

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구  
국제사무국

(43) 국제공개일  
2014년 8월 21일 (21.08.2014)

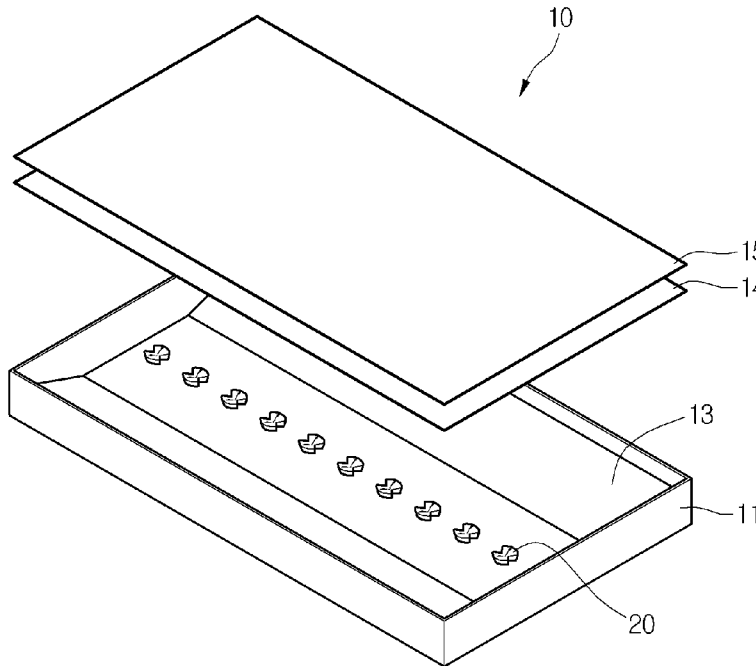


(10) 국제공개번호  
WO 2014/126278 A1

- (51) 국제특허분류: *G09F 9/00* (2006.01) *F21S 2/00* (2006.01)  
*F21V 5/04* (2006.01) *G02F 1/1333* (2006.01)
  - (21) 국제출원번호: PCT/KR2013/001165
  - (22) 국제출원일: 2013년 2월 14일 (14.02.2013)
  - (25) 출원언어: 한국어
  - (26) 공개언어: 한국어
  - (71) 출원인: 엘지전자 주식회사 (LG ELECTRONICS INC.) [KR/KR]; 150-721 서울시 영등포구 여의도동 20, Seoul (KR).
  - (72) 발명자: 이경준 (LEE, Kyungjoon); 137-724 서울시 서초구 우면동 16 LG 전자 전자기술원, Seoul (KR). 기원도 (KEE, Wondo); 137-724 서울시 서초구 우면동 16 LG 전자 전자기술원, Seoul (KR). 박지희 (PARK, Ji-hee); 137-724 서울시 서초구 우면동 16 LG 전자 전자기술원, Seoul (KR). 황용준 (HWANG, Woongjoon); 137-724 서울시 서초구 우면동 16 LG 전자 전자기술원, Seoul (KR). 정주영 (JOUNG, Juyoung); 137-724 서울시 서초구 우면동 16 LG 전자 전자기술원, Seoul (KR).
  - (74) 대리인: 서교준 (SEO, Kyo Jun); 135-080 서울시 강남구 역삼동 832-41 현죽빌딩 9층, Seoul (KR).
  - (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
  - (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 공개:  
— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

(54) Title: DISPLAY APPARATUS

(54) 발명의 명칭 : 디스플레이 장치



(57) Abstract: A display apparatus according to an embodiment of the present invention comprises: a substrate; a light-emitting unit including a light emitting element mounted on the substrate and a lens placed above the light-emitting element; a reflective layer placed on the upper surface of the substrate; an optical sheet placed above the reflective layer and placed at a height at which the optical sheet is spaced from the light-emitting unit; and a display panel placed on the upper surface of the optical sheet, wherein the lens has a cutout portion formed therein by depressing a part of the side surface thereof toward the center thereof, thereby providing an anisotropic light distribution.

(57) 요약서: 본 발명의 실시예에 따른 디스플레이 장치는, 기판부; 상기 기판부에 실장되는 발광 소자와, 상기 발광 소자의 상측에 놓이는 렌즈를 포함하는 발광부; 상기 기판부의 상면에 놓이는 반사층; 상기 반사층의 상측에 놓이는 광학 시트; 및 상기 광학 시트의 상면에 놓이는 디스플레이 패널을 포함하고, 상기 렌즈는, 측면 일부가 중심 방향으로 함몰되는 절개부를 가져서, 비등방성 배광 분포를 가지는 것을 특징으로 한다.

WO 2014/126278 A1

## 명세서

### 발명의 명칭: 디스플레이 장치

#### 기술분야

- [1] 본 발명은 디스플레이 장치에 관한 것이다.

#### 배경기술

- [2] 정보화 사회가 발전함에 따라 디스플레이 장치에 대한 요구도 다양한 형태로 증가하고 있으며, 이에 부응하여 근래에는 LCD(Liquid Crystal Display Device), PDP(Plasma Display Panel), ELD(Electro Luminescent Display), VFD(Vacuum Fluorescent Display)등 여러 디스플레이 장치가 연구되어 사용되고 있다.
- [3] 그 중 LCD의 액정 패널은 액정층 및 상기 액정층을 사이에 두고 서로 대향하는 TFT 기판 및 컬러 필터 기판을 포함하며, 자체 발광력이 없어 백라이트 유닛으로부터 제공되는 광을 사용하여 화상을 표시할 수 있다.
- [4] 등방성 렌즈를 이용한 종래의 백라이트 유닛은 광원이 직각 배열 또는 벌집 구조로 배열되고, 렌즈가 광원으로부터 나온 빛을 원형의 등방적 배광 형태로 퍼뜨리는 구조이다. 이러한 구조에서는, 광원의 개수가 감소함에 따라 광원들 간의 피치(pitch)가 증가하기 때문에, 2차 렌즈를 이용하여 원형의 등방적 배광 형태로 빛을 멀리 퍼뜨리는 것이 어려운 단점이 있다.

