

(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
2024 年 5 月 16 日 (16.05.2024)



(10) 国际公布号
WO 2024/099100 A1

- (51) 国际专利分类号:
G06F 3/01 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2023/126995
- (22) 国际申请日: 2023 年 10 月 27 日 (27.10.2023)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
202211394516.X 2022年11月8日 (08.11.2022) CN
- (71) 申请人: 维沃移动通信有限公司(VIVO MOBILE COMMUNICATION CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省东莞市长安镇维沃路 1 号, Guangdong 523863 (CN)。
- (72) 发明人: 吕卓逸(LV, Zhuoyi); 中国广东省东莞市长安镇维沃路 1 号, Guangdong 523863 (CN)。 蔺

虎虎(LIN, Huhu); 中国广东省东莞市长安镇维沃路 1 号, Guangdong 523863 (CN)。 何大众(HE, Dazhong); 中国广东省东莞市长安镇维沃路 1 号, Guangdong 523863 (CN)。

(74) 代理人: 北京银龙知识产权代理有限公司(DRAGON INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM); 中国北京市海淀区西直门北大街32号院枫蓝国际中心2号楼10层, Beijing 100082 (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA,

(54) Title: HAPTIC SIGNAL PROCESSING METHOD, APPARATUS AND DEVICE

(54) 发明名称: 触觉信号处理方法、装置及设备

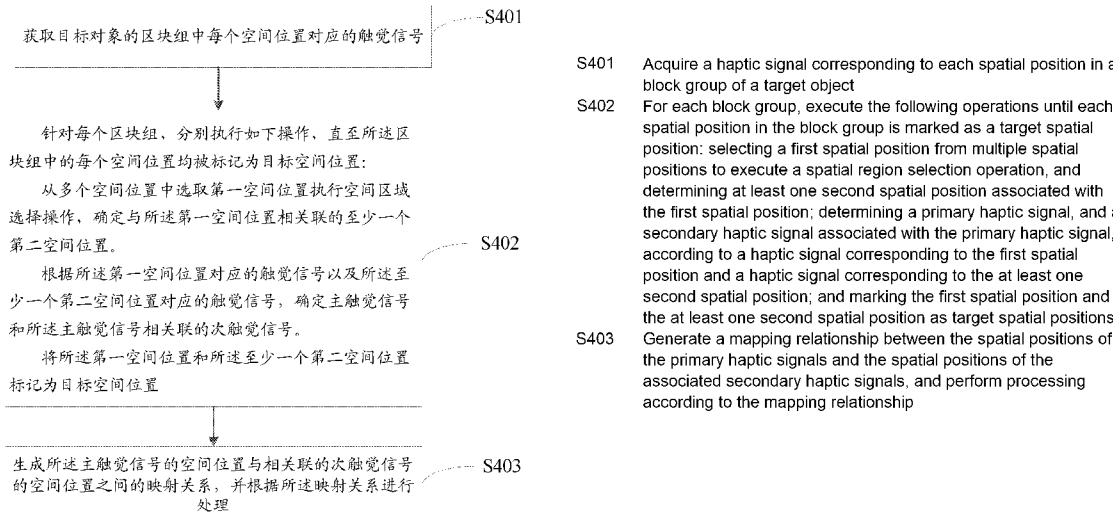


图 4

(57) Abstract: The present application relates to the technical field of haptic coding, and provides a haptic signal processing method and apparatus, and a device. The method comprises: acquiring a haptic signal corresponding to each spatial position in a block group of a target object; for each block group, executing the following operations until each spatial position in the block group is marked as a target spatial position: selecting a first spatial position from among multiple spatial positions to execute a spatial region selection operation, and determining at least one second spatial position associated with the first spatial position; determining a primary haptic signal, and a secondary haptic signal associated with the primary haptic signal, according to a haptic signal corresponding to the first spatial position and a haptic signal corresponding to the at least one second spatial position; marking the first spatial position and the

PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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))。

at least one second spatial position as target spatial positions; and generating a mapping relationship between the spatial positions of the primary haptic signals and the spatial positions of the associated secondary haptic signals, and performing processing according to the mapping relationship.

(57) 摘要: 本申请提供了一种触觉信号处理方法、装置及设备, 属于触觉编码技术领域。上述方法包括: 获取目标对象的区块组中每个空间位置对应的触觉信号; 针对每个区块组, 分别执行如下操作, 直至所述区块组中的每个空间位置均被标记为目标空间位置: 从多个空间位置中选取第一空间位置执行空间区域选择操作, 确定与第一空间位置相关联的至少一个第二空间位置; 根据第一空间位置对应的触觉信号以及至少一个第二空间位置对应的触觉信号, 确定主触觉信号和主触觉信号相关联的次触觉信号; 将第一空间位置和至少一个第二空间位置标记为目标空间位置; 生成主触觉信号的空间位置与相关联的次触觉信号的空间位置之间的映射关系, 并根据映射关系进行处理。

触觉信号处理方法、装置及设备

相关申请的交叉引用

本申请主张在 2022 年 11 月 8 日在中国提交的中国专利申请 No. 202211394516.X 的优先权，其全部内容通过引用包含于此。

技术领域

本申请属于触觉编码技术领域，具体涉及一种触觉信号处理方法、装置及设备。

背景技术

触觉信息主要分为两大类：基于肌肉运动知觉的触觉信息，又称为动觉信息；以及基于皮肤纹理知觉的触觉信息，又称为纹理觉信息。在一些技术领域，例如虚拟现实技术领域或自动驾驶技术领域，通过对触觉信息进行触觉编码，生成触觉信号，由硬件设备向用户传递触觉信号，使得用户感受到振动或脉冲，以增加用户的触觉感知。

相关技术中，将人体划分为多个区块，基于每个区块内的各个触觉信号，实现触觉编码。然而，这种方法编码效果较差。

发明内容

本申请实施例提供一种触觉信号处理方法、装置及设备，能够解决现有的编码单点触觉信号的编码效果较差的问题。

第一方面，提供了一种触觉信号处理方法，包括：

获取目标对象的区块组中每个空间位置对应的触觉信号，所述目标对象包括至少一个区块组，每个所述区块组包括多个空间位置；

针对每个区块组，分别执行如下操作，直至所述区块组中的每个空间位置均被标记为目标空间位置：

从所述多个空间位置中选取第一空间位置执行空间区域选择操作，确定与所述第一空间位置相关联的至少一个第二空间位置；所述第一空间位置基于对应区块组中未被标记的空间位置对应的触觉信号确定；

根据所述第一空间位置对应的触觉信号以及所述至少一个第二空间位置对应的触觉信号，确定主触觉信号和所述主触觉信号相关联的次触觉信号；

将所述第一空间位置和所述至少一个第二空间位置标记为目标空间位置；

生成所述主触觉信号的空间位置与相关联的次触觉信号的空间位置之间的映射关系，并根据所述映射关系进行处理。

第二方面，提供了一种触觉信号处理装置，包括：

获取模块，用于获取目标对象的区块组中每个空间位置对应的触觉信号，所述目标对

象包括至少一个区块组，每个所述区块组包括多个空间位置；

第一处理模块，用于针对每个区块组，分别执行如下操作，直至所述区块组中的每个空间位置均被标记为目标空间位置：

从所述多个空间位置中选取第一空间位置执行空间区域选择操作，确定与所述第一空间位置相关联的至少一个第二空间位置；所述第一空间位置基于对应区块组中未被标记的空间位置对应的触觉信号确定；

