

(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
2020 年 12 月 24 日 (24.12.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/253776 A1

- (51) 国际专利分类号:
G06F 9/48 (2006.01) **G06F 9/46** (2006.01)
G06F 9/44 (2018.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2020/096809
- (22) 国际申请日: 2020 年 6 月 18 日 (18.06.2020)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201910530881.0 2019年6月19日 (19.06.2019) CN
- (71) 申请人: 深圳市道通科技股份有限公司(AUTEL INTELLIGENT TECHNOLOGY CORP., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区西丽街道学苑大道1001号智园B1栋7、8、10层, Guangdong 518055 (CN)。
- (72) 发明人: 赵命华(ZHAO, Minghua); 中国广东省深圳市南山区西丽街道学苑大道1001号智园B1栋7、8、10层, Guangdong 518055 (CN)。
- (74) 代理人: 北京安信方达知识产权代理有限公司(AFD CHINA INTELLECTUAL PROPERTY LAW OFFICE); 中国北京市海淀区学清路8号B座1601A, Beijing 100192 (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, 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)。

根据细则4.17的声明:

- 关于申请人有权申请并被授予专利(细则4.17(ii))
- 发明人资格(细则4.17(iv))

(54) **Title:** TIMER-BASED TASK PROCESSING METHOD AND APPARATUS, AND ELECTRONIC DEVICE

(54) 发明名称: 基于定时器的任务处理方法、装置及电子设备

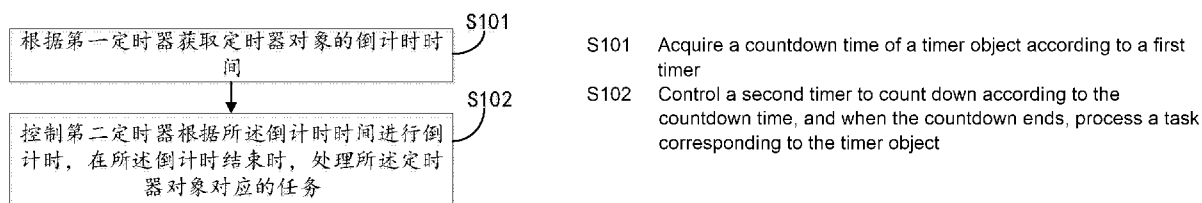


图 1

(57) **Abstract:** The present invention relates to the technical field of computers, and particularly relates to a timer-based task processing method and apparatus, and an electronic device. The method comprises: acquiring a countdown time of a timer object according to a first timer; and controlling a second timer to count down according to the countdown time, and when the countdown ends, processing a task corresponding to the timer object. According to the embodiment, the timer object is controlled by means of two timers, thereby improving the operation efficiency of the timer object, reducing an error accumulation effect and improving the timing accuracy.

(57) **摘要:** 本发明涉及计算机技术领域, 尤其涉及一种基于定时器的任务处理方法、装置及电子设备。该方法包括: 根据第一定时器获取定时器对象的倒计时时间; 控制第二定时器根据所述倒计时时间进行倒计时, 在所述倒计时结束时, 处理所述定时器对象对应的任务。该实施方式通过两个定时器来控制定时器对象, 提高了定时器对象的操作效率, 降低了误差累计效应, 提高了定时准确率。

本国际公布：

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

基于定时器的任务处理方法、装置及电子设备

本申请要求于 2019 年 6 月 19 日提交中国专利局、申请号为 201910530881.0、申请名称为“基于定时器的任务处理方法、装置及电子设备”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，尤其涉及一种基于定时器的任务处理方法、装置及电子设备。

背景技术

在基于实时操作系统进行嵌入式软件开发时，业务逻辑中会频繁使用到定时器来完成特定功能，定时器的作用就是控制软件等待某事件发生的时间间隔，定时器一般分为硬件定时器和软件定时器。硬件定时器通过中断产生定时事件，软件定时器通过时间片的方式实现。在具体实现时，通常会采用队列对定时器进行管理控制，包括单队列和双队列。

