



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101888514 B

(45) 授权公告日 2013. 02. 13

(21) 申请号 201010180817. 3

(22) 申请日 2010. 05. 13

(30) 优先权数据

61/177, 977 2009. 05. 13 US

12/767, 429 2010. 04. 26 US

(73) 专利权人 意法半导体公司

地址 美国得克萨斯州

(72) 发明人 小林修

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

代理人 王茂华 唐文静

(51) Int. Cl.

H04L 29/06 (2006. 01)

(56) 对比文件

EP 1628446 A1, 2006. 02. 22,

审查员 谭雯

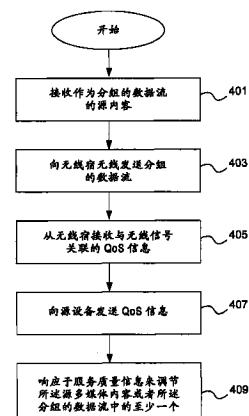
权利要求书 3 页 说明书 16 页 附图 6 页

(54) 发明名称

无线多媒体传送方法和装置

(57) 摘要

本发明涉及无线多媒体传送方法和装置，即公开了用于多媒体网络中的无线数据发送的装置和方法。公开了一种具有源的网络，该源使用包括无线通信信道的虚拟信道来耦合到宿。该系统的源端提供具有净荷流的分组数据流，从而各净荷与它的相应始发源流关联。该系统被配置成对用于无线传送的分组的数据流进行编码。该系统的非无线源端从下游接收服务质量信息。由此实现调节源内容和分组的数据流。



1. 一种多媒体数据发送系统，包括：

多媒体源模块，用于提供源多媒体内容，所述源多媒体内容包括在分组的数据流中布置的至少一个多媒体数据流，所述多媒体源模块包括：

发送器，用于向源无线收发器发送所述分组的数据流，以及

源服务质量接收器，用于从所述源无线收发器接收服务质量信息，以及

源无线收发器，用于从所述多媒体源模块接收所述分组的数据流并且向宿无线设备发送所述分组的数据流，所述源无线收发器包括：

无线接收器，用于从所述宿无线设备接收服务质量信息，以及

服务质量发送器，用于向所述多媒体源模块发送所述接收的服务质量信息；以及

数据链接单元，其将所述多媒体源模块与所述源无线收发器耦合，所述链接单元包括：

单向主链路，用于从所述多媒体源模块向所述源无线收发器传送所述分组的数据流，以及

双向辅助链路，用于从所述源无线收发器向所述多媒体源模块发送服务质量信息以及从所述多媒体源模块向所述源无线收发器发送相关联的属性数据。

2. 根据权利要求 1 所述的多媒体数据发送系统，其中所述多媒体源模块和源无线收发器具体实现于单个集成电路上。

3. 根据权利要求 1 所述的多媒体数据发送系统，其中：

所述源无线收发器的所述服务质量发送器被配置成向所述多媒体源模块发送服务质量通报信号，向它通报正在发送服务质量信息；

所述多媒体源模块的所述源服务质量接收器被配置成接收所述服务质量通报信号，使所述多媒体源模块能够接收和处理所述服务质量信息；并且

所述数据链接单元的所述双向辅助链路实现所述服务质量通报信号从所述源无线收发器向所述多媒体源模块的发送。

4. 根据权利要求 3 所述的多媒体数据发送系统，其中所述数据链接单元的所述双向辅助链路被配置成在第一数据线中发送所述服务质量信息而在第二数据线中发送所述服务质量通报信号。

5. 根据权利要求 3 所述的多媒体数据发送系统，其中所述多媒体源模块被配置成基于从所述服务质量信息获得的无线发送信息来重新配置所述分组的数据流，所述重新配置包括减少所述源多媒体内容的分辨率、增加所述源多媒体内容的数据压缩或者更改所述分组的数据流内的分组配置中的至少一个。

6. 根据权利要求 1 所述的多媒体数据发送系统，其中虚拟信道将所述多媒体源模块、数据链接单元和源无线收发器与无线宿耦合，并且其中通过所述虚拟信道的数据发送速率描述信道数据速率；

其中所述源多媒体内容的所述至少一个多媒体数据流包括各自具有固有流数据速率的多个数据流；

其中所述分组的数据流包括多流数据传送分组的流，其中各数据传送分组具有数据净荷，各净荷与所述数据流之一关联，并且其中相对于多流数据传送分组尺寸的净荷尺寸定义用于关联净荷的定时信息，从而实现发送所述分组的数据流而无需时钟信号。

7. 一种多媒体无线接口系统,包括:

多媒体收发器模块,配置成接收在分组的数据流中布置的源多媒体内容,所述多媒体收发器模块包括:

接收器,用于从多媒体内容源接收所述分组的数据流,

发送器,用于向无线收发器发送所述分组的数据流,

服务质量接收器,用于从所述无线收发器接收服务质量信息,以及

服务质量发送器,用于向所述多媒体内容源发送所述接收的服务质量信息;

所述无线收发器包括:

接收器,用于从所述多媒体收发器模块接收所述分组的数据流,

转换电路,用于将所述分组的数据流转换成无线信号,

发送器,用于向无线宿发送所述无线信号,

无线服务质量接收器,用于从所述无线宿接收服务质量信息,以及

服务质量发送器,用于向所述多媒体收发器模块发送所述接收的服务质量信息;以及

数据链接单元,其将所述多媒体收发器模块与所述无线收发器耦合,所述链接单元包括:

单向主链路,用于从所述多媒体收发器模块向所述无线收发器传送所述分组的数据流,以及

双向辅助链路,用于从所述无线收发器向所述多媒体收发器模块发送服务质量信息以及从所述多媒体收发器模块向所述无线收发器发送相关联的属性数据。

8. 根据权利要求 7 所述的多媒体无线接口系统,其中所述多媒体收发器模块和所述无线收发器具体实现于单个集成电路上。

9. 根据权利要求 7 所述的多媒体无线接口系统,其中:

所述无线收发器的所述服务质量发送器被配置成向所述多媒体收发器模块发送服务质量通报信号,向它通报正在发送服务质量信息;

所述多媒体收发器模块的所述服务质量接收器被配置成接收所述服务质量通报信号,向所述多媒体收发器模块通报存在服务质量信息并且使所述多媒体收发器模块能够接收和处理所述服务质量信息;

所述多媒体收发器模块的所述服务质量发送器用于向所述多媒体内容源发送向它通报将要发送服务质量信息的另一服务质量通报信号并且向所述多媒体内容源发送所述服务质量信息;并且

所述数据链接单元的所述双向辅助链路实现所述服务质量通报信号从所述无线收发器向所述多媒体收发器模块的所述服务质量接收器的发送。

10. 根据权利要求 9 所述的多媒体无线接口系统,其中所述数据链接单元的所述双向辅助链路被配置成在第一数据线中发送所述服务质量信息而在第二数据线中发送所述服务质量通报信号。

11. 一种用于实现在无线多媒体网络中无线传送多媒体数据的方法,所述方法包括:

在无线设备处接收由多媒体源设备发送的编码为分组的数据流的源多媒体内容;

从所述无线设备向无线宿无线发送作为无线信号的所述分组的数据流;

在所述无线设备处从所述无线宿接收与所述无线信号关联的服务质量信息;

向所述多媒体源设备发送所述服务质量信息；并且

响应于所述服务质量信息来调节所述源多媒体内容或者所述分组的数据流中的至少一个，

其中所述在所述无线设备处接收所述分组的数据流包括通过将所述无线设备与所述多媒体源设备耦合的链接单元的单向主链路接收所述分组的数据流；

其中所述向所述多媒体源设备发送所述服务质量信息包括通过将所述无线设备与所述多媒体源设备耦合的所述链接单元的双向辅助链路发送所述服务质量信息；

其中所述方法还包括步骤：

通过所述链接单元的双向辅助链路，从所述多媒体源设备向所述无线设备发送相关联的属性数据。

12. 根据权利要求 11 所述的方法，其中所述响应于所述服务质量信息来调节所述源多媒体内容或者所述分组的数据流中的至少一个包括调节所述源多媒体内容的分辨率或者改变所述源多媒体内容中的数据压缩中的至少一个。

13. 根据权利要求 11 所述的方法，其中所述响应于所述服务质量信息来调节所述源多媒体内容或者所述分组的数据流中的至少一个包括调节所述分组的数据流中的数据净荷的尺寸或者从所述分组的数据流删除净荷中的至少一个。

14. 根据权利要求 11 所述的方法，其中所述通过所述链接单元的所述双向辅助链路发送所述服务质量信息进一步包括通过所述将所述无线设备与所述多媒体源设备耦合的链接单元的双向辅助链路的一条线发送服务质量通报信号。