根据所述第一空间位置对应的触觉信号以及所述至少一个第二空间位置对应的触觉信号，确定主触觉信号和所述主触觉信号相关联的次触觉信号；

将所述第一空间位置和所述至少一个第二空间位置标记为目标空间位置，直至所述区块组中的每个空间位置均被标记为目标空间位置；

第二处理模块，用于生成所述主触觉信号的空间位置与相关联的次触觉信号的空间位置之间的映射关系，并根据所述映射关系进行处理。

第三方面，提供了一种终端，该终端包括处理器和存储器，所述存储器存储可在所述处理器上运行的程序或指令，所述程序或指令被所述处理器执行时实现如第一方面所述的方法的步骤。

第四方面，提供了一种可读存储介质，所述可读存储介质上存储程序或指令，所述程序或指令被处理器执行时实现如第一方面所述的方法的步骤。

第五方面，提供了一种芯片，所述芯片包括处理器和通信接口，所述通信接口和所述处理器耦合，所述处理器用于运行程序或指令，实现如第一方面所述的方法的步骤。

第六方面，提供了一种计算机程序/程序产品，所述计算机程序/程序产品被存储在存储介质中，所述计算机程序/程序产品被至少一个处理器执行以实现如第一方面所述的方法的步骤。

本申请实施例的主触觉信号和次触觉信号是基于区块组中的第一空间位置对应的触觉信号以及第二空间位置对应的触觉信号确定的，第二空间位置是对第一空间位置执行空间区域选择操作确定的，即第一空间位置和第二空间位置存在空间上的相关性。也就是说，在对区块组中每个空间位置对应的触觉信号进行划分后，根据所述主触觉信号的空间位置与相关联的次触觉信号的空间位置之间的映射关系进行后续处理。相较于相关技术中不对触觉信号进行划分的技术方案，对触觉信号进行划分，并得到主触觉信号和次触觉信号之间的映射关系，使得之后的处理能够基于该映射关系提高编码效果。

附图说明

图1是本申请实施例提供的人体区块组的示意图之一；

图2是本申请实施例提供的人体区块组的示意图之二；

图3是本申请实施例提供的人体区块组的示意图之三；

图4是本申请实施例提供的触觉信号处理方法的流程示意图；

图 5 是本申请实施例提供的空间矩阵示意图之一；
图 6 是本申请实施例提供的空间矩阵示意图之二；
图 7 是本申请实施例提供的空间矩阵示意图之三；
图 8 是本申请实施例提供的空间矩阵示意图之四；
图 9 是本申请实施例提供的掩码矩阵的示意图；
图 10 是本申请实施例提供的触觉信号处理装置的结构图；
图 11 是本申请实施例提供的通信设备的结构图；
图 12 是本申请实施例提供的终端的硬件结构示意图。

具体实施方式

下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行清楚描述，显然，所描述的实施例是本申请一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，本领域普通技术人员所获得的所有其他实施例，都属于本申请保护的范围。

本申请的说明书和权利要求书中的术语“第一”、“第二”等是用于区别类似的对象，而不适用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的术语在适当情况下可以互换，以便本申请的实施例能够以除了在这里图示或描述的那些以外的顺序实施，且“第一”、“第二”所区别的对象通常为一类，并不限定对象的个数，例如第一对象可以是一个，也可以是多个。此外，说明书以及权利要求中“和/或”表示所连接对象的至少其中之一，字符“/”一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

在相关技术中，可以将人体的各个部位划分为 32 个区块，并对每个区块进行标号。例如他，标号 1：头部正面；标号 2：头部后面；标号 3：头部右侧；标号 4：头部左侧；标号 5：右上胸部；标号 6：左上胸部；标号 7：腹部；标号 8：腰部；标号 9：背部上侧；标号 10：背部下侧；标号 11：右上臂；标号 12：左上臂；标号 13：右侧小臂；标号 14：左侧小臂；标号 15：右手腕部；标号 16：左手腕部；标号 17：右手掌；标号 18：左手掌；标号 19：右手背；标号 20：左手背；标号 21：右手指；标号 22：左手指；标号 23：右大腿；标号 24：左大腿；标号 25：右小腿；标号 26：左小腿；标号 27：右脚掌；标号 28：左脚掌；标号 29：右脚背；标号 30：左脚背；标号 31：右脚趾；标号 32：左脚趾。

可选地，可以使用序号表示每个区块，序号为标号减 1 所对应的 5 位二进制数。例如，标号 1 表示头部正面，头部正面对应的序号为 00000；标号 12 表示左上臂，左上臂对应的序号为 01011；标号 32 表示左脚趾，左脚趾对应的序号为 11111。

本申请实施例中，可以将至少一个区块划分为一个区块组，如图 1 所示，将右手指和右上掌划分为同一区块组；如图 2 所示，将左小臂划分为一个区块组；如图 3 所示，将右上胸部、左上胸部、腹部和腰部划分为一个区块组。

应理解，每个区块包括多个空间位置，每个空间位置对应一个触觉信号又称单点触觉信号。如图 2 所示，左小臂包括 10 个空间位置。

本申请实施例提供了一种触觉信号处理方法。下面结合附图，通过一些实施例及其应用场景对本申请实施例提供的触觉信号处理方法进行详细地说明。

请参阅图 4，图 4 是本申请实施例中触觉信号处理方法的流程图。本实施例提供的触觉信号处理方法包括以下步骤：

S401，获取目标对象的区块组中每个空间位置对应的触觉信号。

如上所述，区块组由至少一个区块构成，每个区块包括多个空间位置，即区块组包括多个空间位置。

上述目标对象包括至少一个区块组，本步骤中，获取目标对象的区块组中每个空间位置对应的触觉信号，其中，上述触觉信号基于空间位置在区块中的位置、空间位置接收到的振动幅度以及振动持续时间确定。

S402，针对每个区块组，分别执行如下操作，直至所述区块组中的每个空间位置均被标记为目标空间位置：

从多个空间位置中选取第一空间位置执行空间区域选择操作，确定与所述第一空间位置相关联的至少一个第二空间位置。

根据所述第一空间位置对应的触觉信号以及所述至少一个第二空间位置对应的触觉信号，确定主触觉信号和所述主触觉信号相关联的次触觉信号。

将所述第一空间位置和所述至少一个第二空间位置标记为目标空间位置。

本步骤中，对于目标对象中的每个区块组，分别执行以下操作：

从该区块组的多个空间位置中选取未被标记的第一空间位置，对该第一空间位置执行空间区域选择操作，确定该第一空间位置相关联的至少一个第二空间位置。基于上述第一空间位置对应的触觉信号和第二空间位置对应的触觉信号确定主触觉信号和次触觉信号，具体的如何确定主触觉信号和次触觉信号的技术方案，请参阅后续实施例。最后，将上述第一空间位置和第二空间位置标记为目标空间位置。

具体而言，在一次空间区域选择操作的执行过程中，基于区块组中未被标记的空间位置对应的触觉信号，确定第一空间位置，即第一空间位置未被标记为目标空间位置。对该第一空间位置执行空间区域选择操作，确定与第一空间位置相关联的至少一个第二空间位置，即第一空间位置和第二空间位置存在空间上的相关性，具体的技术方案请参阅后续实施例。

S403，生成所述主触觉信号的空间位置与相关联的次触觉信号的空间位置之间的映射关系，并根据所述映射关系进行处理。

应理解，通过上述步骤可以得到多个主触觉信号以及每个主触觉信号相关联的次触觉信号，进而生成主触觉信号的空间位置与相关联的次触觉信号的空间位置之间的映射关系。可选地，可以基于上述主触觉信号的空间位置和次触觉信号的空间位置生成该区块组对应的触觉信号划分表，该触觉信息划分表用于表征区块组中每个空间位置对应的触觉信号的划分结果。

