1) 우레탄계 프리폴리머, 경화제 및 고상 발포제를 포함하는 혼합물을 몰드 내에 주입하여 성형하는 단계; 및
- [15] (2) 상기 혼합물을 경화시키는 단계를 포함하는 연마패드의 제조방법으로서,
- [16] 상기 고상 발포제가 우레탄계 프리폴리머 100 중량부를 기준으로 0.5 내지 10 중량부의 함량으로 포함되고,
- [17] 두께가 1.5 내지 2.5 mm이고, 평균 기공 직경이 10 내지 40 μm 이며, 비중이 0.7 내지 0.9 g/cm^3 이고, 25 $^{\circ}\text{C}$ 에서의 표면경도가 50 내지 65 shore D이며, 인장 강도가 15 내지 25 N/mm^2 이고, 신율이 80 내지 250 %이며, 기공의 총 면적이 연마패드 총 면적을 기준으로 30 내지 60 %이고, 내전압이 14 내지 23 kV인, 다공성 폴리우레탄 연마패드의 제조방법을 제공한다.

[18]

발명의 효과

- [19] 실시예에 따른 다공성 폴리우레탄 연마패드는 연마패드의 기공의 크기 및 분포를 조절함으로써 상기 연마패드의 연마성능(연마율)을 조절할 수 있다. 특히, 상대적으로 입경 크기가 큰 기공들이 연마패드 전체적으로 균일하게 배치되고 상기 큰 기공들 사이에 작은 기공들이 배치됨으로써 상기 연마패드는 기공들에 의한 빈 공간과 폴리우레탄 매트릭스가 균일하게 분포되어 있는 구조를 갖는다. 이로 인해, 상기 연마패드는 기공이 많은 부분 및 기공이 거의 없는 부분이 거의 없다. 이에, 상기 연마패드는 웨이퍼 등과 같은 연마 대상에 발생하는 스크래치 등을 방지할 수 있다.

[20]

도면의 간단한 설명

- [21] 도 1은 실시예 1의 연마패드의 SEM 사진이다.
- [22] 도 2는 실시예 2의 연마패드의 SEM 사진이다.

- [23] 도 3은 비교예 1의 연마패드의 SEM 사진이다.
 [24] 도 4는 실시예 1 및 2, 및 비교예 1 각각의 연마패드의 포어 입경 분포도이다.
 [25]

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [26] 일 실시예는 (1) 우레탄계 프리폴리머, 경화제 및 고상 발포제를 포함하는 혼합물을 몰드 내에 주입하여 성형하는 단계; 및 (2) 상기 혼합물을 경화시키는 단계를 포함하는 연마패드의 제조방법으로서,
 [27] 상기 고상 발포제가 우레탄계 프리폴리머 100 중량부를 기준으로 0.5 내지 10 중량부의 함량으로 포함되고,
 [28] 두께가 1.5 내지 2.5 mm이고, 평균 기공 직경이 10 내지 40 μm 이며, 비중이 0.7 내지 0.9 g/cm^3 이고, 25 $^{\circ}\text{C}$ 에서의 표면경도가 50 내지 65 shore D이며, 인장 강도가 15 내지 25 N/mm^2 이고, 신율이 80 내지 250 %이며, 기공의 총 면적이 연마패드 총 면적을 기준으로 30 내지 60 %이고, 내전압이 14 내지 23 kV인, 다공성 폴리우레탄 연마패드의 제조방법을 제공한다.
 [29]
 [30] 원료 투입
 [31] 프리폴리머(prepolymer)란 일반적으로 일종의 최종성형품을 제조함에 있어서, 성형하기 쉽도록 중합도를 중간 단계에서 중지시킨 비교적 낮은 분자량을 갖는 고분자를 의미한다. 프리폴리머는 그 자체로 또는 다른 중합성 화합물과 반응시킨 후 성형할 수 있고, 예를 들어 이소시아네이트 화합물과 폴리올을 반응시켜 프리폴리머를 제조할 수 있다.
 [32] 상기 우레탄계 프리폴리머의 제조에 사용되는 이소시아네이트 화합물은, 예를 들어, 톨루엔 디이소시아네이트(toluene diisocyanate, TDI), 나프탈렌-1,5-디이소시아네이트(naphthalene-1,5-diisocyanate), 파라-페닐렌 디이소시아네이트(p-phenylene diisocyanate), 토리딘 디이소시아네이트(tolidine diisocyanate), 4,4'-디페닐 메탄 디이소시아네이트(4,4'-diphenyl methane diisocyanate), 헥사메틸렌 디이소시아네이트(hexamethylene diisocyanate), 디시클로헥실메탄 디이소시아네이트(dicyclohexylmethane diisocyanate) 및 이소포론 디이소시아네이트(isoporone diisocyanate)로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상의 이소시아네이트일 수 있다.
 [33] 상기 우레탄계 프리폴리머의 제조에 사용될 수 있는 폴리올은, 예를 들어, 폴리에테르계 폴리올(polyether polyol), 폴리에스테르계 폴리올(polyester polyol), 폴리카보네이트계 폴리올(polycarbonate polyol) 및 아크릴계 폴리올(acryl polyol)로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상의 폴리올일 수 있다. 상기 폴리올은 300 내지 3,000 g/mol 의 중량평균분자량(M_w)을 가질 수 있다.
 [34] 상기 우레탄계 프리폴리머는 500 내지 3,000 g/mol 의 중량평균분자량을 가질 수 있다. 구체적으로, 상기 우레탄계 프리폴리머는 600 내지 2,000 g/mol , 또는

800 내지 1,500 g/mol의 중량평균분자량(Mw)을 가질 수 있다.

- [35] 일례로서, 상기 우레탄계 프리폴리머는 이소시아네이트 화합물로서 톨루엔 디이소시아네이트가 사용되고, 폴리올로서 폴리테트라메틸렌 에테르 글리콜이 사용하여 중합된 500 내지 3,000 g/mol의 중량평균분자량(Mw)을 갖는 고분자일 수 있다.
- [36]
- [37] 상기 경화제는 아민 화합물 및 알콜 화합물로 이루어진 군으로부터 선택된 1종 이상을 포함할 수 있다. 구체적으로, 상기 경화제는 방향족 아민, 지방족 아민, 방향족 알콜, 및 지방족 알콜로 이루어지는 군으로부터 선택되는 1종 이상의 화합물일 수 있다.
- [38] 예를 들어, 상기 경화제는 4,4'-메틸렌비스(2-클로로아닐린)(MOCA), 디에틸톨루엔디아민(diethyltoluenediamine), 디아미노디페닐 메탄(diaminodiphenyl methane), 디아미노디페닐 설펜(diaminodiphenyl sulphone), m-자일릴렌 디아민(m-xylylene diamine), 이소포론디아민(isophoronediamine), 에틸렌디아민(ethylenediamine), 디에틸렌트리아민(diethylenetriamine), 트리에틸렌테트라아민(triethylenetetramine), 폴리프로필렌디아민(polypropylenediamine), 폴리프로필렌트리아민(polypropylenetriamine), 에틸렌글리콜(ethyleneglycol), 디에틸렌글리콜(diethyleneglycol), 디프로필렌글리콜(dipropyleneglycol), 부탄디올(butanediol), 헥산디올(hexanediol), 글리세린(glycerine), 트리메틸올프로판(trimethylolpropane) 및 비스(4-아미노-3-클로로페닐)메탄(bis(4-amino-3-chlorophenyl)methane)으로 이루어지는 군으로부터 선택되는 1종 이상일 수 있다.
- [39]
- [40] 상기 고상 발포제는 열팽창된 마이크로 캡슐이고, 5 내지 200 μm 의 평균 입경을 갖는 마이크로 벌룬 구조체일 수 있다. 구체적으로, 상기 고상 발포제는 평균 입경이 10 내지 50 μm 일 수 있다. 보다 구체적으로, 상기 고상 발포제는 평균 입경이 15 내지 45 μm 일 수 있다. 또한, 상기 열팽창된 마이크로 캡슐은 열팽창성 마이크로 캡슐을 가열 팽창시켜 얻어진 것일 수 있다.
- [41] 상기 열팽창성 마이크로 캡슐은 열가소성 수지를 포함하는 외피; 및 상기 외피 내부에 봉입된 발포제를 포함할 수 있다. 상기 열가소성 수지는 염화비닐리덴계 공중합체, 아크릴로니트릴계 공중합체, 메타크릴로니트릴계 공중합체 및 아크릴계 공중합체로 이루어진 군으로부터 선택된 1종 이상일 수 있다. 나아가, 상기 내부에 봉입된 발포제는 탄소수 1 내지 7개의 탄화수소로 이루어진 군으로부터 선택된 1종 이상일 수 있다. 구체적으로, 상기 내부에 봉입된 발포제는 에탄(ethane), 에틸렌(ethylene), 프로판(propane), 프로펜(propene), n-부탄(n-butane), 이소부탄(isobutene), 부텐(butene), 이소부텐(isobutene), n-펜탄(n-pentane), 이소펜탄(isopentane), 네오펜탄(neopentane), n-헥산(n-hexane),

