

|                                                                                   |                                               |                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------|
|  | (19) 대한민국특허청(KR)<br>(12) 공개특허공보(A)            | (11) 공개번호 10-2009-0114766<br>(43) 공개일자 2009년11월04일 |
| (51) Int. Cl.<br><i>G02F 1/13357</i> (2006.01)                                    | (71) 출원인<br>엘지디스플레이 주식회사<br>서울 영등포구 여의도동 20번지 | (72) 발명자<br>남지근<br>서울특별시 구로구 구로6동 극동아파트 1동 203호    |
| (21) 출원번호 10-2008-0040575<br>(22) 출원일자 2008년04월30일<br>심사청구일자 없음                   | (74) 대리인<br>허용록                               |                                                    |

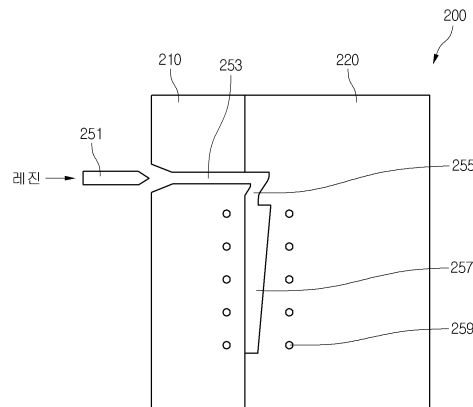
전체 청구항 수 : 총 19 항

(54) 사출성형 금형, 이를 이용하여 제작된 도광판, 이 도광판을 갖는 액정표시장치

(57) 요약

실시예는 성형품의 잔류 응력을 최소화하는 사출성형 금형, 이를 이용하여 제작된 도광판, 이 도광판을 갖는 액정표시장치에 관한 것이다. 실시예에 따른 사출성형 금형은, 제 1 블럭, 상기 제 1 블럭과 마주하는 제 2 블럭, 상기 제 1 블럭과 상기 제 2 블럭의 결합에 의해 형성되는 성형부, 상기 제 1 블럭에 형성되며 레진이 주입되는 주입부 및 상기 주입부에서 상기 성형부로 상기 레진이 이동하는 게이트부를 포함하는 사출성형을 위한 금형에서, 상기 성형부와 연결된 부분의 상기 게이트부 폭은 상기 성형부의 폭의 50~80%인 것을 특징으로 한다. 이와 같이, 실시예는 사출기에서 도광판 성형부로 레진을 전달하기 위한 통로인 게이트부의 형상을 변경하여 도광판을 사출 성형함으로써 도광판의 잔류 응력을 최소화할 수 있다.

대표도 - 도4



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

제 1 블록;

상기 제 1 블록과 마주하는 제 2 블록;

상기 제 1 블록과 상기 제 2 블록의 결합에 의해 형성되는 성형부;

상기 제 1 블록에 형성되며 레진이 주입되는 주입부; 및

상기 주입부에서 상기 성형부로 상기 레진이 이동하는 게이트부를 포함하는 사출성형을 위한 금형에서,

상기 성형부와 연결된 부분의 상기 게이트부 폭은 상기 성형부 폭의 50~80%인 것을 특징으로 하는 사출성형 금형.

### 청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 주입부와 연결되는 부분의 상기 게이트부 두께는 상기 성형부의 최대 두께의 1.3~1.5배인 것을 특징으로 하는 사출성형 금형.

### 청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 주입부와 연결되는 부분의 상기 게이트부 폭은 15~25mm인 것을 특징으로 하는 사출성형 금형.

### 청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 게이트부는 적어도 하나의 단차를 갖는 것을 특징으로 하는 사출성형 금형.

### 청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 성형부의 일면은 복수의 패턴을 갖는 것을 특징으로 하는 사출성형 금형.

### 청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 제 1 블록 및 상기 제 2 블록은 냉각 채널을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 사출성형 금형.

### 청구항 7

제 1항에 있어서,

상기 레진은 열가소성 레진으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 사출성형 금형.

### 청구항 8

사출성형으로 제작된 성형품으로서,

제 1면, 상기 제 1 면과 대향하는 제 2면, 상기 도광판에서 가장 두꺼운 두께를 갖는 측면인 제 3면, 상기 제 3면과 대향하며 가장 얇은 두께를 갖는 측면인 제 4면을 가지며, 상기 제 3면은 상기 제 3면 폭의 50~80%의 폭을 갖는 절삭면을 갖는 것을 특징으로 하는 도광판.

### 청구항 9

제 8항에 있어서,

상기 제 3 면의 모서리의 높이를 바닥면으로부터 측정하면 상기 절삭면의 처음 부분과 끝 부분에서 변곡점이 존재하는 것을 특징으로 하는 도광판.

#### 청구항 10

제 9항에 있어서,

상기 변곡점 사이의 거리는 상기 절삭면의 폭과 일치하는 것을 특징으로 하는 도광판.

#### 청구항 11

제 8항에 있어서,

상기 성형품은 열가소성 수지로 이루어지는 것을 특징으로 하는 도광판.

#### 청구항 12

게이트부 및 성형부를 갖는 사출성형 금형을 준비하는 단계;

상기 게이트부를 통해 레진을 주입하여 상기 성형부에 상기 레진을 충전하는 단계;

상기 성형부에 충전된 레진을 냉각하여, 상기 성형부의 형상과 대응하는 도광판 및 상기 게이트부의 형상과 대응하는 게이트로 이루어지며 상기 도광판과 연결된 부분의 상기 게이트 폭은 상기 성형부 폭의 50~80%인 성형품이 만드는 단계;

상기 성형품을 상기 사출성형 금형으로부터 취출하는 단계; 및

상기 성형품에서 상기 게이트를 절삭하여 도광판을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 도광판의 제조 방법.

#### 청구항 13

제 12항에 있어서,

상기 게이트의 최대 두께는 상기 성형부의 최대 두께의 1.3~1.5배인 것을 특징으로 하는 도광판의 제조 방법.

#### 청구항 14

제 12항에 있어서,

상기 레진은 열가소성 레진으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 도광판의 제조 방법.

#### 청구항 15

제 12항에 있어서,

상기 게이트부 최소 폭은 15~25mm인 것을 특징으로 하는 도광판의 제조 방법.

#### 청구항 16

영상을 표시하는 액정패널; 및

광원, 상기 광원에서 일측으로 광이 입사되어 상기 액정 패널 전면으로 광을 출사시키는 도광판을 포함하는 백라이트 유닛을 포함하며,

상기 도광판은 상기 액정 패널의 전면과 마주하는 제 1면, 상기 제 1 면과 대향하는 제 2면, 상기 도광판에서 가장 두꺼운 두께를 갖는 측면인 제 3면, 상기 제 3면과 대향하며 가장 얇은 두께를 갖는 측면인 제 4면을 가지며, 상기 제 3면은 상기 제 3면 폭의 50~80%의 폭을 갖는 절삭면을 갖는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

#### 청구항 17

제 16항에 있어서,

상기 제 3 면의 모서리의 높이를 바닥면으로부터 측정하면 상기 절삭면의 처음 부분과 끝 부분에서 변곡점이

존재하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

## 청구항 18

제 17항에 있어서,

상기 변곡점 사이의 거리는 상기 절삭면의 폭과 일치하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

## 청구항 19

제 16항에 있어서,

상기 성형품은 투명한 열가소성 레진으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

## 명세서

### 발명의 상세한 설명

#### 기술 분야

- <1> 실시예는 성형품의 잔류 응력을 최소화하는 사출성형 금형, 이를 이용하여 제작된 도광판, 이 도광판을 갖는 액정표시장치에 관한 것이다.

