(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
2022 年 12 月 15 日 (15.12.2022)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2022/257970 A1

(51) 国际专利分类号:
G06T 17/20 (2006.01) *H04N 19/159* (2014.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2022/097634

(22) 国际申请日: 2022 年 6 月 8 日 (08.06.2022)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202110656007.9 2021年6月11日 (11.06.2021) 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: 张伟 (**ZHANG, Wei**); 中国广东省东莞市长安镇维沃路1号, Guangdong 523863 (CN)。 聂佳明 (**NIE, Jiaming**); 中国广东省东莞市长安镇维沃路1号, Guangdong 523863 (CN)。 吕卓逸 (**LV, Zhuoyi**); 中国广东省东莞市长安镇维沃路1号, Guangdong 523863 (CN)。 杨付正 (**YANG, Fuzheng**); 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, 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, 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,

(54) **Title:** POINT CLOUD GEOMETRIC INFORMATION ENCODING PROCESSING METHOD, DECODING PROCESSING METHOD, AND RELATED DEVICE

(54) 发明名称: 点云的几何信息编码处理方法、解码处理方法及相关设备

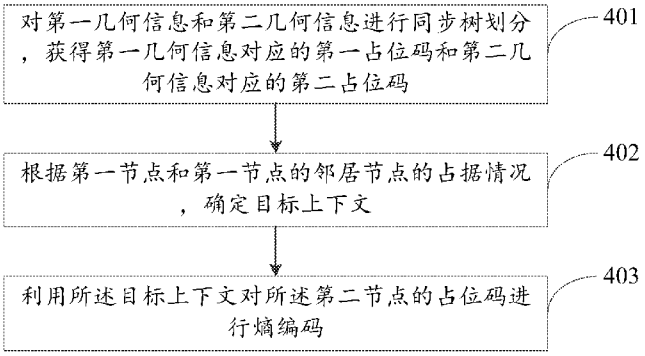


图 4

(57) **Abstract:** The present application discloses a point cloud geometric information encoding processing method, a decoding processing method, and a related device. The point cloud geometric information encoding processing method in the embodiments of the present application comprises: performing synchronization tree division on first geometric information and second geometric information, and obtaining a first placeholder code corresponding to the first geometric information and a second placeholder code corresponding to the second geometric information, the first geometric information being obtained by performing preprocessing on the basis of geometric information of a current n-th frame point cloud to be encoded, n being an integer greater than 1, and the second geometric information being reconstructed geometric information of a reference frame point cloud corresponding to the n-th frame point cloud; determining a target context according to the occupancy of a first node and neighbor nodes of the first node, the first node being a node that corresponds to a second node and that is in a tree structure corresponding to the second geometric information, and the second node being a sub-node to be encoded in a current node to be encoded in a tree structure corresponding to the first geometric information; and using the target context to perform entropy encoding on the placeholder code of the second node.

WO 2022/257970 A1

[见续页]

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, 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：本申请公开了一种点云的几何信息编码处理方法、解码处理方法及相关设备，本申请实施例的点云的几何信息编码处理方法包括：对第一几何信息和第二几何信息进行同步树划分，获得第一几何信息对应的第一占位码和第二几何信息对应的第二占位码；第一几何信息基于当前待编码的第N帧点云的几何信息进行预处理得到，N为大于1的整数，第二几何信息为第N帧点云对应的参考帧点云的重建几何信息；根据第一节点和第一节点的邻居节点的占据情况，确定目标上下文；第一节点为第二几何信息对应的树结构中与第二节点对应的节点，第二节点为第一几何信息对应的树结构中当前待编码节点中待编码子节点；利用目标上下文对第二节点的占位码进行熵编码。

点云的几何信息编码处理方法、解码处理方法及相关设备

相关申请的交叉引用

本申请主张在 2021 年 06 月 11 日在中国提交的中国专利申请 No. 202110656007.9 的优先权，其全部内容通过引用包含于此。

技术领域

本申请属于点云处理技术领域，尤其涉及一种点云的几何信息编码处理方法、解码处理方法及相关设备。

背景技术

在点云数字音视频编解码标准（Audio Video coding Standard，AVS）编码器框架中，传统的探索模型（Explore model，EM）基于帧内编码框架提出一种帧间编码框架。现有帧间编码框架进行帧间预测过程中，帧内帧间编码使用同一套上下文，如果帧间对应节点为不占据，使用帧内的上下文。如果帧间对应节点为占据时，使用帧内预测，且该节点为占据的概率最大的上下文。当帧间对应节点为噪点时，将会导致帧间预测的准确率较差。

发明内容

本申请实施例提供一种点云的几何信息编码处理方法、解码处理方法及相关设备，能够解决现有的帧间编码框架进行帧间预测过程中，帧间预测的准确率较差的问题。

第一方面，提供了一种点云的几何信息编码处理方法，包括:

对第一几何信息和第二几何信息进行同步树划分，获得所述第一几何信息对应的第一占位码和所述第二几何信息对应的第二占位码；所述第一几何信息基于当前待编码的第 N 帧点云的几何信息进行预处理得到，N 为大于 1 的整数，所述第二几何信息为所述第 N 帧点云对应的参考帧点云的重建几何信息;

根据第一节点和第一节点的邻居节点的占据情况，确定目标上下文；所

述第一节点为所述第二几何信息对应的树结构中与第二节点对应的节点，所述第二节点为所述第一几何信息对应的树结构中当前待编码节点中待编码子节点；

利用所述目标上下文对所述第二节点的占位码进行熵编码。

第二方面，提供了一种点云的几何信息解码处理方法，包括：

对第二几何信息进行树结构划分，获得第二占位码，所述第二几何信息为当前待解码的第 N 帧点云对应的参考帧点云的重建几何信息；

基于所述第二占位码确定第一节点和第一节点的邻居节点的占据情况，确定目标上下文；所述第一节点为所述第二几何信息对应的树结构中与第二节点对应的节点，所述第二节点为第一几何信息对应的树结构中当前待解码节点中待解码子节点，所述第一几何信息为所述第 N 帧点云已解码节点对应的几何信息；

利用所述目标上下文对所述第二节点对应的几何码流进行熵解码，获得第二节点对应的占位码；

基于所述第二节点对应的占位码进行多叉树重建，获得所述第二节点的几何信息。

第三方面，提供了一种点云的几何信息编码处理装置，包括：

第一划分模块，用于对第一几何信息和第二几何信息进行同步树划分，获得所述第一几何信息对应的第一占位码和所述第二几何信息对应的第二占位码；所述第一几何信息基于当前待编码的第 N 帧点云的几何信息进行预处理得到，N 为大于 1 的整数，所述第二几何信息为所述第 N 帧点云对应的参考帧点云的重建几何信息；

第一确定模块，用于根据第一节点和第一节点的邻居节点的占据情况，确定目标上下文；所述第一节点为所述第二几何信息对应的树结构中与第二节点对应的节点，所述第二节点为所述第一几何信息对应的树结构中当前待编码节点中待编码子节点；

编码模块，用于利用所述目标上下文对所述第二节点的占位码进行熵编码。

第四方面，提供了一种点云的几何信息解码处理装置，包括：

第二划分模块，用于对第二几何信息进行树结构划分，获得第二占位码，所述第二几何信息为当前待解码的第 N 帧点云对应的参考帧点云的重建几何信息；

第二确定模块，用于基于所述第二占位码确定第一节点和第一节点的邻居节点的占据情况，确定目标上下文；所述第一节点为所述第二几何信息对应的树结构中与第二节点对应的节点，所述第二节点为第一几何信息对应的树结构中当前待解码节点中待解码子节点，所述第一几何信息为所述第 N 帧点云已解码节点对应的几何信息；

解码模块，用于利用所述目标上下文对所述第二节点对应的几何码流进行熵解码，获得第二节点对应的占位码；

重建模块，用于基于所述第二节点对应的占位码进行多叉树重建，获得所述第二节点的几何信息。

第五方面，提供了一种终端，该终端包括处理器、存储器及存储在所述存储器上并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。

第六方面，提供了一种终端，包括处理器及通信接口，其中，

所述处理器用于执行以下操作：

对第一几何信息和第二几何信息进行同步树划分，获得所述第一几何信息对应的第一占位码和所述第二几何信息对应的第二占位码；所述第一几何信息基于当前待编码的第 N 帧点云的几何信息进行预处理得到，N 为大于 1 的整数，所述第二几何信息为所述第 N 帧点云对应的参考帧点云的重建几何信息；

根据第一节点和第一节点的邻居节点的占据情况，确定目标上下文；所述第一节点为所述第二几何信息对应的树结构中与第二节点对应的节点，所述第二节点为所述第一几何信息对应的树结构中当前待编码节点中待编码子节点；

利用所述目标上下文对所述第二节点的占位码进行熵编码；

或者，所述处理器用于执行以下操作：

对第二几何信息进行树结构划分，获得第二占位码，所述第二几何信息

为当前待解码的第 N 帧点云对应的参考帧点云的重建几何信息；

基于所述第二占位码确定第一节点和第一节点的邻居节点的占据情况，确定目标上下文；所述第一节点为所述第二几何信息对应的树结构中与第二节点对应的节点，所述第二节点为第一几何信息对应的树结构中当前待解码节点中待解码子节点，所述第一几何信息为所述第 N 帧点云已解码节点对应的几何信息；

利用所述目标上下文对所述第二节点对应的几何码流进行熵解码，获得第二节点对应的占位码；

基于所述第二节点对应的占位码进行多叉树重建，获得所述第二节点的几何信息。

第七方面，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，或者实现如第二方面所述的方法的步骤。

第八方面，本申请实施例提供了一种芯片，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，或者实现如第二方面所述的方法的步骤。

第九方面，提供了一种计算机程序/程序产品，所述计算机程序/程序产品存储在非瞬态的存储介质中，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，或实现如第二方面所述的方法的步骤。

第十方面，提供一种通信设备，被配置为执行如第一方面所述的方法的步骤，或者，执行如第二方面所述的方法的步骤。

本申请实施例通过对第一几何信息和第二几何信息进行同步树划分，获得所述第一几何信息对应的第一占位码和所述第二几何信息对应的第二占位码；所述第一几何信息基于当前待编码的第 N 帧点云的几何信息进行预处理得到，N 为大于 1 的整数，所述第二几何信息为所述第 N 帧点云对应的参考帧点云的重建几何信息；根据第一节点和第一节点的邻居节点的占据情况，确定目标上下文；所述第一节点为所述第二几何信息对应的树结构中与第二节点对应的节点，所述第二节点为所述第一几何信息对应的树结构中当前待

编码节点中待编码子节点；利用所述目标上下文对所述第二节点的占位码进行熵编码。由于通过第一节点的占据情况和第一节点的邻居的节点的占据情况确定当前待编码节点的目标上下文，相对于现有技术通过仅通过一个节点的占据情况确定上下文，本申请实施例可以提高帧间预测的准确率。

附图说明

图 1 是点云 AVS 编码器框架示意图；

图 2 是点云 AVS 解码器框架示意图；

图 3 是帧间编码框架示意图；

图 4 是本申请实施例提供的一种点云的几何信息编码处理方法的流程图；

图 5 是八叉树编码的处理流程示意图；

图 6 是利用第一套上下文进行熵编码的流程示意图；

图 7 是本申请实施例提供的一种点云的几何信息解码处理方法的流程图；

图 8 是本申请实施例提供的一种点云的几何信息编码处理装置的结构图；

图 9 是本申请实施例提供的一种点云的几何信息解码处理装置的结构图；

图 10 是本申请实施例提供的一种通信设备的结构图；

图 11 是本申请实施例提供的一种终端的结构图。

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。

本申请实施例中的编解码方法对应的编解码端可以为终端，该终端也可以称作终端设备或者用户终端（User Equipment，UE），终端可以是手机、平板电脑（Tablet Personal Computer）、膝上型电脑（Laptop Computer）或称为笔记本电脑、个人数字助理（Personal Digital Assistant，PDA）、掌上电脑、上网本、超级移动个人计算机（Ultra-Mobile Personal Computer，UMPC）、移动上网装置（Mobile Internet Device，MID）、增强现实(Augmented Reality，AR)/虚拟现实(Virtual Reality，VR)设备、机器人、可穿戴式设备（Wearable Device）或车载设备（Vehicle User Equipment，VUE）、行人终端（Pedestrian User Equipment，PUE）等终端侧设备，可穿戴式设备包括：智能手表、手环、耳机、眼镜等。需要说明的是，在本申请实施例并不限定终端的具体类型。

为了方便理解，以下对本申请实施例涉及的一些内容进行说明：

如图 1 所示，在点云 AVS 编码器框架中，点云的几何信息和属性信息是分开编码的。首先对几何信息进行坐标转换，使点云全部包含在一个包围盒(bounding box)中，然后再进行坐标量化。量化主要起到缩放的作用，由于量化会对几何坐标取整，使得一部分点的几何信息相同，称为重复点，根据参数来决定是否移除重复点，量化和移除重复点这两个步骤又被称为体素化过程。接下来，对包围盒进行多叉树划分，例如八叉树、四叉树或二叉树划分。在基于多叉树的几何信息编码框架中，将包围盒八等分为 8 个子立方体，对非空的子立方体继续进行划分，直到划分得到叶子节点为 1x1x1 的单位立方体时停止划分，对叶子结点中的点数进行编码，生成二进制码流。目前 AVS 几何划分顺序包括两种：

1、广度优先遍历顺序：对几何进行八叉树划分时，首先对当前同一层的节点进行划分，直至划分完当前层上的所有节点，才会继续划分下一层的节点，最终当划分得到的叶子结点为 1x1x1 的单位立方体时停止划分。

