

커브드 디스플레이에 대한 깊은 고찰

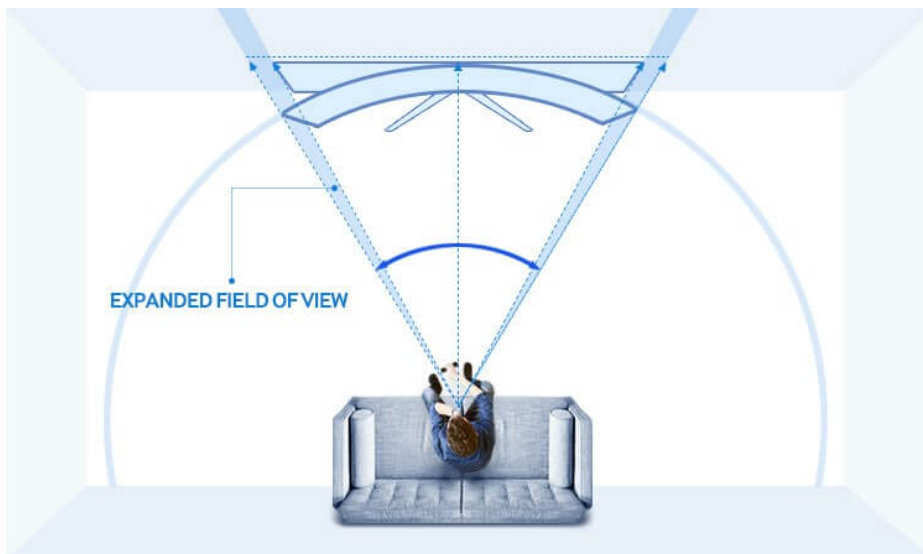
CES 2013에 처음 소개된 커브드 디스플레이는 주로 TV에 사용되어 왔습니다. 오늘날 커브드 기술은 최적의 백라이트 기술을 적용하여 TV, 모니터, 스마트폰 및 웨어러블 등 다양한 분야에 적합한 다양한 크기, 곡률 및 해상도를 제공하고 있습니다.

커브드 디스플레이를 살펴보십시오: 커브드 기술이 작동하는 방식 및 이 스크린이 인기를 얻은 이유?

커브드 디스플레이가 시청 경험을 향상시킵니까?

시야는 당신이 무엇을 보는지가 아니라 무엇을 인식하고 있는지를 말합니다. 커브드 디자인의 주요 목적은 넓은 시야(FOV)를 제공하고 인간의 시각 시스템의 생리학적 특성으로 인해서 발생하는 시지각 능력을 향상시키는 것입니다.

사람의 시야는 시선을 고정한 채 볼 수 있는 각도를 말합니다. 커브드 디스플레이는 화면의 가장자리가 시청자 쪽으로 휘어져 화면의 이미지가 주변 시야 영역으로 들어가면서 시야(FOV)가 확장됩니다. 커브드 디스플레이를 통해 이미지를 더 넓게 볼 수 있으며, 더 향상된 깊이감을 경험할 수 있습니다. 이러한 효과로 인해 집에서 TV를 시청하더라도 극장에서 보는 듯 생생한 몰입감을 느낄 수 있을 것입니다.

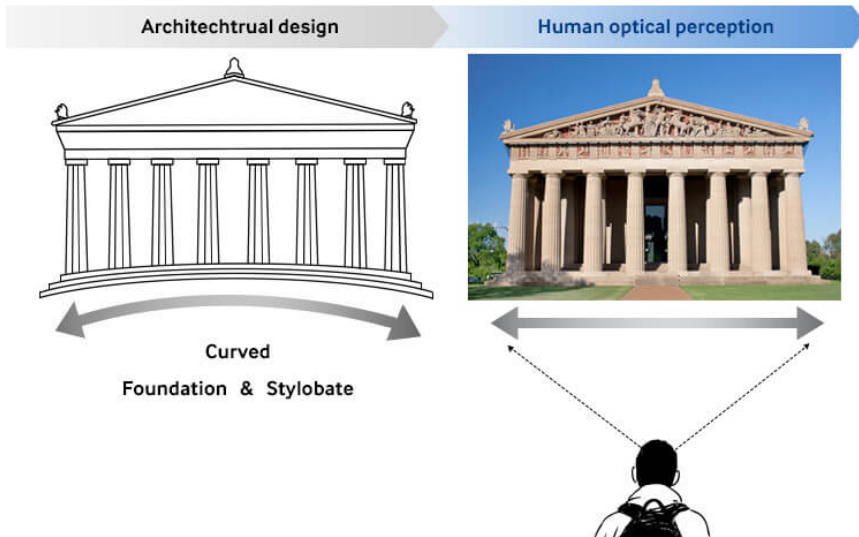


커브드 디스플레이는 더욱 넓은 시야를 제공합니다.

