

一种物料输送装置及刮板

技术领域

本发明属于机械设备制造领域，尤其涉及输送设备，具体涉及一种物料输送装置及刮板。

背景技术

目前，用于各种工业生产的刮板输送机是连续运输颗粒材料的主要运输设备。尤其是应用在采矿领域例如煤矿开采，能够很好地与采矿设备相配合，作为采矿设备的移动支撑轨道，并且能够在液压支架的驱动之下进行位置调整和推进。特别地，在当前采煤作业中应用刮板输送机时，刮板输送机的作用不仅是作为煤和物料运送载体，而且还是采煤机的运行轨道，因此它成为现代化采煤工艺中不可缺少的主要设备。刮板输送机能保持连续运转，生产就能正常进行。否则，整个采煤工作面就会呈现停产状态，使整个生产中断。

所运送物料的尺寸和运输量以及可靠性是刮板输送机寿命期内应具备的基本特征。在成套的刮板输送机中，刮板是影响刮板输送机效率及可靠性的关键部件之一，针对刮板进行的创新设计和改进设计是刮板输送机设计中的重要组成部分。

刮板输送机的主要结构和部件基本上相同，主要由机头部，中部槽，机尾部和刮板链组件四部分组成。其工作原理是，中部槽设置的开口槽帮用作煤等物料的接收机构，刮板固定在链条（构成刮板链组件）上作为输送构件。当机头部的驱动装置开动时，主动轴和从动轴上设置的链轮随之旋转，从而带动刮板链循环并沿着槽帮移动，以达到将物料从中部槽运送到头部卸载的目的。其中，刮板链绕过链轮进行无极闭合循环操作。

发明人在做出本发明创造的过程中发现，目前，刮板输送机的失效的主要原因：

主要是工作条件恶劣：刮板输送机主要工作地点在矿井下。一来，煤矸石经常滑入槽帮与刮板之间，刮板和链条被摩擦严重，导致刮板输送机的磨损增加；二来处于采煤工作面的煤和空气中含有硫，磷等腐蚀性物质，这也将导致刮板输送机腐蚀加剧。

基于此，刮板输送机的失效形式主要是源于磨损和疲劳失效。在一定的工况条件下，刮板某些区域的最大应力超过刮板材质材料的允许应力，继而导致强度失效。

目前，煤矿用刮板输送机大部分为合金钢材质的锻压产品，重量大，摩擦

阻力大；刮板与槽帮底板为动载静压摩擦磨损，特别是刮板与槽帮的挤压磨损严重影响刮板输送机使用寿命。并且，合金钢材质的刮板因为重量缘故，也会造成刮板输送机的空载过大，约有 35% 以上的驱动输出功率用于做功带动刮板自身移动。为了满足输送量的需求，只能增加驱动装置的输出功率，如此一来，一方面会增加耗能，提升设备的运输成本；另外一个方面，为了提升输出功率，必然增大驱动装置的体积和重量，增加设备制造成本的同时，驱动装置过重也会造成刮板输送机整体重量升高，增加液压支架的工作压力；而且，驱动装置的体积过大还对工作场地的运转空间提出了更高的要求，使得刮板输送机的灵活性降低，工作局限性增加。

此外，刮板通过硬质合金钢制造而成，物料例如采煤设备开采的煤料在落料过程中与刮板碰撞继后，有一定可能会使较大块的块状煤料被撞碎，影响煤品的品质，从另一个方面降低开采的经济指标。

上述技术问题是发明人在实现发明创造过程中发现的，为发明人的技术认知，但并不必然构成现有技术。

发明内容

本发明旨在提供一种物料输送装置及刮板，从而解决至少一个背景技术之中提及的技术问题或缺陷之处。

本发明的技术意图将通过如下的技术方案实现：

一种物料输送装置，包括：

物料输送槽；

刮板链组件，包括：

环状的链条，所述链条能够沿物料输送方向相对物料输送槽循环移动；

间隔设置在链条上的刮板，所述刮板包括：

刮板本体，所述刮板本体具有靠近所述物料输送槽的底面及与所述底面相对的顶面；

设置于所述刮板本体的底面的支撑体，所述支撑体具有安装面，所述安装面构成所述底面的一部分；在所述安装面设置有滚动体，所述刮板位于所述物料输送槽上方时，所述滚动体能够支撑所述刮板本体；并且

