



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110381484 A

(43)申请公布日 2019. 10. 25

(21)申请号 201910261904.2

H04W 76/15(2018.01)

(22)申请日 2019.04.02

(30)优先权数据

107112825 2018.04.13 TW

108108850 2019.03.15 TW

62/724,633 2018.08.30 US

(71)申请人 瑞昱半导体股份有限公司

地址 中国台湾新竹

(72)发明人 陈奕铮 黄冠中 王景文 谢沛源

林后唯

(74)专利代理机构 北京康信知识产权代理有限

责任公司 11240

代理人 王红艳

(51)Int.Cl.

H04W 4/80(2018.01)

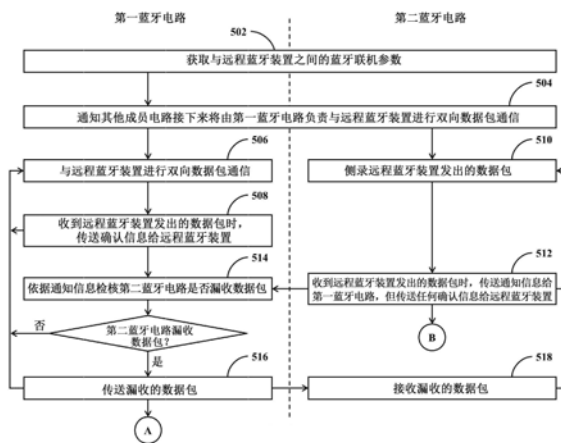
权利要求书2页 说明书20页 附图7页

(54)发明名称

可避免信号中断的多成员蓝牙装置

(57)摘要

本发明提出一种可避免信号中断的多成员蓝牙装置,包含:主蓝牙电路,可通过第一蓝牙通信电路与远程蓝牙装置进行双向数据包传输;以及副蓝牙电路,可通过数据传输电路与主蓝牙电路进行数据通信。在主蓝牙电路利用第一蓝牙通信电路与远程蓝牙装置进行数据包传输的过程中,副蓝牙电路会利用第二蓝牙通信电路侧录远程蓝牙装置发出的数据包。主蓝牙电路在检核出副蓝牙电路漏收远程蓝牙装置发出的数据包的情况下,会将副蓝牙电路漏收的数据包通过数据传输电路传送给副蓝牙电路。



1. 一种多成员蓝牙装置(100),用于与一远程蓝牙装置(102)进行数据传输,该多成员蓝牙装置(100)包含:

一主蓝牙电路(110),包含:

一第一蓝牙通信电路(111);

一第一数据传输电路(113);以及

一第一控制电路(115),设置成可通过该第一蓝牙通信电路(111)以蓝牙无线传输方式与该远程蓝牙装置(102)进行双向数据包传输,并可通过该第一数据传输电路(113)与其他装置进行数据通信;以及

一副蓝牙电路(120),包含:

一第二蓝牙通信电路(121);

一第二数据传输电路(123);以及

一第二控制电路(125),设置成控制该第二数据传输电路(123)与该第一数据传输电路(113)进行数据通信;

其中,在该第一蓝牙通信电路(111)与该远程蓝牙装置(102)进行数据包传输的过程中,该第二控制电路(125)会利用该第二蓝牙通信电路(121)侧录该远程蓝牙装置(102)发出的数据包;且

该第一控制电路(115)还设置成在检核出该副蓝牙电路(120)漏收该远程蓝牙装置(102)发出的数据包的情况下,将该副蓝牙电路(120)漏收的数据包通过该第一数据传输电路(113)传送给该第二数据传输电路(123)。

2. 如权利要求书1所述的多成员蓝牙装置(100),其中,该第一控制电路(115)还设置成在收到该远程蓝牙装置(102)发出的数据包时,通过该第一蓝牙通信电路(111)传送一确认信息给该远程蓝牙装置(102),而该第二控制电路(125)还设置成在收到该远程蓝牙装置(102)发出的数据包时,通过该第二数据传输电路(123)传送一相应的通知信息给该第一数据传输电路(113),但不通过该第二蓝牙通信电路(121)传送任何确认信息给该远程蓝牙装置(102);

其中,该第一蓝牙通信电路(111)传送该确认信息给该远程蓝牙装置(102)的时序,与该第一数据传输电路(113)是否有接收到该通知信息无关。

3. 如权利要求2所述的多成员蓝牙装置(100),其中,该第一控制电路(115)还设置成依据该第二数据传输电路(123)传来的复数个通知信息,检核该副蓝牙电路(120)是否漏收该远程蓝牙装置(102)发出的数据包。

4. 如权利要求2所述的多成员蓝牙装置(100),其中,该第一控制电路(115)还设置成在该副蓝牙电路(120)的蓝牙数据包遗失率比该主蓝牙电路(110)的蓝牙数据包遗失率低时,指示该副蓝牙电路(120)接替该主蓝牙电路(110)与该远程蓝牙装置(102)进行双向数据包传输。

5. 如权利要求4所述的多成员蓝牙装置(100),其中,在该副蓝牙电路(120)接替该主蓝牙电路(110)与该远程蓝牙装置(102)进行双向数据包传输的过程中,该第一控制电路(115)会通过该第一蓝牙通信电路(111)侧录该远程蓝牙装置(102)发出的数据包。

6. 如权利要求2所述的多成员蓝牙装置(100),其中,该第二控制电路(125)还设置成在该主蓝牙电路(110)失能或失踪时,通过该第二蓝牙通信电路(121)与该远程蓝牙装置

(102) 进行双向数据包传输,以避免漏收该远程蓝牙装置(102)发出的数据包。

7. 如权利要求6所述的多成员蓝牙装置(100),其中,该第二控制电路(125)还设置成藉由评估该主蓝牙电路(110)与该副蓝牙电路(120)之间的数据通信状况,以检测该主蓝牙电路(110)是否失能或失踪。

8. 如权利要求2所述的多成员蓝牙装置(100),其中,该主蓝牙电路(110)另包含:

一第一判断电路(117),耦接于该第一控制电路(115),设置成评估该主蓝牙电路(110)的运算负荷、剩余电力、温度、或是操作环境;

其中,该第一判断电路(117)会在该主蓝牙电路(110)的运算负荷超过一预定水平、该主蓝牙电路(110)的剩余电力低于一预定水平、该主蓝牙电路(110)的温度超过一预定温度值、或是该主蓝牙电路(110)的操作环境偏离预设条件时,指示该副蓝牙电路(120)接替该主蓝牙电路(110)与该远程蓝牙装置(102)进行双向数据包传输。

9. 如权利要求2所述的多成员蓝牙装置(100),其中,该主蓝牙电路(110)另包含:

一第一判断电路(117),耦接于该第一控制电路(115)与该第一数据传输电路(113),设置成评估该主蓝牙电路(110)的运算负荷、剩余电力、温度、或是操作环境,并通过该第一数据传输电路(113)接收该副蓝牙电路(120)传来的运算负荷、剩余电力、温度、或是操作环境的指示信息;

其中,该第一判断电路(117)会在该主蓝牙电路(110)的运算负荷超过该副蓝牙电路(120)达一预定程度、该主蓝牙电路(110)的剩余电力低于该副蓝牙电路(120)的剩余电力达一预定程度、该主蓝牙电路(110)的温度超过该副蓝牙电路(120)的温度达一预定程度、或是该主蓝牙电路(110)的操作环境偏离预设条件但该副蓝牙电路(120)的操作环境符合预设条件时,指示该副蓝牙电路(120)接替该主蓝牙电路(110)与该远程蓝牙装置(102)进行双向数据包传输。

10. 如权利要求2至9中任一项所述的多成员蓝牙装置(100),其中,在该第一蓝牙通信电路(111)与该远程蓝牙装置(102)进行双向数据包传输的期间,该第二蓝牙通信电路(121)不会与该远程蓝牙装置(102)进行双向数据包传输,而在该第二蓝牙通信电路(121)与该远程蓝牙装置(102)进行双向数据包传输的期间,该第一蓝牙通信电路(111)不会与该远程蓝牙装置(102)进行双向数据包传输。

可避免信号中断的多成员蓝牙装置

技术领域

[0001] 本发明涉及蓝牙装置,尤指一种可避免信号中断的多成员蓝牙装置。

背景技术

[0002] 多成员蓝牙装置指的是由多个互相搭配使用的蓝牙电路所组成的蓝牙装置,例如,成对的蓝牙耳机、成组的蓝牙喇叭等等。当多成员蓝牙装置与其他的蓝牙装置(以下称之为远程蓝牙装置)进行联机时,远程蓝牙装置会将多成员蓝牙装置视为单一蓝牙装置来对待。传统的多成员蓝牙装置在运作时会指定其中一个成员电路做为信号中继电路,做为远程蓝牙装置与其他成员电路之间的数据通信桥梁。

[0003] 在运作时,信号中继电路的运算负荷会比其他成员电路高,所以信号中继电路的耗电量跟发热量通常也会比其他成员电路高。当信号中继电路因电力不足或其他原因,而难以继续做为远程蓝牙装置与其他成员电路之间的数据通信桥梁时,传统的多成员蓝牙装置会指派另一个成员电路做为新的信号中继电路,并由新的信号中继电路重新与远程蓝牙装置建立新的蓝牙联机。等新的信号中继电路与远程蓝牙装置建立了新的蓝牙联机之后,多成员蓝牙装置中的所有成员电路便会改通过新的信号中继电路恢复与远程蓝牙装置之间的数据通信。

[0004] 然而,在新的信号中继电路与远程蓝牙装置之间的新蓝牙联机建立完成之前,其他成员电路有可能会因为暂时无法与远程蓝牙装置进行数据通信,而出现信号中断的情况。例如,在蓝牙耳机的应用情境中,此时很可能造成其中一个耳机发生音讯中断的情况,而导致不良的用户体验。

发明内容

[0005] 有鉴于此,如何减少或避免多成员蓝牙装置发生信号中断的情况,实为有待解决的问题。

[0006] 本说明书提供一种多成员蓝牙装置的实施例,用于与一远程蓝牙装置进行数据传输。该多成员蓝牙装置包含:一主蓝牙电路,包含:一第一蓝牙通信电路;一第一数据传输电路;以及一第一控制电路,设置成可通过该第一蓝牙通信电路以蓝牙无线传输方式与该远程蓝牙装置进行双向数据包传输,并可通过该第一数据传输电路与其他装置进行数据通信;以及一副蓝牙电路,包含:一第二蓝牙通信电路;一第二数据传输电路;以及一第二控制电路,设置成控制该第二数据传输电路与该第一数据传输电路进行数据通信;其中,在该第一蓝牙通信电路与该远程蓝牙装置进行数据包传输的过程中,该第二控制电路会利用该第二蓝牙通信电路侧录该远程蓝牙装置发出的数据包;且该第一控制电路还设置成在检核出该副蓝牙电路漏收该远程蓝牙装置发出的数据包的情况下,将该副蓝牙电路漏收的数据包通过该第一数据传输电路传送给该第二数据传输电路。

[0007] 上述实施例的优点之一,是副蓝牙电路会侧录远程蓝牙装置发出的数据包,所以主蓝牙电路只需传送副蓝牙电路漏收的数据包给副蓝牙电路即可,无需转送远程蓝牙装置

发出的全部数据包给副蓝牙电路,所以能大幅降低主蓝牙电路的运作负担、节省主蓝牙电路的耗电量、并有效延长主蓝牙电路的工作时间与待机时间。

[0008] 上述实施例的另一优点,是能大幅降低主蓝牙电路与副蓝牙电路之间的数据传输带宽需求。

[0009] 本发明的其他优点将搭配以下的说明和图式进行更详细的解说。

附图说明

[0010] 图1为本发明一实施例的多成员蓝牙装置简化后的功能方块图。

[0011] 图2为本发明在多成员蓝牙装置的不同成员电路之间实现无缝交接(seamless handover)的方法简化后的流程图。

[0012] 图3与图4为图1中的多成员蓝牙装置在不同运作阶段的简化后操作示意图。

[0013] 图5为本发明的多成员蓝牙装置与远程蓝牙装置互动的另一种运作方法简化后的流程图。

[0014] 图6至图7为本发明在多成员蓝牙装置的不同成员电路之间实现无缝交接的另一种方法简化后的流程图。

具体实施方式

[0015] 以下将配合相关图式来说明本发明的实施例。在图式中,相同的标号表示相同或类似的组件或方法流程。

[0016] 图1为本发明一实施例的多成员蓝牙装置100简化后的功能方块图。多成员蓝牙装置100用于与一远程蓝牙装置102进行数据传输,且包含多个成员电路(member circuit)。为了方便说明起见,在图1的实施例中仅绘示三个成员电路,分别是第一蓝牙电路110、第二蓝牙电路120、以及第三蓝牙电路130。

[0017] 在本实施例中,多成员蓝牙装置100中的所有成员电路都有类似的主要电路架构,但在不同的成员电路中可以设置不同的额外电路组件,而不局限所有成员电路的电路结构都要完全相同。例如,如图1所示,第一蓝牙电路110包含有一蓝牙通信电路111、一数据传输电路113、一控制电路115、以及一判断电路117。相仿地,第二蓝牙电路120包含有一蓝牙通信电路121、一数据传输电路123、一控制电路125、以及一判断电路127。

