

北京航空航天大学

“冯如杯”

自然科学类学术论文

项 目 编 号 _____

院（系）名 称 电子信息工程学院

专 业 名 称 交通运输（民航信息工程）

作 者 姓 名 向宇骋

学 号 12021324

指 导 教 师 _____

2013 年 4 月

项目名称

电池型 U 盘

12021324 向宇骋

摘要：U 盘是一种用于存储数据资料的闪存驱动器，因其小巧便携、价格便宜、性能可靠等优点而饱受青睐。电池型 U 盘是对其功能的拓展与创新，使 U 盘不仅能与主机进行数据交换，又能通过 USB 接口为其内置锂电池充电，在无需使用 U 盘时，它还可以作为一块性能更高的干电池或锂电池为其它电子设备供电，起到一举两得之功效。

该电池型 U 盘主要分为两类：干电池型和锂电池型。其中，干电池型 U 盘外形与普通干电池相似，使用存储功能时，只需旋转盘身即可弹出 USB 插口；锂电池型除了具有上述特性外，还另增存储卡（接触式 IC 卡）技术，使得它在为电子产品供电的同时以存储卡的形式与设备直接进行文件读取与传输，极大地简化了信息传递过程，节省了时间。

关键字：USB2.0、接触式存储卡、锂离子电池、充放电等

目录

摘要 1

关键字 1

第一章 引言..... 3

 1.1U 盘简介 3

 1.2 功能概述..... 3

 1.3 创意来源..... 3

第二章 整体结构..... 4

 2.1 蓄电结构单元..... 4

 2.1.1 干电池型..... 4

 2.1.2 锂电池型..... 4

 2.2 存储结构单元..... 5

第三章 主要技术..... 6

 3.1 电池工作原理..... 6

 3.2 U 盘工作原理 6

 3.3 接触式 IC 卡技术（锂电池型） 7

第四章 结束语..... 8

参考文献..... 8

第一章 引言

1.1 U 盘简介

U 盘，全称 USB 闪存驱动器，英文名“USB flash disk”。它是一种使用 USB 接口的无需物理驱动器的微型高容量移动存储产品，通过 USB 接口与电脑连接，实现即插即用，是一种小型的移动存储盘。U 盘的结构很简单，仅由外壳和机芯两部分组成，也正因其小巧便于携带、存储容量大、价格便宜、性能可靠等诸多优点，U 盘赢得了广大 PC 机用户的认可与青睐。

U 盘主要目的是用来存储数据资料的，到目前为止，经过爱好者及商家们的努力，把 U 盘开发出了更多的功能：加密 U 盘、启动 U 盘、杀毒 U 盘、测温 U 盘以及音乐 U 盘等。

1.2 功能概述

该电池型 U 盘充分结合了电池与 U 盘二者的优点：

1. 既可以存储数据又可以作为电源进行充放电功能，能够有效利用我们在使用 U 盘进行数据传输的时间对其电源充电；
2. 作电池使用时它将具有更高于普通燃料电池的比能量及循环寿命，且充放电过程更为简单、省时；
3. 锂电池型 U 盘除了能为手机等电子产品供电外，还可以作为存储卡直接与便携设备进行数据交换，免除了使用数据线的麻烦；

这样不仅在一款产品上实现了三种功能，我们的生活更加便捷，并且 USB 口还能成为充电的端口，让电池随时得到充电，一举两得。

1.3 创意来源

随着智能手机与平板电脑的广泛普及，现在已经有越来越多的用户开始了解并接触这些新兴电子产品，但与此同时，随着手机硬件的发展，智能手机对于电量的消耗也變得越来越大，逐渐显现出功能机时代没有出现的续航短板，成为各大手机厂商的当务之急。而以 USB2.0 为主流接口技术的 U 盘家族，因其采用的是传统的 Bulk-Only Transport (BOT) 协议，而没有进行改善，随着目前高速存储设备的出现，BOT 协议阻碍 USB 传输速率造成 USB2.0 传输速度慢的问题已经显现出来，其 20-40M/s 的传输速度实已无法满足广大用户的需求。

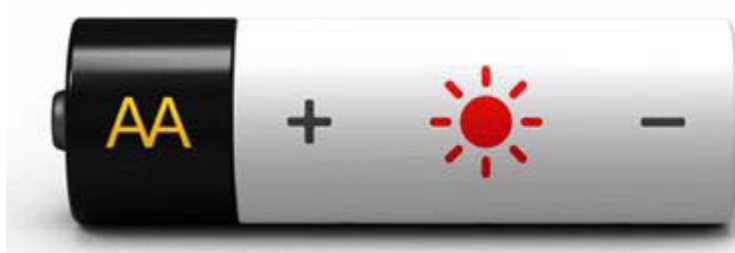
鉴于以上两点，这种新型 U 盘能够充分利用我们使用 U 盘管理、传输数据的时间，用 USB 接口进行实时充电，然后将该电池用于手机、平板电脑等电子产品，延长它们的续航时间，还能进行数据共享与传递，免去了 USB2.0 等待时间长以及不能直接共享 U 盘与电子产品资源的缺点。

