



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1842160 B

(45) 授权公告日 2011.12.28

(21) 申请号 200610065207.2

(22) 申请日 2006.03.16

(30) 优先权数据

60/667,357 2005.04.01 US

11/311,046 2005.12.19 US

(73) 专利权人 阿尔卡特公司

地址 法国巴黎市

(72) 发明人 兰德尔·B·夏普 本·克罗斯比

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

代理人 王茂华

(51) Int. Cl.

H04N 7/24(2006.01)

H04N 21/6408(2011.01)

H04L 29/00(2006.01)

(56) 对比文件

CN 1409547 A, 2003.04.09, 说明书摘要, 说明书第2页最后一段, 附图1、2.

Michael Y.M.Chiu et al. Partial Video Sequence Caching Scheme for VOD Systems with Heterogeneous Clients. IEEE TRANSACTIONS ON INDUSTRIAL ELECTRONICS 45 1.1998, 45(1), 第45页左边第1段至右边第1段, 附图4.

审查员 张军

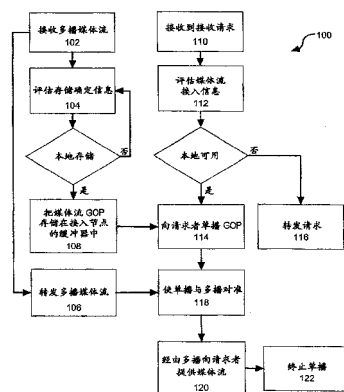
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 2 页

(54) 发明名称

用于快速媒体频道转换的方法及接入网元

(57) 摘要

提供一种方法,用于使得能够实现快速媒体流频道转换同时提高网络资源的利用率。多播一个媒体流,以由多个请求解码器接收。该媒体流包包含画面组(GOP)的包,该包存储在接入节点的缓冲器中。响应于从新的请求解码器接收到指定与该媒体流对应的媒体流标识符的接收请求,从接入节点单播该包的至少一部分,以由该新的请求解码器接收。此后,在使单播媒体流的包传送与多播媒体流的包传送对准之后,将该媒体流多播给该新的解码器。



1. 一种用于快速媒体频道转换的方法,包括:

将媒体流的包存储在接入节点的缓冲器中,其中根据确定信息存储所述包,所述确定信息用于确定是否临时存储所有接收的媒体流的包;

从解码器接收一个用于接收所述媒体流的请求;

响应于接收到所述接收请求,从所述接入节点单播所述媒体流的包的至少一部分到所述解码器;

执行所述单播,使得所述单播的包传送与经由多播从所述接入节点提供给多个其它解码器的对应媒体流的包传送在时间上相对准,其中所述在时间上相对准通过选择性地丢弃所述单播的包的一部分来实现;以及

在使所述单播的包传送与所述对应媒体流的包传送在时间上对准之后,经由所述多播将所述媒体流提供给所述解码器。

2. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

评估信息,其中根据所述信息做出用于将所述媒体流的包存储在所述缓冲器中的确定,其中响应于指示所述媒体流的包应该存储在所述缓冲器中的所述信息,执行所述存储。

3. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

评估用于确定存储在所述缓冲器中的所述媒体流的包是否对应于所述接收请求中指定的媒体流标识符的信息,其中响应于确定存储在所述缓冲器中的所述媒体流的包的至少一部分对应于所述接收请求中指定的所述媒体流标识符,执行所述单播。

4. 根据权利要求3所述的方法,还包括:

响应于确定存储在所述缓冲器中的所述媒体流的包没有一个对应于所述接收请求中指定的所述媒体流标识符,从所述接入节点转发所述接收请求,以由位于更靠近中心的网元接收。

5. 根据权利要求3所述的方法,还包括:

评估信息,其中根据所述信息做出用于将所述媒体流的包存储在所述缓冲器中的确定,其中响应于指示所述媒体流的包应该存储在所述缓冲器中的所述信息,执行所述存储。

6. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

评估信息,其中根据所述信息做出用于将所述媒体流的包存储在所述缓冲器中的确定,其中响应于指示所述媒体流的包应该存储在所述缓冲器中的所述信息,执行所述存储;

评估用于确定存储在所述缓冲器中的所述媒体流的包是否对应于所述接收请求中指定的媒体流标识符的信息,其中响应于确定存储在所述缓冲器中的所述媒体流的包的至少一部分对应于所述接收请求中指定的所述媒体流标识符,执行所述单播;以及

