

(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
2016 年 10 月 6 日 (06.10.2016)



(10) 国际公布号
WO 2016/155094 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04L 12/26 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2015/079542
- (22) 国际申请日: 2015 年 5 月 22 日 (22.05.2015)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201510158414.1 2015 年 4 月 3 日 (03.04.2015) CN
- (71) 申请人: 深圳市贝沃德克生物技术研究有限公司 (BIO-TECH ACADEMY (CHINA) CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山科技园高新南七道数字技术园 B1 栋 3 层 3B, Guangdong 518057 (CN)。 深圳市易特科信息技术有限公司 (E-TECHNO INFORMATION TECHNOLOGIES CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山科技园高新南七道数字技术园 B1 栋 3 层 3B, Guangdong 518057 (CN)。 深圳市前海安测信息技术有限公司 (ANY-CHECK INFORMATION TECHNOLOGIES CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山科技园高新南七道数字技术园 B1 栋 3 层 3B, Guangdong 518057 (CN)。 深圳市共创百业科技开发有限公司

(SHENZHEN GONGCHUANG SCIENCE AND TECHNOLOGY DEVELOPMENT CO LTD) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山科技园高新南七道数字技术园 B1 栋 3 层 3B, Guangdong 518057 (CN)。

- (72) 发明人: 张贯京 (ZHANG, Guanjing); 中国广东省深圳市南山科技园高新南七道数字技术园 B1 栋 3 层 3B, Guangdong 518057 (CN)。 陈兴明 (CHEN, Xingming); 中国广东省深圳市南山科技园高新南七道数字技术园 B1 栋 3 层 3B, Guangdong 518057 (CN)。 葛新科 (GE, Xinke); 中国广东省深圳市南山科技园高新南七道数字技术园 B1 栋 3 层 3B, Guangdong 518057 (CN)。 张少鹏 (ZHANG, Shaopeng); 中国广东省深圳市南山科技园高新南七道数字技术园 B1 栋 3 层 3B, Guangdong 518057 (CN)。 方静芳 (FANG, Jingfang); 中国广东省深圳市南山科技园高新南七道数字技术园 B1 栋 3 层 3B, Guangdong 518057 (CN)。 普拉纽克·克里斯基涅 (PRONYUK, Khrystyna); 中国广东省深圳市南山科技园高新南七道数字技术园 B1 栋 3 层 3B, Guangdong 518057 (CN)。 古列莎·艾琳娜 (KULIESH, Olena); 中国广东省深圳市南山科技园高新南七道数字技术园 B1 栋 3 层 3B, Guangdong 518057 (CN)。 波达别特·伊万 (PODOBED, Ivan); 中国广东省深圳市南山科技园

[见续页]

(54) Title: NODE NETWORK AND METHOD FOR DATA TRANSMISSION BASED ON EDGE DETECTION

(54) 发明名称: 节点网络及基于边沿检测的数据传输方法

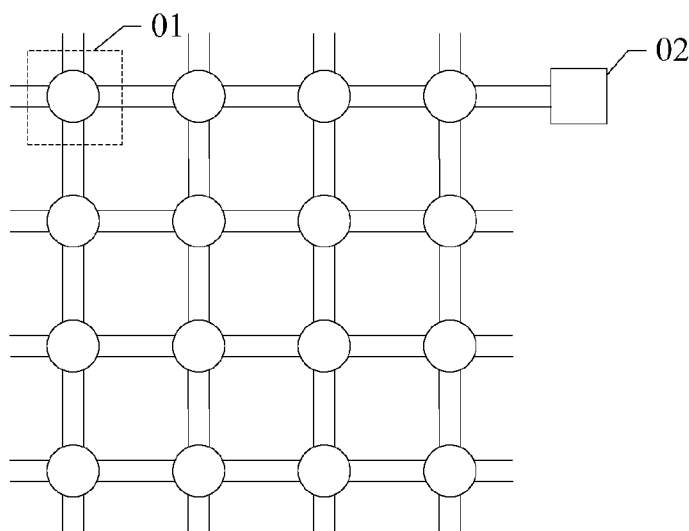


图 1 / Fig. 1

(57) Abstract: Disclosed are a node network and a method for data transmission based on edge detection. Embodiments of the present invention are such that a node network is constituted by a central processor and multiple nodes, the central processor has a signal connection to at least one of the nodes and is used for receiving specific node information via the node network, and, the nodes comprise a micro-processor and a data port, allow extension to the other nodes via the data port, control the data port via the microprocessor for data communication with the other nodes, and finally transmit the specific node information to the central processor. The embodiments of the present invention are applicable in a damage detection system, constitute a damage detection network, allow real-time detection of damages to the nodes, and rapidly transmit damaged node information to the central processor via the damage detection network.

(57) 摘要: 本发明公开了一种节点网络及基于边沿检测的数据传输方法。本发明实施例通过中央处理器和多个节点构成节点网络, 中央处理器与至少一个节点信号连接, 用于通过节点网络接收具体的节点信息, 节点包括微处理器和数据端口, 通过数据端口可以

扩展其他的节点, 通过微处理器控制数据端口与其他节点进行数据通讯, 最终将具体的节点信息传输至中央处理器。本发明实施例应用于损毁检测系统, 构成损毁检测网络, 能够及时检测节点的损毁情况, 并快速通过损毁检测网络将损毁节点信息传输至中央处理器。



园高新南七道数字技术园 B1 栋 3 层 3B, Guangdong 518057 (CN)。高伟明 (GAO, Weiming); 中国广东省深圳市南山科技园高新南七道数字技术园 B1 栋 3 层 3B, Guangdong 518057 (CN)。梁昊原 (LIANG, Haoyuan); 中国广东省深圳市南山科技园高新南七道数字技术园 B1 栋 3 层 3B, Guangdong 518057 (CN)。梁艳妮 (LIANG, Yanni); 中国广东省深圳市南山科技园高新南七道数字技术园 B1 栋 3 层 3B, Guangdong 518057 (CN)。周荣 (ZHOU, Rong); 中国广东省深圳市南山科技园高新南七道数字技术园 B1 栋 3 层 3B, Guangdong 518057 (CN)。徐之艳 (XU, Zhiyan); 中国广东省深圳市南山科技园高新南七道数字技术园 B1 栋 3 层 3B, Guangdong 518057 (CN)。周亮 (ZHOU, Liang); 中国广东省深圳市南山科技园高新南七道数字技术园 B1 栋 3 层 3B, Guangdong 518057 (CN)。肖应芬 (XIAO, Yingfen); 中国广东省深圳市南山科技园高新南七道数字技术园 B1 栋 3 层 3B, Guangdong 518057 (CN)。郑慧华 (ZHENG, Huihua); 中国广东省深圳市南山科技园高新南七道数字技术园 B1 栋 3 层 3B, Guangdong 518057 (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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, 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))。

