



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109032541 B

(45) 授权公告日 2021. 11. 02

(21) 申请号 201710432843.2

G06F 3/147 (2006.01)

(22) 申请日 2017.06.09

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 109032541 A

CN 105185284 A, 2015.12.23

CN 106205460 A, 2016.12.07

CN 105007443 A, 2015.10.28

(43) 申请公布日 2018.12.18

CN 104091579 A, 2014.10.08

(73) 专利权人 京东方科技集团股份有限公司  
地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号  
专利权人 北京京东方显示技术有限公司

CN 102930839 A, 2013.02.13

CN 105654890 A, 2016.06.08

(72) 发明人 朱昊 段欣 邵喜斌 陈明  
王洁琼 褚怡芳 周呈祺

US 2015194125 A1, 2015.07.09

US 2016063965 A1, 2016.03.03

US 2016260416 A1, 2016.09.08

(74) 专利代理机构 北京三高永信知识产权代理  
有限责任公司 11138  
代理人 滕一斌

审查员 赵亮

(51) Int. Cl.

G06F 3/14 (2006.01)

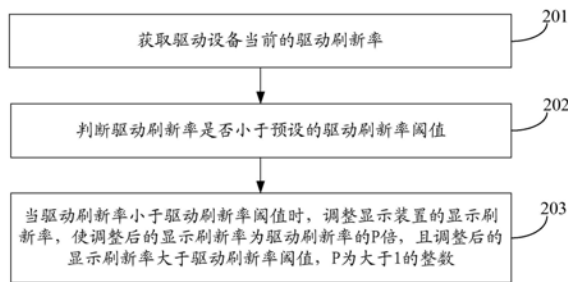
权利要求书3页 说明书14页 附图8页

(54) 发明名称

刷新率调整方法及组件、显示装置、存储介质

(57) 摘要

本发明公开一种刷新率调整方法及组件、显示装置、存储介质,属于显示技术领域。该方法包括:获取驱动设备当前的驱动刷新率;判断驱动刷新率是否小于预设的驱动刷新率阈值;当驱动刷新率小于驱动刷新率阈值时,调整显示装置的显示刷新率,使调整后的显示刷新率为驱动刷新率的P倍,且调整后的显示刷新率大于驱动刷新率阈值,P为大于1的整数。本发明解决了显示装置的显示效果较差的问题,改善了显示装置的显示效果。本发明用于调整显示刷新率。



1. 一种刷新率调整方法,其特征在于,所述方法包括:

获取驱动设备当前的驱动刷新率;

判断所述驱动刷新率是否小于预设的驱动刷新率阈值;

当所述驱动刷新率小于所述驱动刷新率阈值时,调整显示装置的显示刷新率,使调整后的所述显示刷新率为所述驱动刷新率的P倍,且调整后的所述显示刷新率大于所述驱动刷新率阈值,所述P为大于1的整数,包括:

当所述驱动刷新率小于所述驱动刷新率阈值时,确定当前接收的所述驱动设备传输的第一图像帧的传输时长,当前接收的所述驱动设备传输的所述第一图像帧的传输时刻位于当前时刻之前且距离当前时刻最近;

所述第一图像帧包括有效数据和无效数据,确定采用第一传输速率输出P个所述第一图像帧的有效数据的有效输出时长;

根据所述传输时长和所述有效输出时长,确定每个所述第一图像帧对应的无效输出时长;

根据每个所述第一图像帧对应的无效输出时长以及第二传输速率,在每个所述第一图像帧的有效数据的末尾充填无效数据得到处理后的P个第一图像帧;

输出所述处理后的P个第一图像帧,其中,所述有效数据采用所述第一传输速率输出,所述无效数据采用所述第二传输速率输出。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,在判断所述驱动刷新率是否小于预设的驱动刷新率阈值之后,所述方法还包括:

当所述驱动刷新率不小于所述驱动刷新率阈值时,调整所述显示装置的显示刷新率,使调整后的所述显示刷新率等于所述驱动刷新率。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,P个所述第一图像帧中任意两个所述第一图像帧对应的无效输出时长相等;或者,P个所述第一图像帧中存在至少两个所述第一图像帧对应的无效输出时长不相等。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,P个所述第一图像帧中任意两个所述第一图像帧对应的无效输出时长相等,所述根据所述传输时长和所述有效输出时长,确定每个所述第一图像帧对应的无效输出时长,包括:

采用第一无效时长公式确定每个所述第一图像帧对应的无效输出时长,所述第一无效时长公式为: $T_{\text{blank1}} = [\Delta t - (P/V_f)]/P$ ;

其中, $T_{\text{blank1}}$ 表示每个所述第一图像帧对应的无效输出时长, $\Delta t$ 表示所述传输时长, $P/V_f$ 表示所述有效输出时长, $V_f$ 表示所述第一传输速率。

5. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述当所述驱动刷新率不小于所述驱动刷新率阈值,调整所述显示装置的显示刷新率,使调整后的所述显示刷新率等于所述驱动刷新率,包括:

当所述驱动刷新率不小于所述驱动刷新率阈值时,确定当前接收的所述驱动设备传输的第一图像帧的传输时长;

采用与所述传输时长相等的输出时长输出所述第一图像帧。

6. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于,所述第一图像帧包括有效数据,所述采用与所述传输时长相等的输出时长输出所述第一图像帧,包括:

确定采用第一传输速率输出所述第一图像帧的有效数据的有效输出时长；

根据所述传输时长和所述有效输出时长，确定所述第一图像帧对应的无效输出时长；

根据所述第一图像帧对应的无效输出时长以及第二传输速率，在所述第一图像帧的有效数据的末尾充填无效数据得到处理后的第一图像帧；

输出所述处理后的第一图像帧，其中，所述有效数据采用所述第一传输速率输出，所述无效数据采用所述第二传输速率输出。

7. 根据权利要求6所述的方法，其特征在于，所述根据所述传输时长和所述有效输出时长，确定所述第一图像帧对应的无效输出时长，包括：

采用第二无效时长公式确定所述第一图像帧对应的无效输出时长，所述第二无效时长公式为： $T_{\text{balnk2}} = \Delta t - (1/V_f)$ ；

其中， $T_{\text{balnk2}}$ 表示所述第一图像帧对应的无效输出时长， $\Delta t$ 表示所述传输时长， $1/V_f$ 表示所述有效输出时长， $V_f$ 表示所述第一传输速率。

8. 根据权利要求1、3、4、6或7所述的方法，其特征在于，所述第一传输速率的单位与所述显示装置的显示刷新率的单位相同，所述第一传输速率的值不小于所述显示装置的显示刷新率的最大值。

9. 一种刷新率调整组件，其特征在于，所述组件包括：

获取模块，用于获取驱动设备当前的驱动刷新率；

判断模块，用于判断所述驱动刷新率是否小于预设的驱动刷新率阈值；

第一调整模块，用于当所述驱动刷新率小于所述驱动刷新率阈值时，调整显示装置的显示刷新率，使调整后的所述显示刷新率为所述驱动刷新率的P倍，且调整后的所述显示刷新率大于所述驱动刷新率阈值，所述P为大于1的整数，所述第一调整模块包括：

第一确定子模块，用于当所述驱动刷新率小于所述驱动刷新率阈值时，确定当前接收的所述驱动设备传输的第一图像帧的传输时长，当前接收的所述驱动设备传输的所述第一图像帧的传输时刻位于当前时刻之前且距离当前时刻最近；

第一输出子模块，用于采用与所述传输时长相等的输出时长输出P个所述第一图像帧，所述第一输出子模块包括：

第一确定单元，用于确定采用第一传输速率输出P个所述第一图像帧的有效数据的有效输出时长，所述第一图像帧包括有效数据和无效数据；

第二确定单元，用于根据所述传输时长和所述有效输出时长，确定每个所述第一图像帧对应的无效输出时长；

第一充填单元，用于根据每个所述第一图像帧对应的无效输出时长以及第二传输速率，在每个所述第一图像帧的有效数据的末尾充填无效数据得到处理后的P个第一图像帧；

第一输出单元，用于输出所述处理后的P个第一图像帧，其中，所述有效数据采用所述第一传输速率输出，所述无效数据采用所述第二传输速率输出。

10. 根据权利要求9所述的组件，其特征在于，所述组件还包括：

第二调整模块，用于当所述驱动刷新率不小于所述驱动刷新率阈值时，调整所述显示装置的显示刷新率，使调整后的所述显示刷新率等于所述驱动刷新率。

11. 根据权利要求9所述的组件，其特征在于，P个所述第一图像帧中任意两个所述第一图像帧对应的无效输出时长相等；或者，P个所述第一图像帧中存在至少两个所述第一图像

帧对应的无效输出时长不相等。

12. 根据权利要求9所述的组件,其特征在於,P个所述第一图像帧中任意两个所述第一图像帧对应的无效输出时长相等,所述第二确定单元,用于:

采用第一无效时长公式确定每个所述第一图像帧对应的无效输出时长,所述第一无效时长公式为: $T_{\text{blank1}} = [\Delta t - (P/V_f)]/P$ ;

其中, $T_{\text{blank1}}$ 表示每个所述第一图像帧对应的无效输出时长, $\Delta t$ 表示所述传输时长, $P/V_f$ 表示所述有效输出时长, $V_f$ 表示所述第一传输速率。

13. 根据权利要求10所述的组件,其特征在於,所述第二调整模块,包括:

第二确定子模块,用于当所述驱动刷新率不小于所述驱动刷新率阈值时,确定当前接收的所述驱动设备传输的第一图像帧的传输时长;

第二输出子模块,用于采用与所述传输时长相等的输出时长输出所述第一图像帧。

14. 根据权利要求13所述的组件,其特征在於,所述第一图像帧包括有效数据,所述第二输出子模块,包括:

第三确定单元,用于确定采用第一传输速率输出所述第一图像帧的有效数据的有效输出时长;

第四确定单元,用于根据所述传输时长和所述有效输出时长,确定所述第一图像帧对应的无效输出时长;

第二充填单元,用于根据所述第一图像帧对应的无效输出时长以及第二传输速率,在所述第一图像帧的有效数据的末尾充填无效数据得到处理后的第一图像帧;

第二输出单元,用于输出所述处理后的第一图像帧,其中,所述有效数据采用所述第一传输速率输出,所述无效数据采用所述第二传输速率输出。

15. 根据权利要求14所述的组件,其特征在於,所述第四确定单元,用于:

采用第二无效时长公式确定所述第一图像帧对应的无效输出时长,所述第二无效时长公式为: $T_{\text{blank2}} = \Delta t - (1/V_f)$ ;

其中, $T_{\text{blank2}}$ 表示所述第一图像帧对应的无效输出时长, $\Delta t$ 表示所述传输时长, $1/V_f$ 表示所述有效输出时长, $V_f$ 表示所述第一传输速率。

