



iPhone 11 Pro Max 분해도

새로운 초광대역 무선 하드웨어 및 역방향 무선 충전 기능 소문의 최신 iPhone의 탐색적 분해. 2019년 9월 20일 수행.

작성자: Taylor Dixon



소개

iPhone 11 Pro Max 출시에 관해 무성한 소문이 있었으며 이러한 소문을 가라앉히기 위해 우리는 열심히 노력하고 있습니다. RAM은 얼마나? 양자 충전은 무엇인지? Apple은 어떻게 배터리 수명을 향상했나요? 이런 질문에 답하고 휴대폰의 미스터리해 몰두하는 우리와 분해에 참여하세요!

PSBTW/P.S. 그런데 6.1” 표준 iPhone 11의 내막은 [여기서 다루었습니다](#).

또한, 자사의 [YouTube 채널](#)을 방문하고 [Instagram](#), [Twitter](#) 및

[Facebook](#)에서 우리와 친구를 맺고 독점 분해 콘텐츠 [뉴스레터](#)를 구독하세요.

도구:

- [P2 Pentalobe Screwdriver iPhone](#) (1)
- [iSlack](#) (1)
- [iFixit Opening Picks set of 6](#) (1)
- [Tri-point Y000 Screwdriver Bit](#) (1)
- [Spudger](#) (1)
- [Phillips #00 Screwdriver](#) (1)
- [Standoff Screwdriver for iPhones](#) (1)
- [Tweezers](#) (1)
- [Hot Air Rework Station Hakko FR-810](#) (1)

단계 1 — iPhone 11 Pro Max 분해도



- 많은 소문이 있습니다—하지만 이 분해에 돌입하며 확실하게 아는 하나는 다음 여섯 가지 정보입니다:
 - 3-세대 Neural Engine이 장착된 A13 Bionic SoC
 - True Tone 및 HDR이 (3D 터치 아님) 장착된 6.5" (2688 × 1242) 458 ppi Super Retina XDR OLED 디스플레이
 - 12MP 후면 카메라 세 개 (울트라-와이드, 와이드 및 망원) 및 TrueDepth FaceID 하드웨어와 페어링된 12MP 셀피 카메라
 - 64GB 온보드 저장 용량 (256GB 및 512GB 옵션)
 - 기가비트-급 LTE, Wi-Fi 6, Bluetooth 5.0, NFC
 - IP68 등급

단계 2



- 분해에 앞서 우리는 [Creative Electron](#) 친구들에게 약간의 도움을 요청합니다. 그들은 X-레이의 힘을 사용하여 우리가 앞으로 겪을 것을 미리 보여줍니다.
- iPhone XR, XS Max와 11 Pro Max가 눈을 즐겁게 하기 위해 (왼쪽에서 오른쪽으로) 정렬되어 있습니다.
- 투시 미리 보기는 다음과 같은 첫인상을 남깁니다:
 - 11 Pro Max의 배터리는 [작년의 iPhone XS](#)에서 본 것과 동일한 단일-셀 디자인처럼 보이지만 Max 휴대폰에 처음으로 포함합니다.
 - Apple은 로직 보드를 [다시 한번](#) 깎아낸 것처럼 보이는데 거대한 카메라-셋 어레이를 위한 공간을 만들기 위함 이라고 거의 확신합니다.
 - 끝으로 하지만 중요한, 새로운 미스터리 보드가 배터리 아래에 있는 것 같습니다.
-  풍문에 따른 [양 방향 무선 충전](#)과 관련이 있을까요?

단계 3



- 올해의 iPhone은 중앙에 추가 부품을 약간 추가하고 카메라 주위에는 많은 부품을 추가합니다.
- ① 카메라 "bump/범프"는 더 이상 적합하지 않은 것 같습니다... "[mesa/메사](#)" 정도?
- 적어도 이 iPhone 카메라 평면은 휴대폰 뒷면과 조금 더 잘 어울리는 경사진 가장자리를 가지고 있습니다.
- 그리고 가장 중요한, 우리 휴대폰의 색상은 Apple의 최신 색상입니다: Midnight green.
- 이 친환경 기기를 파고 들기에 앞서 마지막으로 두 가지 변화에 주목하세요: 새로운 중앙 Apple 로고와 [SIM 트레이에 적합한](#) 새 모델 번호 A2161.

