



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105027572 A

(43) 申请公布日 2015. 11. 04

(21) 申请号 201480012749. 6

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2014. 03. 14

H04N 21/2343(2006. 01)

H04N 21/84(2006. 01)

(30) 优先权数据

13/836, 269 2013. 03. 15 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2015. 09. 07

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2014/028204 2014. 03. 14

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/143988 EN 2014. 09. 18

(71) 申请人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 I·D·古达里阿 S·哈里斯

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

司 311100

代理人 亓云

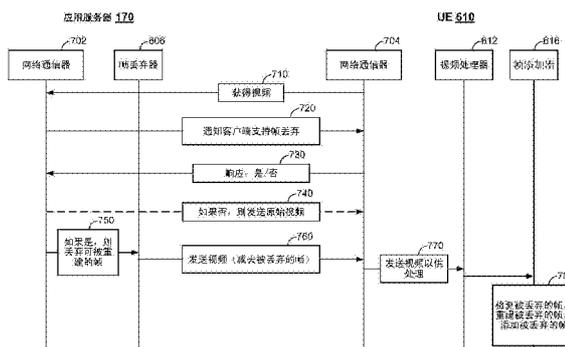
权利要求书5页 说明书12页 附图13页

(54) 发明名称

用于通过丢弃视频帧来降低在网络上传送视频所需的比特率的方法

(57) 摘要

本公开的一方面涉及传送经编码视频帧的简化流。分析经编码视频帧的原始流，移除多个帧而不重新编码经编码视频帧以生成经编码视频帧的简化流，并传送该简化流和描述多个被移除帧的元数据。本公开的一方面涉及从经编码视频帧的简化流中创建经编码视频帧的原始流的新版本。接收经编码视频帧的简化流，基于与该简化流相关的元数据来标识多个被移除帧，生成多个替换帧，并将该多个替换帧添加至经编码视频帧的简化流以重建经编码视频帧的原始流的新版本。



1. 一种传送经编码视频帧的简化流的方法,包括:
分析经编码视频帧的原始流;
从所述经编码视频帧的原始流中移除多个帧而不重新编码经编码视频帧以生成所述经编码视频帧的简化流;以及
传送所述经编码视频帧的简化流和描述所述多个被移除帧的元数据。
2. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,进一步包括:
从用户设备接收对所述经编码视频帧的原始流的请求。
3. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述分析包括:
分析所述经编码视频帧的原始流的报头以标识视频帧的类型。
4. 如权利要求 3 所述的方法,其特征在于,所述视频帧的所述类型由所述视频帧的大小或所述视频帧的报头中的标识符来标识。
5. 如权利要求 3 所述的方法,其特征在于,所述视频帧的所述类型是 I 帧、P 帧或 B 帧。
6. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,进一步包括:
确定要从所述经编码视频帧的原始流中移除的帧的数目。
7. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述经编码视频帧的原始流包括包含关键帧和多个中间帧的至少一个帧序列。
8. 如权利要求 7 所述的方法,其特征在于,所述关键帧不需要解码而所述多个中间帧需要所述关键帧以便被解码。
9. 如权利要求 7 所述的方法,其特征在于,所述移除包括在两个关键帧之间移除所述多个中间帧。
10. 如权利要求 7 所述的方法,其特征在于,接收方用户设备通过将帧添加至所述经编码视频帧的简化流来重建所述经编码视频帧的原始流。
11. 如权利要求 10 所述的方法,其特征在于,所添加的帧是所述多个中间帧。
12. 如权利要求 11 所述的方法,其特征在于,所添加的帧是通过将第一关键帧变形为第二关键帧来生成的。
13. 如权利要求 10 所述的方法,其特征在于,所添加的帧的数目与所述多个被移除帧的数目相匹配。
14. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述元数据包括指示所述经编码视频帧的原始流已经被编辑、所述经编码视频帧的简化流的标识符、所述多个被移除帧的数目、和/或所述多个被移除帧的标识符的标志。
15. 一种从经编码视频帧的简化流中创建经编码视频帧的原始流的新版本的方法,包括:
接收所述经编码视频帧的简化流,其中所述经编码视频帧的简化流是通过从所述经编码视频帧的原始流中移除多个帧来创建的;
基于与所述经编码视频帧的简化流相关的元数据来标识所述多个被移除帧;
基于所标识的多个被移除帧来生成多个替换帧;以及
将所述多个替换帧添加至所述经编码视频帧的简化流以重建所述经编码视频帧的原始流的所述新版本。
16. 如权利要求 15 所述的方法,其特征在于,进一步包括:

处理与所述经编码视频帧的简化流相关的所述元数据。

17. 如权利要求 15 所述的方法,其特征在于,所述元数据被包括在所述经编码视频帧的简化流的报头中。

18. 如权利要求 15 所述的方法,其特征在于,所述标识包括:

确定帧是被丢弃帧序列的开始;以及

将所述帧存储为所述被丢弃帧序列的开始。

19. 如权利要求 18 所述的方法,其特征在于,所述标识进一步包括:

确定所述帧是所述被丢弃帧序列后的第一帧;以及

将所述帧存储为所述被丢弃帧序列的结尾。

20. 如权利要求 19 所述的方法,其特征在于,所述生成包括:

基于被存储为所述被丢弃帧序列的所述开始的所述帧和被存储为所述被丢弃帧序列的所述结尾的所述帧来重建所述被丢弃帧序列。

21. 如权利要求 20 所述的方法,其特征在于,所述重建包括将第一关键帧变形为第二关键帧以生成所述多个替换帧。

22. 如权利要求 20 所述的方法,其特征在于,所述重建包括:

使用运动跟踪来标识所述第一关键帧和所述第二关键帧中的对象;以及

基于从其在所述第一关键帧中的位置至其在所述第二关键帧中的位置移动所跟踪的对象来生成所述多个替换帧。

23. 如权利要求 19 所述的方法,其特征在于,所述确定所述帧是所述被丢弃帧序列后的所述第一帧是基于所述元数据的。

24. 如权利要求 18 所述的方法,其特征在于,所述确定所述帧是所述被丢弃帧序列的所述开始是基于所述元数据的。

25. 如权利要求 15 所述的方法,其特征在于,进一步包括:

播放所述经编码视频帧的原始流的所述新版本。

26. 一种用于传送经编码视频帧的简化流的装置,包括:

被配置成分析经编码视频帧的原始流的逻辑;

被配置成从所述经编码视频帧的原始流中移除多个帧而不重新编码经编码视频帧以生成所述经编码视频帧的简化流的逻辑;以及

被配置成传送所述经编码视频帧的简化流和描述所述多个被移除帧的元数据的逻辑。

27. 如权利要求 26 所述的装置,其特征在于,进一步包括:

被配置成从用户设备接收对所述经编码视频帧的原始流的请求的逻辑。

28. 如权利要求 26 所述的装置,其特征在于,进一步包括:

被配置成确定要从所述经编码视频帧的原始流中移除的帧的数目的逻辑。

29. 如权利要求 26 所述的装置,其特征在于,所述经编码视频帧的原始流包括包含关键帧和多个中间帧的至少一个帧序列。

30. 如权利要求 29 所述的装置,其特征在于,所述关键帧不需要解码而所述多个中间帧需要所述关键帧以便被解码。

31. 如权利要求 29 所述的装置,其特征在于,所述被配置成移除的逻辑包括被配置成在两个关键帧之间移除所述多个中间帧的逻辑。

32. 如权利要求 26 所述的装置,其特征在於,所述元数据包括指示所述经编码视频帧的流已经被编辑、所述经编码视频帧的简化流的标识符、所述被移除帧的数目、和 / 或所述多个被移除帧的标识符的标志。

33. 一种用于从经编码视频帧的简化流中创建经编码视频帧的原始流的新版本的装置,包括:

被配置成接收所述经编码视频帧的简化流的逻辑,其中所述经编码视频帧的简化流是通过从所述经编码视频帧的原始流中移除多个帧来创建的;

被配置成基于与所述经编码视频帧的简化流相关的元数据来标识所述多个被移除帧的逻辑;

被配置成基于所标识的多个被移除帧来生成多个替换帧的逻辑;以及

被配置成将所述多个替换帧添加至所述经编码视频帧的简化流以重建所述经编码视频帧的原始流的所述新版本的逻辑。

34. 如权利要求 33 所述的装置,其特征在於,所述元数据被包括在所述经编码视频帧的简化流的报头中。

35. 如权利要求 33 所述的装置,其特征在於,所述被配置成标识的逻辑包括:

被配置成确定帧是被丢弃帧序列的开始的逻辑;以及

被配置成将所述帧存储为所述被丢弃帧序列的开始的逻辑。

36. 如权利要求 35 所述的装置,其特征在於,所述被配置成标识的逻辑进一步包括:

被配置成确定所述帧是所述被丢弃帧序列后的第一帧的逻辑;以及

被配置成将所述帧存储为所述被丢弃帧序列的结尾的逻辑。

37. 如权利要求 36 所述的装置,其特征在於,所述被配置成生成的逻辑包括:

被配置成基于被存储为所述被丢弃帧序列的所述开始的所述帧和被存储为所述被丢弃帧序列的所述结尾的所述帧来重建所述被丢弃帧序列的逻辑。

38. 如权利要求 37 所述的装置,其特征在於,所述被配置成重建的逻辑包括被配置成将第一关键帧变形为第二关键帧以生成所述多个替换帧的逻辑。

39. 如权利要求 33 所述的装置,其特征在於,进一步包括:

被配置成播放所述经编码视频帧的原始流的所述新版本的逻辑。

40. 一种用于传送经编码视频帧的简化流的设备,包括:

用于分析经编码视频帧的原始流的装置;

用于从所述经编码视频帧的原始流中移除多个帧而不重新编码经编码视频帧以生成所述经编码视频帧的简化流的装置;以及

用于传送所述经编码视频帧的简化流和描述所述多个被移除帧的元数据的装置。

41. 如权利要求 40 所述的设备,其特征在於,进一步包括:

用于从用户设备接收对所述经编码视频帧的原始流的请求的装置。

42. 如权利要求 40 所述的设备,其特征在於,进一步包括:

用于确定要从所述经编码视频帧的原始流中移除的帧的数目的装置。

43. 如权利要求 40 所述的设备,其特征在於,所述经编码视频帧的原始流包括包含关键帧和多个中间帧的至少一个帧序列。

44. 如权利要求 43 所述的设备,其特征在於,所述关键帧不需要解码而所述多个中间

帧需要所述关键帧以便被解码。

45. 如权利要求 43 所述的设备,其特征在於,所述用于移除的装置包括用于在两个关键帧之间移除所述多个中间帧的装置。

46. 如权利要求 40 所述的设备,其特征在於,所述元数据包括指示所述经编码视频帧的原始流已经被编辑、所述经编码视频帧的简化流的标识符、所述多个被移除帧的数目、和/或所述被移除帧的标识符的标志。

47. 一种用于从经编码视频帧的简化流中创建经编码视频帧的原始流的新版本的设备,包括:

用于接收所述经编码视频帧的简化流的装置,其中所述经编码视频帧的简化流是通过从所述经编码视频帧的原始流中移除多个帧来创建的;

用于基于与所述经编码视频帧的简化流相关的元数据来标识所述多个被移除帧的装置;

用于基于所标识的多个被移除帧来生成多个替换帧的装置;以及

用于将所述多个替换帧添加至所述经编码视频帧的简化流以重建所述经编码视频帧的原始流的新版本的装置。

48. 如权利要求 47 所述的设备,其特征在於,所述元数据被包括在所述经编码视频帧的简化流的报头中。

49. 如权利要求 47 所述的设备,其特征在於,所述用于标识的装置包括:

用于确定帧是被丢弃帧序列的开始的装置;以及

用于将所述帧存储为所述被丢弃帧序列的开始的装置。

50. 如权利要求 49 所述的设备,其特征在於,所述用于标识的装置进一步包括:

用于确定所述帧是所述被丢弃帧序列后的第一帧的装置;以及

用于将所述帧存储为所述被丢弃帧序列的结尾的装置。

51. 如权利要求 50 所述的设备,其特征在於,所述用于生成的装置包括:

用于基于被存储为所述被丢弃帧序列的所述开始的所述帧和被存储为所述被丢弃帧序列的所述结尾的所述帧来重建所述被丢弃帧序列的装置。

52. 如权利要求 51 所述的设备,其特征在於,所述用于重建的装置包括用于将第一关键帧变形为第二关键帧以生成所述多个替换帧的装置。

53. 如权利要求 47 所述的设备,其特征在於,进一步包括:

用于播放所述经编码视频帧的原始流的所述新版本的装置。

54. 一种用于传送经编码视频帧的简化流的非瞬态计算机可读介质,包括:

用于分析经编码视频帧的原始流的至少一条指令;

用于从所述经编码视频帧的原始流中移除多个帧而不重新编码经编码视频帧以生成所述经编码视频帧的简化流的至少一条指令;以及

用于传送所述经编码视频帧的简化流和描述多个被移除帧的元数据的至少一条指令。

55. 如权利要求 54 所述的非瞬态计算机可读介质,其特征在於,进一步包括:

用于从用户设备接收对所述经编码视频帧的原始流的请求的至少一条指令。

56. 如权利要求 54 所述的非瞬态计算机可读介质,其特征在於,进一步包括:

用于确定要从所述经编码视频帧的原始流中移除的帧的数目的至少一条指令。

57. 如权利要求 54 所述的非瞬态计算机可读介质,其特征在于,所述经编码视频帧的原始流包括包含关键帧和多个中间帧的至少一个帧序列。

58. 如权利要求 57 所述的非瞬态计算机可读指令,其特征在于,所述关键帧不需要解码而所述多个中间帧需要所述关键帧以便被解码。

59. 如权利要求 57 所述的非瞬态计算机可读介质,其特征在于,用于移除的所述至少一条指令包括用于从两个关键帧之间移除所述多个中间帧的至少一条指令。

60. 如权利要求 54 所述的非瞬态计算机可读介质,其特征在于,所述元数据包括指示所述经编码视频帧的原始流已经被编辑、所述经编码视频帧的简化流的标识符、所述被移除帧的数目、和 / 或所述多个被移除帧的标识符的标志。

61. 一种用于从经编码视频帧的简化流中创建经编码视频帧的原始流的新版本的非瞬态计算机可读介质,包括:

用于接收所述经编码视频帧的简化流的至少一条指令,其中所述经编码视频帧的简化流是通过从所述经编码视频帧的原始流中移除多个帧来创建的;

用于基于与所述经编码视频帧的简化流相关的元数据来标识所述多个被移除帧的至少一条指令;

用于基于所标识的多个被移除帧来生成多个替换帧的至少一条指令;以及

用于将所述多个替换帧添加至所述经编码视频帧的简化流以重建所述经编码视频帧的原始流的所述新版本的至少一条指令。

62. 如权利要求 61 所述的非瞬态计算机可读介质,其特征在于,所述元数据被包括在所述经编码视频帧的简化流的报头中。

63. 如权利要求 61 所述的非瞬态计算机可读介质,其特征在于,所述用于标识的至少一条指令包括:

用于确定帧是被丢弃帧序列的开始的至少一条指令;以及

用于将所述帧存储为所述被丢弃帧序列的开始的至少一条指令。

64. 如权利要求 63 所述的非瞬态计算机可读介质,其特征在于,所述用于标识的至少一条指令进一步包括:

用于确定所述帧是所述被丢弃帧序列后的第一帧的至少一条指令;以及

用于将所述帧存储为所述被丢弃帧序列的结尾的至少一条指令。

65. 如权利要求 64 所述的非瞬态计算机可读介质,其特征在于,所述用于生成的至少一条指令包括:

用于基于被存储为所述被丢弃帧序列的所述开始的所述帧和被存储为所述被丢弃帧序列的所述结尾的所述帧来重建所述被丢弃帧序列的至少一条指令。

66. 如权利要求 65 所述的非瞬态计算机可读介质,其特征在于,所述用于重建的至少一条指令包括用于将第一关键帧变形为第二关键帧以生成所述多个替换帧的至少一条指令。

67. 如权利要求 61 所述的非瞬态计算机可读介质,其特征在于,进一步包括:

用于播放所述经编码视频帧的原始流的所述新版本的至少一条指令。

用于通过丢弃视频帧来降低在网络上传送视频所需的比特率的方法

[0001] 1. 发明背景

发明领域

[0002] 本公开涉及通过丢弃视频帧来降低在网络上传送视频所需的比特率。

[0003] 2. 相关技术描述

[0004] 无线通信系统已经过了数代的发展,包括第一代模拟无线电话服务(1G)、第二代(2G)数字无线电话服务(包括过渡的2.5G和2.75G网络)、以及第三代(3G)和第四代(4G)高速数据/具有因特网能力的无线服务。目前在用的有许多不同类型的无线通信系统,包括蜂窝以及个人通信服务(PCS)系统。已知蜂窝系统的示例包括蜂窝模拟高级移动电话系统(AMPS),以及基于码分多址(CDMA)、频分多址(FDMA)、时分多址(TDMA)、TDMA的全球移动接入系统(GSM)变型的数字蜂窝系统,以及使用TDMA和CDMA技术两者的更新的混合数字通信系统。

[0005] 最近,长期演进(LTE)已发展成为用于移动电话和其他数据终端的高速数据无线通信的无线通信协议。LTE是基于GSM的,且包括来自各种GSM相关协议的贡献,这些相关协议诸如增强数据率GSM演进(EDGE)、以及通用移动通信系统(UMTS)协议(诸如高速分组接入(HSPA))。

[0006] 由于在数据网络(诸如3G和4G网络)上正传送的不断增加的数据量,载波正努力满足用户的数据需求。这通过在网络上向移动设备进行的视频流送量而加剧。

[0007] 概述

[0008] 本公开的各个方面涉及传送经编码视频帧的简化流。本公开的各个其他方面涉及从经编码视频帧的简化流中创建经编码视频帧的原始流的新版本。

[0009] 一种传送经编码视频帧的简化流的方法,包括:分析经编码视频帧的流,从经编码视频帧的流中移除多个帧而不重新编码该经编码视频帧以生成经编码视频帧的简化流,以及传送经编码视频帧的简化流和描述多个被移除帧的元数据。

[0010] 一种从经编码视频帧的简化流中创建经编码视频帧的原始流的新版本的方法,包括:接收经编码视频帧的简化流,其中经编码视频帧的该简化流是通过从经编码视频帧的原始流中移除多个帧来创建的,基于与经编码视频帧的简化流相关的元数据来标识多个被移除帧,基于所标识的多个被移除帧来生成多个替换帧,以及将该多个替换帧添加至经编码视频帧的简化流以重建经编码视频帧的原始流的新版本。

[0011] 一种用于传送经编码视频帧的简化流的装置,包括:被配置成分析经编码视频帧的流的逻辑,被配置成从经编码视频帧的流中移除多个帧而不重新编码该经编码视频帧以生成经编码视频帧的简化流的逻辑,以及被配置成传送经编码视频帧的简化流和描述多个被移除帧的元数据的逻辑。

[0012] 一种用于从经编码视频帧的简化流中创建经编码视频帧的原始流的新版本的装置,包括:被配置成接收经编码视频帧的简化流的逻辑,其中经编码视频帧的该简化流是通

过从经编码视频帧的原始流中移除多个帧来创建的,被配置成基于与经编码视频帧的简化流相关的元数据来标识多个被移除帧的逻辑,被配置成基于所标识的多个被移除帧来生成多个替换帧的逻辑,以及被配置成将该多个替换帧添加至经编码视频帧的简化流以重建经编码视频帧的原始流的新版本的逻辑。

[0013] 一种用于传送经编码视频帧的简化流的设备,包括:用于分析经编码视频帧的流的装置,用于从经编码视频帧的流中移除多个帧而不重新编码该经编码视频帧以生成经编码视频帧的简化流的装置,以及用于传送经编码视频帧的简化流和描述多个被移除帧的元数据的装置。

[0014] 一种用于从经编码视频帧的简化流中创建经编码视频帧的原始流的新版本的设备,包括:用于接收经编码视频帧的简化流的装置,其中经编码视频帧的该简化流是通过从经编码视频帧的原始流中移除多个帧来创建的,用于基于与经编码视频帧的简化流相关的元数据来标识多个被移除帧的装置,用于基于所标识的多个被移除帧来生成多个替换帧的装置,以及用于将该多个替换帧添加至经编码视频帧的简化流以重建经编码视频帧的原始流的新版本的装置。

[0015] 一种用于传送经编码视频帧的简化流的非瞬态计算机可读介质,包括:用于分析经编码视频帧的流的至少一条指令,用于从经编码视频帧的流中移除多个帧而不重新编码该经编码视频帧以生成经编码视频帧的简化流的至少一条指令,以及用于传送经编码视频帧的简化流和描述多个被移除帧的元数据的至少一条指令。

[0016] 一种用于从经编码视频帧的简化流中创建经编码视频帧的原始流的新版本的非瞬态计算机可读介质,包括:用于接收经编码视频帧的简化流的至少一条指令,其中经编码视频帧的该简化流是通过从经编码视频帧的原始流中移除多个帧来创建的,用于基于与经编码视频帧的简化流相关的元数据来标识多个被移除帧的至少一条指令,用于基于所标识的多个被移除帧来生成多个替换帧的至少一条指令,以及用于将该多个替换帧添加至经编码视频帧的简化流以重建经编码视频帧的原始流的新版本的至少一条指令。

[0017] 附图简述

[0018] 对本公开的各方面及其许多伴随优点的更完整领会将因其在参考结合附图考虑的以下详细描述时变得更好理解而易于获得,附图仅出于解说目的被给出而不对本公开构成任何限定,并且其中:

[0019] 图 1 解说了根据本公开的一方面的无线通信系统的高级系统架构。

[0020] 图 2 解说了根据本公开的诸方面的用户装备 (UE) 的示例。

[0021] 图 3 解说了根据本公开的一方面的包括配置成执行功能性的逻辑的通信设备。

[0022] 图 4 解说了根据本公开各方面的示例性服务器。

[0023] 图 5 解说了被分解为 I 帧和 P 帧的示例性视频文件。

[0024] 图 6 解说了根据本公开的一方面的无线通信系统的高级系统架构。

[0025] 图 7 解说了用于在图 6 中解说的无线通信系统中处理视频文件的示例性信令图。

[0026] 图 8 解说了在客户端设备处执行的特征的更为详细的流程。

[0027] 图 9 解说了一系列整组帧。

[0028] 图 10 解说了一次跳过和变形五个 P 帧的示例。

[0029] 图 11 解说了一次跳过和变形 11 个 P 帧的示例。

[0030] 图 12 解说了示例性 MP4 文件层级。

[0031] 图 13 解说了用于在服务器处处理视频文件的示例性流程。

[0032] 图 14 解说了用于从经编码视频帧的简化流中创建经编码视频帧的原始流的新版本的示例性流程。

[0033] 详细描述

[0034] 在以下描述和相关的附图中公开了各个方面。可以设计替换方面而不会脱离本公开的范围。另外，本公开中众所周知的元素将不被详细描述或将被省去以免湮没本公开的相关细节。

[0035] 措辞“示例性”和 / 或“示例”在本文中用于意指“用作示例、实例或解说”。本文描述为“示例性”和 / 或“示例”的任何方面不必被解释为优于或胜过其他方面。类似地，术语“本公开的各方面”不要求本公开的所有方面都包括所讨论的特征、优点或操作模式。

[0036] 此外，许多方面以将由例如计算设备的元件执行的动作序列的方式来描述。将认识到，本文描述的各种动作能由专用电路（例如，专用集成电路（ASIC）、由正被一个或多个处理器执行的程序指令、或由这两者的组合来执行。另外，本文描述的这些动作序列可被认为是完全体现在任何形式的计算机可读存储介质内，其内存储有一经执行就将使相关联的处理器执行本文所描述的功能性的相应计算机指令集。因此，本公开的各方面可以用数种不同形式来体现，所有这些形式都已被构想为落在所要求保护的主体内容的范围内。另外，对于本文所描述的诸方面中的每一个方面，任何此类方面的相应形式可在本文中描述为例如“配置成执行所描述的动作的逻辑”。

[0037] 客户端设备（在本文中被称为用户装备（UE））可以是移动的或静止的，并且可以与无线电接入网（RAN）通信。如本文所使用的，术语“UE”可以互换地被称为“接入终端”或“AT”、“无线设备”、“订户设备”、“订户终端”、“订户站”、“用户终端”或 UT、“移动终端”、“移动站”及其各种变型。一般地，UE 可以经由 RAN 与核心网通信，并且通过核心网，UE 能够与外部网络（诸如因特网）连接。当然，连接到核心网和 / 或因特网的其他机制对于 UE 而言也是可能的，诸如通过有线接入网、WiFi 网络（例如，基于 IEEE 802.11 等）等。UE 可以通过数种类型设备中的任何设备来实现，包括但不限于 PC 卡、致密闪存设备、外置或内置调制解调器、无线或有线电话等。UE 藉以向 RAN 发送信号的通信链路被称为上行链路信道（例如，反向话务信道、反向控制信道、接入信道等）。RAN 藉以向 UE 发送信号的通信链路被称为下行链路或前向链路信道（例如，寻呼信道、控制信道、广播信道、前向话务信道等）。如本文所使用的，术语话务信道（TCH）可以指上行链路 / 反向或下行链路 / 前向话务信道。

[0038] 图 1 解说了根据本公开的一方面的无线通信系统 100 的高级系统架构。无线通信系统 100 包含 UE 1...N。UE 1...N 可包括蜂窝电话、个人数字助理（PDA）、寻呼机、膝上型计算机、台式计算机等。例如，在图 1 中，UE 1...2 被解说为蜂窝呼叫电话，UE 3...5 被解说为蜂窝触摸屏电话或智能电话，而 UE N 被解说为台式计算机或 PC。

