



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105409245 B

(45)授权公告日 2018.12.25

(21)申请号 201380078218.2

(22)申请日 2013.08.09

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105409245 A

(43)申请公布日 2016.03.16

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2016.01.14

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2013/066743 2013.08.09

(87)PCT国际申请的公布数据
W02015/018456 EN 2015.02.12

(73)专利权人 索诺瓦公司
地址 瑞士施泰法

(72)发明人 N·E·金迪 I·哈斯勒

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002

代理人 张扬 王英

(51)Int.Cl.
H04R 25/00(2006.01)

(56)对比文件
CN 101605293 A,2009.12.16,
EP 2071874 A1,2009.06.17,

审查员 陈诗华

权利要求书4页 说明书5页 附图2页

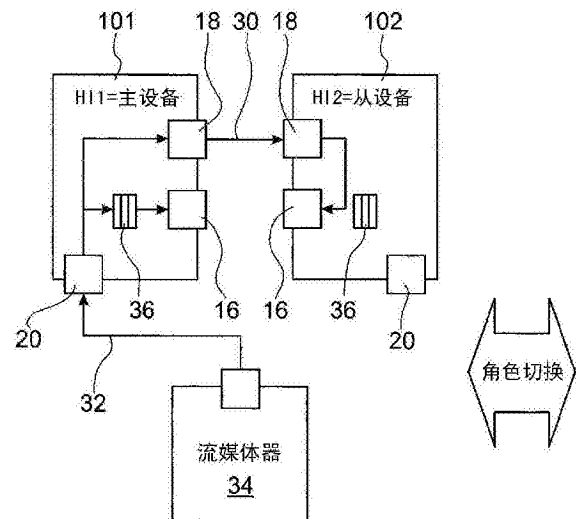
(54)发明名称

听力辅助系统和方法

(57)摘要

提供了一种听力辅助系统,该听力辅助系统包括:第一听力辅助设备(10,101),其用于被穿戴在用户耳朵中的第一耳朵处以用于对第一耳朵的听力刺激;以及第二听力辅助设备(10,102),其用于被穿戴在用户耳朵中的第二耳朵处以用于对第二耳朵的听力刺激,每个听力辅助设备包括:第一接口(18),其用于第一听力辅助设备和第二听力辅助设备之间的无线数据交换;以及第二接口(20),其用于无线接收来自外部数据流源(34)的外部数据流(32),其中,每个听力辅助设备适于:重复地将关于相应的听力辅助设备的电池(42)的充电状态的信息与另一个听力辅助设备进行交流,以便监测剩余的电池寿命,其中,每个听力辅助设备适于:在充当主从配置中的从设备时,对其第二接口进行去激活,并且在充当主从配置的主设备时,经由其第二接口来接收外部数据流,并经由其第一接口将所接收的外部数据流转发给充当从设备的另一个听力辅助

设备,并且其中,听力辅助设备适于:在电池电量中的不对称性超过给定门限的情况下,切换主设备和从设备的角色,其中具有较高电池电量的听力辅助设备在角色切换之后形成新的主设备。



1. 一种听力辅助系统,包括:第一听力辅助设备(10,101)和第二听力辅助设备(10,102),所述第一听力辅助设备(10,101)被穿戴在用户耳朵中的第一耳朵处以用于对所述第一耳朵的听力刺激,以及所述第二听力辅助设备(10,102)被穿戴在所述用户耳朵中的第二耳朵处以用于对所述第二耳朵的听力刺激,

每个听力辅助设备包括:第一接口(18)和第二接口(20),所述第一接口(18)用于所述第一听力辅助设备和所述第二听力辅助设备之间的无线数据交换,以及所述第二接口(20)用于无线接收来自外部数据流源(34)的外部数据流(32),

其中,每个听力辅助设备适于:重复地将关于相应的听力辅助设备的电池(42)的充电状态的信息与另一个听力辅助设备进行交流,以便监测剩余的电池寿命,

其中,每个听力辅助设备适于:在充当主从配置中的从设备时,对其第二接口进行去激活,并且在充当主从配置的主设备时,经由其第二接口来接收所述外部数据流,并经由其第一接口将所接收的外部数据流转发给充当从设备的另一个听力辅助设备,

并且其中,所述听力辅助设备适于:在所述电池电量中的不对称性超过给定门限的情况下,切换主设备和从设备的角色,其中具有较高电池电量的所述听力辅助设备在所述角色切换之后形成新的主设备。

2. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述第一接口(18)是针对比所述第二接口(20)要低的功耗来设计的。

3. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述听力辅助设备适于:经由所述听力辅助设备的第一接口来交换关于所述电池的所述充电状态的所述信息。