#### 배경 기술

- <2> 최근에 급속한 발전을 거듭하고 있는 반도체 산업의 기술 개발에 의하여 소형, 경량화 되면서 성능이 더욱 개선된 디스플레이(display) 제품들이 생산되고 있다. 지금까지 정보 디스플레이 장치에 널리 사용되고 있는 CRT(cathode ray tube)가 성능이나 가격적인 측면에서 많은 장점을 가지고 있지만, 소형화 또는 휴대성의 측면에서는 단점을 갖고 있다.
- <3> 이에 반하여, 액정표시장치는 소형화, 경량화, 저 전력 소비 등의 장점을 가지고 있어 CRT의 단점을 극복할 수 있는 대체 수단으로 점차 주목받아 왔고, 현재는 디스플레이 장치를 필요로 하는 거의 모든 정보 처리 기기에 장착되고 있는 실정이다.
- <4> 액정표시장치는 CRT와 달리 비발광형 소자이므로 액정 표시 패널에 화상을 표시하기 위해서는 외부에서 빛을 공급받아야 한다. 백라이트(back light) 어셈블리는 액정표시 패널의 후면에서 빛을 공급하는 면광원장치로서, 조광장치의 특성상 액정표시장치에 사용되는 구동전력의 70% 이상을 소비하게 된다. 따라서 백라이트 어셈블리의 구조에 의해서 액정표시장치의 크기 및 광효율 등이 달라져서 액정표시장치의 기계적/광학적 특성이 영향을 받는다.
- <5> 액정표시장치에 사용되는 백라이트 어셈블리는 광을 공급하는 광원의 위치에 따라 직하방식과 에지(edge)방식으로 구분되며, 노트북이나 모니터용 액정표시장치처럼 화면의 밝기가 300 nit 이하이고, 박형이어야 하는 경우에는 에지방식이 채택되며, 두께보다는 휘도가 중시되는 경우에는 직하방식을 채택하는 것이 일반적이다.
- <6> 에지방식의 백라이트 어셈블리는 광을 발생하는 광원부와 광원부의 광원에서 발생된 광원을 균일한 면광원으로 변환하기 위한 도광부로 구성된다. 도광부에는 광을 유도하는 도광판이 포함되고, 도광판은 광원에서 발생된 광을 액정표시장치 패널의 모든 영역으로 균일하게 출사시키는 부품이다.
- <7> 그러나, 에지방식의 백라이트 어셈블리는 광원이 도광판의 일단 또는 양단의 측면에 위치하므로 광원부에 가까운 부분과 먼 부분에서 휘도 차이가 발생하기 때문에, 도광판 내부로 입사된 광을 산란 및 난반사시켜 액정표시장치 패널 방향으로 출사시키는 패턴이 형성된다.
- <8> 도 1은 종래 액정표시장치의 단면도이다.
- <9> 도 1에 도시한 바와 같이, 액정표시장치(10)는 영상을 표시하는 액정패널(18), 상기 액정패널(18)에 광을 제공하는 백라이트 유닛, 상기 액정패널(18)의 측면부를 덮는 탑 케이스(60)를 포함한다.
- <10> 상기 액정패널(18)은 다수개의 화소들이 매트릭스 형태로 형성된 어레이 기판(14)과 적어도 3 색의 컬러필터가 매트릭스 형태로 형성된 컬러필터 기판(16)이 서로 일정간격을 둔 채로 합착되어 있다.
- <11> 상기 백라이트 유닛은 상기 액정패널(18)의 배면에 위치하여, 상기 액정패널(18)에 광을 제공한다.

- <12> 상기 백라이트 유닛은 램프(40), 상기 램프(10)의 일측에 배치되어 상기 램프(40)로부터 입광된 빛을 상기 액정 패널로 출사하는 도광판(30), 상기 도광판(30)의 상부에 배치된 광학부재(20)를 포함한다.
- <13> 상기 광학부재(20)는 확산판(21), 프리즘시트(22) 및 보호시트(23) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- <14> 상기 백라이트 유닛은 바텀케이스(50)에 수납 및 고정되며, 상기 탑 케이스(60)와 상기 바텀케이스(50)가 서로 체결되어 있다.
- <15> 상기와 같은 구성을 갖는 액정표시장치(10)에서, 상기 도광판(30)은 주로 금형을 이용하여 사출 성형하는 방법으로 제조한다.
- <16> 그런데, 사출 성형에 의한 도광판(30) 제작공정은 수지 충전 불균형에 따른 응력 및 냉각 편차에 의해 발생하는 응력 등으로 인한 잔류 응력이 제품 내에 존재하는 문제점이 있다.
- <17> 이러한 잔류 응력은 시간의 흐름과 고온의 구동 환경에 의하여 도광판(30)의 변형을 유발하고, 변형된 도광판(30)은 주위 부품을 가압하게 된다. 이와 같이 변형된 도광판(30)이 액정패널(18)을 가압할 경우("B" 참고) 액정패널(18) 내의 액정 배향 각도를 흐트러트려 리플(ripple) 현상과 같은 화질 불량량의 원인이 되며, 상기 바텀 케이스(50)를 가압할 경우("A" 참고) 상기 도광판(30)의 광학 패턴을 망가뜨려 백점(white spot) 불량량의 원인이 되기도 한다.
- <18> 도 2는 종래 에지(EDGE) 방식의 도광판이 적용된 백라이트 유닛에서 도광판의 휨에 의하여 화면에 보여지는 불량량의 예를 도시한 사진이다.
- <19> 도 2를 참조하면, 상기 도광판(30)의 휨으로 발생한 돌출부가 상부 광학 시트(20) 및 액정패널(18)을 가압하여 화면(15)에 리플 현상과 같은 불량량을 일으킨다.
- <20> 이와 같이 도광판(30)의 휨을 발생시키는 원인 중 하나는 사출 성형시 레진을 주입하는 금형의 게이트 구조가 좁고 두껍기 때문이다.
- <21> 이와 같은 게이트 구조는 금형의 도광판 성형부 내로 레진 주입시 좁은 게이트에서 넓은 캐비티(cavity) 내로 상기 레진이 충전되면서 게이트와 먼 부분의 도광판은 레진이 제대로 채워지지 않는 문제를 일으킬 수 있다. 이와 같이 제대로 성형되지 않은 도광판의 이 부분에서 휘도가 감소되어 전체 액정패널의 휘도 균일도가 나빠지게 되는 문제를 발생시킨다.
- <22> 또한, 종래 금형의 좁고 두꺼운 게이트 구조는 레진을 이용하여 빠른 충전속도, 높은 보압압력의 공정 조건 하에서 사출 성형을 수행하게 되면 제품 성형 중에 레진에 가해지는 압력이 높아지게 되고, 이로 인하여 제품에 많은 잔류 응력이 남게 되며, 이 잔류 응력은 도광판의 휨으로 나타나고 액정표시패널의 화면 표시 불량량을 일으킨다.

## 발명의 내용

### 해결 하고자하는 과제

- <23> 실시예는 사출기에서 도광판 성형부로 레진을 전달하기 위한 통로인 게이트부의 형상을 변경하여 도광판을 사출 성형함으로써 도광판의 잔류 응력을 최소화하여 도광판의 휨 및 광학 패턴 성형의 균일도를 개선할 수 있는 사출성형 금형, 이를 이용하여 제작된 도광판, 이 도광판을 갖는 액정표시장치를 제공하는 데 목적이 있다.

### 과제 해결수단

- <24> 실시예에 따른 사출성형 금형은, 제 1 블럭, 상기 제 1 블럭과 마주하는 제 2 블럭, 상기 제 1 블럭과 상기 제 2 블럭의 결합에 의해 형성되는 성형부, 상기 제 1 블럭에 형성되며 레진이 주입되는 주입부 및 상기 주입부에서 상기 성형부로 상기 레진이 이동하는 게이트부를 포함하는 사출성형을 위한 금형에서, 상기 성형부와 연결된 부분의 상기 게이트부 폭은 상기 성형부의 폭의 50~80%인 것을 특징으로 한다.
- <25> 실시예에 따른 사출성형 금형을 이용하여 제조되는 도광판은, 사출성형으로 제작된 성형품으로서, 제 1면, 상기 제 1 면과 대향하는 제 2면, 상기 도광판에서 가장 두꺼운 두께를 갖는 측면인 제 3면, 상기 제 3면과 대향하며 가장 얇은 두께를 갖는 측면인 제 4면을 가지며, 상기 제 3면은 상기 제 3면 폭의 50~80%의 폭을 갖는 절삭면을 갖는 것을 특징으로 한다.

