



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101512657 B

(45) 授权公告日 2014. 03. 12

(21) 申请号 200780032284. 0

(22) 申请日 2007. 08. 27

(30) 优先权数据

11/512, 583 2006. 08. 29 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2009. 02. 27

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2007/018955 2007. 08. 27

(87) PCT国际申请的公布数据

W02008/027406 EN 2008. 03. 06

(73) 专利权人 艾科星科技公司

地址 美国科罗拉多州

(72) 发明人 丹·米尼克 迈克尔·卡瓦诺

马克·坦普尔曼

约翰·D·小哈姆里克

杰伊·P·卡尔森 云峰·杨

曼纽尔·诺沃亚三世 瑞·丁

塞思·拜尔利

(74) 专利代理机构 北京律盟知识产权代理有限公司
责任公司 11287

代理人 孟锐

(51) Int. Cl.

H04N 5/783(2006. 01)

G11B 27/00(2006. 01)

(56) 对比文件

W0 97/19552 A2, 1997. 05. 29, 全文.

US 5991502 A, 1999. 11. 23, 全文.

CN 1719909 A, 2006. 01. 11, 全文.

审查员 赵梅芳

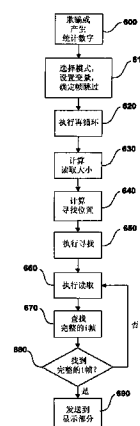
权利要求书2页 说明书9页 附图6页

(54) 发明名称

用于在存储之前不加索引的情况下接收、存储和呈现多媒体节目的方法和设备

(57) 摘要

本发明揭示一种用于广播信息的经改进的数字记录和呈现的方法和设备 (100)。将可包含与一个或一个以上特定内容节目有关的视频、音频、专用或其它数据的所接收到的广播数据从输入部分 (120) 呈现给缓冲器 (220) 且直接记录到存储装置 (150) 上, 而无例如索引等任何智能剖析且无中间硬件或软件功能所进行的任何操纵。在正常呈现时, 可产生统计数字以确定在时移呈现期间将跳过的帧的理想数目、将寻找的字节的数目以及将从所述存储装置 (150) 读取的数据文件的大小。提供数种算法和过程来动态地优化时移呈现。以此方式, 可更高效且经济地将数据捕获到所述存储装置 (150), 且可通过应用适当的概率算法来以更平滑且更精细的方式执行所述时移呈现操作。



1. 一种呈现所存储的多媒体节目的方法,所述多媒体节目在其存储之前尚未被索引,在选择的是不连续呈现模式时,所述方法包括:

接收寻找输入;

基于与所述多媒体节目相关的统计信息,确定待加载的所存储的多媒体节目的一部分的数据读取大小,其中,所述读取大小是所述统计信息中包括的平均图片群组 GOP 大小的两倍但小于最大读取缓冲器大小;

通过计算寻找向量来确定寻找位置,所述寻找向量等于将跳过的帧数量与所述统计信息中包括的平均帧大小的乘积,将计算出的寻找向量添加到当前文件指针位置并按照所述平均图片群组 GOP 大小的一半来调整结果;

从基于所述寻找输入的起始位置将具有所确定的读取大小的所存储的多媒体节目的一部分加载到读取缓冲器;

分析所述节目的所加载部分,以确定是否存在完整的数据 I 帧;

如果定位到完整的 I 帧,则转发所述节目的所加载部分以供显示。

2. 根据权利要求 1 所述的方法,其中统计信息由非特定的预产生的视频数据统计数字提供或在内容节目的正常呈现期间特定的产生。

3. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述统计信息是已包含在输送流中。

4. 根据权利要求 1-3 之一所述的方法,其中当所加载的部分不包含完整的 I 帧时,所述方法进一步包括加载所存储的多媒体节目的第二部分。

5. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述多媒体节目提供一包含数据视频包的 MPEG 流,所述方法进一步包含:

基于所述寻找输入而确定所述 MPEG 流的数据读取大小和开始读取位置,

加载所述 MPEG 流的一部分,加载的所述 MPEG 流的部分的大小基于所述数据读取大小,且加载的所述 MPEG 流的部分的位置基于所述开始读取位置,

分析加载的所述的 MPEG 流的部分,以确定加载的所述 MPEG 流的部分是否包含完整的 MPEG 帧内编码帧,以及

如果加载的所述 MPEG 流的部分包含完整的 MPEG 帧内编码帧,那么对所述 MPEG 帧内编码帧进行解码以提供视频帧以供呈现。

6. 根据权利要求 5 所述的方法,其中已通过将所述多媒体节目接收到输入缓冲器中且在存储之前不对所述多媒体节目中的数据进行分析以产生索引信息的情况下将来自所述输入缓冲器的所述节目存储在存储装置中来存储所述多媒体节目。

7. 一种数字视频记录器,包括:

存储设备,存储没有索引的多媒体节目;

用户接口,接收寻找输入;

处理器,用于

基于与所述多媒体节目相关的统计信息,确定待加载的所存储的多媒体节目的一部分的数据读取大小,其中,所述读取大小是所述统计信息中包括的平均图片群组 GOP 大小的两倍但小于最大读取缓冲器大小,

通过计算寻找向量来确定寻找位置,所述寻找向量等于将跳过的帧数量与所述统计信息中包括的平均帧大小的乘积,将计算出的寻找向量添加到当前文件指针位置并按照所述

平均图片群组 GOP 大小的一半来调整结果；

读取缓冲器，接收基于所述寻找输入的具有所确定的读取大小的所存储的多媒体节目的加载部分；

所述处理器分析所述节目的所加载部分，以确定是否存在完整的数据 I 帧，如果定位到完整的 I 帧，则转发所述节目的所加载部分以供显示。

8. 根据权利要求 7 所述的数字视频记录器，其中统计信息由非特定的预产生的视频数据统计数字提供或在内容节目的正常呈现期间特定的产生。

9. 根据权利要求 7 所述的数字视频记录器，其中所述统计信息是已包含在输送流中。

10. 根据权利要求 7-9 中任一项所述的数字视频记录器，其中当所述加载部分不包含完整的 I 帧时，所述处理器还用于加载所存储的多媒体节目的第二部分。

用于在存储之前不加索引的情况下接收、存储和呈现多媒体节目的方法和设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于广播信息的经改进的数字记录和呈现的方法和设备。具体地说,本发明涉及一种用于以实时和时移操作模式来接收、存储和呈现广播信息的方法和设备。

背景技术

[0002] 至少自从 1992 年以来就已经知道了数字数据记录器,例如数字视频记录器(DVR)。标准的 DVR 准许用户将广播信息记录到存储装置以供稍后重放。通常,DVR 允许时移(随时点播)操作模式,其类似于在大多数用户所熟悉的视频盒式记录器上发现的功能。举例来说,DVR 可具有例如“暂停”、“倒带”、“快速前进”、“跳过”和“慢动”等功能。最早市售的 DVR 中的一者是由媒体 4(Media4)(现为共鸣星通信公司(EchoStarCommunications Corporation)的一部分)开发并销售的媒体流系统(MediaStreamsystem)。1996 年 4 月,媒体 4 提出了媒体流接收器,其是具有集成 DVR 功能的数字视频广播顺应卫星接收器系统。所述媒体流系统经设计以同时记录并呈现节目,从而允许一个节目既被记录也被呈现。所述媒体流接收器系统对含有一个或一个以上电视节目(举例来说)的移动图片专家组(MPEG)输送流进行多路分用,且填充单独的视频包化基本流(PES)和音频 PES 缓冲器。将所述缓冲器中所含有的数据写入到磁盘以供稍后以正常或随时点播模式重放。所述媒体流系统不对输入进行任何智能剖析以产生索引来辅助随时点播操作模式,而仅仅是在执行那些功能时对硬盘上所存储的数据执行“蛮力”搜索。