## 无线多媒体传送方法和装置

### [0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本专利申请按照 35U. S. C. 119(e) 要求对通过援引合并于此、发明人为 Osamu Kobayashi、标题为“WIRELESS MULTIMEDIATRANSPORT METHOD”、于 2009 年 5 月 13 日提交的第 61/177,977 号美国临时专利申请（代理案号为 GENSP218P）的优先权。本申请也与各自通过援引合并于此的以下共同未决美国专利申请有关：(i) 第 7,424,558 号美国专利，于 2003 年 12 月 2 日提交并且于 2008 年 9 月 9 日授权，标题为“METHOD OF ADAPTIVELY CONNECTING AVIDEO SOURCE AND A VIDEO DISPLAY”，发明人为 OsamuKobayashi；(ii) 第 7,068,686 号美国专利，于 2003 年 12 月 2 日提交并且于 2006 年 6 月 27 日授权，标题为“METHOD AND APPARATUSFOR EFFICIENT TRANSMISSION OF MULTIMEDIA DATAPACKETS”，发明人为 Osamu Kobayashi；(iii) 第 7,620,062 号美国专利，于 2003 年 12 月 2 日提交并且于 2009 年 11 月 17 日授权，标题为“METHOD OF OPTIMIZING MULTIMEDIA PACKETTRANSMISSION RATE”，发明人为 Osamu Kobayashi；(iv) 第 7,088,741 号美国专利，于 2003 年 12 月 2 日提交并且于 2006 年 8 月 8 日授权，标题为“USING AN AUXILARY CHANNEL FOR VIDEOMONITOR TRAINING”，发明人为 Osamu Kobayashi；(v) 第 10/726,350 号美国专利申请（代理案号为 GENSP106），于 2003 年 12 月 2 日提交，标题为“TECHNIQUES FOR REDUCING MULTIMEDIA DATAPACKET OVERHEAD”，发明人为 Osamu Kobayashi；(vi) 第 10/726,362 号美国专利申请（代理案号为 GENSP107），于 2003 年 12 月 2 日提交，标题为“PACKET BASED CLOSED LOOP VIDEODISPLAY INTERFACE WITH PERIODIC STATUS CHECKS”，发明人为 Osamu Kobayashi；(vii) 第 10/726,895 号美国专利申请（代理案号为 GENSP 108），于 2003 年 12 月 2 日提交，标题为“MINIMIZINGBUFFER REQUIREMENTS IN A DIGITAL VIDEO SYSTEM”，发明人为 Osamu Kobayashi；(viii) 第 10/726,441 号美国专利申请（代理案号为 GENSP109），于 2003 年 12 月 2 日提交，标题为“VIDEointerface ARRANGED TO PROVIDE PIXEL DATAINDEPENDENT OF A LINK CHARACTER CLOCK”，发明人为 Osamu Kobayashi；(ix) 第 6,992,987 号美国专利，于 2003 年 12 月 2 日提交并且于 2006 年 1 月 31 日授权，标题为“ENUMERATIONMETHOD FOR THE LINK CLOCK RATE AND THE PIXEL/AUDIOCLOCK RATE”，发明人为 Osamu Kobayashi；(x) 第 10/726,794 号美国专利申请（代理案号为 GENSP013），于 2003 年 12 月 2 日提交，标题为“PACKET BASED VIDEO DISPLAY INTERFACE ANDMETHODS OF USE THEREOF”，发明人为 Osamu Kobayashi；(xi) 第 7,487,273 号美国专利，于 2004 年 7 月 29 日提交并且于 2009 年 2 月 3 日授权，标题为“DATA PACKET BASED STREAM TRANSPORTSCHEDULER WHEREIN TRANSPORT DATA LINK DOES NOTINCLUDE A CLOCK LINE”，发明人为 Osamu Kobayashi；以及 (xii) 第 12/365,678 号美国专利申请（代理案号为 GENSP203），于 2009 年 2 月 4 日提交，标题为“MULTI-STREAM DATA TRANSPORT ANDMETHODS OF USE”，发明人为 Osamu Kobayashi。

### 技术领域

[0003] 本发明涉及多媒体网络中的无线数据发送。具体而言，本发明描述多媒体设备网络中的无线视频数据发送和利用数据分组调度器的流分组递送方法及其使用方法。

## 背景技术

[0004] 如今,发送多媒体(音频、视频、图像、可查看的数据等)的设备已经变得普遍和广泛使用。此外,无线数据发送方法和设备已经被广泛用于发送广泛的各种数据类型。近来,这样的无线技术已经与视频和其它多媒体数据一起使用。

[0005] 在现有技术中,已经混合成功地运用多媒体数据到无线空间的一些应用。无线数据发送的一个特别令人关注的领域涉及视频数据在网络内的无线数据发送。具体而言,令人关注的是能够在包括多媒体设备网络的许多不同设备之间无线地发送视频和其它多媒体数据。

[0006] 这样的多媒体数据无线通信面临的问题之一是由无线设备之间的变化带宽条件引起的问题。具体而言,现有无线视频通信模式没有用于适配于变化无线带宽条件的有效模式。这样的减少带宽之所以会产生可能归因于干扰条件和其它条件。一个普遍的出现事件可能是人行走于无线源(source)设备与它的关联宿(sink)设备之间。在这些或者其它条件之下普遍观测到降低的比特速率或者减少的带宽。在一些无线系统中,服务质量策略可以用来实施如下测量,这些测量可以适配于网络发送质量和服务可用性的改变。

[0007] 然而,这样的方式并不能容易地适配用于多媒体设备,比如视频设备。这些设备,如它们当前存在的那样,没有实现在数据发送时进行服务质量调节。这一问题在视频设备并且特别是高分辨率视频设备(这些设备需要大量带宽以适应用来渲染高分辨率图像的大量数据)中遇到时尤为尖锐。由于在多媒体设备之间一般不发送服务质量信息,所以它不能用来调节视频(或者其它多媒体)质量和特性以维持如关联宿设备渲染的信号中的所期望的保真水平。

[0008] 需要的是适合于监视涉及多媒体数据信号的服务质量信息并且在一些情况下适配网络设备以适应变化网络条件的方法和设备。

[0009] 因此,希望创造一种适合于在无线环境中发送多媒体数据的数据传送系统。

## 发明内容

[0010] 本发明的一种多媒体数据发送系统包括用于提供源多媒体内容的多媒体源模块,该源多媒体内容包括在分组的数据流中布置的至少一个多媒体数据流。一个源模块可以包括用于向无线收发器发送分组的数据流的发送器。也包括用于从所述源无线收发器接收服务质量信息的源服务质量接收器。该系统还包括用于从源模块接收所述分组的数据流并且向宿无线设备发送所述分组的数据流的无线收发器。收发器包括能够从与无线收发器无线通信的下游的宿无线设备接收服务质量信息的无线接收器电路。无线收发器也包括用于进一步向上游的源模块发送服务质量信息的发送器电路。该系统也包括用于将多媒体源模块与源无线收发器耦合的数据链接单元。链接单元具有用于从源模块向无线收发器传送分组的数据流的单向主链路和用于从无线收发器向上游的源模块发送服务质量信息的至少一个补充链路(边带信道)。

[0011] 在另一实施例中,该系统可以包括多媒体接口系统。这样的接口可以包括配置成接收在分组的数据流中布置的源多媒体内容的多媒体收发器模块。这一模块可以包括用于从多媒体内容源接收所述分组的数据流的接收器电路、用于向无线收发器发送所述分组的

数据流的发送器电路、用于从无线收发器接收服务质量信息的服务质量接收器电路和用于向多媒体内容源发送接收的服务质量信息的服务质量发送器电路。另外，接口可以包括具有用于从收发器模块接收分组的数据流的具体配置的无线收发器。也包括适合于将分组的数据流转换成无线信号的转换电路和用于向无线宿发送无线信号的发送器电路。接口也可以包括用于从无线宿接收服务质量信息的无线服务质量接收器电路。也可以包括用于向多媒体收发器模块发送接收的服务质量信息的服务质量发送器电路。接口也包括将多媒体收发器模块与无线收发器耦合的数据链接单元。一个链接单元实施例包括用于从多媒体收发器模块向无线收发器传送分组的数据流的单向主链路并且包括用于从无线收发器向多媒体收发器模块发送服务质量信息的至少一个补充链路（边带信道）。

[0012] 本发明还可以具体实现于一种用于实现这样的多媒体内容无线发送的方法中。该方法包括接收由多媒体源设备发送的编码为分组的数据流的源多媒体内容。在无线发送设备处接收分组的数据流。另外，无线设备向无线宿无线发送作为无线信号的所述分组的数据流。同样在无线发送器设备处从无线宿接收服务质量信息，其中服务质量信息与所述无线信号关联。此外，向上游的所述多媒体源设备发送服务质量信息。源设备可以响应于服务质量信息来调节所述源多媒体内容或者所述分组的数据流中的至少一个。

[0013] 本发明还可以具体实现为一种计算机程序产品。该产品编码到有形计算机可读介质上或者具体由具体设备存储或 / 或操作。该产品包括用于实现以下操作的计算机可读指令：接收由多媒体源设备发送的编码为分组数据流的源多媒体内容。在无线发送设备处接收分组的数据流。向无线宿无线发送作为无线信号的所述分组的数据流。在无线发送器设备处从无线宿接收服务质量信息，其中服务质量信息与所述无线信号关联。向上游的所述多媒体源设备发送服务质量信息。调节源设备使得可以响应于服务质量信息对所述源多媒体内容或者所述分组的数据流中的至少一个进行调节。

[0014] 在另一实施例中公开一种用于在无线多媒体网络中使用的数据结构。该网络具有与多媒体宿设备无线耦合并且无线发送以无线传送格式配置的分组的数据流的多媒体源设备。该数据结构是数据传送单位，该单位具有预定长度、对流中的相继传送单位进行界定的调度循环标记符号、多个定义的净荷空间和填补物部分。净荷空间包括用于将使用传送单位来发送的各始发源数据流的净荷空间，从而净荷空间的尺寸与用于各源数据流的固有流速率关联。布置填补物部分使得它占据传送单位的未由调度循环标记符号占据、也未由净荷空间占据的部分。

## 附图说明

[0015] 图 1 示出了具有虚拟信道（带有无线数据连接）的多媒体网络的一般性表示。

[0016] 图 2 是根据本发明各方面的多媒体系统的图解图示，该多媒体系统包括与宿设备无线连接的源端。

[0017] 图 3 是根据本发明各方面的实现源设备无线互连的多媒体无线接口系统的图解图示。

[0018] 图 4 是图示了根据本发明原理的用于在多媒体系统中实现多媒体数据无线发送和服务质量信息发送的一个方法实施例的流程图。

[0019] 图 5(a)–图 5(d) 是将数据流分组并且响应于无线带宽的改变来动态地删除流的

方法的图解图示。

[0020] 图 6 图示了用来实施本发明的多媒体系统的一个实施例。

## 具体实施方式

[0021] 现在将参照本发明具体实施例，在附图中图示了其若干例子。尽管将结合具体实施例描述本发明，但是将理解并非要使本发明限于描述的实施例。相反，旨在于覆盖可以在如由所附权利要求限定的本发明的精神实质和范围内包括的替代、修改和等效实施例。

[0022] 现在将在多媒体系统方面描述本发明。具体而言，视频显示系统具有通过基于分组的数字接口耦合到视频宿或者接收器的视频源。具体而言，视频源与无线发送系统耦合，该无线发送系统与无线接收器系统无线耦合，该无线接收器系统与视频宿耦合。重要的是公开了更完全地支持服务质量 (QoS) 功能的装置和操作模式。也公开了如在多媒体设备环境中使用的服务质量实施方法。

[0023] 如图 1 中简要地所示，描绘了简化的多媒体系统 100。在该系统中，多媒体源设备 101 向无线收发器 103 提供作为分组的数据流 102 的多媒体内容，该无线收发器 103 向宿端上的无线接收器 105 发送作为无线信号 104 的内容，该无线接收器 105 将信号 104 转换成向多媒体宿设备 107 发送的可显示的格式 106。从流源 101 到源宿 107 的整个路径定义虚拟通信信道 108，其中通过该虚拟通信信道发送多媒体数据内容。

