



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111629087 A

(43)申请公布日 2020.09.04

(21)申请号 201910150028.6

(22)申请日 2019.02.28

(71)申请人 OPPO广东移动通信有限公司  
地址 523860 广东省东莞市长安镇乌沙海  
滨路18号

(72)发明人 贾玉虎

(74)专利代理机构 广州华进联合专利商标代理  
有限公司 44224  
代理人 易长乐

(51) Int. Cl.  
H04M 1/02(2006.01)  
H04B 1/3827(2015.01)

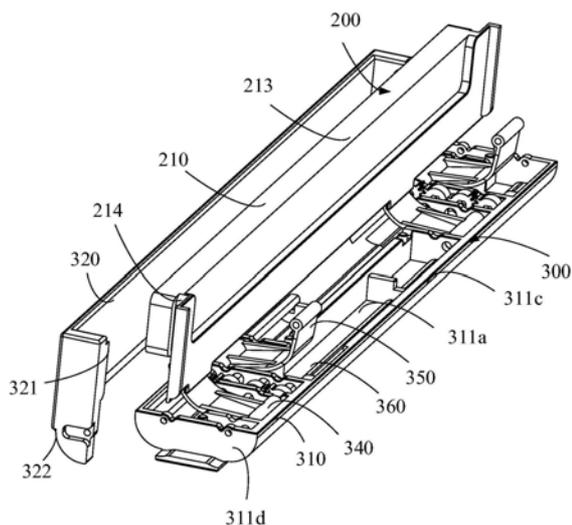
权利要求书4页 说明书10页 附图18页

## (54)发明名称

折叠式移动终端

## (57)摘要

本申请涉及一种折叠式移动终端,包括壳组件、显示屏和折叠机构。壳组件包括第一壳体和第二壳体。显示屏与第一壳体和第二壳体结合设置。折叠机构包括承载板、第一盖板、第二盖板、第一转臂和第二转臂,承载板具有与第一盖板转动连接的第一侧,及与第二盖板转动连接的第二侧,第一盖板与第一壳体滑动连接,第二盖板与第二壳体滑动连接,第一转臂的两端分别转动连接于承载板的第二侧和第一壳体,第二转臂的两端分别转动连接于承载板的第一侧和第二壳体。以上的折叠式移动终端能够在展开状态与合拢状态之间顺利切换,且有利于折叠式移动终端的厚度的减薄。



1. 一种折叠式移动终端,其特征在于,包括:

壳组件,包括第一壳体和第二壳体;

显示屏,与所述第一壳体和所述第二壳体结合设置;

折叠机构,包括承载板、第一盖板、第二盖板、第一转臂和第二转臂,所述承载板具有与所述第一盖板转动连接的第一侧,及与所述第二盖板转动连接的第二侧,所述第一盖板与所述第一壳体滑动连接,所述第二盖板与所述第二壳体滑动连接,所述第一转臂的两端分别转动连接于所述承载板的第二侧和所述第一壳体,所述第二转臂的两端分别转动连接于所述承载板的第一侧和所述第二壳体。

2. 根据权利要求1所述的折叠式移动终端,其特征在于,所述折叠机构包括转动连接于所述承载板的第一侧的第一转轴、转动连接于所述承载板的第二侧的第二转轴,所述第一转臂连接所述第二转轴,所述第二转臂连接所述第一转轴。

3. 根据权利要求2所述的折叠式移动终端,其特征在于,所述折叠机构包括连接于所述承载板的第三转轴和第四转轴,以及连接于所述第一转轴的第一齿轮、连接于所述第二转轴的第二齿轮、连接于所述第三转轴的第三齿轮、连接于所述第四转轴的第四齿轮,所述第一齿轮、所述第四齿轮分别与所述第三齿轮啮合,所述第二齿轮与所述第四齿轮啮合,所述第一壳体能够通过所述第一转臂带动所述第二齿轮转动,所述第二壳体能够通过所述第二转臂带动所述第一齿轮转动。

4. 根据权利要求1所述的折叠式移动终端,其特征在于,所述承载板开设有容置槽,在展开状态时,所述第一转臂和所述第二转臂收容于所述容置槽;与在展开状态时相比,在合拢状态时,所述第一转臂与所述第一壳体连接的一端更远离所述容置槽的底部,所述第二转臂与所述第二壳体连接的一端更远离所述容置槽的底部。

5. 根据权利要求4所述的折叠式移动终端,其特征在于,在合拢状态时,所述第一转臂与所述第一壳体连接的一端伸出所述容置槽,所述第二转臂与所述第二壳体连接的一端伸出所述容置槽。

6. 根据权利要求4所述的折叠式移动终端,其特征在于,所述承载板包括底壁、相向设置的第一侧壁和第二侧壁,以及相向设置的第一端壁和第二端壁,所述第一侧壁、所述第二侧壁分别连接于所述底壁的两侧边缘,所述第一端壁连接于所述底壁、所述第一侧壁、所述第二侧壁的一端,所述第二端壁连接于所述底壁、所述第一侧壁、所述第二侧壁的另一端,所述第一侧壁、所述第一端壁、所述第二侧壁、所述第二端壁和所述底壁围合形成所述容置槽;所述承载板的第一侧壁位于所述第一侧,所述承载板的第二侧壁位于所述第二侧。

7. 根据权利要求6所述的折叠式移动终端,其特征在于,所述第一转臂包括一体成型的延伸段、弯折段和连接段,所述弯折段位于所述延伸段和所述连接段之间,所述延伸段与所述第一壳体连接,所述连接段与所述第二侧壁连接;所述底壁开设有与所述容置槽连通的凹槽,所述凹槽的截面曲率大于所述容置槽的截面曲率,所述弯折段的截面曲率与所述容置槽的截面曲率大致相同,在展开状态时,所述弯折段容置于所述凹槽。

8. 根据权利要求6所述的折叠式移动终端,其特征在于,所述第二转臂包括一体成型的延伸段、弯折段和连接段,所述弯折段位于所述延伸段和所述连接段之间,所述延伸段与所述第二壳体连接,所述连接段与所述第一侧壁连接;所述底壁开设有与所述容置槽连通的凹槽,所述凹槽的截面曲率大于所述容置槽的截面曲率,所述弯折段的截面曲率与所述容

置槽的截面曲率大致相同,在展开状态时,所述弯折段容置于所述凹槽。

9. 根据权利要求6所述的折叠式移动终端,其特征在于,所述承载板还包括连接第一侧壁和第二侧壁的安装板,所述折叠机构包括转动连接在所述安装板的靠近第一侧壁的一端上的第一转轴,以及转动连接在所述安装板的靠近第二侧壁的一端上的第二转轴,所述第一转臂连接所述第二转轴,所述第二转臂连接所述第一转轴。

10. 根据权利要求1所述的折叠式移动终端,其特征在于,所述折叠机构包括与所述承载板固定连接的固定板,在展开状态时所述固定板抵接所述显示屏,在合拢状态时,所述固定板与所述显示屏之间存在间隙。

11. 根据权利要求10所述的折叠式移动终端,其特征在于,所述固定板的相对两侧的边缘分别开设有第一缺口和第二缺口,在合拢状态时,所述第一转臂穿设所述第一缺口,所述第二转臂穿设所述第二缺口。

12. 根据权利要求11所述的折叠式移动终端,其特征在于,所述第一壳体包括第一支撑板及与第一支撑板固定连接的第一连接板,所述第一连接板与所述第一转臂转动连接且与所述第一盖板滑动连接;所述第二壳体包括第二支撑板及与第二支撑板固定连接的第二连接板,所述第二连接板与所述第二转臂转动连接且与所述第二盖板滑动连接。

13. 根据权利要求12所述的折叠式移动终端,其特征在于,所述第一连接板开设有第一滑槽,所述第一盖板设有第一导轨,所述第一导轨容置于所述第一滑槽且能够在所述第一滑槽滑动,且所述第一支撑板能够通过所述第一连接板带动所述第一盖板相对所述承载板转动;所述第二连接板开设有第二滑槽,所述第二盖板设有第二导轨,所述第二导轨容置于所述第二滑槽且能够在所述第二滑槽滑动,且所述第二支撑板能够通过所述第二连接板带动所述第二盖板相对所述承载板转动。

14. 根据权利要求12所述的折叠式移动终端,其特征在于,所述第一连接板包括第一本体和一体成型于所述第一本体的第一凸台,所述第二连接板包括第二本体和一体成型于所述第二本体的第二凸台,在展开状态时所述第一凸台嵌设所述第一缺口,所述第二凸台嵌设所述第二缺口。

15. 根据权利要求1所述的折叠式移动终端,其特征在于,所述折叠式移动终端包括阻尼组件,所述阻尼组件与所述折叠机构连接,所述折叠式移动终端在展开状态和合拢状态之间切换时,所述阻尼组件能够改变所述壳组件的转动阻尼。

16. 根据权利要求15所述的折叠式移动终端,其特征在于,所述折叠机构包括转动连接于所述承载板的第一侧的第一转轴、转动连接于所述承载板的第二侧的第二转轴,所述第一转臂连接所述第二转轴,所述第二转臂连接所述第一转轴,所述阻尼组件包括弹性件、动凸轮和定凸轮,所述动凸轮滑动设置在第一转轴或者第二转轴上,所述定凸轮设置在所述承载板上,所述弹性件弹性抵接在承载板与动凸轮之间,以使所述动凸轮抵紧所述定凸轮。

17. 根据权利要求16所述的折叠式移动终端,其特征在于,所述动凸轮的朝向所述定凸轮的一侧设有第一凸起,所述定凸轮的朝向所述动凸轮的一侧设有第二凸起,所述折叠式移动终端在展开状态和合拢状态之间切换时,所述第一凸起能够在所述第二凸起滑动,以改变所述弹性件对所述动凸轮的挤压力。

18. 根据权利要求1所述的折叠式移动终端,其特征在于,所述显示屏为柔性屏,且在合拢状态时所述显示屏夹设于所述第一壳体和所述第二壳体之间。

19. 一种折叠式移动终端,其特征在于,包括:

柔性屏;

壳组件,包括第一壳体和第二壳体,所述第一壳体和所述第二壳体分别与所述柔性屏连接;及

折叠机构,包括承载板、第一盖板、第二盖板、第一转臂和第二转臂,所述第一盖板和所述第二盖板分别与所述承载板转动连接;所述第一转臂的两端分别转动连接于所述承载板和所述第一壳体,所述第二转臂的两端分别转动连接于所述承载板和所述第二壳体;

当所述折叠式移动终端在展开状态和合拢状态之间切换时,所述第一壳体能够带动所述第一盖板相对所述承载板转动,同时所述第一壳体相对所述第一盖板滑动伸缩;所述第二壳体能够带动所述第二盖板相对所述承载板转动,同时所述第二壳体相对所述第二盖板滑动伸缩;在合拢状态时,所述第一转臂和所述第二转臂在参考平面上的正投影相交,所述参考平面为垂直于所述第一盖板的转动轴线的几何平面。

20. 根据权利要求19所述的折叠式移动终端,其特征在于,所述折叠机构包括转动连接于所述承载板的第一转轴和第二转轴,所述第一转臂连接所述第二转轴,所述第二转臂连接所述第一转轴。

21. 根据权利要求20所述的折叠式移动终端,其特征在于,所述折叠机构包括连接于所述承载板的第三转轴和第四转轴,以及连接于所述第一转轴的第一齿轮、连接于所述第二转轴的第二齿轮、连接于所述第三转轴的第三齿轮、连接于所述第四转轴的第四齿轮,所述第一齿轮、所述第四齿轮分别与所述第三齿轮啮合,所述第二齿轮与所述第四齿轮啮合,所述第一壳体能够通过所述第一转臂带动所述第二齿轮转动,所述第二壳体能够通过所述第二转臂带动所述第一齿轮转动。

22. 根据权利要求19所述的折叠式移动终端,其特征在于,所述承载板开设有容置槽,在合拢状态时,所述第一转臂与所述第一壳体连接的一端伸出所述容置槽,所述第二转臂与所述第二壳体连接的一端伸出所述容置槽;在展开状态时,所述第一转臂和所述第二转臂收容于所述容置槽。

23. 根据权利要求22所述的折叠式移动终端,其特征在于,所述折叠机构包括与所述承载板固定连接的固定板,在展开状态时所述固定板抵接所述柔性屏,在合拢状态时,所述固定板与所述柔性屏之间存在间隙。

24. 根据权利要求23所述的折叠式移动终端,其特征在于,所述固定板的相对两侧的边缘分别开设有第一缺口和第二缺口,在合拢状态时,所述第一转臂穿设所述第一缺口,所述第二转臂穿设所述第二缺口。

25. 根据权利要求24所述的折叠式移动终端,其特征在于,所述第一壳体包括第一支撑板及与第一支撑板固定连接的第一连接板,所述第一连接板与所述第一转臂转动连接且与所述第一盖板滑动连接;所述第二壳体包括第二支撑板及与第二支撑板固定连接的第二连接板,所述第二连接板与所述第二转臂转动连接且与所述第二盖板滑动连接。

