



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 220964924 U

(45) 授权公告日 2024. 05. 14

(21) 申请号 202320603072.X

(22) 申请日 2023.03.17

(73) 专利权人 华为技术有限公司

地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼

(72) 发明人 于卫东 毛维华 黄波 钟鼎
谢小飞 查鹏

(74) 专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理有限公司 11205

专利代理师 李敏灵 臧建明

(51) Int. Cl.

H04M 1/02 (2006.01)

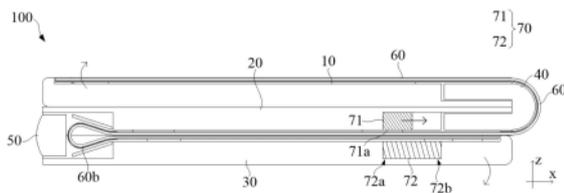
权利要求书3页 说明书23页 附图13页

(54) 实用新型名称

可折叠电子设备

(57) 摘要

本申请实施例提供一种可折叠电子设备,包括第一中框、第二中框和第三中框,第一中框和第二中框通过第一折叠装置转动配合,第二中框和第三中框通过第三折叠装置转动配合。还包括驱动机构,驱动机构分别与第二中框、第三中框及第一折叠装置配合,当第一中框和第二中框转动使第一折叠装置展开时,第一折叠装置通过驱动机构使第二中框和第三中框相对转动以展开,分别拉动第三中框和第一中框,就能够使第一中框相对第二中框、第三中框相对第二中框同时展开至展平,实现整机的一次性展平,展开过程简单连贯且便捷,显著提升了展开过程的顺滑性,实现折叠状态至展平状态的快速切换,提升使用体验。



1. 一种可折叠电子设备,其特征在于,至少包括第一中框(10)、第二中框(20)、第三中框(30)、第一折叠装置(40)和第二折叠装置(50),所述第一中框(10)和所述第二中框(20)分别位于所述第一折叠装置(40)的两侧,所述第一中框(10)和所述第二中框(20)通过所述第一折叠装置(40)转动配合,所述第二中框(20)和所述第三中框(30)分别位于所述第二折叠装置(50)的两侧,所述第二中框(20)和所述第三中框(30)通过所述第二折叠装置(50)转动配合;

还包括驱动机构(70),所述驱动机构(70)分别与所述第二中框(20)和所述第三中框(30)配合,所述驱动机构(70)还与所述第一折叠装置(40)配合,当所述第一中框(10)和所述第二中框(20)相对转动使所述第一折叠装置(40)展开时,所述第一折叠装置(40)通过所述驱动机构(70)使所述第二中框(20)和所述第三中框(30)相对转动以展开。

2. 根据权利要求1所述的可折叠电子设备,其特征在于,所述驱动机构(70)包括第一磁体结构(71)和第二磁体结构(72),所述第一磁体结构(71)位于所述第二中框(20)和所述第三中框(30)的其中一个上,所述第二磁体结构(72)位于所述第二中框(20)和所述第三中框(30)的其中另一个上;

所述第一折叠装置(40)与所述第一磁体结构(71)连接,所述第一折叠装置(40)展开时带动所述第一磁体结构(71)移动,以改变所述第一磁体结构(71)和所述第二磁体结构(72)间的相互作用。

3. 根据权利要求2所述的可折叠电子设备,其特征在于,所述第一磁体结构(71)包括第一磁极端(71a),所述第二磁体结构(72)包括第二磁极端(72a),所述第一磁极端(71a)和所述第二磁极端(72a)极性相反;

当所述电子设备处于折叠状态时,所述第一磁极端(71a)和所述第二磁极端(72a)在竖直方向上的投影至少部分重叠,所述竖直方向垂直于所述第二中框(20)面向所述第三中框(30)的一面,所述第一磁体结构(71)和所述第二磁体结构(72)相互吸引;

当所述第一折叠装置(40)展开时,所述第一折叠装置(40)带动所述第一磁体结构(71)移动以拉远所述第一磁极端(71a)和所述第二磁极端(72a)间的距离。

4. 根据权利要求3所述的可折叠电子设备,其特征在于,所述第二磁体结构(72)还包括第三磁极端(72b),所述第三磁极端(72b)和所述第二磁极端(72a)分别位于所述第二磁体结构(72)沿水平方向上的两侧,当所述电子设备处于折叠状态时,所述水平方向平行于所述第二中框(20)面向所述第三中框(30)的一面,所述第三磁极端(72b)和所述第一磁极端(71a)的极性相同;

当所述第一折叠装置(40)展开时,所述第一折叠装置(40)带动所述第一磁体结构(71)沿所述水平方向移动,所述第一磁极端(71a)与所述第三磁极端(72b)在竖直方向上的投影至少部分重叠,所述第一磁体结构(71)与所述第二磁体结构(72)相互排斥。

5. 根据权利要求2-4任一所述的可折叠电子设备,其特征在于,所述第一折叠装置(40)包括主轴机构(41)、分别位于所述主轴机构(41)两侧的第一转动机构(42)和第二转动机构(43),所述第一中框(10)通过所述第一转动机构(42)与所述主轴机构(41)转动配合,所述第二中框(20)通过所述第二转动机构(43)与所述主轴机构(41)转动配合;

所述第一转动机构(42)和所述第二转动机构(43)联动配合,所述第二转动机构(43)与所述第一磁体结构(71)连接。

6. 根据权利要求5所述的可折叠电子设备,其特征在于,所述第二转动机构(43)包括联动件(432)和连接件(431),所述连接件(431)与所述第二中框(20)连接,所述联动件(432)和所述第一转动机构(42)转动配合;

所述联动件(432)包括转动端(432b)和滑动端(432a),所述转动端(432b)与所述主轴机构(41)转动配合,所述滑动端(432a)与所述连接件(431)沿垂直于所述主轴机构(41)的轴线方向滑动配合,所述滑动端(432a)与所述第一磁体结构(71)连接。

7. 根据权利要求6所述的可折叠电子设备,其特征在于,所述连接件(431)上开设有配位槽(431a),所述配位槽(431a)从所述连接件(431)面向所述主轴机构(41)一端延伸至背向所述主轴机构(41)的一端,所述滑动端(432a)沿所述配位槽(431a)的延伸方向滑动设置。

8. 根据权利要求6所述的可折叠电子设备,其特征在于,所述第二转动机构(43)还包括摆动件(433),所述摆动件(433)位于所述连接件(431)面向所述主轴机构(41)的一侧,所述摆动件(433)的第一端与所述主轴机构(41)转动配合,所述摆动件(433)的第二端与所述连接件(431)转动配合。

9. 根据权利要求2-4任一所述的可折叠电子设备,其特征在于,所述第二中框(20)上开设有容纳槽(21),所述第一磁体结构(71)在所述容纳槽(21)内移动。

10. 根据权利要求4所述的可折叠电子设备,其特征在于,所述第二磁体结构(72)包括并列的第一磁体(721)和第二磁体(722),所述第一磁体(721)和所述第二磁体(722)位于同一侧的两端分别形成所述第二磁极端(72a)和所述第三磁极端(72b)。

11. 根据权利要求4所述的可折叠电子设备,其特征在于,所述第一磁体结构(71)包括并列的第一增强磁体(712)、第一磁性主体(711)和第二增强磁体(713),所述第一增强磁体(712)和所述第二增强磁体(713)分别位于所述第一磁性主体(711)的两侧;

所述第一增强磁体(712)内部的磁感线方向和所述第二增强磁体(713)内部的磁感线方向相反,所述第一磁性主体(711)内部的磁感线方向与所述第一增强磁体(712)内部的磁感线方向、所述第二增强磁体(713)内部的磁感线方向相垂直,所述第一磁性主体(711)的一端形成所述第一磁极端(71a)。

12. 根据权利要求11所述的可折叠电子设备,其特征在于,所述第二磁体结构(72)包括并列的第三增强磁体(723)、第二磁性主体(724)和第三磁性主体(725),所述第二磁性主体(724)和所述第三磁性主体(725)分别位于所述第三增强磁体(723)的两侧;

所述第三增强磁体(723)内部的磁感线方向与所述第二磁性主体(724)内部的磁感线方向、所述第三磁性主体(725)内的磁感线方向相垂直,所述第二磁性主体(724)内部的磁感线方向和所述第三磁性主体(725)内部的磁感线方向相反,所述第一磁性主体(711)和所述第二磁性主体(724)位于同一侧的两端分别形成所述第二磁极端(72a)和所述第三磁极端(72b)。

13. 根据权利要求12所述的可折叠电子设备,其特征在于,所述第一磁体结构(71)还包括第一金属板(714),所述第一增强磁体(712)、所述第一磁性主体(711)和所述第二增强磁体(713)分别固定在所述第一金属板(714)上,所述第一磁极端(71a)位于所述第一磁性主体(711)上背向所述第一金属板(714)的一侧;

所述第二磁体结构(72)还包括第二金属板(726),所述第三增强磁体(723)、所述第二

磁性主体 (724) 和所述第三磁性主体 (725) 分别固定在所述第二金属板 (726) 上, 所述第二磁极端 (72a) 和所述第三磁极端 (72b) 分别位于所述第二磁性主体 (724) 和所述第三磁性主体 (725) 上背向所述第二金属板 (726) 的一侧。

14. 根据权利要求4所述的可折叠电子设备, 其特征在于, 所述第一磁体结构 (71) 和所述第二磁体结构 (72) 均包括多个第四磁性主体和多个第四增强磁体;

多个所述第四增强磁体和多个所述第四磁性主体交错排列, 所述第四磁性主体内部的磁感线方向与所述第四增强磁体内部的磁感线方向相垂直, 且位于所述第四磁性主体两侧的两个所述第四增强磁体内部的磁感线方向相反;

所述第一磁体结构 (71) 的所述第四磁性主体一端形成所述第一磁极端 (71a), 所述第二磁体结构 (72) 内两相邻的所述第四磁性主体位于同一侧的一端分别形成所述第二磁极端 (72a) 和所述第三磁极端 (72b)。

15. 根据权利要求1-4任一所述的可折叠电子设备, 其特征在于, 还包括第三磁体结构 (80) 和第四磁体结构 (90), 所述第三磁体结构 (80) 和所述第四磁体结构 (90) 分别位于所述第一中框 (10) 和所述第二中框 (20) 上;

当所述电子设备处于折叠状态, 所述第三磁体结构 (80) 和所述第四磁体结构 (90) 在竖直方向上的投影至少部分重叠, 所述第三磁体结构 (80) 和所述第四磁体结构 (90) 相互吸引。

16. 根据权利要求15所述的可折叠电子设备, 其特征在于, 还包括第五磁体结构 (110), 所述第五磁体结构 (110) 位于所述第三中框 (30) 上;

当所述电子设备处于折叠状态, 所述第五磁体结构 (110) 和所述第四磁体结构 (90) 在竖直方向上的投影至少部分重叠, 所述第五磁体结构 (110) 和所述第四磁体结构 (90) 相互吸引。

17. 根据权利要求1-4任一所述的可折叠电子设备, 其特征在于, 还包括柔性显示屏 (60);

当所述电子设备处于展平状态时, 所述柔性显示屏 (60) 铺设在所述第一中框 (10)、所述第二中框 (20)、所述第三中框 (30)、所述第一折叠装置 (40) 和所述第二折叠装置 (50) 的同一侧面上;

当所述电子设备处于折叠状态时, 部分所述柔性显示屏 (60) 平铺在所述第一中框 (10)、所述第二中框 (20) 和所述第三中框 (30) 上, 分别与所述第一折叠装置 (40)、所述第二折叠装置 (50) 相对的部分所述柔性显示屏 (60) 弯折设置。

可折叠电子设备

技术领域

[0001] 本申请涉及终端技术领域,特别涉及一种可折叠电子设备。

背景技术

[0002] 随着柔性显示屏技术的逐渐成熟,促使电子设备的显示方式发生非常巨大的变化,其中之一就是可折叠手机、电脑等电子设备的出现,可折叠电子设备的柔性显示屏可根据不同使用场景灵活变化切换模式,同时还具有高的占屏比和清晰度,如以可折叠手机为例,手机折叠后可以只有传统手机大小,方便携带,而展平后却可以有平板的显示尺寸,这些特点使可折叠设备成为深受人们追捧的产品之一。

[0003] 目前三个中框两次折叠或展开的可折叠电子设备也已逐渐出现,电子设备可以包括有三个中框和两个折叠装置,例如,三个中框可以为第一中框、第二中框和第三中框,第一中框和第二中框之间可以通过一个转动机构实现转动配合,使第一中框和第二中框能够相对发生转动,从而相互折叠或展开,第二中框和第三中框之间通过另一个转动机构实现转动配合,使第二中框和第三中框能够相对发生转动,可以相互折叠或展开。当第一中框和第二中框折叠,且第二中框和第三中框折叠时,电子设备可以处于折叠状态,当第一中框和第二中框展开,且第二中框和第三中框展开时,电子设备可以处于展平状态。

[0004] 而上述的电子设备在展平时往往需要分别进行两次展开,如先使第一中框和第二中框相对转动以展开,再使第三中框和第二中框相对转动以展开,使电子设备由折叠状态打开至展平状态的过程较为繁琐,影响可折叠电子设备的开合顺滑性。

实用新型内容

[0005] 本申请提供一种可折叠电子设备,通过一次展开操作就能够实现三折或三折以上电子设备从折叠状态至展平状态的切换,简化可折叠电子设备的展开过程,提升电子设备的开合顺滑性。

[0006] 本申请提供一种可折叠电子设备,至少包括第一中框、第二中框、第三中框、第一折叠装置和第二折叠装置,第一中框和第二中框分别位于第一折叠装置的两侧,第一中框和第二中框通过第一折叠装置转动配合,实现第一中框和第二中框间的相对转动。第二中框和第三中框分别位于第二折叠装置的两侧,第二中框和第三中框通过第二折叠装置转动配合,实现第二中框和第三中框间的相对转动,进而使电子设备能够实现开合。

[0007] 电子设备还包括驱动机构,驱动机构分别与第二中框和第三中框配合,驱动机构还与第一折叠装置配合,当第一中框和第二中框相对转动以展开时,就会使第一折叠装置随之展开,第一折叠装置展开动作作用于驱动机构,使驱动机构发生变化(如驱动机构中各部件的配合状态、配合关系等在第一折叠装置展开的作用下发生改变),进而通过驱动机构使第二中框和第三中框相对转动以展开。也就是说,在使电子设备由折叠状态展开至展平状态时,仅需施力于第一中框(如握持第三中框),使第一中框相对第二中框转动,然后分别拉动第三中框和第一中框,就能够使第一中框相对第二中框展开至展平,同时第三中框相

对第二中框展开至展平,使电子设备处于展平状态,实现整机的一次性展平,展开过程简单连贯且便捷,显著提升了展开过程的顺滑性,实现折叠状态至展平状态的快速切换,提升使用体验。

[0008] 而且,实现了第一折叠装置展开与驱动机构间的联动,使第二中框和第三中框相对转动以展开,无需另外设置驱动结构来驱动驱动机构实现第三中框与第二中框间的转动,在实现电子设备整机一次快速展平的条件下,降低了电子设备的成本,且便于电子设备的中框内的空间布局,利于电子设备的轻薄化设计。

[0009] 在一种可能的实现方式中,驱动机构包括第一磁体结构和第二磁体结构,第一磁体结构位于第二中框和第三中框的其中一个上,第二磁体结构位于第二中框和第三中框的其中另一个上。

[0010] 第一折叠装置与第一磁体结构连接,第一折叠装置展开时带动第一磁体结构移动,第一磁体结构的移动会改变第一磁体结构和第二磁体结构之间的位置关系,也就能够改变第一磁体结构和第二磁体结构间的相互作用,如减小两者间的相互吸引作用或增大两者间的相互排斥作用等,如在弯折的柔性显示屏的反弹力和/或第一磁体结构和第二磁体结构的排斥作用下就可以使第二中框和第三中框相对转动以展开。

[0011] 在一种可能的实现方式中,第一磁体结构包括第一磁极端,第二磁体结构包括第二磁极端,第一磁极端和第二磁极端极性相反,当电子设备处于折叠状态时,第一磁极端和第二磁极端在竖直方向上的投影至少部分重叠,竖直方向垂直于第二中框面向第三中框的一面,第一磁体结构和第二磁体结构相互吸引,第一磁体结构和第二磁体结构的吸引力可以用于抵消弯折柔性显示屏的反弹力,使电子设备稳定的保持折叠状态。

[0012] 当第一折叠装置展开时,第一折叠装置带动第一磁体结构移动以拉远第一磁极端和第二磁极端间的距离,就会使第一磁体结构和第二磁体结构之间的相互吸引作用减弱或消失,在弯折的柔性显示屏的反弹作用下就能够使第三中框相对第二中框转动而展开。

[0013] 在一种可能的实现方式中,第二磁体结构还包括第三磁极端,第三磁极端和第二磁极端分别位于第二磁体结构沿水平方向上的两侧,当电子设备处于折叠状态时,水平方向平行于第二中框面向第三中框的一面,第三磁极端和第一磁极端的极性相同。

