



# iPhone X 분해도

iPhone X 분해도, 2017년 11월 3일 시드니에서.

작성자: Sam Goldheart



## 소개

십년 전 Apple은 최초의 iPhone을 출시했고 세상을 바꿨습니다. 오늘 우리는 Apple의 18번째 버전을 분해합니다—the iPhone X. 둥근 모서리와 edge-to-edge/전체 화면 디스플레이를 통해 우리는 Steve가 오래전에 상상했던 iPhone이라고 확신합니다—그러나 이제 그의 꿈은 실현되었는데 과연 그것이 첫 번째 iPhone만큼 영향력이 있을까요? 시간이 말해주겠지만 우리는 지금 귀하의 결정을 돕기 위해 최선을 다하겠습니다. 저희와 함께 Apple의 가장 매력적인 최신 기기를 열어서 빛나는 이유를 알아봅시다.

*오스트레일리아에서 자사의 분해 작업을 호스팅 한 [Circuitwise](#), X-ray 이미지를 제공한 [Creative Electron](#) 및 IC ID에 관한 [TechInsights](#)에 대단히 감사드립니다.*

[이제 오스트레일리아 상점](#)을 개장했으며 우리가 시드니에 있다는 것은 유리합니다. 우리가 알게되는 내용은 [Facebook](#), [Instagram](#) 및 [Twitter](#)에 게시할 것입니다. 이메일을 선호한다면 [newsletter/뉴스레터](#)도 있습니다.

## 도구:

- [P2 Pentalobe Screwdriver iPhone](#) (1)
- [Tri-point Y000 Screwdriver](#) (1)
- [Spudger](#) (1)
- [Halberd Spudger](#) (1)
- [Tweezers](#) (1)
- [iOpener](#) (1)
- [Jimmy](#) (1)
- [iSlack](#) (1)
- [Phillips #000 Screwdriver](#) (1)

## 단계 1 — iPhone X 분해도



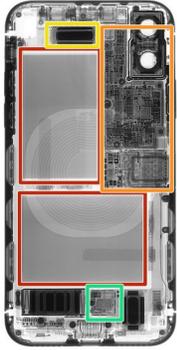
- iPhone X가 나왔습니다! 다음은 이 유리 샌드위치 속을 채우는 부품들입니다:
  - Neural Engine 및 내장 M11 Motion Coprocessor가 있는 A11 "Bionic" 칩
  - Neural Engine 및 내장 M11 Motion Coprocessor가 있는 A11 "Bionic" 칩
  - $f/1.8$  및  $f/2.4$  조리개 및 OIS 듀얼 12MP 카메라 (광각 및 망원)
  - $f/2.2$  조리개, 1080p HD 비디오 녹화 및 Face ID 기능 7MP TrueDepth 카메라
  - 급속-충전 및 Qi 무선 충전 지원
  - A1865 글로벌 유닛은 802.11a/b/g/n/ac Wi-Fi w/MIMO + Bluetooth 5.0 + NFC뿐만 아니라 광범위한 셀룰러 밴드를 지원합니다.

## 단계 2



- iPhone은 십 년 동안 먼 길을 왔습니다—사실, 너무 멀리와서, 이 iPhone 디자인은 약간 되돌아가서 우리가 오랫동안 봐 왔던 것 보다 더 원본처럼 보입니다.
- ① 카메라 범프, 빛나는 스테인레스 스틸 림, 유리 뒷면 및 라이트닝 커넥터 제외...
- 올해 초 [iPhone 8](#)과 마찬가지로 Apple은 iPhone X의 뒷면에서 보기 흉한 (그리고 환경적으로 책임 있는) 규제 표시를 제거했습니다.
- 조니는 마침내 자신이 항상 원했던 [매끈한 무기능 백플레인](#)을 가졌습니다. 이 휴대폰이 힌트없이도 여전히 재활용 업체로 전달되어 [쓰레기통에 버려지지](#) 않기를 바랍니다.

## 단계 3



- 맹목적으로 뛰어들기 전에 [Creative Electron](#) 친구로부터 X-ray 정보를 받았습니다.
- 우리가 알아낸 내용은 다음과 같습니다:
  - 한 개가 아닌 **두 개**의 배터리 셀. iPhone에서는 처음입니다!
  - 최-소형 로직 보드 공간. 겹쳐진 납땀 지점을 볼때, 두 개의 층이있는 것처럼 보입니다.
  - 추가 전면 센서 공간을 확보하기 위해 이어피스 스피커는 하단으로 꽤 많이 이동하였습니다.
  - Taptic Engine/탭틱 엔진과 하단 스피커 사이에는 미스터리 칩이 있습니다—하단에 어떤것이 있는지 궁금합니다!