26. 根据权利要求25所述的折叠式移动终端,其特征在于,所述第一连接板开设有第一滑槽,所述第一盖板设有第一导轨,所述第一导轨容置于所述第一滑槽且能够在所述第一滑槽滑动,且所述第一支撑板能够通过所述第一连接板带动所述第一盖板相对所述承载板转动;所述第二连接板开设有第二滑槽,所述第二盖板设有第二导轨,所述第二导轨容置于

所述第二滑槽且能够在所述第二滑槽滑动,且所述第二支撑板能够通过所述第二连接板带动所述第二盖板相对所述承载板转动。

27. 根据权利要求25所述的折叠式移动终端,其特征在于,所述第一连接板包括第一本体和一体成型于所述第一本体的第一凸台,所述第二连接板包括第二本体和一体成型于所述第二本体的第二凸台,在展开状态时所述第一凸台嵌设所述第一缺口,所述第二凸台嵌设所述第二缺口。

28. 根据权利要求27所述的折叠式移动终端,其特征在于,在展开状态时所述第一本体的朝向柔性屏的一侧、所述第二本体的朝向柔性屏的一侧分别与所述固定板的朝向所述柔性屏的一侧平齐。

29. 根据权利要求27所述的折叠式移动终端,其特征在于,所述第一本体开设有第一沉槽,所述第一支撑板的部分结构容置于所述第一沉槽,且第一支撑板的朝向所述柔性屏的一侧与所述第一本体朝向所述柔性屏的一侧平齐;所述第二本体开设有第二沉槽,所述第二支撑板的部分结构容置于所述第二沉槽,且第二支撑板的朝向所述柔性屏的一侧与所述第二本体朝向所述柔性屏的一侧平齐。

30. 根据权利要求20所述的折叠式移动终端,其特征在于,所述折叠式移动终端包括阻尼组件,所述阻尼组件与所述折叠机构连接,所述折叠式移动终端在展开状态和合拢状态之间切换时,所述阻尼组件能够改变所述壳组件的转动阻尼。

31. 根据权利要求30所述的折叠式移动终端,其特征在于,所述阻尼组件包括套设于所述第一转轴的弹簧、套设于所述第一转轴且能够沿所述第一转轴滑动的动凸轮,以及与所述承载板固定连接的定凸轮;所述弹簧的一端抵接所述第一转轴,另一端抵接所述动凸轮;所述折叠式移动终端在展开状态和合拢状态之间切换时,所述动凸轮抵紧所述定凸轮。

32. 根据权利要求31所述的折叠式移动终端,其特征在于,所述动凸轮的朝向所述定凸轮的一侧设有第一凸起,所述定凸轮的朝向所述动凸轮的一侧设有第二凸起,所述折叠式移动终端在展开状态和合拢状态之间切换时,所述第一凸起能够在所述第二凸起滑动,以改变所述弹簧对所述动凸轮的挤压力。

33. 根据权利要求19所述的折叠式移动终端,其特征在于,所述折叠机构包括挡板,所述挡板包括一体成型的板体和两个销轴,其中一个所述销轴穿设所述承载板和所述第一盖板,另一个所述销轴穿设所述承载板和所述第二盖板;所述第一盖板、所述第二盖板分别通过所述销轴与所述承载板转动连接。

34. 根据权利要求19所述的折叠式移动终端,其特征在于,在合拢状态时所述柔性屏夹设于所述第一壳体 and 所述第二壳体之间。

## 折叠式移动终端

### 技术领域

[0001] 本申请涉及移动终端的技术领域,特别是涉及一种折叠式移动终端。

### 背景技术

[0002] 现有的折叠式移动终端提供了各种折叠机构来满足移动终端的两个侧面在展开状态和折叠状态之间切换时产生的长度差异变化,这些折叠机构占据了较大的空间,不利于移动终端的尺寸小型化。

### 发明内容

[0003] 本申请解决的一个技术问题是如何使折叠式移动终端具有更小的尺寸。

[0004] 一种折叠式移动终端,包括:

[0005] 壳组件,包括第一壳体和第二壳体;

[0006] 显示屏,与所述第一壳体和所述第二壳体结合设置;

[0007] 折叠机构,包括承载板、第一盖板、第二盖板、第一转臂和第二转臂,所述承载板具有与所述第一盖板转动连接的第一侧,及与所述第二盖板转动连接的第二侧,所述第一盖板与所述第一壳体滑动连接,所述第二盖板与所述第二壳体滑动连接,所述第一转臂的两端分别转动连接于所述承载板的第二侧和所述第一壳体,所述第二转臂的两端分别转动连接于所述承载板的第一侧和所述第二壳体。

[0008] 以上的折叠式移动终端,第一盖板能够相对承载板转动,并使第一壳体相对第一盖板滑动伸缩,第二盖板能够相对承载板转动,并使第二壳体相对第二盖板滑动伸缩,因此在展开与合拢的过程中,壳组件的长度可以增大或缩小,以满足显示屏与壳组件之间的长度差变化,从而能够实现折叠式移动终端的顺利展开与合拢。由于第一转臂的两端分别转动连接于承载板的第二侧和第一壳体,第二转臂的两端分别转动连接于承载板的第一侧和第二壳体,第一转臂和第二转臂在合拢状态时的投影可以呈交叉状,这种设置使得第一转臂和第二转臂在合拢状态时形成的用于容纳显示屏的折叠部位的收容空间较小,因而有利于折叠式移动终端的零部件的紧凑布置,并有利于折叠式移动终端在合拢状态时的厚度的减薄。上述第一转臂和第二转臂的设置,在折叠式移动终端的转动过程中还可以降低壳组件对显示屏的拉伸应力,以防止显示屏在转动过程中被拉扯而发生形变,因而可以延长显示屏的使用寿命。

[0009] 一种折叠式移动终端,包括:

[0010] 柔性屏;

[0011] 壳组件,包括第一壳体和第二壳体,所述第一壳体和所述第二壳体分别与所述柔性屏连接;及

[0012] 折叠机构,包括承载板、第一盖板、第二盖板、第一转臂和第二转臂,所述第一盖板和所述第二盖板分别与所述承载板转动连接;所述第一转臂的两端分别转动连接于所述承载板和所述第一壳体,所述第二转臂的两端分别转动连接于所述承载板和所述第二壳体;

[0013] 当所述折叠式移动终端在展开状态和合拢状态之间切换时,所述第一壳体能够带动所述第一盖板相对所述承载板转动,同时所述第一壳体相对所述第一盖板滑动伸缩;所述第二壳体能够带动所述第二盖板相对所述承载板转动,同时所述第二壳体相对所述第二盖板滑动伸缩;在合拢状态时,所述第一转臂和所述第二转臂在参考平面上的正投影相交,所述参考平面为垂直于所述第一盖板的转动轴线的几何平面。

[0014] 以上的折叠式移动终端,由于第一壳体能够带动第一盖板相对承载板转动,并使第一壳体相对第一盖板滑动伸缩,第二壳体能够带动第二盖板相对承载板转动,并使第二壳体相对第二盖板滑动伸缩,因此在展开与合拢的过程中,壳组件的背向柔性屏的一侧的长度可以增大或缩小,以满足柔性屏与壳组件之间的长度差变化,从而能够实现折叠式移动终端的顺利展开与合拢。由于在合拢状态时,第一转臂和第二转臂在参考平面上的正投影相交,这种设置使得第一转臂和第二转臂在合拢状态时形成的用于容纳柔性屏的折叠部位的收容空间较小,因而有利于折叠式移动终端的零部件的紧凑布置,并有利于折叠式移动终端在合拢状态时的厚度的减薄。上述第一转臂和第二转臂的设置,在折叠式移动终端的转动过程中还可以降低壳组件对柔性屏的拉伸应力,以防止柔性屏在转动过程中被拉扯而发生形变,因而可以延长柔性屏的使用寿命。

#### 附图说明

[0015] 为了更清楚地说明本申请实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术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申请的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0016] 图1为一实施例中折叠式移动终端处于展开状态的立体图;

[0017] 图2为图1所示折叠式移动终端的爆炸图;

[0018] 图3为图1所示折叠式移动终端处于合拢状态的立体图;

[0019] 图4为图3所示折叠式移动终端的爆炸图;

[0020] 图5为图3所示折叠式移动终端的折叠机构拆除部分零部件的立体图;

[0021] 图6为图1所示折叠式移动终端的折叠机构拆除部分零部件的立体图;

[0022] 图7为图5所示折叠式移动终端的折叠机构与第一壳体组装后的立体图;

[0023] 图8为图7所示折叠式移动终端的折叠机构与第一壳体组装后的另一视角的立体图;

[0024] 图9为图7所示折叠式移动终端的第一盖板从承载板拆卸的立体图;

[0025] 图10为图9所示折叠式移动终端的第一盖板与承载板组装后的立体图;

[0026] 图11为图10所示折叠式移动终端的第一壳体与折叠机构组装后的立体图;

[0027] 图12为图3所示折叠式移动终端的主视图;

[0028] 图13为图12所示折叠式移动终端沿A-A处的剖视图;

[0029] 图14为图13所示折叠式移动终端的B处放大示意图;

[0030] 图15为图12所示折叠式移动终端沿C-C处的剖视图;

[0031] 图16为图13所示折叠式移动终端的各零部件的几何关系示意图;

[0032] 图17为图16所示折叠式移动终端的各零部件的几何模型示意图;

- [0033] 图18为图4所示折叠式移动终端的阻尼组件与第一转轴的配合关系示意图；
- [0034] 图19为图1所示折叠式移动终端的剖视图；
- [0035] 图20为图12所示折叠式移动终端沿D-D处的剖视图。

### 具体实施方式

[0036] 为了便于理解本申请,下面将参照相关附图对本申请进行更全面的描述。附图中给出了本申请的较佳的实施例。但是,本申请可以以许多不同的形式来实现,并不限于本文所描述的实施例。相反地,提供这些实施例的目的是使对本申请的公开内容的理解更加透彻全面。

[0037] 作为在此使用的“终端设备”指包括但不限于经由以下任意一种或者数种连接方式连接的能够接收和/或发送通信信号的装置:

[0038] (1) 经由有线线路连接方式,如经由公共交换电话网络(Public Switched Telephone Networks,PSTN)、数字用户线路(Digital Subscriber Line,DSL)、数字电缆、直接电缆连接;

[0039] (2) 经由无线接口方式,如蜂窝网络、无线局域网(Wireless Local Area Network,WLAN)、诸如DVB-H网络的数字电视网络、卫星网络、AM-FM广播发送器。

[0040] 被设置成通过无线接口通信的终端设备可以被称为“移动终端”。移动终端的示例包括但不限于以下电子装置:

[0041] (1) 卫星电话或蜂窝电话;

[0042] (2) 可以组合蜂窝无线电电话与数据处理、传真以及数据通信能力的个人通信系统(Personal Communications System,PCS)终端;

[0043] (3) 无线电电话、寻呼机、因特网/内联网接入、Web浏览器、记事簿、日历、配备有全球定位系统(Global Positioning System,GPS)接收器的个人数字助理(Personal Digital Assistant,PDA);

[0044] (4) 常规膝上型和/或掌上型接收器;

[0045] (5) 常规膝上型和/或掌上型无线电电话收发器等。

[0046] 参考图1和图2,在一实施例中,折叠式移动终端10为智能手机。折叠式移动终端10包括显示屏100、壳组件200和折叠机构300。同时参考图3和图4,壳组件200包括第一壳体210和第二壳体220,第一壳体210和第二壳体220分别与显示屏100连接。显示屏100能够用于显示信息并为用户提供交互界面,显示屏100可采用点胶等方式固定连接于第一壳体210和第二壳体220。第一壳体210和第二壳体220可以分别形成安装空间,以用于安装折叠式移动终端10的电路板、电池、受话器、扬声器、摄像头等电子元器件。其中,电路板可以集成折叠式移动终端10的主控制器、存储单元、天线模块、电源管理模块等电子元器件,电池则可以为显示屏100、电路板、受话器、扬声器、摄像头等电子元器件供电。在其他实施方式中,折叠式移动终端10也可以为平板电脑等。

[0047] 同时参考图3和图4,壳组件200能够通过折叠机构300实现折叠式移动终端10在展开状态和合拢状态之间切换。折叠机构300包括承载板310、第一盖板320、第二盖板330、第一转臂340和第二转臂350,第一盖板320和第二盖板330呈条形块状,且第一盖板320和第二盖板330分别与承载板310转动连接。同时参考图5和图6,第一转臂340、第二转臂350大致呈

L形。同时参考图7和图8,第一转臂340的两端分别转动连接于承载板310和第一壳体210,第二转臂350的两端分别转动连接于承载板310和第二壳体220。进一步,第一转臂340的背向显示屏100的一侧可以采用弧面平滑过渡,以使第一转臂340的截面至少有一部分大致为一段椭圆弧。同样地,第二转臂350的背向显示屏100的一侧也可以采用弧面平滑过渡,以使第二转臂350的截面至少有一部分大致为一段椭圆弧。在其他实施方式中,第一转臂340的截面、第二转臂350的截面也可以为其他类似的曲线。

