

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

E02D 11/00 (2006.01)

E02D 7/18 (2006.01)



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200610077083.X

[43] 公开日 2006年11月1日

[11] 公开号 CN 1854396A

[22] 申请日 2006.4.26

[21] 申请号 200610077083.X

[30] 优先权

[32] 2005.4.27 [33] US [31] 11/116040

[71] 申请人 国际建筑设备公司

地址 美国北卡罗来纳州

[72] 发明人 T·R·莫里斯

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 原绍辉

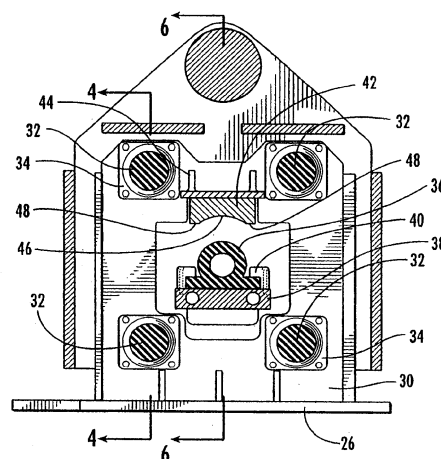
权利要求书 5 页 说明书 9 页 附图 11 页

[54] 发明名称

带有两级振动/张力负荷抑制器的振动打桩机/拔桩机

[57] 摘要

用于打入和拔出桩的方法和装备，包括安装在壳体和振动单元之间的振动/张力负荷吸收器组件，该吸收器组件包括连接在壳体和振动单元之间的剪切类振动吸收器，且与至少一个压缩类振动吸收器结合操作，该压缩类振动吸收器定位为当张力负荷达到预定的水平时被压缩在第一和第二压缩板之间。



1. 使用了振动和张力来用于打入和拔出桩的设备，该设备包括：

(a) 适合于连接到支撑件的壳体，支撑件升起和降下壳体，且壳体具有至少一个壁部分；

(b) 适合于连接到桩并产生用于打入和拔出桩的振动力的振动单元；

(c) 至少一个连接在壳体的壁部分和振动单元之间的第一振动/张力负荷吸收元件，该第一振动/张力负荷吸收元件由用于通过剪应变吸收振动和张力负荷的弹性体材料形成，且被定位为通过剪应变吸收由振动单元产生的振动和由支撑件施加的张力负荷；以及

(d) 至少一个第二振动/张力负荷吸收压缩元件，其由弹性体材料形成且定位在壳体和振动单元之间，以当由支撑件产生的张力负荷超过预定水平时，被压缩在壳体和振动单元之间来吸收由振动单元产生的振动和吸收由支撑件产生的张力负荷。

2. 如权利要求 1 中所述的使用了振动和张力负荷力来用于打入和拔出桩的设备，其中第一振动/张力负荷吸收元件构造为且布置为当由支撑件施加的张力负荷超过预定水平后通过剪应变来吸收振动和张力负荷。

3. 如权利要求 1 中所述的使用了振动和张力负荷力来用于打入和拔出桩的设备，其中壳体具有安装在其上的第一压缩板，其中振动单元具有安装在其上的第二压缩板，第二压缩板与第一压缩板为间隔关系，以使得由支撑件施加的张力负荷导致第一和第二压缩板相互相向移动，且其中第二振动/张力负荷吸收元件在第一和第二压缩板之间的间隔内安装在第一和第二压缩板的一个上。

4. 如权利要求 3 中所述的使用了振动和张力负荷力来用于打入和拔出桩的设备，其中第二振动/张力负荷吸收元件定位在第一和第二压缩板之间，以当第二振动/张力负荷吸收元件被第一和第二压缩板完全地压缩时，阻止第一和第二压缩板相互相向的进一步移动，以此第二振动/张力负荷吸收元件当其完全地被压缩时也用作阻止件。

5. 如权利要求 3 中所述的使用了振动和张力负荷力来用于打入和拔出桩的设备，其中刚性部件安装在第一和第二压缩板的一个上，

以在向第一和第二压缩板的另一个的方向上延伸，且其中刚性部件的延伸长度大体上等于当第二振动/张力负荷吸收元件被完全压缩在第一和第二压缩板之间时它的最大高度，以此当第二振动/张力负荷吸收元件被完全压缩时，刚性元件被第一和第二压缩板的一个接合且用作阻止件，以防止第一和第二压缩板相互相向的进一步移动。

6. 如权利要求 5 中所述的使用了振动和张力负荷力来用于打入和拔出桩的设备，其中刚性元件和第一和第二压缩板由金属制造，以此由刚性部件和第一和第二压缩板的一个接合产生声音。

7. 如权利要求 6 中所述的使用了振动和张力负荷力来用于打入和拔出桩的设备，其中刚性部件为螺栓且其中第二振动吸收部件由螺栓保持在位置上且形成带有开口，当第二振动/张力负荷吸收元件被完全压缩时，螺栓头能延伸穿过开口以接合第一和第二压缩板的一个。

8. 如权利要求 6 中所述的使用了振动和张力负荷力来用于打入和拔出桩的设备，其中刚性部件为支架，且其中第二振动/张力负荷吸收元件由固定在第一和第二压缩板的一个上的支架保持在位置上，且其中固定有支架的压缩板上方的支架的高度大体上等于当第二振动/张力负荷吸收元件被完全压缩在第一和第二压缩板之间时它的最大高度，以此当第二振动/张力负荷吸收元件被完全压缩时，支架被第一和第二压缩板的一个接合且用作阻止件，以防止第一和第二压缩板相互相向的进一步移动。

9. 如权利要求 8 中所述的使用了振动和张力负荷力来用于打入和拔出桩的设备，其中支架和第一和第二压缩板由金属制造，以此由支架和第一和第二压缩板的一个接合产生声音。

10. 如权利要求 1 中所述的使用了振动和张力负荷力来用于打入和拔出桩的设备，其中多个第一弹性体振动/张力负荷吸收元件安装在壳体的壁部分和振动单元之间，且其中当不存在显著的施加在其上的张力负荷时，每个该第一弹性体振动/张力负荷吸收元件通常水平地延伸，且在剪应变的影响下垂直地变形。

11. 使用了振动和张力来用于打入和拔出桩的设备，该设备包括：

(a) 适合于连接到支撑索的壳体，支撑索升起和降下壳体，壳体

具有至少一个壁部分，该壳体提供有第一压缩板；

(b) 适合于连接到桩并产生用于打入和拔出桩的振动力的振动单元，该振动单元包括第二压缩板，它间隔地平行于第一压缩板定位；

(c) 多个连接到壳体的壁部分和振动单元上并在壳体的壁部分和振动单元之间通常水平地延伸的第一振动/张力负荷吸收元件，该第一振动/张力负荷吸收元件由用于通过剪应变吸收振动和用于吸收张力负荷的弹性体材料形成，且被定位为在张力负荷到达预定水平之前和之后通过剪应变吸收由振动单元产生的振动和吸收由支撑索施加的张力负荷；

(d) 至少一个第二振动/张力负荷吸收压缩元件，它由弹性体材料形成且定位在壳体上的第一压缩板和振动单元上的第二压缩板之间，以仅当由支撑索施加的张力负荷超过预定水平时，被压缩在第一压缩板和第二压缩板之间来吸收由振动单元产生的振动和由支撑件施加的张力负荷；以及

(e) 安装在第一和第二压缩板的一个上的刚性部件，以在向第一和第二压缩板的另一个的方向上延伸，刚性部件的延伸长度大体上等于当第二振动/张力负荷吸收元件被完全压缩在第一和第二压缩板之间时它的最大高度，以此当第二振动/张力负荷吸收元件被完全压缩时，刚性元件被第一和第二压缩板的另一个接合，且用作阻止件，以防止第一和第二压缩板相互相向的进一步移动。

