

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2019 年 12 月 12 日 (12.12.2019)



(10) 国际公布号
WO 2019/233244 A1

(51) 国际专利分类号:

G06K 9/00 (2006.01)

(21) 国际申请号:

PCT/CN2019/086384

(22) 国际申请日:

2019 年 5 月 10 日 (10.05.2019)

(25) 申请语言:

中文

(26) 公布语言:

中文

(30) 优先权:

201810588686.9 2018年6月8日 (08.06.2018) CN

(71) 申请人: 腾讯科技(深圳)有限公司 (TENCENT TECHNOLOGY (SHENZHEN) COMPANY LIMITED) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新区科技中一路腾讯大厦35层, Guangdong 518057 (CN)。

(72) 发明人: 陈卫东(CHEN, Weidong); 中国广东省深圳市南山区高新区科技中一路腾讯大厦35层, Guangdong 518057 (CN)。 吴保元(WU, Baoyuan);

中国广东省深圳市南山区高新区科技中一路腾讯大厦35层, Guangdong 518057 (CN)。 刘威(LIU, Wei); 中国广东省深圳市南山区高新区科技中一路腾讯大厦35层, Guangdong 518057 (CN)。

(74) 代理人: 北京德琦知识产权代理有限公司 (DEQI INTELLECTUAL PROPERTY LAW CORPORATION); 中国北京市海淀区知春路1号学院国际大厦7层, Beijing 100083 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,

(54) Title: IMAGE PROCESSING METHOD AND APPARATUS, AND COMPUTER READABLE MEDIUM, AND ELECTRONIC DEVICE

(54) 发明名称: 图像处理方法、装置、计算机可读介质及电子设备

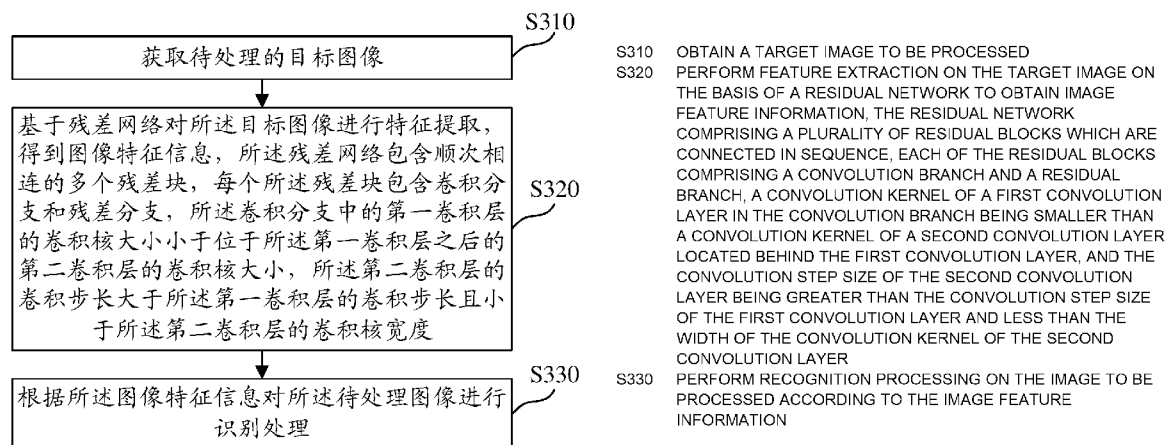


图 3

(57) Abstract: Embodiments of the present application provide an image processing method and apparatus, and a computer readable medium, and an electronic device. The image processing method comprises: obtaining a target image to be processed; performing feature extraction on the target image on the basis of a residual network to obtain image feature information, the residual network comprising a plurality of residual blocks which are connected in sequence, each of the residual blocks comprising a convolution branch and a residual branch, a convolution kernel of a first convolution layer in the convolution branch being smaller than a convolution kernel of a second convolution layer located behind the first convolution layer, and the convolution step size of the second convolution layer being greater than the convolution step size of the first convolution layer and less than the width of the convolution kernel of the second convolution layer; and performing recognition processing on the image to be processed according to the image feature information.

SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

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

本国际公布:

- 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

(57) 摘要: 本申请的实施例提供了一种图像处理方法、装置、计算机可读介质及电子设备。该图像处理方法包括: 获取待处理的目标图像; 基于残差网络对所述目标图像进行特征提取, 得到图像特征信息, 所述残差网络包含顺次相连的多个残差块, 每个所述残差块包含卷积分支和残差分支, 所述卷积分支中的第一卷积层的卷积核大小小于位于所述第一卷积层之后的第二卷积层的卷积核大小, 所述第二卷积层的卷积步长大于所述第一卷积层的卷积步长且小于所述第二卷积层的卷积核宽度; 根据所述图像特征信息对所述待处理图像进行识别处理。

图像处理方法、装置、计算机可读介质及电子设备

本申请要求于 2018 年 06 月 08 日提交中国专利局、申请号为 201810588686.9、发明名称为“图像处理方法、装置、计算机可读介质及电子设备”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及计算机技术领域，具体而言，涉及一种图像处理方法、装置、计算机可读介质及电子设备。

背景技术

神经网络是一种模仿生物神经网络的结构和功能的数学模型或计算模型，广泛应用于图像处理过程中，例如用于进行图像识别。ResNet（Residual Neural Network，残差神经网络）是由何凯明等人提出的一种神经网络。

需要说明的是，在上述背景技术部分公开的信息仅用于加强对本申请的背景的理解，因此可以包括不构成对本领域普通技术人员已知的现有技术的信息。

发明内容

本申请实施例提供一种图像处理方法、装置、计算机可读介质及电子设备，进而至少在一定程度上确保残差网络能够从图像中提取出准确的图像特征，提高图像的识别准确率。

根据本申请实施例的一个方面，提供了一种图像处理方法，由电子设备执行，所述方法包括：获取待处理的目标图像；基于残差网络对所述目标图像进行特征提取，得到图像特征信息，所述残差网络包含顺次相连的多个残差块，每个所述残差块包含卷积分支和残差分支，所述卷积分支中的第一卷积层的卷积核大小小于位于所述第一卷积层之后的第二卷积层的卷积核大小，所述第二卷积层的卷积步长大于所述第一卷积层的卷积步长且小于所述第二卷积层的卷积核宽度；根据所述图像特征信息对所述待处理图像进行识别处理。

根据本申请实施例的一个方面，提供了一种图像处理装置，包括：第一获取单元，用于获取待处理的目标图像；第一处理单元，用于基于残差网络对所

述目标图像进行特征提取，得到图像特征信息，所述残差网络包含顺次相连的多个残差块，每个所述残差块包含卷积分支和残差分支，所述卷积分支中的第一卷积层的卷积核大小小于位于所述第一卷积层之后的第二卷积层的卷积核大小，所述第二卷积层的卷积步长大于所述第一卷积层的卷积步长且小于所述第二卷积层的卷积核宽度；第二处理单元，用于根据所述图像特征信息对所述待处理图像进行识别处理。

根据本申请实施例的一个方面，提供了一种计算机可读介质，其上存储有计算机程序，所述计算机程序被处理器执行时实现如上述实施例中所述的图像处理方法。

根据本申请实施例的一个方面，提供了一种电子设备，包括：一个或多个处理器；存储装置，用于存储一个或多个程序，当所述一个或多个程序被所述一个或多个处理器执行时，使得所述一个或多个处理器实现如上述实施例中所述的图像处理方法。

应当理解的是，以上的一般描述和后文的细节描述仅是示例性和解释性的，并不能限制本申请。

附图简要说明

此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分，示出了符合本申请的实施例，并与说明书一起用于解释本申请的原理。显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。在附图中：

图 1 示出了可以应用本申请实施例的图像处理方法或图像处理装置的示例性系统架构的示意图；

图 2 示出了适于用来实现本申请实施例的电子设备的计算机系统的结构示意图；

图 3 示意性示出了根据本申请的一个实施例的图像处理方法的流程图；

图 4 示出了根据本申请实施例的残差网络的每个卷积阶段中的第一个残差块的结构示意图；

图 5 示出了根据本申请的实施例的残差网络的结构示意图；

图 6 示出了根据本申请的一个实施例的对残差网络进行训练的方法的流程图；

图 7 示出了根据本申请的一个实施例的获取训练样本图像的流程图；

图 8 示出了根据本申请的一个实施例的对图像进行扰动处理的流程图；

图 9 示意性示出了根据本申请的一个实施例的图像处理装置的框图；

图 10 示意性示出了根据本申请的另一个实施例的图像处理装置的框图；

5 图 11 示意性示出了根据本申请的又一个实施例的图像处理装置的框图。

实施本发明的方式

现在将参考附图更全面地描述示例实施方式。然而，示例实施方式能够以多种形式实施，且不应被理解为限于在此阐述的范例；相反，提供这些实施方式使得本申请将更加全面和完整，并将示例实施方式的构思全面地传达给本领域的技术人员。