단계 4



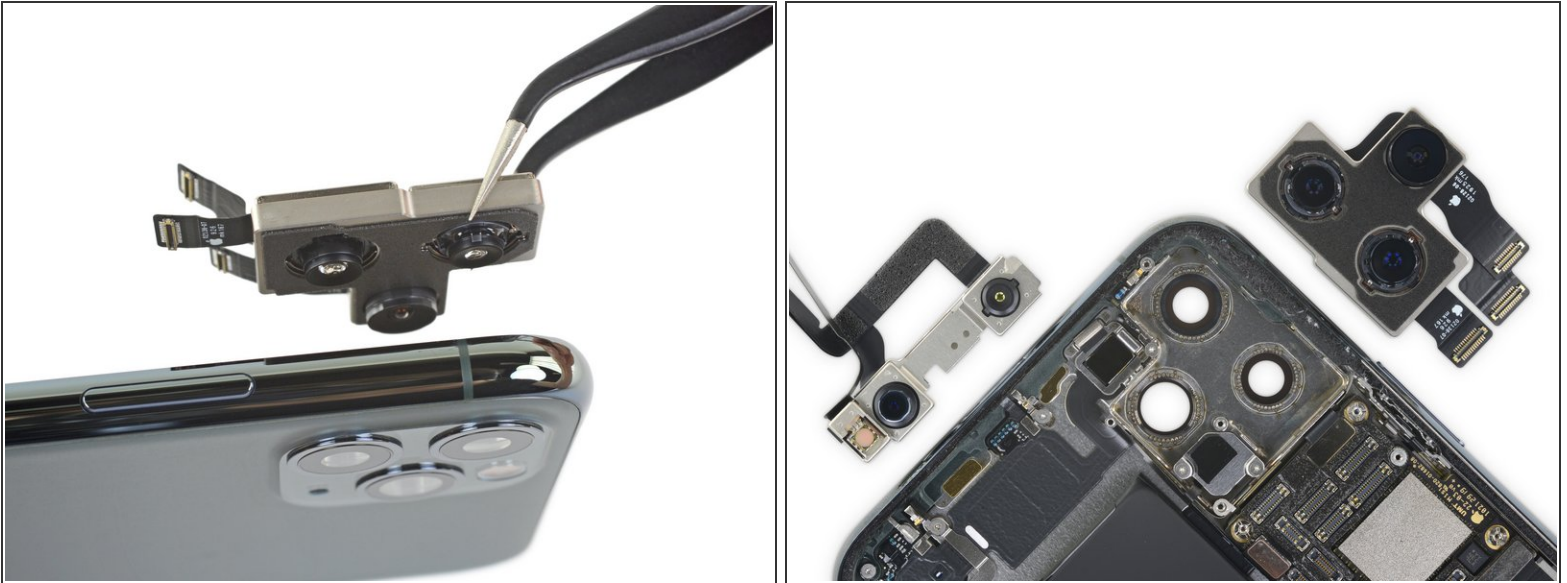
- 멋진 신형 iPhone, 이전과 동일한 여는 절차—드라이버를 돌려서!
 - 올해 우리는 새로운 [iPhone-전용 Marlin 세트](#)에서 fixed-bladed/고정-블레이드 P2 드라이버를 꺼내서 한 쌍의 pentalobes/펜타로브를 풀어주세요.
 - 그리고 [iSlack](#)과 [여는 픽](#)이 나머지 과정을 처리한 다음 디스플레이를 들어 올리세요.
- i** Apple의 "역대 가장 방수성이 뛰어난 iPhone"임에도 불구하고 디스플레이 주변의 접착제 느낌은 작년 휴대폰과 비슷합니다. Pentalobe-based/펜탈 로브 기반 개스킷 느낌도 마찬가지입니다.

단계 5



- 거대한 L-모양 배터리를 갖춘 이 Professional Maximum iPhone의 내부를 처음 보는 시간입니다—배터리 커넥터가 두 개 있니까? 그래 이것은 새롭군요.
- ① 이 추가 케이블의 목적은 여러가지가 있을 수 있지만, 양 방향 충전은 확실히 그 중 하나입니다.
- 일부 테스트는 결과는 다음과 같습니다:
 - Charging-port-end/충전-포트-끝이 연결되지 않아도 휴대폰은 작동합니다 (다시 연결하면 일시적인 온도 경고가 발생합니다).
 - 하단 케이블이 분리된 상태에서 휴대폰은 Lightning 포트를 통해 충전되지만 무선 충전 코일은 충전되지 않습니다.
 - 로직 보드로 직접 연결되는 "주된" 케이블을 분리하면 다른 케이블이 연결된 경우에도 휴대폰은 정상적으로 종료되며 부팅되지 않습니다.

단계 6



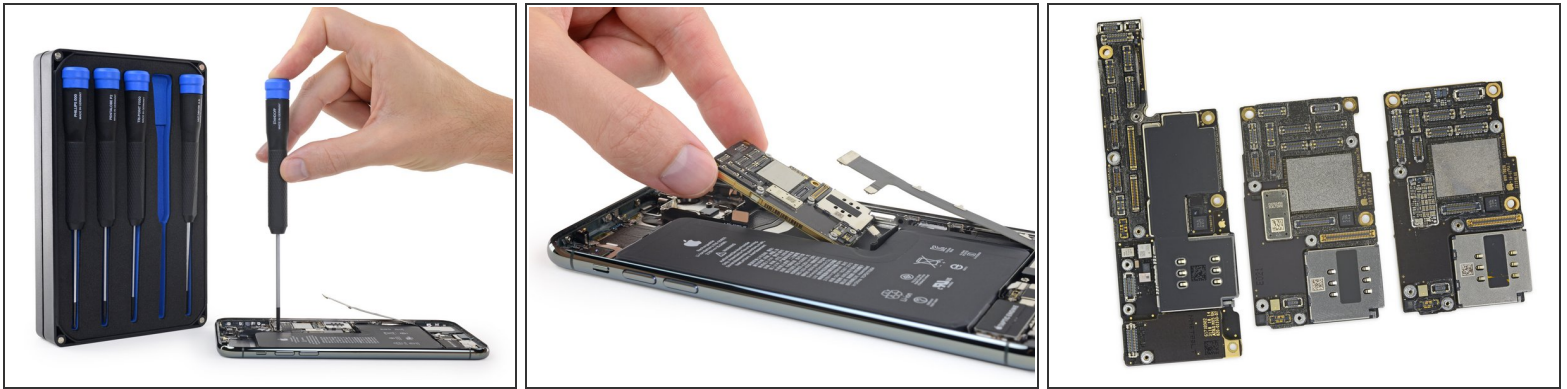
- 스마트폰 제조업체들은 이미지 화질 향상을 위해 [소프트웨어 마법](#)에 점점 더 집중해 왔기 때문에 Apple이 올해 카메라 하드웨어에 많은 공을 들인것은 놀랄만한 일입니다.
- 가장 큰 업그레이드는 새로운 울트라-와이드 센서/렌즈이지만 와이드 및 망원 렌즈도 ISO 범위와 셔터 속도가 향상되었습니다. 전-면 카메라조차도 해상도가 약간 향상되었습니다.
- 카메라에 대한 모든 세부 사항은 [Halide의 평가](#)에서 확인하세요.
- FaceID 센서 어레이에도 몇 가지 유익한 변화가 있습니다: 전면 카메라는 7MP에서 이제 12MP로 향상되었고 케이블은 더 이상 배터리 밑에 감히지 않으므로 어느 때보다 빠르고 쉽게 분리할 수 있습니다!

