

(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
2023 年 4 月 6 日 (06.04.2023)



(10) 国际公布号
WO 2023/051639 A1

(51) 国际专利分类号:
G02F 1/163 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2022/122265

(22) 国际申请日: 2022 年 9 月 28 日 (28.09.2022)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202111161177.6 2021 年 9 月 30 日 (30.09.2021) CN
202211129611.7 2022 年 9 月 16 日 (16.09.2022) CN

(71) 申请人: 光羿智能科技(苏州)有限公司 (GUANGYI INTELLIGENT TECH (SUZHOU) CO., LTD.) [CN/CN]; 中国江苏省苏州市高新区永安路122号, Jiangsu 215000 (CN)。

(72) 发明人: 钟卓洪 (ZHONG, Zhuohong); 中国江苏省苏州市高新区永安路122号, Jiangsu 215000 (CN)。熊沉璧 (XIONG, Chenbi); 中国江苏省苏州市高新区永安路122号, Jiangsu 215000 (CN)。高浩鑫 (GAO, Haixin); 中国江苏省苏州市高新

区永安路122号, Jiangsu 215000 (CN)。邢笑舒 (XING, Xiaoshu); 中国江苏省苏州市高新区永安路122号, Jiangsu 215000 (CN)。

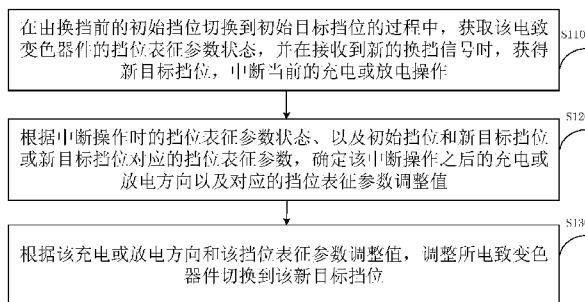
(74) 代理人: 北京超凡宏宇专利代理事务所(特殊普通合伙) (CHOFN INTELLECTUAL PROPERTY); 中国北京市海淀区北四环西路68号左岸工社1215-1218室, Beijing 100080 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, 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,

(54) Title: GEAR SHIFTING CONTROL METHOD AND APPARATUS FOR ELECTROCHROMIC DEVICE, AND ELEC-TROCHROMIC DEVICE

(54) 发明名称: 电致变色器件的换挡控制方法、装置和电致变色器件



S110 During the process of switching an initial gear before gear shifting to an initial target gear, acquire a gear characterization parameter state of an electrochromic device, obtain a new target gear once a new gear shifting signal has been received, and interrupt the current charging or discharging operation
S120 According to the gear characterization parameter state during an interruption operation, and the initial gear and the new target gear or a gear characterization parameter that corresponds to the new target gear, determine a charging or discharging direction after the interruption operation, and a corresponding gear characterization parameter adjustment value
S130 According to the charging or discharging direction and the gear characterization parameter adjustment value, adjust the electrochromic device to switch to the new target gear

图 1

(57) Abstract: A gear shifting control method and apparatus for an electrochromic device, and an electrochromic device. The electrochromic device pre-stores gear characterization parameter data. The gear shifting control method comprises: during the process of switching an initial gear before gear shifting to an initial target gear, acquiring a gear characterization parameter state of an electrochromic device, obtaining a new target gear once a new gear shifting signal has been received, and interrupting the current charging or discharging operation; according to the gear characterization parameter state during an interruption operation, and the initial gear and the new target gear or a gear characterization parameter that corresponds to the new target gear, determining a charging or discharging direction after the interruption operation, and a corresponding gear characterization parameter adjustment value; and according to the charging or discharging direction and the gear characterization parameter adjustment value, adjusting the electrochromic device to switch to the new target gear. By means of the gear shifting control method, the problem of it not being possible to interrupt a device during a gear shifting process can be solved, the switching wait time of a user is shortened, etc.



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：一种电致变色器件换挡控制方法、装置和电致变色器件，电致变色器件预存有挡位表征参数数据，换挡控制方法包括：在由换挡前的初始挡位切换到初始目标挡位的过程中，获取电致变色器件的挡位表征参数状态，并在接收到新的换挡信号时，获得新目标挡位，中断当前的充电或放电操作；根据中断操作时的挡位表征参数状态、以及初始挡位和新目标挡位或新目标挡位对应的挡位表征参数，确定中断操作之后的充电或放电方向以及对应的挡位表征参数调整值；根据充电或放电方向和挡位表征参数调整值，调整电致变色器件切换到新目标挡位。换挡控制方法可以解决在换挡过程中无法被打断的问题，减少用户的切换等待时间等。

电致变色器件的换挡控制方法、装置和电致变色器件

相关申请的交叉引用

本申请要求于 2021 年 9 月 30 日提交中国专利局的申请号为 202111161177.6、名称为“电致变色器件换挡控制方法、装置和电致变色器件”以及 2022 年 9 月 16 日提交中国专利局的申请号为 202211129611.7、名称为“电致变色器件换挡控制方法、装置和电致变色器件”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

本申请涉及电致变色技术领域，尤其涉及一种电致变色器件的换挡控制方法、装置和电致变色器件。

背景技术

本部分提供了与本公开有关的背景信息，但是这些信息并不必然构成现有技术。

相关技术中，诸如房间窗户、汽车的挡风玻璃等常常采用电致变色材料来实现在不同色态之间的光学性能切换。为了适应不同场景应用，有时该电致变色器件还会设置多个不同挡位，其中，每个挡位对应于不同的透光率或反射率，这样使得用户可以根据需求来调节至最合适的状态使用。

然而，对于一些尺寸较大的电致变色器件，通常存在变色较慢的现象，在切换挡位时变色时间会较长，且在切换过程中无法对器件进行操作。因此，在实际的换挡操作过程中，会存在一些问题。例如，如果用户发生误触，则需要等到该变色完成后，再反向切换，才能使其回到原挡位，此过程会花费大量的时间，影响用户体验。又例如，当用户在切换挡位时（例如从 1 挡切换到 7 挡），可能在切换到中间某个挡位就能够满足实际使用效果（如 5 挡等），但由于现有技术中的电致变色器件在挡位切换过程无法打断，因此需要先完全切换到 7 挡，再切换回 5 挡，导致等待时间较长，影响用户体验等。

发明内容

有鉴于此，本申请实施例提供一种电致变色器件的换挡控制方法、装置和电致变色器件，可以很好地解决在换挡过程中无法被打断的问题，能够较快地响应挡位切换需求，减少用户的切换等待时间，从而提升用户体验。

第一方面，本申请实施例提供一种电致变色器件的换挡控制方法，所述电致变色器件预存有挡位表征参数数据，所述方法可以包括：

在由换挡前的初始挡位切换到初始目标挡位的过程中，可以获取所述电致变色器件的挡位表征参数状态，并在接收到新的换挡信号时，可以获得新目标挡位，中断当前的充电或放电操作；

根据所述中断操作时的挡位表征参数状态、以及所述初始挡位和所述新目标挡位或所述新目标挡位对应的挡位表征参数，可以确定所述中断操作之后的充电或放电方向以及对应的挡位表征参数调整值；

根据所述充电或放电方向和所述挡位表征参数调整值，可以调整所述电致变色器件切换到所述新目标挡位。

在一些可选的实施例中，该电致变色器件的换挡控制方法还可以包括：

在由换挡前的初始挡位切换到初始目标挡位的过程中，可以对每次接收到的新的换挡信号进行次数累计，并在检测到换挡次数的计数值大于或等于预设次数阈值时，可以获得所述计数值等于所述预设次数阈值时的换挡信号对应的次目标挡位；

根据接收到所述计数值等于所述预设次数阈值时的换挡信号时对应的挡位表征参数状态、以及所述初始挡位和所述次目标挡位或所述新目标挡位对应的挡位表征参数，可以确定所述中断操作之后的充电

或放电方向以及相应的挡位表征参数调整值，以直接调整所述电致变色器件切换到所述次目标挡位。

在一些可选的实施例中，该电致变色器件的换挡控制方法还可以包括：

在切换到所述次目标挡位的过程中，若单位时间内再接收到至少一次新的换挡信号，则可以将最后一次换挡信号对应的挡位作为最终目标挡位；

在切换到所述次目标挡位之后，可以根据所述次目标挡位和所述最终目标挡位对应的挡位表征参数，确定所述最后一次换挡信号对应的中断操作之后的充电或放电方向以及相应的挡位表征参数调整值，以再次调整所述电致变色器件切换到所述最终目标挡位。

在一些可选的实施例中，所述挡位表征参数数据可以包括所述电致变色器件在不同挡位下的电荷容量数据；所述获取的挡位表征参数状态可以为所述电致变色器件输入或释放的实时电荷容量变化值；

所述中断操作时的挡位表征参数状态的获取，可以包括：

读取所述中断操作时记录的实时电荷容量变化值；

所述根据所述中断操作时的挡位表征参数状态、以及所述初始挡位和所述新目标挡位对应的挡位表征参数，确定所述中断操作之后的充电或放电方向以及对应的挡位表征参数调整值，可以包括：

计算所述新目标挡位与所述初始挡位之间的电荷容量差值；

根据所述电荷容量差值和所述中断操作时获取的实时电荷容量变化值的比较结果，可以确定所述中断操作之后是充电方向还是放电方向，以及将所述电荷容量差值和所述实时电荷容量变化值之间的绝对差值作为对应方向下的电荷容量调整值。

在一些可选的实施例中，所述挡位表征参数数据可以包括所述电致变色器件在不同挡位下对应的开路电压与电荷容量数据；所述获取的挡位表征参数状态可以为所述电致变色器件的开路电压；

所述中断操作时的挡位表征参数状态的获取，可以包括：

等待第一预设时间段后，可以根据所述电致变色器件在所述第一预设时间段内的实时开路电压的变化率，预测稳定后的开路电压，以确定所述中断操作时所在的当前挡位；

或者，等待第二预设时间段后，可以读取所述电致变色器件的当前开路电压以确定所述中断操作时所在的当前挡位；所述第一预设时间段可以小于所述第二预设时间段。

在一些实施例中，所述根据所述电致变色器件在所述第一预设时间段内的实时开路电压的变化率，预测稳定后的开路电压，可以包括：

根据中断操作时所述电致变色器件的中断开路电压和所述电致变色器件经过所述第一预设时间后的实时开路电压所对应的开路电压变化速率，可以确定开路电压的修正系数；

可以利用所述修正系数对所述实时开路电压进行修正，得到开路电压修正值，以作为稳定时的预测开路电压。

在一些可选的实施例中，所述修正系数的确定可以包括：当所述开路电压变化速率等于或趋于0时，则所述修正系数为0；当所述开路电压变化速率不趋于0时，即与0存在较大偏差时，则所述修正系数与所述开路电压变化速率的绝对值呈正相关，即斜率的绝对值越大，则所述修正系数越大。

在一些可选的实施例中，所述根据所述中断操作时的挡位表征参数状态、以及所述新目标挡位对应的挡位表征参数，确定所述中断操作之后的充电或放电方向以及对应的挡位表征参数调整值，可以包括：

基于所述中断开路电压计算电荷容量调整值步骤，具体可以包括：根据中断操作时所述电致变色器件的中断开路电压、以及所述新目标挡位的目标开路电压，结合所述电致变色器件在不同挡位下对应的

开路电压与电荷容量数据，确定中断操作之后的充电或放电方向以及对应的电荷容量调整值；

或，基于所述预测开路电压或等待第二预设时间段后读取的稳定开路电压计算电荷容量调整值步骤，具体可以包括：根据所述预测开路电压或所述稳定开路电压、以及所述新目标挡位的目标开路电压，结合所述电致变色器件在不同挡位下对应的开路电压与电荷容量数据，确定中断操作之后的充电或放电方向以及对应的电荷容量调整值。