[0048] 同时参考图9、图10和图11,当折叠式移动终端10在展开状态和合拢状态之间切换时,第一壳体210能够带动第一盖板320相对承载板310转动,同时第一壳体210相对第一盖板320滑动伸缩,第二壳体220能够带动第二盖板330相对承载板310转动,同时第二壳体220相对第二盖板330滑动伸缩。具体地,在折叠式移动终端10由展开状态切换至合拢状态的过程中,第一壳体210能够相对第一盖板320滑动,第二壳体220能够相对第二盖板330滑动,壳组件200的长度能够适应性地伸长。在折叠式移动终端10由合拢状态切换至展开状态的过程中,第一壳体210能够相对第一盖板320滑动,第二壳体220能够相对第二盖板330滑动,壳组件200的长度能够适应性地缩短。

[0049] 由于第一壳体210能够相对第一盖板320滑动伸缩,第二壳体220能够相对第二盖板330滑动伸缩,因此在折叠式移动终端10的展开与合拢过程中,壳组件200的长度可以适应性地增大或缩小,以满足显示屏100与壳组件200之间的长度差变化,从而能够实现折叠式移动终端10的顺利展开与合拢。

[0050] 参考图1和图2,在一实施例中,折叠式移动终端10在展开状态时大致呈矩形块状,可以折叠式移动终端10的展开状态作为参照建立坐标系,定义折叠式移动终端10的长度方向为x轴、宽度方向为y轴、厚度方向为z轴。同时参考图5和图6,第一转臂340与第二转臂350在y轴方向上间隔设置,且第一转臂340和第二转臂350成对设置,即一个第一转臂340和一个第二转臂350组成一对。例如,在图5和图6所示实施例中,折叠式移动终端10包括两个第一转臂340和两个第二转臂350,可以按上述形式组成两对,其中一对设置于承载板310的一端,另一对设置于承载板310的另一端。以其中一对为例,在折叠式移动终端10的宽度方向上,第一转臂340相比第二转臂350更靠近显示屏100的边缘。当然,在其他实施方式中,折叠式移动终端10可以只设置一个第一转臂340和一个第二转臂350,且两者分别设于承载板310的两端。或者,折叠式移动终端10也可以设置两对以上的第一转臂340和第二转臂350。

[0051] 在一实施例中,折叠式移动终端10在完全展开时,显示屏100被展平,此时折叠式移动终端10具有大屏显示的效果。同时参考图3,在合拢状态时,第一壳体210叠设于第二壳体220,且显示屏100夹设于第一壳体210和第二壳体220之间。具体地,参考图12、图13和图14,显示屏100为柔性屏,柔性屏包括可弯折部位110以及连接于可弯折部位110两侧的平面区域120,以柔性屏的展平状态作为角度的参考零位,由于柔性屏具有极限的弯折半径,因此折叠式移动终端10在合拢时,柔性屏的可弯折部位110两侧的平面区域120的夹角可以为锐角,或者,两侧的平面区域120相互平行。当然,在其他实施方式中,显示屏100可以包括两个LCD(Liquid Crystal Display,液晶显示)屏,两个LCD屏分别连接第一壳体210和第二壳体220,两个LCD屏之间采用柔性材料例如硅胶等连接以便于弯折。或者,显示屏100可以包括两个OLED(Organic Light-Emitting Diode,有机发光二极管)屏,两个OLED屏分别连接第一壳体210和第二壳体220,两个OLED屏之间采用柔性材料例如硅胶等连接以便于弯折。

[0052] 参考图12、图13、图14和图15,作垂直于折叠式移动终端10的宽度方向(y轴方向)的几何平面,并以此几何平面作为参考平面。当然,也可以将第一盖板320或者第二盖板330的转动轴线作为基准,作垂直于第一盖板320或者第二盖板330的转动轴线的几何平面,同样可以得到上述参考平面。在合拢状态时,第一转臂340和第二转臂350在参考平面上的正投影相交。当第一转臂340的截面大致呈椭圆弧形、第二转臂350的截面大致呈椭圆弧形或者其他类似的曲线时,在合拢状态时,第一转臂340和第二转臂350的朝向显示屏100的一侧可以较为贴近显示屏100以形成与显示屏100的弯折形状适应的收容空间,第一转臂340与第一壳体210连接的一端、第二转臂350与第二壳体220连接的一端之间的距离可以较小。在合拢状态时,曲线形状的第一转臂340和曲线形状的第二转臂350可以形成更小的开口宽度,因此可以使得零部件的布置更为紧凑,以使折叠式移动终端10在合拢状态时具有更薄的厚度。

[0053] 以上的折叠式移动终端10,由于在合拢状态时,第一转臂340和第二转臂350在参考平面上的正投影相交,这种设置使得第一转臂340和第二转臂350在合拢状态时形成的用于容纳柔性屏的可弯折部位110的收容空间较小,因而有利于折叠式移动终端10的零部件的紧凑布置,并有利于折叠式移动终端10在合拢状态时的厚度的减薄。由于第一转臂340的两端分别相对第一壳体210和承载板310转动,第二转臂350的两端分别相对第二壳体220和承载板310转动,在折叠式移动终端10的转动过程中,上述结构可以防止柔性屏相对第一壳体210或者第二壳体220滑动,以降低壳组件200对柔性屏的拉伸应力,防止柔性屏在转动过程中被拉扯而发生形变,因而可以延长柔性屏的使用寿命。

[0054] 再参考图5和图6,在一实施例中,折叠机构300包括转动连接于承载板310的第一转轴312和第二转轴313,第一转臂340连接第二转轴313,第二转臂350连接第一转轴312。第一转臂340能够通过第二转轴313相对承载板310转动,第二转臂350能够通过第一转轴312相对承载板310转动。进一步,折叠机构300包括连接于承载板310的第三转轴314和第四转轴315,以及连接于第一转轴312的第一齿轮316、连接于第二转轴313的第二齿轮317、连接于第三转轴314的第三齿轮318、连接于第四转轴315的第四齿轮319,第一齿轮316、第四齿轮319分别与第三齿轮318啮合,第二齿轮317与第四齿轮319啮合。第一壳体210能够通过第一转臂340带动第二齿轮317转动,第二壳体220能够通过第二转臂350带动第一齿轮316转动。上述结构的折叠机构300能够实现第一壳体210和第二壳体220的同步转动。

[0055] 具体地,在一实施例中,第一齿轮316、第二齿轮317、第三齿轮318、第四齿轮319为不完全齿轮,第一齿轮316固定连接于第一转轴312、第二齿轮317固定连接于第二转轴313、第三齿轮318固定连接于第三转轴314、第四齿轮319固定连接于第四转轴315。第一齿轮316可以和第一转轴312一体成型或者可拆卸连接,第二齿轮317可以和第二转轴313一体成型或者可拆卸连接,第三齿轮318可以和第三转轴314一体成型或者可拆卸连接,第四齿轮319可以和第四转轴315一体成型或者可拆卸连接。第一转轴312、第二转轴313、第三转轴314、第四转轴315分别与承载板310转动连接。第一转臂340固定连接第二转轴313,第二转臂350固定连接第一转轴312。第一壳体210能够通过第一转臂340、第二转轴313带动第二齿轮317转动,进而带动第四齿轮319和第四转轴315转动,第二壳体220能够通过第二转臂350、第一转轴312带动第一齿轮316转动,进而带动第三齿轮318和第三转轴314转动,进而实现第一壳体210和第二壳体220的同步转动。

[0056] 当然,在其他实施方式中,第三齿轮318转动连接于第三转轴314,第三转轴314固定连接于承载板310;第四齿轮319转动连接于第四转轴315,第四转轴315固定连接于承载板310。相比于第三转轴314和第四转轴315的两端既承载又转动的结构,上述设置可以实现承载功能与转动功能的分离,因而可以增强结构的稳定性,并防止转动力度过大损坏第三转轴314或者第四转轴315。

[0057] 参考图18,折叠式移动终端10还可以包括阻尼组件400,阻尼组件400与折叠机构300连接,折叠式移动终端10在展开状态和合拢状态之间切换时,阻尼组件400能够改变壳组件200的转动阻尼。具体地,参考图18,阻尼组件400包括套设于第一转轴312的弹性件410,套设于第一转轴312且能够沿第一转轴312滑动的动凸轮420,以及与承载板310(参考图5和图6)固定连接的定凸轮430。弹性件410的一端抵接第一转轴312,另一端抵接动凸轮420。当然,弹性件410也可以一端抵接承载板310,另一端抵接动凸轮420。在一实施例中,弹性件为弹簧。折叠式移动终端10在展开状态和合拢状态之间切换时,第二壳体220通过第二转臂350带动第一转轴312相对承载板310转动,第一转轴312带动动凸轮420转动并抵紧定凸轮430。弹性件410处于压缩状态,以使动凸轮420能够挤压定凸轮430,在折叠式移动终端10的展开与合拢的过程中,动凸轮420和定凸轮430之间的摩擦力可以用于第一壳体210和第二壳体220的即时定位。当然,可以理解的是,阻尼组件400也可以设置于第二转轴313,或者第三转轴314,或者第四转轴315,以实现折叠式移动终端10在展开和合拢过程中的卡顿效果。

[0058] 进一步,动凸轮420的朝向定凸轮430的一侧设有第一凸起421,定凸轮430的朝向动凸轮420的一侧设有第二凸起431,折叠式移动终端10在展开状态和合拢状态之间切换时,第一凸起421能够在第二凸起431滑动,以改变弹性件410对动凸轮420的挤压力,进而改变壳组件200的转动阻尼。第一凸起421和第二凸起431的配合,可用于在特定的角度实现卡顿定位的效果。例如,通过设计第一凸起421和第二凸起431的起始位和结束位,在起始位和结束位时动凸轮420沿第一转轴312滑动,以使动凸轮420对定凸轮430的挤压突然减小,因而能够为用户提供明确、及时的反馈。例如,可以设置多个第一凸起421或者多个第二凸起431,以在显示屏100的两个平面区域120呈30度夹角、60度夹角、90度夹角或者120度夹角时,提供明确、及时的停顿感。

[0059] 参考图5和图6,承载板310开设有容置槽360,第一齿轮316、第二齿轮317、第三齿轮318、第四齿轮319、第一转轴312、第二转轴313、第三转轴314、第四转轴315位于容置槽360内。参考图6,在展开状态时,第一转臂340和第二转臂350收容于容置槽360。同时参考图7和图8,与在展开状态时相比,在合拢状态时,第一转臂340与第一壳体210连接的一端更远离容置槽360的底部,第二转臂350与第二壳体220连接的一端更远离容置槽360的底部。进一步,在一实施例中,在合拢状态时,第一转臂340与第一壳体210连接的一端伸出容置槽360,第二转臂350与第二壳体220连接的一端伸出容置槽360。

[0060] 具体地,参考图5和图6,承载板310可以包括底壁311a、相向设置的第一侧壁311b、第二侧壁311c,以及相向设置的第一端壁311d、第二端壁311e(参考图7)。第一侧壁311b、第二侧壁311c分别连接于底壁311a的两侧边缘,第一端壁311d连接于底壁311a、第一侧壁311b、第二侧壁311c的一端,第二端壁311e连接于底壁311a、第一侧壁311b、第二侧壁311c的另一端,第一侧壁311b、第一端壁311d、第二侧壁311c、第二端壁311e和底壁311a围合形

成容置槽360。在一实施例中,可以沿y轴方向将承载板310从底壁311a的中间部位划分成两侧,即第一侧和第二侧。其中,第一侧壁311b位于承载板310的第一侧,第二侧壁311c位于承载板310的第二侧,底壁311a、第一端壁311d、第二端壁311e的一半位于第一侧,底壁311a、第一端壁311d、第二端壁311e的另一半位于第二侧。第一盖板320转动连接于承载板310的第一侧,第二盖板330转动连接于承载板310的第二侧。第一盖板320与第一壳体210滑动连接,第二盖板330与第二壳体220滑动连接,第一转臂340的两端分别转动连接于承载板310的第二侧和第一壳体210,第二转臂350的两端分别转动连接于承载板310的第一侧和第二壳体220。

[0061] 在一实施例中,参考图5和图6,承载板310包括连接第一侧壁311b和第二侧壁311c的安装板311f,安装板311f的延伸方向大致平行于第一端壁311d、第二端壁311e,安装板311f的两端可以和底壁311a、第一侧壁311b、第二侧壁311c一体成型,第一转轴312转动连接在安装板311f的靠近第一侧壁311b的一端,第二转轴313转动连接在安装板311f的靠近第二侧壁311c的一端。第三转轴314、第四转轴315安装于安装板311f,安装板311f能够对第一转轴312、第二转轴313、第三转轴314、第四转轴315起到支撑作用。

[0062] 进一步,参考图19,第一转臂340可以包括一体成型的延伸段341、弯折段343和连接段345,弯折段343位于延伸段341和连接段345之间,延伸段341与第一壳体210连接,连接段345与第二转轴313连接。底壁311a开设有与容置槽360连通的凹槽361,凹槽361的截面曲率大于容置槽360的截面曲率,弯折段343的截面曲率与容置槽360的截面曲率大致相同。在展开状态时,弯折段343容置于凹槽361。上述结构能够使得折叠式移动终端10在展开状态时具有更薄的厚度。第二转臂350的结构可以和第一转臂340的结构类似,具体地,如图15中所示,第二转臂350可以包括一体成型的延伸段341、弯折段343和连接段345,弯折段343位于延伸段341和连接段345之间,第二转臂350的延伸段341与第二壳体220连接,第二转臂350的连接段345与第一转轴312连接。底壁311a开设有与容置槽360连通的凹槽361,凹槽361的截面曲率大于容置槽360的截面曲率,第二转臂350的弯折段343的截面曲率与容置槽360的截面曲率大致相同,在展开状态时,第二转臂350的弯折段343容置于凹槽361,以使折叠式移动终端10在展开状态时具有更薄的厚度。

