

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2016년 8월 4일 (04.08.2016)



(10) 국제공개번호
WO 2016/122263 A1

- (51) 국제특허분류:
G01N 27/447 (2006.01) G01N 27/04 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2016/001021
- (22) 국제출원일: 2016년 1월 29일 (29.01.2016)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2015-0014332 2015년 1월 29일 (29.01.2015) KR
- (71) 출원인: 주식회사 엘지화학 (LG CHEM, LTD.)
[KR/KR]; 07336 서울시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 김정학 (KIM, Jung Hak); 34122 대전시 유성구 문지로 188 LG 화학 기술연구원, Daejeon (KR). 김영국 (KIM, Young Kook); 34122 대전시 유성구 문지로 188 LG 화학 기술연구원, Daejeon (KR). 이광주 (LEE, Kwang Joo); 34122 대전시 유성구 문지로 188 LG 화학 기술연구원, Daejeon (KR). 김희정 (KIM, Hee Jung); 34122 대전시 유성구 문지로 188 LG 화학 기술연구원, Daejeon (KR). 김세라 (KIM, Se Ra); 34122 대전시 유성구 문지로 188 LG 화학 기술연구원, Daejeon (KR). 조정호 (Jo, Jung Ho); 34122 대전시 유성구 문지로 188 LG 화학 기술연구원, Daejeon (KR). 남승희 (NAM, Seung Hee); 34122 대전시 유성구 문지로 188

LG 화학 기술연구원, Daejeon (KR). 한지호 (HAN, Ji Ho); 34122 대전시 유성구 문지로 188 LG 화학 기술연구원, Daejeon (KR).

(74) 대리인: 유미특허법인 (YOU ME PATENT AND LAW FIRM); 06134 서울시 강남구 테헤란로 115, 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, 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.

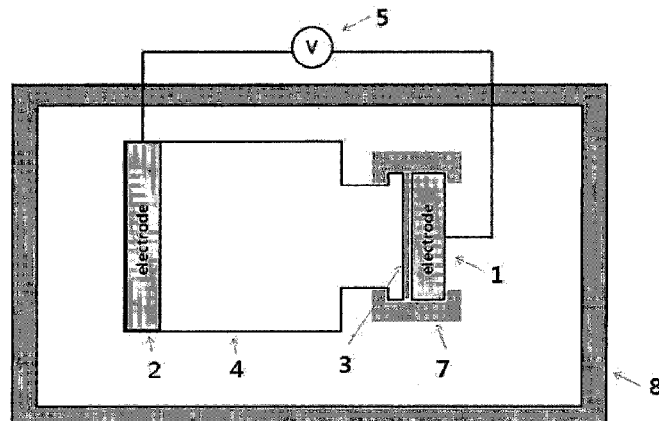
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS,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

[다음 쪽 계속]

(54) Title: METHOD FOR MEASURING METAL ION PERMEABILITY OF POLYMER FILM, AND APPARATUS FOR MEASURING METAL ION PERMEABILITY OF POLYMER FILM

(54) 발명의 명칭: 고분자 필름의 금속 이온 투과도 측정 방법 및 고분자 필름의 금속 이온 투과도 측정 장치

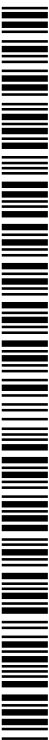
[도 1]



(57) Abstract: The present invention relates to a method for measuring the metal ion permeability of a polymer film, and an apparatus for measuring the metal ion permeability of a polymer film, the apparatus being used in the measurement and the method comprising the steps of: applying a voltage to a polymer film at a temperature of 5-250°C in a state in which one surface of the polymer film comes into contact with an electrolyte solution comprising a metal ion, an organic solvent and an aqueous solvent; and measuring the rate of change of resistance or the rate of change of voltage of the polymer film over time after the voltage is applied.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]



WO 2016/122263 A1



공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

본 발명은, 고분자 필름의 일면을 금속 이온, 유기 용매 및 수계 용매를 포함한 전해액과 접촉한 상태에서 5°C 내지 250°C 의 온도에서 상기 고분자 필름으로 전압을 가해주는 단계; 및 상기 전압이 가해진 이후 상기 고분자 필름의 시간에 따른 저항의 변화율 또는 전류의 변화율을 측정하는 단계;를 포함하는, 고분자 필름의 금속 이온 투과도 측정 방법 및 이의 측정에 이용되는 고분자 필름의 금속 이온 투과도 측정 장치에 관한 것이다.

【명세서】

【발명의 명칭】

고분자 필름의 금속 이온 투과도 측정 방법 및 고분자 필름의 금속 이온 투과도 측정 장치

5 【기술분야】

관련 출원(들)과의 상호 인용

본 출원은 2015년 1월 29일자 한국 특허 출원 제 10-2015-0014332호에 기초한 우선권의 이익을 주장하며, 해당 한국 특허 출원의 문헌에 개시된 모든 내용은 본 명세서의 일부로서 포함된다.

10

본 발명은 고분자 필름의 금속 이온 투과도 측정 방법 및 고분자 필름의 금속 이온 투과도 측정 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 반도체 소자 등에 사용되는 고분자 필름의 금속 이온 투과도를 보다 용이하고 정확하게 측정할 수 있고, 측정에 소요되는 시간을 단축시켜 효율성이 향상된 고분자 필름의 금속 이온 투과도 측정 방법 및 고분자 필름의 금속 이온 투과도 측정 장치에 관한 것이다.

15

【발명의 배경이 되는 기술】

반도체 소자 또는 디스플레이 장치에 사용되는 고분자 필름의 금속 이온 투과도는 사용되는 소재나 최종 제품의 신뢰성을 확보하기 위하여 중요한 요소이다. 그러나, 고분자 필름의 금속 이온 투과도를 직접적으로 측정할 수 있는 방법이 널리 알려지지 않은 상태이며, 이전에 알려진 측정 방법은 복잡한 다단의 공정을 수행하여야 하였으며, 측정되는 고분자 필름의 금속 이온 투과도의 결과 신뢰성 또한 그리 높지 않은 상태이다.

20

예를 들어, 이전에는 측정 대상인 고분자 필름을 금속 이온 용액 내부로 투입하고 가열한 이후에 고분자 필름에 흡착된 금속 이온의 중량을 계산하는 방법이 사용되었으나, 이와 같이 얻어진 측정 결과는 고분자 필름의 금속 이온 투과도라고 하기 어려웠다. 또한, 이전에 알려진 또 다른 측정 방법으로는, 웨이퍼 내부로 구리 전구체를 확산(diffusion)시킨 이후에, 상기 웨이퍼 상에 측정 대상인 고분자 필름을 결합하여 구리 전구체를 재확산시키고 상기 고분자 필름에 함유된 구리 이온의 양을 정량하는 방법이 알려

25

30

져 있다. 그러나 이러한 방법은 전처리 과정 및 정량 과정이 복잡하며, 불산 등의 독성 물질을 과량으로 사용하여야 하는 한계가 있었다.

【선행기술문헌】

【특허문헌】

- 5 (특허문헌 1) 한국등록특허 제1311661호

【발명의 내용】

【해결하고자 하는 과제】

본 발명은 반도체 소자 등에 사용되는 고분자 필름의 금속 이온 투과도를 보다 용이하고 정확하게 측정할 수 있고, 측정에 소요되는 시간을 단축시켜 효율성이 향상된 고분자 필름의 금속 이온 투과도 측정 방법을 제공하기 위한 것이다.

또한, 본 발명은 반도체 소자 등에 사용되는 고분자 필름의 금속 이온 투과도를 보다 용이하고 정확하게 측정할 수 있고, 측정에 소요되는 시간을 단축시켜 효율성이 향상된 고분자 필름의 금속 이온 투과도 측정 장치를 제공하기 위한 것이다.

【과제의 해결 수단】

본 명세서에서는, 고분자 필름의 일면을 금속 이온, 유기 용매 및 수계 용매를 포함한 전해액과 접촉한 상태에서 5℃ 내지 250℃의 온도에서 상기 고분자 필름으로 전압을 가해주는 단계; 및 상기 전압이 가해진 이후 상기 고분자 필름의 시간에 따른 저항의 변화율 또는 전류의 변화율을 측정하는 단계;를 포함하는, 고분자 필름의 금속 이온 투과도 측정 방법이 제공된다.

상기 고분자 필름의 일면을 금속 이온, 유기 용매 및 수계 용매를 포함한 전해액과 접촉한 상태에서 5℃ 내지 250℃의 온도에서 상기 고분자 필름으로 전압을 가해주는 단계는, 상기 고분자 필름의 다른 일면에 접하는 제1전극과 상기 제1전극과 대향하고 상기 전해액과 접하고 있는 제2전극에 전압을 가하는 단계를 포함할 수 있다.

상기 고분자 필름의 일면을 금속 이온, 유기 용매 및 수계 용매를 포함한 전해액과 접촉한 상태에서 5℃ 내지 250℃의 온도에서 상기 고분자 필름으로 전압을 가해주는 단계는, 1 기압 내지 5 기압의 압력으로 진행될 수

있다.

상기 고분자 필름으로 전압을 가해주는 단계를 100 내지 200℃ 온도에서 진행할 수 있다.

상기 전해액에 포함된 유기 용매의 비점이 상기 고분자 필름으로 전압을 가해주는 단계의 온도보다 높을 수 있다.

상기 전해액에 포함된 유기 용매는 설펍사이드류 유기용매를 포함할 수 있다. 상기 설펍사이드류 유기용매는 탄소수 1 내지 3의 다이알킬 설펍사이드를 포함할 수 있다.

상기 전해액은 수계 용매 100중량부에 대하여 유기 용매 1 내지 500 중량부를 포함할 수 있다.

상기 전해액은 금속 이온 0.1 ppmw 내지 2,000ppmw를 포함할 수 있다.

상기 금속 이온은 구리, 금, 백금, 은, 철, 수은, 칼륨, 칼슘, 나트륨, 알루미늄, 니켈 및 크롬으로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상의 금속 이온을 포함할 수 있다.

상기 전압이 가해진 이후 상기 고분자 필름의 시간에 따른 저항의 변화율 또는 전류의 변화율을 측정하는 단계는, 상기 전압이 가해진 이후 시간에 따른 전류 또는 저항의 변화율이 일정하게 유지되는 최초 시점(T)까지의 시간을 측정하는 단계를 포함할 수 있다.

상기 시간에 따른 전류 또는 저항의 변화율이 일정하게 유지되는 최초 시점은, 시간에 따른 전류 또는 저항의 변화율 값이 상기 변화율의 평균 값의 25%이내의 범위에 포함되는 시간 구간의 최초 시점이거나, 시간에 따른 전류 또는 저항의 변화의 변곡점을 지난 이후에 시간에 따른 전류 또는 저항의 변화의 미분값의 변화 비율이 0이 되는 최초 시점일 수 있다.

상기 고분자 필름의 금속 이온 투과도는 상기 최초 시점(T) 이후의 시간에 시간에 따른 전류 또는 저항의 평균 변화율로 정의될 수 있다.

상기 전압이 가해진 이후 시간에 따른 전류 또는 저항의 변화율이 일정하게 유지되는 최초 시점(T)까지의 시간이 8시간 이하일 수 있다.

상기 전압이 가해진 이후 시간에 따른 전류 또는 저항의 변화율이 일정하게 유지되는 최초 시점(T)까지의 시간은, 110℃의 온도, 1.4기압의 압력 및 10V의 인가전압에서 측정된 것일 수 있다.

또한 본 명세서에서는, 서로 대향하는 제1전극 및 제2전극; 상기 제1전극의 일면과 고분자 수지 필름이 접하도록 설치된 고분자 필름 거치부; 상기 제2전극 및 상기 고분자 필름 거치부 사이에 위치하며, 금속 이온, 유기 용매 및 수계 용매를 포함한 전해액을 내부에 포함하는 전해액 격실; 상기 제1전극, 제2전극, 전해액 격실 및 고분자 필름 거치부가 위치하는 내부 공간을 포함한 챔버; 상기 제1전극 및 제2전극과 연결되며 전압을 인가하는 전압 인가부; 및 상기 고분자 필름 거치부에 거치된 고분자 필름의 저항 변화 또는 전류 변화를 측정하는 전기적 신호 측정부;를 포함하는, 고분자 필름의 금속 이온 투과도 측정 장치가 제공된다.

상기 전기적 신호 측정부는 상기 전압 인가부를 이용하여 상기 제1전극 및 상기 제2전극에 전압을 가해준 이후에 상기 고분자 필름 거치부에 거치된 고분자 필름의 시간에 따른 저항의 변화율 또는 전류의 변화율을 측정하는 장치이다.