响应于确定存储在所述缓冲器中的所述媒体流的包没有一个对应于所述接收请求中指定的所述媒体流标识符,从所述接入节点转发所述接收请求,以由位于更靠近中心的网元接收。

7. 一种用于快速媒体频道转换的接入网元,包括:

至少一个数据处理设备;

连接到所述至少一个数据处理设备的缓冲器;

连接到所述至少一个数据处理设备的存储器;以及

可从所述存储器访问并且可由所述至少一个数据处理设备处理的指令,其中所述指令配置为使得所述至少一个数据处理设备能够:

将媒体流的包存储在所述缓冲器中,其中根据确定信息存储所述包,所述确定信息用于确定是否临时存储所有接收的媒体流的包;

从解码器接收一个用于接收所述媒体流的请求;

响应于接收到所述接收请求,从接入节点单播所述媒体流的包的至少一部分到所述解码器;

执行所述单播,使得所述单播的包传送与经由多播从所述接入节点提供给多个其它解码器的对应媒体流的包传送在时间上相对准,其中所述在时间上相对准通过选择性地丢弃所述单播的包的一部分来实现;以及

在使所述单播的包传送与所述对应媒体流的包传送在时间上对准之后,经由所述多播将所述媒体流提供给所述解码器。

8. 根据权利要求 7 所述的接入网元,其中:

所述指令进一步配置为使得所述至少一个数据处理设备能够:

评估信息,其中根据所述信息做出用于将所述媒体流的包存储在所述缓冲器中的确定;以及

响应于指示所述媒体流的包应该存储在所述缓冲器中的所述信息,执行所述存储。

9. 根据权利要求 7 所述的接入网元,其中:

所述指令进一步配置为使得所述至少一个数据处理设备能够:

确定存储在所述缓冲器中的所述媒体流的包是否对应于所述接收请求中指定的媒体流标识符;以及

响应于确定存储在所述缓冲器中的所述媒体流的包的至少一部分对应于所述接收请求中指定的所述媒体流标识符,执行所述单播。

用于快速媒体频道转换的方法及接入网元

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于 2005 年 4 月 1 日提交的、标题为“Rapid Video Channel Change Mechanism In Access Node”的共同未决的美国临时专利申请 No. 60/667,357 的优先权，该临时专利申请与本申请具有共同的申请人，并在此将该临时专利申请的全部内容通过参考引入。另外，本申请涉及与其同时申请的标题为“Access Node Capable of Dynamic Channel Caching”的共同转让的美国专利申请 NO. 11/311,081（律师案卷号：139434）。在此将该文献的内容通过参考引入。

[0003] 技术领域

[0004] 在此所进行的公开主要涉及通信网络，并且更特别地涉及通信网络中的媒体频道转换机制。

[0005] 背景技术

[0006] 标准的视频压缩算法，例如国际电信联盟的运动图像专家组的 MPEG2 标准和视频编码专家组的 H.264，压缩被称为画面组（Group of Pictures :GOP）的视频序列。每个 GOP 具有各自的起始和 / 或终止边界并且包括持续若干分之一秒到数秒时间的视频内容。虽然在本发明的上下文中视频是流媒体的一个实例，但是它并不是流媒体的唯一类型。一般地，流媒体包括其它形式的媒体，例如音频媒体和非视频形式的视觉媒体。

[0007] 对于满足电视观看体验以及其它类型的流媒体体验来说，频道转换时延是重要的。在图像开始被显示之前，切换到高度压缩的数字视频流可以花费一秒或更多的时间。例如，直到识别出 GOP 边界，视频解码器才能开始对视频流进行解码。因而，如果在频道转换时解码器开始接收新的视频流同时先前视频流的 GOP 传送仍在进行之中，则视频解码器在开始对新的视频流的 GOP 进行解码之前必须等待该视频流的下一个 GOP 边界。

[0008] 这种等待下一个 GOP 边界的要求增加了频道转换时延，该增加大约是下一个 GOP 边界本身出现的“等待时间”。用于减少等待时间的一种传统方法是缩短 GOP，使得等待时间相对简短。然而，压缩具有短的 GOP 的视频的效率低于压缩具有长的 GOP 的视频的效率。因此，在压缩效率和频道转换时延之间存在一个折衷。用于减少等待时间的另一种传统方法是在接收到频道转换请求时，在 GOP 起始就开始进行流传送。然而，由于不同观众之间的频道转换请求不同步，每一个媒体流必须对一个特定的解码器进行单播，直到另一种机制允许将该单播媒体流与相应的多播媒体流对准，并随后将该单播媒体流连接到所述相应的多播媒体流。