发明人在实现本发明的过程中发现相关技术至少存在以下问题：在通过定时器触发任务处理时，效率低，并且存在误差累计效应，从而造成定时不准的问题。

发明内容

本发明要解决的技术问题是提供一种基于定时器的任务处理方法、装置及电子设备，解决相关技术存在效率低并且定时不准的技术问题。

本发明实施例的一个方面，提供一种基于定时器的任务处理方法，所述方法包括：

根据第一定时器获取定时器对象的倒计时时间；

控制第二定时器根据所述倒计时时间进行倒计时，在所述倒计时结束时，处理所述定时器对象对应的任务。

可选地，所述根据第一定时器获取定时器对象的倒计时时间，包括：

根据第一定时器获取绝对时间戳；

获取定时器对象的预设定时时刻；

将所述预设定时时刻与所述绝对时间戳进行求差运算，所得到的差值为所述定时器对象的倒计时时间。

可选地，当定时器对象包含多个时，所述方法还包括：

将所述多个定时器对象在链表中进行排序；

根据所述第一定时器获取所述链表中第一个定时器对象的倒计时时间；

控制所述第二定时器根据所述第一个定时器对象的倒计时时间进行倒计时，在所述倒计时结束时，处理所述第一个定时器对象对应的任务，重复上述

获取所述倒计时时间以及根据所述倒计时时间进行倒计时的步骤，直至处理完毕所述链表中的全部定时器对象对应的任务，继续下一次循环。

可选地，所述将所述多个定时器对象在链表中进行排序具体包括：

根据所述多个定时器对象分别对应的预设定时时刻，按照时间先后顺序，将所述多个定时器对象在链表中进行排序。

可选地，所述方法还包括：在所述链表中插入新的定时器对象。

可选地，所述方法还包括：在所述链表中删除所述定时器对象。

本发明实施例的另一个方面，提供一种基于定时器的任务处理装置，所述装置包括：

第一获取模块，用于根据第一定时器获取定时器对象的倒计时时间；

第一处理模块，用于控制第二定时器根据所述倒计时时间进行倒计时，在所述倒计时结束时，处理所述定时器对象对应的任务。

可选地，所述第一获取模块具体用于：

根据第一定时器获取绝对时间戳；

获取定时器对象的预设定时时刻；

将所述预设定时时刻与所述绝对时间戳进行求差运算，得到的差值为所述定时器对象的倒计时时间。

可选地，当定时器对象包含多个时，所述装置还包括：

排序模块，用于在链表中将所述多个定时器对象进行排序；

第二获取模块，用于根据所述第一定时器获取所述链表中第一个定时器对象的倒计时时间；

第二处理模块，用于控制所述第二定时器根据所述第一个定时器对象的倒计时时间进行倒计时，在所述倒计时结束时，处理所述第一个定时器对象对应的任务，重复上述获取所述倒计时时间以及根据所述倒计时时间进行倒计时的步骤，直至处理完毕所述链表中的全部定时器对象对应的任务，继续下一次循环。

可选地，所述排序模块具体用于：

根据所述多个定时器对象分别对应的预设定时时刻，按照时间先后顺序，将所述多个定时器对象在链表中进行排序。

可选地，所述装置还包括：

插入模块，用于在所述链表中插入新的定时器对象。

可选地，所述装置还包括：

删除模块，用于在所述链表中删除所述定时器对象。

本发明实施例的再一个方面，提供一种电子设备，包括：第一定时器，用于获取定时器对象的倒计时时间；第二定时器，用于根据所述倒计时时间进行倒计时；至少一个处理器；以及与所述至少一个处理器通信连接的存储器；其中，所述第一定时器和所述第二定时器均耦合至所述处理器；所述存储器存储有可被所述至少一个处理器执行的指令，所述指令被所述至少一个处理器执

行，以使所述至少一个处理器能够执行如上所述的方法。

在本发明实施例中，设置两个定时器，通过第一定时器获取定时器对象的倒计时时间，然后通过第二定时器根据该倒计时时间进行倒计时，在倒计时结束时处理定时器对象对应的任务。该实施方式通过两个定时器来控制定时器对象，提高了定时器对象的操作效率，降低了误差累计效应，提高了定时准确率。

附图说明

一个或多个实施例通过与之对应的附图中的图片进行示例性说明，这些示例性说明并不构成对实施例的限定，附图中具有相同参考数字标号的元件表示为类似的元件，除非有特别申明，附图中的图不构成比例限制。

图 1 是本发明实施例提供的一种基于定时器的任务处理方法的流程图；

图 2 是本发明实施例提供中根据第一定时器获取定时器对象的倒计时时间的方法的流程图；

图 3 是本发明另一实施例提供的一种基于定时器的任务处理方法的流程图；

图 4 是本发明实施例提供的一种对多个定时器对象进行任务处理时的流程示意图；

图 5 是本发明实施例提供的一种基于定时器的任务处理装置的结构示意图；

图 6 是本发明实施例提供的执行基于定时器的任务处理方法的一种电子设备的硬件结构示意图。

具体实施方式

为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本发明进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅用以解释本发明，并不用于限定本发明。

需要说明的是，如果不冲突，本发明实施例中的各个特征可以相互组合，均在本发明的保护范围之内。另外，虽然在装置示意图中进行了功能模块的划分，在流程图中示出了逻辑顺序，但是在某些情况下，可以以不同于装置示意图中的模块划分，或流程图中的顺序执行所示出或描述的步骤。

本发明实施例提供了一种基于定时器的任务处理方法和装置，所述基于定时器的任务处理方法和装置的发明原理为：

本发明实施例采用两个硬件定时器来处理定时器对象对应的任务。其中，第一定时器用于产生绝对时间戳，该绝对时间戳是整个定时系统的时间基准，可以理解为系统时间。第二定时器用于根据定时器对象的倒计时时间进行倒计时，所述定时器对象的倒计时时间是根据所述绝对时间戳和预设定时时刻计算得到的。

在实际应用过程中，第一定时器启动时就产生所述绝对时间戳，所述第二定时器根据定时器对象的倒计时时间开始倒计时，当到达设定的所述预设定时时刻时，所述第二定时器产生定时中断，此时处理所述定时器对象中的回调函数对应的任务。与此同时，第一定时器继续获取当前的绝对时间戳，根据所述当前的绝对时间戳和第二定时器对象对应的预设定时时刻计算得到第二定时器对象的倒计时时间，然后第二定时器根据该倒计时时间对所述第二定时器对象进行倒计时，在倒计时结束时，处理所述第二定时器对象中的回调函数对应的任务，依次类推，直到处理完毕全部定时器对象。

其中，上述定时器对象可以存储在链表中，可以根据预设定时时刻对各个定时器对象进行排序，形成循环链表。

上述通过两个硬件定时器来设置定时事件，并且可以创建多个定时事件，而且系统只需访问到达定时时间的定时器对象，而不需要每个时刻都访问所有的定时器对象，极大的减少了CPU的占用率，提高了定时器对象的操作效率。另外，本发明实施例不会产生累积误差，提高了定时准确率。