상기 고분자 필름 거치부는 상기 제1전극, 상기 고분자 필름 거치부에 거치되는 고분자 필름 및 상기 전해액 격실을 서로 밀착시키고 고정하는 고정구를 더 포함할 수 있다.

상기 챔버는 온도 조절부 및 습도 조절부를 더 포함할 수 있다.

또한, 본 명세서에서는, 상기 고분자 필름의 금속 이온 투과도 측정 방법에 이용되는 고분자 필름의 금속 이온 투과도 측정 장치가 제공된다.

【발명의 효과】

본 발명에 따르면, 반도체 소자 등에 사용되는 고분자 필름의 금속 이온 투과도를 보다 용이하고 정확하게 측정할 수 있고, 측정에 소요되는 시간을 단축시켜 효율성이 향상된 고분자 필름의 금속 이온 투과도 측정 방법 및 고분자 필름의 금속 이온 투과도 측정 장치가 제공될 수 있다.

【도면의 간단한 설명】

도1은 본 발명 실시예의 고분자 필름의 금속 이온 투과도 측정 장치의 일 예를 개략적으로 나타낸 것이다.

도2는 본 발명 비교예의 고분자 필름의 금속 이온 투과도 측정 장치

의 일 예를 개략적으로 나타낸 것이다.

도3은 실시예의 고분자 필름의 금속 이온 투과도 측정 장치에 전압을 가해준 이후에 시간에 따른 전류의 변화를 나타낸 그래프이다.

【발명을 실시하기 위한 구체적인 내용】

- 5 이하 발명의 구체적인 구현예에 따른 고분자 필름의 금속 이온 투과도 측정 방법 및 고분자 필름의 금속 이온 투과도 측정 장치에 관하여 보다 상세하게 설명하기로 한다.

발명의 일 구현예에 따르면, 고분자 필름의 일면을 금속 이온, 유기
10 용매 및 수계 용매를 포함한 전해액과 접촉한 상태에서 5℃ 내지 250℃의 온도에서 상기 고분자 필름으로 전압을 가해주는 단계; 및 상기 전압이 가해진 이후 상기 고분자 필름의 시간에 따른 저항의 변화율 또는 전류의 변화율을 측정하는 단계;를 포함하는, 고분자 필름의 금속 이온 투과도 측정 방법이 제공될 수 있다.

15 반도체 소자 또는 디스플레이 장치 등에서 금속 불순물은 전기 전자 소자의 물리적 및 전기적 특성에 치명적인 영향을 끼쳐서 제조 신뢰성 및 수율 등을 크게 감소시키는 것으로 알려져 있다. 구체적으로, 금속 또는 금속 이온은 고온에서 반도체 기판 등의 장치의 내부로 확산하여 실리콘 금지대(forbidden bandgap) 내의 깊은 준위(deep level)에 위치함으로서 소수
20 운반자들의 생성 및 재결합을 일으키는 Trap center로 작용하여 소수 운반자의 수명을 감소시키고 p-n 접합 누설 전류를 증가시키며 산화물의 절연 파괴 전압을 감소시킨다.

반도체 소자 또는 디스플레이 장치 등에 사용되는 고분자 필름들 중 일부, 예를 들어 다이 본딩 필름, 솔더레지스트, 기판용 본딩 시트, 절연
25 필름 등은 절연 특성을 갖고 있는 관계로 상기 고분자 수지 필름이 갖는 금속 투과도 또는 금속 이온 투과도의 측정이나 관련된 성능 평가가 쉽지 않다.

이에 본 발명자들은 반도체 소자 등에 사용되는 고분자 필름을 소정의 금속 이온, 유기 용매 및 수계 용매를 포함한 전해액과 접촉한 상태에서
30 전압을 가하고 상기 전압이 가해진 이후 상기 고분자 필름의 저항 변화 또

는 전류 변화를 측정하여 상기 고분자 필름이 갖는 금속 이온 투과도를 보다 정확하고 용이하게 측정할 수 있다는 점을 실험을 통하여 확인하고 발명을 완성하였다.

구체적으로, 상기 일 구현예의 고분자 필름의 금속 이온 투과도 측정
5 방법은 고분자 필름의 일면을 금속 이온, 유기 용매 및 수계 용매를 포함한 전해액과 접촉한 상태에서 5℃ 내지 250℃의 온도에서 상기 고분자 필름으로 전압을 가해주는 단계를 포함할 수 있다.

상기 금속 이온, 유기 용매 및 수계 용매를 포함한 전해액과 한쪽 면을 접촉한 상태에서 상기 고분자 필름에 전압을 가해주는 단계에서의 온도
10 는 5℃ 내지 250℃, 또는 15℃ 내지 200℃, 또는 40℃ 내지 200℃, 또는 70℃ 내지 200℃, 또는 100℃ 내지 200℃일 수 있다.

상술한 상태에서 상기 고분자 필름으로 전압을 가해주는 단계에서의 온도가 너무 낮은 경우, 금속 이온의 이동 속도가 너무 낮아서 측정 시간이 너무 길어질 수 있으며 온도에 따른 금속 이온의 이동 속도 재현성이 부족
15 하여 금속 이온 투과도 측정이 어렵거나 측정 결과의 신뢰성이 저하될 수 있다. 또한, 상술한 상태에서 상기 고분자 필름으로 전압을 가해주는 단계에서의 온도가 너무 높은 경우, 상기 고분자 필름 양쪽 중 어느 한쪽의 압력이 너무 높아져서 고분자 필름에 파손되거나 금속 이온의 이동 속도가 과도하게 높아져서 금속 이온 투과도 측정이 어렵거나 측정 결과의 신뢰성이
20 저하될 수 있다.

한편, 상기 금속 이온, 유기 용매 및 수계 용매를 포함한 전해액과 한쪽 면을 접촉한 상태에서 상기 고분자 필름에 전압을 가해주는 단계 및 5℃ 내지 250℃, 또는 15℃ 내지 200℃, 또는 40℃ 내지 200℃, 또는 70℃ 내지 200℃, 또는 100℃ 내지 200℃의 온도에서 상기 고분자 필름으로 전압을 가
25 해주는 단계는 폐쇄형 챔버 안에서 수행될 수 있다.

상기 고분자 필름의 금속 이온 투과도 측정 방법에서는 상술한 온도 조건, 및 압력 조건을 용이하게 조절하고 조절된 상태를 유지하기 위하여 상기 고분자 필름을 폐쇄형 챔버 안에서 위치시킨 상태에서 전압을 가해줄 수 있다.

30 이때, 상기 챔버 내부의 압력은 1 기압 내지 5기압일 수 있다. 따라

서, 상기 고분자 필름의 일면을 금속 이온, 유기 용매 및 수계 용매를 포함한 전해액과 접촉한 상태에서 5℃ 내지 250℃의 온도에서 상기 고분자 필름으로 전압을 가해주는 단계는, 1 기압 내지 5 기압의 압력으로 진행될 수 있다.

5 상기 전해액은 금속 이온, 유기 용매 및 수계 용매를 포함할 수 있다.

구체적으로, 상기 전해액은 수계 용매 100중량부에 대하여 유기 용매 1 내지 500 중량부, 또는 5 내지 300 중량부, 또는 10 내지 150 중량부를 포함할 수 있다.

상기 전해액 격실에 포함된 전해액에서, 수계 용매 100중량부에 대하여 유기 용매의 함량이 1 중량부 미만으로 지나치게 감소하면, 금속 이온의 투과 속도 감소로 인한 금속 이온 투과도 측정시간 증가로 인해, 측정 장치에 0.1 V 내지 10.0 V의 전압을 가하는 경우 시간에 따른 전류 또는 저항의 변화가 발생한 이후 시간에 따른 전류 또는 저항의 변화가 일정해지는 최초의 시점이 10시간 초과로 증가하여, 측정 효율이 감소할 수 있다.

15 또한, 상기 전해액 격실에 포함된 전해액에서, 수계 용매 100중량부에 대하여 유기 용매의 함량이 500 중량부 초과로 지나치게 증가하면, 고분자 필름이 유기 용매에 의해 과도하게 팽윤됨에 따라 파손될 우려가 있을 뿐만 아니라, 금속 이온의 투과시간이 지나치게 짧아져 고분자 필름 자체의 금속 이온 투과 특성을 재현성 있게 측정하기 어려울 수 있다.

20 상기 전해액에 포함된 유기 용매의 비점이 상기 고분자 필름으로 전압을 가해주는 단계의 온도보다 높을 수 있다. 보다 구체적으로, 상기 전해액에 포함된 유기 용매의 비점은 상기 고분자 필름으로 전압을 가해주는 단계의 온도보다 10℃ 내지 200℃, 또는 50℃ 내지 100℃만큼 높을 수 있다.

상기 전해액에 포함된 유기 용매의 비점이 상기 고분자 필름으로 전압을 가해주는 단계의 온도에 비해 10℃미만으로 높아질 경우, 챔버를 이용한 가온시, 유기 용매가 휘발하는 문제가 발생할 수 있다.

또한, 상기 전해액에 포함된 유기 용매의 비점이 상기 고분자 필름으로 전압을 가해주는 단계의 온도에 비해 200℃초과로 높아질 경우, 챔버를 이용한 가온온도가 높아지면서, 금속 이온의 이동속도 증가로 인해 격실 내부에 과한 압력이 발생함에 따라, 고분자 필름이 파손될 우려가 있다.

보다 구체적으로, 상기 전해액에 포함된 유기 용매의 비점은 100℃ 내지 200℃, 또는 150℃ 내지 200℃, 또는 170℃ 내지 200℃일 수 있고, 상기 고분자 필름으로 전압을 가해주는 단계의 온도는 100℃ 내지 200℃, 또는 100℃ 내지 150℃, 또는 100℃ 내지 130℃일 수 있다.

5 상기 전해액에 포함된 유기 용매는 설펍사이드류 유기용매를 포함할 수 있다. 상기 설펍사이드류 유기용매는 분자 구조내에 술폰닐(Sulfinyl, -SO-)기를 포함한 구조를 가지며, 상기 술폰닐기의 양말단에 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 지방족, 지환족, 방향족 탄화수소 작용기가 결합할 수 있다.

10 상기 "치환 또는 비치환되었다"함은 이들 각 작용기 자체뿐 아니라, 일정한 치환기에 의해 더욱 치환된 것도 포괄됨을 의미한다. 본 명세서에서, 특별히 다른 정의가 없는 한, 더욱 치환될 수 있는 치환기의 예로는, 할로젠, 알킬, 알케닐, 알키닐, 할로알킬, 할로알케닐, 할로알키닐, 아릴, 할로아릴, 아르알킬, 할로아르알킬, 알콕시, 할로알콕시, 카보닐옥시, 할로카보
15 닐옥시, 아릴옥시, 할로아릴옥시, 실릴, 실록시 또는 이미 상술한 바와 같은 "산소, 질소, 인, 황, 실리콘 또는 보론을 포함하는 극성 작용기" 등을 들 수 있다.

 보다 구체적으로, 상기 설펍사이드류 유기용매는 탄소수 1 내지 3의 다이알킬 설펍사이드를 포함할 수 있다. 상기 탄소수 1 내지 3의 다이알킬
20 설펍사이드는 술폰닐기의 양말단에 각각 비치환된 지방족 탄화수소 작용기, 예를 들어 탄소수 1 내지 3의 알킬기가 결합한 화합물일 수 있다. 상기 탄소수 1 내지 3의 다이알킬 설펍사이드의 바람직한 예로는 디메틸설펍사이드 (Dimethyl sulfoxide)를 들 수 있다.

 이와 같이, 상기 전해액에 포함된 유기 용매로 사용된 설펍사이드류
25 유기용매는 극성이 매우 높아 수계 용매에 대해 높은 혼화성을 가질 수 있으며, 전해액 내에서 금속이온의 이동 속도를 향상시켜, 금속 이온 투과도 측정시간을 현저히 줄일 수 있다.

 또한, 상기 전해액에 포함된 유기 용매로 사용된 설펍사이드류 유기
 용매는 기존에 사용되는 N-메틸-피롤리돈(N-Methylpyrrolidone, NMP)에 비해
30 독성이 약해, 친환경성 측면에서 유리한 효과가 있다.

