

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁶

B65G 15/60

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 98124936.1

[43]公开日 1999年7月14日

[11]公开号 CN 1222476A

[22]申请日 98.11.19 [21]申请号 98124936.1

[30]优先权

[32]97.12.3 [33]US [31]08/984,507

[71]申请人 韦布·杰维斯 B 国际公司

地址 美国密歇根州

[72]发明人 门斯奇·威廉 A

[74]专利代理机构 隆天国际专利商标代理有限公司

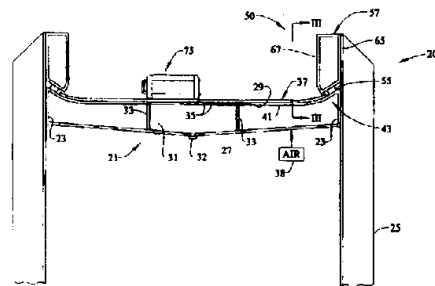
代理人 潘培坤

权利要求书 3 页 说明书 10 页 附图页数 2 页

[54]发明名称 空气支撑的平皮带运输机和运送物品的方法

[57]摘要

一种空气支撑的平皮带运输机,特别适于以高速率运送行李或包裹之类的物品,包括一充气室和一具有许多孔的皮带支撑。皮带支撑具有基本平直的中心部分和向上弯曲或成角度的外侧部分。各导板装在成角度的外侧部分附近。沿皮带长度和在每一导板的下侧面和成角度的外侧部分之间设置有细长件,每一细长件连同每一导板下侧面和皮带支撑通过形成在皮带运动过程中能容纳皮带边缘的槽,起皮带边缘导向作用。该运输机可减少或消除皮带与导板下侧面的接触以及高速皮带运动时潜在的皮带磨损或损坏。



ISSN 1008-4274

权 利 要 求 书

1. 一种空气支撑的皮带输送机装置，具有一皮带，一皮带支撑，一皮带驱动装置，和向皮带下侧提供流体，以在皮带沿皮带支撑运动时对其进行支撑的一个压力流体源，其特征在于，所作的改进包括：

a) 一种皮带支撑，它具有位于两个带角度的外侧部分之间的一个基本平直的中心部分；

b) 一种导板，它安装在每个带角度的外侧部分上方；

c) 一种细长件，它位于每一导板和每一带角度的外侧部分之间，每个细长件，各带角度的外侧部分和各导板形成一个槽，其尺寸适于容纳该皮带的一个端部，该槽引导至少一部分来自皮带下面的流体，横向流过皮带上表面。

2. 如权利要求 1 所述的装置，其特征在于，外侧部分和导板下侧面相对中心部分的表面成锐角，导板下侧面的锐角大于外侧部分的锐角。

3. 如权利要求 1 所述的装置，其特征在于，该皮带支撑还包括一个充气室，它设置在一个皮带支撑板下面，该皮带支撑板包括许多孔，以将储存在该充气室内的压力流体导向皮带下侧。

