



MacBook Pro 13" Function Keys Late 2016 분 해도

2016년 11월 1일에 분해한 업데이트된 초보자-용 MacBook Pro (Thunderbolt 3 포트 2 개, Touch Bar/터치 바 없음).

작성자: Jeff Suovanen



소개

고대했던 Apple의 첫 전문가-용 노트북이 우리의 분해 테이블에 있는데, 도대체 이게 뭐지? Touch Bar/터치 바 없는 MacBook Pro With Function Keys? MacBook Pro With Thunderbolt 3 포트 2 개? 아무도 어떻게 불러야 할 지 모르겠지만—우리는 이것을 어떻게 해야하는지 정확히 알고 있습니다. 자사의 MacBook Pro Late 2016 (Escape Edition) 분해도를 읽어보세요.

자사의 [Facebook](#), [Instagram](#), 또는 [Twitter](#)를 팔로우 하여 최신 수리 세계 소식을 알아보세요.

[video: <https://www.youtube.com/watch?v=Bcdg5NrQRPc>]

도구:

- [64 Bit Driver Kit](#) (1)
- [Suction Handle](#) (1)
- [Spudger](#) (1)
- [Plastic Cards](#) (1)
- [iFixit Opening Picks set of 6](#) (1)
- [Tweezers](#) (1)
- [iOpener](#) (1)

단계 1 — MacBook Pro 13" Function Keys Late 2016 분해도



- 우리는 MacBook Pro 업데이트를 위해 많은 보름달을 기다렸습니다. 무엇을 찾게 될까요? 우리가 아는 기본:
 - 2560×1600 해상도 (227dpi), P3 색 영역 13.3" LED-백라이트 IPS "Retina" 디스플레이
 - 2.0GHz "Skylake" 듀얼-코어 Intel Core i5 (최대 3.1GHz Turbo Boost) 및 통합한 Intel Iris Graphics 540
 - 8GB 1866MHz LPDDR3 온보드 메모리 (16GB 구성 사용 가능)
 - 256GB, 512GB 또는 1TB PCIe-기반 SSD
 - 충전을 지원하는 Thunderbolt 3 (USB-C) 포트 두 개, DisplayPort, Thunderbolt, USB 3.1 Gen 2
- ⓘ 이 모델에는 새로운 Touch Bar 대신에 기능 키가 있습니다. 이에 관심이 있다면 계속 지켜보세요! 몇 주 후에 우리는 새로운 Touch Bar MacBook Pro 분해로 돌아올 것입니다.

단계 2



- Thunderbolt 3 포트 두 개가 이 노트북의 왼편을 차지하며... 그게 전부입니다.
 - ① USB-C 폼 팩터는 다용도이지만 기존 하드웨어와 인터페이스하려면 [어댑터 여러개](#)가 필요할 것입니다.
- 오른편에는 3.5mm 헤드폰 잭이 있습니다.
 - ⚠ 잠깐, 뭐라고요?
 - 헤드폰 잭이 iPhone 7에서 공간을 차지할 가치가 없는 구식 하드웨어라고 왁자지껄한 소문이 있긴하지만... 이는 이상합니다.
 - 하지만 감히 우리가 누구를 비난하겠습니까? 널리 사용되는 표준이며 우리는 100% 동참합니다. [필요한 동글이 없기 때문에](#) iPhone 7 Lightning EarPods를 연결할 수 없다는 점만 알아두세요.
- 외부 케이스 검사를 완료하며 새 모델 번호 **A1708**을 확인합니다.

단계 3



- 우리는 Touch Bar를 한 번 눌러서 이모티콘을 보내고 싶지만, 이 'Book은 2016 MacBook Pro 시리즈 주요 기능이 없습니다—대신 물리적 기능 키를 자랑합니다.
- 그러나, 이 가로줄 기능 키를 구분하는 XL (특별히-긴) 이스케이프 키가 있습니다.
- ⓘ 이 짐승의 뱃속으로 깊이 뛰어 들기 전에 잠시 멈추고, 우리는 비교를 위해 오랜 로즈-골드 친구 [Retina MacBook 2016](#)을 꺼냅니다.
 - 분홍색 형제 옆의 Pro는 거인처럼 보이며 훨씬 더 큰 트랙패드를 자랑합니다.
 - 또한 스피커 그릴은, 이제 Pro의 0.5인치 추가 깊이로 인해, 키보드 상단 가장자리에서 아래쪽으로 이동하여 왼편과 오른편 측면으로 이동이 가능합니다.
 - 여기 마지막 [X-ray](#) 내부 미리보기가 있습니다. 손을 더럽힐 시간입니다!