在一些可选的实施例中，在基于所述中断开路电压计算电荷容量调整值的步骤之中，所述方法可以包括：

控制充入或释放所述电荷容量调整值后，等待第三预设时间段后，在再次接收到所述新目标挡位的换挡信号时，可以获取调整后的稳定开路电路；

根据所述调整后的稳定开路电压和所述新目标挡位的目标开路电压，可以结合所述电致变色器件在不同挡位下对应的开路电压与电荷容量数据，确定所需的电荷容量补充值；

根据所述电荷容量补充值对所述电致变色器件可以进行再次调整，达到所述新目标挡位。

在一些可选的实施例中，该电致变色器件的换挡控制方法还可以包括：

计算获取的所述中断开路电压和所述新目标挡位的目标开路电压之间的差值；

若所述差值位于第一预设范围内，则可以执行基于所述预测开路电压或所述稳定开路电压计算电荷容量调整值的步骤；

若所述差值位于第二预设范围内，则可以执行基于所述中断开路电压计算电荷容量调整值步骤，并根据所述中断开路电压计算的电荷容量对所述电致变色器件进行调整后再基于所述调整后的稳定开路电压进行再次调整；其中，所述第二预设范围中数值的绝对值可以小于所述第一预设范围中数值的绝对值。

在一些可选的实施例中，在初始挡位开始切换到初始目标挡位之前，该电致变色器件的换挡控制方法还可以包括：

在检测接收到一初始换挡信号时，检测电致变色器件当前的开路电压以确定当前实际挡位，将该当前实际挡位作为初始挡位；

从初始换挡信号中获得初始目标挡位，并将该初始目标挡位和初始挡位对应的电荷容量作差，得到由初始挡位切换到初始目标挡位需要调整的电荷容量。

第二方面，本申请实施例提供一种电致变色器件的换挡控制装置，所述电致变色器件预存有挡位表征参数数据，所述装置可以包括：

获取模块，可以被配置为在由换挡前的初始挡位切换到初始目标挡位的过程中，获取所述电致变色器件的挡位表征参数状态，并在接收到新的换挡信号时，获得新目标挡位，中断当前的充电或放电操作；

确定模块，可以被配置为根据所述中断操作时的挡位表征参数状态、以及所述初始挡位和所述新目标挡位或所述新目标挡位对应的挡位表征参数，确定所述中断操作之后的充电或放电方向以及对应的挡位表征参数调整值；

调整模块，可以被配置为根据所述充电或放电方向和所述挡位表征参数调整值，调整所述电致变色器件切换到所述新目标挡位。

第三方面，本申请实施例提供一种电致变色器件，所述电致变色器件可以包括处理器和存储器，所述存储器可以存储有计算机程序，所述处理器可以被配置为执行所述计算机程序以实施上述的电致变色

器件的换挡控制方法。

第四方面，本申请实施例提供一种可读存储介质，其存储有计算机程序，所述计算机程序在处理器上执行时，可以实施上述的电致变色器件的换挡控制方法。

本申请的实施例可以具有如下有益效果：

本申请的电致变色器件的换挡控制方法通过在由换挡前的初始挡位切换到初始目标挡位的过程中，获取电致变色器件的挡位表征参数状态，并在接收到新的换挡信号时，获得新目标挡位，中断当前的充电或放电操作；然后根据中断时的挡位表征参数状态，结合新目标挡位对应的挡位表征参数，确定中断之后的调整方向及挡位表征参数调整值；以便直接切换到新目标挡位。该方法可以解决在换挡过程中被打断的问题，对于用户而言，减少用户的切换等待时间，加快响应用户的换挡打断操作，提高了用户体验。

附图说明

为了更清楚地说明本申请实施例的技术方案，下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍，应当理解，以下附图仅示出了本申请的某些实施例，因此不应被看作是对范围的限定，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相关的附图。

图 1 为根据本申请的一些实施例的电致变色器件的换挡控制方法的第一流程图；

图 2 为根据本申请的一些实施例的电致变色器件的换挡控制方法的第二流程图；

图 3 为根据本申请的另一一些实施例的电致变色器件的换挡控制方法的第一流程图；

图 4 为根据本申请的另一一些实施例的电致变色器件的换挡控制方法的第二流程图；

图 5 为根据本申请的又一些实施例的电致变色器件的换挡控制方法的流程图；

图 6 为根据本申请的再一些实施例的电致变色器件的换挡控制方法的流程图；

图 7 为根据本申请的其他一些实施例的电致变色器件的换挡控制装置的结构示意图。

具体实施方式

下面将结合本申请实施例中附图，对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本申请一部分实施例，而不是全部的实施例。

通常在此处附图中描述和示出的本申请实施例的组件可以以各种不同的配置来布置和设计。因此，以下对在附图中提供的本申请的实施例的详细描述并非旨在限制要求保护的本申请的范围，而是仅仅表示本申请的选定实施例。基于本申请的实施例，本领域技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例，都属于本申请保护的范围。

在下文中，可在本申请的各种实施例中使用的术语“包括”、“具有”及其同源词仅意在表示特定特征、数字、步骤、操作、元件、组件或前述项的组合，并且不应被理解为首先排除一个或更多个其它特征、数字、步骤、操作、元件、组件或前述项的组合的存在或增加一个或更多个特征、数字、步骤、操作、元件、组件或前述项的组合的可能性。此外，术语“第一”、“第二”、“第三”等仅用于区分描述，而不能理解为指示或暗示相对重要性。

除非另有限定，否则这里使用的所有术语（包括技术术语和科学术语）具有与本申请的各种实施例所属领域普通技术人员通常理解的含义相同的含义。所述术语（诸如在一般使用的词典中限定的术语）将被解释为具有与在相关技术领域中的语境含义相同的含义并且将不被解释为具有理想化的含义或过于正式的含义，除非在本申请的各种实施例中被清楚地限定。

下面结合附图，对本申请的一些实施方式作详细说明。在不冲突的情况下，下述的实施例及实施例中的特征可以相互结合。

对于大尺寸的电致变色器件，其完成挡位切换的时间往往较长，对于发生如用户误触或用户真实的挡位切换打断需求等场景，为了减少用户的等待时间，本申请提出的电致变色器件的换挡控制方法通过在执行挡位切换的过程中，实时获取用于表征挡位的相关参数，以便在换挡过程中接收到新的换挡信号时，结合对应的目标挡位信息来实现换挡过程中的直接切换，而不用等到先切换到初始的目标挡位再到最新的目标挡位，因此可以大大缩短用户等待的时间，以保证提高用户体验。

本申请中，电致变色器件可设置有多挡位，以便对器件的透过率进行量化控制等。例如，可以根据电致变色器件的透过率的变化程度来进行多个挡位划分，具体地，透过率越高，定义的挡位越大，即挡位对应的数值越大；而透过率越小，则挡位越小，即挡位对应的数值越小。又例如，可以根据电致变色器件的状态电压，如开路电压（Open Circuit Voltage, OCV）的大小等来进行多个挡位划分，比如，OCV 越大，则定义的挡位越大；反之，OCV 越小，挡位越小等。

除了上述的可以按照透过率、状态电压等参数进行挡位划分设置外，还可以采用与该电致变色器件的光学性能相关的其他参数进行设置，如电荷容量 Q 的大小等，这里不作限定。可以理解，依据相应参数类型进行设置时，涵盖不同挡位的挡位表征参数的数据将会存储在该电致变色器件内，以便后续换挡时的查询使用等。值得注意的是，电致变色器件在同一挡位下的各参数之间也可以存在对应关系，故用户可根据具体实际需求建立不同挡位下的相应参数之间的对应关系并进行存储，例如，可以建立挡位或透过率、开路电压 OCV 及电荷容量 Q 三者之间的函数关系式等。该函数关系式可以通过对电致变色器件进行预先测试得到。另外，采用存储函数关系式的好处还包括，不需要列出每个挡位下的开路电压、电荷容量的对应数据。并且，当需要对电致变色器件进行校准时，只需修改函数关系式即可，而无需将所有数据进行调整等。

下面将结合具体的实施例来进行说明。

接下来将参照附图对本申请的一些实施例进行详细地描述。

图 1 所示为根据本申请实施例的电致变色器件的换挡控制方法的第一流程图。示范性地，该电致变色器件的换挡控制方法包括步骤 S110~S130，分别是中断时的挡位表征参数状态获取，挡位表征参数调整值确定以及新目标挡位调整等几大步骤，下面对各个步骤进行详细说明。

中断时的挡位表征参数状态的获取步骤 S110，即在由换挡前的初始挡位切换到初始目标挡位的过程中，获取该电致变色器件的挡位表征参数状态，并在接收到新的换挡信号时，获得新目标挡位，中断当前的充电或放电操作。

本实施例中，该电致变色器件预先存储有与多个挡位划分有关的挡位表征参数数据。其中，上述的挡位表征参数状态与存储的挡位表征参数有关。例如，若存储的挡位表征参数包括有不同挡位下对应的电荷容量数据，则该挡位表征参数状态可以是与电荷容量相关的数据，具体如该电致变色器件输入或释放的电荷电量变化值，或者该电致变色器件当前的电荷电量等。

示范性地，在执行换挡操作过程中，可实时地监测电致变色器件的相关挡位表征参数的状态，以用于后续的打断后的挡位调整等。同时，在切换到该初始目标挡位之前，检测是否有接收到新的换挡信号，若接收到新的换挡信号，则可从该新的换挡信号中获得待切换的新目标挡位，同时还中断当前正在执行的充电或放电操作。

其中，上述的初始挡位是指该电致变色器件未开始执行换挡操作之前的当前实际挡位。在一种实施方式中，如图2所示，在初始挡位开始切换到初始目标挡位之前，该电致变色器件的换挡控制方法还包括：

步骤S140，在检测接收到一初始换挡信号时，检测电致变色器件当前的开路电压以确定当前实际挡位，将该当前实际挡位作为初始挡位。

步骤S150，从初始换挡信号中获得初始目标挡位，并将该初始目标挡位和初始挡位对应的电荷容量作差，得到由初始挡位切换到初始目标挡位需要调整的电荷容量。

示范性地，该电致变色器件在接收到一初始的换挡信号时，可通过信号解析来获取该换挡信号中携带的目标挡位信息，从而得到初始的目标挡位。进而，通过查询存储的电致变色器件在不同挡位下对应的开路电压与电荷容量数据，可以获得该初始目标挡位和初始挡位各自对应的电荷容量。

于是，将该初始目标挡位和初始挡位的电荷容量进行作差，即可得到由当前实际挡位切换到初始目标挡位所需调整的电荷容量差值。其中，若该差值为正，则表明需要充电，反之，则需要放电。然后，根据当前的环境条件按照设置对应的控制模式来进行调整，例如，可以是以恒压或恒流方式等进行调整，这里并不作限定。

挡位表征参数调整值的确定步骤S120，即根据中断操作时的挡位表征参数状态、以及初始挡位和新目标挡位或新目标挡位对应的挡位表征参数，确定该中断操作之后的充电或放电方向以及对应的挡位表征参数调整值。

值得注意的是，本实施例以根据中断操作时的挡位表征参数状态、初始挡位对应的挡位表征参数以及新目标挡位的表征参数来确定充电或放电方向和中断挡位表征参数调整值为例，对本实施例详细的说明。此外，在其他的实施例中，还可以根据中断操作时的挡位表征参数状态、以及新目标挡位的挡位表征参数来确定充电或放电方向以及挡位表征参数调整值。

其中，该中断操作时的挡位表征参数状态主要用于反映在中断操作时的当前状态。对于该中断操作时的挡位表征参数状态的获取，可以有多种方式实现，例如，当挡位表征参数状态不同时，对应的获取方式也不同；又或者，对于同一种的挡位表征参数状态，也可以有多种方式来获取。

例如，当挡位表征参数状态设为该电致变色器件的实时电荷容量变化值时，可通过直接监测计算得到；而当挡位表征参数状态设为该电致变色器件的当前挡位时，同样可通过对应的用于表征挡位的电参数来识别，例如，可包括但不限于为，当前的开路电压、当前电致变色状态的透过率、和当前电致变色器件已获得的电荷容量等。