<26> 실시예에 따른 도광판의 제조 방법은, 게이트부 및 성형부를 갖는 사출성형 금형을 준비하는 단계, 상기 게이트부를 통해 레진을 주입하여 상기 성형부에 상기 레진을 충전하는 단계, 상기 성형부에 충전된 레진을 냉각하여, 상기 성형부의 형상과 대응하는 도광판 및 상기 게이트부의 형상과 대응하는 게이트로 이루어지며 상기 도광판과 연결된 부분의 상기 게이트 폭은 상기 성형부 폭의 50~80%인 성형품이 만드는 단계, 상기 성형품을 상기 사출성형 금형으로부터 취출하는 단계 및 상기 성형품에서 상기 게이트를 절삭하여 도광판을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

<27> 실시예에 따른 사출성형 금형을 이용하여 제조된 도광판을 갖는 액정표시장치는, 영상을 표시하는 액정패널 및 광원, 상기 광원에서 일측으로 광이 입사되어 상기 액정 패널 전면으로 광을 출사시키는 도광판을 포함하는 백라이트 유닛을 포함하며, 상기 도광판은 상기 액정 패널의 전면과 마주하는 제 1면, 상기 제 1면과 대향하는 제 2면, 상기 도광판에서 가장 두꺼운 두께를 갖는 측면인 제 3면, 상기 제 3면과 대향하며 가장 얇은 두께를 갖는 측면인 제 4면을 가지며, 상기 제 3면은 상기 제 3면 폭의 50~80%의 폭을 갖는 절삭면을 갖는 것을 특징으로 한다.

## 효 과

<28> 실시예에 따라 게이트 구조를 변경한 사출성형 금형을 이용하여 도광판을 제조하는 공정에서, 레진의 흐름을 원활히 하고 낮은 압력에서도 도광판 성형부에 레진의 충진이 원활히 이루어질 수 있도록 함으로써 도광판의 광학패턴 성형의 정밀도를 향상시키고 도광판의 휘도 균일도를 개선시키는 효과가 있다.

<29> 실시예는 도광판의 잔류 응력을 감소시켜 제품의 휨 또는 뒤틀림을 감소시켜 품질을 향상시키고 제조 수율을 향상시키는 효과가 있다.

<30> 또한, 실시예에 따르면, 표시장치 내에서 도광판의 휨 또는 역휨의 발생을 최소화할 수 있어 표시패널의 화질 불량을 방지할 수 있는 효과가 있다.

## 발명의 실시를 위한 구체적인 내용

<31> 이하, 실시예들은 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 다음에 소개되는 실시예들은 당업자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 예로서 제공되어지는 것이다. 따라서, 본 발명은 이하 설명되어지는 실시예들에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 그리고, 도면들에 있어서, 장치의 크기 및 두께 등은 편의를 위하여 과장되어 표현될 수도 있다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호들은 동일한 구성요소들을 나타낸다.

<32> 도 3은 실시예에 따른 도광판이 적용된 액정표시장치의 단면도이다.

<33> 도 3에 도시한 바와 같이, 액정표시장치(100)는 영상을 표시하는 액정패널(110), 상기 액정패널(110)에 광을 제공하는 백라이트 유닛, 상기 액정패널(110)의 측면부를 덮는 탑 케이스(160)를 포함한다.

<34> 상기 액정패널(110)은 다수개의 화소들이 매트릭스 형태로 형성된 어레이 기관(111)과 적어도 3 색의 컬러필터가 매트릭스 형태로 형성된 컬러필터 기관(112)이 서로 일정간격을 둔 채로 합착되어 있다.

<35> 이때, 두 기관(111, 112) 사이에는 액정이 개재되어 있다. 또한, 상기 액정패널(110)의 일 측에는 상기 액정패널(110)에 구비된 게이트 패드부와 연결되어 구동 신호를 인가하는 게이트 인쇄 회로 기관(gate printed circuit board)이 TCP(tape carrier package)방식에 의해 부착될 수 있다.

<36> 또한, 상기 액정패널(110)의 타 측에는 상기 액정패널(110)에 구비된 데이터 패드부와 연결되어, 데이터 신호를 인가하기 위한 데이터 인쇄 회로 기관(data printed circuit board)이 TCP(tape carrier package)방식에 의해 부착될 수 있다.

<37> 상기 백라이트 유닛은 상기 액정패널(110)의 배면에 위치하여, 상기 액정패널(110)에 광을 제공한다.

<38> 상기 백라이트 유닛은 램프(140), 상기 램프(140)의 일측에 배치되어 상기 램프(140)로부터 입광된 빛을 상기 액정 패널로 출사하는 도광판(130), 상기 도광판(130)의 상부에 배치된 광학부재(120)를 포함한다. 상기 광학부재(120)는 상기 램프(140)가 사용자에게 보이지 않게 하며, 상기 액정패널(110)로 균일하게 광을 입사시키기 위해, 확산판(121), 프리즘시트(122) 및 보호시트(123) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

<39> 상기 백라이트 유닛은 바텀케이스(150)에 수납 및 고정된다. 상기 바텀케이스(150)는 상기 백라이트 유닛을 수납하기 위해, 바닥면과 상기 바닥면으로부터 연장된 측벽들을 구비할 수 있다. 즉, 상기 바텀케이스(150)는 일

면이 개구된 직육면체의 형태를 가질 수 있다. 상기 바텀케이스(150)의 재질은 특별히 한정하지는 않으나, 열전도가 높고, 가벼운 특성을 갖는 알루미늄(aluminum)으로 이루어질 수 있다.

- <40> 상기 탑 케이스(160)는 상기 액정패널(110) 상에 위치하고, 상기 바텀케이스(150)는 상기 백라이트 유닛 하부에 위치한다. 여기서, 상기 탑 케이스(160)와 상기 바텀케이스(150)가 서로 체결되어, 상기 액정패널(110)과 상기 백라이트 유닛을 고정하며, 보호하는 역할을 한다.
- <41> 상기 도광판(130)은 사출성형 장치를 이용하여 제조되며, 이하 도 3 내지 도 8을 참고로 설명한 바와 같은 방법으로 제조된다.
- <42> 실시예와 같이 제조된 도광판은 잔류 응력이 최소화되어 도광판의 휨을 최소화할 수 있으므로 액정패널을 가압하지 않으며, 바텀케이스를 누르지도 않기 때문에 화면에 리플 현상 또는 백점 현상과 같은 화질 불량을 일으키지 않는다.
- <43> 도 4는 실시예에 따른 사출성형 장치를 보여주는 단면도이고, 도 5는 도 4의 사출 성형 장치를 이용하여 제조된 도광판을 보여주는 사시도이다.
- <44> 도 4에 도시한 바와 같이, 사출성형 장치(200)는 레진(resin)을 제공하는 노즐(251), 상기 노즐(251)에서 레진이 금형으로 주입되는 주입부(253), 금형의 제 1 블럭(210), 상기 제 1 블럭(210)과 마주하는 제 2 블럭(220), 상기 제 1 블럭(210)과 상기 제 2 블럭(220) 사이에서 제작하고자 하는 성형품의 형상에 대응하여 캐비티(cavity)를 이루는 성형부(257), 상기 주입부(253)에서 상기 성형부(257)로 상기 레진이 이동하는 통로인 게이트부(255)를 포함한다.
- <45> 상기 금형의 제 1 블럭(210)은 사출성형 장치(200)에 고정되어 있을 수 있으며, 상기 제 2 블럭(220)은 상기 제 1 블럭(210)과 마주하여 부착되어 상기 성형부(257)를 이루다가 성형품이 완성되면 취출을 위하여 상기 제 1 블럭(210)에서 분리될 수 있도록 이동이 가능하다.
- <46> 상기 사출성형 장치(200)는 상기 제 1 블럭(210) 및 상기 제 2 블럭(220) 내에 배치된 냉각 채널(259)을 더 포함하며, 상기 냉각 채널(259)은 상기 레진이 상기 성형부(257)에서 고형화될 수 있도록 한다.
- <47> 상기 성형부(257)는 성형품의 형상에 따라 여러가지의 모양을 가질 수 있으며, 실시예와 같이 도광판을 제조하기 위한 금형의 성형부(257)는 일면이 타면에 대하여 경사를 이룰 수 있으며 상부 폭과 하부 폭이 다를 수 있다. 또한, 세밀히 도시하지는 않았으나, 상기 성형부(257)의 일면에는 복수의 홈 패턴이 형성되어 있을 수 있다.
- <48> 상기 금형에 주입되는 레진은 제조하고자 하는 성형품의 재질에 따라 달라질 수 있으며, 열가소성 수지를 사용할 수 있다.
- <49> 본 실시예에서는 도광판의 재료인 투명 액상 PMMA(Polymethyl Methacrylate) 레진을 사용하였으나, 사출성형으로 성형품을 제조할 수 있는 재료는 모두 적용될 수 있다.
- <50> 상기 금형의 성형부(257)에서 사출성형된 성형품은 도광판(230)에 상기 주입부(253) 및 상기 게이트부(255)의 형상과 대응하는 돌출부(233) 및 게이트(231)도 함께 사출된다.
- <51> 도 5에 도시한 바와 같이, 도광판(230)은 평평한 제 1면(230a)과 상기 제 1면(230a)에 대하여 경사진 제 2면(230b), 가장 두꺼운 쪽의 측면인 제 3면(230c) 및 가장 얇은 쪽의 측면인 제 4면(230d)을 포함한다. 상기 제 1면과 상기 제 2면은 서로 대향하며, 상기 제 3면과 상기 제 4면이 서로 대향한다. 상기 도광판(230)에서 상기 제 3면(230c)은 입광면일 수 있고, 상기 제 1면(230a)은 출광면일 수 있다.
- <52> 사출성형되어 가공 전의 상기 도광판(230)의 제 3면(230c)은 게이트(231)와 연결되고, 상기 게이트(231)는 돌출부(233)와 연결된다.
- <53> 상기 게이트(231) 및 상기 돌출부(233)는 금형의 형상에 의해 상기 도광판(230)에 부수적으로 형성된 것으로 사출성형 후 상기 게이트(231) 및 상기 돌출부(233)는 절삭되어 제거된다. 절삭되는 부분은 도 5에서 점선(245)으로 표시하였다.
- <54> 상기 게이트(231)의 상단은 폭이 좁으며 상기 도광판(230)의 제 3면(230c)과 연결되는 상기 게이트(231)의 하단은 폭이 넓다. 상기 게이트(231)는 상단에서 하단으로 측면이 곡선 또는 단차를 이루며 형성된다.
- <55> 도 6은 실시예에 따라 사출성형된 게이트 및 도광판의 일부를 보여주는 정면도이고, 도 7은 도 6의 측면도이다.

