



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101601286 B

(45) 授权公告日 2011.08.31

(21) 申请号 200880003754.5

(22) 申请日 2008.01.30

(30) 优先权数据

11/669,611 2007.01.31 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2009.07.31

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2008/001228 2008.01.30

(87) PCT申请的公布数据

W02008/094600 EN 2008.08.07

(73) 专利权人 惠普开发有限公司

地址 美国德克萨斯州

(72) 发明人 E·奥布赖恩-斯特兰 S·维道森

D·R·特雷特

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

代理人 张雪梅 王忠忠

(51) Int. Cl.

H04N 5/76 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 1682530 A, 2005.10.12, 全文.

CN 1836287 A, 2006.09.20, 全文.

WO 0104792 A1, 2001.01.18, 全文.

CN 1520561 A, 2004.08.11, 摘要, 权利要求 1, 图 2B.

KR 2001-0050617 A, 2001.06.15, 摘要, 权利要求 1, 3, 图 1B.

审查员 陈荣华

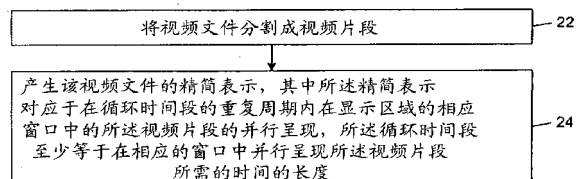
权利要求书 1 页 说明书 9 页 附图 7 页

(54) 发明名称

实现快速视频文件理解的视频片段的并行呈现

(57) 摘要

视频文件 (16) 的视频片段 (20) 的并行呈现使得能够快速理解视频文件 (16)。将视频文件 (16) 分割成视频片段 (20) 并且产生视频文件 (16) 的精简表示 (18)。精简表示 (18) 对应于在循环时间段的重复周期内视频片段 (20) 在显示区域 (60) 的相应窗口中的并行呈现。可以对精简表示 (18) 进行处理以在循环时间段的重复周期内将对应于视频文件 (16) 的邻接段的视频片段 (20) 并行地呈现在显示区域 (60) 的相应窗口中。



1. 一种用于实现快速视频文件理解的方法,包括:  
将视频文件(16)分割成视频片段(20);以及  
产生该视频文件(16)的精简表示(18),该精简表示(18)对应于在循环时间段的重复周期内该视频片段(20)在显示区域(60)的相应窗口中的并行呈现。
2. 根据权利要求1所述的方法,其中精简表示(18)对于所述窗口的每一个都包括:对应于显示区域(60)中在所述循环时间段的每个周期开始时呈现相应的一个视频片段(20)的位置的开始位置;和对应于显示区域(60)中在所述循环时间段的每个周期结束时呈现相应的一个视频片段(20)的位置的结束位置,其中对于所述窗口的每一个而言,所述开始位置和结束位置不同。
3. 根据权利要求2所述的方法,其中精简表示(18)指定所述窗口被作为序列以一个或多个线的形式分布在显示区域(60)上,并且在所述线的每一个中,所述窗口的相应窗口的结束位置对应于该序列中的所述窗口的相继窗口的开始位置。
4. 根据权利要求3所述的方法,其中对于所述线的第一线中的每个窗口而言,结束位置相对于平行于所述一个或多个线的参考方向领先于开始位置,并且对于所述线的与所述第一线相邻的第二线中的每个窗口而言,结束位置相对于该参考方向落后于开始位置。
5. 根据权利要求1所述的方法,其中精简表示(18)对所述窗口的每一个都指定了在显示区域(60)中的在循环时间段期间呈现相应视频片段(20)的帧的位置的序列。
6. 根据权利要求1所述的方法,还包括根据精简表示(18)来产生输出视频文件。
7. 根据权利要求1所述的方法,还包括产生指令以及输出所述指令,所述指令用于使机器(30)执行包括根据精简表示(18)呈现复合视频(94)的操作。
8. 根据权利要求7所述的方法,其中所述指令附加地用于使机器(30)执行包括如下的操作:将所呈现的复合视频(94)的用户可选择部分(102,104,106)与媒体对象(96,98,100)相关联;以及响应于确定用户所选择的部分(102,104,106)已经被选择而呈现媒体对象(96,98,100)。
9. 一种用于实现快速视频文件理解的系统(10),包括:  
视频分割数据处理部件(12),用于将视频文件(16)分割成视频片段(20);以及  
视频合成数据处理部件(14),用于产生所述视频文件(16)的精简表示(18),所述精简表示(18)对应于在循环时间段的重复周期内所述视频片段(20)在显示区域(60)的相应窗口中的并行呈现。
10. 根据权利要求9所述的系统,其中视频合成数据处理部件(14)产生精简表示(18)以便对于所述窗口的每一个都包括:对应于显示区域(60)中的在所述循环时间段的每个周期开始时呈现相应的一个视频片段(20)的位置的开始位置;和对应于显示区域(60)中的在所述循环时间段的每个周期结束时呈现相应的一个视频片段(20)的位置的结束位置,其中对于所述窗口的每一个而言,所述开始位置和结束位置不同。

## 实现快速视频文件理解的视频片段的并行呈现

### 技术领域

[0001] 本发明涉及用于实现快速视频文件理解的方法和系统。

### 背景技术

[0002] 个人和组织正在迅速地积累大批视频内容。随着这些收集的数目和多样性的增长,个人和组织将越来越需要用于组织和浏览他们的收集中的视频内容的系统和方法。为了满足该需要,提出了各种不同的用于浏览视频内容的系统和方法。

[0003] 例如,为了浏览全活动视频(full-motion video)内容已经开发了故事板浏览(storyboard browsing)。根据该技术,视频信息被精简成有意义的代表性的快照(snapshot)以及对应的音频内容。一种已知的这种类型的视频浏览器将视频序列分成长度相等的片段并将每个片段的第一帧标记为该片段的关键帧。另一已知的这种类型的视频浏览器堆叠视频序列的每一帧,并且给用户关于照相机和对象运动的丰富信息。

[0004] 还提出了基于内容的视频浏览技术。在这些技术中,通常基于视频内容将长视频序列分类成故事单元。在一些方法中,将场景变化检测(亦称视频的时间分割)用于给出新的镜头何时开始与结束的指示。场景变化检测算法(比如基于编码图像的DCT(离散余弦变换)系数的场景转换检测算法)、和被配置为使用编码视频序列的DCT系数来识别突然的和逐渐的场景转换这二者的算法是本领域中公知的。

[0005] 在一种视频浏览方法中,Rframe(代表帧)被用于组织视频剪辑的视觉内容。可以根据各种标准对Rframe进行分组,以帮助用户识别所期望的材料。在该方法中,用户可以选择关键帧,然后系统使用各种标准来搜索相似的关键帧,并将这些帧作为一组呈现给用户。用户可以从该组中而不是关键帧的全部集合中搜索代表帧来识别感兴趣的场景。已经将基于语言的模型用于将输入视频序列与新闻广播的所期望的语法元素相匹配。此外,已经将视频剪辑的所期望内容的先验模型用于解析该剪辑。