[0014] 当第一折叠装置展开时,第一折叠装置带动第一磁体结构沿水平方向移动,使第一磁极端与第三磁极端在竖直方向上的投影至少部分重叠,第一磁体结构与第二磁体结构相互排斥。在相互排斥作用及弯折的柔性显示屏的反弹力的共同作用下,能够更好的使第三中框相对第二中框转动而弹开,保证在使第一中框相对第二中框转动时,能够很好的带动第三中框相对第二中框转动,进一步提升整机展开的顺滑性。

[0015] 在一种可能的实现方式中,第一折叠装置包括主轴机构、分别位于主轴机构两侧的第一转动机构和第二转动机构,第一中框通过第一转动机构与主轴机构转动配合,第二中框通过第二转动机构与主轴机构转动配合,从而实现第一中框和第二中框之间的转动配合。

[0016] 第一转动机构和第二转动机构联动配合,第二转动机构与第一磁体结构配合。第一转动机构相对主轴机构转动时,第一转动机构能够带动第二转动机构相对主轴机构发生转动,第二转动机构转动就能够带动第一磁体结构移动,从而改变第一磁体结构和第二磁体结构间的相互作用,进而使第三中框和第二中框相对转动,便于第一中框和第二中框间

的展开控制实现,更利于实现电子设备的一次快速展平。

[0017] 而且通过第一转动机构的转动来带动第一磁体结构移动,无需增加其他的联动结构等,整体结构设计简单,便于实现,且有利于降低成本,利于实现电子设备的减薄化。

[0018] 在一种可能的实现方式中,第二转动机构包括联动件和连接件,连接件与第二中框连接,联动件和第一转动机构转动配合。

[0019] 联动件包括转动端和滑动端,转动端与主轴机构转动配合,滑动端与连接件沿垂直于主轴机构的轴线方向滑动配合,滑动端与第一磁体结构连接。利用第二转动机构转动时联动件与连接件之间的相对滑动实现第一磁体结构的移动,结构设计简单,便于实现,且使第一磁体结构具有较高的移动稳定性,便于电子设备的一次快速展平。

[0020] 在一种可能的实现方式中,连接件上开设有配位槽,配位槽从连接件面向主轴机构一端延伸至背向主轴机构的一端,滑动端滑动设置在配位槽内,实现了联动件和连接件之间的滑动配合。配位槽还可以对联动件的滑动起到限位作用,进一步保证第一折叠装置展开的顺滑性。

[0021] 在一种可能的实现方式中,第二转动机构还包括摆动件,摆动件位于连接件面向主轴机构的一侧,摆动件的第一端与主轴机构转动配合,摆动件的第二端与连接件转动配合。联动件带动连接件转动时,连接件与摆动件第二端相对转动的同时,带动摆动件第一端与主轴机构间相对转动,有利于提升第二转动机构转动的稳定性和顺滑性。

[0022] 在一种可能的实现方式中,第二中框上开设有容纳槽,第一磁体结构在容纳槽内移动。容纳槽既可以用于实现第一磁体结构在第二中框上的固定装配,也可以用于限定第一磁体结构的移动轨迹,以便于进一步提升电子设备展开的顺滑性。

[0023] 在一种可能的实现方式中,第二磁体结构包括并列的第一磁体和第二磁体,第一磁体和第二磁体位于同一侧的两端分别形成第二磁极端和第三磁极端,结构设计简单,且有利于提升第一磁体结构和第二磁体结构之间相互作用的强度,进一步提升电子设备折叠状态的稳定性及展开时的顺滑性。

[0024] 在一种可能的实现方式中,第一磁体结构包括并列的第一增强磁体、第一磁性主体和第二增强磁体,第一增强磁体和第二增强磁体分别位于第一磁性主体的两侧。

[0025] 第一增强磁体内部的磁感线方向和第二增强磁体内部的磁感线方向相反,第一磁性主体内部的磁感线方向与第一增强磁体内部的磁感线方向、第二增强磁体内部的磁感线方向相垂直,第一磁性主体的一端形成第一磁极端。第一增强磁体、第二增强磁体与第一磁性主体通过上述的方式排列设置,能够提升第一磁体结构的磁场强度,进而增强第一磁体结构和第二磁体结构之间的相互作用强度。

[0026] 在一种可能的实现方式中,第二磁体结构包括并列的第三增强磁体、第二磁性主体和第三磁性主体,第二磁性主体和第三磁性主体分别位于第三增强磁体的两侧。

[0027] 第三增强磁体内部的磁感线方向与第二磁性主体内部的磁感线方向、第三磁性主体内的磁感线方向相垂直,第二磁性主体内部的磁感线方向和第三磁性主体内部的磁感线方向平行且相反,第一磁性主体和第二磁性主体位于同一侧的两端分别形成第二磁极端和第三磁极端。第三增强磁体、第二磁性主体和第三磁性主体通过上述的方式排列,能够提升第二磁体结构的磁场强度,进而增强第一磁体结构和第二磁体结构之间的相互作用强度。

[0028] 在一种可能的实现方式中,第一磁体结构还包括第一金属板,第一增强磁体、第一

磁性主体和第二增强磁体分别固定在第一金属板上,第一磁极端位于第一磁性主体上背向第一金属板的一侧,第一金属板可以便于第一磁性主体、第一增强磁体和第二增强磁体的固定排列及其在中框内的装配。

[0029] 第二磁体结构还包括第二金属板,第三增强磁体、第二磁性主体和第三磁性主体分别固定在第二金属板上,第二磁极端和第三磁极端分别位于第二磁性主体和第三磁性主体上背向第二金属板的一侧,第二金属板可以便于第三增强磁体、第二磁性主体和第三磁性主体的固定及其在中框内的装配。而且第一金属板和第二金属板能够利于进一步增强第一磁极端、第二磁极端和第三磁极端的磁场强度,进而增强第一磁体结构和第二磁体结构间相互作用的强度。

[0030] 在一种可能的实现方式中,第一磁体结构和第二磁体结构均包括多个第四磁性主体和多个第四增强磁体。多个第四增强磁体和多个第四磁性主体交错排列,第四磁性主体内部的磁感线方向与第四增强磁体内部的磁感线方向相垂直,且位于第四磁性主体两侧的两个第四增强磁体内部的磁感线方向相反。

[0031] 第一磁体结构的第四磁性主体一端形成第一磁极端,第二磁体结构内两相邻的第四磁性主体位于同一侧的一端分别形成第二磁极端和第三磁极端。有利于增强第一磁体结构、第二磁体结构的磁场强度,进而增强第一磁体结构和第二磁体结构的相互作用强度。

[0032] 在一种可能的实现方式中,还包括第三磁体结构和第四磁体结构,第三磁体结构和第四磁体结构分别位于第一中框和第二中框上,当电子设备处于折叠状态,第三磁体结构和第四磁体结构在竖直方向上的投影至少部分重叠,第三磁体结构和第四磁体结构相互吸引,两者之间的吸引力可以用于抵消与第一折叠装置对应的部分柔性显示屏弯折的反弹力,保证第一中框和第二中框能够稳定的保持折叠状态。

[0033] 在一种可能的实现方式中,还包括第五磁体结构,第五磁体结构位于第三中框上,当电子设备处于折叠状态,第五磁体结构和第四磁体结构在竖直方向上的投影至少部分重叠,第五磁体结构和第四磁体结构相互吸引,两者之间的吸引力可以用于抵消与第二折叠装置对应的部分柔性显示屏弯折的反弹力,保证第二中框和第三中框能够稳定的保持折叠状态。

[0034] 在一种可能的实现方式中,还包括柔性显示屏,当电子设备处于展平状态时,柔性显示屏铺设在第一中框、第二中框、第三中框、第一折叠装置和第二折叠装置的同一直线上。

[0035] 当电子设备处于折叠状态时,部分柔性显示屏平铺在第一中框、第二中框和第三中框上,分别与第一折叠装置、第二折叠装置相对的部分柔性显示屏弯折设置,柔性显示屏可以实现电子设备的显示需求,而且也能够满足电子设备的弯折需求,以便于实现电子设备的开合。

附图说明

[0036] 图1为本申请实施例提供的一种可折叠电子设备处于折叠状态时的结构示意图;

[0037] 图2为本申请实施例提供的一种可折叠电子设备处于中间状态时的结构示意图;

[0038] 图3为本申请实施例提供的一种可折叠电子设备处于展平状态时的结构示意图;

[0039] 图4为本申请实施例提供的一种电子设备处于展平状态时的侧面结构示意图;

- [0040] 图5为本申请实施例提供的一种电子设备处于折叠状态时的一截面示意图；
- [0041] 图6为本申请实施例提供的一种电子设备处于折叠状态时第一磁体和第二磁体的配合示意图；
- [0042] 图7为本申请实施例提供的一种电子设备处于中间状态时的截面示意图；
- [0043] 图8为本申请实施例提供的一种电子设备处于展平状态时的截面示意图；
- [0044] 图9为本申请实施例提供的一种电子设备处于折叠状态时的拆分结构示意图；
- [0045] 图10a为本申请实施例提供的一种电子设备处于折叠状态时的又一截面示意图；
- [0046] 图10b为本申请实施例提供的一种电子设备处于折叠状态时的再一截面示意图；
- [0047] 图11为本申请实施例提供的另一种电子设备处于折叠状态时第一磁体和第二磁体的配合示意图；
- [0048] 图12为本申请实施例提供的又一种电子设备处于折叠状态时第一磁体和第二磁体的配合示意图；
- [0049] 图13为本申请实施例提供的再一种电子设备处于折叠状态时第一磁体和第二磁体的配合示意图；
- [0050] 图14为本申请实施例提供的又一种电子设备处于折叠状态时第一磁体和第二磁体的配合示意图；
- [0051] 图15为本申请实施例提供的一种电子设备处于展平状态时的内部结构局部示意图；
- [0052] 图16为本申请实施例提供的一种电子设备处于折叠状态时的截面结构示意图；
- [0053] 图17为本申请实施例提供的一种电子设备中第一折叠装置的拆分结构示意图；
- [0054] 图18为图16中的局部结构放大图；
- [0055] 图19为本申请实施例提供的另一种电子设备处于展平状态时的截面示意图；
- [0056] 图20为本申请实施例提供的另一种电子设备处于中间状态时的截面示意图；
- [0057] 图21为本申请实施例提供的另一种电子设备处于展平状态时的截面示意图；
- [0058] 图22为本申请实施例提供的另一种电子设备处于折叠状态时的截面局部结构示意图；
- [0059] 图23为本申请实施例提供的另一种电子设备处于展平状态时的内部结构局部示意图；
- [0060] 图24为本申请实施例提供的另一种电子设备中第一磁体结构和第二磁体结构的示意图；
- [0061] 图25为本申请实施例提供的又一种电子设备中第一磁体结构和第二磁体结构的示意图。
- [0062] 附图标记说明：
- [0063] 100-电子设备；
- [0064] 10-第一中框；
- [0065] 20-第二中框；
- [0066] 21-容纳槽；
- [0067] 30-第三中框；
- [0068] 40-第一折叠装置；

- [0069] 41-主轴机构;
- [0070] 42-第一转动机构;
- [0071] 43-第二转动机构;
- [0072] 421、431-连接件;431a-配位槽;
- [0073] 422、432-联动件;432a-滑动端;432b-转动端;
- [0074] 423、433-摆动件;
- [0075] 50-第二折叠装置;
- [0076] 60-柔性显示屏;
- [0077] 70-驱动机构;
- [0078] 71-第一磁体结构;71a-第一磁极端;
- [0079] 711-第一磁性主体;712-第一增强磁体;713-第二增强磁体;714-第一金属板;
- [0080] 72-第二磁体结构;72a-第二磁极端;72b-第三磁极端;
- [0081] 721-第一磁体;722-第二磁体;723-第三增强磁体;724-第二磁性主体;725-第三磁性主体;726-第二金属板;
- [0082] 80-第三磁体结构;
- [0083] 90-第四磁体结构;
- [0084] 110-第五磁体结构。

具体实施方式

[0085] 本申请的实施方式部分使用的术语仅用于对本申请的具体实施例进行解释,而非旨在限定本申请。

[0086] 其中,本申请实施例提供的可折叠电子设备可以包括但不限于为手机、平板电脑、笔记本电脑、超级移动个人计算机(ultra-mobile personal computer,UMPC)、手持计算机、触控电视、对讲机、上网本、POS机、个人数字助理(personal digital assistant,PDA)、可穿戴设备、虚拟现实设备等可折叠的固定终端或移动终端。

[0087] 本申请实施例中,以该可折叠电子设备为折叠手机为例进行说明。

[0088] 图1为本申请实施例提供的一种可折叠电子设备处于折叠状态时的结构示意图,图2为本申请实施例提供的一种可折叠电子设备处于中间状态时的结构示意图,图3为本申请实施例提供的一种可折叠电子设备处于展平状态时的结构示意图。

[0089] 可折叠电子设备可以包括有中框和折叠装置,中框的数量可以为三个,例如,参见图1所示,如分别为第一中框10、第二中框20和第三中框30,第一中框10和第三中框30可以位于第二中框20的两侧。折叠装置的数量可以为两个,如分别为第一折叠装置40和第二折叠装置50,折叠装置可以为铰链等装置,能够实现两个部件之间的相对转动。

[0090] 其中,第一中框10和第二中框20可以分别位于第一折叠装置40的两侧,第一中框10和第二中框20可以分别与第一折叠装置40相连,使第一中框10和第二中框20能够通过第一折叠装置40转动配合,实现第一中框10和第二中框20间的相对转动。

[0091] 第二中框20和第三中框30可以分别位于第二折叠装置50的两侧,第二中框20和第三中框30可以分别与第二折叠装置50相连,使第二中框20和第三中框30能够通过第二折叠装置50转动配合,实现第二中框20和第三中框30间的相对转动。

[0092] 其中,中框可以包括有中板和边框,边框可以围设在中板的外周边缘上,折叠装置可以分别与其两侧的两边框的中板连接。例如,以第一中框和第二中框为例,第一中框可以包括第一中板和第一边框,第一边框围设在第一中板的外周边缘上。第二中框也可以包括第二中板和第二边框,第二边框围设在第二中板的外周边缘上。第一折叠装置可以分别与第一中板和第二中板连接。

[0093] 参见图1所示,第一中框10和第二中框20能够相对折叠至闭合状态,第二中框20和第三中框30能够相对折叠至闭合状态,示例性的,两个中框处于闭合状态时,两者能够完全合拢至相互平行(允许存在少许偏差),此时,电子设备100处于闭合状态,也称折叠状态。相应的,第一折叠装置40和第二折叠装置50也处于闭合状态(折叠状态)。

[0094] 第一中框10和第三中框30中至少一个相对第二中框20转动(折叠或展开)至中间状态,使电子设备100处于中间状态,例如,参见图2所示,第一中框10和第二中框20相对转动以相互展开,第三中框30和第二中框20相对转动以相互展开,使电子设备100处于中间状态。可以理解的是,第一中框10和第二中框20相对转动以展开时,第一折叠装置40会随着展开,相应的,第二中框20和第三中框30相对转动以展开时,第二折叠装置50也会随着展开。

[0095] 参见图3所示,第一中框10和第二中框20能够相对展开至打开状态,第三中框30和第二中框20能够相对展开至打开状态。示例性的,两个中框处于打开状态时,两者可以大致呈 180° (允许存在少许偏差),此时,电子设备100处于打开状态,也称展平状态。相应的,第一折叠装置(图中未示出)和第二折叠装置(图中未示出)也分别处于打开状态(展平状态)。

[0096] 可以理解的是,图2所示的中间状态,可以为打开状态与闭合状态之间的任一状态,也即电子设备100可以通过两个折叠装置的运动,在打开状态(也即展平状态)与闭合状态(也即折叠状态)之间相互切换。

[0097] 本申请实施例中,如图1和图3所示,以电子设备100处于展平状态或折叠状态时,电子设备100的宽度方向为x方向,电子设备100的长度方向为y方向,电子设备100的厚度方向为z方向。

[0098] 其中,本申请实施例中的长度、宽度、厚度仅是为了描述方便,并不意味着对尺寸的任何限制。例如,长度可以大于、等于或小于宽度。

[0099] 需要说明的是,电子设备100可以只包括三个中框和两个折叠装置,即第一中框10、第二中框20、第三中框30、第一折叠装置40及第二折叠装置50的数量可以分别为一个,使电子设备100处于折叠状态时,三个中框相对折叠成三层。

[0100] 如图1所示,电子设备100包括一个第一中框10、一个第二中框20、一个第三中框30、一个第一折叠装置40及一个第二折叠装置50,第一中框10和第二中框20通过第一折叠装置40转动连接,第二中框20和第三中框30通过第二折叠装置50转动连接,第一中框10与第二中框20相对折叠、第三中框30与第二中框20相对折叠,使电子设备100呈三层中框层叠的形态。

[0101] 或者,电子设备100可以包括三个以上的中框及两个以上的折叠装置,及第一中框10、第二中框20、第三中框30、第一折叠装置40及第二折叠装置50中至少一个的数量可以为多个,相邻的第一中框10和第二中框20之间可以通过第一折叠装置40相连,相邻的第二中框20和第三中框30可以通过第二折叠装置50相连,使电子设备100折叠后可以呈多层中框层叠的形态。

