



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101346755 B

(45) 授权公告日 2013.06.05

(21) 申请号 200680049119.1

布鲁斯·温特

(22) 申请日 2006.10.26

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司 11021

(30) 优先权数据

05110207.7 2005.10.31 EP

代理人 王玮

(85) PCT申请进入国家阶段日

2008.06.24

(51) Int. Cl.

G09G 3/34 (2006.01)

H04M 1/22 (2006.01)

H04M 1/23 (2006.01)

(86) PCT申请的申请数据

PCT/CA2006/001752 2006.10.26

审查员 索子繁

(87) PCT申请的公布数据

W02007/051288 EN 2007.05.10

(73) 专利权人 捷讯研究有限公司

地址 加拿大安大略省

(72) 发明人 康拉德·亚历山大·克里克

杰尔·马沃克斯 艾哈迈德·哈希

杰姆斯·罗宾逊 吴坚

罗伯特·J·洛莱斯 安德鲁·博金

戴尔·布鲁贝克-克瑞斯曼

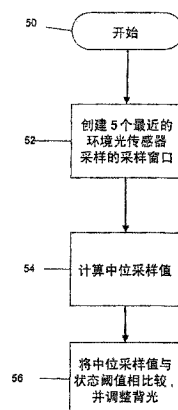
权利要求书3页 说明书6页 附图7页

(54) 发明名称

自动屏幕和键盘亮度调整方法以及相应的移动手持电子设备

(57) 摘要

提出了一种用于在具有光传感器、显示屏和键盘的移动电子设备上自动地调整屏幕和键盘亮度的方法,以便在变化的照明条件下达到最佳清晰度,同时对用户产生最小的视力疲劳和精力分散。该方法包括从光传感器获得光等级采样,并响应于该光等级采样,独立地调整显示屏和键盘的背光强度。优选地,当设备从皮套中移出时,尽管没有最佳环境光检测,但是响应于用户从皮套中取出他的或她的手持设备,做出正确的屏幕和键盘调整。根据另一方面,所描述的方法允许在手持设备中的环境光检测,其中光传感器和消息通知指示器共享公共光管。



1. 一种用于在具有光传感器、显示屏 (24) 和键盘 (34) 的移动电子设备 (20) 上自动地调整屏幕和键盘亮度的方法,包括:

从所述光传感器获得光等级采样;以及

响应于所述光等级采样,独立地调整键盘背光的背光强度和所述显示屏 (24) 的背光强度,其中将所述显示屏 (24) 和所述键盘背光的背光强度从较亮到较暗的调整控制为渐进调整,而将所述显示屏和所述键盘背光的背光强度从较暗到较亮的调整控制为快速调整,其中调整所述显示屏 (24) 的背光强度还包括:将所述采样的中位数值与同背光强度的昏暗、办公和明亮模式相对应的相应阈值进行比较;如果所述光传感器被激活,或者如果从所述昏暗模式转换为所述办公或明亮模式,或者如果从所述办公模式转换为所述明亮模式,则以第一采样率获取所述光等级采样,否则以第二采样率获得所述光等级采样。

2. 如权利要求 1 所述的方法,其中,根据下列任一方式来调整所述背光强度:

如果所述采样的所述中位数值大于大约 70 勒克斯,则从昏暗模式调整为办公模式;

如果所述采样的所述中位数值大于大约 4400 勒克斯,则从昏暗模式调整为明亮模式;

如果所述采样的所述中位数值小于大约 16 勒克斯,则从办公模式调整为昏暗模式;

如果所述采样的所述中位数值大于大约 4400 勒克斯,则从办公模式调整为明亮模式;

如果所述采样的所述中位数值小于大约 16 勒克斯,则从明亮模式调整为昏暗模式;或者

如果所述采样的所述中位数值小于大约 3000 勒克斯,则从明亮模式调整为办公模式。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的方法,其中,在预定时间段内,如果当前光等级采样始终小于第一阈值,则将所述键盘 (34) 的背光强度从关模式调整为开模式,以及如果所述当前光等级采样始终大于第二阈值,则将所述键盘 (34) 的背光强度从开模式调整为关模式。

4. 如权利要求 3 所述的方法,其中所述第一阈值是大约 60 勒克斯。

5. 如权利要求 3 所述的方法,其中所述第二阈值是大约 250 勒克斯,以及所述预定时间段是大约 30 秒。

6. 如权利要求 1 所述的方法,其中根据所述光等级采样中的五个连续采样计算所述中位数值。

7. 如权利要求 1 所述的方法,其中针对五个采样保持所述第一采样率,而以第二采样率获得其它光等级采样。

8. 如权利要求 7 所述的方法,其中所述第一采样率是大约每 400ms 一个采样,以及所述第二采样率是大约每 1.2s 一个采样。

9. 如权利要求 8 所述的方法,其中所述第一和第二采样率中的每一个均具有大约 $\pm 12.5\%$ 的偏差。

10. 如权利要求 6 所述的方法,其中通过排序并选择所述五个采样中的第三个,来计算所述中位数值。

11. 如权利要求 3 所述的方法,其中响应于在大约 30 秒内的连续光等级采样始终大于所述第二阈值,将所述键盘 (34) 的背光强度从开模式调整到关模式。

12. 一种手持电子设备 (20),包括用于在所述设备中实现如权利要求 1、2、6 至 10 中任一所述的方法的装置 (36)。

13. 一种通信系统,包括多个如权利要求 12 所述的手持电子设备 (20)。

14. 一种用于在具有光传感器、显示屏 (24) 和键盘 (34) 的移动电子设备 (20) 上自动地调整屏幕和 / 或键盘亮度的方法, 包括:

从所述光传感器获得光等级采样; 以及

响应于所述光等级采样, 独立地调整所述键盘 (34) 和 / 或所述显示屏 (24) 的背光强度, 其中调整所述显示屏 (24) 的背光强度还包括: 将所述采样的中位数值与同背光强度的昏暗、办公和明亮模式相对应的相应阈值进行比较, 以及如果所述光传感器被激活, 或者如果从所述昏暗模式转换为所述办公或明亮模式, 或者如果从所述办公模式转换为所述明亮模式, 则以第一采样率获取所述光等级采样, 否则以第二采样率获得所述光等级采样。

15. 如权利要求 14 所述的方法, 其中, 根据下列任一方式来调整所述背光强度:

如果所述采样的所述中位数值大于大约 70 勒克斯, 则从昏暗模式调整为办公模式;

如果所述采样的所述中位数值大于大约 4400 勒克斯, 则从昏暗模式调整为明亮模式;

如果所述采样的所述中位数值小于大约 16 勒克斯, 则从办公模式调整为昏暗模式;

如果所述采样的所述中位数值大于大约 4400 勒克斯, 则从办公模式调整为明亮模式;

如果所述采样的所述中位数值小于大约 16 勒克斯, 则从明亮模式调整为昏暗模式; 或者

如果所述采样的所述中位数值小于大约 3000 勒克斯, 则从明亮模式调整为办公模式。

16. 如权利要求 14 或 15 所述的方法, 其中, 在预定时间段内, 如果当前光等级采样小于第一阈值, 则将所述键盘 (34) 的背光强度从关模式调整为开模式, 以及如果所述当前光等级采样大于第二阈值, 则将所述键盘 (34) 的背光强度从开模式调整为关模式。

17. 如权利要求 16 所述的方法, 其中所述第一阈值是大约 60 勒克斯。

18. 如权利要求 16 所述的方法, 其中所述第二阈值是大约 250 勒克斯, 以及所述预定时间段是大约 30 秒。

19. 如权利要求 14 或 15 所述的方法, 其中根据所述光等级采样中的五个连续采样计算所述中位数值。

20. 如权利要求 14 或 15 所述的方法, 其中针对五个采样保持所述第一采样率, 而以第二采样率获得其它光等级采样。

21. 如权利要求 20 所述的方法, 其中所述第一采样率是大约每 400ms 一个采样, 以及所述第二采样率是大约每 1.2s 一个采样。

22. 如权利要求 21 所述的方法, 其中所述第一和第二采样率中的每一个均具有大约 $\pm 12.5\%$ 的偏差。

23. 如权利要求 19 所述的方法, 其中通过排序并选择所述五个采样中的第三个, 来计算所述中位数值。

24. 如权利要求 16 所述的方法, 其中响应于在大约 30 秒内的连续光等级采样始终大于所述第二阈值, 将所述键盘 (34) 的背光强度从开模式调整到关模式。

25. 如权利要求 14 或 15 所述的方法, 其中所述显示屏 (24) 和所述键盘 (34) 的背光强度从较亮到较暗的调整是渐进的, 而所述显示屏 (24) 和所述键盘 (34) 的背光强度从较暗到较亮的调整是快速的。

26. 一种手持电子设备 (20), 包括用于在所述设备中实现权利要求 14 或 15 所述的方法的装置。

27. 一种通信系统,包括多个如权利要求 26 所述的手持电子设备 (20)。

自动屏幕和键盘亮度调整方法以及相应的移动手持电子设备

技术领域

[0001] 本申请一般涉及电子设备,更具体地,涉及用于在移动电子设备上自动调整屏幕和键盘亮度的方法。

[0002] 背景技术

[0003] 根据不同的操作环境可以调整手持电子设备上的液晶显示(LCD)屏幕和键盘亮度,从而提供最佳用户体验。例如,在户外或阳光环境下,LCD背光必须非常亮以达到可读,并且键盘背光应该关闭以节约电量。在正常的室内或办公条件下,应该以中等亮度操作LCD背光而键盘背光通常应该关闭。在昏暗或黑暗条件下,LCD背光应该在低强度上,从而防止视觉疲劳,并且键盘背光应该打开。

[0004] 当用户在不同工作环境间移动时,环境照明条件可以迅速改变。例如,从室内走到室外可以使LCD屏幕立即不可读,除非增加LCD背光的亮度。

[0005] 相反地,当用户从明亮的环境移入昏暗照明的室内,键盘会不可读,除非键盘背光开启。

[0006] 在GPS显示器和膝上型电脑中已经实现现有技术设置,用于提供基本自动屏幕和键盘背光调整。然而,当用户在不同的周围照明环境间移动时,已知没有这样的现有技术背光算法来解决当用户在不同的环境光条件之间移动时,对LCD和键盘背光调整的独立控制。此外,已知现有技术没有解决响应用户将他的或她的手持电子设备从可佩带的皮套附件移出时提供快速背光调整的问题、或当针对该设备的光传感器和消息通知指示器共享公共光管时检测环境光的问题(如2005年7月25日提交的,名为SHARED LIGHT PIPE FOR A MESSAGE INDICATOR AND LIGHTSENSOR的共同未决的美国专利申请No. 11/187,867中所述)。

[0007] W000/41378公开了一种手持便携式设备,包括:用户界面、用于检测射入用户界面至少一部分的光的光检测器、用于将所检测到的光与给定阈值进行比较的比较器、以及用于控制用于根据比较器的输出照亮用户界面的照明器的控制装置。

[0008] EP1505567公开了一种方法和一种系统,用于在具有摄像头和数字背光显示器的电子设备中,针对显示器自动地调整背光强度等级,从而摄像头用于确定环境光等级,以及根据所确定的环境光等级调整背光等级。

发明内容

[0009] 根据本说明书的一个方面,描述了一种方法,优选地,用于自动地调整屏幕和键盘亮度,以便在变化的照明条件下达到最佳清晰度,同时对用户产生最小的视力疲劳和精力分散。优选地,当设备从皮套中移出时,尽管没有最佳环境光检测,但是响应于用户从皮套中取出他的或她的手持设备,做出正确的屏幕和键盘调整。根据另一方面,所描述的方法允许在手持设备中的环境光检测,其中光传感器和消息通知指示器共享公共光管。