- <56> 도 6에 도시된 바와 같이, 실시예에 따른 사출성형 금형에 의해 제작된 게이트(231)의 하단 폭(a)은 상기 도광판(230)의 폭(b)의 50~80%가 된다.
- <57> 상기 게이트 상단 폭(a')은 15mm~25mm 정도 일 수 있다.
- <58> 상기 게이트 상단 폭(a')은 상기 게이트의 최소 폭을 의미할 수 있으며, 상기 게이트 하단 폭(a)은 상기 게이트의 최대 폭을 의미할 수 있다.
- <59> 또한, 도 7에 도시된 바와 같이, 실시예에 따른 사출성형 금형에 의해 제작된 상기 게이트(231)의 상단(231a) 두께(c)는 상기 도광판(230)의 최대 두께(d), 즉 제 3면(230c)의 두께의 1.3배~1.5배가 된다.
- <60> 상기 게이트(231)의 하단(231b) 두께(e)는 상기 도광판(230)의 최대 두께(d)보다 같거나 작을 수 있다.
- <61> 도 8은 실시예에 따른 사출성형 장치로 도광판을 제작하는 공정을 순서대로 보여주는 순서도이다. 이하, 표시된 참조 번호들은 도 4 내지 도 7의 참조번호들을 참고하여 이해하도록 한다.
- <62> 먼저, 금형의 제 1 블럭(210)과 제 2 블럭(220)이 마주하여 결합되어 성형부(257)를 형성하고, 상기 사출성형 장치(200)의 금형 주입부(253)로 레진을 주입한다(S110).
- <63> 예를 들어, 상기 주입된 레진은 도광판(230)의 재료인 투명 액상 PMMA(polymethyl methacrylate) 레진이다. 또한, 상기 레진은 열가소성 수지일 수 있다.
- <64> 상기 주입된 레진은 주입부(253)를 통과하여 게이트부(255)를 통해 상기 성형부(257) 내의 캐비티에 채워져 사출 성형된다(S120).
- <65> 상기 게이트부(255)의 하단 폭은 상기 성형부(257)의 상단 폭의 50~80%로서 기존 대비 넓은 폭을 가지며, 상기 게이트부(255)의 상단 두께는 상기 성형부(257)의 상단 두께보다 1.3~1.5배 두껍다. 이와 같이 게이트부의 주입구가 넓어짐으로 인하여 상기 게이트부(255)에서 상기 성형부(257)로 주입되는 레진의 압력도 기존 대비 낮아져 성형품의 잔류 응력을 감소시킬 수 있게 된다.
- <66> 또한, 상기 레진이 낮은 압력으로 상기 성형부(257)에 주입됨으로써 성형부(257)말단까지 레진이 꼼꼼히 채워지게 된다. 이로써 상기 도광판(230)의 성형 품질이 개선되며 상기 도광판(230)에 형성되는 미세한 패턴도 우수한 품질로 사출성형될 수 있어 도광판(230)의 전체 휘도 균일도가 향상될 수 있다.
- <67> 상기 성형부(257)의 캐비티 내에 채워진 레진을 냉각하여 액상의 레진을 고형화한다. 그리고, 상기 제 2 블럭(220)을 상기 제 1 블럭(210)으로부터 분리시켜 상기 성형부(257) 내의 성형품을 추출한다(S130).
- <68> 이후, 상기 성형품에서 도광판(230)으로부터 게이트(231)를 절삭하여 제거한다(S140).
- <69> 상기 도광판(230)의 절삭면을 마감처리 하는 등 가공하여(S150) 도광판(230)을 완성한다(S160).
- <70> 한편, 상기 도광판(230)은 가공이 이루어지고 난 다음에는 육안으로 상기 절삭면을 확인할 수 없으나, 상기 도광판(230)의 말뚝 특성에 의하여 상기 절삭면을 추정할 수 있다.
- <71> 도 9a는 실시예에 따라 제조되어 가공된 도광판의 측면을 보여주는 단면도이고, 도 9b는 실시예와 대비하여 기존 구조의 게이트가 절삭되어 가공된 도광판의 측면을 보여주는 단면도이다.
- <72> 도 9a에 도시된 바와 같이, 실시예에 따라 가공된 도광판(230)의 제 3면(230c)을 보면 양 끝부분이 한 방향으로 말림을 알 수 있다. 여기서, 상기 제 3면의 모서리의 높이를 측정하게 되면 상기 절삭면의 처음 부분과 끝 부분에서 변곡점(x, y)이 발생하는 것을 알 수 있다(그래프 참조).
- <73> 실시예에 따른 도광판(230)의 측면의 양 변곡점 사이의 거리는 상기 게이트(231)의 하단 폭(a)과 거의 일치할 수 있으며, 예를 들어, 상기 도광판(230)의 폭은 350mm이고, 게이트(231)의 하단 폭이 260mm일 경우, 상기 변곡점(x, y) 사이의 거리는 약 260mm(오차는 고려하지 않음)일 수 있다.
- <74> 이와 마찬가지로 기존 도광판(330)의 측면 모서리의 높이를 측정하게 되면 절삭면의 처음 부분과 끝 부분에서 변곡점(x', y')이 발생하게 되는데, 실시예와 대조적으로 상기 변곡점(x', y') 사이의 거리가 실시예 대비 상당히 짧은 것을 알 수 있다. 예를 들어, 상기 도광판(330)의 폭은 350mm이고, 게이트(231)의 하단 폭이 70mm일 경우, 상기 변곡점 사이의 거리는 약 70mm(오차는 고려하지 않음)일 수 있다.
- <75> 즉, 사출성형 방법으로 제조되는 도광판(230, 330)은 도광판에서 게이트를 절삭하여야 하는데, 이때 생기는 도광판(230, 330)의 절삭면은 추후 가공 공정을 거쳐 육안으로 식별할 수 없다고 하더라도 도광판의 특성상 상기

절삭면을 추정할 수 있게 된다. 따라서, 상기와 같이 도광판(230, 330) 측면의 변곡점을 측정함으로써 해당 도광판의 게이트의 폭도 추정할 수 있는 것이다.