[0018] 蓝牙电路130内部的主要电路组件也跟前述的蓝牙电路110或120类似,但为了简洁起见,并未将蓝牙电路130的内部电路组件绘示在图1中。

[0019] 在第一蓝牙电路110中,蓝牙通信电路111可用于跟其他蓝牙装置进行数据通信。数据传输电路113可用于跟其他成员电路进行数据通信。

[0020] 控制电路115耦接于蓝牙通信电路111与数据传输电路113,设置成可通过蓝牙通信电路111以蓝牙无线传输方式直接与远程蓝牙装置102进行数据通信,并可通过数据传输电路113与其他成员电路进行数据通信。

[0021] 判断电路117耦接于控制电路115,设置成可评估第一蓝牙电路110的运算负荷、剩余电力、温度、或是操作环境,并可在第一蓝牙电路110的前述操作参数达到预定条件时通知控制电路115。

[0022] 在某些实施例中,判断电路117还会耦接于数据传输电路113,并通过数据传输电

路113接收其他成员电路(例如,图1中的蓝牙电路120或130)传来的运算负荷、剩余电力、温度、或是操作环境的指示信息。

[0023] 在第二蓝牙电路120中,蓝牙通信电路121可用于跟其他蓝牙装置进行数据通信。数据传输电路123可用于跟其他成员电路进行数据通信。

[0024] 控制电路125耦接于蓝牙通信电路121与数据传输电路123,设置成可通过蓝牙通信电路121以蓝牙无线传输方式与其他进行数据通信,并可通过数据传输电路123与其他成员电路进行数据通信。

[0025] 判断电路127耦接于控制电路125,设置成可评估第二蓝牙电路120的运算负荷、剩余电力、温度、或是操作环境,并可在第二蓝牙电路120的前述操作参数达到预定条件时通知控制电路125。

[0026] 在某些实施例中,判断电路127还会耦接于数据传输电路123,并通过数据传输电路123接收其他成员电路(例如,图1中的蓝牙电路110或130)传来的运算负荷、剩余电力、温度、或是操作环境的指示信息。

[0027] 实际上,前述的蓝牙通信电路111与121,皆可用能够支持各种版本的蓝牙通信协议的合适通信电路来实现。前述的数据传输电路113与123,皆可用各种有线传输电路、无线传输电路、或是同时整合前述两种传输机制的混合电路来实现。前述的控制电路115与125,皆可用具有适当运算能力的各种微处理器或数字信号处理电路来实现。前述的判断电路117与127,皆可用能够感测、收集、记录、及比较相关操作参数的合适电路来实现。

[0028] 在某些实施例中,也可以将判断电路117或127整合到控制电路115或125中。另外,也可以将前述的数据传输电路113与123,分别整合到前述的蓝牙通信电路111与121中,或是利用前述的蓝牙通信电路111与121来实现数据传输电路113与123的功能。

[0029] 换言之,前述的蓝牙通信电路111与数据传输电路113有可能用不同的电路来实现,也可能用同一个电路来实现。同样地,前述的蓝牙通信电路121与数据传输电路123有可能用不同的电路来实现,也可能用同一个电路来实现。

[0030] 在应用时,也可以将前述第一蓝牙电路110中的不同功能方块整合在一单一电路芯片中。例如,第一蓝牙电路110中的所有功能方块可以整合在一单一蓝牙控制芯片(Bluetooth controller IC)中。同样地,第二蓝牙电路120中的所有功能方块与可以整合在另一个单一蓝牙控制芯片中。

[0031] 由前述说明可知,多成员蓝牙装置100中的不同成员电路可以通过各自的数据传输电路,以各种有线或无线传输机制彼此进行数据通信,以形成各式型态的数据网络或数据链路。当多成员蓝牙装置100与远程蓝牙装置102进行数据通信时,多成员蓝牙装置100的多个成员电路在同一时间中只会会有一个特定的成员电路负责与远程蓝牙装置102进行直接数据通信,其他的成员电路则都会通过该特定的成员电路间接与远程蓝牙装置102进行数据通信。因此,远程蓝牙装置102会将多成员蓝牙装置100视为单一蓝牙装置来对待。

[0032] 以下将搭配图2至图4来进一步说明多成员蓝牙装置100的运作方式。

[0033] 图2为本发明在多成员蓝牙装置100的不同成员电路之间实现无缝交接的方法简化后的流程图。图3与图4为多成员蓝牙装置100在不同运作阶段的简化后操作示意图。

[0034] 在图2的流程图中,位于一特定装置所属字段中的流程,即代表由该特定装置所进行的流程。例如,标记在「第一蓝牙电路」字段中的部分,是由第一蓝牙电路110所进行的流

程;标记在「第二蓝牙电路」字段中的部分,是由第二蓝牙电路120所进行的流程;标记在「第三蓝牙电路」字段中的部分,则是由第三蓝牙电路130所进行的流程。前述的逻辑也适用于后续的其他流程图中。

[0035] 为了方便说明起见,以下假设在多成员蓝牙装置100中默认用来负责与外部蓝牙装置进行蓝牙通信的成员电路是第一蓝牙电路110。

[0036] 在流程202中,第一蓝牙电路110会直接与远程蓝牙装置102进行数据通信,如图1所示。例如,控制电路115可在流程202中控制蓝牙通信电路111与远程蓝牙装置102建立蓝牙联机,并与远程蓝牙装置102直接进行双向数据通信。又例如,控制电路115可在流程202中控制蓝牙通信电路111以广告模式向远程蓝牙装置102单向发送数据。又例如,控制电路115可在流程202中控制蓝牙通信电路111以适当的蓝牙数据包接收模式单向接收远程蓝牙装置102传来的数据。

[0037] 换言之,第一蓝牙电路110与远程蓝牙装置102之间的数据通信可以是双向的,也可以是单向的。

[0038] 在流程204中,第一蓝牙电路110会通知多成员蓝牙装置100中的其他成员电路,由第一蓝牙电路110负责与远程蓝牙装置102进行通信。亦即,接下来将由第一蓝牙电路110扮演远程蓝牙装置102与其他成员电路之间的数据通信桥梁。在流程204中,控制电路115可通过数据传输电路123将前述的通知信息传送给其他成员电路的数据传输电路。

[0039] 接下来,当第二蓝牙电路120需要接收远程蓝牙装置102传来的数据,或是需要传送数据给远程蓝牙装置102时,第二蓝牙电路120会进行流程206。相仿地,当第三蓝牙电路130需要接收远程蓝牙装置102传来的数据,或是需要传送数据给远程蓝牙装置102时,第三蓝牙电路130会进行流程208。

[0040] 在流程206中,第二蓝牙电路120会通过第一蓝牙电路110间接与远程蓝牙装置102进行数据通信。例如,第二蓝牙电路120中的控制电路125可将要传送给远程蓝牙装置102的数据,通过数据传输电路123传送给第一蓝牙电路110的数据传输电路113,再由第一蓝牙电路110将数据转传给远程蓝牙装置102。又例如,第二蓝牙电路120中的控制电路125可通过第一蓝牙电路110接收远程蓝牙装置102传来的数据。

[0041] 在流程208中,第三蓝牙电路130会通过第一蓝牙电路110间接与远程蓝牙装置102进行数据通信。例如,第三蓝牙电路130可将要传送给远程蓝牙装置102的数据,传送给第一蓝牙电路110的数据传输电路113,再由第一蓝牙电路110将数据转传给远程蓝牙装置102。又例如,第三蓝牙电路130可通过第一蓝牙电路110接收远程蓝牙装置102传来的数据。

[0042] 如此一来,多成员蓝牙装置100在运作时只有第一蓝牙电路110会直接与远程蓝牙装置102进行数据通信,其他的成员电路都会通过第一蓝牙电路110间接与远程蓝牙装置102进行数据通信。换言之,此时第一蓝牙电路110会扮演其他成员电路与远程蓝牙装置102之间的信号中继角色。

[0043] 在多成员蓝牙装置100的所有成员电路都是依赖电池供电 (battery-powered) 的环境中,前述的机制可以节省其他成员电路的运算量、耗电量、以及发热量。

[0044] 在多成员蓝牙装置100运作的过程中,第一蓝牙电路110的判断电路117会周期性或间歇性进行流程210。

[0045] 在流程210中,判断电路117会评估第一蓝牙电路110的运算负荷、剩余电力、温度、

和/或操作环境等操作参数,以判断是否需要将第一蓝牙电路110扮演的信号中继角色交接给其他成员电路。倘若判断电路117判定第一蓝牙电路110当下的情况已达到需要将信号中继角色交接给其他成员电路的默认条件,则第一蓝牙电路110会进行流程212;否则,判断电路117会继续周期性或间歇性重复进行流程210。

[0046] 例如,判断电路117可在第一蓝牙电路110的运算负荷超过一预定水平、第一蓝牙电路110的剩余电力低于一预定水平、第一蓝牙电路110的温度超过一预定温度值、且第一蓝牙电路110的操作环境偏离预设条件时,才判定需要将第一蓝牙电路110扮演的信号中继角色交接给其他成员电路。在第一蓝牙电路110是蓝牙耳机的某些实施例中,第一蓝牙电路110的操作环境的预设条件是第一蓝牙电路110应该在用户的耳道内运作。在此情况下,判断电路117可在感测到第一蓝牙电路110的位置离开用户的耳朵时,判定第一蓝牙电路110的操作环境偏离预设条件。

[0047] 又例如,判断电路117可在前述条件的至少其中之一成立时,便判定需要将第一蓝牙电路110扮演的信号中继角色交接给其他成员电路。

[0048] 在另一实施例中,判断电路117还可在流程210中通过数据传输电路113接收其他成员电路(例如,图1中的蓝牙电路120与130)传来的运算负荷、剩余电力、温度、或是操作环境等操作参数的指示信息,并在流程210中比较第一蓝牙电路110的操作参数与其他成员电路的操作参数之间的差距,以做为判断是否需要将第一蓝牙电路110扮演的信号中继角色交接给其他成员电路的依据。在本实施例中,其他成员电路可利用各自的判断电路评估自己的运算负荷、剩余电力、温度、和/或操作环境等操作参数,并在流程210中将获得的操作参数传送给第一蓝牙电路110的判断电路117。

[0049] 例如,判断电路117可在第一蓝牙电路110的运算负荷超过其他成员电路达一预定程度、第一蓝牙电路110的剩余电力低于其他成员电路的剩余电力达一预定程度、第一蓝牙电路110的温度超过其他成员电路的温度达一预定程度、且第一蓝牙电路110的操作环境偏离预设条件但其他成员电路的操作环境符合默认条件时,才判定需要将第一蓝牙电路110扮演的信号中继角色交接给其他成员电路。

[0050] 又例如,判断电路117可在前述条件的至少其中之一成立时,便判定需要将第一蓝牙电路110扮演的信号中继角色交接给其他成员电路。

[0051] 实作上,判断电路117也可将前述第一蓝牙电路110自己的操作参数,以及第一蓝牙电路110与其他成员电路在操作参数上的差距,都一起纳入前述流程210的综合判断考虑中。

[0052] 例如,判断电路117可在第一蓝牙电路110的运算负荷超过一预定水平、第一蓝牙电路110的剩余电力低于一预定水平、第一蓝牙电路110的温度超过一预定温度值、第一蓝牙电路110的运算负荷超过其他成员电路达一预定程度、第一蓝牙电路110的剩余电力低于其他成员电路的剩余电力达一预定程度、第一蓝牙电路110的温度超过其他成员电路的温度达一预定程度、且第一蓝牙电路110的操作环境偏离预设条件但其他成员电路的操作环境符合默认条件时,才判定需要将第一蓝牙电路110扮演的信号中继角色交接给其他成员电路。

[0053] 或者,判断电路117也可在前述条件的至少其中一部分成立时,便判定需要将第一蓝牙电路110扮演的信号中继角色交接给其他成员电路。

[0054] 当判断电路117判定需要将第一蓝牙电路110扮演的信号中继角色交接给其他成员电路时,判断电路117会通知控制电路115,使控制电路115进行流程212。

[0055] 在流程212中,控制电路115可从多成员蓝牙装置100的其他成员电路中,选出一个成员电路来扮演后续运作中的信号中继角色,并通过数据传输电路113将第一蓝牙电路110的装置识别数据、第一蓝牙电路110与远程蓝牙装置102之间的蓝牙联机参数、以及一交接指示(handover instruction),传送给选定的成员电路。

[0056] 实作上,控制电路115可从多成员蓝牙装置100的其他成员电路中,挑选任意一个成员电路来扮演后续运作中的信号中继角色。

[0057] 或者,控制电路115也可从多成员蓝牙装置100的其他成员电路中,挑选操作参数最理想的一个成员电路来扮演后续运作中的信号中继角色。

[0058] 例如,控制电路115可从多成员蓝牙装置100的其他成员电路中,挑选剩余电力最高的一个成员电路来扮演后续运作中的信号中继角色。

[0059] 又例如,控制电路115可从多成员蓝牙装置100的其他成员电路中,挑选平均运算负荷量最低的一个成员电路来扮演后续运作中的信号中继角色。

[0060] 又例如,控制电路115可从多成员蓝牙装置100的其他成员电路中,挑选温度最低的一个成员电路来扮演后续运作中的信号中继角色。

[0061] 又例如,控制电路115也可对其他成员电路的多个操作参数分别设定合适的权重,并挑选这些操作参数的加权评分最高的一个成员电路来扮演后续运作中的信号中继角色。

