(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105589501 B
(45)授权公告日 2017.07.25

(21)申请号 201410577254.X

(22)申请日 2014.10.24

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105589501 A

(43)申请公布日 2016.05.18

(73)专利权人 瑞昱半导体股份有限公司
地址 中国台湾新竹市

(72)发明人 杨智渊 龚文侠

(74)专利代理机构 隆天知识产权代理有限公司 72003
代理人 郝新慧 章侃铱

(51)Int.Cl.
G05F 1/56(2006.01)

(56)对比文件
TW 201423351 A,2014.06.16,说明书第2-4页,附图1.
TW I392212 B1,2013.04.01,说明书第3-5页,附图第1图.
CN 2824431 Y,2006.10.04,全文.
CN 101452302 A,2009.06.10,全文.
CN 103389765 A,2013.11.13,全文.
TW 201435573 A,2014.09.16,全文.

审查员 解鸿国

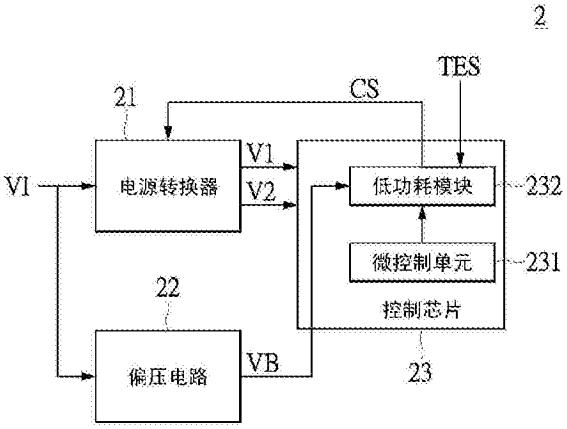
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

节能的控制芯片及其控制系统

(57)摘要

本发明公开了一种节能的控制芯片及其控制系统。控制芯片包括微控制单元以及低功率模块。低功耗模块耦接于微控制单元。微控制单元用以于工作模式下接收第一电压以控制至少一电路元件并于节能模式下停止接收第一电压。低功耗模块接收第一偏压。微控制单元由工作模式切换为节能模式时,低功耗模块输出第一控制信号控制微控制单元停止接收第一电压。低功耗模块于检测到启动信号时,输出第二控制信号控制微控制单元恢复接收第一电压。本发明能够使电子装置有效达到节能的功效。



CN 105589501 B

1.一种节能的控制芯片，接收一第一电压与一第一偏压，包括：

一微控制单元，用以于一工作模式下接收该第一电压以控制至少一电路元件，并于一节能模式下停止接收该第一电压；以及

一低功耗模块，耦接于该微控制单元且接收该第一偏压；

其中该微控制单元由该工作模式切换为该节能模式时，该低功耗模块输出一第一控制信号控制该微控制单元停止接收该第一电压，以及该低功耗模块于检测到一启动信号时，输出一第二控制信号控制该微控制单元恢复接收该第一电压。

2.权利要求1所述节能的控制芯片，其中该低功耗模块还包括：

一时钟脉冲产生单元，用以产生一时钟脉冲信号；以及

一判断单元，耦接于该时钟脉冲产生单元；

其中在该低功耗模块检测到该启动信号时，根据该时钟脉冲信号开始计数一时间间隔后产生输出该第二控制信号。

3.权利要求2所述节能的控制芯片，其中该低功耗模块还包括：

一信号检测单元，耦接于该判断单元，用以检测该启动信号。

4.权利要求3所述节能的控制芯片，其中该启动信号为一电位差变化，当该信号检测单元检测到该电位差变化时，使该判断单元开始计数。

5.权利要求2所述节能的控制芯片，其中该时钟脉冲产生单元产生的该时钟脉冲信号的频率为两千赫兹。

6.权利要求1所述节能的控制芯片，其中该低功耗模块于该节能模式或该工作模式中皆持续接收该第一偏压。

7.权利要求1所述节能的控制芯片，还包括：

一开关单元，耦接于该微控制单元，用以控制该低功耗模块接收该第一偏压；

其中该控制芯片由该节能模式切换为该工作模式后，该微控制单元将该开关单元关闭，以使该低功耗模块停止接收该第一偏压。

8.权利要求7所述节能的控制芯片，其中该控制芯片由该工作模式切换为该节能模式前，该微控制单元将该开关单元开启，以使该低功耗模块开始接收该第一偏压。

9.一种节能的控制系统，包括：

一电源转换器，用以提供一第一电压；

一偏压电路，用以提供一第一偏压；以及

一控制芯片，耦接于该电源转换器与该偏压电路，包括：

一微控制单元，用以于一工作模式下接收该第一电压以控制至少一电路元件，并于一节能模式下停止接收该第一电压；及

一低功耗模块，耦接于该微控制单元且接收该第一偏压；

其中该微控制单元由该工作模式切换为该节能模式时，该低功耗模块输出一第一控制信号控制该微控制单元停止接收该第一电压，以及该低功耗模块于检测到一启动信号时，输出一第二控制信号控制该微控制单元恢复接收该第一电压。

