



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101876311 B

(45) 授权公告日 2014. 11. 05

(21) 申请号 201010175232. 2

US 2005/0053502 A1, 2005. 03. 10, 全文.

(22) 申请日 2010. 04. 30

审查员 吕家欣

(30) 优先权数据

12/434066 2009. 05. 01 US

(73) 专利权人 施乐公司

地址 美国康涅狄格州

(72) 发明人 J·B·高尔特 M·C·戈顿

B·D·里弗斯

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 严志军 谭祐祥

(51) Int. Cl.

F04B 43/12(2006. 01)

(56) 对比文件

WO 81/02331 A1, 1981. 08. 20, 全文.

CN 2291514 Y, 1998. 09. 16, 全文.

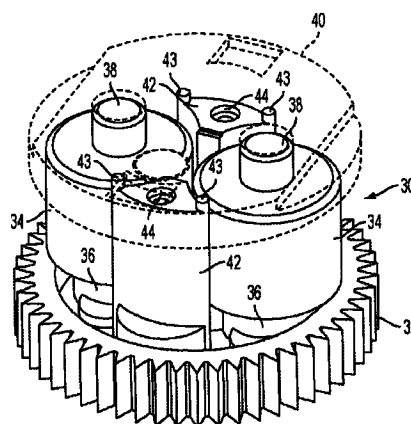
权利要求书2页 说明书7页 附图8页

(54) 发明名称

蠕动泵

(57) 摘要

本发明涉及一种蠕动泵。一种蠕动泵机构包括具有构造成以便与诸如 DC 马达的驱动源啮合接合的齿的齿轮, 以及构造成以便将输送管压靠在闭塞表面上的一对闭塞部件。各个闭塞部件安装在轴上, 其中该轴的一端安装在第一齿轮上, 且各个轴的相对端由支承部件接合。两个支承肋安装在齿轮和支承元件之间。该对闭塞部件包括以彼此隔开 180° 的方式安装在齿轮上的第一对辊。这两个支承肋以彼此隔开 180° 且自该对辊偏移 90° 的方式安装在齿轮上。DC 马达驱动与泵机构的齿轮啮合接合的蜗轮。



1. 一种蠕动泵机构,包括:

具有构造成以便与驱动源啮合接合的齿的第一齿轮;

平行于所述第一齿轮而定位的支承元件;

定位在所述支承元件与所述第一齿轮之间的唯一一对闭塞部件,各个闭塞部件为圆柱形辊,且所述一对圆柱形辊构造成以便将第一输送管压靠在闭塞表面上,所述一对圆柱形辊中的各个圆柱形辊以一一对应的关系安装在第一对轴中的一个轴上,所述第一对轴中的各个轴的一端安装在所述第一齿轮上;以便以彼此隔开 180° 的方式定位所述一对圆柱形辊中的两个圆柱形辊;以及

安装在所述第一齿轮和所述支承元件之间的唯一一对支承肋,所述支承肋定位成彼此隔开 180° 且与所述一对圆柱形辊中的各个圆柱形辊隔开 90° ,各个支承肋具有面向且紧邻所述一对圆柱形辊的大体三角形或平截头形的内表面,各个支承肋的所述内表面弯曲成以便基本匹配所述圆柱形辊的曲率。

2. 根据权利要求 1 所述的蠕动泵机构,其特征在于,所述一对支承肋中的各个支承肋包括背离所述一对辊的外表面,各个支承肋的所述外表面设置在所述辊之间的切线附近。

3. 根据权利要求 1 所述的蠕动泵机构,其特征在于,所述支承元件是具有构造成以便与驱动源啮合接合的齿的第二齿轮。

4. 根据权利要求 3 所述的蠕动泵机构,其特征在于,所述蠕动泵机构设置由蠕动泵的壳体限定的泵机构隔室中,所述壳体还限定了所述闭塞表面,所述蠕动泵机构设置成以便在所述泵机构隔室内旋转,第一输送管设置在所述蠕动泵机构内、所述闭塞表面与所述圆柱形辊之间;

所述蠕动泵还包括:

马达;

由所述马达可旋转地驱动的输出齿轮;

由所述输出齿轮可旋转地驱动的惰轮组件,所述惰轮组件包括:

与所述第一齿轮啮合接合的第一惰轮,

与所述第二齿轮啮合接合的第二惰轮;以及

连接所述第一惰轮和所述第二惰轮的轴。

5. 根据权利要求 1 所述的蠕动泵机构,其特征在于,所述支承元件是板。

6. 根据权利要求 1 所述的蠕动泵机构,其特征在于,所述蠕动泵机构包括:

具有构造成以便与驱动源啮合接合的齿的第二齿轮;

构造成以便将第二输送管压靠在闭塞表面上的第二对闭塞部件,所述第二对闭塞部件中的各个闭塞部件以一一对应的关系安装在第二对轴中的一个轴上,所述第二对轴中的各个轴的一端安装在所述第二齿轮上,且所述第二对轴中的各个轴的相对端安装在所述第一齿轮上,以便以彼此隔开 180° 且自所述支承元件与所述第一齿轮之间的所述一对辊偏移 90° 的方式定位所述第二对闭塞部件中的两个闭塞部件。

7. 根据权利要求 6 所述的蠕动泵机构,其特征在于:

所述第二对闭塞部件是安装在所述第二对轴上的第二对辊。

8. 根据权利要求 6 所述的蠕动泵机构,其特征在于:所述第一齿轮与所述第二齿轮相同。

9. 根据权利要求 6 所述的蠕动泵机构,其特征在于:还包括安装在所述第一齿轮和所述第二齿轮之间的第二对支承肋。

10. 一种蠕动泵,包括:

限定泵机构隔室和所述泵机构隔室内的闭塞表面的壳体;

马达;

由所述马达旋转的蜗轮;

蠕动泵机构,所述蠕动泵机构设置成以便在所述泵机构隔室内旋转并且包括:

具有构造成以便与所述蜗轮啮合接合的齿的第一齿轮;

构造成以便将第一输送管压靠在所述闭塞表面上的唯一一对圆柱形辊,所述一对圆柱形辊中的各个圆柱形辊以一一对应的关系安装在第一对轴中的一个轴上,所述第一对轴中的各个轴的一端安装在所述第一齿轮上;以及

接合所述第一对轴中的各个轴的相对端的支承元件,所述第一对轴中的轴将所述一对圆柱形辊中的圆柱形辊以彼此隔开 180° 的方式定位在所述支承元件与所述第一齿轮之间;

安装在所述第一齿轮与所述支承元件之间的唯一一对支承肋,所述支承肋定位成彼此隔开 180° 且与所述一对圆柱形辊中的各个圆柱形辊隔开 90° ,各个支承肋具有面向且紧邻所述一对圆柱形辊的大体三角形或平截头形的内表面,各个支承肋的所述内表面弯曲成以便基本匹配所述圆柱形辊的曲率;以及

设置在所述泵机构隔室内、所述闭塞表面和所述一对圆柱形辊中的所述圆柱形辊之间的所述第一输送管。

11. 根据权利要求 10 所述蠕动泵,其特征在于:

所述支承元件是具有安装毂的支承板;以及

所述壳体限定用于接收所述安装毂的匹配凹部,以容许所述泵机构相对于所述壳体旋转。

12. 根据权利要求 10 所述蠕动泵,其特征在于,所述壳体限定与所述泵机构隔室交叉的马达隔室,其中所述马达设置在该马达隔室中。

蠕动泵

技术领域

[0001] 本公开涉及蠕动泵。所示实施例涉及用于成像机器的维护系统，其中维护系统使用蠕动泵来转移流体。

背景技术

[0002] 在诸如喷墨印刷系统的成像机器中，使用移动的表面来将图像转印到基底上。在喷墨系统中，印刷头上的喷嘴将墨像喷射到中间转印表面上，例如旋转的转印鼓。使最终的接收表面或基底与中间鼓发生接触，以便使墨像转印到该基底上。然后使流体分离剂与中间转印表面或鼓发生接触，以使该表面为下一次图像转印做准备。

[0003] 随着时间的过去，中间转印表面可能会积聚可降低印刷质量的未转印的像素和碎屑。如果没有检查到，此外来材料可使转印鼓不能接受，从而需要更换鼓。但是，在一些成像或打印机器中，提供了可操作以便清洁机器的（一个或多个）转印表面的维护单元。在公开为 No. 2007/0146461 的未决的美国专利申请 No. 11/315, 178 中描述了一种这样的维护系统，该申请的公开通过引用而结合在本文中。概括地讲，在此申请中公开的一个实施例包括可操作以便清洁和恢复中间鼓 D 的转印表面 S 的鼓维护单元 (DMU) 10，如图 1 所示。DMU10 包括涂施器组件 12，其将一种或多种流体试剂涂施到表面 S 上，且同时从表面上刮掉碎屑和像素。在一个实施例中，涂施器组件从贮存器 16 中吸出分离剂，以利用毡辊对表面 S 进行涂施，且用计量刀计量分离剂的量。涂施器组件 12 还可包括对鼓表面 S 预先清洁碎屑和未转印的像素的单独的刀。收集碎屑和多余的流体，且将重新取回的流体 C 转移到收集贮存器 14。泵 20 通过过滤器 18 抽取收集到的流体，过滤器 18 去除较大的碎屑。收回的流体 R 返回到贮存器 16，以便由涂施器组件 12 重新使用。

[0004] 图 1 所示的 DMU10 表示需要能够用流体来移动固体和半固体颗粒的自吸泵的装置。在一些系统中，可要求泵 20 将流体传送到打印机内的多个贮存器。

[0005] 此外，随着打印机设计变得越来越模块化，DMU 也优选地发展成可定期丢弃和更换的模块化独立单元。在这种情况下，DMU，且更特别是 DMU 内的流体回路，必须在运输、存储和在安装期间的处理期间保持密封和无泄漏。最后，由于打印机变得更小，所以 DMU 的大小也必须更小。DMU 内的泵的小型化可能会有问题，因为较小的泵必须能够进行与其较大的前任相同的工作循环。

发明内容

[0006] 一种蠕动泵机构包括具有构造成以便与诸如 DC 马达的驱动源啮合接合的齿的第一齿轮，以及构造成以便将第一输送管压靠在闭塞表面上的第一对闭塞部件。各个闭塞部件安装在轴上，其中该轴的一端安装在第一齿轮上，而各个轴的相对端由支承部件接合。两个支承肋安装在该齿轮和支承元件之间。该对闭塞部件包括以彼此隔开 180° 的方式安装在齿轮上的第一对辊。两个支承肋以彼此隔开 180° 且自该对辊偏移 90° 的方式安装在齿轮上。DC 马达驱动与泵机构的齿轮啮合接合的蜗轮。

[0007] 蠕动泵机构还包括安装在第一齿轮和支承元件之间的第一对支承肋。

[0008] 第一对闭塞部件包括以彼此隔开 180° 的方式安装在第一齿轮上的第一对辊 ; 且第一对支承肋以彼此隔开 180° 且自第一对辊偏移 90° 的方式安装在第一齿轮上。

[0009] 第一对支承肋中的各个包括面向且紧邻第一对辊的大体三角形或平截头形的内表面。

[0010] 第一对辊中的各个是圆柱形的 ; 且内表面弯曲成以便基本匹配辊的曲率。

[0011] 第一对支承肋中的各个包括背离辊的外表面, 外表面设置在辊之间的切线附近。

[0012] 支承元件是具有构造成以便与驱动源啮合接合的齿的第二齿轮。

[0013] 一种蠕动泵, 包括 : 限定泵机构隔室和闭塞表面的壳体 ; 设置成以便在隔室内旋转的泵机构 ; 设置在隔室内、闭塞表面和泵机构的闭塞部件之间的输送管 ; 马达 ; 以及由马达可旋转地驱动的输出齿轮 ; 由输出齿轮可旋转地驱动的情轮组件, 情轮组件包括 : 与第一齿轮啮合接合的第一情轮, 与第二齿轮啮合接合的第二情轮 ; 以及连接第一情轮和第二情轮的轴。

[0014] 支承元件是板。

[0015] 蠕动泵机构包括 : 具有构造成以便与驱动源啮合接合的齿的第二齿轮 ; 构造成以便将第二输送管压靠在闭塞表面上的第二对闭塞部件, 第二对闭塞部件各自安装在第二轴上, 第二轴的一端安装在第二齿轮上, 且第二轴的相对端安装在第一齿轮上。

[0016] 第一对闭塞部件是以彼此隔开 180° 的方式安装在第一齿轮上的第一对辊 ; 且第二对闭塞部件是以彼此隔开 180° 且自第一对辊偏移 90° 的方式安装在第二齿轮上的第二对辊。

[0017] 第一齿轮和第二齿轮是相同的。

[0018] 蠕动泵机构还包括安装在第一齿轮和第二齿轮之间的第二对支承肋。

[0019] 在一个实施例中, 蠕动泵机构包括具有构造成以便与驱动源啮合接合的齿的第二齿轮, 以及构造成以便将第二输送管压靠在闭塞表面上的第二对闭塞部件。第二闭塞部件中的各个安装在第二轴上, 第二轴具有安装在第二齿轮上的一个端部, 以及安装在第一齿轮上的相对的端部。第一对闭塞部件包括以彼此隔开 180° 的方式安装在第一齿轮上的第一对辊, 而第二对闭塞部件是以彼此隔开 180° 且自第一对辊偏移 90° 的方式安装在第二齿轮上的第二对辊。

[0020] 在又一个实施例中, 一种蠕动泵包括限定泵机构隔室和闭塞表面的壳体, 以及设置成以便在隔室内旋转的泵机构。泵机构包括一对齿轮和安装在齿轮之间的一对闭塞部件。输送管设置在隔室内、闭塞表面和泵机构的闭塞部件之间。泵进一步包括马达和由该马达可旋转地驱动的输出齿轮。情轮组件由输出齿轮可旋转地驱动, 该情轮组件包括与齿轮中的一个啮合接合的第一情轮、与另一个齿轮啮合接合的第二情轮, 以及连接情轮的轴杆。

