

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(43) 국제공개일
2012년 4월 5일 (05.04.2012)

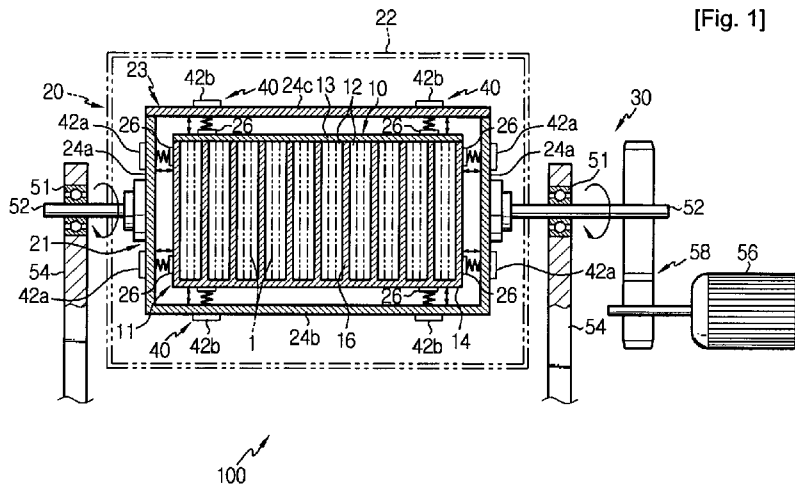
PCT

(10) 국제공개번호
WO 2012/043948 A1

- (51) 국제특허분류: H01M 2/36 (2006.01) H01M 2/38 (2006.01)
 - (21) 국제출원번호: PCT/KR2011/001996
 - (22) 국제출원일: 2011년 3월 23일 (23.03.2011)
 - (25) 출원언어: 한국어
 - (26) 공개언어: 한국어
 - (30) 우선권정보: 10-2010-0095277 2010년 9월 30일 (30.09.2010) KR
 - (71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): 주식회사 엘지화학 (LG CHEM, LTD.) [KR/KR]; 서울 영등포구 여의도동 20, 150-721 Seoul (KR).
 - (72) 발명자; 겸
 - (75) 발명자/출원인 (US 에 한하여): 김인정 (KIM, In-Jung) [KR/KR]; 대전 유성구 도룡동 LG 화학 사원아파트 3 동 523 호, 305-340 Daejeon (KR). 김종희 (KIM, Jong-Hee) [KR/KR]; 대전 유성구 반석동 612 반석마을 7 단지 704 동 1206 호, 305-150 Daejeon (KR). 임형규 (LIM, Hyung-Kyu) [KR/KR]; 대전 유성구 전민동 엑스포아파트 201 동 402 호, 305-761 Daejeon (KR). 양인석 (YANG, In-Seok) [KR/KR]; 경기도 남양주시 도농동 남양 APT 714-1605, 472-100 Gyeonggi-do (KR). 박석정 (PARK, Seok-Jung) [KR/KR]; 서울 동대문구 장안동 329-3 래미안장안 2 차아파트 206-1804, 130-100 Seoul (KR).
 - (74) 대리인: 특허법인 필앤온지 (PHIL & ONZI INT'L PATENT & LAW FIRM); 서울 서초구 서초동 1536-7 진석빌딩 8층, 137-872 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, 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, KM, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 공개:
— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

(54) Title: DEVICE AND METHOD FOR ENHANCING ELECTROLYTE IMPREGNATION FOR SECONDARY BATTERY

(54) 발명의 명칭: 이차 전지의 전해액 함침 증진 장치 및 방법



(57) Abstract: The present invention relates to an electrolyte impregnation enhancement device for a secondary battery, wherein the device comprises: a tray in which one or more battery cells are stored; and a vibration/rotation member which shakes and at the same time rotates the tray.

(57) 요약서: 본 발명은 이차 전지의 전해액 함침 증진 장치에 관한 것으로서, 하나 또는 그 이상의 전지 셀들이 수납될 수 있는 트레이; 및 트레이를 요동시킴과 동시에 회전시킬 수 있는 진동/회전 부재를 구비한다.

WO 2012/043948 A1

명세서

발명의 명칭: 이차 전지의 전해액 함침 증진 장치 및 방법

기술분야

- [1] 본 발명은 이차 전지의 전해액 함침 증진 장치 및 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는, 전해액의 주입이 완료된 전지 셀을 회전과 동시에 진동시킬 수 있도록 구조가 개선된 이차 전지의 전해액 함침 증진 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 최근, 휴대용 전기, 전자기기의 폭발적인 수요 증가로 인해 이차 전지의 수요도 급격하게 증가하고 있으며, 특히 리튬 이차 전지는 고용량화 측면에서 가장 큰 주목을 받고 있다.
- [3] 한편, 환경 문제가 심각하게 대두되면서 지구 온난화 현상에 대한 해결 방안이 진지하고 지속적으로 논의되고 있다. 이러한 문제를 해결하기 위한 방안으로, 지구 온난화의 주범인 자동차의 화석 연료의 사용을 줄이고 환경 친화적인 전기 또는 하이브리드 자동차의 상용화가 이루어지고 있다. 이 경우, 대용량의 전지가 필요하므로 전기 또는 하이브리드 자동차에 사용될 이차 전지의 용량 및 안정성에 대해서도 새로운 접근이 필요하게 되었다.
- [4] 그런데, 이차 전지의 고용량화 추세 및 그에 따른 이차 전지의 전극판들의 단위 사이즈가 증가되면서 전해액의 습윤에 대한 중요성이 커지고 있다. 왜냐하면, 이차 전지의 제조 공정상 전해액의 함침(습윤)이 불완전해지면, 이차 전지의 용량이 저하됨은 물론, 전극 상태의 불균일성이 심화되어 전극 반응이 국부적으로 집중되어 그곳에서 리튬 금속이 국부적으로 석출되어 전지의 안전성에 지대한 문제를 일으킬 수 있기 때문이다. 뿐만 아니라, 전극판의 사이즈가 커지게 되면 전해액의 습윤에 소요되는 시간이 역시 상대적으로 증가하게 되므로 이차 전지의 생산성이 저하되는 문제점도 있다. 또한, 전해질의 습윤 불량은 다른 전극 상태가 양호함에도 불구하고 전극의 퇴화를 가속시켜 전지의 수명을 단축시킬 수 있는 문제점이 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [5] 본 발명은 상술한 문제점들을 해결하기 위해 착상된 것으로서, 전해액의 습윤(함침)성을 증대시켜 최종적으로 생산되는 이차 전지의 균일성을 확보하고, 전지의 수명을 향상시킬 수 있도록 구조가 개선된 이차 전지의 전해액 함침 증대 장치 및 방법을 제공하는 것을 기술적 과제로 한다.

