

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2021年10月28日 (28.10.2021)



(10) 国际公布号
WO 2021/212976 A1

- (51) 国际专利分类号:
G09F 9/30 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2021/076046
- (22) 国际申请日: 2021年2月8日 (08.02.2021)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
202010313763.7 2020年4月20日 (20.04.2020) CN
- (71) 申请人: **OPPO** 广东移动通信有限公司 (**GUANGDONG OPPO MOBILE TELECOMMUNICATIONS CORP., LTD.**) [CN/CN]; 中国广东省东莞市长安镇乌沙海滨路18号, Guangdong 523860 (CN)。
- (72) 发明人: 范泽华 (**FAN, Zehua**); 中国广东省东莞市长安镇乌沙海滨路18号, Guangdong 523860 (CN)。
- (74) 代理人: 广州华进联合专利商标代理有限公司 (**ADVANCE CHINA IP LAW OFFICE**); 中国广东省广州市天河区珠江东路6号4501房 (部位: 自编01-03和08-12单元) (仅限办公用途), Guangdong 510623 (CN)。
- (81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL,

(54) **Title:** TERMINAL DEVICE AND FOLDING DISPLAY SCREEN THEREOF

(54) 发明名称: 终端设备及其折叠显示屏

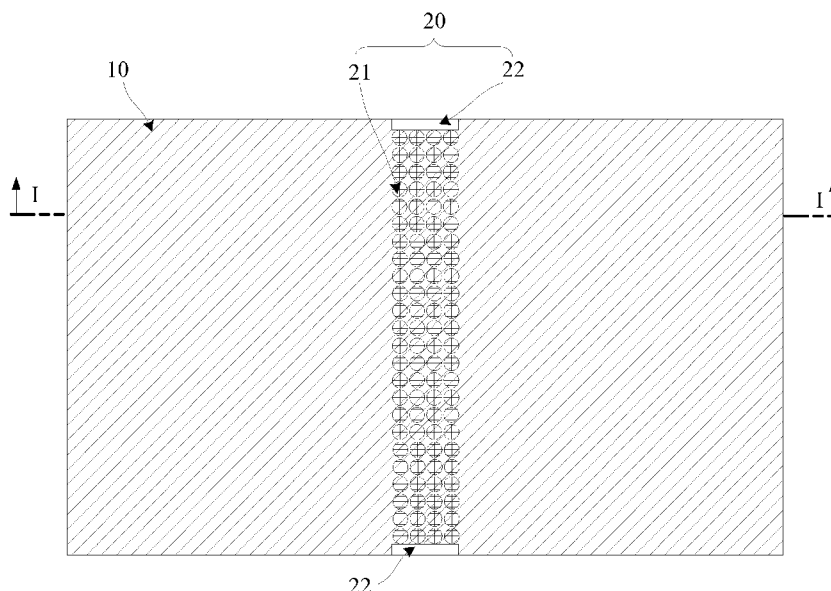


图 1

(57) **Abstract:** A terminal device and a folding display screen thereof. The folding display screen comprises a flexible display panel (10) and a variable shaft folding assembly (20) provided on the back surface of the flexible display panel (10). The variable shaft folding assembly (20) comprises a shaft body (21) and magnetic coils (22) provided at both ends of the shaft body (21). The shaft body (21) comprises a flexible outer layer (211) and multiple magnetic beads (212) wrapped by the flexible outer layer (211). The flexible outer layer (211) is connected to the flexible display panel (10). When the variable shaft folding assembly (20) is folded and rotates, the



WO 2021/212976 A1

PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,
UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

- (84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

multiple magnetic beads (212) located in the flexible outer layer (211) can move with respect to each other; when a current introduced into the magnetic coils (22) changes, the magnetic coils (22) can generate a variable magnetic field to adjust the arrangement of the multiple magnetic beads (212) in the flexible outer layer (211).

(57) 摘要: 一种终端设备及其折叠显示屏, 折叠显示屏包括柔性显示面板(10)以及设置在柔性显示面板(10)背面的可变轴折叠组件(20), 可变轴折叠组件(20)包括轴体(21)以及设于轴体(21)两端的磁线圈(22), 轴体(21)包括柔性外层(211)以及由柔性外层(211)包裹的多个磁珠(212), 柔性外层(211)与柔性显示面板(10)相连接, 当可变轴折叠组件(20)折转运动时, 位于柔性外层(211)内的多个磁珠(212)彼此之间能够相对移动, 当通入磁线圈(22)的电流发送改变时, 磁线圈(22)能够产生可变磁场, 以调整多个磁珠(212)在柔性外层(211)内的排布。

发明名称：终端设备及其折叠显示屏

技术领域

本申请涉及终端设备技术领域，特别是涉及终端设备及其折叠显示屏。

5 背景技术

对于手机和平板电脑等终端设备而言，显示屏作为提供的显示或交互的重要部件，对提升用户体验起到至关重要的作用。折叠显示屏作为一种新形态的发展趋势，不仅可以提高便捷性，展开后也能够充分享受大屏手机的优势，所以各大厂商竞相发布折叠显示屏。

折叠显示屏分为内折和外折两种模式，其中，内折是指折叠显示屏的显示面相向折拢，
10 该内折方式下，折叠后，显示屏的显示面彼此相对的叠设在一起；外折是指折叠显示屏的显示面背向折拢，该外折方式下，折叠后，显示屏的显示面彼此相背。

由于折叠显示屏具有一定厚度，无论内折结构的折叠显示屏，还是外折结构的折叠显示屏，在折叠过程中，折叠显示屏的相背两侧受到拉力或压应力，容易导致折叠显示屏的表面形成折痕，产生的折痕会随着弯折次数的增加而变得更加明显，严重影响折叠显示屏
15 使用寿命，以及显示画面的整体感。

发明内容

基于此，有必要提供一种移动终端及其主机端。

一方面，本申请提供一种折叠显示屏，包括：

20 柔性显示面板，具有显示面；

可变轴折叠组件，设置于所述柔性显示面板的背向所述显示面的一侧，所述可变轴折叠组件包括轴体以及设于轴体两端的磁线圈，所述轴体包括柔性外层以及由所述柔性外层包覆的多个磁珠，所述柔性外层与所述柔性显示面板相连接，当可变轴折叠组折转运动时，位于所述柔性外层内的多个磁珠彼此之间能够相对移动；

25 其中，当通入所述磁线圈的电流发生改变时，所述磁线圈能够产生可变磁场，以调整

所述多个磁珠在所述柔性外层内的排布。

另一方面，本申请提供一种折叠显示屏，包括：

柔性显示面板，具有显示面；

可变轴折叠组件，设置于所述柔性显示面板的背向所述显示面的一侧，所述可变轴折叠组件具有折叠轴线，所述柔性显示面板能够绕所述折叠轴线折转运动，且当所述柔性显示面板折转运动时，所述折叠轴线的位置在所述可变轴折叠组件中的位置不同。

