



OLED 봉지장비 특허동향



김 선 협
조사분석3팀

1. 서론

OLED(Organic Light Emitting Diode)는 유기물(단분자/저분자 또는 고분자) 박막에 양극과 음극을 통하여 주입된 전자와 정공이 재결합(Recombination)하여 여기자(Exciton)을 형성하고, 형성된 여기자로부터의 에너지에 의해 특정한 파장의 빛이 발생하는 형상을 이용한 자체 발광형 디스플레이 소자이다. OLED는 유기물 층의 발광 재료에 따라 단분자 OLED와 고분자 OLED

로 분류할 수 있고 구동 방식에 따라 수동형(PM, Passive Matrix Type)과 능동형(AM, Active Matrix Type)으로 구분되며, 소자 자체가 스스로 빛을 내는 빛을 내는 자체 발광형이고 넓은 시야각, 빠른 응답속도, 초박·저전력의 특징을 갖는다. 이러한 OLED는 수분 및 산소에 쉽게 열화되는 단점을 가지기 때문에, 이를 해결하기 위하여 OLED는 봉지(Encapsulation)을 위한 패키징판이 부착된다. 따라서, OLED는 봉지에 따라, OLED의 수명 및 발광 효율을 결정하는 중요한 요소가 된다. 이 보고서에서는 OLED의 봉지에 사용되는 장비에 대한 특허의 정량적인 동향 및 정성적인 분석을 행하고자 한다.

한국공개특허 10-2002-0081856	
금속 패키징판을 사용한 OLED	유리 패키징판을 사용한 OLED
2, 22 : 기판, 4, 24 : 제2 전극, 6, 26 : 제1 전극, 8, 28 : 유기화합물층, 10, 30 : EL 층, 14, 34 : 반투성막, 16, 36 : 흡습제, 18, 38 : 접착제, 20, 40 : 패키징판	

〈표 1〉 금속 또는 유리 패키징판을 사용한 OLED

2. 본론

제 1 절 OLED 봉지장비

1. OLED의 구조

OLED는 기판(2)과 기판(2) 상에 형성되어 공급되는 구동 전압에 따라 광을 방출하는 EL층(10)과 접착제(18)에 의해 기판(2)과 접합되어 EL층(10)을 덮도록 부

착되는 패키징판을 구비한다. EL층(10)은 기판(2) 상에 형성되는 제1전극(6)과 제2전극(4) 사이에 적층되는 유기화합물층(8)으로 구성되고 제1 및 제2 전극(4, 6) 중 적어도 한 전극은 투명하여 발광된 빛이 밖으로 방출되어야 한다. 유기화합물층(8)은 제1전극(6) 및 제2전극(4)으로부터 공급되는 전자 및 정공을 전송하거나, 이들이 재결합하여 여기자를 생성하고 발광하는 역할을 하는 단층 및 다층 박막으로 구성된다. 이와 같은, EL층(10)은 제1전극(6) 및 제2전극(4)으로부터 유기화합물층(8)에 전자 및 정공이 공급되고 재결합함으로써 발광하게 된다. 패키징판(20)은 EL층(10)이 대기 중의 수분 및 산소에 쉽게 열화 되는 것을 방지하기 위하여 접착제(18)를 사용하여 기판(2) 위에 형성된 제1전극(6)과 제2전극(4) 및 유기화합물층(8)을 덮게 되고, 기판(2)과 패키징판(20)의 접합에 의해 형성된 공간에는 불활성 가스가 주입된다. 이 패키징판(20)은 OLED의 발광시 발생하는 열을 방출함과 아울러 외력이나 대기 중의 산소 및 수분으로부터 EL층(10)을 보호하게 된다. 패키징판은 재료에 따라 금속과 유리로 나누어 질 수 있다.

2. OLED 봉지장비

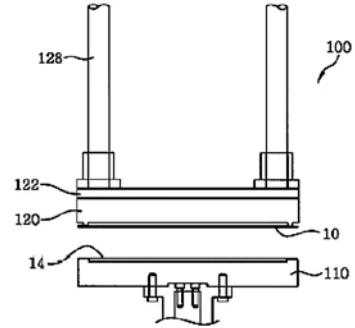
봉지장비(100)는 봉지작업 시 높이가 고정되고 그 상면에 접촉될 봉지커버(14)가 안착 위치되는 하부스테이지(110)와 이 하부스테이지(110)에 대응되도록 상부에 구비되어 봉지작업 시 하강되고 그 하면에 공정대상물인 글래스기판(10)이 흡착 고정되는 상부스테이지(120)로 구성되고, 하부스테이지(110)상의 봉지커버(14)의 테두리부에 시린지(syringe)장치에 의해 접착제(16)가 도포된 다음, 이 하부스테이지(110)에 대하여 상부스테이지(120)가 그대로 하강하여 그 하면에 흡착 고정된 글래스기판(10)을 하부스테이지(110)상의 봉지커버(14)에 가압 밀착시켜 도포된 접착제(16)가 눌러지면서 접착이 이루어지도록 하게 된다.

