



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101400923 B

(45) 授权公告日 2011.05.11

(21) 申请号 200780008762.4

审查员 刘伟

(22) 申请日 2007.02.02

(30) 优先权数据

60/743,212 2006.02.02 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2008.09.11

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2007/061546 2007.02.02

(87) PCT申请的公布数据

W02007/092774 EN 2007.08.16

(73) 专利权人 热驱动有限责任公司

地址 美国密执安

(72) 发明人 M·德格鲁特

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 王会卿

(51) Int. Cl.

F16H 9/02 (2006.01)

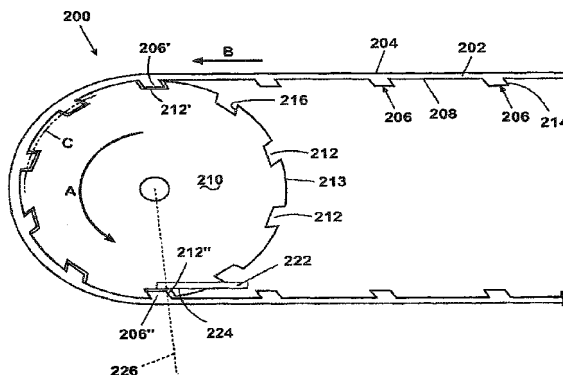
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

### (54) 发明名称

利用斜齿驱动的低摩擦直接驱动型输送机

### (57) 摘要

本发明公开了一种输送机,其包括环带,该环带具有带有背离运行方向倾斜的驱动面的齿。该输送机还包括驱动滑轮,该驱动滑轮具有带有朝向运行方向倾斜的驱动面的槽。槽上的驱动面接合齿上的驱动面以使带运动,而且倾斜角度趋于向内牵拉带。固定的基脚帮助从动齿从其相应槽中移出。



1. 一种低摩擦直接驱动型输送机,所述输送机包括环带(202、300);与环带接触的用于沿驱动方向(B、D)驱动环带的至少一个驱动滑轮(210、302);以及位于所述环带和驱动滑轮二者中之一的表面(204、213)中的槽(212、304)和位于所述环带和驱动滑轮二者中另一个的表面上的齿(206、306),其特征在于:

每个齿和每个槽具有驱动面(214、216),所述驱动面(214、216)从表面成锐角( $\alpha$ )延伸,从滑轮表面朝向驱动方向(B、D)延伸而从带表面背离驱动方向(B、D)延伸,

由此,从驱动滑轮表面延伸的驱动面将抓接从带表面延伸的驱动面以便推动带抵靠驱动滑轮并使带沿驱动方向运动。

2. 如权利要求1所述的输送机,其中齿(206、306)位于带(202、300)上,槽(212、304)位于滑轮(210、302)上。

3. 如权利要求1或2所述的输送机,其中锐角( $\alpha$ )处于 $1^{\circ}$ 至 $5^{\circ}$ 的范围内。

4. 如权利要求3所述的输送机,其中锐角( $\alpha$ )大约是 $2^{\circ}$ 。

5. 如权利要求1或2所述的输送机,其中所述环带由热塑性材料制成。

6. 如权利要求1或2所述的输送机,包括至少两个驱动滑轮(302),而且其中环带(300)以跨距(303)被每个滑轮驱动。

7. 如权利要求1或2所述的输送机,其特征在于,在齿(206、306)从槽(212、304)的退出点(226)处靠近每一个驱动滑轮(210、302)设置基脚(222)以便当齿和槽经过基脚时推动齿从槽离开。

## 利用斜齿驱动的低摩擦直接驱动型输送机

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求 2006 年 2 月 2 日提交的美国临时申请 No. 60/743, 212 的优先权, 在此包含其全部内容。

### 技术领域

[0003] 本发明涉及用于输送机的环带, 更特别地涉及通过滑轮来驱动环带的使用斜齿 (raked teeth) 的输送机。

### 背景技术

[0004] 带有摩擦驱动型平带的输送机是用于将物品从一个位置移动到另一个位置的已知系统。张紧的环带在驱动滑轮和尾部件 (通常是滑轮或固定杆) 之间延伸, 其中驱动滑轮和带之间的摩擦使得能够将转矩从前者传送给后者从而引起带运动。因为需要带上的张力来保持带移动所必需的摩擦力, 这种类型的输送机在张力和摩擦力可能受到损害的环境中不能很好地工作。例如, 从带上运载的产品所引入的油、油脂或其他流出物可能导致摩擦力损失, 从而有害地影响输送机的性能。

