(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103648957 B
(45)授权公告日 2017.02.08

(21)申请号 201280033223.7

(22)申请日 2012.04.27

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 103648957 A

(43)申请公布日 2014.03.19

(30)优先权数据
13/100758 2011.05.04 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2014.01.03

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2012/035477 2012.04.27

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2012/151125 EN 2012.11.08

(73)专利权人 马尼托瓦克起重机有限责任公司
地址 美国威斯康星州

(72)发明人 J.F.本顿 J.R.鲁迪

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001
代理人 李涛 胡斌

(51)Int.Cl.
B66C 23/78(2006.01)
B66C 13/16(2006.01)

(56)对比文件
JP 2005-126019 A,2005.05.19,
JP 9-118496 A,1997.05.06,
JP 2005-126019 A,2005.05.19,
US 2004/0263155 A1,2004.12.30,
JP 9-118496 A,1997.05.06,
JP 2007-283864 A,2007.11.01,
JP 7-32299 Y2,1995.07.26,

审查员 刘冬梅

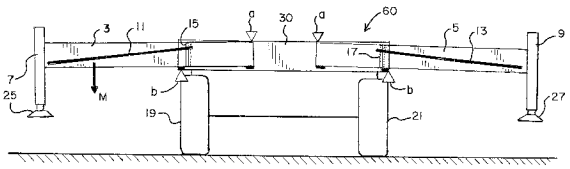
权利要求书4页 说明书10页 附图9页

(54)发明名称

用于测量梁伸出长度并检测支承的系统

(57)摘要

一种可伸出梁测量系统，包括：支承件；梁，其安装在支承件上，并且相对于支承件沿着移动轴线是可移动的；传感点序列，其以不平行于梁的移动轴线的取向沿着梁或支承件中的任一个安装；和传感器，沿在梁沿着轴线移动的期间在不同位置处与传感点序列相交的方向附接至梁或支承件中的另一个。传感器生成随梁沿着轴线移动而变化的第一信号，来由此提供指示梁相对于支承件的位置的信号。所述系统在用于支承起重机的支腿上是有用的。可选地，所述系统可提供指示支腿上的千斤顶是否正接触支承表面并支承着起重机的第二信号。替代地，即使梁伸出未被测量时，被使用来可选地生成第二信号的系统可被自身使用来指示千斤顶是否正支承起重机。



CN 103648957 B

1.一种可伸出梁测量系统,包括:

a)支承件;

b)梁,其安装在所述支承件上,并且相对于所述支承件沿着移动轴线是可移动的;

c)传感点序列,其以不平行于所述梁的移动轴线的取向沿着所述梁或所述支承件中的任一个安装,其中所述传感点序列意指多个传感标识物,其被布置成能被使用来将一个点与另一个点区分开的几何结构;和

d)传感器,其沿在所述梁沿着所述移动轴线移动的期间在不同位置处与所述传感点序列相交的方向附接至所述梁或所述支承件中的另一个,所述传感器生成随所述梁沿着所述移动轴线移动而变化的第一信号,来由此提供指示所述梁相对于所述支承件的位置的信号。

2.如权利要求1所述的可伸出梁测量系统,其中,所述传感点序列在所述梁的表面上沿着对角线延伸,并且所述传感器被附接至所述支承件、是线性的、并垂直于所述梁的移动轴线。

3.如权利要求1和2中任一项所述的可伸出梁测量系统,其中,所述传感点序列包括磁条,所述传感器是磁传感器。

4.如权利要求1和2中任一项所述的可伸出梁测量系统,其中,所述传感点序列包括磁条,并且所述传感器包括磁开关的阵列。

5.如权利要求1和2中任一项所述的可伸出梁测量系统,其中,所述传感点序列包括承载电流的导线,并且所述传感器包括用于传感所述电流的装置的阵列。

6.如权利要求1和2中任一项所述的可伸出梁测量系统,其中,所述梁由铁类金属构成,所述传感点序列包括非铁类金属,并且所述传感器包括用于区分铁类金属与非铁类金属的装置的阵列。

