



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109804430 B

(45) 授权公告日 2023. 05. 12

(21) 申请号 201780062070.1

文卡特拉曼·阿提

(22) 申请日 2017.09.20

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

(65) 同一申请的已公布的文献号

专利代理师 赵腾飞

申请公布号 CN 109804430 A

(43) 申请公布日 2019.05.24

(51) Int.Cl.

(30) 优先权数据

G10L 19/008 (2013.01)

62/407,843 2016.10.13 US

H04S 1/00 (2006.01)

15/708,717 2017.09.19 US

G10L 19/022 (2013.01)

G10L 19/02 (2013.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

(56) 对比文件

2019.04.08

CN 104838442 A, 2015.08.12

(86) PCT国际申请的申请数据

CN 1655651 A, 2005.08.17

PCT/US2017/052554 2017.09.20

CN 102169693 A, 2011.08.31

(87) PCT国际申请的公布数据

US 2016035361 A1, 2016.02.04

W02018/071150 EN 2018.04.19

CN 105830153 A, 2016.08.03

(73) 专利权人 高通股份有限公司

CN 105814629 A, 2016.07.27

地址 美国加利福尼亚州

US 2010217607 A1, 2010.08.26

WO 2010040522 A2, 2010.04.15

(72) 发明人 文卡塔·萨伯拉曼亚姆·强卓·赛

审查员 李佩佩

克哈尔·奇比亚姆

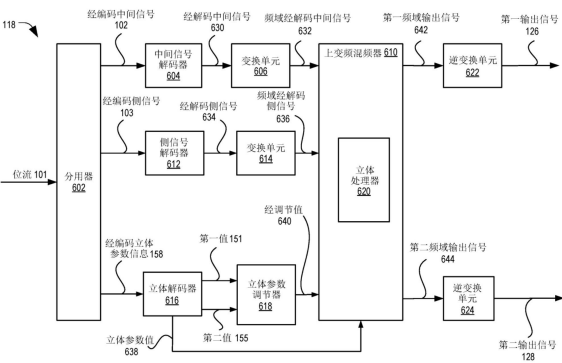
权利要求书4页 说明书22页 附图9页

(54) 发明名称

参数音频解码

(57) 摘要

立体参数调节器对立体参数的第一值及所述立体参数的第二值执行调节操作以产生所述立体参数的经调节值。所述第一值与第一频率范围相关联,且所述第二值与第二频率范围相关联。所述经调节值与特定频率范围相关联,所述特定频率范围为所述第一频率范围的子集或所述第二频率范围的子集。



1. 一种用于音频解码的设备,其包括:

接收器,其经配置以接收包含经编码中间信号及经编码立体参数信息的位流,所述经编码立体参数信息表示:

立体参数的第一值,所述第一值与第一频率范围相关联且使用编码器侧开窗方案予以确定;及

所述立体参数的第二值,所述第二值与第二频率范围相关联且使用所述编码器侧开窗方案予以确定;

中间信号解码器,其经配置以解码所述经编码中间信号以产生经解码中间信号;

变换单元,其经配置以使用解码器侧开窗方案而对所述经解码中间信号执行变换操作以产生频域经解码中间信号;

立体解码器,其经配置以解码所述经编码立体参数信息以确定所述第一值及所述第二值;

立体参数调节器,其经配置以对所述第一值及所述第二值执行调节操作以产生所述立体参数的经调节值,所述经调节值与特定频率范围相关联,所述特定频率范围为所述第一频率范围的子集或所述第二频率范围的子集,其中,所述立体参数调节器基于重叠窗大小满足重叠窗大小阈值、译码位速率满足译码位速率阈值、一或多个立体参数的值变化满足变化阈值或其组合而执行所述调节操作;

上变频混频器,其经配置以对所述频域经解码中间信号执行上变频混频操作以产生第一频域输出信号及第二频域输出信号,所述经调节值在所述上变频混频操作期间应用于所述频域经解码中间信号;及

输出装置,其经配置以输出第一输出信号及第二输出信号,所述第一输出信号是基于所述第一频域输出信号,且所述第二输出信号是基于所述第二频域输出信号。

2. 根据权利要求1所述的设备,其中所述编码器侧开窗方案使用具有第一重叠大小的第一窗,且其中所述解码器侧开窗方案使用具有第二重叠大小的第二窗。

3. 根据权利要求2所述的设备,其中所述第一重叠大小不同于所述第二重叠大小。

4. 根据权利要求3所述的设备,其中所述第二重叠大小小于所述第一重叠大小。

5. 根据权利要求1所述的设备,其中,为了执行所述调节操作,所述立体参数调节器经配置以将估计函数应用于所述第一值及所述第二值。

6. 根据权利要求5所述的设备,其中所述估计函数包括平均函数、调整函数或曲线拟合函数。

7. 根据权利要求1所述的设备,其中所述特定频率范围为所述第一频率范围的子集,且其中所述经调节值相异于所述第一值。

8. 根据权利要求1所述的设备,其中所述立体参数调节器经进一步配置以基于所述调节操作而产生所述立体参数的一或多个额外条件值,所述一或多个额外条件值中的每一条件值与为所述第一频率范围的子集或所述第二频率范围的子集的对应频率范围相关联。

9. 根据权利要求1所述的设备,其中所述特定频率范围为所述第一频率范围的子集,且其中所述第一值与所述第一频率范围的另一子集相关联。

10. 根据权利要求1所述的设备,其中所述特定频率范围为所述第二频率范围的子集,且其中所述第二值与所述第二频率范围的另一子集相关联。

11. 根据权利要求1所述的设备,其进一步包括:

第一逆变换单元,其经配置以对所述第一频域输出信号执行第一逆变换操作以产生所述第一输出信号;及

第二逆变换单元,其经配置以对所述第二频域输出信号执行第二逆变换操作以产生所述第二输出信号。

12. 根据权利要求1所述的设备,其中所述位流还包含经编码侧信号,且所述设备进一步包括:

侧信号解码器,其经配置以解码所述经编码侧信号以产生经解码侧信号;及

第二变换单元,其经配置以对所述经解码侧信号执行第二变换操作以产生频域经解码侧信号。

13. 根据权利要求12所述的设备,其中所述经调节值在所述上变频混频操作期间进一步应用于所述频域经解码侧信号。

14. 根据权利要求1所述的设备,其中所述立体参数调节器及所述上变频混频器集成到移动装置中。

15. 根据权利要求1所述的设备,其中所述立体参数调节器及所述上变频混频器集成到基站中。

16. 一种用于音频解码的方法,其包括:

在解码器处接收包含经编码中间信号及经编码立体参数信息的位流,所述经编码立体参数信息表示:

立体参数的第一值,所述第一值与第一频率范围相关联且使用编码器侧开窗方案予以确定;及

所述立体参数的第二值,所述第二值与第二频率范围相关联且使用所述编码器侧开窗方案予以确定;

解码所述经编码中间信号以产生经解码中间信号;

使用解码器侧开窗方案而对所述经解码中间信号执行变换操作以产生频域经解码中间信号;

解码所述经编码立体参数信息以确定所述第一值及所述第二值;

对所述第一值及所述第二值执行调节操作以产生所述立体参数的经调节值,所述经调节值与特定频率范围相关联,所述特定频率范围为所述第一频率范围的子集或所述第二频率范围的子集,其中,所述调节操作是基于重叠窗大小满足重叠窗大小阈值、译码位速率满足译码位速率阈值、一或多个立体参数的值变化满足变化阈值或其组合而执行的;

对所述频域经解码中间信号执行上变频混频操作以产生第一频域输出信号及第二频域输出信号,所述经调节值在所述上变频混频操作期间应用于所述频域经解码中间信号;及

输出第一输出信号及第二输出信号,所述第一输出信号是基于所述第一频域输出信号,且所述第二输出信号是基于所述第二频域输出信号。

17. 根据权利要求16所述的方法,其中执行所述调节操作包括将估计函数应用于所述第一值及所述第二值。

18. 根据权利要求16所述的方法,其中所述特定频率范围为所述第一频率范围的子集,

且其中所述经调节值相异于所述第一值。

19. 根据权利要求16所述的方法,其进一步包括基于所述调节操作而产生所述立体参数的一或多个额外条件值,所述一或多个额外条件值中的每一条件值与为所述第一频率范围的子集或所述第二频率范围的子集的一对应频率范围相关联。

20. 根据权利要求16所述的方法,其进一步包括:

对所述第一频域输出信号执行第一逆变换操作以产生所述第一输出信号;及

对所述第二频域输出信号执行第二逆变换操作以产生所述第二输出信号。

21. 根据权利要求16所述的方法,其中所述位流还包含经编码侧信号,且所述方法进一步包括:

解码所述经编码侧信号以产生经解码侧信号;及

对所述经解码侧信号执行第二变换操作以产生频域经解码侧信号。

22. 根据权利要求21所述的方法,其中所述经调节值在所述上变频混频操作期间进一步应用于所述频域经解码侧信号。

23. 根据权利要求16所述的方法,其中所述调节操作及所述上变频混频操作是在移动装置处执行。

24. 根据权利要求16所述的方法,其中所述调节操作及所述上变频混频操作是在基站处执行。

25. 一种非暂时性计算机可读媒体,其包括在由解码器内的处理器执行时致使所述处理器执行操作的指令,所述操作包含:

接收包含经编码中间信号及经编码立体参数信息的位流,所述经编码立体参数信息表示:

立体参数的第一值,所述第一值与第一频率范围相关联且使用编码器侧开窗方案予以确定;及

所述立体参数的第二值,所述第二值与第二频率范围相关联且使用所述编码器侧开窗方案予以确定;

解码所述经编码中间信号以产生经解码中间信号;

使用解码器侧开窗方案而对所述经解码中间信号执行变换操作以产生频域经解码中间信号;

解码所述经编码立体参数信息以确定所述第一值及所述第二值;

对所述第一值及所述第二值执行调节操作以产生所述立体参数的经调节值,所述经调节值与特定频率范围相关联,所述特定频率范围为所述第一频率范围的子集或所述第二频率范围的子集,其中,所述调节操作是基于重叠窗大小满足重叠窗大小阈值、译码位速率满足译码位速率阈值、一或多个立体参数的值变化满足变化阈值或其组合而执行的;

对所述频域经解码中间信号执行上变频混频操作以产生第一频域输出信号及第二频域输出信号,所述经调节值在所述上变频混频操作期间应用于所述频域经解码中间信号;及

输出第一输出信号及第二输出信号,所述第一输出信号是基于所述第一频域输出信号,且所述第二输出信号是基于所述第二频域输出信号。

26. 根据权利要求25所述的非暂时性计算机可读媒体,其中执行所述调节操作包括将

估计函数应用于所述第一值及所述第二值。

27. 一种用于音频解码的设备, 其包括:

用于接收包含经编码中间信号及经编码立体参数信息的位流的装置, 所述经编码立体参数信息表示:

立体参数的第一值, 所述第一值与第一频率范围相关联且使用编码器侧开窗方案予以确定; 及

所述立体参数的第二值, 所述第二值与第二频率范围相关联且使用所述编码器侧开窗方案予以确定;

用于解码所述经编码中间信号以产生经解码中间信号的装置;

用于使用解码器侧开窗方案而对所述经解码中间信号执行变换操作以产生频域经解码中间信号的装置;

用于解码所述经编码立体参数信息以确定所述第一值及所述第二值的装置;

用于对所述第一值及所述第二值执行调节操作以产生所述立体参数的经调节值的装置, 所述经调节值与特定频率范围相关联, 所述特定频率范围为所述第一频率范围的子集或所述第二频率范围的子集, 其中, 所述调节操作是基于重叠窗大小满足重叠窗大小阈值、译码位速率满足译码位速率阈值、一或多个立体参数的值变化满足变化阈值或其组合而执行的;

用于对所述频域经解码中间信号执行上变频混频操作以产生第一频域输出信号及第二频域输出信号的装置, 所述经调节值在所述上变频混频操作期间应用于所述频域经解码中间信号; 及

用于输出第一输出信号及第二输出信号的装置, 所述第一输出信号是基于所述第一频域输出信号, 且所述第二输出信号是基于所述第二频域输出信号。

28. 根据权利要求27所述的设备, 其中所述用于执行所述调节操作的装置及所述用于执行所述上变频混频操作的装置集成到移动装置中。

29. 根据权利要求27所述的设备, 其中所述用于执行所述调节操作的装置及所述用于执行所述上变频混频操作的装置集成到基站中。

参数音频解码

[0001] 优先权申明

[0002] 本申请案请求2016年10月13日提交的标题为“参数音频解码 (PARAMETRIC AUDIO DECODING)”的美国临时专利申请案第62/407,843号及2017年9月19日提交的标题为“参数音频解码 (PARAMETRIC AUDIO DECODING)”的美国非临时专利申请案第15/708,717号共同享有的优先权权益,前述申请案中的每一者的内容全部以引用的方式明确地并入本文中。

技术领域

[0003] 本发明大体上涉及参数音频解码。

背景技术

[0004] 科技进步已产生较小且较强大的计算装置。举例来说,当前存在多种便携式个人计算装置,包含例如移动及智能型电话的无线电话、平板计算机及膝上型计算机,其体积小、重量轻且用户易于携带。这些装置可经由无线网络来传达语音及数据包。此外,许多这些装置并有额外功能性,例如数字静态相机、数码摄像机、数字记录器及音频文件播放器。而且,这些装置可处理可执行指令,包含可用以存取因特网的软件应用程序,例如网页浏览器应用程序。因而,这些装置可包含显著的计算能力。

[0005] 计算装置可包含多个麦克风以接收音频信号。在记录立体音频时,计算装置的编码器可基于音频信号而产生立体参数。编码器可产生编码音频信号及立体参数的值的位流。计算装置可将位流发射到其它计算装置。

[0006] 第二计算装置可接收及解码位流以基于位流而产生输出信号。解码器可通过基于立体参数的值而调整经解码音频来产生输出信号。在某些情况下,使用立体参数的值以调整经解码音频可能不会忠实地再生音频信号。举例来说,输出信号可包含由将立体参数的值应用于经解码音频信号引起的声音伪讯。

发明内容

[0007] 根据本文中所揭示的技术的一个实施方案,一种设备包含接收器,所述接收器经配置以接收包含经编码中间信号及经编码立体参数信息的位流。所述经编码立体参数信息表示立体参数的第一值及所述立体参数的第二值。所述第一值与第一频率范围相关联,且所述第一值使用编码器侧开窗方案予以确定。所述第二值与第二频率范围相关联,且所述第二值使用所述编码器侧开窗方案予以确定。所述设备还包含中间信号解码器,所述中间信号解码器经配置以解码所述经编码中间信号以产生经解码中间信号。所述设备还包含变换单元,所述变换单元经配置以使用解码器侧开窗方案而对所述经解码中间信号执行变换操作以产生频域经解码中间信号。

[0008] 所述设备进一步包含立体解码器,所述立体解码器经配置以解码所述经编码立体参数信息以确定所述第一值及所述第二值。所述设备还包含立体参数调节器,所述立体参数调节器经配置以对所述第一值及所述第二值执行调节操作以产生所述立体参数的经调