所述支撑体为非金属弹性体；

驱动装置；能够驱动所述链条沿物料输送方向相对于物料输送槽循环转动。

物料输送装置例如使用刮板的刮板输送机，通过滚动体的设置，将刮板与物料输送槽之间的摩擦方式由原来的滑动摩擦接触变为滚动摩擦接触，摩擦系数的降低可以大幅降低刮板和槽体的摩擦阻力，由此降低驱动装置驱动刮板的功率损耗，最终实现刮板输送机的负载能耗的降低，或者说提高了输出功率的有效做功率。由此支持降低驱动装置的额定输出功率，以达到减小驱动装置的

规格的意图，实现优化设计。

另外，滚动摩擦接触方式势必减少刮板与输送槽的槽帮的磨损状况，尤其是配合非金属弹性体所构造的支撑体，滚动体与输送槽的接触还能够被弹性的支撑体所缓冲，进一步提高滚动摩擦接触过程中，刮板链组件运转的稳定性。最直接的效果就在通过改变的摩擦方式刮板和输送槽的磨损损耗都大幅降低，刮板的更换，维修周期都大幅延长，基本上都较传统的合金钢刮板能够延长至少三倍以上，并且，由于摩擦接触方式的改变，刮板失效部分主要发生在支撑体，刮板主体几乎不产生磨损，更换或者维护刮板时，只需要针对支撑体进行，降低维护成本，也提高维护的效率。

从另外一个角度，支撑体作为刮板的一部分，采用非金属弹性体代替普遍采用合金钢的刮板本体，还能在一定程度上降低刮板的自重，又进一步地降低刮板输送机的空载载荷。

将滚动体设置在支撑体上，支撑体的弹性作用体现为让支撑体呈现一定的“膨胀”趋势，而在支撑体的底面释放这种趋势，推着滚动体接近输送槽，从而能够让滚动体与输送槽能够始终有效地接触，当设置多个滚动体时，可确保全部的滚动体都能可靠地保持与输送槽的接触。一方面均衡整个刮板的负载，另一方面，滚动体的使用寿命和更换周期也比较均一，符合工业化设计的实际需求。

并且，在刮板整体中，支撑体通过滚动体支撑刮板本体，使刮板整体上也具有了一定程度的缓冲性，在刮板收到由顶部施加的冲击时，支撑体的弹性能够缓冲，吸纳部分冲击，这就能够在一定程度上降低落在刮板上的煤料所收到的反向冲击，由此能够让煤料接受缓冲后再落到输送槽，减少煤料的破碎事件，增加煤料中块状煤的比例，提升产煤的品质。

以非金属弹性体构成的支撑体作为安装滚动体的支撑结构，还提升了弹性滚动符合结构整体的稳定性，弹性缓冲力由材料的特性提供，不依赖于特定的弹性结构，不仅可以保持滚动体的受载均衡，长时间稳定运行，弹性体自身也可以长时间保持稳定的状态，避免发生结构损坏或者变形导致的失效，无法保持理想的弹性性能。这将非常适宜刮板输送机采煤作业的工作环境。一种构思是采用金属弹性体，例如弹簧等通过弹性结构提供缓冲的方式，这种方式被发明人验证为不可行，尤其是在采煤作用中，输送槽内的煤料颗粒，煤矸石颗粒造成刮板与输送槽之间的凹凸不平，而弹簧只能在大致固定的方向提供弹性支撑力，显然无法稳定地支撑滚动体。另外，如果采用弹簧作为弹性支撑，还非常容易因为弹簧与物料颗粒的接触而造成弹簧的损坏。块状的非金属弹性体则能够完美地避免上述金属弹性体的缺陷，其能够作为一个整体，支持从多角度多方向支撑滚动体，而且不用担心结构破坏，只要在发生一定程度的磨损后对支撑体进行更换或者重造即可。通过选取适合的材质，可以使支撑体在具有弹