[0039] 参照图 1，UE 1...N 被配置成在物理通信接口或层（在图 1 中被示为空中接口 104、106、108 和 / 或直接有线连接）上与接入网（例如，RAN 120、接入点 125 等）通信。空中接口 104 和 106 可以遵循给定的蜂窝通信协议（例如，码分多址（CDMA）、演进数据优化（EV-DO）、演进型高速率分组数据（eHRPD）、全球移动通信系统（GSM）、增强型数据速率 GSM 演进（EDGE）、宽带 CDMA（W-CDMA）、长期演进（LTE）等），而空中接口 108 可以遵循无线 IP 协

议（例如，IEEE 802.11）。RAN 120 包括通过空中接口（诸如，空中接口 104 和 106）服务 UE 的多个接入点。RAN 120 中的接入点可被称为接入节点或 AN、接入点或 AP、基站或 BS、B 节点、演进型 B 节点等。这些接入点可以是陆地接入点（或地面站）或卫星接入点。RAN 120 被配置成连接到核心网 140，核心网 140 可以执行各种各样的功能，包括在 RAN 120 服务的 UE 与 RAN 120 服务的其他 UE 或完全由不同的 RAN 服务的其他 UE 之间桥接电路交换 (CS) 呼叫，并且还可中介与外部网络（诸如因特网 175）的分组交换 (PS) 数据交换。因特网 175 包括数个路由代理和处理代理（出于方便起见未在图 1 中示出）。在图 1 中，UE N 被示为直接连接到因特网 175（即，与核心网 140 分开，诸如通过 WiFi 或基于 802.11 的网络的以太网连接）。因特网 175 可藉此用于经由核心网 140 在 UE N 与 UE 1...N 之间桥接分组交换数据通信。图 1 还示出了与 RAN 120 分开的接入点 125。接入点 125 可以独立于核心网 140 地（例如，经由光通信系统，诸如 FiOS、线缆调制解调器等）连接到因特网 175。空中接口 108 可通过局部无线连接（诸如在一个示例中是 IEEE 802.11）服务 UE 4 或 UE 5。UE N 被示为具有到因特网 175 的有线连接（诸如到调制解调器或路由器的直接连接）的台式计算机，在一示例中该调制解调器或路由器可对应于接入点 125 自身（例如，对于具有有线和无线连通性两者的 Wi-Fi 路由器）。

[0040] 参照图 1，应用服务器 170 被示为连接到因特网 175、核心网 140、或这两者。应用服务器 170 可被实现为多个结构上分开的服务器，或者替换地可对应于单个服务器。如下文将更详细地描述的，应用服务器 170 被配置成支持一个或多个通信服务（例如，网际协议语音 (VoIP) 会话、即按即说 (PTT) 会话、群通信会话、社交联网服务等）以使得 UE 能够经由核心网 140 和 / 或因特网 175 连接到应用服务器 170。

[0041] 图 2 解说了根据本公开的诸方面的 UE 的示例。参照图 2，UE 200A 被解说为发起呼叫的电话，而 UE 200B 被解说为触摸屏设备（例如，智能电话、平板计算机等）。如图 2 所示，UE 200A 的外壳配置有天线 205A、显示器 210A、至少一个按钮 215A（例如，PTT 按钮、电源按钮、音量控制按钮等）和按键板 220A 以及其他组件，如本领域已知的。同样，UE 200B 的外壳配置有触摸屏显示器 205B、外围按钮 210B、215B、220B 和 225B（例如，电源控制按钮、音量或振动控制按钮、飞机模式切换按钮等）、至少一个前面板按钮 230B（例如，Home（主界面）按钮等）以及其他组件，如本领域已知的。尽管未被显式地示为 UE 200B 的一部分，但 UE 200B 可包括一个或多个外部天线和 / 或被构建到 UE 200B 的外壳中的一个或多个集成天线，包括但不限于 Wi-Fi 天线、蜂窝天线、卫星定位系统 (SPS) 天线（例如，全球定位系统 (GPS) 天线），等等。

[0042] 虽然 UE（诸如 UE 200A 和 200B）的内部组件可以用不同硬件配置来实施，但在图 2 中，内部硬件组件的基本高级 UE 配置被示为平台 202。平台 202 可接收并执行传送自 RAN 120 的、可能最终来自核心网 140、因特网 175 和 / 或其他远程服务器和网络（例如应用服务器 170、web URL 等）的软件应用、数据和 / 或命令。平台 202 还可独立地执行本地存储的应用而无需 RAN 交互。平台 202 可包括收发机 206，收发机 206 可操作地耦合到专用集成电路 (ASIC) 208 或其他处理器、微处理器、逻辑电路、或其他数据处理设备。ASIC 208 或其他处理器执行与无线设备的存储器 210 中的任何驻留程序相对接的应用编程接口 (API) 212 层。存储器 212 可包括只读存储器 (ROM) 或随机存取存储器 (RAM)、电可擦除可编程 ROM (EEPROM)、闪存卡、或计算机平台常用的任何存储器。平台 202 还可包括能存储未

在存储器 212 中活跃地使用的应用以及其它数据的本地数据库 214。本地数据库 214 通常为闪存单元,但也可以是如本领域已知的任何辅助存储设备(诸如磁介质、EEPROM、光学介质、带、软盘或硬盘、或诸如此类)。

[0043] 相应地,本公开的一个方面可包括具有执行本文描述的功能的能力的 UE(例如, UE 200A、200B 等)。如将由本领域技术人员领会的,各种逻辑元件可实施在分立元件、处理器上执行的软件模块、或软件与硬件的任何组合中以实现本文公开的功能性。例如, ASIC 208、存储器 212、API 210 和本地数据库 214 可以全部协作地用来加载、存储和执行本文公开的各种功能,且用于执行这些功能的逻辑因此可分布在各种元件上。替换地,该功能性可被纳入到一个分立的组件中。因此,图 2 中的 UE 200A 和 200B 的特征将仅被视为解说性的,且本公开不限于所解说的特征或布局。

[0044] UE 200A 和 / 或 200B 与 RAN 120 之间的无线通信可以基于不同的技术,诸如 CDMA、W-CDMA、时分多址 (TDMA)、频分多址 (FDMA)、正交频分复用 (OFDM)、GSM、或可在无线通信网络或数据通信网络中使用的其他协议。如上文所讨论的以及本领域中已知的,可以使用各种网络和配置来将语音传输和 / 或数据从 RAN 传送到 UE。因此,本文提供的解说并非意图限定本公开的诸方面,而仅仅是辅助描述本公开的诸方面。

[0045] 图 3 解说了包括配置成执行功能性的逻辑的通信设备 300。通信设备 300 可对应于上文提及的通信设备中的任一者,包括但不限于 UE 200A 或 200B、RAN 120 的任何组件、核心网 140 的任何组件,与核心网 140 和 / 或因特网 175 耦合的任何组件(例如,应用服务器 170)等。因此,通信设备 300 可对应于配置成通过图 1 的无线通信系统 100 与一个或多个其它实体通信(或促成与一个或多个其它实体的通信)的任何电子设备。

[0046] 参照图 3,通信设备 300 包括配置成接收和 / 或传送信息的逻辑 305。在一示例中,如果通信设备 300 对应于无线通信设备(例如,UE 200A 或 200B),则配置成接收和 / 或传送信息的逻辑 305 可包括无线通信接口(例如,蓝牙、WiFi、2G、CDMA、W-CDMA、3G、4G、LTE 等),诸如无线收发机和相关联的硬件(例如,RF 天线、调制解调器、调制器和 / 或解调器等)。在另一示例中,配置成接收和 / 或传送信息的逻辑 305 可对应于有线通信接口(例如,串行连接、USB 或火线连接、可藉以接入因特网 175 的以太网连接等)。因此,如果通信设备 300 对应于某种类型的基于网络的服务器(例如,应用 170),则配置成接收和 / 或传送信息的逻辑 305 在一示例中可对应于以太网卡,该以太网卡经由以太网协议将基于网络的服务器连接至其它通信实体。在进一步示例中,配置成接收和 / 或传送信息的逻辑 305 可包括传感或测量硬件(例如,加速计、温度传感器、光传感器、用于监视本地 RF 信号的天线等),通信设备 300 可藉由该传感或测量硬件来监视其本地环境。配置成接收和 / 或传送信息的逻辑 305 还可包括在被执行时准许配置成接收和 / 或传送信息的逻辑 305 的相关联硬件执行其接收和 / 或传送功能的软件。然而,配置成接收和 / 或传送信息的逻辑 305 不单单对应于软件,并且配置成接收和 / 或传送信息的逻辑 305 至少部分地依赖于硬件来实现其功能性。

[0047] 参照图 3,通信设备 300 进一步包括配置成处理信息的逻辑 310。在一示例中,配置成处理信息的逻辑 310 可至少包括处理器。可由配置成处理信息的逻辑 310 执行的处理类型的示例实现包括但不限于执行确定、建立连接、在不同信息选项之间作出选择、执行与数据有关的评价、与耦合至通信设备 300 的传感器交互以执行测量操作、将信息从一种格

式转换为另一种格式（例如，在不同协议之间转换，诸如，.wmv 到 .avi 等），等等。例如，包括在被配置成处理信息的逻辑 310 中的处理器可对应于被设计成执行本文所描述功能的通用处理器、数字信号处理器 (DSP)、ASIC、现场可编程门阵列 (FPGA) 或其他可编程逻辑器件、分立的门或晶体管逻辑、分立的硬件组件、或其任何组合。通用处理器可以是微处理器，但在替换方案中，该处理器可以是任何常规的处理器的控制器、微控制器、或状态机。处理器还可以被实现为计算设备的组合，例如 DSP 与微处理器的组合、多个微处理器、与 DSP 核心协同的一个或多个微处理器、或任何其它此类配置。配置成处理信息的逻辑 310 还可包括在被执行时准许配置成处理信息的逻辑 310 的相关联硬件执行其处理功能的软件。然而，配置成处理信息的逻辑 310 不单单对应于软件，并且配置成处理信息的逻辑 310 至少部分地依赖于硬件来实现其功能性。

[0048] 参照图 3，通信设备 300 进一步包括配置成存储信息的逻辑 315。在一示例中，配置成存储信息的逻辑 315 可至少包括非瞬态存储器和相关联的硬件（例如，存储器控制器等）。例如，包括在配置成存储信息的逻辑 315 中的非瞬态存储器可对应于 RAM、闪存、ROM、可擦除式可编程 ROM (EPROM)、EEPROM、寄存器、硬盘、可移动盘、CD-ROM、或本领域中已知的任何其他形式的存储介质。配置成存储信息的逻辑 315 还可包括在被执行时准许配置成存储信息的逻辑 315 的相关联硬件执行其存储功能的软件。然而，配置成存储信息的逻辑 315 不单单对应于软件，并且配置成存储信息的逻辑 315 至少部分地依赖于硬件来实现其功能性。

[0049] 参照图 3，通信设备 300 进一步可任选地包括配置成呈现信息的逻辑 320。在一示例中，配置成呈现信息的逻辑 320 可至少包括输出设备和相关联的硬件。例如，输出设备可包括视频输出设备（例如，显示屏、能承载视频信息的端口（诸如 USB、HDMI 等））、音频输出设备（例如，扬声器、能承载音频信息的端口（诸如话筒插孔、USB、HDMI 等））、振动设备和 / 或信息可藉此被格式化以供输出或实际上由通信设备 300 的用户或操作者输出的任何其它设备。例如，如果通信设备 300 对应于如图 2 中示出的 UE 200A 或 UE 200B，则配置成呈现信息的逻辑 320 可包括 UE 200A 的显示器 210A 或 UE 200B 的触摸屏显示器 205B。在进一步示例中，对于某些通信设备（诸如不具有本地用户的网络通信设备（例如，网络交换机或路由器、远程服务器等））而言，配置成呈现信息的逻辑 320 可被省略。配置成呈现信息的逻辑 320 还可包括在被执行时准许配置成呈现信息的逻辑 320 的相关联硬件执行其呈现功能的软件。然而，配置成呈现信息的逻辑 320 不单单对应于软件，并且配置成呈现信息的逻辑 320 至少部分地依赖于硬件来实现其功能性。

[0050] 参照图 3，通信设备 300 进一步可任选地包括配置成接收本地用户输入的逻辑 325。在一示例中，配置成接收本地用户输入的逻辑 325 可至少包括用户输入设备和相关联的硬件。例如，用户输入设备可包括按钮、触摸屏显示器、键盘、相机、音频输入设备（例如，话筒或可携带音频信息的端口（诸如话筒插孔等））、和 / 或可用来从通信设备 300 的用户或操作者接收信息的任何其它设备。例如，如果通信设备 300 对应于如图 2 所示的 UE 200A 或 UE 200B，则被配置成接收本地用户输入的逻辑 325 可包括按键板 220A、按钮 215A 或 210B 到 225B 中的任何一个按钮、触摸屏显示器 205B 等。在进一步示例中，对于某些通信设备（诸如不具有本地用户的网络通信设备（例如，网络交换机或路由器、远程服务器等））而言，配置成接收本地用户输入的逻辑 325 可被省略。配置成接收本地用户输入的逻

