



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0082357  
(43) 공개일자 2019년07월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H01L 51/52 (2006.01) H01L 51/00 (2006.01)  
H01L 51/56 (2006.01)

(52) CPC특허분류  
H01L 51/524 (2013.01)  
H01L 51/0097 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2017-0184509  
(22) 출원일자 2017년12월29일  
심사청구일자 없음

(71) 출원인  
삼성디스플레이 주식회사  
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

(72) 발명자  
명만식  
서울특별시 양천구 목동로3길 57, 108동 708호 (신정동, 양천아파트)

류한선  
서울특별시 서초구 신반포로33길 15, 106동 508호 (잠원동, 동아아파트)

최성철  
경기도 화성시 동탄순환대로22길 45, 1208동 2203호 (청계동, 동탄2신도시 호반베르디움 더클래스)

(74) 대리인  
팬코리아특허법인

전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 폴더블 표시 장치

(57) 요약

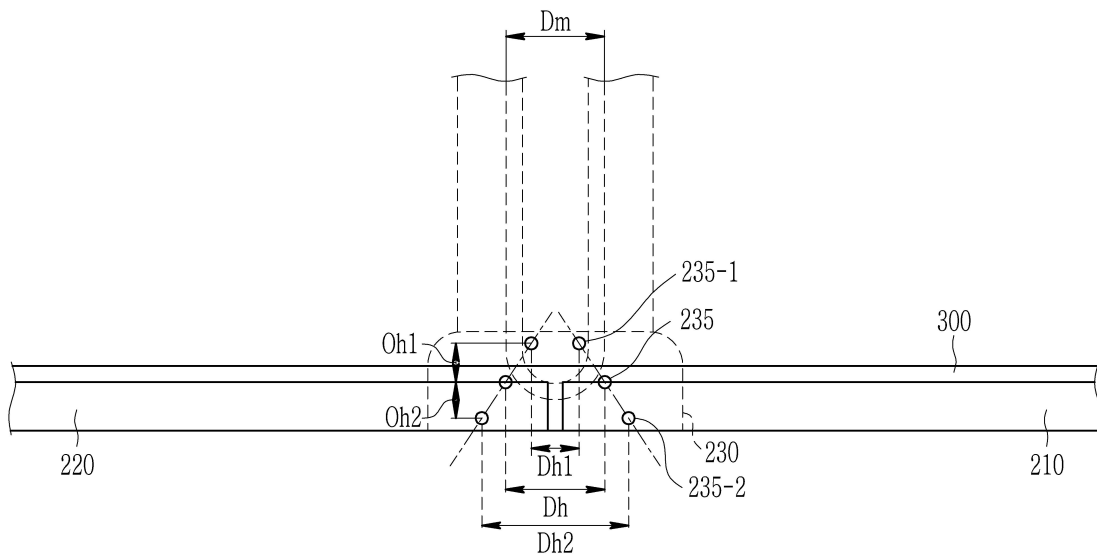
일 실시예에 따른 폴더블 표시 장치는 표시 패널; 상기 표시 패널의 배면을 지지하는 한 쌍의 배면 지지 부재; 상기 한 쌍의 배면 지지 부재를 체결하는 체결 부재; 및 상기 체결 부재와 상기 한 쌍의 배면 지지 부재를 각각 연결하는 한 쌍의 힌지를 포함하며, 상기 힌지의 위치는 아래의 수학적식에 의하여 정해진다.

[수학적식]

$$D_h = D_m - (2 \times O_h)$$

여기서,  $D_m$ 은 상기 한 쌍의 배면 지지 부재가 평행하게 접했을 때의 간격을 나타내고,  $D_h$ 는 상기 한 쌍의 힌지의 중심간의 수평거리를 의미하고,  $O_h$ 는 상기 힌지의 오프셋을 의미하며, 상기 힌지의 오프셋은 상기 힌지의 높이에 상기 배면 지지 부재가 펼쳐진 경우 상기 배면 지지 부재의 상부면 높이를 뺀 값이다.

대표도



(52) CPC특허분류  
*H01L 51/56* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

표시 패널;

상기 표시 패널의 배면을 지지하는 한 쌍의 배면 지지 부재;

상기 한 쌍의 배면 지지 부재를 체결하는 체결 부재; 및

상기 체결 부재와 상기 한 쌍의 배면 지지 부재를 각각 연결하는 한 쌍의 힌지를 포함하며,

상기 힌지의 위치는 아래의 수학적식에 의하여 정해지는 폴더블 표시 장치.

[수학적식]

$$D_h = D_m - (2 \times O_h)$$

여기서,  $D_m$ 은 상기 한 쌍의 배면 지지 부재가 평행하게 접했을 때의 간격을 나타내고,  $D_h$ 는 상기 한 쌍의 힌지의 중심간의 수평거리를 의미하고,  $O_h$ 는 상기 힌지의 오프셋을 의미하며, 상기 힌지의 오프셋은 상기 힌지의 높이에서 상기 배면 지지 부재가 펼쳐진 경우 상기 배면 지지 부재의 상부면 높이를 뺀 값이다.

#### 청구항 2

제1항에서,

상기 한 쌍의 힌지는 동일한 오프셋 값을 가지는 폴더블 표시 장치.

#### 청구항 3

제2항에서,

상기 한 쌍의 힌지는 상기 오프셋 값이 커지면 가까워지고, 상기 오프셋 값이 작아지면 멀어지는 폴더블 표시 장치.

#### 청구항 4

제3항에서,

상기 한 쌍의 힌지의 기준 위치는 상기 오프셋 값이 0일 때를 기준으로 정해지는 폴더블 표시 장치.

#### 청구항 5

제4항에서,

상기 힌지가 이동할 수 있는 방향은 상기 기준 위치에서 45도를 이루는 폴더블 표시 장치.

#### 청구항 6

제1항에서,

상기 힌지의 오프셋( $O_h$ )값은 아래의 수학적식을 만족하는 폴더블 표시 장치.

[수학적식]

$$- T_p \leq O_h \leq 1.5 \times T_p$$

여기서,  $T_p$ 는 상기 표시 패널의 두께이다.

#### 청구항 7

제6항에서,

상기 힌지의 오프셋(Oh)값은 아래의 수학적식을 만족하는 폴더블 표시 장치.

[수학적식]

$$Oh < Dm/2$$

**청구항 8**

제1항에서,

상기 한 쌍의 배면 지지 부재는 각각 연결부를 포함하는 폴더블 표시 장치.

**청구항 9**

제8항에서,

상기 각각의 연결부에는 홀이 포함되어 있는 폴더블 표시 장치.

**청구항 10**

제9항에서,

상기 체결 부재는 H자 구조를 가지는 한 쌍의 결합부를 더 포함하는 폴더블 표시 장치.

**청구항 11**

제10항에서,

상기 체결 부재는 상기 한 쌍의 결합부를 연결하는 지지대를 더 포함하는 폴더블 표시 장치.

**청구항 12**

제10항에서,

상기 두 개의 연결부는 상기 체결 부재의 상기 H자 구조를 가지는 결합부의 양측에 삽입되는 폴더블 표시 장치.

**청구항 13**

제12항에서,

상기 체결 부재는 홀이 형성되어 있으며,

상기 연결부에 형성되어 있는 상기 홀과 상기 체결 부재에 형성되어 있는 상기 홀을 통하여 상기 힌지가 삽입되어 상기 배면 지지 부재와 상기 체결 부재가 체결되는 폴더블 표시 장치.

**청구항 14**

제13항에서,

상기 힌지는 핀 모양을 가지는 폴더블 표시 장치.

**청구항 15**

제9항에서,

상기 두 개의 연결부에는 각각 기어가 형성되어 있으며,

두 개의 상기 기어는 서로 맞물려 있는 폴더블 표시 장치.

**청구항 16**

제15항에서,

상기 두 개의 기어를 회전시키는 모터를 더 포함하는 폴더블 표시 장치.

**청구항 17**

제8항에서,

상기 연결부는 상기 배면 지지 부재의 두께에 준하는 두께를 가지는 폴더블 표시 장치.

**청구항 18**

제8항에서,

상기 연결부는 상기 배면 지지 부재의 두께에 준하는 두께보다 두꺼운 폴더블 표시 장치.

**청구항 19**

제1항에서,

상기 배면 지지 부재는 상기 표시 패널이 접힐 때 이탈을 방지하는 가이드가 형성되어 있는 폴더블 표시 장치.

**청구항 20**

제19항에서,

상기 가이드는 상기 표시 패널의 일측변을 따라서 형성되어 있는 폴더블 표시 장치.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 개시는 폴더블 표시장치에 관한 것으로서, 보다 구체적으로 폴딩 기구를 포함하는 폴더블 표시 장치에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 유기 발광 표시 장치 등의 표시 장치는 표시 패널을 포함하고, 표시 패널은 기관 위에 여러 층과 소자들을 포함하여 제조된다. 종래에는 표시 패널의 기관으로 유리(glass)가 사용되고 있었다. 하지만, 유리 기관은 리지드(rigid) 하기 때문에 표시 장치를 휘거나 변형시키기가 어렵다. 최근에는 가볍고 변형이 쉬운 플라스틱 등의 플렉서블(flexible) 기관을 사용하는 플렉서블 표시 장치가 개발되고 있다.