10.权利要求9所述节能的控制系统，其中该低功耗模块还包括：

一时钟脉冲产生单元，用以产生一时钟脉冲信号；以及

一判断单元，耦接于该时钟脉冲产生单元；

其中在该低功耗模块检测到该启动信号时，根据该时钟脉冲信号开始计数一时间间隔后产生输出该第二控制信号。

11.权利要求10所述节能的控制系统，其中该低功耗模块还包括：

一信号检测单元，耦接于该判断单元，用以检测该启动信号。

12.权利要求11所述节能的控制系统，其中该启动信号为一电位差变化，当该信号检测单元检测到该电位差变化时，该判断单元开始计数。

13.权利要求10所述节能的控制系统，其中该时钟脉冲产生单元产生的该时钟脉冲信号的频率为两千赫兹。

14.权利要求9所述节能的控制系统，其中该低功耗模块于该节能模式或该工作模式中皆持续接收该第一偏压。

15.权利要求9所述节能的控制系统，其中该控制芯片还包括：

一开关单元，耦接于该微控制单元，用以控制该低功耗模块接收该第一偏压；

其中该控制芯片由该节能模式切换为该工作模式后，该微控制单元将该开关单元关闭，以使该低功耗模块停止接收该第一偏压。

16.权利要求15所述节能的控制系统，其中该控制芯片由该工作模式切换为该节能模式前，该微控制单元将该开关单元开启，以使该低功耗模块开始接收该第一偏压。

17.权利要求14所述节能的控制系统，其中该低功耗模块产生一第二控制信号以将该电源转换器关闭。

18.权利要求9所述节能的控制系统，其中该电源转换器为一开关稳压器。

节能的控制芯片及其控制系统

技术领域

[0001] 本发明提出一种电源控制芯片，特别是一种节能的控制芯片及其控制系统。

背景技术

[0002] 随着科技的日新月异，人们的生活也越来越脱离不了各式各样的电子产品的使用，例如冷气、冰箱、电脑，甚至是洗衣机等等。然而，由于电子产品需要“电力”的驱动，伴随而来的则是省电的议题。越来越多电子产品的使用，使得节能的重要性是越来越重要。因此，“低功耗”已是未来研究的走向，且所追求的标准也越来越严谨。

[0003] 请参阅图1，图1为传统节能的控制系统的方框示意图。举例来说，传统的显示器中节能的控制系统1包括、二级低压差线性稳压器12以及控制芯片13。控制芯片13包括微控制单元131。二级低压差线性稳压器12耦接于一级低压差线性稳压器11，控制芯片13耦接于一级低压差线性稳压器11与二级低压差线性稳压器12。

[0004] 一般来说，传统的显示器接收输入电压VI(例如12V/14V/19V)并透过一级低压差线性稳压器11转换产生第一电压V1(例如5V)以及在透过二级低压差线性稳压器12转换产生第二电压V2(例如3.3V)后，分别提供第一电压V1与第二电压V2驱动控制芯片13。然而，经由一级低压差线性稳压器11与二级低压差线性稳压器12产生的第一电压V1与第二电压V2在实际应用上并不单单提供给控制芯片13使用，亦会提供给控制芯片13周边其他耦接于一级低压差线性稳压器11与二级低压差线性稳压器12的外部电路元件。

[0005] 当传统的显示器进入节能模式时，控制芯片13在节能模式下并无法直接切断供给控制芯片13的电压来源(即一级低压差线性稳压器11与二级低压差线性稳压器12的输出)，而是以较低功耗的待机状态运作。因此，在无法停止一级低压差线性稳压器11与二级低压差线性稳压器12的情况下，耦接于一级低压差线性稳压器11与二级低压差线性稳压器12的外部电路元件亦会持续消耗电力。另一方面来说，即使是控制芯片13完全断电的情况，外部电路元件仍会持续接收并消耗电力。