此外，所描述的特征、结构或特性可以以任何合适的方式结合在一个或更多实施例中。在下面的描述中，提供许多具体细节从而给出对本申请的实施例的充分理解。然而，本领域技术人员将意识到，可以实践本申请的技术方案而没有特定细节中的一个或更多，或者可以采用其它的方法、组元、装置、步骤等。在其它情况下，不详细示出或描述公知方法、装置、实现或者操作以避免模糊本申请的各方面。

附图中所示的方框图仅仅是功能实体，不一定必须与物理上独立的实体相对应。即，可以采用软件形式来实现这些功能实体，或在一个或多个硬件模块或集成电路中实现这些功能实体，或在不同网络和/或处理器装置和/或微控制器装置中实现这些功能实体。

附图中所示的流程图仅是示例性说明，不是必须包括所有的内容和操作/步骤，也不是必须按所描述的顺序执行。例如，有的操作/步骤还可以分解，而有的操作/步骤可以合并或部分合并，因此实际执行的顺序有可能根据实际情况改变。

图 1 示出了可以应用本申请实施例的图像处理方法或图像处理装置的示例性系统架构 100 的示意图。

如图 1 所示，系统架构 100 可以包括终端设备 101、102、103 中的一种或多种，网络 104 和服务器 105。网络 104 用以在终端设备 101、102、103 和服务器 105 之间提供通信链路。网络 104 可以包括各种连接类型，例如有线通信链路、无线通信链路等等。

图 1 中的终端设备、网络和服务器的数目仅仅是示意性的。根据实现需要，可以具有任意数目的终端设备、网络和服务服务器。比如服务器 105 可以是多个服务器组成的服务器集群等。

用户可以使用终端设备 101、102、103 通过网络 104 与服务器 105 交互，以接收或发送消息等。终端设备 101、102、103 可以是具有显示屏的各种电子设备，包括但不限于智能手机、平板电脑、便携式计算机和台式计算机等等。

服务器 105 可以是提供各种服务的服务器。例如用户利用终端设备 103（也可以是终端设备 101 或 102）采集到了需要识别的图像，然后将该图像上传到服务器 105。服务器 105 在接收到该图像之后，可以基于残差网络（例如，残差神经网络）对该图像进行特征提取，以得到图像特征信息，进而基于该图像特征信息对该图像进行识别处理。其中，服务器 105 在进行特征提取时采用的残差网络包括顺次相连的多个残差块，每个残差块包含卷积分支和残差分支，该卷积分支中的第一卷积层的卷积核大小小于位于第一卷积层之后的第二卷积层的卷积核大小，该第二卷积层的卷积步长大于第一卷积层的卷积步长且小于第二卷积层的卷积核宽度。比如第一卷积层的卷积核大小为 1×1 像素（pixel）、卷积步长为 1 像素，第二卷积层的卷积核大小为 3×3 像素、卷积步长为 2 像素，那么在进行卷积操作时，既保证了通过第二卷积层能够实现下采样的处理，又能够保证不会跳过任何一个特征点（即，特征图上的每个像素点），进而能够保证不会造成特征网络表征能力的损失，从而确保了图像特征提取的准确性，提高了图像识别的准确率。

需要说明的是，本申请实施例所提供的图像处理方法一般由服务器 105 执行，相应地，图像处理装置一般设置于服务器 105 中。但是，在本申请的其它实施例中，终端也可以与服务服务器具有相似的功能，从而执行本申请实施例所提供的图像处理方法。

图 2 示出了适于用来实现本申请实施例的电子设备的计算机系统的结构示意图。

需要说明的是，图 2 示出的电子设备的计算机系统 200 仅是一个示例，不应对本申请实施例的功能和使用范围带来任何限制。

如图 2 所示，计算机系统 200 包括中央处理单元（CPU）201，其可以根据存储在只读存储器（ROM）202 中的程序或者从存储部分 208 加载到随机访

问存储器 (RAM) 203 中的程序而执行各种适当的动作和处理。在 RAM 203 中, 还存储有系统操作所需的各种程序和数据。CPU 201、ROM 202 以及 RAM 203 通过总线 204 彼此相连。输入/输出 (I/O) 接口 205 也连接至总线 204。

5 以下部件连接至 I/O 接口 205: 包括键盘、鼠标等的输入部分 206; 包括诸如阴极射线管 (CRT)、液晶显示器 (LCD) 等以及扬声器等的输出部分 207; 包括硬盘等的存储部分 208; 以及包括诸如局域网 (LAN) 卡、调制解调器等的网络接口卡的通信部分 209。通信部分 209 经由诸如因特网的网络执行通信处理。驱动器 210 也根据需要连接至 I/O 接口 205。可拆卸介质 211,
10 诸如磁盘、光盘、磁光盘、半导体存储器等等, 根据需要安装在驱动器 210 上, 以便于从其上读出的计算机程序根据需要被安装入存储部分 208。

特别地, 根据本申请的实施例, 下文参考流程图描述的过程可以被实现为计算机软件程序。例如, 本申请的实施例包括一种计算机程序产品, 其包括承载在计算机可读介质上的计算机程序, 该计算机程序包含用于执行流程图所示的方法的程序代码。在这样的实施例中, 该计算机程序可以通过通信部分 209
15 从网络上被下载和安装, 和/或从可拆卸介质 211 被安装。在该计算机程序被中央处理单元 (CPU) 201 执行时, 执行本申请的系统中限定的各种功能。

需要说明的是, 本申请所示的计算机可读介质可以是计算机可读信号介质或者计算机可读存储介质或者是上述两者的任意组合。计算机可读存储介质例如可以是——但不限于——电、磁、光、电磁、红外线、或半导体的系统、装置或器件, 或者任意以上的组合。计算机可读存储介质的更具体的例子可以包括但不限于: 具有一个或多个导线的电连接、便携式计算机磁盘、硬盘、随机
20 访问存储器 (RAM)、只读存储器 (ROM)、可擦式可编程只读存储器

(EPROM 或闪存)、光纤、便携式紧凑磁盘只读存储器 (CD-ROM)、光存储器件、磁存储器件、或者上述的任意合适的组合。在本申请中, 计算机可读存储介质可以是任何包含或存储程序的有形介质, 该程序可以被指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用。而在本申请中, 计算机可读的信号介质可以包括在基带中或者作为载波一部分传播的数据信号, 其中承载了计算机可读的程序代码。这种传播的数据信号可以采用多种形式, 包括但不限于电
25 磁信号、光信号或上述的任意合适的组合。计算机可读的信号介质还可以是计
30

计算机可读存储介质以外的任何计算机可读介质，该计算机可读介质可以发送、传播或者传输用于由指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用的程序。计算机可读介质上包含的程序代码可以用任何适当的介质传输，包括但不限于：无线、有线等等，或者上述的任意合适的组合。

5 附图中的流程图和框图，图示了按照本申请各种实施例的系统、方法和计算机程序产品的可能实现的体系架构、功能和操作。在这点上，流程图或框图中的每个方框可以代表一个模块、程序段、或代码的一部分，上述模块、程序段、或代码的一部分包含一个或多个用于实现规定的逻辑功能的可执行指令。也应当注意，在有些作为替换的实现中，方框中所标注的功能也可以以不同于
10 附图中所标注的顺序发生。例如，两个接连地表示的方框实际上可以基本并行地执行，它们有时也可以按相反的顺序执行，这依所涉及的功能而定。也要注意，框图或流程图中的每个方框、以及框图或流程图中的方框的组合，可以用执行规定的功能或操作的专用的基于硬件的系统来实现，或者可以用专用硬件与计算机指令的组合来实现。

15 描述于本申请实施例中所涉及到的单元可以通过软件的方式实现，也可以通过硬件的方式来实现，所描述的单元也可以设置在处理器中。其中，这些单元的名称在某种情况下并不构成对该单元本身的限定。

作为另一方面，本申请还提供了一种计算机可读介质，该计算机可读介质可以是上述实施例中描述的电子设备中所包含的；也可以是单独存在，而未装
20 配入该电子设备中。上述计算机可读介质承载有一个或者多个程序，当上述一个或者多个程序被一个该电子设备执行时，使得该电子设备实现如下述实施例中所述的方法。例如，所述的电子设备可以实现如图 3、图 6 至图 8 所示的各个步骤。

