



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 01818083.3

[43] 公开日 2004 年 3 月 24 日

[11] 公开号 CN 1484792A

[22] 申请日 2001.9.10 [21] 申请号 01818083.3

[30] 优先权

[32] 2000.9.14 [33] US [31] 09/661,748

[86] 国际申请 PCT/US01/28311 2001.9.10

[87] 国际公布 WO02/23357 英 2002.3.21

[85] 进入国家阶段日期 2003.4.28

[71] 申请人 ST 微电子公司

地址 美国得克萨斯州

共同申请人 施蓝姆伯格技术管理有限公司

[72] 发明人 泰勒·J·利明

罗伯特·A·莱迪尔

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

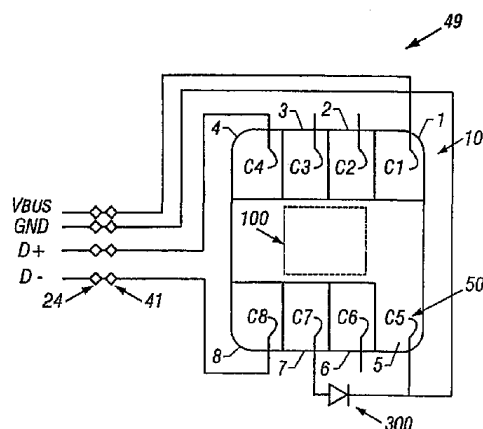
代理人 邸万奎 黄小临

权利要求书 5 页 说明书 11 页 附图 9 页

[54] 发明名称 通用串行总线智能卡业务信号发送的方法和装置

[57] 摘要

公开了一种方法和装置，用于检测在通用串行总线(USB)端口和 USB 智能卡之间的成功的传送，并且产生提供 USB 事务行为的指示的信号。在本发明的一个优选实施例中，这个 USB 事务行为信号被按照 USB 事务行为调制，并且驱动发光二极管(LED)。USB 智能卡内部的计数器定标事务行为信号，以便用户可以感知它。因为流过 LED 的电流依赖于 USB 事务行为，因此 LED 的亮度按照 USB 事务行为而改变。可以从电流镜吸收器或源或者电流开关吸收器或源来驱动 LED。



1. 一种用于以信号表示在通用串行总线 (USB) 智能卡模块和 USB 端口之间的事务行为的方法, 包括:
- 5 a) 在智能卡模块和 USB 端口之间发送和接收包括差分串行信号的 USB 分组;
- b) 在成功地发送和接收 USB 分组之后通过智能卡模块产生正确传送信号; 并且
- c) 根据正确传送信号以信号表示事务行为。
- 10 2. 按照权利要求 1 的方法, 位置所述信号表示步骤包括:
- a) 将正确传送信号连接到计数器的输入——两者均位于智能卡模块中; 并且
- b) 根据计数器的输出来以信号表示事务行为。
3. 按照权利要求 2 的方法, 还包括选择计数器的输出, 以便向用户提供
- 15 供信号表示事务行为的可感觉到的指示。
4. 按照权利要求 2 的方法, 还包括将计数器的输出连接到位于智能卡模块内的、驱动 LED 的输出缓冲器。
5. 按照权利要求 4 的方法, 其中输出缓冲器包括连接到 GND 参考电压的电流源电路。
- 20 6. 按照权利要求 4 的方法, 其中输出缓冲器包括连接到 V_{BUS} 电源电压的电流源电路。
7. 按照权利要求 4 的方法, 其中输出缓冲器包括连接到 V_{BUS} 电源电压的开关电路。
8. 按照权利要求 4 的方法, 其中输出缓冲器可以包括连接到 GND 参考
- 25 电压的开关电路。
9. 一种用于以信号表示在通用串行总线 (USB) 智能卡模块和 USB 端口之间的事务行为的方法, 包括:
- a) 在 USB 端口和位于智能卡模块内的收发器的外部终端之间发送和接收包括差分串行信号的 USB 分组;
- 30 b) 将收发器的内部终端与位于智能卡模块内部的串行引擎的输入连接;
- c) 将来自串行引擎的输出的正确传送信号内连到微控制器和计数器——

两者均位于智能卡模块中;

d) 从微控制器控制计数器;

e) 从计数器的输出驱动位于智能卡模块内部的输出缓冲器的输入; 并且

5 f) 根据正确传送信号从用于信号表示事务行为的输出缓冲器的输出启动一个器件。

10. 按照权利要求 9 的方法, 其中被启动的器件可以是 LED, 具有阴极和阳极。

11. 按照权利要求 10 的方法, 还包括步骤:

10 a) 将 LED 的阳极与 V_{BUS} 电源电压连接;

b) 将 LED 的阴极与智能卡模块的 I/O 触点连接;

c) 将在智能卡模块内的电流镜电路的第二 NMOS 晶体管连接到在 I/O 触点和 GND 参考电压触点之间, 提供用于 LED 照明的调制的电流吸收器;

15 a) 将在智能卡模块内的电流镜电路的第一 NMOS 晶体管连接到第二 NMOS 晶体管;

b) 从反映 USB 事务行为的输出缓冲器的输出向第一 NMOS 晶体管提供调制的电流, 使得按照 USB 事务行为来调制 LED 的照明强度。

12. 按照权利要求 11 的方法, 其中 LED 的阴极可以连接到从包括 C2、C3、C6、C7 的组中选择的智能卡模块的一个触点。

20 13. 按照权利要求 10 的方法, 还包括步骤:

a) 将 LED 的阳极连接到智能卡模块的 I/O 触点;

b) 将 LED 的阴极连接到 GND 参考电压;

c) 将在智能卡模块内的电流镜电路的第二 PMOS 晶体管连接在 I/O 触点和 V_{BUS} 电源电压触点之间, 提供用于照明 LED 的调制电流吸收器;

25 d) 将在智能卡模块内的电流镜电路的第一 PMOS 晶体管连接到第二 PMOS 晶体管;

e) 从反映 USB 事务行为的输出缓冲器的输出向第一 PMOS 晶体管提供调制的电流, 使得按照 USB 事务行为调制 LED 的照明强度。

30 14. 按照权利要求 13 的方法, 其中将 LED 的阳极连接到从包括 C2、C3、C6、C7 的组中选择的智能卡模块的一个触点。

15. 按照权利要求 10 的方法, 还包括步骤:

- a) 将 LED 的阴极连接到 GND 参考电压;
- b) 将一个电阻器的第一终端连接到 LED 的阳极;
- c) 将电阻器的第二终端连接到智能卡模块的 I/O 触点;
- d) 将在智能卡模块内的电流开关电路的 PMOS 晶体管开关连接在 I/O
- 5 触点和 V_{BUS} 电源电压触点之间;
- e) 从反映 USB 事务行为的输出缓冲器的输出向在智能卡模块内的 PMOS 晶体管开关的栅极端口提供调制的电压源, 使得按照 USB 事务行为来调制 LED 的照明强度。
- 16. 按照权利要求 15 的方法, 其中所述电阻器的第二终端可以连接到
- 10 从包括 C2、C3、C6、C7 的组中选择的智能卡模块的一个触点。
- 17. 按照权利要求 10 的方法, 还包括步骤:
- a) 将 LED 的阳极连接到智能卡模块的 V_{BUS} 电源电压;
- b) 将一个电阻器的第一终端连接到 LED 的阴极;
- c) 将电阻器的第二终端连接到智能卡模块的 I/O 触点;
- 15 d) 将在智能卡模块内的电流开关电路的 NMOS 晶体管开关连接在 I/O 触点和 GND 参考电压触点之间;
- e) 从反映 USB 事务行为的输出缓冲器的输出向在智能卡模块内的 NMOS 晶体管开关的栅极端口提供调制的电压源, 使得按照 USB 事务行为来调制 LED 的照明强度。
- 20 18. 按照权利要求 17 的方法, 其中所述电阻器的第二终端可以连接到从包括 C2、C3、C6、C7 的组中选择的智能卡模块的一个触点。
- 19. 一种用于以信号表示在通用串行总线 (USB) 智能卡模块和 USB 端口之间的事务行为的装置, 包括:
- a) 收发器, 位于智能卡模块内部, 用于在 USB 端口和收发器的外部终
- 25 端之间发送和接收包括差分串行信号的 USB 分组;
- b) 所述收发器具有连接到位于智能卡模块内的串行引擎的输入的内部终端;
- c) 来自串行引擎的输出的正确传送信号内连到微控制器和计数器——两者都位于智能卡模块内;
- 30 d) 从微控制器控制所述计数器;
- e) 计数器的输出驱动位于智能卡模块内的输出缓冲器的输入;

f) 根据正确传送信号来从用于信号表示事务行为的输出缓冲器的输出启动一个器件。

20. 按照权利要求 19 的装置, 其中所述被启动的器件可以是 LED, 具有阴极和阳极。

5 21. 按照权利要求 20 的装置, 还包括:

a) LED 的阳极, 连接到智能卡模块的 V_{BUS} 电源电压;

b) LED 的阴极, 连接到智能卡模块的 I/O 触点;

c) 在智能卡模块内的电流镜电路的第二 NMOS 晶体管, 连接在 I/O 触点和 GND 参考电压触点之间, 提供用于 LED 照明的调制电流吸收器;

10 d) 位于智能卡模块内的电流镜电路的第一 NMOS 晶体管, 连接到第二 NMOS 晶体管; 并且

e) 从反映 USB 事务行为的输出缓冲器的输出向第一 NMOS 晶体管提供的调制电流, 使得按照 USB 事务行为调制 LED 的照明强度。

15 22. 按照权利要求 21 的装置, 其中 LED 的阴极连接到从包括 C2、C3、C6、C7 的组中选择的智能卡模块的一个触点。

23. 按照权利要求 20 的装置, 还包括:

a) LED 的阳极, 连接到智能卡模块的 I/O 触点;

b) LED 的阴极, 连接到智能卡模块的 GND 参考电压;

20 c) 在智能卡模块内的电流镜电路的第二 PMOS 晶体管, 连接在 I/O 触点和 V_{BUS} 电源电压触点之间, 提供用于照明 LED 的调制电流吸收器;

d) 在智能卡模块内的电流镜电路的第一 PMOS 晶体管, 连接到第二 PMOS 晶体管; 并且

e) 调制的电流, 从反映 USB 事务行为的输出缓冲器的输出向第一 PMOS 晶体管提供, 使得按照 USB 事务行为调制 LED 的照明强度。

25 24. 按照权利要求 23 的装置, 其中 LED 的阳极连接到从包括 C2、C3、C6、C7 的组中选择的智能卡模块的一个触点。

25. 按照权利要求 20 的装置, 还包括:

a) LED 的阴极, 连接到智能卡模块的 GND 参考电压;

b) 一个电阻器的第一终端, 连接到 LED 的阳极;

30 c) 电阻器的第二终端, 连接到智能卡模块的 I/O 触点;

d) 在智能卡模块内的电流开关电路的 PMOS 晶体管开关, 连接在 I/O

触点和 V_{BUS} 电源电压触点之间;

e)从反映USB事务行为的输出缓冲器的输出向在智能卡模块内的PMOS晶体管开关的栅极端口提供的调制电压源,使得按照USB事务行为来调制LED的照明强度。

5 26. 按照权利要求 25 的装置,其中所述电阻器的第二终端连接到从包括 C2、C3、C6、C7 的组中选择的智能卡模块的一个触点。

27. 按照权利要求 20 的装置,还包括:

a) LED 的阳极,连接到智能卡模块的 V_{BUS} 电源电压;

b) 一个电阻器的第一终端,连接到 LED 的阴极;

10 c) 电阻器的第二终端连接到智能卡模块的 I/O 触点;

d) 在智能卡模块内的电流开关电路的 NMOS 晶体管开关,连接在 I/O 触点和 GND 参考电压之间;

e)从反映USB事务行为的输出缓冲器的输出向在智能卡模块内的NMOS晶体管开关的栅极端口提供的调制电压源,使得按照USB事务行为来调制
15 LED 的照明强度。

28. 按照权利要求 27 的装置,位置所述电阻器的第二终端连接到从包括 C2、C3、C6、C7 的组中选择的智能卡模块的一个触点。

通用串行总线智能卡业务信号发送
的方法和装置

5

技术领域

本发明一般地涉及一种用于处理包括商品和服务的事务的集成电路（IC）卡或智能卡。智能卡是塑料卡，所述塑料卡具有附于正反面的、与位于卡正面的电子触点连接的微处理器和存储器电路。通过将卡插入一个使得
10 连接到电子触点的读出装置而启动电路和对其访问数据。具体而言，本发明涉及一种用于将具有通用串行总线（USB）接口的智能卡连接到不需要任何有源电子电路的智能卡读出装置的装置和方法。而且，本发明涉及一种用于从智能卡提供数据流行为的可视指示的新型方法和装置。

15

背景技术

智能卡是一类数据卡。用于处理事务的数据卡在本质上有源或无源的。无源数据卡包括传统的信用卡、签帐卡和 ATM 卡，它们利用在卡背面的磁条上存储的数据。当利用无源的数据卡来处理事务时，一般要求经由通
20 过电话网络连接到远程计算机的读出装置来进行事务验证。在事务期间，可以对磁带写入或读出数据。有源的数据卡或智能卡利用当卡连接到读出装置时被启动的、嵌在卡上的处理器和存储器电路。因为智能卡可以包括完成事务所需要的智能，因此可以在本地完成事务而不借助于与远程事务验证设施的电话连接。除了存储与诸如识别号码和帐户结余的拥有者的帐户有关的数据之外，所述电路也包括用于安全目的密码。智能卡用于许多应用中，包括
25 在全球移动通信系统（GSM）电话、电视卫星接收机、银行业务、保健项目、停车和高速公路付费等中使用的用户标识模块（SIM）。期望智能卡找到越来越广泛的应用，最终取代磁条数据卡。

基本的智能卡标准是国际标准 ISO 7816，它向用于具有触点的 IC 卡的物理、电子、机械和应用程序接口提供了详细的要求。具体上，作为参考在
30 此引入国际标准 ISO 7816-1 物理特性、国际标准 ISO 7816-2 触点的大小和位置、国际标准 ISO 7816-3 电子信号和传输协议、国际标准 ISO 7816-10 同

步卡复位的电子信号和回答。这个标准提供了到智能卡的串行接口连接。在大多数情况下，这些卡被用于连接到计算机的读出器。用于符合 ISO 标准的智能卡的读出器包括使能卡和计算机之间的通信的电子电路。智能卡被插入到读卡器连接器，读卡器连接器使得读卡器第一接口与智能卡通信。第二读卡器接口通过串行端口链路、并行端口链路或通用串行总线（USB）连接到计算机。基于 ISO 标准的智能卡读出器利用微处理器与其相关软件。电子部件执行在智能卡和计算机之间转换信号的任务。这些部件的一些专用于在运行于计算机上应用程序和智能卡之间的数据流的可视化。