再一方面，本申请提供一种移动终端，包括上述的折叠显示屏。

附图说明

10 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。

图 1 为一实施例的折叠显示屏的结构示意图；

15 图 2 为一实施例的折叠显示屏沿图 1 中 I-I 线的剖视示意图；

图 3 为一实施例提供的一种折叠显示屏中，柔性显示面板沿可变轴折叠组件折转后示意图；

图 4 为一实施例提供的一种折叠显示屏中，柔性显示面板沿可变轴折叠组件折转后另一状态示意图；

20 图 5 为一实施例提供的一种折叠显示屏中，可变轴折叠组件的线圈通入电流形成线性磁场时，磁珠排列示意图；

图 6 为一实施例提供的一种折叠显示屏中，可变轴折叠组件的线圈通入电流形成非线性磁场时，磁珠排列示意图；

25 图 7 为一实施例提供的一种折叠显示屏中，可变轴折叠组件的另一实施方式的结构示意图；

图 8 为一实施例提供的一种折叠显示屏的柔性显示面板的层结构示意图；

图 9 为又一实施例提供的一种折叠显示屏的柔性显示面板的层结构示意图；

图 10 为一实施例的终端设备的一种结构示意图。

具体实施方式

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。

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：

10 (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；

(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。

15 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：

(1) 卫星电话或蜂窝电话；

(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；

20 (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)；

(4) 常规膝上型和/或掌上型接收器；

(5) 常规膝上型和/或掌上型无线电电话收发器等。

25 本申请一实施例提供的一种终端设备，可以是折叠式手机或折叠式平板电脑。该终端设备包括能够适应折叠使用需要的折叠显示屏。

结合图 1 和图 2 所示，折叠显示屏包括柔性显示面板 10 和可变轴折叠组件 20。为了

便于理解，将柔性显示面板 10 折叠过程中，绕可变轴折叠组件 20 的转折处所对应的轴线定义为“折叠轴线”，也就是说，可变轴折叠组件 20 具有折叠轴线，柔性显示面板 10 折叠过程中，柔性显示面板 10 绕折叠轴线折转运动。以现有的折叠显示屏为例，折叠显示屏的转轴结构的轴线即为“折叠轴线”。需要特别说明的是，本申请的折叠显示屏中，折

5 叠轴线在可变轴折叠组件 20 中的位置是可以调整的。确切的说，对于可变轴折叠组件 20 而言，可变轴折叠组件 20 的折叠轴线是不固定的，通过折叠轴线位置的变化，使得柔性显示面板 10 以折叠轴线为转动中心进行折转运动时，尽可能减少柔性显示面板 10 在同一位置折转而容易产生折痕，以提高柔性显示面板 10 的使用寿命。

具体地，在一实施例中，柔性显示面板 10 具有显示面 10a，显示面 10a 指的是柔性显示

10 示面板 10 进行显示时出光显示画面的一侧表面。

可变轴折叠组件 20 设置于柔性显示面板 10 的背向显示面 10a 的一侧，该可变轴折叠组件 20 作为转动结构，为柔性显示面板 10 折转运动提供转动支撑，确切的说，可变轴折叠组件 20 的折叠轴线作为柔性显示面板 10 折转运动的转动轴。

在一些实施例中，结合图 1、图 2 和图 5 所示，可变轴折叠组件 20 包括轴体 21 以及

15 设于轴体 21 两端的磁线圈 22，轴体 21 包括柔性外层 211 以及由柔性外层 211 包覆的多个磁珠 212，柔性外层 211 与柔性显示面板 10 相连接，磁线圈 22 通电时，多个磁珠 212 在磁线圈 22 的磁场下移动。由于挤压柔性外层 211 是柔性可变形的，因此，柔性外层 211 不会限制磁珠 212 的移动，使得磁珠 212 在磁线圈 22 的磁场作用下排布。确切的说，当通入磁线圈 22 的电流发生改变时，磁线圈 22 的磁场将发生变化，也即磁线圈 22 产生可

20 变磁场，调整多个磁珠 212 的排布，从而在当可变轴折叠组件 20 折转运动时，不同排列方式下的磁珠 212 将会产生不同的折弯位置，也即可变轴折叠组件 20 的折叠位置不同，从而减少柔性显示面板 10 在同一位置反复折叠而形成折痕的机率。

结合图 2 所示，柔性显示面板 10 包括第一面板 101、第二面板 102 以及柔性连接部 103。柔性连接部 103 可弯折地连接于第一面板 101 和第二面板 102 之间，从而第一面板

25 101 和第二面板 102 能够相对折转运动，柔性连接部 103 能够适应这种弯折的需要。

该实施例中，可变轴折叠组件 20 与柔性连接部 103 的背向显示面 10a 的一侧相连接，且当柔性显示面板 10 折叠运动时，可变轴折叠组件 20 对应折叠轴线的部分能够抵持柔性

连接部 103，以使得柔性连接部 103 绕折叠轴线折转运动。由于柔性显示面板 10 折转运动时，第一面板 101 和第二面板 102 之间的柔性连接部 103 将发生弯折，以适应第一面板 101 和第二面板 102 的合拢和展开需要。

柔性连接部 103 作为柔性显示面板 10 的折弯位置，继而柔性连接部 103 是柔性显示
5 面板 10 的最容易出现折痕的部位，该实施例中，可变轴折叠组件 20 对应折叠轴线的部分与柔性连接部 103 相抵持，从而在柔性连接部 103 折转时，柔性连接部 103 将沿折叠轴线折转。由于可变轴折叠组件 20 中，可以通过改变通入磁线圈 22 的电流，以调整磁场而使得多个磁珠 212 的排布发生变化，继而改变可变轴折叠组件 20 易折叠的位置，也即调整折叠轴线的位置，这样柔性连接部 103 的折转位置将可以通过改变磁线圈 22 的电流而发
10 生改变，进而尽可能减少柔性连接部 103 在同一位置折转，以降低折痕出现机率。

为了便于理解，下面仅以举例的形式对柔性连接部 103 的折叠位置不固定加以说明，并不对本申请的柔性显示屏的使用状态进行限定。

例如，参阅图 3 所示，在一种使用场景中，柔性显示面板 10 沿可变轴折叠组件 20 的折叠轴线折叠后，第一面板 101 和第二面板 102 重合在一起。结合图 4 所示，在柔性显示
15 面板 10 沿折叠轴线折叠后，第一面板 101 和第二面板 102 可以是错开的，也就是说，柔性显示面板 10 的折叠位置将与图 3 示出的折叠位置不同，继而达到减少同一位置反复折叠而形成折痕的机率。

需要说明的是，由于磁珠 212 的排布受磁线圈 22 的磁场影响，也即是说，磁线圈 22 的磁场变化，将驱使磁珠 212 运动而呈现不同排列。

20 例如，参阅图 5 所示，磁珠 212 在线性磁场下，将呈现出规律性的线性排列，也即，多个磁珠 212 呈多层排布，且每一层的磁珠 212 呈直线排布。

再例如，参阅图 6 所示，通过改变磁线圈 22 的电流，使得磁线圈 22 产生非线性磁场，从而使得磁珠 212 在磁场的作用下呈现非线性排列，继而磁珠 212 对柔性外层 211 产生不同程度的挤压，使得轴体 21 呈现扭曲，这样，在可变轴折叠组件 20 进行折叠时，由于扭
25 曲的轴体 21 内的磁珠 212 是非线性排布的，在折转时，不会在同一个位置进行折转，继而柔性显示面板 10 以可变轴折叠组件 20 的折叠轴线为转动中心进行折转运动时，柔性显示面板 10 的折转位置是变化的，继而减少同一位置反复折转而产生折痕的机率。