[0006] 另一方法为了视频浏览的目的而提取对复杂视频剪辑的层次分解。该技术将视觉信息和时间信息相组合来捕获场景内的重要关系和视频中的场景之间的重要关系,由此允许在没有内容的先验知识的情况下分析底层故事结构。将层次式场景转换图的总体模型应用于浏览的实施方式。首先识别视频镜头,并且关键帧的集合用于表示每个视频片段。然后,根据大概的视觉信息对这些集合进行分类。建立平台,在该平台上,该视频被作为有向图呈现给用户,其中每个种类的视频镜头由节点来表示,并且每个边表示种类之间的时间关系。直接对压缩视频执行视频的分析 and 处理。

[0007] 需要的是以如下方式产生视频文件内容的精简(condensed)表示的系统和方法:该方式使得用户能够获得对该视频内容的快速一目了然的印象和对这些内容的结构更详尽的理解。

### 发明内容

[0008] 在一个方面,本发明的特征在于如下方法:根据该方法,

[0009] 将视频文件分割成视频片段,并且产生该视频文件的精简表示。该精简表示对应于在循环时间段(loop period)的重复周期内所述视频片段在显示区域的相应窗口中的并行呈现。

[0010] 本发明的特征还在于实现上述方法的系统和存储用于实现上述方法的机器可读指令的机器可读介质。

[0011] 本发明的特征还在于如下方法:根据该方法,在循环时间段的重复周期内将对应于视频文件的邻接段的视频片段并行地呈现在显示区域的相应窗口中。

[0012] 在本发明的一个方面,提供了一种方法,包括:

[0013] 将视频文件分割成视频片段;以及

[0014] 产生该视频文件的精简表示,该精简表示对应于在循环时间段的重复周期内该视频片段在显示区域的相应窗口中的并行呈现。

[0015] 另一方面,本发明的特征在于如下系统:该系统包括:

[0016] 视频分割数据处理部件,用于将视频文件分割成视频片段;以及

[0017] 视频合成数据处理部件,用于产生所述视频文件的精简表示,所述精简表示对应于在循环时间段的重复周期内所述视频片段在显示区域的相应窗口中的并行呈现。

[0018] 本发明的其它特征和优点将从包括附图和权利要求书在内的下面的描述中变得显而易见。

#### 附图说明

[0019] 图 1 是视频处理系统的实施例的方框图。

[0020] 图 2 是视频处理方法的实施例的流程图。

[0021] 图 3 是计算机系统的方框图,该计算机系统能够被编程以实现图 1 所示的视频处理系统的实施例。

[0022] 图 4 是显示区域的实施例的图解示图,其包含一组示例性视频片段的并行呈现的实施例。

[0023] 图 5 是显示区域的实施例的图解示图,其包含一组示例性视频片段的并行呈现的实施例,其中所述视频片段处于它们相应的开始位置。

[0024] 图 6A 是图 5 的显示区域中的位置的图,示出了视频片段之一从开始位置到结束位置的移动。

[0025] 图 6B 是图 6A 中示出的视频片段的位置的图,所述位置被绘制成时间的函数。

[0026] 图 7 是图 5 的显示区域的图解示图,其中在它们相应的结束位置处呈现该组示例性视频片段。

[0027] 图 8 是精简的视频文件表示的实施例的图解示图,描述了图 5- 图 7 所示的视频片段的并行呈现。

[0028] 图 9 是显示区域的实施例的图解示图,其包含一组示例性视频片段的并行呈现的实施例。

[0029] 图 10 是显示区域的实施例的图解示图,其包含一组示例性视频片段的并行呈现的实施例,其中所述视频片段中的三个与相应的媒体对象相关联。

[0030] 图 11 是显示区域的实施例的图解示图,其包含一组示例性视频片段的并行呈现

的实施例,其中所述视频片段中的一个与媒体对象相关联,该媒体对象指定该关联的视频片段的子片段的并行呈现。

### 具体实施方式

[0031] 在下面的说明中,用相同的附图标记来标记相同的元素。此外,附图意在以图解的方式来图解说明示例性实施例的主要特征。附图不打算描绘实际实施例的每个特征,也不打算描绘所描绘的元件的相对尺寸,并且不是按比例绘制的。

#### [0032] I. 介绍

[0033] 下面所详细描述的实施例能够产生视频文件内容的精简表示。该精简表示基于视频文件的片段的并行呈现。以如下方式产生该精简表示:该方式使得用户能够获得对该视频内容的快速一目了然的印象和对这些内容的结构的更详尽的了解。在此说明的实施例可以用于广泛的应用环境中,所述应用环境包括:视频记录设备(例如摄像机、VCR、和DVR)、视频编辑设备、媒体资产组织系统、和媒体资产检索系统。

[0034] 在此说明的一些实施例在不需要对视频文件的内容进行任何初步分析的情况下产生该视频文件的精简表示。通过这种方式,可以容易地将这些实施例实施在处理资源和存储器资源之一或两者严重受限的嵌入式环境(比如摄像机和便携式视频回放应用环境)中以及带宽资源被限制的视频流应用环境中。如下面所详述的那样,一些实施例还产生视频文件的精简表示,该精简表示避免了在其它情况下在并行回放视频文件片段期间可能产生的不连续性。例如,在一些实施例中,该精简表示指定视频片段在相应的移动窗口中的并行呈现,所述移动窗口在循环时间段的相继(successive)重复之间产生连续性错觉。

#### [0035] II. 概述

[0036] 图1示出了视频处理系统10的实施例,该视频处理系统10包括视频分割数据处理部件12和视频合成数据处理部件14。在运行中,视频处理系统10处理视频文件16以产生视频文件16的内容的精简表示18。视频文件16通常包括视频帧序列和音频数据。视频处理系统10可以以分开的数据信号的形式或者以单个复用视频数据信号的形式接收相应的视频帧和音频数据。视频文件16可以对应于视频的原始版本(例如商业制作的视频、家庭视频、或者从电视、电缆、卫星视频广播中记录的视频)或者原始视频的经过处理的版本(例如原始视频的经过缩放的或者分辨率减小的版本、或者原始视频的经过编辑的版本)。在一些示例性的实施例中,最初按比例减小原始视频文件的像素分辨率(即该原始视频文件的帧中的像素的计数)以产生视频文件16。

[0037] 图2示出了由视频处理系统10所实施的方法的实施例。

[0038] 视频分割数据处理部件12将视频文件16分割成视频片段20(图2,方框22)。总的来说,视频分割数据处理部件12可以以大量各种不同的方式中的任一种来分割视频文件16以产生视频片段20。在一些示例性实施例中,视频分割数据处理部件12将视频文件16分成一组长度相同的视频片段。视频片段20通常对应于视频文件16的邻接的非重叠段,这些段全体表示整个视频文件16。在一些实施例中,两个或更多个视频片段包含视频文件16的重叠部分。视频分割数据处理部件12的输出通常为如下数据形式:该数据形式通过相应的开始和结束索引(或指针)来指定视频片段20,所述索引区分分别对应于视频片段20的视频文件16的段。