辑 325 还可包括在被执行时准许配置成接收本地用户输入的逻辑 325 的相关硬件执行其输入接收功能的软件。然而,配置成接收本地用户输入的逻辑 325 不单单对应于软件,并且配置成接收本地用户输入的逻辑 325 至少部分地依赖于硬件来实现其功能性。

[0051] 参照图 3,尽管所配置的逻辑 305 到 325 在图 3 中被示出为分开或相异的块,但将领会,相应各个所配置的逻辑藉以执行其功能性的硬件和 / 或软件可部分交迭。例如,用于促成所配置的逻辑 305 到 325 的功能性的任何软件可被存储在与配置成存储信息的逻辑 315 相关联的非瞬态存储器中,从而所配置的逻辑 305 到 325 各自部分地基于由配置成存储信息的逻辑 315 所存储的软件的操作来执行其功能性(即,在这一情形中为软件执行)。同样地,直接与所配置的逻辑之一相关联的硬件可不时地被其它所配置的逻辑借用或使用。例如,配置成处理信息的逻辑 310 的处理器可在数据由配置成接收和 / 或传送信息的逻辑 305 传送之前将此数据格式化为恰适格式,从而配置成接收和 / 或传送信息的逻辑 305 部分地基于与配置成处理信息的逻辑 310 相关联的硬件(即,处理器)的操作来执行其功能性(即,在这一情形中为数据传输)。

[0052] 一般而言,除非另外明确声明,如贯穿本公开所使用的短语“配置成……的逻辑”旨在调用至少部分用硬件实现的方面,而并非旨在映射到独立于硬件的仅软件实现。同样,将领会,各个框中的所配置的逻辑或“配置成……的逻辑”并不限于具体的逻辑门或元件,而是一般地指代执行本文描述的功能性的能力(经由硬件或硬件和软件的组合)。因此,尽管共享措词“逻辑”,但如各个框中所解说的所配置的逻辑或“配置成……的逻辑”不必被实现为逻辑门或逻辑元件。从以下更详细地描述的各方面的概览中,各个框中的逻辑之间的其它交互或协作将对本领域普通技术人员而言变得清楚。

[0053] 各实施例可实现在各种市售的服务器设备中的任何服务器设备上,诸如图 4 中所解说的服务器 400。在一示例中,服务器 400 可对应于上述应用服务器 170 的一个示例配置。在图 4 中,服务器 400 包括耦合至易失性存储器 402 和大容量非易失性存储器(诸如盘驱动器 403)的处理器 401。服务器 400 还可包括耦合至处理器 401 的软盘驱动器、压缩碟(CD)或 DVD 碟驱动器 406。服务器 400 还可包括耦合至处理器 401 的用于建立与网络 407(诸如耦合至其他广播系统计算机和服务器或耦合至因特网的局域网)的数据连接的网络接入端口 404。在图 3 的上下文中,将领会,图 4 的服务器 400 解说了通信设备 300 的一个示例实现,藉此配置成传送和 / 或接收信息的逻辑 305 对应于由服务器 400 用来与网络 407 通信的网络接入点 404,配置成处理信息的逻辑 310 对应于处理器 401,而配置成存储信息的逻辑 315 对应于易失性存储器 402、盘驱动器 403 和 / 或碟驱动器 406 的任何组合。配置成呈现信息的可任选逻辑 320 和配置成接收本地用户输入的可任选逻辑 325 未在图 4 中明确示出,并且可以被或可以不被包括在其中。由此,图 4 帮助展示通信设备 300 除了如图 2 中的 205A 或 205B 的 UE 实现之外,还可被实现为服务器。

[0054] 由于在数据网络(诸如 3G 和 4G 网络)上正传送的不断增加的数据量,载波正努力满足用户的数据需求。这通过在网络上向移动设备进行的视频流送量而加剧。

[0055] 因为视频由许多帧(静止图片)构成,所以视频文件往往很大。用于减小视频文件的大小的视频压缩算法通常将各帧分类为 I 帧、P 帧和 B 帧。“I”帧(“帧内编码”图片)是不要求解码的完全指定的图像。“P”帧(“预测图片”)仅保持来自前一帧的图像中的变化并且要求在在前帧的上下文中解码。P 帧也被称为 Δ 帧。“B”帧可以使用数据参考的前

一和向前帧两者来获得最高的数据压缩量。图 5 解说了被分解为 I 帧 502 和 P 帧 504 的示例性视频 500。

[0056] 视频文件的大小可在服务器上通过实现丢弃某些帧的视频降级的形式来减小。被丢弃的帧可以是或“I”帧、“P”帧、或“B”帧。经降级的视频被发送给 UE, 连同描述所执行的降级的元数据一起。通过使用“变形”来填充丢失帧而在 UE 上重现原始视频。变形是藉由其可基于两个或更多个间隔很宽的帧之间的关键差异来重新生成多个帧的技术。这提供了若干优势, 诸如正在网络上发送的数据更少、服务器侧上非常有限的处理、以及客户端侧上较少的缓冲时间。

[0057] 替换地, 可使用计算机视觉来替代各帧以供运动跟踪。在该情形中, 帧中的各项可被跟踪并相应地在帧中移动。

[0058] 图 6 解说了根据本公开的一方面的无线通信系统的高级系统架构。服务器 (诸如应用服务器 170) 包括视频处理器 602、数据分析器 604、和帧丢弃器 606。UE 610 包括视频处理器 612、帧变形器 614、和帧添加器 616。UE 610 被解说为智能电话, 然而, UE 610 可以是任何用户装备, 包括但不限于基本蜂窝电话、PDA、平板计算机、膝上型计算机、台式计算机、或类似物。

[0059] UE 610 向应用服务器 170 发送对视频的请求 620。如果视频未被存储在应用服务器 170 上, 则应用服务器 170 在因特网 175 或其他类似的网络上向存储该视频的远程服务器发送对该视频的请求 630。远程服务器 (未示出) 向应用服务器 170 发送包括该视频的响应 632。视频文件可由远程服务器或应用服务器 170 压缩成 I 和 P 帧。应用服务器 170 使用视频处理器 602、数据分析器 604 和帧丢弃器 606 来处理收到视频, 如以下所述。应用服务器 170 向 UE 610 发送包括经处理视频的响应 622。UE 610 使用视频处理器 612、帧变形器 614 和帧添加器 616 来处理收到视频, 如以下所述。

[0060] 图 7 解说了用于在图 6 中解说的无线通信系统 600 中处理视频文件的示例性信令图。除了图 6 中解说的组件外, 应用服务器 170 和 UE 610 各自分别包括网络通信器 702 和 704。网络通信器 702 和 704 提供允许应用服务器 170 和 UE 610 与网络上的其他设备通信的通信接口。

[0061] 在 710, UE 610 向应用服务器 170 发送获得视频的请求。在 720, 应用服务器 170 向 UE 610 发送它支持帧丢弃的通知。在 730, UE 610 发送“是”或“否”响应, 指示它是否支持帧重建。在 740, 如果 UE 610 不支持帧重建, 则应用服务器 170 发送原始视频文件。然而, 如果 UE 610 的确支持帧重建, 则在 750, 帧丢弃器 606 丢弃可在 UE 610 处重建的帧。在 760, 应用服务器 170 向 UE 610 发送减去被丢弃的帧的视频。在 770, UE 610 接收该视频并将其传递给视频处理器 612。在 780, 帧添加器 616 检测被丢弃的帧, 重建该被丢弃的帧, 并将经重建的帧添加回收到的视频文件以重建原始视频文件。

[0062] 尽管图 7 的信令图被解说为正由应用服务器 170 和 UE 610 执行, 但它可由任何服务器和客户端设备执行。如此, 服务器设备可包括向另一设备传送视频的 UE, 而客户端设备可包括从另一设备接收经处理视频的服务器。

[0063] 图 8 解说了在客户端设备 (诸如 UE 610) 处执行的特征的更为详细的流程。在 805, 该客户端经由网络通信器 802 (诸如网络通信器 704) 向服务器 (诸如应用服务器 170) 请求视频。在 810, 该客户端从该服务器接收该服务器支持帧丢弃的通知。在 815, 客户端

确定其是否也支持重建被丢弃的帧。如果它不支持,则在 820,客户端向服务器发送“否”响应。在 825,客户端接收原始的或未经处理的视频。在 830,客户端正常处理并显示该视频。

[0064] 然而,如果在 815,客户端确定它的确支持创建被丢弃的帧,则在 835,该客户端向服务器发送“是”响应。在 840,客户端从该服务器接收某些帧被丢弃的视频。

[0065] 在 845,客户端经由视频处理器 804(诸如视频处理器 612)处理报头并存储关于哪些帧需要被添加回视频文件的信息。在 850,客户端接收视频数据的分组并建立帧。在 855,客户端确定该帧是否是被丢弃的帧序列的开始。这可以在随视频文件接收到的标识或描述被丢弃帧的元数据中指示。如果该帧是序列的开始,则在 860,客户端经由帧添加器 806(诸如帧添加器 616)将该帧存储为被丢弃帧序列的开始。

[0066] 然而,如果客户端确定该帧不是被丢弃帧序列的开始,则在 865,该客户端确定该帧是否是被丢弃序列后的第一帧。如果它不是,则流程返回至 850。如果它是,则在 870,客户端经由帧添加器 806 将该帧存储为被丢弃帧序列的结尾。在 875,帧添加器 806 使用在 860 存储的被丢弃帧序列的开始处的帧和在 870 存储的被丢弃帧序列后的第一帧来重建丢失帧。帧添加器 806 通过将丢弃帧序列的开始处的帧变形为被丢弃帧序列后的第一帧来重建这些帧。在 880,帧添加器 806 将所创建的帧返回至视频处理器 804。

[0067] 图 9 解说了一系列整组帧 910-950。在图 9 的示例中,每组帧 910-950 包括 I 帧,之后是一系列 11 个 P 帧。每组帧 910-950 的开始处的 I 帧可被看作前一组帧的最后帧。

[0068] 图 10 解说了一次跳过和变形五个 P 帧的示例。对于包括 I 帧 1022,之后是 11 个 P 帧和另一 I 帧 1026 的帧序列 1010,服务器(诸如应用服务器 170)可以跳过每五个 P 帧并将第六个 P 帧 1020 转换为 I 帧 1024。该服务器随后仅在网络上传送 I 帧 1022、1024 和 1026。两组每组五个被丢弃帧表示这一算法的数据节省。即,并非传送 13 个帧,服务器仅传送三个帧。

[0069] 客户端接收 I 帧 1022、1024 和 1026 并使用它们来重建 10 个被丢弃的 P 帧。客户端通过将 I 帧 1022 变形为 I 帧 1024 来创建第一组五个被丢弃的 P 帧。客户端通过将 I 帧 1024 变形为 I 帧 1026 来创建第二组五个被丢弃的 P 帧。结果所得的帧序列 1030 现在是 13 帧序列,恰好原始帧序列 1010 是 13 帧序列。

[0070] 图 11 解说了一次跳过和变形 11 个 P 帧的示例。对于包括 I 帧 1122,之后是 11 个 P 帧和另一 I 帧 1124 的帧序列 1110,服务器(诸如应用服务器 170)可以跳过每 11 个 P 帧。该服务器随后仅在网络上传送 I 帧 1122 和 1124。这 11 个被丢弃帧表示这一算法的数据节省。即,并非传送 13 个帧,服务器仅传送两个帧。

[0071] 客户端接收 I 帧 1122 和 1124 并使用它们来重建 11 个被丢弃的 P 帧。客户端通过将 I 帧 1122 变形为 I 帧 1124 来创建 11 个被丢弃的 P 帧。结果所得的帧序列 1130 现在是 13 帧序列,与原始帧序列 1110 相同。

[0072] 表 1 解说了客户端可基于服务器丢弃的帧数量来添加的各帧的示例。

[0073] 表 1

[0074]

服务器视频处理器 <i>要丢弃的帧序列</i>	客户端视频处理器 <i>丢失帧中的变体</i>
P 帧的部分集	与跳过帧数相同
P 帧的一个完整集	跳过帧数的两倍
完整的 P-I-P 序列	跳过帧数的三倍

[0075] 表 2 解说了客户端可基于服务器丢弃的帧数量来添加的各帧的示例。

[0076] 表 2

[0077]

服务器视频处理器 <i>要丢弃的帧序列</i>	客户端视频处理器 <i>数个帧中的变体</i>		
	相同	2 倍	3 倍
P 帧的部分集: 5	5	10	15
P 帧的一个完整集: 11	11	22	33
完整的 P-I-P 序列: 23	23	46	69