[0003] 已经开发了许多方法和系统来通过智能地剖析广播输入流来创建索引且使用在输入期间所产生的索引信息来稍后找出并重放适当的数据帧。在转让给通联传媒公司(Imedia Corporation)的两个专利(即,克劳兹(Krause)等人的第 5,949,948 号和第 6,304,714 号美国专利)中描述了这些系统的最早形式之一。这些专利揭示了一种用于同时呈现和记录经压缩数字数据的置顶式 DVR 系统。举例来说,第 5,949,948 号美国专利揭示了一种用于检测 MPEG 数据流中的视频 I 帧的开头的开始码检测器、一种使 I 帧与存储器中的地址相关的索引系统以及一种搜索索引信息以确定将在随时点播操作中重放哪些帧的随时点播系统。类似地,英特尔(Intel)的科布雷(Cobbley)等人的第 5,614,940 号美国专利揭示了一种置顶式系统,其可将广播信息转换成数字格式,在输入期间产生与广播信息的内容有关的各种索引数据,存储经压缩的广播数据和有关索引数据两者,且接着基于对应的索引信息而检索广播数据以供重放(以正常或随时点播模式)。肯那(Kenner)等人的第 5,956,716 号美国专利、波特(Porter)等人的第 5,659,539 号美国专利、斯波勒(Sporer)等人的第 6,167,083 号美国专利和皮特斯(Peters)的第 5,577,190 号美国专利中揭示了类似的前端式输入侧智能剖析和基于索引的搜索方法。

[0004] 在泰沃(TiVo)公司开发且在巴顿(Barton)等人的第 6,233,389 号美国专利的说明书中描述的稍后记录系统也在输入期间且在将广播信息存储在存储装置上之前采用特

定类型的智能剖析 / 索引。所述专利中所描述的系统采用被称为“媒体交换机”的特殊电路,其产生索引且用特定数据来填充单独的适当缓冲器。所揭示的“媒体交换机”在中央处理单元 (CPU)、存储装置和存储器之间进行调解,且因此将对输入流的密集的基于索引的处理从 CPU 卸载到单独装置。同样在巴顿等人的系统中,软件“源对象”将数据转换成数据流,且填充由负责缓冲器指配的总体控制的中央软件“变换对象”指配的缓冲器。软件“变换对象”接着将数据写入到硬盘。软件“变换对象”还负责从硬盘读取数据,用所述数据来填充缓冲器,且将经填充的缓冲器指配给软件“吸收对象”以供稍后解码并重放。

[0005] 这些早期系统可能效率较低,且在一些操作设置方面过于复杂。这些系统在输入整组广播数据期间需要密集的处理。在给定现代 DVR 功能所需的较高通过量的情况下,这些系统中的在输入期间所需的处理能力可能使 CPU 负重担,或在巴顿等人的系统的情况下,可能需要专用的硬件和软件。此外,由于大多数所记录的内容将只会以标准模式重放,所以所需的处理能力和存储有关索引信息所需的存储器可能被大大浪费。需要一种较稳固、较便宜且复杂性较小的系统。

发明内容

[0006] 本发明致力于减少先前方法和系统的所识别的问题。

[0007] 根据本发明的第一方面,提供一种呈现所存储的多媒体节目的方法,所述节目在其存储之前尚未被索引,所述方法包括:提供具有可在所述节目的正常呈现期间产生的类型的统计信息;接收寻找输入;加载所存储的多媒体节目的一部分,所述部分的大小由所述统计信息基于寻找输入根据开始位置而确定;以及如果分析指示所加载的节目对所述节目的特殊呈现来说是足够的,那么进行所述特殊呈现。

[0008] 本发明的实施例对早期方法加以改进,因为在存储数据之前,不需要对接收到的广播数据进行剖析、分离、变换或其它处理功能。使用本发明的方法,利用统计和概率算法来在从存储装置呈现节目数据时搜索并跟踪节目数据。

[0009] 因此,可使用异步的单一缓冲器读取 / 写入过程来直接将接收到的节目写入到存储装置。在调用随时点播操作模式时,搜索操作可基于统计数字来执行,或在呈现操作期间动态地产生,或与广播数据一起被接收。在正常呈现时,可产生统计数字以确定在随时点播操作期间将跳过的帧的理想数目、将寻找的字节的数目以及将从存储装置读取的数据文件的大小。

[0010] 本发明的方法可利用算法和运算来动态地确定使系统资源的使用减到最小所需的任何跳过、寻找和读取值。以此方式,可更高效且经济地存储数据,且可通过应用适当的概率算法来以更平滑且更精细的方式执行所述随时点播操作。

[0011] 通过结合附图考虑以下具体实施方式将容易明白本文所描述的方法和系统的其它特征和优点。

附图说明

[0012] 图 1 是说明本文所描述的 DVR 系统的框图。

[0013] 图 2 是本文所描述的 DVR 系统中的存储器分配的框图。

[0014] 图 3 是本文所描述的单一缓冲器存储器中的存储器分配的框图。

[0015] 图 4 是描绘本文所描述的 DVR 系统中的数据存储的流程图。

[0016] 图 5 是本文所描述的记录线程应用程序的功能的逻辑图。

[0017] 图 6 是用于在本文所描述的系统中呈现所存储的数据的逻辑图。

具体实施方式

[0018] 一般情况下,应理解对节目数据的“智能分析”、“智能剖析”或“索引”指代对所述数据进行分析以从中提取信息。在以(例如)视频和音频数据流的形式呈现数据的情况下,所述分析可使视频或音频特定信息(例如帧呈现时间信息)与系统特定信息(例如在所存储的数据文件中的位置)相关联。

[0019] 以下描述内容陈述本文所描述的用于在存储之前无需索引的情况下存储和呈现多媒体节目的方法和系统的大量实例。然而,应认识到,不希望此描述内容作为对本发明的范围的限制,而是替代地提供作为对示范性实施例的描述。