发明内容

[0006] 本发明实施例提供一种节能的控制芯片。控制芯片包括微控制单元以及低功率模块。低功耗模块耦接于微控制单元。微控制单元用以于工作模式下接收第一电压以控制至少一电路元件，并于节能模式下停止接收第一电压。低功耗模块接收第一偏压。微控制单元由工作模式切换为节能模式时，低功耗模块输出第一控制信号控制微控制单元停止接收第一电压，以及低功耗模块于检测到启动信号时，输出第二控制信号控制微控制单元恢复接收第一电压。

[0007] 本发明实施例提供一种节能的控制系统。控制系统包括电源转换器、偏压电路以及控制芯片。控制芯片包括微控制单元以及低功率模块。控制芯片耦接于电源转换器以及偏压电路。低功耗模块耦接于微控制单元。电源转换器用以提供第一电压，偏压电路用以提供第一偏压。微控制单元用以于工作模式下接收第一电压以控制至少一电路元件，并于节

能模式下停止接收第一电压。低功耗模块接收第一偏压。微控制单元由工作模式切换为节能模式时，低功耗模块输出第一控制信号控制微控制单元停止接收第一电压，以及低功耗模块于检测到启动信号时，输出第二控制信号控制微控制单元恢复接收第一电压。

[0008] 综上所述，本发明实施例所提出节能的控制芯片及其控制系统能够使电子装置有效达到节能的功效。更仔细地说，在传统控制系统为了使微控制单元保持节能模式而必须持续接收输入电源时，提供微控制单元电源的稳压器亦会持续运作且使得与稳压器连接的其他元件会持续耗电，仍然无法杜绝浪费电源。因此，本发明实施例透过控制芯片中设置的低功耗模块取代原本微控制单元于节能模式中以简单的数字电路判断方式检测唤醒的动作，并直接将提供微控制单元电源的稳压器与微控制单元直接关闭，以达到省电的效果。

[0009] 为使能更进一步了解本发明的特征及技术内容，请参阅以下有关本发明的详细说明与附图，但是此等说明与附图仅用来说明本发明，而非对本发明的权利范围作任何的限制。

附图说明

[0010] 图1为传统节能的控制系统的方框示意图。

[0011] 图2为本发明实施例的控制系统的方框示意图。

[0012] 图3为本发明另一实施例的控制系统的方框示意图。

[0013] 图4为本发明实施例的低功耗模块的方框示意图。

[0014] 图5为本发明实施例的判断单元计数示意图。

[0015] 图6为本发明实施例的另一低功耗模块的方框示意图。

[0016] 其中，附图标记说明如下：

[0017] 1、2、2'：节能的控制系统

[0018] 11：一级低压差线性稳压器

[0019] 12：二级低压差线性稳压器

[0020] 13、23、23'：控制芯片

[0021] 131、231：微控制单元

[0022] 21：电源转换器

[0023] 22：偏压电路

[0024] 232、332：低功耗模块

[0025] 233：开关单元

[0026] 2321：信号检测单元

[0027] 3321-1：功能按键检测单元

[0028] 3321-2：电源键检测单元

[0029] 3321-3：电缆线检测单元

[0030] 2322、3322：时钟脉冲产生单元

[0031] 2323、3323：判断单元

[0032] VI：输入电压

[0033] V1：第一电压

[0034] V2：第二电压

[0035] VB:第一偏压

[0036] TES、TES1、TES2、TES3:启动信号

[0037] CS:控制信号

[0038] TS:时钟脉冲信号

[0039] LS:显示灯信号

[0040] S1、S2:电位

[0041] T1、T2:时间

具体实施方式

[0042] 在下文将参看随附附图更充分地描述各种例示性实施例,在随附附图中展示一些例示性实施例。然而,本发明概念可能以许多不同形式来体现,且不应解释为限于本文中所阐述的例示性实施例。确切而言,提供此等例示性实施例使得本发明将为详尽且完整,且将向本领域的技术人员充分传达本发明概念的范畴。在诸附图中,可为了清楚而夸示层及区的大小及相对大小。类似数字始终指示类似元件。

[0043] 本发明实施例提供一种节能的控制芯片和控制系统,所述控制芯片和控制统用以避免电子装置透过低压差线性稳压器提供电力,而使得电子装置在节能模式下仍无法有效节省能源。本发明的实施例以低功耗模块取代原本在节能模式下微控制单元检测启动信号的动作,并且控制电源转换器的开关来有效达到节能的目的。在本领域的技术人员应了解,在后续说明中本发明实施例虽以显示器作为说明,但亦可适用于其他具备节能模式的电子装置中,本发明并不以显示器做为限制。接着,将进一步详细说明本发明实施例的节能的控制芯片和控制系统。