단계 7



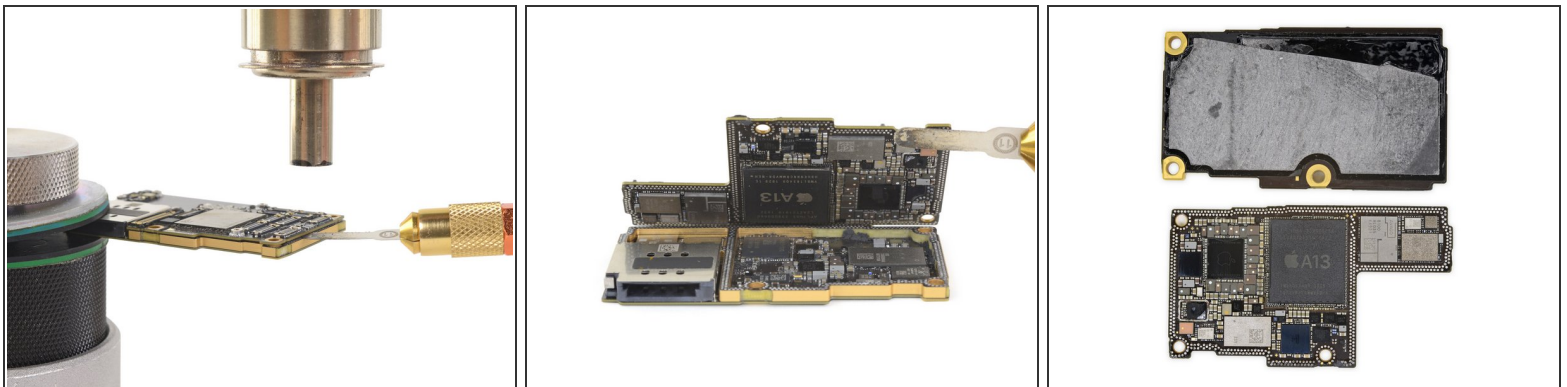
- The "eyes" have it!/"eyes/눈"에 투표한 사람들이 승리했습니다.! [눈은 세 개나 됩니다!](#) 또한 플래시와 마이크 구멍도 있습니다.
- 조금 더 깊게 들어가서, 우리는 함께 자리잡고 있는 카메라들을 발견하였고 각각 별개의 케이블이 있습니다.
- X-레이는 놀랄만한 몇 가지를 드러냅니다—어두운 막대는 OIS의 증거이며 작은 점은 작년의 부품과 같아서, 아마도... RAM 전용 칩은 없는 것 같습니다.
- 혹시, 우리가 여기서 멈출 것이라고 생각하지는 않았지요? 물론 더 깊이 살펴보고 있습니다—채널 고정!

단계 8



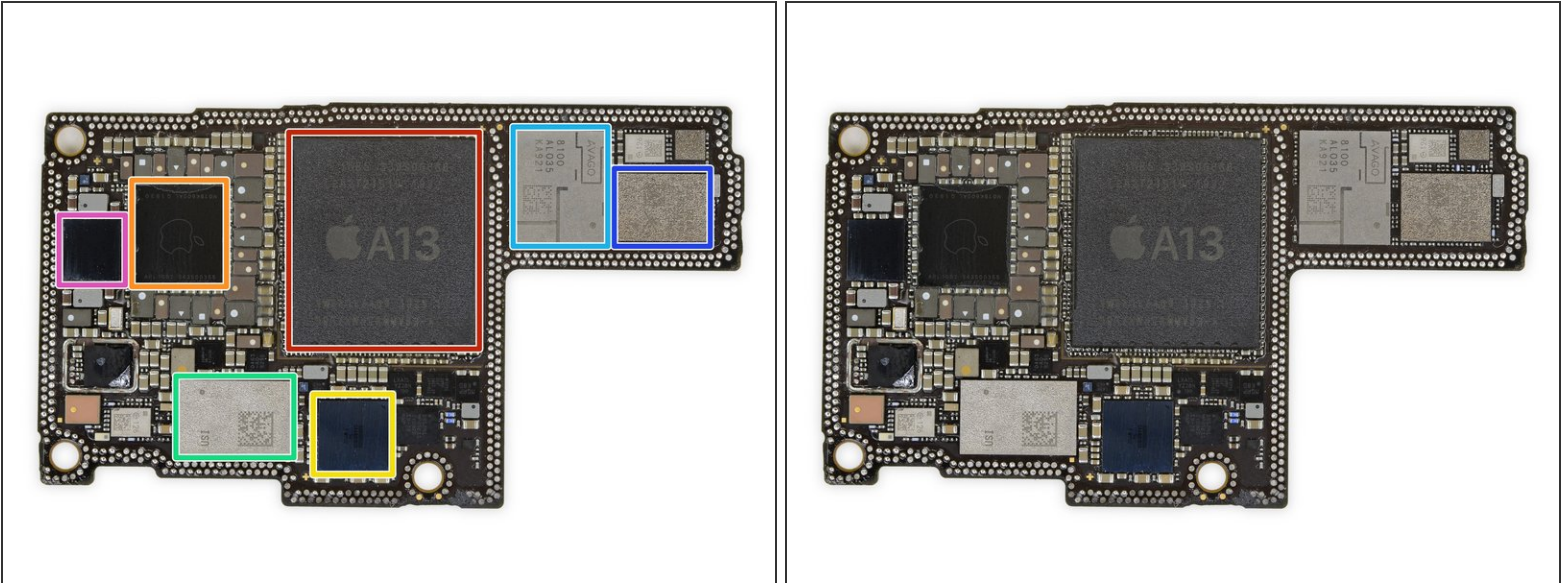
- [iPhone Marlin 드라이버 세트](#)는 여전히 우리를 도와 특이하게 네모진 로직 보드를 고정하는 최종 스탠드오프 나사를 풀 수 있습니다.
- iPhone XS의 Idaho/아이다호 주 실루엣 모양에서 iPhone 11 Pro Max의 Colorado/콜로라도 주 모양으로 축소된 새로운 보드의 밀도는 높습니다!
- 이중으로 보입니까? 걱정 마세요, 우리도 두 개로 보입니다! iPhone 11 Pro Max 보드는 iPhone 11 Pro와 동일한 구조로 보입니다!
- 이들은 실제로 같은 보드일까요? 계속 알려드리겠습니다...

