

Tìm hiểu về một số công nghệ Pin

Pin là một thành phần phần cứng, cung cấp điện cho một thiết bị, cho phép nó hoạt động mà không cần một dây nguồn. Pin thường có khả năng cấp điện cho laptop trong vài giờ phụ thuộc vào mức năng lượng cần thiết. Ngày nay, các thiết bị cao cấp như laptop, điện thoại thông minh sử dụng pin có thể sạc, cho phép người dùng sạc pin khi cạn kiệt năng lượng.

Pin máy tính

Có ba loại pin được sử dụng cho máy tính. Thứ nhất là pin dự phòng, thường được gọi là pin CMOS, chứa cài đặt máy tính như thời gian, ngày tháng. Nếu không có pin CMOS bạn sẽ phải reset thời gian, ngày tháng và các cài đặt hệ thống khác mỗi lần khởi động máy tính. Tiếp theo là Bridge battery chỉ được tìm thấy trong các máy tính xách tay như bản sao lưu tạm thời cho pin chính. Loại pin này cho phép bạn tháo pin chính và thay pin khác mà không cần tắt máy tính. Cuối cùng là pin chính trong máy tính xách tay, đây là nguồn cung cấp điện cho máy tính khi nó không kết nối với ổ cắm trên tường.

Hình ảnh dưới đây là ví dụ về hình dạng pin laptop khi tháo từ máy tính.

Công nghệ pin

Có nhiều công nghệ pin khác nhau, dưới đây là một số loại chính.

Pin Lithium ion



Pin Lithium ion, viết tắt là Li-on, đây là một công nghệ yêu cầu một mạch bảo vệ. Nó được sử dụng khi cần mật độ năng lượng cao. Pin Li-ion có giá thành đắt hơn các loại pin khác nhưng nó không gây ra các vấn đề về bộ nhớ.

Pin Lithium được G.N. Lewis bắt tay vào chế tạo từ năm 1912 nhưng mãi đến đầu những năm 1970 pin Lithium không sạc đầu tiên trở nên phổ biến. Những nỗ lực phát triển pin Lithium sạc tiếp tục được tiến hành trong thập niên 80 nhưng không thành công do lo ngại về vấn đề an toàn.

Lithium là loại nhẹ nhất trong số tất cả các loại kim loại, có tính năng điện hóa lớn nhất và cung cấp mức năng lượng cao. Pin sạc sử dụng kim loại lithium như một điện cực có khả năng cung cấp điện áp cao và công suất tuyệt vời, tạo ra mật độ năng lượng lớn.

Sau nhiều nghiên cứu trong thập niên 80, người ta phát hiện ra rằng cấu trúc nhánh của lithium dạng rắn có thể gây ra hiện tượng thoát nhiệt (thermal run-away). Khi nhiệt độ của pin gần đạt đến nhiệt độ nóng chảy của lithium, dẫn đến phản ứng dữ dội. Một lượng lớn pin Lithium sạc được gửi đến Nhật Bản đã bị gửi lại vào năm 1991 sau sự vụ pin điện thoại di động phát nổ và làm bỏng khuôn mặt một người đàn ông.

- "Mô xe" pin Lithium để tìm hiểu nguyên nhân gây ra các vụ cháy nổ do sạc dự phòng?

Với sự bất ổn vốn có của kim loại lithium, đặc biệt trong khi sạc, các nghiên cứu chuyển sang pin lithium phi kim loại sử dụng ion lithium từ các hóa chất như Lithium-Cobalt Dioxide (LiCoO₂). Mặc dù mật độ năng lượng thấp hơn một chút so với kim loại lithium, nhưng Li-ion an toàn, cung cấp các biện pháp phòng ngừa nhất định đáp ứng khi sạc và xả điện. Năm 1991, Sony đã thương mại hóa Li-ion và hiện là nhà cung cấp lớn nhất của loại pin này.

Ưu điểm của Lithium ion

Mặc dù có những rủi ro cháy nổ (rủi ro này không nhiều), nhưng các pin kiểu này được sử dụng rất rộng rãi trong các thiết bị điện tử, đặc biệt là laptop. Lý do cho vấn đề này là có nhiều ưu điểm trong việc sử dụng pin Lithium ion. Một ưu điểm phải kể đến đó là Lithium có khối lượng nguyên tử nhỏ, vì vậy trọng lượng của pin cũng nhỏ. Được kết hợp với thực tế rằng lithium có phản ứng rất mạnh vì vậy nó có thể sinh ra một số lượng lớn khủng khiếp năng lượng trong các phản ứng hóa học của nó. Hai hệ số này là hai hệ số cần thiết để chúng ta chọn lithium. Nhiều nhà máy sản xuất laptop và PDA thích sử dụng pin này trong các sản phẩm của họ là vì nó nhỏ hơn, nhẹ hơn và tính sản phẩm đẹp hơn.