当通入磁线圈 22 的电流发生改变时，磁线圈 22 能够产生可变磁场，以调整多个磁珠 212 在柔性外层 211 内的排布。

在一些实施例中，当通入磁线圈 22 的电流方向发生改变时，磁线圈 22 能够产生可变磁场，以调整多个磁珠 212 在柔性外层 211 内的排布。

5 在一些实施例中，当通入磁线圈 22 的电流大小发生改变时，磁线圈 22 能够产生可变磁场，以调整多个磁珠 212 在柔性外层 211 内的排布。

10 无论是改变磁线圈 22 的电流方向，还是改变磁线圈 22 的电流大小，都能引起磁线圈 22 的磁场变化，从而磁珠 212 在这种变化的磁场下呈现不同的排列，这样可变轴折叠组件 20 便能够具有位置可调节的折叠轴线，减少柔性显示面板 10 在同一位置反复折转而形成折痕的机率。

需要说明的是，磁线圈 22 的在轴体 21 两端可以采取多种排布方式，只需要改变磁线圈 22 的电流，能够调整磁场，以使得磁珠 212 呈不同排列即可。

15 在一些实施例中，轴体 21 的两端设有至少两组对应设置的磁线圈 22，磁线圈 22 分别均匀地排布于轴体 21 的两端。这样改变对应的磁线圈 22 的电流，可以使得位于该对应的磁线圈 22 之间的磁珠 212 沿磁场进行排布的方式。

在另一些实施例中，轴体 21 的两端设有至少两组对应设置的磁线圈 22，且各组磁线圈 22 所产生的磁场彼此交叠。利用这种交叠的磁场，使得磁珠 212 在柔性外层 211 内排布更为随机，这样，可变轴折叠组件 20 的折叠轴线的变化更灵活，减少柔性显示面板 10 沿同一位置进行折转的机率，以减少折痕的出现。

20 结合图 7 所示，在一些实施例中，位于轴体 21 的同一段的磁线圈 22 呈波浪状排布。具体地，位于轴体 21 的同一段的磁线圈 22 中，相邻的磁线圈 22 呈“V”字形设置。对于磁线圈 22 的排布方式，在此不做赘述。

25 在一些实施例中，柔性外层 211 内填充有润滑剂，润滑剂充盈在磁珠 212 的间隙中，起到较好的润滑效果，以利于磁珠 212 之间彼此运动，从而使得可变轴折叠组件 20 更顺畅进行折转。

润滑剂可以是硬脂酸镁、淀粉、硬脂酸钙、硬脂酸铝和硬脂酸等固体润滑剂。在另一些实施例中，润滑剂可以是西甲硅油、卵磷脂、植物油或矿物油等固体润滑剂。

在一些实施例中，柔性外层 211 的材料选自聚醚砜(Polyether sulfones, PES)、聚丙烯酸酯(Polyacrylate, PAR)、聚醚酰亚胺(Polyetherimide, PEI)、聚萘二甲酸乙二醇酯(Polyethylene naphthalate, PEN)、聚对苯二甲酸乙二醇酯(Polyethylene terephthalate, PET)、聚苯硫醚(Polyphenylene Sulfide, PPS)、聚烯丙基酯 (Polyallylate)、聚酰亚胺(Polyimide, PI)、聚碳酸酯(Polycarbonate, PC)或乙酸丙酸纤维素(Cellulose acetate propionate, CAP)中的一种或多种。采用这种材质的柔性外层 211 的柔性或可弯曲性较好,继而减少对磁珠 212 相对移动时的束缚,以使得可变轴折叠组件 20 能够灵活折转。

需要说明的是,柔性显示面板 10 的结构具有多种形式。

例如,如图 8 所示,图 8 为本申请实施例提供的一种柔性显示面板 10 的层结构示意图。图 8 示出的柔性显示面板 10,包括依次层叠设置的基板 11、有机发光二极管(Organic Light-Emitting Diode, OLED)层 12、薄膜封装(Thin Film Encapsulation, TFE)层 13。

再如图 9 所示,图 9 为本申请实施例提供的另一种柔性显示面板 10 的层结构示意图。图 9 示出的柔性显示面板 10,包括基板 11、薄膜晶体管(Thin Film Transistor, TFT)层 12、有机发光二极管(Organic Light-Emitting Diode, OLED)层 13、薄膜封装(Thin Film Encapsulation, TFE)层 14、触控层 15 以及偏光片 16。

其中,薄膜晶体管层 12、有机发光二极管层 13、薄膜封装层 14、触控层 15 和偏光片 16 依次层叠至基板 11 的一侧,即,薄膜晶体管层 12 设置在基板 11 的一侧,有机发光二极管层 13 设置在薄膜晶体管层 12 上,薄膜封装层 14 设置在有机发光二极管层 13 上,触控层 15 设置在薄膜封装层 14 上,偏光片 16 设置在触控层 15 上。

需要说明的是,柔性显示面板 10 的层结构不限于上述列举的两种结构形式,在满足折叠显示需要的情况下,柔性显示面板 10 还可以采用其他层结构形式。

参考图 10,图 10 为本申请实施例提供的终端设备 100 的结构示意图。该终端设备 100 可以包括射频(RF, Radio Frequency)电路 501、包括有一个或一个以上计算机可读存储介质的存储器 502、输入单元 503、显示单元 504、传感器 505、音频电路 506、无线保真(WiFi, Wireless Fidelity)模块 507、包括有一个或者一个以上处理核心的处理器 508、以及电源 509 等部件。本领域技术人员可以理解,图 10 中示出的终端设备 100 结构并不构成对终端设备 100 的限定,可以包括比图示更多或更少的部件,或者组合某些部件,或

者不同的部件布置。

射频电路 501 可用于收发信息，或通话过程中信号的接收和发送，特别地，将基站的下行信息接收后，交由一个或者一个以上处理器 508 处理；另外，将涉及上行的数据发送给基站。通常，射频电路 501 包括但不限于天线、至少一个放大器、调谐器、一个或多个振荡器、用户身份模块（SIM，Subscriber Identity Module）卡、收发信机、耦合器、低噪声放大器（LNA，Low Noise Amplifier）、双工器等。此外，射频电路 501 还可以通过无线通信与网络和其他设备通信。该无线通信可以使用任一通信标准或协议，包括但不限于全球移动通信系统（GSM，Global System of Mobile communication）、通用分组无线服务（GPRS，General Packet Radio Service）、码分多址（CDMA，Code Division Multiple Access）、宽带码分多址（WCDMA，Wideband Code Division Multiple Access）、长期演进（LTE，Long Term Evolution）、电子邮件、短消息服务（SMS，Short Messaging Service）等。

