



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106185068 A

(43)申请公布日 2016. 12. 07

(21)申请号 201610553401.9

(74)专利代理机构 北京柏杉松知识产权代理事务所(普通合伙) 11413

(22)申请日 2013.04.05

代理人 谢攀 刘继富

(30)优先权数据

- 13/555,635 2012.07.23 US
- 13/628,702 2012.09.27 US
- 13/660,870 2012.10.25 US
- 13/660,855 2012.10.25 US
- 13/660,866 2012.10.25 US

(51)Int.Cl.

- B65D 88/12(2006.01)
- B65D 90/58(2006.01)
- B65D 90/02(2006.01)
- B65D 88/54(2006.01)
- B65G 65/42(2006.01)

(62)分案原申请数据

201380032316.2 2013.04.05

(71)申请人 奥伦技术有限责任公司

地址 美国德克萨斯州

(72)发明人 约翰·奥伦 乔舒亚·奥伦

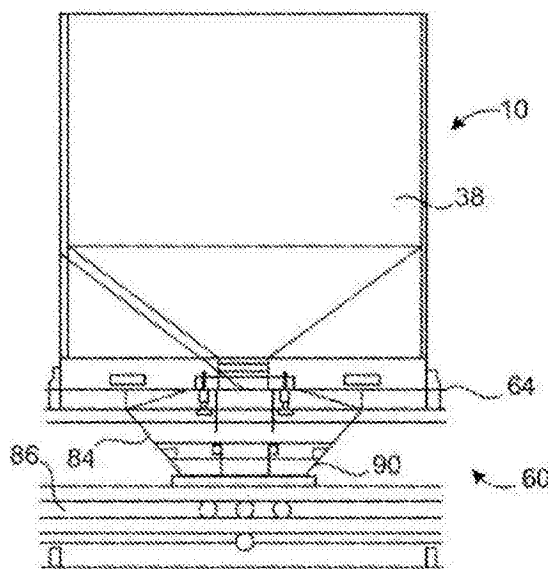
权利要求书2页 说明书11页 附图4页

(54)发明名称

用于将支撑剂输送到压裂现场的方法

(57)摘要

本发明涉及一种用于将支撑剂输送到压裂现场的方法,所述方法包括:将装满支撑剂的支撑剂集装箱输送到压裂现场,支撑剂储存在基本上以箱体的性质形成的支撑剂集装箱的内部空间中;将支撑剂集装箱定位在框架上,所述框架具有接近支撑剂集装箱的斜坡的一个或多个开口,所述斜坡向下倾斜以将支撑剂引出支撑剂集装箱,并且所述一个或多个开口允许接近所述斜坡的外部表面;将支撑剂集装箱定位在容纳和紧固支撑剂集装箱的结构加强的支承结构上,支撑剂集装箱在定位在支承结构上之前定位于框架上;和将定位为接近支撑剂集装箱的出口的闸移动到打开位置以使得支撑剂能够流出支撑剂集装箱的内部空间并且流动通过支承结构。



1. 一种用于将支撑剂输送到压裂现场的方法,所述方法包括:

将装满支撑剂的支撑剂集装箱(10)输送到压裂现场,支撑剂储存在基本上以箱体(12)的性质形成的支撑剂集装箱(10)的内部空间(38)中;

将所述支撑剂集装箱(10)定位在框架(14)上,所述框架(14)具有接近所述支撑剂集装箱(10)的斜坡(40、42、52、54)的一个或更多个开口(32),所述斜坡(40、42、52、54)向下倾斜以将支撑剂引出所述支撑剂集装箱(10),并且所述一个或更多个开口(32)允许接近所述斜坡(40、42、52、54)的外部表面;

将所述支撑剂集装箱(10)定位在容纳和紧固所述支撑剂集装箱(10)的结构加强的支承结构(60)上,所述支撑剂集装箱(10)在定位在所述支承结构(60)上之前定位于所述框架(14)上;和

将定位为接近所述支撑剂集装箱(10)的出口(36)的闸(44)移动到打开位置,以使得支撑剂能够流出所述支撑剂集装箱(10)的内部空间(38)并且流动通过所述支承结构(60)。

2. 如权利要求1所述的方法,还包括将与所述支承结构(60)相关联的料斗(84)设置到所述支撑剂集装箱(10)之下,所述料斗(84)具有在开口(88)处的计量闸(90),并且选择性地控制支撑剂从所述料斗(84)的排出。

3. 如权利要求2所述的方法,还包括经由一个或更多个致动器(100、102)控制所述计量闸(90)以实现从所述料斗(84)的开口(88)离开的支撑剂的正确计量。

4. 如权利要求1所述的方法,还包括将输送机(86)定位在所述支承结构(60)的顶部表面(64)之下,所述输送机(86)纵向延伸并且引导支撑剂从所述支撑剂集装箱(10)离开。

5. 如权利要求4所述的方法,还包括将料斗(84)定位在所述支撑剂集装箱(10)和所述输送机(86)之间,支撑剂在被排出到所述输送机(86)上之前流出所述支撑剂集装箱(10)并且流入所述料斗(84)中。

6. 如权利要求1所述的方法,还包括经由具有用于接合所述闸(44)的托状物(76)的致动器(78)移动所述闸(44)。

7. 如权利要求1所述的方法,还包括为所述支撑剂集装箱(10)提供绕侧壁(20、22、24、26)周向地定位的多个支承杆,所述多个支承杆加强所述侧壁(20、22、24、26)的结构支承并且从所述支撑剂集装箱(10)的顶部(16)延伸到所述斜坡(40、42)。

8. 一种将压裂支撑剂提供到压裂现场的方法,所述方法包括:

通过使用叉车将在内部空间(38)中含有压裂支撑剂的支撑剂集装箱(10)定位在支承结构(118)的顶部表面(64)上;

使所述支撑剂集装箱(10)与定位于所述顶部表面(64)下方的料斗(84)对齐,所述料斗(84)包括以漏斗状的形状形成并且延伸到开口(88)的侧壁(92、94)和端壁(96、98);

当所述支撑剂集装箱(10)定位于所述支承结构(118)上时,经由致动器(78)致动定位为接近所述支撑剂集装箱(10)的出口(36)的闸(44),所述闸(44)在使得压裂支撑剂能够从所述支撑剂集装箱(10)排出并且进入所述料斗(84)中的打开位置和阻止压裂支撑剂从所述支撑剂集装箱(10)排出的关闭位置之间移动;和

经由位于所述料斗(84)的开口(88)下方的输送机(86)输送压裂支撑剂,所述输送机(86)纵向延伸以将压裂支撑剂输送到期望的位置。

9. 如权利要求8所述的方法,还包括将计量闸(90)定位为与所述料斗(84)的开口(88)

相邻,以将所述支撑剂集装箱(10)的内部空间(38)内的支撑剂以受控的方式输送到所述输送机(86)。

10.如权利要求9所述的方法,还包括将一个或多个致动器(100、102)耦接到所述计量闸(90)以实现从所述料斗(84)离开并且到所述输送机(86)上的支撑剂的正确计量,所述一个或多个致动器(100、102)移动所述计量闸(90)以控制压裂支撑剂从所述料斗(84)流出。

11.如权利要求8所述的方法,还包括将所述支撑剂集装箱(10)定位在框架(14)的表面上,所述框架(14)具有接近斜坡(40、42、52、54)的开口(32),所述开口(32)允许接近所述斜坡(40、42、52、54)的外部表面,并且压裂支撑剂包括具有基本上为球形形状并且严格分级的颗粒分布的颗粒。

12.如权利要求8所述的方法,其中所述料斗(84)的开口(88)具有与计量闸(90)相配的基本上倒V形的配置,以便允许选择和控制支撑剂从所述料斗(84)到所述输送机(86)上的排出。