단계 9



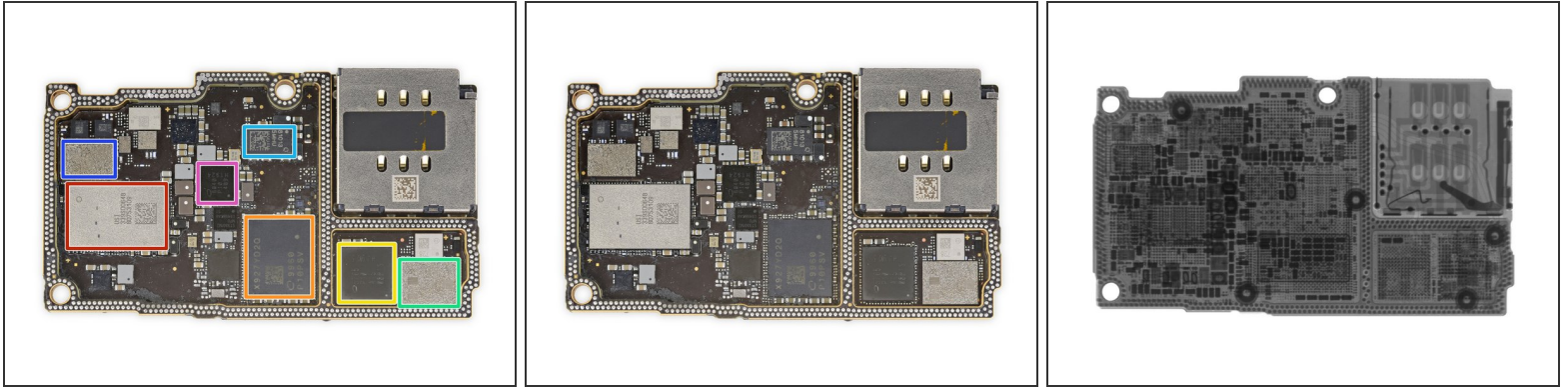
- 새로운 형태, 동일한 이중 설계 및 분리 절차.
- 많은 열을 집중하고 약간의 비집기 만으로 상단 보드를 연동 보드에서 분리합니다.
- 우리는 찬사를 받은 A13 프로세서와 이 작은 보드에 꽃혀있는 수 많은 실리콘 비트를 볼 수 있습니다.

단계 10



- 우리는 최고의 칩 탐지기 안경을 착용하고 작업을 시작합니다. 지금까지 확인한 내용은 다음과 같습니다:
 - SK Hynix H9HKNNNCRMMVDR-NEH LPDDR4X 위에 깔려있는 Apple APL1W85 A13 Bionic SoC가 (약 [4GB](#)로 보이지만 SK Hynix는 디코더를 업데이트해야 함)
 - Apple APL1092 343S00355 PMIC
 - Cirrus Logic 338S00509 오디오 코덱
 - 표시가없는 USI 모듈—추측컨대, Apple의 새로운 U1 울트라-와이드밴드 칩이 숨어있는 곳. [블로그 게시물](#)에서 이에 관한 모든 내용을 읽어보세요.
 - Avago 8100 Mid/High 밴드 PAMiD
 - Skyworks 78221-17 저-밴드 PAMiD
 - STMicroelectronics STB601A0N 전원 관리 IC

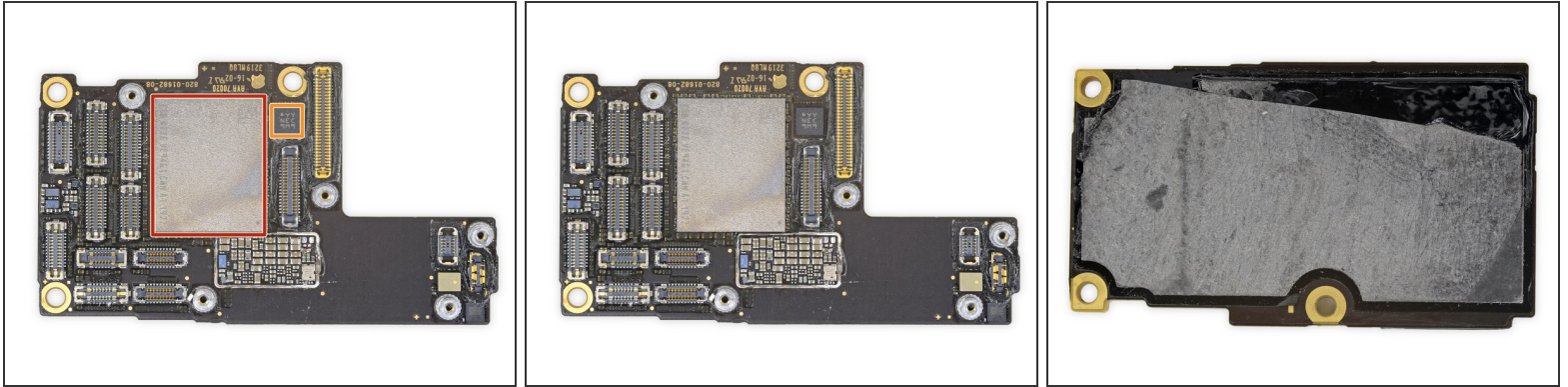
단계 11



- 많은 칩이 있지만 우리는 최대한 빨리 식별하고 있습니다. RF 보드는 다음과 같습니다:

- Apple/USI 339S00648 WiFi/Bluetooth SoC
- intel X927YD2Q 모델
- Intel 5765 P10 A15 08B13 H1925 송수신기
- Skyworks 78223-17 PAM
- 81013 - Qorvo Envelope Tracking
- Skyworks 13797-19 DRx
- Intel 6840 P10 409 H1924 베이스 밴드 PMIC

단계 12



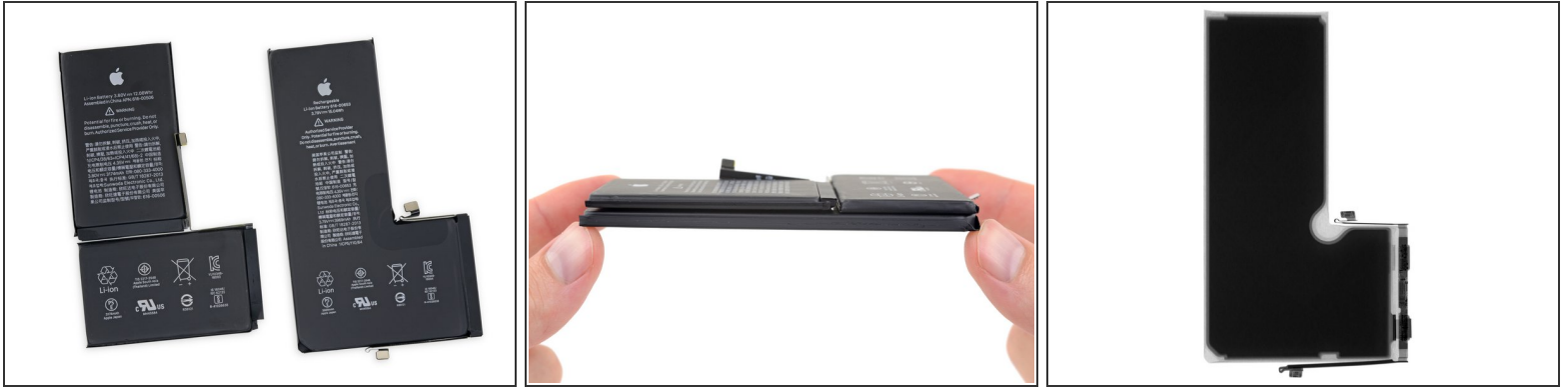
- 마지막으로 하지만 중요한 상단에서 다음을 발견합니다:
 - Toshiba TSB 4226VE9461CHNA1 1927 64GB 플래시 저장 용량
 - YY NEC 9M9 (아마도 가속/자이로)
- 이러한 모든 칩 외에도 RF 보드를 지원하는 여러 층의 graphite/그래파이트 열 전달 소재를 분리합니다.
- Apple은 자사의 향상된 열 디자인으로 이 iPhone Pro들은 "iPhone 최고의 성능을 유지한다"고 말했습니다. 이는 로직 보드의 열이 여러 층의 그래파이트를 통해 후면 케이스로 분산되어 달성됩니다.
- ① 이는 [일부 안드로이드 휴대폰](#)에서 관찰된 액체 냉각 시스템만큼 멋지지 않을 수도 있지만, RF 보드를 오가는 신호를 방해하지 않으면서도 [매우 효율적인 A13](#)을 시원하게 유지하기에는 충분한 것 같습니다.

단계 13



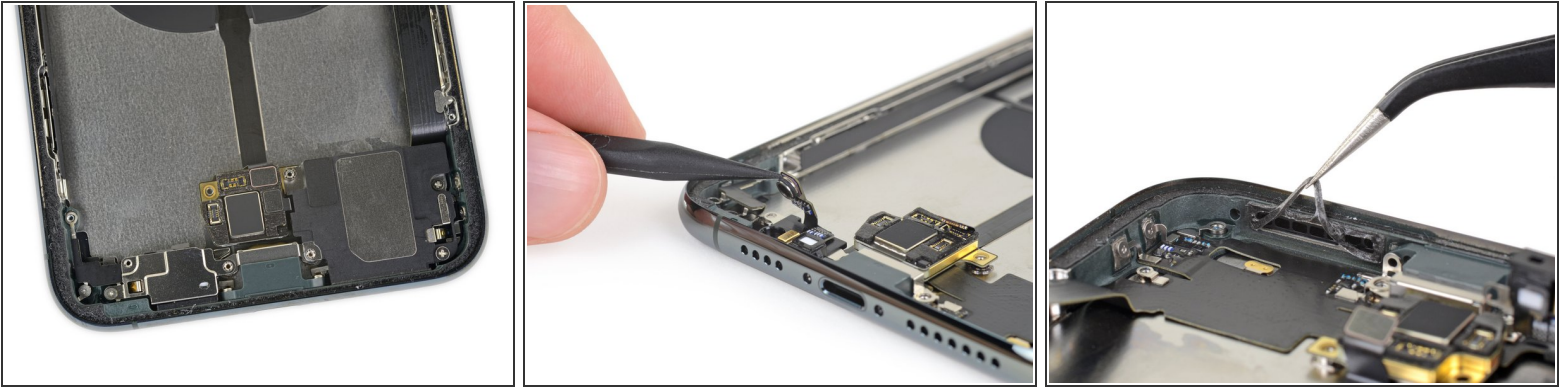
- 배터리로 눈을 돌린 우리는 수리하기-쉬운 기능을 의외로 발견하여 기쁩니다.
- 우리를 가로 막는 유일한 장애물은 Taptic Engine/탭틱 엔진이며—이를 분리하고 나면 폭이 더 넓은 (그리고 내구성이 강한!) 신축성 접착 스트립만 배터리를 고정합니다.
- ① 이 비교적 간단한 철차는 최근의 휴대폰보다 [iPhone 6](#)를 더 많이 상기시킵니다.
- 접착 스트립은 늘어나 떨어지며 배터리는 iPhone에서 자유롭게 들어 올립니다.