헵탄(heptane), 석유 에테르(petroleum ether) 등의 저분자량 탄화수소;
 트리클로로플로오르메탄(trichlorofluoromethane, CCl_3F),
 디클로로디플로오르메탄(dichlorodifluoromethane, CCl_2F_2),
 클로로트리플루오르메탄(chlorotrifluoromethane, CClF_3),
 테트라플루오로에틸렌(tetrafluoroethylene, $\text{CClF}_2\text{-CClF}_2$) 등의 클로로플루오로
 탄화수소; 및 테트라메틸실란(tetramethylsilane),
 트리메틸에틸실란(trimethylethylsilane),
 트리메틸이소프로필실란(trimethylisopropylsilane),
 트리메틸-n-프로필실란(trimethyl-n-propylsilane) 등의 테트라알킬실란으로
 이루어진 군으로부터 선택될 수 있다.

[42] 상기 우레탄계 프리폴리머 100 중량부를 기준으로 상기 고상 발포제를 0.5 내지 10 중량부, 1 내지 3 중량부, 1.3 내지 2.7 중량부, 또는 1.3 내지 2.6 중량부의 양으로 사용할 수 있다.

[43]

[44] 상기 단계 (1)에서 상기 혼합물의 몰드 내 주입시 몰드 내에 불활성 가스를 투입할 수 있다. 상기 불활성 가스는 상기 우레탄계 프리폴리머, 경화제 및 고상 발포제가 혼합되어 반응하는 과정에 투입되어 연마패드의 포어들을 형성할 수 있다.

[45] 상기 불활성 가스는 프리폴리머와 경화제 간의 반응에 참여하지 않는 가스라면 종류가 특별히 한정되지 않는다. 예를 들어, 상기 불활성 가스는 질소 가스(N_2), 아르곤 가스(Ar), 및 헬륨(He)으로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상일 수 있다. 구체적으로, 상기 불활성 가스는 질소 가스(N_2) 또는 아르곤 가스(Ar)일 수 있다.

[46] 상기 불활성 가스는 상기 혼합물 총 부피를 기준으로 20 내지 35 %의 부피로 투입될 수 있다. 구체적으로, 상기 불활성 가스는 상기 혼합물 총 부피를 기준으로 20 내지 30 %의 부피로 투입될 수 있다.

[47]

[48] 상기 혼합물은 반응속도 조절제를 더 포함하고, 상기 반응속도 조절제는 3차 아민계 화합물 및 유기금속계 화합물로 이루어진 군으로부터 선택된 1종 이상일 수 있다. 구체적으로, 상기 반응속도 조절제는 반응 촉진제 또는 반응 지연제일 수 있다. 보다 구체적으로, 상기 반응속도 조절제는 반응 촉진제일 수 있다.

[49] 상기 반응속도 조절제는, 예를 들어, 트리에틸렌 디아민(triethylene diamine, TEDA), 디메틸 에탄올 아민(dimethyl ethanol amine, DMEA), 테트라메틸 부탄 디아민(tetramethyl butane diamine, TMBDA), 2-메틸-트리에틸렌 디아민(2-methyl-triethylene diamine), 디메틸 사이클로헥실 아민(dimethyl cyclohexyl amine, DMCHA), 트리에틸 아민(triethyl amine, TEA), 트리아이소프로판올 아민(triisopropanol amine, TIPA), 1,4-디아자바이사이클로(2,2,2)옥탄(1,4-diazabicyclo(2,2,2)octane),

비스(2-메틸아미노에틸) 에테르(bis(2-methylaminoethyl) ether),
 트리메틸아미노에틸에탄올 아민(trimethylaminoethylethanol amine),
 N,N,N,N,N"-펜타메틸디에틸렌 트리아민(N,N,N,N,N"-pentamethyldiethylene triamine), 디메틸아미노에틸 아민(dimethylaminoethyl amine),
 디메틸아미노프로필 아민(dimethylaminopropyl amine), 벤질디메틸 아민(benzyl dimethyl amine), N-에틸모르폴린(N-ethylmorpholine),
 N,N-디메틸아미노에틸모르폴린(N,N-dimethylaminoethylmorpholine),
 N,N-디메틸사이클로헥실 아민(N,N-dimethylcyclohexyl amine),
 2-메틸-2-아자노보네인(2-methyl-2-azanorbornane), 디부틸틴
 디라우레이트(dibutyltin dilaurate), 스태너스 옥토에이트(stannous octoate),
 디부틸틴 디아세테이트(dibutyltin diacetate), 디옥틸틴 디아세테이트(dioctyltin diacetate), 디부틸틴 말리에이트(dibutyltin maleate), 디부틸틴
 디-2-에틸헥사노에이트(dibutyltin di-2-ethylhexanoate) 및 디부틸틴
 디머캡타이드(dibutyltin dimercaptide)로 이루어진 군으로부터 선택된 1종 이상을
 포함할 수 있다. 구체적으로, 상기 반응 속도 조절제는 벤질디메틸 아민,
 N,N-디메틸사이클로헥실 아민 및 트리에틸 아민으로 이루어진 군으로부터
 선택된 1종 이상일 수 있다.

[50] 상기 반응속도 조절제는 우레탄계 프리폴리머 100 중량부를 기준으로 0.1 내지 2 중량부의 양으로 사용될 수 있다. 구체적으로, 상기 반응속도 조절제는 우레탄계 프리폴리머 100 중량부를 기준으로 0.2 내지 1.8 중량부, 0.2 내지 1.7 중량부, 0.2 내지 1.6 중량부, 또는 0.2 내지 1.5 중량부의 양으로 사용될 수 있다. 상기 범위 내의 함량으로 반응속도 조절제를 포함할 경우, 혼합물(우레탄계 프리폴리머, 경화제, 고상 발포제, 반응속도 조절제 및 실리콘 계면활성제의 혼합물)의 반응속도(혼합물이 고상화되는 시간)를 적절하게 조절함으로써, 원하는 크기의 포어를 갖는 연마패드를 제조할 수 있다.

[51]

[52] 상기 혼합물은 계면활성제를 더 포함할 수 있다. 상기 계면활성제는 형성되는 포어들의 겹침 및 합침 현상을 방지하는 역할을 할 수 있다. 구체적으로, 상기 계면활성제는 실리콘계 비이온성 계면활성제가 적합하나, 이외에도 연마패드에 요구되는 물성에 따라 다양하게 선택할 수 있다.

[53] 상기 실리콘계 비이온성 계면활성제로는 수산기를 갖는 실리콘계 비이온성 계면활성제를 단독으로 사용하거나, 수산기를 갖지 않는 실리콘계 비이온성 계면활성제와 함께 사용할 수 있다.