[0063] 再参考图4,在一实施例中,折叠机构300包括挡板380,挡板380包括一体成型的板体381和两个销轴383,其中一个销轴383穿设承载板310和第一盖板320,另一个销轴383穿设承载板310和第二盖板330,第一盖板320、第二盖板330分别通过销轴383与承载板310转动连接。具体地,结合图9和图10,以连接于第一端壁311d的挡板380为例,其中一个销轴383穿设第一端壁311d和第一盖板320,另一个销轴383穿设第一端壁311d和第二盖板330,第一盖板320、第二盖板330分别通过销轴383与第一端壁311d转动连接。第二端壁311e处同样可以设置挡板380,其结构和作用与第一端壁311d处的挡板380的结构和作用对应相同,此处不再赘述。进一步,参考图9、图19,第一盖板320、第二盖板330可以对应设置台阶结构322,以使折叠式移动终端10在展开至平整状态时,第一盖板320的台阶结构322、第二盖板330的台阶结构322能够与承载板310抵接,以限制第一壳体210、第二壳体220的继续转动。进一步,参考图5和图6,承载板310可以包括两个延伸臂311g,两个延伸臂311g分别连接于第一端壁311d和第二端壁311e,具体地,其中一个延伸臂311g可以和第一端壁311d一体成型,另一个延伸臂311g可以与第二端壁311e一体成型,挡板380安装于第一端壁311d或者第二端

壁311e时,延伸臂311g的朝向挡板380的一侧能够与挡板380抵接以支撑挡板380。

[0064] 参考图4、图10,折叠机构300包括与承载板310固定连接的固定板370,固定板370呈条形块状且覆盖部分容置槽360。参考图19,显示屏100包括相背设置的显示面和非显示面,在展开状态时固定板370抵接显示屏100的非显示面。参考图14和图15,在合拢状态时,固定板370与显示屏100之间存在间隙。上述设置,使得显示屏100在合拢状态时不会受到固定板370的挤压,因而能防止显示屏100受到损坏。当然,由前述部分的内容可知,第一转臂340的截面可以呈椭圆弧状、第二转臂350的截面可以呈椭圆弧状,第一转臂340和第二转臂350的结构设置在合拢状态时可以避免对显示屏100造成挤压,这种设置可以防止显示屏100因受到不当挤压而导致显示屏100的寿命受损。

[0065] 具体地,参考图16和图17,以第一转臂340为例建立几何模型。其中,模型中的各参数定义如下:

[0066]  $O_{11}$ :第一转轴312的转动中心;

[0067]  $O_{21}$ :第二转轴313的转动中心;

[0068]  $O_{22}$ :第一转臂340与第一壳体210连接处的转动中心;

[0069]  $R$ : $O_{22}$ 绕 $O_{21}$ 转动的轨迹圆的半径;

[0070]  $r$ :柔性屏的弯折半径;

[0071]  $D$ :第一转轴312的转动中心 $O_{11}$ 与第二转轴313的转动中心 $O_{21}$ 之间的距离;

[0072]  $m$ :合拢状态时柔性屏的弯折中心在柔性屏的平面区域的正投影与 $O_{22}$ 在平面区域的正投影之间的距离;

[0073]  $L$ :合拢状态时 $O_{22}$ 与柔性屏的平面区域对应的非显示面之间的垂直距离;展开状态时柔性屏被展平, $O_{22}$ 的轨迹到达 $O_{23}$ 处,柔性屏的非显示面与固定板370的上表面抵接,该距离 $L$ 等于 $O_{23}$ 与固定板370的上表面之间的距离;

[0074]  $h$ :展开状态时柔性屏被展平, $O_{22}$ 的轨迹到达 $O_{23}$ 处, $O_{23}$ 与 $O_{11}$ 之间的高度;

[0075]  $\alpha$ :合拢状态时柔性屏的两个平面区域之间的夹角;

[0076]  $H$ :合拢状态时 $O_{22}$ 与 $O_{21}$ 之间的高度;

[0077]  $\theta$ :合拢状态时柔性屏的平面区域与竖直方向的夹角;

[0078]  $d$ :展开状态时 $O_{23}$ 与 $O_{11}$ 之间的水平距离。

[0079] 根据几何关系知: $\theta = \alpha/2$ ;

[0080] 由勾股定理得: $(D+d)^2 + h^2 = R^2$  (1)

[0081] 根据柔性屏合拢状态与展开状态的长度对应关系可知:

[0082] 
$$\frac{D}{2} + d = m + \frac{\pi r}{2} \quad (2)$$

[0083] 在合拢状态时,为使柔性屏与固定板370之间的间隙大于等于0,则应当满足如下几何关系:

[0084]  $H - h - L - (m \cos\theta + r + r \sin\theta) \geq 0$  (3)

[0085] 具体地,在(3)式中,不等式左侧对应了柔性屏与固定板370之间的间隙;合拢状态时柔性屏的弯折中心在柔性屏的平面区域的正投影与 $O_{22}$ 在平面区域的正投影之间的距离 $m$ 向竖直方向投影时,对应的长度即为 $m \cos\theta$ ;合拢状态时柔性屏的弯折中心在柔性屏的平面区域的正投影与柔性屏的弯折中心之间的竖直高度即为 $r \sin\theta$ 。

[0086] 联立以上的(1)(2)(3)式可知,在折叠式移动终端10的设计过程中,要使展开状态时柔性屏被展平,合拢状态时柔性屏与固定板370之间的间隙大于等于0,以防止柔性屏因受到不当挤压而导致柔性屏的寿命受损,各参数应当满足以下关系为:

$$H \geq h + L + (\sqrt{R^2 - h^2} - \frac{D}{2} - \frac{\pi r}{2}) \cos \frac{\alpha}{2} + r \left(1 + \sin \frac{\alpha}{2}\right),$$

设计过程中可以据此关系式对各零部件的结构进行设计。值得说明的是,当 $\alpha$ 的数值较小时,合拢状态时柔性屏的两平面区域近似平行,上述关系时可以简化为: $H \geq h + L + \sqrt{R^2 - h^2} - \frac{D}{2} - \frac{\pi r}{2} + r$ 。

[0087] 进一步,参考图10,固定板370的相对两侧的边缘分别开设有第一缺口371和第二缺口373,在合拢状态时,第一转臂340穿设第一缺口371,第二转臂350穿设第二缺口373。第一缺口371和第二缺口373的设置,能够为第一转臂340和第二转臂350的转动提供避让空间,且能够使得在合拢状态时第一转臂340凸出于固定板370的部分、第二转臂350凸出于固定板370的部分能够尽可能靠近,从而能够使得折叠式移动终端10在合拢状态时具有更薄的厚度。

[0088] 参考图11,第一壳体210包括第一支撑板211及与第一支撑板211固定连接的第一连接板213,第一连接板213与第一转臂340转动连接且与第一盖板320滑动连接。第二壳体220包括第二支撑板221及与第二支撑板221固定连接的第二连接板223(参考图4),第二连接板223与第二转臂350转动连接且与第二盖板330滑动连接。进一步,参考图9、图10、图20,第一连接板213开设有第一滑槽214,第一盖板320设有第一导轨321,第一导轨321容置于第一滑槽214且能够在第一滑槽214滑动,第一滑槽214能够对第一导轨321的滑动进行限位和导向,且在第一支撑板211转动的过程中,第一支撑板211可以通过第一连接板213带动第一盖板320相对承载板310转动,第一连接板213和第一盖板320之间形成了转动空间以供第一转臂340相对第一连接板213转动。同时参考图20,第二连接板223开设有第二滑槽224,第二盖板330设有第二导轨331,第二导轨331容置于第二滑槽224且能够在第二滑槽224滑动,第二滑槽224能够对第二导轨331的滑动进行限位和导向,且在第二支撑板221转动的过程中,第二支撑板221可以通过第二连接板223带动第二盖板330相对承载板310转动,第二连接板223和第二盖板330之间形成了转动空间以供第二转臂350相对第二连接板223转动。

[0089] 进一步,参考图4,第一连接板213包括第一本体215和一体成型于第一本体215的第一凸台217。结合图2,第二连接板223包括第二本体225和一体成型于第二本体225的第二凸台227。结合图2,在展开状态时第一凸台217嵌设第一缺口371,第二凸台227嵌设第二缺口373。进一步,参考图19,在展开状态时第一本体215的朝向显示屏100的一侧、第二本体225的朝向显示屏100的一侧分别与固定板370的朝向显示屏100的一侧平齐。第一凸台217与第一缺口371的配合,以及第二凸台227与第二缺口373的配合,使得折叠式移动终端10在展开状态时,显示屏100的可弯折部位110及与可弯折部位110连接的平面区域120能够得到连续的支撑,因而能够使得显示屏100展开得较为平整,并有利于用户的使用。例如,当显示屏100的可弯折部位110显示了交互图形界面时,用户触控这部分区域,不会造成显示屏100的凹陷,且能够对显示屏100起到较好的保护作用。

[0090] 参考图20,在一实施例中,第一本体215开设有第一沉槽218,第一支撑板211的部分结构容置于第一沉槽218,且第一支撑板211的朝向显示屏100的一侧与第一本体215朝向

显示屏100的一侧平齐。参考图4、图20,第二本体225开设有第二沉槽228,第二支撑板221的部分结构容置于第二沉槽228,结合图19,第二支撑板221的朝向显示屏100的一侧与第二本体225朝向显示屏100的一侧平齐。第一沉槽218和第二沉槽228的设置,有利于第一支撑板211与第一连接板213的组装,并有利于第二支撑板221与第二连接板223的组装。由于第一支撑板211的朝向显示屏100的一侧与第一本体215朝向显示屏100的一侧平齐,第二支撑板221的朝向显示屏100的一侧与第二本体225朝向显示屏100的一侧平齐,上述设置使得显示屏100在展开状态时能够获得有效的支撑,并为有利于显示屏100展开得更为平整。

[0091] 以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存在矛盾,都应当认为是本说明书记载的范围。

[0092] 以上所述实施例仅表达了本申请的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但不能因此而理解为对申请专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本申请构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本申请的保护范围。因此,本申请专利的保护范围应以所附权利要求为准。