[0020] I. 用于呈现和存储的系统

[0021] 参看图 1, 数字视频记录器 (DVR) 实施例 100 通过卫星接收器 110 从直播卫星 (DBS) 系统接收经加密、经扰频或经清楚广播的信号。在替代实施例中,可使用额外或不同的广播来源和格式,例如离播或陆地传输或者有线电视 (TV)。通常,广播信号是电视或其它多媒体节目信号。所述信号可以是高清晰度 (HD) 电视、标准清晰度 (SD) 电视、仅音频信号或其它信号。此信号可含有大量数据频带,其中每一频带含有大量 TV 内容节目(例如, CNN®、HBO®等)。在优选实施例中,从接收器 110 接收到的信号含有作为 MPEG 输送流传输的多媒体节目,但可使用替代格式,例如模拟 TV 格式。MPEG 输送流(输送流)含有仅视频、仅音频或其它数据的包。每一包可具有相关联的标头信息,包含包识别 (PID) 信息。PID 信息可识别包的数据类型(视频、音频、其它)和与所述包相关联的内容节目,以及其它信息。以输送流的形式编码的视频和音频包还可含有允许同步所述包的呈现时间戳 (PTS) 数据。所述包还可含有识别视频或音频帧的开头的开始码数据。

[0022] 广播多媒体节目在接收器 110 处被接收,且被转发到 DVR 100 的输入部分 120。信号可以是横跨一广播频带的经调制的广播信号。接收器 110 可在将其接收到的信号转发到 DVR 100 之前将所述信号转变到中间频率。部分 120 的调谐器 121 将从接收器 110 接收到的信号调谐到含有所关注的内容节目的频率范围(信道)。输入部分 120 还可含有解调器 122,其对广播信号进行解调以产生经解调的输送流。部分 120 还可含有多路分用器 123,其根据节目特定的 PID 对所述输送流进行滤波以产生仅含有与所关注的内容节目相关联的包的输送流。在一个实施例中,多路分用器 123 可产生单独的仅视频包化基本流 (PES) 和单独的仅音频 PES 流。在另一实施例中,单一输送流与经交错的视频与音频数据一起产生。多路分用器 123 还可滤出其它(例如,非视频和非音频)数据包以供在 DVR 100 中使用。输入部分 120 还可执行额外功能,例如错误校正、解扰频、解密、模拟到数字转换或许多其它基本信号处理功能。

[0023] 可将部分 120 输出的 MPEG 输送流路由到显示部分 130 以供实时立即呈现。显示部分 130 至少含有 MPEG 视频解码器 131 和 MPEG 音频解码器 132。显示部分 130 可进一步含有数字到模拟转换器、编码器、额外解码器、视频或音频滤波器和 / 或存储器缓冲器,如传递到电视机 140 或其它显示装置所需要的。

[0024] 还可将从部分 120 输出的 MPEG 输送流路由到存储装置,例如硬盘 150,以供稍后呈现或供以除实时方式之外的方式呈现。在优选实施例中,程序逻辑使用单一缓冲器来传送到硬盘 150,而不使用额外缓冲器。优选地,将从部分 120 接收到的输送流作为 MPEG 输送流文件(TSP 文件)写入到硬盘 150 上,而不首先对 MPEG 视频和 / 或音频帧信息进行分析或索引。在另一实施例中,将 MPEG 信息作为 PES 文件或其它合适文件格式而存储。通过这样做,在不采用显著的系统资源的情况下,高效地存储 MPEG 输送流以供稍后使用。在存储之前,时间序列、PTS、开始码或其它嵌入 MPEG 帧信息不需要被分析、索引或以其它方式与系统特定信息(例如 TSP 文件位置)关联。可针对每一单独记录的内容节目或针对每一单独的记录会话来维持单独的 TSP 文件。硬盘 150 连接到显示部分 130,以提供作为 TSP 文件存储在硬盘 150 上的任何内容节目的连续和不连续呈现两者。部分 120 能够同时输出到显示部分 130 和硬盘 150 两者,以用于同时存储和呈现内容节目。

[0025] DVR 100 还包含至少一个处理器 160 和至少一个系统 RAM 模块 170。DVR 100 的操作所必需的程序逻辑(例如记录逻辑、正常重放逻辑或随时重放逻辑)可在处理器 160 上结合 RAM 模块 170 而执行。在替代实施例中,可将单独的处理器和单独的 RAM 模块用于 DVR 100 的输入、存储、显示功能和 / 或其它功能。在一个实施例中,DVR 100 是在哩纳克斯(Linux)操作系统上操作的系统。在替代实施例中,DVR 可以是在 UNIX、视窗(Windows)、麦克 OS(Mac OS)或其它操作系统上操作的系统。DVR 100 可包括多个输入部分、显示部分、存储装置、处理器和 RAM 模块。以此方式,DVR 100 可适应许多信号来源,且同时或单独地显示和记录许多内容节目。

[0026] II. 存储操作

[0027] 在一个实施例中,记录程序逻辑使用单一存储器缓冲器来操作,所述缓冲器具有可由记录驱动器和记录线程应用程序两者异步地存取的固定存储器地址。此单一缓冲器(也被称为记录缓冲器)由记录驱动器填充。接着,在单一操作中通过记录线程应用程序将所述单一缓冲器中的数据从所述单一缓冲器移动到硬盘 150。优选地,记录程序逻辑不受流量控制,且记录驱动器和记录线程应用程序独立地对所述单一缓冲器进行写入或读取,其中任一应用程序均不对另一应用程序具有控制。更优选地,所述单一记录缓冲器是循环缓冲器。单一缓冲器的使用消除了对在两个或两个以上单独缓冲器之间进行传送的需要,这可节省处理器和其它系统资源。单一缓冲器方法可通过消除对记录驱动器与记录线程应用程序之间的通信的需要来进一步增加系统效率。优选地,DVR 100 针对 DVR 中的每一调谐器采用一个记录驱动器和一个记录线程应用程序。

[0028] 图 2 是 DVR 100 的一个实施例中的系统存储器分配。系统驱动器(包含记录驱动器)可占用驱动器空间 210。单一缓冲器存储器 220 在系统启动时由哩纳克斯(Linux)核心保留。在优选实施例中,单一缓冲器存储器 220 在每一系统启动期间被指配固定的存储器地址。系统存储器还含有哩纳克斯(Linux)核心和用户空间 230,其可含有重放缓冲器和其它用户特定元件。在一个实施例中,哩纳克斯(Linux)核心为存储器 220 保留固定地址。可在逻辑上将单一缓冲器存储器 220 划分成一个或一个以上输送缓冲器(未图示)。在针对单一缓冲器存储器 220 具有固定存储器地址的优选实施例中,驱动器空间 210 中的记录驱动器使用经硬编码的与核心存储器顶部的偏移来计算输送缓冲器存储器地址。所述硬码偏移由空间 230 中的哩纳克斯(Linux)核心所输出的高_存储器符号确定。驻存在空

间 230 中的记录线程应用程序还使用实际经硬编码的输送缓冲器地址。

[0029] 图 3 描绘单一缓冲器存储器 220 中的存储器分配的特定实施例,所述单一缓冲器由记录驱动器和记录线程应用程序两者异步地共享。存储器 220 针对系统中的至少每一调谐器包含一个记录信息区域 310 和一输送缓冲器。在优选实施例中,针对 DVR 100 中的每一调谐器存在单一输送缓冲器。描绘了输送缓冲器 0320、输送缓冲器 1330 和输送缓冲器 2340,但可使用更多或更少的输送缓冲器。在一个实施例中,记录信息区域 310 是大小为 4096 个字节的一个存储器页,且含有结构阵列,其中由记录驱动器写入到每一输送缓冲器的关于数据的位置和大小的信息由记录驱动器存储和更新。记录线程应用程序可存取这些结构。

