



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109737078 B

(45) 授权公告日 2020.12.18

(21) 申请号 201811653728.9

F04D 29/52 (2006.01)

(22) 申请日 2018.12.29

G06F 1/20 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

审查员 王明杨

申请公布号 CN 109737078 A

(43) 申请公布日 2019.05.10

(73) 专利权人 联想(北京)有限公司

地址 100085 北京市海淀区上地信息产业
基地创业路6号

(72) 发明人 王翠翠

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任

公司 11021

代理人 杨静

(51) Int. Cl.

F04D 25/08 (2006.01)

F04D 29/38 (2006.01)

权利要求书2页 说明书8页 附图7页

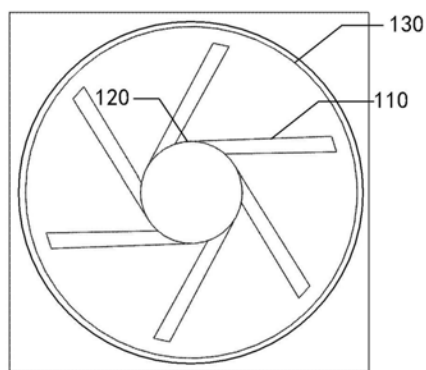
(54) 发明名称

风扇和电子设备

(57) 摘要

本公开提供了一种风扇和一种电子设备,风扇包括扇叶,其中:所述扇叶的至少部分区域的材料为记忆材料;在第一条件下,所述记忆材料处于第一状态,所述扇叶呈现第一扇叶形态;在第二条件下,所述记忆材料处于第二状态,所述扇叶呈现第二扇叶形态;在所述扇叶呈现第一扇叶形态或呈现第二扇叶形态的情况下,所述风扇在同一转速下提供的风量不同。电子设备包括风扇。

100



1. 一种风扇,包括扇叶和扇框,所述扇框设置于所述扇叶外围,其中:

所述扇叶的至少部分区域的材料为记忆材料,所述扇框的至少部分区域的材料为记忆材料;

在第一条件下,所述记忆材料处于第一状态,所述扇叶呈现第一扇叶形态,所述扇框呈现与所述第一扇叶形态相匹配的第一扇框形态;

在第二条件下,所述记忆材料处于第二状态,所述扇叶呈现第二扇叶形态,所述扇框呈现与所述第二扇叶形态相匹配的第二扇框形态;

在所述扇叶呈现第一扇叶形态与呈现第二扇叶形态的情况下,所述风扇在同一转速下提供的风量不同。

2. 根据权利要求1所述的风扇,其中:

所述第一条件包括:所述风扇所处环境的温度位于第一温度范围内;

所述第二条件包括:所述风扇所处环境的温度位于第二温度范围内;

其中,所述第一温度范围包含的温度值低于所述第二温度范围包含的温度值;在相同转速的情况下,所述扇叶呈现第一扇叶形态时所述风扇提供的风量小于所述扇叶呈现第二扇叶形态时所述风扇提供的风量。

3. 根据权利要求1所述的风扇,其中:

所述扇叶包括主体区域和边缘区域,至少所述边缘区域的材料为记忆材料;

在所述第一条件下,所述边缘区域处于折叠状态,所述扇叶表面面积为第一面积;

在所述第二条件下,所述边缘区域处于展开状态,所述边缘区域向外侧延伸,所述扇叶表面面积为第二面积。

4. 根据权利要求1所述的风扇,还包括扇毂,其中:

所述扇叶包括扇片和弹性部件,至少所述弹性部件的材料为记忆材料;

所述弹性部件设置于所述扇毂内,其一端与所述扇毂固定,另一端连接扇片,所述扇片的一部分位于所述扇毂内,另一部分伸出所述扇毂作为承风部分;

在所述第一条件下,所述弹性部件处于收缩状态,所述扇片伸出所述扇毂的长度为第一长度;

在所述第二条件下,所述弹性部件处于伸展状态,所述扇片伸出所述扇毂的长度为第二长度。

5. 根据权利要求1所述的风扇,其中:

所述扇叶包括平展区域和褶皱区域,至少所述褶皱区域的材料为记忆材料,所述褶皱区域能够沿第一方向伸缩;

在所述第一条件下,所述褶皱区域处于褶皱状态,所述扇叶在第一方向上的长度为第三长度;

在所述第二条件下,所述褶皱区域处于伸展状态,所述扇叶在第一方向上的长度为第四长度。

6. 根据权利要求1所述的风扇,其中:

所述扇叶的材料为记忆材料;

在所述第一条件下,所述扇叶处于第一曲率和/或第一倾斜角度;

在所述第二条件下,所述扇叶处于第二曲率和/或第二倾斜角度。

7. 根据权利要求1所述的风扇,其中:

所述扇框的横向截面呈螺旋线形,包括重叠区域,所述扇框的材料为记忆材料;
在所述第一条件下,所述重叠区域宽度为第一宽度,所述扇框的直径为第一直径;
在所述第二条件下,所述重叠区域宽度为第二宽度,所述扇框的直径为第二直径。

8. 根据权利要求1所述的风扇,其中:

所述扇框包括扇框褶皱区域,至少所述扇框褶皱区域的材料为记忆材料;
在所述第一条件下,所述扇框褶皱区域处于褶皱状态,所述扇框的直径为第三直径;
在所述第二条件下,所述扇框褶皱区域处于伸展状态,扇框的直径为第四直径。

9. 一种电子设备,包括风扇,其中:

所述风扇包括扇叶和扇框,所述扇叶的至少部分区域的材料为记忆材料,所述扇框的至少部分区域的材料为记忆材料;在第一条件下,所述记忆材料处于第一状态,所述扇叶呈现第一扇叶形态,所述扇框呈现与所述第一扇叶形态相匹配的第一扇框形态;在第二条件下,所述记忆材料处于第二状态,所述扇叶呈现第二扇叶形态,所述扇框呈现与所述第二扇叶形态相匹配的第二扇框形态;在所述扇叶呈现第一扇叶形态与呈现第二扇叶形态的情况下,所述风扇在同一转速下提供的风量不同。