以下对本申请实施例的技术方案的实现细节进行详细阐述：

25 图 3 示意性示出了根据本申请的一个实施例的图像处理方法的流程图，该图像处理方法的流程图适用于前述实施例中所述的电子设备。参照图 3 所示，该图像处理的方法至少包括步骤 S310 至步骤 S330，详细介绍如下：

在步骤 S310 中，获取待处理的目标图像。

在本申请的一个实施例中，待处理的目标图像可以是需要进行视觉处理的
30 图像，比如需要进行物体识别处理的图像。

在步骤 S320 中，基于残差网络对所述目标图像进行特征提取，得到图像特征信息，所述残差网络包含顺次相连的多个残差块（Residual Blocks），每个所述残差块包含卷积分支和残差分支，所述卷积分支中的第一卷积层的卷积核大小小于位于所述第一卷积层之后的第二卷积层的卷积核大小，所述第二卷积层的卷积步长大于所述第一卷积层的卷积步长且小于所述第二卷积层的卷积核宽度。其中，残差块中的残差分支是由卷积分支的输入指向卷积分支的输出。

本申请实施例中，对残差网络描述时所使用的“块”、“分支”、“层”、“阶段”表示各种处理过程或步骤，所使用的“顺次相连”一词，表示各个处理过程或步骤的前后顺序相连接。

根据本申请实施例，卷积层也指的是对待处理的目标图像进行卷积处理或操作。卷积（Convolution）是一种通过两个函数 f 和 g 生成第三个函数的数学算子。根据本申请实施例，目标图像例如用函数 f 表示，卷积核为函数 g 。函数 f 、 g 通常是三维离散的矩阵，生成的函数也是三维矩阵。例如，目标图像表示为 (H, W, C) 三维矩阵的格式，其中， H 、 W 分别为目标图像的高度和宽度，用于表示目标图像的分辨率或者尺寸（Size）， C 表示目标图像的通道（Channel）数，比如彩色图像有三通道（R, G, B）即， $C=3$ 。在用于表示目标图像的三维矩阵中，例如第一维元素为目标图像的每一行像素，第二维元素为其每一列像素，第三维元素为其每一个通道的像素值，它将目标图像中的每一个像素作为描述单元，记录它三个通道的像素值。

卷积核也称为滤波矩阵。卷积核通过“滑动窗口”的方式提取出目标图像不同位置的特征，所得结果为特征图（Feature Map），特征图上的像素点即为特征点。卷积步长（Stride）是卷积核中心每次在目标图像上移动的像素个数。例如，输入的目标图像为 5×5 像素的灰度图，卷积核为 3×3 像素的矩阵，卷积步长为 1。卷积过程为：将 3×3 像素的矩阵在 5×5 像素的图片上从左上角向右下角移动，每次移动 1 个像素。卷积核矩阵每移动一次，将卷积核矩阵和对应的目标图像的特征点做点乘，对点乘的积求和，形成新的矩阵。卷积步长能够实现下采样功能，通过卷积计算，输出的图像比输入的目标图像的分辨率小了很多。

在本申请的一个实施例中，残差网络可以是深度残差网络，残差网络还包含位于所述多个残差块之前的初始卷积层，所述初始卷积层的输出作为所述多

个残差块中第一个残差块的输入。在该实施例中，由于残差块中的第二卷积层已经能够实现下采样处理，因此可以去掉一些残差网络中位于残差块之前的池化层，简化了残差网络的结构。

在本申请的一个实施例中，残差网络中的多个残差块构成了多个卷积阶段（stages），每个所述卷积阶段中的每个残差块包含的所述残差分支包含顺次相连的一批量归一化处理层和一目标卷积层。

在该实施例中，对于一个残差块而言，如果其输入和输出具有相同的尺寸（包括 size 和 channel 等），那么残差分支可以是一个恒等映射。但是如果其输入和输出的尺寸不相同，那么需要通过一个卷积操作来将输入和输出映射到相同的尺寸上。根据本申请实施例，在每个卷积阶段中的第一个残差块中需要通过非恒等映射（即增加一个卷积层）的残差分支来保证残差块的输入和输出尺寸一致。同时，由于卷积层的卷积操作没有偏置项，因此可以在卷积层之前添加一个 BN（即 Batch Normalization，批量归一化）层来添加偏置项，进而能够保证达到最优的处理效果。BN 层，是指将多个样本（目标图像）通过卷积处理产生的特征图进行归一化处理，具体而言，就是对每一个样本产生的特征点以减均值、除方差的方式，将特征点的分布归一化成均值为 0，方差为 1 的分布。

继续参照图 3 所示，在步骤 S330 中，根据所述图像特征信息对所述待处理图像进行识别处理。

图 3 所示实施例的技术方案使得残差块中的卷积层在进行卷积操作时，既保证了能够通过第二卷积层实现下采样的处理，又能够保证不会跳过任何一个特征点，进而可以保证不会造成特征网络表征能力的损失，从而能够确保图像特征提取的准确性，提高了图像识别的准确率。

基于前述实施例中所介绍的残差网络的结构，在本申请的一个具体实施例中，如图 4 所示，为本申请实施例的残差网络的每个卷积阶段中的第一个残差块的结构示意图，具体包括：卷积分支 401 和残差分支 402，其中，残差分支 402 由卷积分支 401 的输入指向卷积分支 401 的输出。

卷积分支 401 包括第一卷积层 4011、第二卷积层 4012 和第三卷积层 4013，第一卷积层 4011、第二卷积层 4012 和第三卷积层 4013 中的每个卷积层之前均设置有 BN 层，并且在通过 BN 层处理之后，均会通过 Relu

（Rectified Linear Unit，线性整流单元）进行处理。通常，随着卷积层数的增

加，残差网络的表达能力增强，在具体应用上的效果更好。例如，在图像识别应用中，可能会更准确地识别目标图像中的对象。其中，第一卷积层 4011 的卷积核大小为 1×1 像素、卷积步长为 1 像素；第二卷积层 4012 的卷积核大小为 3×3 像素、卷积步长为 2 像素；第三卷积层 4013 的卷积核大小为 1×1 像素、卷积步长为 1 像素。由于第二卷积层 4012 既可以实现下采样的处理，又能够保证不会跳过任何一个特征点，因此本申请实施例的残差块能够保证不会造成特征网络表征能力的损失。

在有的残差网络结构中，卷积分支中的第一个卷积层的卷积核大小为 1×1 像素、卷积步长为 2 像素，第二个卷积层的卷积核大小为 3×3 像素、卷积步长为 1 像素，那么在第一个卷积层进行卷积操作时，两次卷积过程之间会跳过一个特征点，进而会造成特征网络的损失。而通过使用本申请实施例的残差网络，使残差块包含的卷积分支中的第一卷积层的卷积核大小小于位于第一卷积层之后的第二卷积层的卷积核大小，且第二卷积层的卷积步长大于第一卷积层的卷积步长且小于第二卷积层的卷积核宽度，使得残差块中的卷积层在进行卷积操作时，既保证了能够通过第二卷积层实现下采样的处理，又能够保证不会跳过任何一个特征点，进而可以保证不会造成特征网络表征能力的损失，从而能够确保图像特征提取的准确性，提高了图像识别的准确率。

线性整流单元的计算公式例如为：

$$y = \max(0, x),$$

其中， x 为输入特征图上的特征点， y 为输出特征图上对应的特征点。线性整流单元给一个在卷积层中经过线性计算操作的系统引入非线性特征。

残差分支 402 包括卷积层 4021 和卷积层之前设置的 BN 层，并且在通过 BN 层处理之后，会通过 Relu 函数进行处理。

卷积分支 401 和残差分支 402 的输出在元素层面上执行加法（Addition）运算，得到每个残差块的输出。

在本申请的一个实施例中，如图 5 所示为本申请实施例的残差网络的结构示意图，该结构包括：顺次相连的初始卷积层 501、卷积阶段 502、卷积阶段 503、卷积阶段 504、卷积阶段 505、全局平均池化层 506 和全连接层 507。其中，初始卷积层 501 的卷积核大小为 7×7 像素、卷积步长为 2 像素、通道数（channel）为 64 个；卷积阶段 502、卷积阶段 503、卷积阶段 504、卷积阶段 505 中的每个卷积阶段包含多个残差块，不同卷积阶段中包含的残差块的数量

可能不相同，比如在 ResNet101 中，卷积阶段 502 包含 3 个残差块、卷积阶段 503 包含 4 个残差块、卷积阶段 504 包含 23 个残差块、卷积阶段 505 包含 4 个残差块。需要说明的是，每个卷积阶段中的第一个残差块的结构如图 4 所示，其它的残差块中的残差分支为恒等映射，卷积分支与图 4 中所示的卷积分支

