[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl[7]
B65G 17/40

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 99121810.8

[45] 授权公告日 2003 年 11 月 12 日

[11] 授权公告号 CN 1127438C

[22] 申请日 1999.8.31 [21] 申请号 99121810.8
[30] 优先权
[32] 1998. 8.31 [33] JP [31] 245778/1998
[71] 专利权人 株式会社椿本链索
地址 日本大阪府
[72] 发明人 芝山胜俊 村上吉洋 石井敬士
审查员 师彦斌

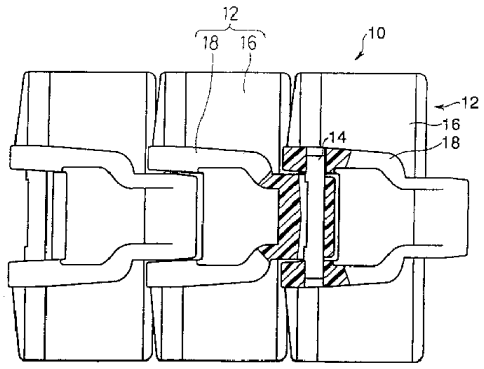
[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 魏金玺 杨丽琴

权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 3 页

[54] 发明名称 低摩擦系数塑性输送机链

[57] 摘要

本发明公开了一种塑性输送机链，该链具有多个用销连接在一起的链节，每一个链节具有一由一种合成树脂化合物制成的平面承载部分，该合成树脂化合物包含有一种聚甲醛树脂和一种含硅树脂的润滑剂。 最好该含硅树脂的润滑剂相对于该合成树脂化合物的重量，包含有重量百分比为 0.5 至 2.0%的硅油，重量百分比为 0.5 至 2.0%的钛酸钾纤维，和重量百分比为 0.5 至 2.0%的从一元脂肪酸和一羟基醇得到的脂肪酯。 因而，所得到的平面承载部分具有低的磨擦系数，即使当物品的底部结构不稳定时，该输送机链也能够长时间地实现物品的稳定输送。




ISSN1008-4274

1.一种输送机链，包括：

有多个用销可转动地连接在一起的链节，每一个所述链节具有一平面承载部分，其上用于携带要由所述输送机链输送的物品；和

至少每一所述链节的平面承载部分是由一种合成树脂材料制成的，该合成树脂材料包含有一种聚甲醛树脂和一种含硅树脂的润滑剂；

其中相对于所述合成树脂材料的重量，所述含硅树脂的润滑剂包含有重量百分比为0.5至2.0%的硅油，重量百分比为0.5至2.0%的钛酸钾纤维，和重量百分比为0.5至2.0%的从一元脂肪酸和一羟基醇得到的脂肪酯。

2.如权利要求1所述的输送机链，其特征在于所述硅油的动力粘度在25℃时为1,000,000厘池。

3.如权利要求2所述的输送机链，其特征在于所述硅油是选自由聚二甲基硅氧烷制成的硅油、环氧基变性硅油、氨基变性硅油、和乙醇变性硅油中的一种。

4.如权利要求1所述的输送机链，其特征在于所述钛酸钾纤维是一种细的针状单晶体纤维，其平均的纤维长度在5至120μm的范围内，平均的纤维直径在0.1至1.0μm的范围内。

5.如权利要求4所述的输送机链，其特征在于所述钛酸钾纤维的平均纤维长度在10至20μm的范围内，平均纤维直径在0.2至0.5μm的范围内。

6.如权利要求1所述的输送机链，其特征在于所述脂肪酯是由包含有5-32个碳原子的一元脂肪酸和包含有2-30个碳原子的一羟基醇之间的缩合反应而得到的。

7.如权利要求6所述的输送机链，其特征在于所述一元脂肪酸是从包含有正己酸，正癸酸，十一烷酸,月桂酸，十三烷酸,十四烷酸，棕榈酸，硬脂酸，二十二烷酸，二十四烷酸，廿六烷酸，褐煤酸，和苹果酸的组中选择出的一种饱和脂肪酸，所述一羟基醇是从包括丙醇，异丙醇，丁醇，辛基醇，辛醇，月桂醇，十四烷基醇，硬脂醇和二十二醇的组中选择出的一种。