4. 如权利要求 3 所述的装置，其特征在于，该充气室包括许多沿纵向取向的垂直加强筋。

5. 如权利要求 1 所述的装置，其特征在于，该细长件是安装在皮带支撑和导板之间的长条件。

6. 如权利要求 5 所述的装置，其特征在于，该长条件的至少一侧具有低摩擦材料表面。

7. 如权利要求 6 所述的装置，其特征在于，该低摩擦材料为碳氟聚合物。



8. 如权利要求 1 所述的装置，其特征在于，每一导板具有面向皮带纵轴心线的直立侧面。

9. 如权利要求 3 所述的装置，其特征在于，还包括设置在该充气室相对两侧的充气支撑。

5 10. 如权利要求 9 所述的装置，其特征在于，该充气支撑用于支撑导板。

11. 一种用导向皮带下侧的压力流体支撑的皮带来运输至少一种物品的方法，其特征在于，所作的改进包括如下步骤：

a) 设置跟随一皮带支撑外廓的皮带，该皮带支撑具有基本平直的中心部分和成角度的外侧部分；和

10 b) 在用压力流体支撑皮带的同时，从皮带下面引导一部分压力流体，绕过皮带侧边，并沿皮带上表面流动，以运送物品和在皮带上表面建立一个增压区。

12. 如权利要求 11 所述的方法，其特征在于，该皮带为环形，以具有一个送进运行和一个返回运行，每一运行均采用步骤（a）和（b）。

15 13. 如权利要求 11 所述的方法，其特征在于，横穿过皮带上表面的压力流体沿大体横向于皮带运动方向的方向流动。

14. 如权利要求 12 所述的方法，其特征在于，横穿过皮带上表面的压力流体沿大体横向于皮带运动方向的方向流动。

20 15. 如权利要求 11 所述的方法，其特征在于，该皮带输送行李和包裹中的至少一种。

16. 如权利要求 11 所述的方法，其特征在于，皮带由小于 0.020 英寸的空气支承垫支撑。

17. 如权利要求 16 所述的方法，其特征在于，空气支承垫的范围约在 0.004 至 0.006 英寸之间。

25 18. 如权利要求 11 所述的方法，其特征在于，皮带在超过 2000 英尺/



分的速度下被驱动。

19. 一种空气支撑的皮带运输机，具有一皮带，一皮带支撑，一皮带驱动装置，和向皮带下侧提供流体，以在皮带沿皮带支撑运动时对其进行支撑的一个压力流体源，其特征在于，所作的改进包括：

5 a) 一种皮带支撑，它具有位于两个带角度的外侧部分之间的一个基本平直的中央部分；和

b) 一种装置，用以在用压力流体支撑皮带的同时，从皮带下面引导一部分压力流体，绕过皮带侧边，并沿皮带上表面流动，以运送物品和在皮带上表面建立一个增压区，以控制至少皮带的侧边上升。

10 20. 如权利要求 19 所述的装置，其特征在于，引导流体和建立增压区的装置还包括安装在每一带角度的外侧部分上方的一个导板，和设置在每一导板和每一带角度的外侧部分之间的一个密封件，每一密封件、带角度的外侧部分和各导板形成一个槽，其尺寸适于容纳皮带的一侧端部，该槽
15 引导至少一部分来自皮带下面的流体，横向流过皮带上表面，并建立该增压区。

21. 如权利要求 20 所述的装置，其特征在于，外侧部分和导板下侧面相对中心部分的表面成锐角，外侧部分的锐角小于导板下侧面的锐角。

22. 如权利要求 1 所述的装置，其特征在于，该运输机装置具有一个送进运行和一个返回运行，每一运行具有特征 (a) ， (b) 和 (c) 。

20

说明书

空气支撑的平皮带运输机 和运送物品的方法

5

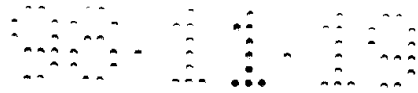
本发明涉及一种空气支撑的平皮带运输机和运送物品的方法，具体地说，涉及采用皮带边缘导向和皮带支撑结构的运输机，该结构允许平皮带运输，并有助于控制横向的皮带运动和向上的皮带边缘运动。

10 现有技术提出过各种类型的供物料处理的运输机。一种类型的运输机采用环形皮带和一系列作为皮带支撑的托辊的组合结构。这种类型的运输机用于许多类型的物料处理，既包括散料，又包括行李和包裹之类的物品。当运送散料时，这些托辊被排列，形成一种槽形托辊运输机，以在运送过程中，将散料保存在皮带上。对于行李和包裹之类的物品，运输机皮带比较平。

15 采用托辊的运输机系统，由于相当昂贵和维护要求高，不会没有缺点。这些系统还具有噪声，要求坚固的支撑结构，以安排必须用来支撑运输机皮带的大量托辊。采用托辊的运输机，由于大量的托辊和存在摩擦部件，还具有高的功率消耗。