이외에도, 상기 유기 용매로는 전해액으로 사용될 수 있는 것으로 알려진 통상의 유기 용매를 1종 또는 2종 이상 혼합하여 사용할 수 있으며, 이러한 유기 용매의 예로는 메탄올, 에탄올, 프로판올, 이소-프로판올, 부탄올 또는 펜탄올 알코올류, 아세트산, 질산 또는 염산 등의 산(acid)류, 5
노말 메틸 프로리돈(NMP), 아세톤, 다이메틸폼아마이드(dimethylformamide), 테트라하이드로퓨란(THF), 다이옥산(Dioxane), 디메틸아세트아마이드(Dimethylacetamide), 폴리에틸렌글리콜(PEG), 자일렌, 톨루엔, 클로로포름 등을 들 수 있으나, 구체적인 예가 이에 한정되는 것은 아니다.

상기 수계 용매로는 물을 사용할 수 있다.

10 상기 금속 이온은 구리, 금, 백금, 은, 철, 수은, 칼륨, 칼슘, 나트륨, 알루미늄, 니켈 및 크롬으로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나의 금속의 이온을 1이상 포함할 수 있다.

또한, 상기 금속 이온을 포함하는 전해액의 농도는 크게 한정되는 것은 아니지만, 상기 고분자 필름의 금속 이온 투과도 측정 장치의 운전을 원 15
활하게 하고 금속 이온 투과도를 보다 명확하게 측정하기 위하여, 금속 이온의 농도가 0.1 ppmw 내지 2,000ppmw인 것이 바람직하다.

상기 금속이온을 전해액에 포함시키는 방법의 예가 크게 한정되는 것은 아니나, 예를 들어, 상기 금속이온을 포함한 금속염을 수계 용매 및 유기 용매와 혼합하는 방법 등을 들 수 있다.

20 또한, 상기 전해액은 음이온을 더 포함할 수 있다. 상기 음이온은 음(-)전하를 띠는 이온을 의미하며, 상기 금속이온과 결합하여 금속염의 형태로 존재하거나, 금속이온과 분리되어 독립적인 음이온의 형태로 존재할 수 있다. 즉, 상술한 바와 같이, 금속이온을 포함한 금속염을 수계 용매 및 유기 용매와 혼합하는 방법을 사용할 경우, 금속염으로부터 유래한 음이온이 25
전해액 상에 잔류할 수 있다.

상기 음이온의 예가 크게 한정되는 것은 아니며, 예를 들어, 황산이온(SO_4^{2-}), 질산이온(NO_3^-), 과염소산이온(ClO_4^-), 할로젠화 이온(F^- , Br^- , Cl^- , I^-), 수산화이온(OH^-), 아세트산이온(CH_3COO^-) 등을 들 수 있고, 바람직하게는 황산이온(SO_4^{2-})을 들 수 있다.

30 상기 황산이온(SO_4^{2-})이 전해액내에 함유될 경우, 상술한 유기용매로

사용된 설펡사이드류 유기용매와의 구조적 유사성으로 인해, 전해액내 혼화성이 보다 향상될 수 있으며, 이로 인해 금속 이온의 이동성이 빨라져 금속 이온 투과도 측정시간을 현저히 줄일 수 있다.

상기 음이온의 농도는 상술한 금속이온의 농도와 동일하거나, 금속이
5 온의 전하량과 전하 균형을 맞출 수 있도록 금속이온 농도보다 크거나 작을 수 있다. 또한, 상기 음이온은 전해액 내에서 독립적인 음이온의 형태로 존재할 수도 있고, 수계 용매와 반응하여 수화물(Hydrate) 또는 산(Acid)의 형태로 존재할 수도 있다.

상기 일 구현예의 고분자 필름의 금속 이온 투과도 측정 방법에서,
10 상기 고분자 필름의 일면을 금속 이온, 유기 용매 및 수계 용매를 포함한 전해액과 접촉한 상태에서 5℃ 내지 250℃의 온도에서 상기 고분자 필름으로 전압을 가해주는 단계는, 상기 고분자 필름의 다른 일면에 접하는 제1전극과 상기 제1전극과 대향하고 상기 전해액과 접하고 있는 제2전극에 전압을 가하는 단계를 포함할 수 있다.

15 즉, 상기 고분자 필름의 일면만이 전해액과 접촉할 수 있으며, 상기 일면의 반대면은 전해액과 접촉하지 않고, 제1전극과 접할 수 있다. 상기 반대면이란, 상기 고분자 필름이 전해액과 접촉하는 일면과 평행한 다른 일면을 의미한다. 이와 같이, 상기 고분자 필름의 일면을 전해액과 접촉시키고, 반대면을 제2전극과 직접 접촉시킴에 따라, 상기 고분자 필름이 지지되
20 어 구조적 안정성을 구현할 수 있다.

상기 고분자 필름의 일면을 금속 이온, 유기 용매 및 수계 용매를 포함한 전해액과 접촉한 상태에서 전압을 가해주는 단계는, 상기 고분자 필름의 다른 일면에 접하는 제1 전극과 상기 제1전극과 대향하고 상기 전해액과 접하고 있는 제2전극에 전압을 가하는 단계를 포함할 수 있다.

25 이 때, 상기 전해액은 금속 이온 0.1 ppmw 내지 2,000ppmw를 포함할 수 있으며, 구체적인 예를 들면, 상기 전해액은 구리이온을 포함한 제1용액 또는 나트륨이온을 포함한 제2용액을 사용할 수 있고, 바람직하게는 구리이온을 포함한 제1용액을 사용할 수 있다.

상기 구리이온을 포함한 제1용액은 구리이온, 유기 용매 및 수계 용
30 매를 함유하고 있으며, 상기 나트륨이온을 포함한 제2용액은 나트륨이온,

유기 용매 및 수계 용매를 함유할 수 있다. 상기 유기 용매 및 수계 용매에 관한 내용은 상술한 내용을 그대로 포함한다.

또한, 상기 제1용액 내 구리이온의 농도는 0.1 ppmw 내지 2,000ppmw 일 수 있고, 제2용액 내 나트륨이온의 농도는 0.1 ppmw 내지 2,000ppmw 일 수 있다.

또한, 상기 일 구현예의 고분자 필름의 금속 이온 투과도 측정 방법은 상기 전압이 가해진 이후 상기 고분자 필름의 시간에 따른 저항의 변화율 또는 전류의 변화율을 측정하는 단계를 포함할 수 있다.

구체적으로, 상기 고분자 필름의 금속 이온 투과도는 시간에 따른 소정의 전압(예를 들어 0.1 V 내지 10.0 V)을 가한 시점으로부터 시간에 따른 전류 또는 저항의 변화율이 일정하게 유지되는 최초 시점(T)까지의 시간으로 결정할 수 있다.

상기 "시간에 따른 전류 또는 저항의 변화율이 일정하게 유지된다"는 의미는, 해당 시간 구간에서 시간에 따른 전류 또는 저항의 변화율 값이 상기 변화율의 평균값의 25%이내의 범위에 포함되는 경우와, 시간에 따른 전류 또는 저항의 변화의 순간 변화율의 변화 비율(또는 시간에 따른 전류 또는 저항의 변화의 미분값의 변화 비율)이 0이 되는 경우 등을 포함한다.

상기 시간에 따른 전류 또는 저항의 변화율이 일정하게 유지되는 최초 시점(T)은 시간에 따른 전류 또는 저항의 변화가 발생한 이후 시간에 따른 전류 또는 저항의 변화가 일정해지는 최초의 시점을 의미하며, 시간에 따른 전류 또는 저항의 변화의 변곡점을 지난 이후에 나타날 수 있다.

상기 최초 시작(T)은 시간에 따른 전류 또는 저항의 변화의 순간 변화율의 변화 비율(또는 시간에 따른 전류 또는 저항의 변화의 미분값의 변화 비율)이 0이 되는 최초의 시점으로 결정하거나, 또는 해당 시간 구간에서 시간에 따른 전류 또는 저항의 변화율 값이 상기 변화율의 평균값의 25% 이내의 범위에 포함되는 시간 구간의 최초의 시점으로 결정할 수 있다.

이러한 상기 최초 시작의 결정에는 다양한 방법이 큰 제한 없이 사용될 수 있으며, 예를 들어 해당 시간 구간에서 시간에 따른 전류 또는 저항의 평균 변화율을 구하고 시간에 따른 전류 또는 저항의 변화의 변곡점이 지난 시점에서 상기 평균 변화율 값이 나타나는 시점을 외삽하여 구하는 방

법으로 결정할 수 있다.

상기 구현예의 고분자 필름의 금속 이온 투과도 측정 방법에서 측정 가능한 저항의 변화율 또는 전류의 변화율의 범위가 크게 한정되는 것은 아니나, 예를 들어 상기 측정 장치는 0.1 V 내지 10.0 V의 전압을 가하는 경우 시간에 따른 전류 또는 저항의 변화가 발생한 이후 시간에 따른 전류 또는 저항의 변화가 일정해지는 최초의 시점은 8시간 이하, 또는 0.5시간 내지 8시간일 수 있다.

보다 구체적으로, 상기 전압이 가해진 이후 시간에 따른 전류 또는 저항의 변화율이 일정하게 유지되는 최초 시점(T)까지의 시간은, 110℃의 온도, 1.4기압의 압력 및 10V의 인가전압에서 측정된 것일 수 있다.

한편, 상기 금속 이온 투과도는 시간에 따른 전류 또는 저항의 변화율로 나타낼 수 있으며, 구체적으로 상기 최초 시점(T) 이후의 시간에 시간에 따른 전류 또는 저항의 평균 변화율일 수 있으며, 예를 들어 A/10초, A/1분, A/1시간, A/10시간, Ω /10초, Ω /1분, Ω /1시간, Ω /10시간 등 일 수 있다.

상기 구현예의 고분자 필름의 금속 이온 투과도 측정 방법에서 저항의 변화율 또는 전류의 변화율의 측정 장치는 그 구체적인 종류나 구조가 크게 한정되는 것은 아니며, 상술한 바와 같이 전압 인가 이후에 측정 대상인 고분자 필름에서 발생하는 저항의 변화 또는 전류의 변화를 측정할 수 있는 장치이면 큰 제한 없이 사용할 수 있으며, 예를 들어 포텐쇼스탯(potentiostat) 등의 장치를 사용할 수 있다.

상기 금속 이온, 유기 용매 및 수계 용매를 포함한 전해액과 한쪽 면을 접촉한 상태의 상기 고분자 필름에 가해주는 전압의 크기는 상기 고분자 필름의 종류나 저항 변화 또는 전류 변화의 측정치를 고려하여 0.001 V 내지 100 V의 범위에서 선택할 수 있다.

한편, 상기 고분자 필름의 금속 이온 투과도 측정 방법으로 금속 이온 투과도가 측정 가능한 고분자 필름의 종류가 크게 한정되는 것은 아니지만, 절연성을 갖는 고분자 필름이 금속 이온 투과도 측정의 주요 대상일 수 있다. 구체적으로, 상기 고분자 필름의 금속 이온 투과도 측정 방법이 적용될 수 있는 고분자 필름으로는 다이 본딩 필름, 솔더레지스트, 기관용 본딩

시트, 절연 필름 등을 들 수 있다.

한편, 발명의 다른 구현예에 따르면, 서로 대향하는 제1전극(1) 및 제2전극(2); 상기 제1전극의 일면과 고분자 수지 필름이 접하도록 설치된 고분자 필름 거치부(3); 상기 제2전극 및 상기 고분자 필름 거치부 사이에 위치하며, 금속 이온, 유기 용매 및 수계 용매를 포함한 전해액을 내부에 포함하는 전해액 격실(4); 상기 제1전극, 제2전극, 전해액 격실 및 고분자 필름 거치부가 위치하는 내부 공간을 포함한 챔버(8); 상기 제1전극 및 제2 전극과 연결되며 전압을 인가하는 전압 인가부(5); 및 상기 고분자 필름 거치부에 거치된 고분자 필름의 저항 변화 또는 전류 변화를 측정하는 전기적 신호 측정부(6);를 포함하는, 고분자 필름의 금속 이온 투과도 측정 장치가 제공될 수 있다.

본 발명자들은, 반도체 소자 등에 사용되는 고분자 필름의 양면을 소정의 전해액들과 접촉한 상태에서 전압을 가하고 상기 전압이 가해진 이후 상기 고분자 필름의 저항 변화 또는 전류 변화를 측정하여 측정 대상의 고분자 필름이 갖는 금속 이온 투과도를 보다 정확하고 용이하게 측정할 수 있다는 점을 실험을 통하여 확인하였으며, 이러한 내용을 바탕으로 상기 구현예의 고분자 필름의 금속 이온 투과도 측정 장치를 고안하여 발명을 완성하였다.