[0010] 因此,根据本说明书,提供了一种用于在具有光传感器、显示屏和键盘的移动电子

设备上自动地调整屏幕和键盘亮度的方法,包括:从所述光传感器获得光等级采样,以及响应于所述光等级采样,独立地调整键盘背光的背光强度和所述显示屏的背光强度,其中将所述显示屏和所述键盘背光的背光强度从较亮到较暗的调整控制为渐进调整,而将所述显示屏和所述键盘背光的背光强度从较暗到较亮调整控制为快速调整。

附图说明

[0011] 参照以下描述和附图,将较好地理解用于在移动手持电子设备上自动地调整屏幕和键盘亮度的方法,其中:

[0012] 图 1 是与根据一个实施例提出的用于自动地调整屏幕和键盘亮度的方法相关联的手持移动电子设备的表示;

[0013] 图 2 是图 1 中的电子设备中的特定内部组件的框图;

[0014] 图 3 是示出用于自动调整图 1 的电子设备中屏幕亮度的方法中的步骤的流程图;

[0015] 图 4 是示出了当电子设备在昏暗模式下时图 3 的方法中的步骤的流程图;

[0016] 图 5 是示出了当电子设备在办公模式下时图 3 的方法中的步骤的流程图;

[0017] 图 6 是示出了当电子设备在明亮模式下时图 3 的方法中的步骤的流程图;

[0018] 图 7 是示出了用于在图 1 的电子设备中自动地调整键盘亮度的步骤的流程图;

[0019] 图 8 是示出了用于控制针对图 3 和图 7 的方法的采样率的步骤的流程图。

具体实施方式

[0020] 参照图 1,一般由数字 20 指示移动手持电子设备。在本实施例中,电子设备 20 基于无线个人数字助理的计算环境和功能。然而,可以理解,移动设备 20 不限于无线个人数字助理。其它电子设备可以是诸如台式计算机、蜂窝电话、GPS 接收机、灵通电话、以及膝上型计算机。再参照本实施例,电子设备 20 包括外壳 22,用于容纳机械振动装置(未示出)以及框住 LCD 显示器 24、扬声器 26、消息通知指示器 28、轨迹轮 30、退出键 32 以及键盘 34。优选地,消息通知指示器 28 是以具有分别在发光二极管(LED)和环境光传感器终止的两个内部分支的光管的形式,如在 2005 年 7 月 25 日提交的名为 SHARED LIGHT PIPE FOR A MESSAGE INDICATOR AND LIGHT SENSOR 的共同未决的美国专利申请号 11/187,867 中所述。可以沿着箭头“A”的路径向内按压轨迹轮 30 和退出键 32 作为提供附加用户输入的方式。如本领域技术人员所知,外壳 22 由适合的材料制成,并且可以存储在例如包括用于附加在用户皮带的附件的皮套中(未示出)。

[0021] 现在参照图 2,提供设备 20 中的特定内部组件的框图。设备 20 基于包括与只读存储器(ROM)38 相连接的处理器 36 的微型计算机,该只读存储器 38 包含处理器 36 可执行的多个应用程序,用于使设备 20 能够执行特定功能。处理器 36 也与负责设备 20 的各种非易失性存储功能的随机存取存储器单元(RAM)40 和永久存储器设备 42 相连接。处理器 36 从包括轨迹轮 30、退出键 32、以及键盘 34 的各种输入设备接收输入。处理器 36 输出至包括 LCD 显示器 24、扬声器 26、指示器 28 以及机械振动设备 43 的各种输出设备。处理器 36 也与内部时钟 44 以及调制解调器和无线电设备 46 相连接。制解调器和无线电设备 46 使用天线 48 与各种无线网络相连接。

[0022] 现参照图 3,示出了用于在图 1 和 2 的移动手持电子设备上自动调整屏幕 24 和键

盘 34 亮度的方法的流程图。通过处理器 36 可执行的应用程序中的算法实现该方法,来正确地在三个屏幕特定环境光模式(这里分别称为昏暗、办公和明亮模式)和两个键盘特定环境光模式(这里分别称为键盘开和键盘关模式)之间切换。独立于键盘特定模式而确定屏幕特定模式。在昏暗模式中,将屏幕 24 的背光变得昏暗用于低照明环境,在办公模式中,将屏幕 24 的背光设定至适合办公环境的亮度。在明亮环境中,将屏幕 24 设定为全亮度,以适合明亮阳光下的可读性(如下所示,无论何时启用明亮模式,都会启用键盘关模式)。在键盘开模式中,打开键盘背光。在键盘关模式中,关闭键盘背光。通过所检测的环境光条件确定昏暗、办公、明亮、键盘开和键盘关模式,并操作用于将背光设定为适合的操作状态,正如以下将详细讨论的。

[0023] 每个环境光模式具有表 A 中所提出的相应的亮度/状态值,其中“% PWM”代表依据特定占空比的可变基频的脉冲宽度调制信号的占空比,以及“勒克斯范围”代表环境光强度的范围(以勒克斯为单位测量,其中勒克斯代表入射在表面的每平方米的可见光的量),其中每个模式操作:

[0024]

表 A			
屏幕背光模式	昏暗模式	办公模式	明亮模式
环境光的勒克斯范围	< 70	16 < 勒克斯 < 4400	3000 < 勒克斯
屏幕背光亮度	3% - 6.5% PWM(基于在屏幕/键盘选择屏幕中定义的 10% - 100% 的亮度)	10% - 40% PWM(基于在屏幕/键盘选择屏幕中定义的 10% - 100% 的亮度)	100% PWM(这“过驱动”背光电路)
键盘背光模式	键盘 - 开	键盘 - 关	
环境光的勒克斯范围	< 250	> 60	
键盘背光状态	开	关	

