

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2019 年 5 月 31 日 (31.05.2019)

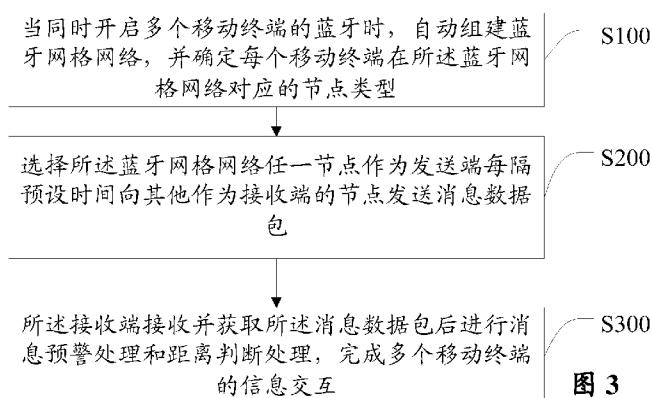


(10) 国际公布号
WO 2019/101153 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04W 4/80 (2018.01) *H04W 4/06* (2009.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2018/117095
- (22) 国际申请日: 2018 年 11 月 23 日 (23.11.2018)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201711182697.9 2017 年 11 月 23 日 (23.11.2017) CN
- (71) 申请人: 捷开通讯 (深圳) 有限公司
(**JRD COMMUNICATION (SHENZHEN) LTD**) [CN/
CN]; 中国广东省深圳市南山区西丽街道中山
园路 1001 号 TCL 国际 E 城三期 F4 栋 TCL 通讯科
技大厦 8 楼, Guangdong 518052 (CN)。
- (72) 发明人: 虞龙杰 (**YU, Longjie**); 中国广东省深
圳市南山区西丽街道中山园路 1001 号 TCL
国际 E 城三期 F4 栋 TCL 通讯科技大厦 8
楼, Guangdong 518052 (CN)。
- (74) 代理人: 深圳翼盛智成知识产权事务所 (普通合
伙) (**ESSEN PATENT & TRADEMARK AGENCY**);
中国广东省深圳市福田区深南大道 6021 号喜年中
心 A 座 1709-1711, Guangdong 518040 (CN)。
- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家
保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG,
BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU,
CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB,
GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS,
JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK,
LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,
MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL,

(54) **Title:** BLUETOOTH-GRID-PROTOCOL-BASED OUTDOOR COMMUNICATION METHOD, AND MOBILE TERMINAL AND STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 基于蓝牙网格协议的户外通信方法、移动终端及存储介质



- S100 When Bluetooth of multiple mobile terminals is enabled at the same time, automatically construct a Bluetooth grid network, and determine a node type corresponding to each mobile terminal in the Bluetooth grid network
- S200 Select any node in the Bluetooth grid network as a sending end to send a message data packet to other nodes serving as a receiving end every pre-set time
- S300 The receiving end receives and acquires the message data packet and then performs message prewarning processing and distance determination processing, so as to complete information interaction between the multiple mobile terminals

图 3

(57) **Abstract:** Disclosed is a Bluetooth-grid-protocol-based outdoor communication method, comprising: when Bluetooth of multiple mobile terminals is enabled at the same time, constructing a Bluetooth grid network, and determining a node type of each mobile terminal in the Bluetooth grid network; selecting any node in the Bluetooth grid network as a sending end to send a message data packet to other nodes serving as a receiving end every pre-set time; and the receiving end receiving and acquiring the message data packet and then performing message prewarning processing and distance determination processing, so as to complete information interaction between the multiple mobile terminals.

PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

- (84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区
保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,
NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM,
AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG,
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,
IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT,
RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

- 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

(57) 摘要: 本发明公开了基于蓝牙网格协议的户外通信方法, 当同时开启多个移动终端蓝牙时, 组建蓝牙网格网络, 确定每个移动终端在蓝牙网格网络的节点类型; 选择蓝牙网格网络任一节点作为发送端每隔预设时间向其他接收端的节点发送消息数据包; 接收端接收并获取消息数据包后进行消息预警处理和距离判断处理, 完成多个移动终端的信息交互。

基于蓝牙网格协议的户外通信方法、移动终端及存储介质

本申请要求于 2017 年 11 月 23 日提交中国专利局、申请号为 201711182697.9、发明名称为“基于蓝牙网格协议的户外通信方法、移动终端及存储介质”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

5

技术领域

本发明涉及移动终端技术领域，尤其涉及一种基于蓝牙网格协议的户外通信方法、移动终端及存储介质。

背景技术

10 近年来，人们对运动的热情逐渐增高，运动方式也由室内延伸到户外，城市延伸到大自然，户外旅游、户外探险、户外拓展训练，也越来越受到人们的欢迎。人们在进行户外活动的时候，特别是在荒山野岭、沙漠地带、高山、雪山、海岛等恶劣环境没有部署通信基站，人们不能使用 2G/3G/4G 网络进行通信，更不能使用 Wi-Fi 网络，因此恶劣户外环境下的通信成为一个问题。针
15 对这一问题，人们携带对讲机进行互相通信，但由于对讲机体积大，功耗高，使用起来不太方便。

因此，现有技术还有待于改进和发展。

技术问题

20 本发明实施例提供一种基于蓝牙网格协议的户外通信方法、移动终端及存储介质，旨在基于移动终端的蓝牙网格协议，自定义消息格式，通过广播与扫描的方式自动组网，解决户外恶劣环境下用户间无法通信的问题，同时携带方

便且减少功耗，为用户带来了方便。

技术解决方案

本发明解决技术问题所采用的技术方案如下：

第一方面，本发明实施例提供一种基于蓝牙网格协议的户外通信方法，其

5 中，所述方法包括：

当同时开启多个移动终端的蓝牙时，自动组建蓝牙网格网络，并确定每个移动终端在所述蓝牙网格网络对应的节点类型；

选择所述蓝牙网格网络任一节点作为发送端，每隔预设时间向其他作为接收端的节点发送消息数据包；

10 所述接收端接收并获取所述消息数据包后，进行消息预警处理和距离判断处理，完成多个移动终端的信息交互。

优选的，所述的基于蓝牙网格协议的户外通信方法，其中，所述节点类型包括：普通节点、接力节点、伙伴节点以及低功耗节点。

15 优选的，所述的基于蓝牙网格协议的户外通信方法，其中，所述消息数据包为自定义操作码字段的消息数据，所述消息数据包包括：操作码的内容字段、操作码的字节长度字段、数据包的内容字段以及数据包的字节长度字段。

优选的，所述的基于蓝牙网格协议的户外通信方法，其中，所述操作码的内容包括经纬度值字段、中英文消息字段以及紧急呼叫消息字段。

20 优选的，所述的基于蓝牙网格协议的户外通信方法，其中，所述接收端接收并获取所述消息数据包后进行消息预警处理和距离判断处理，完成多个移动终端的信息交互包括：

当所述消息数据包的操作码内容字段为经纬度值字段时，则所述接收端的

节点存储所述发送端的 GPS 经纬度信息，并实时更新；

计算自身节点与最近的节点的第一距离，并将第一距离与预设阈值比较后，判断是否有脱离队伍的风险。

优选的，所述的基于蓝牙网格协议的户外通信方法，其中，所述将第一距离与预设阈值比较后，判断是否有脱离队伍的风险具体包括：

所述第一距离大于预设阈值时，判定有脱离队伍的风险

当判断有脱离队伍的风险后，移动终端发出警示信号。

优选的，所述的基于蓝牙网格协议的户外通信方法，其中，所述接收端接收并获取所述消息数据包后进行消息预警处理和距离判断处理，完成多个移动终端的信息交互的步骤，包括：

当所述消息数据包的操作码内容字段为中英文消息字段时，则所述接收端的节点查看或回复对应消息。

优选的，所述的基于蓝牙网格协议的户外通信方法，其中，所述接收端接收并获取所述消息数据包后进行消息预警处理和距离判断处理，完成多个移动终端的信息交互的步骤，包括：

当所述消息数据包的操作码内容字段为紧急呼叫消息字段且为空值时，则所述接收端的节点接收到紧急呼叫信号，用于提示救援。

第二方面，本发明实施例提供一种移动终端，包括蓝牙、处理器，以及与所述处理器连接的存储器，所述存储器存储有基于蓝牙网格协议的户外通信方法的程序，所述基于蓝牙网格协议的户外通信方法的程序被所述处理器执行用于实现如下步骤：