구체적으로, 상기 구현예의 고분자 필름의 금속 이온 투과도 측정 장치에서는 상기 제1전극 및 제2전극에 전압을 인가하면 상기 금속 이온, 유기 용매 및 수계 용매를 포함한 전해액을 내부에 포함하는 전해액 격실(4)에 위치한 금속 이온이 전류에 의하여 이동하게 되며, 이에 따라 상기 고분자 필름 거치부에 위치하는 고분자 필름을 투과하는 시점에서 전류가 흐르며 저항이 낮아지며 전기적 신호가 발생하게 된다.

이에 따라, 상기 구현예에서 고분자 필름의 금속 이온 투과도는 상기 측정 대상인 고분자 필름에 전압을 인가해 준 이후에 금속 이온이 상기 고분자 필름을 투과하기 시작하는 시점에서 나타나기 시작하는 저항의 변화 또는 전류의 변화를 시간에 따른 변화율로 측정할 수 있다.

구체적으로, 상기 고분자 필름의 금속 이온 투과도는 시간에 따른 소

정의 전압(예를 들어 0.1 V 내지 10.0 V)을 가한 시점으로부터 시간에 따른 전류 또는 저항의 변화율이 일정하게 유지되는 최초 시점(T)까지의 시간으로 결정할 수 있다.

상기 "시간에 따른 전류 또는 저항의 변화율이 일정하게 유지된다"는 의미는, 해당 시간 구간에서 시간에 따른 전류 또는 저항의 변화율 값이 상기 변화율의 평균값의 25%이내의 범위에 포함되는 경우와, 시간에 따른 전류 또는 저항의 변화의 순간 변화율의 변화 비율(또는 시간에 따른 전류 또는 저항의 변화의 미분값의 변화 비율)이 0이 되는 경우 등을 포함한다.

상기 시간에 따른 전류 또는 저항의 변화율이 일정하게 유지되는 최초 시점(T)은 시간에 따른 전류 또는 저항의 변화가 발생한 이후 시간에 따른 전류 또는 저항의 변화가 일정해지는 최초의 시점을 의미하며, 시간에 따른 전류 또는 저항의 변화의 변곡점을 지난 이후에 나타날 수 있다.

상기 최초 시작(T)은 시간에 따른 전류 또는 저항의 변화의 순간 변화율의 변화 비율(또는 시간에 따른 전류 또는 저항의 변화의 미분값의 변화 비율)이 0이 되는 최초의 시점으로 결정하거나, 또는 해당 시간 구간에서 시간에 따른 전류 또는 저항의 변화율 값이 상기 변화율의 평균값의 25%이내의 범위에 포함되는 시간 구간의 최초의 시점으로 결정할 수 있다.

이러한 상기 최초 시작의 결정에는 다양한 방법이 큰 제한 없이 사용될 수 있으며, 예를 들어 해당 시간 구간에서 시간에 따른 전류 또는 저항의 평균 변화율을 구하고 시간에 따른 전류 또는 저항의 변화의 변곡점이 지난 시점에서 상기 평균 변화율 값이 나타나는 시점을 외삽하여 구하는 방법으로 결정할 수 있다.

상기 구현예의 고분자 필름의 금속 이온 투과도 측정 장치에서 측정 가능한 저항의 변화율 또는 전류의 변화율의 범위가 크게 한정되는 것은 아니나, 예를 들어 상기 측정 장치는 0.1 V 내지 10.0 V의 전압을 가하는 경우 시간에 따른 전류 또는 저항의 변화가 발생한 이후 시간에 따른 전류 또는 저항의 변화가 일정해지는 최초의 시점은 8시간 이하, 또는 0.5시간 내지 8시간일 수 있다.

한편, 상기 금속 이온 투과도는 시간에 따른 전류 또는 저항의 변화율로 나타낼 수 있으며, 구체적으로 상기 최초 시점(T) 이후의 시간에 시간

에 따른 전류 또는 저항의 평균 변화율일 수 있으며, 예를 들어 A/10초, A/1분, A/1시간, A/10시간, Ω /10초, Ω /1분, Ω /1시간, Ω /10시간 등 일 수 있다.

상기 고분자 필름 거치부(3)에 금속 이온 투과도 측정의 대상이 되는
 5 고분자 필름을 위치시키면, 상기 전해액 격실(4)에 있는 금속 이온, 유기 용매 및 수계 용매를 포함한 전해액이 상기 고분자 필름의 일면과 접촉하게 된다. 그리고, 상기 고분자 필름의 일면을 상기 금속 이온, 유기 용매 및 수계 용매를 포함한 전해액과 접촉한 상태에서, 상기 고분자 필름의 다른 일면에 접하는 제1 전극과 상기 제1전극과 대향하고 상기 전해액과 접하고
 10 있는 제2전극에 상기 제1전극 및 제2전극과 연결되며 전압을 인가하는 전압 인가부(5)를 이용하여 전압을 가해준 이후에, 전기적 신호 측정부(6)를 이용하여 상기 고분자 필름 거치부에 거치된 고분자 필름의 저항 변화 또는 전류 변화를 측정한다.

구체적으로, 상기 전해액 격실 내부에서 전해액이 제2전극과 접하는
 15 방법의 예가 크게 한정되는 것은 아니며, 예를 들어, 상기 전해액이 내부에 포함된 전해액 격실로 제2전극을 침지시키는 방법 또는 전해액 격실이 상기 제2전극의 일면에 접하도록 하여, 상기 제2전극(2) 및 상기 고분자 필름 거치부(3)을 연결하는 격벽(측벽)에 의하여 정의되는 공간이 전해액 격실이 되도록 접촉시키는 방법 등을 들 수 있다.

20 상기 제1전극 및 상기 제2전극에 가해주는 전압의 크기는 크게 제한되는 것은 아니며, 상기 고분자 필름의 종류나 저항 변화 또는 전류 변화의 측정치를 고려하여 0.001 V 내지 100 V의 범위에서 선택할 수 있다.

상술한 바와 같이, 상기 전해액 격실은 상기 제2전극 및 상기 고분자 필름 거치부 사이에 위치하며, 그 내부에 금속 이온, 유기 용매 및 수계 용
 25 매를 포함한 전해액이 위치할 수 있다.

상기 전해액, 금속 이온, 유기 용매 및 수계용매에 관한 내용은 상기 일구현예에서 상술한 내용을 포함한다.

상기 제1전극(1) 및 제2전극(2)은 2차 전지 등에 사용되는 것으로 알려진 통상의 전극을 사용할 수 있으며, 예를 들어 구리, 알루미늄, 리튬,
 30 백금, 금, 철, 아연, 니켈, 은, 납, 탄소 전극, ITO 또는 PEDOT/PSS 등을

사용할 수 있다.

상기 제1전극의 일면과 고분자 수지 필름이 접하도록 설치된 고분자 필름 거치부(3)는 상기 제1전극(1) 및 상기 전해액 격실(4) 사이에 형성되는 공간으로 정의될 수 있으며, 또한 상기 공간에 설치되는 별도의 거치 장치나 고정 장치로서 정의될 수도 있다. 예를 들어, 상기 고분자 필름 거치부(3)는 단면이 구형, 원형 또는 3 내지 20의 내각을 갖는 다각형인 공간일 수 있으며, 유리 필터나 매쉬 형상의 고분자 필름 지지부를 포함할 수 있다.

상기 고분자 필름 거치부(3)는 상기 전해액 격실 및 상기 고분자 필름 거치부에 거치되는 고분자 필름을 서로 밀착시키고 고정하는 고정구(7)를 더 포함할 수 있다. 상기 고정구(7)의 구체적인 형상이나 형상이나 실제 체결되는 방법 또는 구조가 크게 한정되는 것은 아니며, 예를 들어 상기 고분자 필름 거치부의 외부 돌출부의 뒤쪽에 덧댈 수 있는 구조의 고정구(jig)를 사용할 수 있으며, 상기 고정구 및 상기 고분자 필름 거치부의 외부 돌출부를 관통하는 구멍을 나사로 연결하여 압착시킬 수 있으며, 상기 고분자 필름 거치부의 외부 돌출부를 감싸는 빗각의 홈을 가진 벨트형 구조의 양 끝을 나사로 고정하여 압착시킬 수 있다.

상기 전해액 격실(4)은 상기 제2전극(2) 및 상기 고분자 필름 거치부(3) 사이에 위치하며, 상기 제2전극(2) 및 상기 고분자 필름 거치부(3)을 연결하는 격벽(측벽)에 의하여 정의되는 공간을 의미한다.

상기 전해액 격실(4)의 격벽(측벽)의 재질이 크게 한정되는 것은 아니며, 내부에 채류하는 전해액에 대하여 높은 안정성을 가지며, 금속 이온 투과도 측정 과정에서 적용되는 온도 및 압력 조건에서 안정성을 갖는 재료를 포함할 수 있다. 구체적으로, 상기 전해액 격실의 격벽(측벽)은 유리, 테플론 또는 고분자 등의 재료를 포함할 수 있으나, 구체적인 예가 한정되는 것은 아니다.

또한, 상기 전해액 격실의 격벽의 두께가 크게 한정되는 것은 아니며, 예를 들어 1mm 내지 500 mm의 두께를 가질 수 있다.

또한, 상기 금속 이온을 포함하는 전해액의 농도는 크게 한정되는 것은 아니지만, 상기 고분자 필름의 금속 이온 투과도 측정 장치의 운전을 원활하게 하고 금속 이온 투과도를 보다 명확하게 측정하기 위하여, 상기 전

해액 격실(4)에는 금속 이온의 농도가 0.1 ppmw 내지 2,000ppmw인 전해액이 채류하는 것이 바람직하다.

상기 전기적 신호 측정부(6)의 구체적인 종류나 구조가 크게 한정되는 것은 아니며, 상술한 바와 같이 전압 인가 이후에 측정 대상인 고분자 필름에서 발생하는 저항의 변화 또는 전류의 변화를 측정할 수 있는 장치이면 큰 제한 없이 사용할 수 있으며, 예를 들어 포텐쇼스탯(potentiostat) 등의 장치를 사용할 수 있다.

상기 전압 인가부; 및 상기 전기적 신호 측정부(6)는 상기 챔버 내부 또는 외부 위치할 수 있으며, 챔버 자체에 설치될 수도 있다.

상기 챔버는 통상적으로 알려진 재료의 반응 챔버를 사용할 수 있으며, 상기 챔버의 형상이나 구조가 크게 한정되는 것은 아니다.

또한, 상기 챔버는 온도 조절부 및 습도 조절부를 더 포함할 수 있다.

상기 챔버 내부는 0℃ 내지 400℃의 온도일 수 있으며, 상기 챔버에 설치되는 온도 조절부를 통하여 고분자 필름의 금속 이온 투과도 측정 과정에서 온도를 조절할 수 있다. 상기 온도 조절부의 구체적인 구조나 종류가 크게 제한 되는 것은 아니며, 예를 들어 컨벡션 오븐(Convection Oven), HAST([Highly Accelerated Stress Test] 오븐 또는 PCT(Pressure Cooker Test) 오븐 등의 장치를 포함할 수 있다.

상기 고분자 필름의 금속 이온 투과도 측정 장치를 운전하여 금속 이온 투과도 측정하는 경우, 상기 챔버 내부는 5℃ 내지 250℃, 또는 15℃ 내지 200℃, 또는 40℃ 내지 200℃, 또는 70℃ 내지 200℃, 또는 100℃ 내지 200℃의 온도일 수 있다.

상기 고분자 필름의 금속 이온 투과도 측정 장치를 운전하여 금속 이온 투과도 측정하는 경우, 상기 챔버 내부의 압력은 압력이 1 기압 내지 5 기압일 수 있다.

한편, 상기 고분자 필름의 금속 이온 투과도 측정 장치에 적용될 수 있는 고분자 필름의 종류가 크게 한정되는 것은 아니지만, 절연성을 갖는 고분자 필름이 금속 이온 투과도 측정의 주요 대상일 수 있다. 구체적으로, 상기 고분자 필름의 금속 이온 투과도 측정 장치에 적용될 수 있는 고분자 필름으로는 다이 본딩 필름, 솔더레지스트, 기관용 본딩 시트, 절연 필름

등을 들 수 있다.

한편, 발명의 또 다른 구현예에 따르면, 고분자 필름의 금속 이온 투과도 측정 방법에 이용되는. 고분자 필름의 금속 이온 투과도 측정 장치가
5 제공될 수 있다.