## 단계 4



- 이 pentalobe/펜타로브는 이상하게 완성되지 않은 것처럼 보입니다. 솔직히 하단 나사는 핀 같습니다.
- 이 나사는 나삿니 섹션을 디스플레이에서 스틸 프레임으로 이동하고 나삿니가 없는 섹션을 확장하여 엄청나게 긴 핀으로 만듭니다.
- 우리가 추측컨데 디스플레이에 약간의 유연성을 제공하는 동시에 마운팅 브래킷을 휴대폰 내부로 이동하여 강화된 Lightning 커넥터 공간을 만들었습니다.
- 다행히도 휴대폰은 크게 바뀌지 않아서 [iOpener](#), [iSclack](#) 및 iFixit [Opening Picks/여는 픽](#) 등 전형적인 세 가지 도구를 예전처럼 사용합니다.
- 이는 여는 어려움에 큰 변화가 없음을 의미하며 [우리가 알고있는 어떤 디스플레이](#)와 달리 OLED는 프레임이 충분히 지원됩니다.

## 단계 5



- 옆으로 열리는 iPhone은 이제 보편화가 되었습니다. Apple은 [7 Plus](#)에서 이 교묘함으로 우리를 놀라게 했지만 이제는 표준입니다.
  - 이 단일 브래킷은 모든 로직 보드 커넥터를 덮습니다—이런 종류의 커넥터 밀도는 본 적이 없습니다.
  - 그리고 [다시 한번](#), 우리는 문을 지키는 pentalobe/펜타로브 나사를 지나 모든 수리에 보초를 서고 있는 [tri-point/3점-나사](#)를 직면합니다.
- ⓘ 우리가 (또는 귀하) 여기서 똑딱거리는 것을 Apple이 정말로 원하지 않는다는 것을 느낍니다..

## 단계 6



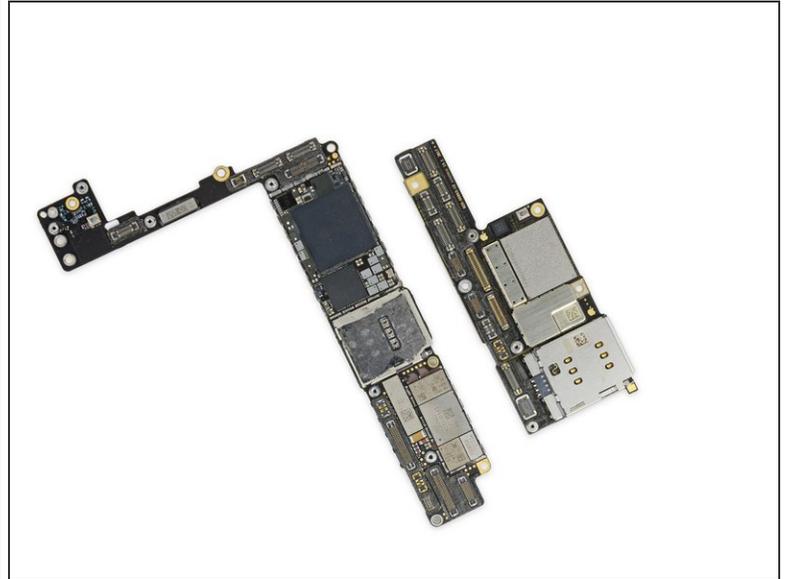
- 로직 보드에서 거대한 유니브래킷을 떼어낸 후, 마침내 Cupertino/쿠퍼티노의 최신 주력 제품 하드웨어를 엿볼 수 있습니다.
- 디스플레이 하드웨어는 나중에 더 살펴보겠지만, 지금은 X-레이로 만족합니다— [미스터리 칩](#)은 디스플레이에 장착되어 있습니다!
  - 페이스를 바꿔 디스플레이는 들어 올려지며 전면 카메라는 남겨둡니다.
- 이 바디 샷은 X-레이로 관찰한 레이아웃을 확인합니다: 대부분의 공간은 새로운 듀얼-셀 배터리가 차지하며 로직 보드는 크게 줄었습니다.

