



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109983298 A

(43)申请公布日 2019.07.05

(21)申请号 201880004542.2

斯科特·厄尔·麦金斯特

(22)申请日 2018.03.20

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司

11227

(30)优先权数据

代理人 董敏 王艳江

62/474,872 2017.03.22 US

62/598,890 2017.12.14 US

(51)Int.Cl.

G01B 3/10(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2019.05.23

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2018/023391 2018.03.20

(87)PCT国际申请的公布数据

W02018/175461 EN 2018.09.27

(71)申请人 米沃奇电动工具公司

地址 美国威斯康星州

(72)发明人 乔纳森·F·维塔斯

德温·W·赫里特斯

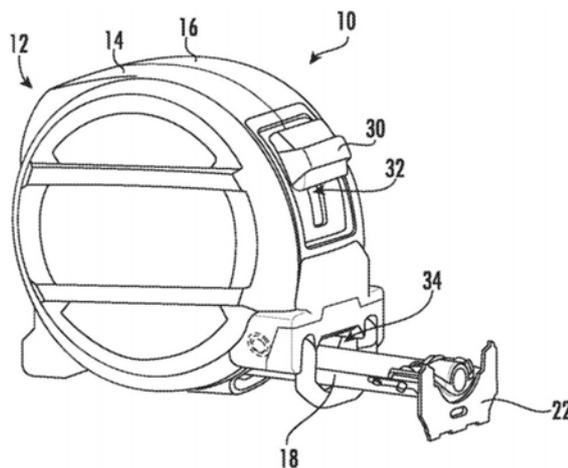
权利要求书5页 说明书12页 附图22页

(54)发明名称

具有用于尺带收回的周转齿轮驱动装置的卷尺

(57)摘要

示出了一种包括基于弹簧的收回系统的工具、比如卷尺。该收回系统在卷尺内利用联接在卷绕卷盘的尺带片与旋转心轴或轴之间的周转齿轮系。螺旋弹簧具有联接至卷盘的外端部和联接至轴的内端部。齿轮系可以是减速齿轮系,使得轴比卷盘旋转得慢。通过将螺旋弹簧联接在齿轮系输入部与齿轮系输出部之间,可以使用高能量密度弹簧,这可以允许减小壳体尺寸、针对给定壳体尺寸增大尺带长度或厚度以及/或者允许进行有利的收回速度控制。



1. 一种卷尺,包括:

壳体;

轴,所述轴以可旋转的方式安装在所述壳体内;

尺带卷盘,所述尺带卷盘以可旋转的方式围绕所述轴安装在所述壳体内,所述尺带卷盘包括径向外面向表面和限定内部卷盘腔的径向内面向表面;

长形尺带片,所述长形尺带片围绕所述尺带卷盘的所述径向外面向表面卷绕;

钩组件,所述钩组件联接至所述长形尺带片的外端部;

螺旋弹簧,所述螺旋弹簧至少部分地定位在所述内部卷盘腔内,并且所述螺旋弹簧在径向方向上至少部分地被所述长形尺带片环绕,所述螺旋弹簧联接在所述尺带卷盘与所述轴之间,使得:当所述长形尺带片从所述尺带卷盘解绕以从所述壳体伸放时所述螺旋弹簧储存能量,并且释放能量的所述螺旋弹簧驱动所述长形尺带片重新卷绕到所述尺带卷盘上;以及

齿轮系,所述齿轮系以可旋转的方式联接所述尺带卷盘和所述轴,使得在所述长形尺带片从所述壳体伸放期间所述尺带卷盘的每圈完整旋转导致所述轴的不足一圈完整旋转;

其中,在所述长形尺带片的伸放和重新卷绕期间,所述轴和所述尺带卷盘两者在所述壳体内旋转。

2. 根据权利要求1所述的卷尺,其中,所述齿轮系的第一齿轮联接至所述壳体,所述长形尺带片当从所述壳体伸放时具有呈凹形轮廓的上表面。

3. 根据权利要求2所述的卷尺,其中,所述齿轮系的第二齿轮固定地联接至所述壳体,使得所述第二齿轮不相对于所述壳体旋转。

4. 根据权利要求2所述的卷尺,其中,所述齿轮系的第二齿轮以可旋转的方式联接至所述壳体,使得所述第二齿轮相对于所述壳体旋转。

5. 根据权利要求1所述的卷尺,其中,所述轴包括从所述轴的端部径向向外延伸的齿轮架,所述齿轮架包括沿着与所述轴的主轴线平行的轴线延伸的多个柱,并且所述齿轮系包括:

太阳齿轮,所述太阳齿轮固定地联接至所述壳体;

外齿圈,所述外齿圈固定地联接至所述尺带卷盘;以及

多个行星齿轮,所述多个行星齿轮以可旋转的方式安装至所述多个柱,所述多个行星齿轮以可旋转的方式与所述外齿圈和所述太阳齿轮接合。

6. 根据权利要求1所述的卷尺,其中,所述轴包括从所述轴的端部径向向外延伸的齿轮架,并且所述齿轮系包括:

第一外齿圈,所述第一外齿圈固定地联接至所述尺带卷盘;

第二外齿圈,所述第二外齿圈固定地联接至所述齿轮架;

多个柱,所述多个柱固定地联接至所述壳体;以及

多个行星齿轮,所述多个行星齿轮以可旋转的方式安装至所述多个柱,所述多个行星齿轮各自包括低行星齿轮和高行星齿轮,所述低行星齿轮和所述高行星齿轮轴向对准、固定地联接至彼此并且具有彼此不同的半径,其中,所述低行星齿轮以可旋转的方式与所述第二外齿圈接合,并且所述高行星齿轮以可旋转的方式与所述第一外齿圈接合。

7. 根据权利要求6所述的卷尺,其中,每个低行星齿轮具有第一半径,并且每个高行星

齿轮具有第二半径,所述第一半径小于所述第二半径。

8. 根据权利要求1所述的卷尺,所述齿轮系包括:

大太阳齿轮,所述大太阳齿轮固定地联接至所述轴;

小太阳齿轮,所述小太阳齿轮固定地联接至所述壳体,所述小太阳齿轮具有比所述大太阳齿轮的半径小的半径;

多个柱,所述多个柱固定地联接至所述尺带卷盘,所述多个柱中的每个柱沿着与所述轴的主轴线平行的轴线延伸;以及

多个行星齿轮,所述多个行星齿轮以可旋转的方式安装至所述多个柱,所述多个行星齿轮各自包括高行星齿轮和低行星齿轮,所述高行星齿轮和所述低行星齿轮固定地联接在一起,所述高行星齿轮以可旋转的方式与所述小太阳齿轮接合,并且所述低行星齿轮以可旋转的方式与所述大太阳齿轮接合。

9. 根据权利要求1所述的卷尺,其中,所述尺带卷盘包括接合所述轴的径向外面向表面的径向内面向表面。

10. 根据权利要求9所述的卷尺,其中,所述尺带卷盘包括内壁,所述内壁部分地限定所述尺带卷盘的所述内部卷盘腔,所述内壁垂直于所述轴的主轴线延伸并且包括所述径向内面向表面。

11. 根据权利要求10所述的卷尺,其中,所述卷尺包括卷筒盖,所述卷筒盖以与所述内壁相对的方式部分地限定所述内部卷盘腔,并且所述卷筒盖包括与所述轴的第二径向外面向表面接合的第二径向内面向表面。

12. 根据权利要求1所述的卷尺,其中,在所述长形尺带片从所述壳体伸放期间,所述尺带卷盘的旋转与所述轴的旋转的比大于1且小于2。

13. 根据权利要求1所述的卷尺,其中,在所述长形尺带片从所述壳体伸放期间,所述尺带卷盘的旋转与所述轴的旋转的比大于1.2且小于1.5。

14. 一种卷尺,包括:

壳体;

轴,所述轴以可旋转的方式安装在所述壳体内;

尺带卷盘,所述尺带卷盘以可旋转的方式围绕所述轴安装在所述壳体内,所述尺带卷盘包括径向外面向表面和限定内部卷盘腔的径向内面向表面;

长形尺带片,所述长形尺带片围绕所述尺带卷盘的所述径向外面向表面卷绕;

钩组件,所述钩组件联接至所述长形尺带片的外端部;

螺旋弹簧,所述螺旋弹簧至少部分地定位在所述内部卷盘腔内,并且所述螺旋弹簧在径向方向上至少部分地被所述长形尺带片环绕,所述螺旋弹簧联接在所述尺带卷盘与所述轴之间,使得:当所述长形尺带片从所述尺带卷盘解绕以从所述壳体伸放时所述螺旋弹簧储存能量,并且释放能量的所述螺旋弹簧驱动所述长形尺带片重新卷绕到所述尺带卷盘上;以及

齿轮系,所述齿轮系以可旋转的方式联接所述尺带卷盘和所述轴,使得:在所述长形尺带片从所述壳体伸放期间,所述轴和所述尺带卷盘沿相同的旋转方向旋转。

15. 根据权利要求14所述的卷尺,其中,所述齿轮系的第一齿轮联接至所述壳体,所述长形尺带片当从所述壳体伸放时具有呈凹形轮廓的上表面。

16. 根据权利要求14所述的卷尺,其中,所述齿轮系的第一齿轮以可旋转的方式联接至所述壳体,所述长形尺带片当从所述壳体伸放时具有呈凹形轮廓的上表面。

17. 根据权利要求14所述的卷尺,其中,所述轴包括从所述轴的端部径向向外延伸的齿轮架,所述齿轮架包括沿着与所述轴的主轴线平行的轴线延伸的多个柱,并且所述齿轮系包括:

太阳齿轮,所述太阳齿轮固定地联接至所述壳体;

外齿圈,所述外齿圈固定地联接至所述尺带卷盘;以及

多个行星齿轮,所述多个行星齿轮以可旋转的方式安装至所述多个柱,所述多个行星齿轮以可旋转的方式与所述外齿圈和所述太阳齿轮接合。

18. 根据权利要求14所述的卷尺,其中,所述轴包括从所述轴的端部径向向外延伸的齿轮架,并且所述齿轮系包括:

第一外齿圈,所述第一外齿圈固定地联接至所述尺带卷盘;

第二外齿圈,所述第二外齿圈固定地联接至所述齿轮架;

多个柱,所述多个柱固定地联接至所述壳体;以及

多个行星齿轮,所述多个行星齿轮以可旋转的方式安装至所述多个柱,所述多个行星齿轮各自包括低行星齿轮和高行星齿轮,所述低行星齿轮和所述高行星齿轮轴向对准、固定地联接至彼此并且具有彼此不同的半径,其中,所述低行星齿轮以可旋转的方式与所述第二外齿圈接合,并且所述高行星齿轮以可旋转的方式与所述第一外齿圈接合。

19. 根据权利要求18所述的卷尺,其中,每个低行星齿轮具有第一半径,并且每个高行星齿轮具有第二半径,所述第一半径小于所述第二半径。

20. 根据权利要求14所述的卷尺,其中,所述齿轮系包括:

大太阳齿轮,所述大太阳齿轮固定地联接至所述轴;

小太阳齿轮,所述小太阳齿轮固定地联接至所述壳体,所述小太阳齿轮具有比所述大太阳齿轮的半径小的半径;

多个柱,所述多个柱固定地联接至所述尺带卷盘,所述多个柱中的每个柱沿着与所述轴的主轴线平行的轴线延伸;以及

多个行星齿轮,所述多个行星齿轮以可旋转的方式安装至所述多个柱,所述多个行星齿轮各自包括高行星齿轮和低行星齿轮,所述高行星齿轮和所述低行星齿轮固定地联接在一起,所述高行星齿轮以可旋转的方式与所述小太阳齿轮接合,并且所述低行星齿轮以可旋转的方式与所述大太阳齿轮接合。

21. 根据权利要求14所述的卷尺,其中,所述尺带卷盘包括内壁,所述内壁部分地限定所述尺带卷盘的所述内部卷盘腔,所述内壁垂直于所述轴的主轴线延伸并且包括所述径向内面向表面。

22. 根据权利要求21所述的卷尺,其中,所述卷尺包括卷筒盖,所述卷筒盖以与所述内壁相对的方式部分地限定所述内部卷盘腔,并且所述卷筒盖包括与所述轴的第二径向外面向表面接合的第二径向内面向表面。

23. 一种卷尺,包括:

壳体;

轴,所述轴以可旋转的方式安装在所述壳体内;

尺带卷盘,所述尺带卷盘以可旋转的方式围绕所述轴安装在所述壳体内,所述尺带卷盘包括径向外面向表面和限定内部卷盘腔的径向内面向表面;

长形尺带片,所述长形尺带片围绕所述尺带卷盘的所述径向外面向表面卷绕,所述长形尺带片当从所述壳体伸放时具有呈凹形轮廓的上表面;

钩组件,所述钩组件联接至所述长形尺带片的外端部;

螺旋弹簧,所述螺旋弹簧至少部分地定位在所述内部卷盘腔内,并且所述螺旋弹簧在径向方向上至少部分地被所述长形尺带片环绕,所述螺旋弹簧联接在所述尺带卷盘与所述轴之间,使得:当所述长形尺带片从所述尺带卷盘解绕以从所述壳体伸放时所述螺旋弹簧储存能量,并且释放能量的所述螺旋弹簧驱动所述长形尺带片重新卷绕到所述尺带卷盘上;以及

齿轮系,所述齿轮系以可旋转的方式联接所述尺带卷盘和所述轴,使得在所述长形尺带片从所述壳体伸放期间所述尺带卷盘的每圈完整旋转导致所述轴的不足一圈完整旋转;

其中,在所述长形尺带片的伸放和重新卷绕期间,所述轴和所述尺带卷盘在所述壳体内以彼此不同的旋转速度旋转。

24. 根据权利要求23所述的卷尺,其中,所述齿轮系的第一齿轮联接至所述壳体。

25. 根据权利要求23所述的卷尺,其中,所述齿轮系的第一齿轮以可旋转的方式联接至所述壳体。

26. 根据权利要求23所述的卷尺,其中,所述轴包括从所述轴的端部径向向外延伸的齿轮架,所述齿轮架包括沿着与所述轴的主轴线平行的轴线延伸的多个柱,并且所述齿轮系包括:

太阳齿轮,所述太阳齿轮固定地联接至所述壳体;

外齿圈,所述外齿圈固定地联接至所述尺带卷盘;以及

多个行星齿轮,所述多个行星齿轮以可旋转的方式安装至所述多个柱,所述多个行星齿轮以可旋转的方式与所述外齿圈和所述太阳齿轮接合。

27. 根据权利要求23所述的卷尺,其中,所述轴包括从所述轴的端部径向向外延伸的齿轮架,并且所述齿轮系包括:

第一外齿圈,所述第一外齿圈固定地联接至所述尺带卷盘;

第二外齿圈,所述第二外齿圈固定地联接至所述齿轮架;