请参阅图1，图1是本发明实施例提供的一种基于定时器的任务处理方法的流程图，如图1所示，该方法包括：

步骤S101、根据第一定时器获取定时器对象的倒计时时间。

其中，所述第一定时器具体可以为硬件定时器。

其中，所述定时器对象包括相对定时时间、绝对定时时刻、定时回调函数、前一个定时器对象以及后一个定时器对象。所述相对定时时间是相对于绝对时间戳和所述绝对定时时刻的一个时间，所述相对定时时间等于所述绝对定时时刻减去所述绝对时间戳。所述绝对定时时刻是预先设定好的一个时间点，可以由系统自定义设定该绝对定时时刻，也可以由用户根据个人喜好设定该绝对定时时刻，其中，当到达所述绝对定时时刻时，则触发所述定时器对象对应的事件。所述定时回调函数可以为空，所述定时回调函数也可以包括至少一个任务事件，该任务事件具体的可以根据相应的应用场景来设置，比如，该任务事件为响铃、会议通知提醒等等。所述前一个定时器对象和所述后一个定时器对象即是与当前的定时器对象相邻的两个定时器对象，比如，当多个定时器对象组成循环链表时，第一个定时器对象的前一个定时器对象为所述循环链表最末端的定时器对象，第一个定时器对象的后一个定时器对象为第二个定时器对象。又比如，当多个定时器对象组成单链表时，第一个定时器对象的前一个定时器对象为空，第一个定时器对象的后一个定时器对象为第二个定时器对象。

其中，所述倒计时时间指的是用来触发开始执行定时回调函数对应的任务的时间，该倒计时时间被第二定时器所使用，由第二定时器根据该倒计时时间进行倒计时，在倒计时结束时，执行所述定时器对象中定时回调函数对应的任务。

其中，请参阅图2，根据第一定时器获取定时器对象的倒计时时间具体包括以下步骤：

步骤 S1011、根据第一定时器获取绝对时间戳。

所述绝对时间戳指的是整个定时系统的系统时间。第一定时器可以通过预设的接口读取所述绝对时间戳。可以在所述第一定时器启动时即获取所述绝对时间戳。

步骤 S1012、获取定时器对象的预设定时时刻。

所述预设定时时刻也即是上述绝对定时时刻，所述预设定时时刻是预先设定好的一个时间点，可以由系统自定义设定该预设定时时刻，也可以由用户根据个人喜好设定该预设定时时刻，其中，当到达所述预设定时时刻时，则执行所述定时器对象对应的任务。

步骤 S1013、将所述预设定时时刻与所述绝对时间戳进行求差运算，所得到的差值为所述定时器对象的倒计时时间。

其中， $\text{倒计时时间} = \text{预设定时时刻} - \text{绝对时间戳}$ 。

在其他一些可选的实施例中，可以在预设时间内通过所述第一定时器多次获取所述绝对时间戳，从而得到多个倒计时时间，然后求取该多个倒计时时间的平均值，该平均值即是所述倒计时时间。由此，提高倒计时时间的精确度。

步骤 S102、控制第二定时器根据所述倒计时时间进行倒计时，在所述倒计时结束时，处理所述定时器对象对应的任务。

所述第二定时器也可以为硬件定时器。在所述第一定时器开启时，所述第二定时器也开始根据所述倒计时时间进行倒计时。所述倒计时是否结束可以通过检测第二定时器是否产生中断来进行判断，当检测到所述第二定时器中断时，则所述倒计时结束，此时处理所述定时器对象中回调函数对应的任务。

下面通过一个例子具体说明上述过程。例如，定时器 1 开启，获取当前的绝对时间戳为 10000（时间戳是一个固定时间累加一次的数值），这里假设单位是：微秒，获取定时器对象 Ta1 的预设定时时刻为 15000，那么定时器对象 Ta1 的倒计时时间为 5000 微秒，定时器 2 在定时器 1 开启时也开始倒计时，倒计时 5000 微秒结束时，即处理所述定时器对象 Ta1 对应的任务，该任务具体是定时器对象 Ta1 中定时回调函数对应的任务。

本发明实施例提供了一种基于定时器的任务处理方法，该方法设置两个定时器来触发执行定时器对象对应的任务，在触发定时事件的过程中，通过定时器 1 产生时间基准，即绝对时间戳，每次设定定时（即倒计时时间）都是根据绝对定时时刻和绝对时间戳来计算，相比较于现有技术，本发明实施例不会产生累积误差效应，从而提高了定时准确率，提升了定时器对象的操作效率。

在其他一些可选的实施例中，请参阅图 3，当定时器对象包含多个时，所述方法包括：

步骤 S201、将所述多个定时器对象在链表中进行排序。

所述链表具体可以是循环链表。当然，还可以使用队列、单向链表、双向链表等其他数据结构来存储所述定时器对象。

所述多个定时器对象在链表中排序具体可以根据所述定时器对象对应的

预设定时时刻的先后来进行排序,比如,循环链表中包括定时器对象 Ta1、Ta2、Ta3,定时器对象 Ta1 的预设定时时刻为 15000,定时器对象 Ta2 的预设定时时刻为 20000,定时器对象 Ta3 的预设定时时刻 40000,等。

步骤 S202、根据所述第一定时器获取所述链表中第一个定时器对象的绝对时间戳;

步骤 S203、获取所述第一个定时器对象的预设定时时刻;

步骤 S204、将所述第一个定时器对象的预设定时时刻与所述第一个定时器对象的绝对时间戳进行求差运算,所得到的差值为所述第一个定时器对象的倒计时时间;

由于获取所述绝对时间戳、所述预设定时时刻以及所述倒计时时间的步骤与上述实施例的构思相同,因此步骤 S202 至步骤 S204 具体可以参考上述实施例,在此不再赘述。

步骤 S205、控制第二定时器根据所述倒计时时间进行倒计时,在所述倒计时结束时,执行所述第一个定时器对象对应的任务;

