



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 96118595.3

[45] 授权公告日 2003 年 7 月 9 日

[11] 授权公告号 CN 1114150C

[22] 申请日 1996.12.2 [21] 申请号 96118595.3
[30] 优先权
[32] 1995.12.1 [33] US [31] 60/007,841
[71] 专利权人 德克萨斯仪器股份有限公司
地址 美国德克萨斯州
[72] 发明人 肖恩·克里根 W·J·塞克斯顿
D·M·菲克斯 格雷戈里·休利特
[56] 参考文献
CN2153091 1994.01.12 G06F3/14
US5247682 1993.09.21 G06F9/445
US5291585 1994.04.01 G06F9/445
US5418960 1995.05.23 G06F9/04
US5454081 1995.09.26 G06F11/30
审查员 蔡 萍

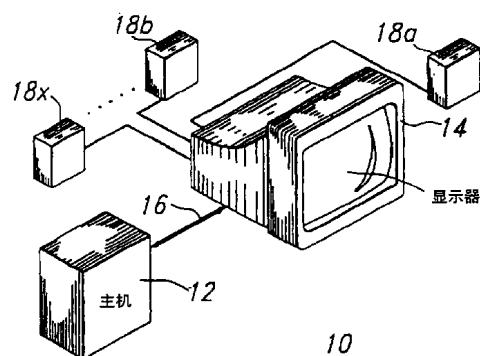
[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所
代理人 张政权

权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 1 页

[54] 发明名称 通用数字显示接口

[57] 摘要

一种用于主机系统(12)及其显示设备和外部设备的数字显示设备接口。该接口具有独立的逻辑和物理层,从而使接口独立于任何硬件结构或接头。初始化逻辑层允许电源接通或初始化时的系统动态结构。显示数据级(30)控制用于以连续、全带宽数据流的视频数据传送。I/O 数据级(32)控制连到显示设备(14)的外部设备(18a...18x)与主机系统(12)之间的通信。



1. 一种用于连接主机系统与显示设备的通用显示设备接口,其特征包括:
初始化数据总线,可操作地在所述主机系统和所述显示设备之间进行连接,
5 从而在所述主机和包括所述显示设备的任何外部设备之间建立初始化信息的通信,并把显示初始化信息从所述显示设备传送到所述主机系统,其中所述显示初始化信息包括识别总线类型和速度以及接头类型的信息,从而所述主机系统可操作地使用所述显示初始化信息来限定和配置用于所述显示设备的所述接口;

- 10 单向总线,可操作地把有关所述显示设备的初始化信息从所述主机系统传送到所述显示设备,并把显示数据从所述主机系统传送到所述显示设备;以及
任意的双向总线,用于在所述主机系统和所述显示设备之间传送数据。

2. 如权利要求1所述的接口,其特征是所述显示数据还包括经编码的数据。

3. 如权利要求1所述的接口,其特征是所述显示数据还包括经译码的数据。

4. 一种用于连接主机系统与显示设备的通用显示设备接口,其特征是所述
15 通用显示设备接口包括:

- 可操作地在所述主机系统和所述显示设备之间进行连接,从而在所述主机和包括所述显示设备的任何外部设备之间建立初始化信息的通信,并把显示初始化信息传送到所述主机系统,其中所述显示初始化信息包括识别总线类型和速度以及接头类型的信息,从而所述主机系统可操作地使用所述显示初始化信息来限定
20 和配置用于所述显示设备的所述接口;

双向总线,可操作地把有关所述显示设备的初始化信息从所述主机系统传送到所述显示设备,并在所述主机系统与所述显示设备之间传送数据;以及

任意的单向总线,用于把显示数据从所述主机系统传送到所述显示设备。

5. 如权利要求4所述的接口,其特征是所述显示数据还包括经编码的数据。
25 6. 如权利要求4所述的接口,其特征是所述显示数据还包括经译码的数据。

通用数字显示接口

5 技术领域

本发明涉及计算机显示设备(投影机、直接观看平板等),尤其涉及那些试图使用大范围计算机接口的显示设备。

背景技术

10 典型的系统显示器,诸如计算机和 workstation 显示设备等具有阴极射线管(CRT)驱动的显示器。这类显示设备以模拟方式显示数据。计算机系统在数字范畴产生图像数据,该数据在发送到显示设备前必须被转换成模拟数据。