[0039] 视频合成数据处理部件 14 产生视频文件 16 的精简表示 18 (图 2, 方框 24)。精简表示 18 对应于在循环时间段的重复周期内所述视频片段 20 在显示区域的相应窗口中的并行呈现。由视频合成数据处理部件 14 输出精简表示 18。在一些实施例中, 通过将精简表示 18 存储在计算机可读介质 (例如非易失性存储器或易失性存储器) 上来输出精简表示 18。在其它实施例中, 通过将精简表示 18 渲染在显示器上来输出精简表示 18。在其它实施例中, 将精简表示 18 作为编码的信号输出, 所述编码的信号通过有线的或无线的网络连接而被流式传输。

[0040] 该循环时间段通常至少等于在相应窗口中并行地呈现视频片段 20 所需的时间长度。在一些实施例中, 该循环时间段的长度依赖于视频片段的回放速度。例如, 根据实施方式或者用户偏好, 视频片段的回放速度可以更快、更慢、或者与原始的未分割视频的回放速度相同。在一个示例性的实施方式中, 原始的未分割视频的回放速度可以可配置地设置为 60 帧 / 秒 (fps), 而视频片段的回放速度可以可配置地设置为 30 帧 / 秒。

[0041] 在一些实施例中, 精简表示 18 对应于输出视频文件, 该输出视频文件可由视频播放器来渲染以并行地呈现所述视频片段。在这些实施例中, 根据视频文件格式 (例如 AVI、MOV、MPEG-2、MPEG-4、Ogg、ASF、Readmedia 和 3gp) 将输出视频文件存储在机器可读介质上。在一些实施例中, 精简表示 18 对应于可解析的视频回放指令, 这些指令使机器 (例如计算机) 呈现对应于所述视频片段的并行呈现的复合视频。在这些实施例中, 根据多媒体创作脚本语言 (multimedia authoringscripting language) (例如 Adobe **Flash**®) 将所述指令存储在机器可读介质上, 所述指令可以由脚本解释器 (例如 Adobe **Flash**® 播放器) 运行或解析以渲染视频片段的并行呈现。在一些实施例中, 精简表示 18 对应于视频合成规范 (例如脚本), 该视频合成规范描述了视频片段 20 将被并行地呈现在显示区域中的方式。在这些实施例中, 视频合成规范由视频创作工具 (例如 Adobe **Flash**® 或者 AviSynth) 来处理, 所述视频创作工具产生输出视频文件 (例如 AVI 文件) 或者一组可解析的视频回放指令 (例如 Adobe **Flash**® 脚本或者 AviSynth 脚本), 所述输出视频文件和所述可解析的视频回放指令可以被处理以渲染所述视频片段的并行呈现。

[0042] 在一些实施例中, 精简表示 18 指定在视频片段 20 的并行呈现期间, 视频文件 16 的音频部分将不被渲染。在其它实施例中, 精简表示 18 指定一次渲染视频文件 16 的对应于仅仅其中一个视频片段 20 的音频部分。在这些实施例中, 可以根据缺省协议来渲染音频片段。例如, 在一些实施例中, 在每个周期期间, 突出所述视频片段中的相继视频片段并且顺序地渲染与所述突出的视频片段相关联的音频数据。在一些实施例中, 响应于用户输入而渲染音频片段 (例如渲染与所述视频片段中的用户选择的视频片段相关联的音频数据)。

[0043] III 示例性视频处理系统体系架构

[0044] 可以由一个或多个分立的数据处理部件 (或模块) 来实施视频处理系统 10, 所述数据处理部件 (或模块) 不限于任何特定的硬件、固件或者软件配置。例如, 在一些实施方式中, 视频数据处理系统 10 可以嵌入到各种各样的电子设备中任一种的硬件中, 所述电子设备包括: 桌上型计算机和 workstation 计算机、视频记录设备 (例如 VCR 和 DVR)、能够解码并播放付费视频节目的有线或卫星机顶盒、以及数字照相机设备。在所示出的实施例中, 数据处理部件 12 和 14 可以实施在任何计算或数据处理环境中, 包括实施在数字电子电路中 (例如专用集成电路, 比如数字信号处理器 (DSP)) 或者计算机硬件、固件、设备驱动器或软件

中。在一些实施例中,数字处理部件 12 和 14 的功能被组合到单个处理部件中。在一些实施例中,所述数据处理部件 12 和 14 的一个或多个中的每一个的相应功能性由相应的一组多个数据处理部件来执行。

[0045] 在一些实施方式中,用于实施所述方法的由视频处理系统 10 执行的过程指令(例如机器可读代码,比如计算机软件)以及视频处理系统 10 所产生的数据被存储在一个或多个机器可读介质中。适于有形地包含这些指令和数据的存储设备包括所有形式的非易失性的计算机可读存储器,所述非易失性的计算机可读存储器例如包括:半导体存储设备(比如 EPROM、EEPROM、以及闪速存储设备)、磁盘(比如内置硬盘和可移动硬盘)、磁光盘、DVD-ROM/RAM、以及 CD-ROM/RAM。

[0046] 参照图 3,在一个实施例中,视频处理系统 10 由一个或多个运行在计算机 30 上的软件模块来实现。计算机 30 包括处理单元 32(CPU)、系统存储器 34、和系统总线 36,所述系统总线 36 将处理单元 32 耦合到计算机 30 的各个部件。处理单元 32 通常包括一个或多个处理器,所述一个或多个处理器的每个都可以是各种商业可获得的处理器中任一种的形式。系统存储器 34 通常包括只读存储器(ROM)和随机存取存储器(RAM),该只读存储器存储基本输入/输出系统(BIOS),所述基本输入/输出系统包含计算机 30 的启动例程。系统总线 36 可以是存储器总线、外围总线(peripheral bus)或者局部总线(local bus),并可以与各种总线协议中的任一种相兼容,所述各种总线协议包括 PCI、VESA、微通道(Microchannel)、ISA 和 EISA。计算机 30 还包括持久存储存储器 38(例如硬盘驱动器、软盘驱动器、CD ROM 驱动器、磁带驱动器、闪速存储设备、以及数字视频盘),该持久存储存储器 38 被连接到系统总线 36 并包含一个或多个计算机可读介质盘,所述计算机可读介质盘为数据、数据结构和计算机可执行指令提供非易失性的或持久性的存储。

[0047] 用户可以使用一个或多个输入设备 40(例如键盘、计算机鼠标、麦克风、操纵杆和触摸板)来与计算机 30 交互(例如录入命令或数据)。可以通过图形用户界面(GUI)来呈现信息,所述图形界面在显示监视器 42 上被显示给用户,所述显示监视器 42 由显示控制器 44 控制。计算机 30 通常还包括外围输出设备,比如扬声器和打印机。一个或多个远程计算机可以通过网络接口卡(NIC)连接到计算机 30。