一种可选地实施方式为：将主触觉信号对应的空间位置的序号，以及次触觉信号对应的空间位置的序号存储至触觉信号划分表。关于确定空间位置的序号的技术方案，请参阅后续内容。

另一种可选地实施方式为：将主触觉信号对应的功率，以及次触觉信号对应功率存储至触觉信号划分表。

具体的如何根据映射关系进行处理的技术方案，请参阅后续实施例。

本申请实施例的主触觉信号和次触觉信号是基于区块组中的第一空间位置对应的触觉信号以及第二空间位置对应的触觉信号确定的，第二空间位置是对第一空间位置执行空间区域选择操作确定的，即第一空间位置和第二空间位置存在空间上的相关性。也就是说，在对区块组中每个空间位置对应的触觉信号进行划分后，根据所述主触觉信号的空间位置与相关联的次触觉信号的空间位置之间的映射关系进行后续处理。相较于相关技术中不对触觉信号进行划分的技术方案，对触觉信号进行划分，并得到主触觉信号和次触觉信号之间的映射关系，使得之后的处理能够基于该映射关系提高编码效果。

可选地，所述从所述多个空间位置中选取第一空间位置执行空间区域选择操作，确定与所述第一空间位置相关联的至少一个第二空间位置包括：

将功率最高的触觉信号对应的未被标记的空间位置确定为第一空间位置；

基于所述第一空间位置对应的预设的目标掩码矩阵，确定所述区块组对应的空间矩阵中与所述第一空间位置相关联的至少一个第二空间位置。

需要说明的是，划分区块组之后，可以基于每个区块组对应的空间位置的分布情况，生成每个区块组对应的空间矩阵，其中，空间矩阵用于表征区块组中每个空间位置之间的位置关系。

例如，图1示出的区块组包括右手指和右上掌，可以将右手指区块包括的空间位置对应的触觉信号理解为一维信号，将右上掌包括的空间位置对应的触觉信号理解为二维信号。基于图1示出的区块组中各个空间位置的分布情况，生成如图5所示的空间矩阵，其中，空间矩阵包括每个空间位置对应的序号，上述空间位置对应的序号可以自定义设置，应理解，空间矩阵中标号0对应的空间位置不存在触觉信号。

例如，图2示出的区块组包括左小臂，可以将左小臂区块包括的空间位置对应的触觉信号理解为三维信号。基于图2示出的区块组中各个空间位置的分布情况，将三维信号展平为二维信号，生成如图6所示的空间矩阵，其中，空间矩阵包括每个空间位置对应的序号。

例如，图3示出的区块组右上胸部、左上胸部、腹部和腰部，基于图3示出的区块组中各个空间位置的分布情况，生成如图7所示的空间矩阵，其中，空间矩阵包括每个空间位置对应的序号。

本实施例中，遍历区块组中的未被标记的空间位置，将功率最高的触觉信号对应的空间位置确定为第一空间位置，进而通过该第一空间位置对应的预设的目标掩码矩阵，确定

该第一空间位置相关联的至少一个第二空间位置，关于确定第二空间位置的技术方案，请参阅后续实施例。在其他实施例中，目标矩阵包括每个空间位置对应的序号、每个空间位置对应的触觉信号的功率、以及每个空间位置对应的触觉信号的功率排序，上述功率排序为区块组中每个空间位置对应的触觉信号的功率从大到小的排序。

具体而言，请参阅图 8，图 8 示出空间矩阵与图 1 示出的区块组对应。其中，空间位置对应的序号为矩形框右下角的数值，空间位置对应的触觉信号的功率为矩形框中的数值，空间位置对应的触觉信号的功率排序为矩形框右上角的数值，该数值越高，表示该空间矩阵对应的触觉信号的功率越低。

可选地，所述基于所述第一空间位置对应的预设的目标掩码矩阵，确定所述区块组对应的空间矩阵中与所述第一空间位置相关联的至少一个第二空间位置包括：

根据预设的映射关系，确定所述第一空间位置对应的目标掩码矩阵；

通过目标掩码矩阵对所述空间矩阵执行空间区域选择操作，将所述空间矩阵中与所述第一空间位置相关联的至少一个空间位置确定为所述至少一个第二空间位置。

上述映射关系用于表征空间位置和掩码矩阵之间的映射。本实施例中，可以通过映射关系对第一空间位置进行查询，确定第一空间位置对应的目标掩码矩阵，进而通过目标掩码矩阵对空间矩阵执行空间区域选择操作，确定至少一个第二空间位置。

具体而言，请参阅图 9，图 9 示出的掩码矩阵为 9*9 的矩阵，具体包括 (a)、(b)、(c) 和 (d) 这 4 种掩码矩阵，其中，掩码矩阵中的数字 1 对应的位置表示存在触觉信号的空间位置，数字 0 对应的位置表示不存在触觉信号的空间位置。不同的空间位置可以对应不同的掩码矩阵。例如对于手掌而言，掩码矩阵 (a) 对应手指区块，掩码矩阵 (d) 对应手掌区块。

可选地，可以将第一空间位置作为掩码矩阵的中心，通过掩码矩阵执行空间区域选择操作，确定第二空间位置。例如，在目标掩码矩阵为图 9 示出的掩码矩阵 (a) 的情况下，将第一空间位置上方相邻的空间位置以及下方相邻的空间位置，确定为第二空间位置。

本实施例中，通过目标掩码矩阵对空间矩阵执行空间区域选择操作，确定与第一空间位置存在空间上的相关性的第二空间位置，进而基于第一空间位置对应的触觉信号确定主触觉信号，基于第二空间位置对应的触觉信号确定次触觉信号，以此对区块组中每个空间位置对应的触觉信号进行划分。

可选地，所述根据所述第一空间位置对应的触觉信号以及所述至少一个第二空间位置对应的触觉信号，确定主触觉信号和所述主触觉信号相关联的次触觉信号包括：

将所述第一空间位置对应的触觉信号，确定为所述主触觉信号；

将所述至少一个第二空间位置中每个第二空间位置对应的触觉信号，确定为所述主触觉信号相关联的次触觉信号。

本实施例中，将第一空间位置对应的触觉信号，确定为主触觉信号。将每个第二空间位置对应的触觉信号，确定为主触觉信号相关联的次触觉信号。

上述第二空间位置为未被标记的空间位置，或者为标记的目标空间位置。也就是说，一种可能存在的情况为，若第二空间位置为未被标记的空间位置，则一个次触觉信号只与一个主触觉信号相关联。另一种可能存在的情况为，若第二空间位置为标记的目标空间位置，一个次触觉信号可以与多个主触觉信号相关联，即一个次触觉信号对应的第二空间位置与多个主触觉信号对应的第一空间位置存在空间上的相关性，后续划分区块组中每个空间位置对应的触觉信号的过程中，可以将该次触觉信号与相关联的多个主触觉信号划分至一组。

需要说明的是，在第二空间位置为未被标记的空间位置的情况下，若除第一空间位置之外，其他空间位置均为被标记的空间位置，这种情况下，确定该第一空间位置对应的触觉信号为主触觉信号，不存在与该主触觉信号相关联的次触觉信号。

可选地，所述根据所述映射关系进行处理包括：

根据所述映射关系，确定每个区块组对应的主触觉信号以及所述主触觉信号相关联的次触觉信号；

对所述主触觉信号以及所述主触觉信号相关联的次触觉信号进行编码，生成目标码流。

本实施例中，上述映射关系用于表征每个区块组对应的主触觉信号的空间位置与相关联的次触觉信号的空间位置之间的映射，进而基于映射关系，确定每个区块组对应的主触觉信号以及主触觉信号相关联的次触觉信号，对上述主触觉信号以及主触觉信号相关联的次触觉信号进行编码，由于上述映射关系可以体现区块组中主触觉信号对应的空间位置和次触觉信号对应的空间位置在空间上的相关性，因此可以减少编码每个空间位置对应的触觉信号形成的码流中存在的信息冗余，进而提高编码效果。