[0021] 另一个实施例中的一种蠕动泵包括 : 限定泵机构隔室和该隔室内的闭塞表面的壳体, 设置成以便在隔室内旋转且包括一对闭塞部件的蠕动泵机构, 设置在隔室内、闭塞表面和闭塞部件之间的输送管, 以及联接到泵机构上以使该机构在隔室内旋转的驱动部件。壳体包括下壳体和安装在该下壳体上的盖, 其中下壳体和盖限定一对管保持通道, 以便当管设置在泵机构隔室内时, 接收输送管的入口端和出口端。下壳体和盖限定交替的齿, 该交替的齿突入管保持通道中, 以便当盖安装在下壳体上时将输送管接合在该管保持通道中。

[0022] 在另一个实施例中,提供了一种用于组装单通道或双通道蠕动泵的套件,蠕动泵包括一对相同地构造的泵机构,其各自包括:具有构造成以便与驱动源啮合接合的齿的齿轮;构造成以便将输送管压靠在闭塞表面上的一对闭塞部件;以及安装在齿轮上、闭塞部件之间的一对支承肋。支承板接合泵机构中的一个的闭塞部件的轴。该套件还包括各自构造成以便设置在闭塞表面和闭塞部件之间的一对输送管,以及各自限定泵机构隔室的一对下壳体。下壳体中的一个的隔室大小设置成以便接收泵机构中的一个和支承板,而下壳体中的另一个的隔室则大小设置成以便接收堆叠在彼此的顶部上的该对泵机构和支承板。提供了可接合到该对下壳体中的任何一个上以封闭泵机构隔室的盖。该套件还包括设置在泵机构隔室内以使泵机构旋转的、联接到该对泵机构中的至少一个的齿轮上的驱动部件。

[0023] 驱动部件是 DC 马达,DC 马达的输出使与齿轮啮合接合的蜗轮旋转。

[0024] 一对壳体中的各个限定用于接收 DC 马达的马达隔室,马达隔室与泵机构隔室交叉。

附图说明

[0025] 图 1 是具有流体收回特征的鼓维护单元的代表。

[0026] 图 2 是根据本文公开的一个实施例的单通道蠕动泵机构的透视图。

[0027] 图 3 是根据本文公开的又一个实施例的双通道蠕动泵机构的透视图。

[0028] 图 4 是根据本文公开的另一个实施例的单通道蠕动泵机构的顶部透视图,显示了该机构安装在下壳体内。

[0029] 图 5 是根据本文公开的另一个实施例的单通道蠕动泵的顶部透视图。

[0030] 图 6 是图 5 所示的泵的顶部正视图。

[0031] 图 7 是图 5-6 所示的泵的管保持特征的放大截面图。

[0032] 图 8 是根据一个公开的实施例的单通道蠕动泵的构件的分解图。

[0033] 图 9 是根据另一个公开的实施例的双通道蠕动泵的构件的分解图。

[0034] 图 10 是组装好的图 9 所示的双通道蠕动泵的一部分的放大视图。

具体实施方式

[0035] 以紧凑的模块式封装的方式提供了蠕动泵机构 30,如图 2 所示,且蠕动泵机构 30 结合了高的流量-体积和流量-成本比率与泵送具有固体杂质的流体的能力。如本文所描述,将该泵机构可用于图 1 中所描绘的鼓维护单元 10 中的泵 20。但是,理解到可在其它机器和装置中使用本文描述的实施例来输送各种各样的流体。

[0036] 图 2 所示的泵机构是单通道实施例,其意思是指单个管-例如图 4 所示的管 64-穿过该机构,以输送单个流体通过其中。泵机构包括通过驱动源旋转的齿轮 32。传统的蠕动泵通常设有以等角度间距隔开的三个或更多个辊,以确保输送管的闭塞和密封。该多个辊支承在通过中心柱铰接的托架上。为了降低由于传统的泵所需要的封装大小造成的空间要求,本文公开的蠕动泵机构 30 以偏移 180° 的方式依靠在一对闭塞部件 34 上,该对闭塞部件 34 构造成以便以已知的方式压挤输送管。辊由轴 38 承载,轴 38 支承在与齿轮成整体的辊安装件 36 上。辊安装件可构造有接收图 4 所示的辊轴 72 的支承凹部,例如凹部 71。闭塞部件 34 优选为可旋转地安装在轴 38 上或可相对于齿轮 32 与该轴 38 一起旋转的辊。

[0037] 在传统的蠕动泵中,三个或更多个辊安装在托架内,且通过中心轴杆驱动该托架。中心轴杆由动力源驱动。为了减小泵机构 30 的整体大小,驱动齿轮 32,同时齿轮 32 还起托架的作用,以便于支承蠕动辊 34。对泵机构的动力传输是直接式的。此构造还消除了在传统泵中存在的用于支承中心轴杆的结构。

[0038] 为了避免任何闭塞问题,辊在闭塞表面内操作,闭塞表面延伸经过超过 180° 的齿轮旋转。因此,如图 4 所描绘,下壳体 62 的闭塞表面 63 以超过齿轮旋转的 180° 点的方式来支承管 64。闭塞表面 63 切向地并入侧壁表面 68 中,侧壁表面 68 保持管 64 成 U 形构造,以确保辊保持与管以超过 180° 旋转点的方式接触。

[0039] 在传统的蠕动泵设计中,使用三个或更多个辊为托架和泵提供了结构稳定性和强度。在泵 30 中,此强度和稳定性由一对支承肋 42 提供,该对支承肋 42 在一端处附连到齿轮 32 上,如在图 2 中所见。支承肋 42 沿直径彼此相对,且自辊 34 偏移 90° 。肋可如图 2 所示形成轮廓,以紧密地配合在辊之间的空间中,从而相对于传统蠕动泵设计减小泵机构 30 的整体尺寸。因此,外表面 42a 可与两个辊 34 之间的切线大体平行及紧邻地延伸,但在该切线内部。内表面 42b 可为三角形或平截头形,且可轮廓设置成在辊之间的空间中基本遵从圆柱形辊的曲率。

[0040] 该泵机构还包括安装在支承肋上的支承板 40。支承板限定轴孔 41(图 3),以接收辊轴 38。用对准柱 43 将支承肋 42 附连到支承板 40 上,对准柱 43 接收在板中的匹配孔(未显示)内。附连销 46 可延伸穿过板 40 而进入支承肋中的匹配凹部 44 中,如图 2-3 所示。类似的匹配布置可结合在肋到齿轮的附连中。作为销的代替,可使用如图 4 所示的接合螺钉 75 来将支承肋固定到支承板 40 和 / 或齿轮上。或者,肋 42 可与齿轮 36 或支承板 40 中的任何一个整体地形成。当泵机构组装好时——即当辊 34 已经安装在齿轮上时——匹配布置可例如通过声波焊接或通过粘合剂永久地固定,或者可例如通过压配或干涉配合接合半永久地固定。