[54] 상기 수산기를 갖는 실리콘계 비이온성 계면활성제는 이소시아네이트 함유 화합물 및 활성수소화합물과의 상용성이 우수하여 폴리우레탄 기술분야에 널리 사용되고 있는 것이라면 특별히 제한하지 않는다. 상기 수산기를 갖는 실리콘계 비이온성 계면활성제의 시판물질은, 예를 들어, 다우 코닝사의 DOW CORNING 193(실리콘 글리콜 공중합체, 액상; 25 °C에서의 비중: 1.07; 20 °C에서의 점성:

465 mm²/s; 인화점: 92 °C)(이하, DC-193이라 함) 등이 있다.

[55] 상기 수산기를 갖지 않는 실리콘계 비이온성 계면활성제의 시판물질은, 예를 들어, 다우 코닝사의 DOW CORNING 190(실리콘 글리콜 공중합체, 가드너 색수: 2; 25 °C에서의 비중: 1.037; 25 °C에서의 점성: 2000 mm²/s; 인화점: 63 °C 이상; Inverse solubility Point(1.0% water solution): 36 °C)(이하, DC-190이라 함) 등이 있다.

[56] 상기 계면활성제는 상기 우레탄계 프리폴리머 100 중량부를 기준으로 0.2 내지 2 중량부의 양으로 포함될 수 있다. 구체적으로, 상기 계면활성제는 상기 우레탄계 프리폴리머 100 중량부를 기준으로 0.2 내지 1.9 중량부, 0.2 내지 1.8 중량부, 0.2 내지 1.7 중량부, 0.2 내지 1.6 중량부, 또는 0.2 내지 1.5 중량부의 양으로 포함될 수 있다. 상기 범위 내의 함량으로 계면활성제를 포함할 경우, 기상발포제 유래 포어가 몰드 내에서 안정하게 형성 및 유지될 수 있다.

[57]

[58] 일례로서, 우레탄계 프리폴리머, 경화제, 고상 발포제, 반응속도 조절제, 계면활성제 및 불활성 가스는 실질적으로 거의 동시에 혼합 과정에 투입될 수 있다.

[59] 다른 예로서, 우레탄계 프리폴리머, 고상 발포제 및 계면활성제는 미리 혼합하고, 이후 경화제, 반응속도 조절제 및 불활성 가스를 투입할 수 있다.

[60]

[61] 상기 혼합은 우레탄계 프리폴리머와 경화제를 혼합하여 반응을 개시시키고, 고상 발포제 및 불활성 가스를 원료 내에 고르게 분산시킨다. 이때 반응속도 조절제는 반응 초기부터 우레탄계 프리폴리머와 경화제의 반응에 개입하여 반응의 속도를 조절할 수 있다. 구체적으로, 상기 혼합은 1,000 내지 10,000 rpm, 또는 4,000 내지 7,000 rpm의 속도로 수행될 수 있다. 상기 속도 범위일 때, 불활성 가스 및 고상 발포제가 원료 내에 고르게 분산되는데 보다 유리할 수 있다.

[62] 상기 우레탄계 프리폴리머 및 경화제는, 각각의 분자 내의 반응성 기(reactive group)의 몰 수 기준으로, 1 : 0.8~1.2의 몰 당량비, 또는 1 : 0.9~1.1의 몰 당량비로 혼합될 수 있다. 여기서 "각각의 분자 내의 반응성 기의 몰 수 기준"이라 함은, 예를 들어 우레탄계 프리폴리머의 이소시아네이트기의 몰 수와 경화제의 반응성 기(아민기, 알콜기 등)의 몰 수를 기준으로 하는 것을 의미한다. 따라서, 상기 우레탄계 프리폴리머 및 경화제는 앞서 예시된 몰 당량비를 만족하는 양으로 단위 시간당 투입되도록 투입 속도가 조절되어, 혼합 과정에 일정한 속도로 투입될 수 있다.

[63]

[64] 반응 및 포어 형성

[65] 상기 우레탄계 프리폴리머와 경화제는 혼합 후 반응하여 고상의 폴리우레탄을 형성하여 시트 등으로 제조된다. 구체적으로, 상기 우레탄계 프리폴리머의 이소시아네이트 말단기는, 상기 경화제의 아민기, 알콜기 등과 반응할 수 있다.

이때 불활성 가스 및 고상 발포제는 우레탄계 프리폴리머와 경화제의 반응에 참여하지 않으면서 원료 내에 고르게 분산되어 포어들을 형성한다.

- [66] 또한, 상기 반응속도 조절제는 우레탄계 프리폴리머와 경화제 간의 반응을 촉진하거나 지연시킴으로써 포어의 입경을 조절한다. 예를 들어, 상기 반응속도 조절제가 반응을 지연시키는 반응 지연제일 경우, 상기 원료 내에 미세하게 분산된 불활성 가스들이 서로 합쳐지는 시간이 늘어나서, 포어의 평균 입경을 증대시킬 수 있다. 반대로, 상기 반응속도 조절제가 반응을 촉진시키는 반응 촉진제일 경우, 상기 원료 내에 미세하게 분산된 불활성 가스들이 서로 합쳐지는 시간이 줄어들어, 포어의 평균 입경을 감소시킬 수 있다.

[67]

[68] 성형

- [69] 상기 성형은 몰드(mold)를 이용하여 수행된다. 구체적으로, 믹싱헤드 등에서 충분히 교반된 원료(우레탄계 프리폴리머, 경화제 및 고상 발포제를 포함하는 혼합물)는 몰드로 토출되어 몰드 내부를 채울 수 있다.

- [70] 상기 혼합물을 경화시켜 고상화된 케이크 형태의 성형체가 수득된다. 구체적으로, 우레탄계 프리폴리머와 경화제 간의 반응은 몰드 내에서 완료되어, 몰드의 형상대로 고상화된 케이크 형태의 성형체가 수득될 수 있다.

- [71] 이후, 수득한 성형체를 적절히 슬라이싱 또는 절삭하여, 연마패드의 제조를 위한 시트로 가공할 수 있다. 일례로서, 최종 제조될 연마패드의 두께의 5 내지 50 배 높이의 몰드에 성형한 뒤, 성형체를 동일 두께 간격으로 슬라이싱하여 다수의 연마패드용 시트를 한꺼번에 제조할 수 있다. 이 경우, 충분한 고상화 시간을 확보하기 위해 반응속도 조절제로서 반응 지연제를 사용할 수 있으며, 이에 따라 몰드의 높이를 최종 제조되는 연마패드의 두께의 약 5 배 내지 약 50 배로 구성한 뒤 성형하여 시트를 제조할 수 있다. 다만, 슬라이싱된 시트들은 몰드 내 성형된 위치에 따라 다른 입경의 포어를 가질 수 있다. 즉 몰드의 하부에서 성형된 시트의 경우 미세한 입경의 포어들을 갖는 반면, 몰드의 상부에서 성형된 시트는, 하부에서 형성된 시트에 비해 입경이 큰 포어들을 가질 수 있다.

- [72] 따라서, 바람직하게는, 각 시트별로 균일한 입경의 포어를 갖도록 하기 위해서, 1회 성형으로 1매의 시트의 제조가 가능한 몰드를 사용할 수 있다. 이를 위해, 상기 몰드의 높이는 최종 제조될 다공성 폴리우레탄 연마패드의 두께와 크게 차이가 나지 않을 수 있다. 예를 들어, 상기 성형은 최종 제조되는 다공성 폴리우레탄 연마패드의 두께의 1 내지 3 배에 해당하는 높이를 가지는 몰드를 이용하여 수행될 수 있다. 보다 구체적으로, 상기 몰드는 최종 제조되는 연마패드의 두께의 1.1 내지 2.5 배, 또는 1.2 내지 2 배의 높이를 가질 수 있다. 이때, 보다 균일한 입경의 포어를 형성하기 위해 반응 속도 조절제로서 반응 촉진제를 사용할 수 있다.