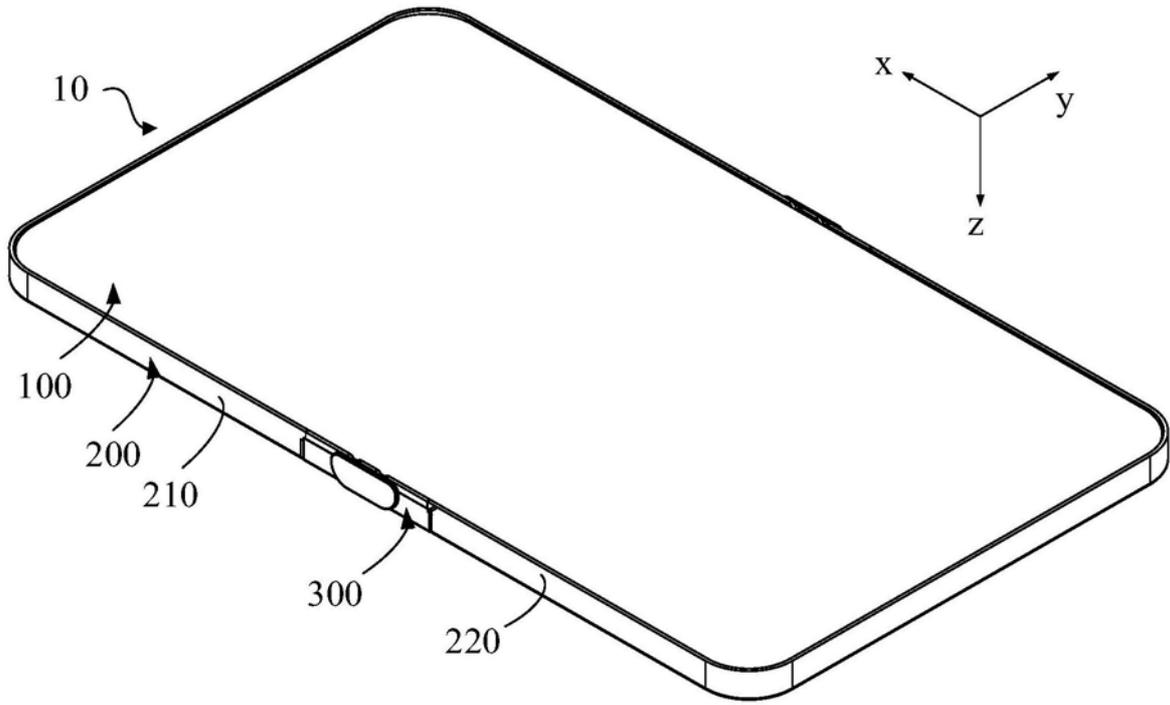


图1

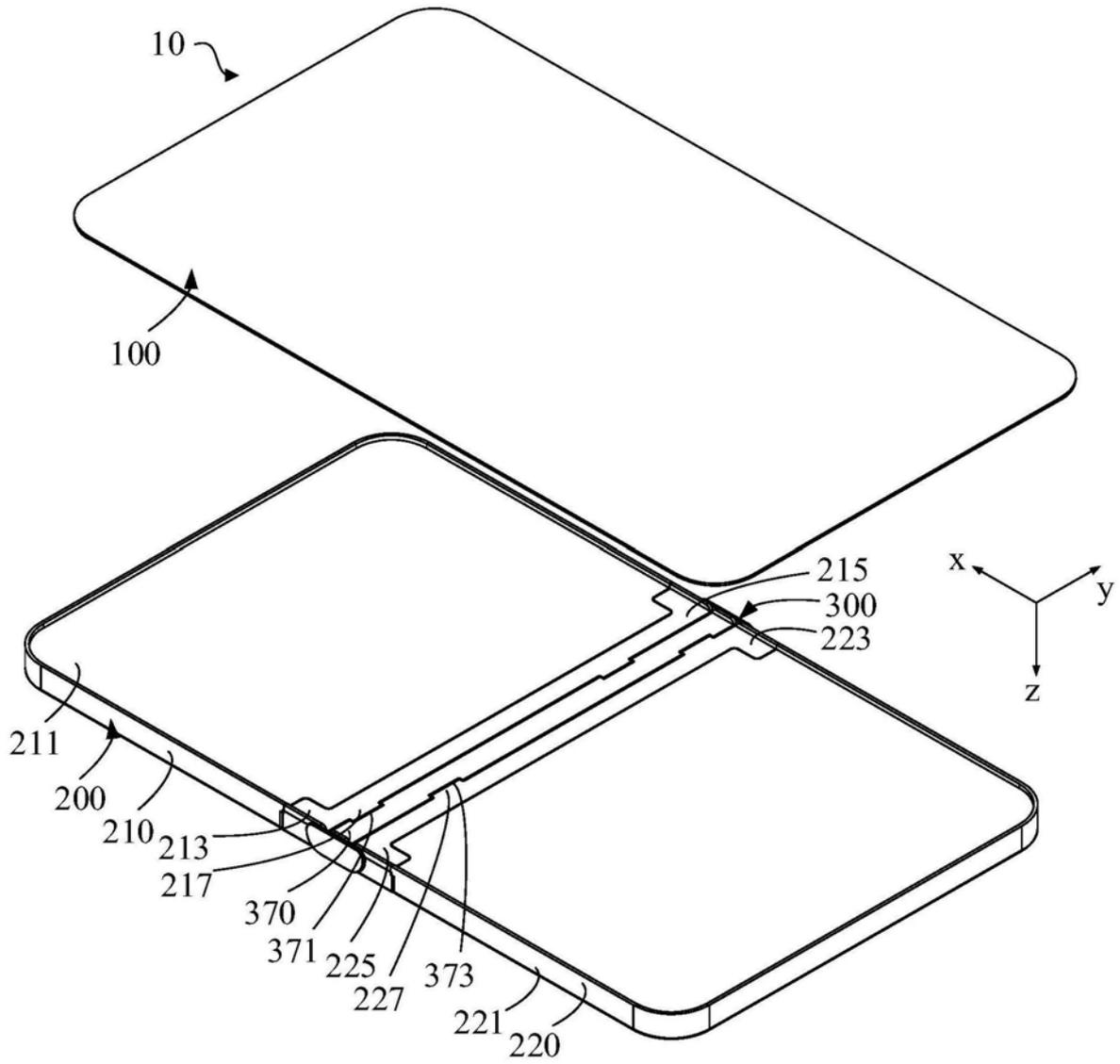


图2

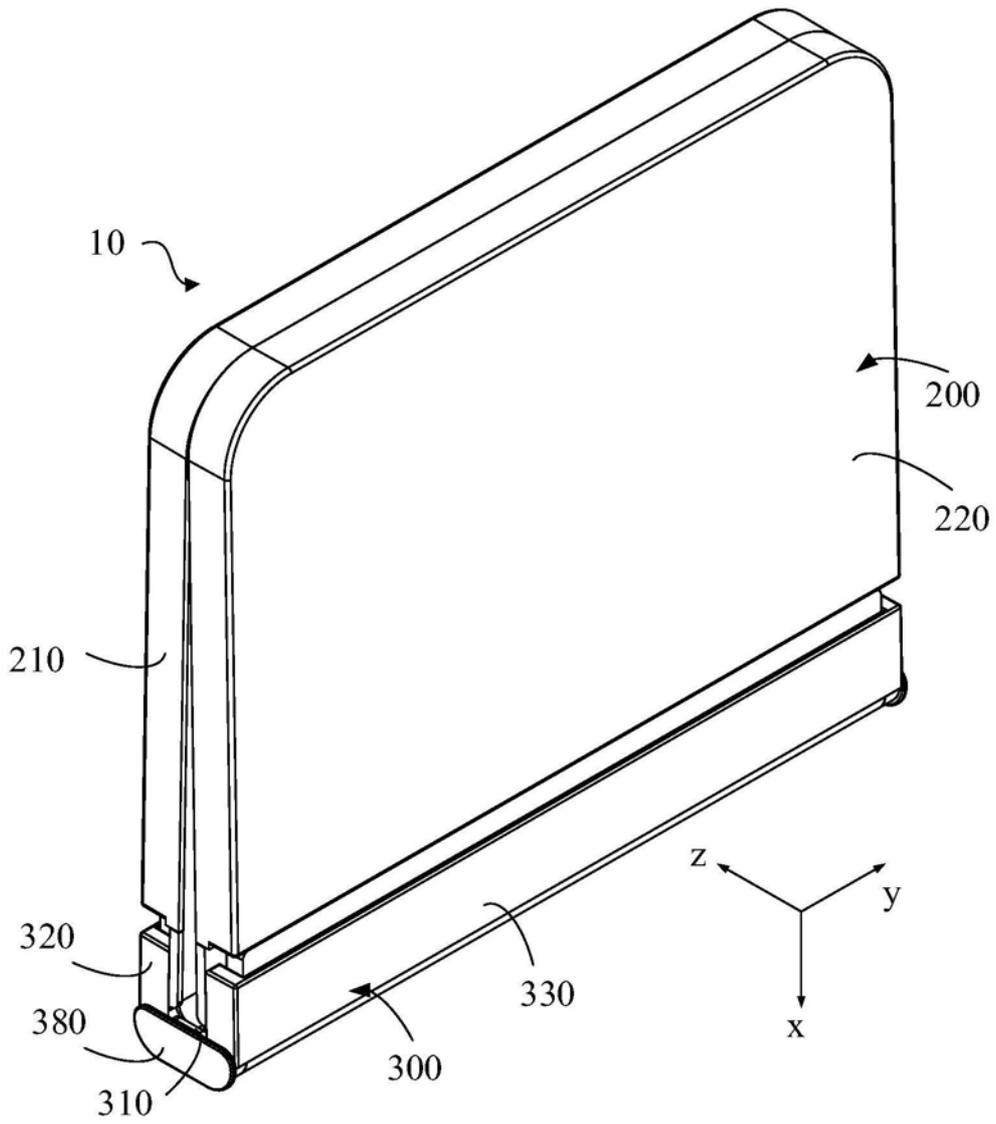


图3

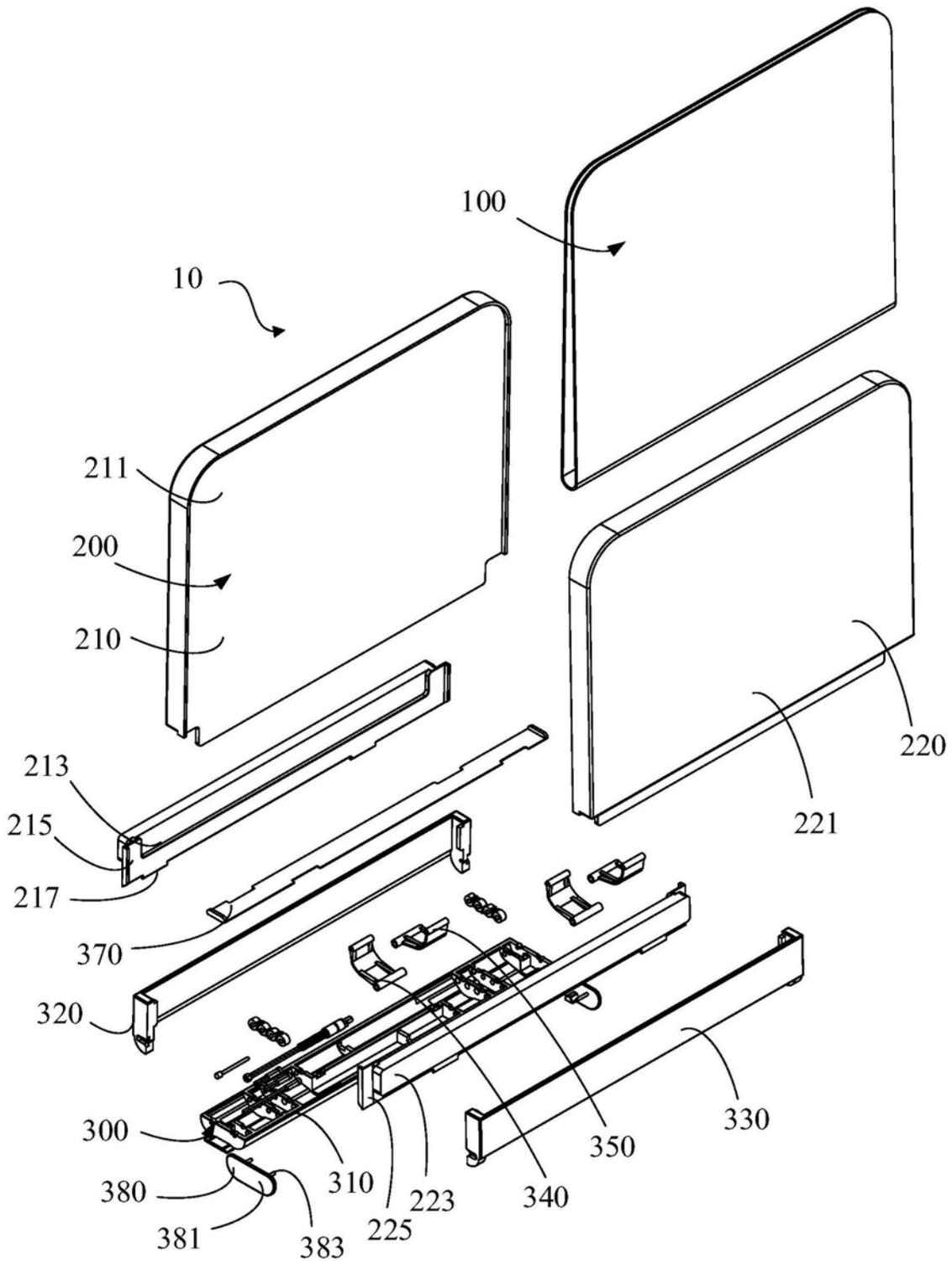


图4