示范性地，根据获得的挡位表征参数状态及对应目标挡位对应的挡位表征参数，通过比较当前状态与目标挡位状态下的差异，则可以确定该中断操作之后是执行充电还是放电，以及具体需要调整多少。

新目标挡位的调整步骤S130，即根据该充电或放电方向 and 该挡位表征参数调整值，调整所电致变色器件切换到该新目标挡位。

示范性地，在确定好相应的调整方向后，则以中断操作时的状态为调整基准，按照确定的充电方向或者放电方向对该电致变色器件的相应挡位表征参数按照该调整值进行调整。例如，在一种实施方式中，该挡位表征参数调整值可以为该电致变色器件需要补充或释放的电荷容量等。

作为一种可选的方案，在进行挡位切换过程中，也可以通过监测OCV，再根据电荷容量与OCV之间的拟合函数关系等，来直接得到当前器件的电荷容量，进而，将其与待切换的目标挡位的容量做差值，

即可以得到所需要补充的容量值和充放电的方向，此时则无需在整个变色过程中对器件进行电荷容量的变化值进行实时监控等。

本实施例的电致变色器件的换挡控制方法，通过在进行换挡操作过程中增加打断处理逻辑，通过获取对应的目标挡位信息，并暂停停止充放电，计算从当前状态到新挡位需要调整的充放电电荷容量，从而直接进行充放电调整，这样可以解决现有技术中的需要先切换到最初的目标挡位，再切换到新的目标挡位的问题，对于用户而言，尤其针对发生误触碰或需要实时换挡等场合，可以减少用户的等待时间，加快响应用户的换挡打断操作，提高了用户体验。

接下来将参照附图对本申请的另一一些实施例进行详细地描述。

图3所示为根据本申请实施例的电致变色器件的换挡控制方法的第二流程图。在该实施例中，该挡位表征参数数据主要包括该电致变色器件在不同挡位下的电荷容量数据等。

示范性地，该电致变色器件的换挡控制方法包括：

步骤S210，在由换挡前的初始挡位切换到初始目标挡位的过程中，获取电致变色器件的实时电荷容量变化值，并在接收到新的换挡信号时，获得新目标挡位，中断当前的充电或放电操作。

步骤S220，根据中断操作时的实时电荷容量变化值、以及初始挡位和新目标挡位对应的挡位表征参数，确定中断操作之后的充电或放电方向以及对应的挡位表征参数调整值。

对于上述步骤S120中的中断操作时的挡位表征参数状态，在本实施例中，其主要为该电致变色器件在发生中断操作时的实时电荷容量变化值。示范性地，可通过实时监测输入至该电致变色器件中或从该电致变色器件中释放的电荷容量的变化情况，得到上述的实时电荷容量变化值。

进而，在确定充电或放电方向以及对应的电荷容量调整值时，示范性地，如图4所示，包括：

子步骤S221，计算新目标挡位与初始挡位之间的电荷容量差值。

子步骤S222，根据该电荷容量差值和中断操作时获取的实时电荷容量变化值的比较结果，确定中断操作之后是充电方向还是放电方向，以及将该电荷容量差值和该实时电荷容量变化值之间的绝对差值作为对应方向下的电荷容量调整值。

例如，若初始挡位S0对应的电荷容量记为 QS_0 ，新目标挡位S1对应的电荷容量记为 QS_1 ，中断操作时获取的实时电荷容量变化值为 ΔQ ，则两挡位之间的电荷容量差值 TQ_1 为： $TQ_1 = QS_1 - QS_0$ ；此时，两挡位之间的电荷容量差值 TQ_1 和中断操作时的实时电荷容量变化值的差值为： $TQ_2 = TQ_1 - \Delta Q$ ；若 TQ_2 为正，则表明还需要补充电荷容量，此时判定为充电方向；反之，则表明需要释放电荷容量，此时将判定为放电方向。相应地， $|TQ_1 - \Delta Q|$ 即为对应方向下的电荷容量调整值。

可以理解，在选取电荷容量参数来作为挡位调整的依据时，这里采用的是根据新的目标挡位与初始挡位之间的容量差异、以及器件从初始挡位起变化的电荷变化量来计算调整值，这样以相同的电荷容量基准来进行计算，可确保计算结果的准确性等。

步骤S230，根据该充电方向或放电方向、和该电荷容量调整值，调整电致变色器件切换到该新目标挡位。

该步骤S230与上述步骤S130相同，故在此不再重复描述。

本实施例的电致变色器件的换挡控制方法在进行换挡过程中，主要通过利用电荷容量等相关信息来实现换挡过程中的打断处理操作。由于容量在充放电的过程中可以通过实时检测得到，故选取电荷容量参数来表征挡位切换的程度，测量的结果的实时性较好，这样在进行挡位打断时，可以节省换挡时间，

从而缩减用户等待的整体时间等。

接下来将参照附图对本申请的又一些实施例进行详细地描述。

图 5 所示为根据本申请实施例的电致变色器件的换挡控制方法的第三种流程图。

在该实施例中，该挡位表征参数数据主要包括该电致变色器件在不同挡位下对应的开路电压与电荷容量数据，例如，可通过预先测试器件的开路电压与电荷容量的关系，并通过函数拟合，以得到挡位/透光率、开路电压、电荷容量之间的函数关系式，其中，存储于器件中的数据优先可以是上述的函数关系式，也可以是通过上述函数关系式计算出的具体数据形成的矩阵表等，这里不作限定。而挡位表征参数状态则为该电致变色器件的开路电压 OCV，电致变色器件的开路电压可以是当前时刻下的实时开路电压，也可以是中断时刻的中断开路电压。

本实施例基于电致变色器件在不同挡位下对应的开路电压与电荷容量的函数关系，具体的，电致变色器件电荷容量-透光度（挡位）-OCV 的关系会呈现出函数关系，将透光度划分为无数个挡位，每个挡位对应一个的透光率和对应的 OCV；最终利用容量与 OCV 的关系函数 $Q(X)=ax^3+bx^2+cx+d$ 来实现自动调光；这里仅是举出一种函数，其中函数可以是一阶线性函数，二阶函数，五阶函数等，具体函数的选择，主要是取决于材料特性和函数与实际值的拟合程度。随着器件的使用，电致变色器件会发生老化，此时需重新确认透过率与 OCV 以及容量的函数关系。利用该函数关系无论当前处于什么状态，无论第一次调光命令是否执行完成。

此外，还可以将透光率划分为 11 个挡位，每个挡位对应一个 OCV，以及与 OCV 对应的电荷容量形成一个关系矩阵表。

在可选的方案中，所述方法还包括中断操作指令确认步骤：

获取初始挡位切换到初始目标挡位充电/放电的时间长短，在初始挡位切换到初始目标挡位充电/放电完成前，接收到换挡信号。

判断是否打断该初始挡位切换到初始目标挡位的指令包括：获取初始挡位切换到初始目标挡位充电/放电的时间长短，以及获取充入的电量 Q，在充入的 Q 值等于预设值，且在第一预设时间内均无变化，此时认为初始挡位切换到初始目标挡位完成。例如，在初始挡位切换到初始目标挡位的当前的充电模式下，需要 t1 时间（30 秒）能充到 Q 电量（Q 的电量值是通过软件获取，充电时间只是举个例子），且在充了 Q 的电量后，在预设 t2 的时间（60 秒）后 OCV 稳定，因此，在 t1+ t2 时间（30+60=90 秒）内接收到新目标挡位信号，则认为此时被打断。另外，可以实时读取 OCV，在预设时间内 OCV 的变化值在预设的范围内，则认为 OCV 稳定，且 OCV 与初始目标挡位下的 OCV1 值一致（在 60 秒内，OCV 的值均为 0.123V）。此外，还可以是通过测量 Q 值充入多少，进行判断是否被打断。

示范性地，该电致变色器件的换挡控制方法包括：

中断时的挡位表征参数状态的获取步骤 S310，即在由换挡前的初始挡位切换到初始目标挡位的过程中，获取电致变色器件的实时开路电压，并在接收到新的换挡信号时，获得新目标挡位，中断当前的充电或放电操作。

挡位表征参数调整值的确定步骤 S320，即根据中断时所述电致变色器件的相关开路电压、以及新目标挡位对应的目标开路电压，结合该电致变色器件在不同挡位下对应的开路电压与电荷容量数据，确定中断操作之后的充电或放电方向以及对应的电荷容量调整值。

对于上述的中断操作时的挡位表征参数状态，在本实施例中，其可以为该电致变色器件在中断操作

时的与开路电压有关的量,例如,该相关开路电压可以指在发生中断操作之后经预测得到器件稳定时的开路电压(也称预测开路电压)或者是等待器件稳定后测出的开路电压(也称稳定开路电压),又或者是发生中断操作时记录的开路电压(也称中断开路电压)等。

在一种实施方式中,中断时的挡位表征参数状态的获取步骤 S310 包括:获取中断操作时的相关开路电压时,可通过记录在发生中断操作的时刻该电致变色器件的中断开路电压(记为 $OCV_{\text{中断}}$),等待第一预设时间段后,然后根据该电致变色器件在该预设时间段内的实时开路电压的变化率,预测出稳定后的开路电压,以便确定稳定后的开路电压所对应的挡位信息,即中断操作时所在的当前挡位信息。通过此方法,直接通过 OCV 预测的手段来得到预测稳定后的开路电压,可以减少用户等待器件稳定的时间。值得注意的是,本实施例中引入了电荷容量-透光度(挡位)- OCV 的关系会呈现出函数关系,因此可以将电致变色器件的透过率分成无数挡位,使每个 OCV 对应有一个挡位,从而可以在确定了电致变色器件的 OCV 后,得到电致变色器件在被中断时的挡位信息。

上述步骤 S310 还包括:根据发生中断操作时的实时开路电压确定开路电压的修正系数,根据所述修正系数预测稳定时的预测开路电压;具体可以根据当前实测的开路电压计算出其在第一预设时间内的变化速率来计算开路电压的修正系数,还可以是根据实时开路电压当前的值来计算开路电压的修正系数。

具体地,可根据发生中断操作时的中断开路电压 $OCV_{\text{中断}}$ 和经过第一预设时间 t_1 后的实时开路电压(记为 $OCV_{\text{实时}}$),计算出开路电压变化速率(即 $(OCV_{\text{实时}} - OCV_{\text{中断}}) / t_1$),以确定开路电压的修正系数 K ;然后利用该修正系数 K 对上述的实时开路电压进行修正,得到开路电压修正值,以作为稳定时的预测开路电压。可以理解,引入 K 值进行修正,能够计算出准确的 OCV ,进而能够得到准确的电荷容量调整值,以保证准确调整到目标挡位对应的透光状态。

可选地,除了采用上述两个时刻的开路电压之外,还可以在器件稳定前采集更多的实时开路电压并通过计算得到开路电压的平均变化率,进而,根据该平均变化率估算出一段时间后的稳定开路电压。可以理解,由于在未等待器件完全稳定后读取的实时开路电压,因此读取到的数据可能会存在一定偏差,故需要进行开路电压修正。