说明书

发明名称：节点网络及基于边沿检测的数据传输方法

[1] 技术领域

[2] 本发明涉及电子信息技术领域，尤其涉及一种节点网络及基于边沿检测的数据传输方法。

[3] 背景技术

[4] 现有的损毁检测系统通常的做法是将环路电路放置在待测区域，当环路电路一个链路被毁坏时，损毁检测系统能够获取到已经损毁的信息，但环路电路不能提供关于毁坏链路的详细信息。随着技术的发展，为了区别待测区域的毁坏部分，每个部分设计了单独的回路，但仍然具有很难克服的缺点-只能识别其中的一部分被毁坏，且将其应用于纺织衣物中监测纺织物的损毁情况时非常受限，因为本技术不允许创建的高密度环路。因此，出现了包括很多与本地微控制器连接的检测环路并通过本地微控制器发送本地状态信息至主处理器的子网，但大量子网意味着数据传输总线要求太宽，数据处理速度慢。

[5] 基于此，有必要设计一种节点网络及基于边沿检测的数据传输方法，通过节点连接芯片构成节点网络，基于边沿检测通过节点网络进行数据传输，为损毁检测系统快速提供详细的节点信息。

[6] 发明内容

[7] 本发明的主要目的在于提供一种节点网络及基于边沿检测的数据传输方法，通过节点连接芯片构成节点网络，基于边沿检测通过节点网络进行数据传输，为损毁检测系统快速提供详细的节点信息。

[8] 为实现上述目的，本发明提供了一种节点网络。

[9] 所述节点网络包括中央处理器和多个节点，所述节点包括微处理器以及与所述微处理器信号连接的数据端口，所述中央处理器与其中至少一个节点信号连接，所述节点之间通过数据端口信号连接。

[10] 在其中一个实施例中，所述数据端口设置四个，四个所述数据端口均匀分布于所述节点的四周。

- [11] 在其中一个实施例中，所述节点的数据端口上设置端口连接器，所述节点之间通过所述端口连接器信号连接。
- [12] 在其中一个实施例中，所述数据端口设置四个，四个所述数据端口均匀分布于所述节点的四周。
- [13] 在其中一个实施例中，四个所述数据端口设置于节点四周不同的水平面上，且其中两个数据端口的信号线朝上设置，另外两个数据端口信号线朝下设置。
- [14] 在其中一个实施例中，相邻的所述两个节点之间通过信号线朝向不同的两个数据端口信号连接。
- [15] 为实现上述目的，本发明提供了一种应用于上述节点网络的基于边沿检测的数据传输方法。
- [16] 所述基于边沿检测的数据传输方法包括如下步骤：
- [17] S1：根据损毁节点确定当前检测节点；
- [18] S2：初始化与所述当前检测节点连接的邻居节点的向量值以及当前检测方向值；
- [19] S3：判断所述当前检测节点的当前检测方向值对应的数据端口是否正常；若是，执行S4；若否执行S5；
- [20] S4：计算所述检测方向值对应的数据端口连接的节点的坐标，并将所述检测方向值对应的数据端口连接的节点作为当前检测节点；执行S3；
- [21] S5：修正所述当前检测方向值，当前检测方向值=（当前检测方向值+1）%4；
- [22] S6：判断所述当前检测节点的当前检测方向值对应的数据端口是否正常；若是，执行S7；若否，执行S8；
- [23] S7：计算所述检测方向值对应的数据端口连接的节点的坐标，并将所述检测方向值对应的数据端口连接的节点作为当前检测节点；修正所述当前检测方向值，当前检测方向值=（当前检测方向值+3）%4；执行S6；
- [24] S8：执行S5，直到当前检测节点的连接节点为中央处理器。
- [25] 在其中一个实施例中，所述步骤S2中，所述邻居节点的向量值为预设的与所述当前检测节点的端口连接的邻居节点的相对坐标值，所述当前检测方向值为预设的与所述当前检测节点连接的邻居节点相对位置值中的一个相对位置值。

- [26] 在其中一个实施例中, 所述步骤S2中, 所述当前检测节点设置四个端口, 与所述四个端口连接的邻居节点的相对坐标值分别为 $V_0 = (0, 1)$, $V_1 = (-1, 0)$, $V_2 = (0, -1)$, $V_3 = (1, 0)$, 与所述当前检测节点连接的邻居节点相对位置值分别为 $D_0 = 0$, $D_1 = 1$, $D_2 = 2$, $D_3 = 3$; 其中, V_0 和 D_0 分别代表与所述当前检测节点第一端口连接的邻居节点的相对坐标值和相对位置值, V_1 和 D_1 分别代表与所述当前检测节点第二端口连接的邻居节点的相对坐标值和相对位置值, V_2 和 D_2 分别代表与所述当前检测节点第三端口连接的邻居节点的相对坐标值和相对位置值, V_3 和 D_3 分别代表与所述当前检测节点第四端口连接的邻居节点的相对坐标值和相对位置值; 所述当前检测方向值为 D_0 、 D_1 、 D_2 或 D_3 。
- [27] 在其中一个实施例中, 所述步骤S1包括如下步骤:
- [28] S11: 以损毁节点的预设检测方向值的数据端口连接的节点作为当前检测节点;
- [29] S12: 获取当前检测节点坐标 $P_0 = (x, y)$ 。
- [30] 在其中一个实施例中, 所述步骤S2中, 所述邻居节点的向量值为预设的与所述当前检测节点的端口连接的邻居节点的相对坐标值, 所述当前检测方向值为预设的与所述当前检测节点连接的邻居节点相对位置值中的一个相对位置值。
- [31] 在其中一个实施例中, 所述步骤S2中, 所述当前检测节点设置四个端口, 与所述四个端口连接的邻居节点的相对坐标值分别为 $V_0 = (0, 1)$, $V_1 = (-1, 0)$, $V_2 = (0, -1)$, $V_3 = (1, 0)$, 与所述当前检测节点连接的邻居节点相对位置值分别为 $D_0 = 0$, $D_1 = 1$, $D_2 = 2$, $D_3 = 3$; 其中, V_0 和 D_0 分别代表与所述当前检测节点第一端口连接的邻居节点的相对坐标值和相对位置值, V_1 和 D_1 分别代表与所述当前检测节点第二端口连接的邻居节点的相对坐标值和相对位置值, V_2 和 D_2 分别代表与所述当前检测节点第三端口连接的邻居节点的相对坐标值和相对位置值, V_3 和 D_3 分别代表与所述当前检测节点第四端口连接的邻居节点的相对坐标值和相对位置值; 所述当前检测方向值为 D_0 、 D_1 、 D_2 或 D_3 。
- [32] 在其中一个实施例中, 所述当前检测方向值为 D_2 。
- [33] 本发明采用上述技术方案, 带来的技术效果为: 本发明实施例通过中央处理器和多个节点构成节点网络, 中央处理器与至少一个节点信号连接, 用于通过节