커브드 기술을 통해 ‘보정’되는 또 다른 시야 측면은 구면 망막으로 인해 발생하는 이미지 왜곡입니다. 평평한 이미지는 우리 눈에선 약간 기울어진 것처럼 보이는 데, 이러한 효과를 기하학에서 “사다리꼴 왜곡(trapezoidal distortion)”이라 부릅니다. 화면이 구부러진다면, 인간의 눈에선 오히려 그 이미지가 평평하게 보입니다.

역사에 뿌리를 두고 기술로 재창조하다

그리스 건축업자들은 이미 이 효과를 알고 있었습니다. 가장 위대한 고대 문화 기념물 중 하나로, 기원전 432년 전에 세워진 파르테논 신전은 **지각의 차이를** 고려하여 설계되었습니다. 파르테논 신전은 인간의 눈으로 보기에는 모두 직선과 평면으로 보이지만, 실제로는 곡선과 곡면인 기둥과 기단(stylobate)으로 이루어져 있습니다. 곡선은 **반경 3 1/2 마일**로 끝부분(end façade)은 23/8에 이르고 가장 높이 뜬 중간 부분(long façade)은 45/16에 이릅니다. 완벽을 추구했던 설계자는 이러한 곡선을 추가했고, 모든 기둥과 모서리를 곡선으로 만들어 착시현상을 교정했습니다. 신기한 건 이 신전이 디자이너들이 의도한 대로 보인다는 사실입니다.



파르테논 신전은 인간의 시지각을 고려하여 설계되었습니다.

유명한 영국 역사가이자 여행작가인 **존 줄리어스 쿠퍼**는 파르테논 신전에 대해 다음과 같이 말했습니다. “(파르테논은) 지금까지 가장 완벽한 도리스식 신전이란 평가를 받고 있습니다. 고대에도 파르테논의 건축미는 전설적이었는데, 기단의 곡선간 미묘한 조화가 특히 더 그러합니다.”

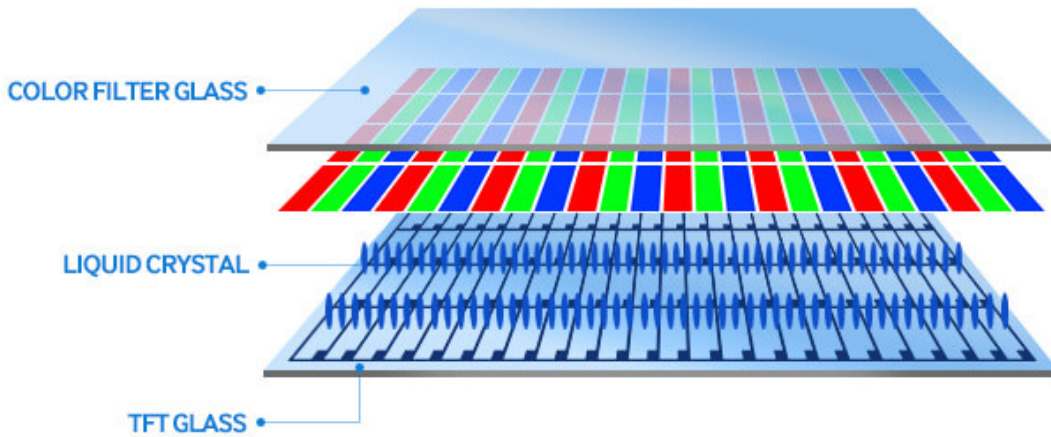
최근까지 기술상의 문제로 인해 커브드 기술을 사용한 디스플레이를 개발하지 못했습니다. 커브드 디스플레이를 시장에 출시하는 데 필요한 기술을 살펴보십시오.

커브드 디스플레이는 어떻게 만들어집니까?

