



(45)授权公告日 2018.06.05

权利要求书2页 说明书9页 附图20页

CN 104736459 B

1. 一种输送机系统,包括:

一个强制性驱动低张力输送机带,该输送机带具有内表面和平滑的外表面,该内表面带有以给定带节距的多个齿,该输送机带围绕多个带引导构件拖拉来形成回路,该回路具有一个载运通路、一个进料口、一个出料口和一个返回通路,该进料口包括能够自由旋转的凸头杆,该凸头杆具有用于接纳该输送机带的齿的周边凹槽和小于该输送机带的自然曲率弧度的直径;

一个用于强制性驱动该输送机带通过该回路的驱动器;以及

一个位于该返回通路中的张力放大器,该张力放大器包括实质上抵抗该输送机带的旋转运动的辊,该辊的周边表面接合该输送机带以动态地增大该回路的在该张力放大器和该载运通路之间的第一部段的张力,同时在该驱动器和该张力放大器之间的该输送机带的返回通路保持基本上未张紧的,并且在该输送机带静止时不施加额外张力。

2. 如权利要求1所述的输送机系统,其中该张力放大器包括一个连接到该回路的返回通路的链轮上的制动器。

3. 如权利要求1所述的输送机系统,其中该张力放大器包括布置在该返回通路中并且垂直于该回路的多个带包裹构件。

4. 如权利要求3所述的输送机系统,进一步包括一个制动器以用于致使这些带包裹构件抵抗旋转运动。

5. 如权利要求4所述的输送机系统,其中该制动器作为安全离合器起作用,当超过使该输送机带与进料构件相符所需的张力时,该安全离合器能使这些带包裹构件旋转。

6. 如权利要求3所述的输送机系统,其中这些带包裹构件是固定的以防止旋转运动。

7. 如权利要求3所述的输送机系统,其中该输送机带包绕这些带包裹构件以在该输送机带中引起阻力。

8. 如权利要求3所述的输送机系统,进一步包括一个用于安装这些带包裹构件的框架。

9. 如权利要求8所述的输送机系统,其中该框架包括多个槽缝,该多个槽缝用于对至少一个带包裹构件的位置进行调整。

10. 如权利要求1所述的输送机系统,进一步包括一个用于监控该张力放大器之后的该输送机带张力的传感器,以及一个用于基于所监控的张力来对该张力放大器进行调节的控制器。

11. 一种使强制性驱动低张力输送机带与小于该输送机带自然弧度的进料构件相符的方法,该输送机带具有内表面和平滑的、基本上不含间断点的外表面,该内表面带有以给定带节距的多个齿,该方法包括以下步骤:

使用强制性驱动器使该输送机带运行经过一个回路,该回路包括一个具有进料口和出料口的载运通路以及在该载运通路下方的一个返回通路,该进料口包括能够自由旋转的凸头杆,该凸头杆具有用于接纳该输送机带的齿的周边凹槽和小于该输送机带的自然曲率弧度的直径;以及

在该返回通路中使用一个张力放大器抵抗该输送机带的旋转运动以沿着该回路的第一部段动态地增大该输送机带内的张力,而无需沿着该回路的在该张力放大器之前的返回通路增大张力,该张力放大器包括抵抗旋转的辊,该辊具有接合该输送机带的周边表面;

在该驱动器处使该输送机带摆脱通过该张力放大器增加的动态插入张力,使得该回路

的在该驱动器和该张力放大器之间的第二部段保持基本上在未张紧的,其中在该输送机带静止时该张力放大器不施加额外张力。

12.如权利要求11所述的方法,其中该张力放大器包括连接到轴上的一个制动器,多个从动链轮在该返回通路内安装在该轴上。

13.如权利要求11所述的方法,其中该张力放大器包括布置在该返回通路内并且垂直于该回路的一系列带包裹构件。

14.如权利要求11所述的方法,进一步包括以下步骤:

监控该第一部段内的张力;以及

基于该监控步骤对该张力放大器进行调整。

强制性驱动低张力传送输送机

发明领域

[0001] 本发明总体上涉及一种动力驱动的输送机带,并且更具体地涉及随着齿与链轮或链轮状驱动带轮相接合而受到驱动的强制性驱动低张力输送机带。

[0002] 发明背景

[0003] 平型输送机带装置传统上被配置成通过输送机的回路而移动。该回路包括一个驱动带轮、一个载运通路张力区、一个返回通路张力区、一个进料口和一个出料口。在许多情况下,该输送机系统的出料口还起到该驱动带轮的作用。在传统构型中,平型输送机带是通过该借助于带的底部表面与该驱动带轮之间的摩擦力的回路而得以驱动的。为了产生足够的摩擦力来沿该回路驱动带,带必须是预张紧的。

[0004] 图1展示了一种运转传统预张紧式平型摩擦驱动输送机带60的输送机10,该输送机带适用于将产品传送到该输送机和从该输送机传送产品。该输送机包括在该输送机10下方的一个驱动带轮30,由此使进料口21和出料口22的小直径辊成为可能。例如,当希望小的产品在输送机之间平滑地传送时,进料口21和出料口22的小直径辊是令人希望的。

[0005] 当该平型预张紧式摩擦驱动输送机带60从进料口21在箭头方向62移动到该驱动带轮30时,该输送机带沿着一个载运通路张力区40运转,该载运通路张力区是与一个从该驱动带轮30延伸至该进料口21的返回通路张力区50有区别的。

[0006] 在该返回通路张力区50的开始位置该输送机带60上的张力与该载运通路张力区40的一个端部处的带60上的张力之间的差值称为“张力差”,并且它们的比值称为“张力比”。最大张力差和最大张力比取决于该驱动带轮30与该输送机带60的底部表面之间的摩擦系数与围绕该驱动带轮30的带匝带弧的弧度的相互作用。最大张力比可以计算如下:

[0007] $\frac{T_{RT}}{T_{CT}} = e^{(COF \times AW)}$ 其中,T代表带张力,TCT代表该载运通路张力区40端部的带张力,

TRT代表该返回通路张力区50开始位置的带张力,COF代表该带60的底部表面与该驱动带轮30的周边之间的摩擦系数,并且AW代表该带的匝带弧的弧度。

[0008] 为了在没有产品负荷时使该输送机带60通过图1的输送机10的回路而驱动,该输送机带60必须是预张紧的。这种预张力称为静张力,该静张力是相对于动张力而言。预张力是在该输送机带60运行之前在该输送机带中施加的张力。这种静张力能以不同的方式产生,但最常见的是通过使有效回路的长度延伸超出该输送机带60的固有长度来产生的。在运行之前,在该带处于静止时,还以及在运行过程中,在输送机带中都存在静态预张力。甚至在产品负荷增大时,带60内的主要张力是预张力。因此,该输送机带60在返回通路张力区50中具有显著的张力。

[0009] 当产品是沿该输送机10的载运通路张力区40被输送时,负荷增大,并且该载运通路张力区中带上的张力随之增大。当该带通过该输送机的返回通路张力区50返回时,带上的张力减小。

[0010] 对于所给定的产品最大负荷量而言,最大张力差确定了有效驱动平型输送机带所需的预张力的量。在没有产品负荷的情况下,当平型输送机带被驱动时,实际的张力差将处

于最低点。该返回通路张力区内该带上的张力将类似于该载运通路张力区内该带上的张力。然而,当产品负荷增大时,实际的张力差将增大。产品负荷越高,实际的张力差就變得越大。因此,由于平型输送机带的最大张力差是由匝带弧的实际极限和摩擦系数来限制的,在任何给定时间,预张力占带张力的很大一部分,并且事实上通常是该带张力的大部分。结果是当传统平型输送机带是摩擦驱动时,在带的整个长度上,该带始终经受高的张力量。

[0011] 这种固有需要的预张力的一个优点是,取决于该带物质结构的柔韧性,摩擦驱动式带可以易于与该输送机的进料口和出料口处的不同过渡几何形状相符。

[0012] 然而,摩擦驱动平型输送机带的固有需要的预张力具有两个显著缺点。使用该高带张力的第一个缺点是,该输送机中的任何部件的不对准产生了致使该带偏离轨道的大的力,从而导致该输送机和带二者损坏。

[0013] 第二个缺点是施加预张力时,平型输送机带60趋于拉伸。为了限制该输送机带的拉伸量,同时保持柔韧性,增加了织物和绳索来限制拉伸,并且使该带在高张力下运行。然而,这些织物和绳索在食品加工应用中是细菌和可能的病原体的重要停泊点。常见的带偏离轨道使得边缘磨损,从而促使暴露的织物使外来污染物依靠毛细作用带到细菌菌落可以生长的带之中。

[0014] 近年来,出现了一种克服传统平型输送机带的这些和其他缺点的新样式输送机带装置。例如,强制性驱动低张力输送机带,如从美国英特乐公司(Intralox,L.L.C.)可获得的ThermoDrive®带,该输送机带是通过带底部表面上的多个齿与一个链轮或链轮状带轮强制性接合而驱动的。强制性驱动输送机带在该载运通路张力区与该返回通路张力区之间具有显著较高的最大张力差,因此预张力水平是显著减小的。题为“低摩擦直接驱动输送机带(Low Friction,Direct Drive Conveyor Belt)”、其内容通过引用被结合在此的美国专利号7,850,562披露了一种方法,根据该方法,这样一种带可以在根本没有任何预张力要求的情况下进行驱动。在利用美国专利号7,850,562所描述的技术时,该张力比在理论上是无穷大。然而,即使没有这项技术,强制性驱动低张力齿形输送机带的最大张力差明显高于传统摩擦驱动式平型输送机带装置的最大张力差,因此强制性驱动输送机带所需的预张力水平低。

[0015] 减小强制性驱动输送机带的预张力有两个显著优点。第一,在该输送机中与不对准相关联的沿轨道行进问题得以减少,或者甚至消除。此外,由于预张力如此低,许多带被构造成根本不需要织物强化物,这提高了食品加工应用中的食品安全和卫生。

[0016] 图2示出了适用于实施本发明的一个说明性实施例的柔性环状强制性驱动低张力输送机带。典型安装的环状输送机带160围绕展示为链轮112和114的两个圆柱形带引导构件而移动经过一个回路。一个第一链轮114可以是用于驱动该输送机带的驱动链轮,而第二链轮可以是惰链轮、从动链轮或从属链轮112。该驱动链轮114还用作该输送机出料口内的过渡几何形状。带160具有一个用作物品输送面的外表面111和一个用作驱动表面的内表面122。内表面122包括多个驱动元件,展示为优选是沿从动内表面122彼此等距离间隔开的多个齿126。这些齿126与围绕链轮112、114的圆周间隔开的多个沟槽116接合,以使该带移动。带的上跨度(载运通路)140将沿箭头方向115行进。该柔性带160包绕着链轮114并且包绕该返回路径(返回通路)内的一个或多个反向滚轮、或滑瓦(shoe)或滚筒。该输送机带160以低张力运行,导致该返回通路张力区150内出现大量的链状松弛(未示出)。该进料口112内的

链轮具有较大直径,使得该强制性驱动齿形低张力输送机带160可以正确地与该输送机进料端链轮相符。

[0017] 该带由弹性材料制成,如热塑性聚合物、弹性体或橡胶,并且该带沿其长度具有柔韧性。

[0018] 为了在两个环形输送机带之间传送产品,这些带必须紧密地放在一起,以使转移点处的输送机带之间的间隙最小化。小的凸头杆、滑瓦或其他结构通常在转移位置使用,以允许这些带的端部彼此紧邻放置。

[0019] 强制性驱动齿形低张力输送机带装置的缺点是,在该带没有足够的张力时,当该输送机带在该进料口周围过渡时,该输送机带不易与围绕小于带自然曲率弧度的进料口处的过渡点相符合。由于缺乏张力,阻止了带与小的凸头杆或其他进料口结构相符,因此 **ThermoDrive®** 和其他低张力强制性驱动环形输送机带内的小幅度传送通常是困难的。

[0020] 图3A是通过输送机回路运转强制性驱动齿形低张力输送机带260的输送机200的简化示意性截面表示,其中,在进料口和出料口使用了小直径圆柱形构件。该输送机回路包括一个载运通路240和一个返回通路250。在进料口210和出料口230中使用了较小直径链轮211、231,以便于将产品传送到该输送机带260上以及将产品从该输送机带上传送离开。然而,当带260在进料口210周围过渡时,当进料口210处的链轮211直径小于该带自然曲率弧度时,将出现问题,如图3A和图3B所示。进料口210内的这个较小直径链轮的结果是,该输送机带260伸出到该带回路的平面以外,从而在进料口210处沿输送机带260的宽度产生了脊262,这个脊使产品难以传送到带上。