显示设备可具有在显示数据前对其进行进一步处理的能力。由于出现了快速的强力的数字信号处理器,为了进行数字处理,显示设备可能需要数字格式的数据。于是,数据必须被重新转换成数字、经过处理、重新转换成模拟,然后被显示。这在从模拟到数字转换器的数字数据样本获得的数据中引入了噪声和不稳定性。

无论显示设备如何处理数据,即使显示设备本身是数字的,一般也在把数据发送到显示设备前产生数字到模拟的转换,因为当前的标准是模拟的。随着我们来到了一个更为数字化的世界,数字显示设备已成为计算机系统更可行的选择。此外,不仅希望视频信号是数字的,而且数字数据流极可能包括用于控制系统和显示设备的不同数据信号。

因此,需要一种显示设备的接口,它既可支持模拟格式也可支持数字格式,并可消除这两者之间任何不需要的转换。

25

发明内容

本发明的一个方面包括一种数字显示设备接口,它可将接口程序与硬件结构隔开。该接口限定了一逻辑程序层,它包括初始化级、数据显示级和 I/O 数据级。该接口也限定了一电气连接层和一物理机械层。此电气连接层包含几个连接结构的选择和几个显示数据级和 I/O 数据级的标准。此机械级使电气连接的选择与把显示设备连到主机系统的接头相结合。

本发明的一个优点是允许数字和模拟显示设备使用同一程序。

本发明的另一个优点是程序与硬件无关,从而使接口更完善并可内部操作。

本发明的再一个优点是它允许外部和显示设备的即插即用结构。

35 本发明的又一个优点是提供了一种紧凑结构,而不管显示设备是否通过一灵

活的显示设备接口显示数据。

本发明还有一个优点是对数据的控制和显示都可自由地运用现存的和新的总线标准。

5 附图概述

为了更完全地理解本发明及其进一步的优点，现在参考以下的详细描述并结合附图，其中：

图 1 示出具有数字显示设备和外部设备的主机系统的方框图。

10 图 2 示出使用数字显示设备接口标准的一个实施例对显示设备进行初始化和操作的流程图。

本发明的较佳实施方式

图 1 示出具有主机系统 12 和显示设备 14 的计算机系统 10。主机系统可以是任何类型的工作站或计算机，它可从几种要被显示的不同类型视频数据中产生一种视频数据。显示设备 14 已连到其外部设备 18a、18b...18x。接线 16 不仅允许
15 主机系统 12 与显示设备 14 之间进行通信，也允许外部设备 18a...18x 与主机进行通信。

主机具有一数字显示设备接口，它允许主机使用几个硬件结构中的一个以及外部设备中的一个选择。此结构保持了灵活性，因为主机通过接口对显示设备和其它外部设备发出询问，以收集构成通信信道所需的信息。
20

图 2 示出一流程，主机通过该流程构成其通信，以通过其数字显示设备接口(或数字监测器接口，DMI)发送显示数据和接收来自外部设备的输入。“数字显示设备”指一种数字地显示数据或具有固定像素格式的显示设备。本发明的一个方面包括由使用数字显示设备接口的主机进行标准模拟显示的能力，从而允许逐步转
25 换到数字显示。另一个方面是可在显示设备中而不是在主机中安装显示器适配器。