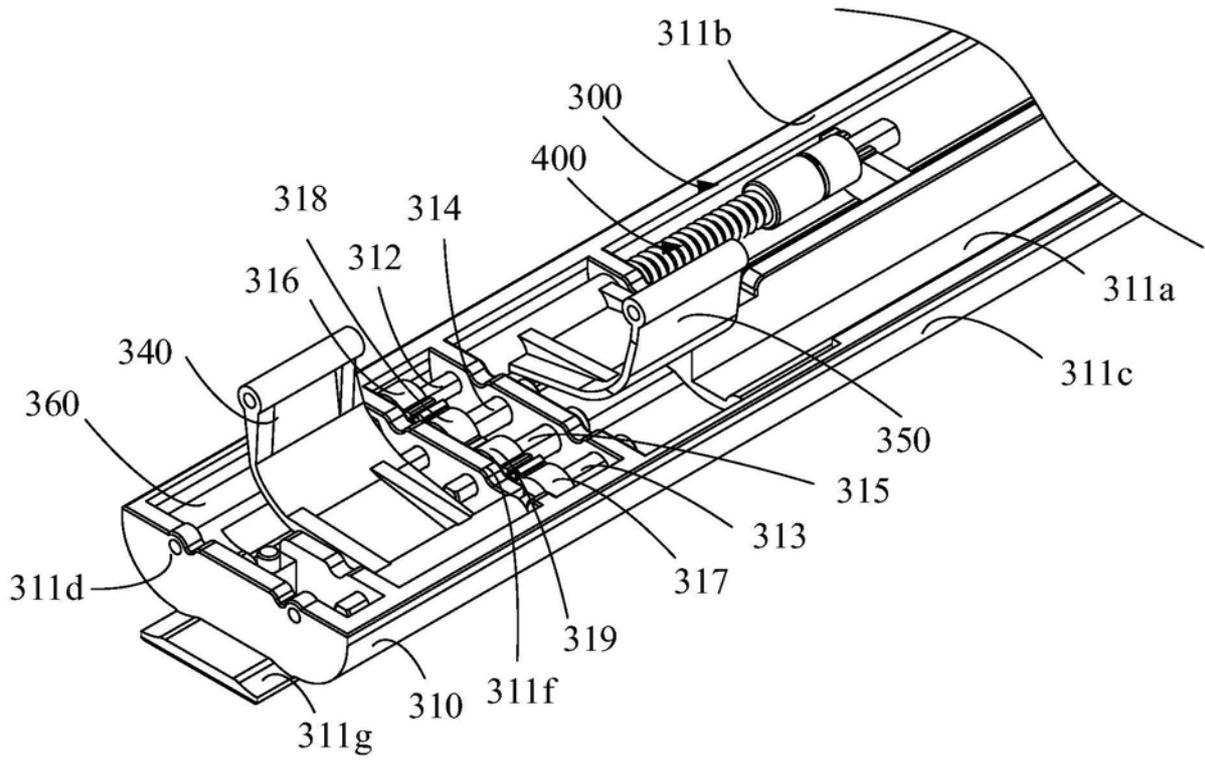


图5

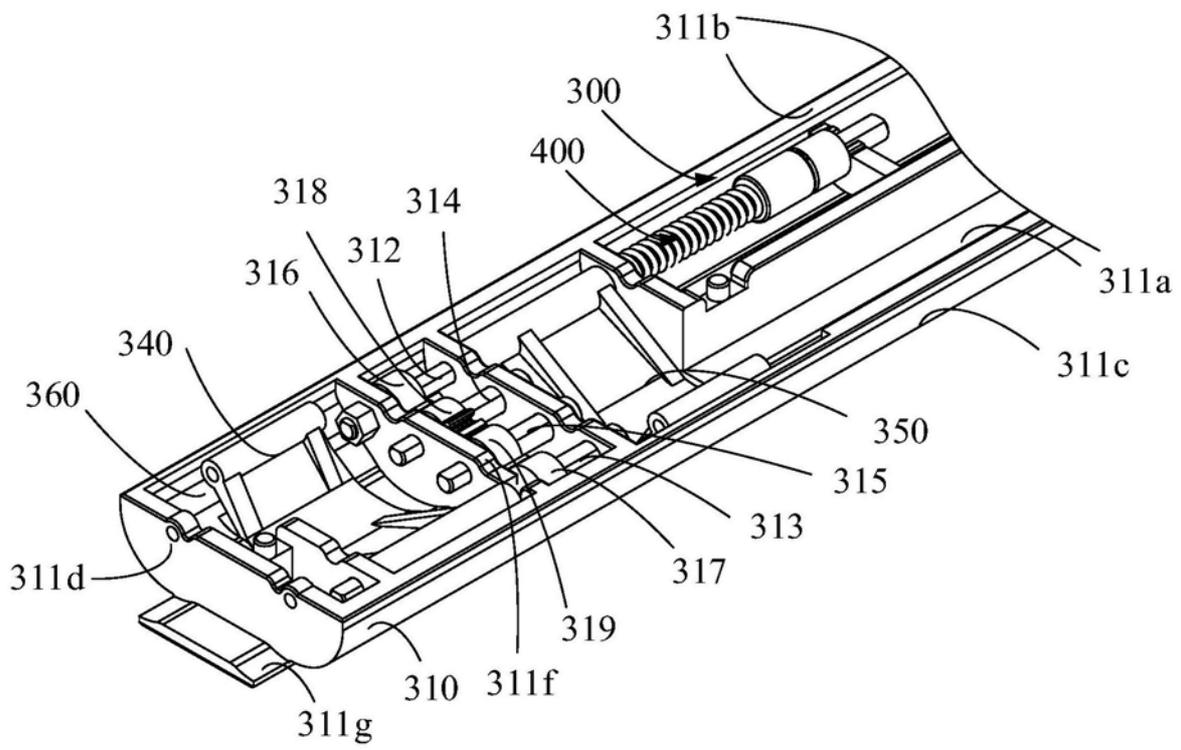


图6

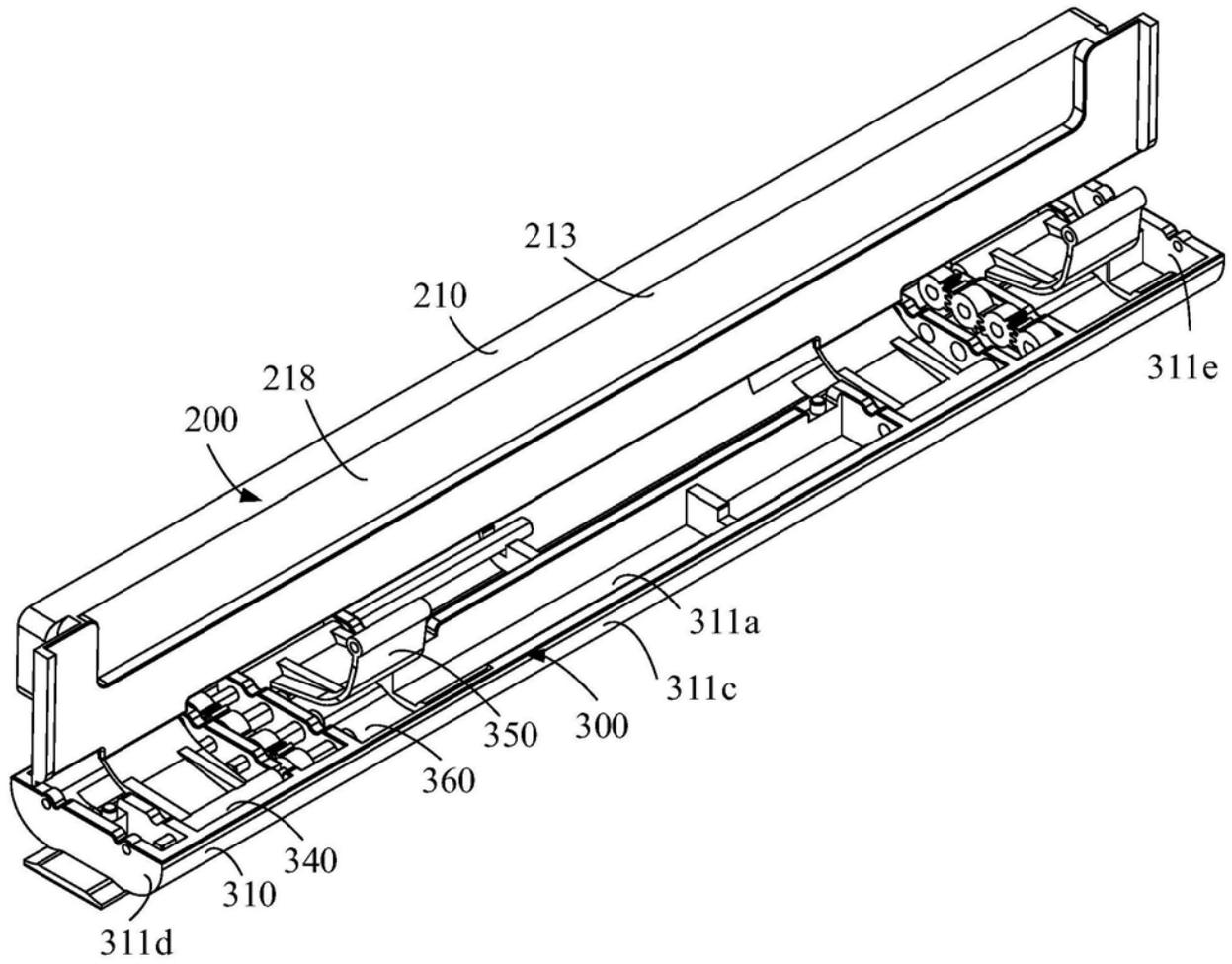


图7

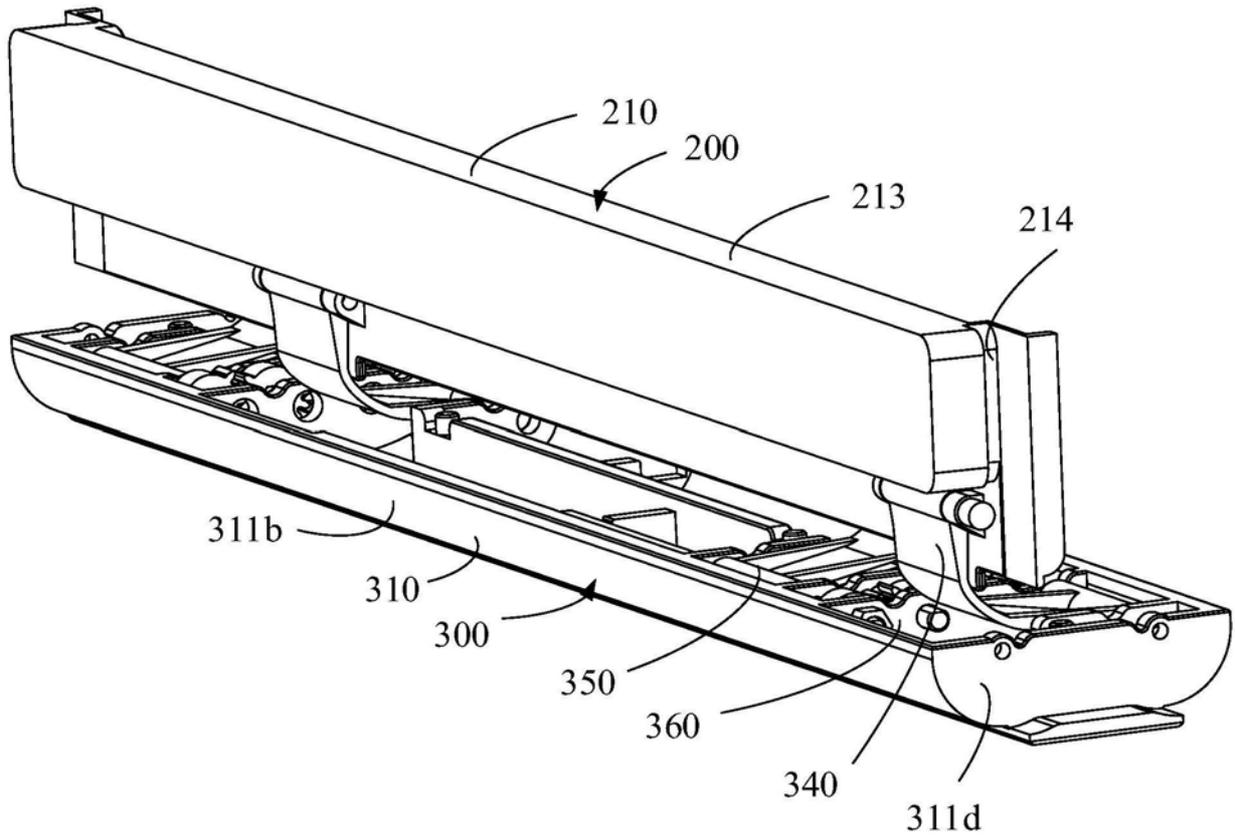


图8

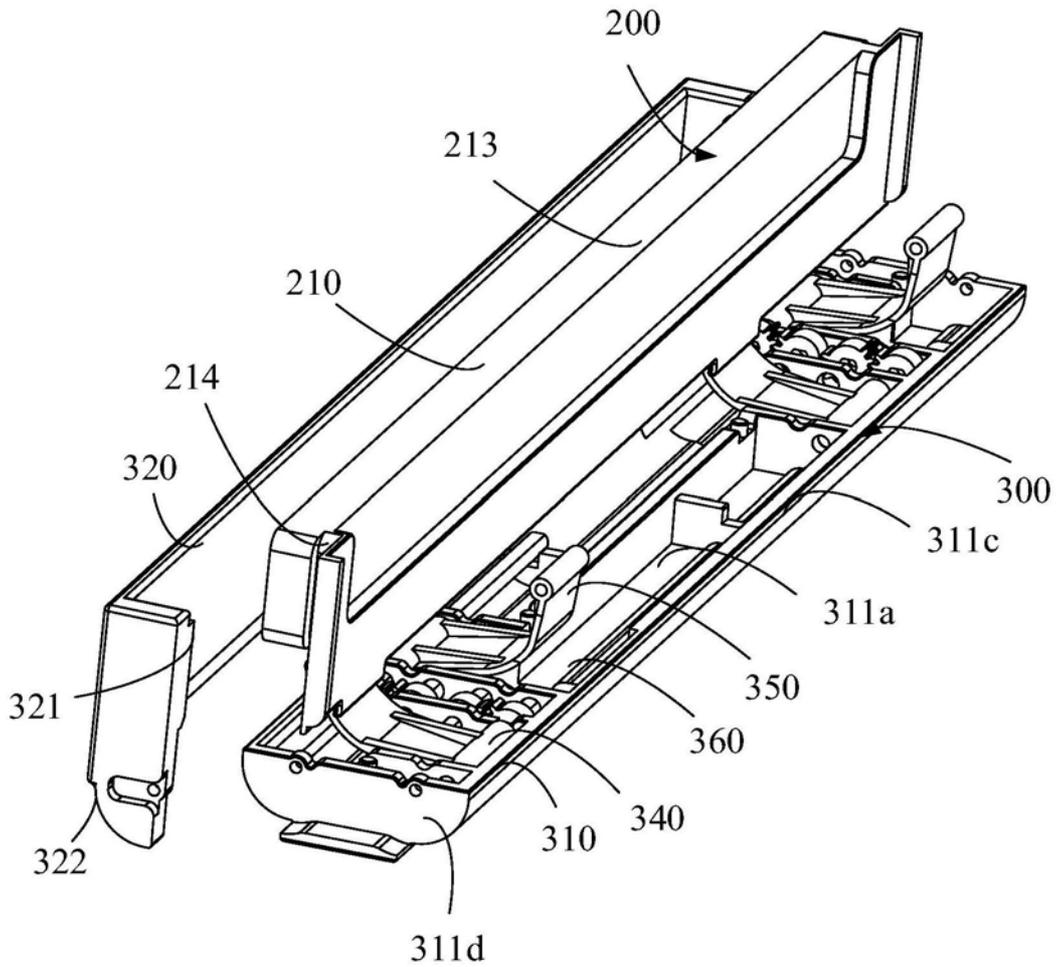