20 为取消使用托辊和克服其缺点，人们已经作过努力，开发出多种不用许多托辊，而用空气支撑的皮带运输机。授予 Dolgolenko 等人的第 3, 734, 271 号美国专利和授予 Jonker 等人的第 4, 984, 681 号美国专利，举例说明了采用空气作为运输机支撑的运输机系统。

25 参见图 1，一种典型的空气支撑运输机用代号 10 表示，具有一个支撑充气室 3 的运输机机架 1。通风机 5 将空气吸入充气室 3，并迫使其流过孔 7。



充气室 3 具有一个槽形表面 8，用通风机 5 提供的气垫，对运输机皮带 9 形成支撑。运输机皮带 9 追随槽形面 8 的外廓。所示散料 11 用运输机皮带 9 保存，以从一个地点运送至另一地点。图 1 还示出返回运输机 13，其中皮带 9 被多个托辊 15 支撑。

5 该槽形表面 8 作为皮带对正装置或起导向作用。由于槽的形状，散料趋于向运输机皮带 9 的纵向轴线转移，从而在皮带运动过程中，将皮带 9 保持在槽内。

该空气支撑的运输机不是没有其本身的缺点。由于是槽形皮带，这种类型的运输机并不是非常适于运送某些类型的物品，例如行李或包裹，它们更适于在平运输机上运送。此外，即使运输机 10 采用空气支撑系统运送散料 11，在返回的运输机系统 13 中，仍使用了托辊。这样，上述与托辊有关的诸多问题仍存在于图 1 所示的空气支撑的皮带运输机 10 中。

鉴于上述现有技术的运输机系统的缺点，需要提供一种改进的运输机系统，以克服现有技术的不足。为满足这一需求，本发明提供了一种改进的运输机系统和运送物品的方法，它采用空气支撑的运输机皮带和独特的皮带边缘导向系统，它能在基本平直的皮带上，以高速运送物品。

因此，本发明的第一个目的是提供一种改进的空气支撑的平皮带运输机。

20 本发明的另一个目的是提供一种空气支撑的皮带运输机，它特别适于以间歇方式运送物品。

本发明的进一步的目的是提供一种用空气支撑的运输机运送物品的方法。

本发明的又一个目的是提供一种运输机，它特别适于高速运送物品，同时减少运输皮带上的磨损。

25 本发明的再一个目的是采用皮带边缘导向，它有助于在皮带运动过程

中沿横向和垂直方向对皮带导向。

本发明的其它目的和优点，随着对其进一步的说明，将会更加清楚。

为实现上述目的和优点，本发明是对传统空气支撑的皮带运输机的改进，它具有—皮带，—皮带支撑，—皮带驱动装置，和向皮带下侧提供流
 5 体，以在皮带沿皮带支撑运动时对其进行支撑的一个压力流体源。按照本
 发明，上述空气支撑的运输机包括：—皮带支撑，它具有位于两个带角度的
 的外侧部分之间的一个基本平直的中心部分；—导向结构，它安装在每个
 带角度的外侧部分上方；—细长件，它位于每一导向结构和每一带角度的
 的外侧部分之间，各细长件、各带角度的外侧部分和各导向结构形成一个槽，
 10 其尺寸适于容纳该皮带的一个端部，该槽引导至少一部分来自皮带下面的
 流体，横向流过皮带上表面。该槽还可设计成能使皮带边缘上方的一个区
 域压力升高，和引导流过的空气通过一开口，向运输机纵轴线流动的形状。
 该压力升高，有助于控制皮带的向上运动，特别是当皮带具有敞开空间区
 域时更是如此。由于空气送至无载荷的皮带，即无物品之类的区域的皮带
 15 下方，皮带的这些区域容易向上运动。