[0041] 在图 2 所示的实施例中,泵机构构造成单通道泵。因此,提供了一对辊来接合单个管。在图 3 所示的实施例中,泵机构 50 构造成双通道泵。在此实施例中,提供了两组辊 34 来接合一对管。图 2 所示的泵机构 30 的构件设计成(具有)模块性,以容许通过将相似的构件添加到该组件中来组装单通道泵或多通道泵。可在图 3 中看到,泵机构 50 的下通道 51 包括与上通道 52 相同的构件,即齿轮 32、辊 34 和支承肋 42。上通道 52 以与在单通道泵机构 30 中相同的方式盖有支承板 40。

[0042] 作为这个模块性的一部分,齿轮 32 的下侧构造成以便与辊轴 38 以及支承肋的接口元件 34 和 46 匹配。因此,各个齿轮 32 的下侧和支承板 40 的下侧以类似的方式构造。还构想了齿轮可相同地构造在两个面上,以提高构件的模块性。

[0043] 如在图 3 中看到的,下通道 51 的辊 34 自上通道 52 的辊偏移 90° 。已知蠕动泵中的扭矩负载可在辊接合和脱开输送管时波动。为了最大程度地降低驱动双通道泵的马达的峰值扭矩需求,支承辊的托架(即齿轮、支承肋和支承板)构造成使得下通道 51 的辊 34 自上通道 52 的辊偏移 90° ,如在图 3 中所见。换句话说,下通道 51 中的辊相对于上通道 52 的辊呈 90° 异相。辊的这种布置会引起约为用于处于同相的辊的负载的一半的峰值扭矩负载。虽然用于驱动双通道泵的动力要求由于辊的定向而不变,但峰值扭矩的降低会导致马达的峰值电流需求降低。较低的峰值电流允许使用较小的马达。还可注意到,辊的异相定

位最大程度地减小了扭矩波动的幅度,这继而降低了泵机构经历的循环负载。降低循环负载改进了泵 50 的疲劳寿命。

[0044] 如图 3 所示,支承板 40 包括安装毂 48。此安装毂构造成以便与限定在容纳泵机构 30、50 的壳体中的对应的凹部匹配。在一个实施例中,凹部限定在图 8-9 所示的盖 103、103' 中。齿轮可包括用于与下壳体(例如图 8-9 中的下壳体 102、102')中的对应的凹部接合的类似的安装毂,例如图 4 中所示的齿轮 67 上的毂 74。构想了毂 74 可结合到齿轮 32(图 2)和 66、67(图 4)的两侧中,以与壳体的上部部分和下部部分中的对应的凹部匹配。安装毂 48 构造成以便为泵机构在壳体内部的旋转提供支承表面。

[0045] 双通道泵机构 50 非常适用于其中对象流体被输送到两个不同的位置的某些 DMU 系统。在一些 DMU 中,流体试剂沿着涂施器的长度输送到两个位置。在现有技术的系统中,这种两位置输送由单通道泵的输出上的 T 型配件实现。流体配件的增加会提高泄漏危险。此外,由于下游压差或由于碎屑在一个分支中集中,所以通过 T 型配件的各个分支的流体流是不均匀的。泵机构 50 的双通道能力提供了两个不同的隔离的输出,使得在 DMU 涂施器的两个位置处见到基本相同的流体流。

[0046] 泵构件的模块性容许有如图 4 所示的泵结构,其中单通道泵 60 设有单独的一对辊 70,但却包括两个齿轮 66、67。图 3 的双通道泵 50 以及图 4 的单通道泵 70 的双齿轮容许有用于使齿轮旋转的新颖的驱动机构。如图 4 所示,马达 80 由马达安装件 81 承载,马达安装件 81 附连到容纳泵机构的下壳体 62 上,或者备选地与该下壳体 62 成整体。传动装置 82 将马达的输出轴杆(未显示)连接到两个齿轮 66、67 上。在一个实施例中,传动装置 82 包括紧固到马达输出轴杆上的小齿轮 84。小齿轮与下部的惰轮 86 啮合,惰轮 86 通过轴杆 88 连接到上部的惰轮 87 上。下部的惰轮 86 与下部的齿轮 66 啮合接合,同时上部的惰轮 87 与上部的齿轮 67 啮合。两个惰轮以此方式驱动两个齿轮,从而消除当仅仅下部的齿轮被驱动时可能发生的扭转变曲。由于通过惰轮 86/87 以相同的旋转速度驱动齿轮 66、67 两者,所以辊 70 将在蠕动操作期间在输送管 64 上保持稳定均匀的压力。在一个备选构造中,小齿轮可在轴杆 88 的中间与单独的齿轮啮合,以均衡两个惰轮 86/87 之间的可能的扭转偏转。

[0047] 所公开的蠕动泵提供的另外的好处在于,泵机构是紧凑的,且比已知的泵采取小得多的外壳。将旋转驱动器直接集成到支承辊 34、70 的托架中有助于泵的这种小型化。图 4 中的实施例的齿轮 66、67 和传动装置 82 为蠕动辊提供了紧凑的驱动机构。可如图 5-6 所示的那样实现泵大小的进一步减小。在此实施例中,泵 100 包括安装在下壳体 102 的马达隔室 104 内的马达 80。泵机构隔室 106 容纳泵机构,其在图 4 中显示为图 2 的单通道机构 30。泵机构的齿轮 32 由导螺杆或蜗轮 90 驱动,导螺杆或蜗轮 90 自马达驱动轴杆延伸,或形成马达驱动轴的一部分。下壳体限定支承蜗轮 90 的自由端的支承槽口 108。该槽口可包括轴承或衬套,或者可由轴承型材料制成,例如 Delrin® 塑料或类似的材料。可从图 5 和 8 注意到,支承槽口 108 在下壳体 102 中是打开的,以有利于泵 100 的组装。

[0048] 马达可为连接到外部电源和控制系统上的小型 DC 有刷马达。取决于应用,马达控制系统可使用脉宽调制来控制旋转速度,从而控制流率且避免过热。在用于用作图 1 所示的 DMU10 中的马达 20 的一个具体应用中,马达可操作,以便输送 2.20 毫升/分钟/通道的平均总流率。在此具体实施例中,蜗轮 90 和齿轮 32 之间的齿轮速比为 48 : 1。

[0049] 已经发现,如本文公开的泵机构的小型化可实质上提高给定马达的流率能力。在

公开的实施例中,支承辊的托架—或更具体地为齿轮 32、支承肋 42 和支承板 40—可比传统蠕动泵具有更小的直径。这个减小的直径降低了托架上的扭矩负载的力矩臂。扭矩负载的减小允许 DC 马达以较高的速度运转,取决于马达的失速扭矩,这甚至可导致流率的提高。

[0050] 在图 5-10 所示的实施例中,驱动齿轮是大体垂直于下壳体 102 的泵隔室 106 而定向的蜗轮。应当理解,可构想蜗轮相对于泵隔室的其它角定向,包括其中蜗轮 90 大体平行于隔室的纵向轴线延伸的构造。在此构造中,马达隔室 104 将与泵隔室大体对准,而非成图 6 所示的直角定向。马达、蜗轮和泵机构的封装可由泵驻留于其中的空间的大小和形状确定。