当同时开启多个移动终端的蓝牙时，自动组建蓝牙网格网络，并确定每个

移动终端在所述蓝牙网格网络对应的节点类型;

选择所述蓝牙网格网络任一节点作为发送端,每隔预设时间向其他作为接收端的节点发送消息数据包;

所述接收端接收并获取所述消息数据包后,进行消息预警处理和距离判断

5 处理,完成多个移动终端的信息交互。

在所述的移动终端中,所述自动组建蓝牙网格网络的步骤,包括:

当团队中队员的所有移动终端同时开启蓝牙功能时,将通过广播承载方式发出广播,声明自己是未经过启动配置的设备,可被启动,同时启动蓝牙 mesh 协议,蓝牙 mesh 协议定义 PDU 广播信令后,向被启动的移动终端发出邀请,

10 所述被启动的移动终端回复并通过网络 ID 以及成功认证后获得单播地址,此时就自动加入到蓝牙 mesh 网络,成为了节点。

在所述的移动终端中,所述接收端接收并获取所述消息数据包后,进行消息预警处理和距离判断处理,完成多个移动终端的信息交互的步骤,包括:

当所述消息数据包的操作码内容字段为经纬度值字段时,则所述接收端的
15 节点存储所述发送端的 GPS 经纬度信息,并实时更新;

计算自身节点与最近的节点的第一距离,并将第一距离与预设阈值比较后,判断是否有脱离队伍的风险。

在所述的移动终端中,所述将第一距离与预设阈值比较后,判断是否有脱离队伍的风险的步骤,具体包括:

20 所述第一距离大于预设阈值时判定有脱离队伍的风险;

当判断有脱离队伍的风险后,移动终端发出警示信号。

在所述的移动终端中,所述接收端接收并获取所述消息数据包后,进行消

息预警处理和距离判断处理，完成多个移动终端的信息交互的步骤，包括：

当所述消息数据包的操作码内容字段为中英文消息字段时，则所述接收端的节点查看或回复对应消息。

在所述的移动终端中，所述接收端接收并获取所述消息数据包后进行消息

5 预警处理和距离判断处理，完成多个移动终端的信息交互的步骤，包括：

当所述消息数据包的操作码内容字段为紧急呼叫消息字段且为空值时，则所述接收端的节点接收到紧急呼叫信号，用于提示救援。

第三方面，本发明实施例提供一种存储介质，其中，所述存储介质存储有基于蓝牙网格协议的户外通信方法的程序，所述基于蓝牙网格协议的户外通信

10 方法的程序被处理器执行用于实现如下步骤：

当同时开启多个移动终端的蓝牙时，自动组建蓝牙网格网络，并确定每个移动终端在所述蓝牙网格网络对应的节点类型；

选择所述蓝牙网格网络任一节点作为发送端，每隔预设时间向其他作为接收端的节点发送消息数据包；

15 所述接收端接收并获取所述消息数据包后，进行消息预警处理和距离判断处理，完成多个移动终端的信息交互。

在所述的存储介质中，所述自动组建蓝牙网格网络的步骤，包括：

当团队中队员的所有移动终端同时开启蓝牙功能时，将通过广播承载方式发出广播，声明自己是未经过启动配置的设备，可被启动，同时启动蓝牙 mesh
20 协议，蓝牙 mesh 协议定义 PDU 广播信令后，向被启动的移动终端发出邀请，所述被启动的移动终端回复并通过网络 ID 以及成功认证后获得单播地址，此时就自动加入到蓝牙 mesh 网络，成为了节点。

在所述的存储介质中，所述接收端接收并获取所述消息数据包后，进行消息预警处理和距离判断处理，完成多个移动终端的信息交互的步骤，包括：

当所述消息数据包的操作码内容字段为经纬度值字段时，则所述接收端的节点存储所述发送端的 GPS 经纬度信息，并实时更新；

- 5 计算自身节点与最近的节点的第一距离，并将第一距离与预设阈值比较后，判断是否有脱离队伍的风险。

在所述的存储介质中，所述将第一距离与预设阈值比较后，判断是否有脱离队伍的风险的步骤，具体包括：

所述第一距离大于预设阈值时判定有脱离队伍的风险；

- 10 当判断有脱离队伍的风险后，移动终端发出警示信号。

在所述的存储介质中，所述接收端接收并获取所述消息数据包后，进行消息预警处理和距离判断处理，完成多个移动终端的信息交互的步骤，包括：

当所述消息数据包的操作码内容字段为中英文消息字段时，则所述接收端的节点查看或回复对应消息。

- 15 在所述的存储介质中，所述接收端接收并获取所述消息数据包后进行消息预警处理和距离判断处理，完成多个移动终端的信息交互的步骤，包括：

当所述消息数据包的操作码内容字段为紧急呼叫消息字段且为空值时，则所述接收端的节点接收到紧急呼叫信号，用于提示救援。

有益效果

- 20 本发明公开了基于蓝牙网格协议的户外通信方法、移动终端及存储介质，所述方法包括：当同时开启多个移动终端的蓝牙时，自动组建蓝牙网格网络，并确定每个移动终端在所述蓝牙网格网络对应的节点类型；选择所述蓝牙网格

网络任一节点作为发送端每隔预设时间向其他作为接收端的节点发送消息数据包;所述接收端接收并获取所述消息数据包后进行消息预警处理和距离判断处理,完成多个移动终端的信息交互。本发明基于移动终端的蓝牙网格协议,自定义消息格式,通过广播与扫描的方式自动组网,解决户外恶劣环境下用户
5 间无法通信的问题,同时携带方便且减少功耗,为用户带来了方便。

附图说明

图 1 是本发明实施例提供的蓝牙网格网络的一个典型拓扑结构图。

图 2 是本发明实施例提供的蓝牙网格协议的结构图。

10 图 3 是本发明提供的基于蓝牙网格协议的户外通信方法的较佳实施例的流程图。

图 4 是本发明提供的移动终端较佳实施例功能原理框图。

图 5 是本发明实施例提供的移动终端的具体结构示意图。

本发明的实施方式

15 为使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚、明确,以下参照附图并举实施例对本发明进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

为了更好的理解本发明,先对本发明的术语作详细的说明。

低功耗蓝牙 (Bluetooth Low Energy, BLE) 协议是一种采用简单的分层协
20 议架构模式的对数据传输速率要求不高的通信协议,是定义了通信双方按照共同的通信标准进行正常数据收发过程。其版本有多种,比如蓝牙 4.2 版本的 BLE 协议、蓝牙 5.0 版本的 BLE 协议。本发明采用的是蓝牙 5.0 版本的 BLE

协议。

蓝牙网格(Bluetooth Mesh)协议是基于低功耗蓝牙(Bluetooth Low Energy, BLE)协议发展而来,是一种无线通信网络技术。简单来说,蓝牙 mesh 网络的使用且依赖于低功耗蓝牙。低功耗蓝牙技术使得终端与终端之间形成“一对一”关系和“一对多”的拓扑关系。而蓝牙 mesh 技术使得终端与终端建立的是“多对多(many-to-many)”的网络拓扑关系,这样多个终端(即节点)就组成了具有拓扑结构的蓝牙网格网络。