[0021] 为了消除这些缺陷,强制性驱动齿形输送机带装置的使用者诉诸于增加了比驱动该带所需的预张力更大的预张力,以便在进给辊周围实现期望的构造,从而使在非预张紧带内会以其他方式实现的沿轨道行进益处和非织物强化卫生益处减到最小。

[0022] 保持带符合进料口处特定过渡几何形状所需的预张力的量大于该带安装时实现在该进料口处带符合性所需的预张力的量。这是因为当产品负荷增大并且张力差增大时,该载运通路张力区内带上的增加的张力导致输送机带伸长某一数量。这种额外的带长度一般存在于该返回通路张力区,从而在带遇到进料口时在带中导致了低于初始施加的预张力的一个张力。为了借助于预张力来保持该带在进料口处小的过渡几何形状周围的符合性,齿形强制性驱动输送机带经常会被预张紧而超出驱动该输送机带所需预张力水平。

[0023] 发明概述

[0024] 本发明提供了一种强制性驱动低张力输送机系统,该系统便于在输送机的端部将物品传送到该输送机带上以及将物品传送离开该输送机带。该输送机系统包括用来使张力沿带的选择部分动态增大的张力放大器,并且可以包括小型进料构件,例如可旋转齿形凸头杆。仅沿该带的一部分的选择性增加张力,优选仅在该带运行时,允许该带与该凸头杆或任何几何形状的其他小型进料构件相符,从而便于传送。

[0025] 根据本发明的一个方面,一个输送机系统包括围绕带引导构件拖拉的强制性驱动低张力输送机带,以形成一个具有载运通路、进料口和返回通路的回路。该输送机系统还包括一个张力放大器以用于增加该回路的第一部段的张力,而在该张力放大器之前的输送机带的返回通路基本上保持是未张紧的。

[0026] 根据另一个方面,提供了一种使强制性驱动低张力输送机带与小于输送机带自然

弧度的进料构件相符的方法。该方法包括以下步骤：使该输送机带运行经过一个回路，该回路包括一个具有进料口和出料口的载运通路、以及在该载运通路下方的一个返回通路；利用一个张力放大器，使该输送机带内的张力沿该回路的第一部段增大，而无需使沿该张力放大器之前的回路的返回通路的张力增大。

[0027] 附图简要说明

[0028] 参照以下描述、所附权利要求书和附图将会更好地理解本发明的这些特征及其优点，在附图中：

[0029] 图1展示了现有技术的环状平型输送机带；

[0030] 图2是现有技术的运行强制性驱动齿形低张力输送机带的输送机的简化示意性截面表示；

[0031] 图3A是运行强制性驱动齿形低张力输送机带的现有技术输送机的简化示意性截面表示，其中该输送机的进料区段利用圆柱形构件，该圆柱形构件的直径小于该带的自然曲率弧度；

[0032] 图3B是沿带在图3A示出的进料口处的宽度该脊的截面表示的放大视图；

[0033] 图4是具有根据本发明的说明性实施例的张力放大器的强制性驱动低张力输送机带系统的侧视图；

[0034] 图5是图4的强制性驱动低张力输送机带系统在进料端处的等轴视图；

[0035] 图6A是图4和图5的输送机带系统的凸头杆的等轴视图；

[0036] 图6B是图6A的凸头杆的端视图；

[0037] 图6C是图6A的凸头杆的截面；

[0038] 图7A展示了图4和图5的输送机返回通路内的联接到一组链轮上的盘式制动器；

[0039] 图7B是图7A的盘式制动器的特写视图；

[0040] 图7C是图7A的盘式制动器和链轮的正视图；

[0041] 图8A是具有根据本发明的另一个实施例的张力放大器的强制性驱动低张力输送机带系统的示意性截面视图；

[0042] 图8B是图8A的张力放大器的放大视图。

[0043] 图9A是具有根据本发明的另一个实施例的张力放大器的强制性驱动低张力输送机带系统的示意性截面视图

[0044] 图9B是图9A的张力放大器的放大视图；

[0045] 图10示出了适用于输送系统的张力放大器的另一个实施例，该输送系统包括强制性驱动低张力输送机带；

[0046] 图11示出了适用于输送系统的张力放大器的另一个实施例，该输送系统包括一个强制性驱动低张力输送机带；

[0047] 图12A是包括根据本发明的另一个实施例的张力放大器的输送机系统的进料部分的侧视图；

[0048] 图12B是图12A的进料部分的等轴视图；

[0049] 图12C是图12B的张力放大器的等轴视图；

[0050] 图12D是图12C的张力放大器的分解视图；并且

[0051] 图13是一个图表，示出了在不同的摩擦系数下，由于输送机带的带匝弧度增加所

引起的放大指数增长。

[0052] 本发明的详细说明

[0053] 本发明提供了一种用于通过动态增加带的一部分中的张力,便于产品传送到强制性驱动低张力环形输送机带以及从强制性驱动低张力环形输送机带传送的系统。本发明提供了一种用于动态放大在输送机进料口之前的强制性驱动低张力输送机带的选择和限制区域的张力来使该输送机带与进料构件如具有任何几何形状、小于带自然曲率的凸头杆、辊、链轮或滑瓦相符的张力放大器和方法。本发明在以下是相对于说明性实施例描述的。本领域普通技术人员将了解的是,本发明可以在多个不同的应用和实施例中实施,并且本发明的应用不具体局限于在此描绘的具体实施例。

[0054] 图4和图5展示了根据本发明一个实施例具有绷紧的传送几何形状的强制性驱动低张力输送机带系统300。该输送机带系统包括一个张力放大器,该张力放大器用于充分放大在该进料口之前的输送机带的返回通路内的张力从而使带能够在进料口内的任何几何形状周围实现所需的过渡,而同时允许在被放大的张力点之前的返回通路区内的带张力保持低张力。该输送机带系统包括一个基座310和一个强制性驱动低张力输送机带360,例如可从美国英特乐公司 (Intralox, L.L.C.) 获得的 **ThermoDrive®** 带、可从哈伯斯特有限公司 (Habasit AG) 获得的 **Cleandrive** 强制性驱动带、可从美国盖茨带 (Gates Mectrol) 获得的 **Gates Mectrol PosiClean®** 强制性驱动带、**Volta SuperDrive™** 以及可从英特诺物流 (Volta Belting) 获得的其他强制性驱动带,以及在本领域中已知的其他强制性驱动低张力输送机带。本发明不限于这些带,并且可以通过任何合适的强制性驱动低张力输送机带实现。该说明性输送机带具有:一个平滑的、基本上不含间断点的外表面;以及一个内表面,该内表面带有以给定带节距的多个齿。该输送机带360在箭头方向363沿载运通路输送产品,并且沿载运通路下方的一个返回通路返回。输送机带常规地可以围绕多个带引导构件拖拉,这些构件被展示为返回通路内的多个从动链轮332、出料口处的多个驱动链轮334以及载运通路进料口处的一个凸头杆350。

[0055] 第一组从动链轮332位于该输送机带的返回通路,并且第二组驱动链轮334安装在该载运通路的一端以用于驱动该输送机带。一个强制性齿形凸头杆350是安装在输送机的与第二组链轮相对的一个端。凸头杆350形成了一个用于引导该输送机带的导向结构。在该说明性实施例中,凸头杆位于输送机的进料端,并且这些驱动链轮334位于该输送机的排放端。

[0056] 凸头杆350被安装在轴351上并且围绕该轴是可自由旋转的,该轴在第一端连接到基座310上。多个滚柱轴承354便于该凸头杆350围绕轴351旋转。凸头杆350具有相对小的直径,并且小于带360的自然曲率弧度。该凸头杆的小半径允许两个输送机带之间或该输送机带与另一个装置之间存在较小的间隙。

[0057] 一个张力放大器(展示为联接至该返回通路内的从动链轮332上的制动装置380)对进料口之前的带施加张力,以允许该输送机带包绕该相对小直径的凸头杆350。如以下所述,通过该输送机带360的仅一部分施加选择张力,一个张力放大器(例如制动装置380)允许带360与转移区域内的凸头杆350相符。以下相对于图7A至图7C描述了该说明性实施例的制动装置380。

[0058] 参见图6A至图6C,凸头杆从第一端353延伸至第二端354并且围绕其周边包括多个

齿。凸头杆包括一个轴向开口352,该轴向开口用于接纳轴351(图4中示出),该凸头杆350围绕该轴旋转。说明性凸头杆350包括五个齿355a-355e,尽管本发明不限于五个齿。这些齿之间的凹槽356接纳该输送机带360的驱动表面上的驱动元件。这些说明性齿355比这些凹槽356并且具有弯曲边缘。

[0059] 在一个实施例中,多个凸头杆可以串联地安装在轴上,两个凸头杆之间带有支柱。

[0060] 返回参照图4和图5,输送机系统300进一步包括一个展示为制动装置380的张力放大器,用于对该输送机带的选择部分动态地施加张力。说明性制动装置380是一个盘式制动器,在图7A至图7C中详细示出。该制动装置可以可替代地包括一个摩擦制动器、液压马达、电动马达、磁粉制动器、配重、辊或其他适当装置。该制动装置380允许带与小直径凸头杆350或其他带引导构件相符。该制动装置380动态地增加该带张力,从而在该输送机带回路内产生一个返回通路放大张力区322,该返回通路放大张力区在该载运通路340的进料端与该制动装置380之间延伸,以确保带包绕凸头杆350。这个增大的张力在该输送机带360中通过该载运通路张力区340保持。该说明性制动装置380通过这些区域对已经存在于该带内的任何张力添加了带张力。当该带从该驱动带轮334过渡到该返回通路张力区345中时,该输送机带摆脱了这个动态插入张力而能够放松。

[0061] 将该制动装置380连接到轴390上,该系列从动链轮332被安装在该轴上。该说明性制动装置包括一个盘式制动器。该盘式制动器对该凸头杆350与这些从动链轮之间的返回通路放大张力区322上施加张力并且通过该载运回路340而使该轴390放慢以仅在那些区域内对该带施加阻力,同时该返回通路张力区345保持很小张力直至没有张力。

[0062] 当这些驱动链轮正在驱动带时,该说明性张力放大器380仅动态地增加了该带回路选择部分中的张力,从而导致带移动经过该回路。当该输送机带静止时,该张力放大器不施加额外张力。当该输送机带静止时,仅始终存在于带内的静张力(不考虑移动,如预张力)存在于带中并且张力放大器380不增大带张力。

[0063] 图8A展示了根据本发明的另一个实施例的输送机400,该输送机具有一个强制性驱动低张力输送机带460并且包括一个张力放大器480。输送机400通过一个回路运行强制性驱动齿形低张力输送机带460。输送机包括一个小型带引导构件411(如在该进料口410处的链轮、辊、凸头杆或静压滑瓦),一个小型带引导构件421(如在该出料口420处的链轮、辊、凸头杆或静压滑瓦),在该载运通路440下方的一个驱动链轮430,以及位于该返回通路450内的一个张力放大器480。当该输送机带正在运行时,该张力放大器在该载运通路张力区440与该返回通路张力区450之间产生一个返回通路放大张力区490。

[0064] 图8B是图8A中的张力放大器480的放大视图。进料口410处的圆柱形构件411的直径非常小,并且在输送机带460中在该返回通路张力区450内将具有低张力,该输送机带460无法自然与该进料口410处链轮的周边相符。在本发明中,张力放大器480起作用来使已经存在于张力放大器480之前的输送机带460内的任何张力倍增。张力放大器产生一个返回通路放大张力区490,该返回通路放大张力区是在要求张力为低的返回通路张力区450与要求张力是足够高的进料口410之间,从而与该进料口410内的小型带引导构件411的周边相符。张力放大器480动态增加了该输送机带回路的返回通路放大张力区490内的带张力,该返回通路放大张力区在该载运通路410的进料端与该张力放大器之间延伸,以确保该带包绕小型带引导构件411。这个被增大的张力在该输送机带460内通过该载运通路张力区440而保

持。随着带从该驱动带轮430过渡到该返回通路张力区450中,输送机带摆脱该动态增加的张力并且能够放松。

[0065] 优选地,当输送机带运行时,该张力放大器动态地将张力插入该带回路所选部分之中,从而当该输送机带静止时,对该输送机带不增加额外张力(静张力)。因此,当输送机带静止时,仅存在静张力。