[0044] 请参阅图2,图2为本发明实施例的控制系统的方框示意图。节能的控制系统2包括电源转换器21、偏压电路22以及控制芯片23。控制芯片23包括微控制单元231以及低功耗模块232。控制芯片23耦接于电源转换器21与偏压电路22。低功耗模块232耦接于微控制单元231。

[0045] 电源转换器21用以接收输入电压VI并转换产生第一电压V1与第二电压V2后输出,以提供控制芯片23或与电源转换器21耦接的电路元件所需的驱动电压。在本发明实施例中,输入电压VI为12V/14V/19V的电压源,第一电压V1与第二电压V2分别为5V与3.3V的驱动电压。另外,在本发明实施例中,电源转换器21以开关稳压器(switch voltage regulator)实施。但在本领域的技术人员应了解,亦可依所设置的电子产品所需,以线性稳压器(linear series regulator)或其他种类的稳压器取代,本发明并不以电源转换器21的种类作为限制。

[0046] 偏压电路22用以提供第一偏压VB给控制芯片23的低功耗模块232。在本发明实施例中,节能的控制系统2设置偏压电路22于输入电压VI与控制芯片23之间,偏压电路22通过分压的方式产生所需的电压。在本发明实施例中,偏压电路22以固定电阻实施并产生与第二电压V2相同的电压。但在本领域的技术人员应了解,偏压电路22亦可以可调式电阻作为实施方式,并依使用者所需进行调整,本发明并不以偏压电路22的种类作为限制。值得一提的是,本发明实施例透过偏压电路22的设置方式能够提供进入控制芯片23小于10微安培(μA)的电流。

[0047] 控制芯片23用以控制与控制芯片23耦接的至少一电路元件。在本发明实施例中，控制芯片23具有工作模式与节能模式(在其他实施例中亦可为睡眠模式或其他不同的模式)。更仔细地说，工作模式为控制芯片23正常运作状态；节能模式为控制芯片23降速待机的状态。控制芯片23在工作模式下接收第一电压V1与第二电压V2以驱动微控制单元231控制其他电路元件(例如音效卡、风扇等等)，并于节能模式下停止接收第一电压V1；另外，控制芯片23在节能模式下接收第一偏压VB以驱动低功耗模块232检测启动信号TES。其中，在本发明实施例中，微控制单元231为8051微控制器。但在本领域的技术人员应了解，亦可依所设置的电子产品所需，以其他种类的微控制器取代，本发明并不以微控制单元231的种类作为限制。值得一提的是，由于在节能模式下电源转换器21为关闭的状态，因此接收电源转换器21的第一电压V1与第二电压V2的其他电路元件亦不会消耗电力，电子产品整体能够有效达到节能的目的。

[0048] 更仔细地说，微控制单元231由工作模式切换为节能模式时，低功耗模块232输出控制信号CS控制电源转换器21关闭，使微控制单元231停止接收第一电压V1与第二电压V2；在低功耗模块232于检测到启动信号TES时，输出控制信号CS控制电源转换器21开启，使微控制单元231恢复接收第一电压V1与第二电压V2。换句话说，控制信号CS为低功耗模块232用以控制电源转换器21的开启与关闭。然而，在本发明实施例中，低功耗模块232于工作模式与节能模式皆持续接收第一偏压VB以随时可以提供检测启动信号TES。

[0049] 另一方面，请参阅图3，图3为本发明另一实施例的控制系统的方框示意图。在本实施例中，节能的控制系统2’与节能的控制系统2大致相同，其差异在于节能的控制系统2’的控制芯片23’还包括开关单元233。开关单元233耦接于低功耗模块232接收偏压电路22的第一偏压VB的电流路径上，并受控制于微控制单元231。换句话说，开关单元233用以控制低功耗模块232是否接收第一偏压VB。在本发明实施例中，开关单元233可以金属氧化物半导体场效晶体管(MOSFET)实施。更仔细地说，当控制芯片23’由工作模式切换为节能模式前，微控制单元231将开关单元233开启，使低功耗模块232接收来自偏压电路22的第一偏压VB，以提供控制芯片23’达到低功耗的检测方式。同时，低功耗模块232产生控制信号CS将电源转换器21关闭，以使控制芯片23’接收来自电源转换器21的第一电压V1与第二电压V2截止。另外，在控制芯片23’由节能模式切换工作模式后，微控制单元231则将开关单元233关闭，以使低功耗模块232停止接收第一偏压VB，进一步避免低功耗模块232的功耗。

