(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
2018 年 10 月 4 日 (04.10.2018)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2018/177186 A1

(51) 国际专利分类号:
G08G 1/08 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2018/079962

(22) 国际申请日: 2018 年 3 月 22 日 (22.03.2018)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201710196107.1 2017年3月27日 (27.03.2017) CN

(71) 申请人: 平安科技（深圳）有限公司 (PING AN TECHNOLOGY (SHENZHEN) CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市福田区八卦岭八卦三路平安大厦六楼, Guangdong 518000 (CN)。

(72) 发明人: 史鹏刚 (SHI, Penggang); 中国广东省深圳市福田区八卦岭八卦三路平安大厦六楼, Guangdong 518000 (CN)。

(74) 代理人: 深圳市世纪恒程知识产权代理事务所 (CENFO INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY); 中国广东省深圳市南山区南山大道3838号设计产业园金栋二层210-212（原南头城工业村11栋）, Guangdong 518052 (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,

WO 2018/177186 A1

(54) **Title:** TRAFFIC LIGHT CONTROL METHOD, APPARATUS, DEVICE, AND COMPUTER READABLE STORAGE MEDIUM

(54) **发明名称:** 交通灯控制方法、装置、设备和计算机可读存储介质

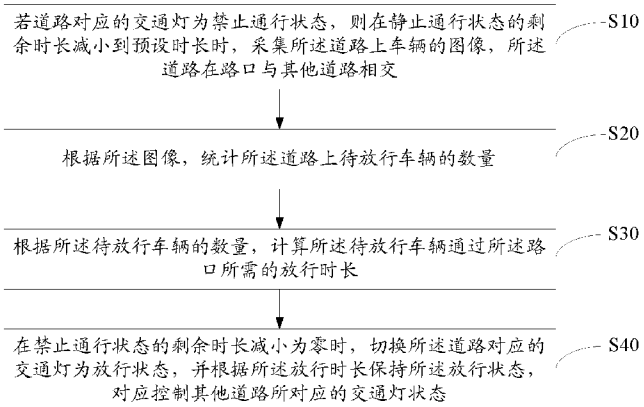


图 1

S10 IF A TRAFFIC LIGHT CORRESPONDING TO A ROAD IS IN A STOP-TRAFFIC STATE, COLLECT AN IMAGE OF A VEHICLE ON THE ROAD WHEN A REMAINING TIME OF A STATIONARY STATE DECREASES TO A PRESET TIME, THE ROAD INTERSECTING WITH OTHER ROADS AT THE INTERSECTION

S20 COUNT, ON THE BASIS OF THE IMAGE, A NUMBER OF VEHICLES ON THE ROAD TO BE RELEASED

S30 CALCULATE, ACCORDING TO THE NUMBER OF VEHICLES TO BE RELEASED, A TRAVEL TIME REQUIRED BY THE VEHICLES TO BE RELEASED TO TRAVEL THROUGH THE INTERSECTION

S40 WHEN THE REMAINING TIME OF THE STOP-TRAFFIC STATE IS REDUCED TO ZERO, SWITCH THE TRAFFIC LIGHT CORRESPONDING TO THE ROAD TO A TRAFFIC-PERMISSION STATE, AND MAINTAIN THE TRAFFIC-PERMISSION STATE ACCORDING TO THE PASSING TIME AND CONTROL TRAFFIC LIGHT STATES CORRESPONDING TO THE OTHER ROADS CORRESPONDINGLY

(57) **Abstract:** The present application discloses a traffic light control method. The method comprises: if a traffic light corresponding to a road is in a stop-traffic state, collecting an image of a vehicle on the road when a remaining time of a stationary state decreases to a preset time, the road intersecting with other roads at the intersection; counting, on the basis of the image, a number of vehicles on the road to be released; calculating, according to the number of vehicles to be released, a travel time required for the vehicles to be released to travel through the intersection; and when the remaining time of the stop-traffic state decreases to zero, switching the traffic

[见续页]

MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

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

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

light corresponding to the road to a traffic-permission state, and maintaining the traffic-permission state according to the travel time and controlling traffic light states corresponding to the other roads correspondingly. The present application further discloses a traffic light control apparatus, device and computer readable storage medium. The present application effectively releases road resources, and enables traffic at the intersection to be smoother.

(57) 摘要：本申请公开了一种交通灯控制方法，该方法包括：若道路对应的交通灯为禁止通行状态，则在静止通行状态的剩余时长减小到预设时长时，采集所述道路上车辆的图像，所述道路在路口与其他道路相交；根据所述图像，统计所述道路上待放行车辆的数量；根据所述待放行车辆的数量，计算所述待放行车辆通过所述路口所需的放行时长；在禁止通行状态的剩余时长减小为零时，切换所述道路对应的交通灯为放行状态，并根据所述放行时长保持所述放行状态，对应控制其他道路所对应的交通灯状态。本申请还公开了一种交通灯控制装置、设备和计算机可读存储介质。本申请有效释放了路面资源，使得路口的通行更加顺畅。

发明名称: 交通灯控制方法、装置、设备和计算机可读存储介质

[1] 本申请要求于2017年3月27日提交中国专利局、申请号为201710196107.1、发明名称为“交通灯控制方法和装置”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在申请中。

[2] 技术领域

[3] 本申请涉及交通灯技术领域，尤其涉及一种交通灯控制方法、装置、设备和计算机可读存储介质。

[4] 背景技术

[5] 目前，我们使用的交通灯通常都是按照预设的固定周期，控制红、绿、黄三色信号灯的切换。但是，由于交通状况是实时变化的，由于时间、道路走向等原因，在路口交汇的各道路上的车流量是不同的。例如，南北走向道路上的车流量较多，需要多次绿灯的时长才能全部放行，而东西走向的道路上车辆非常少，绿灯的时间用不完即可完成车辆的全部放行时，若还是根据固定的时长切换信号灯，则会造成此南北走向道路更加拥堵，而东西方向的绿灯时间被浪费。可见，目前的交通灯控制方式过于死板，可能给路况带来更为恶劣的影响。

[6] 发明内容

[7] 本申请的主要目的在于提供一种交通灯控制方法、装置、设备和计算机可读存储介质，旨在解决交通灯的控制方式比较死板的技术问题。

[8] 为实现上述目的，本申请提供一种交通灯控制方法，所述交通灯控制方法包括以下步骤:

[9] 若道路对应的交通灯为禁止通行状态，则在静止通行状态的剩余时长减小到预设时长时，采集所述道路上车辆的图像，所述道路在路口与其他道路相交；

[10] 根据所述图像，统计所述道路上待放行车辆的数量；

[11] 根据所述待放行车辆的数量，计算所述待放行车辆通过所述路口所需的放行时长；

[12] 在禁止通行状态的剩余时长减小为零时，切换所述道路对应的交通灯为放行状

态，并根据所述放行时长保持所述放行状态，对应控制其他道路所对应的交通灯状态。

[13] 此外，为实现上述目的，本申请还提供一种交通灯控制装置，所述交通灯控制装置包括：

[14] 采集模块，用于若道路对应的交通灯为禁止通行状态，则在静止通行状态的剩余时长减小到预设时长时，采集所述道路上车辆的图像，所述道路在路口与其他道路相交；

[15] 统计模块，用于根据所述图像，统计所述道路上待放行车辆的数量；

[16] 时长模块，用于根据所述待放行车辆的数量，计算所述待放行车辆通过所述路口所需的放行时长；

[17] 控制模块，用于在禁止通行状态的剩余时长减小为零时，切换所述道路对应的交通灯为放行状态，并根据所述放行时长保持所述放行状态，对应控制其他道路所对应的交通灯状态。

[18] 此外，为实现上述目的，本申请还提供一种交通灯控制设备，所述交通灯控制设备包括存储器、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交通灯控制程序，所述交通灯控制程序被所述处理器执行时实现如下步骤：

[19] 若道路对应的交通灯为禁止通行状态，则在静止通行状态的剩余时长减小到预设时长时，采集所述道路上车辆的图像，所述道路在路口与其他道路相交；

[20] 根据所述图像，统计所述道路上待放行车辆的数量；

[21] 根据所述待放行车辆的数量，计算所述待放行车辆通过所述路口所需的放行时长；

[22] 在禁止通行状态的剩余时长减小为零时，切换所述道路对应的交通灯为放行状态，并根据所述放行时长保持所述放行状态，对应控制其他道路所对应的交通灯状态。

[23] 此外，为实现上述目的，本申请还提供一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质上存储有交通灯控制程序，所述交通灯控制程序被处理器执行时实现如下步骤：