性的同时，还具有较高的耐磨性及耐腐蚀性。

作为优选地实现方式，所述刮板本体的底面形成有安装槽，所述支撑体能够以嵌入方式装入所述安装槽。

支撑体的安装方式之一是在刮板本体形成安装槽，然后将加工好的支撑体，装入安装槽内，支撑体的弹性材料决定了可以采用过盈配合的方式进行装配，或者直接以较大尺寸的支撑体配合较小尺寸的安装槽，通过挤压让支撑体嵌入安装槽中。通过这种安装方式，可以批量制造支撑体，并且可以先在支撑体上安装滚动体，然后再一起装到刮板本体上，使得滚动体的组装变得简便。而且，支撑体的拆装、更换都非常的简便。优选在安装槽和/或支撑体的结合表面形成纹理或者相互配合的阶梯面，以提升嵌合的紧密度。

作为优选地实现方式，所述支撑体以一体成型方式形成于所述刮板本体的底面。

支撑体的另外一种形成方式是，在刮板本体的底面通过直接硫化、浇注或注塑成型的方式形成，这种形成方式适合批量制造出适合的刮板本体，预留成型面或成型槽，以刮板本体作为外模，通过硫化、浇注、注塑等方式直接将非金属弹性材料及滚动体成型在刮板本体上，这种成型方式将简化组装工序，提高支撑体与刮板本体的结合紧密度。当然也是依赖于弹性材料的恰当选取，通过选择与金属表面良好结合，并且满足强度，耐腐蚀，耐候等其他性能的非金属弹性材质，可以获得理想的结合效果。

作为优选地实现方式，所述支撑体的材质为高分子聚氨酯材料。

如上所述，作为实现本发明各技术方案的技术意图的理想效果，优选高分子聚氨酯材料或其他具有同等性能的弹性材料构造支撑体。

作为优选地实现方式，还包括：

设置于所述支撑体的安装面的滚动支座，所述滚动支座形成有滚动槽；

所述滚动体为安装于所述滚动槽内的滚珠。

滚动体可以是复合式滚动体或者单独的能够进行自由滚动或者自由滚动趋势的结构。理想的滚动体为球状的滚珠类结构，配合滚珠设置滚动槽，滚动槽将被配置为固定滚珠在其中形成球面副的配合状态，并且滚动槽将为半封闭的结构，滚珠露出部分进行滚动接触，其余部分在滚动槽内。快捷的实现方式可以是选用适合的万向球直接作为复合式滚动体，提供滚动支座及滚珠的整套结构。当然，也可以根据实际的需求，自行加工支座及滚珠。

滚珠的润滑需求可以通过填充润滑介质的方式满足，或者通过设置滚动槽开口与滚珠的尺寸配合，允许极小粒度的物料例如煤料中的碳粉微粒进入滚珠与滚动槽之间，作为润滑介质进行润滑。

特别地，滚珠与支撑滚珠的滚动槽之间的接触均为刚性接触，对于滚珠的直接支撑结构优选刚性结构，而非弹性结构，这将能够确保滚珠与滚动支座的

可靠结合。

作为优选地实现方式，所述滚动支座通过可拆卸方式设置于所述支撑体的安装面。

自行加工的滚动支座或者有成熟的现有成品万向球提供的滚动支座均可选用不同的设置方式，例如滚动支座可以通过模压浇注方式与支撑体共同成型。而上述的一种优选方式则是采用可以拆卸及替换的方式将滚动支座装与支撑体安装在一起，例如在支撑座上形成安装孔，然后将滚动支座通过挤压嵌入安装孔中，或者在安装孔中形成螺纹，以支持通过旋合的方式装入滚动支座或者替换、拆除滚动支座。

作为优选地实现方式，还包括设置于滚动槽内支撑所述滚珠的辅助滚珠层，所述辅助滚珠层包括多个辅助滚珠。

作为提供更高稳定性和可靠性，在滚动槽与滚珠之间设置一层更细小的辅助滚珠，形成二次滚动接触，对滚珠进行支撑，滚珠和辅助滚珠形成的滚动组合可以实现接近纯点接触的接触方式，以进一步降低摩擦阻力，提升转动的灵活性。或者在滚动槽中形成带状沟槽，提供容纳辅助滚珠的空间。

可采用现有特定类型的万向球提供上述结构。

一种刮板，包括：

刮板本体，所述刮板本体具有底面及与所述底面相对的顶面；

形成于所述刮板本体的底面的支撑体，所述支撑体具有安装面，所述安装面构成所述底面的一部分；在所述安装面设置有滚动体，所述刮板处于安装位置时，所述滚动体能够支撑所述刮板本体；并且