[0009] 用于媒体流频道转换的传统方法也对网络资源利用产生不利影响。在与频道转换相关联的单播媒体流起源于一个远距离的源并且必须经过核心网和聚合网的情况下，则必须传送巨大的通信量。而且，由于频道转换请求往往集中在正点和半点（即，当节目开始时），因此与频道转换相关联的通信量也是变化非常大的。最终，取决于频道转换的并发以及与频道转换请求相关联的单播状态的持续时间，不得不获得用于快速频道转换的网络资源可能超过用于传送语音、视频和数据业务所要求的网络资源。

[0010] 因此，一种至少部分地克服与用于转换媒体频道的传统方法相关联的缺点的媒体

频道转换机制是有用的和有优势的。

发明内容

[0011] 本发明的实施例提供一种机制,以易于经由接入节点进行媒体频道的快速转换,其大大降低了局间通信量。根据本发明,经由对于媒体流的接入节点实现媒体流频道转换功能,其中通过该接入节点,频繁地请求并且提供所述媒体流。将用于这种频繁请求媒体流的包含画面组(GOP)的包存储在接入节点的缓冲器中,这样使得能够从接入节点单播媒体流的至少一部分。不像传统的快速频道转换技术那样,经由一个中央服务器实现并且相应地在大部分相关网络上施加巨大的通信量,而是在接入节点整合(integrate)媒体频道转换机制,有利地降低了频道转换时延并且有助于提高网络资源的利用率。通过在该接入节点对某些频道(例如,受欢迎的频道)的快速频道转换功能进行定位,网络上的通信量与那些传统快速频道转换技术相比明显降低。因而,本发明的实施例有利地克服了与易于在通信网络中的快速频道转换功能的传统方法相关联的一个或多个缺点。

[0012] 在本发明的一个实施例中,提供一种方法,用于使得能够进行快速媒体流频道转换,同时提高网络资源的利用率。将包含媒体流的一个或多个GOP的包存储在接入节点的缓冲器中。从解码器接收一个用于接收媒体流的请求。从接入节点单播所述包的至少一部分,以由解码器接收。

[0013] 在本发明的另一个实施例中,提供一种方法,用于使得能够进行快速媒体流频道转换,同时提高网络资源的利用率。多播一种媒体流,用于由多个请求解码器接收;并且将包含该媒体流的一个或多个画面组(GOP)的包存储在接入节点的缓冲器中。响应于从新的请求解码器接收到指定与该媒体流对应的媒体流标识符的接收请求,从接入节点中单播所述包的至少一部分,以由该新的请求解码器接收。

[0014] 在本发明的另一个实施例中,接入网元包括至少一个数据处理设备、连接到该数据处理设备的缓冲器、连接到该数据处理设备的存储器以及可从该存储器访问并且可由该数据处理设备处理的指令。该指令配置为使得数据处理设备能够易于:将媒体流的包存储在缓冲器中;从解码器接收用于接收该媒体流的请求;以及响应于接收到该接收请求,从接入节点单播所述包的至少一部分,以由解码器接收。

[0015] 现在转向本发明的具体方面,在至少一个实施例中,执行一项操作,用来评估信息,其中根据该信息做出用于将媒体流的包存储在缓冲器中的确定,使得响应于指示应该把媒体流的包存储在缓冲器中的该信息,执行所述媒体流的包的存储。

[0016] 在本发明的至少一个实施例中,执行一项操作,以评估用于确定存储在缓冲器中的该媒体流的包是否对应于在接收请求中指定的媒体流标识符的信息,使得响应于确定存储在缓冲器中的媒体流的包的至少一部分对应于接收请求中指定的媒体流标识符,执行该媒体流的包的单播。

[0017] 在本发明的至少一个实施例中,执行一项操作,以响应于确定存储在缓冲器中的媒体流的包没有一个对应于在接收请求中指定的媒体流标识符,从接入节点转发接收请求,以由位于更靠近中心的网元接收。