13.如权利要求8所述的方法,还包括通过附接到所述支承结构(118)的轮(136)将所述支承结构(118)在道路上运输到井场。

14.如权利要求8所述的方法,还包括使所述支撑剂集装箱(10)形成为具有绕侧壁(20、22、24、26)周向地定位的多个杆,所述多个杆加强所述侧壁(20、22、24、26)的结构支承并且从所述支撑剂集装箱(10)的顶部(16)延伸到所述斜坡(40、42、52、54)。

15.如权利要求8所述的方法,还包括将所述支撑剂集装箱(10)锁定到与所述支承结构(118)相关联的托状物中以将所述支撑剂集装箱(10)紧固到所述支承结构(118)。

用于将支撑剂输送到压裂现场的方法

[0001] 本申请是分案申请,其原案申请是申请号为PCT/US2013/035442、申请日为2013年4月5日的PCT申请并且于2014年12月18日进入中国国家阶段,申请号为201380032316.2,名称为“支撑剂排出系统和用在该支撑剂排出系统中的集装箱”。

技术领域

[0002] 本发明涉及支撑剂储存集装箱。本发明还涉及一种用于将支撑剂输送到压裂现场的方法。

背景技术

[0003] 水力压裂是由于加压流体的存在所造成的岩层中的碎裂传播。水压裂缝在矿脉或岩脉的情况下可以自然地形成,或者可以是人为的,以释放石油、天然气、煤层气、或用于提取的其它物质。压裂是通过钻入到储集岩地层中的井筒完成的。来自高增压的压裂流体的注射的能量在岩石中形成新的通道,该通道可以增加化石燃料的提取率和最终采收率。一般通过将支撑剂引入到所注射的流体中在注射后保持裂缝宽度。支撑剂是防止裂缝在注射停止时闭合的材料,例如砂粒、陶瓷粒、或其他颗粒。

[0004] 随着过去十年内水力压裂的崛起,对支撑剂的需求急剧上升。目前全球供应紧张。全球支撑剂供应商的数量自2000年以来从少数增加至远超过50个的砂、陶瓷支撑剂和树脂涂层支撑剂的生产商。

[0005] 目前为止,主要的支撑剂是由古风化石英构成的硅砂,其是在地球的大陆山顶中最常见的矿物。与在手指间揉搓时通常有砂砾感的常见砂不同,用作支撑剂的砂由于其圆的、球形的形状和严格分级的颗粒分布而倾向于摸起来是滚动的。砂品质是沉积和加工两者的函数。粒度至关重要,这是因为受井下条件和完井设计的限制,任何给定的支撑剂都必须可靠地落入特定筛目范围内。一般地,较粗糙的支撑剂由于颗粒间的较大孔隙而允许较高的流动能力。然而,由于用于承受通常在深的含油地层和含气地层中出现的应力的颗粒与颗粒的接触点相对较少,所以较粗糙的支撑剂在应力下可能更易于破裂或者被压碎。

[0006] 一般地,在任何水力压裂操作中,需要大量的这种支撑剂。一般地,已经难以在压裂现场处有效地储存支撑剂。另外,已经发现,将支撑剂有效地运输到期望的位置是相当困难的。通常,支撑剂在货车的后部被拖运到期望的位置,并且就地倾卸。在这种情况下,支撑剂通常暴露于不利的天气条件。这会在支撑剂的储存期间大大降低其品质。另外,将支撑剂保持在水力压裂现场的集装箱中需要在储存设施方面的大量资金投入。一般地,在设施接设施的基础上执行这种储存设施的卸载。这样,需要能够将支撑剂有效地运输到与水力压裂位置相邻的期望位置,并且将支撑剂储存在该位置处。

[0007] 随着被称为“水力压裂”的油气井增产方法学的发展和接受,在将大量的支撑剂从当地砂矿输送到井口中已经产生了突出的物流挑战。该物流挑战影响物流链上上下下的每个利益相关者。具体地,这包括砂矿主、铁路部门、转运设施、油田服务公司、货运公司以及勘探与生产公司。将砂输送到用户的现有方法需要使用昂贵的专用设备和高水平的协调。

这使得该方法受到破坏支撑剂有效流动到井口的大量问题的影响。使用目前方法的结果是在很大程度上是不必要的物流成本上花费数百万美元。

[0008] 砂矿在整个美国正迅速发展以满足“页岩热潮”产生的对支撑剂的需求。已经上线或处于发展的不同阶段的最近矿中的大部分具有有限的运输基础设施来支撑砂从砂坑输出。因此,许多矿正在建造会容纳最多达到100辆或更多辆轨道车的铁路岔道,所述轨道车可以被装载和分级用于到指定目的地的运输。除了铁路轨道以外,这些公司还在昂贵的立式筒仓储存设施上投资以储存数千吨支撑剂。在物流链的接收端没有同样的流体转运和储存设施的情况下,砂矿不能有效地将支撑剂运送到页岩地区。这对矿主造成损失的收益和生产率,以及对在目的地区域的支撑剂购买者造成更高的价格。

[0009] 铁路部门是将支撑剂从矿移动到各个页岩地区所需的物流链的重要部分。由于在这些偏远地区的一些中缺少铁路轨道和转运设施,铁路部门必须选择他们的客户的输送位置,并且确保他们的客户有能力来有效地卸载轨道车。近来,铁路部门已经看到指派的漏斗车车队困在那些没有经济有效的储存选择来有效地卸载这些车的目的地。因此,铁路部门已经被迫付出大量的机会成本。这样,已经发展出对于促进快速且廉价地从轨道车卸载支撑剂的能力的需要,以使得铁路部门能够提高轨道车车队的速度、周转和创收能力。

[0010] 转运设施处的有限储存严重限制了许多目前设施的有效运转的能力。大部分转运设施被迫通过沿着铁路侧线引进货车(即气动装置)并且将砂从轨道直接输送到货车来卸载轨道漏斗车。这需要在转运部分以及货运群体的紧张的协调工作。长的货车线很常见,并且在全国范围内滞期费(即由货运公司收费的等待时间)总计达到几亿美元。这样,转运者不能够充分实现输送装置和其他物料装卸装置的使用。这些转运终端的吞吐率大大降低了终端的有意义收益的成本计算。

[0011] 此外,最佳的转运终端位置是固定的并且不能够从一个页岩支付区域移动到另一个。固定筒仓和平式储存设施的投资者可以看到那些投资下滑的使用和价值。在这种固定筒仓上的投资的潜在损失经常会将投资资本从这些类型的未来计划吓跑,使得进一步加剧了物流链的问题。这样,已经发展出对于用于支撑剂的可移动的、廉价储存和输送的解决方案的需要,该解决方案会有助于复苏改进设施和使现有的和新的转运和储存设施的创收潜能最大化所需的资本。

[0012] 在页岩地区中有效的转运和储存设施的缺乏对货运车队的效率产生了不好的影响。虽然货运公司通常已经收取了滞期费以补偿等待时间和损失的生产率,但是那些类型的费用受到了来自客户群的大量阻力。当货运公司需要排队等待装载,或经常在井场处等待卸载时,装置在一天中可以进行的轮转非常有限。货车更通常地每天进行一次旅程,并且很常见地可能每两天或每三天进行一次输送,而不是在单日内轮转两次或三次装载。这种有效车队使用的缺乏导致货运公司与本来所需的相比不得不购买更多的装置并且雇用更多的司机来搬移同样数量的物料。这样,期望的是省去滞期费并且为货运公司带来变得更可盈利的机会,同时使装置上的投资更小。

