



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111028685 A

(43)申请公布日 2020.04.17

(21)申请号 201911278564.0

(22)申请日 2019.12.13

(71)申请人 武汉华星光电半导体显示技术有限公司

地址 430079 湖北省武汉市东湖新技术开发区高新大道666号光谷生物创新园C5栋305室

(72)发明人 冯子康

(74)专利代理机构 深圳紫藤知识产权代理有限公司 44570

代理人 远明

(51)Int.Cl.

G09F 9/30(2006.01)

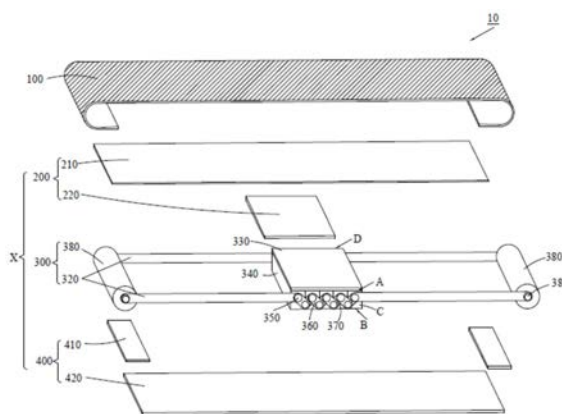
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

可折叠机构及可折叠显示装置

(57)摘要

本发明公开一种可折叠机构及包含所述可折叠机构的可折叠显示装置。所述可折叠机构，包括一弯折组件、一支撑组件及一连接组件。所述弯折组件配置以于0度至180度间折叠与展平，具有相对设置的第一面和第二面。所述支撑组件配置于所述弯折组件的所述第一面，包括一第一弹性材料层及一柔性金属层。所述第一弹性材料层连接所述弯折组件，所述柔性金属层位于所述第一弹性材料层远离所述弯折组件的表面。所述连接组件，配置于所述弯折组件的所述第二面，包括一第二弹性材料层。



1. 一种可折叠机构,其特征在于,其包括:

一弯折组件,配置以于0度至180度间折叠与展平,所述弯折组件具有相对设置的第一面和第二面;

一支撑组件,配置于所述弯折组件的所述第一面,包括一第一弹性材料层及一柔性金属层,其中所述第一弹性材料层连接所述弯折组件,所述柔性金属层位于所述第一弹性材料层远离所述弯折组件的表面;及

一连接组件,配置于所述弯折组件的所述第二面,包括一第二弹性材料层。

2. 如权利要求1所述的可折叠机构,其特征在于,所述弯折组件包括:

数个刚体块;

一金属片;

数个固定轴;

数个第一连杆;

数个第二连杆;

数个第三连杆;及

数个滑轮,分别装配在所述滑轮上,其中:

所述金属片配置于所述多个刚体块的一表面处,包括可弯曲及回复的金属材料;

所述多个固定轴分别配置于所述多个刚体块未连接有所述金属片的两相对表面处;

所述多个第一连杆与所述多个第二连杆交互连接于相邻刚体块的固定轴上且相对转动;

所述多个第三连杆分别固接于最外两侧的所述多个刚体块上的固定轴;

所述多个第三连杆较所述多个第一连杆与所述多个第二连杆为长,且所述多个第三连杆与所述多个固定轴间不会相对位移与转动;及

藉由所述多个刚体块,固定轴,第一连杆,第二连杆,与第三连杆的连接与组合,以使所述弯折组件于0度至180度间折叠与展平。

3. 如权利要求2所述的可折叠机构,其特征在于,所述第一弹性材料层连接所述弯折组件的所述金属片且具有相同于所述金属片的一形状。

4. 如权利要求2所述的可折叠机构,其特征在于,所述第一弹性材料层具0.1~100Mpa的杨氏模量,而所述第二弹性材料层具0.1~100Mpa的杨氏模量。

5. 如权利要求2所述的可折叠机构,其特征在于,所述金属片具有介于100~1000兆帕的抗拉强度。

6. 一种可折叠显示装置,其特征在于,其包含:

一弯折组件,配置以于0度至180度间折叠与展平,所述弯折组件具有相对设置的第一面和第二面;

一支撑组件,配置于所述弯折组件的所述第一面,包括一第一弹性材料层及一柔性金属层,其中所述第一弹性材料层连接所述弯折组件,而所述柔性金属层位于所述第一弹性材料层远离所述弯折组件的表面;

一连接组件,配置于所述弯折组件的所述第二面,包括一第二弹性材料层及数个连接件;及

一柔性显示器,配置于所述支撑组件远离所述弯折组件的表面而为所述柔性金属层支

撑,其中,所述柔性显示器的两个端部挠曲并分别包覆所述弯折组件。

7.如权利要求6所述的可折叠显示装置,其特征在于,所述弯折组件包括:数个刚体块;  
一金属片;