8.如权利要求6所述的输送机链，其特征在于所述一元脂肪酸是从包含有油酸，反油酸，亚油酸，亚麻酸，二十碳四烯酸，巴西烯酸，芥酸和蓖麻

醇酸的组中选择出的一种不饱和脂肪酸，所述一羟基醇是从包括丙基醇，异丙基醇，丁醇，辛基醇，辛醇，月桂醇，十四烷基醇，硬脂醇和二十二醇的组中选择出的一种。

9.如权利要求6所述的输送机链，其特征在于所述脂肪酯是由包含有12-22个碳原子的一元脂肪酸的羧酸基与包含有2-30个碳原子的一羟基醇的羟基之间的缩合反应得到的。

10.如权利要求9所述的输送机链，其特征在于所述一元脂肪酸是从包含有月桂酸，十四烷酸，棕榈酸，硬脂酸，二十二烷酸的组中选择出的一种饱和脂肪酸，所述一羟基醇是从包括十四烷基醇，硬脂醇和二十二醇的组中选择出的一种。

11.如权利要求10所述的输送机链，其特征在于所述脂肪酯是硬脂-硬脂酸酯或山嵛-山嵛酸酯。

# 低摩擦系数塑性输送机链

本发明一般涉及一种输送机链，该输送机链由多个链节（link）用销连接在一起，并且每一个链节具有一平面承载部分，用于承载要由输送机链输送的物品。更具体地说，本发明涉及一种特别适合于在一堆积输送机（accumulate conveyor）或一分选输送机（sorting conveyor）中使用的低磨擦系数的塑性输送机链，在堆积输送机上，被输送的物品堆积在输送机链的一给定位置上，在输送机链的连续移动过程中，这些物品在输送机链的平面承载部分上滑动，对于分选输送机，在输送机链的连续移动过程中，物品被发送到或聚集在平面承载部分上的一给定位置处。

对于具有上述应用的输送机链，要求链节整体或至少链节的平面承载部分具有一低的磨擦系数，以便物品可以在平面承载部分上滑动。为满足此要求，链节或平面承载部分一般由一种合成树脂材料制成，这种合成树脂材料由一种与一种氟树脂或一种长链烷基酯润滑剂共混的聚甲醛树脂组成。

在输送一种底部结构不稳定的容器时，如输送一种最近上市的花瓣状的 PET（聚对苯二甲酸乙二醇酯）瓶子，用常规的塑性输送机链来输送一直得不到满意的效果。这是因为具有这样的不稳定的底部结构的容器在输送过程中或在常规的塑性输送机链的平面承载部分上滑动的过程中很容易翻倒。

为解决上述问题，现有技术中采用了两种方法。第一种方法是每一个平面承载部分的斜切的前和后角边缘和相邻的链节之间的间隔都做得很小，进而不会碰到容器的底部。第二种方法是在承载表面上进行抛光处理，以减少与容器的接触面积，进而降低抛光处理过的承载表面与容器之间的磨擦阻力。

第一种方法可以得到一些效果，而第二种方法由于抛光处理过的承载表面在很短的时间内就会磨损掉，因而不起什么作用。由于磨损过的承载表面的磨擦系数增加了，容器翻倒的问题再次出现。

从现有技术方法的不尽人意，本发明人总结出链节整体或至少链节的平面承载部分必须由一种与常规的输送机链中使用的材料相比磨擦系数更小的材料制成。

因此，本发明的一个目的是提供一种输送机链，该输送机链由多个用销连接在一起的链节组成，每一个链节具有一由一种特定的合成树脂材料或化合物制成的低磨擦系数的平面承载部分。