在一种优选的实施例中，导板的下侧面和皮带支撑相互成一角度，从而减小了该开口的尺寸，并进一步增大了槽中的压力。皮带支撑的结构优选地设计成为一个充气室，带一个起皮带支撑作用的含孔的顶板。该充气室可以包括一个或多个直立的筋，作为结构支撑。

20 该细长件优选地是设置在皮带支撑和导向结构间的一个条形件。该条形件不仅起密封作用，以保持槽的整体性，同时也起对皮带边缘表面导向的作用，以有助于皮带的转向。该条形件与皮带发生接触的部位具有低摩擦面，优选的是特氟隆(Teflon)涂层。该条形件固定在导向结构、皮带支撑或者另一支撑结构之一上。该导向结构还可以包括一个直立面，用于在
 25 皮带上运动的物品导向和/或起挡板的作用。

本发明还包括一种在用气垫支撑的移动皮带上运输或者运送物品的改进方法。按照本发明，该空气支撑的皮带的形状设计成与皮带支撑的外廓一致，该皮带支撑具有基本平直的中心部分和成角度的外侧部分。至少一部分空气从皮带下方导入作为皮带支承，绕过皮带侧边，并沿皮带上表面流动。在这个空气引导步骤过程中，皮带上表面上方的一个区域的空气压力被升高，以有助于控制皮带的向上位移。然后空气排入大气。在一个优选的实施例中，当空气越过该上表面，即被导向皮带纵轴线。

该方法特别适用于运送行李或包裹之类的物品，并具有在连续的物流中运送这些物品的能力，其中皮带沿长度是不均匀或间歇加载的，其中皮带具有未加载负荷的敞开空间。当运送这类物品时，空气垫或空气支承保持在皮带支撑和皮带之间以平稳运输载荷。在一种优选实施例中，空气支承小于 0.020 英寸，优选的是小于 0.010 英寸，更优的是介于约 0.004 和 0.006 英寸之间。根据运送的物品，也可以采用其它空气支承。

如果需要，本发明的运输机可以采用空气支承系统，既作为送进运输机，又作为返回运输机。其替换方案是可以采用传统托辊，作为返回运输机的一部份。

参见本发明的各附图，其中：

图 1 为现有技术的空气支撑皮带运输机的示意图；

图 2 为本发明的装置的一种实施例的示意端视图；

图 3 为沿图 2 中 III-III 线的横剖视图。

本发明的空气支撑皮带运输机，对采用托辊或槽形运输机配置结构的现有技术结构，作了明显改进。就本发明的运输机而言，由于存在托辊而提高的维修要求被降低或被取消。此外，取消托辊还导致制造较简化的结构。由于制造较简单的结构，整个系统只需要较少的现场安装时间，从而对降低总成本作出了贡献。另外，由于没有托辊还导致现有技术的运输机



系统取消必须采用的各种对正工序。

通过取消采用托辊的运输机系统中存在的众多压迫点，本发明的运输机较现有技术的系统安全。由于该安全性能的改进，还有可能取消沿运输机设置的拉线开关，从而带来另一方面的经济效果。

5 由于驱动运输机皮带所需的功率较少，本发明的运输机降低了运行费用。而在采用托辊的运输机系统中，其大量托辊和摩擦部件极大地增大了运输机功率消耗。通过取消托辊，即使存在通风机之类的为运输机皮带提供空气的设备，总的运输机驱动功率也能减少。

10 本发明的运输机作为一种高速运输机，例如，速度大于 2000 英尺/分，特别是当运输机沿其输送线具有敞开空间时，也是有效的。这些敞开空间是由于运输的物品是彼此隔开的或是以间歇方式向运输机供给而形成的。本发明的运输机具有大体平直的皮带形状，旨在运输行李，包裹之类的物品。本发明的运输机的各特征使大体平直的运输机得到空气支撑，而不致造成运输机移动时横向运动失控或过度的磨损，在高速运行的过程中，这
15 种过度磨损是可能发生的。