本申请实施例提供的触觉信号处理方法，执行主体可以为触觉信号处理装置。本申请实施例中以触觉信号处理装置执行触觉信号处理方法为例，说明本申请实施例提供的触觉信号处理装置。

如图 10 所示，本申请实施例还提供了一种触觉信号处理装置 1000，包括：

获取模块 1001，用于获取目标对象的区块组中每个空间位置对应的触觉信号，所述目标对象包括至少一个区块组，每个所述区块组包括多个空间位置；

第一处理模块 1002，用于针对每个区块组，分别执行如下操作，直至所述区块组中的每个空间位置均被标记为目标空间位置：

从所述多个空间位置中选取第一空间位置执行空间区域选择操作，确定与所述第一空间位置相关联的至少一个第二空间位置；所述第一空间位置基于对应区块组中未被标记的空间位置对应的触觉信号确定；

根据所述第一空间位置对应的触觉信号以及所述至少一个第二空间位置对应的触觉信号，确定主触觉信号和所述主触觉信号相关联的次触觉信号；

将所述第一空间位置和所述至少一个第二空间位置标记为目标空间位置，直至所述区块组中的每个空间位置均被标记为目标空间位置；

第二处理模块 1003，用于生成所述主触觉信号的空间位置与相关联的次触觉信号的空间位置之间的映射关系，并根据所述映射关系进行处理。

可选地，所述第一处理模块 1002，具体用于：

将功率最高的触觉信号对应的未被标记的空间位置确定为第一空间位置；

基于所述第一空间位置对应的预设的目标掩码矩阵，确定所述区块组对应的空间矩阵中与所述第一空间位置相关联的至少一个第二空间位置；所述空间矩阵用于表征所述区块组中每个空间位置之间的位置关系。

可选地，所述第一处理模块 1002，还具体用于：

根据预设的映射关系，确定所述第一空间位置对应的目标掩码矩阵；所述映射关系用于表征空间位置和掩码矩阵之间的映射；

通过目标掩码矩阵对所述空间矩阵执行空间区域选择操作，将所述空间矩阵中与所述第一空间位置相关联的至少一个空间位置确定为所述至少一个第二空间位置。

可选地，所述第一处理模块 1002，还具体用于：

将所述第一空间位置对应的触觉信号，确定为所述主触觉信号；

将所述至少一个第二空间位置中每个第二空间位置对应的触觉信号，确定为所述主触觉信号相关联的次触觉信号；

其中，所述第二空间位置为未被标记的空间位置，或者为标记的目标空间位置。

可选地，所述第二处理模块 1002，具体用于：

根据所述映射关系，确定每个区块组对应的主触觉信号以及所述主触觉信号相关联的次触觉信号；

对所述主触觉信号以及所述主触觉信号相关联的次触觉信号进行编码，生成目标码流。

本申请实施例的主触觉信号和次触觉信号是基于区块组中的第一空间位置对应的触觉信号以及第二空间位置对应的触觉信号确定的，第二空间位置是对第一空间位置执行空间区域选择操作确定的，即第一空间位置和第二空间位置存在空间上的相关性。也就是说，在对区块组中每个空间位置对应的触觉信号进行划分后，根据所述主触觉信号的空间位置与相关联的次触觉信号的空间位置之间的映射关系进行后续处理。相较于相关技术中不对触觉信号进行划分的技术方案，对触觉信号进行划分，并得到主触觉信号和次触觉信号之间的映射关系，使得之后的处理能够基于该映射关系提高编码效果。

该装置实施例与上述图 4 所示的触觉信号处理方法实施例对应，上述方法实施例中的各个实施过程和实现方式均可适用于该装置实施例中，且能达到相同的技术效果。

本申请实施例中的触觉信号处理装置可以是电子设备，例如具有操作系统的电子设备，也可以是电子设备中的部件、例如集成电路或芯片。该电子设备可以是终端，也可以为除终端之外的其他设备。示例性的，终端可以包括但不限于上述所列举的终端的类型，其他设备可以为服务器、网络附属存储器（Network Attached Storage，NAS）等，本申请实施例不作具体限定。

可选地，如图 11 所示，本申请实施例还提供一种通信设备 1100，包括处理器 1101 和存储器 1102，存储器 1102 上存储有可在所述处理器 1101 上运行的程序或指令，例如，该通信设备 1100 为终端时，该程序或指令被处理器 1101 执行时实现上述触觉信号处理方法实施例的各个步骤，且能达到相同的技术效果。

本申请实施例还提供一种终端，该终端实施例与上述终端侧方法实施例对应，上述方法实施例的各个实施过程和实现方式均可适用于该终端实施例中，且能达到相同的技术效果。具体地，图 12 为实现本申请实施例的一种终端的硬件结构示意图。

该终端 1200 包括但不限于：射频单元 1201、网络模块 1202、音频输出单元 1203、输入单元 1204、传感器 1205、显示单元 1206、用户输入单元 1207、接口单元 1208、存储器 1209、以及处理器 1210 等部件。

本领域技术人员可以理解，终端 1200 还可以包括给各个部件供电的电源（比如电池），电源可以通过电源管理系统与处理器 1210 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。图 12 中示出的终端结构并不构成对终端的限定，终端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，在此不再赘述。

应理解的是，本申请实施例中，输入单元 1204 可以包括图形处理器（Graphics Processing Unit，GPU）12041 和麦克风 12042，图形处理器 12041 对在视频捕获模式或图像捕获模式中由图像捕获装置（如摄像头）获得的静态图片或视频的图像数据进行处理。显示单元 1206 可包括显示面板 12061，可以采用液晶显示器、有机发光二极管等形式来配置显示面板 12061。用户输入单元 1207 包括触控面板 12071 以及其他输入设备 12072 中的至少一种。触控面板 12071，也称为触摸屏。触控面板 12071 可包括触摸检测装置和触摸控制器两个部分。其他输入设备 12072 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）、轨迹球、鼠标、操作杆，在此不再赘述。

本申请实施例中，射频单元 1201 接收来自网络侧设备的下行数据后，可以传输给处理器 1210 进行处理；射频单元 1201 可以向网络侧设备发送上行数据。通常，射频单元 1201 包括但不限于天线、放大器、收发信机、耦合器、低噪声放大器、双工器等。

存储器 1209 可用于存储软件程序或指令以及各种数据。存储器 1209 可主要包括存储程序或指令的第一存储区和存储数据的第二存储区，其中，第一存储区可存储操作系统、至少一个功能所需的应用程序或指令（比如声音播放功能、图像播放功能等）等。此外，存储器 1209 可以包括易失性存储器或非易失性存储器，或者，存储器 1209 可以包括易失性和非易失性存储器两者。其中，非易失性存储器可以是只读存储器(Read-Only Memory，ROM)、可编程只读存储器(Programmable ROM，PROM)、可擦除可编程只读存储器(Erasable PROM，EPROM)、电可擦除可编程只读存储器(Electrically EPROM，EEPROM)或闪存。易失性存储器可以是随机存取存储器(Random Access Memory，RAM)，静态随机存取存储器(Static RAM，SRAM)、动态随机存取存储器(Dynamic RAM，DRAM)、同步动