[0018] 在本发明的至少一个实施例中,执行一项操作,用于在使单播媒体流的包传送与对应于单播媒体流的多播媒体流的包传送对准之后,将指定的媒体流多播给一个新的解码

器。

[0019] 在本发明的至少一个实施例中,以这样的方式执行包的单播,使得单播的包传送与经由多播提供给多个其它解码器的相应媒体流的包传送相对准,并且使得在使单播的包传送与相应的多播媒体流的包传送对准之后,经由多播向解码器提供该媒体流。

[0020] 在进一步考虑以下说明、相关联的附图以及所附权利要求后,本发明的这些以及其他目的、实施例、优点和 / 或特性将会变得更加清楚。

附图说明

[0021] 图 1 描述了根据本发明的易于进行快速媒体频道转换功能的方法的实施例。

[0022] 图 2 描述了接入网节点的实施例,被构造成用于执行图 1 所描述的易于快速媒体频道转换功能的方法。

具体实施方式

[0023] 图 1 描述了根据本发明的方法的实施例,其在此被称为方法 100。方法 100 由接入网的接入节点执行并且经由驻留在接入节点处的频道转换功能提供易于快速媒体流频道转换。电视频道是这种媒体流频道的优选实施例。这样做,方法 100 有利地降低了频道转换时延并且有助于提高网络资源的利用率,从而克服了与用于在通信网络中转换媒体频道的传统方法相关联的一个或多个缺点。

[0024] 该方法 100 开始一个操作 102,用于接收一个多播媒体流,例如像多播视频流。该媒体流包括包组流,其中包组在本领域中被称作画面组 (GOP)。响应于接收到该媒体流,执行操作 104,用于评估存储确定信息,其中根据该存储确定信息,确定是否将该媒体流的包存储在接入节点的缓冲器中,并且同时执行操作 106,用于向接入节点下游的接收者转发该多播媒体流(例如,该媒体流的包)。为清楚起见,应该理解,要评估的是当接收到该媒体流的包时是否临时存储所有接收到的该媒体流的包,以及不要评估的是是否存储该媒体流的所选包。这种存储确定信息的实例包括,但不限于,用于指示特定媒体流的包应该被存储的静态配置,在指定时间段内在接入节点接收的用于接收该媒体流的特定数量的请求,目前观看该视频流的接收者的数量,以及媒体流的历史电视观众信息等。尽管在此公开了可以根据一些因素例如流行度来静态地选择或动态地确定媒体流,但在此也公开了本发明并不限于易于这种选择和 / 或确定的特定方式。

[0025] 响应于对指示该媒体流的包应当存储在缓冲器中的存储确定信息的评估,执行操作 108,用于把该媒体流的包存储在接入节点的缓冲器中。用于存储的操作 108 包括连续地把最近在接入节点接收的该媒体流的包存储在缓冲器中。这样,在任何时间点对该媒体流进行多播的同时,最近接收的该媒体流的 GOP 可用来被检索,用于使 根据本发明的快速媒体频道转换功能得以实现。

[0026] 在一个实施例中,与最近几秒的媒体流相对应的包的存储足以用来实现根据本发明的媒体频道转换功能。根据本发明的缓冲器可以在功能上被认为是一种延迟线或一种循环缓冲器。延迟线提供把已计算的延迟引入到信号传送的功能。循环缓冲器提供这样的功能:保持由一个处理过程写入并由另一个处理过程读取的数据。在这样的情况中,使用分开的读和写指针,其中不允许所述读写指针相互交叉,使得未读的数据不会被新的数据所覆

盖。当该循环缓冲器被填满时,从缓冲器的起始开始写入新的数据。

[0027] 由于大多数观众大部分时间基本上观看一组相同的频道,因此在接入节点只对于最受欢迎的频道存储媒体流的包对于网络资源利用有显著地好处。有利地,根据本发明的易于频道转换不需要所有的媒体流频道在接入节点都是可用的(例如,被存储)。配置该方法,用于连续地或周期地评估存储确定信息,其中该存储确定信息用于确定要将该媒体流存储在缓冲器中的条件。因而,响应于对指示该媒体流的包不应该存储在缓冲器中的存储确定信息的评估,按照连续地或者周期地方式,重复用于评估存储确定信息的操作 104。