[0013] 服务公司(例如压裂公司)受目前的支撑剂输送方法所困。这是由于低效的转运设施和气动(散装)货车输送。如果服务公司没有支撑剂供应,则其不能压裂井。众所周知的是,围绕有效地将支撑剂输送至井场的问题是成功完成压裂作业的服务公司的主要挑战之一。由于井场处缺乏需要的支撑剂,因此压力泵、连续油管和其他油气井增产装置经常在现

场闲置。由于对在支撑剂物流链的上游所发生的缺乏控制,因此在井位处“筛选掉(screening-out)”或用完支撑剂是很常见的。这导致服务公司的较小利润率。许多小型到中型水力压裂公司很少有或没有物流基础设施。一些已经进入了市场,而没有过多考虑与进行必要供给的输送以完成油气井相关联的物流问题。这样做的话,这些公司中的许多都已经为了生存而被迫寻找物料的来源并且采用非常昂贵的物流选择。这已经导致高于市场的定价以完成油气井。还存在错过否则可行的水力压裂合同的风险。这样,需要为了适当地竞争而全面降低成本。

[0014] 勘探和生产公司以及全体美国居民为困扰支撑剂供应链的全部低效和浪费支付最终账单。服务公司被迫通过考虑供应链问题的历史成本来对水力压裂服务进行定价。勘探和生产公司需要传递生产的整体增加成本。这样,需要提供有成本效益的解决方案以提高支撑剂物流链中的利益相关者的盈利能力,同时降低消费者的整体成本。

[0015] 本发明人在2012年3月22日提交的美国专利申请13/427,140号描述了一种用于在装载站和井场之间输送支撑剂的系统。该申请描述了将储存集装箱放置在邻近列车站点的位置,使得支撑剂在由列车输送时可以排出到集装箱中。然后可以运输集装箱以在装载区将其堆叠地储存,或可以将集装箱输送到装载站处的倾斜机构。倾斜机构会倾斜集装箱以使得支撑剂能够从其中向外流出。该支撑剂会通过输送机流出到气动货车。然后货车可以在高速公路上将支撑剂运输到井场。在井场处,来自气动货车的支撑剂之后可以排出到井场处的二十英尺集装箱中。这些二十英尺集装箱可以以堆叠的配置储存在井场处。最后,集装箱中的每个都可以被运输到井场处的另一个倾斜机构,使得储存集装箱中的每个中的支撑剂都可以排出到输送机上并且最后用于在压裂操作期间使用。

[0016] 在该美国专利申请13/427,140号中,使用的二十英尺ISO集装箱是世界上最便宜并且最容易得到的运输装置件之一。确定的是,二十英尺集装箱的使用使得能够通过对内壁的各种小的改造和二十英尺ISO集装箱的加强来运输支撑剂。有效容量比可接受的容量大。确定的是,经改造的二十英尺集装箱可以容纳超过四十五吨的支撑剂。未改造的二十英尺ISO集装箱的成本小于四千美元。这使得其与建造立式筒仓或平式储存建筑相比非常实惠。

[0017] 二十英尺ISO集装箱通过在集装箱的顶部切割出孔并且配置不透水的铰接盖来改造,可以由任意数量的容易获得的传输单元通过该盖倾卸支撑剂。在二十英尺ISO集装箱中还存在下部盖。该下部盖可以打开以将支撑剂从二十英尺ISO集装箱卸出。作为替换方案,制造方形限料闸并将其焊接到二十英尺集装箱的垂直后下侧。该闸盖使得集装箱能够以自卸货车底板的形式倾斜。因此,砂可以从限料闸流出,同时使砂流减速。

[0018] 该专利申请提供了经由集装箱将砂从标准轨道漏斗车转运到二十英尺的ISO集装箱的能力。确定的是,集装箱可以在不到二十分钟之内装载至少四十五吨支撑剂。通过沿着铁路轨道预先放置集装箱,可移动的输送机可以使列车从一端到另一端地工作,并且以非常有效和及时的方式卸载列车。这部分方法省去了调用可以由输送单元系统地装载的气动货车的协调工作。这使卸载列车的漏斗车所需时间减少了许多个小时。其还省去了在铁路岔道和转运设施处的货车交通费和滞期费。

[0019] 一旦支撑剂被装载到集装箱中,就会使用另一件专用装置来升起满的集装箱并且将集装箱堆叠在其他集装箱上。集装箱的可堆叠布置使得能够在很小的占地面积之内操作

和储存支撑剂。升起满的集装箱所需的专用装置很重且很大,使得会在从一个位置移动到另一位置之前必须将其拆散成几块。这对这种装置提供给集装箱化方法的灵活性产生了一些限制。

[0020] 通过“用集装箱装运的”支撑剂,发现可以添加库存管理系统以提供与客户在特定区域中拥有的支撑剂的量/库存有关的实时、准确的信息。目前,许多支撑剂购买者都受到来自转运设施的错误的容量报告的影响。这样,他们可能会不确定正输送到井场的支撑剂实际上具有他们已经购买的质量和等级。通过应用库存管理系统、将进入库存和从库存中出去的集装箱打上条形码并且进行扫描,客户会确保他们已接收到他们的支撑剂,并且他们在订购更多物料时会能够简化采购过程。

[0021] 在该现有方法中,由于二十英尺ISO集装箱需要被清空和转运到气动拖车中以输送到井口,因此在方法中加入倾斜单元。该倾斜单元容纳二十英尺ISO集装箱。倾斜单元能够升起集装箱的一端并且产生通过限料闸完全清空集装箱所需的角度。一旦倾斜,砂会流到输送机的带上并且垂直上升到料斗中。料斗静止在钢铁制造的支架上。该支架足够高,使得拉动气动拖车的货车可以在支架下驶过并且由料斗进行重力供料以装满砂拖车。这些“装载站”可以沿路径重复以缓解货车在具有可用于装载货车的有限数量的输送机的转运设施处的瓶颈。又一次地,在该转运设施处的货车运输滞期费可以通过该方法显著降低。轨道车可以迅速卸载并且被释放回铁路部门。这还降低或省去了由铁路部门对停留以等待卸载的轨道漏斗车收取的滞期费。

[0022] 该现有方法产生了便宜的储存解决方案,提高了转运过程的效率,增加了库存可视性和控制,并且降低了货车和轨道两者的滞期费。但是,其确实具有几个限制。例如,二十英尺ISO集装箱虽然能够处理九万磅的支撑剂,却不能在公共道路上合法运输。在大多数州,为了被认为是合法负载,车辆的最大允许总重量及其有效负载为八万磅的车辆毛重。根据法律,为了达到法定重量限制,可以被分解为两个或更多个单元的任何负载都必须被分为多个负载。由于支撑剂是可分的,因此法律不允许重的或超重的负载。

[0023] 颗粒物料的休止角为当斜面上的物料濒临滑动时相对于水平面的最陡的下降角或斜坡倾角。当散装颗粒物料被倾倒入水平表面上时,会形成锥形堆。堆表面与水平表面之间的内角被称为休止角,并且与颗粒的密度、表面积和形状、以及物料的摩擦系数有关。休止角还取决于重力。

[0024] 当分析倾倒入二十英尺ISO集装箱中的支撑剂的休止角时,很明显的是这种集装箱的许多空间是空的。具体地,在集装箱由输送机填充时,在没有以某种方式操纵或倾斜集装箱的情况下,不能利用二十英尺ISO集装箱的上端。此外,当通过原始的底部盖清空集装箱时,支撑剂会直接倾倒入底部并且使非常大量的物料位于集装箱的底板上。