节点(Node)是指在蓝牙网格网络里的终端/设备,比如智能手机、平板等,在蓝牙网格网络外的终端/设备称为未配置的终端/设备。当未配置的终端/设备向配置者广播,配置者会邀请未配置的终端/设备加入到该网络,使得未配置的设备成为节点。当然,网络中的节点也可以离开网络,成为未配置的终端/设备,也就是关闭了蓝牙网格网络功能。因为蓝牙 mesh 技术的多对多拓扑关系,具有较多的消息传递路径,因此当网络中的一个或多个节点出现故障或者离开网络时,并不会影响整体网络的正常运行。节点的类型分为接力节点、伙伴节点、低功耗节点、代理节点和普通节点:

接力节点:具有接收和转发消息能力的节点,使得消息在设备之间实现多次跳跃,传送距离可超过两台设备之间直接进行无线电传输的范围,从而覆盖整个网络;

伙伴节点:为低功耗节点收发消息的节点;

低功耗节点:与伙伴节点建立伙伴关系,即低功耗节点的消息收发通过伙伴节点来完成,用于通过限制监听消息的次数来降低功耗;

代理节点:具有接收和转发消息能力的节点,是使得非 mesh 低功耗蓝牙

设备成为蓝牙 mesh 网络成员的关键;

普通节点: 不具备上述节点能力的节点, 但是具有基本收发消息能力的节点。

以下通过一具体实施例详细说明上述节点间消息的传递过程:

5 请参阅图 1, 图 1 为蓝牙网格网络的一个典型拓扑结构, 圆形代表节点; 其中, 标号为 A、B、C、D 是普通节点, 标号为 Q 是接力节点, 标号为 P 是伙伴节点, 标号为 K 是低功耗节点; 它们处理消息的方式是把信息包从一个节点传递到另一个节点, 直到信息包到达目的地。每个节点均可作为接入终端或发送终端; 例如, B 向 K 发送消息的机制可以描述为: B 通过 Q 的接力节点传到 P, P 作为 K 的伙伴节点为 K 存储该消息, 当 K 向 P 询问是否有新消息时, P 将该消息发送给 K, 最终 K 接收到了 B 的消息, 这就完成了节点间消息的传递。其他节点同样可以进行消息的传递, 若上述路径由于硬件故障或干扰而停止工作, 则会自动改变信息包的路由, 使它们穿过一条替代路径。

10

为了更进一步理解本发明, 对蓝牙网格协议的层次结构以及各层次结构数据的封装 (即节点间传递消息的数据格式) 以及改进进行详细说明如下。

15

蓝牙网格协议的层次结构, 如图 2 所示, 包括承载层、网络层、下传输层、上传输层、接入层、基础模型层以及模型层共 7 层协议, 是在 BLE 核心协议基础上向上搭建的, 且本发明的技术不涉及基础模型层和模型层的改进。

下面将具体介绍本发明的技术涉及的上述 5 层协议。

20 承载层: 定义了网络层的消息如何在节点之间传输; 承载层共有 2 种承载者, 即广播承载和 GATT (通用属性, Generic Attributes) 承载; 一个节点可支持多种承载方式, 而本发明改进在于所有节点只支持广播承载; 广播承载对

应的 PDU (Protocol Data Unit, 协议数据单元) 类型的改进在于只涉及不可连接不可扫描非定向广播信令 (所有节点不监听扫描方和连接发起方的请求); 也就是说, 本发明中蓝牙网格网络的两个节点之间的通信, 是通过一个节点广播, 另外一个节点扫描的方式进行的, 无需两个节点彼此连接; 其数据格式如表 1 所示, 其中, AD Type 表示消息段的类型, 固定为 0x2A, 1 字节; AD Data 表示消息段的内容、网络层的 PDU, 最多 29 字节; Length (长度) 的值表示 AD Type 和 AD Data 的字节数, 1 字节。

Field	Length	AD Type	AD Data
Value		0x2A	Network PDU
Size/Bytes	1	1	29

表 1

网络层: 用于对来自承载层的消息进行解密和认证, 然后通过网络层将消息传输到下传输层; 表 2 表示本发明改进后的网络层数据格式; 其中, IVI 表示 IV 指数的最低有效位, 1 位; NID 表示网络 ID, 7 位; CTL 表示下传输层的消息类型 (接入消息和控制消息), 值为 0 或 1, 长度为 1 位, 本发明改进在于 CTL 值为 0, 是接入消息; TTL 的作用是限制消息接力的次数, 7 位; SEQ 表示序列号, 长度为 24 位; SRC 表示源地址、单播地址, 长度为 16 位; DST 表示目的地址, 长度为 16 位; TransportPDU 表示下传输层的消息, 最大长度为 128 位; NetMIC 表示网络层消息完整性检查, 因本发明 CTL 值为 0, 则 NetMIC 对应的长度是 32 位。

Field	IVI	NID	CTL	TTL	SEQ	SRC	DST	TransportPDU	NetMIC
Size/bits	1	7	1	7	24	16	16	8~128	32

表 2

下传输层: 用于与上传输层进行消息的收发, 所述消息分为未分段消息和分段消息; 本发明改进在于使用分段消息机制, 当上传输层消息大于 15 字节以上时, 下传输层对该消息进行分段和重组, 然后依次传输, 分段消息对应的

5 数据格式如表 3 所示。其中, SEG 的值为 1, 表示分段消息, 长度为 1 位; AKF 表示应用层密钥标识, 长度为 1 位; AID 标识应用层密钥 ID, 长度为 6 位; SZMIC 值为 0, 长度为 1 位, 表示上传输层消息中 TransMIC 的长度为 4 字节; SeqZero 表示 SeqAuth 的最低有效位, 13 位; SeqO 表示段 m 的段号; SegN 表示上传输层的最大段号; Segment m 表示第 m 段上传输层消息, 除了最后一

10 段上传输层消息的长度可能小于 12 字节, 其余每一段上传输层消息的长度都是 12 字节。

Field	SEG	AKF	AID	SZMIC	SeqZero	SeqO	SegN	Segment m
Size/bits	1	1	6	1	13	5	5	8~96

表 3

上传输层: 用于将接入层的消息传输到上传输层; 其数据格式如表 4 所示; 其中, Encrypted Access Payload 表示经过加密的接入层消息; TransMIC 表示

15 接入层消息的完整性检查, 改进在于定义的 TransMIC 的长度为 4 字节 (对应下传输层的 SZMIC 值为 0)。

Field	Encrypted Access Payload	TransMIC
Size/Bytes	1~380	4

表 4

接入层: 用于应用层与上传输层的接口, 其数据格式如表 5 所示, 也就是

每一个节点最终接收到的消息的数据格式；其中，Opcode 表示操作码，改进在于定义长度为 1 字节且自定义其值；Parameters 表示应用层参数，长度最大为 379 字节。

Field	Opcode	Parameters
Size/Bytes	1	0~379

表 5

5 进一步说明的是，本发明表 5 消息数据格式简化了定义，减少了运算的复杂度，加快传输。

实施例一

本发明结合上述蓝牙网格协议特点，提供了一种基于蓝牙网格协议的户外通信方法。请参见图 3，图 3 是本发明基于蓝牙网格协议的户外通信方法的较佳实施例的流程图。如图 3 所示，一种基于蓝牙网格协议的户外通信方法，包括以下步骤：