상기 고분자 필름의 금속 이온 투과도 측정 방법 및 이의 측정 장치에 관해서는 상술한 내용을 모두 포함한다.

발명을 하기의 실시예에서 보다 상세하게 설명한다. 단, 하기의 실시
10 예는 본 발명을 예시하는 것일 뿐, 본 발명의 내용이 하기의 실시예에 의하여 한정되는 것은 아니다.

[제조예 1 내지 3: 절연 특성을 갖는 접착필름의 제조]

(1) 수지 조성물 용액의 제조

15 하기 표1에 기재된 함량으로 페놀 수지, 에폭시 수지, 아크릴 수지, 경화촉진제, 커플링제, 충전제를 메틸에틸케톤에 용해시켜 반도체 접착용 수지 조성물 용액(고형분 20중량% 농도)을 얻었다.

(2) 접착필름의 제조

상기 제조된 반도체 접착용 수지 조성물 용액을 폴리에틸렌테레프탈
20 레이트 필름(두께 38 μ m) 상에 도포한 후, 130 $^{\circ}$ C에서 3분간 건조하여 20 μ m 두께의 접착 필름을 얻었다. 제조예 1 내지 3의 접착 필름 각각의 유리 전이 온도(TMA 측정)와 모듈러스(DMA 측정)를 측정하고, 그 결과를 하기 표2에 기재하였다.

25 【표1】

수지 조성물 용액의 조성 [단위 : g]

성분		제조예1	제조예2	제조예3
페놀 수지	KPH-F2001	50	-	50
	KH-6021	-	50	-
에폭시 수지	EOCN-104S	100	100	-

	HP-7200	-	-	100
아크릴 수지	KG-3037	500	500	500
경화촉진제	2P4MHZ	0.5	0.5	0.5
커플링제	KBM-403	2	2	2
충진제	RY-50	90	90	90

* KPH-F2001: 페놀 노볼락 수지(코오롱유화, 수산기당량: 106 g/eq, 연화점: 88℃)

* KH-6021: 비스페놀A 노볼락 페놀 수지(DIC Corp, 수산기당량: 118 g/eq, 연화점: 133℃)

* EOCN-104S: 크레졸 노볼락 페놀 수지(일본화약사, 에폭시 당량: 214 g/eq, 연화점: 92℃)

* HP-7200: DCPD계 노볼락 페놀 수지(DIC Corp, 에폭시 당량: 257 g/eq, 연화점: 62℃)

* KG-3037: 아크릴레이트계 수지(글리시딜메타아크릴레이트계 반복단위 13중량%, 유리전이온도: 20℃, Mw 800,000)

* 2P4MHZ : 2-페닐-4-메틸-5-디하이드록시메틸 이미다졸(시코쿠화성)

* KBM-403: 감마-글리시독시 프로필 트리메톡시 실란(센에츠 화학)

* RY-50 : 구상 실리카(Evonik, 평균 입경 40 nm)

【표2】

접착필름의 물성

구분	제조예1	제조예2	제조예3
유리전이온도(℃)	180	170	165
모듈러스(MPa)	5	4	5

[실시예 1 내지 9: 고분자 필름의 금속 이온 투과도 측정 장치 및 고분자 필름의 금속 이온 투과도 측정]

실시예1

(1) 고분자 필름의 금속 이온 투과도 측정 장치의 제조

하기 도1에 나타난 바와 같이, 서로 대향하는 제1전극 및 제2전극; 상기 제1전극의 일면과 고분자 수지 필름이 접하도록 설치된 고분자 필름 거치부; 상기 제2전극 및 상기 고분자 필름 거치부 사이에 위치하며, 금속 이온, 유기 용매 및 수계 용매를 포함한 전해액을 내부에 포함하는 전해액 격실; 상기 제1전극, 제2전극, 전해액 격실 및 고분자 필름 거치부가 위치하는 내부 공간을 포함한 챔버; 상기 제1전극 및 제2전극과 연결되며 전압을 인가하는 전압 인가부; 및 상기 고분자 필름 거치부에 거치된 고분자 필름의 저항 변화 또는 전류 변화를 측정하는 전기적 신호 측정부를 포함하는 고분자 필름의 금속 이온 투과도 측정 장치를 제조하였다.

10 (2) 고분자 필름의 금속 이온 투과도 측정

상기 제조된 고분자 필름의 금속 이온 투과도 측정 장치에 상기 제조 예1에서 얻어진 20 μm 두께의 접착 필름을 장착하고, 110 $^{\circ}\text{C}$ 온도, 1.4(기압)의 압력에서 도1에 나타난 바와 같이, 전해액 격실에 황산구리(Cu_2SO_4)의 농도가 1000ppmw이 되도록, 물(H_2O)과 디메틸설폭사이드(Dimethyl sulfoxide, DMSO)를 각각의 중량 비율로 채우고, 10 V의 전압을 가하면서, 시간에 따른 전류 또는 저항의 변화가 발생한 이후 시간에 따른 전류 또는 저항의 변화가 일정해지는 최초의 시점을 측정 종료시간으로 판단하였다. 그리고, 상기 전압이 가해진 시점으로부터 측정 종료시간까지의 시간(T)을 구하여, 다음 기준에 따라 금속 이온 투과도 측정 효율을 평가하였다.

- 20 * 우수 : 상기 T값이 8시간 이내로 측정됨
- * 불량 : 상기 T값이 8시간 초과로 측정됨

실시예 2 내지 9

하기 표3에 기재된 바와 같이, 접착필름의 종류, 측정온도, 측정압력, 전해액의 H_2O : DMSO 중량비율을 달리한 것을 제외하고, 상기 실시예1과 동일하게 금속 이온 투과도 측정 장치를 제조하고, 금속 이온 투과도를 측정하였다.

【표3】

30 실시예 1 내지 9의 금속 이온 투과도 측정 조건 및 결과

구분	접착필름	측정온도 (℃)	측정압력 (기압)	H ₂ O : DMSO 비 율	측정종료 시간(H)	효율 평 가 결과
실시예1	제조예1	110	1.4	1:1	2.7	우수
실시예2	제조예2				2.1	우수
실시예3	제조예3				3.3	우수
실시예4	제조예1			7:3	3.4	우수
실시예5	제조예2				3.0	우수
실시예6	제조예3				3.7	우수
실시예7	제조예1			9:1	4.3	우수
실시예8	제조예2				3.8	우수
실시예9	제조예3				5.0	우수

상기 표3에 나타난 바와 같이, 실시예의 경우 접착필름의 신뢰성을 금속이온 투과도 방식으로 평가함에 따라, 다양한 조건하에서도 8시간 이내로 빠르게 측정가능하였고, 측정결과의 재현성도 우수하게 나타났다.

5

[비교예 1 내지 19: 고분자 필름의 금속 이온 투과도 측정]

비교예1

빗모양의 전극이 서로 엇갈리도록 패턴된 연성동박 회로기판에 상기 제조예1에서 얻어진 접착필름을 장착하고, 110℃, 85%RH 조건에서 양쪽 전극에 3V의 전압을 가하면서, 시간에 따른 전극 사이의 절연저항값을 측정하여, 상기 전극 사이의 절연저항값이 $1 \times 10^5 \Omega$ 보다 낮아지는 순간을 측정 종료시간으로 판단하였다. 그리고, 상기 전압이 가해진 시점으로부터 측정 종료시간까지의 시간(T')을 구하여, 다음 기준에 따라 금속 이온 투과도 측정 효율을 평가하였다.

10

* 우수 : 상기 T' 값이 8시간 이내로 측정됨

* 불량 : 상기 T' 값이 8시간 초과로 측정됨

비교예 2 내지 18

하기 표4에 기재된 바와 같이, 접착필름의 종류, 측정온도, 인가전압을 달리한 것을 제외하고, 상기 비교예1과 동일하게 금속 이온 투과도를 측정하였다.

5 【표4】

비교예 1 내지 18의 금속 이온 투과도 측정 조건 및 결과

구분	접착필름	측정온도 (℃)	인가 전압 (V)	측정종료 시간(H)	효율 평가 결과
비교예1	제조예1	110	3	345	불량
비교예2	제조예2		3	285	불량
비교예3	제조예3		3	393	불량
비교예4	제조예1		10	211	불량
비교예5	제조예2		10	183	불량
비교예6	제조예3		10	244	불량
비교예7	제조예1		20	155	불량
비교예8	제조예2		20	127	불량
비교예9	제조예3		20	171	불량
비교예10	제조예1	130	3	247	불량
비교예11	제조예2		3	210	불량
비교예12	제조예3		3	280	불량
비교예13	제조예1		10	130	불량
비교예14	제조예2		10	115	불량
비교예15	제조예3		10	145	불량
비교예16	제조예1		20	95	불량
비교예17	제조예2		20	83	불량
비교예18	제조예3		20	105	불량

상기 표4에 나타난 바와 같이, 비교예의 경우, 접착필름의 신뢰성을 종래의 고온, 고습도 HAST 방식으로 평가함에 따라, 조건을 변경하더라도

측정종료시간이 50시간을 초과하는 등 상당히 길어지면서, 측정 효율성이 매우 나쁘다는 것을 확인할 수 있었다.

- 즉, 실시예에 따른 접착필름의 금속 이온 투과방식의 경우, 종래의 접착필름 신뢰성 평가 방법에 비해 빠른 시간내에 평가 결과를 확인할 수
5 있어, 측정 효율성이 보다 향상될 수 있고, 측정결과의 재현성도 우수하게 나타남을 확인할 수 있었다.

비교예 19

- 하기 도2에 나타난 바와 같이, 서로 대향하는 제1전극 및 제2전극;
10 상기 제1전극에 접하고, 금속 이온, 유기 용매 및 수계 용매를 포함한 전해액을 내부에 포함하는 제1전해액 격실; 상기 제2전극 및 상기 전해액 격실 사이에 위치하며, 상기 전해액 격실과 고분자 수지 필름이 접하도록 설치된 고분자 필름 거치부; 상기 제2전극과 고분자 필름 거치부 사이에 위치하며, 상기 제2전극에 접하고, 금속 이온, 유기 용매 및 수계 용매를 포함한 전해
15 액을 내부에 포함하는 제2전해액 격실; 상기 제1전극, 제2전극, 제1전해액 격실, 제2전해액 격실 및 고분자 필름 거치부가 위치하는 내부 공간을 포함한 챔버; 상기 제1전극 및 제2전극과 연결되며 전압을 인가하는 전압 인가부; 및 상기 고분자 필름 거치부에 거치된 고분자 필름의 저항 변화 또는 전류 변화를 측정하는 전기적 신호 측정부;를 포함하는, 고분자 필름의 금속
20 속 이온 투과도 측정 장치를 사용한 것을 제외하고는 상기 실시예1과 동일한 방법으로 금속 이온 투과도를 측정하였다.

- 이 경우, 압력 증가로 인하여 양쪽 격실(제1전해액 격실 및 제2전해액 격실)의 압력 불균형이 증가함에 따라, 고분자 필름이 손상되면서 양쪽 전해액(제1전해액 및 제2전해액)이 서로 혼합되어 측정상의 신뢰도가 저하
25 되는 문제가 발생하였다.

- 이에 따라, 비교예 19와 같이, 2개 이상의 전해액 격실이 포함된 금속 이온 투과도 측정 장치를 사용할 경우, 실시예에서처럼 측정온도를 110℃까지 높일 경우내부 고분자 필름의 손상에 따른 측정 신뢰도 저하(예를 들어, 측정 초기 갑작스런 전류 또는 저항 수치의 증가 등)의 우려가 있음을
30 확인할 수 있었다.

【부호의 설명】

- 1 - 제1전극
- 2 - 제2전극
- 5 3 - 고분자 필름 거치부
- 4 - 전해액 격실
- 5 - 전압 인가부
- 6 - 전기적 신호 측정부
- 7 - 고정구
- 10 8 - 챔버
- 9 - 제2전해액 격실

【청구범위】

【청구항 1】

고분자 필름의 일면을 금속 이온, 유기 용매 및 수계 용매를 포함한 전해액과 접촉한 상태에서 5℃ 내지 250℃의 온도에서 상기 고분자 필름으로 전압을 가해주는 단계; 및

상기 전압이 가해진 이후 상기 고분자 필름의 시간에 따른 저항의 변화를 또는 전류의 변화율을 측정하는 단계;를 포함하는, 고분자 필름의 금속 이온 투과도 측정 방법.