[24] 若道路对应的交通灯为禁止通行状态，则在静止通行状态的剩余时长减小到预

设时长时，采集所述道路上车辆的图像，所述道路在路口与其他道路相交；

[25] 根据所述图像，统计所述道路上待放行车辆的数量；

[26] 根据所述待放行车辆的数量，计算所述待放行车辆通过所述路口所需的放行时长；

[27] 在禁止通行状态的剩余时长减小为零时，切换所述道路对应的交通灯为放行状态，并根据所述放行时长保持所述放行状态，对应控制其他道路所对应的交通灯状态。

[28] 本申请实施例提出的一种交通灯控制方法、装置、设备和计算机可读存储介质，若道路对应的交通灯为禁止通行状态，则在静止通行状态的剩余时长减小到预设时长时，采集道路上车辆的图像，此道路在路口与其他道路相交，以获取此道路的实时路况；然后，根据采集的图像，统计此道路上待放行车辆的数量；然后，根据待放行车辆的数量，计算待放行车辆通过路口所需的放行时长，作为调控交通灯的依据；然后，在禁止通行状态的剩余时长减小为零时，切换此道路对应的交通灯为放行状态，并根据待放行车辆通过路口所需的放行时长保持放行状态，以放行此道路上的全部待放行车辆，同时，对应控制路口其他道路所对应的交通灯状态，以保障此路口的交通秩序。本申请实现了根据路口各道路的实时路况对应调控交通灯，使得交通灯的调控更加灵活，不再受限于固定的调控周期，能够延长拥堵道路的放行时间，缩短通畅道路的放行时间，有效释放了路面资源，使得路口的通行更加顺畅。

[29] 附图说明

[30] 图1为本申请交通灯控制方法第一实施例的流程示意图；

[31] 图2为本申请交通灯控制方法第二实施例的流程示意图；

[32] 图3为本申请交通灯控制方法第三实施例的流程示意图；

[33] 图4为本申请交通灯控制方法第四实施例的流程示意图；

[34] 图5为本申请交通灯控制装置第一实施例的功能模块示意图；

[35] 图6为本申请交通灯控制装置第二实施例的功能模块示意图；

[36] 图7是本发明实施例方案涉及的硬件运行环境的终端设备结构示意图。

[37] 本申请目的的实现、功能特点及优点将结合实施例，参照附图做进一步说明。

[38] 具体实施方式

[39] 应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本申请，并不用于限定本申请。

[40] 参照图1，本申请交通灯控制方法第一实施例提供一种交通灯控制方法，所述交通灯控制方法包括：

[41] 步骤S10、若道路对应的交通灯为禁止通行状态，则在静止通行状态的剩余时长减小到预设时长时，采集所述道路上车辆的图像，所述道路在路口与其他道路相交。

[42] 本申请通过监控路口各道路的车流量，自动计算放行道路上车辆的时长，从而根据得到的时长自动调路口的交通灯时间，实现了对交通灯的灵活控制，能够有效减少路面拥堵，更加合理的利用路面资源。

[43] 具体的，作为一种实施方式，首先，若一道路对应的交通灯为禁止通行状态，例如红灯，则在道路静止通行状态的剩余时长减小到预设时长时，交通灯控制装置需要采集道路上车辆的图像。需要说明的是，此道路与其他道路相交形成路口。静止通行状态的剩余时长减小到预设时长，可以是道路的红灯剩余3秒、2秒等，从而能够更加准确的获取此道路上等待放行的车辆数量。

[44] 交通灯控制装置可以通过路口安装的摄像头等图像采集装置，采集路口附近此道路上车辆的图像。当然，也可以通过道路周边安装的图像采集装置进行车辆图像的采集。在采集车辆图像时，可以仅采集在路口等待通行的静止车辆的图像，也可以采集静止车辆的图像以及道路上行驶中的车辆图像，可根据实际需要灵活设置。

[45] 进一步地，作为一种实施方式，所述采集的图像为所述道路预设路面长度中车辆的图像。为了更加准确地获取待放行车辆的数量，交通灯控制装置仅采集道路预设路面长度中的车辆图像，例如，从路口起，1千米以内的车辆图像。预设的路面长度可根据道路的长度以及路口之间的距离进行灵活配置。需要说明的是，在采集车辆的图像时，可以仅采集道路在路口一侧的单向车道中的车辆图像，也可以采集道路在路口一侧的双向车道中的车辆图像；而且，可以采集道路在路口两侧的同一单项车道中的车辆图像，也可以采集道路在路口两侧的双

向车道中的车辆图像。

[46] 步骤S20、根据所述图像，统计所述道路上待放行车辆的数量。

[47] 在采集得到车辆的图像后，交通灯控制装置根据得到的图像，统计道路上的待放行车辆。

[48] 具体的，作为一种实施方式，交通灯控制装置根据采集的图像，识别图像中的车辆，并以车辆的车牌号、颜色等特征对车辆进行标识。然后，将图像中的车辆全部作为待放行车辆，统计图像中的车辆数量，将统计得到的车辆数量作为待放行车辆的数量。进一步地，还可以根据车辆的行驶状态，统计待放行车辆的数量。例如，仅将静止等待放行的车辆作为待放行车辆，则仅统计图像中的静止等待车辆的数量，作为待放行车辆的数量。

[49] 作为一种实施方式，所述待放行车辆包括静止等待车辆及流动车辆。其中，静止等待车辆也即当前道路上，在路口处等待放行的车辆；流动车辆也即当前道路上处于行驶状态中、还未行驶至等待放行位置的车辆。则在统计待放行车辆的数量时，不仅需要统计图像中静止等待车辆的数量，还需要统计图像中的流动车辆的数量。将静止等待车辆的数量与流动车辆的数量求和，得到的数量即为待放行车辆的数量。

[50] 步骤S30、根据所述待放行车辆的数量，计算所述待放行车辆通过所述路口所需的放行时长。

[51] 在得到待放行车辆的数量后，计算待放行车辆通过路口所需的放行时长。

[52] 具体的，作为一种实施方式，预先根据路口的长度、车道数量等因素，配置单位时间内通过路口的车辆数量。然后，根据当前待放行车辆的数量，以及单位时间内通过路口的车辆数量，计算得到待放行车辆全部通过路口所需的放行时长。例如，若当前的待放行车辆为图像中的静止车辆，则计算得到的放行时长为全部待放行车辆从当前的位置行驶通过路口所需的时长。若当前的待放行车辆包括图像中的静止车辆和流动车辆，则计算得到的放行时长为静止车辆及流动车辆全部行驶通过路口所需的时长。

[53] 步骤S40、在禁止通行状态的剩余时长减小为零时，切换所述道路对应的交通灯为放行状态，并根据所述放行时长保持所述放行状态，对应控制其他道路所

对应的交通灯状态。

[54] 在当前道路对应的交通灯的静止通行状态不断减小到零时，也即当前道路的静止通行状态结束，交通灯控制装置切换此道路对应的交通灯为放行状态，例如，切换为绿灯，用以放行当前此道路上的待放行车辆。

[55] 并且，控制放行状态的时长与步骤S30中计算得到的待放行车辆全部通过路口所需的放行时长相等，以保障此道路上的全部待放行车辆都能够通过路口。同时，交通灯控制装置对应控制此路口其他道路的交通灯状态，以保障此路口的通行秩序，例如，切换其他道路的交通灯为红色，进入禁止通行状态，并控制其他道路的禁止通行状态时长与当前道路的放行时长相等。

[56] 在其他道路的交通灯禁止通行状态的剩余时长减小至预设时长时，交通灯控制装置按预设的次序采集其他道路上的车辆图片，根据采集的图像，统计其他道路上待放行车辆的数量；然后，根据待放行车辆的数量，计算其他道路上待放行车辆通过路口所需的放行时长；在其他道路对应的交通灯禁止通行状态结束时，切换其他道路对应的交通灯为放行状态，并根据计算得到的待放行车辆通过路口所需的放行时长保持放行状态，对应控制路口各道路所对应的交通灯状态。

[57] 由此，实现了根据路口各道路的路况，分别对应控制各道路的放行时间。

[58] 在本实施例中，若道路对应的交通灯为禁止通行状态，则在静止通行状态的剩余时长减小到预设时长时，采集道路上车辆的图像，此道路在路口与其他道路相交，以获取此道路的实时路况；然后，根据采集的图像，统计此道路上待放行车辆的数量；然后，根据待放行车辆的数量，计算待放行车辆通过路口所需的放行时长，作为调控交通灯的依据；然后，在禁止通行状态的剩余时长减小为零时，切换此道路对应的交通灯为放行状态，并根据待放行车辆通过路口所需的放行时长保持放行状态，以放行此道路上的全部待放行车辆，同时，对应控制路口其他道路所对应的交通灯状态，以保障此路口的交通秩序。本实施例实现了根据路口各道路的实时路况对应调控交通灯，使得交通灯的调控更加灵活，不再受限于固定的调控周期，能够延长拥堵道路的放行时间，缩短通畅道路的放行时间，有效释放了路面资源，使得路口的通行更加顺畅。