ISO 7816-3 B 类操作条件利用 RESET（RST，复位）、时钟（CLK）和输入/输出（I/O）通信信号。智能卡读出器产生信号 RST、CLK 并且仅仅缓冲在 I/O 上的半双工通信链路。信号 VCC、GND、RST、CLK 和 I/O 连接到智能卡模块触点。ISO 7816 智能卡读出器通过电子接口电路提供在基于计算机的客户应用程序和智能卡之间的通信。这个接口驱动提供在链路中的 I/O 行为的可视指示的器件。一般，发光二极管（LED）用于可视指示。

通用串行总线（USB）近来已经稳固地被建立并且已经在个人计算机（PC）市场上的得到广泛接受。USB 是响应于对 PC 外部的器件扩展“即插即用”的思想的标准接口的需求而被开发的，并且使得用户能够安装和卸除外部外围器件而不用打开 PC 外壳或对 PC 断电。USB 提供低成本、半双工的容易使用和易于扩展的串行接口。USB 也对互连的设备提供五伏电压时 500 毫安的电流。USB 当前由 USB 实施者论坛（USB Implementers Forum）公司控制和撰写的通用串行总线规范所定义，USB 实施者论坛（USB Implementers Forum）公司是由一组开发 USB 规范的公司建立的非赢利公司。具体上，作为参考在此引入第 5 章 USB 数据流模型、第 7 章电气、第 8 章通用串行总线规范的协议层。在计算机中的 USB 的日益广泛的使用已经引导智能卡读出器制造者开发 USB 接口，用于将他们的产品连接到计算机以补充现有的串行和并行接口。但是，因为在由 ISO 7816 定义的串行接口和由 USB 规范定义的串行接口之间的差别，智能卡还不能直接与 USB 规范兼容。并且由于在不同计算机接口标准之间的不兼容的局限而已经要求不同的读卡器配置。

在计算机中的 USB 的广泛使用已经引导智能卡和智能卡读出器制造者进一步开发他们的产品和进一步降低成本。USB 智能卡读出器在基于计算机

的应用程序和智能卡或插座模块之间建立通信链路。USB 智能卡读出器或 USB 权标读出器提供在 USB 信号和配备了 IC 的智能卡模块的四个对应触点区域之间的相互连接提供触点。USB 智能卡读出器分别将智能卡模块触点 C1 和 C5 以及插脚 C4 和 C8 连接到 USB 信号 V_{BUS} 、GND、D+和 D-。不存在使得能够报告链路的行为的电子电路。智能卡读出器的组成已经被传送到计算机，降低了整个成本。USB 智能卡需要通过直发连接器和驱动器来与计算机通信。这个结构减少了电子部件的数量，并因此降低了成本，而不需要折中数据传送速度和传送可靠性。在 USB 智能卡上仅仅存在一个 IC 来进行通信、计算和存储。

10 由于上述的原因，需要向智能卡提供使得智能卡能够连接到 USB 端口而不需要任何插入的电子电路的 USB 接口，使得在计算机中的应用软件能够通过特定的智能卡软件驱动程序直接与智能卡上的 USB 接口通信。而且需要提供在计算机和位于智能卡上的 IC 模块之间的成功数据传送的可视指示。

15

发明内容

本发明涉及一种用于向智能卡提供支持由 USB 规范定义的串行接口的能力的方法和装置。它涉及在 USB 端口和智能卡之间的物理链路。而且，本发明也涉及一种用于利用简单连接器将智能卡连接到 USB 端口而不需要任何插入的电子电路的方法和装置。本发明还涉及一种将流向智能卡和从智能卡流出的数据可视化的装置和方法。

在计算机中的客户软件和 USB 智能卡端点之间建立通信通道。USB 智能卡串行引擎捕获下游业务，并且将其提供到智能卡微控制器。USB 智能卡串行引擎从智能卡微处理器向计算机广播上游业务。上游和下游业务由分组组成。每次无误差地进行一次分组传送，USB 智能卡串行引擎硬件产生一个导致中断的正确传送(CTR)标记。一旦执行完中断，则 USB 智能卡软件清除这个标记。CTR 信号驱动 10 比特计数器的第一级。一个输出被选择来驱动连接到 I/O 连接器插脚的 I/O 缓冲器。这个插脚连接到智能卡读出器上的一个 LED，它以通过 USB 业务设置的间隔闪动。所有的功能包括在一个单一 IC 中，在智能卡读出器中的仅仅需要的电子部件是提供数据流行为的可视指示的 LED、通过直发连接器和在某些实施例中的限制 LED 中的电流的电

阻器。本发明提供了一种使得在主机计算机和 USB 智能卡之间的 USB 业务可视化的方法和装置。

一种具有本发明特征的方法包括：在智能卡模块和 USB 端口之间发送和接收包括差分串行信号的 USB 分组；在成功地发送和接收 USB 分组之后
5 通过智能卡模块产生正确的传送信号；并且根据正确的传送信号以信号表示事务行为。所述信号表示步骤可以包括将正确传送信号连接到计数器的输入——两者均位于智能卡模块中，并且根据计数器的输出来以信号表示事务行为。所述方法可以还包括选择计数器的输出，以便向用户提供信号表示事务行为的可感觉到的指示。也可以包括将计数器的输出连接到位于智能卡模
10 块内的、驱动 LED 的输出缓冲器。输出缓冲器可以包括连接到 GND 参考电压的电流源电路。输出缓冲器可以包括连接到 V_{BUS} 电源电压的电流源电路。输出缓冲器可以包括连接到 V_{BUS} 电源电压的开关电路。输出缓冲器可以包括连接到 GND 参考电压的开关电路。

本发明的另一个实施例可以包括：在 USB 端口和位于智能卡模块内的
15 收发器的外部终端之间发送和接收包括差分串行信号的 USB 分组；将收发器的内部终端与位于智能卡模块内部的串行引擎的输入连接；将来自串行引擎的输出的正确传送信号内连到微处理器和计数器——两者均位于智能卡模块中；从微控制器控制计数器；从计数器的输出驱动位于智能卡模块内部的输出缓冲器的输入；并且根据正确传送信号从用于信号表示事务行为的输出
20 缓冲器的输出启动一个器件。被启动的器件可以是 LED，具有阴极和阳极。

所述方法可以还包括：将 LED 的阳极与智能卡模块的 V_{BUS} 电源电压连接；将 LED 的阴极与智能卡模块的 I/O 触点连接；将在智能卡模块内的电流镜电路的第二 NMOS 晶体管连接到在 I/O 触点和 GND 参考电压触点之间，用于提供用于 LED 照明的调制的电流吸收器；将在智能卡模块内的电流镜
25 电路的第一 NMOS 晶体管连接到第二 NMOS 晶体管；从反映 USB 事务行为的输出缓冲器的输出向第一 NMOS 晶体管提供调制的电流，使得按照 USB 事务行为来调制 LED 的照明强度。LED 的阴极可以连接到从包括 C2、C3、C6、C7 的组中选择的智能卡模块的一个触点。