[73]

- [74] 이후 상기 몰드로부터 얻은 성형체의 상단 및 하단 각각을 절삭할 수 있다. 예를 들어, 상기 성형체의 상단 및 하단 각각을 성형체 총 두께의 1/3 이하, 1/22 내지 3/10, 또는 1/12 내지 1/4 만큼씩 절삭할 수 있다.
- [75]
- [76] 구체적인 일례로서, 상기 성형이 최종 제조되는 다공성 폴리우레탄 연마패드의 두께의 1.2 내지 2 배에 해당하는 높이를 가지는 몰드를 이용하여 수행되고, 상기 성형 이후에 상기 몰드로부터 얻은 성형체의 상단 및 하단 각각을 성형체 총 두께의 1/12 내지 1/4 만큼씩 절삭하는 공정을 추가로 포함할 수 있다.
- [77]
- [78] 상기 제조방법은, 상기 표면 절삭 후에, 표면에 그루브를 가공하는 공정, 하층부와와의 접착 공정, 검사 공정, 포장 공정 등을 더 포함할 수 있다. 이들 공정들은 통상적인 연마패드 제조방법의 방식대로 수행할 수 있다.
- [79]
- [80] 일 실시예에 따른 다공성 폴리우레탄 연마패드의 제조방법은 제조된 연마패드의 기공의 크기 및 분포를 조절함으로써 상기 연마패드의 연마성능(연마율)을 조절할 수 있다.
- [81]
- [82] 또한, 본 발명은 상술한 바와 같은 방법에 따라 제조된 다공성 폴리우레탄 연마패드를 제공한다. 구체적으로, 상기 다공성 폴리우레탄 연마패드는 우레탄계 프리폴리머 및 경화제를 포함하고, 두께가 1.5 내지 2.5 mm이고, 평균 기공 직경이 10 내지 40 μm 이며, 비중이 0.7 내지 0.9 g/cm³이고, 25 °C에서의 표면경도가 50 내지 65 shore D이며, 인장 강도가 15 내지 25 N/mm²이고, 신율이 80 내지 250 %이며, 기공의 총 면적이 연마패드 총 면적을 기준으로 30 내지 60 %이고, 내전압이 14 내지 23 kV이다.
- [83] 구체적으로, 상기 다공성 폴리우레탄 연마패드는 내전압이 14 내지 22 kV일 수 있다.
- [84] 상기 우레탄계 프리폴리머 및 경화제의 종류 및 함량은 상기 제조방법에서 설명한 바와 같다.
- [85] 상기 다공성 폴리우레탄 연마패드는 여러 종류의 기공을 포함할 수 있고, 구체적으로, 서로 크기가 상이한 제1 기공 및 제2 기공을 포함할 수 있다. 또한, 상기 제1 기공 및 상기 제2 기공은 각각 고상 발포제 또는 불활성 기체를 이용하여 형성될 수 있다.
- [86] 구체적으로, 상기 다공성 폴리우레탄 연마패드는 반응속도 조절제를 더 포함하고, 서로 크기가 상이한 제1 기공 및 제2 기공을 포함할 수 있다.
- [87] 일 구현예에서, 상기 다공성 폴리우레탄 연마패드는 고상 발포제로부터 형성된 제1 기공 및 불활성 기체로부터 형성된 제2 기공을 포함할 수 있다. 상기 제1 기공의 평균 입경은 상기 고상 발포제의 평균 입경과 실질적으로 동일할 수 있다.

- [88] 다른 구현예에서, 상기 다공성 폴리우레탄 연마패드는 제1 고상 발포제로부터 형성된 제1 기공 및 상기 제1 고상 발포제와 평균 입경이 상이한 제2 고상 발포제로부터 형성된 제2 기공을 포함할 수 있다.
- [89] 상기 제2 기공의 총 면적 중 5 내지 45 %를 차지하는 제2-1 기공의 입경은 제1 기공의 평균 입정보다 5 μm 이상 작을 수 있으며, 상기 제2 기공 총 면적 중 5 내지 45 %를 차지하는 제2-2 기공의 입경은 제1 기공의 평균 입정보다 5 μm 이하로 클 수 있다.
- [90] 상기 반응속도 조절제의 종류 및 함량은 상기 제조방법에서 설명한 바와 같다.
- [91]
- [92] 상기 다공성 폴리우레탄 연마패드는 폴리우레탄 수지로 이루어지며, 상기 폴리우레탄 수지는 이소시아네이트 말단기를 갖는 우레탄계 프리폴리머로부터 유도된 것일 수 있다. 이 경우, 상기 폴리우레탄 수지는 상기 우레탄계 프리폴리머를 구성하는 모노머 단위를 포함한다.
- [93] 상기 폴리우레탄 수지는 500 내지 3,000 g/mol의 중량평균분자량을 가질 수 있다. 구체적으로, 상기 폴리우레탄 수지는 600 내지 2,000 g/mol, 또는 700 내지 1,500 g/mol의 중량평균분자량(Mw)을 가질 수 있다.
- [94]
- [95] 상기 다공성 폴리우레탄 연마패드는 1.5 내지 2.5 mm의 두께를 갖는다. 구체적으로, 상기 다공성 폴리우레탄 연마패드는 1.8 내지 2.5 mm의 두께를 가질 수 있다. 연마패드의 두께가 상기 범위 내일 때, 연마패드로서의 기본적인 물성을 충분히 발휘할 수 있다.
- [96] 상기 다공성 폴리우레탄 연마패드는 표면에 기계적 연마를 위한 그루브(groove)를 가질 수 있다. 상기 그루브는 기계적 연마를 위한 적절한 깊이, 너비 및 간격을 가질 수 있고, 특별히 한정되지 않는다.
- [97]
- [98] 상기 다공성 폴리우레탄 연마패드는 적절한 크기 분포의 기공들을 가지며, 상기 기공들은 상기 연마패드의 전체에 균일하게 배치됨으로써, 상술한 바와 같은 평균 기공 직경, 비중, 표면경도, 인장 강도, 신율 및 내전압 특징을 가질 수 있다. 즉, 상대적으로 큰 기공들이 균일하게 배치되고 상기 큰 기공들 사이에 작은 기공들이 배치됨으로써, 상기 연마패드는 전체적으로 기공들에 의한 빈 공간과 폴리우레탄 매트릭스가 균일하게 분포되는 구조를 가질 수 있다. 따라서, 상기 연마패드는 기공이 많은 부분 및 기공이 거의 없는 부분이 거의 없다. 이에, 상기 연마패드는 웨이퍼 등과 같은 연마 대상에 발생하는 스크래치 등을 방지할 수 있다.
- [99]
- [100] 일 실시예에 따른 다공성 폴리우레탄 연마패드는 기공의 크기 및 분포가 조절되어 연마성능(연마율)이 조절된 것일 수 있다.