[0066] 在一个实施例中,该张力放大器包括展示为辊470、471的一个或多个带包裹构件,这些构件垂直于输送机带460在该带的回路内、优选在该返回通路中固定。这些辊470、471彼此平行并且以所选距离分离。输送机带460的驱动表面422沿这些辊470、471的外周边跨坐。由于这些辊470、471实质上抵抗该输送机带460的旋转运动,因此在输送机带460内产生阻力。所产生的阻力对应于围绕这些辊470、471的输送机带460的匝带480、481的弧度量。

[0067] 这些带包裹构件470、471可以具有适于在包绕该带包裹构件的输送机带中引起阻力的任何适合尺寸、形状和形式。在该说明性实施例中,这些带包裹构件是圆柱形辊,但这些带包裹构件可以可替代地具有椭圆形状、半圆形状、多边形形状或任何合适的几何形状。

[0068] 在一个实施例中,任选的匝带控制辊440、441可以相对于这些辊470、471水平和竖直定位,以改变该输送机带460围绕这些辊470、471的匝带480、481的量,从而控制该放大张力区490内产生的阻力量。

[0069] 在另一个实施例(图8B中未示出)中,基本上圆柱形的辊470、471可以基本上通过合用一个外部制动器而被固定。当超过了使带与进料口410处的几何形状相符所需的张力时,该外部制动器可以作为一个安全离合器来起作用,该安全离合器能使这些实质上固定的辊470、471选择性地旋转。考虑到即将到来的张力水平,如果这个倍增的张力过高,该离合器释放这些辊470、471。

[0070] 在又另一个实施例(图8B中未示出)中,基本上这些带包裹构件470、471可以包括用于接合该输送机带460的齿的凹槽或其他几何形状。

[0071] 在一个实施例中,这些匝带控制辊440、441与该输送机带460一起旋转。

[0072] 在另一个实施例中,这些匝带控制辊440、441被固定并且抵抗该输送机带460的旋转运动,从而与该输送机带460的表面产生阻力,无论带表面的外形如何。

[0073] 传感器或其他装置可以监控该张力放大器480和-或该放大器480与该进料口410之间的输送机带460的张力。可以将该传感器连接到一个用于对这些辊470、471的位置进行控制的控制器,以改变匝带有效弧度,以便在强制性驱动输送机带内在该张力放大器480与该进料口410之间的放大张力区490内实现期望的张力。

[0074] 图9A是运行强制性驱动齿形低张力输送机带560的输送机500的简化示意性截面表示,该输送机带在进料口510处带有一个带引导构件511,如链轮、辊、凸头杆或静压滑瓦,以及布置在带的返回通路550内的张力放大器580。该输送机还包括位于出料口520处的小型带引导构件521,如链轮、辊、凸头杆或静压滑瓦,以及在该载运通路540下方的一个驱动链轮530。当输送机带通过使已经在位于该张力放大器之前的带内存在的张力倍增而运行时,该张力放大器580产生一个返回通路放大张力区590。由该张力放大器产生的该返回通路放大张力区590在该载运通路张力区540与该返回通路张力区550之间延伸。张力放大器580包括一种具有多个实质上固定的带包裹构件的蛇形安排,展示为插入该带回路中的、优选在该返回通路中的辊572、573、574、575。输送机带560以蛇型方式穿过辊572、57、

574、575,以通过使该带进入该张力放大器580时就已经存在于带内的张力倍增来提供阻力并增加该区590内的张力。这个增大的张力在该输送机带560中是通过该载运通路张力区540保持的。当该带从该驱动带轮530过渡到返回通路张力区550中时,该输送机带摆脱这个动态增大的张力并且能够放松。

[0075] 图9B是图9A的张力放大器580的放大视图。在一个实施例中,带的围绕这些辊的匝带582、583、584、585的弧度是由两个或更多个带包裹构件572、573、574、575相对于彼此的接近度来确定的。

[0076] 在一个实施例中,基于对该张力放大器580所产生的张力的测量,可以对这些带包裹构件572、573、574、575相对于彼此进行调整。一个传感器或其他装置可以测量张力并向一个控制器发送信号,该控制器控制着基本上圆柱形的物体572、573、574、575的分离距离或位置,以便通过该放大张力区590来控制该输送机带内的张力量。

[0077] 在这些说明性带包裹构件包括基本上圆柱形的辊时,该张力放大器580内的这些带包裹构件可以具有用于使输送机带内的张力倍增的任何适合的几何形状。

[0078] 图10是图9B的动态张力放大器的另一个实施例的简化示意性截面表示,其中展示为基本上圆柱形物体572'、573'、574'、575'、用于包裹一个强制性驱动低张力输送机带560'的这些带包裹构件与图9B相比具有水平的更近的接近度,从而导致匝带586'、587'、588'、589'弧度更大。

[0079] 图11展示了一个强制性驱动低张力输送机带输送系统600的另一个实施例,该系统包括一个根据本发明的另一个实施例的张力放大器。图11的张力放大器680包括一个板或轨道系统。该板或轨道系统包括:一个上部构件681,该上部构件包括邻近该输送机带660在该返回通路内的驱动表面布置的板或轨道,以及一个下部构件682,该下部构件包括邻近输送机带在该返回通路内的输送表面的一个或多个轨道。该输送机带在可调节的压力水平下在这些构件681、682之间运行,从而在该输送机带上引起阻力以使得对该带选择性地增加动张力。在一个实施例中,这些轨道可以是V形的或者在该驱动器方向上以其他方式成型,从而还用作清洁该带的刮刀。动张力在该进料口611之前产生了一个张力放大区690。被增大的张力在该带中是通过到该驱动带轮630的载运通路张力区640而保持的。当该带从驱动带轮630过渡到该返回通路张力区650中时,该输送机带660摆脱这个动态增大的张力并且能够放松。

[0080] 图12A至图12D展示了根据本发明的另一个实施例用于一个强制性驱动低张力输送机带760的张力放大器780。输送机700通过一个回路来运行一个强制性驱动齿形低张力输送机带760。该输送机包括一个小型带引导构件711,如在该进料口710处的链轮、辊、凸头杆或静压滑瓦,以及位于该返回通路750内的一个张力放大器780。一个驱动链轮(未示出)在该回路中是位于另一个位置。当该输送机带运行时,该张力放大器在该载运通路张力区740与该返回通路张力区750之间产生一个返回通路放大张力区790,以帮助该带760与进口处带引导构件711相符。

[0081] 张力放大器包括一个框架781,该框架用于将该张力放大器的各种不同部件安装到输送机上。框架781包括通过多个支撑梁784连接的两个相对的板782。这些支撑梁784沿该框架的长度和宽度延伸。该张力放大器包括示作辊770和771、在该带返回通路内安装到框架781上的多个带包裹构件。输送机带760的驱动表面沿这些辊770、771的外周边跨坐。这

些侧板782包括用于安装这些辊770、771的多个开口783。

[0082] 在说明性实施例中,辊770、771各包括一个具有三角形安装接片775的圆柱形构件772,这些三角形安装接片沿该圆柱形构件的顶部纵向延伸。圆柱形构件772被插入在具有纵向延伸的突起776的套筒773内,该突起包括一个用于接纳这些三角形安装接片775的三角形开口。这些侧板782内的开口783包括正方形凹槽,这些正方形凹槽用于接纳该套筒上的突起,从而防止安装时这些辊旋转。

[0083] 这些带包裹构件770、771可以具有适用于在包绕该带包裹构件的输送机带内引起阻力的任何适合尺寸、形状和形式。在该说明性实施例中,这些带包裹构件是带有突起的圆柱形辊,但这些带包裹构件可以可替代地具有椭圆形状、半圆形状、多边形形状或任何适合的几何形状。

[0084] 在一个实施例中,任选的匝带控制辊740、741、742、743可以相对于这些辊770、771定位,以控制该输送机带760具有的围绕这些辊770、771的匝带的量,从而控制该放大张力区790内产生的阻力的量。这些内部匝带控制辊741、742的位置可以是可变的,以允许对于匝带量的调整。

[0085] 如图所示,每个侧板782的顶部都包括两组呈角度延伸的槽缝787、788。内部匝带控制辊741、742是插入到每组的槽缝中。每个内部匝带控制辊的位置是可调节的。如图12D所示,每个匝带控制辊741、742都包括一个端盖743,该端盖带有被配置成接纳在槽缝中的多个平坦侧。当插入时,该端盖743和槽缝的构型防止这些匝带控制辊旋转。

[0086] 这些侧板782还包括用于安装外部匝带辊740、743的外部槽缝789a、789b。

[0087] 图13是一个图表,该图表示出了在各种不同的摩擦系数下,由于该输送机带的匝带弧度增加引起的放大指数增长。如图所示,该张力放大比率总体上随着围绕一个圆柱形构件的输送机带的匝带有效弧度而增大。

[0088] 通过仅增加一部分输送机带回路内的张力,在一个强制性驱动低张力输送机带的返回通路内使用张力放大器来允许输送机带与小于输送机带自然曲率弧度的输送机带的一个端部处的构件相符。在该输送机带运行时仅增加所选区内张力的这种能力减少了磨损、增加了输送机带的寿命并改善了沿轨道行进效果,而无需在输送机带静止时增加张力。可以使用用于选择性地以及动态地增加输送机带回路受限制部分内的张力的任何适合装置,而无需增加在该张力放大器之前的返回通路张力区内输送机带的接近零的张力。