7.如权利要求1和2中任一项所述的可伸出梁测量系统,其中,所述传感点序列包括从由光学反射性材料、光学吸收性材料及其组合组成的组中选择的材料,并且所述传感器包括光学传感器的阵列。

8.如权利要求1和2中任一项所述的可伸出梁测量系统,其中,所述传感点序列包括长形发光元件,并且所述传感器包括光学传感器的阵列。

9.如权利要求1至2中任一项所述的可伸出梁测量系统,其中,

a)所述支承件是起重机的支腿箱;

b)所述梁是起重机的支腿,能相对于所述支腿箱从缩回位置滑动至伸出位置;

c)所述系统进一步包括安装在所述梁上用于支承和稳定所述起重机的千斤顶;并且

d)其中,所述第一信号指示所述支腿的伸出量。

10.如权利要求9所述的可伸出梁测量系统,其中,系统进一步提供第二信号,用于指示所述千斤顶是否正为所述起重机提供支承。

11.一种用于确定梁相对于用于所述梁的支承件的位置的方法,所述梁相对于所述支承件沿着移动轴线是可移动的,所述方法包括:

a)将传感点序列以不平行于所述移动轴线的取向附接至所述梁或所述支承件中的任一个,其中所述传感点序列意指多个传感标识物,其被布置成能被使用来将一个点与另一个点区分开的几何结构;

b）沿在所述梁沿着所述移动轴线移动的期间在不同位置处与所述传感点序列相交的方向使传感器与所述梁或所述支承件中的另一个相关联；

c）在所述梁沿着所述移动轴线移动时以所述传感器来检测所述传感点序列的位置；以及

d）提供指示由所述传感器检测到的所述梁相对于所述支承件的相对位置的第一信号。

12.如权利要求11所述的方法，进一步包括：提供第二信号来指示所述梁相对于所述支承件的位置由于在与所述移动轴线相交的方向上作用于所述梁上的作用力的结果而发生的相对变化。

13.一种起重机，包括至少一个支腿和用于确定所述支腿相对于所述起重机的伸出程度的系统，所述支腿包括相对于支腿支承件沿着移动轴线可移动的梁，所述系统包括：

a）传感点序列，以不平行于所述移动轴线的取向附接至所述梁或所述支承件中的任一个，其中所述传感点序列意指多个传感标识物，其被布置成能被使用来将一个点与另一个点区分开的几何结构；和

b）传感器，沿在所述梁沿着所述移动轴线移动的期间在不同位置处与所述传感点序列相交的方向附接至所述梁或所述支承件中的另一个；

c）所述传感器在所述梁沿着所述移动轴线移动时检测所述传感点序列的位置；

d）所述传感器提供指示由所述传感器检测到的所述梁相对于所述支承件的相对位置的第一信号。

14.如权利要求13所述的起重机，其中，所述支腿包括安装在所述梁上的千斤顶，所述千斤顶是可选择性地伸出的，以与支承表面接触从而为所述起重机提供支承，所述传感器提供指示所述千斤顶已与所述支承表面接合并支承着所述起重机的第二信号。

15.如权利要求14所述的起重机，其中，所述第二信号是继所述第一信号之后并继所述千斤顶被伸出成与所述支承表面接触之后被提供的，所述第二信号指示所述梁相对于所述支承件的位置由于在与所述移动轴线相交的方向上由所述千斤顶施加在所述梁上的作用力的结果而发生的相对变化。

16.如权利要求13-15中任一项所述的起重机，包括用于选择性地支承所述起重机的多个支腿，其中每个支腿包括梁，所述梁相对于支腿支承件沿着移动轴线是可移动的，并且包括：传感点序列，其以不平行于所述移动轴线的取向附接至所述梁或所述支承件中的任一个；和传感器，其沿在所述梁沿着所述移动轴线移动的期间在不同位置处与所述传感点序列相交的方向附接至所述梁或所述支承件中的另一个。

17.如权利要求13-15中任一项所述的起重机，其中，所述传感点序列在所述梁的表面上沿着对角线延伸，并且所述传感器被附接至所述支承件、是线性的、并垂直于所述梁的移动轴线。