风扇和电子设备

技术领域

[0001] 本公开涉及一种风扇和电子设备。

背景技术

[0002] 随着科学技术的发展,电子设备日新月异,对于诸如笔记本电脑、电脑主机、服务器等设备的性能要求越来越高,其中,散热结构对于CPU等部件的运行起着至关重要的作用,在电子设备运行计算需求量较大时或者在温度较高的环境中运行时,要求散热设备提供较大的风量,但是在计算需求量小或者用户想要处于安静环境中时,又要求散热设备的噪音较小,对于现有的散热设备,例如风扇,其尺寸是固定的,仅能通过调节转速来调节风量,但是在很多情况下,这种设置并不能够满足设备的需求。

发明内容

[0003] 有鉴于此,本公开提供了一种风扇,包括扇叶,其中:所述扇叶的至少部分区域的材料为记忆材料;在第一条件下,所述记忆材料处于第一状态,所述扇叶呈现第一扇叶形态;在第二条件下,所述记忆材料处于第二状态,所述扇叶呈现第二扇叶形态;在所述扇叶呈现第一扇叶形态与呈现第二扇叶形态的情况下,所述风扇在同一转速下提供的风量不同。

[0004] 根据本公开的实施例,所述第一条件包括:所述风扇所处环境的温度位于第一温度范围内;所述第二条件包括:所述风扇所处环境的温度位于第二温度范围内;其中,所述第一温度范围包含的温度值低于所述第二温度范围包含的温度值;在相同转速的情况下,所述扇叶呈现第一扇叶形态时所述风扇提供的风量小于所述扇叶呈现第二扇叶形态时所述风扇提供的风量。

[0005] 根据本公开的实施例,所述扇叶包括主体区域和边缘区域,所述边缘区域的材料为记忆材料;在所述第一条件下,所述边缘区域处于折叠状态,至少部分叠置于所述主体区域一侧,所述扇叶表面面积为第一面积;在所述第二条件下,所述边缘区域处于展开状态,所述边缘区域沿主体区域的边缘向外延伸,所述扇叶表面面积为第二面积。

[0006] 根据本公开的实施例,所述风扇,还包括扇毂,其中:所述扇叶包括扇片和弹性部件,所述弹性部件的材料为记忆材料;所述弹性部件设置于所述扇毂内,其一端与所述扇毂固定,另一端连接扇片,所述扇片的一部分位于所述扇毂内,另一部分伸出所述扇毂作为承风面;在所述第一条件下,所述弹性部件处于收缩状态,所述扇片伸出所述扇毂的长度为第一长度;在所述第二条件下,所述弹性部件处于伸展状态,所述扇片伸出所述扇毂的长度为第二长度。

[0007] 根据本公开的实施例,所述扇叶包括平展区域和褶皱区域,所述褶皱区域的材料为记忆材料,所述褶皱区域能够沿第一方向伸缩;在所述第一条件下,所述褶皱区域处于褶皱状态,所述扇叶在第一方向上的长度为第三长度;在所述第二条件下,所述褶皱区域处于伸展状态,所述扇叶在第一方向上的长度为第四长度。

[0008] 根据本公开的实施例,所述扇叶的材料为记忆材料;在所述第一条件下,所述扇叶处于第一曲率和第一倾斜角度;在所述第二条件下,所述扇叶处于第二曲率和第二倾斜角度。

[0009] 根据本公开的实施例,所述风扇还包括扇框,设置于所述扇叶外围,其中:所述扇框呈圆环形,其至少部分区域的材料为记忆材料;在所述第一条件下,所述扇框呈现第一扇框形态,与所述第一扇叶形态相匹配;在所述第二条件下,所述扇框呈现第二扇框形态,与所述第二扇叶形态相匹配。

[0010] 根据本公开的实施例,所述扇框的横向截面呈螺旋线形,包括圆环以及与圆环部分重叠的重叠区域,所述扇框的材料为记忆材料;在所述第一条件下,所述重叠区域宽度为第一宽度,所述扇框的直径为第一直径;在所述第二条件下,所述重叠区域宽度为第二宽度,所述扇框的直径为第二直径。

[0011] 根据本公开的实施例,所述扇框包括扇框褶皱区域,所述扇框褶皱区域的材料为记忆材料;在所述第一条件下,所述扇框褶皱区域处于褶皱状态,所述扇框的直径为第三直径;在所述第二条件下,所述扇框褶皱区域处于伸展状态,扇框的直径为第四直径。

[0012] 本公开还提供了一种电子设备,包括风扇,其中:所述风扇包括扇叶,所述扇叶的至少部分区域的材料为记忆材料;在第一条件下,所述记忆材料处于第一状态,所述扇叶呈现第一扇叶形态;在第二条件下,所述记忆材料处于第二状态,所述扇叶呈现第二扇叶形态;在所述扇叶呈现第一扇叶形态与呈现第二扇叶形态的情况下,所述风扇在同一转速下提供的风量不同。

附图说明

[0013] 通过以下参照附图对本公开实施例的描述,本公开的上述以及其他目的、特征和优点将更为清楚,在附图中:

[0014] 图1示意性示出了根据本公开实施例的风扇的应用场景;

[0015] 图2示意性示出了根据本公开实施例的风扇的示意图。

[0016] 图3A示意性示出了根据本公开实施例的扇叶处于第一扇叶形态的叶面示意图;

[0017] 图3B示意性示出了根据本公开实施例的扇叶处于第一扇叶形态的侧视示意图

[0018] 图3C示意性示出了根据本公开实施例的扇叶处于第一扇叶形态下的风扇的示意图;

[0019] 图4A示意性示出了根据本公开实施例的扇叶处于第二扇叶形态的叶面示意图;

[0020] 图4B示意性示出了根据本公开实施例的扇叶处于第二扇叶形态的侧视示意图;

[0021] 图4C示意性示出了根据本公开实施例的扇叶处于第二扇叶形态下的风扇的示意图;

[0022] 图5示意性示出了根据本公开另一实施例的扇叶和扇毂的示意图。

[0023] 图6示意性示出了根据本公开又一实施例的扇叶和扇毂的示意图;

[0024] 图7A示意性示出了根据本公开实施例的扇叶处于不同曲率的示意图;

[0025] 图7B示意性示出了根据本公开实施例的扇叶处于不同倾斜角度的示意图;

[0026] 图8示意性示出了根据本公开实施例的扇框的示意图;

[0027] 图9示意性示出了根据本公开另一实施例的扇框的示意图。

具体实施方式

[0028] 以下,将参照附图来描述本公开的实施例。但是应该理解,这些描述只是示例性的,而并非要限制本公开的范围。在下面的详细描述中,为便于解释,阐述了许多具体的细节以提供对本公开实施例的全面理解。然而,明显地,一个或多个实施例在没有这些具体细节的情况下也可以被实施。此外,在以下说明中,省略了对公知结构和技术的描述,以避免不必要地混淆本公开的概念。