[0089] 本权利要求书的范围并不意味着受限于所描述这些示例性实施例的细节。

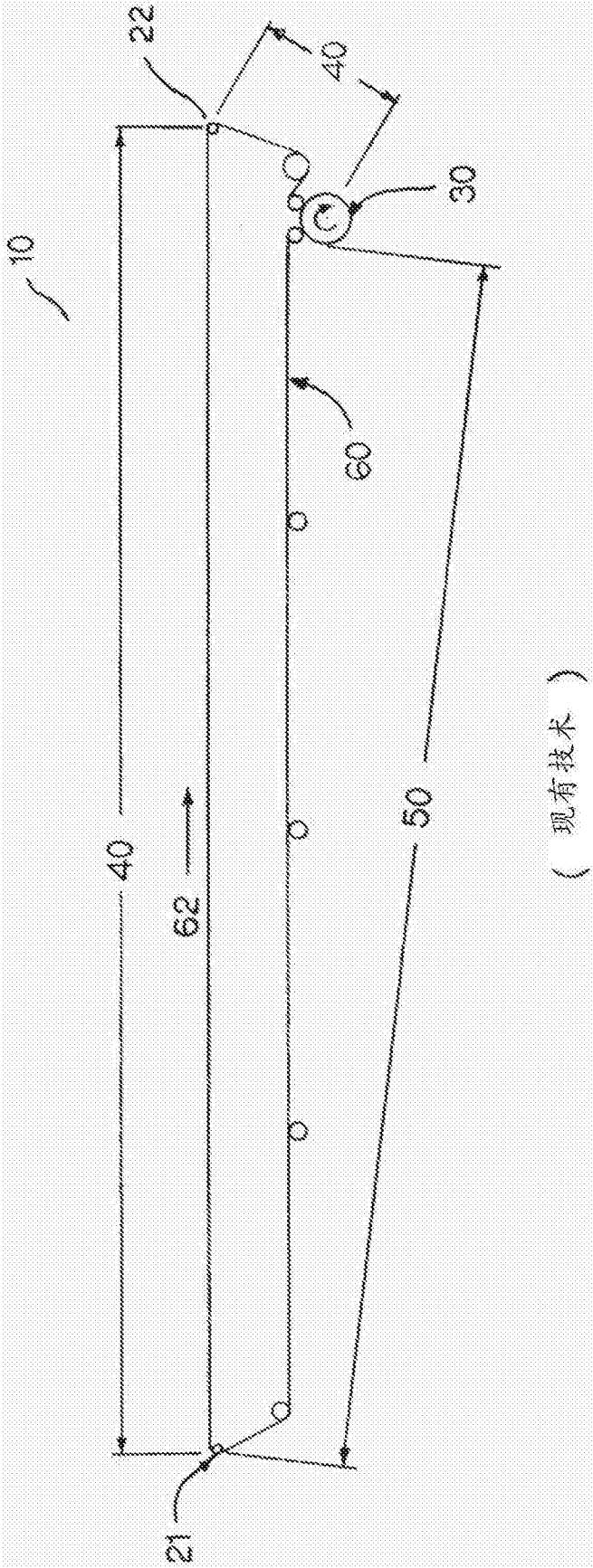


图1

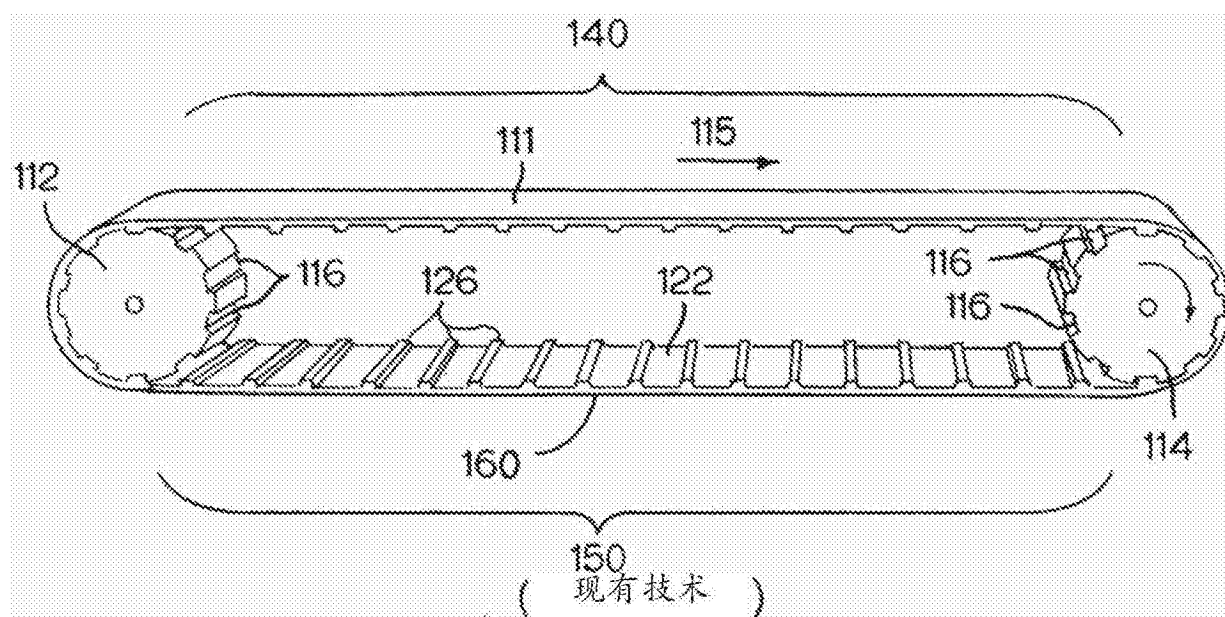


图2

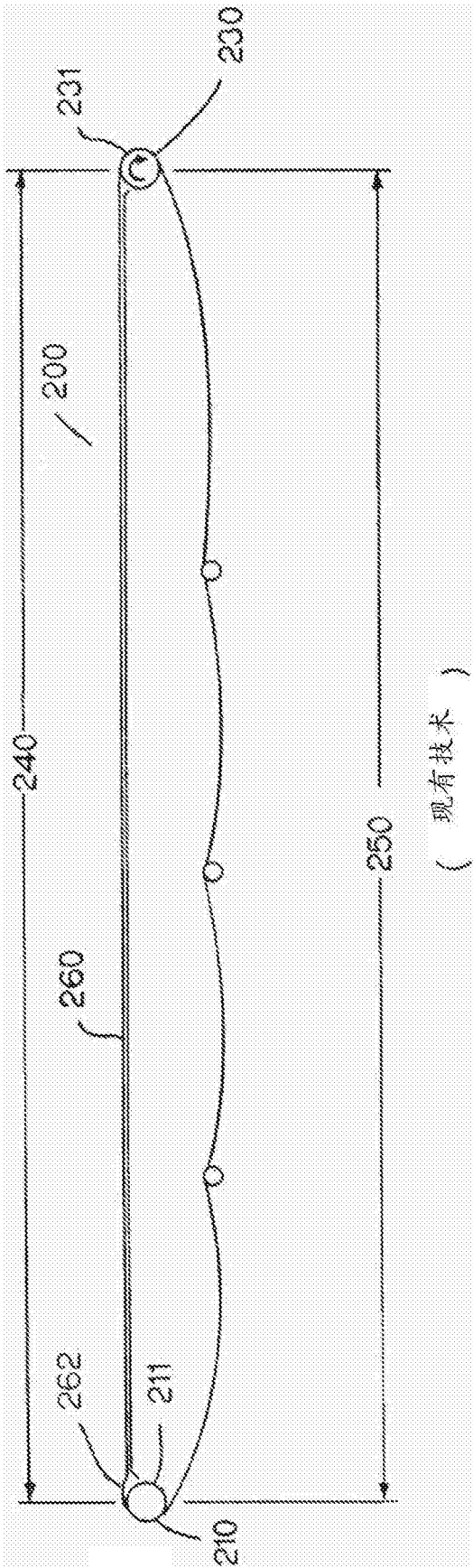


图3A

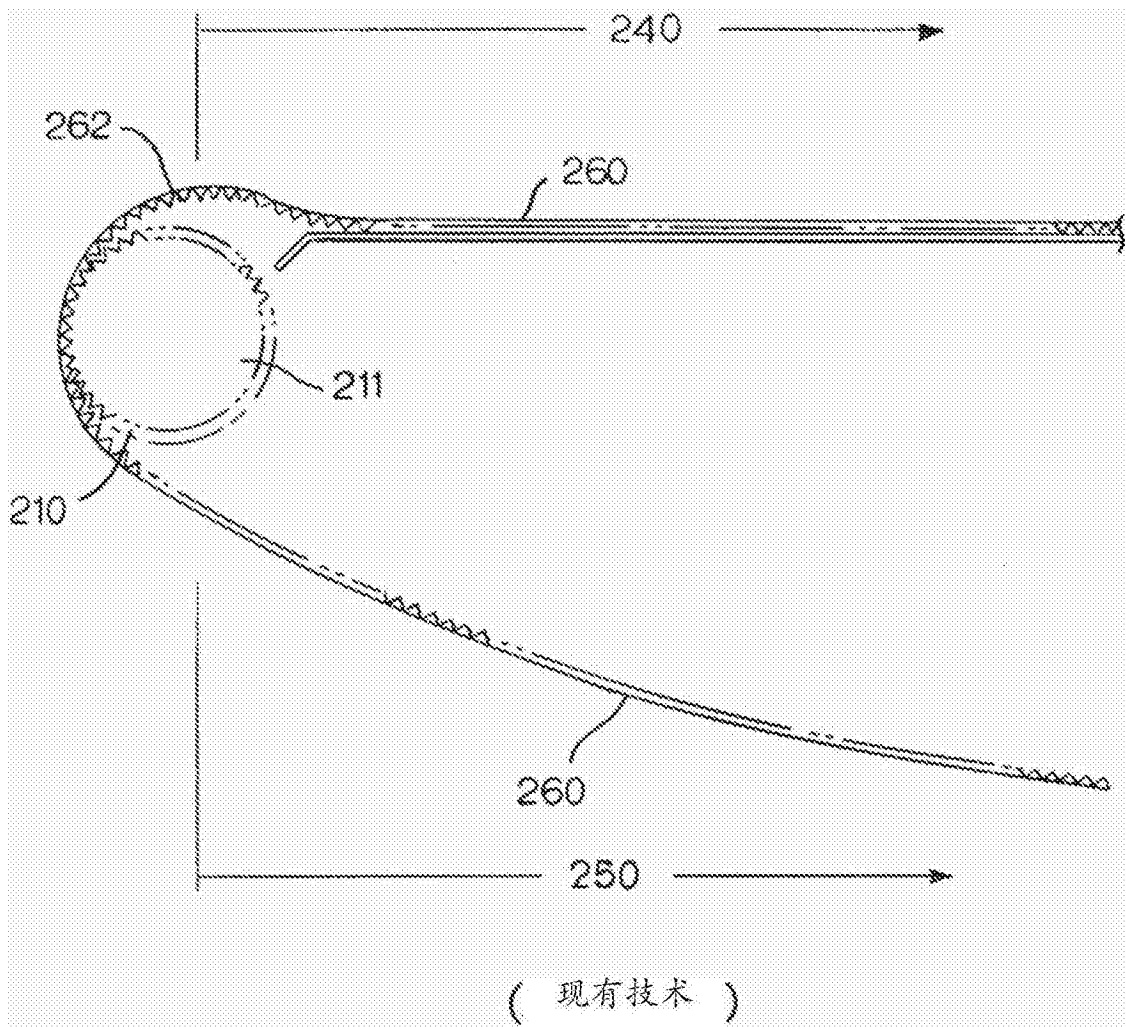


图3B