18.如权利要求14所述的起重机，进一步包括：用于所述起重机的控制器，所述控制器接收来自所述传感器的所述第一信号和第二信号，其中当所述控制器检测到由所述第一信号与所述第二信号之间的差别所指示的线性位置的输出的预定变化时，所述控制器确定千斤顶正支承着所述起重机。

19.如权利要求18所述的起重机，其中，所述控制器连续地监测所述传感器的输出信

号，来确定所述起重机是否已在操作期间发生了偏移。

20.一种操作起重机的方法，所述起重机包括至少一个支腿，所述至少一个支腿包括相对于支腿支承件沿着移动轴线可移动的梁，所述方法包括：

a）提供以不平行于所述移动轴线的取向附接至所述梁或所述支承件中的任一个的传感点序列，其中所述传感点序列意指多个传感标识物，其被布置成能被使用来将一个点与另一个点区分开的几何结构；

b）提供传感器，其沿在所述梁沿着所述移动轴线移动的期间在不同位置处与所述传感点序列相交的方向附接至所述梁或所述支承件中的另一个；

c）在所述梁沿着所述移动轴线移动时，检测所述传感点序列相对于所述传感器的位置；以及

d）提供指示由所述传感器检测到的所述梁相对于所述支承件的相对位置的第一信号。

21.如权利要求20所述的方法，其中，所述支腿包括安装在所述梁上的千斤顶，所述千斤顶是可选择性地伸出的，以与支承表面接触从而为所述起重机提供支承，所述方法进一步包括将所述千斤顶降低成与支承表面接合，并提供指示所述千斤顶已与所述支承表面接合并支承着所述起重机的第二信号。

22.如权利要求21所述的方法，其中，所述第二信号指示所述梁相对于所述支承件的位置由于在与所述移动轴线相交的方向上由所述千斤顶施加在所述梁上的作用力的结果而发生的相对变化。

23.如权利要求21和22中任一项所述的方法，进一步包括：将所述第一信号和第二信号提供至用于所述起重机的控制器，并检测由所述第一信号与所述第二信号之间的差别所指示的位置的输出的变化，来由此确定所述千斤顶正支承着所述起重机。

24.一种起重机，包括在其上安装有千斤顶的至少一个支腿、和用于在所述支腿处于所需操作位置时确定所述千斤顶是否被伸出并与地面接合以便支承所述起重机的系统，所述支腿包括相对于支腿支承件沿着移动轴线可移动的梁，所述梁具有在所述起重机的重量被传递去往或来自所述千斤顶时相对于所述支承件小程度上下移动的能力，其中所述小程度意指在具有支腿的市售起重机中发现可接受的移动程度，所述系统包括：

a）至少一个传感点，其被附接至所述梁或所述支承件中的任一个，并以不平行于所述梁的移动轴线的取向安装；和

b）传感器，其在使得它将能够在支腿梁处于所需操作位置时传感所述至少一个传感点的位置的位置处附接至所述梁或所述支承件中的另一个；

c）所述传感器在所述梁相对于所述支承件向上或向下移动时检测所述传感点的位置，从而提供用于指示所述千斤顶是否正为所述起重机提供支承的信号。

25.一种操作起重机的方法，所述起重机包括至少一个支腿，所述至少一个支腿包括相对于支腿支承件沿着移动轴线可移动的梁，所述方法包括：

a）提供至少一个传感点，其被附接至所述梁或所述支承件中的任一个，并以不平行于所述梁的移动轴线的取向安装；

b）提供传感器，其在使得它将能够在支腿梁处于所需操作位置时传感所述至少一个传感点的位置的位置处附接至所述梁或所述支承件中的另一个；

c）在所述起重机的重量被传递去往或来自千斤顶时，检测所述至少一个传感点在所述梁相对于所述支承件上下移动时相对于所述传感器的位置；以及

d）提供指示所述千斤顶是否正为所述起重机提供支承的信号。

用于测量梁伸出长度并检测支承的系统

[0001] 对在先提交的申请的引用

[0002] 本申请要求2011年5月4日提交的美国专利申请号13/100,758的申请日的权益，该美国专利申请的公开内容通过引用整体并入本文。

技术领域

[0003] 本发明涉及一种系统，其将确定安装在支承件上并且相对于支承件沿着移动轴线可移动的梁的相对位置，并且附加地或者替代地，将检测梁是否被支承在地面上。特别地，本发明涉及与具有伸缩支腿梁和用于稳定设备的千斤顶的比如起重机等设备协同使用的系统。依据本发明，提供了一种系统，其生成随梁沿着轴线移动而变化的第一信号，来由此提供指示梁相对于支承件的位置的信号。所述系统可以进一步检测支腿千斤顶是否被下降并支承着起重机。