발명의 실시를 위한 형태

- [101] 이하, 본 발명을 하기 실시예에 의하여 더욱 상세하게 설명한다. 단, 하기 실시예는 본 발명을 예시하기 위한 것일 뿐, 본 발명의 범위가 이들만으로 한정되는 것은 아니다.
- [102]
- [103] 실시예 1. 다공성 폴리우레탄 연마패드의 제조
- [104] 1-1: 장치의 구성
- [105] 우레탄계 프리폴리머, 경화제, 불활성 가스 주입 라인 및 반응속도 조절제 주입 라인이 구비된 캐스팅 장비에서, 프리폴리머 탱크에 미반응 NCO의 함량이 9.1 중량%인 PUGL-550D(SKCS사 제품, 중량평균분자량: 1,200 g/mol)을 충전하고, 경화제 탱크에 비스(4-아미노-3-클로로포닐)메탄(bis(4-amino-3-chlorophenyl)methane, Ishihara 사 제품)을 충전하고, 불활성 가스로는 질소(N_2)를, 반응속도 조절제로는 반응 촉진제(제조사: Airproduct, 제품명: A1, 3차 아민계 화합물)를 준비했다. 또한, 상기 우레탄계 프리폴리머 100 중량부에 대하여 2 중량부의 고상 발포제(제조사: Akzonobel사, 제품명: Expancel 461 DET 20 d40, 평균 입경: 20 μ m) 및 1 중량부의 실리콘 계면활성제(제조사: Evonik 사, 제품명: B8462)를 미리 혼합한 후 프리폴리머 탱크에 주입하였다.
- [106]
- [107] 1-2: 시트의 제조
- [108] 각각의 투입 라인을 통해 우레탄계 프리폴리머, 경화제, 고상 발포제, 반응속도 조절제 및 불활성 가스를 믹싱 헤드에 일정한 속도로 투입하면서 교반하였다. 이때, 우레탄계 프리폴리머의 NCO기의 몰 당량과 경화제의 반응성 기의 몰 당량을 1:1로 맞추고 합계 투입량을 10 kg/분의 속도로 유지하였다. 또한, 불활성 가스는 우레탄계 프리폴리머, 경화제, 고상 발포제, 반응속도 조절제 및 실리콘 계면활성제의 합계 부피의 30 %의 부피로 일정하게 투입하고, 반응속도 조절제는 우레탄계 프리폴리머 100 중량부를 기준으로 1 중량부의 양으로 투입하였다.
- [109] 교반된 원료를 몰드(가로 1,000 mm, 세로 1,000 mm, 높이 3 mm)에 주입하고, 고상화 시켜 시트를 얻었다. 이후 시트는 표면을 연삭기를 사용하여 연삭하고, 트립을 사용하여 그루브하는 과정을 거쳐 평균두께 2 mm의 다공성 폴리우레탄 연마패드를 제조하였다.
- [110]
- [111] 실시예 2.
- [112] 불활성 가스를 우레탄계 프리폴리머, 경화제, 고상 발포제, 반응속도 조절제 및 실리콘 계면활성제의 합계 부피의 25 %의 부피로 일정하게 투입한 것을 제외하고는, 실시예 1과 동일한 방법으로 평균두께 2 mm의 다공성 폴리우레탄

연마패드를 제조하였다.

[113]

[114] 비교예 1.

[115] 고상 발포제를 사용하지 않고 불활성 가스를 우레탄계 프리폴리머, 경화제, 고상 발포제, 반응속도 조절제 및 실리콘 계면활성제의 합계 부피의 35 %의 부피로 일정하게 투입한 것을 제외하고는, 실시예 1과 동일한 방법으로 다공성 폴리우레탄 연마패드를 제조하였다.

[116]

[117] 비교예 2.

[118] 불활성 가스를 우레탄계 프리폴리머, 경화제, 고상 발포제, 반응속도 조절제 및 실리콘 계면활성제의 합계 부피의 17 %의 부피로 일정하게 투입한 것을 제외하고는, 실시예 1과 동일한 방법으로 다공성 폴리우레탄 연마패드를 제조하였다.

[119]

[120] 시험예.

[121] 상기 실시예 및 비교예에서 제조한 연마패드에 대해, 아래와 같은 조건 및 절차에 따라 각각의 물성을 측정하여, 하기 표 1, 및 도 1 내지 4에 나타냈다.

[122]

[123] (1) 경도

[124] Shore D 경도를 측정하였으며, 연마패드를 2 cm × 2 cm(두께: 약 2 mm)의 크기로 자른 후 온도 23 °C, 30 °C, 50 °C 및 70 °C, 및 습도 50±5 %의 환경에서 16 시간 정치하였다. 이후 경도계(D형 경도계)를 사용하여 연마패드의 경도를 측정하였다.

[125]

[126] (2) 비중

[127] 연마패드를 4 cm × 8.5 cm의 직사각형(두께: 2 mm)으로 자른 후 온도 23±2 °C, 습도 50±5 %의 환경에서 16 시간 정치하였다. 비중계를 사용하여 연마패드의 비중을 측정하였다.

[128]

[129] (3) 인장강도

[130] 만능시험계(UTM)를 사용하여 50 mm/분의 속도로 테스트하면서 파단 직전의 최고 강도 값을 취득하였다.

[131]

[132] (4) 신율

[133] 인장강도 측정방식과 동일하게 테스트하여 파단 직전의 최대 변형량을 측정한 뒤, 최초 길이 대비 최대 변형량의 비율을 퍼센트(%)로 나타내었다.

[134]

[135] (5) 포어 평균 입경, 포어의 면적 비율 및 포어 개수

- [136] 연마패드를 $2\text{ cm} \times 2\text{ cm}$ 의 정사각형(두께: 2 mm)으로 자른 후, 주사전자현미경(SEM)을 사용하여 100 배로 관찰했다. 화상 해석 소프트웨어를 사용하여 얻어진 화상으로부터 전체 포어 입경을 측정하여, 포어 평균 입경, 단위 면적당 포어 개수, 기공 면적 비율 및 포어 입경 분포도를 산출하였다. 실시예 1의 SEM 사진은 도 1에, 실시예 2의 SEM 사진은 도 2에, 비교예 1의 SEM 사진은 도 3에 나타냈다. 또한, 산출된 포어 입경 분포도는 도 4에 나타냈다.
- [137]
- [138] (6) 내전압(break down voltage)
- [139] SMEM Instruments사의 SM-100BDV(모델명), 100kV Brake Down Voltage Tester(장치명)를 사용하여, 10 포인트의 내전압을 측정하여, 평균값을 구하였다.
- [140] 구체적으로, 상기 10 포인트는 $2\text{ cm} \times 2\text{ cm}$ 의 정사각형(두께: 2 mm)의 연마패드를 대상으로 가로 4 mm 및 세로 4 mm 간격으로 포인트를 선정하여 측정하였다.
- [141]
- [142] (7) 산화규소(SiO_x)의 연마율
- [143] CMP polishing 장비를 사용하여, TEOS-플라즈마 CVD법으로 제작한 산화규소막이 형성된 직경 300 mm 의 실리콘 웨이퍼를 설치한 후, 실리콘 웨이퍼의 산화규소막 면을 아래로 하여 상기 다공성 폴리우레탄 연마패드를 붙인 정반 상에 세팅하였다. 이후, 연마 하중이 1.4 psi 가 되도록 조정하고 121 rpm 으로 연마패드를 회전시키면서 연마패드 상에 하소 실리카 슬러리를 190 ml/분 의 속도로 투입하면서 정반을 115 rpm 으로 60 초간 회전시켜 산화규소막을 연마하였다. 연마 후 실리콘 웨이퍼를 캐리어로부터 떼어내어, spin dryer에 장착하여 정제수(DIW)로 세정한 후 공기로 15 초 동안 건조하였다. 건조된 실리콘 웨이퍼를 광간섭식 두께 측정 장치를 사용하여 연마 전후 막 두께 변화를 측정하고 연마율을 계산하였다. 실시예 2의 연마율을 100 %로 기준하여, 실시예 및 비교예의 연마율을 측정하였다.

[144] [표1]

	비교예 1	비교예 2	실시예 1	실시예 2
비중 (g/cm ³)	0.817	0.90	0.801	0.812
25 °C에서의 경도 (Shore D)	58	65	58	59
온도별 경도(Shore D) (30°C/50°C/70°C)	58/53/49	63/60/56	57/53/46	59/55/49
인장강도 (N/mm ²)	22.4	22.8	21.1	21.0
신율 (%)	190	76.3	185	180
평균 기공 크기 (μm)	49.5	14.4	21.4	15.0
기공 면적 비율 (%)	45.5	38.8	41.7	40.7
기공 개수 (개) (가로 2cm × 세로 2cm × 높이 2cm)	78	399	258	411
내전압 (Break Down Voltage)	13 kV	23.3 kV	17.5 kV	21.2kV
산화규소(SiO _x)의 연마율 (%)	55	65	80	100

[145]

[146] 표 1에서 보는 바와 같이, 실시예 1 및 2의 연마패드는 비교예 1의 연마패드에 비해 평균 기공 크기가 작고 동일 면적에 대하여 기공 개수가 많아, 내전압 및 산화규소의 연마율이 높음을 알 수 있었다. 또한, 실시예 1 및 2의 연마패드는 비교예 2의 연마패드에 비해 높은 신율 및 적정 내전압을 가져 산화규소의 연마율이 높음을 알 수 있다.

