

[12] 发明专利申请公开说明书

[21]申请号 94192842.X

[51]Int.Cl⁶

B65D 83/00

[43]公开日 1996 年 7 月 24 日

[22]申请日 94.7.14

[30]优先权

[32]93.7.21 [33]US[31]08 / 095,282

[86]国际申请 PCT / US94 / 07847 94.7.14

[87]国际公布 WO95 / 03233 英 95.2.2

[85]进入国家阶段日期 96.1.22

[71]申请人 斯塔迈特公司

地址 美国加利福尼亚

[72]发明人 彼得·E·康拉德

蒂莫西·W·桑德斯

[74]专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

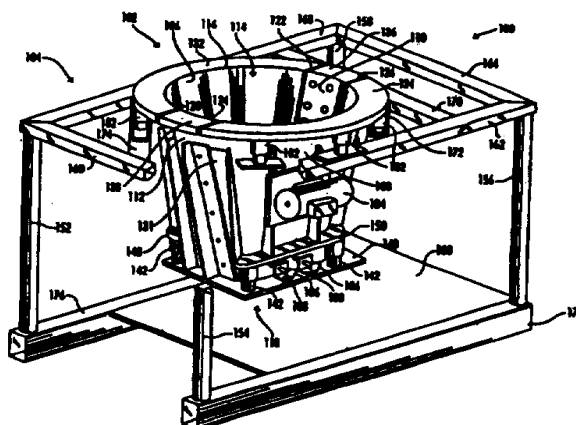
代理人 邵 伟

权利要求书 6 页 说明书 14 页 附图页数 5 页

[54]发明名称 漏斗和方法

[57]摘要

一种改进的漏斗(100),包括一对相对的活动壁(106、108)和一对相对的固定壁(110、112),其中,至少一活动壁可相对至少另一壁移动。该漏斗可用来控制在传送时易发生桥接现象的颗粒材料流,一产生振动的装置(124)连接到至少一活动壁上。活动壁以接缝(120、122、124、126)与固定壁分开,从而活动壁相互之间以及相对固定壁可自由移动,从而防止形成颗粒桥并从而大大提高对颗粒材料流的控制能力。



权 利 要 求 书

1、一种控制颗粒材料流的漏斗，所述漏斗包括：

一具有第一壁和第二壁的壳体，该第二壁支撑成至少在垂直方向上可相对该第一壁移动，所述壳体界定一在第一和第二壁之间的开口内部、一供颗粒材料流入壳体内部的进口和一供颗粒材料流出该壳体内部的出口；以及

连接到所述第二壁上、开动时可相对于所述第一壁移动所述第二壁的装置。

2、按权利要求1所述的漏斗，还包括连接到所述第一壁上、开动时可移动所述第一壁的装置。

3、按权利要求1所述的漏斗，其中，所述壳体还包括第三和第四壁，其中，所述第一和第二壁分别界定第一和第二表面，这两个表面在壳体内部互相相对；所述第三和第四壁分别界定第三和第四表面，这两个表面在壳体内部互相相对。

4、按权利要求3所述的漏斗，其中，所述壳体的形状做成所述第一和第二壁之间在所述开口处的距离小于所述第三和第四壁之间在所述开口处的距离。

5、按权利要求3所示的漏斗，还包括连接到所述第三壁上、开动时相对于所述第四壁移动所述第三壁的装置。

6、按权利要求1所述的漏斗，其中，所述移动装置包括一振动器。

7、按权利要求1所述的漏斗，其中，所述第一和

第二壁各界定一内表面和外表面，所述第一壁的内表面与壳体内部另一边的所述第二壁的内表面相对；第一和第二壁的外表面各界定壳体外部的一部分。

8、按权利要求7所述的漏斗，其中，所述移动装置包括一连接到第二壁外表面上的振动器。

9、按权利要求8所述的漏斗，其中，所述进口在垂直方向上的位置比出口高；其中，振动器连接到第二壁上在进口与出口之间的一部位上，该位置离开出口的垂直距离比离开进口的垂直距离短。

10、按权利要求2所述的漏斗，其中，所述移动装置包括一振动器。

11、按权利要求2所述的漏斗，其中，所述第一和第二壁各界定一内表面和一外表面；所述移动所述第二壁的装置包括一连接到第二壁外表面上的第二振动器；所述移动所述第一壁的装置包括一连接到所述第一壁外表面上的第二振动器。

12、按权利要求11所述的漏斗，其中，所述进口在垂直方向上的位置比出口高；其中，第一振动器连接到第二壁上在进口与出口之间的一部位，该部位离开出口的垂直距离比离开进口的垂直距离小；其中，所述第二振动器连接到所述第一壁上在进口和出口之间的一部位，该部位离开出口的垂直距离比离开进口的垂直距离小。

13、一种控制颗粒材料流的漏斗，所述漏斗包括：

一具有第一壁和第二壁的壳体，第二壁支撑成可相对第一壁移动，所述壳体界定一在第一和第二壁之间的开口内部、一供颗粒材料流入该壳体内部的进口和一供颗粒材料流出该壳体内部的出口；

连接到所述第二壁上、开动时可相对于所述第一壁移动所述第二壁的装置；

一支撑第一和第二外壳壁的漏斗架；以及

把第二壁连接到漏斗架上而使第二壁与漏斗架之间可作相对移动的可动连接装置。

1 4、按权利要求1 3所述的漏斗，其中，所述可动连接装置包括一弹簧。

1 5、按权利要求1 3所述的漏斗，其中，所述可动连接装置包括套管或外管和内管，内管可在外管中滑动，外管内有一弹簧。

1 6、一种控制颗粒材料流的漏斗，所述漏斗包括：
一具有第一壁和第二壁的壳体，第二壁支撑成可相对第一壁移动，所述壳体界定一在第一和第二壁之间的开口内部、一供颗粒材料流入壳体内部的进口和一供颗粒材料流出壳体内部的出口；

连接到所述第二壁上；开动时可相对所述第一壁移动所述第二壁的装置；

其中，所述壳体还包括第三和第四壁，所述第一和第二壁分别界定在壳体内部互相相对的第一和第二表面，而所述第三和第四壁分别界定在壳体内部互相相对的第三和第四表面；

一支撑第一、第二、第三和第四壳体壁的架；以及
把第一和第二壁连接到该架上而使第一壁与该架之间以及第二壁与该架之间可相对移动的可动连接装置。

1 7、按权利要求1 6所述的漏斗，其中，所述可动连接装置包括一弹簧。

1 8、按权利要求1 6所述的漏斗，其中，所述可动连接装置包括套管式外管和内管，内管可在外管中滑

动，外管内有一弹簧。

19、一种控制颗粒材料流的漏斗，所述漏斗包括：
一具有若干壁的漏斗壳体，这些壁界定一壳体内部；
每一壁与所述壁中的至少另一壁邻接并且其间用一接缝隔开；所述若干壁包括至少一活动壁，它支撑成该整个活动壁可至少在垂直方向上相对邻壁移动；以及