所述方法可以还包括：将 LED 的阳极连接到智能卡模块的 I/O 触点；
30 将 LED 的阴极连接到智能卡模块的 GND 参考电压；将在智能卡模块内的电流镜电路的第二 PMOS 晶体管连接在 I/O 触点和 V_{BUS} 电源电压触点之间，

用于提供用于照明 LED 的调制电流吸收器；将在智能卡模块内的电流镜电路的第一 PMOS 晶体管连接到第二 PMOS 晶体管；从反映 USB 事务行为的输出缓冲器的输出向第一 PMOS 晶体管提供调制的电流，使得按照 USB 事务行为调制 LED 的照明强度。所述方法可以包括将 LED 的阳极连接到从包括 C2、C3、C6、C7 的组中选择的智能卡模块的一个触点。

所述方法可以还包括：将 LED 的阴极连接到智能卡模块的 GND 参考电压；将电阻器的第一终端连接到 LED 的阳极；将电阻器的第二终端连接到智能卡模块的 I/O 触点；将在智能卡模块内的电流开关电路的 PMOS 晶体管开关连接在 I/O 触点和 V_{BUS} 电源电压触点之间；从反映 USB 事务行为的输出缓冲器的输出向在智能卡模块内的 PMOS 晶体管开关的栅极端口提供调制的电压源，使得按照 USB 事务行为来调制 LED 的照明强度。电阻器的第二终端可以连接到从包括 C2、C3、C6、C7 的组中选择的智能卡模块的一个触点。

所述方法可以还包括：将 LED 的阳极连接到智能卡模块的 V_{BUS} 电源电压；将电阻器的第一终端连接到 LED 的阴极；将电阻器的第二终端连接到智能卡模块的 I/O 触点；将在智能卡模块内的电流开关电路的 NMOS 晶体管开关连接在 I/O 触点和 GND 参考电压触点之间；从反映 USB 事务行为的输出缓冲器的输出向在智能卡模块内的 NMOS 晶体管开关的栅极端口提供调制的电压源，使得按照 USB 事务行为来调制 LED 的照明强度。电阻器的第二终端可以连接到从包括 C2、C3、C6、C7 的组中选择的智能卡模块的一个触点。

本发明的另一个实施例是一种包括收发器的装置，所述收发器位于智能卡模块内部，用于在 USB 端口和收发器的外部终端之间发送和接收包括差分串行信号的 USB 分组，所述收发器具有连接到位于智能卡模块内的串行引擎的输入的内部终端，来自串行引擎的正确传送信号内连到微控制器和计数器——两者都位于智能卡模块内，从微控制器控制所述计数器，计数器的输出驱动位于智能卡模块内的输出缓冲器的输入，根据正确传送信号来从用于信号表示事务行为的输出缓冲器的输出启动一个器件。所述被启动的器件可以是 LED，具有阴极和阳极。

所述装置可以还包括：LED 的阳极，连接到智能卡模块的 V_{BUS} 电源电压；LED 的阴极，连接到智能卡模块的 I/O 触点；在智能卡模块内的电流镜

电路的第二 NMOS 晶体管, 连接在 I/O 触点和 GND 参考电压触点之间, 用于提供用于 LED 照明的调制电流吸收器; 位于智能卡模块内的电流镜电路的第一 NMOS 晶体管, 连接到第二 NMOS 晶体管; 从反映 USB 事务行为的输出缓冲器的输出向第一 NMOS 晶体管提供的调制电流, 使得按照 USB 事务行为调制 LED 的照明强度。LED 的阴极可以连接到从包括 C2、C3、C6、C7 的组中选择的智能卡模块的一个触点。

所述装置可以还包括: LED 的阳极, 连接到智能卡模块的 I/O 触点; LED 的阴极, 连接到智能卡模块的 GND 参考电压; 在智能卡模块内的电流镜电路的第二 PMOS 晶体管, 连接在 I/O 触点和 V_{BUS} 电源电压触点之间, 用于提供用于照明 LED 的调制电流吸收器; 在智能卡模块内的电流镜电路的第一 PMOS 晶体管, 连接到第二 PMOS 晶体管; 调制的电流, 从反映 USB 事务行为的输出缓冲器的输出向第一 PMOS 晶体管提供, 使得按照 USB 事务行为调制 LED 的照明强度。LED 的阳极连接到从包括 C2、C3、C6、C7 的组中选择的智能卡模块的一个触点。

所述装置可以还包括: LED 的阴极, 连接到智能卡模块的 GND 参考电压; 电阻器的第一终端, 连接到 LED 的阳极; 电阻器的第二终端, 连接到智能卡模块的 I/O 触点; 在智能卡模块内的电流开关电路的 PMOS 晶体管开关, 连接在 I/O 触点和 V_{BUS} 电源电压触点之间; 从反映 USB 事务行为的输出缓冲器的输出向在智能卡模块内的 PMOS 晶体管开关的栅极端口提供的调制电压源, 使得按照 USB 事务行为来调制 LED 的照明强度。电阻器的第二终端连接到从包括 C2、C3、C6、C7 的组中选择的智能卡模块的一个触点。

所述装置可以还包括: LED 的阳极, 连接到智能卡模块的 V_{BUS} 电源电压; 电阻器的第一终端, 连接到 LED 的阴极; 电阻器的第二终端连接到智能卡模块的 I/O 触点; 在智能卡模块内的电流开关电路的 NMOS 晶体管开关, 连接在 I/O 触点和 GND 参考电压触点之间; 从反映 USB 事务行为的输出缓冲器的输出向在智能卡模块内的 NMOS 晶体管开关的栅极端口提供的调制电压源, 使得按照 USB 事务行为来调制 LED 的照明强度。电阻器的第二终端可以连接到从包括 C2、C3、C6、C7 的组中选择的智能卡模块的一个触点。

附图说明

通过参照下列的说明、权利要求和附图，将会明白本发明的这些和其他特点、方面和优点，其中：

图 1 示出了用于连接到 USB 串行链路的、与 USB 智能卡兼容的智能卡模块；

5 图 2 示出了 ISO 标准智能卡读出器和智能卡的方框图；

图 3 示出了具有 USB 收发器和 USB 业务信号表示电路的新型 IC 的方框图；

图 4 示出了 USB 智能卡读出器和智能卡；

10 图 5 示出了使用电缆和驱动 LED 以指示 USB 业务行为的、在 USB 智能卡模块和 USB 端口之间的 USB 接口连接；

图 6 示出了准备好从 USB 智能卡分离的 USB 智能卡模块插头；

图 7 示出了被插入智能卡模块插头的 USB 型权标读出器；

图 8 示出了使用插头连接器和驱动 LED 以指示 USB 业务行为的、在权标读出器内的 USB 智能卡模块和 USB 端口之间的 USB 接口连接；

15 图 9 示出了由电流吸收器偏置到 GND 参考电压的 USB 业务信号表示 LED 的电子原理示意图；

图 10 示出了由电流源从 V_{BUS} 偏置的 USB 业务信号表示 LED 的电子原理示意图；

20 图 11 示出了由开关使能到 V_{BUS} 的 USB 业务信号表示 LED 的电子原理示意图；

图 12 示出了由开关使能到 GND 参考电压的 USB 业务信号表示 LED 的电子原理示意图。

具体实施方式

25 转向图 1，图 1 示出了符合 ISO7816-2 触点的大小和位置的智能卡模块 10。智能卡模块 10 具有位于基底 11 上的 8 个电子触点 1-8 和附到与触点 1-8 相对的基底 11 一侧的 IC 100。电子触点 1-8 彼此电子分离。通过使用焊线 9 来实现在 IC 100 和触点 1-8 之间的电子连接。可以通过本领域内公知的任何手段——包括导通通路——来实现在基底 11 的相对两侧之间的电子连接。
30 接。IC 100 和焊线 9 通常被封装以便保护不受到机械和环境的影响。智能卡模块 10 兼容用于异步 ISO 7816 应用中。触点 C1 1 被指配到电源电压 VCC，