[0078] 以下是针对 MP4 视频格式的帧丢弃算法的具体示例。图 12 解说了示例性 MP4 文件层级 1200。MP4 文件由原子构成。每个原子包含解码视频所需的数据。“mdat”原子 1202 包含真实视频数据（帧）。“stbl”原子 1208 包含用于解码所需的各种报头。“stts”报头 1212 包括样本数，“stss”1214 报头包括由序列中的其数目标识的 I 帧，“stsc”报头 1216 包括每个组块中的样本数目，“stsz”报头 1218 包括每个帧的大小，而“stco”报头 1220 包括组块的数目及其偏移。

[0079] 服务器可以通过检索 mdat 原子 1202、逐帧循环遍历该 mdat 原子、删除 P 帧、以及更新 stts、stss、stsc、stsz 和 stco 报头 1212-1220 来丢弃 MP4 视频文件中的帧。服务器可以通过从 stss 报头 1214 中标识 I 帧来标识 P 帧。即，服务器知道哪些帧是来自 stss 报头 1214 的 I 帧，这就意味着未列出在 stss 报头 1214 中的任何帧是 P 帧，或者至少不是 I 帧。

[0080] 在服务器侧，moov 原子 1204 下的经修改数据原子包含指示视频流是否已经被编辑并因此需要变形的标志，以及指示 mdat 原子 1202 的新大小的副字段。对于每个 trak 1206，meta(元)原子 1222 指示其余的帧，这由其帧号来标识。该信息还可被用于确定被保留的帧之间要变形的帧数目。同样对于每个 trak 1206，新的 stco 报头 1220 包括针对该数据的偏移表，如果该数据已经被编辑为要被变形的话。

[0081] 替换地，各报头可能包含专用于丢弃和变形报头选项的特殊字段。在这一情形中，每个个体报头将不需要被编辑；仅指示各帧是否已经被丢弃的标志将需要被编辑。如果任何帧已经被丢弃，则该标志被设置并且客户端可参照专用报头以便知道如何将视频一起放回原处。

[0082] 以下是可能要添加的专用报头的列表，即专用 mdat 字段，带有保留的数据的大

小,以及专用 stts、stss、stsc、stsz 和 stco 报头。另一个要添加的报头可能是在被保留的帧之间要变形的帧数目。

[0083] 为了将视频一起放回原处,客户端检查标志是否被设置。对于视频数据,客户端使用经变形的 stco 报头 1220 或(诸)专用报头来顺序读取各帧。客户端找到第一帧并使用来自原子报头的大小或大小表来读取帧大小计数字节。客户端随后进行读取直至下一帧。客户端使用来自原子报头的大小或大小表来读取下一帧的大小计数字节,如同前一帧一样。客户端随后基于 meta 原子 1222 或包括偏移表的新 stco 报头 1220 来确定它是否需要在丢失帧中进行变形。如果客户端确定它需要在丢失帧中进行变形,则它在数个丢失帧中变形。然而,如果客户端确定它不需要在丢失帧中进行变形,则它正常地播放该帧。客户端随后重复该过程直至最后帧。

[0084] 为了处理视频的音频,一系列帧(诸如帧序列 910-950)的音频可被认为是第一帧的部分。该音频可随后按比播放的帧慢的速率来播放。这会使用将每个帧的大小指示为第一帧加上所有被丢弃帧的音频的总和的新表。

[0085] 图 13 解说了用于在图 6 中解说的服务器(诸如应用服务器 170)处处理视频文件的示例性流程。在 1310,服务器从客户端(诸如 UE 610)接收对视频的请求。该视频可被存储在服务器或远程服务器处。在 1320,服务器检索视频并将其发送给视频处理器,诸如图 6 中解说的视频处理器 602。在 1330,数据分析器(诸如图 6 中解说的数据分析器 604)分析该视频以确定哪些帧和/或多少帧可最优地从视频中丢弃。在 1340,帧丢弃器(诸如图 6 中解说的帧丢弃器 606)丢弃数据分析器确定为非必要的帧。在 1350,服务器向客户端传送其余帧,连同描述已经被丢弃的帧的元数据一起。服务器可以将视频文件流送给客户端或将其作为离散的下传来发送。

[0086] 图 14 解说了用于从经编码视频帧的简化流中创建经编码视频帧的原始流的新版本的示例性流程。该流程可在客户端(诸如 UE 610)处执行。在 1410,客户端接收经编码视频帧的简化流。经编码视频帧的该简化流可能已经通过在服务器(诸如应用服务器 170)处从经编码视频帧的原始流中移除多个帧来创建。在 1420,客户端基于与经编码视频帧的简化流相关的元数据来标识多个被移除帧。在 1430,客户端基于所标识的多个被移除帧来生成多个替换帧。在 1440,客户端将该多个替换帧添加至经编码视频帧的简化流以重建经编码视频帧的原始流的新版本。在 1450,客户端播放原始视频流的新版本。

[0087] 虽然已主要参照 CDMA2000 网络中的 1x EV-DO 架构、W-CDMA 或 UMTS 网络中的 GPRS 架构、和/或基于 LTE 的网络中的 EPS 架构描述了各方面,但是将领会,其他方面可涉及其他类型的网络架构和/或协议。

[0088] 本领域技术人员将领会,信息和信号可使用各种不同技术和技艺中的任何一种来表示。例如,贯穿上面描述始终可能被述及的数据、指令、命令、信息、信号、位(比特)、码元、和码片可由电压、电流、电磁波、磁场或磁粒子、光场或光粒子、或其任何组合来表示。

[0089] 此外,本领域技术人员将领会,结合本文中所公开的方面描述的各种解说性逻辑块、模块、电路、和算法步骤可被实现为电子硬件、计算机软件、或两者的组合。为清楚地解说硬件与软件的这一可互换性,各种解说性组件、块、模块、电路、和步骤在上面是以其功能性的形式作一般化描述的。此类功能性是被实现为硬件还是软件取决于具体应用和施加于整体系统的设计约束。技术人员可针对每种特定应用以不同方式来实现所描述的功能性,

但此类实现决策不应被解读为致使脱离本发明的范围。

[0090] 结合本文中公开的方面描述的各种解说性逻辑块、模块、以及电路可用通用处理器、数字信号处理器 (DSP)、专用集成电路 (ASIC)、现场可编程门阵列 (FPGA) 或其他可编程逻辑器件、分立的门或晶体管逻辑、分立的硬件组件、或其设计成执行本文中描述的功能的任何组合来实现或执行。通用处理器可以是微处理器,但在替换方案中,该处理器可以是任何常规的处理器的、控制器、微控制器、或状态机。处理器还可以被实现为计算设备的组合,例如 DSP 与微处理器的组合、多个微处理器、与 DSP 核心协同的一个或多个微处理器、或任何其它此类配置。

[0091] 结合本文公开的方面描述的方法、序列和 / 或算法可直接在硬件中、在由处理器执行的软件模块中、或在这两者的组合中体现。软件模块可驻留在 RAM、闪存、ROM、EPROM、EEPROM、寄存器、硬盘、可移动盘、CD-ROM 或本领域中所知的任何其他形式的存储介质中。示范性存储介质耦合到处理器以使得该处理器能从 / 向该存储介质读写信息。替换地,存储介质可以被整合到处理器。处理器和存储介质可驻留在 ASIC 中。ASIC 可驻留在用户终端 (例如, UE) 中。替换地,处理器和存储介质可作为分立组件驻留在用户终端中。

[0092] 在一个或多个示范性方面,所描述的功能可在硬件、软件、固件或其任何组合中实现。如果在软件中实现,则各功能可以作为一条或多条指令或代码存储在计算机可读介质上或藉其进行传送。计算机可读介质包括计算机存储介质和通信介质两者,包括促成计算机程序从一地到另一地转移的任何介质。存储介质可以是能被计算机访问的任何可用介质。作为示例而非限定,这样的计算机可读介质可包括 RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM 或其它光盘存储、磁盘存储或其它磁存储设备、或能用于携带或存储指令或数据结构形式的期望程序代码且能被计算机访问的任何其它介质。任何连接也被正当地称为计算机可读介质。例如,如果软件是使用同轴电缆、光纤电缆、双绞线、数字订户线 (DSL)、或诸如红外、无线电、以及微波之类的无线技术从 web 网站、服务器、或其它远程源传送而来,则该同轴电缆、光纤电缆、双绞线、DSL、或诸如红外、无线电、以及微波之类的无线技术就被包括在介质的定义之中。如本文中所使用的盘 (disk) 和碟 (disc) 包括压缩碟 (CD)、激光碟、光碟、数字多用碟 (DVD)、软盘和蓝光碟,其中盘 (disk) 往往以磁的方式再现数据,而碟 (disc) 用激光以光学方式再现数据。上述的组合应当也被包括在计算机可读介质的范围内。

[0093] 尽管前面的公开示出了本公开的解说性方面,但是应当注意在其中可作出各种变更和修改而不会脱离如所附权利要求定义的本发明的范围。根据本文中所描述的本公开的方面的方法权利要求中的功能、步骤和 / 或动作不一定要以任何特定次序执行。此外,尽管本公开的要素可能是以单数来描述或主张权利的,但是复数也是已料想了的,除非显式地声明了限定于单数。