제2절 특허동향 분석기준

본 보고서에서 작성한 특허동향은 2006년 9월(검색일)

한국공개특허 10-2006-0083237

OLED 패널 제조를 위한 봉지장비



10 : 글래스기판, 14 : 봉지커버, 100 : 봉지장비, 110 : 하부스테이지, 120 : 상부스테이지, 122 : 고정브래킷, 128 : 리니어샤프트

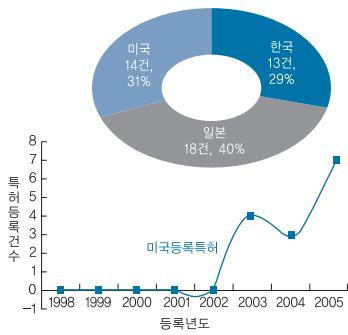
〈표 2〉 OLED 봉지장비

까지 출원된 한국특허, 일본특허, 미국특허를 대상으로 검색하였으며, 검색결과 4122건이 검색되었고, 본 보고서의 내용과 부합되는 특허문헌을 추출한 결과, 1316건을 대상건으로 특허동향을 분석하였다.

3. 특허동향

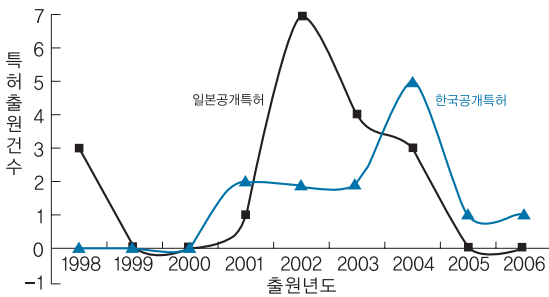
제 1 절 연도별 특허 출원/등록 추이

OLED 봉지장비는 2003년부터 미국등록특허에서 급격히 증가하는 추세를 보이고 있으며, 한국공개특허는 2001년부터 2003년까지 꾸준히 출원되는 추세를 보이다가 2004년에 증가되는 추세를 보인다. 검색기준이 2006년 9월까지 공개된 자료를 기준으로 하기 때문에 한국공개특허에서는 출원년도가 2004년 이후의 출원추이는 의미 없는 출원추이로 간주해야 한다. 일본공개특허에서는 2002년도에 OLED 봉지장비가 정점을 이루다



가 점점 감소하는 출원추이를 보이거나, 검색기준이 2006년 9월까지 공개된 자료를 기준으로 하기 때문에 2003년 이후의 출원추이는 의미 없는 출원추이로 간주해야 한다. OLED 봉지장비 특허는 일본공개특허가 40%로 최다 출원건수를 기록하였으며, 그 다음으로는 미국 31%, 한국 29% 순으로 나타났다.

제 2 절 국가별 주요 출원인 국가별 주요 출원인



국가별 주요 출원인으로 한국은 엘지전자가 13.3%로 최다 점유율을 기록하였으며, 일본은 Seiko Epson이 11.1%로 최다 점유율을 기록하였고, 미국은 Eastman Kodak과 Osram Opto Semiconductor가 각각 21.4%로 최다 점유율을 기록하고 있다. 또한 국가별 주요 출원인에서 나타나듯이, 외국인 출원이 아직 미미하다고 분석됐다.

〈그림 1〉 연도별 특허 출원/등록 추이

순위	한국	점유율	순위	일본	점유율	순위	미국	점유율
1	엘지전자	13.3% (6건)	1	Seiko Epson	11.1% (5건)	1	Eastman Kodak	21.4% (3건)
2	엘지 필립스 엘시디	2.1% (1건)	2	Nippon Seiki	4.4% (2건)	1	Osram Opto Semiconductors	21.4% (3건)
2	탑 엔지니어링	2.1% (1건)	2	Toyota Motor	4.4% (2건)	3	Silverbrook Research	14.3% (2건)
2	에스케이씨	2.1% (1건)	4	Eastman Kodak	2.2% (1건)	4	Institute of Materials Research and Engineering	7.1% (1건)
2	소니	2.1% (1건)	4	Sony	2.2% (1건)	4	Delta Optoelectronics	7.1% (1건)

〈표 3〉 국가별 주요 출원인

제 3 절 주요 출원인별 기술 내용

2. Seiko Epson

1. 엘지전자

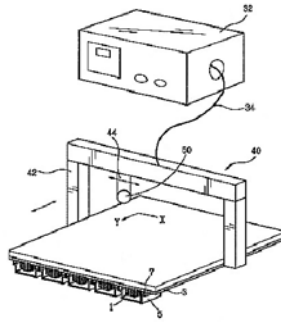
공개번호	10-2002-0087265	출원인	엘지전자
출원일	2001. 5. 15	공개일	2002. 11. 22
발명의 명칭	유기전계 발광소자의 봉지장치 및 방법		