16. 根据权利要求9、11、12、14或15所述的组件,其特征在於,所述第一传输速率的单位与所述显示装置的显示刷新率的单位相同,所述第一传输速率的值不小于所述显示装置的显示刷新率的最大值。

17. 一种显示装置,其特征在於,所述显示装置包括权利要求9至16任一所述的刷新率调整组件。

18. 一种计算机可读存储介质,其特征在於,所述计算机可读存储介质中存储有指令,当所述指令在计算机上运行时,使得计算机执行权利要求1至8任一所述的刷新率调整方法。

## 刷新率调整方法及组件、显示装置、存储介质

### 技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,特别涉及一种刷新率调整方法及组件、显示装置、存储介质。

### 背景技术

[0002] 显示装置通常需要在驱动设备(例如显卡)的驱动下实现图像显示。其中,显示装置通常包括显示面板以及用于驱动显示面板的驱动电路。

[0003] 相关技术中,驱动设备可以根据自身的处理能力以及显示装置的分辨率以一定的驱动刷新率向显示装置传输图像帧,然后由显示装置以一定显示刷新率输出图像帧以实现图像显示。其中,驱动刷新率通常是时变的,显示刷新率通常是固定的。

[0004] 在实现本发明的过程中,发明人发现相关技术至少存在以下问题:

[0005] 由于驱动刷新率是时变的,显示刷新率是固定的,因此显示刷新率与驱动刷新率无法匹配,显示装置存在显示卡顿的现象,显示效果较差。

### 发明内容

[0006] 为了解决显示刷新率与驱动刷新率无法匹配,显示装置存在显示卡顿的现象,显示效果较差的问题,本发明提供一种刷新率调整方法及组件、显示装置、存储介质。所述技术方案如下:

[0007] 第一方面,提供一种刷新率调整方法,所述方法包括:

[0008] 获取驱动设备当前的驱动刷新率;

[0009] 判断所述驱动刷新率是否小于预设的驱动刷新率阈值;

[0010] 当所述驱动刷新率小于所述驱动刷新率阈值时,调整显示装置的显示刷新率,使调整后的所述显示刷新率为所述驱动刷新率的P倍,且调整后的所述显示刷新率大于所述驱动刷新率阈值,所述P为大于1的整数。

[0011] 可选地,在判断所述驱动刷新率是否小于预设的驱动刷新率阈值之后,所述方法还包括:

[0012] 当所述驱动刷新率不小于所述驱动刷新率阈值时,调整所述显示装置的显示刷新率,使调整后的所述显示刷新率等于所述驱动刷新率。

[0013] 可选地,所述当所述驱动刷新率小于所述驱动刷新率阈值时,调整显示装置的显示刷新率,使调整后的所述显示刷新率为所述驱动刷新率的P倍,且调整后的所述显示刷新率大于所述驱动刷新率阈值,包括:

[0014] 当所述驱动刷新率小于所述驱动刷新率阈值时,确定当前接收的所述驱动设备传输的第一图像帧的传输时长;

[0015] 采用与所述传输时长相等的输出时长输出P个所述第一图像帧。

[0016] 可选地,所述第一图像帧包括有效数据,所述采用与所述传输时长相等的输出时长输出P个所述第一图像帧,包括:

[0017] 确定采用第一传输速率输出P个所述第一图像帧的有效数据的有效输出时长；

[0018] 根据所述传输时长和所述有效输出时长，确定每个所述第一图像帧对应的无效输出时长；

[0019] 根据每个所述第一图像帧对应的无效输出时长以及第二传输速率，在每个所述第一图像帧的有效数据的末尾充填无效数据得到处理后的P个第一图像帧；

[0020] 输出所述处理后的P个第一图像帧，其中，所述有效数据采用所述第一传输速率输出，所述无效数据采用所述第二传输速率输出。

[0021] 可选地，P个所述第一图像帧中任意两个所述第一图像帧对应的无效输出时长相等；或者，P个所述第一图像帧中存在至少两个所述第一图像帧对应的无效输出时长不相等。

[0022] 可选地，P个所述第一图像帧中任意两个所述第一图像帧对应的无效输出时长相等，所述根据所述传输时长和所述有效输出时长，确定每个所述第一图像帧对应的无效输出时长，包括：采用第一无效时长公式确定每个所述第一图像帧对应的无效输出时长，所述第一无效时长公式为： $T_{\text{balnk1}} = [\Delta t - (P/V_f)]/P$ ；

[0023] 其中， $T_{\text{balnk1}}$ 表示每个所述第一图像帧对应的无效输出时长， $\Delta t$ 表示所述传输时长， $P/V_f$ 表示所述有效输出时长， $V_f$ 表示所述第一传输速率。

[0024] 可选地，所述当所述驱动刷新率不小于所述驱动刷新率阈值，调整所述显示装置的显示刷新率，使调整后的所述显示刷新率等于所述驱动刷新率，包括：

[0025] 当所述驱动刷新率不小于所述驱动刷新率阈值时，确定当前接收的所述驱动设备传输的第一图像帧的传输时长；

[0026] 采用与所述传输时长相等的输出时长输出所述第一图像帧。

[0027] 可选地，所述第一图像帧包括有效数据，所述采用与所述传输时长相等的输出时长输出所述第一图像帧，包括：

[0028] 确定采用第一传输速率输出所述第一图像帧的有效数据的有效输出时长；

[0029] 根据所述传输时长和所述有效输出时长，确定所述第一图像帧对应的无效输出时长；

[0030] 根据所述第一图像帧对应的无效输出时长以及第二传输速率，在所述第一图像帧的有效数据的末尾充填无效数据得到处理后的第一图像帧；

[0031] 输出所述处理后的第一图像帧，其中，所述有效数据采用所述第一传输速率输出，所述无效数据采用所述第二传输速率输出。

[0032] 可选地，所述根据所述传输时长和所述有效输出时长，确定所述第一图像帧对应的无效输出时长，包括：采用第二无效时长公式确定所述第一图像帧对应的无效输出时长，所述第二无效时长公式为： $T_{\text{balnk2}} = \Delta t - (1/V_f)$ ；

[0033] 其中， $T_{\text{balnk2}}$ 表示所述第一图像帧对应的无效输出时长， $\Delta t$ 表示所述传输时长， $1/V_f$ 表示所述有效输出时长， $V_f$ 表示所述第一传输速率。

[0034] 可选地，所述第一传输速率的单位与所述显示装置的刷新率的单位相同，所述第一传输速率的值不小于所述显示装置的最大刷新率的值。

[0035] 第二方面，提供一种刷新率调整组件，所述组件包括：

[0036] 获取模块，用于获取驱动设备当前的驱动刷新率；

- [0037] 判断模块,用于判断所述驱动刷新率是否小于预设的驱动刷新率阈值;
- [0038] 第一调整模块,用于当所述驱动刷新率小于所述驱动刷新率阈值时,调整显示装置的显示刷新率,使调整后的所述显示刷新率为所述驱动刷新率的P倍,且调整后的所述显示刷新率大于所述驱动刷新率阈值,所述P为大于1的整数。
- [0039] 可选地,所述组件还包括:第二调整模块,用于当所述驱动刷新率不小于所述驱动刷新率阈值时,调整所述显示装置的显示刷新率,使调整后的所述显示刷新率等于所述驱动刷新率。
- [0040] 可选地,所述第一调整模块,包括:
- [0041] 第一确定子模块,用于当所述驱动刷新率小于所述驱动刷新率阈值时,确定当前接收的所述驱动设备传输的第一图像帧的传输时长;
- [0042] 第一输出子模块,用于采用与所述传输时长相等的输出时长输出P个所述第一图像帧。
- [0043] 可选地,所述第一图像帧包括有效数据,所述第一输出子模块,包括:
- [0044] 第一确定单元,用于确定采用第一传输速率输出P个所述第一图像帧的有效数据的有效输出时长;
- [0045] 第二确定单元,用于根据所述传输时长和所述有效输出时长,确定每个所述第一图像帧对应的无效输出时长;
- [0046] 第一充填单元,用于根据每个所述第一图像帧对应的无效输出时长以及第二传输速率,在每个所述第一图像帧的有效数据的末尾充填无效数据得到处理后的P个第一图像帧;
- [0047] 第一输出单元,用于输出所述处理后的P个第一图像帧,其中,所述有效数据采用所述第一传输速率输出,所述无效数据采用所述第二传输速率输出。
- [0048] 可选地,P个所述第一图像帧中任意两个所述第一图像帧对应的无效输出时长相等;或者,P个所述第一图像帧中存在至少两个所述第一图像帧对应的无效输出时长不相等。
- [0049] 可选地,P个所述第一图像帧中任意两个所述第一图像帧对应的无效输出时长相等,所述第二确定单元,用于采用第一无效时长公式确定每个所述第一图像帧对应的无效输出时长,所述第一无效时长公式为: $T_{\text{blank}} = [\Delta t - (P/V_f)]/P$ ;
- [0050] 其中, $T_{\text{blank}}$ 表示每个所述第一图像帧对应的无效输出时长, $\Delta t$ 表示所述传输时长, $P/V_f$ 表示所述有效输出时长, $V_f$ 表示所述第一传输速率。
- [0051] 可选地,所述第二调整模块,包括:
- [0052] 第二确定子模块,用于当所述驱动刷新率不小于所述驱动刷新率阈值时,确定当前接收的所述驱动设备传输的第一图像帧的传输时长;
- [0053] 第二输出子模块,用于采用与所述传输时长相等的输出时长输出所述第一图像帧。
- [0054] 可选地,所述第一图像帧包括有效数据,所述第二输出子模块,包括:
- [0055] 第三确定单元,用于确定采用第一传输速率输出所述第一图像帧的有效数据的有效输出时长;
- [0056] 第四确定单元,用于根据所述传输时长和所述有效输出时长,确定所述第一图像

帧对应的无效输出时长；

[0057] 第二充填单元,用于根据所述第一图像帧对应的无效输出时长以及第二传输速率,在所述第一图像帧的有效数据的末尾充填无效数据得到处理后的第一图像帧;

[0058] 第二输出单元,用于输出所述处理后的第一图像帧,其中,所述有效数据采用所述第一传输速率输出,所述无效数据采用所述第二传输速率输出。

[0059] 可选地,所述第四确定单元,用于采用第二无效时长公式确定所述第一图像帧对应的无效输出时长,所述第二无效时长公式为: $T_{\text{blank2}} = \Delta t - (1/V_f)$ ;

[0060] 其中, $T_{\text{blank2}}$ 表示所述第一图像帧对应的无效输出时长, $\Delta t$ 表示所述传输时长, $1/V_f$ 表示所述有效输出时长, $V_f$ 表示所述第一传输速率。