[0029] 在此使用的术语仅仅是为了描述具体实施例,而并非意在限制本公开。在此使用的术语“包括”、“包含”等表明了所述特征、操作和/或部件的存在,但是并不排除存在或添加一个或多个其他特征、操作或部件。

[0030] 在此使用的所有术语(包括技术和科学术语)具有本领域技术人员通常所理解的含义,除非另外定义。应注意,这里使用的术语应解释为具有与本说明书的上下文相一致的含义,而不应以理想化或过于刻板的方式来解释。

[0031] 在使用类似于“A、B和C等中至少一个”这样的表述的情况下,一般来说应该按照本领域技术人员通常理解该表述的含义来予以解释(例如,“具有A、B和C中至少一个的装置”应包括但不限于单独具有A、单独具有B、单独具有C、具有A和B、具有A和C、具有B和C、和/或具有A、B、C的装置等)。在使用类似于“A、B或C等中至少一个”这样的表述的情况下,一般来说应该按照本领域技术人员通常理解该表述的含义来予以解释(例如,“具有A、B或C中至少一个的装置”应包括但不限于单独具有A、单独具有B、单独具有C、具有A和B、具有A和C、具有B和C、和/或具有A、B、C的装置等)。本领域技术人员还应理解,实质上任意表示两个或更多可选项目的转折连词和/或短语,无论是在说明书、权利要求书还是附图中,都应被理解为给出了包括这些项目之一、这些项目任一方、或两个项目的可能性。例如,短语“A或B”应当被理解为包括“A”或“B”、或“A和B”的可能性。

[0032] 本公开的实施例提供了一种风扇,包括扇叶,其中:所述扇叶的至少部分区域的材料为记忆材料;在第一条件下,所述记忆材料处于第一状态,所述扇叶呈现第一扇叶形态;在第二条件下,所述记忆材料处于第二状态,所述扇叶呈现第二扇叶形态;在所述扇叶呈现第一扇叶形态与呈现第二扇叶形态的情况下,所述风扇在同一转速下提供的风量不同。

[0033] 本公开的实施例提供的风扇,包含有记忆材料,记忆材料具有形状记忆功能,至少具有两种形态,可以在无外力的条件下,根据环境条件来自动变换相应的形态。因此,在不同的环境条件下,风扇的形态可以随记忆材料的变化而变化,例如风扇扇叶的有效面积可以变小或变大,从而可以适应不同的散热需求,动态提高风扇的散热能力。其中,扇叶的有效面积可以是指扇叶的迎风面的面积,以下也称为叶面面积。

[0034] 图1示意性示出了根据本公开实施例的风扇的应用场景。需要注意的是,图1所示仅为可以应用本公开实施例的组合装置的应用场景示例,以帮助本领域技术人员理解本公开的技术内容,但并不意味着本公开实施例不可以用于其他装置、环境或场景。

[0035] 如图1所示,本公开实施例的风扇100例如可以用于电子设备,电子设备例如可以是笔记本电脑1,风扇100可以为笔记本电脑1进行散热。笔记本电脑1内部的硬件装置,例如CPU处理器、显卡等装置,在运行过程中会产生大量的热量,若不及时将热量排出会造成笔记本电脑1无法正常运行。风扇100可以设置于主板一侧靠近出风口的位置,通过扇叶转动可以使笔记本电脑1内部空间的空气流动,从而将热量带出笔记本电脑1。

[0036] 可以理解,图1中的应用场景仅是一种示例,该风扇除了可以应用于笔记本电脑外,还可以应用于其他需要进行散热的电子设备、例如台式主机、一体机等。

[0037] 图2示意性示出了根据本公开实施例的风扇100的示意图。

[0038] 如图2所示,风扇100可以包括扇叶110、扇毂120和扇框130。其中,扇叶110和扇毂120设置于扇框130的内部,扇毂120位于中心位置,可以用于固定扇叶110。扇叶110的数量可以是多个,多个扇叶110可以沿扇毂120的圆周面均匀布设。

[0039] 扇叶110的至少部分区域的材料可以为记忆材料,扇叶110可以部分区域采用记忆材料,也可以全部采用记忆材料制成。其中,记忆材料例如可以是记忆合金,记忆合金具有形状记忆效应,可以随环境温度的变化而呈现不同的形态,例如,在低温时呈现弯曲状态,在高温时由弯曲状态变化为伸直状态,恢复低温时又能由伸直状态恢复为弯曲状态。可以通过记忆热处理来使记忆合金记忆住所需形状。

[0040] 根据本公开的实施例,在第一条件下,记忆材料处于第一状态,扇叶110呈现第一扇叶形态;在第二条件下,记忆材料处于第二状态,扇叶110呈现第二扇叶形态。

[0041] 由于导致记忆合金形状变化的因素可以是温度,所以第一条件和第二条件可以是与温度有关的条件。随着温度的变化,记忆材料可以在第一状态和第二状态之间改变,同时扇叶110随之呈现不同的形态。

[0042] 根据本公开的实施例,在扇叶110呈现第一扇叶形态与呈现第二扇叶形态的情况下,风扇110在同一转速下提供的风量不同。

[0043] 风扇110提供的风量与转速和扇叶的形态参数相关,扇叶的形态参数例如可以包括叶面面积大小、倾斜角度或叶面曲率等与扇叶的形状和大小有关的参数。因此,在扇叶110呈现不用形态时,在风扇在相同转速下提供的风量不同。

[0044] 根据本公开的实施例,风扇包含有记忆材料,记忆材料具有形状记忆功能,至少具有两种形态,可以在无外力作用下,根据环境条件来自动变换相应的形态。因此,在不同的环境条件下,风扇的形态可以随记忆材料的变化而变化,例如风扇的面积可以变小或变大,从而可以适应不同的散热需求,动态提高风扇的散热能力。

[0045] 在笔记本电脑运行过程中,随着运行载荷的变化,其硬件的温度也随之变化。例如,中央处理器一般空闲时温度可能在40℃左右,较忙时可能在60℃左右,全速工作时可能会达到70℃以上。在硬件温度较高时会影响笔记本电脑的正常运行,因此,在高温时需要加大风扇的风量来加速散热。