态随机存取存储器(Synchronous DRAM, SDRAM)、双倍数据速率同步动态随机存取存储器(Double Data Rate SDRAM, DDRSDRAM)、增强型同步动态随机存取存储器(Enhanced SDRAM, ESDRAM)、同步连接动态随机存取存储器(Synch link DRAM, SLDRAM)和直接内存总线随机存取存储器(Direct Rambus RAM, DRRAM)。本申请实施例中的存储器1209包括但不限于这些和任意其它适合类型的存储器。

处理器1210可包括一个或多个处理单元；可选的，处理器1210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涉及操作系统、用户界面和应用程序等的操作，调制解调处理器主要处理无线通信信号，如基带处理器。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1210中。

其中，处理器1210用于执行以下操作：

获取目标对象的区块组中每个空间位置对应的触觉信号；

针对每个区块组，分别执行如下操作，直至所述区块组中的每个空间位置均被标记为目标空间位置：

从所述多个空间位置中选取第一空间位置执行空间区域选择操作，确定与所述第一空间位置相关联的至少一个第二空间位置；

根据所述第一空间位置对应的触觉信号以及所述至少一个第二空间位置对应的触觉信号，确定主触觉信号和所述主触觉信号相关联的次触觉信号；

将所述第一空间位置和所述至少一个第二空间位置标记为目标空间位置；

生成所述主触觉信号的空间位置与相关联的次触觉信号的空间位置之间的映射关系，并根据所述映射关系进行处理。

本申请实施例还提供一种可读存储介质，所述可读存储介质上存储有程序或指令，该程序或指令被处理器执行时实现上述触觉信号处理方法实施例的各个过程，且能达到相同的技术效果，为避免重复，这里不再赘述。

其中，所述处理器为上述实施例中所述的终端中的处理器。所述可读存储介质，包括计算机可读存储介质，如计算机只读存储器ROM、随机存取存储器RAM、磁碟或者光盘等。

本申请实施例另提供了一种芯片，所述芯片包括处理器和通信接口，所述通信接口和所述处理器耦合，所述处理器用于运行程序或指令，实现上述触觉信号处理方法实施例的各个过程，且能达到相同的技术效果，为避免重复，这里不再赘述。

应理解，本申请实施例提到的芯片还可以称为系统级芯片，系统芯片，芯片系统或片上系统芯片等。

本申请实施例另提供了一种计算机程序/程序产品，所述计算机程序/程序产品被存储在存储介质中，所述计算机程序/程序产品被至少一个处理器执行以实现上述触觉信号处理方法实施例的各个过程，且能达到相同的技术效果，为避免重复，这里不再赘述。

需要说明的是，在本文中，术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排

他性的包含，从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者装置不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种过程、方法、物品或者装置所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括一个……”限定的要素，并不排除在包括该要素的过程、方法、物品或者装置中还存在另外的相同要素。此外，需要指出的是，本申请实施方式中的方法和装置的范围不限按示出或讨论的顺序来执行功能，还可包括根据所涉及的功能按基本同时的方式或按相反的顺序来执行功能，例如，可以按不同于所描述的次序来执行所描述的方法，并且还可以添加、省去、或组合各种步骤。另外，参照某些示例所描述的特征可在其他示例中被组合。

通过以上的实施方式的描述，本领域的技术人员可以清楚地了解到上述实施例方法可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现，当然也可以通过硬件，但很多情况下前者是更佳的实施方式。基于这样的理解，本申请的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分可以以计算机软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品存储在一个存储介质（如 ROM/RAM、磁碟、光盘）中，包括若干指令用以使得一台终端（可以是手机，计算机，服务器，空调器，或者网络设备等）执行本申请各个实施例所述的方法。

上面结合附图对本申请的实施例进行了描述，但是本申请并不局限于上述的具体实施方式，上述的具体实施方式仅仅是示意性的，而不是限制性的，本领域的普通技术人员在本申请的启示下，在不脱离本申请宗旨和权利要求所保护的范围情况下，还可做出很多形式，均属于本申请的保护之内。

权利要求书

1.一种触觉信号处理方法，包括：

获取目标对象的区块组中每个空间位置对应的触觉信号，所述目标对象包括至少一个区块组，每个所述区块组包括多个空间位置；

针对每个区块组，分别执行如下操作，直至所述区块组中的每个空间位置均被标记为目标空间位置：

从所述多个空间位置中选取第一空间位置执行空间区域选择操作，确定与所述第一空间位置相关联的至少一个第二空间位置；所述第一空间位置基于对应区块组中未被标记的空间位置对应的触觉信号确定；

根据所述第一空间位置对应的触觉信号以及所述至少一个第二空间位置对应的触觉信号，确定主触觉信号和所述主触觉信号相关联的次触觉信号；

将所述第一空间位置和所述至少一个第二空间位置标记为目标空间位置；

生成所述主触觉信号的空间位置与相关联的次触觉信号的空间位置之间的映射关系，并根据所述映射关系进行处理。

2.根据权利要求1所述的方法，其中，所述从所述多个空间位置中选取第一空间位置执行空间区域选择操作，确定与所述第一空间位置相关联的至少一个第二空间位置包括：

将功率最高的触觉信号对应的未被标记的空间位置确定为第一空间位置；

基于所述第一空间位置对应的预设的目标掩码矩阵，确定所述区块组对应的空间矩阵中与所述第一空间位置相关联的至少一个第二空间位置；所述空间矩阵用于表征所述区块组中每个空间位置之间的位置关系。

3.根据权利要求2所述的方法，其中，所述基于所述第一空间位置对应的预设的目标掩码矩阵，确定所述区块组对应的空间矩阵中与所述第一空间位置相关联的至少一个第二空间位置包括：

根据预设的映射关系，确定所述第一空间位置对应的目标掩码矩阵；所述映射关系用于表征空间位置和掩码矩阵之间的映射；

通过目标掩码矩阵对所述空间矩阵执行空间区域选择操作，将所述空间矩阵中与所述第一空间位置相关联的至少一个空间位置确定为所述至少一个第二空间位置。

4.根据权利要求1所述的方法，其中，所述根据所述第一空间位置对应的触觉信号以及所述至少一个第二空间位置对应的触觉信号，确定主触觉信号和所述主触觉信号相关联的次触觉信号包括：

将所述第一空间位置对应的触觉信号，确定为所述主触觉信号；

将所述至少一个第二空间位置中每个第二空间位置对应的触觉信号，确定为所述主触觉信号相关联的次触觉信号；

其中，所述第二空间位置为未被标记的空间位置，或者为标记的目标空间位置。

5.根据权利要求1所述的方法,其中,所述根据所述映射关系进行处理包括:

根据所述映射关系,确定每个区块组对应的主触觉信号以及所述主触觉信号相关联的次触觉信号;

对所述主触觉信号以及所述主触觉信号相关联的次触觉信号进行编码,生成目标码流。

6.一种触觉信号处理装置,包括:

获取模块,用于获取目标对象的区块组中每个空间位置对应的触觉信号,所述目标对象包括至少一个区块组,每个所述区块组包括多个空间位置;

第一处理模块,用于针对每个区块组,分别执行如下操作,直至所述区块组中的每个空间位置均被标记为目标空间位置:

从所述多个空间位置中选取第一空间位置执行空间区域选择操作,确定与所述第一空间位置相关联的至少一个第二空间位置;所述第一空间位置基于对应区块组中未被标记的空间位置对应的触觉信号确定;

根据所述第一空间位置对应的触觉信号以及所述至少一个第二空间位置对应的触觉信号,确定主触觉信号和所述主触觉信号相关联的次触觉信号;