[0061] 可选地,所述第一传输速率的单位与所述显示装置的刷新率的单位相同,所述第一传输速率的值不小于所述显示装置的最大刷新率的值。

[0062] 第三方面,提供一种显示装置,所述显示装置包括第二方面或第二方面的任一可选方式所述的刷新率调整组件。

[0063] 第四方面,提供一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质中存储有指令,当所述计算机可读存储介质在计算机上运行时,使得计算机执行第一方面或第一方面的任意可选方式所提供的刷新率调整方法。

[0064] 本发明提供的技术方案带来的有益效果是:

[0065] 本发明提供的刷新率调整方法及组件、显示装置、存储介质,获取驱动设备当前的驱动刷新率,判断驱动刷新率是否小于预设的驱动刷新率阈值,当驱动刷新率小于驱动刷新率阈值时,调整显示装置的显示刷新率,使调整后的显示刷新率为驱动刷新率的P倍,且调整后的显示刷新率大于驱动刷新率阈值。由于能够根据驱动刷新率对显示刷新率进行调整,使显示刷新率与驱动刷新率匹配,因此解决了显示装置存在显示卡顿现象,显示效果较差的问题,改善了显示装置的显示效果。

[0066] 应当理解的是,以上的一般描述和后文的细节描述仅是示例性的,并不能限制本发明。

## 附图说明

[0067] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0068] 图1是本发明各个实施例所涉及的一种应用环境的示意图;

[0069] 图2是本发明实施例提供的一种刷新率调整方法的方法流程图;

[0070] 图3-1是本发明实施例提供的另一种刷新率调整方法的方法流程图;

[0071] 图3-2是本发明实施例提供的一种调整显示装置的显示刷新率的方法流程图;

[0072] 图3-3是本发明实施例提供的一种调整显示装置的显示刷新率的示意图;

[0073] 图3-4是本发明实施例提供的一种输出第一图像帧的方法流程图;

[0074] 图3-5是本发明实施例提供的另一种调整显示装置的显示刷新率的方法流程图;

[0075] 图3-6是本发明实施例提供的另一种输出第一图像帧的方法流程图;



- [0076] 图3-7是本发明实施例提供的另一种调整显示装置的显示刷新率的示意图；
- [0077] 图4-1是本发明实施例提供的一种刷新率调整组件的框图；
- [0078] 图4-2是本发明实施例提供的另一种刷新率调整组件的框图；
- [0079] 图4-3是本发明实施例提供的一种第一调整模块的框图；
- [0080] 图4-4是本发明实施例提供的一种第一输出子模块的框图；
- [0081] 图4-5是本发明实施例提供的一种第二调整模块的框图；
- [0082] 图4-6是本发明实施例提供的一种第二输出子模块的框图。
- [0083] 此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分，示出了符合本发明的实施例，并与说明书一起用于解释本发明的原理。

### 具体实施方式

[0084] 为了使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本发明作进一步地详细描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例，都属于本发明保护的范围。

[0085] 请参考图1，其示出了本发明各个实施例所涉及的一种应用环境的示意图，参见图1，该应用环境包括驱动设备01和显示装置02，该驱动设备01可以为显卡，显示装置02需要在驱动设备01的驱动下实现图像显示。

[0086] 如图1所示，显示装置02可以包括：显示面板021以及用于驱动显示面板021的驱动电路（图1中未标出），该驱动电路包括时序控制器022、栅极驱动电路023和源极驱动电路024，栅极驱动电路023用于对显示面板021中的各行像素单元进行逐行扫描，源极驱动电路024用于为显示面板021的各列像素单元提供数据信号，时序控制器022分别与栅极驱动电路023、源极驱动电路024和驱动设备01连接，时序控制器022用于根据驱动设备01的驱动刷新率对栅极驱动电路023和源极驱动电路024输出的信号进行控制，以对显示装置02的刷新率进行调整。

[0087] 请参考图2，其示出了本发明实施例提供的一种刷新率调整方法的方法流程图，该刷新率调整方法可以由刷新率调整组件来执行，该刷新率调整组件可以为图1所示的时序控制器022中的功能组件。参见图2，该方法包括：

[0088] 步骤201、获取驱动设备当前的驱动刷新率。

[0089] 步骤202、判断驱动刷新率是否小于预设的驱动刷新率阈值。

[0090] 步骤203、当驱动刷新率小于驱动刷新率阈值时，调整显示装置的显示刷新率，使调整后的显示刷新率为驱动刷新率的P倍，且调整后的显示刷新率大于驱动刷新率阈值，P为大于1的整数。

[0091] 综上所述，本发明实施例提供的刷新率调整方法，由于能够根据驱动刷新率对显示刷新率进行调整，使显示刷新率与驱动刷新率匹配，因此解决了显示装置存在显示卡顿现象，显示效果较差的问题，改善了显示装置的显示效果。

[0092] 可选地，在步骤202之后，该方法还包括：

[0093] 当驱动刷新率不小于驱动刷新率阈值时，调整显示装置的显示刷新率，使调整后的显示刷新率等于驱动刷新率。

[0094] 可选地,步骤203包括:

[0095] 当驱动刷新率小于驱动刷新率阈值时,确定当前接收的驱动设备传输的第一图像帧的传输时长;

[0096] 采用与传输时长相等的输出时长输出P个第一图像帧。

[0097] 可选地,第一图像帧包括有效数据,采用与传输时长相等的输出时长输出P个第一图像帧,包括:

[0098] 确定采用第一传输速率输出P个第一图像帧的有效数据的有效输出时长;

[0099] 根据传输时长和有效输出时长,确定每个第一图像帧对应的无效输出时长;

[0100] 根据每个第一图像帧对应的无效输出时长以及第二传输速率,在每个第一图像帧的有效数据的末尾充填无效数据得到处理后的P个第一图像帧;

[0101] 输出处理后的P个第一图像帧,其中,有效数据采用第一传输速率输出,无效数据采用第二传输速率输出。

[0102] 可选地,P个第一图像帧中任意两个第一图像帧对应的无效输出时长相等;或者,P个第一图像帧中存在至少两个第一图像帧对应的无效输出时长不相等。

[0103] 可选地,P个第一图像帧中任意两个第一图像帧对应的无效输出时长相等,根据传输时长和有效输出时长,确定每个第一图像帧对应的无效输出时长,包括:采用第一无效时长公式确定每个第一图像帧对应的无效输出时长,第一无效时长公式为: $T_{\text{balnk1}} = [\Delta t - (P/V_f)]/P$ ;

[0104] 其中, $T_{\text{balnk1}}$ 表示每个第一图像帧对应的无效输出时长, $\Delta t$ 表示传输时长, $P/V_f$ 表示有效输出时长, $V_f$ 表示第一传输速率。

[0105] 可选地,当驱动刷新率不小于驱动刷新率阈值,调整显示装置的显示刷新率,使调整后的显示刷新率等于驱动刷新率,包括:

[0106] 当驱动刷新率不小于驱动刷新率阈值时,确定当前接收的驱动设备传输的第一图像帧的传输时长;

[0107] 采用与传输时长相等的输出时长输出第一图像帧。

[0108] 可选地,第一图像帧包括有效数据,采用与传输时长相等的输出时长输出第一图像帧,包括:

[0109] 确定采用第一传输速率输出第一图像帧的有效数据的有效输出时长;

[0110] 根据传输时长和有效输出时长,确定第一图像帧对应的无效输出时长;

[0111] 根据第一图像帧对应的无效输出时长以及第二传输速率,在第一图像帧的有效数据的末尾充填无效数据得到处理后的第一图像帧;

[0112] 输出处理后的第一图像帧,其中,有效数据采用第一传输速率输出,无效数据采用第二传输速率输出。

[0113] 可选地,根据传输时长和有效输出时长,确定第一图像帧对应的无效输出时长,包括:采用第二无效时长公式确定第一图像帧对应的无效输出时长,第二无效时长公式为:

$$T_{\text{balnk2}} = \Delta t - (1/V_f);$$

[0114] 其中, $T_{\text{balnk2}}$ 表示第一图像帧对应的无效输出时长, $\Delta t$ 表示传输时长, $1/V_f$ 表示有效输出时长, $V_f$ 表示第一传输速率。

[0115] 可选地,第一传输速率的单位与显示装置的刷新率的单位相同,第一传输速率的

值不小于显示装置的最大刷新率的值。

[0116] 上述所有可选技术方案,可以采用任意结合形成本发明的可选实施例,在此不再一一赘述。

[0117] 综上所述,本发明实施例提供的刷新率调整方法,由于能够根据驱动刷新率对显示刷新率进行调整,使显示刷新率与驱动刷新率匹配,因此解决了显示装置存在显示卡顿现象,显示效果较差的问题,改善了显示装置的显示效果。

[0118] 请参考图3-1,其示出了本发明实施例提供的另一种刷新率调整方法的方法流程图,该刷新率调整方法可以由刷新率调整组件来执行,该刷新率调整组件可以为图1所示的时序控制器022中的功能组件。参见图3-1,该方法包括:

[0119] 步骤301、获取驱动设备当前的驱动刷新率。

[0120] 其中,驱动设备可以为显示驱动设备,且具体可以为显卡。驱动设备可以向显示装置输入图像帧,驱动设备向显示装置输入图像帧的频率也即是驱动刷新率。

[0121] 在本发明实施例中,刷新率调整组件可以通过显示装置接收到的图像帧的数量来获取驱动设备当前的驱动刷新率;或者,驱动设备可以实时向刷新率调整组件发送驱动刷新率,刷新率调整组件通过接收驱动设备发送的驱动刷新率来获取驱动设备当前的驱动刷新率;或者,刷新率调整组件可以向驱动设备发送用于获取驱动刷新率的获取请求,并接收驱动设备发送的获取响应,基于获取响应的内容获取驱动设备当前的驱动刷新率,本发明实施例对此不作限定。本发明实施例中,假设驱动设备当前的驱动刷新率为 $f_1$ 。

[0122] 需要说明的是,在本发明实施例中,刷新率调整组件可以实时获取驱动设备当前的驱动刷新率,当驱动刷新率变化速率较小时,刷新率调整组件也可以每隔预设时间间隔获取驱动刷新率,并将获取到的驱动刷新率作为驱动设备当前的驱动刷新率。其中,预设时间间隔可以根据经验设置,本发明实施例对此不作限定。此外,上述所列举的几种获取驱动刷新率的方案仅仅是示例性的,实际应用中,还可以采用其他方案获取驱动刷新率,且具体的获取过程可以参考相关技术,本发明实施例在此不再赘述。

[0123] 步骤302、判断驱动刷新率是否小于预设的驱动刷新率阈值。

[0124] 刷新率调整组件获取驱动设备当前的驱动刷新率之后,可以判断驱动刷新率是否小于预设的驱动刷新率阈值。其中,驱动刷新率阈值可以为 $f$ , $f$ 的具体取值可以根据实际经验设置,示例地, $f=30\text{fps}$ (中文:每秒传输帧数;英文:Frames PerSecond),本发明实施例对此不作限定。