5 401 相同。

从图 4 和图 5 所示的残差网络的结构可以看出，本申请实施例中的残差网络初始卷积层 501 之后，去掉了一些残差网络中的最大池化层，并将下采样过程放到了第一个卷积阶段中，即卷积阶段 502 中，具体是放到了卷积阶段 502 中第一个残差块中的第二卷积层 4012 中。同时，在每个残差块中，将下采样的过程均放到了卷积核大小为 3×3 像素的第二卷积层中，进而保证下采样过程不会跳过任何一个特征点，确保不会造成特征网络表征能力的损失。此外，不仅在卷积分支中添加了 BN 层，而且在非恒等映射的残差分支中也添加了 BN 层，这样可以通过 BN 层在卷积层之前添加偏置项，进而能够保证达到最优的处理效果。

15 基于前述实施例介绍的残差网络的结构，本申请的实施例还提出了如何对残差网络进行训练的方案，具体参照图 6 所示，根据本申请的实施例的对残差网络进行训练的方法，包括：

步骤 S610，初始化所述残差网络；

20 步骤 S620，将训练图像样本输入所述残差网络进行迭代训练，直至所述残差网络的损失函数满足收敛条件。

在计算机神经科学的领域中，损失函数或成本函数是指一种将一个事件（在一个样本空间中的一个元素）映射到一个表达与其事件相关的机会成本的实数上的一种函数，借此直观表示的一些“成本”与事件的关联。一个最佳化问题的目标是将损失函数最小化。一个目标函数通常为一个损失函数的本身或者为其负值。当一个目标函数为损失函数的负值时，目标函数的值寻求最大化。损失函数的作用是用于估计参数。

在本申请的一个实施例中，在对残差网络进行迭代训练时，可以使用 Momentum-SGD（Stochastic Gradient Descent，随机梯度下降）优化方法来进行训练，并且可以采用分布式训练框架来提高训练速率，比如可以采用 4 机 30 32 显卡的硬件配置来进行训练，训练的具体超参数如表 1 所示。其中，epoch

是指以当前的 Batch size（批处理大小）将所有训练图像学习一遍所用的迭代次数。

超参数	值
Batch Size	64*4*32（个）
学习速率	0.8
学习速率 decay 系数	0.1
学习速率 decay 间隔	30epoch
学习速率 warmup	0.1
学习速率 warmup decay 系数	0.1
学习速率 warmup decay 间隔	1epoch
权值正则项系数	1e-4

表 1

在本申请的一个实施例中，残差网络中的 BN 层包含有可学习参数，并且
5 这些可学习参数和训练图像样本的分布相关性比较强，具体参照下述的 BN 层的前向传导过程公式所示：

$$y = \frac{\lambda(x - \mu)}{\sigma} + \beta$$

其中， β 和 γ 表示学习参数， μ 表示训练图像样本的平均值， σ 表示训练
图像样本的方差， x 表示训练图像样本， y 表示输出。 β 和 γ 是在训练图像样本
10 的基础上，使用优化算法迭代学习得到。学习的过程是为了能够通过调整参数
将损失函数最小化（或者当损失为负时，最大化）。

因此，在本申请的一个实施例中，可以根据 β 和 γ 生成损失函数的正则
项，并加入残差网络的原始损失函数（即分类 loss）中，以提高残差网络模型
的泛化能力。其中，可以计算 β 和 γ 的平方和，然后将该平方和的算术平均值
15 作为原始损失函数的正则项（即 $\frac{\lambda^2 + \beta^2}{2}$ ），即在本申请的实施例中，采用

Tensorflow 实现的 L2 正则项的计算方法来计算原始损失函数的正则项。实验
发现，由于 β 和 γ 的量级通常比残差网络中卷积层的权重（weight）的量级要
大一个量级，因此在将该正则项添加至原始损失函数中时，为该正则项设置的
正则项系数要小于权重的量级，比如比权重量级小一个量级，以避免添加的正
20 则项对原始损失函数造成较大影响。

在本申请的一个实施例中，还提出来如何得到训练样本图像的技术方案，具体如图 7 所示，包括以下步骤：

步骤 S710，获取用于对残差网络进行训练的样本图像。

在本申请的一个实施例中，该样本图像可以是 RGB 图像。

- 5 步骤 S720，从所述样本图像中截取占所述样本图像预定比例、且宽高比为预定比值的图像区域。

该实施例的技术方案使得能够从样本图像中截取多张图像区域，同时能够保证截取得到的图像的平移不变性及尺寸不变性。

- 10 在本申请的一个实施例中，所述预定比例为从预定比例区间中随机选取的值，和/或所述预定比值为从预定宽高比区间中随机选取的值，比如预定比例区间可以是[0.05,1.0]，预定宽高比区间可以是[3/4,4/3]。

步骤 S730，将所述图像区域调整为设定尺寸的图像。

在该实施例中，通过将图像区域调整为设定尺寸的图像，使得在对残差网络进行训练时，可以以相同大小的图像输入至网络中进行训练。

- 15 步骤 S740，对所述设定尺寸的图像进行随机扰动处理，以得到所述训练图像样本。

- 20 在本申请的一个实施例中，对设定尺寸的图像进行随机扰动处理，包括：以第一处理概率对所述设定尺寸的图像进行水平翻转处理；和/或以第二处理概率对所述设定尺寸的图像进行随机角度的旋转处理，所述随机角度为从预定角度区间中随机选取的值；和/或以第三处理概率对所述设定尺寸的图像的属性进行调整。其中，图像的属性包括饱和度、对比度、亮度和色度等。

图 7 所示实施例的技术方案使得能够采用一定的概率选择是否对图像进行处理，进而可以在增大训练数据差异度的同时，避免引入过多的数据扰动而带来较大的噪声影响。

- 25 在本申请的一个具体实施例中，如图 8 所示，该实施例示出了一种对图像进行扰动处理的流程，具体包括：

步骤 S801，输入一幅图像。该图像可以是 RGB 图像。

步骤 S802，从图像中随机剪裁出占图像总面积比例为[0.05, 1.0]中的任一比例，宽高比为[3/4, 4/3]中的任一比值的区域。

- 30 步骤 S803，将裁剪得到的图像尺寸调整为 224*224 像素的尺寸。

步骤 S804，以 0.5 的处理概率对图像进行水平翻转处理。

步骤 S805, 以 0.25 的处理概率对图像进行随机角度的旋转处理。

步骤 S806, 以 0.5 的处理概率对图像的饱和度、对比度、亮度和色度进行扰动处理。

需要说明的是, 图 8 中所示的具体数值仅为示例, 步骤 S804 至步骤 S806 的处理顺序并没有严格要求, 即这些步骤的执行顺序可以调换, 也可以同时执行。

通过本申请上述实施例提出的残差网络的结构, 可以达到目前最优的效果, 具体如表 2 所示:

模型	框架	Top1 Acc(%)	Top5 Error(%)
ResNet101	Tensorflow	78.22	94.00
ResNet152	Tensorflow	78.94	94.44

表 2

本申请上述实施例的技术方案可以广泛运用于视觉相关的业务中, 譬如可以用于对图像质量的评价与推荐, 游戏场景内的物体识别, 图像理解和视频理解等。

以下介绍本申请的装置实施例, 可以用于执行本申请上述实施例中的图像处理方法。对于本申请装置实施例中未披露的细节, 请参照本申请上述的图像处理方法的实施例。

图 9 示意性示出了根据本申请的一个实施例的图像处理装置的框图。

参照图 9 所示, 根据本申请的一个实施例的图像处理装置 900, 包括: 第一获取单元 901、第一处理单元 902 和第二处理单元 903。

其中, 第一获取单元 901 用于获取待处理的目标图像; 第一处理单元 902 用于基于残差网络对所述目标图像进行特征提取, 得到图像特征信息, 所述残差网络包含顺次相连的多个残差块, 每个所述残差块包含卷积分支和残差分支, 所述卷积分支中的第一卷积层的卷积核大小小于位于所述第一卷积层之后的第二卷积层的卷积核大小, 所述第二卷积层的卷积步长大于所述第一卷积层的卷积步长且小于所述第二卷积层的卷积核宽度; 第二处理单元 903 用于根据所述图像特征信息对所述待处理图像进行识别处理。

在本申请的一些实施例中, 基于前述方案, 所述残差网络还包含位于所述多个残差块之前的初始卷积层, 所述初始卷积层的输出作为所述多个残差块中第一个残差块的输入。

在本申请的一些实施例中，基于前述方案，所述多个残差块构成多个卷积阶段，每个所述卷积阶段中的第一个残差块包含的所述残差分支包含顺次相连的一批量归一化处理层和一目标卷积层。