[59] 进一步的，参照图2，本申请交通灯控制方法第二实施例提供一种交通灯控制方法，基于上述图1所示的实施例，所述交通灯控制方法还包括：

[60] 步骤S50、统计所述路口相交的各道路上待放行车辆的数量，计算所述各道路的拥堵指数。

[61] 在根据采集的图像识别得到道路上待放行车辆的数量后，交通灯控制装置统计当前路口相交的各道路上待放行车辆的数量。在得到各道路上待放行车辆的数量后，分别计算各道路的拥堵指数。可根据各道路的路段速度、道路交通密度、交通量、道路等级和出行时间等因素，综合考虑计算得到各道路的拥堵指数。

[62] 由此，得到各道路的拥堵指数。

[63] 步骤S60、根据所述各道路的拥堵指数，判断所述路口是否处于拥堵状态。

[64] 在得到各道路的拥堵指数后，根据各道路的拥堵指数，判断当前路口是否处于拥堵状态。

[65] 作为一种实施方式，若拥堵指数超过预设阈值的道路数量，占路口相交的道路的总数量的比例超过预设比例，则说明当前路口相交的道路中，大部分都比较拥堵，则判定路口处于拥堵状态。若拥堵指数超过预设阈值的道路数量，占路口相交的道路的总数量的比例低于预设比例，则说明当前路口相交的道路中，大部分都比较通畅，仅有部分比较拥堵，判定路口不处于拥堵状态。若当前路口相交的各道路拥堵指数都低于预设阈值，则说明当前路口相交的道路都比较通畅，判定路口不处于拥堵状态。

[66] 例如，若路口相交的两条道路的拥堵指数均较高，超过预设的阈值，路况较差，则判定当前路口处于拥堵状态；若路口相交的两条道路中，一条道路的拥堵指数较高，超过预设的阈值，路况较差，另一条道路的拥堵指数较低，低于预设的阈值，道路处于畅通状态，则判定当前路口不处于拥堵状态；若路口相交的两条道路的拥堵指数均较低，低于预设的阈值，路况良好，则判定当前路口不处于拥堵状态。

[67] 由此，得到路口是否处于拥堵状态的判断结果。

[68] 步骤S70、若所述路口不处于拥堵状态，则根据所述各道路的拥堵指数，获取

放行次序。

[69] 在得到路口是否处于拥堵状态的判断结果后，若当前路口不处于拥堵状态，则根据各道路的拥堵指数获取放行次序。

[70] 例如，可以将拥堵指数由高至低进行排列，所对应的各道路的排序即为放行次序，也即，优先放行拥堵指数最高的道路，最后放行拥堵指数最低的道路；也可以是将拥堵指数由低至高进行排列，所对应的各道路的排序即为放行次序，也即，优先放行拥堵指数最低的道路，最后放行拥堵指数最高的道路；当然，也可以其他的排序方法，可根据实际需要灵活配置。

[71] 步骤S80、根据所述各道路上的待放行车辆的数量，计算所述各道路上的待放行车辆通过所述路口所需的放行时长。

[72] 若路口不处于拥堵状态，则需要根据各道路上的待放行车辆的数量，分别计算得到各道路上的待放行车辆通过路口所需的放行时长。

[73] 步骤S90、根据所述放行次序，依次切换所述各道路对应的交通灯为放行状态，并根据所述各道路上的待放行车辆通过所述路口所需的放行时长保持所述放行状态，对应控制其他道路所对应的交通灯状态。

[74] 在得到放行次序，和各道路上的待放行车辆通过路口所需的放行时长后，根据放行次序，依次放行各道路上的待放行车辆。

[75] 具体的，根据放行次序，获取优先放行的第一条道路，切换此道路对应的交通灯为放行状态，保持放行状态的时长与此道路上待放行车辆通过路口所需的放行时长相等，以保障此道路上的待放行车辆全部通过路口。然后，根据放行次序，获取第二条道路，切换此道路对应的交通灯为放行状态，保持放行状态的时长与此道路上待放行车辆通过路口所需的放行时长相等，以保障此道路上的待放行车辆全部通过路口。以此类推，直至根据放行次序，已经将最后一条道路的待放行车辆放行完毕。然后，交通灯控制装置可以重新采集路口各道路上车辆的图像，统计各道路上待放行车辆的数量；然后，计算各道路的拥堵指数，判断此路口是否处于拥堵状态。

[76] 由此，实现了根据路口路况，灵活调控交通灯的状态。

[77] 在本实施例中，在得到道路上的待放行车辆数量后，统计路口相交的各道路上

待放行车辆的数量，计算各道路的拥堵指数，以获取各道路的路况；然后，根据各道路的拥堵指数，判断当前路口是否处于拥堵状态，用以根据各道路的路况对路口的路况进行合理推断；若路口不处于拥堵状态，也即当前路口路况较好，则根据各道路的拥堵指数，获取放行次序，用以有秩序的放行各道路的待放行车辆；然后，根据各道路上的待放行车辆的数量，计算各道路上的待放行车辆通过路口所需的放行时长；根据放行次序，依次切换各道路对应的交通灯为放行状态，并根据各道路上的待放行车辆通过路口所需的放行时长保持放行状态，对应控制其他道路所对应的交通灯状态。本实施例实现了根据路口相交的各道路的路况，延长拥堵道路的放行时间，缩短通畅道路的放行时间，灵活把控路口交通灯的状态，大大提高了路口的通行效率。

[78] 进一步地，参照图3，本申请交通灯控制方法第三实施例提供一种交通灯控制方法，基于上述图2所示的实施例，所述步骤S60之后，还包括：

[79] 步骤S100、若所述路口处于拥堵状态，则按照预设的周期调控所述各道路对应的交通灯状态。

[80] 在得到路口是否处于拥堵状态的判断结果后，若当前路口处于拥堵状态，也即路口相交的各个道路均不畅通，则根据预设的周期调控各道路对应的交通灯状态，使得路口的各道路放行的车辆数量保持均衡，避免部分道路持续放行、而部分道路更加拥堵的状态。其中，预设的周期可以是固定的放行时长和停止时长，交通灯控制装置根据固定的周期，轮流放行各道路的车辆。

[81] 在本实施例中，若所述路口处于拥堵状态，则按照预设的周期调控路口相交的各道路所对应的交通灯状态，以使个车道的车辆放行均衡。

[82] 进一步地，参照图4，本申请交通灯控制方法第四实施例提供一种交通灯控制方法，基于上述图1、图2或图3所示的实施例（本实施例以图1为例）所述交通灯控制方法还包括：

[83] 步骤S110、若所述道路上的待放行车辆数量为零，则控制所述道路对应的交通灯延长禁止通行状态，并对应控制其他道路所对应的交通灯状态。

[84] 在统计得到道路上的待放行车辆数量后，若道路上的待放行车辆数量为零，则延长此道路对应交通灯的禁止通行状态，对应控制其他道路对应的交通灯状态

，以避免浪费时间资源，让其他道路的待放行车辆可以快速得到放行。需要说明的是，当前道路延长禁止通行状态的时长可以是预设时长，也可以根据其他道路的待放行车辆所需的放行时长进行灵活配置。

[85] 当路口其他道路上的待放行车辆已放行完毕后，或是当前道路禁止通行状态的剩余时长减少至预设时长时，再重新获取此道路上的待放行车辆数量，并进行相应的处理。

[86] 在本实施例中，若道路上的待放行车辆数量为零，则控制道路对应的交通灯延长禁止通行状态，并对应控制其他道路所对应的交通灯状态，以将路面资源分配给待放行车辆多的道路使用，提高路口的车辆放行速率。

[87] 参照图5，本申请交通灯控制装置第一实施例提供一种交通灯控制装置，所述交通灯控制装置包括：

[88] 采集模块10，用于若道路对应的交通灯为禁止通行状态，则在静止通行状态的剩余时长减小到预设时长时，采集所述道路上车辆的图像，所述道路在路口与其他道路相交。

[89] 具体的，作为一种实施方式，首先，若一道路对应的交通灯为禁止通行状态，例如红灯，则在道路静止通行状态的剩余时长减小到预设时长时，采集模块10需要采集道路上车辆的图像。需要说明的是，此道路与其他道路相交形成路口。静止通行状态的剩余时长减小到预设时长，可以是道路的红灯剩余3秒、2秒等，从而能够更加准确的获取此道路上等待放行的车辆数量。

[90] 采集模块10可以通过路口安装的摄像头等图像采集装置，采集路口附近此道路上车辆的图像。当然，也可以通过道路周边安装的图像采集装置进行车辆图像的采集。在采集车辆图像时，采集模块10可以仅采集在路口等待通行的静止车辆的图像，也可以采集静止车辆的图像以及道路上行驶中的车辆图像，可根据实际需要灵活设置。