为便于讨论，所讨论的接口相应于各种层和亚级。逻辑层包括显示数据级、输入/输出(I/O)数据级和初始化级。物理层包括电气级和机械级这两个亚级。电气亚级具有一个强制性元件和几个任选的元件。这些元件由初始化总线元件、高速单向总线元件，以及用于高速双向总线元件的介质构成。初始化总线是强制性的，且剩下的总线元件中的至少一个是强制性的而两个是任选的。初始化总线元件试图与逻辑层的初始化级直接连接。剩下的两个总线元件被灵活地设计成返回逻辑层的 I/O 数据级和显示数据级。
30

机械级为强制性电气元件提供集中在接头处的任选元件及其各个逻辑级。讨论将以逻辑级开始。
35

随着步骤 20 中电源的接通，接口开始收集在系统、显示设备和其它外部设备

之间构成通信信道的必要数据。电源接通步骤也可看作操作系统安装或初始化时的系统引导或任何请求。如图 2 中的步骤 21 所示,在初始化时,主机和外部设备可任意地运行内部自测试程序,以确定它们通过可行的接口起作用 and 通信的能力。然后主机系统将进行如图 2 中步骤 22—25 所示的一系列步骤,以识别什么总线是可使用的、哪些外部设备连到每条总线,以及相应地构成接口。此时显示设备将通过强制性初始化总线元件把数字扩展显示确认(DEDID)发送到主机。该 DEDID 提供了有关显示设备的功能、接口性能、默认值设定和选择状态的主机信息,这些信息进而用于主机配置。

注意外部设备 18a...18x(诸如鼠标器、摄像机、键盘等)连到或通过图 1 中的显示设备 14。在工作站或 PC 环境中,这被认为是所需的。主机系统可位于地板上,或者可以是另一个房间内的服务器。通过显示设备连接外部设备可防止额外的电缆,以及便于连接和不连。如果显示设备具有某种机上智能(on board intelligence),则外部设备可以对显示设备进行通信而显示设备传递该信息,否则显示设备可能只把该信息传递到主机系统而不与其发生任何反应。

再参考图 2,一旦接口已完成初始化,几乎同时发生程序中的下两个步骤。如较大的箭头 28 所示,发送显示数据的步骤 30 涉及较大数量的数据规则地沿高速单向总线从主机传送到显示设备。此数据流由以系统全带宽发送的实时像素数据的连续流构成。在本发明的一个实施例中,此数据流是每种色彩 24 比特,一共三个色彩。

反之,步骤 32 中在 I/O 数据级处间歇地发送数据,并且可以是单向或双向的。外部设备(诸如键盘、指示装置、摄像机等)把其输入发送到主机系统。然后主机系统改变步骤 30 中的显示数据,以根据需要解释这些新的输入。此改变只在外部设备已发送新数据,或主机系统上的应用程序已变化时产生。新信息的一个例子可以是对显示器适配器的 OpenGL 命令或调节光学投影机的亮度或焦距。可能需要使用该信道的应用程序的一个例子可以是允许转移被压缩视频的软件。

在安装或建立启动程序时,可沿任意 I/O 数据线进行一些初始化通信。必须识别构成系统的特殊信息,并通过 DEDID 把它们传递到主机。显示设备接口设计成可支持几种不同的结构和元件。然而,为了使系统起作用,显示设备必须发送超出该特殊元件组 DEDID 中限定的信息以外的特殊信息。当代码确认指示装置信息、特征信息等信息时,此特殊信息可以沿双向总线发送。然后,主机系统将用显示参数设定显示设备的功能性,这些参数包括能显示数据的信道数目、显示数据的信道类型(LVDS、光纤、模拟等)、显示器的寻址能力、选中的色彩、更新和刷新速率等。

以下表格以稍有不同的格式示出图 2 的流程。

表 I. DMI 结构

层	描述/例子
---	-------

显示器	可显示的译码信息 全带宽模拟 全带宽数字 可显示的编码信息 被压缩的视频 图的原色(绘制和移动) 图的次序(OpenGL)
I/O 数据层	数字音频 摄像机视频输入端 键盘 指示装置(笔、鼠标) 扫描器 显示控制
初始化层	DEDID 监测器功能、默认值设定、 被支持的数据信道等