[0051] 在所示实施例中,通过蜗轮 90 将动力从马达 80 传递到齿轮 32。这种方法提供了齿轮之间的足够的齿接合的好处,如在图 6 中所见。在备选实施例中,在马达和泵机构之间的传动装置接口可结合其它齿轮构造,例如正齿轮、斜齿轮或锥齿轮布置。

[0052] 在图 8 所示的组装的一种方式中,将马达放入马达隔室 104 中,蜗轮 90 驻留在槽口中。然后可将包括包绕在辊 34 周围的管 64 的泵机构 30 放入下壳体 102 的隔室 106 中,使齿轮 32 与蜗轮 90 啮合,且 U 形管设置在蜗轮上方。盖罩 103 接合下壳体 102,以完成组装。如上所述,下壳体的内部和盖罩限定凹部,以旋转地支承支承板 40 的安装毂 48 以及可选地支承齿轮的毂 74。该壳体和盖罩可构造成以便进行搭扣或互锁接合,例如图 8 所示的凹口 125 和闭锁件 126。

[0053] 图 9 中描绘了双通道泵的组装。在此实施例中,下壳体 102' 比图 8 中的单通道泵的下壳体 102 更深,以容纳两个泵机构 30。另外,支承槽口 108' 比单通道实施例中的槽口 108 更浅。在双通道实施例中,最下面的泵机构设置在蜗轮 90 下方,而最上面的机构 30 则设置在蜗轮上方,如图 9 所示。图 10 中示出了输送管的定位。特别地,下管穿过下管保持通道 110,而上管则穿过上保持通道 120。根据图 10 可理解,保持通道限定在下壳体 102' 和盖罩 103' 之间的交接处。因此,下保持通道 110 自上通道 120 向内偏移。下壳体 102' 限定接收盖罩 103' 的中心法兰 119 的中心窗口 118。下保持通道以此方式限定在窗口 118 和法兰 119 之间的交接处。上通道 120 限定在下壳体 102' 的上边缘 121 和盖罩 103' 的主体 122 之间的交接处。

[0054] 在现有蠕动泵设计中,需要配件接合(一个或多个)输送管,以使输送管在壳体内保持就位,同时辊对该(一个或多个)管施加压力。虽然这些配件擅长保持管位置,但是它们会内在地提高泄漏危险。另外,配件-管交接处变成携带在流体流内的碎屑的收集点。因此,虽然传统的蠕动泵非常适于移动“脏”流体,但是它们容易变阻塞,特别是在输送管的吸力侧上。阻塞还会提高流体在配件处泄漏的危险。因此,在本文公开的泵组件中,由于管保持通道 110、120 的构造而不需要配件。在图 7 所示的示例性构造中,下壳体 102' 限定在侧面有一对凹部 113 的保持齿 112。盖罩 103' 限定在侧面有一对齿 115 的凹部 116。凹部和齿是交替或互补的,意思是指齿 112 与凹部 116 直接相对,且凹部 113 与上齿 115 直接相对。齿 112 和 115 构造成以便略微突入对应的保持通道 110、120 中。齿以此方式在保持通道处压挤管 64,并且使管 64 略微弯曲,使得管略微向上弯到上凹部 116 中,且略微向下弯到下凹部 113 中。此构造防止管在辊的旋转压力下缓慢离开泵壳体。

[0055] 构想了本文公开的蠕动泵和泵机构的构件由适用于流体输送的材料制成。例如,形成不同实施例中的托架的构件(即齿轮、支承肋和支承板)可由适当的塑料形成。辊可