단계 14



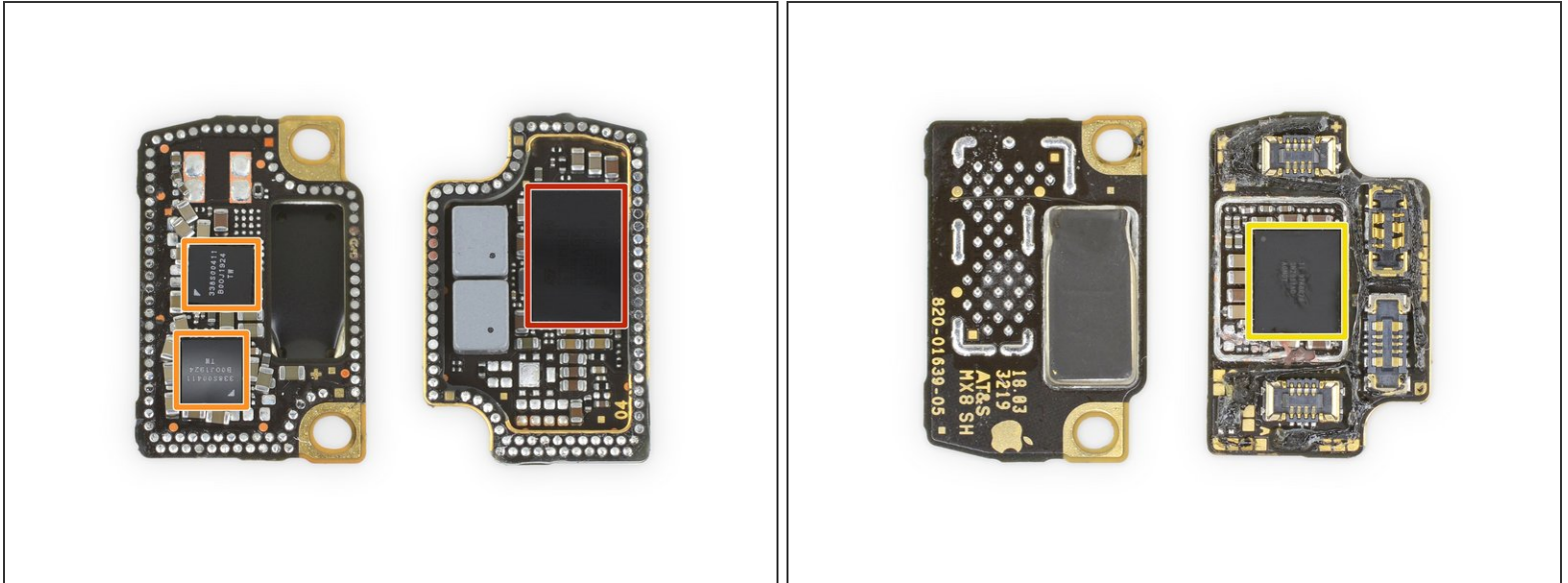
- 올해 Apple은 크게 유행이네요. iPhone 11 Pro Max의 발전소는 3.79V 3969mAh, 총 15.04Wh를 쏟아 냅니다. [XS Max 배터리](#)보다 2.96Wh 더 많고 [Galaxy Note 10+ 5G 배터리](#)보다 1.52Wh 더 적습니다.
- 이 거대한 전력은 어디에서 올까요? 4.6mm 두께, 23.8cm³ 부피, 59.6g 무게의 배터리에서 옵니다. XS Max와 비교하면 0.7mm 더 두껍고 부피는 4.2cm³ 더 크며 13g 더 무겁습니다.
- ① Apple이 새로운 A13 칩과 PMU만으로도 배터리 수명을 다섯 시간을 (다섯 시간!) 책임진다고 주장했을 때 우리는 의심스러웠습니다. 휴대폰을 조금 더 두껍게 만들면 배터리 수명이 늘어난다는 것으로 밝혀졌습니다. 누가 짐작이나 했을까요?
- [작년의 iPhone XS](#)에서 우리는 동일한 단일 셀, L자-형 디자인에서 내부 모서리의 복잡성과 배터리 디자인의 열 팽창에 대해 배웠습니다.

