(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107872964 B
(45)授权公告日 2019.03.08

(21)申请号 201680039037.2

(22)申请日 2016.05.26

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107872964 A

(43)申请公布日 2018.04.03

(30)优先权数据
14/790,093 2015.07.02 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2017.12.29

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2016/034322 2016.05.26

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2017/003603 EN 2017.01.05

(73)专利权人 高通股份有限公司
地址 美国加利福尼亚

(72)发明人 K·S·卡萨尔古德
E·丹特斯克尔 M·I·塞赞

(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.
A61B 5/00(2006.01)
H04W 12/02(2009.01)
H04L 12/715(2013.01)
H04L 12/717(2013.01)
H04L 12/721(2013.01)
H04L 12/725(2013.01)
H04L 29/08(2006.01)

(56)对比文件
CN 102893642 A,2013.01.23,全文.
CN 104079623 A,2014.10.01,全文.
CN 103402234 A,2013.11.20,全文.
US 2013196703 A1,2013.08.01,全文.
US 2007002821 A1,2007.01.04,全文.

审查员 王婷婷

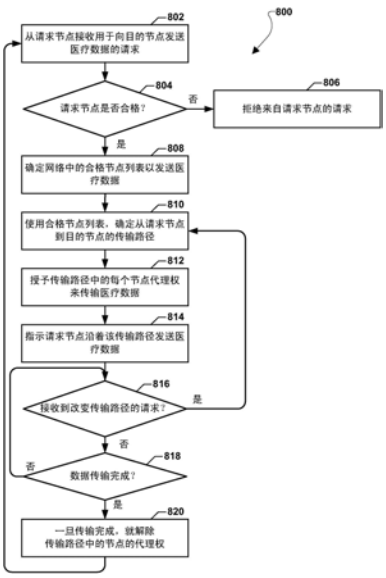
权利要求书4页 说明书20页 附图30页

(54)发明名称

用于将设备并入到医疗数据网络的系统和方法

(57)摘要

各个实施例包括在服务器上实现的确定用于医疗数据的网络传输路径的方法。这些方法可以包括:从请求节点接收用于向目的节点发送医疗数据的请求;确定合格节点列表,以用于建立向目的节点发送医疗数据的网络;使用该合格节点列表来确定从请求节点到目的节点的至少一个传输路径。此外,该方法还可以包括:通过向所述至少一个传输路径中的每个节点发送证书,来代理所述至少一个传输路径中的每个节点,其中所述证书配置所述至少一个传输路径中的每个节点根据通信标准来传输医疗数据;指示请求节点通过该传输路径来传输医疗数据。



CN 107872964 B

1.一种确定用于医疗数据的网络传输路径的方法,包括:

在服务器上从请求节点接收用于向目的节点发送医疗数据的请求;

确定合格用于在建立向所述目的节点发送所述医疗数据的网络中使用的合格节点的合格节点列表;

使用所述合格节点列表来确定从所述请求节点到所述目的节点的至少一个传输路径;

通过向所述至少一个传输路径中的每个节点发送证书,来赋予所述至少一个传输路径中的每个节点代理权,其中所述证书配置所述至少一个传输路径中的每个节点根据通信标准来传输所述医疗数据;

指示所述请求节点通过所述至少一个传输路径来发送所述医疗数据;

判断多个传输路径是否共享共同节点;

响应于确定所述多个传输路径共享所述共同节点,判断所述共同节点是否能够支持所述多个传输路径;以及

响应于确定所述共同节点不能够支持所述多个传输路径,选择所述多个传输路径中的一个或多个传输路径以便所述共同节点进行支持。

2.根据权利要求1所述的方法,还包括:

验证所述请求节点是否合格于接收或发送医疗数据,以及响应于确定所述请求节点不合格于接收或发送医疗数据,忽略来自所述请求节点的所述请求。

3.根据权利要求1所述的方法,其中,确定用于在建立向所述目的节点发送所述医疗数据的网络中使用的合格节点的所述合格节点列表包括:

接收每个节点的通信特性;

基于每个节点的所述通信特性和所述通信标准,判断所述节点是否合格于发送所述医疗数据;以及

响应于确定所述节点合格于发送所述医疗数据,将所述节点添加到所述合格节点列表中。

4.根据权利要求3所述的方法,其中,所述通信特性包括以下各项中的至少一项:数据接收速率、数据发送速率、通信接口类型、设备类型、通信范围、设备标识符、媒体访问控制地址、接口要求、带宽能力、分组冗余水平、服务质量水平、延迟水平、安全能力、链路冗余水平和功率电平。

5.根据权利要求1所述的方法,其中,所述证书包括以下各项中的至少一项:监管分类、优先级、患者标识符、供应商标识符、信道标识符、信道状态、所述至少一个传输路径、所述至少一个传输路径中的前一节点的标识、和所述至少一个传输路径中的下一个节点的标识。

6.根据权利要求1所述的方法,还包括:

当所述医疗数据的传输完成时,解除所述至少一个传输路径中的每个节点的代理权,其中,解除每个节点的代理权包括在每个节点上禁用所述证书。

7.根据权利要求1所述的方法,还包括:

从所述至少一个传输路径中的中间节点接收用于改变所述至少一个传输路径的请求;

使用所述合格节点列表,确定从所述请求节点到所述目的节点的至少一个替代传输路径;

通过向所述至少一个替代传输路径中的每个节点发送证书，来赋予所述至少一个替代传输路径中的每个节点代理权，其中所述证书配置所述至少一个替代传输路径中的每个节点根据所述通信标准来传输所述医疗数据；以及

指示所述请求节点和所述中间节点通过所述至少一个替代传输路径来发送所述医疗数据。

8.根据权利要求1所述的方法，其中，所述通信标准是医疗监管标准。

9.根据权利要求1所述的方法，其中，使用所述合格节点列表来确定从所述请求节点到所述目的节点的所述至少一个传输路径包括确定以下各项中的至少一项：总传输距离、所述至少一个传输路径中的每个节点的可用资源、所述至少一个传输路径中的节点的数量、以及所述医疗数据的特性。

10.一种由网络中的节点执行的用于在所述网络中发送医疗数据的方法，包括：

实现用于将所述节点配置为根据通信标准通过一个传输路径来传输医疗数据的证书；以及

根据所述通信标准，向所述传输路径中的下一个节点发送从所述传输路径中的前一节点接收的所述医疗数据；

判断所述节点是否由多个传输路径共享；

响应于确定所述节点是由所述多个传输路径共享的，判断所述节点是否能够支持所述多个传输路径；

响应于确定所述节点不能够支持所述多个传输路径，通知服务器所述节点不能够支持所述多个传输路径；以及

响应于通知所述服务器所述节点不能够支持所述多个传输路径，从所述服务器接收指令以支持所述多个传输路径中的一个或多个传输路径。

11.根据权利要求10所述的方法，还包括：

判断所述网络的拓扑是否发生改变或者所述下一个节点是否能够接收所述医疗数据；以及

响应于确定所述网络的拓扑发生改变或者所述下一个节点不能够接收所述医疗数据，确定替代传输路径。

12.根据权利要求10所述的方法，其中，响应于向所述服务器发送所述节点的通信特性，所述节点从所述服务器接收所述证书。

13.根据权利要求11所述的方法，其中，所述通信特性包括以下各项中的至少一项：数据接收速率、数据发送速率、通信接口类型、设备类型、通信范围、设备标识符、媒体访问控制地址、接口要求、带宽能力、分组冗余水平、服务质量水平、延迟水平、安全能力、链路冗余水平和功率电平。

14.根据权利要求10所述的方法，其中，所述证书包括以下各项中的至少一项：监管分类、优先级、患者标识符、供应商标识符、信道标识符、信道状态、所述传输路径、所述传输路径中的所述前一节点的标识、以及所述传输路径中的所述下一个节点的标识。

15.根据权利要求10所述的方法，其中，所述通信标准是医疗监管标准。

16.一种服务器，包括：

处理器，其配置有处理器可执行指令以执行包括以下各项的操作：

从请求节点接收用于向目的节点发送医疗数据的请求；

确定合格用于在建立向所述目的节点发送所述医疗数据的网络中使用的合格节点的合格节点列表；

使用所述合格节点列表来确定从所述请求节点到所述目的节点的至少一个传输路径；

通过向所述至少一个传输路径中的每个节点发送证书，来赋予所述至少一个传输路径中的每个节点代理权，其中所述证书配置所述至少一个传输路径中的每个节点根据通信标准来传输所述医疗数据；

指示所述请求节点通过所述至少一个传输路径来发送所述医疗数据；

判断多个传输路径是否共享共同节点；

响应于确定所述多个传输路径共享所述共同节点，判断所述共同节点是否能够支持所述多个传输路径；以及

响应于确定所述共同节点不能够支持所述多个传输路径，选择所述多个传输路径中的一个或多个传输路径以便所述共同节点进行支持。

17.根据权利要求16所述的服务器，其中，所述处理器还配置有处理器可执行指令以执行包括下面的操作：

验证所述请求节点是否合格于接收或发送医疗数据，以及响应于确定所述请求节点不合格于接收或发送医疗数据，忽略来自所述请求节点的所述请求。

18.根据权利要求16所述的服务器，其中，所述处理器还配置有处理器可执行指令，所述处理器可执行指令用于通过以下方式来确定用于在建立向所述目的节点发送所述医疗数据的网络中使用的合格节点的所述合格节点列表：

接收每个节点的通信特性；

基于每个节点的所述通信特性和所述通信标准，判断所述节点是否合格于发送所述医疗数据；以及

响应于确定所述节点合格于发送所述医疗数据，将所述节点添加到所述合格节点列表中。

19.根据权利要求18所述的服务器，其中，所述通信特性包括以下各项中的至少一项：数据接收速率、数据发送速率、通信接口类型、设备类型、通信范围、设备标识符、媒体访问控制地址、接口要求、带宽能力、分组冗余水平、服务质量水平、延迟水平、安全能力、链路冗余水平和功率电平。

20.根据权利要求16所述的服务器，其中，所述证书包括以下各项中的至少一项：监管分类、优先级、患者标识符、供应商标识符、信道标识符、信道状态、所述至少一个传输路径、所述至少一个传输路径中的前一节点的标识、以及所述至少一个传输路径中的下一个节点的标识。

21.根据权利要求16所述的服务器，其中，所述处理器还配置有处理器可执行指令以执行包括以下各项的操作：

当所述医疗数据的传输完成时，解除所述至少一个传输路径中的每个节点的代理权，其中，解除每个节点的代理权包括在每个节点上禁用所述证书。

22.根据权利要求16所述的服务器，其中，所述处理器还配置有处理器可执行指令以执行包括以下各项的操作：

从所述至少一个传输路径中的中间节点接收用于改变所述至少一个传输路径的请求；

使用所述合格节点列表，确定从所述请求节点到所述目的节点的至少一个替代传输路径；

通过向所述至少一个替代传输路径中的每个节点发送证书，来赋予所述至少一个替代传输路径中的每个节点代理权，其中所述证书配置所述至少一个替代传输路径中的每个节点根据所述通信标准来传输所述医疗数据；以及

指示所述请求节点和所述中间节点通过所述至少一个替代传输路径来发送所述医疗数据。

23.根据权利要求16所述的服务器，其中，所述通信标准是医疗监管标准。

24.根据权利要求16所述的服务器，其中，所述处理器还配置有处理器可执行指令以执行包括下面的操作：通过确定以下各项中的至少一项，来使用所述合格节点列表来确定从所述请求节点到所述目的节点的所述至少一个传输路径：总传输距离、所述至少一个传输路径中的每个节点的可用资源、所述至少一个传输路径中的节点的数量、或所述医疗数据的特性。

25.一种节点，包括：

处理器，其配置有处理器可执行指令以执行包括以下的操作：

实现配置所述节点根据通信标准通过传输路径来传输医疗数据的证书；以及

根据所述通信标准，向所述传输路径中的下一个节点发送从所述传输路径中的前一节点接收的所述医疗数据；

判断所述节点是否由多个传输路径共享；

响应于确定所述节点是由所述多个传输路径共享的，判断所述节点是否能够支持所述多个传输路径；

响应于确定所述节点不能够支持所述多个传输路径，通知服务器所述节点不能够支持所述多个传输路径；以及

响应于通知所述服务器所述节点不能够支持所述多个传输路径，

从所述服务器接收指令以支持所述多个传输路径中的一个或多个传输路径。

26.根据权利要求25所述的节点，其中，所述处理器还配置有处理器可执行指令以执行包括下面的操作：

判断网络的拓扑是否发生改变或者所述下一个节点是否能够接收所述医疗数据；以及

响应于确定所述网络的拓扑发生改变或者所述下一个节点不能够接收所述医疗数据，确定替代传输路径。

27.根据权利要求25所述的节点，其中，响应于向服务器发送所述节点的通信特性，所述节点从所述服务器接收所述证书。

28.根据权利要求25所述的节点，其中，所述通信标准是医疗监管标准。

用于将设备并入到医疗数据网络的系统和方法

背景技术

[0001] 通过从提供病人体重信息的简单秤到检测危及生命的心律失常的复杂心电图仪(“EKG”)的大量医疗设备,可以对患者进行监测。这些设备通常对患者生理的某个方面进行数字化,将其转换成可以通过无线通信网络传输到目的地的数据。在这些无线通信网络中使用的空中接口协议通常是短距离空中接口(例如,Wi-Fi®、蓝牙®、低功耗®连接)或者蜂窝/广域空中接口(例如,第三代(3G)、第四代(4G)、长期演进(LTE)、时分多址(TDMA)、码分多址(CDMA)、宽带CDMA(WCDMA)、全球移动通信系统(GSM)和通用移动通信系统(UMTS)、以及其它移动电话通信技术)。

[0002] 医疗数据通过空中接口的传输可以由卫生监管机构(例如,美国食品和药物管理局(FDA)、欧洲委员会健康和消费者事务总局等等)颁布的多种通信标准来管理。虽然设计了专门的医疗设备(例如,病人监护仪、手术监护仪或者专业医院设备)符合法规标准,但其它更通用的计算设备可能没有被配置为符合这些法规标准。这些通用计算设备可以包括桌上型计算机、膝上型计算机、平板设备和智能电话。因此,能够接收和发送医疗数据的通用计算设备,可能不能够参与规范的医疗数据网络。为了参与这些网络,通用计算设备可能必须被专门配置为符合监管标准,这降低了灵活性,并增加了建立医疗数据网络的成本。

发明内容

[0003] 各个实施例包括在服务器上实现的确定用于医疗数据的网络传输路径的方法。可以在服务器上实现的各个实施例方法可以包括:从请求节点接收用于向目的节点发送医疗数据的请求;确定合格用于在建立向目的节点发送医疗数据的网络中使用的节点(“合格节点”)列表;使用该合格节点列表来确定从请求节点到目的节点的至少一个传输路径;通过向所述至少一个传输路径中的每个节点发送证书,来赋予所述至少一个传输路径中的每个节点代理权,其中所述证书配置所述至少一个传输路径中的每个节点根据通信标准来传输医疗数据;指示请求节点通过该传输路径来传输医疗数据。

[0004] 此外,一些实施例还可以包括:验证所述请求节点是否合格于接收或发送医疗数据,以及响应于确定所述请求节点不合格于接收或发送医疗数据,忽略来自所述请求节点的所述请求。在一些实施例中,确定用于在建立向所述目的节点发送所述医疗数据的网络中使用的所述合格节点列表还可以包括:接收每个节点的通信特性;基于每个节点的通信特性和所述通信标准,判断所述每个节点是否合格于发送所述医疗数据;响应于确定所述节点有资格发送所述医疗数据,将所述节点添加到所述合格节点列表中。在这些实施例中,所述通信特性可以包括以下各项中的至少一项:数据接收速率、数据发送速率、通信接口类型、设备类型、通信范围、设备标识符、媒体访问控制地址、接口要求、带宽能力、分组冗余水平、服务质量水平、延迟水平、安全能力、链路冗余水平和功率电平。

[0005] 在一些实施例中,所述证书可以包括以下各项中的至少一项:监管分类、优先级、患者标识符、供应商标识符、信道标识符、信道状态、所述至少一个传输路径、所述至少一个传输路径中的前一节点的标识、以及所述至少一个传输路径中的下一个节点的标识。此外,

一些实施例还可以包括：当所述医疗数据的传输完成时，解除所述至少一个传输路径中的每个节点的代理权，其中，解除每个节点的代理权可以包括在每个节点上禁用所述证书。

[0006] 一些实施例还可以包括：从所述至少一个传输路径中的中间节点接收用于改变所述至少一个传输路径的请求；使用所述合格节点列表，确定从所述请求节点到所述目的节点的至少一个替代传输路径；通过向所述至少一个替代传输路径中的每个节点发送证书，来赋予所述至少一个替代传输路径中的每个节点代理权，其中所述证书配置所述至少一个替代传输路径中的每个节点根据所述通信标准来传输所述医疗数据；以及指示所述请求节点和所述中间节点通过所述至少一个替代传输路径来发送所述医疗数据。在一些实施例中，所述通信标准可以是医疗监管标准。

[0007] 此外，一些实施例还可以包括：判断多个传输路径是否共享共同节点；响应于确定所述多个传输路径共享所述共同节点，判断所述共同节点是否能够支持所述多个传输路径；响应于确定所述共同节点不能够支持所述多个传输路径，选择所述多个传输路径中的一个或多个传输路径以便所述共同节点进行支持。在一些实施例中，使用所述合格节点列表来确定从所述请求节点到所述目的节点的所述至少一个传输路径可以包括确定以下各项中的至少一项：总传输距离、所述至少一个传输路径中的每个节点的可用资源、所述至少一个传输路径中的节点的数量、以及所述医疗数据的特性。

[0008] 各个实施例包括一种在节点上实现的用于在网络中发送医疗数据的方法。可以在节点的处理器中实现的这些实施例方法可以包括：实现配置所述节点根据通信标准，通过一个传输路径来传输医疗数据的证书；根据所述通信标准，向所述传输路径中的下一个节点发送从所述传输路径中的前一节点接收的所述医疗数据。

[0009] 此外，一些实施例还可以包括：判断所述网络的拓扑是否发生改变或者所述下一个节点是否能够接收所述医疗数据；响应于确定所述网络的拓扑发生改变或者所述下一个节点不能够接收所述医疗数据，确定替代传输路径。在一些实施例中，响应于向服务器发送所述节点的通信特性，所述节点从所述服务器接收所述证书。在这些实施例中，所述通信特性可以包括以下各项中的至少一项：数据接收速率、数据发送速率、通信接口类型、设备类型、通信范围、设备标识符、媒体访问控制地址、接口要求、带宽能力、分组冗余水平、服务质量水平、延迟水平、安全能力、链路冗余水平和功率电平。

[0010] 在一些实施例中，所述证书可以包括以下各项中的至少一项：监管分类、优先级、患者标识符、供应商标识符、信道标识符、信道状态、所述传输路径、所述传输路径中的所述前一节点的标识、以及所述传输路径中的所述下一个节点的标识。在一些实施例中，所述通信标准可以是医疗监管标准。

[0011] 另外的实施例包括一种具有处理器的服务器，该处理器配置有处理器可执行指令以执行上面所描述的实施例方法的操作。另外的实施例包括一种具有处理器的节点，该处理器配置有处理器可执行指令以执行上面所描述的实施例方法的操作。

附图说明

[0012] 被并入本文并且构成本说明书一部分的附图，描绘了示例性实施例，并且连同上面给出的概括描述以及下面给出的详细描述一起来解释所公开实施例的特征。

[0013] 图1是适合于结合各个实施例使用的网络的通信系统框图。

[0014] 图2A是根据一个实施例，示出一种无线医疗设备的组件框图。

[0015] 图2B是根据一个实施例，示出另一种无线医疗设备的组件框图。

[0016] 图2C是根据一个实施例，示出一种移动设备的组件框图。

[0017] 图2D是根据一个实施例，示出一种服务器的组件框图。

[0018] 图3是根据各个实施例，示出节点的示例性通信特性的图。

[0019] 图4是根据各个实施例，示出允许节点参与医疗数据网络的示例性证书的图。

[0020] 图5A-5H是根据各个实施例，示出用于在医疗数据网络中建立传输路径的系统。

[0021] 图6A-6G是根据各个实施例，示出用于在医疗数据网络中重新路由传输路径的系统。

[0022] 图7A-7B是根据各个实施例，示出用于确定医疗数据网络中的传输路径的优先级的系统。

[0023] 图8是根据各个实施例，示出确定用于网络中的医疗数据的传输路径的方法的处理流程图。

[0024] 图9是根据各个实施例，示出用于确定医疗数据网络中的合格节点的方法的处理流程图。

[0025] 图10是根据各个实施例，示出用于确定共享共同节点的传输路径之间的优先级的方法的处理流程图。

[0026] 图11是根据各个实施例，示出用于在网络中发送医疗数据的方法的处理流程图。

[0027] 图12是适合于结合各个实施例使用的示例性移动设备的组件图。

[0028] 图13是适合于结合各个实施例使用的示例性服务器的组件图。

具体实施方式

[0029] 现在参照附图来详细地描述各个实施例。在可以的地方，贯穿附图使用相同的附图标记来指代相同或者类似的部件。对于特定示例和实现的引用只是用于说明目的，而不是旨在限制各个实施例或者本发明的保护范围。

[0030] 本文所使用的“示例性的”一词意味着“用作例子、例证或说明”。本文中描述为“示例性”的任何实现不应被解释为比其它实现更优选或更具优势。

[0031] 如本文所使用的，本文使用术语“通信设备”、“计算设备”、“通用计算设备”和“移动设备”来指代下面中的任何一种或全部：蜂窝电话、智能电话、个人或移动多媒体播放器、个人数据助理(PDA)、膝上型计算机、平板计算机、桌上型计算机、智能本、超级本、掌上型计算机、无线电子邮件接收机、具备多媒体互联网能力的蜂窝电话、以及包括可编程处理器和存储器和用于建立空中接口的电路的类似个人电子设备。

[0032] 如本文所使用的，术语“医疗设备”用于指代包括有可编程处理器和存储器以及能够生成、处理或中继医疗数据的电路的任何设备。

[0033] 如本文所使用的，术语“基站”用于指代下面中的任何一个或全部：蜂窝塔、热点、接入点、或者包括有可编程处理器和存储器以及用于建立空中接口和充当为无线设备与有线网络(如，互联网)之间的网关的电路的类似设备。

[0034] 诸如美国食品和药物管理局(FDA)、欧洲委员会健康和消费者事务总局等等之类的健康监管机构，设定落入其管理范围的医疗设备的安全性和有效性要求。举例而言，基于

医疗设备的安全性和有效性以及医疗设备的预期使用、以及使用该医疗设备的风险，FDA将医疗设备分为三类：类型I、类型II和类型III。FDA分配的类型I医疗设备通常对患者健康构成最低风险，类型II医疗设备构成更高的风险水平，而类型III医疗设备对患者健康构成最高风险。再举一个例子，欧洲委员会健康和消费者事务总局基于医疗设备对患者造成的潜在危害，考虑各种因素(例如，与身体接触的持续时间、侵袭程度以及局部与系统影响)，将医疗设备分为五大类：类型I、类型I无菌、类型1测量、类型IIa、类型IIb和类型III。欧洲委员会健康和消费者事务总局指定的类型I、类型I无菌和类型I测量医疗设备通常对患者健康构成最低风险，类型II类医疗设备构成较高水平的风险，类型IIb医疗设备比类型IIa设备构成更高水平的风险，类型III医疗设备构成最高风险。

[0035] 虽然诸如FDA、欧洲委员会健康和消费者事务总局等等之类的健康监管机构设定的分类定义了安全性、有效性和风险要求，但是当前的分类并没有设定用于在设备之间传输医疗数据的空中接口的要求。2014年2月20日提交的标题为“Medical Air Interfaces”的美国专利申请No.14/184,788中，公开了用于建立符合法规标准的医疗数据网络的空中接口的系统和方法，故以引用方式将该申请的全部内容并入本文。