[0030] 图 4 描绘 DVR 100 中对既定用于存储的输送流的处理。通过记录驱动器 420 将从输入部分 120 接收到的输送流数据 410 写入到单一存储器缓冲器 220 的输送缓冲器 430。在替代实施例中,通过输入部分 120 的硬件将数据移动到输送缓冲器中。记录驱动器 420 还更新信息页 310 以指示驱动器的记录指针的位置。当在无流量控制的情况下从输入部分接收到输送流数据时,记录驱动器实时地操作。

[0031] 存储最后读取位置的记录线程应用程序 440 存取信息页 310,以确定缓冲器 220 中的未写入数据的大小。记录线程应用程序 440 将所述未写入数据直接传送到硬盘 150,以供作为 TSP 文件存储。

[0032] 图 5 描绘在 DVR 100 上操作的记录线程应用程序回路 500 的一个实施例的简化流程图。记录线程应用程序在“开始”信号标志上休眠,直到主应用程序发信号通知所述信号标志允许记录线程开始执行为止(过程 510)。一旦记录线程执行,便可初始化若干局部变量且进入执行回路(过程 520)。在过程 530 中,所述执行回路读取与同记录线程应用程序相关联的输送缓冲器相关联的记录信息结构,以确定输送缓冲器中存在多少未读取数据以及所述数据的位置。同样在过程 530 中,接着将此数据写入到硬盘 150,即使确定存在零个字节的数据。记录线程应用程序经由直接 IO(输入/输出)传送将所述数据传送到硬盘 150,而不通过记录线程应用程序对所述数据进行处理。在写入到硬盘 150 之后,可更新若干局部变量(例如最后读取地址)(过程 530)。在过程 540 中,记录线程可接着经由定时的“休眠”信号标志进入可中断休眠。所述“休眠”信号标志的超时周期可基于服务类型,例如 SD 或 HD 电视或者仅音频。此定时的“休眠”信号标志允许系统中的其它过程运行。如果“休眠”信号标志超时,那么记录线程执行另一回路。如果主应用程序已发信号通知记录线程停止执行,那么所述信号标志不超时,且应用程序在过程 550 处终止。记录线程应用程序相对于记录驱动器异步地操作。在替代实施例中,记录线程应用程序可以是记录任务或记录过程应用程序。

[0033] III. 从存储装置呈现

[0034] DVR 100 适应用于所存储的视频和音频数据的若干呈现模式。在一个实施例中,呈现模式包含前进播放、暂停、倒退播放、慢动前进或倒带、快速前进或倒带以及向前跳进或向后跳进。使用本文所描述的方法和系统,DVR 100 能够在不使用先前索引的 MPEG 帧信息或不需要特定帧定位或时间序列信息的情况下适应这些模式。通过避免对在记录和从存储装置呈现之前为所有所存储的视频和/或音频数据确定时间序列信息的需要,节省了系统资源。在一个实施例中,通过在将所存储的 MPEG 输送流的数个部分输出到显示部分 130 之

前将其读取到读取缓冲器来执行从例如硬盘 150 的存储装置的呈现。在一个实施例中,所述读取缓冲器是循环读取缓冲器。本文所描述的呈现方法可与仅视频数据、仅音频数据或经组合的视频与音频数据一起使用。

[0035] MPEG 视频压缩标准通过将某些视频帧表示为与先前或随后帧的增量来减少传输或存储视频信号所需的数据量。MPEG 视频通常由三种主要帧类型组成。I 帧或经帧内编码的帧是在不参考任何其它帧的情况下编码的图片。P 帧或预测帧是通过参考与先前帧的增量而编码的图片。B 帧或双预测帧是通过参考与先前和随后帧的增量而编码的图片。MPEG-4 指定也可被使用的额外的经帧内编码的帧类型(即,IRD 帧)。应理解,在本文所描述的方法和系统中,可用 IRD 帧来替代 I 帧。为了显示完整的图像,必须对至少一个经帧内编码的帧(I 或 IRD)进行解码和呈现。MPEG 经编码视频流以预定的每秒帧(fps)速率实时地广播。所述 fps 可依据内容节目而变化。举例来说,帧速率可近似为 30fps(标准电视)、24fps(电影)、25fps(一些外来内容)或其它帧速率。MPEG 标准还可用于将音频数据压缩成帧格式。

[0036] 可在概念上将呈现模式划分成三个种类,如所提供:

[0037] 表 1

[0038]

线性(播放)	前进 慢动前进 暂停
连续(随时)	倒带 快速前进(特定速度) 快速倒带(特定速度)
不连续(随时)	快速前进(特定速度) 快速倒带(特定速度) 跳过前进 跳过后退

[0039] 线性(播放)是以循序次序显示每个帧(I、P 和 B)的任何呈现模式。前进模式(也称为“正常”播放)是线性(播放)的一种形式,其以视频数据的广播 fps 速率呈现所有视频数据。术语“随时”用于表示需要从 TSP 文件不连续地读取(“寻找”)或显示少于总数的图片帧(“跳过”)的任何呈现模式。连续(随时)是连续地加载所存储的多媒体数据的任何随时模式。不连续(随时)是不连续地加载所存储的多媒体数据的任何随时模式。可采用呈现模式的其它概念划分。在一个实施例中,呈现模式由 DVR 100 的用户通过使用能够促进对 DVR 100 的用户控制的远程控制装置来选择。

[0040] 图 6 描绘在使用作为 TSP 文件而存储的数据的优选实施例中,一旦用户选择了所需呈现模式的改变时在呈现中所涉及的步骤的简化逻辑图。依据所选择的呈现模式而定,关于以 MPEG 输送流的形式编码的视频数据的统计信息可用于启用呈现,而不需要详尽地从开头分析 TSP 文件以找出所需的呈现位置。在过程 600 中,使用非特定的预产生的视频

数据统计数字来“欺骗”(即,提供)统计数据,或在内容节目的正常呈现期间特定地产生所述统计数据。下表呈现一个实施例中欺骗或收集到的视频数据统计信息:

[0041] 表 2

[0042]

统计:	说明:
总_数目_帧	统计数字中所使用的 I 帧、P 帧和 B 帧的总数目。
总_数目_I_帧	统计数字中所使用的 I 帧的总数目。
平均_帧_大小	从在重放期间所遇到的所有帧得出的平均帧大小
I_间距	从一个 I 帧到下一个 I 帧的帧的平均整数数目,也称为图片群组。
GOP_大小	平均图片群组大小。被计算为 I 帧间距乘以平均帧大小。
Fps	每秒输出的帧。

[0043] 在正常呈现期间收集到的信息可以存储或可以不存储在非易失性存储器中以供稍后使用。在一个实施例中,所述信息仅维持达当前呈现会话的持续时间。在另一实施例中,当广播时,所述统计信息可包含在输送流中。在使用输送流中所广播的统计信息的实施例中,包含在输送流中的统计信息是包含在输送流包的自适应字段中的专用数据。