단계 15



- X-레이로 발견한 배터리 아래 있는 미스터리 보드는 (어느 정도) 배터리, 무선 충전 코일 및 Taptic Engine/탭틱 엔진의 연동 역할을 합니다.
- 따라서 iPhone 최초 이차적 배터리 커넥터는 무선 충전 코일 바로 근처에 직접 연결합니다. 우리는 Apple이 어떤 생각을 했는지 잘 모르겠습니다.
- ① Apple은 iPhone 11 Pro에 배터리 성능을 관찰 및 관리하는 새로운 하드웨어가 포함되어 있다는 [새로운 지원 문서](#)를 오늘 게시했습니다. 양 방향 충전 하드웨어처럼 의심스럽게 보일 수 있지만, 아마도 그게 다라고 생각됩니다.
- 우리는 방수 방진 o-링으로 완성된 새로운 디자인의 기압 센서를 뺍니다.
- 휴대폰 끝에 있는 모든 부품은 작년에 관찰한 거품보다 약간 더 끈적한 접착제로 보이는 프레임에 붙어 있습니다. 추측컨대, 방수가 더 잘됩니다.

단계 16



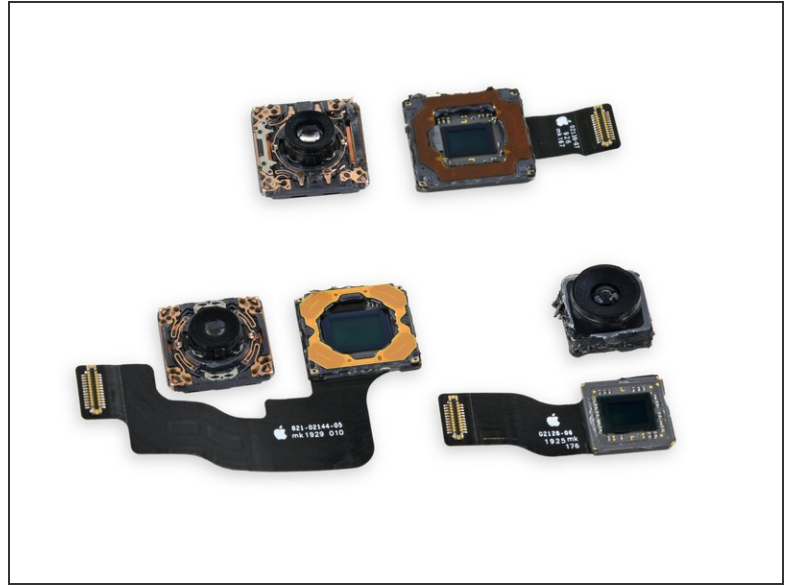
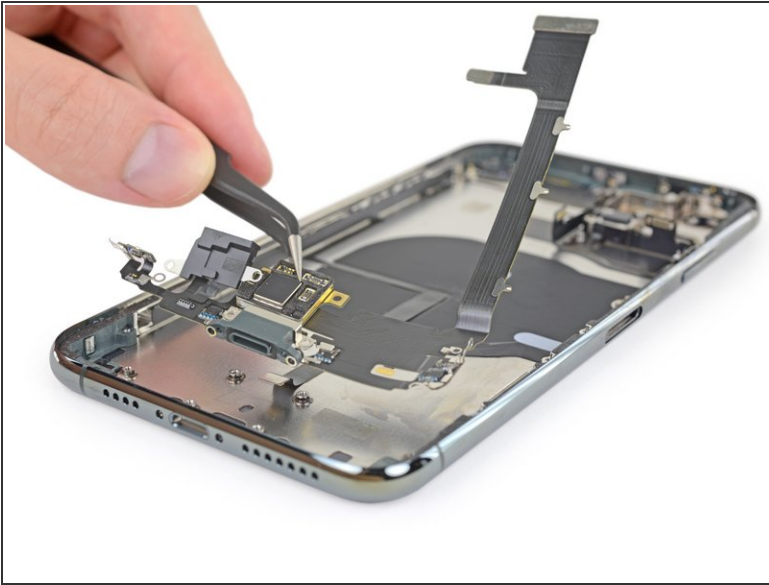
- 그 미스터리한 연동 보드를 열어서 내부에 있는 칩들을 살펴봅시다:
 - STMicroelectronics STPMB0 929AGK HQHQ96 153915
 - Apple 338S00411 오디오 증폭기
 - TI 97A8R78 SN261140 A0N0T

단계 17



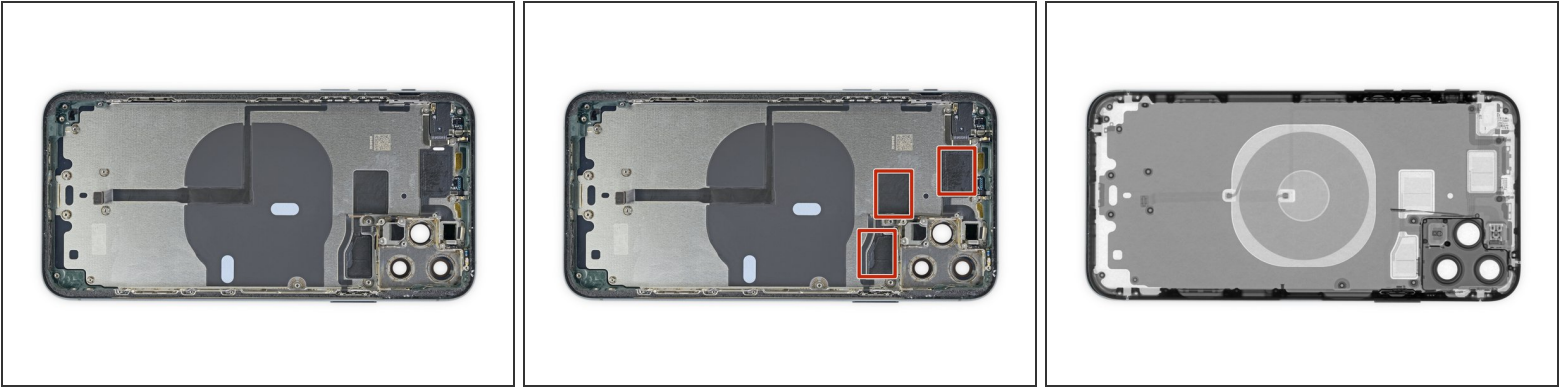
- XS Max 디스플레이에는 아무런 문제가 없었습니다—아주 아주 비싼 것만 제외하면—그래서 올해의 "XDR" 디스플레이가 겉으로 매우 비슷한 것에 우리는 놀라지 않았습니다.
- ☑ 그러나 이 "XDR" 디스플레이는 \$999 스탠드가 없으므로 기본적으로 사용할 수 없습니다.
- 사소하지만 도움되는 업데이트 중 하나는 플렉스 케이블 세 개가 모두 같이 모여있으며—휴대폰을 갈라 열어 수리할 때 부비 트랩 숫자가 더 적다는 뜻입니다.
- 우리는 [3D Touch layer/레이어](#) 손실을 예상했습니다—이 디스플레이는 이전 제품보다 약 1/4 밀리미터 더 얇습니다. 그리고 iPhone 전체가 약간 두꺼워진 것은 배터리 용량 증가에 큰 영향을 미친 것으로 보입니다.
- 마지막 [칩](#) 하나가 보호막 아래에 숨어있습니다: Samsung S2D0S23 디스플레이 전력 관리 IC.