2、深度优先遍历顺序：对几何进行八叉树划分时，首先会对当前层的第一个节点进行不断地划分，直到划分得到的叶子结点为 1x1x1 的单位立方体时停止划分当前节点。按照该顺序，对当前层后续的节点进行划分，直至当前层上的节点划分完成停止。

几何编码完成后，对几何信息进行重建，用于后面的重着色。属性编码主要针对的是颜色和反射率信息。首先根据参数判断是否进行颜色空间转换，若进行颜色空间转换，则将颜色信息从红绿蓝（Red Green Blue，RGB）颜色空间转换到亮度色彩（YUV）颜色空间。然后，利用原始点云对几何重建点云进行重着色，使得未编码的属性信息与重建的几何信息对应起来。在颜色信息编码中，通过莫顿码对点云进行排序后，利用几何空间关系搜索待预测点的最近邻，并利用所找到邻居的重建属性值对待预测点进行预测得到预测属性值，然后将真实属性值和预测属性值进行差分得到预测残差，最后对预测残差进行量化并编码，生成二进制码流。

可选地，AVS 解码流程与编码流程对应，具体的，AVS 解码器框架如图 2 所示。

AVS 的 EM 模型基于上述帧内编码框架提出一种帧间编码框架，如图 3 所示。具体编码流程如下：

设置两种帧类型：I 帧和 P 帧，每个序列首帧为 I 帧，仅使用帧内预测，后续所有帧为 P 帧，进行前向帧间预测，并均以前一帧为参考帧。同时增加帧间标志位（interMode），用于控制是否使用帧间预测工具；

输入当前待编码帧，前一帧已编码点云作为参考帧，将两帧进行同步树划分，并将参考帧中对应位置的节点作为预测块，预测块的占用信息将被作为上下文用于提升待编码块的占用码熵编码效率；

对于得到的预测块，将其与当前待编码块进行相同的子块划分操作，分别得到预测块和当前块的占用码信息。

可选地，解码的流程与编码流程对应，在此不再赘述。

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点云的几何信息编码处理方法进行详细地说明。

请参见图 4，图 4 是本申请实施例提供的一种点云的几何信息编码处理方法的流程图，如图 4 所示，包括以下步骤：

步骤 401，对第一几何信息和第二几何信息进行同步树划分，获得所述第一几何信息对应的第一占位码和所述第二几何信息对应的第二占位码；所述第一几何信息基于当前待编码的第 N 帧点云的几何信息进行预处理得到，

N 为大于 1 的整数，所述第二几何信息为所述第 N 帧点云对应的参考帧点云的重建几何信息；

本申请实施例中，对第一几何信息和第二几何信息进行同步树划分可以理解为，对第二几何信息进行树结构划分时，参考第一几何信息的树结构进行同步划分，即对第二几何信息对应的树结构中的某一节点是否划分子节点，需要与第一几何信息对应的树结构的对应节点进行同步。应理解，在本申请实施例中，树结构划分可以理解为多叉树结构划分，例如可以为八叉树划分、四叉树划分和二叉树划分等。

需要说明的是，上述参考帧点云为已经编码的至少一帧点云，具体的，可以在每一帧点云编码完成后，进行几何信息的重建，获得重建几何信息，并开辟内存保存每一帧已编码点云对应的重建几何信息。在确定第 N 帧点云对应的参考帧点云后，可以对该第 N 帧点云的几何信息进行预处理，获得第一几何信息。

可选地，上述预处理是指在进行同步树划分前进行的坐标平移和量化处理等。具体的，可以对第 N 帧点云的几何信息进行坐标平移、量化处理和去重处理后得到上述第 N 帧点云对应的第一几何信息。

步骤 402，根据第一节点和第一节点的邻居节点的占据情况，确定目标上下文；所述第一节点为所述第二几何信息对应的树结构中与第二节点对应的节点，所述第二节点为所述第一几何信息对应的树结构中当前待编码节点中待编码子节点；

本申请实施例中，第一节点的占据情况可以包括第一节点是否被占据，以及第一节点对应的空间块包含的第二几何信息的点的数量。其中，在第一节点对应的空间块包含第二几何信息的至少一个点时，表示该第一节点被占据，在第一节点对应的空间块未包含第二几何信息的点，表示该第一节点未被占据。由于通过第一节点的占据情况和第一节点的邻居的节点的占据情况确定当前待编码节点的目标上下文，相对于现有技术通过仅通过一个节点的占据情况确定上下文，可以提高帧间预测的概率。

步骤 403，利用所述目标上下文对所述第二节点的占位码进行熵编码。

本申请实施例中，在对当前待编码节点进行多叉树划分后，可以获得当

前待编码节点的占位码，然后确定每一子节点对应的目标上下文，从而对每一节点子节点的占位码进行熵编码。

本申请实施例通过对第一几何信息和第二几何信息进行同步树划分，获得所述第一几何信息对应的第一占位码和所述第二几何信息对应的第二占位码；所述第一几何信息基于当前待编码的第 N 帧点云的几何信息进行预处理得到，N 为大于 1 的整数，所述第二几何信息为所述第 N 帧点云对应的参考帧点云的重建几何信息；根据第一节点和第一节点的邻居节点的占据情况，确定目标上下文；所述第一节点为所述第二几何信息对应的树结构中与第二节点对应的节点，所述第二节点为所述第一几何信息对应的树结构中当前待编码节点中待编码子节点；利用所述目标上下文对所述第二节点的占位码进行熵编码。由于通过第一节点的占据情况和第一节点的邻居的节点的占据情况确定当前待编码节点的目标上下文，相对于现有技术通过仅通过一个节点的占据情况确定上下文，本申请实施例可以提高帧间预测的准确率。

可选地，在一些实施例中，所述根据第一节点和第一节点的邻居节点的占据情况，确定目标上下文的步骤，包括:

计算第一节点和 M 个邻居节点中被占据的节点数的加权和，所述 M 个邻居节点为所述第一节点的至少部分邻居节点;

基于所述加权和确定所述目标上下文。

本申请实施例中，假设第一节点和 M 个邻居节点中某一节点被占据，对应的值可以设置为 1，未被占据设置为 0，基于每一节点对应的值乘积对应的权重即可获得上述加权和。

可选地，在一些实施例中，上述目标上下文可以包括用于帧间编码的第一套上下文或用于帧内编码的第二套上下文。其中，第一套上下文可以通过帧间对应节点的邻居节点占据模式进行设计，第二套上下文可以是使用帧内的上下文。

应理解，在本申请实施例中，可以将上述加权和与某一阈值进行比较确定采用第一套上下文还是第二套上下文。例如可以在加权和值大于该阈值时，使用第一套上下文进行熵编码，在加权和值小于或等于该阈值时，使用第二套上下文进行熵编码。

可选地，在一些实施例中，在所述目标上下文包括用于帧间编码的第一套上下文的情况下，利用所述目标上下文对所述第二节点的占位码进行熵编码的步骤，包括:

基于所述加权和以及第三节点的占据情况和第四节点的占据情况是否相同确定索引值，所述第三节点为所述第一节点的前一个节点，所述第四节点为所述第二节点的前一个节点;

利用所述第一套上下文中与所述索引值对应的上下文，对所述第二节点的占位码进行熵编码。

本申请实施例中，上述加权和可以用于确定索引值的一部分比特序列，例如将加权和除以 2 得到索引（CtxIdx）。第三节点的占据情况和第四节点的占据情况是否相同确定索引值的另一部分比特序列，例如，基于是否相同确定对应的标识值 sameFlag，sameFlag 为 1 表示相同，sameFlag 等于 0 表示不同。基于 CtxIdx 和 sameFlag 来索引到对应的上下文，并进行熵编码。由于通过前一个节点与几何信息与该前一个节点对应的节点是否相同来确定当前待编码节点的上下文，从而充分考虑到帧间预测的准确度。

可选地，在一些实施例中，对于当前待编码节点的中的第一个子节点，可以设置 sameFlag 为默认值。在当前待编码节点的子节点进行熵编码完成后，可以判断该子节点与第二几何信息对应的节点的占据情况是否相同，以便于在下一个子节点进行熵编码。

可选地，在一些实施例中，所述 M 个邻居节点包括以下至少一项：共面的邻居节点、共线的邻居节点和共点的邻居节点。

本申请实施例中，M 个邻居节点的类型可以根据实际需要进行设置，以下将以 M 个邻居节点包括共面的邻居节点、共线的邻居节点和共点的邻居节点为例进行说明。进一步的，还可以根据第一节点以及第一节点与第二节点的相关程度设置对应的权重，例如，所述第一节点的权重值大于或等于所述共面的邻居节点权重值，所述共面的邻居节点的权重值大于或等于所述共线的邻居节点的权重值，所述共线的邻居节点的权重值大于或等于共点的邻居节点的权重值。

假设第一节点的权重值为 Wcur，第一节点共面的邻居节点的权重值为

Wf，第一节的共线的邻居节点的权重值为 Wl，第一节点共点的邻居节点的权重值为 Wp，第一节点被占据的数量为 OCcur，第一节点共面的邻居节点被占据的数量为 OCf，第一节点共线的邻居节点被占据的数量为 OCl，第一节点共点的邻居节点被占据的数量为 OCp。此时，则有加权和值 count 满足:

count=OCcur*Wcur+OCf*Wf+OCl*Wl ++OCp*Wp;

其中，Wcur ⩾ Wf ⩾ Wl ⩾ Wp。

需要说明的是，在对第一几何信息进行编码时，可以首先确定根节点，存储于第一节点队列中。应理解，该根节点对应一个包围盒，包含有第一几何信息中的所有点。然后对根节点进行树结构划分，获得子节点，基于子节点的占据情况，将被占据的子节点存储于第一节点队列中。此时，可以将被占据的子节点添加至第一节点队列中，具体添加到第一节点队列的位置可以位于第一节点队列的最后一个节点之后，也可以位于当前进行结构树划分的节点之后。在进行编码时，可以依次遍历第一节点队列的节点作为当前待编码节点，进行编码操作。

可选地，在一些实施例中，对所述第一几何信息进行树结构划分，获得所述第一几何信息对应的第一占位码，包括:

遍历第一节点队列中的节点，获得所述当前待编码节点，所述第一节点队列包括基于所述第一几何信息已构建的树结构中对应的空间块被占据的节点;

确定所述当前待编码节点是否满足孤立点编码条件;

在所述当前待编码节点不满足孤立点编码条件的情况下，对所述当前待编码节点进行树结构划分，获得所述当前待编码节点的子节点;

基于所述当前待编码节点的子节点的占据情况确定所述当前待编码节点的占位码;

其中，所述第一占位码包括所述当前待编码节点的占位码。

本申请实施例中，当前待编码节点可以理解为根节点、子节点或叶子节点。应理解，在对当前待编码节点进行结构树划分时，需要对上述第二几何信息对应的结构树中与当前待编码节点对应的节点进行同步树划分。具体地，可以首先判断当前待编码节点是否满足孤立点编码条件，若满足孤立点条件，

则进入孤立点编码模式，若不满足足孤立点编码条件，则进入占位码编码模式。在进入占位码编码模式后，可以首先对所述当前待编码节点进行树结构划分，获得所述当前待编码节点的子节点，从而进一步确定当前待编码节点的占位码。

可选地，在一些实施例中，所述确定所述当前待编码节点是否满足孤立点编码条件的步骤之后，所述方法还包括:

在所述当前待编码节点满足孤立点编码条件，且所述当前待编码节点为非孤立节点的情况下，对所述当前待编码节点进行树结构划分，获得所述当前待编码节点的子节点。

在本申请实施例中，在进入孤立点编码模式后，首先确定当前待编码节点是否为孤立节点。应理解，是否为孤立节点的条件可以根据实际需要进行设置，例如，在一些实施例中，第 N 帧点云包括小于预设数量的点位于当前待编码节点对应的空间块内的情况下，可以认为当前待编码节点为孤立节点。其中，当多个点位于孤立节点对应的空间块内，此时该多个点的几何信息可以部分或全部相同，也可以全部不同，当几何信息相同时，对应的属性信息不同。

当然在一些实施例中，还可以首先对当前待编码节点进行树结构划分，然后确定是否满足孤立点，例如，在一些实施例中，对所述第一几何信息进行树结构划分，获得所述第一几何信息对应的第一占位码，包括:

遍历第一节点队列中的节点，获得所述当前待编码节点，所述第一节点队列包括基于所述第一几何信息已构建的树结构中对应的空间块被占据的节点;

对所述当前待编码节点进行树结构划分，获得所述当前待编码节点的子节点;

确定所述当前待编码节点是否满足孤立点编码条件;

在所述当前待编码节点不满足孤立点编码条件的情况下，基于所述当前待编码节点的子节点的占据情况确定所述当前待编码节点的占位码;

其中，所述第一占位码包括所述当前待编码节点的占位码。

本申请实施例中，由于首先进行树结构划分，从而可以根据第二几何信

息对应的树结构中与所述当前待编码节点对应的节点的子节点的占据情况确定当前待编码节点是否满足孤立点编码条件。

可选地，在一些实施例中，所述确定所述当前待编码节点是否满足孤立点编码条件的步骤之后，所述方法还包括:

在所述当前待编码节点满足孤立点编码条件，且所述当前待编码节点为非孤立节点的情况下，基于所述当前待编码节点的子节点的占据情况确定所述当前待编码节点的占位码。

在本申请实施例中，在进入孤立点编码模式后，首先确定当前待编码节点是否非孤立节点。应理解，是否为孤立节点的条件可以根据实际需要进行设置，例如，在一些实施例中，第 N 帧点云包括小于预设数量的点位于当前待编码节点对应的空间块内的情况下，可以认为当前待编码节点为孤立节点。其中，当多个点位于孤立节点对应的空间块内，此时该多个点的几何信息可以部分或全部相同，也可以全部不同，当几何信息相同时，对应的属性信息不同。