[0046] 根据本公开的实施例,第一条件可以包括:风扇所处环境的温度位于第一温度范围内;第二条件可以包括:风扇所处环境的温度位于第二温度范围内;其中,第一温度范围包含的温度值低于第二温度范围包含的温度值。

[0047] 例如,第一温度范围例如可以是低于温度A的范围,第二温度范围例如可以是高于温度A的范围,温度A可以作为触发记忆合金形状变化的温度。对于笔记本电脑来说,温度A例如可以是50℃,在风扇所处环境的温度低于50℃时,扇叶110呈现第一扇叶形态,在温度高于50℃时,记忆合金发生形变,扇叶110转变为第二扇叶形态,在温度降回50℃以下时,记忆合金再次发生形变,恢复回原状态,扇叶110也随之恢复回第一扇叶形态。在本公开其他实施例中,温度A也可以是其他温度值。

[0048] 记忆合金的种类较多,包括Ni-Ti系合金、Cu系合金和Fe系合金。记忆合金的形状

记忆效应是由奥氏体和马氏体的相变实现的,合金成分可以影响合金的相变温度,例如,对于Ni-Ti合金,Ni的含量增加,合金的变形温度起始点和终点都下降。相反,如果Ti的含量增加,合金的变形温度起始点和终点都上升。因此,可以通过调节合金各元素的含量来调整合金的相变温度,即触发记忆合金形状变化的温度,以使其符合应用要求。

[0049] 第一温度范围对应第一扇叶形态,第二温度范围对应第二扇叶形态。由于第二温度范围包含的温度较高,因此需要风扇提供更大的风量。在相同转速的情况下,扇叶呈现第二扇叶形态时风扇提供的风量需要大于扇叶呈现第一扇叶形态时风扇提供的风量,以满足高温下的散热需求。

[0050] 图3A示意性示出了根据本公开实施例的扇叶110处于第一扇叶形态的叶面示意图;

[0051] 图3B示意性示出了根据本公开实施例的扇叶110处于第一扇叶形态的侧视示意图

[0052] 图3C示意性示出了根据本公开实施例的扇叶110处于第一扇叶形态下的风扇的示意图;

[0053] 如图3A至图3C所示,根据本公开的实施例,扇叶110包括主体区域111和边缘区域112,至少边缘区域112的材料为记忆材料。边缘区域112至少具有两种记忆形态:折叠状态和展开状态。

[0054] 在第一条件下,边缘区域112处于折叠状态,边缘部分向后折叠,这种折叠状态作为第一扇叶形态,扇叶的表面面积为第一面积。

[0055] 需要说明的是,为了便于描述,附图中绘制的扇叶的厚度较大,尤其折叠部分的厚度较为明显,但实际上,扇叶的厚度很小,即使是折叠后的厚度也很薄,呈片状,折叠部分的厚度与其他部分没有明显区别。

[0056] 边缘区域112例如可以是扇叶110上靠近扇框130的区域。在本公开其他实施例中,边缘区域112还可以是扇叶110上的其他区域,仅要求边缘区域112展开后能够增加扇叶110的面积即可。

[0057] 扇叶110的形状例如可以呈长方形,在第一条件下,扇叶110的长度为长度a,扇叶110的迎风面的面积为折叠后的面积,扇叶表面面积为第一面积 $a \times b$ 。附图中扇叶的形状仅为示意,在本公开其他实施例中,扇叶110可以呈其他任意形状,可以是平直的也可以是弯曲的。

[0058] 图4A示意性示出了根据本公开实施例的扇叶110处于第二扇叶形态的叶面示意图;

[0059] 图4B示意性示出了根据本公开实施例的扇叶110处于第二扇叶形态的侧视示意图;

[0060] 图4C示意性示出了根据本公开实施例的扇叶110处于第二扇叶形态下的风扇的示意图;

[0061] 如图4A至图4C所示,在第二条件下,边缘区域112处于展开状态,被折叠的部分打开,边缘区域112沿主体区域111的边缘向外延伸,沿主体区域111的边缘向外延伸可以是指向扇框130延伸,扇叶表面面积为第二面积。

[0062] 扇叶110的形状例如可以呈长方形,在第二条件下,扇叶110的长度例如可以是长度c,扇叶110的迎风面的面积为展开后的面积,扇叶表面面积例如可以是第二面积 $c \times b$ 。可

以理解,c大于a。

[0063] 第二面积大于第一面积,扇叶的迎风面面积变大,风扇提供的风量电会随之变大。

[0064] 在本公开其他实施例中,扇叶110也可以整体采用记忆材料制成,即主体区域111和边缘区域112均采用记忆材料,主体区域111和边缘区域112一体成型。

[0065] 根据本公开的实施例,利用记忆材料使扇叶在折叠态和展开态之间转换,以实现扇叶面积的调整,结构简单,效果显著。

[0066] 图5示意性示出了根据本公开另一实施例的扇叶和扇毂的示意图。

[0067] 如图5所示,根据本公开的实施例,扇叶110包括扇片113和弹性部件114。弹性部件114设置于扇毂120内,弹性部件114一端与扇毂120固定连接,弹性部件114的另一端与扇片113固定连接。扇片113的一部分位于扇毂120内,另一部分伸出扇毂120,伸出扇毂120的部分作为承风部分。

[0068] 其中,弹性部件114例如可以是弹簧,至少弹性部件114的材料为记忆材料包括:扇叶110上仅弹性部件114的材料为记忆材料,扇片113采用普通材料制成;或者弹性部件114和扇片113的材料均为记忆材料。弹性部件114至少具有两种记忆形态:收缩状态和伸展状态。

[0069] 在第一条件下,例如在温度低于其形变温度的情况下,弹性部件114处于收缩状态,扇片113伸出扇毂120的长度为第一长度L1。

[0070] 在第二条件下,例如在温度高于其形变温度的情况下,弹性部件114转变为伸展状态,扇片113随之向外侧移动,扇片113伸出扇毂120外部的长度增大,为第二长度L2。

[0071] 第二长度可以大于第一长度,因此,第二条件下与第一条件相比,扇片113在扇毂外部的面积变大,在相同转速下,风扇提供的风量也会随之变大。

[0072] 根据本公开的实施例,利用弹性部件的形状记忆效应可以控制扇片伸出扇毂部分的长度,从而控制扇片承风部分的面积,材料形变在扇毂内部实现,不影响外部扇片的正常转动。