과제 해결 수단

- [6] 상기와 같은 과제를 달성하기 위하여 본 발명에 따른 이차 전지의 전해액 함침 증대 장치는, 하나 또는 그 이상의 전지 셀들이 수납될 수 있는 트레이; 및 상기

- 트레이를 요동시킴과 동시에 회전시킬 수 있는 진동/회전 부재를 구비한다.
- [7] 바람직하게, 상기 회전/진동부재는: 상기 트레이가 장착될 수 있는 챔버; 상기 트레이를 미리 결정된 진동수로 요동시킬 수 있도록 상기 챔버에 설치된 진동부재; 및 상기 챔버를 미리 결정된 회전수로 회전시킬 수 있는 회전부재를 구비한다.
- [8] 바람직하게, 상기 챔버는 상기 트레이의 출입이 가능한 개구가 형성된 본체; 및 상기 개구를 덮을 수 있도록 상기 본체에 결합될 수 있는 커버를 구비한다.
- [9] 바람직하게, 상기 커버의 일단을 상기 본체에 힌지 결합시키기 위한 힌지부; 및 상기 커버의 타단을 상기 본체에 선택적으로 결합시키기 위한 후크부를 더 구비한다.
- [10] 바람직하게, 상기 챔버는: 원통형 케이스; 및 상기 트레이의 요동 공간을 확보할 수 있도록 상기 케이스에 설치된 다수의 플레이트들을 구비한다.
- [11] 바람직하게, 대안적 실시예에 있어서, 상기 챔버는 상기 트레이의 요동 공간을 확보할 수 있도록 상기 트레이를 수납할 수 있는 실질적으로 직육면체형 본체를 구비한다.
- [12] 바람직하게, 상기 회전부재는: 상기 챔버의 양단에 설치된 회전축; 상기 회전축을 지지하는 지지 프레임; 및 상기 회전축을 회전시킬 수 있는 구동원을 구비한다.
- [13] 바람직하게, 대안적 실시예에 있어서, 상기 회전부재는: 상기 챔버의 저면에 설치된 회전축; 상기 회전축을 회전시킬 수 있는 구동원을 구비한다.
- [14] 바람직하게, 상기 구동원은 정,역 회전 가능한 스테핑 모터를 구비한다.
- [15] 바람직하게, 상기 진동부재는 상기 트레이가 접촉될 수 있도록 상기 챔버에 설치된 적어도 하나 또는 그 이상의 오실레이터들(oscillators)을 구비한다.
- [16] 바람직하게, 상기 트레이는 상기 전지 셀들의 위치를 고정하기 위한 트레이 커버를 더 구비한다.
- [17] 바람직하게, 상기 트레이에 설치된 가열 부재를 더 구비한다.
- [18] 바람직하게, 상기 가열 부재는 상기 트레이의 베이스 및/또는 칸막이에 설치된 다수의 가열선들을 구비한다.
- [19] 바람직하게, 상기 가열부재는 대략 40°C 내지 대략 60°C 범위로 가열 될 수 있다.
- [20] 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명에 따른 이차 전지의 전해액 함침 증대 방법은, (a) 전해액이 주입된 후 밀봉된 전지 셀을 트레이에 수납하는 단계; (b) 상기 트레이를 회전 및 진동 가능한 챔버 내부에 수납하는 단계; 및 (c) 상기 챔버를 미리 결정된 회전수로 회전시킴과 동시에 및 미리 결정된 진동수로 진동시키는 단계를 포함한다.
- [21] 바람직하게, 본 발명에 따른 함침 증대 방법은, 상기 트레이를 미리 결정된 온도 범위로 가열하는 단계를 더 포함한다.
- [22] 바람직하게, 상기 (c) 단계에서 상기 챔버의 회전 방향이 정,역으로 변경되거나

그 회전 속도가 조절 가능하다.

[23] 본 발명은 전술한 방법에 의해 제조된 이차 전지를 청구한다.

발명의 효과

[24] 본 발명에 따른 이차 전지의 전해액 함침 증대 방법 및 장치는 다음과 같은 효과를 가진다.

[25] 첫째, 전해액이 주입되어 진공 처리된 각각의 전지 셀들을 트레이에 수납한후 그러한 트레이를 챔버에 장착한 후 챔버를 회전시킴과 동시에 진동시킴으로써 이러한 진동/회전의 동시 동작에 의해 전지 셀 내부에 주입된 전해액이 상대적으로 더 빠른 시간 내에 전지 셀 내부에서 함침되도록 함은 물론, 전극판의 전면적에 걸쳐 균일하게 습윤(wetting)되도록 함으로써, 이차 전지의 충, 방전 사이클이 진행될 때 전극판의 전면적에 걸쳐 균일한 전극 반응을 수반시킬 수 있다.