节值。所述经调节值与特定频率范围相关联,所述特定频率范围为所述第一频率范围的子集或所述第二频率范围的子集。所述设备进一步包含上变频混频器,所述上变频混频器经配置以对所述频域经解码中间信号执行上变频混频操作以产生第一频域输出信号及第二频域输出信号。所述经调节值在所述上变频混频操作期间应用于所述频域经解码中间信号。所述设备还包含输出装置,所述输出装置经配置以输出第一输出信号及第二输出信号。所述第一输出信号是基于所述第一频域输出信号,且所述第二输出信号是基于所述第二频域输出信号。

[0009] 根据本文中所揭示的技术的另一实施方案,一种方法包含在解码器处接收包含经编码中间信号及经编码立体参数信息的位流。所述经编码立体参数信息表示立体参数的第一值及所述立体参数的第二值。所述第一值与第一频率范围相关联,且所述第一值使用编码器侧开窗方案予以确定。所述第二值与第二频率范围相关联,且所述第二值使用所述编码器侧开窗方案予以确定。所述方法还包含解码所述经编码中间信号以产生经解码中间信号。所述方法进一步包含使用解码器侧开窗方案而对所述经解码中间信号执行变换操作以产生频域经解码中间信号。

[0010] 所述方法还包含解码所述经编码立体参数信息以确定所述第一值及所述第二值。所述方法进一步包含对所述第一值及所述第二值执行调节操作以产生所述立体参数的经调节值。所述经调节值与特定频率范围相关联,所述特定频率范围为所述第一频率范围的子集或所述第二频率范围的子集。所述方法还包含对所述频域经解码中间信号执行上变频混频操作以产生第一频域输出信号及第二频域输出信号。所述经调节值在所述上变频混频操作期间应用于所述频域经解码中间信号。所述方法还包含输出第一输出信号及第二输出信号。所述第一输出信号是基于所述第一频域输出信号,且所述第二输出信号是基于所述第二频域输出信号。

[0011] 根据本文中所揭示的技术的另一实施方案,一种计算机可读存储装置存储在由解码器内的处理器执行时致使所述处理器执行操作的指令,所述操作包含接收包含经编码中间信号及经编码立体参数信息的位流。所述经编码立体参数信息表示立体参数的第一值及所述立体参数的第二值。所述第一值与第一频率范围相关联,且所述第一值使用编码器侧开窗方案予以确定。所述第二值与第二频率范围相关联,且所述第二值使用所述编码器侧开窗方案予以确定。所述操作还包含解码所述经编码中间信号以产生经解码中间信号。

[0012] 所述操作还包含使用解码器侧开窗方案而对所述经解码中间信号执行变换操作以产生频域经解码中间信号。所述操作还包含解码所述经编码立体参数信息以确定所述第一值及所述第二值。所述操作还包含对所述第一值及所述第二值执行调节操作以产生所述立体参数的经调节值。所述经调节值与特定频率范围相关联,所述特定频率范围为所述第一频率范围的子集或所述第二频率范围的子集。

[0013] 所述操作还包含对所述频域经解码中间信号执行上变频混频操作以产生第一频域输出信号及第二频域输出信号。所述经调节值在所述上变频混频操作期间应用于所述频域经解码中间信号。所述操作还包含输出第一输出信号及第二输出信号。所述第一输出信号是基于所述第一频域输出信号,且所述第二输出信号是基于所述第二频域输出信号。

[0014] 根据本文中所揭示的技术的另一实施,一种设备包含用于接收包含经编码中间信号及经编码立体参数信息的位流的装置。所述经编码立体参数信息表示立体参数的第一值

及所述立体参数的第二值。所述第一值与第一频率范围相关联,且所述第一值使用编码器侧开窗方案予以确定。所述第二值与第二频率范围相关联,且所述第二值使用所述编码器侧开窗方案予以确定。所述设备还包含用于解码所述经编码中间信号以产生经解码中间信号的装置。

[0015] 所述设备还包含用于使用解码器侧开窗方案而对所述经解码中间信号执行变换操作以产生频域经解码中间信号的装置。所述设备还包含用于解码所述经编码立体参数信息以确定所述第一值及所述第二值的装置。所述设备还包含用于对所述第一值及所述第二值执行调节操作以产生所述立体参数的经调节值的装置。所述经调节值与特定频率范围相关联,所述特定频率范围为所述第一频率范围的子集或所述第二频率范围的子集。

[0016] 所述设备还包含用于对所述频域经解码中间信号执行上变频混频操作以产生第一频域输出信号及第二频域输出信号的装置。所述经调节值在所述上变频混频操作期间应用于所述频域经解码中间信号。所述设备还包含用于输出第一输出信号及第二输出信号的装置。所述第一输出信号是基于所述第一频域输出信号,且所述第二输出信号是基于所述第二频域输出信号。

附图说明

[0017] 图1为包含可操作以执行参数音频解码的装置的系统的特定说明性实例的框图;

[0018] 图2为说明由图1的系统产生的参数值的实例的图解;

[0019] 图3为说明由图1的系统产生的参数值的另一实例的图解;

[0020] 图4为说明由图1的系统产生的参数值的另一实例的图解;

[0021] 图5为说明由图1的系统产生的参数值的另一实例的图解;

[0022] 图6为说明图1的系统的解码器的实例的图解;

[0023] 图7为说明参数音频解码的特定方法的流程图;

[0024] 图8为可操作以执行关于图1到7所描述的技术的装置的特定说明性实例的框图;
及

[0025] 图9为可操作以执行关于图1到8所描述的技术的基站的特定说明性实例的框图。

具体实施方式

[0026] 本发明揭示可操作以执行参数音频编码及解码的系统及装置。在一些实施方案中,编码器/解码器开窗可针对多声道信号译码而失配以缩减解码延迟,如本文中进一步所描述。

[0027] 一种装置可包含经配置以编码多个音频信号的编码器、经配置以解码多个音频信号的解码器,或这两者。可在使用例如多个麦克风的多个记录装置时同时检索多个音频信号。在一些实例中,可通过复用在同一时间或在不同时间记录的若干音频声道来合成地(例如人工地)产生多个音频信号(或多声道音频)。作为说明性实例,音频声道的同时记录或复用可引起2声道配置(即,立体:左与右)、5.1声道配置(左、右、中心、左环绕、右环绕及低频加重(low frequency emphasis;LFE)声道)、7.1声道配置、7.1+4声道配置、22.2声道配置或N声道配置。

[0028] 在一些系统中,编码器及解码器可作为一对而操作。编码器可执行一或多个操作

以编码音频信号,且解码器可执行一或多个操作(以相反次序)以产生经解码音频输出。出于说明起见,编码器及解码器中的每一者可经配置以执行变换操作(例如离散傅立叶变换(DFT)操作)及逆变换操作(例如逆离散傅立叶变换(IDFT)操作)。举例来说,编码器可将音频信号从时域变换到变换域以估计例如DFT频带的变换域频带中的一或多个参数(例如声道间立体参数)的值。编码器还可基于经估计的一或多个参数而波形译码一或多个音频信号。作为另一实例,解码器可在将一或多个经接收参数应用于经接收音频信号之前将经接收音频信号从时域变换到变换域。

[0029] 在每一变换操作之前及在每一逆变换操作之后,将信号(例如音频信号)“开窗”以产生经开窗样本。使用经开窗样本以执行变换操作,且在逆变换操作之后将经开窗样本重叠相加。如本文中所使用,将窗应用于信号或将信号开窗包含按比例调整信号的部分以产生信号的样本的时间范围。按比例调整部分可包含将信号的部分乘以对应于窗的形状的值。

[0030] 在一些实施方案中,编码器及解码器可实施不同开窗方案。举例来说,编码器可应用具有第一特性集合(例如第一参数集合)的第一窗,且解码器可应用具有第二特性集合(例如第二参数集合)的第二窗。第一特性集合中的一或多个特性可不同于第二特性集合。举例来说,第一特性集合可在窗重叠部分大小或窗重叠部分形状方面不同于第二特性集合。出于说明起见,在第一窗与第二窗失配(例如解码器的第二窗的预看部分短于编码器的第一窗的预看部分)时,与编码器及解码器处理及重叠相加窗接近地匹配且应用于对应于样本的相同时间范围的样本上的系统相比较,延迟可缩减。

[0031] 在由编码器使用的窗与由解码器使用的窗失配时,使用由编码器提供的立体参数的值可在解码器处引起较低音频质量。举例来说,在编码器处的处理及重叠相加窗不同于解码器处所使用的窗(例如具有不同大小)时,对应于第一频率范围的立体参数的第一值到对应于第二频率范围的立体参数的第二值的变化可引起音频伪讯。

[0032] 编码器可将频率范围划分成多个频率区间(frequency bin)。一频率区间群组可被视为单一频带(或范围)。举例来说,第一频率范围(例如第一频带)可包含频率区间集合。编码器可以第一分辨率来确定立体参数的值。举例来说,编码器可按频带(或范围)来确定立体参数的值。解码器可以相比于第一分辨率较粗略(或粒度级较精细)的第二分辨率来应用立体参数的值。举例来说,解码器可将对应于第一频率范围的立体参数的第一值(例如第一频带值)应用于频率区间集合中的每一频率区间。特别是在较低频率(例如小于1kHz)下的立体参数的值随着频带不同而显著地变化的较短频带(具有较少频率区间)可导致伪讯。举例来说,在立体上变频混频期间应用立体参数的值可归因于对应于较短重叠窗的不良通带-阻带抑制比而在频率区间之间引入频谱泄漏伪讯。

[0033] 解码器可通过对第一值(例如频带值)执行调节操作以减少伪讯来产生立体参数的第二值。如本文中所使用,“调节操作”可包含限制操作、平滑操作、调整操作、内插操作、外推操作、横越频带将立体参数的不同值设定为恒定值、横越帧将立体参数的不同值设定为恒定值、将立体参数的不同值设定为零(或相对小值),或其组合。解码器可将应用于至少一个区间的立体参数的值从频带值改变到介于频带值与邻近频带值之间的区间值。出于说明起见,解码器可确定位流指示对应于第一频率范围(例如200赫兹(Hz)到400Hz)的立体参数的第一频带值(例如-10分贝(dB))。解码器可确定位流指示对应于第二频率范围(例如

400Hz到600Hz)的立体参数的第二频带值(例如5dB)。第一频率范围可包含第一频率区间(例如200Hz到300Hz)及第二频率区间(例如300Hz到400Hz)。解码器可基于第一频带值及第二频带值(例如5dB)而将应用于第二频率区间的值从第一频带值(例如-10dB)改变(或调节)到经修改的第一区间值(例如-5dB)。举例来说,解码器可通过将估计函数应用于第一频带值及第二频带值来确定第一区间值。在另一实例中,解码器可基于从第一频率范围到第二频率范围的参数变化程度而调整对应于第一频带、第二频带或这两者内的选择频率区间的立体参数的值。举例来说,解码器可基于第一频带值与第二频带值之间的差而调节对应于第一频带的特定频率区间、第二频带的特定频率区间或这两者的立体参数的值。在另一实施方案中,解码器还可基于前一帧的第一频带中的特定频率区间值及第二频带中的特定频率区间值而调节立体参数的值。

[0034] 相似地,第二频率范围(例如400Hz到600Hz)可包含第一特定频率区间(例如400Hz到500Hz)及第二特定频率区间(例如500Hz到600Hz)。解码器可基于第一频带值(例如-10dB)及第二频带值而将应用于第一特定频率区间的值从第二频带值(例如5dB)改变到第二区间值(例如0dB)。

[0035] 解码器可至少部分地基于立体参数的第二值而产生第一输出信号及第二输出信号。对应于连续频率范围的第二值之间的差可较低(与第一值相比较)且因此较不可感知。举例来说,与从第一频带值(例如-10dB)到第二频带值(例如5dB)的差相比较,第一区间值(例如-5dB)与第二区间值(例如0dB)之间的差在第一频率范围与第二频率范围的边界(例如400Hz)处可能较不可感知。解码器可将第一输出信号提供到第一扬声器且将第二输出信号提供到第二扬声器。

[0036] 如本文中所提及,“产生”、“计算”、“使用”、“选择”、“存取”及“确定”可被互换式地使用。举例来说,“产生”、“计算”或“确定”参数(或信号)可指主动地产生、计算或确定参数(或信号),或可指例如由另一组件或装置使用、选择或存取已经产生的参数(或信号)。

[0037] 参看图1,揭示系统的特定说明性实例且将其整体上指定为100。系统100包含第一装置104,第一装置104经由网络120而以通信方式耦合到第二装置106。网络120可包含一或多个无线网络、一或多个有线网络或其组合。

[0038] 第一装置104包含编码器114、发射器110、一或多个输入接口112或其组合。输入接口112中的第一输入接口耦合到第一麦克风146。输入接口112中的第二输入接口耦合到第二麦克风148。编码器114经配置以下变频混频及编码多个音频信号及立体参数值,如本文中所描述。

[0039] 在操作期间,第一装置104可经由第一输入接口而从第一麦克风146接收第一音频信号130,且可经由第二输入接口而从第二麦克风148接收第二音频信号132。第一音频信号130可对应于右声道信号或左声道信号中的一者。第二音频信号132可对应于右声道信号或左声道信号中的另一者。

[0040] 编码器114可将第一窗(基于第一窗参数)应用于音频信号的至少一部分以产生经开窗样本。经开窗样本可以时域被产生。编码器114(例如频域立体译码器)可将例如经开窗样本(例如第一音频信号130及第二音频信号132)的一或多个时域信号变换成频域信号。频域信号可用以估计立体参数的值。举例来说,编码器114可估计立体参数的立体参数值151、155且编码立体参数值151、155作为经编码立体参数信息158。立体参数可实现与左声道及

右声道相关联的空间属性的呈现。尽管描述对应于一个立体参数的立体参数值151、155的估计,但应理解,编码器114可确定对应于多个立体参数的立体参数值。举例来说,编码器114可确定对应于第一立体参数的第一立体参数值、对应于第二立体参数的第二立体参数值等等。根据一些实施方案,作为说明性非限制性实例,立体参数包含声道间强度差(IID)参数、声道间声级差(ILD)参数、声道间时间差(ITD)参数、声道间相位差(IPD)参数、声道间相关性(ICC)参数、非因果性移位参数、频谱斜度参数、声道间发声参数、声道间音调参数、声道间增益参数等等。

[0041] 立体参数值151、155包含对应于第一频率范围152(例如200Hz到400Hz)的第一参数值151,及对应于第二频率范围156(例如400Hz到800Hz)的第二参数值155。在一特定方面中,第一频率范围152可对应于包含多个频率区间的频带。每一频率区间可对应于频率范围的特定分辨率或长度(例如50Hz或40Hz)。在一特定方面中,频率范围可包含非均匀大小的频率区间。举例来说,频率范围的第一频率区间可具有第一长度,第一长度相异于频率范围的第二频率区间的第二长度。频率范围(例如400Hz到600Hz)的长度(例如200Hz)可对应于频率范围(例如600Hz到400Hz)中的最高频率值与最低频率值之间的差。频率区间的长度可小于或等于包含频率区间的频率范围的大小。频率区间及频率范围结构可基于人类听觉心理声学,使得每一频率区间及频率范围对应于变化的频率分辨率。通常,较低频带相比于较高频带引起较高分辨率。