为实现上述目的，本发明提供了一种输送机链，该链由多个用销可转动地连接在一起的链节组成，每一个链节具有一平面承载部分，其上用于携带要由输送机链输送的物品。至少每一链节的平面承载部分由一种合成树脂材料制成，该合成树脂材料包含有一种聚甲醛树脂和一种含硅树脂的润滑剂。

输送机链的平面承载部分与常规的输送机链的相应部分相比具有一较小的动力磨擦系数，因此，即使当物品的底部结构不稳定时，也能够长时间地实现物品的稳定输送。在物品的堆积或分选过程中，平面承载部分和物品之间的磨擦阻力可以被保持在一相对很小的数值。因此，输送机链运行过程中所受到的应力被降低了，进而使其使用寿命延长，运行费用降低。

最好，相对于合成树脂材料的重量，含硅树脂的润滑剂包含有重量百分比为 0.5 至 2.0%的硅油，重量百分比为 0.5 至 2.0%的钛酸钾纤维，和重量百分比为 0.5 至 2.0%的从一元脂肪酸和一羟基醇得到的脂肪酯。

下面参照附图详细描述一包含有本发明原理的最佳实施方案，本领域的技术人员通过以下描述可以清楚地看到本发明的上述的和其它的目的、特征和优点。

图 1 是本发明的输送机链的一段长度的一主视图；

图 2 是图 1 所示部分的一底视图；

图 3 所示的曲线图示出了与常规的输送机链的动力磨擦系数相比较的本发明的输送机链的动力磨擦系数；和

图 4 示出了本发明输送机链的抗断强度和常规输送机链的抗断强度。

参见附图，特别是图 1 和 2，其中示出了本发明的输送机链的一个实施方案中的一段长度。

输送机链 10 包括有多个链节 12，这些链节具有相同的结构并由销 14 可转动地连接在一起。每一个链节 12 具有一平面承载部分 16 和一连接链节部分 18。在所示的实施方案中，平面承载部分 16 和连接链节部分 18 相互结合在一起。部分 16、18 可分别以单独的部件制成，而后组装在一起形成一个完整的链节 12。虽然未示出，但平面承载部分 16 可具有多个小的通孔，这些通孔以一定方式分布在其给定的范围内或其整个范围内。

输送机链 10 的设计使其可用于一堆积输送机，也可用于一分选输送机，在一堆积输送机上，被输送的物品堆积在输送机链 10 的一给定位置上，而在输送机链 10 的连续移动过程中，这些物品在输送机链 10 的平面承载部分 16 上滑动，对于分选输送机，输送机链 10 的平面承载部分 16 上携带的物品在输送机链的连续移动过程中被发送到或聚集在输送机链 10 上的给定位置处。对于这些应用，要求输送机链 10，至少在其平面承载部分 16 上最好具有一低的磨擦系数。考虑到制造的成本、经营费用等消耗，链节 12 作为一整体以合适的合成树脂材料或化合物制成，进而使平面承载部分 16 得到所需的低磨擦系数则具有特别的优势。

图 1 和 2 所示的输送机链 10 的链节 12 由合成树脂材料模制而成。合成树脂材料具有一种包含有聚甲醛树脂和含硅树脂的润滑剂的组合物。这里所说的“含硅树脂的润滑剂”是指含有作为主要成分的硅油的润滑剂。通过使用含硅树脂的润滑剂，输送机链 10 的平面承载部分 16 的磨擦系数被降低到一定范围，进而可得到平面承载部分 16 所承载的物品的稳定输送，输送机链 10 的使用寿命延长和输送机链 10 的运行费用的降低。

聚甲醛树脂是合成树脂材料中的一个主要成分，这与常规输送机链中的相同。本发明中的聚甲醛的最佳例子包括带有环醚化合物的均聚物或共聚物，包含有从用作主要原材料的甲醛或噻唑烷的聚合反应中得到的作为主要组分的氧亚甲基链。这些聚甲醛树脂的熔融指数（MI）在 0.01 至 60（在由 ASTM-D1238 中规定的 2160 克额定力和 190℃额定温度下）范围内。一般为了防止聚甲醛从分子端分解，加入一种稳定剂或一种抗氧化剂。