[0050] 后续将继续说明低功耗模块232的细部元件以及其动作。请参阅图4，图4为本发明实施例的低功耗模块的方框示意图。低功耗模块232包括信号检测单元2321、时钟脉冲产生单元2322以及判断单元2323。判断单元2323耦接于信号检测单元2321以及时钟脉冲产生单元2322。

[0051] 信号检测单元2321包含适当的电路、逻辑和/或编码，用以检测启动信号TES。更仔细地说，信号检测单元2321用以检测一电位差变化的启动信号TES。电位差变化可以是为由逻辑高电位变化至逻辑低电位，或者是由逻辑低电位变化至逻辑高电位。

[0052] 时钟脉冲产生单元2322包含适当的电路、逻辑和/或编码，用以产生时钟脉冲信号TS。在本发明实施例中，时钟脉冲产生单元2322为嵌入式振荡器(embedded oscillator)，例如以一个产生频率为128K赫兹的正反馈数字电路并经过6级的分布式先进先出电路(Distributed first in first out)后产生频率为2K赫兹的时钟脉冲信号TS。然而，在其

他实施方式中，亦可依不同使用者的需求，以其他电路组成的振荡器替换产生不同频率的时钟脉冲信号TS，本发明并不以此作为限制。

[0053] 判断单元2323包含适当的电路、逻辑和/或编码。在节能模式中，当信号检测单元2321检测到电位差变化的启动信号TES的同时，判断单元2323根据时钟脉冲产生单元2322所产生的时钟脉冲信号TS对所述启动信号TES开始计数。并且，当判断单元2323计数信号检测单元2321检测到所述启动信号TES的时间达一时间间隔后，产生控制信号CS。也就是说，判断单元2323用以在节能模式中当信号检测单元2321检测到启动信号TES时，根据该时钟脉冲信号TS开始计数时间间隔后产生控制信号CS。请同时参阅图4与图5，图5为本发明实施例的判断单元计数示意图。更仔细地说，当信号检测单元2321检测到由电位S1变化至电位S2的启动信号时，判断单元2323开始计数。当计数时间达一时间间隔T1～T2后(例如图5所示4ms)，判断单元2323产生控制信号CS。值得一提的是，时间间隔可依制造厂商预先设置，本发明并不以此做为限制。

[0054] 接着，请同时参阅图2与图6，图6为本发明实施例的另一低功耗模块的方框示意图。图6的低功耗模块332与图4的低功耗模块232不同在于，低功耗模块332具有多个不同的检测单元，如图6所示的功能按键检测单元3321-1、电源键检测单元3321-2以及电缆线检测单元3321-3。

[0055] 在本发明实施例中，功能按键检测单元3321-1用以在节能模式下检测显示器中“MENU”、“上”、“下”、“左”以及“右”等按键。功能按键检测单元3321-1具有32种位阶变化的解码器，用以提供判断单元3323从多个不同的按键中辨识使用者所按的按键为何。同样地，在功能按键检测单元3321-1检测到“MENU”、“上”、“下”、“左”以及“右”等按键其中之一产生电位差变化的启动信号TES1时，判断单元3323根据时钟脉冲产生单元3322产生的时钟脉冲信号TS开始计数。

[0056] 在本发明实施例中，电源键检测单元3321-2用以在节能模式下检测显示器中电源开关按键。如同图3的实施例所述的信号检测单元2321，电源键检测单元3321-2用以检测电源键按压产生电位差变化的启动信号TES2。同样地，在电源键检测单元3321-2检测到启动信号TES2时，判断单元3323根据时钟脉冲产生单元3322产生的时钟脉冲信号TS开始计数。

[0057] 在本发明实施例中，电缆线检测单元3321-3用以在节能模式下检测显示器的电缆线(cable)连接或拔除。更仔细地说，当电缆线连接至显示器的通用型输入输出介面(General purpose input/output)时，电缆线检测单元3321-3检测到显示器中电位差变化的启动信号TES3，判断单元3323根据时钟脉冲产生单元3322产生的时钟脉冲信号TS开始计数。

[0058] 当判断单元3323在节能模式下接收到上述任一启动信号TES1～TES3后开始计数并计数达时间间隔后，产生控制信号CS以控制电源转换器21开启，使微控制单元231重新接收来自电源转换器21的第一电压V1与第二电压V2。

[0059] 值得一提的是，在本发明实施例中，判断单元3323更依不同的启动信号TES1～TES3产生对应的显示灯信号LS控制显示灯(图未绘示)显示，以提供使用者确认显示器当前模式或状态。