단계 18



- Lightning 커넥터 어셈블리는 새로운 연동 보드와 함께 제공됩니다. 어셈블리는 순순히 협조하지 않습니다—나사와 접착제의 미친 혼합이 어셈블리를 고정하고 있어서 부품들 중 하나라도 부서지면 난관에 봉착할 것입니다.
- 우리는 각 카메라 모듈을 들여다 보며 찾기 힘든 두 번째 RAM 칩을 찾는 마지막 단계로 돌입합니다. 반짝이는 비보호 센서 이외에는 아무것도 보이지 않—잠깐, 저건가요??
- ❗ 아니군요. 이 [AD5844CDA0 칩](#)은 아마도 이미지 안정 장치 (및 leprechaun/레프러콘 동네) 같습니다.

단계 19



- 후면 케이스에 열 패드 라이닝 세 개가 추가된 것 처럼 보입니다. 하지만...
- X-레이는 각 패드가 스틸 케이스 라이닝을 지나 위에 놓여 있음을 보여줍니다. 이렇게 하는 유일한 이유는, 우리가 알고 있는, RF 통과를 위해서 입니다.
- 또한 각 패드는 플렉스 케이블을 통해 복잡한 안테나 버스에 연결되어 있습니다.
- 우리는 100% 확신할 수는 없지만 이것이 우리가 처음 본 울트라 와이드밴드 안테나 하드웨어 같습니다.

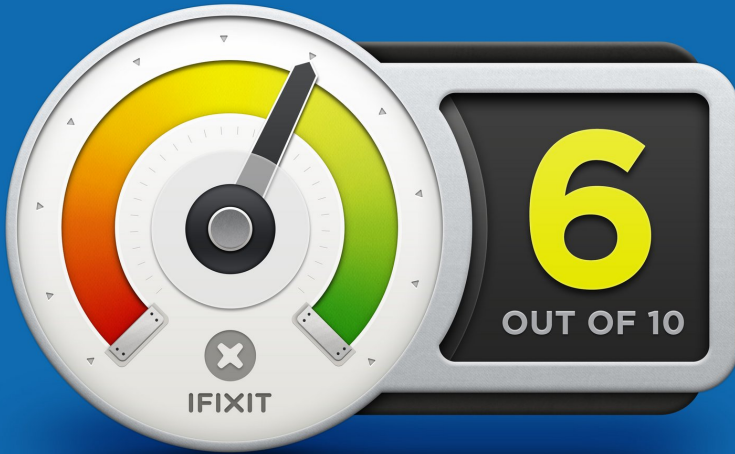
단계 20



- 이 분해는 공식적으로 최대치를 넘어가며, 내용은 다음과 같습니다!
- 몸체를 0.4mm 불리고 3D Touch에서 0.25mm 가지고와서 더 커진 배터리를 만들 수 있었습니다.
- 배터리 케이블 두 개는 Apple이 폐기한 것으로 소문난 양 방향 충전에 도움이 되었지만—배터리 수명을 쉽게 관리할 수도 있습니다.
- 우리가 전용 카메라 RAM을 찾지 못했다는 전제하에 정해진, 아직 불-명확한 "4GB 확인" 등급.
- 게다가, 일부 RF 안테나 (우리가 확신하는), U1 주파수 찾기 향상.
- 채널 고정—곧 더 많은 분해도가 다가옵니다!

단계 21 — 최종 결론

REPAIRABILITY SCORE:



- iPhone 11 Pro Max는 수리 용이성 척도에서 10점 만점에 6점을 받았습니다 (10점이 가장 쉬운 수리입니다):
 - 중요한 디스플레이 및 배터리 수리는 여전히 iPhone 설계의 우선 순위입니다.
 - 배터리 절차는 간소화 되었으며 많은 부품에 독립적으로 접근할 수 있습니다.
 - 접착제보다 나사를 많이 사용하는 것을 선호하지만—표준 Phillips 외에 Apple-전용 드라이버를 (Pentalobe/펜타로브, tri-point/트라이-포인트 및 standoff/스탠드오프) 사용해야 합니다.
 - 방수 조치는 일부 수리를 복잡하게 하지만 물에 의한 피해 수리 가능성은 낮습니다.
 - 전면과 후면 유리는 깨질 가능성을 두 배로 높이며—깨진 후면 유리는 모든 부품을 분리하고 새시 전체를 교체해야 합니다.