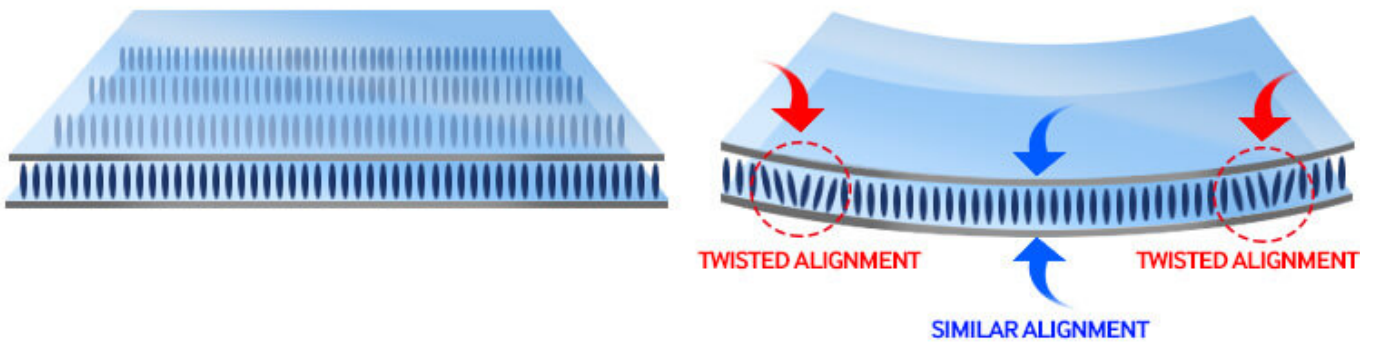
제조업체가 처음 커브드 스크린의 개념을 평면 LCD 기술과 결합시켜 작업할 때 몇 가지 어려움에 직면했습니다. 초반 곡선형 패널을 만들 때, 평면 패널을 제작한 이후에 이 평면 패널을 구부리는 형식으로 제작하였습니다. 이로 인해 구부러진 모서리에 오벌 무라(oval mura, 얼룩)나 혼색 불량이 보이는 등 성능 문제가 발생하였습니다.

오벌 무라

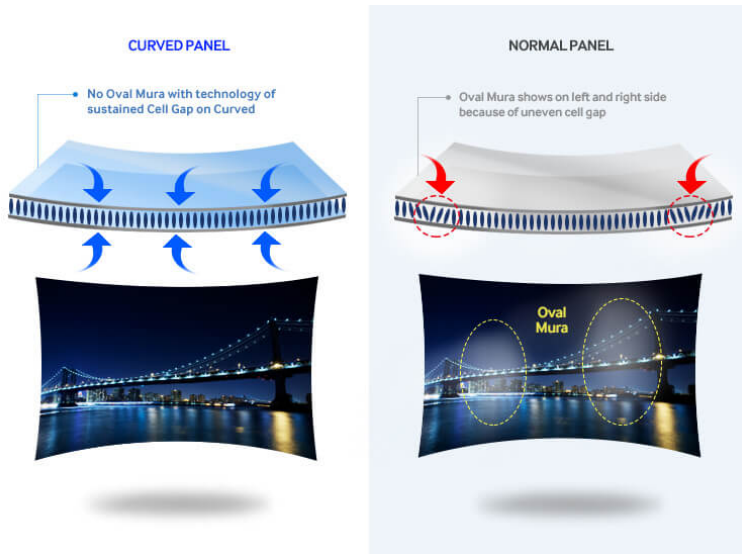
무라(mura)는 휘도 균일성이 부족하여 발생하는 클라우딩(clouding) 결함입니다. 평면 패널을 곡선형 패널로 만들기 위해 구부릴 때 생기는 불균일한 힘 분포가 불균일한 스트레스를 유발합니다. 그 결과, 패널 중심보다 모서리가 더 좁아지면서 액정 배향이 변하게 되고 자연스럽게 셀 갭이 발생합니다. 이러한 불규칙한 셀 간격은 **오벌 무라 현상**을 유발합니다.



LCD 패널 구조 .