12. 使用了振动和张力来用于打入和拔出桩的设备，该设备包括：

(a) 适合于连接到支撑索的壳体，支撑索升起和降下壳体，壳体具有至少一个壁部分；

(b) 适合于连接到桩并产生用于打入和拔出桩的振动力的振动单元；

(c) 多个弹性体第一剪切类振动/张力负荷吸收元件，其连接到壳体的壁部分和振动单元上并在壳体的壁部分和振动单元之间通常水平地延伸，该第一振动/张力负荷吸收元件由用于通过剪应变吸收振动和张力负荷的弹性体材料形成，且被定位为当支撑索施加的张力负荷高于和低于预定水平时吸收由振动单元产生的振动和支撑索施加的张力负荷；以及

(d) 至少一个由弹性体材料形成的第二振动/张力负荷吸收压缩元件，其定位在壳体和振动单元之间，以仅当由支撑索产生的张力负荷超过预定水平时被压缩在壳体和振动单元之间来吸收由振动单元产生的振动和吸收由支撑索施加的张力负荷。

13. 使用了振动和张力来用于打入和拔出桩的设备，该设备包括：

(a) 适合于连接到支撑索的壳体，支撑索升起和降下壳体，壳体具有至少一个壁部分；

(b) 适合于连接到桩并产生用于打入和拔出桩的振动力的振动单元；

(c) 多个第一剪切类振动/张力负荷吸收元件，其连接到壳体的壁部分和振动单元并在壳体的壁部分和振动单元之间通常水平地延伸，该第一振动/张力负荷吸收元件由弹性体材料形成，用于允许壳体由于支撑索施加的张力负荷在向着和远离振动单元的方向上的相对移动；以及

(d) 至少一个由弹性体材料形成的第二振动/张力负荷吸收压缩元件，其定位在壳体和振动单元之间，以仅当因壳体和振动单元之间的相对移动所导致的壳体和振动单元之间的距离小于预定距离时，被压缩在壳体和振动单元之间来吸收由振动单元和支撑件产生的振动和张力负荷。

14. 一种吸收由承载在壳体上并连接到桩以打入和拔出桩的振动单元产生的振动和张力负荷的方法，所述的方法包括如下步骤：

(a) 使用支撑件来升起和降下壳体和振动单元；

(b) 利用剪应变来吸收由振动单元产生的振动和吸收由支撑件产生的张力负荷；以及

(c) 使用弹性体压缩元件来吸收由振动单元产生的振动和吸收由支撑件产生的张力负荷，该弹性体压缩元件定位为一旦由支撑件产生的张力负荷超过预定水平时在振动单元和壳体之间被压缩。

15. 如权利要求 14 中所述的吸收振动和张力负荷的方法，其中该方法包括当定位在振动单元和壳体之间的压缩元件被张力负荷完全压缩时产生金属接合金属的可听声音的步骤。

16. 如权利要求 14 中所述的吸收振动和张力负荷的方法，其中在

张力负荷超过预定水平后，利用剪应变吸收由振动单元产生的振动和吸收由支撑件产生的张力负荷的步骤继续。

17. 吸收由承载在壳体上并连接到桩以打入和拔出桩的振动单元产生的振动和张力负荷的方法，所述的方法包括如下步骤：

(a) 使用支撑件来升起和降下壳体和振动单元；

(b) 使用剪切类振动/张力负荷吸收元件来吸收由振动单元产生的振动和由支撑件产生的张力负荷；

(c) 在壳体和振动单元上定位相对的压缩板，使得压缩板在壳体和振动单元相对移动期间相互相向和相互远离地移动；以及

(d) 使用弹性体压缩元件来吸收由振动单元产生的振动和由支撑件施加的张力负荷，该弹性体压缩元件定位为当相对的压缩板之间的距离达到预定的最小距离时在相对的压缩板之间被压缩。

带有两级振动/张力负荷抑制器的振动打桩机/拔桩机

技术领域

本发明总地涉及用于将桩等打入地面和拔出已打入地面的桩的器具或装备，且更特定地涉及如下类型的装备，它提供有振动/张力负荷抑制器，以吸收由打入和拔出操作所产生的振动和张力的负荷。

背景技术

用于打入和拔出桩等的振动打桩机/拔桩机通常包括振动单元，它与壳体连接而壳体又与在打入和拔出操作中分别降下和升起壳体和振动单元的索或其它支撑件连接。振动单元连接到桩且通常包括旋转偏心机构，它将振动传给桩以帮助打入和拔出桩。

在打入操作中，壳体和振动单元定位于桩本身的顶上且在很大程度上由桩支撑。因此，索在桩被打入地面时降下壳体和振动单元的时候，索上的张力负荷很小或不存在。然而，在拔出桩操作中，索必须不仅承受壳体和振动单元的静重，还需要承受从地面拔出桩所需的高的张力负荷。如果没有正确的吸收振动和张力的负荷，在拔出桩操作中产生的振动和张力的负荷能损坏支撑索和提升机械。

在早期的设计中，提供弹簧作为振动/张力负荷吸收器，但是因为取决于装备正处于打入桩还是拔出桩张力的负荷变化很大，所以在装备每次从打入桩改变为拔出桩操作或从拔出桩改变为打入桩操作时，需要手动调节弹簧的刚度。该装置的主要缺点是费时和劳动强度大。

另一个振动/张力负荷吸收装置在 Herz 的美国专利 No. 3,502,160 中披露。为避免必须手动调节振动/张力负荷吸收弹簧的问题，该专利利用了两套不同的压缩弹簧，它们在轭状物和振动单元或主体之间作用，一套具有比另一套大的刚度。第一套较弱弹簧连接在轭状物和振动单元之间且设计为在打入桩的操作中使轭状物和振动单元相互之间维持为固定的关系，此时索上的负荷很小或没有。第二套弹簧比第一套硬，以此在拔出桩的操作中，当张力的负荷达到预定水平时，索上较高的张力的负荷被较硬的那套弹簧所承担。该装置的一个缺点是，在打入桩的操作中，当通常在索中维持有一定的张力的时候，传给索的振动没被吸收，因为第一套较弱的弹簧使轭状物和振动单元相互

之间维持固定的、刚性的关系。另外，在拔出桩的操作中，当张力负荷超过较硬那套弹簧发生作用的水平时，第一套较弱的弹簧变得基本上不起作用且不对较硬那套弹簧的张力吸收作用起到补充。

Knierp 的美国专利 No. 3,865,501 披露了以通过多个压缩弹簧承载在壳体上的振动单元而操作的夯土机，其看似通常地类似于 herz 的装置，但是因为 Knierp 专利不包括任何对压缩弹簧及其操作的详细描述，多个弹簧如何操作并不十分清除。

在 White 的美国专利 No. 5,117,925 和 5,263,544 中披露了打入和拔出桩的装备，它包括多级振动/张力负荷吸收元件，用于吸收由振动单元产生的振动和张力负荷。在这些装备中，振动/张力负荷吸收元件中的一些连接在基部部分和中间部分之间，而振动/张力负荷吸收元件中的另一些连接在中间部分和连接部分之间。所有的振动/张力负荷吸收元件具有水平延伸的弹性体部件的形式，布置为以剪应变吸收负荷。弹性体部件具有变化的厚度，且振动负荷和张力负荷被分级吸收。虽然这些剪切部件能吸收在常规打入桩和拔出桩装备中遇到的负荷，但每个部件具有相当有限的振动和张力负荷吸收能力，且因此例如当张力负荷很高时，必需增加振动/张力负荷吸收元件的个数，所有这些能增加装备的费用和装备的尺寸，以必须容纳数量增加的剪切部件。