所述支撑体为非金属弹性体。

作为本发明对现有技术做出技术贡献的另一个技术方案，对刮板本身的结构改进。刮板的改进可以是基于新制的刮板，也可以是对现有刮板的结构改进、调整而实现。

显然，这种新型的刮板应用在以刮板作为核心的运输单元的刮板输送机中，可以获得诸如前文描述的各种有益效果。

并且，上文中述及的对于刮板的各种优选和改进优化，也同样地适用于以刮板为主题的技术方案，并且可以获得对应的技术效果。

一种物料输送装置，包括：

物料输送槽；

刮板链组件，包括：

环状的链条，所述链条能够沿物料输送方向相对物料输送槽循环移动；

间隔设置在链条上的刮板，所述刮板包括：

刮板本体，所述刮板本体具有靠近所述物料输送槽的底面及与所述底面相对的顶面；

设置于所述刮板本体的底面的滚动体，所述刮板位于所述物料输送槽上方时，所述滚动体能够支撑所述刮板本体；

驱动装置；能够驱动所述链条沿物料输送方向相对于物料输送槽循环转动。

作为本发明对现有技术做出技术贡献的又一个技术方案，滚动体能够直接形成在刮板本体的底面，由此改善刮板的运转条件，减低刮板与物料输送槽的相互磨损，并获得降低例如为刮板输送机的物料输送装置的整机耗能的有益效果。优选地是，刮板采用复合结构的制成，例如刮板被设置为包含高分子复合材料的内芯，具有相当的刚度，内芯外包具有弹性的高分子复合材料，具有相当的弹性。

本方案中述及的滚动体结构，将可直接引用前文对滚动体的相关阐述和介绍。

一种刮板，包括：

刮板本体，所述刮板本体具有底面及与所述底面相对的顶面；

设置于所述刮板本体的底面的滚动体，所述刮板处于安装位置时，所述滚动体能够支撑所述刮板本体。

同样地，作为本发明对现有技术做出技术贡献的再一个技术方案，对刮板本身的结构改进，改进方式如上一个方案描述的不限于通过支撑体设置滚动体。刮板的改进同样地可以是基于新制的刮板，也可以是对现有刮板的结构改进、调整而实现。

显然，这种新型的刮板应用在以刮板作为核心的运输单元的刮板输送机中，可以获得诸如前文描述的各种有益效果。

并且，上文中述及的对于刮板的各种优选和改进优化，也同样地适用于以刮板为主题的技术方案，并且可以获得对应的技术效果。

需要强调地是，上述概述仅仅是为了说明书的目的，并不意图以任何方式进行限制。除上述描述的示意性的方案、实施方式和特征之外，通过参考附图和以下的详细描述，本发明进一步地方案、实施方式和特征将会是容易明白的。

附图说明

在附图中，除非另外规定，否则贯穿多个附图相同的附图标记表示相同或相似的部件或元素。这些附图不一定是按照比例绘制的。应当理解的是，这些附图仅描绘了根据本发明公开的一些实施方式，而不应将其视为是对本发明范围的限制。

图1绘示了本发明一实施例中刮板的底面结构示意图。

图2绘示了本发明一实施例中刮板的立体结构示意图。

图3绘示了本发明一实施例中刮板的侧面结构示意图。

图4绘示了本发明一实施例中刮板输送机的部分结构的截断示意图。

图 5 绘示了本发明一实施例中刮板输送机的剖切示意图，剖切位置为刮板之间的间隔处。

图 6 绘示了本发明一实施例中刮板输送机的剖切示意图，剖切位置为刮板所在的位置。

图 7 为图 6 中的支撑体部分的局部放大示意图。

图 8 绘示了本发明一实施例中刮板的立体结构示意图。

图 9 绘示了本发明一实施例中刮板的局部结构示意图。

图 10 绘示了本发明一实施例中滚动体的安装结构示意图。

图 11 绘示了本发明一实施例中刮板的立体结构示意图。

图 12 绘示了本发明一实施例中刮板的底面结构示意图。

图 13 绘示了本发明一实施例中刮板中滚动体安装于支撑体的组件的侧面示意图。

图 14 绘示了本发明一实施例中刮板中滚动体安装于支撑体的组件的剖切示意图，剖切位置为滚动体所在的位置。

图 15 绘示了本发明一实施例中刮板中滚动体安装于支撑体的组件的底面示意图。

具体实施方式

在下文中，仅简单地描述了某些示例性实施例。正如本领域技术人员可认识到的那样，在不脱离本发明的精神和范围的情况下，可通过各种不同方式修改所描述的实施例。因此，附图和描述被认为本质上是示例性的而非限制性的。