步骤 S100，当同时开启多个移动终端的蓝牙时，自动组建蓝牙网格网络，并确定每个移动终端在所述蓝牙网格网络对应的节点类型。

在本发明实施例中，所述自动组建蓝牙网格网络（组网）的过程具体为：

15 比如户外团队，当团队中队员的所有移动终端同时开启蓝牙功能时，此时将通过广播承载方式发出广播，声明自己是未经过启动配置的设备，可被启动，同时（或以广播方式被发现）启动称为“启动配置协议”的蓝牙 mesh 协议，然后蓝牙 mesh 协议定义 PDU 广播信令后向被启动的移动终端发出邀请，所述被启动的移动终端回复并通过网络 ID 以及成功认证后获得单播地址（唯一地址），

20 此时就自动加入到蓝牙 mesh 网络，成为了节点，即蓝牙 mesh 网络的一员，

可与其他被启动的移动终端进行通信。

当组网成功后，每一个移动终端将随机拥有一个网络角色（即节点类型）：普通节点、接力节点、伙伴节点以及低功耗节点；一个低功耗节点只能与一个伙伴节点建立伙伴关系（但伙伴节点可与多个低功耗节点建立伙伴关系），为了减少由于伙伴节点出现故障或离开网络引发低功耗节点离开网络造成的影响，规定一个伙伴节点也只能与一个低功耗节点建立伙伴关系。

进一步的，节点与节点进行通信时，距离越近，信号越强，传输越快，一般每两个节点距离为 40 米。

需要说明的是，步骤 S100 实现的前提是移动终端支持蓝牙 mesh 协议，若该协议不能成功配置，则不能与蓝牙 mesh 网络中的节点进行交互；当然，若移动终端设备支持通过转换为代理节点方式成功启动，也能成为蓝牙 mesh 网络中的一员。

步骤 S200，选择所述蓝牙网格网络任一节点作为发送端每隔预设时间向其他作为接收端的节点发送消息数据包。

本发明实施例中，组网成功后，网络中的每一个节点均可作为发送端每隔预设时间（周期性，如每 10 分钟）向其他作为接收端的节点发送消息数据包；所述消息数据包为自定义操作码（Opcode）字段的消息数据，所述消息数据包包括：操作码 Opcode 的内容 Value 字段、操作码 Opcode 的字节长度字段（固定为 1）、数据包 Parameters 内容 Value 字段以及数据包 Parameters 的字节长度字段（最大为 379 字节），具体形式如表 6。

Field	Opcode	Parameters
Value	0x07/0x08/0x09	经纬度值/中英文消息/紧急呼叫消息

Size/Bytes	1	0~379
------------	---	-------

表 6

其中，自定义的操作码 Opcode 的内容 Value 包括 0x07，0x08 以及 0x09，分别对应的数据包 Parameters 内容 Value 为经纬度值、中英文消息以及紧急呼叫消息。所述经纬度值包括经度值和纬度值。

5 步骤 S300，所述接收端接收并获取所述消息数据包后进行消息预警处理和距离判断处理，完成多个移动终端的信息交互。

本发明实施例中，所述接收端接收并获取所述消息数据包后进行消息预警处理和距离判断处理，完成多个移动终端的信息交互具体分为 3 种情形：

（一）

10 当所述消息数据包的操作码 Opcode 内容字段为经纬度值 0x07 字段时，则所述接收端的节点接收的是发送端的 GPS 经纬度位置，比如首都北京，位置为东经 116.46，北纬 39.92，对应消息格式如表 7。其中，对应的经度和纬度的内容字节长度都是 4 字节。

15

Field	Opcode	Parameters	
		经度	纬度
Value	0x07	东经 116.46	北纬 39.92
Size/Bytes	1	4	4

表 7

接收端接收到上述表 7 中经纬度值消息后，计算自身节点与最近的节点

(比如亲人)的第一距离(GPS定位显示),并将第一距离与预设阈值比较后,判断是否有脱离队伍的风险:

所述第一距离大于预设阈值(比如40米),判定有脱离队伍的风险;

当判断有脱离队伍的风险后,移动终端将发出声音和振动的警示信号提醒

5 有脱离队伍的风险。

进一步的,每个接收端接收到上述消息后将存储发送端的GPS经纬度信息以及与自身距离信息,并实时更新,如表8所示。

单播地址(智能手机)	经度	纬度	与自身的距离
智能手机1	经度1	纬度1	距离1
智能手机k	经度k	纬度k	距离k
...	...	...	...
距离自己最近的智能手机i	经度i	纬度i	第一距离
组织者的智能手机j	经度j	纬度j	第二距离

表8

进一步的,与自身的距离的计算还包括接收端与发送端的节点的距离k。

10 进一步的,通过经纬度信息距离计算和预警,能够清楚得了解团队中每一个成员的距离,更清楚地知道与团队组织者距离,降低每位成员户外恶劣环境的安全隐患,同时很大程度保证队员安全,也便于组织者管理和控制。

(二)

当所述消息数据包的操作码Opcode内容字段为中英文消息0x08字段时,
15 则所述接收端的节点接收到的数据格式如表9所示,用户接收到后可以进行检查或回复对应消息;这样使得在恶劣环境没有网络情况下,也能进行通信。

- 16 -

Field	Opcode	Parameters
Value	0x08	中英文消息
Size/Bytes	1	0~379

表 9

进一步的，作为接力节点和伙伴节点的角色，将不能查看或回复不是发送给自己的消息，这保证了信息的安全以及私密性；也就是说互通信息的双方是一一对应的关系；当然，若是群发信息的话，则不再此列。

5 (三)

当所述消息数据包的操作码Opcode内容字段为紧急呼叫消息0x09字段且为空值时，则发送端发生了紧急情况，启动了一键呼叫机制，向其他节点发送了紧急呼叫信号，其数据格式如表 10 所示，而所述接收端的节点接收到所述紧急呼叫信号后采取相应的救援措施。

Field	Opcode	Parameters
Value	0x09	空
Size/Bytes	1	0

表 10

进一步的，除上述情况外，一旦节点出现故障或者离开网络时，网络中的其他节点就收不到该节点的任何消息，此时也是能判断出该节点脱离了网络，也将进行预警处理；也就是说，蓝牙 mesh 网络能自动检测是否有移动终端脱离网络，最大程度地保障户外活动的安全性。

15 当然，本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分流程，是可以通过基于蓝牙网格协议的户外通信方法的程序来指令相关硬件

(如处理器等)来完成,所述的程序可存储于一计算机可读取的存储介质中,所述程序在执行时可包括如上述各方法实施例的流程。其中所述的存储介质可为存储器、磁碟、光盘等。

实施例二

5 本发明实施例还提供了一种移动终端,如图4所示,本发明实施例的移动终端可以为手机(或者平板),其中,本实施例的移动终端包括处理器10,蓝牙30(图中未标示)、以及与所述处理器10连接的存储器20;

所述存储器20存储有基于蓝牙网格协议的户外通信方法的程序,所述基于蓝牙网格协议的户外通信方法的程序被所述处理器10执行时用于实现基于
10 蓝牙网格协议的户外通信方法,具体如上所述。

所述处理器10在一些实施例中,可以是一中央处理器(Central Processing Unit, CPU),微处理器或其他数据处理芯片,用于运行所述存储器20中存储的程序代码或处理数据,例如执行基于蓝牙网格协议的户外通信方法的程序等。

15 实施例三

一种存储介质,所述存储介质存储有基于蓝牙网格协议的户外通信方法的程序,所述基于蓝牙网格协议的户外通信方法的程序被处理器10执行时用于实现所述基于蓝牙网格协议的户外通信方法;具体如上所述。

本领域普通技术人员可以理解上述实施例的各种方法中的全部或部分步
20 骤是可以通过程序来指令相关的硬件来完成,该程序可以存储于一计算机可读存储介质中,存储介质可以包括:只读存储器(ROM, Read Only Memory)、随机存取记忆体(RAM, Random Access Memory)、磁盘或光盘等。