需要说明的是，在一些实施例中，若进行树结构划分位于孤立点编码条件判断之前时，该孤立点编码条件还可以用于确定是否根据第一节点和第一节点的邻居节点的占据情况，确定目标上下文。即在进行树结构划分后即可确定占位码，然后进行孤立点编码条件判断，在满足孤立点编码条件的情况下，进入孤立点编码模式，在不满足孤立点编码条件的情况下，进入占位编码模式。在进入占位码编码模式后，可以根据第一节点和第一节点的邻居节点的占据情况，确定目标上下文。

可选地，在一些实施例中，对所述第二几何信息进行树结构划分，获得所述第二几何信息对应的第二占位码，包括:

对所述第二几何信息对应的树结构中与当前待编码节点对应的第五节点进行结构树划分，获得所述第五节点的占据码；所述第二占据码包括所述第五节点的占据码

存储所述第五节点的占据码。

本申请实施例中，由于对第五节点的占据码进行存储，可以获取到第五节点的同层邻居节点的占据情况，还可以获取到所述第五节点的父节点对应

的同层节点的子节点的被占据情况。从而可以进一步提升孤立点编码条件判断的准确性。

需要说明的是，上述孤立点条件的具体内容可以根据实际情况进行设置，例如，在一些实施例中，所述孤立点编码条件包括:

所述第 N 帧点云对应的几何头信息的直接编码标识符为预设值;

在所述当前待编码节点对应的空间块存在 L 个方向的边长大于预设最小边长的情况下，目标点的待编码莫顿码位数之和大于 L 的预设倍，所述目标点包括所述第一几何信息中位于所述当前待编码节点对应的空间块内的点，L 为自然数;

目标节点被占据的情况满足预设条件;

其中，所述目标节点为已编码节点中与所述当前待编码节点关联的节点。

本申请实施例中，上述预设倍可以为 2 倍。

应理解，在本申请实施例中，设置了目标节点被占据的情况满足预设条件作为孤立点编码条件的一部分，从而可以根据第二几何信息中节点的稀疏情况，确定当前节点是否满足孤立点编码条件。例如，参考帧重建点云对应节点比较稀疏，那么当前帧节点也大概率是稀疏的，所以该节点为孤立点的概率比较大。由于在进入孤立点编码模式后，需要对每一个进入孤立点编码模式的节点编码标志位 singleNodeFlag，用于确定是否为真实的孤立节点，例如可以通过 singleNodeFlag=1 表示当前待编码的节点为真实的孤立节点，通过 singleNodeFlag=0 表示当前待编码的节点为非孤立节点。通过当前节点在已编码点云帧中的对应位置节点及其邻居位置节点的占据模式来推断当前帧节点进入孤立点编码模式的节点是否大概率是一个真正的孤立点，通过提升进入孤立点编码的节点是真正孤立点的概率，降低编码 singleNodeFlag=0 的数量，同时 singleNodeFlag=1 的数量几乎不变。因此，本申请实施例中可以减少对 singleNodeFlag 的编码数据，从而降低编码码流。

可选地，所述目标节点包括以下至少一项:

第五节点的子节点，所述第五节点为所述第二几何信息对应的树结构中与所述当前待编码节点对应的节点;

第五节点的邻居节点;

第五节点的邻居节点的子节点。

可选地，第五节点的邻居节点包括以下至少一项：

所述第五节点的同层节点；

所述第五节点的父节点对应的同层节点的子节点。

可选地，所述目标节点被占据的情况满足预设条件包括以下至少一项：

所述目标节点被占据的节点数小于第二阈值；

所述第二几何信息中位于所述目标节点对应的空间块内的点的数量小于第三阈值。

为了更好的理解本申请，以下将以八叉树编码为例进行说明。首先开辟一部分内存保存已编码帧得到的重建点云作为当前帧点云的参考帧重建点云记为 pointcloudPred。如图 5 所示，八叉树编码的处理流程如下：

1、对当前帧点云 pointcloud 进行量化得到当前帧量化点云记为 pointcloudQua;

2、对当前帧量化点云 pointcloudQua 和参考帧重建点云 pointcloudPred 分别进行八叉树划分，得到八叉树的占据码分别记为 occupancy 和 occupancyPred，8 位占据码的每一位分别记为 Oi 和 OPi，其中 i=0…7。并分别将当前点云和参考点云的 8 位占据码缓存到哈希表中，便于后面为节点寻找邻居信息。

3、判断当前节点是否满足孤立点编码条件，如果满足孤立点编码条件则判断该节点是否是真正的孤立点，如果是孤立点则编码孤立点标志 singleNodeFlag=1，并且编码孤立点坐标，否则编码标志 singleNodeFlag=0，进行占位码编码。

4、在哈希表缓存中查参考帧对应子节点的共面共线共点的 26 个邻居节点的占位模式或 26 个邻居节点的子集的占位模式，并且对参考帧对应子节点及其邻居节点被占据的数量进行加权，假设参考帧对应子节点的权重是 Wcur，参考帧对应子节点的共面邻居节点权重是 Wf，参考帧对应子节点的共线邻居节点权重是 Wl，参考帧对应子节点的共点邻居节点权重是 Wp，那么可以得到加权值 count=OCcur*Wcur+OCf*Wf+OCl*Wl ++OCp*Wp，其中 OC 代表参考帧对应子节点被占据的数量，OCf 代表参考帧对应子节点的共面邻居节点

被占据的数量，OCl 代表参考帧对应子节点的共线邻居节点被占据的数量，OCl 代表参考帧对应子节点的共点邻居节点被占据的数量，并且 Wcur ⩾ Wf ⩾ Wl ⩾ Wp。比较 count 和阈值 TH 的大小。上述权重和阈值都可以进行调整。参考帧对应子节点可以理解为参考帧重建点云对应的节点中与当前进行熵编码的子节点对应的节点。

5、如果 count>TH 使用第一套上下文进行熵编码，否则使用第二套上下文进行熵编码。其中第一套上下文可以通过帧间对应节点的邻居节点占据模式进行设计，第二套上下文可以是使用帧内的上下文。

可选地，当使用第一套上下文进行熵编码时，编码流程如图 6 所示，主要流程说明如下：

首先通过占位码权重 OccupancyWeight 映射得到上下文索引号，设为 CtxIdx，其中的一种做法是将 OccupancyWeight 除 2 得到索引；

初始化 sameFlag 为真（true），通过 CtxIdx 和 sameFlag 来索引对应的上下文，并进行熵编码。

判断当前子节点与参考帧对应子节点的占据情况是否相同，如果不相同将 sameFlag 置为假（false），否则将 sameFlag 置为 true。再进行后续子节点的编码。

本申请实施例中，通过前一个子节点及其参考帧对应子节点的占据情况是否相同来确定当前待编码子节点的上下文，充分考虑到帧间预测的准确度，可以更加有效的进行预测。

请参见图 7，图 7 是本申请实施例提供的一种点云的几何信息解码处理方法的流程图，如图 7 所示，包括以下步骤：

步骤 701，对第二几何信息进行树结构划分，获得第二占位码，所述第二几何信息为当前待解码的第 N 帧点云对应的参考帧点云的重建几何信息；

步骤 702，基于所述第二占位码确定第一节点和第一节点的邻居节点的占据情况，确定目标上下文；所述第一节点为所述第二几何信息对应的树结构中与第二节点对应的节点，所述第二节点为第一几何信息对应的树结构中当前待解码节点中待解码子节点，所述第一几何信息为所述第 N 帧点云已解码节点对应的几何信息；

步骤 703，利用所述目标上下文对所述第二节点对应的几何码流进行熵解码，获得第二节点对应的占位码;

步骤 704，基于所述第二节点对应的占位码进行多叉树重建，获得所述第二节点的几何信息。

应理解，本申请实施例中，第一几何信息可以基于所述第 N 帧点云对应的几何码流经过熵解码和多叉树重建获得。

可选地，所述基于所述第二占位码确定第一节点和第一节点的邻居节点的占据情况，确定目标上下文的步骤，包括:

计算第一节点和 M 个邻居节点中被占据的节点数的加权和，所述 M 个邻居节点为所述第一节点的至少部分邻居节点;

基于所述加权和确定所述目标上下文。

可选地，在所述目标上下文包括用于帧间解码的第一套上下文的情况下，利用所述目标上下文对所述第二节点对应的几何码流进行熵解码，获得所述第二节点对应的占位码的步骤，包括:

基于所述加权和以及第三节点的占据情况和第四节点的占据情况是否相同确定索引值，所述第三节点为所述第一节点的前一个节点，所述第四节点为所述第二节点的前一个节点;

利用所述第一套上下文中与所述索引值对应的上下文，对所述第二节点的占位码进行熵解码，获得所述第二节点对应的占位码。

可选地，所述 M 个邻居节点包括以下至少一项：共面的邻居节点、共线的邻居节点和共点的邻居节点。

可选地，所述第一节点的权重值大于或等于所述共面的邻居节点权重值，所述共面的邻居节点的权重值大于或等于所述共线的邻居节点的权重值，所述共线的邻居节点的权重值大于或等于共点的邻居节点的权重值。

可选地，所述目标上下文包括用于帧间解码的第一套上下文或用于帧内解码的第二套上下文。

可选地，对所述第一几何信息进行树结构划分，获得所述第一几何信息对应的第一占位码，包括:

遍历第一节点队列中的节点，获得所述当前待解码节点，所述第一节点

队列包括基于所述第一几何信息已构建的树结构中对应的空间块被占据的节点;

确定所述当前待解码节点是否满足孤立点解码条件;

在所述当前待解码节点不满足孤立点解码条件的情况下，对所述第一节点进行树结构划分，获得所述第一节点的子节点;

基于所述第一节点的子节点的占据情况确定所述第一节点的占位码;

其中，所述第二占位码包括所述第一节点的占位码。

可选地，所述确定所述当前待解码节点是否满足孤立点解码条件的步骤之后，所述方法还包括:

在所述当前待解码节点满足孤立点解码条件，且所述当前待解码节点为非孤立节点的情况下，对所述当前待解码节点进行树结构划分，获得所述当前待解码节点的子节点。

可选地，对所述第一几何信息进行树结构划分，获得所述第一几何信息对应的第一占位码，包括:

遍历第一节点队列中的节点，获得所述当前待解码节点，所述第一节点队列包括基于所述第一几何信息已构建的树结构中对应的空间块被占据的节点;

对所述第一节点进行树结构划分，获得所述第一节点的子节点;

确定所述当前待解码节点是否满足孤立点解码条件;

在所述当前待解码节点不满足孤立点解码条件的情况下，基于所述第一节点的子节点的占据情况确定所述第一节点的占位码;

其中，所述第二占位码包括所述第一节点的占位码。

可选地，所述确定所述当前待解码节点是否满足孤立点解码条件的步骤之后，所述方法还包括:

在所述当前待解码节点满足孤立点解码条件，且所述当前待解码节点为非孤立节点的情况下，基于所述第一节点的子节点的占据情况确定所述第一节点的占位码。

可选地，所述方法还包括:

存储所述第一节点的占位码。

可选地，所述孤立点解码条件包括:

所述第 N 帧点云对应的几何头信息的直接解码标识符为预设值;

在所述当前待解码节点对应的空间块存在 L 个方向的边长大于预设最小边长的情况下，目标点的待解码莫顿码位数之和大于 L 的预设倍，所述目标点包括所述第一几何信息中位于所述当前待解码节点对应的空间块内的点，L 为自然数;

目标节点被占据的情况满足预设条件;

其中，所述目标节点为已解码节点中与所述当前待解码节点关联的节点。

可选地，所述目标节点包括以下至少一项:

第五节点的子节点，所述第五节点为所述第二几何信息对应的树结构中与所述当前待解码节点对应的节点;

第五节点的邻居节点;

第五节点的邻居节点的子节点。

可选地，第五节点的邻居节点包括以下至少一项:

所述第五节点的同层节点;

所述第五节点的父节点对应的同层节点的子节点。

可选地，所述目标节点被占据的情况满足预设条件包括以下至少一项:

所述目标节点被占据的节点数小于第二阈值;

所述第二几何信息中位于所述目标节点对应的空间块内的点的数量小于第三阈值。

需要说明的是，本实施例作为图 4 所示的实施例对应的解码端的实施方式，解码过程为编码过程的逆过程，其具体的实施方式可以参见图 4 所示的实施例相关说明，以及达到相同的有益效果，为了避免重复说明，此处不再赘述。

需要说明的是，本申请实施例提供的点云的几何信息编码处理方法，执行主体可以为点云的几何信息编码处理装置，或者，该点云的几何信息编码处理装置中的用于执行点云的几何信息编码处理方法的控制模块。本申请实施例中以点云的几何信息编码处理装置执行点云的几何信息编码处理方法为例，说明本申请实施例提供的点云的几何信息编码处理装置。

请参见图 8，图 8 是本申请实施例提供的一种点云的几何信息编码处理装置的结构图，如图 8 所示，点云的几何信息编码处理装置 800 包括:

第一划分模块 801，用于对第一几何信息和第二几何信息进行同步树划分，获得所述第一几何信息对应的第一占位码和所述第二几何信息对应的第二占位码；所述第一几何信息基于当前待编码的第 N 帧点云的几何信息进行预处理得到，N 为大于 1 的整数，所述第二几何信息为所述第 N 帧点云对应的参考帧点云的重建几何信息；

第一确定模块 802，用于根据第一节点和第一节点的邻居节点的占据情况，确定目标上下文；所述第一节点为所述第二几何信息对应的树结构中与第二节点对应的节点，所述第二节点为所述第一几何信息对应的树结构中当前待编码节点中待编码子节点；