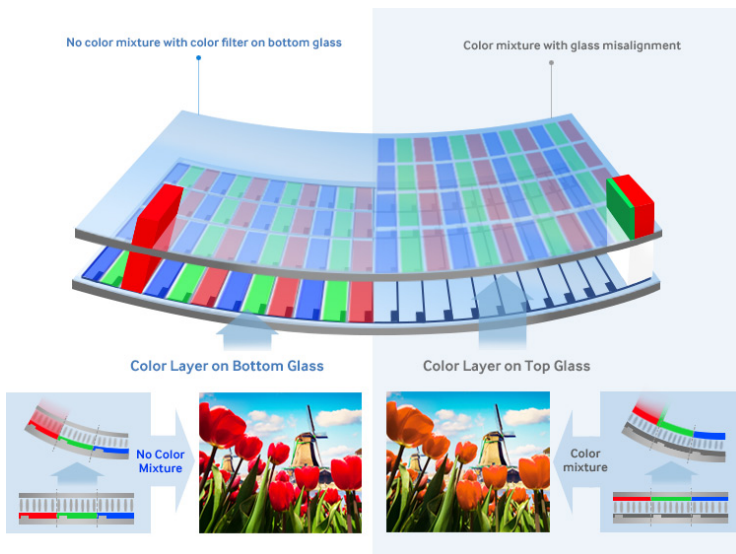
평면 LCD 패널이 구부러질 때 발생하는 액정 배향의 변화 .



패널이 구부러질 때 패널의 측면에 오벌 무라 현상이 발생합니다.

혼색 불량

패널을 구부렸을 때 발생하는 또 다른 결함은 컬러 필터 유리 층의 변화입니다. 이러한 정렬 불일치는 혼색 불량을 유발하여, 색상 불순물을 만들고 이미지를 왜곡시킵니다.



패널을 구부렸을 때 혼색 불량이 발생합니다.

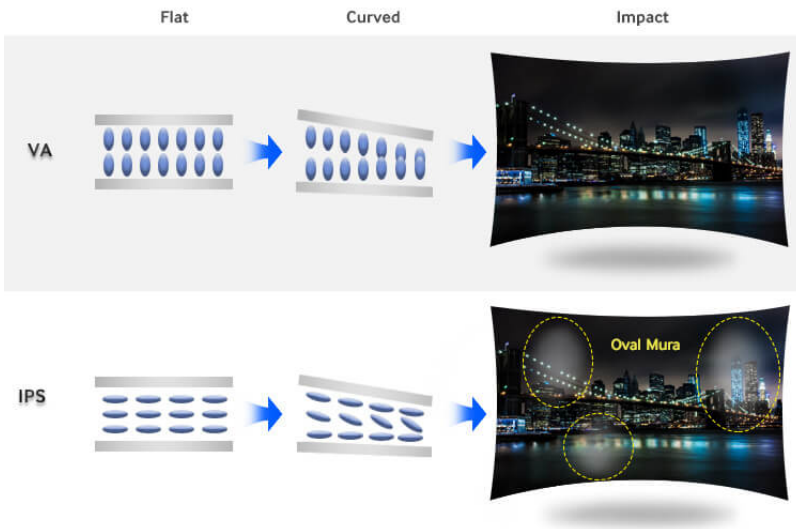
삼성 디스플레이 커브드 패널

이러한 기술 문제를 해결하고 [고성능 커브드 디스플레이](#)를 구현하고자 삼성 디스플레이는 최첨단 솔루션 조합을 사용하고 있습니다.

액정 배향

모든 SDC 대형패널은 액정수직배열방식(VA) TFT LCD를 사용하고 있습니다. VA 기술은 커브드 디스플레이에 가장 적합한 기술입니다. 특히 디스플레이에 어두운 콘텐츠가 나올 경우, 시야각에 영향을 줄 수 있는 백열(white glow)을 줄이는데 도움이 됩니다. 또한, VA는 검은색 표현력이 좋고 명암비가 높아서 색 표현력이 우수하며, 훨씬 더 높은 몰입감을 제공하는 것이 특징입니다.

커브드 패널에서 VA가 IPS를 능가하는 이유



커브드 LCD에서 VA기술과 IPS 기술.

액정수직배열방식인 VA 과 반대로 IPS는 액정수평배열방식입니다. 액정수평배열방식은 커브드 디스플레이 내부에 결정체를 배열시키는 데 충분한 지지 역할을 하지 못합니다. 이로 인해 빛의 양을 제어하지 못하고, 결과적으로 색 표현력과 명암비가 저하됩니다.

- IPS 패널은 오벌 무라 현상이 발생하기 더 쉽습니다.
- IPS 패널은 빛샘 현상이 발생할 확률이 더 높습니다.