一连接到该至少一活动壁上、开动时可相对邻壁移动所述至少一活动壁的电动机。

20、按权利要求19所述的漏斗，还包括一由柔性材料制成，位于每一接缝旁，可防止颗粒材料进入该接缝的密封件。

21、一种控制颗粒材料流的漏斗，所述漏斗包括：
一具有若干壁的漏斗壳体，这些壁界定一壳体内部；
每一壁与所述壁中的至少另一壁邻接并且其间用一接缝隔开；所述若干壁包括至少一活动壁，它支撑成该整个活动壁可至少在垂直方向上相对邻壁移动；以及

一连接到该至少一活动壁上、开动时可相对邻壁移动所述至少一活动壁的电动机；以及

一在每一接缝旁、防止颗粒材料进入接缝的密封件，该密封件包括在于每一接缝旁的一层耐用材料和位于漏斗壁与该耐用材料之间的一层柔性材料。

22、按权利要求21所述的漏斗，其中，所述耐用材料包括超高分子量聚乙烯。

23、按权利要求19所述的漏斗，其中，所述漏斗壳体包括一界定一漏斗出口的支撑底板，其中，所述至少一活动壁可移动地连接到该支撑底板上而可相对该支撑底板够动。

24、按权利要求19所述的漏斗，进一步包括设

置在各壁面向壳体内部的表面上的一层耐用材料。

2 5、按权利要求2 4 所述的漏斗，其中，所述耐用材料包括超高分子量聚乙烯。

2 6、按权利要求1 9 所述的漏斗，其中，所述至少一活动壁包括所述若干壁，从而每一个所述漏斗壳体壁支撑成可相对每一个其余漏斗壳体壁移动。

2 7、一种控制颗粒材料流的漏斗，所述漏斗包括：
一具有第一壁和第二壁的壳体，第二壁支撑成可相对第一壁沿一般为椭圆形的路径移动；所述壳体界定一在第一和第二壁之间的开口内部、一供颗粒材料流入该壳体内部的进口和一供颗粒材料流出该壳体内部的出口；以及

连接在所述第二壁上、开动时一般以椭圆路径相对所述第一壁移动所述第二壁的装置。

2 8、按权利要求2 7 所述的漏斗，进一步包括连接在所述第一壁上、开动时可移动所述第一壁的装置。

2 9、按权利要求2 7 所述的漏斗，其中，所述壳体还包括第三和第四壁；其中，所述第一和第二壁分别界定在壳体内部互相相对的第一和第二表面；所述第三和第四壁分别界定在壳体内部互相相对的第三和第四表面。

3 0、按权利要求2 7 所述的漏斗，其中，所述移动所述第二壁的装置包括一旋转振动器。

3 1、一种控制流过一漏斗的颗粒材料流的方法，所述方法包括下列步骤：

提供一具有第一壁、第二壁和在第一和第二壁之间的开口内部的壳体；

把第二壁支撑成可相对第一壁移动；

使材料从一进口穿过壳体内部后从一出口流出壳体内部；以及

一般以椭圆路径相对第一壁移动第二壁。

说明书

漏斗和方法

发明领域

本发明涉及改进的漏斗及其制造和使用的方法，并且在某些实施例中，涉及对颗粒材料的处置获得改进的漏斗和方法。

背景技术

现有漏斗一般由一刚性、整体结构的漏斗形壳体构成。该壳体顶部的较大开口用作进口，而该壳体底部的较小开口用作出口。

Wi l h e l m 的美国专利NO. 3, 147, 144 (1964年9月1日授权) 的图1 的标号31 示出了这类现有漏斗的一例。Wi l h e l m 的漏斗31 为四壁结构，每一壁与相邻两壁刚性连接而形成一水平横截面为长方形的中空壳体，颗粒材料P 从顶部的长方形开口或进口进入后从底部的一开口流出该壳体。

按照其想达成的工作方式，颗粒材料P 靠重力从顶部开口向下流向底部开口。但是，某些颗粒材料在流向底部开口时会形成一跨接在两相对漏斗壁之间的桥（在这里，许多密实的颗粒形成一从一壁刚性伸展到相对一壁的桥或拱）。这类颗粒桥会限制或阻止颗粒流过漏斗。为了解决这一问题，Wi l h e l m 用装在每一漏斗壁

外表面上的振动器3 2 造成振动来防止形成颗粒桥。

D u m b a u g h 等人的美国专利NO. 3 , 2 6 1 , 5 9 2 (1 9 6 6 年7 月1 9 日授权) 的图1 和图2 示出另一种现有漏斗, 其中, 漏斗壳体由一支撑在弹性支架1 4 上的部分为圆柱形、部分为圆锥形的壁构成。D u m b a u g h 等人的漏斗用一装在该漏斗壁外表面上的励磁电动机1 9 “沿着一水平路径从顶部到底部”发生振动。

在上述W i l h e l m 和D u m b a u g h 等人的专利所述的漏斗中, 漏斗壳体都由其上装有振动装置的刚性壁构成。一般来说, 在这类刚性壁结构中, 赋予一壁 (或圆柱、圆锥形壳体结构中的一部分弧形壁) 上的振动通过该刚性结构传到所有壁 (或弧形壁的所有其它部分) 上。此时, 两相对壁 (或一弧形壁的相对两部分) 受到同一振动从而以相同或相近的相位和频率振动, 结果两相对壁 (或一弧形壁的两相对部分) 之间很少有或没有相对运动。由于两相对壁 (或一弧形壁的两相对部分) 之间没有一定程度的相对运动, 因此振动器阻止形成一跨越在这些相对壁 (或壁部) 之间的颗粒桥的能力大为降低。