[0036] 除了确保空中接口符合监管标准之外，医疗数据网络还应当确保参与该网络的设备也符合监管标准。诸如病人监护仪、手术监护仪和专业医院设备等等之类的医疗设备可能已经被配置为符合法规标准。但是，诸如基站、桌上型计算机、膝上型计算机、平板设备和智能电话之类的其它通用计算设备没有被配置为符合监管标准。因此，一般的计算设备没有资格参与医疗数据网络，除非该计算设备被专门配置为符合法规标准。这增加了构建医疗数据网络的时间和成本，降低了网络的灵活性。

[0037] 各种实施例的系统、方法和设备使得能够动态地创建通过先前尚未合格于用于医疗数据传输的节点的传输路径，以便促进动态地建立医疗数据网络。医疗数据网络可以包括多个节点以及与这些节点无线或有线通信的服务器或控制器。节点可以是医疗设备或者通用计算设备。

[0038] 在各个实施例中，服务器可以从请求节点接收用于向目的节点发送医疗数据的请求。该医疗数据可以包括但不限于：生理数据、患者标识符、监管分类和优先级。服务器可以验证请求节点是否合格于参与医疗数据网络。如果请求节点合格于参与医疗数据网络，则服务器可以确定网络中的用于发送医疗数据的合格节点列表。网络中的每个节点都可以将该节点的通信特性发送给服务器。服务器可以基于节点的通信特性和要发送的医疗数据，判断每个节点是否合格于发送该医疗数据，如果该节点合格于发送医疗数据，则将该节点添加到合格节点列表中。所述通信特性可以包括但不限于：设备类型或标识符、媒体访问控制(MAC)地址、通信范围、数据发送速率、数据接收速率、监管分类、收集的医疗数据、事件触发、接口要求、带宽能力、分组冗余水平、服务质量水平、延迟水平、安全能力、链路冗余水平和功率电平。

[0039] 服务器可以使用合格节点列表，确定从请求节点到目的节点的至少一个传输路径。可以基于包括以下的各种因素来确定该传输路径：总传输距离、合格节点列表中的每个节点的可用带宽或者其它资源、使用的节点的数量、以及医疗数据的优先级。服务器可以通过向传输路径中的每个节点发送证书，来“赋予”该传输路径中的每个节点“代理权”(deputize)。这些证书可以配置每个节点根据通信标准来传输医疗数据。这些证书可以允

许通用计算设备参与医疗数据网络，即使该通用计算设备没有被专门配置或者先前不合格于用于医疗数据网络。所述通信标准可以是法规标准，例如，FDA或者欧洲委员会健康和消费者事务总局颁布的那些标准。所述证书可以包括但不限于：患者标识符、供应商标识符、请求节点、目的节点、传输路径中的下一个节点、以及传输路径中的前一节点的标识、监管分类、优先级、严重性、信道标识符和信道状态。随后，服务器可以指示请求节点通过所述传输路径来发送医疗数据。

[0040] 服务器可以从传输路径中的中间节点接收用于改变该传输路径的请求，例如，由于传输路径中的下一个节点不能适当地工作。服务器可以使用合格节点列表，确定从中间节点到目的节点的替代传输路径，通过向替代传输路径中的每个节点发送证书，来赋予该替代传输路径中的每个节点代理权，其中所述证书配置节点根据所述通信标准来传输医疗数据。随后，服务器可以指示中间节点通过替代传输路径来发送医疗数据。一旦医疗数据的传输完成，服务器可以通过删除向每个节点发送的证书，解除传输路径中的每个节点的代理权。

[0041] 服务器可以判断多个传输路径是否共享医疗数据系统中的共同节点。服务器可以判断该共同节点是否能够支持所有的传输路径。如果该共同节点不能够支持所有的传输路径，则服务器可以选择这些传输路径的一个子集以便共同节点进行支持。该选择可以是基于各个传输路径的优先级、设备能力、以及共同节点的可用资源。

[0042] 各个实施例的另外系统、方法和设备可以使节点能够参与传输医疗数据的医疗数据网络。节点可以向控制医疗数据网络的服务器发送该节点的通信特性，从服务器接收用于将该节点配置为根据通信标准通过一个传输路径来传输医疗数据的证书。替代地，节点可以独立地实现用于配置该节点传输医疗数据的证书。节点可以根据通信标准，从传输路径中的前一节点接收医疗数据，根据通信标准，将该医疗数据发送给传输路径中的下一个节点。当节点完成发送医疗数据时，该节点可以禁用或者删除所述证书。

[0043] 节点可以判断网络的拓扑是否发生改变或者下一个节点是否不能够接收医疗数据。响应于任何事件，节点可以向服务器发送针对替代传输路径的请求。节点可以从服务器接收替代传输路径，通过该替代传输路径向目的节点发送医疗数据。替代地，节点可以独立地确定替代传输路径。用此方式，服务器和节点可以实现动态医疗数据网络，其中在该动态医疗数据网络中，医疗设备和通用计算设备可以以自组织方式来组装到医疗数据的传输路径中。

[0044] 图1示出了适合于结合各个实施例使用的无线网络系统100。无线网络系统100可以包括诸如医疗传感器贴片104和医疗分析器106(例如，可以收集和/或分析医疗数据的EKG机器、智能手表、心率监测器、活动监测带等等)之类的多个医疗设备、诸如智能电话108之类的移动设备、诸如蜂窝塔114、蜂窝塔112和热点110之类的基站、以及连接到网络116的一个或多个服务器118。蜂窝塔114、蜂窝塔112和热点110可以与连接到网络116的路由器进行通信。用此方式，经由与网络116的连接，蜂窝塔114、蜂窝塔112和热点110可以充当为经由空中接口和网络116与连接的服务器118来连接到蜂窝塔114、蜂窝塔112或者热点110的无线设备之间的网关。网络116可以是医疗数据网络或者互联网或者某种其它通信网络。

[0045] 医疗传感器贴片104可以是包括由用户或患者佩戴或者附接到用户或患者的一个或多个传感器的装置。举例而言，医疗传感器贴片104可以是粘性贴片、可佩带的腕带、手

表、项链、衣物或者包括由用户或患者佩戴或者附接到用户或患者的一个或多个传感器的任何其它类型的装置。虽然在图1中示出了仅与一个医疗传感器贴片104相关联的单一患者或用户，但是一个或多个用户或患者可以在任何给定时间佩戴具有相同或不同传感器的多个医疗传感器贴片，或者具有相同或不同传感器的多个医疗传感器贴片可以附接到一个或多个用户或患者。

[0046] 医疗传感器贴片104可以收集、整合、处理和/或分析来自其不同传感器的测量值，以生成医疗数据。医疗传感器贴片104中的不同传感器可以包括用于测量用户或患者的生理或生物信号的各种类型的传感器(例如，电、光、物理、活动和化学传感器)。医疗传感器贴片104可以经由在医疗传感器贴片104和医疗分析器106之间建立的诸如短距离空中接口之类的空中接口120(例如，蓝牙®或蓝牙低功耗(LE)®连接)，与医疗分析器106交换数据。医疗传感器贴片104可以经由在医疗传感器贴片104和智能电话108之间建立的空中接口131(例如，蓝牙®或蓝牙低功耗(LE)®连接、Wi-Fi®连接等等)，与智能电话108交换数据。医疗传感器贴片104可以经由在医疗传感器贴片104和基站(例如，蜂窝塔114)之间建立的空中接口129(例如，3G、4G、LTE、TDMA、CDMA、WCDMA、GSM、UMTS和其它移动电话通信技术)，与该基站交换数据。医疗传感器贴片104可以通过基站110、112、114和网络116中的一个，与服务器118交换数据。

[0047] 医疗分析器106可以经由在热点110和医疗分析器106之间建立的空中接口124(例如，Wi-Fi®连接)，与热点110交换数据。医疗分析器106可以经由在智能电话108和医疗分析器106之间建立的空中接口122(例如，Wi-Fi®连接)或者经由在智能电话108和医疗分析器106之间建立的不同空中接口132(例如，蓝牙®连接)，与智能电话108交换数据。虽然图1中没有示出，但医疗分析器106还可以经由在医疗分析器106和基站(例如，蜂窝塔114)之间建立的空中接口(例如，3G、4G、LTE、TDMA、CDMA、WCDMA、GSM、UMTS和其它移动电话通信技术)，与该基站交换数据。医疗分析器106可以通过基站110、112、114和网络116中的一个，与服务器118交换数据。

[0048] 智能电话108可以经由在智能电话108和蜂窝塔114之间建立的空中接口126(例如，3G、4G、LTE、TDMA、CDMA、WCDMA、GSM、UMTS和其它移动电话通信技术)，与该蜂窝塔114交换数据。智能电话108可以经由在智能电话108和蜂窝塔112之间建立的空中接口128(例如，3G、4G、LTE、TDMA、CDMA、WCDMA、GSM、UMTS和其它移动电话通信技术)，与该蜂窝塔112交换数据。智能电话108可以经由在智能电话108和热点110之间建立的空中接口124(例如，Wi-Fi®连接)，与热点110交换数据。智能电话108可以通过基站110、112、114和网络116中的一个，与服务器118交换数据。

[0049] 服务器118可以包括用于存储从医疗传感器贴片104、医疗分析器106和智能电话108接收的医疗数据的一个或多个服务器或控制器。此外，服务器118还可以实现诸如网络116之类的动态医疗数据网络，其中医疗传感器贴片104、医疗分析器106和智能电话108充当为该网络中的节点。此外，服务器118还可以与图1中没有示出的各种其它节点进行通信。服务器118可以被配置为接收用于在节点之间发送医疗数据的请求，从合格节点列表中识别用于该医疗数据的传输路径，赋予节点代理权来参与医疗数据网络以发送该医疗数据。

[0050] 图2A是根据一个实施例，示出一种医疗无线患者感测设备200(例如，医疗传感器

贴片)的组件框图。医疗无线患者感测设备200可以包括能够耦合到至少一个传感器204(例如,EKG导线、温度传感器等等)和可选地其它传感器205(例如,活动传感器、化学药品传感器、空气质量传感器等等)的一个或多个控制器(例如,通用处理器206)。传感器204和205可以是相同类型的传感器(例如,均为EKG导线),也可以是不同类型的传感器(例如,温度传感器和血糖传感器)。传感器204和205可以监测患者生理的某些方面,向通用处理器206输出数据。此外,通用处理器206还可以耦合到至少一个存储器208。存储器208可以是存储处理器可执行指令和其它数据(其包括无线患者感测设备200的通信特性和医疗数据网络中的服务器发送的证书)的非临时性处理器可读介质。

[0051] 存储器208和通用处理器206均可以耦合到至少一个调制解调器处理器210,后者可以耦合到包括一个或多个放大器、无线电装置、电源等等的各种射频(RF)资源212。可选地,存储器208和通用处理器206可以耦合到一个或多个另外的调制解调器处理器211,后者可以耦合到包括一个或多个放大器、无线电装置、电源等等的各种RF资源213。RF资源212和213可以分别耦合到天线214和215。与调制解调器处理器210一起,RF资源212和天线214可以包括用于执行针对无线患者感测设备200的发射/接收功能的RF资源链。举例而言,RF资源链可以是蓝牙®、Wi-Fi®或者蜂窝/广域资源链,其使无线患者感测设备200能够与其它设备建立使用蓝牙®、Wi-Fi®或者蜂窝/广域连接的空中接口。

[0052] 调制解调器处理器211、RF资源213和天线215可以包括能够执行针对无线患者感测设备200的发射/接收功能的另一个RF资源链。该无线患者感测设备的RF资源链可以是相同类型的RF资源链(例如,均是短距离(例如,蓝牙®)资源链),也可以是不同类型的资源链(例如,一个Wi-Fi®资源链和一个3G资源链)。

[0053] 在一个实施例中,通用处理器206可以配置有处理器可执行指令,以执行作为节点来参与医疗数据网络的操作。在一个实施例中,无线患者感测设备200可以包括诸如电池或太阳能电池之类的一个或多个能量存储/收获系统217,以输出供连接的硬件(例如,通用处理器206、调制解调器处理器210、RF资源212和传感器204、或者无线患者体内传感设备200中包括的任何其它硬件)使用的电能。

[0054] 图2B是根据一个实施例,示出医疗分析器220(例如,EKG、智能手表、健身带等等)的组件框图。医疗分析器220可以包括诸如通用处理器222之类的一个或多个控制器,其可以耦合到一个或多个可选的传感器230(例如,EKG导线、体重秤、温度计等等)、可选的键盘226和可选的触摸屏显示器228。传感器230可以对病人生理的一些方面进行监测,向通用处理器222输出数据。键盘226和触摸屏显示器228可以从医疗分析器220的用户接收输入,向通用处理器222输出这些输入的指示。此外,通用处理器222还可以耦合到至少一个存储器224。存储器224可以是存储处理器可执行指令和其它数据(其包括医疗分析器220的通信特性和医疗数据网络中的服务器发送的证书)的非临时性处理器可读介质。

[0055] 存储器224和通用处理器222均可以耦合到两个不同的调制解调器处理器232和234。调制解调器处理器232和234可以耦合到各种RF资源236(其包括一个或多个放大器、无线电装置、电源等等)。RF资源236可以耦合到天线237。与调制解调器处理器232一起,RF资源236和天线237可以组成能够执行医疗分析器220的发射/接收功能的第一RF资源链。例如,第一RF资源链可以是使医疗分析器220能够使用蓝牙®连接来建立到其它设备(例如,

上面所描述的无线患者感测设备200)的空中接口以发送/接收医疗数据的蓝牙®资源链。调制解调器处理器234可以耦合到各种RF资源238(其包括一个或多个放大器、无线电装置、电源等等)。RF资源238可以耦合到天线239。与调制解调器处理器234一起,RF资源238和天线239可以组成能够执行医疗分析器220的发射/接收功能的第二RF资源链(其不同于第一RF资源链)。例如,第二RF资源链可以是使医疗分析器220能够使用Wi-Fi®连接来建立到其它设备的空中接口以发送/接收医疗数据的Wi-Fi®资源链。在一个实施例中,通用处理器222可以配置有处理器可执行指令,以执行用于作为节点来参与医疗数据网络的操作。

[0056] 图2C是根据一个实施例,示出一种通用移动设备250(例如,智能电话)的组件框图。移动设备250可以包括诸如通用处理器252之类的一个或多个控制器,其可以耦合到一个或多个可选的传感器256(例如,脉搏监测器、体重秤、温度计、计步器等等)、键盘258和触摸屏显示器260。传感器256可以对病人生理的一些方面进行监测,向通用处理器252输出数据。键盘258和触摸屏显示器260可以从医疗设备250的用户接收输入,向通用处理器252输出这些输入的指示。此外,通用处理器252还可以耦合到至少一个存储器254。存储器254可以是存储处理器可执行指令和其它数据(其包括医疗设备250的通信特性和医疗数据网络中的服务器发送的证书)的非临时性处理器可读介质。

[0057] 移动设备250可以包括耦合到通用处理器252的编码器/解码器(CODEC)264。转而,CODEC 264可以耦合到扬声器266和麦克风268。

[0058] 存储器254和通用处理器252均可以耦合到两个或更多不同的调制解调器处理器270和271。调制解调器处理器270可以耦合到各种RF资源272(其包括一个或多个放大器、无线电装置、电源等等)。RF资源272可以耦合到天线267。与调制解调器处理器270一起,RF资源272和天线267可以组成能够执行医疗设备250的发射/接收功能的第一RF资源链。例如,第一RF资源链可以是使医疗设备250能够使用蓝牙®连接来建立到其它设备(例如,上面所描述的医疗分析器220)的空中接口以发送/接收医疗数据的蓝牙®资源链。调制解调器处理器271可以耦合到各种RF资源273(其包括一个或多个放大器、无线电装置、电源等等)。RF资源273可以耦合到天线275。与调制解调器处理器271一起,RF资源273和天线275可以组成能够执行医疗设备250的发射/接收功能的第二RF资源链(其不同于第一RF资源链)。例如,第二RF资源链可以是使医疗设备250能够使用Wi-Fi®连接来建立到其它设备(例如,Wi-Fi®热点)的空中接口以发送/接收医疗数据的Wi-Fi®资源链。

[0059] 在一个实施例中,医疗设备250可以是多用户识别模块(多SIM)设备,可以包括多SIM接口266a和266b(它们可以在其自己的与不同的蜂窝订阅相关联的识别模块SIM-1 264a和SIM-2 264b中接收信号)。每个SIM可以具有中央处理单元(CPU)、只读存储器(ROM)、随机存取存储器(RAM)、电可擦除可编程只读存储器(EEPROM)和输入/输出(I/O)电路,可以包括用于向网络识别用户设备的信息。通用处理器252和存储器254可以耦合到至少一个调制解调器处理器262(例如,基带调制解调器处理器),其中所述至少一个调制解调器处理器262可以耦合到SIM接口266a和266b以及连接到天线269的包括一个或多个放大器、无线电装置、电源等等的RF资源268。与调制解调器处理器262一起,RF资源268和天线269可以组成能够执行医疗设备250的发射/接收功能的第三RF资源链(其不同于第一和第二RF资源链)。虽然示出成多个SIM共享单一的RF资源链,但在另一个实施例中,每个SIM-1 264a和SIM-2

264b可以具有其自己的单独的资源链。在一个实施例中，通用处理器252可以配置有处理器可执行指令，以执行用于作为节点来参与医疗数据网络的操作。

[0060] 图2D是根据一个实施例，示出一种服务器280(例如，用于监督医疗数据网络的医疗供应商计算机)的组件框图。服务器280可以包括诸如通用处理器282之类的一个或多个控制器，其中所述一个或多个控制器可以耦合到至少一个存储器284。存储器284可以是存储处理器可执行指令和其它数据(其包括医疗数据网络中的节点的标识和通信特性、医疗数据网络的拓扑、以及向医疗数据网络中的节点发送的证书)的非临时性处理器可读介质。

[0061] 存储器284和通用处理器282均可以耦合到至少一个调制解调器处理器286(例如，短距离调制解调器处理器或者基带调制解调器处理器，所述至少一个调制解调器处理器286可以耦合到连接到天线289的RF资源288(其包括一个或多个放大器、无线电装置、电源等等)。与调制解调器处理器286一起，RF资源288和天线289可以组成能够执行服务器280的发射/接收功能的RF资源链。另外地或替代地，存储器284和通用处理器282可以耦合到至少一个有线调制解调器处理器290，后者耦合到连接到有线网络(例如，互联网或医疗数据网络)的有线资源292。在一个实施例中，通用处理器282可以配置有处理器可执行指令，以执行用于使用与服务器280进行通信的多个节点来建立动态医疗数据网络的操作。

[0062] 图3示出了医疗数据网络中的节点的通信特性300的例子。该节点可以是医疗设备或者通用计算设备，例如，无线患者感测设备200、医疗分析器220、医疗设备250和基站110、112和114。节点可以在服务器的请求之后、或者以定期或非定期方式来独立地，向控制医疗数据网络的服务器发送通信特性。服务器可以使用通信特性300来判断该节点是否合格于参与用于医疗数据网络中的医疗数据的传输路径。例如，要发送的医疗数据可能基于医疗数据的监管分类，而具有某种带宽或者服务质量要求。服务器可以判断节点是否具有发送医疗数据所必需的可用带宽和服务质量水平。例如，如果医疗数据在FDA规定下被归类为类型III，因此其具有较高的传输优先级，则服务器可以检查节点的通信特性300，以判断该节点是否具有足够的带宽和服务质量水平来快速地并以较高的可靠性来传输该医疗数据。

[0063] 通信特性300可以包括但不限于：设备类型或标识符、MAC地址、通信范围、数据发送速率、数据接收速率、监管分类、收集的医疗数据、事件触发、接口要求、带宽能力、分组冗余水平、服务质量水平、延迟水平、安全能力、链路冗余水平和功率电平。如果节点还是医疗设备，则另外的通信特性还可以包括监管分类、收集的医疗数据和事件触发。在通信特性300中可以包括图3中没有列出或示出的其它参数，服务器可以使用这些参数来判断节点是否在特定的情形下合格于发送医疗数据。

[0064] 图4根据各个实施例，示出了控制医疗数据网络的服务器所生成并发送给该网络中的节点的证书400的例子。服务器可以基于节点的通信特性300、正在发送的医疗数据、以及用于该医疗数据的传输路径，生成证书400。证书400可以使节点能够参与医疗数据网络中的用于医疗数据的传输路径。在没有证书400的情况下，节点不被准许或者不能够接收或发送医疗数据。证书400可以使节点能够根据通信标准(例如，医疗监管标准)来发送医疗数据。证书400可以存储在节点上，可以充当为节点的处理器与节点的各种资源之间的封装或者抽象层。例如，证书400可以确定要为医疗数据的接收和传输预留的存储器量、CPU时间、RF带宽或者调制解调器高速缓存。此外，证书400还可以包括传输路径的拓扑以及与医疗数据一起发送的所需信息。

[0065] 证书400可以包括但不限于:患者标识符、供应商标识符、请求节点的标识、目的节点的标识、传输路径中的下一节点的标识、传输路径中的前一节点的标识、监管分类、优先级、严重性、信道标识符和信道状态。在证书400中可以包括图4中没有列出或示出的其它参数。

[0066] 证书400中的一个或多个可以特定于正在发送的医疗数据。换言之,节点可以接收该节点参与的每个传输路径的证书400,并且这些证书可能不能用于另一个传输路径。证书400对于传输路径中的每个节点来说也可以是唯一的,使得同一传输路径中的不同节点的证书400是不同的。

[0067] 图5A-5H根据各个实施例,示出了能够通过使用证书,从一个节点向另一个节点动态地传输医疗数据的医疗数据网络500。图5A中所示出的医疗数据网络500包括用于控制医疗数据通过医疗数据网络500的传输的一个或多个服务器502。此外,医疗数据网络500还包括与服务器502进行通信的多个节点,例如,医疗传感器504和514、医疗分析器506、移动设备508和510、基站512、以及中继医疗数据的计算设备516、518和520。医疗数据网络500可以包括图5A中没有示出的其它节点。

[0068] 在图5A所示出的例子中,医疗传感器504与医疗分析器506、基站512进行通信,其中基站512可以是蜂窝塔或者热点,与移动设备508和计算设备516和518进行通信,计算设备520与计算设备516和518进行通信。移动设备508、510、基站512和计算设备516、518和520可以是通用计算设备,其在于:这些设备并没有被专门配置为根据监管医疗标准来发送医疗数据。另外,医疗设备504、506和514可以是被专门配置为根据监管医疗标准来发送医疗数据,也可以是没有被专门配置为根据监管医疗标准来发送医疗数据。

[0069] 医疗数据网络500中的请求节点可以请求向目的节点传输医疗数据,如图5B中所示。例如,医疗分析器506可以从附接到患者的医疗传感器504接收医疗数据。该医疗数据可以包括但不限于:生理数据、患者标识符、监管分类和优先级。医疗分析器506(请求节点)可以向服务器502发送用于向计算设备520(目的节点)发送医疗数据的请求522,其中,计算设备520可以例如是医务人员监测站。服务器502可以例如通过检查许可,验证医疗分析器506合格于通过医疗数据网络500来发送医疗数据。如果医疗分析器506不合格于通过医疗数据网络500来发送医疗数据,则服务器502可以忽略该请求522。

[0070] 响应于从医疗分析器506接收到传输请求522,服务器502可以从医疗数据网络500中的每个节点接收通信特性524,如图5C中所示出的。通信特性524可以包括图3中所示出的通信特性300里的一个或多个。此外,服务器502还可以从医疗分析器506和医疗传感器504接收通信特性(图5C中没有示出)。服务器502可以请求每个节点向服务器502发送通信特性524,或者每个节点可以在定期地或者非定期基础上,独立地向服务器502发送通信特性524。

[0071] 基于所接收的通信特性524,服务器502可以确定合格节点列表或者集合526以用于发送医疗数据,如图5D中所示。服务器502可以确定用于发送医疗数据的通信标准,其中该通信标准可以是基于正在发送的医疗数据的优先级或特性的医疗监管标准。服务器502可以将这些通信标准与每个节点的通信特性524进行比较,以确定哪些节点能够根据这些通信标准来发送医疗数据。例如,在图5D中,服务器502将移动设备508、基站512、以及计算设备516、518和520识别成合格节点526。医疗传感器514和移动设备510由于各种各样的原