点网络接收具体的节点信息，节点包括微处理器和数据端口，通过数据端口可以扩展其他的节点，通过微处理器控制数据端口与其他节点进行数据通讯，最终将具体的节点信息传输至中央处理器。本发明实施例应用于损毁检测系统，构成损毁检测网络，能够及时检测节点的损毁情况，并快速通过损毁检测网络将损毁节点信息传输至中央处理器。

[34] 附图说明

[35] 图1为本发明节点网络的较佳实施例结构示意图；

[36] 图2为本发明节点连接芯片较佳实施例结构示意图；

[37] 图3所示为发明节点连接芯片较佳实施例外部结构示意图；

[38] 图4为本发明基于边沿检测的数据传输方法较佳实施例流程示意图；

[39] 图5为本发明实施例节点网络被损毁时损毁其中一个损毁节点基于边沿检测的数据传输过程示意图；

[40] 图6为发明实施例与当前检测节点的四个数据端口连接的邻居节点相对坐标和相对位置示意图。

[41] 本发明目的的实现、功能特点及优点将结合实施例，参照附图做进一步说明。

[42] 具体实施方式

[43] 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。

[44] 本发明的主要目的在于提供一种节点网络及基于边沿检测的数据传输方法，通过节点连接芯片构成节点网络，基于边沿检测通过节点网络进行数据传输，为损毁检测系统快速提供详细的节点信息。

[45] 为实现上述目的，本发明提供了一种节点网络。

[46] 参照图1，如图1所示为本发明节点网络的较佳实施例结构示意图。所述节点网络包括中央处理器02和多个节点01，结合图2所示，所述节点01包括微处理器1以及与所述微处理器信号连接的数据端口2，所述中央处理器02与其中至少一个节点01信号连接，所述节点之间通过数据端口2信号连接。

[47] 在一个实施例中，所述节点为节点连接芯片，参照图2，图2所示为本发明节点连接芯片较佳实施例结构示意图。所述节点连接芯片包括微处理器1以及与所述

微处理器1信号连接的数据端口2，所述数据端口2包括切换单元21、接收单元22和发送单元23，所述数据端口2与所述微处理器1通过电源输入端、接收数据端、接收数据地端、选择端、电源输出端、发送数据端、发送数据地端信号连接，所述数据端口2通过信号输入端和信号输出端与外界进行数据通讯。在本发明实施例中，所述节点连接芯片01通过数据端口2与邻居节点连接芯片进行数据通讯。

[48] 所述微处理器1为具有数据处理和存储功能的微处理单元，所述微处理器1用于处理和存储通过所述数据端口2发送和接收的数据。所述数据端口2用于接收外界发送的数据以及发送所述节点连接芯片需要发送的数据。所述数据端口2包括切换单元21、接收单元22和发送单元23，所述切换单元21用于在所述微处理器1的控制下控制所述接收单元22和所述发送单元23有效，即在不同的情况下，所述数据端口2用于接收外界发送的数据或用于发送所述节点连接芯片需要发送的数据。在实际设计时，所述数据端口2根据需求可设置多个，用于连接其他节点，所述其他节点可以是本发明实施例提供的节点连接芯片，也可以是具有数据存储和处理能力的中央处理器。所述节点连接芯片设置N个数据端口就可以连接N个邻居节点，所述节点连接芯片和N个所述邻居节点之间通过所述数据端口信号连接并进行数据通讯。

[49] 所述节点网络包括中央处理器02，所述中央处理器02与其中至少一个节点连接芯片连接。为了确保所述中央处理器02与其他节点连接芯片构成多个数据传输通道，所述中央处理器02可以与其中的多个节点连接芯片连接，当与所述中央处理器连接的其中一个节点连接芯片损毁时，其他节点连接芯片还可以通过其他的数据传输通道进行传输数据。

[50] 本发明实施例通过中央处理器和多个节点构成节点网络，中央处理器与至少一个节点信号连接，用于通过节点网络接收具体的节点信息，节点包括微处理器和数据端口，通过数据端口可以扩展其他的节点，通过微处理器控制数据端口与其他节点进行数据通讯，最终将具体的节点信息传输至中央处理器。本发明实施例应用于损毁检测系统，构成损毁检测网络，能够及时检测节点的损毁情况，并快速通过损毁检测网络将损毁节点信息传输至中央处理器。且因是由节

点构成的节点网络，可以灵活分布，设置于织物上，构成对人体受伤情况的评估系统。

[51] 在其中一个实施例中，所述节点的数据端口上设置端口连接器，所述节点之间通过所述端口连接器信号连接。为了便于构成节点网络，节点与节点之间设置了端口连接器，任何两个节点通过端口连接时，通过端口连接器将其连接在一起，快捷方便。当某个节点被损毁时，也可以通过修复端口连接器或者更换新的节点的方式，快速修复节点网络。