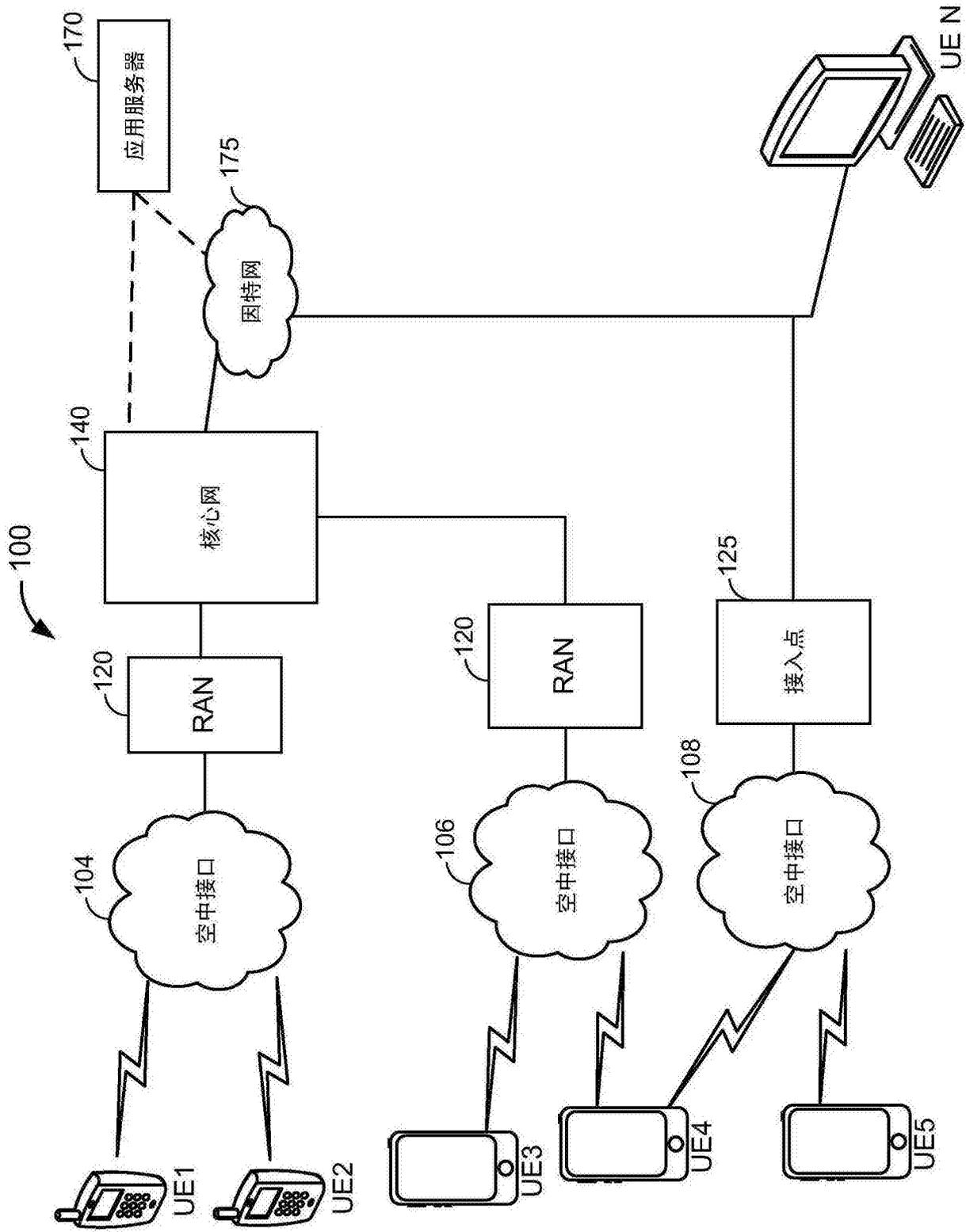


图 1

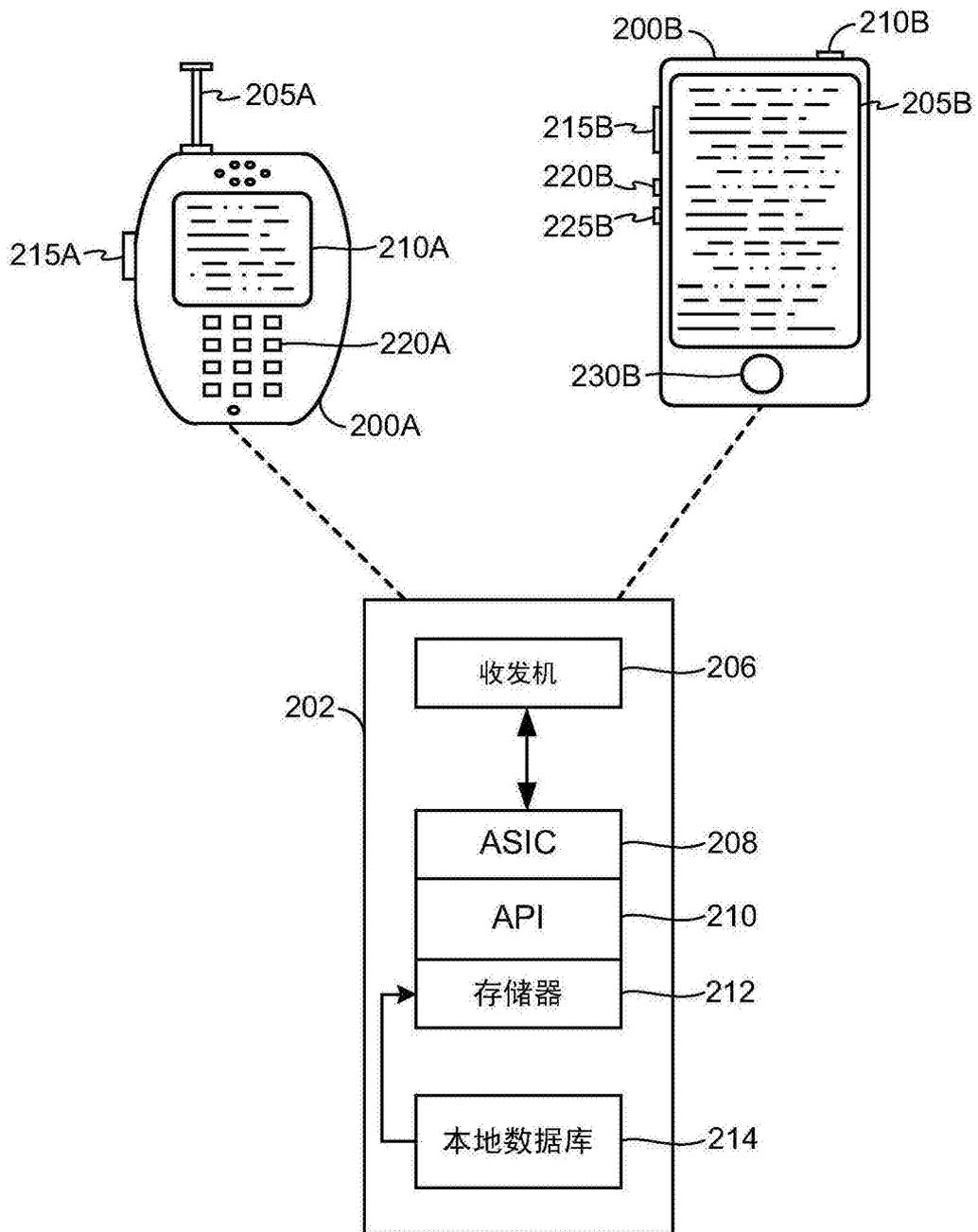


图 2

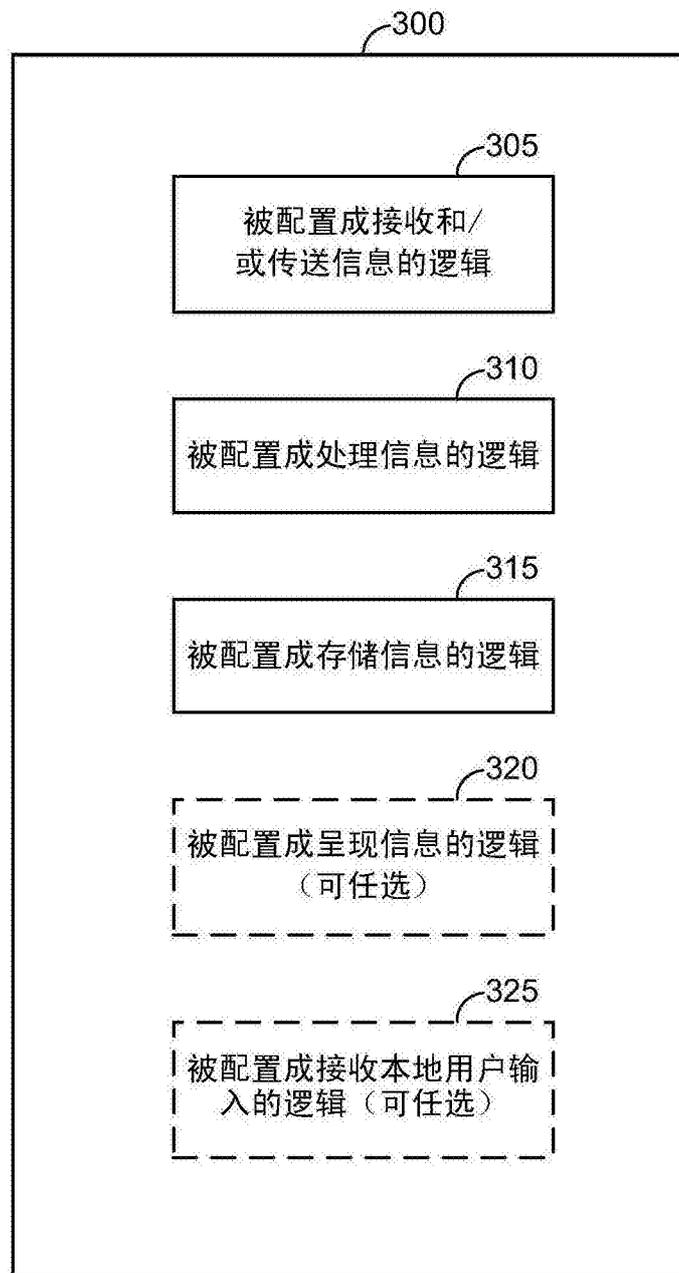


图 3

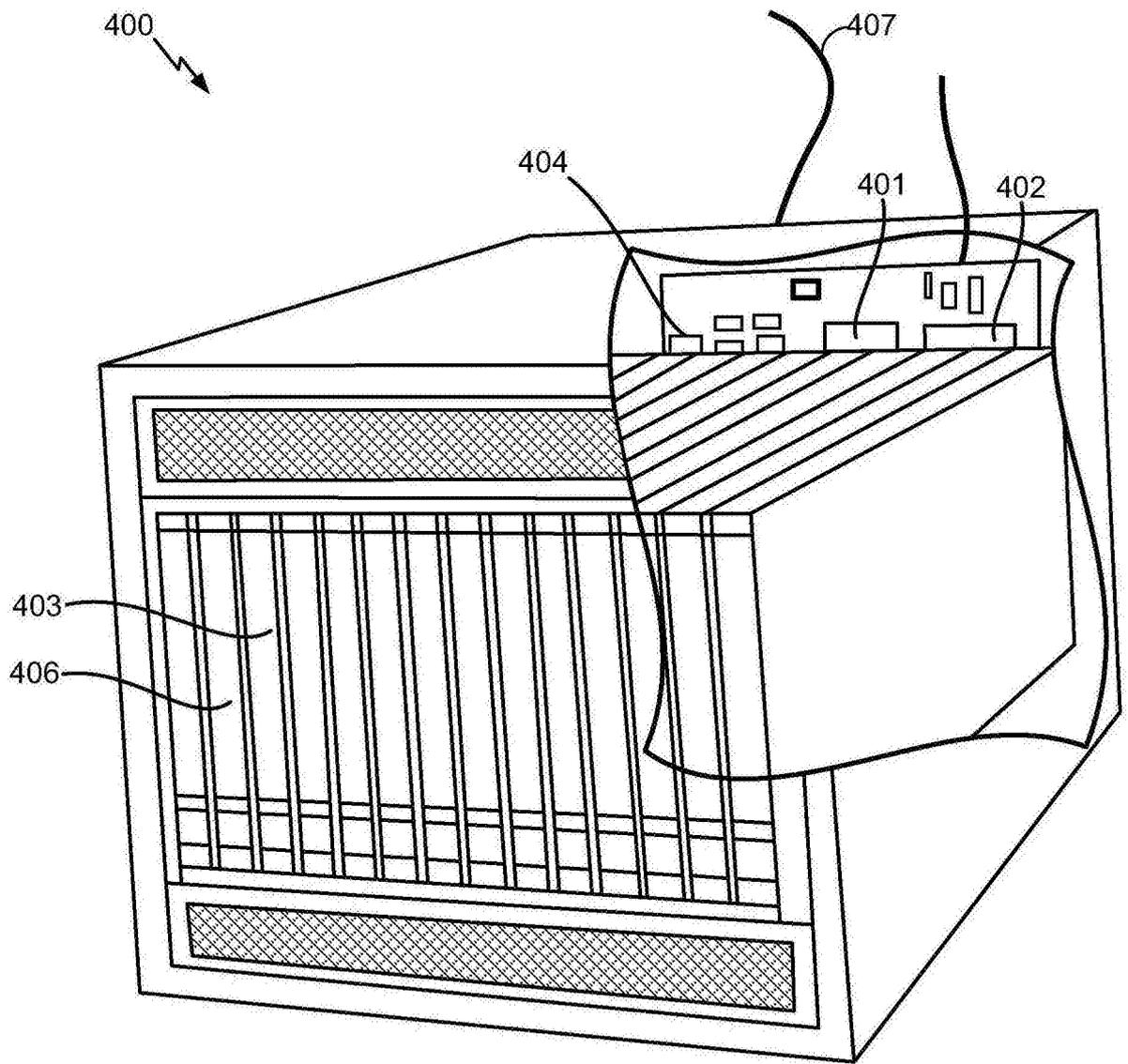


图 4