[0003] 플렉서블 표시 장치는 그 용도나 형태에 따라 벤더블(bendable) 표시 장치, 폴더블(foldable) 표시 장치, 롤러블(rollable) 표시 장치 등으로 구분될 수 있다. 이중 폴더블 표시 장치는 표시 장치를 접을 수 있는 구조를 가지는 표시 장치이다. 표시 장치를 접는 경우에는 폴더블 표시 장치내의 복수의 층이 들 뜨거나 변형되어 표시 장치로서의 신뢰성이 저하되는 문제가 발생한다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0004] 실시예들은 폴딩 기구를 포함하는 폴더블 표시 장치가 접힐 때 표시 패널에 손상을 주지 않도록 하기 위한 것이다.

**과제의 해결 수단**

[0005] 본 발명의 실시예에 따른 폴더블 표시 장치는 표시 패널; 상기 표시 패널의 배면을 지지하는 한 쌍의 배면 지지 부재; 상기 한 쌍의 배면 지지 부재를 체결하는 체결 부재; 및 상기 체결 부재와 상기 한 쌍의 배면 지지 부재를 각각 연결하는 한 쌍의 힌지를 포함하며, 상기 힌지의 위치는 아래의 수학적식에 의하여 정해진다.

[0006] [수학적식]

[0007]  $D_h = D_m - (2 \times O_h)$

[0008] 여기서,  $D_m$ 은 상기 한 쌍의 배면 지지 부재가 평행하게 접혔을 때의 간격을 나타내고,  $D_h$ 는 상기 한 쌍의 힌지의 중심간의 수평거리를 의미하고,  $O_h$ 는 상기 힌지의 오프셋을 의미하며, 상기 힌지의 오프셋은 상기 힌지의 높이에서 상기 배면 지지 부재가 펼쳐진 경우 상기 배면 지지 부재의 상부면 높이를 뺀 값이다.

- [0009] 상기 한 쌍의 힌지는 동일한 오프셋 값을 가질 수 있다.
- [0010] 상기 한 쌍의 힌지는 상기 오프셋 값이 커지면 가까워지고, 상기 오프셋 값이 작아지면 멀어질 수 있다.
- [0011] 상기 한 쌍의 힌지의 기준 위치는 상기 오프셋 값이 0일 때를 기준으로 정해질 수 있다.
- [0012] 상기 힌지가 이동할 수 있는 방향은 상기 기준 위치에서 45도를 이룰 수 있다.
- [0013] 상기 힌지의 오프셋(Oh)값은 아래의 수학적식을 만족할 수 있다.
- [0014] [수학적식]
- [0015]  $- T_p \leq O_h \leq 1.5 \times T_p$
- [0016] 여기서,  $T_p$ 는 상기 표시 패널의 두께이다.
- [0017] 상기 힌지의 오프셋(Oh)값은 아래의 수학적식을 만족할 수 있다.
- [0018] [수학적식]
- [0019]  $O_h < D_m/2$
- [0020] 상기 한 쌍의 배면 지지 부재는 각각 연결부를 포함할 수 있다.
- [0021] 상기 각각의 연결부에는 홀이 포함되어 있을 수 있다.
- [0022] 상기 체결 부재는 H자 구조를 가지는 한 쌍의 결합부를 더 포함할 수 있다.
- [0023] 상기 체결 부재는 상기 한 쌍의 결합부를 연결하는 지지대를 더 포함할 수 있다.
- [0024] 상기 두 개의 연결부는 상기 체결 부재의 상기 H자 구조를 가지는 결합부의 양측에 삽입될 수 있다.
- [0025] 상기 체결 부재는 홀이 형성되어 있으며, 상기 연결부에 형성되어 있는 상기 홀과 상기 체결 부재에 형성되어 있는 상기 홀을 통하여 상기 힌지가 삽입되어 상기 배면 지지 부재와 상기 체결 부재가 체결될 수 있다.
- [0026] 상기 힌지는 핀 모양을 가질 수 있다.
- [0027] 상기 두 개의 연결부에는 각각 기어가 형성되어 있으며, 두 개의 상기 기어는 서로 맞물려 있을 수 있다.
- [0028] 상기 두 개의 기어를 회전시키는 모터를 더 포함할 수 있다.
- [0029] 상기 연결부는 상기 배면 지지 부재의 두께에 준하는 두께를 가질 수 있다.
- [0030] 상기 연결부는 상기 배면 지지 부재의 두께에 준하는 두께보다 두꺼울 수 있다.
- [0031] 상기 배면 지지 부재는 상기 표시 패널이 접힐 때 이탈을 방지하는 가이드가 형성되어 있을 수 있다.
- [0032] 상기 가이드는 상기 표시 패널의 일측변을 따라서 형성되어 있을 수 있다.

**발명의 효과**

- [0033] 실시예들에 따르면, 폴딩 기구를 포함하는 폴더블 표시 장치가 접히더라도 표시 패널에는 과도한 스트레스가 발생하지 않아 표시 장치를 접었다 폈다 하더라도 신뢰성이 유지된다.

**도면의 간단한 설명**

- [0034] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 폴더블 표시 장치의 측면도이다.
- 도 2는 도 1의 폴더블 표시 장치를 접은 구조를 도시한 도면이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 폴더블 표시 장치에서 힌지(hinge)의 위치를 도시한 도면이다.
- 도 4는 힌지의 오프셋에 따른 표시 패널의 스트레스를 도시한 그래프이다.
- 도 5는 접히는 반경에 따른 표시 패널의 스트레스를 도시한 그래프이다.
- 도 6 및 도 7은 힌지의 위치를 변경하면서 표시 패널이 접히는 상태를 살펴본 도면이다.
- 도 8은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 폴더블 표시 장치의 사시도이다.

도 9는 도 8의 실시예에 따른 폴더블 표시 장치의 접은 상태를 도시한 사시도이다.

도 10은 도 8의 실시예에 따른 체결 부재의 사시도이다.

도 11은 도 8의 실시예에 따른 체결 부재의 일단을 확대한 도면이다.

도 12는 배면 지지 부재의 사시도이다.

도 13은 도 8의 실시예에 따른 체결부를 확대 도시한 도면이다.

도 14는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 체결부의 확대 도면이다.

도 15는 도 14의 실시예에 따른 폴더블 표시 장치의 측면도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0035] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 여러 실시예들에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예들에 한정되지 않는다.
- [0036] 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙이도록 한다.
- [0037] 또한, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다. 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 그리고 도면에서, 설명의 편의를 위해, 일부 층 및 영역의 두께를 과장되게 나타내었다.
- [0038] 또한, 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 또는 "상에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 "바로 위에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다. 또한, 기준이 되는 부분 "위에" 또는 "상에" 있다고 하는 것은 기준이 되는 부분의 위 또는 아래에 위치하는 것이고, 반드시 중력 반대 방향 쪽으로 "위에" 또는 "상에" 위치하는 것을 의미하는 것은 아니다.
- [0039] 또한, 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함" 한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [0040] 또한, 명세서 전체에서, "평면상"이라 할 때, 이는 대상 부분을 위에서 보았을 때를 의미하며, "단면상"이라 할 때, 이는 대상 부분을 수직으로 자른 단면을 옆에서 보았을 때를 의미한다.
- [0041] 이하에서는 도 1을 통하여 본 발명의 일 실시예에 따른 폴더블 표시 장치에 대하여 살펴본다.
- [0042] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 폴더블 표시 장치의 측면도이다.
- [0043] 본 실시예에 따른 폴더블 표시 장치는 표시 패널(300), 표시 패널의 배면을 지지하는 한 쌍의 배면 지지 부재(210, 220), 한 쌍의 배면 지지 부재(210, 220)를 체결하는 체결 부재(230), 및 한 쌍의 배면 지지 부재(210, 220)와 상기 체결 부재(230)를 연결하는 힌지(235)를 포함한다. 힌지(235)는 한 쌍의 배면 지지 부재(210, 220)가 힌지(235)를 기준으로 회전할 수 있도록 체결시킨다. 여기서 한 쌍의 배면 지지 부재(210, 220), 체결 부재(230) 및 힌지(235)를 합하여 폴딩 기구라고도 한다.
- [0044] 표시 패널(300)은 플라스틱 기관 위에 형성되어 플렉서블한 특성을 가질 수 있으며, 본 실시예에서는 유기 발광 표시 패널을 사용한다. 유기 발광 표시 패널의 경우는 휘거나 접더라도 표시 휘도가 변하지 않아 플렉서블 표시 장치에 사용되기 적합한 특성을 가진다. 실시예에 따라서 표시 패널(300)은 터치 감지 기능을 포함할 수 있다. 터치 감지 기능을 가지는 표시 패널(300)은 일체형 패널로 형성되거나 유기 발광 표시 패널과 터치 감지 패널이 부착된 구조를 가질 수 있다. 실시예에 따라서는 유기 발광 표시 패널 외에 다른 표시 패널도 사용될 수 있다.
- [0045] 표시 패널(300)의 배면에는 한 쌍의 배면 지지 부재(210, 220)가 배치되어 있다. 배면 지지 부재(210, 220) 각각은 표시 패널(300)을 반으로 나누어 반씩 지지하는 구조를 가진다. 도 1에서는 표시 장치의 중앙 부분 일부만을 도시하고 있지만, 표시 패널(300)의 양 끝단도 각각의 배면 지지 부재(210, 220)에 의하여 배면이 지지되는 구조를 가질 수 있다. 도 1에서 도시하고 있는 바와 같이 한 쌍의 배면 지지 부재(210, 220)는 일정 간격을 두고 떨어져 접힐 수 있는 구조를 가진다. 이와 같은 간격에 의하여 표시 패널(300)의 일부는 지지되지 않지만,

해당 간격이 크지 않아 표시 패널(300)이 처지거나 하지 않는다.