[0025] 如表 A 所示,屏幕 24 背光在 3% 到 6.5% PWM 间的 5 或 10 个谨慎步骤(discreet step)中以及从 10% 到 40% PWM 的另外 5 或 10 个谨慎步骤中是可调整的,并且也可以设定至 100% PWM。背光亮度控制也允许这些步骤(除了关闭状态之外)中任一之间平滑和快速的衰落(~ 200ms)和慢衰落(1-1.5s)。键盘 34 背光在从 0% 到 100% 的至少 5 个谨慎步骤中是可调整的,允许在这些谨慎等级的每个和关闭状态之间的平滑、快速衰落(200ms)和非常慢的衰落(理想地,4-5 秒)。

[0026] 当打开设备 20 时,一开始该算法(步骤 50),通常便使用光传感器同时感测到的环境光,将背光模式初始化为适合的模式。接下来,以所设定的间隔获取光传感器采样,并在任何给定时间将其保持在包含五个最近采样的缓冲器中(步骤 52)。该缓冲器被称为采样窗口,因为它是移动的窗口,从而当接收到每个新采样时,从缓冲器中丢弃窗口中最旧的采样。每个光传感器采样间的时间量确定采样率。典型采样率是每 1.2 秒一个采样,尽管在某些情况下,可以针对 5 个采样临时将采样率增加至 400ms 以便于屏幕和键盘背光的快速调整。在步骤 54 处,通过将采样窗口中的所有采样进行排序并选择中位数值(即窗口中第

三采样),来计算中间采样值。

[0027] 当接收到每个采样时,计算采样窗口中的新中位数值,并根据状态表 B 中所列出的阈值(其中 ADC 代表模数转换器输出值),将该中位数值与各个阈值进行比较(步骤 56),来确定背光调整是否必要。

[0028]

表 B			
中间光传感器 ADC 值	当前模式是昏暗模式	当前模式是办公模式	当前模式是明亮模式
≤ 7	n/a	切换至昏暗模式	切换至昏暗模式
≥ 14	切换至办公模式	n/a	n/a
≤ 450	n/a	n/a	切换至办公模式
≥ 650	切换至明亮模式	切换至明亮模式	n/a

[0029] 独立于 LCD 背光模式,处理键盘背光模式:

[0030]

	当前模式是键盘开模式	当前模式是键盘关模式
≤ 16	n/a	切换至键盘开模式
30 秒内 > 50	切换至键盘关模式	n/a

[0031] 在表 B 中表示的 ADC 阈值和光强度值之间的关系如下:ADC 7 = 16 勒克斯,ADC 14 = 70 勒克斯,16 ADC = 60 勒克斯,50 ADC = 250 勒克斯,ADC 450 = 3000 勒克斯,以及 ADC 650 = 4400 勒克斯。在图 4、5 和 6 的流程图中描述状态表 B 的操作。

[0032] 因而,如图 4 所示,当背光在昏暗模式时,将中间采样值与阈值 14(70 勒克斯)比较(步骤 58),并且如果该值大于 14,则选择背光操作的办公模式(步骤 62),其中屏幕 24 的背光具有适合办公环境的亮度。然而,如果中间采样值大于 650(步骤 64),则选择背光操作的明亮模式(步骤 66),其中将屏幕 24 的背光设定为全亮。

[0033] 如图 5 所示,当背光在办公模式时(步骤 68),将中间采样值与阈值 7(16 勒克斯)比较(步骤 70),并且如果该值小于 7,则选择背光操作的昏暗模式(步骤 72),其中屏幕 24 的背光为昏暗。然而,如果中间采样值大于 650(步骤 74),则选择背光操作的明亮模式(步骤 76),其中将屏幕 24 的背光设定为全亮。

[0034] 如图 6 所示,当背光在明亮模式时(步骤 78),将中间采样值与阈值 7 比较(步骤 80),并且如果该值小于 7,则选择背光操作的昏暗模式(步骤 82),其中屏幕 24 的背光为昏暗。如果中间采样值小于 450(步骤 84),则选择背光操作的办公模式(步骤 86),其中将屏幕 24 的背光设定为适合办公环境的亮度。

[0035] 从图 4 至 5 中,将注意,从昏暗模式变为办公模式的阈值比从办公模式变为昏暗模式的阈值大。这补偿了环境光在特定阈值处停留的情况,并防止了背光状态间不断的转换。将类似的滞后现象结合至办公和明亮模式间的阈值中(图 5 和 6)。

[0036] 如上所示,独立于屏幕 24 背光控制键盘 34 照明,来允许键盘较快地响应昏暗环境,并且允许 LCD 较快地响应办公和明亮或阳光环境。因而,屏幕背光可以在办公或明亮模式下,而键盘背光仍然在键盘-开的模式中(临时地)。如图 7 中所示,当键盘背光关闭时(步骤 88),将每个采样值(而不是中间采样值)与阈值 16 相比较(步骤 90),并且如果该值小于 16,则键盘 34 背光立即打开(步骤 92)。这确保如果用户不能看到键盘 34,不必等待键入。这意味着当设备 20 实际不在昏暗或黑暗环境中但出于某种原因接收到小于 16 的单个采样时,键盘有时可以过早地打开。这确保键盘 34 一直可用,即使汲取了略多的电量,

以及用户可能会对为何键盘背光在一些情况下出现“随机”打开略有困惑。理想地,键盘 34 应该在接收到单个“昏暗”采样后迅速打开(大约 200ms),但非常缓慢地变暗,从而使其很难被注意到(例如 5-10 秒)。这有助于当 LCD 屏幕 24 背光关闭时,消除注意力分散(以及可能的困惑)。