数个固定轴;

数个第一连杆;

数个第二连杆;

数个第三连杆;及

数个滑轮,分别装配在所述第三连杆上,其中:

所述金属片配置于所述多个刚体块的一表面处,包括可弯曲及回复的金属材料;

所述多个固定轴分别配置于所述多个刚体块未连接有所述金属片的两相对表面处;

所述多个第一连杆与所述多个第二连杆交互连接于相邻刚体块的固定轴上且相对转动;

所述多个第三连杆分别固接于最外两侧的所述多个刚体块上的固定轴;

所述多个第三连杆较所述多个第一连杆与所述多个第二连杆为长,且所述多个第三连杆与所述多个固定轴350间不会相对位移与转动;及

藉由所述多个刚体块,固定轴,第一连杆,第二连杆,与第三连杆的连接与组合,以使所述弯折组件于0度至180度间折叠与展平。

8.如权利要求7所述的可折叠显示装置,其特征在于,所述第一弹性材料层连接所述弯折组件的所述金属片且具有相同于所述金属片的一形状。

9.如权利要求7所述的可折叠显示装置,其特征在于,所述第一弹性材料层具0.1~100Mpa的杨氏模量,而所述第二弹性材料层具0.1~100Mpa的杨氏模量。

10.如权利要求7所述的可折叠显示装置,其特征在于,所述金属片具有介于100~1000兆帕的抗拉强度。

## 可折叠机构及可折叠显示装置

### 技术领域

[0001] 本发明是有关于一种可折叠电子装置,特别是有关于一种可折叠机构及应用所述可折叠机构的可折叠显示装置。

### 背景技术

[0002] 现今便携式电子装置,例如移动电话,媒体播放器,智能手表,车载显示器和平板电脑越来越普遍。这些类型的装置通常包括可折叠显示装置。用户通常希望有可以方便地放在口袋或钱包中或穿戴于手上的最小装置,但也希望具有更大的显示表面以便于观看。因此,显示器制造商开始开发柔性显示器,用于较小的便携式电子装置中以提供更大的显示器表面。

[0003] 然而,传统可折叠显示装置的柔性显示器的弯曲部分通常是完全粘附到装置的壳体上。然而,当具有完全粘附到壳体的可折叠显示装置的弯曲部分弯曲或折叠时,由柔性显示器和壳体间的内径差异引起的压缩应力可导致弯曲部分向内突出并与其分离。因此,传统可折叠显示装置的柔性显示器常于弯曲或折叠时遭遇破裂及剥离等不期望问题。

[0004] 故,有必要提供一种可折叠机构,以解决现有可折叠显示装置所遭遇问题。

### 发明内容

[0005] 有鉴于此,本发明提供一种可折叠机构,以解决现有技术所存在的可折叠显示装置的柔性显示器于弯曲或折叠时遭遇破裂及剥离等问题。

[0006] 为达成本发明的前述目的,本发明一实施例提供一种可折叠机构,包括一弯折组件、一支撑组件及一连接组件。所述弯折组件配置以于0度至180度间折叠与展平,所述弯折组件具有相对设置的第一面和第二面。所述支撑组件配置于所述弯折组件的所述第一面,包括一第一弹性材料层及一柔性金属层。所述第一弹性材料层连接所述弯折组件,而所述柔性金属层位于所述第一弹性材料层远离所述弯折组件的表面。所述连接组件,配置于所述弯折组件的所述第二面,包括一第二弹性材料层。

[0007] 于一实施例中,本发明弯折组件包括数个刚体块、一金属片、数个固定轴、数个第一连杆、数个第二连杆、数个第三连杆及数个滑轮,分别装配在所述滑轮上。所述金属片配置于所述多个刚体块的一表面处,包括可弯曲及回复的金属材料。所述多个固定轴分别配置于所述多个刚体块未连接有所述金属片的两相对表面处。所述多个第一连杆与所述多个第二连杆交互连接于相邻刚体块的固定轴上且相对转动。所述多个第三连杆分别固接于最外两侧的所述多个刚体块上的固定轴。所述多个第三连杆较所述多个第一连杆与所述多个第二连杆为长,且所述多个第三连杆与所述多个固定轴间不会相对位移与转动。藉由所述多个刚体块,固定轴,第一连杆,第二连杆,与第三连杆的连接与组合,以使所述弯折组件于0度至180度间折叠与展平。