[0042] 在一特定方面中,编码器114可确定对应于第一频率范围152的频率区间中的每一者的参数值(例如IPD值、ILD值或增益值)。出于说明起见,编码器114可基于第一频率范围152的一或多个频率区间的参数值而确定第一参数值151。举例来说,第一参数值151可对应于一或多个频率区间的参数值的加权平均值。编码器114可基于第二频率范围156的一或多个频率区间的参数值而相似地确定第二参数值155。第一频率范围152相比于第二频率范围156可具有相同大小或不同大小。举例来说,第一频率范围152可包含第一数目个频率区间,且第二频率范围156可包含与第一数目相同或相异的第二数目个频率区间。

[0043] 编码器114编码中间信号以产生经编码中间信号102。编码器114编码侧信号以产生经编码侧信号103。出于说明的目的,除非另有提到,否则假定第一音频信号130为左声道信号(l或L)且第二音频信号132为右声道信号(r或R)。第一音频信号130的频域表示可被标记为 $L_{fr}(b)$ 且第二音频信号132的频域表示可被标记为 $R_{fr}(b)$,其中b表示频域表示的频带。根据一个实施方案,侧信号(例如侧频带信号 $S_{fr}(b)$)可从第一音频信号130及第二音频信号132的频域表示而以频域被产生。举例来说,侧信号103(例如侧频带信号 $S_{fr}(b)$)可被表达为 $(L_{fr}(b) - R_{fr}(b))/2$ 。可将侧信号(例如侧频带信号 $S_{fr}(b)$)提供到侧频带编码器以产生侧频带位流。根据一个实施方案,中间信号(例如中间频带信号 $m(t)$)可以时域被产生且变换成频域。举例来说,中间信号(例如中间频带信号 $m(t)$)可被表达为 $(l(t) + r(t))/2$ 。可将时域/频域中间频带信号(例如中间信号)提供到中间频带编码器以产生经编码中间信号102。

[0044] 可使用多种技术来编码侧频带信号 $S_{fr}(b)$ 及中间频带信号 $m(t)$ 或 $M_{fr}(b)$ 。根据一个实施方案,可使用例如代数码激励线性预测(ACELP)的时域技术来编码时域中间频带信号 $m(t)$,其中带宽延伸用于较高频带译码。在侧频带译码之前,可将中间频带信号 $m(t)$ (经译码或未经译码)转换成频域(例如转换域)以产生中间频带信号 $M_{fr}(b)$ 。位流101包含经编码中间信号102、经编码侧信号103及经编码立体参数信息158。发射器110经由网络120而将

位流101发射到第二装置106。

[0045] 第二装置106包含耦合到接收器111及存储器153的解码器118。解码器118包含中间信号解码器604、变换单元606、上变频混频器610、侧信号解码器612、变换单元614、立体解码器616、立体参数调节器618、逆变换单元622及逆变换单元624。解码器118经配置以基于至少一个经调节参数值而上变频混频及呈现多个声道。第二装置106可耦合到第一喇叭142、第二喇叭144或这两者。第二装置106还可包含经配置以存储分析数据的存储器153。

[0046] 第二装置106的接收器111可接收位流101。中间信号解码器经配置以解码经编码中间信号102以产生经解码中间信号，例如图6的经解码中间信号630（例如中间频带信号（ $m_{\text{CODED}}(t)$ ））。变换单元606经配置以对经解码中间信号执行变换操作以产生频域经解码中间信号，例如图6的频域经解码中间信号（ $M_{\text{CODED}}(b)$ ）632。变换单元606可将第二窗（例如基于第二窗参数的分析窗）应用于经解码中间信号以产生经开窗样本。经开窗样本可以时域被产生。侧信号解码器612经配置以解码经编码侧信号103以产生经解码侧信号，例如图6的经解码侧信号634。变换单元614经配置以对经解码侧信号执行变换操作以产生频域经解码侧信号，例如图6的频域经解码侧信号636。变换单元614可将第二窗（例如基于第二窗参数的分析窗）应用于经解码侧信号以产生经开窗样本。经开窗样本可以时域被产生。

[0047] 立体参数解码器616经配置以解码经编码立体参数信息158以确定立体参数的第一值151、立体参数的第二值155，及额外立体参数值158。第一值151与第一频率范围152相关联，且第一值151使用编码器114的编码器侧开窗方案予以确定，所述编码器侧开窗方案使用具有第一重叠大小的第一窗。第二值155与第二频率范围156相关联，且第二值155也使用编码器侧开窗方案予以确定。另外，立体解码器638可响应于解码经编码立体参数信息158而确定编码到位流101中的每一立体参数的额外立体参数值。

[0048] 立体参数调节器618经配置以对第一值151及第二值155执行调节操作以产生立体参数的经调节值640。经调节值640可与特定频率范围170相关联，特定频率范围170为第一频率范围152的子集或第二频率范围156的子集。作为一非限制性实例，立体参数调节器618可将估计函数应用于第一值151及第二值155。估计函数可包含平均函数、调整函数或曲线拟合函数。在其它实施方案中，立体参数调节器618可经配置以对值151、155执行其它调节操作以产生经调节值640。举例来说，立体参数调节器618可执行限制操作、平滑操作、调整操作、内插操作、外推操作、包含横越频带将值151、155设定为恒定值的操作、包含横越帧将值151、155设定为恒定值的操作、包含将值151、155设定为零（或相对小值）的操作，或其组合。如果特定频率范围170为第一频率范围152的子集，那么经调节值640相异于第一值151。如果特定频率范围170为第二频率范围156的子集，那么经调节值640相异于第二值155。立体参数调节器618还可经配置以基于调节操作而产生立体参数的一或多个额外条件值（未图示）。一或多个额外条件值中的每一条件值与为第一频率范围152的子集或第二频率范围156的子集的对应频率范围相关联。

[0049] 立体参数调节器618可基于重叠窗大小、译码位速率、一或多个立体参数的值变化或其组合而确定是否应用估计函数。举例来说，位流101可指示一或多个立体参数的立体参数值。立体参数调节器618可响应于确定重叠窗大小未能满足（例如小于）阈值窗大小、译码位速率满足（例如大于或等于）阈值译码位速率、立体参数的值变化满足变化阈值或其组合而确定将估计函数应用于一或多个立体参数的子集的立体参数值。在一特定方面中，立体

参数调节器618可基于各种参数而确定与估计函数相关联的一或多个阈值。一或多个阈值可包含阈值窗大小、阈值译码位速率、变化阈值,或其组合。各种参数可包含译码位速率、DFT窗特性、立体参数值、基础中间信号特性,或其组合。

[0050] 在特定方面中,应用于第一立体参数的立体参数值158的估计函数可基于第二立体参数的第二立体参数值。举例来说,位流101可包含第一立体参数(例如ILD)的立体参数值158、第二立体参数(例如IPD)的特定参数值,或其组合。立体参数调节器618可基于立体参数值158、第二立体参数的特定参数值或其组合而确定是否将估计函数应用于立体参数值158。举例来说,立体参数调节器618可确定立体参数值158的第一变化、特定参数值的第二变化,或这两者。立体参数调节器618可响应于确定第一变化满足(例如大于)第一变化阈值(例如中间变化阈值)且第二变化满足(例如大于)变化阈值(例如中间变化阈值)而确定将估计函数应用于立体参数值158、特定参数值或其组合上。在一特定实施方案中,立体参数调节器618可响应于确定第一变化满足(例如小于)第一变化阈值(例如极低变化阈值)且第二变化满足(例如大于)第二变化阈值(例如中间变化阈值)而确定并不将估计函数应用于第一立体参数(例如ILD)的立体参数值158、第二立体参数(例如IPD)的特定参数值或其组合。解码器118可自适应地设定第一变化阈值、第二变化阈值或这两者以缩减(例如最小化)伪讯。

[0051] 立体参数调节器618可基于立体参数值158而产生第二立体参数值159,如参考图2到5进一步所描述。举例来说,立体参数调节器618可通过将估计函数(例如平均函数、调整函数、曲线拟合函数)应用于立体参数值158中的一或多者而产生包含一或多个经调节值(例如经调节参数值)的第二立体参数值159。立体参数值158可包含对应于第一频率范围152(例如200Hz到400Hz)的第一参数值151、对应于第二频率范围156(例如400Hz到600Hz)的第二参数值155,或这两者。

[0052] 立体参数调节器618可确定对应于频率范围集合的一或多个经调节参数值。频率范围集合可包含第一频率范围152的一或多个子集、第二频率范围156的一或多个子集,或其组合。举例来说,立体参数调节器618可至少基于第一参数值151及第二参数值155而确定经调节参数值640中的经调节参数值640。第一参数值151及第二参数值155可对应于当前帧(或子帧)或来自前一帧(或子帧)的值。经调节参数值640可对应于为至少第一频率范围152或第二频率范围156的子集(例如子范围)的频率范围170。举例来说,频率范围170的部分可对应于第一频率范围152的子集,且频率范围170的剩余部分可对应于第二频率范围156的子集。

[0053] 频率范围集合可包含对应于经调节参数值640的频率范围170。如本文中所提及,“经调节参数值”指代针对特定频率范围由解码器使用或由解码器确定的参数值,所述参数值不同于对应于如位流101中所指示的特定频率范围的参数值。

[0054] 立体参数调节器618可使用估计函数以局部地或整体地调整立体参数值158以产生第二立体参数值159。举例来说,立体参数调节器618可通过基于修改第一频率范围152的第一参数值151及邻近频率范围的参数值而确定为第一频率范围152(例如频带)的子集(例如频率子范围或频率区间)的频率范围170的经调节参数值640来局部地调整立体参数值158。因此,局部修改可遍及彼此直接邻近的两个频率范围(例如从200Hz到400Hz的第一频带及从400Hz到600Hz的第二频带)调整(例如平滑)参数值。在所述实例中,频率范围170(例

如频率子范围或频率区间)的经调节参数值640可独立于一或多个其它(例如,非邻近)频率范围的参数值。出于说明起见,立体参数值158的至少一个值可对应于非邻近于第一频率范围152的一或多个频率范围。经调节参数值640可独立于至少一个值。如本文中所提及,频率子范围的“非邻近频率范围”为不直接邻近于包含频率子范围的特定频率范围的频率范围。

[0055] 在一特定实施方案中,频率范围170的部分可为第一频率范围152的子集,且频率范围170的另一部分可为第二频率范围156的子集。举例来说,频率范围170的第一部分可对应于第一频率范围152的第一子集,且频率范围170的剩余部分可对应于第二频率范围156的第二子集。立体参数调节器618可通过基于第一频率范围152的一或多个参数值(例如第一参数值151)及第二频率范围156的一或多个参数值(例如第二参数值155)而确定频率范围170的经调节参数值640来局部地调整立体参数值158。经调节参数值640可独立于对应于除了第一频率范围152及第二频率范围156以外的频率范围的参数值。

[0056] 在一特定方面中,立体参数调节器618可通过曲线拟合立体参数值158中的一些或全部而整体地调整立体参数值158。频率范围170(例如频率子范围或频率区间)的经调节参数值640可取决于一或多个非邻近频率范围的参数值、低于频率范围170的邻近频率范围的参数值,或其组合。

[0057] 在一特定方面中,立体参数调节器618可通过横越频带将立体参数值158设定为特定(例如固定、恒定或预定)值来调整立体参数值158。举例来说,立体参数调节器618可产生针对第一频率范围152的每一频率区间及第二频率范围156的每一频率区间具有相同值(例如特定值)的第二立体参数值159。特定值可基于立体参数值158、基础信号特性,例如能量、斜度、频谱变化、重叠窗长度,或其组合。

[0058] 在一特定方面中,立体参数调节器618可通过基于基础信号特性(例如中间频带能量、功率、斜度等等)而调整立体参数值158来产生第二立体参数值159。在一些情况下,立体参数调节器618可使用基础信号特性以确定是否调整立体参数值158(或立体参数值158的子集)。举例来说,立体参数调节器618可响应于确定一或多个基础信号特性(例如中间频带能量、功率、斜度或其组合)满足(例如大于、小于或等于)大约在第一频率范围152(例如200Hz到400Hz)与第二频率范围156(例如400Hz到600Hz)的边界(例如400Hz)处的阈值而制止调整对应于第一频率范围的第一子集及第二频率范围的第二子集的立体参数值158。在所述实例中,第一频率范围的第一子集及第二频率范围的第二子集可紧接于边界。在中间信号能量满足能量阈值时,中间信号能量可缩减对应于第一频率范围152的第一参数值151与对应于第二频率范围156的第二参数值155之间的边界处的差的可感知性。在所述实例中,立体参数值159可指示对应于频率范围的未经调整参数值。举例来说,第二立体参数值159可指示第一参数值151(例如未经调整参数值)对应于第一频率范围152的第一子集、第二参数值155对应于第二频率范围156的第二子集,或这两者。

[0059] 根据一个实施方案,立体参数调节器618可确定特定立体参数的变化是否满足(例如超过)阈值。如果特定立体参数的变化满足阈值,那么立体参数调节器618调整不同立体参数。作为一非限制性实例,立体参数调节器618可确定ITD(例如,第一立体参数)的值变化是否满足阈值。如果立体参数调节器618确定ITD的值变化满足阈值,那么立体参数调节器618调整(例如调节)与IPD(例如第二立体参数)相关联的值。上变频混频器610经配置以对频域经解码中间信号(及任选地,频域经解码侧信号)执行上变频混频操作以产生第一频域

输出信号(例如如图6所说明的第一频域输出信号642)及第二频域输出信号(例如如图6所说明的第二频域输出信号644)。在上变频混频操作期间,上变频混频器610可将立体参数值158应用于频域经解码中间信号(及任选地,频域经解码侧信号)。另外,在上变频混频操作期间,立体处理器630可将第二立体参数值(包含经调节值640)应用于频域经解码中间信号(及任选地,频域经解码侧信号)。可使用解码器侧开窗方案来应用经调节值640,所述解码器侧开窗方案使用具有小于第一重叠大小的第二重叠大小的第二窗。与解码器侧开窗方案相关联的第二重叠大小不同于与编码器侧开窗方案相关联的第一重叠大小。举例来说,第二重叠大小小于第一重叠大小。另外,可在编码器114处结合编码器侧开窗方案而执行第一零填补操作,且可在解码器118处结合解码器侧开窗方案而执行第二零填补操作(不同于第一零填补操作)。

[0060] 逆变换单元622经配置以对第一频域输出信号执行逆变换操作以产生第一输出信号126。第二逆变换单元624经配置以对第二频域输出信号执行逆变换操作以产生第二输出信号128。第二装置106可经由第一喇叭142而输出第一输出信号126。第二装置106可经由第二喇叭144而输出第二输出信号128。在替代实例中,第一输出信号126及第二输出信号128可作为立体信号对而发射到单一输出喇叭。

[0061] 尽管第一装置104及第二装置106已被描述为单独装置,但在其它实施方案中,第一装置104可包含参考第二装置106所描述的一或多个组件。另外或替代地,第二装置106可包含参考第一装置104所描述的一或多个组件。举例来说,单一装置可包含编码器114、解码器118、发射器110、接收器111、一或多个输入接口112、存储器153或其组合。存储器153存储分析数据。分析数据可包含立体参数值158、第二立体参数值159、定义待由编码器114应用的第一窗的第一窗参数、定义待由解码器118应用的第二窗的第二窗参数,或其组合。

[0062] 系统100可使解码器118能够基于在经接收位流101中所指示的立体参数值158而产生第二立体参数值159。第二立体参数值159可包含一或多个经调节参数值。与对应于连续频率范围的立体参数值158的值相比较,对应于相同频率范围的至少一些第二立体参数值159可在其间具有较低或相等差异。对应于连续频率范围的第二立体参数值159的较小值改变(或较小差异)可产生具有较少可感知伪讯的输出信号(例如第一输出信号126及第二输出信号128),借此改进输出信号的音频质量。