因而不是合格节点，例如，这些节点不能够根据所述通信标准来发送医疗数据(例如，太小的带宽、较慢的传输速率)。

[0072] 在确定合格节点526之后，服务器502可以使用合格节点526中的一个或多个，确定从医疗分析器506到计算设备520的传输路径，如图5E中所示。传输路径528经历从医疗分析器506到移动设备508、到基站512、到计算设备516、最后到目的计算设备520。图5E示出了几种可能的传输路径中的仅仅一种，但并不是旨在以任何方式进行限制。服务器可以基于包括但不限于以下的多种因素，来确定传输路径528：总传输距离、每个合格节点的可用带宽或者其它资源、使用的节点的数量、以及医疗数据的特性。例如，服务器可以确定：计算设备518已经在另一个传输路径上发送高优先级医疗数据，而计算设备516没有发送任何医疗数据，在该情况下，服务器502可以将计算设备516而不是计算设备518包括在传输路径中，即使计算设备518是合格节点。

[0073] 在确定传输路径528之后，服务器可以通过向每个节点发送证书530，来赋予传输路径中的每个节点代理权，如图5F中所示。证书530可以包括图4中所示出的一个或多个证书400。证书530可以配置传输路径中的每个节点，以根据通信标准(例如，医疗监管标准)来传输医疗数据。证书530可以存储在每个节点上的存储器中，这些证书或者使用这些证书的应用可以充当为节点的处理器与节点的各种资源之间的封装或者抽象层。

[0074] 在服务器502赋予传输路径528中的每个节点代理权之后，服务器502可以指示或者允许医疗分析器506通过传输路径528来发送医疗数据，如图5G中所示。传输路径528中的每个节点可以根据适合于正在发送的特定医疗数据的通信标准，使用所存储的证书530来接收和发送向前的数据。服务器502可以对医疗数据的传输进行监测，以确保该传输根据适当的通信标准进行。如果医疗数据具有较高的优先级，则服务器502可以建立多个并行传输路径以确保医疗数据的可靠传输。

[0075] 传输路径528可以持续，直到医疗分析器506已经完成发送该医疗数据为止。一旦所有的医疗数据都已经传输，服务器502就可以向传输路径528中的每个节点发送消息532以禁用或者删除证书530，如图5H中所示。替代地或者另外地，每个节点可以被配置为在没有数据通信或者缺少网络活动的一段时间之后，从存储器中删除这些证书，从而确保如果与服务器502的通信丢失，则传输路径将自动地被拆除。

[0076] 每一次通过医疗数据网络500来发送医疗数据时，服务器502和系统中的各个节点可以执行图5A-5H中所示出的操作，以建立用于该医疗数据的传输路径。一旦该传输完成，则服务器502就放开该传输路径。用此方式，服务器502能够实现医疗数据网络500中的传输路径的动态建立和拆除。通过使用证书530，服务器502还能够将通用计算设备并入到传输路径中，即使这些设备可能没有被专门配置为根据通信标准来发送医疗数据。

[0077] 此外，如果医疗数据的本质发生改变(例如，优先级增加)或者医疗数据网络500的拓扑发生改变(例如，如果传输路径中的一个或多个节点被删除，或者变得不能够参与)，则服务器502还可以在医疗数据的传输期间，对传输路径进行重新路由。图6A-6G示出了服务器502对用于医疗数据的传输路径进行动态地重新路由的医疗数据网络500。类似于图5A-5H，图6A中所示出的示例性医疗数据网络500包括一个或多个服务器502，以控制医疗数据通过医疗数据网络500、与服务器502进行通信的多个节点(例如，医疗传感器504和514、医疗分析器506、移动设备508和510、基站512、以及计算设备516、518和520)的传输。医疗数据

网络500可以包括图6A中没有示出的其它节点。在图6A所示出的例子中，医疗传感器504与医疗分析器506进行通信，基站512与移动设备508和计算设备518进行通信，计算设备520与计算设备516和518进行通信。移动设备508、510、基站512和计算设备516、518和520可以是通用计算设备，其在于：这些设备并没有被专门配置为根据监管医疗标准来发送医疗数据。另外，医疗设备504、506和514可以是被专门配置为根据监管医疗标准来发送医疗数据，也可以是没有被专门配置为根据监管医疗标准来发送医疗数据。

[0078] 在图6A所示出的例子中，服务器502在医疗分析器506和计算设备520之间建立了传输路径528a和528b，类似于图5G中的传输路径528。在图6A所示出的例子中，在医疗数据的传输期间，基站512失去了与计算设备516的连接。例如，计算设备516可能已经与基站512断开连接、离开基站512的覆盖区域、关闭、或者正在忙于发送其它更高优先级的医疗数据，因此没有足够的资源来继续支持传输路径528。这意味着传输路径528a在基站512处停止，不能在针对计算设备520的传输路径528b上继续。

[0079] 基站512可以检测到其不能再与计算设备516进行通信，作为响应，其可以向服务器502发送针对替代传输路径的请求622，如图6B中所示。响应于接收到请求622，服务器502可以从原始的合格节点集合中的每个节点请求和接收通信特性，如图6C中所示。此外，服务器502还可以从医疗数据网络500中的其它节点接收通信特性，故可以对合格节点集合进行扩展，其在图6C中没有进行示出。服务器502可以请求每个节点都向服务器502发送通信特性624，或者每个节点可以在定期地或者非定期基础上，独立地向服务器502发送通信特性624。

[0080] 基于所接收的通信特性624，服务器502可以确定新的合格节点集合626以用于发送医疗数据，如图6D中所示。服务器502可以确定用于发送医疗数据的通信标准，其中该通信标准可以是基于正在发送的医疗数据的优先级或特性的医疗监管标准。服务器502可以将这些通信标准与每个节点的通信特性624进行比较，以确定能够根据这些通信标准来发送医疗数据的节点。例如，在图6D中，服务器502将计算设备518和520识别成新的合格节点526，连同现有的合格节点(移动设备508和基站512)。计算设备516不再是合格节点，这是由于其不能与基站512进行通信。

[0081] 在确定合格节点626之后，服务器502可以使用合格节点626中的一个或多个，确定从基站512到计算设备520的替代传输路径，如图6E中所示。在图6E所示出的例子中，替代传输路径628经历从医疗分析器506到移动设备508、到基站512、到计算设备518、再到目的计算设备520。

[0082] 在确定替代传输路径628之后，服务器可以通过向每个节点发送证书630，来赋予传输路径中的每个节点代理权，如图6F中所示。证书630可以包括图4中所示出的一个或多个证书400。证书630可以与在第一次建立原始传输路径528时发送给节点的原始证书530不同。例如，新证书630可以包含关于替代传输路径628的信息，传输路径中的相邻节点的这些标识符或者地址。证书630可以配置传输路径中的每个节点，以根据通信标准(例如，医疗监管标准)来传输医疗数据。证书630可以存储在每个节点上的存储器中，这些证书或者使用这些证书的应用可以充当为节点的处理器与节点的各种资源之间的封装或者抽象层。

[0083] 在服务器502赋予了替代传输路径628中的每个节点代理权之后，服务器502可以指示医疗分析器506通过新的传输路径632来发送医疗数据，如图6G中所示。新的传输路径

632中的每个节点根据通信标准，使用所存储的证书630来接收和发送向前的数据。服务器502可以对医疗数据的传输进行监测，以确保该传输根据适当的通信标准进行。用此方式，由于医疗数据网络500中的改变，因此服务器502能够改变或者重新路由医疗数据的传输路径。

[0084] 此外，服务器502还可以对医疗数据网络500中的多个竞争的传输路径进行管理。图7A-7B示出了服务器502可以确定各个传输路径之间的优先级的医疗数据网络500。类似于图5A-6G中所示出的例子，图7A中所示出的示例性医疗数据网络500包括一个或多个服务器502，以控制医疗数据通过医疗数据网络500、与服务器502进行通信的多个节点(例如，医疗传感器504和514、医疗分析器506、移动设备508和510、基站512、以及计算设备516、518和520)的传输。医疗数据网络500可以包括图6A中没有示出的其它节点。在图7A所示出的例子中，医疗传感器504与医疗分析器506进行通信，基站512与移动设备508和计算设备518进行通信，计算设备520可以与计算设备516和518进行通信。移动设备508、510、基站512和计算设备516、518和520可以是通用计算设备，其在于：这些设备并没有被专门配置为根据监管医疗标准来发送医疗数据。另外，医疗设备504、506和514可以是被专门配置为根据监管医疗标准来发送医疗数据，也可以是没有被专门配置为根据监管医疗标准来发送医疗数据。

[0085] 在图7A所示出的例子中，服务器502已建立了传输路径632，以从医疗分析器506向计算设备520发送医疗数据。医疗传感器514还可以请求服务器来建立另一个传输路径728，使得医疗传感器514可以向计算设备520发送医疗数据。服务器可以以类似于上面针对传输路径632参照图6A-6G所描述的方法，来建立传输路径728。换言之，服务器502可以从医疗数据网络500中的每个节点接收通信特性，识别用于发送医疗数据的合格节点，确定用于该医疗数据的传输路径728，使用允许这些节点发送医疗数据的证书来赋予传输路径728中的每个节点代理权。

[0086] 在图7A所示出的例子中，传输路径632和728二者均包括计算设备518中的共同节点。此外，计算设备518还可以支持其它传输路径，或者也可以进行其它操作。计算设备518可以具有有限数量的资源(例如，存储器、CPU时间、带宽)来处理通信，因此不能够支持服务器502尝试通过该计算设备518来建立的每个传输路径。图7A示出了计算设备518具有足够的资源来支持传输路径632和728的环境。例如，传输路径632和728均具有较低的优先级，发送的医疗数据的量也可以较少，所以计算设备518可以支持传输路径632和728。

[0087] 相比而言，图7B示出了计算设备518不具有足够的资源来支持传输路径632和728的环境。例如，医疗传感器514可以正在传输具有较高优先级或关键性的医疗数据，因此可能有大量的医疗数据要发送。计算设备518可以向服务器502通知计算设备518不具有足够的资源来支持传输路径632和728。作为响应，服务器502可以确定传输路径728比传输路径632具有更高的优先级，因此应当维持传输路径728。随后，服务器502可以指示计算设备518维持传输路径728，丢弃传输路径632。当传输路径728仍然活动时，服务器502可以暂停传输路径632，或者可以确定不包括计算设备518的从医疗分析器506到计算设备520的替代传输路径，如针对重新路由传输路径而参照图6A-6G所描述的。

[0088] 图8示出了确定用于网络中的医疗数据的传输路径的实施例方法800。在一个实施例中，方法800的操作可以由医疗数据网络中的服务器(例如，图1中的服务器118、图2D中的服务器280和图5A-7B中的服务器502)来执行。具体而言，方法800的操作可以由执行存储在

非临时性处理器可读介质上的处理器可执行指令的服务器上的处理器(例如,执行图2D中的存储器284里存储的处理器可执行指令的通用处理器282)来执行。该医疗数据网络可以类似于图1中的无线网络系统100和图5A-7B中的医疗数据网络500。

[0089] 在方框802中,服务器可以从请求节点接收用于向目的节点发送医疗数据的请求。该请求节点或目的节点可以是医疗设备(例如,图2A中的无线患者感测设备200或者图2B中的医疗分析器220)。此外,该请求节点或目的节点还可以是通用计算设备(例如,基站、平板设备、桌上型计算机、膝上型计算机、智能电话)或者其它服务器(例如,医疗供应商服务器)。该医疗数据可以包括生理数据、患者标识符、监管分类和优先级。服务器可以与医疗数据网络中的请求节点和其它节点进行无线地或有线地通信。

[0090] 在判断框804中,服务器可以验证请求节点是否合格于参与医疗数据网络和接收或者发送医疗数据。例如,服务器可以对请求节点的设备标识符、以及请求节点所提供的患者或者供应商标识符进行检查。服务器可以将这些标识符与存储在服务器或者其它地方(例如,在可经由另一个网络访问的数据库中)的许可数据库进行比较,以判断请求节点是否与许可数据库中的合格设备、患者、供应商或者其它参数相对应。响应于确定请求节点不合格于参与医疗数据网络(即,判断框804=“否”),在方框806中,服务器可以拒绝或者忽略来自请求节点的请求。

[0091] 响应于确定请求节点合格于参与医疗数据网络(即,判断框804=“是”),在方框808中,服务器可以确定网络中的合格节点列表,以便从请求节点向目的节点发送医疗数据。服务器可以从医疗数据网络中的多个节点接收通信特性,根据这些通信特性来确定作为合格节点的节点。参照图9进一步详细地描述了用于确定合格节点列表的实施例方法。

[0092] 在方框810中,服务器可以使用合格节点列表来确定从请求节点到目的节点的至少一个传输路径。可以使用包括以下的多种因素来确定该传输路径:总传输距离、合格节点列表中的每个节点的可用带宽或者其它资源、使用的节点的数量、以及医疗数据的特性。例如,服务器可以建立具有可能的最少节点的传输路径,或者具有提供最快传输速率或最大带宽的节点的传输路径、或者具有当前不支持其它传输路径的节点的传输路径、或者具有已经被配置为发送类似于来自请求节点的医疗数据(例如,相同优先级、相同目的节点、相同类型的生理数据、相同的患者)的节点的传输路径。选择的传输路径可以取决于正在发送的医疗数据的特性(例如,其优先级)。

[0093] 在方框812中,服务器可以“赋予”传输路径中的每个节点“代理权”来传输医疗数据。这种赋予代理权的操作可以包括:向传输路径中的每个节点发送用于配置该节点根据通信标准来传输医疗数据的证书。这些通信标准可以是医疗监管标准(例如,FDA或者欧洲委员会健康和消费者事务总局颁布的那些标准)。该通信标准可以取决于正在传输的医疗数据的特性(例如,其优先级)。向传输路径中的节点发送的证书可以类似于图4中所示出的证书400。例如,该证书可以包括但不限于:患者标识符、供应商标识符、请求节点、目的节点、传输路径中的下一个节点、以及传输路径中的前一节点的标识、监管分类、优先级、严重性、信道标识符和信道状态。这些证书或者使用这些证书的应用可以充当为每个节点上的封装或者抽象层,以便对医疗数据的通信进行格式化以符合通信标准,预订这些节点的必要资源来进行传输。

[0094] 在方框814中,服务器可以指示请求节点沿着到目的节点的传输路径来开始传输

医疗数据。传输路径中的每个节点根据通信标准，向下一个节点传输医疗数据。服务器可以对该传输进行监测，以确保它不被中断并按照通信标准进行传输，如果医疗数据网络状况发生改变，则可以更新这些节点的证书或者另外指示这些节点支持该传输路径。如果正在传输的医疗数据具有较高的优先级，则服务器可以建立多个并行传输路径以确保可靠的传输。

[0095] 在判断框816中，服务器可以判断该服务器是否从传输路径中的中间节点接收到用于改变该传输路径的请求。例如，该中间节点可以确定医疗数据网络拓扑已发生改变，或者传输路径中的下一个节点没有适当地工作，因此请求该传输路径的重新路由。

[0096] 响应于确定服务器从传输路径中的中间节点接收到用于改变该传输路径的请求(即，判断框816＝“是”)，在方框810中，服务器可以再次确定从该中间节点到目的节点的替代传输路径，在方框812中，向替代传输路径中的每个节点发送更新的证书，在方框814中，指示该中间节点通过替代传输路径来发送医疗数据(即，以该中间节点作为起始节点来执行方框810、812和814中的操作)。在一些实施例中，服务器还可以在方框808中，重新确定合格节点列表，以便向原始列表增加节点或者从原始列表中删除节点(图8中没有示出)。

[0097] 响应于确定服务器没有从传输路径中的中间节点接收到用于改变该传输路径的请求(即，判断框816＝“否”)，在判断框818中，服务器可以对医疗数据的传输进行监测，以便判断该传输是否完成。只要数据传输在继续(即，判断框818＝“否”)，则在方框816中，服务器可以继续对用于改变传输路径的请求进行监测，在方框818中，终止数据通信。

[0098] 响应于确定数据传输已完成(即，判断框818＝“是”)，则服务器可以解除传输路径中的每个节点的“代理权”，例如，通过指示每个节点删除或者禁用在该节点上存储的证书。这在传输完成之后有效地解除了源自于请求节点的医疗数据的传输路径。节点可以保存为该节点当前支持的其它传输路径所存储的其它证书。在方框802中，服务器可以继续监视用于发送医疗数据的请求，只要存在发送医疗数据的需求，则重复方法800的操作。用此方式，方法800提供了通过自组织医疗数据网络来进行医疗数据的动态路由，其可以包括：使用没有被专门配置为根据通信标准来发送医疗数据的通用计算设备。

[0099] 图9示出了适合于实现方法800中的方框808的操作(图8)，用于确定医疗数据网络中的合格节点列表以发送医疗数据的实施例方法900。在一个实施例中，方法900的操作可以由医疗数据网络中的服务器(例如，图1中的服务器118、图2D中的服务器280和图5A-7B中的服务器502)来执行。具体而言，方法900的操作可以由执行存储在非临时性处理器可读介质上的处理器可执行指令的服务器上的处理器(例如，执行图2D中的存储器284里存储的处理器可执行指令的通用处理器282)来执行。该医疗数据网络可以类似于图1中的无线网络系统100和图5A-7B中的医疗数据网络500。

[0100] 在方框902中，服务器可以选择医疗数据网络中的节点进行评估。该节点可以是从与该服务器进行通信的所有节点中选择的，或者是从某个子集的节点中选择的(例如，靠近请求节点或者目的节点的节点、或者某些其它位置的节点)。该节点可以是医疗设备(例如，图2A中的无线患者感测设备200或者图2B中的医疗分析器220)。该节点还可以是通用计算设备(例如，基站、平板设备、桌上型计算机、膝上型计算机、智能电话)或者其它服务器(例如，医疗供应商服务器)。

[0101] 在方框904中，服务器可以从该节点接收通信特性。服务器可以请求该节点发送通

信特性，或者该节点可以在定期或者非定期基础上，独立地向服务器发送通信特性。该通信特性可以包括图3中所示出的通信特性300中的任何一个。例如，该通信特性可以包括但不限于：设备类型或标识符、MAC地址、通信范围、数据传输速率、数据接收速率、监管分类、收集的医疗数据、事件触发、接口要求、带宽能力、分组冗余水平、服务质量水平、延迟水平、安全能力、链路冗余水平和功率电平。

[0102] 在判断框906中，服务器可以基于节点的通信特性，判断该节点是否合格于发送医疗数据。服务器可以确定用于发送医疗数据的通信标准，其可以是基于医疗数据的优先级或者特性的医疗监管标准。服务器可以将这些通信标准与节点的通信特性进行比较，以判断该节点是否能够根据这些通信标准来发送医疗数据。例如，通信标准可能需要某种最小传输速率，服务器可以判断节点是否能够满足该最小传输速率。

[0103] 响应于确定该节点合格于发送医疗数据(即，判断框906＝“是”)，在方框908中，服务器可以将该节点添加到合格节点列表或者集合中。

[0104] 响应于确定该节点不合格于发送医疗数据(即，判断框906＝“否”)，或者在将合格节点添加到合格节点列表之后，在判断框910中，服务器可以判断是否已评估了所有感兴趣节点。在一些实施例中，服务器可以只评估一个子集的节点(例如，某个地理区域内的节点)，或者可以对医疗数据网络中的所有节点进行评估。响应于确定没有对所有感兴趣节点进行评估(即，判断框910＝“否”)，则服务器可以选择网络中的另一个节点进行评估，针对新的选定节点来重复方框902、904、906和908中的操作。

[0105] 响应于确定已对所有感兴趣节点进行了评估(即，判断框910＝“是”)，在方法800的方框810中，服务器可以使用合格节点列表，来确定从请求节点到目的节点的传输路径(图8)。用此方式，方法900允许服务器对医疗数据网络中的节点进行评估，以判断它们是否适合于发送来自请求节点的医疗数据。

[0106] 图10示出了用于确定共享医疗数据网络中的共同节点的传输路径之间的优先级的实施例方法1000。在一个实施例中，方法1000的操作可以由医疗数据网络中的服务器(例如，图1中的服务器118、图2D中的服务器280和图5A-7B中的服务器502)来执行。具体而言，方法1000的操作可以由执行存储在非临时性处理器可读介质上的处理器可执行指令的服务器上的处理器(例如，执行图2D中的存储器284里存储的处理器可执行指令的通用处理器282)来执行。该医疗数据网络可以类似于图1中的无线网络系统100和图5A-7B中的医疗数据网络500。

[0107] 在方框1002中，服务器可以判断医疗数据网络中活动的多个传输路径是否共享共同节点。该共同节点可以是医疗设备或通用计算设备(例如，基站、平板设备、桌上型计算机、膝上型计算机、智能电话)或者另一种服务器(例如，医疗供应商服务器)。该共同节点可以已经在支持用于医疗数据的一个或多个传输路径，服务器将共同节点识别成用于传输新的医疗数据的新传输路径中的节点。

[0108] 在判断框1004中，服务器可以判断该共同节点是否能够支持通过该节点的所有传输路径。服务器可以从该共同节点接收关于该共同节点的当前或者最大资源能力的信息(其包括带宽、存储器、CPU时间和其它因素)。此外，服务器还可以接收关于该共同节点的通信特性的其它信息(例如，图3中的通信特性)。使用该信息，服务器可以判断该共同节点是否具有足够的资源来支持所有传输路径，而不违反与每个传输路径相关联的通信标准。例

如，如果这些传输路径的总的最小传输速率是100Mbps，而该共同节点只能够发送最大50Mbps，则服务器可以确定该共同节点不具有足够的资源来支持所有的传输路径。

[0109] 响应于确定该共同节点能够支持所有的传输路径(即，判断框1004＝“是”)，在方框1006中，服务器可以指示该共同节点支持所有的传输路径。

[0110] 响应于确定该共同节点不能支持所有的传输路径(即，判断框1004＝“否”)，在方框1008中，服务器可以选择一个或多个传输路径以便该共同节点进行支持。服务器可以根据每个路径上的医疗数据的优先级(例如，支持较高优先级医疗数据的传输)、共同节点的资源限制、用于传输路径的替代路由的可用性和其它因素，在各个传输路径之间进行选择。此外，服务器还可以对于服务器确定的该共同节点应当不支持的传输路径进行暂停或者重新路由。随后，服务器可以通过针对在方框1008中没有选择的那些数据传输来旁路共同节点，建立不同的传输路径(例如，通过执行上面参照图5和图6所描述的方法500或600的操作)。用此方式，方法1000允许医疗数据网络中的服务器对使用共同节点的传输路径划分优先级，基于医疗数据网络中的这些节点的当前资源消耗来调整各个传输路径。

[0111] 图11示出了用于在医疗数据网络中发送医疗数据的实施例方法1100。在一个实施例中，方法1100的操作可以由医疗数据网络中的节点来执行。该节点可以是医疗设备，例如，图1-2B中的设备104、106、200和220。此外，该节点还可以是通用计算设备，例如，图1中的基站110、112、图1和2C中的平板设备、桌上型计算机、膝上型计算机、智能电话108或250、或者另一种服务器(例如，医疗供应商服务器)。具体而言，方法1100的操作可以由执行存储在非临时性处理器可读介质上的处理器可执行指令的节点上的处理器(例如，参照图2A-2C的通用处理器206、222、252和存储器208、224、254)来执行。该医疗数据网络可以类似于图1中的无线网络系统100和图5A-7B中的医疗数据网络500。

[0112] 在方框1102中，节点可以向控制医疗数据网络的服务器发送该节点的通信特性。节点可以响应于来自服务器的请求来发送该通信特性，或者可以在定期或者非定期基础上，向服务器发送该通信特性。该通信特性可以包括图3中所示出的通信特性300中的任何一个。例如，该通信特性可以包括但不限于：设备类型或MAC地址、通信范围、数据传输速率、数据接收速率、监管分类、收集的医疗数据、事件触发、接口要求、带宽能力、分组冗余水平、服务质量水平、延迟水平、安全能力、链路冗余水平和功率电平。在替代的实施例中，节点可以独立地发起医疗数据的传输，而无需联系服务器。在这种替代的实施例中，节点的通信特性可以是已经可用的，或者先前存储在服务器处。