步骤 S206、判断所述链表中的定时器对象是否全部处理完,若否,则重复执行上述步骤 S202 至步骤 S205,直至执行完毕全部定时器对象对应的任务。

其中,在跳转执行所述步骤 S202 至步骤 S205 时,是根据当前处理的定时器对象去获取其对应的绝对时间戳和其对应的预设定时时刻的。在处理不同的定时器对象时,所述绝对时间戳是不相同的,并且不同的定时器对象其预设定时时刻也不同。当然,如果存在两个或者多个定时器对象的预设定时时刻相同时,可以基于上述原理,设置多组包含两个定时器的定时系统来处理所述多个预设定时时刻相同的定时器对象。

下面举例说明根据第一定时器和第二定时器对多个定时器对象进行处理的具体过程。例如,请参阅图 4,图 4 中示出了 5 个定时器对象,分别是 Moment_1、Moment_2、Moment_3、Moment_4 以及 Moment_5,其中, Moment_1 的上一个定时器对象是 Moment_5, Moment_5 的下一个定时器对象是 Moment_1。在进行任务处理时,首先通过第一定时器获取 Moment_1 的倒计时时间,即根据第一定时器获取 Moment_1 的绝对时间戳,并获取 Moment_1 的预设定时时刻,将该预设定时时刻减去该绝对时间戳,从而得到 Moment_1 的倒计时时间;然后,第二定时器根据该倒计时时间进行倒计时,在倒计时结束时,处理 Moment_1 对应的任务,与此同时,通过第一定时器获取 Moment_2 的绝对时间戳,并获取 Moment_2 的预设定时时刻,然后计算得到 Moment_2 的倒计时时间,第二定时器根据 Moment_2 的倒计时时间进行倒计时,在倒计时结束时,处理 Moment_2 对应的任务,依次类推,直至处理完 Moment_5 对应的任务,然后再从 Moment_1 开始进入下一次循环。

本发明实施例基于循环链表和两个定时器对多个定时器对象进行处理,在触发每个定时器对象的定时事件的过程中,不存在冗余遍历定时器的操作,也不会产生累积误差效应,从而提高了定时准确率,提升了定时器对象的操作效

率。

在其他一些可选的实施例中，基于上述图 3，所述方法还包括：在所述链表中插入新的定时器对象。所插入的新的定时器对象可以对应新的任务。其中，可以将链表对象的地址和定时器对象对应的绝对定时时刻（也即是预设定时时刻）存入二维数组中，二维数组根据绝对定时时刻的先后顺序进行排序，然后通过二分法的方式在二维数组中查找对应的定时器对象，该方法相比较现有的查找定时器对象的方法，能明显提升定时器对象的查找效率。当然，在实际应用中还可以通过其他方法插入所述定时器对象。

在其他一些可选的实施例中，基于上述图 3，所述方法还包括：在所述链表中删除所述定时器对象。删除定时器对象时，同样可以将链表对象的地址和定时器对象对应的绝对定时时刻（也即是预设定时时刻）存入二维数组中，二维数组根据绝对定时时刻的先后顺序进行排序，然后通过二分法的方式在二维数组中查找待删除的定时器对象，同时更新该定时器对象在链表中前后定时器对象的映射关系。

请参阅图 5，图 5 是本发明实施例提供的一种基于定时器的任务处理装置的结构示意图，该装置 30 包括：第一获取模块 31 和第一处理模块 32。

其中，所述第一获取模块 31，用于根据第一定时器获取定时器对象的倒计时时间；所述第一处理模块 32，用于控制第二定时器根据所述倒计时时间进行倒计时，在所述倒计时结束时，处理所述定时器对象对应的任务。

在本发明实施例中，所述第一获取模块 31 具体用于：根据第一定时器获取绝对时间戳；获取定时器对象的预设定时时刻；将所述预设定时时刻与所述绝对时间戳进行求差运算，得到的差值为所述定时器对象的倒计时时间。

在本发明的一些可选实施例中，同样请参阅图 5，所述装置 30 还包括排序模块 33、第二获取模块 34 以及第二处理模块 35。其中，所述排序模块 33，用于在链表将所述多个定时器对象进行排序；所述第二获取模块 34，用于根据所述第一定时器获取所述链表中第一个定时器对象的倒计时时间；所述第二处理模块 35，用于控制所述第二定时器根据所述第一个定时器对象的倒计时时间进行倒计时，在所述倒计时结束时，处理所述第一个定时器对象对应的任务，重复上述获取所述倒计时时间以及根据所述倒计时时间进行倒计时的步骤，直至处理完毕所述链表中的所有定时器对象对应的任务，继续下一次循环。

其中，所述排序模块 33 具体用于：根据所述多个定时器对象分别对应的预设定时时刻，按照时间先后顺序，将所述多个定时器对象在链表中进行排序。

在本发明的一些可选实施例中，同样请参阅图 5，所述装置 30 还包括插入模块 36 和删除模块 37。所述插入模块 36，用于在所述链表中插入新的定时器对象。所述删除模块 37，用于在所述链表中删除所述定时器对象。

值得说明的是，上述装置内的模块、单元之间的信息交互、执行过程等内容，由于与本发明的方法实施例基于同一构思，具体内容可以参考本发明方法实施例中的叙述，此处不再赘述。

本发明实施例提供了一种基于定时器的任务处理装置，该装置设置两个定时器来触发执行定时器对象对应的任务，在触发定时事件的过程中，通过定时器 1 产生时间基准，即绝对时间戳，每次设定定时（即倒计时时间）都是根据绝对定时时刻和绝对时间戳来计算。另外，在存在多个定时器对象时，本发明实施例基于循环链表和两个定时器对多个定时器对象进行处理，在触发每个定时器对象的定时事件的过程中，不存在冗余遍历定时器的操作，也不会产生累积误差效应，从而提高了定时准确率，提升了定时器对象的操作效率。