编码模块 803，用于利用所述目标上下文对所述第二节点的占位码进行熵编码。

可选地，所述第一确定模块 802 包括:

第一计算单元，用于计算第一节点和 M 个邻居节点中被占据的节点数的加权和，所述 M 个邻居节点为所述第一节点的至少部分邻居节点；

第一确定单元，用于基于所述加权和确定所述目标上下文。

可选地，在所述目标上下文包括用于帧间编码的第一套上下文的情况下，所述编码模块 803 具体用于执行以下操作:

基于所述加权和以及第三节点的占据情况和第四节点的占据情况是否相同确定索引值，所述第三节点为所述第一节点的前一个节点，所述第四节点为所述第二节点的前一个节点；

利用所述第一套上下文中与所述索引值对应的上下文，对所述第二节点的占位码进行熵编码。

可选地，所述 M 个邻居节点包括以下至少一项：共面的邻居节点、共线的邻居节点和共点的邻居节点。

可选地，所述第一节点的权重值大于或等于所述共面的邻居节点权重值，所述共面的邻居节点的权重值大于或等于所述共线的邻居节点的权重值，所述共线的邻居节点的权重值大于或等于共点的邻居节点的权重值。

可选地，所述目标上下文包括用于帧间编码的第一套上下文或用于帧内编码的第二套上下文。

可选地，第一划分模块 801 具体用于执行以下操作：

遍历第一节点队列中的节点，获得所述当前待编码节点，所述第一节点队列包括基于所述第一几何信息已构建的树结构中对应的空间块被占据的节点；

确定所述当前待编码节点是否满足孤立点编码条件；

在所述当前待编码节点不满足孤立点编码条件的情况下，对所述当前待编码节点进行树结构划分，获得所述当前待编码节点的子节点；

基于所述当前待编码节点的子节点的占据情况确定所述当前待编码节点的占位码；

其中，所述第一占位码包括所述当前待编码节点的占位码。

可选地，所述第一划分模块 801 还用于：在所述当前待编码节点满足孤立点编码条件，且所述当前待编码节点为非孤立节点的情况下，对所述当前待编码节点进行树结构划分，获得所述当前待编码节点的子节点。

可选地，第一划分模块 801 具体用于执行以下操作：

遍历第一节点队列中的节点，获得所述当前待编码节点，所述第一节点队列包括基于所述第一几何信息已构建的树结构中对应的空间块被占据的节点；

对所述当前待编码节点进行树结构划分，获得所述当前待编码节点的子节点；

确定所述当前待编码节点是否满足孤立点编码条件；

在所述当前待编码节点不满足孤立点编码条件的情况下，基于所述当前待编码节点的子节点的占据情况确定所述当前待编码节点的占位码；

其中，所述第一占位码包括所述当前待编码节点的占位码。

可选地，第一划分模块 801 具体用于执行以下操作：在所述当前待编码节点满足孤立点编码条件，且所述当前待编码节点为非孤立节点的情况下，基于所述当前待编码节点的子节点的占据情况确定所述当前待编码节点的占位码。

可选地，第一划分模块 801 还用于执行以下操作：

对所述第二几何信息对应的树结构中与当前待编码节点对应的第五节点进行结构树划分，获得所述第五节点的占据码；所述第二占据码包括所述第五节点的占据码

存储所述第五节点的占据码。

可选地，所述孤立点编码条件包括：

所述第 N 帧点云对应的几何头信息的直接编码标识符为预设值；

在所述当前待编码节点对应的空间块存在 L 个方向的边长大于预设最小边长的情况下，目标点的待编码莫顿码位数之和大于 L 的预设倍，所述目标点包括所述第一几何信息中位于所述当前待编码节点对应的空间块内的点，L 为自然数；

目标节点被占据的情况满足预设条件；

其中，所述目标节点为已编码节点中与所述当前待编码节点关联的节点。

可选地，所述目标节点包括以下至少一项：

第五节点的子节点，所述第五节点为所述第二几何信息对应的树结构中与所述当前待编码节点对应的节点；

第五节点的邻居节点；

第五节点的邻居节点的子节点。

可选地，第五节点的邻居节点包括以下至少一项：

所述第五节点的同层节点；

所述第五节点的父节点对应的同层节点的子节点。

可选地，所述目标节点被占据的情况满足预设条件包括以下至少一项：

所述目标节点被占据的节点数小于第二阈值；

所述第二几何信息中位于所述目标节点对应的空间块内的点的数量小于第三阈值。

本申请实施例提供的点云的几何信息编码处理装置能够实现图 4 的方法实施例中各个过程，为避免重复，这里不再赘述。

需要说明的是，本申请实施例提供的点云的几何信息解码处理方法，执行主体可以为点云的几何信息解码处理装置，或者，该点云的几何信息解码

处理装置中的用于执行点云的几何信息解码处理方法的控制模块。本申请实施例中以点云的几何信息解码处理装置执行点云的几何信息解码处理方法为例，说明本申请实施例提供的点云的几何信息解码处理装置。

请参见图 9，图 9 是本申请实施例提供的一种点云的几何信息解码处理装置的结构图，如图 9 所示，点云的几何信息解码处理装置 900 包括:

第二划分模块 901，用于对第二几何信息进行树结构划分，获得第二占位码，所述第二几何信息为当前待解码的第 N 帧点云对应的参考帧点云的重建几何信息;

第二确定模块 902，用于基于所述第二占位码确定第一节点和第一节点的邻居节点的占据情况，确定目标上下文；所述第一节点为所述第二几何信息对应的树结构中与第二节点对应的节点，所述第二节点为第一几何信息对应的树结构中当前待解码节点中待解码子节点，所述第一几何信息为所述第 N 帧点云已解码节点对应的几何信息;

解码模块 903，用于利用所述目标上下文对所述第二节点对应的几何码流进行熵解码，获得第二节点对应的占位码;

重建模块 904，用于基于所述第二节点对应的占位码进行多叉树重建，获得所述第二节点的几何信息。

可选地，所述第二确定模块 902 包括:

第二计算单元，用于计算第一节点和 M 个邻居节点中被占据的节点数的加权和，所述 M 个邻居节点为所述第一节点的至少部分邻居节点;

第二确定单元，用于基于所述加权和确定所述目标上下文。

可选地，在所述目标上下文包括用于帧间解码的第一套上下文的情况下，所述解码模块 903 具体用于执行以下操作:

基于所述加权和以及第三节点的占据情况和第四节点的占据情况是否相同确定索引值，所述第三节点为所述第一节点的前一个节点，所述第四节点为所述第二节点的前一个节点;

利用所述第一套上下文中与所述索引值对应的上下文，对所述第二节点的占位码进行熵解码，获得所述第二节点对应的占位码。

可选地，所述 M 个邻居节点包括以下至少一项：共面的邻居节点、共线

的邻居节点和共点的邻居节点。

可选地，所述第一节点的权重值大于或等于所述共面的邻居节点权重值，所述共面的邻居节点的权重值大于或等于所述共线的邻居节点的权重值，所述共线的邻居节点的权重值大于或等于共点的邻居节点的权重值。

可选地，所述目标上下文包括用于帧间解码的第一套上下文或用于帧内解码的第二套上下文。

可选地，第二划分模块 901 具体用于执行以下操作:

遍历第一节点队列中的节点，获得所述当前待解码节点，所述第一节点队列包括基于所述第一几何信息已构建的树结构中对应的空间块被占据的节点;

确定所述当前待解码节点是否满足孤立点解码条件;

在所述当前待解码节点不满足孤立点解码条件的情况下，对所述第一节点进行树结构划分，获得所述第一节点的子节点;

基于所述第一节点的子节点的占据情况确定所述第一节点的占位码;

其中，所述第二占位码包括所述第一节点的占位码。

可选地，第二划分模块 901 还用于：在所述当前待解码节点满足孤立点解码条件，且所述当前待解码节点为非孤立节点的情况下，对所述当前待解码节点进行树结构划分，获得所述当前待解码节点的子节点。

可选地，第二划分模块 901 具体用于执行以下操作:

遍历第一节点队列中的节点，获得所述当前待解码节点，所述第一节点队列包括基于所述第一几何信息已构建的树结构中对应的空间块被占据的节点;

对所述第一节点进行树结构划分，获得所述第一节点的子节点;

确定所述当前待解码节点是否满足孤立点解码条件;

在所述当前待解码节点不满足孤立点解码条件的情况下，基于所述第一节点的子节点的占据情况确定所述第一节点的占位码;

其中，所述第二占位码包括所述第一节点的占位码。

可选地，第二划分模块 901 还用于：在所述当前待解码节点满足孤立点解码条件，且所述当前待解码节点为非孤立节点的情况下，基于所述第一节

点的子节点的占据情况确定所述第一节点的占位码。

可选地，第二划分模块 901 还用于：存储所述第一节点的占位码。

可选地，所述孤立点解码条件包括：

所述第 N 帧点云对应的几何头信息的直接解码标识符为预设值；

在所述当前待解码节点对应的空间块存在 L 个方向的边长大于预设最小边长的情况下，目标点的待解码莫顿码位数之和大于 L 的预设倍，所述目标点包括所述第一几何信息中位于所述当前待解码节点对应的空间块内的点，L 为自然数；

目标节点被占据的情况满足预设条件；

其中，所述目标节点为已解码节点中与所述当前待解码节点关联的节点。

可选地，所述目标节点包括以下至少一项：

第五节点的子节点，所述第五节点为所述第二几何信息对应的树结构中与所述当前待解码节点对应的节点；

第五节点的邻居节点；

第五节点的邻居节点的子节点。

可选地，第五节点的邻居节点包括以下至少一项：

所述第五节点的同层节点；

所述第五节点的父节点对应的同层节点的子节点。

可选地，所述目标节点被占据的情况满足预设条件包括以下至少一项：

所述目标节点被占据的节点数小于第二阈值；

所述第二几何信息中位于所述目标节点对应的空间块内的点的数量小于第三阈值。

本申请实施例提供的点云的几何信息解码处理装置能够实现图 7 的方法实施例中各个过程，为避免重复，这里不再赘述。

本申请实施例中的点云的几何信息编码处理装置和点云的几何信息解码处理装置可以是装置，具有操作系统的装置或电子设备，也可以是终端中的部件、集成电路、或芯片。该装置可以是移动终端，也可以为非移动终端。示例性的，移动终端可以包括但不限于上述所列举的终端的类型，非移动终端可以为服务器、网络附属存储器（Network Attached Storage，NAS）、个人

计算机（Personal Computer，PC）、电视机（Television，TV）、柜员机或者自助机等，本申请实施例不作具体限定。

本申请实施例提供的点云的几何信息编码处理装置和点云的几何信息解码处理装置能够实现图 4 至图 7 的方法实施例实现的各个过程，并达到相同的技术效果，为避免重复，这里不再赘述。

如图 10 所示，本申请实施例还提供一种通信设备 1000，包括处理器 1001，存储器 1002，存储在存储器 1002 上并可在所述处理器 1001 上运行的程序或指令，例如，该程序或指令被处理器 1001 执行时实现上述点云的几何信息编码处理方法或点云的几何信息解码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。

本申请实施例还提供一种终端，包括处理器和通信接口，处理器用于用于执行以下操作：对第一几何信息和第二几何信息进行同步树划分，获得所述第一几何信息对应的第一占位码和所述第二几何信息对应的第二占位码；所述第一几何信息基于当前待编码的第 N 帧点云的几何信息进行预处理得到，N 为大于 1 的整数，所述第二几何信息为所述第 N 帧点云对应的参考帧点云的重建几何信息；根据第一节点和第一节点的邻居节点的占据情况，确定目标上下文；所述第一节点为所述第二几何信息对应的树结构中与第二节点对应的节点，所述第二节点为所述第一几何信息对应的树结构中当前待编码节点中待编码子节点；利用所述目标上下文对所述第二节点的占位码进行熵编码。或者，处理器用于执行以下操作：对第二几何信息进行树结构划分，获得第二占位码，所述第二几何信息为当前待解码的第 N 帧点云对应的参考帧点云的重建几何信息；基于所述第二占位码确定第一节点和第一节点的邻居节点的占据情况，确定目标上下文；所述第一节点为所述第二几何信息对应的树结构中与第二节点对应的节点，所述第二节点为第一几何信息对应的树结构中当前待解码节点中待解码子节点，所述第一几何信息为所述第 N 帧点云已解码节点对应的几何信息；利用所述目标上下文对所述第二节点对应的几何码流进行熵解码，获得第二节点对应的占位码；基于所述第二节点对应的占位码进行多叉树重建，获得所述第二节点的几何信息。该终端实施例是与上述方法实施例对应的，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 11 为实现本申请各个实施例的一种终端的硬件结构示意图。

该终端 1100 包括但不限于：射频单元 1101、网络模块 1102、音频输出单元 1103、输入单元 1104、传感器 1105、显示单元 1106、用户输入单元 1107、接口单元 1108、存储器 1109 以及处理器 1110 等中的至少部分部件。

本领域技术人员可以理解，终端 1100 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 1110 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 11 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 1104 可以包括图形处理器（Graphics Processing Unit，GPU）和麦克风，图形处理器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 1106 可包括显示面板，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。用户输入单元 1107 包括触控面板以及其他输入设备。触控面板 11071，也称为触摸屏。触控面板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 1101 将来自网络侧设备的下行数据接收后，给处理器 1110 处理；另外，将上行的数据发送给网络侧设备。通常，射频单元 1101 包括但不限于天线、至少一个放大器、收发信机、耦合器、低噪声放大器、双工器等。