[0113] 在方框1104处，节点可以实现用于根据通信标准，通过一个传输路径来传输医疗数据的证书。这些证书可以是从服务器接收的，也可以是先前存储在该节点中的，或者是该节点生成的。该通信标准可以是医疗监管标准(例如，FDA或者欧洲委员会健康和消费者事务总局颁布的那些标准)。该通信标准可以取决于正在传输的医疗数据的特性(例如，其优先级)。向传输路径中的节点发送的证书可以类似于图4中所示出的证书400。例如，该证书可以包括但不限于：患者标识符、供应商标识符、请求节点、目的节点、传输路径中的下一个节点、以及传输路径中的前一节点的标识、监管分类、优先级、严重性、信道标识符和信道状态。这些证书或者使用这些证书的应用可以充当为每个节点上的封装或者抽象层，以便对医疗数据的通信进行格式化以符合通信标准，预订这些节点的必要资源来进行传输。这些证书可以存储在节点的存储器中。

[0114] 在方框1106中，节点可以根据所述通信标准，通过传输路径来接收医疗数据。

[0115] 在判断框1108中，节点可以判断网络的拓扑是否发生改变。节点能够与医疗数据网络中的多个其它节点进行通信，可以认识到：有节点出现故障或者离开了网络、增加了新的节点、节点的位置发生改变、其它节点的通信特性发生改变、或者可能影响传输路径的医疗设备网络发生的其它改变。

[0116] 响应于确定网络拓扑没有发生改变(即，判断框1108＝“否”)，在判断框1110中，节点可以判断传输路径中的下一个节点是否能够接收医疗数据。例如，节点可以尝试与下一个节点建立通信，以便判断该尝试是成功还是失败。

[0117] 响应于确定下一个节点能够接收医疗数据(即，判断框1110＝“是”)，在方框1112中，节点根据通信标准，将从传输路径中的前一节点接收的医疗数据发送给下一个节点。

[0118] 响应于确定网络拓扑发生改变(即，判断框1108＝“是”)，或者响应于确定下一个节点不能够接收医疗数据(即，判断框1110＝“否”)，在方框1114中，节点可以确定新的传输路径。换言之，响应于确定下一个节点工作不正常或者网络拓扑以影响传输路径(正面或负面)的某种方式发生改变，节点可以生成新的传输路径，或者可以向服务器发送请求以生成新的传输路径。

[0119] 在方框1116中，节点可以识别新的传输路径中的新的下一个节点。在服务器生成新的传输路径的实施例中，节点可以从服务器接收新的下一个节点的标识。该信息可以包括在从服务器发送给节点的更新的证书中，其中，该更新的证书可适用于该新的传输路径。随后，节点可以在方框1116，根据通信标准将医疗数据发送给新的下一个节点。在一些实施例或者情形中，响应于在方框1114中针对新传输路径的请求，节点可以在方框1104中，实现新的证书或者从服务器接收新的证书，执行方法1100的方框1106-1114的操作，如上所述。

[0120] 在判断框1118中，节点可以判断通过该节点的数据传输是否已经完成。可以在从服务器或另一个节点接收到指示应当拆除网络和/或应当删除证书的消息时，做出该判断。替代地或另外地，当从发送最后一个医疗数据块开始已经过了预定的持续时间时(例如，通过在每次发送医疗数据时重置的定时器的到期)，节点可以确定数据传输已经结束。只要数据传输还没有完成(即，判断框1118＝“否”)，则节点可以继续在方框1106中，从网络中的前一节点接收医疗数据，执行方法1100的方框1106-1120的操作，如上所述。

[0121] 响应于确定医疗数据的传输已完成(即，判断框1118＝“是”)，在方框1120中，节点可以删除或者禁用针对该特定传输路径的证书。用此方式，方法1100提供了用于节点参与医疗数据网络的方式(例如，当该节点是没有被专门配置为发送规范的医疗数据的通用计算设备时，而无需将该节点永久地配置成医疗网络节点)。

[0122] 各种实施例可以在各种各样的通信设备中的任何一种之中实现，图1示出了其一种例子(例如，多SIM通信设备1200)。多SIM通信设备1200可以类似于智能电话108、250，可以实现参照图11所描述的方法1100。

[0123] 多SIM通信设备1200可以包括耦合到触摸屏控制器1204和内部存储器1206的处理器1202。处理器1202可以是被设计为实现通用任务或特定处理任务的一个或多个多核集成电路。内部存储器1206可以是易失性存储器或非易失性存储器，还可以是安全和/或加密存储器，或者非安全和/或非加密存储器、或者其任意组合。此外，触摸屏控制器1204和处理器1202还可以耦合到触摸屏面板1212，例如，电阻式感应触摸屏、电容感应触摸屏、红外线感

测触摸屏等等。另外，多SIM通信设备1200的显示器不需要具有触摸屏能力。

[0124] 多SIM通信设备1200可以具有耦合到处理器1202和一付或多付天线120，并被配置为发送和接收蜂窝通信的一个或多个蜂窝网络收发机1208。所述一个或多个收发机1208和所述一付或多付天线1210可以结合上面所提及的电路进行使用，以实现各种实施例方法。多SIM通信设备1200可以包括耦合到所述一个或多个收发机608和/或处理器1202的一个或多个SIM卡1216，可以如上所述地进行配置。

[0125] 此外，多SIM通信设备1200还可以包括用于提供音频输出的扬声器1214。此外，多SIM通信设备1200还可以包括使用塑料、金属、或材料的组合构成的壳体1220，以包含本文所讨论的所有部件或者一些部件。多SIM通信设备1200可以包括耦合到处理器1202的电源1222，例如一次性或可充电电池。此外，该可充电电池还可以耦合到外围设备连接端口，以便从多SIM通信设备1200之外的源接收充电电流。此外，多SIM通信设备600还可以包括用于接收用户输入的物理按键1224。此外，多SIM通信设备1200还可以包括用于打开和关闭多SIM通信设备1200的电源键1226。

[0126] 一些实施例方法的部分可以在客户端-服务器架构中实现，一些处理发生在服务器(例如，服务器280、502)上。这些实施例可以实现在各种各样的市场上可买到的服务器设备中的任何一种上(例如，图13中所示出的服务器设备1300)。因此，服务器设备1300可以实现参照图8-10所描述的方法800、900和1000。

[0127] 服务器设备1300可以包括耦合到易失性存储器1302和大容量非易失性存储器(例如，硬盘驱动器1303)的处理器1301。此外，服务器设备1300还可以包括耦合到处理器1301的软盘驱动器、压缩光盘(CD)或者数字通用光盘(DVD)光盘驱动器1304。此外，服务器设备1300还可以包括耦合到处理器1301的网络接入端口1305，以便与网络1306(例如，耦合到医疗数据网络中的节点的局域网)建立数据连接。处理器1301可以是能通过软件指令(应用)进行配置，以执行多种功能(其包括上面所描述的各个方面的功能)的任何可编程的微处理器、微计算机或多个处理器芯片或芯片集。通常，在软件应用被访问并加载到处理器1301之前，它们可以存储在内部存储器1302、1303中。处理器1301可以包括足够用于存储应用软件指令的内部存储器。

[0128] 处理器206、210、222、232、234、252、262、270、271、282、286、290、1202和1301可以是能通过软件指令(应用)进行配置，以执行多种功能(其包括上面所描述的各个实施例的功能)的任何可编程的微处理器、微计算机或多个处理器芯片或芯片集。在一些设备中，可以提供多个处理器，例如，一个处理器专用于无线通信功能，一个处理器专用于运行其它应用。通常，在软件应用被访问并加载到处理器206、210、222、232、234、252、262、270、271、282、286、290、1202和1301之前，它们可以存储在内部存储器208、224、254、284、1206和1302中。处理器206、210、222、232、234、252、262、270、271、282、286、290、1202和1301可以包括足够用于存储应用软件指令的内部存储器。在很多设备中，内部存储器可以是易失性存储器或者非易失性存储器(例如，闪存)、或者二者的混合。为了便于说明起见，对于存储器的引用通常指代：处理器206、210、222、232、234、252、262、270、271、282、286、290、1202和1301可访问的存储器，其包括内部存储器或者插入在计算设备之中的可移动存储器、以及206、210、222、232、234、252、262、270、271、282、286、290、1202和1301自身中的存储器。

[0129] 上述的方法描述和处理流程图仅仅是用作为说明性例子，而不是旨在要求或者隐

含着必须以所给出的顺序来执行各个实施例的操作。如本领域普通技术人员所应当理解的，可以以任何顺序来执行上述的实施例中的操作顺序。此外，诸如“其后”、“转而”、“接着”等等之类的词语，并不旨在限制这些操作的顺序；这些词语仅仅只是用于引导读者遍历该方法的描述。此外，任何对权利要求元素的单数引用(例如，使用冠词“一个(a)”、“某个(an)”或者“该(the)”)，不应被解释为将该元素限制为单数形式。

[0130] 结合本文所公开的实施例描述的各种示例性的逻辑框、模块、电路和算法操作均可以实现成电子硬件、计算机软件或二者的组合。为了清楚地表示硬件和软件之间的这种可交换性，上面对各种示例性的部件、框、模块、电路和操作均围绕其功能进行了总体描述。至于这种功能是实现成硬件还是实现成软件，取决于特定的应用和对整个系统所施加的设计约束条件。熟练的技术人员可以针对每个特定应用，以变通的方式实现所描述的功能，但是，这种实现决策不应解释为背离给出的实施例的范围。

[0131] 用于执行本文所述功能的通用处理器、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)或其它可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件部件或者其任意组合，可以用来实现或执行结合本文所公开的方面描述的用于实现各种示例性的逻辑、逻辑框、模块和电路的硬件。通用处理器可以是多处理器，或者，该处理器也可以是任何常规的处理器、控制器、微控制器或者状态机。处理器也可以实现为计算设备的组合，例如，DSP和多处理器的组合、若干多处理器、一个或多个多处理器与DSP内核的结合，或者任何其它此种结构。替代地，一些操作或方法可以由特定于给定的功能的电路来执行。

[0132] 在一个或多个示例性方面，本文所述功能可以用硬件、软件、固件或它们任意组合的方式来实现。当在软件中实现时，可以将这些功能存储成非临时性计算机可读介质或者非临时性处理器可读介质上的一个或多个指令或代码。本文所公开的方法或算法的操作，可以体现在处理器可执行软件模块中，后者可以位于非临时性计算机可读存储介质或处理器可读存储介质上。非临时性计算机可读或处理器可读存储介质可以是计算机或处理器能够存取的任何存储介质。举例而言，但非做出限制，这种非临时性计算机可读介质或者处理器可读介质可以包括RAM、ROM、EEPROM、闪存、CD-ROM或其它光盘存储器、磁盘存储器或其它磁存储设备、或者能够用于存储具有指令或数据结构形式的期望的程序代码并能够由计算机进行存取的任何其它介质。如本申请所使用的，磁盘和光盘包括压缩光盘(CD)、激光光盘、光盘、DVD、软盘和蓝光光盘，其中磁盘通常磁性地复制数据，而光盘则用激光来光学地复制数据。上述的组合也应当包括在非临时性计算机可读介质和处理器可读介质的保护范围之内。另外，一种方法或算法的操作可以作为一个代码和/或指令集或者其任意组合，位于非临时性处理器可读介质和/或计算机可读介质上，其中该非临时性处理器可读介质和/或计算机可读介质可以并入到计算机程序产品中。

[0133] 为使本领域任何普通技术人员能够实现或者使用本发明，上面围绕所公开的实施例进行了描述。对于本领域普通技术人员来说，对这些实施例的各种修改是显而易见的，并且，本文定义的总体原理也可以在不脱离本发明的保护范围的基础上应用于其它实施例。因此，本发明并不限于本申请所示出的实施例，而是与所附权利要求书和本文公开的原理和新颖性特征的最广范围相一致。

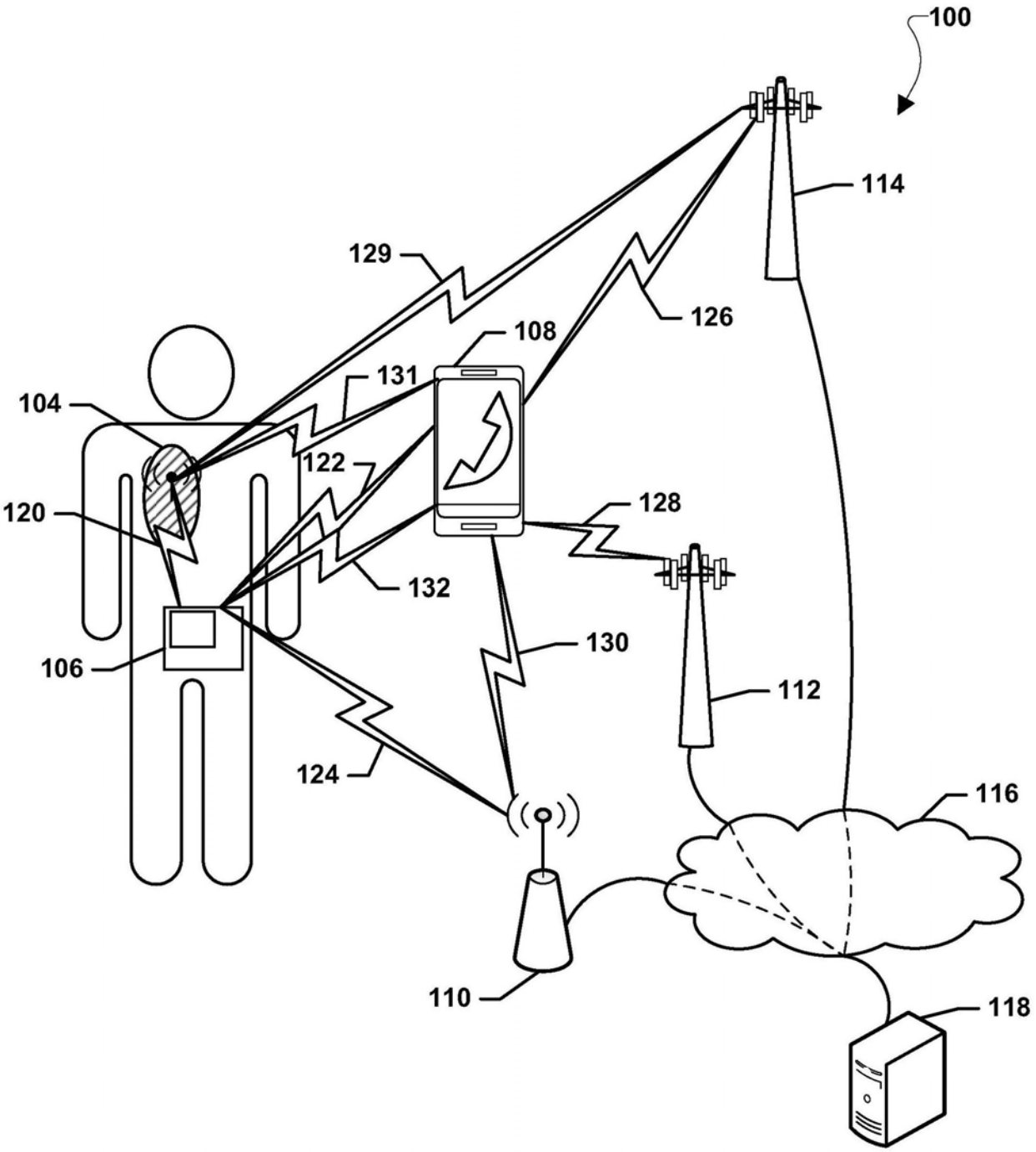

100
114
129
126
108
131
104
122
120
128
132
130
106
112
124
116
110
118

图1

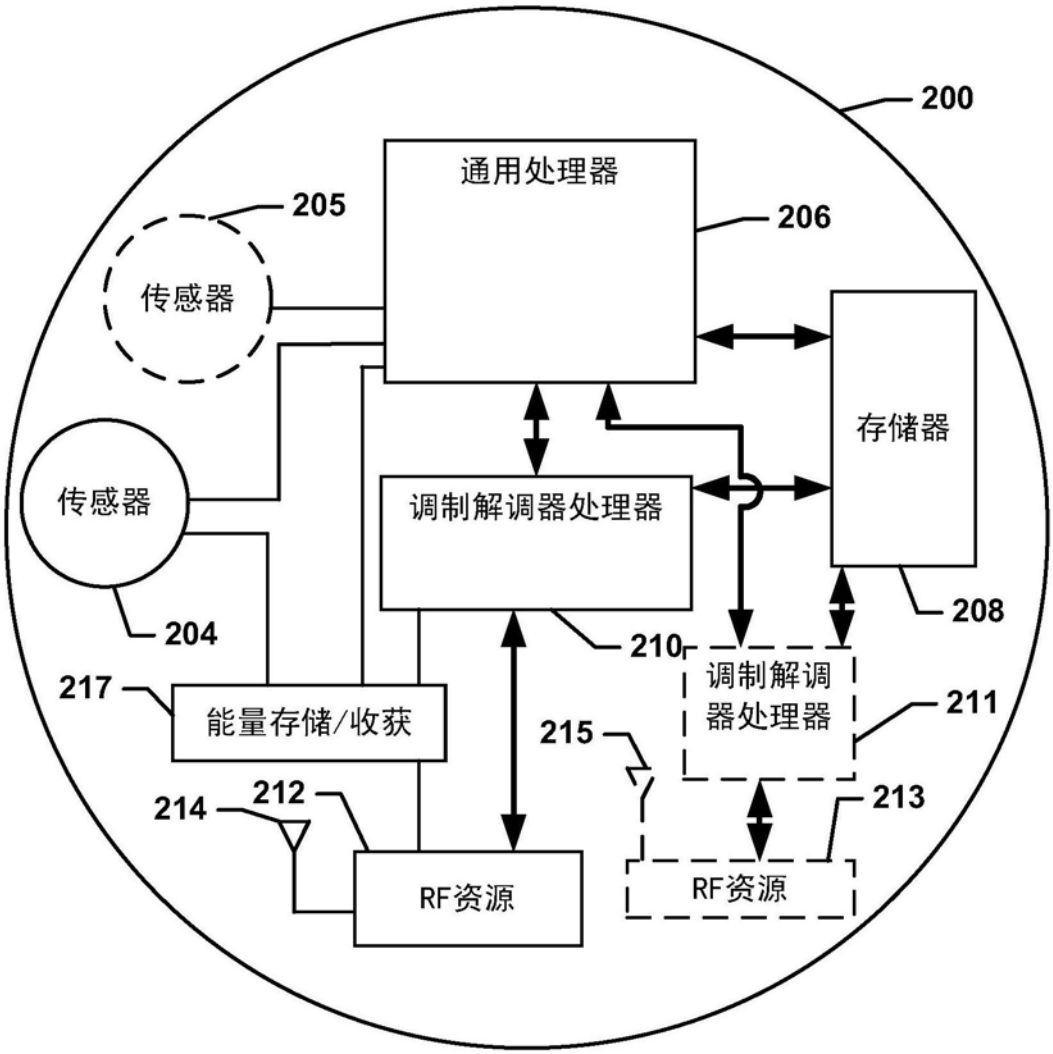

200
通用处理器
205
206
传感器
传感器
存储器
调制解调器处理器
208
204
210
调制解调
器处理器
211
217
能量存储/收获
215
212
213
214
RF资源
RF资源

图2A

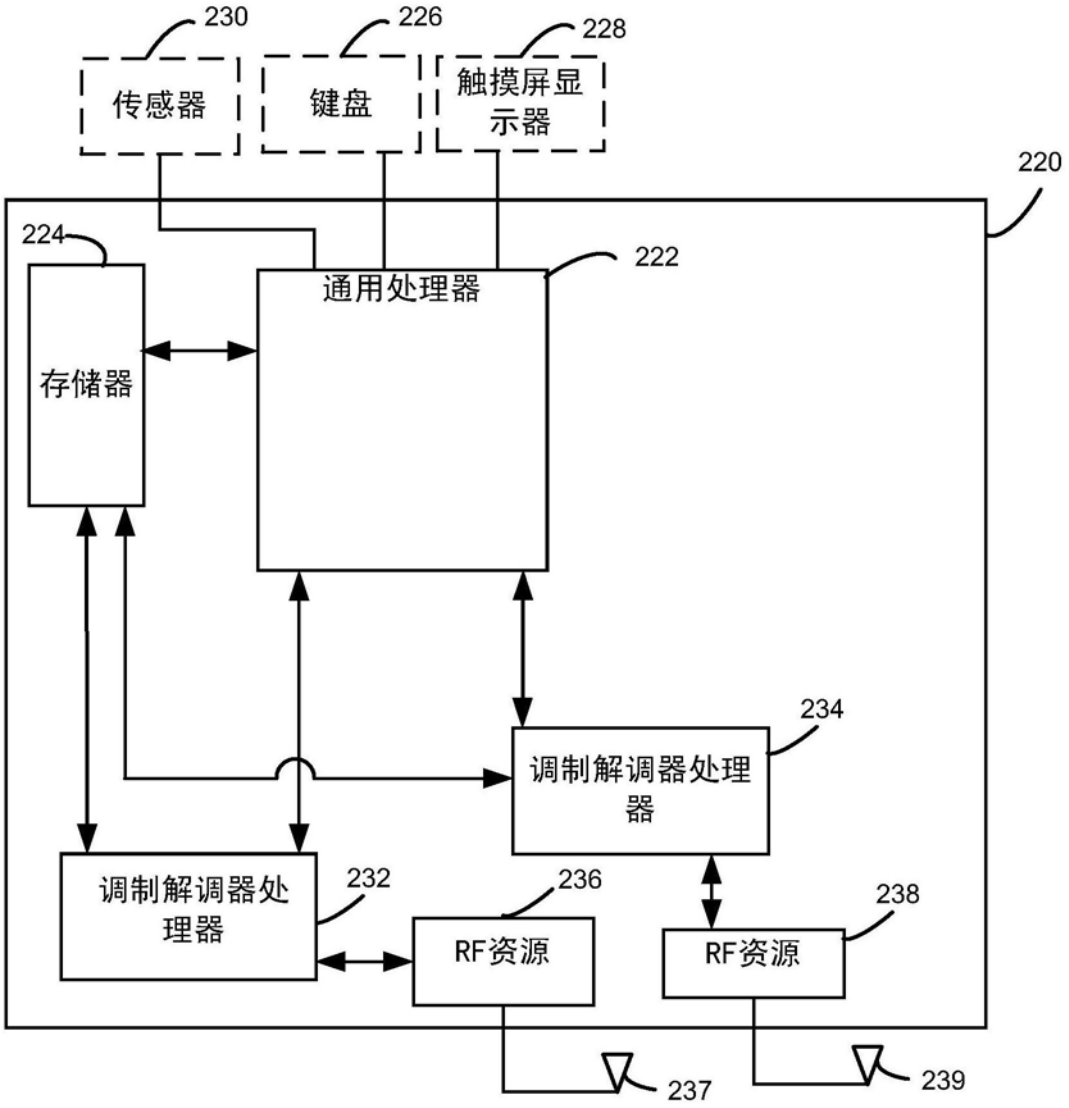

230
226
228
传感器
键盘
触摸屏显示器
220
224
222
通用处理器
存储器
234
调制解调器处理器
232
236
238
调制解调器处理器
RF资源
RF资源
237
239