[0008] 于一实施例中,本发明弯折组件的第一弹性材料层连接所述弯折组件的所述金属片且具有相同于所述金属片的一形状。

[0009] 于一实施例中,本发明弯折组件的第一弹性材料层具0.1~100Mpa的杨氏模量,而所述第二弹性材料层具0.1~100Mpa的杨氏模量。

[0010] 于一实施例中,本发明弯折组件的金属片具有介于100~1000兆帕的抗拉强度。

[0011] 再者,本发明另一实施例提供一种应用所述可折叠机构的可折叠显示装置,包括一弯折组件、一支撑组件、一连接组件及一柔性显示器。所述弯折组件配置以于0度至180度间折叠与展平,所述弯折组件具有相对设置的第一面和第二面。所述支撑组件,配置于所述弯折组件的所述第一面,包括一第一弹性材料层及一柔性金属层,其中所述第一弹性材料层连接所述弯折组件,而所述柔性金属层位于所述第一弹性材料层远离所述弯折组件的表面。所述连接组件,配置于所述弯折组件的所述第二面,包括一第二弹性材料层及数个连接件。所述柔性显示器,配置于所述支撑组件远离所述弯折组件的表面而为所述柔性金属层支撑,其中,所述柔性显示器的两个端部挠曲并分别包覆所述弯折组件。

[0012] 于一实施例中,本发明可折叠显示装置的弯折组件包括数个刚体块、一金属片、数个固定轴、数个第一连杆、数个第二连杆、数个第三连杆及数个滑轮,分别装配在所述第三连杆上。所述金属片配置于所述多个刚体块的一表面处,包括可弯曲及回复的金属材料。所述多个固定轴分别配置于所述多个刚体块未连接有所述金属片的两相对表面处。所述多个第一连杆与所述多个第二连杆交互连接于相邻刚体块的固定轴上且相对转动。所述多个第三连杆分别固接于最外两侧的所述多个刚体块上的固定轴。所述多个第三连杆较所述多个第一连杆与所述多个第二连杆为长,且所述多个第三连杆与所述多个固定轴350间不会相对位移与转动。藉由所述多个刚体块,固定轴,第一连杆,第二连杆,与第三连杆的连接与组合,以使所述弯折组件于0度至180度间折叠与展平。

[0013] 于一实施例中,本发明可折叠显示装置的所述第一弹性材料层连接所述弯折组件的所述金属片且具有相同于所述金属片的形状。

[0014] 于一实施例中,本发明可折叠显示装置的所述第一弹性材料层具0.1~100Mpa的杨氏模量,而所述第二弹性材料层具0.1~100Mpa的杨氏模量。

[0015] 于一实施例中,本发明可折叠显示装置的所述金属片具有介于100~1000兆帕的抗拉强度。

[0016] 与现有技术相比较,本发明可折叠机构可利用弹性材料层的弹性在弯折机构折叠与展平过程中补偿弯折机构与柔性显示器间的内表面尺寸变化造成的尺寸差异部分。本发明可折叠显示装置透过类似皮带轮的可折叠机构搭载柔性显示器来实现可折叠电子产品的弯折与展平操作,如此可解决柔性显示器于受弯折与折叠时的损坏,从而遭遇破裂及剥离等问题。另外,在柔性显示器展平状态下与柔性显示器连接的弹性材料层有预设拉力,可改善柔性显示器弯折后弯折区域不平整等问题。

[0017] 为让本发明的上述内容能更明显易懂,下文特举优选实施例,并配合所附图式,作详细说明如下:

## 附图说明

[0018] 图1是本发明第一实施例的可折叠显示装置的爆炸示意图。

[0019] 图2是本发明第一实施例的可折叠显示装置于展平状态的立体示意图。

[0020] 图3是本发明第一实施例的可折叠显示装置于展平状态的侧视示意图。

- [0021] 图4是本发明第一实施例的可折叠显示装置于折叠状态的立体示意图。
- [0022] 图5是本发明第一实施例的可折叠显示装置于折叠状态的侧视示意图。
- [0023] 图6是本发明第二实施例的可折叠显示装置于展平状态的侧视示意图。
- [0024] 图7是本发明第二实施例的可折叠显示装置于折叠状态的侧视示意图。
- [0025] 图8是本发明第二实施例的可折叠显示装置于折叠状态的立体示意图。

### 具体实施方式

[0026] 以下各实施例的说明是参考附加的图式,用以例示本发明可用以实施的特定实施例。再者,本发明所提到的方向用语,例如上、下、顶、底、前、后、左、右、内、外、侧面、周围、中央、水平、横向、垂直、纵向、轴向、径向、最上层或最下层等,仅是参考附加图式的方向。因此,使用的方向用语是用以说明及理解本发明,而非用以限制本发明。

[0027] 图1是本发明第一实施例的可折叠显示装置10的爆炸示意图。于本实施例中,可折叠显示装置10包括一柔性显示器100,一支撑组件200,一弯折组件300,及一连接组件400。