- <76> 상기 절삭면을 추정할 수 있게 하는 도광판의 특성으로는 여러가지가 있을 수 있는데, 사출 성형의 특성상 약간의 잔류 응력에 의하여 도광판의 양끝 부분이 곡선을 그리며 말려 올라가는 것, 도광판 측면의 절단된 면과 절단되지 않은 면의 화학적 물리적 특성의 차이 등이 그것이다.
- <77> 도 10은 실시예에 따른 도광판의 휨 특성을 측정하기 위한 측정 기준을 보여주는 도광판 사시도이고, 도 11a 및 도 11b는 실시예에 따른 사출성형 금형으로 제작된 도광판의 휨 특성을 보여주는 그래프이다.
- <78> 도 11a는 실시예와 대비될 수 있도록 종래 사출성형 금형으로 제작된 도광판의 휨 특성을 보여주는 그래프이다. 종래 사출성형 금형으로 제작된 게이트의 하단 폭은 도광판의 최대 폭의 10% 내외에 불과하다.
- <79> 도 11a 및 도 11b의 측정 그래프를 얻기 위하여 실시한 실험에서, 상기 도광판(230)의 폭은 350mm이고, 실시예에 따른 게이트(231)의 하단 폭은 260mm이고, 기존 게이트의 하단 폭은 70mm로 하였다. 또한, 실시예에 따른 게이트(231)의 상단 두께는 3.5mm 이고, 기존 게이트의 상단 두께는 5.5mm 로 하였다. 언급한 상기 게이트 및 도광판의 구체적인 수치는 본 발명의 바람직한 실시예일 수는 있으나 이에 한정되는 것은 아니며, 실시예는 도광판의 사이즈, 재질 및 공정 조건에 따라 여러가지 수치의 조합을 가질 수 있다.
- <80> 도 10에 도시한 바와 같이, 도광판(230)에서 가장 얇은 쪽 측면인 제 4면(230d)에서 길이 방향으로 1에서 74(이중 1, 11, 21, 31, 41, 51, 61, 71만 표시됨)까지 측정 포인트를 설정하였다.
- <81> 상기 제 1면(230a)에서 상기 제 4면(230d) 모서리에서 제 3면(230c) 모서리까지의 거리를 서로 다른 A, B, C, D선으로 나누어 설정한 다음, 상기 각 측정 포인트에서 상기 선들의 높이(mm)를 측정하였다.
- <82> 도 11a를 보면, 기존 도광판(230)의 양끝 부분에서의 최대 높이와 상기 도광판의 중앙 부분에서의 최소 높이의 차가  $3.69 \pm 0.23\text{mm}$  정도이며, 도 11b를 보면, 실시예에 따른 도광판(230)의 최대 및 최소 높이의 차는  $2.33 \pm 0.05\text{mm}$ 정도로 기존 도광판 대비 휨이 개선된 것을 알 수 있다.
- <83> 도 12는 실시예에 따른 도광판의 뒤틀림 특성을 측정하기 위한 측정 기준을 보여주는 도광판 사시도이고, 도 13a 및 도 13b는 실시예에 따른 사출성형 금형으로 제작된 도광판의 뒤틀림 특성을 보여주는 그래프이다.
- <84> 도 13a는 실시예와 대비될 수 있도록 종래 사출성형 금형으로 제작된 도광판(230)의 뒤틀림 특성을 보여주는 그래프이다. 종래 사출성형 금형으로 제작된 게이트의 하단 폭은 도광판의 최대 폭의 10% 내외에 불과하다.
- <85> 도 13a 및 도 13b의 측정 그래프를 얻기 위하여 실시한 실험에서, 상기 도광판(230)의 폭은 350mm이고, 실시예에 따른 게이트(231)의 하단 폭은 260mm이고, 기존 게이트의 하단 폭은 70mm로 하였다. 또한, 실시예에 따른 게이트(231)의 상단 두께는 3.5mm 이고, 기존 게이트의 상단 두께는 5.5mm 로 하였다. 언급한 상기 게이트 및 도광판의 구체적인 수치는 본 발명의 바람직한 실시예일 수는 있으나 이에 한정되는 것은 아니며, 실시예는 도광판의 사이즈, 재질 및 공정 조건에 따라 여러가지 수치의 조합을 가질 수 있다.
- <86> 도 12에 도시한 바와 같이, 도광판(230)에서 가장 얇은 쪽 측면인 제 4면(230d)에서 제 3면(230c)으로 상기 제 1면(230a)의 모서리를 따라 1에서 74까지 측정 포인트를 설정(이중 1, 11, 21, 31, 41, 51, 61, 71만 표시됨)하고, 각 측정 포인트에서 상기 제 1면(230a)의 대각선 좌, 대각선 우 지점의 높이(mm)를 측정하였다.
- <87> 도 13a를 참조하여 대각선 좌 및 대각선 우 그래프를 보면, 기존 도광판의 측정 포인트 1~15 부분에서의 도광판 높이의 차이가 약 0.5mm발생하는 것을 알 수 있다.
- <88> 반면에, 도 13b를 참조하면, 대각선 좌, 우의 그래프에서 도광판의 높이 차가 거의 없는 것을 볼 수 있다. 따라서, 실시예에 따른 도광판의 뒤틀림 정도가 기존 도광판 대비 확연히 개선되었음을 알 수 있다.
- <89> 이와 같이, 실시예는 사출기에서 도광판 성형부로 레진을 전달하기 위한 통로인 게이트부의 형상을 변경하여 도광판을 사출 성형함으로써 도광판의 잔류 응력을 최소화하여 도광판의 휨 및 광학 패턴 성형의 균일도를 개선할 수 있다.
- <90> 도 14는 실시예에 따른 도광판의 휘도 특성을 측정하기 위한 측정 기준을 보여주는 도광판 평면도이고, 도 15는 실시예에 따른 사출성형 금형으로 제작된 도광판의 휘도 특성을 보여주는 그래프이다.
- <91> 도 14에 도시된 바와 같이, 실시예에 따른 사출성형 방법으로 제작된 도광판(230)의 일측, 즉 가장 두꺼운 두께를 갖는 제 3면(230c)의 일측에 램프(240)를 배치한다. 상기 램프(240)에서 조사되는 빛은 상기 제 3면(230c)으

로 입사되어 상기 도광판(230) 내부에서 산란 및 반사되어 제 1면(230a)으로 출사되는데, 빛이 출사되는 상기 제 1면(230a)을 1에서 17까지 측정 포인트를 설정하여 각 포인트에서의 휘도(단위는 nit)를 측정하였다.

<92> 도 15에 도시된 바와 같이, 종래 게이트부(255)를 갖는 금형으로 제작된 도광판(230)은 도광판(230) 면내에서의 휘도가 균일하지 않으며, 특히 램프(240)로부터 가장 먼 도광판(230)의 말단부, 즉 제 4면(230d) 부근에서 휘도가 급격히 떨어짐을 알 수 있다.

<93> 이는 종래의 좁은 게이트부 구조를 갖는 금형으로 도광판을 사출성형할 때 좁은 게이트에서 넓은 캐비티(cavity) 내로 상기 레진이 높은 압력으로 충전되면서 게이트와 먼 부분(제 4면 부근)에는 레진이 제대로 채워지지 않아 성형 품질이 떨어지기 때문이다.

<94> 반면에, 실시예에 따른 게이트부(255)를 갖는 금형으로 제작된 도광판(230)은 도광판(230) 면내에서 균일한 휘도를 가지는 것을 볼 수 있다.

<95> 이는 실시예에 따른 게이트 구조가 성형부(257) 내로 레진을 주입하는 입구 부분이 넓기 때문이다. 상기 레진이 낮은 압력으로 캐비티 내에 충전될 수 있어 게이트부(255)와 먼 부분(15, 16, 17 포인트 부근)의 광학 패턴 성형성이 향상되고, 그래프와 같이 휘도 균일도가 향상될 수 있다.