[0102] 本申请实施例中,以电子设备100包括有三个中框为例进行说明。

[0103] 参见图3所示,电子设备100还可以包括有可折叠的柔性显示屏60,其中,柔性显示屏60可以铺设在折叠装置和中框上。当电子设备100处于展平状态时,柔性显示屏60可以平铺在第一中框10、第二中框20、第三中框30、第一折叠装置(图中未示出)、第二折叠装置(图中未示出)的同一侧表面上。

[0104] 当电子设备100处于折叠状态时,部分柔性显示屏可以平铺在第一中框10、第二中框20及第三中框30的表面上,与第一折叠装置以及第二折叠装置分别相对的部分柔性显示屏弯折弯折设置。

[0105] 可以理解的是,当电子设备100处于折叠状态时,与第一折叠装置及第二折叠装置对应的部分柔性显示屏被弯折,弯折的柔性显示屏会形成反弹作用力而作用于中框及折叠装置。

[0106] 其中,与第一折叠装置相对的部分柔性显示屏可以为外折,与第二折叠装置相对的部分柔性显示屏可以为内折。例如,当电子设备100处于折叠状态时(参照图5所示),部分柔性显示屏60位于第一中框10和第二中框20相背的两个侧面上、以及第一折叠装置40的外侧面上,部分柔性显示屏60位于第二中框20和第三中框30相邻且相对的两个侧面上、以及第二折叠装置50的内侧面上。

[0107] 其中,第一折叠装置40的外侧面为与第一中框10和第二中框20相背的两个侧面位于同一侧的表面,第二折叠装置50的内侧面为与第二中框20和第三中框30相邻且相对的两个侧面位于同一侧的表面。

[0108] 或者,与第一折叠装置相对的部分柔性显示屏可以为内折,与第二折叠装置相对的部分柔性显示屏可以为外折,例如,当电子设备100处于折叠状态时(参照图19所示),部分柔性显示屏60位于第一中框10和第二中框20相邻且相对的两个侧面上、以及第一折叠装置40的内侧面上,部分柔性显示屏60位于第二中框20和第三中框30相背的两个侧面上、以及第二折叠装置50的外侧面上。

[0109] 其中,第一折叠装置40的内侧面为与第一中框10和第二中框20相邻且相对的两个侧面位于同一侧的表面,第二折叠装置50的外侧面为与第二中框20和第三中框30相背的两侧侧面位于同一侧的表面。

[0110] 或者,在一些其他示例中,与第一折叠装置相对的部分柔性显示屏、以及与第二折叠装置相对的部分柔性显示屏可以分别为外折,例如,当电子设备处于折叠状态时,部分柔性显示屏位于第一中框和第二中框相背的两个侧面上、以及第一折叠装置的外侧面上,部分柔性显示屏位于第二中框和第三中框相背的两个侧面上、以及第二折叠装置的外侧面上。

[0111] 或者,在另一些示例中,与第一折叠装置相对的部分柔性显示屏、以及与第二折叠装置相对的部分柔性显示屏可以分别为内折,例如,当电子设备处于折叠状态时,部分柔性显示屏位于第一中框和第二中框相邻且相对的两个侧面上、以及第一折叠装置的内侧面上,部分柔性显示屏位于第二中框和第三中框相邻且相对的两个侧面上、以及第二折叠装置的内侧面上。

[0112] 电子设备还可以包括多个后盖,每个中框可以对应与一个后盖固定,柔性显示屏可以位于中框的一侧上,后盖可以位于中框的另一侧上,后盖可以起到保护电子设备内部

结构的作用,当电子设备处于展平状态时,后盖还可以作为电子设备背面的外观盖,提升电子设备的美观性。

[0113] 可以理解的是,本申请实施例示意的结构并不构成对电子设备的具体限定。在本申请另一些实施例中,电子设备可以包括比图示更多或更少的部件,或者组合某些部件,或者拆分某些部件,或者不同的部件布置。例如,电子设备还可以包括摄像头(例如前置摄像头和后置摄像头)、传感器、闪光灯等器件。

[0114] 在上述的可折叠电子设备的使用过程中,保证电子设备握持稳定的条件下,使电子设备由折叠状态展开至展平状态时,往往需要经过两次甚至多次(如中框数量为三个以上时)的分别展开。例如,需要首先施力于第一中框(握持第二中框和/或第三中框),使第一中框相对第二中框转动,第一中框和第二中框相对展开至展平,然后再施力于第三中框(握持第二中框和/或第一中框),使第三中框相对第二中框转动,第三中框和第二中框相对展开至展平,从而使电子设备处于展平状态,整个展开的过程较为繁琐,影响电子设备由折叠状态展开至展平状态的顺滑性,用户展开设备需付出的时间及精力等代价较大,而降低使用体验。

[0115] 基于此,本申请实施例提供一种可折叠电子设备,第一中框和第二中框相对转动时能够带动第三中框相对第二中框转动,通过一次展开操作就能够实现电子设备从折叠状态至展平状态的切换,显著的提升了展开的顺滑性和效率,实现最佳的开合使用体验。

[0116] 图4为本申请实施例提供的一种电子设备处于展平状态时的侧面结构示意图。

[0117] 参见图4所示,电子设备100可以包括有驱动机构70,通过驱动机构70可以达到在第一折叠装置40展开时,使第二中框20和第三中框30相对转动的目的。

[0118] 具体的,驱动机构70可以分别与第二中框20和第三中框30配合,驱动机构70还可以与第一折叠装置40配合,施力使第一中框10和第二中框20相对转动以展开时,就会使第一折叠装置40随之展开。第一折叠装置40展开动作作用于驱动机构70,使驱动机构70发生变化(如驱动机构70中各部件的配合状态、配合关系等在第一折叠装置展开的作用下而发生改变),进而使第三中框30和第二中框20能够相对转动而展开,也即第三中框30可以相对第二中框20弹开。

[0119] 也就是说,在使电子设备100由折叠状态展开至展平状态时,仅需施力于第一中框10(握持第三中框30),使第一中框10相对第二中框20转动,然后分别拉动第三中框30和第一中框10,就能够使第一中框10相对第二中框20展开至展平,同时第三中框30相对第二中框20展开至展平,使电子设备100处于展平状态,实现整机的一次性展平,展开过程简单连贯且便捷,显著提升了展开过程的顺滑性,能够实现折叠状态至展平状态的快速切换,提升使用体验。

[0120] 而且,通过第一折叠装置40的展开作用于驱动机构70,从而使第二中框20和第三中框30相对转动以展开,也即实现第一折叠装置40的展开与驱动机构70间的联动,无需另外设置驱动结构来驱动驱动机构70,以实现第三中框30与第二中框20间的转动,在实现电子设备100整机一次快速展平的条件下,降低了电子设备100的成本,且减小或避免了驱动机构在中框(如第二中框20和第三中框30)内占用过大的空间,便于中框内的空间布局,利于电子设备100的轻薄化设计。

[0121] 图5为本申请实施例提供的一种电子设备处于折叠状态时的一截面示意图,图6为

本申请实施例提供的一种电子设备处于折叠状态时第一磁体结构和第二磁体结构的配合示意图。

[0122] 其中,图5中示出的是电子设备处于折叠状态时沿x-z平面在第一磁体结构和第二磁体结构处形成的截面图。

[0123] 以与第一折叠装置相对的部分柔性显示屏为外折,第二折叠装置相对的部分柔性显示屏为内折为例。参见图5所示,也就是说,当电子设备100处于折叠状态时,第一折叠装置40处于折叠状态,与第一折叠装置40相对的部分柔性显示屏(如图5中的柔性显示屏60a)弯折并平铺在第一折叠装置40的外侧面上。第二折叠装置50也处于折叠状态,第二折叠装置50闭合形成容屏空间,与第二折叠装置50相对的部分柔性显示屏(如图5中的柔性显示屏60b)弯折设置在容屏空间内。

[0124] 驱动机构70可以包括第一磁体结构71和第二磁体结构72,其中,第一磁体结构71可以位于第二中框20和第三中框30的其中一个内,第二磁体结构72可以位于第二中框20和第三中框30的其中另一个内。如图5示出的第一磁体结构71位于第二中框20内,第二磁体结构72位于第三中框30内,示例性的,第一磁体结构71可以设置在第二中框20的第二中板上,第二磁体结构72可以设置在第三中框30的第三中板上。

[0125] 当然,在一些其他示例中,第一磁体结构71也可以位于第三中框30内,第二磁体结构72也可以位于第二中框20内。

[0126] 基于磁体自身的性能,第一磁体结构71和第二磁体结构72之间可以产生相互作用,例如相互吸引或相互排斥。示例性的,如第一磁体结构71可以包括第一磁极端71a,第二磁体结构72可以包括第二磁极端72a,第一磁极端71a的极性和第二磁极端72a的极性可以相反。当第一磁极端71a和第二磁极端72a相对时,例如,第一磁极端71a和第二磁极端72a在z方向上的投影至少部分重叠时,第一磁体结构71和第二磁体结构72之间就会相互吸引。

[0127] 第二磁体结构72还可以包括有第三磁极端72b,第三磁极端72b的极性和第一磁极端71a的极性可以相同。当第一磁极端71a和第三磁极端72b相对时,第一磁体结构71和第二磁体结构72就会相互排斥。

[0128] 其中,第一磁体结构71可以通过可移动的方式设置在第二中框20内,参见图5所示,当第一中框10相对第二中框20转动使第一折叠装置40展开时,第一折叠装置40可以带动第一磁体结构71移动,第一磁体结构71的移动会改变第一磁体结构71和第二磁体结构72之间的相对位置关系,也就能够改变第一磁体结构71和第二磁体结构72间的相互作用,例如减小两者间的吸引作用或增大两者间的排斥作用等,就可以使第二中框20和第三中框30相对转动以展开,例如,可以在弯折的柔性显示屏60的反弹力和/或第一磁体结构71和第二磁体结构72的排斥作用力下使第二中框20和第三中框30相对转动。

[0129] 其中,第一磁体结构71移动改变了第一磁体结构71和第二磁体结构72间的相互作用,从而实现第三中框30和第二中框20的相对转动,其可实现方式可以为多种。

[0130] 例如,在一种可能的示例中,参见图5所示,当电子设备100处于折叠状态时,第一折叠装置40、第二折叠装置50分别处于折叠状态,第一磁体结构71和第二磁体结构72之间具有相互吸引作用,此时,与第一折叠装置40相对的部分柔性显示屏(如柔性显示屏60a)处于弯折状态,与第二折叠装置50相对的部分柔性显示屏(如柔性显示屏60b)也处于弯折状态,第一磁体结构71和第二磁体结构72的吸引力可以用于抵消弯折的柔性显示屏产生的反

弹力,以保证电子设备能够稳定的保持折叠状态。

[0131] 当第一中框10相对第二中框20转动而使第一折叠装置40展开时,第一折叠装置40可以带动第一磁体结构71移动,如使第一磁体结构71发生远离第二磁体结构72的移动,使第一磁体结构71和第二磁体结构72之间的相互吸引作用减弱或消失,在弯折的柔性显示屏的反弹作用下就能够使第三中框30相对第二中框20转动而展开。

[0132] 示例性的,如参见图6所示,以第一磁体结构71的第一磁极端71a为N极端,第二磁体结构72的第二磁极端72a为S极端,第二磁体结构72的第三磁极端72b为N极为例。当电子设备100处于折叠状态时,结合图5所示,以垂直于第二中框20面向第三中框30的一面为竖直方向,例如图中的z方向,第一磁体结构71的第一磁极端71a可以与第二磁体结构72的第二磁极端72a相对,也即第一磁极端71a和第二磁极端72a在竖直方向上的投影至少部分重叠,使第一磁体结构71和第二磁体结构72间产生相互吸引的作用力,该作用力可以用于抵消弯折的柔性显示屏60b产生的反弹力,保证第二中框20和第三中框30稳定的处于折叠状态。

[0133] 以图6中所示的箭头方向为水平方向,以第一磁体结构71可以沿水平方向移动为例,第一磁体结构71移动就能够拉远第一磁极端71a和第二磁极端72a之间的距离(第一磁极端71a端面中心与第二磁极端72a端面中心间的直线距离),如使第一磁极端71a和第二磁极端72a在竖直方向上的投影相重叠的部分会减少甚至不重叠,第一磁极端71a和第二磁极端72a之间的相互吸引作用减弱或消除。

[0134] 结合图5所示,当使第一中框10相对第二中框20转动时,第一折叠装置40展开并带动第一磁体结构71沿水平方向(图5中直线箭头方向)移动,使第一磁极端71a和第二磁极端72a之间的距离拉大,第一磁极端71a和第二磁极端72a间的相互吸引作用就会减弱或消除,在柔性显示屏(柔性显示屏60b)的反弹作用下就能够推动第三中框30相对第二中框20转动而弹开,从而实现第三中框30和第二中框20间的展开。

[0135] 可以理解的是,在本示例中,第一磁体结构71的移动方向可以是多种的,使第一磁极端71a和第二磁极端72a间距离拉大,而减弱或消除第一磁极端71a和第二磁极端72a之间的相互吸引力即可。

[0136] 例如,当电子设备处于折叠状态时,以水平方向平行于第二中框20面向第三中框30的一面,第一磁体结构71可以沿水平方向移动,能够减小或避免第一磁体结构71移动占用电子设备100厚度z方向(竖直方向)上的空间,便于电子设备100的减薄化设计。

[0137] 其中,水平方向可以为电子设备100的宽度方向(如图5中的x方向),电子设备100处于折叠状态时,参照图5所示,第一磁体结构71的第一磁极端71a和第二磁体722的第二磁极端72a相对,第一磁体结构71和第二磁体结构72相互吸引。

[0138] 在转动第一中框10和第二中框20使第一折叠装置40展开时,第一磁体结构71可以沿水平方向(也即x方向)朝向第一折叠装置40移动,或者,第一磁体结构71也可以沿水平方向背向第一折叠装置40移动,均能够拉远第一磁极端71a和第二磁极端72a之间的距离,减弱或消除第一磁体结构71和第二磁体结构72间的相互吸引作用,使第三中框30与第二中框20能够相对转动而展开。

[0139] 为保证在第一折叠装置40展开时,能够使第三中框30相对第二中框20很好的转动,可以使第二磁体结构72沿水平方向上的两端分别为第二磁极端72a和第三磁极端72b,

参见图5所示,以水平方向平行于电子设备100的宽度方向为例,当电子设备100处于折叠状态时,第一磁体结构71的第一磁极端71a和第二磁体结构72的第二磁极端72a相对。

[0140] 当转动第一中框10和第二中框20,使第一折叠装置40展开时,第一折叠装置40带动第一磁体结构71沿水平方向移动。

[0141] 以与第二磁极端72a相比,第三磁极端72b更邻近第一折叠装置40设置为例,可以使第一磁体结构71沿水平方向朝向第一折叠装置40移动,就能够使第一磁极端71a和第三磁极端72b在竖直方向(z方向)上的投影至少部分重叠,也即第一磁极端71a和第三磁极端72b相对,减小第一磁极端71a和第二磁极端72a吸引力的同时,使第一磁极端71a和第三磁极端72b间相互排斥,也就使第一磁体结构71和第二磁体结构72之间产生相互排斥作用,在相互排斥作用及弯折的柔性显示屏60b的反弹力的共同作用下,就能够更好的使第三中框30相对第二中框20转动而弹开(参照图7所示),保证在使第一中框10相对第二中框20转动时,可以很好的带动第三中框30相对第二中框20转动,进一步提升整机展开的顺滑性。

[0142] 当然,在一些其他示例中,第三磁极端也可以与第二磁极端相比更远离第一折叠装置设置,第一折叠转动展开时可以带动第一磁体结构沿水平方向背离第一折叠装置移动,也能够使第一磁体结构的第一磁极端和第二磁体结构的第三磁极端相对,使第一磁体结构和第二磁体结构相互排斥,在排斥作用及弯折的柔性显示屏的共同作用下,使第三中框能够很好的相对第二中框转动以展开。

[0143] 其中,继续参见图5所示,第一磁体结构71可以邻近第一折叠装置40设置,以便于第一折叠装置40和第一磁体结构71之间的配合设置,使第一折叠装置40能够带动第一磁体结构71移动。

[0144] 在电子设备100处于折叠状态时,第一磁体结构71与第二磁体结构72的位置可以相对应(在z方向上的投影至少部分重叠),以便于第一磁极端71a和第二磁极端72a相对,保证两者的吸引作用。因此,第二磁体结构72就可以邻近第三中框30的外边缘(背向第二折叠装置50的一侧边缘)设置,可以在相对较小的排斥作用下,就能够使第三中框30相对第二中框20转动而弹开,便于实现,且有利于进一步提升展开的顺滑性。

[0145] 图7为本申请实施例提供的一种电子设备处于中间状态时的截面示意图,图8为本申请实施例提供的一种电子设备处于展平状态时的截面示意图。

[0146] 其中,图7中示出的是电子设备处于中间状态时沿x-z平面形成的截面示意图,图8示出的是电子设备处于展平状态时沿x-z平面形成的截面示意图。

[0147] 如图7所示,第三中框30相对第二中框20转动以展开后,分别拉动第三中框30和第一中框10,就能够使第一中框10相对第二中框20继续展开至展平,同时第三中框30相对第二中框20继续展开至展平。参见图8所示,使电子设备100整机处于展平状态。