在一种实施方式中,上述修正系数 K 的确定的步骤包括:当上述开路电压变化速率等于或趋于 0 时,则修正系数 K 为 0;当上述开路电压变化速率不趋于 0 时,即与 0 存在较大偏差时,则该修正系数 K 与变化速率的绝对值呈正相关,即斜率的绝对值越大,则 K 值越大。值得注意的是,当开路电压变化速率等于或趋于 0 时,可以认为初始挡位切换到初始目标挡位已经完成或者几乎完成;可以说明,利用斜率来提出修正 OCV 的值,不仅适用在打断的控制逻辑中,可以使用于整个电致变色器件的控制逻辑中。比如,初始挡位切换到第一次的目标挡位已经完成,此时经过稳定, OCV 的变化率趋于 0,此时对实时开路电压的修正系数 K 则为 0;而在初始挡位切换到第一次的目标挡位未完成的时候,此时 OCV 未稳定,根据 OCV 的变化率来计算修正值,利用修正值来预测器件稳定时的开路电压。因此,采用 OCV 的变化率可以使电致变色器件快速达到中断的新目标挡位外,还适用于整个电致变色器件的控制逻辑,不需要再另外设置其他的控制逻辑,就可以完成初始挡位到初始目标的切换,还可以在初始挡位到初始目标的切换完成前对下一个中断命令的操作。整个系统控制逻辑简单,容易实现,且运算简单,只需要结合 OCV - Q - T 之间的关系,再结合实时开路电压的值变化情况来选择具体的控制方法,既能完成任意挡位之间的切换,还能在未完成初始挡位切换时快速达到新的目标挡位,提升用户的体验感等。

在又一种实施方式中,由于在发生中断操作后, OCV 的值会随着时间而衰减并在一定时间后趋于

稳定，故所述方法还包括：获取第一预设时间内至少 2 个时间点对应的 OCV 值，建立 OCV 与时间 t 的衰减函数；可根据 OCV 与时间 t 的衰减函数，来确定 K 值的大小。因此，可在预存的 OCV 与时间 t 的衰减函数中，在距离中断操作时的任意时刻 t 开始修正时，则对应在该函数中计算出对应的 K 值。例如，由于一般器件在中断的 2min (120S) 后达到稳定，建立 2 分钟（为了数据更加准确，可以设置 5min 或者更长时间）内 OCV 与时间 t 的衰减函数，在中断后没有立即修正，而是等待 10s 后，因此，可以根据 OCV 与时间 t 的衰减函数对应 10s 处的斜率，来确认 K 值的大小。此方法可以在打断时 OCV_{中断} 与目标 OCV 值相差较大，稳定需要较长的时间，先进行稳定，然后根据稳定的时间后，自动计算出修正值，再计算出实际相差的 OCV 值，具有自动修正、便捷且精准修正、精准到达目标挡位的优点。此外，在不同的温度下，对应 OCV 的衰减函数也可能不同。另外，电致变色器件的面积不同，其对应的 OCV 的衰减函数也可能不同。本发明提出一种可拟合 OCV 随时间的衰减函数 $y=a*x+b$ ，来根据某个时刻对应的变化速率，以此来实现对 OCV 的预测，使电致变色器件在中断过程中，能更快、更加精准得到目标变化率；减少用户等待的时间，提高用户的体验感。

一般而言，电致变色器件在中断时的 OCV_{中断} 通常在中断时刻起的预设时间如 2 秒后开始逐渐趋于稳定（在其他实施例中，根据电致变色器件的面积以及所处当前的温度大小不同，其趋于稳定的时间点不同），因此对 OCV 在两秒时间内的 OCV 变化值做一个线性拟合；因此，在两秒后再测一次当前是实时 OCV，根据 2S 后的实时 OCV 以及 2S 内 OCV 的变化率来确定 K 值的大小。具体的，以对 300 毫米*300 毫米在 25℃ 的条件下充电为例，在中断操作的时候为充电方向，且在中断操作时读取中断开路电压，然后读取中断操作后的两秒内实时开路电压，拟合成函数 $y=a*x+b$ ；K 值的大小变化率 a 值大小的影响，在充电时，中断时的 OCV 是虚高的，此时 OCV 会开始衰减直至稳定，因此 a 值为负值。请参考下表 1，当 2 秒内，OCV 的变化率 a 值大于或等于 -0.017 时，K 值补偿 0.05V；当 a 值大于或等于 -0.03 而小于 -0.017 时，K 值补偿值为 0.09V；而当 a 值小于 -0.03 时，则表示此时变化速率较大，K 值对应的补偿值为 0.13V。由于在放电及其他条件下的 OCV 与时间 T 的衰减函数不同，且变化率也不相同，但大致原理可参考上述原理，故不再此一一赘述。

表 1

材料体系 OCV 范围：-0.9V~+0.9V		
充电方式	a 值（2 秒内变化率为例）	K 值补偿(V)
		温度 25℃
充电	$a \geq -0.017$	0.05
	$-0.03 \leq a < -0.017$	0.09
	$a < -0.03$	0.13

本实施例通过先等待两秒，计算出需要修正的修正系数 K，在通过修正系数补偿 OCV 值，能够使电致变色器件快速达到目标透过率，不需要等待过长的稳定时间，从而减少了用户的等待时间，增强了用户体验感。

在本实施例中，利用在第一预设时间内 OCV 的变化率来确认开路电压的修正系数以预测稳定时的开路电压，应用在整个换挡逻辑时，具体方法包括：当接收到调光指令时，获取当前的实际开路电压，并获取在第一预设时间内的实时开路电压，计算第一时间内实时开路电压的变化率；根据实时开路电压

的变化率确定实时开路电压的修正值；根据实时开路电压的修正值计算调光指令对应的目标开路电压。

在另一种实施方式中，OCV 随时间的衰减趋势大体相同，因此可根据当前的实时开路电压 $OCV_{\text{实时}}$ 的大小来选取 K 值，也就是根据当前的 $OCV_{\text{实时}}$ 的大小来确定开路电压的修正参数；例如，当 $OCV_{\text{实时}}$ 的绝对值小于等于第一预设值（如 1V 等）时，此时 K 值为 0；当 $OCV_{\text{实时}}$ 大于第二预设值（如 +1V 等）时，此时 K 值为负值；当 $OCV_{\text{实时}}$ 小于第三预设值（如 -1V 等）时，此时 K 值为正值。可以理解，在不同范围大小的 $OCV_{\text{实时}}$ 下，OCV 的偏移也不相同，因此选择不同的 K 值，得到更加准确的 OCV，从而有利于更快地调节到需要的目标挡位对应的调光状态。此外，K 值的符号取值跟充电或者放电方向有关，当新目标挡位是充电方向时，K 值为负值；当充电方向为放电时，K 值为正值；也就是说，当需要换挡到新的目标挡位的时候，先判断新目标挡位是充电方向还是放电方向；若是充电方向，则在当前的 OCV 值上减去 K 值的绝对值；若是充电方向，则在当前的 OCV 值上加上 K 值的绝对值。

在又一些实施例中，OCV 随时间的衰减趋势大体相同，不同的 OCV 实测值的 K 值对应不一样，具体的 OCV 与 K 值的关系还可以表示为矩阵表关系，例如，表 2 所示为某一电致变色器件在充电/放电情况下实测的 OCV 数据，可以看到，在充电/放电过程中，同一温度下，OCV 的值会变化，在不同的 OCV 范围下对应的 K 值不同。又例如，在放电过程中，在不同温度（如 25℃ 和 85℃）下，不同的 OCV 范围下对应的 K 值可能相同，也可能不相等。

表 2

材料体系 OCV 范围：-0.9V~+0.9V			
充电方式	实测 OCV 范围（V）	修正系数 K（V）	
		25℃	85℃
充电	0.8~0.9	0.05	/
	0.5~0.8	0.09	0.09
	-0.4~0.5	0.13	0.13
放电	0.1~0.9	0.09	0.09
	-0.7~0.1	0.13	0.13
	-0.7~-0.9	0.18	0.13

具体的，针对 25℃ 时，如对应新目标挡位需要充电，且中断时的 OCV 为 0.8V，此时对修正后的 $OCV=0.8-0.05=0.795$ （V），则利用 0.795（V）结合容量与 OCV 之间的关系式来得到当前的挡位；又如，对应新目标挡位需要放电，测出的 OCV 为 -0.8，此时对修正后的 $OCV=-0.8-0.18=0.98$ （V），则利用 -0.98（V）结合容量与 OCV 之间的关系式来得到当前的挡位。

在另一种实施方式中，中断时的挡位表征参数状态的获取步骤 S310 包括：获取中断时的相关开路电压，还可以通过等待第二预设时间段，其中，该第二预设时间段大于上述的第一预设时间段，即等待器件稳定后，直接读取该电致变色器件的当前开路电压，从而确定中断操作时所在的当前挡位。例如，该第一预设时间段可为 30 秒，该第二预设时间段可为 60 秒、100 秒等，具体可根据实际需求来设定，这里不限定。一般而言，在 1 平方米的蓝色变色器件中，中断操作后，等待 2 分钟，其 OCV 则趋于稳定。OCV 的稳定时间与器件的材料体系有关，也跟电致变色器件的面积存在正相关的关系。

由于电致变色器件的特性，在加持续恒压的时候，透明导电电极上的电势分布不均匀，电源输入两

极附近电势高，导致电源两极区域先变色，而由于透明导电电极内阻大，离电极较远位置的电势较低，不能使变色材料有足够的电压进行反应，此时表现为两极区域的透过率和中心区域的变色不一致，为此，需要更长的等待时间才能使中心慢慢的达到所需透过率，进而使得整个电致变色器件的透过率趋于一致。

可以理解，通过等待一定时间，是为了使电荷在器件中分布均匀，这样才能得到更为准确的 OCV 值来判断当前挡位。其中，等待的时间越久，则电荷在器件中的分布更会越均匀，于是此时将直接读取稳定后的开路电压，以得到更准确的当前挡位。

值得注意的是，这里设置的任意一个预设时间段都会远远小于该电致变色器件从先切换到初始目标挡位后再切换到新的目标挡位的等待时间。例如，一个大尺寸的电致变色器件从 1 挡完成到 5 挡的切换变色通常超过 1 分钟，甚至更久；此时，上述的预设时间段可选取为 10s-20s 以内的数值。应当理解，上述的第一预设时间段和第二预设时间段的选取可以根据器件的实际变色尺寸或面积等来确定。应当理解，在电致变色器件出厂前，可将器件的变色面积预存在电致变色器件内。

在一种实施方式中，步骤 S320 包括基于所述预测开路电压或稳定开路电压计算电荷容量调整值步骤，具体包括：根据该预测开路电压或稳定开路电压、以及新目标挡位的目标开路电压，结合该电致变色器件在不同挡位下对应的开路电压与电荷容量数据，确定中断操作之后的充电或放电方向以及对应的电荷容量调整值。例如，根据稳定后的开路电压可确定中断操作时的实际当前挡位，进而根据该新目标挡位和当前挡位的挡位大小，确定中断操作之后是充电方向还是放电方向。例如，当新目标挡位大于该当前挡位时，则判定为充电方向；反之，则为放电方向。以及，计算目标开路电压与稳定后的开路电压的差值，然后将该开路电压差值代入上述函数关系式，可计算出对应需要的电容容量调整值。

新目标挡位的调整步骤 S330，根据该充电方向或放电方向、和该电荷容量调整值，调整电致变色器件切换到该新目标挡位。

该步骤 S330 与上述步骤 S130 相同，故在此不再重复描述。

此外，考虑到实时开路电压的获取还是需要至少等待上述的第一预设时间段，于是，本实施还提出另一种基于开路电压的调整方案，即根据发生中断操作时的中断开路电压计算电荷容量调整值，也就是说以中断开路电压结合 OCV 和电荷量 Q 的函数式，计算得到理论上的电荷量，以先调整到新目标挡位附近，等待稳定时间，得到稳定的 OCV，再利用稳定后的 OCV 与目标挡位的 OCV 计算出差值的 OCV，进行补偿二次调整的方式进行微调，这样同样可以达到新目标挡位，而且这一调整方案通过先充入到一定量的 Q，使电致变色器件朝着新目标挡位的调光状态先变色，先从视觉上往新目标挡位的调光状态调，使用户当前等待稳定时最后一点差异再进行无极调光，减少用户视觉上的差异变化，也使用户的眼睛有个慢慢适应光变化的过程，提升用户的体验感等。

对于上述步骤 S320 的中断操作时的相关开路电压，也可以指在发生中断操作时当即读取到的中断开路电压。在另一种实施方式中，上述步骤 S320 包括基于所述中断开路电压计算电荷容量调整值步骤，并根据所述中断开路电压计算的电荷容量对电致变色器件进行调整后再基于调整后的稳定开路电压进行再次调整的步骤，具体包括：