[0024] 该系统由一系列数据发送路径 (111、112、113) 来增强，这些路径实现服务质量 (QoS) 信息从流宿设备 107 向流源设备 101 的反向发送。尤为有用的是一般描述为 111 和 112 的路径。服务质量信息的发送使得能够在流的数据发送端上进行调节以实现产生按照当前服务质量更为优化的信号。

[0025] 应当注意，通过虚拟信道 108 发送数据的速率称为信道比特速率。也应理解无线信号 104 常常可能受到使它的数据速率减少并且使它的带宽减少的干扰和降级。

[0026] 可以参照图 2 理解本发明的一些有用属性。图 2 是图示了本发明一个实施例的示意框图，该框图保留源系统的若干功能方面。具体而言，图 2 图示了多媒体源模块 201 和它与关联的无线收发器模块 202 的操作关系。源模块 201 和关联的无线收发器模块 202 使用链接单元 203 来耦合。

[0027] 链接单元具有单向主链路 211 和可以传送广泛的补充数据的补充连接 212。在一种方式中，主链路被配置成传送与多媒体源内容关联的分组的数据流。此外，补充连接 212 可以包括多个辅助连接。例如，这样的连接可以包括辅助信道 213、214，其中可以通过这些辅助信道传送各种数据。具体而言，这一补充连接 212 可以被配置成发送服务质量数据。例如，可以从无线收发器模块 202 向上游的源模块 201 传送这样的服务质量数据。

[0028] 在一个实施中，辅助信道 213、214 可以被配置成在广泛的配置中发送数据。典型例子包括全双工双向通信信道、半双工双向通信信道、事实上包括许多不同双工格式 (TDD、FDD 等) 以及单向信道。在一个实施中，第一辅助信道可以包括能够双向通信的辅助线，而第二辅助信道可以例如是单向通信信道。具体而言，发明人指出，根据本发明的原理可以运用许多补充连接 212 的格式。

[0029] 适当链路的一个例子是比如可以在 VESA DisplayPort 标准中描述的所谓 **DisplayPort®** 兼容链路。数据链接单元可以按许多其它格式来配置而不具体限于上述

DisplayPort 链路。链路运送分组的数据流，并且可以实现服务质量信息从无线连接朝向上游源的发送。此外，在具体实施例中，链路支持发送服务质量警报信号。然而，关于链路构造，这里所示部件是仅用来说明一般操作原理的例子而不应当理解为限制。这里所示单元可以配置为单独部件，其中一些部件与源分离或者与源集成。设想可以在多个配置中组合它们。这样的实施例可以包括片上系统实施例、单独 IC 系统、嵌入于芯片单元中的软件、嵌入式固件等。

[0030] 如上文简要地所示，在一个实施例中，第一辅助信道可以包括适合于从无线收发器 202 向源模块 201 发送服务质量信息的服务质量信道 213 和用于从无线收发器 201 向源模块 202 发送服务质量通报信号的另一信道 214。

[0031] 在一个具体实施中，服务质量信道 213 可以包括链接单元 203 的双向辅助线。此外，其它线 214 可以简单地是用于发送热插拔连接信号的链接单元线。取代热插拔信号，线 214 可以简单地发送消息（例如中断请求（IRQ）），源 201 将视之为服务质量“通报（alert）”信号。响应于通报信号，使源模块 201 能够从辅助线 213 读取传入的服务质量信息。

[0032] 通过进一步描述并且进一步参照图 2，现在描述用于系统 200 的操作模式。在源模块 201 接收或者由源模块 201 生成多媒体内容。在一个例子中，源模块 201 可以包括处理器 215，该处理器可以生成多媒体内容 204 和 / 或从另一始发点接收所述内容 204。发明人描述了源型设备的一些非限制例子，如 DVD 播放器、机顶盒、计算机、音乐播放器以及许多其它设备。

[0033] 源 201 还可以包括调度器 216，该调度器对多媒体内容 204 进行操作以生成与多媒体内容关联的分组的数据流 205。这一过程将在本说明书的后文部分中以一些具体细节加以描述。简言之，调度器将多媒体内容配置为向分组的数据流 205 中引入的多个净荷。另外，分组的数据流 205 的各净荷与多媒体内容 204 的具体源数据流（例如 204a、204b、204c）关联。在一个尤为有用实施例中，分组的数据流 205 无需包括定时信号，因为定时信息可以在本公开内容中别处描述的那样编码为分组流的结构特征。

[0034] 然后向源模块 201 的发送电路 217 转发分组的数据流 205，然后在该发送电路 217 使用主链接单元 203 的主链路 211 向下游发送该数据流。这样的主链路 211 通常为可以是有线或者光学发送介质以及其它介质的物理链路。

[0035] 此外，源 201 还包括布置成从下游设备接收服务质量信息的接收电路 218。这是在现有设备与本发明的实施之间的一个很重要的差别。现有技术的设备未通过比如由链接单元 203 提供的物理链路接收下游服务质量。接收电路 218 被配置成接收下游服务质量信息并且基于变化的下游数据发送环境来调节源 201。具体而言，这一方式在下游部件之一参与与另一无线部件的无线通信时很有用。接收的服务质量信息可以用来调节内容 204 或者调节分组的数据流 205 的多个方面。例如，响应于表明无线通信信道质量恶化或者更低的服务质量信息（从下游接收），可以在源系统中的各点进行调节。

[0036] 在服务质量信号表明下游无线通信信道中的带宽减少的一个例子中，可以更改多媒体内容以适应这一改变。例如，可以减少信号的分辨率以适应无线信道中的减小的带宽。或者可以改变数据压缩以适应更低的带宽。

[0037] 在产生更低分辨率的多媒体内容的一个示例中，处理器可以调节从处理器 215 输出的内容 204 的刷新速率。例如，如果原内容具有 120Hz 的刷新速率，则可以向调度器供

应具有更低刷新速率的经调节的多媒体内容 204，例如标准的 60Hz 信号。因此，视频信号将继续到达宿、但是仅以假设由普通观看者无法区别的不同格式。通过使用这样的减小的刷新速率，需要较少数量的带宽以发送信号。出于同样原因，当在接收器 218 接收表明更佳无线连接和 / 或增加带宽的服务质量信息时，可以再次使用更高刷新速率直至由原内容提供的完全程度。此外，可以通过将内容更改成其它格式来改变分辨率以适应带宽减少。例如，在一种情况下，可以将接收的固有  $1920 \times 1080$  格式的多媒体内容转换成更低分辨率的格式（比如  $640 \times 480$  或者包括非标准格式的多个其它格式）。事实上，这样的信号分辨率可以减少至 DVI/HDMI 指定的下限 22.5Mps（每秒的兆像素）之下。因此，该方式可以回避 TMDS 传送系统的一些限制。因此，如果带宽条件使得这样的方式有利，则可以例如在 5Mps 至 22Mps 或者甚至更低的范围中提供内容 204。处理器 215 可以仅将内容 204 的数据格式调节至原多媒体内容支持的任何水平。

[0038] 此外，如上文所示，处理器 215 可以调节用来对多媒体内容 204 进行编码的数据压缩水平。处理器可以将内容 204 简单地编码成压缩程度更高的格式。例如，可以将起初按 MPEG 格式编码的内容编码成压缩程度更高的 MPEG-4 格式以获得更高数据压缩。这减少了内容 204 所需的带宽。仅需宿设备支持这些编码和 / 或分辨率格式。具体而言，可以使用数据链接单元 203 的辅助线 213 向源 201 提供所有的这一格式化和分辨率信息。因此，可以使源 201 了解下游部件能力。

[0039] 在一种附加或者替代方式中，可以从内容 204 删除所选流（例如 204a、204b、204c）。可以在处理器级实现这一点，其中处理器 215 可以简单地从内容 204 中删除流（例如 204b）以适应减少的带宽。作为替代或补充，还可以在调度器 205 处删除流，该调度器简单地从组分组的数据流 205 的多流数据传送分组中删除流净荷（与删除的流关联）。在本公开内容的后文部分中说明这样的过程的细节。可以经由辅助线 213 或者甚至更有利地经由分组的数据流 205 本身提供向下游设备通知这一改变的信息。

[0040] 应当注意可以包括作为成组集成电路芯片的源模块 201。此外，各种部件（215, 216, 217, 218）中的任一或者所有部件可以形成片上系统配置的部分。此外，这样的部件可以操作一系列计算机可读指令，这些指令被配置成使部件能够如本公开内容中所示那样工作。此外，发明人指出，这样的计算机可读指令以及关联数据结构和程序可以具体实现为驻留于这里所述设备上的固件。

[0041] 继续参照图 2 来继续讨论。在系统 200 及其操作模式的进一步描述中，现在参照根据本发明原理的关联无线收发器模块 202 的一个实施例的性质。

[0042] 通过进一步描述并且进一步参照图 2，现在描述用于系统 200 的操作模式。收发器模块 202 包括配置成从源模块 201 接收分组的数据流 205 的接收器电路 231。通过数据链接单元 203 的主链路 211 接收这一数据 205。一旦在电路 231 接收，就向无线编码器 232 转发分组的数据流 205，该无线编码器 232 将分组的数据流 205 配置为适合于无线发送的无线数据流 206。编码器可以将分组的数据流 205 格式化为任何支持的无线传送协议。这样的协议可以包括但不限于蓝牙、WiFi 和其它无线兼容数据发送格式。向消费或者以别的方式作用于无线数据的无线宿设备 209 无线发送 206t（使用无线发送电路 233）这一无线数据流 206。在一些实施中，无线编码器 232 和无线发送电路 233 形成单个集成部件。

[0043] 此外，无线宿 209 监视接收的数据发送。宿 209 可以并入多个服务质量协议、测量

或者系统中的任一个以在宿 209 处跟踪信号质量。基于接收的信号质量（例如 206t），宿 209 可以生成对在无线收发器模块 202 与无线宿 209 之间的无线通信信道的性能和质量进行表征的服务质量信息。描述服务质量信息的性质和方法为本领域普通技术人员所公知、因而这里不具体加以记载。

[0044] 在这一实施例中，可以向收发器模块 202 发送回这样生成的服务质量信息 207。在这一实施例中，服务质量信息 207 由收发器模块 202 的无线接收器电路 234 无线地接收。