表 II.DMI 主机软件结构和机械层

App-1	App-2	App-3	App-N
API(s)			
操作系统			
元件接口			
装置驱动器	显示控制	指示笔鼠标	可显示的译码数据 监测器初始化 全移动视频 键盘
逻辑层	I/O 数据层	显示层	初始化层
电气层	中一高速双向总线(USB、P1394)	高速单向总线(LVDS、模拟光纤)	DDC1
机械层	电缆、同轴线、光纤、双扭线、接头等 (接线 01、接线 02... 接线 X)		

在表 II 中，表 I 的三级接口变成部分主机结构。表 II 的前三行示出主机系统上的软件，这些软件一般在从应用软件到操作系统的所有系统上运行。一个操作系统或主机系统的元件接口可以不同于另一个的元件接口，外部设备的目录情况也可能如此。在软件中外部控制和物理层之间存在 DMI。表 I 中所示，DMI 的第一层是逻辑层。如表 II 的第二到最后一行所示，DMI 的第二层是电气物理层。

电气层可支持几个不同类型的总线和接头构造，包括示出的那些构造。在电气层唯一所需的元件是显示数据信道(DDC1)、其电源(+5V)以及接地线、中高速双向总线或高速单向总线(或两者都是有效的)。主机系统读出从 DDC1 初始化接口上监测器的 EEPROM 或 ROM 输出到该系统的信息，以允许电源接通或操作系统安装期间的结构。

由 DMI 的实施例所支持的其它连接可与图 2 的显示级和 I/O 数据级相结合。在“基本”实施例中，中高速双向总线可与 I/O 数据级相结合，高速单向总线可与显示级相结合。在进一步改进的实施例中，电气层的数据总线可用于逻辑层的 I/O 数据级和/或显示数据级。

在基本实施例的显示级中，被支持的连接包括用许多信道进行高速视频数据传输的 LVDS(低压差分信号)，以及其它实施例中的光纤视觉系统连接。此外，在显示数据级中，任选的模拟接口将支持运行模拟标准的显示设备，诸如基于阴极射线管(CRT)的系统。在 I/O 数据级的基本实施例中，被支持的连接包括高速双向数据总线诸如 IEEE 1394 等、通用串行总线(USB)、VESA(视频电子学标准协会)标准 DDC2b、Philips I²C、DDC2ab(存取线)、Q-计算环(苹果计算机有限公司的快速计算环)等。

所有的这些任选的电气层连接与机械物理层处的接头合并，这些连接被以上讨论的各种逻辑层所支持。此外，机械物理层处的接头包括用于 DDC 连接的强制性电气层接口。

可以几个方式构成机械物理层。在显示设备上有允许显示设备与主机系统进行通信的实际接头。如果为单个目的制造显示设备，则可以购买现成的接头，以及构成以某一方式存取该接头上信号的软件。它的一个例子是一个为讨论的目的将被叫做 CONN01 的接头。

例如，来自表 II 的 CONN01 可以从现成的接头中选出来的，以支持可用互连选项的子集。一个例子是一支持 DDC 接口、两个 LVDS、IEEE 1394 和模拟标准的接头。可行接头的例子是 Molex 有限公司的零件号 SD-71182-1000。另一个接头的例子将被叫做 CONN02。CONN02 可以支持 DDC1、LVDS、IEEE 1394、USB 和模拟接口。

理想地，除了光纤视觉系统以外，一个通用结构的接头将用于支持所有可行的选项。然而，即使对光纤视觉系统输入(光纤视觉系统开关或电缆接头)有特殊的需要，但也可获得或建立一接头，它具有支持所有可行选项以及光纤视觉系统连接所需的所有电气连接。以上例子决不试图限制使用这些接头的应用。