H y e r 的美国专利NO. 4 , 5 2 2 , 5 0 0 (1 9 8 5 年6 月1 1 日) 的图1 示出了另一种现有漏斗。H y e r 的漏斗包括一界定一开口内部的刚性壁壳体1 2 , 其中有一搅动组件1 8 。该搅动组件包括一位于漏斗壳体内部的搅动板2 0 、一固定到一位于漏斗壳体外部的架子2 2 上的振动装置2 4 以及一对穿过漏斗壳体的刚性板、使架子2 2 与搅动板2 0 连接的支架2 6 , 从H y e r 专利的附图中很很容易看出, 把位于外部的

振动器与位于内部的可动板连接的这种结构是很复杂的。而且，这种设计很容易因颗粒、脏物等积聚在搅动板20壳体壁12内表面之间而造成问题。

上述现有漏斗表明本行业需要有一种漏斗，它（1）处置流动时会桥接的颗粒材料的能力获得提高，并且（2）结构较简单。这些要求在需要保持颗粒持续流动的固体粒子传送装置中特别重要。例如，某些固体物料泵需要流入该泵的颗粒流持续不断，或在此时它们工作得更好。这些固体物料泵的例子可见F i r t h 的美国专利NO. 4, 516, 674（1985年5月14日授权）、F i r t h 的美国专利NO. 4, 988, 239（1991年1月29日授权）和F i r t h 的美国专利NO. 5, 051, 041（1991年9月24日授权），它们都转让给本发明的同一受让人；它们都作为参考资料包括在本说明书中。控制流入这类泵的颗粒流的漏斗最好能保持颗粒流持续不断并使颗粒发生桥接（这会造成颗粒流中断）的可能性最小。

发明简述

因此，本发明的目的是提供改进的漏斗及其制造和使用方法，在某些实施例中，提供这样的漏斗和方法，它们对易发生桥接现象的颗粒材料的处置得以改进。

按照本发明一实施例，这些和其它目的用一漏斗实现，它包括至少一可动壁或振动活动壁，该壁可相对至少另外一壁移动。如下面详述的，本发明漏斗实施例可用来控制颗粒材料的流动，例如矿砂、泥土、煤或其它原材料以及食品、制成品等等。

按照附图所示实施例，该漏斗具有两相对的活动壁和两相对的固定壁，其中，一壁移动装置（例如振动装置）装在至少一活动壁之上。在壁移动装置的作用下，活动壁可互相相对移动并可相对固定壁移动，从而阻止颗粒桥的形成，从而大大提高对颗粒材料流的控制能力。壁的这一相对运动可使不然会形成在漏斗出口上方的物料桥发生断裂，并能防止颗粒材料粘着或堆积在各壁上，从而使物料均匀地流向出口。

活动壁可移动地支撑在一架上，而固定壁固定支撑在该架上。活动壁用接缝与固定壁分开而可相对固定壁自由移动。这种结构使各活动壁之间以及各活动壁与各固定壁之间有很大的活动度。因此，流过漏斗内部的颗粒材料不容易在相对两壁之间形成一桥而阻止颗粒的流动。从而漏斗不容易发生堵塞。此外，该漏斗一般可使颗粒以不变的流率流出其出口。

附图的简述

下面结合附图详述本发明，其中，各附图中的同一部件用相同标号表示。

图1 为本发明一实施例的改进的漏斗的立体图；

图2 为图1 实施例的漏斗壳体的部分的剖面图；

图3 为图1 实施例的漏斗壳体的俯视图；

图4 为图1 实施例的安装底板的俯视图；

图5 为图1 实施例的漏斗的侧视图。

对较佳实施例的描述

下列详细说明是当前可想到的实现本发明的最佳方式，该说明不应看成是限制性的，而只是用来例示本发

明实施例的一般原则。本发明的范围由后附权利要求书最佳地限定。

图1 为本发明一实施例的振动活动壁式漏斗1 0 0 的立体图。如下面要详述的，本发明漏斗实施例可用来控制颗粒材料流，例如矿砂、泥土、煤或其它原材料以及食品、制成品等等。尽管各实施例也可用来控制非颗粒的材料流，但使用漏斗来控制颗粒材料流会引发各种问题，特别是在该颗粒材料由不同大小和形状的颗粒（例如原煤和其它矿物）构成时。

颗粒材料、特别是由不同大小和形状构成的颗粒材料很容易形成跨接在相对两壁或材料流动路径表面之间的桥。这些桥会形成一阻挡层而阻止或堵塞颗粒在流动路径上的流动。此外，这些桥会时而形成、时而断开，从而使颗粒的流率发生变动而不可预测。

如下面要详述的，漏斗1 0 0 设有活动壁和固定壁，其中，活动壁可互相相对移动并可相对固定壁移动，从而阻止形成颗粒桥，从而大大提高对颗粒材料流的控制能力。壁的这种相对移动可使不然会形成在漏斗出口上方的物料构成的桥发生断裂并防止颗粒材料粘着或堆积在各壁上，从而使物料均匀地流向出口。

图1 所示漏斗1 0 0 特别适用于控制从比方说圆形横截面的管子送入该漏斗中后又从该漏斗流入比方说F i r t h 的美国专利NO. 4 , 5 1 6 , 6 7 4 , F i r t h 的美国专利NO. 4 , 9 8 8 , 2 3 9 和F i r t h 的美国专利NO. 5 , 0 5 1 , 0 4 1 所述那类固体物料泵的长方形进口的颗粒材料流，这些专利上面在介绍本发明背景技术时已提到过。但是可以看到，本发明的其它实施例可在其它各种场合用来控制颗粒流或其

它材料流，例如（但不限于）控制流入容器中或传送带或其它传送装置上的制成品或原材料流。

漏斗1 0 0 一般包括一由漏斗架1 0 4 支撑的漏斗壳体1 0 2，该壳体包括相对的两活动壁1 0 6 和1 0 8 以及相对的两固定壁1 1 0 和1 1 2。这四个壁1 0 6、1 0 8、1 1 0 和1 1 2 界定一供颗粒材料通过的空心内部1 1 4、一供颗粒材料流入该漏斗内部的进口1 1 6 和一供颗粒材料从该漏斗内部流出的出口1 1 8。最好是，颗粒靠重力流入进口1 1 6、经内部1 1 4 从出口1 1 8 流出。但是，其它实施例可使用其它方法，例如气压、液压或颗粒流的压力驱动颗粒材料流过漏斗壳体。