[91] 进一步地，作为一种实施方式，所述采集的图像为所述道路预设路面长度中车辆的图像。

[92] 为了更加准确地获取待放行车辆的数量，采集模块10仅采集道路预设路面长度中的车辆图像，例如，从路口起，1千米以内的车辆图像。预设的路面长度可根

据道路的长度以及路口之间的距离进行灵活配置。需要说明的是，在采集车辆的图像时，采集模块10可以仅采集道路在路口一侧的单向车道中的车辆图像，也可以采集道路在路口一侧的双向车道中的车辆图像；而且，采集模块10可以采集道路在路口两侧的同一单项车道中的车辆图像，也可以采集道路在路口两侧的双向车道中的车辆图像。

[93] 统计模块20，用于根据所述图像，统计所述道路上待放行车辆的数量。

[94] 在采集得到车辆的图像后，统计模块20根据得到的图像，统计道路上的待放行车辆。

[95] 具体的，作为一种实施方式，统计模块20根据采集的图像，识别图像中的车辆，并以车辆的车牌号、颜色等特征对车辆进行标识。然后，统计模块20将图像中的车辆全部作为待放行车辆，统计图像中的车辆数量，将统计得到的车辆数量作为待放行车辆的数量。进一步地，统计模块20还可以根据车辆的行驶状态，统计待放行车辆的数量。例如，仅将静止等待放行的车辆作为待放行车辆，则统计模块20仅统计图像中的静止等待车辆的数量，作为待放行车辆的数量。

[96] 作为一种实施方式，所述待放行车辆包括静止等待车辆及流动车辆。其中，静止等待车辆也即当前道路上，在路口处等待放行的车辆；流动车辆也即当前道路上处于行驶状态中、还未行驶至等待放行位置的车辆。则统计模块20在统计待放行车辆的数量时，不仅需要统计图像中静止等待车辆的数量，还需要统计图像中的流动车辆的数量。统计模块20将静止等待车辆的数量与流动车辆的数量求和，得到的数量即为待放行车辆的数量。

[97] 时长模块30，用于根据所述待放行车辆的数量，计算所述待放行车辆通过所述路口所需的放行时长。

[98] 在得到待放行车辆的数量后，时长模块30计算待放行车辆通过路口所需的放行时长。

[99] 具体的，作为一种实施方式，时长模块30预先根据路口的长度、车道数量等因素，配置单位时间内通过路口的车辆数量。然后，时长模块30根据当前待放行车辆的数量，以及单位时间内通过路口的车辆数量，计算得到待放行车辆全部通过路口所需的放行时长。例如，若当前的待放行车辆为图像中的静止车辆，

则计算得到的放行时长为全部待放行车辆从当前的位置行驶通过路口所需的时长。若当前的待放行车辆包括图像中的静止车辆和流动车辆，则计算得到的放行时长为静止车辆及流动车辆全部行驶通过路口所需的时长。

[100] 控制模块40，用于在禁止通行状态的剩余时长减小为零时，切换所述道路对应的交通灯为放行状态，并根据所述放行时长保持所述放行状态，对应控制其他道路所对应的交通灯状态。

[101] 在当前道路对应的交通灯的静止通行状态不断减小到零时，也即当前道路的静止通行状态结束，控制模块40切换此道路对应的交通灯为放行状态，例如，切换为绿灯，用以放行当前此道路上的待放行车辆。并且，控制模块40控制放行状态的时长与时长模块30计算得到的待放行车辆全部通过路口所需的放行时长相等，以保障此道路上的全部待放行车辆都能够通过路口。同时，控制模块40对应控制此路口其他道路的交通灯状态，以保障此路口的通行秩序，例如，切换其他道路的交通灯为红色，进入禁止通行状态，并控制其他道路的禁止通行状态时长与当前道路的放行时长相等。

[102] 在其他道路的交通灯禁止通行状态的剩余时长减小至预设时长时，控制模块40按预设的次序采集其他道路上的车辆图片，根据采集的图像，统计其他道路上待放行车辆的数量；然后，根据待放行车辆的数量，计算其他道路上待放行车辆通过路口所需的放行时长；在其他道路对应的交通灯禁止通行状态结束时，切换其他道路对应的交通灯为放行状态，并根据计算得到的待放行车辆通过路口所需的放行时长保持放行状态，对应控制路口各道路所对应的交通灯状态。

[103] 由此，实现了根据路口各道路的路况，分别对应控制各道路的放行时间。

[104] 本实施例实现了根据路口各道路的实时路况对应调控交通灯，使得交通灯的调控更加灵活，不再受限于固定的调控周期，能够延长拥堵道路的放行时间，缩短通畅道路的放行时间，有效释放了路面资源，使得路口的通行更加顺畅。

[105] 进一步地，参照图6，本申请交通灯控制装置第二实施例提供一种交通灯控制装置，基于上述图5所示的实施例，所述交通灯控制装置还包括：

[106] 指数模块50，用于统计所述路口相交的各道路上待放行车辆的数量，计算所述各道路的拥堵指数。

[107] 在根据采集的图像识别得到道路上待放行车辆的数量后，指数模块50统计当前路口相交的各道路上待放行车辆的数量。在得到各道路上待放行车辆的数量后，指数模块50分别计算各道路的拥堵指数。可根据各道路的路段速度、道路交通密度、交通量、道路等级和出行时间等因素，综合考虑计算得到各道路的拥堵指数。

[108] 由此，指数模块50得到各道路的拥堵指数。

[109] 判断模块60，用于根据所述各道路的拥堵指数，判断所述路口是否处于拥堵状态。

[110] 在得到各道路的拥堵指数后，判断模块60根据各道路的拥堵指数，判断当前路口是否处于拥堵状态。

[111] 作为一种实施方式，若拥堵指数超过预设阈值的道路数量，占路口相交的道路的总数量的比例超过预设比例，则说明当前路口相交的道路中，大部分都比较拥堵，则判断模块60判定路口处于拥堵状态。若拥堵指数超过预设阈值的道路数量，占路口相交的道路的总数量的比例低于预设比例，则说明当前路口相交的道路中，大部分都比较通畅，仅有部分比较拥堵，判断模块60判定路口不处于拥堵状态。若当前路口相交的各道路拥堵指数都低于预设阈值，则说明当前路口相交的道路都比较通畅，判断模块60判定路口不处于拥堵状态。

[112] 例如，若路口相交的两条道路的拥堵指数均较高，超过预设的阈值，路况较差，则判断模块60判定当前路口处于拥堵状态；若路口相交的两条道路中，一条道路的拥堵指数较高，超过预设的阈值，路况较差，另一条道路的拥堵指数较低，低于预设的阈值，道路处于畅通状态，则判断模块60判定当前路口不处于拥堵状态；若路口相交的两条道路的拥堵指数均较低，低于预设的阈值，路况良好，则判断模块60判定当前路口不处于拥堵状态。

[113] 由此，判断模块60得到路口是否处于拥堵状态的判断结果。

[114] 排序模块70，用于若所述路口不处于拥堵状态，则根据所述各道路的拥堵指数，获取放行次序。

[115] 在得到路口是否处于拥堵状态的判断结果后，若当前路口不处于拥堵状态，则排序模块70根据各道路的拥堵指数获取放行次序。例如，可以将拥堵指数由高

至低进行排列，所对应的各道路的排序即为放行次序，也即，优先放行拥堵指数最高的道路，最后放行拥堵指数最低的道路；也可以是将拥堵指数由低至高进行排列，所对应的各道路的排序即为放行次序，也即，优先放行拥堵指数最低的道路，最后放行拥堵指数最高的道路；当然，也可以其他的排序方法，可根据实际需要灵活配置。

[116] 所述时长模块30，还用于根据所述各道路上的待放行车辆的数量，计算所述各道路上的待放行车辆通过所述路口所需的放行时长。

[117] 若路口不处于拥堵状态，则时长模块30需要根据各道路上的待放行车辆的数量，分别计算得到各道路上的待放行车辆通过路口所需的放行时长。

[118] 所述控制模块40，还用于根据所述放行次序，依次切换所述各道路对应的交通灯为放行状态，并根据所述各道路上的待放行车辆通过所述路口所需的放行时长保持所述放行状态，对应控制其他道路所对应的交通灯状态。