#### 발명의 상세한 설명

##### 기술적 과제

- [5] 본 발명은 디스플레이 영상의 화질을 개선할 수 있는 광학 어셈블리가 구비된 디스플레이 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [6] 상세히, 광원의 개수를 줄이면서, 비등방적 배광을 통하여 균일한 면광원 구조를 달성할 수 있는 디스플레이 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

##### 과제 해결 수단

- [7] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 실시예에 따른 디스플레이 장치는, 기판부; 상기 기판부에 실장되는 발광 소자와, 상기 발광 소자의 상측에 놓이는 렌즈를 포함하는 발광부; 상기 기판부의 상면에 놓이는 반사층; 상기 반사층의 상측에 놓이며, 상기 발광부로부터 이격되는 높이에 놓이는 광학 시트; 및 상기 광학 시트의 상면에 놓이는 디스플레이 패널을 포함하고, 상기 렌즈는, 측면 일부분이 중심 방향으로 함몰되는 절개부를 가져서, 비등방성 배광 분포를 가지는 것을 특징으로 한다.

##### 발명의 효과

- [8] 본 발명의 실시예에 따르면, 백라이트 유닛의 두께를 감소시킬 수 있으며, 그에 따라 상기 백라이트 유닛을 구비하는 디스플레이 장치의 외관을 개선할 수 있다.
- [9] 또한, 상기 백라이트 유닛에 구비되는 광원에, 발광 소자로부터 방출되는 광을 측면 하측 방향으로 전반사하는 렌즈 구조를 채용함으로써, 광 효율 및 조도

균일도를 향상시킬 수 있으며, 그에 따라 디스플레이 장치에서 표시되는 영상의 화질이 향상될 수 있다.

[10] 또한, 탑뷰 방식의 LED 패키지에 비등방성 배광 구조를 가지는 렌즈를 적용하여, 광원으로부터 방출되는 빛을 최대한 평행하게 전반사시켜, 멀리까지 빛이 퍼지는 장점이 있다. 따라서, 광원의 개수가 줄어들더라도 광효율과 조도 균일도가 동일하게 유지되는 장점이 있다.

[11] 또한, 백라이트 유닛의 바닥부에 제공되는 반사층의 일부를 비스듬히 설계함으로써, 광원으로부터 방출되는 빛이 최대한 디스플레이 패널쪽으로 반사됨으로써, 광효율이 좋아지는 장점이 있다.

[12] 또한, 별도의 도광층에 해당하는 부재가 필요없게 되어 백라이트 유닛의 무게를 줄일 수 있고, 그 결과 디스플레이 장치의 경량화를 도모할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

[13] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 디스플레이 장치의 구조를 보여주는 분해 사시도.

[14] 도 2는 상기 디스플레이 장치의 단면도.

[15] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 발광부의 외관 사시도.

[16] 도 4는 도 3의 I-I를 따라 절개되는 종단면도.

[17] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 렌즈를 통하여 빛이 반사 및 굴절되는 형태를 보여주는 평면도.

[18] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 렌즈의 비등방적 배광 분포를 달성하기 위한 절개부의 형상 조건을 설명하는 도면.

[19] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 렌즈 구조가 적용된 발광부 어셈블리에 의하여 구현되는 배광 분포를 보여주는 시뮬레이션 도면.

### 발명의 실시를 위한 최선의 형태

[20] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 설명하면 다음과 같다. 이하, 실시예는 여러가지 다른 형태로 변형될 수 있으며, 실시예의 기술적 범위를 이하 설명하는 실시형태로 한정되는 것은 아니다. 실시예는 당 업계에서 평균적인 지식을 가진 자에게 보다 완전하게 설명하기 위해서 제공되는 것이다. 따라서, 도면에서의 요소들의 형상 및 크기 등은 보다 명확한 설명을 위해 과장될 수 있다.

[21] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 디스플레이 장치의 구조를 보여주는 분해 사시도이고, 도 2는 상기 디스플레이 장치의 단면도이다.

[22] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 디스플레이 장치(10)는, 영상이 표시되는 디스플레이 패널(15)과, 상기 디스플레이 패널(15)의 후방에 구비되어 디스플레이 패널(15) 쪽으로 빛을 방출하는 백라이트 유닛 및 상기 백라이트 유닛으로부터 발산되는 빛을 확산 또는 가공하기 위한 광학 시트(14)를 포함한다.