存储器 502 可用于存储应用程序和数据。存储器 502 存储的应用程序中包含有可执行代码。应用程序可以组成各种功能模块。处理器 508 通过运行存储在存储器 502 的应用程序，从而执行各种功能应用以及数据处理。存储器 502 可主要包括存储程序区和存储数据区，其中，存储程序区可存储操作系统、至少一个功能所需的应用程序（比如声音播放功能、图像播放功能等）等；存储数据区可存储根据终端设备 100 的使用所创建的数据（比如音频数据、电话本等）等。此外，存储器 502 可以包括高速随机存取存储器，还可以包括非易失性存储器，例如至少一个磁盘存储器件、闪存器件、或其他易失性固态存储器件。相应地，存储器 502 还可以包括存储器控制器，以提供处理器 508 和输入单元 503 对存储器 502 的访问。

输入单元 503 可用于接收输入的数字、字符信息或用户特征信息（比如指纹），以及产生与用户设置以及功能控制有关的键盘、鼠标、操作杆、光学或者轨迹球信号输入。具体地，在一个具体的实施例中，输入单元 503 可包括触敏表面以及其他输入设备。触敏表面，也称为触摸显示屏或者触控板，可收集用户在其上或附近的触摸操作（比如用户使用手指、触笔等任何适合的物体或附件在触敏表面上或在触敏表面附近的操作），并根据预先设定的程式驱动相应的连接装置。可选的，触敏表面可包括触摸检测装置和触摸控制器

两个部分。其中，触摸检测装置检测用户的触摸方位，并检测触摸操作带来的信号，将信号传送给触摸控制器；触摸控制器从触摸检测装置上接收触摸信息，并将它转换成触点坐标，再送给处理器 508，并能接收处理器 508 发来的命令并加以执行。

5 显示单元 504 可用于显示由用户输入的信息或提供给用户的信息以及终端设备 100 的各种图形用户接口，这些图形用户接口可以由图形、文本、图标、视频和其任意组合来构成。显示单元 504 可包括显示面板。可选的，可以采用液晶显示器（LCD，Liquid Crystal Display）、有机发光二极管（OLED，Organic Light-Emitting Diode）等形式来配置显示面板。

进一步的，触敏表面可覆盖显示面板，当触敏表面检测到在其上或附近的触摸操作后，10 传送给处理器 508 以确定触摸事件的类型，随后处理器 508 根据触摸事件的类型在显示面板上提供相应的视觉输出。

虽然在图 10 中，触敏表面与显示面板是作为两个独立的部件来实现输入和输出功能，但是在某些实施例中，可以将触敏表面与显示面板集成而实现输入和输出功能。可以理解的是，显示屏 110 可以包括输入单元 503 和显示单元 504。

15 终端设备 100 还可包括至少一种传感器 505，比如光传感器、运动传感器以及其他传感器。具体地，光传感器可包括环境光传感器及接近传感器，其中，环境光传感器可根据环境光线的明暗来调节显示面板的亮度，接近传感器可在终端设备 100 移动到耳边时，关闭显示面板和/或背光。作为运动传感器的一种，重力加速度传感器可检测各个方向上（一般为三轴）加速度的大小，静止时可检测出重力的大小及方向，可用于识别手机姿态的应用（比如横竖屏切换、相关游戏、磁力计姿态校准）、振动识别相关功能（比如计步器、20 敲击）等；至于终端设备 100 还可配置的陀螺仪、气压计、湿度计、温度计、红外线传感器等其他传感器，在此不再赘述。

音频电路 506 可通过扬声器、传声器提供用户与终端设备 100 之间的音频接口。音频电路 506 可将接收到的音频数据转换成电信号，传输到扬声器，由扬声器转换为声音信号25 输出；另一方面，传声器将收集的声音信号转换为电信号，由音频电路 506 接收后转换为音频数据，再将音频数据输出处理器 508 处理后，经射频电路 501 以发送给比如另一终端设备 100，或者将音频数据输出至存储器 502 以便进一步处理。音频电路 506 还可能包括

耳机座，以提供外设耳机与终端设备 100 的通信。

无线保真（WiFi）属于短距离无线传输技术，终端设备 100 通过无线保真模块 507 可以帮助用户收发电子邮件、浏览网页和访问流式媒体等，它为用户提供了无线的宽带互联网访问。虽然图 10 示出了无线保真模块 507，但是可以理解的是，其并不属于终端设备 5 100 的必须构成，完全可以根据需要在不改变发明的本质的范围内而省略。

处理器 508 是终端设备 100 的控制中心，利用各种接口和线路连接整个终端设备 100 的各个部分，通过运行或执行存储在存储器 502 内的应用程序，以及调用存储在存储器 502 内的数据，执行终端设备 100 的各种功能和处理数据，从而对终端设备 100 进行整体监控。可选的，处理器 508 可包括一个或多个处理核心；优选的，处理器 508 可集成应用 10 处理器和调制解调处理器，其中，应用处理器主要处理操作系统、用户界面和应用程序等，调制解调处理器主要处理无线通信。可以理解的是，上述调制解调处理器也可以不集成到处理器 508 中。

终端设备 100 还包括给各个部件供电的电源 509。优选的，电源 509 可以通过电源管理系统与处理器 508 逻辑相连，从而通过电源管理系统实现管理充电、放电、以及功耗管理等功能。电源 509 还可以包括一个或一个以上的直流或交流电源、再充电系统、电源故障 15 检测电路、电源转换器或者逆变器、电源状态指示器等任意组件。

尽管图 10 中未示出，终端设备 100 还可以包括蓝牙模块等，在此不再赘述。具体实施时，以上各个模块可以作为独立的实体来实现，也可以进行任意组合，作为同一或若干个实体来实现，以上各个模块的具体实施可参见前面的方法实施例，在此不再赘述。

20 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。

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，但并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， 25 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。

权利要求书

1、一种折叠显示屏，其特征在于，包括：

柔性显示面板，具有显示面；

可变轴折叠组件，设置于所述柔性显示面板的背向所述显示面的一侧，所述可变轴折叠组件包括轴体以及设于轴体两端的磁线圈，所述轴体包括柔性外层以及由所述柔性外层
5 包覆的多个磁珠，所述柔性外层与所述柔性显示面板相连接，当可变轴折叠组折转运动时，位于所述柔性外层内的多个磁珠彼此之间能够相对移动；

其中，当通入所述磁线圈的电流发生改变时，所述磁线圈能够产生可变磁场，以调整所述多个磁珠在所述柔性外层内的排布。

2、根据权利要求 1 所述的折叠显示屏，其特征在于，所述柔性显示面板包括第一面
10 板、第二面板以及柔性连接部，所述柔性连接部可弯折地连接于所述第一面板和所述第二面板之间，所述可变轴折叠组件与所述柔性连接部的背向所述显示面的一侧相连接，所述可变轴折叠组件具有折叠轴线，当所述柔性显示面板折叠运动时，所述可变轴折叠组件对应所述折叠轴线的部分能够抵持所述柔性连接部，以使得所述柔性连接部绕所述折叠轴线折转运动。

15 3、根据权利要求 2 所述的折叠显示屏，其特征在于，当所述柔性显示面板折叠运动时，通入所述磁线圈的电流能够随所述柔性显示面板折叠而变化，以调整所述折叠轴线的位置。

4、根据权利要求 3 所述的折叠显示屏，其特征在于，所述折叠显示屏上设置有运动
20 传感器，所述运动传感器用于检测所述折叠显示屏的折叠状态，并生成检测信号，所述磁线圈电性连接有控制模块，所述控制模块用于根据所述检测信号调整所述磁线圈的电流。