触点 C2 2 被指配到复位信号 RST, 触点 C3 3 被指配到时钟信号 CLK, 触点 C5 5 被指配到 GND 参考电压, 触点 C6 6 被指配到可变电源电压 VPP 6, 触点 C7 7 被指配到数据输入/输出 I/O。在同步 ISO 7816-10 应用中, 触点 C4 4 被指配到功能代码 FCB, 并且触点 C8 8 也可以用于其他同步应用。智能卡模块 10 兼容用于 USB 应用中。在 USB 智能卡应用中, 触点 C1 1 被指配到电源电压 V_{BUS} , 触点 C4 4 被指配到数据线 D+, 触点 C5 5 被指配到 GND 参考电压, 触点 C8 8 被指配到数据线 D-。触点 C2 2、C3 3、C6 6 和 C7 7 可以用于其他用途。本发明包括使用 C2、C3、C6 和 C7 模块触点中的一个触点来报告在基于计算机的应用程序和 USB 智能卡 IC 100 之间的 USB 行为。

10 转向图 2, 图 2 示出了 ISO 标准智能卡读出器 20 的方框图。智能卡读出器 20 连接到计算机 21。智能卡 200 被插入智能卡读出器 20 中。在智能卡 200 和智能卡读出器 20 之间使用的协议是通过 ISO7816 标准描述的。这个协议未被嵌入计算机 21 中。当智能卡 200 被插入智能卡读出器 20 的时候, 智能卡模块 10 利用通过直发连接器 27 连接到智能卡第一接口 26。第一接口 26 控制半双工 ISO7816 协议。智能卡读出器 20 通过第二接口 25 连接到计算机并行端口 22、串行端口 23 或甚至 USB 端口 24。由在智能卡读出器 20 中的硬件电路驱动的 LED 300 提供在智能卡和计算机之间的任何业务的指示。

现在转向图 3, 图 3 示出了具有 USB 收发器 36 和 USB 业务信号表示电路 31、32 的新型 IC 100 的方框图。图 3 描述了本发明的一个特定实施例。USB 收发器 36 接收差分串行信号 D+和 D-, 并且与串行引擎 35 通信。串行引擎 35 与微控制器 34 交换数据。在存储器 33 中存储了一个软件程序。每次成功地向上游或下游传送 USB 分组, 通过串行引擎硬件 35 来设置在串行引擎 35、微控制器 34 和计数器 32 之间连接的正确传送 (CTR) 信号 37。25 当在分组传送中未检测到差错时, 传送成功。在存储器 33 中存储的软件程序使得, 一旦由微控制器 34 执行了 CTR 中断, 则微控制器 34 清除 CTR 信号 37。计数器 32 具有例如 10 级。存储在存储器 33 中的软件程序经由选择信号 38 使得微控制器 34 选择计数器 32 的合适的输出。所选择的计数器 32 的输出启动连接到 I/O 板 39 的 LED 驱动器 31。

30 现在转向图 4, 图 4 示出了智能卡读出器 40 和智能卡 200。智能卡 200 包括上述的智能卡模块 10。智能卡 200 插入智能卡读出器 40 中。智能卡读

出器 40 具有通过直发连接器 27 的连接触点，它将智能卡模块触点连接到以 USB A 系列插头 41 为端头的 USB 电缆 42。USB A 系列插头连接到在主机 PC 21 上的 USB 集线器端口 24 或其他 USB 集线器。LED 300 除了通过直发连接器 27 之外还被安装到 USB 读卡器上。在 USB 智能卡读出器中不需要其他的有源部件。插入到以 USB A 系列插头 41 为端头的 USB 型智能卡读出器 40 中的 USB 兼容智能卡 200 构成 USB 智能卡器件 43。

现在转向图 5，图 5 示出了使用电缆 42 和驱动 LED300 以指示 USB 业务行为的、在 USB 智能卡模块 10 和 USB 端口 24 之间的 USB 接口连接，如图 4 所物理描述。在智能卡读出器 40 内的 8 个直发连接器插脚 50 连接到智能卡模块 10 上的触点。来自智能卡模块的电子连接通过电缆 42 连接到 USB A 系列插头 41。USB 兼容智能卡模块 10 被插入配备有以 USB A 系列插头 41 为端头的 USB 电缆 42 的 USB 型智能卡读出器 40 中。电缆 42 利用四条用于将智能卡模块 10 连接到插头连接器 41 的导线。连接器 41 可以直接插入到图 4 所示的、配备了 A 系列插座的主机 PC 21 根集线器 (root hub) 的 USB 端口 24 或配备了同样插座的集线器的 USB 端口。集线器提供连接到在智能卡模块 10 上的触点 C1 1 的 V_{BUS} 电源、连接到智能卡模块 10 上的触点 C5 5 的 GND 参考电压、连接到 C4 4 的数据线 D+ 和连接到触点 C8 8 的数据线 D-。在本发明的现有实施例中，当智能卡连接到 USB 接口时，未指配智能卡模块触点 C2、C3 和 C6。LED 300 的阳极连接到智能卡模块 10 的触点 C7 7，LED 300 的阴极连接到智能卡模块 10 的 GND 参考电压。USB 型读卡器通常按照在 USB 规范中定义的和传输协议来向智能卡模块提供这些信号。虽然本发明的现有实施例利用触点 C4 4 和触点 C8 8，但是 ISO 7816-2 标准保留这两种触点供将来使用。ISO 7816-10 在同步应用中向功能代码 FCB 指配 C4。

现在转向图 6，图 6 示出了准备好从 USB 智能卡 200 分离的 USB 智能卡模块插头 400。智能卡模块 10 位于智能卡插头 400 上。这是 USB 智能卡 200 的另一种形式的要素。当智能卡模块插头 400 与 USB 智能卡 200 分离的时候，它可以被插入图 7 所示的 USB 权标读出器 500 中。

转向图 7，图 7 示出了被插入插头模块 400 的权标读出器 500。这种类型的模块插头 400 被广泛用于为 GSM 电话设计的 SIM 应用中。连接器 41 可以直接插入到图 4 所示的、配备了 A 系列插座的主机 PC 21 根集线器 (root

hub) 的 USB 端口 24 或配备了同样插座的集线器的 USB 端口。位于权标读出器 500 中智能卡模块插头 400 上的智能卡模块 10 的电子配置与图 5 所述的相同, 除了插头连接器 41 被附在权标读出器 500 上而不是电缆 42 上。被插入以 USB A 系列插头连接器 41 作为端子的 USB 型智能卡读出器 500 中的 USB 兼容智能卡模块插头 400 构成 USB 智能卡器件 46。