将所述第一空间位置和所述至少一个第二空间位置标记为目标空间位置,直至所述区块组中的每个空间位置均被标记为目标空间位置;

第二处理模块,用于生成所述主触觉信号的空间位置与相关联的次触觉信号的空间位置之间的映射关系,并根据所述映射关系进行处理。

7.根据权利要求6所述的装置,其中,所述第一处理模块,具体用于:

将功率最高的触觉信号对应的未被标记的空间位置确定为第一空间位置;

基于所述第一空间位置对应的预设的目标掩码矩阵,确定所述区块组对应的空间矩阵中与所述第一空间位置相关联的至少一个第二空间位置;所述空间矩阵用于表征所述区块组中每个空间位置之间的位置关系。

8.根据权利要求7所述的装置,其中,所述第一处理模块,还具体用于:

根据预设的映射关系,确定所述第一空间位置对应的目标掩码矩阵;所述映射关系用于表征空间位置和掩码矩阵之间的映射;

通过目标掩码矩阵对所述空间矩阵执行空间区域选择操作,将所述空间矩阵中与所述第一空间位置相关联的至少一个空间位置确定为所述至少一个第二空间位置。

9.根据权利要求6所述的装置,其中,所述第一处理模块,还具体用于:

将所述第一空间位置对应的触觉信号,确定为所述主触觉信号;

将所述至少一个第二空间位置中每个第二空间位置对应的触觉信号,确定为所述主触觉信号相关联的次触觉信号;

其中,所述第二空间位置为未被标记的空间位置,或者为标记的目标空间位置。

10.根据权利要求6所述的装置,其中,所述第二处理模块,具体用于:

根据所述映射关系,确定每个区块组对应的主触觉信号以及所述主触觉信号相关联的

次触觉信号;

对所述主触觉信号以及所述主触觉信号相关联的次触觉信号进行编码,生成目标码流。

11.一种终端,包括处理器和存储器,所述存储器存储可在所述处理器上运行的程序或指令,所述程序或指令被所述处理器执行时实现如权利要求 1-5 中任一项所述的触觉信号处理方法的步骤。

12.一种可读存储介质,所述可读存储介质上存储程序或指令,所述程序或指令被处理器执行时实现如权利要求 1-5 中任一项所述的触觉信号处理方法的步骤。

13.一种芯片,所述芯片包括处理器和通信接口,所述通信接口和所述处理器耦合,所述处理器用于运行程序或指令,实现如权利要求 1-5 中任一项所述的触觉信号处理方法的步骤。