- [0046] 도 1에서는 배면 지지 부재(210, 220)가 표시 패널(300)을 위에 얹어 놓은 구조로 도시되어 있지만, 실시예에 따라서는 배면 지지 부재(210, 220)가 접히는 중에 이탈되는 것을 방지할 수 있는 구조를 더 포함할 수 있다. (도 12 참조) 즉, 배면 지지 부재(210, 220)가 표시 패널(300)의 측면의 일부분을 감싸도록 형성하여 접히는 동안 표시 패널의 움직임을 제어하여 이탈하는 것을 막을 수 있다.
- [0047] 체결 부재(230)는 양 배면 지지 부재(210, 220)와 중첩할 수 있는 폭을 가진다. 양 배면 지지 부재(210, 220)와 체결 부재(230)가 중첩되는 부분에 힌지(235)를 사용하여 체결 부재(230)와 배면 지지 부재(210, 220)가 체결된다. 힌지(235)는 체결 부재(230)에 위치하는 홀에 삽입되어 배면 지지 부재(210, 220)와 연결되어 있다. 폴더블 표시 장치가 조립된 상태를 측면에서 바라보면, 힌지(235)가 체결 부재(230)의 홀내에 위치하므로 둘은 서로 동일하게 보일 수 있다.
- [0048] 본 발명의 실시예에 따른 폴더블 표시 장치는 힌지(235)를 중심으로 각 배면 지지 부재(210, 220)가 회전하는 구조를 가진다. 이 때, 두 배면 지지 부재(210, 220)간에 간섭이 생기지 않도록 배면 지지 부재(210, 220)간의 간격 및 구조를 변경할 수 있다. 실시예에 따라서는 배면 지지 부재(210, 220)가 연결부를 가져 힌지(235) 및 체결 부재(230)와 연결되도록 할 수 있다.
- [0049] 한 쌍의 배면 지지 부재(210, 220)가 힌지(235)를 중심으로 회전하면서 접히면, 배면 지지 부재(210, 220)로 지 지되는 표시 패널(300)도 함께 접힌다.
- [0050] 본 발명의 실시예에 따른 폴더블 표시 장치가 접힌 구조는 도 2에서 도시하고 있다.
- [0051] 도 2는 도 1의 폴더블 표시 장치를 접은 구조를 도시한 도면으로, 힌지(235)를 중심으로 배면 지지 부재(210, 220)를 회전시켜 폴더블 표시 장치를 접으면 도 2와 같은 구조가 된다.
- [0052] 표시 패널(300)은 배면 지지 부재(210, 220)를 따라서 접힌다. 그 결과 표시 패널(300) 중 곡면을 이루는 부분은 배면 지지 부재(210, 220)로부터 떨어져 위치하며, 해당 곡면은 반경(R)을 가질 수 있다. 여기서, 반경(R)은 표시 패널(300)의 배면을 기준으로 측정하며, 표시 패널(300)의 배면이 이루는 곡면에 대한 반지름이다. 다만, 접히는 구조에 따라서 반경이 일정하지 않은 구조를 가질 수도 있다.
- [0053] 도 2에서는 배면 지지 부재(210, 220)가 서로 평행하는 위치까지 접힌 구조가 도시되어 있지만, 실 사용시에는 더 접힐 수도 있다.
- [0054] 이와 같은 구조로 접히는 폴더블 표시 장치에서는 힌지(235)의 위치에 따라서 표시 패널(300)이 받는 스트레스가 변경되는데, 이하에서는 도 3을 통하여 본 발명의 실시예에 따른 힌지(235)의 위치를 살펴본다.
- [0055] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 폴더블 표시 장치에서 힌지(hinge)의 위치를 도시한 도면이다.
- [0056] 도 3에서는 힌지 위치를 구하기 위하여 몇 가지 수치를 이용한다.
- [0057] 평행하게 접혔을 때, 한 쌍의 배면 지지 부재(210, 220)간의 간격을  $D_m$ 이라고 한다. 즉, 한 쌍의 배면 지지 부재(210, 220)이 서로 평행할 때까지 접혔을 때 두 배면 지지 부재(210, 220)의 상부면이 이루는 거리이며, 이는 평행하게 접혔을 때 표시 패널(300)의 배면이 이루는 간격과 동일하다. 또한, 표시 패널(300)이 접혔을 때의 반경(R)은 표시 패널(300)의 배면을 기준으로 하므로  $D_m$ 은 반경(R)의 두 배이기도 하다.
- [0058] 또한, 두 힌지(235)간의 수평 거리는  $D_h$ 라고 한다.  $D_h$ 는 두 힌지(235)사이의 간격이 아니고 두 힌지(235)의 중심간의 거리이다. 힌지(235)의 중심은 체결 부재(230)의 홀의 중심과 일치할 수 있다.
- [0059] 마지막으로, 오프셋이라는 개념도 필요하다. 오프셋은 표시 장치가 펼쳐져 있을 때, 배면 지지 부재(210, 220)의 상부면과 힌지(235)의 중심이 이루는 높이 차이를 의미한다. 즉, 힌지(235)의 오프셋은 아래 수학적 식 1과 같이 정의된다.
- [0060] [수학적 식 1]
- [0061]  $\text{힌지의 오프셋}(O_h) = \text{힌지의 높이} - \text{펼쳐진 배면 지지 부재의 상부면 높이}$
- [0062] 힌지(235)의 오프셋값은 양의 값을 가질 수도 있고, 음의 값을 가질 수도 있다. 양의 값을 가지는 오프셋은 힌지(235)의 높이가 펼쳐진 배면 지지 부재(210, 220)의 상부면보다 높게 위치한다는 것을 의미하며, 음의 값을 가지는 오프셋은 힌지(235)의 높이가 펼쳐진 배면 지지 부재(210, 220)의 상부면보다 낮게 위치한다는 것을 의



미한다.