[0073] 图6示意性示出了根据本公开又一实施例的扇叶和扇毂的示意图。

[0074] 如图6所示,根据本公开的实施例,扇叶110包括平展区域115和褶皱区域116,至少褶皱区域116的材料为记忆材料,褶皱区域116能够沿第一方向伸缩。

[0075] 至少褶皱区域116的材料为记忆材料,包括:扇叶110上仅褶皱区域116的材料为记忆材料,平展区域115采用其他材料制成;或者,平展区域115和褶皱区域116的材料均为记忆材料,一体成型。褶皱区域116至少具有两种记忆形态:褶皱状态和伸展状态。

[0076] 在第一条件下,例如在温度低于其形变温度的情况下,褶皱区域116处于褶皱状态,呈连续波状弯曲变形,扇叶110在第一方向上的长度为第三长度L3。

[0077] 在第二条件下,例如在温度高于其形变温度的情况下,褶皱区域116处于伸展状态,连续波状弯曲状伸展为平直状,扇叶110在第一方向上的长度增长为第四长度L4。

[0078] 第四长度可以大于第三长度,因此,第二条件下与第一条件相比,扇叶110的面积变大,在相同转速下,风扇提供的风量也会随之变大。

[0079] 图7A示意性示出了根据本公开实施例的扇叶处于不同曲率的示意图。

[0080] 如图7A所示,根据本公开的实施例,扇叶110的材料为记忆材料。扇叶110至少具有两种记忆形态:第一曲率状态和第二曲率状态。

[0081] 在第一条件下,例如在温度低于其形变温度的情况下,扇叶处于第一曲率。第一曲率例如可以是曲率值为0,即扇叶呈平直状。

[0082] 在第二条件下,例如在温度高于其形变温度的情况下,扇叶处于第二曲率。第一曲率例如可以是曲率值为大于0的数值,即扇叶呈弯曲状。

[0083] 第二曲率大于第一曲率,扇叶的曲率值越大,在相同转速下,风压也就越大,风扇提供的风量也会随之变大。

[0084] 图7B示意性示出了根据本公开实施例的扇叶处于不同倾斜角度的示意图。

[0085] 如图7B所示,根据本公开的实施例,扇叶110的材料为记忆材料。扇叶110至少具有两种记忆形态:第一倾斜状态和第一倾斜状态。

[0086] 在第一条件下,扇叶110的延伸方向相对于扇毂的径向方向具有第一倾斜角度。第一倾斜角度例如可以是角度值为 180° ,即扇叶110沿扇毂的径向方向延伸。

[0087] 在第二条件下,扇叶110的延伸方向相对于扇毂的径向方向具有第二倾斜角度。第二倾斜角度例如可以是角度值为 150° 。

[0088] 扇叶110的第二倾斜角度会影响扇叶的风压,从而可以改变风扇提供的风量。

[0089] 图6、图7A和图7B中仅以两片扇叶为例进行示意,实际上可以包含任意数量的扇叶。

[0090] 根据本公开的实施例,风扇还包括扇框,设置于扇叶外围,其中:扇框呈圆环形,其至少部分区域的材料为记忆材料;在第一条件下,扇框呈现第一扇框形态,与第一扇叶形态相匹配;在第二条件下,扇框呈现第二扇框形态,与第二扇叶形态相匹配。

[0091] 随着扇叶面积或长度的增大或缩小,扇框也可以随之增大或缩小,以配合扇叶来调节风扇的气流大小。

[0092] 图8示意性示出了根据本公开实施例的扇框的示意图。

[0093] 如图8所示,根据本公开的实施例,扇框130的横向截面呈螺旋线形,包括重叠区域131,扇框130的材料为记忆材料。扇框130的形变温度与扇叶110的形变温度相同,扇框130和扇叶110同时增大或缩小。

[0094] 在第一条件下,例如在温度低于其形变温度的情况下,重叠区域131宽度为第一宽度,第一宽度例如可以是大于0的数值,扇框的直径为第一直径 r_1 。

[0095] 在第二条件下,例如在温度高于其形变温度的情况下,重叠区域131宽度为第二宽度,第一宽度例如可以是0,扇框的直径为第二直径 r_2 。

[0096] 第二直径 r_2 大于第一直径 r_1 ,扇框为扇叶110提供更大的转动空间。

[0097] 图9示意性示出了根据本公开另一实施例的扇框的示意图。

[0098] 如图9所示,根据本公开的实施例,扇框130包括扇框褶皱区域132,至少扇框褶皱区域132的材料为记忆材料。仅褶皱区域132采用记忆材料,或者整个扇框130均采用记忆材料。

[0099] 在第一条件下,扇框褶皱区域处于褶皱状态,扇框的直径为第三直径 r_3 。

[0100] 在第二条件下,扇框褶皱区域处于伸展状态,褶皱区域伸展,撑开整个扇框,扇框的直径增大至第四直径 r_4 。

[0101] 第四直径 r_4 大于第三直径 r_3 ,扇框为扇叶110提供更大的转动空间。

[0102] 本公开还提供了一种电子设备,包括风扇,其中:风扇包括扇叶,扇叶的至少部分

区域的材料为记忆材料；在第一条件下，记忆材料处于第一状态，扇叶呈现第一扇叶形态；在第二条件下，记忆材料处于第二状态，扇叶呈现第二扇叶形态；在扇叶呈现第一扇叶形态与呈现第二扇叶形态的情况下，风扇在同一转速下提供的风量不同。

[0103] 例如，风扇的结构可以参照图2至图9，以及上述关于相应附图的描述，在此不再赘述。

[0104] 本领域技术人员可以理解，本公开的各个实施例和/或权利要求中记载的特征可以进行多种组合和/或结合，即使这样的组合或结合没有明确记载于本公开中。特别地，在不脱离本公开精神和教导的情况下，本公开的各个实施例和/或权利要求中记载的特征可以进行多种组合和/或结合。所有这些组合和/或结合均落入本公开的范围。

[0105] 尽管已经参照本公开的特定示例性实施例示出并描述了本公开，但是本领域技术人员应该理解，在不背离所附权利要求及其等同物限定的本公开的精神和范围的情况下，可以对本公开进行形式和细节上的多种改变。因此，本公开的范围不应该限于上述实施例，而是应该不仅由所附权利要求来进行确定，还由所附权利要求的等同物来进行限定。