[52] 在其中一个实施例中，参照图1，所述数据端口设置四个，四个所述数据端口均匀分布于所述节点的四周。设置四个数据端口能够在上下左右分别扩展邻居节点，构成方形节点网络，且当其中一个邻居节点损毁时，还可以通过其他邻居节点建立新的数据传输通道进行传输数据。相邻的所述两个节点之间通过信号线朝向不同的两个数据端口信号连接。

[53] 在其中一个实施例中，参照图3，图3所示为发明节点连接芯片较佳实施例外部结构示意图，四个所述数据端口设置于节点四周不同的水平面上，且其中两个数据端口的信号线朝上设置，另外两个数据端口信号线朝下设置。具体地，如图3所示在本发明节点连接芯片外部结构示意图中，四个所述数据端口（实际是数据端口的信号线延伸部分）分别为201、202、203、204，设置于所述节点连接芯片四周不同的水平面上，且其中数据端口201和数据端口202的信号线朝上设置，另外两个数据端口203和数据端口204的信号线朝下设置。图中仅标识出了数据端口202的其中一个信号线2021，以及数据端口203其中一个信号线2031。这样设置的目的是，便于相邻的两个节点之间通过信号线朝向不同的两个数据端口信号连接。

[54] 为实现上述目的，本发明提供了一种应用于上述节点网络的基于边沿检测的数据传输方法。

[55] 参照图4，图4为本发明基于边沿检测的数据传输方法较佳实施例流程示意图。所述基于边沿检测的数据传输方法包括如下步骤：

[56] S1：根据损毁节点确定当前检测节点；

[57] S2：初始化与所述当前检测节点连接的邻居节点的向量值以及当前检测方向值

- ;
- [58] S3: 判断所述当前检测节点的当前检测方向值对应的数据端口是否正常; 若是, 执行S4; 若否执行S5;
- [59] S4: 计算所述检测方向值对应的数据端口连接的节点的坐标, 并将所述检测方向值对应的数据端口连接的节点作为当前检测节点; 执行S3;
- [60] S5: 修正所述当前检测方向值, 当前检测方向值= (当前检测方向值+1) %4;
- [61] S6: 判断所述当前检测节点的当前检测方向值对应的数据端口是否正常; 若是, 执行S7; 若否, 执行S8;
- [62] S7: 计算所述检测方向值对应的数据端口连接的节点的坐标, 并将所述检测方向值对应的数据端口连接的节点作为当前检测节点; 修正所述当前检测方向值, 当前检测方向值= (当前检测方向值+3) %4; 执行S6;
- [63] S8: 执行S5, 直到当前检测节点的连接节点为中央处理器。
- [64] 参照图5, 图5所示为本发明实施例节点网络被损毁时损毁其中一个损毁节点基于边沿检测的数据传输过程示意图。
- [65] 具体地, 在其中一个实施例中, 所述步骤S1包括如下步骤:
- [66] S11: 以损毁节点的预设检测方向值的数据端口连接的节点作为当前检测节点;
- [67] S12: 获取当前检测节点坐标值 $P0 = (x, y)$ 。
- [68] 具体的, 在图5中, 假设节点SP为损毁节点, 设置预设的检测方向为与损毁节点SP相邻的某个方向, 本发明实施例选择了P0 (即损毁节点SP下方的数据端口连接的节点) 作为当前检测节点。当然, 也可以选择损毁节点SP其他方向的数据端口连接的节点作为当前检测节点。可以理解的是, 节点网络的每个节点在默认情况下都在与邻居节点进行数据通讯, 汇报其状态给邻居节点, 因此当前检测节点检测到其邻居节点损毁 (即请求其邻居节点发送反馈信息却没有反馈) 时, 准备好作为当前检测节点发送损毁节点的信息。因此, 初始化之前的当前检测节点默认为是正常的节点。获取当前检测节点的坐标值 $P0 = (x, y)$ 。
- [69] 在其中一个实施例中, 所述步骤S2中, 所述邻居节点的向量值为预设的与所述的端口连接的邻居节点的相对坐标值, 所述当前检测方向值为预设的与所述当

前检测节点连接的邻居节点相对位置值中的一个相对位置值。

[70] 具体地，在其中一个实施例中，参照图6，图6为发明实施例与当前检测节点的四个数据端口连接的邻居节点相对坐标和相对位置示意图，所述步骤S2中，所述当前检测节点设置四个数据端口，假设当前检测节点P0的坐标值为 $P0 = (x, y)$ ，则与当前检测节点上方数据端口连接的邻居节点P1的相对坐标值为 $V0 = (0, -1)$ ，与所述当前检测节点上方数据端口连接的邻居节点P1相对位置值为 $D0 = 0$ ；与当前检测节点左方数据端口连接的邻居节点P2的相对坐标值为 $V1 = (-1, 0)$ ，与所述当前检测节点左方数据端口连接的邻居节点P2相对位置值为 $D1 = 1$ ；与当前检测节点下方数据端口连接的邻居节点P3的相对坐标值为 $V2 = (1, 0)$ ，与所述当前检测节点上方数据端口连接的邻居节点P3相对位置值为 $D2 = 2$ ；与当前检测节点右方数据端口连接的邻居节点P4的相对坐标值为 $V3 = (0, 1)$ ，与所述当前检测节点左方数据端口连接的邻居节点P4相对位置值为 $D3 = 3$ ；所述当前检测方向值可以设置为D0、D1、D2或D3。本发明实施例中初始化的节点P0、P1、P2、P3、P4仅代表相对位置，并限定一定为图6中的位置关系。

[71] 在其中一个实施例中，所述当前检测方向值选择为 $D2 = 2$ ，即以当前检测节点的下方数据端口为初始的当前检测方向值。

[72] 参照图5，初始化与所述当前检测节点连接的邻居节点的向量值以及当前检测方向值后，即以P0为当前检测节点PX，D2为当前检测方向值将损毁节点SP的信息发送至CPU。具体过程如下：