- [0063] 이상과 같은 세가지 수치, 즉, 접했을 때 배면 지지 부재간의 간격(Dm), 힌지간의 수평거리(Dh), 및 힌지의 오프셋(Oh)를 이용하면 폴더블 표시 장치가 가지는 힌지(235)는 아래의 수학적 2와 같은 관계가 만족될 수 있다.
- [0064] [수학적 2]
- [0065]  $D_h = D_m - (2 \times O_h)$
- [0066] 즉, 힌지간의 수평거리(Dh)는 수평으로 접했을 때 배면 지지 부재간의 간격(Dm)에서 두 배의 힌지의 오프셋(Oh)값을 뺀 것과 일치한다. 여기서, Dh 및 Dm값은 모두 양의 값만을 가질 수 있으므로, 힌지의 오프셋(Oh)값은 아래의 수학적 3을 만족하는 것만 사용될 수 있다.
- [0067] [수학적 3]
- [0068]  $O_h < D_m/2$
- [0069] 즉, 힌지의 오프셋(Oh)값이 Dm/2의 값과 동일하게 되면, Dh값은 0이 되어 힌지간의 수평거리가 없는 경우가 되기 때문이다. 실질적으로는 힌지(235)에 고정되어 회전하는 배면 지지 부재(210, 220)로 인하여 힌지간의 수평거리(Dh)가 어느 정도의 수치를 가지는 것이 바람직하다.
- [0070] 이와 같은 관계를 사용하면 접했을 때 배면 지지 부재(210, 220)간의 간격(Dm)을 디자인 등의 이유로 정하게 된 경우에 힌지(235)의 높이(오프셋) 및 간격을 구하는데 도움을 준다. 즉, 수학적 2에서 제시되어 있는 세가지 수치 중 적어도 하나를 정하면 나머지 수치가 명확해지는데, 그 중 어느 것을 먼저 정해도 되지만, 배면 지지 부재간의 간격(Dm)을 먼저 정하는 경우가 일반적일 수 있다. 표시 패널(300)이 정해지면 해당 표시 패널(300)을 접을 수 있는 반경(R)을 알 수 있게 된다. 즉, 반경(R)을 두 배하면, 배면 지지 부재간의 간격(Dm)이므로 이를 기초로 수학적 2에 기초하여 힌지간의 수평거리(Dh) 및 힌지의 오프셋(Oh)값을 정하면 된다. 힌지(235)의 위치는 수학적 2 상의 여러 위치 중 하나이면 된다.
- [0071] 본 명세서에서는 표시 패널(300)의 반경을 표시 패널(300)의 접히는 외측면을 기준으로 하여 그 두 배가 배면 지지 부재간의 간격(Dm)이 되지만, 반경이 이와 다른 기준으로 측정되면, 배면 지지 부재간의 간격(Dm)을 다른 방식으로 정할 필요가 있다.
- [0072] 수학적 2에서 만약 힌지(235)가 오프셋(Oh)값으로 0을 가지면, 배면 지지 부재간의 간격(Dm)과 힌지간의 수평거리(Dh)가 동일한 값을 가지게 된다. 이는 도 3에서 중앙에 위치하는 힌지(235)로부터 확인할 수 있다.
- [0073] 즉, 도 3에서 가운데에 위치하는 힌지(235)는 그 중심이 배면 지지 부재(210, 220)의 수평면과 동일한 높이에 있는 경우이고, 힌지의 오프셋(Oh)값은 수학적 1에 따라 0이다. 수학적 2에서 힌지의 오프셋(Oh)값이 0이면  $D_m=D_h$ 가 되므로, 힌지간의 수평거리(Dh)는 평행하게 접했을 때 배면 지지 부재간의 간격(Dm)과 일치한다. 도 3에서는 가운데에 위치하는 힌지(235)간의 거리가 배면 지지 부재간의 간격(Dm)과 일치하도록 도시되어 있다.
- [0074] 이하에서는 힌지가 배면 지지 부재(210, 220)의 수평면보다 높게 위치하는 경우를 살펴본다. 이는 도 3에서 힌지(235-1)에 대한 경우이다.
- [0075] 힌지(235-1)는 오프셋 값으로 Oh1을 가지며, 힌지(235-1)간의 수평거리는 Dh1을 가진다. 이에 의하면 수학적 2는 아래의 수학적 4로 변경된다.
- [0076] [수학적 4]
- [0077]  $D_{h1} = D_m - (2 \times O_{h1})$
- [0078] 여기서 Oh1의 값이 양의 값을 가지므로 힌지(235-1)간의 수평거리(Dh1)은 배면 지지 부재간의 간격(Dm)보다 작은 값을 가질 수 밖에 없으므로 도 3과 같이 오프셋이 0일 때의 힌지(235)간의 수평거리(Dh)보다 작은 값을 가지게 된다.
- [0079] 이하에서는 힌지가 배면 지지 부재(210, 220)의 수평면보다 낮게 위치하는 경우를 살펴본다. 이는 도 3에서 힌지(235-2)에 대한 경우이다.
- [0080] 힌지(235-2)는 오프셋 값으로 Oh2를 가지며, 힌지(235-2)간의 수평거리는 Dh2를 가진다. 이에 의하면 수학적 2는 아래의 수학적 5로 변경된다.
- [0081] [수학적 5]

- [0082]  $Dh2 = Dm - (2 \times Oh2)$
- [0083] 여기서 Oh2의 값이 음의 값을 가지므로 힌지(235-2)간의 수평거리(Dh2)는 배면 지지 부재간의 간격(Dm)보다 큰 값을 가질 수 밖에 없으므로 도 3과 같이 오프셋이 0일 때의 힌지(235)간의 수평거리(Dh)보다 큰 간격을 가지게 된다.
- [0084] 수학적 2에 의하면, 힌지의 오프셋(Oh)이 1 증가하면, 힌지간의 수평 거리는 2 감소한다. 그런데, 힌지가 중심선을 기준으로 대칭을 이루면서 양쪽에 위치하고 있으므로 2만큼 감소된 수평 거리는 각각 중심선을 기준으로 1씩 감소되는 것이다. 그러므로 한쪽의 힌지만을 기준으로 보면 힌지의 높이가 1 변함에 따라서 그 좌우 위치도 1 변하므로 45도의 각도를 이루면서 이동하게 된다.
- [0085] 그러므로 힌지(235)의 위치는 오프셋값이 변함에 따라서 도 3에서 도시하는 사선 방향의 점선위에 위치하게 된다.
- [0086] 이를 정리하면 아래와 같이 표현할 수 있다.
- [0087] 한 쌍의 힌지(235)의 기준 위치는 상기 오프셋 값이 0일 때를 기준으로 정해지며, 힌지(235)의 위치는 기준 위치로부터 45도 방향으로 정해진다. 45도의 방향은 한 쌍의 힌지(235)가 기준 위치보다 높아질수록 거리가 가까워지고, 기준 위치보다 낮아질수록 거리가 멀어지는 방향이다. 여기서, 한 쌍의 힌지(235)의 높이는 동일하다.
- [0088] 수학적 2 및 45도로 이동하는 힌지(235)의 위치는 최적화된 경우에 해당되며, 표시 패널(300)이 접히면서 받는 스트레스를 견디는 정도에 따라서 변경될 수 있다. 또한, 힌지(235)의 높이는 체결 부재(230)내에서 위치하여야 하는 것은 당연하지만, 힌지(235)의 높이가 높아지거나 낮아지는 것이 언제나 가능한 것은 아니다.
- [0089] 이하에서는 수학적 2의 관계를 만족하더라도 오프셋이 가질 수 있는 범위는 수학적 3에서 기술하였다. 하지만, 이에 더하여 오프셋이 가질 수 있는 범위가 제한될 수 있는데, 이에 대하여 도 4 내지 도 7을 통하여 살펴본다.
- [0090] 도 4는 힌지의 오프셋에 따른 표시 패널의 스트레스를 도시한 그래프이다.
- [0091] 먼저, 도 4에서는 표시 패널(300)을 접는 각도(x축)에 따라서 표시 패널이 받는 스트레스(y축)가 그래프로 도시되어 있다. 또한, 도 4에서는 세가지 실시예가 도시되어 있다.
- [0092] 도 4에서 "Bottom Aligned"는 힌지의 오프셋(Oh)이 0인 경우이며, 그 외에는 힌지의 오프셋(Oh)값이 +0.3mm 인 경우, 및 +0.7706mm인 경우가 도시되어 있다. 도 4의 실험에서는 표시 패널(300)의 두께가 약 0.5mm인 것을 사용하였고, 완전히 접었을 때(180도인 경우) 표시 패널(300)이 휘는 반경(R)은 3.0mm가 되었다. 여기서 표시 패널(300)이 휘는 반경(R)은 표시 패널(300)이 접혔을 때 외측면을 기준으로 하므로 반경(R)을 두 배하면 배면 지지 부재간의 간격(Dm)과 같아진다. 또한, 힌지의 오프셋(Oh)값이 +0.3mm 인 경우는 표시 패널(300)의 두께를 기준으로 약 반에 해당하는 오프셋값이며, 힌지의 오프셋(Oh)값이 +0.7706mm인 경우는 표시 패널(300) 두께의 1.5 배에 해당하는 오프셋 값이다.
- [0093] 도 4에 의하면, 가장 바람직한 스트레스는 힌지의 오프셋(Oh)값이 +0.3mm 인 경우이다. 즉, 접는 각도(folding angle)이 커질수록 스트레스는 증가할 수 밖에 없지만, 그 증가하는 정도가 일정하게 감소하므로 표시 패널(300)에서 문제가 발생할 가능성이 적다.
- [0094] 한편, 힌지의 오프셋(Oh)값이 +0.7706mm인 경우는 양의 힌지의 오프셋(Oh)값으로 휘는 반경(R)에 비하여 두 배 이상의 값을 가지는 경우로 표시 패널(300)의 두께의 1.5배에 준하는 값이다. 이 경우에는 스트레스의 방향이 바뀐다. 즉, 표시 장치를 접을 때 초반에 인장 스트레스를 받아 표시 패널(300)이 늘어나게 된다. 이와 같은 경우에는 크랙의 위험이 있지만, 그 스트레스가 높지 않고, 그 이후에는 각도가 증가하면서 서서히 압축 스트레스가 증가되게 되어 문제가 발생하지 않는다.
- [0095] 한편, 힌지의 오프셋(Oh)값이 0인 경우를 살펴보면, 표시 장치를 접을 때, 초반에 상대적으로 스트레스 값이 크게 증가한다. 하지만, 그 후에 서서히 스트레스값이 증가한다. 초반에 발생하는 스트레스값이 최종적으로 접었을 때(180도 인 경우)에 비하여 상대적으로 작은 값을 가지는 것을 감안하면 초반의 스트레스는 견딜 수 있는 정도로 판단된다.
- [0096] 도 4에 기초하여 스트레스의 추세를 살펴보면, 힌지의 오프셋(Oh)값이 0인 경우에서부터 음으로 진행할수록 표시 장치를 접을 때 초반에 스트레스가 증가하는 성향임을 알 수 있다. 그러므로 도 4에 기초할 때 음의 힌지의 오프셋(Oh)값이 큰 값을 가지기에는 스트레스가 너무 커서 사용이 어려울 수 있다.