## 단계 7



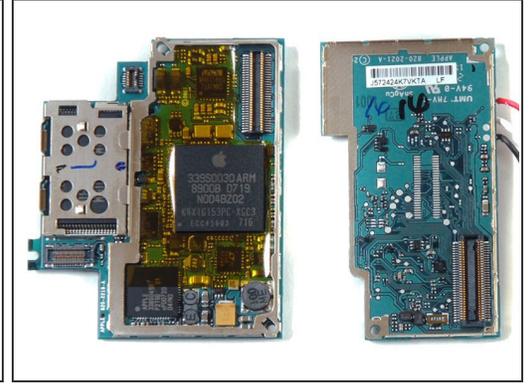
- 이중 후면 카메라에는 연약한 부품 대한 구부러짐-방지 기능을 제공하는 것 같이 보이는 우람한 브래킷이 있습니다.
- 카메라는 후면 케이스에 추가 거품 접착제로 고정되어 흔들리지 않도록 합니다. 이 카메라는 Portrait Mode/인물 사진 모드 및 유사 기능을 최대한 사용하기 위하여 고정되어야 합니다.
- 카메라 벽을 케이스에 고정하는 작은 점 용접이 카메라 하우징 커버 유리 둘레에서 보입니다.

## 단계 8



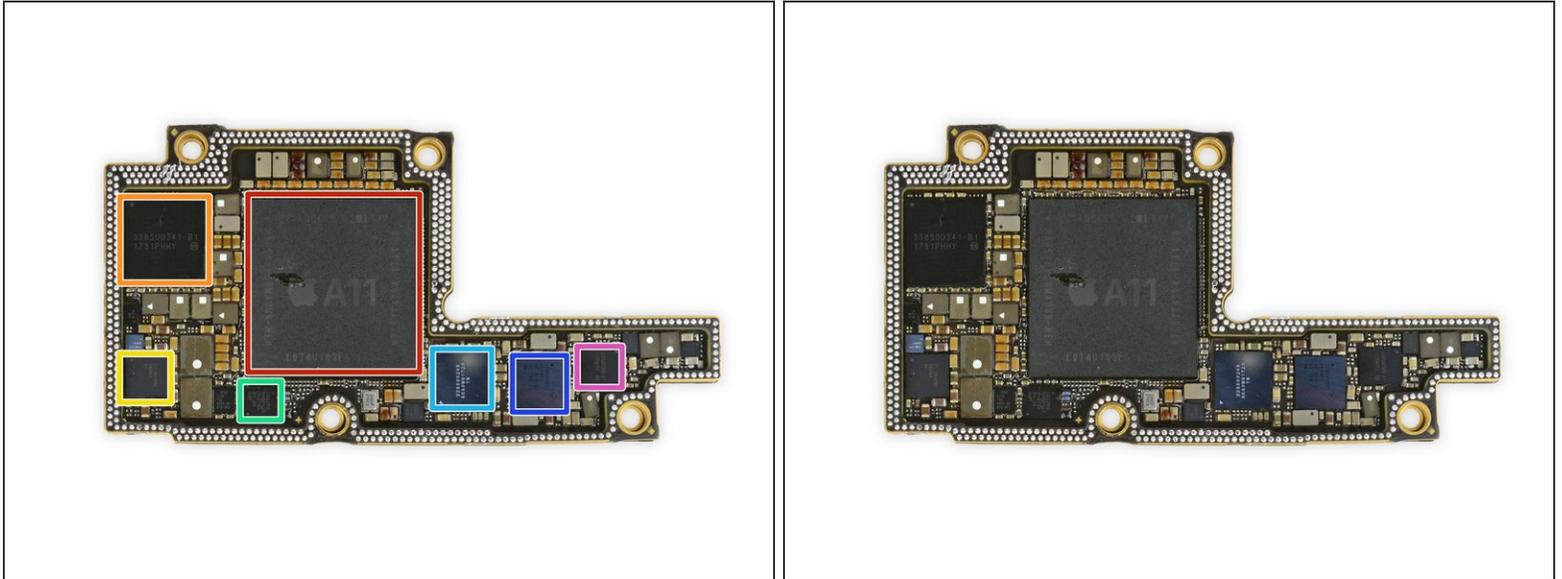
- 우리는 이 고-밀도 로직 보드를 마침내 분리하여 자세히 살펴봅니다.
- 소형화된 로직 보드는 매우 공간 효율적입니다. 전례가 없는 커넥터와 부품의 밀도입니다. [Apple Watch](#)에도 더 많은 bare board/빈 기판이 있습니다.
- 소형 iPhone X 보드는 더 많은 기술을 장착하며 왼편에 있는 [iPhone 8 Plus](#) 보드를 길쭉하고 널따랗게 보이게 합니다.
- 두 보드의 공간을 비교할 때 iPhone X 마더보드 크기는 iPhone 8 Plus 보드 크기의 약 70%이며—이는 훨씬 더 넓은 배터리 공간을 뜻합니다.