[0060] 综上所述，本发明实施例所提出节能的控制芯片及其控制系统能够使电子装置有效达到节能的功效。更仔细地说，在传统控制系统为了使微控制单元保持节能模式而必须

持续接收输入电源时，提供微控制单元电源的稳压器亦会持续运作且使得与稳压器连接的其他元件会持续耗电，仍然无法杜绝浪费电源。因此，本发明实施例透过控制芯片中设置的低功耗模块取代原本微控制单元于节能模式中以简单的数字逻辑电路判断方式检测唤醒的动作，并直接将提供微控制单元电源的稳压器与微控制单元直接关闭，以达到省电的效果。值得一提的是，透过本发明实施例的低功耗模块可使控制系统在节能模式下，控制芯片所接收的总电流达到低于10微安培(μA)的等级。

[0061] 以上所述，仅为本发明最佳的具体实施例，惟本发明的特征并不局限于此，任何本领域的技术人员在本发明的领域内，可轻易思及的变化或修饰，皆可涵盖在以下本发明的专利范围内。

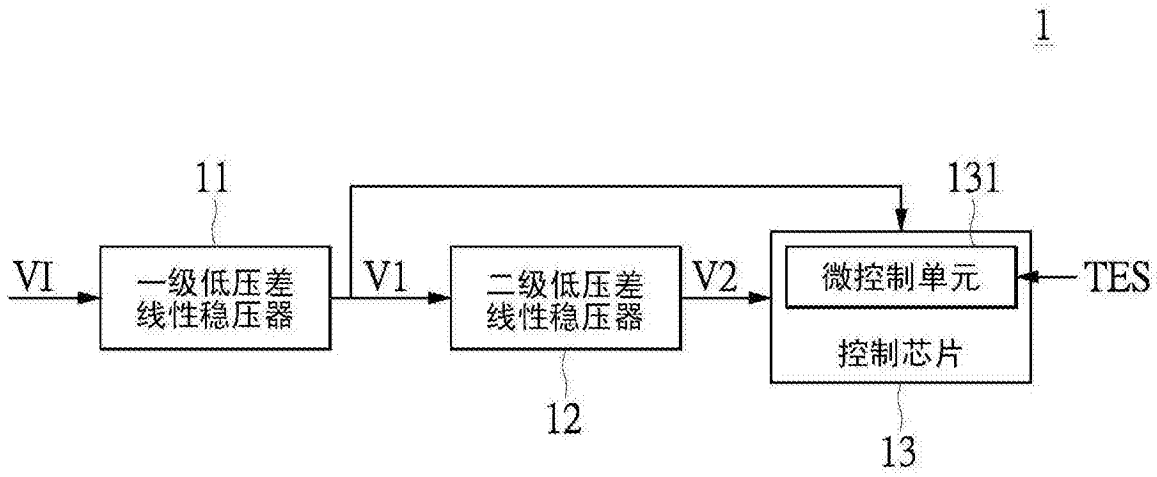

1
11
131
VI
一级低压差
线性稳压器
V1
二级低压差
线性稳压器
V2
微控制单元
TES
控制芯片
12
13

图1

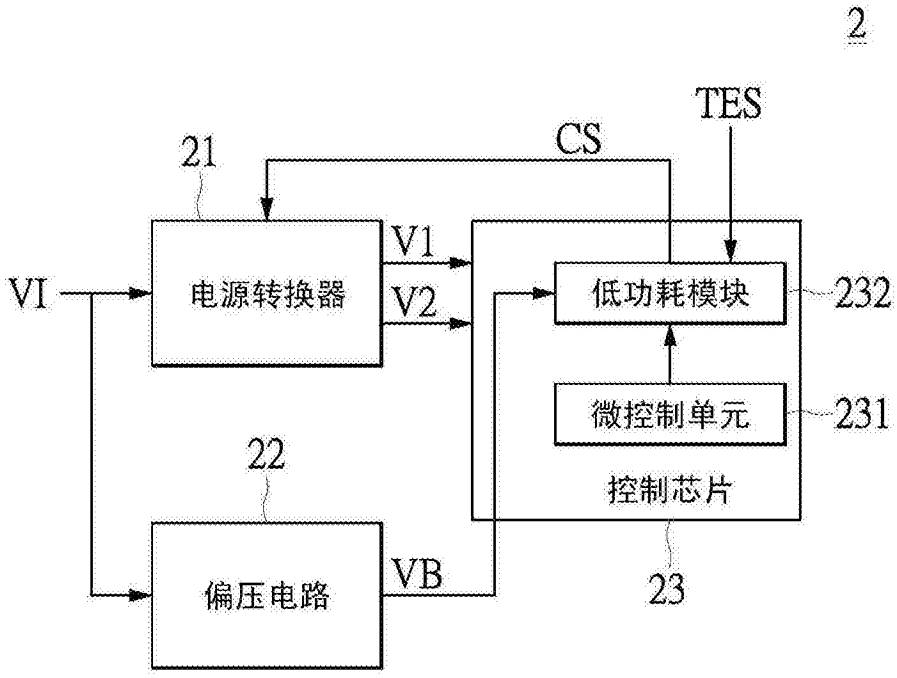

2
TES
CS
21
V1
VI
电源转换器
V2
低功耗模块
232
微控制单元
231
22
控制芯片
偏压电路
VB
23

图2

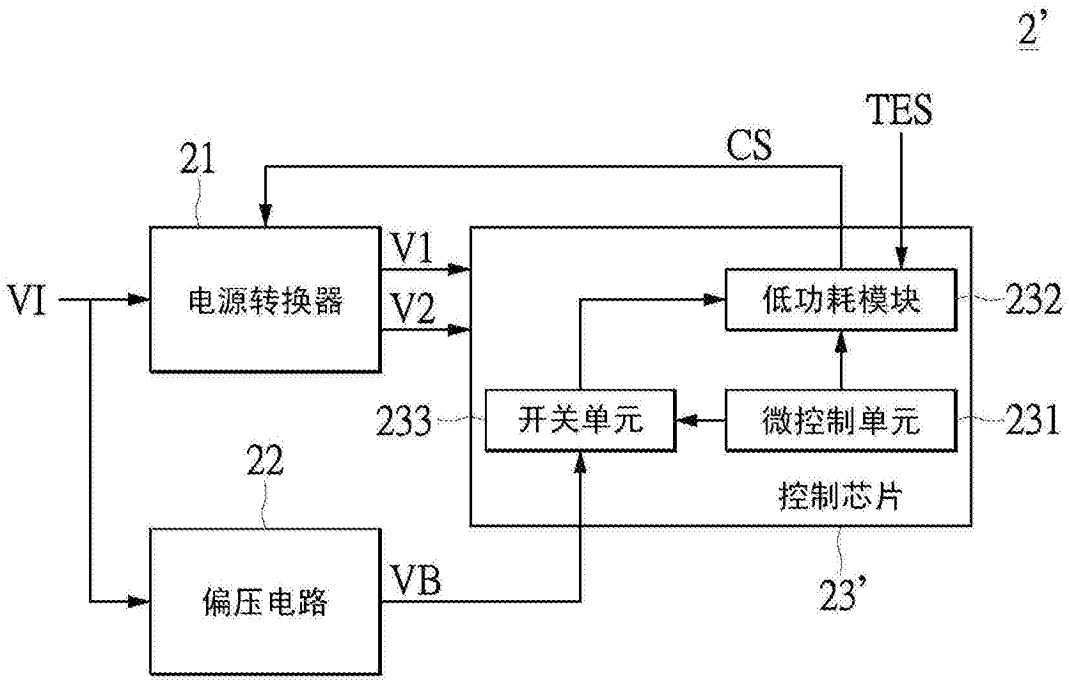

2'
TES
CS
21
V1
VI
电源转换器
V2
低功耗模块
232
233
开关单元
微控制单元
231
22
控制芯片
偏压电路
VB
23'