[26] 둘째, 챔버의 최적의 회전 및/또는 진동 조건의 유지 또는 조절에 의해 전해액의 습윤성을 증가시켜 이차 전지 용량을 상대적으로 증가시킬 수 있다.

[27] 셋째, 전극 상태의 불균일성을 사전에 예방하여 국부적인 전극 반응의 집중을 방지하여 전지의 안전성을 향상시킬 수 있다.

[28] 넷째, 전해액의 습윤에 소요되는 시간을 상대적으로 단축시켜 전지의 생산성을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[29] 본 명세서에 첨부되는 다음의 도면들은 본 발명의 바람직한 실시예들을 예시하는 것이며, 전술된 발명의 상세한 설명과 함께 본 발명의 기술 사상을 더욱 이해시키는 역할을 하는 것이므로, 본 발명은 그러한 도면에 기재된 사항에만 한정되어 해석되지 않아야 한다.

[30] 도 1은 본 발명의 예시적 바람직한 제1 실시예에 따른 이차 전지의 전해액 함침 증진 장치의 구성을 개략적으로 도시한 단면도이다.

[31] 도 2는 도 II-II선 단면도이다.

[32] 도 3은 본 발명의 바람직한 예시적 실시예에 따른 트레이의 주요 부위를 개략적으로 도시한 사시도이다.

[33] 도 4는 본 발명에 따른 이차 전지의 전해액 함침 증진 장치에 채용될 수 있는 트레이의 다른 변형된 예를 도시하는 부분 발췌 단면도이다.

[34] 도 5는 본 발명의 바람직한 예시적 제2 실시예에 따른 이차 전지의 전해액 함침 증진 장치의 구성을 개략적으로 도시한 단면도이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[35] 이어지는 상세한 설명에서 사용된 특정의 용어는 편의를 위한 것이지 제한적인 것은 아니다. "우", "좌", "상면" 및 "하면"의 단어들은 참조가 이루어진 도면들에서의 방향을 나타낸다. "내측으로" 및 "외측으로"의 단어들은 각각 지정된 장치, 시스템 및 그 부재들의 기하학적 중심을 향하거나 그로부터

떨어지는 방향을 나타낸다. "전방", "후방", "상방", "하방" 및 그 관련 단어 및 어구들은 참조가 이루어진 도면에서의 위치들 및 방위들을 나타내며 제한적이어서는 아니된다. 이러한 용어들은 위에서 열거된 단어, 그 파생어 및 유사한 의미의 단어들을 포함한다.

- [36] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 이차 전지의 전해액 함침 증진 장치 및 방법을 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- [37] 도 1은 본 발명의 예시적 바람직한 제1 실시예에 따른 이차 전지의 전해액 함침 증진 장치의 구성을 개략적으로 도시한 단면도이고, 도 2는 도 II-II선 단면도이고, 도 3은 본 발명의 바람직한 예시적 실시예에 따른 트레이의 주요부위를 개략적으로 도시한 사시도이다.
- [38] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 본 발명의 바람직한 제1 실시예에 따른 이차 전지의 전해액 함침 증진 장치(100)는 다수의 전지 셀들(1)이 수납될 수 있는 트레이(10), 및 트레이(10)를 진동 및 회전시킬 수 있는 진동/회전 부재(30)를 구비한다.
- [39] 상기 트레이(10)는 전극 조립체가 내장된 하나 또는 그 이상의 전지 셀들(1)이 배치될 수 있는 수납 공간(12)을 가지며, 후술하는 챔버(20) 내부에서 배치될 수 있다. 트레이(10)는 베이스(14)와 칸막이(16)를 가진 트레이 본체(11)와 트레이 본체(11)의 상단을 덮을 수 있는 트레이 커버(13)를 구비한다. 베이스(14)는 트레이(10)의 수납 공간(12)을 형성하기 위해 실질적으로 편평한 판형으로 형성된다. 칸막이(16)는 다수의 전지 셀들(1)을 일렬 또는 복수 열로 수납하기 위한 것으로서, 베이스(14)에 실질적으로 수직으로 설치된다. 트레이(10)는 전체적으로 열전도성이 우수한 금속 재질로 제조되는 것이 바람직하다. 그러나, 트레이(10)의 수납 공간(12) 중 각각의 전지 셀(1)의 탭 또는 리드 부분이 접촉되는 부위(미도시)는 그러한 탭 또는 리드와의 쇼트 발생을 방지하기 위해 비금속 물질(예, 강화 플라스틱 등)로 대체되는 것이 바람직하다.
- [40] 전지 셀(1)은 그 내부에 전극 조립체 및 그에 따른 회로수단 등이 설비되고, 전해액이 주입된 후 진공 밀봉된 상태의 구조이다. 즉, 본 실시예에 따른 이차 전지의 전해액 함침 증진 장치(100)는 별도의 전해액 주입 설비(미도시)에 의해 전지 셀(1) 내부가 전해액으로 충전된 후 그 전지 셀(1)을 밀봉하여 각각의 전지 셀들(1)을 트레이(10)에 수납한 상태에서 트레이(10)를 회전 및 진동시킴으로써, 전지 셀(1) 내부에 주입된 전해액의 함침 속도를 증가시키기 위한 것이다.
- [41] 전지 셀(1)에 수납된 전극 조립체는 양극판, 세퍼레이터, 음극판이 순차적으로 배치되는 구조로서, 양극판/세퍼레이터/음극판이 적어도 하나 이상 배열된다. 상기 양극판은 알루미늄 포일 형태의 양극 집전체에 리튬코발트옥사이드 등과 같은 양극 활물질을 도포시켜 건조 및 압착하여 제조되며, 음극판은 구리 포일 형태의 음극 집전체에 카본계 활물질과 같은 음극 활물질을 도포시켜 건조 및 압착하여 형성된다. 전극 조립체는 각각 롤 형태의 양극판과 음극판이 롤 형태의 세퍼레이터를 개재시켜 나선 형태로 권취된 소위, 젤리-롤 형태일 수도 있으나, 소정 규격을 가진 각각의 양극판/세퍼레이터/음극판이 순차적으로 적층된