[0048] 如图 3 所示,系统存储器 34 还存储有视频处理系统 10、GUI 驱动器 48、以及数据库 50,该数据库 50 包括视频文件 16、精简表示 18、以及其它的数据结构。视频处理系统 10 与 GUI 驱动器 48 和用户输入 40 接口连接以控制精简表示 18 的产生。在一些实施例中,视频处理系统附加地包括视频播放器和脚本解释器中的至少一个,所述视频播放器和脚本解释器被配置为通过处理视频文件 16 的精简表示 18 来渲染视频片段 20 的并行表示。视频处理系统 10 还与 GUI 驱动器和该精简表示以及其它数据结构接口连接以控制在显示监视器 42 上将视频片段 20 并行呈现给用户。用于渲染并行呈现的各种媒体对象可以本地存储在持久存储存储器 38 中或者远程地存储并且通过 NIC46 进行访问,或者这两者。

[0049] IV. 视频片段的并行呈现的示例性实施例

[0050] A. 在静态窗口中并行呈现视频片段

[0051] 如上所述,可以将视频片段 20 的并行呈现通过视频播放器或者脚本解释器渲染在显示监视器 42 上,所述视频播放器或者脚本解释器被配置为处理视频文件 16 的精简表示 18。在该过程中,视频播放器或脚本解释器在显示监视器 42 的显示区域中的相应窗口中

并行地呈现视频片段 20。所述视频片段在循环时间段的重复周期内被呈现。

[0052] 图 4 示出了显示区域 60 的实施例,其包含从视频文件中分割的示例性的一组 12 个视频片段 62、64、66、68、70、72、74、76、78、80、82、84 的并行呈现 61 的实施例。在一些实施例中,显示区域 60 对应于显示监视器 42(参见图 3)上的区域(例如窗口)。视频片段 62-84 在循环时间段的重复周期内并行地呈现在该显示区域中的相应窗口中。该循环时间段通常具有与在相应窗口中并行地呈现视频片段 62-84 所需的时间至少一样长的长度。在运行时,视频片段 62-84 中的每个都在循环时间段的每个周期期间从开始到结束被渲染在其相应的窗口中。在所示的实施例中,显示区域 60 中的窗口的位置是静态的。

[0053] 其中视频片段 62-84 被渲染的窗口通常分布为序列,该序列以保持视频片段 62-84 在原始的未分割视频文件中的时间排列次序的方式被排序。在一些实施例中,所述窗口被作为序列以一个或多个直线(例如,水平行、垂直列、或者对角线)的形式分布在该显示区域中。例如,在一些实施例中,该窗口序列以从显示区域 60 的左上角到显示区域 60 的右下角的 Z 字形模式的行而分布。在其它实施例中,该窗口序列以从显示区域 60 的右上角到显示区域 60 的左下角的 Z 字形模式的行而分布。在其它实施例中,该窗口序列被作为序列以一个或多个曲线的形式(例如以螺旋的模式)分布在该显示区域中,该窗口序列要么起源于显示区域 60 的中央区处,要么起源于显示区域 60 的外围区处。在一些实施例中,该窗口序列以所选择的读取顺序模式而分布。例如,在一些示例性的实施例中,该窗口序列以一系列行的形式分布,并且在每行中从左到右排序,并在该显示区域上从顶行到底行排序(即以通常呈现英语文本的顺序)。在其它实施例中,该窗口序列以一系列行的形式分布,并且在每行中从右到左排序,并在该显示区域上从顶行到底行排序(即以许多非英语语言(比如中东语言)的文本被呈现的顺序)。

[0054] 图 4 所示的视频片段 62-84 的并行呈现使用户能够获得对原始未分割视频文件的内容的快速一目了然的印象以及对这些内容的结构更详尽的理解这二者。例如,用户可以快速地观看所有视频片段的被渲染内容中的一些以了解原始未分割视频文件的内容。用户可以通过在循环时间段的多个(例如十二个或更多)周期内顺序地观看每个视频片段的内容来观看原始未分割视频文件的完整内容。

[0055] B. 在动态窗口中并行地呈现视频片段

[0056] 图 5 示出了显示区域 60 的实施例,其包含图 4 中所示的示例性的一组十二个视频片段 62-84 的并行呈现 86 的实施例。并行呈现 86 对应于图 4 中所示的并行呈现 61,除了在并行呈现 86 中,视频片段 62-84 被渲染在动态窗口中。在该实施例中,所述窗口被分布为序列,该序列以保持视频片段 62-84 在原始的未分割视频文件中的时间排列次序的方式被排序。特别地,该窗口序列以从显示区域 60 的左上角到显示区域 60 的右下角的 z 字形模式的行而分布。对于在编号为奇数的行中的每个窗口(例如第一和第三行)而言,结束位置关于 x 正方向领先于(lead)开始位置,该 x 方向平行于窗口行,而对于在编号为偶数的行中的每个窗口(例如第二行)而言,结束位置关于 x 正方向落后于(trail)开始位置。

[0057] 在循环时间段的每个周期期间,所述窗口的每个都如图 5 所示的虚线箭头所指示的那样从相应的开始位置移动到相应的结束位置。图 6A 示出了视频片段 62 在其中被渲染的窗口的开始位置和结束位置(以虚线示出)的图。图 6B 示出了同一窗口的开始位置和结束位置的图,所述开始位置和结束位置被绘制成时间的函数。如图 6A 和 6B 所示,在循环



时间段 ( $T_{loop}$ ) 的每个周期的过程中, 该窗口的右上角从坐标  $(x_{START}, y_{START})$  移动到坐标  $(x_{END}, y_{END})$ , 其中  $y_{START} = y_{END}$ 。

[0058] 每个开始位置对应于显示区域 60 中当循环时间段的每个周期开始时呈现相应视频片段的位置处 (参见图 5)。每个结束位置对应于该显示中当循环时间段的每个周期结束时呈现相应视频片段的位置处 (参见图 7)。如图 7 所示, 在每个循环时间段的结束时, 所述窗口中的相应窗口的结束位置处于或接近该序列中的窗口的相继窗口的开始位置。该特征减少了不连续性的感知, 否则在对视频文件片段 62-84 的并行回放期间可能在循环周期之间转换时出现不连续性。

[0059] 在一些实施例中, 所述窗口的开始位置和结束位置如下所述地相关。为下面讨论的目的, 假设  $N$  为该循环中帧的数目,  $D$  为所述行的所选择的行上的相继窗口之间的直线距离,  $X$  为所选择的行上的给定窗口的开始位置,  $X'$  为所选择的行上的下一个窗口的开始位置 (即  $X' = X + D$ )。在这种情况下, 第一窗口的结束位置由  $X + D \times (N - 1) / N$  给出, 这可以再写为  $X' - D / N$ 。因此, 在这些实施例中, 每个窗口的结束位置为在下一个窗口的开始位置之前的距离  $D / N$  处。通常, 距离  $D / N$  仅仅为几个像素。以这种方式来布置开始和结束位置避免了在每个循环时间段结束时的转换期间感知跳动, 并因此促进了所述窗口的连续移动的错觉。注意: 上述所有的计算通常是在实数上进行的。在一些实施方式中, 可以将这些计算取整到最近的整数像素值。