[0044] 在过程 610 处,系统选择所需的呈现模式,且设置将跳过的帧的数目。在采用远程控制装置的实施例中,将呈现模式的用户选择处理为用户输入,DVR 100 可从所述用户输入确定要跳过的帧的数目。在呈现期间跳过数个帧导致被用户察觉为加速显示的时移显示,其表达为预定播放速率(例如,呈现速度值)的数倍。举例来说,如果每第 8 个 I 帧(第 N 个_I_帧)被显示 2 次(M_重复),且内容节目中平均每第 15 个帧(I_间距)出现一个 I 帧,那么用户将察觉所述呈现为正常速率的“60 倍”(速度)。察觉到的呈现速度可由以下公式确定:

[0045] 速度 = (I_间距) * (第 N 个_I_帧) / (M_重复)

[0046] (I_间距) 与 (第 N 个_I_帧) 的乘积确定要从经呈现以供显示的最后一个帧跳过的帧的数目。通常,使用来自过程 600 的统计数据来提供 (I_间距)。或者,当所需的呈现模式命令单一帧跳过事件时,用户在原本正常速度的呈现中察觉到“跳跃”或单向前跳进或向后跳进。

[0047] 选择呈现模式可设置可用旗标的数目。在一个实施例中,旗标组为真 / 假二进制旗标,例如:“随时”、“连续”和“前进”。在采用远程控制装置的实施例中,使用基于呈现模式的选择的用户寻找输入来设置所述可用旗标。所述旗标的状态可影响随后的处理步骤。在一个实施例中,如果每个帧都被显示(例如,线性(播放))或如果将跳过的帧的数目少于或等于 (I_间距),那么将“连续”旗标设置为“真”。举例来说,当跳过四个帧且每第 15 个帧出现一个 I 帧时,显示是“连续”的。在这些情况下,可通过连续地加载数据来优化系统效率。因此,跳过数个帧的某些呈现方法将被视为连续的,而同样跳过数个帧的其它方法被指明为不连续的。如果前进 = 真,那么将跳过的帧可表达为正值,且如果前进 = 假,那么

将跳过的帧可表达为负值。

[0048] 在过程 620 处,依据是否设置连续旗标而定,可对读取缓冲器执行再循环操作。如果选择连续呈现模式,那么可连续地加载所存储的数据。因此,读取缓冲器的驻存但尚未转发到显示部分的(未使用的)任何部分可被再循环以供潜在使用。再循环通过减少将读取的文件数据的量来节省系统资源。如果选择不连续呈现模式,那么再循环过程 620 不发生,且未使用的数据被从存储器中清除或被重写(清洗)。

[0049] 在过程 630 处确定将读取的所存储 MPEG 输送流文件数据的大小(读取大小)。读取大小由连续旗标的状态确定。如果模式是连续的,那么读取大小等于最大读取缓冲器大小减去再循环数据大小。对于不连续模式,在一个实施例中,读取大小是如由过程 600 确定的平均图片群组大小的两倍。逻辑上,如果无法定位完整的 I 帧,那么增加读取大小与将由额外读取事件引起的成本之间存在系统效率折衷。通过将读取大小设置为 GOP 大小的两倍但小于最大缓冲器大小,节省了系统资源,同时维持了在不连续模式下将完整的 I 帧加载到读取缓冲器的较高概率。或者,可使用以下公式来确定不连续模式读取大小,其中服务_时间是定位完整的 I 帧所需的时间, $P_{\text{未中}}(s)$ 是未定位到完整的 I 帧的概率,且 $t_{\text{读取}}s$ 是执行大小为 s 的读取所需的时间:

$$[0050] \quad (\text{服务_时间}) = (P_{\text{未中}}(s)+1) * (t_{\text{读取}}s)$$

[0051] 一旦在 DVR 100 内根据经验提供或确定了 $P_{\text{未中}}(s)$ 的曲线(例如,通过循序不连续呈现事件),便可动态地调节 s 的值以使服务_时间减到最小。

[0052] 在过程 640 处计算寻找位置。相对于所存储的 MPEG 输送流文件中的当前读取位置而确定寻找位置。在一个实施例中,当前读取位置由文件指针指示。对于“前进”和“连续”旗标两者在过程 610 期间均被设置为“真”的呈现模式,不应发生寻找,因为数据加载将连续地执行。对于具有仅向前读取的文件指针的系统中的连续倒带(即,连续=真,前进=假),寻找位置是再循环数据大小与在 630 处所确定的读取大小的总和(即,最大缓冲器大小),使得在当前文件指针位置之前的数据将在读取事件之后已被放入读取缓冲器中。对于不连续模式,计算寻找向量,其等于将跳过的帧(在 610 处设置)与平均帧大小(在 600 处确定)的乘积。还确定等于 GOP 大小的一半的调节,以增加准确性。基于以下公式来计算寻找位置,其中(原点)是当前文件指针位置:

$$[0053] \quad (\text{寻找_位置}) = (\text{原点}) + (\text{寻找_向量}) - (\text{GOP_大小})/2$$

[0054] 在过程 650 处,文件指针寻找到在 640 处所确定的位置。所存储的 MPEG 输送流文件的等于在 630 处所确定的读取大小的一部分被读取到读取缓冲器中(过程 660)。

[0055] 在过程 670 中,程序逻辑分析读取缓冲器中的数据,以确定是否存在完整的数据 I 帧。在 MPEG 输送流中,每一包可视情况构造有自适应字段。所述自适应字段可含有输送流状态信令、流定时细节、输送专用数据和/或视频拼接信息。包含在自适应字段内的输送专用数据可含有存取单元(AU)信息。存取单元是适合显示的单元(呈现单元)的经编码表示(例如,I、B 和 P 帧),例如视频帧。通常,存取单元信息发信号通知输送流包的有效负载内是否含有 I 帧开头。一旦识别到 I 帧开头,在读取缓冲器中进一步定位另一帧开头便发信号通知完整的 I 帧。如果存取单元信息不可用,那么程序逻辑可针对开始码信息分析输送流有效负载,开始码信息可发信号通知视频帧的开始。紧跟在开始码之后的数据指示视频帧类型(I、P 或 B)。如同存取单元信息一样,在识别到 I 帧开头之后定位随后的视频帧

开始码即指示缓冲器中存在完整的 I 帧。通常,与开始码识别相比,通过使用自适应字段数据来识别 I 帧使用较少的系统资源。然而,开始码信息始终可用的,而自适应字段信息视情况被编码。如先前所述,自适应字段还可含有帧统计信息作为专用数据。在一个实施例中,当自适应字段信息不可用时,仅使用开始码识别。在另一实施例中,始终独立地或结合自适应字段信息使用开始码数据。