图2B

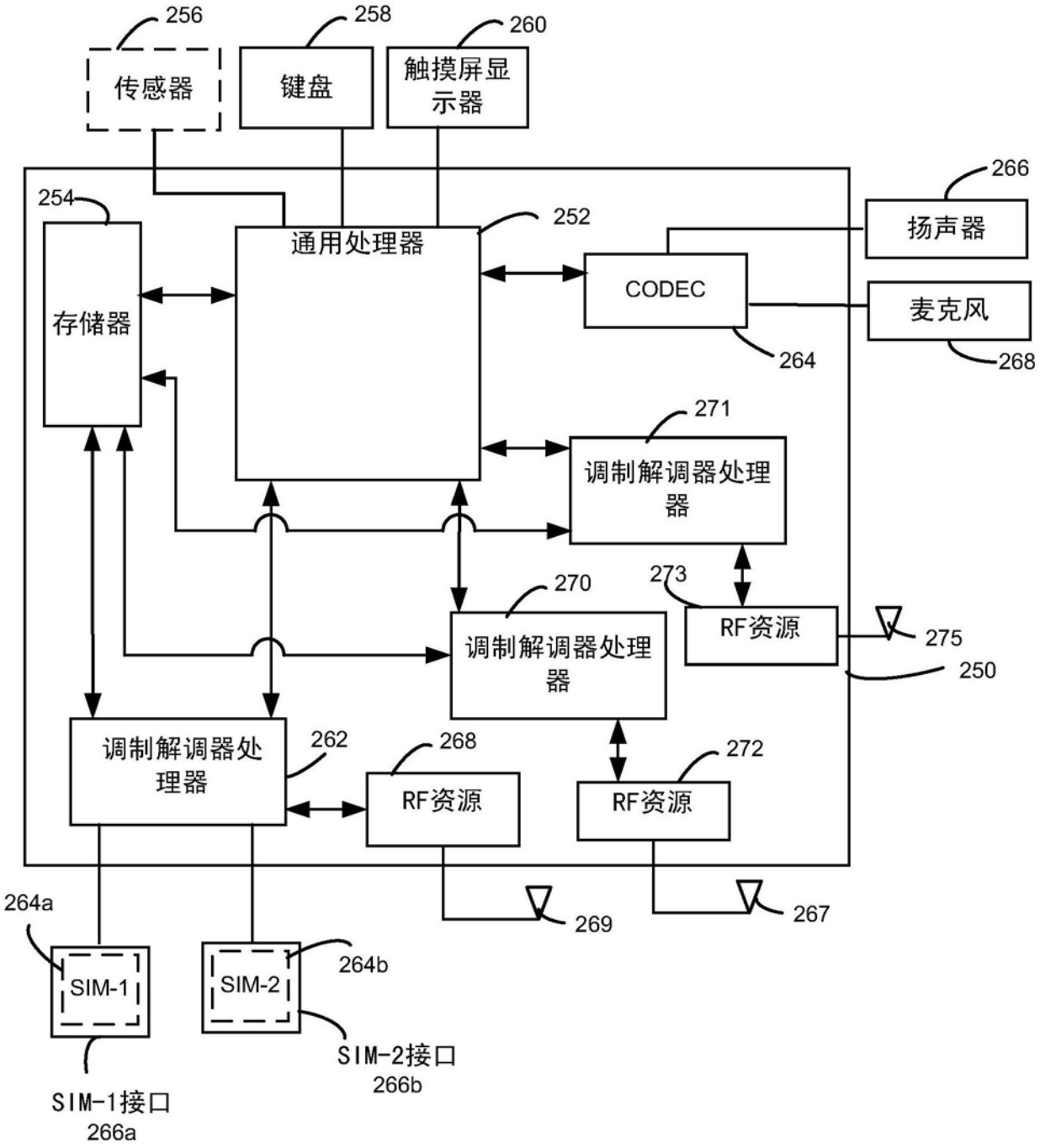

256
传感器
258
键盘
260
触摸屏显示器
254
存储器
252
通用处理器
266
扬声器
CODEC
麦克风
264
268
271
调制解调器处理器
273
270
RF资源
275
250
调制解调器处理器
262
268
RF资源
272
RF资源
269
267
264a
SIM-1
264b
SIM-2
SIM-2接口
266b
SIM-1接口
266a

图2C

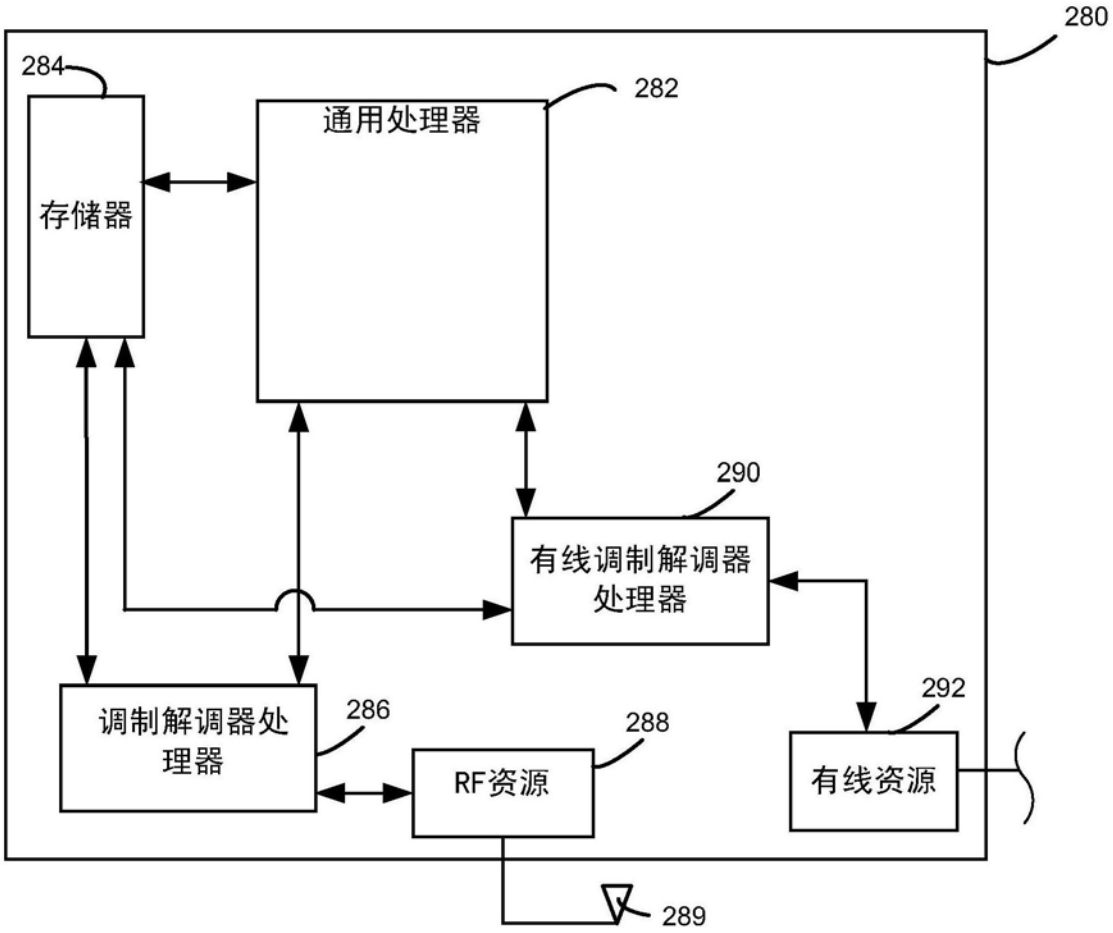
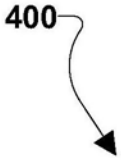

280
284
存储器
通用处理器
282
290
有线调制解调器处理器
292
调制解调器处理器
286
RF资源
288
有线资源
289

图2D



节点的通信特性
带宽
设备类型或ID
MAC地址
通信范围
数据发送速率
数据接收速率
分类
医疗数据
事件触发
接口要求
分组冗余性
服务质量
延迟
安全能力
功率
链路冗余性