[0060] 在所示的实施例中, 仅仅为了容易说明的目的, 用相同的图象来表示视频片段 62-84 的开始帧和结束帧。在实际的实施例中, 视频文件 16 的每个视频片段的开始帧和结束帧通常是不同的。在一些实施例中, 为了保持原始未分割视频的视觉连续性, 每个在前的视频片段 (例如视频片段 62) 的结束帧和之后的视频片段 (例如视频片段 64) 的开始帧分别对应于原始的未分割视频的相继帧。

[0061] 一般来说, 精简表示为所述窗口的每一个指定了在该显示区域中的位置的序列, 在所述位置处, 相应的视频片段的帧在循环时间段期间被呈现。

[0062] 图 8 示出了精简表示 90 的实施例, 该精简表示 90 对应于视频合成规范 (例如文本文件形式的脚本), 该视频合成规范描述了根据图 5 和图 7 所示的并行呈现 86 将视频片段 62-84 并行地呈现在显示区域 60 中的方式。该精简表示 90 识别原始未分割的视频文件 (即 `video_1`)、该视频文件被分割成的片段的数目 (即 `num_segments = 12`), 并且指定了视频片段将要被渲染在其中的窗口的开始位置 ( $x_i\_start, y_i\_start, i = 60 + 2j$ , 对于所有  $j = 1$  至 12) 和结束位置 ( $x_i\_end, y_i\_end, i = 60 + 2j$ , 对于所有  $j = 1$  至 12)。在该实施例中, 由视频创作工具 (例如 Adobe **Flash**® 或者 `AviSynth`) 来处理该视频合成规范, 所述视频创作工具产生一组可解析的视频回放指令 (例如 Adobe **Flash**® 脚本或者 `AviSynth` 脚本) 或者输出视频文件 (例如 AVI 文件), 所述可解析的视频回放指令和所述输出视频文件可以被处理以渲染所述视频片段的并行呈现。例如, 视频创作工具的实施例被配置为将精简表示 90 解释为将视频文件 “`video_1`” 分割成十二个长度相等的片段和根据为所述视频片段所指定的开始和结束位置来将所述视频片段合成在显示区域中的指令。

[0063] 利用图 5 至图 7 中所示的并行视频片段呈现实施例, 用户可以快速地观看所有视频片段的被渲染内容中的一些以了解原始未分割视频文件的内容。用户还可以通过在循环时间段的相继周期内顺序地观看每个视频片段的内容来观看原始未分割视频文件的完整

内容。在该过程中,所述窗口的移动将用户的注视从当前正被观看的视频片段引导到接下来的相继视频片段将被渲染的位置处。根据该引导,在观看循环时间段的十二个(或更多)周期的过程中,用户的注视通常将在显示区域 60 上遍历窗口位移的 z 字形模式。

[0064] 图 9 示出了显示区域 60 的实施例,其包含图 5 所示的示例性的一组十二个视频片段 62-84 的并行呈现 92 的实施例。并行呈现 92 对应于图 5 中所示的并行呈现 86,除了在并行呈现 92 中,视频片段 62-84 以避免在循环时间段结束时在该显示区域的左上角的空窗口位置(参见图 7)的方式被渲染。在该实施例中,所述窗口被分布为序列,该序列以保持视频片段 62-84 在原始的未分割视频文件中的时间排列次序的方式被排序。特别地,该窗口序列作为序列被分布在横跨显示区域 60 延伸的三行中。

[0065] 如图 9 所示,所述行的每一个包括相应的落到显示区域 60 之外的窗口位置。例如,在循环时间段的起始点(在图 9 中示出),视频片段 62、70 和 76(以虚线示出)的窗口的位置处于显示区域 60 之外。在循环时间段的每个周期期间,如图 9 中所示的虚线箭头所指示那样,所述窗口的每一个都从其相应的开始位置移动到你相应的结束位置。在该过程中,视频片段 62、70 和 76 的窗口移到显示区域 62 中,并且视频片段 70、78 和 84 的窗口移到显示区域 60 之外。在循环时间段的过程中,所述窗口在显示区域 60 上无缝地移位而不会引入空窗口位置。在图 9 所示的实施例中,视频片段 76 和 78 冗余地呈现在显示区域 60 中以填充显示区域 60 的左下角。在其它的实施例中,可以以避免视频片段的冗余呈现的不同方式来布置所述窗口。

[0066] C. 视频片段的交互式并行呈现

[0067] 图 10 示出了显示区域 60 的实施例,其包含图 4 和图 5 中所示的示例性的一组十二个视频片段 62-84 的并行呈现 94 的实施例。并行呈现 94 对应于图 4 中所示的并行呈现 61 和图 5 中所示的并行呈现 86,除了在并行呈现 94 中,视频片段 72、76 和 78 与相应的媒体对象 96、98、100 相关联。

[0068] 在此所使用的术语“媒体对象”广泛地指任意形式的数字内容,所述数字内容包括文本、音频、图形、动画和全活动视频。该内容可以被封装并且被单独地或者以某种组合以各种各样不同的形式被呈现,所述形式包括文档、注释、呈现、音乐、静止照片、商业视频、家庭电影和描述一个或多个关联的数字内容文件的元数据。所述媒体对象可以物理地存储在本地数据库或者存储在可通过局域网和全球通信网络来访问的一个或多个远程数据库中。一些媒体对象还可以存储在可通过对等网络连接访问的远程数据库中。

[0069] 在一些实施例中,并行呈现 94 的精简表示对应于可解析的视频回放指令,这些视频回放指令使机器(例如计算机)呈现对应于对并行呈现 94 的复合视频。在这些实施例中,根据多媒体创作脚本语言(例如 Adobe **Flash**®)将所述指令存储在机器可读介质上,所述指令可以由脚本解释器运行或解析以渲染并行呈现 94。所述视频回放指令包括使机器(例如计算机)(例如利用相应的超链接或指针)将所呈现的复合视频的一个或多个用户可选择部分与相应的媒体对象 96-100 相关联的指令。在图 10 所示的实施例中,所述视频回放指令包括活动链接(active link)的规范,所述活动链接将视频片段 72、76、78 的用户可选择区 102、104、106 分别与媒体对象 96-100 相关联。响应于确定用户所选择的区 102-106 之一已经被选择(例如通过利用计算机鼠标指针点击该区或者通过将计算机鼠标指针定位在该区上),所述视频回放指令使该机器渲染媒体对象 96-100 中所关联的媒体对

象。

[0070] 图 11 示出了显示区域 60 的实施例,其包含图 4 和图 5 中所示的示例性的一组十二个视频片段 62-84 的并行呈现 110 的实施例。并行呈现 110 对应于图 4 中所示的并行呈现 61 和图 5 中所示的并行呈现 86,除了在并行呈现 110 中,视频片段 68 与媒体对象 112 相关联,该媒体对象 112 指定了所关联的媒体对象 68 的子片段的并行呈现。可以通过将此处所述的并行呈现方法应用于视频片段 68 来产生媒体对象 112。