[0028] 如图1所示,弯折组件300例如为一铰链组件,包括奇数个刚体块340,一金属片330,数个固定轴350,数个第一连杆360,数个第二连杆370,及数个第三连杆320。于本实施例中,弯折组件300例如包括图1所示的5个刚体块340,但可视实际折叠需求而调整刚体块340的数量,而不以图1所示为限。

[0029] 所述多个刚体块340分别具有面向柔性显示器100的一表面A及面向连接组件400的一表面B,而于所述多个刚体块340未连接有金属片330的相对表面C与D处配置有数个固定轴350。相邻刚体块340的固定轴350上配置有可转动的数个第一连杆360与数个第二连杆370,所述多个第一连杆360与第二连杆370交互连接于固定轴350且可相对转动。第三连杆320则分别固接于最外两侧的刚体块340上的固定轴350,第三连杆320较第一连杆360与第二连杆370为长,且第三连杆320与固定轴350间不会发生相对位移与转动。第三连杆320的另一端则配置在两端具有固定轴385的滑轮380上,第三连杆320与滑轮380二者间可相对转动。藉由所述多个刚体块340,固定轴350,第一连杆360,第二连杆370,与第三连杆320的连接与组合,弯折组件300可于0度(折叠)至180度(未折叠)间折叠与展平。

[0030] 于一实施例中,刚体块340的材料例如为6系以上铝合金、不锈钢、贴镍合金或硬质塑料,且具有介于1~10毫米的厚度。金属片330的材料例如为不锈钢、非晶、钛钢或铜,及具有介于0.1-5毫米的厚度及介于100-1000兆帕(MPa)的抗拉强度,以提供合适的弯折与回复能力。

[0031] 弯折组件300具有相对设置的第一面和第二面。支撑组件200配置于弯折组件300的所述第一面(如上方面)以支撑柔性显示器100,包括一柔性金属层210及一第一弹性材料层220。柔性金属层210的材料例如为不锈钢、非晶、钛钢或铜等具一定强度且可弯曲及回复的金属材料,其尺寸大小相似于下方的弯折组件300且具有介于0.01-0.05毫米的厚度。第一弹性材料层220则为具0.1-100Mpa杨氏模量(Young's modulus)的弹性材料,例如为橡胶、硅胶。第一弹性材料层220的形状形同于下方的弯折组件300中金属片330,而尺寸则相似于下方的弯折组件300中金属片330且具有介于0.1-5毫米的厚度。

[0032] 柔性显示器100配置于支撑组件200远离弯折组件300的表面(例如为上方表面),其可为液晶屏幕(LCD)、有机电激光显示屏幕(OLED)或其他具可挠性的柔性屏幕。柔性显示

器100可具有触控功能或不具有触控功能。如图1所示,柔性显示器100的两个端部挠曲并分别包覆了弯折组件300中的两个滑轮380。因此,柔性显示器100具有延伸至刚体块340面对连接组件400的表面B的一部。

[0033] 连接组件400则配置于弯折组件300的第二面(如下方面),包括第二弹性材料层420及两连接件410。第二弹性材料层420的尺寸略小于于其上方的弯折组件300,且具有介于0.1-1毫米的厚度。第二弹性材料层420则为具1-100Mpa杨氏模量(Young's modulus)的预设拉力的良好弹性材料,例如为橡胶。所述多个连接件410的材料例如为橡胶、硅胶、或塑料且具有介于0.2-3毫米的厚度,其可藉由如粘合、热压的方式连接柔性显示器100与第二弹性材料层420。

[0034] 按照上至下顺序连接图1中所示的支撑组件200,弯折组件300,及连接组件400以形成本发明第一实施例的可折叠机构X,而按照上至下顺序连接可折叠机构X与柔性显示器100以形成本发明第一实施例的可折叠显示设备10。于图1所示的可折叠显示设备10中,柔性显示器100装配至滑轮310后,通过连接件410连接柔性显示器100的两端与第二弹性材料层420以组装成类似皮带轮的结构,并通过弯折组件300的操作而让可折叠显示设备10于折叠状态至展平状态间转换。

[0035] 图2显示了图1所示的可折叠显示装置10于展平状态的立体示意图,图3则显示了图1所示的可折叠显示装置10于展平状态的侧视示意图。于图2-3中,相同标号显示相同于图1的可折叠显示装置10的相同组件。