[0063] 图2到5说明通过将估计函数应用于参数值158而产生的第二立体参数值159的各种非限制性实例。图2说明通过将调整函数应用于立体参数值158而产生的第二立体参数值159的实例。图3说明通过将曲线拟合函数应用于立体参数值158而产生的第二立体参数值159的实例。图4说明通过将线性调整函数应用于立体参数值158而产生的第二立体参数值159的实例。图5说明通过将分段线性调整函数应用于立体参数值158而产生的第二立体参数值159的实例。

[0064] 参看图2,说明立体参数值158的实例及第二立体参数值159的实例。立体参数值158包含对应于频带0的参数值202、对应于频带1的参数值204、对应于频带2的参数值206,及对应于频带3的参数值208。频带0到2中的一者可对应于第一频率范围152,且邻近频带可对应于第二频率范围156。频带0可对应于具有为0的频带索引的频带。连续频带可具有连续频带索引。

[0065] 频带0到3中的每一者可包含一或多个频率区间。举例来说,频带0包含单一频率区

间(例如频率区间0),频带1包含频率区间1及频率区间2,频带2包含频率区间3到6,且频带3包含频率区间7到14。频率区间0可对应于具有为0的频率区间索引的频率区间。连续频率区间可具有连续频率区间索引。

[0066] 图1的立体参数调节器618可通过修改对应于频带间转变的至少一些立体参数值158来产生第二立体参数值159。举例来说,立体参数调节器618可执行线性调整、分段线性调整或非线性调整。

[0067] 立体参数调节器618可确定是否针对对应于立体参数值158的一或多个频带边界执行调整。举例来说,立体参数调节器618可确定将针对频带0与频带1之间的边界执行调整且将针对频带1与频带2之间的边界执行调整。立体参数调节器618可确定将不针对频带2与频带3之间的边界执行调整。在一特定方面中,立体参数调节器618响应于确定参数值204与参数值206之间的差满足参数值差阈值而确定将针对第一频率范围152与第二频率范围156之间的边界执行调整。

[0068] 立体参数调节器618可响应于确定将针对频带0与频带1之间的边界执行调整而确定对应于频带0的参数值202与频带1的参数值204之间的频率区间1的参数值210(例如经调节参数值)。第二立体参数值159可包含对应于频率区间0的参数值202、对应于频率区间1的参数值210,及对应于频率区间2的参数值204。参数值202与参数值210之间的差低于参数值202与参数值204之间的差,借此在由图1的解码器118产生的输出信号中的频带0与频带1的边界处引起较少伪讯。

[0069] 立体参数调节器618可响应于确定欲针对频带1与频带2之间的边界执行调整而确定对应于频率区间2的参数值204与对应于频带2的参数值206之间的一或多个经调节参数值。一或多个经调节参数值可对应于频率区间3到5。举例来说,一或多个经调节参数值可包含对应于频率区间4的参数值212(例如经调节参数值)。立体参数调节器618可确定参数值206对应于频率区间6。

[0070] 立体参数调节器618可响应于确定将不针对频带2与频带3之间的边界执行调整而更新第二立体参数值159以包含对应于频带3的每一频率区间的参数值206。

[0071] 立体参数调节器618可因此调整立体参数值158中的两个或多于两个参数值以产生第二立体参数值159。横越一些频带边界调整参数值可缩减由图1的解码器118产生的输出信号中的伪讯。

[0072] 参看图3,说明立体参数值158的实例及第二立体参数值159的实例。立体参数值158包含对应于频带0的参数值302、对应于频带1的参数值304、对应于频带2的参数值306,及对应于频带3的参数值308。

[0073] 图1的立体参数调节器618可通过曲线拟合至少一些立体参数值158来产生第二立体参数值159。举例来说,立体参数调节器618可对立体参数值158执行非局部调整以产生第二立体参数值159。出于说明起见,可基于对应于一或多个非邻近频带的立体参数值158的参数值而确定对应于频率区间的第二立体参数值159的参数值。举例来说,立体参数调节器618可基于频带0的参数值302、频带2的参数值306、频带3的参数值308或其组合而确定频带1中的频率区间2的参数值310。频带0及频带2可被认为是频率区间2的邻近频带,这是因为频带1邻近于频带0及频带2。频带3可被认为是非邻近频带,这是因为频带1不邻近于频带3。

[0074] 第二立体参数值159包含对应于频率区间0的参数值302。第二立体参数值159包含

对应于频率区间1到14中的每一者的经调节参数值。举例来说,第二立体参数值159包含对应于频率区间2的参数值310(例如经调节参数值)。参数值310可基于曲线拟合参数值302、参数值308、参数值304及参数值306。举例来说,立体参数调节器618可确定在对应参数值处与每一频带的中间范围相交的线(例如曲线)。立体参数调节器618可确定第二立体参数值159以近似所述线。参数值310可近似对应于频率区间2的线的值。参数值310可因此基于对应于邻近及非邻近频带的立体参数值158。

[0075] 参看图4,说明立体参数值158的实例及第二立体参数值159的实例。立体参数值158包含对应于频带0的参数值402、对应于频带1的参数值404、对应于频带2的参数值406,及对应于频带3的参数值408。

[0076] 产生第二立体参数值159可包含将对应于一些频带的频率区间的参数值设定为相同参数值。举例来说,立体参数调节器618可确定对应于低于(或高于)频率阈值(例如频带2)的频带的参数值未促成显著空间信息。立体参数调节器618可产生第二立体参数值159以包含对应于较低(或较高)频带的频率区间的恒定参数值。举例来说,立体参数调节器618可响应于确定立体参数值158包含对应于频带2的参数值406而产生第二立体参数值159以包含对应于频带0及频带1的频率区间0到2的参数值406。作为另一实例,立体参数调节器618可产生第二立体参数值159以包含对应于高于频带3的一或多个频带的频率区间的参数值408。立体参数调节器618可基于估计(例如平均、调整、曲线拟合)函数而确定对应于剩余频率区间的参数值。

[0077] 立体参数调节器618可基于参数值406及参数值408而执行线性调整以确定对应于频带2及频带3的至少一些频率区间的参数值。立体参数调节器618可产生(或更新)第二立体参数值159以包含对应于频带2的频率区间3到6中的每一者的参数值406及对应于频带3的频率区间10到14中的每一者的参数值408。立体参数调节器618可基于参数值406及参数值408而执行线性调整以确定对应于频带3的频率区间7到9的参数值,且可产生(或更新)第二立体参数值159以包含对应于频率区间7到9的参数值。

[0078] 在图4中,执行线性调整以确定对应于频带3的频率区间7到9的参数值。在一特定方面中,立体参数调节器618可执行线性调整以确定对应于频带2的至少一些频率区间的参数值。在一替代方面中,立体参数调节器618可执行调整(例如线性调整或非线性调整)以确定对应于频带2的至少一些频率区间的参数值及对应于频带3的至少一些频率区间的参数值。在一特定方面中,立体参数调节器618可基于基础信号特性(例如能量)而确定是否执行线性调整以确定对应于频带2、频带3或这两者的至少一些频率区间的参数值。举例来说,立体参数调节器618可执行线性调整以响应于确定频带的能量差异(或平均能量)满足(例如大于)阈值而确定对应于频带(例如频带2或频带3)的频率区间的参数值。

[0079] 如图4所说明,对应于频带2的立体参数值158的参数值406被指配到第二立体参数值159中的频带0及频带1。相同参数值(例如参数值406)可被指配到第二立体参数值159中的一或多个邻近频带以响应于确定邻近频带对感知质量几乎没有影响而缩减参数转变。将参数值406指配到频带0及频带1可缩减(例如避免)频带0与频带1之间及频带1与频带2之间的立体参数(对应于立体参数值158)的值转变。在一替代实施方案中,立体参数调节器618可基于立体参数值158而将一或多个其它参数值指配到第二立体参数值159中的频带0、1及2。举例来说,立体参数调节器618可基于基础中间信号而确定频带0相比于频带1及2具有较

高感知显著性。出于说明起见,立体参数调节器618可响应于确定频带0的频率区间相比于其它频带的一或多个(例如全部)频率区间具有较高能量而确定频带0相比于另一频带(例如频带1或频带2)具有较高感知显著性。立体参数调节器618可响应于确定频带0相比于频带1及2具有较高感知显著性而将参数值402(对应于频带0)指配到第二立体参数值159中的频带1及2。作为另一实例,立体参数调节器618可将立体参数值158(例如参数值402、404及406)中的一或多者的加权平均值指配到第二立体参数值159中的频带0、1及2。

[0080] 在一特定方面中,立体参数调节器618可自适应地确定立体参数值159。自适应确定可基于中间信号中的频带的相对能量分布。举例来说,立体参数调节器618可自适应地确定启用还是停用经由第二立体参数值159中的位流101而接收的立体参数值158中的一或多者的替换。出于说明起见,立体参数调节器618可基于中间信号中的频带0、1及2的相对能量分布而自适应地确定是否运用对应于第二立体参数值159中的频带0、1及2的单一参数值来替换立体参数值158的参数值402、404及406。作为另一实例,立体参数调节器618可自适应地确定立体参数值158的对应参数值被替换为第二立体参数值159中的单一参数值所针对的频带的数目(例如2个频带或3个频带)。出于说明起见,立体参数调节器618可自适应地确定将运用对应于第二立体参数值159中的频带0、1及2(例如3个频带)的单一参数值来替换立体参数值158的参数值402、参数值404及参数值406。替代地,立体参数调节器618可自适应地确定将运用对应于第二立体参数值159中的频带0及1(例如2个频带)的单一参数值来替换参数值402及参数值404,而参数值406对应于第二立体参数值159中的频带2。应注意,特定频带(例如频带0、1或2)是用于说明目的而非限制性的。在各种实施方案中,可使用频带的任何组合。

[0081] 在一特定方面中,立体参数调节器618可对立体参数(例如IPD)的立体参数值158执行局部调整以确定第二立体参数值159的第一子集,且可对立体参数值158执行整体调整以确定第二立体参数值159的第二子集。举例来说,如图4所说明,将频带2的参数值406指配到频带0可对应于对立体参数值158的整体(例如全域)调整,这是因为频带2不邻近于频带0。指配到频带3的第二立体参数值159的一或多个参数值可对应于对立体参数值158的局部调整,这是因为一或多个参数值是基于对应于频带2及频带3的立体参数值158的参数值,其中频带2邻近于频带3。

[0082] 参看图5,说明立体参数值158的实例及第二立体参数值159的实例。立体参数值158包含对应于频带0的参数值502、对应于频带1的参数值504、对应于频带2的参数值506,及对应于频带3的参数值508。

[0083] 图1的立体参数调节器618可通过对频带的参数值执行调整来产生第二立体参数值159。举例来说,立体参数调节器618可基于频带的参数值与邻近频带的参数值之间的差而确定频带的频率区间的参数值。出于说明起见,立体参数调节器618可基于频带3的参数值508与频带2的参数值506之间的差而确定对应于频率区间7的参数值510,其中频带2邻近于频带3。对应于特定频率区间(例如频率区间7)的差(例如参数值506-参数值508)的量(例如部分)可基于基础信号特性(例如中间信号能量),如本文中所描述。更具体来说,图1的立体参数调节器618可通过对频带的参数值执行分段线性调整来产生第二立体参数值159。举例来说,立体参数调节器618可基于频带的参数值与邻近频带的参数值之间的差而确定频带的频率区间的参数值。对应于特定频率区间的差的量可与基础信号特性(例如中间信号

能量)成比例。

[0084] 在一特定方面中,对立体参数值158的整体(例如全域)调整可基于基础信号特性。举例来说,立体参数调节器618可执行曲线拟合以通过缩减(例如最小化)加权误差来确定曲线(例如最好的拟合曲线)。在所述实例中,加权误差可使用与对应于基础中间信号的频率区间的能量对应的权数予以确定,且误差值可基于第二立体参数值159与由装置106接收的立体参数值158之间的差予以确定。

[0085] 在一特定方面中,立体参数调节器618可对高于(或低于)特定频带(例如频带2)的频带执行分段线性调整。举例来说,立体参数调节器618可响应于确定频带0及频带1低于频带2而制止执行分段线性调整以确定对应于频率区间0到2中的频率区间的参数值。立体参数调节器618可如图5所说明而产生第二立体参数值159以包含对应于频率区间0的参数值502及对应于频率区间1到2中的每一者的参数值504。在一替代方面中,立体参数调节器618可产生第二立体参数值159以包含对应于频率区间0到2的参数值506。

[0086] 在一特定方面中,立体参数调节器618可对包含至少阈值数目个(例如5个)频率区间的频带执行分段线性调整。立体参数调节器618可响应于确定频带2包含数目小于阈值数目(例如5)个频率区间的(例如4个)频率区间而制止执行分段线性调整以确定对应于频带2的频率区间的参数值。立体参数调节器618可产生(或更新)第二立体参数值159以包含对应于频带2的频率区间3到6中的每一者的参数值506。

[0087] 立体参数调节器618可响应于确定频带3高于频带2、频带3的频率区间的计数(例如8)超过阈值数目(例如,5)个频率区间或这两者而通过基于参数值506及参数值508而执行分段线性调整来确定对应于频率区间7到10的参数值。举例来说,立体参数调节器618可遍及频率区间7到10扩展参数值506与参数值508之间的差。立体参数调节器618可基于对应于特定区间的基础信号特性(例如中间信号能量)而确定对应于特定区间的差的比率。对应于频率区间7的参数值与对应于频率区间8的参数值之间的差可与对应于频率区间8的参数值与对应于频率区间9的参数值之间的差相同或相异。举例来说,对应于频率区间7的参数值与对应于频率区间8的参数值之间的线512(例如直线)的第一斜率可与对应于频率区间8的参数值与对应于频率区间9的参数值之间的线514(例如直线)的第二斜率相同或相异。第一斜率及第二斜率可基于对应于频率区间7到9的基础信号特性(例如中间信号能量)。

[0088] 立体参数调节器618可因此通过执行基于对应频率区间的基础信号特性的分段线性调整来确定至少一些第二立体参数值159。频率区间的基础信号特性可指示频率区间的参数值与邻近区间的参数值之间的差很可能在由图1的解码器118产生的输出信号中或多或少可感知。基于基础信号特性而执行分段线性调整可缩减(例如最小化)输出信号中的可感知伪讯。

[0089] 参看图6,展示说明解码器118的特定实施方案的图解。解码器118包含分用器(DEMUX)602、中间信号解码器604、变换单元606、上变频混频器610、侧信号解码器612、变换单元614、立体解码器616、立体参数调节器618、逆变换单元622及逆变换单元624。上变频混频器610包含立体处理器620。

[0090] 将位流101提供到分用器602。位流101包含经编码中间信号102、经编码侧信号103及经编码立体参数信息158。分用器602经配置以从位流101提取经编码中间信号102且将经编码中间信号102提供到中间信号解码器604。分用器602还可经配置以从位流101提取经编

码侧信号103且将经编码侧信号103提供到侧信号解码器612。分用器602还可经配置以从位流101提取经编码立体参数信息158且将经编码立体参数信息158提供到立体解码器616。