[0028] 在此公开了根据本发明的快速媒体频道转换功能并不限于一种媒体流。在单个接入节点内,可易于对多个媒体频道进行根据本发明的快速媒体频道转换功能。可以适当地配置和/或利用单个缓冲器,以易于执行这种快速媒体频道转换功能,或者可选地,可以配置和/或利用多个缓冲器,以易于执行这种快速媒体频道切换功能。

[0029] 仍旧参考图 1,执行操作 110,用于从请求解码器(例如,用户机顶盒(STB)的解码器)接收用于接收媒体流的请求。从请求解码器上游传送该接收请求,以由一个网元接收,该网元被配置并且能够便于向请求解码器传送在请求中指定的媒体流。该接收请求包括一个媒体流标识符,例如频道标识符、媒体流标题标识符、媒体流参考标号标识符等。响应于接收到该接收请求,执行操作 112,以评估用于确定存储在缓冲器中的媒体流的包是否对应于接收请求中指定的媒体流标识符的信息。响应于确定存储在缓冲器中的媒体流的包的至少一部分对应于在接收请求中指定的媒体流标识符,执行操作 114,用于单播媒体流的包,以由请求解码器接收。该媒体流的包的单播包括从缓冲器检索该包,并且在最近 GOP 的 GOP 边界开始,其中最近的 GOP 处在被接收存储在缓冲器的过程中。在此公开了当单播开始时不需要全部的 GOP 在缓冲器中。这种缓存功能可以通过使用循环缓冲器或延迟线来完成。以这种方式,把经由操作 106 多播的相同的媒体内容通过操作 114 提供给请求解码器,用于单播该媒体流的包。

[0030] 响应于确定存储在缓冲器中的媒体流的包没有一个对应于在接收请求中指定的媒体流标识符,执行操作 116,用于从接入节点转发接收请求,以由位于更靠近中心的网元(例如,更靠近于接入网的核心或在聚合网内)接收。可选地,机顶盒知道哪个服务器负责哪个流。这样,接入节点不会接收它不用并且不必向其它服务器转发的那些流请求。根据这种可选的功能,省略操作 116。

[0031] 在向其它解码器并发多播媒体流的情况下,单播会浪费不必要的网络资源。因而,与一个或者多个解码器经由分开的单播接收该媒体流相比,对于接收来自一个源的特定媒体流的所有解码器来说,专有地通过单个多播来接收这样的媒体流是有利的,其中源通过接入节点提供媒体流。因而,执行操作 118,用于执行单播,使得单播的包传送与正在多播的媒体流的包传送对准(即,经由相同的接入节点对相应的媒体流进行多播)。在使单播媒体流的包传送与相应的多播媒体流的包传送时间上对准之后,执行操作 120,用于经由多播视频流向请求解码器提供该媒体流,接着执行操作 122,用于终止单播该媒体流的包。

[0032] 这种对准可以通过以比实时更快的速度传送单播流来完成。然而,实现这种方法代价是占用紧缺的 DSL 带宽容量。作为一种可能的选择,该对准可以通过智能地丢弃不大可能会破坏重构视频的包来实现,由此,使单播媒体流的时间对准与多播媒体流的时间对准相对准。例如,B 帧通常占有 GOP 内大约一半的帧,并且它们的不存在很少从视觉上注意到。

[0033] 根据本发明,以比实时更快的速度传送单播流能够使多播媒体流和单播视频流之间的延迟从接入节点推到请求解码器。通过以比实时更快的速度传送单播流,使请求解码器的缓存设备作为一个延迟设备。一旦使在接入节点的单播媒体流传送与在接入节点的多播媒体流传送时间上对准,则请求设备将开始经由多播接收该媒体流,并且终止单播媒体流。由于在播放期间的媒体流输出以实时速度执行,所以经由请求解码器的播放关于早先经由多播开始接收媒体流的解码器上的播放而时延。这样,通过请求解码器输出的显示图像将关于早先经由多播开始接收媒体流的那些解码器而时延。

[0034] 按照在此公开的内容,本领域技术人员应该理解,来自请求解码器的显示内容与接收相同媒体流的其它解码器相比可以提前、同时或者滞后。对于不同解码器的显示内容的具体时间关系将取决于相对于最近的 GOP 边界时间何时请求各自的频道转换。例如,第一个解码器可以请求一个其中 GOP 边界经过了大部分 GOP 的频道,而第二个解码器可以请求一个其中 GOP 边界刚刚出现的频道,由此第一个解码器将关于第二个解码器而延迟。