在本发明中，用作一种基体树脂的聚甲醛树脂中加入了含硅树脂的润滑剂，如上所述。本发明中的含硅树脂的润滑剂的最佳例子包括硅油，钛

酸钾纤维和从一元脂肪酸和一羟基醇得到的脂肪酯。含硅树脂的润滑剂的这些组分最好具有下述的特定比例。

加入硅油用来提高抗磨损能力。加入的硅油的量在整个合成树脂材料的重量的 0.5 至 2.0%的范围内。如果硅油的加入量小于重量的 0.5%，就不能得到足够的抗磨损能力。另一方面，多于重量的 2.0%的硅油则会恶化合成树脂混合物的模制性能和链节或平面承载部分的外观。硅油的动力粘度在 25℃时最好在 1,000,000 厘池（cSt）以上。如果硅油的动力粘度低于 1,000,000 厘池（cSt），所得到的链节或其平面承载部分的制造质量就会很差。

适合的硅油包括一种包含有聚二甲基硅氧烷的硅油,一种环氧基变性硅油如带有环氧基的聚二甲基硅氧烷，一种氨基变性硅油如带有氨基的聚二甲基硅氧烷和一种乙醇变性硅油如带有醇羟基的聚二甲基硅氧烷。这些硅油的动力粘度在 25℃时为 1,000,000 厘池（cSt）以上。

钛钾酸纤维，当与硅油和脂肪酯混合使用时，具有提高聚甲醛树脂的抗磨损能力的效果。加入的钛酸钾纤维的量在整个合成树脂材料的重量的 0.5 至 2.0%的范围内。如果钛酸钾纤维的加入量小于重量的 0.5%，就不能得到足够的抗磨损能力。另一方面，多于重量的 2.0%的钛酸钾纤维含量所得到的抗磨损性能也不好。

本发明中所用的钛酸钾纤维是一种细的针状单晶体纤维，其平均的纤维长度在 5 至 120μm 的范围内，最好是 10 至 20μm，平均的纤维直径在 0.1 至 1.0μm 的范围内，最好是 0.2 至 0.5μm。为了提高与聚甲醛树脂的附着力，在钛酸钾纤维中使用一种整理剂。整理剂包括一种氨基硅烷基整理剂，一种环氧硅烷基整理剂和一种钛酸盐基整理剂。在这些整理剂中，氨基硅烷基整理剂是最好的。

加入脂肪酯是为了增加滑动性能，进而降低输送机链 10 的平面承载部分 16 的磨擦系数。加入的脂肪酯的量在整个合成树脂材料的重量的 0.5 至 2.0%的范围内。如果脂肪酯的加入量小于重量的 0.5%，就不能得到充分提高滑动性能的效果。另一方面，多于重量的 2.0%的脂肪酯含量则会使聚甲树脂的质量显著变差。

本发明所用的脂肪酯可以是一种通过包含有 5-32 个碳原子的一元脂肪

酸和包含有 2-30 个碳原子的一羟基醇之间的缩合反应而得到的脂肪酯。一元脂肪酸可以是一种从包含有正己酸，正癸酸，十一烷酸,月桂酸，十三烷酸,十四烷酸，棕榈酸，硬脂酸，二十二烷酸，二十四烷 酸，廿六烷酸，褐煤酸，和苹果（malissic）酸的组中选择出的饱和脂肪酸，或一种从包含有油酸，反油酸，亚油酸，亚麻酸，二十碳四烯酸，巴西烯酸，芥酸和蓖麻醇酸的组中选择出的不饱和脂肪酸。一羟基醇的例子包括丙醇，异丙醇，丁醇，辛醇，辛醇，月桂醇，十四烷基醇，硬脂醇，和二十二醇。