如下面要详述的，活动壁1 0 6、1 0 8 可移动地支撑在漏斗架1 0 4 上，而固定壁1 1 0 和1 1 2 固定地支撑在漏斗架1 0 4 上。这种结构使活动壁1 0 6 与1 0 8 之间以及每一活动壁与每一固定壁1 1 0 和1 1 2 之间有很大的活动度。因此，通过漏斗内部1 1 4 的颗粒材料不容易在相对两壁之间形成一桥而阻止颗粒的流动。因此，漏斗不容易发生堵塞。此外，该漏斗使颗粒一般以不变的流率从其出口流出。

如图1 所示，活动壁1 0 6 以一接缝1 2 0 与固定壁1 1 2 分开而以接缝1 2 2 与固定壁1 1 0 分开。因此活动壁1 0 6 可相对于固定壁1 1 0 和1 1 2 自由移动。同样，活动壁1 0 8 分别以接缝1 2 4 和1 2 6 与固定壁1 1 2 和1 1 0 分开而可相对于固定壁自由移动。为便于活动壁1 0 6 和1 0 8 的这类相对移动，如下面要详述的，活动壁可移动地连接在漏斗架1 0 4 上，而固定壁1 1 0 和1 1 2 固定在安装底板1 4 0 上。

在优选实施例中，沿着接缝1 2 0、1 2 2、1 2 4 和1 2 6 设有密封件以防止颗粒、灰尘等物进入或穿过这些接缝。在所示实施例中，该密封件包括在接缝横向和纵向上伸展的柔性材料带或片1 2 8，并用螺栓连接到界定接缝的固定壁和活动壁上。在其它实施例中，可用其它合适方法把该柔性材料紧固到漏斗壁上，包括但不限于粘接、铆接等等。或者，该柔性材料也可布置成邻接一个或多个漏斗壁而不是用上述方体连接到漏斗壁上。该柔性材料使活动壁可相对固定壁移动，同时形成一阻挡层，防止颗粒、灰尘等物通过两壁之间的接缝。

在所示实施例中，柔性材料带沿着漏斗壳体1 0 2 的内表面连接到活动壁和固定壁上。视用作密封件的柔性材料的不同，可在该柔性材料带或柔性材料片的面向漏斗内部的表面上加贴一层低摩擦系数的较耐用材料。若该柔性材料易遭流过漏斗壳体的颗粒的磨损而损坏以及/ 或者若该柔性材料的摩擦系数高而容易阻碍颗粒流过漏斗壳体，则在柔性材料带或柔性材料片的面向漏斗内部的表面上加贴这层材料是特别有利的。

图2 进一步示出了这一优选实施例，该图局部示出固定壁1 1 2、活动壁1 0 6、一横跨接缝1 2 0 的柔性材料片带1 2 8 和贴在该柔性材料1 2 8 的面向漏斗内部1 1 4 的表面上的一层耐用材料1 3 0。在所示实施例中，该层耐用材料1 3 0 上有一与固定和活动壁1 1 2 和1 0 6 之间的接缝1 2 0 成一直线的接缝1 3 1 以便于活动壁1 0 6 相对于固定壁1 1 2 移动。在另一些优选实施例中，也可在每一漏斗壳体壁的面向内部的表面上贴上一层耐用材料1 3 0，以便比方说减小漏斗壳体的面向内部的表面的摩擦系数和/ 或提高漏斗壳体

壁的耐磨性。

一防止密封件鼓出的板1 3 3 连接在每一固定壁1 1 2 和1 1 0 外表面上而在漏斗壳体的外表面上伸展在接缝1 2 0 和1 2 4 或接缝1 2 2 和1 2 6 上。该板1 3 3 防止柔性材料1 2 8 因受漏斗壳体内的压力而从活动壁与固定壁之间的接缝中被压出。

在优选实施例中，漏斗壳体壁1 0 6 、1 0 8 、1 1 0 和1 1 2 由钢制成。在其它实施例中，这些壁可用其它高强度材料、其它合金或纯金属、塑料或其它树脂基材料、陶瓷、木材等等制成。柔性材料1 2 8 最好为合成或天然橡胶或橡胶类材料、聚氯丁橡胶、天然或合成织物等等。耐用材料1 3 0 最好为超高分子量聚乙烯，比方说以商标T I V A R 8 8 出售的那种。材料1 3 0 也可以是其它合适材料，例如金属、合金、塑料或其它树脂基材料、陶瓷、木材等等。

如图1 所示，壁1 0 6 、1 0 8 、1 1 0 和1 1 2 分别有一上凸缘部1 3 2 、1 3 4 、1 3 6 和1 3 8 。这种凸缘部1 3 2 、1 3 4 、1 3 6 和1 3 8 形成一围绕圆形进口1 1 6 的环形上凸像，固定壁1 1 0 和1 1 2 固定在一具有长方形出口1 1 8 的长方形安装底板1 4 0 上。图3 为漏斗壳体壁1 0 6 、1 0 8 、1 1 0 和1 1 2 的俯视图，示出圆形进口1 1 6 。图4 为安装底板1 4 0 的俯视图，示出长方形出口1 1 8 。

固定壁1 1 0 和1 1 2 由焊接、铆接、螺栓之类的合适固定安装方法固定地安装到安装底板1 4 0 上。或者，固定壁1 1 0 和1 1 2 与安装底板1 4 0 也可用比方说浇铸模塑或其它合适工艺制成一体。活动壁1 0 6 和1 0 8 用附图所示装有弹簧的套管式构件1 4 2 之类

可动连接装置可动地连接到安装底板1 4 0 上。

每一弹簧管构件1 4 2 包括一大直径外管1 4 4 , 其中套有一可相对该外管移动的小直径内管1 4 6 。一弹簧 (未画出) 装在外管1 4 4 中而压在该内管1 4 6 上, 使它无法进一步移入外管之内。该弹簧管构件1 4 2 的大直径外管1 4 4 固定在从活动壁1 0 6 伸出的一支架1 4 8 和从活动壁1 0 8 伸出的一支架1 5 0 上。每一构件1 4 2 的小直径内管1 4 6 固定在安装底板1 4 0 上, 而安装底板1 4 0 本身比方说通过各支撑件1 6 2 、1 6 8 、1 7 0 、1 7 4 上穿过该杯形板上的各螺栓孔并穿过漏斗架部件上的加长螺栓孔 (在螺栓的径向口加长) 的安装螺栓 (或通过其它合适调节装置) 而可调节, 从而使弹簧位于大直径外管1 4 4 中的中央而小直径内管1 4 6 承受漏斗中材料的重量。