[0037] 当键盘背光开启时,将连续采样值与阈值 50 相比较(步骤 94),并且一旦接收到 30 秒的大于 50 的连续采样,键盘 34 则关闭(步骤 88)。这避免了会使用户分心和恼火的在高度可变照明环境中键盘背光开和关的“系统失效”的可能性。

[0038] 通过使用采样窗口中的中间采样用于模式改变决定,有效地滤出简短的照明波动(例如持续少于 800ms 的亮闪),而仍针对进入具有明亮阳光的区域或在明亮的阳光中从皮套中拉出设备提供可接收的快速响应。因为针对当前活动的模式,需要采样窗口中的所有五个采样小于阈值以影响模式改变,所以也可以忽略通过昏暗环境的少于 5 秒的转换。由于用户的眼睛需要花费几秒钟来适应较昏暗的环境,所以算法允许 LCD 屏幕 24 亮度渐进地调整。

[0039] 如图 8 所示,当设备 20 关闭或在皮套中(步骤 100)以节约电池寿命时,以及因为光传感器有可能被胳膊遮挡(设备 20 在皮套中)、或在书包或口袋中而采样不可能有效,所以不获取光传感器采样(即休眠模式)。当光传感器软件“醒来”(步骤 102),采样和背光调整针对下一批五个采样利用快速采样率(400ms)开始(步骤 106)。所接收的第一采样用于初始化整个采样窗口,如果第二采样比第一采样亮,则该值用于初始化整个采样窗口。如果第三采样比前两个亮,则将其用于初始化采样窗口。

[0040] 之后,正常的采样率是每 1.2 秒一个采样(步骤 108)。优选地,每个光传感器采样实际上是通过大约 9 秒的时段获取的多个快速采样的平均值。更具体地,通过 9ms 的时段获取至少 8 个 ADC 读数,从而可以将这些读数取平均以增加每个采样的可靠性,并且在 AC 室内照明中滤出小偏差(variance)。

[0041] 当设备 20 从其皮套中被拉出,从口袋或袋中被移除等时,光传感器很可能会临时被用户的手或衬衫部分地遮挡。这意味着为了转换至昏暗模式,第一对采样可以在阈值之下,即使设备 20 在办公模式下操作。同样,第一对采样可以指示办公模式,即使该设备在明亮的环境下。然而,当该设备在昏暗的环境下时,接收到较亮的采样几乎是不可能的。因而,如上所述,当皮套 20 从皮套中拉出时,将整个采样窗口初始化至最大采样。

[0042] 如果屏幕 24 由于系统超时或电源键被按下而关闭,但设备 20 还没有关闭或放回到皮套中(步骤 110),则光传感器采样回复到休眠模式(步骤 100)(假设屏幕 24 在它接收下一批五个采样所用的时间内没有关闭)。因为屏幕 24 可能会在用户正在阅读屏幕时超时(time out),所以提供这五个采样的延迟。用户通常通过按键来立即再次唤醒屏幕(即打开背光)来处理这种情况。在这种情况下,不将采样窗口重新设置为休眠模式。如果 LCD 屏幕 24 一直关闭几秒钟,则由于设备环境可能改变而将采样窗口重新设置为休眠模式。

[0043] 基于上述论述,LCD 屏幕 24 的亮度在 800ms 至 2 秒内响应从较昏暗到较明亮的环境的改变。这是接收三个较亮的采样(用于设置 5 个采样窗口的中位数值)所用的时间量。在较亮环境中,第一采样触发了快速 400ms 采样率(步骤 104),然而,在接收到第一采样之前需要 1.2 秒。LCD 屏幕 24 的亮度在大约 6 秒内响应从较亮环境到较暗模式的改变。在较暗模式中,需要 5 个连续的采样来转换至新的模式。当向下调整屏幕 24 的背光亮度时,背

光缓慢地衰落至新的亮度等级。该衰落需要大约 1 至 1.5 秒。

[0044] 如上结合图 1 所述,光传感器和消息指示 LED 共享公共的光管。如果图 8 的采样算法要求在 LED 打开时获取光传感器采样,则延迟采样,直到 LED 关闭之后(除非设备 20 在从其皮套中拉出的过程中)。在这种情况下,如果在将设备 20 从其皮套中移出等时 LED 是打开的,则“仿造”初始低光采样,从而不延迟打开 LCD 屏幕 24 的背光(这只有在接收到采样时才会发生)。控制每个 LED 开/关转换,从而可以给这里提出的 LED 开/关转换的自动背光软件提供状态信息。

[0045] 优选地,在所述方法中使用粗定时器(例如 $\pm 12.5\%$ 的偏差)。粗定时器的使用使处理器 36 由于定时器事件而必须醒来的次数最小化。因而,在本说明书中所指的所有时间的特征在于 $\pm 12.5\%$ 的可能误差。

[0046] 如果按下设备 20 的电源按钮,则明显地增加屏幕 24 的亮度。这临时忽略了亮度调整算法,直到屏幕关闭,并且当屏幕再次打开时,恢复正常的屏幕亮度调整。

[0047] 用户通过从设备 20 显示的屏幕/键盘选项屏幕进入的“自动背光”选项,改变或禁用这里提出的光传感器的功能。这启用了背光功能,该功能允许用户按下电源按钮以在 1) 用户选择亮度;2) 超亮;以及 3) 背光/LCD 关之间循环。当 LCD 屏幕 24 打开时,键盘 34 的背光总是打开的。当 LCD 屏幕 24 关闭时,键盘 34 的背光总是关闭的。

[0048] 尽管这里描述的实施例提出了用于在移动手持电子设备上自动地调整屏幕和键盘亮度的方法的具体实施方式,但是针对这些实施例的修改和变化在本申请的范围和领域之内。例如,如上所述,这里提出的背光亮度调整方法不限于在手持电子设备的应用,但可以有利的地应用在诸如台式计算机、蜂窝电话、GPS 接收机、灵通电话、以及膝上型计算机的其它电子设备。此外,可以预想:尽管独立于 LCD 屏幕背光调整,但键盘背光可以有利的地在各种照明模式(例如昏暗、办公和明亮)之间转换,而不是简单地在开和关之间切换。本领域技术人员已知许多其它修改和变化。所有这些修改和变化都在本申请的范围和领域之内。