[73] S3：判断所述当前检测节点的当前检测方向值对应的数据端口是否正常；若是，执行S4；若否执行S5；

[74] 即判断所述当前检测节点PX的当前检测方向值D2（PX下方）对应的数据端口是否正常。判断数据端口是否正常的方法可以为，向与所述当前检测节点PX的当前检测方向值D2对应的数据端口连接的邻居节点发送当前反馈状态请求。

[75] S4：计算所述检测方向值对应的数据端口连接的节点的坐标，并将所述检测方向值对应的数据端口连接的节点作为当前检测节点；执行S3；

[76] 结合图5所示，若与当前检测节点下方对应的数据端口正常，则计算与该数据端口连接的节点的坐标，并将其作为当前检测节点，继续执行S3；若与当前检

测节点下方对应的数据端口不正常，则执行S5，例如当前检测节点PX为节点PZ时，其下方对应的数据端口没有连接邻居节点或者邻居节点断开（被损毁），则认为与当前检测节点下方对应的数据端口不正常；与该数据端口连接的节点的坐标的计算方法通过当前检测节点的坐标以及与当前检测节点的当前检测端口连接的邻居节点的相对坐标来计算。例如，若当前检测节点坐标为（x1，y1），当前检测端口为D2，与当前检测节点的当前检测端口连接的邻居节点的相对坐标为（0，-1），则与当前检测节点的当前检测端口连接的邻居节点的坐标为（x1，y1-1），依此类推。

- [77] S5: 修正所述当前检测方向值，当前检测方向值=（当前检测方向值+1）%4；即当前检测方向值=（D2+1）%4，当前检测方向值为D3，即当前检测方向逆时针修正90°。
- [78] S6: 判断所述当前检测节点的当前检测方向值对应的数据端口是否正常；若是，执行S7；若否，执行S8；
- [79] 即判断当前检测节点PX（以节点PZ为例）右方对应的数据端口是否正常，判断数据端口是否正常的方法可以为，向与所述当前检测节点PX的当前检测方向值D3对应的数据端口连接的邻居节点发送当前反馈状态请求。
- [80] S7: 计算所述检测方向值对应的数据端口连接的节点的坐标，并将所述检测方向值对应的数据端口连接的节点作为当前检测节点；修正所述当前检测方向值，当前检测方向值=（当前检测方向值+3）%4；执行S6；
- [81] 结合图5所示，若当前检测节点PX（以节点PZ为例）右方对应的数据端口正常，则计算当前检测节点PX（以节点PZ为例）右方对应的数据端口连接的节点的坐标，并将所述检测方向值对应的数据端口连接的节点作为当前检测节点，此时，为了基于边沿检测，修正所述当前检测方向值D3，当前检测方向值=（D3+3）%4，当前检测方向值变为D2，即变回上次检测方向值。并循环执行S6。在循环执行S6时，图5中与节点PZ右方对应的数据端口连接的节点的D2（下方）数据端口实际上没有连接节点，即S6中，所述当前检测节点的当前检测方向值对应的数据端口不正常，此时需要执行S8。
- [82] S8: 执行S5，直到当前检测节点的连接节点为中央处理器。

- [83] 按照上述步骤循环执行S5~S8，直到当前检测节点的连接节点为中央处理器，即将损毁节点的信息传输至中央处理器（CPU）。需要说明的是，图5中，节点SM为中间桥梁节点，当节点SM被损毁时，节点SM左侧的节点便与中央处理器失去了联系，此时则不能将节点SM左侧节点信息传输至中央处理器。因此，在其他实施例中，可以根据节点网络的布局设置多个中央处理器，也可以在损毁检测系统中设置多个节点网络，以便更准确的获得具体的节点损毁信息。图5中节点SC为基准节点，其与中央处理器连接，实现节点网络中其他节点与中央处理器的数据通讯桥梁。当节点SC被损毁时，其他所有的节点均与中央处理器失去了联系。因此，在其他实施例中，中央处理器可以与多个节点连接，确保中央处理器与其他节点建立多个数据传输通道。图5中以节点PO为初始节点基于边沿检测将损毁节点SP的节点信息传输至CPU（图5中实线所示）。基于边沿检测能以最快的速度建立数据传输通道，传输损毁节点信息。
- [84] 本发明节点网络在损毁时的每个损毁节点的数据传输方法均可基于上述较佳实施例的数据传输方法将每个损毁节点的信息发送至中央处理器。中央处理器根据每个损毁节点的信息可以描绘损毁形状，计算损毁面积，从而判断损毁情况。
- [85] 以上仅为本发明的优选实施例，并非因此限制本发明的专利范围，凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换，或直接或间接运用在其他相关的技术领域，均同理包括在本发明的专利保护范围内。

权利要求书

- [权利要求 1] 一种节点网络，其特征在于，所述节点网络包括中央处理器和多个节点，所述节点包括微处理器以及与所述微处理器信号连接的数据端口，所述中央处理器与其中至少一个节点信号连接，所述节点之间通过数据端口信号连接。
- [权利要求 2] 如权利要求1所述的节点网络，其特征在于，所述数据端口设置四个，四个所述数据端口均匀分布于所述节点的四周。
- [权利要求 3] 如权利要求1所述的节点网络，其特征在于，所述节点的数据端口上设置端口连接器，所述节点之间通过所述端口连接器信号连接。
- [权利要求 4] 如权利要求3所述的节点网络，其特征在于，所述数据端口设置四个，四个所述数据端口均匀分布于所述节点的四周。
- [权利要求 5] 如权利要求4所述的节点网络，其特征在于，四个所述数据端口设置于节点四周不同的水平面上，且其中两个数据端口的信号线朝上设置，另外两个数据端口信号线朝下设置。
- [权利要求 6] 如权利要求5所述的节点网络，其特征在于，相邻的所述两个节点之间通过信号线朝向不同的两个数据端口信号连接。
- [权利要求 7] 一种应用于如权利要求1所述的节点网络的基于边沿检测的数据传输方法，其特征在于，所述基于边沿检测的数据传输方法包括如下步骤：
- S1：根据损毁节点确定当前检测节点；
- S2：初始化与所述当前检测节点连接的邻居节点的向量值以及当前检测方向值；
- S3：判断所述当前检测节点的当前检测方向值对应的数据端口是否正常；若是，执行S4；若否执行S5；
- S4：计算所述检测方向值对应的数据端口连接的节点的坐标，并将所述检测方向值对应的数据端口连接的节点作为当前检测节点；执行S3；