10 【청구항 2】

제1항에 있어서,

상기 고분자 필름의 일면을 금속 이온, 유기 용매 및 수계 용매를 포함한 전해액과 접촉한 상태에서 5℃ 내지 250℃의 온도에서 상기 고분자 필름으로 전압을 가해주는 단계는,

15 상기 고분자 필름의 다른 일면에 접하는 제1전극과 상기 제1전극과 대향하고 상기 전해액과 접하고 있는 제2전극에 전압을 가하는 단계를 포함하는 고분자 필름의 금속 이온 투과도 측정 방법.

【청구항 3】

20 제1항에 있어서,

상기 고분자 필름의 일면을 금속 이온, 유기 용매 및 수계 용매를 포함한 전해액과 접촉한 상태에서 5℃ 내지 250℃의 온도에서 상기 고분자 필름으로 전압을 가해주는 단계는,

25 1 기압 내지 5 기압의 압력으로 진행되는, 고분자 필름의 금속 이온 투과도 측정 방법.

【청구항 4】

제1항에 있어서,

30 상기 고분자 필름으로 전압을 가해주는 단계를 100 내지 200℃ 온도에서 진행하는, 고분자 필름의 금속 이온 투과도 측정 방법.

【청구항 5】

제1항에 있어서,

- 상기 전해액에 포함된 유기 용매의 비점이 상기 고분자 필름으로 전
5 압을 가해주는 단계의 온도보다 높은, 고분자 필름의 금속 이온 투과도 측정 방법.

【청구항 6】

제1항에 있어서,

- 10 상기 전해액에 포함된 유기 용매는 설펍사이드류 유기용매를 포함하는, 고분자 필름의 금속 이온 투과도 측정 방법.

【청구항 7】

제6항에 있어서,

- 15 상기 설펍사이드류 유기용매는 탄소수 1 내지 3의 다이알킬 설펍사이드를 포함하는, 고분자 필름의 금속 이온 투과도 측정 방법.

【청구항 8】

제1항에 있어서,

- 20 상기 전해액은 수계 용매 100중량부에 대하여 유기 용매 1 내지 500 중량부를 포함하는, 고분자 필름의 금속 이온 투과도 측정 방법.

【청구항 9】

제1항에 있어서,

- 25 상기 전해액은 금속 이온 0.1 ppmw 내지 2,000ppmw를 포함하는, 고분자 필름의 금속 이온 투과도 측정 방법.

【청구항 10】

제1항에 있어서,

- 30 상기 금속 이온은 구리, 금, 백금, 은, 철, 수은, 칼륨, 칼슘, 나트

를, 알루미늄, 니켈 및 크롬으로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상의 금속 이온을 포함하는, 고분자 필름의 금속 이온 투과도 측정 방법.

【청구항 11】

5 제1항에 있어서,

상기 전압이 가해진 이후 상기 고분자 필름의 시간에 따른 저항의 변화율 또는 전류의 변화율을 측정하는 단계는,

상기 전압이 가해진 이후 시간에 따른 전류 또는 저항의 변화율이 일정하게 유지되는 최초 시점(T)까지의 시간을 측정하는 단계를 포함하는, 고
10 분자 필름의 금속 이온 투과도 측정 방법.

【청구항 12】

제11항에 있어서,

상기 시간에 따른 전류 또는 저항의 변화율이 일정하게 유지되는 최초
15 초 시점은,

시간에 따른 전류 또는 저항의 변화율 값이 상기 변화율의 평균값의 25%이내의 범위에 포함되는 시간 구간의 최초 시점이거나,

시간에 따른 전류 또는 저항의 변화의 변곡점을 지난 이후에 시간에 따른 전류 또는 저항의 변화의 미분값의 변화 비율이 0이 되는 최초 시점인,
20 고분자 필름의 금속 이온 투과도 측정 방법.

【청구항 13】

제11항에 있어서,

상기 고분자 필름의 금속 이온 투과도는 상기 최초 시점(T) 이후의
25 시간에 시간에 따른 전류 또는 저항의 평균 변화율로 정의되는, 고분자 필름의 금속 이온 투과도 측정 방법.

【청구항 14】

제11항에 있어서,

30 상기 전압이 가해진 이후 시간에 따른 전류 또는 저항의 변화율이 일

정하게 유지되는 최초 시점(T)까지의 시간이 8시간 이하인, 고분자 필름의 금속 이온 투과도 측정 방법.

【청구항 15】

- 5 제14항에 있어서,
 상기 전압이 가해진 이후 시간에 따른 전류 또는 저항의 변화율이 일정하게 유지되는 최초 시점(T)까지의 시간은,
 110℃의 온도, 1.4기압의 압력 및 10V의 인가전압에서 측정된 것인,
 고분자 필름의 금속 이온 투과도 측정 방법.

10

【청구항 16】

- 서로 대향하는 제1전극 및 제2전극;
 상기 제1전극의 일면과 고분자 수지 필름이 접하도록 설치된 고분자 필름 거치부;
 15 상기 제2전극 및 상기 고분자 필름 거치부 사이에 위치하며, 금속 이온, 유기 용매 및 수계 용매를 포함한 전해액을 내부에 포함하는 전해액 격실;
 상기 제1전극, 제2전극, 전해액 격실 및 고분자 필름 거치부가 위치하는 내부 공간을 포함한 챔버;
 20 상기 제1전극 및 제2전극과 연결되며 전압을 인가하는 전압 인가부;
 및
 상기 고분자 필름 거치부에 거치된 고분자 필름의 저항 변화 또는 전류 변화를 측정하는 전기적 신호 측정부를 포함하는, 고분자 필름의 금속 이온 투과도 측정 장치.

25

【청구항 17】

- 제16항에 있어서,
 상기 전기적 신호 측정부는 상기 전압 인가부를 이용하여 상기 제1전극 및 상기 제2전극에 전압을 가해진 이후에 상기 고분자 필름 거치부에 거
 30 치된 고분자 필름의 시간에 따른 저항의 변화율 또는 전류의 변화율을 측정

하는 장치인, 고분자 필름의 금속 이온 투과도 측정 장치.

【청구항 18】

제16항에 있어서,

- 5 상기 고분자 필름 거치부는 상기 제1전극, 상기 고분자 필름 거치부에 거치되는 고분자 필름 및 상기 전해액 격실을 서로 밀착시키고 고정하는 고정구를 더 포함하는, 고분자 필름의 금속 이온 투과도 측정 장치.

【청구항 19】

- 10 제16항에 있어서,

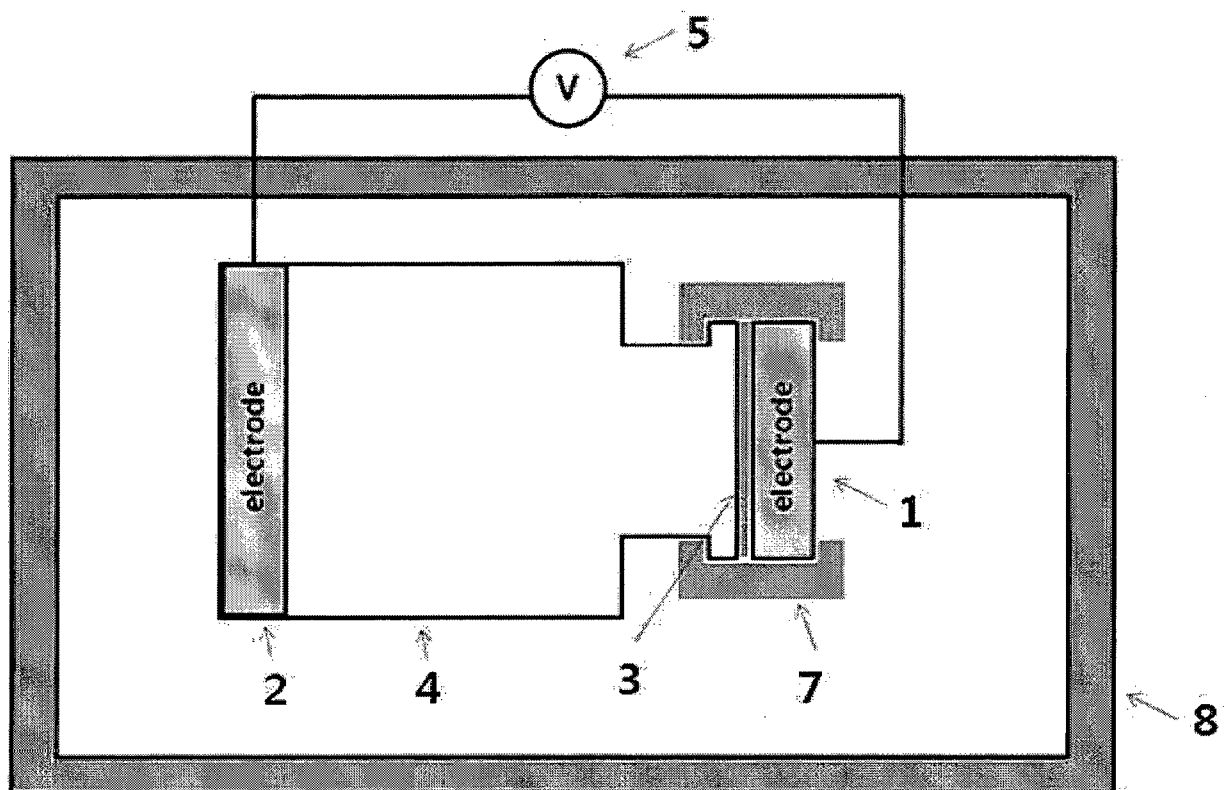
 상기 챔버는 온도 조절부 및 습도 조절부를 더 포함하는, 고분자 필름의 금속 이온 투과도 측정 장치.

【청구항 20】

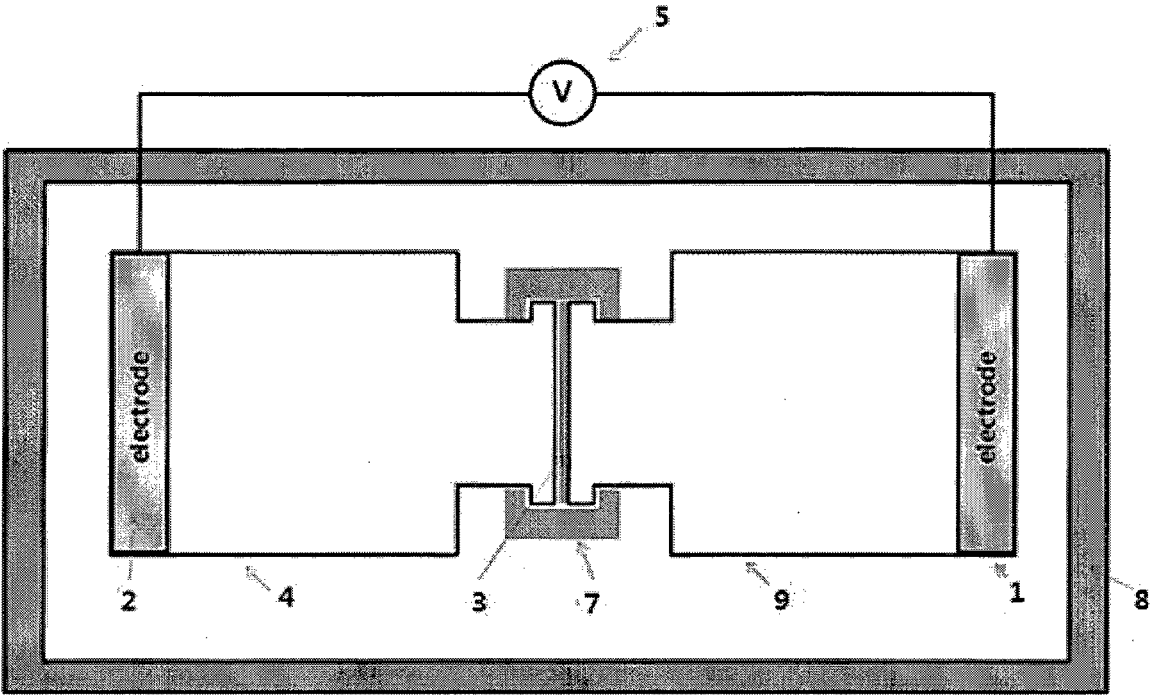
- 15 제1항의 고분자 필름의 금속 이온 투과도 측정 방법에 이용되는, 고분자 필름의 금속 이온 투과도 측정 장치.