4. 根据权利要求2所述的系统,其中,所述听力辅助设备适于:经由所述听力辅助设备的第一接口来交换关于所述电池的所述充电状态的所述信息。

5. 根据权利要求1-4中的一项所述的系统,其中,每个听力辅助设备(10)适于:在充当主设备(101)时,在没有接收到外部数据流的时间期间,以载波检测模式对其第二接口(20)进行激活,以便检测所述外部数据流的接收,同时充当从设备(102)的所述听力辅助设备(10)的所述第二接口被去激活。

6. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述外部数据流(32)是音频数据流。

7. 根据权利要求6所述的系统,其中,所述外部数据流源(34)是电话设备、音乐播放器、无线麦克风、电视机或者HiFi装置。

8. 根据权利要求6所述的系统,其中,所述音频数据流是立体声流或者单声道流。

9. 根据权利要求7所述的系统,其中,所述音频数据流是立体声流或者单声道流。

10. 根据权利要求6至9中的一项所述的系统,其中,每个听力辅助设备(10)包括延迟单元(36),所述延迟单元(36)用于对从经由其第一接口(18)接收到的所转发的外部数据流(30)中提取的音频信号相对于从经由其第二接口接收到的所述外部数据流(32)中提取的音频信号的延迟进行补偿,并且其中,每个听力辅助设备适于:在充当主设备(101)时,使所述延迟单元作用于经由所述第二接口接收到的所述外部数据流中提取的所述音频信号。

11. 根据权利要求1-4和6-9中的一项所述的系统,其中,所述第二接口(20)适于在0.38GHz到5.825GHz的频率范围中操作。

12. 根据权利要求11所述的系统,其中,所述第二接口(20)适于在ISM频带中2.4GHz周围的频率处操作。

13. 根据权利要求12所述的系统,其中,所述第二接口(20)是蓝牙、GSM或者WLAN接口。
14. 根据权利要求1-4和6-9中的一项所述的系统,其中,所述第一接口(18)适于使用感应链路。
15. 根据权利要求14所述的系统,其中,所述第一接口(18)适于在6.765MHz到13.567MHz的频率范围中操作。
16. 根据权利要求14所述的系统,其中,所述第一接口(18)适于形成听力仪器体域网的一部分。
17. 根据权利要求15所述的系统,其中,所述第一接口(18)适于形成听力仪器体域网的一部分。
18. 根据权利要求1-4和6-9中的一项所述的系统,其中,所述外部数据流源(34)适于:将所述外部数据流(32)作为任播流、广播流或者多播流来发送。
19. 根据权利要求1-4和6-9中的一项所述的系统,其中,每个听力辅助设备(10)适于:在所述设备的启动之后,发起主设备和从设备的所述角色切换。
20. 根据权利要求1-4和6-9中的一项所述的系统,其中,每个听力辅助设备(10)适于:在进入所述第二接口(20)的载波检测模式之前,发起主设备和从设备的所述角色切换。
21. 根据权利要求1-4和6-9中的一项所述的系统,其中,每个听力辅助设备(10)适于:在所述外部数据流的流式传输开始之前,在建立所述用于无线接收外部数据流(32)的第二接口(20)时,发起主设备和从设备的所述角色切换。
22. 根据权利要求1-4和6-9中的一项所述的系统,其中,所述外部数据流源(34)适于:将所述外部数据流(32)作为多播流来发送,并且其中每个听力辅助设备(10)适于在以下时间期间发起主设备和从设备的所述角色切换:当所述外部数据流经由充当主设备(101)的所述听力辅助设备的所述第二接口(20)被接收,并且经由所述第一接口(18)被转发给充当从设备(102)的所述听力辅助设备时。
23. 根据权利要求22所述的系统,其中,在每个听力辅助设备(10)充当从设备(102)时并且在已发起所述角色切换时,所述每个听力辅助设备(10)适于在角色切换过渡阶段期间,对其第二接口(20)进行激活以便接收所述外部数据流(32),以及适于将所述外部数据流转发给所述另一个听力辅助设备(101),并且其中,充当主设备(101)的所述听力辅助设备适于继续经由其第一接口来将所接收的外部数据流转发给充当从设备的所述另一个听力辅助设备,以及适于在经由其第一接口从充当从设备的所述听力辅助设备接收到所述外部数据流时,向充当从设备的所述听力辅助设备发送接收确认消息。
24. 根据权利要求23所述的系统,其中,充当从设备(102)的所述听力辅助设备(10)适于:在所述角色切换过渡阶段期间,将音频输入从其第一接口(18)淡化到其第二接口(20),其中,充当主设备(101)的所述听力辅助设备适于:在所述角色切换过渡阶段期间,将所述音频输入从其第二接口淡化到其第一接口,其中充当从设备的所述听力辅助设备的所述淡化动作与充当主设备的所述听力辅助设备的所述淡化动作是同步的,并且其中,在所述淡化动作终止之后,充当主设备的所述听力辅助设备对其第二接口进行去激活并且开始充当新的从设备,并且充当从设备的所述听力辅助设备开始充当新的主设备。
25. 根据权利要求1-4和6-9中的一项所述的系统,其中,每个听力辅助设备(10)适于:在充当主设备(101)时,重复地将关于其电池的所述充电状态的信息发送给充当从设备