IPS 패널이 구부러질 때 수평으로 배향된 액정은 왜곡 및 광학축의 변화에 더 민감하므로 이러한 현상이 발생합니다. VA 기술의 작동 방법과 VA 기술의 장점에 대해 더 많이 알고 싶다면, [본 보고서의 LCD 모드를 확인하십시오.](#)

플렉서블 유리

플렉서블 유리의 도입으로 LCD를 곡면으로 쉽게 구부릴 수 있게 되었습니다. 삼성 디스플레이의 커브드 스크린은 균일한 셀 갭을 유지하면서 디스플레이의 오벌 무라가 발생하지 않은 커브드 유리를 사용합니다.

커브드 컬러 필터

SDC는 혁신적인 커브드 컬러 필터를 사용하여 액정 분자와 편광 필터 간의 완전한 배열을 지원합니다. SDC는 컬러 필터를 하판 유리에 놓음으로써 커브드 패널에 혼색 불량이 발생하지 않습니다.

커브드 기술이 널리 도입되는 이유는 무엇입니까?

디스플레이 패널 시장은 특히 TV와 모니터 부문에서 커브드 스크린의 수요가 급증하는 것을 볼 수 있습니다. 커브드 기술이 이러한 분야에 제공하는 소비자 혜택을 살펴봅시다.

커브드 TV



커브드 TV의 장점 .

다음과 같은 이점으로 인해 커브드 TV 사용자가 늘고 있습니다:

- **뛰어난 몰입도:** 주변 시야를 넓혀주는 화면 모양으로 인해 시야가 확장되고, 깊이감이 향상되어 몰입도를 높여줍니다.
- **눈의 피로 감소:** 일부 사용자는 커브드 디자인이 눈동자 움직임과 눈의 피로를 줄여준다는 사실을 발견했으며, 특히 아이가 아직 어린 가정에서는 커브드 TV가 눈 건강에 더 좋다고 믿습니다.
- **향상된 디자인의 미적 요소:** 많은 사용자는 커브드 TV의 독특하고 좀 더 자연스러운 곡선 모양을 좋아하며, 인테리어를 할 때 이 디자인을 더 선호합니다.
- **가시성 증가:** 커브드 TV는 곡선 모양으로 인해 방 안에 들어오는 햇빛이나 밝은 물체가 반사되는 것을 피할 수 있습니다.

커브드 모니터



커브드 모니터의 장점.

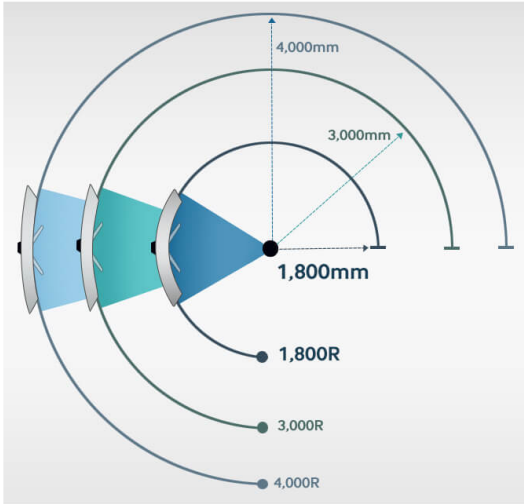
위에서 설명한 커브드 디자인의 장점은 모니터 시장과도 관련이 있습니다. 게임 산업이 활성화되면서 작년 한 해 동안 커브드 모니터에 대한 수요가 급증했습니다. 올해의 모니터 트렌드는 새로운 화면비(21:9), 향상된 해상도 및 플렉서블 디자인이 각광받고 있습니다.

커브드 사용의 특성으로 인해서 커브드 모니터의 경우, 커브드 디자인의 장점이 증폭됩니다. TV는 종종 여러 명이 함께 보지만, 모니터는 디자인과 기능 면에서 혼자서 사용하는 경우가 많습니다. 사무실에서나 게임을 할 때 모니터를 사용하는 사용자는 모니터 화면을 눈높이에 두고 모니터 바로 앞에 앉습니다. 이로 인해 사용자는 가장 편안한 자세로 화면을 볼 수 있으며, 커브드 스크린의 모든 이점을 누릴 수 있습니다.