在如图 4 至图 7 绘示的实现方式中，将描述一种物料输送装置及输送装置中的刮板，其中，结合图 11 至图 12，刮板包括：刮板本体 2100，刮板本体 2100 具有底面及与底面相对的顶面；形成于刮板本体 2100 的底面的支撑体 2500，支撑体 2500 具有安装面，安装面构成底面的一部分；在安装面设置有滚动体 2200，所述刮板处于安装位置时，滚动体 2200 能够支撑刮板本体；并且支撑体为非金属弹性体，其中，上文中所描述的安装位置，指的是刮板设置在链条上时的位置，安装位置可以根据实际情况进行不同的改变，可以理解的，由于滚动体是设置在支撑体的安装面上，而支撑体形成于刮板本体的底面，因此，滚动体是通过间接的方式对刮板本体进行支撑，即滚动体通过滚动体对支撑体进行支撑，而支撑体对刮板本体进行支撑，其中，本文中所描述的安装位置均可以参见上文中的描述，因此不再赘述。

作为与刮板匹配的设置，物料输送装置例如为刮板输送机还包括：物料输送槽 2400；刮板链组件，包括：环状的链条 2300，链条 2300 能够沿物料输送方向相对物料输送槽 2400 循环移动；而刮板则间隔地设置在链条 2300 上，可以由链条 2300 所携带着在物料输送槽 2400 循环运转，并且刮板将被滚动体

2200 支撑着在物料输送槽 2400 中与物料输送槽 2400 的内部进行滚动摩擦接触。驱动装置 (图未示); 能够驱动链条沿物料输送方向相对于物料输送槽 2400 循环转动。

物料输送装置例如使用刮板的刮板输送机, 通过滚动体的设置, 将刮板与物料输送槽之间的摩擦方式由原来的滑动摩擦接触变为滚动摩擦接触, 摩擦系数的降低可以大幅降低刮板和槽体的摩擦阻力, 由此降低驱动装置驱动刮板的功率损耗, 最终实现刮板输送机的负载能耗的降低, 或者说提高了输出功率的有效做功率。由此支持降低驱动装置的额定输出功率, 以达到减小驱动装置的规格的意图, 实现优化设计。

具体而言, 由刮板输送机有载分支的基本运行阻力 W_{zh} 计算式:

$$W_{zh} = (q \times \omega + q_0 \times \omega') L \times g \times \cos \beta \pm (q + q_0) \times L \times g \times \sin \beta$$

式中:

W_{zh} ——刮板输送机有载分支基本运行阻力 (N);

L ——刮板输送机设计长度 (m);

g ——重力加速度, 取 $g=10\text{m/s}^2$;

β ——刮板输送机倾角 ($^\circ$);

q ——刮板输送机每米长度物料的质量 (kg);

q_0 ——刮板链条每米长度的质量 (kg);

ω ——物料在溜槽中移动的阻力系数;

ω' ——刮板链条在有载分支溜槽中移动时的阻力系数;

“ $\pm$ ”——根据刮板链条向上运输时取“+”号; 反之取“-”号。

由上述计算式可知, 当改变摩擦接触方式时, 阻力系数 ω' 将显著下降, 例如按照标准设计选取 ω' 为 0.4, 改变为点接触的滚动摩擦方式, 则能够降低至 0.1 以下, 显著减小运行阻力。

另外, 滚动摩擦接触方式势必减少刮板与输送槽的槽帮的磨损状况, 尤其是配合非金属弹性体所构造的支撑体, 滚动体与输送槽的接触还能够被弹性的支撑体所缓冲, 进一步提高滚动摩擦接触过程中, 刮板链组件运转的稳定性。最直接的效果就在通过改变的摩擦方式刮板和输送槽的磨损损耗都大幅降低, 刮板的更换, 维修周期都大幅延长, 基本上都较传统的合金钢刮板能够延长至少三倍以上, 并且, 由于摩擦接触方式的改变, 刮板失效部分主要发生在支撑体, 刮板主体几乎不产生磨损, 更换或者维护刮板时, 只需要针对支撑体进行, 降低维护成本, 也提高维护的效率。