 本发明的运输机的一种实施例绘制在图 2 和 3 中，并以代号 20 表示。该运输机 20 包括一个充气室 21，它具有两个相对的端部 23。该充气室 21 通过两端部 23 用支撑件 25 支撑。两支撑件 25 将该充气室 21 定位在适当的高度，这样，该运输机例便可与适当的供货和出货设备（未示）相互配
20 合。该支撑件 25 是以梁示出的，但任何其它结构件或结构也可用于支撑该充气室 21。

 该充气室 21 包括一个底板 27 和一个顶板 29，这些板和侧壁 23 一起形成一个内腔 31。加强筋 33 可以位于内腔 31 中适当的部位，以提供辅助支撑。

25 所示底板 27 具有向运输机纵向轴线倾斜的斜度。排水栓 32 位于底板



27 的中点，以便去除积聚的水份或其它无用的物质。当然，充气室 21 也可以采用其它结构，使内腔 31 被充压，以对运输机皮带提供空气支撑。

仍参见图 2 和 3，顶板 29 包含许多孔 35。这些孔 35 可以是槽、圆孔或者类似的结构，可以如图所示那样分布，或者以其它形状、不规则的间距等方式分布。皮带 37 位于顶板 29 附近。顶板 29 以两种方式对皮带进行支撑：首先，当内腔 31 未由风扇、风机或者类似的气源 38 增压时，皮带 37 停靠在顶板 29 上；当内腔 31 被增压，空气便流过各顶板孔 35，并顶压皮带 37 的下侧 39，空气流形成具有给定厚度的空气支撑或气垫，以支撑皮带 37，同时，它又被皮带驱动装置（未示）驱动，以便运输物品。该皮带驱动装置是传统的，其进一步的说明对理解本发明是不必要的。

更具体地说，空气或者任何可压缩的流体从一简单的低马力离心风机或者任何空气驱动装置泵入内腔 31，通过位于运输机纵轴线或其附近的许多孔逸出，沿宽度方向分散，将皮带 37 托离顶板 29 的顶面 40。同时，皮带被传统驱动装置驱动。空气以与被驱动皮带几乎相同的速度与皮带一起被拉动，沿皮带侧边和在运输机的进口和出口端逸出。由于随皮带的移动会导引空气，出口端空气的逸出较进口端多。

如图 2 所示，顶板 29 分为三段：一个基本平直的中心部分 41 和两个相对的外侧部分 43，后者与中心部分限定的平面成角度或向上弯曲。

外侧部分 43 表示在图 3 中，它具有一个带半径“R”的过渡部分 45 和一个基本直的部分 47。过渡部分 45 起使皮带略微弯曲或给其一个转向作用。

外侧部分 43 除用半径“R”限定外，还用“ θ ”角限定。根据具体的运输机应用场合，弯曲或者半径可以变化，例如，从半径进似为零时的急弯到半径增大到 20 英寸时的缓弯。优选的半径范围在 5 至 10 英寸之间，更优化的范围是在 5 至 7 英寸之间，例如 6.5 英寸。类似地，角度“ θ ”



也可以变化，其范围可以大至 60° ，优选为 25° 至 35° ，最好为 30° 。所示直的部分 47 与由过渡部分 45 端部 48 限定的一个出口角基本一致。但是如果需要，该直的部分 47 也可以与过渡部分 45 端部 48 成一角度。

顶板 29 的成角度的或弯曲的外侧部分 43 除对皮带 37 产生转向作用外，还起一部分用代号 50 表示的皮带边缘导板的作用，参见图 2。该皮带边缘导板 50 有助于在皮带运动过程中，控制皮带转向或者横向运动，以及皮带向上的或垂直的运动。