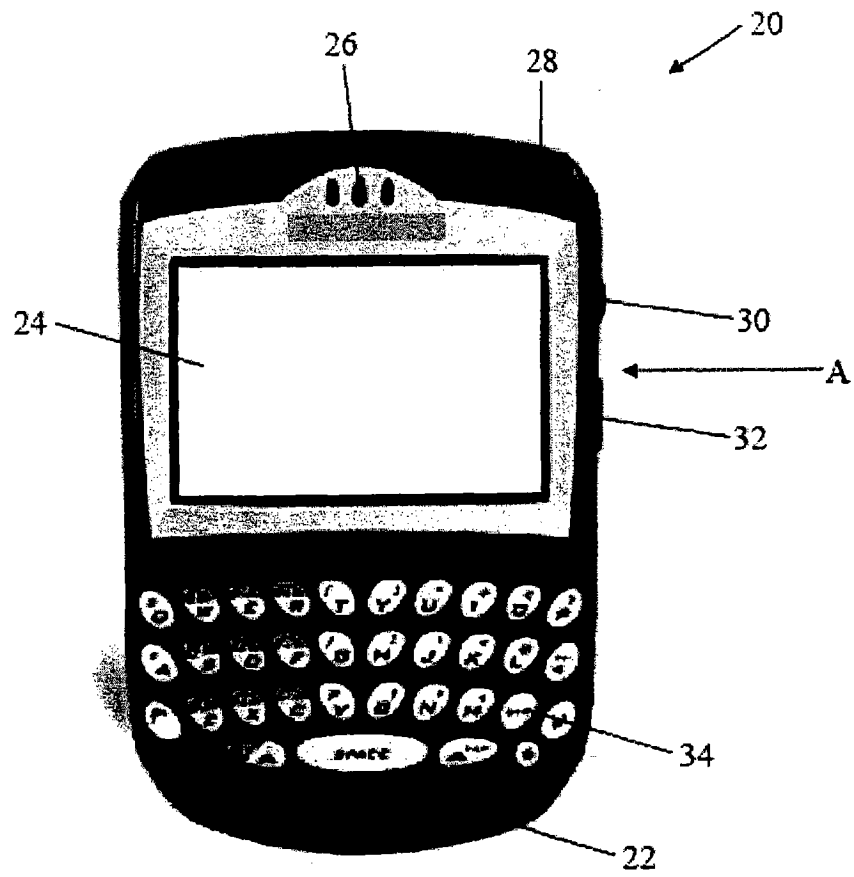


图 1

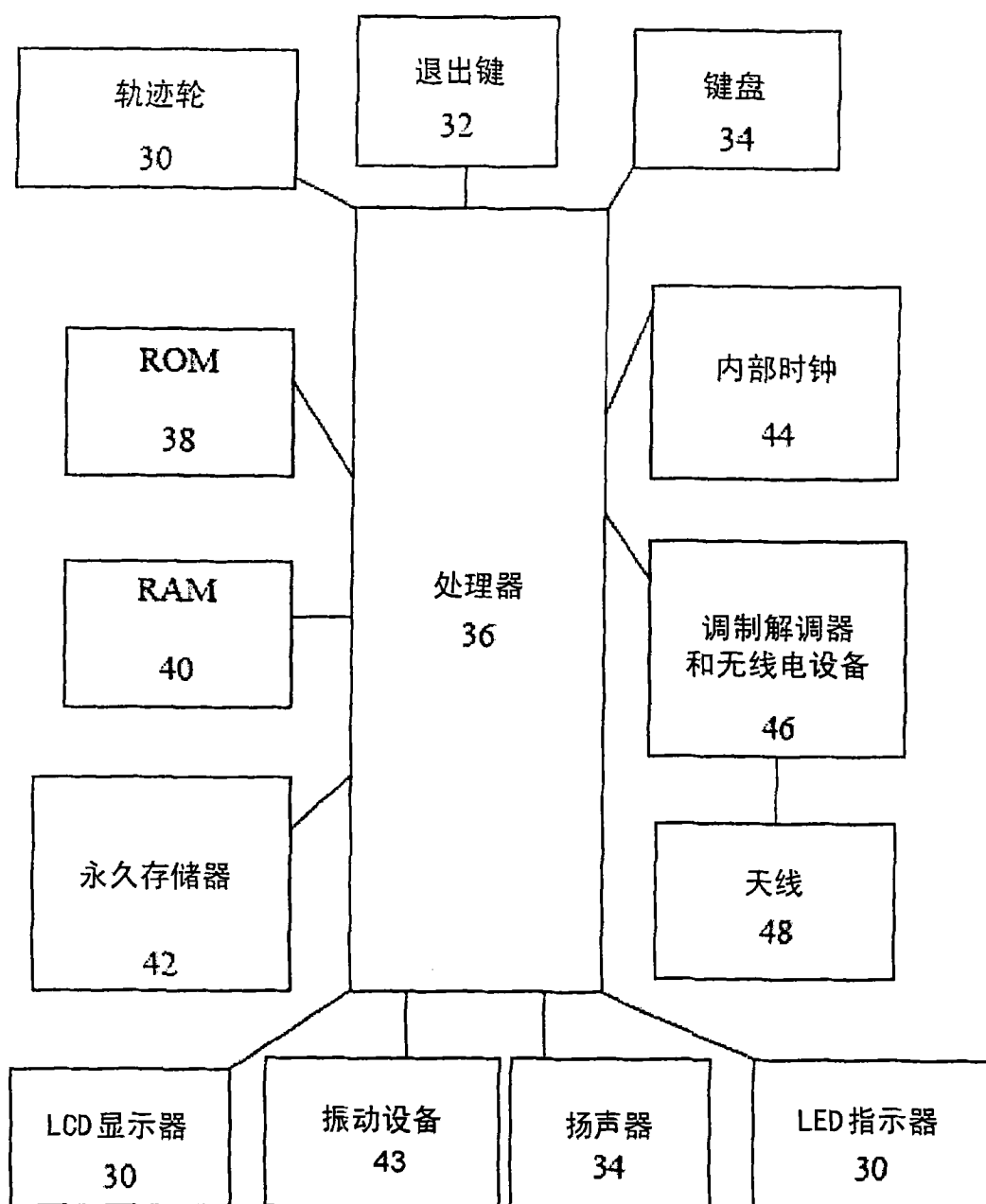


图 2

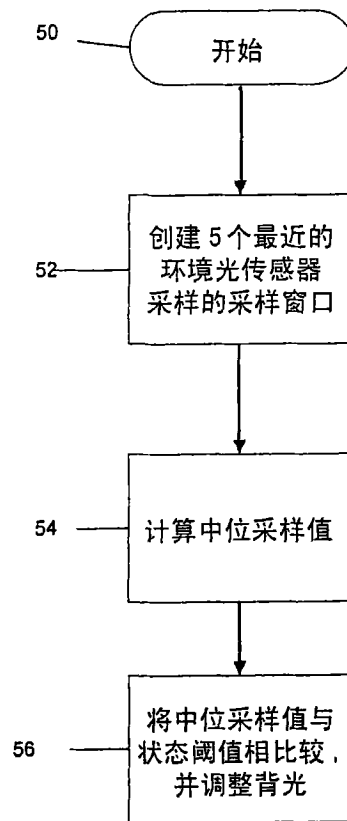