第二章 整体结构

2.1 蓄电结构单元

2.1.1 干电池型

该品种与普通干电池外形近乎相同，不同的是，干电池属于化学电源中的原电池，是一种一次性电池，其电解质是一种不能流动的糊状物；而该产品内部采用的是锂离子电池式结构，可快速进行许多次充放电循环且损耗较小，属于当前主流的大电流放电电池。



干电池型 U 盘外形



锂离子内核

2.1.2 锂电池型

该品种与普通锂离子电池在供电方面别无二致，限于功能原因，其实际容量会比同体积的锂电池稍小，但它独有的存储卡功能使其能在供电的同时与数码产品共享内部存储资源，这大大简化了读取流程，方便了 U 盘与便携媒体之间的信息交换，从而达到供电与数据传输两不误的效果。



常见锂离子电池

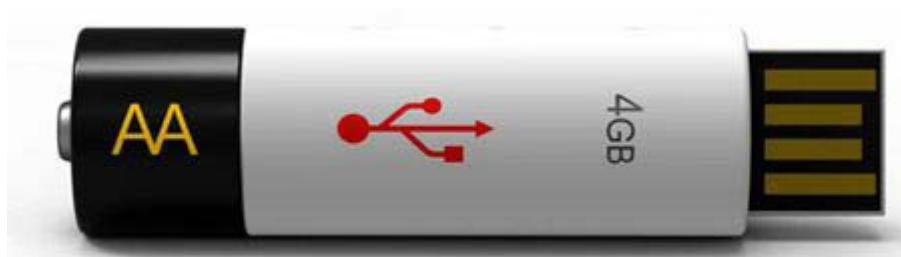


PCPOP.COM 电脑时尚

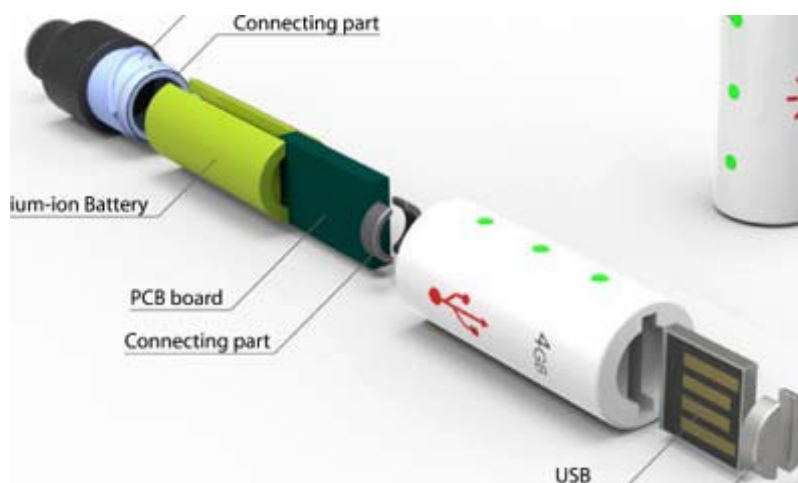
各类存储卡

2.2 存储结构单元

产品的存储结构与普通 U 盘类似，主要由：USB 端口、主控芯片、FLASH（闪存）芯片、PCB 底板等组成。使用存储功能时，只需旋转或轻推相应零部件，它就会伸出 USB 接口的部分，实现一秒钟变 U 盘。



伸出 USB 接口的“电池”