现在转向图 8, 图 8 示出了使用插头连接器 41 和驱动 LED 300 以指示 USB 业务行为的、在权标读出器 500 内的 USB 智能卡模块 10 和 USB 端口 24 之间的 USB 接口连接, 如图 7 所物理地描述。在权标读出器 500 内的 8 个直发连接器插脚 50 连接到智能卡模块 10 上的触点。来自智能卡模块 10 的电子连接连接到 USB A 系列插头连接器 41。USB 兼容智能卡模块 10 被插入以 USB A 系列插头连接器 41 为端头的 USB 型权标读出器 500 中。连接器 41 可以直接插入到图 4 所示的、配备了 A 系列插座的主机 PC 21 根集线器 (root hub) 的 USB 端口 24 或配备了同样插座的集线器的 USB 端口。集线器提供连接到在智能卡模块 10 上的触点 C1 1 的 V_{BUS} 电源、连接到智能卡模块 10 上的触点 C5 5 的 GND 参考电压、连接到智能卡模块 10 上的 C4 4 的数据信号 D+ 和连接到智能卡模块 10 上的触点 C8 8 的数据信号 D-。LED 300 的阳极连接到智能卡模块 10 的触点 C7, LED 300 的阴极连接到智能卡模块 10 的 GND 参考电压。USB 型权标读出器通常按照在 USB 规范中定义

的电子和传输协议来向智能卡模块提供这些信号。在本发明的现有实施例中, 未指配智能卡模块触点 C2、C3 和 C6。虽然本发明的现有实施例利用触点 C4 4 和触点 C8 8, 但是 ISO 7816-2 标准保留这两个触点供将来使用。ISO 7816-10 在同步应用中向功能代码 FCB 指配 C4。

现在转向图 9, 图 9 示出了由电流源偏置到触点 C5 5 的 USB 业务信号表示 LED 300 的电子原理示意图 60。电流源电路是安装在智能卡模块 10 上的 IC 100 的一部分。图 9 描述了电流镜电路 60, 它包括 NMOS 晶体管 63、64, 它们使得要由电流 62 确定的在 LED 300 中的电流流入 NMOS 晶体管 63, 以便流入 NMOS 晶体管 63 的电流 62 与流过 LED 300 的通过 NMOS 晶体管 64 的电流成正比。对电子领域中的技术人员来说, 电流镜电路和它们的操作是公知的。NMOS 晶体管 64 连接在触点 C7 7 和触点 C5 5 之间。LED 300 连接在电源 V_{BUS} 和触点 C7 7 之间, LED 300 的阳极连接到 V_{BUS} , 并且 LED 300 的阴极连接到触点 C7 7。电流 62 乃至通过 LED 300 的电流确定 LED 300 的

亮度，并且是 USB 业务量的函数。

现在转向图 10，图 10 示出了由电流源从触点 C1 1 偏置的 USB 业务信号表示 LED 的电子原理示意图 70。电流源电路是安装在智能卡模块 10 上的 IC 100 的一部分。图 10 描述了电流镜电路 70，它包括 PMOS 晶体管 73、74，
5 它们使得要由电流 72 确定的在 LED 300 中的电流流入 PMOS 晶体管 73，以便流入 PMOS 晶体管 73 的电流 72 与流过 LED 300 的通过 PMOS 晶体管 74 的电流成正比。对电子领域中的技术人员来说，电流镜电路和它们的操作是公知的。PMOS 晶体管 74 连接在 I/O 触点 7 和触点 C1 1 之间。LED 300 连接在 GND 参考电压和触点 C7 7 之间，LED 300 的阳极连接到触点 C7 7，并
10 且 LED 300 的阴极连接到 GND 参考电压。电流 72 乃至通过 LED 300 的电流确定 LED 300 的亮度，并且是 USB 业务量的函数。

现在转向图 11，图 11 示出了由电流开关从触点 C1 1 使能的 USB 业务信号表示 LED 300 的电子原理示意图 80。电流开关电路是安装在智能卡模块 10 上的 IC 100 的一部分。图 11 描述了电压开关电路 80，它包括连接在
15 触点 C7 7 和触点 C1 1 之间的 PMOS 晶体管开关 83。由 LED 300 和电阻器 11 组成的串联电路连接到 GND 参考电压和触点 C7 7 之间，LED 300 的阴极连接到 GND 参考电压。当负电压被施加到 PMOS 晶体管 83 的栅极 82 时，它接通，使得电流从触点 C7 7 通过电阻器 11 和 LED 300 流向 GND 参考电压。电阻器 11 限制通过 LED 300 的电流。在 PMOS 晶体管 83 的栅极 82 的
20 电压的调制是 USB 业务的函数，确定 LED 300 的亮度，是 USB 业务量的函数。

现在转向图 12，图 12 示出了由电子开关使能到触点 C5 5 的 USB 业务信号表示 LED 300 的电子原理示意图 90。电流开关电路是安装在智能卡模块 10 上的 IC 100 的一部分。图 12 描述了电压开关电路 90，它包括连接在
25 触点 C7 7 和触点 C5 5 之间的 NMOS 晶体管开关 93。由 LED 300 和电阻器 12 组成的串联电路连接到电源 V_{BUS} 和触点 C7 7 之间，LED 300 的阳极连接到 V_{BUS} 。当正电压被施加到 NMOS 晶体管 93 的栅极 92 时，它接通，使得电流通过电阻器 12 和 LED 300 流向 GND 参考电压。电阻器 12 限制通过 LED 300 的电流。在 NMOS 晶体管 93 的栅极 92 的电压的调制是 USB 业务的函数，确定 LED 300 的亮度，是 USB 业务量的函数。虽然已经参照特定实施例详细说明了本发明，显然本领域的技术人员在不脱离所附的权利要求所限定的本发明的精神和范围的情况下，可以对那些实施例进行修改和适配。