[119] 在得到放行次序，和各道路上的待放行车辆通过路口所需的放行时长后，控制模块40根据放行次序，依次放行各道路上的待放行车辆。

[120] 具体的，根据放行次序，控制模块40获取优先放行的第一条道路，切换此道路对应的交通灯为放行状态，保持放行状态的时长与此道路上待放行车辆通过路口所需的放行时长相等，以保障此道路上的待放行车辆全部通过路口。然后，控制模块40根据放行次序，获取第二条道路，切换此道路对应的交通灯为放行状态，保持放行状态的时长与此道路上待放行车辆通过路口所需的放行时长相等，以保障此道路上的待放行车辆全部通过路口。以此类推，直至根据放行次序，控制模块40已经将最后一条道路的待放行车辆放行完毕。然后，采集模块10可以重新采集路口各道路上车辆的图像，统计模块20统计各道路上待放行车辆的数量；然后，指数模块50计算各道路的拥堵指数，判断模块60判断此路口是否处于拥堵状态。

[121] 由此，实现了根据路口路况，灵活调控交通灯的状态。

[122] 本实施例实现了根据路口相交的各道路的路况，延长拥堵道路的放行时间，缩短通畅道路的放行时间，灵活把控路口交通灯的状态，大大提高了路口的通行效率。

[123] 进一步地，参照图6，本申请交通灯控制装置第三实施例提供一种交通灯控制装置，基于上述图6所示的本申请交通灯控制装置第二实施例，所述控制模块40还用于，

[124] 若所述路口处于拥堵状态，则按照预设的周期调控所述各道路对应的交通灯状态。

[125] 在得到路口是否处于拥堵状态的判断结果后，若当前路口处于拥堵状态，也即路口相交的各个道路均不畅通，则控制模块40根据预设的周期调控各道路对应的交通灯状态，使得路口的各道路放行的车辆数量保持均衡，避免部分道路持续放行、而部分道路更加拥堵的状态。其中，预设的周期可以是固定的放行时长和停止时长，控制模块40根据固定的周期，轮流放行各道路的车辆。

[126] 本实施例实现了各车道的车辆放行均衡。

[127] 进一步地，参照图5，本申请交通灯控制装置第四实施例提供一种交通灯控制装置，基于上述图5或图6所示的任一实施例（本实施例以图5为例），所述控制模块40还用于，

[128] 若所述道路上的待放行车辆数量为零，则控制所述道路对应的交通灯保持延长通行状态，并对应控制其他道路所对应的交通灯状态。

[129] 在统计得到道路上的待放行车辆数量后，若道路上的待放行车辆数量为零，则控制模块40延长此道路对应交通灯的禁止通行状态，对应控制其他道路对应的交通灯状态，以避免浪费时间资源，让其他道路的待放行车辆可以快速得到放行。需要说明的是，当前道路延长禁止通行状态的时长可以是预设时长，也可以根据其他道路的待放行车辆所需的放行时长进行灵活配置。

[130] 当路口其他道路上的待放行车辆已放行完毕后，或是当前道路禁止通行状态的剩余时长减少至预设时长时，再重新获取此道路上的待放行车辆数量，并进行相应的处理。

[131] 本实施例实现了将路面资源分配给待放行车辆多的道路使用，提高路口的车辆放行速率。

[132] 如图7所示，图7是本发明实施例方案涉及的硬件运行环境的终端设备结构示意图。

[133] 本发明实施例交通灯控制设备可以是PC、服务器或服务器集群，也可以集成在交通灯上的终端设备。如图7所示，该交通灯控制设备可以包括：处理器1001，例如CPU，通信总线1002，网络接口1003，存储器1004。其中，通信总线1002用于实现这些组件之间的连接通信网络接口1003可选的可以包括标准的有线接口、无线接口（如WI-FI接口）。存储器1004可以是高速RAM存储器，也可以是稳定的存储器（non-volatile memory），例如磁盘存储器。存储器1004可选的还可以是独立于前述处理器1001的存储装置。可选地，终端还可以包括摄像头、RF（Radio Frequency，射频）电路，传感器、音频电路、WiFi模块等等。本领域技术人员可以理解，图7中示出的终端结构并不构成对终端的限定，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。

[134] 如图7所示，作为一种计算机存储介质的存储器1004中可以包括操作系统、网络通信模块以及交通灯控制程序。在图7所示的终端中，网络接口1003主要用于连接后台服务器和/或其他交通灯控制设备，与后台服务器和/或其他交通灯控制设备进行数据通信；而处理器1001可以用于调用存储器1004中存储的交通灯控制程序，并执行本发明任一实施例所提供的交通灯控制方法。本发明交通灯控制设备的具体实施例与上述交通灯控制方法各实施例基本相同，在此不作赘述。

[135] 此外，本发明实施例还提出一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质上存储有交通灯控制程序，所述交通灯控制程序被处理器执行时实现本发明任一实施例所提供的交通灯控制方法。本发明计算机可读存储介质的具体实施例与上述交通灯控制方法各实施例基本相同，在此不作赘述。

[136] 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、物品或者系统不仅包括那些要素，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、物品或者系统所固有的要素。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、物品或者系统中还存在另外的相同要素。

[137] 上述本发明实施例序号仅仅为了描述，不代表实施例的优劣。

[138] 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，本发明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软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品存储在如上所述的一个存储介质(如ROM/RAM、磁碟、光盘)中，包括若干指令用以使得一台终端设备(可以是手机，计算机，服务器，空调器，或者网络设备等)执行本发明各个实施例所述的方法。

[139] 以上仅为本申请的可选实施例，并非因此限制本申请的专利范围，凡是利用本申请说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换，或直接或间接运用在其他相关的技术领域，均同理包括在本申请的专利保护范围内。

权利要求书

[权利要求 1] 一种交通灯控制方法，其特征在于，所述交通灯控制方法包括以下步骤：

若道路对应的交通灯为禁止通行状态，则在静止通行状态的剩余时长减小到预设时长时，采集所述道路上车辆的图像，所述道路在路口与其他道路相交；

根据所述图像，统计所述道路上待放行车辆的数量；

根据所述待放行车辆的数量，计算所述待放行车辆通过所述路口所需的放行时长；

在禁止通行状态的剩余时长减小为零时，切换所述道路对应的交通灯为放行状态，并根据所述放行时长保持所述放行状态，对应控制其他道路所对应的交通灯状态。

[权利要求 2] 如权利要求1所述的交通灯控制方法，其特征在于，所述交通灯控制方法还包括：

统计所述路口相交的各道路上待放行车辆的数量，计算所述各道路的拥堵指数；

根据所述各道路的拥堵指数，判断所述路口是否处于拥堵状态；

若所述路口不处于拥堵状态，则根据所述各道路的拥堵指数，获取放行次序；

根据所述各道路上的待放行车辆的数量，计算所述各道路上的待放行车辆通过所述路口所需的放行时长；

根据所述放行次序，依次切换所述各道路对应的交通灯为放行状态，并根据所述各道路上的待放行车辆通过所述路口所需的放行时长保持所述放行状态，对应控制其他道路所对应的交通灯状态。

[权利要求 3] 如权利要求2所述的交通灯控制方法，其特征在于，所述根据所述各道路的拥堵指数，判断所述路口是否处于拥堵状态的步骤之后，还包括：

若所述路口处于拥堵状态，则按照预设的周期调控所述各道路对应的

交通灯状态。

[权利要求 4] 如权利要求1所述的交通灯控制方法，其特征在于，所述交通灯控制方法还包括：

若所述道路上的待放行车辆数量为零，则控制所述道路对应的交通灯保持延长通行状态，并对应控制其他道路所对应的交通灯状态。

[权利要求 5] 如权利要求1所述的交通灯控制方法，其特征在于，所述采集的图像为所述道路预设路面长度中车辆的图像，所述待放行车辆包括静止等待车辆及流动车辆。

[权利要求 6] 一种交通灯控制装置，其特征在于，所述交通灯控制装置包括：

采集模块，用于若道路对应的交通灯为禁止通行状态，则在静止通行状态的剩余时长减小到预设时长时，采集所述道路上车辆的图像，所述道路在路口与其他道路相交；

统计模块，用于根据所述图像，统计所述道路上待放行车辆的数量；

时长模块，用于根据所述待放行车辆的数量，计算所述待放行车辆通过所述路口所需的放行时长；

控制模块，用于在禁止通行状态的剩余时长减小为零时，切换所述道路对应的交通灯为放行状态，并根据所述放行时长保持所述放行状态，对应控制其他道路所对应的交通灯状态。

[权利要求 7] 如权利要求6所述的交通灯控制装置，其特征在于，所述交通灯控制装置还包括：

指数模块，用于统计所述路口相交的各道路上待放行车辆的数量，计算所述各道路的拥堵指数；

判断模块，用于根据所述各道路的拥堵指数，判断所述路口是否处于拥堵状态；

排序模块，用于若所述路口不处于拥堵状态，则根据所述各道路的拥堵指数，获取放行次序；

所述时长模块，还用于根据所述各道路上的待放行车辆的数量，计算所述各道路上的待放行车辆通过所述路口所需的放行时长；

所述控制模块，还用于根据所述放行次序，依次切换所述各道路对应的交通灯为放行状态，并根据所述各道路上的待放行车辆通过所述路口所需的放行时长保持所述放行状态，对应控制其他道路所对应的交通灯状态。