【도면】

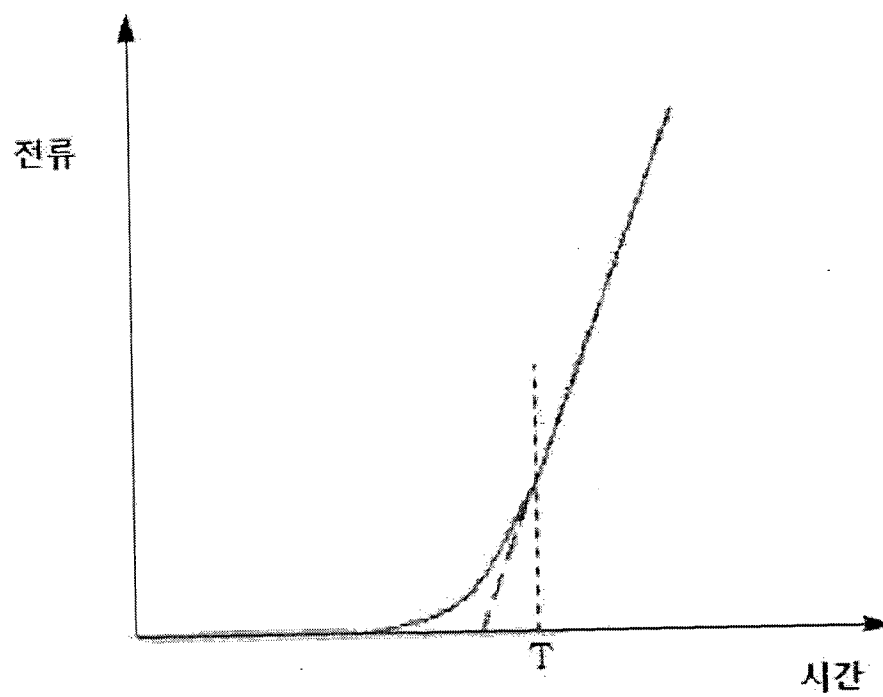
【도 1】



【도 2】



【도 3】



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2016/001021**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****G01N 27/447(2006.01)i, G01N 27/04(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)

G01N 27/447; H01M 8/18; B23H 5/00; G01N 27/00; H01M 8/02; G01N 27/20; H01L 51/30; H01L 21/66; G01N 27/04

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: electron, metallic ion, moving, permeation, measurement, electrolyte, electrode, organic, solvent, thin film and film

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2006-0157355 A1 (BASKARAN et al.) 20 July 2006 See paragraphs [0012], [0033]-[0040], [0061] and figure 1.	1-20
Y	JP 4680630 B2 (DAINIPPON PRINTING CO., LTD.) 11 May 2011 See paragraphs [0003]-[0005], [0058], [0066]-[0067] and figures 8, 12-13.	1-20
A	KR 10-2012-0081093 A (JAPAN SCIENCE AND TECHNOLOGY AGENCY) 18 July 2012 See paragraphs [0007]-[0013] and figure 1.	1-20
A	KR 10-2010-0041748 A (ATSUMITEC CO., LTD.) 22 April 2010 See claims 1, 6 and figures 1-3.	1-20
A	KR 10-2014-0088889 A (ASAHI KASEI E-MATERIALS CORPORATION) 11 July 2014 See paragraphs [0022]-[0035] and figure 1.	1-20



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

14 APRIL 2016 (14.04.2016)

Date of mailing of the international search report

15 APRIL 2016 (15.04.2016)

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/KR2016/001021

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
US 2006-0157355 A1	20/07/2006	AU 1998-58139 A1	23/04/1999
		AU 1998-59077 A1	23/04/1999
		AU 1998-60164 A1	23/04/1999
		AU 1998-60265 A1	05/07/1999
		AU 1999-45562 A1	17/01/2000
		AU 1999-45573 A1	17/01/2000
		AU 1999-45573 B2	01/08/2002
		AU 1999-48211 A1	17/01/2000
		AU 1999-48211 B2	19/09/2002
		AU 2001-259504 A8	03/12/2001
		AU 2001-273219 A8	21/01/2002
		AU 2001-282879 A8	21/01/2002
		AU 2001-287255 A8	03/10/2001
		AU 2001-38149 A1	20/08/2001
		AU 2001-59504 A1	03/12/2001
		AU 2001-63444 A1	03/12/2001
		AU 2001-71923 A1	21/01/2002
		AU 2001-73219 A1	21/01/2002
		AU 2001-82879 A1	21/01/2002
		AU 2001-87255 A1	03/10/2001
		AU 2002-236571 A8	18/06/2002
		AU 2002-257352 A8	09/12/2002
		AU 2002-310331 A8	16/12/2002
		AU 2002-322587 A8	03/03/2003
		AU 2002-36571 A1	18/06/2002
		AU 2003-213148 A1	09/09/2003
		AU 2003-217197 A1	30/07/2003
		AU 2003-217197 A8	30/07/2003
		CA 2293438 A1	17/12/1998
		CA 2293438 C	23/01/2007
		CA 2334818 A1	06/01/2000
		CA 2335371 A1	06/01/2000
		CA 2336202 A1	06/01/2000
		CN 1272960 A	08/11/2000
		CN 1278229 A	27/12/2000
		CN 1291243 A	11/04/2001
		CN 1292736 A	25/04/2001
		CN 1293719 A	02/05/2001
		CN 1311699 A	05/09/2001
		CN 1313744 A	19/09/2001
		CN 1353778 A	12/06/2002
		CN 1353779 A	12/06/2002
		CN 1369024 A	11/09/2002
		CN 1411420 A	16/04/2003
		CN 1599025 A	23/03/2005
		CN 1659315 A	24/08/2005
		CN 1867703 A	22/11/2006
		CN 1943007 A	04/04/2007
		CN 1961099 A	09/05/2007

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2016/001021

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
		EP 0912994 A1	29/01/2003
		EP 1027480 A1	16/08/2000
		EP 1027481 A1	16/08/2000
		EP 1027722 A1	16/08/2000
		EP 1027722 B1	18/01/2006
		EP 1027729 A1	16/08/2000
		EP 1027730 A1	16/08/2000
		EP 1034123 A1	13/09/2000
		EP 1064417 A1	03/01/2001
		EP 1085948 A1	28/03/2001
		EP 1085948 B1	10/12/2003
		EP 1086485 A2	28/03/2001
		EP 1087798 A1	04/04/2001
		EP 1089695 A1	11/04/2001
		EP 1089695 B1	09/04/2003
		EP 1089774 A1	11/04/2001
		EP 1091811 A1	18/04/2001
		EP 1091811 B1	13/07/2005
		EP 1112220 A1	04/07/2001
		EP 1192298 A2	03/04/2002
		EP 1194613 A1	10/04/2002
		EP 1222323 A1	17/07/2002
		EP 1234327 A1	28/08/2002
		EP 1234327 B1	08/12/2010
		EP 1254477 A2	06/11/2002
		EP 1295312 A2	26/03/2003
		EP 1397530 A2	17/03/2004
		EP 1589568 A2	26/10/2005
		EP 1589568 A3	25/02/2009
		EP 1676312 A2	05/07/2006
		EP 1680535 A2	19/07/2006
		EP 1702018 A2	20/09/2006
		JP 2000-515319 A	14/11/2000
		JP 2001-518709 A	16/10/2001
		JP 2001-518710 A	16/10/2001
		JP 2002-506294 A	26/02/2002
		JP 2002-506927 A	05/03/2002
		JP 2002-515645 A	28/05/2002
		JP 2002-541326 A	03/12/2002
		JP 2002-541334 A	03/12/2002
		JP 2003-504885 A	04/02/2003
		JP 2003-514379 A	15/04/2003
		JP 2003-517364 A	27/05/2003
		JP 2003-522288 A	22/07/2003
		JP 2003-524299 A	12/08/2003
		JP 2003-524440 A	19/08/2003
		JP 2003-524441 A	19/08/2003
		JP 2003-526004 A	02/09/2003
		JP 2003-526193 A	02/09/2003
		JP 2003-526387 A	09/09/2003

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2016/001021

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
		JP 2003-527737 A	16/09/2003
		JP 2003-534460 A	18/11/2003
		JP 2004-527660 A	09/09/2004
		JP 2007-508461 A	05/04/2007
		JP 2007-534835 A	29/11/2007
		JP 2007-535126 A	29/11/2007
		JP 4189125 B2	03/12/2008
		JP 4219562 B2	04/02/2009
		JP 4288010 B2	01/07/2009
		JP 4448857 B2	14/04/2010
		JP 4642229 B2	02/03/2011
		JP 4685022 B2	18/05/2011
		JP 5062934 B2	31/10/2012
		KR 10-0420157 B1	02/03/2004
		KR 10-0555258 B1	03/03/2006
		KR 10-0695660 B1	19/03/2007
		KR 10-0707121 B1	16/04/2007
		KR 10-0840526 B1	23/06/2008
		KR 10-2001-0015680 A	26/02/2001
		KR 10-2001-0024368 A	26/03/2001
		KR 10-2001-0024369 A	26/03/2001
		KR 10-2001-0053192 A	25/06/2001
		KR 10-2001-0053193 A	25/06/2001
		KR 10-2001-0074695 A	09/08/2001
		KR 10-2002-0062621 A	26/07/2002
		KR 10-2006-0123174 A	01/12/2006
		TW 223678 A	11/11/2004
		TW 225547 A	21/12/2004
		TW 415838 A	21/12/2000
		TW 418086 A	11/01/2001
		TW 429142 A	11/04/2001
		TW 452828 A	01/09/2001
		TW 452843 A	01/09/2001
		TW 471059 A	01/01/2002
		TW 485490 A	01/05/2002
		TW 494443 A	11/07/2002
		TW 495885 A	21/07/2002
		TW 496848 A	01/08/2002
		TW 505961 A	11/10/2002
		TW 523556 A	11/03/2003
		TW 544384 A	01/08/2003
		TW 559571 A	01/11/2003
		TW 581854 A	01/04/2004
		TW 593731 A	21/06/2004
		US 5741185 A	21/04/1998
		US 5927462 A	27/07/1999
		US 5980706 A	09/11/1999
		US 5984788 A	16/11/1999
		US 5985126 A	16/11/1999
		US 6001234 A	14/12/1999

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2016/001021

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
		US 6004828 A	21/12/1999
		US 6091498 A	18/07/2000
		US 6099712 A	08/08/2000
		US 6120641 A	19/09/2000
		US 6143126 A	07/11/2000
		US 6168695 B1	02/01/2001
		US 6197181 B1	06/03/2001
		US 6203582 B1	20/03/2001
		US 6251692 B1	26/06/2001
		US 6264752 B1	24/07/2001
		US 6270647 B1	07/08/2001
		US 6274013 B1	14/08/2001
		US 6277263 B1	21/08/2001
		US 6290833 B1	18/09/2001
		US 6302796 B1	16/10/2001
		US 6318385 B1	20/11/2001
		US 6318951 B1	20/11/2001
		US 6322119 B1	27/11/2001
		US 6322677 B1	27/11/2001
		US 6331490 B1	18/12/2001
		US 6342137 B1	29/01/2002
		US 6350319 B1	26/02/2002
		US 6358388 B1	19/03/2002
		US 6368475 B1	09/04/2002
		US 6376374 B1	23/04/2002
		US 6413436 B1	02/07/2002
		US 6423642 B1	23/07/2002
		US 6440178 B2	27/08/2002
		US 6446643 B2	10/09/2002
		US 6447633 B1	10/09/2002
		US 6454926 B1	24/09/2002
		US 6461494 B1	08/10/2002
		US 6471460 B1	29/10/2002
		US 6471913 B1	29/10/2002
		US 6492284 B2	10/12/2002
		US 6494956 B2	17/12/2002
		US 6511914 B2	28/01/2003
		US 6548411 B2	15/04/2003
		US 6558470 B2	06/05/2003
		US 6565729 B2	20/05/2003
		US 6569297 B2	27/05/2003
		US 6599412 B1	29/07/2003
		US 6622737 B2	23/09/2003
		US 6623609 B2	23/09/2003
		US 6632292 B1	14/10/2003
		US 6632345 B1	14/10/2003
		US 6638410 B2	28/10/2003
		US 6645355 B2	11/11/2003
		US 6654122 B1	25/11/2003
		US 6660098 B2	09/12/2003