图3

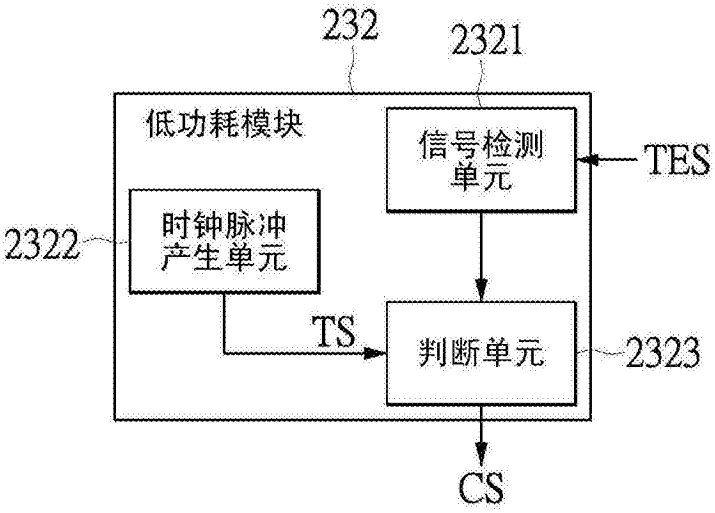

232
2321
低功耗模块
信号检测
单元
TES
2322
时钟脉冲
产生单元
TS
判断单元
2323
CS

图4

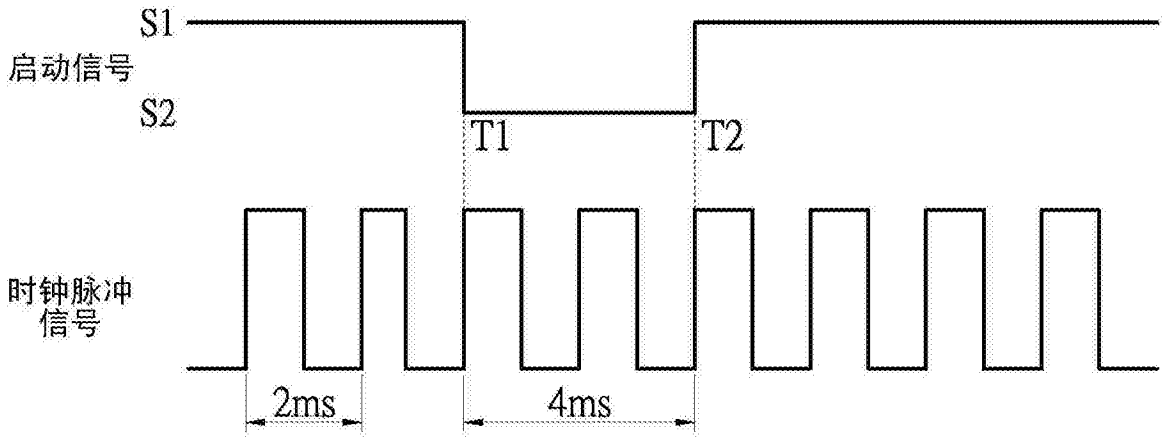

S1
启动信号
S2
T1
T2
时钟脉冲
信号
2ms
4ms

图5

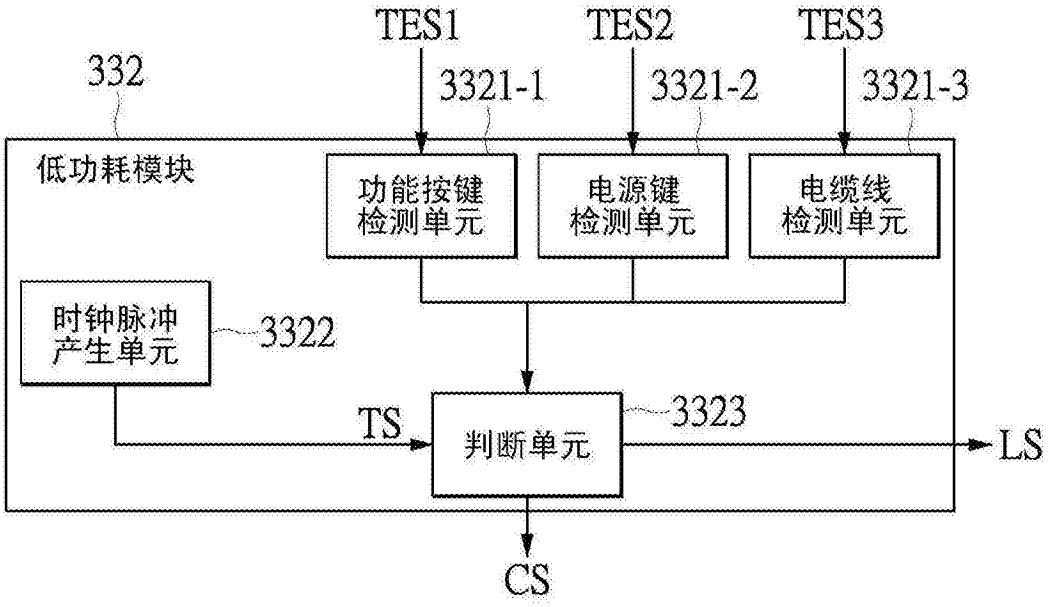

TES1
TES2
TES3
332
3321-1
3321-2
3321-3
低功耗模块
功能按键
检测单元
电源键
检测单元
电缆线
检测单元
时钟脉冲
产生单元
3322
TS
判断单元
3323
LS
CS

图6