[0036] 如图2-3所示,可折叠显示装置10中的柔性显示器100上定义有两分隔的非弯折区100a及位于所述两个非弯折区100a间的一弯折区100b。弯折区100b大体位于弯折组件300的所述多个刚体块304、金属片330的上方,为弯折组件300于折叠至展平状态间重复地进行操作时被弯折的区域。金属片330具有支撑柔性显示器100提高其挺性(Stiffness)的功效,所述多个非弯折区100a的下方则不存在有所述多个刚体块304,故于弯折组件300于折叠至展平状态间转换时,其内的柔性显示器100的轮廓仍保持不变而不被弯折。由于柔性显示器100与具有弹性的第二弹性材料层420相接而与滑轮310形成了皮带轮结构,第二弹性材料层420在展平状态下具有预设拉力,帮助柔性显示器100经过弯折后恢复并保持平整。弯折区100内的柔性显示器100部分则透过柔性金属层210、第一弹性材料层220与弯折机构300相连,避免了柔性显示器100在折叠至展平间进行弯折、展平等操作时的左右偏移。

[0037] 图4显示了图1-3所示的可折叠显示装置10于折叠状态的立体示意图,图5则显示了图1-3所示的可折叠显示装置10于折叠状态的侧视示意图。于图4-5中,相同标号显示相同于图1的可折叠显示装置10的相同组件。

[0038] 如图4-5所示,藉由可折叠机构X内弯折组件300的操作使得可折叠显示装置10中两非弯折区100a内的柔性显示器100的显示表面朝向对方而向内弯折。于折叠状态时,通过计算设定第一连杆360与第二连杆370的尺寸可使当所有相互配合的第一连杆360与第二连杆370达到同一直线上时,弯折组件300内的五个刚体块304可均匀地分布并旋转0-45度,使整个弯折组件300刚好弯折180度,从而使可折叠显示装置10呈现180度的弯折。刚性块340与可弯曲可回复的金属片330连接,在弯折过程中两两刚性块间的夹角会越来越大,直到第一连杆360与第二连杆370通过相对转动达到处于同一直线时,相邻刚性块340间夹角达到限制的最大值。

[0039] 如图4所示,可折叠显示装置10于两非弯折区100a内的柔性显示器100的显示表面朝向对方向内弯折而呈现180度的折叠后,此时柔性显示器100的挠曲且包覆弯折组件300中滑轮310并延伸至刚体块340面对显示器连接组件400的表面B的两个端部为露出的,其可用于显示时间、天气、提示消息等信息。

[0040] 于图1-6所示的可折叠显示装置10中,除了弯折部100b内柔性显示器100与弯折机构300相连的部分不可与弯折机构300相对滑动外,其余未与弯折机构300连接的部分可与弯折机构300相对滑动,因此可利用第二弹性材料层420的弹性在弯折机构300折叠与展平过程中补偿弯折机构300与柔性显示器100间的内表面尺寸变化造成的尺寸差异部分。可折叠显示装置10透过一种类似皮带轮的可折叠机构X搭载柔性显示器100来实现如手机的可折叠电子产品的弯折与展平操作,如此可解决柔性显示器100于受弯折与折叠时的损坏,从而遭遇破裂及剥离等问题。

[0041] 图6是本发明第二实施例的可折叠显示装置10'于展平状态的侧视示意图。图7是本发明第二实施例的可折叠显示装置10'于折叠状态的侧视示意图。图8是本发明第二实施例的可折叠显示装置10'于折叠状态的立体示意图。于图6-8中,相同标号显示相同于图1-5的可折叠显示装置10的相同组件。

[0042] 不同于前述实施例,于本实施例中,通过增大可折叠显示装置10'的柔性显示器100的挠曲且包覆弯折组件300中滑轮310并延伸至刚体块340面对显示器连接组件400的表面B的两个露出端部的面积,使其设置位置更朝向刚体块340延伸。如此,可折叠显示装置10'于两非弯折区100a内的柔性显示器100部分朝向对方而向内弯折,而柔性显示器100的两个端部挠曲而包覆弯折组件300中滑轮310且延伸至刚体块340面对显示器连接组件400的表面B的一部此时尺寸经过增大,可作为如折叠手机的折叠显示装置10'于折叠后的外屏。

[0043] 本发明已由上述相关实施例加以描述,然而上述实施例仅为实施本发明的范例。必需指出的是,已公开的实施例并未限制本发明的范围。相反地,包含于权利要求书的精神及范围的修改及均等设置均包括于本发明的范围内。