弹簧管构件1 4 2 使活动壁1 0 6 和1 0 8 连接到安装底板1 4 0 上, 同时使活动板1 0 6 和1 0 8 可相对于板1 4 0 作有限的垂直和横向运动。此外, 弹簧管构件1 4 2 防止活动壁的过度运动, 从而活动壁及其邻壁和构件经活动壁的长期剧烈运动后不易损坏。可以看出, 其它实施例可使用其它合适的可动连接装置替代上述弹簧管构件1 4 2 而把活动壁1 0 6 和1 0 8 连接到板1 4 0 上而相对板1 4 0 运动。这种替代的可动连接装置举例说有气动装置、橡胶或橡胶类垫圈、圈簧、板簧等等。

在图1 实施例中, 漏斗壳体1 0 2 由漏斗架1 0 4 支撑。漏斗架1 0 4 包括若干直立件1 5 2 、1 5 4 、1 5 6 和1 5 8 , 它们支撑若干水平件1 6 0 、1 6 2 、1 6 4 、1 6 6 、1 6 8 、1 7 0 、1 7 2 和1 7 4 ,

这些水平件位于一由两根底梁1 7 6 和1 7 8 和一底板1 8 0 构成的底座的上方。如图1 所示，水平件1 6 0 、1 6 2 、1 7 0 和1 6 8 在漏斗壳体1 0 2 上部围成一长方形。

水平件1 7 2 斜切由水平件1 6 2 和1 7 0 构成的直角转角，而水平件1 7 4 斜切由水平件1 6 0 和1 6 8 构成的直角转角。另一水平件（图1 中被挡住）斜切由水平件1 6 8 和1 7 0 构成的转角，而又一水平件（位于图1 中被切去的部分中）斜切由水平件1 6 0 和1 6 2 构成的转角。漏斗壳体的活动壁用上述弹簧管构件1 4 2 或其合适的替代装置之类可动连接装置1 8 2 可动地连接到某些水平件上。固定壁1 1 0 和1 1 2 分别用刚性支架、焊接、螺栓之类的固定安装装置（未画出）固定连接在水平件1 7 0 和1 6 0 上。

漏斗架1 0 4 的尺寸做成使得水平件1 6 0 的一部分长度伸展在固定壁1 1 2 的凸缘部1 3 8 下方。同样，水平件1 7 0 的一部分长度伸展在固定壁1 1 0 的凸缘部1 3 6 下方，水平件1 6 2 的一部分长度伸展在活动壁1 0 8 的凸缘部1 3 4 的下方，水平件1 6 8 的一部分长度伸展在活动壁1 0 6 的凸缘部1 3 2 的下方，水平件1 7 2 的一部分长度伸展在活动壁1 0 8 的凸缘部1 3 4 的下方，水平件1 7 4 的一部分长度伸展在活动壁1 0 6 的凸缘部1 3 2 的下方。此外，斜切水平件1 6 2 与1 6 2 之间和水平件1 6 8 与1 7 0 之间的转角的水平件（未画出）的一部分长度分别伸展在活动壁1 0 8 和1 0 6 的凸缘部1 3 4 和1 3 2 的下方。

如图1 所示，可动连接装置1 8 2 位于漏斗活动壁的凸缘部与底下水平件1 6 2 、1 6 8 、1 7 2 、1 7

4 和两个图1 中未画出的水平件对应部位之间。这使得活动壁1 0 6 和1 0 8 可相对于漏斗架1 0 4 移动。但由于固定壁1 1 0 和1 1 2 分别固定在水平件1 7 0 和1 6 0 上, 因此它们无法相对漏斗架1 0 4 移动。

底板1 8 0 在漏斗壳体1 0 2 的至少一部分的下方由底梁1 7 6 和1 7 8 支撑。底板1 8 0 用于支撑承接通过漏斗壳体1 0 2 的颗粒材料的一件设备。如前所述, 这种设备举例说可以是前述F i r t h 的专利所述那类固体物料泵, 安装底板1 4 0 可固定连接到承接漏斗的颗粒材料的该设备进口处。

一活动壁1 0 8 移动装置装在该壁上。同样的装置(未画出) 可装在活动壁1 0 6 上。在所示实施例中, 该活动壁1 0 8 移动装置包括一装在活动壁1 0 8 外表面上的振动装置1 8 4 , 例如偏心块旋转振动器。但是可以看出, 可用任何合适的活动壁1 0 8 移动机构替代偏心块旋转振动器。例如可用其它种类的振动器、气动装置、电动机等等替代偏心块旋转振动器。

振动装置1 8 4 最好装在活动壁垂直高度中点处或其下方, 这可使该振动装置把振动赋与该壁上一靠近漏斗壳体内部最容易发生颗粒桥接现象的部位(这一部分位于漏斗壳体垂直高度中点的下方) 的部位上。也即, 颗粒桥接现象最可能出现在漏斗内漏斗的相对两壁较靠近的部位也即出口附近。在另一些实施例中, 振动装置或壁移动电动机可远离活动壁, 但通过弹簧连接或刚性连接构件连接到活动壁上。

由于颗粒桥接现象最可能出现在出口附近(即壳体的相对两壁靠得较近的部位), 因此优选实施例把壁移动装置(例如振动装置) 连接到活动壁上靠近出口处。

通过如此布置活动壁的振动装置，并通过把活动壁支撑成可移动以便防止发生桥接现象，该漏斗壁的垂直高度即可比现有漏斗低（原先认为，若漏斗壁垂直高度高，则漏斗内的应力高，从而可防止出现桥接现象）。在这种情况下，漏斗的大小以及重量可比标准的高壁漏斗小。由于大小和重量减小，因此漏斗的活动壁容易移动而不容易发生疲劳或不容易使可动壁支撑构件发生疲劳，因此该设备的壁支撑构件和振动装置可比原先认为的设计得更小。

壁移动装置（例如振动装置1 8 4）把一移动力（例如振动力）作用在活动壁1 0 8 上。由于活动壁1 0 8 如上所述可动地连接到安装底板1 4 0 和漏架1 0 4 上，因此壁移动装置赋予的移动力使活动壁1 0 8 相对于板1 4 0 和架1 0 4 移动（或振动）。而且，活动壁1 0 8 与固定壁1 1 2 和1 1 0 之间的接缝1 2 4 和1 2 6 使活动壁1 0 8 可相对因固定壁1 1 0 和1 1 2 以及另一活动壁1 0 6 移动。可动连接装置1 4 2 和1 8 2、把活动壁1 0 8 与固定壁隔开的接缝1 2 4 和1 2 6 以及柔性材料1 2 8 的作用不仅在于可使活动壁1 0 8 相对其它的漏斗壁移动，而且在于使活动壁1 0 8 与其它漏斗壁分离，从而使传到其它壁、架1 0 4 以及可能装到安装板1 4 0 上的设备上的移动量（或振动量）最小。