[0062] 为了方便说明起见,以下假设控制电路115在前述的流程212中选择了第二蓝牙电路120来扮演后续运作中的信号中继角色。

[0063] 因此,控制电路115在流程212中会通过数据传输电路113与数据传输电路123,将第一蓝牙电路110的装置识别数据、第一蓝牙电路110与远程蓝牙装置102之间的蓝牙联机参数、以及交接指示,传送给第二蓝牙电路120,如图3所示。

[0064] 前述的交接指示是用来指示第二蓝牙电路120使用第一蓝牙电路110的装置识别数据与蓝牙联机参数,冒充(imitate)第一蓝牙电路110的名义直接与远程蓝牙装置102进行数据通信,亦即,指示第二蓝牙电路120使用第一蓝牙电路110的装置识别数据与蓝牙联机参数,顶替第一蓝牙电路110以蓝牙无线传输方式直接与远程蓝牙装置102进行数据通信,以接续扮演信号中继角色。

[0065] 实作上,在前述流程212中所传送的第一蓝牙电路110的装置识别数据,可以随着多成员蓝牙装置100与远程蓝牙装置102之间所采用的蓝牙通信协议的版本,或是蓝牙通信模式而有所不同。

[0066] 例如,在一实施例中,前述第一蓝牙电路110的装置识别数据报含第一蓝牙电路110使用的同步字(sync word)、第一蓝牙电路110的蓝牙地址(Bluetooth address)、以及第一蓝牙电路110的逻辑传输地址(logical transport address,LT_ADDR)。

[0067] 又例如,在另一实施例中,前述第一蓝牙电路110的装置识别数据报含第一蓝牙电路110的存取地址(access address)。

[0068] 又例如,在另一实施例中,前述第一蓝牙电路110的装置识别数据报含第一蓝牙电路110的存取地址、以及第一蓝牙电路110的广告装置地址(advertising device address)。

[0069] 同样地,在前述流程212中所传送的蓝牙联机参数,可以随着多成员蓝牙装置100与远程蓝牙装置102之间所采用的蓝牙通信协议的版本,或是蓝牙通信模式而有所不同。

[0070] 例如,在一实施例中,前述第一蓝牙电路110与远程蓝牙装置102之间的蓝牙联机参数,包含微微网频率(piconet clock)、以及适应性跳频映像(adaptive frequency hopping map,AFH map)。

[0071] 又例如,在另一实施例中,前述第一蓝牙电路110与远程蓝牙装置102之间的蓝牙联机参数,包含微微网频率、适应性跳频映像、链路密钥(link key)、以及加密密钥(encryption key)

[0072] 又例如,在另一实施例中,前述第一蓝牙电路110与远程蓝牙装置102之间的蓝牙联机参数,包含广告时距(advertising interval)、通道映像(channel map)、以及制造商自定的时序数据(vendor specific timing data)。

[0073] 又例如,在另一实施例中,前述第一蓝牙电路110与远程蓝牙装置102之间的蓝牙联机参数,包含锚点时序(anchor point instant)、联机计数值(connection counter)、联机时距(connection interval)、通道映像、长期密钥(long term key)、联机密钥(session key)、初始化向量(initialization vector)、加密算法计数值(CCM counter)、以及制造商自定的时序数据。

[0074] 在流程214中,第二蓝牙电路120的控制电路125会通过数据传输电路123接收第一蓝牙电路110传来的前述装置识别数据、蓝牙联机参数、以及交接指示。

[0075] 在流程216中,第一蓝牙电路110或第二蓝牙电路120会通知多成员蓝牙装置100中的其他成员电路,改由第二蓝牙电路120负责与远程蓝牙装置102进行通信。亦即,接下来将改由第二蓝牙电路120扮演远程蓝牙装置102与其他成员电路之间的数据通信桥梁。在流程216中,控制电路115或125可通过相应的数据传输电路将前述的通知信息传送给其他成员电路的数据传输电路。

[0076] 在流程218中,第二蓝牙电路120的控制电路125会控制蓝牙通信电路121使用第一蓝牙电路110的装置识别数据与蓝牙联机参数,冒充第一蓝牙电路110的名义直接与远程蓝牙装置102进行数据通信,如图4所示。请注意,前述所谓冒充第一蓝牙电路110的名义,是指第二蓝牙电路120在直接与远程蓝牙装置102进行蓝牙通信时,会刻意用第一蓝牙电路110的装置识别数据当作第二蓝牙电路120的装置识别数据,藉此致使远程蓝牙装置102误以为自己仍然是在跟第一蓝牙电路110进行蓝牙通信。

[0077] 另一方面,当第二蓝牙电路120的蓝牙通信电路121用第一蓝牙电路110的名义直接与远程蓝牙装置102进行数据通信时,第一蓝牙电路110的控制电路115则会控制蓝牙通信电路111停止以蓝牙无线传输方式直接与远程蓝牙装置102进行数据通信,以避免造成远程蓝牙装置102收讯上的冲突。

[0078] 换言之,在第一蓝牙电路110利用蓝牙通信电路111直接与远程蓝牙装置102进行数据通信的期间,第二蓝牙电路120的蓝牙通信电路121不会直接与远程蓝牙装置102进行数据通信,而在第二蓝牙电路120的蓝牙通信电路121直接与远程蓝牙装置102进行数据通信的期间,第一蓝牙电路110的蓝牙通信电路111则不会直接与远程蓝牙装置102进行数据通信。

[0079] 此外,蓝牙通信电路121使用装置识别数据与多个蓝牙联机参数,冒充第一蓝牙电

路110的名义以蓝牙无线传输方式直接与远程蓝牙装置102进行数据通信的做法,并不需要先经过远程蓝牙装置102的同意。因此,在第二蓝牙电路120开始与远程蓝牙装置102直接进行蓝牙通信时,便不会被远程蓝牙装置102要求重新进行蓝牙联机程序。

[0080] 换言之,前述第二蓝牙电路120沿用第一蓝牙电路110的装置识别数据与蓝牙联机参数直接与远程蓝牙装置102进行蓝牙通信的方式,能够省去重新与远程蓝牙装置102进行蓝牙联机程序所需的时间。从另一角度而言,前述的方式能够有效避免第二蓝牙电路120需要以自己的名义重新与远程蓝牙装置102建立蓝牙联机过程而造成的信号中断情况。

[0081] 接下来,当第一蓝牙电路110需要接收远程蓝牙装置102传来的数据,或是需要传送数据给远程蓝牙装置102时,第一蓝牙电路110会进行流程220。相仿地,当第三蓝牙电路130需要接收远程蓝牙装置102传来的数据,或是需要传送数据给远程蓝牙装置102时,第三蓝牙电路120会进行流程222。

[0082] 在流程220中,第一蓝牙电路110会改通过第二蓝牙电路120间接与远程蓝牙装置102进行数据通信。例如,第一蓝牙电路110中的控制电路115可将要传送给远程蓝牙装置102的数据,通过数据传输电路113传送给第二蓝牙电路120的数据传输电路123,再由第二蓝牙电路120将数据转传给远程蓝牙装置102。又例如,第一蓝牙电路110中的控制电路115可通过第二蓝牙电路120接收远程蓝牙装置102传来的数据。

[0083] 在流程222中,第三蓝牙电路130会通过第二蓝牙电路120间接与远程蓝牙装置102进行数据通信。例如,第三蓝牙电路130可将要传送给远程蓝牙装置102的数据,传送给第二蓝牙电路120的数据传输电路123,再由第二蓝牙电路120将数据转传给远程蓝牙装置102。又例如,第三蓝牙电路130可通过第二蓝牙电路120接收远程蓝牙装置102传来的数据。

[0084] 如此一来,在多成员蓝牙装置100接下来的运作中,只有第二蓝牙电路120会直接与远程蓝牙装置102进行数据通信,其他的成员电路都会改通过第二蓝牙电路120间接与远程蓝牙装置102进行数据通信。换言之,此时第二蓝牙电路120会顶替第一蓝牙电路110扮演其他成员电路与远程蓝牙装置102之间的信号中继角色。

[0085] 请注意,前述图2中的流程执行顺序只是一示范性的实施例,并非局限本发明的实际实施方式。例如,前述将第一蓝牙电路110的装置识别数据、第一蓝牙电路110与远程蓝牙装置102之间的蓝牙联机参数、以及交接指示传送给第二蓝牙电路120的动作,是在流程212中同时进行,但在实际应用上也可以分开在不同的时间点进行。

[0086] 在某些实施例或应用中,前述第一蓝牙电路110在扮演信号中继角色的过程中,亦可为了实现特定的应用目的,而跳过(skip)前述流程210的判断运作直接进行流程212的运作。例如,控制电路115可在第一蓝牙电路110要进入某种特定运作模式(例如,进入省电模式、进入韧体自动更新模式、或是准备重新启动时),主动要求其他成员电路中的某一个成员电路(例如,前述的第二蓝牙电路120)顶替第一蓝牙电路110直接与远程蓝牙装置102进行数据通信,以接续扮演信号中继角色,而不受限于判断电路117当时的判断结果。在此情况下,相当于是第一蓝牙电路110跳过前述的流程210而直接进行流程212的运作。

[0087] 另外,前述多成员蓝牙装置100中的成员电路的数量,可以减少至两个,也可依实际电路应用的需要而增加。

[0088] 前述多成员蓝牙装置100的架构与运作方式,可应用在成对的蓝牙耳机、成组的蓝牙喇叭、成组的虚拟现实设备、成组的蓝牙胎压检测器、包含多个物联网单元电路的物联网

系统等各式采用蓝牙传输机制的装置或系统中。前述的远程蓝牙装置102则可以用各式具有蓝牙传输能力的桌面计算机、笔记本电脑、平板计算机、手机、智能手表、虚拟现实的影像信号产生装置、智能喇叭、智能电视、车用电子设备、物联网传收电路等合适的装置来实现。

[0089] 由前述说明可知,第一蓝牙电路110会先扮演多成员蓝牙装置100中的信号中继角色,直接与远程蓝牙装置102进行蓝牙通信,并作为远程蓝牙装置102与其他成员电路之间的数据通信桥梁。等到第一蓝牙电路110扮演信号中继角色一段时间之后,第一蓝牙电路110的控制电路115便会指示第二蓝牙电路120接续扮演信号中继角色,并使用第一蓝牙电路110的装置识别数据与蓝牙联机参数,冒充第一蓝牙电路110的名义顶替第一蓝牙电路110直接与远程蓝牙装置102进行蓝牙通信,以作为远程蓝牙装置102与其他成员电路之间的数据通信桥梁。

[0090] 前述第一蓝牙电路110将信号中继角色交接给第二蓝牙电路120的做法,能有效减轻第一蓝牙电路110的运算量、耗电量、或发热量。

[0091] 另外,采用前述冒充第一蓝牙电路110的名义直接与远程蓝牙装置102进行数据通信的方式,第二蓝牙电路120便无需与远程蓝牙装置102重新建立新的蓝牙联机,所以能有效避免多成员蓝牙装置100中的成员电路发生信号中断的情况。

[0092] 换言之,采用前述图2的方法,第一蓝牙电路110便能将信号中继角色无缝交接给第二蓝牙电路120,而且无需先取得远程蓝牙装置102的同意。

[0093] 从另一角度而言,前述多成员蓝牙装置100中扮演当前信号中继角色的成员电路(以下称之为主蓝牙电路),可在适当的时候挑选下一个接续扮演信号中继角色的成员电路(以下称之为副蓝牙电路),并弹性决定副蓝牙电路顶替主蓝牙电路直接与远程蓝牙装置102进行蓝牙通信的时机。

[0094] 因此,采用前述图2的方法,便能够在多成员蓝牙装置100的多个蓝牙电路之间实现负载平衡、耗电平衡、或发热平衡等管理机制,故能提升多成员蓝牙装置100的整体效能、延长蓝牙电路的使用寿命、或是改善用户体验。

[0095] 在前述图2至图4的实施例中,扮演当前信号中继角色的主蓝牙电路会与远程蓝牙装置102进行双向数据包传输,而其他成员电路则会通过主蓝牙电路间接接收远程蓝牙装置102发出的数据包,且主蓝牙电路会依据自己的运算负荷、剩余电力、温度、操作环境等操作参数、和/或主蓝牙电路与其他成员电路的操作参数差距,来判断是否要将主蓝牙电路扮演的信号中继角色交接给其他成员电路。但这只是前述图1中的多成员蓝牙装置100与远程蓝牙装置102互动的另一种方式之一,并非局限多成员蓝牙装置100的实际运作方式。

[0096] 以下将搭配图5至图7来进一步说明多成员蓝牙装置100的另一种运作方式。图5为图1中的多成员蓝牙装置100与远程蓝牙装置102互动的另一种运作方法简化后的流程图。图6至图7为多成员蓝牙装置100的不同成员电路之间实现无缝交接的另一种方法简化后的流程图。