[0091] 中间信号解码器604经配置以解码经编码中间信号102以产生经解码中间信号630(例如中间频带信号($m_{\text{CODED}}(t)$))。将经解码中间信号630提供到变换单元606。变换单元606经配置以对经解码中间信号630执行变换操作以产生频域经解码中间信号($M_{\text{CODED}}(b)$) 632。举例来说,变换单元602可对经解码中间信号630执行离散傅立叶变换(DFT)操作以产生频域经解码中间信号632。变换单元606可实施使用具有小于第一重叠大小的第二重叠大小的第二窗的解码器侧开窗方案。将频域经解码中间信号632提供到上变频混频器610。

[0092] 侧信号解码器612经配置以解码经编码侧信号103以产生经解码侧信号634。将经解码侧信号634提供到变换单元614。变换单元614经配置以对经解码侧信号634执行变换操作以产生频域经解码侧信号636。举例来说,变换单元602可对经解码侧信号634执行DFT操作以产生频域侧信号636。变换单元614可实施使用具有小于第一重叠大小的第二重叠大小的第二窗的解码器侧开窗方案。将频域侧信号636提供到上变频混频器610。

[0093] 立体解码器616经配置以解码经编码立体参数信息158以确定立体参数的第一值151及立体参数的第二值155。第一值151与第一频率范围152相关联,且第一值151使用(图1的编码器114的)编码器侧开窗方案予以确定,所述编码器侧开窗方案使用具有第一重叠大小的第一窗。第二值155与第二频率范围156相关联,且第二值155也使用编码器侧开窗方案予以确定。将立体参数的第一值151及立体参数的第二值155提供到立体参数调节器618。

[0094] 另外,立体解码器638可响应于解码经编码立体参数信息158而确定编码到位流101中的每一立体参数的立体参数值638(包含第一值151及第二值155)。将立体参数值638提供到上变频混频器610。根据一个实施方案,还将立体参数值638提供到立体参数调节器618。

[0095] 立体参数调节器618经配置以对第一值151及第二值155执行调节操作以产生立体参数的经调节值640。经调节值640可与特定频率范围170相关联,特定频率范围170为第一频率范围152的子集或第二频率范围156的子集。举例来说,立体参数调节器618可将估计函数应用于第一值151及第二值155。估计函数可包含平均函数、调整函数或曲线拟合函数。如果特定频率范围170为第一频率范围152的子集,那么经调节值640相异于第一值151。如果特定频率范围170为第二频率范围156的子集,那么经调节值640相异于第二值155。将经调节值640提供到上变频混频器610。立体参数调节器618还可经配置以基于调节操作而产生立体参数的一或多个额外条件值(未图示)。一或多个额外条件值中的每一条件值与为第一频率范围152的子集或第二频率范围156的子集的对应频率范围相关联。

[0096] 上变频混频器610经配置以对频域经解码中间信号632(及任选地,频域经解码侧信号636)执行上变频混频操作以产生第一频域输出信号642及第二频域输出信号644。在上变频混频操作期间,上变频混频器610的立体处理器620可将立体参数值638应用于频域经解码中间信号632(及任选地,频域经解码侧信号636)。另外,在上变频混频操作期间,立体处理器630可将经调节值640应用于频域经解码中间信号632(及任选地,频域经解码侧信号636)。将第一频域输出信号642提供到逆变换单元622,且将第二频域输出信号644提供到逆变换单元624。

[0097] 逆变换单元622经配置以对第一频域输出信号642执行逆变换操作以产生第一输

出信号126。举例来说,逆变换单元622可对第一频域输出信号642执行逆DFT(IDFT)操作以产生第一输出信号126。第二逆变换单元624经配置以对第二频域输出信号644执行逆变换操作以产生第二输出信号128。举例来说,第二逆变换单元624可对第二频域输出信号644执行IDFT操作以产生输出信号128。

[0098] 例如图1的编码器114的编码器经配置以应用与第一窗参数相关联的第一开窗方案(例如编码器侧开窗方案)。变换单元606、614经配置以应用与第二窗参数相关联的第二开窗方案(例如解码器侧开窗方案)。与由变换单元606、614使用的第二开窗方案相关联的第二开窗参数可不同于与由编码器114使用的第一开窗方案相关联的第一窗参数。变换单元606、614可使用第二开窗方案以缩减解码延迟。举例来说,第二开窗方案(由解码器118应用)可包含具有与第一开窗方案(由编码器114应用)中所使用的窗相同的大小的窗,使得变换产生相同频带,但可缩减窗重叠的量。出于说明起见,解码器118可应用第二窗重叠大小以产生第一输出信号126、第二输出信号128或这两者,第二窗重叠大小相异于由编码器114使用以编码第一音频信号130、第二音频信号132或这两者的第一窗重叠大小。缩减窗重叠的量会缩减处理来自先前窗的重叠样本的解码延迟。因为第一值151及第二值155可基于第一开窗方案(由编码器114应用)而产生,所以解码器118可产生经调节值640以考量所述开窗方案的差别,如参考图1到5所描述。举例来说,解码器118(例如立体参数调节器618)可经由接收立体参数值的内插(例如,加权总和)而产生立体参数值。相似地,逆变换单元622、624经配置以执行逆变换以使频域信号返回到重叠经开窗时域信号。

[0099] 尽管关于图6所描述的立体下变频混频及立体上变频混频技术与单一声道相关联,但相似技术可用以针对多个声道执行下变频混频及上变频混频。举例来说,关于图6所描述的立体参数调节器技术可延伸到多声道系统,其中立体参数调节器是基于来自一或多个声道的空间侧信息(例如增益、相位、时间失配等等)。

[0100] 参看图7,展示方法700的流程图。方法700可由图1的第二装置106、解码器118、立体参数调节器618或其组合执行。

[0101] 方法700包含:在702处,在解码器处接收包含经编码中间信号及经编码立体参数信息的位流。经编码立体参数信息可表示立体参数的第一值及立体参数的第二值。第一值可与第一频率范围相关联,且第一值可使用编码器侧开窗方案予以确定。第二值可与第二频率范围相关联,且第二值可使用编码器侧开窗方案予以确定。举例来说,参看图6,解码器118的分用器602可接收包含经编码中间信号102、经编码侧信号103及经编码立体参数信息158的位流101。编码器侧开窗方案可使用具有第一重叠大小的第一窗。

[0102] 方法700还包含:在704处,解码经编码中间信号以产生经解码中间信号。举例来说,参看图6,中间信号解码器604可解码经编码中间信号102以产生经解码中间信号630。

[0103] 方法700进一步包含:在706处,使用解码器侧开窗方案而对经解码中间信号执行变换操作以产生频域经解码中间信号。举例来说,参看图6,变换单元606可对经解码中间信号630执行变换操作以产生频域经解码中间信号632。解码器侧开窗方案可使用具有第二重叠大小的第二窗。与解码器侧开窗方案相关联的第二重叠大小不同于与编码器侧开窗方案相关联的第一重叠大小。举例来说,第二重叠大小小于第一重叠大小。另外,可在编码器114处结合编码器侧开窗方案而执行第一零填补操作,且可在解码器118处结合解码器侧开窗方案而执行第二零填补操作。

[0104] 方法700还包含:在708处,解码经编码立体参数信息以确定第一值及第二值。举例来说,参看图6,立体解码器616可解码经编码立体参数信息158以确定第一值151及第二值155。

[0105] 方法700进一步包含:在710处,对第一值及第二值执行调节操作以产生立体参数值的经调节值。经调节值可与特定频率范围相关联,特定频率范围为第一频率范围的子集或第二频率范围的子集。举例来说,参看图6,立体参数调节器618可对第一值151及第二值155执行调节操作以产生经调节值640。

[0106] 方法700还包含:在712处,对频域经解码中间信号执行上变频混频操作以产生第一频域输出信号及第二频域输出信号。经调节值可在上变频混频操作期间应用于频域经解码中间信号。举例来说,参看图6,上变频混频器610可对频域经解码中间信号632执行上变频混频操作以产生第一频域输出信号642及第二频域输出信号642。

[0107] 根据一个实施方案,方法700可包含对第一频域输出信号执行第一逆变换操作以产生第一输出信号。举例来说,参看图6,逆变换单元622可对第一频域输出信号642执行逆变换操作以产生第一输出信号126。根据一个实施方案,方法700可包含对第二频域输出信号执行第二逆变换操作以产生第二输出信号。举例来说,参看图6,逆变换单元624可对第二频域输出信号644执行逆变换操作以产生第二输出信号128。

[0108] 方法700还包含:在714处,输出第一输出信号及第二输出信号。第一输出信号可基于第一频域输出信号,且第二输出信号可基于第二频域输出信号。举例来说,参看图1,第一喇叭142可输出第一输出信号126,且第二喇叭144可输出第二输出信号128。

[0109] 方法700可因此使解码器118能够基于经调节值640而产生第一输出信号126。经调节参数值640与应用于一或多个邻近频率范围(例如频率区间)的参数值之间的差可低于第一参数值151与第二参数值155之间的差。应用于邻近频率范围的参数值之间的较低差可在第一输出信号126中引起较低伪讯。

[0110] 参看图8,描绘装置(例如无线通信装置)的特定说明性实例的框图且将其整体上指定为800。在各种实施方案中,装置800相比于图8所说明的情形可具有更少或更多的组件。在一说明性实施方案中,装置800可对应于图1的第一装置104或第二装置106。在一说明性实施方案中,装置800可执行参考图1到7的系统及方法所描述的一或多个操作。

[0111] 在一特定实施方案中,装置800包含处理器806(例如中央处理单元(CPU))。装置800包含一或多个额外处理器810(例如一或多个数字信号处理器(DSP))。处理器810包含媒体(例如话语及音乐)译码器-解码器(CODEC)808,及回音消除器812。媒体CODEC808包含解码器118、编码器114,或这两者。

[0112] 装置800包含存储器853及CODEC 834。尽管媒体CODEC 808被说明为处理器810的组件(例如专用电路系统及/或可执行编程码),但在其它实施方案中,例如解码器118、编码器114或这两者的媒体CODEC 808的一或多个组件可包含于处理器806、CODEC834、另一处理组件或其组合中。

[0113] 装置800包含耦合到天线842的收发器811。收发器811可包含图1的发射器110、图1的接收器111,或这两者。装置800包含耦合到显示控制器826的显示器828。一或多个扬声器848可耦合到CODEC 834。一或多个麦克风846可经由输入接口112而耦合到CODEC 834。在一特定方面中,扬声器848可包含图1的第一喇叭142、图1的第二喇叭144,或这两者。在一特定

实施方案中,麦克风846可包含图1的第一麦克风146、图1的第二麦克风148,或这两者。CODEC 834包含数字到模拟转换器(DAC)802及模拟到数字转换器(ADC)804。

[0114] 存储器853包含可由处理器806、处理器810、CODEC 834、装置800的另一处理单元或其组合执行以执行参考图1到7所描述的一或多个操作的指令860。存储器853可存储分析数据190。

[0115] 装置800的一或多个组件可经由专用硬件(例如电路系统)、通过执行用以执行一或多个任务的指令的处理器或其组合而实施。作为一实例,存储器853或者处理器806、处理器810及/或CODEC 834的一或多个组件可为存储器装置,例如随机存取存储器(RAM)、磁阻式随机存取存储器(MRAM)、自旋扭矩转移MRAM(STT-MRAM)、闪存存储器、只读存储器(ROM)、可编程只读存储器(PROM)、可擦除可编程只读存储器(EPROM)、电可擦除可编程只读存储器(EEPROM)、寄存器、硬盘、可抽换式磁盘或压缩光盘只读存储器(CD-ROM)。存储器装置可包含在由计算机(例如CODEC 834中的处理器、处理器806,及/或处理器810)执行时可致使计算机执行参考图1到7所描述的一或多个操作的指令(例如指令860)。作为一实例,存储器853或者处理器806、处理器810及/或CODEC 834的一或多个组件可为非暂时性计算机可读媒体,其包含在由计算机(例如CODEC 834中的处理器、处理器806,及/或处理器810)执行时致使计算机执行参考图1到7所描述的一或多个操作的指令(例如指令860)。

[0116] 在一特定实施方案中,装置800可包含于系统级封装或系统单芯片装置(例如移动台调制解调器(MSM))822中。在一特定实施方案中,处理器806、处理器810、显示控制器826、存储器853、CODEC 834及收发器811包含于系统级封装或系统单芯片装置822中。在一特定实施方案中,例如触控屏幕及/或小键盘的输入装置830以及电力供应器844耦合到系统单芯片装置822。此外,在一特定实施方案中,如图8所说明,显示器828、输入装置830、扬声器848、麦克风846、天线842及电力供应器844在系统单芯片装置822外部。然而,显示器828、输入装置830、扬声器848、麦克风846、天线842及电力供应器844中的每一者可耦合到系统单芯片装置822的组件,例如接口或控制器。

[0117] 装置800可包含无线电话、移动装置、移动电话、智能型电话、蜂窝式电话、膝上型计算机、台式计算机、计算机、平板计算机、机顶盒、个人数字助理(PDA)、显示装置、电视、游戏控制台、音乐播放器、收音机、视频播放器、娱乐单元、通信装置、固定位置数据单元、个人媒体播放器、数字视频播放器、数字视频光盘(DVD)播放器、调谐器、相机、导航装置、解码器系统、编码器系统、基站、车辆,或其任何组合。

[0118] 在一特定实施方案中,本文中所描述的系统的一或多个组件及装置800可集成到解码系统或设备(例如电子装置、CODEC,或其中的处理器)中、集成到编码系统或设备中,或这两者。在其它实施方案中,本文中所描述的系统的一或多个组件及装置800可集成到以下各者中:无线通信装置(例如无线电话)、平板计算机、台式计算机、膝上型计算机、机顶盒、音乐播放器、视频播放器、娱乐单元、电视、游戏控制台、导航装置、通信装置、个人数字助理(PDA)、固定位置数据单元、个人媒体播放器、基站、车辆,或另一类型的装置。

[0119] 应注意,由本文中所描述的系统的一或多个组件及装置800执行的各种功能被描述为由某些组件或模块执行。组件及模块的这种划分仅用于说明。在一替代实施方案中,可在多个组件或模块之间划分由一特定组件或模块执行的功能。此外,在一替代实施方案中,本文中所描述的系统的一个或多个组件或模块可集成为单一组件或模块。本文中所描述

的系统中所说明的每一组件或模块可使用以下各者予以实施：硬件（例如现场可编程门阵列（FPGA）装置、专用集成电路（ASIC）、DSP、控制器等等）、软件（例如可由处理器执行的指令），或其任何组合。

[0120] 结合所描述方面，一种设备包含用于接收包含经编码中间信号及经编码立体参数信息的位流的装置。经编码立体参数信息表示立体参数的第一值及立体参数的第二值。第一值与第一频率范围相关联，且第一值使用编码器侧开窗方案予以确定。第二值与第二频率范围相关联，且第二值使用编码器侧开窗方案予以确定。举例来说，用于接收的装置可包含图1的接收器111、图6的分用器602、图8的收发器811、图8的天线842、一或多个其它装置、电路或模块。

[0121] 所述设备还可包含用于解码经编码中间信号以产生经解码中间信号的装置。举例来说，用于解码经编码中间信号的装置可包含图1的解码器118、图6的中间信号解码器630、图8的媒体CODEC 808、图8的处理器810、图8的CODEC 834、图8的处理器806、一或多个其它装置、电路或模块。