综上所述，本发明基于移动终端的蓝牙网格协议，自定义消息格式，通过广播与扫描的方式自动组网，解决户外恶劣环境下用户间无法通信的问题，同时携带方便且减少功耗，免费通信，为用户带来了方便。

图 5 示出了本发明实施例提供的移动终端的具体结构框图，该移动终端可以用于实施上述实施例中提供的基于蓝牙网格协议的户外通信方法。该移动终端 1200 可以为智能手机或平板电脑。

如图 5 所示，移动终端 1200 可以包括 RF (Radio Frequency, 射频) 电路 110、包括有一个或一个以上 (图中仅示出一个) 计算机可读存储介质的存储器 120、输入单元 130、显示单元 140、传感器 150、音频电路 160、传输模块 170、包括有一个或者一个以上 (图中仅示出一个) 处理核心的处理器 180 以及电源 190 等部件。本领域技术人员可以理解，图 5 中示出的移动终端 1200 结构并不构成对移动终端 1200 的限定，可以包括比图示更多或更少的部件，或者组合某些部件，或者不同的部件布置。其中：

RF 电路 110 用于接收以及发送电磁波，实现电磁波与电信号的相互转换，从而与通讯网络或者其他设备进行通讯。RF 电路 110 可包括各种现有的用于执行这些功能的电路元件，例如，天线、射频收发器、数字信号处理器、加密/解密芯片、用户身份模块 (SIM) 卡、存储器等等。RF 电路 110 可与各种网络如互联网、企业内部网、无线网络进行通讯或者通过无线网络与其他设备进行通讯。上述的无线网络可包括蜂窝式电话网、无线局域网或者城域网。上述的无线网络可以使用各种通信标准、协议及技术，包括但不限于全球移动通信系统 (Global System for Mobile Communication, GSM)、增强型移动通信技术 (Enhanced Data GSM Environment, EDGE)、宽带码分多址技术 (Wideband Code Division Multiple Access, WCDMA)、码分多址技术 (Code Division Access, CDMA)、时分多址技术 (Time Division Multiple Access, TDMA)、无线保真技术 (Wireless Fidelity, Wi-Fi) (如美国电气和电子工程师协会标准 IEEE 802.11a, IEEE 802.11b, IEEE802.11g 和/或 IEEE 802.11n)、网络电话 (Voice over Internet Protocol, VoIP)、全球微波互联接入 (Worldwide Interoperability for

Microwave Access, Wi-Max)、其他用于邮件、即时通讯及短消息的协议,以及任何其他合适的通讯协议,甚至可包括那些当前仍未被开发出来的协议。

存储器 120 可用于存储软件程序以及模块,如上述实施例中基于蓝牙网格协议的户外通信方法对应的程序指令/模块,处理器 180 通过运行存储在存储器 120 内的软件程序以及模块,从而执行各种功能应用以及数据处理,即实现
5 基于蓝牙网格协议的户外通信的功能。存储器 120 可包括高速随机存储器,还可包括非易失性存储器,如一个或者多个磁性存储装置、闪存、或者其他非易失性固态存储器。在一些实例中,存储器 120 可进一步包括相对于处理器 180 远程设置的存储器,这些远程存储器可以通过网络连接至移动终端 1200。上
10 述网络的实例包括但不限于互联网、企业内部网、局域网、移动通信网及其组合。

输入单元 130 可用于接收输入的数字或字符信息,以及产生与用户设置以及功能控制有关的键盘、鼠标、操作杆、光学或者轨迹球信号输入。具体地,输入单元 130 可包括触敏表面 131 以及其他输入设备 132。触敏表面 131,也
15 称为触摸显示屏或者触控板,可收集用户在其上或附近的触摸操作(比如用户使用手指、触笔等任何适合的物体或附件在触敏表面 131 上或在触敏表面 131 附近的操作),并根据预先设定的程式驱动相应的连接装置。可选的,触敏表面 131 可包括触摸检测装置和触摸控制器两个部分。其中,触摸检测装置检测用户的触摸方位,并检测触摸操作带来的信号,将信号传送给触摸控制器;触
20 摸控制器从触摸检测装置上接收触摸信息,并将它转换成触点坐标,再送给处理器 180,并能接收处理器 180 发来的命令并加以执行。此外,可以采用电阻式、电容式、红外线以及表面声波等多种类型实现触敏表面 131。除了触敏表面 131,输入单元 130 还可以包括其他输入设备 132。具体地,其他输入设备 132 可以包括但不限于物理键盘、功能键(比如音量控制按键、开关按键等)、
25 轨迹球、鼠标、操作杆等中的一种或多种。

显示单元 140 可用于显示由用户输入的信息或提供给用户的信息以及移动终端 1200 的各种图形用户接口,这些图形用户接口可以由图形、文本、图

标、视频和其任意组合来构成。显示单元 140 可包括显示面板 141，可选的，可以采用 LCD(Liquid Crystal Display，液晶显示器)、OLED(Organic Light-Emitting Diode,有机发光二极管)等形式来配置显示面板 141。进一步的，触敏表面 131 可覆盖显示面板 141，当触敏表面 131 检测到在其上或附近的触

5 摸操作后，传送给处理器 180 以确定触摸事件的类型，随后处理器 180 根据触摸事件的类型在显示面板 141 上提供相应的视觉输出。虽然在图 5 中，触敏表面 131 与显示面板 141 是作为两个独立的部件来实现输入和输出功能，但是在某些实施例中，可以将触敏表面 131 与显示面板 141 集成而实现输入和输出功能。

10 移动终端 1200 还可包括至少一种传感器 150，比如光传感器、运动传感器以及其他传感器。具体地，光传感器可包括环境光传感器及接近传感器，其中，环境光传感器可根据环境光线的明暗来调节显示面板 141 的亮度，接近传感器可在移动终端 1200 移动到耳边时，关闭显示面板 141 和/或背光。作为运动传感器的一种，重力加速度传感器可检测各个方向上（一般为三轴）加速度的大小，静止时可检测出重力的大小及方向，可用于识别手机姿态的应用（比如横竖屏切换、相关游戏、磁力计姿态校准）、振动识别相关功能（比如计步器、敲击）等；至于移动终端 1200 还可配置的陀螺仪、气压计、湿度计、温度计、红外线传感器等其他传感器，在此不再赘述。

15

音频电路 160、扬声器 161，传声器 162 可提供用户与移动终端 1200 之间的音频接口。音频电路 160 可将接收到的音频数据转换后的电信号，传输到扬声器 161，由扬声器 161 转换为声音信号输出；另一方面，传声器 162 将收集的声音信号转换为电信号，由音频电路 160 接收后转换为音频数据，再将音频数据输出处理器 180 处理后，经 RF 电路 110 以发送给比如另一移动终端，或者将音频数据输出至存储器 120 以便进一步处理。音频电路 160 还可能包括耳

20

25 塞插孔，以提供外设耳机与移动终端 1200 的通信。

移动终端 1200 通过传输模块 170（例如 Wi-Fi 模块）可以帮助用户收发电子邮件、浏览网页和访问流式媒体等，它为用户提供了无线的宽带互联网访问。

虽然图 5 示出了传输模块 170，但是可以理解的是，其并不属于移动终端 1200 的必须构成，完全可以根据需要在不改变发明的本质的范围内而省略。

处理器 180 是移动终端 1200 的控制中心，利用各种接口和线路连接整个手机的各个部分，通过运行或执行存储在存储器 120 内的软件程序和/或模块，以及调用存储在存储器 120 内的数据，执行移动终端 1200 的各种功能和处理数据，从而对手机进行整体监控。可选的，处理器 180 可包括一个或多个处理核心；在一些实施例中，处理器 180 可集成应用处理器和调制解调处理器，其中，应用处理器主要处理操作系统、用户界面和应用程序等，调制解调处理器主要处理无线通信。可以理解的是，上述调制解调处理器也可以不集成到处理器 180 中。