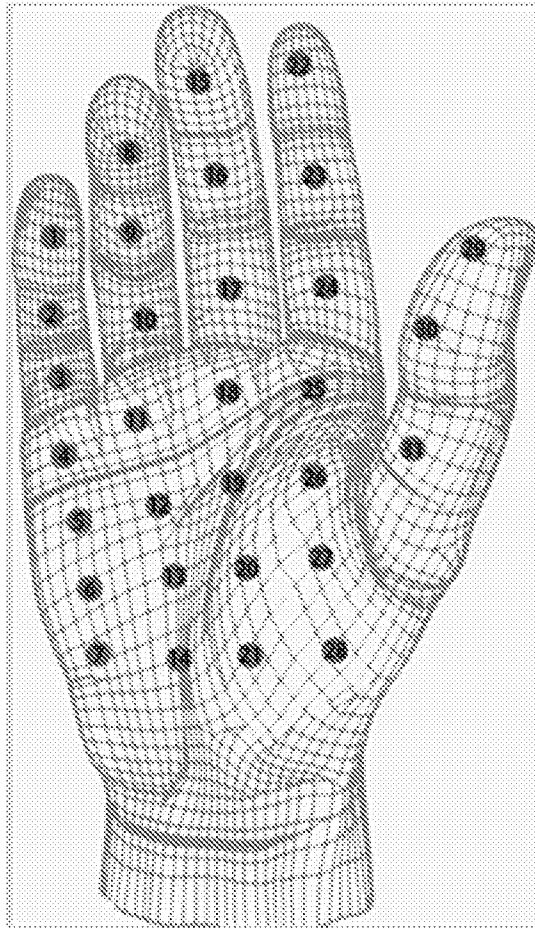


图 1

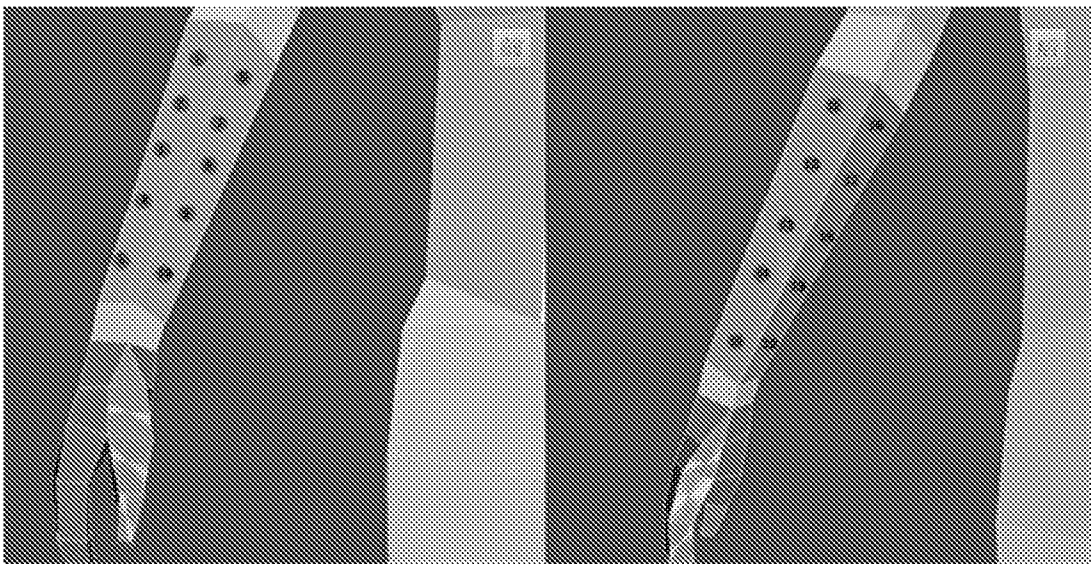


图 2

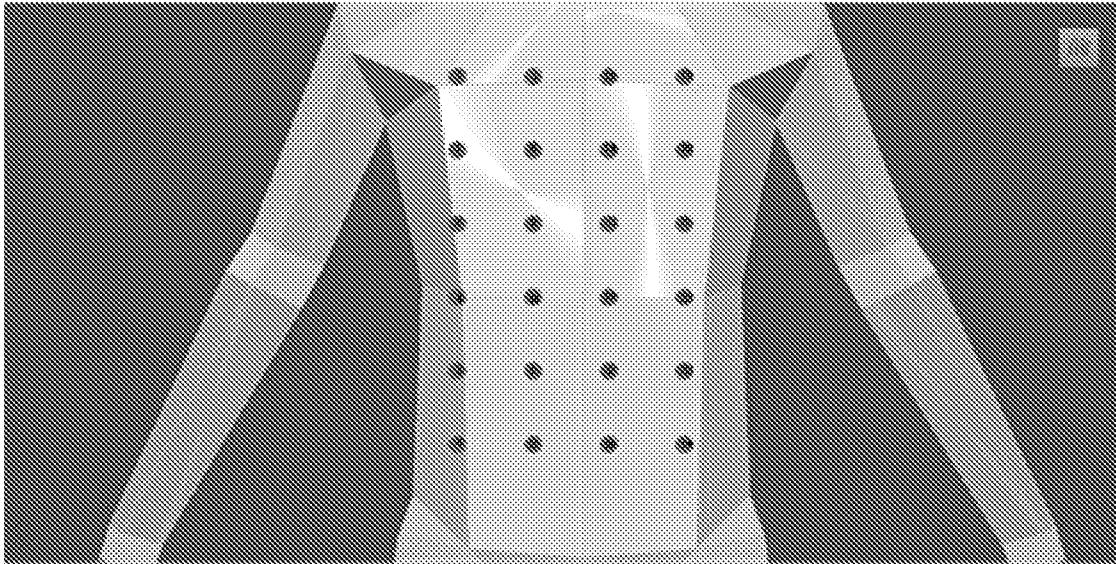


图 3

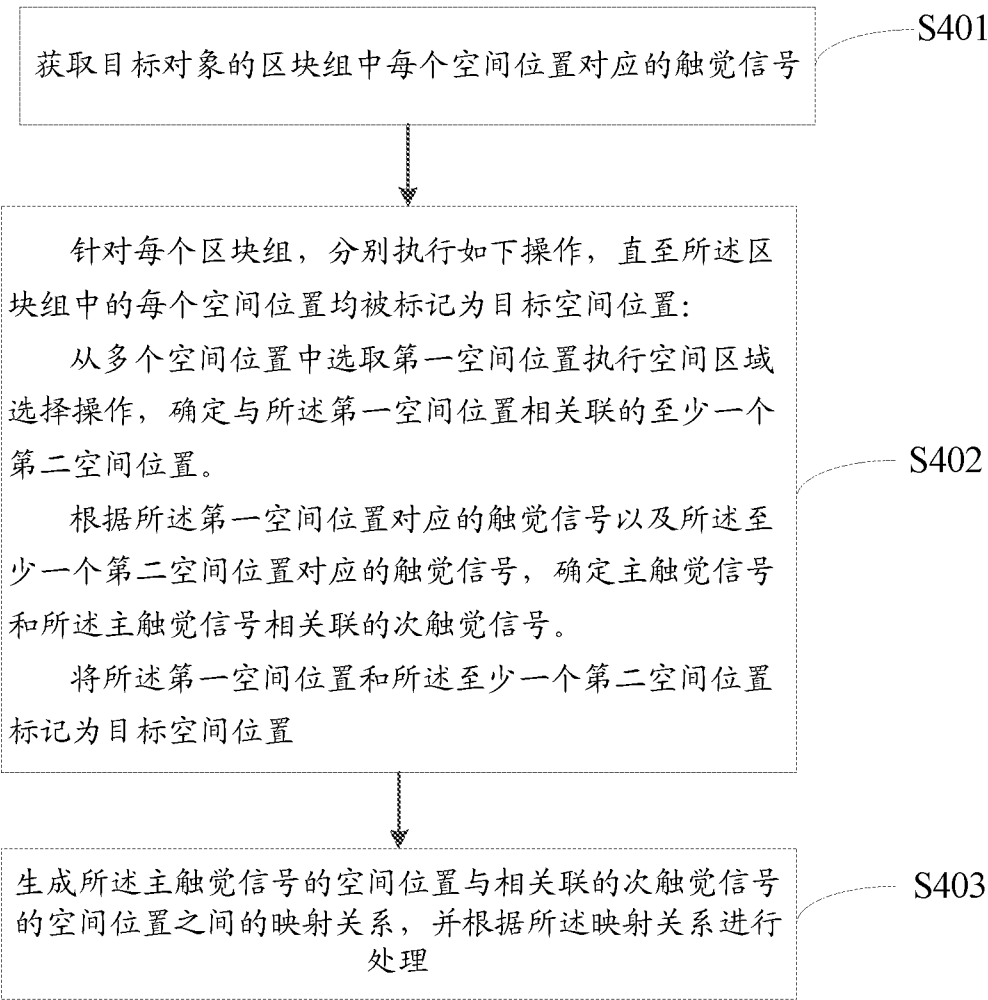


图 4

0	0	0	0	0	0	0
0	1	8	15	22	29	0
0	2	9	16	23	30	0
0	3	10	17	24	31	0
0	4	11	18	25	0	0
0	5	12	19	26	0	0
0	6	13	20	27	31	0
0	7	14	21	28	0	0
0	0	0	0	0	0	0

图 5

0	0	0	0	0	0
16	1	6	11	16	1
17	2	7	12	17	2
18	3	8	13	18	3
19	4	9	14	19	4
20	5	10	15	20	5
0	0	0	0	0	0

图 6

0	0	0	0	0	0
0	1	7	13	19	0
0	2	8	14	20	0
0	3	9	15	21	0
0	4	10	16	22	0
0	5	11	17	23	0
0	6	12	18	24	0
0	0	0	0	0	0

图 7

0	0	0	0	0	0	0
0	18 ²⁶	25 ²²	69 ¹¹	89 ⁴	62 ¹⁶	0
	¹	⁸	¹⁵	²²	²⁹	
0	75 ⁷	22 ²⁴	90 ²	30 ²¹	59 ¹⁷	0
	²	⁹	¹⁶	²³	³⁰	
0	0 ²⁹	63 ¹⁵	89 ³	75 ⁸	56 ¹⁸	0
	³	¹⁰	¹⁷	²⁴	³¹	
0	84 ⁵	53 ¹⁹	72 ⁹	99 ¹	0	0
	⁴	¹¹	¹⁸	²⁴		
0	41 ²⁰	79 ⁶	23 ²³	65 ¹⁴	0	0
	⁵	¹²	¹⁹	²⁶		
0	0 ³⁰	4 ²⁸	69 ¹²	21 ²⁵	56 ¹⁸	0
	⁶	¹³	²⁰	²⁷	³¹	
0	15 ²⁷	68 ¹³	0 ³¹	70 ¹⁰	0	0
	⁷	¹⁴	²¹	²⁸		
0	0	0	0	0	0	0

图 8

0	1	0
0	1	0
0	1	0

(a)

0	1	0
0	1	0
1	1	1

(b)

0	1	0
1	1	1
0	1	0

(c)

1	1	1
1	1	1
1	1	1

(d)