存储器 1109 可用于存储软件程序或指令以及各种数据。存储器 1109 可主要包括存储程序或指令区和存储数据区，其中，存储程序或指令区可存储操作系统、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 1109 可以包括高速随机存取存储器，还可以包括非瞬态性存储器，其中，非瞬态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。例如至少一个磁盘存储器件、闪存器件、或其他非瞬态性固态存储器件。

处理器 1110 可包括一个或多个处理单元；可选地，处理器 1110 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或指令等，调制解调处理器主要处理无线通信，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 1110 中。

其中，处理器 1110 用于执行以下操作:

对第一几何信息和第二几何信息进行同步树划分，获得所述第一几何信息对应的第一占位码和所述第二几何信息对应的第二占位码；所述第一几何信息基于当前待编码的第 N 帧点云的几何信息进行预处理得到，N 为大于 1 的整数，所述第二几何信息为所述第 N 帧点云对应的参考帧点云的重建几何信息；

根据第一节点和第一节点的邻居节点的占据情况，确定目标上下文；所述第一节点为所述第二几何信息对应的树结构中与第二节点对应的节点，所述第二节点为所述第一几何信息对应的树结构中当前待编码节点中待编码子节点；

利用所述目标上下文对所述第二节点的占位码进行熵编码。

或者，处理器 1110 用于执行以下操作:

对第二几何信息进行树结构划分，获得第二占位码，所述第二几何信息为当前待解码的第 N 帧点云对应的参考帧点云的重建几何信息；

基于所述第二占位码确定第一节点和第一节点的邻居节点的占据情况，确定目标上下文；所述第一节点为所述第二几何信息对应的树结构中与第二节点对应的节点，所述第二节点为第一几何信息对应的树结构中当前待解码节点中待解码子节点，所述第一几何信息为所述第 N 帧点云已解码节点对应的几何信息；

利用所述目标上下文对所述第二节点对应的几何码流进行熵解码，获得第二节点对应的占位码；

基于所述第二节点对应的占位码进行多叉树重建，获得所述第二节点的

几何信息。

应理解，本实施例中，上述处理器1110能够实现图4和7的方法实施例中终端实现的各个过程，为避免重复，这里不再赘述。

本申请实施例还提供一种可读存储介质，所述可读存储介质可以是非易失的，也可以是易失的，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点云的几何信息编码处理方法或点云的几何信息解码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。

本申请实施例还提供一种计算机程序产品，所述计算机程序产品被存储在非瞬态的存储介质中，所述计算机程序产品被至少一个处理器执行以实现上述点云的几何信息编码处理方法或点云的几何信息解码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电子设备中的处理器。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（Read-Only Memory，ROM）、随机存取存储器（Random Access Memory，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，实现上述点云的几何信息编码处理方法或点云的几何信息解码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程序产品，所述程序产品存储在非瞬态的存储介质中，所述程序产品被至少一个处理器执行以实现上述点云的几何信息编码处理方法或点云的几何信息解码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，或者基站等）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

1.一种点云的几何信息编码处理方法，包括:

对第一几何信息和第二几何信息进行同步树划分，获得所述第一几何信息对应的第一占位码和所述第二几何信息对应的第二占位码；所述第一几何信息基于当前待编码的第 N 帧点云的几何信息进行预处理得到，N 为大于 1 的整数，所述第二几何信息为所述第 N 帧点云对应的参考帧点云的重建几何信息；

根据第一节点和第一节点的邻居节点的占据情况，确定目标上下文；所述第一节点为所述第二几何信息对应的树结构中与第二节点对应的节点，所述第二节点为所述第一几何信息对应的树结构中当前待编码节点中待编码子节点；

利用所述目标上下文对所述第二节点的占位码进行熵编码。

2.根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述根据第一节点和第一节点的邻居节点的占据情况，确定目标上下文的步骤，包括:

计算第一节点和 M 个邻居节点中被占据的节点数的加权和，所述 M 个邻居节点为所述第一节点的至少部分邻居节点；

基于所述加权和确定所述目标上下文。

3.根据权利要求 2 所述的方法，其中，在所述目标上下文包括用于帧间编码的第一套上下文的情况下，利用所述目标上下文对所述第二节点的占位码进行熵编码的步骤，包括:

基于所述加权和以及第三节点的占据情况和第四节点的占据情况是否相同确定索引值，所述第三节点为所述第一节点的前一个节点，所述第四节点为所述第二节点的前一个节点；

利用所述第一套上下文中与所述索引值对应的上下文，对所述第二节点的占位码进行熵编码。

4.根据权利要求 2 所述的方法，其中，所述 M 个邻居节点包括以下至少一项：共面的邻居节点、共线的邻居节点和共点的邻居节点。

5.根据权利要求 4 所述的方法，其中，所述第一节点的权重值大于或等

于所述共面的邻居节点权重值，所述共面的邻居节点的权重值大于或等于所述共线的邻居节点的权重值，所述共线的邻居节点的权重值大于或等于共点的邻居节点的权重值。

6.根据权利要求 1 至 5 中任一项所述的方法，其中，所述目标上下文包括用于帧间编码的第一套上下文或用于帧内编码的第二套上下文。

7.根据权利要求 1 所述的方法，其中，对所述第一几何信息进行树结构划分，获得所述第一几何信息对应的第一占位码，包括:

遍历第一节点队列中的节点，获得所述当前待编码节点，所述第一节点队列包括基于所述第一几何信息已构建的树结构中对应的空间块被占据的节点;

确定所述当前待编码节点是否满足孤立点编码条件;

在所述当前待编码节点不满足孤立点编码条件的情况下，对所述当前待编码节点进行树结构划分，获得所述当前待编码节点的子节点;

基于所述当前待编码节点的子节点的占据情况确定所述当前待编码节点的占位码;

其中，所述第一占位码包括所述当前待编码节点的占位码。

8.根据权利要求 7 所述的方法，其中，所述确定所述当前待编码节点是否满足孤立点编码条件的步骤之后，所述方法还包括:

在所述当前待编码节点满足孤立点编码条件，且所述当前待编码节点为非孤立节点的情况下，对所述当前待编码节点进行树结构划分，获得所述当前待编码节点的子节点。

9.根据权利要求 1 所述的方法，其中，对所述第一几何信息进行树结构划分，获得所述第一几何信息对应的第一占位码，包括:

遍历第一节点队列中的节点，获得所述当前待编码节点，所述第一节点队列包括基于所述第一几何信息已构建的树结构中对应的空间块被占据的节点;

对所述当前待编码节点进行树结构划分，获得所述当前待编码节点的子节点;

确定所述当前待编码节点是否满足孤立点编码条件;

在所述当前待编码节点不满足孤立点编码条件的情况下，基于所述当前待编码节点的子节点的占据情况确定所述当前待编码节点的占位码;

其中，所述第一占位码包括所述当前待编码节点的占位码。

10.根据权利要求 9 所述的方法，其中，所述确定所述当前待编码节点是否满足孤立点编码条件的步骤之后，所述方法还包括:

在所述当前待编码节点满足孤立点编码条件，且所述当前待编码节点为非孤立节点的情况下，基于所述当前待编码节点的子节点的占据情况确定所述当前待编码节点的占位码。

11.根据权利要求 7 至 10 中任一项所述的方法，其中，对所述第二几何信息进行树结构划分，获得所述第二几何信息对应的第二占位码，包括:

对所述第二几何信息对应的树结构中与当前待编码节点对应的第五节点进行结构树划分，获得所述第五节点的占据码; 所述第二占据码包括所述第五节点的占据码

存储所述第五节点的占据码。

12.根据权利要求 7 至 10 中任一项所述的方法，其中，所述孤立点编码条件包括:

所述第 N 帧点云对应的几何头信息的直接编码标识符为预设值;

在所述当前待编码节点对应的空间块存在 L 个方向的边长大于预设最小边长的情况下，目标点的待编码莫顿码位数之和大于 L 的预设倍，所述目标点包括所述第一几何信息中位于所述当前待编码节点对应的空间块内的点，L 为自然数;

目标节点被占据的情况满足预设条件;

其中，所述目标节点为已编码节点中与所述当前待编码节点关联的节点。

13.根据权利要求 12 所述的方法，其中，所述目标节点包括以下至少一项:

第五节点的子节点，所述第五节点为所述第二几何信息对应的树结构中与所述当前待编码节点对应的节点;

第五节点的邻居节点;

第五节点的邻居节点的子节点。

14.根据权利要求 13 所述的方法，其中，第五节点的邻居节点包括以下至少一项：

所述第五节点的同层节点；

所述第五节点的父节点对应的同层节点的子节点。

15.根据权利要求 12 所述的方法，其中，所述目标节点被占据的情况满足预设条件包括以下至少一项：

所述目标节点被占据的节点数小于第二阈值；

所述第二几何信息中位于所述目标节点对应的空间块内的点的数量小于第三阈值。

16.一种点云的几何信息解码处理方法，包括：

对第二几何信息进行树结构划分，获得第二占位码，所述第二几何信息为当前待解码的第 N 帧点云对应的参考帧点云的重建几何信息；

基于所述第二占位码确定第一节点和第一节点的邻居节点的占据情况，确定目标上下文；所述第一节点为所述第二几何信息对应的树结构中与第二节点对应的节点，所述第二节点为第一几何信息对应的树结构中当前待解码节点中待解码子节点，所述第一几何信息为所述第 N 帧点云已解码节点对应的几何信息；

利用所述目标上下文对所述第二节点对应的几何码流进行熵解码，获得第二节点对应的占位码；

基于所述第二节点对应的占位码进行多叉树重建，获得所述第二节点的几何信息。

17.根据权利要求 16 所述的方法，其中，所述基于所述第二占位码确定第一节点和第一节点的邻居节点的占据情况，确定目标上下文的步骤，包括：

计算第一节点和 M 个邻居节点中被占据的节点数的加权和，所述 M 个邻居节点为所述第一节点的至少部分邻居节点；

基于所述加权和确定所述目标上下文。

18.根据权利要求 17 所述的方法，其中，在所述目标上下文包括用于帧间解码的第一套上下文的情况下，利用所述目标上下文对所述第二节点对应的几何码流进行熵解码，获得所述第二节点对应的占位码的步骤，包括：

基于所述加权和以及第三节点的占据情况和第四节点的占据情况是否相同确定索引值，所述第三节点为所述第一节点的前一个节点，所述第四节点为所述第二节点的前一个节点；

利用所述第一套上下文中与所述索引值对应的上下文，对所述第二节点的占位码进行熵解码，获得所述第二节点对应的占位码。

19.根据权利要求 17 所述的方法，其中，所述 M 个邻居节点包括以下至少一项：共面的邻居节点、共线的邻居节点和共点的邻居节点。

20.根据权利要求 19 所述的方法，其中，所述第一节点的权重值大于或等于所述共面的邻居节点权重值，所述共面的邻居节点的权重值大于或等于所述共线的邻居节点的权重值，所述共线的邻居节点的权重值大于或等于共点的邻居节点的权重值。

21.根据权利要求 16 至 20 中任一项所述的方法，其中，所述目标上下文包括用于帧间解码的第一套上下文或用于帧内解码的第二套上下文。

22.根据权利要求 16 所述的方法，其中，对所述第一几何信息进行树结构划分，获得所述第一几何信息对应的第一占位码，包括：

遍历第一节点队列中的节点，获得所述当前待解码节点，所述第一节点队列包括基于所述第一几何信息已构建的树结构中对应的空间块被占据的节点；

确定所述当前待解码节点是否满足孤立点解码条件；

在所述当前待解码节点不满足孤立点解码条件的情况下，对所述第一节点进行树结构划分，获得所述第一节点的子节点；

基于所述第一节点的子节点的占据情况确定所述第一节点的占位码；

其中，所述第二占位码包括所述第一节点的占位码。

23.根据权利要求 22 所述的方法，其中，所述确定所述当前待解码节点是否满足孤立点解码条件的步骤之后，所述方法还包括：

在所述当前待解码节点满足孤立点解码条件，且所述当前待解码节点为非孤立节点的情况下，对所述当前待解码节点进行树结构划分，获得所述当前待解码节点的子节点。

24.根据权利要求 16 所述的方法，其中，对所述第一几何信息进行树结

构划分，获得所述第一几何信息对应的第一占位码，包括:

遍历第一节点队列中的节点，获得所述当前待解码节点，所述第一节点队列包括基于所述第一几何信息已构建的树结构中对应的空间块被占据的节点;

对所述第一节点进行树结构划分，获得所述第一节点的子节点;

确定所述当前待解码节点是否满足孤立点解码条件;

在所述当前待解码节点不满足孤立点解码条件的情况下，基于所述第一节点的子节点的占据情况确定所述第一节点的占位码;

其中，所述第二占位码包括所述第一节点的占位码。

25.根据权利要求 24 所述的方法，其中，所述确定所述当前待解码节点是否满足孤立点解码条件的步骤之后，所述方法还包括:

在所述当前待解码节点满足孤立点解码条件，且所述当前待解码节点为非孤立节点的情况下，基于所述第一节点的子节点的占据情况确定所述第一节点的占位码。

26.根据权利要求 22 至 25 中任一项所述的方法，其中，所述方法还包括:

存储所述第一节点的占位码。

27.根据权利要求 22 至 25 中任一项所述的方法，其中，所述孤立点解码条件包括:

所述第 N 帧点云对应的几何头信息的直接解码标识符为预设值;

在所述当前待解码节点对应的空间块存在 L 个方向的边长大于预设最小边长的情况下，目标点的待解码莫顿码位数之和大于 L 的预设倍，所述目标点包括所述第一几何信息中位于所述当前待解码节点对应的空间块内的点，L 为自然数;

目标节点被占据的情况满足预设条件;

其中，所述目标节点为已解码节点中与所述当前待解码节点关联的节点。

28.根据权利要求 27 所述的方法，其中，所述目标节点包括以下至少一项:

第五节点的子节点，所述第五节点为所述第二几何信息对应的树结构中与所述当前待解码节点对应的节点;

第五节点的邻居节点;

第五节点的邻居节点的子节点。

29.根据权利要求 28 所述的方法，其中，第五节点的邻居节点包括以下至少一项:

所述第五节点的同层节点;

所述第五节点的父节点对应的同层节点的子节点。

30.根据权利要求 27 所述的方法，其中，所述目标节点被占据的情况满足预设条件包括以下至少一项:

所述目标节点被占据的节点数小于第二阈值;

所述第二几何信息中位于所述目标节点对应的空间块内的点的数量小于第三阈值。

31.一种点云的几何信息编码处理装置，包括:

第一划分模块，用于对第一几何信息和第二几何信息进行同步树划分，获得所述第一几何信息对应的第一占位码和所述第二几何信息对应的第二占位码；所述第一几何信息基于当前待编码的第 N 帧点云的几何信息进行预处理得到，N 为大于 1 的整数，所述第二几何信息为所述第 N 帧点云对应的参考帧点云的重建几何信息;

第一确定模块，用于根据第一节点和第一节点的邻居节点的占据情况，确定目标上下文；所述第一节点为所述第二几何信息对应的树结构中与第二节点对应的节点，所述第二节点为所述第一几何信息对应的树结构中当前待编码节点中待编码子节点;

编码模块，用于利用所述目标上下文对所述第二节点的占位码进行熵编码。

32.根据权利要求 31 所述的装置，其中，所述第一确定模块包括:

第一计算单元，用于计算第一节点和 M 个邻居节点中被占据的节点数的加权和，所述 M 个邻居节点为所述第一节点的至少部分邻居节点;

第一确定单元，用于基于所述加权和确定所述目标上下文。

33.根据权利要求 32 所述的装置，其中，在所述目标上下文包括用于帧间编码的第一套上下文的情况下，所述编码模块具体用于执行以下操作:

基于所述加权和以及第三节点的占据情况和第四节点的占据情况是否相同确定索引值，所述第三节点为所述第一节点的前一个节点，所述第四节点为所述第二节点的前一个节点；

利用所述第一套上下文中与所述索引值对应的上下文，对所述第二节点的占位码进行熵编码。

34.根据权利要求 32 所述的装置，其中，所述 M 个邻居节点包括以下至少一项：共面的邻居节点、共线的邻居节点和共点的邻居节点。

35.一种点云的几何信息解码处理装置，包括：

第二划分模块，用于对第二几何信息进行树结构划分，获得第二占位码，所述第二几何信息为当前待解码的第 N 帧点云对应的参考帧点云的重建几何信息；

第二确定模块，用于基于所述第二占位码确定第一节点和第一节点的邻居节点的占据情况，确定目标上下文；所述第一节点为所述第二几何信息对应的树结构中与第二节点对应的节点，所述第二节点为第一几何信息对应的树结构中当前待解码节点中待解码子节点，所述第一几何信息为所述第 N 帧点云已解码节点对应的几何信息；

解码模块，用于利用所述目标上下文对所述第二节点对应的几何码流进行熵解码，获得第二节点对应的占位码；

重建模块，用于基于所述第二节点对应的占位码进行多叉树重建，获得所述第二节点的几何信息。

36.根据权利要求 35 所述的装置，其中，所述第二确定模块包括：

第二计算单元，用于计算第一节点和 M 个邻居节点中被占据的节点数的加权和，所述 M 个邻居节点为所述第一节点的至少部分邻居节点；

第二确定单元，用于基于所述加权和确定所述目标上下文。

37.根据权利要求 36 所述的装置，其中，在所述目标上下文包括用于帧间解码的第一套上下文的情况下，所述解码模块具体用于执行以下操作：

基于所述加权和以及第三节点的占据情况和第四节点的占据情况是否相同确定索引值，所述第三节点为所述第一节点的前一个节点，所述第四节点为所述第二节点的前一个节点；

利用所述第一套上下文中与所述索引值对应的上下文，对所述第二节点的占位码进行熵解码，获得所述第二节点对应的占位码。

38.根据权利要求 36 所述的装置，其中，所述 M 个邻居节点包括以下至少一项：共面的邻居节点、共线的邻居节点和共点的邻居节点。

39.一种终端，包括：存储器、处理器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的程序，所述程序被所述处理器执行时实现如权利要求 1 至 15 中任一项所述的点云的几何信息编码处理方法中的步骤，或者所述程序或指令被处理器执行时实现如权利要求 16 至 30 中任一项所述的点云的几何信息解码处理方法中的步骤。

40.一种可读存储介质，所述可读存储介质上存储程序或指令，所述程序被所述处理器执行时实现如权利要求 1 至 15 中任一项所述的点云的几何信息编码处理方法中的步骤，或者所述程序或指令被处理器执行时实现如权利要求 16 至 30 中任一项所述的点云的几何信息解码处理方法中的步骤。

41. 一种芯片，包括处理器和通信接口，其中，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 至 15 中任一项所述的点云的几何信息编码处理方法中的步骤，或者，实现如权利要求 16 至 30 中任一项所述的点云的几何信息解码处理方法中的步骤。

42. 一种计算机程序产品，其中，所述计算机程序产品被存储在非瞬态的可读存储介质中，所述计算机程序产品被至少一个处理器执行以实现如权利要求 1 至 15 中任一项所述的点云的几何信息编码处理方法中的步骤，或者，所述计算机程序产品被至少一个处理器执行以实现如权利要求 16 至 30 中任一项所述的点云的几何信息解码处理方法中的步骤。

43. 一种通信设备，被配置为执行如权利要求 1 至 15 中任一项所述的点云的几何信息编码处理方法中的步骤，或者，被配置为执行如权利要求 16 至 30 中任一项所述的点云的几何信息解码处理方法中的步骤。