根据本发明提供了用于打入和拔出桩的设备，其克服了此类已知的器具的缺点，且该设备提供了改善的用于吸收与此类器具有关的振动和张力负荷的装置。

发明内容

简要地总结，本发明提供了使用振动力和张力来用于打入和拔出桩的设备，它包括适合于连接到支撑件（例如索）的壳体，该支撑件提升和降下壳体，壳体具有至少一个壁部分，还包括适合于连接到桩且产生用于打入和拔出桩的振动力的振动单元。至少一个第一振动/张力负荷吸收元件连接在壳体的壁部分和振动单元之间，该第一振动/张力负荷吸收元件由用于通过剪应变吸收振动和张力负荷的弹性体材料形成，且被定位为吸收由振动单元产生的振动和由支撑件施加的张力负荷。至少一个由弹性体材料形成的第二振动/张力负荷吸收压缩元件定位在壳体和振动单元之间，以当由支撑件施加的张力负荷超过预定水平时，在壳体和振动单元之间被压缩来吸收由振动单元产生的振动

和支撑件产生的张力负荷。

在本发明的优选的实施例中，壳体具有安装在其上的第一压缩板且振动单元具有安装在其上的第二压缩板，第二压缩板与第一压缩板具有间隔关系，使得由支撑件施加的张力负荷导致第一压缩板和第二压缩板相互相向移动。第二振动/张力负荷吸收元件安装在第一或第二压缩板中的一个上，且处于第一压缩板与第二压缩板之间的间隔。

第二振动/张力负荷吸收元件能被定位在第一和第二压缩板之间，以当第二振动/张力负荷吸收元件完全地被第一和第二压缩板压缩时，阻止第一和第二压缩板的相互相向进一步移动，使得当它被完全压缩时第二振动/张力负荷吸收元件也作为阻止件。

优选地，第一振动/张力负荷吸收元件构造为并布置为使得当由支撑件施加的张力负荷超过第二振动/张力负荷吸收元件开始它的振动/张力负荷吸收功能的预定水平后，第一振动/张力负荷吸收元件继续通过剪应变来吸收振动。

同样，根据本发明的一个特征，刚性部件可以安装在第一和第二压缩板的一个上，以向第一和第二压缩板的另一个的方向延伸。该刚性部件的延伸长度大体上等于当第二振动/张力负荷吸收元件在第一和第二压缩板之间被完全压缩时它的最大高度，使得当第二振动/张力负荷吸收元件被完全压缩时，刚性元件被第一和第二压缩板的一个接合，且用作阻止件以防止第一和第二压缩板相互相向的进一步移动。刚性元件和第一和第二压缩板优选地由金属制造，使得由刚性部件与第一和第二压缩板的一个接合产生声音。刚性元件可以是带有头的螺栓，第二振动吸收部件可以通过螺栓保持在位置上且可以形成为带有开口，当第二振动/张力负荷吸收元件被完全压缩时，螺栓头可以通过该开口延伸以接合第一和第二压缩板的一个。

在另一个实施例中，刚性部件可以为支架且第二振动/张力负荷吸收元件可以通过固定于第一和第二压缩板的一个的支架保持在位置上。其上固定有支架的压缩板上方的支架的高度大体上等于当第二振动/张力负荷吸收元件在第一和第二压缩板之间被完全压缩时它的最大高度，使得当第二振动/张力负荷吸收元件被完全压缩时，支架被第一和第二压缩板的一个接合，且用作阻止件以防止第一和第二压缩板相互相向的进一步移动。在此实施例中，支架和第一和第二压缩板优

选地由金属制造，以此由支架与第一和第二压缩板的一个接合产生声音。

优选地，多个第一弹性体振动/张力负荷吸收元件被安装在壳体壁部分和振动单元之间，且当无张力负荷施加在其上时，每个该第一弹性体振动/张力负荷吸收元件通常水平地延伸，且在剪应变影响下垂直变形。

本发明还包括吸收由承载在壳体上且连接到桩上以打入和拔出桩的振动单元产生的振动和张力负荷的方法。该方法包括如下的步骤：使用支撑件来升起和降下壳体和振动单元；利用剪应变来吸收由振动单元产生的振动和吸收由支撑件施加的张力负荷；和使用弹性体压缩元件来吸收由振动单元产生的振动和吸收由支撑件施加的张力负荷，该弹性体压缩元件定位为使得一旦由支撑件产生的张力负荷超过预定水平时在振动单元和壳体之间被压缩。该方法还可以包括当定位在振动单元和壳体之间的压缩元件被张力负荷完全压缩时产生金属接合金属的可听见声音的步骤。

附图说明

从如下参考附图的详细描述，使得本发明的进一步的特征、实施例和优点更加明确，其中：

图 1 为体现本发明的用于打入和拔出桩的装备的总图；

图 2 为装备的振动/张力负荷抑制器的透视图；

图 3 为图 2 中图示的振动/张力负荷抑制器的分解图，部分地剖示；

图 4 为沿图 5A 中的线 4-4 的侧面正视图，示出了装备的壳体和振动单元之间的剪切类弹性体部件的连接；

图 5A, 5B 和 5C 示出了当施加有振动和张力负荷时用作振动/张力负荷吸收元件的弹性体剪切部件和弹性体压缩部件；

图 6A, 6B 和 6C 为示出了沿图 5A 中线 6-6 的在图 5A, 5B 和 5C 中图示的弹性体剪切部件和弹性体压缩部件的侧视图；

图 7 为本发明的压缩部件的替代的实施例的细节截面图；

图 8 为示出了壳体和振动单元的替代实施例和位于其间的压缩部件的位置的侧视图；以及

图 9 为示出了张力负荷增加和利用了本发明的振动/张力负荷吸收特征的典型的装备伴随的偏移之间关系的曲线图。

具体实施方式

现在更详细的观察附图，图 1 图示了典型的打入和拔出桩的装备，它可以利用本发明的振动/张力负荷吸收特征。该装备包括具有吊杆 12 的起重机 10，吊杆 12 枢转地安装在起重机 10 上。支撑索 14 向上延伸穿过吊杆 12 且越过吊杆 12 顶部的滑轮 16，索 14 的端部支撑振动打桩机/拔桩机 18。振动打桩机/拔桩机 18 包括壳体 20 和振动器 22，振动器 22 安装在壳体 20 内，安装方式将在下文中更详细地描述。

在操作中，起重机 10 操纵桩 24 上方的振动打桩机/拔桩机 18，使得振动器 22 能接合桩 24 的上端，如图 1 中图示。然后取决于桩 24 是被从地面拔出还是被打入地面，将索 14 延伸或收回以升起或降下振动打桩机/拔桩机 18，且通过振动器 22 传给桩的振动帮助将柱 24 打入到地面或将柱 24 从地面拔出。

图 1 中图示的和上述的装备为最平常的用于支撑和操纵振动打桩机/拔桩机 18 的装置，本领域中也已熟知振动打桩机/拔桩机 18 能直接地由起重机 10 以外的其它设备支撑。例如，可直接将振动打桩机/拔桩机 18 安装在挖掘机（未绘出）的“柱”上，或直接支撑在铲车上（未绘出）。

振动打桩机/拔桩机 18 的振动/张力负荷抑制器 23 部分从图 2 和图 3 中最好的示出。振动器 22 包括上板 26，壳体 20 包括两个通常平的侧壁 28，侧壁 28 垂直地以相互平行的间隔关系延伸。上板 26 包括垂直延伸的中心壁部分 30，它向上延伸到壳体侧壁 28 之间的间隔内。

如在图 3 和图 4 中最好的示出，振动器 22 的上板 26 的中心壁部分 30 通过多个剪切类振动/张力负荷吸收元件 32 安装到壳体 20 的侧壁 28 上，在本发明的优选实施例中，振动/张力负荷吸收元件 32 通常为圆柱体弹性体元件的形式，它在其水平轴线上在上板 26 的中心壁部分 30 和侧壁 28 之间延伸。剪切类振动/张力负荷吸收元件 32 的每个包括一对位于其端部的安装板 34，使得振动/张力负荷吸收元件 32 的一端能安装到侧壁 28 的一个上，且另一端能安装到中心壁部分 30 上。将理解的是剪切类振动/张力负荷吸收元件 32 的数量、位置和构造能