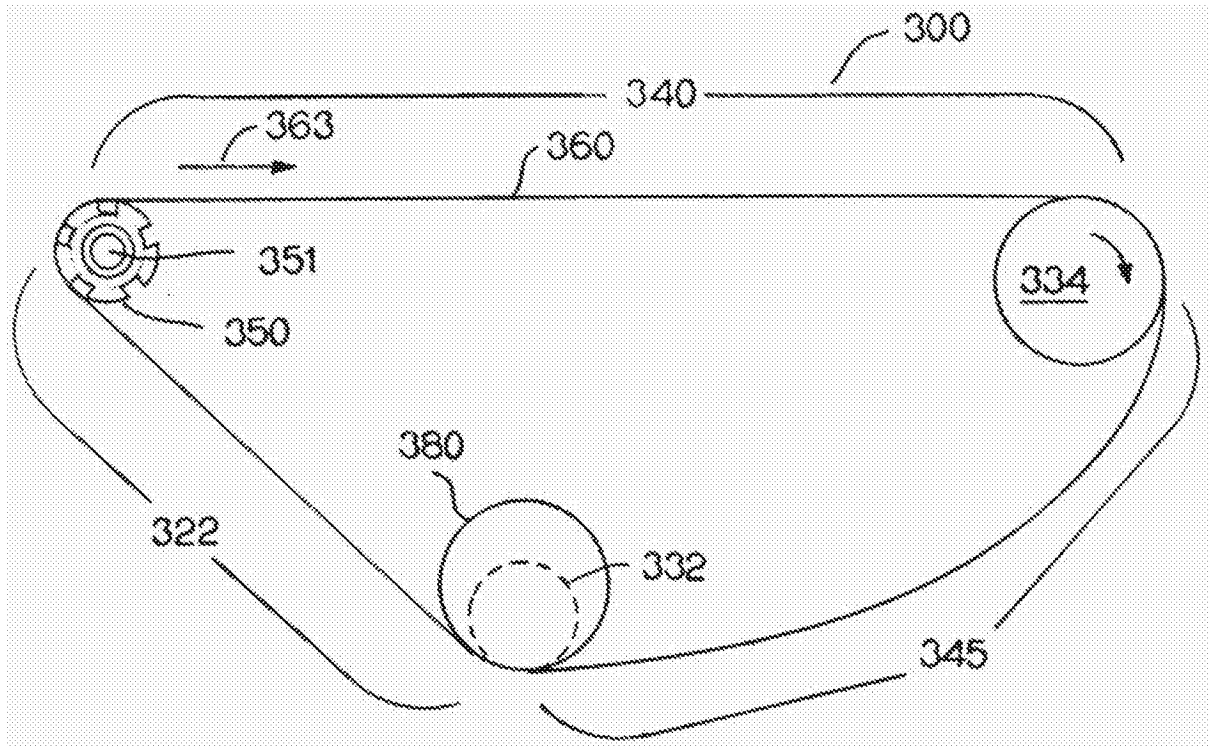


图4

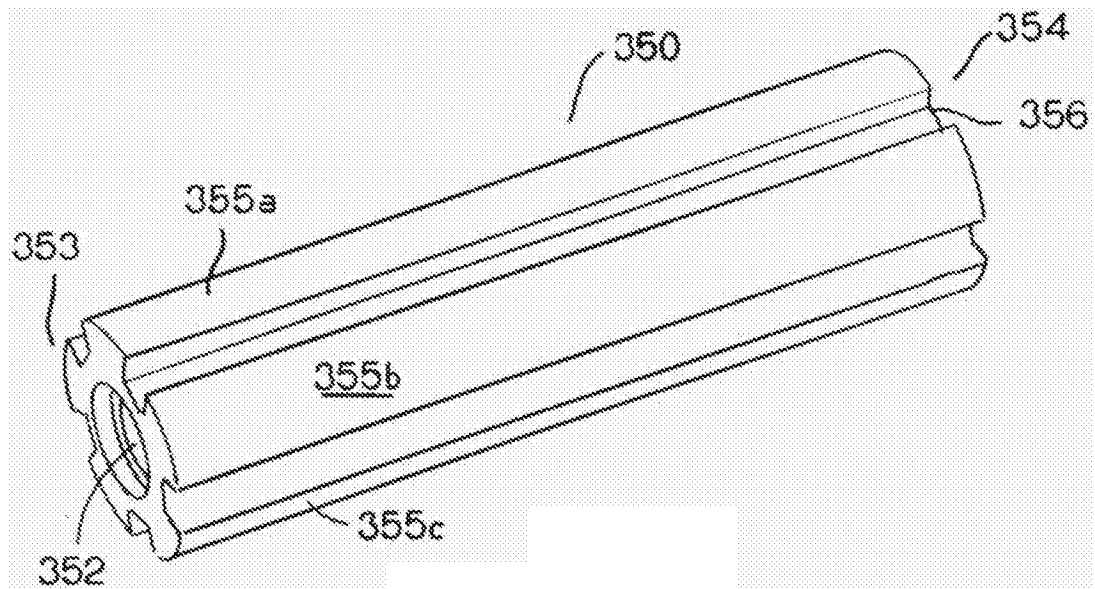


图6

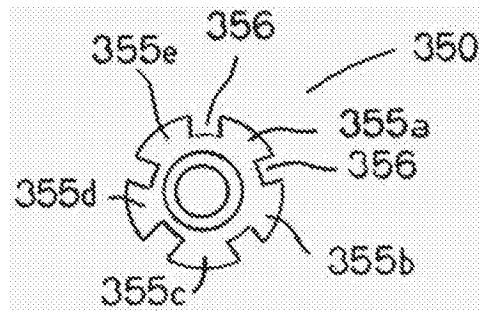


图6B

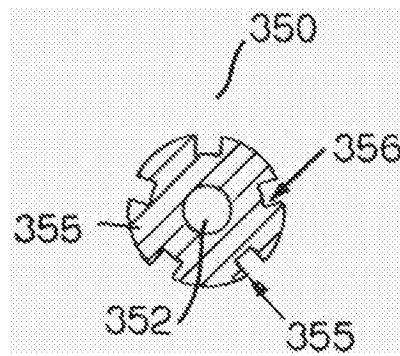


图6C

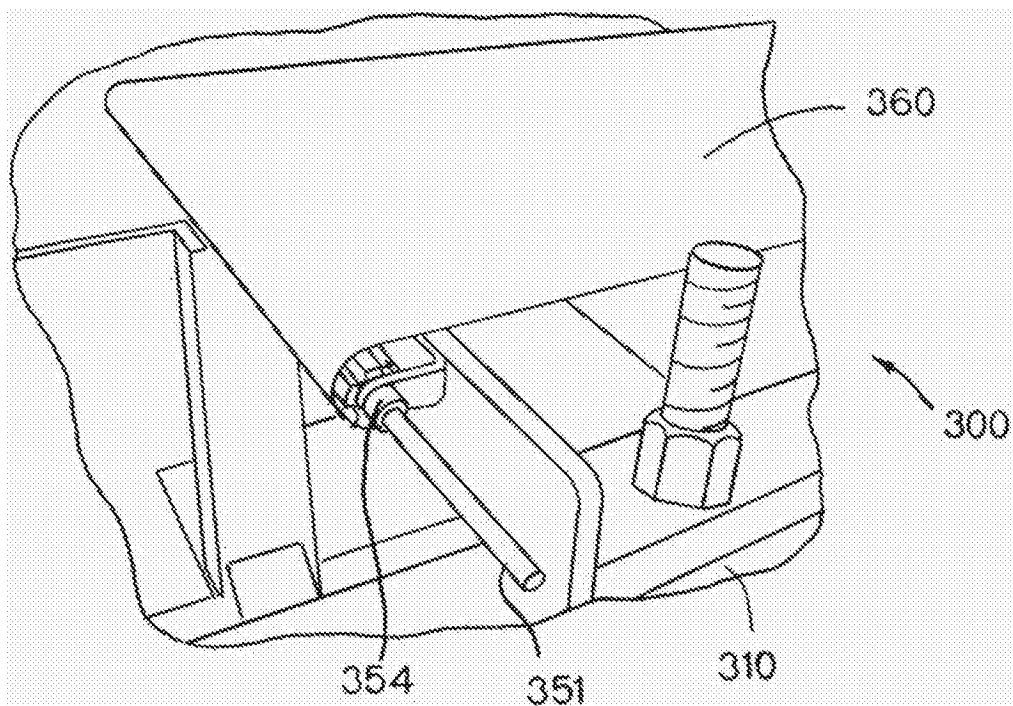