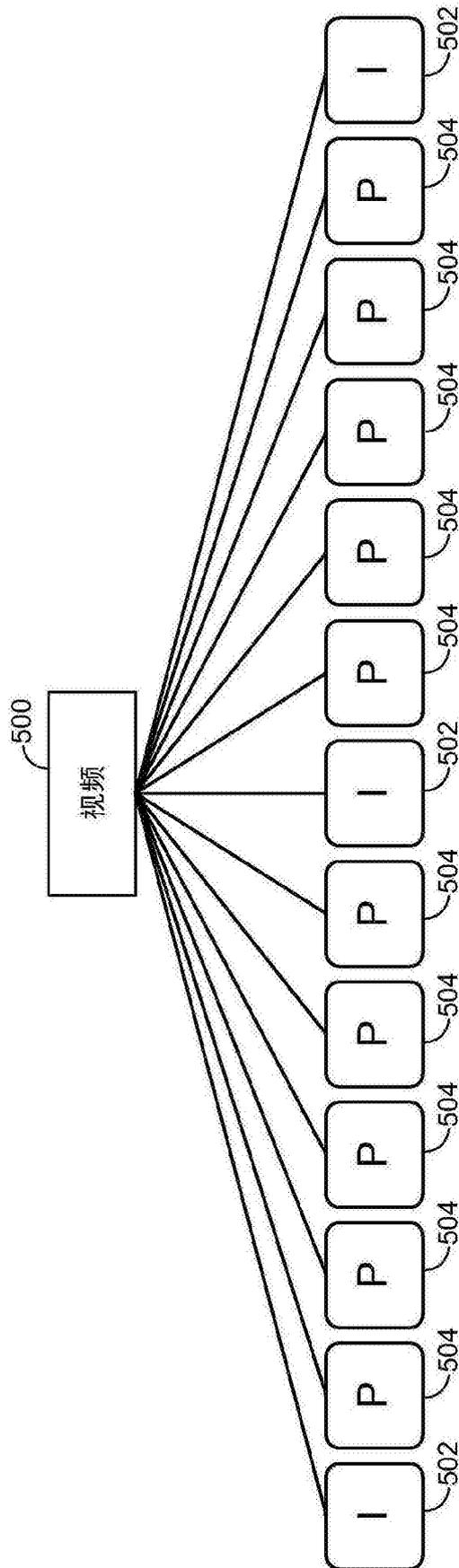


图 5

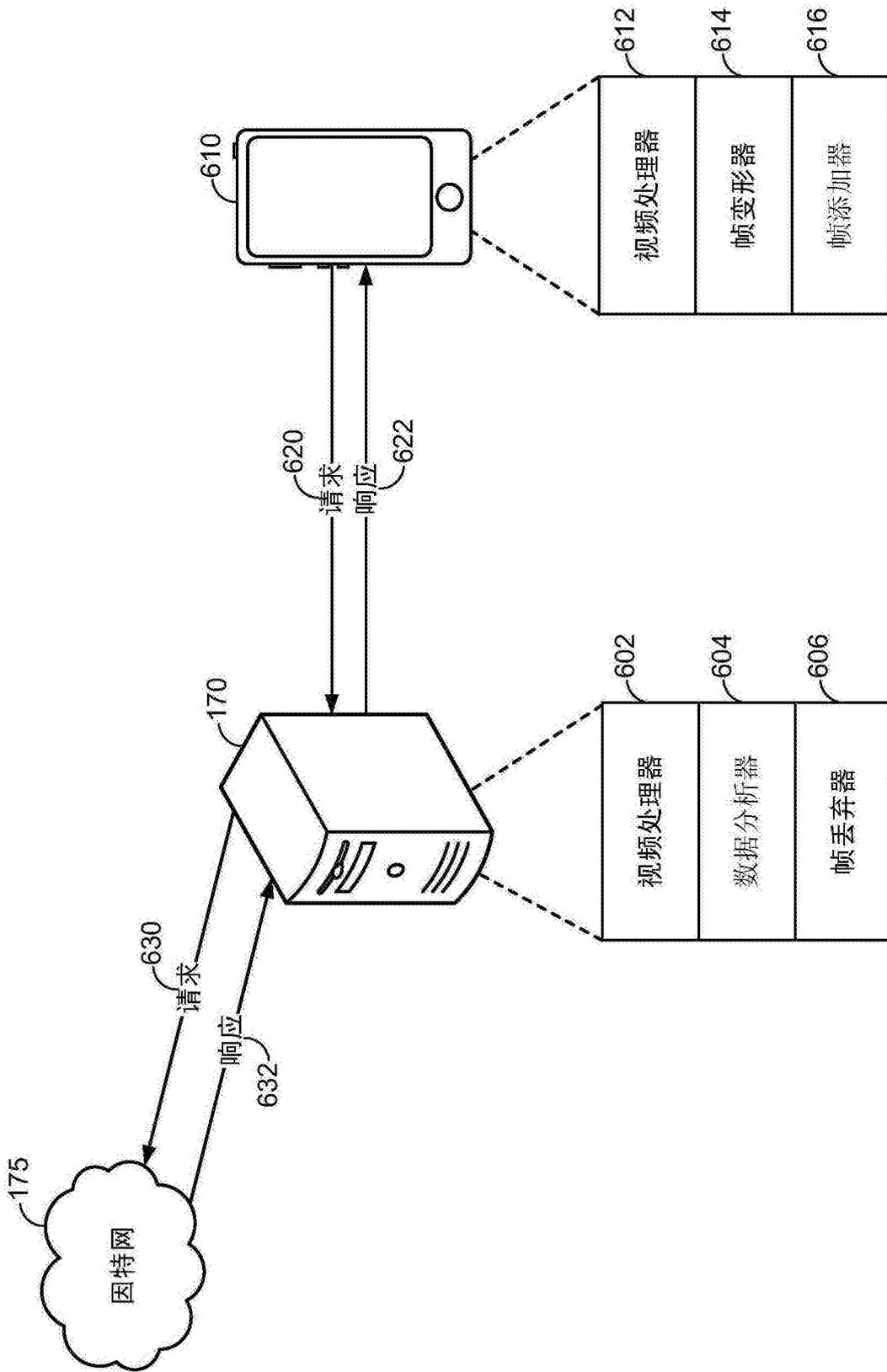


图 6

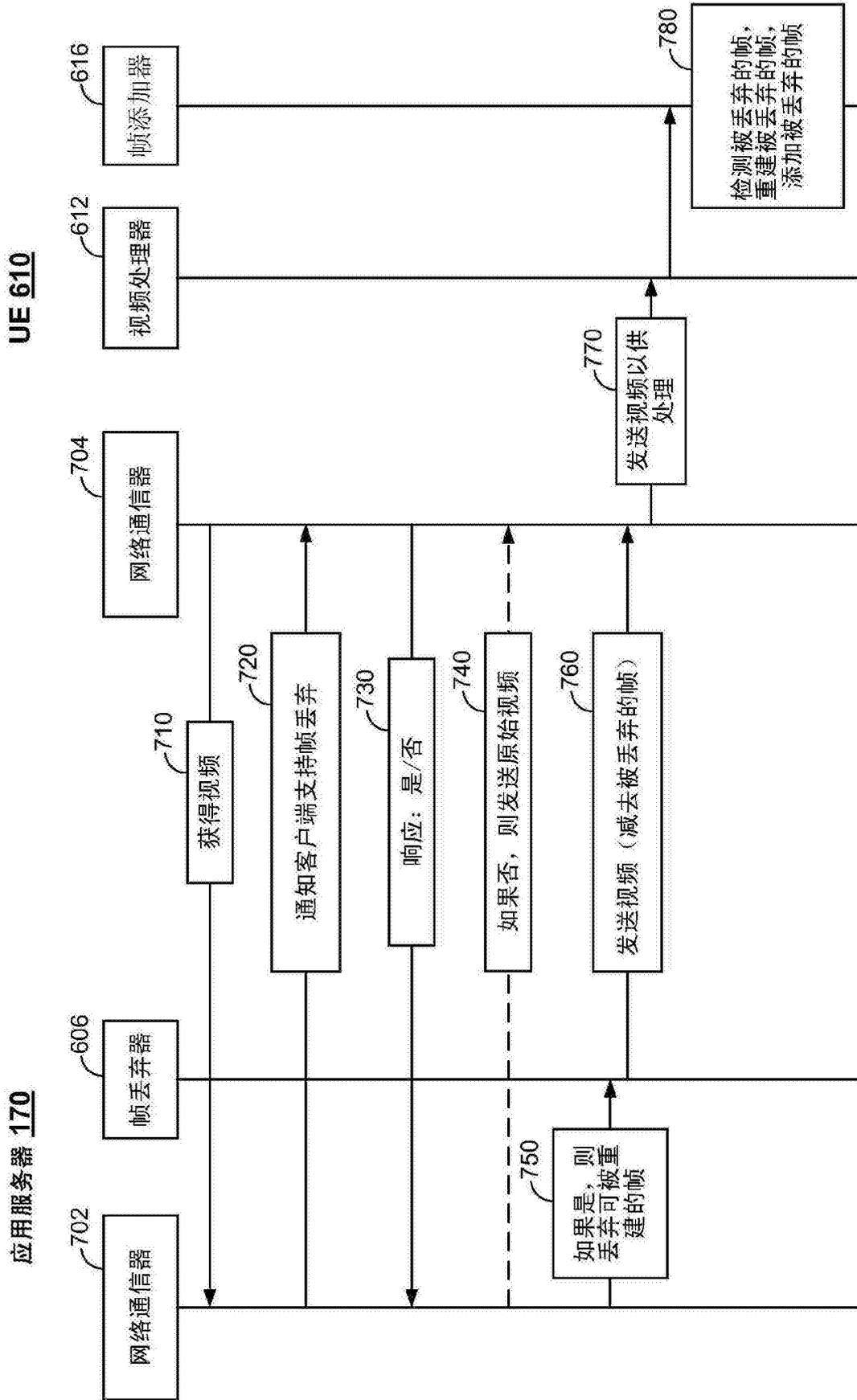


图 7

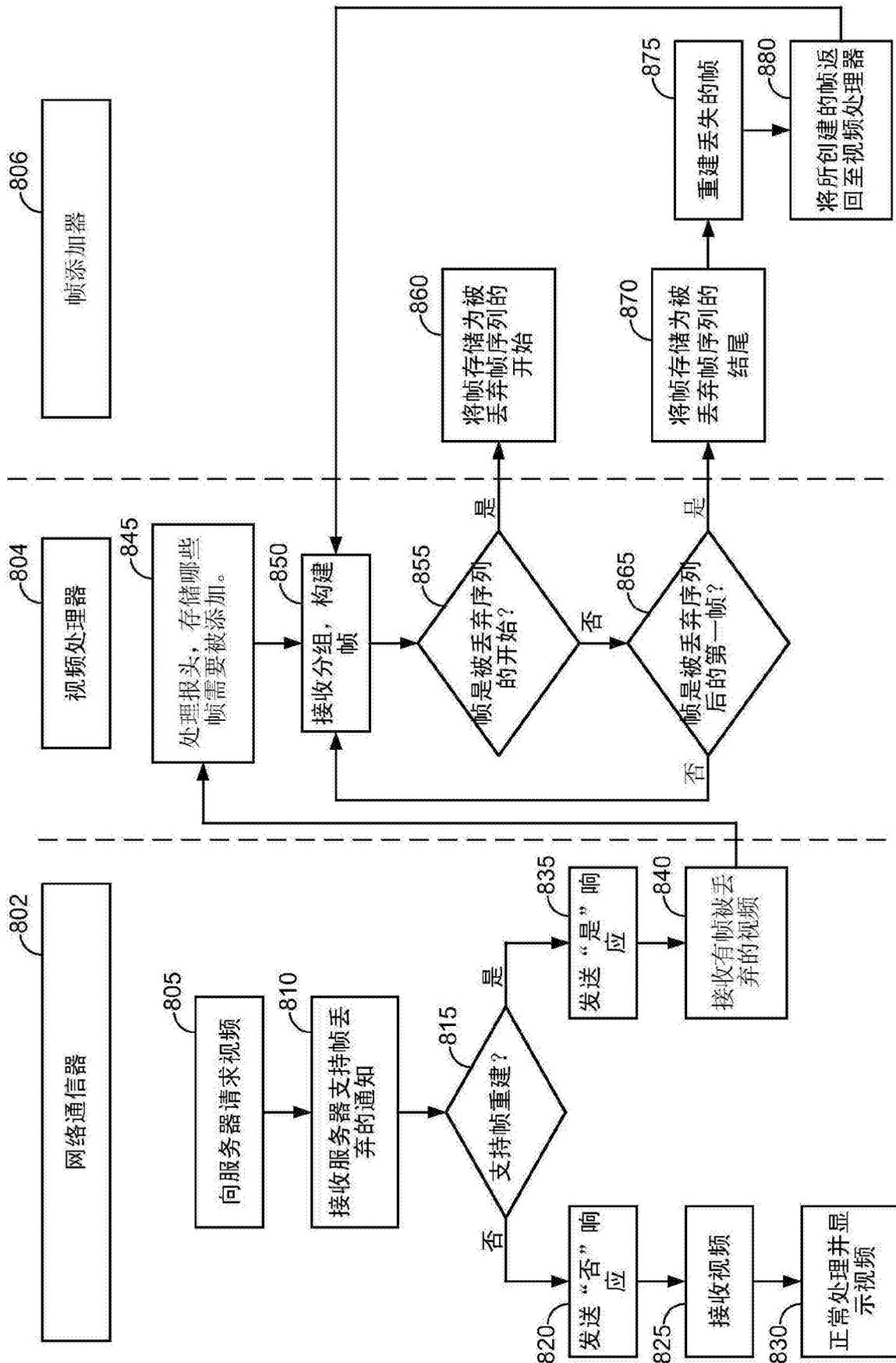


图 8

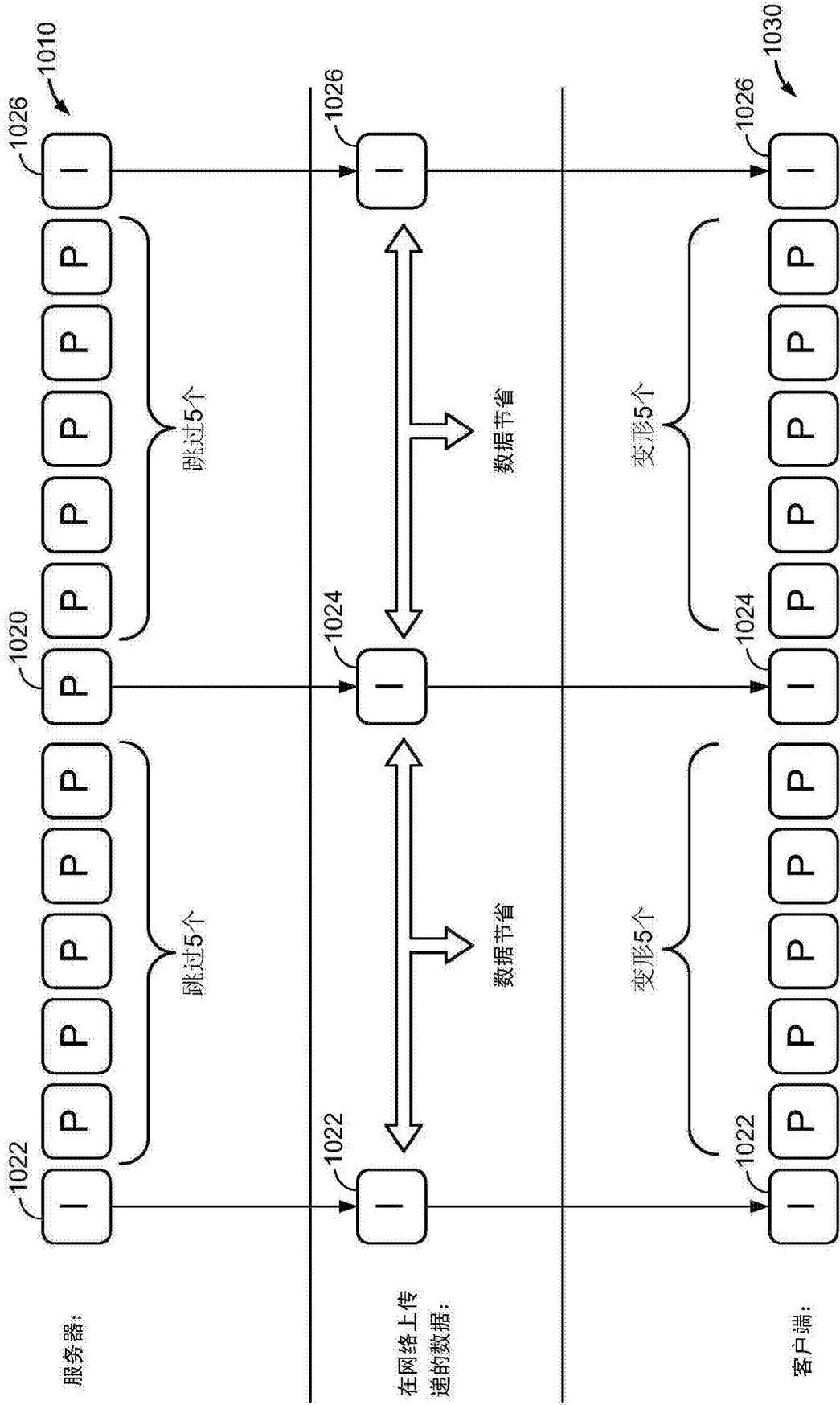