단계 4



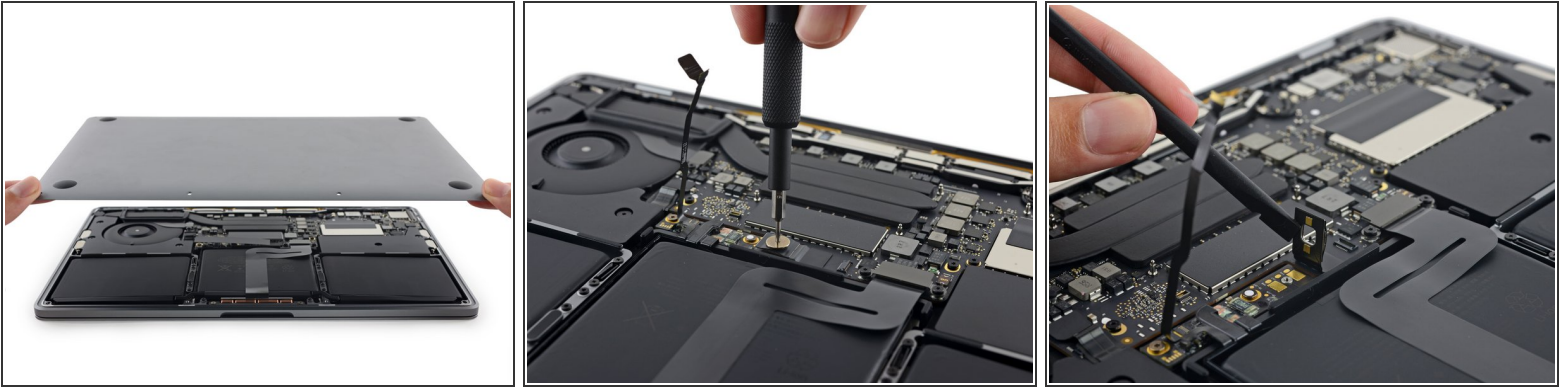
- 6년 동안 MacBook 노트북에서 독점 pentalobe/펜타로브/별나사를 풀어온 우리는 이제 눈을 감고도 노트북 후면의 나사 여섯 개를 풀 수 있습니다.
- 또한 우리는, 모든 MacBook 열기에 유용한, [가장 예쁜 pentalobe/펜타로브/별나사 드라이버](#)를 판매합니다.
- 나사 여섯 개! 이는 모든 빈티지 유니바디 MacBook 중에서 가장 적습니다, 2015 MacBook은 8개 그리고 대부분의 MacBook Pro는 10개입니다.

단계 5



- 음, 이것은 새롭군요. 우리는 코드를 풀어 분리하기 전에 새롭고, 매우-튼튼한 하단 케이스로 인해 잠시 당황했습니다.
- 흡입 컵은, 양측에 숨겨진 클립을 빼는, 여는 픽을 넣을 수 있을 만큼 하단 가장자리를 들어 올리는데 도움이 됩니다. 그 다음에, 하단 케이스 전체를 아래로 내리며 분리합니다.
- ⓘ 모든 추가 클립과 고리는 일반적인 나사 대신 하단 케이스가 케이스 보강재 역할을 하는데 도움이 됩니다.

단계 6



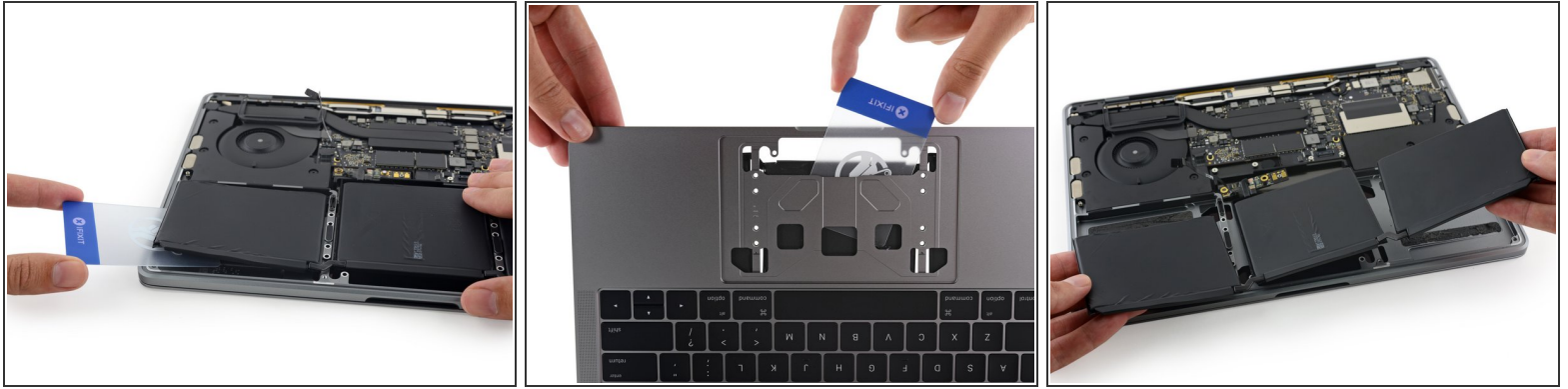
- 코드는 풀고 패널은 분리하고, 우리는 배터리를 분리하려고 이동하며 [이상함](#)을 직감합니다.
- 이 넓은-머리 T5 나사는 배터리용 초-강력 프레스 커넥터 역할을 합니다.
- 커넥터를 뒤로 젖히면 구리 패드가 보입니다. 큰 것 두 개는 배터리 양극과 접지, 그리고 여러 개의 작은 점들. 아마... *Test Points/테스트 포인트*?
- ① [Test Points/테스트 포인트](#)는 전자 회로 진단을 허용하는 노출된 금속 패드입니다. 연속성을 드러내고, 테스트 신호를 허용하며 보드를 단락시킬 수 있는 추가 지점을 제공하는 회로의 관문으로 생각하세요.