多个柱,所述多个柱固定地联接至所述壳体;以及

多个行星齿轮,所述多个行星齿轮以可旋转的方式安装至所述多个柱,所述多个行星齿轮各自包括低行星齿轮和高行星齿轮,所述低行星齿轮和所述高行星齿轮轴向对准、固定地联接至彼此并且具有彼此不同的半径,其中,所述低行星齿轮以可旋转的方式与所述第二外齿圈接合,并且所述高行星齿轮以可旋转的方式与所述第一外齿圈接合,

其中,每个低行星齿轮具有第一半径,并且每个高行星齿轮具有第二半径,所述第一半径小于所述第二半径。

28. 根据权利要求23所述的卷尺,其中,所述齿轮系包括:

大太阳齿轮,所述大太阳齿轮固定地联接至所述轴;

小太阳齿轮,所述小太阳齿轮固定地联接至所述壳体,所述小太阳齿轮具有比所述大太阳齿轮的半径小的半径;

多个柱,所述多个柱固定地联接至所述尺带卷盘,所述多个柱中的每个柱沿着与所述轴的主轴线平行的轴线延伸;以及

多个行星齿轮,所述多个行星齿轮以可旋转的方式安装至所述多个柱,所述多个行星齿轮各自包括高行星齿轮和低行星齿轮,所述高行星齿轮和所述低行星齿轮固定地联接在一起,所述高行星齿轮以可旋转的方式与所述小太阳齿轮接合,并且所述低行星齿轮以可旋转的方式与所述大太阳齿轮接合。

## 具有用于尺带收回的周转齿轮驱动装置的卷尺

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于2017年3月22日提交的美国临时申请No.62/474,872和于2017年12月14日提交的美国临时申请No.62/598,890中的每个申请的优先权和权益,这两个申请的内容通过参引全部并入本文中。

### 技术领域

[0003] 本发明总体上涉及工具领域。本发明具体地涉及卷尺、测量尺、可收回尺等,其包括基于弹簧的收回系统,该收回系统具有位于尺带卷盘与可旋转轴之间的齿轮系和联接在卷盘与可旋转轴之间的螺旋弹簧。

### 背景技术

[0004] 卷尺是用于各种测量应用、包括用在建筑和建造行业中的测量工具。一些卷尺包括卷绕在卷盘上的带刻度标记的尺片并且还包括用于将尺片自动收回到卷盘上的收回系统。在一些典型的卷尺设计中,收回系统由线圈或螺旋弹簧驱动,该线圈或螺旋弹簧在尺带被伸放时张紧从而储存能量,并且该线圈或螺旋弹簧释放能量以使卷盘旋转,从而将尺片返卷到卷盘上。

### 发明内容

[0005] 本发明的一个实施方式涉及一种具有基于弹簧的收回系统的卷尺,其中,收回系统包括卷盘和螺旋弹簧。螺旋弹簧包括联接至卷盘的外端部和联接至轴的内端部。轴和卷盘两者以可旋转的方式安装在卷尺壳体内。齿轮系联接在卷盘与轴之间。齿轮系可以构造使得在尺带伸放期间卷盘的每圈旋转导致轴的不足一圈旋转。齿轮系可以是具有与轴的旋转轴线对准的中心旋转轴线的周转齿轮系。

[0006] 在一些实施方式中,弹簧的外端部直接联接至卷盘的内表面。在一些这样的实施方式中,没有附加结构径向地定位弹簧的外端部和卷盘的内表面之间。在一些实施方式中,在尺带伸放和/或收回期间,弹簧的外端部具有比弹簧的内端部的角速度大的角速度。

[0007] 在一些实施方式中,齿轮系的齿数比大于1且小于2。在一些实施方式中,齿轮系限定弹簧圈数比,弹簧圈数比定义为卷盘每圈施加至弹簧的转数,并且在一些实施方式中,弹簧圈数比为2至10、3至6、3至4、4至5、5至6和/或3.5至4.5。

[0008] 附加的特征和优点将在以下详细描述中阐述,并且根据描述内容,这些特征和优点中的部分特征和优点对于本领域技术人员而言将是明显的,或者通过实施如本发明的书面描述内容和权利要求书以及附图中所描述的实施方式将认识到这些特征和优点中的部分特征和优点。应当理解的是,以上概要描述以及下面的详细描述均为说明性的。

[0009] 包括有附图以提供进一步的理解,并且附图被包括在该说明书中并且构成该说明书的一部分。附图示出了一个或多个实施方式,并且附图与描述内容一起用于说明各种实施方式的原理和操作。

**附图说明**

- [0010] 图1是根据示例性实施方式的包括带齿轮收回控制系统的卷尺的立体图。
- [0011] 图2是根据示例性实施方式的用于卷尺的齿轮收回控制系统的示意图。
- [0012] 图3是根据示例性实施方式的包括带齿轮收回控制系统的卷尺的横截面立体图。
- [0013] 图4是示出了根据示例性实施方式的带齿轮收回控制系统的弹簧圈数比对卷尺的螺旋弹簧的预加载扭矩的影响的曲线图。
- [0014] 图5是根据另一示例性实施方式的包括带齿轮收回控制系统的卷尺的横截面立体图。
- [0015] 图6是根据另一示例性实施方式的包括带齿轮收回控制系统的卷尺的横截面立体图。
- [0016] 图7是根据示例性实施方式的图6的带齿轮收回控制系统的立体图。
- [0017] 图8是根据示例性实施方式的图6的包括带齿轮收回控制系统的卷尺的横截面立体图。
- [0018] 图9是根据另一示例性实施方式的包括带齿轮收回控制系统的卷尺的横截面立体图。
- [0019] 图10是根据另一示例性实施方式的包括带齿轮收回控制系统的卷尺的横截面立体图。
- [0020] 图11是根据另一示例性实施方式的包括齿轮收回控制系统的卷尺的横截面立体图。
- [0021] 图12是根据另一示例性实施方式的包括带齿轮收回控制系统的卷尺的横截面立体图。
- [0022] 图13是根据另一示例性实施方式的包括带齿轮收回控制系统的卷尺的横截面立体图。
- [0023] 图14是根据另一示例性实施方式的包括带齿轮收回控制系统的卷尺的横截面立体图。
- [0024] 图15是根据另一示例性实施方式的包括带齿轮收回控制系统的卷尺的横截面立体图。
- [0025] 图16是根据另一示例性实施方式的包括带齿轮收回控制系统的卷尺的横截面立体图。
- [0026] 图17是根据另一示例性实施方式的包括带齿轮收回控制系统的卷尺的横截面立体图。
- [0027] 图18是根据另一示例性实施方式的包括带齿轮收回控制系统的卷尺的横截面立体图。
- [0028] 图19是根据另一示例性实施方式的包括带齿轮收回控制系统的卷尺的横截面立体图。
- [0029] 图20是根据示例性实施方式的图19的卷尺的分解立体图。
- [0030] 图21是根据示例性实施方式的图19的卷尺的尺带卷筒和卷筒盖的立体图。
- [0031] 图22是根据另一示例性实施方式的包括带齿轮收回控制系统的卷尺的横截面立体图。

- [0032] 图23是根据示例性实施方式的图22的卷尺的分解立体图。
- [0033] 图24是根据示例性实施方式的图22的轴和齿轮架的立体图。
- [0034] 图25是根据示例性方法的制造图22的卷尺的方法。

### 具体实施方式

[0035] 总体上参照附图,示出了卷尺的各种实施方式。本文中所论述的卷尺的各种实施方式包括创新的收回系统,该收回系统设计成提供各种期望的收回特性,包括受控/减小的收回速度。一些卷尺片由于收回期间的较高速度而易于损坏/破损。例如,收回期间的较高速度可能导致尺带片弯折(whip)(例如,卷尺片在快速收回期间有弯曲或折回在自身上的倾向),这可能使尺带片破裂或撕裂,并且类似地,较高的收回速度在尺带钩于收回结束时接触尺带壳体的情况下损坏尺带片。申请人认为,本文中所描述的卷尺收回系统提供了收回速度控制,该收回速度控制可以限制卷尺这种损坏源且同时在不牺牲尺带长度或收回性能的情况下提供更紧凑的卷尺。

[0036] 如通常将理解的,在某些卷尺设计中,弹簧在尺带片伸放期间储存能量并对卷盘施加力/扭矩,从而使得尺带片在尺带片收回期间卷绕到卷盘上。弹簧设计的各个方面——比如,弹簧能量、扭矩曲线、弹簧常数等——选择成确保弹簧的操作具有足够的能量以提供符合要求的尺带收回。然而,由于典型的卷尺螺旋弹簧的物理特性,为了确保以符合要求的速度进行完全的尺带收回,典型的卷尺螺旋弹簧在收回期间向尺带片提供过多的能量,这又转化为不合需要的较高收回速度和弯折,特别是在接近收回结束时更是如此。另外,对于给定的螺旋弹簧设计,增加弹簧能量以提供较长、较宽和/或较厚的测量尺带片的收回通常需要使用较大的螺旋弹簧,这又导致更大的卷尺。

[0037] 如本文中所论述的,申请人已经开发了各种创新的卷尺片收回系统,这些创新的卷尺片收回系统在利用相对较短或较小体积的弹簧的同时提供期望水平的弹簧能量,同时保持相对较小的卷尺壳体(例如,卷尺外径)以及/或者同时提供期望的收回特性。如更详细地论述的,本文中所论述的尺带收回系统利用下述齿轮系:该齿轮系具有联接至旋转的尺带卷盘的输入部、联接至旋转的中央心轴或轴的输出部和联接至固定的卷尺壳体的一个部分。尺带收回系统还包括弹簧比如螺旋弹簧,弹簧在弹簧的内端部处联接至旋转轴并且在弹簧的外端部处联接至旋转的尺带卷盘。通常,齿轮系是将尺带卷盘的每个旋转转换成轴的小于一圈的减速齿轮系,并且尺带卷盘和轴两者在尺带伸放和收回期间一起旋转。

[0038] 与其中齿轮系的输入部联接至尺带卷盘并且齿轮系的输出部联接至螺旋弹簧的外端部的齿轮减速装置相比,本文中所论述的齿轮系装置提供了卷盘内的空间节省,这可以用于进一步减小弹簧尺寸,从而允许减小壳体尺寸。替代性地,由本文中所论述的收回系统装置提供的空间节省可以用于针对固定的壳体尺寸增加弹簧能量,这允许较长的尺带片部署在比容置较长尺带长度通常所需的尺带壳体小的尺带壳体内。如通过下面的描述将理解的,齿轮系在卷盘驱动螺旋弹簧的卷绕时的卷尺伸放期间沿一个方向操作,并且齿轮系在扩张的螺旋弹簧驱动卷盘的旋转并且尺带片回收(uptake)时的卷尺收回期间沿相反方向操作。如本文中所使用的,齿轮系(例如,输入部和输出部)的方向性是指在尺带伸放期间齿轮系的操作,其中应理解的是,齿轮系在尺带片收回期间沿相反方向操作。

[0039] 参照图1至图3,示出了根据示例性实施方式的长度测量装置、卷尺、测量尺、可收

回尺等,比如卷尺10。通常,卷尺10包括壳体12,壳体12具有第一部分14和第二部分16。卷尺10包括尺带片18,并且在图1和图2所示的收回位置中,尺带片18卷绕或盘绕到尺带卷盘20上。通常,尺带片18是包括多个带刻度的测量标记的长形材料带,并且在特定实施方式中,尺带片18是包括联接至钩组件22的最靠外端部的长形金属材料(例如,金属材料)带。尺带片18可以包括各种涂层(例如,聚合物涂层)以帮助保护尺带片18和/或尺片的带刻度标记免受磨损、破损等。

[0040] 通常,尺带卷盘20以可旋转的方式安装在壳体12内并围绕轴24定位。如下面将更详细说明的,轴24以可旋转的方式安装在壳体12内,使得允许轴24在尺带伸放或收回期间相对于壳体12旋转。

[0041] 如图2中示意性示出的,卷尺10包括收回系统40,收回系统40包括示出为螺旋弹簧26的弹簧。通常,螺旋弹簧26联接在轴24与尺带卷盘20之间(或者螺旋弹簧26通过尺带卷盘20直接联接至尺带18的内端部),使得螺旋弹簧26在尺带18从壳体12伸放期间盘绕或卷绕以储存能量,并且在尺带18的收回期间(例如,在释放或解锁尺带18之后)解绕、从而释放能量并驱动尺带18重新卷绕到尺带卷盘20上。具体地,当尺带片18被解锁或释放时,弹簧26扩张,从而驱动尺带卷盘20将尺带片18卷起并将尺带片18拉回到壳体12中。

[0042] 如图3中所示,尺带18的未伸放部分卷绕到卷盘20上,卷盘20由壳体12环绕。卷盘20以可旋转的方式绕卷尺10的轴线28设置,并且弹簧26联接至卷盘20并且构造成围绕旋转轴线28驱动卷盘20,这则提供尺带片18的动力收回。参照图1,提供尺带锁30以选择性地接合尺带片18,尺带锁30用于将尺带片18和卷盘20保持就位,使得尺带片18的伸放部分保持处于期望长度。

[0043] 沿着壳体12的前向部分限定有槽32。槽32提供卷尺壳体12中的开口,该开口允许尺带锁30延伸到壳体12中并与尺带18或卷盘20接合。另外,槽32提供足以允许尺带锁30相对于壳体12在锁定位置与解锁位置之间移动的长度。在槽32的下方,尺带端口34设置在尺带壳体12中。在一个实施方式中,尺带端口34具有与尺带片18的弧形横截面轮廓相对应的弧形形状。尺带端口34允许尺带片18在尺带收回和伸放期间收回到壳体12中以及从壳体12伸放。

[0044] 参照图2,示出了包括收回系统40的卷尺10的示意图。通常,收回系统40包括齿轮系42。齿轮系42包括联接至尺带卷盘20的输入部44和联接至旋转轴24的输出部46。在具体实施方式中,齿轮系42是减速齿轮系,该减速齿轮系提供尺带卷盘20与轴24之间的齿轮减速,使得对于尺带卷盘20的每个旋转(例如,在尺带伸放期间)而言,轴24经历小于一转的旋转。在具体实施方式中,由齿轮系42提供的齿轮减速为至少21个卷盘圈数比20个轴圈数(21/20)、具体地为至少11个卷盘圈数比10个轴圈数(11/10)、并且更具体地至少8个卷盘圈数比7个轴圈数(8/7)。在一个具体实施方式中,齿轮系42提供6个卷盘圈数比5个轴圈数(6/5)的齿轮减速。

[0045] 在具体实施方式中,卷盘20和轴24两者沿相同方向旋转,这又导致弹簧26的内端部(联接至轴24)和弹簧26的外端部(联接至卷盘20)彼此沿相同的方向旋转。因此,通过将弹簧26联接在收回系统40的两个旋转部分之间,弹簧26在卷盘20的每个旋转经历的圈数的数量基本上大于旋转轴24在卷盘20的每个旋转经历的数量。如将理解的,尽管齿轮减速计算的细节将基于所使用的特定齿轮装置而变化,但下面的公式定义了本文中论述的各种齿