该皮带边缘导板 50 起引导从皮带 37 的下侧 39 射出的空气绕过皮带边缘表面 51，并横过上皮带表面 53 的作用。如以下更详细描述，该皮带边缘导板 50 还在皮带上表面 53 上方建立了一个增大压力的区域，以控制皮带边缘的向上运动，特别当皮带具有敞开空间，即未载有任何物品或者没有任何负荷的部位的空間，更是如此。

特别参见图 3，该皮带边缘导板 50 包括一个细长条 55，其延伸方向与运输机 20 的轴心线大体平行。该细长条 55 位于导板 57 和顶板 29 的平直部分 47 之间。图 3 所示的该细长条 55 用螺母 59 和螺栓 61 固定在导板 57 上，螺栓 61 穿过细长条 55 和导板下侧 63 的开孔。所示导板 57 由代号 65 处的构件 25 支撑。该导板 57 还可与直立面 67 共同作为在皮带 37 上输送的物品 75 的导向面。

由细长条 55、导板 57 和顶板 29 组成的结构，在皮带表面 53 上建立了一个高压区。更具体地说，从皮带下侧 39 排出的空气进入由顶板 29、下侧面 63 和细长条表面 71 形成的凹槽 69。空气进入凹槽 69 后，越过皮带上表面 53，流出开口 73。由于开口 73 具有较凹槽 69 的尺寸小，在皮带表面 53 上方建立了一个较高压区，即较外界压力大的区域。该高压区具有迫使皮带边缘部分压向顶板 29 的趋势。这样，皮带表面 53 和导板 57 的下侧面 63 间的接触可以减少或消除。当皮带以高于每分钟 1000 英尺，以及

高至每分钟约 2200 英尺的高速运动时，上述作用是极其明显的。在这样的高速下，表面 53 和 63 间的接触可能造成皮带表面的明显损坏。

此外，由于该运输机 20 适宜运送行李或包裹，如图 2 所示，皮带 37 可能有未均匀装载的敞开部位。在这种情况下，存在空气支承，即皮带下侧面 39 和顶板 29 顶面 40 间的距离增大，并迫使皮带包括皮带边缘表面 53 向上的趋势。由于边缘导板 50 的作用，从皮带侧面逸出的空气被用于控制和/或减小皮带边缘的向上运动。因此，在间歇的物品运送，以及如果需要，还以高速运行的条件下，皮带仍能在无表面损坏的情况下运行。

为进一步增强增压区，导板 57 的下表面 63 可以弯曲或成角度。该角度与平直部分 47 建立的角度或与过渡部分 45 相切的角度不同。当在两种方式下测量时，形成角度差异，从而由表面 63 和二等分顶板 29 的平直段 41 的参考平面形成的锐角可能会大于由该平直部分或过渡段 45 的切线与同一参考平面形成的角度。下侧面 63 和过渡段 45 或平直部分 47 的切线间形成角度的差异起减小开口 73 尺寸的作用，这样，凹槽 69 内的区域压力，比导向面 63 和平直部分 47 或平直段 45 的切线间的相互大体平行的区域压力提高。

应当理解，上述皮带边缘导板 50 的结构是示例性的，能够从皮带 37 下面引导空气绕过皮带边缘表面 51，并越过其上表面 53，以建立增压区的任何形状或方式均可以采用。例如，导板下表面 63 可以与导板 57 分开，特别是当直立的垂直导板面 67 不需要时，例如采用的运输机 20 是用于双向输送物品，例如送进运输机又作为返回运输机。采用的运输机 20 用于双向输送物品和作为返回运输机，而返回运输机采用传统托辊时，克服了槽形空气支撑皮带存在的上述缺点。

为增强皮带 37 的转向作用，细长条 55 表面 71 可以使用低摩擦材料。当皮带边缘表面 51 与细长条表面 71 发生接触时，该材料可以减小摩擦。

该低摩擦材料或是涂层，可拆卸地连接，或者可与细长条 55 相互连接的任何其它类型的结构。优选的是，低摩擦材料是碳氟聚合物，如特氟隆，作为涂层或类似物。如果需要整个细长条均可涂覆。