[0122] 所述设备还可包含用于使用解码器侧开窗方案而对经解码中间信号执行变换操作以产生频域经解码中间信号操作的装置。举例来说，用于执行变换操作的装置可包含图1的解码器118、图6的变换单元606、图8的媒体CODEC 808、图8的处理器810、图8的CODEC 834、图8的处理器806、一或多个其它装置、电路或模块。

[0123] 所述设备还可包含用于解码经编码立体参数信息以确定第一值及第二值的装置。举例来说，用于解码经编码立体参数信息的装置可包含图1的解码器118、图6的立体解码器616、图8的媒体CODEC 808、图8的处理器810、图8的CODEC 834及图8的处理器806、一或多个其它装置、电路或模块。

[0124] 所述设备还可包含用于对第一值及第二值执行调节操作以产生立体参数的经调节值的装置。经调节值与特定频率范围相关联，特定频率范围为第一频率范围的子集或第二频率范围的子集。举例来说，用于执行调节操作的装置可包含图1的解码器118、图6的立体参数调节器618、图8的媒体CODEC 808、图8的处理器810、图8的CODEC834、图8的处理器806、一或多个其它装置、电路或模块。

[0125] 所述设备还可包含用于对频域经解码中间信号执行上变频混频操作以产生第一频域输出信号及第二频域输出信号的装置。经调节值在上变频混频期间应用于频域经解码中间信号。举例来说，用于执行上变频混频操作的装置可包含图1的解码器118、图6的上变频混频器610、图6的立体处理器620、图8的媒体CODEC 808、图8的处理器810、图8的CODEC 834及图8的处理器806、一或多个其它装置、电路或模块。

[0126] 所述设备还可包含用于输出第一输出信号及第二输出信号的装置。第一输出信号是基于第一频域输出信号，且第二输出信号是基于第二频域输出信号。举例来说，用于输出的装置可包含图1的喇叭142、144、图8的扬声器848、一或多个其它装置、电路或模块。

[0127] 参看图9，描绘基站900的特定说明性实例的框图。在各种实施方案中，基站900相比于图9所说明的情形可具有更多的组件或更少的组件。在一说明性实例中，基站900可包含图1的第一装置104、图1的第二装置106，或这两者。在一说明性实例中，基站900可根据图7的方法而操作。

[0128] 基站900可为无线通信系统的部分。无线通信系统可包含多个基站及多个无线装

置。无线通信系统可为长期演进 (LTE) 系统、码分多址 (CDMA) 系统、全球移动通信系统 (GSM) 系统、无线局域网 (WLAN) 系统,或一些其它无线系统。CDMA系统可实施宽带CDMA (WCDMA)、CDMA 1X、演进数据优化 (EVDO)、时分同步CDMA (TD-SCDMA),或CDMA的某一其它版本。

[0129] 无线装置还可被称作用户设备 (UE)、移动台、终端、接入终端、用户单元、台等等。无线装置可包含蜂窝式电话、智能型电话、平板计算机、无线调制解调器、个人数字助理 (PDA)、手持式装置、膝上型计算机、智能笔记型计算机、迷你笔记型计算机、平板计算机、无线电话、无线本地环路 (WLL) 台、蓝牙装置等等。无线装置可包含或对应于图8的装置800。

[0130] 可由基站900的一或多个组件 (及/或以未图示的其它组件) 执行各种功能,例如发送及接收消息及数据 (例如音频数据)。在一特定实例中,基站900包含处理器906 (例如 CPU)。基站900可包含转码器910。转码器910可包含音频CODEC 908 (例如话语及音乐 CODEC)。举例来说,转码器910可包含经配置以执行音频CODEC 908的操作的一或多个组件 (例如电路系统)。作为另一实例,转码器910经配置以执行用以执行音频CODEC 908的操作的一或多个计算机可读指令。尽管音频CODEC 908被说明为转码器910的组件,但在其它实例中,音频CODEC 908的一或多个组件可包含于处理器906、另一处理组件或其组合中。举例来说,解码器114 (例如声码器解码器) 可包含于接收器数据处理器964中。作为另一实例,编码器114 (例如声码器编码器) 可包含于发射数据处理器982中。

[0131] 转码器910可用来在两个或多于两个网络之间转码消息及数据。转码器910经配置以将消息及音频数据从第一格式 (例如数字格式) 转换为第二格式。出于说明起见,解码器114可解码具有第一格式的经编码信号,且编码器114可将经解码信号编码成具有第二格式的经编码信号。另外或替代地,转码器910经配置以执行数据速率调适。举例来说,转码器910可降频转换数据速率或升频转换数据速率而不改变音频数据的格式。出于说明起见,转码器910可将64千位/秒的信号降频转换成16千位/秒的信号。音频CODEC 908可包含编码器114及解码器114。解码器114可包含立体参数调节器618。

[0132] 基站900可包含存储器932。例如计算机可读存储装置的存储器932可包含指令。指令可包含可由处理器906、转码器910或其组合执行以执行图7的方法的一或多个指令。基站900可包含耦合到天线阵列的多个发射器及接收器 (例如收发器),例如第一收发器952及第二收发器954。天线阵列可包含第一天线942及第二天线944。天线阵列经配置以与例如图8的装置800的一或多个无线装置以无线方式通信。举例来说,第二天线944可从无线装置接收数据流914 (例如位流)。数据流914可包含消息、数据 (例如经编码话语数据) 或其组合。

[0133] 基站900可包含网络连接960,例如回程连接。网络连接960经配置以与无线通信网络的核心网络或一或多个基站通信。举例来说,基站900可经由网络连接960而从核心网络接收第二数据流 (例如消息或音频数据)。基站900可处理第二数据流以产生消息或音频数据,且将消息或音频数据经由天线阵列中的一或多个天线而提供到一或多个无线装置或经由网络连接960而提供到另一基站。在一特定实施方案中,作为一说明性非限制性实例,网络连接960可为广域网 (WAN) 连接。在一些实施方案中,核心网络可包含或对应于公共交换电话网 (PSTN)、分组骨干网,或这两者。

[0134] 基站900可包含耦合到网络连接960及处理器906的媒体网关970。媒体网关970经配置以在不同电信科技的媒体流之间转换。举例来说,媒体网关970可在不同发射协议、不同译码方案或这两者之间转换。出于说明起见,作为一说明性非限制实例,媒体网关970可

从PCM信号转换到实时输送协议(RTP)信号。媒体网关970可在分组交换网络(例如因特网语音协议(VoIP)网络、IP多媒体子系统(IMS)、例如LTE、WiMax及UMB的第四代(4G)无线网络等等)、电路交换网络(例如PSTN)及混合式网络(例如GSM、GPRS及EDGE的第二代(2G)无线网络、例如WCDMA、EV-DO及HSPA的第三代(3G)无线网络等等)之间转换数据。

[0135] 另外,媒体网关970可包含例如转码器910的转码器,且经配置以在编解码器不兼容时转码数据。举例来说,作为一说明性非限制性实例,媒体网关970可在自适应多速率(AMR)编解码器与G.711编解码器之间转码。媒体网关970可包含路由器及多个物理接口。在一些实施方案中,媒体网关970还可包含控制器(未图示)。在一特定实施方案中,媒体网关控制器可在媒体网关970外部、在基站900外部,或这两者。媒体网关控制器可控制及协调多个媒体网关的操作。媒体网关970可从媒体网关控制器接收控制信号,且可用来在不同发射科技之间桥接且可将服务添加到终端用户能力及连接。

[0136] 基站900可包含解调器962,解调器962耦合到收发器952、954、接收器数据处理器964及处理器906,且接收器数据处理器964可耦合到处理器906。解调器962经配置以解调从收发器952、954接收的经调制信号且将经解调数据提供到接收器数据处理器964。接收器数据处理器964经配置以从经解调数据提取消息或音频数据且将消息或音频数据发送到处理器906。

[0137] 基站900可包含发射数据处理器982及发射多输入多输出(MIMO)处理器984。发射数据处理器982可耦合到处理器906及发射MIMO处理器984。发射MIMO处理器984可耦合到收发器952、954及处理器906。在一些实施方案中,发射MIMO处理器984可耦合到媒体网关970。作为说明性非限制性实例,发射数据处理器982经配置以从处理器906接收消息或音频数据且基于例如CDMA或正交频分复用(OFDM)的译码方案而译码消息或音频数据。发射数据处理器982可将经译码数据提供到发射MIMO处理器984。

[0138] 可使用CDMA或OFDM技术而将经译码数据与例如导频数据的其它数据一起进行复用以产生经复用数据。接着可由发射数据处理器982基于特定调制方案(例如二元相移键控(“BPSK”)、正交相移键控(“QSPK”)、M元相移键控(“M-PSK”)、M元正交调幅(“M-QAM”)等等)来调制(即符号映射)经复用数据以产生调制符号。在一特定实施方案中,可使用不同调制方案来调制经译码数据及其它数据。可通过处理器906所执行的指令来确定用于每一数据流的数据速率、译码及调制。

[0139] 发射MIMO处理器984经配置以从发射数据处理器982接收调制符号,且可进一步处理调制符号且可对数据执行波束成形。举例来说,发射MIMO处理器984可将波束成形权数应用于调制符号。波束成形权数可对应于供发射调制符号的天线阵列中的一或多个天线。

[0140] 在操作期间,基站900的第二天线944可接收数据流914。第二收发器954可从第二天线944接收数据流914且可将数据流914提供到解调器962。解调器962可解调数据流914的经调制信号且将经解调数据提供到接收器数据处理器964。接收器数据处理器964可从经解调数据提取音频数据且将经提取音频数据提供到处理器906。

[0141] 处理器906可将音频数据提供到转码器910以供转码。转码器910的解码器118可将音频数据从第一格式解码成经解码音频数据,且编码器114可将经解码音频数据编码成第二格式。在一些实施方案中,相比于从无线装置接收的数据,编码器114可使用较高数据速率(例如升频转换)或较低数据速率(例如降频转换)来编码音频数据。在其它实施方案中,

可能不转码音频数据。尽管转码(例如解码及编码)被说明为由转码器910执行,但转码操作(例如解码及编码)可由基站900的多个组件执行。举例来说,解码可由接收器数据处理器964执行,且编码可由发射数据处理器982执行。在其它实施方案中,处理器906可将音频数据提供到媒体网关970以供转换为另一发射协议、译码方案或这两者。媒体网关970可经由网络连接960而将经转换数据提供到另一基站或核心网络。

[0142] 可经由处理器906而将在编码器114处产生的例如经转码数据的经编码音频数据提供到发射数据处理器982或网络连接960。可将来自转码器910的经转码音频数据提供到发射数据处理器982以用于根据例如OFDM的调制方案而译码以产生调制符号。发射数据处理器982可将调制符号提供到发射MIMO处理器984以供进一步处理及波束成形。发射MIMO处理器984可应用波束成形权数,且可经由第一收发器952而将调制符号提供到天线阵列中例如第一天线942的一或多个天线。因此,基站900可将对应于从无线装置接收的数据流914的经转码数据流916提供到另一无线装置。经转码数据流916相比于数据流914可具有不同编码格式、数据速率或这两者。在其它实施方案中,可将经转码数据流916提供到网络连接960以供发射到另一基站或核心网络。

[0143] 本领域技术人员应进一步了解,结合本文中所揭示的实施方案而描述的各种说明性逻辑块、配置、模块、电路及算法步骤可被实施为电子硬件、由例如硬件处理器的处理装置执行的计算机软件,或这两者的组合。各种说明性组件、块、配置、模块、电路及步骤已在上文大体上在其功能性方面予以描述。所述功能性被实施为硬件还是可执行软件取决于强加于整个系统的特定应用及设计约束。本领域技术人员可针对每一特定应用而以变化方式来实施所描述功能性,但不应将这些实施决策解译为造成脱离本发明的范围。

[0144] 结合本文中所揭示的实施方案而描述的方法或算法的步骤可直接以硬件、以由处理器执行的软件模块或以所述两者的组合予以体现。软件模块可驻存于例如以下各者的存储器装置中:随机存取存储器(RAM)、磁阻式随机存取存储器(MRAM)、自旋扭矩转移MRAM(STT-MRAM)、闪存存储器、只读存储器(ROM)、可编程只读存储器(PROM)、可擦除可编程只读存储器(EPROM)、电可擦除可编程只读存储器(EEPROM)、寄存器、硬盘、可抽换式磁盘,或压缩光盘只读存储器(CD-ROM)。示范性存储器装置耦合到处理器,使得处理器可从存储器装置读取信息且将信息写入到存储器装置。在替代方案中,存储器装置可与处理器成一体。处理器及存储媒体可驻存于专用集成电路(ASIC)中。ASIC可驻存于计算装置或用户终端中。在替代方案中,处理器及存储媒体可作为离散组件而驻存于计算装置或用户终端中。

[0145] 提供所揭示实施方案的前述描述以使本领域技术人员能够制作或使用所揭示实施方案。在不脱离本发明的范围的情况下,对这些实施方案的各种修改对于本领域技术人员而言将易于显而易见,且本文中所定义的原理可应用于其它实施方案。因此,本发明并不打算限于本文中所展示的实施方案,而是应符合与以下权利要求书所定义的原理及新颖特征相一致的最宽广范围。