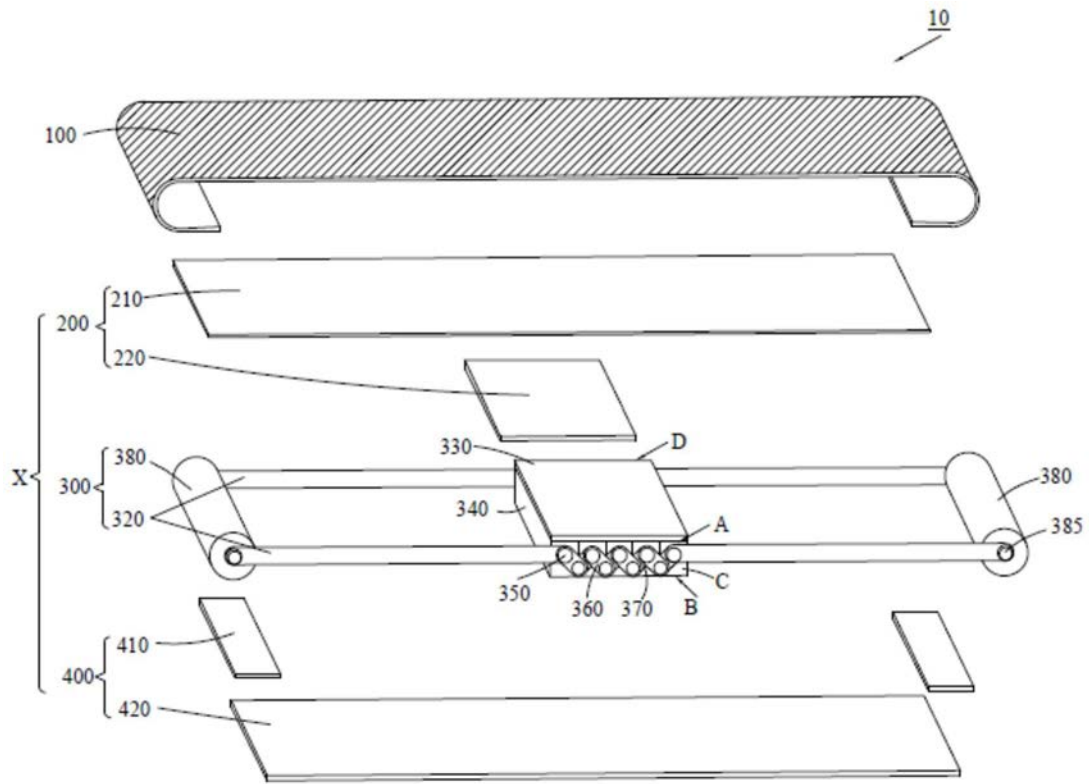


图1

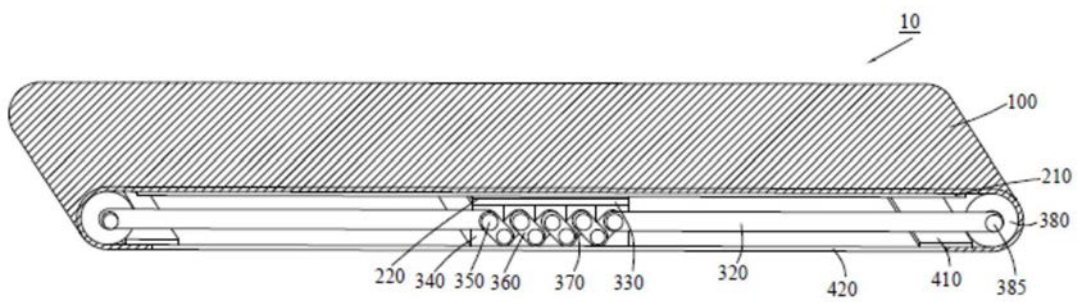


图2

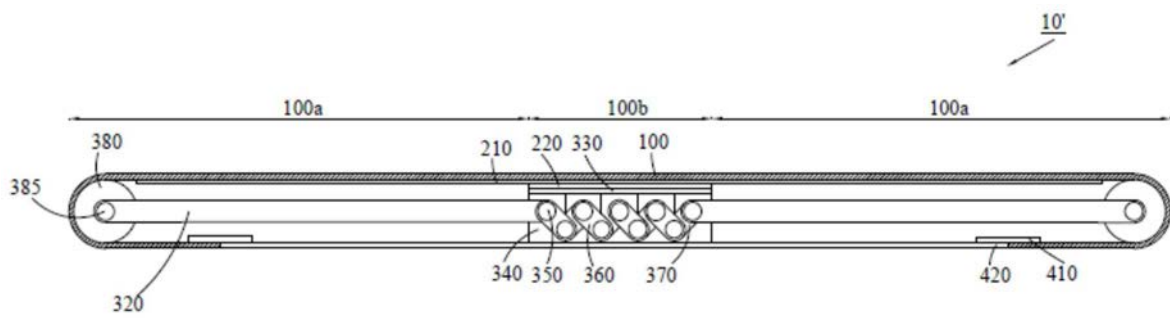