- [0097] 음의 힌지의 오프셋(Oh)값과 비교할 때 양의 힌지의 오프셋(Oh)값에서는 스트레스가 크게 변하지 않는 장점이 있다. 그러므로 양의 힌지의 오프셋(Oh)값으로는 상대적으로 큰 값을 가질 수 있지만, 음의 힌지의 오프셋(Oh)값으로는 큰 값을 가지는 것은 어렵다.
- [0098] 이상에서는 도 4를 통하여 힌지의 오프셋(Oh)값이 변함에 따른 스트레스의 변화를 살펴보았다.
- [0099] 이하에서는 도 5를 통하여 표시 패널(300)의 접힐 때의 반경(R)이 변함에 따른 스트레스의 변화를 살펴본다.
- [0100] 도 5는 접히는 반경에 따른 표시 패널의 스트레스를 도시한 그래프이다.
- [0101] 도 4에서 가장 좋은 결과였던 힌지의 오프셋(Oh)값이 +0.3mm인 경우를 기초로 표시 패널(300)이 접힐 때의 반경(R)을 변경하면서 스트레스의 변동을 살펴본다.
- [0102] 도 5에 의하면 표시 패널(300)이 접힐 때의 반경(R)은 작을수록 표시 패널(300)의 일 부분에 스트레스가 많이 가해지므로 반경(R)이 일정 수준 이상일 필요가 있다. 다만, 반경(R)이 너무 커지면 표시 장치를 접더라도 그 두께가 두꺼워지는 단점이 있다.
- [0103] 이하에서는 도 6 및 도 7을 통하여 힌지(235)의 위치에 따른 표시 패널의 변형 정도에 대하여 살펴본다.
- [0104] 도 6 및 도 7은 힌지의 위치를 변경하면서 표시 패널이 접히는 상태를 살펴본 도면이다.
- [0105] 먼저, 도 6에서는 총 4 곳의 힌지 위치를 추가적으로 도시하고 있다. 즉, [수학식 2]에 의하면 힌지(235)가 위치한 곳 및 그로부터 도 6의 점선을 따라 사선 방향으로 위치하는 경우에는 접더라도 표시 패널(300)의 스트레스가 상대적으로 적어 폴더블 표시 장치에 적합한 힌지(235) 위치이다. 여기서, 기준이 되는 힌지(235)의 위치는 오프셋이 0인 위치로, 접었을 때 배면 지지 부재간의 간격과 동일한 간격인 위치이다. 이를 이하 기준 힌지라고도 한다.
- [0106] 이를 기준으로 도 6에서는 4 곳으로 힌지의 위치를 옮겼으며, 각각 기준 힌지(235)의 위치에서 아래로 이동한 ㉑ 힌지, 기준 힌지(235)로부터 위로 이동한 ㉒ 힌지, ㉑ 힌지로부터 우로 이동한 ㉓ 힌지, 및 ㉒ 힌지로부터 좌로 이동했으며, 기준 힌지(235)로부터 사선 방향에 위치하는 ㉔ 힌지를 정하였다. 그 후 각 힌지에 대하여 접어서 표시 패널(300)이 받는 스트레스를 도 7에서 도시하였다. 여기서 ㉑ 힌지 및 ㉓ 힌지가 가지는 오프셋값은 - 0.5mm이며, ㉒ 힌지 및 ㉔ 힌지가 가지는 오프셋값은 + 0.75mm이다. 또한, ㉑ 힌지 및 ㉒ 힌지에서는 양쪽에 위치하는 힌지간의 거리가 기준 힌지(235)와 동일하다. 하지만, ㉓ 힌지는 두 힌지간의 거리가 기준 힌지(235)에 비하여 0.5mm만큼 감소했고, ㉔ 힌지도 두 힌지간의 거리가 0.75mm만큼 감소했다. 그 결과 ㉓ 힌지는 사선 방향에서 벗어나있지만, ㉔ 힌지는 사선 방향을 따라서 위치한다.
- [0107] 또한, 여기서 표시 패널(300)은 0.5mm의 두께인 패널을 사용하였고, 표시 패널(300)이 복수의 층을 가질 수 있음을 보이도록 두 층으로 이루어진 것처럼 도시하였다. 실제로 표시 패널(300)은 복수의 층을 가지며, 접히면서 복수의 층간의 박리 등의 문제가 발생하기도 한다.
- [0108] 또한, 도 7에서는 각 경우에 대응하는 힌지를 '235'번 번호와 함께 점으로 표시되어 있으며, 배면 지지 부재(210, 220) 대신 그 상부면만을 선으로 도시하면서 각각 '211', '221' 번호로 표시하였다.
- [0109] 먼저, ㉑ 힌지를 사용하는 경우를 살펴본다. 도 7에 의하면, ㉑ 힌지를 사용하면 표시 패널(300)에 버클링(buckling)이 발생하면서 배면 지지 부재의 상부면(211, 221)으로부터 일부 들뜨는 현상이 발생하는 것을 확인할 수 있다.
- [0110] 한편, ㉒ 힌지를 사용하는 경우에는 표시 패널(300)에 크랙이 발생하고 표시 패널(300)내의 각 층이 서로 분리되는 현상(Delamination)이 발생하는 것을 확인할 수 있다.
- [0111] 그리고, ㉓ 힌지를 사용하는 경우에도 ㉑ 힌지를 사용하는 경우와 같이 버클링이 발생한다.
- [0112] 하지만, 힌지를 이동하더라도 기준 힌지로부터 사선 방향으로 이동한 경우(㉔ 힌지)에는 표시 패널(300)의 스트레스가 작고 수만번의 접었다 폈다의 테스트를 통해서도 신뢰성을 가짐을 알 수 있다.
- [0113] 이와 같은 실험 결과를 기준으로 하면, 힌지가 가지는 오프셋값은 수학식 6의 범위 내일 것이 요구된다.
- [0114] [수학식 6]
- [0115] -  $T_p \leq O_h \leq 1.5 \times T_p$

- [0116] 여기서, Oh는 힌지의 오프셋값이고, Tp는 표시 패널(300)의 두께이다.
- [0117] 이러한 수치 범위는 도 4 및 도 7을 통하여 확인할 수 있다.
- [0118] 먼저, 도 4에 의하면, 힌지의 오프셋(Oh)값이 양인 경우에 스트레스가 상대적을 적고, 0만 되어도 접는 초반에 스트레스가 커지므로 음이 되면 큰 값의 오프셋을 가지기 어려운 것을 알 수 있다. 또한, 도 4에서는 표시 패널(300)의 두께(Tp)에 1.5배에 해당하는 오프셋을 가지더라도 스트레스가 급증 하지 않아 사용가능함을 알 수 있다.
- [0119] 또한, 도 7에 의하면, 힌지의 오프셋값이 - Tp 인 경우에도 버클링(Buckling)이 발생하는 것을 알 수 있다. 하지만, 도 7의 경우에는 기준 힌지(235)로부터 사선 방향으로 이동하지 않은 경우(즉, 두 힌지 간의 간격이 변경되지 않은 경우)이므로 버클링이 발생한 것이다. 이에 반하여, 힌지의 오프셋 값으로 음의 값을 가지며, 표시 패널(300)의 두께(Tp)에 해당되더라도 두 힌지 간의 거리가 그에 맞추어 멀어져서 기준 힌지(235)로부터 사선 방향상에 위치하면 신뢰성을 가진다.
- [0120] 이에 [수학식 6]과 같은 힌지의 오프셋값을 설정할 수 있다.
- [0121] 이하에서는 도 8 내지 도 13을 통하여 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 폴더블 표시 장치에 대하여 살펴본다.
- [0122] 먼저 도 8 및 도 9를 통하여 폴더블 표시 장치의 전체적인 모양을 살펴본다.
- [0123] 도 8은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 폴더블 표시 장치의 사시도이고, 도 9는 도 8의 실시예에 따른 폴더블 표시 장치의 접은 상태를 도시한 사시도이다.
- [0124] 도 8에서는 폴더블 표시 장치가 펼쳐져 있는 상태가 도시되어 있다.
- [0125] 본 실시예에 따른 폴더블 표시 장치는 표시 패널(300), 표시 패널의 배면을 지지하는 한 쌍의 배면 지지 부재(210, 220), 및 한 쌍의 배면 지지 부재(210, 220)를 연결하고 접히도록 하는 체결 부재(230)를 포함한다. 또한, 폴더블 표시 장치는 체결 부재(230)가 한 쌍의 배면 지지 부재(210, 220)와 연결되도록 하는 힌지(235)를 더 포함한다. 여기서 한 쌍의 배면 지지 부재(210, 220), 체결 부재(230) 및 힌지(235)를 합하여 폴딩 기구라 한다.
- [0126] 표시 패널(300)은 플라스틱 기관 위에 형성되어 플렉서블한 특성을 가질 수 있으며, 터치 감지 기능을 가질 수 있다..
- [0127] 표시 패널(300)의 배면에는 한 쌍의 배면 지지 부재(210, 220)가 배치되어 있다. 배면 지지 부재(210, 220) 각각은 표시 패널(300)의 배면을 지지하는 구조를 가진다.
- [0128] 도 8에서는 배면 지지 부재(210, 220)가 표시 패널(300)을 위에 얹어 놓은 구조로 도시되어 있지만, 실시예에 따라서는 배면 지지 부재(210, 220)가 표시 패널(300)의 배면뿐만 아니라 측면도 감싸도록 형성되어 있을 수 있다. 실시예에 따라서는 돌기 모양으로 표시 패널(300)이 이탈하지 못하도록 형성할 수 있으며, 이에 대해서는 도 12에서 살펴본다.
- [0129] 한 쌍의 배면 지지 부재(210, 220)에는 연결부(215, 225)가 있으며, 연결부가 힌지(235)를 통하여 체결 부재(230)와 체결되어 있다.
- [0130] 힌지(235)는 체결 부재(230)에 위치하는 홀과 배면 지지 부재(210, 220)의 연결부(215, 225)에 위치하는 홀에 삽입되어 배면 지지 부재(210, 220)를 체결 부재(230)와 연결한다.
- [0131] 본 발명의 실시예에 따른 폴더블 표시 장치는 힌지(235)를 중심으로 각 배면 지지 부재(210, 220)가 회전하는 구조를 가진다. 한 쌍의 배면 지지 부재(210, 220)가 힌지(235)를 중심으로 회전하면서 접히면, 배면 지지 부재(210, 220)로 지지되는 표시 패널(300)도 함께 접힌다.
- [0132] 도 8의 실시예에 따른 폴더블 표시 장치가 접힌 구조는 도 9에서 도시되어 있다. 도 9에서 도시하고 있는 바와 같이 배면 지지 부재(210, 220)가 체결 부재(230)에 위치하는 힌지(235)를 기준으로 회전하면서 접힌다. 배면 지지 부재(210, 220)는 일정 간격을 두고 떨어져서 그 사이에 표시 패널(300)이 위치할 수 있는 공간을 가진다. 하지만, 실시예에 따라서는 배면 지지 부재(210, 220)가 더 이상 접히지 않을 때까지 접을 수도 있다.
- [0133] 도 9에서는 체결 부재(230)의 구조가 도시되어 있는데, 이에 대해서는 도 10 및 도 11을 통하여 상세하게 살펴본다.