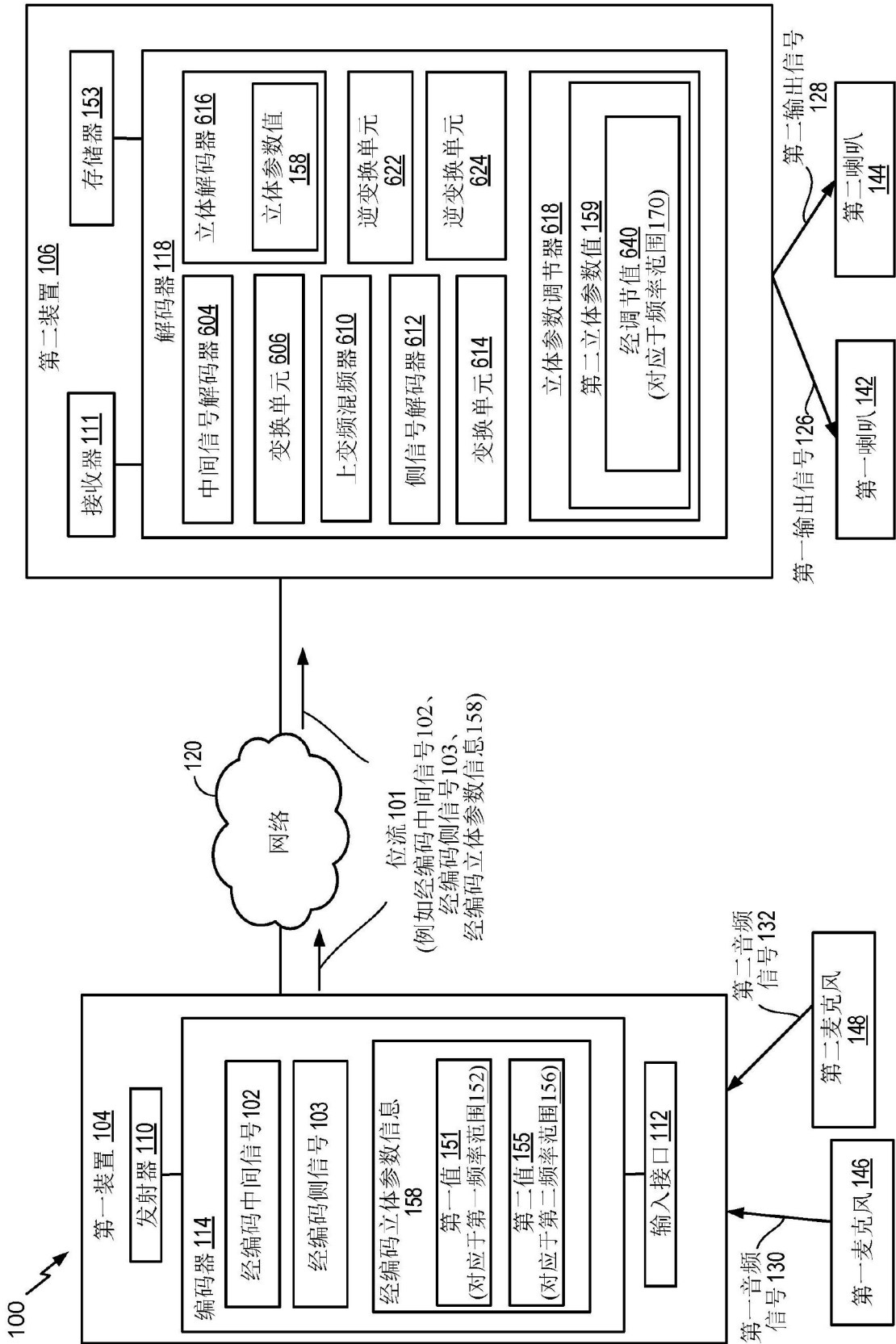


图 1

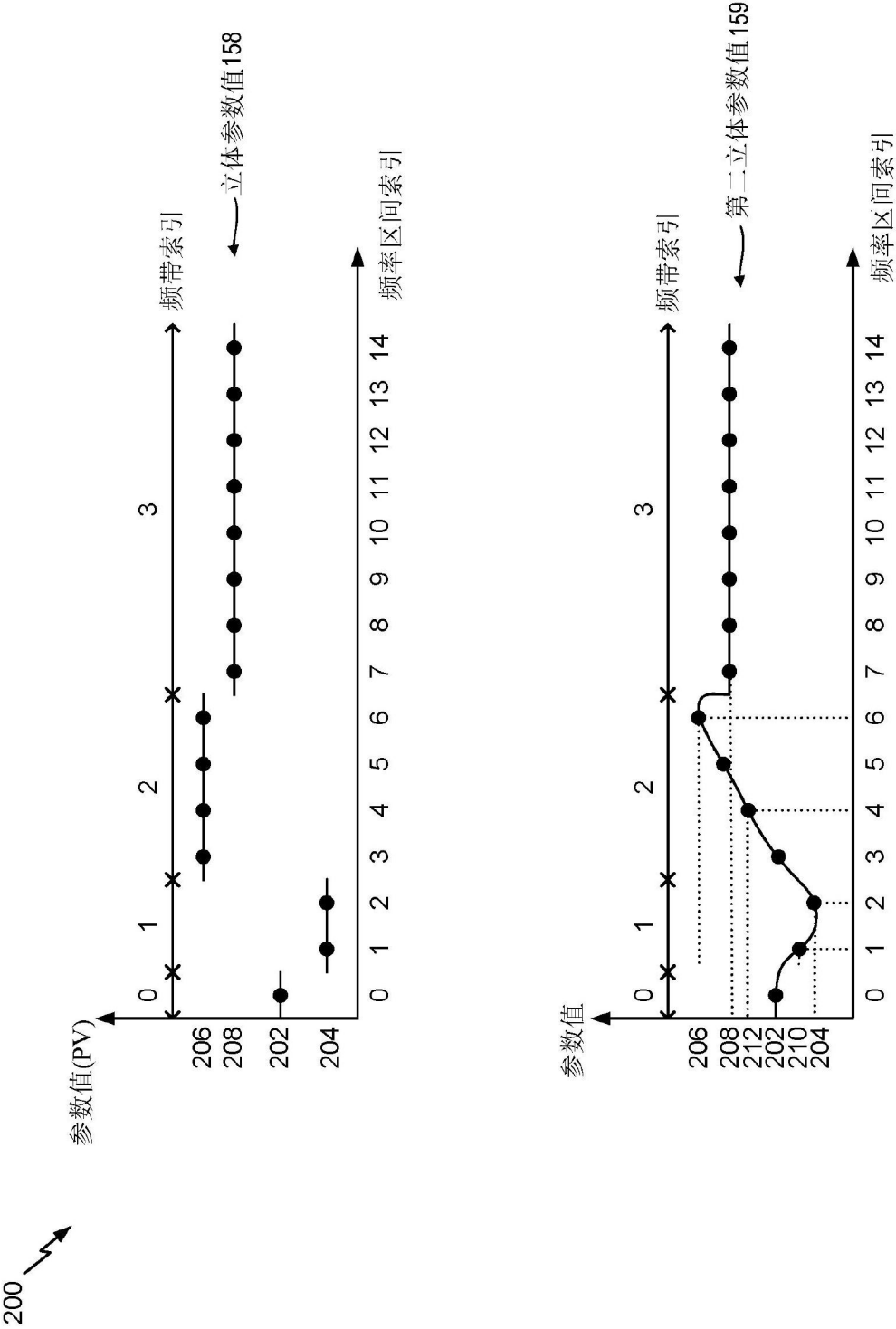


图2

300 ↗

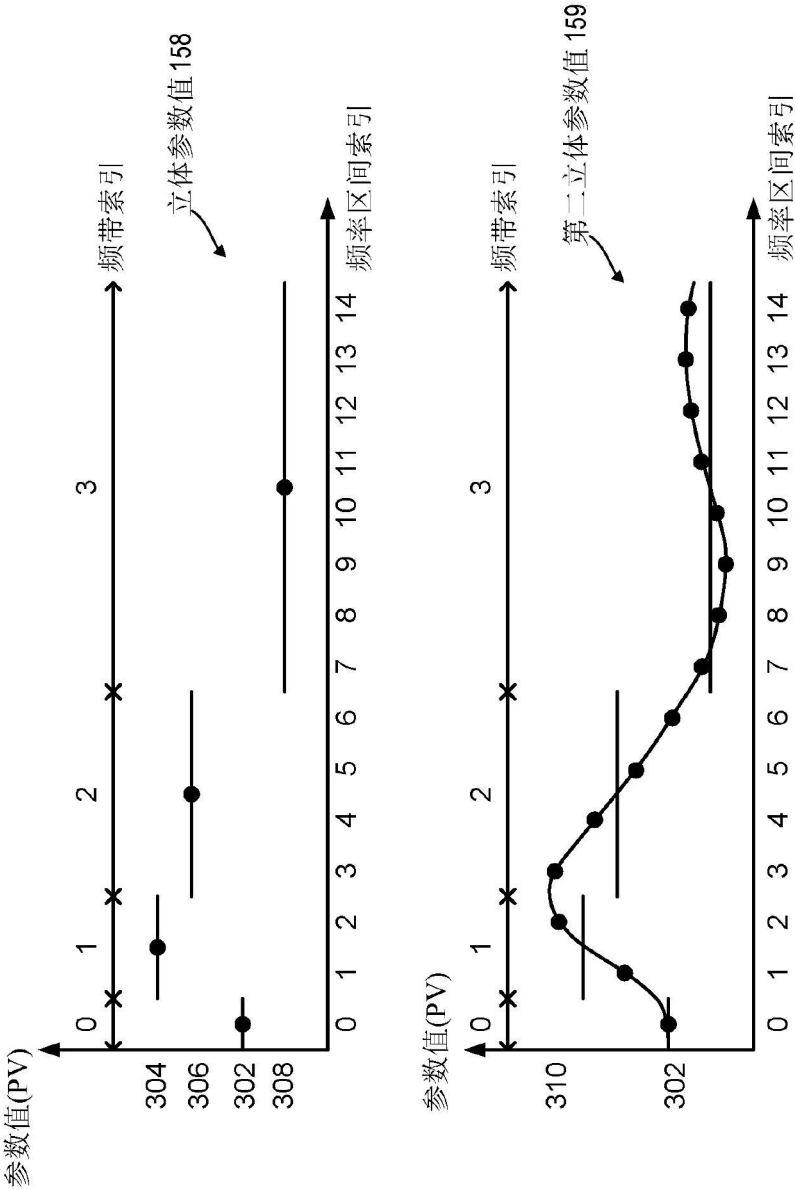


图3

400 ↗

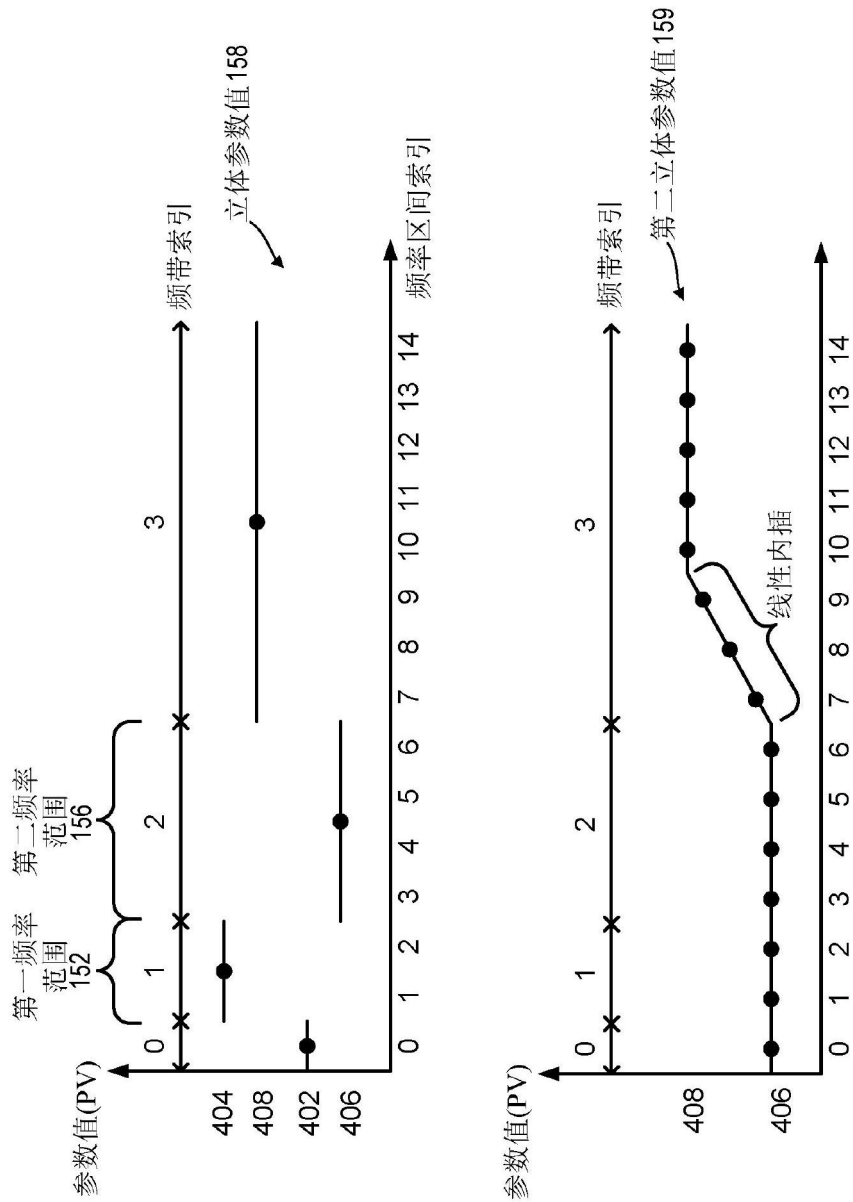


图4