图5

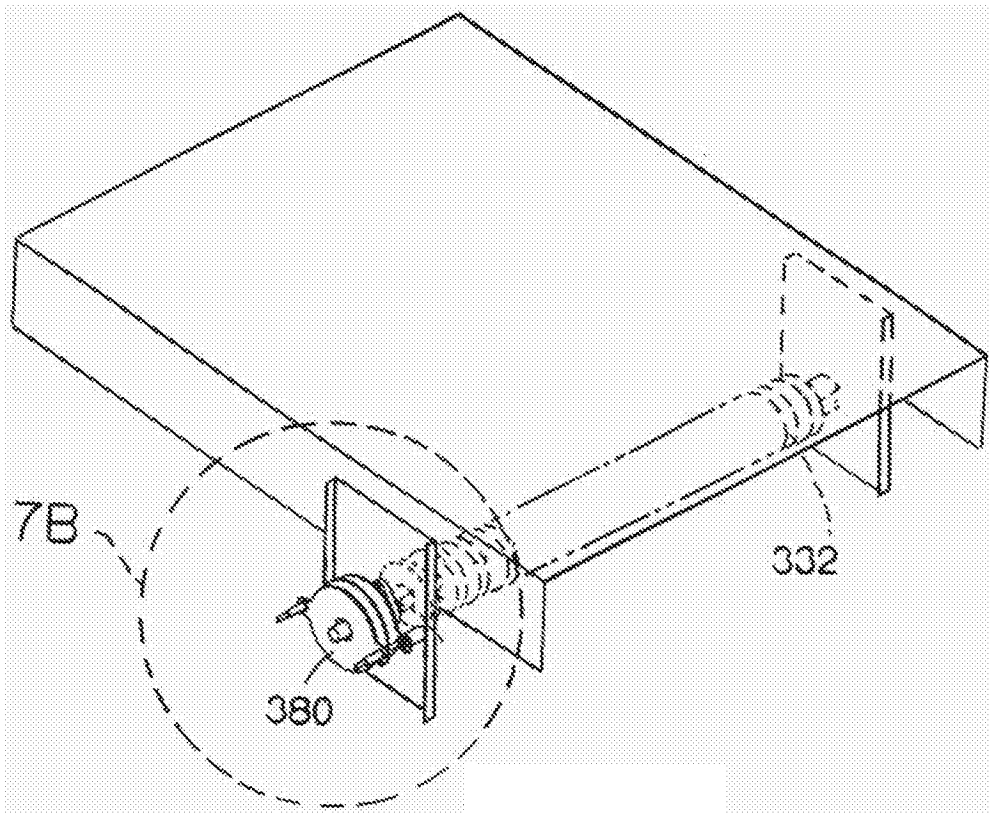


图7A

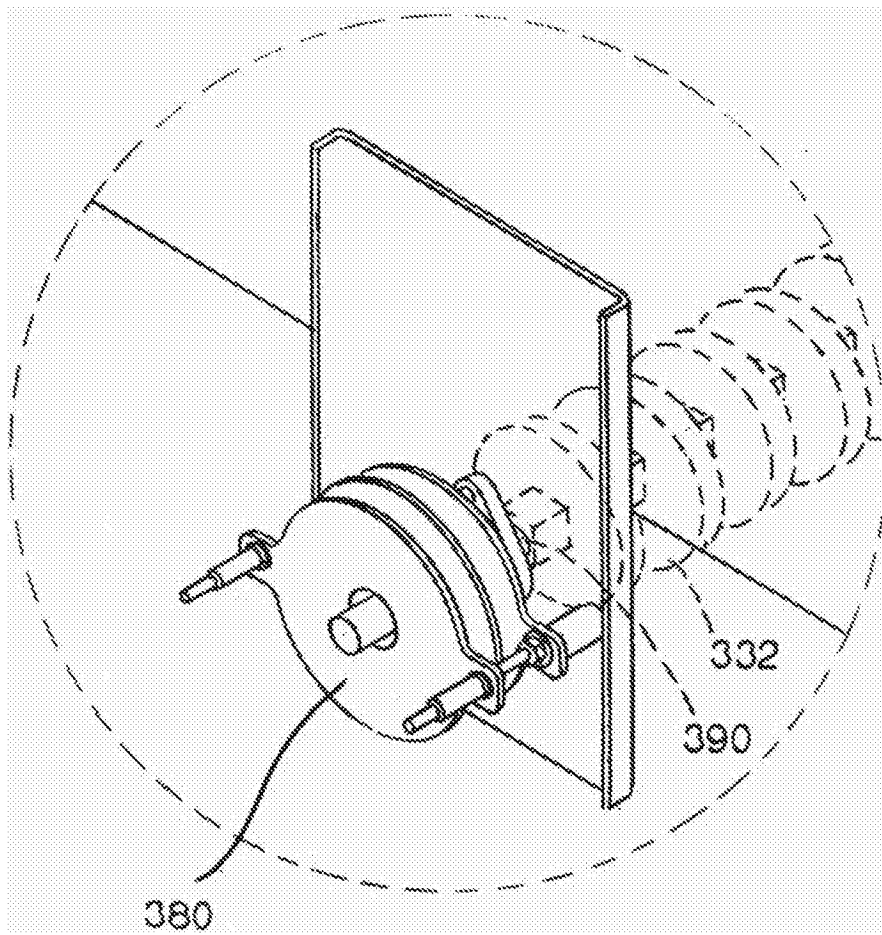


图7B

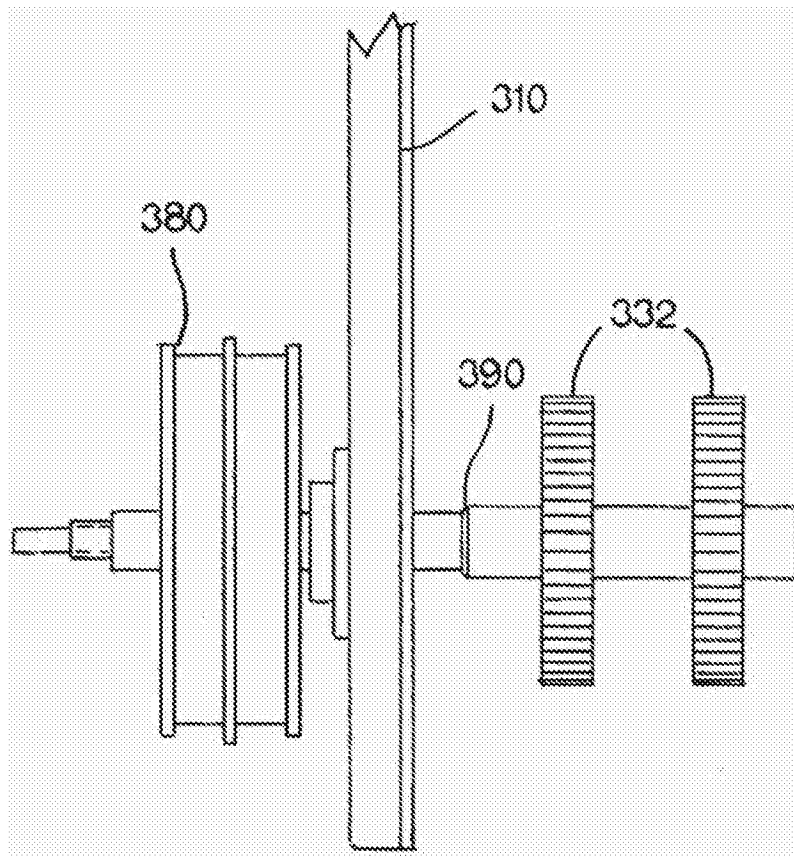


图7C

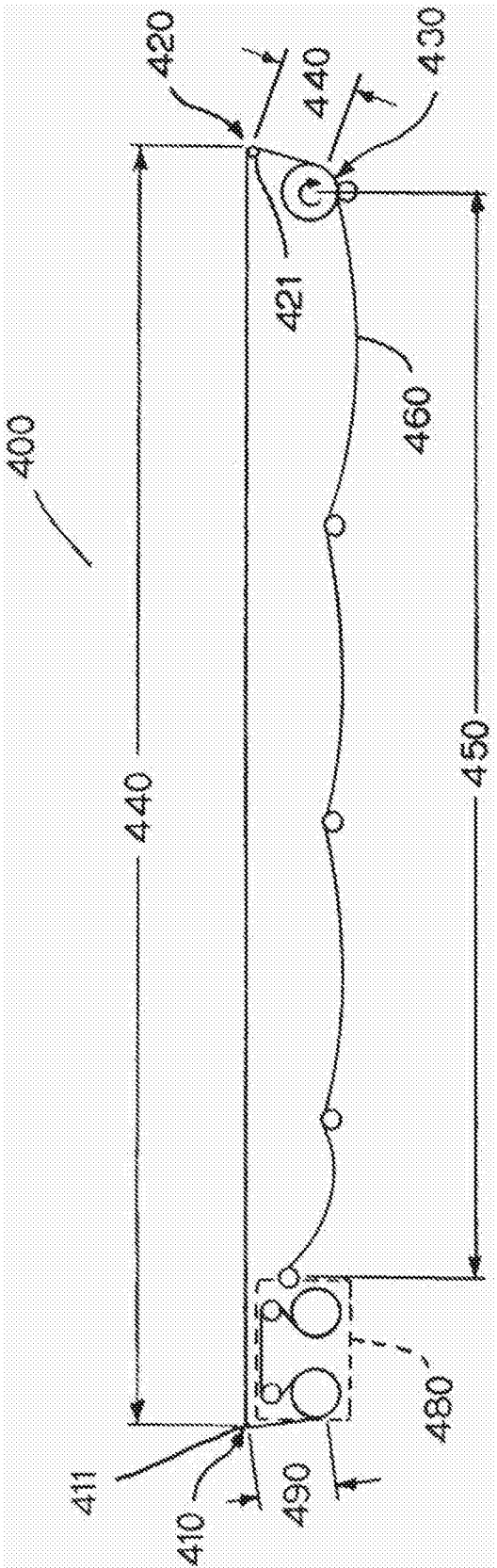


图8A

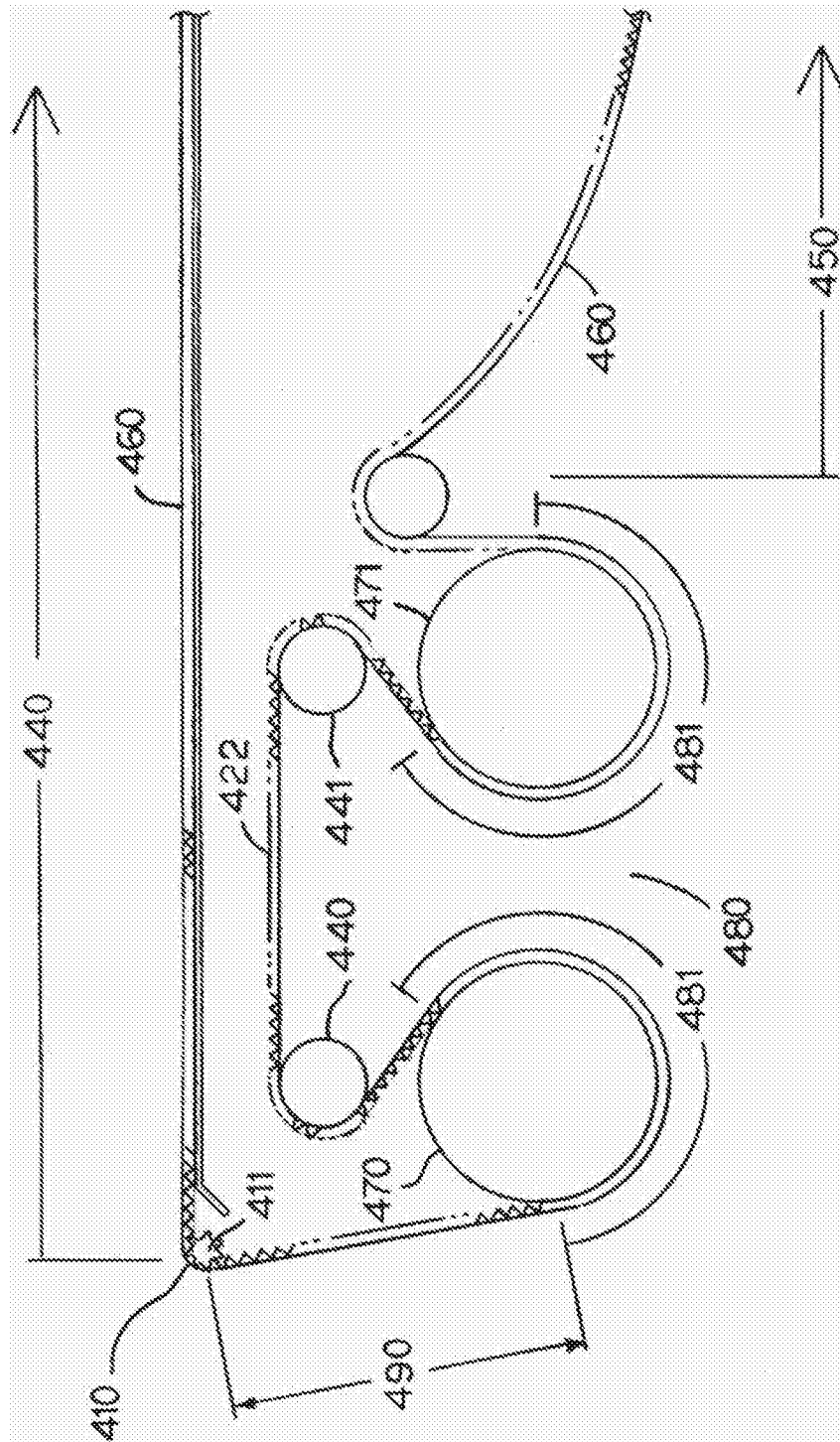