[0097] 在本实施例中,多成员蓝牙装置100的其中一个成员电路(以下同样称之为主蓝牙电路)会负责与远程蓝牙装置102进行双向数据包传输。在主蓝牙电路与远程蓝牙装置102进行双向数据包传输的过程中,其他成员电路会侧录(sniff)远程蓝牙装置102发出的数据包,但不允许其他成员电路传送指令、数据、或其他相关数据包给远程蓝牙装置102。换言之,本实施例中的多成员蓝牙装置100的所有成员电路都会接收远程蓝牙装置102发出的数

据包,但只允许主蓝牙电路传送指令、数据、或其他相关数据包给远程蓝牙装置102。

[0098] 为了方便说明起见,以下假设在多成员蓝牙装置100中默认用来负责与远程蓝牙装置102进行双向数据包传输的成员电路是第一蓝牙电路110。

[0099] 如图5所示,多成员蓝牙装置100会先进行流程502,以获取用于接收远程蓝牙装置102发出的数据包所需的蓝牙联机参数。实作上,多成员蓝牙装置100可利用其中一个成员电路先与远程蓝牙装置102进行联机取得相关的蓝牙联机参数,再利用该成员电路将取得的蓝牙联机参数传送给其他成员电路。

[0100] 例如,在一实施例中,第一蓝牙电路110的控制电路115可在流程502中控制蓝牙通信电路111与远程蓝牙装置102建立蓝牙联机,并将第一蓝牙电路110与远程蓝牙装置102之间的蓝牙联机参数,通过数据传输电路113传送给第二蓝牙电路120等其他成员电路,以便其他成员电路接下来能够利用蓝牙联机参数来接收远程蓝牙装置102发出的数据包。

[0101] 又例如,在另一实施例中,第二蓝牙电路120的控制电路125可在流程502中控制蓝牙通信电路121与远程蓝牙装置102建立蓝牙联机,并将第二蓝牙电路120与远程蓝牙装置102之间的蓝牙联机参数,通过数据传输电路123传送给其他成员电路,以便其他成员电路接下来能够利用蓝牙联机参数来接收远程蓝牙装置102发出的数据包。另一方面,控制电路125还可在流程502中将第二蓝牙电路120的装置识别数据、以及第二蓝牙电路120与远程蓝牙装置102之间的蓝牙联机参数,通过数据传输电路123传送给第一蓝牙电路110,以便第一蓝牙电路110在后续的流程506中能够与远程蓝牙装置102进行双向数据包传输。之后,第二蓝牙电路120便会改成只单向接收远程蓝牙装置102发出的数据包,而不会再传送数据包给远程蓝牙装置102,以避免远程蓝牙装置102出现数据包冲突的问题。

[0102] 在流程504中,第一蓝牙电路110会通知多成员蓝牙装置100中的其他成员电路(例如,前述的第二蓝牙电路120与第三蓝牙电路130),接下来将由第一蓝牙电路110负责与远程蓝牙装置102进行双向数据包传输。在流程504中,第一蓝牙电路110也会指示其他成员电路在侧录到(亦即,接收到)远程蓝牙装置102发出的数据包时通知第一蓝牙电路110。亦即,其他成员电路可单向接收远程蓝牙装置102发出的数据包,但不允许传送指令、数据、或其他相关数据包给远程蓝牙装置102。控制电路115可通过数据传输电路123将前述的通知信息与指示,传送给其他成员电路的数据传输电路。

[0103] 接下来,当远程蓝牙装置102需要传送各种指令或数据给多成员蓝牙装置100,或是多成员蓝牙装置100需要传送各种指令或数据给远程蓝牙装置102时,第一蓝牙电路110会进行流程506。

[0104] 在流程506中,控制电路115可通过蓝牙通信电路111利用在流程502中所获取的蓝牙联机参数与远程蓝牙装置102进行双向数据包传输,以接收远程蓝牙装置102传来的各种指令或数据,或是传送各种指令或数据给远程蓝牙装置102。由前述流程502的运作说明可知,第一蓝牙电路110与远程蓝牙装置102进行双向数据包传输时所使用的蓝牙联机参数,有可能是第一蓝牙电路110自己获取的,也可能是其他成员电路(例如,第二蓝牙电路120)传来的。

[0105] 倘若第一蓝牙电路110使用的蓝牙联机参数是由第一蓝牙电路110自己获取的,则第一蓝牙电路110在流程506中可用第一蓝牙电路110自己的名义与远程蓝牙装置102进行双向数据包传输。倘若第一蓝牙电路110使用的蓝牙联机参数是由第二蓝牙电路120传来

的,则第一蓝牙电路110在流程506中可用第二蓝牙电路120的名义与远程蓝牙装置102进行双向数据包传输。

[0106] 每次蓝牙通信电路111接收到远程蓝牙装置102传来的数据包时,第一蓝牙电路110的控制电路115会进行流程508,通过蓝牙通信电路111传送与接收到的数据包相应的一确认信息(acknowledge message)给远程蓝牙装置102。倘若远程蓝牙装置102没有收到特定数据包的相应确认信息,便会重传该特定数据包给蓝牙通信电路111。实作上,第一蓝牙电路110与远程蓝牙装置102之间可以采用各种合适的现有数据包交握(handshake)机制,以降低或避免遗漏数据包的情况发生。

[0107] 另一方面,在第一蓝牙电路110与远程蓝牙装置102进行双向数据包传输的过程中,其他成员电路会进行流程510,以侧录远程蓝牙装置102发出的数据包。

[0108] 例如,在流程510中,第二蓝牙电路120的控制电路125可依据在流程502中所获取的蓝牙联机参数,通过蓝牙通信电路121侧录远程蓝牙装置102发出的数据包。在一实施例中,蓝牙通信电路121可侧录远程蓝牙装置102发出的全部蓝牙数据包。在另一实施例中,蓝牙通信电路121只会侧录远程蓝牙装置102要传送给第一蓝牙电路110的蓝牙数据包,而不会侧录远程蓝牙装置102要传送给多成员蓝牙装置100以外装置的蓝牙数据包。由前述流程502的说明可知,第二蓝牙电路120侧录远程蓝牙装置102发出的数据包时所使用的蓝牙联机参数,有可能是第二蓝牙电路120自己获取的,也可能是其他成员电路(例如,第一蓝牙电路110)传来的。

[0109] 其他成员电路每次侧录到(亦即,接收到)远程蓝牙装置102发出的数据包时,都会进行流程512。在流程512中,成员电路会传送与接收到的数据包相应的一通知信息(notification message)给第一蓝牙电路110,但并不会传送任何确认信息给远程蓝牙装置102。例如,第二蓝牙电路120每次接收到远程蓝牙装置102发出的数据包时,控制电路125可进行流程512,通过数据传输电路123传送一相应的通知信息给第一蓝牙电路110的数据传输电路113,但控制电路125不会通过蓝牙通信电路121与数据传输电路123传送任何确认信息给远程蓝牙装置102。

[0110] 换言之,虽然第一蓝牙电路110与其他成员电路在本实施例中都会接收远程蓝牙装置102发出的数据包,但只有第一蓝牙电路110在收到数据包时会传送确认信息给远程蓝牙装置102,其他成员电路都不会传送确认信息给远程蓝牙装置102,以避免远程蓝牙装置102造成误判。由于远程蓝牙装置102并不知道第二蓝牙电路120在侧录远程蓝牙装置102发出的数据包,而且第二蓝牙电路120也没有传送相应确认信息给远程蓝牙装置102,所以第二蓝牙电路120与远程蓝牙装置102之间,并不会针对远程蓝牙装置102发出的数据包进行任何数据包交握程序。

[0111] 在本实施例中,第二蓝牙电路120传送前述通知信息给第一蓝牙电路110的目的,并不是为了要跟第一蓝牙电路110进行数据包交握程序,而是为了让第一蓝牙电路110得以掌握第二蓝牙电路120侧录远程蓝牙装置102发出的数据包的结果。

[0112] 此外,第二蓝牙电路120传送前述通知信息给第一蓝牙电路110的目的,也不是为了让第一蓝牙电路110据以决定是否传送前述的确认信息给远程蓝牙装置102。本实施例的第一蓝牙通信电路111在传送前述的确认信息给远程蓝牙装置102之前,并不会检查数据传输电路113是否有接收到第二蓝牙电路120传来的前述通知信息。因此,第一蓝牙通信电路

111传送确认信息给远程蓝牙装置102的时序,与数据传输电路113是否有接收到第二蓝牙电路120传来的前述通知信息无关。

[0113] 例如,当远程蓝牙装置102发出一特定蓝牙数据包时,倘若第一蓝牙电路110有接收到该特定蓝牙数据包、但第二蓝牙电路120没有侧录到该特定蓝牙数据包,第一蓝牙通信电路111仍会通过蓝牙通信电路111传送一相应的确认信息给远程蓝牙装置102。反之,倘若第二蓝牙电路120有侧录到该特定蓝牙数据包、但第一蓝牙电路110没有接收到该特定蓝牙数据包,则第一蓝牙通信电路111就不会传送相应的确认信息给远程蓝牙装置102。

[0114] 很明显地,第一蓝牙电路110的控制电路115在决定是否要传送与一特定蓝牙数据包相应的确认信息给远程蓝牙装置102时,并不会考虑第二蓝牙电路120是否有传送与该特定蓝牙数据包相应的通知信息给第一蓝牙电路110。

[0115] 实作上,第二蓝牙电路120传送给第一蓝牙电路110的前述通知信息,可以用各种合适的数据格式来实现。例如,当第二蓝牙电路120接收到远程蓝牙装置102传来的一特定蓝牙数据包时,控制电路125可从该特定蓝牙数据包中撷取出对应的数据包序号,并将该数据包序号连同可供识别第二蓝牙电路120的装置代码或装置识别数据,一起组合或编码成与该特定蓝牙数据包相应的通知信息。又例如,控制电路125可从该特定蓝牙数据包中撷取出合适的数据包识别数据,并将该数据包识别数据连同可供识别第二蓝牙电路120的装置代码或装置识别数据,一起组合或编码成与该特定蓝牙数据包相应的通知信息。

[0116] 由前述说明可知,在远程蓝牙装置102陆续发出多个蓝牙数据包的过程中,第一蓝牙电路110在正常的情况下会重复进行前述的流程506与508,进而传送多个确认信息给远程蓝牙装置102。另一方面,其他成员电路在正常的情况下则会重复进行前述的流程510与512,进而传送多个通知信息给第一蓝牙电路110。例如,第二蓝牙电路120会重复进行前述的流程510与512,以传送与远程蓝牙装置102发出的多个蓝牙数据包相应的多个通知信息给第一蓝牙电路110。

[0117] 在实际运作时,个别成员电路可能偶尔会漏收远程蓝牙装置102发出的部分数据包,且不同成员电路漏收的数据包及数据包数量也可能有所不同。因此,第一蓝牙电路110可间歇性或周期性进行流程514,以依据个别成员电路传来的复数个通知信息,判断个别成员电路是否漏收远程蓝牙装置102发出的数据包。

[0118] 例如,在流程514中,第一蓝牙电路110的控制电路115可依据第二蓝牙电路120传来的复数个通知信息,检核第二蓝牙电路120是否漏收远程蓝牙装置102发出的部分数据包。控制电路115可从第二蓝牙电路120传来的复数个通知信息中,解析出多个数据包序号数据或是多个数据包识别数据。控制电路115可检查这些数据包序号数据或数据包识别数据是否具有连续性,以检核第二蓝牙电路120是否漏收远程蓝牙装置102发出的部分数据包。倘若前述的数据包序号数据或数据包识别数据出现不连续的情况,控制电路115便可判定第二蓝牙电路120漏收了与欠缺的数据包序号数据或数据包识别数据相对应的数据包。根据欠缺的数据包序号数据或数据包识别数据,控制电路115还可进一步界定出第二蓝牙电路120漏收了哪些数据包。

[0119] 如前所述,第一蓝牙电路110与远程蓝牙装置102之间采用了数据包交握机制,所以在正常情况下第一蓝牙电路110应该能够顺利获得远程蓝牙装置102发出的所有数据包。倘若控制电路115检核出某一特定成员电路漏收了远程蓝牙装置102发出的部分数据包,便

会进行流程516,将该特定成员电路漏收的数据包通过数据传输电路113传送给该特定成员电路,使该特定成员电路将漏收的数据包补齐。

[0120] 藉由重复进行前述的运作,其他成员电路便能在第一蓝牙电路110的协助下将漏收的数据包都补齐。

[0121] 例如,在控制电路115检核出第二蓝牙电路120漏收远程蓝牙装置102发出的部分数据包的情况下,控制电路115会进行流程516,将第二蓝牙电路120漏收的数据包通过数据传输电路113传送给第二蓝牙电路120。在此情况下,第二蓝牙电路120会进行流程518,通过数据传输电路123接收第一蓝牙电路110传来的数据包,藉此取得漏收的数据包。

[0122] 在多成员蓝牙装置100与远程蓝牙装置102互动的过程中,如果其他成员电路需要传送指令或数据给远程蓝牙装置102,可将相关的指令或数据通过数据传输电路传送给第一蓝牙电路110。接着,第一蓝牙电路110可将前述的指令或数据通过蓝牙通信电路111传送给远程蓝牙装置102。换言之,其他成员电路可通过第一蓝牙电路110将指令或数据间接传送给远程蓝牙装置102。