细长条 55 可以采取其它能保持密封之类的形式，或是类似的结构以保证高压区的建立。如果需要，细长条 55 还可以固定在平直部分 47 或其它部位，以及单独的支撑件上。细长条 55 还可以制成为与导板 57 或充气室 21 一体的或不可拆开的组件。

尽管开口 73 可通过改变导板下表面 63 和顶板 29 间的相互关系变换，但其它方式或装置也能用于调整该开口的尺寸，例如，可固定在导板 57 上的插入件，外伸的唇形件或者任何其它能在皮带 37 的上表面建立所要求的压力升高的其它结构。

在本发明的方法方面，通过将皮带设置成跟随一个具有大体平直的中心部分和成角度的外侧部分的皮带支撑的外廓，改善了传统的空气支撑皮带。由于这种形状，一部分用于支撑皮带的压力流体被引导，绕过皮带的侧边，并沿皮带的上表面流动。由于邻近皮带边缘的适当形状，在皮带上表面建立了一个增压区，以有助于控制皮带边缘向上运动。

一般地说，希望建立厚至约 0.02 英寸的空气支承或气垫。优选的是，该气垫可以小于 0.010 英寸，或者 0.004 和 0.006 英寸之间的范围。当然，根据打算输送的载荷，所用的空气支承是可变化的。一般地说，以每分钟 6 立方英尺的直线行驶运输机，14 至 16 英寸水柱的风扇压力是所希望的。此外，这些数值也可随运输机的应用变化。确定最佳空气支承间隙、空气压力和所需空气量的计算，是该领域的熟练技术人员力所能及的。类似地，驱动运输机所需的功率和提供所需的空气量，也可以由该领域的技术人员计算。