## 단계 9



- Apple은 어떻게 70%의 공간에 더 많은 기술을 장착했을까요? 아, 보드를 반으로 접었군요.
- 함께 납땜되어있는 두 반쪽은 [Circuitwise](#) 호스트의 BGA hot air rework station/열풍 재작업 스테이션의 도움을 받아서 층을 분리하였습니다.
  - 분리한 두 반쪽 개별 층의 전체 면적을 계산하니 iPhone 8 Plus 로직 보드 면적의 최대 135%가 늘어났습니다. 잘 했어요 Apple, 더 작은 공간에 더 큰 면적을 넣었군요.
- iPhone X 로직 보드는 [최초의 iPhone](#) (세 번째 사진) 이후 iPhone에 장착한 첫 이-층 보드입니다.
  - ⓘ 이 영리한 설계의 단점은 여러가지 보드-관련 수리가 훨씬 더 어려워졌다는 것입니다.

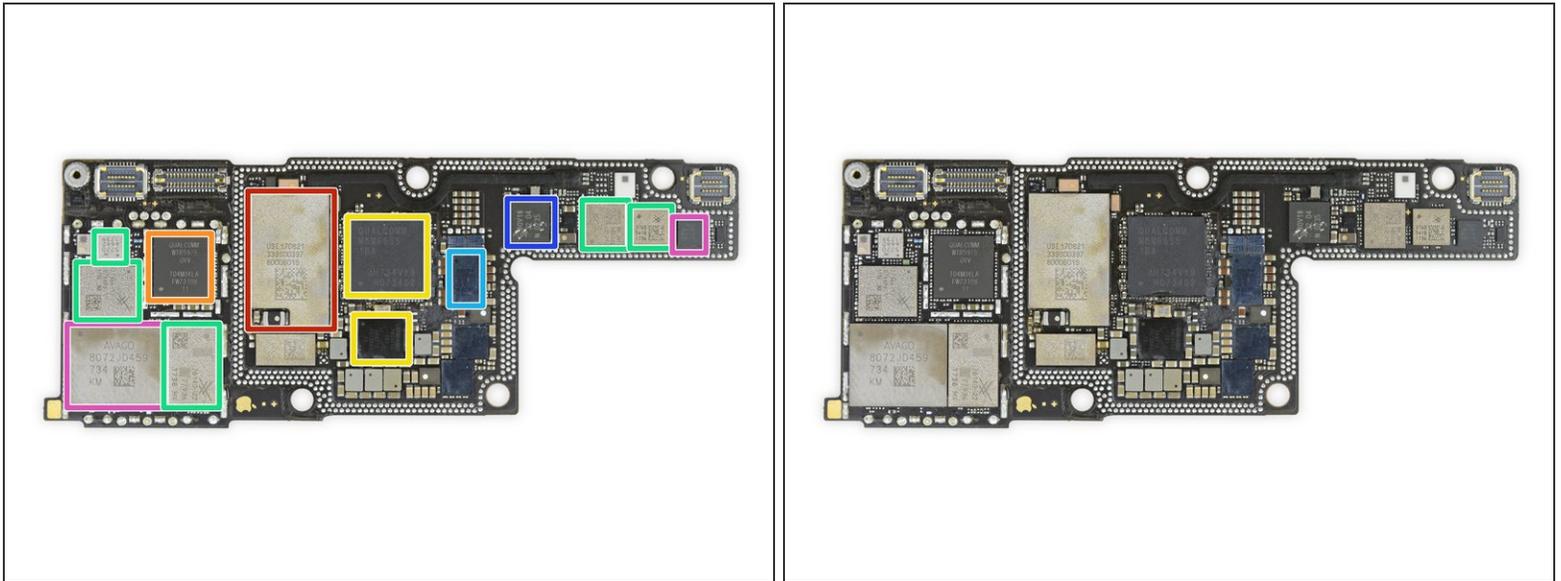
## 단계 10



- 첫 번째 반쪽:

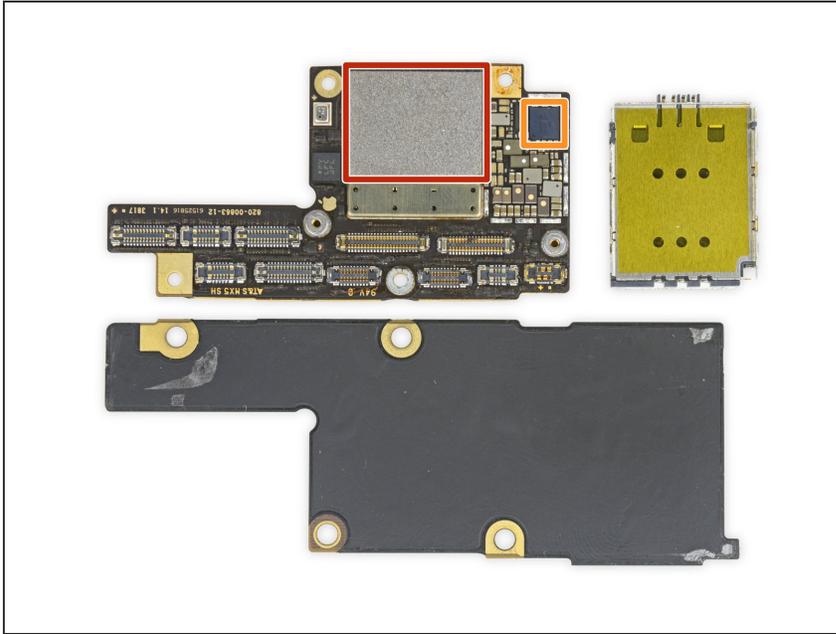
- SK Hynix H9HKNNNDBMAUUR 3GB LPDDR4x RAM에 계층화된 Apple [APL1W72](#) A11 Bionic SoC.
- Apple 338S00341-B1 전원 관리 IC
- TI 78AVZ81 배터리 충전기
- NXP 1612A1—1610 tristar IC의 신형으로 보임
- Apple 338S00248 오디오 코덱
- STB600B0
- Apple 338S00306 전원 관리 IC

## 단계 11



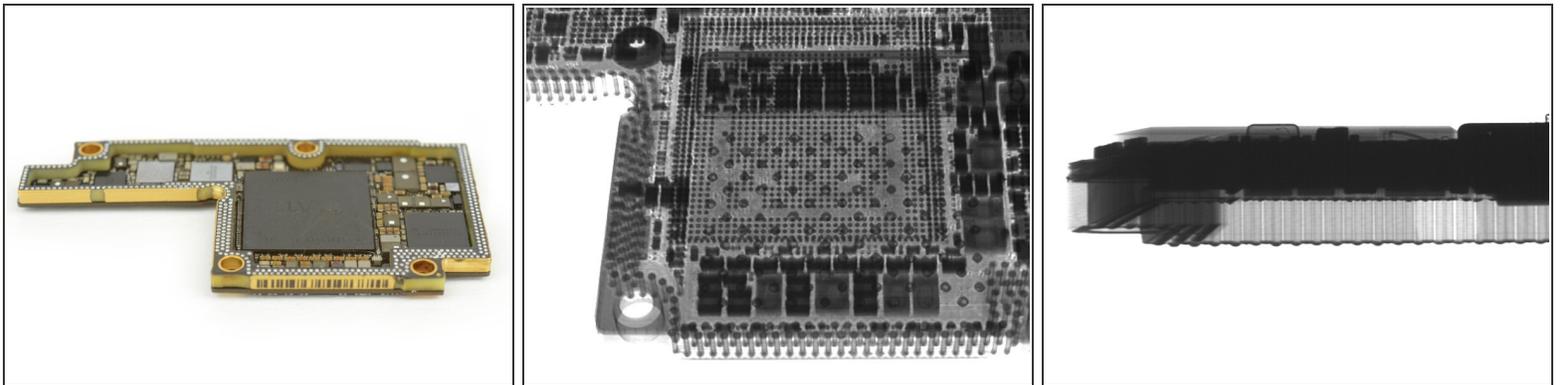
- Apple / Murata US1 170821 339S00397 WiFi / 블루투스 모듈
- Qualcomm [WTR5975](#) 기가비트 LTE 송수신기.
- Qualcomm [MDM9655](#) Snapdragon X16 LTE 모뎀 및 PMD9655 PMIC. 그러나 Apple은 모뎀을 이중-공급하고 있으며 TechInsights는 A1901 모델에서 Intel [XMM7480](#) (PMB9948)을 발견했습니다. 모뎀이 기가비트 속도 지원 가능하더라도 Apple은 Qualcomm 부품에 지원하지 않습니다.
- Skyworks 78140-22 전력 증폭기, SKY77366-17 전력 증폭기, S770 6662, 3760 5418 1736
- Broadcom BCM59355 무선 충전 컨트롤러
- NXP [80V18](#) PN80V NFC 컨트롤러 모듈
- Broadcom AFEM-8072, MMMB 전력 증폭기 모듈

## 단계 12



- 그리고 로직 보드 샌드위치 바깥쪽에:
  - Toshiba TSB3234X68354TWNA1 64GB 플래시 메모리
  - Apple/Cirrus Logic 338S00296 오디오 증폭기

## 단계 13



- 그래요, Apple이 PCB 샌드위치를 만들었는데 이는 어떻게 작동합니까?
  - ① Apple은 경계선을 이루는 세 번째 간격 PCB를 만들었습니다. 또한 두 층을 까다로운 플렉스 케이블로 연결하는 대신 데이터가 수십 개의 through-hole [vias](#)/스루홀/관통 구멍을 통하여 이동합니다.
- 여기 A11 SoC는 메인 보드 중앙에 자리 잡고 있습니다. X-레이 사진에서 보드의 3D 구조를 파악할 수 있습니다. 가장자리 주위의 실린더들은 두 보드를 연결하는 땀납으로 채워진 구멍들입니다.