根据特别的振动打桩机/拔桩机 18 的应用和振动打桩机/拔桩机 18 可能遇到的负荷而变化。

除剪切类振动/张力负荷吸收元件 32 外,如图 3 和 5A 中最好地示出,至少一个压缩类振动/张力负荷吸收元件 36 被安装在第一压缩板 38 的顶上,该第一压缩板 38 安装在壳体侧壁 28 的一个或两个上以在其间延伸。在如图 1 至 6 所图示的本发明的优选实施例中,压缩类振动/张力负荷吸收元件 36 为常规的翼类压缩元件,它通过一对 L 形支架 40 安装在第一压缩板 38 上,L 形支架 40 延伸越过压缩类振动/张力负荷吸收元件 36 的水平翼。虽然认为翼类压缩振动/张力负荷吸收元件 36 在大多数本发明的振动吸收设备的应用中工作最好,但要理解的是,如果需要也可使用其它类型的压缩类振动吸收器。

压缩类振动/张力负荷吸收元件 36 被安装到第一压缩板 38 上,使得直接将它定位在第二压缩板 42 下方,第二压缩板 42 固定到安装板 44 上,而安装板 44 安装在中心壁部分 30 上。为了在如下更详细地描述的目的,第二压缩板 42 的底面可以被构造为具有弯曲的中心部分 46 和两个平的端部分 48。

如以上详细地解释,当桩打入和拔出装备用于拔出桩时,振动打桩机/拔桩机 18 受到由振动器 22 内的常规的旋转偏心机构(未绘出)所产生的振动负荷,且更重要的是,振动打桩机/拔桩机 18 受到非常高的张力负荷,该张力负荷由从地面升起和拔出已沉入的桩的困难所造成。图 5A 至图 5C 为沿前视图的垂直平面的截面图,图 6A 至图 6C 相应地为沿侧视图的垂直平面的截面图,它们图示了当振动打桩机/拔桩机 18 受到这些负荷时,剪切类振动吸收器元件 32 和压缩类振动/张力负荷吸收元件 36 的相互作用。

更特定地,图 5A 和图 6A 图示了在无张力负荷条件下的振动打桩机/拔桩机 18。在此条件下,注意到剪切类振动/张力负荷吸收元件 32 通常在壳体 20 的侧壁 28 和振动器上板 26 的中心壁部分 30 之间水平延伸。因为基本上不存在显著的张力负荷,所以剪切类振动/张力负荷吸收元件 32 不存在显著的偏移。也注意到在此条件下,第二压缩板 42 被定位为间隔地处于压缩类振动/张力负荷吸收元件 36 的上方且不与之接触。

然而,当装备开始从地面拔出桩 24 时,张力负荷增加,且当振动

器 22 的上板 26 的中心壁部分 30 在壳体 20 的侧壁 28 之间的间隙内垂直向下移动时, 剪切类振动/张力负荷吸收元件 32 开始在垂直方向上变形, 并因此通过剪应变吸收振动和张力负荷, 所有的方式在本领域中是已熟知的。该振动和张力负荷吸收作用将从无张力负荷条件下继续, 直至张力负荷达到预定水平, 且根据本发明, 当张力负荷达到预定水平时, 振动器 22 的中心壁部分 30 相对于壳体 20 的侧壁 28 的垂直移动将增加到图 5B 和图 6B 中所图示的点。在该点, 剪切类振动/张力负荷吸收元件 32 在垂直方向显著地变形, 且第二压缩板 42 与压缩类振动/张力负荷吸收元件 36 的顶表面初始接触, 如在图 5B 中最好的图示。如果张力负荷增加超过该预定水平, 剪切类振动/张力负荷吸收元件 32 将通过剪应变继续吸收振动和张力负荷并进一步在垂直方向上偏移, 且另外, 压缩类振动/张力负荷吸收元件 36 现在被第一压缩板 38 向着第二压缩板 42 的垂直移动所压缩, 以此除剪切类振动/张力负荷吸收元件 32 的张力负荷吸收作用之外, 压缩类振动/张力负荷吸收元件 36 提供了显著的张力负荷吸收能力。

该剪切类振动/张力负荷吸收元件 32 和压缩类振动/张力负荷吸收元件 36 的双重作用将继续, 直至张力负荷超过预定水平到使压缩类振动/张力负荷吸收元件 36 在第一压缩板 38 和第二压缩板 42 之间被完全压缩的程度, 如图 5C 和图 6C 所图示。在该点, 第二压缩板 42 下面的平的端部 48 接触两个安装支架 40 的上表面, 因此这防止了振动器 22 相对于壳体 20 的任何进一步相对移动。根据本发明的一个特征, 第二压缩板 42 和安装支架 40 由金属制造, 且当张力负荷达到第二压缩板 42 接触安装支架 40 的高水平时, 由于金属碰撞金属产生了可听响声。该可听声音构成了对装备操作员的警告, 即振动打桩机/拔桩机 18 已达到它能合理吸收的最大张力负荷, 以此操作员可以执行对装备操作适当的调节以减小振动打桩机/拔桩机 18 的张力负荷。

在本发明的优选的实施例中, 压缩类振动/张力负荷吸收元件 36 安装在第一压缩板 38 上, 但可以理解, 压缩类振动吸收器正好能容易地安装到第二压缩板 42 的底表面上。在该装置中, 第一压缩板 38 可具有如上述的第二压缩板 42 的构造。要理解的是, 虽然优选的第二压缩板 42 的构造包括如上述的和如在附图中图示的弯曲的中心部分 46, 但如果需要, 第二压缩板 42 也可以形成为带有平的表面构造。

从以上描述将认识到，本发明提供了独特的振动和张力的吸收能力，它利用了传统的剪应变振动和张力的吸收，该振动和张力的吸收由已知的剪切类振动/张力吸收器元件和压缩类振动/张力吸收器元件的合作操作而提供，这能独特地吸收当张力超过预定水平时可能遇到的高的张力。该相互合作在图 9 中所示的典型的曲线图中图示，该曲线图仅为示例性的，其中 Y 坐标为张力，单位为吨，X 坐标代表了利用了本发明的振动和张力的吸收装置相对于壳体 20 的垂直偏移。在图 9 中，注意到，只要张力保持在预定水平以下，在张力和偏移之间存在通常的直线关系，这是剪切类振动/张力吸收元件 32 的振动和张力的吸收作用的结果。然而，当张力达到预定水平时，在图 9 中所示的曲线图中为大约 125 吨，压缩类振动/张力吸收元件 36 开始作用，且张力和偏移之间的直线关系显著地改变且呈现更陡的曲线，指示了相当大的张力的增加能被压缩类振动/张力吸收元件 36 以仅小的偏移程度吸收。

图 7 图示了本发明的替代实施例，其中使用了常规的 D 形压缩类振动/张力的吸收元件 36。压缩类振动/张力的吸收元件 36 通过螺栓 50 安装在第一压缩板 38 上，且 D 形压缩类振动/张力的吸收元件 36 的顶形成为带有开口，该开口略大于螺栓 50 的头。因此，在该实施例中，当振动/张力的吸收元件 36 达到其完全压缩条件时，螺栓 50 的头将向上通过开口且它将撞击到第二压缩板 42 的底表面，以造成类似于上述响声的可听响声。

认识到在一些应用中，特别是在将遇到非常高的张力的应用中，增加压缩类振动/张力的吸收元件 36 的个数可以是必需的或希望的，且本发明的一个合适的替代实施例在图 8 中图示。在该实施例中，两个压缩类振动/张力的吸收元件 36 安装在两个第一压缩板 38 上，且两个第二压缩板 42 安装在位于压缩类振动/张力的吸收元件 36 上方的振动器 22 上。在本发明的该实施例中，除在该实施例中存在多个压缩类振动吸收器元件 36 外，压缩类振动/张力的吸收元件 36 在第一压缩板 38 和第二压缩板 42 之间的压缩与上述压缩相同。