커브드 모니터의 추가 장점:

- **지식 노동자의 경우:** 울트라 와이드 커브드 모니터가 시장에 나오면서 이제 우리는 서라운드 효과를 구현하고 단일 디스플레이로 여러 정보 소스를 디스플레이할 수 있게 되었습니다. 이는 베젤이 존재하지 않고 다중 디스플레이 설정이 필요하지 않음을 의미합니다.
- **게이머의 경우:** 게임에 사용되는 커브드 모니터는 좀 더 넓은 시야각으로 인해 현실감 있고 편안한 경험을 제공합니다. 일반적으로 평편 스크린 시장에서 광시야각 제품이 기본입니다. 커브드 스크린은 더 넓은 스크린에 시각적 정보가 적절하게 분배되어, 게이머에게 더 많은 정보를 제공하고 더욱 현실적인 게임 경험을 제공합니다.

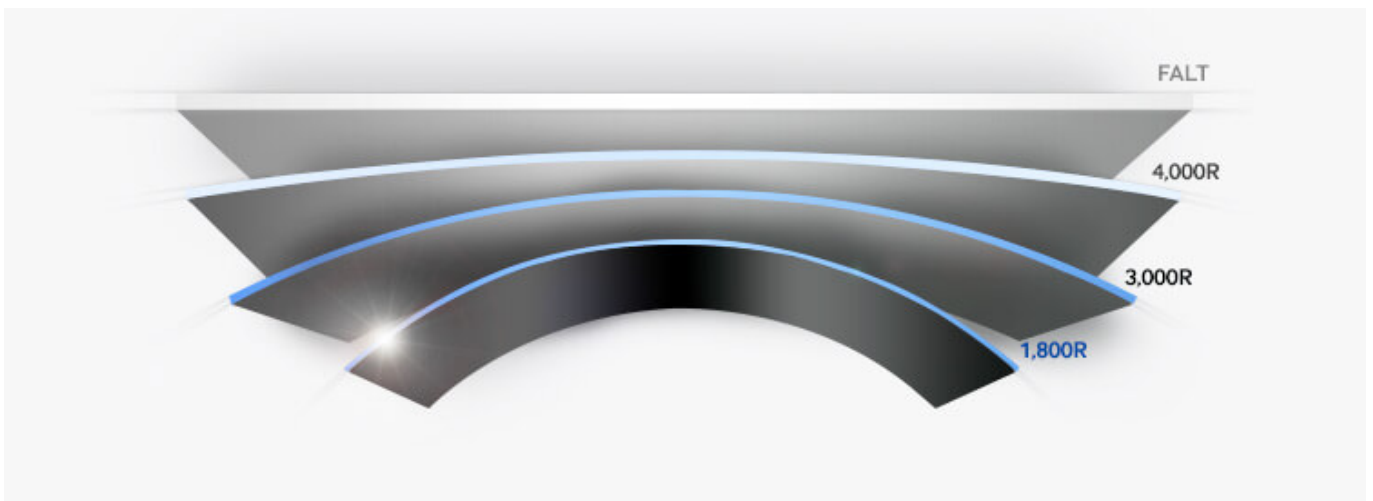
디스플레이의 곡률은 무엇입니까?



디스플레이의 곡률 반경 .

디스플레이의 곡률은 곡선이 완전한 원형을 이룰때의 반지름으로 측정합니다. 커브드 모니터를 측정할 때, 'R' 값은 곡률 반경을 나타내는 데 사용됩니다. 예를 들어, 4,000R 커브드 모니터는 4,000mm반경(4미터 또는 13.12피트)의 원을 형성합니다. 'R' 값이 작을수록 디스플레이의 곡선은 커집니다.

삼성 디스플레이는 4,000R / 3,000R / 1,800R의 모니터 패널과 3,000R / 4,000R의 TV 패널을 제공합니다.



패널 곡률 반경 옵션.

다음은 무엇입니까?

급증하는 커브드 디자인 사용률, 혁신적인 애플리케이션과 맞춤형 설계 기술로 인해 커브드는 우리 생활의 일부가 되었습니다. 이 기술은 커브드 TV와 모니터 이외에도 스마트폰과 스마트 시계 등에도 널리 사용되고 있습니다. 화면 크기가 커짐에 따라 커브드 디스플레이의 장점은 증폭됩니다. 대부분의 제조업체가 이 기술을 적극적으로 도입하고 있는 추세입니다.