最好把第二壁移动装置（未画出）、例如振动装置1 8 4 或上述替代装置连接到活动壁1 0 6 上。在该实施例中，活动壁1 0 6 和1 0 8 各由一壁移动装置移动，从而壁1 0 6 和1 0 8 互相独立地移动（或振动）。从而通过漏斗外壳的颗粒材料不容易在两活动壁之间形成

桥接或粘着在两活动壁上。

如前所示，漏斗壳体1 0 2 界定一圆形进口1 1 4 和一长方形出口1 1 8。长方形出口1 1 8 包括一长边长度W1 和一短边长度W2。如前所述1 这种结构特别适用于从一圆形横截面（大小约与圆形进口1 1 4 相同）的管子承接颗粒材料而把颗粒材料送到具有长方形进口（大小约与长方形出口1 1 8 相同）的设备中。但是，可以看出，本发明其它实施例的漏斗壳体的进口、出口和内部的形状可与图1 不同。例如，进口和/ 或出口可以是长方形（或多边形或闭合圆弧形）。

在相对两壁在出口附近比其它相对壁靠得更近的实施例中，例如所示实施例中，最好是该“靠得较近”的两壁之一作为可相对其相对壁移动的活动壁（因此活动壁1 0 6 与1 0 8 之间在出口1 1 8 处的距离比固定壁1 1 0 与1 1 2 之间在出口处的距离短）。这是因为更可能形成从“较靠近的”两壁之一跨接到其相对壁上的颗粒桥。

在所示实施例中，“较靠近的”两壁（活动壁1 0 6 和1 0 8）之间在出口1 1 8 处的距离可以调节，从而调节出口1 1 8 的短边长度W2。可用定位装置控制出口1 1 8 的大小和形状。在所示实施例中，这种定位装置包括穿过固定在安装底板1 4 0 上的支架1 8 8 而抵靠弹簧的螺栓1 8 6，而弹簧又抵靠活动壁1 0 8 的下部，从而调节、控制活动壁1 0 8 的位置并从而调节、控制出口1 1 8 的长度W2。在活动壁1 0 6 旁设有同样的定位螺栓和弹簧控制该壁的位置。下面结合推力弹簧1 8 9 说明这种弹簧和螺栓构件。在其它实施例中，漏斗壳体的某些或所有壁可设有定位装置，而且可使用

其它定位装置替代所示定位螺栓和弹簧构件。

在图5 和图6 所示实施例中，推力弹簧1 8 9 包括一其中装有一圈簧1 9 2 和一弹簧抵靠板1 9 4 的杯形壳件1 9 0 。该圈簧的自由端（指向图6 右边）可抵靠活动壁之一。螺栓1 8 6 穿过支架1 9 6 上的一螺纹孔而控制板1 9 4 在壳体1 9 0 中的位置从而控制弹簧张力。如图5 所示，可把同样的推力弹簧1 8 9 装到围住漏斗壳体的漏斗架1 0 4 的各水平件上。

在优选实施例中，可在每一活动壁下端旁活动壁与底板1 4 0 之间装两个推力弹簧1 8 9 ，而在每一活动壁顶端旁活动壁与漏斗架1 0 4 之间装两或三个推力弹簧。其它实施例可在这些或其它合适位置装比上述多或少的推力弹簧。这些推力弹簧可减小活动壁的横向振动而使活动壁主要作垂直振动。

尽管所示实施例使用两个活动壁和两个固定壁，但可以看出，其它实施例可使用任何合适数量的壁，其中，任何一壁或若干壁可选作活动壁。在另一些实施例中，所有的漏斗壁可以是活动的而可相对其它漏斗壁移动。

上面公开的实施例在任何方面都应看作是例示性的而非限制性的。本发明的范围由后附权利要求而非上述说明指出，因此在与权利要求相当的意义和范围内作出的任何改动都应包括在权利要求中。