[23] 상세히, 상기 광학 시트(14)는 확산 시트와 프리즘 시트를 포함한다. 그리고,

- 상기 백라이트 유닛은 광원으로서는 LED를 포함할 수 있고, 상기 광원으로부터 방출되는 빛의 지향 방향이 상기 디스플레이 패널(15) 쪽으로 향하는 탑뷰 방식을 포함한다.
- [24] 상기 백라이트 유닛은, 패널 케이스(11)의 바닥에 놓이는 기관층(12)과, 상기 기관층(12)에 실장되는 발광부(20)와, 상기 기관층(12)의 상면에 놓이는 반사층(13)을 포함한다.
- [25] 상세히, 상기 발광부(20)는 상기 반사층(13)의 중심부에서, 일정 간격을 두고 일렬로 배열될 수 있다. 그리고, 상기 발광부(20)를 중심으로 양 측방 영역에 해당하는 반사층(13)의 일부분은 상측으로 경사지는 경사면을 형성할 수 있다. 상기 반사층(13)의 일부가 경사지게 형성됨으로써, 상기 발광부(20)로부터 방출되어 상기 반사층(13)으로 굴절되는 빛은 상기 광학 시트(14) 쪽으로 반사되어, 광효율을 높일 수 있다. 그리고, 상기 반사층(13)의 상면에는 반사 패턴 또는 광추출 패턴(light extraction pattern)(131)이 형성될 수 있고, 상기 발광부(20)로부터 방출되는 빛이 상기 패턴에 부딪혀서 상기 디스플레이 패널(15) 쪽으로 반사되도록 한다.
- [26] 상기 기관층(12)은, 폴리에틸렌테레프탈레이트, 유리, 폴리카보네이트와 실리콘 등을 이용하여 형성되는 피시비 기관일 수 있고, 필름 형태로 제공될 수 있다.
- [27] 한편, 상기 발광부(20)는 LED를 포함하는 발광 소자(21)와, 상기 발광 소자(21)의 상측에 결합되는 렌즈(22)를 포함한다. 상기 발광 소자(21)는 발광면이 상측을 향해 형성되는 탑뷰 방식의 LED 패키지이고, 상측으로 약 120도의 지향각을 가지고 빛이 방출된다. 그리고, 상기 렌즈(22)에 의하여 상기 발광 소자(21)로부터 방출되는 빛의 대부분이 측방으로 전반사된다. 따라서, 상기 발광 소자(21)의 상측에 상기 렌즈(22)가 제공됨으로써 백라이트 유닛의 두께를 감소시킬 수 있고, 광 효율 및 조도 균일도를 향상시킬 수 있다.
- [28] 또한, 상기 반사층(13)과 광학 시트(14) 사이에는 도광층이 형성되고, 상기 도광층은 공기로 채워지거나 진공 상태로 유지될 수 있다.
- [29] 이하에서는 본 발명의 실시예에 따른 발광부의 구성에 대하여 상세히 설명하도록 한다.
- [30] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 발광부의 외관 사시도이고, 도 4는 도 3의 I-I를 따라 절개되는 종단면도이다.
- [31] 도 3 및 도 4를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 발광부(20)는 발광 소자(21)와, 상기 발광 소자(21)의 상측에 제공되는 렌즈(22)를 포함한다. 상기 발광 소자(21)는 상술한 바와 같이 LED 패키지를 포함하며, 상기 LED 패키지는 서브 마운트 기관과, 상기 서브 마운트 기관에 실장되는 LED 소자를 포함한다. 상기 서브 마운트 기관은 투명 재질이며, 유리, 투명 세라믹, 또는 레진을 포함하는 투명 폴리머 재질일 수 있다.
- [32] 상세히, 상기 렌즈(22)는, 상기 발광 소자(21)로부터 방출되는 빛의 전반사(total

reflection)를 유도하여, 광을 측방으로 보내도록 광 출사면이 포물선 형태를 포함하는 비구면 형태를 이룰 수 있다.

[33] 더욱 상세히, 상기 렌즈(22)는, 상면부(221)와, 하면부(222)와, 측면부(223) 및 상기 측면부의 일부분이 중심 방향으로 절개되는 절개부(224)를 포함한다.

[34] 상세히, 상기 렌즈(22)의 상면부(221)는 소정 곡률로 만곡되며 비구면 형상을 이룬다. 일례로서 상기 렌즈(22)의 상면부(221)는 포물선 형태로 이루어질 수 있다. 그리고, 상기 렌즈(22)의 중심부(225)는 발광 소자(220)의 상측으로부터 직근 거리까지 함몰되는 형태를 이룬다.

[35] 또한, 상기 렌즈(22)의 하면부(222) 중심에는 저면 중심부(226)가 형성되며, 상기 저면 중심부(226)는 상기 발광 소자(21)로부터 방출되는 빛이 퍼지면서 상기 렌즈(22)의 상면부(221)에 입사되도록 하여 렌즈 상면의 황변(yellowish) 현상을 감소시키는 역할을 한다. 상기 저면 중심부(226)의 단면은 반원형, 타원형, 경사진 직선형과 같이 다양한 형상을 이룰 수 있다. 상기 저면 중심부(226)의 형태는 실험 결과 라운드지는 곡면 형상을 가질 때, 빛이 한 지점에 집중하는 핫스팟(hot spot)을 최소화할 수 있고, 빛이 넓게 퍼지면서 상기 렌즈(22)의 상면부(221)에 입사되는 것을 확인할 수 있다. 그리고, 상기 저면 중심부(226)는 공기층일 수 있고, 다른 실시예로서, 상기 저면 중심부(226)에 별도의 렌즈가 개입되는 것도 가능하다. 그리고, 상기 별도의 렌즈는 형광체가 혼합된 레진으로서 발광 소자(21)에 몰딩될 수 있다.

[36] 한편, 상기 렌즈(22)의 상면부(221)는 발광 소자(21)로부터 상측으로 방출되는 빛을 측방으로 전반사시키는 기능을 한다. 전반사 각도( $\theta_c$ )는 스넬의 법칙에 의하여 다음과 같이 정의된다.

[37]  $\sin\theta_c = (n_2/n_1)$ ,  $n_1$  : 렌즈 굴절율,  $n_2$  : 공기 굴절율

[38] 상기 렌즈(22)의 재질로 폴리카보네이트를 사용할 경우, 폴리카보네이트의 굴절율이 대략 1.58이므로, 전반사를 위한 임계각( $\theta_c$ )은 대략 42도가 적절하다. 따라서, 상기 상면부(221)에 입사되는 빛의 입사각이 42도 이상이 되도록 상면부(221)의 곡률이 형성되는 것이 좋다. 그러면, 상기 렌즈(22)의 상면부(221)로 입사되는 빛의 대부분은 전반사되어 도광층 내부로 확산되고, 일부만이 상기 렌즈(22)를 통과하여 디스플레이 패널(15) 쪽으로 이동하게 된다. 여기서, 상기 렌즈(22)의 상면에는 차광 패턴층이 형성되도록 하여, 상기 디스플레이 패널(15) 쪽으로 진행하는 빛의 일부를 상기 도광층으로 재반사되도록 할 수 있다.