根据中断操作时该电致变色器件的中断开路电压、以及新目标挡位的目标开路电压，结合该电致变色器件在不同挡位下对应的开路电压与电荷容量数据，确定中断操作之后的充电或放电方向以及对应的电荷容量调整值。例如，若发生中断的时刻所读取的中断开路电压记为 $OCV_{\text{中断}}$ ，而目标开路电压记为 $OCV_{\text{目标}}$ ，于是，电荷容量调整值为 $\Delta OCV = OCV_{\text{目标}} - OCV_{\text{中断}}$ ，即需要调整的电荷容量为 ΔOCV 。结合

该电致变色器件在不同挡位下对应的开路电压与电荷容量数据即可以确定 ΔOCV 对应需要充入的 ΔQ 。

由于立即读取到的中断开路电压并不准确，因此根据所述中断开路电压计算的所述电荷容量对电致变色器件进行初次调整后，还需要进行再次调整。于是，控制充入或释放上述电荷容量调整值 ΔQ 后，再次调整包括：等待第三预设时间段后，在再次接收到新目标换挡信号时，获取当前调整后的稳定开路电压；根据该调整后的稳定开路电压和新目标挡位的目标开路电压，结合电致变色器件在不同挡位下对应的开路电压与电荷容量数据，确定所需的电荷容量补充值；根据所述电荷容量补充值对电致变色器件进行再次调整，达到该新目标挡位。

示范性地，根据基于中断开路电压计算到的电荷容量调整值 ΔQ ，控制对器件进行充电/放电调整，例如在第二预设时间段 t_2 后，其开路电压趋于稳定了，若当前的稳定开路电压记为 $OCV_{\text{稳定}}$ ，通过再发送一次相同的新目标换挡指令，此时器件将根据该稳定开路电压 $OCV_{\text{稳定}}$ 与 $OCV_{\text{目标}}$ 之间的差值，可计算出当前存在的开路电压差值 $OCV_{\text{目标}} - OCV_{\text{稳定}} = \Delta OCV_{\text{补充}}$ ，故将 $\Delta OCV_{\text{补充}}$ 代入上述的函数关系式可计算得到所需的电荷容量补充值 $\Delta Q_{\text{补充}}$ ，并控制进行电荷容量补充，以达到新目标挡位。

可选地，在进行电荷容量补充时，可判断该电荷容量补充值 $\Delta Q_{\text{补充}}$ 的大小（或结合当前器件或环境的温度等），以确定相应的充电/放电模式，以便按照适当的模式进行电荷容量补充。于是，在一种实施方式中，根据所述电荷容量补充值对电致变色器件进行再次调整，之前还包括：根据所述电荷容量补充值的大小，确定对应的充电或放电模式。例如，该充电或放电模式可包括以下几种情形：

(1) 当电荷容量补充值 $\Delta Q_{\text{补充}}$ 大于第一预设值时，按照预设大电流方式，控制充入或释放电容量补充值 $\Delta Q_{\text{补充}}$ ；即表明与新目标挡位所需的电荷容量相差较大，故采用大电流的方式直接充入 $\Delta Q_{\text{补充}}$ ，可以快速达到目标挡位，减少用户的视觉误差。

(2) 当电荷容量补充值 $\Delta Q_{\text{补充}}$ 位于第一预设值和第二预设值之间时，将电荷容量补充值 $\Delta Q_{\text{补充}}$ 均分为 N 等分，并每次充入或释放相同电荷容量 $\Delta Q_{\text{补充}}/N$ ，直至完成调整，其中 $N \geq 1$ ；且第一预设值小于所述第二预设值；可以理解，每次以相同的量充入，给用户带来渐变且缓慢变化的视觉效果，减少视觉冲击等。

(3) 当电荷容量补充值 $\Delta Q_{\text{补充}}$ 小于第二预设值时，按照预设小电流方式或逐步减小电流的方式，控制充入或释放电容量补充值 $\Delta Q_{\text{补充}}$ ，即表明此时的挡位与新目标挡位之间的电荷容量差值较小，故通过限制电流 I 的大小，例如，可按照 $I \cdot T = \Delta Q$ 的方式进行补充，避免过大电流造成过充或者过放；因此，当 I 足够小，充/放电时间越长，起到慢慢调光的效果，给用户带来的视觉感差则越小。

可以理解，上述情形 (1) 中的预设大电流方式是相较于情形 (3) 中的预设小电流方式而言，即在情况 (1) 中，补充电荷容量的电流值会大于情况 (3) 中的电流值，其中，这两个电流的取值大小具体可以根据实际需求来设定，这里不作限定。根据 $OCV_{\text{补充}}$ 值的大小选择 Q 值的充值方法，能够在需要的时候，快速达到新目标挡位，且还能够最大程度的减少用户的视觉误差，增强用户的体验感。

此外，对于上述两种调整方案，即先得到预测开路电压或稳定开路电压并根据该预测开路电压或稳定开路电压计算电荷容量调整值以进行一次调整，其中，该稳定开路电压是指器件等待第二预设时间后读取到的开路电压；以及，基于发生中断操作时的中断开路电压先计算电荷容量调整值并在初次调整后再次调整，作为一种可选的方案，本实施例可以在进行调整之前，根据具体的情况来选取其中的一种来提高调整效率等。当然可选地，也可以在采用其中一种方式调整后，仍结合另一种方式进行后续调整。

在一种实施方式中,该电致变色器件的换挡控制方法还包括选择执行步骤:计算发生中断操作时获取的中断开路电压 $OCV_{\text{中断}}$ 和新目标挡位的目标开路电压 $OCV_{\text{目标}}$ 之间的差值;若所述差值(即 $\Delta OCV = OCV_{\text{目标}} - OCV_{\text{中断}}$)位于第一预设范围内,则执行基于所述预测开路电压计算电荷容量调整值的步骤,也就是执行对 $OCV_{\text{实时}}$ 的修正步骤,由于此时 $OCV_{\text{中断}}$ 距离目标 OCV 较远,此时若是选择等待第二预设时间的,则导致稳定的时间较长,用户等待的时间较长,影响用户体验感。

若所述差值位于第二预设范围内,则执行基于所述中断开路电压计算电荷容量调整值步骤,并根据所述中断开路电压计算的电荷容量对电致变色器件进行调整;其中,该第二预设范围中数值的绝对值小于第一预设范围中数值的绝对值。通过根据中断开路电压 $OCV_{\text{中断}}$ 的大小来选用不同的调整方式,能够更快地达到想要的调光效果等。

例如,若初始目标挡位为 11 挡,11 挡对应的 OCV 为 0.13V,当发生中断操作时,若当前监测的中断开路电压为 0.11V(不是一个稳定值,会随时间而趋于稳定),若新目标挡位为 10 挡,其中,10 挡对应的 OCV 为 0.12V,可知此时中断开路电压 $OCV_{\text{中断}}$ 和 0.12V 非常接近(不超过 0.01V 左右),故可以优先选择先基于当前的中断开路电压直接进行调整,之后再基于调整后的 OCV 偏差来进行二次微调的操作来达到新目标挡位(10 挡)。也就是,当初始挡位切换到初始目标挡位的过程趋于完成时,此时 OCV 的实际值与新的目标值其实非常接近,不需要进行修正,直接根据当前的计算或者补充即可,加快了打断切换到新目标挡位的切换速度。

又例如,若新目标挡位为 5 挡或 15 挡,其中,5 挡对应的 OCV 为 0.7V,15 挡对应的 OCV 为 0.2V,可知此时的中断开路电压 $OCV_{\text{中断}}$ 与 0.2V(或 0.7V)相差较远,故可以优先选择上述的基于预测得到或等待一定时间后得到的稳定开路电压来计算电荷容量调整值的操作来达到新目标挡位(5 挡或 15 挡)。

又由于预测的稳定开路电压在充电或者放电后依然没有准确的达到目标值,此时,可检测透过率是否到达预设值,若否,则在此发送新目标挡位命令,获取稳定后的开路电压,确认需要补充的电荷量,控制充入补充电荷量。因此,在执行基于预测稳定后的开路电压计算电荷容量调整值步骤完毕后,判断当前透过率是否等于目标透过率,若否,则重新发送目标挡位命令,获取稳定后的开路电压,确认需要补充的电荷量,控制充入补充电荷量。

本实施例的电致变色器件的换挡控制方法在进行换挡过程中,通过结合开路电压与电荷容量一起来实现换挡过程中的打断处理操作。当采用开路电压来获得当前挡位时,可通过延迟一定时间再来判断,判断当前的 OCV 值选择是通过 K 值修正,还是直接等待稳定,或者是先初步调整再补充电荷量,多方面考虑,选择最优的方式,从而得到更快、且更为准确的稳定开路电压,进而得到更为准确的挡位调整信息等。

在另外一些实施例中,在执行选择步骤之前,判断 $OCV_{\text{中断}}$ 值的绝对值是否大于预设值,且判断充电方向是否符合预设的充电方向或者判断 $OCV_{\text{中断}}$ 与 $OCV_{\text{目标}}$ 之间的差值是否小于预设值;若是,则执行基于等待第二预设时间后,基于器件稳定后的稳定开路电压计算电荷容量调整值步骤。请参照上述表 2,当充电过程中, OCV 的值在 0.7-0.9(V) 时,不管是在 25°C 还是 85°C 时,它的修正值都很小,甚至是不考虑。此时 OCV 的衰减不大,则认为其容易到达稳定值,此时直接等待稳定,则能更快达到想要的效果,提升了用户的体验感。

本实施例利用电致变色器件的开路电压作为挡位表征参数状态,可以更加精准快速地将电致变色器件调整到达新目标挡位,减少用户的等待时间,提高用户体验。以室温下 25°C 为例,本实施例涉及的流

程为：接收到初始目标挡位命令时，根据 OCV-Q-T 的函数关系，控制对电致变色器件充放电；在初始挡位切换到初始目标挡位完成前，接收到切换新目标挡位命令；获取此时电致变色器件的中断开路电压；判断 OCV_{中断} 的绝对值是否大于预设值，若是且为充电方向，则等待第二预设时间，利用等待来稳定开路电压；若否，则判断中断开路电压 OCV_{中断} 和新目标挡位的目标开路电压 OCV_{目标} 之间的差值是否在第一预设范围内，若是，则计算 OCV 的修正值，根据修正值预测稳定后的开路电压；若差值在第二预设范围内，则利用中断开路电压先充电后进行补充充电。本实施例利用中断时器件的 OCV 值，从多个方向考虑、综合各参数的计算，得出最优挡位表征参数调整值，能够更快、更精准调整到新的目标挡位，还能够减少用户的等待时间，提升用户的体验感。

接下来将参照附图对本申请的再一些实施例进行详细地描述。

图 6 所示为根据本申请实施例的电致变色器件的换挡控制方法的一种流程图。

基于上述实施例中任一实施例所述的方法，本实施例还包括增加对换挡次数的限制，以避免出现存在过度调节，甚至是对器件寿命造成损伤的情况等。

示范性地，如图 6 所示，该电致变色器件的换挡控制方法还包括：

步骤 S410，在由换挡前的初始挡位切换到初始目标挡位的过程中，对每次接收到的新的换挡信号进行次数累计，并在检测到换挡次数的计数值大于或等于预设次数阈值时，获得计数值等于预设次数阈值时的换挡信号对应的次目标挡位。

示范性地，可通过设置一个换挡计数值，以用于在进行换挡操作的过程中，对检测到的每个新的换挡信号进行累加计数。于是，每增加一时，则判断该计数值是否达到预设的次数阈值，若达到，则从计数值等于预设次数阈值时的该次换挡信号中，获得对应的次目标挡位。通常地，该次目标挡位与前面的初始目标挡位表示两个不同的要到达的挡位。