[0035] 可选地,如果在接入节点和解码器之间有足够的带宽,则可以无限地使用经由缓冲器的单播。这对于在网络中的更中心点部署的快速频道转换解决方案是不可行的。然而,通过实施根据本发明的快速频道转换功能是完全可行的。

[0036] 图 2 描述了根据本发明的接入网节点(例如,接入节点)的一个实施例,其在此被称为接入网节点 200。正如下面将更加详细讨论的那样,接入网节点 200 配置为用于实现根据本发明的快速频道转换功能。例如,适当地配置接入网节点 200,使得能够实现上面参考图 1 所描述的方法 100。

[0037] 接入节点 200 包括一个数据处理设备 205、一个缓冲器 210、存储器 215、一个面向网络的网络接口 220 和一个面向 CPE(用户端设备)的网络接口 223。数据处理设备 205、缓冲器 210、存储器 215、面向网络的网络接口 220 以及面向 CPE 的网络接口 223 相互连接使它们之间能够交互。面向网络的网络接口 220 接收来自上游源的媒体流包并且面向 CPE 的网络接口 223 转发媒体流包,以由下游的用户端设备接收。

[0038] 驻留于存储器 215 中的指令 225 用于实现根据本发明的快速媒体频道转换功能,以及其它功能。指令 225 可以从存储器 215 中访问并且可以由数据处理设备 205 处理。指令 225 配置用于使数据处理设备 205 能够易于执行以下操作:在缓冲器 210 中存储媒体流的包;从一个解码器接收用于接收媒体流的请求;以及响应于接收到该接收请求,从接入网节点单播至少一部分包以由解码器接收。经由网络接口 220 可以方便地进行传送操作,例如多播、单播、接收并转发接收请求。

[0039] 在前面详细的说明中,已经参考了附图,附图形成上述说明的一部分,并且借助于图示的具体实施例给出,其中所述具体实施例可以实践本发明。已经足够详细地说明了这些实施例及其某些变形,使得本领域技术人员能够实践本发明的实施例。应该理解的是,可以使用其它适当的实施例,并且在不脱离本发明公开的精神或范围的情况下可以进行逻辑的、机械的、化学的以及有关电的改变。为避免不必要地赘述,本说明书省去了本领域技术人员已知的某些信息。因此,前面的详细描述不是旨在限于在此阐述的特定形式,而相反,是旨在覆盖可合理包含在所附权利要求的精神和范围内的这种可替换方案、修改以及等同物。