[0125] 可选地,刷新率调整组件可以将驱动刷新率与驱动刷新率阈值进行比较来判断驱动刷新率是否小于驱动刷新率阈值。示例地,刷新率调整组件将 $f_1$ 与 $f$ 进行比较来判断驱动刷新率是否小于驱动刷新率阈值。

[0126] 步骤303、当驱动刷新率小于驱动刷新率阈值时,调整显示装置的显示刷新率,使调整后的显示刷新率为驱动刷新率的 $P$ 倍,且调整后的显示刷新率大于驱动刷新率阈值, $P$ 为大于1的整数。

[0127] 当在步骤302中刷新率调整组件确定驱动刷新率小于驱动刷新率阈值时,刷新率调整组件调整显示装置的显示刷新率使调整后的显示刷新率为驱动刷新率的 $P$ 倍。可选地,请参考图3-2,其示出了本发明实施例提供的一种调整显示装置的显示刷新率的方法流程图,参见图3-2,该方法包括:

[0128] 子步骤3031、当驱动刷新率小于驱动刷新率阈值时,确定当前接收的驱动设备传输的第一图像帧的传输时长。

[0129] 其中,当前接收的驱动设备传输的第一图像帧的传输时刻可以位于当前时刻之前且距离当前时刻最近。可选地,显示装置中可以设置计时器和识别器,第一图像帧具有起始标识和结束标识,在驱动设备向显示装置传输第一图像帧的过程中,显示装置可以通过识别器对第一图像帧的起始标识和结束标识进行识别,当显示装置识别到第一图像帧的起始标识时,显示装置启动计时器开始计时,当显示装置识别到第一图像帧的结束标识时,显示装置关闭计时器停止计时,刷新率调整组件可以将显示装置停止计时的时刻与开始计时的时刻之间的时间差确定为第一图像帧的传输时长。需要说明的是,此处描述的确定第一图像帧的传输时长的方案仅仅是示例性的,实际应用中,还可以采用其他方案确定第一图像帧的传输时长,本发明实施例在此不再赘述。

[0130] 需要说明的是,在本发明实施例中,第一图像帧可以包括有效数据和无效数据,有效数据用于图像显示,无效数据不用于图像显示,该无效数据通常也可以称为消隐数据,显示装置接收驱动设备传输的第一图像帧后,可以对第一图像帧的有效数据进行存储,本发明实施例对此不作限定。

[0131] 示例地,请参考图3-3,其示出了本发明实施例提供的一种调整显示装置的显示刷新率的示意图,参见图3-3,驱动设备输入的(也即是驱动设备向显示装置传输的)第一图像帧F1包括有效数据1~n和无效数据BLANK,该有效数据1~n用于图像显示,无效数据BLANK不用于图像显示,且该第一图像帧F1的传输时长可以为 $\Delta t$ ,显示装置接收该第一图像帧F1后,可以对有效数据1~n进行存储。

[0132] 子步骤3032、采用与传输时长相等的输出时长输出P个第一图像帧。

[0133] 刷新率调整组件确定第一图像帧的传输时长后,可以采用与该传输时长相等的输出时长输出P个第一图像帧,使得显示装置的显示刷新率能够调整为驱动设备的驱动刷新率的P倍。示例地,请参考图3-4,其示出了本发明实施例提供的一种采用与传输时长相等的输出时长输出P个第一图像帧的方法流程图,参见图3-4,该方法包括:

[0134] 子步骤30321、确定采用第一传输速率输出P个第一图像帧的有效数据的有效输出时长。

[0135] 其中,第一图像帧可以包括有效数据和无效数据,有效数据的输出时长可以为有效输出时长,无效数据的输出时长可以为无效输出时长。第一传输速率可以为固定传输速率,其可以为显示装置的点对点(英文:Point To Point;简称:P2P)接口速率,该第一传输速率的单位可以与显示装置的刷新率的单位相同,且第一传输速率的值不小于显示装置的最大刷新率的值,这样可以保证数据传输速率能够跟上显示装置的刷新率。可选地,第一传输速率的单位可以为fps,通常情况下,显示装置的刷新率范围可以为30fps~150fps(或者30赫兹~150赫兹),由此可知显示装置的最大刷新率可以为150fps,因此,第一传输速率可以大于150fps,本发明实施例对此不作限定。

[0136] 在本发明实施例中,第一传输速率可以为 $V_f$ ,该第一传输速率 $V_f$ 的单位可以为fps,根据该第一传输速率 $V_f$ 的单位可以确定,采用该第一传输速率 $V_f$ 输出一个第一图像帧的有效数据的有效输出时长可以为 $1/V_f$ ,从而采用该第一传输速率输出P个第一图像帧的有效数据的有效输出时长可以为 $P/V_f$ 。示例地,请继续参考图3-3,该图3-3以 $P=2$ 为例进行说

明,显示装置输出每个第一图像帧F1的有效数据1~n的有效输出时长为 $1/V_f$ ,因此,显示装置输出2个第一图像帧F1的有效数据的有效输出时长为 $2/V_f$ ,也即是在图3-3中有效输出时长为 $2/V_f$ 。

[0137] 需要说明的是,上述描述确定采用第一传输速率输出P个第一图像帧的有效数据的有效输出时长的方案仅仅是示例性的,实际应用中,还可以采用其他方案确定输出P个第一图像帧的有效数据的有效输出时长,本发明实施例在此不再赘述。

[0138] 子步骤30322、根据传输时长和有效输出时长,确定每个第一图像帧对应的无效输出时长。

[0139] 确定第一图像帧的传输时长和采用第一传输速率输出P个第一图像帧的有效数据的有效输出时长之后,刷新率调整组件可以根据传输时长和有效输出时长,确定每个第一图像帧对应的无效输出时长。其中,每个第一图像帧对应的无效输出时长也即是输出每个第一图像帧的无效数据的时长,本发明实施例对此不作限定。

[0140] 可选地,P个第一图像帧中任意两个第一图像帧对应的无效输出时长相等,此时,刷新率调整组件可以采用第一无效时长公式确定每个第一图像帧对应的无效输出时长,该第一无效时长公式可以为: $T_{\text{blank}1} = [\Delta t - (P/V_f)]/P$ ;其中, $T_{\text{blank}1}$ 表示每个第一图像帧对应的无效输出时长, $\Delta t$ 表示驱动设备向显示装置传输第一图像帧的传输时长, $P/V_f$ 表示采用第一传输速率 $V_f$ 输出P个第一图像帧的有效数据的有效输出时长, $V_f$ 表示第一传输速率。示例地,如图3-3所示,每个第一图像帧F1对应的无效输出时长为 $T_{\text{blank}1}$ 。

[0141] 可选地,P个第一图像帧中存在至少两个第一图像帧对应的无效输出时长不相等,此时,刷新率调整组件可以在保证P个第一图像帧对应的无效输出时长之和等于 $[\Delta t - (P/V_f)]$ 的前提下,随机为每个第一图像帧分配无效输出时长,并将为每个第一图像帧分配的无效输出时长确定为每个第一图像帧对应的无效输出时长。需要说明的是,此处所描述的确定每个第一图像帧对应的无效输出时长方案仅仅是示例性的,实际应用中,当P个第一图像帧中存在至少两个第一图像帧对应的无效输出时长不相等时,刷新率调整组件还可以采用其他方式确定每个第一图像帧对应的无效输出时长,本发明实施例在此不再赘述。

[0142] 子步骤30323、根据每个第一图像帧对应的无效输出时长以及第二传输速率,在每个第一图像帧的有效数据的末尾充填无效数据得到处理后的P个第一图像帧。

[0143] 刷新率调整组件确定每个第一图像帧对应的无效输出时长后,可以根据每个第一图像帧对应的无效输出时长以及第二传输速率,在每个第一图像帧的有效数据的末尾充填无效数据得到处理后的P个第一图像帧。其中,第二传输速率为第一图像帧的无效数据的输出速率,该第二传输速率可以与第一传输速率相等,也可以与第一传输速率不等,本发明实施例对此不作限定。优选地,第二传输速率与第一传输速率相等。示例地,请继续参考图3-3,刷新率调整组件根据每个第一图像帧F1对应的无效输出时长 $T_{\text{blank}1}$ 以及第二传输速率,在每个第一图像帧F1的有效数据n的末尾充填无效数据BLANK,得到处理后的2个第一图像帧F1。

[0144] 子步骤30324、输出处理后的P个第一图像帧,其中,有效数据采用第一传输速率输出,无效数据采用第二传输速率输出。

[0145] 在每个第一图像帧的有效数据的末尾充填无效数据后,刷新率调整组件可以输出处理后的P个第一图像帧,使显示装置能够根据处理后的P个第一图像帧显示图像。其中,刷

新率调整组件可以采用第一传输速率 $V_f$ 输出每个第一图像帧的有效数据,采用第二传输速率输出每个第一图像帧的无效数据。在本发明实施例中,数据是连续输出的,且刷新率调整组件是按帧输出数据的,因此,在输出处理后的P个第一图像帧的过程中,刷新率调整组件可以先输出首个第一图像帧的有效数据,然后再输出该首个第一图像帧的无效数据,接着再输出第二个第一图像帧的有效数据,然后再输出该第二个第一图像帧的无效数据,依次类推。

[0146] 示例地,如图3-3所示,刷新率调整组件采用第一传输速率 $V_f$ 输出第一图像帧F1的有效数据1~n,然后采用第二传输速率输出第一图像帧F1的无效数据BLANK,接着采用第一传输速率 $V_f$ 输出第一图像帧F1'的有效数据1~n,最后采用第二传输速率输出第一图像帧F1'的无效数据BLANK。本发明实施例中,当驱动刷新率小于驱动刷新率阈值(30fps)时,调整显示刷新率为驱动刷新率的2倍,可以保证画面显示流畅。

[0147] 步骤304、当驱动刷新率不小于驱动刷新率阈值时,调整显示装置的显示刷新率,使调整后的显示刷新率等于驱动刷新率。

[0148] 当在步骤302中刷新率调整组件确定驱动刷新率不小于驱动刷新率阈值时,刷新率调整组件调整显示装置的显示刷新率使调整后的显示刷新率等于驱动刷新率。请参考图3-5,其示出了本发明实施例提供的另一种调整显示装置的显示刷新率的方法流程图,参见图3-5,该方法包括:

[0149] 子步骤3041、当驱动刷新率不小于驱动刷新率阈值时,确定当前接收的驱动设备传输的第一图像帧的传输时长。

[0150] 其中,该子步骤3041的具体实现过程可以参考上述子步骤3031,本发明实施例在此不再赘述。

[0151] 子步骤3042、采用与传输时长相等的输出时长输出第一图像帧。

[0152] 刷新率调整组件确定第一图像帧的传输时长后,可以采用与该传输时长相等的输出时长输出第一图像帧,使得显示装置的显示刷新率能够与驱动设备的驱动刷新率相等,从而显示刷新率能够跟随驱动刷新率变化。请参考图3-6,其示出了本发明实施例提供的一种输出第一图像帧的方法流程图,参见图3-6,该方法包括:

[0153] 子步骤30421、确定采用第一传输速率输出第一图像帧的有效数据的有效输出时长。

[0154] 其中,第一图像帧可以包括有效数据和无效数据,有效数据的输出时长可以为有效输出时长,无效数据的输出时长可以为无效输出时长。第一传输速率可以为固定传输速率,其可以为显示装置的P2P接口速率,该第一传输速率的单位可以与显示装置的刷新率的单位相同,且第一传输速率的值不小于显示装置的最大刷新率的值,这样可以保证数据传输速率能够跟上显示装置的刷新率。可选地,第一传输速率的单位可以为fps,通常情况下,显示装置的刷新率范围可以为30fps~150fps(或者30赫兹~150赫兹),由此可知显示装置的最大刷新率可以为150fps,因此,第一传输速率可以大于150fps,本发明实施例对此不作限定。

[0155] 在本发明实施例中,第一传输速率可以为 $V_f$ ,该第一传输速率 $V_f$ 的单位可以为fps,根据该第一传输速率 $V_f$ 的单位可以确定,采用该第一传输速率 $V_f$ 输出第一图像帧的有效数据的有效输出时长可以为 $1/V_f$ 。示例地,请参考图3-7,其示出了本发明实施例提供的另一

种调整显示装置的显示刷新率的示意图,参见图3-7,驱动设备输入的第一图像帧F1包括有效数据1~n和无效数据BLANK,且该第一图像帧F1的传输时长可以为 $\Delta t$ ,显示装置输出第一图像帧F1的有效数据1~n的有效输出时长为 $1/V_f$ 。

[0156] 子步骤30422、根据传输时长和有效输出时长,确定第一图像帧对应的无效输出时长。

[0157] 确定第一图像帧的传输时长和采用第一传输速率输出第一图像帧的有效数据的有效输出时长之后,刷新率调整组件可以根据传输时长和有效输出时长,确定第一图像帧对应的无效输出时长。其中,第一图像帧对应的无效输出时长也即是输出第一图像帧的无效数据的时长,本发明实施例对此不作限定。

[0158] 可选地,刷新率调整组件可以采用第二无效时长公式确定第一图像帧对应的无效输出时长,该第二无效时长公式可以为: $T_{\text{blank}2} = \Delta t - (1/V_f)$ ;其中, $T_{\text{blank}2}$ 表示第一图像帧对应的无效输出时长, $\Delta t$ 表示驱动设备向显示装置传输第一图像帧的传输时长, $1/V_f$ 表示采用第一传输速率 $V_f$ 第一图像帧的有效数据的有效输出时长, $V_f$ 表示第一传输速率。示例地,如图3-7所示,第一图像帧F1对应的无效输出时长为 $T_{\text{blank}2}$ 。

[0159] 子步骤30423、根据第一图像帧对应的无效输出时长以及第二传输速率,在第一图像帧的有效数据的末尾充填无效数据得到处理后的第一图像帧。

[0160] 刷新率调整组件确定第一图像帧对应的无效输出时长后,可以根据第一图像帧对应的无效输出时长以及第二传输速率,在第一图像帧的有效数据的末尾充填无效数据得到处理后的第一图像帧。其中,第二传输速率为第一图像帧的无效数据的输出速率,该第二传输速率可以与第一传输速率相等,也可以与第一传输速率不等,本发明实施例对此不作限定。优选地,第二传输速率与第一传输速率相等。示例地,请继续参考图3-7,刷新率调整组件根据第一图像帧F1对应的无效输出时长以及第二传输速率,在第一图像帧F1的有效数据n的末尾充填无效数据BLANK,得到处理后第一图像帧F1。

[0161] 子步骤30424、输出处理后的第一图像帧,其中,有效数据采用第一传输速率输出,无效数据采用第二传输速率输出。

[0162] 在第一图像帧的有效数据的末尾充填无效数据后,刷新率调整组件可以输出处理后的第一图像帧,使显示装置能够根据处理后的第一图像帧显示图像。其中,刷新率调整组件可以采用第一传输速率 $V_f$ 输出第一图像帧的有效数据,采用第二传输速率输出第一图像帧的无效数据。在本发明实施例中,数据是连续输出的,在输出处理后的第一图像帧的过程中,刷新率调整组件可以先输出第一图像帧的有效数据,然后再输出该第一图像帧的无效数据。示例地,如图3-7所示,刷新率调整组件采用第一传输速率 $V_f$ 输出第一图像帧F1的有效数据1~n,然后采用第二传输速率输出第一图像帧F1的无效数据BLANK。

[0163] 本发明实施例提供的刷新率调整方法,可以采用P2P接口以第一传输速率输出有效数据,使得能够调整无效传输时间(BLANK时间),进而动态调整每个图像帧的输出时间,通过调整每个图像帧的输出时间来达到调整显示刷新率。

[0164] 综上所述,本发明实施例提供的刷新率调整方法,由于能够根据驱动刷新率对显示刷新率进行调整,使显示刷新率与驱动刷新率匹配,因此解决了显示装置存在显示卡顿现象,显示效果较差的问题,改善了显示装置的显示效果。

[0165] 本发明实施例提供的刷新率调整方法,当驱动刷新率小于驱动刷新率阈值时,调

整显示装置的显示刷新率,使调整后的显示刷新率为驱动刷新率的P倍,可以保证画面显示流畅;当驱动刷新率不小于驱动刷新率阈值时,调整显示装置的显示刷新率,使调整后的显示刷新率等于驱动刷新率,使显示装置的显示刷新率能够自适应驱动设备的驱动刷新率,从而达到最佳的显示效果。

[0166] 下述为本发明装置实施例,可以用于执行本发明方法实施例。对于本发明装置实施例中未披露的细节,请参照本发明方法实施例。

[0167] 请参考图4-1,其示出了本发明实施例提供的一种刷新率调整组件400的框图,该刷新率调整组件400可以为图1所示的时序控制器022中的功能组件,用于执行图2或图3-1所示实施例提供的刷新率调整方法,参见图4-1,该刷新率调整组件400可以包括但不限于:

[0168] 获取模块410,用于获取驱动设备当前的驱动刷新率;

[0169] 判断模块420,用于判断驱动刷新率是否小于预设的驱动刷新率阈值;

[0170] 第一调整模块430,用于当驱动刷新率小于驱动刷新率阈值时,调整显示装置的显示刷新率,使调整后的显示刷新率为驱动刷新率的P倍,且调整后的显示刷新率大于驱动刷新率阈值,P为大于1的整数。

[0171] 综上所述,本发明实施例提供的刷新率调整组件,由于能够根据驱动刷新率对显示刷新率进行调整,使显示刷新率与驱动刷新率匹配,因此解决了显示装置存在显示卡顿现象,显示效果较差的问题,改善了显示装置的显示效果。

[0172] 进一步地,请参考图4-2,其示出了本发明实施例提供的另一种刷新率调整组件400的框图,参见图4-2,在图4-1的基础上,该刷新率调整组件400还包括:第二调整模块440,用于当驱动刷新率不小于驱动刷新率阈值时,调整显示装置的显示刷新率,使调整后的显示刷新率等于驱动刷新率。

[0173] 可选地,请参考图4-3,其示出了本发明实施例提供的一种第一调整模块430的框图,参见图4-3,该第一调整模块430包括:

[0174] 第一确定子模块431,用于当驱动刷新率小于驱动刷新率阈值时,确定当前接收的驱动设备传输的第一图像帧的传输时长;

[0175] 第一输出子模块432,用于采用与传输时长相等的输出时长输出P个第一图像帧。

[0176] 可选地,第一图像帧包括有效数据,请参考图4-4,其示出了本发明实施例提供的一种第一输出子模块432的框图,参见图4-4,该第一输出子模块432,包括:

[0177] 第一确定单元4321,用于确定采用第一传输速率输出P个第一图像帧的有效数据的有效输出时长;

[0178] 第二确定单元4322,用于根据传输时长和有效输出时长,确定每个第一图像帧对应的无效输出时长;

[0179] 第一充填单元4323,用于根据每个第一图像帧对应的无效输出时长以及第二传输速率,在每个第一图像帧的有效数据的末尾充填无效数据得到处理后的P个第一图像帧;

[0180] 第一输出单元4324,用于输出处理后的P个第一图像帧,其中,有效数据采用第一传输速率输出,无效数据采用第二传输速率输出。

[0181] 可选地,P个第一图像帧中任意两个第一图像帧对应的无效输出时长相等;或者,P个第一图像帧中存在至少两个第一图像帧对应的无效输出时长不相等。

[0182] 可选地,P个第一图像帧中任意两个第一图像帧对应的无效输出时长相等,第二确



定单元4322,用于采用第一无效时长公式确定每个第一图像帧对应的无效输出时长,第一无效时长公式为: $T_{\text{ba1nk1}} = [\Delta t - (P/V_f)]/P$ ;

[0183] 其中, $T_{\text{ba1nk1}}$ 表示每个第一图像帧对应的无效输出时长, $\Delta t$ 表示传输时长, $P/V_f$ 表示有效输出时长, $V_f$ 表示第一传输速率。

[0184] 可选地,请参考图4-5,其示出了本发明实施例提供的一种第二调整模块440的框图,参见图4-5,该第二调整模块440包括:

[0185] 第二确定子模块441,用于当驱动刷新率不小于驱动刷新率阈值时,确定当前接收的驱动设备传输的第一图像帧的传输时长;

[0186] 第二输出子模块442,用于采用与传输时长相等的输出时长输出第一图像帧。

[0187] 可选地,第一图像帧包括有效数据,请参考图4-6,其示出了本发明实施例提供的一种第二输出子模块442的框图,参见图4-6,该第二输出子模块442包括:

[0188] 第三确定单元4421,用于确定采用第一传输速率输出第一图像帧的有效数据的有效输出时长;

[0189] 第四确定单元4422,用于根据传输时长和有效输出时长,确定第一图像帧对应的无效输出时长;

[0190] 第二充填单元4423,用于根据第一图像帧对应的无效输出时长以及第二传输速率,在第一图像帧的有效数据的末尾充填无效数据得到处理后的第一图像帧;

[0191] 第二输出单元4424,用于输出处理后的第一图像帧,其中,有效数据采用第一传输速率输出,无效数据采用第二传输速率输出。

[0192] 可选地,第四确定单元4422,用于采用第二无效时长公式确定第一图像帧对应的无效输出时长,第二无效时长公式为: $T_{\text{ba1nk2}} = \Delta t - (1/V_f)$ ;