图 10

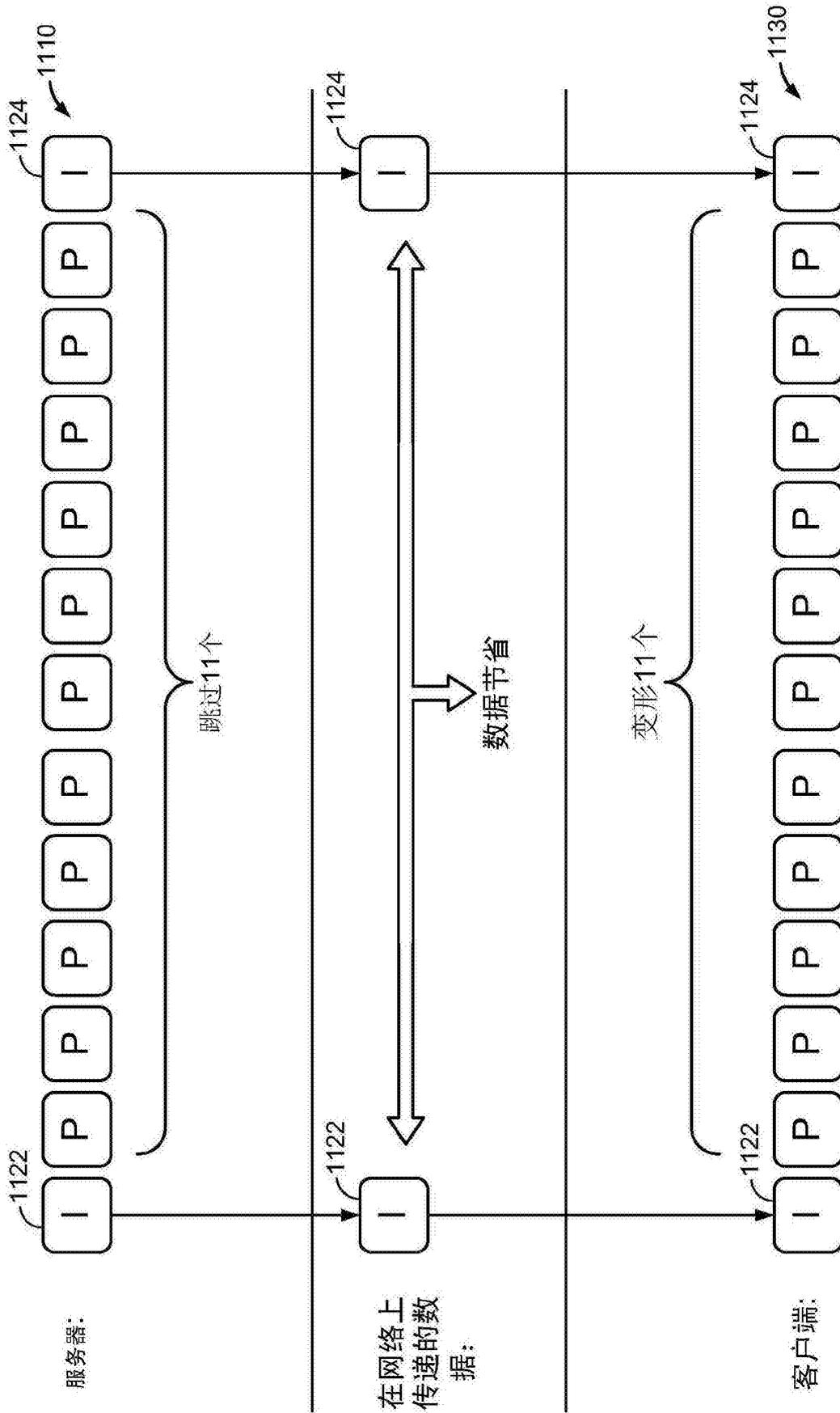


图 11

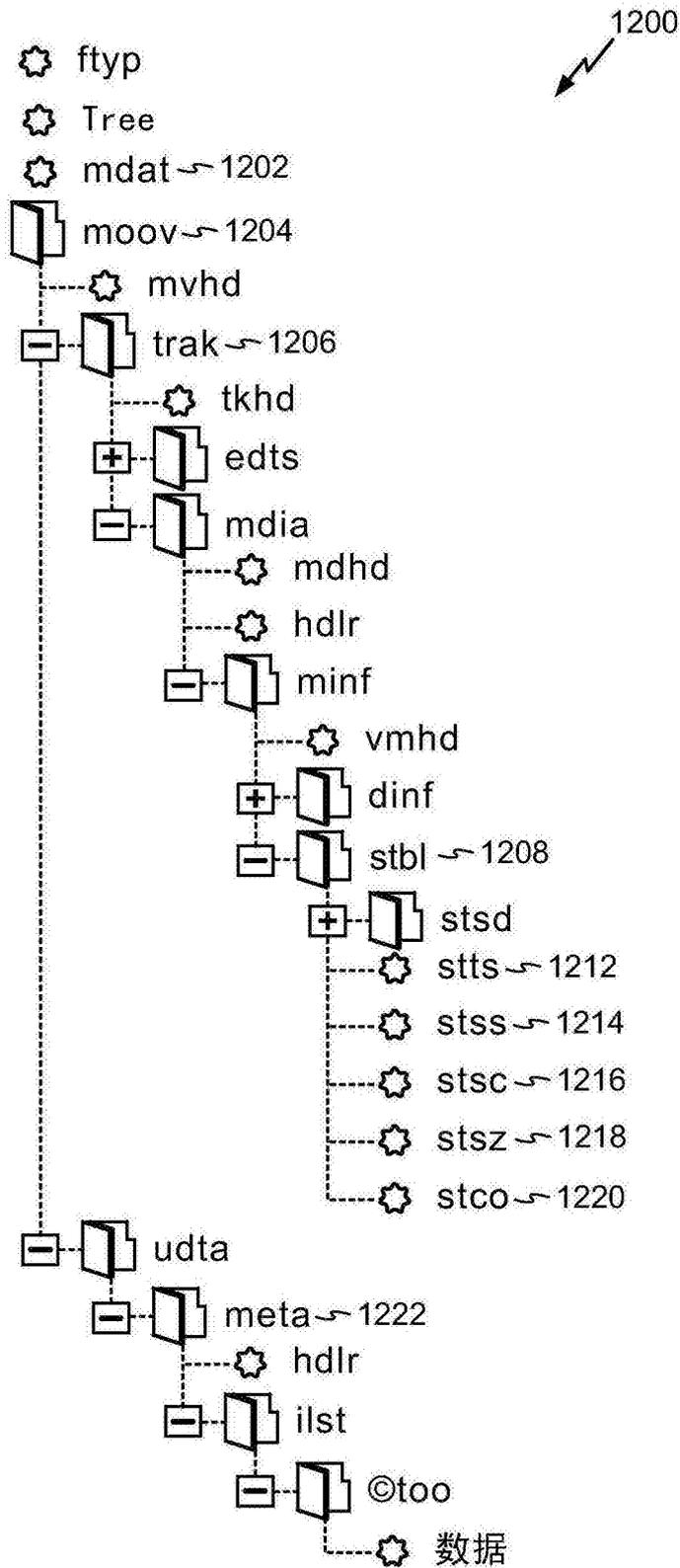


图 12

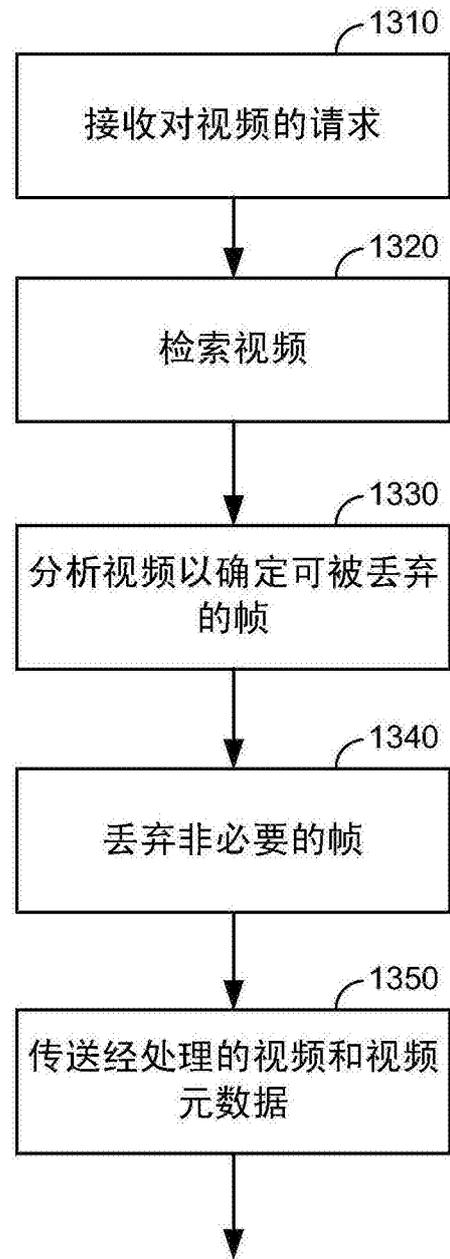


图 13

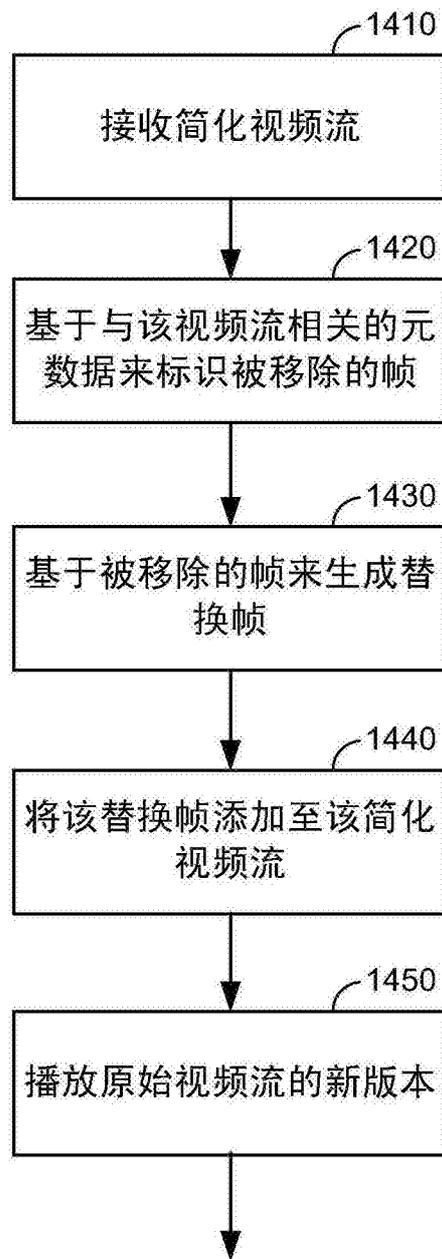


图 14