步骤 S420，根据接收到计数值等于该预设次数阈值时的换挡信号时对应的挡位表征参数状态、以及初始挡位和次目标挡位或新目标挡位对应的挡位表征参数，确定中断之后的充电或放电方向以及相应的挡位表征参数调整值，以直接调整电致变色器件切换到该次目标挡位。

关于直接调整到该次目标挡位的步骤，可参见上述实施例中的相应步骤，这里不再重复描述。

可以理解，本实施例中，在未达到新的目标挡位之前，确定了另一个待切换的目标挡位时，还可以控制电致变色器件由切换途中直接调整为该次目标挡位。通过限制器件的打断次数，在满足用户实时调节器件的需求的同时，减小变色缓慢带来的过度调节。

此外，考虑到在实际换挡过程时，用户可能会过多地操作，导致出现短时间内出现多次触发换挡操作，为了减少对器件的损伤，又避免不对用户的操作指令进行忽略，本实施例还将对短时间内的多个换挡信号进行处理，以满足一些特定场景下的需求。

可选地，该电致变色器件的换挡控制方法还包括：

步骤 S430，在切换到次目标挡位的过程中，若单位时间内再接收到至少一次新的换挡信号，则将最后一次换挡信号对应的挡位作为最终目标挡位。例如，该单位时间可以是 1s、2s 或 3s 等，具体取值可根据实际需求来设定。

步骤 S440，在切换到该次目标挡位之后，根据该次目标挡位和最终目标挡位对应的挡位表征参数，确定最后一次换挡信号对应的中断操作之后的充电或放电方向以及相应的挡位表征参数调整值，以再次调整电致变色器件切换到最终目标挡位。

例如，当该次目标挡位为第三次换挡操作时的挡位，若在第三次换挡操作还未完成时，又重新检测到更多的挡位信号，如第四次或第五次换挡信号时，此时器件会记录每个换挡信号，但不进行换挡打断操作，并继续完成第三次打断的补充充放电，直到第三次换挡完成后，再执行变色到记录的最后一次换挡打断信号的目标挡位。

可以理解，在实际的换挡过程中，由于用户调节挡位和器件达到目标挡位之前存在一个滞后时间差，因此，用户很可能在尚未达到目标挡位时误判了目标挡位的实际效果，而进行了换挡打断调节，此时就会存在过度调节的情况，反而影响了用户的使用。例如，用户完成从 1 挡调节到 5 挡的操作只需要一瞬间，但是器件完成到 5 挡的变色需要 1min，中间存在时间差。在 30s 时，器件变色到 3-4 挡之间，但用户根据当前器件的变色效果误判了 5 挡的变色效果（实际 5 挡就能够满足用户的需求），进行打断调节（例如调节到 7 挡），此时就很可能存在过度调节，影响了用户的使用。

因此，当用户不清楚各个挡位的变色情况时，可能会发生多次挡位打断的情形，不能准确快速调节到最合适的挡位的同时，还会对器件寿命造成损伤等。而本实施例的电致变色器件的换挡控制方法通过限制换挡时的打断次数，可以快速调节到最合适的挡位，同时还可以最大限度地减少对器件的损伤等。

接下来将参照附图对本申请的其他一些实施例进行详细地描述。

图 7 所示为根据本实施例的电致变色器件的换挡控制装置的结构示意图。

本实施例中，该电致变色器件预存有挡位表征参数数据，示范性地，该电致变色器件换挡的控制装置 100 包括：

获取模块 110，被配置为在由换挡前的初始挡位切换到初始目标挡位的过程中，获取所述电致变色器件的挡位表征参数状态，并在接收到新的换挡信号时，获得新目标挡位，中断当前的充电或放电操作。

确定模块 120，被配置为根据中断操作时的挡位表征参数状态、以及所述初始挡位和所述新目标挡位或所述新目标挡位对应的挡位表征参数，确定中断操作之后的充电或放电方向以及对应的挡位表征参数调整值。

调整模块 130，被配置为根据所述充电或放电方向和所述挡位表征参数调整值，调整所述电致变色器件切换到所述新目标挡位。

可以理解，本实施例的装置对应于上文所描述的电致变色器件的换挡控制方法的实施例，上述实施例中的可选项同样适用于本实施例，故在此不再重复描述。

本申请还提供了一种电致变色器件，例如，可以为调光窗户、汽车的挡风板等具有集成有电致变色材料的设备。示范性地，该电致变色器件包括处理器和存储器，其中，存储器存储有计算机程序，处理器通过运行所述计算机程序，从而使电致变色器件执行上述的电致变色器件的换挡控制方法或者上述电致变色器件的换挡控制装置中的各个模块的功能。

本申请还提供了一种计算机可读存储介质，被配置为储存上述电致变色器件中使用的所述计算机程序。

在本申请所提供的几个实施例中，应该理解到，所公开的装置和方法，也可以通过其它的方式实现。以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的，例如，附图中的流程图和结构图显示了根据本申请的多个实施例的装置、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，所述模块、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，在作为替换的实现方式中，方框中所标注的

功能也可以以不同于附图中所标注的顺序发生。例如，两个连续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。也要注意的，结构图或流程图中的每个方框、以及结构图或流程图中的方框的组合，可以用执行规定的功能或动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。

另外，在本申请各个实施例中的各功能模块或单元可以集成在一起形成一个独立的部分，也可以是各个模块单独存在，也可以两个或更多个模块集成形成一个独立的部分。

所述功能如果以软件功能模块的形式实现并作为独立的产品销售或使用时，可以存储在一个计算机可读取存储介质中。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或者该技术方案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存储介质中，包括若干指令用以使得计算机设备（可以是智能手机、个人计算机、服务器、或者网络设备等）执行本申请各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括：U 盘、移动硬盘、只读存储器（ROM，Read-Only Memory）、随机存取存储器（RAM，Random Access Memory）、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

以上所述，仅为本申请的具体实施方式，但本申请的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请公开的技术范围内可轻易想到的变化或替换都应涵盖在本申请的保护范围之内。

工业实用性：

综上所述，本申请提供了一种电致变色器件的换挡控制方法、装置和电致变色器件。这种电致变色器件的换挡控制方法、装置和电致变色器件可以更加精准快速地将电致变色器件调整到达新目标挡位，解决在换挡过程中被打断的问题，对于用户而言，减少用户的切换等待时间，加快响应用户的换挡打断操作，提高了用户体验。

权利要求书

1、一种电致变色器件的换挡控制方法，所述电致变色器件预存有挡位表征参数数据，所述换挡控制方法包括：

在由换挡前的初始挡位切换到初始目标挡位的过程中，获取所述电致变色器件的挡位表征参数状态，并在接收到新的换挡信号时，获得新目标挡位，中断当前的充电或放电操作；

根据所述中断操作时的挡位表征参数状态、以及所述初始挡位和所述新目标挡位或所述新目标挡位对应的挡位表征参数，确定所述中断操作之后的充电或放电方向以及对应的挡位表征参数调整值；

根据所述充电或放电方向和所述挡位表征参数调整值，调整所述电致变色器件切换到所述新目标挡位。

2、根据权利要求1所述的电致变色器件的换挡控制方法，其中，所述换挡控制方法还包括：

在由换挡前的初始挡位切换到初始目标挡位的过程中，对每次接收到的新的换挡信号进行次数累计，并在检测到换挡次数的计数值大于或等于预设次数阈值时，获得所述计数值等于所述预设次数阈值时的换挡信号对应的次目标挡位；

根据接收到所述计数值等于所述预设次数阈值时的换挡信号时对应的挡位表征参数状态、以及所述初始挡位和所述次目标挡位或所述新目标挡位对应的挡位表征参数，确定所述中断操作之后的充电或放电方向以及相应的挡位表征参数调整值，以直接调整所述电致变色器件切换到所述次目标挡位。

3、根据权利要求2所述的电致变色器件的换挡控制方法，其中，所述换挡控制方法还包括：

在切换到所述次目标挡位的过程中，若单位时间内再接收到至少一次新的换挡信号，则将最后一次换挡信号对应的挡位作为最终目标挡位；

在切换到所述次目标挡位之后，根据所述次目标挡位和所述最终目标挡位对应的挡位表征参数，确定所述最后一次换挡信号对应的中断操作之后的充电或放电方向以及相应的挡位表征参数调整值，以再次调整所述电致变色器件切换到所述最终目标挡位。

4、根据权利要求1至3中任一项所述的电致变色器件的换挡控制方法，其中，所述挡位表征参数数据包括所述电致变色器件在不同挡位下的电荷容量数据；所述获取的挡位表征参数状态为所述电致变色器件输入或释放的实时电荷容量变化值；

所述中断操作时的挡位表征参数状态的获取的步骤包括：

读取所述中断操作时记录的实时电荷容量变化值；

所述根据所述中断操作时的挡位表征参数状态、以及所述初始挡位和所述新目标挡位对应的挡位表征参数以确定所述中断操作之后的充电或放电方向以及对应的挡位表征参数调整值的步骤包括：

计算所述新目标挡位与所述初始挡位之间的电荷容量差值；

根据所述电荷容量差值和所述中断操作时获取的实时电荷容量变化值的比较结果，确定所述中断操作之后是充电方向还是放电方向，以及将所述电荷容量差值和所述实时电荷容量变化值之间的绝对差值作为对应方向下的电荷容量调整值。

5、根据权利要求1至3中任一项所述的电致变色器件的换挡控制方法，其中，所述挡位表征参数数据包括所述电致变色器件在不同挡位下对应的开路电压与电荷容量数据；所述获取的挡位表征参数状态为所述电致变色器件的开路电压；

所述中断操作时的挡位表征参数状态的获取的步骤包括：

等待第一预设时间段后，根据所述电致变色器件在所述第一预设时间段内的实时开路电压的变化率，预测稳定后的开路电压，以确定所述中断操作时所在的当前挡位；

或者，等待第二预设时间段后，读取所述电致变色器件的当前开路电压以确定所述中断操作时所在的当前挡位；所述第一预设时间段小于所述第二预设时间段。

6、根据权利要求 5 所述的电致变色器件的换挡控制方法，其中，所述根据所述电致变色器件在所述第一预设时间段内的实时开路电压的变化率以预测稳定后的开路电压的步骤包括：

根据中断操作时所述电致变色器件的中断开路电压和所述电致变色器件经过所述第一预设时间后的实时开路电压，计算所述第一预设时间内对应的开路电压变化速率，并根据所述开路电压变化速率确定开路电压的修正系数；

利用所述修正系数对所述实时开路电压进行修正，得到开路电压修正值，以确定稳定时的预测开路电压。

7、根据权利要求 6 所述的电致变色器件的换挡控制方法，其中，所述修正系数的确定的步骤包括：

当所述开路电压变化速率等于或趋于 0 时，所述修正系数为 0；

当所述开路电压变化速率不趋于 0 时，所述修正系数与所述开路电压变化速率的绝对值呈正相关。

8、根据权利要求 6 所述的电致变色器件的换挡控制方法，其中，所述根据所述中断操作时的挡位表征参数状态、以及所述新目标挡位对应的挡位表征参数以确定所述中断操作之后的充电或放电方向以及对应的挡位表征参数调整值的步骤包括：

基于所述中断开路电压计算电荷容量调整值步骤，具体包括：根据中断操作时所述电致变色器件的中断开路电压、以及所述新目标挡位的目标开路电压，结合所述电致变色器件在不同挡位下对应的开路电压与电荷容量数据，确定中断操作之后的充电或放电方向以及对应的电荷容量调整值；

或，基于所述预测开路电压或等待第二预设时间段后读取的稳定开路电压计算电荷容量调整值步骤，具体包括：根据所述预测开路电压或所述稳定开路电压、以及所述新目标挡位的目标开路电压，结合所述电致变色器件在不同挡位下对应的开路电压与电荷容量数据，确定中断操作之后的充电或放电方向以及对应的电荷容量调整值。