스택킹 형태인 것이 바람직하다. 그러나, 전극 조립체는 업계에 알려진 그 어떤 형태를 취할 수 있는 것으로 해석되어야 한다.

- [42] 회전/진동 부재(30)는 트레이(10)가 장착될 수 있는 챔버(20), 트레이(10)를 미리 결정된 진동수로 요동시킬 수 있도록 챔버(20)에 설치된 진동부재(40), 및 챔버(20)를 미리 결정된 회전수로 회전시킬 수 있는 회전부재(50)를 구비한다.
- [43] 챔버(20)는 원통형으로 구성된 케이스(22), 트레이(10)가 충분히 요동할 수 있는 내부 공간을 확보할 수 있도록 케이스(22)에 설치된 다수의 플레이트들(24)을 구비한다. 즉, 플레이트들(24)이 챔버(20)에 형성하는 내부 공간은 트레이(10)가 진동부재(40)에 의해 요동하더라도 트레이(10)와 간섭되지 않도록 트레이(10)와 충분히 이격되도록 설비된다. 케이스(22)는 챔버(20)의 원통형 외형을 이루는 골격이고, 플레이트들(24)은 케이스(22)의 내측에서 트레이(10)의 외형과 유사하지만 그 사이즈가 더 크게 형성된다. 또한, 챔버(20)는 트레이(10)의 출입이 가능한 개구(미도시)가 형성된 본체(21), 개구를 덮을 수 있도록 본체(21)에 결합될 수 있는 커버(23)를 구비한다. 여기서, 커버(23)는 본체(21)의 개구를 선택적으로 개폐하기 위해 본체(21)에 힌지 결합되는 것이 바람직하다. 이를 위해, 커버(23)의 일단과 본체(21)는 힌지부(25)에 의해 서로 힌지 결합되고, 커버(23)의 타단은 후크부(27)에 의해 본체(21)에 선택적으로 결합된다.
- [44] 진동부재(40)는 챔버(20) 내부에 위치한 트레이(10)를 소정 진동수로 진동시키기 위한 것으로서, 챔버(20)에 설비된 다수의 오실레이터들(oscillators)(42a)(42b)을 구비한다. 각각의 오실레이터(42a)(42b)는 챔버(20)의 양 측면에 배치된 측면 플레이트들(24a)에 설치된 수평 오실레이터들(42a), 및 챔버(20)의 바닥 플레이트(24b)에 배치된 바닥 플레이트(24b)와 챔버(20)의 커버(23)를 형성하는 커버 플레이트(24c)에 각각 배치된 수직 오실레이터들(42b)을 구비한다. 수평 오실레이터들(42a)과 수직 오실레이터들(42b)은 각각 적어도 한 쌍씩 배열되며, 이러한 한 쌍의 오실레이터들(42a)(42b)은 서로 협력하거나 단독으로 작동하여 트레이(10)를 진동시키도록 구동될 수 있다.
- [45] 각각의 오실레이터(42a)(42b)의 구조는 업계에 알려진 바와 같이, 회전력을 발생시키는 구동기, 구동기에 의해 구동되어 서로 역위상의 주파수를 갖는 진동이 발생하는 진동 발생기, 진동 발생기로부터 발생된 일정 주파수의 진동을 진동 대상체 즉, 트레이(10)로 증폭시켜 전달하는 스프링을 구비한다. 이해의 편의를 위해 본 실시예에서는 챔버(20)의 플레이트들(24a)(24b)(24c)의 외측에 구동기가 설치되고, 플레이트들(24)의 내측에는 스프링이 배치된 것으로 하였다. 또한, 각각의 스프링의 끝단에는 트레이(10)와 접촉될 수 있는 접촉 플레이트(26)가 설치된다. 이러한 접촉 플레이트(46)는 트레이(10)의 외벽에 형성된 홈(미도시)에 끼워짐으로써 트레이(10)가 챔버(20) 내부에 장착될 때 트레이(10)의 위치를 안정되게 고정할 수 있다.
- [46] 한편, 진동부재(40)는 전술한 오실레이터들(42a)(42b) 이외에 이와 유사한

기능을 하기 위한 셰이커(shaker) 등을 포함하는 현재까지 알려져 있거나 향후 알려질 다른 진동 디바이스들을 포함할 수 있음은 당업자가 충분히 이해할 것이다. 또한, 각각의 오실레이터(42a)(42b)가 챔버(20)에 설비되는 위치, 그 수량, 이러한 오실레이터들의 작동 패턴 등은 당업자에 의해 충분히 변경될 수 있다. 그리고, 본 실시예에 있어서 각각의 오실레이터(42a)(42b)가 트레이(10)를 기준으로 양측면 또는 상,하면에 한 쌍씩 배치된 것으로 설명되었지만, 예를 들어, 챔버(20)의 좌,우 측면들 중 어느 한 측면, 전,후 측면들 중 어느 한 측면, 상,하 측면들 중 어느 한 측면에는 트레이(10)의 위치가 고정되고 그 대향되는 측면에만 오실레이터(42a)(42b) 중 어느 하나만 설비될 수도 있음은 물론이다.