[0056] 在决策 680 处,程序逻辑确定是否必须读取额外数据。优选地,DVR 100 是具有至少等于最大图片群组大小与最大 I 帧大小的总和的读取缓冲器的系统。在此优选系统中,当采用最大读取缓冲器大小时,在任何连续播放模式期间将以较高概率在读取缓冲器中定位完整的 I 帧。在具有小于最大图片群组大小与最大 I 帧大小的总和的读取缓冲器的实施例中,可能有必要执行额外的再循环过程、额外的读取过程,且 / 或清洗读取缓冲器的至少一部分,以定位完整的 I 帧。在不再循环且读取小于最大读取缓冲器大小的非连续模式下,如果未定位完整的数据 I 帧,那么额外的数据读取(“附加”)可能是必要的。附加在系统环行到 660 且从存储装置读取 MPEG 输送流数据的等于所计算出的读取大小的额外部分时发生,并将新的数据附加到已经加载在读取缓冲器中的数据。依据读取缓冲器的大小而定,对读取缓冲器的至少一部分进行清洗可能是必要的,以允许在不连续模式下进行额外附加操作。程序逻辑将再次分析读取缓冲器含有的内容,以确定完整的 I 帧是否被加载,且如果完整的 I 帧未被加载,那么将执行环行读取和分析过程,直到定位完整的 I 帧为止。

[0057] 一旦定位到完整的 I 帧,便在过程 690 处将所述 I 帧转发到显示部分 130,以进行解码和显示。显示部分 130 能够以许多格式输出视频和 / 或音频信号,以供在多种显示装置(例如电视机)上呈现。在所广播的信号是仅音频广播信号的实施例中,显示装置可以是能够仅呈现音频信号的装置,例如立体声系统。DVR 100 可根据需要重复所描述的呈现过程,以创建所需的呈现模式。使用本文所揭示的方法,DVR 系统可以多种呈现模式来显示 MPEG 输送流经编码视频和 / 或音频数据,所述呈现模式至少包含正常速度、可变速度前进和倒退,以及跳过前进和倒退,而不必线性地从开头开始分析输送流以找出所需的图片帧,且不必在存储输送流之前对视频和 / 或音频帧信息进行分析 and 索引。

[0058] 虽然已参考某些优选实施例而描述了本发明,但所属领域的技术人员将认识到,可提供各种修改和其它实施例。希望这些和其它实施例属于本发明的范围。本发明提供对本文所述的实施例的这些和其它改变和修改,本发明仅受所附权利要求书限制。