图9

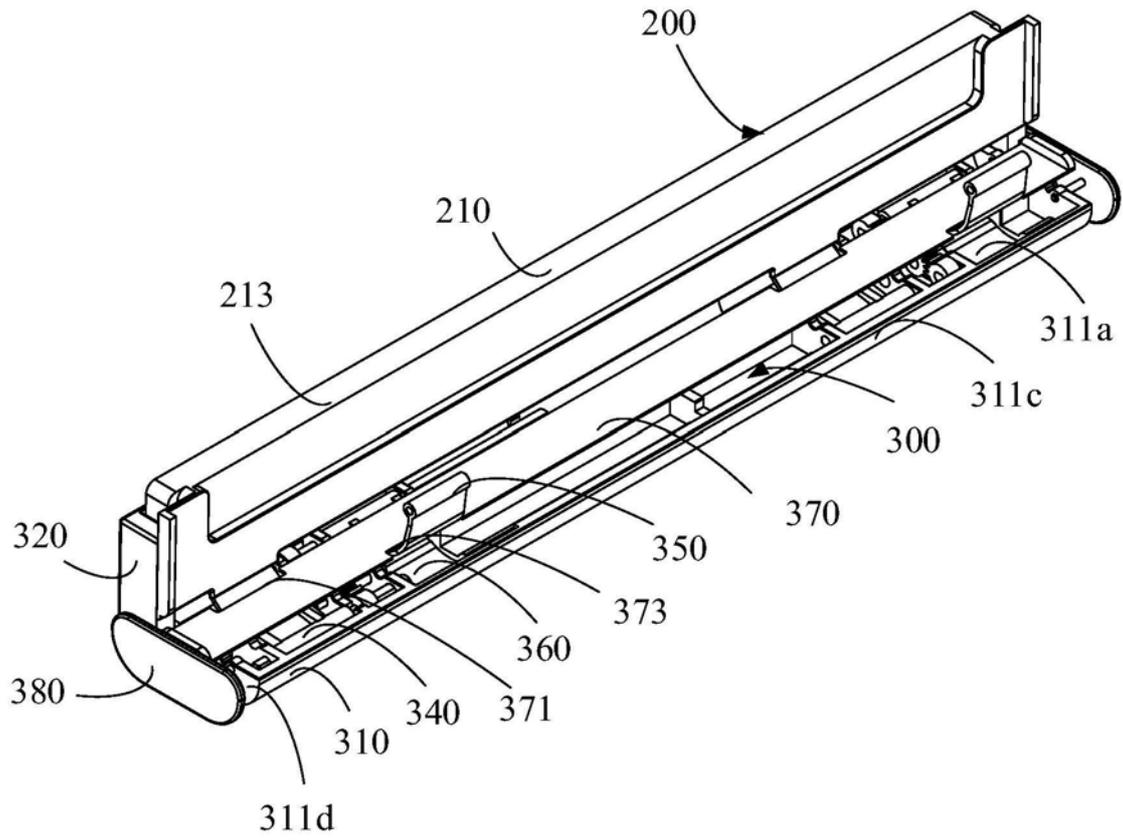


图10

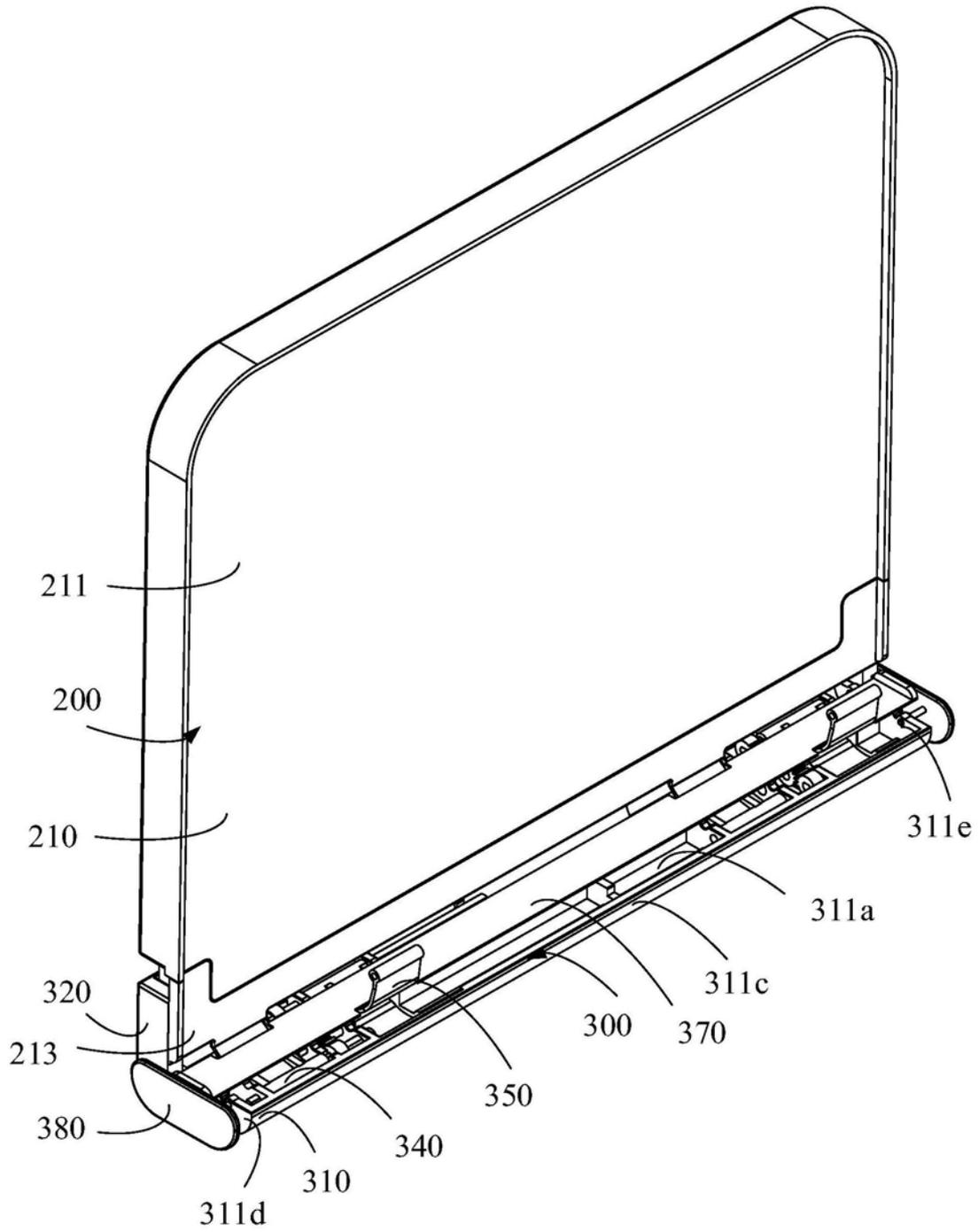


图11

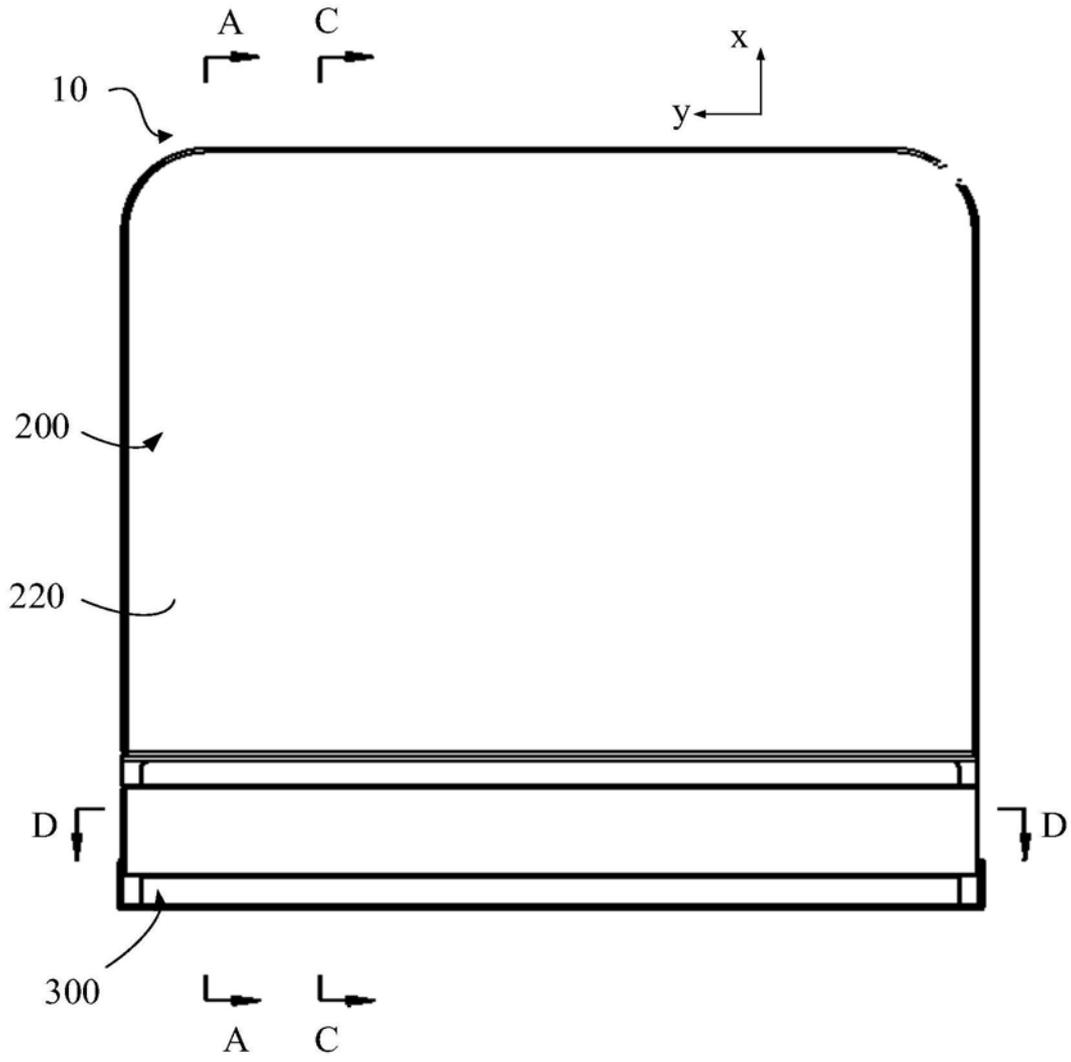


图12

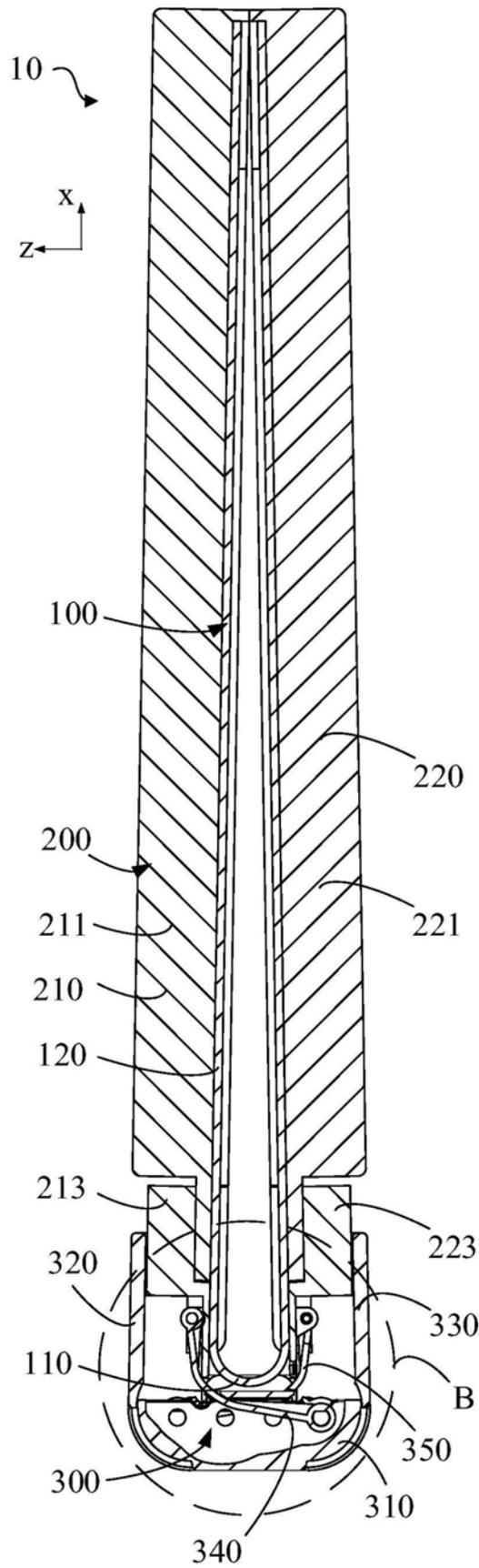