단계 7



- 우리 직감에 따라서, 다음으로 트랙패드를 공략하고, 예상했던 것보다 쉽게 분리할 수 있다는 사실에 놀랐습니다.
 - 이는 트랙 패드가 [배터리 아래에 감혀 있던](#) 이전 13" MacBook Pro 보다 크게 개선한 것입니다.
- ⓘ 트랙패드에 얹혀 있는 [익숙한](#) 디지털 하드웨어를 발견합니다:
- ST Microelectronics [STM32F103VB](#) ARM Cortex-M3 MCU
 - Broadcom BCM5976C1KUFBG Touch Controller
- 우리는 또한 Taptic Engine/햅틱 엔진이 (AKA Force Touch 뒤에 위치한 전자석) 나사와 스프링 접점으로 간단하게 고정된 것을 발견합니다.

단계 8



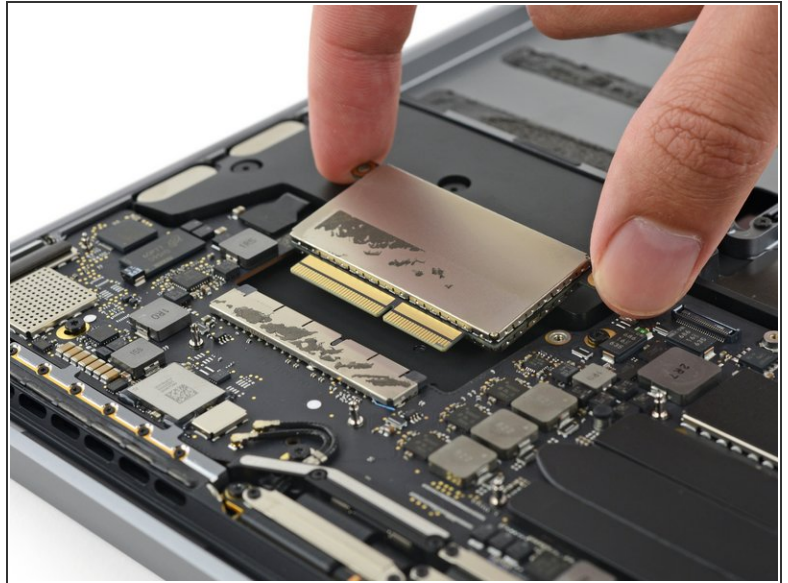
- 트랙 패드의 성공에 힘입어 우리는 다음으로 배터리와 씨름합니다.
- 우리의 자신감은 완강한 접착제로 인해 빠르게 무너집니다. 좌절감과 [악몽](#)을 초래하지요.
- iFixit이 끈적한 배터리 전투를 위해 무장한 것은 다행입니다. 우리는 [열](#)과 [플라스틱 카드](#)로 전장에 돌격합니다.
 - 또 하나 다행인 것은, 트랙 패드가 먼저 나오면 마침내 우리는, 수리 골칫거리의 일반적인 원인, 매우 성가신 센터 셀을 들어올릴 수 있다는 것입니다.
- 인내를 통해 우리는 배터리를 [해방합니다](#). 선한 싸움을 계속합시다!