[0025] 本发明人在2012年7月23日提交的美国专利申请13/555,635号为本专利的母专利。美国专利申请13/555,635号描述了一种通过采用原始的二十英尺ISO集装箱并且将其分成两半来新一代的集装箱。这样,提供了十英尺ISO集装箱。确定的是,通过将集装箱分为十英尺的配置,这种集装箱可以容纳大约45000到48000磅的支撑剂。更重要地,这种满载的集装箱的车辆总毛重可以在公共道路上合法地运输。这是个重要突破。集装箱可以在压裂人员之前被输送到井口,并且在压裂过程期间省去砂输送。因为任何压裂作业所需的全部支撑剂都可以输送并储存在现场,所以这种十英尺ISO集装箱有效省去了井场处的货车运

输滞期费的出现。同时,这种十英尺集装箱的使用有效消除了由支撑剂的休止角引起的问题,并且使得能够更充分地利用这种十英尺ISO集装箱的容量。发现这是该方法的最优配置、尺寸和成本。

[0026] 该在先申请利用在十英尺ISO集装箱内部制造并焊接的插入物。该插入物使得通过顶部盖装载的支撑剂能够全部流出新设计的底部限料闸。省去了操纵或倾斜集装箱的需要。现在可以通过仅利用重力来填充和清空该十英尺集装箱。

[0027] 过去,已经授权了与储存和运输设施相关的多个专利。例如,McGough等人的2008年7月31日公布的美国专利公开2008/0179054号示出了一种散装物料储存和运输系统。特别地,该储存系统安装在货车的拖车上。该储存系统包括限定适合于将聚集物料容纳在其中的内部空间的壁。在集装箱的底部处提供料斗。这些料斗具有倾斜的壁。料斗可以延伸以使得物料能够从集装箱的内部适当地输送到集装箱之外的位置。使用致动器来展开和折叠集装箱。

[0028] 2007年7月10日授权给L.Saik的美国专利7,240,681号描述了一种用于使地层砂脱水和将其回收的装在拖车上的移动设备。拖车被安装到货车可牵引的拖车以将砂容纳于其中。集装箱具有一对倾斜的端壁。集装箱的后端是可适当打开的,以使得砂能够从其中移出。在集装箱的前部上提供气夯锤或水力夯锤,以使得集装箱能够被有角度地向上升起,以使得砂能够通过从在集装箱后部的闸被排出。

[0029] 1981年1月27日授权给Gray等人的美国专利4,247,228号描述了一种具有气动输送机的自卸货车或拖车。集装箱安装到车轮上的框架。水力夯锤使集装箱倾斜,用于通过后部出口倾卸。气动输送机由框架支持,进气口在集装箱的后部。闸使得固体能够通过重力常规地倾卸或者由气动集装箱吹到储存设施。集装箱具有在其中形成的顶部盖,以使得固体能够被引入到集装箱的内部。

[0030] 1958年12月23日授权给Fisher等人的美国专利2,865,521号示出了具有适合于将散装物料容纳在其中的内部空间的散装物料货车。使用气动输送机,以使得能够将这种物料从集装箱的底部移出。在集装箱相对的侧上提供有一对倾斜的壁,以使得集装箱内的散装物料能够被输送到集装箱的底部。在输送机的顶部提供有顶部盖。气动输送机连接到集装箱的底部。

[0031] 本发明的一个目的是提供一种使得支撑剂能够容易地运输和储存的支撑剂储存集装箱。

[0032] 本发明的另一目的是提供一种使得能够将支撑剂容易地且有效地排出到集装箱底部的支撑剂储存集装箱。

[0033] 本发明的另一目的是提供一种允许支撑剂在压裂现场有效地储存的支撑剂储存集装箱。

[0034] 本发明的另一目的是提供一种省去气动拖车的使用的用于输送支撑剂的方法。

[0035] 本发明的又一目的是提供一种用于输送支撑剂的支撑剂储存集装箱和方法,其中集装箱可以由简单的叉车移动。

[0036] 本发明的另一目的是提供一种用于输送支撑剂的方法,其有效地省去了与装载站相关联的和在井场处的滞期费。

[0037] 本发明的又一目的是提供一种输送支撑剂的方法,其避免了由于重复处理引起的

支撑剂的劣化。

[0038] 本发明的又一目的是提供一种支撑剂排出系统,其将预测定量的支撑剂提供到钻井现场。

[0039] 本发明的再一目的是提供一种满足高速管理并且在集装箱内部中具有较少空闲空间的支撑剂集装箱。

[0040] 通过阅读所附说明书和所附权利要求书,本发明的这些和其他目的以及优点会变得明显。

发明内容

[0041] 本发明为一种用于运输和储存支撑剂的集装箱。该集装箱包括:具有底部、一对侧壁、一对端壁以及顶部的箱体。箱体具有在其顶部处或与其顶部相邻地形成的入口。箱体在底部处具有出口。在出口处设置有闸。闸可以在覆盖出口的第一位置与打开出口的第二位置之间可滑动地移动。

[0042] 第一斜坡从一对侧壁中的一个延伸到出口。第二斜坡从一对侧壁中的另一个延伸到出口。第三斜坡从一对端壁延伸到出口。第四斜坡从一对端壁中的另一个延伸到出口。箱体具有在其底部上形成的轨道。闸位于轨道中。闸具有从其向外延伸的销。箱体具有在其外部上形成的框架。框架延伸跨过一对侧壁和一对端壁。斜坡具有通过框架暴露的外部表面。箱体具有最多达到48000磅支撑剂的容量。箱体为十英尺ISO集装箱。

[0043] 本发明还是一种具有集装箱的支撑剂排出系统,所述集装箱具有一对侧壁、一对端壁、底部和顶部。集装箱具有在顶部处或与顶部相邻地形成的入口。集装箱具有在其底部处形成的出口。闸可滑动地固定在集装箱的出口处,以在覆盖出口的第一位置和打开出口的第二位置之间移动。支承结构具有顶部表面和至少一个致动器。集装箱可移除地位于支承结构的顶部表面上。致动器可以与闸配合以使闸从第一位置移动到第二位置。

[0044] 特别地,闸具有从其延伸的销。致动器具有托状物(receptacle)。销可以容纳在托状物内。

[0045] 输送机位于支承结构的顶部表面下方以接收通过集装箱的出口从集装箱排出的支撑剂。料斗位于支承结构上的其顶部表面之下。料斗直接位于集装箱的闸的下方。料斗在其底部处具有开口。料斗的底部位于输送机的上方。计量闸定位为与在料斗计量闸的底部处的开口相邻。计量闸可以在关闭位置和打开位置之间移动。在料斗的底部处的开口具有在其中形成的多个缝隙。计量闸也具有穿过其形成的多个缝隙。当计量闸位于打开位置时,计量闸的多个缝隙至少部分地与料斗的多个缝隙对准。在料斗的底部处的开口具有倒V形配置。计量闸具有与在料斗的底部处的开口相配的倒V形配置。计量闸可以相对于在料斗的底部处的开口滑动。致动器固定到计量闸以使计量闸在关闭位置和打开位置之间移动。

[0046] 框架固定到输送机并且沿着其延伸。卸料槽连接到框架并且与输送机的一端协作以将支撑剂从输送机排出到期望的位置。多个轮可以可转动地安装到框架以使得输送机能够被运输到期望的位置。

[0047] 本发明还涉及一种用于将支撑剂输送到压裂现场的方法。该方法包括以下步骤:
(1)形成具有适合于将支撑剂容纳在其中的内部的集装箱,集装箱在其底部处具有出口;
(2)用支撑剂填充集装箱;(3)将装满的集装箱沿着道路移动到压裂现场;(4)将装满的集装