S5: 修正所述当前检测方向值, 当前检测方向值= (当前检测方向值+1) %4;

S6: 判断所述当前检测节点的当前检测方向值对应的数据端口是否正常; 若是, 执行S7; 若否, 执行S8;

S7: 计算所述检测方向值对应的数据端口连接的节点的坐标, 并将所述检测方向值对应的数据端口连接的节点作为当前检测节点; 修正所述当前检测方向值, 当前检测方向值= (当前检测方向值+3) %4; 执行S6;

S8: 执行S5, 直到当前检测节点的连接节点为中央处理器。

[权利要求 8]

如权利要求7所述的基于边沿检测的数据传输方法, 其特征在于, 所述步骤S2中, 所述邻居节点的向量值为预设的与所述当前检测节点的端口连接的邻居节点的相对坐标值, 所述当前检测方向值为预设的与所述当前检测节点连接的邻居节点相对位置值中的一个相对位置值。

[权利要求 9]

如权利要求8所述的基于边沿检测的数据传输方法, 其特征在于, 所述步骤S2中, 所述当前检测节点设置四个端口, 与所述四个端口连接的邻居节点的相对坐标值分别为 $V0=(0,1)$, $V1=(-1,0)$, $V2=(0,-1)$, $V3=(1,0)$, 与所述当前检测节点连接的邻居节点相对位置值分别为 $D0=0$, $D1=1$, $D2=2$, $D3=3$; 其中, $V0$ 和 $D0$ 分别代表与所述当前检测节点第一端口连接的邻居节点的相对坐标值和相对位置值, $V1$ 和 $D1$ 分别代表与所述当前检测节点第二端口连接的邻居节点的相对坐标值和相对位置值, $V2$ 和 $D2$ 分别代表与所述当前检测节点第三端口连接的邻居节点的相对坐标值和相对位置值, $V3$ 和 $D3$ 分别代表与所述当前检测节点第四端口连接的邻居节点的相对坐标值和相对位置值; 所述当前检测方向值为 $D0$ 、 $D1$ 、 $D2$ 或 $D3$ 。

[权利要求 10]

如权利要求7所述的基于边沿检测的数据传输方法, 其特征在于, 所述步骤S1包括如下步骤:

S11: 以损毁节点的预设检测方向值的数据端口连接的节点作为当前检测节点;

S12: 获取当前检测节点坐标 $P0 = (x, y)$ 。

[权利要求 11]

如权利要求10所述的基于边沿检测的数据传输方法, 其特征在于, 所述步骤S2中, 所述邻居节点的向量值为预设的与所述当前检测节点的端口连接的邻居节点的相对坐标值, 所述当前检测方向值为预设的与所述当前检测节点连接的邻居节点相对位置值中的一个相对位置值。

[权利要求 12]

如权利要求11所述的基于边沿检测的数据传输方法, 其特征在于, 所述步骤S2中, 所述当前检测节点设置四个端口, 与所述四个端口连接的邻居节点的相对坐标值分别为 $V0 = (0, 1)$, $V1 = (-1, 0)$, $V2 = (0, -1)$, $V3 = (1, 0)$, 与所述当前检测节点连接的邻居节点相对位置值分别为 $D0=0$, $D1=1$, $D2=2$, $D3=3$; 其中, $V0$ 和 $D0$ 分别代表与所述当前检测节点第一端口连接的邻居节点的相对坐标值和相对位置值, $V1$ 和 $D1$ 分别代表与所述当前检测节点第二端口连接的邻居节点的相对坐标值和相对位置值, $V2$ 和 $D2$ 分别代表与所述当前检测节点第三端口连接的邻居节点的相对坐标值和相对位置值, $V3$ 和 $D3$ 分别代表与所述当前检测节点第四端口连接的邻居节点的相对坐标值和相对位置值; 所述当前检测方向值为 $D0$ 、 $D1$ 、 $D2$ 或 $D3$ 。

[权利要求 13]