轮系的弹簧圈数比：

[0046] 公式1：

[0047]

$$\text{弹簧圈数比} = \frac{\text{卷盘圈数的数量}}{\text{施加至弹簧的圈数的数量}} = \frac{1}{1 - \frac{1}{\text{齿轮比}}} = \frac{1}{1 - \frac{\text{轴圈数的数量}}{\text{卷盘圈数的数量}}}$$

[0048] 以此方式,通过在尺带卷盘20与轴24之间提供齿轮减速并且通过将弹簧26定位在齿轮系42的旋转输入部与输出部之间,弹簧26针对卷盘20的每次旋转经历的圈数的数量可以通过利用具有相对较低齿数比的齿轮系来减小。通过减少所需弹簧26的圈数(与标准螺旋弹簧相比)的数量来实现尺带片18从卷盘20的完全伸放,弹簧26可以由下述较硬材料形成:所述较硬材料比足够顺从以经历较多圈数的弹簧具有更密集的能量(由弹簧占据的每单位体积所储存的弹簧能量)。在具体实施方式中,齿轮系42构造成使得弹簧圈数比大于1、在2至10之间、在3至6之间、在3至4之间、在4至5之间、在5至6之间或者在3.5至4.5之间。在一具体实施方式中,齿轮系42的弹簧圈数比为3.95至4.05,并且在另一具体实施方式中,齿轮系42的弹簧圈数比在5.5至6.5之间、并且具体地为6。在其他具体实施方式中,齿轮系42构造成使得卷盘20的转数与轴24的转数的比在1至2之间、在1.1至1.6之间、在1.2至1.5之间(该实施方式与具有弹簧圈数比在3至6之间的齿轮系42的实施方式相关)、在1.3至1.45之间或者在1.36至1.42之间。申请人认为,具有这些范围内的比的收回控制系统通常为卷尺应用提供满意的扭矩曲线和弹簧尺寸。

[0049] 因此,收回系统40允许在减小螺旋弹簧26的总体积(例如,减小弹簧26的宽度或长度)的同时通过螺旋弹簧26传递期望水平的扭矩/能量。在具体实施方式中,与具有相同扭矩/能量需求但不利用如本文中所论述的齿轮减速的卷尺收回系统相比,通过减小螺旋弹簧26的总长度,螺旋弹簧26的直径可以减小。此外,通过利用具有本文中所论述的齿轮系装置的收回系统40,弹簧26在弹簧26的外端部处直接联接至卷盘20,这消除了对要被定位在卷盘20内以实现弹簧与齿轮系统之间的联接的附加传动元件的需要。这种额外的体积在保持选定的外卷尺壳体的情况下可以用于额外的弹簧尺寸或额外的尺带长度。

[0050] 一般而言,如上所述,使用较粗的弹簧在减小了施加至弹簧的圈数的数量的同时增大了扭矩,以实现储存在弹簧内的特定能量水平。因此,通过利用减速齿轮传动装置、比如齿轮系42,通过利用较少圈弹簧的增大的动力密度而使用更小、更紧凑的弹簧。在具体实施方式中,弹簧26和齿轮系42构造成传递0.5in-lbf至2.5in-lbf并且具体地为1.0in-lbf至1.4in-lbf的预加载扭矩、以及在卷盘20与轴24之间进行反作用的3in-lbf至20in-lbf、具体地为6.0in-lbf至12in-lbf的最大扭矩。参照图4,示出了具有以下特征的示例性卷尺和弹簧对各种齿轮比的预加载扭矩的影响:0.25mm弹簧厚度、40mm尺带壳体内径和65个操作圈数。如图4中所示,预加载扭矩随弹簧圈数比增大而减小。考虑到1.0in-lbf至1.4in-lbf之间的期望的目标预加载扭矩,对于图4中所示的给定弹簧和尺带壳体而言,弹簧圈数比在约4.5:1至6:1之间是期望的。

[0051] 如将理解的,在收回期间,传递至卷盘20的收回速度与由弹簧26和齿轮系42提供至卷盘20的扭矩和能量有关。在具体实施方式中,弹簧26和齿轮系42构造成在收回期间将200rpm至1500rpm之间、具体地为500rpm至900rpm并且更具体地为650rpm至750rpm之间的

期望旋转速度传递至卷盘20。

[0052] 收回系统40还包括将齿轮系42联接至壳体12的固定的刚性连接部48。如将通常理解的,齿轮系42的一个部件经由连接部48联接至壳体12,这允许从齿轮系42的输入部44至输出部46的旋转传递和齿轮减速。如下面将详细论述的,哪个齿轮系部件通过连接部48联接至卷盘20、轴24和壳体12将基于所使用的特定的齿轮系设计而变化。然而,如上面指出的,在各种实施方式中,齿轮系42的可旋转部件联接至卷盘20,使得卷盘20的旋转被传递至齿轮系42,并且齿轮系42的可旋转部件联接至轴24,使得卷盘20的旋转通过齿轮系42传递至轴24。

[0053] 在各种实施方式中,齿轮系42可以具有各种周转齿轮系设计中的任一周转齿轮系设计。在具体实施方式中,齿轮系42是ANSI/AGMA6123-B06中示出和描述的齿轮装置的任一齿轮装置。在其他实施方式中,齿轮系42包括彼此串联连接的两个或更多个周转齿轮装置,其中,第一周转齿轮装置的输入部联接至卷盘20,第一周转齿轮装置的输出部联接至第二周转齿轮装置的输入部,并且第二周转齿轮装置的输出部联接至轴24。对于包括串联的3个、4个、5个等周转齿轮系的齿轮系42而言,可以重复该模式。在其他实施方式中,齿轮系42是ANSI/AGMA6123-B06中未描述的齿轮装置。如将理解的,利用其中齿轮系的输入部联接至卷盘20、输出部联接至轴24并且弹簧26联接在卷盘20与轴24之间的一些周转齿轮装置,弹簧26在尺带伸放期间沿与卷盘20的旋转相同的方向卷绕,并且在其他实施方式中,弹簧26在尺带伸放期间沿与卷盘20的旋转相反的方向卷绕。

[0054] 尽管申请人通常理解的是,可以将各种各样的周转齿轮系装置实施为上面论述的齿轮系42,但是申请人认为,某些齿轮系装置提供了尺带壳体12内的有效空间使用、低复杂性、期望的扭矩特性等。这些齿轮系的具体示例性实施方式在图2以及图5至图18中示出。

[0055] 参照图3,在具体实施方式中,齿轮系42可以是行星齿轮系50。行星齿轮系50包括中心齿轮或太阳齿轮52、外齿圈54、齿轮架56和至少两个行星齿轮58。

[0056] 如图3中所示,太阳齿轮52刚性地联接至尺带壳体12并且提供行星齿轮系50与壳体12之间的固定连接部48。太阳齿轮52限定齿轮系50的与卷尺10的旋转轴线28共线的旋转轴线。在所示的具体实施方式中,太阳齿轮52是从尺带壳体12的内表面向内延伸的齿轮结构。在一个实施方式中,太阳齿轮52是与壳体12的部件一体形成或模制的结构,而在另一实施方式中,太阳齿轮52是联接至(例如,通过粘合剂、焊接、摩擦配合等联接至)壳体12的内表面的单独件。

[0057] 外齿圈54刚性地联接至卷盘20。如图3中所示,外齿圈54形成在从卷盘20向外延伸的环形凸缘60上。如将理解的(参见图5),外齿圈54包括齿轮齿,该齿轮齿从环形凸缘60的大体筒形内表面径向向内延伸,使得外齿圈54环绕旋转轴线28。在一些实施方式中,外齿圈54和卷盘20由单个、连续的材料件一体地形成或模制,而在另一实施方式中,外齿圈54是联接(例如,通过粘合剂、焊接、摩擦配合等联接)至卷盘20的外表面的单独件。

[0058] 行星齿轮58安装至齿轮架56的柱62。齿轮架56刚性地(例如,非旋转地)联接至轴24。行星齿轮58的齿轮齿与外齿圈54的齿轮齿和固定的太阳齿轮52的齿轮齿接合。在这种布置结构中,当卷盘20在尺带伸放期间旋转时,外齿圈54与行星齿轮58之间的接合将卷盘20的旋转运动传递至行星齿轮58。通过行星齿轮58与太阳齿轮52之间的接合,行星齿轮绕太阳齿轮52“绕动”,太阳齿轮52又将行星齿轮58的绕动运动传递至齿轮架56和轴24。在如

图3中所示的具体实施方式中,行星齿轮系50导致轴24沿与卷盘20相同的方向旋转,使得弹簧26的螺旋结构沿与尺带18相同的方向卷绕在卷盘20上。

[0059] 如将理解的,太阳齿轮52、齿圈54和行星齿轮58的相对尺寸决定了卷盘20与轴24之间的齿轮减速。因此,齿轮系部件的这种相对尺寸决定了用于行星齿轮系50的弹簧圈数比(参见上述等式1)。

[0060] 参照图3,除了由行星齿轮系50的齿轮减速提供的增加的弹簧能量密度和在壳体12内产生的空间节省之外,行星齿轮系50相对于图3中所示的弹簧26和卷盘20的布置结构也提供了进一步的空间节省。特别地,在图3的实施方式中,弹簧26直接联接在卷盘20与轴24之间,这允许弹簧26定尺寸成填充卷盘20的内腔室64的整个横截面直径。因此,在这样的实施方式中,弹簧26的最靠外圈在没有行星齿轮系50的部件定位在弹簧26与卷盘20之间情况下面向卷盘20的内筒形表面。另外,与一些周转齿轮装置相比,行星齿轮系50还提供相对少数目的运动部件。另外,行星齿轮系50仅导致卷尺宽度的相对较小的增加,因为在壳体12与卷盘20/轴25之间在宽度方向上仅设置有一层齿轮。

[0061] 参照图5,卷尺10可以包括示出为齿轮系70的齿轮系。齿轮系70是上面关于图2所论述的齿轮系42的示例性实施方式。在该实施方式中,齿轮系70包括一对相反的行星齿轮系50。在图5中所示的实施方式中,一个行星齿轮系50定位卷盘20的一侧,并且第二行星齿轮系50定位卷盘20的另一侧。在这种布置结构中,弹簧26定位在卷盘20内并且沿着旋转轴线28定位在这两个相反的行星齿轮系50之间。

[0062] 参照图6至图8,卷尺10可以包括示出为齿轮系80的齿轮系。齿轮系80是上面关于图2所论述的齿轮系42的示例性实施方式。如所示的,齿轮系80为周转齿轮系并且包括外齿圈82、内齿圈84和至少两个行星齿轮86。

[0063] 外齿圈82刚性地联接至卷盘20。如图6中所示,外齿圈54定位在从卷盘20向外延伸的环形凸缘60上。如将理解的(参见图5),外齿圈82包括从环形凸缘60的大体筒形内表面径向内延伸的齿轮齿。在一些实施方式中,外齿圈82和卷盘20由单个、连续的材料件一体地形成或模制,而在另一实施方式中,外齿圈82是联接(例如,通过粘合剂、焊接、摩擦配合等联接)至卷盘20的外表面的单独件。

[0064] 每个行星齿轮86旋转地安装至与壳体12的内表面刚性联接的柱88。柱88刚性地联接至尺带壳体12,使得行星齿轮86被防止相对于壳体12平移、但允许行星齿轮86绕柱88转动或旋转以将旋转传递至轴24。以此方式,柱88提供齿轮系80与壳体12之间的固定连接部(参见图2中的连接部48)。

[0065] 每个行星齿轮86包括外齿轮部分或高齿轮部分90以及内齿轮部分或低齿轮部分92。内齿圈84通过板94刚性地联接至轴24。在一些实施方式中,内齿圈84和/或板94与轴24由单个、连续的材料件一体地形成或模制,而在另一实施方式中,内齿圈84和/或板94是联接(例如,通过粘合剂、焊接、摩擦配合等联接)至轴24的单独件。

[0066] 在尺带伸放期间的操作中,外齿圈82接合每个行星齿轮86的高齿轮部分90,使得卷盘20的旋转转换成每个行星齿轮86绕其柱88的旋转。每个行星齿轮86的低齿轮部分92接合内齿圈84,使得行星齿轮86的旋转转换成内齿圈84的旋转。通过内齿圈84与轴24之间的刚性联接,内齿圈84的旋转引起轴24的旋转。在图6至图8中示出的具体实施方式中,齿轮系80导致轴24沿与卷盘20相同的方向旋转,使得螺旋结构弹簧26沿与尺带18相同的方向盘绕

在卷盘20上。

[0067] 参照图9,卷尺10可以包括示出为齿轮系100的齿轮系。齿轮系100是上面关于图2所论述的齿轮系42的示例性实施方式。如所示的,齿轮系100为周转齿轮系并且包括小太阳齿轮102、大太阳齿轮104和至少两个行星齿轮106。

[0068] 如图9中所示,小太阳齿轮102刚性地联接至尺带壳体12并且提供齿轮系100与壳体12之间的固定连接部48(参见图2)。在所示的具体实施方式中,小太阳齿轮102是从尺带壳体12的内表面向内延伸的齿轮结构。在一个实施方式中,小太阳齿轮102是与壳体12的部件一体形成或模制的结构,而在另一实施方式中,小太阳齿轮102是联接(例如,通过粘合剂、焊接、摩擦配合等联接)至壳体12的内表面的单独件。

[0069] 如图9中所示,大太阳齿轮104刚性地联接至轴24并且具有比小太阳齿轮102的外径大的外径。在所示的具体实施方式中,大齿轮104是从轴24的外端部中的一个外端部沿旋转轴线28的方向向外延伸的齿轮结构。在一个实施方式中,大太阳齿轮104是与轴24的端部一体形成或模制的结构,而在另一实施方式中,大太阳齿轮104是联接至(例如,通过粘合剂、焊接、摩擦配合等联接)至轴24的端部的单独件。

[0070] 齿轮系100包括安装至柱108的至少两个行星齿轮106。柱108从卷盘20的外侧向表面沿平行于旋转轴线28的方向向外延伸。以此方式,柱108将行星齿轮106联接至卷盘20。

[0071] 每个行星齿轮106包括外齿轮部分或高齿轮部分110以及内齿轮部分或低齿轮部分112。如图9中所示,每个高齿轮部分110的外径大于低齿轮部分112的外径。高齿轮部分110的齿轮齿与小太阳齿轮102接合,并且低齿轮部分112的齿轮齿与太阳齿轮104接合。

[0072] 卷盘20与行星齿轮106之间的通过柱108的联接在尺带伸放期间承载围绕小太阳齿轮102的行星齿轮106。当行星齿轮106围绕小太阳齿轮102旋转或绕动时,低齿轮部分112与大太阳齿轮104之间的接合驱动轴24的旋转。在图9中所示的具体实施方式中,齿轮系100导致轴24沿与卷盘20相同的方向旋转,使得螺旋结构弹簧26沿与尺带18相同的方向盘绕在卷盘20上。