(102)的所述另一个听力辅助设备,并且其中,每个听力辅助设备适于:在充当从设备时,重复地将其电池状态与从充当主设备的所述听力辅助设备接收到的所述电池状态信息进行比较,以便确定所述剩余电池寿命中的所述不对称性是否超过所述给定门限,并且如果超过所述给定门限,则发起所述角色切换,其中充当从设备的所述听力辅助设备不将关于其电池的所述充电状态的信息发送给充当主设备的所述另一个听力辅助设备。

26. 根据权利要求1-4和6-9中的一项所述的系统,其中,每个听力辅助设备(10)适于:在充当主设备(101)时或者充当从设备(102)时,重复地将关于其电池的所述充电状态的信息发送给充当从设备的所述另一个听力辅助设备,并且其中,每个听力辅助设备适于:在充当主设备或者充当从设备时,重复地将其电池状态与从所述另一个听力辅助设备接收到的所述电池状态信息进行比较,以便确定所述剩余电池寿命中的所述不对称性是否超过所述给定门限,并且如果超过所述给定门限,则发起所述角色切换。

27. 根据权利要求1-4和6-9中的一项所述的系统,其中,所述听力辅助设备是听力仪器(10)。

28. 根据权利要求27所述的系统,其中,所述听力辅助设备是电声助听器(10)。

29. 根据权利要求1-4和6-9中的一项所述的系统,其中,每个听力辅助设备(10,101,102)适于:定期地将关于所述相应的听力辅助设备的所述电池(42)的所述充电状态的信息与所述另一个听力辅助设备进行交流,以便定期地监测所述剩余的电池寿命。

30. 根据权利要求29所述的系统,其中,一旦充当主设备的所述听力辅助设备(10,101,102)的所述电池电量已下降到低于门限值,就缩短电池充电状态信息的所述定期交换的时间间隔。

31. 根据权利要求29所述的系统,其中,在所述听力辅助设备(10,101,102)没有接收到外部数据流的时间期间,延长电池充电状态信息的所述定期交换的时间间隔。

32. 根据权利要求30所述的系统,其中,在所述听力辅助设备(10,101,102)没有接收到外部数据流的时间期间,延长电池充电状态信息的所述定期交换的时间间隔。

33. 根据权利要求1-4和6-9中的一项所述的系统,其中,在所述听力辅助设备(10,101,102)没有接收到外部数据流的时间期间,使用经由所述第一接口(18)的同步数据业务或者双耳数据交换业务来重复地将关于所述相应的听力辅助设备的所述电池(42)的所述充电状态的信息与所述另一个听力辅助设备进行交流。

34. 根据权利要求33所述的系统,其中,在所述听力辅助设备(10,101,102)没有接收到外部数据流的时间期间,并且在某段时间内没有经由所述第一接口(18)的同步数据业务或者双耳数据交换业务时,定期地将关于所述相应的听力辅助设备的所述电池(42)的所述充电状态的信息与所述另一个听力辅助设备进行交流。

35. 根据权利要求1-4和6-9中的一项所述的系统,其中,每个听力辅助设备(10,101,102)适于:仅当充当主设备的所述听力辅助设备的所述电池电量已下降到低于门限值时,才重复地将关于所述相应的听力辅助设备的所述电池(42)的所述充电状态的信息与所述另一个听力辅助设备进行交流。

36. 根据权利要求1-4和6-9中的一项所述的系统,其中,所述第一接口(18)适于:使用需要比所述第二接口(20)在接收所述外部数据流(32)时所使用的协议要少的功耗的协议,在ISM频带中2.4GHz周围的频率处操作。

37. 根据权利要求1-4和6-9中的一项所述的系统,其中,所述第一接口(18)是针对与所述第二接口(20)相比要短的距离来设计的。

38. 根据权利要求15所述的系统,其中,所述第一接口(18)适于在10.6MHz处操作。

39. 一种向用户提供听力辅助的方法,其中,所述用户在所述用户的耳朵中的第一耳朵处穿戴第一听力辅助设备(10,101),并且在所述用户的耳朵中的第二耳朵处穿戴第二听力辅助设备(10,102),每个听力辅助设备包括:第一接口(18)和第二接口(20),所述第一接口(18)用于在处于主从配置下的所述第一听力辅助设备和所述第二听力辅助设备之间的无线数据交换,以及所述第二接口(20)用于无线接收来自外部数据流源(34)的外部数据流(32),所述方法包括:

向所述听力辅助设备中的一个听力辅助设备分配主设备角色,并且向所述听力辅助设备中的另一个听力辅助设备分配从设备角色,其中,充当主设备的所述听力辅助设备经由其第二接口来接收所述外部数据流,并且经由其第一接口将所接收的外部数据流转发给充当从设备的所述听力辅助设备,其中充当从设备的所述听力辅助设备经由其第一接口来接收所转发的外部数据流(30),并且对其第二接口进行去激活,