如权利要求12所述的基于边沿检测的数据传输方法, 其特征在于, 所述当前检测方向值为 $D2$ 。

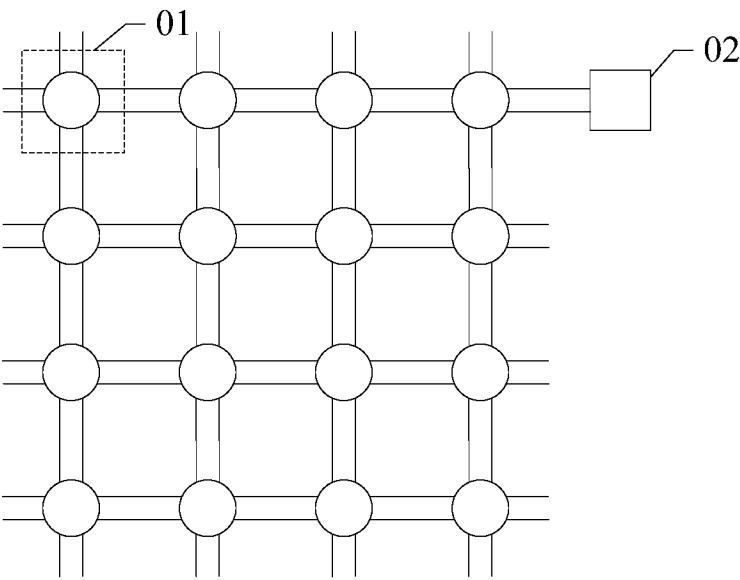


图 1

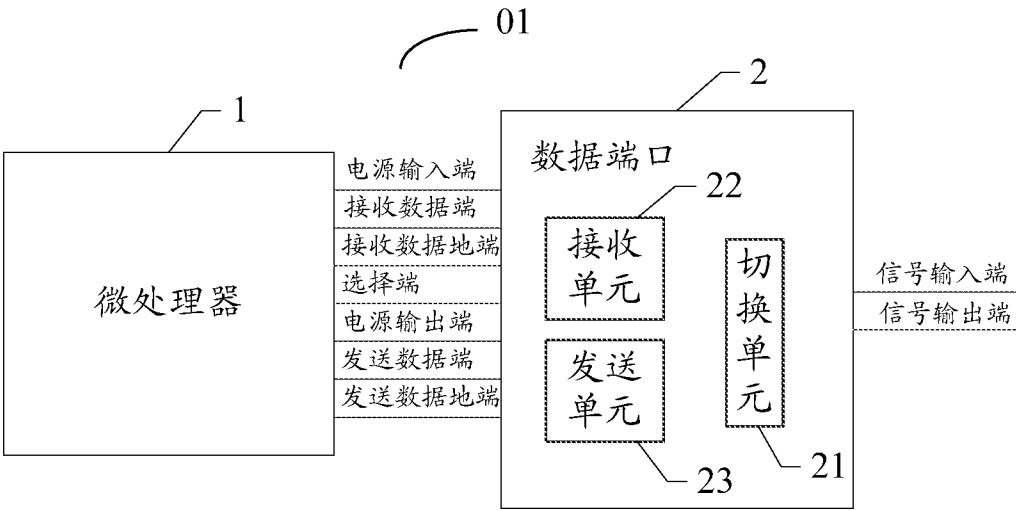


图 2

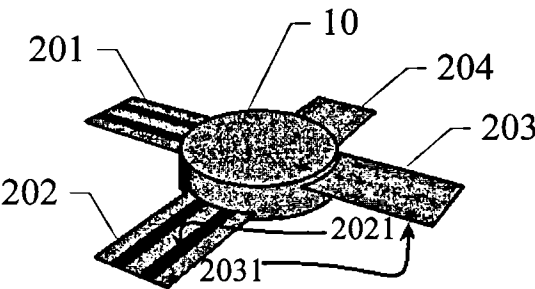


图 3

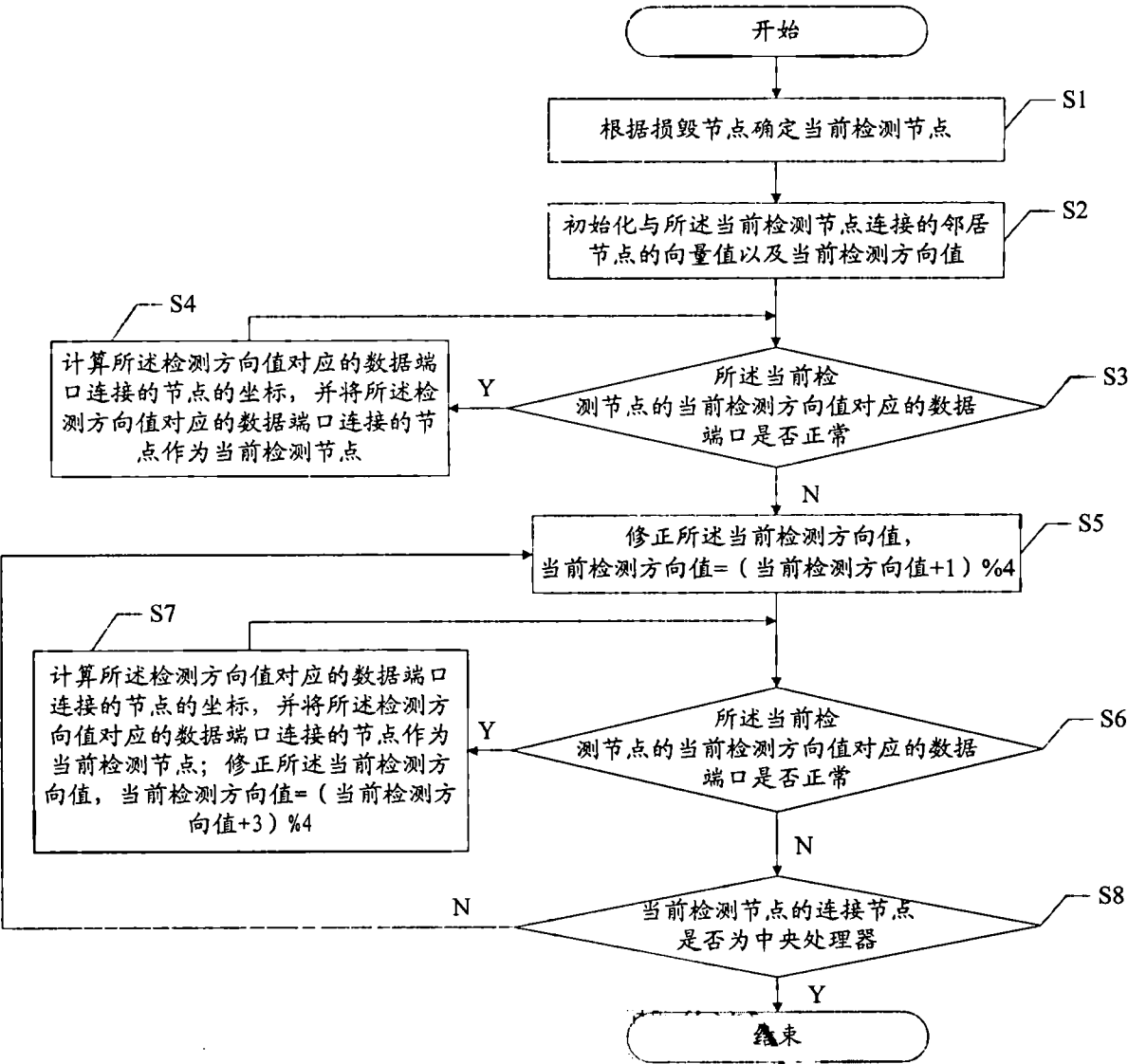


图 4

图 4

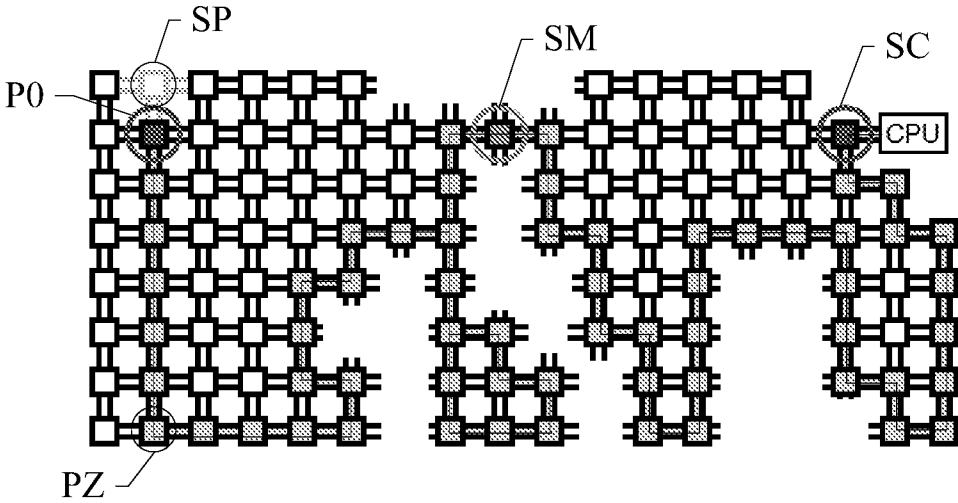


图 5

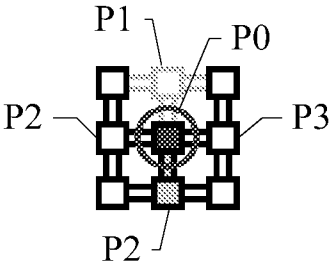


图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2015/079542

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 12/26 (2006.01) 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)

H04B; H04L; H04W; H04Q; G06F; G05B

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: network, processor, destroy, physical sign, adjacent, node, net, CPU, sensor, dress, injured, trauma, mar, character, parameter, neighbor

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 102481110 A (THE REGENTS OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA), 30 May 2012 (30.05.2012), see description, pages 5-14, and figures 1, 7, 8 and 11	1-6
A	CN 101906992 A (SHANDONG UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY), 08 December 2010 (08.12.2010), the whole document	1-13
A	CN 103815876 A (SOUTHEAST UNIVERSITY), 28 May 2014 (28.05.2014), the whole document	1-13
A	CN 102129524 A (SHENZHEN INSTITUTES OF ADVANCED TECHNOLOGY, CHINESE ACADEMY OF SCIENCES), 20 July 2011 (20.07.2011), the whole document	1-13

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“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
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“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
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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
“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)	“&” document member of the same patent family
“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	

Date of the actual completion of the international search 22 December 2015 (22.12.2015)	Date of mailing of the international search report 11 January 2016 (11.01.2016)
Name and mailing address of the ISA/CN: State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451	Authorized officer GUO, Jing Telephone No.: (86-10) 010-82246956

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2015/079542

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 102481110 A	30 May 2012	KR 20120081583 A	19 July 2012
		CA 2770325 A1	24 February 2011
		EP 2467058 A2	27 June 2012
		WO 2011022418 A2	24 February 2011
		AU 2010284320 A1	01 March 2012