- [0134] 도 10은 도 8의 실시예에 따른 체결 부재의 사시도이고, 도 11은 도 8의 실시예에 따른 체결 부재의 일단을 확대한 도면이다.
- [0135] 도 8의 실시예에 따른 체결 부재(230)는 양 끝단에 위치하는 한 쌍의 결합부(232) 및 이를 연결하는 지지대(231)를 포함한다. 한 쌍의 결합부(232)는 배면 지지 부재(210, 220)의 연결부(215, 225)가 삽입될 수 있는 구조를 가진다.
- [0136] 결합부(232)의 구조는 도 11에서 확대 도시되어 있다. 결합부(232)는 H자 모양을 가지고 있으며, 힌지(235)가 삽입되는 곳에 대응하여 홀(233)이 위치하고 있다. 홀(233)은 수학적 2에 따른 위치에 형성되어 있어 힌지(235)가 수학적 2에 따른 위치를 가지도록 한다. 홀(233)은 H자 모양의 결합부(232) 중 4곳에 위치하며, 하나의 배면 지지 부재의 연결부가 두 개의 홀(233)을 통하여 고정되고 회전될 수 있도록 형성되어 있다.
- [0137] 이하에서는 도 12를 통하여 배면 지지 부재에 대하여 살펴본다.
- [0138] 도 12는 배면 지지 부재의 사시도이다.
- [0139] 도 12에서는 일측의 배면 지지 부재(220)만을 도시하고 있다. 도 8의 실시예에 따른 배면 지지 부재(220)는 판상 구조를 가진다. 판상 구조의 일단에는 체결 부재(230)의 결합부(232)에 대응하는 연결부(225)가 위치하고 있다. 연결부(225)에서도 홀(224)이 형성되어 있어 결합부(232)의 홀(233)에 대응한다.
- [0140] 도 12에서는 결합부(232)의 두께가 배면 지지 부재(220)의 본체 두께에 준하는 두께를 가지는 실시예를 도시하고 있다. 하지만, 결합부(232)의 구조는 도 13 내지 도 15에서와 같이 배면 지지 부재(220)의 두께보다 두꺼울 수 있다. 이러한 변형예도 본 발명의 권리 범위에 포함된다.
- [0141] 또한, 도 12에서는 표시 패널(300)이 이탈되는 것을 방지하기 위하여 가이드(227)를 형성하고 있다. 즉, 가이드(227)는 돌기 형태로 형성되어 표시 패널(300)의 일측변을 따라서 형성되어 있다. 가이드(227)는 표시 패널(300)이 접히면서 밀리는 방향에 따라서 형성되어 표시 패널(300)이 밀릴 때 받는 스트레스를 증가시키지 않으며, 표시 패널(300)이 이탈되지 않게 하는 역할만 수행한다.
- [0142] 실시예에 따라서는 가이드(227)가 복수의 돌기 형상을 가질 수도 있고, 실시예에 따라서는 생략될 수도 있다.
- [0143] 이하에서는 도 13을 통하여 연결부(225)와 결합부(232)가 체결된 구조를 확대하여 살펴본다. 도 13은 도 8의 실시예에 따른 체결부를 확대 도시한 도면이다.
- [0144] 도 13에서 도시하고 있는 바와 같이 연결부(225)는 결합부(232)의 H자 구조 내로 삽입되며, 연결부(225)의 홀(224)과 결합부(232)의 홀(233)이 힌지(235)로 관통된다. 그 결과 힌지(235)를 기준으로 배면 지지 부재(220)가 회전한다.
- [0145] 도 8의 실시예에서는 힌지(235)로 편이 사용되었다. 하지만, 도 14 및 도 15에서는 기어 구조가 사용되는 실시예를 살펴본다.
- [0146] 도 14는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 체결부의 확대 도면이고, 도 15는 도 14의 실시예에 따른 폴더블 표시 장치의 측면도이다.
- [0147] 도 13과 비교할 때, 도 14의 실시예는 연결부(215, 225)에 기어(216, 226)가 추가로 형성되어 있다. 연결부(215, 225)는 기어(216, 226)와 체결되어 있어 기어(216, 226)가 회전하면 연결부(215, 225)도 회전하여 배면 지지 부재(210, 220)도 회전한다. 또한, 두 기어(216, 226)는 서로 맞물려 있다. 그 결과, 힌지(235)를 중심으로 두 기어(216, 226) 중 하나가 돌면, 맞물려 있는 반대쪽 기어도 돌게 된다. 도 14의 실시예는 도 13의 실시예와 달리 한 쌍의 배면 지지 부재(210, 220)중 하나만 이동시켜도 반대쪽도 이동하는 장점을 가진다. 또한, 실시예에 따라서는 기어(216, 226)가 맞물려 회전하는 것을 모터(도시하지 않음)를 이용하여 회전시킬 수도 있다. 모터(도시하지 않음)는 두 개의 기어(216, 226)중 어느 하나와 연결되어 있을 수 있다. 실시예에 따라서는 모터(도시하지 않음)가 힌지(235)와 연결되어 있을 수 있으며, 이 때에는 힌지(235)과 두 개의 기어(216, 226) 중 하나가 서로 기어에 의하여 맞물려 있어 힌지(235)가 회전할 때, 기어 중 하나도 함께 회전하도록 형성할 수 있다. 이와 같이 모터를 이용하는 경우는 자동으로 표시 장치가 접힐 수 있다는 장점이 있다.
- [0148] 이상에서 본 발명의 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

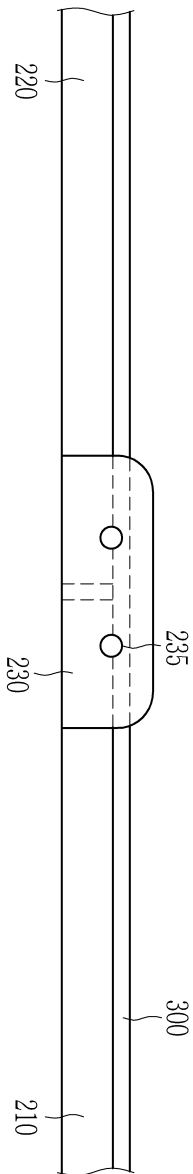


**부호의 설명**

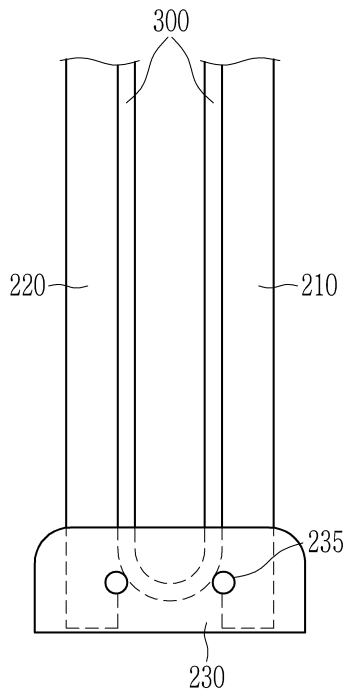
- [0149] 210, 220: 배면 지지 부재 211, 221: 상부면  
215, 225: 연결부 216, 226: 기어  
224, 233: 홈 230: 체결 부재  
231: 지지대 232: 결합부  
235, 235-1, 235-2: 힌지 227: 가이드  
300: 표시 패널