重复地向所述听力辅助设备中的至少一个听力辅助设备提供关于每个听力辅助设备的电池(42)的充电状态的信息,以便监测剩余的电池寿命,

在所述电池电量中的不对称性超过给定门限的情况下,切换主设备和从设备的角色,其中具有较高电池电量的所述听力辅助设备在所述角色切换之后形成新的主设备。

听力辅助系统和方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种听力辅助系统,该听力辅助系统包括:第一听力辅助设备,其用于被穿戴在用户耳朵中的第一耳朵处以用于对第一耳朵的听力刺激,以及第二听力辅助设备,其用于被穿戴在用户的第二耳朵处以用于对第二耳朵的听力刺激,其中,这两个听力辅助设备均包括:第一接口,其用于彼此之间进行无线数据交换,以便实现双耳系统;以及第二接口,其用于无线接收外部数据流源(例如,电话设备或者无线麦克风)的外部数据流。

背景技术

[0002] 通常,用于双耳通信的接口(其可以使用感应链路)是短距离接口,其具有比用于外部数据流的接收的接口要低的功耗,其中用于外部数据流的接收的接口可以使用例如 2.4GHz 技术(例如,蓝牙),以便充当远距离接口。

[0003] 通常,功耗是耳级设备的问题。因此,已开发了双耳听力辅助系统,其中外部数据流仅由设备中的一个设备经由远距离接口来接收,并经由双耳短距离接口来转发给另一个设备。

[0004] US 2009/0296967 A1 涉及一种双耳助听器系统,其中,来自电话设备的音频流经由短距离感应链路来发送给助听器中的一个助听器,并且经由助听器用于交换数据的第二无线链路来转发给另一个助听器。

[0005] US 2011/0059696 A1 涉及一种双耳助听器系统,该系统包括:两个助听仪器;以及形成体域网的体戴式音频网关设备,其中,音频网关设备充当主设备(master)并且助听仪器充当从设备(slave),其中音频网关设备经由无线链路来连接到电话设备。由主设备接收到的音频流作为上游信号来转发给从设备。在上行链路中,不仅可以用于音频数据传输,而且还可以用于由主设备来改变从设备的设置。

[0006] US 2011/0033073 A1 涉及一种双耳听力系统,其中两个助听器之间的双向无线链路用于交换关于每个助听器的电池充电状态的信息,以便一旦剩余电池电量的差值超过某个极限,则减少具有较低剩余电池寿命的助听器的功耗。

[0007] US 8,041,066 B2 涉及一种双耳助听器系统,其中,由助听器中的一个助听器经由无线链路来接收的两个立体声声道中的一个声道被经由无线链路来转发给另一个助听器。

[0008] US 2010/0128907 A1 涉及一种双耳听力辅助系统,其中,来自无线麦克风的音频信号被发送给听力辅助设备,其中,对每个听力辅助设备的链路质量进行监测,并且其中,经由更佳的链路接收到的信号经由双声道链路来中继到另一个听力辅助设备。

[0009] EP 2 439 960 A1 涉及一种双耳助听器系统,其中,数据从助听器中的一个助听器中继到另一个助听器(如果所述另一个助听器没有正确地数据流式传输设备接收到数据的话,其中该数据流式传输设备向两个助听器都发送数据)。

发明内容

[0010] 本发明的目标是提供一种双耳听力辅助系统,其被设计为从外部数据流源接收外

部数据流,其中使电池寿命最大化。另外的目标是提供一种相应的听力辅助方法。

[0011] 分别通过根据本发明所定义的听力辅助系统和听力辅助方法来实现这些目标。

[0012] 本发明的益处在于:通过监测两个听力辅助设备的剩余电池寿命,并且通过在剩余电池寿命(即,电池电量)中的不对称性超过给定门限的情况下切换主从角色,其中具有较长剩余电池寿命(即,较高的电池电量)的听力辅助设备形成新的主设备,可以通过防止以下情况来优化具有一个电池组的系统的总使用时间:由于听力设备中充当主设备一个听力设备(其中主设备向充当从设备的听力辅助设备转发外部数据流)的较高功耗,因此该设备的电池更快地放电。

[0013] 这种角色切换可以例如在听力辅助设备启动之后、在进入听力辅助设备的载波检测模式之前、或者在建立针对外部数据源的链路时以“准静态”方式发生,或者可以在对外部数据流的接收和转发期间动态地发生。

附图说明

[0014] 下面将参照附图来说明本发明的例子,其中:

[0015] 图1是用于根据本发明的听力辅助系统中的听力辅助设备的框图;