<96> 이와 같이, 실시예에 따라 게이트 구조를 변경한 사출성형 금형을 이용하여 도광판을 제조하는 공정에서, 레진의 흐름을 원활히 하고 낮은 압력에서도 도광판 성형부에 레진의 충전이 원활히 이루어질 수 있도록 함으로써 도광판의 광학 패턴 성형의 정밀도를 향상시키고 도광판의 휘도 균일도를 개선시킬 수 있다.

<97> 또한, 실시예에 따른 도광판을 갖는 표시장치 내에서 상기 도광판의 휨 또는 역휨의 발생을 최소화할 수 있어 표시패널의 화질 불량을 방지할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

<98> 도 1은 종래 액정표시장치의 단면도이다.

<99> 도 2는 종래 에지(EDGE) 방식의 도광판이 적용된 백라이트 유닛에서 도광판의 잔류 응력에 의한 휨에 의하여 화면에 보여지는 불량의 예를 도시한 사진이다.

<100> 도 3은 실시예에 따른 도광판이 적용된 액정표시장치의 단면도이다.

<101> 도 4는 실시예에 따른 사출성형 장치를 보여주는 단면도이다.

<102> 도 5는 도 4의 사출 성형 장치를 이용하여 제조된 도광판을 보여주는 사시도이다.

<103> 도 6은 실시예에 따라 사출성형된 게이트 및 도광판의 일부를 보여주는 정면도이다.

<104> 도 7은 도 6의 측면도이다.

<105> 도 8은 실시예에 따른 사출성형 장치로 도광판을 제작하는 공정을 순서대로 보여주는 순서도이다.

<106> 도 9는 실시예에 따라 제조되어 가공된 도광판의 측면을 보여주는 단면도이다.

<107> 도 10은 실시예에 따른 도광판의 휨 특성을 측정하기 위한 측정 기준을 보여주는 도광판 사시도이다.

<108> 도 11a 및 도 11b는 실시예에 따른 사출성형 금형으로 제작된 도광판의 휨 특성을 보여주는 그래프이다.

<109> 도 12는 실시예에 따른 도광판의 뒤틀림 특성을 측정하기 위한 측정 기준을 보여주는 도광판 사시도이다.

<110> 도 13a 및 도 13b는 실시예에 따른 사출성형 금형으로 제작된 도광판의 뒤틀림 특성을 보여주는 그래프이다.

<111> 도 14는 실시예에 따른 도광판의 휘도 특성을 측정하기 위한 측정 기준을 보여주는 도광판 평면도이다.

<112> 도 15는 실시예에 따른 사출성형 금형으로 제작된 도광판의 휘도 특성을 보여주는 그래프이다

<113> <도면의 주요부분에 대한 부호 설명>

<114> 200 : 사출성형 장치                      210 : 제 1 블럭

<115> 220 : 제 2 블럭                              230 : 도광판

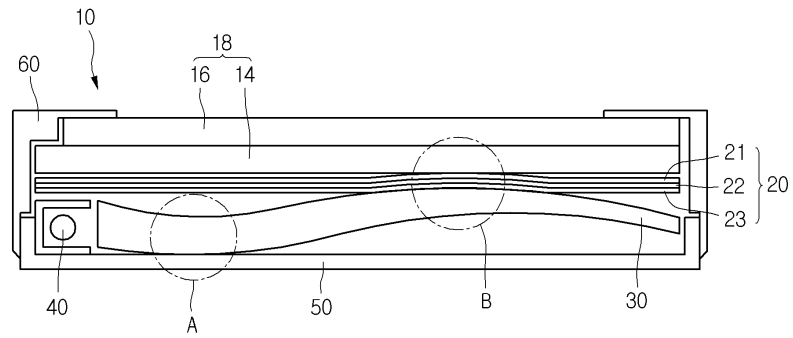
<116> 231 : 게이트                                251 : 노즐