[39] 한편, 상기 렌즈(22)의 중심부(225)는 상기 저면 중심부(226)로부터 직근 거리까지 함몰될 수 있다. 그리고, 상기 렌즈(22)로 입사되는 빛의 퍼지는 정도는 렌즈 중심부(225)의 깊이(H)/렌즈 상면부(221)의 피치(pitch)(P)에 의하여 결정된다. 상기 렌즈 상면부의 피치는 렌즈(22)의 중심부(225)로부터 렌즈(22)의 상면부 곡면이 끝나는 가장자리 까지의 거리를 의미한다. 이하에서는, 상기 렌즈(22)로 입사되는 빛의 퍼지는 정도를 의미하는 상기 H/P값을 렌즈의

- 배광도(Luminous intensity distribution)이라 정의하도록 한다. 상기 배광도 값이 클수록 빛의 전반사가 증가하여, 빛이 멀리까지 균일하게 퍼지게 된다.
- [40] 실험 결과, 상기 배광도의 값이 증가할수록 핫스팟이 감소하여 광손실이 작아지는 반면, 배광도 값이 감소할수록 핫스팟이 커지고 광손실이 증가하는 것을 확인할 수 있었다. 그리고, 배광도가 0.3 미만일 때 광손실이 급격히 증가하기 때문에, 배광도는 0.3 이상이 좋으며, 더욱 바람직하게는 0.5 정도가 좋다.
- [41] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 렌즈를 통하여 빛이 반사 및 굴절되는 형태를 보여주는 평면도이다.
- [42] 도 5를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 렌즈(22)의 측면부는 중심 방향으로 함몰되는 절개부(224)가 형성된다. 이는, 기존의 등방성 광학 렌즈의 측면부가 절개되는 구조라 할 수 있다.
- [43] 도시된 바와 같이, 발광 소자(21)로부터 방출되어 상기 렌즈(22)로 입사되는 빛은 렌즈(22)의 상면부(221)와 측면부(223)로 입사된다. 따라서, 상기 렌즈(22)로 입사되는 빛 중에서 상기 절개부(224)로 입사되는 빛의 대부분은 전반사된다.
- [44] 상세히, 상기 렌즈(22)를 상면에서 바라보았을 때, 상기 절개부(224) 쪽 측면부에 입사되는 빛의 일부분은 그대로 통과하여 좌우 방향으로 투과되고, 나머지 대부분의 빛은 전반사되어 라운드진 측면부 쪽을 향하여 상하 방향(+n축 및 -n축 방향)으로 퍼지게 된다. 상기 +n축과 -n축 방향은 디스플레이 패널의 폭방향으로 정의할 수 있다. 그리고, 상기 렌즈(22)의 n축 방향 단부에서는 매질이 다른 공기를 만나면서 굴절되어 부채꼴 형태로 확산되는 배광 분포를 이룬다. 그리고, 상기 n축 방향 단부는 소정 곡률로 라운드지는 측면부를 형성하므로, 렌즈 단부를 통과하면서 굴절에 의하여 빛이 넓게 퍼지게 된다.
- [45] 이와 같이, 비등방적 배광 분포를 이루도록 렌즈(22)의 일부분이 절개되는 형상을 이룸으로써, 발광 소자(21)로부터 방출되는 빛이 등방적으로 퍼지는 것이 아니라 하나의 축(n축) 방향으로 집중되게 하여 멀리까지 퍼지도록 할 수 있다. 그 결과, 동일한 크기의 디스플레이 패널에 대해서 발광 소자(21)의 개수가 감소되더라도 광효율이 떨어지지 않는 장점이 있다.
- [46] 도면에서 상기 절개부(224)의 절개면이 직선 형상을 이루는 것으로 도시되어 있으나, 이에 제한되지 않고, 절개면이 소정 곡률로 라운드 지는 형상으로 이루어질 수도 있음을 밝혀 둔다. 이는 디스플레이 패널의 사이즈에 따라 빛이 퍼져가는 거리가 조절될 필요가 있기 때문에, 설계 과정에서 적절히 선택할 수 있다. 일 예로서, 상기 절개부(224)의 절개면이 라운드지도록 하여, 평면도의 형상이 전체적으로 땅콩 모양 또는 8자 모양을 이룰 수도 있다.
- [47] 여기서, 상기 절개부(224)를 형성하는 절개면의 경사도 또는 곡률에 따라 상기 절개부(224)에서 전반사되는 빛의 양이 달라질 수 있다. 이하에서는, 전반사율을 높이기 위한 상기 절개부(224)의 형성 조건에 대하여 설명하도록 한다.
- [48] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 렌즈의 비등방적 배광 분포를 달성하기 위한

절개부의 형상 조건을 설명하는 도면이다.