[0045] 在这一实施例的一个重要属性中，向上游（朝向源 201）发送回服务质量信息，该信息在上游可以由源 201 用来更改数据发送。例如，然后使用服务质量发送器电路 235 经由数据链接单元 203 向上游的源模块 201 发送服务质量信息 207。在一个例子中，可以使用单元 203 的补充链路 212（例如使用辅助信道 213）向源 201 传送回服务质量信息 207。在一些实施例中，服务质量发送器电路 235 可以包括适合于生成服务质量通报信号 208 的电路 235a。这样的信号 208 如上文讨论的那样可以简单地是 IRQ 信号（诸如在热插拔事件中使用的信号），这些信号使上游源部件（这里为 201）注意期待服务质量信息 207。可以使用数据链路（例如 214）的补充线之一发送这些通报信号。因而，源模块 201 可以接收服务质量信息并且按该信息起作用。

[0046] 此外，发明人指出，在丢失数据、漏掉净荷或者发送数据其它不足的情况下，宿可以仅重新显示相同帧直至接收新的有效数据。

[0047] 应当注意，收发器模块 202 可以被包括作为成组集成电路芯片。此外，各种部件（231、232、233、234、235、235a 等）中的任一或者所有部件可以形成片上系统配置的部分。此外，这样的部件可以操作一系列计算机可读指令，这些指令被配置成使部件能够如本公开内容中所示那样工作。此外，发明人指出，这样的计算机可读指令以及关联数据结构和程序可以具体实现为驻留于这里所述设备上的固件。

[0048] 图 3 有助于理解本发明的另一方式。在一个普遍实施中，普通（非无线）多媒体设备的用户可能希望利用多媒体设备之间的无线通信。在这样的实施中，普通多媒体部件可以通过使用多媒体无线接口系统 300 集成到无线系统中。该接口可以使用有线连接插入多媒体设备中并且实现可以由无线设备接收的无线输出或者从无线设备接收无线输入。

[0049] 在所示实施例中，无线接口 300 与另一多媒体设备 301 耦合。在这一所示实施例中，设备 301 可以是能够输出多媒体内容的多媒体源设备。在这一图示中，源 301 使用例如配置为前述数据链接单元 203 的数据链接单元 303 耦合到接口 300。

[0050] 有线接口 311 与非无线设备（这里为源设备 301）耦合。并且此外，无线接口 312 被配置成与另一多媒体设备 309 无线耦合。在这一实施例中，设备 309 表征为无线宿设备。这样的设备可以是分路器、路由器、复用器、显示器和 / 或能够接收无线信号的广泛的各种无线系统。

[0051] 在这一具体实施例中，数据信道定义源 301、数据链接单元 303、接口 300 与带有宿 309 的无线通信线之间的通信信道。继续参照图 3，现在描述用于接口 300 的操作模式。首先，源 301 生成从源 301 输出的分组的数据流 321。经由数据链接单元 303 的主链路向接口 301 传送该分组的数据流 321。接口 300 包括“有线接口”311，其实际上仅为非无线接口，该非无线接口可以是有线连接的光学接口、但是并非无线接口。需要指出，有线接口 311 使用先前充分描述的类型的数据链接单元 319 链接到无线接口 312。

[0052] “有线接口”311 包括配置成从源 301 接收分组的数据流 321 的接收器电路 313。接收器电路 313 可以配置为独立设备或者如许多实施例中的情况那样配置为收发器 315 的部分。如图所示,该分组的数据 321 可以通过数据链接单元 303 的主链路由接收器电路 313 接收。然后(由收发器 315 的发送器 314)向无线接口 312 转发分组的数据流 321。通常,使用设备 300 内的另一数据链接单元 319 的主链路从有线接口 311 向无线接口 312 发送数据流 321。具体而言,这一数据 321 由无线接口 312 的接收器 316 接收。然后向无线编码器 317 传递这一分组的数据流 321,该无线编码器将分组的数据流 321 配置为适合于无线发送的无线数据流。如先前所述,这样的编码器 317 可以将分组的数据流 321 格式化为任何支持的无线传送协议,该协议包括但不限于蓝牙、WiFi 和其它无线兼容数据发送格式。向发送电路 318 转发这一无线数据流,该发送电路向消费或者以别的方式作用于无线数据的无线宿设备 309 无线发送流 306t。在一些实施中,接收器 316、无线编码器 317 和无线发送电路 318 可以形成单个集成部件。

[0053] 如上所示,无线宿设备 309 监视接收的数据发送。宿 309 可以并入多个服务质量协议、测量或者系统中的任一个以在宿 309 处跟踪信号质量。基于接收的信号(例如 306t)的质量,宿 309 可以生成对在无线接口 300 与无线宿 309 之间的无线通信信道的性能和质量进行表征的服务质量信息。描述服务质量信息的性质和方法为本领域普通技术人员所公知、因此这里不具体加以记载。

[0054] 在这一实施例中,可以向接口 300 发送回这样生成的服务质量息 327。在这一实施例中,服务质量信息 327 由接口 312 的无线服务质量接收器电路 331 无线地接收。

[0055] 发明人指出,这一实施例的一个重要属性在于向上游(朝向源 301)发送回这一服务质量信息 327,该信息在上游可以由源 301 用来更改数据发送。例如,无线发送的服务质量信息 327 由无线接收器 331 接收、然后由编码器转换成非无线格式,该编码器将信号转换成使用发送电路 333 向上游发送的可电发送或者可光发送的格式 327e。

[0056] 在非无线接口 311 的接收器 334 处接收这一服务质量信息 327e。在一些实施例中,非无线接口 311 使用发送器 335 的服务质量通报模式来生成可以向上游的源设备 301 发送的服务质量通报信号 341。此外,发送器 335 向上游的源设备 301 发送服务质量信息 327e。如先前具体所述,源 301 然后可以采取动作以适配于服务质量信息中标识的条件。

[0057] 如上所述,可以通过链接单元 303 向上游发送服务质量信息 327e。此外,也通过链接单元 303 向上游发送服务质量通报信号 341。在一个例子中,可以使用链接单元的补充信道来发送服务质量信息 327e 和通报信号 341 而预留主链路用于发送分组的数据流。

[0058] 应当注意,接口 300 可被包括作为成组集成电路芯片。此外,各种部件(313、314、316、317、318、319、331、332、333、334、335 以及其它部件)中的任一或者所有部件可以形成片上系统配置的部分。此外,这样的部件可以操作一系列计算机可读指令,这些指令被配置成使部件能够如本公开内容中所示那样工作。此外,发明人指出这样的计算机可读指令以及关联数据结构和程序可以具体实现为驻留于这里所述设备上的固件。

[0059] 图 4 是图示了本发明的所选方法实施例的各方面的流程图。在一个例子中,比如图 2 所示包括源和无线宿的一个系统中,以下方法实施例可以很好地起作用以实施本发明的原理。

[0060] 在源设备处提供编码为分组的数据流的源多媒体内容。(步骤 401)。例如,在源

201 处的图 2 的分组的数据流 205。向无线宿无线发送这一数据（步骤 403）。在一种方式中，这意味着将分组的数据流 205 转换成无线格式 206，然后使用无线发送器（例如 233）发送该无线格式作为无线信号（例如 206t）。在监视信号 206t 之后，例如由无线宿设备 209 获得服务质量信息。可选地，在一些实施例中，这一信息可以由无线发送器设备或者系统（例如 202 或者 233）生成。然后，无线发送器（例如 233、202）接收服务质量信息（步骤 405）。如上所示，这普遍由无线宿（例如 209）提供、但是在一些情况下可以由发送器系统（例如 202）生成。服务质量信息与所述无线信号关联。一旦无线发送器具有服务质量信息，它就向上游的源设备发送这样的服务质量信息（步骤 407）。这采用从无线接收器（例如 234）向上游传播回非无线服务质量信号的形式。这是全新的并且在任何引用的现有技术中都不存在。一旦在源设备接收，响应于服务质量信息来调节所述源多媒体内容或者所述分组的数据流中的至少一个（步骤 409）。先前已经描述了一些这样的调节方法。以这一方式，无线多媒体数据发送可以有所改进并且可以按照变化的网络带宽条件而调节。

[0061] 本发明也描述用于在分组的数据发送流中进行数据传送的方法。这样的分组系统可以使用数据链接单元。并且当相同分组的数据流需要无线发送时，将它转换成无线格式。这一实施例可广泛适用于各种多媒体系统。在一个例子中，系统可以按照视频显示系统来描述，该视频显示系统具有通过基于分组的数字接口耦合到视频宿或者接收器的视频源，该基于分组的数字接口包括虚拟流中的无线通信发送。可以使用通过主链路的单个信道发送的多流数据传送微分组（这里称为传送单位）的数据流，从源或者发送器向宿或者接收器发送数据。例如参照图 2，源设备 201 从源集合接收任何数目的分组的视频数据流。各流具有关联的流属性。在讨论的视频系统方面，这样的属性可以包括视频格式、色深度、垂直同步信息、水平同步信息等。许多流可以配置成净荷。各净荷包含来自关联的视频流的多个分组。有利地，本发明的实施例可以将许多不同流的净荷一起组合成可以通过链接设备的单个虚拟信道作为一个流发送的共同数据结构。这一共同数据结构是上述的传送单位。如上所示，可以使用主链路的单个信道向接收器和关联宿设备传送传送单位的流。

[0062] 在这一传送方法中，数据与报头之比极高。这是通过将报头信息剥离为低至绝对最小程度、然后与数据分离地发送所有关联属性数据来实现的。一个例子利用具有数据主链路和关联辅助链路的链接设备。在这样的链接设备中，辅助线可以在通过主链路发送数据分组之前从源向接收器传送流属性数据。在另一实施例中，可以用不降低源数据的数据速率这样的方式通过主链路发送数据属性信息。一种方式利用如下事实：无论是在源 AV 消隐循环的活跃部分中还是消隐部分中都在恒定流中发送传送单位。当在消隐循环的消隐时段期间发送传送单位时，它们未携带音视频（AV）数据。本发明的方面可以利用这些“消隐”部分以发送数据属性信息。因此未用尽主链路之上的数据带宽。将在后文段落中更具体地讨论所有这些方法。

[0063] 在这样的方式中无需具有分组属性信息的分组报头。在发送 AV 数据之前在属性分组中定义和设置传送单位的流的格式、然后将其向接收器转发。这一属性数据实现在接收器处提取数据并且将数据正确地重构成适当流，并且向适当目的地转发。这一属性数据用来标识净荷与哪个数据流关联（例如流 ID 或者其它这样的标识符）以及为了表征数据并且对各传送单位进行解码而需要的所有其它所需属性信息。以这一方式几乎完全消除分组开销，从而为多媒体内容如视频和音频数据保留主链路带宽，从而提供一种高效的分组