脂肪酯的最佳例子是由包含有 12-22 个碳原子的一元脂肪酸的羧酸基与包含有 2-30 个碳原子的一羟基醇的羟基之间的缩合反应得到的。其中，从月桂酸、十四烷酸、棕榈酸、硬脂酸和二十二烷酸中选择出的一脂肪酸和从十四烷基醇、硬脂醇和二十二醇中选择出的一元醇之间的缩合反应所得到的脂肪酯则是最好的。最好的脂肪酸是硬脂-硬脂酸酯（stearylstearate）和山嵛-山嵛酸酯（behenylbehenate）。

在本发明的合成树脂材料中，硅油，钛酸钾纤维和从一元脂肪酸和一羟基醇得到的脂肪酯所占的比例如上所述，其余（即占重量的 94-98.5%的）为聚醛树脂。合成树脂材料中还会包含不可避免的杂质和少量的用以改善其它的物理性能的添加剂。

为了证实本发明的有益效果，用本发明的输送机链和常规的输送机链进行了一比较试验。本发明的输送机链中，含硅树脂的润滑剂的三种组分（即硅油，钛酸钾纤维和脂肪酯）的每一个的含量为合成树脂材料的重量的 0.5，1.0 或 2.0%，其它的为聚甲醛树脂。第一种常规输送机链由包含有一种含长链烷基酯基的化学润滑剂的添加剂的聚甲醛树脂制成。第二种常规输送机链由一种不含添加剂的天然聚甲醛树脂制成。

这些输送机链均与各种辅助材料（companion material）组合使用以测量其动力磨擦系数。辅助材料是一种超高聚合物分子聚乙烯，其用作支撑每一个输送机链的底表面的轨道部件，一铝罐，聚对苯二甲酸乙酯瓶，钢罐和一玻璃瓶作为在输送机链上被输送的物品。在测量过程中，具有图 1 所示的结构的每一个输送机链以 50 米/分钟的速度被驱动，输送机链的各平面承载部分上携带有一辅助材料，而在平面承载部分上不提供任何润滑流体。为了测量，每一个辅助材料都挂在一推挽式英制千分表或测微仪上，

以产生一聚集状态，其中辅助材料可在一给定位置处在移动的输送机链的平面承载部分上滑动。测微仪的测量值除以各辅助材料的质量，以计算一动力磨擦系数。图 3 示出了测量结果。

如图 3 所示，所有的本发明的输送机链的动力磨擦系数都小于第一和第二常规输送机链的磨擦系数。如下面的表 1 所例举的，尽管降低的程度随着辅助材料的不同而有所变化，但本发明的输送机链都可以实现一定程度地降低磨擦系数。

表 1

磨擦系数降低率（平均值）

| 添加剂（含硅树脂的润滑剂）数量 | 相对于第一常规输送机链的降低率 | 相对于第二常规输送机链的降低率 |
|---|---|---|
| 1.5WT% | 大约 10% | 大约 30% |
| 3.0WT% | 大约 16% | 大约 35% |
| 6.0WT% | 大约 20% | 大约 40% |

从图 3 和表 1 可以清楚地看出，随着添加剂（含硅树脂的润滑剂）的含量的增加，动力磨擦系数变得更小。就磨擦系数的降低效果而论，添加的含硅树脂的润滑剂越多，则效果越好。更具体地说，含硅树脂的润滑剂的含量最好多于整个合成树脂材料的重量的 3.0%。这意味着含硅树脂的润滑剂的三种组分中的每一种的含量超过整个合成树脂材料的重量的 1.0%。

另一方面，增加含硅树脂的润滑剂的含量会产生一问题。图 4 示出了各输送机链的测量出的抗断强度。 如图 4 所示，随着润滑剂含量的增加，其抗断强度降低。从图 4 中可以了解到，一种由含硅树脂的润滑剂的含量超过重量的 6%（三种组分中的每一种的含量多于重量的 2%）的合成树脂化合物制成的输送机链与第一种常规的输送机链相比，其抗断强度会降低 35%。这意味着随着含硅树脂的润滑剂的含量的增加，所得到的输送机链则更难保持所必需的强度。