[0071] 在图 11 所示的实施例中,并行呈现 110 的精简表示对应于可解析的视频回放指令,所述视频回放指令使机器(例如计算机)呈现对应于并行呈现 110 的复合视频。在这些实施例中,根据多媒体创作脚本语言(例如 Adobe **Flash**®)将所述指令存储在机器可读介质上,所述指令可以由脚本解释器运行或解析以渲染并行呈现 110。所述视频回放指令包括使机器(例如计算机)(例如利用相应的超链接或指针)将所呈现的复合视频的一个或多个用户可选择部分与媒体对象 112 相关联的指令。在图 11 所示的实施例中,所述视频回放指令包括活动链接的规范,所述活动链接将视频片段 68 的用户可选择区与媒体对象 112 相关联。响应于确定该用户所选择的区已经被选择(例如通过利用计算机鼠标指针点击该区或者通过将计算机鼠标指针定位在该区上),所述视频回放指令使该机器渲染媒体对象 112。

[0072] V. 结论

[0073] 在此所述的实施例能够产生视频文件的内容的精简表示。该精简表示基于该视频文件的片段的并行呈现。以如下方式产生该精简表示:该方式使得用户能够获得对该视频内容的快速一目了然的印象和对这些内容的结构的更详尽的理解。

[0074] 其它实施例在权利要求书的范围内。

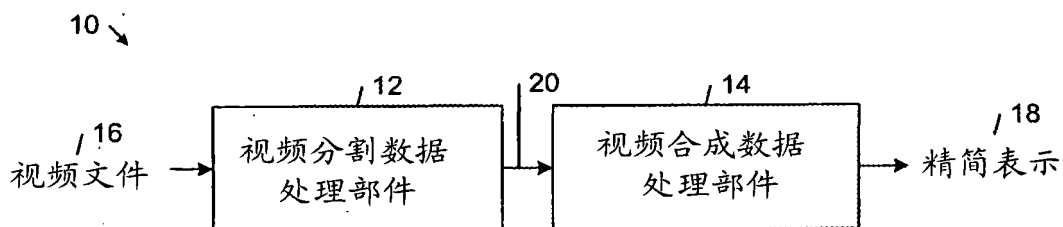


图 1

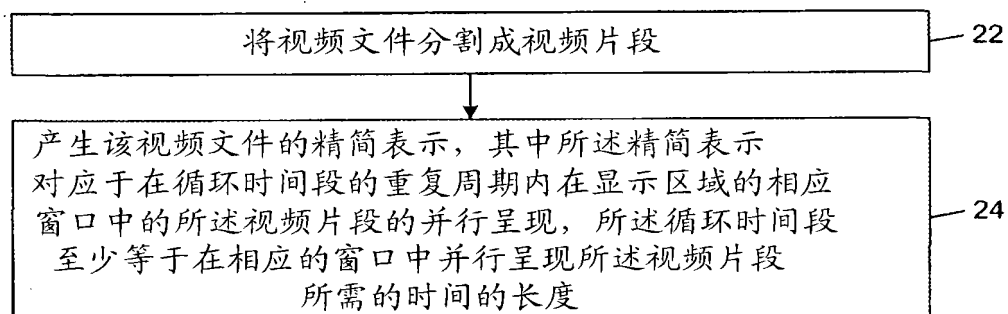


图 2

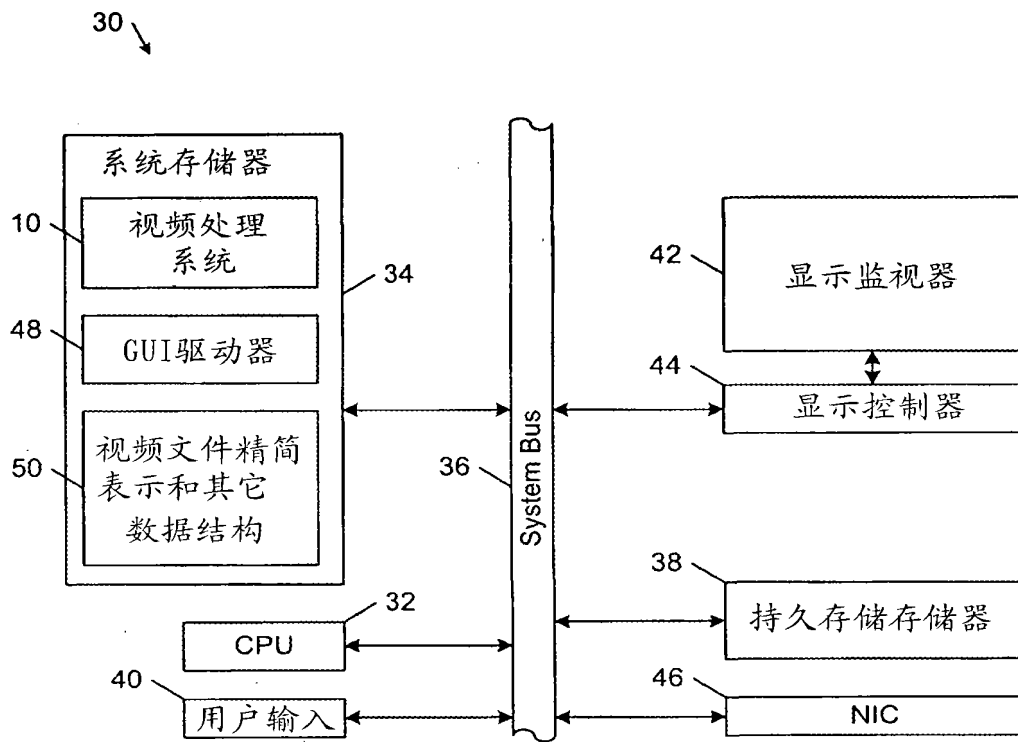


图 3

61 ↘

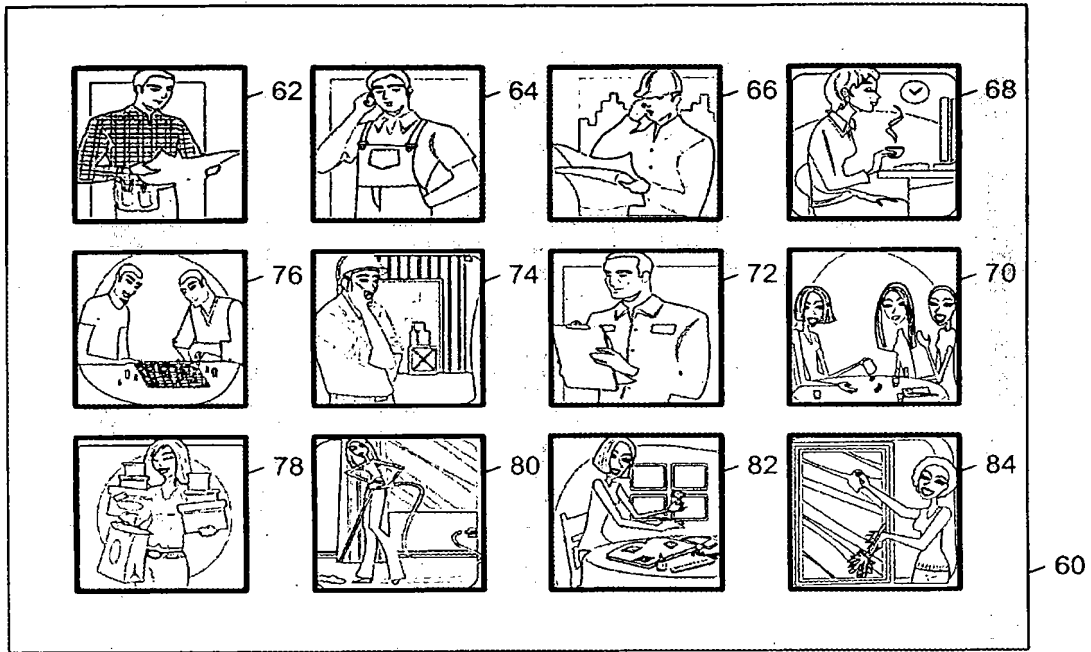


图 4

86 ↘

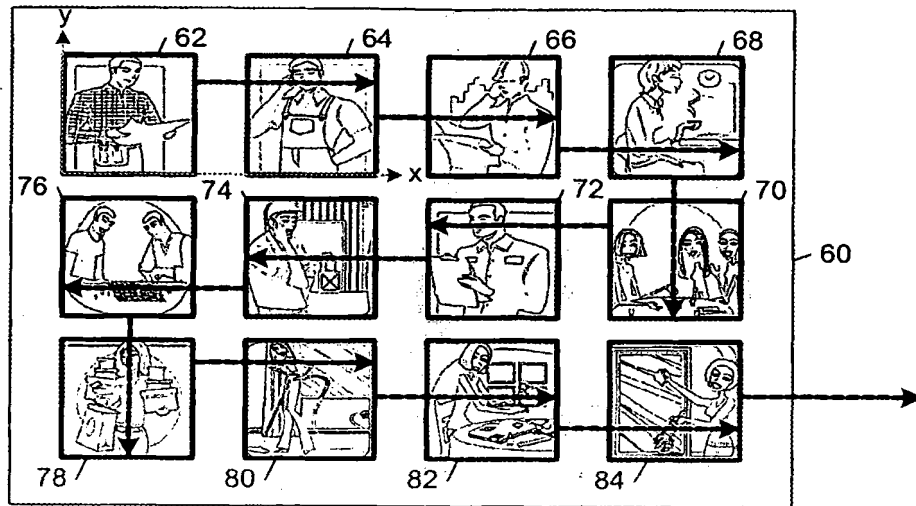


图 5

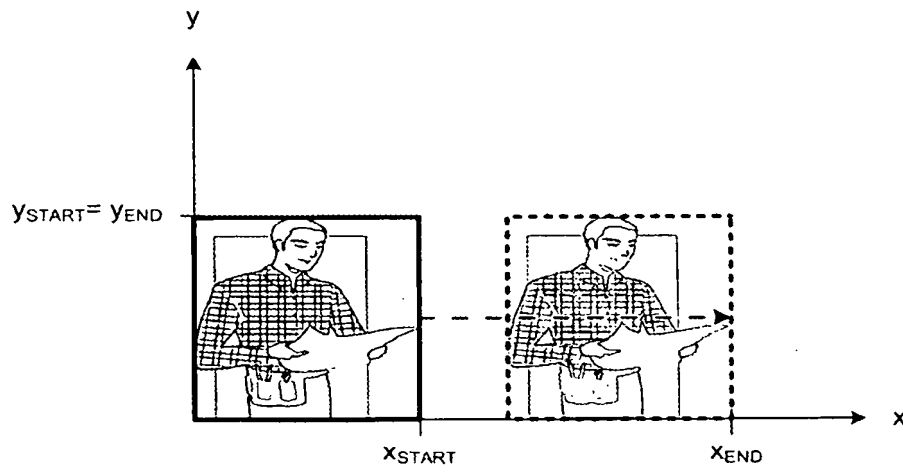