## 단계 14



- 새로운 듀얼-셀 배터리에는 [8 시리즈](#)의 짧은 당기는-탭과 비슷한, 완전히 새로운 방향의, 당기는-탭 네 개가 있습니다.
  - ⓘ 당김-탭은 상단에 접히는 대신 셀 측면에 부착되어 절차를 보통보다 조금 더 까다롭게 합니다.
- 이 휴대폰은 10.35Wh (3.81V 2716mAh) 배터리를 장착하고 있으며 10.28Wh [8 Plus 배터리](#)를 능가합니다—하지만 여전히 [Galaxy Note8](#)의 거대한 12.71Wh를 쫓아가는 중입니다.
- 듀얼-셀 디자인은 용량-개선보다는 공간-활용 개선에 가깝습니다. 셀 두 개는 로직 보드를 축소하여 남은 공간을 최대한 활용하여 보다 창의적인 모양과 배치가 가능합니다.



## 단계 16



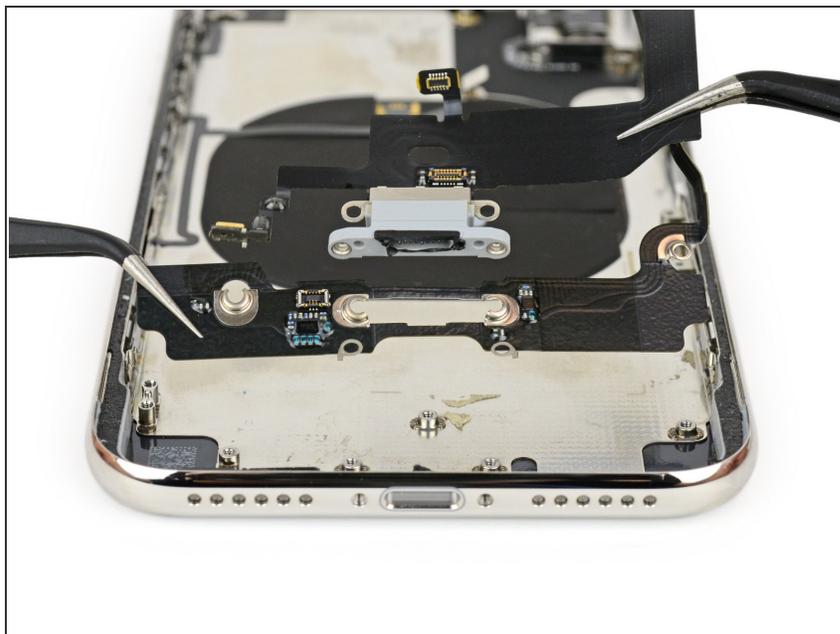
- 우리는 최상의 휴대폰에서 매우 기대되는 TrueDepth 카메라 시스템으로 관심을 돌립니다! 이 시스템은 센서 팀을 모아 X에 안면 인식을 제공합니다.
- 1단계: 디스플레이에 내장된 플러드 일루미네이터가 적외선 (IR) 빛으로 얼굴을 비춥니다.
- 다음, 빨간색으로 표시된 전면 카메라는 얼굴의 존재를 확인합니다.
- 그 다음, 가장 오른쪽에있는 IR 도트 프로젝터가 얼굴 위로 점 격자를 투영하여 [3-차원 지도를 만듭니다](#).
- 마지막으로, 왼쪽의 IR 카메라가 이 지도를 읽고 데이터를 휴대폰으로 보냅니다.
- X는 후드 아래에서 매우 빠르게 소프트웨어 마술을 사용하여 이 모든 정보를 모아서 귀하인지 또는 귀하의 [악한 쌍둥이](#)인지 알아냅니다.

## 단계 17



- 저기 끝이 보입니다, 우리는 후면 케이스의 나머지 부품을 통해 전원을 공급합니다.
- 이 첫 번째 작은 브래킷은 스프링 커넥터 및 EMI 접지 핑거로 덮여 있으며 뒷면에 리본 케이블이 붙어 있습니다.
- 다음으로 분리하는 것은 포트 주위의 끈적거리는 방수 접착제로 가득찬 하단 스피커 인클로저입니다.
- 마지막으로 Taptic Engine/탭틱 엔진과 유명한 기압 벤트가 해제됩니다. Apple의 Taptic Engine/탭틱 엔진은 여전히 선형 오실레이터 진동 모터입니다.