[0073] 参照图10,卷尺10可以包括示出为齿轮系120的齿轮系。齿轮系120是上面关于图2所论述的齿轮系42的示例性实施方式。齿轮系120除了如本文中所论述的之外与图3中所示的齿轮系42类似。如所示的,齿轮系120为周转齿轮系并且包括中心齿轮或太阳齿轮52、外齿圈54、齿轮架56和至少两个行星齿轮122。

[0074] 每个行星齿轮122包括外齿轮部分或高齿轮部分124以及内齿轮部分或低齿轮部分126。行星齿轮122安装至齿轮架56的柱128。行星齿轮122的低齿轮部分126的齿轮齿与外齿圈54的齿轮齿接合。行星齿轮122的高齿轮部分124的齿轮齿与固定的太阳齿轮52的齿轮齿接合。在这种布置结构中,当卷盘20在伸放期间旋转时,外齿圈54与行星齿轮122的低齿轮部分126的齿轮齿之间的接合将卷盘20的旋转运动传递至行星齿轮122。通过行星齿轮122与太阳齿轮52之间的接合,行星齿轮122绕太阳齿轮52“绕动”,这又将该绕动运动传递至齿轮架56和轴24。在图10中所示的具体实施方式中,齿轮系120导致轴24沿与卷盘20相同的方向旋转,使得螺旋结构弹簧26沿与尺带18相同的方向盘绕在卷盘20上。

[0075] 图11至图18示出了根据另外的示例性实施方式的包括各种周转齿轮系装置的卷尺10。通常,图11至图18中所示的齿轮系装置与上面所论述的这些齿轮系装置的相似之处在于它们在卷盘与轴之间提供齿轮减速,使得减少每卷盘旋转施加至弹簧的圈数。

[0076] 参照图11, 齿轮架56联接至壳体12并且包括柱62, 内行星齿轮92和外行星齿轮90围绕柱62以可旋转的方式安装。外行星齿轮90的齿轮齿与外齿圈82和内行星齿轮92接合, 内行星齿轮92的齿轮齿还与内齿圈84接合。外齿圈82联接至轴24, 内齿圈84联接至尺带卷盘20, 并且弹簧26联接在尺带卷盘20与轴24之间。

[0077] 参照图12, 齿轮架56联接至尺带卷盘20并且包括柱62, 内行星齿轮92和外行星齿轮90围绕柱62以可旋转的方式安装。外行星齿轮90的齿轮齿与外齿圈54和内行星齿轮92接合, 内行星齿轮92的齿轮齿还与太阳齿轮52接合。太阳齿轮52联接至壳体12, 外齿圈54联接至轴24, 并且弹簧26联接在尺带卷盘20与轴24之间。

[0078] 参照图13, 齿轮架56联接至轴24并且包括柱62, 内行星齿轮92和外行星齿轮90围绕柱62以可旋转的方式安装。外行星齿轮90的齿轮齿与外齿圈54和内行星齿轮92接合, 内行星齿轮92的齿轮齿还与太阳齿轮52接合。外齿圈54联接至尺带卷盘20, 太阳齿轮52联接至壳体12, 并且弹簧26联接在尺带卷盘20与轴24之间。

[0079] 参照图14, 齿轮架56联接至轴24并且包括柱62, 内行星齿轮92和外行星齿轮90围绕柱62以可旋转的方式安装。外行星齿轮90的齿轮齿与外齿圈54和内行星齿轮92接合, 内行星齿轮92的齿轮齿还与太阳齿轮52接合。外齿圈54联接至尺带卷盘20, 太阳齿轮52联接至壳体12, 并且弹簧26联接在尺带卷盘20与轴24之间。

[0080] 参照图15, 齿轮架56联接至轴24并且包括柱62, 内行星齿轮92和外行星齿轮90围绕柱62以可旋转的方式安装。外行星齿轮90的齿轮齿与外齿圈82和内行星齿轮92接合, 内行星齿轮92的齿轮齿还与内齿圈84接合。外齿圈82联接至尺带卷盘20, 内齿圈84联接至壳体12, 并且弹簧26联接在尺带卷盘20与轴24之间。

[0081] 参照图16, 齿轮架56联接至轴24。尺带卷盘20包括柱62, 行星齿轮58围绕柱62以可旋转的方式安装。内行星齿轮92的齿轮齿与外齿圈82接合, 并且外行星齿轮90的齿轮齿与内齿圈84接合。外齿圈82联接至壳体12, 内齿圈84联接至齿轮架56, 并且弹簧26联接在尺带卷盘20与轴24之间。

[0082] 参照图17, 齿轮架56联接至轴24。柱62联接至尺带卷盘20, 并且行星齿轮58以可旋转的方式安装至柱62。外行星齿轮90的齿轮齿与外齿圈82接合, 并且内行星齿轮92的齿轮齿与内齿圈84接合。外齿圈82联接至壳体12, 内齿圈84联接至齿轮架56, 并且弹簧26联接在尺带卷盘20与轴24之间。

[0083] 参照图18, 齿轮架56联接至轴24并且包括柱62, 内行星齿轮92和外行星齿轮90围绕柱62以可旋转的方式安装。外行星齿轮90的齿轮齿与内齿圈84和内行星齿轮92接合, 内行星齿轮92的齿轮齿还与外齿圈82接合。内齿圈84联接至尺带卷盘20, 外齿圈82联接至壳体12, 并且弹簧26联接在尺带卷盘20与轴24之间。

[0084] 参照图19, 在各种实施方式中, 卷尺10可以包括构造成在尺带卷盘或卷筒20旋转时(例如, 在壳体12放出或收回尺带片18时)减小摩擦的一个或更多个结构。在图19中的卷筒20的左侧, 卷筒20通过轴或承载件24被径向支撑在接触表面150处。在图19中的卷筒20的右侧, 卷筒20通过承载件24经由卷筒盖132被间接地径向支撑在接触表面150处。在承载件24的两侧, 承载件24自身通过壳体12被限制在接触表面150处。

[0085] 在一个实施方式中, 承载件24具有5mm的直径并且由压铸锌产生, 但是本文中设想的是, 也可以使用其他直径、制造方法和/或材料并且所述其他直径、制造方法和/或材料仍

实践本文中的公开内容。

[0086] 接触表面150——包括卷筒20的支承接合表面和卷筒盖132的支承接合表面——直接围绕承载件24定位。接触表面150的面积减小,这是因为支承表面的直径相对于其中支承表面距承载件24定位在增大的直径处的其他实施方式是较小的。因此,卷筒20旋转时摩擦损失的能量减少。因此,使卷筒20和尺带片完全收回需要较小的扭矩。

[0087] 卷尺10包括防尘盖130,防尘盖130至少部分地封围行星齿轮58与太阳齿轮52和外齿圈54两者之间的接合(图20中最佳示出)。

[0088] 在图19中的实施方式中,与本文中所描述的一个或多个其他实施方式类似,弹簧26锚固至承载件24和卷筒20,并且行星齿轮58与太阳齿轮52接合并围绕太阳齿轮52旋转(在图20中最佳示出)。行星齿轮58的外周还与外齿圈54接合。卷筒20(也称为尺带卷盘20)和承载件24(也称为轴24)在壳体12内绕轴24的纵向轴线相对于壳体12旋转。

[0089] 现在参照图21,卷尺10还可以包括卷筒盖132,卷筒盖132定位在卷筒20的相对于防尘盖130的相反侧。卷筒盖132至少部分地封围卷筒20的设有弹簧26的内腔室64。卷筒盖132以可旋转的方式固定至卷筒20并绕承载件24旋转。卷筒盖132中的突片允许在组装期间容易地与卷筒20旋转锁定。支撑环134促进卷筒盖132与卷筒20之间的更牢固的联接,从而降低卷尺10掉落情况下断开联接的可能性。在替代性实施方式中,卷筒盖132不固定至卷筒20,而是被允许相对于承载件24和卷筒20两者独立地旋转。

[0090] 现在参照图22,图22中示出了卷尺10的另一实施方式。在该实施方式中,卷尺10被设计成在卷尺10的主要质量(通常为尺带片18与弹簧26)之间形成进入壳体12的直接载荷路径,这提高了例如在卷尺10掉落情况下发生撞击期间的耐用性和稳定性。该实施方式的另一方面和优点是输入扭矩以在太阳齿轮52/前壳体12处进行反作用的较低扭矩被转换成更高的转动,从而导致尺带卷盘20旋转。

[0091] 在图22中所示的实施方式中,弹簧26锚固至承载件24和卷筒20。承载件24相对于壳体12和卷筒20自由转动。此外,当尺带片18被放出或收回到壳体12中时,承载件24沿与卷筒20相同的方向、但以速度略低于卷盘20的速度转动。

[0092] 在该实施方式中,卷筒20在图22的右侧由壳体12径向支撑在接触表面150处并且在图22的左侧由轂罩140支撑在接触表面150处。接触表面150——包括卷筒20的支承接合表面和轂罩140的支承接合表面——如图22中所指示的那样围绕壳体12定位。因此,接触表面150的面积相对于图19略微增大,因为图22中的支承表面的直径相对较大。

[0093] 轂罩140部分地封围行星齿轮58与外齿圈54之间的接合。轂罩140以可旋转的方式固定至卷盘20(例如,经由铆钉、螺钉和/或紧固件固定至卷盘20)。在图22中所示的实施方式中,轂罩140从环形凸缘60延伸至接近行星齿轮58的径向内边缘。在该构型中,轂罩140有助于防止污染物进入齿轮组件。然而,本文中设想的是,轂罩140可以具有其他构型。

[0094] 在图22中的实施方式中还包括隔膜142。隔膜142将内腔室64与齿轮分隔开,所述齿轮包括太阳齿轮52、行星齿轮58和外齿圈54(图22和图23中最佳示出)。在一个实施方式中,外齿圈54构造成设置在卷筒20中的开口内(在图23中最佳示出),使得外齿圈54和卷筒20以可旋转的方式固定在一起。

[0095] 现在参照图24,图24中示出了承载件24的示例性实施方式。在该实施方式中,承载件24包括齿轮架56,齿轮架56从承载件24的主轴线径向延伸。从齿轮架56突出有多个柱62,

行星齿轮58设置在柱62上,并且行星齿轮58围绕柱62轴向地旋转。在图24中所示的实施方式中,承载件24包括五个柱62,但是本文中设想的是,可以使用任何数目的柱,比方说例如仅用于示例性目的而并非限制的为使用3至6个柱。此外,在一个或更多个实施方式中,比如图24,柱62相对于彼此对称地定位齿轮架56上。应理解的是,尽管承载件56被示出为呈圆形,但在其他实施方式中,承载件56可以呈任何其他适合的形状,比如六角形形状、D形形状、椭圆形形状、X边多边形等。

[0096] 在一个实施方式中,承载件24具有4.63mm的直径并且由压铸锌产生,但是本文中设想的是,也可以使用其他直径、制造方法和/或材料并且所述其他直径、制造方法和/或材料仍实践本文中的一个或更多个公开内容。

[0097] 现在参照图25,示出了组装带周转齿轮的卷尺、比如卷尺10的方式。在步骤1处,对隔膜142的一侧例如用油脂略微进行润滑。将隔膜142安装到承载件24上,其中,隔膜142的油脂侧面向承载件24。在步骤2处,弹簧26围绕承载件24的轴形成并且接着卷绕。在步骤3处,捕获弹簧26的外尾部,将卷筒20围绕弹簧26安置,并且将弹簧26的外尾部锚固至卷筒20。

[0098] 在步骤4处,对行星齿轮58在行星齿轮58与柱62之间略微进行润滑(例如,用油脂进行润滑),并且接着将行星齿轮58安置在柱62上。在步骤5处,将外齿圈54围绕行星齿轮58安置并且对行星齿轮58的齿略微进行润滑。在步骤6处,接着将毂罩140安置在齿轮组件上并将毂罩140固定地附接至卷筒20(例如,经由螺钉附接至卷筒20)。接着,在步骤7处,将卷筒组件安置到包括太阳齿轮52的壳体12(例如,前壳体)中,使得行星齿轮58与太阳齿轮52接合。随后,在步骤8处,组装卷尺10的其余部分,比如附接后壳体、缓冲器、制动器和/或壳体螺钉以附接壳体。

[0099] 心轴24与卷筒20的相对旋转速度部分地基于尺带片18和弹簧26是否沿相同方向卷绕。为了证明尺片18和弹簧26沿不同方向卷绕的结果,下面描述两个实施方式。在这两个实施方式中,弹簧26的一个端部锚固至卷筒20并且另一端部锚固至心轴24。在使用中,当尺带片18被抽出或收回时,卷筒20和心轴24沿彼此相同的方向旋转。卷筒20和心轴24两者通过齿轮系42联接至壳体12。尺带片18围绕卷筒20卷绕,并且当尺带片18从壳体12伸放时,能量通过心轴24和卷筒20的旋转储存在弹簧26中。

[0100] 在第一实施方式中,弹簧26和尺带片18沿相同方向卷绕,结果卷筒20比心轴24旋转得快。例如,如果在本实施方式中使用4:1的弹簧圈数比,则当心轴24旋转3次时,卷筒20旋转4次,并且结果是向弹簧26施加一圈的力(而不是如典型卷尺中的4圈,在典型卷尺中,壳体12、弹簧26、卷筒20和心轴24是串联的)。

[0101] 在第二实施方式中,外壳弹簧26和尺带片18沿相反方向卷绕,结果,心轴24比卷筒20旋转得快。相比之下,如果在该实施方式中使用4:1的弹簧圈数比,则当心轴24旋转5次时,卷筒20旋转4次,并且结果是向弹簧施加一圈的力(而不是如典型的卷尺中的4圈)。

[0102] 应当理解的是,附图详细地示出了示例性实施方式,并且应当理解的是,本申请不限于说明书中所阐述的或者附图中所示出的细节或方法。还应当理解的是,术语只是出于描述的目的,而不应当被认为是限制性的。

[0103] 鉴于本说明书,本发明的各个方面的进一步改型和替代实施方式对于本领域技术人员而言将是明显的。因此,该描述内容应当被解释为仅是说明性的。各种示例性实施方式

中示出的构造和布置结构仅是说明性的。尽管在本公开中仅详细地描述了一些实施方式，但可以在没有实质脱离本文中所描述的主题事物的新颖教导和优点的情况下能够进行许多修改（例如，在各种元件的大小、尺寸、结构、形状和比例、参数的值、安装布置结构、材料的使用、颜色、取向等方面的变型）。示出为一体形成的一些元件可以由多个部件或元件构造而成，可以颠倒或者以其他方式改变元件的位置，并且离散元件或位置的性质或数目可以改变或变化。根据替代实施方式，任何过程、逻辑算法或者方法步骤的顺序或次序可以改变或者重新排序。在不脱离本发明的范围的情况下还可以对各种示例性实施方式的设计、操作状况和布置结构进行其他替换、修改、改变和省略。