图 6A

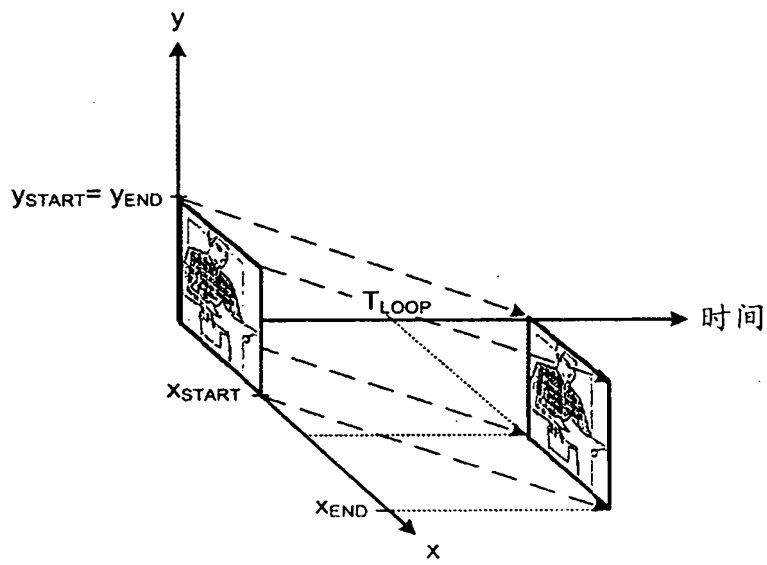


图 6B

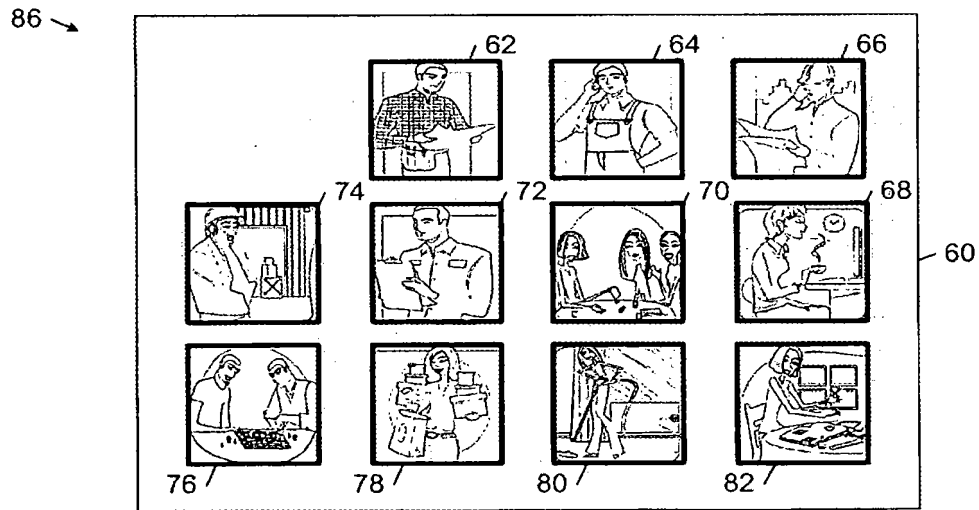


图 7

```

video_file = video_1
num_segments = 12
v_seg_62:  x62_start, y1_start      x62_end, y62_end
v_seg_64:  x64_start, y64_start      x64_end, y64_end
v_seg_66:  x66_start, y66_start      x66_end, y66_end
v_seg_68:  x68_start, y68_start      x68_end, y68_end
v_seg_70:  x70_start, y70_start      x70_end, y70_end
v_seg_72:  x72_start, y72_start      x72_end, y72_end
v_seg_74:  x74_start, y74_start      x74_end, y74_end
v_seg_76:  x76_start, y76_start      x76_end, y76_end
v_seg_78:  x78_start, y78_start      x78_end, y78_end
v_seg_80:  x80_start, y80_start      x80_end, y80_end
v_seg_82:  x82_start, y82_start      x82_end, y82_end
v_seg_84:  x84_start, y84_start      x84_end, y84_end
    
```