考虑到前述的本发明的书面描述，本领域普通技术人员容易理解本发明允许了宽的效用和应用。许多与此处描述不同的本发明的实施

例和调整，以及许多变化、修改和等价装置将从本发明和本发明的前述的描述中明确，或通过本发明和本发明的前述的描述合理地启示，而不背离本发明的本质或范围。因此，虽然在此结合优选实施例详细地描述了本发明，应理解的是该本发明的披露只是说明性的和示例性的，且仅用于提供本发明的完整和能够的披露的目的。前述的披露不意图于也不解释为限制本发明或另外地排除任何此类其它实施例、调整、变化、修改和等价装置，本发明只通过其后附的权利要求书及其等价物加以限制。

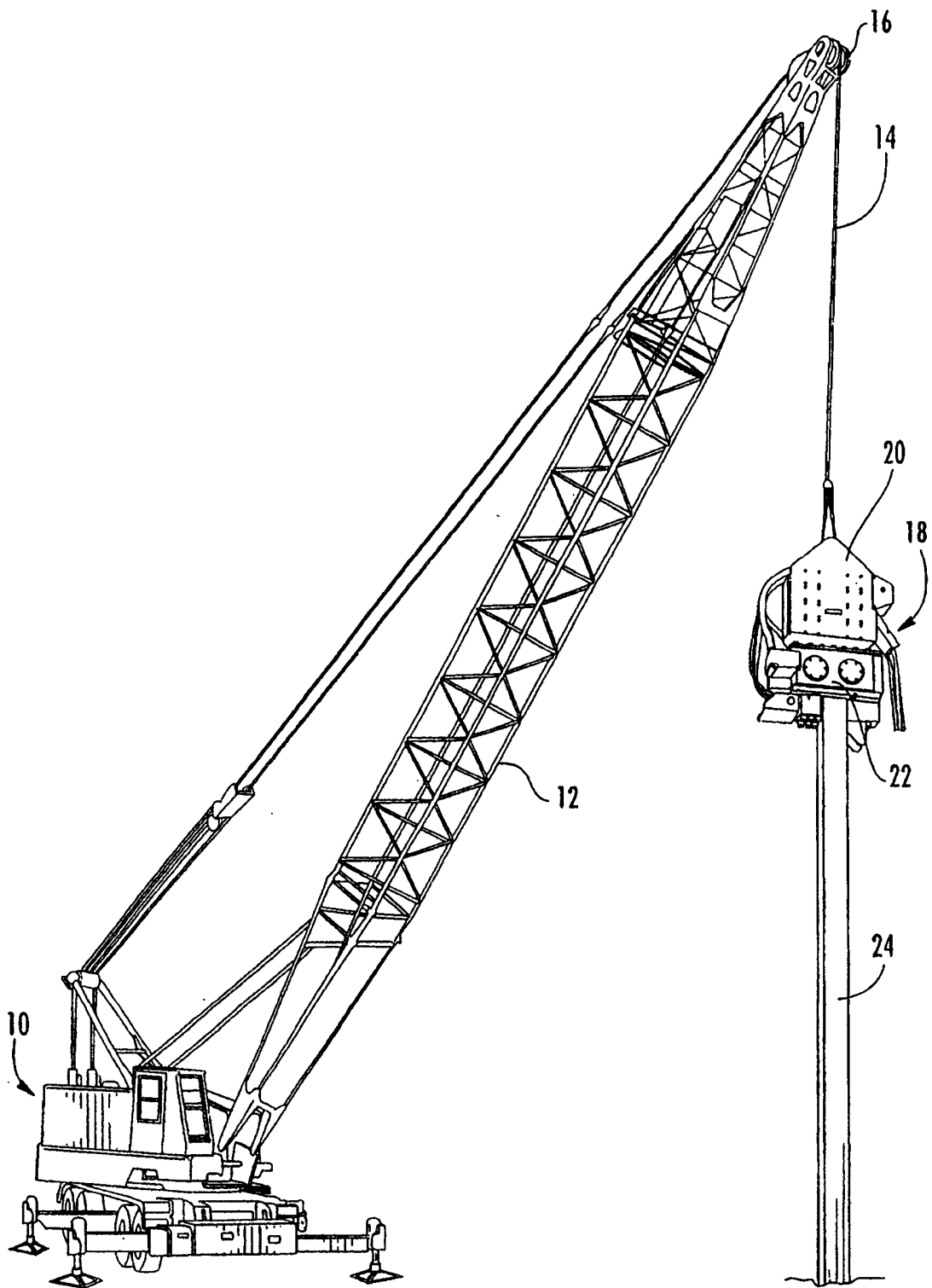


图 1

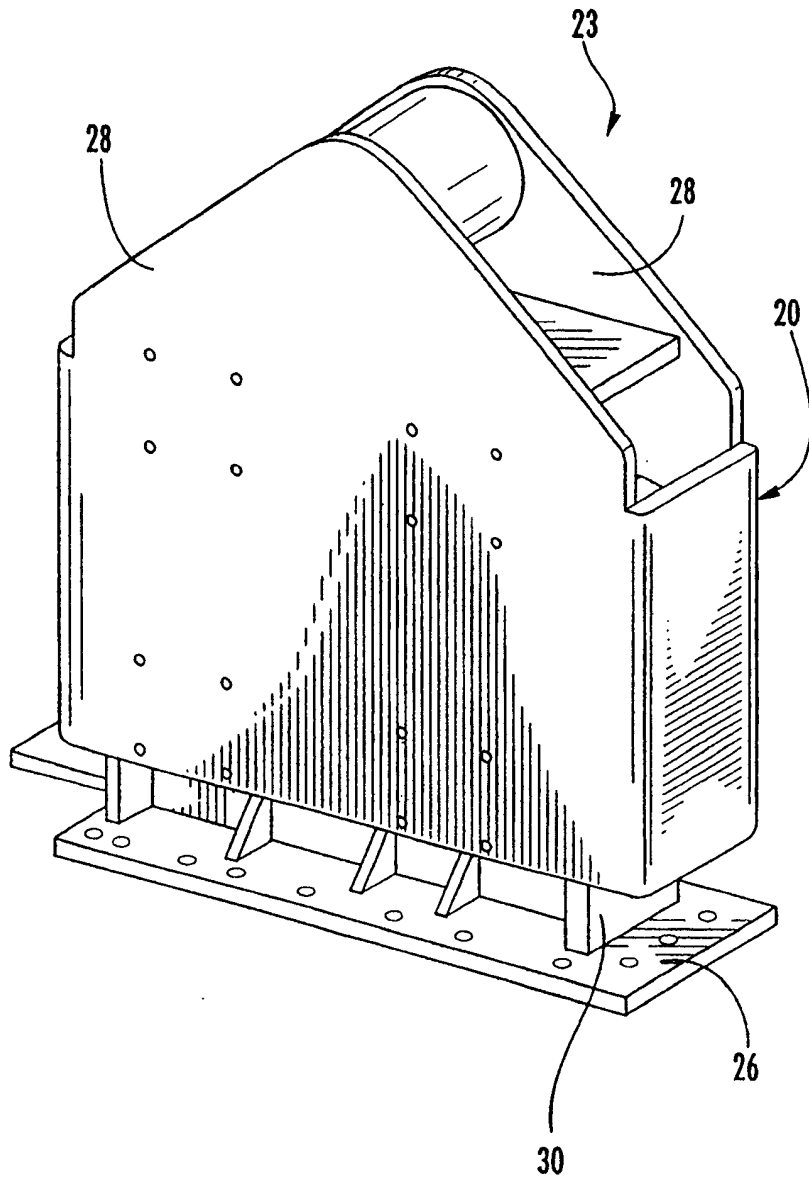


图 2

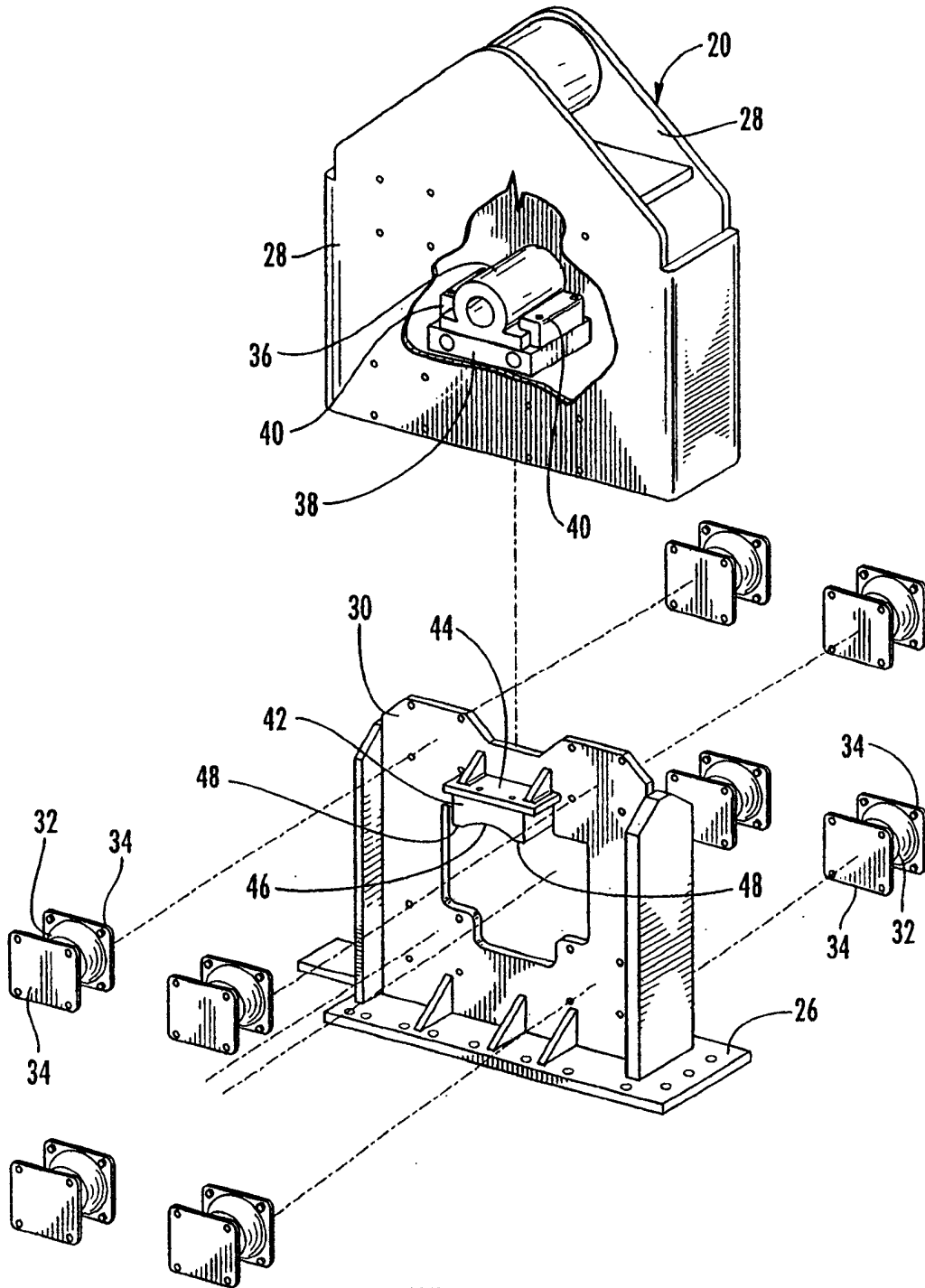


图 3

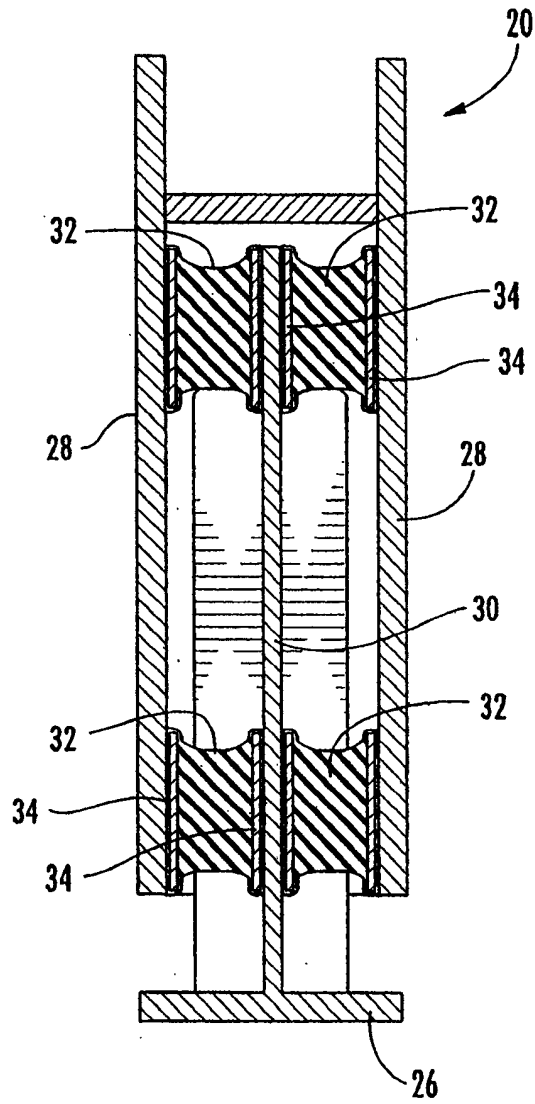