5 在本申请的一些实施例中，基于前述方案，所述卷积分支还包括第三卷积层，所述第一卷积层、所述第二卷积层和所述第三卷积层顺次相连；其中，所述第一卷积层和所述第三卷积层的卷积核大小为 1×1 像素、卷积步长为 1 像素；所述第二卷积层的卷积核大小为 3×3 像素、卷积步长为 2 像素。

在本申请的一些实施例中，基于前述方案，所述第一卷积层、所述第二卷积层和所述第三卷积层中的每个卷积层之前均设置有一批量归一化处理层。

10 图 10 示意性示出了根据本申请的另一个实施例的图像处理装置的框图。

参照图 10 所示，根据本申请的另一个实施例的图像处理装置 1000，在具有图 9 中所示的第一获取单元 901、第一处理单元 902 和第二处理单元 903 的基础上，还包括：初始化单元 1001 和训练单元 1002。

15 其中，初始化单元 1001 用于初始化所述残差网络；训练单元 1002 用于将训练图像样本输入所述残差网络进行迭代训练，直至所述残差网络的损失函数满足收敛条件。

图 11 示意性示出了根据本申请的又一个实施例的图像处理装置的框图。

20 参照图 11 所示，根据本申请的又一个实施例的图像处理装置 1100，在图 10 所示的图像处理装置的基础上，还包括：损失函数优化单元 1101。该损失函数优化单元 1101 用于获取所述残差网络中的批量归一化处理层所包含的学习参数，并通过所述学习参数生成所述损失函数的正则项，将所述正则项添加至所述损失函数中。

25 在本申请的一些实施例中，基于前述方案，所述损失函数优化单元 1101 用于：确定所述正则项的系数，所述正则项的系数的数量级小于所述残差网络包含的卷积层的权重的数量级；基于所述正则项的系数，将所述正则项添加至所述损失函数中。

在本申请的一些实施例中，基于前述方案，所述损失函数优化单元 1101 用于：计算所述学习参数的平方和；将所述平方和的算术平均值作为所述损失函数的正则项。

30 在本申请的一些实施例中，基于前述方案，图 10 和图 11 所示的图像处理装置还可以包括：第二获取单元，用于获取用于对残差网络进行训练的样本图

像；截取单元，用于从所述样本图像中截取占所述样本图像预定比例、且宽高比为预定比值的图像区域；尺寸调整单元，用于将所述图像区域调整为设定尺寸的图像；扰动处理单元，用于对所述设定尺寸的图像进行随机扰动处理，以得到所述训练图像样本。

5 在本申请的一些实施例中，基于前述方案，所述预定比例为从预定比例区间中随机选取的值，和/或所述预定比值为从预定宽高比区间中随机选取的值。

 在本申请的一些实施例中，基于前述方案，所述扰动处理单元用于：以第一处理概率对所述设定尺寸的图像进行水平翻转处理；和/或以第二处理概率对所述设定尺寸的图像进行随机角度的旋转处理，所述随机角度为从预定角度
10 区间中随机选取的值；和/或以第三处理概率对所述设定尺寸的图像的属性进行调整。

 应当注意，尽管在上文详细描述中提及了用于动作执行的设备的若干模块或者单元，但是这种划分并非强制性的。实际上，根据本申请的实施方式，上文描述的两个或更多模块或者单元的特征和功能可以在一个模块或者单元中具
15 体化。反之，上文描述的一个模块或者单元的特征和功能可以进一步划分为由多个模块或者单元来具体化。

 通过以上的实施方式的描述，本领域的技术人员易于理解，这里描述的示例实施方式可以通过软件实现，也可以通过软件结合必要的硬件的方式来实现。因此，根据本申请实施方式的技术方案可以以软件产品的形式体现出来，
20 该软件产品可以存储在一个非易失性存储介质（可以是 CD-ROM，U 盘，移动硬盘等）中或网络上，包括若干指令以使得一台计算设备（可以是个人计算机、服务器、触控终端、或者网络设备等）执行根据本申请实施方式的方法。

 本领域技术人员在考虑说明书及实践这里公开的发明后，将容易想到本申请的其它实施方案。本申请旨在涵盖本申请的任何变型、用途或者适应性变
25 化，这些变型、用途或者适应性变化遵循本申请的一般性原理并包括本申请未公开的本技术领域中的公知常识或惯用技术手段。说明书和实施例仅被视为示例性的，本申请的真正范围和精神由下面的权利要求指出。

 应当理解的是，本申请并不局限于上面已经描述并在附图中示出的精确结构，并且可以在不脱离其范围进行各种修改和改变。本申请的范围仅由所附的
30 权利要求来限制。

权利要求书

1. 一种图像处理方法，由电子设备执行，其特征在于，所述方法包括：
获取待处理的目标图像；

基于残差网络对所述目标图像进行特征提取，得到图像特征信息，所述残差网络包含顺次相连的多个残差块，每个所述残差块包含卷积分支和残差分支，所述卷积分支中的第一卷积层的卷积核大小小于位于所述第一卷积层之后的第二卷积层的卷积核大小，所述第二卷积层的卷积步长大于所述第一卷积层的卷积步长且小于所述第二卷积层的卷积核宽度；

根据所述图像特征信息对所述待处理图像进行识别处理。

2. 根据权利要求 1 所述的图像处理方法，其特征在于，所述残差网络还包含位于所述多个残差块之前的初始卷积层，所述初始卷积层的输出作为所述多个残差块中第一个残差块的输入。

3. 根据权利要求 1 所述的图像处理方法，其特征在于，所述多个残差块构成多个卷积阶段，每个所述卷积阶段中的第一个残差块包含的所述残差分支包含顺次相连的一批量归一化处理层和一目标卷积层。

4. 根据权利要求 1 所述的图像处理方法，其特征在于，所述卷积分支还包括第三卷积层，所述第一卷积层、所述第二卷积层和所述第三卷积层顺次相连；

其中，所述第一卷积层和所述第三卷积层的卷积核大小为 1×1 像素、卷积步长为 1 像素；所述第二卷积层的卷积核大小为 3×3 像素、卷积步长为 2 像素。

5. 根据权利要求 4 所述的图像处理方法，其特征在于，所述第一卷积层、所述第二卷积层和所述第三卷积层中的每个卷积层之前均设置有一批量归一化处理层。

6. 根据权利要求 1 至 5 中任一项所述的图像处理方法，其特征在于，在基于残差网络对所述目标图像进行特征提取之前，还包括：

初始化所述残差网络；

将训练图像样本输入所述残差网络进行迭代训练，直至所述残差网络的损失函数满足收敛条件。

7. 根据权利要求 6 所述的图像处理方法，其特征在于，还包括：

获取所述残差网络中的批量归一化处理层所包含的学习参数；

通过所述学习参数生成所述损失函数的正则项，并将所述正则项添加至所述损失函数中。

8. 根据权利要求 7 所述的图像处理方法，其特征在于，将所述正则项添加至所述损失函数中，包括：

确定所述正则项的系数，所述正则项的系数的数量级小于所述残差网络包含的卷积层的权重的数量级；

基于所述正则项的系数，将所述正则项添加至所述损失函数中。

9. 根据权利要求 7 所述的图像处理方法，其特征在于，通过所述学习参数生成所述损失函数的正则项，包括：

计算所述学习参数的平方和；

将所述平方和的算术平均值作为所述损失函数的正则项。

10. 根据权利要求 6 所述的图像处理方法，其特征在于，在将训练图像样本输入所述残差网络进行迭代训练之前，还包括：

获取用于对残差网络进行训练的样本图像；

从所述样本图像中截取占所述样本图像预定比例、且宽高比为预定比值的图像区域；

将所述图像区域调整为设定尺寸的图像；

对所述设定尺寸的图像进行随机扰动处理，以得到所述训练图像样本。

11. 根据权利要求 10 所述的图像处理方法，其特征在于，所述预定比例为从预定比例区间中随机选取的值，和/或所述预定比值为从预定宽高比区间中随机选取的值。

12. 根据权利要求 10 所述的图像处理方法，其特征在于，对所述设定尺寸的图像进行随机扰动处理，包括：

以第一处理概率对所述设定尺寸的图像进行水平翻转处理；和/或

以第二处理概率对所述设定尺寸的图像进行随机角度的旋转处理，所述随机角度为从预定角度区间中随机选取的值；和/或

以第三处理概率对所述设定尺寸的图像的属性进行调整。

13. 一种图像处理装置，其特征在于，包括：

第一获取单元，用于获取待处理的目标图像；

第一处理单元，用于基于残差网络对所述目标图像进行特征提取，得到图像特征信息，所述残差网络包含顺次相连的多个残差块，每个所述残差块包含

卷积分支和残差分支，所述卷积分支中的第一卷积层的卷积核大小小于位于所述第一卷积层之后的第二卷积层的卷积核大小，所述第二卷积层的卷积步长大于所述第一卷积层的卷积步长且小于所述第二卷积层的卷积核宽度；