[0016] 图2是处于第一模式的、根据本发明的听力辅助系统的例子的框图,其中右耳设备充当主设备,并且左耳设备充当从设备;以及

[0017] 图3是类似于图2的框图,其中示出了在切换主从角色之后的系统。

具体实施方式

[0018] 图1是听力辅助设备10的例子的框图,其中听力辅助设备10形成根据本发明的听力辅助系统(如图2和图3中所示)的一部分,其中一个这种设备10用于穿戴在用户的第一耳朵处,并且第二个这种设备10用于穿戴在用户的另一个耳朵处(在图2和图3中用101和102来标示这两个设备)。

[0019] 优选地,听力辅助设备10是诸如BTE(耳后)、ITE(耳中)或者CIC(完全在声道内)助听器之类的助听仪器。根据图1的例子,听力辅助设备10是电声助听器,该电声助听器包括:麦克风布置12,其用于捕捉来自环境声音的音频信号;音频信号处理单元14,其用于对所捕捉的音频信号进行处理;以及电声输出换能器(扩音器)16,其用于根据经处理的音频信号来刺激用户听力。

[0020] 听力仪器10还包括第一无线接口18和第二无线接口20。通常,第一接口18是针对比第二接口20要短的距离和要低的功耗来设计的;因此,下文第一接口18还可以称为“短距离接口”(或HIBAN接口),并且第二接口20可以称为“远距离接口”。第一接口18包括天线22和收发机24,并且第二接口包括天线26和收发机28。

[0021] 提供第一接口18以用于经由无线链路30来实现第一听力仪器101和第二听力仪器102之间的无线数据交换,其中无线链路30优选地是感应链路,其可以例如在6.765MHz到13.567MHz的频率范围中(例如,在10.6MHz处)进行操作。但是,无线链路30原则上还可以是远场链路而不是实现为感应链路,该远场链路要求比第二接口20的链路(例如,在2.4GHz ISM频带中操作的功率优化的专用数字调制链路)要低的功耗。

[0022] 具体而言,第一接口18可以被设计为形成听力仪器体域网(HIBAN)的一部分。具体

而言,听力仪器101和102可以交换针对这两个听力仪器101、102的双声道操作所需要的音频数据和/或参数设置/命令,其中根据主从配置,听力仪器中的一个听力仪器充当主设备,并且另一个听力仪器充当从设备。

[0023] 提供第二接口20以用于经由无线链路32从外部数据流源34(下文还称为“流媒体器(streamer)”)接收外部数据流。通常,第二接口20适于在0.38GHz到5.825GHz的频率范围中(优选地在ISM频带中大约2.4GHz的频率处)操作。例如,第二接口20可以是蓝牙接口、WLAN(WiFi)接口或者GSM接口。应当注意的是,原则上第一接口18的链路30和第二接口20的链路32可以具有大致相同的距离,特别是如果它们在相同的频带(例如,在2.4GHz ISM频带)中操作的话,其中第一接口18的链路30具有更低的功耗(例如,由于特定的降低功率的协议)。但是,即使第一接口18的链路30和第二接口20的链路32在相同的频带中操作,它们也不需要具有相同的距离;例如,第一接口18的链路30可以具有更短的距离(由于在低于其最大发射功率下操作)。

[0024] 优选地,外部数据流是音频数据流,其可以是单声道流或者立体声流;替代地或另外地,外部数据流可以包括文本数据。例如,外部数据流源34可以是电话设备(例如,移动电话或DECT电话设备)、音乐播放器、高保真音响(HiFi set)、电视机或无线麦克风。

[0025] 听力仪器10还可以包括:延迟单元36,其用于在将音频信号提供给输出换能器16之前,向音频信号应用某个延迟;以及控制器38,其用于控制听力仪器10的操作,其中控制器38作用于信号处理单元14、收发机24和28以及延迟单元36。

[0026] 听力仪器10还包括单元40,其用于确定听力仪器10的电池42的充电状态,其中该单元向控制器38提供相应的电池电量状态信号。

[0027] 在图2的例子中,听力仪器101充当主设备,听力仪器102充当从设备。在该配置中,主听力仪器101被配置为经由链路32和远距离接口20来从流媒体器34接收外部数据流,而对从听力仪器102的远距离接口20进行去激活以便节省功率。经由远距离接口20接收到的音频数据被提供给信号处理单元14,以便生成经处理的音频信号,其中经由延迟单元36将经处理的音频信号提供给扬声器16。此外,经由远距离接口20接收到的音频数据经由短距离接口18和短距离链路30被转发给从听力仪器102,其中在从听力仪器102处,经由短距离接口22来接收该音频数据,并将其提供给信号处理单元14以便生成经处理的音频信号,其中经处理的音频信号被提供给从听力仪器102的扬声器16,而未由延迟单元36进行延迟(即,关闭从听力仪器102的延迟单元36)。