단계 9



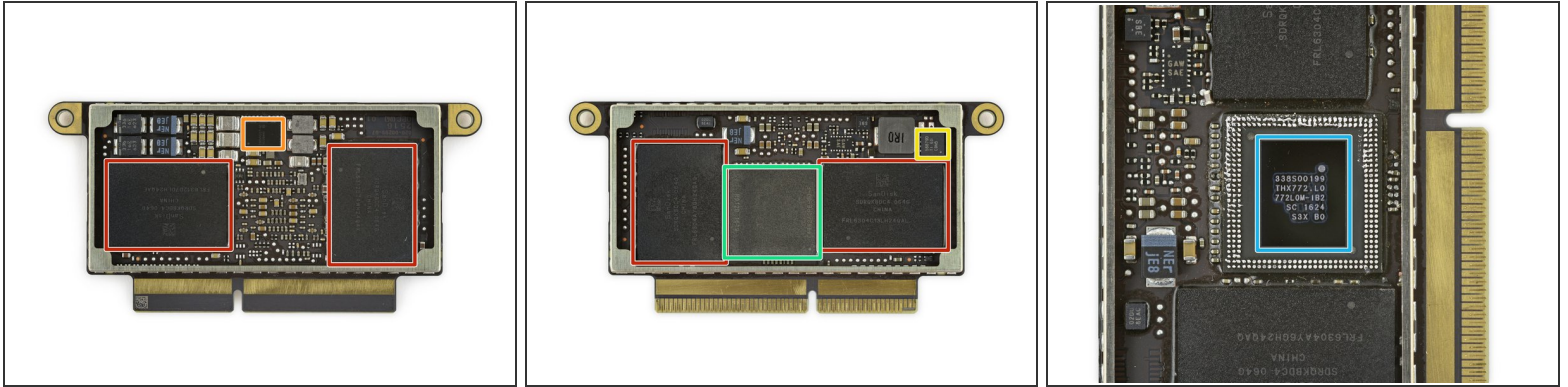
- 이 54.5Wh 배터리는 [작년 버전](#)보다 충전 사이 전력을 27% 적게 출력합니다—여섯 개 대신 세 개의 셀은 분리가 조금 더 쉬울 수 있습니다.
- 즉, 이 49.2Wh Pro 배터리는 실제로 Touch Bar를 장착한 형제보다 더 많은 힘을 제공합니다.
- ① 또한 Apple은 이 배터리가 작년의 13" MacBook Pro 및 41.4Wh [Retina MacBook 2016](#) 처럼 10시간 무선 웹 브라우징 가능하다고 주장합니다.
- 위에서 우리는 — 주변의 흠잡을 데 없이 잘 다듬어진 부품과 달리 — Apple의 [Lightning-to-headphone](#) 동글처럼 두꺼운 에폭시로 코팅되어 있는 배터리 컨트롤 보드를 발견합니다.

단계 10



- 매우 잘-섀드한 SSD로 우리 주의를 돌리고 이 방대한 보호 테이프 조각을 벗겨내면서 시작합니다.
- Apple에 따라서 SSD 자체가 고속 PCIe-기반 인터페이스를 사용하는 것은 알고 있지만—이 폼 팩터와 핀 구성은 새롭게 보입니다.
- 그 섀드를 떼어 내고 Apple이 여기서 무엇을 [포머](#)냈는지 확인할 시간입니다...
- ① Apple이 분리 가능한 SSD를 선출 부품으로 유지하여 업그레이드를 단순화하여 좋습니다.

단계 11



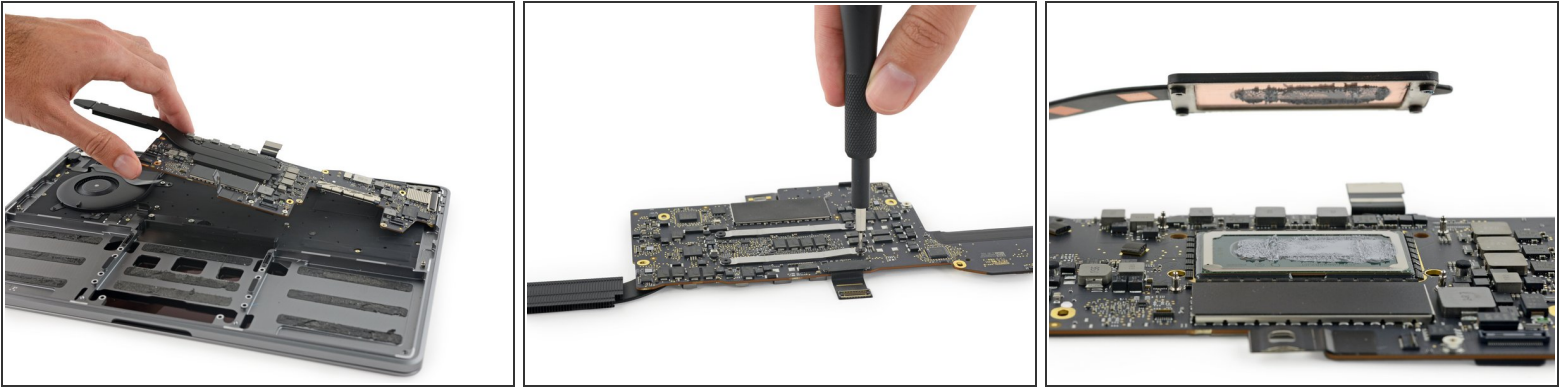
- 무엇이 측면 스토리지 슬레이트를 작동하는지 살펴봅시다:
 - SanDisk SDRQKBDC4 064G 64GB NAND 플래시 메모리 (x4 총 256GB).
 - Apple 338S00227
 - Texas Instruments 58879D MOSFET
 - F4432ACPE-GD-F 아마도 Micron 512MB DDR2 RAM
 - ① [직접](#)으로, 우리는 이 칩 아래에서 사냥했습니다.
- 성공! 리플로우가 드러났습니다: Apple 338S00199 SSD 컨트롤러
 - ① 이는 우리가 분리 가능한 PCIe SSD에서 Apple의 슈퍼-커스텀 SSD 컨트롤러를 본 것은 처음입니다. 이 녀석들이 향후 업그레이드가 가능하기를 바랍니다!