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2016/001021

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
		US 6660137 B2	09/12/2003
		US 6663762 B2	16/12/2003
		US 6664197 B2	16/12/2003
		US 6666922 B2	23/12/2003
		US 6672820 B1	06/01/2004
		US 6680253 B2	20/01/2004
		US 6692613 B2	17/02/2004
		US 6695914 B2	24/02/2004
		US 6733649 B2	11/05/2004
JP 4680630 B2	11/05/2011	JP 2006-234738 A	07/09/2006
KR 10-2012-0081093 A	18/07/2012	JP 2015-099155 A	28/05/2015
		JP 5681109 B2	04/03/2015
		US 2012-0175604 A1	12/07/2012
		WO 2011-034206 A1	24/03/2011
KR 10-2010-0041748 A	22/04/2010	JP 2009-014649 A	22/01/2009
		JP 5049064 B2	17/10/2012
		US 2010-0206455 A1	19/08/2010
		US 8358137 B2	22/01/2013
		WO 2009-008335 A1	15/01/2009
KR 10-2014-0088889 A	11/07/2014	CN 104040775 A	10/09/2014
		EP 2800194 A1	05/11/2014
		US 2014-0370404 A1	18/12/2014
		WO 2013-100083 A1	04/07/2013

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

G01N 27/447(2006.01)i, G01N 27/04(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

G01N 27/447; H01M 8/18; B23H 5/00; G01N 27/00; H01M 8/02; G01N 27/20; H01L 51/30; H01L 21/66; G01N 27/04

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: 전자, 금속이온, 이동, 투과, 측정, 전해질, 전극, 유기, 용매, 박막 및 필름

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	US 2006-0157355 A1 (BASKARAN et al.) 2006.07.20 단락 [0012], [0033]-[0040], [0061] 및 도면 1 참조.	1-20
Y	JP 4680630 B2 (DAINIPPON PRINTING CO., LTD.) 2011.05.11 단락 [0003]-[0005], [0058], [0066]-[0067] 및 도면 8, 12-13 참조.	1-20
A	KR 10-2012-0081093 A (도꾸리쓰교세이호징 가가꾸 기쥬쓰 신키 기코) 2012.07.18 단락 [0007]-[0013] 및 도면 1 참조.	1-20
A	KR 10-2010-0041748 A (가부시키가이샤 아프미테크) 2010.04.22 청구항 1, 6 및 도면 1-3 참조.	1-20
A	KR 10-2014-0088889 A (아사히 가세이 이-매터리얼즈 가부시키가이샤) 2014.07.11 단락 [0022]-[0035] 및 도면 1 참조.	1-20

☐ 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

2016년 04월 14일 (14.04.2016)

국제조사보고서 발송일

2016년 04월 15일 (15.04.2016)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

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

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

이현길

전화번호 +82-42-481-8525



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
US 2006-0157355 A1	2006/07/20	AU 1998-58139 A1	1999/04/23
		AU 1998-59077 A1	1999/04/23
		AU 1998-60164 A1	1999/04/23
		AU 1998-60265 A1	1999/07/05
		AU 1999-45562 A1	2000/01/17
		AU 1999-45573 A1	2000/01/17
		AU 1999-45573 B2	2002/08/01
		AU 1999-48211 A1	2000/01/17
		AU 1999-48211 B2	2002/09/19
		AU 2001-259504 A8	2001/12/03
		AU 2001-273219 A8	2002/01/21
		AU 2001-282879 A8	2002/01/21
		AU 2001-287255 A8	2001/10/03
		AU 2001-38149 A1	2001/08/20
		AU 2001-59504 A1	2001/12/03
		AU 2001-63444 A1	2001/12/03
		AU 2001-71923 A1	2002/01/21
		AU 2001-73219 A1	2002/01/21
		AU 2001-82879 A1	2002/01/21
		AU 2001-87255 A1	2001/10/03
		AU 2002-236571 A8	2002/06/18
		AU 2002-257352 A8	2002/12/09
		AU 2002-310331 A8	2002/12/16
		AU 2002-322587 A8	2003/03/03
		AU 2002-36571 A1	2002/06/18
		AU 2003-213148 A1	2003/09/09
		AU 2003-217197 A1	2003/07/30
		AU 2003-217197 A8	2003/07/30
		CA 2293438 A1	1998/12/17
		CA 2293438 C	2007/01/23
		CA 2334818 A1	2000/01/06
		CA 2335371 A1	2000/01/06
		CA 2336202 A1	2000/01/06
		CN 1272960 A	2000/11/08
		CN 1278229 A	2000/12/27
		CN 1291243 A	2001/04/11
		CN 1292736 A	2001/04/25
		CN 1293719 A	2001/05/02
		CN 1311699 A	2001/09/05
		CN 1313744 A	2001/09/19
		CN 1353778 A	2002/06/12
		CN 1353779 A	2002/06/12
		CN 1369024 A	2002/09/11
		CN 1411420 A	2003/04/16
		CN 1599025 A	2005/03/23
		CN 1659315 A	2005/08/24
		CN 1867703 A	2006/11/22
		CN 1943007 A	2007/04/04
		CN 1961099 A	2007/05/09

국제조사보고서에서
인용된 특허문헌

공개일

대응특허문헌

공개일

EP 0912994 A1	2003/01/29
EP 1027480 A1	2000/08/16
EP 1027481 A1	2000/08/16
EP 1027722 A1	2000/08/16
EP 1027722 B1	2006/01/18
EP 1027729 A1	2000/08/16
EP 1027730 A1	2000/08/16
EP 1034123 A1	2000/09/13
EP 1064417 A1	2001/01/03
EP 1085948 A1	2001/03/28
EP 1085948 B1	2003/12/10
EP 1086485 A2	2001/03/28
EP 1087798 A1	2001/04/04
EP 1089695 A1	2001/04/11
EP 1089695 B1	2003/04/09
EP 1089774 A1	2001/04/11
EP 1091811 A1	2001/04/18
EP 1091811 B1	2005/07/13
EP 1112220 A1	2001/07/04
EP 1192298 A2	2002/04/03
EP 1194613 A1	2002/04/10
EP 1222323 A1	2002/07/17
EP 1234327 A1	2002/08/28
EP 1234327 B1	2010/12/08
EP 1254477 A2	2002/11/06
EP 1295312 A2	2003/03/26
EP 1397530 A2	2004/03/17
EP 1589568 A2	2005/10/26
EP 1589568 A3	2009/02/25
EP 1676312 A2	2006/07/05
EP 1680535 A2	2006/07/19
EP 1702018 A2	2006/09/20
JP 2000-515319 A	2000/11/14
JP 2001-518709 A	2001/10/16
JP 2001-518710 A	2001/10/16
JP 2002-506294 A	2002/02/26
JP 2002-506927 A	2002/03/05
JP 2002-515645 A	2002/05/28
JP 2002-541326 A	2002/12/03
JP 2002-541334 A	2002/12/03
JP 2003-504885 A	2003/02/04
JP 2003-514379 A	2003/04/15
JP 2003-517364 A	2003/05/27
JP 2003-522288 A	2003/07/22
JP 2003-524299 A	2003/08/12
JP 2003-524440 A	2003/08/19
JP 2003-524441 A	2003/08/19
JP 2003-526004 A	2003/09/02
JP 2003-526193 A	2003/09/02
JP 2003-526387 A	2003/09/09

국제조사보고서에서
인용된 특허문헌

공개일

대응특허문헌

공개일

JP 2003-527737 A	2003/09/16
JP 2003-534460 A	2003/11/18
JP 2004-527660 A	2004/09/09
JP 2007-508461 A	2007/04/05
JP 2007-534835 A	2007/11/29
JP 2007-535126 A	2007/11/29
JP 4189125 B2	2008/12/03
JP 4219562 B2	2009/02/04
JP 4288010 B2	2009/07/01
JP 4448857 B2	2010/04/14
JP 4642229 B2	2011/03/02
JP 4685022 B2	2011/05/18
JP 5062934 B2	2012/10/31
KR 10-0420157 B1	2004/03/02
KR 10-0555258 B1	2006/03/03
KR 10-0695660 B1	2007/03/19
KR 10-0707121 B1	2007/04/16
KR 10-0840526 B1	2008/06/23
KR 10-2001-0015680 A	2001/02/26
KR 10-2001-0024368 A	2001/03/26
KR 10-2001-0024369 A	2001/03/26
KR 10-2001-0053192 A	2001/06/25
KR 10-2001-0053193 A	2001/06/25
KR 10-2001-0074695 A	2001/08/09
KR 10-2002-0062621 A	2002/07/26
KR 10-2006-0123174 A	2006/12/01
TW 223678 A	2004/11/11
TW 225547 A	2004/12/21
TW 415838 A	2000/12/21
TW 418086 A	2001/01/11
TW 429142 A	2001/04/11
TW 452828 A	2001/09/01
TW 452843 A	2001/09/01
TW 471059 A	2002/01/01
TW 485490 A	2002/05/01
TW 494443 A	2002/07/11
TW 495885 A	2002/07/21
TW 496848 A	2002/08/01
TW 505961 A	2002/10/11
TW 523556 A	2003/03/11
TW 544384 A	2003/08/01
TW 559571 A	2003/11/01
TW 581854 A	2004/04/01
TW 593731 A	2004/06/21
US 5741185 A	1998/04/21
US 5927462 A	1999/07/27
US 5980706 A	1999/11/09
US 5984788 A	1999/11/16
US 5985126 A	1999/11/16
US 6001234 A	1999/12/14

국제조사보고서에서
인용된 특허문헌

공개일

대응특허문헌

공개일

US 6004828 A	1999/12/21
US 6091498 A	2000/07/18
US 6099712 A	2000/08/08
US 6120641 A	2000/09/19
US 6143126 A	2000/11/07
US 6168695 B1	2001/01/02
US 6197181 B1	2001/03/06
US 6203582 B1	2001/03/20
US 6251692 B1	2001/06/26
US 6264752 B1	2001/07/24
US 6270647 B1	2001/08/07
US 6274013 B1	2001/08/14
US 6277263 B1	2001/08/21
US 6290833 B1	2001/09/18
US 6302796 B1	2001/10/16
US 6318385 B1	2001/11/20
US 6318951 B1	2001/11/20
US 6322119 B1	2001/11/27
US 6322677 B1	2001/11/27
US 6331490 B1	2001/12/18
US 6342137 B1	2002/01/29
US 6350319 B1	2002/02/26
US 6358388 B1	2002/03/19
US 6368475 B1	2002/04/09
US 6376374 B1	2002/04/23
US 6413436 B1	2002/07/02
US 6423642 B1	2002/07/23
US 6440178 B2	2002/08/27
US 6446643 B2	2002/09/10
US 6447633 B1	2002/09/10
US 6454926 B1	2002/09/24
US 6461494 B1	2002/10/08
US 6471460 B1	2002/10/29
US 6471913 B1	2002/10/29
US 6492284 B2	2002/12/10
US 6494956 B2	2002/12/17
US 6511914 B2	2003/01/28
US 6548411 B2	2003/04/15
US 6558470 B2	2003/05/06
US 6565729 B2	2003/05/20
US 6569297 B2	2003/05/27
US 6599412 B1	2003/07/29
US 6622737 B2	2003/09/23
US 6623609 B2	2003/09/23
US 6632292 B1	2003/10/14
US 6632345 B1	2003/10/14
US 6638410 B2	2003/10/28
US 6645355 B2	2003/11/11
US 6654122 B1	2003/11/25
US 6660098 B2	2003/12/09

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
		US 6660137 B2	2003/12/09
		US 6663762 B2	2003/12/16
		US 6664197 B2	2003/12/16
		US 6666922 B2	2003/12/23
		US 6672820 B1	2004/01/06
		US 6680253 B2	2004/01/20
		US 6692613 B2	2004/02/17
		US 6695914 B2	2004/02/24
		US 6733649 B2	2004/05/11
JP 4680630 B2	2011/05/11	JP 2006-234738 A	2006/09/07
KR 10-2012-0081093 A	2012/07/18	JP 2015-099155 A	2015/05/28
		JP 5681109 B2	2015/03/04
		US 2012-0175604 A1	2012/07/12
		WO 2011-034206 A1	2011/03/24
KR 10-2010-0041748 A	2010/04/22	JP 2009-014649 A	2009/01/22
		JP 5049064 B2	2012/10/17
		US 2010-0206455 A1	2010/08/19
		US 8358137 B2	2013/01/22
		WO 2009-008335 A1	2009/01/15
KR 10-2014-0088889 A	2014/07/11	CN 104040775 A	2014/09/10
		EP 2800194 A1	2014/11/05
		US 2014-0370404 A1	2014/12/18
		WO 2013-100083 A1	2013/07/04