典型的运输机可以采用 42 英寸宽的运输机皮带，约 0.004 至 0.006 英



寸的空气支承，并特别适于在高速率，例如超过 2100 每分钟英尺的速率下，运送行李或包裹。

5 这样，本发明已以其能够实现本发明的每一个上述目的的各项优选实施例的方式公开，并提供了一种新的改进的空气支撑皮带运输机和物品运输的方法。

从本发明的教导出发，有关领域的普通技术人员还可以设想出各种变化，变型和替换，而不脱离本发明的精神和范围。本发明仅由各项权利要求限定。

10

15

20

说明书附图

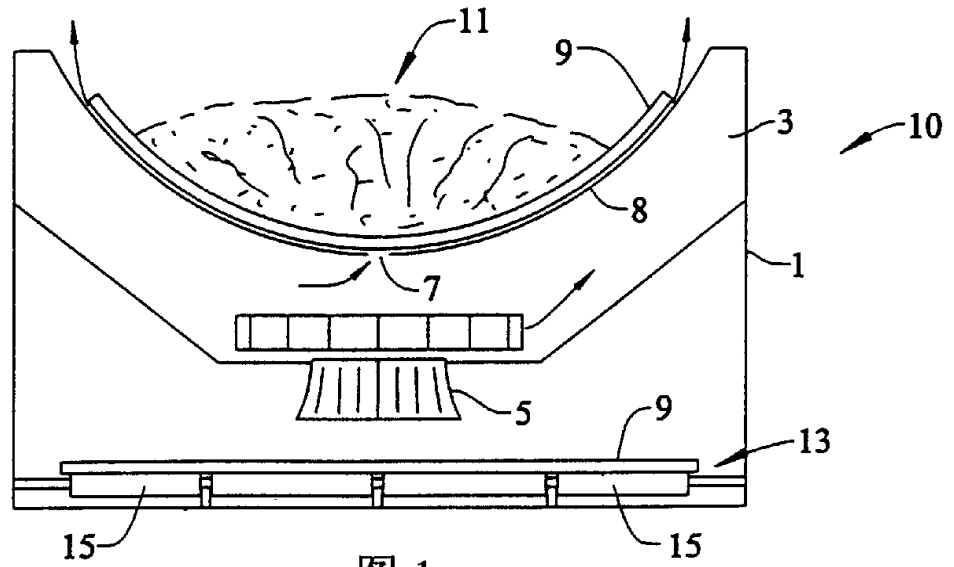


图 1

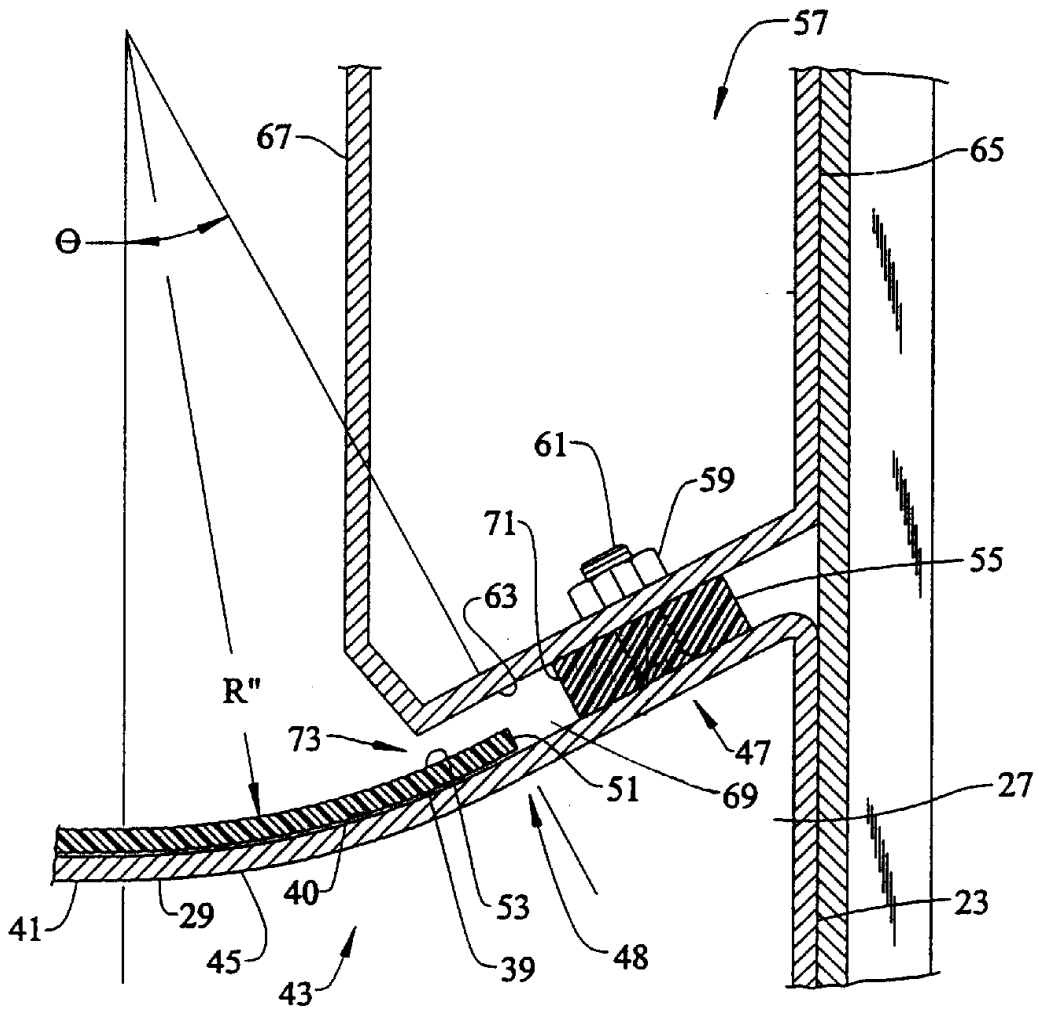


图 3