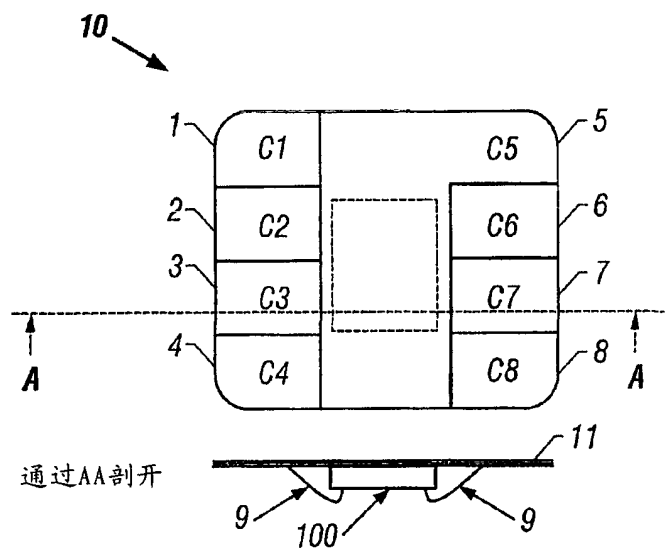


图 1

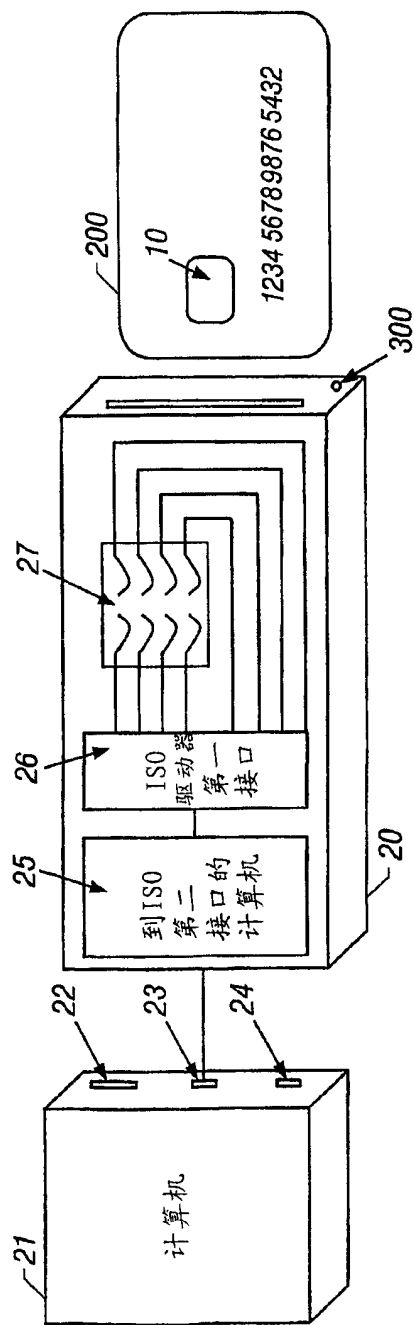


图 2

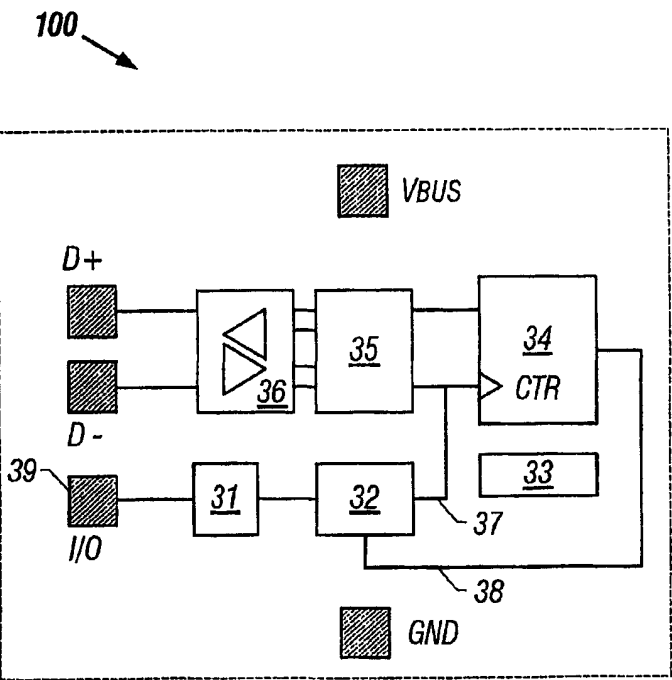


图 3

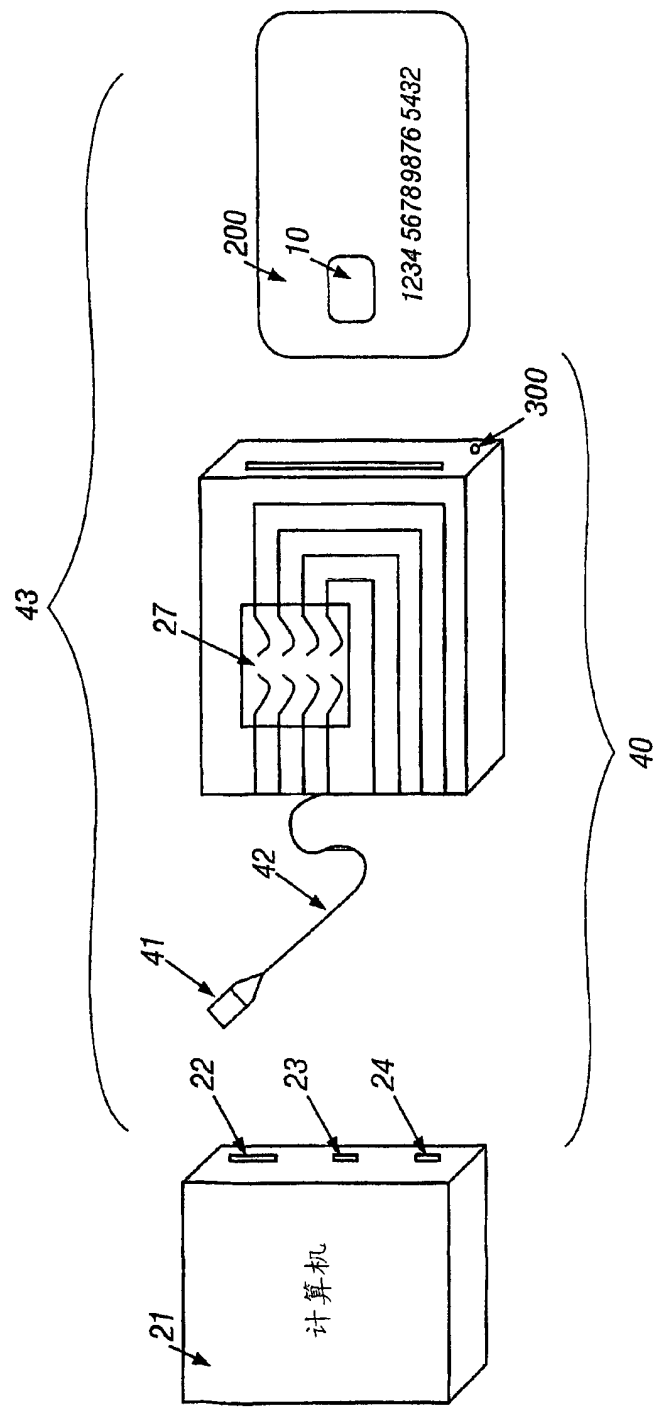


图 4

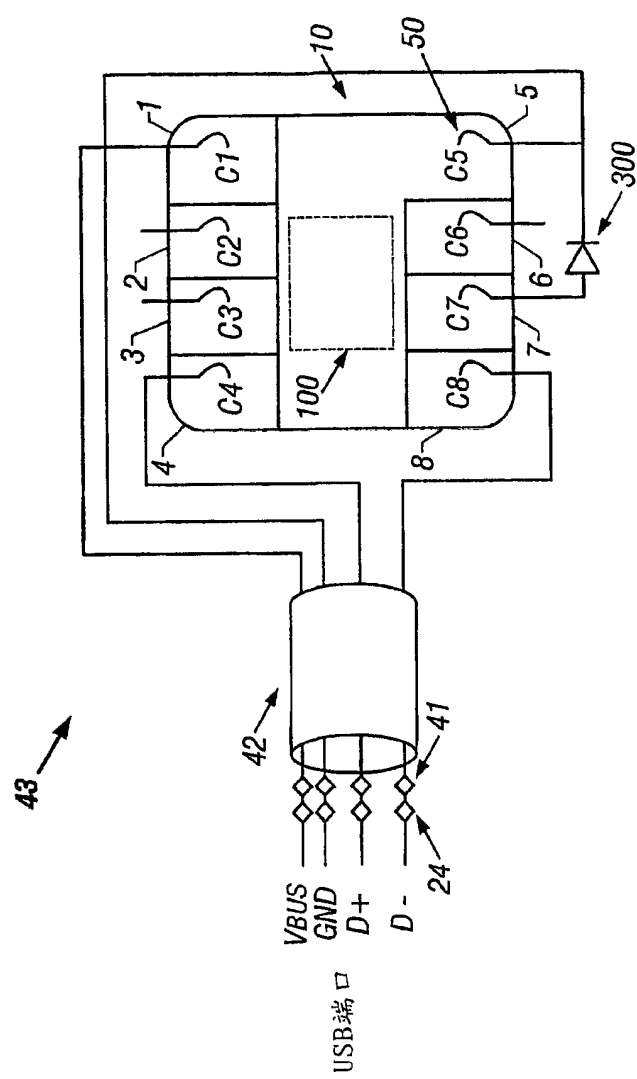


图 5

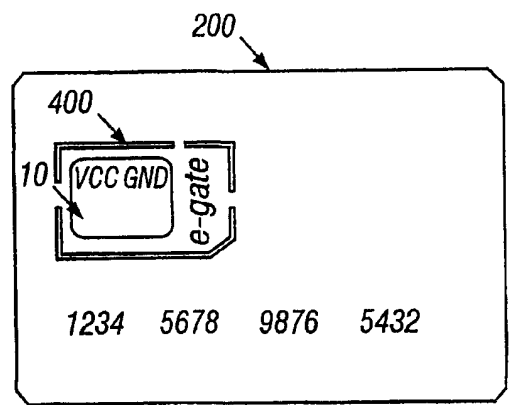


图 6