[0123] 由前述说明可知,第一蓝牙电路110与远程蓝牙装置102之间会采用数据包交握机制以避免遗漏数据包的情况发生,而且第一蓝牙通信电路111传送确认信息给远程蓝牙装置102的时序,与数据传输电路113是否有接收到第二蓝牙电路120传来的前述通知信息无关。

[0124] 因此,其他成员电路在接收到远程蓝牙装置102发出的数据包时传送相应的通知信息给第一蓝牙电路110的动作,并不会干扰或延迟第一蓝牙电路110与远程蓝牙装置102之间的数据包交握程序,也不会对第一蓝牙电路110进行前述数据包交握程序造成额外的运作负担。

[0125] 另一方面,由于多成员蓝牙装置100中的其他成员电路(例如,前述的第二蓝牙电路120与第三蓝牙电路130)都会侧录远程蓝牙装置102发出的数据包,所以每个成员电路在正常情况下都会接收到远程蓝牙装置102发出的大部分数据包。因此,作为主蓝牙电路的第一蓝牙电路110,只需要将个别成员电路漏收的数据包传送给相应的成员电路即可,而不需要传送远程蓝牙装置102发出的所有数据包给每个成员电路。

[0126] 与前述图2的实施例相较之下,多成员蓝牙装置100采用图5的方法与远程蓝牙装置102进行互动,可大幅降低主蓝牙电路(本例中为第一蓝牙电路110)的数据包转传负担,进而节省主蓝牙电路的耗电量。如此一来,便可有效延长主蓝牙电路的工作时间与待机时间。

[0127] 除此之外,还能大幅降低主蓝牙电路与其他成员电路之间的数据传输带宽需求,所以能够简化主蓝牙电路与其他成员电路的硬件设计、和/或降低电路复杂度与电路成本。

[0128] 在运作时,多成员蓝牙装置100的不同成员电路之间还可采用各种合适的现有数据同步机制,来确保不同的成员电路能够同步播放远程蓝牙装置102传来的音频数据或视频数据,藉此避免出现不同成员电路的播放时序不一致的情况。

[0129] 在多成员蓝牙装置100采用前述图5的方法与远程蓝牙装置102互动的过程中,主蓝牙电路可间歇性评估是否要将主蓝牙电路的角色交接给其他成员电路。同样地,其他成员电路也可间歇性评估是否要主动取代主蓝牙电路的角色。以下将搭配图6至图7来说明多成员蓝牙装置100的不同成员电路之间实现无缝交接的另一种方法。

[0130] 例如,在多成员蓝牙装置100运作的过程中,第一蓝牙电路110的控制电路115可周期性或间歇性进行图6中的流程602,而其他成员电路的控制电路则可周期性或间歇性进行图6中的流程610。

[0131] 在流程602中,控制电路115会计算其他成员电路的蓝牙数据包遗失率,并将其他成员的蓝牙数据包遗失率与第一蓝牙电路110的蓝牙数据包遗失率进行比较,以评估其他成员电路与第一蓝牙电路110之间的相对收讯质量。对第一蓝牙电路110而言,当某一成员电路的蓝牙数据包遗失率越高,代表第一蓝牙电路110补发数据包给该成员电路的次数可能越多。

[0132] 例如,控制电路115在流程602中可依据前述流程514的判断结果,计算出某一成员电路(例如,第二蓝牙电路120)漏收远程蓝牙装置102发出的蓝牙数据包的总次数、漏收数据包的平均次数、或是漏收数据包的移动平均次数(moving average),并用计算出来的结果代表该成员电路的蓝牙数据包遗失率。

[0133] 又例如,控制电路115可计算补发数据包给某一成员电路的总次数、或是移动平均次数,并用计算出来的结果代表该成员电路的蓝牙数据包遗失率。

[0134] 倘若控制电路115发现其他成员电路的蓝牙数据包遗失率比第一蓝牙电路110的蓝牙数据包遗失率低,则第一蓝牙电路110可进行流程604;反之,则第一蓝牙电路110会持续监测个别成员电路的蓝牙数据包遗失率的变化。

[0135] 在流程604中,控制电路115可从蓝牙数据包遗失率比第一蓝牙电路110低的其他成员电路中,选出一个成员电路来扮演后续运作中的主蓝牙电路,并通过数据传输电路113将一交接指示(handover instruction),传送给选定的成员电路。

[0136] 例如,控制电路115可挑选蓝牙数据包遗失率最低的成员电路,来扮演后续运作中的主蓝牙电路的角色。

[0137] 或者,控制电路115可在预定的时间点从蓝牙数据包遗失率比第一蓝牙电路110低的成员电路中,任意挑选一个成员电路来扮演后续运作中的主蓝牙电路的角色。

[0138] 为了方便说明起见,以下假设控制电路115在前述的流程604中选择了第二蓝牙电路120来扮演后续运作中的主蓝牙电路的角色。

[0139] 因此,控制电路115在流程604中会通过数据传输电路113与数据传输电路123,将交接指示传送给第二蓝牙电路120。

[0140] 控制电路115在流程604中所传送的交接指示,可用来指示第二蓝牙电路120接替第一蓝牙电路110的角色直接与远程蓝牙装置102进行双向数据包传输。亦即,前述的交接指示会指示接下来将改由第二蓝牙电路120以蓝牙无线传输方式直接与远程蓝牙装置102进行双向数据包传输,以接续扮演主蓝牙电路的角色。

[0141] 倘若在前述的流程502中所指称的蓝牙联机参数是由第一蓝牙电路110获取后传送给第二蓝牙电路120,则控制电路115还可在流程604中将第一蓝牙电路110的装置识别数据,通过数据传输电路113与数据传输电路123传送给第二蓝牙电路120。

[0142] 在流程606中,第二蓝牙电路120的控制电路125会通过数据传输电路123接收第一蓝牙电路110传来的交接指示。

[0143] 在流程608中,第一蓝牙电路110或第二蓝牙电路120会通知多成员蓝牙装置100中的其他成员电路,接下来改由第二蓝牙电路120负责与远程蓝牙装置102进行双向数据包传

输,并指示其他成员电路在侧录到远程蓝牙装置102发出的数据包时,改成通知第二蓝牙电路120。亦即,接下来将改由第二蓝牙电路120扮演主蓝牙电路的角色。在流程608中,控制电路115或125可通过相应的数据传输电路将前述的通知与指示信息传送给其他成员电路的数据传输电路。

[0144] 在第一蓝牙电路110或第二蓝牙电路120进行了流程608后,第一蓝牙电路110便会改成只单向接收远程蓝牙装置102发出的数据包,而不会再传送数据包给远程蓝牙装置102,以避免远程蓝牙装置102出现数据包冲突的问题。

[0145] 由于接下来将改由蓝牙数据包遗失率比第一蓝牙电路110低的第二蓝牙电路120负责与远程蓝牙装置102进行双向数据包传输,所以能够降低远程蓝牙装置102需要重传数据包的可能性,进而减轻远程蓝牙装置102的运作负担。

[0146] 如前所述,在多成员蓝牙装置100采用前述图5的方法与远程蓝牙装置102互动的过程中,其他成员电路的控制电路可周期性或间歇性进行图6中的流程610,以检测主蓝牙电路110是否失能(disable)或失踪(disappear)。

[0147] 例如,在流程610中,第二蓝牙电路120的控制电路125可检测主蓝牙电路110是否失能或失踪。实作上,控制电路125可藉由评估第二蓝牙电路120与当时扮演主蓝牙电路角色的第一蓝牙电路110之间的数据通信状况,以检测主蓝牙电路110是否失能或失踪。

[0148] 前述第二蓝牙电路120与第一蓝牙电路110之间的数据通信状况,主要是指数据传输电路123与113之间是否仍然保持正常通信能力。

[0149] 在本实施例中,控制电路125可设置成在第一蓝牙电路110超过一预定时间没跟第二蓝牙电路120进行互动、或是第二蓝牙电路120漏收的数据包没有获得第一蓝牙电路110补发的频率超过一预定阈值时,将主蓝牙电路110判定为失能或失踪。

[0150] 在控制电路125判定第一蓝牙电路110失能或失踪时,第二蓝牙电路120可进行前述的流程608,以通知多成员蓝牙装置100中的其他成员电路(包含第一蓝牙电路110在内),接下来改由第二蓝牙电路120负责与远程蓝牙装置102进行双向数据包传输,并指示其他成员电路在侧录到远程蓝牙装置102发出的数据包时,改成通知第二蓝牙电路120。亦即,接下来将改由第二蓝牙电路120扮演主蓝牙电路的角色。

[0151] 不论是第二蓝牙电路120主动决定要接续扮演主蓝牙电路的角色,还是如前述由第一蓝牙电路110指定第二蓝牙电路120接续扮演主蓝牙电路的角色,多成员蓝牙装置100接下来会进行图7的流程,以与远程蓝牙装置102进行互动。

[0152] 在流程702中,第二蓝牙电路120会接替第一蓝牙电路110扮演负责与远程蓝牙装置102进行双向数据包传输的角色。

[0153] 例如,假设第一蓝牙电路110于前述流程506中是用第一蓝牙电路110自己的名义与远程蓝牙装置102进行双向数据包传输,且第一蓝牙电路110于前述流程604中将第一蓝牙电路110的装置识别数据传送给第二蓝牙电路120,则第二蓝牙电路120的控制电路125在流程702中可控制蓝牙通信电路121使用第一蓝牙电路110提供的装置识别数据与蓝牙联机参数,冒充第一蓝牙电路110的名义直接与远程蓝牙装置102进行双向数据包传输,以接收远程蓝牙装置102传来的各种指令或数据,或是传送各种指令或数据给远程蓝牙装置102。与前述图2的实施例相同,所谓冒充第一蓝牙电路110的名义,是指第二蓝牙电路120在与远程蓝牙装置102进行双向蓝牙数据包传输时,会刻意用第一蓝牙电路110的装置识别数据当

作第二蓝牙电路120的装置识别数据,藉此致使远程蓝牙装置102以为自己进行蓝牙通信的对象仍然跟前述流程506的情况相同,亦即,都是第一蓝牙电路110。

[0154] 又例如,假设在前述流程502中所指称的蓝牙联机参数是由第二蓝牙电路120获取后传送给第一蓝牙电路110,且第一蓝牙电路110于前述流程506中是用第二蓝牙电路110的名义与远程蓝牙装置102进行双向数据包传输,则第二蓝牙电路120的控制电路125在流程702中可控制蓝牙通信电路121使用第二蓝牙电路110的装置识别数据以及第二蓝牙电路110先前所获取的蓝牙联机参数,直接与远程蓝牙装置102进行双向数据包传输,以接收远程蓝牙装置102传来的各种指令或数据,或是传送各种指令或数据给远程蓝牙装置102。与前一实施例不同,第二蓝牙电路120此时并非冒充第一蓝牙电路110的名义与远程蓝牙装置102进行数据包传输,而是使用第二蓝牙电路120自己的名义与远程蓝牙装置102进行数据包传输,但远程蓝牙装置102同样会以为自己进行蓝牙通信的对象仍然跟在流程506的情况相同,亦即,都是第二蓝牙电路120。

[0155] 同样地,第二蓝牙电路120接替第一蓝牙电路110扮演负责与远程蓝牙装置102进行双向数据包传输的角色,并不需要先经过远程蓝牙装置102的同意。因此,在第二蓝牙电路120接替第一蓝牙电路110的角色后,并不会被远程蓝牙装置102要求重新进行蓝牙联机程序。

[0156] 换言之,前述第二蓝牙电路120接替第一蓝牙电路110扮演负责与远程蓝牙装置102进行双向数据包传输的角色的方式,能够省去重新与远程蓝牙装置102进行蓝牙联机程序所需的时间。从另一角度而言,前述的方式能够有效避免第二蓝牙电路120需要重新与远程蓝牙装置102建立蓝牙联机过程而造成的信号中断情况。

[0157] 接下来,每次蓝牙通信电路121接收到远程蓝牙装置102传来的数据包时,第二蓝牙电路120的控制电路112会进行流程704,通过蓝牙通信电路121传送与接收到的数据包相应的一确认信息给远程蓝牙装置102。倘若远程蓝牙装置102没有收到特定数据包的相应确认信息,便会重传该特定数据包给蓝牙通信电路121。与前述图5的实施例相同,第二蓝牙电路120与远程蓝牙装置102之间可以采用各种合适的现有数据包交握机制,以降低或避免遗漏数据包的情况发生。如此一来,便能有效降低第二蓝牙电路120的蓝牙数据包遗失率。

[0158] 另一方面,在第二蓝牙电路120与远程蓝牙装置102进行双向数据包传输的过程中,其他成员电路会进行流程706,以侧录远程蓝牙装置102发出的数据包。

[0159] 在流程706中,其他成员电路的控制电路会在前述流程502中所获取的蓝牙联机参数,通过相关的蓝牙通信电路侧录远程蓝牙装置102发出的数据包。在一实施例中,其他成员电路可侧录远程蓝牙装置102发出的全部蓝牙数据包。在另一实施例中,其他成员电路只会侧录远程蓝牙装置102要传送给第一蓝牙电路110的蓝牙数据包,而不会侧录远程蓝牙装置102要传送给多成员蓝牙装置100以外装置的蓝牙数据包。