- [49] 도 6을 참조하면, 상기 발광 소자(21)로부터 방출되는 빛이 수직축을 기준으로 수평 방향으로 방사상 퍼지는 등방성 배광 분포가 아니라, 어느 일 축 방향으로 집중되어 멀리까지 퍼지도록 하는 비등방성 배광 분포를 달성하기 위한 렌즈의 절개부 구조를 보여준다.
- [50] 도 5에 도시된 바와 같이, 렌즈(22)의 측방에 소정 깊이로 함몰되는 절개부(224)가 형성됨으로써, 빛이 사방으로 퍼지지 않고 단일축 방향으로 실질적으로 대칭되게 퍼지게 된다.
- [51] 상세히, 도면 상에서 상기 절개부(224) 쪽으로 입사되는 빛이 m축 방향으로 투과되어 퍼지지 않고, 최대한 전반사 시켜 n축 방향으로 반사되도록 하는 것이 중요하다. 즉, n축 방향으로 전반사 시킴으로써, 빛이 단일축 방향으로 멀리까지 퍼져나가도록 한다. 그러면, 도 1에 도시된 바와 같이, 백라이트 유닛의 가로 방향으로 발광부를 배열시키지 않고, 길이 방향으로만 일정 간격으로 배열시켜도 동일한 광효율을 얻을 수 있다. 그 결과, 백라이트 유닛에 설치되는 발광부의 개수가 감소되는 장점이 있다.
- [52] 상기 절개부(224)의 절개면 기울기에 따라 상기 절개면에서 전반사되는 빛의 양이 결정되며, 상기 절개면은 도면상에서는 직선 형태의 경사면으로 도시되어 있으나, 라운드진 곡선 형태의 경사 곡면을 이룰 수도 있다. 즉, 상술한 바와 같이, 땅콩 모양 또는 8자 모양의 렌즈 평면 구조도 가능하다. 이러한 조건 하에서, 전반사량을 최대화하기 위해서는, 렌즈의 중심부(225)와 절개부(226)의 중심부를 지나는 축(m축)과, 상기 절개면의 어느 지점을 지나는 접선이 이루는 각도( $\alpha$ )가 30도 ~ 60도를 만족하는 부분이 상기 절개면 길이의 50% 이상이 되는 것이 좋다.
- [53] 한편, 도 4에 도시된 바와 같이, 상기 렌즈(22)의 측면부(223)가 수평면과 에각을 이루는 것이 실시예로 제시되었으나, 이에 제한되지 않는다. 즉, 배광 분포 조절을 위해서 렌즈(22)의 측면부(223)와 수평면이 이루는 각도가 직각 또는 둔각이 되도록 조절 가능함을 밝혀 둔다.
- [54] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 렌즈 구조가 적용된 발광부 어셈블리에 의하여 구현되는 배광 분포를 보여주는 시뮬레이션 도면이다.
- [55] 도 7을 참조하면, 상기 시뮬레이션은 3개의 발광부가 60mm 간격으로 상기 디스플레이 패널의 길이 방향으로 배열되고, 백라이트 유닛의 옵티칼 갭(optical gap)이 20mm일 때의 배광 분포도이다. 여기서, 옵티칼 갭이라 함은, 상기 발광부(20)로부터 광학 시트(14)까지의 직선 거리를 의미한다. 상기 옵티칼 갭에 의하여 실질적으로 백라이트 유닛의 두께가 결정된다고 할 수 있다.
- [56] 도면상에서, x축은 디스플레이 패널의 길이 방향을 의미하고, y축은 디스플레이 패널의 폭 방향을 의미한다. 즉, 도 1에서 길이가 짧은 쪽이 폭방향이고, 길이가 긴 쪽이 길이 방향이며, 상기 발광부(20)는 길이 방향으로 세 개가 배열되었다고 할 수 있다.

- [57] 시뮬레이션 결과에서 알 수 있듯이, 다수 개의 발광부(20)가 소정 간격으로 배치될 경우, 각각의 발광부(20)에서는 디스플레이 패널과 평행한 방향으로 확산되며, 절개부가 형성되는 부분에서는 배광 거리가 짧고, 그 외의 부분, 즉 라운드진 측면부 쪽으로 빛이 멀리까지 퍼지는 것을 알 수 있다. 그리고, 각각의 발광부(20)에서 확산되는 빛들이 일부 간섭되면서 양 쪽 가장자리를 제외한 내측 부분에서는 빛의 휘도가 거의 균일하게 유지됨을 알 수 있다.
- [58] 상세히, 하나의 발광부에서 렌즈의 측면부를 통하여 방출되는 빛은 디스플레이 패널의 폭에 대응하는 거리까지 퍼짐을 알 수 있다. 그러나, 절개부가 형성되는 부분에서는 빛이 굴절 투과하지 못하고 대부분 전반사되므로, 절개부 영역에서는 빛이 효과적으로 퍼지지 못하는 공백 영역이 발생할 수 있다. 따라서, 이러한 공백 영역을 최소화하기 위해서는, 인접하는 발광부 간의 거리를 적절히 조절하여 배광 영역이 일부 중첩되도록 설계할 수 있다. 물론, 상기 절개부 영역에서 발생하는 공백 영역은 상기 광학 시트(14)가 놓임으로써, 디스플레이 패널 전체에 걸쳐 휘도가 균일하게 조절되어, 면발광을 구현하게 된다. 즉, 광학 시트(14)로 출광되는 빛의 일부분은 재반사되어 다시 반사층(13) 쪽으로 이동하게 되므로, 이러한 공백 영역이 제거될 수 있다.
- [59] 이와 같은 구조에 의하면, 디스플레이 패널의 길이에 따라 배열되는 발광부의 개수가 결정되며, 디스플레이 패널의 폭의 길이에 따라 발광 소자의 규격 또는 절개부의 퍼짐 각도( $\alpha$ )가 결정된다고 할 수 있다.
- [60]
- [61]
- [62]

## 청구범위

- [청구항 1] 기관부;  
 상기 기관부에 실장되는 발광 소자와, 상기 발광 소자의 상측에 놓이는 렌즈를 포함하는 발광부;  
 상기 기관부의 상면에 놓이는 반사층;  
 상기 반사층의 상측에 놓이며, 상기 발광부로부터 이격되는 높이에 놓이는 광학 시트; 및  
 상기 광학 시트의 상면에 놓이는 디스플레이 패널을 포함하고, 상기 렌즈는, 측면 일부분이 중심 방향으로 함몰되는 절개부를 가져서, 비등방성 배광 분포를 가지는 것을 특징으로 하는 디스플레이 장치.
- [청구항 2] 제 1 하에 있어서,  
 상기 렌즈의 상면부는, 중심부로부터 가장자리 쪽으로 소정 곡률로 만곡되는 비구면 형상을 이루고,  
 상기 렌즈의 상면 중심은 가장자리부보다 낮게 함몰되는 것을 특징으로 하는 디스플레이 장치.
- [청구항 3] 제 2 항에 있어서,  
 상기 렌즈의 상면부는 포물선 형상을 이루고,  
 상기 포물선 형상의 상면부는, 상기 절개부 영역을 제외하고 상기 렌즈의 원주 방향으로 동일하게 형성되는 것을 특징으로 하는 디스플레이 장치.
- [청구항 4] 제 3 항에 있어서,  
 상기 절개부는 상기 렌즈의 중심부에서 가장자리로 갈수록 확대되는 형상으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 디스플레이 장치.
- [청구항 5] 제 4 항에 있어서,  
 상기 절개부의 절개면은 평면 또는 곡면으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 디스플레이 장치.
- [청구항 6] 제 5 항에 있어서,  
 상기 렌즈의 중심부와 상기 절개부의 중심을 지나는 직선과, 상기 절개면의 어느 지점을 지나는 접선이 이루는 각도는 30도 ~ 60도 범위 내인 것을 특징으로 하는 디스플레이 장치.
- [청구항 7] 제 6 항에 있어서,  
 상기 30도 ~ 60도 범위 내에 속하는 절개면 부분이 상기 절개면 전체 길이의 50% 이상이 되는 것을 특징으로 하는 디스플레이 장치.
- [청구항 8] 제 1 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 렌즈의 저면 중앙부에서 상측으로 함몰 형성되는 저면 중심부를 더 포함하는 디스플레이 장치.