Khi không sử dụng, các pin loại này giữ được điện tích cũng rất tốt, chỉ mất khoảng 5% năng lượng điện tích mỗi tháng. Bên cạnh đó cũng không có ảnh hưởng đến việc nhớ liên quan với công nghệ này. Điều đó có nghĩa là bạn không phải xả pin trước khi sạc lại. Không chỉ bạn không vậy mà bạn còn có thể sạc lại được đến hàng trăm lần trước khi không còn sử dụng được nữa.

Nhược điểm của Lithium ion

Nhiều ưu điểm như vậy nhưng kiểu pin này cũng có một số nhược điểm, một phần là từ những rủi ro nhỏ trong việc dẫn đến cháy nổ. Một nhược điểm chính của nó là tuổi thọ chỉ được trong khoảng 2-3 năm, dù bạn có sử dụng hay không. Vì vậy nếu pin trong máy laptop của bạn vẫn được để trong kho hàng khoảng 1 năm trước khi gắn chúng vào máy laptop thì bạn vẫn chỉ được hưởng một tuổi thọ không đáng kể. Chính vì vậy khi mua máy, bạn cần kiểm tra xem thời gian ghi trên pin đã được sản xuất từ ngày tháng năm nào.

Các pin Lithium ion cũng cần đến mạch tích hợp phức tạp để quản lý hiệu suất của nó. Mạch này sẽ làm gia tăng giá thành đối với pin so với các công nghệ khác. Vậy tại sao chúng lại phải cần đến các mạch này? Một trong những lý do đó là để bảo đảm rằng pin không phải xả mỗi khi sạc lại. Nếu một pin loại này được xả hết thì nó sẽ vô tác dụng. Khi pin yếu, bo mạch sẽ dừng hoạt động của pin để ngăn chặn tình trạng xả

Pin Lithium hợp chất cao phân tử (Lithium polymer cell)



Một sự thay thế đối với kiểu pin Lithium ion là Lithium polymer cell. Công nghệ này hầu như giống với công nghệ Lithium ion. Sự khác biệt chính giữa chúng là thay vì pin có một chất lỏng thì nó là một chất cứng. Chúng ta sẽ đi vào xem xét đến một số ưu nhược điểm của loại pin này.

Ưu điểm của Lithium polymer

Một ưu điểm của các pin mới này là chúng có thể chịu đựng được với những va chạm (chấn động) về mặt vật lý. Một ý nữa là giá thành sản xuất cũng thấp hơn.

Một ưu điểm khác là nó có thể được tạo hình dáng sao cho hợp với các thiết bị khác nhau. Vấn đề này có thể thực hiện được là vì nó không cần có vỏ bọc cứng nhắc bên ngoài. Trong pin Lithium ion, vỏ bọc cứng bên ngoài cần phải có để giữ các bản cực. Đối với pin Lithium polymer, bản phân tách và các bản cực cùng được dát mỏng, ngoại trừ sự cần thiết đối với vỏ bọc kim loại. Không cần vỏ bọc kim loại này, các pin Lithium polymer cũng nhẹ hơn nhiều so với Lithium ion. Và một vấn đề quan trọng nữa đó là các tế bào lithium polymer có khả năng chịu được va chạm vật lý tốt hơn do đó sẽ giảm được độ nguy hiểm khi mất bảo vệ vỏ bọc kim loại.

Hình dưới là một pin được chế tạo bởi NASA, pin này sử dụng công nghệ lithium polymer. Chúng ta có thể hình dung một số ứng dụng độc nhất vô nhị, những nơi mà NASA sẽ cần đến ưu điểm trong trọng lượng và ưu điểm về hình dáng được cho phép bởi công nghệ lithium polymer này.



Khi mang ra so sánh với Lithium ion, các pin Lithium polymer cũng cho phép nhiều lần sạc và xả hơn. Điển hình bạn có thể thực hiện sạc lại tới hơn 500 lần trước khi dung lượng của nó giảm xuống đến 80%.