箱放置在输送机结构上；(5)将支撑剂从集装箱的出口排出到输送机上；和(6)将排出的支撑剂输送到压裂现场处的期望位置。

[0048] 在本发明的该方法中,形成的步骤包括:使集装箱形成为具有约十英尺的长度。将闸放置在集装箱的出口上。闸可以在关闭出口的第一位置和打开出口的第二位置之间移动。输送机结构在其上具有致动器。该致动器连接到托状物。闸具有从其向外延伸的销。将销定位于致动器的托状物中。致动器被致动以使闸从第一位置移动到第二位置。输送机结构具有位于其顶部表面下方的料斗。料斗在其底部处具有计量闸。计量闸位于输送机结构的输送机的上方。将装满的集装箱直接定位于输送机结构的料斗的上方。支撑剂从集装箱的出口排出到输送机结构的料斗中。通过计量闸以受控的流速计量供给支撑剂以将其从计量闸排出到输送机上。

[0049] 本发明的方法还包括以下步骤:将装满的集装箱放置在列车上,将列车上的装满的集装箱运输到一个位置,将装满的集装箱从列车移出,和将移出的装满的集装箱放置到车辆上。

[0050] 前述部分旨在特别地描述本发明的优选实施方案。应理解的是,在本发明的范围之内可以对这些优选实施方案进行修改。这样,该部分无论如何都不应解释为对本发明的真实范围的限制。本发明应仅由所附权利要求及其法律等同物来限定。

附图说明

[0051] 图1是根据本发明优选实施方案的集装箱的立体图。

[0052] 图2是根据本发明优选实施方案的集装箱的侧立视图。

[0053] 图3是示出了本发明优选实施方案的集装箱的横截面图。

[0054] 图4是示出了本发明优选实施方案的集装箱内部的俯视图。

[0055] 图5是示出了本发明优选实施方案的系统的支承结构的分离的端视图。

[0056] 图6是本发明的系统的支承结构的俯视图。

[0057] 图7是示出了根据本发明的系统的优选实施方案将集装箱放置在支承结构上的端视图。

[0058] 图8是根据本发明的系统的优选实施方案放置在支承结构上的集装箱的侧视图。

[0059] 图9是示出了根据本发明的系统的优选实施方案放置在支承结构上的多个集装箱的侧立视图。

[0060] 图10是示出了根据本发明的系统的优选实施方案放置在支承结构上的多个集装箱的俯视图。

具体实施方式

[0061] 参照图1,示出了根据本发明优选实施方案的集装箱10。集装箱10具有有外框架14的箱体12的性质。箱体12包括顶部16、底部18、端壁20和侧壁22。侧壁24与侧壁22相对。还有与端壁20相对的端壁26。入口28形成为穿过箱12的顶部16。盖30可移除地或者铰接地固定在入口28上,以使得能够将支撑剂引入到集装箱10的内部空间中。

[0062] 图1中,可以看出,框架14通常围绕端壁20和26的外部以及越过侧壁22和24延伸。这样,如会在下文中描述的,存在具有通过框架14暴露的外部表面的漏斗形的集装箱底部。

在国际运货过程中,重要的是避免在这种集装箱内的封闭空间。这样,通过框架14底部处的开口32暴露表面会使得检查员能够目视检查与该漏斗形区域相邻的区域。

[0063] 如图2中可以看出的,集装箱10示出为具有顶部16和底部18。框架14为集装箱10提供结构支撑并且通常围绕集装箱的外部。框架由延伸以在壁20、22、24和26周围形成笼状配置的多个垂直杆形成。底部18通常为平面形状,使得底部18可以放置到支承结构(会在下文中描述)上。重要的是,区域32显示漏斗形部分34通过框架14的开口而暴露。这样,在集装箱10内部将没有封闭或者密封的区域。盖30位于集装箱10的顶部16处的入口28上方。因此,在盖30打开时可以通过入口28将支撑剂引入,以填充集装箱10的内部空间。漏斗形区域34限定位于集装箱10的底部18处的出口36。

[0064] 如图1和2中可以看出的,集装箱10为10英尺ISO集装箱。按照标准ISO术语,这意味着集装箱长度为10英尺,宽度为8英尺,高度为8.5英尺。高度也可以是9.5英尺。该配置使得能够将43000到48000磅的支撑剂引入到集装箱的内部空间中。

[0065] 图3示出了集装箱10的局部横截面图。可以看出,集装箱10具有内部空间38。出口36形成为与集装箱10的底部18相邻。第一斜坡40会从端壁20延伸到出口36。第二斜坡42会从端壁22延伸到出口36。斜坡40和42会用于使得保留在集装箱10的内部空间38内的支撑剂朝向出口36通过漏斗。重要的是,闸44位于轨道46内,该轨道位于集装箱10的底部18处。闸44具有如图3中所示覆盖出口36的平板的性质。闸44包括从闸44向外延伸的销48(具有主螺栓的性质)。当致动器连接到销48时,其可以使闸44从关闭出口36的位置移动到打开出口36的位置。箭头50示出了闸44在这些位置之间的移动。由于闸44的宽度通常对应于出口36的大小,因此闸44会仅仅需要移动少量的行程,以使闸44移动到打开位置。

[0066] 图4是集装箱10的内部图。可以看出,第一斜坡40会从端壁20延伸到出口36。第二斜坡42会从端壁26延伸到出口36。第三斜坡52会从侧壁22延伸到出口36。另一个斜坡54会从侧壁24延伸到出口36。这样,斜坡40、42、52和54形成漏斗形状,使得容纳在集装箱10的内部空间38内的支撑剂可以自由地向下朝向出口36流动。

[0067] 图4中,可以看出,闸44位于轨道46内。图4示出了处于其关闭位置的闸44。致动器可以用于使得闸44从图4中所示的位置在朝向侧壁22或者侧壁24的方向上移动。销48和58示出为从闸44的侧面向外延伸。这样,合适的致动器、例如液压活塞-气缸装置可以连接到这些销48和/或58,以实现闸44从关闭位置到打开位置的必要移动。

[0068] 图5是示出了如在本发明的支撑剂排出系统中使用的支承结构60的端视图。支承结构60具有形成顶部表面64、底部表面66以及侧面68和70的框架62。框架62的顶部64具有可以在其上放置集装箱10的表面。合适的销连接件72和74从顶部表面64向上延伸以接合集装箱10上相应的托状物。可以采用这些销72和74以确保集装箱10适当地定位于支承结构60上。

[0069] 托状物76定位为在顶部表面64处或者与顶部表面64相邻。致动器78固定到框架62并且延伸到托状物76。如可以看出的,托状物76具有在其顶端中形成的缝隙。托状物76的缝隙适合于容纳集装箱10的闸44的销48和58中的一个。一旦托状物76将销48容纳在其中,就可以使致动器78致动,以使托状物(及其容纳的销)从第一位置80移动到第二位置82。当托状物82(以及容纳在其中的销)移动到第二位置82时,闸44会打开使得支撑剂可以通过集装箱10的出口36排出。由于销48和58对称放置,且由于集装箱10相当对称,因此支承结构60特

别适应于在集装箱10可以放置到顶部表面64上的情况下的各种取向。

[0070] 图5中,可以看出,具有位于顶部表面64下方的料斗84。当闸44位于打开位置时,料斗84用于容纳通过集装箱10的出口36排出的支撑剂的一部分。这样,可以采用料斗84以将支撑剂适当地计量供应到输送机86上。输送机86位于料斗84的开口88下方。

[0071] 如图5中可以看出的,料斗84具有通常倒V形配置的开口88。存在与开口88相配并且也具有V形配置的计量闸90。计量闸90可以小距离移动,以使得能够选择性地和受控地将支撑剂从料斗84排出到输送机86上。