[청구항 9]

제 8 항에 있어서,

$0.3 \leq H/P \leq 0.5$  (H: 상기 렌즈의 상면 중심부로부터 상기 렌즈의 상면 가장자리까지의 수직 거리, P: 상기 렌즈의 중심으로부터 상기 렌즈의 상면 라운드부가 끝나는 지점까지의 수평 거리)인 것을 특징으로 하는 디스플레이 장치.

[청구항 10]

제 8 항에 있어서,

상기 저면 중심부의 종단면은 원형, 타원형 또는 기울어진 직선형 중 어느 하나의 형상을 이루는 것을 특징으로 하는 디스플레이 장치.

[청구항 11]

제 8 항에 있어서,

입사되는 빛의 입사각이 42도 이상이 되도록 하는 곡률로 상기 렌즈의 상면부가 라운드지는 것을 특징으로 하는 디스플레이 장치.

[청구항 12]

제 8 항에 있어서,

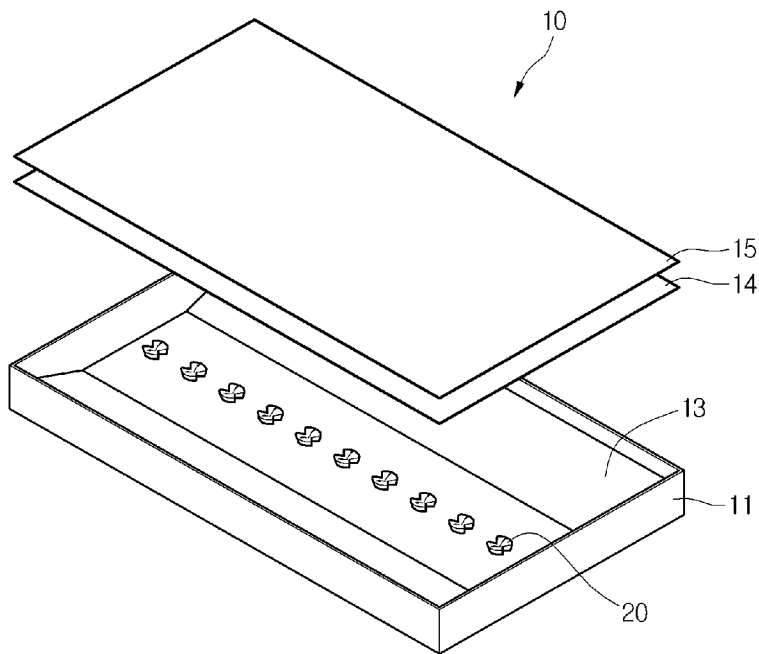
상기 절개부는 상기 렌즈의 중심을 지나는 직선을 기준으로 서로 마주보는 지점에서 대칭되는 형상으로 함몰되는 것을 특징으로 하는 디스플레이 장치.

[청구항 13]

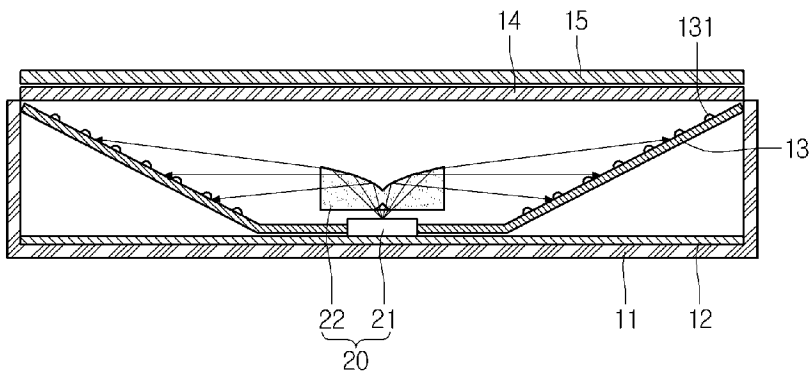
제 8 항에 있어서,

상기 반사층의 적어도 일부는 가장자리 쪽으로 갈수록 높아지는 방향으로 경사지게 형성되는 것을 특징으로 하는 디스플레이 장치.