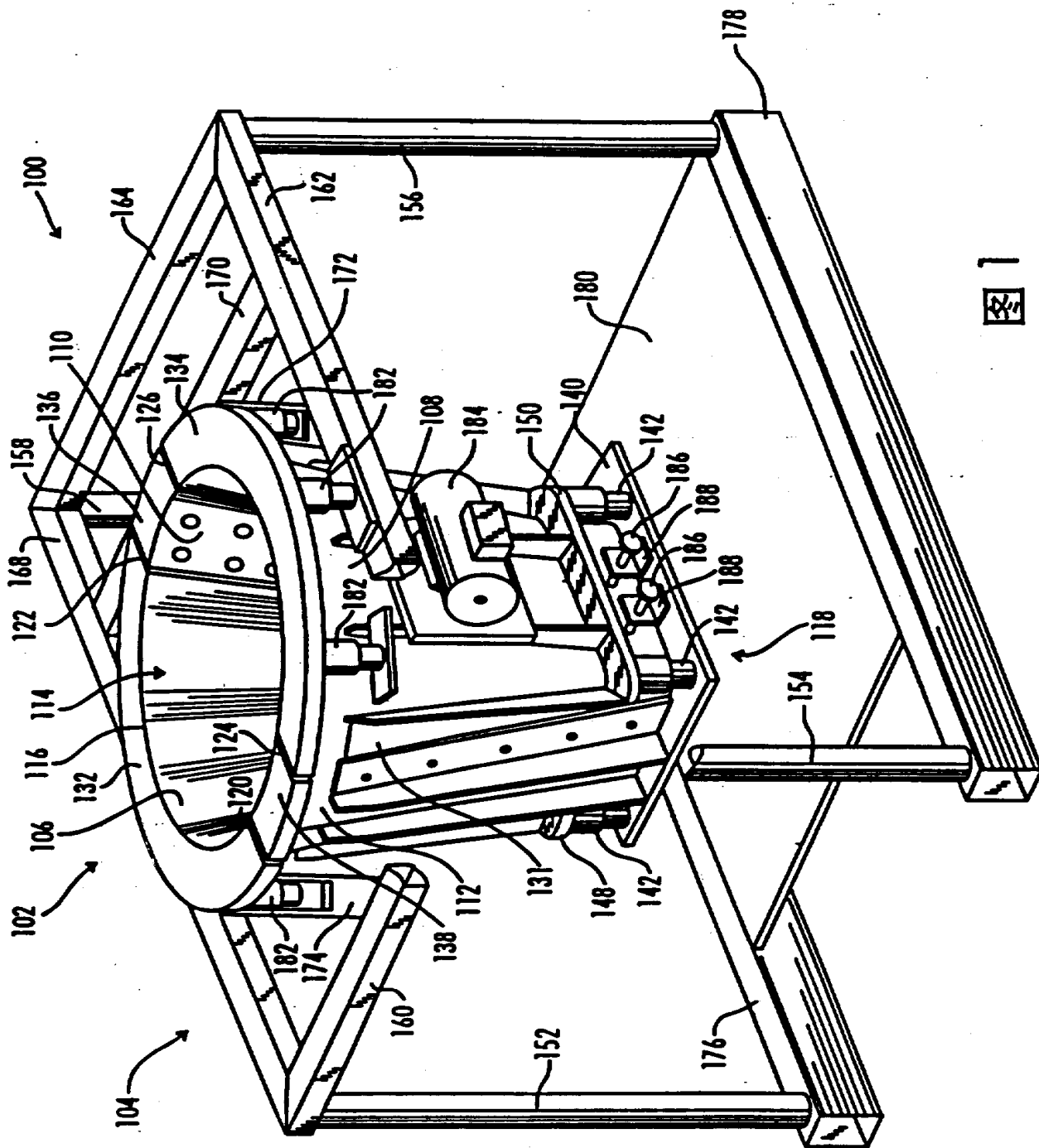


图 1

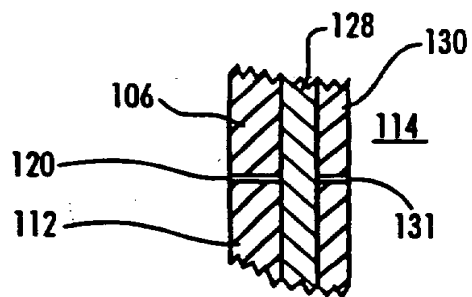


图 2

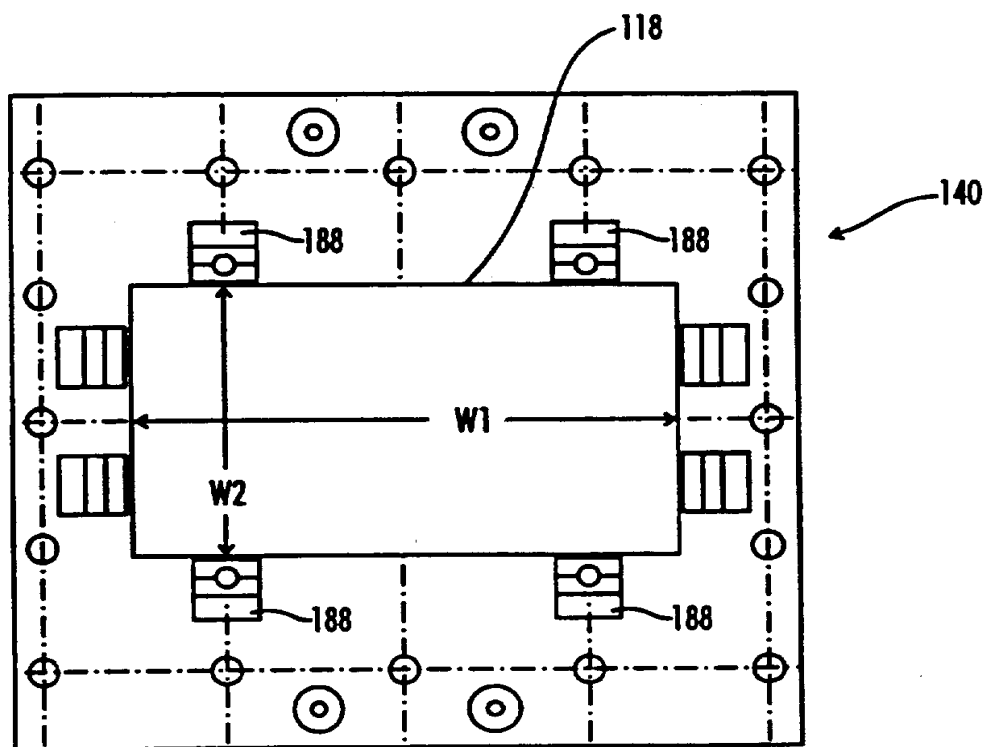


图 4