단계 12



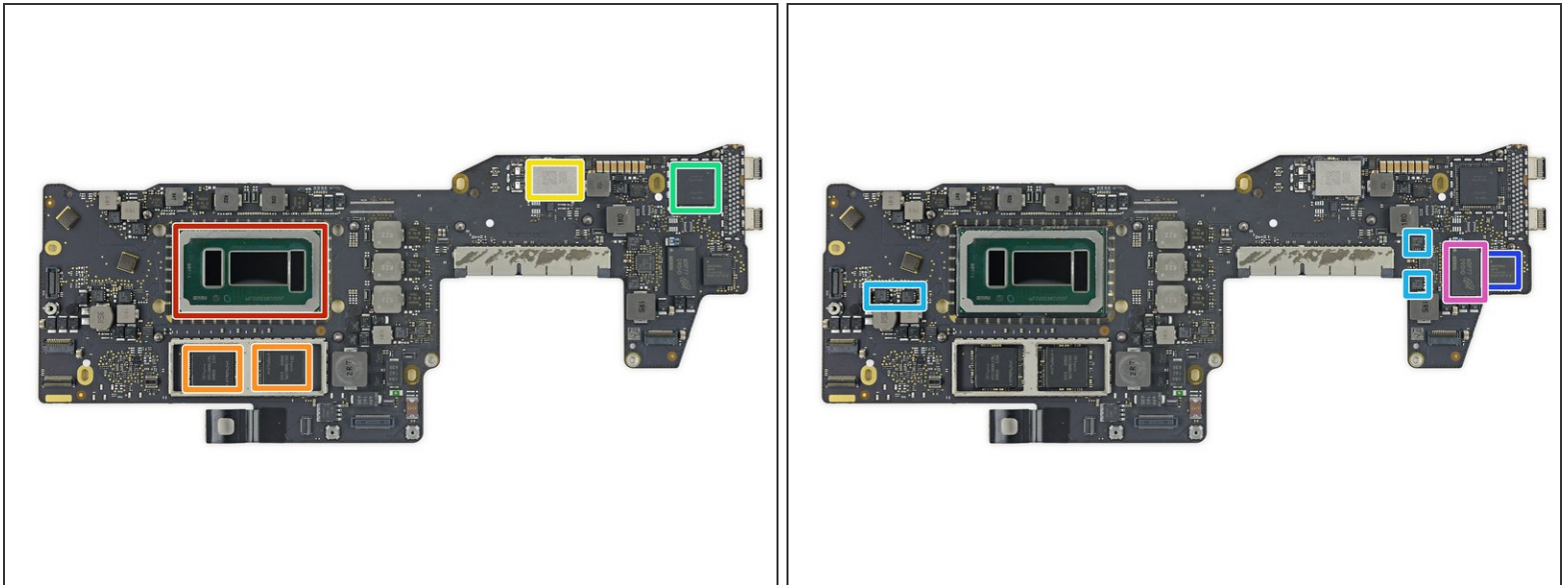
- 우리는 스피커 추출을 시작하며 이 MacBook에서 또 다른 친근함을 발견합니다: [iMac](#)에 있는 것과 유사한 진동 완충 나사 개스킷.
- 이 스피커는 이전 세대보다 더 많은 oomph/움프를 뽐어내는 것으로 추정되며, 노트북이 무릎에서 흔들리지 않도록 보다 강력한 장착 시스템이 필요합니다.
- 스피커 한 개, 스피커 두 개, 검정색 스피커, 검정색 스피커. 이 분해는 좋은 운율을 갖기 시작했습니다.

단계 13



- 로직 보드 분리에 대한 (그리고 모든 매장에 풀어 놓은 장식품과 포장지의 양) 우리의 흥분을 감안할 때 크리스마스가 54일 일찍 왔다고 생각될 수 있습니다.
 - 우리는 크리스마스 아침에 아이가 스타킹을 살살이 뒹지듯이 Apple이 [보도 자료](#)에서 자랑한 "advanced thermal architecture/첨단 써멀 아키텍처"를 찾기 시작합니다.
 - ...우리는 첨단 *아키텍처*가 실제로는 "히트 싱크 나사를 로직 보드 후면으로 재배치"한 것을 의미했다는 점에 약간 실망했습니다.
- ☑ 우리에게 묻는다면 그 주장은 약간 대담한 것이었다고 답하겠습니다.