[0160] 例如,在第二蓝牙电路120进行流程702与远程蓝牙装置102进行双向数据包传输的过程中,第一蓝牙电路110的控制电路115可通过蓝牙通信电路111侧录远程蓝牙装置102发出的数据包。

[0161] 包含第一蓝牙电路110在内的其他成员电路每次侧录到(亦即,接收到)远程蓝牙装置102发出的数据包时,都会进行流程708。在流程708中,成员电路会传送与接收到的数据包相应的一通知信息给第二蓝牙电路110,但并不会传送任何确认信息给远程蓝牙装置

102。

[0162] 换言之,其他成员电路在流程708中的运作方式,与前述图5的流程512中的运作方式很类似,差别只在于传送通知信息的对象,此时会改为扮演主蓝牙电路角色的第二蓝牙电路110,而不再是第一蓝牙电路110。

[0163] 因此,虽然多成员蓝牙装置100中的所有成员电路都会接收远程蓝牙装置102发出的数据包,但只有此时扮演主蓝牙电路角色的第二蓝牙电路120在收到数据包时会传送确认信息给远程蓝牙装置102,包含第一蓝牙电路110在内的其他成员电路都不会传送确认信息给远程蓝牙装置102,以避免远程蓝牙装置102造成误判。

[0164] 例如,第一蓝牙电路110每次接收到远程蓝牙装置102发出的数据包时,控制电路115可进行流程708,通过数据传输电路113传送一相应的通知信息给第二蓝牙电路110的数据传输电路123,但控制电路115不会通过蓝牙通信电路111与数据传输电路113传送任何确认信息给远程蓝牙装置102。亦即,在第二蓝牙电路120与远程蓝牙装置102进行双向数据包传输的过程中,第一蓝牙电路110不会再与端蓝牙装置102进行数据包交握程序。

[0165] 在本实施例中,第一蓝牙电路110传送前述通知信息给第二蓝牙电路120的目的,同样不是为了要跟第二蓝牙电路120进行数据包交握程序,而是为了让第二蓝牙电路120得以掌握第一蓝牙电路110侧录远程蓝牙装置102发出的数据包的结果。

[0166] 与前述图5的实施例类似,第二蓝牙电路120可间歇性或周期性进行流程710,以依据个别成员电路传来的复数个通知信息,判断个别成员电路是否漏收远程蓝牙装置102发出的数据包。

[0167] 例如,在流程710中,第二蓝牙电路120的控制电路125可依据第一蓝牙电路110传来的复数个通知信息,检核第一蓝牙电路110是否漏收远程蓝牙装置102发出的部分数据包。控制电路125可从第一蓝牙电路110传来的复数个通知信息中,解析出多个数据包序号数据或是多个数据包识别数据。控制电路125可检查这些数据包序号数据或数据包识别数据是否具有连续性,以检核第一蓝牙电路110是否漏收远程蓝牙装置102发出的部分数据包。倘若前述的数据包序号数据或数据包识别数据出现不连续的情况,控制电路125便可判定第一蓝牙电路110漏收了与欠缺的数据包序号数据或数据包识别数据相对应的数据包。根据欠缺的数据包序号数据或数据包识别数据,控制电路125还可进一步界定出第一蓝牙电路110漏收了哪些数据包。

[0168] 如前所述,第二蓝牙电路120与远程蓝牙装置102之间采用了数据包交握机制,所以在正常情况下第二蓝牙电路120应该能够顺利获得远程蓝牙装置102后续发出的所有数据包。倘若控制电路125检核出某一特定成员电路漏收了远程蓝牙装置102发出的部分数据包,便会进行流程712,将该特定成员电路漏收的数据包通过数据传输电路123传送给该特定成员电路,使该特定成员电路将漏收的数据包补齐。

[0169] 藉由重复进行前述的运作,其他成员电路便能在第二蓝牙电路120的协助下将漏收的数据包都补齐。

[0170] 例如,在控制电路125检核出第一蓝牙电路110漏收远程蓝牙装置102发出的部分数据包的情况下,控制电路125会进行流程712,将第一蓝牙电路110漏收的数据包通过数据传输电路123传送给第一蓝牙电路110。在此情况下,第一蓝牙电路110会进行流程714,通过数据传输电路113接收第二蓝牙电路120传来的数据包,藉此取得漏收的数据包。

[0171] 在第二蓝牙电路120扮演主蓝牙电路角色的期间,如果其他成员电路需要传送指令或数据给远程蓝牙装置102,可将相关的指令或数据通过数据传输电路传送给第二蓝牙电路120。接着,第二蓝牙电路120可将前述的指令或数据通过蓝牙通信电路121传送给远程蓝牙装置102。换言之,其他成员电路可通过第二蓝牙电路120将指令或数据间接传送给远程蓝牙装置102。

[0172] 同样地,在多成员蓝牙装置100采用图7的方法与远程蓝牙装置102互动的过程中,扮演主蓝牙电路角色的第二蓝牙电路120可周期性或间歇性计算其他成员电路的蓝牙数据包遗失率,并将其他成员的蓝牙数据包遗失率与第二蓝牙电路120的蓝牙数据包遗失率进行比较,以评估其他成员电路与第二蓝牙电路120之间的相对收讯质量,其运作与第一蓝牙电路110在前述流程602中的运作类似。同样地,其他成员电路可周期性或间歇性评估是否要主动取代主蓝牙电路的角色。

[0173] 例如,此时第一蓝牙电路110的控制电路115可周期性或间歇性进行图7中的流程716,以检测第二蓝牙电路是否失能或失踪,其运作与前述第二蓝牙电路120在流程610中的运作类似。

[0174] 请注意,前述图6至图7的无缝交接方法只是一示范性的实施例,并非局限本发明的实际实施方式。实作上,在多成员蓝牙装置100采用前述图5的方法与远程蓝牙装置102互动的过程中,主蓝牙电路亦可利用前述图2中的流程210的评估方式,来判断是否要将主蓝牙电路的角色交接给其他成员电路。

[0175] 例如,在多成员蓝牙装置100采用前述图5的方法与远程蓝牙装置102互动的过程中,扮演主蓝牙电路角色的第一蓝牙电路110可利用判断电路117评估第一蓝牙电路110的运算负荷、剩余电力、温度、和/或操作环境等操作参数,以判断是否需要将第一蓝牙电路110扮演的主蓝牙电路角色交接给其他成员电路。判断电路117可在第一蓝牙电路110的运算负荷超过一预定水平、第一蓝牙电路110的剩余电力低于一预定水平、第一蓝牙电路110的温度超过一预定温度值、和/或第一蓝牙电路110的操作环境偏离预设条件的情况下,判定需要将第一蓝牙电路110扮演的主蓝牙电路角色交接给其他成员电路。

[0176] 又例如,判断电路117在进行前述评估运作时,亦可比较第一蓝牙电路110的操作参数与其他成员电路的操作参数之间的差距,以做为判断是否需要将第一蓝牙电路110扮演的主蓝牙电路角色交接给其他成员电路的依据。在本实施例中,其他成员电路可利用各自的判断电路评估自己的运算负荷、剩余电力、温度、和/或操作环境等操作参数,并在运作的过程中将获得的操作参数传送给第一蓝牙电路110的判断电路117。判断电路117可在第一蓝牙电路110的运算负荷超过其他成员电路达一预定程度、第一蓝牙电路110的剩余电力低于其他成员电路的剩余电力达一预定程度、第一蓝牙电路110的温度超过其他成员电路的温度达一预定程度、和/或第一蓝牙电路110的操作环境偏离预设条件但其他成员电路的操作环境符合默认条件的情况下,判定需要将第一蓝牙电路110扮演的主蓝牙电路角色交接给其他成员电路。

[0177] 实作上,判断电路117也可将第一蓝牙电路110自己的操作参数,以及第一蓝牙电路110与其他成员电路在操作参数上的差距,都一起纳入前述的综合判断考虑中。

[0178] 例如,判断电路117可在第一蓝牙电路110的运算负荷超过一预定水平、第一蓝牙电路110的剩余电力低于一预定水平、第一蓝牙电路110的温度超过一预定温度值、第一蓝

牙电路110的运算负荷超过其他成员电路达一预定程度、第一蓝牙电路110的剩余电力低于其他成员电路的剩余电力达一预定程度、第一蓝牙电路110的温度超过其他成员电路的温度达一预定程度、和/或第一蓝牙电路110的操作环境偏离预设条件但其他成员电路的操作环境符合默认条件的情况下,判定需要将第一蓝牙电路110扮演的主蓝牙电路角色交接给其他成员电路。

[0179] 一旦判断电路117判定需要将第一蓝牙电路110扮演的主蓝牙电路角色交接给其他成员电路,第一蓝牙电路110便可进行图6中的流程604,传送交接指示给其他合适的成员电路(例如,前述的第二蓝牙电路120)。

[0180] 由前述说明可知,在第一蓝牙电路110通过蓝牙通信电路111与远程蓝牙装置102进行双向数据包传输的期间,第二蓝牙电路120的蓝牙通信电路121不会与远程蓝牙装置102进行双向数据包传输,而在第二蓝牙电路120通过蓝牙通信电路121与远程蓝牙装置102进行双向数据包传输的期间,第一蓝牙电路110的蓝牙通信电路111不会与远程蓝牙装置102进行双向数据包传输。

[0181] 请注意,前述图5至图7中的流程执行顺序只是一示范性的实施例,并非局限本发明的实际实施方式。

[0182] 例如,可将前述图5中的流程502与504同时进行,或是将流程502与504的顺序对调。

[0183] 又例如,图6中的流程602与610,皆可以在进行图5的流程506至518之间的任何时间点进行。

[0184] 在某些实施例中,亦可将图6中的流程602、604、与606省略,或是将流程610省略。

[0185] 前述多成员蓝牙装置100中的成员电路的数量,可以减少至两个,也可依实际电路应用的需要而增加。在多成员蓝牙装置100中的成员电路数量只有两个的实施例中,当第二蓝牙电路120于图6的流程610中判定第一蓝牙电路110失能或失踪时,可跳过流程608而直接进行图7的流程702。

[0186] 另外,在某些实施例中,亦可将前述第一蓝牙电路110中的判断电路117、和/或第二蓝牙电路120中的判断电路127省略。

[0187] 由前述说明可知,在多成员蓝牙装置100采用前述图5的方法与远程蓝牙装置102互动的过程中,其他成员电路都会侧录远程蓝牙装置102发出的数据包,所以主蓝牙电路只需传送其他成员电路漏收的数据包给其他成员电路即可,无需转送远程蓝牙装置102发出的全部数据包给其他成员电路。因此,多成员蓝牙装置100采用图5的方法与远程蓝牙装置102进行互动,可大幅降低主蓝牙电路的数据包转传负担,进而节省主蓝牙电路的耗电量、减少主蓝牙电路的发热量。如此一来,便可有效延长主蓝牙电路的工作时间与待机时间、延长主蓝牙电路的使用寿命、和/或改善用户体验。。

[0188] 除此之外,还能大幅降低主蓝牙电路与其他成员电路之间的数据传输带宽需求,所以能够简化主蓝牙电路与其他成员电路的硬件设计、和/或降低电路复杂度与电路成本。

[0189] 另外,当其他成员电路的蓝牙数据包遗失率低于主蓝牙电路、或是主蓝牙电路失能或失踪时,其他成员电路可接替主蓝牙电路扮演与远程蓝牙装置102进行双向数据包传输的角色,而无需与远程蓝牙装置102重新建立新的蓝牙联机,所以能有效避免多成员蓝牙装置100中的成员电路发生信号中断的情况。

[0190] 在说明书及申请专利范围中使用了某些词汇来指称特定的组件,而本领域内的技术人员可能会用不同的名词来称呼同样的组件。本说明书及申请专利范围并不以名称的差异来作为区分组件的方式,而是以组件在功能上的差异来作为区分的基准。在说明书及申请专利范围中所提及的「包含」为开放式的用语,应解释成「包含但不限于」。另外,「耦接」一词在此包含任何直接及间接的连接手段。因此,若文中描述第一组件耦接于第二组件,则代表第一组件可通过电性连接或无线传输、光学传输等信号连接方式而直接地连接于第二组件,或通过其它组件或连接手段间接地电性或信号连接至第二组件。

[0191] 在说明书中所使用的「和/或」的描述方式,包含所列举的其中一个项目或多个项目的任意组合。另外,除非说明书中特别指明,否则任何单数格的用语都同时包含复数格的含义。

[0192] 以上仅为本发明的较佳实施例,凡依本发明权利要求所做的等效变化与修改,皆应属本发明的涵盖范围。

[0193] **【符号说明】**

[0194] 100 多成员蓝牙装置(multi-member Bluetooth device)

[0195] 102 远程蓝牙装置(remote Bluetooth device)

[0196] 110、120、130 蓝牙电路(Bluetooth circuit)

[0197] 111、121 蓝牙通信电路(Bluetooth communication circuit)

[0198] 113、123 数据传输电路(data transmission circuit)

[0199] 115、125 控制电路(control circuit)

[0200] 117、127 判断电路(determining circuit)