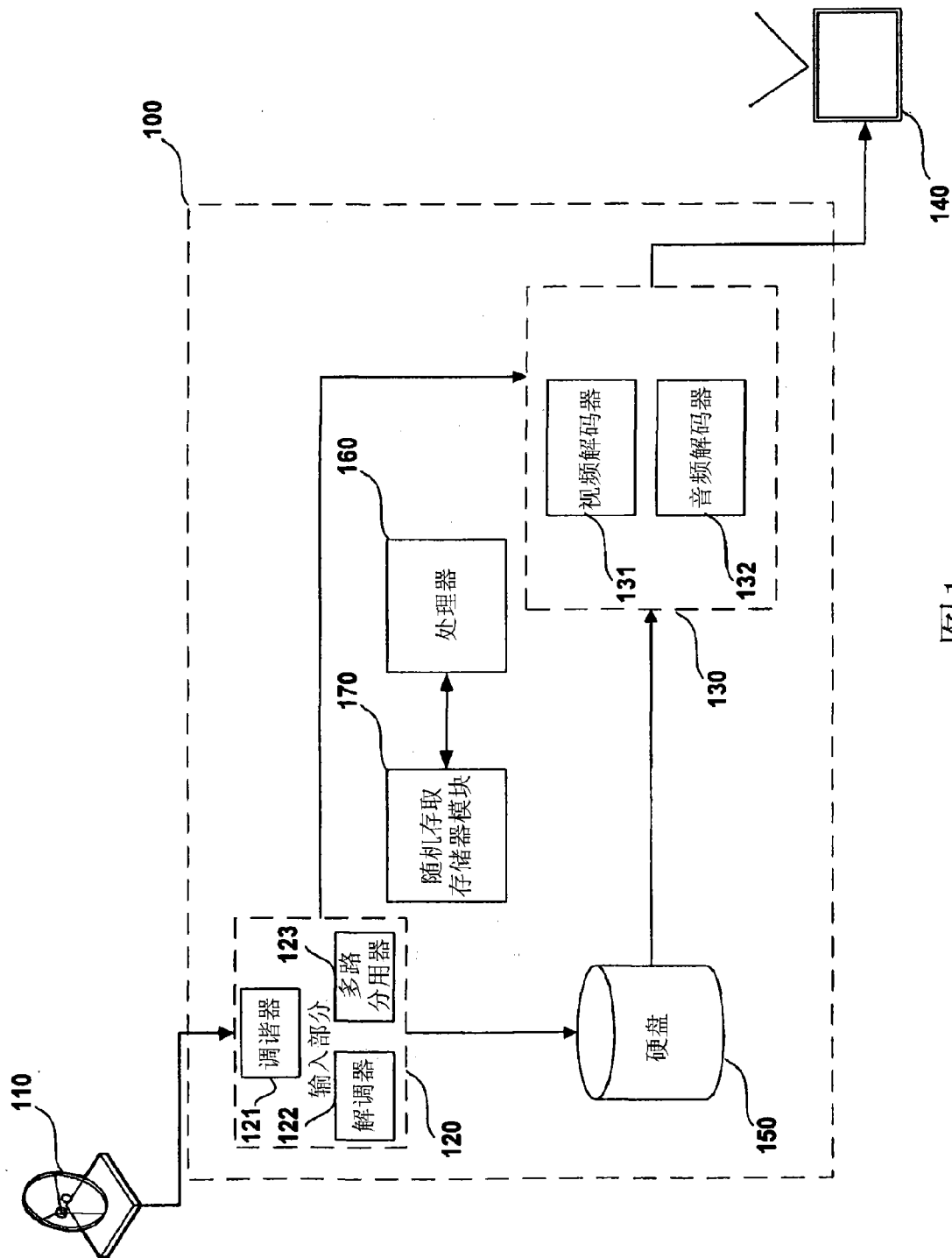


图1

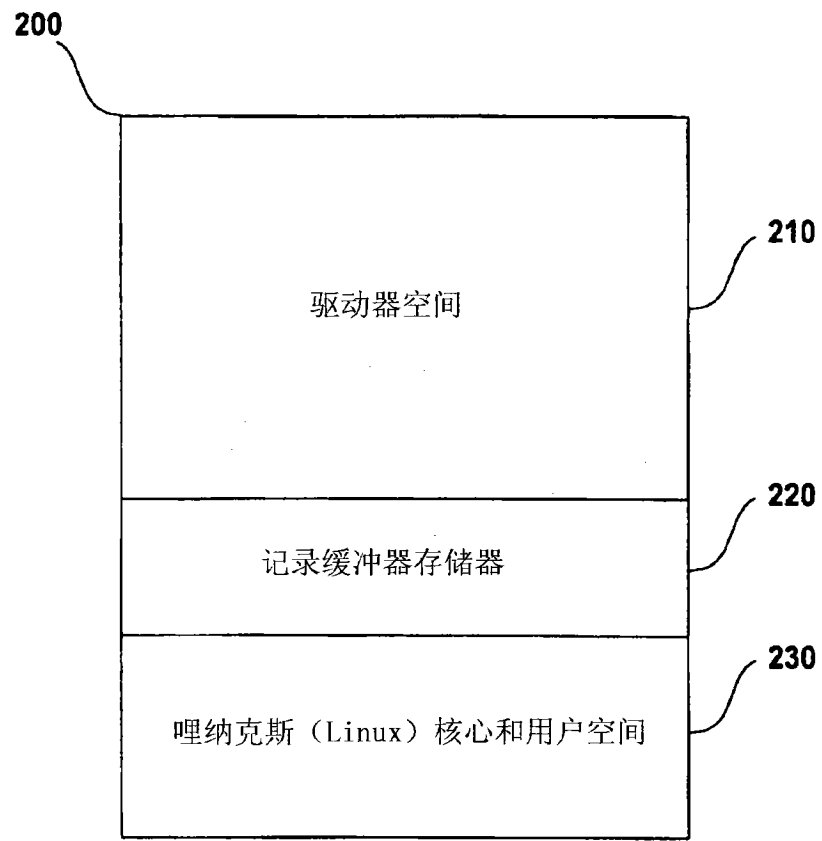


图2

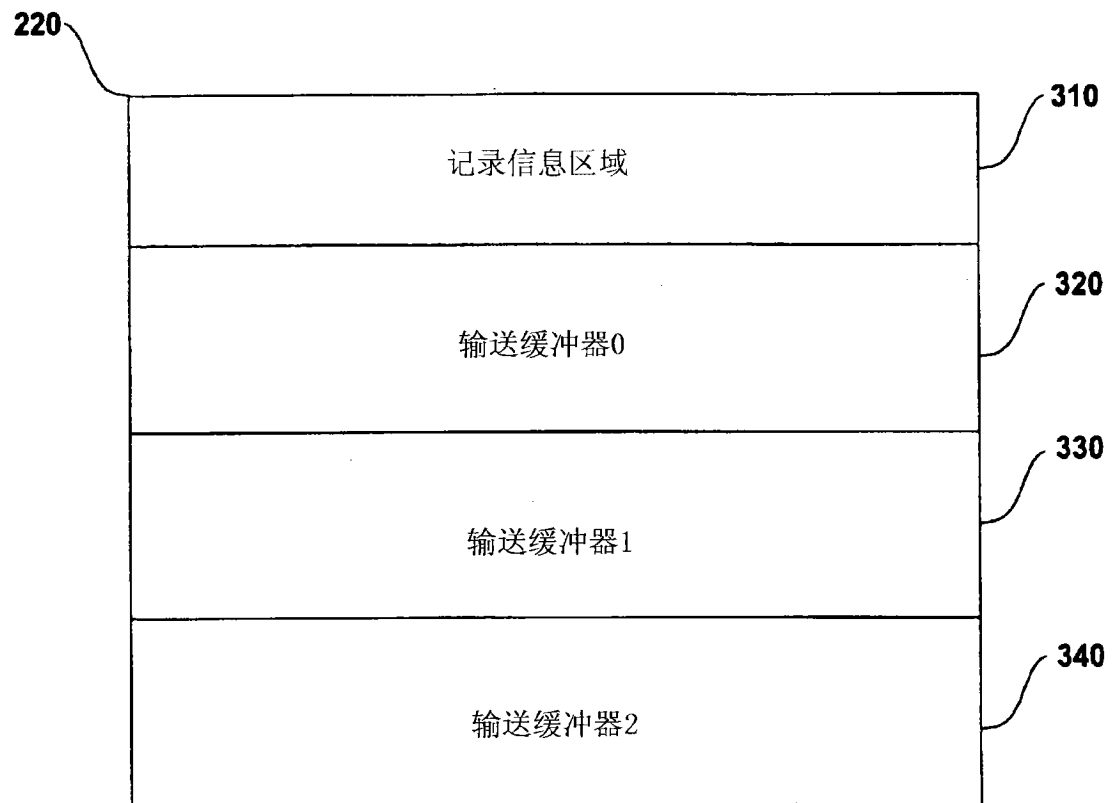


图3