从另外一个角度，支撑体作为刮板的一部分，采用非金属弹性体代替普遍采用合金钢的刮板本体，还能在一定程度上降低刮板的自重，又进一步地降低刮板输送机的空载载荷。

将滚动体设置在支撑体上，支撑体的弹性作用体现为让支撑体呈现一定的“膨胀”趋势，而在支撑体的底面释放这种趋势，推着滚动体接近输送槽，从而能够让滚动体与输送槽能够始终有效地接触，当设置多个滚动体时，可确保全部的滚动体都能可靠地保持与输送槽的接触。一方面均衡整个刮板的负载，另一方面，滚动体的使用寿命和更换周期也比较均一，符合工业化设计的实际需求。

并且，在刮板整体中，支撑体通过滚动体支撑刮板本体时，使刮板整体上也具有了一定程度的缓冲性，在刮板收到由顶部施加的冲击时，支撑体的弹性能够缓冲，吸纳部分冲击，这就能够在一定程度上降低落在刮板上的煤料所收到的反向冲击，由此能够让煤料接受缓冲后再落到输送槽，减少煤料的破碎事件，增加煤料中块状煤的比例，提升产煤的品质。

以非金属弹性体构成的支撑体作为安装滚动体的支撑结构，还提升了弹性滚动符合结构整体的稳定性，弹性缓冲力由材料的特性提供，不依赖于特定的弹性结构，不仅可以保持滚动体的受载均衡，长时间稳定运行，弹性体自身也可以长时间保持稳定的状态，避免发生结构损坏或者变形导致的失效，无法保持理想的弹性性能。这将非常适宜刮板输送机采煤作用的工作环境。一种构思是采用金属弹性体，例如弹簧等通过弹性结构提供缓冲的方式，这种方式被发明人验证为不可行，尤其是在采煤作用中，输送槽内的煤料颗粒，煤矸石颗粒造成刮板与输送槽之间的凹凸不平，而弹簧只能在大致固定的方向提供弹性支撑力，显然无法稳定地支撑滚动体。另外，如果采用弹簧作为弹性支撑，还非常容易因为弹簧与物料颗粒的接触而造成弹簧的损坏。块状的非金属弹性体则能够完美地避免上述金属弹性体的缺陷，其能够作为一个整体，支持从多角度多方向支撑滚动体，而且不用担心结构破坏，只要在发生一定程度的磨损后对支撑体进行更换或者重造即可。通过选取适合的材质，可以使支撑体在具有弹性的同时，还具有较高的耐磨性及耐腐蚀性。

如图7所示，刮板本体2100的底面形成有安装槽，支撑体2500能够以嵌入方式装入安装槽。

支撑体的安装方式之一是在刮板本体形成安装槽，然后将加工好的支撑体，装入安装槽内，支撑体的弹性材料决定了可以采用过盈配合的方式进行装配，或者直接以较大尺寸的支撑体配合较小尺寸的安装槽，通过挤压让支撑体嵌入安装槽中。通过这种安装方式，可以批量制造支撑体，并且可以先在支撑体上安装滚动体，然后再一起装到刮板本体上，使得滚动体的组装变得简便。而且，支撑体的拆装、更换都非常的简便。优选在安装槽和/或支撑体的结合表面形成

纹理或者相互配合的阶梯面，以提升嵌合的紧密度。

在没有绘示的实现方式中，支撑体以一体成型的方式形成于刮板本体的底面。

支撑体的另外一种形成方式是，在刮板本体的底面通过直接硫化、浇注或注射成型的方式形成，这种形成方式适合批量制造适合的刮板本体，预留成型面或成型槽，以刮板本体作为外模，通过直接硫化、浇注或注射成型等方式直接将非金属弹性材料、滚动单元成型在刮板本体上，这种成型方式将简化组装工序，提高支撑体与刮板本体的结合紧密度。当然也是依赖于弹性材料的恰当选取，通过选择与金属表面良好结合，并且满足强度，耐腐蚀，耐候等其他性能的非金属弹性材质，可以获得理想的结合效果。