[0148] 图9为本申请实施例提供的一种电子设备处于折叠状态时的拆分结构示意图。

[0149] 参见图9所示,为便于第一磁体结构71的移动设置,在第二中框20内可以开设有容纳槽21,第一磁体结构71可以容纳设置在容纳槽21内,在第一折叠装置40的带动下使第一磁体结构71可以在容纳槽21内移动。

[0150] 容纳槽21既可以用于实现第一磁体结构71在第二中框20上的固定装配,容纳槽21也可以对第一磁体结构71的移动轨迹起到限定作用,以便于进一步提升电子设备一次展开的顺滑性。

[0151] 为使电子设备处于折叠状态时能够稳定保持,继续参见图9所示,电子设备还可以包括有第三磁体结构80、第四磁体结构90和第五磁体结构110。

[0152] 其中,第三磁体结构80可以固定在第一中框10上,示例性的,如第一中框10的第一中板上可以开设有安装槽(图中未示出),第一磁体结构71可以通过粘接、固定件连接、卡接件卡接等方式固定在安装槽内。

[0153] 第四磁体结构90可以固定在第二中框20上,示例性的,在第二中框20的第二中板上也可以开设有安装槽,第四磁体结构90固定在安装槽内。

[0154] 第五磁体结构110可以固定在第三中框30上,示例性的,在第三中框30的第三中板上也可以开设有安装槽,第五磁体结构110可以固定在安装槽内。

[0155] 其中,第四磁体结构90、第五磁体结构110在安装槽内的固定方式可以参照第一磁体结构。

[0156] 图10a为本申请实施例提供的一种电子设备处于折叠状态时的又一截面示意图。其中,图10a中示出的是电子设备处于折叠状态时沿x-z平面在第三磁体结构处形成的截面图。

[0157] 参见图10a所示,当电子设备100处于折叠状态时,第三磁体结构80可以与第四磁体结构90(如图中的第四磁体结构90a)相对,也即第三磁体结构80和第四磁体结构90在竖直方向(z方向)上的投影至少部分重叠,使第三磁体结构80和第四磁体结构90相互吸引,第三磁体结构80和第四磁体结构90之间的相互吸引作用可以用于抵消与第一折叠装置40相对的部分柔性显示屏(柔性显示屏60a)弯折产生的反弹力,以保证第一中框10和第二中框20能保持在折叠状态。

[0158] 第四磁体结构90还与第五磁体结构110可以相对,第四磁体结构90(如图中的第四磁体结构90b)和第五磁体结构110在竖直方向(z方向)上的投影至少部分重叠,使第四磁体结构90和第五磁体结构110相互吸引,第四磁体结构90和第五磁体结构110之间的相互吸引作用可以用于抵消与第二折叠装置50对应的部分柔性显示屏60(柔性显示屏60b)弯折产生的反弹力,以保证第二中框20和第三中框30能保持在折叠状态。

[0159] 另外,第一折叠装置40及第二折叠装置50内还可以分别设置有阻尼结构,以在电子设备100开合过程中提供阻尼力,提升开合的体验。当电子设备100处于折叠状态时,阻尼结构的阻尼作用、第一磁体结构71和第二磁体结构72之间的相互吸引作用、第三磁体结构80和第四磁体结构90之间的相互吸引作用、以及第四磁体结构90和第五磁体结构110之间的相互吸引作用可以共同克服弯折的柔性显示屏的反弹力,保证电子设备整体能够稳定的保持在折叠状态。

[0160] 其中,第三磁体结构80、第四磁体结构90和第五磁体结构110的数量可以为一个或者也可以为多个,可以理解的是,当电子设备100处于折叠状态时,第四磁体结构90可以与第三磁体结构80相对,第四磁体结构90还与第五磁体结构110相对。在一些示例中,第四磁体结构90为多个,可以使多个第四磁体结构90中的部分第四磁体结构与第三磁体结构80相对,部分第四磁体结构可以与第五磁体结构110相对。例如,参见图10a所示,第四磁体结构90可以包括第四磁体结构90a和第四磁体结构90b,第四磁体结构90a与第三磁体结构80在z方向上依次层叠,两者在z方向上的投影至少部分重叠,第四磁体结构90b与第五磁体结构110在z方向上依次层叠,两者在z方向上的投影至少部分重叠。

[0161] 图10b为本申请实施例提供的一种电子设备处于折叠状态时的再一截面示意图。

[0162] 或者,在一些其他示例中,第四磁体结构90可以分别与第三磁体结构80和第五磁体结构110相对,例如,参见图10b所示,第三磁体结构80、第四磁体结构90和第五磁体结构110可以在z方向上依次层叠,三者在此方向上的投影至少部分重叠。

[0163] 图11为本申请实施例提供的另一种电子设备处于折叠状态时第一磁体结构和第二磁体结构的配合示意图。

[0164] 当然,在一些其他示例中,水平方向也可以为电子设备的长度方向(也即y方向),电子设备处于折叠状态时,参见图11所示,第一磁体结构71的第一磁极端71a和第二磁体结构72的第二磁极端72a相对,第一磁体结构71和第二磁体结构72相互吸引。

[0165] 当第一中框相对第二中框转动使第一折叠装置展开时,第一磁体结构71沿y方向可以朝向第二中框的顶端或底端移动,也能够拉远第一磁极端71a和第二磁极端72a之间的距离,减弱或消除第一磁体结构71和第二磁体结构72间的吸引作用,使第三中框在柔性显示屏的反弹作用下相对第二中框转动而展开。

[0166] 相应的,可以使第二磁体结构72的第二磁极端72a和第三磁极端72b分别沿y方向分布,第一折叠装置40展开时,第一磁体结构71沿y方向移动,也能够使第一磁体结构71的第一磁极端71a和第二磁体结构72的第三磁极端72b相对,第一磁体结构71和第二磁体结构72之间相互排斥,第三中框在柔性显示屏的反弹力和排斥力的共同作用下相对第二中框转动而展开。

[0167] 当然,在一些其他示例中,第一磁体结构也可以沿竖直方向移动,如竖直方向可以为电子设备的厚度方向(z方向)。

[0168] 图12为本申请实施例提供的又一种电子设备处于折叠状态时第一磁体结构和第二磁体结构的配合示意图。

[0169] 当电子设备处于折叠状态时,参见图12所示,第一磁体结构71的第一磁极端71a和第二磁体结构72的第二磁极端72a相对,第一磁体结构71和第二磁体结构72相互吸引,以保证第二中框和第三中框处于稳定的折叠状态。

[0170] 转动第一中框和第二中框使第一折叠装置展开时,第一折叠装置可以带动第一磁体结构71沿竖直方向(也即z方向)背离第二磁体结构72(也即背离第三中框)移动,使第一磁极端71a和第二磁极端72a远离,减小第一磁极端71a和第二磁极端72a间的吸引作用,在柔性显示屏的反弹作用下使第三中框和第二中框相对转动以展开,进而实现电子设备的一次展开。

[0171] 在另一种可能的示例中,当电子设备处于折叠状态(即第一折叠装置处于折叠状态)时,第一磁体结构和第二磁体结构之间的设置距离可以相对较远,第一磁体结构和第二磁体结构之间可以不存在相互作用,或者两者之间存在较小的相互排斥作用,但不足以驱动第三中框相对第二中框发生转动。

[0172] 当第一中框相对第二中框转动而使第一折叠装置展开时,第一折叠装置可以带动第一磁体结构移动,如使第一磁体结构的第一磁极端靠近第二磁体结构的第三磁极端移动,使第一磁体结构和第二磁体结构之间产生较大的相互排斥作用,在排斥作用及柔性显示屏的反弹力的共同作用下能够使第三中框相对第二中框转动。

[0173] 图13为本申请实施例提供的再一种电子设备处于折叠状态时第一磁体结构和第

二磁体结构的配合示意图。

[0174] 例如,参见图13所示,以第一磁体721的第一磁极端71a为N极,第二磁体722的第三磁极端72b为N极为例。

[0175] 当电子设备处于折叠状态时,第一磁体结构71和第二磁体结构72可以相对远离设置,第一磁极端71a和第二磁极端72a之间无相互作用,或者第一磁极端71a和第二磁极端72a之间具有较小的相互排斥作用。

[0176] 以第一磁体结构71可以沿水平方向(如图13中的x方向)移动为例,第一磁体结构71移动可以拉近第一磁极端71a和第二磁体结构72的第三磁极端72b之间的距离,如使第一磁极端71a和第三磁极端72b相对,使两者在竖直方向上的投影至少部分重叠,第一磁极端71a和第三磁极端72b间产生较大的排斥作用。

[0177] 也即当第一中框相对第二中框转动时,第一折叠装置随之展开,第一折叠装置带动第一磁体结构71沿水平方向移动,使第一磁极端71a和第三磁极端72b相对,第一磁体结构71和第二磁体结构72相互排斥,在弯折的柔性显示屏的反弹力及排斥力的共同作用下,使第三中框相对第二中框转动以展开。

[0178] 可以理解的是,在本示例中,第一磁体结构71的移动方向也可以是多种的,使第一磁极端71a和第三磁极端72b间距离拉近,而增大第一磁体结构71和第二磁体结构72间的相互排斥即可。

[0179] 例如,第一磁体结构71可以沿水平方向移动,水平方向可以平行于第二中框面向第三中框的一面,也能够减小或避免第一磁体结构71移动占用电子设备厚度方向上的空间,便于电子设备的减薄化设计。

[0180] 其中,水平方向可以为电子设备的宽度方向(也即x方向),或者,水平方向可以为电子设备1的长度方向(也即y方向)。

[0181] 图14为本申请实施例提供的又一种电子设备处于折叠状态时第一磁体结构和第二磁体结构的配合示意图。

[0182] 当然,在一些其他示例中,第一磁体结构71也可以沿竖直方向发生移动,竖直方向可以垂直于第二中框面向第三中框的一面,例如,竖直方向可以为电子设备的厚度方向(也即z方向)。

[0183] 例如,当电子设备处于折叠状态时,第一磁体结构71的第一磁极端71a和第二磁体结构72的第三磁极端72b分布在z方向上,且两者间距离相对较远。

[0184] 当第一中框相对第二中框转动时,第一折叠装置随之展开,参照图14所示,第一折叠装置带动第一磁体结构71沿z方向朝向第二磁体结构72(朝向第三中框)移动,使第一磁体结构71的第一磁极端71a和第二磁体结构72的第二磁极端72a距离拉近而相互排斥,也即第一磁体结构71和第二磁体结构72间可以具有较大的相互排斥作用,在相互排斥作用和柔性显示屏反弹力的共同作用下,使第三中框和第二中框相对转动以展开。

[0185] 在本申请实施例中,第一折叠装置展开时可以带动第一磁体结构移动,其中,第一磁体结构可以直接与第一折叠装置内的部件结构(如下文中的联动件)连接,以带动第一磁体结构移动。也就是说,第一折叠装置在展开时可以直接带动第一磁体结构移动,无需增加其他的联动结构等,整体结构设计简单,便于实现,且有利于降低成本,利于实现电子设备的减薄化设计。

[0186] 或者,电子设备还可以包括有联动结构,第一磁体结构可以通过联动结构与第一折叠装置内的部件结构(如下文中的联动件)连接。在第一折叠装置展开时,第一折叠装置可以通过联动结构带动第一磁体结构移动。

[0187] 该联动结构可以是任何能够实现动力传递的结构件或多个结构形成的组件等,可以丰富第一磁体结构的移动设计,可以便于第一磁体结构能够实现沿多个方向上的移动,满足电子设备的不同需求。

[0188] 以下以第一磁体结构可以沿电子设备的宽度方向(也即x方向)移动,而且第一折叠装置能够直接带动第一磁体结构移动为例,对第一折叠装置与第一磁体结构间的配合关系进行说明。

[0189] 图15为本申请实施例提供的一种电子设备处于展平状态时的内部结构局部示意图。

[0190] 参见图15所示,第一折叠装置40可以包括有主轴机构41、第一转动机构42和第二转动机构43。

[0191] 其中,第一转动机构42和第二转动机构43可以位于主轴机构41的两侧,第一转动机构42可以分别与第一中框10和主轴机构41连接,使第一中框10可以通过第一转动机构42与主轴机构41转动配合。

[0192] 第二转动机构43可以分别与第二中框20和主轴机构41连接,使第二中框20可以通过第二转动机构43与主轴机构41转动配合,从而使第一中框10和第二中框20能够实现相对转动。

[0193] 可以理解的是,第二折叠装置50的结构可以与第一折叠装置40的结构相同,第二折叠装置50也可以包括有主轴机构及位于主轴机构两侧的两个转动机构,具体可参照第一折叠装置,在本示例中不再赘述。

[0194] 当然,在一些其他示例中,第二折叠装置50的结构与第一折叠装置40的结构也可以不同。

[0195] 本示例中,以第一折叠装置40和第二折叠装置50的结构相同为例进行说明。以第一折叠装置40为例,当电子设备处于折叠状态(闭合状态)时,第一转动机构42和第二转动机构43相对折叠至闭合状态(参照图16所示),两者合拢并大致呈相互平行,第一折叠装置40处于折叠状态(闭合状态)。

[0196] 当电子设备处于中间状态,第一转动机构42和第二转动机构43中至少一个相对主轴机构41分别转动(折叠或展开),第一折叠装置40处于中间状态。例如,第一转动机构42和第二转动机构43分别相对主轴机构41转动以展开,第一折叠装置40展开至中间状态。

[0197] 当电子设备处于展平状态时,第一转动机构42和第二转动机构43分别相对主轴机构41转动至打开状态,参见图15所示,第一转动机构42、主轴机构41和第二转动机构43中相邻两者之间可以大致呈 180° (允许存在少许偏差),第一折叠装置40处于展平状态(打开状态)。

[0198] 其中,第一转动机构42和第二转动机构43可以实现联动配合,也就是说,使第一中框相对主轴机构41转动时,第一转动机构42会相对主轴机构41转动,第一转动机构42能够带动第二转动机构43相对主轴机构41发生转动,即第二中框相对主轴机构转动,使第一折叠装置40展开。

[0199] 第二转动机构43可以与第一磁体结构71配合,例如,第二转动机构43可以与第一磁体结构71固定连接,当第二转动机构43转动时能够带动第一磁体结构71移动,从而改变第一磁体结构71和第二磁体结构72间的相互作用,进而使第三中框和第二中框相对转动,便于第一中框和第二中框间的展开控制实现,更利于实现电子设备的一次快速展平。

[0200] 图16为本申请实施例提供的一种电子设备处于折叠状态时的截面结构示意图。其中,图16中示出的是电子设备处于折叠状态时沿x-z平面在第一折叠装置处形成的截面图。

[0201] 具体的,参见图16所示,当电子设备处于折叠状态时,第一折叠装置处于折叠状态,第一磁体结构71的第一磁极端71a和第二磁体结构72的第二磁极端72a相对,第一磁体结构71和第二磁体结构72相互吸引。

[0202] 当第一中框10相对第二中框20转动时,第一中框10会带动第一转动机构42相对主轴机构41转动,第一转动机构42会带动第二转动机构43相对主轴机构41转动,第一折叠装置40展开。

[0203] 第二转动机构43的转动使第一磁体结构71沿x方向移动,如以与第一折叠装置40相对的部分的柔性显示屏(柔性显示屏60a)为外折为例,第二转动机构43转动带动第一磁体结构71沿x方向朝向主轴机构41移动,使第一磁体结构71的第一磁极端71a与第二磁体结构72的第三磁极端72b相对,第一磁体结构71和第二磁体结构72相互排斥,使第三中框30相对第二中框20转动以展开。

[0204] 图17为本申请实施例提供的一种电子设备中第一折叠装置的拆分结构示意图,图18为图16中的局部结构放大图。

[0205] 其中,第一折叠装置40中的第一转动机构42和第二转动机构43的结构可以相同。

[0206] 例如,第一转动机构42和第二转动机构43可以分别包括有连接件,参见图17所示,如分别为连接件421和连接件431,连接件421与第一中框10固定连接,连接件431与第二中框20固定连接。

[0207] 第一转动机构42和第二转动机构43还可以包括联动件,如分别为联动件422和联动件432。

[0208] 以联动件432为例,联动件432可以包括有转动端432b和滑动端432a,其中,转动端432b与主轴机构41转动配合,滑动端432a与连接件431滑动配合,滑动端432a相对连接件431能够发生沿x方向的滑动。

[0209] 滑动端432a可以与第一磁体结构71固定连接,连接件431转动能够带动联动件432的转动端432b转动,同时联动件432的滑动端432a与连接件431发生沿x方向的相对滑动,使滑动端432a能够带动第一磁体结构71沿x方向移动。也就是说,通过第二转动机构43转动时滑动件和连接件之间的相对滑动,来带动第一磁体721实现移动,结构设计简单,便于实现。而且与将第一磁体结构71和第二转动机构43中的其他结构件连接相比(如摆动件等),联动件的移动具有较高的稳定性,有利于保证第一磁体结构71移动的稳定,更利于电子设备100的一次快速展平。