不管使用的实际接头，或者对基于所使用接头的选择的限制，逻辑层保持与物理层隔离，从而软件即不依据任何特殊的硬件结构，也不依据任何特殊的操作系统。这可允许这些特征用作插入和运行接口元件和视频驱动器。

因此，虽然扼要描述了用于数字显示设备接口的方法和结构的特殊实施例，

但除了以下权利要求书中提出的以外，并不试图把这些特殊说明作为对本发明范围的限制。

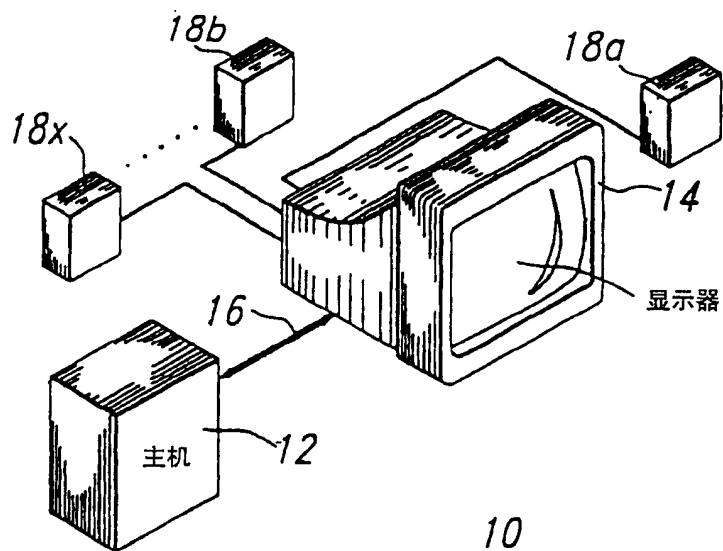


图 1

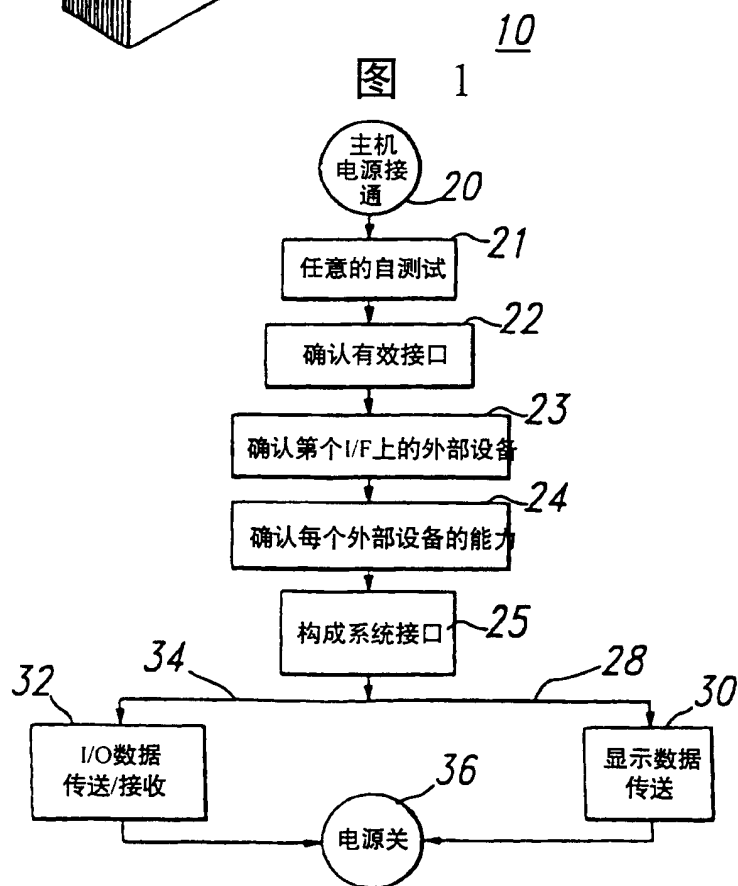


图 2