其中，上述提及的支撑体的材质优选采用高分子聚氨酯材料。

如上所述，作为实现本发明各种实现方式包含的技术意图的理想效果，优选高分子聚氨酯材料或其他具有同等性能的弹性材料构造支撑体。具体而言，选用的高分子聚氨酯材料或类似的弹性材料应满足或具有如下的性能：

硬度：SHA60-SHD70；

拉伸强度：25-60 MPa；

撕裂强度(直角)：50-200 KN/m；

断裂伸长率：300-800%；

回弹：25-70%。

基于上述性能要求，制造对应的弹性材料即可满足本发明的各种实现方式中的技术方案对于构造支撑体的要求，获得如前文所述及的技术效果。

参考图 10、图 13 至图 15，为了配合滚动体的安装，在支撑体还设置了：

设置于支撑体的安装面的滚动支座 4201，滚动支座 4201 形成有滚动槽；

滚珠 4200 作为滚动体安装于滚动槽内。

滚动体可以是复合式滚动体或者单独的能够进行自由滚动或者自由滚动趋势的结构。理想的滚动体为球状的滚珠类结构，配合滚珠设置滚动槽，滚动槽将被配置为固定滚珠在其中形成球面副的配合状态，并且滚动槽将为半封闭的结构，滚珠露出部分进行滚动接触，其余部分在滚动槽内。快捷的实现方式可以是选用合适规格的万向球直接作为复合式滚动体，提供滚动支座及滚珠的整套结构。当然，也可以根据实际的需求，自行加工滚动支座及滚珠。

滚珠的润滑需求可以通过填充润滑介质的方式满足，或者通过设置滚动槽开口与滚珠的尺寸配合，允许极小粒度的物料例如主要是煤料中的碳粉微粒进入滚珠与滚动槽之间，作为润滑介质进行润滑。

特别地，滚珠与支撑滚珠的滚动槽之间的接触均为刚性接触，对于滚珠的直接支撑结构优选刚性结构，而非弹性结构，这将能够确保滚珠与滚动支座的可靠结合。

结合图 10, 滚动支座 4201 可选择通过可拆卸方式设置于支撑体的安装面。

自行加工的滚动支座或者有成熟的现有成品万向球提供的滚动支座均可选用不同的设置方式, 例如滚动支座可以通过模压浇注方式与支撑体共同成型。而上述的一种优选方式则是采用可以拆卸及替换的方式将滚动支座装与支撑体安装在一起, 例如在支撑座上形成安装孔, 然后将滚动支座通过挤压嵌入安装孔中, 或者在安装孔中形成螺纹, 以支持通过旋合的方式装入滚动支座或者替换、拆除滚动支座。

参考图 10, 在滚动支架内还设置有在滚动槽内支撑滚珠 4200 的辅助滚珠层, 包括多个辅助滚珠 4202。

作为提供更高稳定性和可靠性, 在滚动槽与滚珠之间设置一层更细小的辅助滚珠, 形成二次滚动接触, 对滚珠进行支撑, 滚珠和辅助滚珠形成的滚动组合可以实现接近纯点接触的接触方式, 以进一步降低摩擦阻力, 提升转动的灵活性。或者在滚动槽中形成带状沟槽, 提供容纳辅助滚珠的空间。

目前存在多种可选的万向球, 其中万向球的型号选取可以依据如下需求:

滚珠及滚动支架均采用高强度金属例如不锈钢材料制作; 滚珠的直径例如选自为 6-20mm; 辅助滚珠的直径例如选自为 2-5mm。可以根据现有产品的规格进行选购, 也可以自行加工制造。由于万向球的原理和产品均为习知的成熟技术, 故而不做更多赘述。

如图 6 及图 7 绘示的实现方式, 作为对前述实现方式的调整, 支撑体 3500 将不只形成在刮板本体 3100 的底部的接触面, 还进一步扩展到刮板本体 3100 的底侧的斜面, 这部分结构并非始终保持与输送槽的接触, 但是扩展支撑体的设置范围, 并在底侧的斜面也设置滚动体 3200, 将能够进一步地改善刮板的运转条件, 尤其是刮板输送机在运转过程中是需要进行推移的, 故而无法保证始终处于一个直线, 刮板可能发生摆动和晃动, 支撑体和滚动体的设置都有利于减小输送槽对于刮板两端的冲击和磨损, 从而提高刮板的整体使用寿命, 延长刮板更换和维护的周期。