[权利要求 8] 如权利要求7所述的交通灯控制装置，其特征在于，所述控制模块还用于，

若所述路口处于拥堵状态，则按照预设的周期调控所述各道路对应的交通灯状态。

[权利要求 9] 如权利要求6所述的交通灯控制装置，其特征在于，所述控制模块还用于，

若所述道路上的待放行车辆数量为零，则控制所述道路对应的交通灯保持延长通行状态，并对应控制其他道路所对应的交通灯状态。

[权利要求 10] 如权利要求6所述的交通灯控制装置，其特征在于，所述采集的图像为所述道路预设路面长度中车辆的图像，所述待放行车辆包括静止等待车辆及流动车辆。

[权利要求 11] 一种交通灯控制设备，其特征在于，所述交通灯控制设备包括存储器、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交通灯控制程序，所述交通灯控制程序被所述处理器执行时实现如下步骤：

若道路对应的交通灯为禁止通行状态，则在静止通行状态的剩余时长减小到预设时长时，采集所述道路上车辆的图像，所述道路在路口与其他道路相交；

根据所述图像，统计所述道路上待放行车辆的数量；

根据所述待放行车辆的数量，计算所述待放行车辆通过所述路口所需的放行时长；

在禁止通行状态的剩余时长减小为零时，切换所述道路对应的交通灯为放行状态，并根据所述放行时长保持所述放行状态，对应控制其他道路所对应的交通灯状态。

[权利要求 12] 如权利要求11所述的交通灯控制设备，其特征在于，所述交通灯控制

程序被所述处理器执行时还实现如下步骤：

统计所述路口相交的各道路上待放行车辆的数量，计算所述各道路的拥堵指数；

根据所述各道路的拥堵指数，判断所述路口是否处于拥堵状态；

若所述路口不处于拥堵状态，则根据所述各道路的拥堵指数，获取放行次序；

根据所述各道路上的待放行车辆的数量，计算所述各道路上的待放行车辆通过所述路口所需的放行时长；

根据所述放行次序，依次切换所述各道路对应的交通灯为放行状态，并根据所述各道路上的待放行车辆通过所述路口所需的放行时长保持所述放行状态，对应控制其他道路所对应的交通灯状态。

[权利要求 13] 如权利要求12所述的交通灯控制设备，其特征在于，所述交通灯控制程序被所述处理器执行时还实现如下步骤：

若所述路口处于拥堵状态，则按照预设的周期调控所述各道路对应的交通灯状态。

[权利要求 14] 如权利要求11所述的交通灯控制设备，其特征在于，所述交通灯控制程序被所述处理器执行时还实现如下步骤：

若所述道路上的待放行车辆数量为零，则控制所述道路对应的交通灯保持延长通行状态，并对应控制其他道路所对应的交通灯状态。

[权利要求 15] 如权利要求11所述的交通灯控制设备，其特征在于，所述采集的图像为所述道路预设路面长度中车辆的图像，所述待放行车辆包括静止等待车辆及流动车辆。

[权利要求 16] 一种计算机可读存储介质，其特征在于，所述计算机可读存储介质上存储有交通灯控制程序，所述交通灯控制程序被处理器执行时实现如下步骤：

若道路对应的交通灯为禁止通行状态，则在静止通行状态的剩余时长减小到预设时长时，采集所述道路上车辆的图像，所述道路在路口与其他道路相交；

根据所述图像，统计所述道路上待放行车辆的数量；

根据所述待放行车辆的数量，计算所述待放行车辆通过所述路口所需的放行时长；

在禁止通行状态的剩余时长减小为零时，切换所述道路对应的交通灯为放行状态，并根据所述放行时长保持所述放行状态，对应控制其他道路所对应的交通灯状态。

[权利要求 17] 如权利要求16所述的计算机可读存储介质，其特征在于，所述交通灯控制程序被处理器执行时还实现如下步骤：

统计所述路口相交的各道路上待放行车辆的数量，计算所述各道路的拥堵指数；

根据所述各道路的拥堵指数，判断所述路口是否处于拥堵状态；

若所述路口不处于拥堵状态，则根据所述各道路的拥堵指数，获取放行次序；

根据所述各道路上的待放行车辆的数量，计算所述各道路上的待放行车辆通过所述路口所需的放行时长；

根据所述放行次序，依次切换所述各道路对应的交通灯为放行状态，并根据所述各道路上的待放行车辆通过所述路口所需的放行时长保持所述放行状态，对应控制其他道路所对应的交通灯状态。

[权利要求 18] 如权利要求17所述的计算机可读存储介质，其特征在于，所述交通灯控制程序被处理器执行时还实现如下步骤：

若所述路口处于拥堵状态，则按照预设的周期调控所述各道路对应的交通灯状态。

[权利要求 19] 如权利要求16所述的计算机可读存储介质，其特征在于，所述交通灯控制程序被处理器执行时还实现如下步骤：

若所述道路上的待放行车辆数量为零，则控制所述道路对应的交通灯保持延长通行状态，并对应控制其他道路所对应的交通灯状态。

[权利要求 20] 如权利要求16所述的计算机可读存储介质，其特征在于，所述采集的图像为所述道路预设路面长度中车辆的图像，所述待放行车辆包括静

止等待车辆及流动车辆。

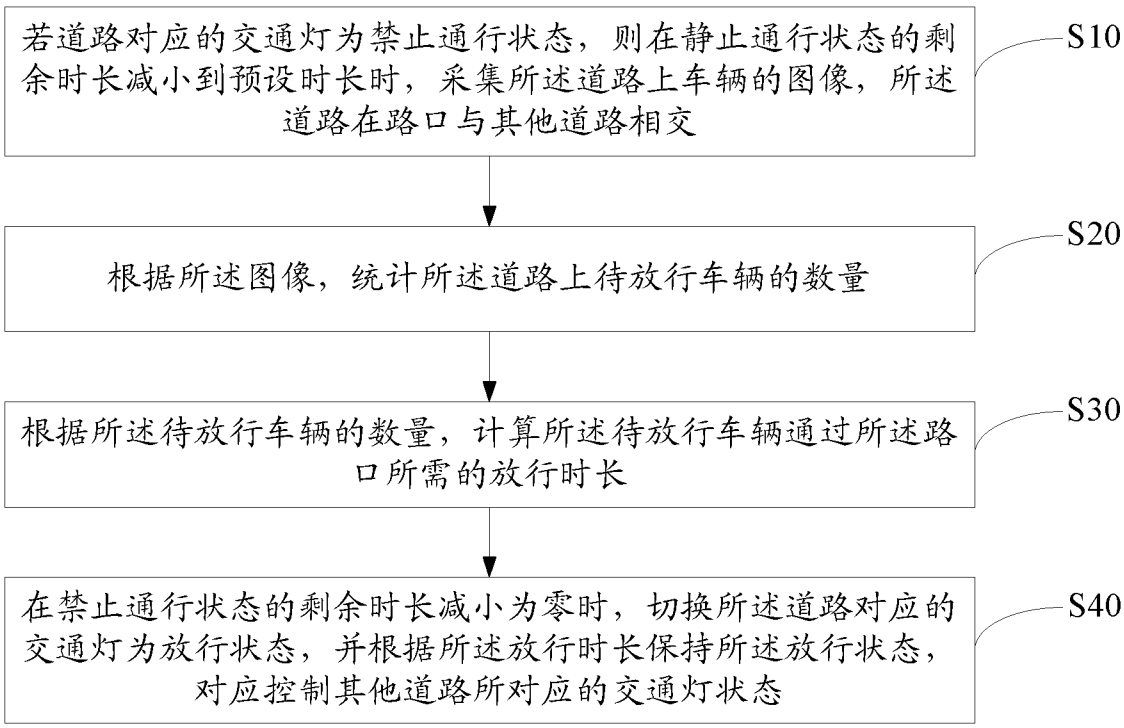

若道路对应的交通灯为禁止通行状态，则在静止通行状态的剩余时长减小到预设时长时，采集所述道路上车辆的图像，所述道路在路口与其他道路相交
S10
根据所述图像，统计所述道路上待放行车辆的数量
S20
根据所述待放行车辆的数量，计算所述待放行车辆通过所述路口所需的放行时长
S30
在禁止通行状态的剩余时长减小为零时，切换所述道路对应的交通灯为放行状态，并根据所述放行时长保持所述放行状态，对应控制其他道路所对应的交通灯状态
S40