9、根据权利要求 8 所述的电致变色器件的换挡控制方法，其中，在基于所述中断开路电压计算电荷容量调整值的步骤之中，所述换挡控制方法包括：

控制充入或释放所述电荷容量调整值后，等待第三预设时间段后，在再次接收到所述新目标挡位的换挡信号时，获取调整后的稳定开路电压；

根据所述调整后的稳定开路电压和所述新目标挡位的目标开路电压，结合所述电致变色器件在不同挡位下对应的开路电压与电荷容量数据，确定所需的电荷容量补充值；

根据所述电荷容量补充值对所述电致变色器件进行再次调整，达到所述新目标挡位。

10、根据权利要求 9 所述的电致变色器件的换挡控制方法，其中，所述换挡控制方法还包括：

计算获取的所述中断开路电压和所述新目标挡位的目标开路电压之间的差值；

若所述差值位于第一预设范围内，则执行基于所述预测开路电压或所述稳定开路电压计算电荷容量调整值步骤；

若所述差值位于第二预设范围内，则执行基于所述中断开路电压计算电荷容量调整值步骤，并根据所述中断开路电压计算的电荷容量对所述电致变色器件进行调整后再基于所述调整后的稳定开路电压进行再次调整；其中，所述第二预设范围中数值的绝对值小于所述第一预设范围中数值的绝对值。

11、根据权利要求 1-10 中任一项所述的电致变色器件的换挡控制方法，其中，在由所述初始挡位开始切换到所述初始目标挡位之前，所述换挡控制方法还包括：

在检测接收到初始换挡信号时，检测所述电致变色器件当前的开路电压以确定当前实际挡位，将所述当前实际挡位作为初始挡位；

从所述初始换挡信号中获得所述初始目标挡位，并将所述初始目标挡位和所述初始挡位对应的电荷容量作差，得到由所述初始挡位切换到所述初始目标挡位需要调整的电荷容量。

12、一种电致变色器件的换挡控制装置，其中，所述电致变色器件预存有挡位表征参数数据，所述换挡控制装置包括：

获取模块，所述获取模块被配置为在由换挡前的初始挡位切换到初始目标挡位的过程中，获取所述电致变色器件的挡位表征参数状态，并在接收到新的换挡信号时，获得新目标挡位，中断当前的充电或放电操作；

确定模块，所述确定模块被配置为根据所述中断操作时的挡位表征参数状态、以及所述初始挡位和所述新目标挡位或所述新目标挡位对应的挡位表征参数，确定所述中断操作之后的充电或放电方向以及对应的挡位表征参数调整值；

调整模块，所述调整模块被配置为根据所述充电或放电方向和所述挡位表征参数调整值，调整所述电致变色器件切换到所述新目标挡位。

13、一种电致变色器件，所述电致变色器件包括处理器和存储器，所述存储器存储有计算机程序，所述处理器被配置为执行所述计算机程序以实施权利要求 1-11 中任一项所述的电致变色器件的换挡控制方法。