需要解释的是, 在本发明的各种实现方式, 底侧的斜面也可以理解是刮板本体的底面的一部分。

此外, 结合图 1 至图 3 绘示的实现方式, 揭示了另外一种刮板结构, 其包括: 刮板本体 1100, 刮板本体 1100 具有靠近底面及与底面相对的顶面; 设置于刮板本体的底面的滚动体 1200, 刮板位于物料输送槽上方时, 滚动体 1200 能够支撑刮板本体 1100。

作为配合前述刮板结构的设置, 例如为刮板输送机的物料输送装置, 还包括: 物料输送槽; 刮板链组件, 其包括: 环状的链条, 链条能够沿物料输送方向相对物料输送槽循环移动; 刮板间隔设置在链条上; 以及

驱动装置; 能够驱动链条沿物料输送方向相对于物料输送槽循环转动。

在此实现方式中，滚动体能够直接形成在刮板本体的底面，由此改善刮板的运转条件，减低刮板与物料输送槽的相互磨损，并获得降低例如为刮板输送机的物料输送装置的整机耗能的有益效果。优选地是，刮板采用复合结构的制成，例如刮板被设置为包含高分子复合材料的内芯，具有相当的刚度，其刚度要求大致达到同规格尺寸的金属例如合金钢的刚度等级，基于此要求，复合材料可实现的方式、材料种类比较多，例如玻纤复合材料，碳纤维复合材料等。复合材料的成形同样是成熟的现有技术，根据性能要求，生产厂家即可制造出对应的材料产品，具体如何形成不做赘述。

而内芯外包具有弹性的高分子弹性材料，具有相当的弹性，具体的力学性能要求如下：

硬度：SHA60-SHD80；

拉伸强度：25-80 MPa；

撕裂强度(直角)：50-230 KN/m；

断裂伸长率：300-800%；

回弹：25-70%。

基于上述性能要求，制造对应的弹性材料即可满足本发明的各种实现方式中的技术方案对于构造支撑体的要求，获得如前文所述及的技术效果。

具有上述性能的弹性材料尤其是高分子聚氨酯材料系已知产品，生产厂家可以运用多种已知的配方和工艺制作出具备上述性能的材料产品，如何制备上文述及的各种材料也并非本发明对于本技术领域内的技术贡献所涵盖的内容。对于性能参数的公开已足够支撑本领域的普通技术人员再现本发明提供的各种实现方式中的技术方案。故而本说明书不再对具体的材料制备方法或优选配方进行介绍。如有更适宜或者更优选的材料配方，材料制备方法或新的材料产品，都将属于另外的发明创造的范畴。

本实现方式中述及的滚动体结构，将可直接引用前文对滚动体的相关阐述和介绍。

本发明中未述及的地方采用或借鉴已有技术即可实现。

以上，仅为本发明的具体实施方式，但本发明的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内，可轻易想到其各种变化或替换，这些都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此，本发明的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

在本发明的描述中，需要理解的是，术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”、“轴向”、“径向”、“周向”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定

的方位，以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。

此外，术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本发明的描述中，“多个”的含义是两个或两个以上，除非另有明确具体的限定。

在本发明中，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或成一体；可以是机械连接，也可以是电连接，还可以是通信；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

在本发明中，除非另有明确的规定和限定，第一特征在第二特征之“上”或之“下”可以包括第一和第二特征直接接触，也可以包括第一和第二特征不是直接接触而是通过它们之间的另外的特征接触。而且，第一特征在第二特征“之上”、“方”和“上面”包括第一特征在第二特征正上方和斜上方，或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”包括第一特征在第二特征正下方和斜下方，或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

上文的公开提供了许多不同的实施方式或例子用来实现本发明的不同结构。为了简化本发明的公开，上文中对特定例子的部件和设置进行描述。当然，它们仅仅为示例，并且目的不在于限制本发明。此外，本发明可以在不同例子中重复参考数字和/或参考字母，这种重复是为了简化和清楚的目的，其本身不指示所讨论各种实施方式和/或设置之间的关系。此外，本发明提供了的各种特定的工艺和材料的例子，但是本领域普通技术人员可以意识到其他工艺的应用和/或其他材料的使用。