试验还证实，随着合成树脂材料中所含的含硅树脂的润滑剂的含量的增加，合成树脂材料的注模性能和所得到的输送机链的外观也越来越差。

显然，通过以上阐述，可以对本发明进行多种小的变动和修改。因此应当知道，在本发明的权利要求的范围内，除了以上所述的实施方式以外，本发明还可以采用其它的实施方式。

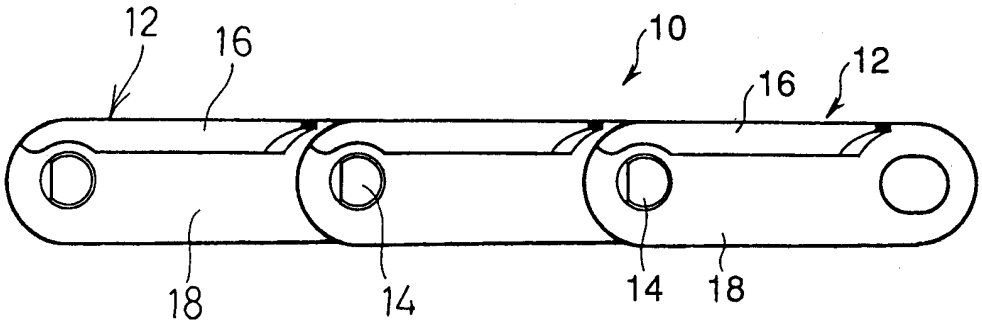



图 1