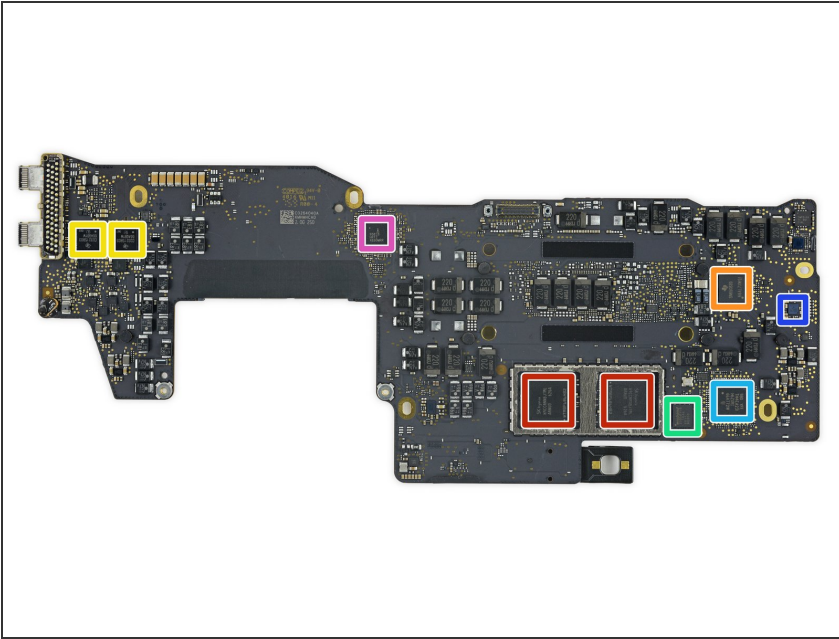
단계 14



- 로직 보드 전면과 씨름합니다:

- Intel Iris Graphics 540를 장착한 Intel Core [i5-6360U](#) 프로세서
- SKhynix [H9CCNNBJTML](#) LPDDR3 고속 동기식 DRAM
- Universal Scientific Industrial 339S025 Wi-Fi 모듈
- Intel [JHL6540](#) Thunderbolt 3 컨트롤러
- Texas Instruments [58873D](#) Synchronous Buck NexFET Power Block MOSFET Pair
- Broadcom BCM15700A2 카메라 프로세서
- 마이크론 [MT41K256M16TW-107](#) 512MB DDR3L SDRAM

단계 15



- 로직 보드를 뒤집고 계속 살펴봅니다:
- 두 번째 등장하는, SKhynix [H9CCNNNBJTML](#) LPDDR3 고속 동기식 DRAM
- Texas Instruments SN650839 66AL7XWGI ([2016 Retina MacBook](#)에서 본 바와 같이)
- 2x Texas Instruments CD3215B03 66AQ8YW G1
- Winbond SpiFlash [W25Q64FV](#) 64Mb 직렬 플래시 메모리
- Texas Instruments [TM4EA231](#) H6ZXRI 시스템 관리 컨트롤러
- Cirrus Logic [CS42L63A](#) 오디오 코덱
- Intersil 95828 HRTZ X630MRR