[목적 및 효과]

생산원가를 절감하고 열화를 방지할 수 있는 유기전계발광소자의 봉지장치 및 방법을 제공

[기술 구성 요약]

접착제를 경화시키는 소정 파장 대역의 자외선 발생수단과 자외선 발생수단에서 생성된 자외선을 조사하는 집광수단, 집광수단을 접착제의 도포부분을 따라 이동시키는 운동수단을 포함



< 청구 1항 >

- A. 접착제를 경화시키는 소정 파장 대역의 자외선을 발생시키는 자외선 발생수단;
- B. 자외선 발생수단에서 생성된 자외선을 조사하는 집광수단;
- C. 집광수단을 유기전계발광소자를 봉지하기 위한 접착제의 도포부분을 따라 이동시키는 운동수단

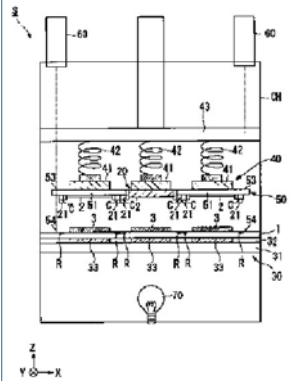
공개번호	2005-149890	출원인	Seiko Epson
출원일	2003. 11. 14	공개일	2005. 6. 9
발명의 명칭	봉지장치 및 봉지방법, 표시장치 및 전자기기		

[목적 및 효과]

복수의 발광소자를 갖는 소자기판과 봉지기를 접합할 때, 기판에 굴곡이나 얼룩이 있을 경우에도 정밀도 높게 접합

[기술 구성 요약]

소자기판과 봉지기를 대향시킨 상태에서 봉지기를 소자기판에 대하여 압박하는 복수의 압박부를 구비하고, 봉지기판 중 발광소자에 대응하는 복수의 위치 각각을 압박부를 압박



< 청구 1항 >

- A. 소자기판과 봉지기를 대향시킨 상태에서 소자기판 및 봉지기판 중의 한편을 다른 편에 대하여 압박하는 복수의 압박부
- B. 소자에 대응한 소자기판 또는 봉지기판의 어느 한 쪽의 복수의 소정 위치 각각을 압박부로 압박

3. Eastman Kodak

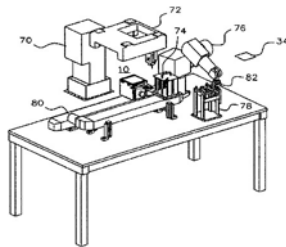
등록번호	6,869,329	출원인	Eastman Kodak
출원일	2002. 4. 24	등록일	2005. 3. 22
발명의 명칭	Encapsulating OLED devices with transparent cover		

[목적 및 효과]

다양한 디자인 포맷을 봉지할 수 있는 Encapsulating OLED 장비

[기술 구성 요약]

OLED device를 정렬 설비 위에 위치한 후 정렬된 OLED device에 접착제를 도포한 후 투명봉지커버를 부착



〈 청구 1항 〉

- A. OLED 장치를 정렬설비에 위치
- B. 접착제 수용 위치에 OLED 장치를 위치
- C. OLED 장치 상에 접착제 분사
- D. OLED 장치를 봉지장비에 위치
- E. 정렬설비에 투명봉지커버를 위치
- F. OLED 장치 상의 접착제 상에 투명봉지커버 이동

4. 결론

디스플레이 산업의 발전과 더불어, 디스플레이 제조에 사용되는 디스플레이 제조장비 산업 또한 앞으로 더욱 발전될 것으로 생각된다. 타 디스플레이 장치에 비교하여 자체 발광형이고 넓은 시야각, 빠른 응답속도, 초박·저전력의 특징을 가진 OLED 분야도 차세대 디스플레이 장치로서 발전 가능성이 큰 분야로 생각된다. 이러한 OLED의 장점에 반하여 수분 및 산소에 쉽게 열화되는 OLED의 단점을 해결하기 위한 OLED 봉지장비의 개발이 어느때보다도 필요한 시점이라 생각되어지며, 앞서 보았듯이, OLED 봉지장비 분야가 아직까지 특허출원이 많지 않은 도입기에 있다고 판단될 때, OLED 봉지장비의 특허 선점을 통하여 디스플레이 선진국인 일본 및 후발주자인 대만, 중국의 도전에 대응하는 방법이라 생각된다. @

■ 인용자료

- 삼성SDI, <http://www.samsungsdi.co.kr>
- 한국디스플레이연구조합, <http://www.edirak.or.kr>