[0210] 可以理解的是,当与第一折叠装置40相对的部分柔性显示屏为外折时,第一折叠装置40由折叠状态展开至展平状态,联动件432的滑动端432a相对连接件431沿x方向朝向主轴机构41移动,联动件432带动第一磁体结构71沿x方向朝向主轴机构41(第一折叠装置40)移动。

[0211] 相反的,当与第一折叠装置40相对的部分柔性显示屏为内折时,第一折叠装置40由折叠状态展开至展平状态,联动件432的滑动端432a相对连接件431沿x方向背向主轴机构41移动,联动件432带动第一磁体结构71沿x方向背向主轴机构41(第一折叠装置40)移动。

[0212] 其中,继续参见图17所示,连接件431上可以开设有配位槽431a,配位槽431a可以从连接件431面向主轴机构41的一端延伸至背向主轴机构41的一端。例如,配位槽431a可以沿x方向延伸,以配位槽431a更邻近主轴机构41的一端可以为首端,配位槽431a更远离主轴机构41的一端可以为尾端。

[0213] 联动件432的滑动端432a可以穿设在配位槽431a上,并与第一磁体结构71连接,滑动端432a可以沿着配位槽431a相对连接件431滑动,以实现联动件432和连接件431之间的滑动配合。而且配位槽431a可以对联动件432的滑动起到限位作用,进一步保证第一折叠装置40展开的顺滑性。

[0214] 联动件432的转动端432b可以与联动件422的转动端转动配合,从而实现第一转动机构42和第二转动机构43的联动。

[0215] 例如,联动件432的转动端432b上可以具有第一齿结构,联动件422的转动端上可以具有第二齿结构,第一齿结构和第二齿结构可以啮合配合,当联动件422转动时带动联动件432转动。

[0216] 其中,第一齿结构和第二齿结构可以直接啮合配合。或者,两者之间也可以通过其他传动结构实现啮合配合,例如,主轴机构41可以包括齿轮组件,齿轮组件可以包括多个相互啮合配合的齿轮,齿轮组件可以分别与第一齿结构和第二齿结构配合,进而实现第一齿结构和第二齿结构间的联动配合。

[0217] 结合图18所示,当电子设备处于折叠状态时,第一磁体结构71可以位于容纳槽21的尾端,第一磁体结构71的第一磁极端71a和第二磁体结构72的第二磁极端72a相对,第一磁体结构71和第二磁体结构72相互吸引。

[0218] 施力于第一中框10使其相对主轴机构41转动时,第一中框10可以带动连接件421相对主轴机构41转动,连接件421带动联动件422转动,联动件422带动联动件432转动,联动件432带动连接件431转动,使第二中框20也能够相对主轴机构41转动,第一折叠装置展开。

[0219] 同时联动件432与连接件431间沿x方向相对滑动,联动件432可以带动第一磁体结构71沿x方向朝向主轴机构41滑动,即第一磁体结构71朝向容纳槽21的首端滑动,使第一磁体结构71的第一磁极端71a与第二磁体结构72的第三磁极端72b相对,第一磁体结构71和第二磁体结构72相互排斥,在排斥作用和弯折的柔性显示屏的反弹作用下使第三中框30可以相对第二中框20转动以展开。

[0220] 当电子设备100处于展平状态时,第一磁体结构71可以位于容纳槽21的首端(参照图15所示)。

[0221] 其中,联动件与主轴机构41间的转动配合方式在本实施例中不作限制。示例性的,联动件和主轴机构可以通过轴孔配合实现转动设置,以联动件432为例,联动件432的转动端432b上可以开设有第一轴孔,主轴机构41上可以设置有第一转轴,转动端432b可以通过第一轴孔转动设置在第一转轴上,从而实现联动件432与主轴机构41之间的转动配合。

[0222] 第一转动机构42和第二转动机构43还可以包括有摆动件(参照图17所示),如分别

为摆动件423和摆动件433。

[0223] 以摆动件433为例,摆动件433可以位于连接件431面向主轴机构41的一侧,摆动件433的第一端可以与主轴机构41转动配合,摆动件433的第二端可以与连接件431转动配合。联动件432带动连接件431转动时,连接件431与摆动件433第二端相对转动的同时,带动摆动件433第一端与主轴机构41间相对转动,有利于提升第二转动机构43转动的稳定性和顺滑性。

[0224] 其中,摆动件的第一端与主轴机构41间的转动配合实现方式在本实施例中不作限制,示例性的,如主轴机构41上可以具有弧形的轨道,摆动件的第一端可以为弧形结构,摆动件的第一端可以插设在该弧形轨道内,并沿着弧形轨道滑动,实现摆动件第一端与主轴机构41之间的转动配合。

[0225] 在本实施例中对摆动件的第二端与连接件的转动配合实现方式也不作限制,示例性的,摆动件和连接件也可以通过轴孔配合实现转动设置,如在摆动件的第二端上可以开设有第二轴孔,在连接件上可以设置有第二转轴,摆动件的第二端可以通过第二轴孔转动设置在第二转轴上,从而实现摆动件和连接件之间的转动配合。

[0226] 图19为本申请实施例提供的另一种电子设备处于展平状态时的截面示意图,图19中示出的是另一种电子设备处于折叠状态时沿x-z平面在第一磁体结构和第二磁体结构处形成的截面图。

[0227] 在一些其他示例中,参见图19所示,与第一折叠装置40相对的部分柔性显示屏可以为外折,与第二折叠装置50相对的部分柔性显示屏可以为内折。即当电子设备100处于折叠状态时,第一折叠装置40处于折叠状态,第一折叠装置40闭合形成容屏空间,与第一折叠装置40对应的部分柔性显示屏(如柔性显示屏60a)弯折设置在容屏空间内。第二折叠装置50处于折叠状态,与第二折叠装置50对应的部分柔性显示屏(如柔性显示屏60b)弯折并平铺在第二折叠装置50的外侧面上。

[0228] 相应的,当施力于第一中框10使其与第二中框20相对转动,第一折叠装置40随之打开,第一折叠装置40可以带动第一磁体结构71移动,改变第一磁体结构71和第二磁体结构72之间的相互作用,从而使第三中框30能够相对第二中框20转动以展开。

[0229] 示例性的,继续参见图19所示,当电子设备100处于折叠状态时,第一磁体结构71的第一磁极端71a可以和第二磁体结构72的第二磁极端72a相对,第一磁体结构71与第二磁体结构72相互吸引。

[0230] 以水平方向为x方向为例,可以使第二磁体结构72沿水平方向上的两端分别为第二磁极端72a和第三磁极端72b,当转动第一中框10和第二中框20,使第一折叠装置40展开时,第一折叠装置40带动第一磁体721沿水平方向移动。

[0231] 以第三磁极端72b更邻近第一折叠装置40设置为例,第一折叠装置40展开时,可以带动第一磁体结构71沿水平方向朝向第一折叠装置40移动,使第一磁极端71a和第三磁极端72b相对,使第一磁体结构71和第二磁体结构72间产生相互排斥作用,在相互排斥的作用及弯折的柔性显示屏的反弹力的共同作用下,使第三中框30更好的相对第二中框20转动而弹开。

[0232] 图20为本申请实施例提供的另一种电子设备处于中间状态时的截面示意图,图21为本申请实施例提供的另一种电子设备处于展平状态时的截面示意图。

[0233] 其中,图20中示出的是电子设备处于中间状态时沿x-z平面形成的截面示意图,图21示出的是电子设备处于展平状态时沿x-z平面形成的截面示意图。

[0234] 如图20所示,第三中框30相对第二中框20转动以弹开后,分别拉动第三中框30和第一中框10,就能够使第一中框10相对第二中框20继续展开至展平,第三中框30相对第二中框20继续展开至展平,参见图21所示,使电子设备100整机处于展平状态,实现电子设备100的一次性展平。

[0235] 可以理解的是,第一折叠装置40带动第一磁体结构71移动,以改变第一磁体结构71和第二磁体结构72间的相互作用,使第三中框30和第二中框20相对转动以展开也可以通过其他方式实现,具体可参照前文,在本示例中不再赘述。

[0236] 第一折叠装置40展开时带动第一磁体结构71移动,第一磁体结构71可以直接与第一折叠装置40内的部件结构连接,或者,第一磁体结构71也可以通过联动结构与第一折叠装置40连接。

[0237] 第一磁体结构71与第一折叠装置40的配合关系也可参见前文,在本示例中不再赘述。

[0238] 图22为本申请实施例提供的另一种电子设备处于折叠状态时的截面局部结构示意图,图23为本申请实施例提供的另一种电子设备处于展平状态时的内部结构局部示意图。

[0239] 示例性的,以第一磁体结构71沿电子设备100的宽度方向(也即x方向)移动,且第一折叠装置40直接带动第一磁体结构71移动为例。

[0240] 参见图22所示,第一磁体结构71与第二转动机构的联动件432连接,当电子设备处于折叠状态,第一磁体721的第一磁极端71a和第二磁体结构72的第二磁极端72a相对,如第一磁体结构71可以位于容纳槽21的首端。

[0241] 当第一中框10相对第二中框20转动时,第一中框10带动第一转动机构的连接件421和联动件422转动,联动件422带动第二转动机构的联动件432转动,联动件432带动连接件431转动,使第二中框20能够相对主轴机构41转动,第一折叠装置展开。

[0242] 同时联动件432和连接件431间沿x方向背向主轴机构41滑动,联动件432就带动第一磁体结构71朝向容纳槽21的尾端滑动,使第一磁体结构71的第一磁极端71a能够与第二磁体结构72的第三磁极端72b相对,进而使第三中框30可以相对第二中框20转动以展开。

[0243] 参见图23所示,电子设备100处于展平状态时,如第一磁体结构71可以位于容纳槽21的尾端。

[0244] 在本申请实施例中,第一磁体结构和第二磁体结构可以分别为单个的磁体,第一磁体结构沿其内部磁感线的其中一端可以为第一磁极端,第二磁体结构沿其内部磁感线的两端可以分别为第二磁极端和第三磁极端。其中,需要说明的是,磁体内部磁感线为从磁体的S极端到N极端的方向。

[0245] 或者,第一磁体结构和第二磁体结构也可以分别由多个磁体组成。例如,在一种可能的示例中,第一磁体结构71可以为单个的磁体(参照图6所示),第一磁体结构71沿其内部磁感线的一端可以形成第一磁极端,如N极端。

[0246] 第二磁体结构72可以包括并列的第一磁体721和第二磁体722,第一磁体721内部的磁感线方向可以和第二磁体722内部的磁感线方向相反,第一磁体721沿内部磁感线方向

的一端形成第二磁极端72a,如S极端。第二磁体722沿内部磁感线方向的一端形成第三磁极端72b,如N极端,且第二磁极端和第三磁极端72b位于同一侧,有利于提升第一磁体结构71和第二磁体结构72之间相互作用的强度,进一步提升电子设备折叠状态的稳定性及展开时的顺滑性。

[0247] 第一磁体721和第二磁体722可以沿着第一磁体结构71移动的方向(如x方向)并列,使第一磁体结构71移动后,第一磁体结构71和第二磁体结构72相互排斥,保证第三中框30和第二中框20展开的顺滑性。

[0248] 图24为本申请实施例提供的另一种电子设备中第一磁体结构和第二磁体结构的示意图。

[0249] 或者,在另一种可能的示例中,参见图24所示,第一磁体结构71可以包括有并列设置的第一增强磁体712、第一磁性主体711和第二增强磁体713,第一增强磁体712和第二增强磁体713可以位于第一磁性主体711的两侧,第一增强磁体712、第一磁性主体711和第二增强磁体713也可以沿着第一磁体结构71的移动方向并列设置,每个磁性主体和增强磁体可以分别为一个单独的磁体。

[0250] 其中,为保证第一磁体结构71的磁性强度,可以对第一磁性主体711、第一增强磁体712和第二增强磁体713充磁后再组成第一磁体结构71,充磁方向如图24中的虚线箭头所示,需要说明的是,磁体的充磁方向与磁体内部磁感线方向平行且相反。第一增强磁体712的充磁方向和第二增强磁体713的充磁方向可以相反,如充磁方向可以均指向第一磁性主体711,也就使充磁后的第一增强磁体712内部的磁感线方向与第二增强磁体713内部的磁感线方向相反,如磁感线方向分别背向第一磁性主体711。

[0251] 第一磁性主体711的充磁方向可以与第一增强磁体712和第二增强磁体713的充磁方向垂直,使充磁后的第一磁性主体711内部的磁感线方向与第一增强磁体712内部磁感线方向、第二增强磁体713内部磁感线方向相垂直,第一磁性主体711内部的磁感线方向可以与第一增强磁体712、第一磁性主体711和第二增强磁体713排列方向相垂直,第一磁极端71a为第一磁性主体711沿磁感线方向的一端,如图24中第一磁性主体711的S极端。第一增强磁体712、第二增强磁体713与第一磁性主体711通过上述的方式排列设置,能够提升第一磁体结构71的磁场强度,进而增强第一磁体结构71和第二磁体结构72之间的相互作用强度。

[0252] 为便于第一磁性主体711、第一增强磁体712和第二增强磁体713的固定,第一磁体结构71还可以包括有第一金属板714,第一磁性主体711、第一增强磁体712和第二增强磁体713可以固定在第一金属板714上,其中,第一磁极端71a位于第一磁性主体711上背向第一金属板714的一侧。第一金属板714的设置,便于第一磁性主体711、第一增强磁体712和第二增强磁体713的固定排列及其在中框内的装配。而且有利于进一步增强第一磁极端71a的磁场强度。

[0253] 继续参见图24所示,第二磁体结构72可以包括有第三增强磁体723、第二磁性主体724和第三磁性主体725,其中,第二磁性主体724和第三磁性主体725可以分别位于第三增强磁体723的两侧,第三增强磁体723、第二磁性主体724和第三磁性主体725也可以沿着第一磁体结构71的移动方向并列设置,第二磁性主体724和第三磁性主体725位于同一侧的两端分别为第二磁极端72a和第三磁极端72b,如图24中第二磁性主体724的S极端和第三磁性

主体725的N极端。

[0254] 第三增强磁体723的充磁方向可以分别与第二磁性主体724的充磁方向、第三磁性主体725的充磁方向相垂直,也就使第二磁性主体724内部的磁感线方向、第三磁性主体725内部的磁感线方向分别与第三增强磁体723内部的磁感线方向相垂直。

[0255] 第二磁性主体724、第三磁性主体725的充磁方向可以分别与第三增强磁体723、第二磁性主体724和第三磁性主体725的排列方向相垂直,第二磁性主体724沿磁感线方向的一端、第三磁性主体725沿磁感线方向的一端分别形成第二磁极端72a和第三磁极端72b,第二磁性主体724的充磁方向可以与第三磁性主体725的充磁方向相反,也即第二磁性主体724内部的磁感线方向和第三磁性主体725内部的磁感线方向相反,从而使位于同一侧的第二磁极端72a和第三磁极端72b的极性相反。第三增强磁体723、第二磁性主体724和第三磁性主体725通过上述的方式排列,能够提升第二磁体结构72的磁场强度,进而增强第一磁体结构71和第二磁体结构72之间的相互作用强度。

[0256] 相应的,第二磁体结构72也可以包括有第二金属板726,第三增强磁体723、第二磁性主体724和第三磁性主体725分别固定在第二金属板726上,第二磁极端72a位于第二磁性主体724上背向第二金属板726的一端,第三磁极端72b位于第三磁性主体725上背向第二金属板726的一端,便于第三增强磁体723、第二磁性主体724和第三磁性主体725的固定及其在中框内的装配,也有利于进一步增强第二磁极端72a和第三磁极端72b的磁场强度。

[0257] 图25为本申请实施例提供的又一种电子设备中第一磁体结构和第二磁体结构的示意图。

[0258] 或者,在又一种可能的示例中,第一磁体结构71和第二磁体结构72可以分别为多个磁体采用海尔贝克阵列(Halbach Array)的方式排布形成的磁体组件结构。有利于增强第一磁体结构71、第二磁体结构72的磁场强度,进而增强第一磁体结构71和第二磁体结构72的相互作用强度。

[0259] 例如,第一磁体结构71和第二磁体结构72均可以包括有多个第四磁性主体和多个第四增强磁体。参见图25所示,以第一磁体结构71包括三个第四磁性主体和三个第四增强磁体为例,可以分别为第四磁性主体715a、第四磁性主体715b、第四磁性主体715c,以及第四增强磁体716a、第四增强磁体716b、第四增强磁体716c。第二磁体结构72包括三个第四增强磁体和三个第四磁性主体,如可以分别为第四磁性主体727a、第四磁性主体727b、第四磁性主体727c,以及第四增强磁体728a、第四增强磁体728b、第四增强磁体728c。