[0028] 对主听力仪器101的延迟单元36应用于音频信号的延迟进行设置,使得对在从听力仪器102中从经由从听力仪器102的短距离接口18接收到的所转发的外部数据流中提取的音频信号相对于从经由主听力仪器101的远距离接口10接收到的外部数据流中提取的音频信号的延迟进行补偿;即,对该延迟进行设置,使得从外部数据流中提取的音频信号同时地提供给主听力仪器101的扬声器16和从听力仪器102的扬声器16。

[0029] 在单声道音频流的情况下,整个数据流从主听力仪器101转发给从听力仪器102,使得将相同的音频信号提供给用户的双耳,而在立体声音频流的情况下,仅一个声道从主听力仪器101转发给从听力仪器102,而另一个声道仅由主听力仪器101使用,使得一个声道由主听力仪器101再现,而另一个声道由从听力仪器102再现。

[0030] 在听力仪器101、102中的每个听力仪器中,在某些时间点(例如,定期地)经由单元

40来确定电池电量状态,以便向控制器38提供关于电池电量状态的定期更新的信息(例如,每15分钟)。此外,这两个听力仪器101、102在某些时间点(例如,定期地(如每15分钟))经由短距离链路30来交换这种电池电量状态信息,使得可以确定电池电量中的不对称性(以及因此剩余电池寿命中的不对称性)。替代地,电池状态信息交换(以及电池状态的前一次检查)可以是非定期的/启发式的:例如,在听力仪器的被动模式期间(在该模式下,功耗是相对较低的),经由短距离接口18的常规数据业务(例如,同步业务或者双声道算法的业务)可以用于传输电池状态(“捎带(piggyback)”),并且仅当在一段时间内(例如,1h)没有业务时,才主动地交换电池状态(但是以低于活动模式的间隔)。根据另外的替代方案,在活动模式下,可以使用静态门限:例如,仅当一旦主设备的电池电量下降到低于某个门限(例如,60%),才开始电池状态信息的交换,或者一旦主设备的电池电量下降到低于某个门限,就缩短电池状态信息的定期交换的时间间隔。

[0031] 一旦发现电池电量中的不对称性超过给定的门限,则由系统(即,由听力仪器101、102中的一个听力仪器)来决定必须要切换主从角色,其中具有较高电池电量的听力仪器(其对应于较长的剩余寿命)在角色切换之后形成新的主设备,而具有较低电池电量的听力仪器(其对应于较短的剩余电池寿命)在角色切换之后形成新的从设备。这种角色切换的原因在于以下事实:远距离接口20的操作涉及比短距离接口18的操作要高的功耗,使得充当主设备的听力仪器具有比充当从设备的听力仪器要高的功耗。因此,通过这种电池电量诱发的角色切换,可以延长两次电池替换之间的系统总操作时间。

[0032] 图3中示出了角色切换之后的情形,根据该图,听力仪器102现在充当主设备,并且听力仪器101现在充当从设备,其中新的主听力仪器102激活其远距离接口20,以便经由链路32从流媒体器34接收外部数据流,而对新的从听力仪器101的远距离接口20进行去激活。

[0033] 根据一个实施例,主听力仪器经由短距离链路30定期地将关于其电池42的充电状态的信息发送给从听力仪器,其中从听力仪器定期地将其自己的电池充电状态与从主听力仪器接收的电池充电状态信息进行比较,以便决定角色切换是否已是必要的,并且如果是必要的,则从听力仪器的控制器38发起角色切换(例如,通过经由短距离链路30向主听力仪器发送相应的消息)。根据该实施例,从听力仪器不必将其自己的电池充电状态信息发送给主听力仪器。

[0034] 根据替代的实施例,电池电量信息是双向地而不是单向地交换,使得主听力仪器和从听力仪器定期地将相应的电池充电状态信息发送给另一个听力仪器;在该情况下,两个听力仪器都能够确定剩余的电池寿命的不对称性,并且听力仪器中的每个听力仪器都可以发起角色切换。

[0035] 应当注意的是,听力仪器10的主从配置通常不一定与低功率/短距离无线链路30相关。仅转发的关于来自流媒体器34的外部数据流的业务需要以主从配置/方式来进行处理,经由短距离链路30的其它业务还可以以分布式、无监督方式进行处理。

[0036] 下面描述了关于可以如何执行主从角色切换的方式的若干替代的例子。

[0037] 一种选项是在听力仪器10启动之后执行角色切换。这种启动之后的角色切换意味着状态是持久的,即,设备的角色存储在非易失性存储器(闪存)中,并在启动/重启时恢复。替代地,角色/状态可以是非持久的,即,仅存储在易失性存储器(RAM)中,在该情况下,是启动之后的角色分配而不是角色切换。

[0038] 另一种选项是在主听力仪器的远距离接口20进入载波检测模式之前执行角色切换。另外的选项是在外部数据流的流式传输开始之前,在主听力仪器的远距离接口20的建立时执行角色切换。