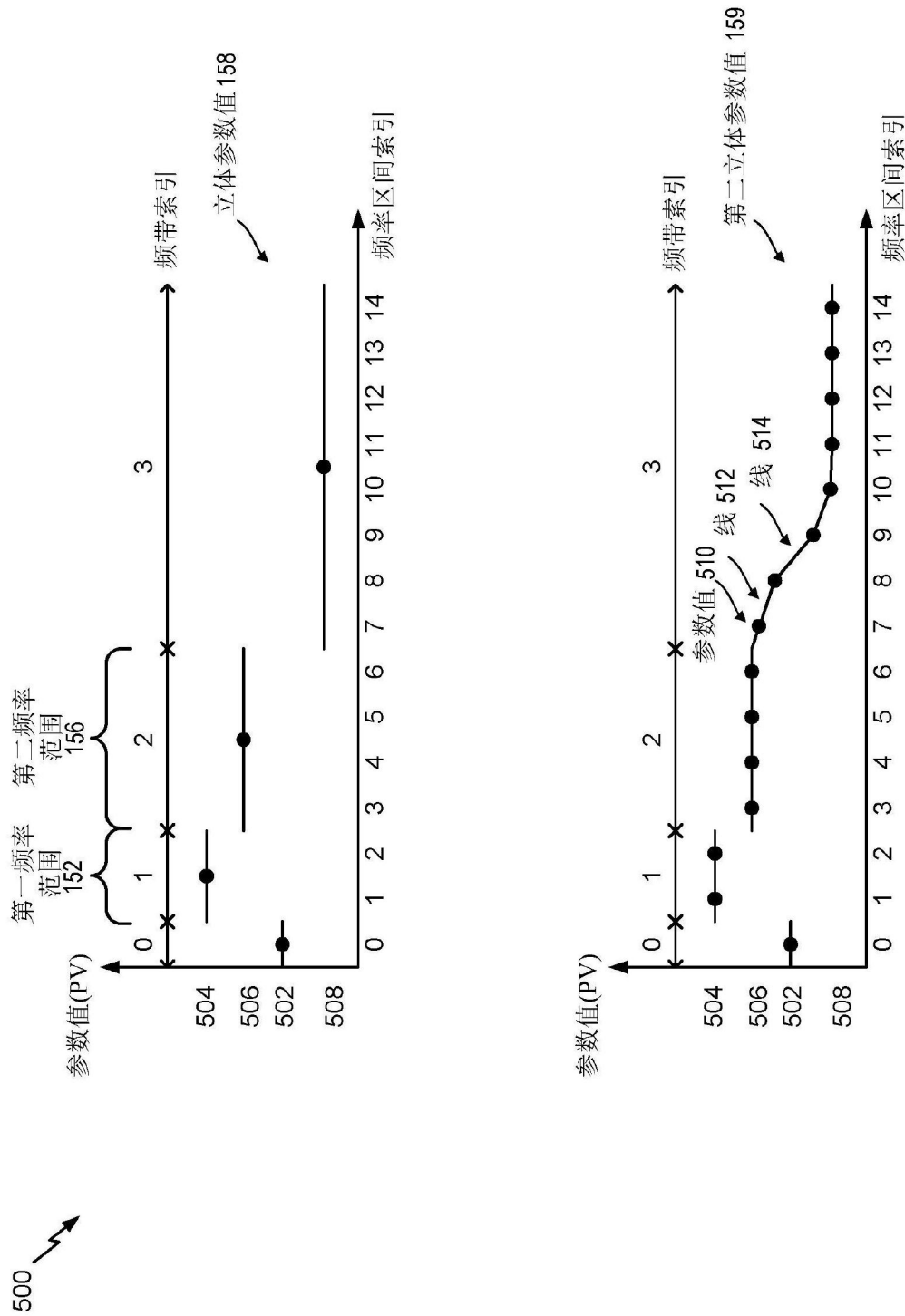


图5

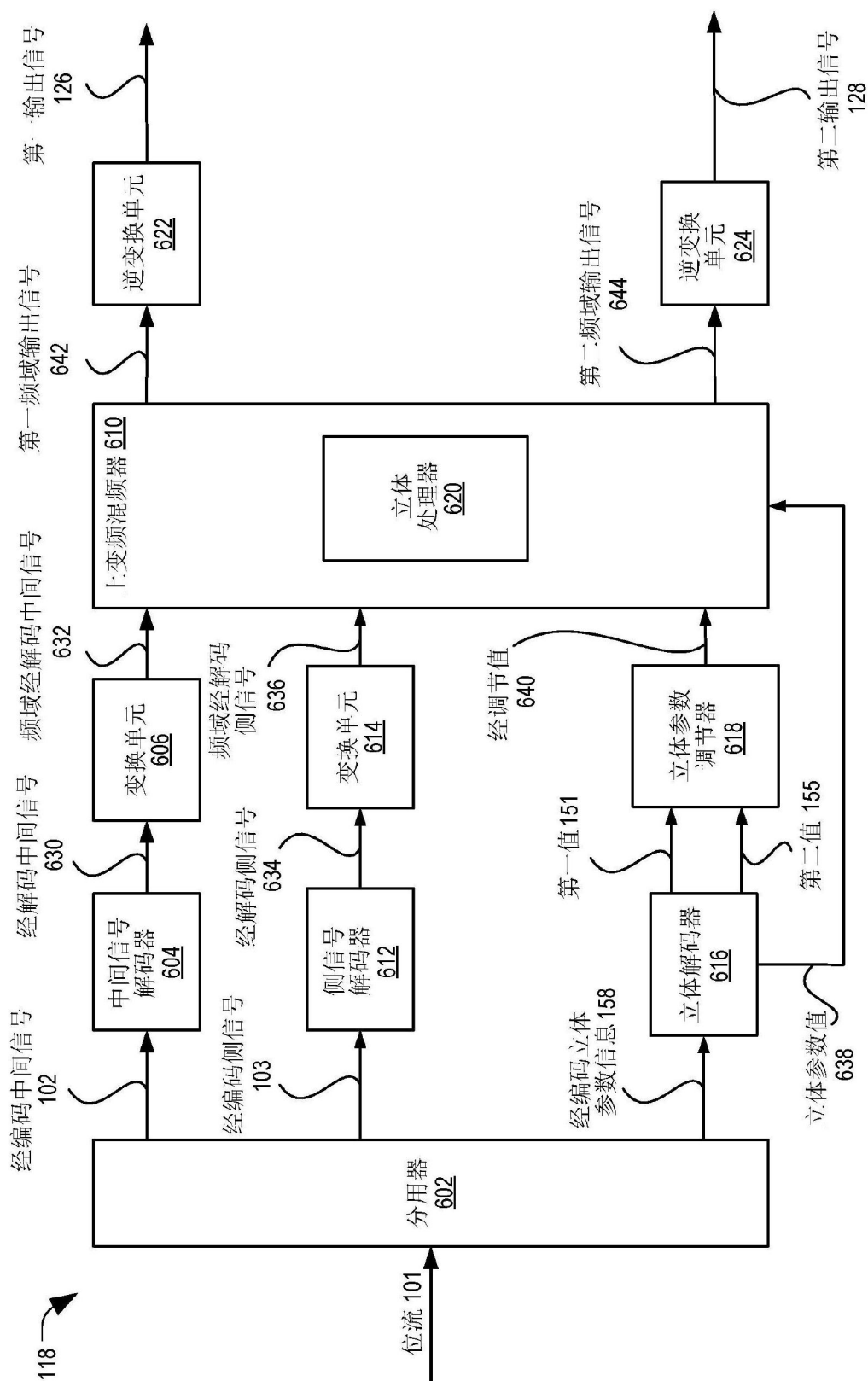


图6

700

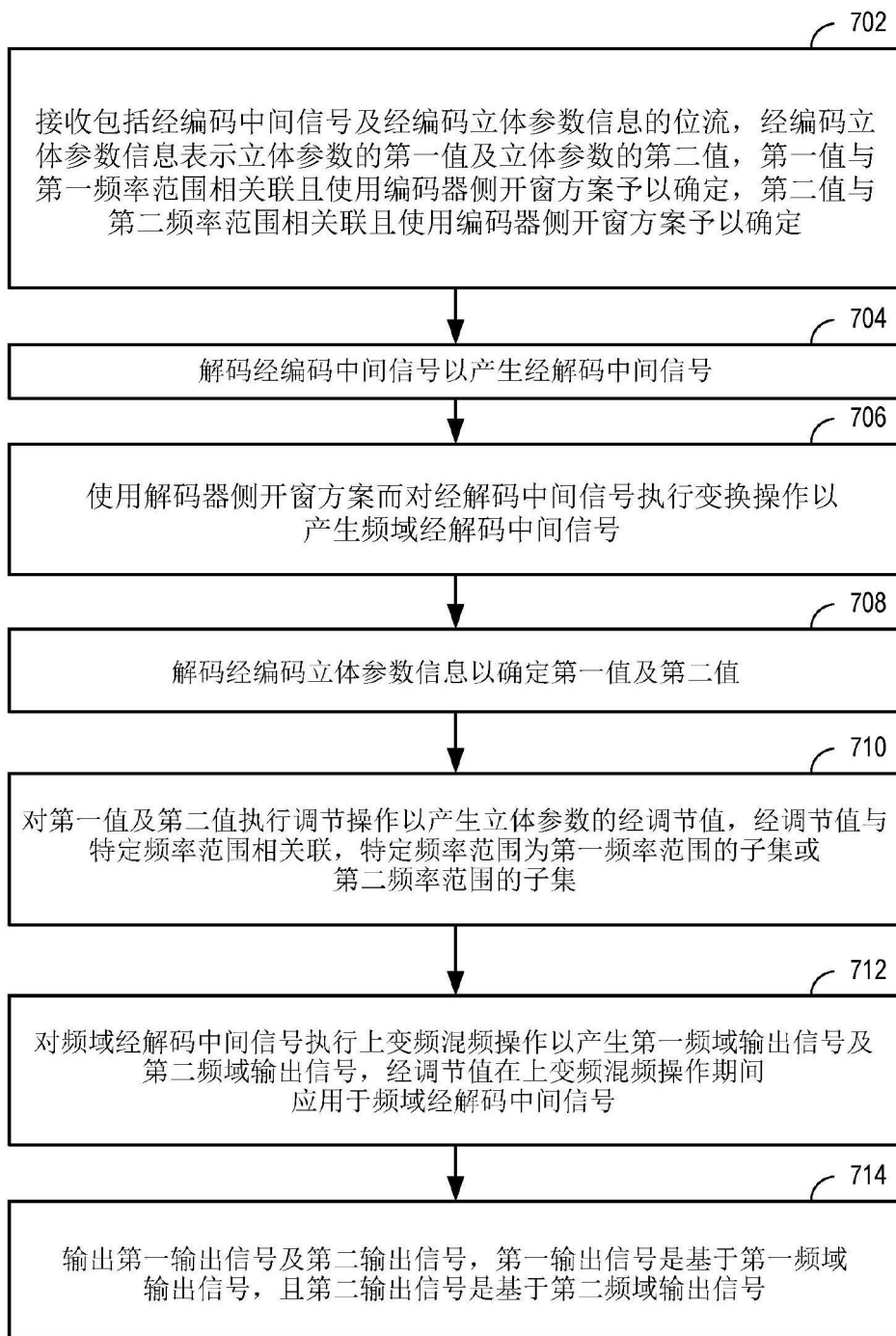


图7

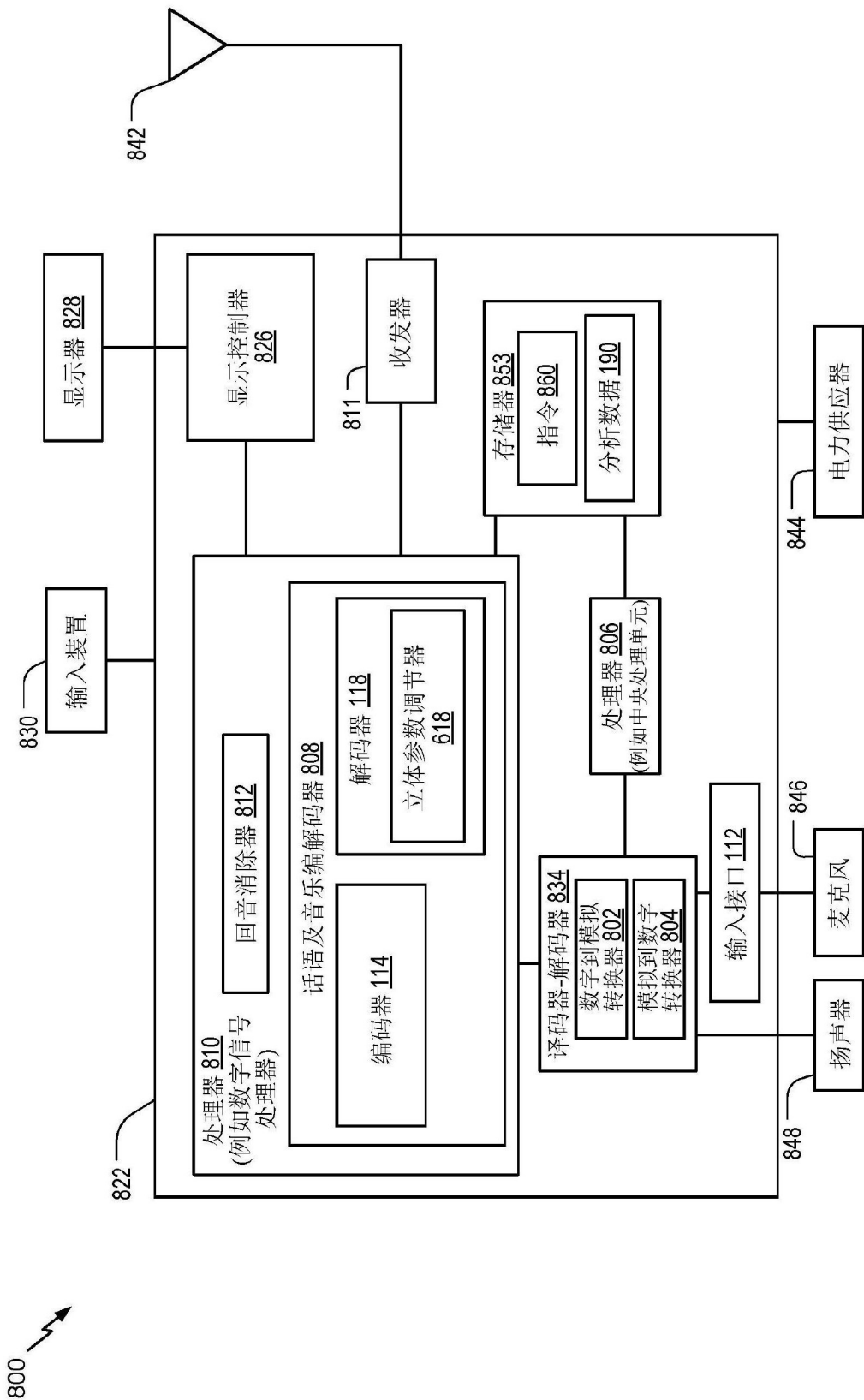


图8

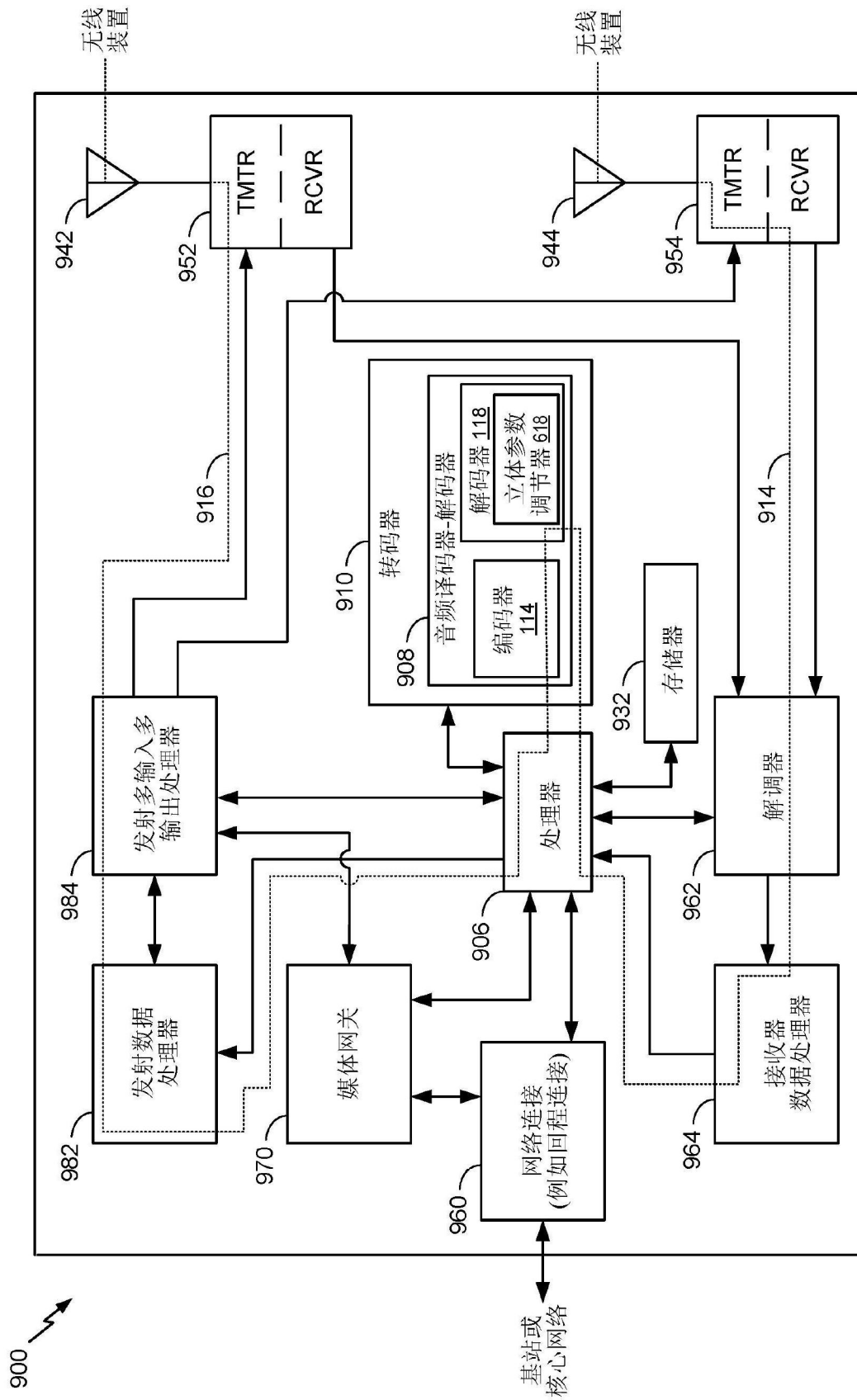


图9