图13

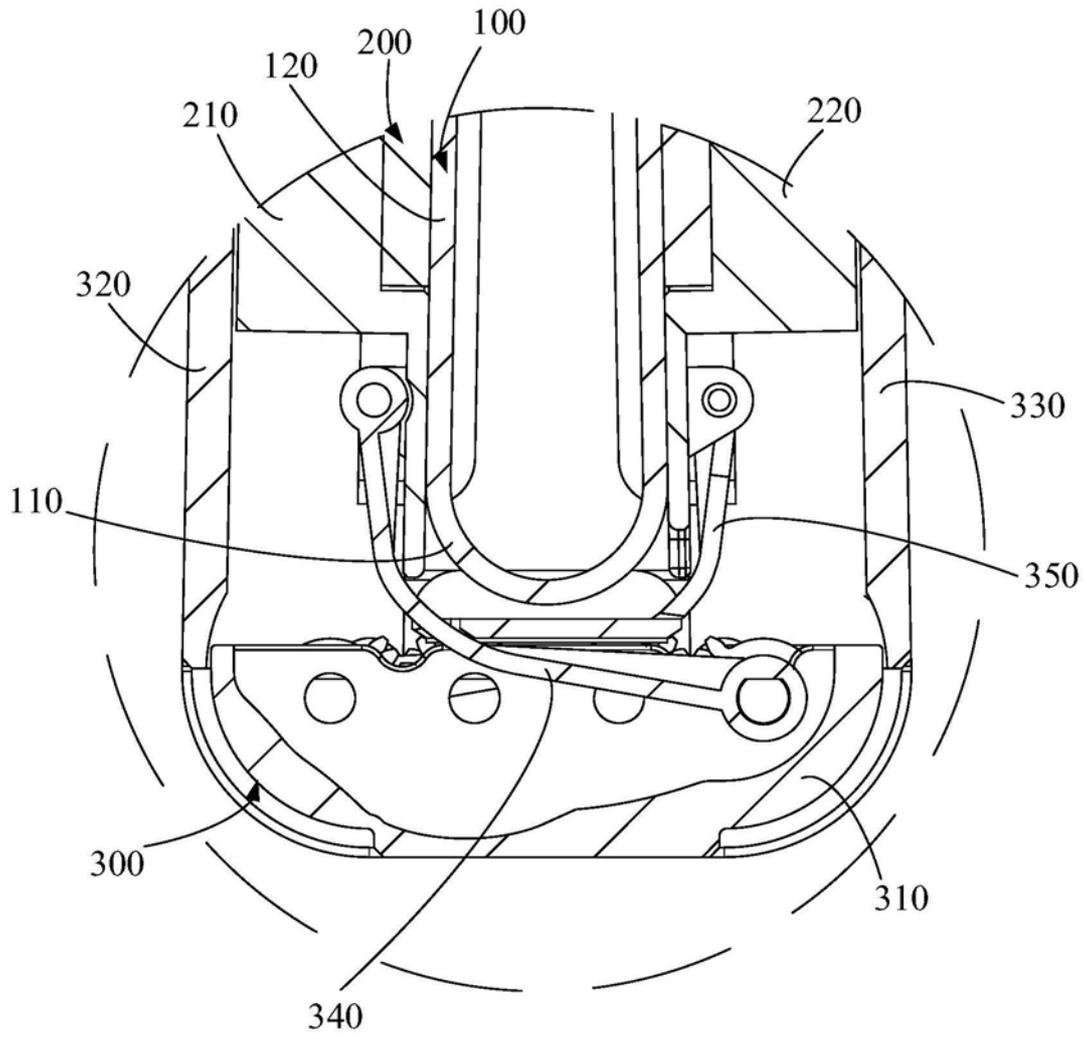


图14

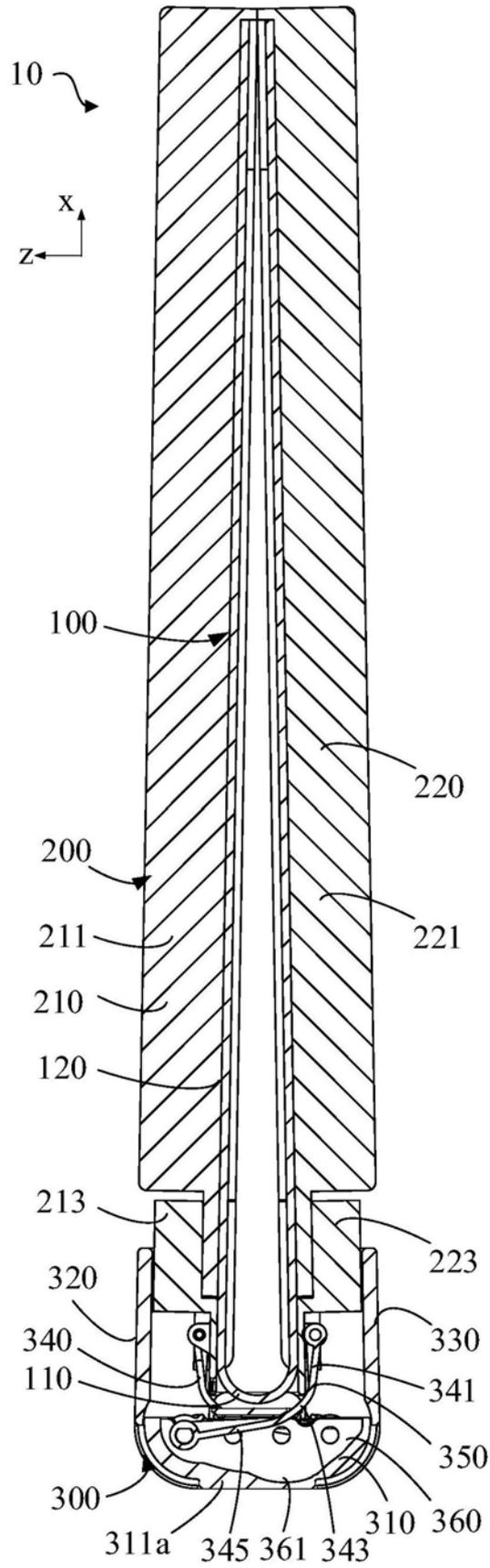


图15

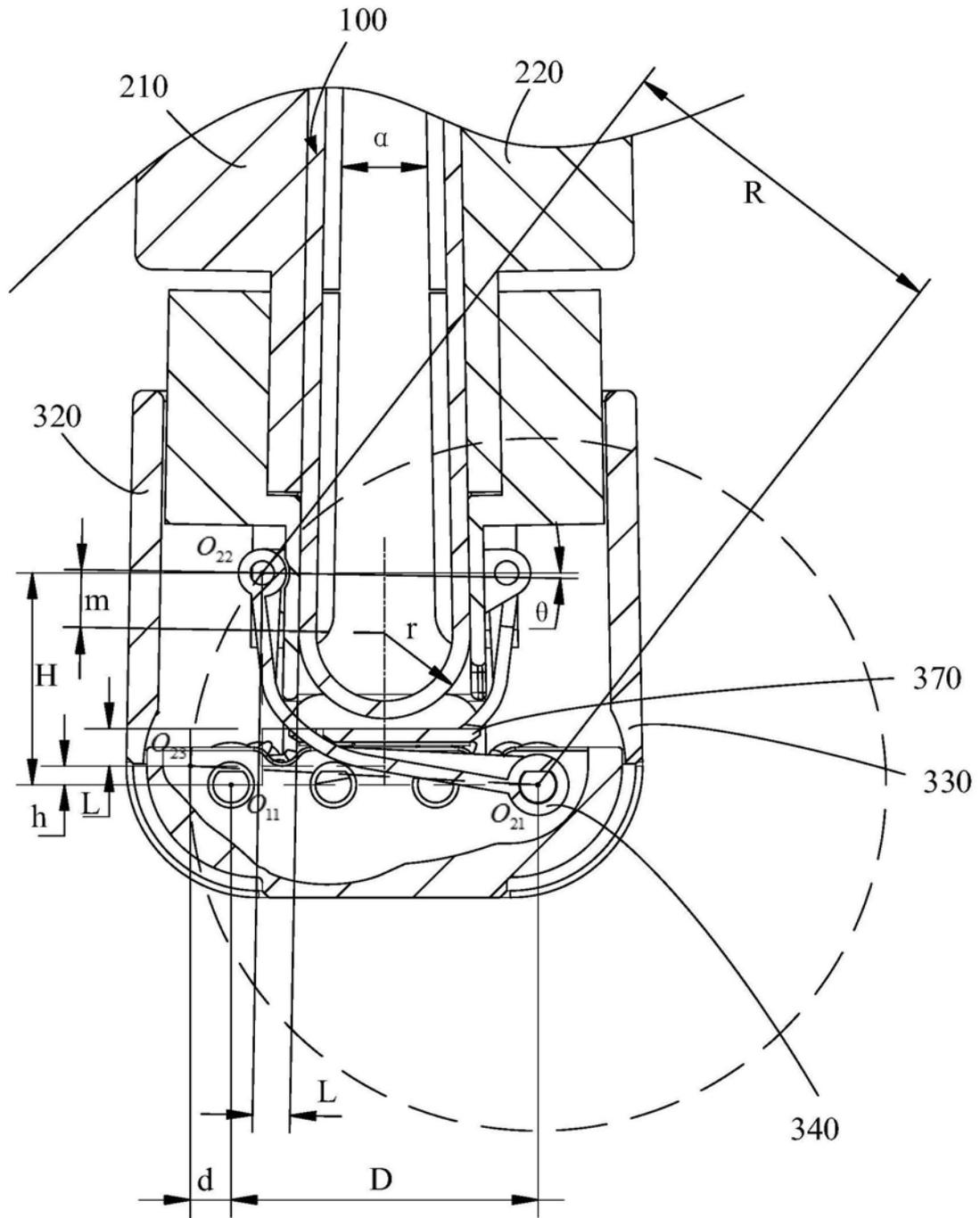


图16





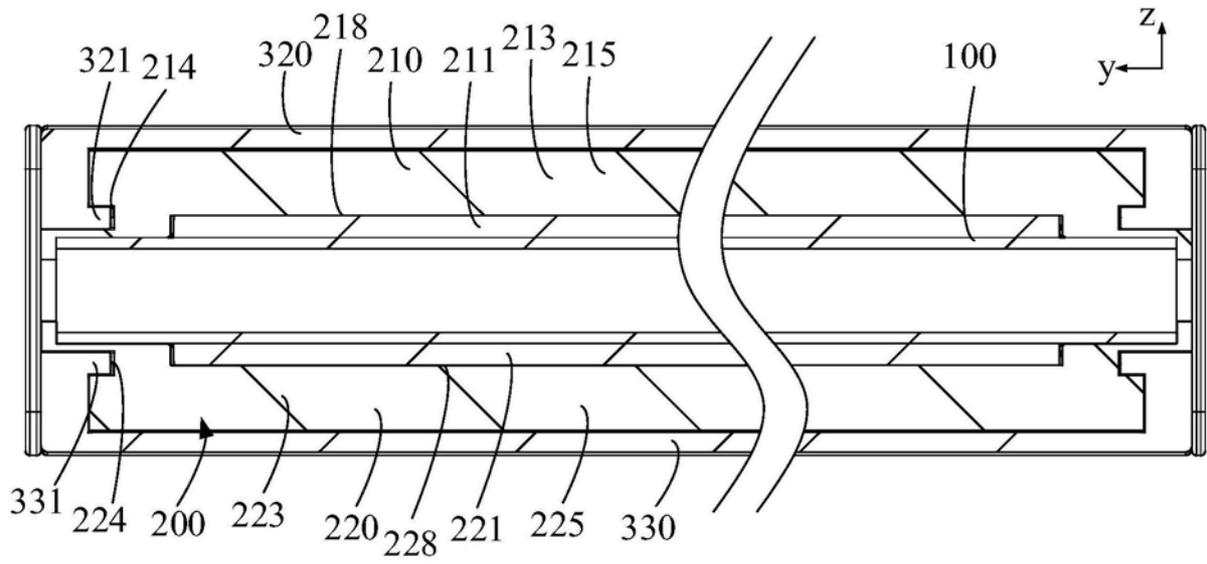


图20