图 8



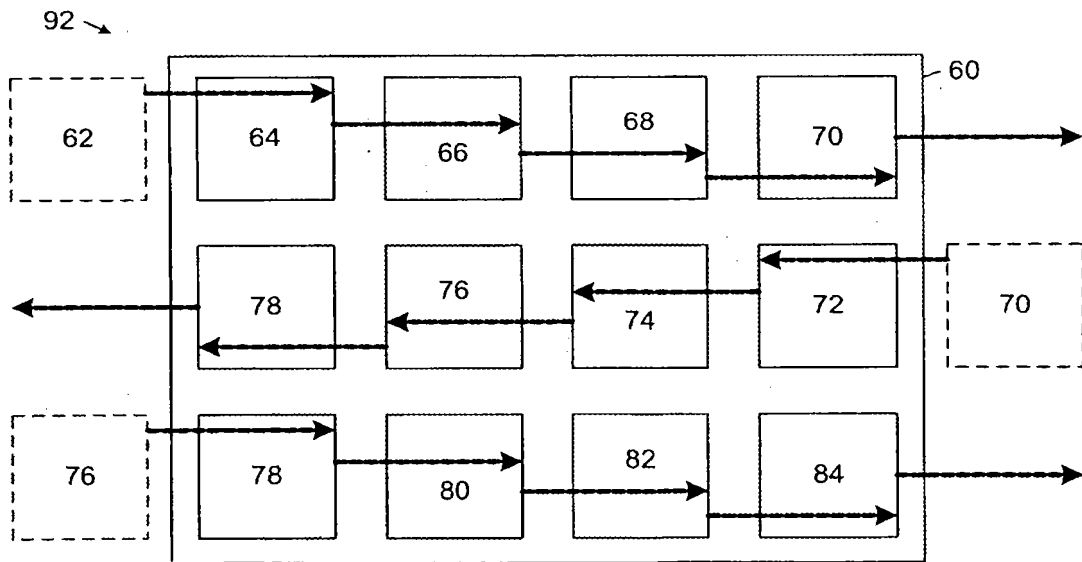


图 9

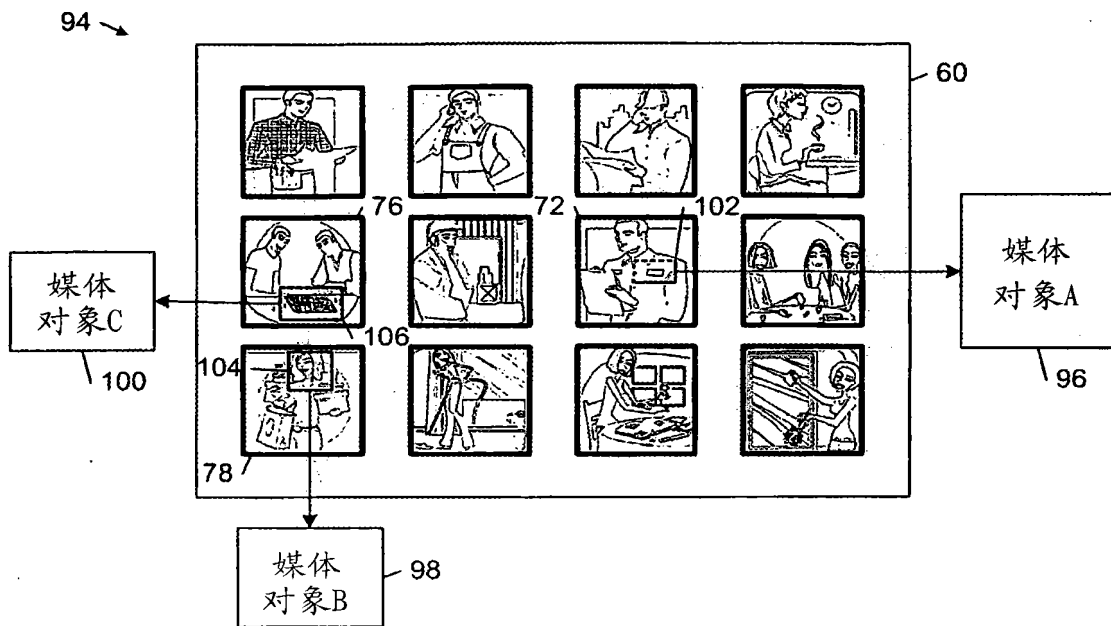


图 10

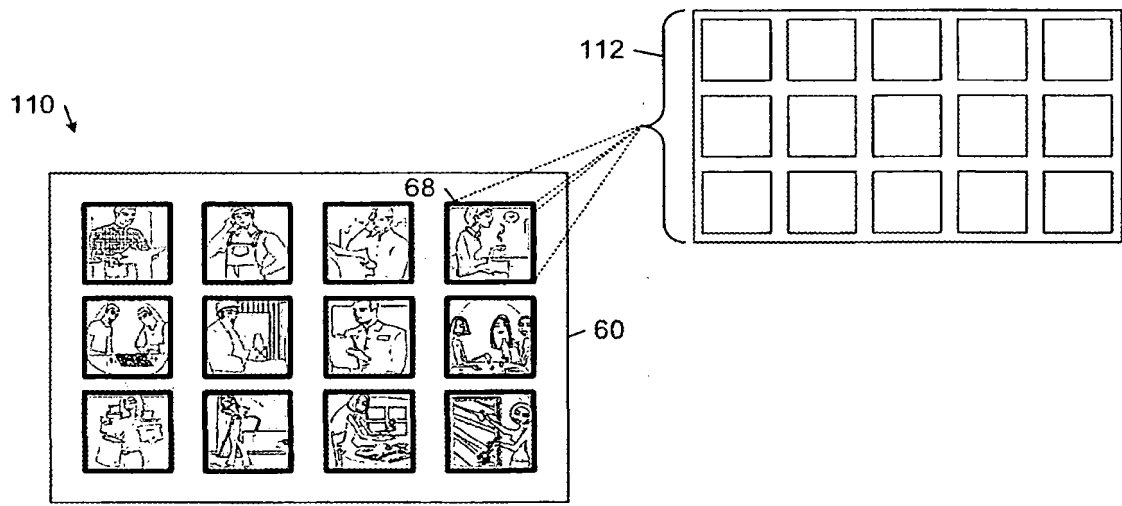


图 11