1

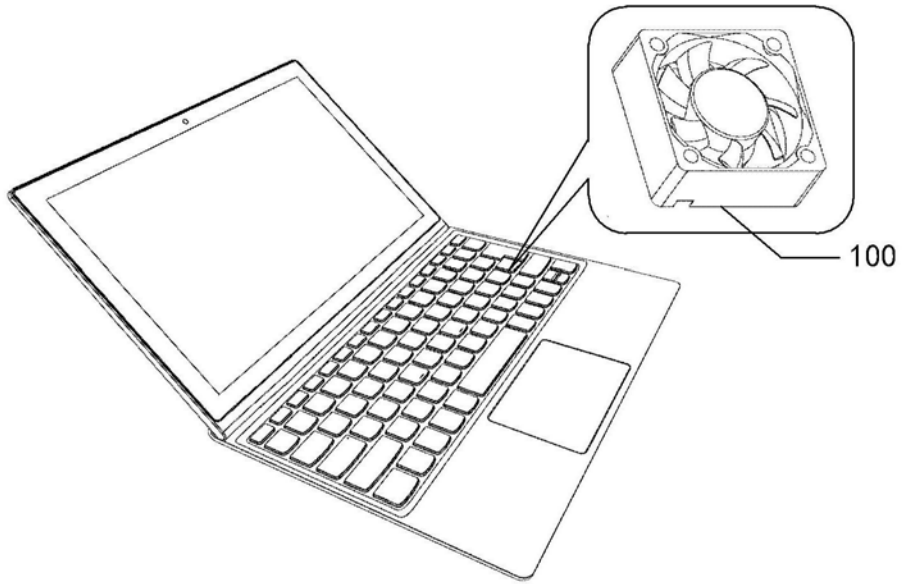


图1

100

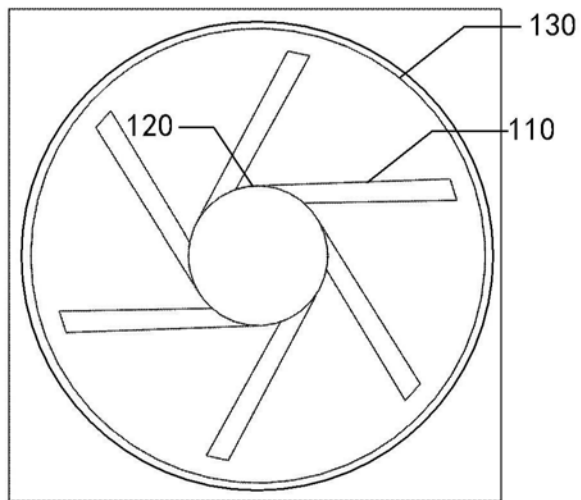


图2

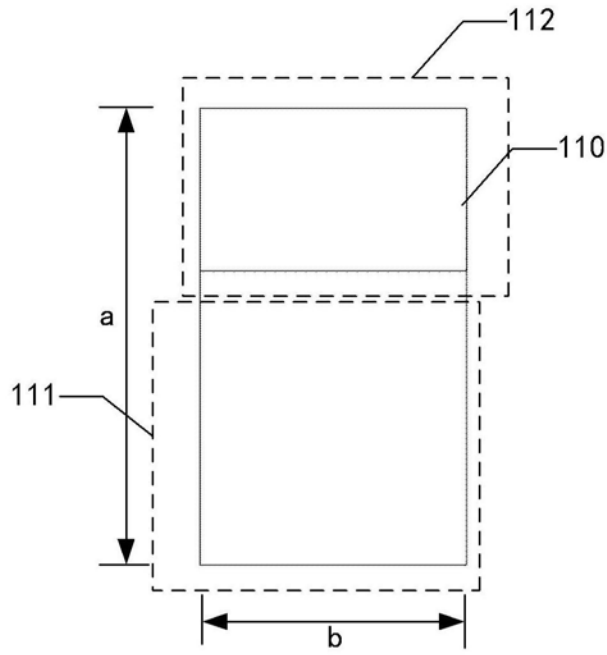


图3A

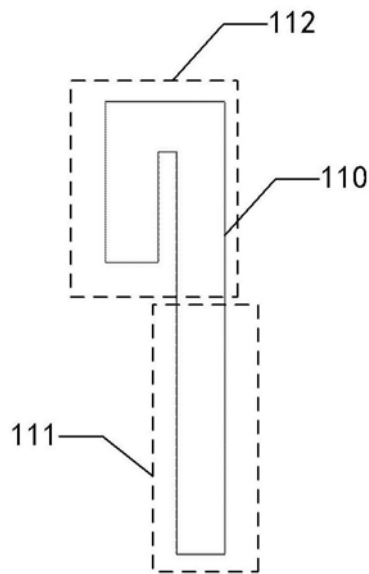
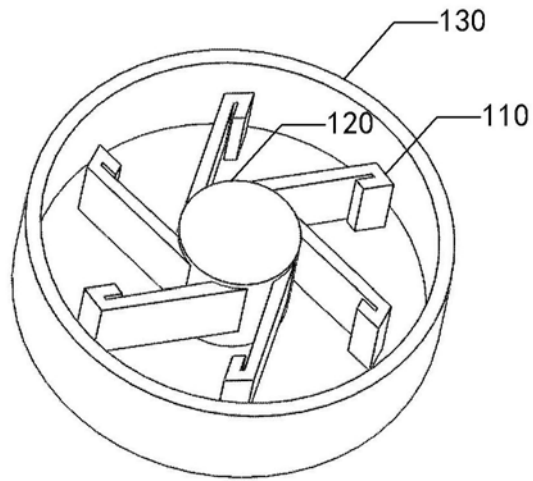


图3B



(c)