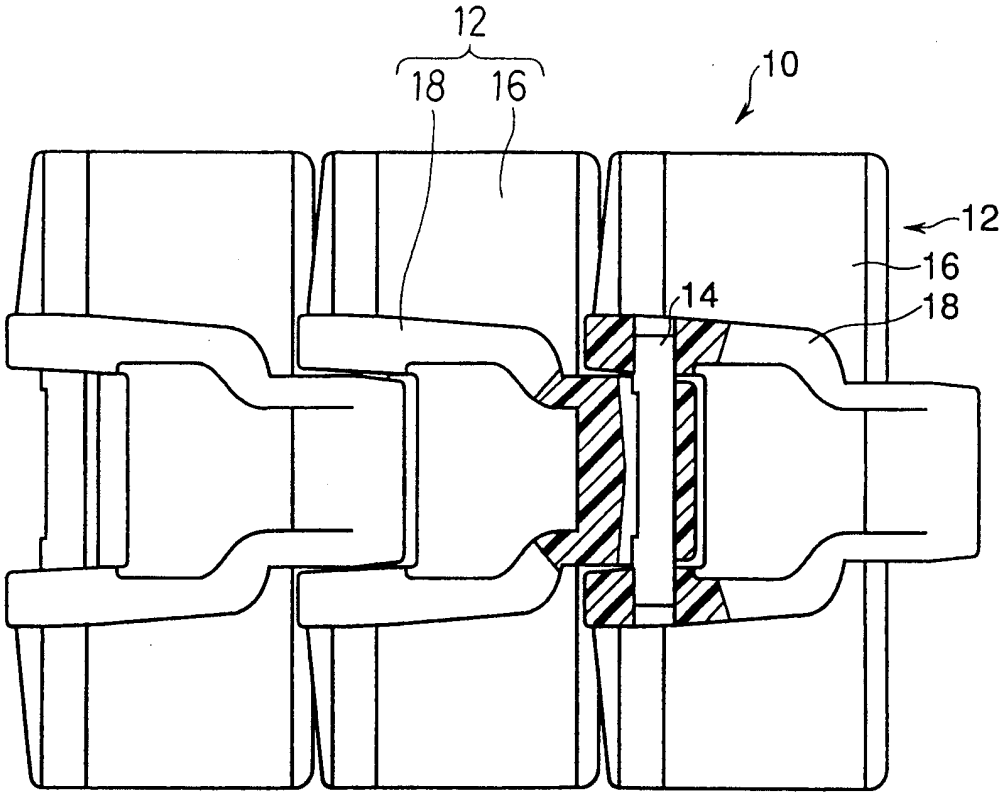



图 2

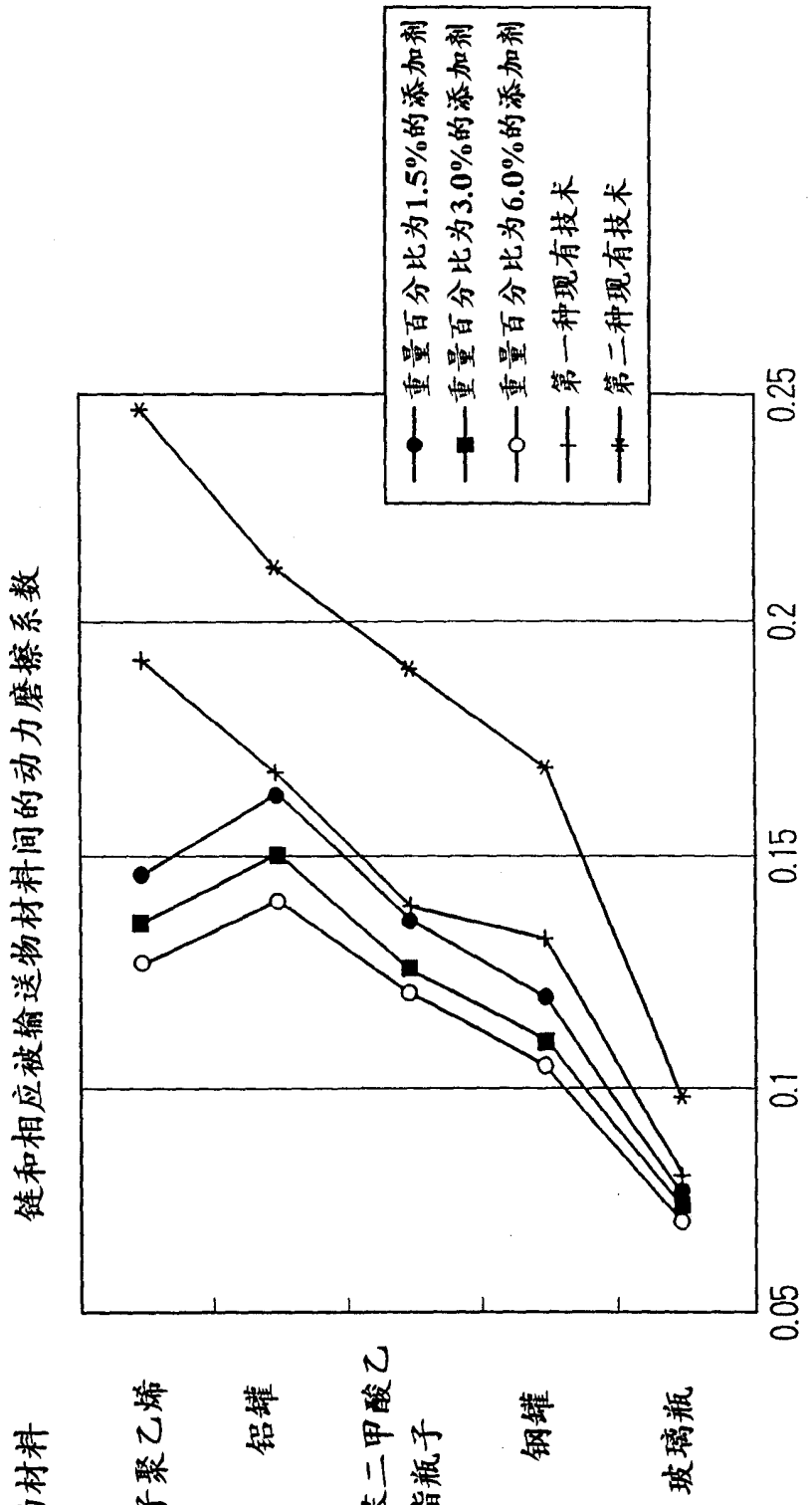

链和相应被输送物材料间的动力磨擦系数
辅助材料
超高聚合物分子聚乙烯
铝罐
聚对苯二甲酸乙二醇酯瓶子
钢罐
玻璃瓶
0.05
0.1
0.15
0.2
0.25
重量百分比为1.5%的添加剂