<117>      253 : 주입부  
<118>      257 : 성형부

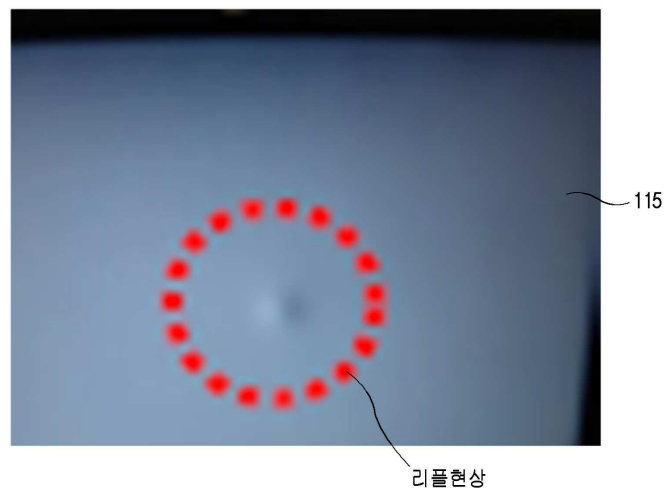
255 : 게이트부  
259 : 냉각 채널

도면

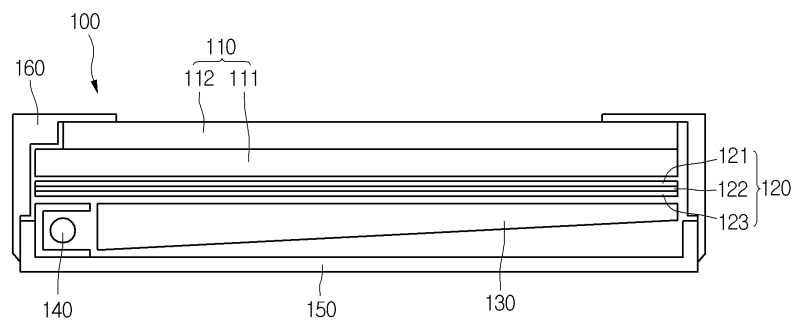
도면1



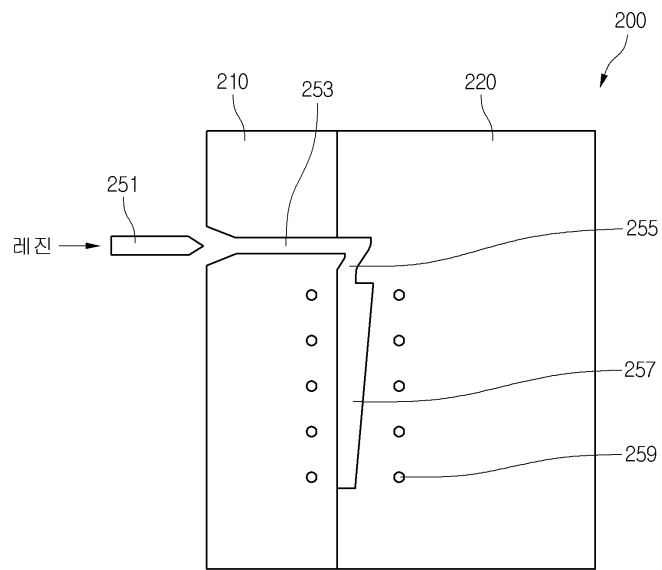
도면2



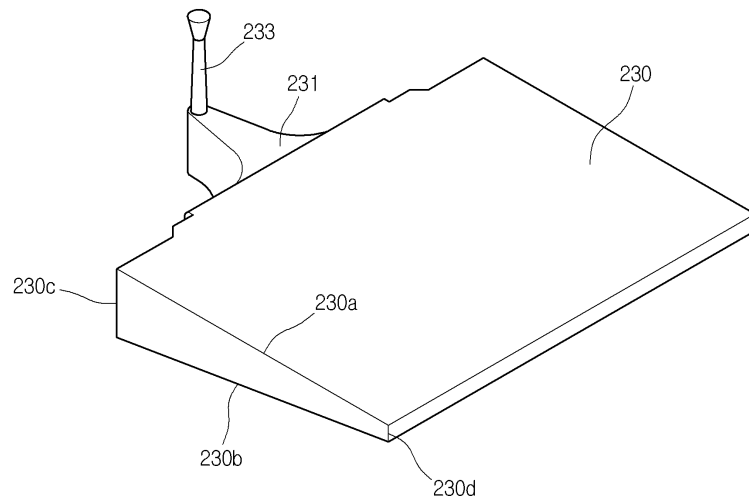
도면3



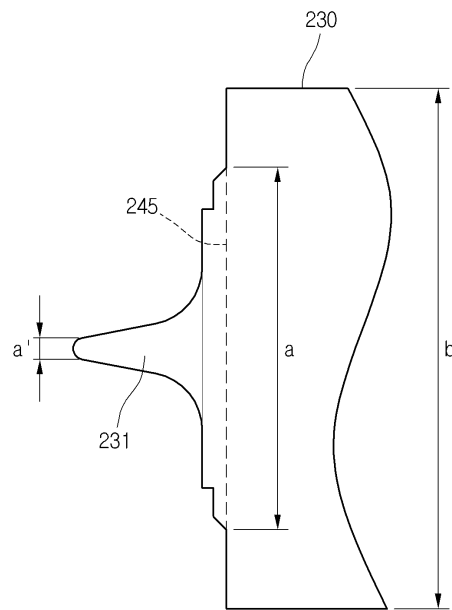
도면4



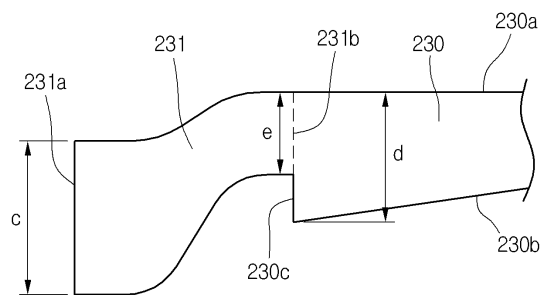
도면5



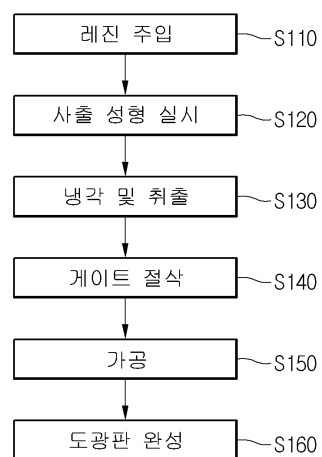
도면6



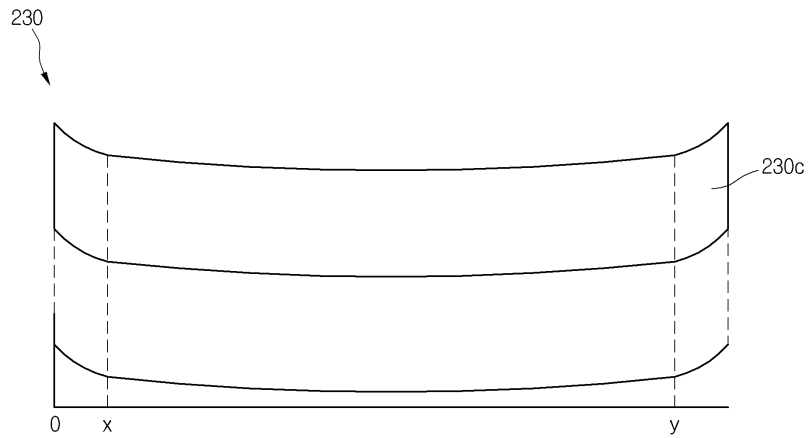
도면7



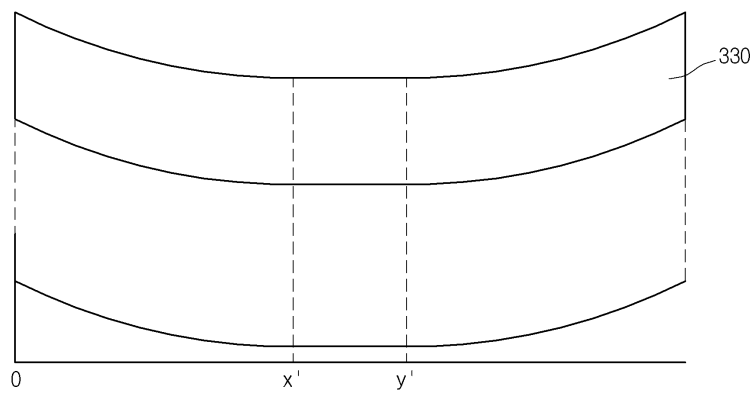
도면8



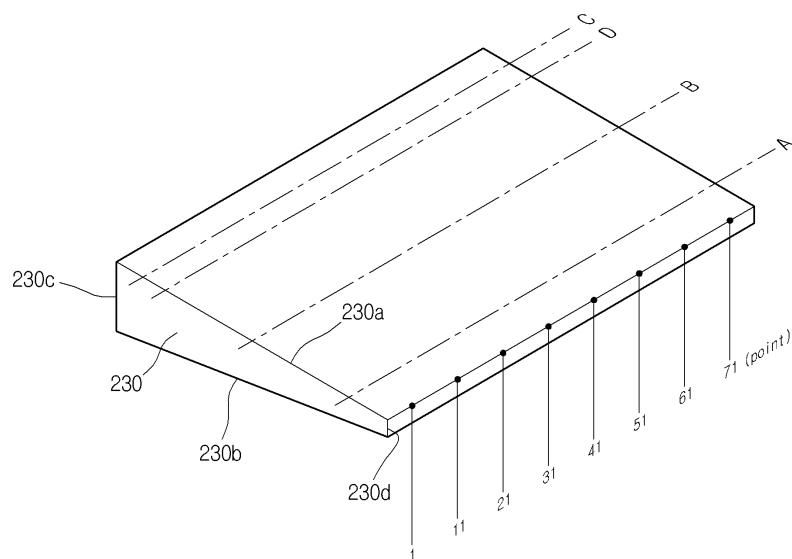
도면9a



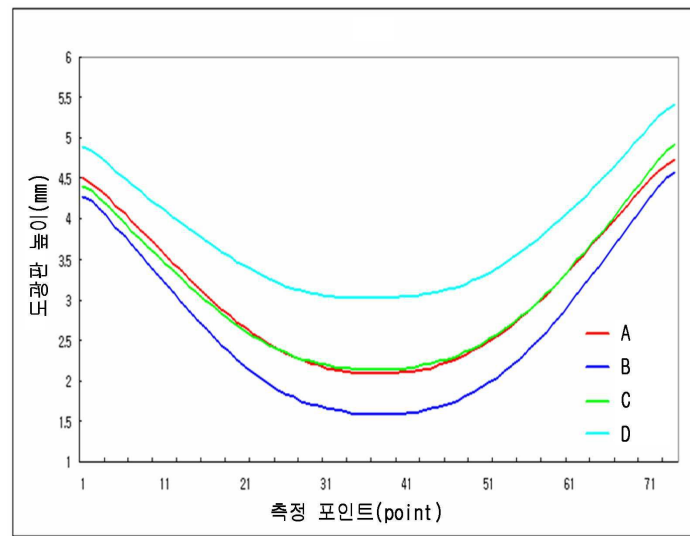
도면9b



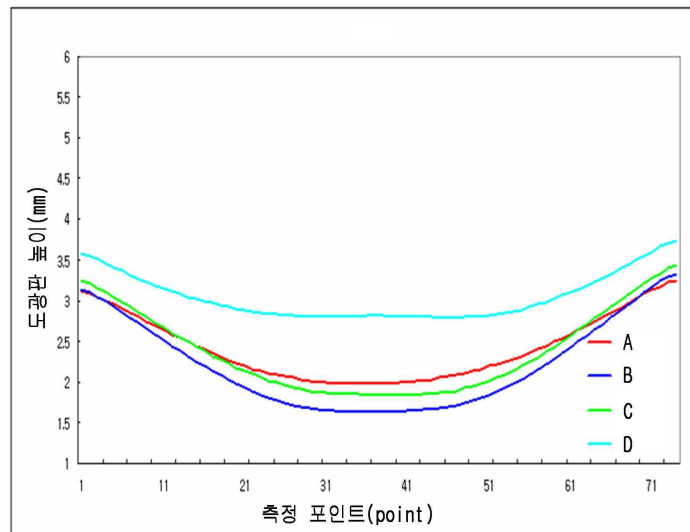
도면10



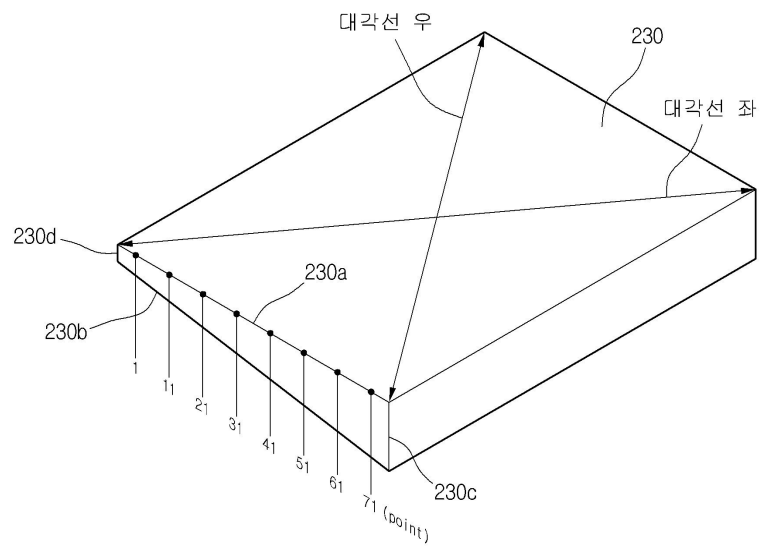
도면11a



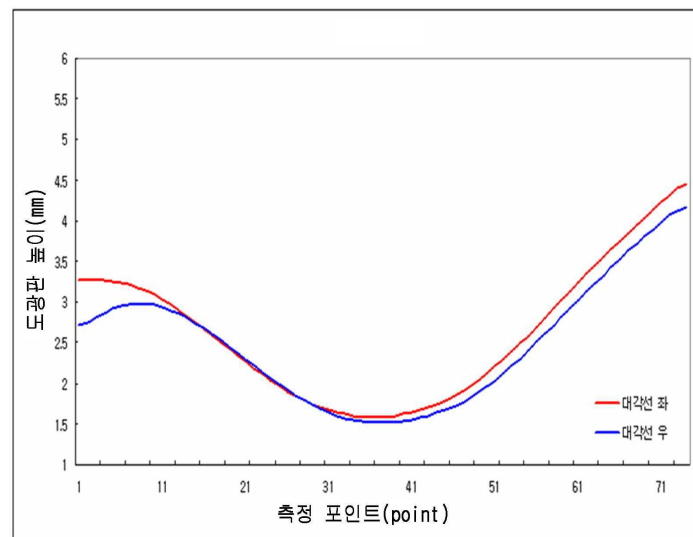
도면11b



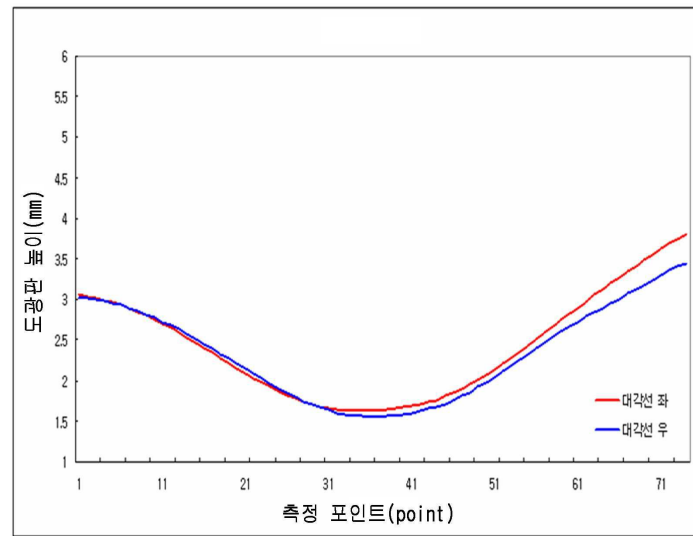
도면12



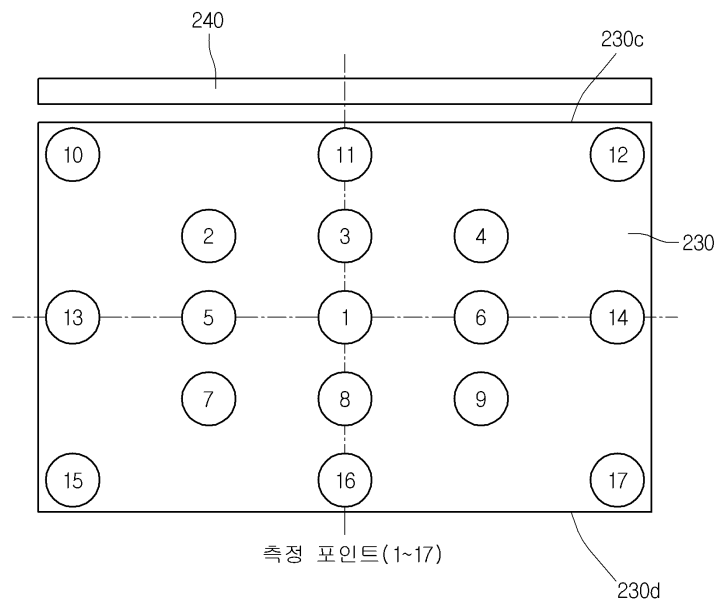
도면13a



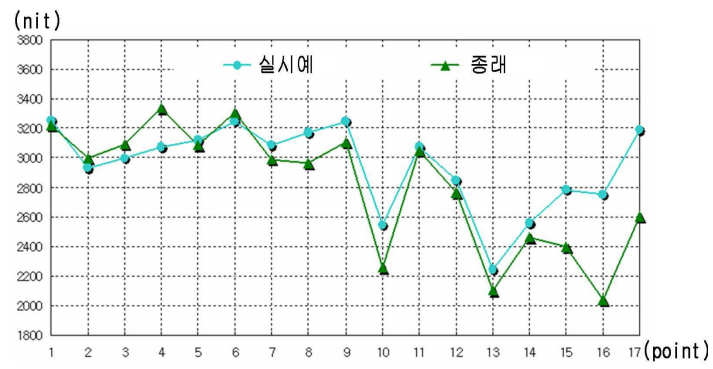
도면13b



도면14



도면15



|                |                                                     |         |            |
|----------------|-----------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 注射成型模具，使用其制造的导光板，以及具有该导光板的液晶显示装置                    |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">KR1020090114766A</a>                    | 公开(公告)日 | 2009-11-04 |