[0005] 另一种类型的输送机包括直接或强制驱动模块化带 (modular belt)。在这种类型的输送机中, 由多个互锁环形成的模块化带在驱动滑轮和惰轮之间, 而且包括与驱动滑轮上的相应槽接合的多个齿, 或者替代地, 驱动滑轮上的齿与带上的链环或槽接合。齿和槽之间的相互作用将转矩传送给带。因此, 输送机不是依靠摩擦力来移动带, 而且减小摩擦的化合物并不如上述对摩擦驱动型带那样影响性能。然而, 低张力、直接驱动的模块化带很难清洁和维修。它们还是多孔的, 因此不易于运送比如粉末等的产品。

[0006] 如图 1 所示的带有低摩擦、强制驱动型环带 100 的输送机克服了与摩擦驱动型平带和模块化带相关的问题, 其中所述环带 100 的一侧具有平表面 102 并且另一侧具有多个齿 104。无缝平表面 102 通常由热塑性材料制成, 不带孔而且易于清洁, 同时齿 104 与驱动滑轮 108 上的槽 106 接合以将转矩传送给带 100, 而不需要带 100 和驱动滑轮 108 之间的摩擦力或者带 100 中的张力。在美国专利申请 No. 60/593, 493 中公开了这种输送机, 在此包含其全部内容作为参考。

[0007] 考虑到带的拉伸, 已经确定的是, 在小于带的最大伸长率时, 带的齿节距必须小于驱动滑轮的槽节距。同样, 在最大伸长率时, 滑轮节距必须等于带节距, 其差别微不足道。此外, 为了确保带齿被定位成进入滑轮槽, 滑轮中的每个槽的纵向宽度必须超过带齿纵向宽度至少一定距离量, 该距离量是通过在带缠绕的跨距上使带伸长最大容许量而产生的距离量。由于存在节距和宽度差, 只要伸长率为最大伸长率或低于最大伸长率, 齿和槽将纵向对准。

[0008] 由于带和滑轮之间的节距差, 在给定时刻只有一个带齿被滑轮槽驱动。已经发现这种被接合的齿总是为将要退出滑轮的齿。对于在任意给定时刻进入滑轮槽的所有相继的带齿, 在带齿的驱动面和滑轮槽的驱动面之间有间隙, 而且该间隙的尺寸对于每个相继的

齿逐渐增加。因此,当退出齿与驱动滑轮脱开时,随后的带齿(即后齿)和其相应滑轮槽面之间保持一定量的间隙。此时,滑轮继续相对于带旋转但不驱动带,因而失去了有效的驱动特征直到槽的驱动面邻接后齿的驱动面。换句话说,驱动滑轮旋转,而带滑移,直到齿再次接合。如果不考虑带的任何动量和带与滑轮之间的任何摩擦力,带将有效地停止片刻,直到随后的槽接合后齿,该后齿从而变成新的“退出齿”。

[0009] 带和滑轮之间的一些滑移能使直接驱动应用得以运转。带齿从滑轮槽的这种暂时脱开导致平均带速度小于平均滑轮速度。事实上,平均带速度小于滑轮速度一定量值,该量值由在带中仍然存在的伸长率百分率(最大伸长率-当前伸长率)确定。因为该必要的滑移,滑轮和带之间的任何摩擦力将损害直接驱动的好处。带和滑轮之间的摩擦将阻止滑移并且可能导致后齿全部错过滑轮槽。为了避免这种摩擦,带和滑轮可以由减摩材料制成或者涂有减摩材料,滑轮可以被设计成使得带和滑轮具有在槽之间的减小的接触面积,而且带优选保持在低张力下。

[0010] 另外,为了确保被接合的(从动)齿保持被接合直到退出槽的合适时间,在靠近带处使用限位器(position limiter)。

[0011] 在比如那些移送煤、矿石或砾石的输送机应用中运转的长带通常需要重型的加固带以便使拉伸最小化,并且需要大驱动马达以便移送重型带以及带上的负载。前述的热塑性、低摩擦、直接驱动型带未曾显示出有益于长带运转。而且所需的用于保持驱动齿与滑轮接合的限位器的复杂性将只会使得在移送煤、矿石或砾石的恶劣环境中的系统变得复杂。

## 发明内容

[0012] 根据本发明,一种低摩擦、直接驱动型输送机克服了现有技术的缺点,该输送机带有环形热塑性带和至少一个驱动滑轮,该至少一个驱动滑轮与环形热塑性带接触以沿驱动方向驱动带。驱动滑轮或带中的一个在表面上具有槽,而另一个在表面上具有齿。每个齿和每个槽具有从表面成锐角延伸的驱动面,从滑轮表面沿驱动方向延伸而从带表面背离驱动方向延伸。基脚在齿从槽退出点处靠近驱动滑轮设置,以便当槽和齿通过基脚时推动齿从槽离开。以这种方式,从驱动滑轮延伸的驱动面将抓接从带表面延伸的驱动面以推动带抵靠驱动滑轮并且使带沿驱动方向运动。