[0039] 作为这种“准静态”角色切换的另一个替代方案,可以在由主听力仪器接收和转发外部数据流期间动态地执行角色切换。在该情况下,由从听力仪器来发起角色切换,或者替代地,由主听力仪器经由短距离链路30来通知从听力仪器发起角色切换,并且然后从听力仪器激活其远距离接口20,以便经由远距离链路32从流媒体器34接收外部数据流,于是,经由从听力仪器的远距离接口20接收到的外部数据流由从听力仪器经由其短距离接口18转发给主听力仪器。主听力仪器然后通过向从听力仪器发送相应的消息来确认接收到所转发的外部数据流,于是开始角色切换过渡阶段,在此转换期间,主听力仪器将音频输入从其远距离接口20淡化(fade)到其短距离接口18,并且从听力仪器将音频输入从其短距离接口18淡化到其远距离接口20,其中这两个淡化动作在主听力仪器和从听力仪器之间是同步的。在淡化动作终止之后,主听力仪器对其远距离接口20进行去激活,并且变成新的从听力仪器,而以前的从听力仪器变成新的主听力仪器。

[0040] 在外部数据流包含立体声信号的情况下,当已发起角色切换时,从听力仪器可以仅向主听力仪器转发这两个立体声声道中的一个声道。

[0041] 在两个听力仪器10中的淡化动作期间,每个听力仪器的延迟单元36必须应用相应的延迟,以便对经由远距离接口20接收到的音频流和经由短距离接口18接收到的所转发的外部音频流之间的延迟进行补偿。

[0042] 通常,可以将流媒体器30所提供的外部数据流作为广播流、多播流或任播流(anycast stream)来发送。虽然所有这三种选项都适用于准静态角色切换,但是动态角色切换需要多播流。

[0043] 在单声道音频流的情况下,功率节省的可能性会更高,这是因为主听力仪器对立体声流的接收会消耗比单声道流的接收要多的功率。

[0044] 虽然所讨论的例子迄今为止主要是涉及系统的主动流式传输状态(其中,外部数据流由流媒体器34来提供),但主从角色切换概念在系统的被动状态下(在此期间,没有流式传输是活动的,即流媒体器34是不活动的,或者在远距离接口20的范围内根本不存在流媒体器)也是有益的。在这种被动状态下,主听力仪器以载波检测模式来操作其远距离接口20,以便检测外部数据流的接收,同时对从听力仪器的远距离接口20进行去激活。此外,在被动状态下,定期地对相应的电池电量状态进行监测,以便一旦发现电池电量中的不对称性超过门限值,就切换主从角色。

[0045] 在其它实施例中,可以包括另外的短距离(例如,HIBAN)节点:例如,具有较大电池的遥控设备可以处理被动模式(其中不存在流式传输),并且在载波检测之后向听力仪器中的一个听力仪器分配主设备角色。