단계 16



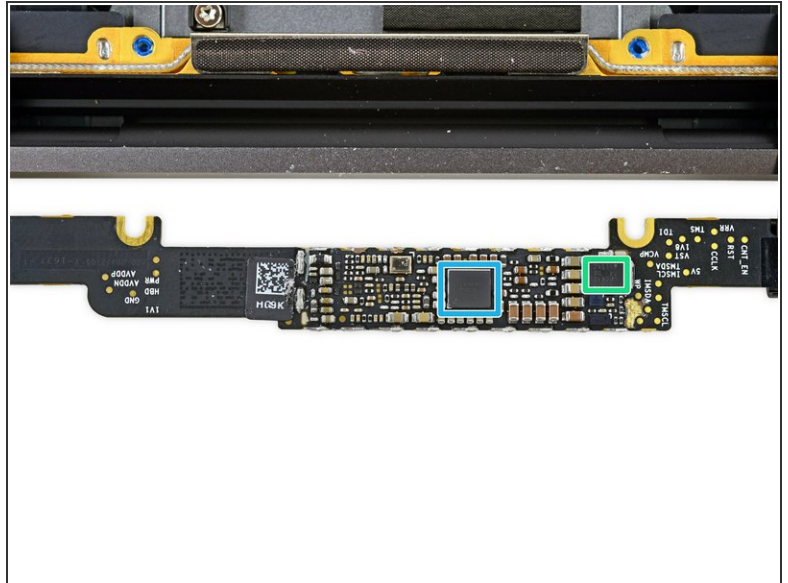
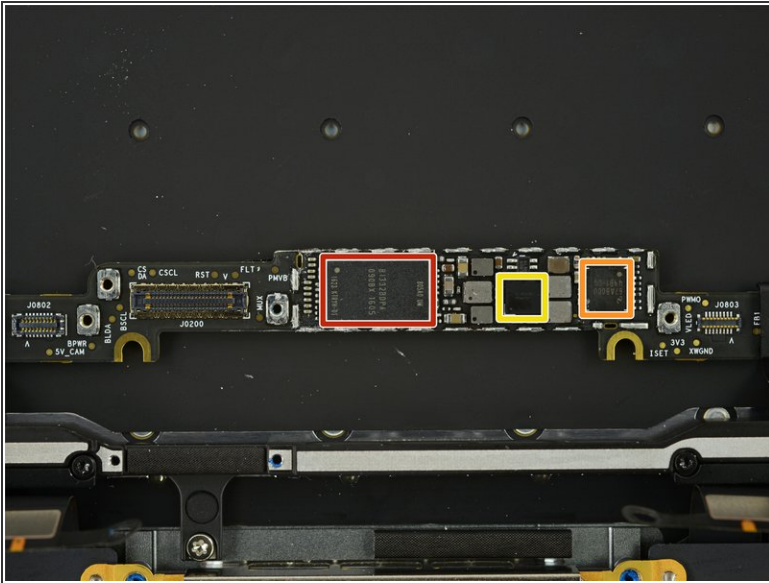
- Apple의 유명한 포트-제거 용기를 감안할 때, 이번 MacBook Pro 라운드 이전에 헤드폰 잭이 탈락할 것 이라는 생각은 불합리적이지 않았습니니다.
- 기적적으로 헤드폰 잭은 살아 남았습니다... 하지만 팬 아랫면에 테이프로 붙인 (장착한 마이크 두 개의) 단일 모듈형 장치임을 감안하면 Lightning 또는 USB-C 커넥터 신호로 인하여 다음 MacBook 출시 때 쉽게 사라질 수 있습니다.
- 다음으로, 스피커 그릴을 자세히 살펴봅니다: 대부분의 구멍은 실제로 구멍인 체/하는 dent/덴트입 니다. 유일한 관통-구멍은 스피커 드라이버 네 개와 마이크 두 개의 전용입니다.

단계 17



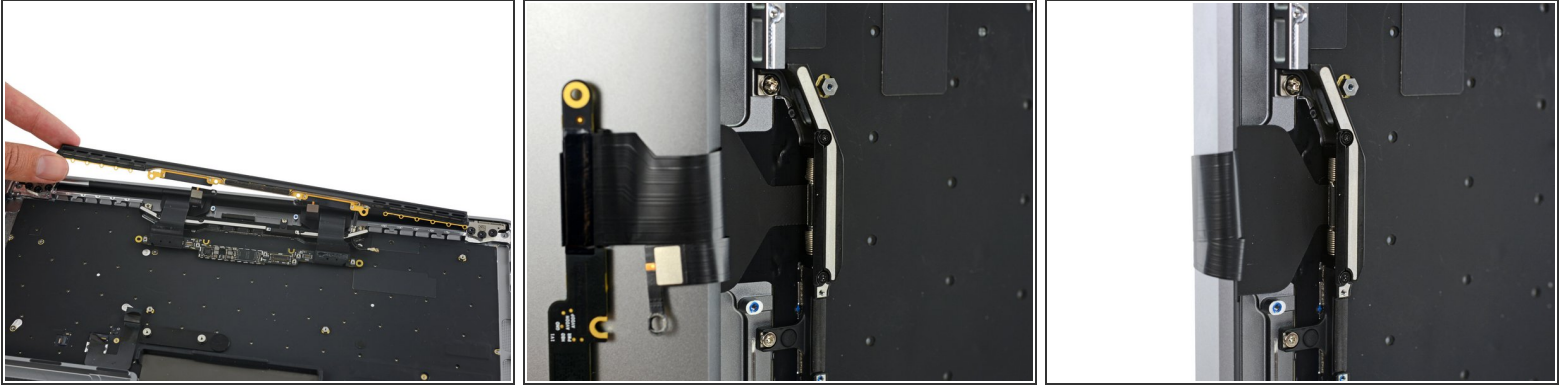
- Retina를 만지기 전에 멋진 팬을 뜯어 냅니다. 이 블레이드들은 블레이드의 비대칭 간격으로 인해 매우 조용하다고 합니다.
- ★ 흥미롭게도 Jony Ive는 "더 얇고, 다양한 간격의 팬 블레이드"에 대해 신나 했으며 [이 기술은 2012년부터](#) 특정 MacBook Pro 모델에 포함하였습니다.
- 또한 블레이드가 차지하지 않는 상당한 공간이 있습니다—아마도 또 다른 멋진 열 화상 시스템 기능일 것입니다. 게다가 비디오에서 멋지게 보입니다.