[0193] 其中, $T_{\text{ba1nk2}}$ 表示第一图像帧对应的无效输出时长, $\Delta t$ 表示传输时长, $1/V_f$ 表示有效输出时长, $V_f$ 表示第一传输速率。

[0194] 可选地,第一传输速率的单位与显示装置的刷新率的单位相同,第一传输速率的值不小于显示装置的最大刷新率的值。

[0195] 综上所述,本发明实施例提供的刷新率调整组件,由于能够根据驱动刷新率对显示刷新率进行调整,使显示刷新率与驱动刷新率匹配,因此解决了显示装置存在显示卡顿现象,显示效果较差的问题,改善了显示装置的显示效果。

[0196] 需要说明的是:上述实施例提供的刷新率调整组件在调整显示装置的显示刷新率时,仅以上述各功能模块的划分进行举例说明,实际应用中,可以根据需要而将上述功能分配由不同的功能模块完成,即将设备的内部结构划分成不同的功能模块,以完成以上描述的全部或者部分功能。另外,上述实施例提供的刷新率调整组件与刷新率调整方法实施例属于同一构思,其具体实现过程详见方法实施例,这里不再赘述。

[0197] 本发明实施例提供一种显示装置,该显示装置包括:图4-1或图4-2所示的刷新率调整组件400。该显示装置可以为液晶面板、电子纸、有机发光二极管(英文:Organic Light-Emitting Diode;简称:OLED)面板、手机、平板电脑、电视机、显示器、笔记本电脑、数码相机、导航仪等任何具有显示功能的产品或部件。

[0198] 本发明实施例提供一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质中存储有指令,当所述计算机可读存储介质在计算机上运行时,使得计算机执行图2或图3-1所提供

的刷新率调整方法。

[0199] 本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例的全部或部分步骤可以通过硬件来完成,也可以通过程序来指令相关的硬件完成,所述的程序可以存储于一种计算机可读存储介质中,上述提到的存储介质可以是只读存储器,磁盘或光盘等。