图3



证书
患者ID
供应商ID
目的节点
下一节点
前一节点
分类
优先级
严重性
信道ID
信道状态

图4

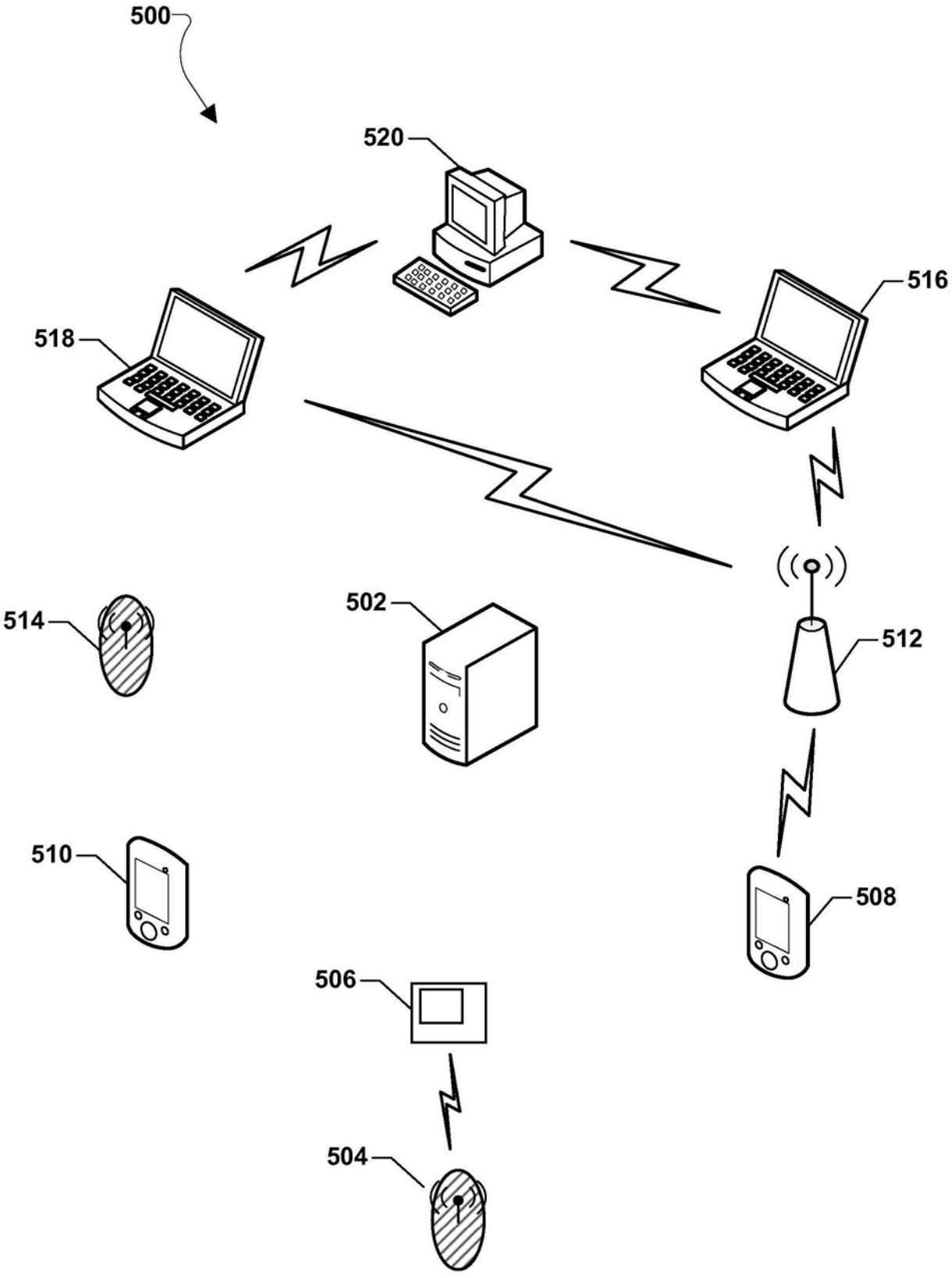


图5A

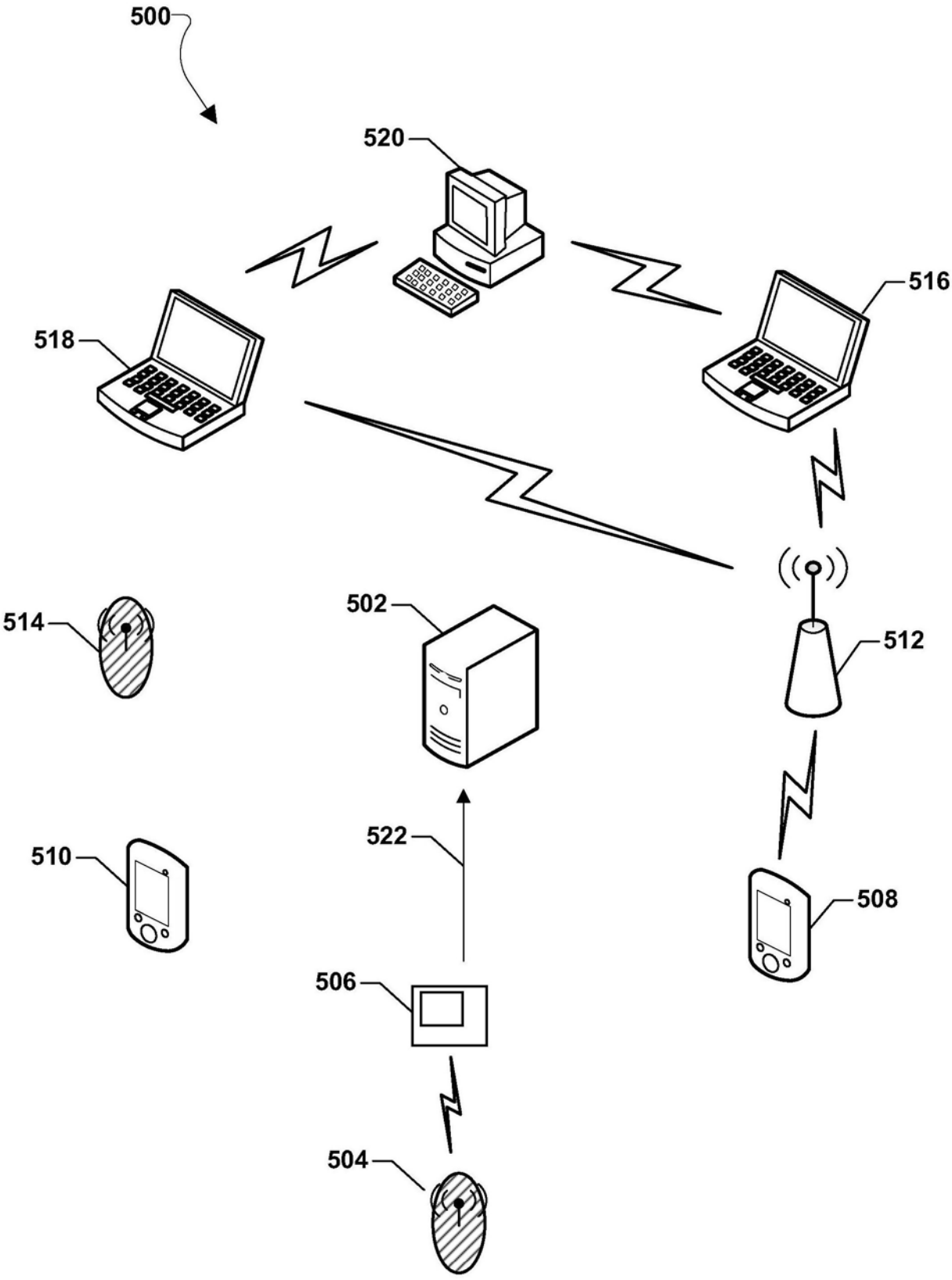


图5B

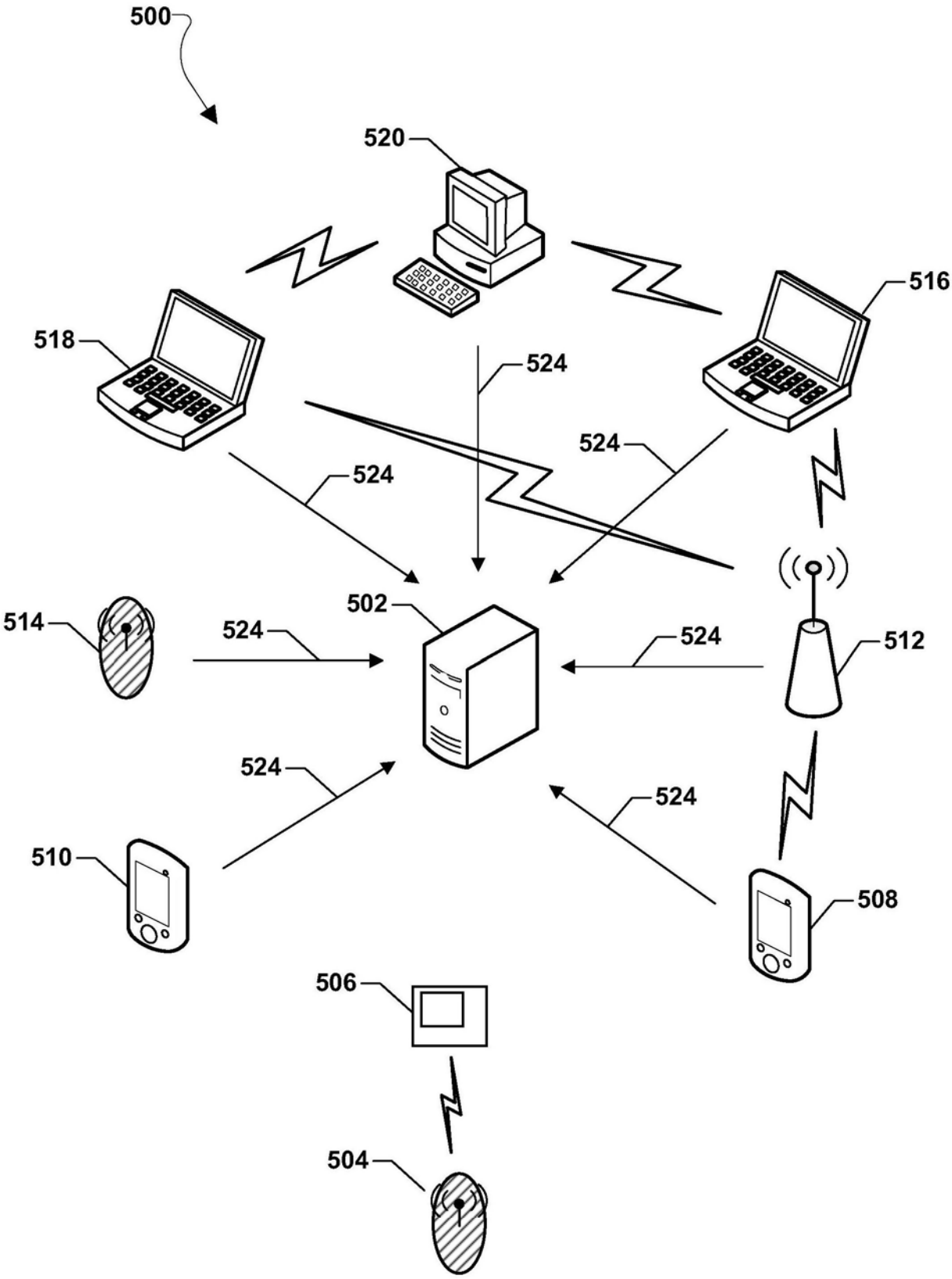

500
520
516
518
524
524
524
514
524
502
524
512
524
524
510
508
506
504

图5C

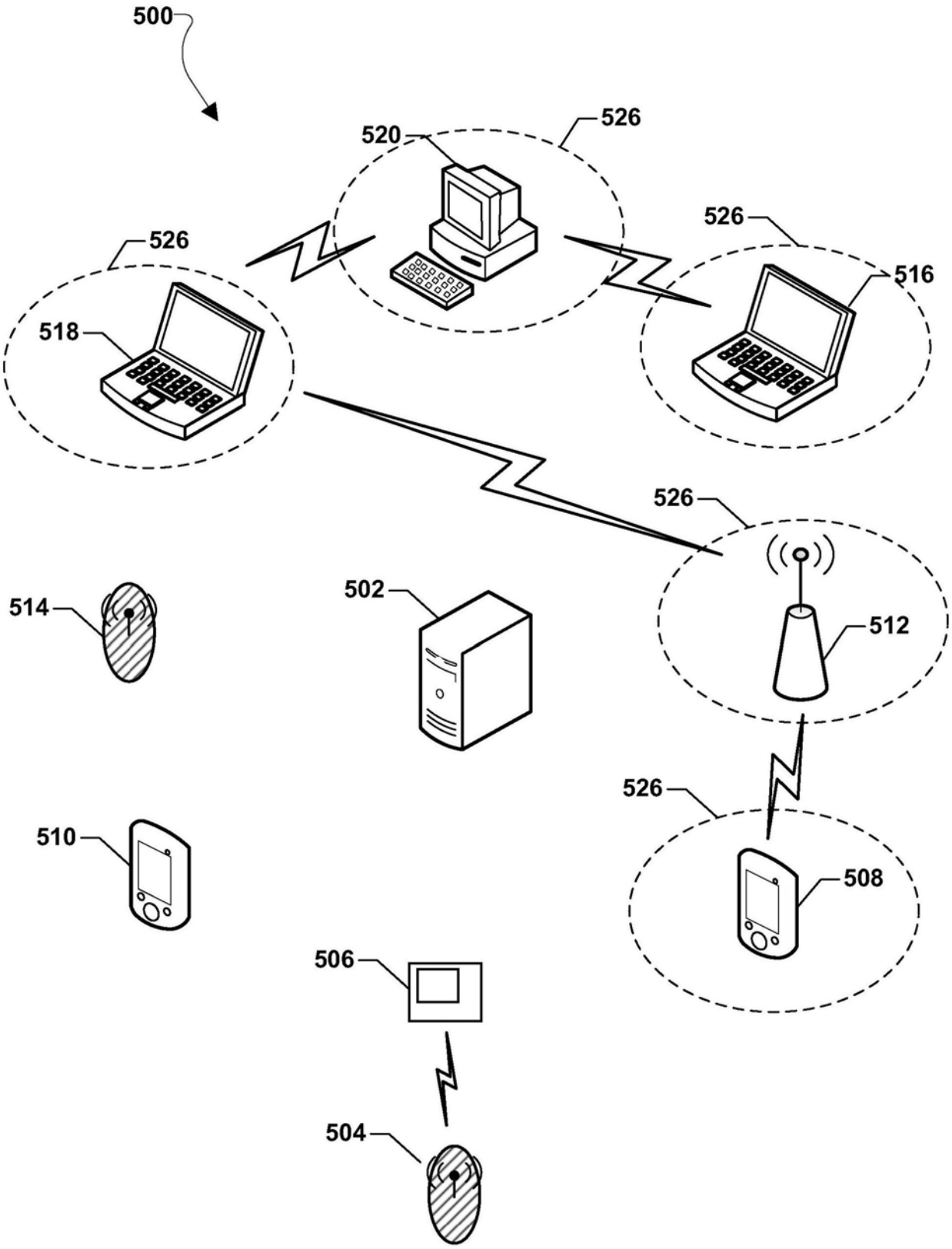


图5D

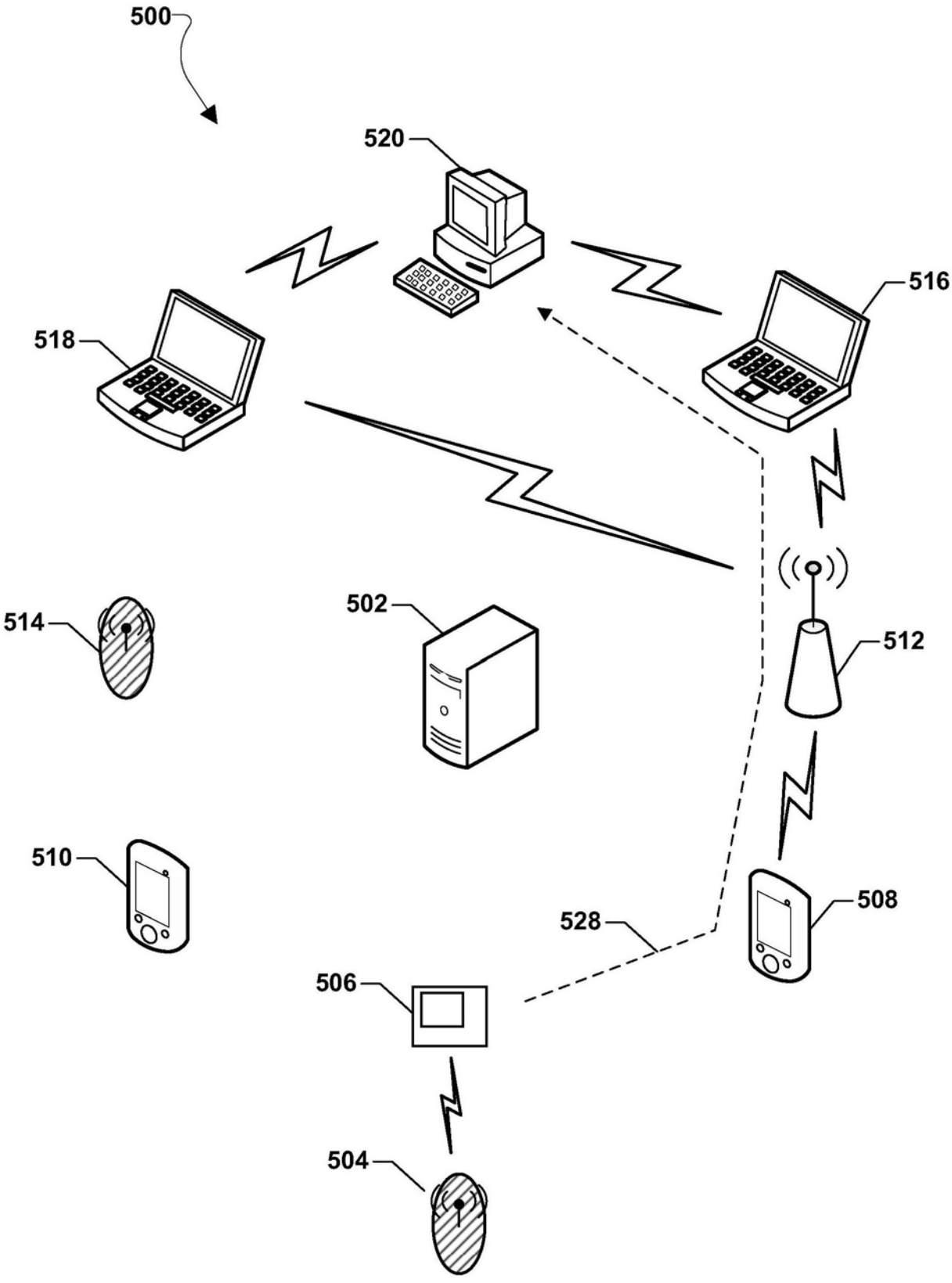


图5E

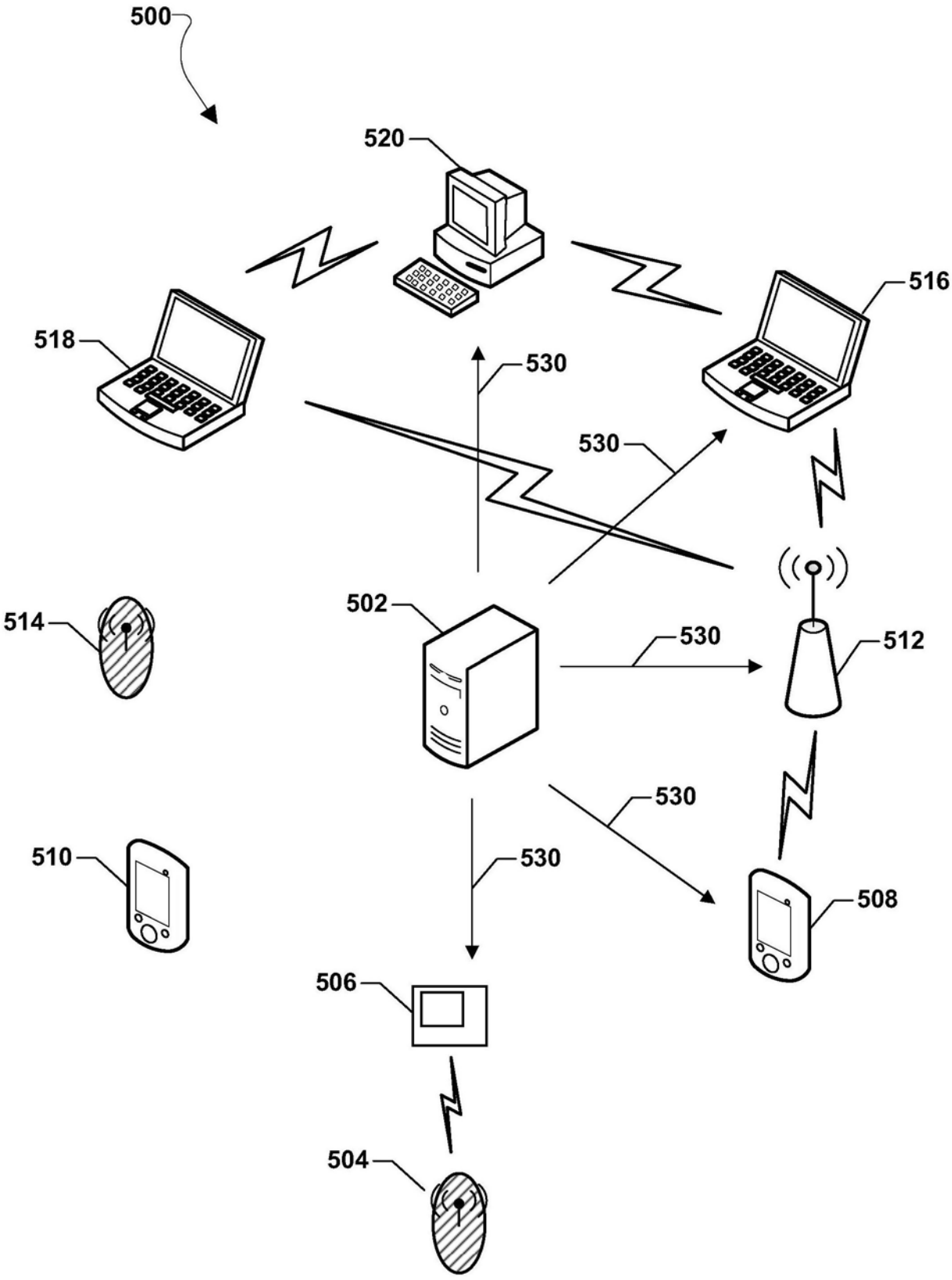


图5F

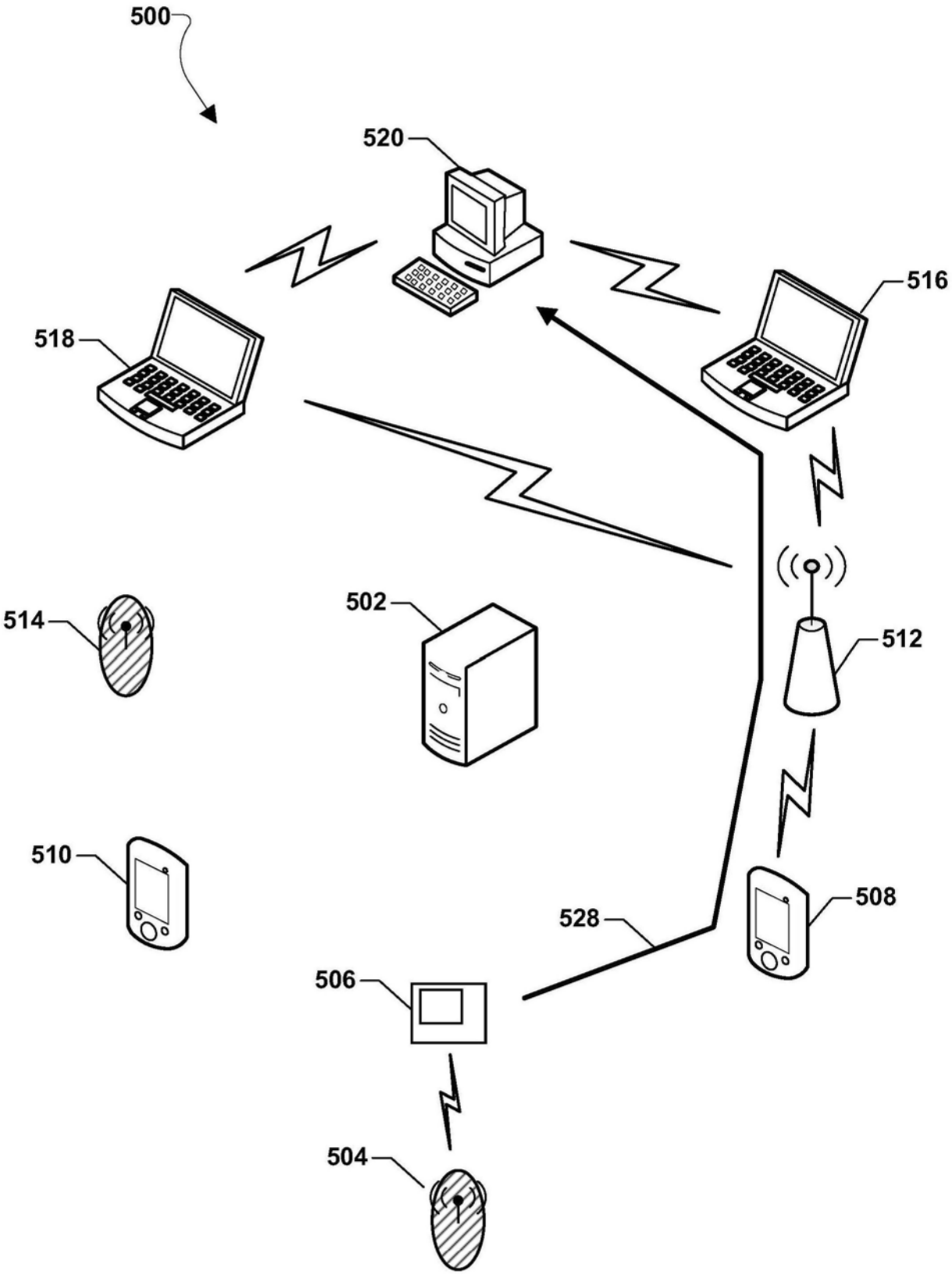


图5G

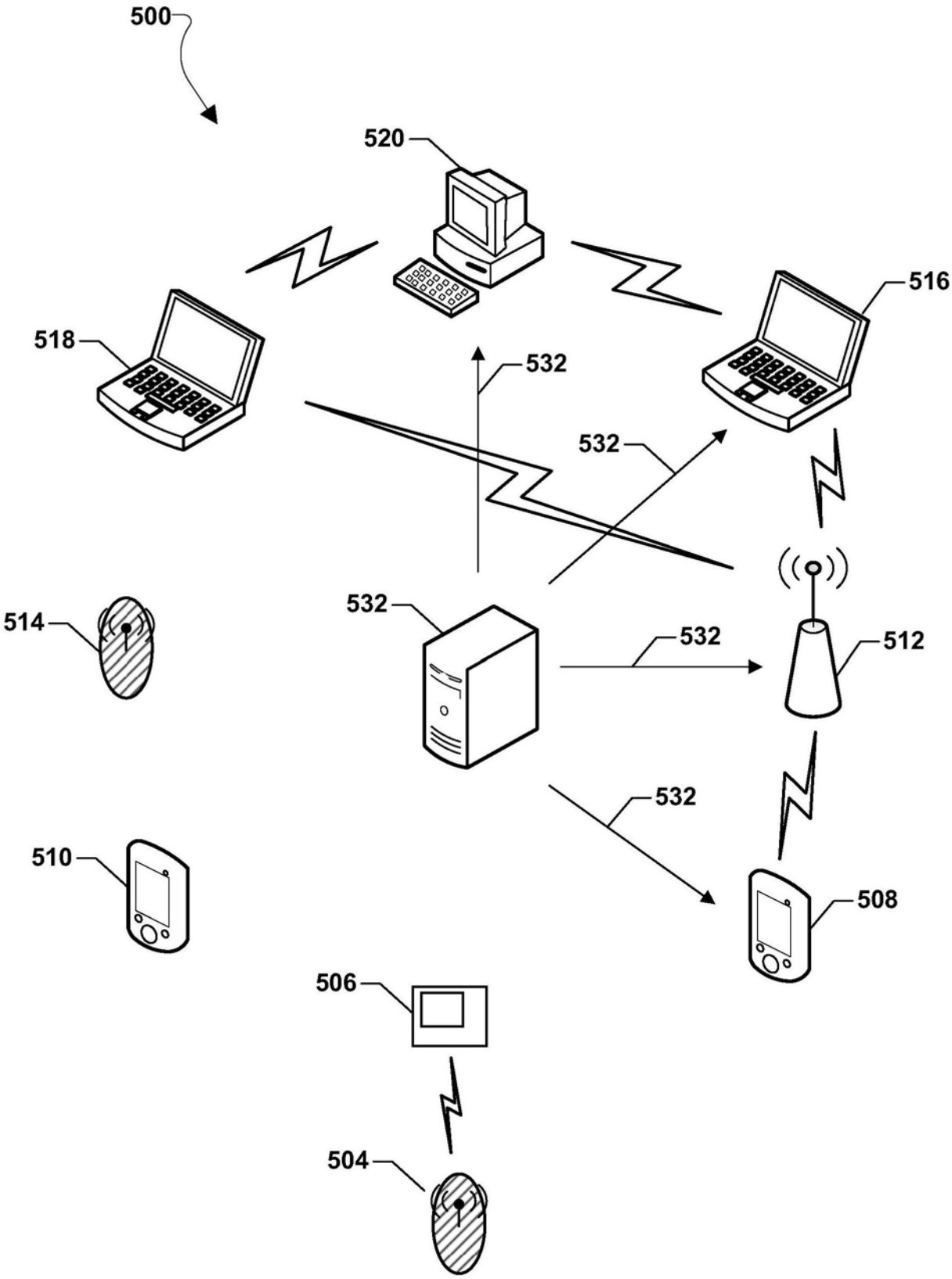


图5H

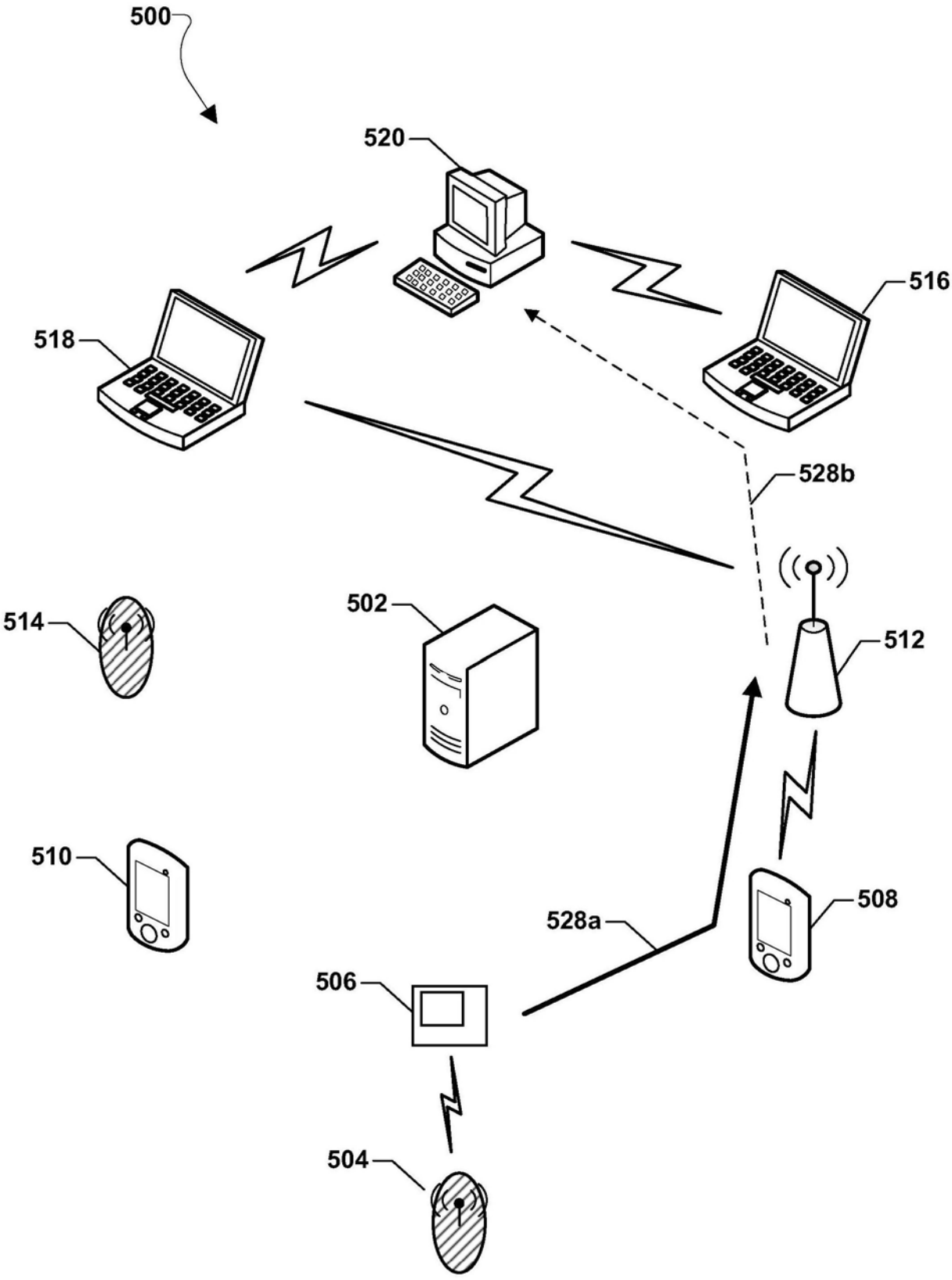


图6A

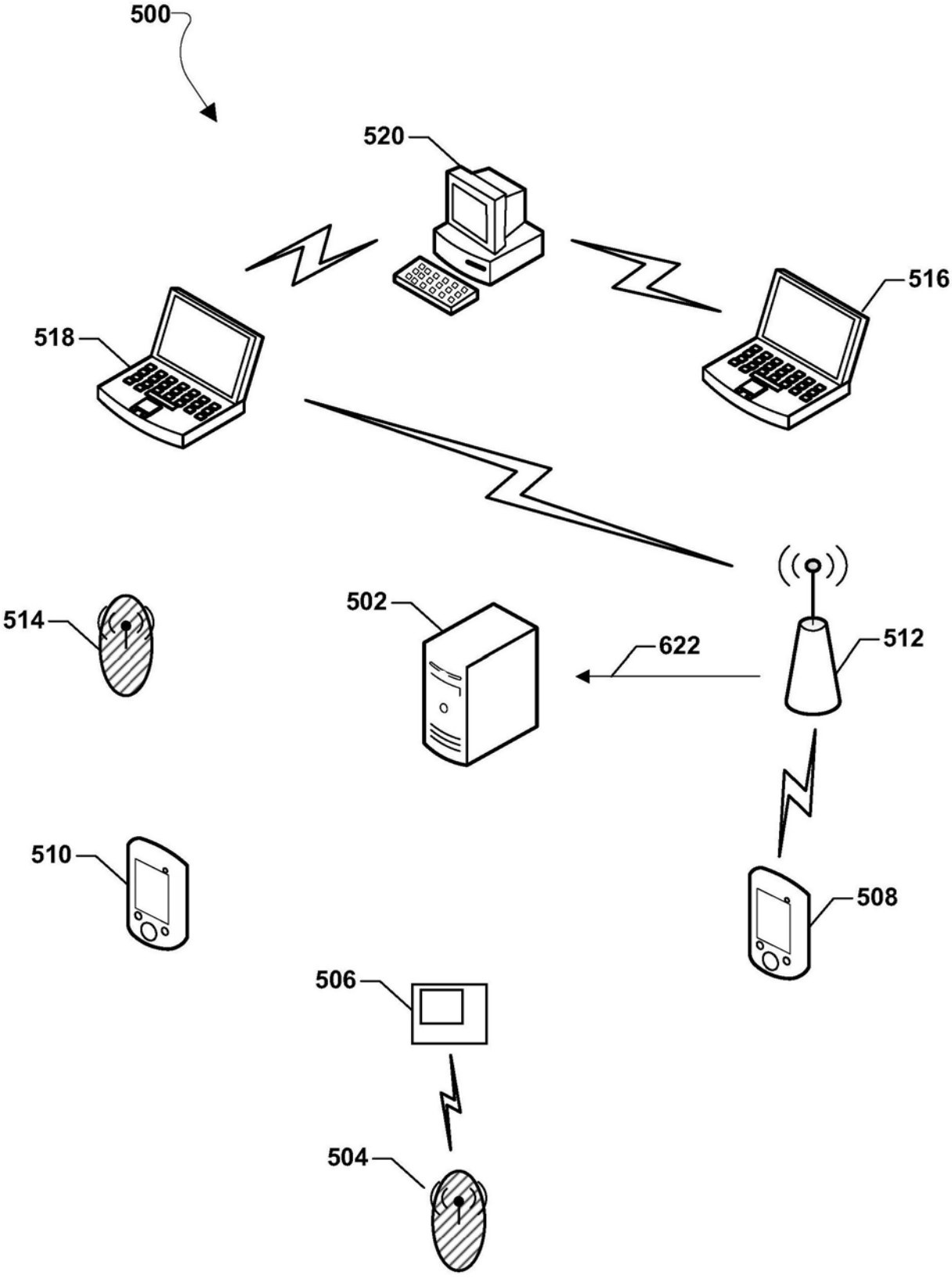


图6B

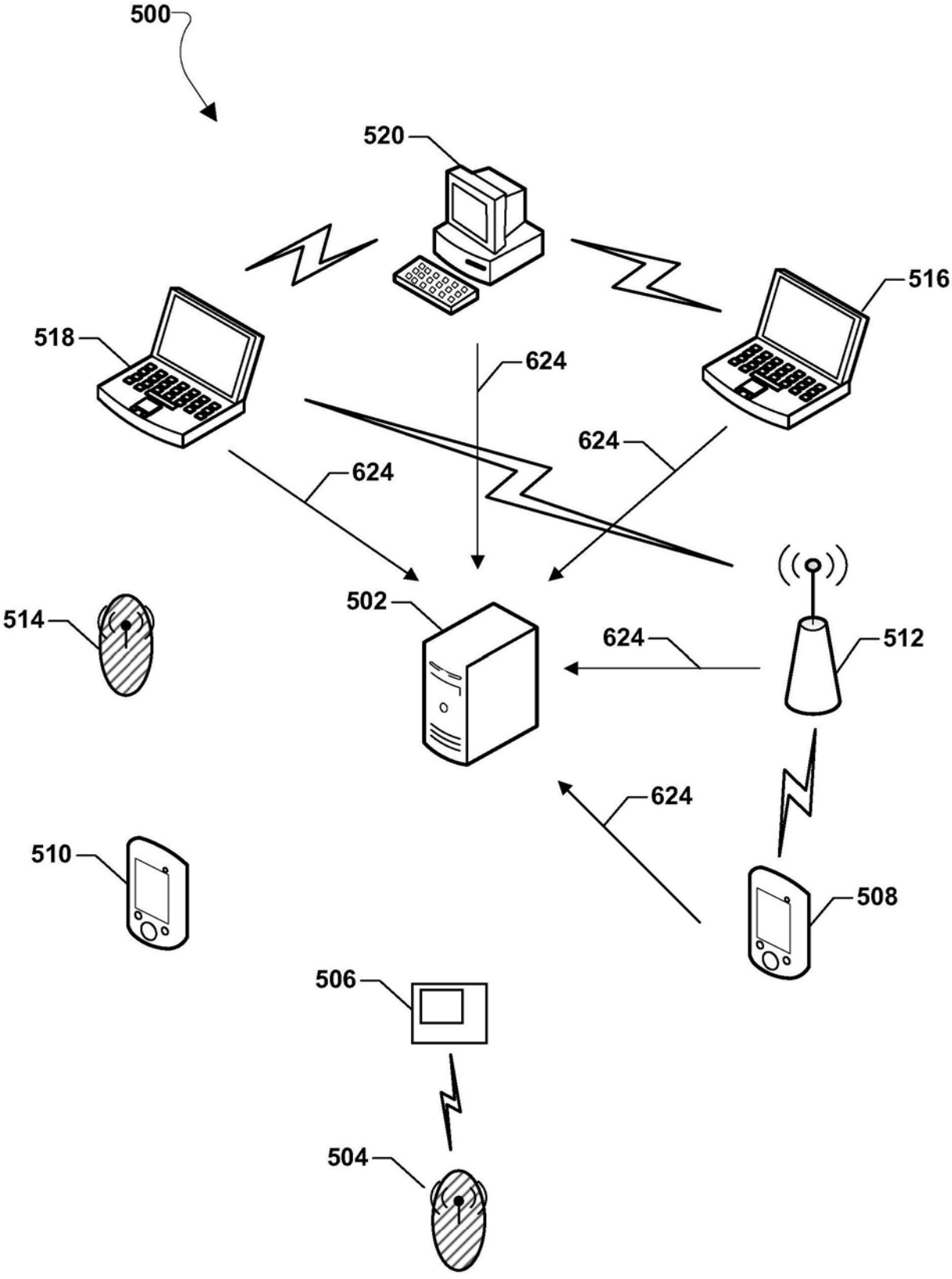


图6C