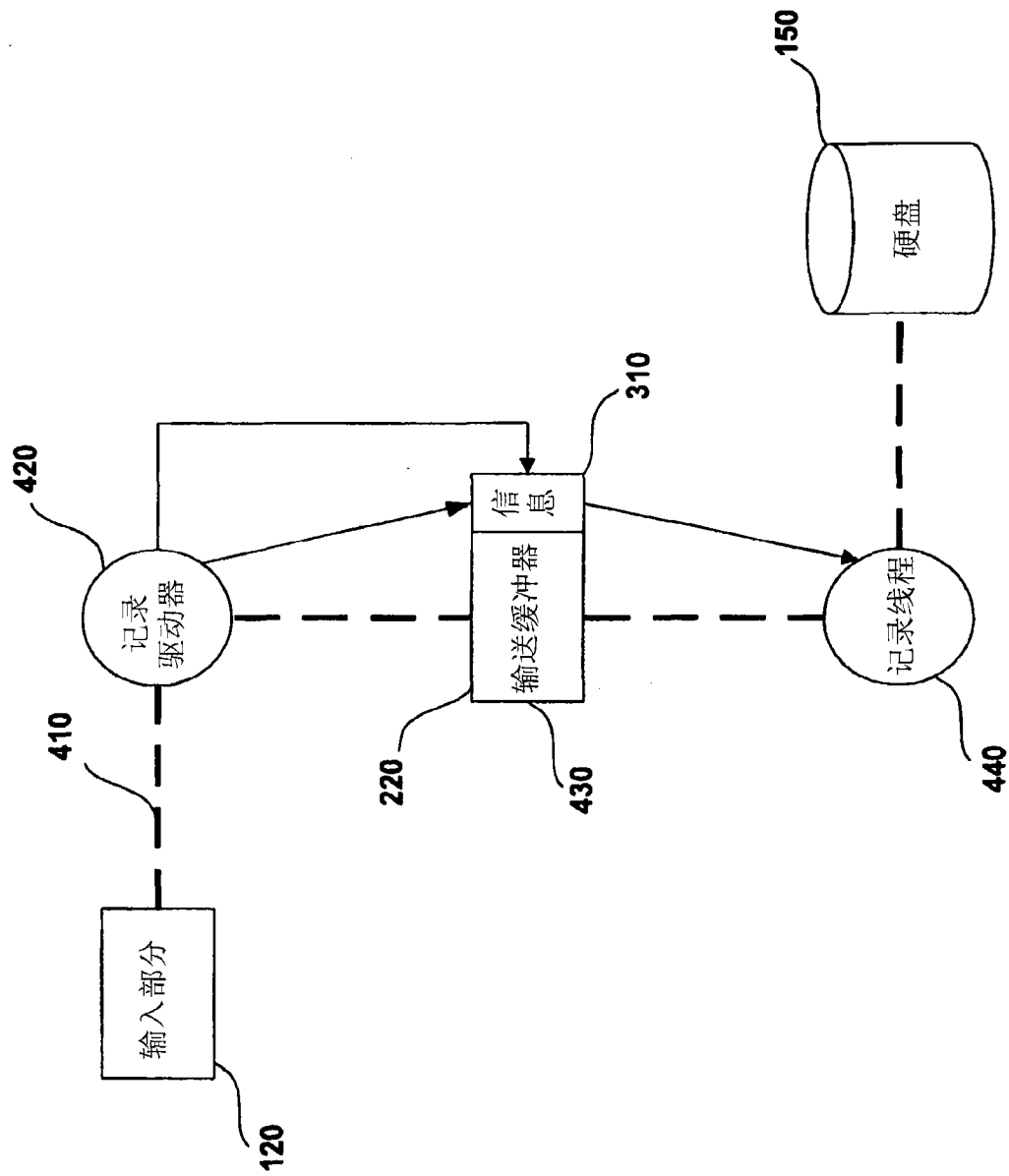


图4

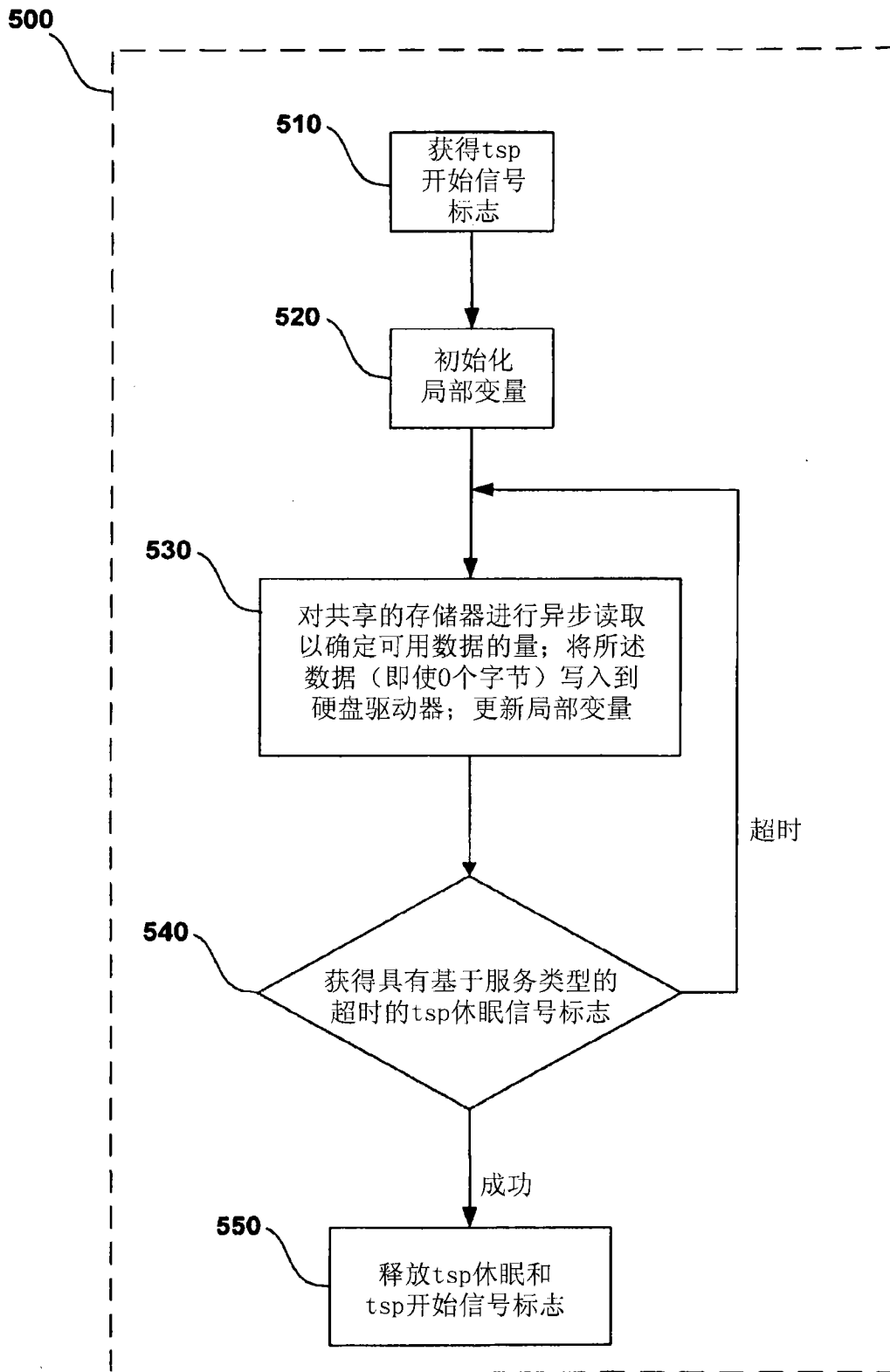


图 5

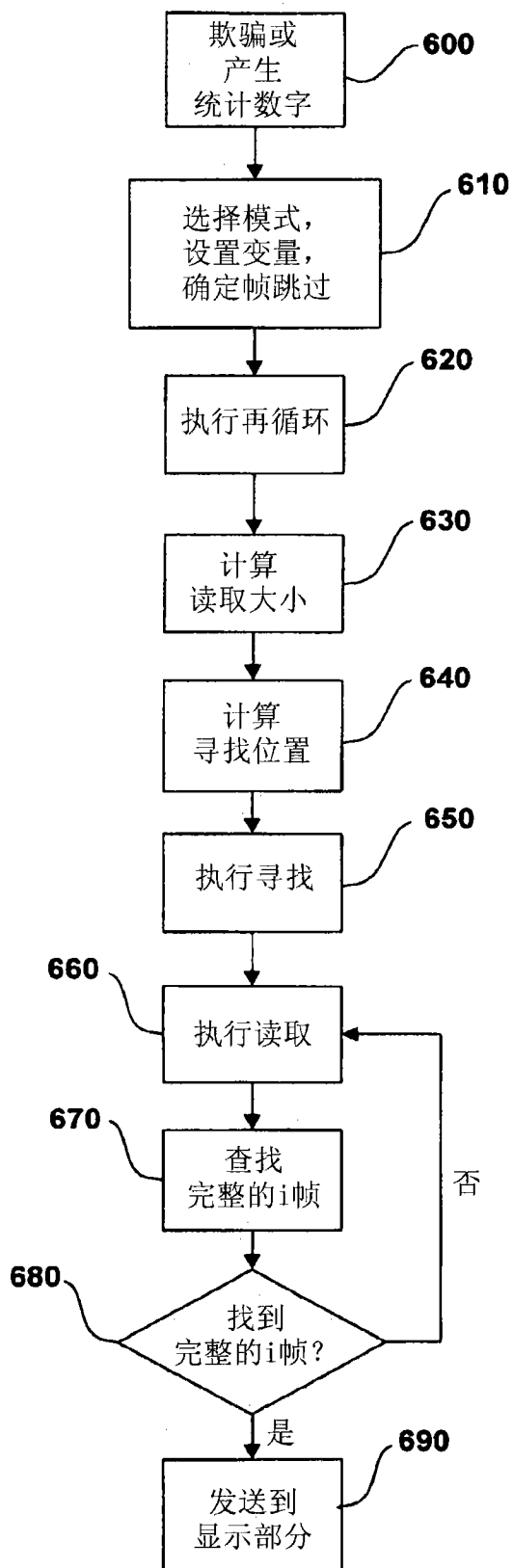


图 6