[0200] 以上所述仅为本发明的较佳实施例,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

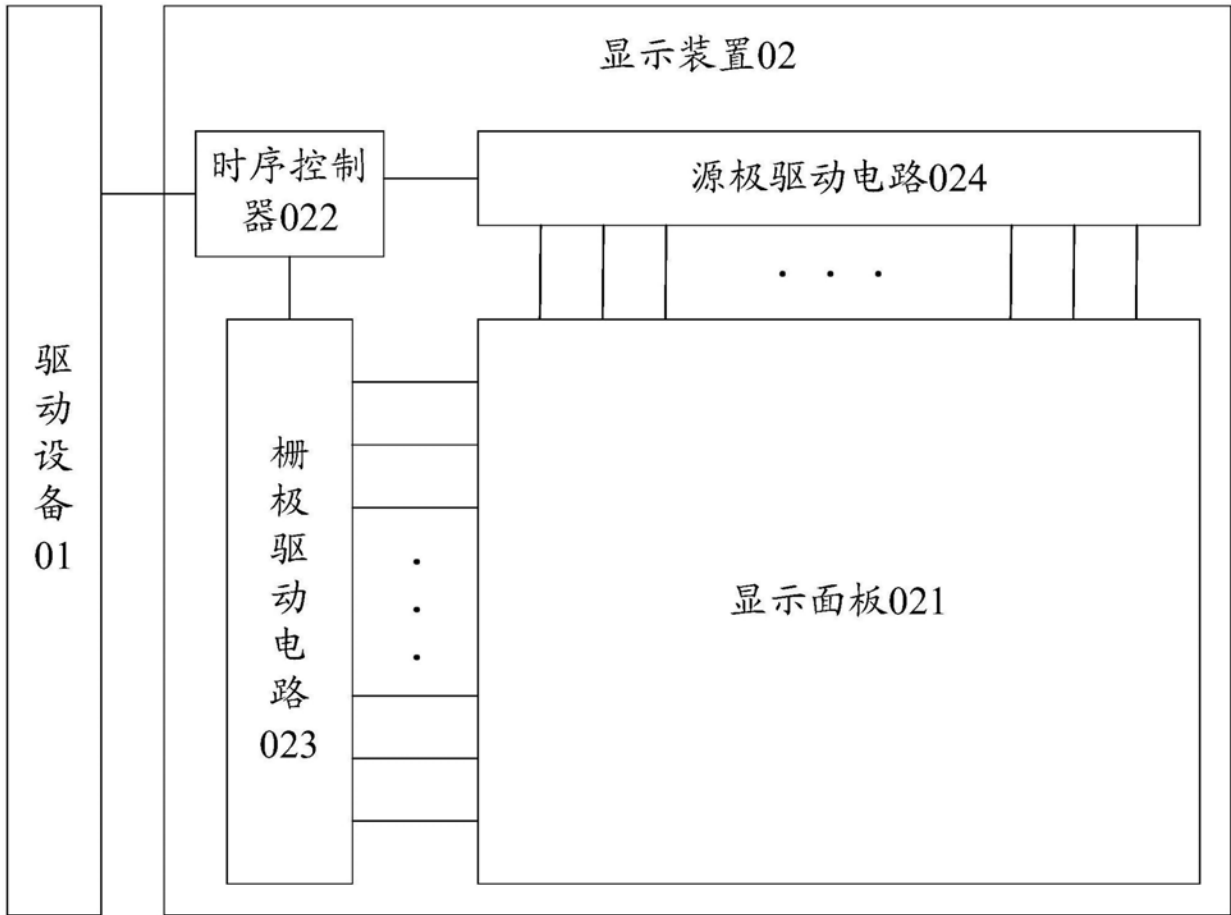


图1

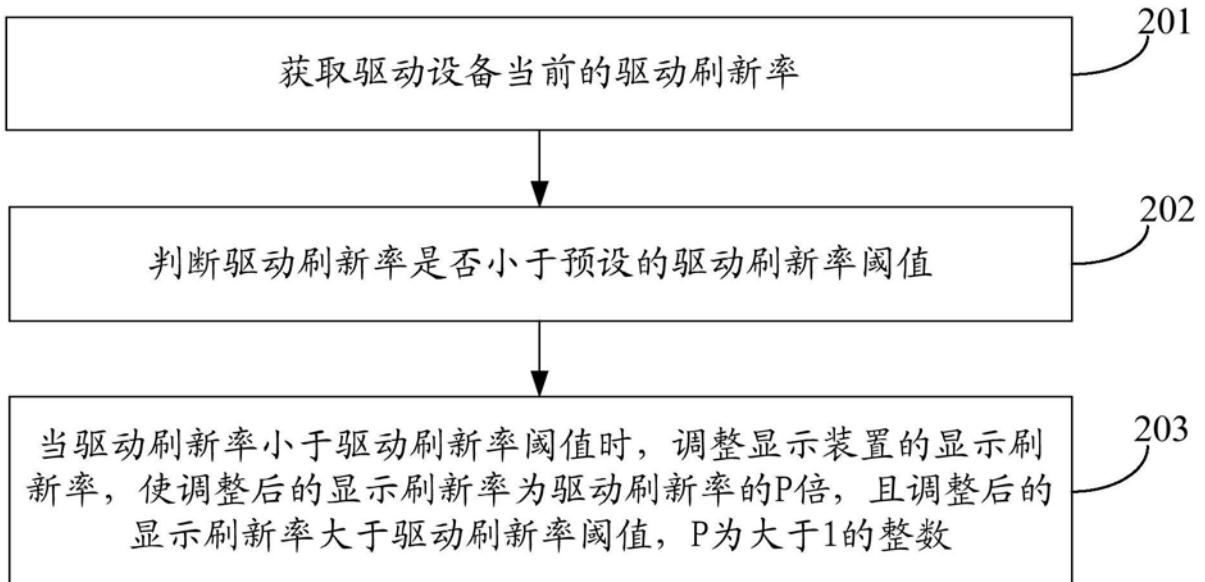


图2

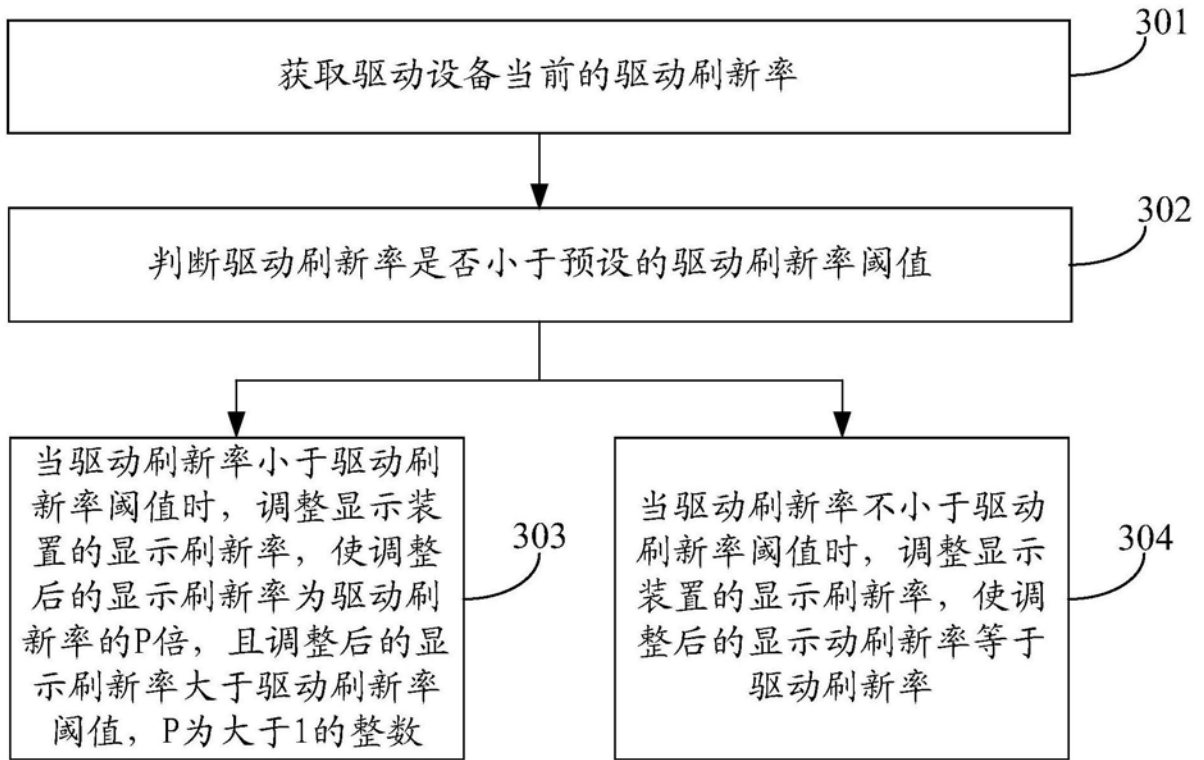


图3-1

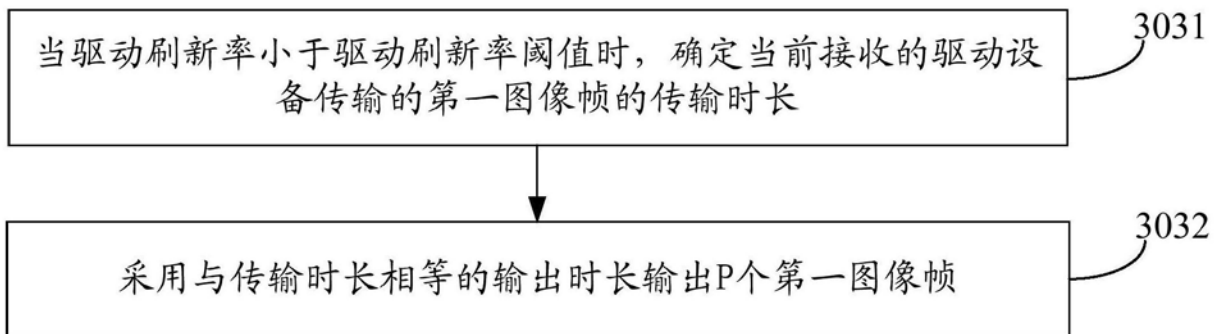


图3-2

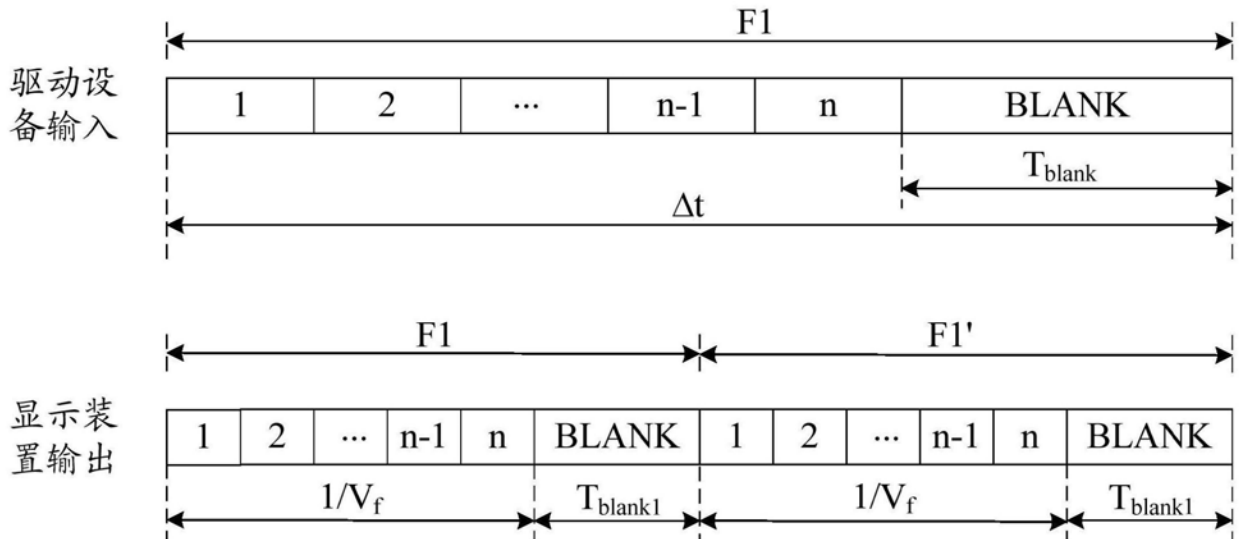


图3-3

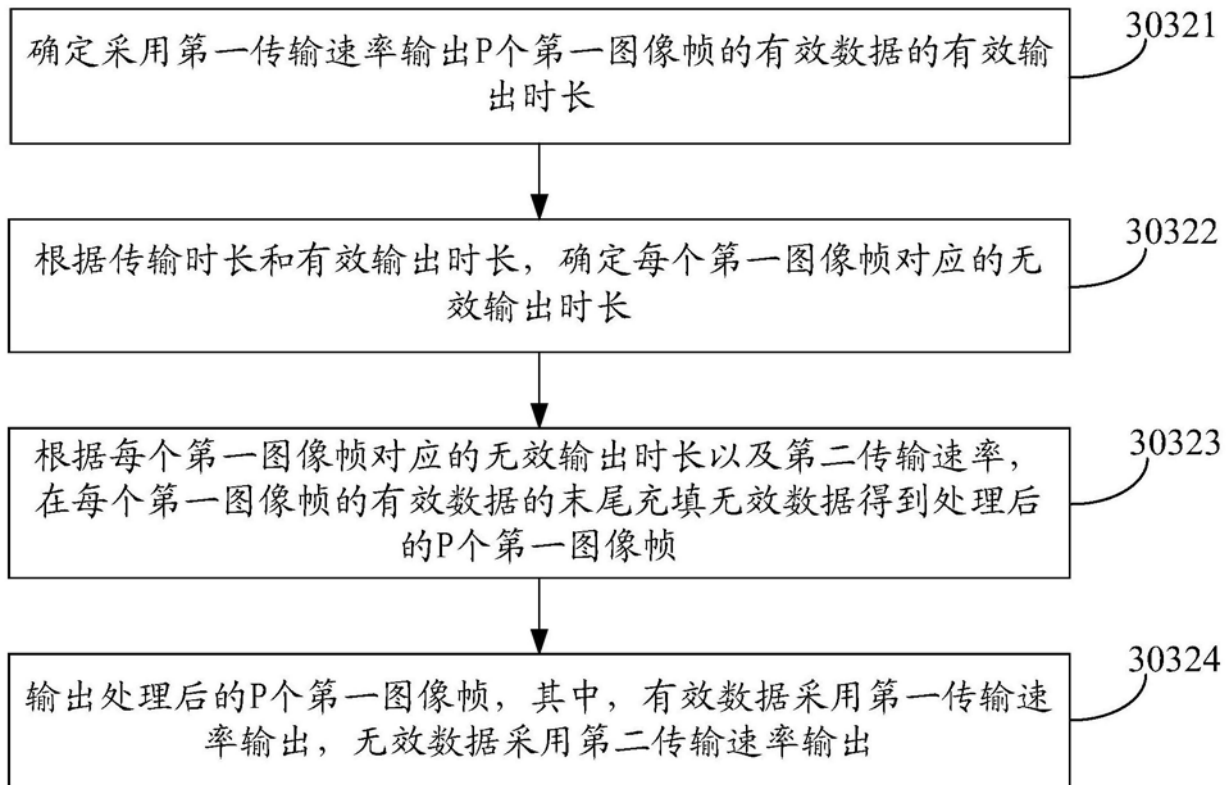


图3-4

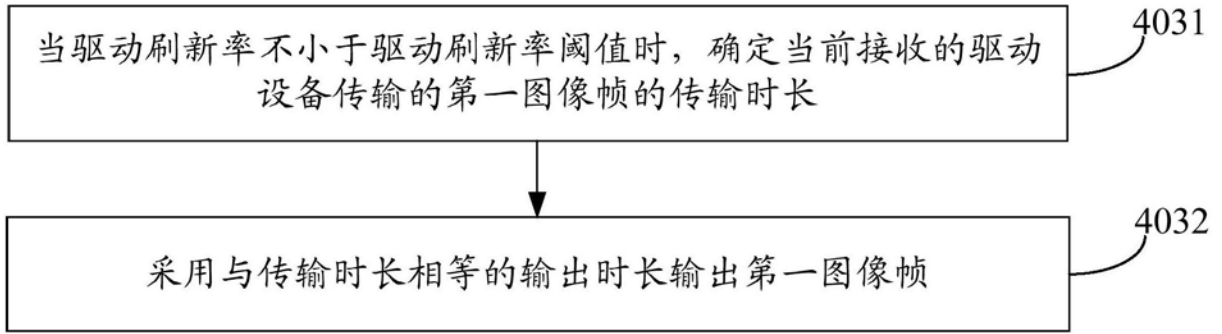