传送机制。

[0064] 为了协调数据在主链路中的发送,传送流调度器提供一种用于将来自多个不同源数据流的分组打包和调度成可以通过数据链路的单个虚拟信道发送的传送单位的灵活且高效的系统、方法和装置。此外,调度器可以用来与来自源的多媒体数据分离地从源向宿发送流属性数据。这样的调度器的例子在图 2 中用作调度器 216。

[0065] 在本发明的实施例中,可以运用数据传送链接单元(包括单向主链路和辅助信道(例如双向辅助链路和热插拔 IRQ 线))。在这一实施例中,虚拟信道可以发送各自能够支持若干源数据流的传送单位的流。

[0066] 传送单位(多流数据传送分组)是固定尺寸的数据发送单位,该单位被配置成在单个传送单位中传送来自若干不同源流的若干不同净荷。该尺寸可以是任何尺寸;然而申请人已经发现使用长为 32 或者 64 个符号的传送单位是有利的。本公开内容将在 64 个符号的实施例的背景中讨论本发明,但是不限于此。在使用时,传送单位一般尺寸统一并且包括调度循环标记、由虚(dummy)符号填补的填补物部分和任何从零个到多个的净荷。

[0067] 在 ANSI 8b/10b 编码方案中,调度循环标记(SCM)符号是相对于传送单位的流中的下一传送单位界定每个传送单位的特殊控制符号。此外,传送单位可以包括零个、一个或者多个数据净荷,各净荷包括从关联的源数据流接收的数据分组集合。这些净荷的尺寸取决于源数据流的数据速率与用于数据链路的具体数据信道的数据速率之间的关系。在一个例子信道中,按约 100Gb/s(每秒的吉比特)的速率传送数据是普遍的。如前所示,对方法无实际限制,它一般受涉及到的各种系统的能力和数据速率约束。在这一例子中,讨论的信道具有信道比特速率 2.56Gb/s,并且该信道被配置成传送三个源流。又如,在三个不同的示例数据速率上引入三个数据流。将这些数据流分组为利用以下关系根据它们自己的固有速率向各传送单位分配的数据净荷。根据固有流速率与信道比特速率的关系向各净荷分派多个符号。因而,特定净荷(i)根据流比特速率与信道比特速率(该信道比特速率表征通过讨论的信道发送传送单位的速率)之比具有与传送单位尺寸(这里为 64 个符号)有关的净荷尺寸 PS<sub>i</sub>。

[0068] 以这一方式,净荷尺寸取决于数据流与信道带宽相比的相对比特速率。例如对于 64 个符号的传送单位和 2.56Gb/s 的信道比特速率 CBR,表 1 示出了与所选流比特速率对应的有代表性的分组尺寸。发明人注意到用于各净荷的符号数目通常上舍入。

[0069] 表 1

[0070] 流编号 信道比特速率(CBR) 流比特速率(SBR) 净荷尺寸(PS)

[0071]

|     |          |          |          |
|-----|----------|----------|----------|
| 流 1 | 2.56Gbps | 1.28Gbps | 32 个链路符号 |
| 流 2 | 2.56Gbps | 0.64Gbps | 16 个链路符号 |
| 流 3 | 2.56Gbps | 0.32Gbps | 8 个链路符号  |

[0072] 因此,讨论的信道中的各传送单位包括布置如下的 64 个符号。第一符号是为了界定各传送单位而插入的 SCM。这是仅有的所需“报头”。继而是尺寸为 32 个符号的第一净荷空间,该空间将由包括来自流 1 的 32 个符号的净荷数据分组填充。然后是 16 个符号的

第二净荷空间，该空间将由包括来自流 2 的 16 个符号的数据分组填充。然后是 8 个符号的第三净荷空间，该空间将由包括来自流 3 的 8 个符号的数据分组填充。这包括传送单位中可用的 64 个符号之中的 57 个符号。其余七个符号定义由虚标记或者非数据符号填补的填补物部分。信道流中的各传送单位与此相似地加以配置并且保持这样直至流结束或者被去除或者代之以流被添加。在这样的情况下，调节净荷位置和填补物部分，向接收器发送新属性数据，并且新传送单位开始操作。

[0073] 多流调度器（例如 216）（在源）将多个源流时分复用成传送单位并且（在宿）将多个流的净荷解复用成与在发送器的原始流对应的重构数据流集合。在所述实施例中，根据设置的方案来设置传送单位的尺寸。例如，如上所示，固定尺寸（例如 64 个符号）的传送单位普遍用来在链路的信道中传送净荷。在开始数据流传送之前，发送器向接收器通知流属性，比如在视频数据的情况下是色格式和深度、几何形状以及与各数据流关联的分组尺寸。此外，消息包含与传送单位的分组格式、流 ID、净荷尺寸等有关的源属性信息。利用该信息，发送器能够对传送单位中发送的信息进行解码。在现有技术中，将该信息作为各分组的报头的部分来发送。对照而言，本发明单独地传达该信息。通过单独地传达属性数据，将发送的数据的开销减少至几乎为无。实质上，仅有的开销是 SCM，该 SCM 在一个实施中为 64 个符号的传送单位中的一个符号。这是少于 2% 的非数据开销从而实现不同寻常的数据发送效率。

[0074] 为了提供用于讨论本发明方面的进一步基础，描述很好地适合于实施本发明的适当数字视频系统的一个例子。应当指出，可以使用许多其它这样的系统实施。将很好地描述其中一些系统实施。

[0075] 通常，发送器从多媒体源（例如图 2 的 204a、204b、204c）接收一个或者多个数据流。调度器 216 将来自源数据流的数据复用成与源数据流关联的数据净荷。图 5(a) 略有不同地图示了这一点。向传送单位的流中的传送单位中插入各净荷。因而，各传送单位 501 包括用于复用成分组的数据流 205 的各流的净荷（511、512、513）。因而，流 205 包括一串传送单位，各传送单位由通过虚拟信道向最终宿（例如 209）发送的多个净荷（511-513）填充。也指出，各传送单位包括调度循环标记（SCM）514 并且传送单位的未填满部分可以由填补物部分 515 占据，该填补物部分包括完全填满传送单位 501 的其余部分的一串虚符号。也指出存在如下境况，在这些情况之下传送单位将具有仅包括 SCM 和虚符号的零净荷。应当注意可以优化信道数据速率（即数据分组传送速率）。数据净荷 511-513 可以采用诸如视频、图形、音频等任何多个形式。

[0076] 通常，当源为视频源时，数据流 511-512 可以包括各种视频信号，这些视频信号可以具有任何数目和类型的公知格式，比如复合视频、串行数字、并行数字、RGB 或者消费者数字视频。视频信号可以是比如将由模拟视频源（例如模拟电视机、静止相机、模拟 VCR、DVD 播放器、可携式摄像机、激光盘播放器、TV 调谐器、机顶盒（具有卫星 DSS 或者线缆信号）等）提供的模拟视频信号。另外，源也可以包括数字图像源，如例如数字电视机（DTV）、数字静止相机等。数字视频信号可以是任何数目和类型的公知数字格式，比如 SMPTE 274M-1995（ $1920 \times 1080$  分辨率、渐进或者交织扫描）、SMPTE 296M-1997（ $1280 \times 720$  分辨率、渐进扫描）以及标准 480 渐进扫描视频。

[0077] 在源提供模拟图像信号的情况下，模拟到数字（A/D）转换器将模拟电压或者电流

信号转换成一系列离散数字编码数（信号），从而在该过程中形成适合于数字处理的适当数字图像数据字。可以使用广泛的各种 A/D 转换器中的任一个。举例而言，其它 A/D 转换器例如包括由 Philips、Texas Instrument、Analog Devices、Brooktree 和其它制造商制造的 A/D 转换器。

[0078] 在源流 511–513 中的至少一个包括模拟型信号的实施中，可以包括模拟到数字转换器（未示出）以将数据数字化成数字数据流，该数据流然后分组成适当尺寸的净荷、然后插入传送单位中。相反地，宿（例如 209）然后将提取净荷并且将始发数据流 204a、204b、204c 重构成它们的原始格式。应当注意，链路速率独立于始发数据流的固有流速率。仅有 的要求在于信道带宽高于待发送的数据流的合计带宽。具体而言，信道比特速率高于固有流比特速率。

[0079] 在带宽受到降级（这可能出现在信道的无线部分中（或者在别的一些境况中））这样的情况下，简单地丢弃填补物 515。或者在更严格情况下可以丢弃一些（或者所有）流。在宿端仅显示先前视频帧直至接收新的多媒体数据。

[0080] 这一格式可以支持膝上型 / 全包型以及 HDTV 和其它消费者电子应用。除了提供视频和图形数据之外，还可以在数字流中嵌入显示定时信息从而提供基本理想和即时的显示对准，从而无需诸如“自动调节”等特征。本发明的接口的基于传送单位的性质提供可缩放性以支持多个数字数据流，比如用于多媒体应用的多个视频 / 图形流和音频流。此外还可以提供用于外围附件和显示控制的通用串行总线 (USB) 传送而无需附加电缆布线。

[0081] 然而无论视频源或者视频宿的类型如何，都在通过虚拟信道发送之前将各种数据流数字化（如果必要）和分组。通常，这是使用耦合到发送器或者形成发送器一部分的调度器电路和 / 或软件来实现的。一旦分组成传送单位，就例如使用数据链接单元链路（例如 203）的主链路来发送数据净荷。如提到的那样，这样的链路通常包括单向主链路或者同步数据流和用于服务质量信息、链路设立和其它数据业务（比如各种链路管理信息、属性信息、通用串行总线 (USB) 数据等）的双向辅助信道，并且可以包括可以用来发送服务质量通报消息或者热插拔中断消息等的另一条线。

[0082] 在所述实施例中，主链路 211 的速度或者传送速率可以是可调节的，以补偿链路条件。例如在一个实施中，可以在近似为每信道约 1.0Gbps 的最慢速度至约 2.7Gbps 的范围中调节主链路 211 的速度。在先前援引的 Kobayashi 的第 10/909,085 号美国专利申请中描述了这样的信道的各种应用和数据发送属性。