[0104] 除非另有明确说明，否则决不意味着本文中阐述的任何方法被解释为要求其步骤以特定的次序执行。因此，在方法权利要求实际上不叙述其步骤所遵循的顺序或者在权利要求或描述内容中没有另外具体阐述步骤被限制为特定顺序的情况下，决不意味着能够推断出任何特定的顺序。另外，如本文中所使用的，冠词“一”意在包括一个或更多个部件或元件，并且并不意在被解释为仅意味着一个。如本文中所使用的，“刚性联接”是指两个部件以使得当受到力作用时所述部件能够以固定的位置关系一起移动的方式相联接。

[0105] 本发明的各种实施方式涉及任何特征的任何组合，并且在本申请或将来的申请中可以要求保护特征的任何这种组合。上述任何示例性实施方式的任何特征、元件或部件可以单独使用，或者与上述任何其他实施方式的任何特征、元件或部件结合使用。

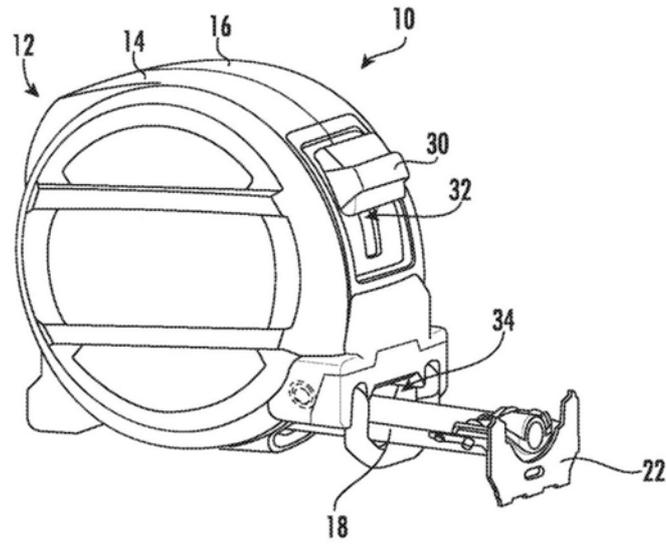


图1

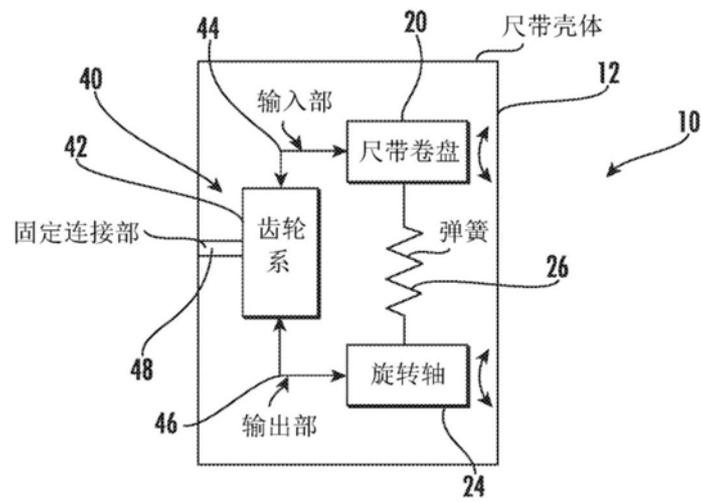


图2

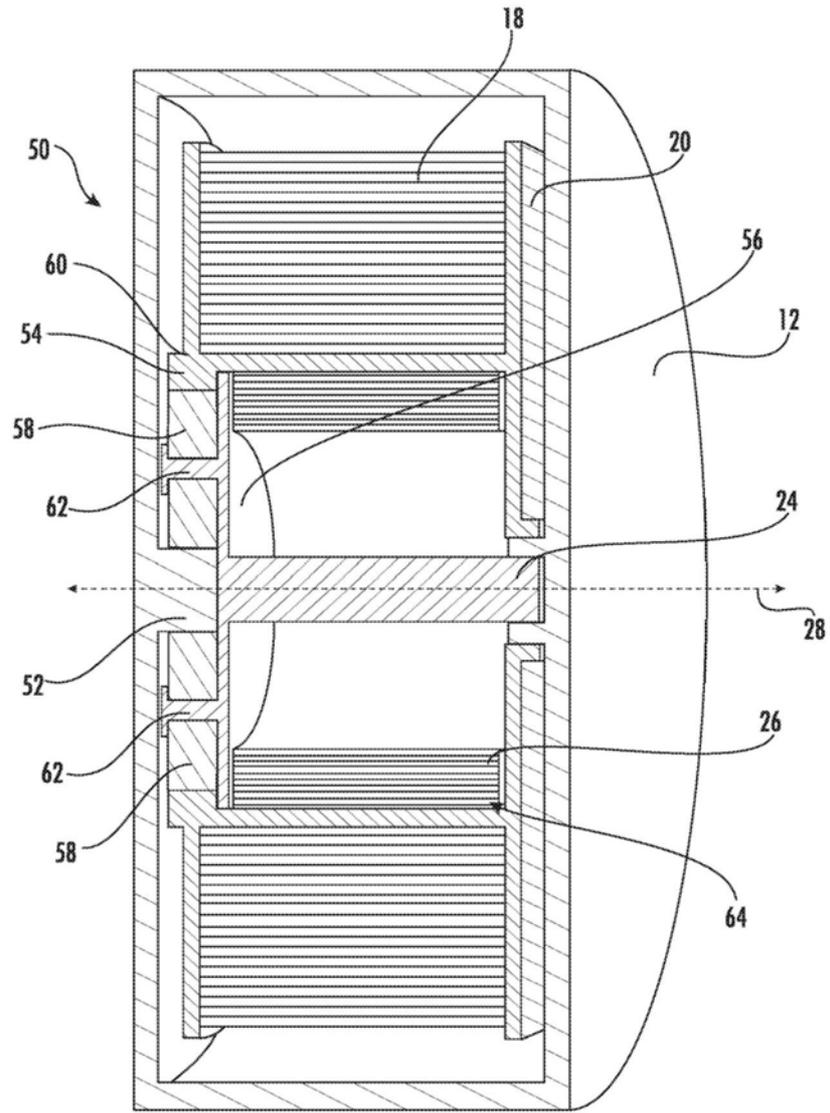


图3

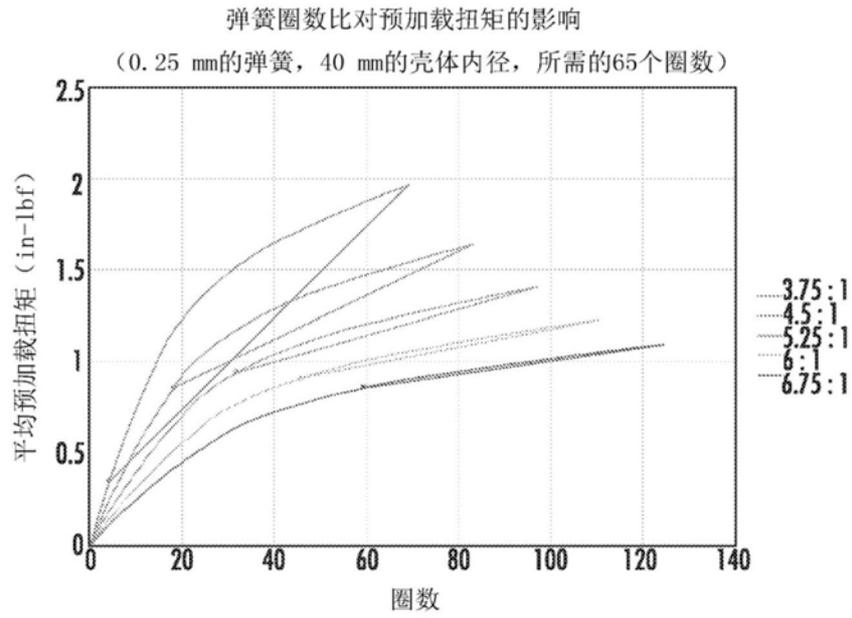


图4

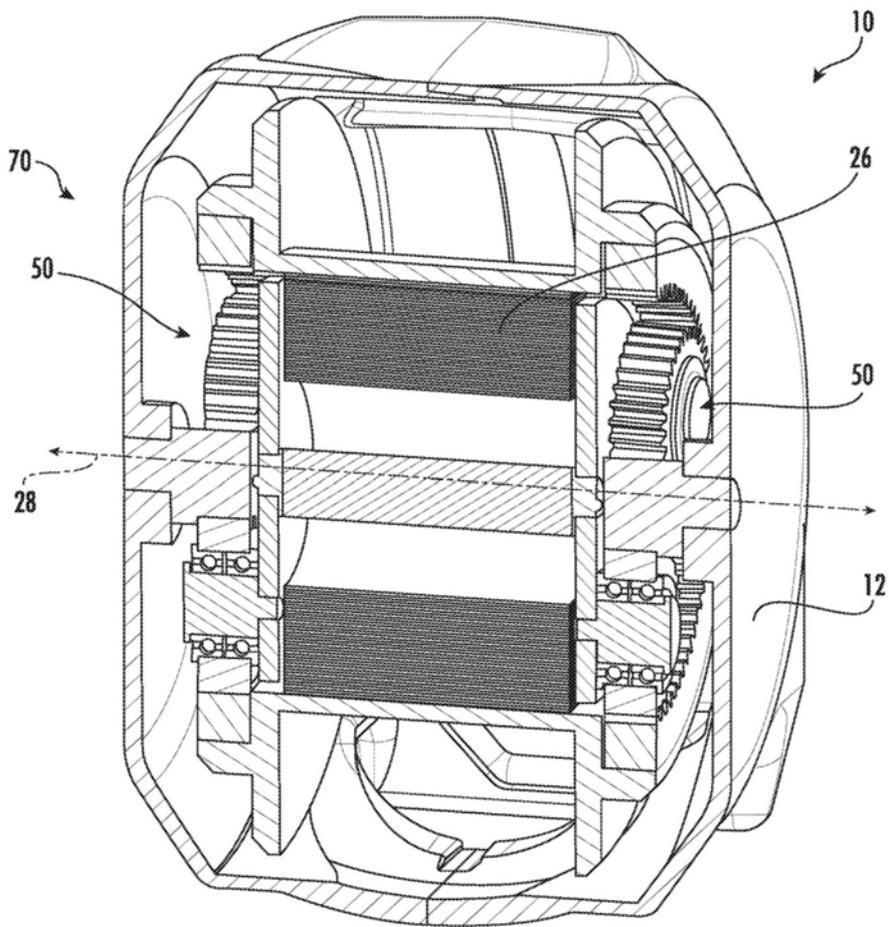


图5



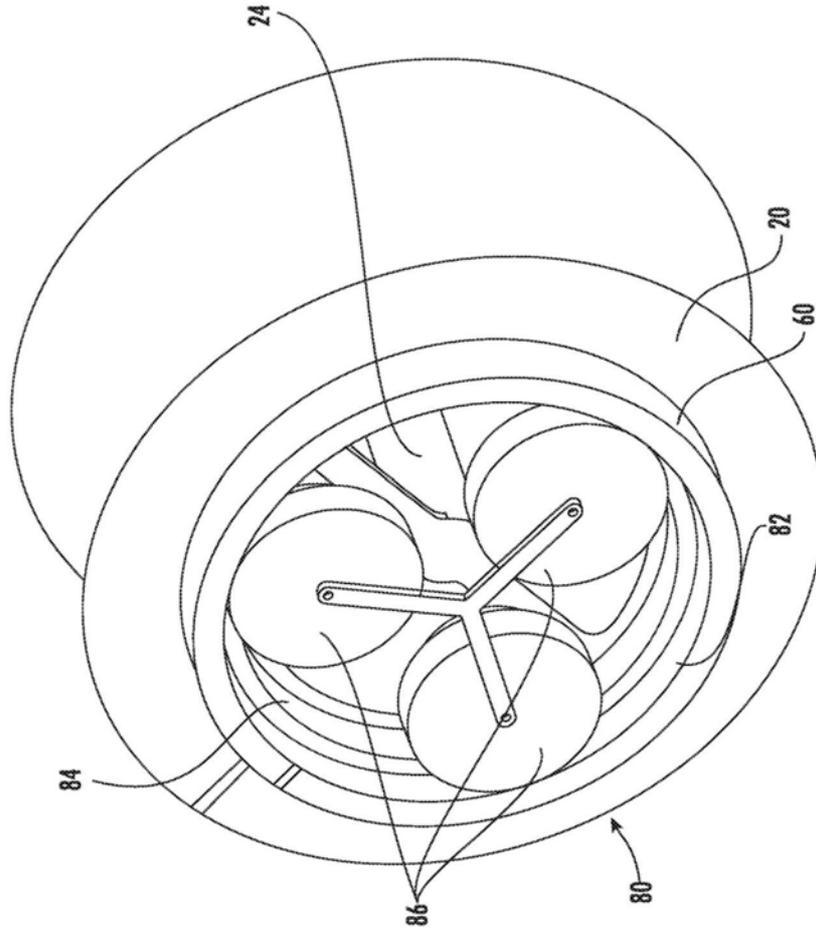


图7

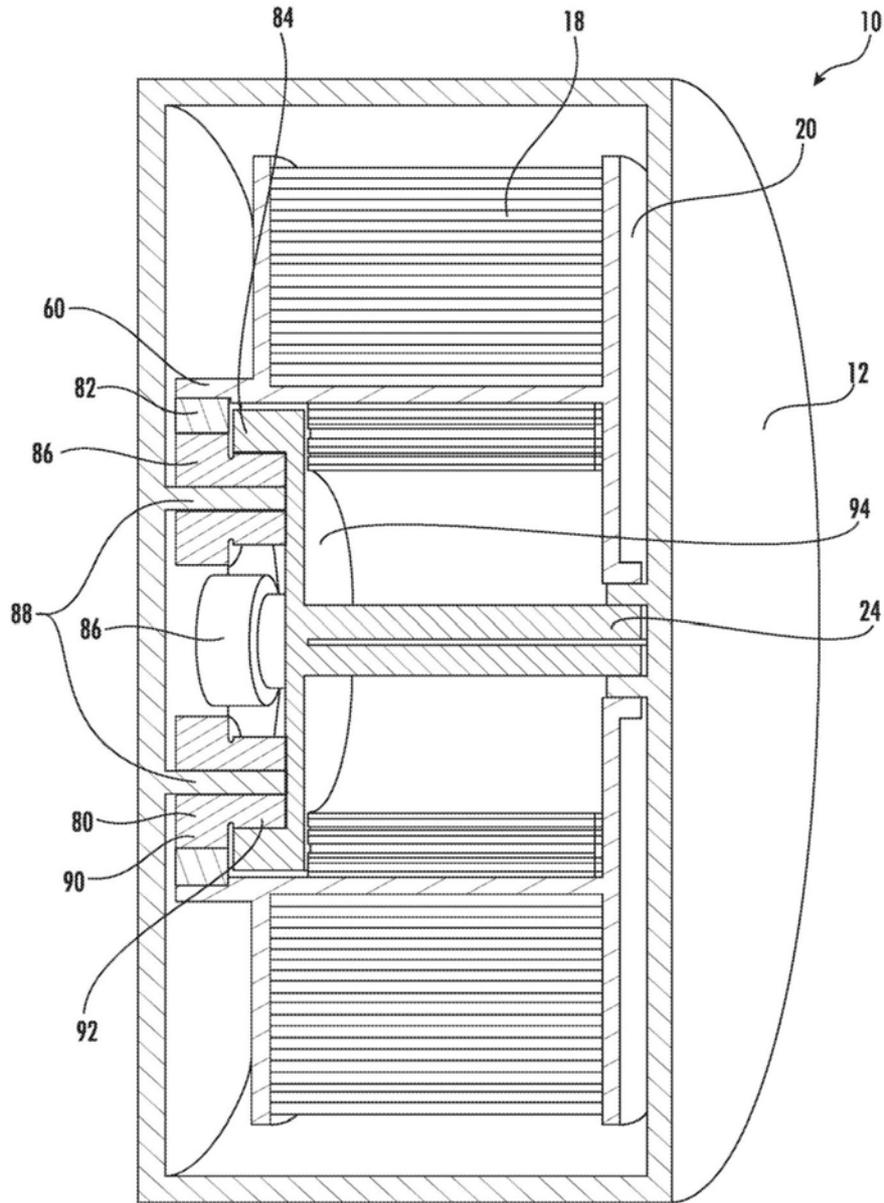


图8

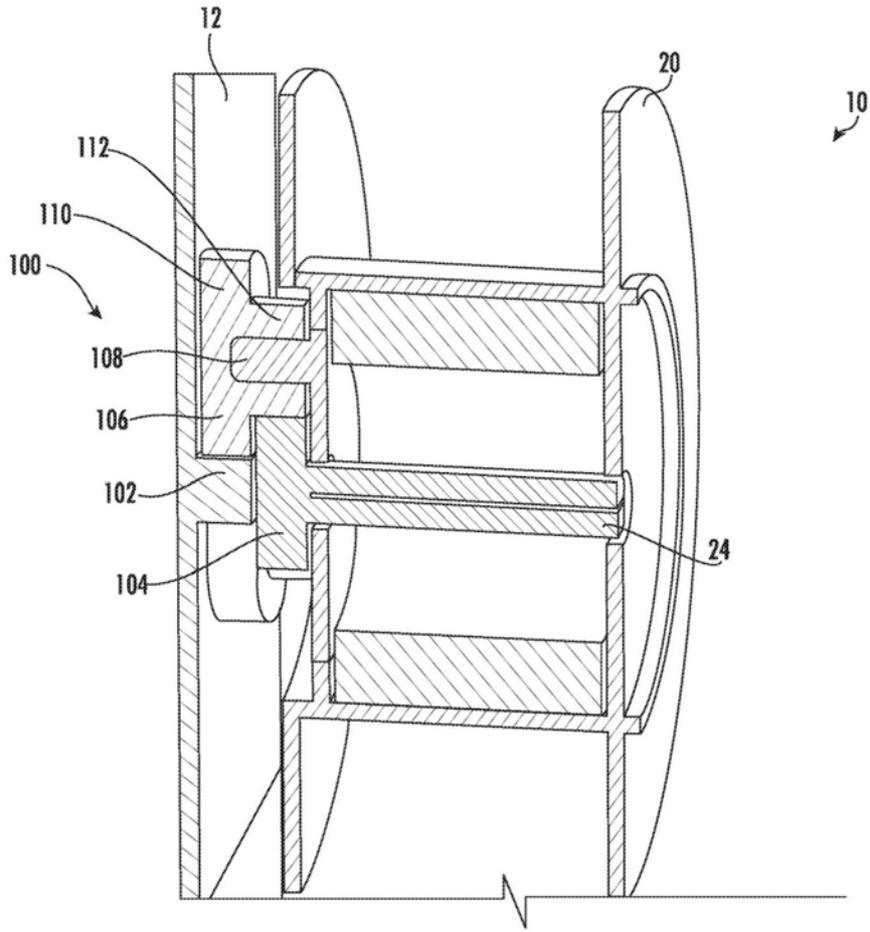