[0013] 因此,根据本发明,提供了一种低摩擦直接驱动型输送机,所述输送机包括环带;与环带接触的用于沿驱动方向驱动环带的至少一个驱动滑轮;以及位于所述环带和驱动滑轮中的一个的表面中的槽和位于所述环带和驱动滑轮中的另一个的表面上的齿,其特征在于:每个齿和每个槽具有驱动面,所述驱动面从表面成锐角延伸,从滑轮表面朝向驱动方向延伸而从带表面背离驱动方向延伸,由此,从驱动滑轮表面延伸的驱动面将抓接从带表面延伸的驱动面以便推动带抵靠驱动滑轮并使带沿驱动方向运动。

[0014] 优选地,齿位于带上,槽位于滑轮上。

[0015] 优选地,锐角处于大约 $1^{\circ}$ 至 $5^{\circ}$ 的范围内。

[0016] 优选地,锐角大约是 $2^{\circ}$ 。

[0017] 优选地,所述环带由热塑性材料制成。

[0018] 优选地,输送机包括至少两个驱动滑轮,而且其中环带以跨距被每个滑轮驱动。

[0019] 优选地,在齿从槽的退出点处靠近每一个驱动滑轮设置基脚以便当齿和槽经过基

脚时推动齿从槽离开。

#### 附图说明

[0020] 在图中：

[0021] 图 1 是现有技术的输送机的侧视图。

[0022] 图 2 是根据本发明的输送机的一个实施例的一部分的放大正视图。

[0023] 图 3 是图 2 的带的放大部分；

[0024] 图 4 是图 2 的驱动滑轮的放大部分；以及

[0025] 图 5 是根据本发明的输送机的第二实施例的一部分的正视图。

#### 具体实施方式

[0026] 根据本发明的输送机的一个实施例可在图 2-4 中看到。输送机 200 包括环带 202，所述环带在带的一侧带有光滑的、通常连续的外部运载表面 204，在带的相对另一侧带有彼此均匀间隔开的多个齿 206。带 202 优选由热塑性材料制成并且可以被加固。内表面 208 在相邻齿之间延伸，大致平行于运载表面。带 202 部分绕滑轮 210 缠绕，所述滑轮具有绕滑轮的外周彼此均匀间隔开的多个横向沟或槽 212。每个齿 206 具有驱动面 214 而每个槽具有驱动面 216。当滑轮 210 沿箭头 A 所指的驱动方向旋转时，由于带 202 绕滑轮 210 缠绕，每个齿 206 进入相应槽 212，齿的驱动面 214 面向槽的驱动面 216。沿着自滑轮中心的给定半径处的重合弧 C，带齿 206 的节距小于滑轮槽 212 的节距，而且每个槽的宽度大于每个齿的宽度。因而，当滑轮 202 开始绕滑轮 210 缠绕时，进入其相应槽 212' 的进入齿 206' 将具有与槽的驱动面 216 间隔开并与槽的驱动面 216 不接合的驱动面 214。该状态持续到其到达最后齿 206' 的位置，该最后齿 206' 接合相应槽 212' 的驱动面 216，而且这种接合关系沿箭头 B 所指的驱动方向牵拉带 202。

[0027] 在图 3 中可更清楚地看到齿 206，该齿具有优选小于槽 212 深度的高度。齿驱动面 214 相对于驱动方向设在齿 206 的后侧。而且，齿驱动面 214 是倾斜的。换句话说，齿驱动面 214 从垂直于运载表面 204 和内表面 208 的假想平面 220 成锐角  $\alpha$  延伸。而且，齿驱动面 214 沿背离驱动方向 B 延伸。

[0028] 类似地，在图 4 中可更清楚地看到槽 212。槽驱动面 216 相对于滑轮 210 的驱动方向 A 设在槽 212 的后侧，而且从垂直于滑轮 210 的圆周边的假想平面 220 成锐角  $\alpha$  延伸。在这种情况下，驱动面 216 朝向驱动方向 A 延伸。