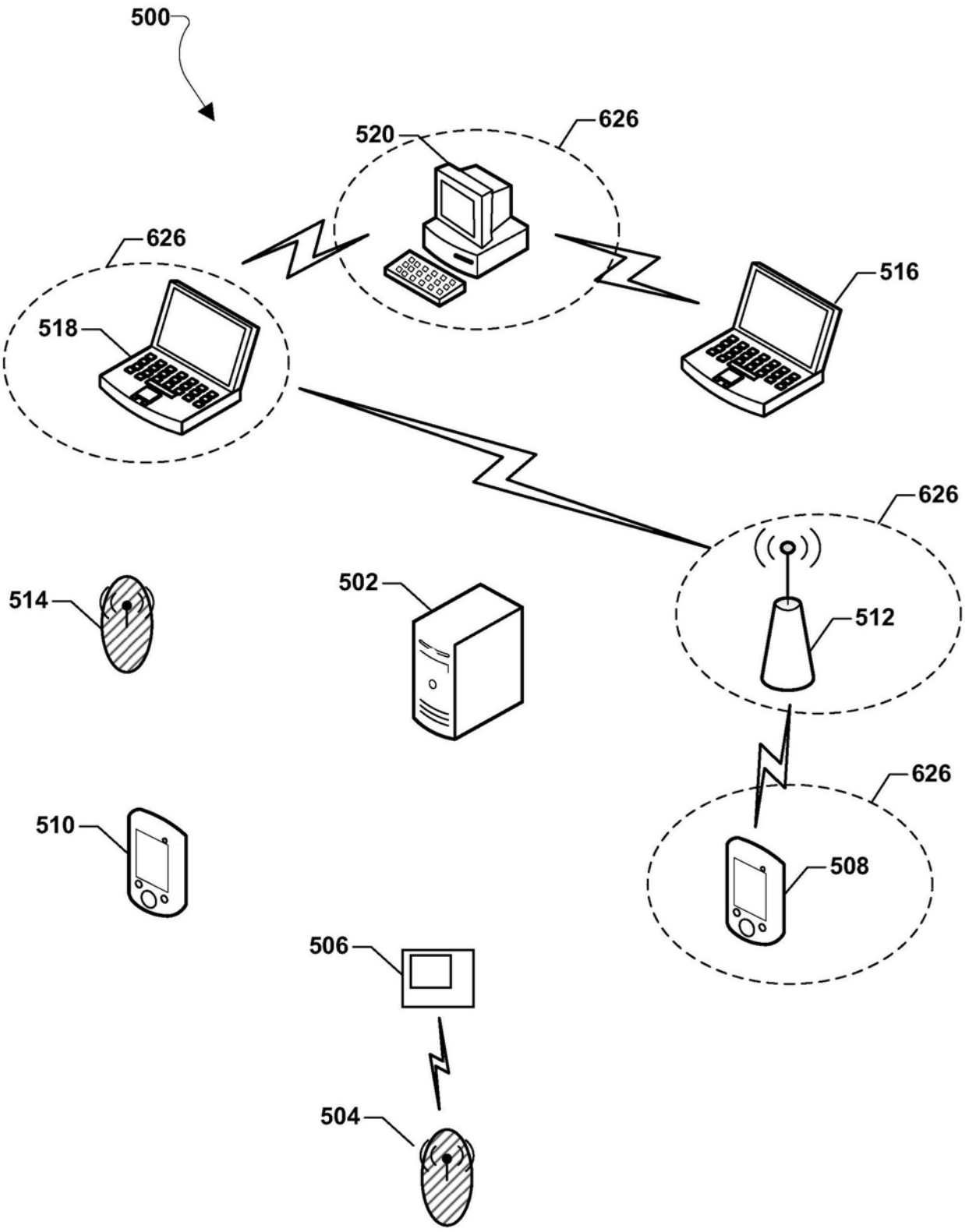


图6D

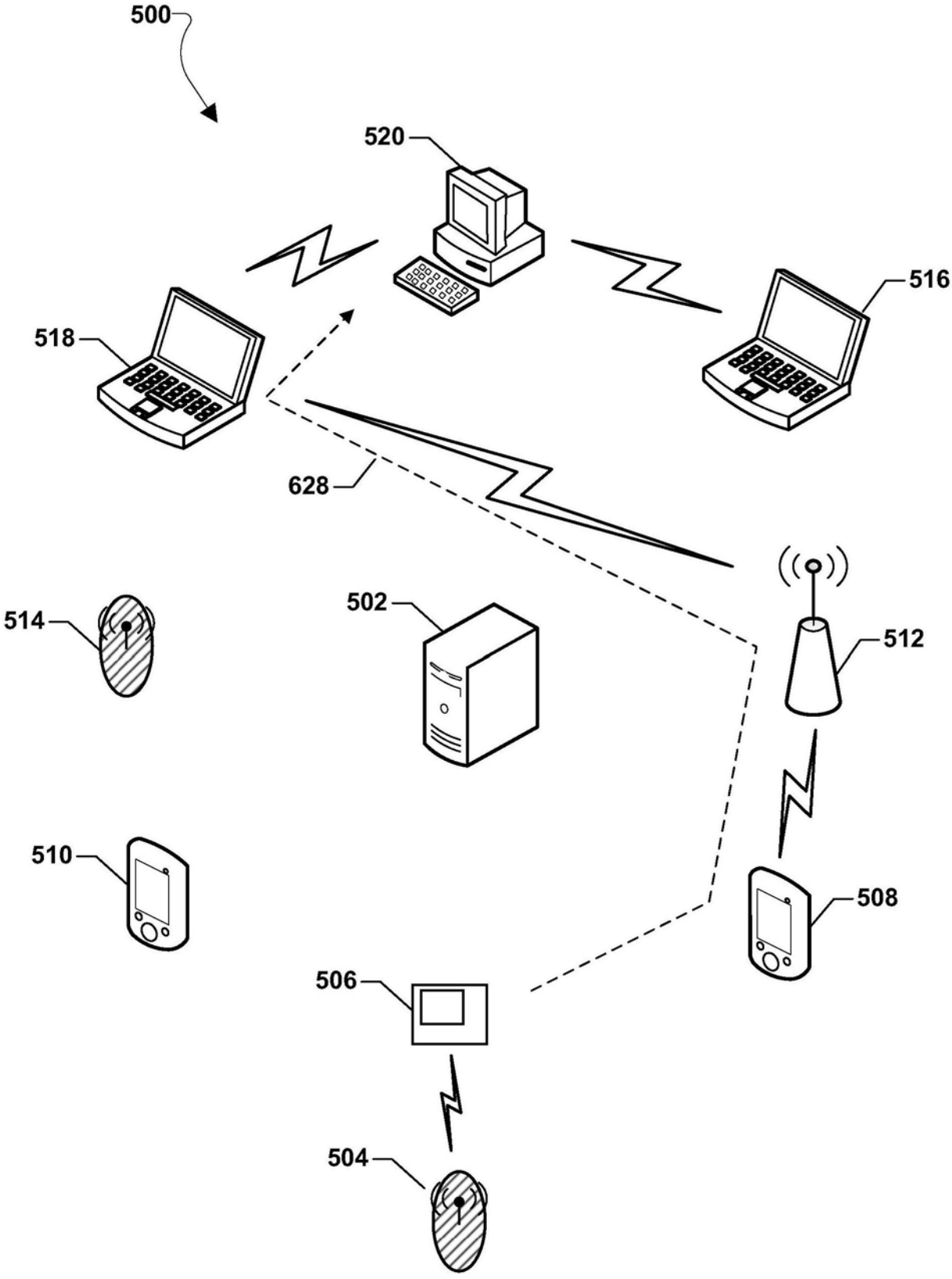


图6E

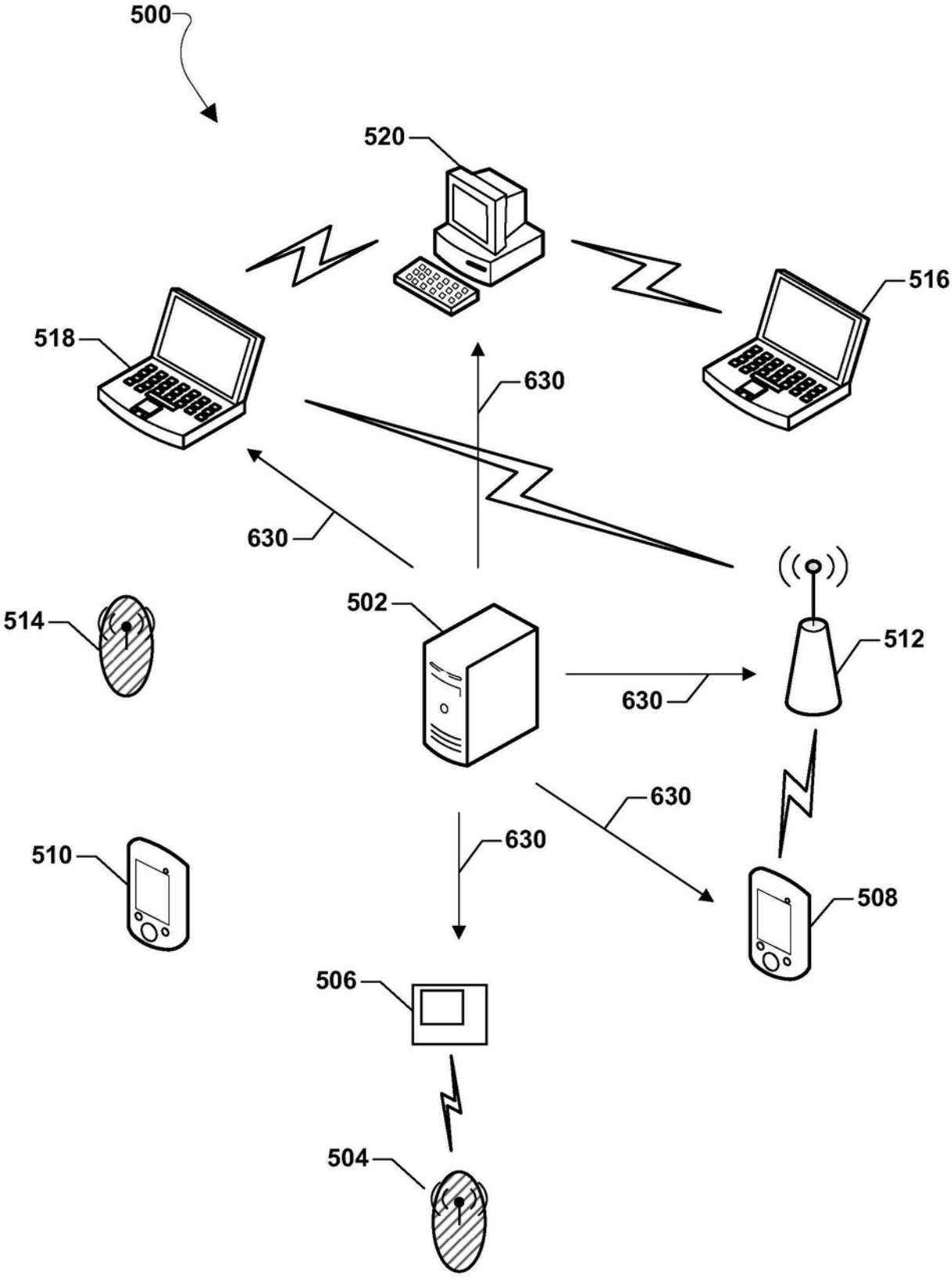


图6F

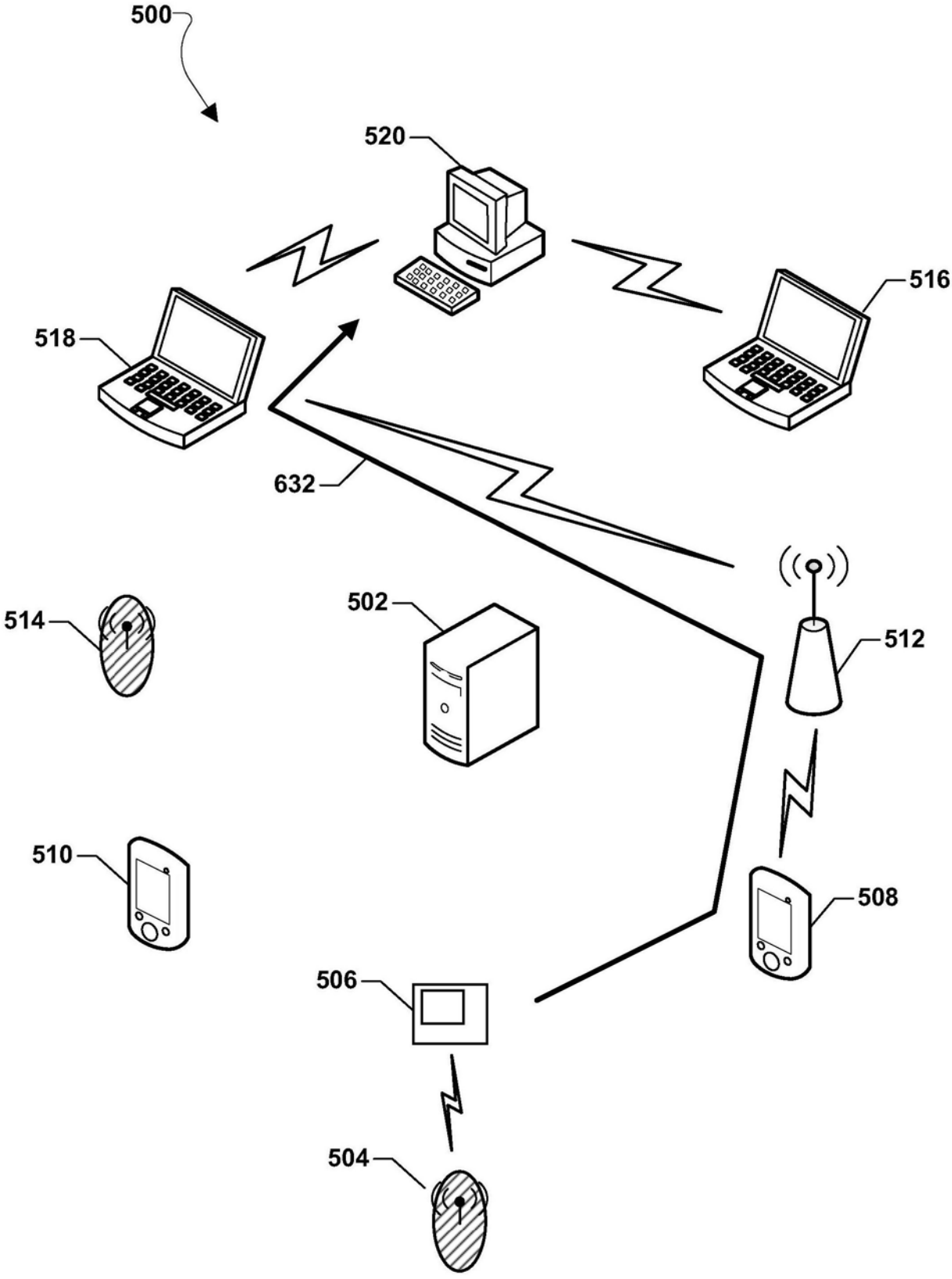


图6G

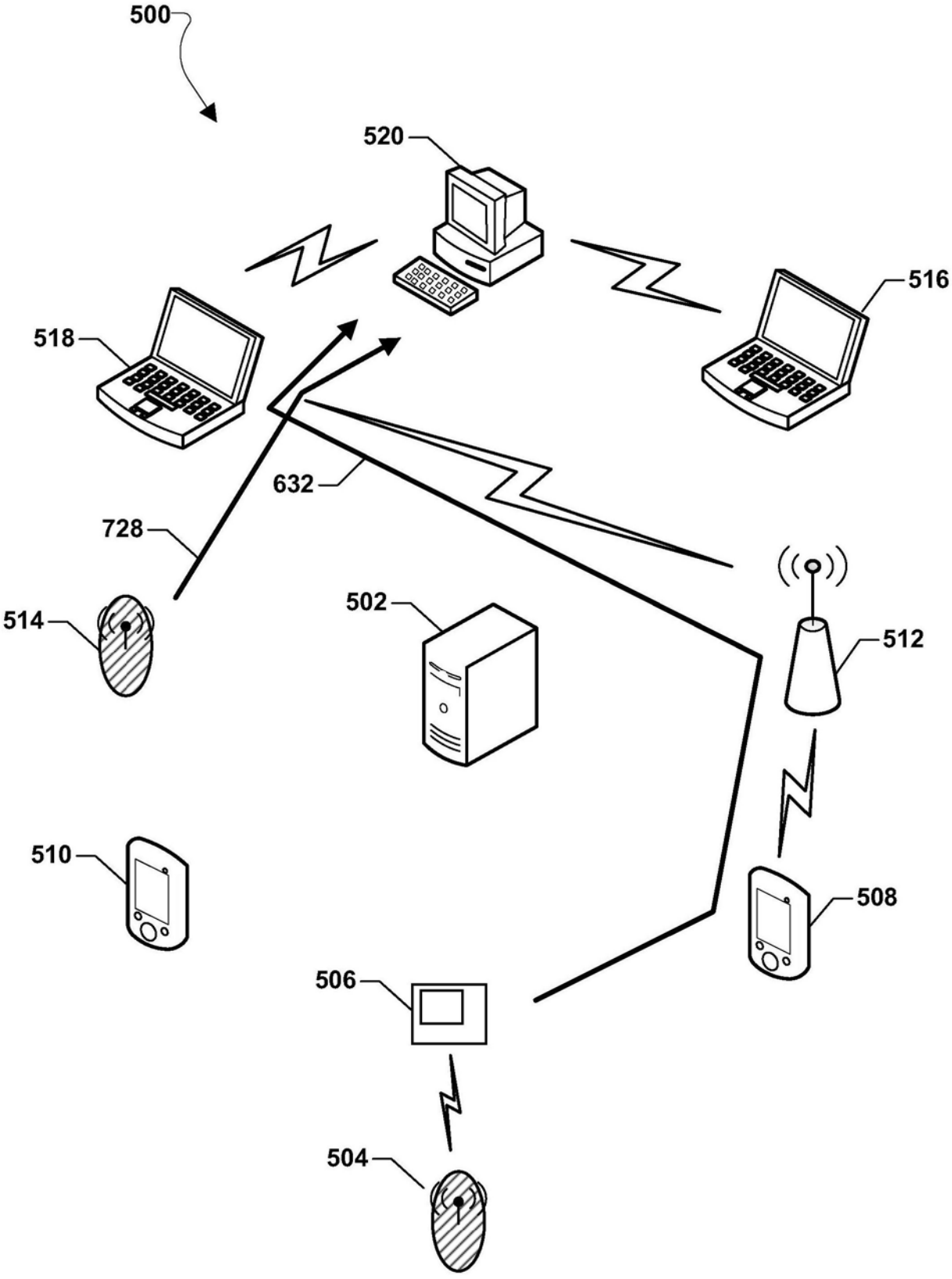


图7A

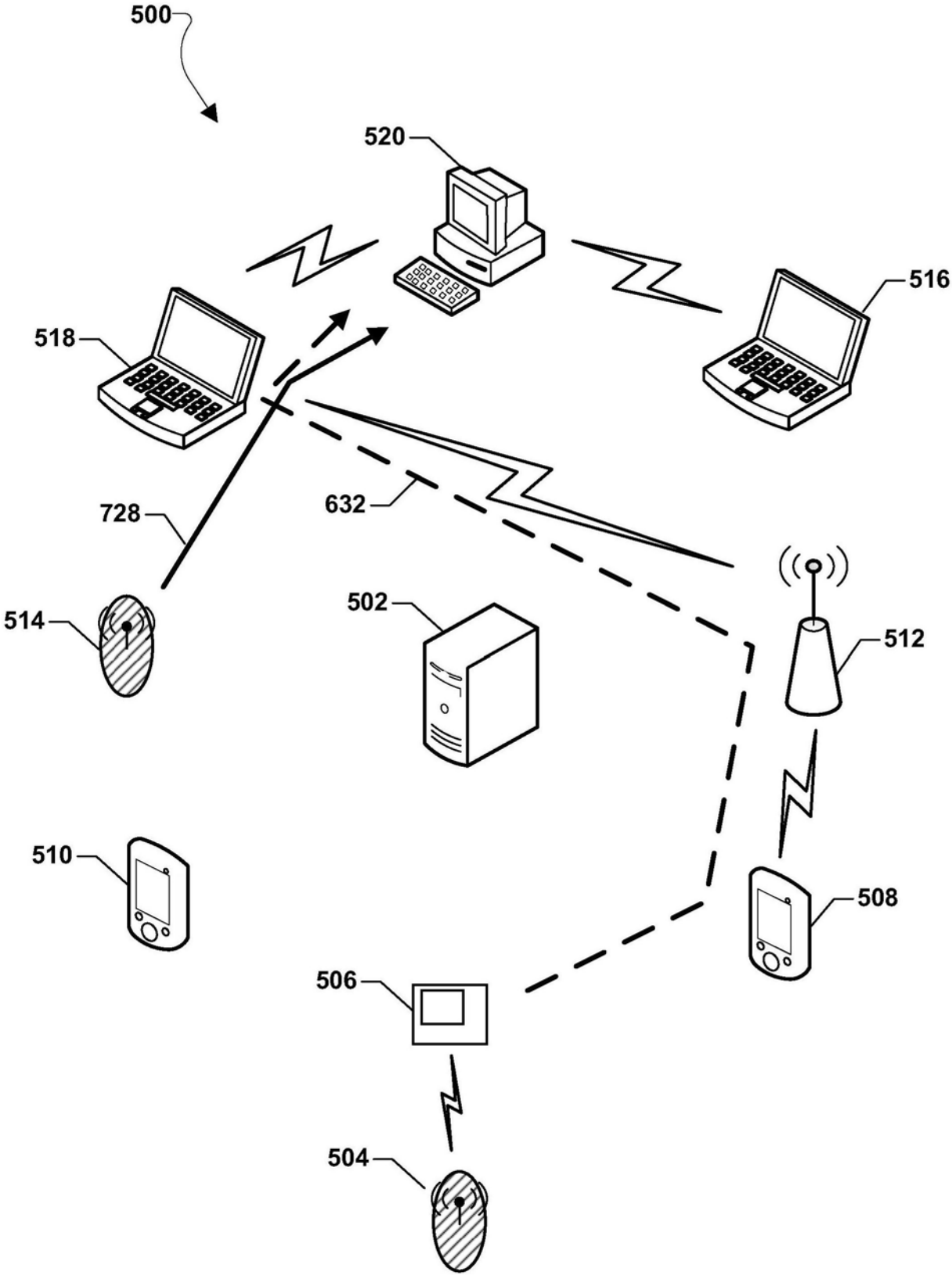


图7B

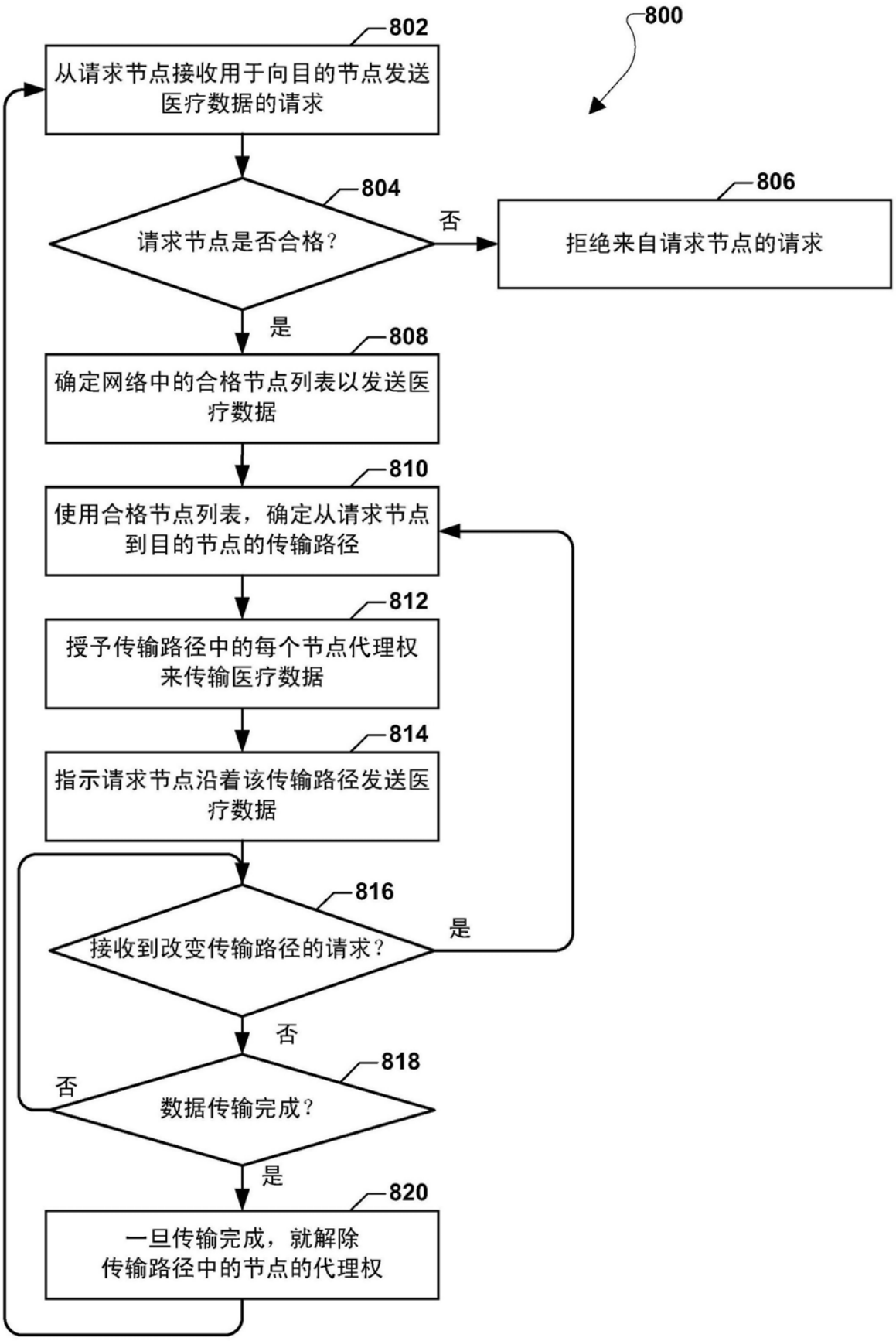

800
802
从请求节点接收用于向目的节点发送医疗数据的请求
804
请求节点是否合格？
否
806
拒绝来自请求节点的请求
是
808
确定网络中的合格节点列表以发送医疗数据
810
使用合格节点列表，确定从请求节点到目的节点的传输路径
812
授予传输路径中的每个节点代理权来传输医疗数据
814
指示请求节点沿着该传输路径发送医疗数据
816
接收到改变传输路径的请求？
是
否
818
否
数据传输完成？
是
820
一旦传输完成，就解除传输路径中的节点的代理权

图8

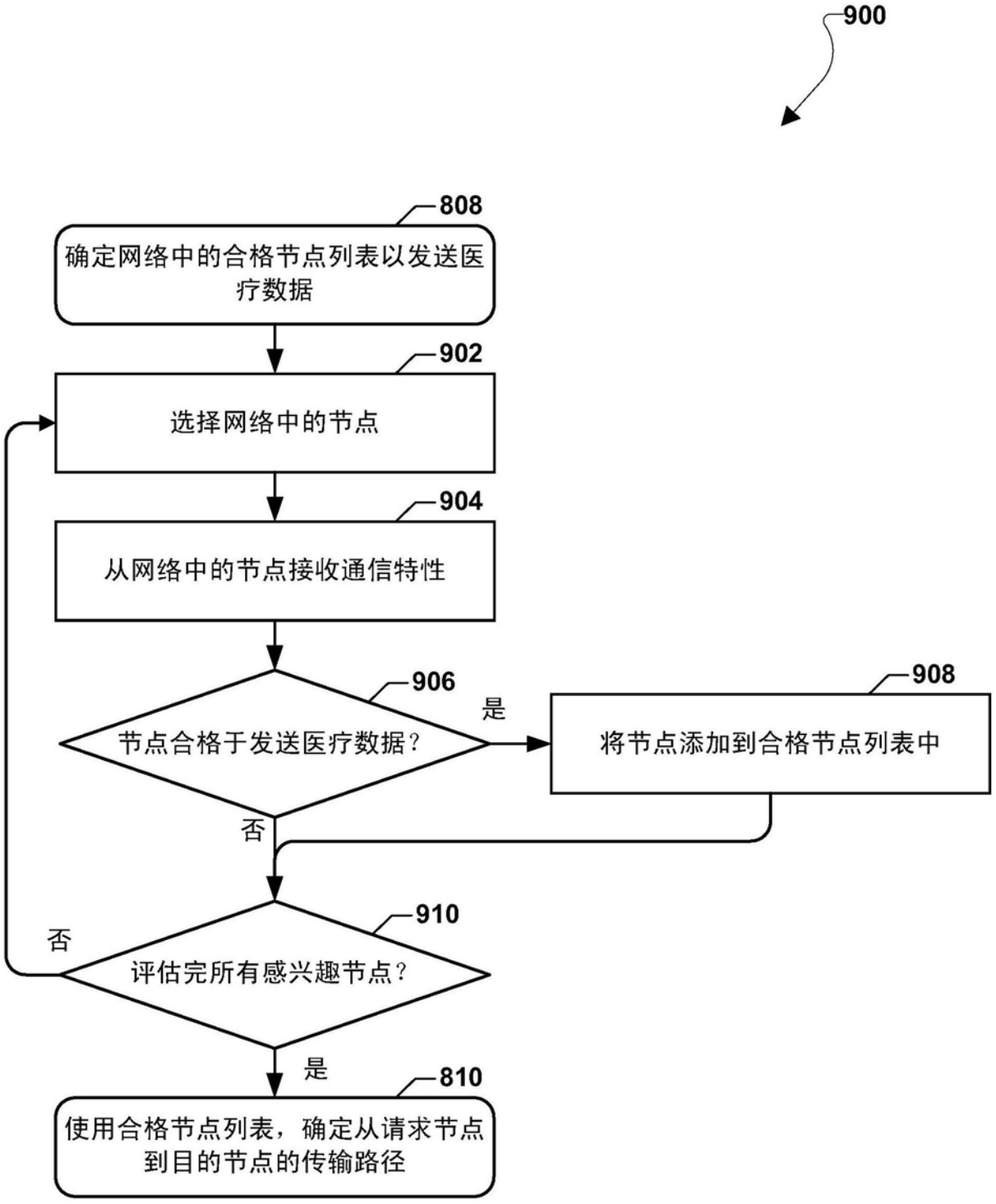

900
808
确定网络中的合格节点列表以发送医疗数据
902
选择网络中的节点
904