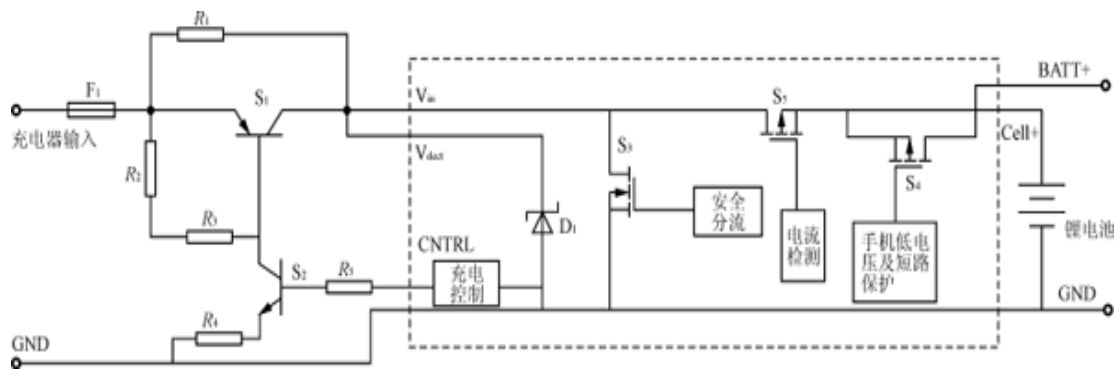
内部结构全貌

此外，锂离子电池型产品的一侧还具有类似于 SD 卡的接触式存储卡结构，便于直接与电子产品进行相互访问，这些将在第三章中继续说明。

第三章 主要技术

3.1 电池工作原理

锂离子电池是指以锂离子嵌入化合物为正极材料电池的总称。锂离子电池的充放电过程，就是锂离子的嵌入和脱嵌过程。当对电池进行充电时，电池的正极上有锂离子生成，生成的锂离子经过电解液运动到负极。而作为负极的碳呈层状结构，它有很多微孔，达到负极的锂离子就嵌入到碳层的微孔中，嵌入的锂离子越多，充电容量越高。同样，当对电池进行放电时（即我们使用电池的过程），嵌在负极碳层中的锂离子脱出，又运动回正极，回正极的锂离子越多，放电容量越高。



锂电池充电原理图

3.2 U 盘工作原理

计算机把二进制数字信号转为复合二进制数字信号（加入分配、核对、堆栈等指令）读写到 USB 芯片适配接口，通过芯片处理信号分配给 EEPROM 存储芯片的相应地址存储二进制数据，实现数据的存储。当一个 USB 设备插入主机时，由于 USB 设备硬件本身的原因，它会使 USB 总线的数据信号线的电平发生变化，而主机会经常扫描 USB 总线，从而当发现电平有变化时，主机即知道有设备插入。

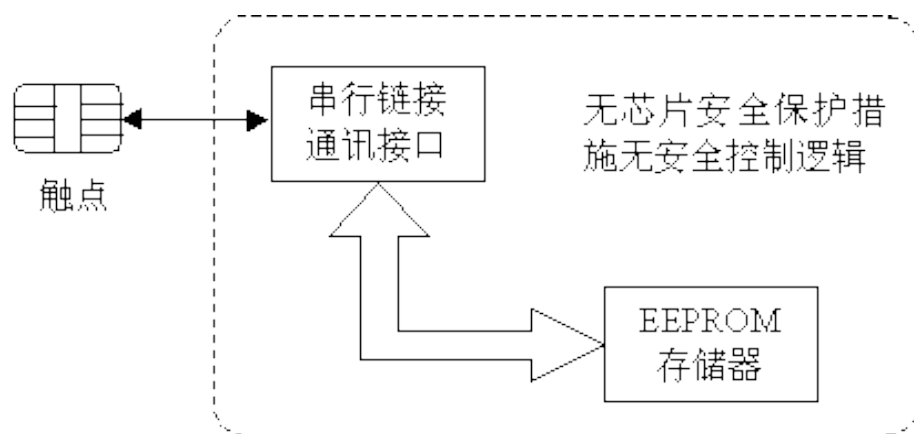


3.3 接触式 IC 卡技术（锂电池型）

接触式 IC 卡就是在使用时，通过有形的金属电极触点将卡的集成电路与外部接口电路直接接触连接，提供集成电路工作的电源并进行数据交换的 IC 卡。在锂电池型 U 盘的一侧设置一定的金属触点，则当该电池置于设备的电池槽中供电时，这些金属电极触点便与槽内相应的借口电路连接，进而为电子设备与 U 盘间的数据交换搭桥。

工作原理：1.获取工作电压：接触式 IC 卡通过其表面的金属电极触点将卡的集成电路与外部接口电路直接接触连接，由外部接口电路提供卡内集成电路工作的电源。

2.与读写器交换数据：接触式 IC 卡通过其表面的金属电极触点将卡的集成电路与外部接口电路直接接触连接，通过串行方式与读写器交换数据（通信）。



存储器卡（Memory Card）通信流程

第四章 结束语

一般情况下，我们很难把充电电池和 U 盘联想起来，不过现在这两个貌似不搭界的事物被完美地结合在一起。电池型 U 盘，针对目前 USB2.0 技术传输速率低下、干电池能效低等问题提供了一个可行的解决方案：充分利用 U 盘传输数据的时间，对内部的锂电池进行充电，随后又能把它作为实际容量远超同类的干电池使用，或是作为一块集供电与存储卡于一身的锂电池使用。如此看来，电池型 U 盘还将有更广阔的发展前景与提升空间，相信在不久的将来，它的应用范围能得到进一步提高。

发展前景：对于干电池型 U 盘，我们还可以在其内部设置一个摇杆，这样当该 U 盘耗尽电量，而身边又没有合适的 USB 接口供电时，我们就可以手动给它充电。虽然没有多少设备需要使用单节电池，但这个概念有一定的潜力可挖。比如说，这个电池如果可以变成小容量的 USB 充电器，它就可能成为极客们最好的朋友。

参考文献

- [1] 中国电池网：<http://www.battery.com.cn/>
- [2] 煎蛋网：<http://jandan.net/>
- [3] 中国电池论坛——《锂电池成未来能源代表》：<http://club.battery.com.cn/>
- [4] 正东实业集团官网：<http://www.card147.com/>
- [5] 电子工程世界网——《充电电池知识集锦》：<http://www.eeworld.com.cn/>