[0201] 202~222、502~518、602~610、702~716 运作流程(operation)。

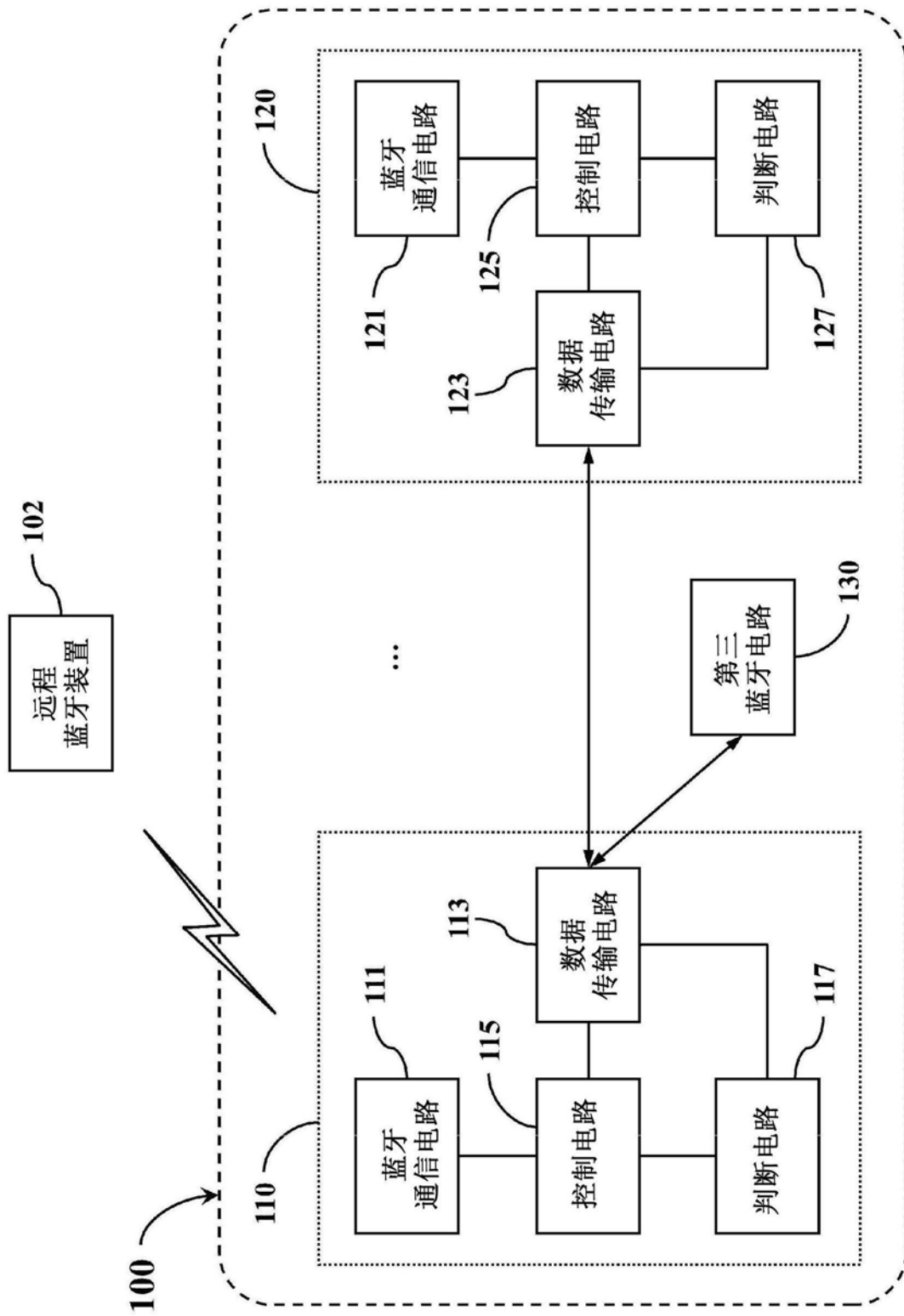


图1

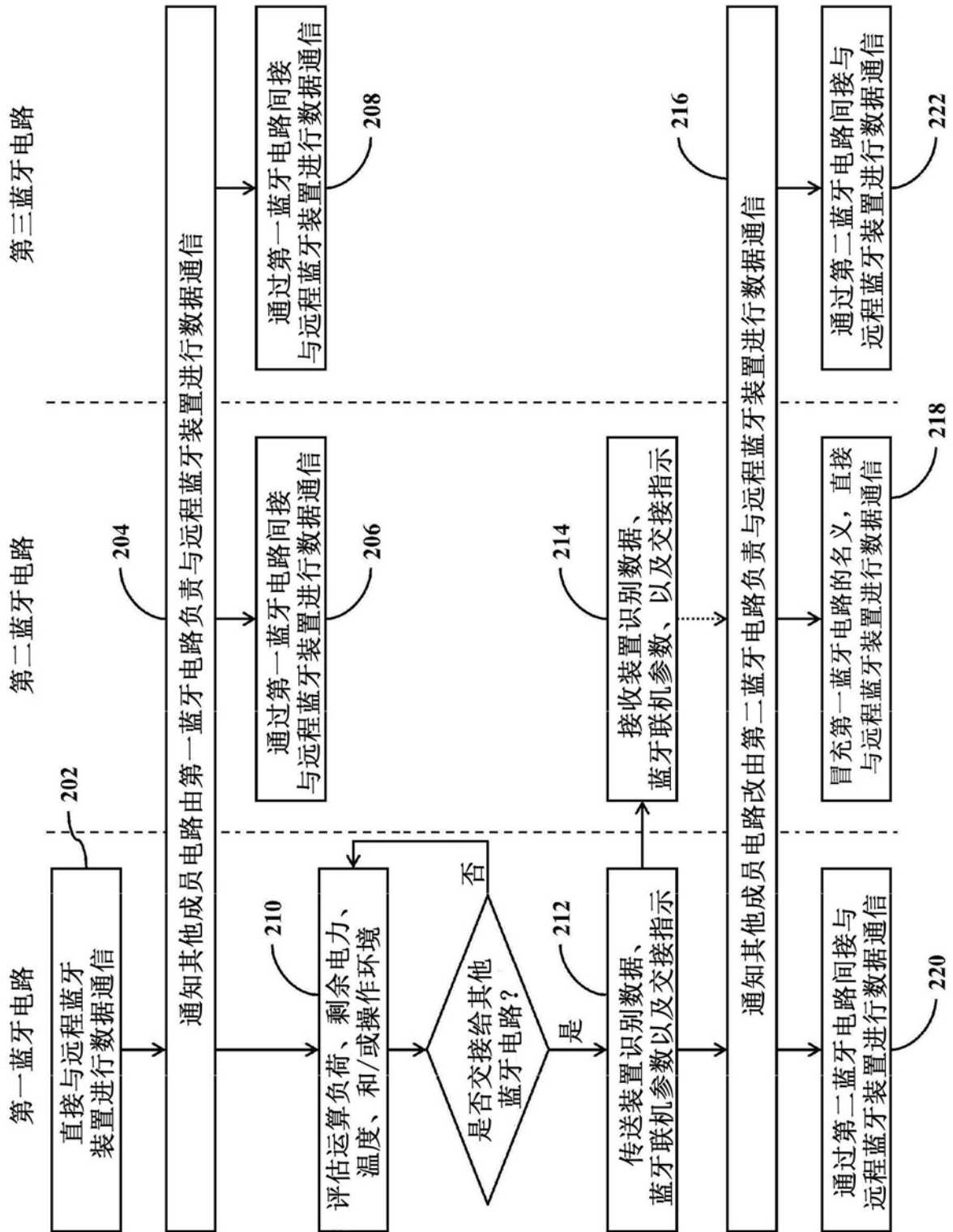


图2

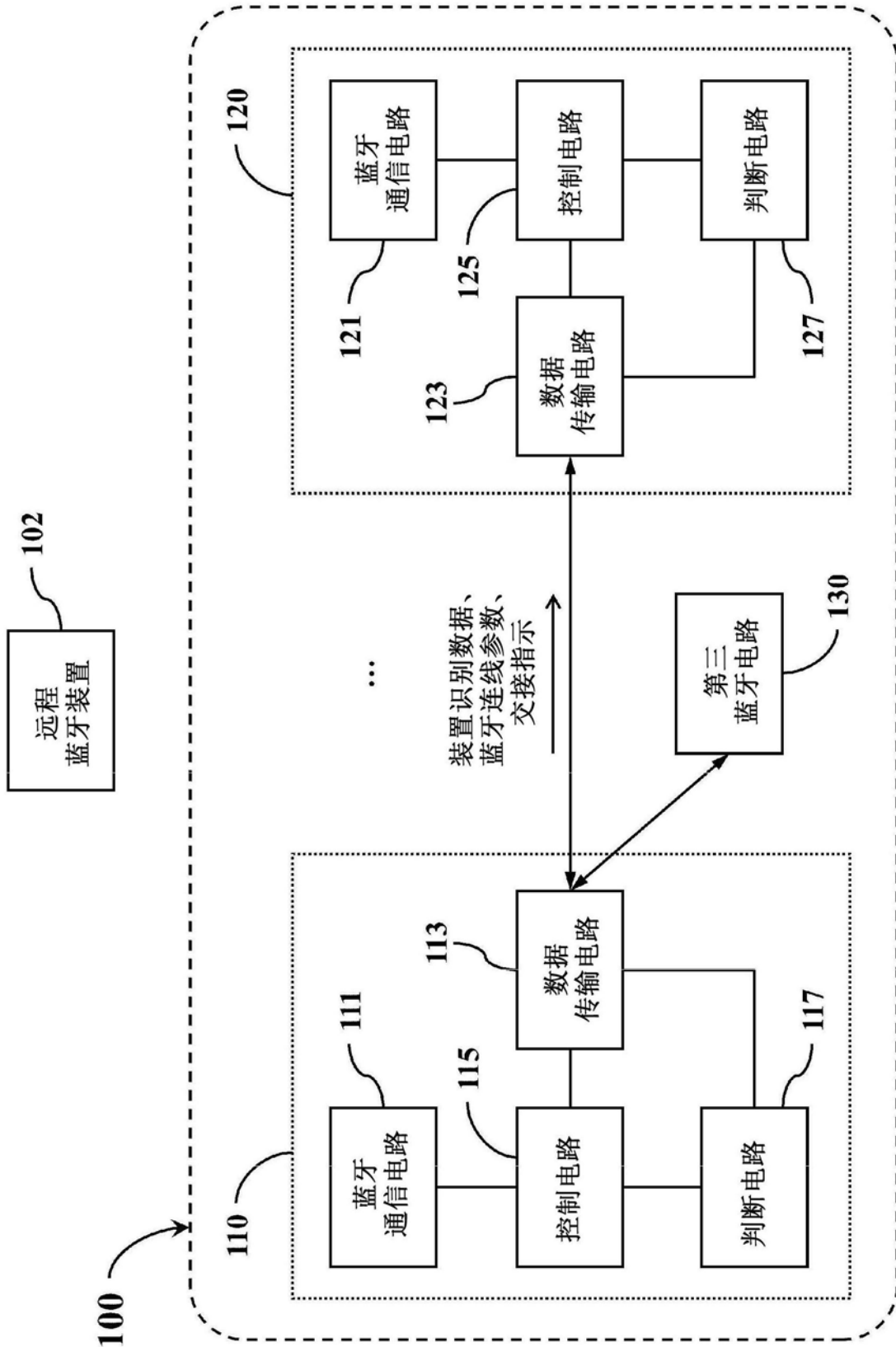