5、根据权利要求 4 所述的折叠显示屏，其特征在于，当通入所述磁线圈的电流方向发生改变时，所述磁线圈能够产生可变磁场，以调整所述多个磁珠在所述柔性外层内的排布；

25 和/或，当通入所述磁线圈的电流大小发生改变时，所述磁线圈能够产生可变磁场，以调整所述多个磁珠在所述柔性外层内的排布。

6、根据权利要求 3 所述的折叠显示屏，其特征在于，所述柔性外层的选材来自聚醚

砜、聚丙烯酸酯、聚醚酰亚胺、聚萘二甲酸乙二醇酯、聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚苯硫醚、聚烯丙基酯、聚酰亚胺、聚碳酸酯和乙酸丙酸纤维素中的一种或多种。

7、根据权利要求3所述的折叠显示屏，其特征在于，所述轴体的两端设有至少两组对应设置的磁线圈，所述磁线圈分别均匀地排布于所述轴体的两端。

5 8、根据权利要求3所述的折叠显示屏，其特征在于，所述轴体的两端设有至少两组对应设置的磁线圈，且各组磁线圈所产生的磁场彼此交叠。

9、根据权利要求8所述的折叠显示屏，其特征在于，位于所述轴体的同一端的磁线圈呈波浪状排布。

10 10、根据权利要求3所述的折叠显示屏，其特征在于，所述柔性外层内填充有润滑剂，所述润滑剂充盈在多个所述磁珠的间隙中。

11、一种折叠显示屏，其特征在于，包括：

柔性显示面板，具有显示面；

15 可变轴折叠组件，设置于所述柔性显示面板的背向所述显示面的一侧，所述可变轴折叠组件具有折叠轴线，所述柔性显示面板能够绕所述折叠轴线折转运动，且当所述柔性显示面板折转运动时，所述折叠轴线的位置在所述可变轴折叠组件中的位置不同。

12、根据权利要求11所述的折叠显示屏，其特征在于，所述柔性显示面板包括第一面板、第二面板以及柔性连接部，所述柔性连接部可弯折地连接于所述第一面板和所述第二面板之间，所述可变轴折叠组件与所述柔性连接部的背向所述显示面的一侧相连接。

20 13、根据权利要求11或12所述的折叠显示屏，其特征在于，所述可变轴折叠组件包括轴体以及设于轴体两端的磁线圈，所述轴体包括柔性外层以及由所述柔性外层包覆的多个磁珠，所述柔性外层与所述柔性显示面板相连接，当可变轴折叠组折转运动时，位于所述柔性外层内的多个磁珠彼此之间能够相对移动；当通入所述磁线圈的电流发生改变时，所述磁线圈能够产生可变磁场，以调整所述多个磁珠在所述柔性外层内的排布。

25 14、根据权利要求13所述的折叠显示屏，其特征在于，当所述柔性显示面板折叠运动时，通入所述磁线圈的电流能够随所述柔性显示面板折叠而变化，以调整所述折叠轴线的位置。

15、根据权利要求13所述的折叠显示屏，其特征在于，所述折叠显示屏上设置有运

动传感器，所述运动传感器用于检测所述折叠显示屏的折叠状态，并生成检测信号，所述磁线圈电性连接有控制模块，所述控制模块用于根据所述检测信号调整所述磁线圈的电流。

5 16、根据权利要求 15 所述的折叠显示屏，其特征在于，当通入所述磁线圈的电流方向发生改变时，所述磁线圈能够产生可变磁场，以调整所述多个磁珠在所述柔性外层内的排布；