请参阅图 6，图 6 是本发明实施例提供的执行基于定时器的任务处理方法的一种电子设备的硬件结构示意图，如图 6 所示，该电子设备 40 包括：第一定时器 41、第二定时器 42、一个或多个处理器 43 以及存储器 44。图 5 中以一个处理器 43 为例。

所述第一定时器 41 用于获取定时器对象的倒计时时间，所述倒计时时间是根据所述定时器对象的绝对时间戳和绝对定时时刻计算得到的。所述第二定时器 42 用于根据所述倒计时时间对所述定时器对象进行倒计时。

其中，所述第一定时器 41 和所述第二定时器 42 均耦合至所述处理器。

处理器 43 和存储器 44 可以通过总线或者其他方式连接，图 6 中以通过总线连接为例。

存储器 44 作为一种非易失性计算机可读存储介质，可用于存储非易失性软件程序、非易失性计算机可执行程序以及模块，如本发明实施例中的基于定时器的任务处理方法对应的程序指令/模块（例如，附图 5 所示的第一获取模块 31 和第一处理模块 32 等）。处理器 43 通过运行存储在存储器 44 中的非易失性软件程序、指令以及模块，从而执行服务器的各种功能应用以及数据处理，即实现上述方法实施例的基于定时器的任务处理方法。

存储器 44 可以包括存储程序区和存储数据区，其中，存储程序区可存储操作系统、至少一个功能所需要的应用程序；存储数据区可存储根据基于定时器的任务处理装置的使用所创建的数据等。此外，存储器 44 可以包括高速随机存取存储器，还可以包括非易失性存储器，例如至少一个磁盘存储器件、闪存器件、或其他非易失性固态存储器件。在一些实施例中，存储器 44 可选包括相对于处理器 43 远程设置的存储器，这些远程存储器可以通过网络连接至基于定时器的任务处理装置。上述网络的实例包括但不限于互联网、企业内部网、局域网、移动通信网及其组合。

所述一个或者多个模块存储在所述存储器 44 中，当被所述一个或者多个处理器 43 执行时，执行上述任意方法实施例中的基于定时器的任务处理方法，例如，执行以上描述的图 1 中的方法步骤 S101 至步骤 S102，图 2 中的方法步骤 S1011 至步骤 S1013，图 3 中的方法步骤 S201 至步骤 S206，实现图 5 中的模块 31-37 的功能。

上述产品可执行本发明实施例所提供的方法，具备执行方法相应的功能模块和有益效果。未在本实施例中详尽描述的技术细节，可参见本发明实施例所

提供的方法。

本发明实施例的电子设备以多种形式存在，包括但不限于移动机器人，等其他具有数据交互功能的电子装置。

本发明实施例提供了一种非易失性计算机可读存储介质，所述非易失性计算机可读存储介质存储有计算机可执行指令，该计算机可执行指令被电子设备执行上述任意方法实施例中的基于定时器的任务处理方法，例如，执行以上描述的图 1 中的方法步骤 S101 至步骤 S102，图 2 中的方法步骤 S1011 至步骤 S1013，图 3 中的方法步骤 S201 至步骤 S206，实现图 5 中的模块 31-37 的功能。

本发明实施例提供了一种计算机程序产品，包括存储在非易失性计算机可读存储介质上的计算程序，所述计算机程序包括程序指令，当所述程序指令被计算机执行时时，使所述计算机执行上述任意方法实施例中的基于定时器的任务处理方法，例如，执行以上描述的图 1 中的方法步骤 S101 至步骤 S102，图 2 中的方法步骤 S1011 至步骤 S1013，图 3 中的方法步骤 S201 至步骤 S206，实现图 5 中的模块 31-37 的功能。

以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的，其中所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的，作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元，即可以位于一个地方，或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部模块来实现本实施例方案的目的。

通过以上的实施方式的描述，本领域普通技术人员可以清楚地了解到各实施方式可借助软件加通用硬件平台的方式来实现，当然也可以通过硬件来实现。本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分流程是可以通过计算机程序来指令相关的硬件来完成，所述的程序可存储于一计算机可读存储介质中，该程序在执行时，可包括如上述各方法的实施例的流程。其中，所述的存储介质可为磁碟、光盘、只读存储记忆体(Read-Only Memory, ROM)或随机存储记忆体(Random Access Memory, RAM)等。

最后应说明的是：以上实施例仅用以说明本发明的技术方案，而非对其限制；在本发明的思路下，以上实施例或者不同实施例中的技术特征之间也可以进行组合，步骤可以以任意顺序实现，并存在如上所述的本发明的不同方面的许多其它变化，为了简明，它们没有在细节中提供；尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围。

权利要求

- 1、一种基于定时器的任务处理方法，其特征在于，所述方法包括：
根据第一定时器获取定时器对象的倒计时时间；
控制第二定时器根据所述倒计时时间进行倒计时，在所述倒计时结束时，处理所述定时器对象对应的任务。
- 2、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述根据第一定时器获取定时器对象的倒计时时间，包括：
根据第一定时器获取绝对时间戳；
获取定时器对象的预设定时时刻；
将所述预设定时时刻与所述绝对时间戳进行求差运算，所得到的差值为所述定时器对象的倒计时时间。
- 3、根据权利要求1或2所述的方法，其特征在于，当定时器对象包含多个时，所述方法还包括：
将所述多个定时器对象在链表中进行排序；
根据所述第一定时器获取所述链表中第一个定时器对象的倒计时时间；
控制所述第二定时器根据所述第一个定时器对象的倒计时时间进行倒计时，在所述倒计时结束时，处理所述第一个定时器对象对应的任务，重复上述获取所述倒计时时间以及根据所述倒计时时间进行倒计时的步骤，直至处理完毕所述链表中的全部定时器对象对应的任务，继续下一次循环。
- 4、根据权利要求3所述的方法，其特征在于，所述将所述多个定时器对象在链表中进行排序具体包括：
根据所述多个定时器对象分别对应的预设定时时刻，按照时间先后顺序，将所述多个定时器对象在链表中进行排序。
- 5、根据权利要求3所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：
在所述链表中插入新的定时器对象。
- 6、根据权利要求3所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：
在所述链表中删除所述定时器对象。
- 7、一种基于定时器的任务处理装置，其特征在于，所述装置包括：
第一获取模块，用于根据第一定时器获取定时器对象的倒计时时间；
第一处理模块，用于控制第二定时器根据所述倒计时时间进行倒计时，在所述倒计时结束时，处理所述定时器对象对应的任务。