[47] 회전부재(50)는 트레이(10)가 챔버(20)의 내부에 장착된 상태에서, 챔버(20)를 회전시킴으로써 트레이(10)를 회전시키기 위한 것으로서, 챔버(20)의 양단에 설치된 회전축(52), 회전축(52)이 지지될 수 있는 한 쌍의 지지 프레임들(54), 및 회전축(52)을 소정 회전수로 회전시킬 수 있는 구동원(56)을 구비한다.

구동원(56)은 정,역 회전 가능한 모터(스테핑 모터 또는 서보 모터)를 구비한다. 따라서, 구동원(56)은 정속도로 회전될 수 있지만 필요한 경우에 따라 그 회전 속도를 조절할 수 있음은 당업자에게 명백하다. 구동원(56)과 회전축(52) 사이에는 소정의 감속비를 가진 기어들(58)이 설비된다. 그러나, 구동원(25)이 기어드 모터 구조를 가지는 경우, 구동원은 회전축(52)에 직렬로 연결될 수 있음은 당업자가 잘 이해할 것이다. 회전축(52)은 베어링(51)에 의해 지지 프레임에 지지된다.

[48] 도 4는 본 발명에 따른 이차 전지의 전해액 함침 증진 장치에 채용될 수 있는 트레이의 다른 변형된 예를 도시하는 부분 발췌 단면도이다. 도 3에서 설명된 참조부호와 동일한 구성요소는 동일한 기능을 가진 동일부재이다.

[49] 도 4를 참조하면, 개량된 트레이(10')는 전지 셀(1)에 주입되어 있는 전해액의 함침 속도를 더욱 더 높이기 위해, 트레이(10')에 수납된 전지 셀들(1)을 미리 결정된 온도 범위로 유지 또는 조절할 수 있도록 가열부재(60)를 구비한다.

[50] 가열부재(60)는 트레이(10')의 베이스(14) 및 칸막이(16)에 설치된 가열선 또는 전열봉 형태이다. 가열부재(60)의 설치를 위해 베이스(14) 및 칸막이(16)에는 삽입홈(미도시)이 형성된다. 또한, 상기 가열선 또는 가열봉을 포함하는 가열부재(60)는 트레이(10)를 두 조각으로 분리하여 그 사이에 개재되도록 구성할 수도 있음은 물론이다. 가열부재(60)는 약 40°C 내지 약 60°C의 온도 범위를 유지하거나 그 범위 내에서 온도 조절이 가능한 재질 및 구조를 가진다. 가열부재(60)의 구동 및 온도 조절은 미도시된 제어 유니트에 의해 제어되는 것이 바람직하다.

[51] 이하, 본 발명의 제1 실시예에 따른 전해액 함침 증진 장치(100)의 동작을 설명하면 다음과 같다.

[52] 먼저, 다수의 전지 셀들(1)을 트레이(10)에 수납한다. 챔버(20)의 커버(23)를 개방 한 후 이러한 트레이(10)를 개구를 통해 삽입하여 트레이(10)를 챔버(20)

- 내부에 안착시킨 후 커버(23)를 닫는다.
- [53] 이어서, 진동/회전 부재(30)를 작동시키게 되면, 진동부재(40)는 오실레이터들(42a)(42b)을 구동시키게 되고 그러한 각각의 오실레이터(42)는 트레이(10)를 수평으로 및/또는 수직으로 요동시키게 된다. 이러한 요동 동작에 의해 트레이(10) 내부에 수납된 전지 셀들(1)이 요동되어 전지 셀(1)의 내부에 주입된 전해액은 상대적으로 더 빠른 속도로 전지 셀(1) 내부에서 흡윤될 수 있다.
- [54] 한편, 전술한 진동부재(40)의 작동과 동시에 또는 선택적으로 구동될 수 있는 회전부재(50)를 작동시킬 수 있다. 그러면, 구동원(56)이 구동되어 회전축(52)을 소정 속도로 회전시키게 되고, 이에 따라 챔버(20)가 회전하게 되어 챔버(20) 내부에 배치된 트레이(10)가 수평으로 배치된 회전축(52)을 기준으로 회전하게 된다. 여기서, 챔버(20)의 회전은 연속적 회전은 물론 간헐적 회전일 수도 있고, 360도 회전이 아닌 경우도 있을 수 있다. 전술한 바와 같이, 회전부재(50)에 의한 챔버(20)의 회전 동작이 계속되는 동안에도 트레이(10)에 수납된 전지 셀들(1)은 진동부재(40)에 의해 진동된다. 또한, 회전부재(50)에 의한 챔버(20)의 회전, 결과적으로 트레이(10)의 회전은 자중의 영향 또는 진동부재(40)에 의한 진동 운동의 영향에 독립하여 전지 셀(1) 내부에 주입된 전해액의 함침 속도를 증가시킬 수 있다.
- [55] 마지막으로 충분한 시간이 흐른 후, 회전/진동 부재(30)의 작동을 중지시킨다. 그리고, 챔버(20)의 커버(23)를 개방하여, 개구를 통해 트레이(10)를 챔버(20)로부터 분리한다. 이러한 과정은 전지 셀(1)의 에이징(aging) 공정에 포함시킬 수도 있고 그 전에 수행할 수도 있다. 에이징 공정을 거친 전지 셀(1)은 마무리 용착 작업 등의 공정을 거치게 된다.
- [56] 도 5는 본 발명의 바람직한 예시적 제2 실시예에 따른 이차 전지의 전해액 함침 증진 장치의 구성을 개략적으로 도시한 단면도이다. 도 1 내지 도 3에서 설명된 참조부호와 동일한 구성요소는 동일한 기능을 가진 동일부재이다.
- [57] 본 실시예에 따른 전해액 함침 증진 장치(200)는 트레이(10)를 수납하기 위한 챔버(120)의 형상을 전술한 실시예의 원통형이 아닌 직육면체형으로 구성하고, 그 직육면체형의 챔버(120)를 하측에 설치된 회전부재(150)를 이용하여 회전시키는 구성이다.
- [58] 본 실시예에 따른 챔버(120)는 트레이(10)의 충분한 요동 공간을 확보할 수 있도록 트레이(10)를 수납할 수 있고 상부가 개방된 실질적으로 직육면체형의 본체(121)를 구비한다. 이러한 본체(121)는 다수의 판넬들 또는 플레이트들이 서로 연결된 구조를 포함하고, 상부는 개방되어 개방단을 형성하고, 그러한 개방단을 통해 트레이(10)가 출입될 수 있다.
- [59] 본 실시예에 따른 회전부재(150)는 챔버(120)의 저면에 설치된 회전축(152), 회전축(152)을 회전시킬 수 있도록 수평 프레임(153)에 설치된 구동원(56)을 구비한다. 즉, 회전축(152)은 챔버(120)의 바닥면(124)과 수평 플레이트(153)