图3

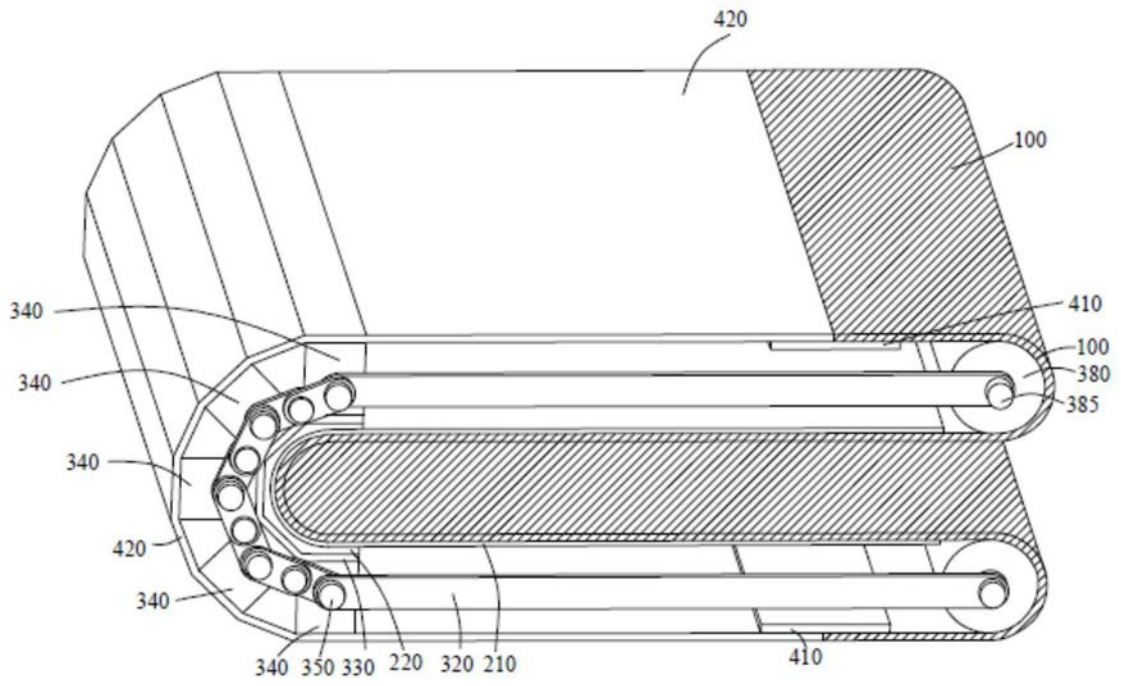


图4

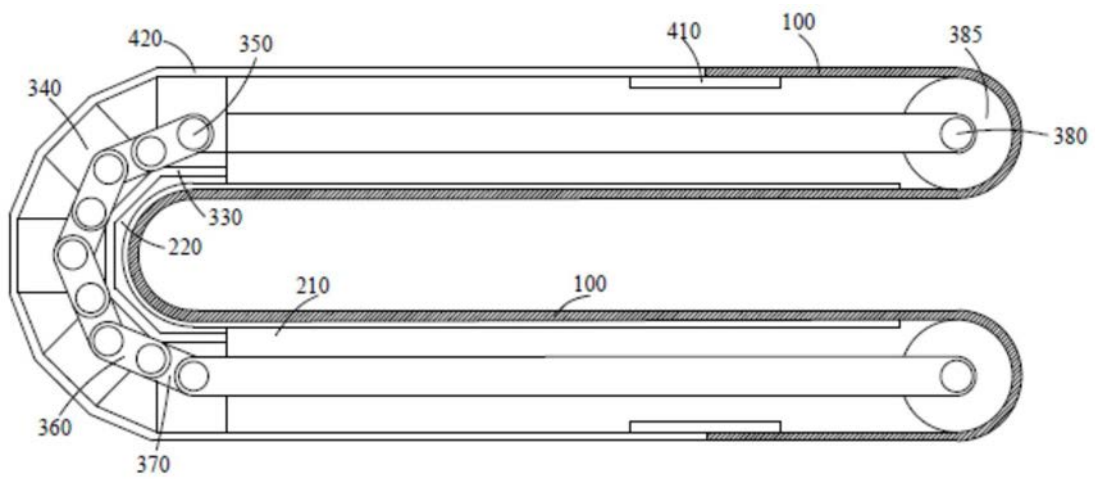


图5