[0260] 其中,多个第四增强磁体和多个第四磁性主体交错排列,如多个第四增强磁体和多个第四磁性主体可以沿着第一磁体结构71移动的方向(如图中的x方向)排列。位于第四磁性主体两侧的两个第四增强磁体,其充磁方向可以相反,第四磁性主体的充磁方向可以与第四增强磁体的充磁方向相垂直,第四磁性主体内部的磁感线方向可以与第四磁性主体、第四增强磁体的排列方向相垂直。也就是说,位于同一第四磁性主体两侧的两个增强磁体内部的磁感线方向是相反,使相邻的两个第四磁性主体内部的磁感线方向是相反的,则相邻的两个第四磁性主体位于同一侧(沿垂直于排列方向)的两端极性相反。其中,相邻的两个第四磁性主体是指两个第四磁性主体之间的距离是多个第四磁性主体之间间距的最小值,两个相邻的第四磁性主体之间不存在其他的第四磁性主体。

[0261] 例如,以图25中的第一磁体结构71为例,第四增强磁体716a和第四增强磁体716b

分别位于第四磁性主体715a的两侧,第四增强磁体716a和第四增强磁体716b的充磁方向(图25中虚线方向)相反,第四增强磁体716b和第四增强磁体716c分别位于第四磁性主体715b的两侧,第四增强磁体716b和第四增强磁体716c的充磁方向相反,第四磁性主体715a沿磁感线方向的一端可以形成第一磁极端71a(如图25中第四磁性主体715a的S极端)。

[0262] 以图25中的第二磁体结构72为例,第四增强磁体728a和第四增强磁体728b分别位于第四磁性主体727a的两侧,第四增强磁体728a的充磁方向和第四增强磁体728b的充磁方向相反,第四增强磁体728b和第四增强磁体728c位于第四磁性主体727b的两侧,第四增强磁体728b和第四增强磁体728c的充磁方向相反,第四磁性主体727a沿磁感线方向的一端形成第二磁极端72a(如图25中第四磁性主体727a的N极端),第四磁性主体727b沿磁感线方向与第二磁极端72a同一侧的一端形成第三磁极端72b(如图25中第四磁性主体727b的S极端),保证第三磁极端72b与第二磁极端72a的磁性相反。

[0263] 可以理解的是,由于第一磁体结构71和第二磁体结构72包括多个第四磁性主体,第一磁体结构71内就可以形成有多个第一磁极端71a,第二磁体结构72内可以形成有多个交错的第二磁极端72a和第三磁极端72b,有利于进一步增强第一磁体结构71和第二磁体结构72间的相互作用强度。

[0264] 例如,当电子设备处于折叠状态时,多个第一磁极端71a可以和多个第二磁极端72a一一对应,有利于增强第一磁体结构71和第二磁体结构72间相互吸引的强度。如图25中所示,第四磁性主体715a的S极端与第四磁性主体727a的N极端相对,第四磁性主体715b的N极端与第四磁性主体727b的S极端相对,第四磁性主体715c的S极端与第四磁性主体727c的N极端相对,增强第一磁体结构71和第二磁体结构72间的吸引作用。

[0265] 当第一中框和第二中框展开时,第一磁体结构71移动,可以使多个第一磁极端71a分别和多个第三磁极端72b一一对应,有利于加强第一磁体结构71和第二磁体结构72间的相互排斥作用强度。如以第四磁性主体和第四增强磁体排列的方向(x方向)移动第一磁体结构71,可以使第四磁性主体715a的S极端与第四磁性主体727b的S极端相对,第四磁性主体715b的N极端与第四磁性主体727c的N极端相对,增强第一磁体结构71和第二磁体结构72间的排斥作用。

[0266] 在本申请实施例的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应作广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或者两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本申请实施例中的具体含义。术语“第一”、“第二”、“第三”、“第四”等(如果存在)是用于区别类似的对象,而不必用于描述特定的顺序或先后次序。

[0267] 最后应说明的是:以上各实施例仅用以说明本申请实施例的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述各实施例对本申请实施例进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本申请实施例各实施例技术方案的范围。