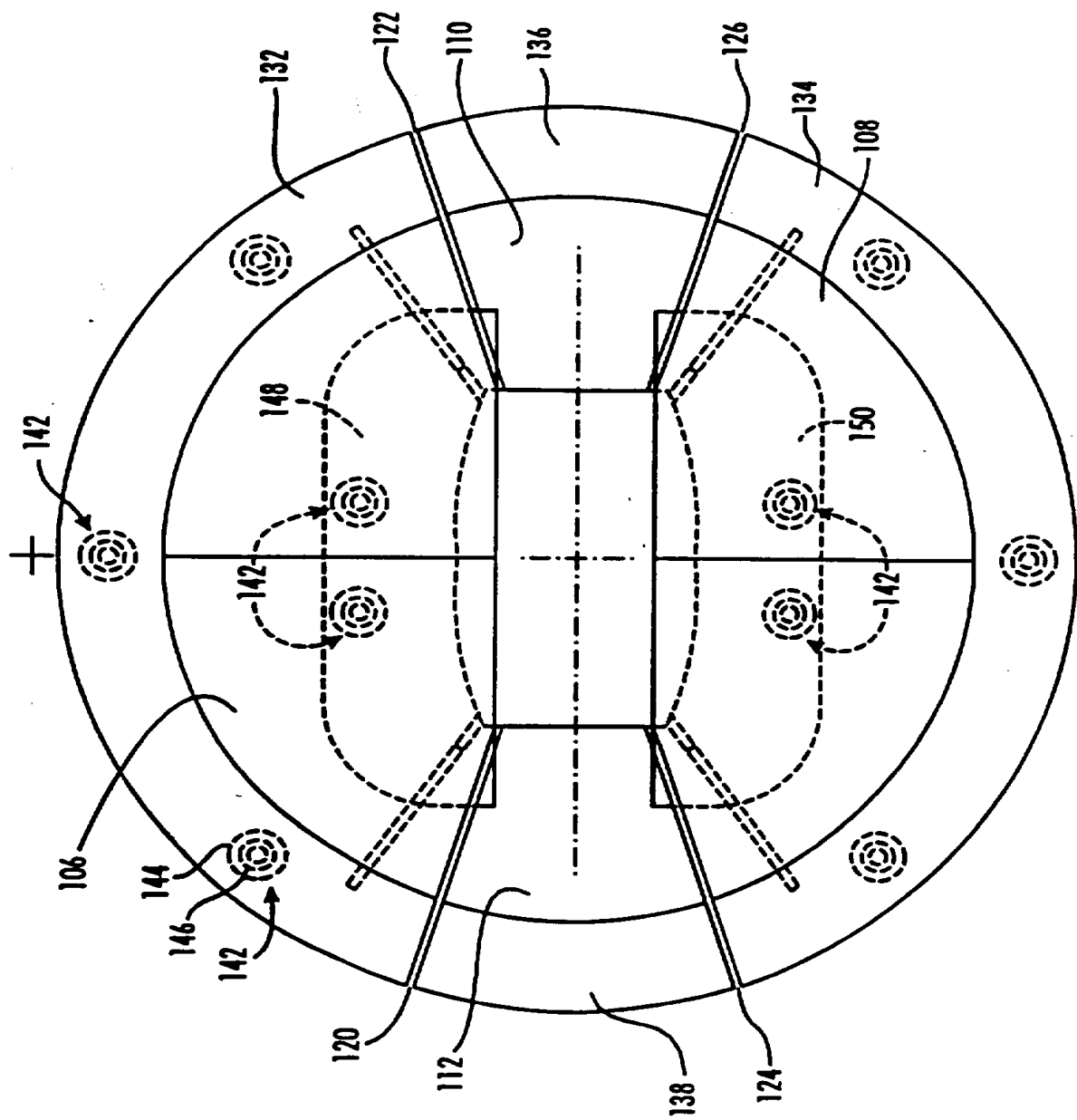


图 3

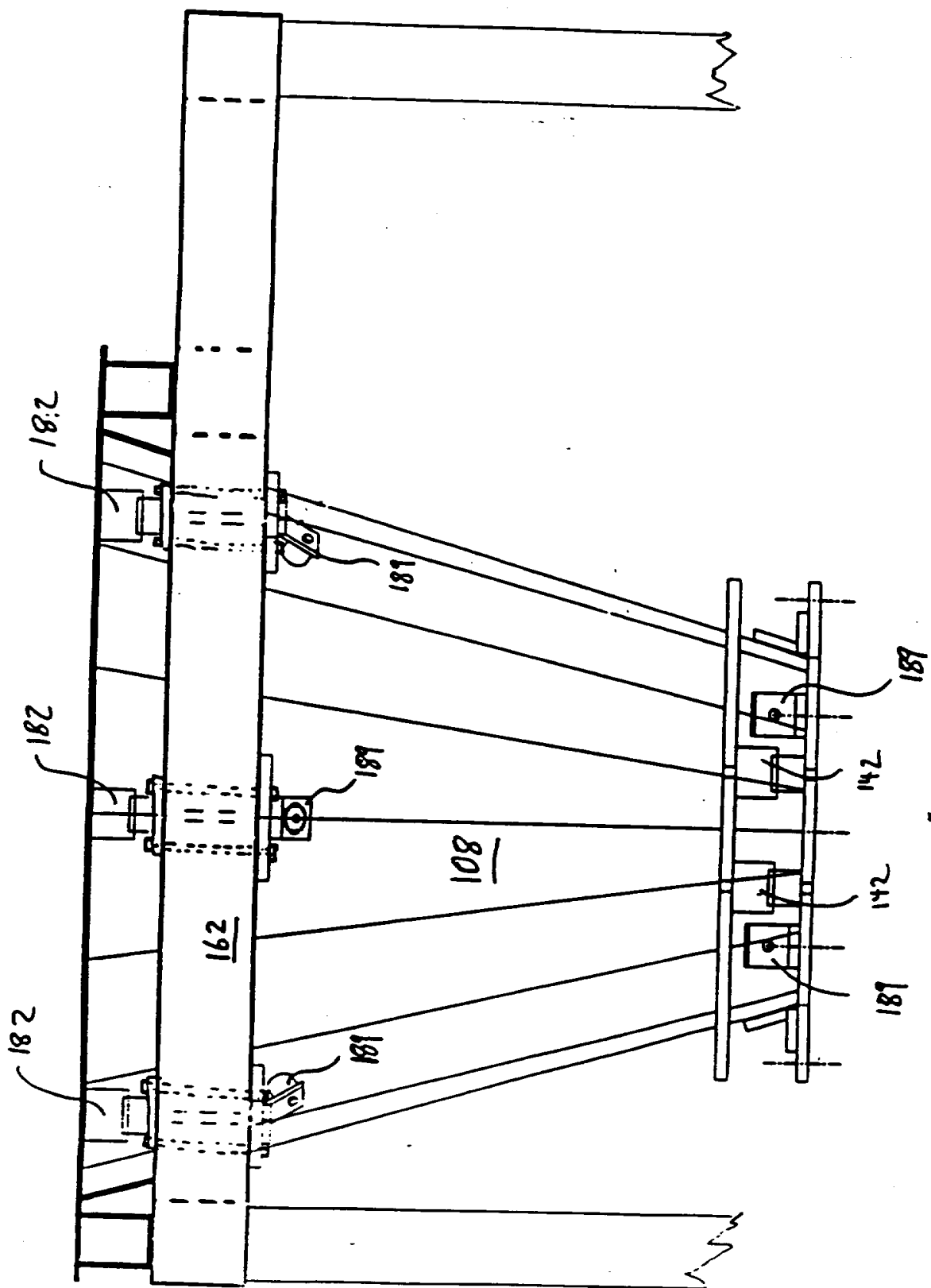


图5

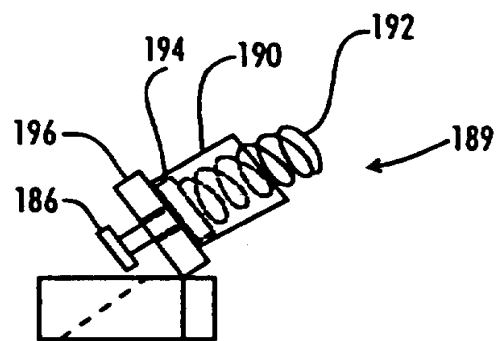


图 6