8、根据权利要求7所述的装置，其特征在于，所述第一获取模块具体用于：

根据第一定时器获取绝对时间戳；

获取定时器对象的预设定时时刻；

将所述预设定时时刻与所述绝对时间戳进行求差运算，得到的差值为所述定时器对象的倒计时时间。

9、根据权利要求7或8所述的装置，其特征在于，当定时器对象包含多个时，所述装置还包括：

排序模块，用于在链表中将所述多个定时器对象进行排序；

第二获取模块，用于根据所述第一定时器获取所述链表中第一个定时器对象的倒计时时间；

第二处理模块，用于控制所述第二定时器根据所述第一个定时器对象的倒计时时间进行倒计时，在所述倒计时结束时，处理所述第一个定时器对象对应的任务，重复上述获取所述倒计时时间以及根据所述倒计时时间进行倒计时的步骤，直至处理完毕所述链表中的全部定时器对象对应的任务，继续下一次循环。

10、根据权利要求9所述的装置，其特征在于，所述排序模块具体用于：根据所述多个定时器对象分别对应的预设定时时刻，按照时间先后顺序，将所述多个定时器对象在链表中进行排序。

11、根据权利要求9所述的装置，其特征在于，所述装置还包括：

插入模块，用于在所述链表中插入新的定时器对象。

12、根据权利要求9所述的装置，其特征在于，所述装置还包括：

删除模块，用于在所述链表中删除所述定时器对象。

13、一种电子设备，其特征在于，包括：

第一定时器，用于获取定时器对象的倒计时时间；

第二定时器，用于根据所述倒计时时间进行倒计时；

至少一个处理器；以及

与所述至少一个处理器通信连接的存储器；其中，

所述第一定时器和所述第二定时器均耦合至所述处理器；

所述存储器存储有可被所述至少一个处理器执行的指令，所述指令被所述至少一个处理器执行，以使所述至少一个处理器能够执行权利要求1至6中任一项所述的方法。

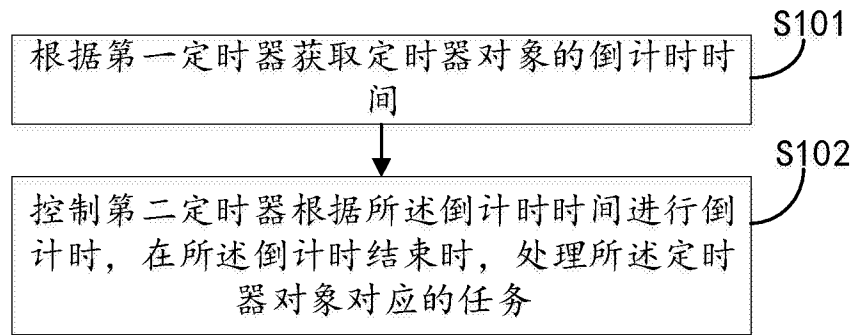


图 1

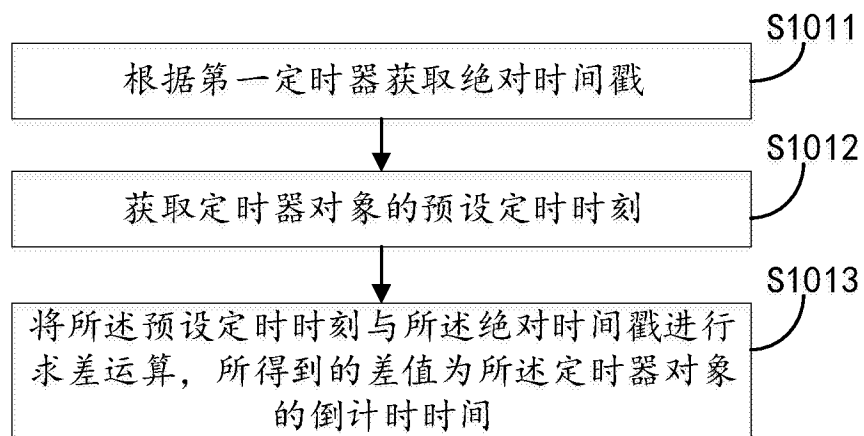


图 2

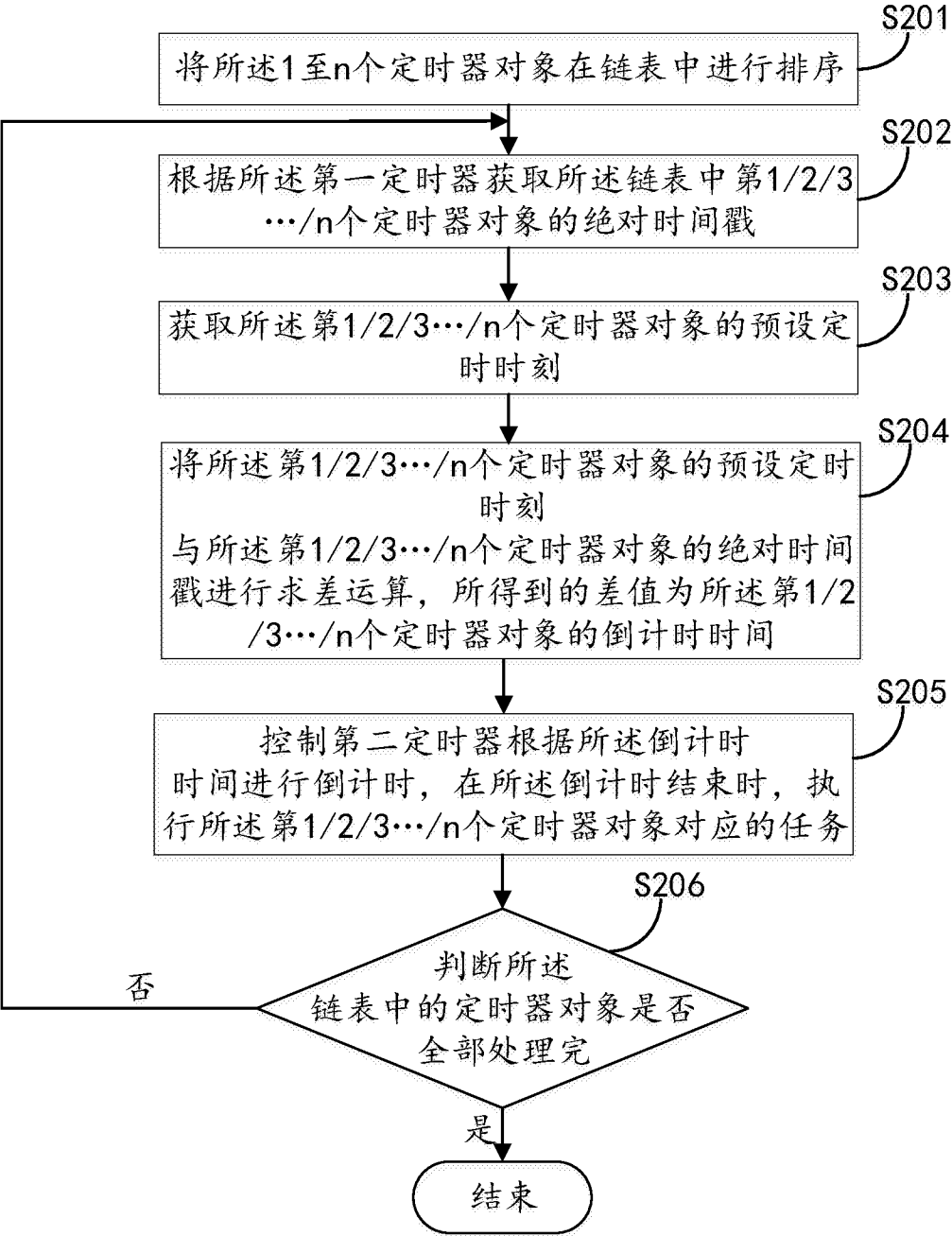


图 3

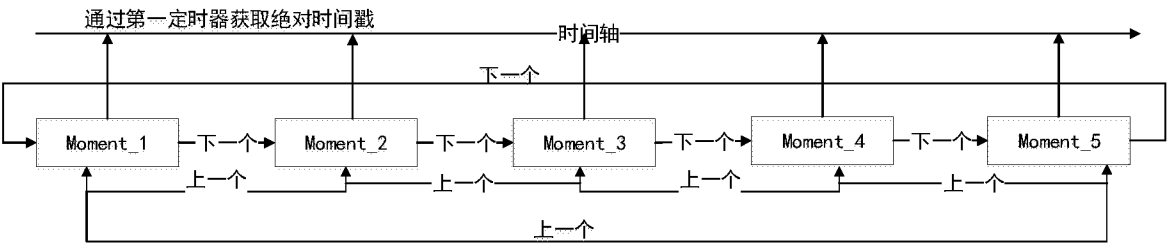


图 4

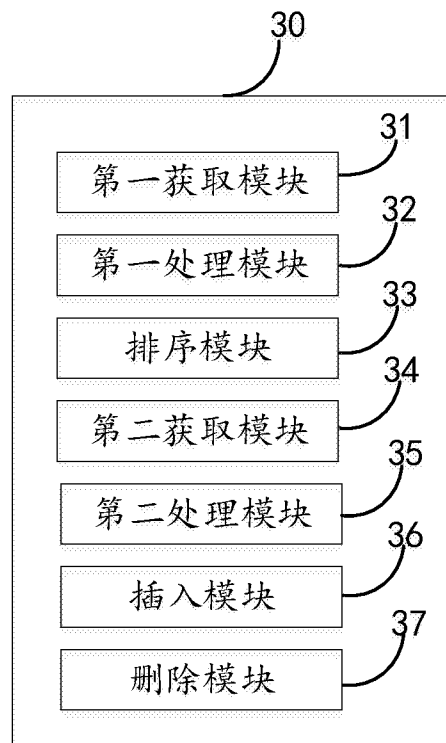


图 5

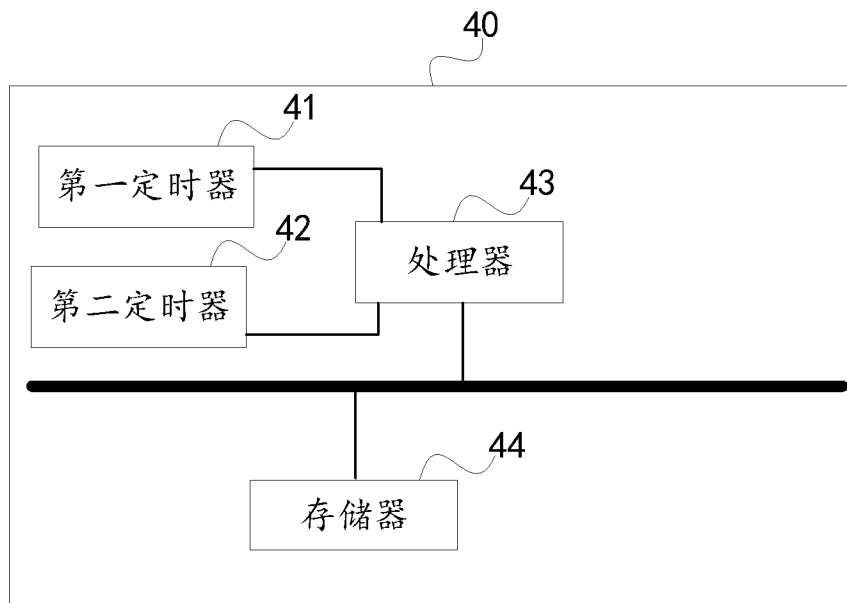


图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/096809

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F 9/48(2006.01)i; G06F 9/44(2018.01)i; G06F 9/46(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)

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)

CNABS; CNTXT; CNKI; SIPOABS; DWPI; WOTXT; USTXT; EPTXT; JPTXT: 定时器, 累积, 累计, 积累, 误差, 偏差, 两个, 硬件定时器, 时间戳, 基准, 参考, 相对时间, 预期, 预设, 预定, 时刻, 定时时长, 定时长度, hardware, timer, two, error, accumulat+, timestamp, time reference, timing, preset, timing length

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 110262883 A (AUTEL INTELLIGENT TECHNOLOGY CORP., LTD.) 20 September 2019 (2019-09-20) claims 1-13, description paragraphs [0048]-[0103], figures 1-6	1-13