사이에 베어링(미도시)에 의해 회전 가능하도록 설치된다.

- [60] 한편, 본 실시예에 따르면 진동부재(40)의 경우, 수평 오실레이트(46a)는 챔버(120)의 양 측면들(122)에 각각 설치되지만, 수직 오실레이트(46b)는 챔버(140)의 바닥면(124)에만 설치된다.
- [61] 본 실시예에 따르면, 트레이(10)가 직육면체형 챔버(120)에 개방된 상태로 수납되고, 챔버(120)의 하부에서 회전부재(150)가 챔버(120)를 수평 방향으로 회전시키기 때문에 챔버(120) 내부에 장착된 트레이(10)가 수평으로 회전하게 되고, 트레이(10)에 수납된 전지 셀들(1) 역시 수평 방향으로 회전하면서 동시에 진동부재(40)에 의해 진동되는 과정에서 전지 셀(1) 내부에 주입된 전해액의 함침 속도를 증대시킬 수 있다.
- [62] 본 실시예에 따른 장치(200)의 작동은 전술한 제1 실시예의 그것과 유사하며, 단지, 회전부재(150)의 수평 회전에 의해 챔버(140)는 수평면 상으로 회전하는 것이 전술한 제1 실시예와 다르다.
- [63] 미도시된 다른 변형된 실시예에 있어서, 본 발명에 따른 전해액 함침 증진 장치는 진동/회전 부재를 구성하는 진동부재와 회전부재를 별도로 구별하지 않고 하나의 구조로 통합할 수도 있음을 당업자가 충분히 이해할 것이다. 즉, 트레이를 수납하는 챔버의 하측에 회전과 진동 운동을 동시에 할 수 있는 하나의 회전/진동 축을 마련하고 챔버를 그 회전/진동 축의 일단에 고정시키게 되면, 챔버는 회전/진동 축의 회전 및 진동 운동의 궤적에 의해 일정한 패턴의 회전 및 진동 운동을 할 수 있다. 이 경우, 회전/진동 축은 사실상 회동 운동을 하면서, 그 축 내부에 신축 가능한 이중 축 구조로 형성될 수 있다.
- [64] 전술한 상세한 설명 및 도면들은 본 발명의 바람직한 실시예들을 나타내는 한편, 첨부된 청구항들에서 정의된 바와 같이 본 발명의 정신 및 범위를 벗어나지 않는 한 다양한 부가물, 변형물, 조합들 및/또는 대체물들이 만들어질 수 있음을 이해해야 한다. 특히, 본 발명은 다른 요소들, 물질들, 성분들을 이용하여 본 발명의 정신 필수 특징들로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 다른 특정한 형태, 구조, 배열, 비율들로 구현될 수 있음을 당업자는 이해할 것이다. 본 발명의 원칙을 벗어나지 않는 한 특징의 환경 및 작동 조건들에 특히 적합하도록 된 구조, 배열, 비율, 물질, 성분의 많은 변형과 함께 본 발명이 사용될 수 있음을 당업자는 이해할 것이다. 또한, 본 명세서에서 설명된 특징들은 단독적으로 사용될 수도 있고 다른 특징들과 조합하여 사용될 수도 있다. 예를 들어, 하나의 실시예와 관련하여 설명된 특징들은 다른 실시예에서 설명된 특징들과 함께 및/또는 상호 교체되어 사용될 수 있다. 따라서, 현재 개시된 실시예들은 모든 면에서 제한적이지 않은 설명적인 것으로 간주되어야 하며, 발명의 범위는 첨부된 청구범위에 의해 표시되며, 전술한 상세한 설명에 한정되어서는 아니된다.
- [65] 첨부된 청구범위의 넓은 범위를 벗어나지 않는 한 본 발명의 다양한 변형들 및 변경들이 가능함을 당업자는 이해할 것이다. 이러한 것들의 몇몇은 위에서 논의되었으며 다른 것들은 당업자에게 명백할 것이다.

산업상 이용가능성

- [66] 이상에서 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 이것에 의해 한정되지 않으며 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 본 발명의 기술사상과 아래에 기재될 특허청구범위의 균등범위 내에서 다양한 수정 및 변형이 가능함은 물론이다.