[0083] 有利地，可以在接收器处重新捕获（例如使用时基恢复 (TBR) 单元）流 (204a、204b 和 204c) 的原始数据速率。如果必要则可以使用主链路数据分组中嵌入的时间戳。然而应当注意，对于适当配置的多媒体设备，可以恢复时基而不求助于 TBR 单元。例如，可以以链路字符时钟速率向显示驱动器电子器件发送显示数据，由此极大地减少需要的信道数目，并且显示器的复杂度和成本具有同量的减少。用于同步源数据的信道 / 链路速率和像素速率的许多方法为本领域普通技术人员所知，例如在先前援引的 Kobayashi 的第 10/909,085 号美国专利申请中所示的方法。将在本专利中的别处讨论一些尤为有利的方式。

[0084] 这一方式的一个优点在于它能经受动态流删除。在图 5(a) 中示出了具有三个净荷 511–513（和它们的近似划分符号）、由虚符号填补的填补物部分 515 和 SCM 符号 514 的

初始传送单位 501。在图 5(b) 中描绘了相同的传送单位,与示例第一源流关联的第一净荷 511 包括 23 个符号 (例如从符号 1 延伸至 24),与第二源流关联的第二净荷 512 包括 14 个符号 (例如从符号 25 延伸至 38),与第三源流关联的第三净荷 513 包括 15 个符号 (例如从符号 39 延伸至 53),而填补物 515 包括作为虚符号 xxx 集合的其余 10 个符号 (例如从符号 54 延伸至 64)。

[0085] 一种用于删除流的过程可以始于去除待删除的流的净荷、然后调节传送单位以适应改变。因而当要删除流 2 时,与该流关联的净荷 512 不再插入传送单位中。例如,如图 5(c) 中所示,空间 522 保持于传送单位 501' 中。因而,第一净荷 511 保持于传送单位 (例如从符号 1 延伸至 24) 中,去除第二净荷 502 从而留下 14 个符号 (例如符号 25-38) 的间隙 522,第三净荷 513 也保持于它的先前位置 (从符号 39 延伸至 53 的 15 个符号)。填补物 514 也保持相同占据符号 54-64。在这一点,删除的流一般具有为了对删除的流所在之处进行划界而插入的指定符号。例如,可以在流 2 的净荷空间的任一端 (例如,在符号位置 25 和 38) 插入这样的标记。

[0086] 一旦删除了流并且将剩余流级联成行的邻接净荷且在尺寸上增加将填补物部分以适应净荷空间减少。在示出了用于传送单位 501'' 的新配置的图 5(d) 中描绘了这一点。在这一传送单位中,实现净荷的级联 (由箭头 525 代表),并且现在扩张填补物 514' 的尺寸。因而,第一净荷 511 保持于传送单位中 (例如从符号 1 延伸至 24),移动第三净荷 513 与第一净荷相邻 (现在是从符号 25 延伸至 39 的 15 个符号)。扩张填补物以占据符号 40-64。因此配置了新的传送单位流。

[0087] 系统例如通过由源 (例如使用辅助线或者在主链路数据流的消隐部分中) 发送的消息来变得了解这样的即将来临的删除。在一个特定例子中,当源断开或者信号丢失并且不再发送数据时启动这一删除。在这一点,发送器开始用虚符号 (这里也称为填塞符号) 包装先前向源流指派的 (并且现在终止的) 净荷空间,比如图 5(b)-图 5(d) 的流 2 删除中所示。因此,一旦发送器了解流 2 的即将来临的终止 (或者当它停止从流 2 接收多媒体数据时),它就开始用虚符号填充净荷空间 522。然后在空间 522 中放置指示符符号以标记用于待删除的流的净荷空间的尺寸和位置。随后调节传送单位以适应删除的流。因而在一个实施例中出现三个动作。终止填充空间 522 的符号,级联传送单位中的剩余流,并且扩张虚部分以包含更多虚符号以填满传送单位。一旦完成序列并且删除流,可以针对待删除的各附加流重复该过程,直至在极端情况下删除所有流。发送无被删除的流的新传送单位。如容易理解的那样,这样的过程很好地适合于适配于变化带宽的条件。

[0088] 也应当注意传送单位中的各净荷的相对尺寸提供嵌入式时间戳,因为通过参照传送单位的总长度 (例如 64 个符号) 对用于各净荷的数据符号数目进行计数为与相应净荷关联的数据流提供了流时钟。因此即使对于来自都填充相同传送单位的多个源数据流的一系列净荷,仍然可以恢复源流的固有速率。在一个例子情况下,可以通过确定与用于传送单位的符号总数相比 (T) 并且与信道的链路速率  $F_{\text{channel\_clk}}$  关联的净荷数据符号数目 (M) 来简单地恢复用于特定数据流的流时钟  $F_{\text{stream\_clk}}$ :

$$F_{\text{stream\_clk}} = (M/T) * F_{\text{channel\_clk}}$$

[0090] 其中 M 和 P 可以由接收器 204 测量。下表 2 是根据如上公开的本发明原理来使用的控制符号的简要概述。

[0091] 图 6 提供了一种多媒体无线数据发送系统 600 的一般性图示。这一图示遵循简化框图并且仅描述许多可能实施之一。首先,标准(非无线)源设备 601 希望与另一标准(非无线)宿设备 604 通信。在一个实施例中,两个非无线设备(例如 601、604)与关联的无线接口(例如 602、603)耦合以在源与宿之间实现无线通信。也指出无线通信接口 602 的大量功能可以集成到作为配置有无线发送和接收电路的单个设备的源 601 中。反言之,无线通信接口 603 的大量功能可以集成到作为配置有无线发送和接收电路的单个设备的宿 604 中。但是如这里所述,源 601 和宿 604 经由无线接口 603、604 之间的无线链路进行无线通信。

[0092] 参照一个具体实施例说明该原理,尽管许多其它实施例是可能的。在这一实施例中,源数据 612 由源设备 611 编码为分组的数据流(比如前文所述)。这样,它可以作为分组的数据流从源 611 向收发器 623 传送。然后将它编码成向宿接口 603 的收发器 631 发送的无线信号 624。一旦接收,就可以将无线信号 624 重新编码为可以从收发器 631 向下游的宿 643 传送的分组数据流。在块(例如 611 和 614;621 和 623;631 和 633、641 和 643)之间的非无线连接可以包括数据链接单元。如上所述各自具有主链路以及至少一个边带信道。然而也可以运用替代配置。

[0093] 为了继续,在这一实施例中,多媒体源设备 601 在流源 611 接收或者生成多媒体内容 612。例如,这样的宿 611 可以是 DVD 播放器或者本领域普通技术人员所知的多种多媒体内容源中的任一个。内容 612 可以是任何多媒体内容格式。这里比如是高分辨率的视频内容。流源将内容 612 转换成指定格式,例如包括比如别处所述的分组的数据流 613。需要指出可以使用其它分组方案。使用例如可以如上文所述配置的数据链接单元的主链路向收发器 614 传送这一分组的数据流 613。这一信号 613 由发送器 614 输出作为分组的数据流 615(基本上与流 613 相同)。

[0094] 将在无线接口 602 接收信号 615,该无线接口在这一情况下将接收的信号 615 转换成无线多媒体信号 624。首先,接收器 621 接收信号 615 并且向无线收发器 623 传送作为分组的数据流 622 的信号。在一个实施中,使用可以如这里所述配置的数据链接单元的主链路来实现传送。无线收发器 623 被配置成接收分组的数据流 622 并且将它编码成无线可传送格式,其作为多媒体无线信号 624 输出。指出在一个尤为有利的实施例中,621、623 的功能可以集成到单个设备中。这样,它可以容易地被配置为片上系统设备。

[0095] 在宿无线接口 603 接收无线信号 624,该宿无线接口在这一情况下被配置成例如将接收的无线多媒体信号 624 例如转换回分组的数据流(例如 632)。因而,信号 624 由(宿接口 603 的)无线收发器 631 接收并且转换回(例如这里所述类型的)分组的数据流 632。然后向宿接口 603 的收发器 633 发送分组的数据流 632。例如,使用如这里所述的数据链接单元的主链路(以及其他可能性)。

[0096] 收发器 633 接收分组的数据流 632 并且从如下接口输出分组的数据流 634,该数据流在该接口可以由宿设备 604 接收。如参照源无线接口 602 所示,宿无线接口的 631、633 的功能也可以集成为单个片上系统配置。为了继续,从宿无线接口 603 向连接的宿设备 604 的接收器 641 转发分组的数据流(这里为流 634)。同样,举例而言,可以使用比如这里所述数据链接单元的主链路(以及其他可能性)来实现这样的传送。

[0097] 在宿设备 604 的收发器 641 接收分组的数据流。然后向宿设备 643 转发 642 分组

的数据流,该宿设备可以消费数据内容 642 和 / 或向下游的附加设备转发它。收发器 641 也可以被配置成将分组的数据 634 转换成设备固有格式 (643 的固有格式),其以固有格式转发 642 以供在宿 643 处消费。

[0098] 发明人指出,虽然公开了本发明在基本上它的整个传送路径 (例如从 611 至 623 或者从 631 至 643) 内与它的无线发送 624 分开地传送作为分组的数据流的内容,但是在一些条件下这并不需要一定成立。例如,向下游行进的信号可以是任何格式直至它到达 623,在该处它被转换成分组格式 (通常由 621),该分组格式适合于转换成无线数据流 624。另外,对于向下游行进的信号,它在它从无线格式 (在 631) 转换成分组格式之后可以是任何格式。这些细节均视系统和实施而定。

[0099] 在本发明的一个有用属性中,监视无线连接 624 的服务质量条件。如公知的那样,已知并且这里可以应用各种服务质量监视方法。在一个例子中,可以在 631 进行这样的服务质量监视 (其它例子实施在发送器 623 或者甚至在设备 603、604 的进一步下游处监视)。然而将在宿无线接口设备 603 监视服务质量方面讨论本发明。通过监视各种无线数据发送参数 (分组丢失、带宽改变等),可以获得关于宿设备 604 与始发源 601 之间虚拟数据信道 (并且具体为无线信道 624) 的服务质量信息。然而在现有技术中关于可以利用所述服务质量信息来完成什么操作存在限制。至多对无线发送器 623 的调节是可以完成的所有操作。这无法利用现代多媒体系统的许多属性。因而,发明人已经实现一种从源无线接口 603 向上游发送服务质量信息的方式,其中该信息可以在始发源 601 (例如 611) 用来调节多媒体数据发送特性以适应无线通信信道 624 中的改变 (以及源 601 与宿 604 之间虚拟信道的其它改变)。