[0072] 图6示出了料斗84的内部。料斗84包括侧壁92和94以及端壁96和98。壁92、94、96和98形成漏斗的形状,以使支撑剂朝着计量闸90向下移动。在图6中,可以看出,料斗84的开口88具有在其中形成的多个缝隙。相似地,计量闸90具有穿过其形成的多个缝隙。缝隙之间的结构是实体的。这样,当计量闸90的缝隙与开口88的缝隙对准时,则可以将支撑剂排出到下面的输送机86上。计量闸90在一个方向或者另一个方向上的小移动会阻挡支撑剂流动通过料斗84的开口88的缝隙。这样,可以使用非常小的致动器100和102来实现将支撑剂适当地计量供应到输送机上。如果期望支撑剂小的流速,则致动器100和102会使计量闸90仅移动小距离。如果需要较大的流速,则致动器100和102会使计量闸90移动为使得计量闸90的缝隙完全对应于开口88的缝隙,以实现支撑剂从料斗84向下到输送机的最大流量。

[0073] 图7示出了放置在支承结构60的顶部表面64上的集装箱10。在正常使用中,可以使用叉车以使集装箱10适当地定位在支承结构60的销72和74上的适当位置中。最初,集装箱10的闸44会是关闭的。此外,计量闸90也可以是关闭的。当集装箱10适当地定位时,闸44可以移动到打开的位置使得支撑剂被排出到料斗84中。于是料斗84可以填充有支撑剂。当期望使支撑剂从料斗84沿着输送机移动到期望的目的地时,则计量闸90可以打开以实现支撑剂通过料斗84的开口88的期望流速。

[0074] 图8示出了其中集装箱10放置在支承结构60的顶部表面64上的侧视图。输送机86示出为纵向延伸。这样,当支撑剂通过与料斗84相关联的计量闸90时,可以以受控的方式将集装箱10的内部空间38内的所有支撑剂输送到输送机上。

[0075] 图9为放置在支承结构118上时集装箱110、112、114和116的图。支承结构118具有足够的长度以适应集装箱110、112、114和116。可以看出,输送机120布置在支承结构118的顶部表面下方以及在各个集装箱110、112、114和116下方的各个料斗122、124、126和128下方。输送机120为合适地绕滑轮和惰轮卷绕以行进期望路径的环形输送机。从集装箱110、112、114和116排出的支撑剂被排出到输送机120上以沿输送机以及沿向上延伸的部分130行进。输送机120的端部132会对溜槽134打开。溜槽134可以朝向在压裂现场处的期望目的。这样,可以配置集装箱110、112、114和116的阵列以更换压裂现场处的现有储存设施。由于轮136的使用,支承结构118连同输送机120一起可以是可在道路上由货车容易地运输的。前端138可以适当地连接到货车,以允许本发明的系统的容易运输。

[0076] 图10示出了集装箱110、112、114和116在支承结构118上的放置。端部138包括用于附接到货车的合适的悬挂(hitch)连接。输送机120在集装箱110、112、114和116的下方延伸以将支撑剂输送到溜槽134。图10示出了溜槽134可以以与输送机120的端部132协作的方式适当地枢轴转动,以允许支撑剂受控地且直接地被排出到期望位置。

[0077] 本发明的集装箱10制造成单个单元。集装箱10的闸44具体地设计为与位于输送系

统上的致动器70对准。致动器是液压控制的,并且容纳附接到闸44的销48。当致动器70被启动时,闸44水平移动以允许支撑剂从其排出。

[0078] 本发明的集装箱可以特别应用于通过轨道的运输。特别地,可以设计轨道车以适应最多达到四个的集装箱10。这样,当在轨道车上放置四个集装箱时,轨道车可以运载大约180000磅的支撑剂。轨道车可以与运载20英尺、40英尺和53英尺的联运集装箱的当前联运轨道车相似。轨道车会包括向下到轨道车的底盘均匀间隔开的典型联运负载锁定装置。集装箱应该由足够宽的材料构成,以使集装箱的整体装载重量保持在目前规范的铁路重量准则下。此外,其必须足够强以承受载货集装箱的负载。该改进使得砂矿能够将支撑剂直接装载到集装箱10中以加快装载过程。其也无需在矿场处建造筒仓储存。一旦集装箱到达其指定的位置或区域,就由此省去到气动拖车、筒仓或平地储存的转运过程。

[0079] 本发明是可以在井场处使用的改善的输送系统。支承结构60包括制作钢架,可以将多个集装箱定位到所述制作钢架上。集装箱锁定到将集装箱紧固到框架的托状物中。集装箱于是会处于在闸打开时将支撑剂从集装箱输送到主输送带的输送系统之上。托架配备有可以控制闸打开和关闭的液压系统。本发明的集装箱可以组合成与被称为SAND KINGS(TM)、SAND CHIEFS(TM)和SAND DRAGONS(TM)的现有装置兼容的附件或者储砂筒。通过以本发明的可移除集装箱来代替这些装置上的现有料斗,在支撑剂输送过程中可以获得甚至更高的效率。

[0080] 本发明的输送系统是一旦支撑剂被输送到井场就将其从集装箱输送到用于混合单元的混合器皮带的替代方法。本发明的输送系统提供在SAND MASTER(TM)、SAND KING(TM)、SAND DRAGON(TM)、SAND MOVE(TM)等中常见的所有功能。这样,本发明使得待计量供应的砂能够通过限料闸的液压系统流动到输送带上。集装箱首先被升起到支承结构上的位置。底部限料闸被液压制动器的托状物所容纳,以建立闸的销与液压系统之间的锁合。液压系统然后打开限料闸和支撑剂以重力供料到位于支承结构上的料斗中。与料斗系统相关联的另一组限料闸于是通过另一个液压系统打开。这使得支撑剂能够被计量供应并且流动到输送带上。输送带然后将支撑剂输送到混合器或者T形带。支撑剂然后可以与混合器中的其他物料进行混合。

[0081] 目前,在支撑剂到井场的输送中使用昂贵的气动散装货车。一旦在现场,卡车运输者就采用动力输出单元将砂“吹”到砂储存装置中。该输送经常花费超过一个(1个)小时来完成。通过在本发明的10英尺集装箱中将砂输送到井,省去了昂贵的专用设备件的使用。集装箱可以搭载在标准平板拖车、阶梯甲板拖车、低货架拖车或者其他更常用的拖车上。这样,本发明的方法能够挖掘更大范围的可用货运能力。这可以降低到井的运输成本。虽然气动拖车输送以“往返行程”的英里数来定价,但是通过更常见的设备件(能够得到“载货回程”)来输送本发明的集装箱显著地降低了整体运输成本。例如,非常需要将部件、工具和其他井口设备带出井场进行维修或者返回制造商或租赁公司。平板拖车现在是空的,当其在现场时具有容纳所述负载的能力,而不是调用另外的货运公司来提供该服务。对“货物快车”服务的减少的需要对于服务公司以及最终对于勘探与生产的公司来说是另一显著价值。

[0082] 对于将空的集装箱送回砂分配设施而言,可以由单个平板拖车送回总共四个(4个)空的集装箱。这在从井场将集装箱移出中提供了4:1的效率水平。此外,40英尺集装箱的

底架会用于空集装箱和满集装箱两者的移动。正如集装箱一样,支承结构可以由典型的平板货车输送到井场。支承结构可以通过货车以与任何其他拖车相似的方式牵拉到现场。

[0083] 本发明的另一个重要的优点是本发明的10英尺ISO集装箱相对于其可以储存的砂的容量而言占据小的占地面积。当集装箱堆叠为三层高时,集装箱在80平方英尺的占地面积上可以储存大约135000磅。在井口处以及在可能的支撑剂转运设施中可用的空间可能是极其有限的。这样,本发明的方法使在这种位置处对于给定量的支撑剂所需的占地面积最小化。