重量百分比为3.0%的添加剂
重量百分比为6.0%的添加剂
第一种现有技术
第二种现有技术
动力磨擦系数

图 3

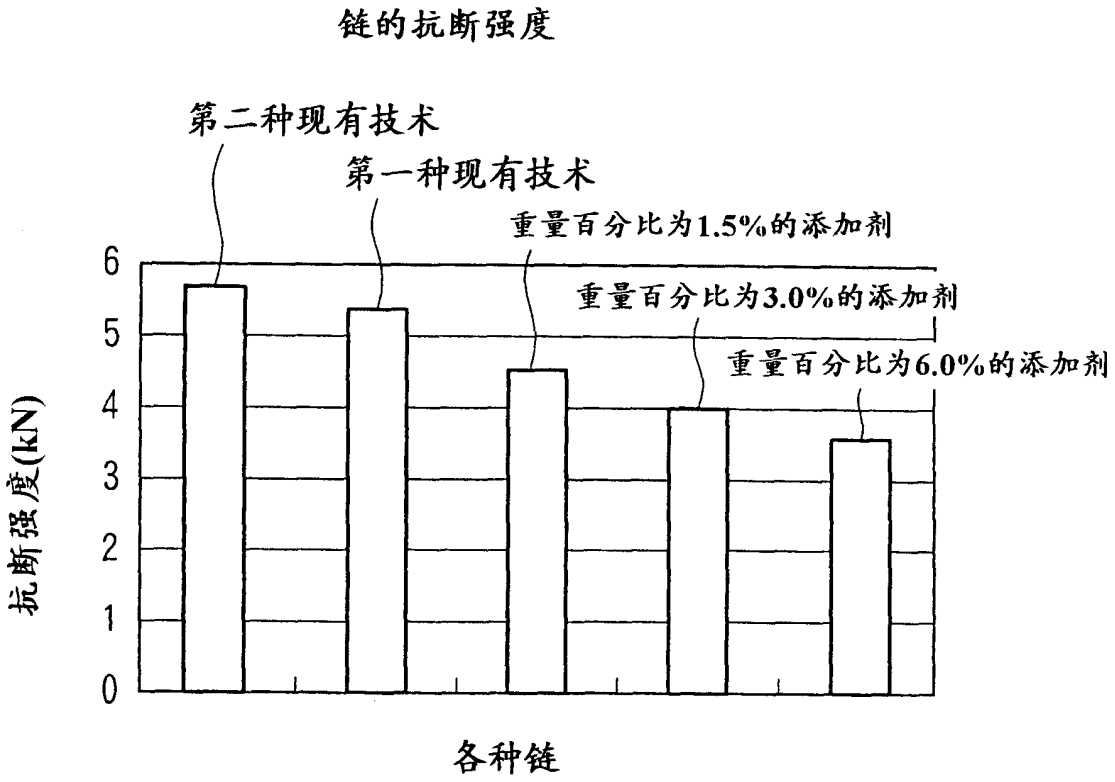

链的抗断强度
第二种现有技术
第一种现有技术
重量百分比为1.5%的添加剂
重量百分比为3.0%的添加剂
重量百分比为6.0%的添加剂
抗断强度(kN)
6
5
4
3
2
1
0
各种链

图 4