[0100] 将参照单个实施例说明这一属性。发明人指出许多其它模态可以由本领域技术人员运用并且具体设想为形成本公开内容的部分。宿接口无线收发器 631 可以向源接口无线收发器 623 提供 QoS 信号 651。例如,可以使用无线边带频率或者为本领域普通技术人员所知的许多其它方法中的任何方法来发送信号。这一信号 651 包含与无线通信信道 624 关联的服务质量信息。这样的信息可以包括对丢失分组、变化带宽等的测量。这样的测量和表征服务质量的方法为本领域普通技术人员所公知并且这里无需加以详述。

[0101] 在通常系统中,调节是在无线发送器 623 进行而不进一步进行。实际上在现有技术中没有用于向上游 (朝向内容源 601、611) 发送服务质量信息的方法。在这一实施例中,使用“有线”连接向上游发送服务质量信息。在这一例子中,“有线”连接是指非无线连接。在一个实施中,服务质量信息从 623 向 621 (作为信号 652);从 621 向 614 (作为信号 653);以及从 614 向 611 (作为信号 654) 发送。例如,使用前述数据链接单元的补充信道。替代实施例可以简单地包括从收发器 623 直接连接到源 611 的服务质量线。然而,所示实施与使用已有数据连接单元的现有实施一起很好地起作用。在一个非限制例子中使用 DisplayPort 兼容链接单元,使用主链路向下游 (朝向宿 604) 发送分组的数据流,并且可以例如使用链接单元的辅助线向上游发送回服务质量信息。

[0102] 另外作为一种尤为令人关注的增强,可以向各上游系统 (例如 621、614、611) 通报有可用的下游服务质量信息。例如,链接单元的热插拔检测线可以用来向上游系统发送“服务质量通报”消息以向它们通报存在服务质量信息。在一个实施中,通报消息可以简单地是通过形成普通数据连接单元的部分的热插拔检测线来发送的热插拔 IRQ 消息。这样的通报

可以从 623 向 621(作为信号 662)；从 621 向 614(作为信号 663)；以及从 614 向 611(作为信号 664)发送。这一通报信号可以使上游系统能够理解待接收的服务质量信息。同样，通报也可以启动用于作用于它(例如进一步向上游传递服务质量信息和 / 或调节系统以适应信道 624 的条件改变)的过程。在一个具体实施例中，如上文讨论的那样，响应于服务质量信息，源内容始发器 611 可以响应于服务质量信息来调节所述源多媒體內容 612 或者所述分组的数据流 613 中的至少一个。也如上所示，可以调节刷新速率，可以调节信号的分辨率，可以有选择地从数据流中删除分组等。因此，整个系统变得对变化无线链路条件响应迅速。

[0103] 应当注意可以参照图 6 公开的许多单元可以被包括作为成组集成电路芯片。除此之外，各种实施例中的任何或者所有部件可以形成片上系统配置的部分。另外，这样的部件可以操作一系列计算机可读指令，这些指令被配置成使部件能够如本公开内容中所示那样工作。此外，发明人指出这样的计算机可读指令以及关联的数据结构和程序可以具体实现为驻留于这里所述设备上的固件。

[0104] 虽然已经描述本发明的仅少数实施例，但是应当理解可以用许多其它具体形式实施本发明而不脱离本发明的精神实质或者范围。当前例子将视为举例而非限制，并且本发明不限于这里给出的细节而是可以在所附权利要求的范围内及其完全等效含义范围内加以修改。

[0105] 尽管已经根据优选实施例描述了本发明，但是存在落入本发明范围内的更改、改变和等效实施例。也应当注意存在实施本发明的过程和装置的许多替代方式。因此本意在于将本发明解释为包括落入如本发明的真实精神实质和范围内的所有这样的更改、改变和等效实施例。