从网络中的节点接收通信特性
906
节点合格于发送医疗数据？
是
908
将节点添加到合格节点列表中
否
910
否
评估完所有感兴趣节点？
是
810
使用合格节点列表，确定从请求节点到目的节点的传输路径

图9

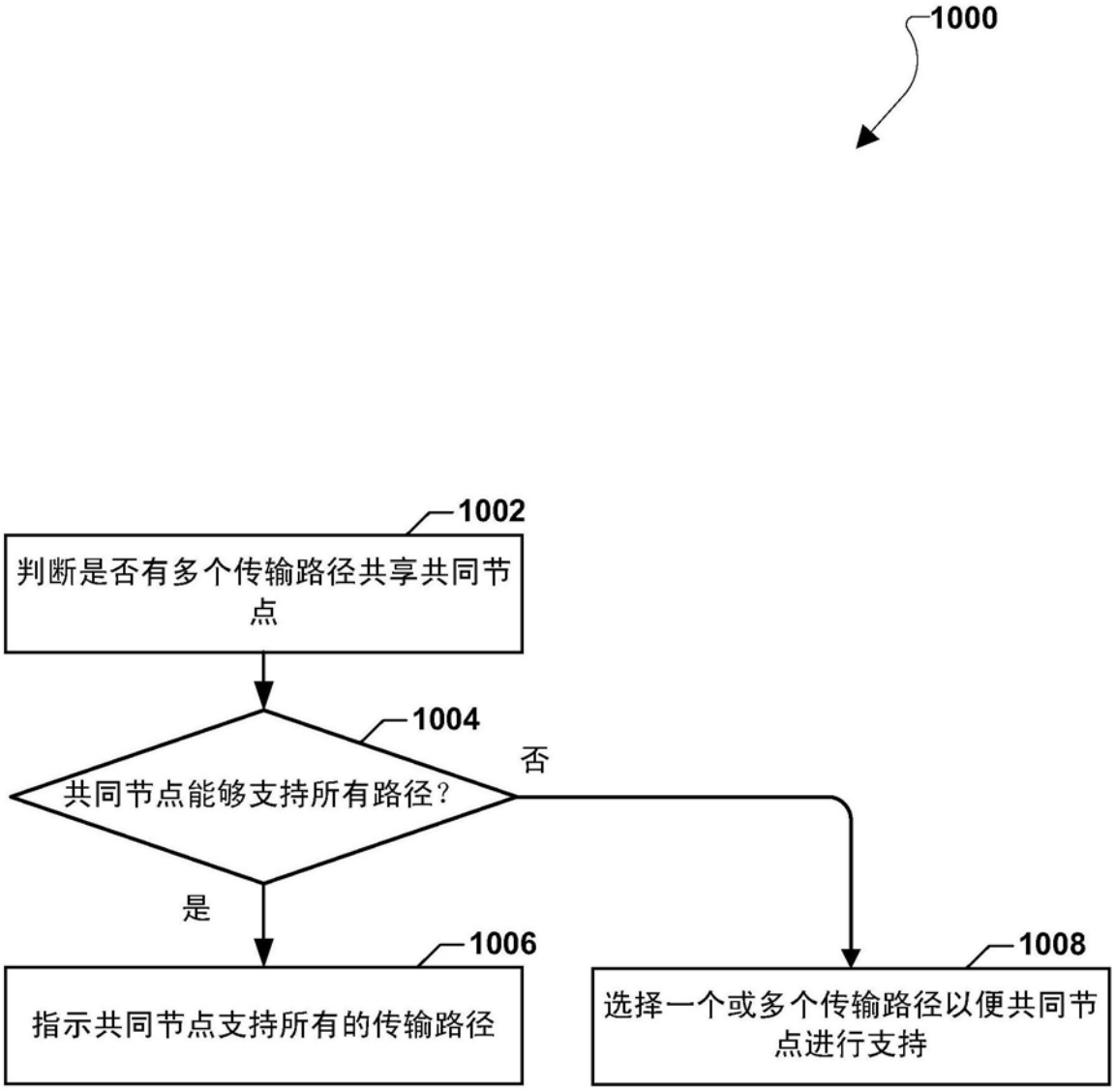

1000
1002
判断是否有多个传输路径共享共同节点
1004
共同节点能够支持所有路径？
否
是
1006
指示共同节点支持所有的传输路径
1008
选择一个或多个传输路径以便共同节点进行支持

图10

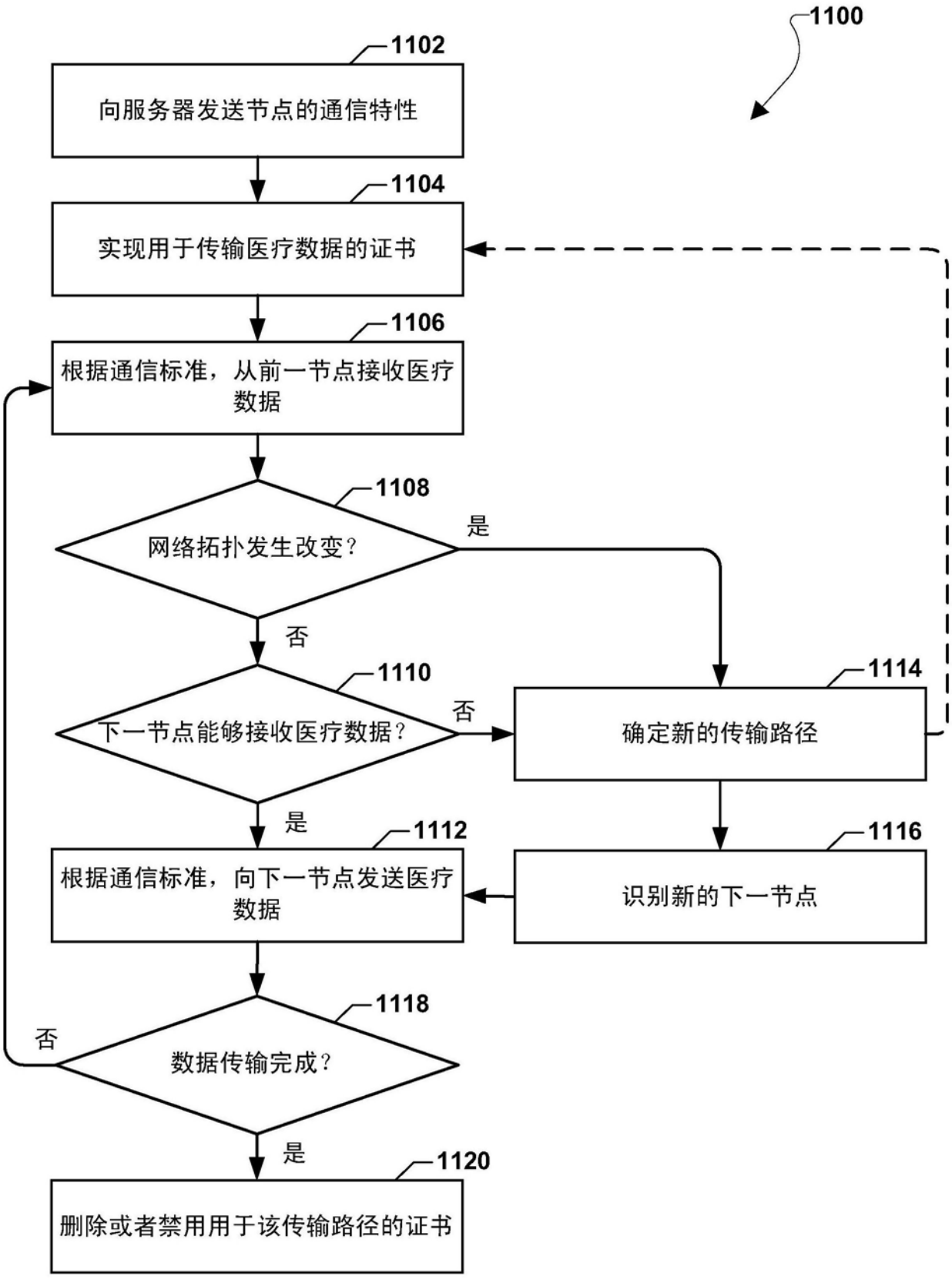

1100
1102
向服务器发送节点的通信特性
1104
实现用于传输医疗数据的证书
1106
根据通信标准，从前一节点接收医疗数据
1108
网络拓扑发生改变？
是
否
1110
下一节点能够接收医疗数据？
否
1114
确定新的传输路径
是
1112
根据通信标准，向下一节点发送医疗数据
1116
识别新的下一节点
1118
数据传输完成？
否
是
1120
删除或者禁用用于该传输路径的证书

图11

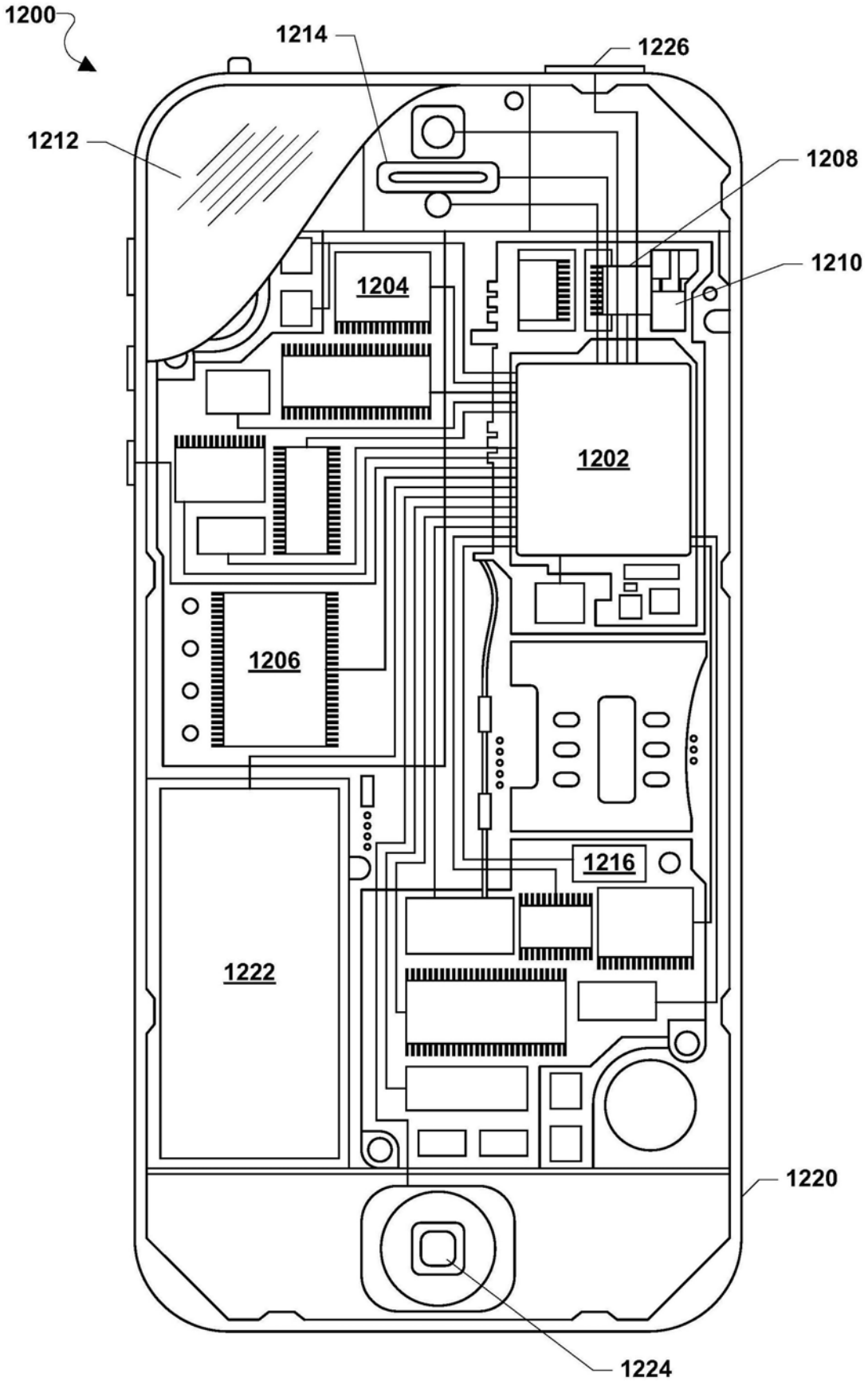

1200
1214
1226
1212
1208
1210
1204
1202
1206
1216
1222
1220
1224

图12

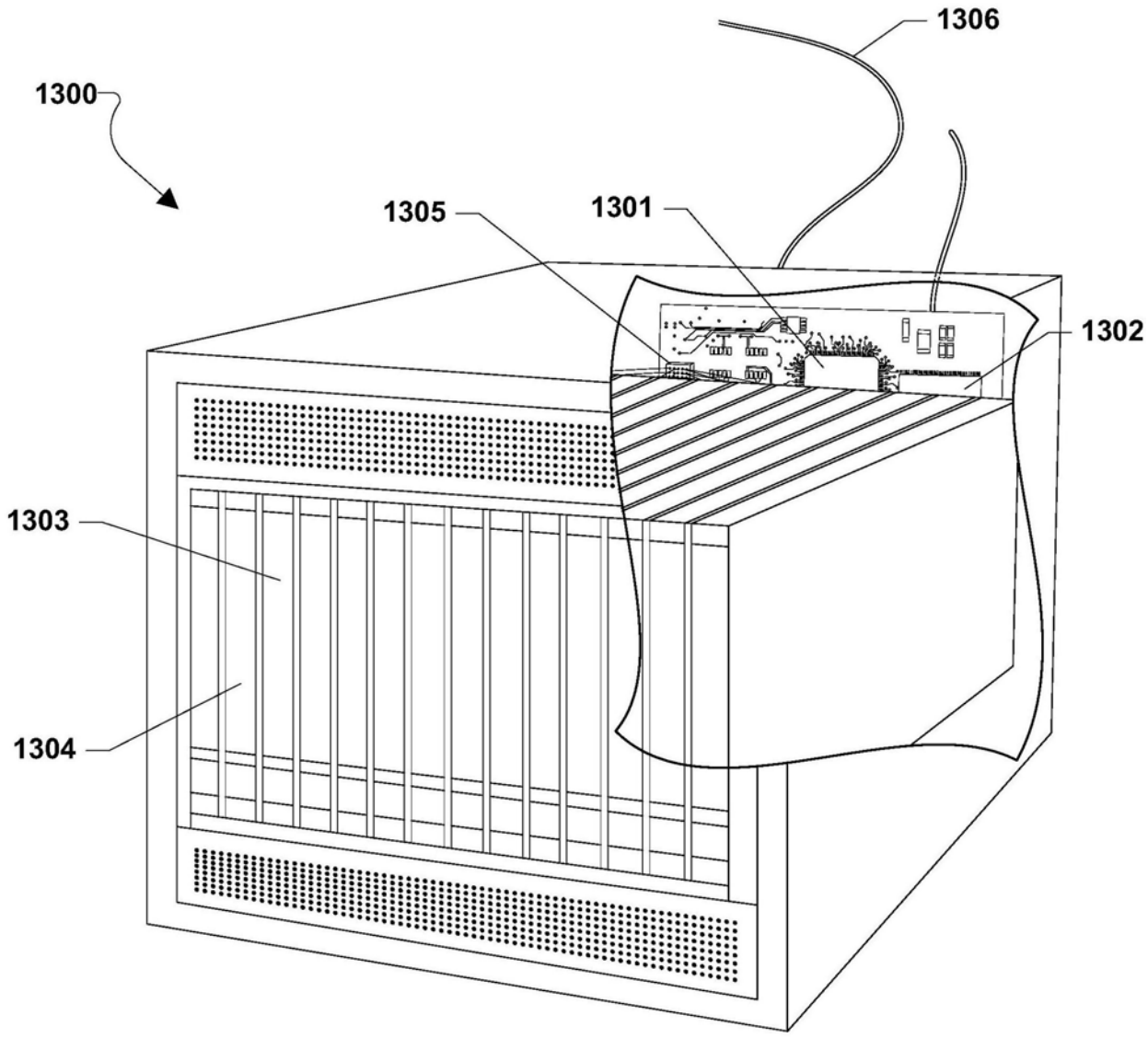


图13