图9



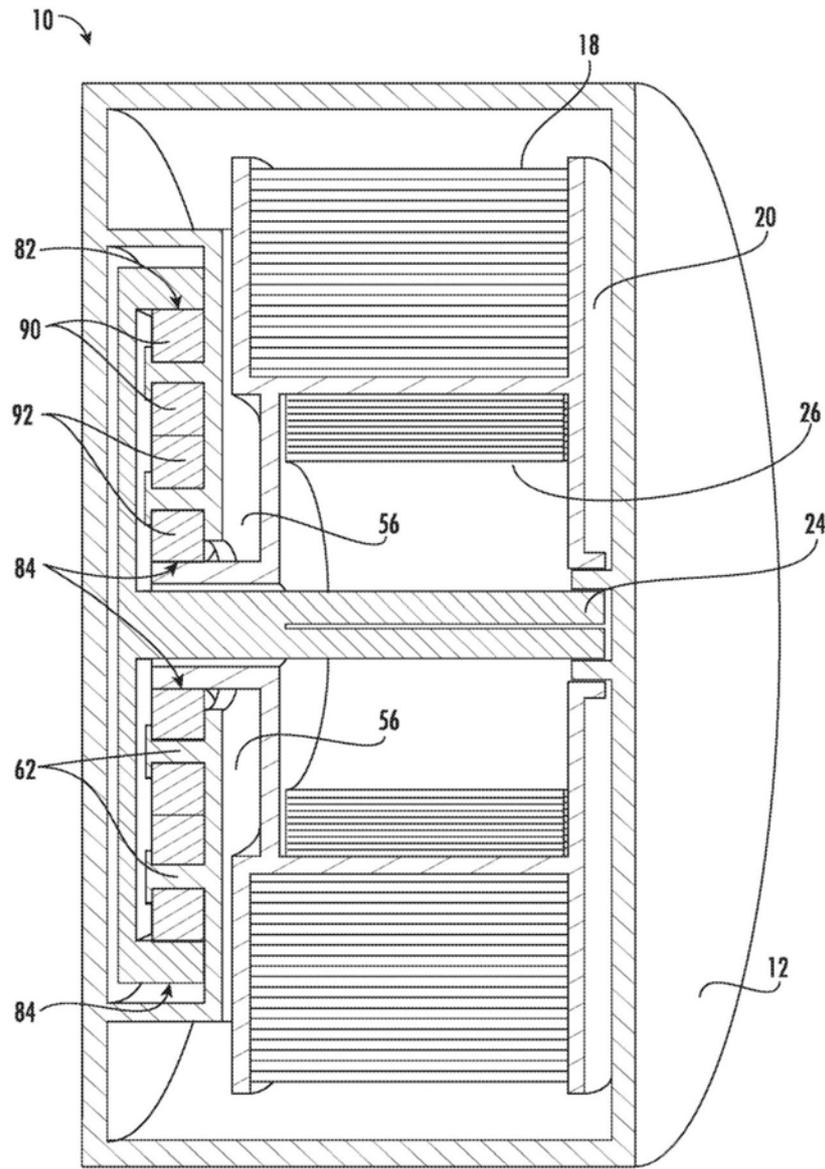


图11

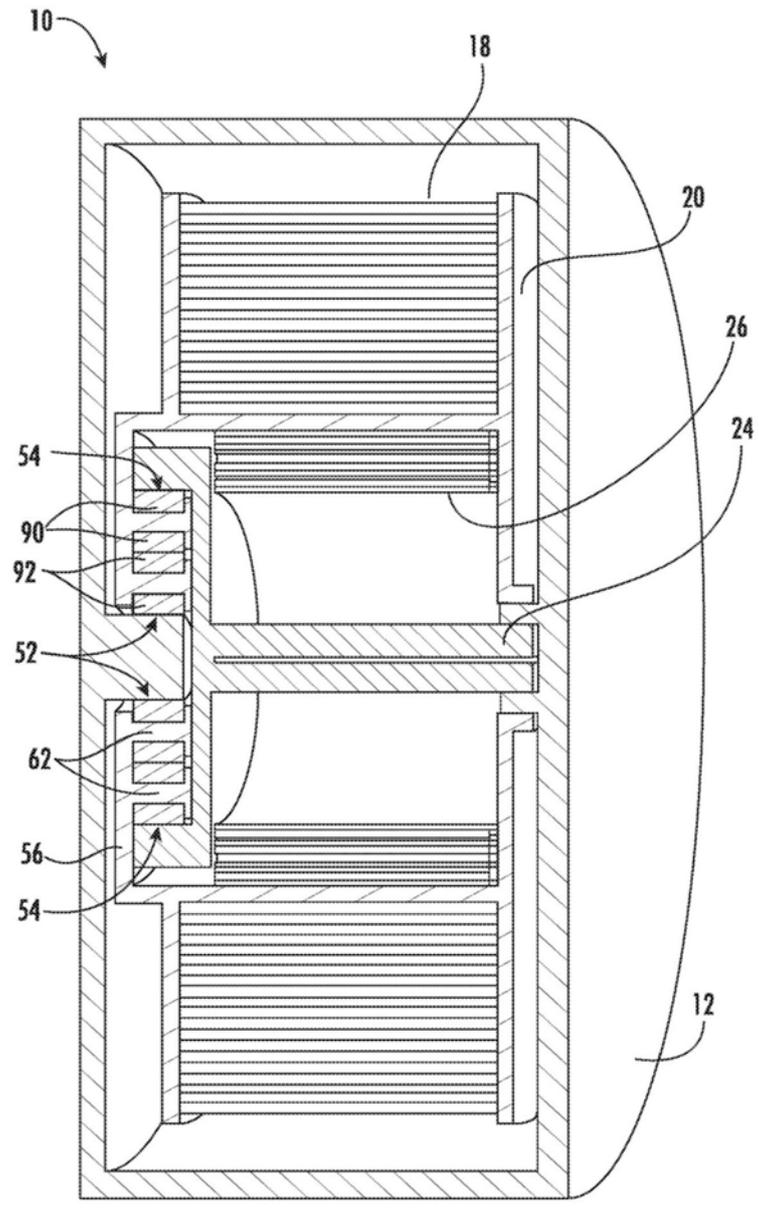


图12

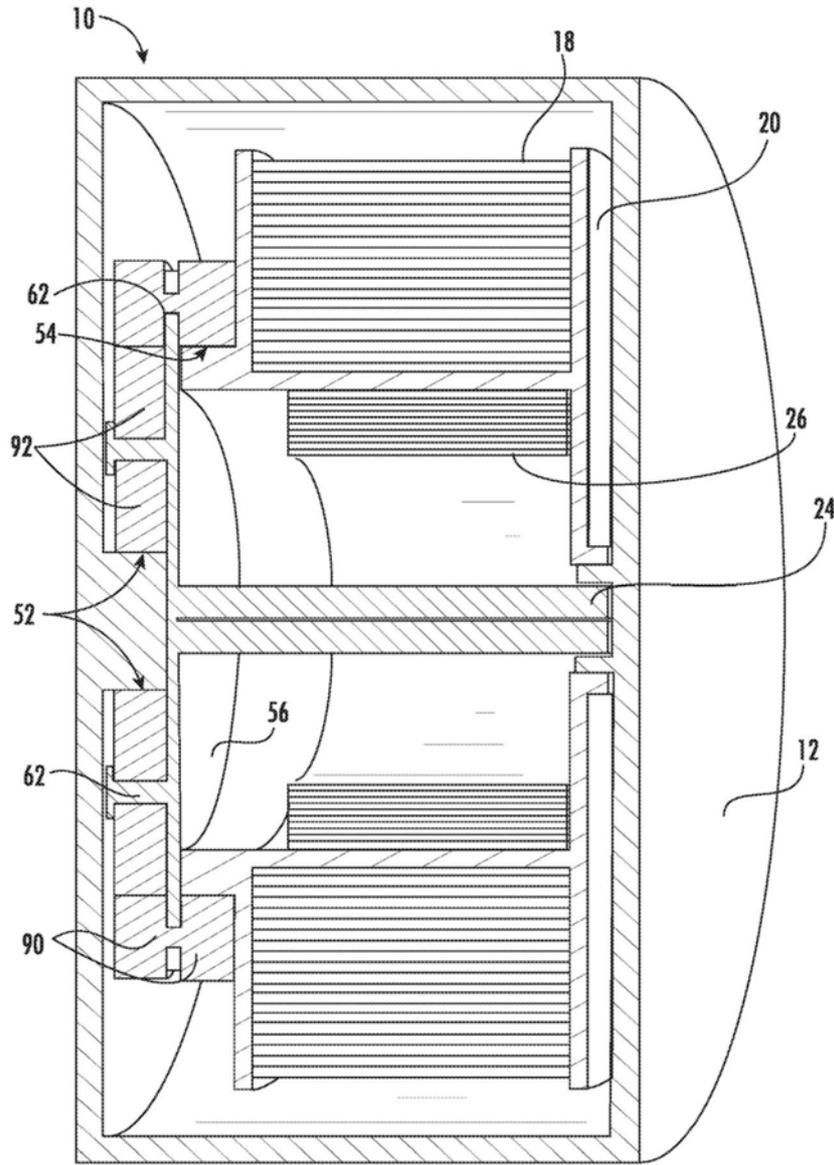


图13

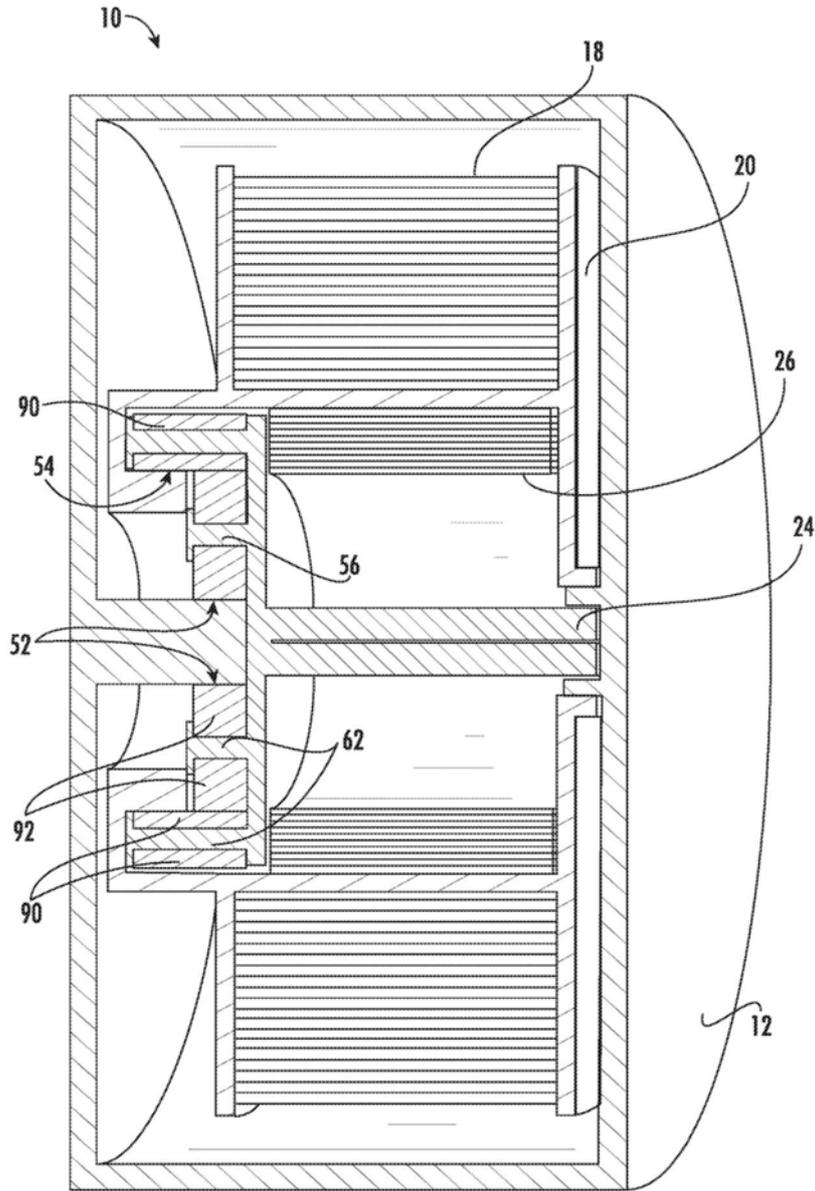


图14

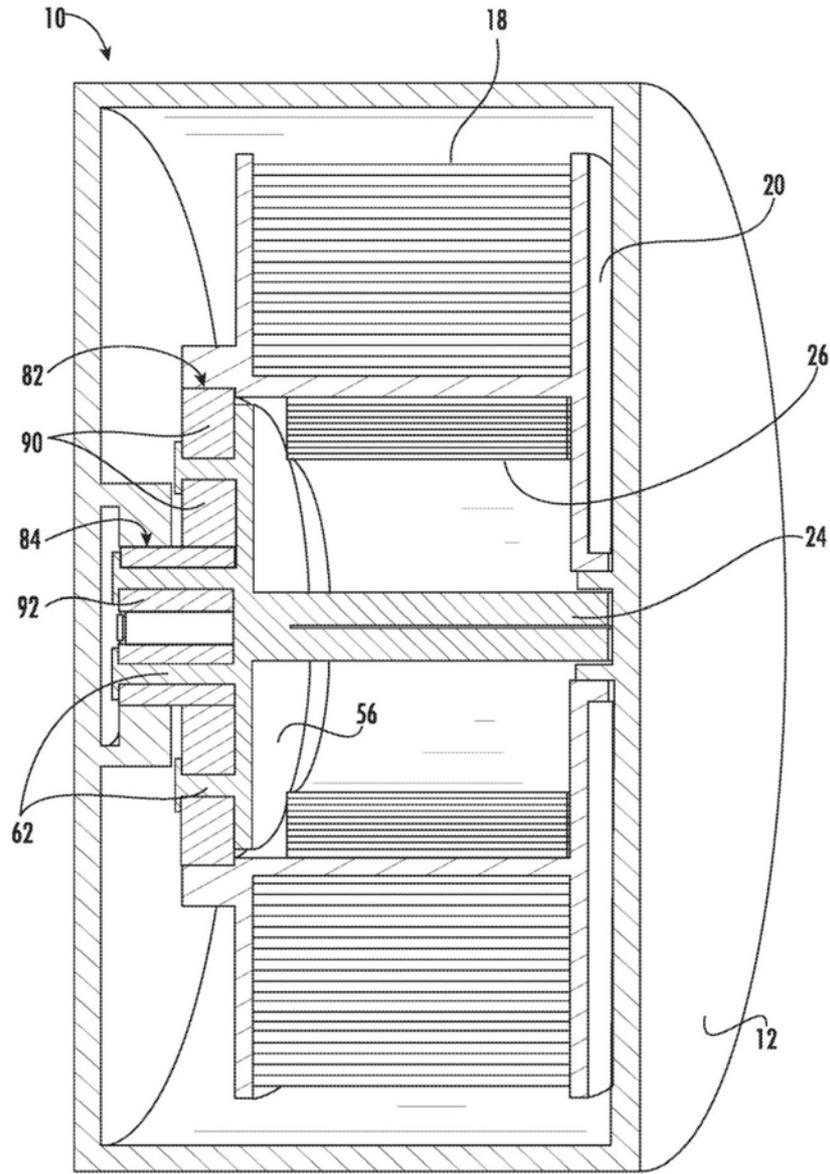


图15

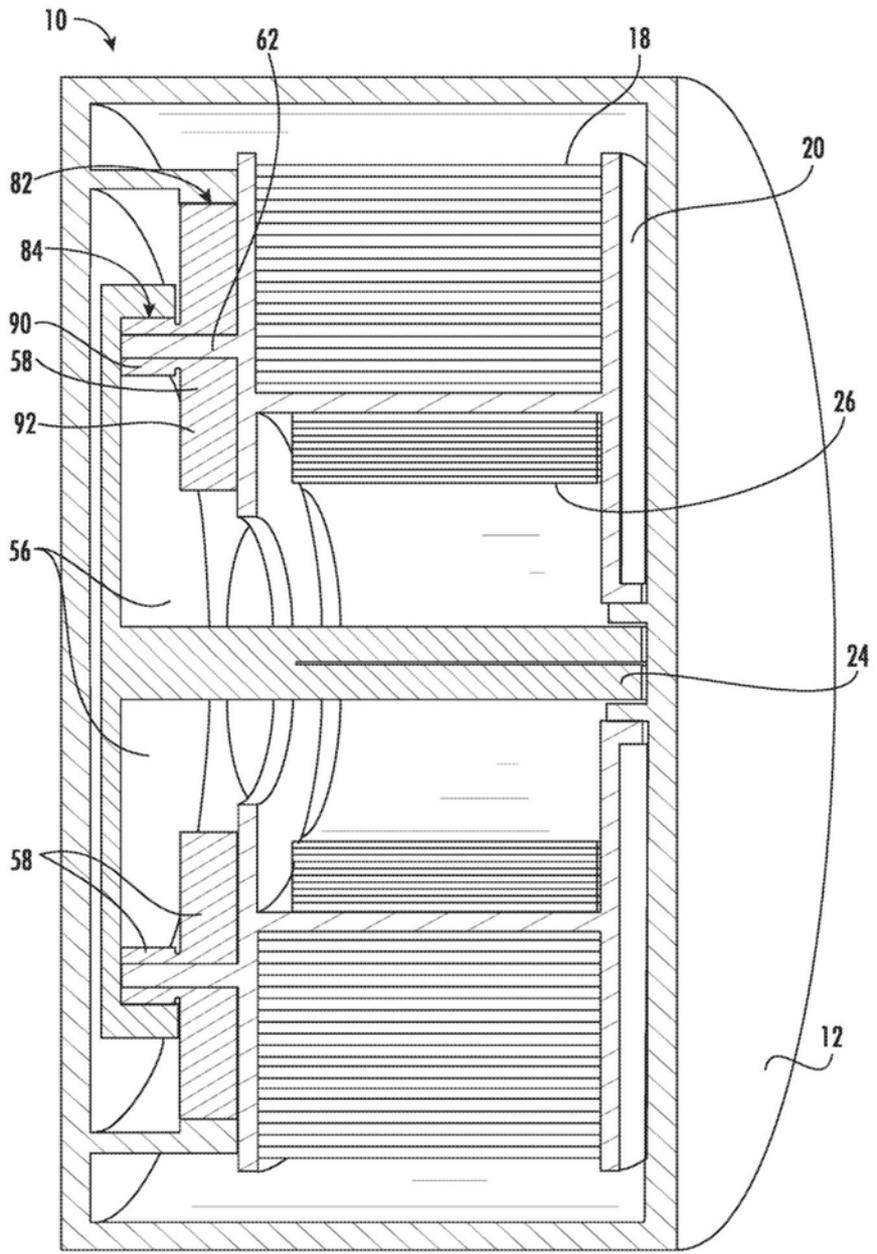


图16

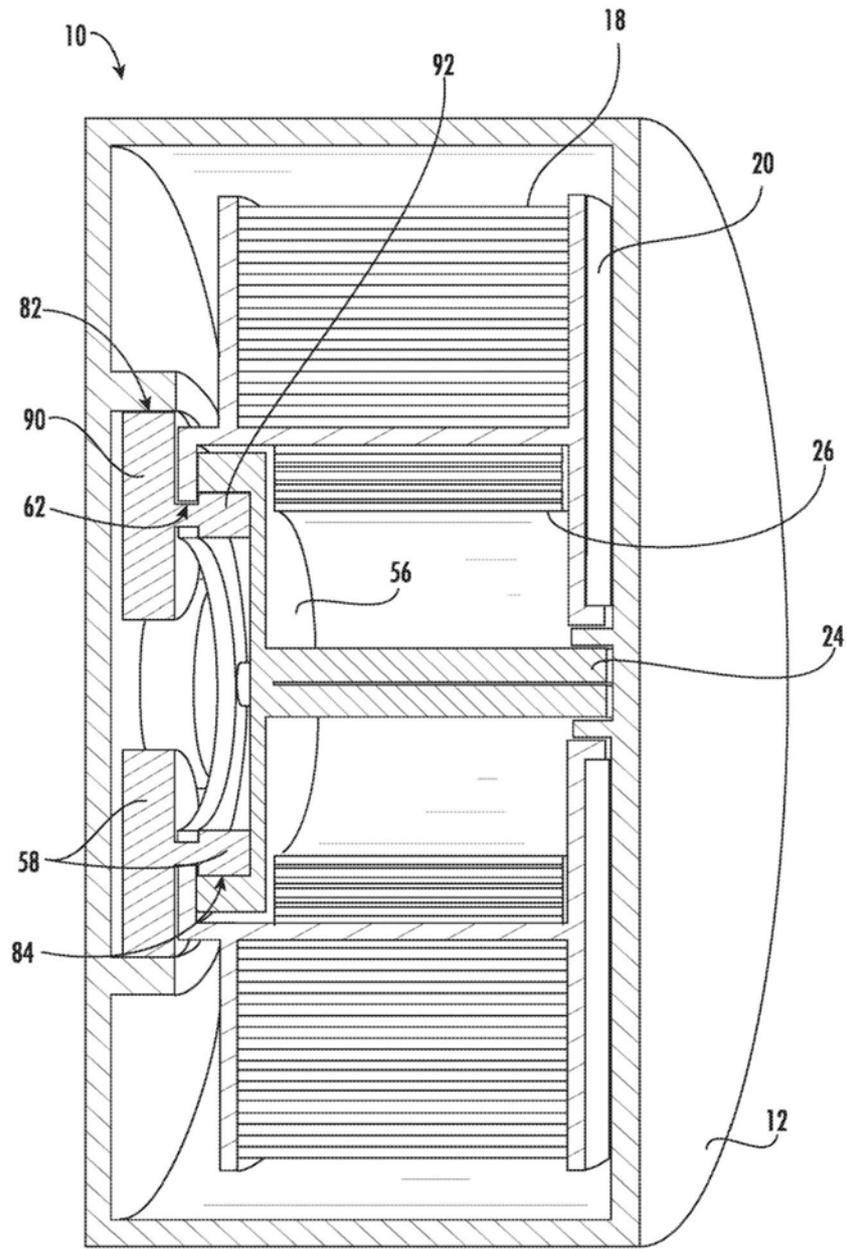


图17