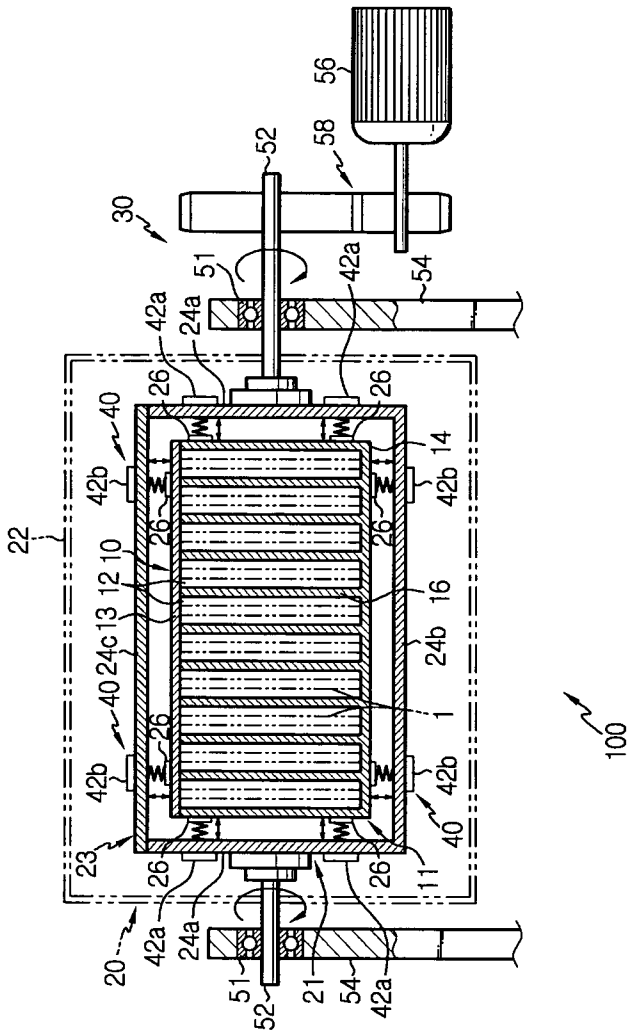
청구범위

- [청구항 1] 하나 또는 그 이상의 전지 셀들이 수납될 수 있는 트레이; 및 상기 트레이를 요동시킴과 동시에 회전시킬 수 있는 진동/회전 부재를 구비하는 것을 특징으로 하는 이차 전지의 전해액 함침 증진 장치.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 회전/진동부재는:
상기 트레이가 장착될 수 있는 챔버;
상기 트레이를 미리 결정된 진동수로 요동시킬 수 있도록 상기 챔버에 설치된 진동부재; 및
상기 챔버를 미리 결정된 회전수로 회전시킬 수 있는 회전부재를 구비하는 것을 특징으로 하는 이차 전지의 전해액 함침 증진 장치.
- [청구항 3] 제2항에 있어서,
상기 챔버는 상기 트레이의 출입이 가능한 개구가 형성된 본체; 및
상기 개구를 덮을 수 있도록 상기 본체에 결합될 수 있는 커버를 구비하는 것을 특징으로 하는 이차 전지의 전해액 함침 증진 장치.
- [청구항 4] 제3항에 있어서,
상기 커버의 일단을 상기 본체에 힌지 결합시키기 위한 힌지부; 및
상기 커버의 타단을 상기 본체에 선택적으로 결합시키기 위한 후크부를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 이차 전지의 전해액 함침 증진 장치.
- [청구항 5] 제3항에 있어서,
상기 챔버는:
원통형 케이스; 및
상기 트레이의 요동 공간을 확보할 수 있도록 상기 케이스에 설치된 다수의 플레이트들을 구비하는 것을 특징으로 하는 이차 전지의 전해액 함침 증진 장치.
- [청구항 6] 제2항에 있어서,
상기 챔버는 상기 트레이의 요동 공간을 확보할 수 있도록 상기 트레이를 수납할 수 있는 실질적으로 직육면체형 본체를 구비하는 것을 특징으로 하는 이차 전지의 전해액 함침 증진 장치.
- [청구항 7] 제3항에 있어서,
상기 회전부재는:
상기 챔버의 양단에 설치된 회전축;
상기 회전축을 지지하는 지지 프레임; 및
상기 회전축을 회전시킬 수 있는 구동원을 구비하는 것을 특징으로 하는 이차 전지의 전해액 함침 증진 장치.