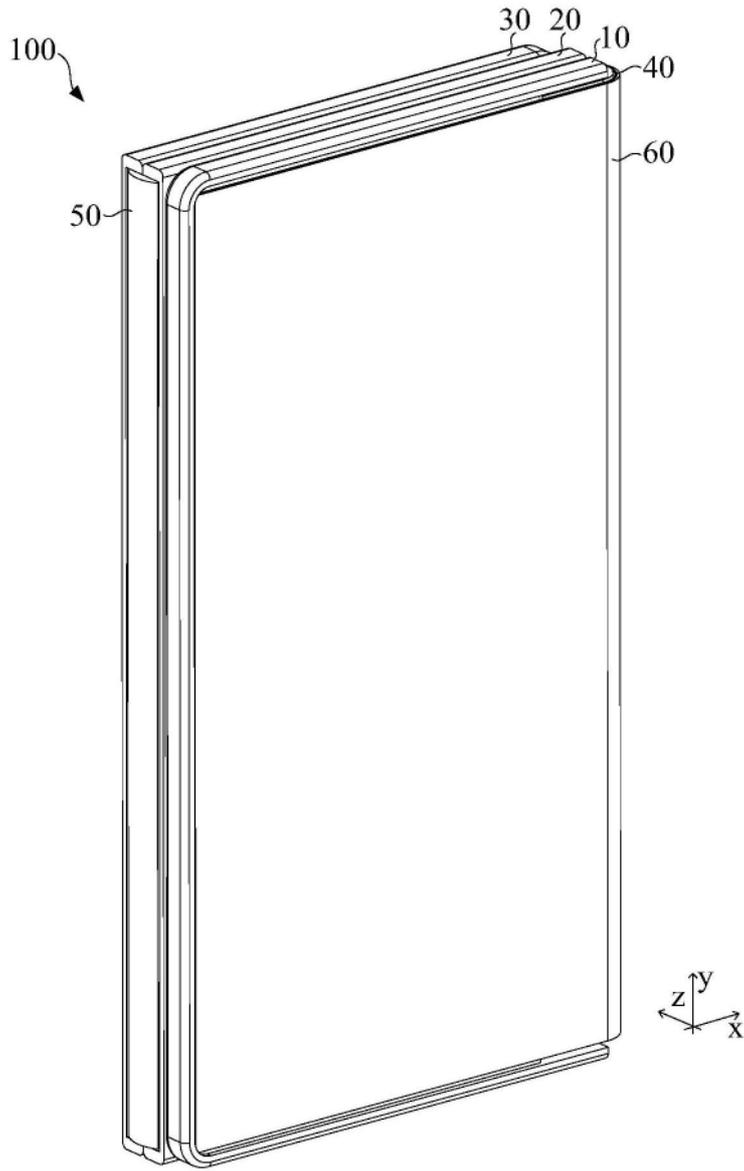


图1

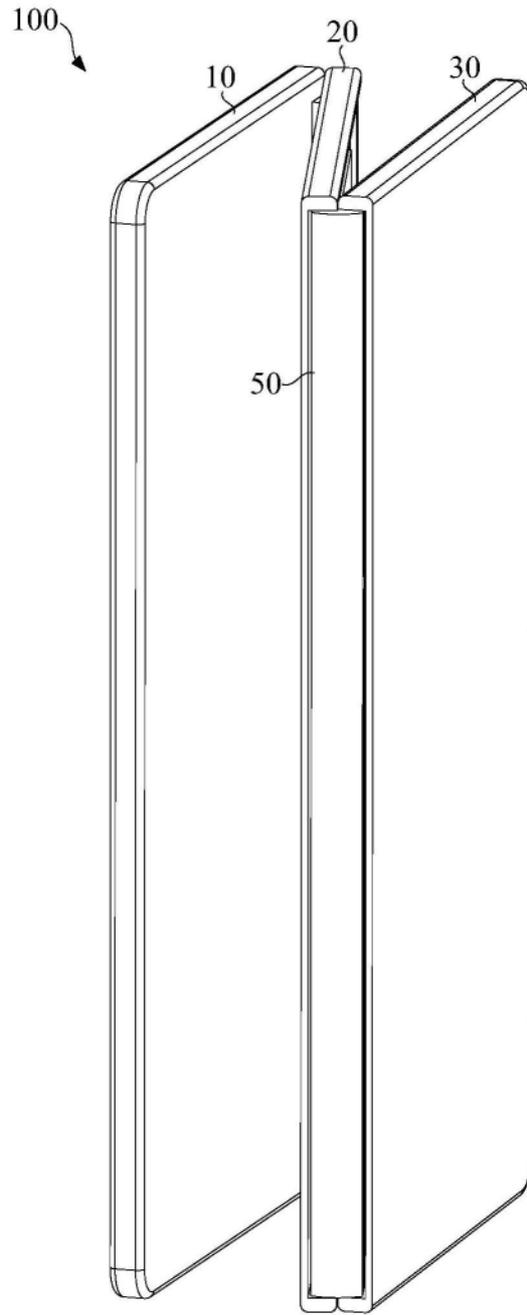


图2

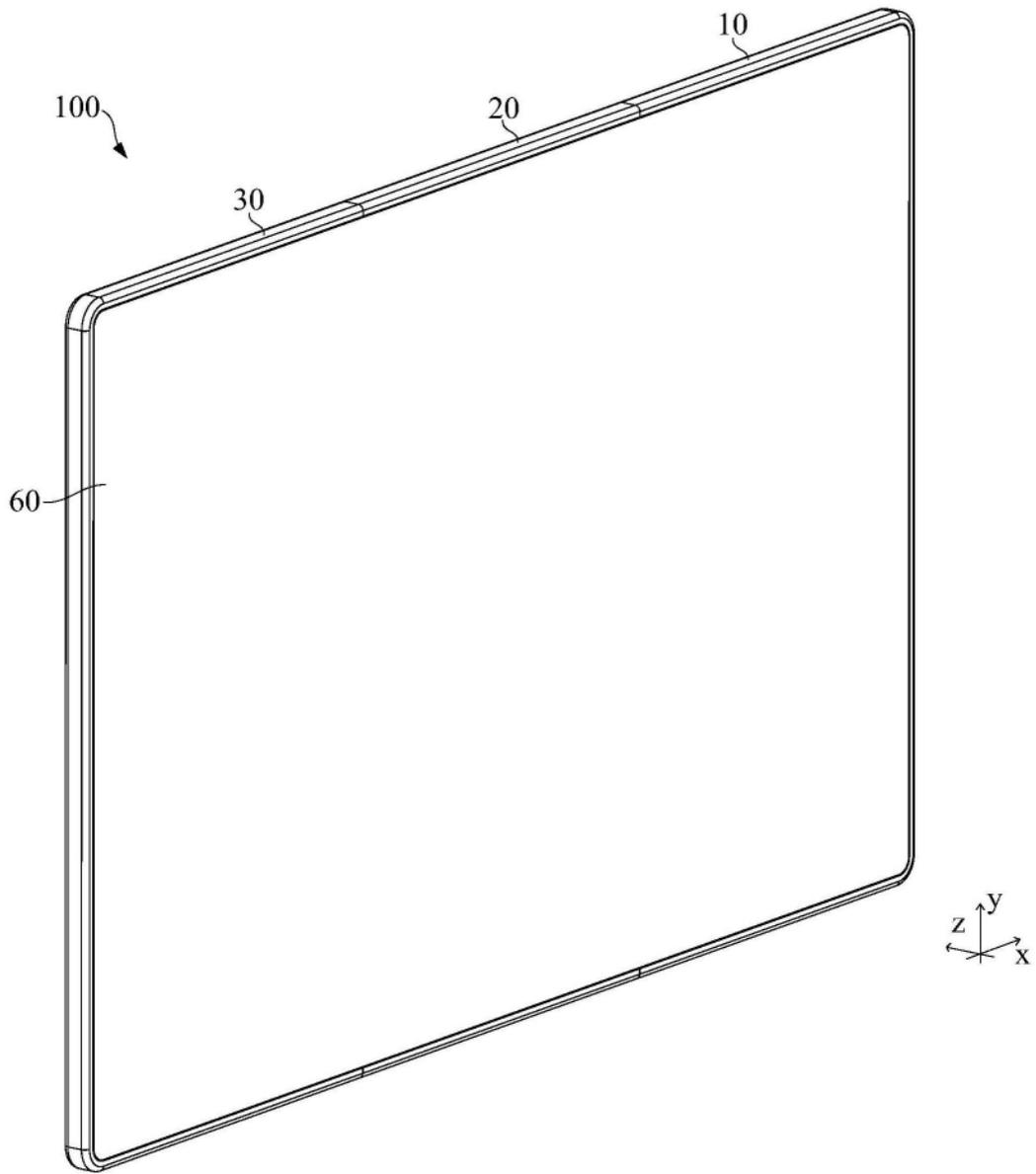


图3

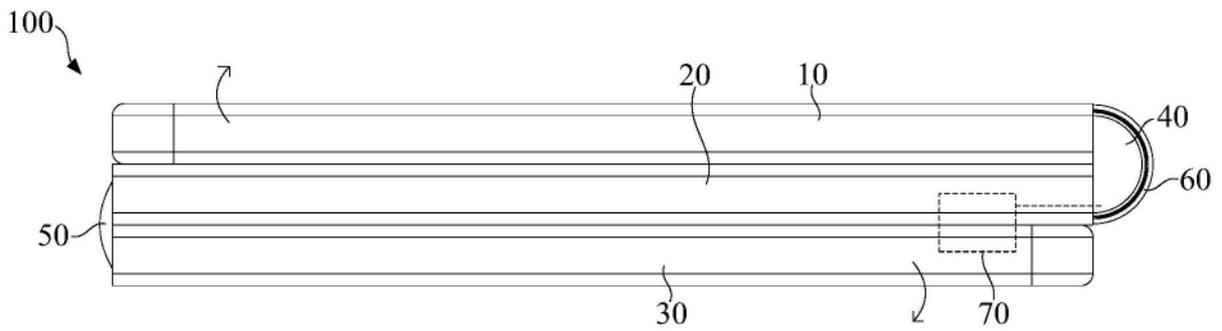


图4

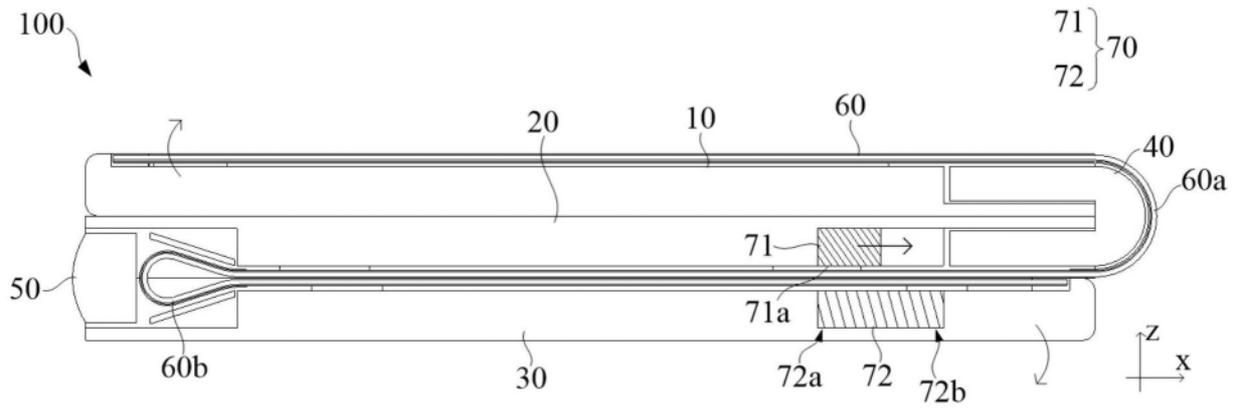


图5

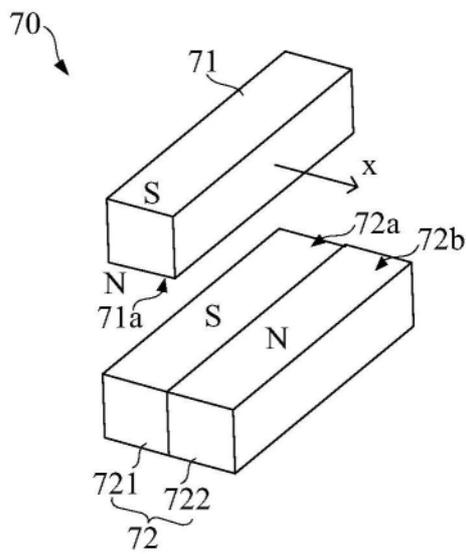


图6

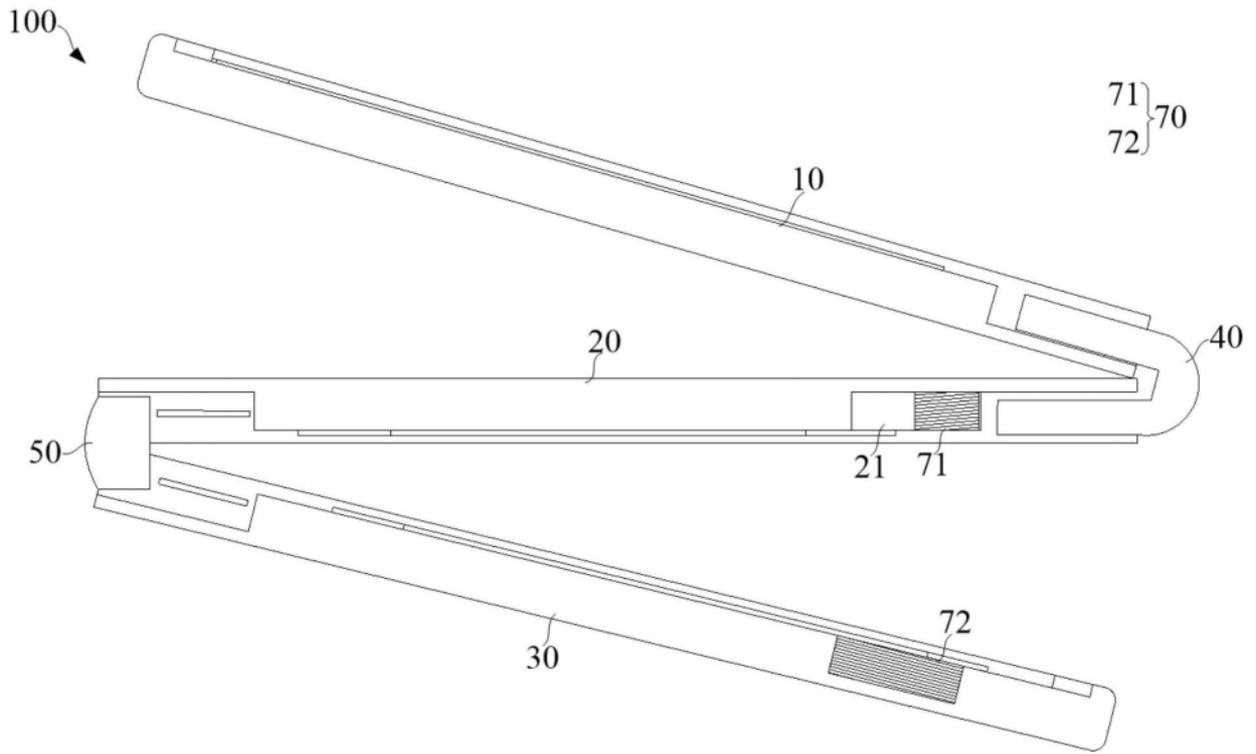


图7

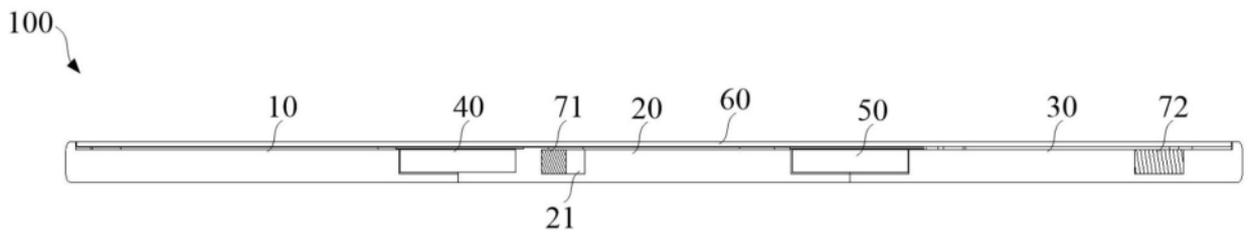


图8

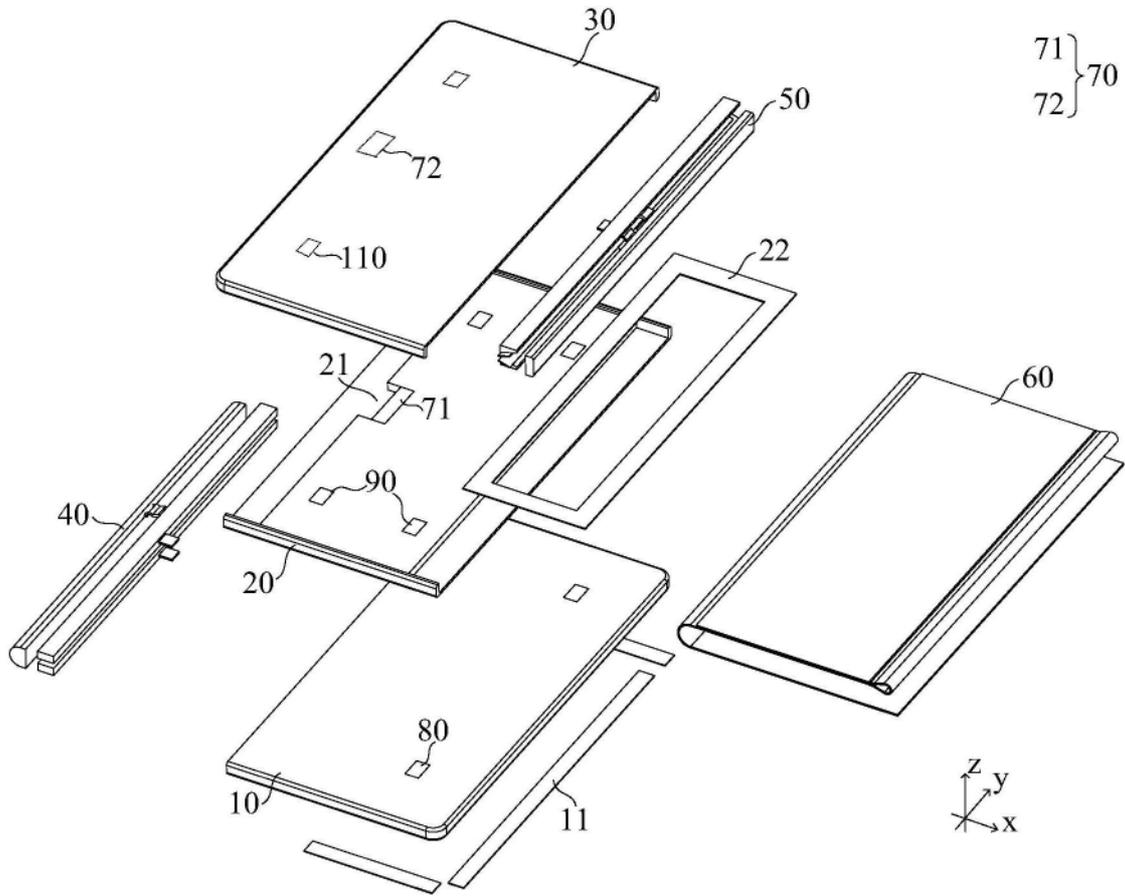


图9

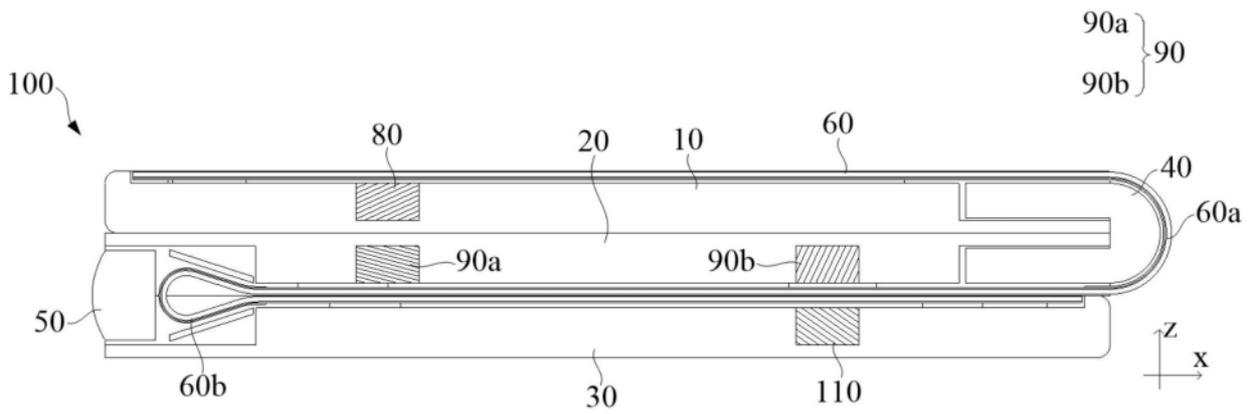


图10a

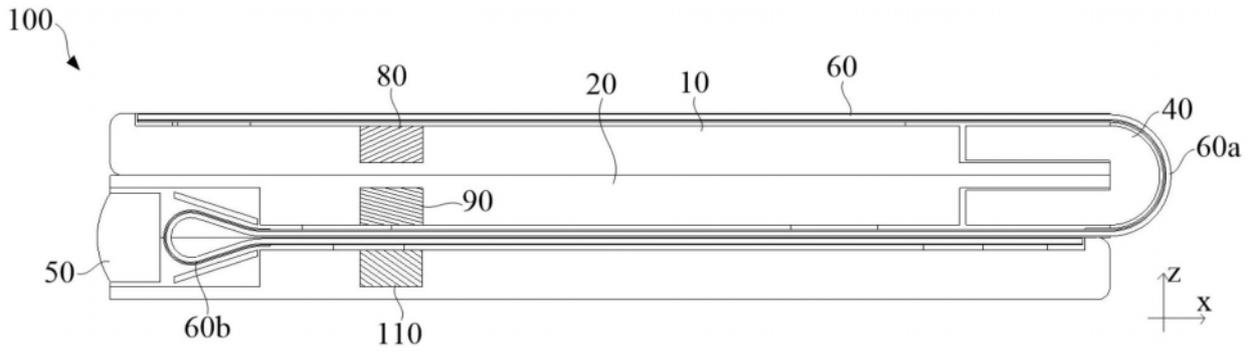


图10b

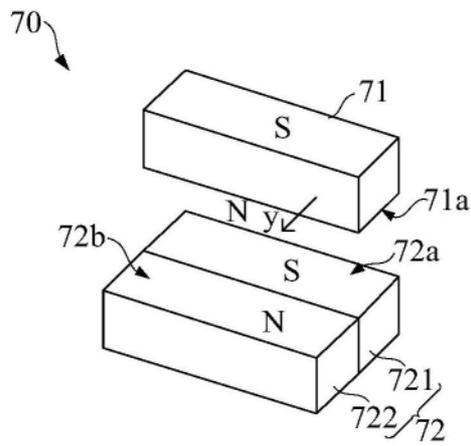


图11

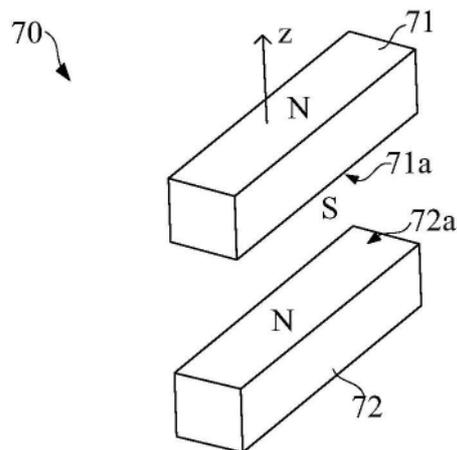


图12