Với tất cả các ưu điểm trên, pin Lithium polymer nhanh chóng được phổ biến rộng rãi trong các thiết bị điện tử di động như PDA, điện thoại cần tay và các thiết bị iPod. Bạn cũng có thể tìm thấy ở một số laptop cũng có công nghệ này như các máy tính MacBook Pro của hãng Apple.

Pin Nickel cadmium (NiCd hoặc NiCad)



Pin Nickel cadmium (NiCd hoặc NiCad) là loại pin sạc được sử dụng cho máy tính xách tay, máy khoan, máy quay phim và các thiết bị hoạt động bằng pin nhỏ khác. Pin NiCd sử dụng điện cực làm bằng oxit niken hydroxit, cadimi thuộc kim loại và một chất điện phân kiềm của kali hydroxit. Pin NiCd được Waldemar Junger phát hành và được cấp bằng sáng chế vào năm 1899.

Hai hoặc nhiều pin NiCd kết hợp với nhau để tạo thành một bộ pin. Bởi vì chúng thường có kích thước giống như pin chính (pin không sạc), pin NiCd có điện thế cực thấp hơn và công suất ampe giờ ít hơn. Tuy nhiên, pin NiCd cung cấp điện thế ở cực liên tục gần như trong suốt quá trình sạc, không giống như pin chính dẫn đến hiện tượng sạc không liên tục gần như không thể phát hiện. Trong quá trình xả điện, pin NiCd biến năng lượng hóa học thành năng lượng điện. Trong quá trình sạc lại, pin NiCd truyền lại năng lượng điện thành năng lượng hóa học.

Ưu điểm của pin NiCd:

- Xả điện sâu trong thời gian dài.
- Nhiều vòng sạc/xả điện hơn các pin sạc khác, do đó tuổi thọ pin lâu hơn.
- Mật độ năng lượng cao hơn, nhẹ hơn và nhỏ gọn hơn so với pin axit chì. NiCd thích hợp với thiết bị chú trọng đến kích thước và trọng lượng.
- Tốc độ tự xả thấp hơn so với pin Niken hiđrua kim loại (NiMH) (20%/tháng so với 30%/tháng).

Pin NiCd cực kỳ độc. Ngoài ra, niken và cadimi là kim loại đắt tiền. Không giống như pin axit chì, pin NiCd tỏa nhiệt cực lớn, ở chế độ thoát nhiệt và tự hủy nếu được sạc bằng dynamo, ngay cả trong hệ thống tự ngắt dòng điện. Tuy nhiên pin NiCd thường được trang bị bộ ngắt sạc nhiệt bên trong, báo hiệu nếu pin nóng và hoặc đạt tới điện áp tối đa.

Pin niken hiđrua kim loại (NiMH)



Pin niken hidrua kim loại (NiMH) được sử dụng rộng rãi trong những năm gần đây như là một dạng pin sạc. Các tế bào NiMH cung cấp các đặc tính gần giống như công nghệ NiCad cũ hơn, nhưng với lợi thế là các pin NiMH không có tác động xấu đến môi trường và chúng cũng có thể cung cấp mật độ năng lượng cao hơn và công suất sạc tổng thể tăng. Do đó, các pin NiMH hiện được sử dụng rộng rãi, mang lại hiệu suất cao.

Pin NiMH có một số đặc điểm nổi bật khiến chúng được sử dụng rộng rãi, và tất nhiên nó cũng có những nhược điểm.

- **Tác động môi trường:** công nghệ pin NiMH đã vượt qua được người "anh trai" NiCd vì tác động đến môi trường thấp hơn. Mặc dù pin NiMH không sử dụng cadimi độc hại nhưng việc khai thác và chế biến các kim loại khác tạo ra một số mối đe dọa về môi trường nhưng khi pin NiMH hết tuổi thọ, hầu hết niken có thể được khôi phục dễ dàng.
- **Mật độ năng lượng:** Pin NiMH có mức năng lượng cụ thể cao hơn, tức là lượng năng lượng có thể chứa trong một khối lượng nhất định. Nó có thể nằm trong khoảng 60-100 Wh/kg so với 40 - 60 đối với NiCd.

- **Điện áp đầu ra:** Nó cung cấp điện áp pin 1,2 volt giống với NiCd, khiến chúng có thể thay thế cho nhau.
- **Tự xả:** một nhược điểm của pin NiMH là mức độ tự xả cao. Nó có thể mất tới 3% điện năng trong một tuần lưu trữ.