和/或，当通入所述磁线圈的电流大小发生改变时，所述磁线圈能够产生可变磁场，以调整所述多个磁珠在所述柔性外层内的排布。

10 17、根据权利要求 13 所述的折叠显示屏，其特征在于，所述轴体的两端设有至少两组对应设置的磁线圈，所述磁线圈分别均匀地排布于所述轴体的两端。

18、根据权利要求 13 所述的折叠显示屏，其特征在于，所述轴体的两端设有至少两组对应设置的磁线圈，且各组磁线圈所产生的磁场彼此交叠。

19、根据权利要求 18 所述的折叠显示屏，其特征在于，位于所述轴体的同一端的磁线圈呈波浪状排布。

15 20、根据权利要求 13 所述的折叠显示屏，其特征在于，所述柔性外层内填充有润滑剂，所述润滑剂充盈在多个所述磁珠的间隙中。

21、一种终端设备，其特征在于，包括权利要求 1-20 任一项所述的折叠显示屏。

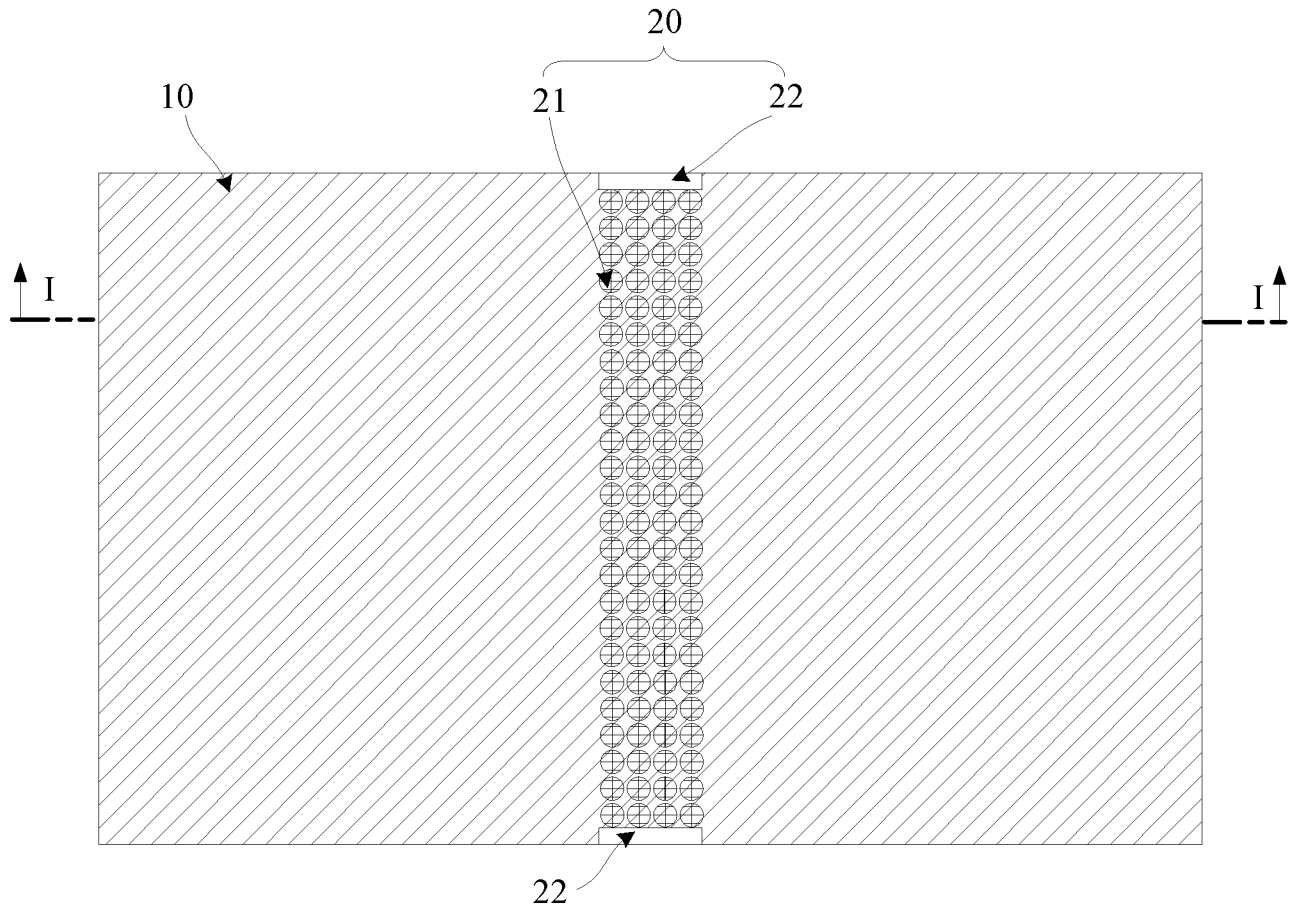


图 1

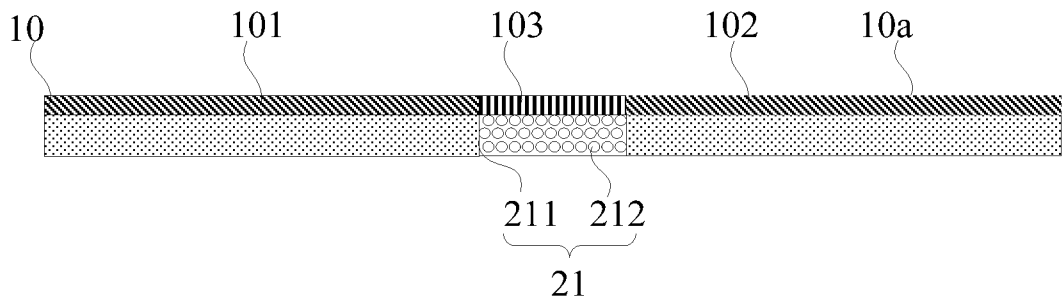


图 2

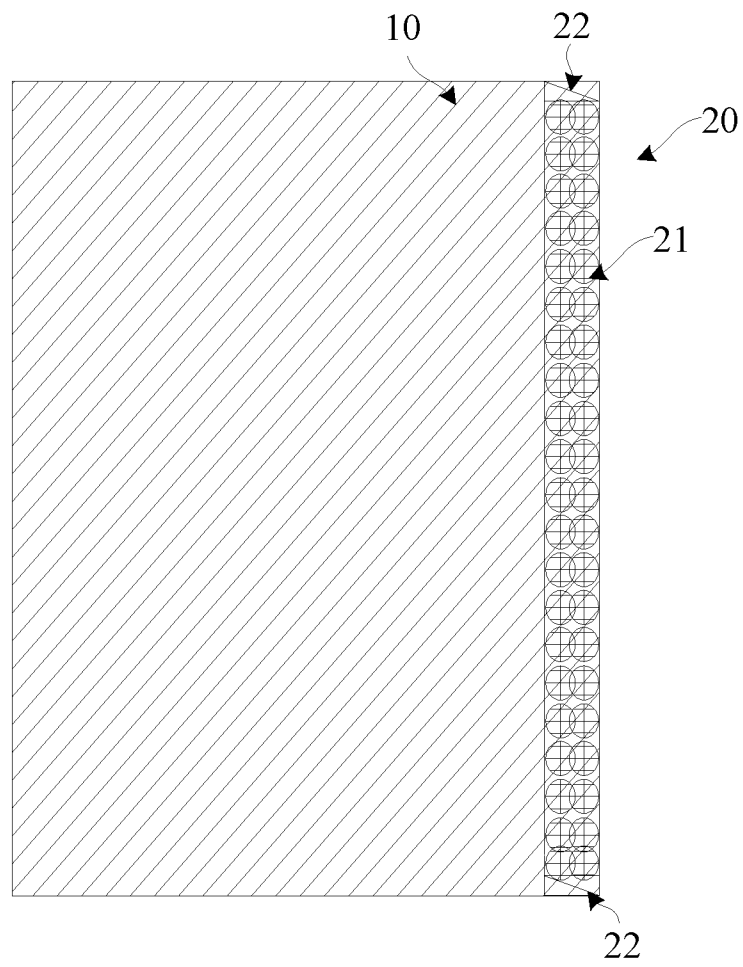


图 3

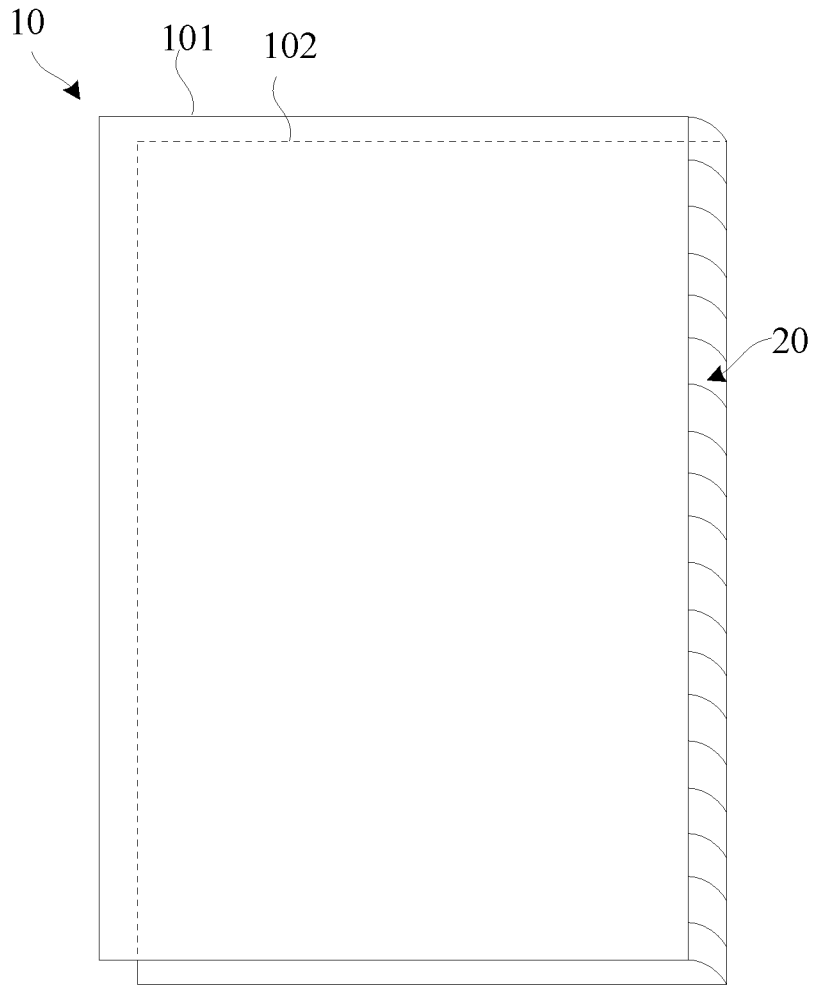


图 4

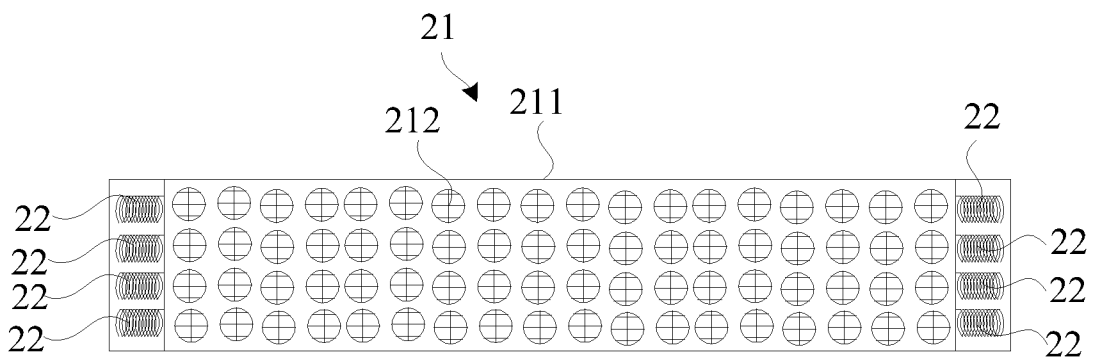


图 5

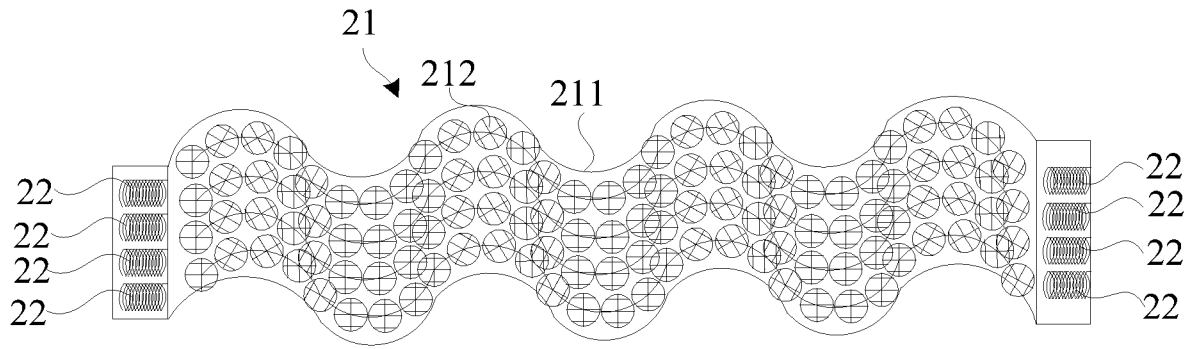


图 6

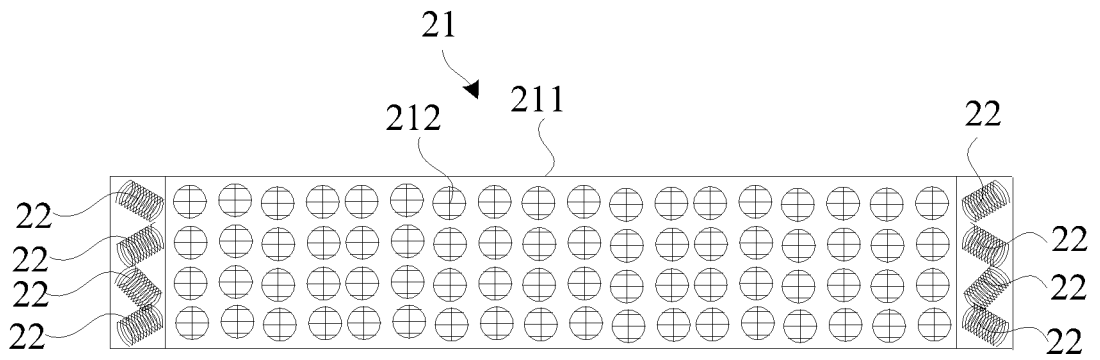


图 7

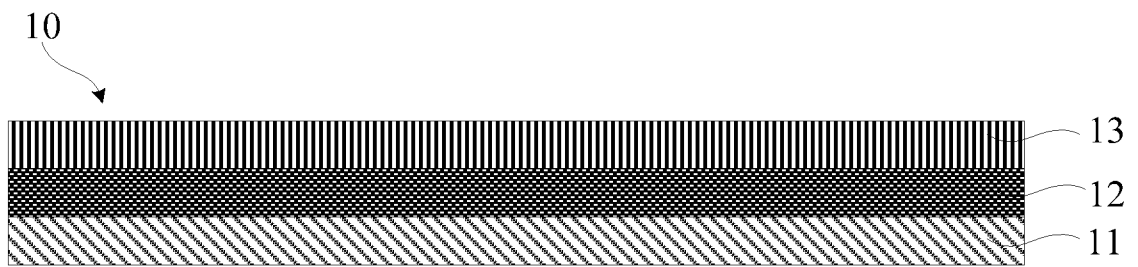


图 8

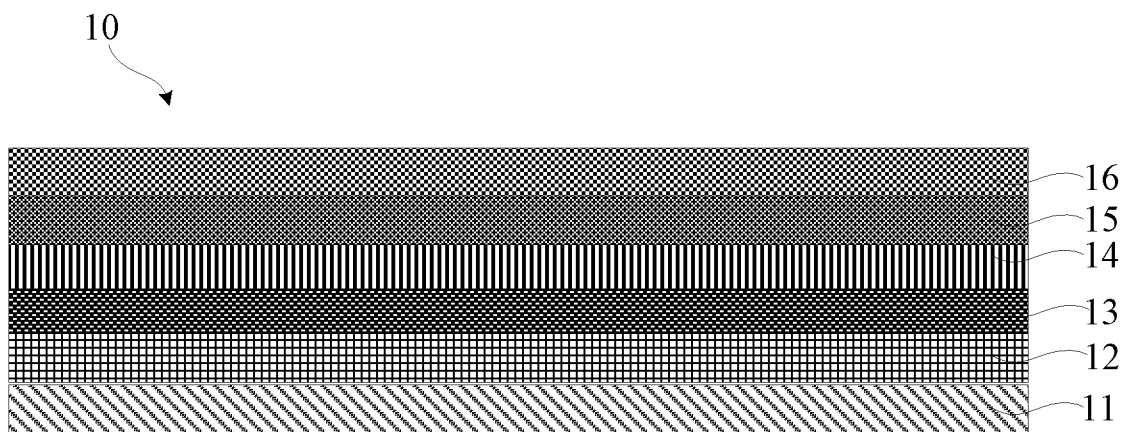


图 9

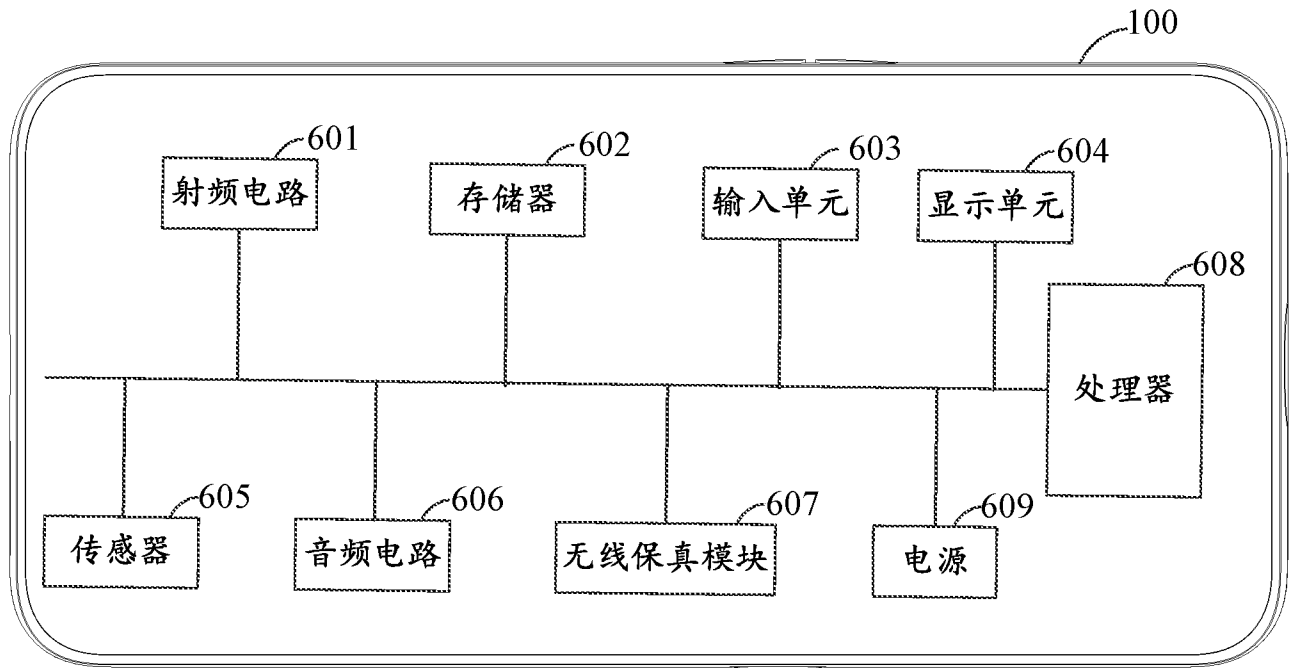


图 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/076046

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
G09F 9/30(2006.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
G09F		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
CNABS, CNTXT, VEN, USTXT, CNKI, 折叠, 折痕, 柔性, 位置, 区域, 均匀, 轴, 磁, 线圈, 珠, 球, 块, 移动, 运动, 排列, 排布, 分布, 电流, 电压, fold??. crease?, line?, flexib+, position, part?, zone?, even??. axis, coil, ball?, bead?, piece?, mov+, arrang+, distribut+, current, voltage		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 110517591 A (SHANGHAI TIANMA MICROELECTRONICS CO., LTD.) 29 November 2019 (2019-11-29) description, paragraphs [0026]-[0057], and figures 1-13	1-21
A	CN 210578705 U (YUNGU (GU&APOSAN) TECHNOLOGY CO., LTD.) 19 May 2020 (2020-05-19) entire document	1-21
A	GB 2344447 A (PROVOST MICHAEL JOHN) 07 June 2000 (2000-06-07) entire document	1-21