**도면**

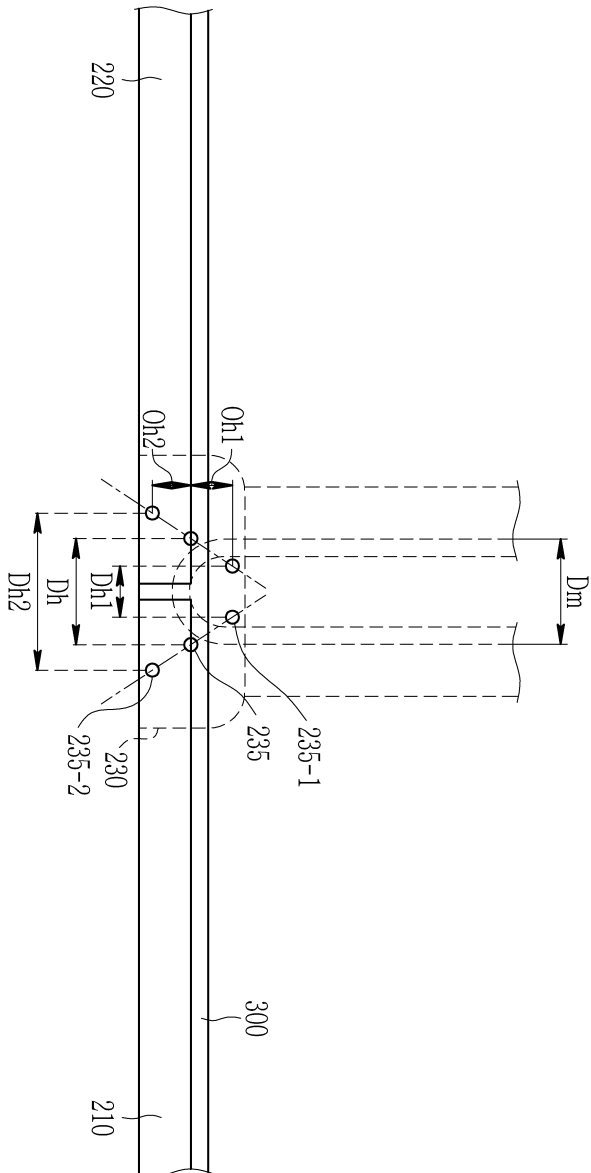
**도면1**



도면2

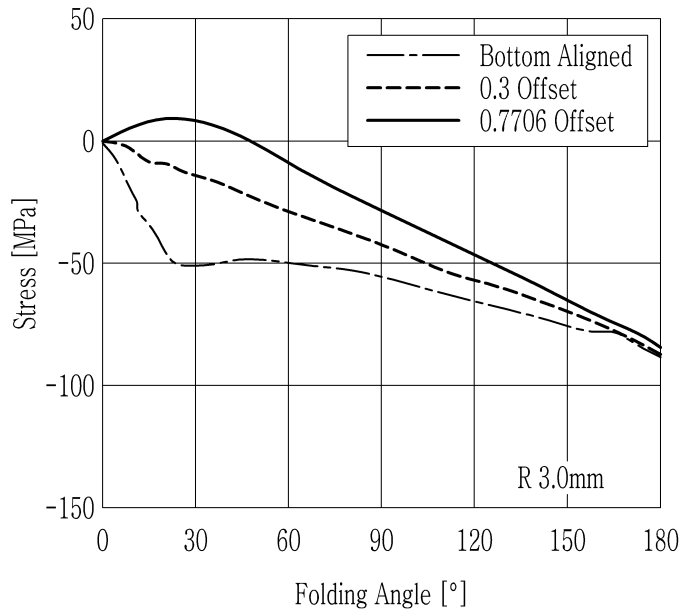


도면3

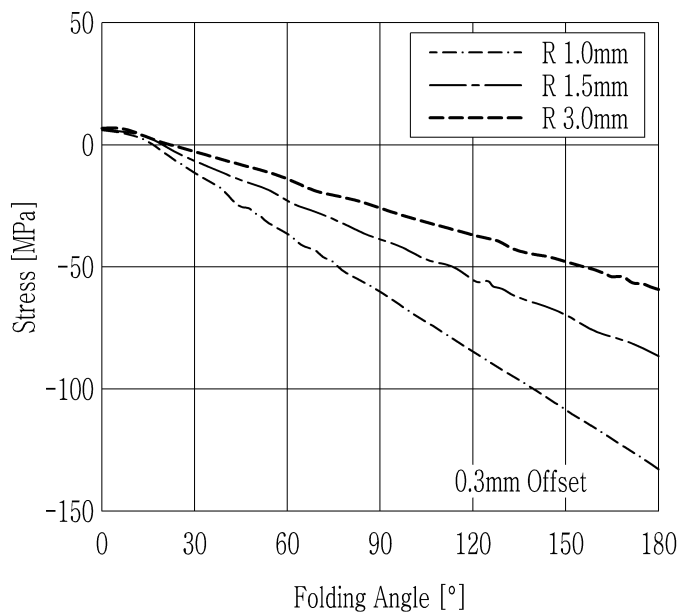




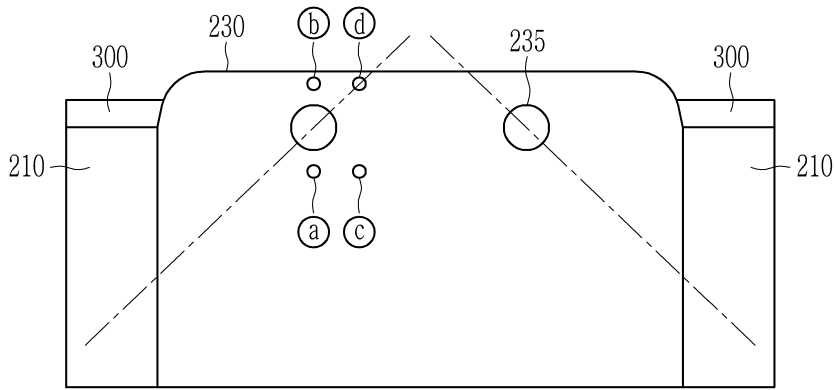
도면4



도면5



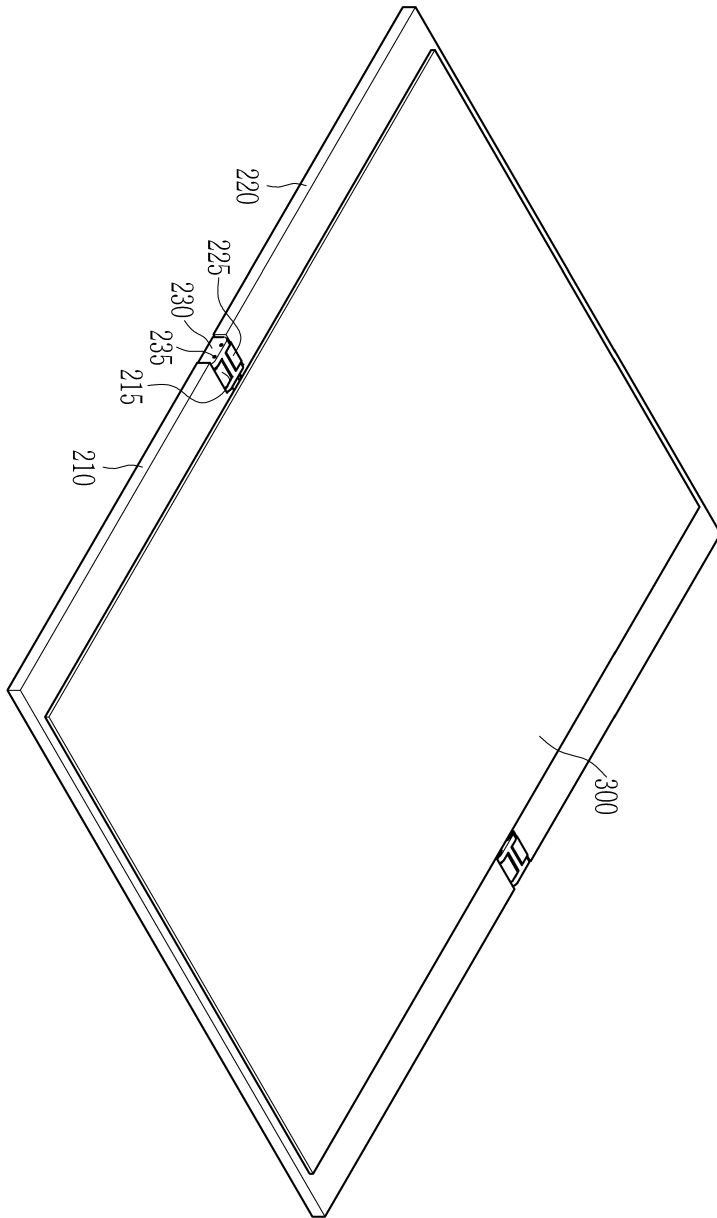
도면6



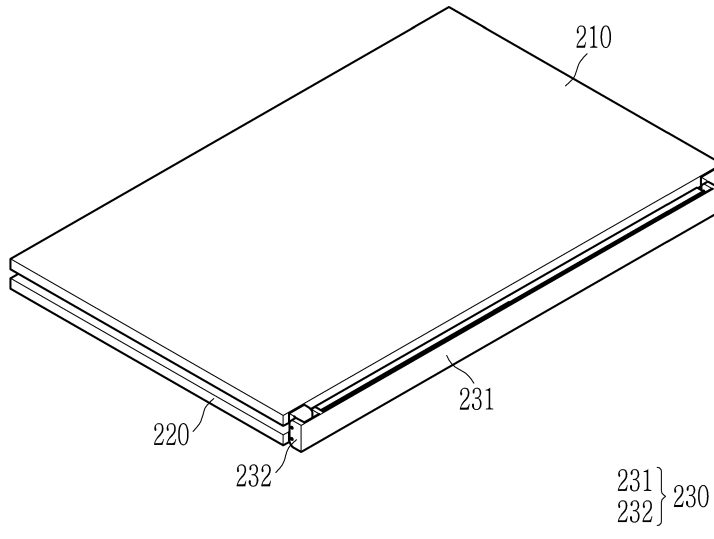
도면7

| Case          | ①             | ②                         | ③                     | ④                      |
|---------------|---------------|---------------------------|-----------------------|------------------------|
| Offset 길이     | -0.5mm Offset | -0.75mm Offset            | -0.5mm Offset         | -0.75mm Offset         |