图 4

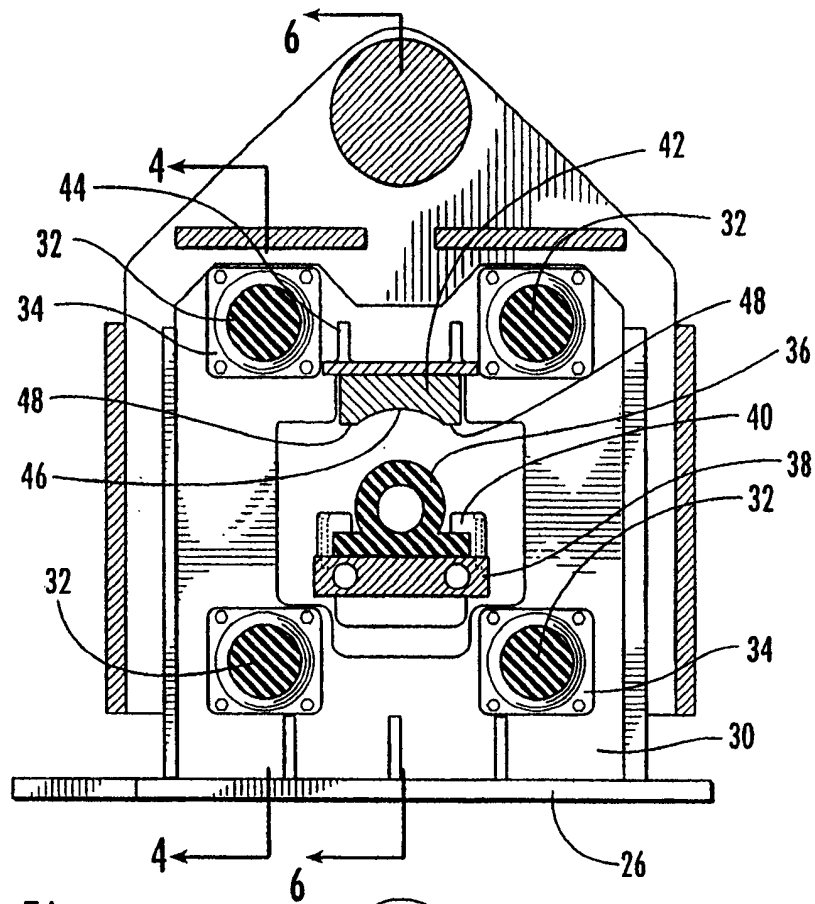


图 5A

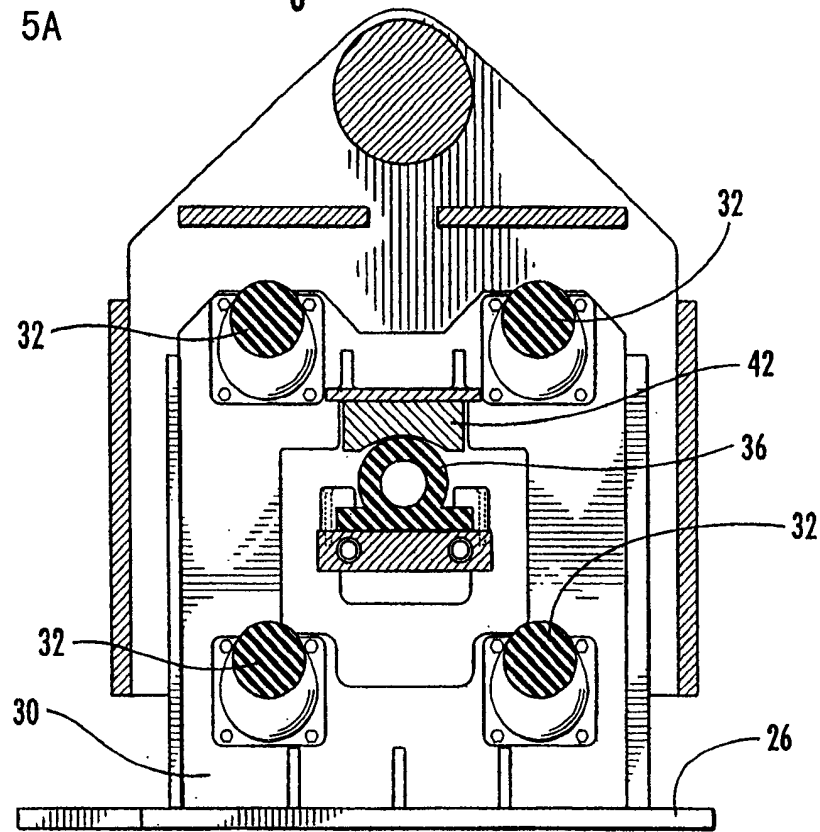


图 5B

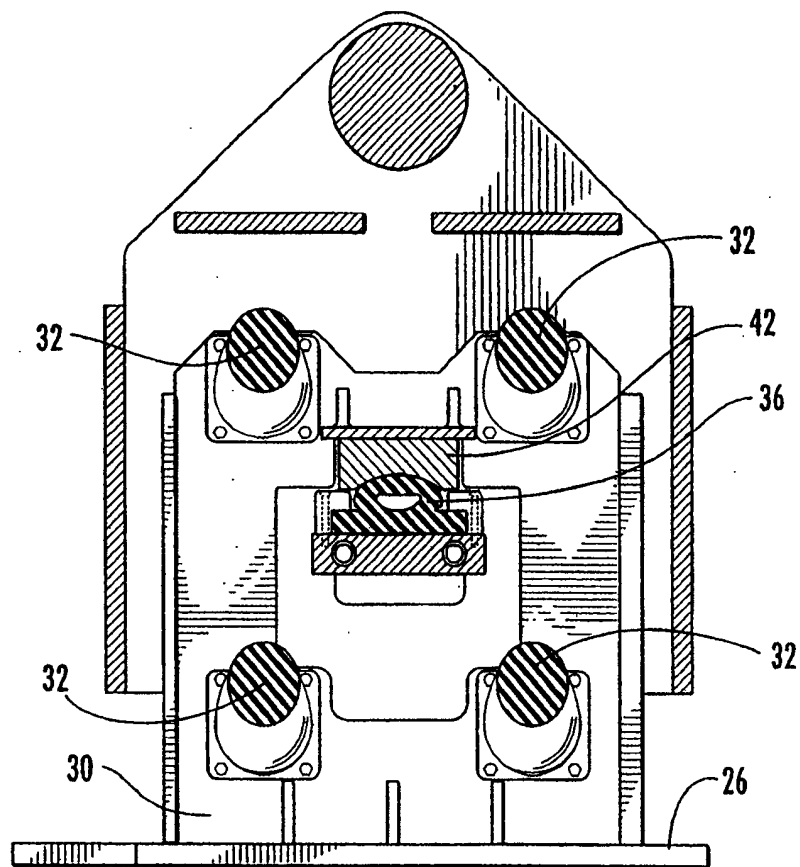


图 5C

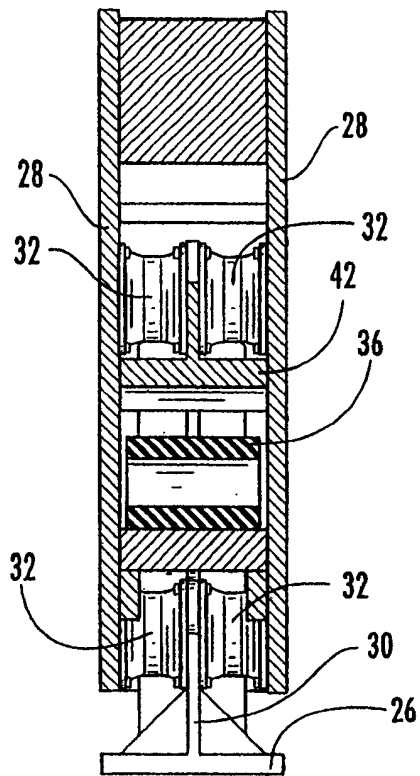


图 6A