[0084] 由于围绕井场作业的环境和安全性问题正成为日益关注的问题,因此本发明使得释放到空气中的颗粒物的量最小化。支撑剂目前是通过气动拖车输送到压裂现场的。使用气压来对拖车加压,然后将物料“吹”到砂储存单元中。该过程产生超过随后可以被压裂现场的人员吸入的范围的大量的颗粒物。此外,在将砂吹入到砂储存设施中时,砂储存设施必须将增压空气排到大气中。这产生了对颗粒物甚至更大的暴露。在现场输送支撑剂的持续需求在空气中产生了粉尘和小颗粒的恒定环境。由于本发明省去了气动输送装置,因此本发明的方法显著地降低了压裂现场的颗粒物的量。从集装箱到混合器的重力供料输送方法大大地提高了井场人员的安全性。

[0085] 本发明还用于通过减少正在使用或者等待的货车的量来减少货运排放。通过减少这种货车交通来提高货车井口处的安全性。

[0086] 本发明的上述公开和描述是其举例说明及解释。在不脱离本发明真实精神的情况下,可以在本发明范围内在图示结构的细节或者所述方法的步骤方面进行各种改变。本发明应当仅由所附权利要求及其法律等同物来限定。

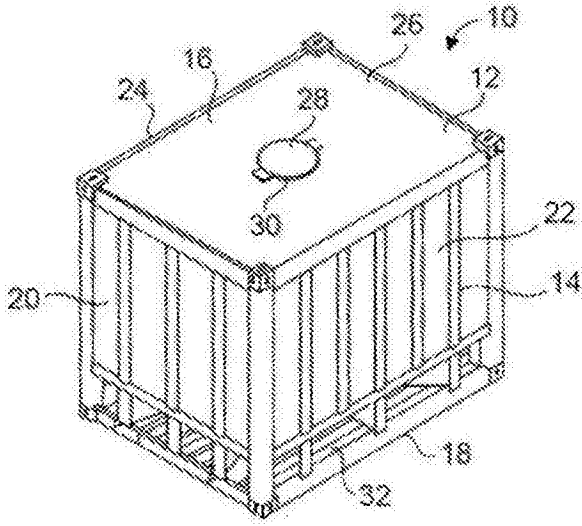


图1

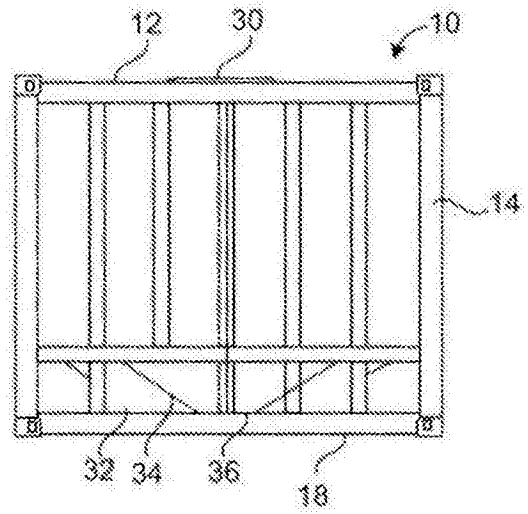


图2

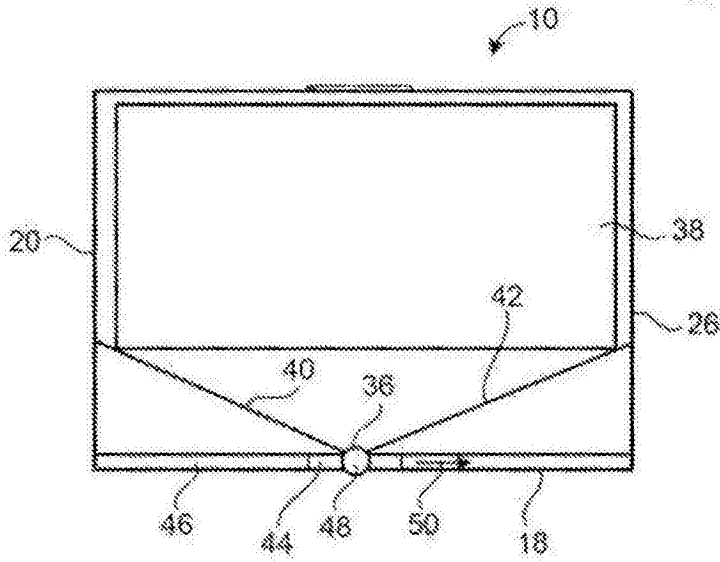


图3

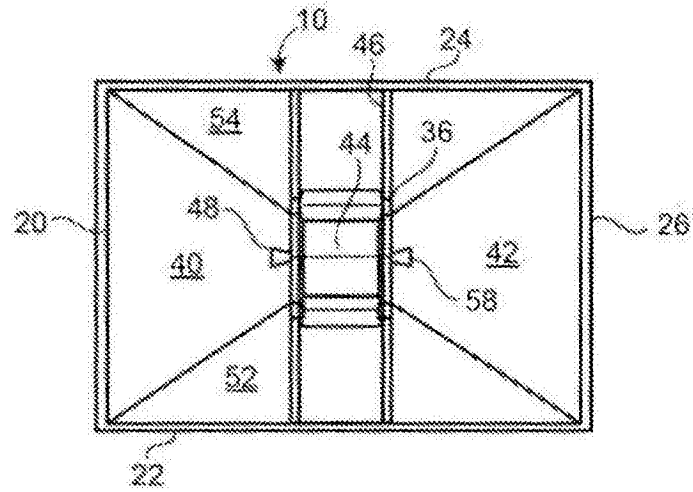


图4

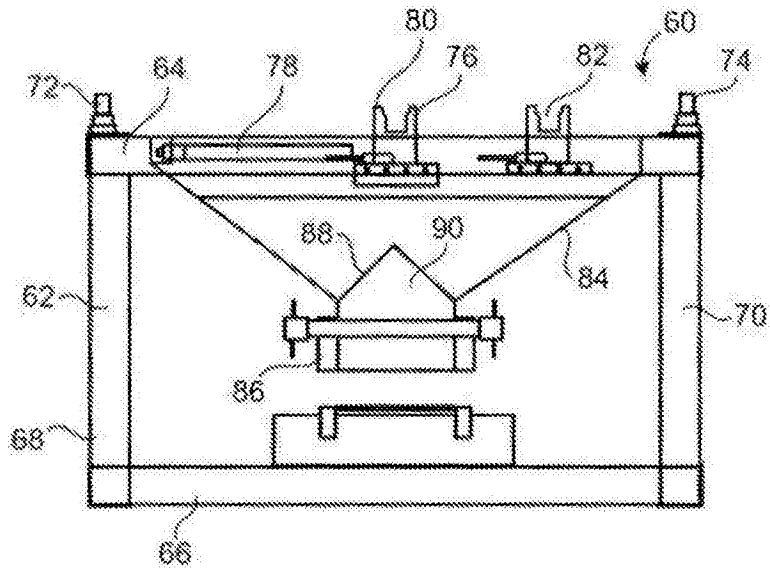


图5

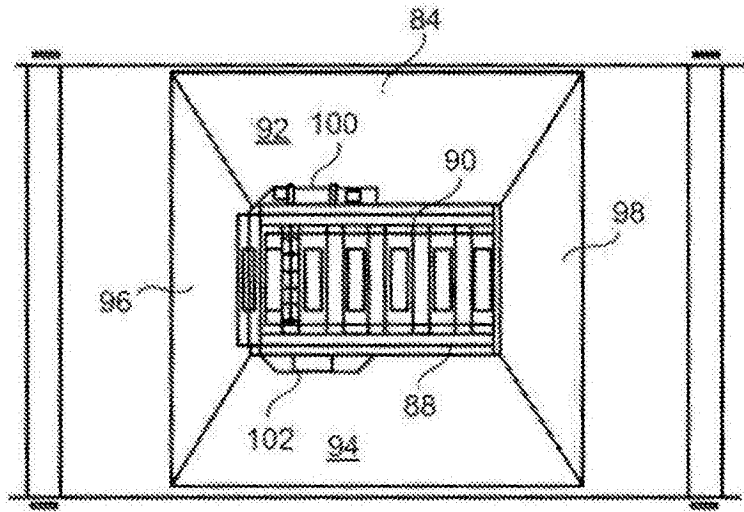


图6

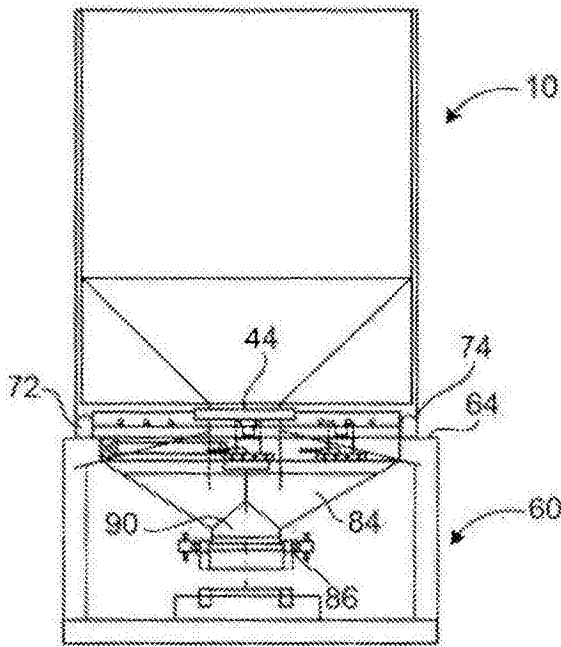


图7

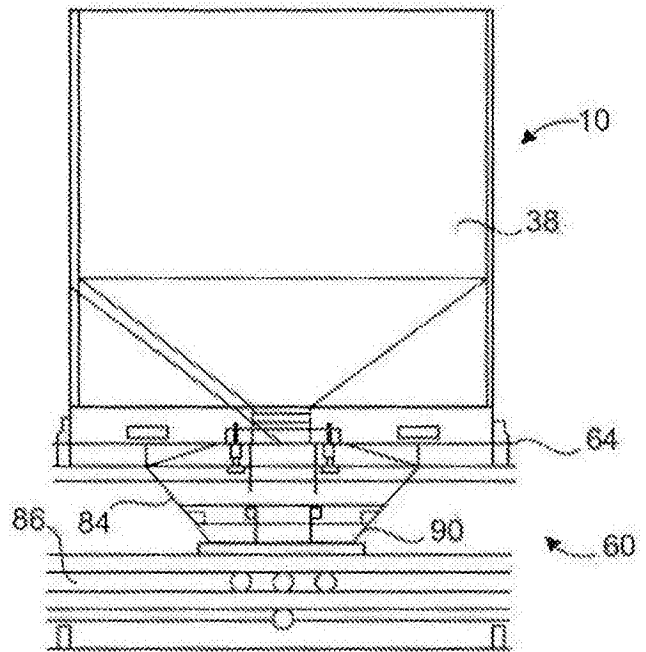


图8

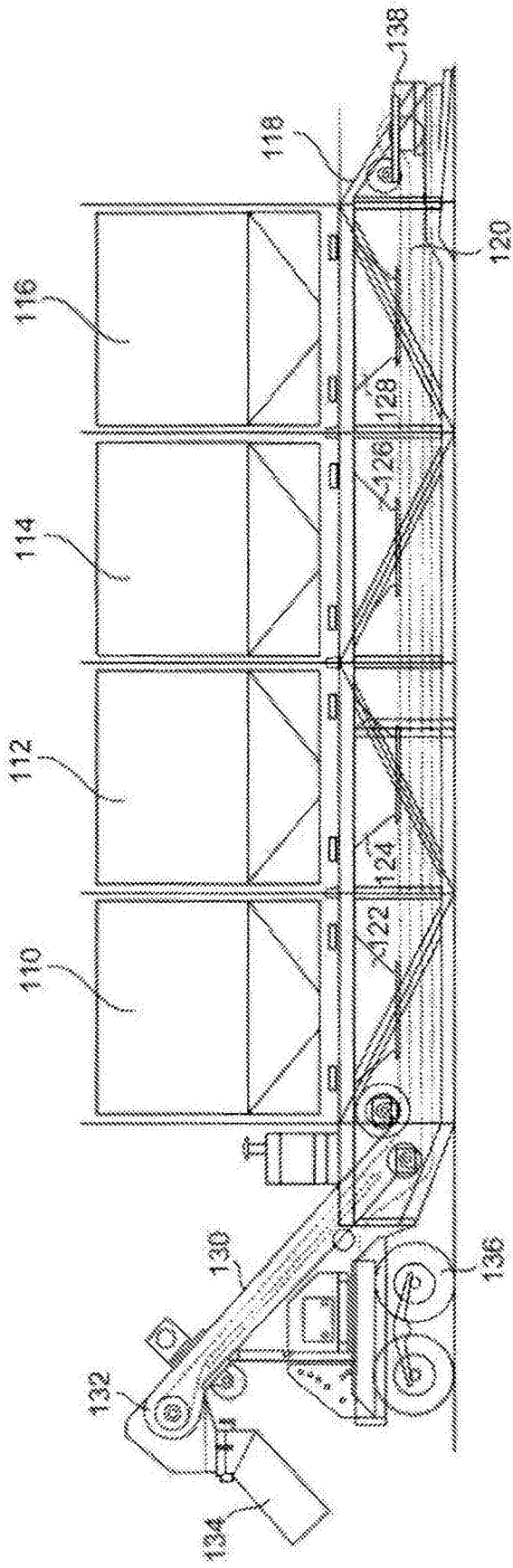


图9

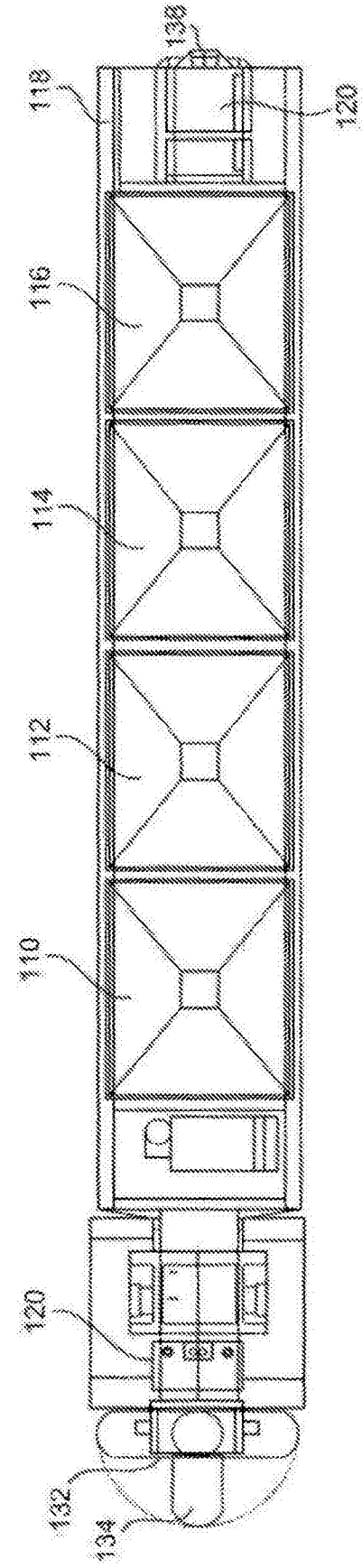


图10