A	JP 2005033461 A (MITSUBISHI MATERIALS CORP.) 03 February 2005 (2005-02-03) entire document	1-21
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
22 March 2021		02 April 2021
Name and mailing address of the ISA/CN		Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088 China		
Facsimile No. (86-10)62019451		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2021/076046

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	110517591	A	29 November 2019	None			
CN	210578705	U	19 May 2020	None			
GB	2344447	A	07 June 2000	GB	9826321	D0	20 January 1999
JP	2005033461	A	03 February 2005	None			

<p>A. 主题的分类</p> <p>G09F 9/30 (2006.01) i</p> <p>按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类</p>																	
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>G09F</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))</p> <p>CNABS, CNTXT, VEN, USTXT, CNKI, 折叠, 折痕, 柔性, 位置, 区域, 均匀, 轴, 磁, 线圈, 珠, 球, 块, 移动, 运动, 排列, 排布, 分布, 电流, 电压, fold??, crease?, line?, flexib+, position, part?, zone?, even??, axis, coil, ba-ll?, bead?, piece?, mov+, arrang+, distribut+, current, voltage</p>																	
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>CN 110517591 A (上海天马微电子有限公司) 2019年 11月 29日 (2019 - 11 - 29) 说明书第[0026]-[0057]段, 附图1-13</td> <td>1-21</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 210578705 U (云谷固安科技有限公司) 2020年 5月 19日 (2020 - 05 - 19) 全文</td> <td>1-21</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>GB 2344447 A (PROVOST MICHAEL JOHN) 2000年 6月 7日 (2000 - 06 - 07) 全文</td> <td>1-21</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2005033461 A (MITSUBISHI MATERIALS CORP) 2005年 2月 3日 (2005 - 02 - 03) 全文</td> <td>1-21</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	CN 