청구범위

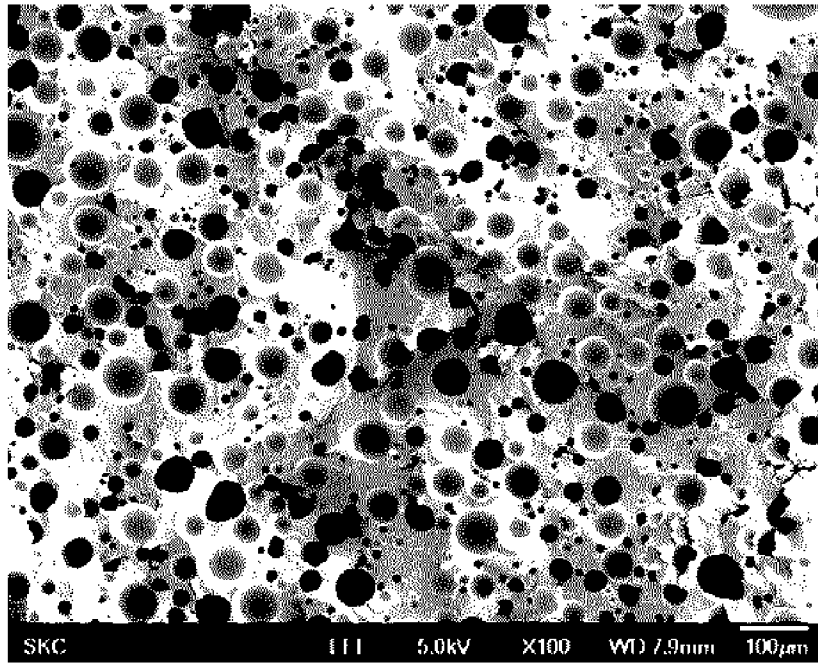
- [청구항 1] 우레탄계 프리폴리머 및 경화제를 포함하는 연마패드로서,
두께가 1.5 내지 2.5 mm이고, 평균 기공 직경이 10 내지 40 μm 이며, 비중이 0.7 내지 0.9 g/cm^3 이고, 25 $^{\circ}\text{C}$ 에서의 표면경도가 50 내지 65 shore D이며, 인장 강도가 15 내지 25 N/mm^2 이고, 신율이 80 내지 250 %이며, 기공의 총 면적이 연마패드 총 면적을 기준으로 30 내지 60 %이고, 내전압이 14 내지 23 kV인, 다공성 폴리우레탄 연마패드.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 우레탄계 프리폴리머 100 중량부를 기준으로 0.5 내지 10 중량부의 고상 발포제를 포함하는, 다공성 폴리우레탄 연마패드.
- [청구항 3] 제2항에 있어서,
상기 고상 발포제는 평균 입경이 10 내지 50 μm 이고,
상기 다공성 폴리우레탄 연마패드는 내전압이 14 내지 22 kV인, 다공성 폴리우레탄 연마패드
- [청구항 4] 제2항에 있어서,
상기 다공성 폴리우레탄 연마패드가 반응속도 조절제를 더 포함하고,
상기 다공성 폴리우레탄 연마패드가 서로 크기가 상이한 제1 기공 및 제2 기공을 포함하는, 다공성 폴리우레탄 연마패드.
- [청구항 5] 제4항에 있어서,
상기 제1 기공이 고상 발포제로부터 형성되고,
상기 제2 기공이 불활성 기체로부터 형성된, 다공성 폴리우레탄 연마패드.
- [청구항 6] 제4항에 있어서,
상기 제1 기공이 제1 고상 발포제로부터 형성되고,
상기 제2 기공이 상기 제1 고상 발포제와 평균 입경이 상이한 제2 고상 발포제로부터 형성된, 다공성 폴리우레탄 연마패드.
- [청구항 7] 제4항에 있어서,
상기 제2 기공 총 면적 중 5 내지 45 %를 차지하는 제2-1 기공의 입경이 제1 기공의 평균 입정보다 5 μm 이상 작으며, 상기 제2 기공 총 면적 중 5 내지 45 %를 차지하는 제2-2 기공의 입경이 제1기공의 평균 입정보다 5 μm 이하로 큰, 다공성 폴리우레탄 연마패드.
- [청구항 8] 제4항에 있어서,
상기 반응속도 조절제가 트리에틸렌 디아민, 디메틸 에탄올 아민, 테트라메틸 부탄 디아민, 2-메틸-트리에틸렌 디아민, 디메틸 사이클로헥실 아민, 트리에틸 아민, 트라이소프로판올 아민, 1,4-디아조바이사이클로(2,2,2)옥탄, 비스(2-메틸아미노에틸) 에테르, 트리메틸아미노에틸에탄올 아민,

N,N,N,N,N"-펜타메틸디에틸렌트리아민, 디메틸아미노에틸 아민, 디메틸아미노프로필 아민, 벤질디메틸 아민, N-에틸모르폴린, N,N-디메틸아미노에틸모르폴린, N,N-디메틸사이클로헥실 아민, 2-메틸-2-아자노보네인, 디부틸틴 디라우레이트, 스태너스 옥토에이트, 디부틸틴 디아세테이트, 디옥틸틴 디아세테이트, 디부틸틴 말리에이트, 디부틸틴 디-2-에틸헥사노에이트 및 디부틸틴 디머캅타이드로 이루어진 군으로부터 선택된 1종 이상을 포함하는, 다공성 폴리우레탄 연마패드.