图 1

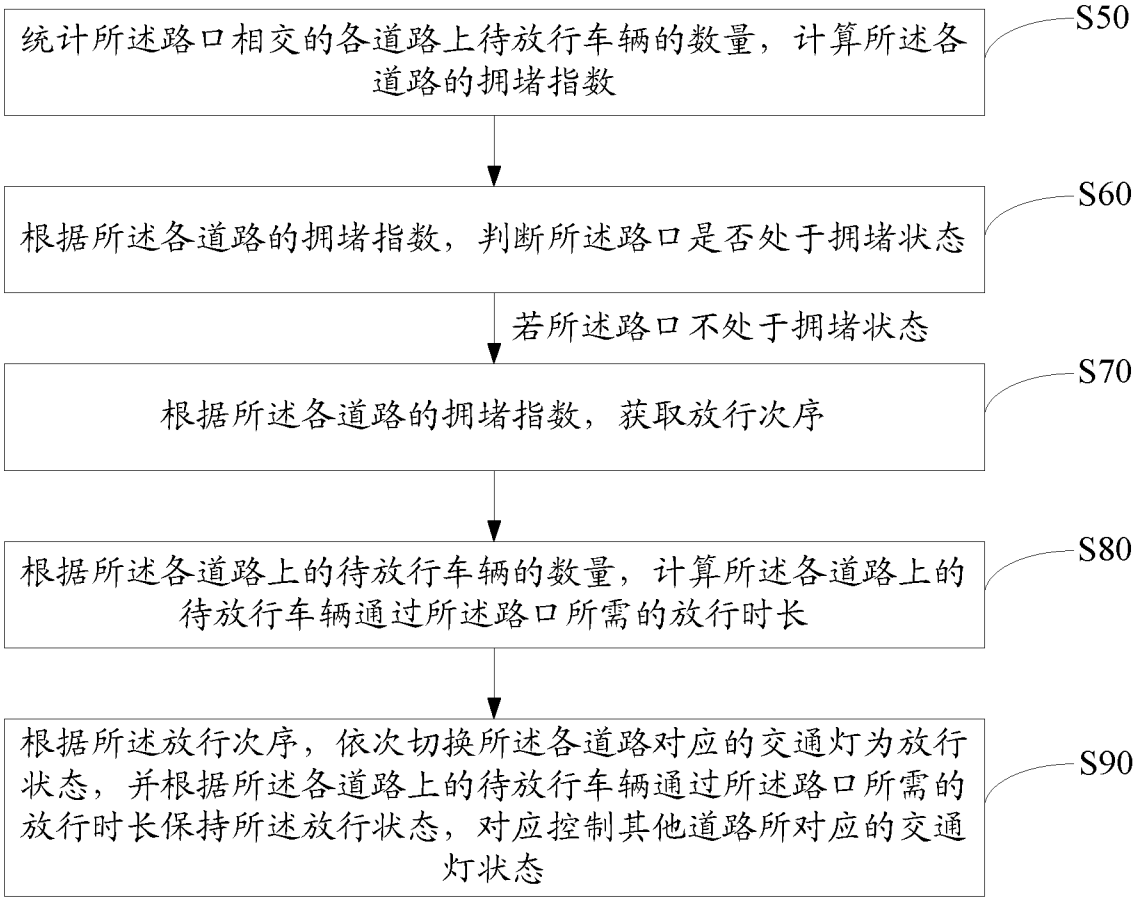

统计所述路口相交的各道路上待放行车辆的数量，计算所述各道路的拥堵指数
S50
根据所述各道路的拥堵指数，判断所述路口是否处于拥堵状态
S60
若所述路口不处于拥堵状态
根据所述各道路的拥堵指数，获取放行次序
S70
根据所述各道路上的待放行车辆的数量，计算所述各道路上的待放行车辆通过所述路口所需的放行时长
S80
根据所述放行次序，依次切换所述各道路对应的交通灯为放行状态，并根据所述各道路上的待放行车辆通过所述路口所需的放行时长保持所述放行状态，对应控制其他道路所对应的交通灯状态
S90

图 2

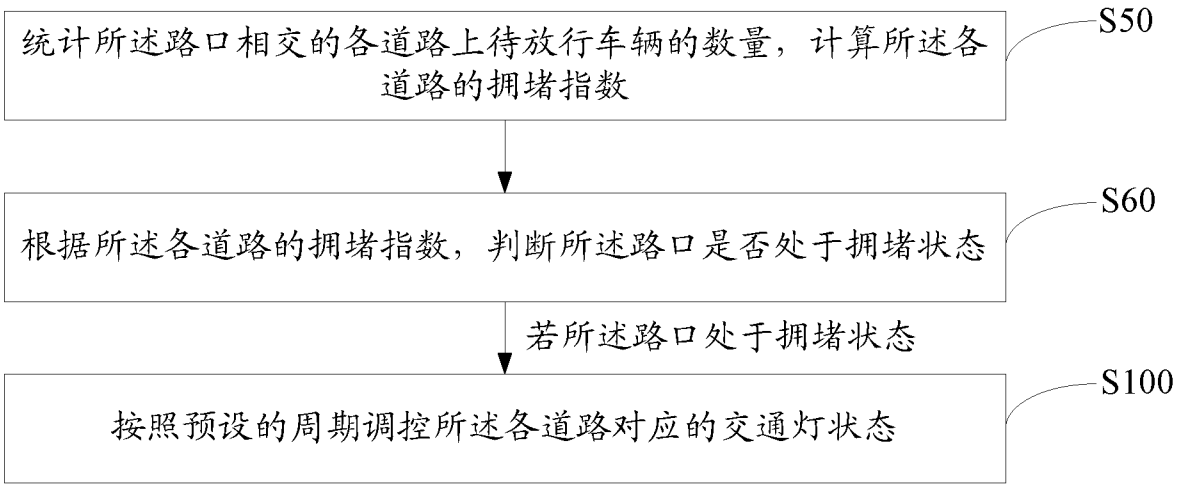

统计所述路口相交的各道路上待放行车辆的数量，计算所述各道路的拥堵指数
S50
根据所述各道路的拥堵指数，判断所述路口是否处于拥堵状态
S60
若所述路口处于拥堵状态
按照预设的周期调控所述各道路对应的交通灯状态
S100

图 3

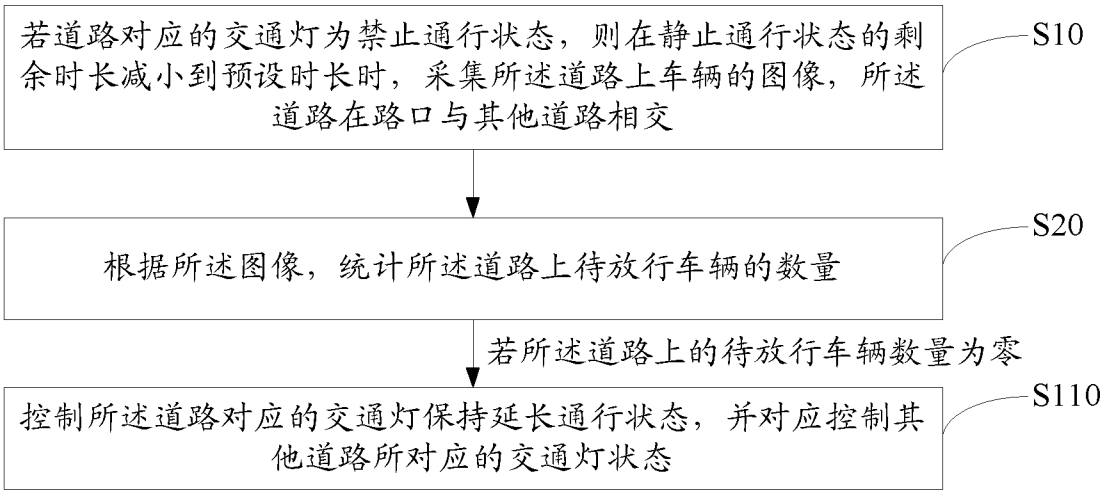

若道路对应的交通灯为禁止通行状态，则在静止通行状态的剩余时长减小到预设时长时，采集所述道路上车辆的图像，所述道路在路口与其他道路相交
S10
根据所述图像，统计所述道路上待放行车辆的数量
S20
若所述道路上的待放行车辆数量为零
控制所述道路对应的交通灯保持延长通行状态，并对应控制其他道路所对应的交通灯状态
S110