| Hinge 간 거리    | 유지            | 유지                        | Hinge간 거리<br>0.5mm 감소 | Hinge간 거리<br>0.75mm 감소 |
| 폴딩 중<br>발생 불량 | Buckling 발생   | Crack 발생 /<br>delamami 발생 | Buckling 발생           |                        |
|               |               |                           |                       |                        |

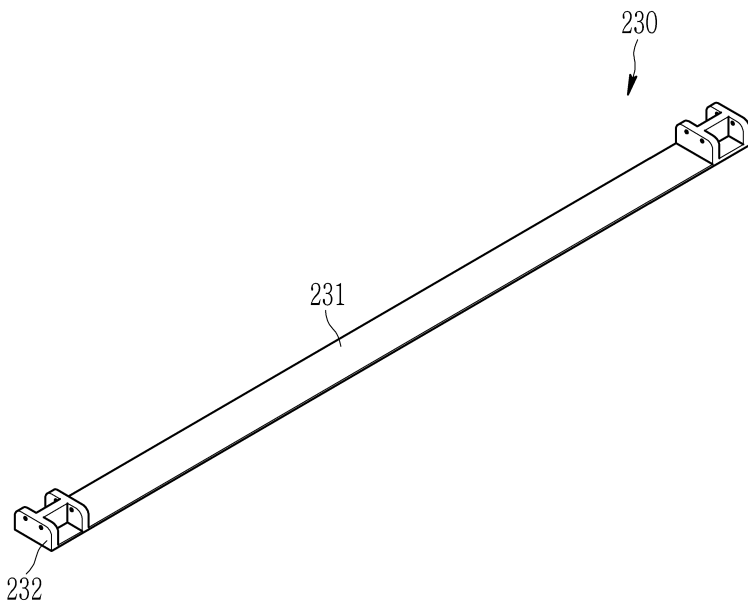
도면8



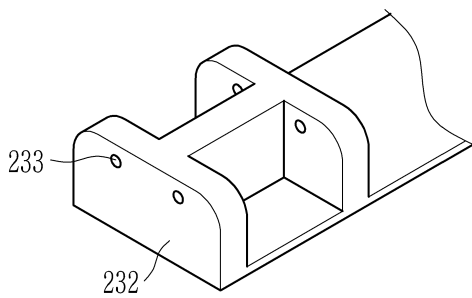
도면9



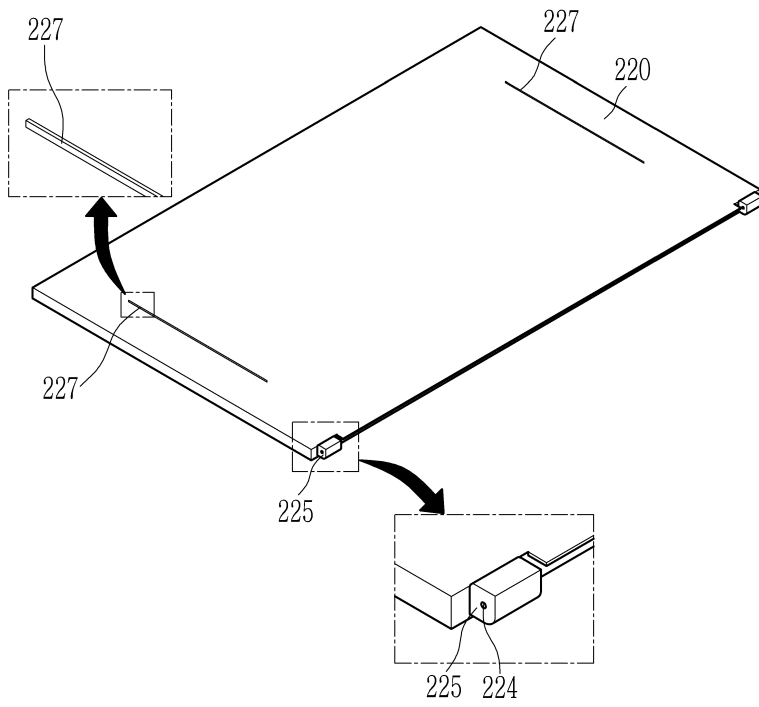
도면10



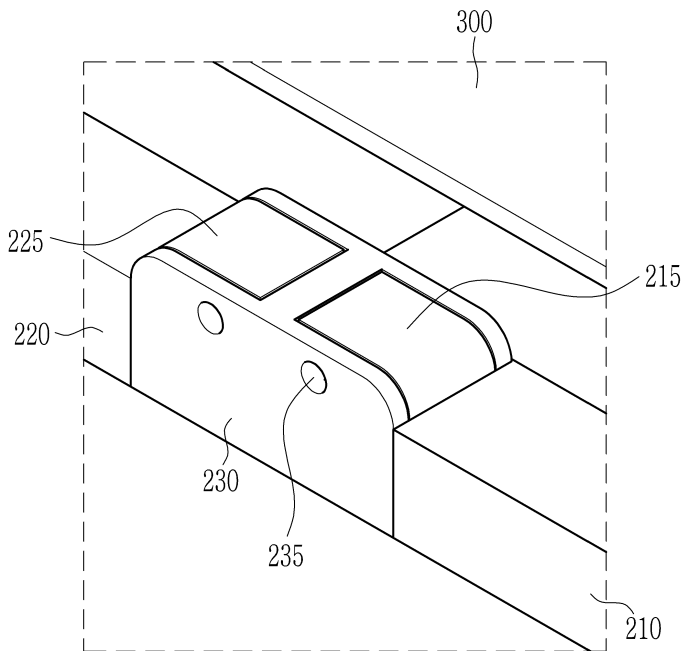
도면11



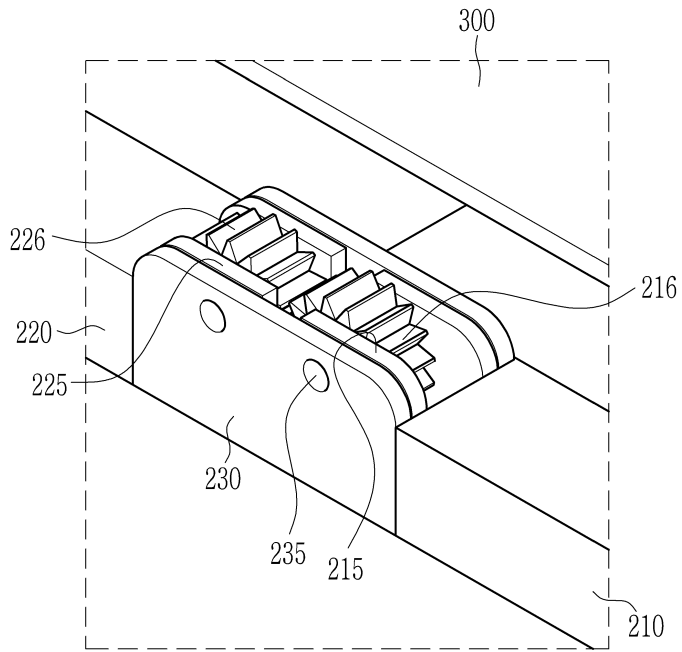
도면12



도면13



도면14



도면15