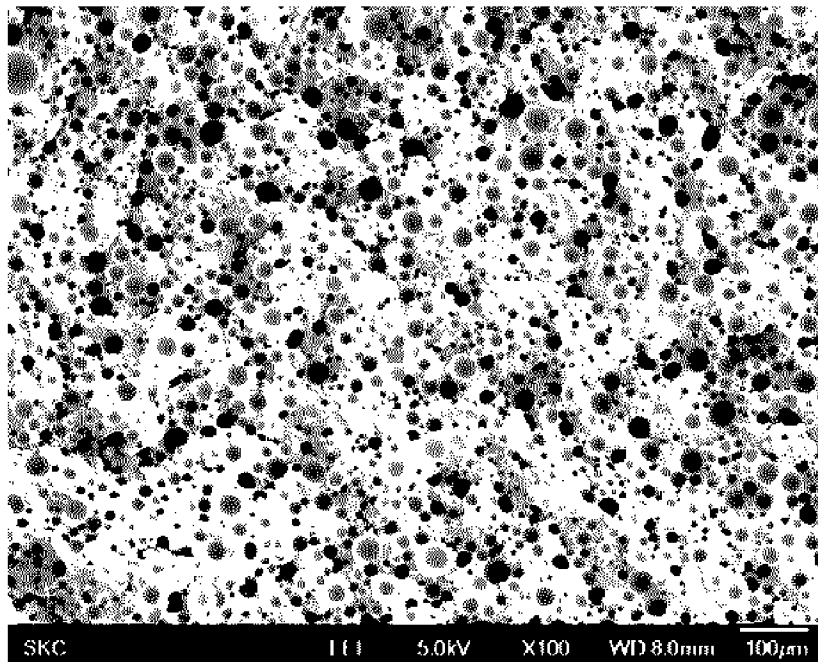
- [청구항 9] 제1항에 있어서,
 상기 우레탄계 프리폴리머가 이소시아네이트 화합물과 폴리올을 반응시켜 제조되고,
 상기 경화제가 아민 화합물 및 알콜 화합물로 이루어진 군으로부터 선택된 1종 이상을 포함하는, 다공성 폴리우레탄 연마패드.
- [청구항 10] (1) 우레탄계 프리폴리머, 경화제 및 고상 발포제를 포함하는 혼합물을 몰드 내에 주입하여 성형하는 단계; 및
 (2) 상기 혼합물을 경화시키는 단계를 포함하는 연마패드의 제조방법으로서,
 상기 고상 발포제가 우레탄계 프리폴리머 100 중량부를 기준으로 0.5 내지 10 중량부의 함량으로 포함되고,
 두께가 1.5 내지 2.5 mm이고, 평균 기공 직경이 10 내지 40 μm 이며, 비중이 0.7 내지 0.9 g/cm^3 이고, 25 $^{\circ}\text{C}$ 에서의 표면경도가 50 내지 65 shore D이며, 인장 강도가 15 내지 25 N/mm^2 이고, 신율이 80 내지 250 %이며, 기공의 총 면적이 연마패드 총 면적을 기준으로 30 내지 60 %이고, 내전압이 14 내지 23 kV인, 다공성 폴리우레탄 연마패드의 제조방법.
- [청구항 11] 제10항에 있어서,
 상기 단계 (1)에서 상기 혼합물의 몰드 내 주입시 몰드 내에 불활성 가스를 투입하고,
 상기 불활성 가스가 상기 혼합물 총 부피를 기준으로 20 내지 35 %의 부피로 투입되는, 다공성 폴리우레탄 연마패드의 제조방법.
- [청구항 12] 제11항에 있어서,
 상기 혼합물이 반응속도 조절제를 더 포함하고,
 상기 반응속도 조절제가 3차 아민계 화합물 및 유기금속계 화합물로 이루어진 군으로부터 선택된 1종 이상인, 다공성 폴리우레탄 연마패드의 제조방법.
- [청구항 13] 제12항에 있어서,
 상기 반응속도 조절제가 트리에틸렌 디아민, 디메틸 에탄올 아민, 테트라메틸 부탄 디아민, 2-메틸-트리에틸렌 디아민, 디메틸 사이클로헥실 아민, 트리에틸 아민, 트리아이소프로판올 아민, 1,4-디아조바이사이클로(2,2,2)옥탄, 비스(2-메틸아미노에틸) 에테르,

트리메틸아미노에틸에탄올 아민,
N,N,N,N,N"-펜타메틸디에틸렌트리아민, 디메틸아미노에틸 아민,
디메틸아미노프로필 아민, 벤질디메틸 아민, N-에틸모르폴린,
N,N-디메틸아미노에틸모르폴린, N,N-디메틸사이클로헥실 아민,
2-메틸-2-아자노보네인, 디부틸틴 디라우레이트, 스테너스 옥토에이트,
디부틸틴 디아세테이트, 디옥틸틴 디아세테이트, 디부틸틴 말리에이트,
디부틸틴 디-2-에틸헥사노에이트 및 디부틸틴 디머캡타이드로 이루어진
군으로부터 선택된 1종 이상을 포함하는, 다공성 폴리우레탄 연마패드의
제조방법.

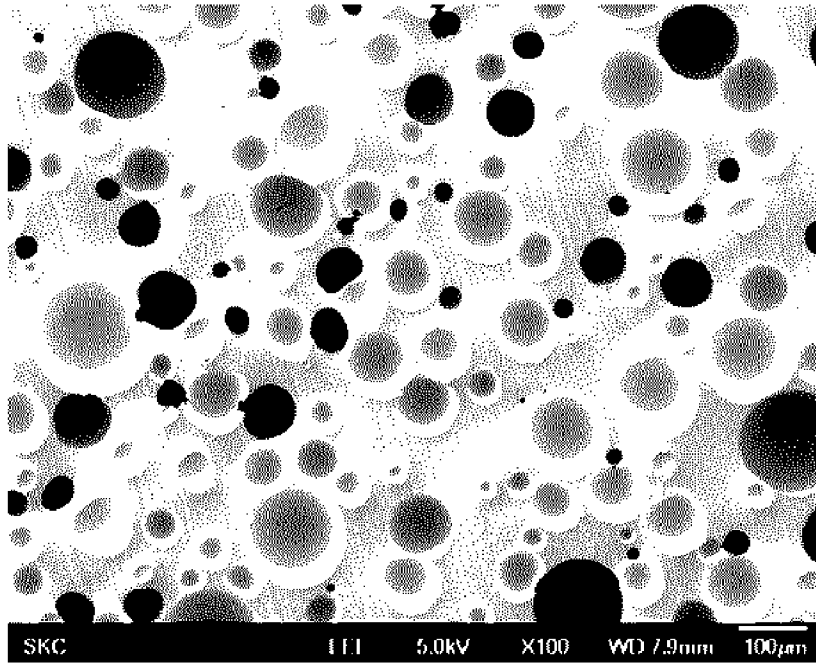
[도1]



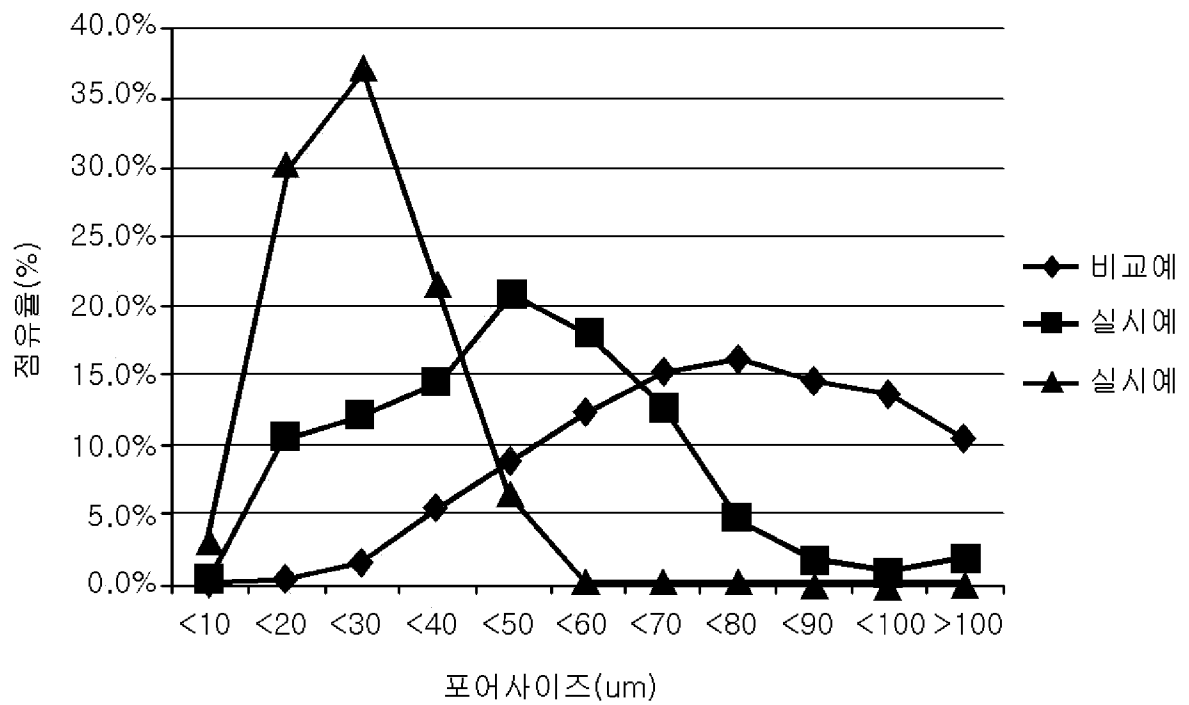
[도2]



[도3]



[도4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2018/000415

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B24B 37/24(2012.01)i, H01L 21/304(2006.01)i, C08L 75/04(2006.01)i, C08J 9/38(2006.01)i, C08J 9/00(2006.01)i, B29C 44/02(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)