图 4

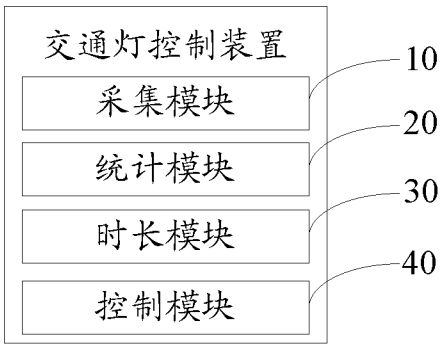

交通灯控制装置
采集模块
10
统计模块
20
时长模块
30
控制模块
40

图 5

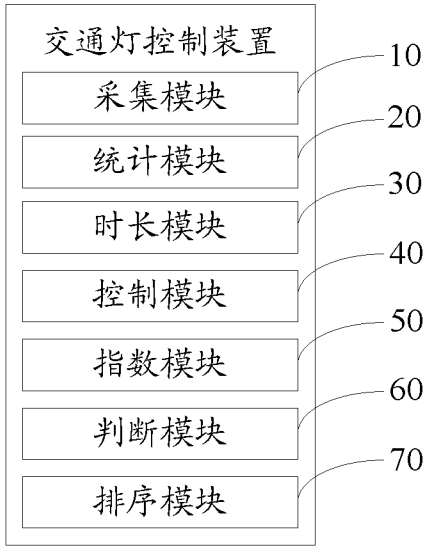

交通灯控制装置
采集模块
统计模块
时长模块
控制模块
指数模块
判断模块
排序模块
10
20
30
40
50
60
70

图 6

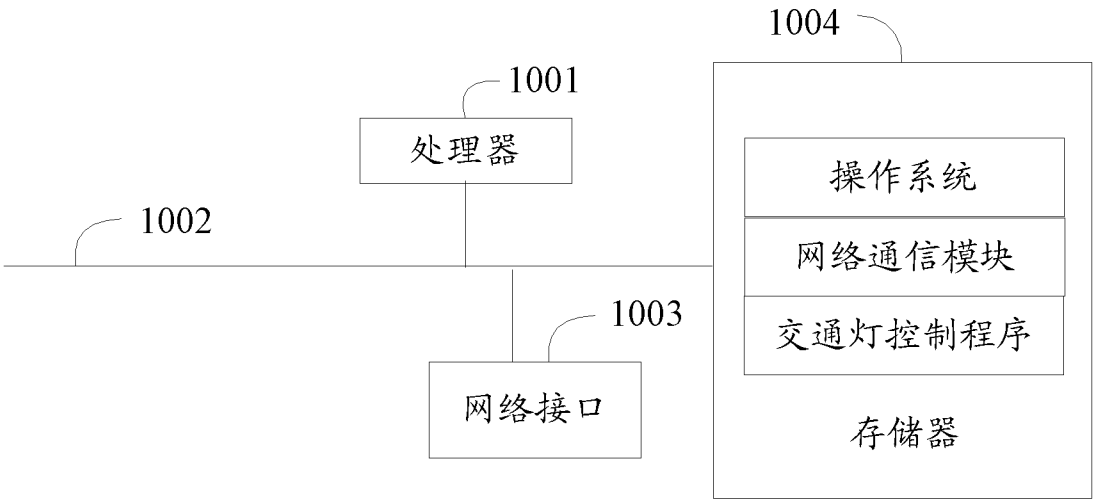

1004
1001
处理器
1002
操作系统
网络通信模块
交通灯控制程序
1003
网络接口
存储器

图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2018/079962

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G08G 1/08 (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)

G08G

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, PATENTICS: 史鹏刚, 平安科技, 红灯, 禁止, 禁行, 倒计时, 结束, 监测, 检测, 交通流, 获取, 采集, 拍摄, 摄像, 图像, 视频, 最后, 周期, 剩余, 计算, 车流, 车辆, 统计, 占有率, 流量, 修正, 优化, 调控, 切换, 调整, 调节, 控制, 红绿灯, 信号灯, 交通指示灯, 交通灯;
VEN: traffic, lamp?, light?, indicator, signal?, vidicon, video, camera, photo, picture, image, vehicle?, motor, car?, mobile, quantity, queue, flow, density, length, number, occupancy, contorl+, revis, adjust+, regulat+, amend+, optimize, modif+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 101763734 A (UNIVERSITY OF SHANGHAI FOR SCIENCE AND TECHNOLOGY), 30 June 2010 (30.06.2010), description, paragraphs 0058-0100, and figures 1-12	1-20
Y	CN 102142197 A (TANG, Yiping), 03 August 2011 (03.08.2011), description, paragraph 0096, and figure 8	1-20
A	CN 105427633 A (YIXIAN HIGH SCHOOL GUILIN), 23 March 2016 (23.03.2016), entire document	1-20
A	CN 105706152 A (FENG, Xuanyu), 22 June 2016 (22.06.2016), entire document	1-20
A	CN 204926517 U (CHONGQING CREATION VOCATIONAL COLLEGE), 30 December 2015 (30.12.2015), entire document	1-20
A	CN 101470963 A (AOCHENG TONGLI SCIENCE AND TECHNOLOGY DEVELOPMENT (BEIJING) CO., LTD.), 01 July 2009 (01.07.2009), entire document	1-20
A	CN 102013170 A (BEIJING UNIVERSITY OF TECHNOLOGY), 13 April 2011 (13.04.2011), entire document	1-20

☒ 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
10 May 2018	24 May 2018
Name and mailing address of the ISA 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 XIONG, Jian Telephone No. 86-(020)-28950795

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2018/079962

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 104658279 A (TRAFFIC MANAGEMENT RESEARCH INSTITUTE OF THE MINISTRY OF PUBLIC SECURITY), 27 May 2015 (27.05.2015), entire document	1-20
A	CN 101840637 A (SHANGHAI UNIVERSITY), 22 September 2010 (22.09.2010), entire document	1-20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2018/079962

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 101763734 A	30 June 2010	CN 101763734 B	08 June 2011
CN 102142197 A	03 August 2011	CN 102142197 B	20 November 2013
CN 105427633 A	23 March 2016	None	
CN 105706152 A	22 June 2016	WO 2017124301 A1	27 July 2017
CN 204926517 U	30 December 2015	None	
CN 101470963 A	01 July 2009	US 2009167561 A1	02 July 2009
CN 102013170 A	13 April 2011	None	
CN 104658279 A	27 May 2015	CN 104658279 B	12 April 2017
CN 101840637 A	22 September 2010	None	

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2018/079962

A. 主题的分类

G08G 1/08(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)

G08G

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,PATENTICS： 史鹏刚,平安科技,红灯,禁止,禁行,倒计时,结束,监测,检测,交通流,获取,采集,拍摄,摄像,图像,视频,最后,周期,相位,剩余,计算,车流,车辆,统计,占有率,流量,修正,优化,调控,切换,调整,调节,控制,红绿灯,信号灯,交通指示灯,交通灯; VEN: traffic,lamp?,light?,indicator,signal?,vidicon,video,camera,photo,picture,image,vehicle?,motor,car?,mobile,quantity,queue,flow,density,length,number,occupancy,contorl+,revis,adjust+,regulat+,amend+,optimize,modif+.

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
Y	CN 101763734 A (上海交通大学) 2010年 6月 30日 (2010-06-30) 说明书第0058段-0100段，图1-12	1-20
Y	CN 102142197 A (汤一平) 2011年 8月 3日 (2011-08-03) 说明书第0096段，图8	1-20
A	CN 105427633 A (桂林市逸仙中学) 2016年 3月 23日 (2016-03-23) 全文	1-20
A	CN 105706152 A (冯旋宇) 2016年 6月 22日 (2016-06-22) 全文	1-20
A	CN 204926517 U (重庆科创职业学院) 2015年 12月 30日 (2015-12-30) 全文	1-20
A	CN 101470963 A (奥城同立科技开发北京有限公司) 2009年 7月 1日 (2009-07-01) 全文	1-20
A	CN 102013170 A (北京工业大学) 2011年 4月 13日 (2011-04-13) 全文	1-20

☑ 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
2018年 5月 10日	2018年 5月 24日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451	受权官员 熊健 电话号码 86-(020)-28950795

表 PCT/ISA/210 (第2页) (2015年1月)

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2018/079962

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 104658279 A（公安部交通管理科学研究所）2015年 5月 27日（2015 - 05 - 27） 全文	1-20
A	CN 101840637 A（上海大学）2010年 9月 22日（2010 - 09 - 22） 全文	1-20

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2018/079962

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	101763734	A	2010年 6月 30日	CN	101763734	B	2011年 6月 8日
CN	102142197	A	2011年 8月 3日	CN	102142197	B	2013年 11月 20日
CN	105427633	A	2016年 3月 23日		无		
CN	105706152	A	2016年 6月 22日	WO	2017124301	A1	2017年 7月 27日
CN	204926517	U	2015年 12月 30日		无		
CN	101470963	A	2009年 7月 1日	US	2009167561	A1	2009年 7月 2日
CN	102013170	A	2011年 4月 13日		无		
CN	104658279	A	2015年 5月 27日	CN	104658279	B	2017年 4月 12日
CN	101840637	A	2010年 9月 22日		无		