为传统设计,且可由硬质塑料或橡胶材料形成。

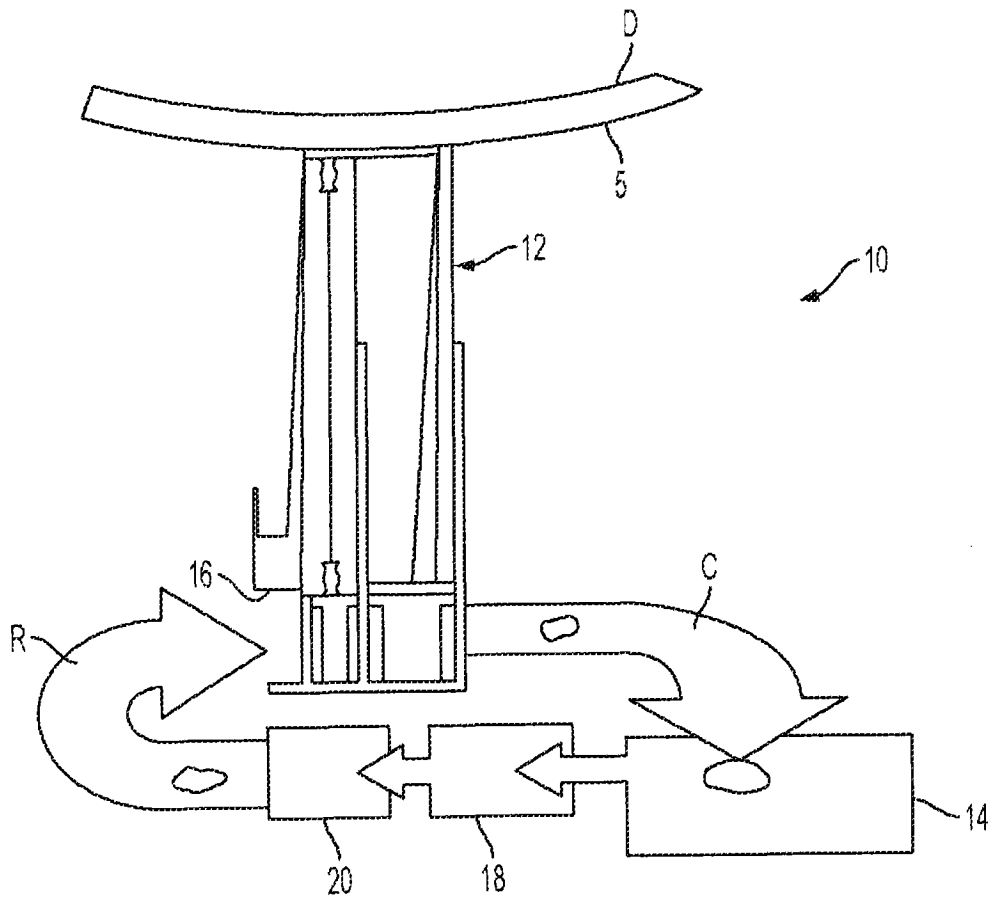


图 1

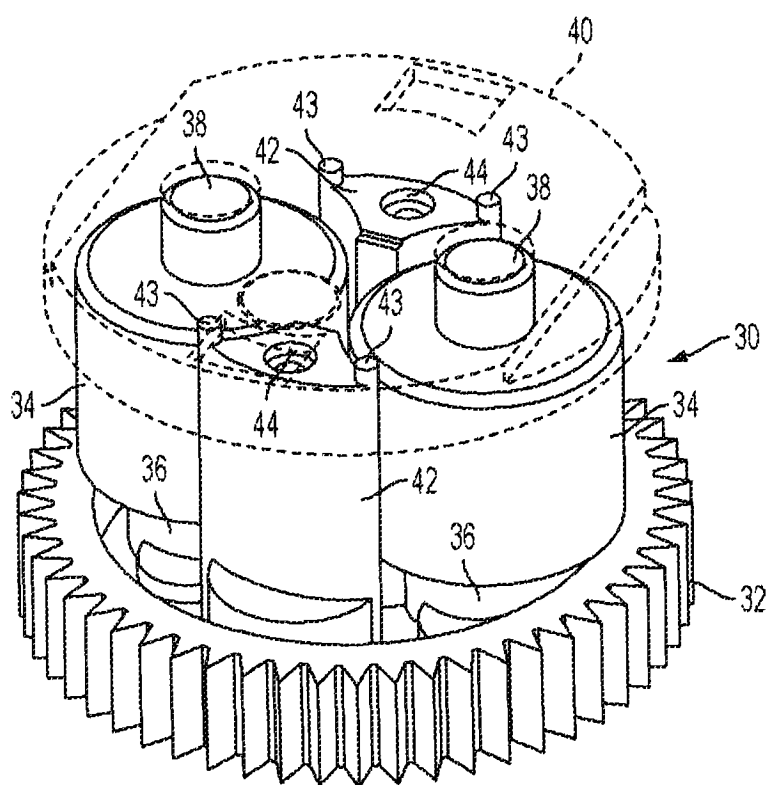


图 2

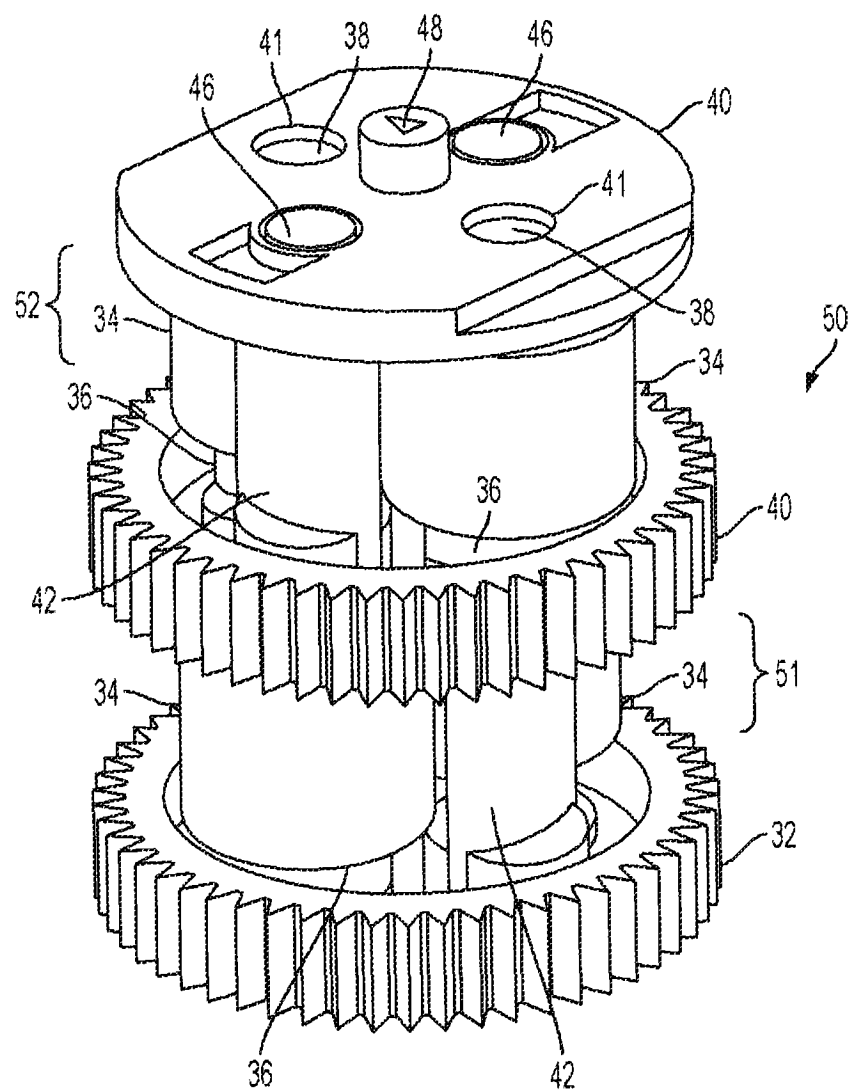


图 3