移动终端 1200 还包括给各个部件供电的电源 190（比如电池），在一些实施例中，电源可以通过电源管理系统与处理器 180 逻辑相连，从而通过电源管理系统实现管理充电、放电、以及功耗管理等功能。电源 190 还可以包括一个或一个以上的直流或交流电源、再充电系统、电源故障检测电路、电源转换器或者逆变器、电源状态指示器等任意组件。

尽管未示出，移动终端 1200 还可以包括摄像头（如前置摄像头、后置摄像头）、蓝牙模块等，在此不再赘述。具体在本实施例中，移动终端的显示单元是触摸屏显示器，移动终端还包括有存储器，以及一个或者一个以上的程序，其中一个或者一个以上程序存储于存储器中，且经配置以由一个或者一个以上处理器执行述一个或者一个以上程序包含用于进行以下操作的指令：

当同时开启多个移动终端的蓝牙时，自动组建蓝牙网格网络，并确定每个移动终端在所述蓝牙网格网络对应的节点类型；

选择所述蓝牙网格网络任一节点作为发送端，每隔预设时间向其他作为接收端的节点发送消息数据包；

所述接收端接收并获取所述消息数据包后，进行消息预警处理和距离判断

处理，完成多个移动终端的信息交互。

在一些实施例中，所述自动组建蓝牙网格网络的步骤，包括：

当团队中队员的所有移动终端同时开启蓝牙功能时，将通过广播承载方式发出广播，声明自己是未经过启动配置的设备，可被启动，同时启动蓝牙 mesh 5 协议，蓝牙 mesh 协议定义 PDU 广播信令后，向被启动的移动终端发出邀请，所述被启动的移动终端回复并通过网络 ID 以及成功认证后获得单播地址，此时就自动加入到蓝牙 mesh 网络，成为了节点。

在一些实施例中，所述接收端接收并获取所述消息数据包后，进行消息预警处理和距离判断处理，完成多个移动终端的信息交互的步骤，包括：

10 当所述消息数据包的操作码内容字段为经纬度值字段时，则所述接收端的节点存储所述发送端的 GPS 经纬度信息，并实时更新；

计算自身节点与最近的节点的第一距离，并将第一距离与预设阈值比较后，判断是否有脱离队伍的风险。

15 在一些实施例中，所述将第一距离与预设阈值比较后，判断是否有脱离队伍的风险的步骤，具体包括：

所述第一距离大于预设阈值时判定有脱离队伍的风险；

当判断有脱离队伍的风险后，移动终端发出警示信号。

在一些实施例中，所述接收端接收并获取所述消息数据包后，进行消息预警处理和距离判断处理，完成多个移动终端的信息交互的步骤，包括：

20 当所述消息数据包的操作码内容字段为中英文消息字段时，则所述接收端的节点查看或回复对应消息。

在一些实施例中，所述接收端接收并获取所述消息数据包后进行消息预警

处理和距离判断处理，完成多个移动终端的信息交互的步骤，包括：

当所述消息数据包的操作码内容字段为紧急呼叫消息字段且为空值时，则所述接收端的节点接收到紧急呼叫信号，用于提示救援。

应当理解的是，本发明的应用不限于上述的举例，对本领域普通技术人员来说，可以根据上述说明加以改进或变换，所有这些改进和变换都应属于本发明所附权利要求要求的保护范围。

权 利 要 求 书

1. 一种基于蓝牙网格协议的户外通信方法，其中，所述基于蓝牙网格协议的户外通信方法包括：

当同时开启多个移动终端的蓝牙时，自动组建蓝牙网格网络，并确定每个
5 移动终端在所述蓝牙网格网络对应的节点类型；

选择所述蓝牙网格网络任一节点作为发送端，每隔预设时间向其他作为接收端的节点发送消息数据包；

所述接收端接收并获取所述消息数据包后，进行消息预警处理和距离判断处理，完成多个移动终端的信息交互。

10 2.根据权利要求 1 所述的基于蓝牙网格协议的户外通信方法，其中，所述节点类型包括：普通节点、接力节点、伙伴节点以及低功耗节点。

3. 根据权利要求 1 所述的基于蓝牙网格协议的户外通信方法，其中，所述消息数据包为自定义操作码字段的消息数据，所述消息数据包包括：操作码的内容字段、操作码的字节长度字段、数据包的内容字段以及数据包的字节长
15 度字段。

4. 根据权利要求 3 所述的基于蓝牙网格协议的户外通信方法，其中，所述操作码的内容包括经纬度值字段、中英文消息字段以及紧急呼叫消息字段。

5. 根据权利要求 4 所述的基于蓝牙网格协议的户外通信方法，其中，所述接收端接收并获取所述消息数据包后，进行消息预警处理和距离判断处理，
20 完成多个移动终端的信息交互的步骤，包括：

当所述消息数据包的操作码内容字段为经纬度值字段时，则所述接收端的节点存储所述发送端的 GPS 经纬度信息，并实时更新；

计算自身节点与最近的节点的第一距离，并将第一距离与预设阈值比较后，判断是否有脱离队伍的风险。

6. 根据权利要求 5 所述的基于蓝牙网格协议的户外通信方法，其中，所述将第一距离与预设阈值比较后，判断是否有脱离队伍的风险具体包括：

5 所述第一距离大于预设阈值时判定有脱离队伍的风险；

当判断有脱离队伍的风险后，移动终端发出警示信号。

7. 根据权利要求 4 所述的基于蓝牙网格协议的户外通信方法，其中，所述接收端接收并获取所述消息数据包后，进行消息预警处理和距离判断处理，完成多个移动终端的信息交互的步骤，包括：

10 当所述消息数据包的操作码内容字段为中英文消息字段时，则所述接收端的节点查看或回复对应消息。

8. 根据权利要求 4 所述的基于蓝牙网格协议的户外通信方法，其中，所述接收端接收并获取所述消息数据包后进行消息预警处理和距离判断处理，完成多个移动终端的信息交互的步骤，包括：

15 当所述消息数据包的操作码内容字段为紧急呼叫消息字段且为空值时，则所述接收端的节点接收到紧急呼叫信号，用于提示救援。

9. 一种移动终端，其中，包括蓝牙、处理器，以及与所述处理器连接的存储器，所述存储器存储有基于蓝牙网格协议的户外通信方法的程序，所述基于蓝牙网格协议的户外通信方法的程序被所述处理器执行用于实现如下步骤：

20 当同时开启多个移动终端的蓝牙时，自动组建蓝牙网格网络，并确定每个移动终端在所述蓝牙网格网络对应的节点类型；

选择所述蓝牙网格网络任一节点作为发送端，每隔预设时间向其他作为接

收端的节点发送消息数据包;

所述接收端接收并获取所述消息数据包后,进行消息预警处理和距离判断处理,完成多个移动终端的信息交互。

10.根据权利要求 9 所述的移动终端,其中,所述自动组建蓝牙网格网络
5 的步骤,包括:

当团队中队员的所有移动终端同时开启蓝牙功能时,将通过广播承载方式发出广播,声明自己是未经过启动配置的设备,可被启动,同时启动蓝牙 mesh 协议,蓝牙 mesh 协议定义 PDU 广播信令后,向被启动的移动终端发出邀请,所述被启动的移动终端回复并通过网络 ID 以及成功认证后获得单播地址,此
10 时就自动加入到蓝牙 mesh 网络,成为了节点。

11.根据权利要求 9 所述的移动终端,其中,所述接收端接收并获取所述消息数据包后,进行消息预警处理和距离判断处理,完成多个移动终端的信息交互的步骤,包括:

当所述消息数据包的操作码内容字段为经纬度值字段时,则所述接收端的
15 节点存储所述发送端的 GPS 经纬度信息,并实时更新;

计算自身节点与最近的节点的第一距离,并将第一距离与预设阈值比较后,判断是否有脱离队伍的风险。

12. 根据权利要求 11 所述的移动终端,其中,所述将第一距离与预设阈值比较后,判断是否有脱离队伍的风险的步骤,具体包括:

20 所述第一距离大于预设阈值时判定有脱离队伍的风险;

当判断有脱离队伍的风险后,移动终端发出警示信号。

13. 根据权利要求 9 所述的移动终端,其中,所述接收端接收并获取所述

消息数据包后,进行消息预警处理和距离判断处理,完成多个移动终端的信息交互的步骤,包括:

当所述消息数据包的操作码内容字段为中英文消息字段时,则所述接收端的节点查看或回复对应消息。

- 5 14. 根据权利要求 9 所述的移动终端,其中,所述接收端接收并获取所述消息数据包后进行消息预警处理和距离判断处理,完成多个移动终端的信息交互的步骤,包括:

当所述消息数据包的操作码内容字段为紧急呼叫消息字段且为空值时,则所述接收端的节点接收到紧急呼叫信号,用于提示救援。

- 10 15. 一种存储介质,其中,所述存储介质存储有基于蓝牙网格协议的户外通信方法的程序,所述基于蓝牙网格协议的户外通信方法的程序被处理器执行用于实现如下步骤:

当同时开启多个移动终端的蓝牙时,自动组建蓝牙网格网络,并确定每个移动终端在所述蓝牙网格网络对应的节点类型;

- 15 选择所述蓝牙网格网络任一节点作为发送端,每隔预设时间向其他作为接收端的节点发送消息数据包;

所述接收端接收并获取所述消息数据包后,进行消息预警处理和距离判断处理,完成多个移动终端的信息交互。

- 20 16. 根据权利要求 15 所述的存储介质,其中,所述自动组建蓝牙网格网络的步骤,包括:

当团队中队员的所有移动终端同时开启蓝牙功能时,将通过广播承载方式发出广播,声明自己是未经过启动配置的设备,可被启动,同时启动蓝牙 mesh

协议, 蓝牙 mesh 协议定义 PDU 广播信令后, 向被启动的移动终端发出邀请, 所述被启动的移动终端回复并通过网络 ID 以及成功认证后获得单播地址, 此时就自动加入到蓝牙 mesh 网络, 成为了节点。

17. 根据权利要求 15 所述的存储介质, 其中, 所述接收端接收并获取所述消息数据包后, 进行消息预警处理和距离判断处理, 完成多个移动终端的信息交互的步骤, 包括:

当所述消息数据包的操作码内容字段为经纬度值字段时, 则所述接收端的节点存储所述发送端的 GPS 经纬度信息, 并实时更新;

计算自身节点与最近的节点的第一距离, 并将第一距离与预设阈值比较后, 判断是否有脱离队伍的风险。

18. 根据权利要求 17 所述的存储介质, 其中, 所述将第一距离与预设阈值比较后, 判断是否有脱离队伍的风险的步骤, 具体包括:

所述第一距离大于预设阈值时判定有脱离队伍的风险;

当判断有脱离队伍的风险后, 移动终端发出警示信号。

19. 根据权利要求 15 所述的存储介质, 其中, 所述接收端接收并获取所述消息数据包后, 进行消息预警处理和距离判断处理, 完成多个移动终端的信息交互的步骤, 包括:

当所述消息数据包的操作码内容字段为中英文消息字段时, 则所述接收端的节点查看或回复对应消息。

20. 根据权利要求 15 所述的存储介质, 其中, 所述接收端接收并获取所述消息数据包后进行消息预警处理和距离判断处理, 完成多个移动终端的信息交互的步骤, 包括:

当所述消息数据包的操作码内容字段为紧急呼叫消息字段且为空值时,则所述接收端的节点接收到紧急呼叫信号,用于提示救援。

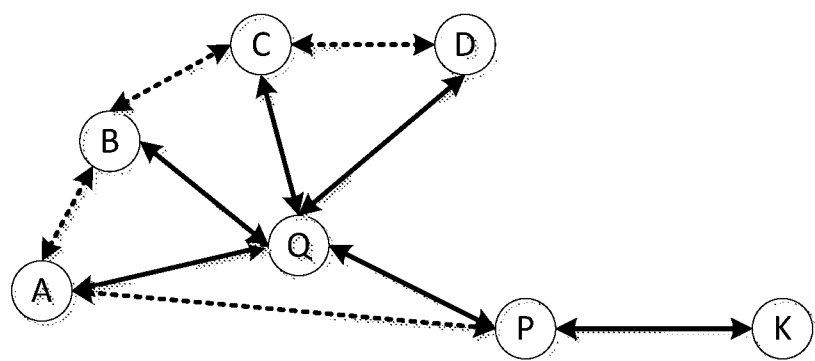


图 1

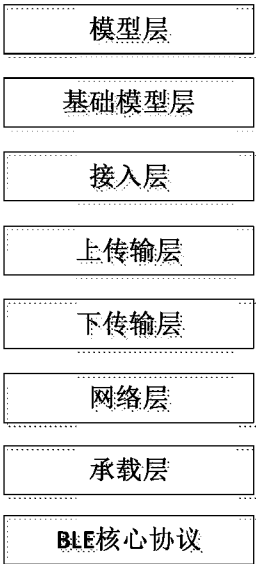


图 2

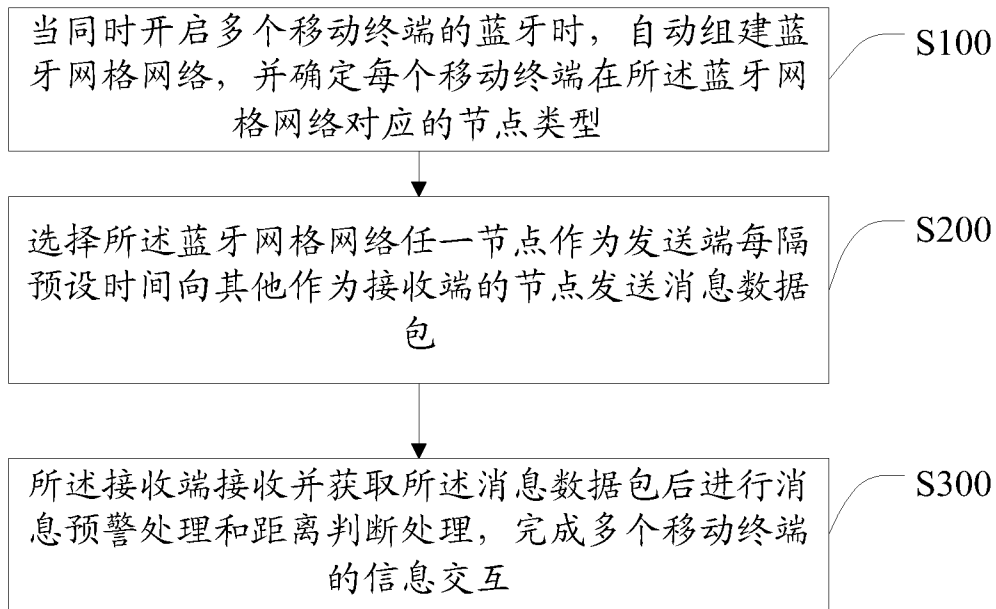


图 3

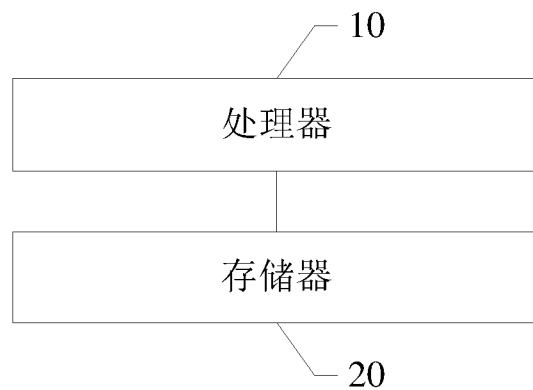


图 4

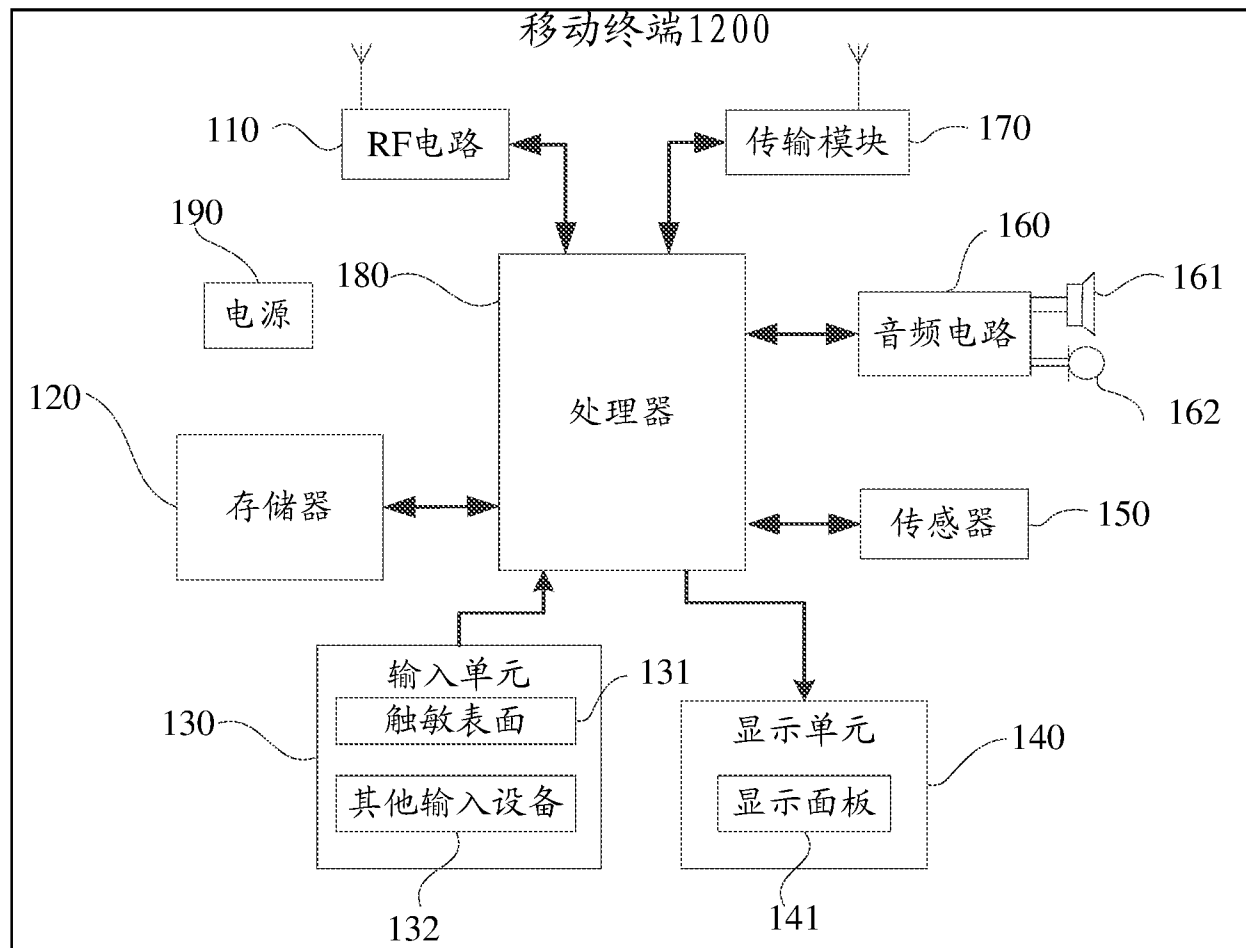


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/117095

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 4/80(2018.01)i; H04W 4/06(2009.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04W H04Q H04L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: 蓝牙, 近距离, 户外, 旅游, 郊游, 山区, 恶劣环境, 环境恶劣, 组网, 组建, 距离, 远近, 位置, 定位, 方向, 报警, 警报, 范围, adhoc, wifi, bluetooth, ad hoc, outdoor, travel, mountain, distance, far, near, position, location, direction, GPS, alarm

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 107846674 A (TCL MOBILE COMMUNICATIONS TECHNOLOGY (NINGBO) CO., LTD.) 27 March 2018 (2018-03-27) claims 1-10, and description, paragraph [0036]	1-20
Y	CN 106817779 A (L.T.F. COMMUNICATION EQUIPMENT AND TECH CO., LTD.) 09 June 2017 (2017-06-09) description, paragraphs [0027]-[0032]	1-20
Y	CN 103745565 A (SHANGHAI LASERON MICRO ELECTRONIC LTD.) 23 April 2014 (2014-04-23) description, paragraphs [0022]-[0029]	1-20
A	CN 105813099 A (XIDIAN UNIVERSITY) 27 July 2016 (2016-07-27) entire document	1-20
A	US 2013260790 A1 (STOREWARDS LTD.) 03 October 2013 (2013-10-03) entire document	1-20

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

30 January 2019

Date of mailing of the international search report

07 March 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

State Intellectual Property Office of the P. R. China (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2018/117095

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	107846674	A	27 March 2018	None	
CN	106817779	A	09 June 2017	None	
CN	103745565	A	23 April 2014	None	
CN	105813099	A	27 July 2016	None	
US	2013260790	A1	03 October 2013	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/117095

A. 主题的分类

H04W 4/80(2018.01)i; H04W 4/06(2009.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

H04W H04Q H04L

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: 蓝牙, 近距离, 户外, 旅游, 郊游, 山区, 恶劣环境, 环境恶劣, 组网, 组建, 距离, 远近, 位置, 定位, 方向, 报警, 警报, 范围, adhoc, wifi, bluetooth, ad hoc, outdoor, travel, mountain, distance, far, near, position, location, direction, GPS, alarm

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 107846674 A (TCL移动通信科技宁波有限公司) 2018年 3月 27日 (2018 - 03 - 27) 权利要求1-10, 说明书第[0036]段	1-20
Y	CN 106817779 A (深圳市龙腾飞通讯装备技术有限公司) 2017年 6月 9日 (2017 - 06 - 09) 说明书第[0027]-[0032]段	1-20
Y	CN 103745565 A (上海镭芯微电子技术有限公司) 2014年 4月 23日 (2014 - 04 - 23) 说明书第[0022]-[0029]段	1-20
A	CN 105813099 A (西安电子科技大学) 2016年 7月 27日 (2016 - 07 - 27) 全文	1-20
A	US 2013260790 A1 (STOREWARDS LTD.) 2013年 10月 3日 (2013 - 10 - 03) 全文	1-20

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2019年 1月 30日

国际检索报告邮寄日期

2019年 3月 7日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局 (ISA/CN)
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

受权官员

陈晓伟

电话号码 86-(10)-53961673

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/117095

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	107846674	A	2018年 3月 27日	无	
CN	106817779	A	2017年 6月 9日	无	
CN	103745565	A	2014年 4月 23日	无	
CN	105813099	A	2016年 7月 27日	无	
US	2013260790	A1	2013年 10月 3日	无	