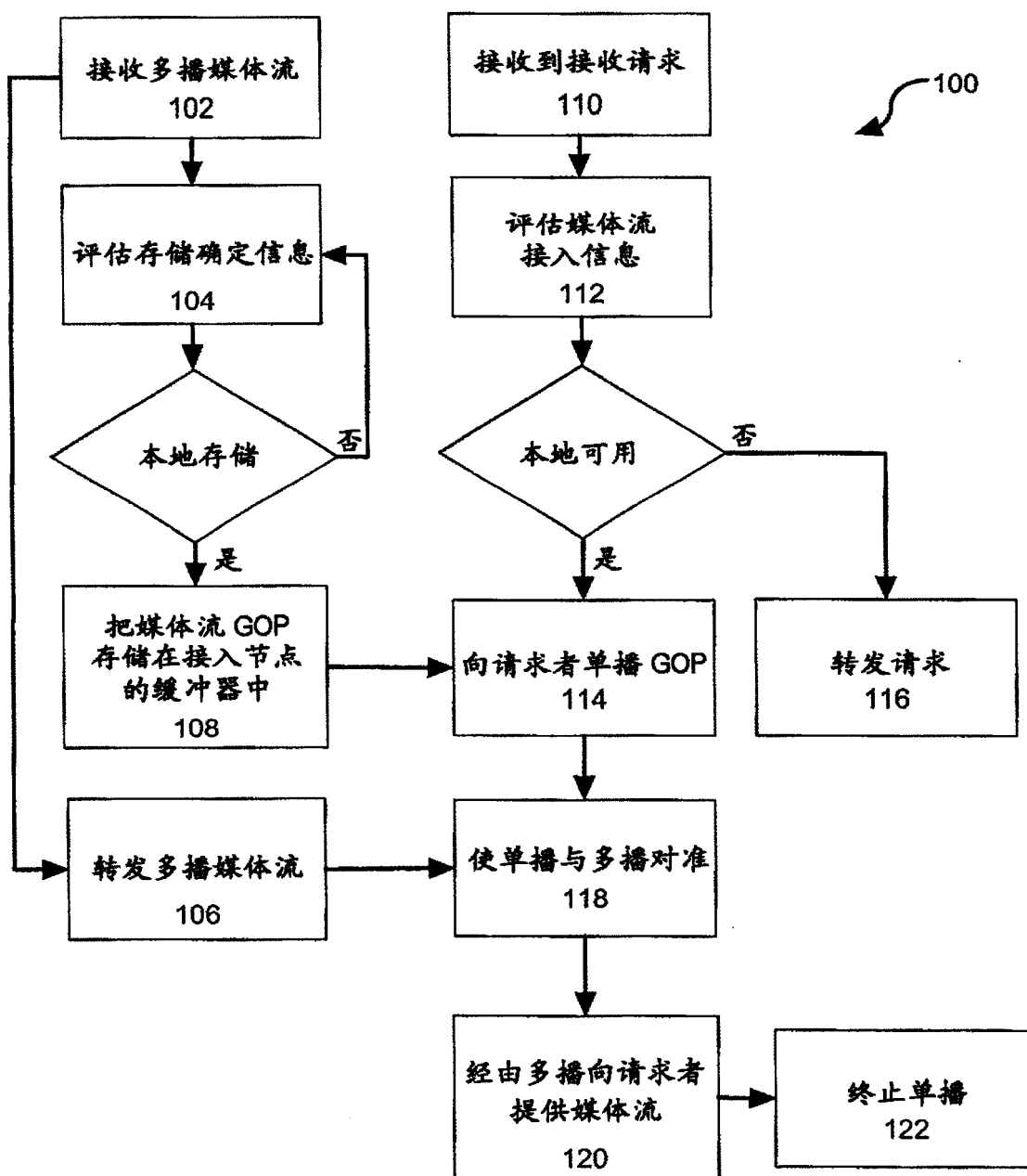


图 1

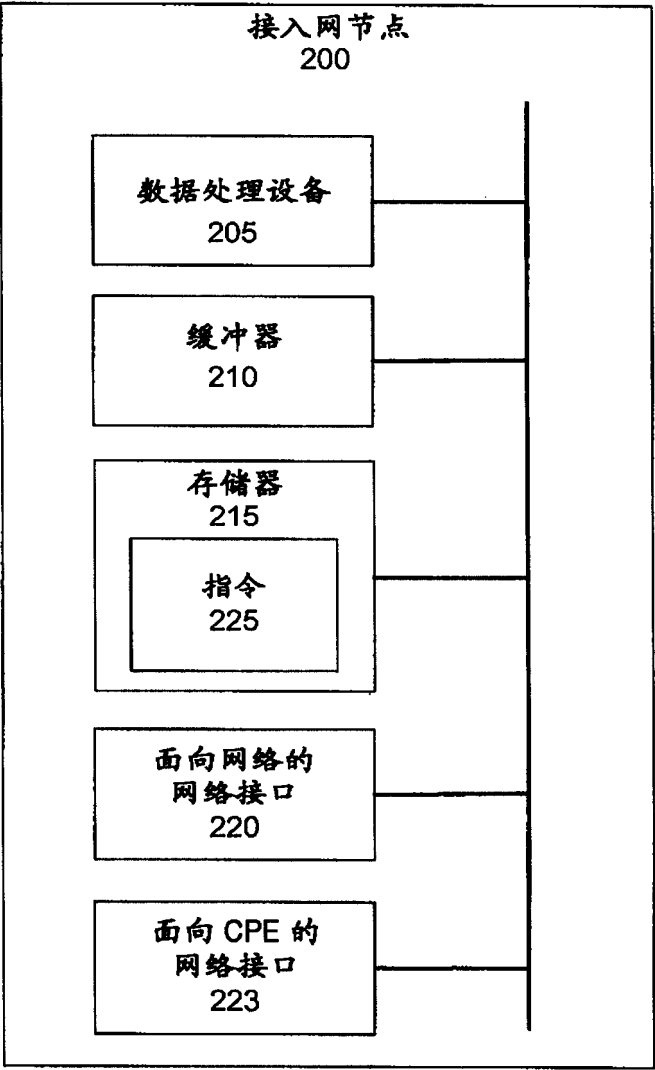


图 2