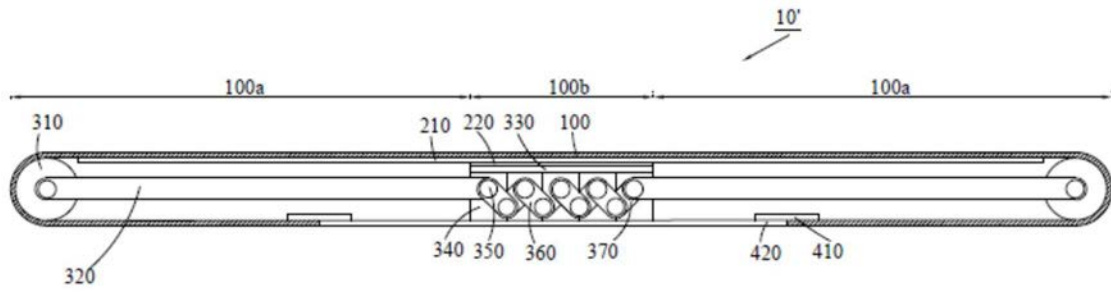


图6

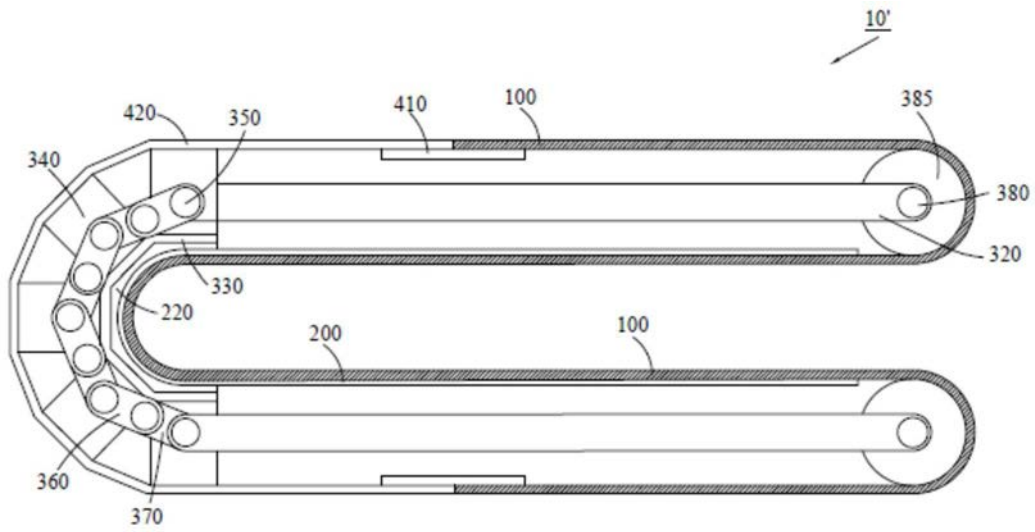


图7

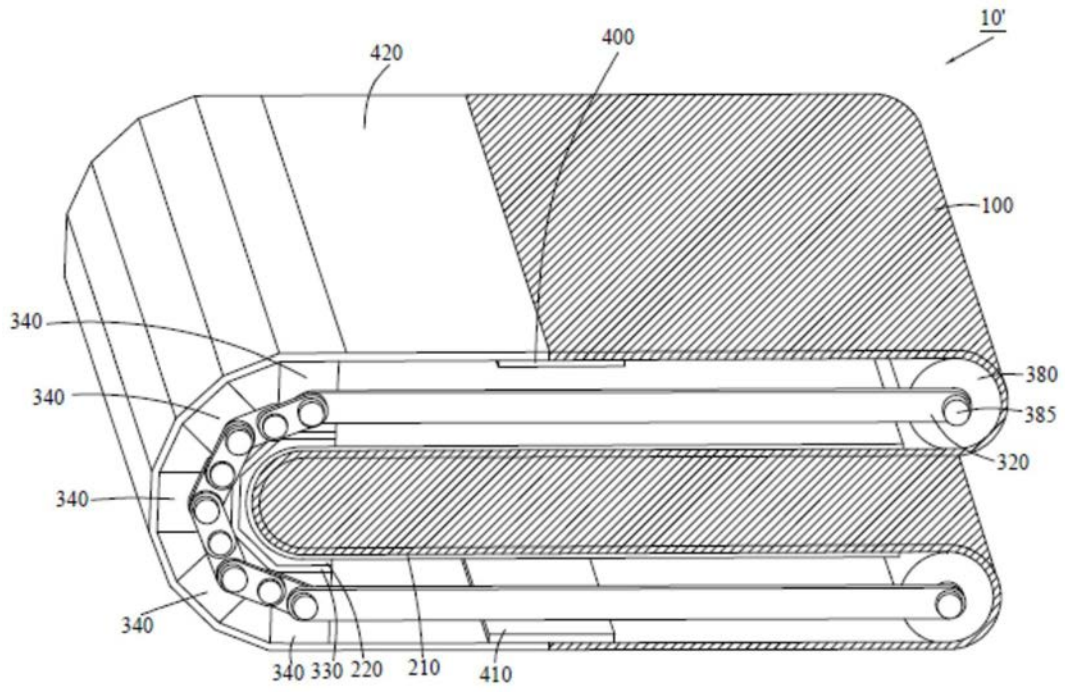


图8