图3

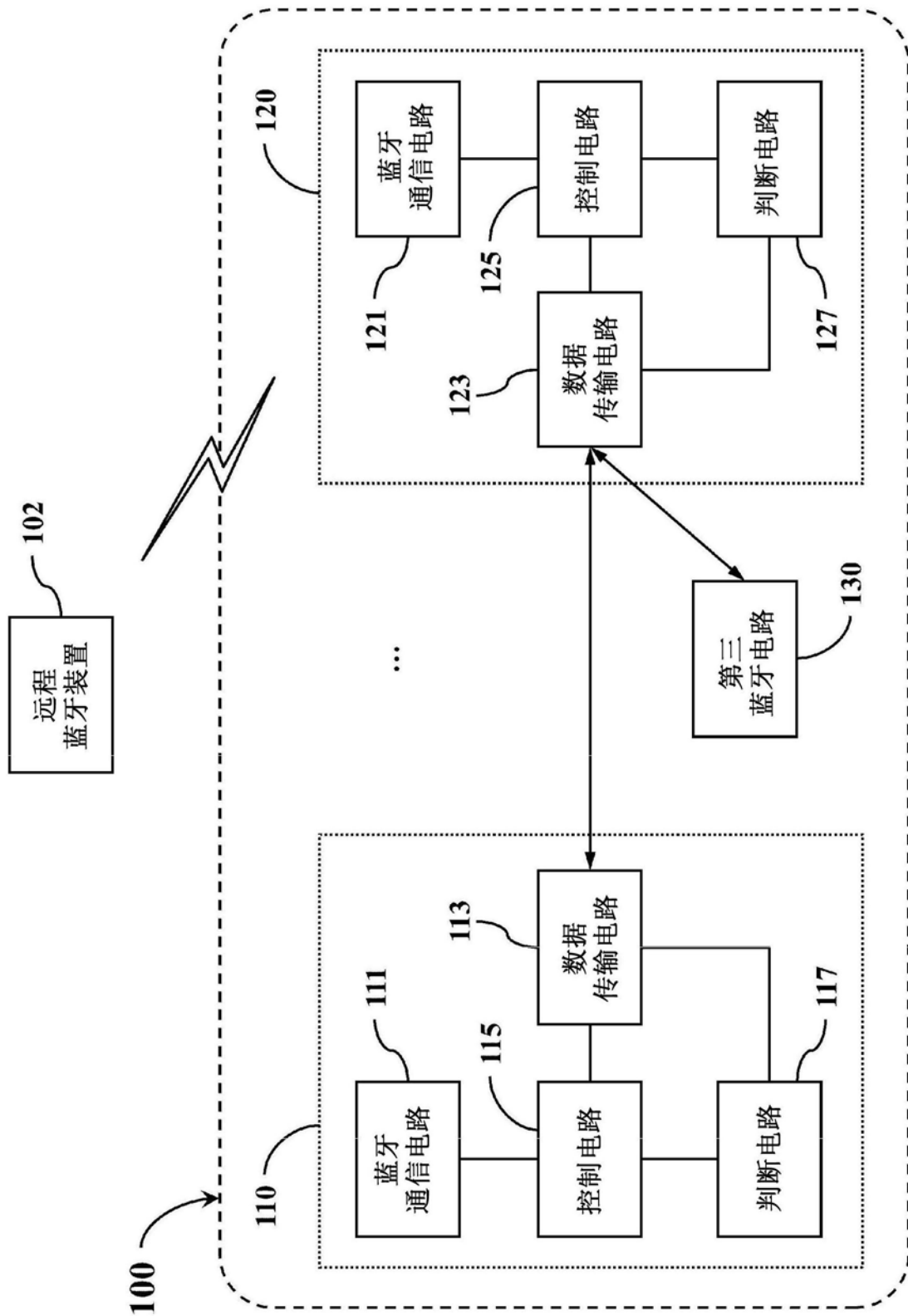


图4

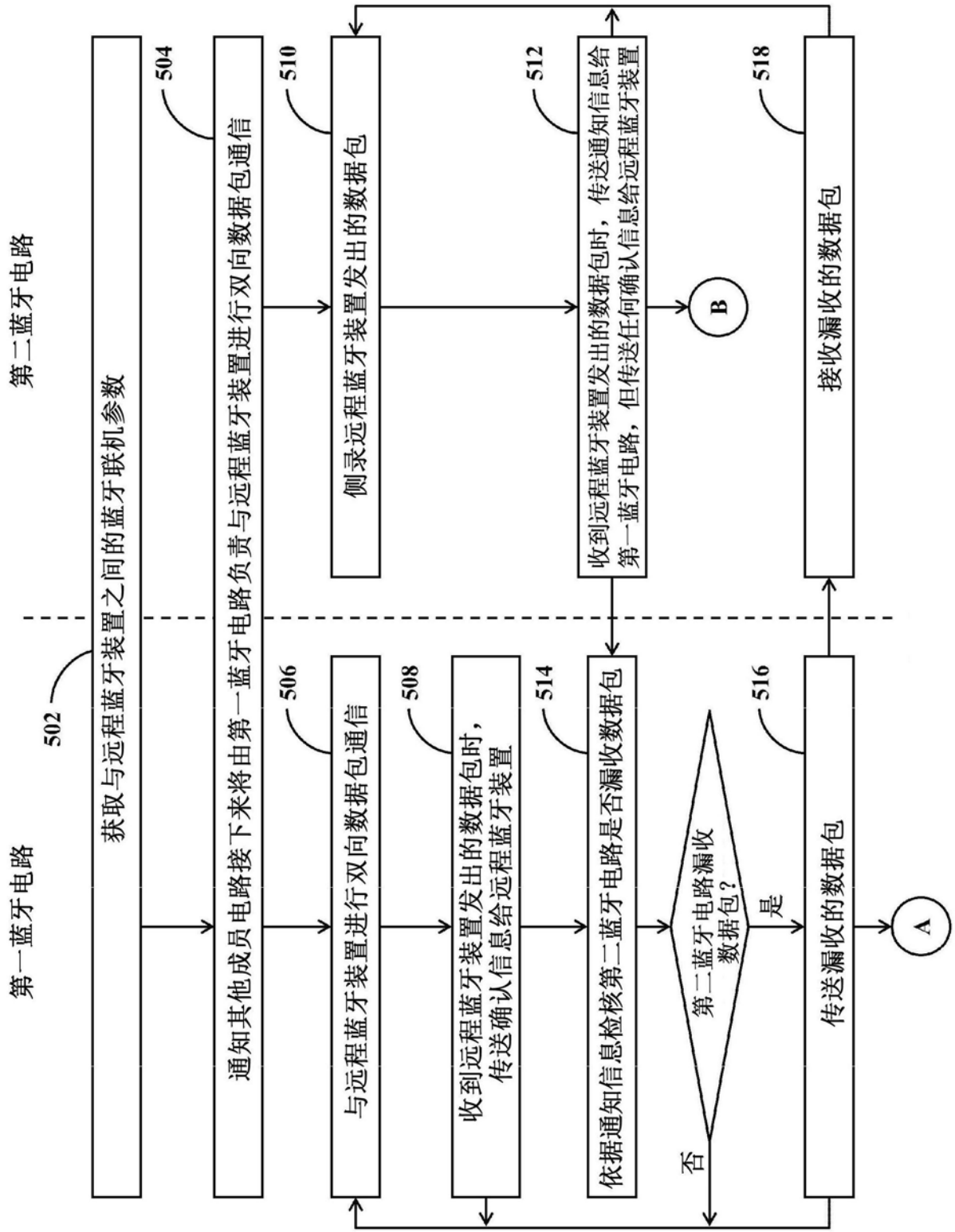


图5

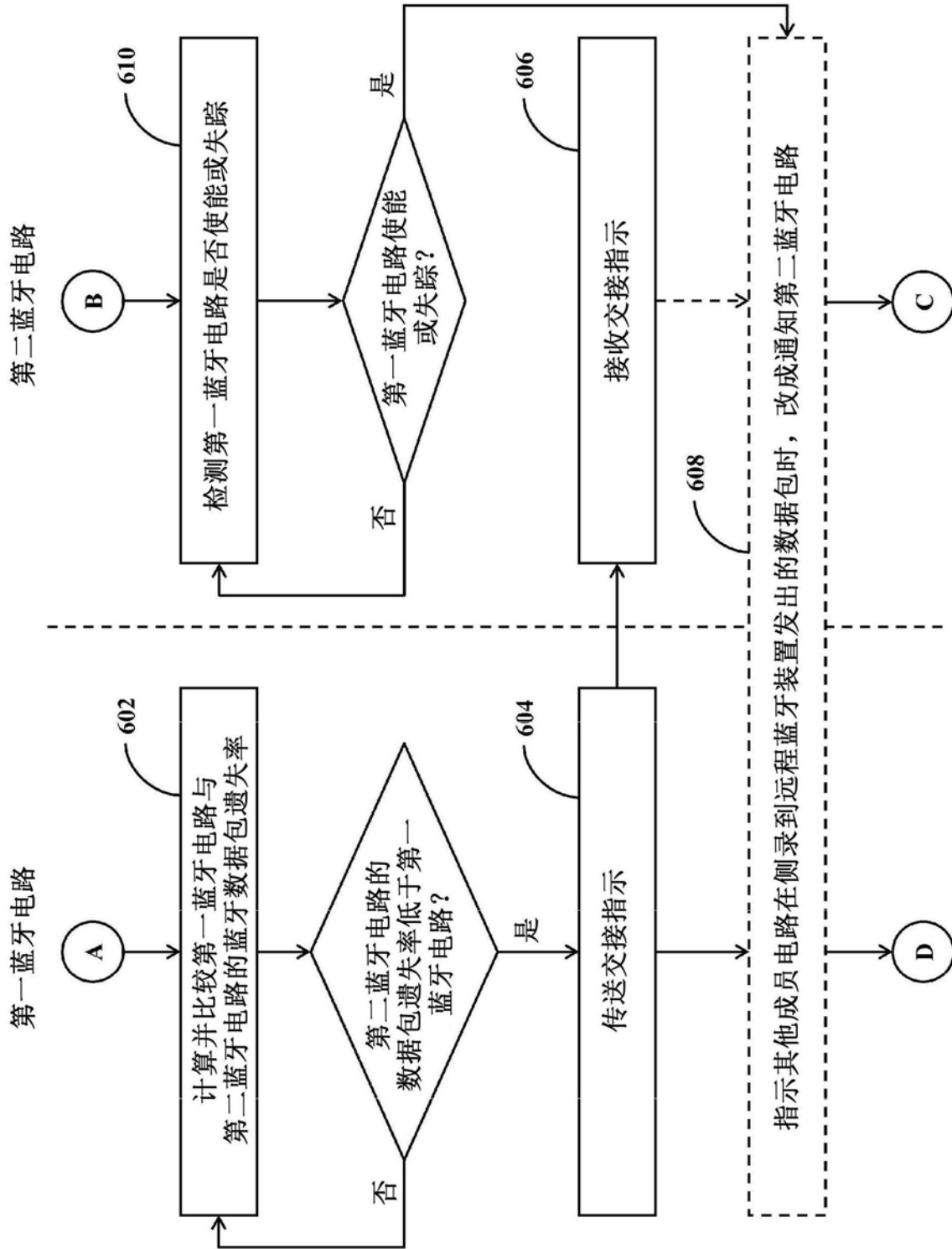


图6

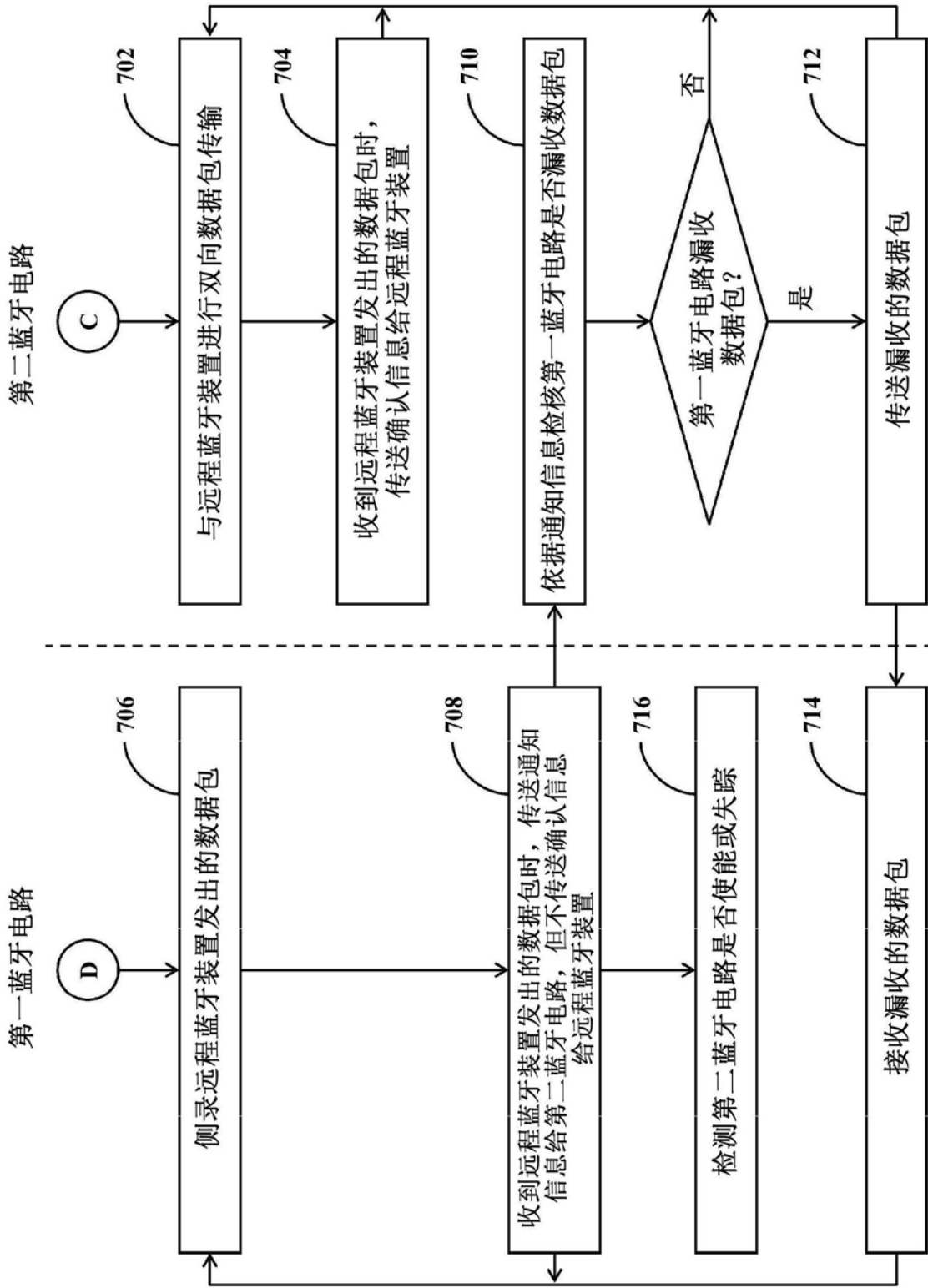


图7