第二处理单元，用于根据所述图像特征信息对所述待处理图像进行识别处理。

14. 一种计算机可读介质，其上存储有计算机程序，其特征在于，所述计算机程序被处理器执行时实现如权利要求 1 至 12 中任一项所述的图像处理方法。

15. 一种电子设备，其特征在于，包括：

一个或多个处理器；

存储装置，用于存储一个或多个程序，当所述一个或多个程序被所述一个或多个处理器执行时，使得所述一个或多个处理器实现如权利要求 1 至 12 中任一项所述的图像处理方法。

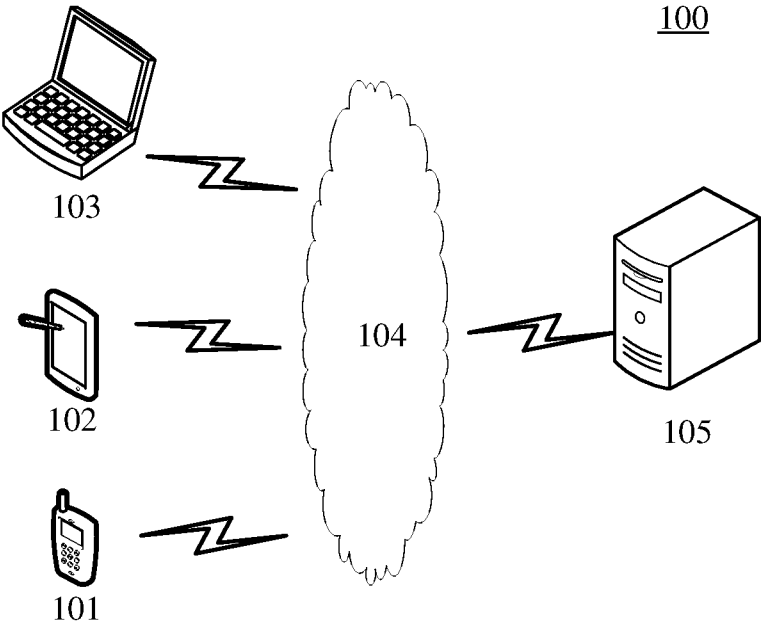


图 1

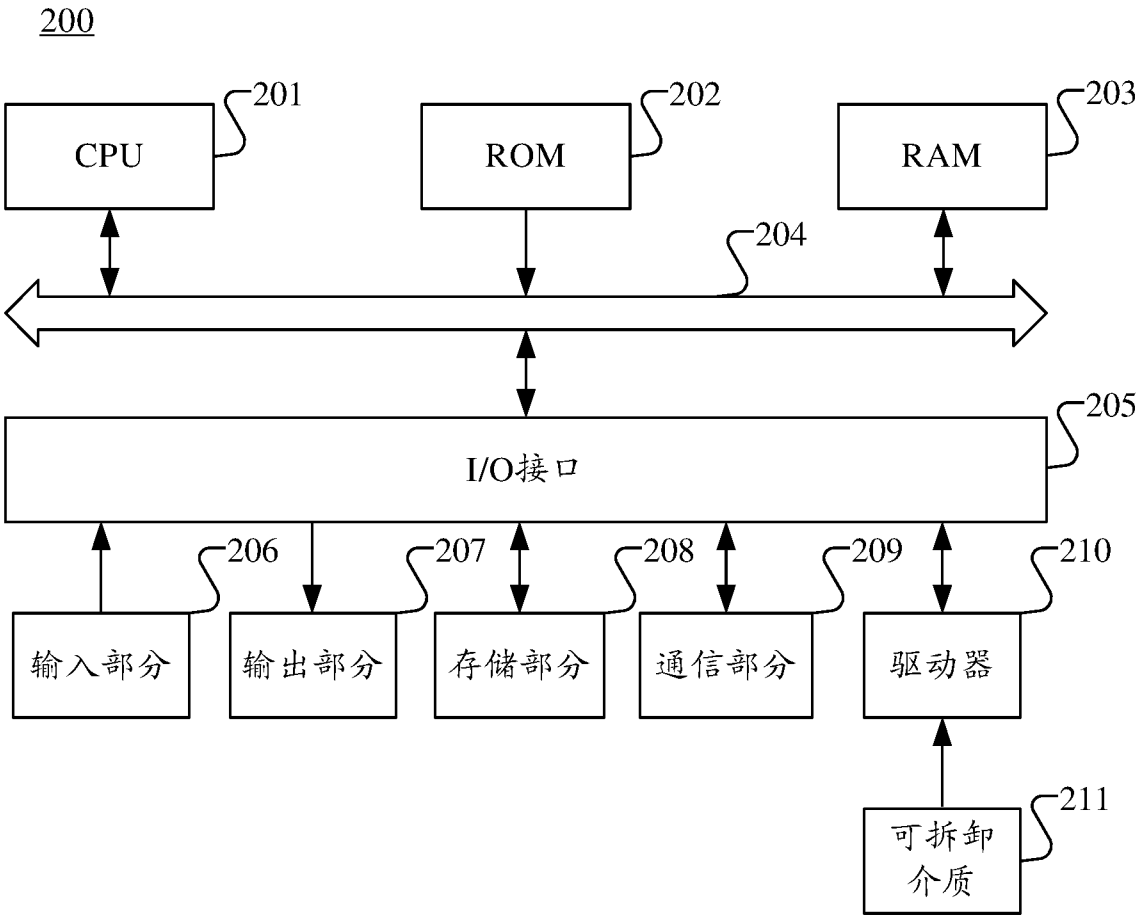


图 2

3/7

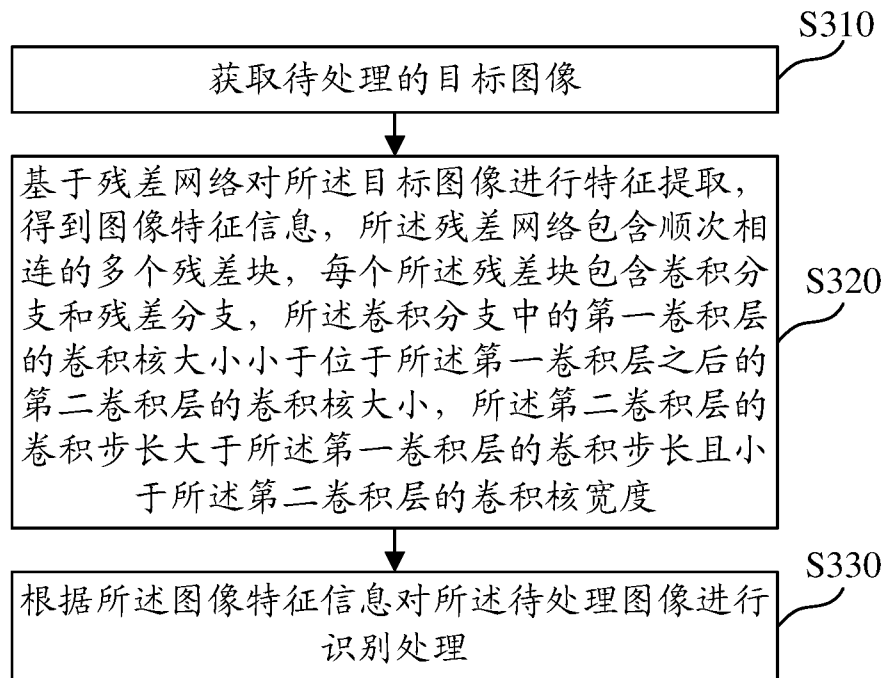


图 3

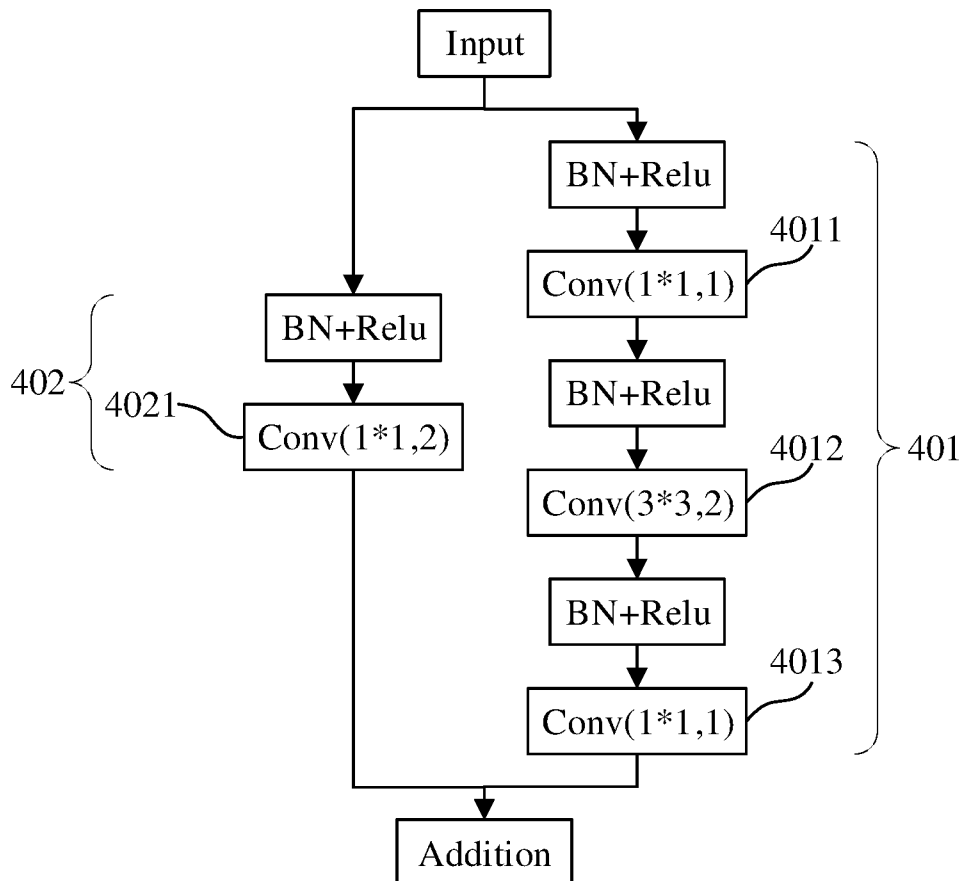


图 4

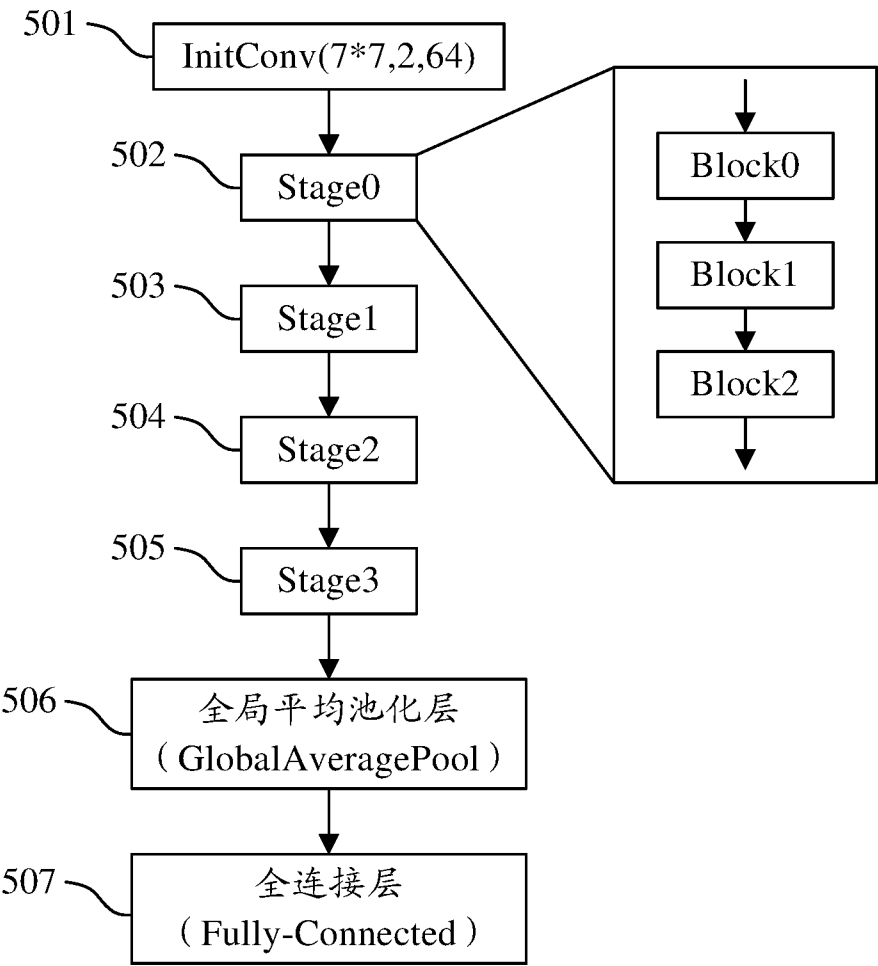


图 5

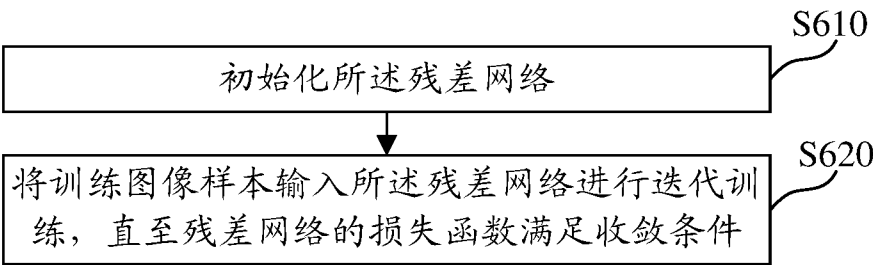


图 6

5/7

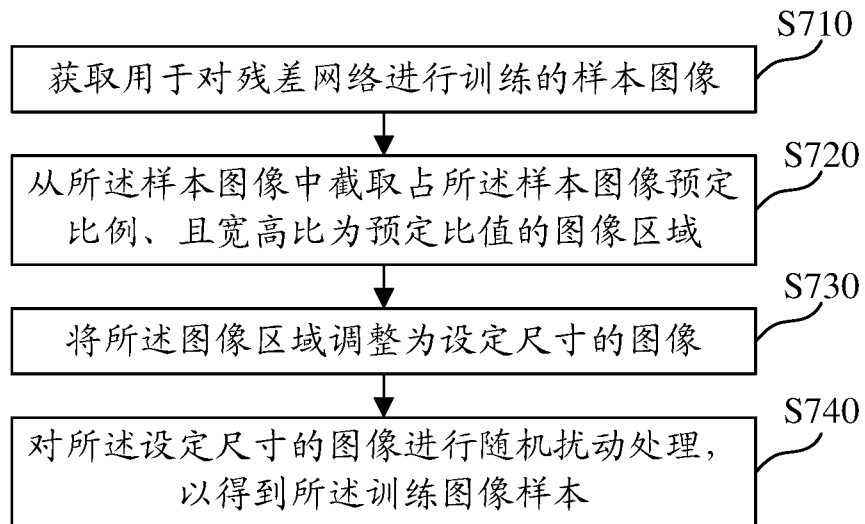


图 7

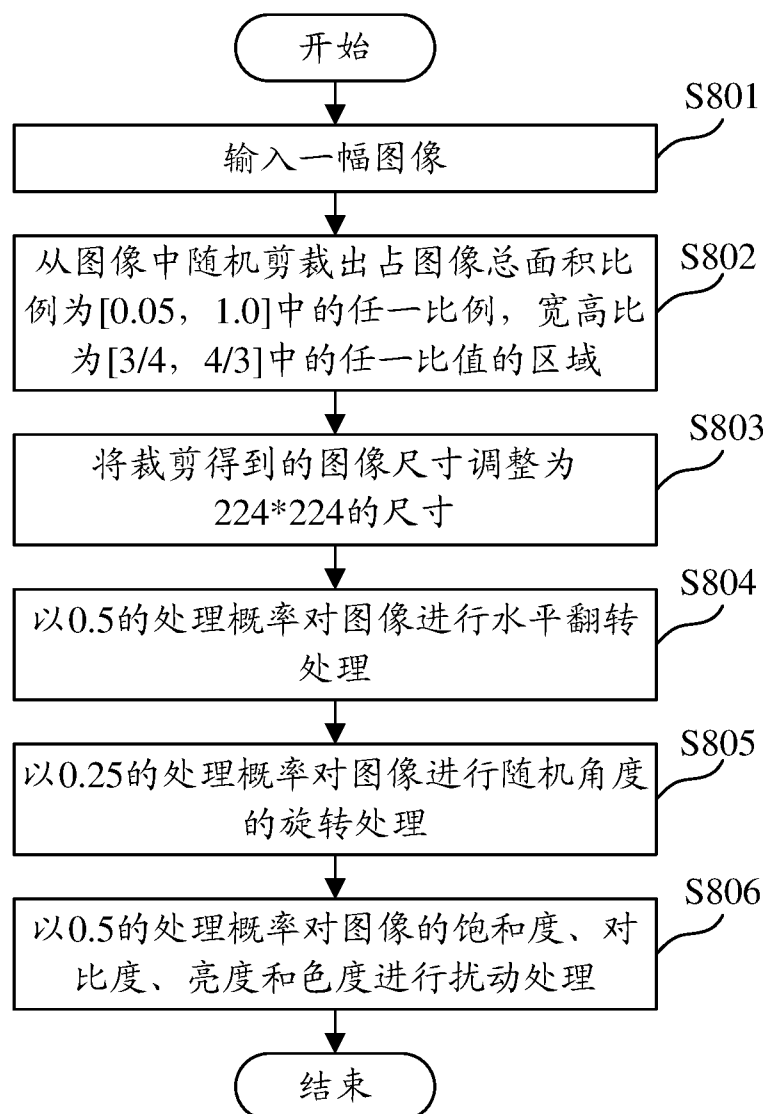


图 8

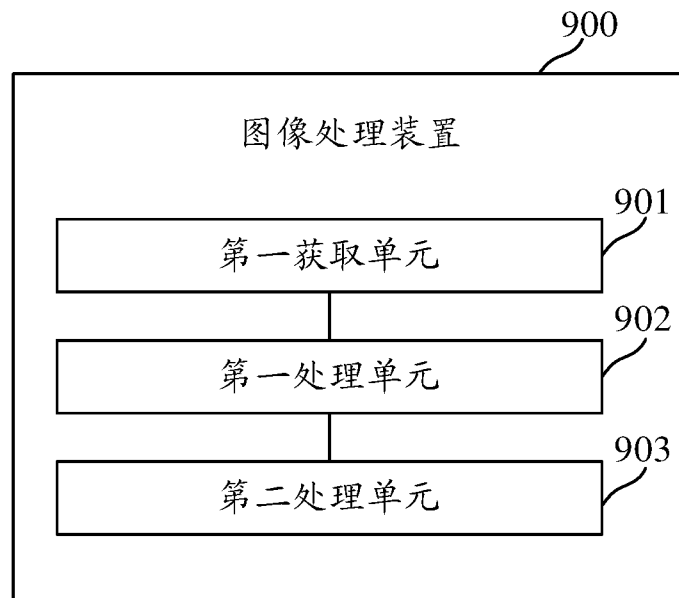


图 9

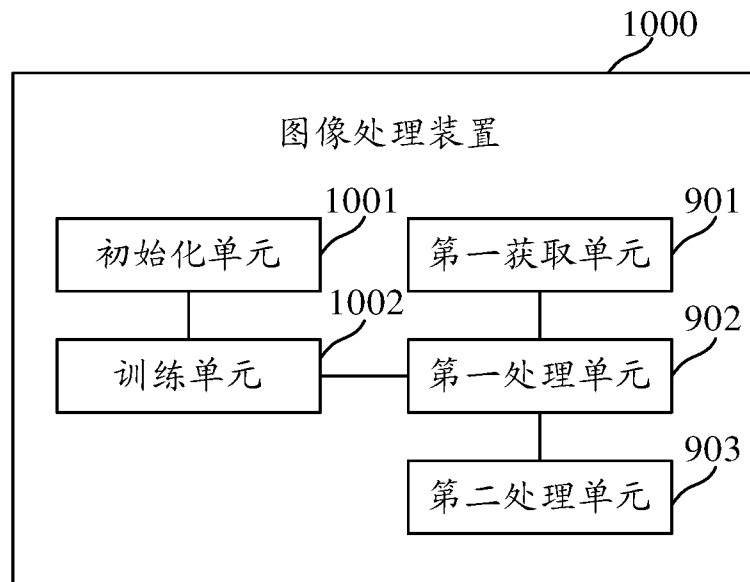


图 10

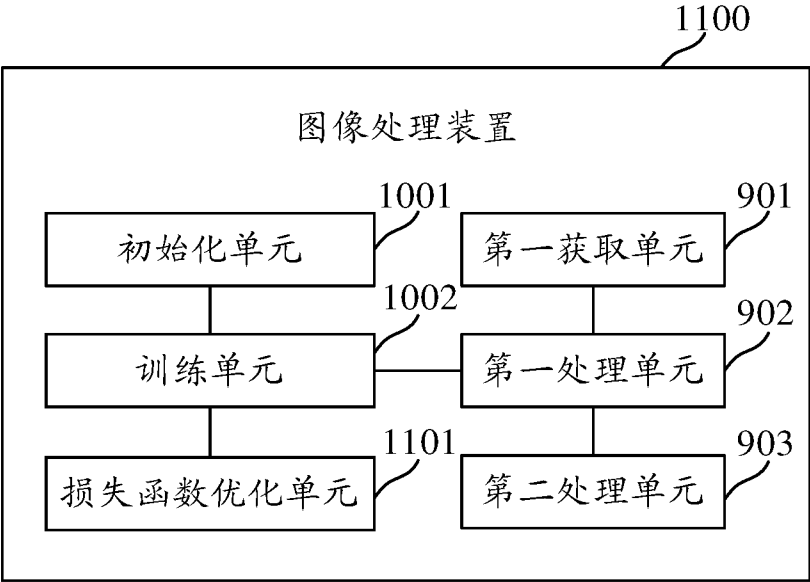


图 11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/086384

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06K 9/00(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)

G06K; G06F

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: 图像, 处理, 识别, 提取, 卷积, 卷积层1, 第一卷积层, 卷积层一, 残差, 卷积核, 步长, 跳过, 略过, 遗漏, 漏掉, 忽略, 特征点, 大于, 小于. EPODOC, WPI: image, identify, recogni+, character+, residual, resnet, convolution, kernel, stride.

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 108108499 A (TENCENT TECHNOLOGY SHENZHEN CO., LTD. ET AL.) 01 June 2018 (2018-06-01) description, paragraphs [0055]-[0126], and figure 3	1-15