		JP 2013502278 A	24 January 2013
		US 2012190989 A1	26 July 2012
CN 101906992 A	08 December 2010	None	
CN 103815876 A	28 May 2014	None	
CN 102129524 A	20 July 2011	None	

A. 主题的分类 H04L 12/26 (2006.01) 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) H04B; H04L; H04W; H04Q; G06F; G05B 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: 节点, 网络, 处理器, 传感器, 穿戴, 受伤, 损毁, 损坏, 损伤, 体征, 参数, 相邻, 邻居, node, net, CPU, sensor, dress, injured, trauma, mar, character, parameter, neighbor																	
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>CN 102481110 A (加利福尼亚大学董事会) 2012年 5月 30日 (2012 - 05 - 30) 参见说明书第5-14页和附图1、7、8、11</td> <td>1-6</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 101906992 A (山东科技大学) 2010年 12月 8日 (2010 - 12 - 08) 全文</td> <td>1-13</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103815876 A (东南大学) 2014年 5月 28日 (2014 - 05 - 28) 全文</td> <td>1-13</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 102129524 A (中国科学院深圳先进技术研究院) 2011年 7月 20日 (2011 - 07 - 20) 全文</td> <td>1-13</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	CN 102481110 A (加利福尼亚大学董事会) 2012年 5月 30日 (2012 - 05 - 30) 参见说明书第5-14页和附图1、7、8、11	1-6	A	CN 101906992 A (山东科技大学) 2010年 12月 8日 (2010 - 12 - 08) 全文	1-13	A	CN 103815876 A (东南大学) 2014年 5月 28日 (2014 - 05 - 28) 全文	1-13	A	CN 102129524 A (中国科学院深圳先进技术研究院) 2011年 7月 20日 (2011 - 07 - 20) 全文	1-13
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求															
X	CN 102481110 A (加利福尼亚大学董事会) 2012年 5月 30日 (2012 - 05 - 30) 参见说明书第5-14页和附图1、7、8、11	1-6															
A	CN 101906992 A (山东科技大学) 2010年 12月 8日 (2010 - 12 - 08) 全文	1-13															
A	CN 103815876 A (东南大学) 2014年 5月 28日 (2014 - 05 - 28) 全文	1-13															
A	CN 102129524 A (中国科学院深圳先进技术研究院) 2011年 7月 20日 (2011 - 07 - 20) 全文	1-13															
☐ 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 2015年 12月 22日		国际检索报告邮寄日期 2016年 1月 11日															
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局 (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		授权官员 郭婧 电话号码 (86-10) 010-82246956															

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2015/079542

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	102481110	A	2012年 5月 30日	KR	20120081583	A	2012年 7月 19日
				CA	2770325	A1	2011年 2月 24日
				EP	2467058	A2	2012年 6月 27日
				WO	2011022418	A2	2011年 2月 24日
				AU	2010284320	A1	2012年 3月 1日
				JP	2013502278	A	2013年 1月 24日
				US	2012190989	A1	2012年 7月 26日
CN	101906992	A	2010年 12月 8日	无			
CN	103815876	A	2014年 5月 28日	无			
CN	102129524	A	2011年 7月 20日	无			