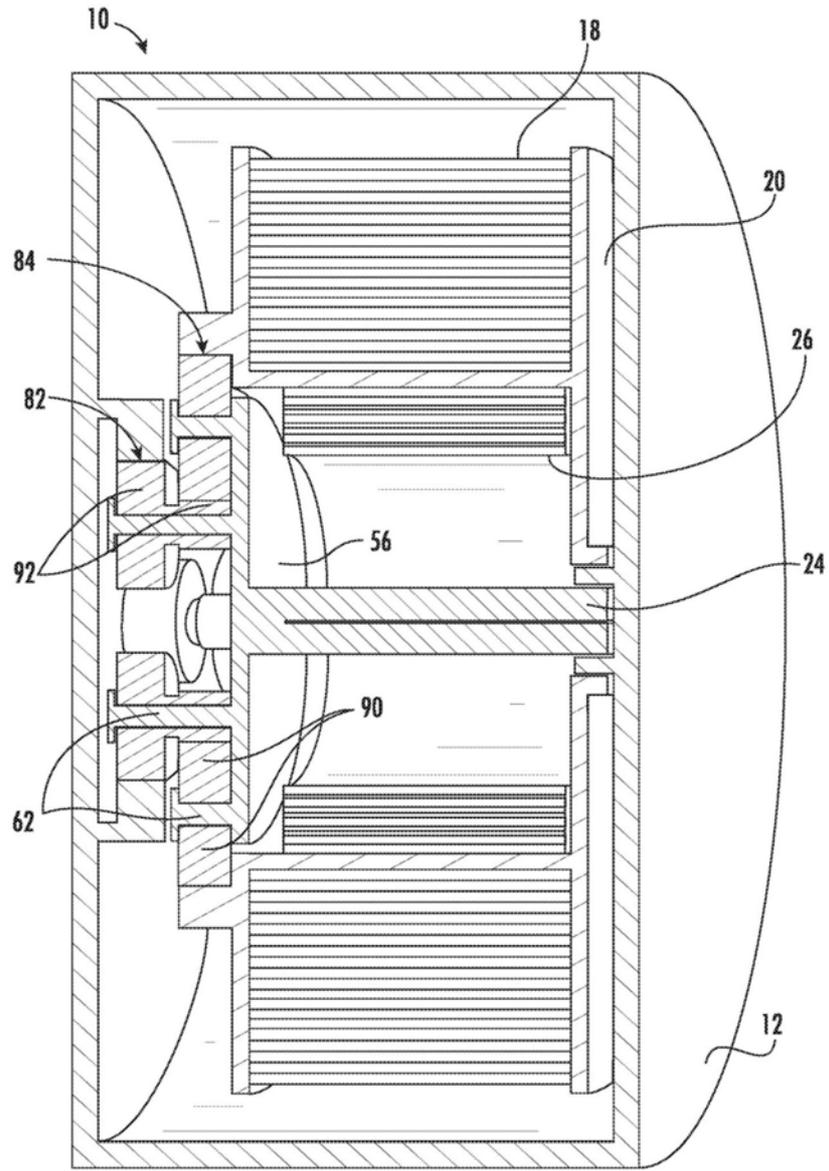


图18

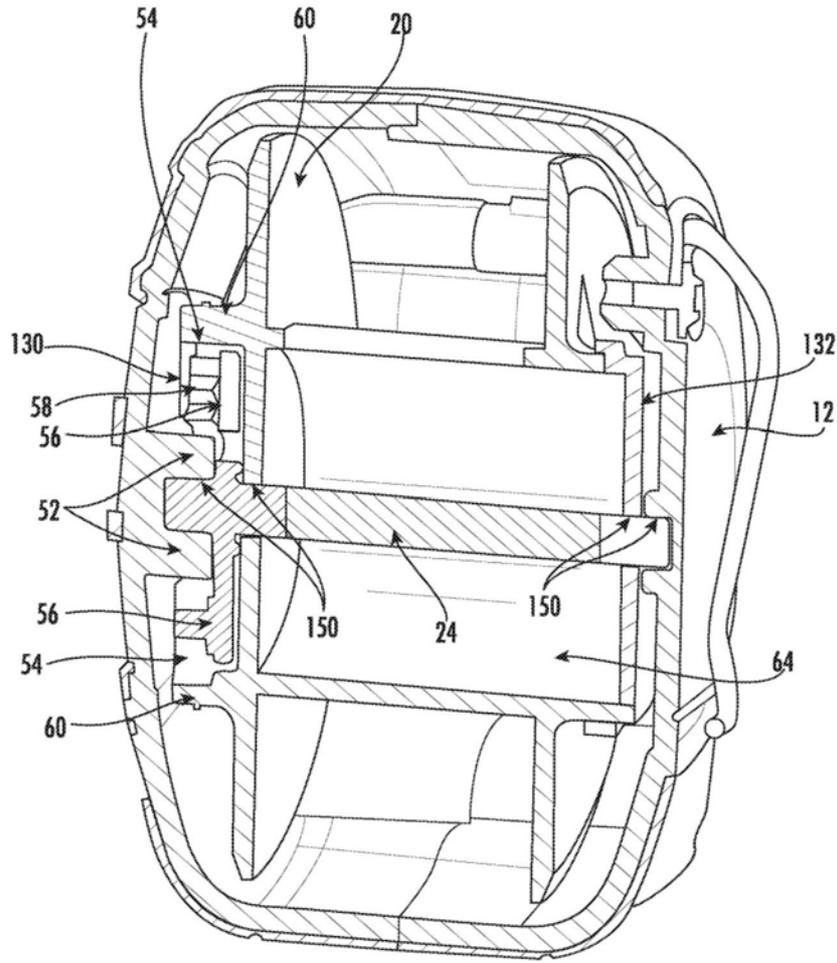


图19

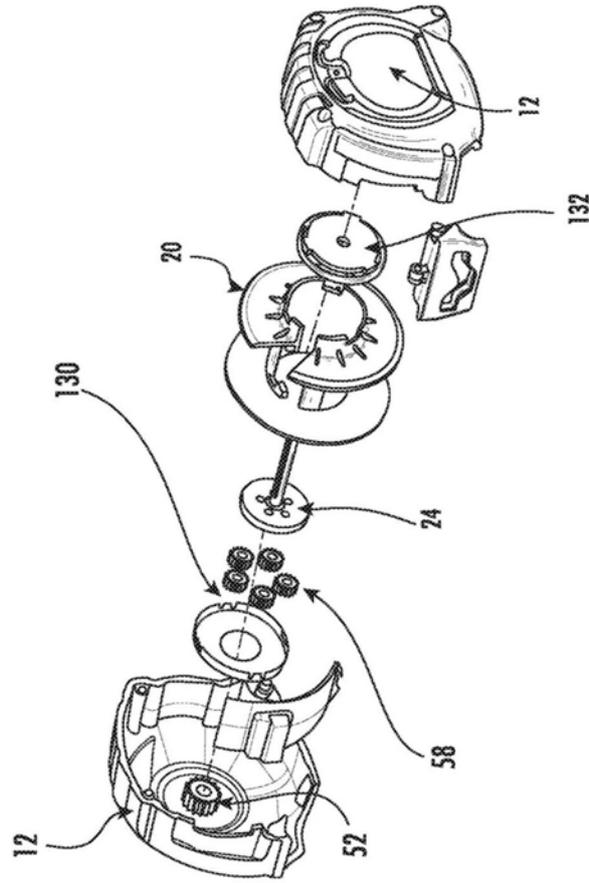


图20

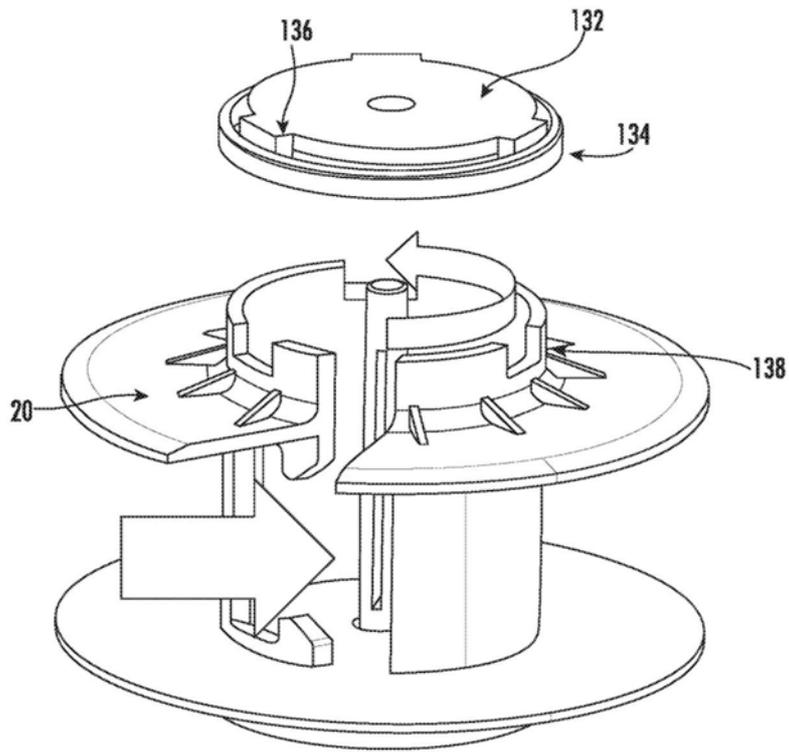


图21

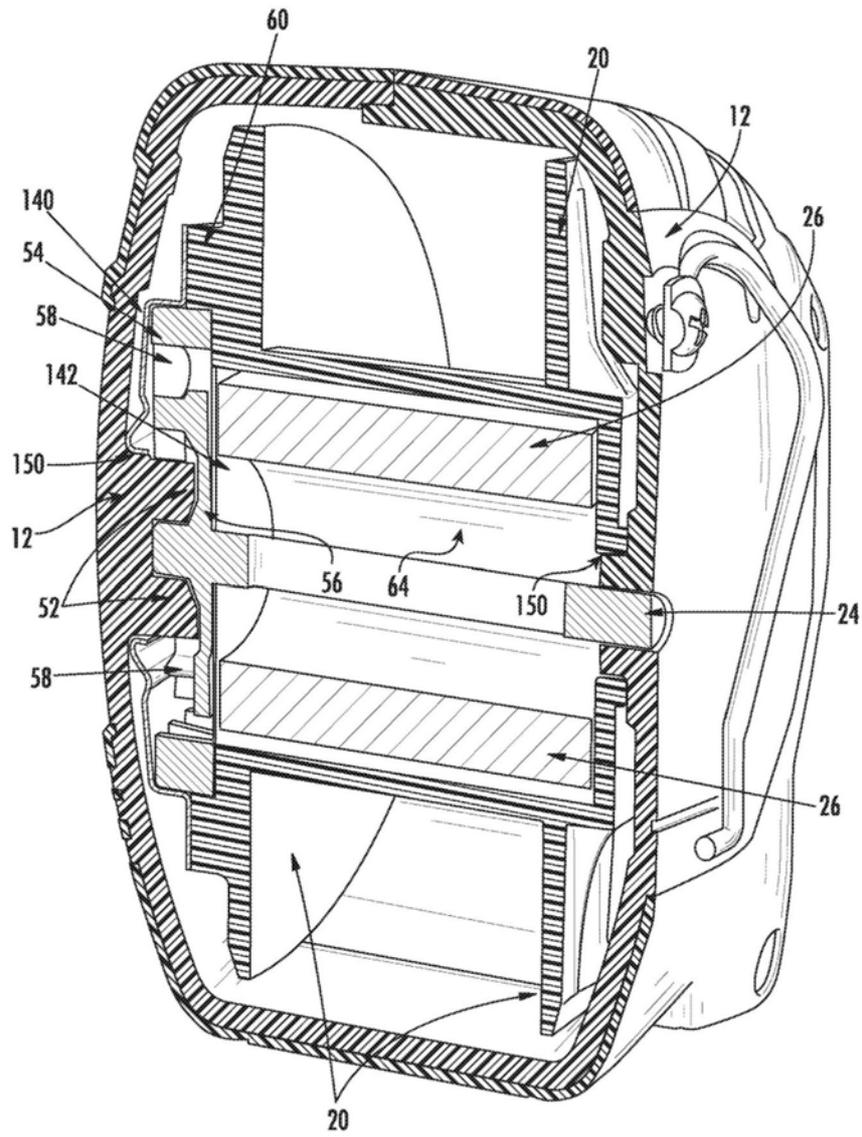


图22

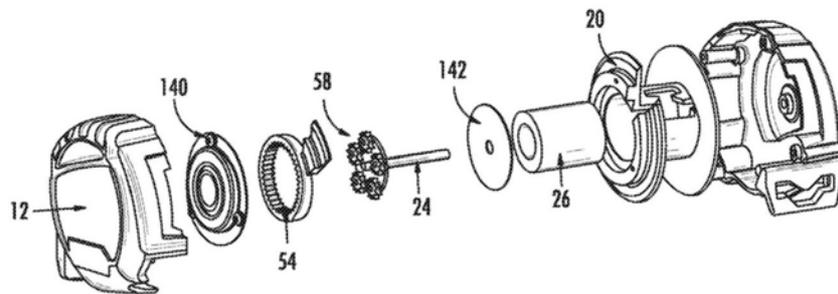


图23

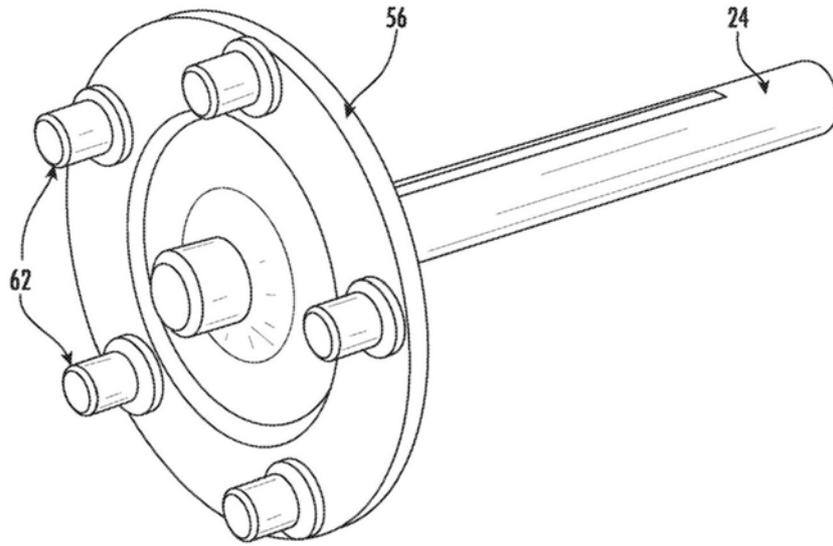


图24

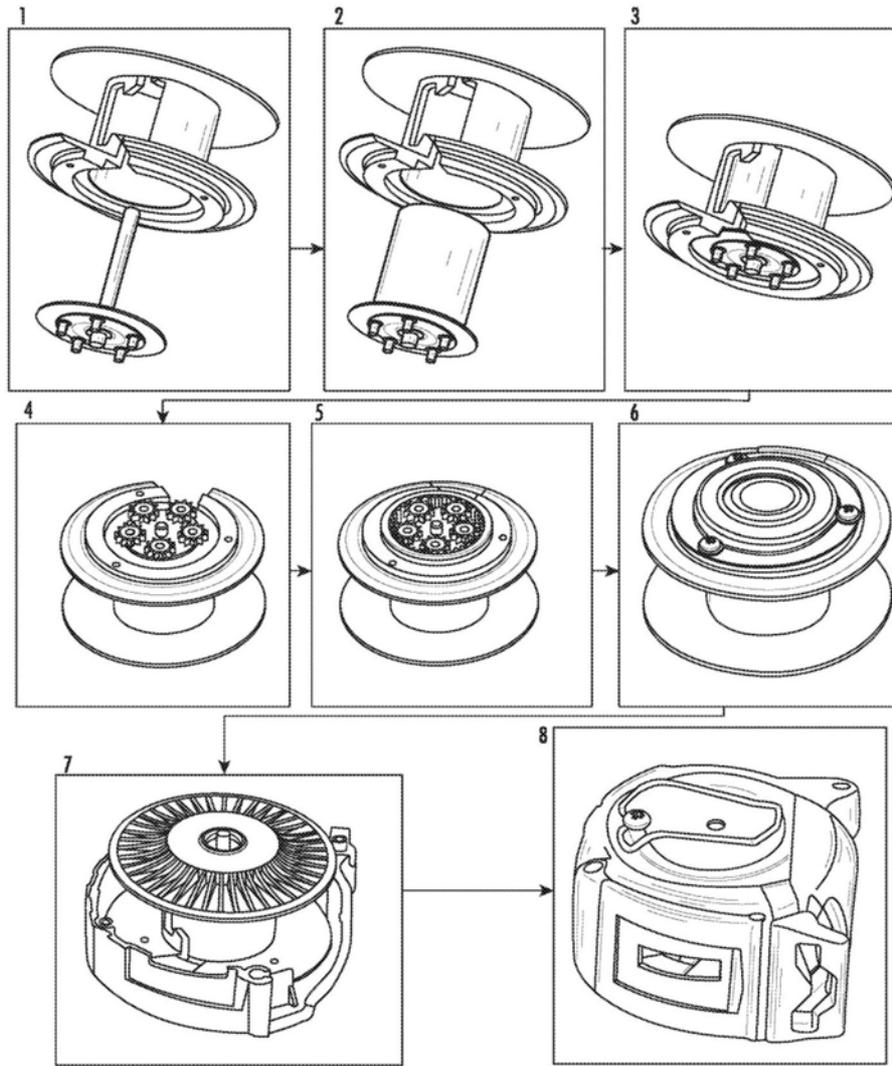


图25