## 단계 18



- 언제나 컨디션이 좋은 우리 분해도 엔지니어는 Lightning 커넥터를 분리하는 이중 핀셋 기술을 보여줍니다.
- 충전 케이블 흔들 블루스를 겪는 사용자에게 희소식: Lightning 커넥터는 프레임 측벽에 나사로 고정하는 더 넓은 브래킷으로 더욱 강화되어 보입니다.

- 또한 앞서 본 것처럼 외부 pentalobe/펜타로브 나사가 디스플레이를 지나 끼워지는 through

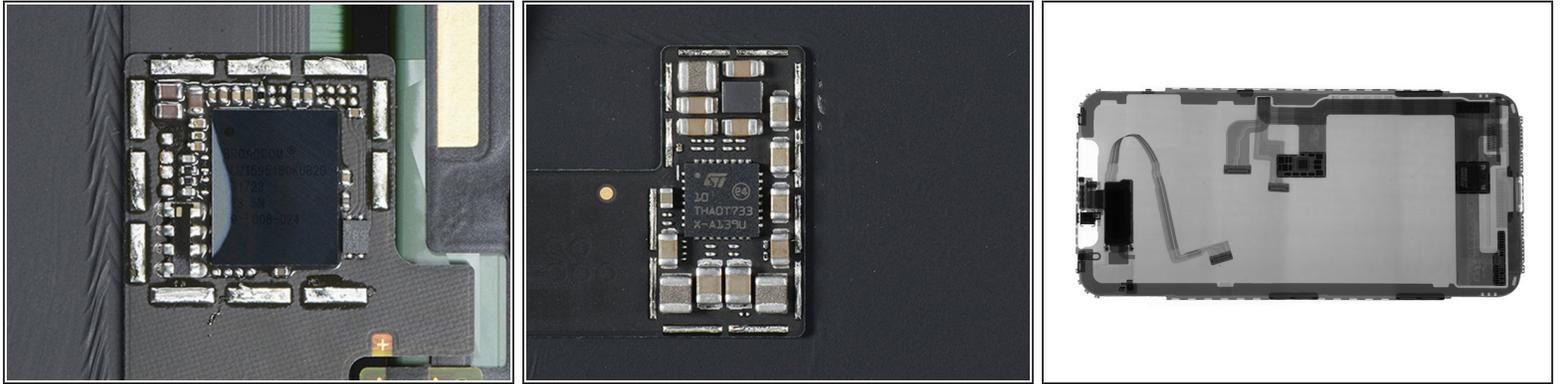
holes/스루홀/관통 구멍이 있습니다.

## 단계 19



- 주 어셈블리를 조각조각 분리한 후 우리의 관심은 디스플레이로 돌아갑니다. 가장 먼저 눈에 띄는 것은 디스플레이에서 사운드를 전달하기 위한 멋진 덕트로 새롭게 디자인된 이어피스 스피커입니다.
- 상단 디스플레이 부품을 조심히 추출하면 지금까지 보지 못한 가장 복잡한 상단 디스플레이 부품 조합이 나타납니다. 라우드스피커, 마이크, 주변 광 센서, 플러드 일루미네이터 및 근접 센서가 모여 있습니다.
- 모든 모듈식 조각을 분리하고 나면 덩그러니 디스플레이만 남습니다.

## 단계 20



- 그 미스터리 칩을 볼 시간입니다! TechInsights 친구들로 부터 약간의 도움을 받아 디스플레이 뒷면의 보호막 아래를 살펴보고 다음을 발견하였습니다:
- BCM15951B0KUB2G 라벨 Broadcom 터치 스크린 컨트롤러.
- 또한 함께 따라온: 우리가 전에 보지 못했던 새로운 STMicro 기기 10 THADT733 X-139U 라벨 OLED PMIC.