图 3

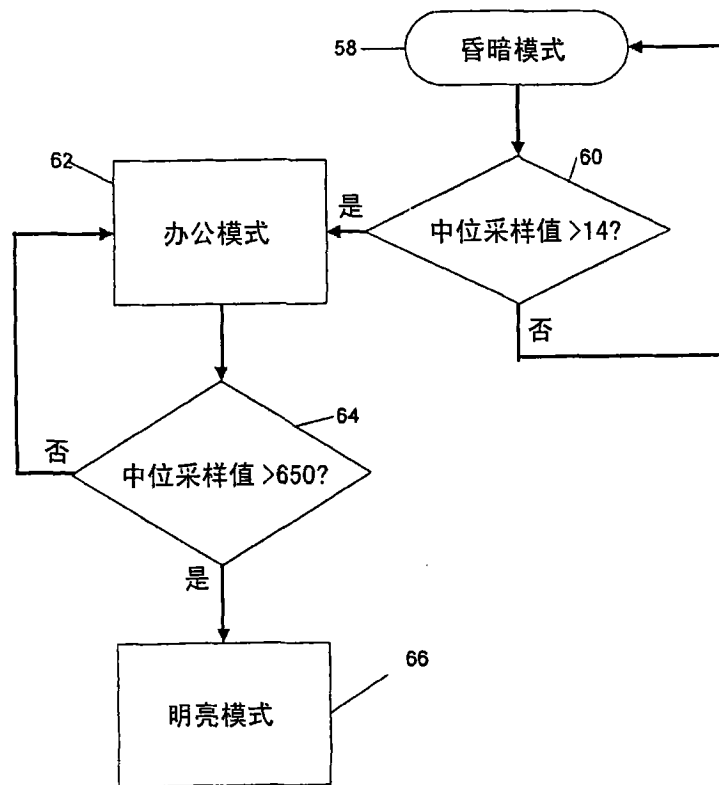


图 4

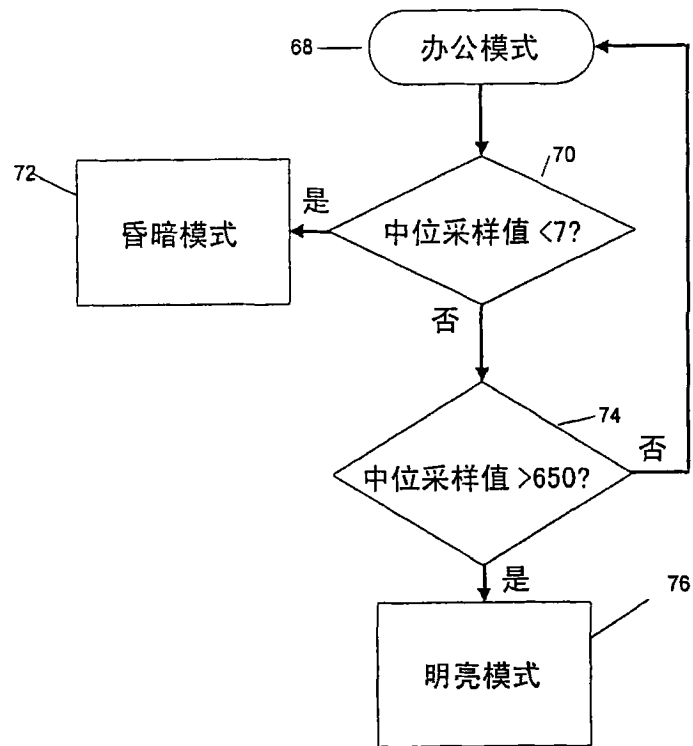


图 5