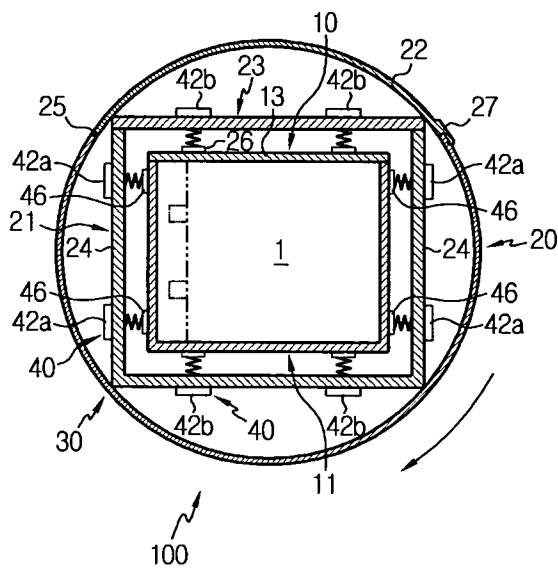
- [청구항 8] 제6항에 있어서,
상기 회전부재는:
상기 챔버의 저면에 설치된 회전축;
상기 회전축을 회전시킬 수 있는 구동원을 구비하는 것을
특징으로 하는 이차 전지의 전해액 함침 증진 장치.
- [청구항 9] 제7항에 있어서,
상기 구동원은 정,역 회전 가능한 스테핑 모터를 구비하는 것을
특징으로 하는 이차 전지의 전해액 함침 증진 장치.
- [청구항 10] 제2항에 있어서,
상기 진동부재는 상기 트레이가 접촉될 수 있도록 상기 챔버에
설치된 적어도 하나 또는 그 이상의 오실레이터들(oscillators)을
구비하는 것을 특징으로 하는 이차 전지의 전해액 함침 증진 장치.
- [청구항 11] 제1항에 있어서,
상기 트레이는 상기 전지 셀들의 위치를 고정하기 위한 트레이
커버를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 이차 전지의 전해액 함침
증진 장치.
- [청구항 12] 제1항에 있어서,
상기 트레이에 설치된 가열 부재를 더 구비하는 것을 특징으로
하는 이차 전지의 전해액 함침 증진 장치.
- [청구항 13] 제13항에 있어서,
상기 가열 부재는 상기 트레이의 베이스 및/또는 칸막이에 설치된
다수의 가열선을 구비하는 것을 특징으로 하는 이차 전지의
전해액 함침 증진 장치.
- [청구항 14] 제12항에 있어서,
상기 가열부재는 대략 40°C 내지 대략 60°C 범위로 가열 될 수 있는
것을 특징으로 하는 이차 전지의 전해액 함침 증진 장치.
- [청구항 15] (a) 전해액이 주입된 후 밀봉된 전지 셀을 트레이에 수납하는 단계;
(b) 상기 트레이를 회전 및 진동 가능한 챔버 내부에 수납하는
단계; 및
(c) 상기 챔버를 미리 결정된 회전수로 회전시킴과 동시에 및 미리
결정된 진동수로 진동시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는
이차 전지의 전해액 함침 증진 방법.
- [청구항 16] 제15항에 있어서,
상기 트레이를 미리 결정된 온도 범위로 가열하는 단계를 더
포함하는 것을 특징으로 하는 이차 전지의 전해액 함침 증진 방법.
- [청구항 17] 제15항에 있어서,
상기 (c) 단계는 상기 챔버의 회전 방향을 정,역으로 변경될 수
있거나 그 회전 속도가 조절될 수 있는 것을 특징으로 하는 이차

- [청구항 18] 전지의 전해액 함침 증진 방법.
제15항에 있어서,
상기 (c) 단계는 상기 챔버를 수평 및 수직 방향으로 요동시킬 수 있는 것을 특징으로 하는 이차 전지의 전해액 함침 증진 방법.
- [청구항 19] 제15항의 방법에 의해 제조된 이차 전지.

[Fig. 1]



[Fig. 2]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2011/001996

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M 2/36(2006.01)i, H01M 2/38(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)

H01M 2/36; H01M 6/02

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 aboveElectronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: battery cell, reception, tray, rotation, vibration, electrolyte, impregnation,

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 07-326338 A (SANYO ELECTRIC CO LTD) 12 December 1995 See abstract, claims 1-2 and figures 1-5.	1 2-19
Y A	KR 10-1996-0027023 A (SAMSUNG SDI CO., LTD.) 22 July 1996 See abstract, claims 1-4 and figures 1-2.	1 2-19
A	JP 08-273659 A (TOSHIBA CORP) 18 October 1996 See abstract, claims 1-2 and figures 1-2.	1-19
A	JP 11-265705 A (MITSUBISHI CABLE IND LTD) 28 September 1999 See abstract, claims 1-3 and figures 1-5.	1-19

 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

"I" 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

17 OCTOBER 2011 (17.10.2011)

Date of mailing of the international search report

18 OCTOBER 2011 (18.10.2011)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 139 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/KR2011/001996

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
JP 07-326338 A	12.12.1995	NONE	
KR 10-1996-0027023 A	22.07.1996	NONE	
JP 08-273659 A	18.10.1996	NONE	
JP 11-265705 A	28.09.1999	NONE	

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H01M 2/36(2006.01)i, H01M 2/38(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
H01M 2/36; H01M 6/02

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: 전지 셀, 수납, 트레이, 회전, 진동, 전해액, 함침,

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y A	JP 07-326338 A (SANYO ELECTRIC CO LTD) 1995.12.12 요약, 청구항1-2 및 도1-5 참조.	1 2-19
Y A	KR 10-1996-0027023 A (삼성전관 주식회사) 1996.07.22 요약, 청구항1-4 및 도1-2 참조.	1 2-19
A	JP 08-273659 A (TOSHIBA CORP) 1996.10.18 요약, 청구항1-2 및 도1-2 참조.	1-19
A	JP 11-265705 A (MITSUBISHI CABLE IND LTD) 1999.09.28 요약, 청구항1-3 및 도1-5 참조.	1-19

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

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일 2011년 10월 17일 (17.10.2011)	국제조사보고서 발송일 2011년 10월 18일 (18.10.2011)
--	--

ISA/KR의 명칭 및 우편주소  대한민국 특허청 (302-701) 대전광역시 서구 청사로 189, 정부대전청사 팩스 번호 82-42-472-7140	심사관 이창희 전화번호 82-42-481-5644 
--	--

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
JP 07-326338 A	1995. 12. 12	없음	
KR 10-1996-0027023 A	1996. 07. 22	없음	
JP 08-273659 A	1996. 10. 18	없음	
JP 11-265705 A	1999. 09. 28	없음	