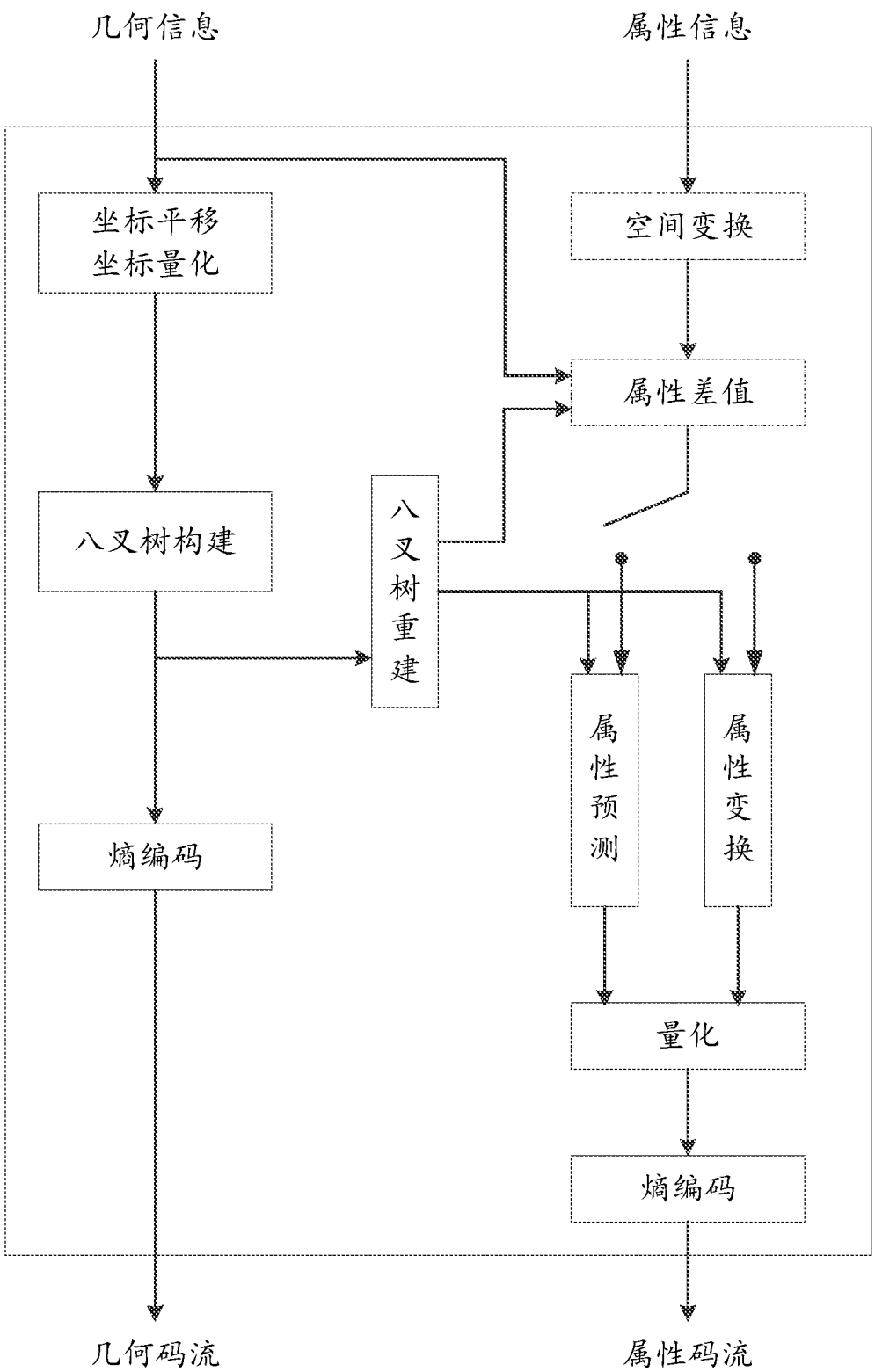

几何信息
属性信息
坐标平移
坐标量化
空间变换
属性差值
八叉树构建
八叉树重建
属性预测
属性变换
熵编码
量化
熵编码
几何码流
属性码流

图 1

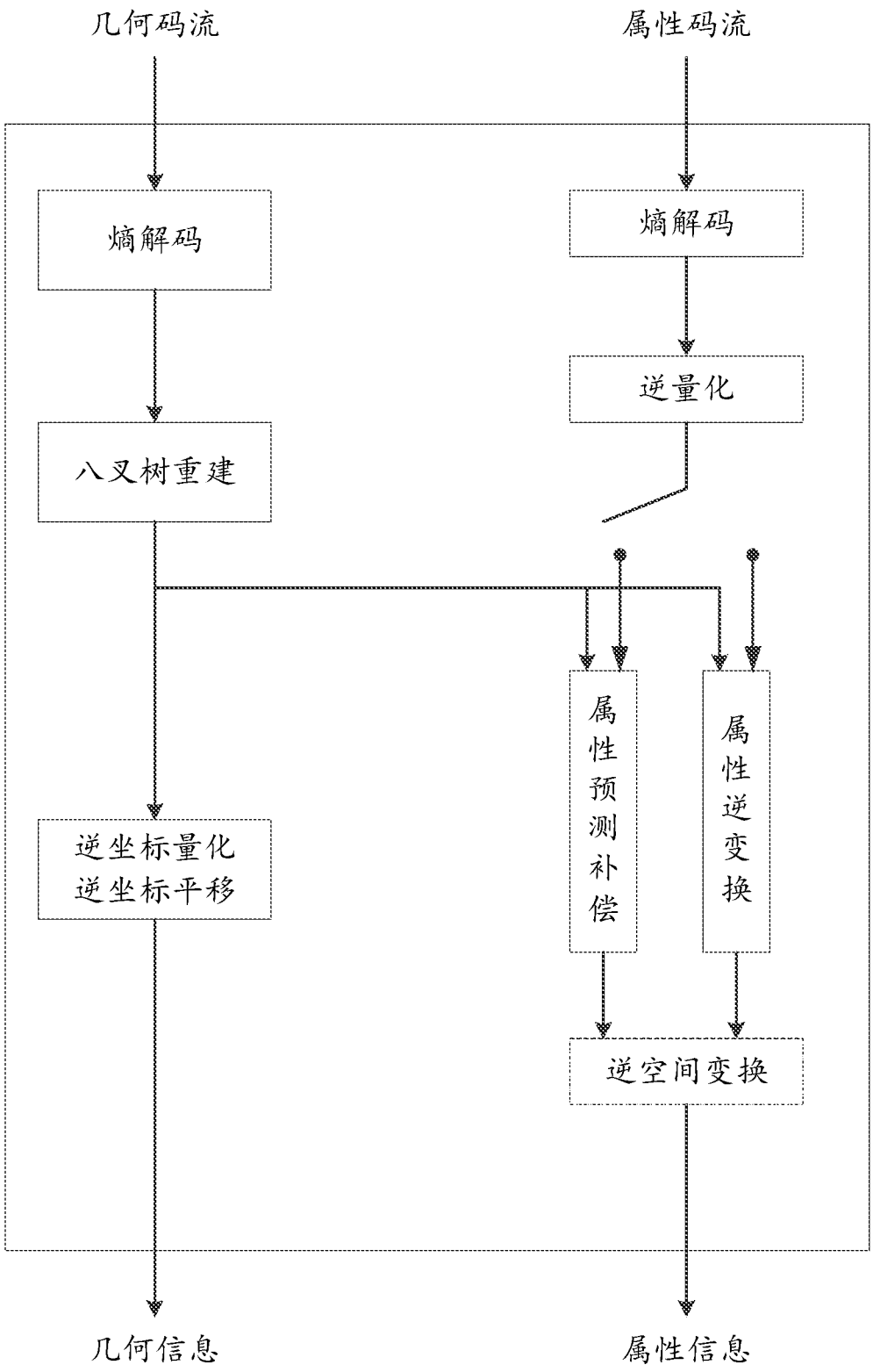

几何码流
属性码流
熵解码
熵解码
逆量化
八叉树重建
属性预测补偿
属性逆变换
逆坐标量化
逆坐标平移
逆空间变换
几何信息
属性信息

图 2

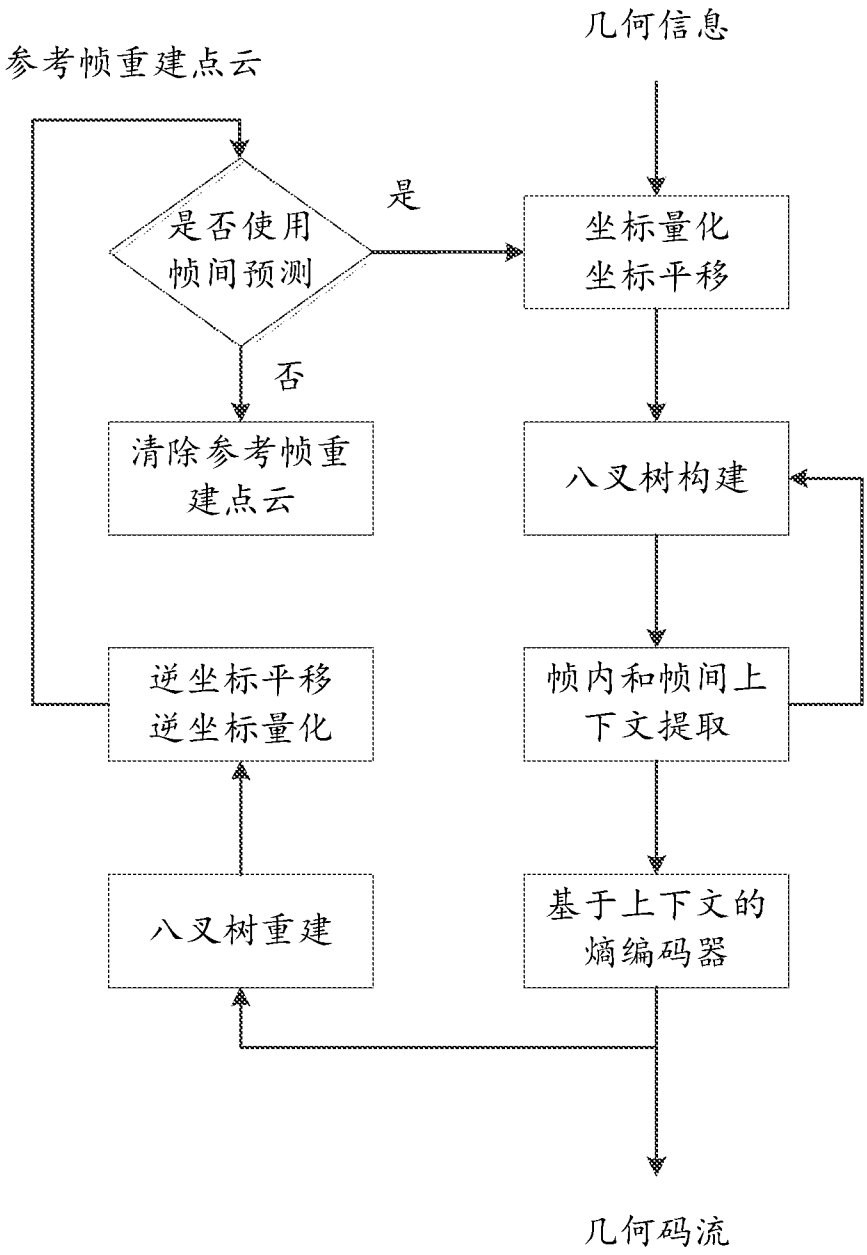

几何信息
参考帧重建点云
是否使用帧间预测
是
否
坐标量化坐标平移
清除参考帧重建点云
八叉树构建
逆坐标平移逆坐标量化
帧内和帧间上下文提取
八叉树重建
基于上下文的熵编码器
几何码流

图 3

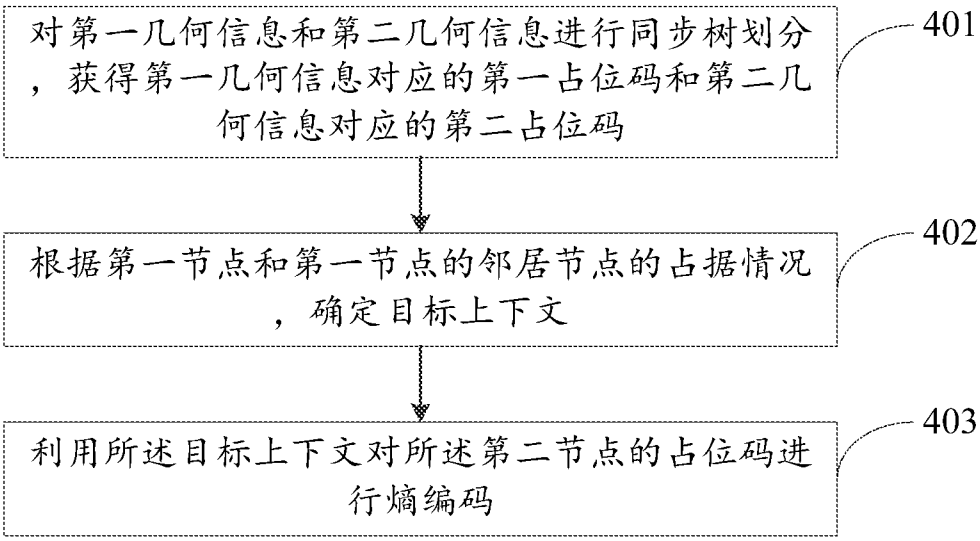

对第一几何信息和第二几何信息进行同步树划分，获得第一几何信息对应的第一占位码和第二几何信息对应的第二占位码
401
根据第一节点和第一节点的邻居节点的占据情况，确定目标上下文
402
利用所述目标上下文对所述第二节点的占位码进行熵编码
403

图 4

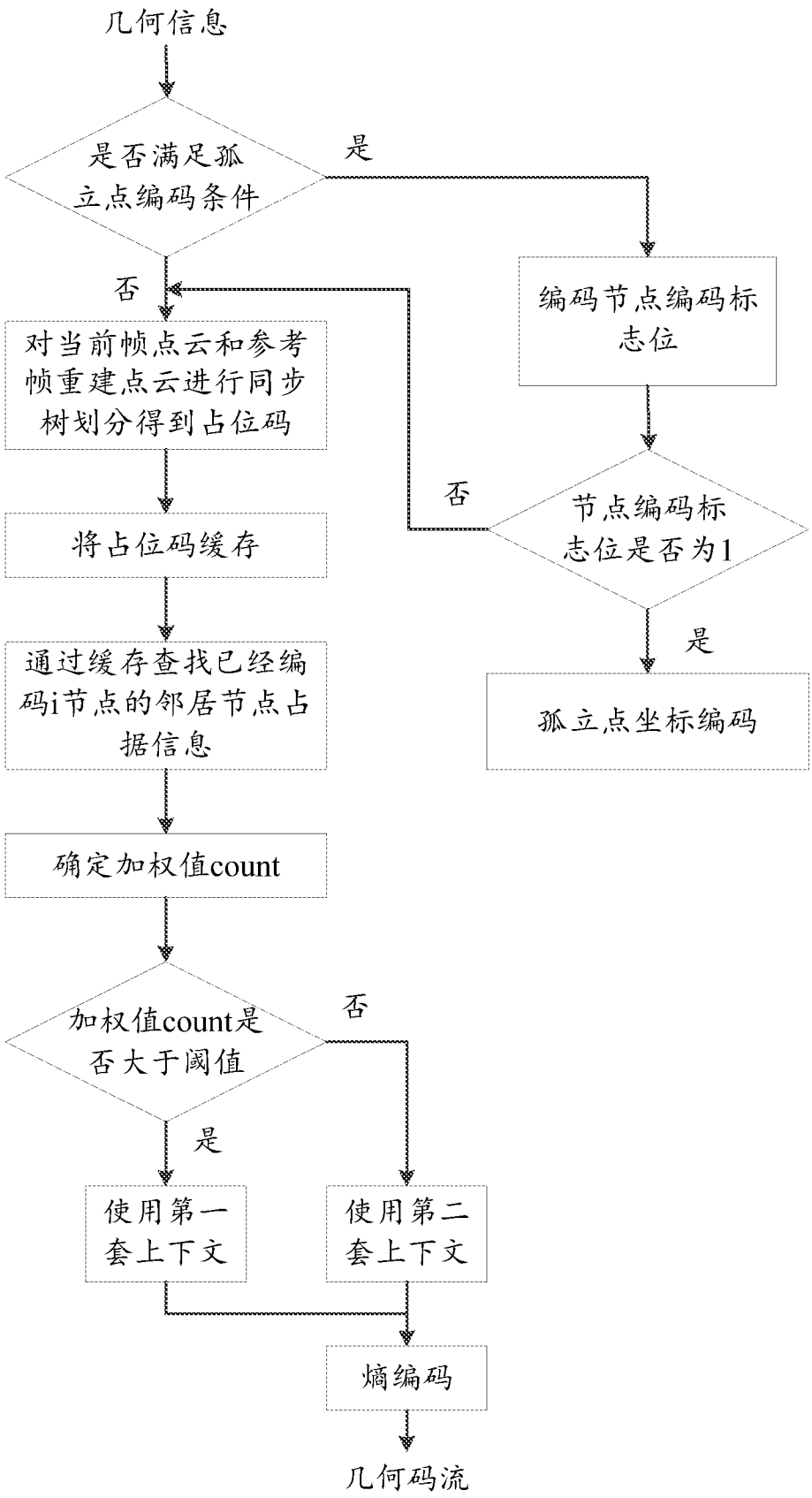

几何信息
是否满足孤立点编码条件
是
否
编码节点编码标志位
对当前帧点云和参考帧重建点云进行同步树划分得到占位码
节点编码标志位是否为1
否
是
将占位码缓存
孤立点坐标编码
通过缓存查找已经编码i节点的邻居节点占据信息
确定加权值count
加权值count是否大于阈值
否
是
使用第一套上下文
使用第二套上下文
熵编码
几何码流

图 5

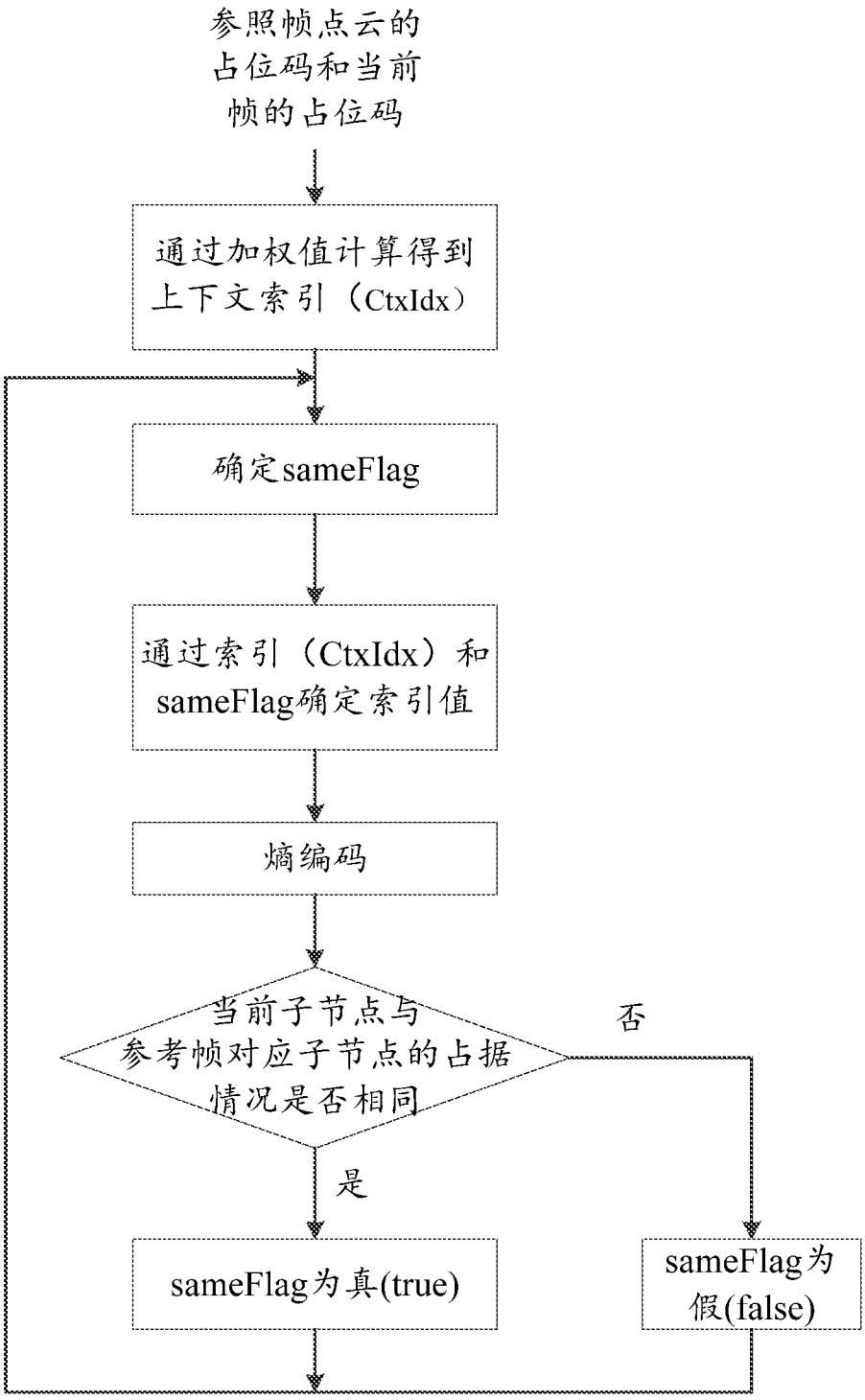

参照帧点云的占位码和当前帧的占位码
通过加权值计算得到上下文索引（CtxIdx）
确定sameFlag
通过索引（CtxIdx）和sameFlag确定索引值
熵编码
当前子节点与参考帧对应子节点的占据情况是否相同
否
是
sameFlag为真(true)
sameFlag为假(false)