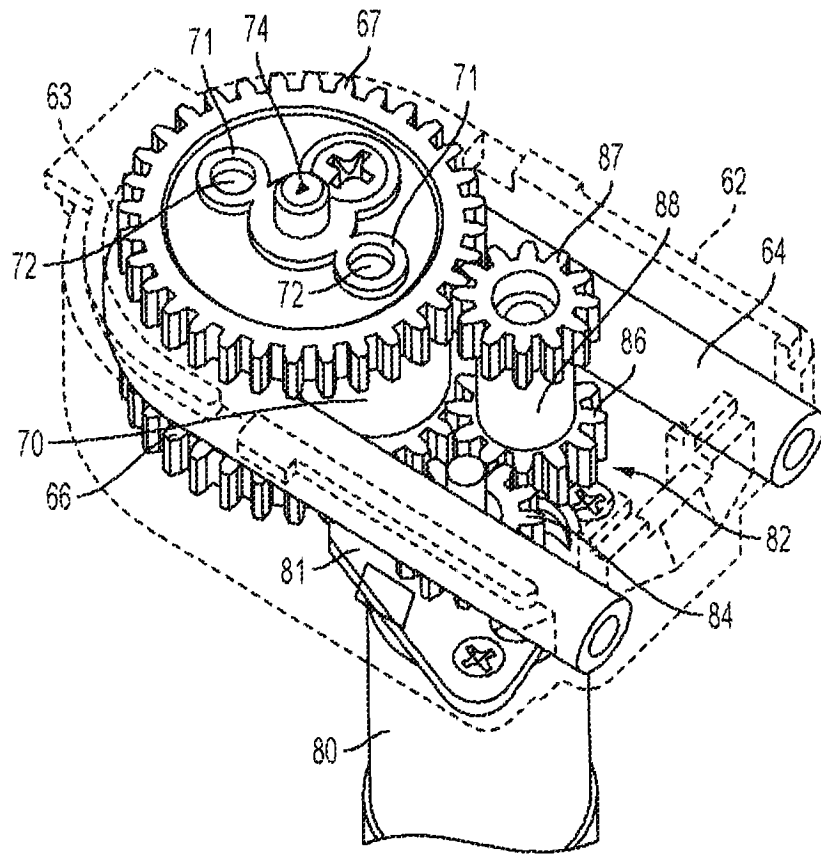


图 4

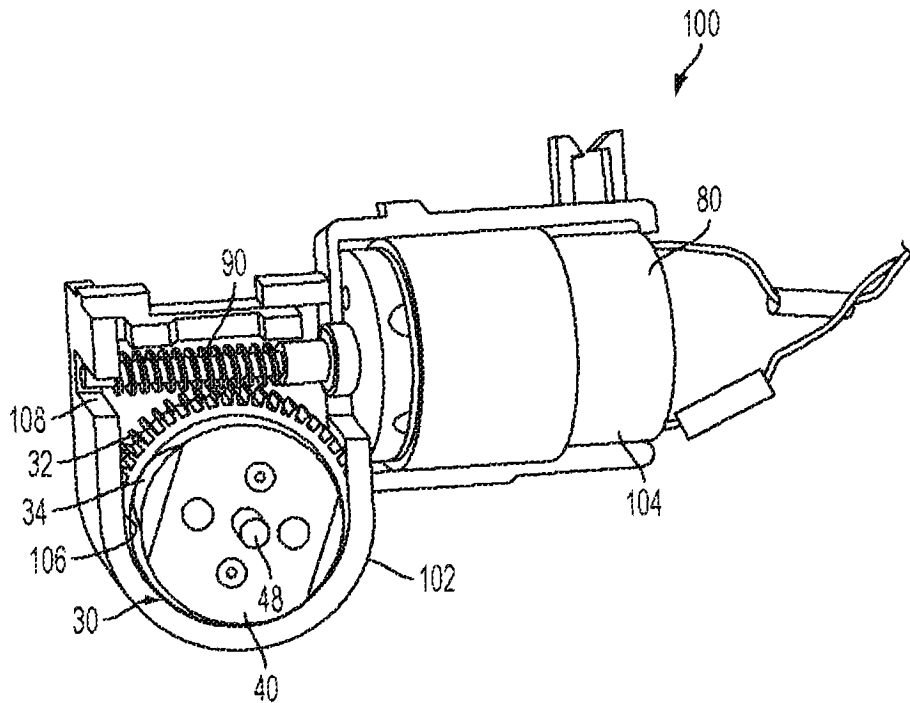


图 5

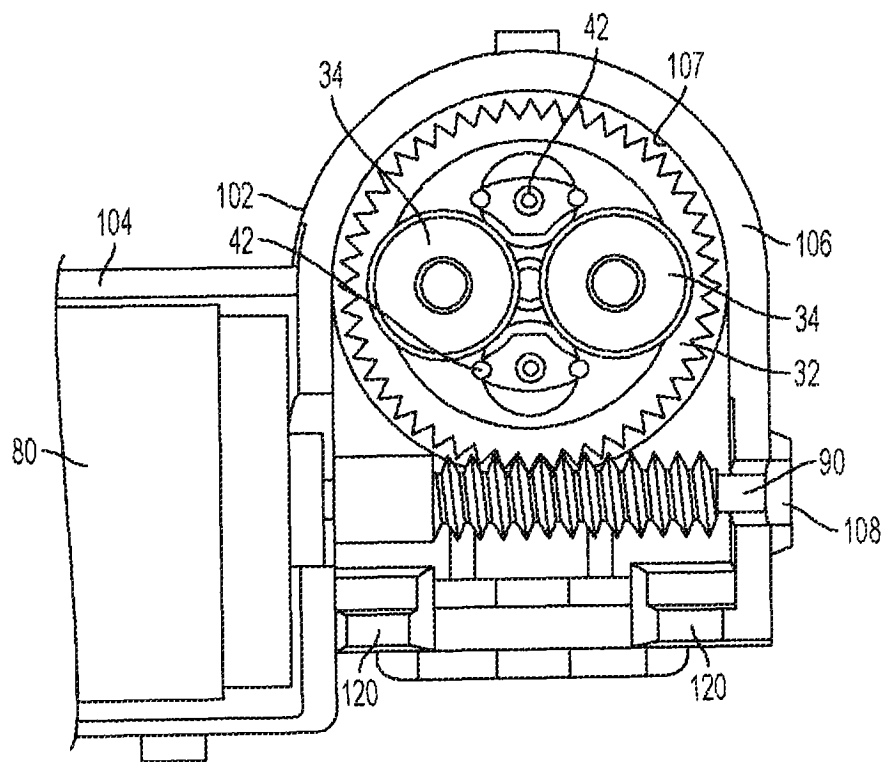


图 6

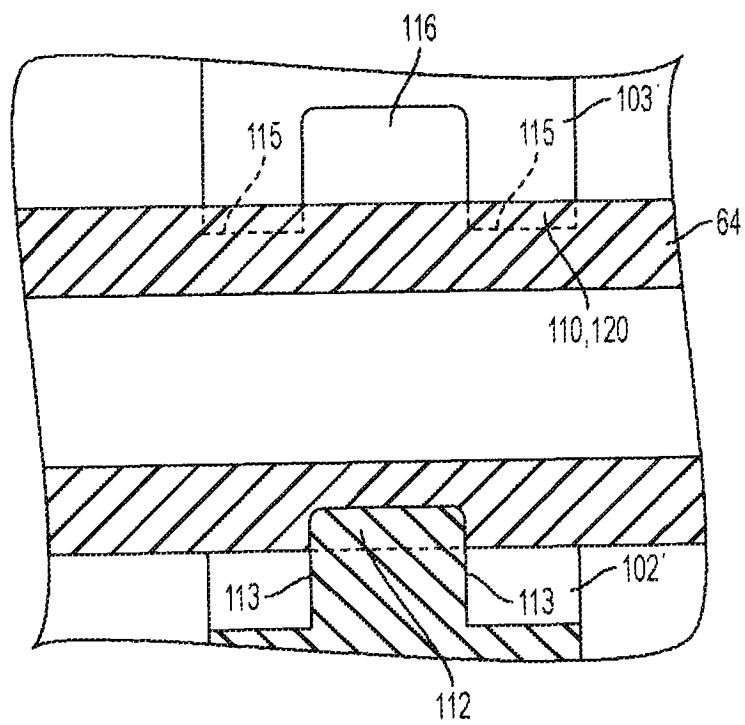