图8B

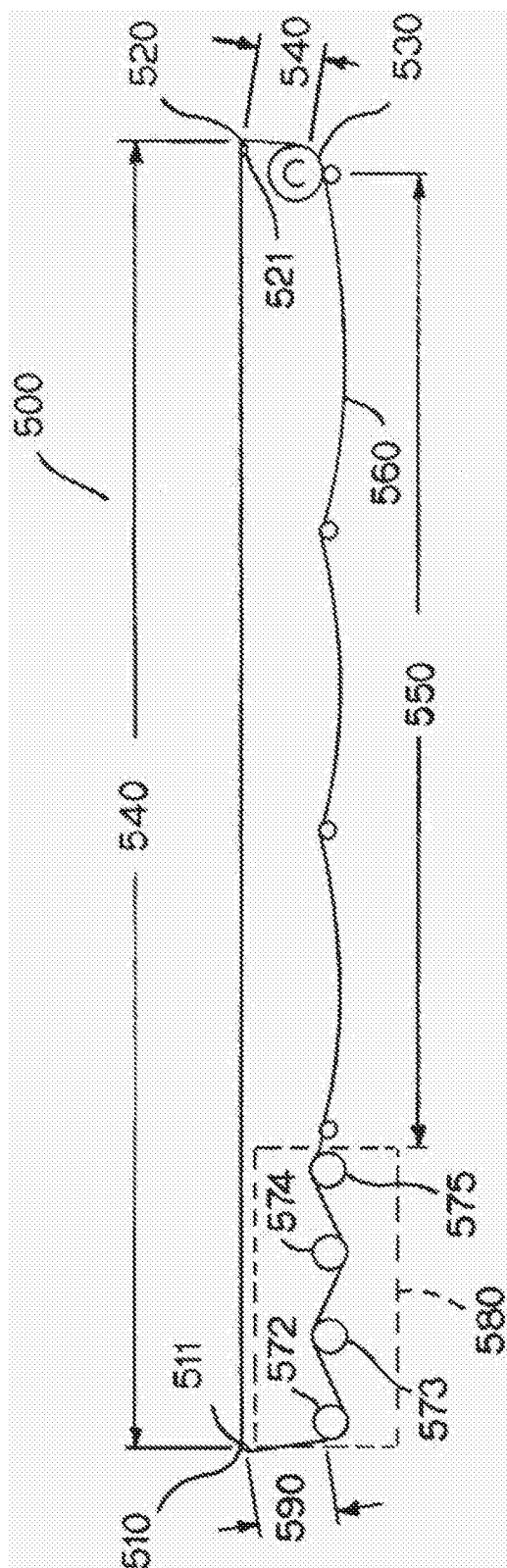


图9A

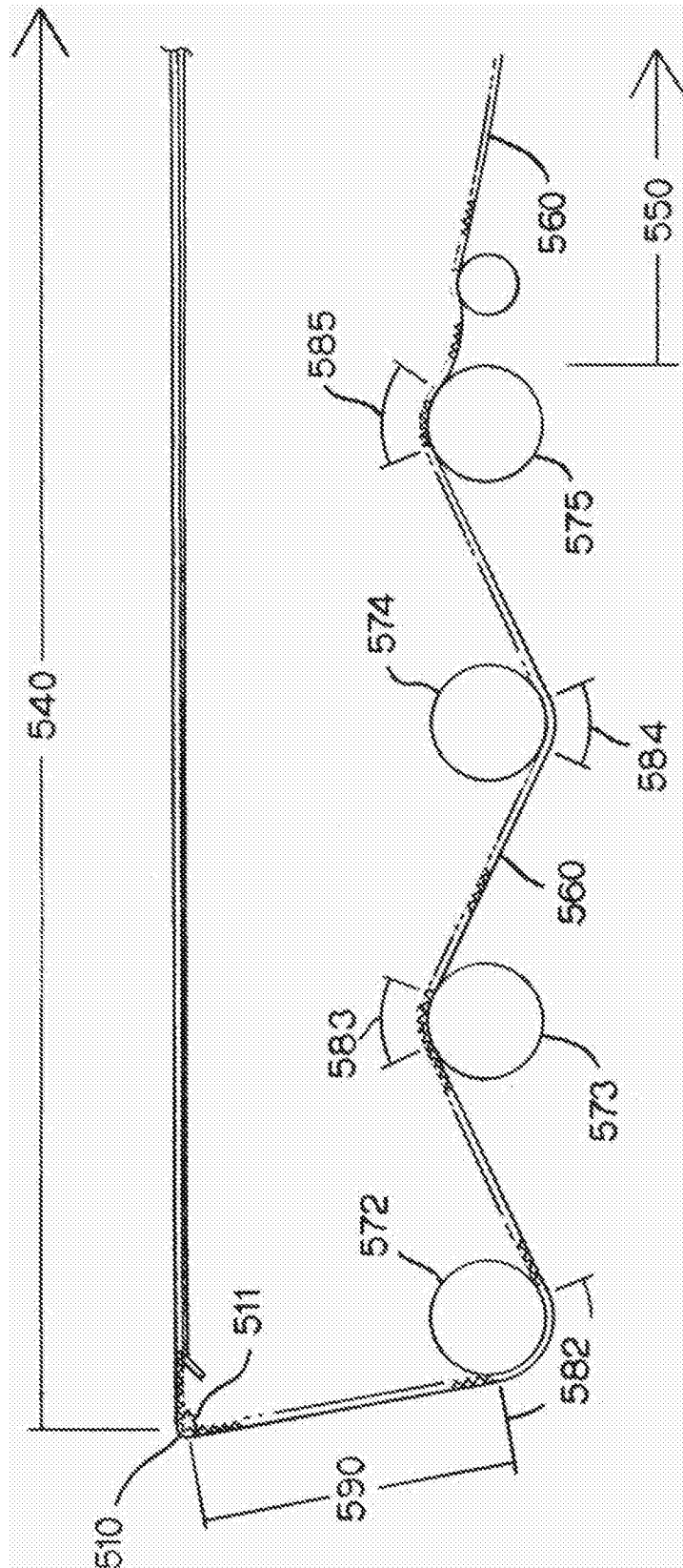


图9B

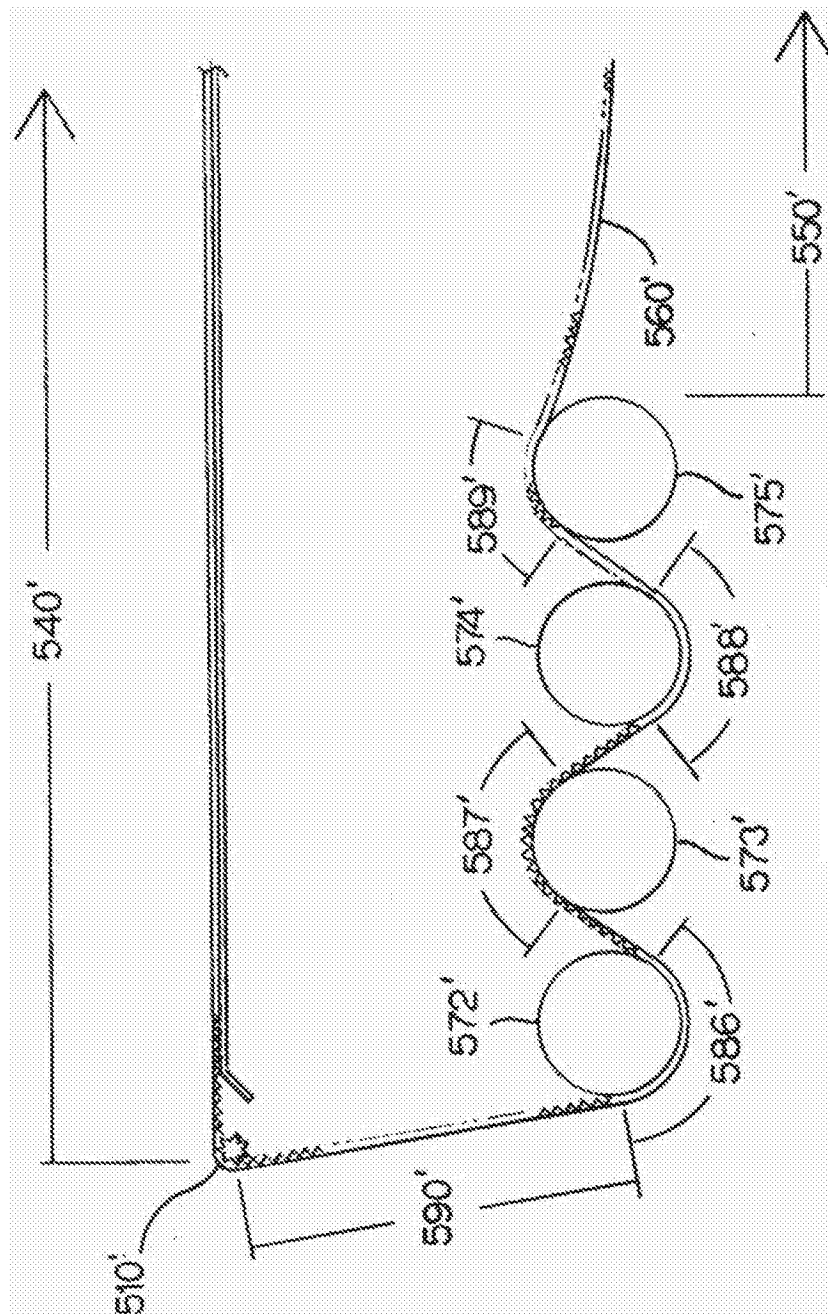


图10

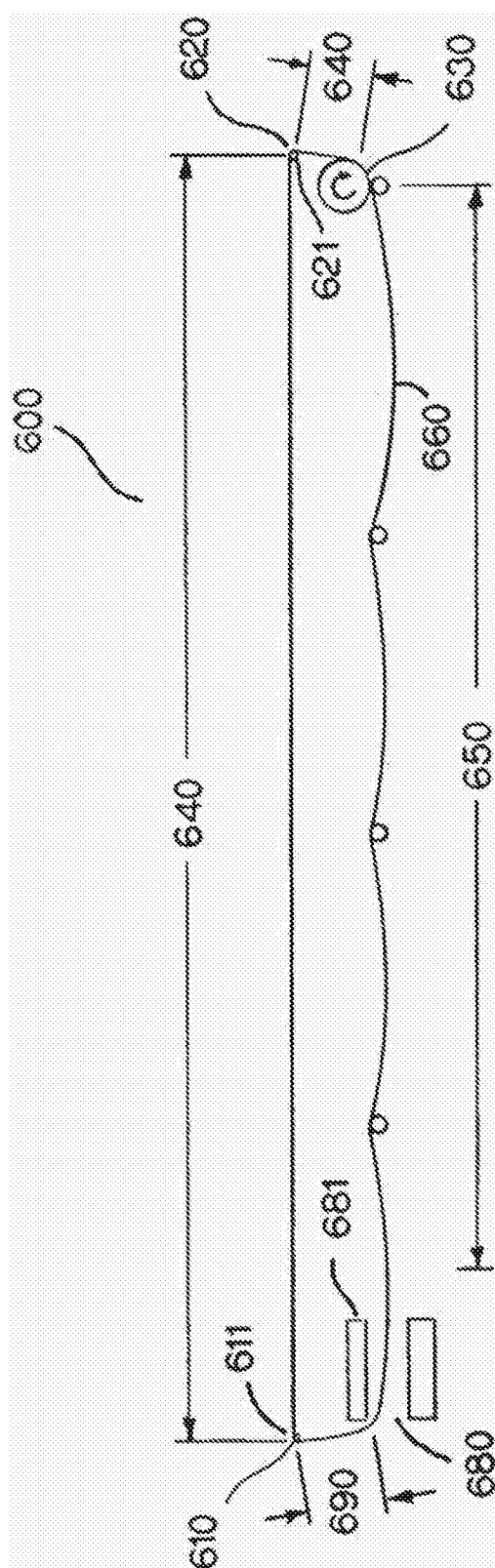


图 11