B24B 37/24; H01L 21/304; C08J 9/12; C08J 9/22; B24B 37/00; B24D 3/00; B24D 11/00; C08L 75/04; C08J 9/38; C08J 9/00; B29C 44/02

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: polishing pad, urethane, hardening agent, porous, catalyst, inert gas

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-2010-0101565 A (PRAXAIR TECHNOLOGY INC.) 17 September 2010 See paragraphs [0003], [0011]-[0016], [0027], [0040]-[0043], [0053], [0079], [0085], [0094], [0096], [0102]-[0105], [0113] and claims 1, 2, 14, 20, 21.	1-13
Y	KR 10-2009-0078846 A (TOYO TIRE & RUBBER CO., LTD.) 20 July 2009 See paragraphs [0170]-[0172] and claims 1, 4.	1-13
A	KR 10-1186531 B1 (CHA, Yun-Jong et al.) 08 October 2012 See paragraphs [0104]-[0109] and claim 1.	1-13
A	JP 2010-135493 A (KYUSHU UNIV. et al.) 17 June 2010 See paragraphs [0133]-[0139] and claim 1.	1-13
A	KR 10-0804275 B1 (SKC CO., LTD.) 18 February 2008 See paragraphs [0052]-[0055] and claim 1.	1-13



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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

12 APRIL 2018 (12.04.2018)

Date of mailing of the international search report

12 APRIL 2018 (12.04.2018)

Name and mailing address of the ISA/KR



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

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2018/000415

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2010-0101565 A	17/09/2010	CN 101918177 A	15/12/2010
		EP 2227353 A1	15/09/2010
		EP 2227353 B1	07/08/2013
		EP 2578359 A1	10/04/2013
		JP 2011-503909 A	27/01/2011
		TW 200940613 A	01/10/2009
		US 2009-0137120 A1	28/05/2009
		US 2012-0015519 A1	19/01/2012
		US 8052507 B2	08/11/2011
		WO 2009-067393 A1	28/05/2009
KR 10-2009-0078846 A	20/07/2009	CN 101180158 A	14/05/2008
		CN 101180158 B	19/05/2010
		CN 101530988 A	16/09/2009
		CN 101530988 B	05/09/2012
		CN 101537601 A	23/09/2009
		JP 04897238 B2	14/03/2012
		JP 04979200 B2	18/07/2012
		JP 2006-320980 A	30/11/2006
		JP 2006-320981 A	30/11/2006
		JP 2006-320982 A	30/11/2006
		KR 10-0949560 B1	25/03/2010
		KR 10-1134432 B1	10/04/2012
		KR 10-2008-0002981 A	04/01/2008
		KR 10-2009-0078845 A	20/07/2009
		MY 146929 A	15/10/2012
		TW 200709891 A	16/03/2007
		TW 1295948 B	21/04/2008
		US 2009-0093201 A1	09/04/2009
		US 2011-0218263 A1	08/09/2011
		US 2013-0005228 A1	03/01/2013
		US 8304467 B2	06/11/2012
		US 8530535 B2	10/09/2013
		US 8779020 B2	15/07/2014
		WO 2006-123559 A1	23/11/2006
KR 10-1186531 B1	08/10/2012	KR 10-2010-0106841 A	04/10/2010
		TW 201041952 A	01/12/2010
		US 2010-0247868 A1	30/09/2010
JP 2010-135493 A	17/06/2010	JP 05522929 B2	18/06/2014
KR 10-0804275 B1	18/02/2008	CN 101495272 A	29/07/2009
		CN 101495272 B	23/11/2011
		EP 2049304 A1	22/04/2009
		EP 2049304 B1	12/11/2014
		JP 05024639 B2	12/09/2012
		JP 2009-544480 A	17/12/2009
		KR 10-2008-0009489 A	29/01/2008

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2018/000415

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
		TW 200815506 A	01/04/2008
		TW 1386442 B	21/02/2013
		US 2009-0320379 A1	31/12/2009
		WO 2008-013377 A1	31/01/2008

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

B24B 37/24(2012.01)i, H01L 21/304(2006.01)i, C08L 75/04(2006.01)i, C08J 9/38(2006.01)i, C08J 9/00(2006.01)i, B29C 44/02(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

B24B 37/24; H01L 21/304; C08J 9/12; C08J 9/22; B24B 37/00; B24D 3/00; B24D 11/00; C08L 75/04; C08J 9/38; C08J 9/00; B29C 44/02

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: 연마패드, 우레탄, 경화제, 다공, 촉매, 불활성 기체

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-2010-0101565 A (프랙스 에어 테크놀로지, 인코포레이티드) 2010.09.17 단락 [0003], [0011]-[0016], [0027], [0040]-[0043], [0053], [0079], [0085], [0094], [0096], [0102]-[0105], [0113] 및 청구항 1, 2, 14, 20, 21 참조.	1-13
Y	KR 10-2009-0078846 A (도요 고무 고교 가부시카가이샤) 2009.07.20 단락 [0170]-[0172] 및 청구항 1, 4 참조.	1-13
A	KR 10-1186531 B1 (차윤중 등) 2012.10.08 단락 [0104]-[0109] 및 청구항 1 참조.	1-13
A	JP 2010-135493 A (KYUSHU UNIV. 등) 2010.06.17 단락 [0133]-[0139] 및 청구항 1 참조.	1-13
A	KR 10-0804275 B1 (에스케이씨 주식회사) 2008.02.18 단락 [0052]-[0055] 및 청구항 1 참조.	1-13

☐ 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

2018년 04월 12일 (12.04.2018)

국제조사보고서 발송일

2018년 04월 12일 (12.04.2018)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

황찬윤

전화번호 +82-42-481-3347



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2010-0101565 A	2010/09/17	CN 101918177 A EP 2227353 A1 EP 2227353 B1 EP 2578359 A1 JP 2011-503909 A TW 200940613 A US 2009-0137120 A1 US 2012-0015519 A1 US 8052507 B2 WO 2009-067393 A1	2010/12/15 2010/09/15 2013/08/07 2013/04/10 2011/01/27 2009/10/01 2009/05/28 2012/01/19 2011/11/08 2009/05/28
KR 10-2009-0078846 A	2009/07/20	CN 101180158 A CN 101180158 B CN 101530988 A CN 101530988 B CN 101537601 A JP 04897238 B2 JP 04979200 B2 JP 2006-320980 A JP 2006-320981 A JP 2006-320982 A KR 10-0949560 B1 KR 10-1134432 B1 KR 10-2008-0002981 A KR 10-2009-0078845 A MY 146929 A TW 200709891 A TW I295948 B US 2009-0093201 A1 US 2011-0218263 A1 US 2013-0005228 A1 US 8304467 B2 US 8530535 B2 US 8779020 B2 WO 2006-123559 A1	2008/05/14 2010/05/19 2009/09/16 2012/09/05 2009/09/23 2012/03/14 2012/07/18 2006/11/30 2006/11/30 2006/11/30 2010/03/25 2012/04/10 2008/01/04 2009/07/20 2012/10/15 2007/03/16 2008/04/21 2009/04/09 2011/09/08 2013/01/03 2012/11/06 2013/09/10 2014/07/15 2006/11/23
KR 10-1186531 B1	2012/10/08	KR 10-2010-0106841 A TW 201041952 A US 2010-0247868 A1	2010/10/04 2010/12/01 2010/09/30
JP 2010-135493 A	2010/06/17	JP 05522929 B2	2014/06/18
KR 10-0804275 B1	2008/02/18	CN 101495272 A CN 101495272 B EP 2049304 A1 EP 2049304 B1 JP 05024639 B2 JP 2009-544480 A KR 10-2008-0009489 A	2009/07/29 2011/11/23 2009/04/22 2014/11/12 2012/09/12 2009/12/17 2008/01/29

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
		TW 200815506 A	2008/04/01
		TW I386442 B	2013/02/21
		US 2009-0320379 A1	2009/12/31
		WO 2008-013377 A1	2008/01/31