图 6

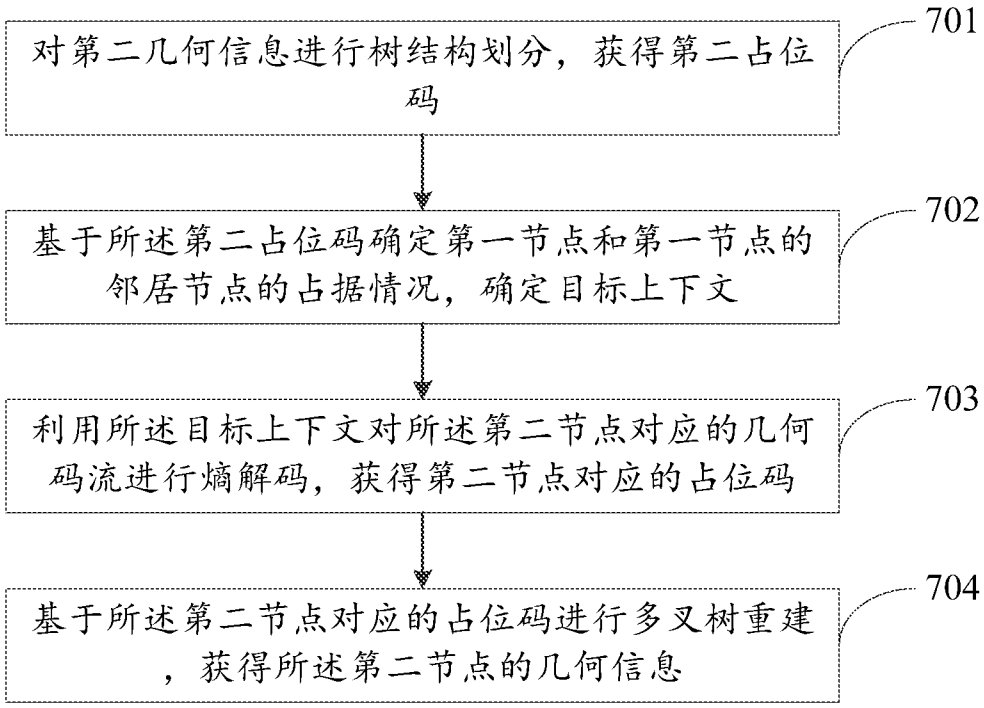

对第二几何信息进行树结构划分，获得第二占位码
701
基于所述第二占位码确定第一节点和第一节点的邻居节点的占据情况，确定目标上下文
702
利用所述目标上下文对所述第二节点对应的几何码流进行熵解码，获得第二节点对应的占位码
703
基于所述第二节点对应的占位码进行多叉树重建，获得所述第二节点的几何信息
704

图 7

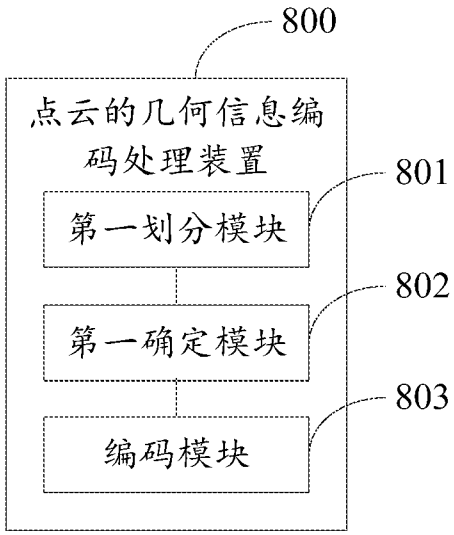

800
点云的几何信息编码处理装置
801
第一划分模块
802
第一确定模块
803
编码模块

图 8

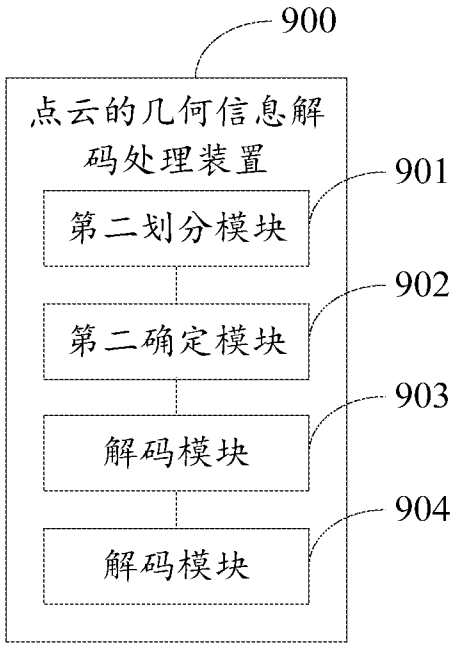

900
点云的几何信息解码处理装置
901
第二划分模块
902
第二确定模块
903
解码模块
904
解码模块

图 9

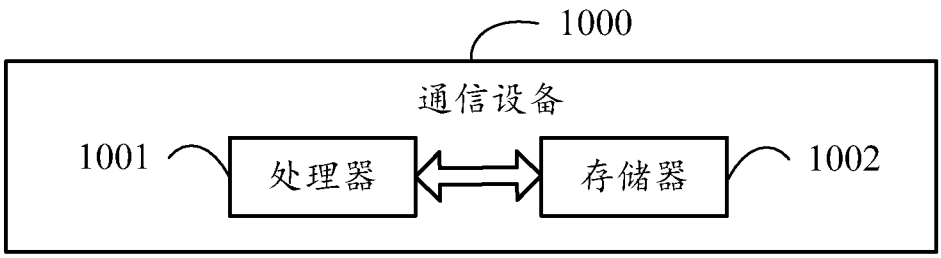

1000
通信设备
1001
处理器
存储器
1002

图 10

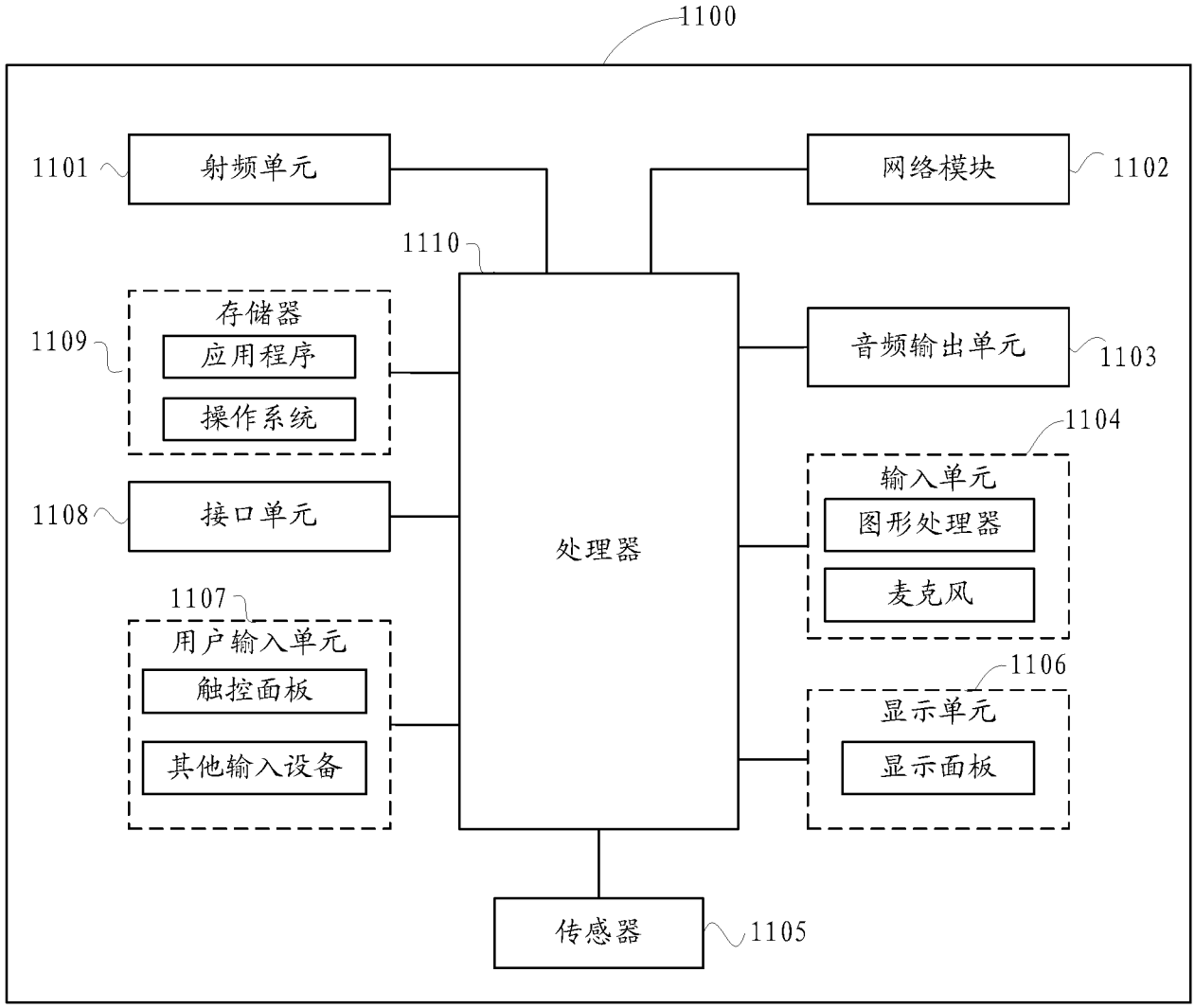

1100
1101
射频单元
网络模块
1102
1110
存储器
1109
应用程序
操作系统
音频输出单元
1103
1104
输入单元
1108
接口单元
处理器
图形处理器
麦克风
1107
用户输入单元
1106
触控面板
显示单元
其他输入设备
显示面板
传感器
1105

图 11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2022/097634

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06T 17/20(2006.01)i; H04N 19/159(2014.01)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)

G06T; H04N

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: 点云, 树结构, 划分, 帧, 邻居节点, 上下文, 熵编码, point cloud, tree structure, divide, frame, neighbor node, context, entropy coding

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 112565764 A (XIDIAN UNIVERSITY) 26 March 2021 (2021-03-26) description, paragraphs [0064]-[0138]	1-7, 16-21, 31-43
Y	CN 112565764 A (XIDIAN UNIVERSITY) 26 March 2021 (2021-03-26) description, paragraphs [0064]-[0138]	8-15, 22-30
Y	CN 112565794 A (XIDIAN UNIVERSITY) 26 March 2021 (2021-03-26) description, paragraphs [0069]-[0147]	8-15, 22-30
A	CN 111614966 A (BEIJING IQIYI SCIENCE & TECHNOLOGY CO., LTD.) 01 September 2020 (2020-09-01) entire document	1-43
A	CN 112565795 A (XIDIAN UNIVERSITY) 26 March 2021 (2021-03-26) entire document	1-43
A	WO 2020123469 A1 (FUTUREWEI TECHNOLOGIES, INC.) 18 June 2020 (2020-06-18) entire document	1-43

☐ 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	Date of mailing of the international search report
21 July 2022	**28 July 2022**
Name and mailing address of the ISA/CN **China National Intellectual Property Administration (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/CN2022/097634

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN 112565764 A	26 March 2021	None	
CN 112565794 A	26 March 2021	None	
CN 111614966 A	01 September 2020	CN 111614966 B	21 January 2020
CN 112565795 A	26 March 2021	None	
WO 2020123469 A1	18 June 2020	None	

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2022/097634

A. 主题的分类

G06T 17/20(2006.01)i; H04N 19/159(2014.01)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)

G06T; H04N

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））

CNTXT, ENTXT, ENTXTC, DWPI, CNKI：点云，树结构，划分，帧，邻居节点，上下文， 熵编码， point cloud, tree structure, divide, frame, neighbor node, context, entropy coding

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
X	CN 112565764 A (西安电子科技大学) 2021年3月26日 (2021-03-26) 说明书第【0064】-【0138】段	1-7、16-21、31-43
Y	CN 112565764 A (西安电子科技大学) 2021年3月26日 (2021-03-26) 说明书第【0064】-【0138】段	8-15、22-30
Y	CN 112565794 A (西安电子科技大学) 2021年3月26日 (2021-03-26) 说明书第【0069】-【0147】段	8-15、22-30
A	CN 111614966 A (北京爱奇艺科技有限公司) 2020年9月1日 (2020-09-01) 全文	1-43
A	CN 112565795 A (西安电子科技大学) 2021年3月26日 (2021-03-26) 全文	1-43
A	WO 2020123469 A1 (FUTUREWEI TECHNOLOGIES INC) 2020年6月18日 (2020-06-18) 全文	1-43

☐ 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	国际检索报告邮寄日期
2022年7月21日	2022年7月28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 艾攀 电话号码 86-（010）-62411707

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2022/097634

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 112565764 A	2021年3月26日	无	
CN 112565794 A	2021年3月26日	无	
CN 111614966 A	2020年9月1日	CN 111614966 B	2020年1月21日
CN 112565795 A	2021年3月26日	无	
WO 2020123469 A1	2020年6月18日	无	