图3C

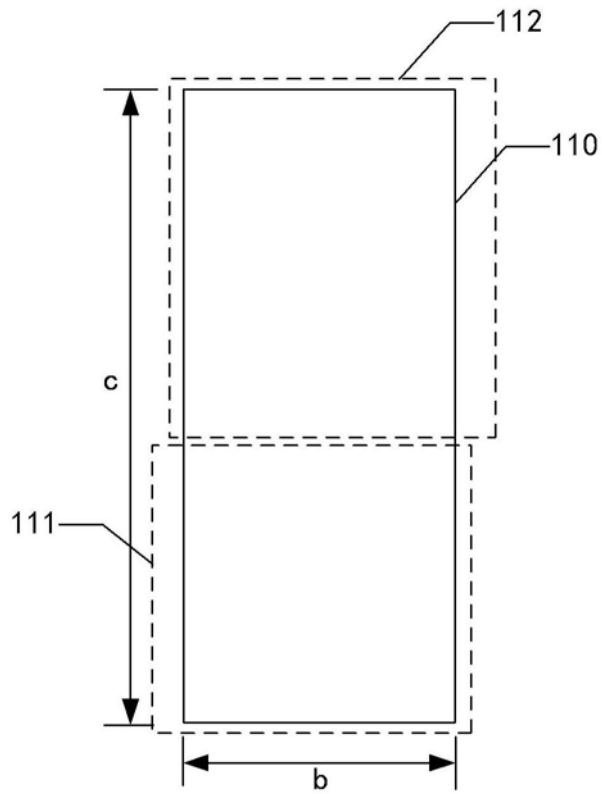


图4A

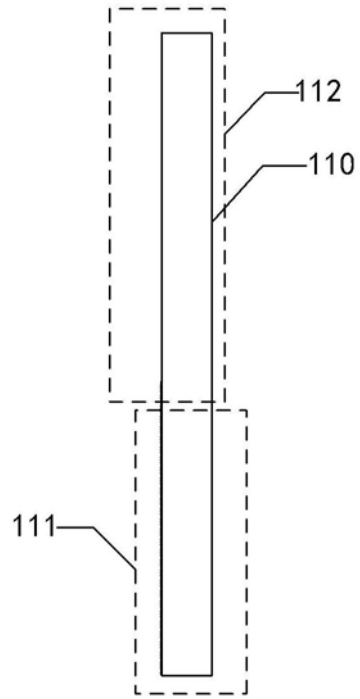


图4B

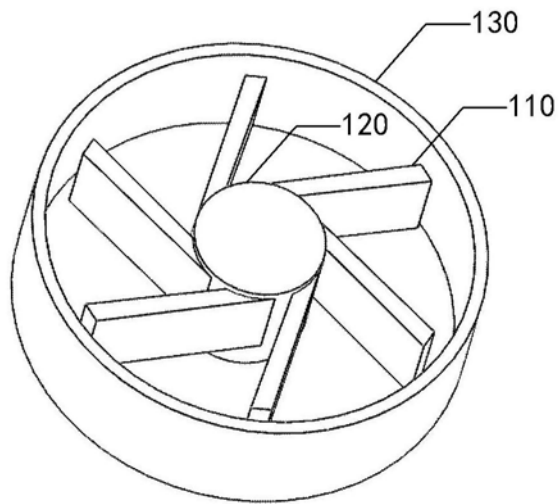


图4C

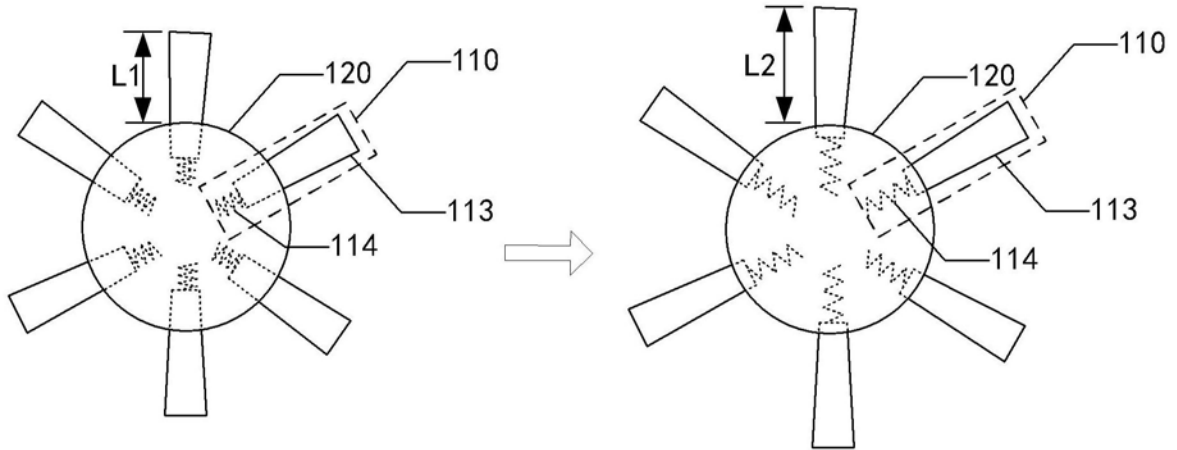


图5