X	CN 104834347 A (HANGZHOU DONGXIN JIEJUN SCIENCE & TECHNOLOGY CO.,LTD.) 12 August 2015 (2015-08-12) description, paragraphs [0011]-[0020], and figures 1-8	1-13
X	CN 108241308 A (AVIC CHENGDU AIRCRAFT DESIGN & RESEARCH INSTITUTE) 03 July 2018 (2018-07-03) description, paragraphs [0005]-[0028], and figures 1 and 2	1-13
A	CN 103473071 A (SHENZHEN LUTONG NETWORK TECHNOLOGY CO., LTD.) 25 December 2013 (2013-12-25) entire document	1-13
A	CN 1755614 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 05 April 2006 (2006-04-05) 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
 “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

18 July 2020

Date of mailing of the international search report

10 September 2020

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

International application No.

PCT/CN2020/096809**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 103677976 A (DATANG MOBILE COMMUNICATIONS EQUIPMENT CO., LTD.) 26 March 2014 (2014-03-26) entire document	1-13
A	CN 1905492 A (DATANG MOBILE COMMUNICATIONS EQUIPMENT CO., LTD.) 31 January 2007 (2007-01-31) entire document	1-13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2020/096809

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	110262883	A	20 September 2019	None			
CN	104834347	A	12 August 2015	CN	104834347	B	25 August 2017
CN	108241308	A	03 July 2018	None			
CN	103473071	A	25 December 2013	CN	103473071	B	11 May 2016
CN	1755614	A	05 April 2006	None			
CN	103677976	A	26 March 2014	CN	103677976	B	05 December 2017
CN	1905492	A	31 January 2007	CN	100411365	C	13 August 2008

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2020/096809

A. 主题的分类

G06F 9/48(2006.01)i; G06F 9/44(2018.01)i; G06F 9/46(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)

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))