图 7

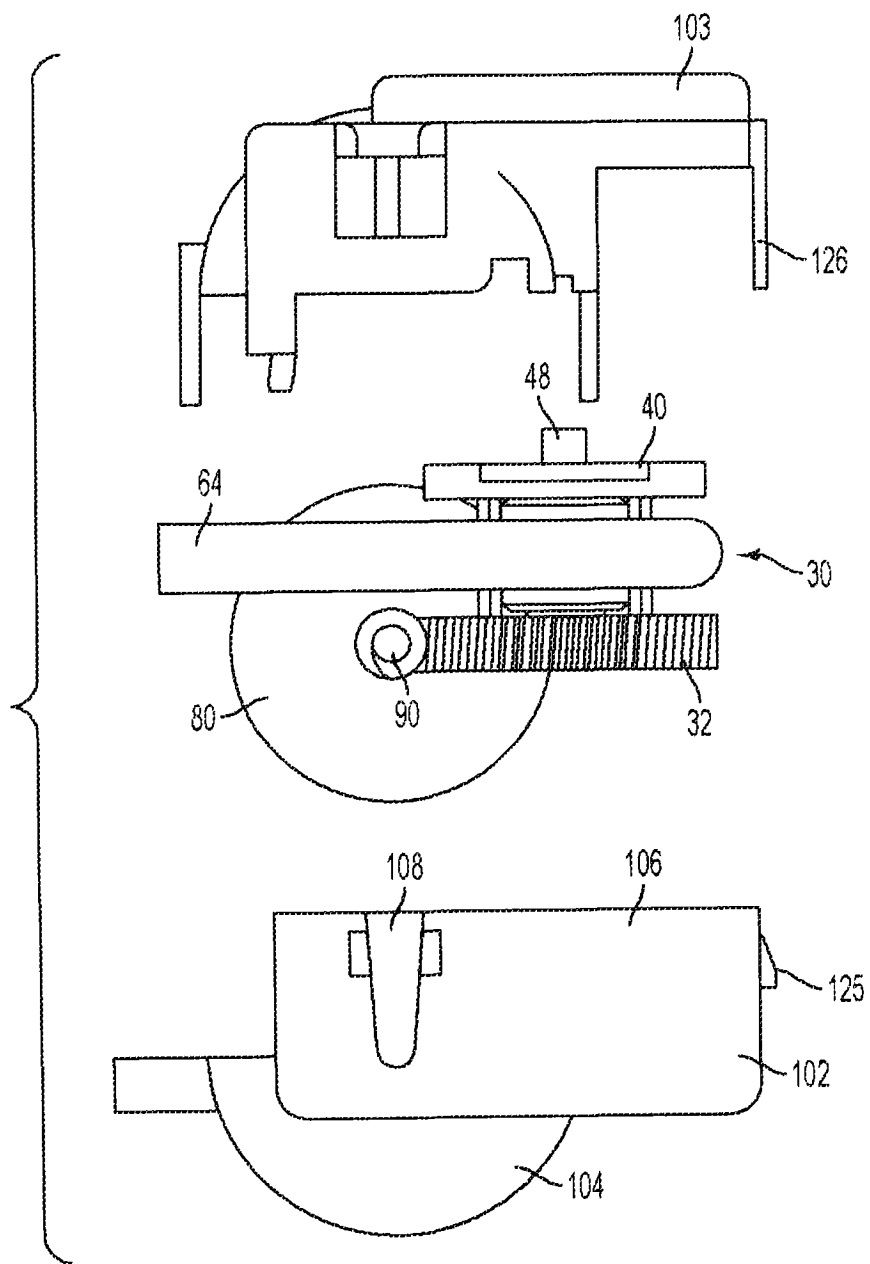


图 8

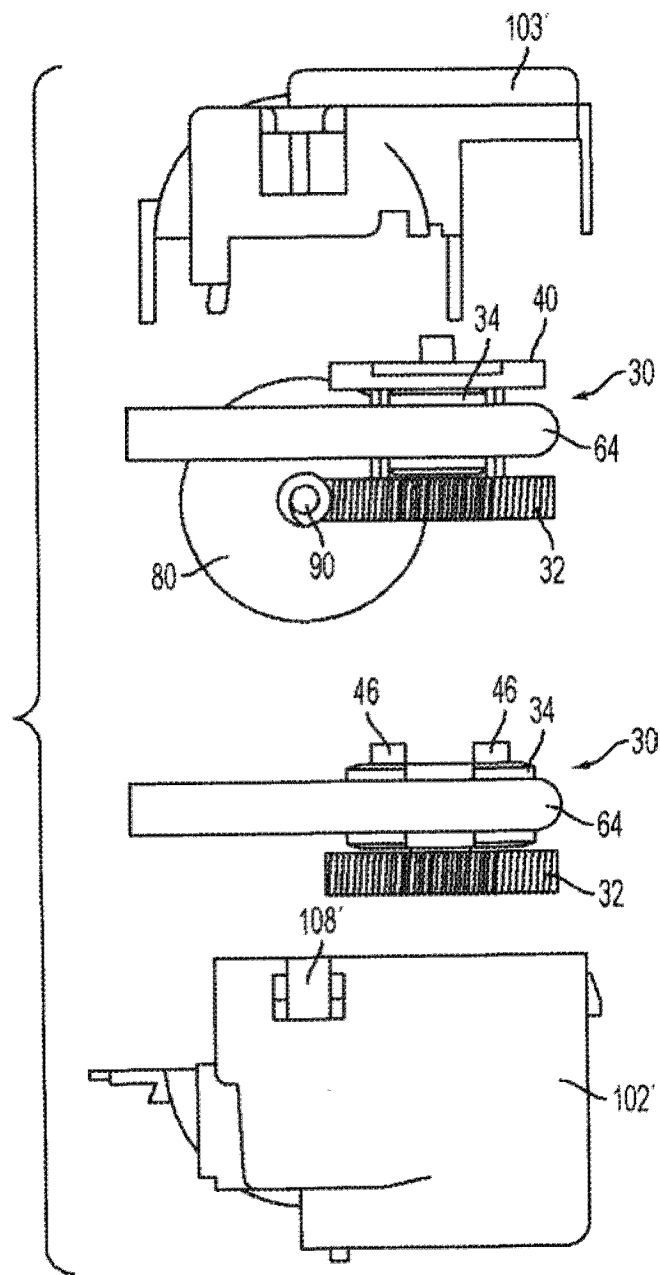


图 9

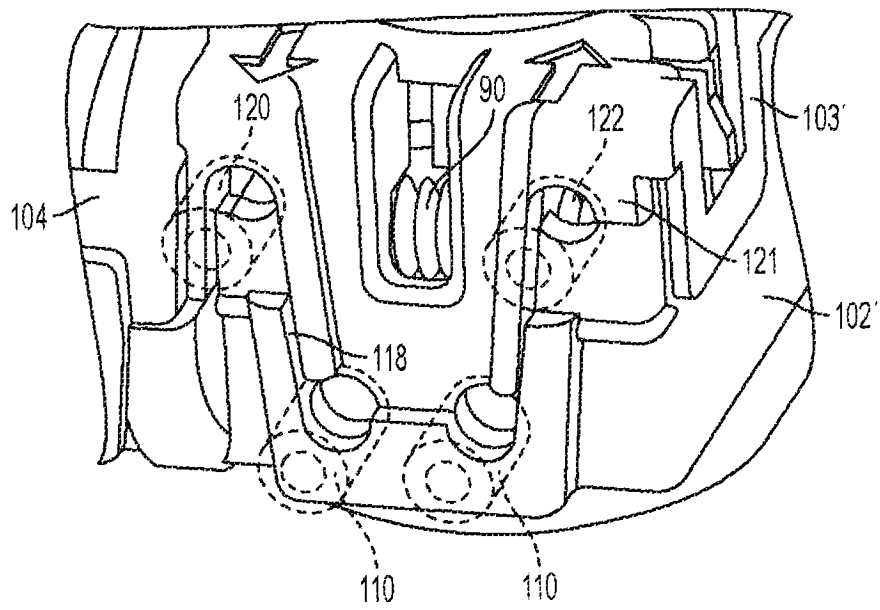


图 10