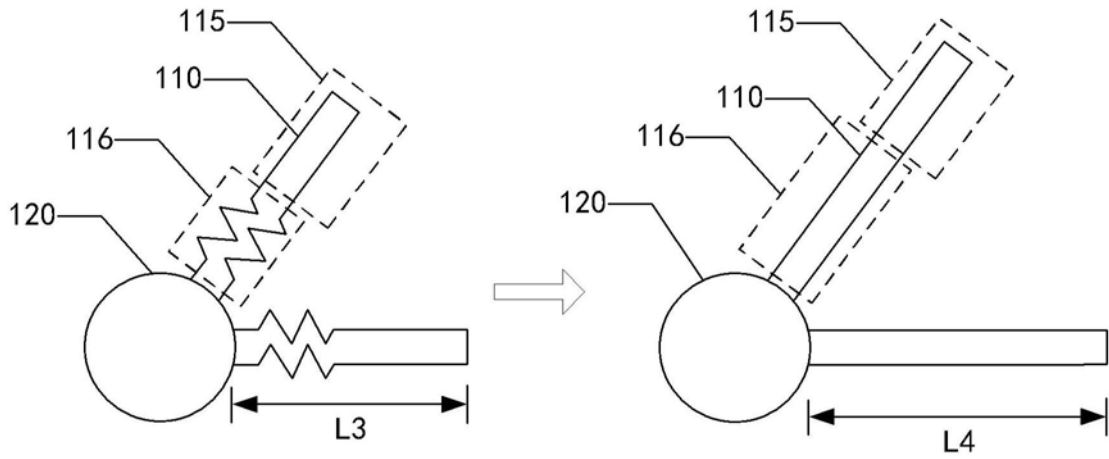


图6

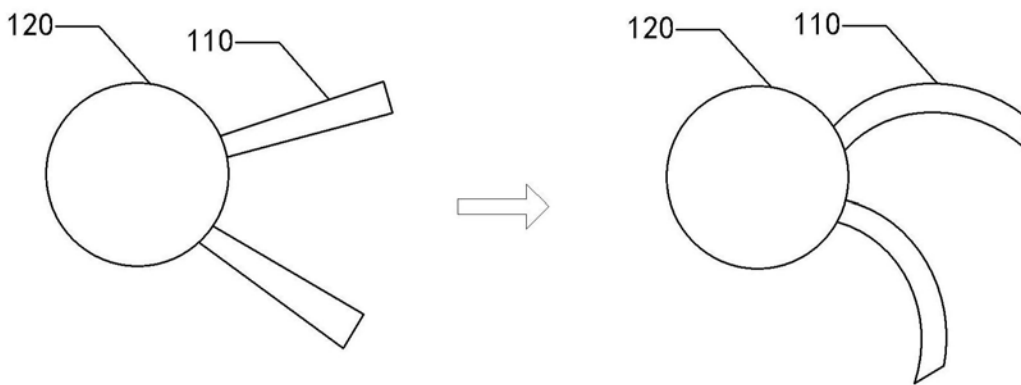


图7A

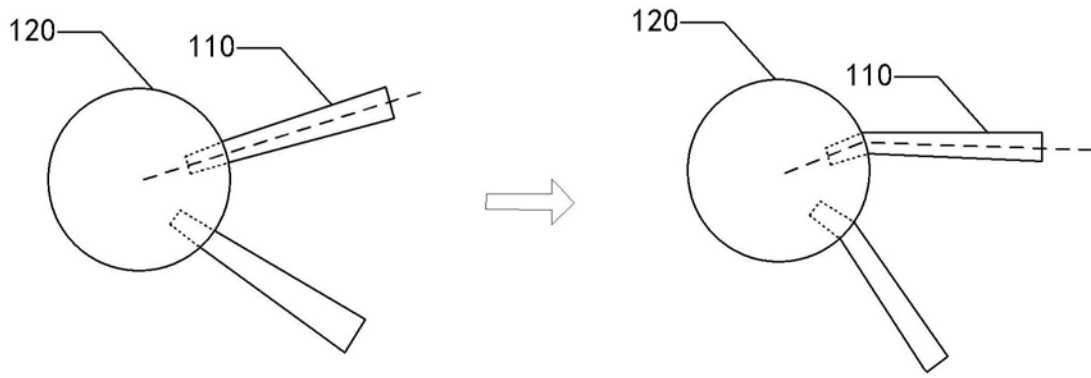


图7B

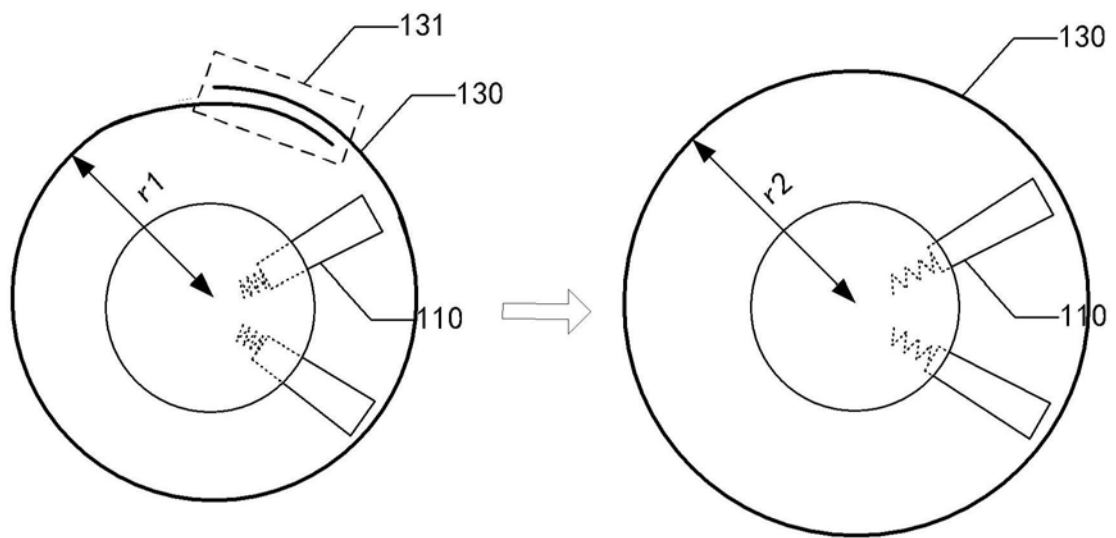


图8

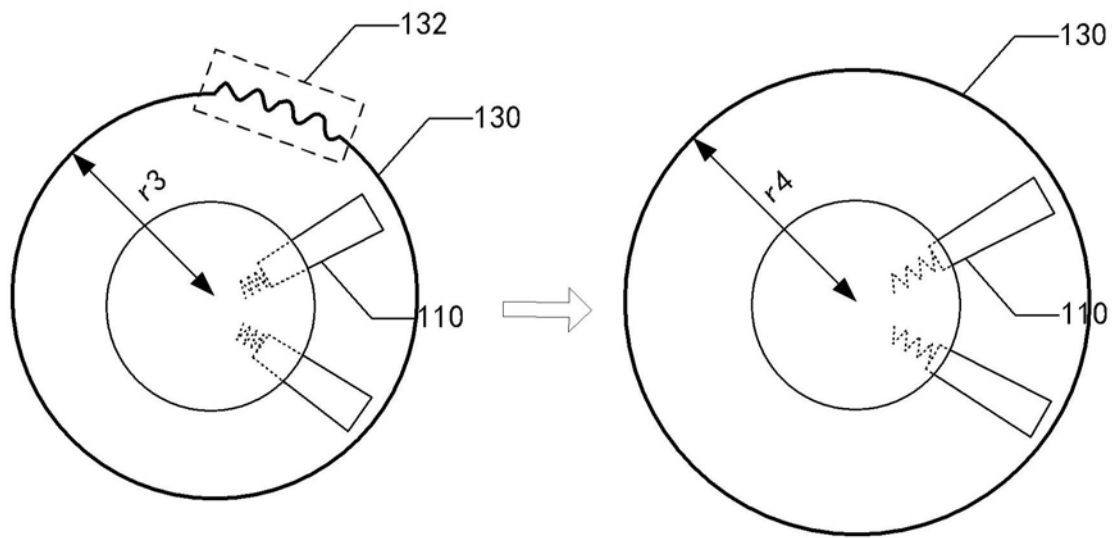


图9