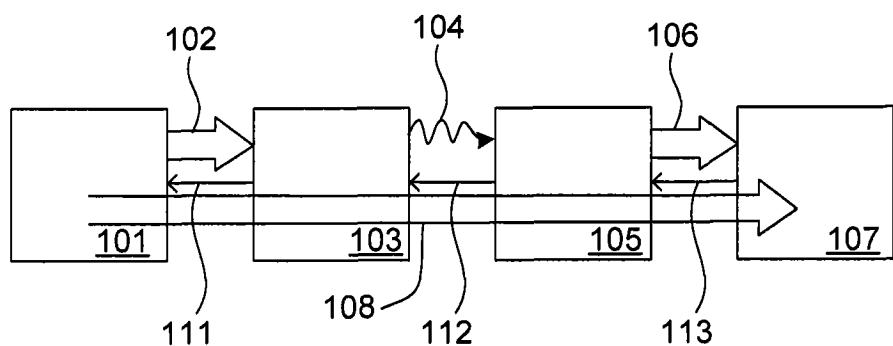


图 1

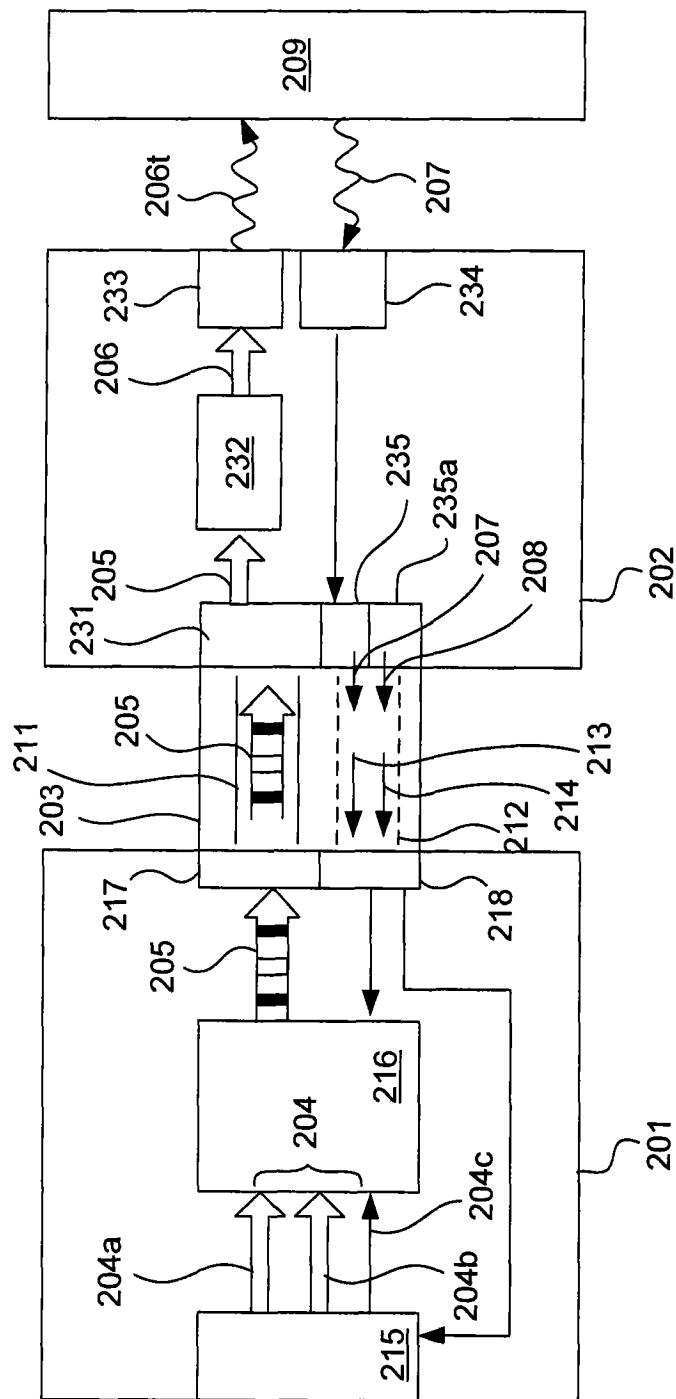


图 2

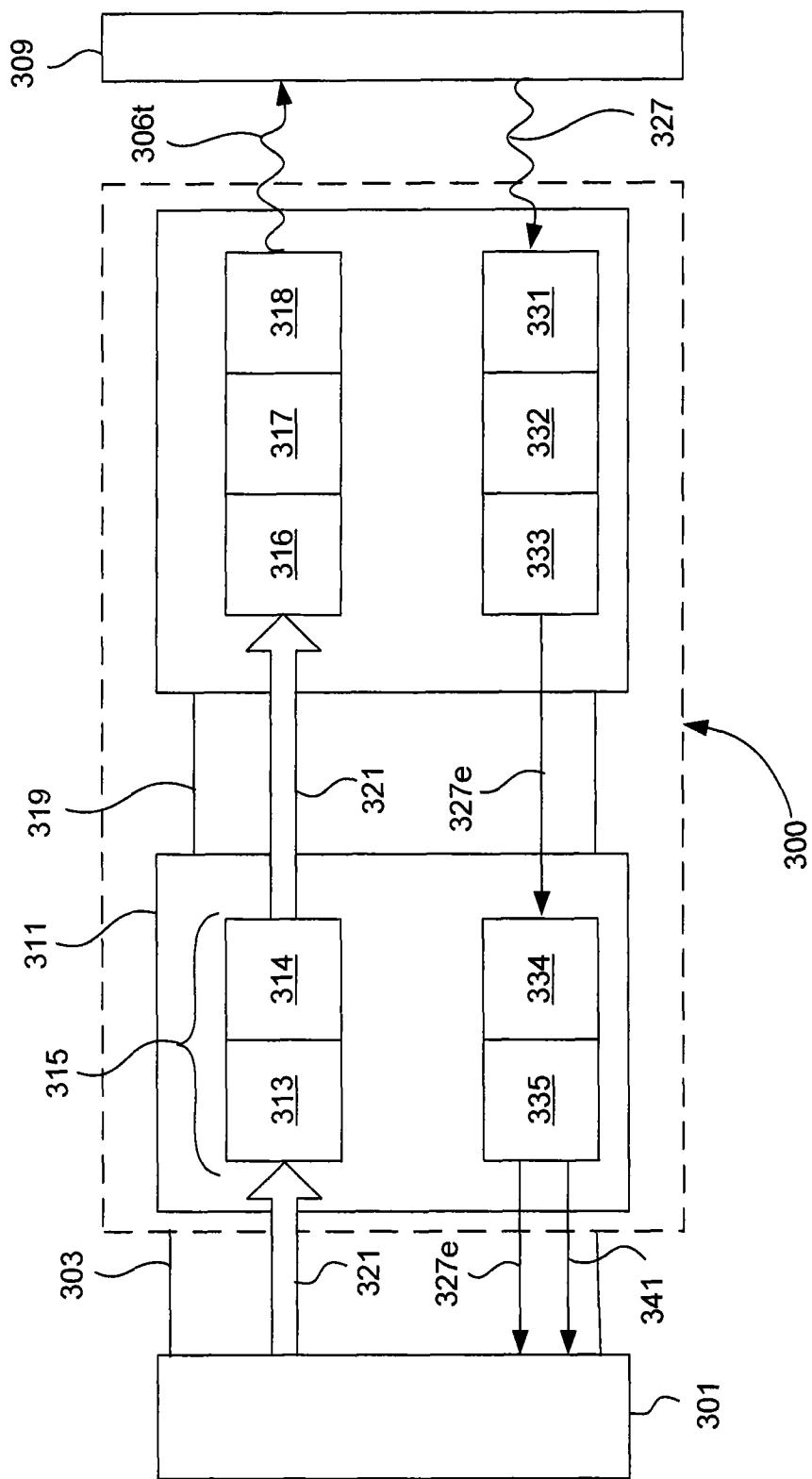


图 3

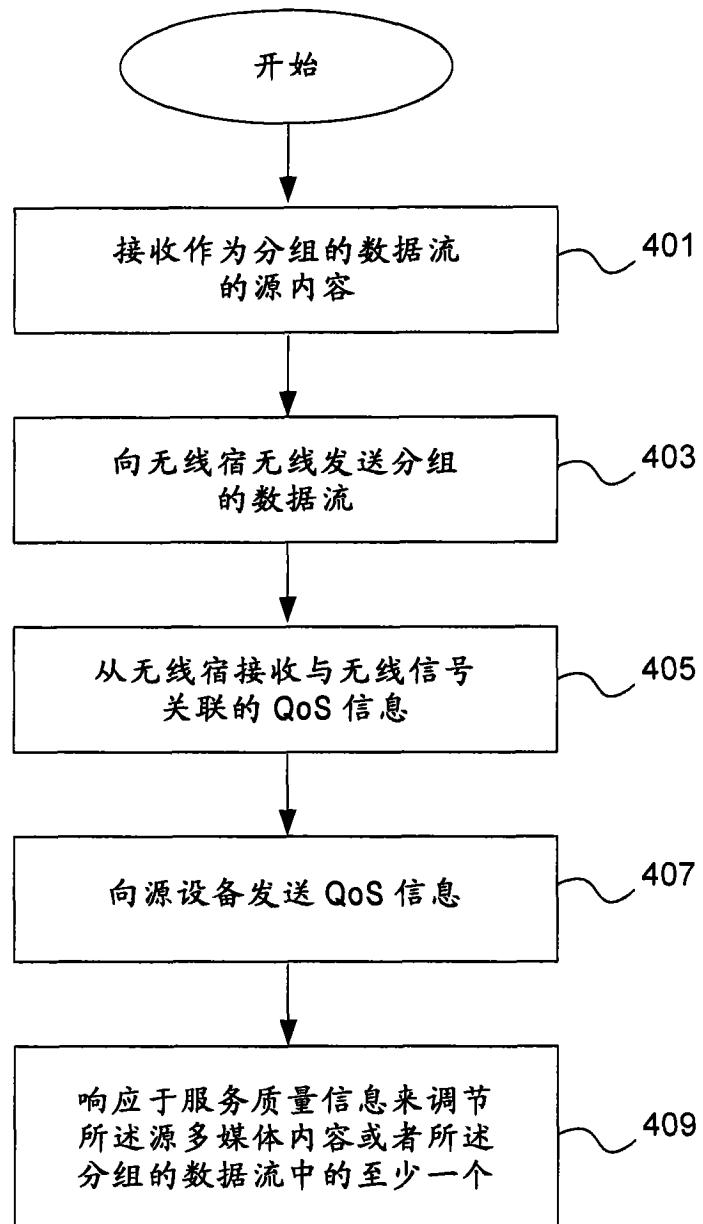


图 4

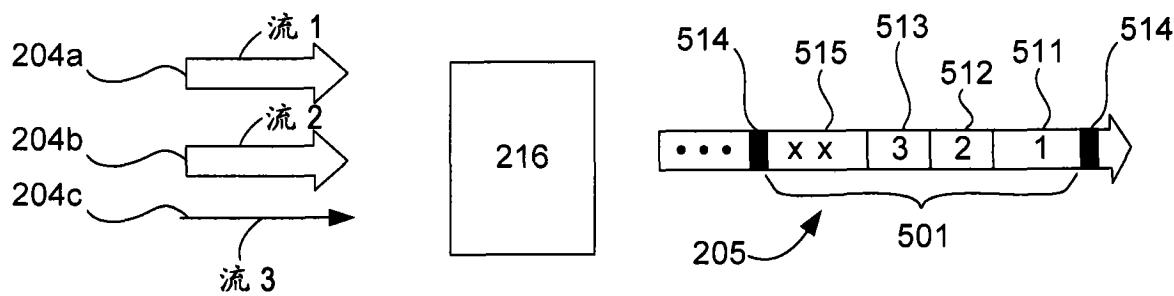


图 5(a)

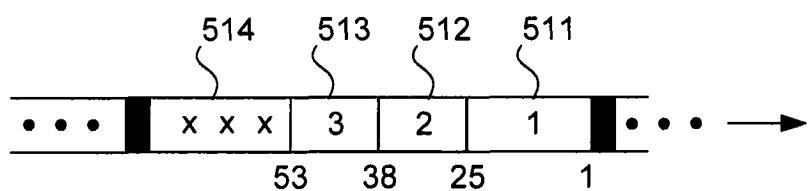


图 5(b)

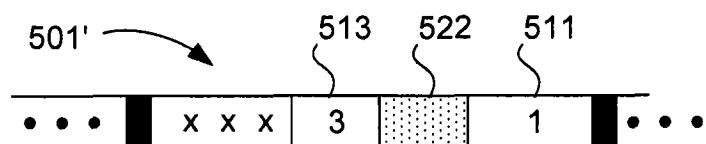


图 5(c)

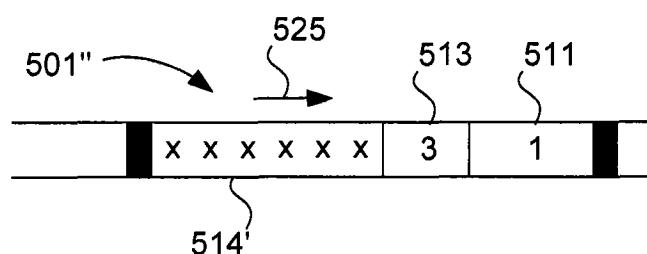


图 5(d)

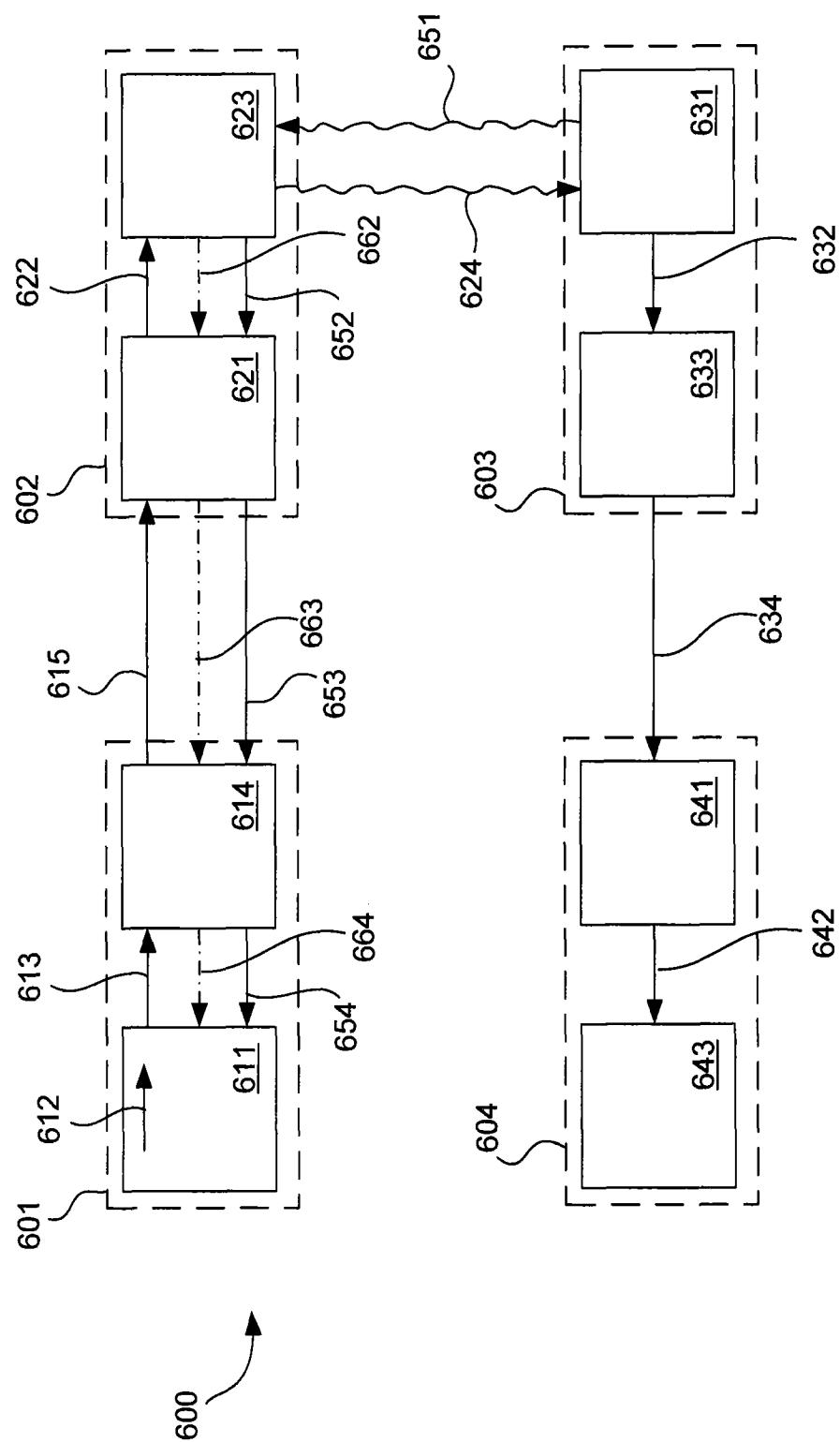


图 6