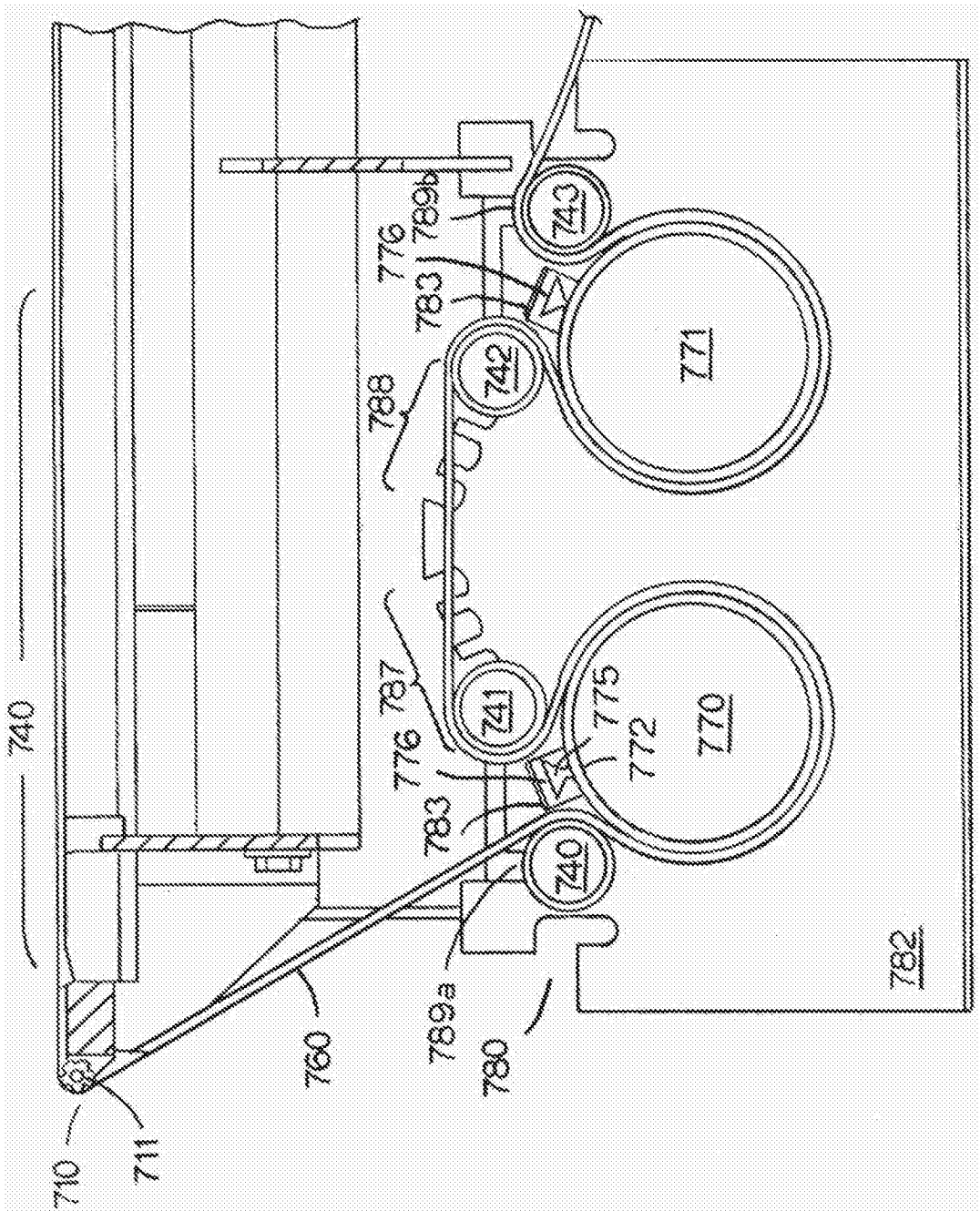


图12A

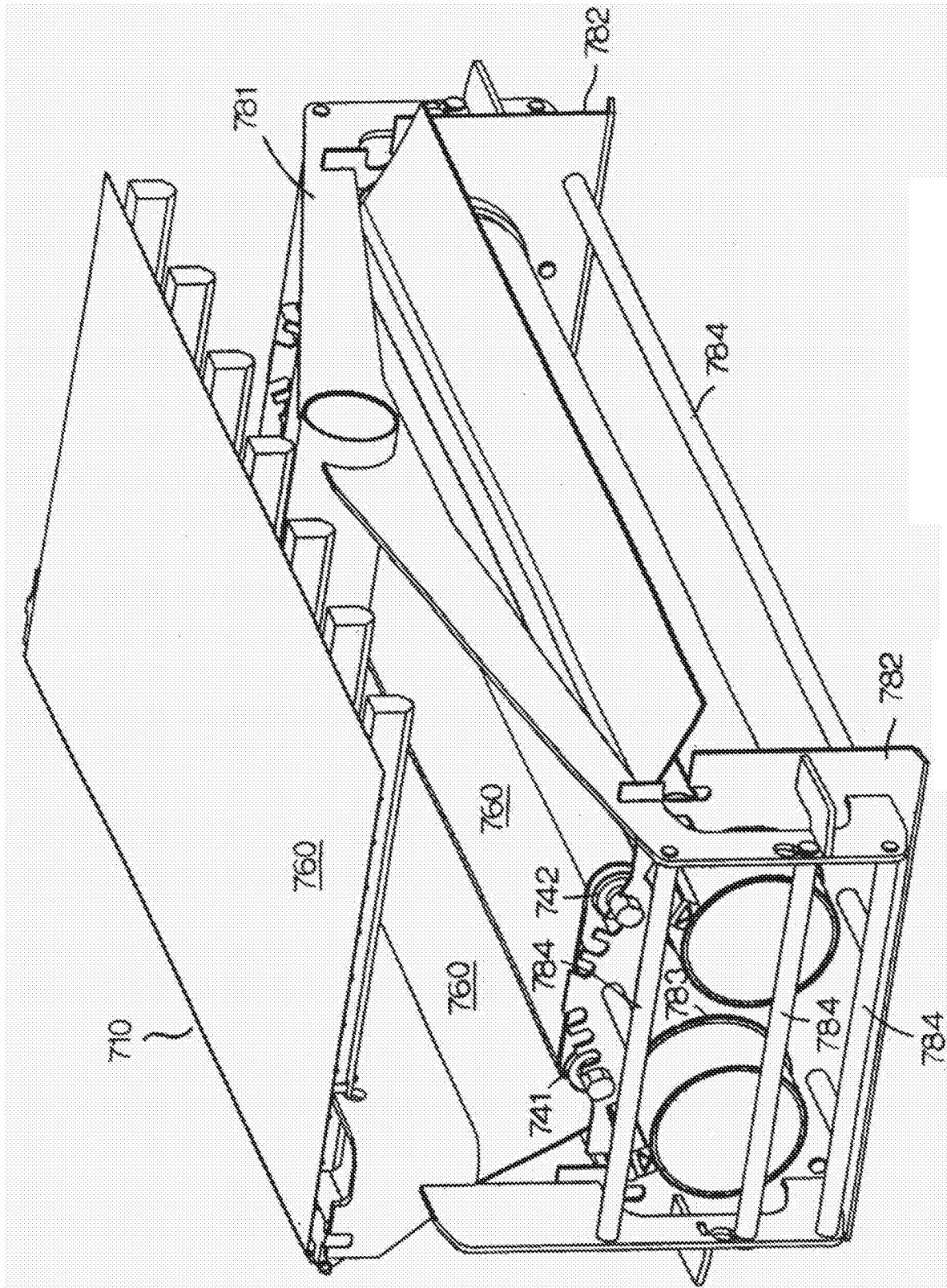


图12B

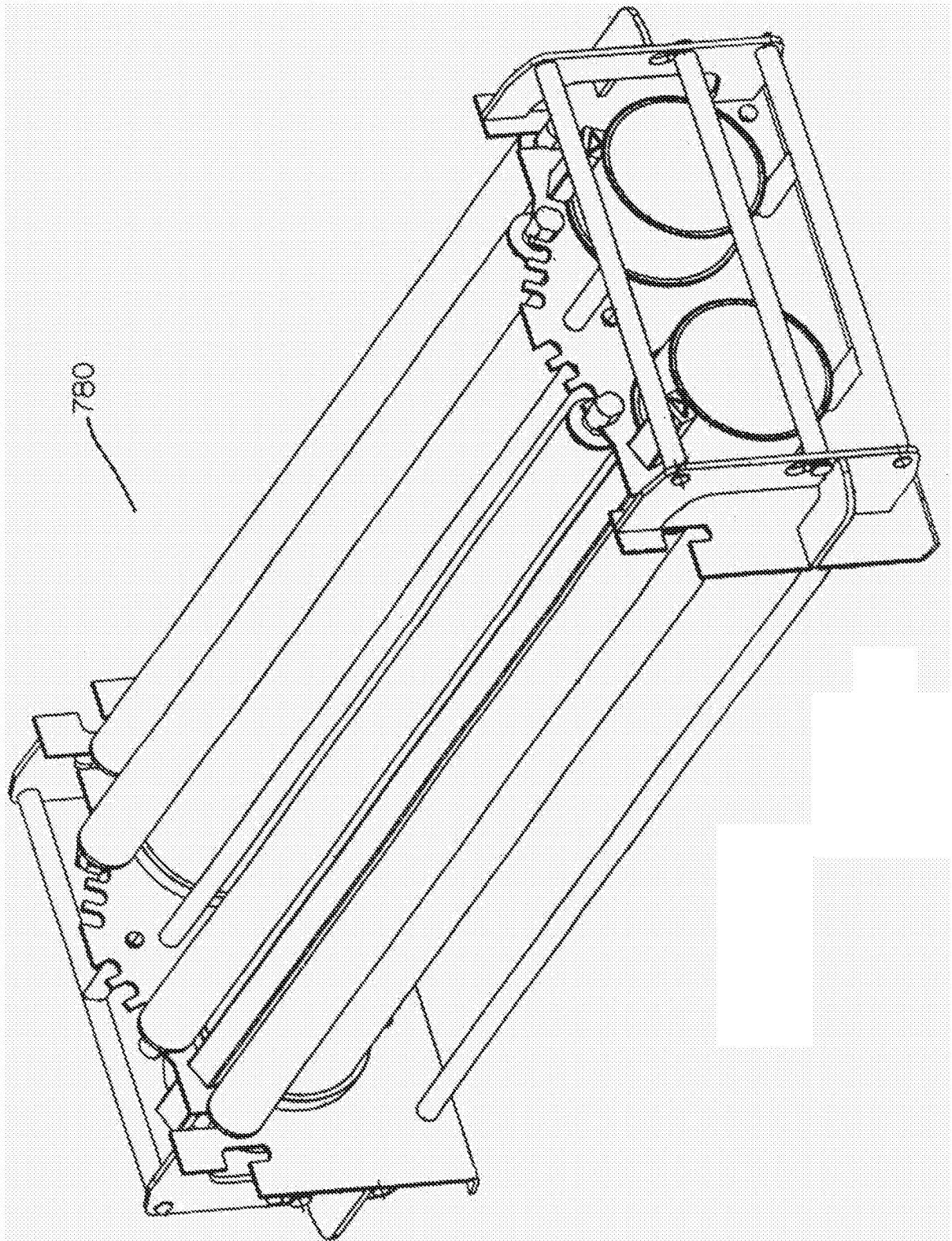


图12C

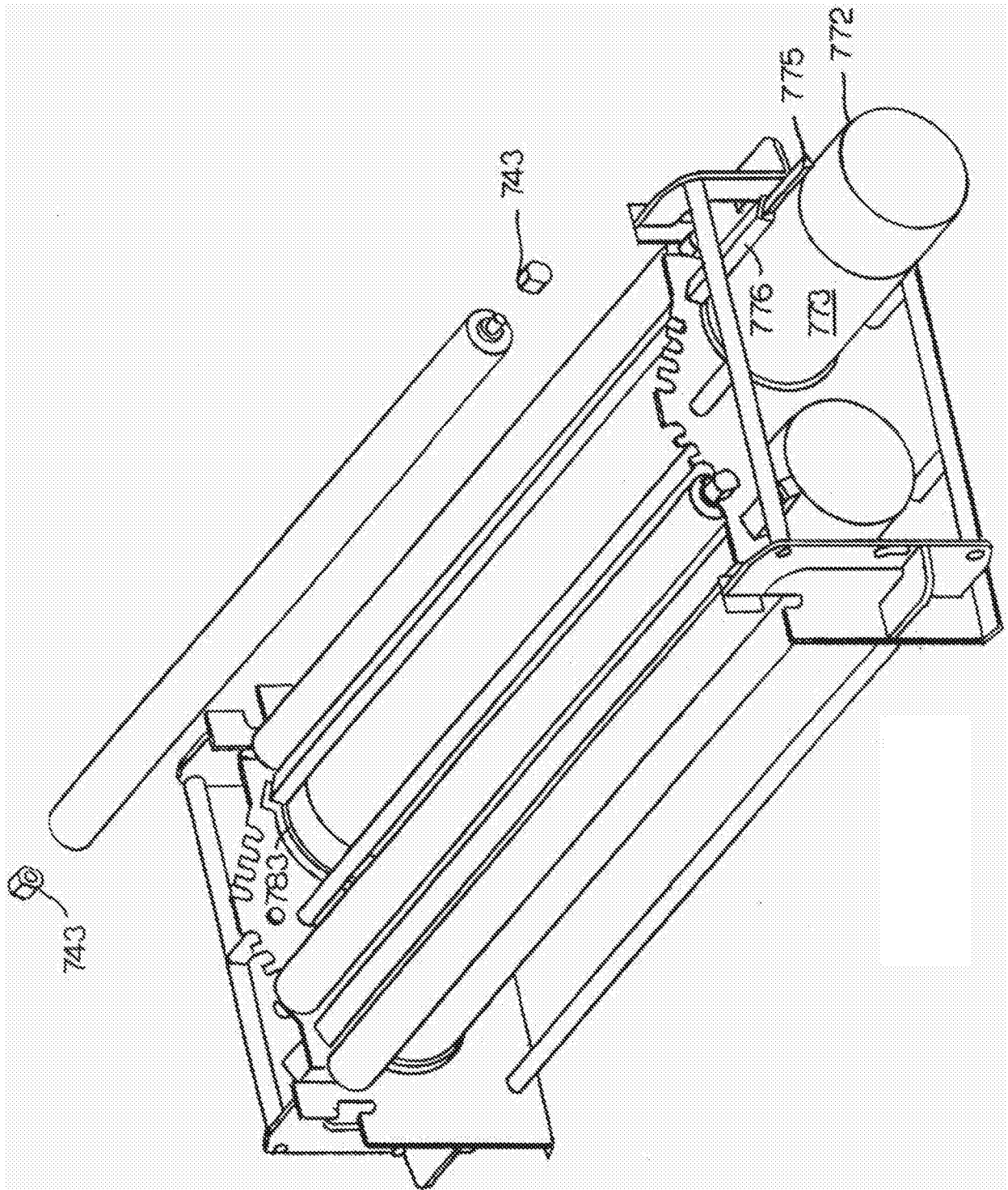


图12D

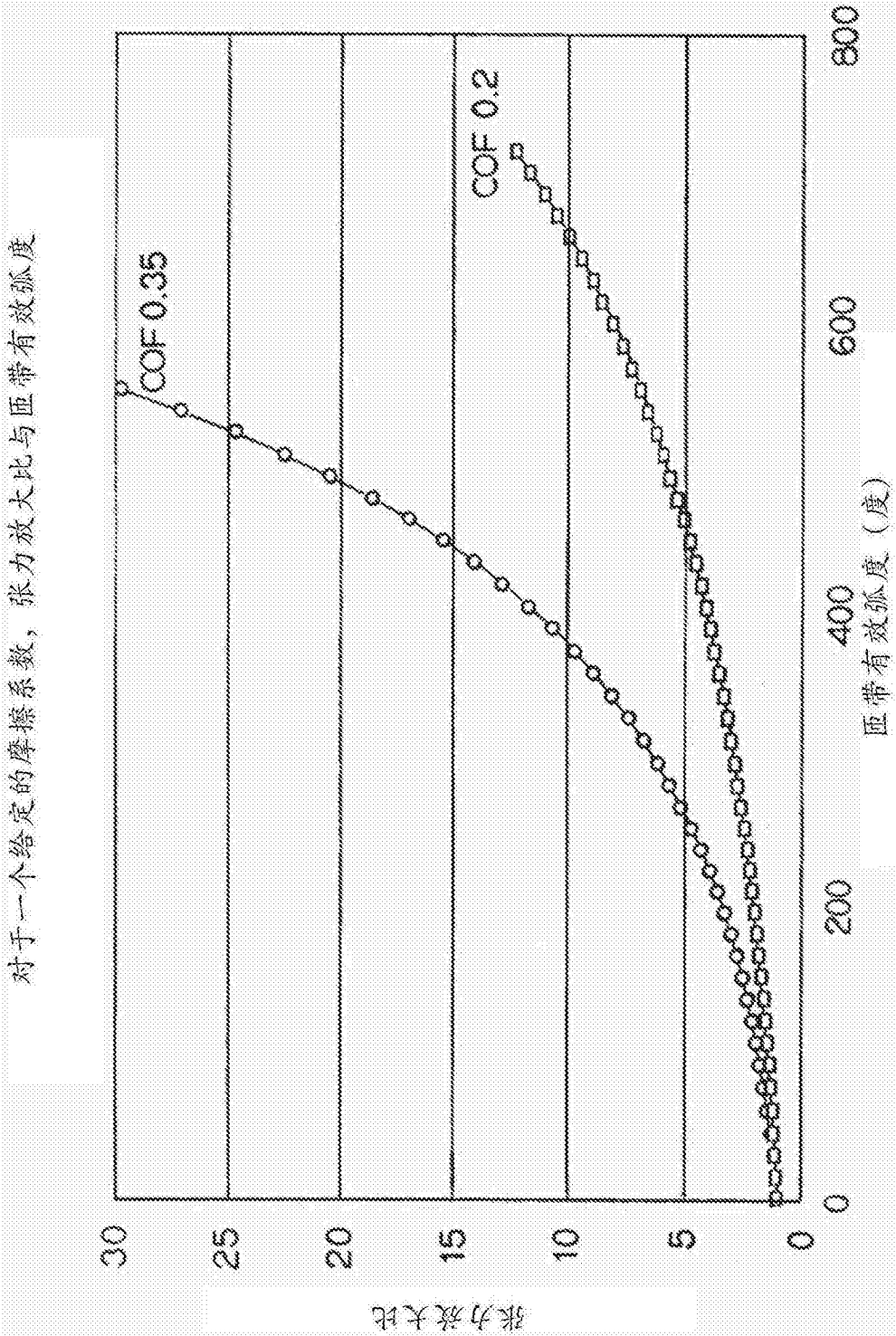


图13