단계 18



- 디스플레이 동네로 가볼까요, 우리는 실드 몇 개를 제거하고 그 픽셀에 동력을 제공하는 하드웨어를 들여다 봅시다:
 - B1332BDPA 090BX 1605
 - National Semiconductor 67A800U 49B1-04
 - Texas Instruments 65CLKEI TPS65157
 - NXP [LPC812](#) ARM Cortex M0+ 32-bit MCU
 - TV용 Texas Instruments [TPS65158](#) High Resolution LCD Bias IC

단계 19



- MacBook 가장자리에는 안테나 역할을 하는 광나는 막대가 있습니다 (P2 Pentalobe/펜타로브/별나사 12개로 고정).
- ★ 이는 6 번째 비트입니다! 예전에 RAM을 업그레이드하고, 스토리지를 두 배로 늘리고, Phillips/십자 드라이버로 SSD를 설치하고 나서도 오후 자유 시간이 남던 시절이 기억나세요? [iFixit은 기억합니다.](#)
- 안테나 브래킷 뒤에 있는 Pro의 척추 주위에서 멋진 기술을 감지합니다.
- 스프링 메커니즘은 플랫 케이블을 디스플레이가 닫힐 때 말아 주며 디스플레이가 열릴 때 풀어줍니다. 이는 뚜껑을 좀 더 쉽게 닫히도록 합니다.
- ⓘ 어쩌면 디스플레이 어셈블리에서 몇 oz/온스를 깎아낸 것이 새로운 MacBook Pro가 이전 모델처럼 중력에 의해 멋지게 닫지 않는 것 같습니다.

단계 20



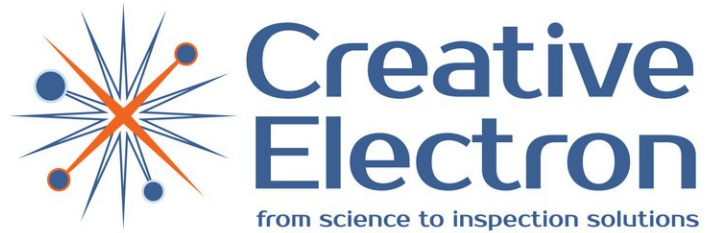
- 우리는 디스플레이 자체 분해를 건너 뛴니다—우리는 이미 [그 길로](#)가봤어요—대신 멋진 [X-ray](#)는 어떨습니까? 긴 데이터 케이블, 금속 Apple 로고, 잠자기/깨우기 기능을 위해 뚜껑에 내장한 작은 자석을 포함한 카메라 보드를 볼 수 있습니다.
- 키보드/상단 케이스 속이 빈 껍질을 디스플레이에서 조심히 분리하고 멋진 새 힌지 시스템을 자세하게 살펴 봅니다.
- 가끔 일반적으로 보이는 하드웨어가 우~, 아~ 감탄할 만 합니다: 이 작고 정밀한 힌지는 [사출 성형](#)되어 있어서 얇고 정밀한 부품 사용이 가능합니다.
- ① 더 중요한 것은 더욱 복잡한 부품들 생성할 때 폐기물 양이 기존의 가공보다 적다는 것이며, 우리는 이를 승리라고 생각합니다.

단계 21



- Butterfly 2.0 키는 실제로 업데이트되었습니다! 이 착한 MacBook/MacBook Pro가 (기능 키 포함) 구르는 것을 확인하세요!
- Pro의 keycaps/키캡은 (첫 번째 이미지) 가장자리가 약간 더 높아서 손가락으로 키를 쉽게 찾을 수 있습니다.
- 버터플라이 메커니즘 아래의 돔 스위치는 MacBook보다 강하며 keycaps/키캡에 더 잘 맞습니다 (두 번째 이미지).

단계 22



- 그리고 대미를 장식하는: 아름다운 모든 비트들은 한 곳에 모여있습니다!
- 잊지 마세요: Apple은 잘생긴 새 기기의 CG 이미지를 보여주지만 우리는 진짜를 갖고 있습니다!
[Creative Electron](#)의 놀라운 팀이 오늘의 고해상도 X-ray 이미지를 제공했습니다.

단계 23 — 마지막 생각

REPAIRABILITY SCORE:



- MacBook Pro 13" with Function Keys 수리 용이성 점수는 **10점 중 2점** 입니다 (10점이 가장 수리하기 쉽습니다):
 - 배터리를 먼저 분리하지 않아도 트랙패드를 분리할 수 있습니다.
 - 독점 pentalobe/펜타로브/별나사는 여전히 기기 열기를 불필요하게 어렵도록 합니다.
 - 배터리 어셈블리는 이제 완전히 그리고 매우 견고하게 케이스에 접착되어 교체를 어렵게 합니다.
 - RAM은 로직 보드에 납땜되어 있습니다. 업그레이드 비용을 지금 지불하거나, 영원히 8GB로 남습니다. 업그레이드는 불가능합니다.
 - 독점 PCIe SSD는 여전히 표준 드라이브가 아닙니다. 미래 호환하는 드라이브들은 표준이기를 바라세요; 지금, 귀하는 아무것도 할 수 없습니다.