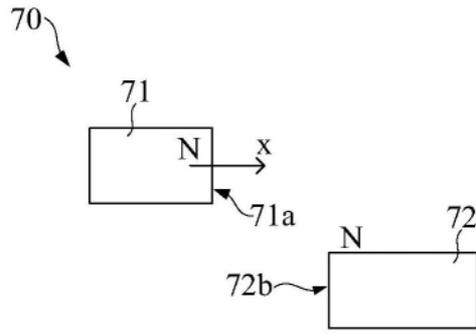


图13

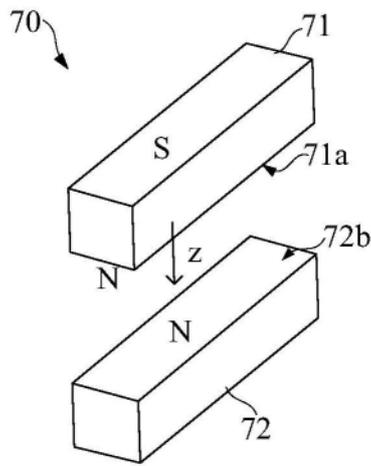


图14

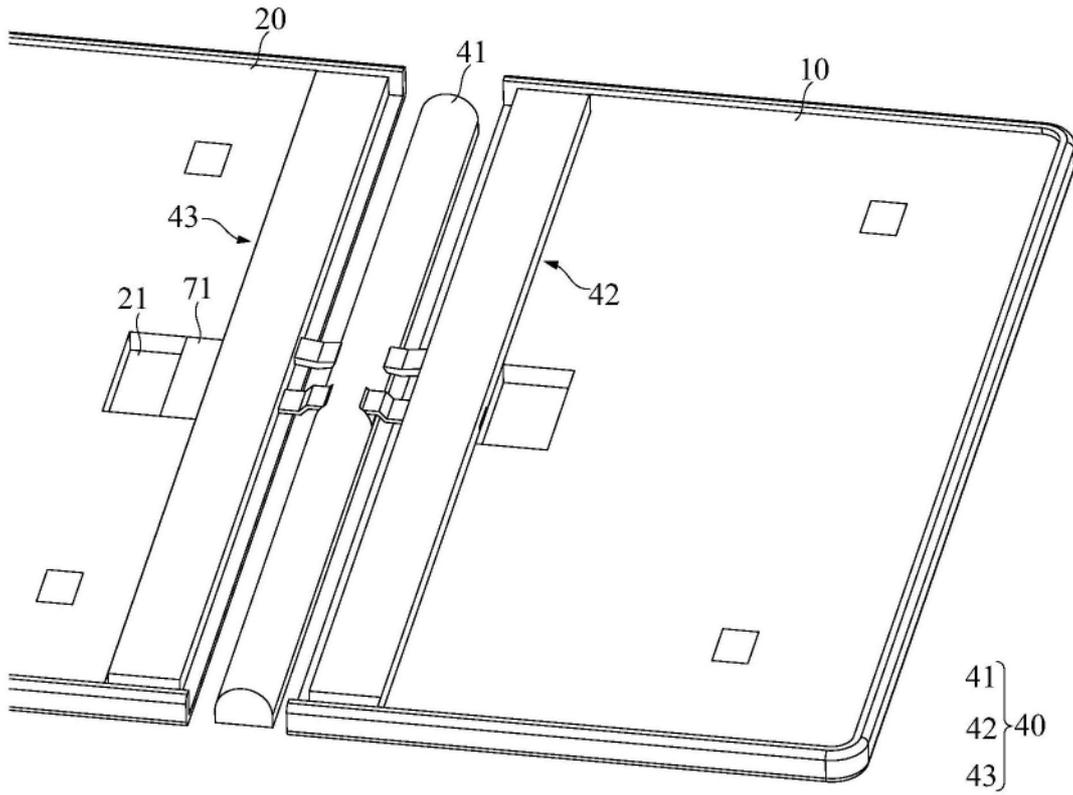


图15

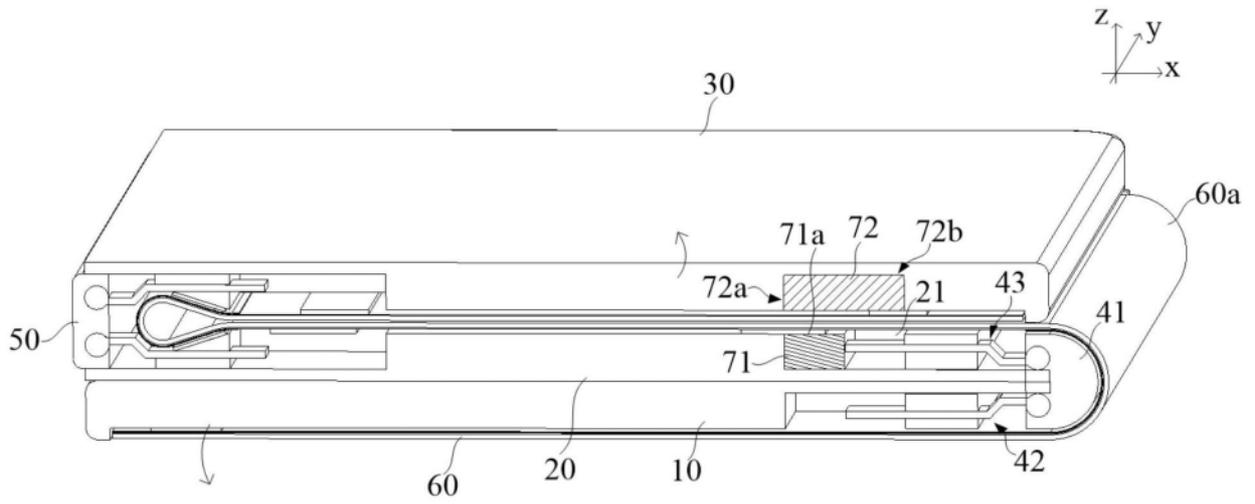


图16

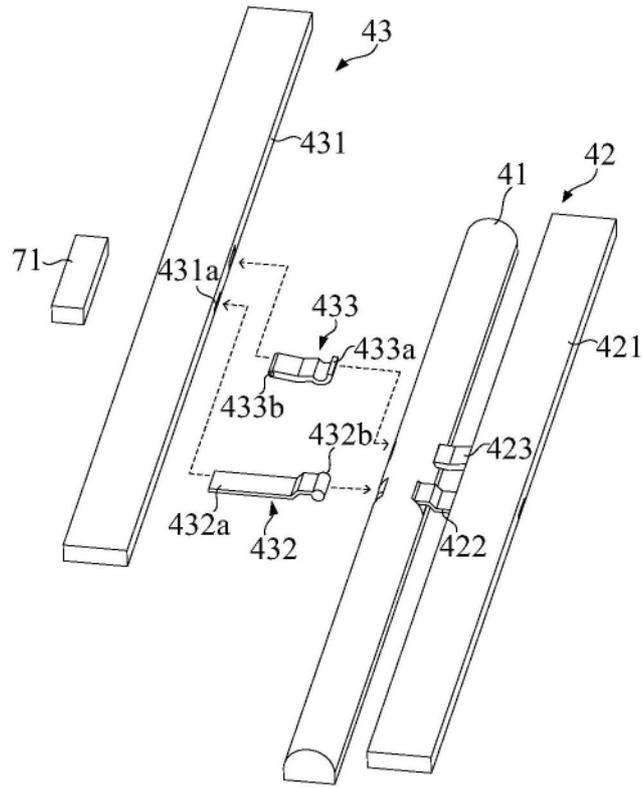


图17

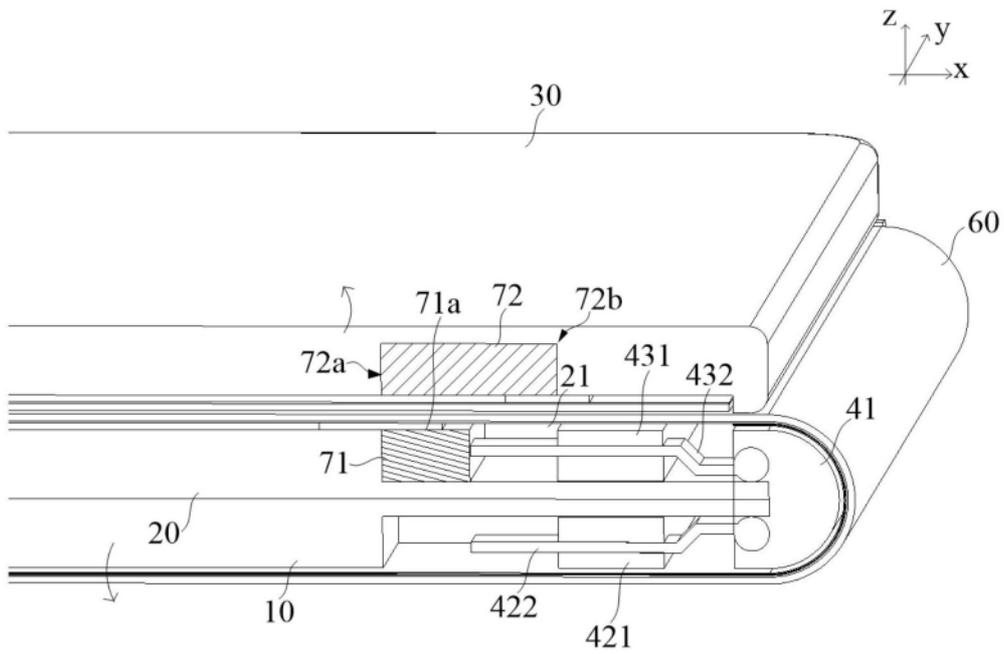


图18

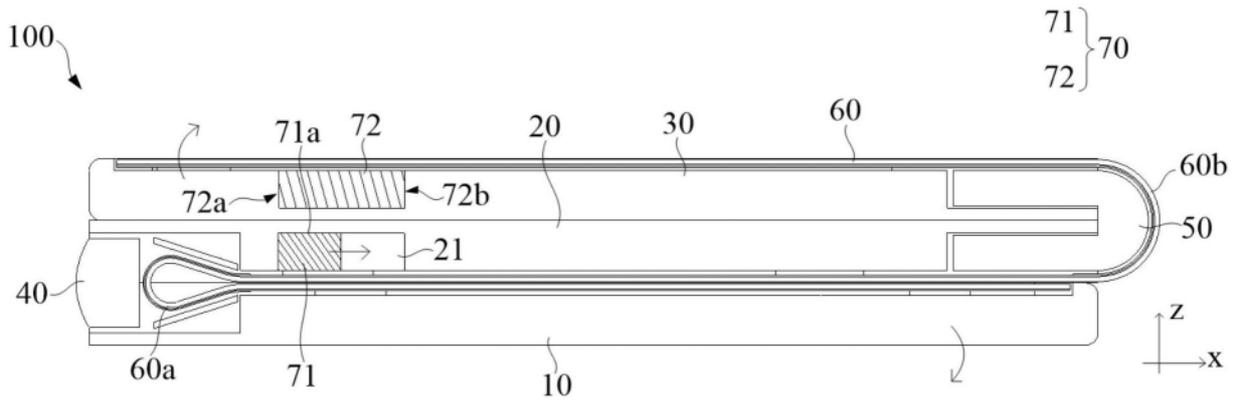


图19

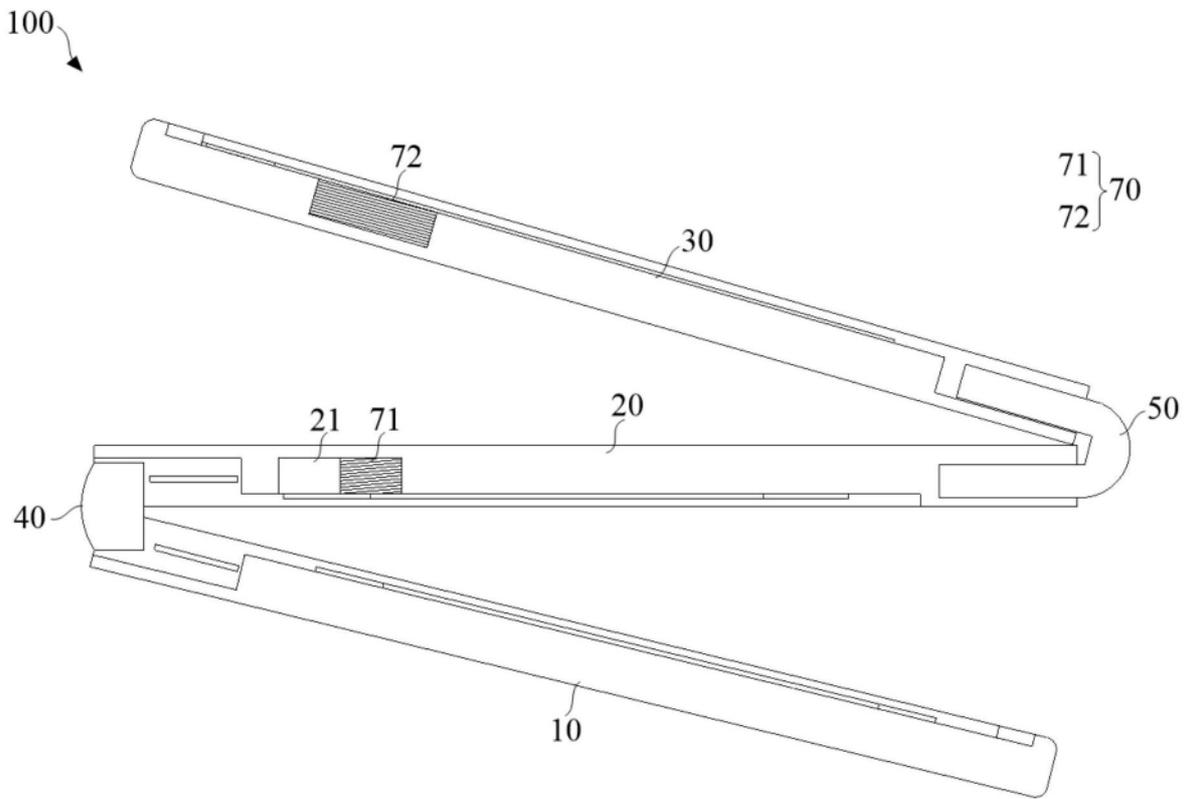


图20

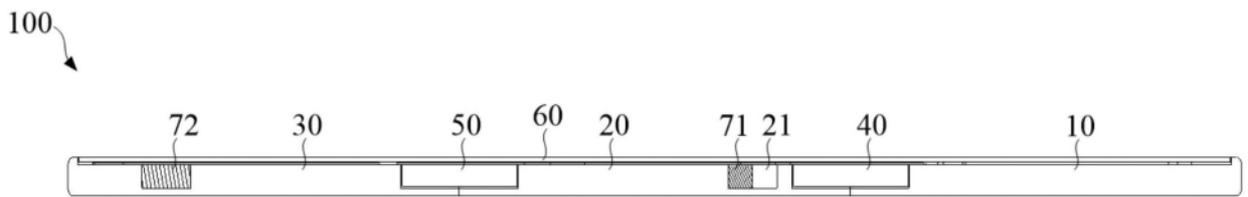


图21

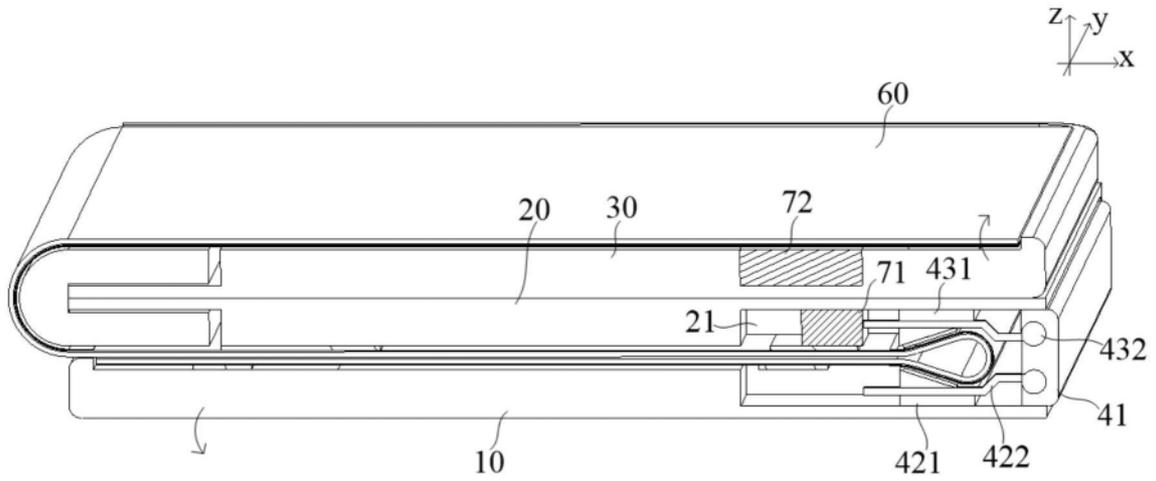


图22

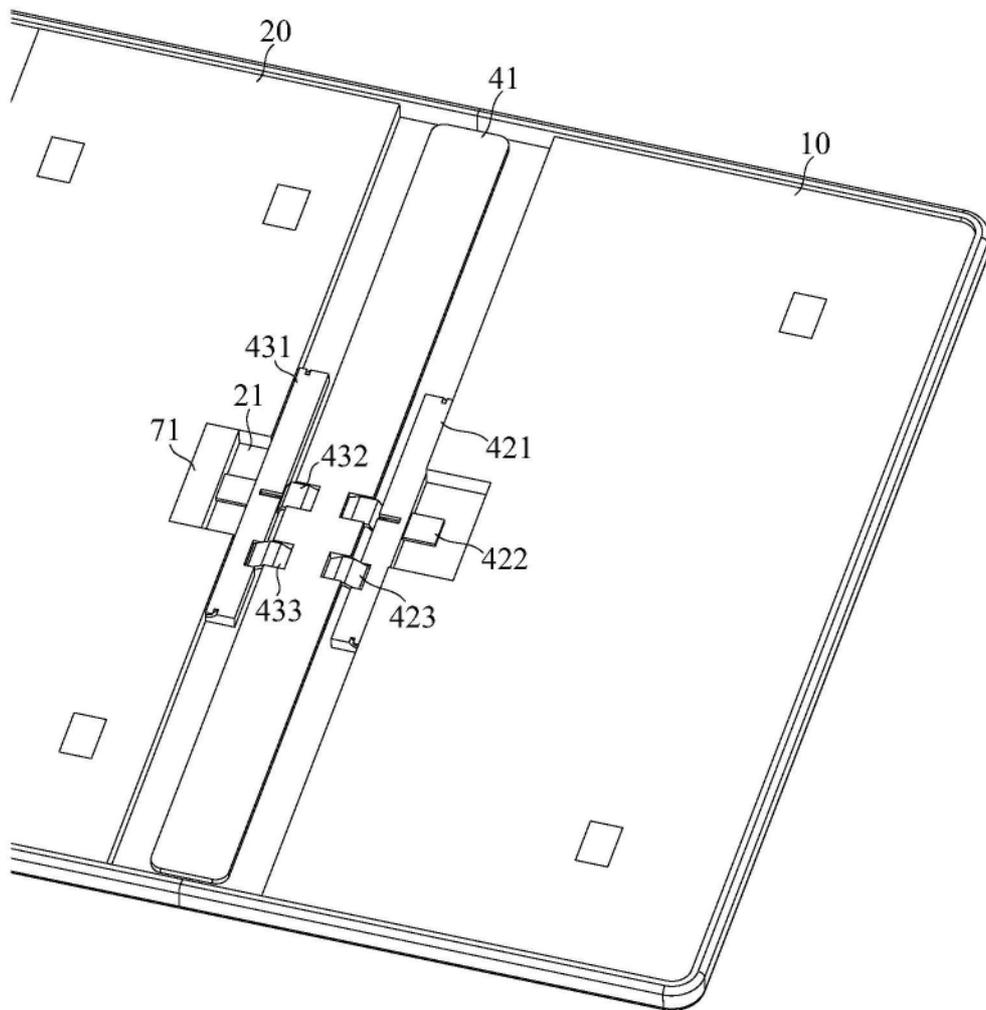


图23

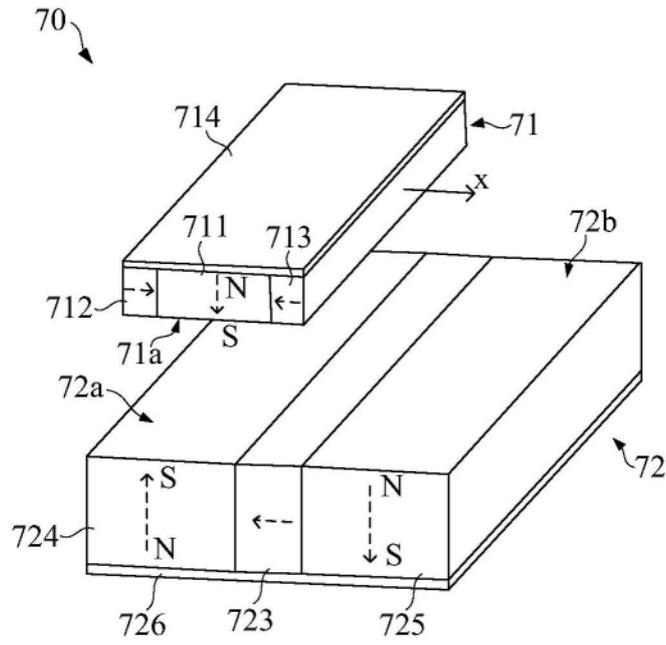


图24

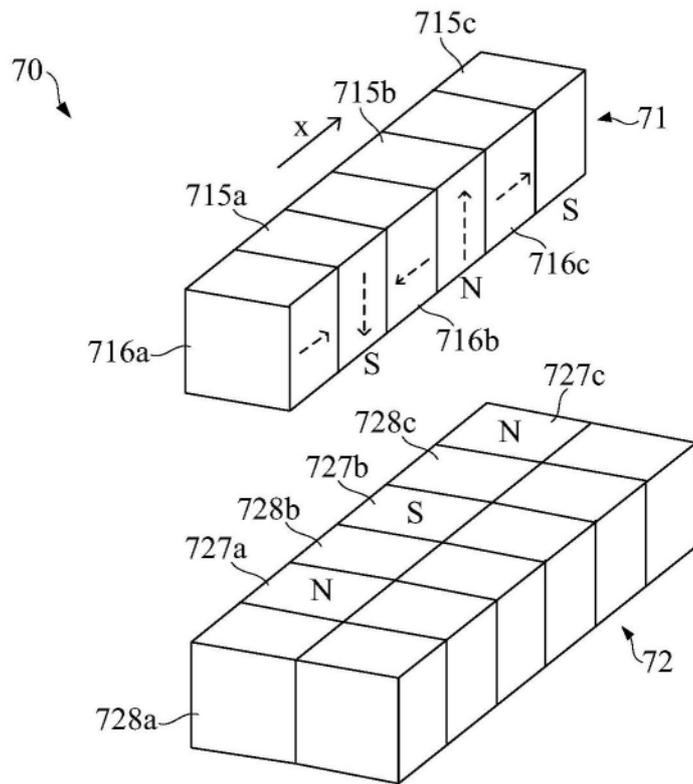


图25