[0029] 结果，当槽驱动面 216 接合最后齿 216" 的齿驱动面 214 时，它们各自的定向趋于使槽 212 朝向滑轮 210 的中心向内牵拉相应的齿 206。如图 2 所示的在带 202 有效地绕滑轮 210 缠绕一圈的情况下，此时齿应该在退出点 226 处退出槽，可能需要帮助从动齿 206 从相应的槽 212 移出。固定的基脚 222 在退出点 226 处邻近滑轮 210 安装，该退出点处于齿 206 将接触基脚的位置。基脚 222 将具有支承表面 224，其至少一部分定位成与当齿绕滑轮 210 缠绕时由齿 206 的底部形成的假想圆相切。当滑轮中的槽 212 的驱动面 216 继续沿驱动方向 A 推动带 202 时，基脚 222 的支承表面 224 将阻挡齿 206 继续随滑轮旋转，而且代替的是通过迫使齿驱动面 214 相对于槽驱动面 216 滑动以克服朝滑轮的中心向内牵拉齿 206 的趋向来推动齿离开槽。因为基脚 222 是固定的，每一个后续从动齿 206 将同样被推动离

开其相应槽 212。

[0030] 角度  $\alpha$  优选为大约  $2^\circ$  或  $3^\circ$ ，但是它可能根据不同应用和不同负载而变化。通常该角度在  $1^\circ$  到  $5^\circ$  的范围中。该角度应当能够提供 1 或 2 磅的作用力以朝滑轮中心向槽内牵拉相应齿。

[0031] 倾斜的齿和槽的布置趋向于抓取带并朝向滑轮牵拉带，这意味着带不需要太过绕滑轮缠绕（如果有的话），从而使摩擦的可能性最小化并且增强直接驱动特征。这还意味着该布置还非常适合于比如图 5 所示的实施例的用于纵长输送机的其他应用。这是一种可用于运载恒定负载（比如煤、砾石或矿石）的应用。可被加固的环形热塑性带 300 在多个驱动滑轮 302 上延伸，每一个驱动滑轮具有彼此相同的构造，跨越跨距 303 彼此间隔开而且类似于图 2 所说明的。每个滑轮 302 可具有或多或少的槽 304。带 300 以图 2 所示的方式在一侧具有多个齿 306，而且当带经过滑轮时，齿 306 以与如上所解释相同的方式沿箭头 C 所指的方向被相应槽 204 驱动。优选地，每个滑轮 302 是驱动滑轮，它分别驱动其所接触的带的一部分。以这种方式，滑轮 302 可以牵拉带 300 经过长距离。可选择地，每个滑轮 302 可以与基脚（未示出）配合以便帮助齿 306 从相应槽 304 脱开。

[0032] 因此，长距离输送可被多个较小的马达而不是一个大马达驱动。另外，带重量可更轻而且甚至可拉伸，来代替当前使用的常规重型带。明显的是，带 300 仅需要足够的强度来支承并牵拉相邻滑轮 302 之间的跨距 303 的长度。

[0033] 虽然以上结合本发明的某些特别实施例对本发明进行了特别描述，但应该理解的是本文仅是示例说明而非限制性，在现有技术允许的情况下，应当尽可能宽广地理解所附的权利要求书的范围。例如，凹槽或槽可位于带上，齿可位于滑轮上。而且，槽和齿的前边缘可以是任何形状，不需要以与驱动面相同的角度倾斜。

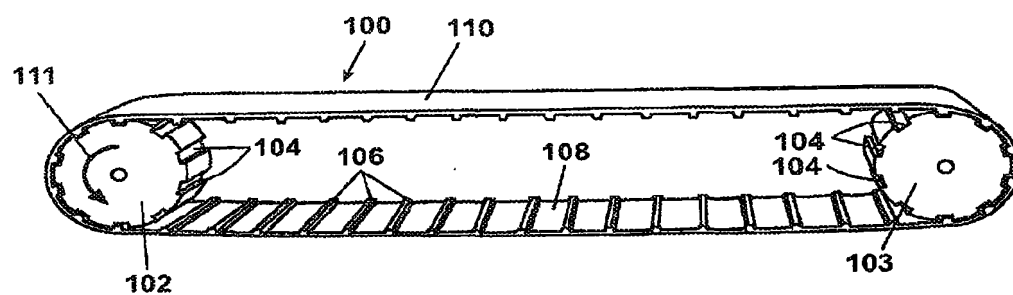


图 1 (现有技术)