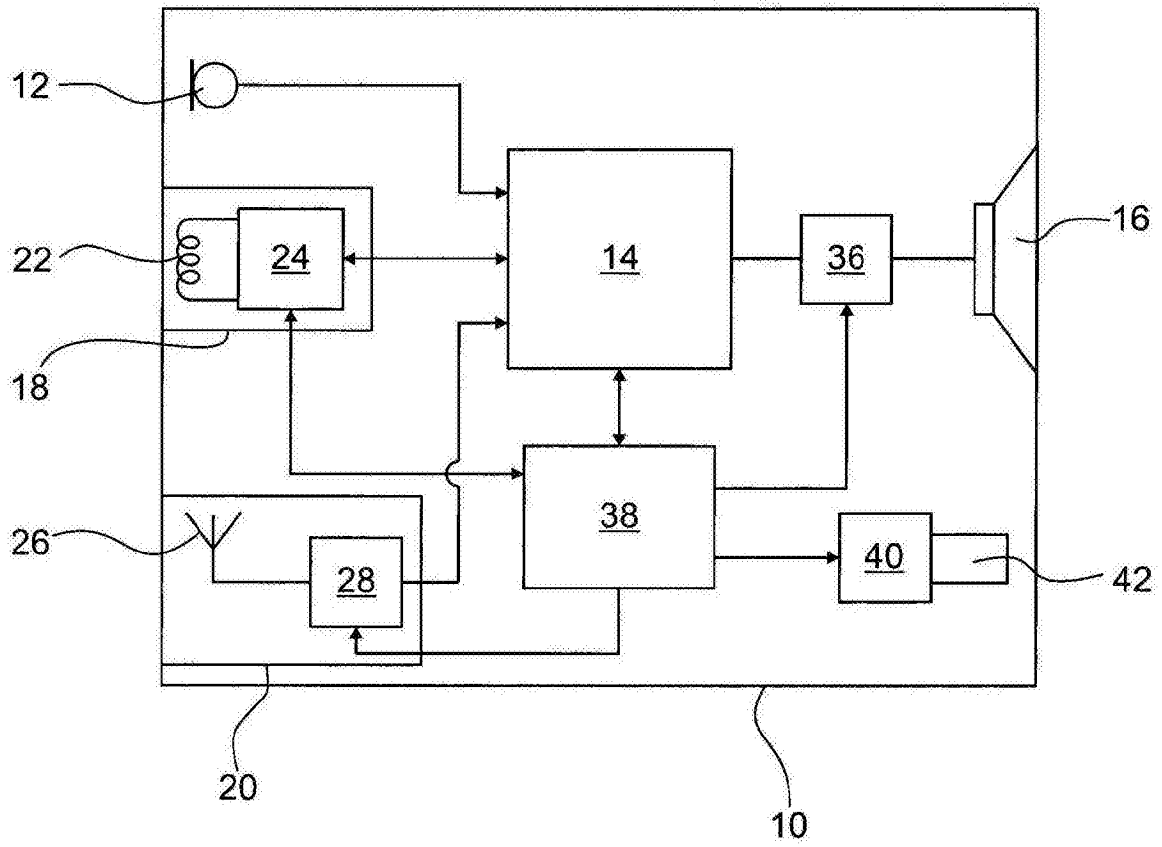


图1

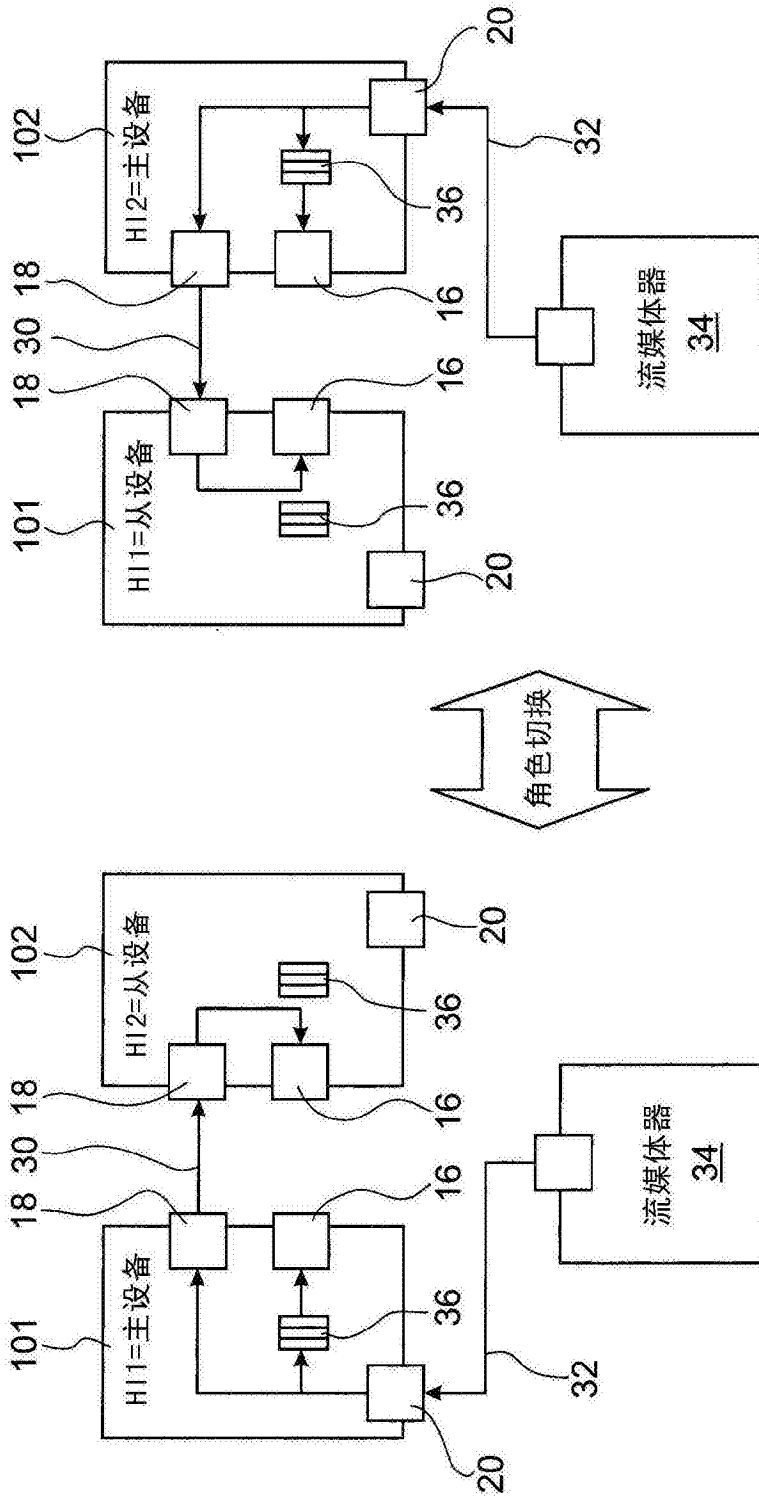


图3

图2