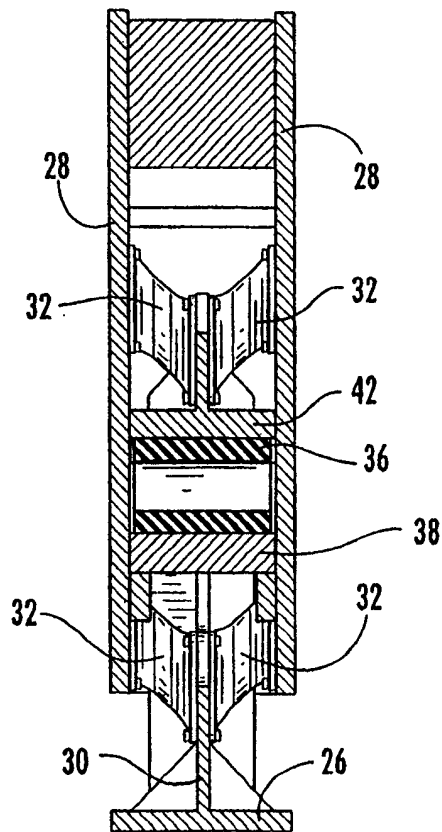


图 6B

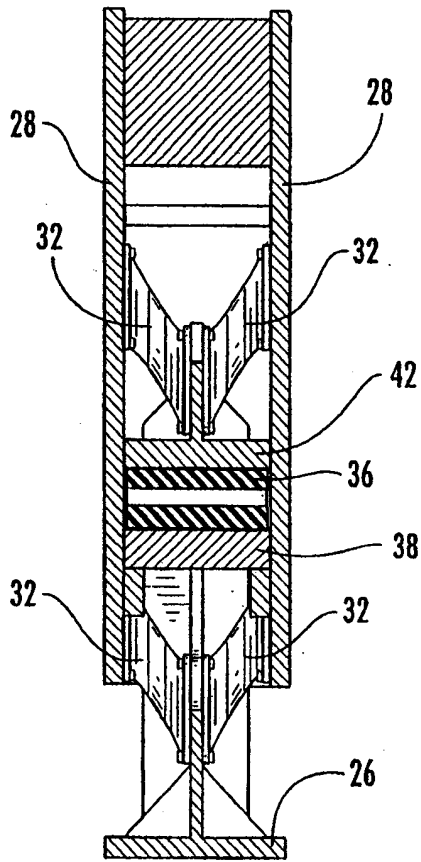


图 6C

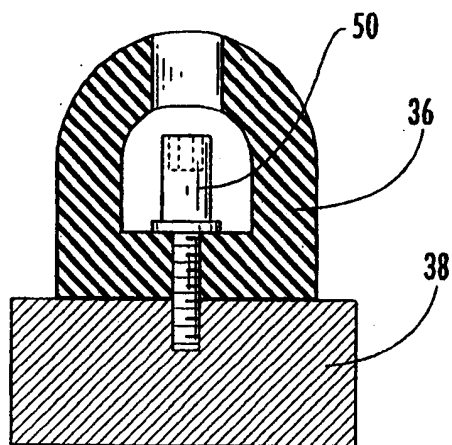


图 7

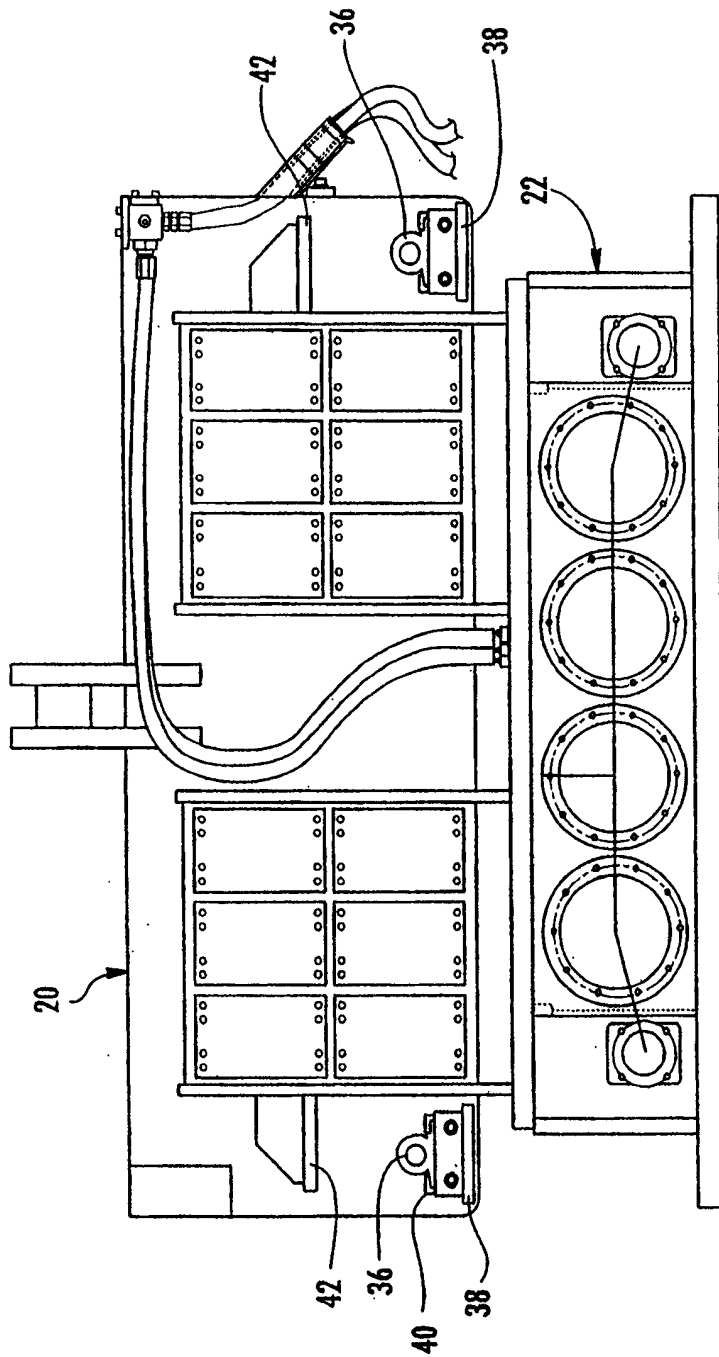


图 8

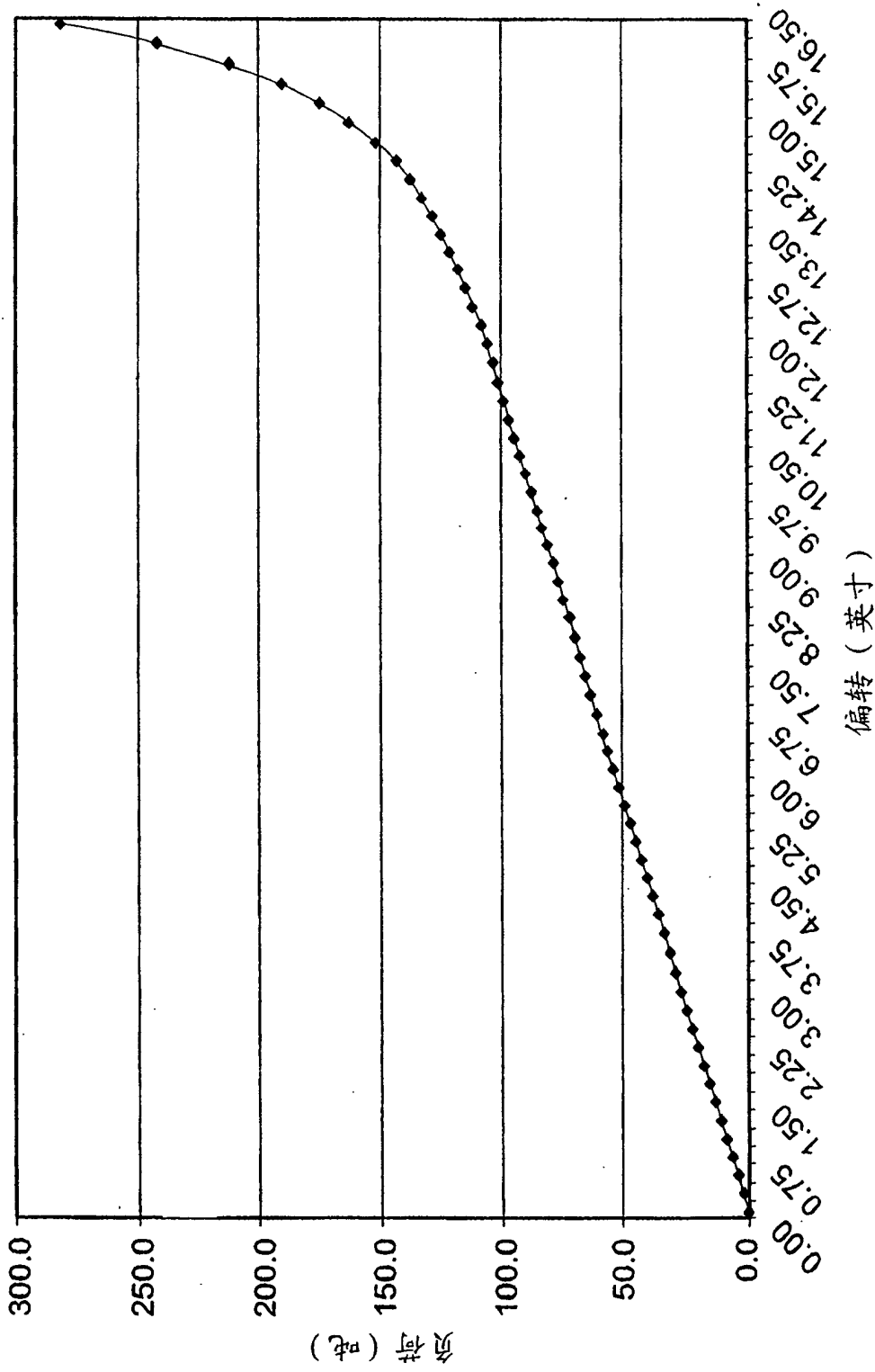


图 9