110517591 A (上海天马微电子有限公司) 2019年 11月 29日 (2019 - 11 - 29) 说明书第[0026]-[0057]段, 附图1-13	1-21	A	CN 210578705 U (云谷固安科技有限公司) 2020年 5月 19日 (2020 - 05 - 19) 全文	1-21	A	GB 2344447 A (PROVOST MICHAEL JOHN) 2000年 6月 7日 (2000 - 06 - 07) 全文	1-21	A	JP 2005033461 A (MITSUBISHI MATERIALS CORP) 2005年 2月 3日 (2005 - 02 - 03) 全文	1-21
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求															
X	CN 110517591 A (上海天马微电子有限公司) 2019年 11月 29日 (2019 - 11 - 29) 说明书第[0026]-[0057]段, 附图1-13	1-21															
A	CN 210578705 U (云谷固安科技有限公司) 2020年 5月 19日 (2020 - 05 - 19) 全文	1-21															
A	GB 2344447 A (PROVOST MICHAEL JOHN) 2000年 6月 7日 (2000 - 06 - 07) 全文	1-21															
A	JP 2005033461 A (MITSUBISHI MATERIALS CORP) 2005年 2月 3日 (2005 - 02 - 03) 全文	1-21															
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																	
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件</p> <p>“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件</p> <p>“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性</p> <p>“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性</p> <p>“&” 同族专利的文件</p>																	
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2021年 3月 22日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2021年 4月 2日</p>															
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中国国家知识产权局(ISA/CN)</p> <p>中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>		<p>授权官员</p> <p>张梦泽</p> <p>电话号码 (86-10)62085779</p>															

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2021/076046

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	110517591	A	2019年 11月 29日	无	
CN	210578705	U	2020年 5月 19日	无	
GB	2344447	A	2000年 6月 7日	GB 9826321 D0	1999年 1月 20日
JP	2005033461	A	2005年 2月 3日	无	