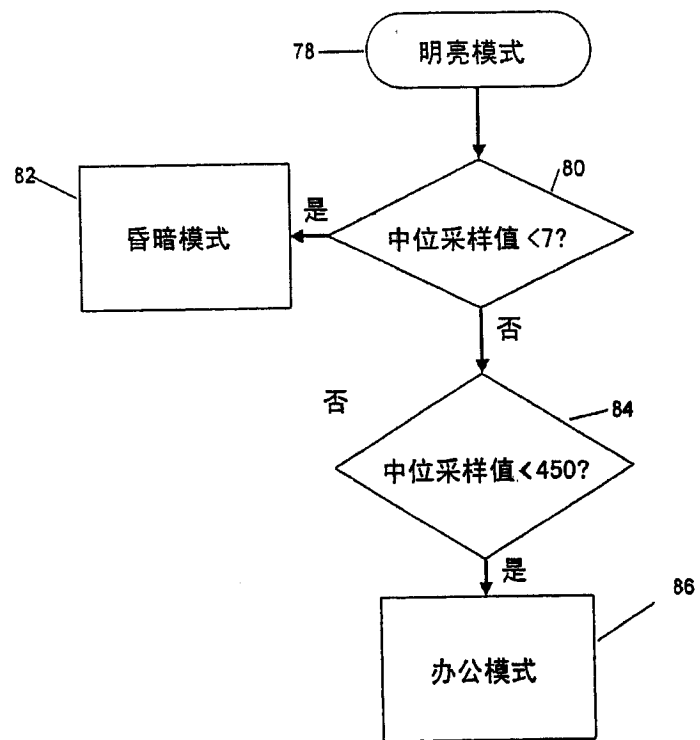


图 6

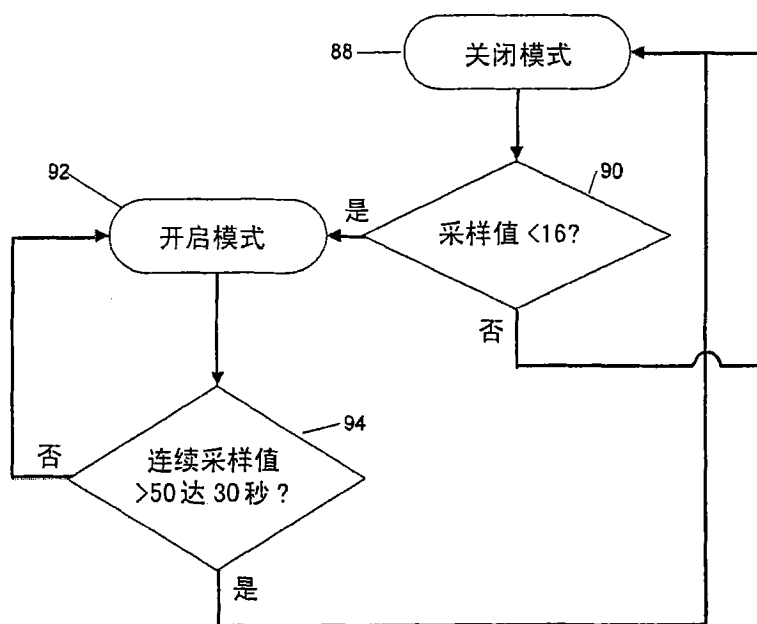


图 7

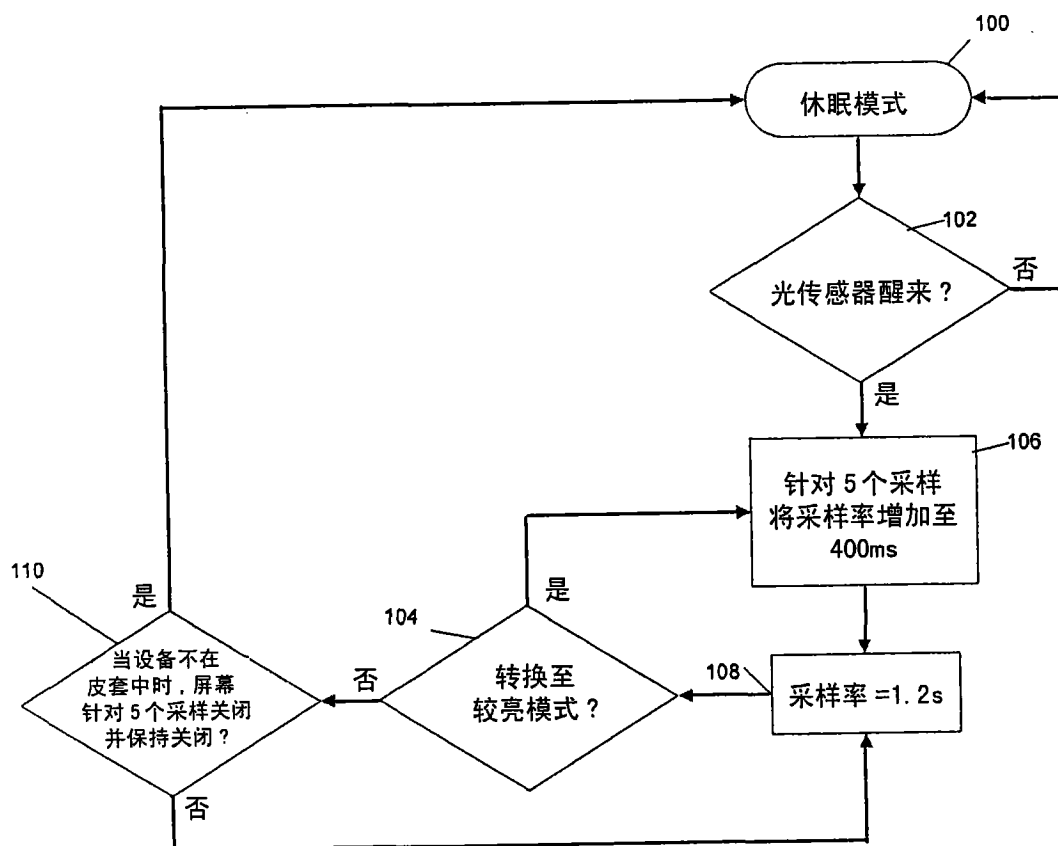


图 8