14、一种可读存储介质，所述可读存储介质存储有计算机程序，所述计算机程序在处理器上执行时，实施根据权利要求 1-11 中任一项所述的电致变色器件的换挡控制方法。

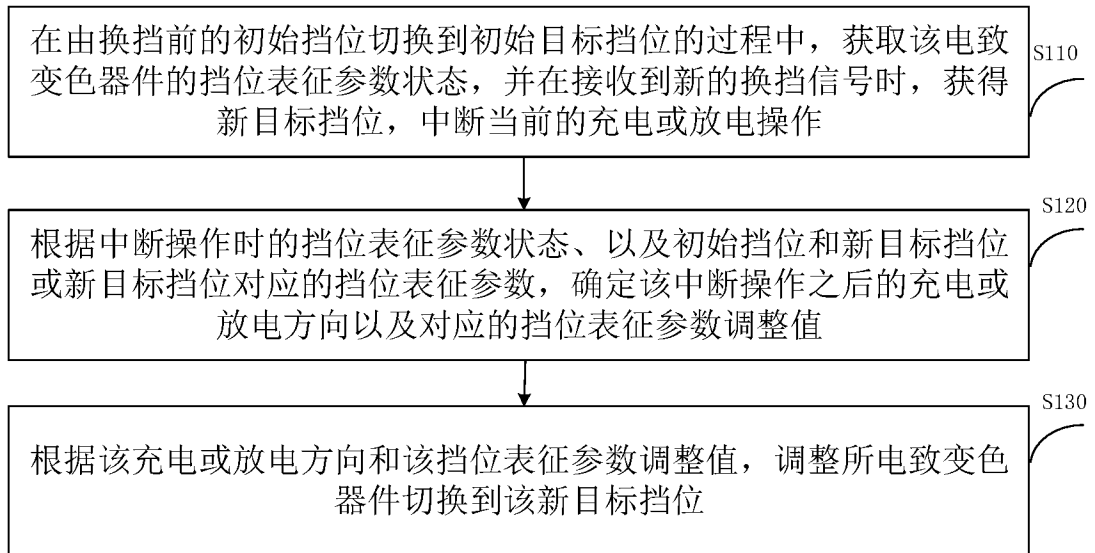


图 1

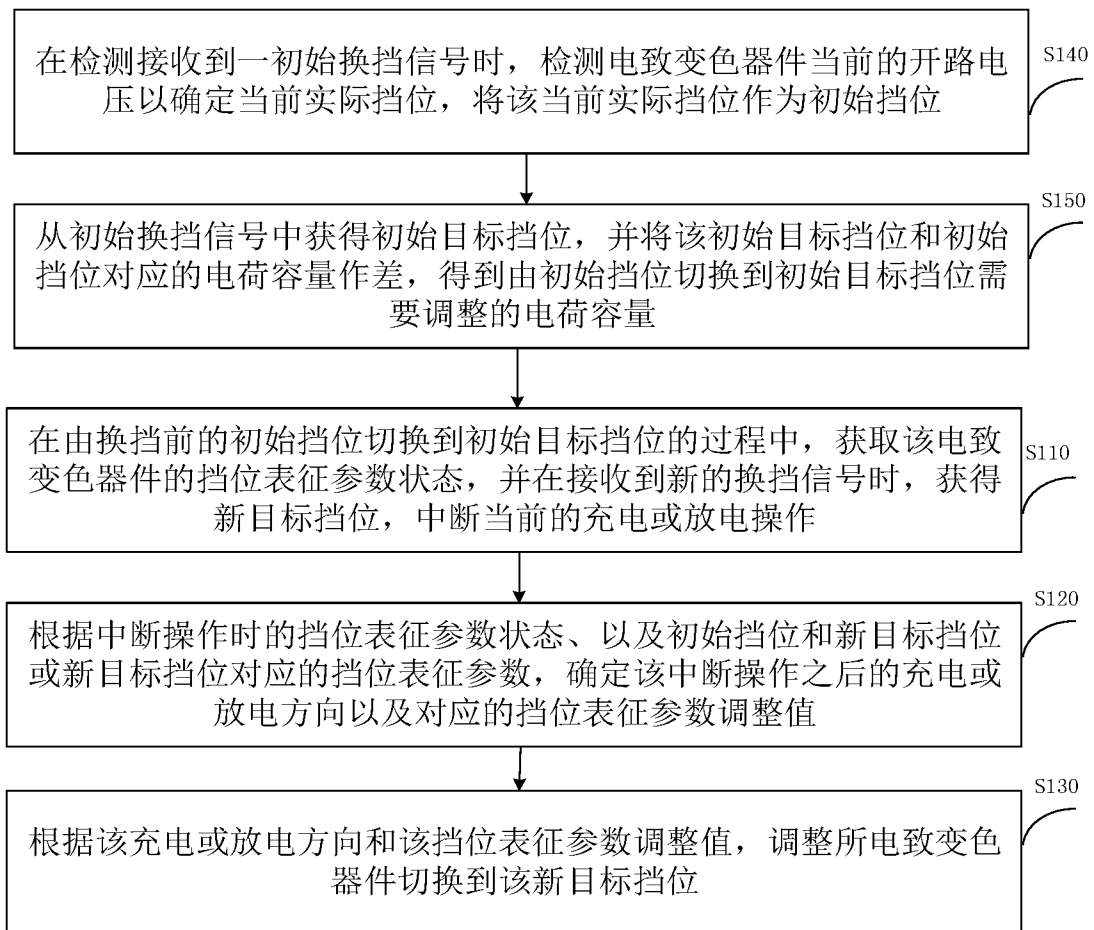


图 2

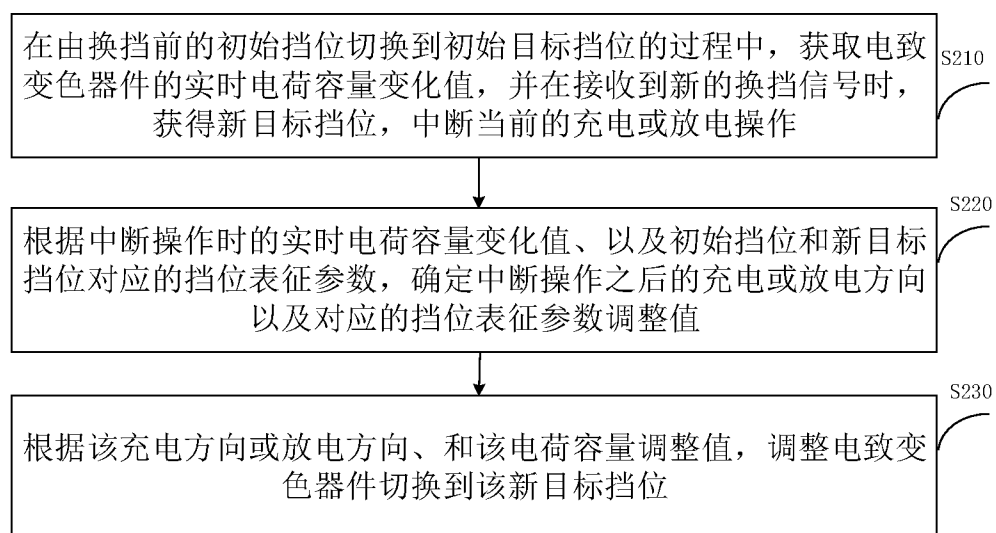


图 3

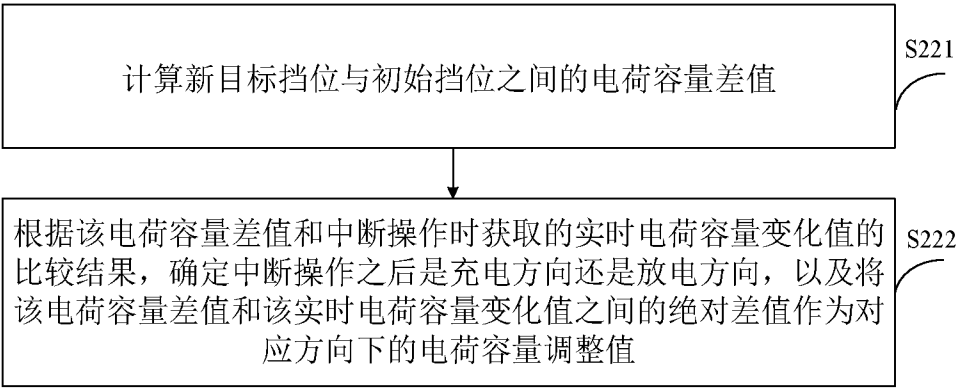


图 4

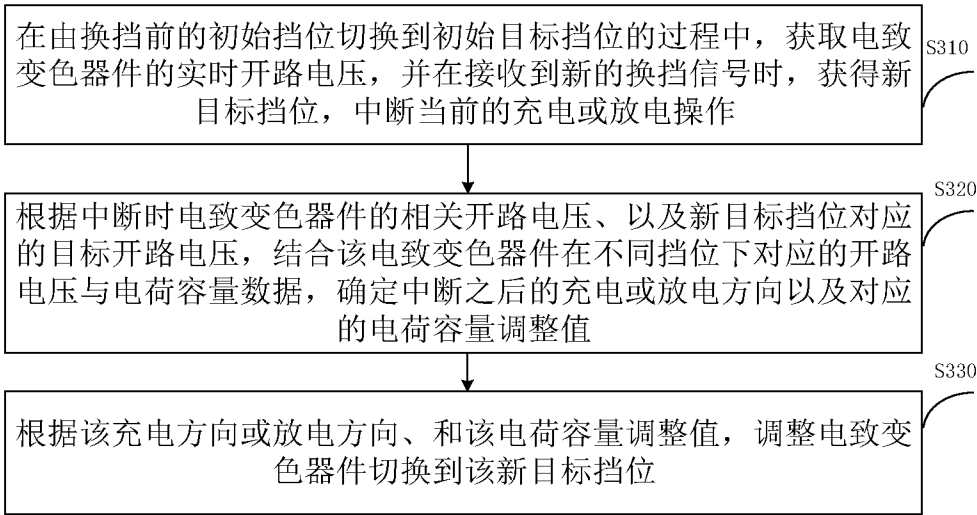


图 5

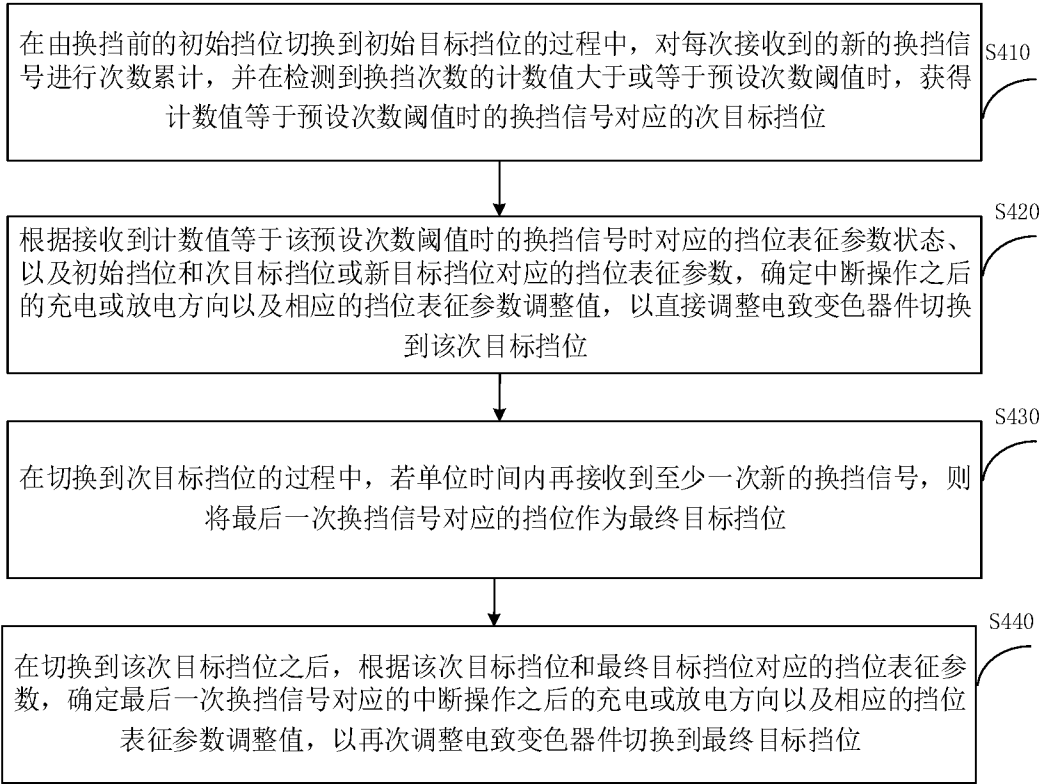


图 6

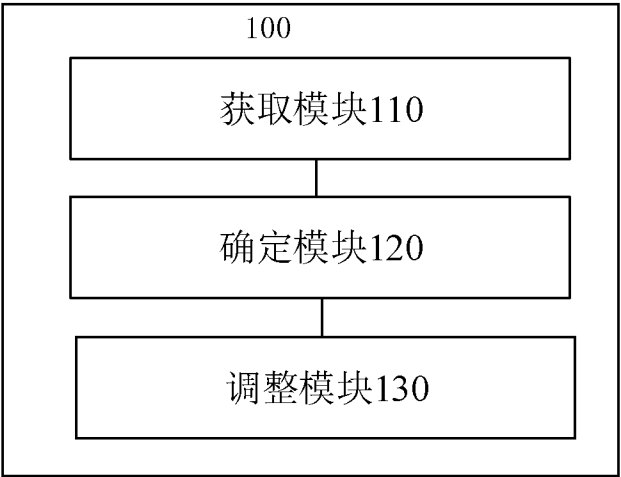


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2022/122265

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02F 1/163(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)

G02F

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; VEN: 电致变色, 电色, 打断, 中断, 响应, 显示, 控制, 方法, electro, chrom+, electrochrom+, break+, interrupt+, respon+, display+, control+, method+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 112817193 A (SHENZHEN GUANGYI TECHNOLOGY CO., LTD.) 18 May 2021 (2021-05-18) entire document	1-14
PX	CN 113759628 A (GUANGYI INTELLIGENT TECHNOLOGY (SUZHOU) CO., LTD.) 07 December 2021 (2021-12-07) claims 1-5 and 7-10	1-5, 11-14
PX	CN 114660868 A (ZHEJIANG EXTREME KRYPTON INTELLIGENT SCIENCE AND TECHNOLOGY CO., LTD. et al.) 24 June 2022 (2022-06-24) figures 1-2, and corresponding parts in description	1, 4, 11-14
A	CN 108780260 A (CHROMOGENICS AB) 09 November 2018 (2018-11-09) entire document	1-14
A	CN 105431772 A (VIEW, INC.) 23 March 2016 (2016-03-23) entire document	1-14
A	CN 109416901 A (VIEW, INC.) 01 March 2019 (2019-03-01) entire document	1-14
A	CN 107210023 A (E INK CORP.) 26 September 2017 (2017-09-26) entire document	1-14



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

27 December 2022

Date of mailing of the international search report

03 January 2023

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/CN2022/122265

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 20180040359 A (KOREA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY AND EDUCATION INDUSTRY-UNIVERSITY COOPERATION FOUNDATION) 20 April 2018 (2018-04-20) entire document	1-14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2022/122265

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	112817193	A	18 May 2021	None			
CN	113759628	A	07 December 2021	None			
CN	114660868	A	24 June 2022	None			
CN	108780260	A	09 November 2018	SE	1650030	A1	13 July 2017
				WO	2017123138	A1	20 July 2017
				KR	20180132040	A	11 December 2018
				EP	3403140	A1	21 November 2018
				US	2019018298	A1	17 January 2019
				JP	2019503510	A	07 February 2019
CN	105431772	A	23 March 2016	EP	3014349	A1	04 May 2016
				WO	2014209812	A1	31 December 2014
				CA	2916862	A1	31 December 2014
				TW	202026706	A	16 July 2020
				US	2021208468	A1	08 July 2021
				US	2016377949	A1	29 December 2016
				TW	201812397	A	01 April 2018
				TW	201510605	A	16 March 2015
				CN	110058472	A	26 July 2019
				US	2015002919	A1	01 January 2015
				HK	1220775	A1	12 May 2017
				RU	2018121503	A	05 March 2019
				EP	3859444	A1	04 August 2021
				CN	114675460	A	28 June 2022
				EP	3415984	A1	19 December 2018
				US	2018341163	A1	29 November 2018
				RU	2016102399	A	03 August 2017
				US	2019324342	A1	24 October 2019
CN	109416901	A	01 March 2019	US	2019171081	A1	06 June 2019
				EP	3465667	A1	10 April 2019
				WO	2017210346	A1	07 December 2017
				CA	3025827	A1	07 December 2017
CN	107210023	A	26 September 2017	JP	2018506069	A	01 March 2018
				TW	201640479	A	16 November 2016
				TW	201833897	A	16 September 2018
				US	2016225322	A1	04 August 2016
				EP	3254275	A1	13 December 2017
				KR	20170110657	A	11 October 2017
				WO	2016126963	A1	11 August 2016
KR	20180040359	A	20 April 2018	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2022/122265

A. 主题的分类 G02F 1/163 (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) G02F 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; VEN: 电致变色, 电色, 打断, 中断, 响应, 显示, 控制, 方法, electro, chrom+, electro-chrom+, break+, interrupt+, respon+, display+, control+, method+				
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 112817193 A (深圳市光羿科技有限公司) 2021年5月18日 (2021 - 05 - 18) 全文	1-14		
PX	CN 113759628 A (光羿智能科技苏州有限公司) 2021年12月7日 (2021 - 12 - 07) 权利要求1-5, 7-10	1-5, 11-14		
PX	CN 114660868 A (浙江极氪智能科技有限公司等) 2022年6月24日 (2022 - 06 - 24) 图1-2以及说明书相应部分	1, 4, 11-14		
A	CN 108780260 A (显色公司) 2018年11月9日 (2018 - 11 - 09) 全文	1-14		
A	CN 105431772 A (唯景公司) 2016年3月23日 (2016 - 03 - 23) 全文	1-14		
A	CN 109416901 A (唯景公司) 2019年3月1日 (2019 - 03 - 01) 全文	1-14		
A	CN 107210023 A (伊英克公司) 2017年9月26日 (2017 - 09 - 26) 全文	1-14		
☒ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。				
<table><tr><td>* 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</td><td>“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</td></tr></table>			* 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
* 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 2022年12月27日		国际检索报告邮寄日期 2023年1月3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 周宇 电话号码 (86-10)62085894		

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	KR 20180040359 A (UNIV KOREA IND UNIV COOP FOUND) 2018年4月20日 (2018 - 04 - 20) 全文	1-14

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2022/122265

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	112817193	A	2021年5月18日	无			
CN	113759628	A	2021年12月7日	无			
CN	114660868	A	2022年6月24日	无			
CN	108780260	A	2018年11月9日	SE	1650030	A1	2017年7月13日
				WO	2017123138	A1	2017年7月20日
				KR	20180132040	A	2018年12月11日
				EP	3403140	A1	2018年11月21日
				US	2019018298	A1	2019年1月17日
				JP	2019503510	A	2019年2月7日
CN	105431772	A	2016年3月23日	EP	3014349	A1	2016年5月4日
				WO	2014209812	A1	2014年12月31日
				CA	2916862	A1	2014年12月31日
				TW	202026706	A	2020年7月16日
				US	2021208468	A1	2021年7月8日
				US	2016377949	A1	2016年12月29日
				TW	201812397	A	2018年4月1日
				TW	201510605	A	2015年3月16日
				CN	110058472	A	2019年7月26日
				US	2015002919	A1	2015年1月1日
				HK	1220775	A1	2017年5月12日
				RU	2018121503	A	2019年3月5日
				EP	3859444	A1	2021年8月4日
				CN	114675460	A	2022年6月28日
				EP	3415984	A1	2018年12月19日
				US	2018341163	A1	2018年11月29日
				RU	2016102399	A	2017年8月3日
				US	2019324342	A1	2019年10月24日
CN	109416901	A	2019年3月1日	US	2019171081	A1	2019年6月6日
				EP	3465667	A1	2019年4月10日
				WO	2017210346	A1	2017年12月7日
				CA	3025827	A1	2017年12月7日
CN	107210023	A	2017年9月26日	JP	2018506069	A	2018年3月1日
				TW	201640479	A	2016年11月16日
				TW	201833897	A	2018年9月16日
				US	2016225322	A1	2016年8月4日
				EP	3254275	A1	2017年12月13日
				KR	20170110657	A	2017年10月11日
				WO	2016126963	A1	2016年8月11日
KR	20180040359	A	2018年4月20日	无			