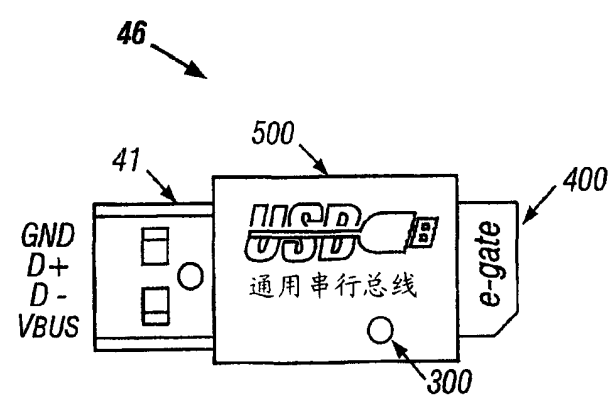


图 7

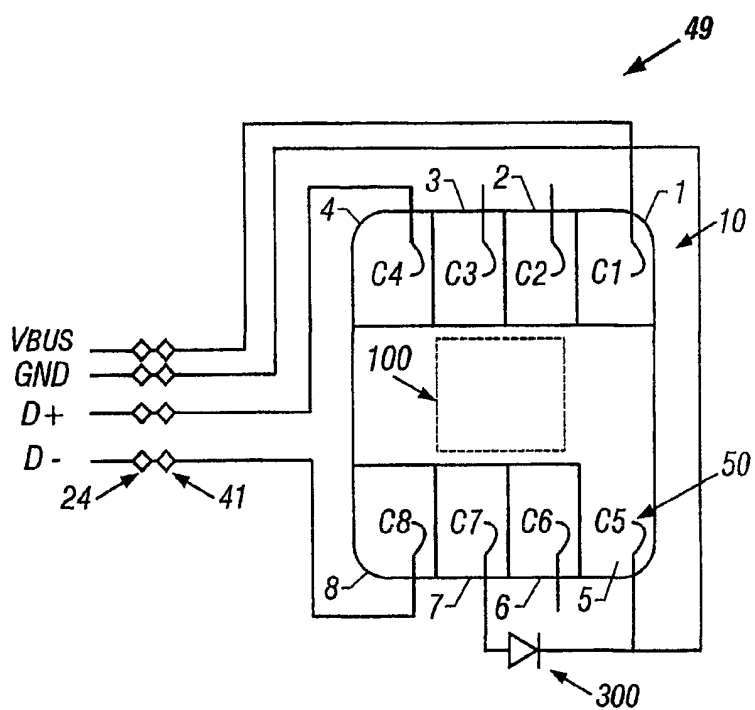


图 8

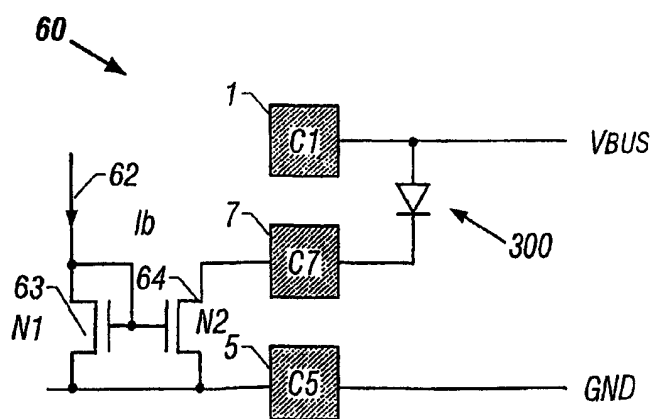


图 9

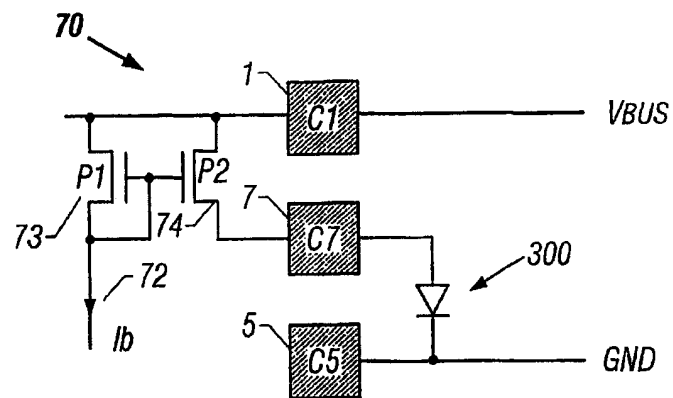


图 10

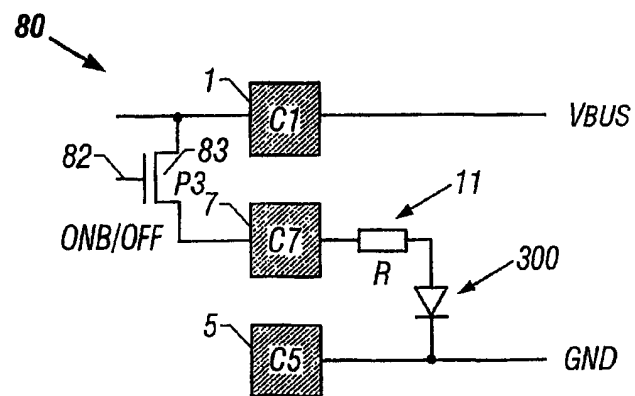


图 11

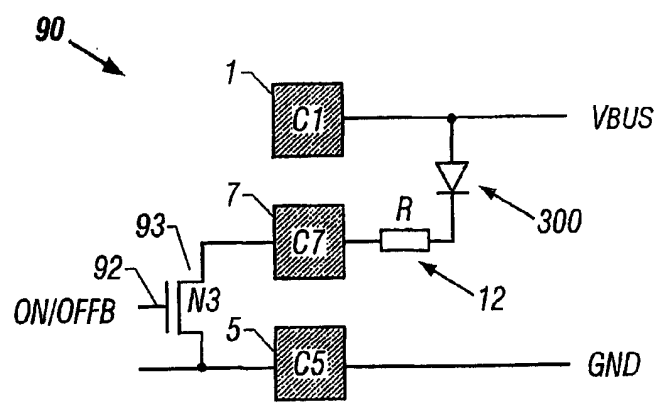


图 12