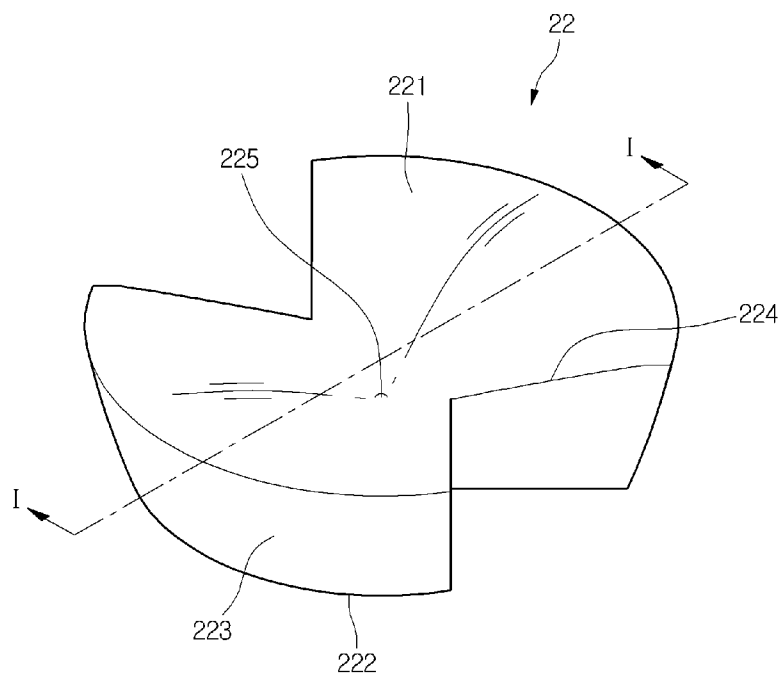
[Fig. 1]



[Fig. 2]

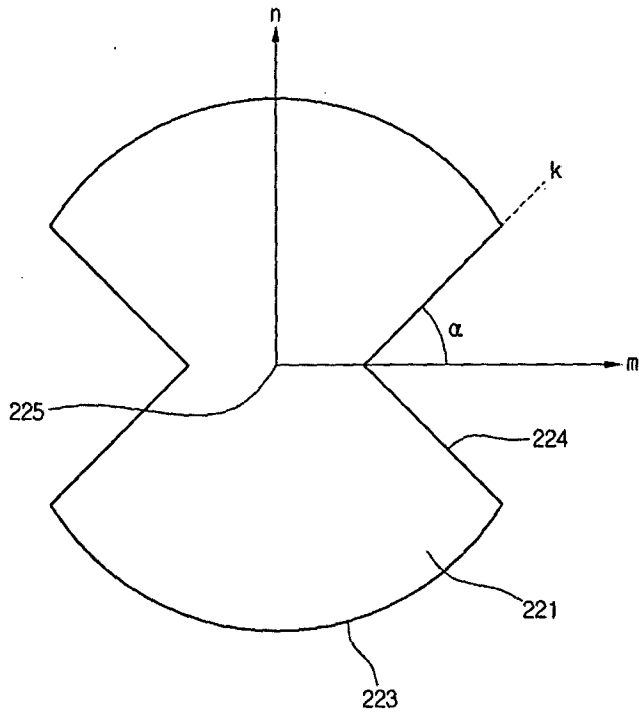


[Fig. 3]

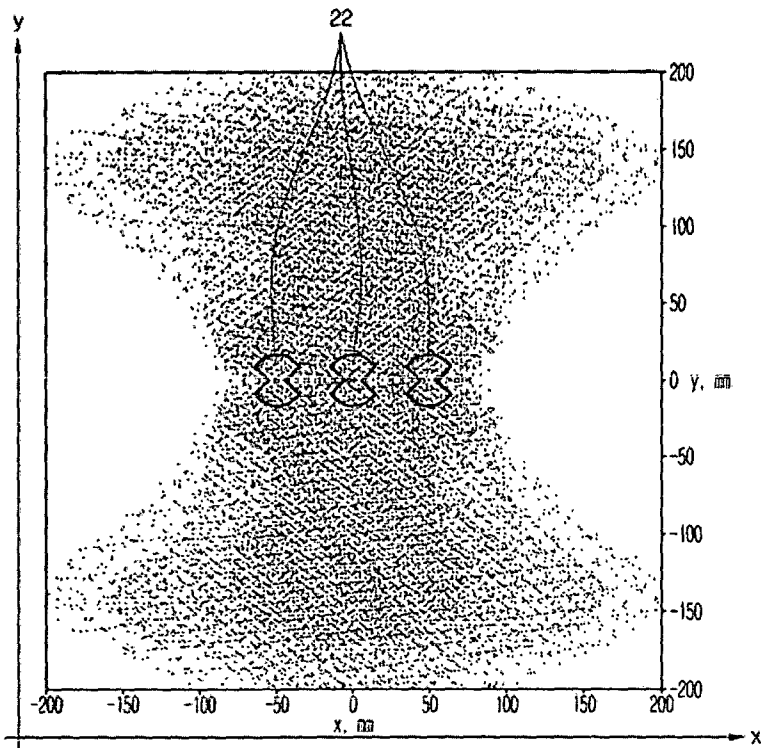




[Fig. 6]



[Fig. 7]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2013/001165

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

*G09F 9/00(2006.01)i, F21V 5/04(2006.01)i, F21S 2/00(2006.01)i, G02F 1/1333(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)

G09F 9/00; G02F 1/167; G02F 1/13357; F21V 11/00; G09G 3/32; H01L 33/00; F21V 5/04; F21S 2/00; G02F 1/1333

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: display, reflection layer, optical sheet, light emitting device, anisotropic lens

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2008-0303757 A1 (OHKAWA, Shingo et al.) 11 December 2008 See paragraphs [0045]-[0055]; and figures 1-6.	1-13
A	US 2011-0199670 A1 (CHEN, Chih-Yen) 18 August 2011 See paragraphs [0020]-[0023]; and figure 1.	1-13
A	KR 10-2012-0005765 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 17 January 2012 See paragraphs [0025]-[0064]; and figures 1-10.	1-13
A	KR 10-2006-0112071 A (LG ELECTRONICS INC. et al.) 31 October 2006 See page 4, line 18 - page 7, line 2; and figures 1-14.	1-13
A	KR 10-2007-0117689 A (PHILIPS LUMILEDS LIGHTING COMPANY LLC) 12 December 2007 See paragraphs [0040]-[0110]; and figures 1-40.	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	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search

19 NOVEMBER 2013 (19.11.2013)

Date of mailing of the international search report

19 NOVEMBER 2013 (19.11.2013)

Name and mailing address of the ISA/KR

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

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

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

International application No.