| 申请号            | KR1020080040575                                     | 申请日     | 2008-04-30 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 乐金显示有限公司                                            |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | LG显示器有限公司                                           |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | LG显示器有限公司                                           |         |            |
| [标]发明人         | NAM JI GEUN                                         |         |            |
| 发明人            | NAM, JI GEUN                                        |         |            |
| IPC分类号         | G02F1/13357                                         |         |            |
| CPC分类号         | B29C45/0025 B29C45/2708 B29L2011/0075 B29C2045/0027 |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                           |         |            |

#### 摘要(译)

该实施例涉及具有注射成型的液晶显示器，其使用其制造的导光板和该导光板的模制产品的残余应力最小化。根据实施例的注射成型在形成有第二块的成型单元中形成，第二块与第一块和第一块以及第二块和第一块的粘合以及第一块的方向相反。并且注入树脂的注入部分和树脂从注入部分移动到模制单元的浇口部分可以被称为连接在模制中用于注射成型的模具中的部分的浇口部分宽度。单位是模塑单元宽度的50~80%。以这种方式，由于该实施例改变了称为用于将树脂输送到注射机中的导光板成型单元的路径的浇口部分的形状，并且导光板被执行注射成型，导光板的残余应力可以最小化。注塑成型，浇口和导光板。