图3-5

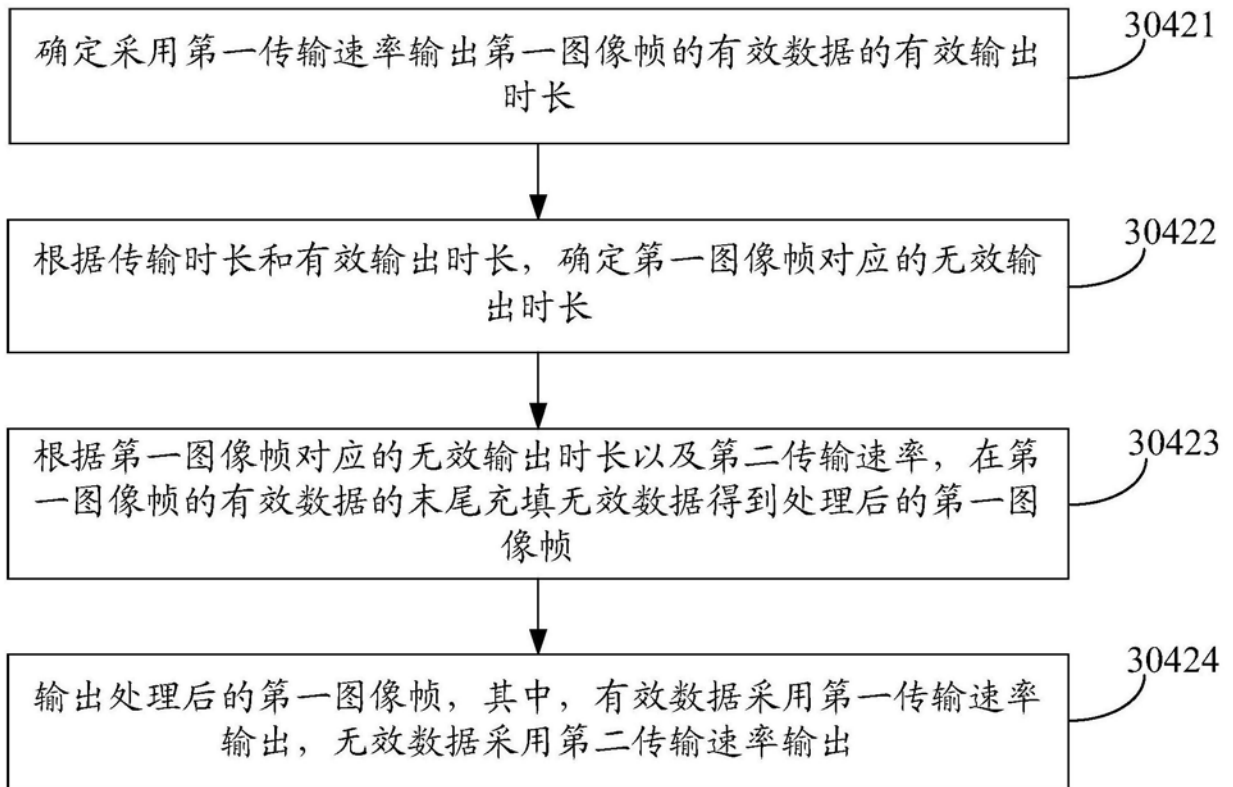


图3-6

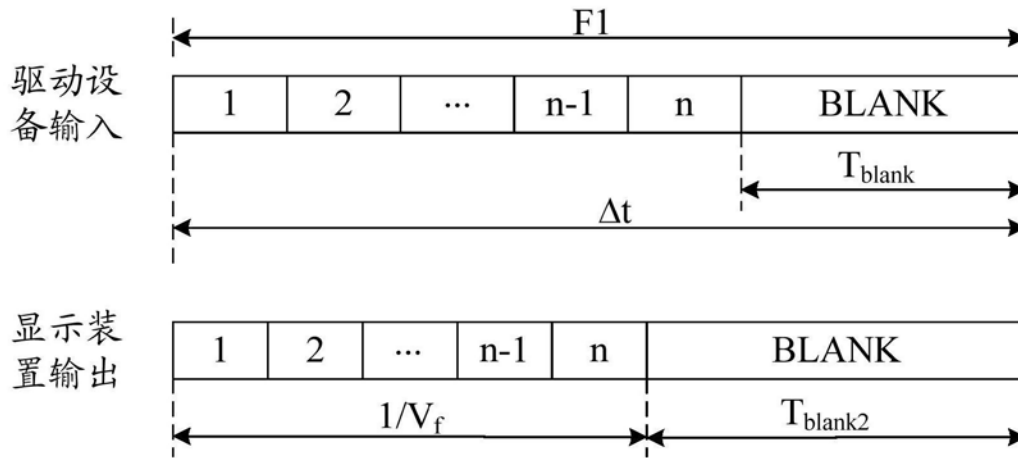


图3-7

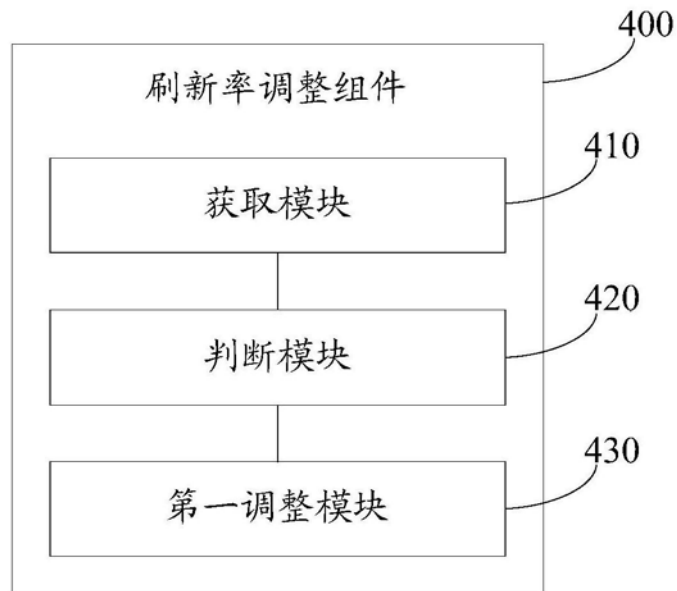


图4-1

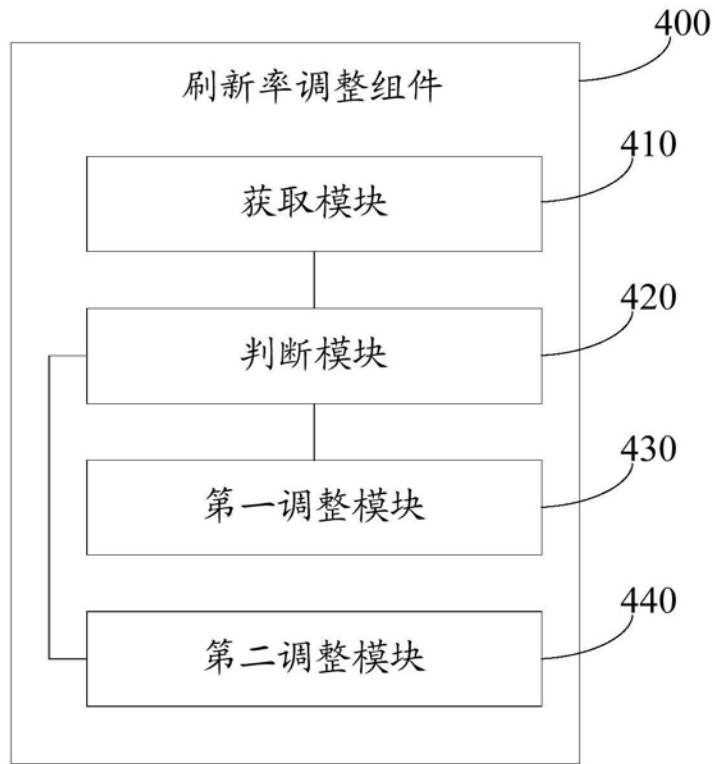


图4-2

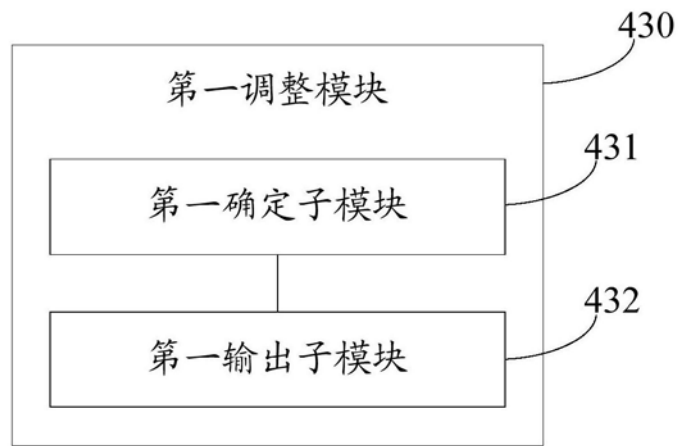


图4-3



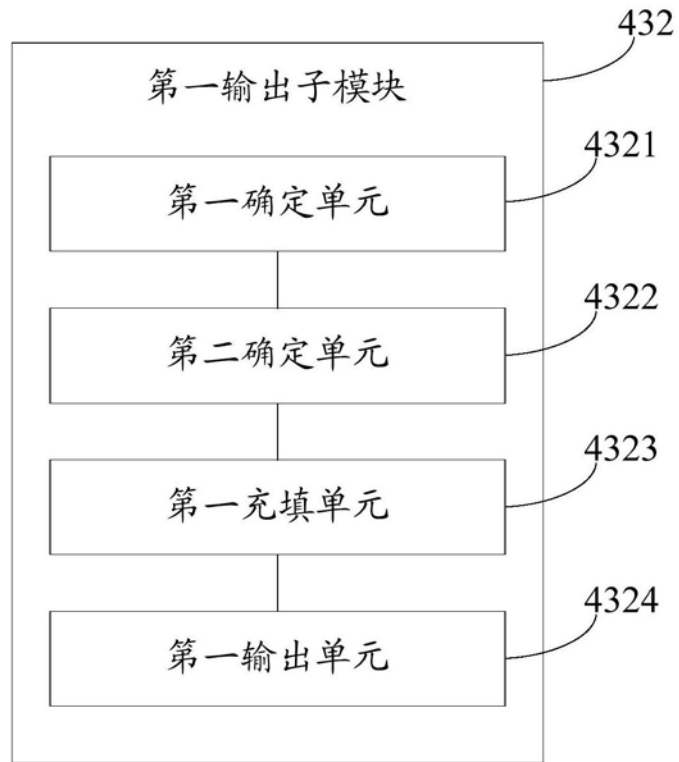


图4-4

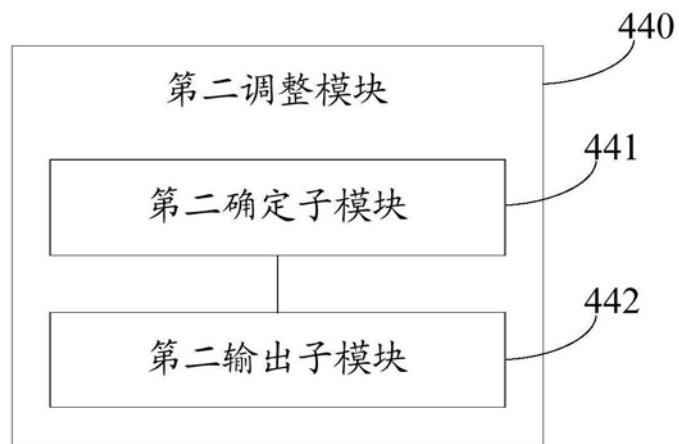


图4-5

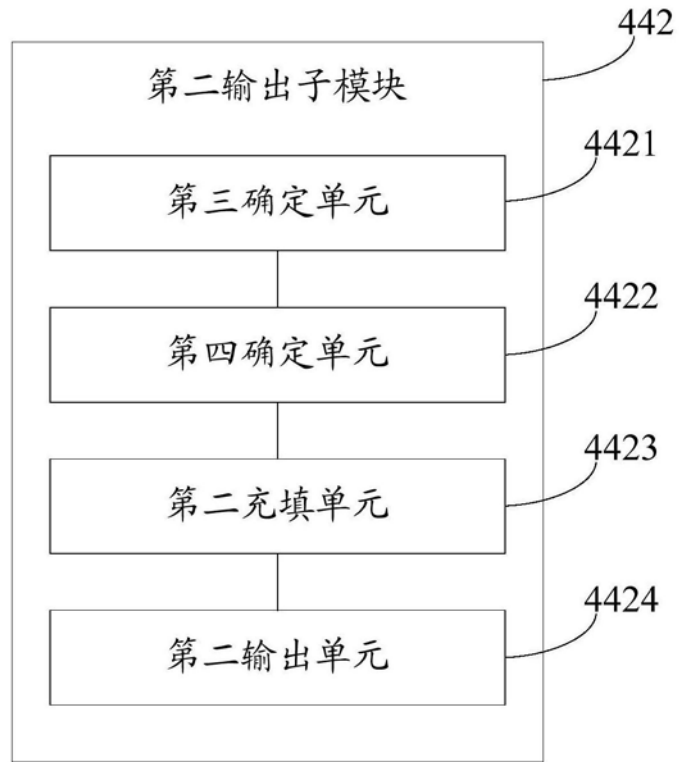


图4-6