A	CN 107871105 A (BEIJING EYECOO TECHNOLOGY CO., LTD.) 03 April 2018 (2018-04-03) entire document	1-15
A	CN 106778682 A (ZKTECO INC.) 31 May 2017 (2017-05-31) entire document	1-15
A	CN 107527044 A (BEIJING UNIVERSITY OF POSTS AND TELECOMMUNICATIONS) 29 December 2017 (2017-12-29) entire document	1-15
A	US 2018137388 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 17 May 2018 (2018-05-17) entire document	1-15

☐ 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

19 July 2019

Date of mailing of the international search report

30 July 2019

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

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/086384

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	108108499	A	01 June 2018	None			
CN	107871105	A	03 April 2018	None			
CN	106778682	A	31 May 2017	None			
CN	107527044	A	29 December 2017	None			
US	2018137388	A1	17 May 2018	CN	108073876	A	25 May 2018
				KR	2018054414	A	24 May 2018

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/086384

A. 主题的分类

G06K 9/00(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)

G06K; G06F

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: 图像, 处理, 识别, 提取, 卷积, 卷积层1, 第一卷积层, 卷积层一, 残差, 卷积核, 步长, 跳过, 略过, 遗漏, 漏掉, 忽略, 特征点, 大于, 小于. EP0D0C, WPI: image, identify, recogni+, character+, residual, resnet, convolution, kernel, stride.

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 108108499 A (腾讯科技深圳有限公司 等) 2018年 6月 1日 (2018 - 06 - 01) 说明书第[0055]-[0126]段、图3	1-15
A	CN 107871105 A (北京眼神科技有限公司) 2018年 4月 3日 (2018 - 04 - 03) 全文	1-15
A	CN 106778682 A (厦门中控生物识别信息技术有限公司) 2017年 5月 31日 (2017 - 05 - 31) 全文	1-15
A	CN 107527044 A (北京邮电大学) 2017年 12月 29日 (2017 - 12 - 29) 全文	1-15
A	US 2018137388 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 2018年 5月 17日 (2018 - 05 - 17) 全文	1-15

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

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

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

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

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

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

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2019年 7月 19日

国际检索报告邮寄日期

2019年 7月 30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

李慧

电话号码 86-10-53961720

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2019/086384

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	108108499	A	2018年 6月 1日	无			
CN	107871105	A	2018年 4月 3日	无			
CN	106778682	A	2017年 5月 31日	无			
CN	107527044	A	2017年 12月 29日	无			
US	2018137388	A1	2018年 5月 17日	CN	108073876	A	2018年 5月 25日
				KR	2018054414	A	2018年 5月 24日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)