**PCT/KR2013/001165**

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
US 2008-0303757 A1	11/12/2008	CN 101319759 A	10/12/2008
		CN 101319759 B	08/06/2011
		JP 05115038 B2	26/10/2012
		JP 2008-305923 A	18/12/2008
		US 8106859 B2	31/01/2012
US 2011-0199670 A1	18/08/2011	TW 201128231 A	16/08/2011
		US 8009362 B1	30/08/2011
KR 10-2012-0005765 A	17/01/2012	US 2012-0008067 A1	12/01/2012
KR 10-2006-0112071 A	31/10/2006	CN 1854770 A	01/11/2006
		CN 1854770 C00	01/11/2006
		EP 1717627 A1	02/11/2006
		JP 2006-309242 A	09/11/2006
		KR 10-0660721 B1	21/12/2006
		US 2006-0238884 A1	26/10/2006
		US 7602559 B2	13/10/2009
		KR 10-2007-0117689 A	12/12/2007
CN 101636851 A	27/01/2010		
CN 101636851 B	21/12/2011		
EP 1657758 A2	17/05/2006		
EP 1657758 A3	23/03/2011		
EP 1866975 A1	19/12/2007		
EP 2115789 A2	11/11/2009		
EP 2448021 A2	02/05/2012		
EP 2448022 A2	02/05/2012		
JP 2006-148147 A	08/06/2006		
JP 2007-148332 A	14/06/2007		
JP 2010-519757 A	03/06/2010		
JP 2012-134505 A	12/07/2012		
KR 10-2009-0127296 A	10/12/2009		
US 2006-0102914 A1	18/05/2006		
US 2006-0105484 A1	18/05/2006		
US 2006-0105485 A1	18/05/2006		
US 2008-0048200 A1	28/02/2008		
US 2008-0157114 A1	03/07/2008		
US 2011-0057205 A1	10/03/2011		
US 7344902 B2	18/03/2008		
US 7352011 B2	01/04/2008		
US 7452737 B2	18/11/2008		
US 7858408 B2	28/12/2010		
WO 2006-103582 A1	05/10/2006		
WO 2008-104936 A2	04/09/2008		

**A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))**  
G09F 9/00(2006.01)i, F21V 5/04(2006.01)i, F21S 2/00(2006.01)i, G02F 1/1333(2006.01)i

**B. 조사된 분야**  
조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)  
G09F 9/00; G02F 1/167; G02F 1/13357; F21V 11/00; G09G 3/32; H01L 33/00; F21V 5/04; F21S 2/00; G02F 1/1333

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: 디스플레이, 반사층, 광학시트, 발광 소자, 비등방성 렌즈



**C. 관련 문헌**

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	US 2008-0303757 A1 (SHINGO OHKAWA et al.) 2008.12.11 단락 [0045]-[0055]; 및 도면 1-6 참조.	1-13
A	US 2011-0199670 A1 (CHIH-YEN CHEN) 2011.08.18 단락 [0020]-[0023]; 및 도면 1 참조.	1-13
A	KR 10-2012-0005765 A (삼성전자주식회사) 2012.01.17 단락 [0025]-[0064]; 및 도면 1-10 참조.	1-13
A	KR 10-2006-0112071 A (엘지전자 주식회사 외 1) 2006.10.31 페이지 4, 라인 18 - 페이지 7, 라인 2; 및 도면 1-14 참조.	1-13
A	KR 10-2007-0117689 A (필립스 루미리즈 라이팅 캠퍼니 엘엘씨) 2007.12.12 단락 [0040]-[0110]; 및 도면 1-40 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 특허문헌 "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: 2013년 11월 19일 (19.11.2013)      국제조사보고서 발송일: 2013년 11월 19일 (19.11.2013)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소:  대한민국 특허청 (302-701) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-472-7140  
 심사관: 안재열        
 전화번호 +82-42-481-8525

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
US 2008-0303757 A1	2008/12/11	CN 101319759 A CN 101319759 B JP 05115038 B2 JP 2008-305923 A US 8106859 B2	2008/12/10 2011/06/08 2012/10/26 2008/12/18 2012/01/31
US 2011-0199670 A1	2011/08/18	TW 201128231 A US 8009362 B1	2011/08/16 2011/08/30
KR 10-2012-0005765 A	2012/01/17	US 2012-0008067 A1	2012/01/12
KR 10-2006-0112071 A	2006/10/31	CN 1854770 A CN 1854770 C00 EP 1717627 A1 JP 2006-309242 A KR 10-0660721 B1 US 2006-0238884 A1 US 7602559 B2	2006/11/01 2006/11/01 2006/11/02 2006/11/09 2006/12/21 2006/10/26 2009/10/13
KR 10-2007-0117689 A	2007/12/12	CN 101160670 A0 CN 101636851 A CN 101636851 B EP 1657758 A2 EP 1657758 A3 EP 1866975 A1 EP 2115789 A2 EP 2448021 A2 EP 2448022 A2 JP 2006-148147 A JP 2007-148332 A JP 2010-519757 A JP 2012-134505 A KR 10-2009-0127296 A US 2006-0102914 A1 US 2006-0105484 A1 US 2006-0105485 A1 US 2008-0048200 A1 US 2008-0157114 A1 US 2011-0057205 A1 US 7344902 B2 US 7352011 B2 US 7452737 B2 US 7858408 B2 WO 2006-103582 A1 WO 2008-104936 A2	2008/04/09 2010/01/27 2011/12/21 2006/05/17 2011/03/23 2007/12/19 2009/11/11 2012/05/02 2012/05/02 2006/06/08 2007/06/14 2010/06/03 2012/07/12 2009/12/10 2006/05/18 2006/05/18 2006/05/18 2008/02/28 2008/07/03 2011/03/10 2008/03/18 2008/04/01 2008/11/18 2010/12/28 2006/10/05 2008/09/04