图 9

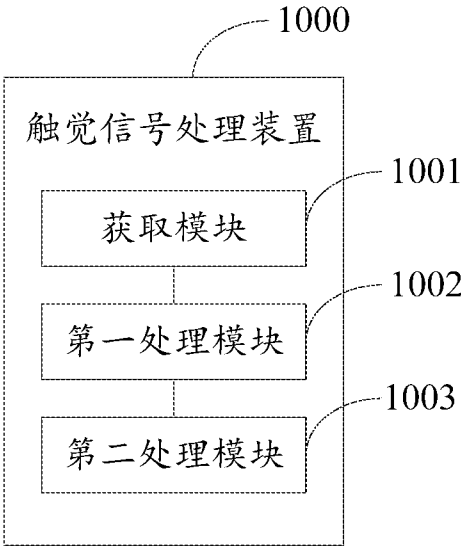


图 10

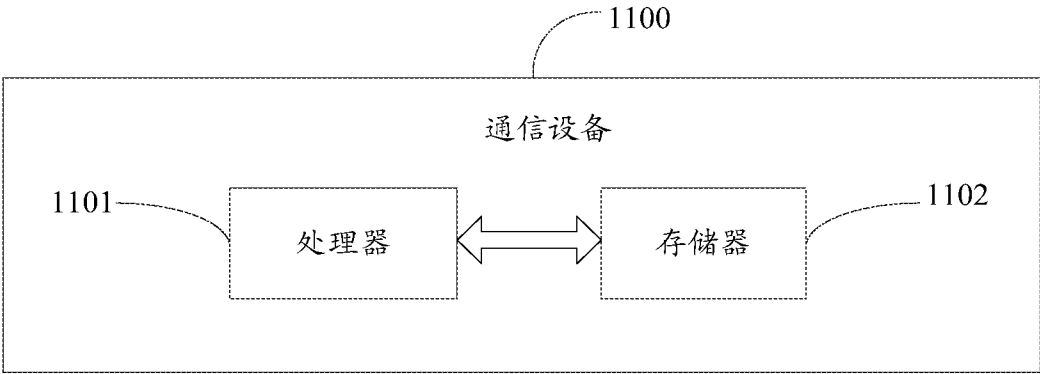


图 11

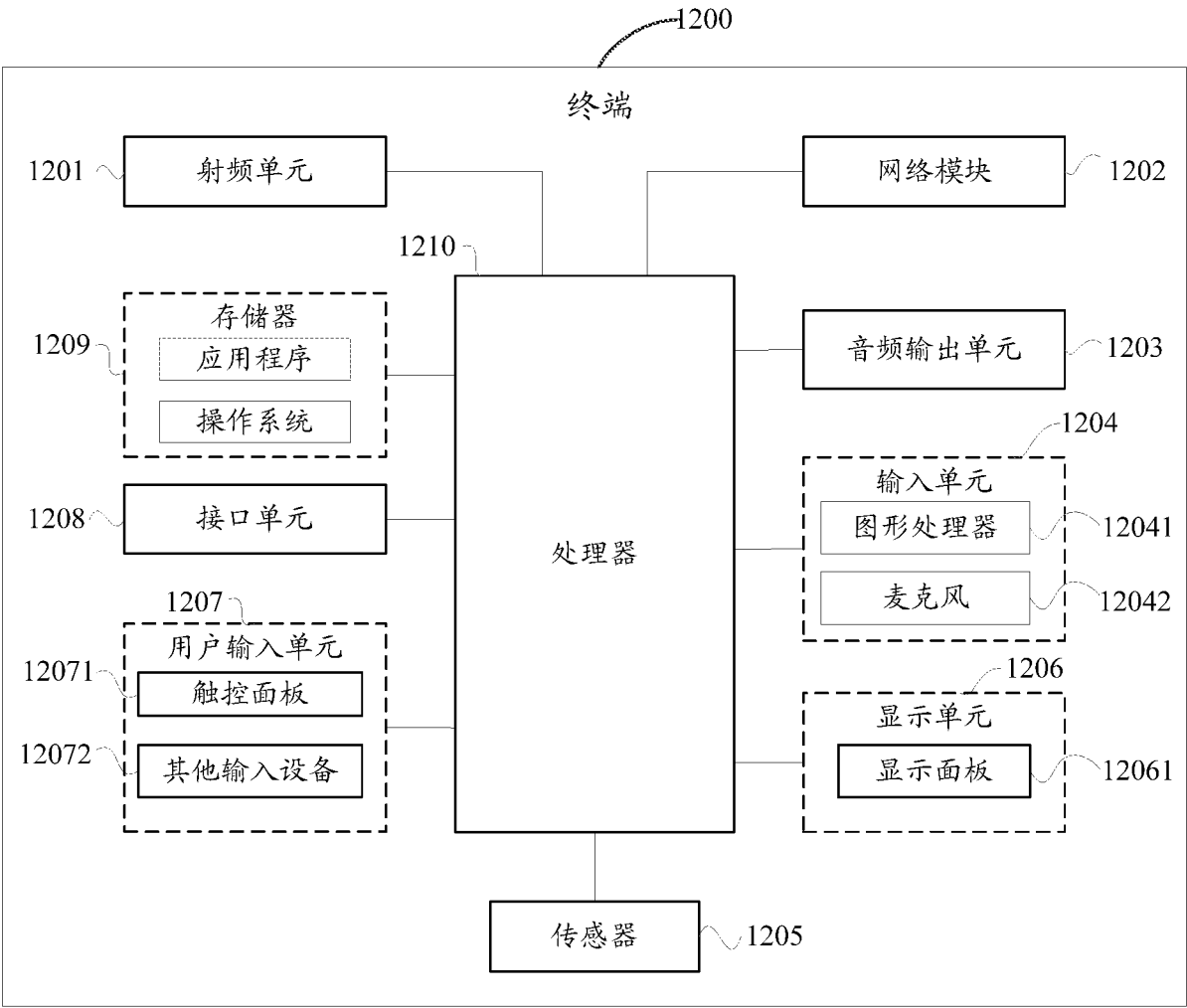


图 12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/126995

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER G06F 3/01(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) IPC: G06F 3/- 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) CNTXT, ENTXT, ENTXTC, DWPI, CNKI: 触觉, 信号, 区块, 空间, 位置, 标记, 选择, 第一, 第二, 主, 次, 映射, 功率, 掩码, 矩阵, tactile, signal, block, space, position, mark, select, first, second, primary, secondary, map, power, mask, matrix		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 114995638 A (BEIJING YOUZHUJU NETWORK TECHNOLOGY CO., LTD.) 02 September 2022 (2022-09-02) entire document	1-13
A	US 2020333885 A1 (SONY CORP.) 22 October 2020 (2020-10-22) entire document	1-13
A	US 2019171289 A1 (YAHOO HOLDINGS INC.) 06 June 2019 (2019-06-06) entire document	1-13
☐ 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 “D” document cited by the applicant in the international application “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 15 January 2024		Date of mailing of the international search report 16 January 2024
Name and mailing address of the ISA/CN China National Intellectual Property Administration (ISA/ CN) China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2023/126995

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	114995638	A	02 September 2022	None			
US	2020333885	A1	22 October 2020	WO	2018034054	A1	22 February 2018
				US	11307662	B2	19 April 2022
				JPWO	2018034054	A1	04 July 2019
				JP	7046813	B2	04 April 2022
				US	2019171294	A1	06 June 2019
				US	10739860	B2	11 August 2020
US	2019171289	A1	06 June 2019	US	11402910	B2	02 August 2022

A. 主题的分类

G06F 3/01(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)

IPC: G06F 3/-

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))

CNTEXT,ENTXT,ENTXTC,DWPI,CNKI:触觉, 信号, 区块, 空间, 位置, 标记, 选择, 第一, 第二, 主, 次, 映射, 功率, 掩码, 矩阵, tactile, signal, block, space, position, mark, select, first, second, primary, secondary, map, power, mask, matrix

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
A	CN 114995638 A (北京有竹居网络技术有限公司) 2022年9月2日 (2022 - 09 - 02) 全文	1-13
A	US 2020333885 A1 (SONY CORP.) 2020年10月22日 (2020 - 10 - 22) 全文	1-13
A	US 2019171289 A1 (YAHOO HOLDINGS INC.) 2019年6月6日 (2019 - 06 - 06) 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

“D” 申请人在国际申请中引证的文件

“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

2024年1月15日

国际检索报告邮寄日期

2024年1月16日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

授权官员

吴敏

电话号码 (+86) 62411697

PCT/ISA/210 表(第2页) (2022年7月)

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2023/126995

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	114995638	A	2022年9月2日	无			
US	2020333885	A1	2020年10月22日	WO	2018034054	A1	2018年2月22日
				US	11307662	B2	2022年4月19日
				JPWO	2018034054	A1	2019年7月4日
				JP	7046813	B2	2022年4月4日
				US	2019171294	A1	2019年6月6日
				US	10739860	B2	2020年8月11日
US	2019171289	A1	2019年6月6日	US	11402910	B2	2022年8月2日