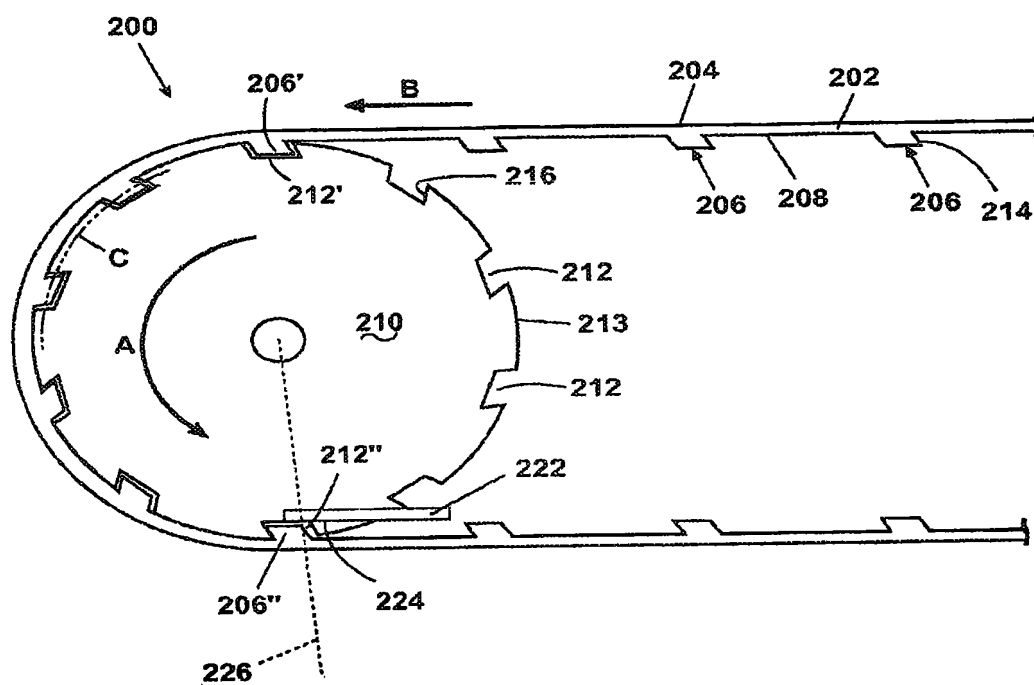


图 2

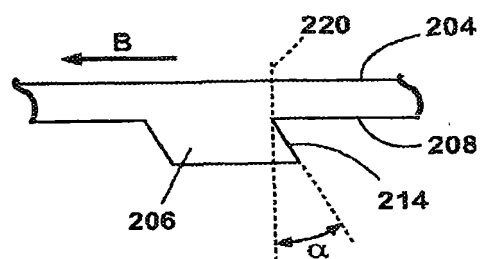


图 3

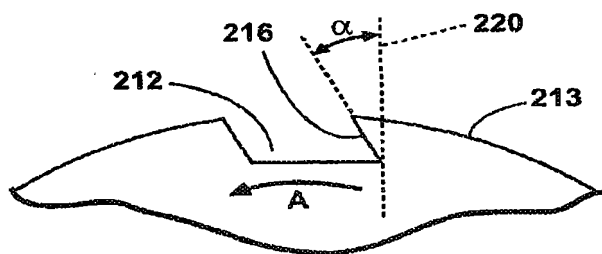


图 4

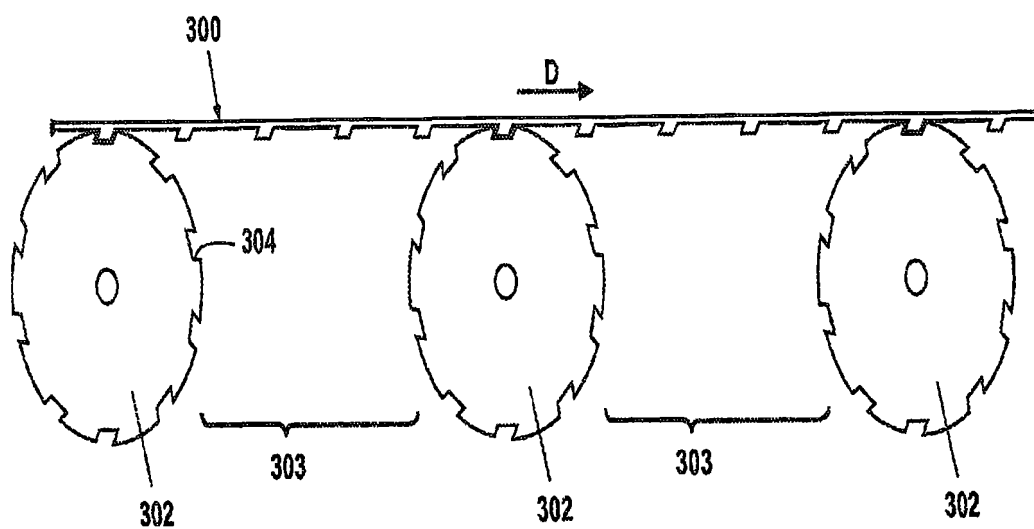


图 5