## 단계 21



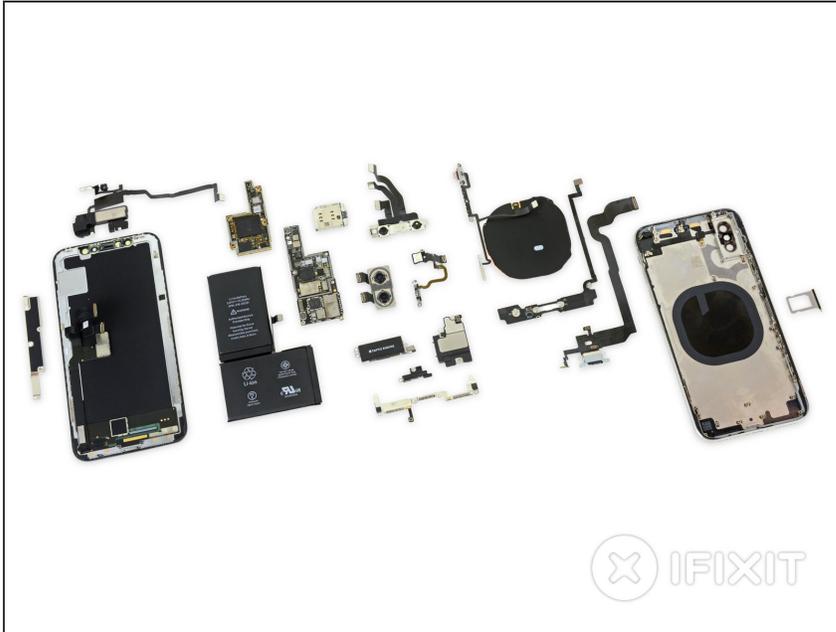
- X의 금속 뼈대에 도달하는 중 우리는 이 밀도 높은 퍼즐의 또 다른 친숙한 부품을 발견했습니다: 무선 충전 코일.
- 그리고, 볼륨 버튼, 링/사일런트 스위치 및 미확인 센서 브래킷을 포함, 연결된 모든 것.
- 또한 전화 상단의 다른 다-기능 케이블을 벗겨냅니다. 이 어셈블리는 옛날 iPhone 처럼 quad-LED True Tone 플래시 및 전원 버튼의 본거지입니다.

## 단계 22



- 보너스 라운드: 새 iPhone X의 후면 유리가 깨지면 어떻게 됩니까?
- 열이 많이 많이 난 후, spudger/스퍼저는 집어 넣어 치우고 [Jimmy/지미](#)를 뽑아들었습니다. iPhone 8 및 8 Plus와 마찬가지로 X는 심하게 접착된 후면 패널을 가지고 있습니다.
- 조심히 Jimmy/지미를 사용한 후에도 해결이 안됨: [iPhone 8](#)의 일체형 후면 패널과 달리 카메라 범프는 후면 유리와 겹치며 아래의 금속 프레임에 꼼꼼하게 용접되어 있습니다.
- 이 클래식 hand-stuck-in-cookie-jar/과자-통에-끼인-손 상황에서는 손을 (카메라 범프) 잘라내거나 과자 통을 (후면 유리) 부숴야 합니다. 이런.
- ⓘ 우리는 온전한 유리 패널을 위해 카메라 범프-절제술을 선택합니다. 깨진 패널을 교체해야 한다면 다른 옵션이 없으며—접착제가 붙은 유리 조각을 긁어내는데 엄청 힘든 시간이 될 것입니다.

## 단계 23



- 우리는 귀하께서 22-코스 분해 식사를 맛있게 드셨기를 바랍니다. 매우 영양가가 있는 분해도입니다.
- [iPhone 8](#) 또는 [iPhone 8 Plus](#) 분해를 놓쳤다면 살펴보고 비교할 수 있습니다. 또한 [스마트폰 수리용이성 목록](#)에서 이전 기기 접수를 살펴보세요.
- 유용한 도우미 [Circuitwise](#), [Creative Electron](#) 및 [TechInsights](#)에 다시 한번 감사드립니다!
- ① 휴대폰을 열지 않고 내부를 보기 원하십니까? [HD 시스루 및 X-ray iPhone X 바탕화면](#)을 살펴보세요.

## 단계 24 — 최종 결론

## REPAIRABILITY SCORE:



- iPhone X는 수리 용이성 척도에서 **10점 만점에 6점**을 받았습니다 (10점은 수리가 가장 쉽습니다):
  - 디스플레이 및 배터리 수리는 여전히 설계의 우선 순위입니다.
  - 깨진 디스플레이는 생체인식 Face ID 하드웨어를 분리하지 않고 교체할 수 있습니다.
  - 접착제보다 나사 사용을 선호하지만—표준 Phillips/필립스 외에 Apple-전용 드라이버 (Pentalobe/펜타로브 및 tri-point/트라이-포인트)를 준비해야 합니다.
  - 방수 조치는 일부 수리를 복잡하게 하지만 물에 의한 피해 수리 가능성은 낮습니다.
  - 까다로운 케이블은 관련없는 부품을 복잡한 어셈블리로 묶어—많은 비용이 들고 교체가 까다롭습니다.
  - 전면과 후면 유리는 깨질 가능성을 두 배로 높이며—후면 유리가 깨지면 모든 부품을 분리하고 새시 전체를 교체해야 합니다.