CNABS;CNTXT;CNKI;SIPOABS;DWPI;WOTXT;USTXT;EPTXT;JPTXT: 定时器, 累积, 累计, 积累, 误差, 偏差, 两个, 硬件定时器, 时间戳, 基准, 参考, 相对时间, 预期, 预设, 预定, 时刻, 定时时长, 定时长度, hardware, timer, two, error, accumulat+, timestamp, time reference, timing, preset, timing length

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 110262883 A (深圳市道通科技股份有限公司) 2019年 9月 20日 (2019 - 09 - 20) 权利要求1-13, 说明书第[0048]-[0103]段, 图1-6	1-13
X	CN 104834347 A (杭州东信捷峻科技有限公司) 2015年 8月 12日 (2015 - 08 - 12) 说明书第[0011]-[0020]段, 图1-8	1-13
X	CN 108241308 A (中国航空工业集团公司成都飞机设计研究所) 2018年 7月 3日 (2018 - 07 - 03) 说明书第[0005]-[0028]段, 图1、2	1-13
A	CN 103473071 A (深圳市路通网络技术有限公司) 2013年 12月 25日 (2013 - 12 - 25) 全文	1-13
A	CN 1755614 A (华为技术有限公司) 2006年 4月 5日 (2006 - 04 - 05) 全文	1-13
A	CN 103677976 A (大唐移动通信设备有限公司) 2014年 3月 26日 (2014 - 03 - 26) 全文	1-13
A	CN 1905492 A (大唐移动通信设备有限公司) 2007年 1月 31日 (2007 - 01 - 31) 全文	1-13

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

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

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

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

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

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

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2020年 7月 18日

国际检索报告邮寄日期

2020年 9月 10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

授权官员

周素梅

电话号码 (86-512) 88995943

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/096809

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	110262883	A	2019年 9月 20日	无	
CN	104834347	A	2015年 8月 12日	CN 104834347	B 2017年 8月 25日
CN	108241308	A	2018年 7月 3日	无	
CN	103473071	A	2013年 12月 25日	CN 103473071	B 2016年 5月 11日
CN	1755614	A	2006年 4月 5日	无	
CN	103677976	A	2014年 3月 26日	CN 103677976	B 2017年 12月 5日
CN	1905492	A	2007年 1月 31日	CN 100411365	C 2008年 8月 13日