背景技术

[0004] 重型建筑装备比如移动式起重机通常包括呈运输底盘形式的运载器单元和具有可伸出吊臂的上部结构单元。上部结构单元通常在运载器单元之上是可旋转的。在运输中，起重机被运载器单元支承在其轮轴和轮胎上。

[0005] 当被用于提升操作时，起重机通常应该被稳定达比静置在运输底盘的轮胎和轮轴上时可能达到的程度更大的程度。为了在提升操作操作中对起重机提供稳定性和支承，众所周知是为运载器单元提供支腿(outrigger)系统。支腿系统将通常包括至少两个(通常为四个或更多个)伸缩式支腿梁，其带有倒置千斤顶(inverted jack)，用于在起重机位于它将执行提升任务的位置时支承起重机。

[0006] 利用可伸出梁，千斤顶可以被定位在它们将为起重机提供稳定基座的位置处。倒置千斤顶被下降成与地面接触，以便支承和稳定运载器单元和上部结构单元。如果需要，千斤顶可以被足够地下降，以便将起重机支承为使得轮胎被升高到地面上方。

[0007] 历史上，起重机操作人员将确定支腿梁应被伸出用以恰当地稳定起重机的程度，并从视觉上进行检查用以确定千斤顶是否被下降到使得它们正支承和稳定起重机的程度。然而，有用的是能够自动地监测支腿元件的位置和状况，并向操作人员提供对支腿的布置和状况的指示。还将有益的是能够监测支腿的位置和状况，然后将那些状况的适当信号提供至起重机监测和控制系统。

[0008] 特别地，希望的是能够测量支腿梁在其被伸出时的长度，并提供指示伸出长度从而指示千斤顶的位置的信号来协助起重机的操作。此外，希望的是能够监测和确定倒置千斤顶实际上是否被伸出至它们实际上支承着起重机的点，并提供适当的信号来协助起重机的操作。

发明内容

[0009] 本发明提供用于实现以上描述的效果的设备和方法。特别地，本发明提供系统和

方法来监测和测量至少在某些伸出状况时并且优选在任何伸出量时可伸出支腿梁实际上被伸出的程度。本发明的优选实施例还提供一种系统，其监测与支腿系统相关联的千斤顶是否事实上与地面接触并稳定/支承着起重机。

[0010] 在第一方面，本发明包括一种可伸出梁测量系统，其包括：支承件；梁，其安装在支承件上，并且相对于支承件沿着移动轴线是可移动的；传感点序列，其以不平行于梁的移动轴线的取向沿着梁或支承件中的任一个安装；和传感器，沿在梁沿着轴线移动的期间在不同位置处与传感点序列相交的方向附接至梁或支承件中的另一个；所述传感器生成随梁沿着所述轴线移动而变化的第一信号，来由此提供指示梁相对于支承件的位置的信号。

[0011] 在第二方面，本发明涉及一种用于确定梁相对于用于所述梁的支承件的位置的方法，所述梁相对于所述支承件沿着移动轴线是可移动的，所述方法包括：将传感点序列以不平行于所述移动轴线的取向附接至所述梁或所述支承件中的任一个；沿在所述梁沿着所述轴线移动的期间在不同位置处与所述传感点序列相交的方向使传感器与所述梁或所述支承件中的另一个相关联；在所述梁沿着所述轴线移动时以所述传感器来检测所述传感点序列的位置；以及提供指示由所述传感器检测到的所述梁相对于所述支承件的相对位置的第一信号。

[0012] 在第三方面，本发明包括一种起重机，其包括至少一个支腿和用于确定所述支腿相对于所述起重机的伸出程度的系统，所述支腿包括相对于支腿支承件沿着移动轴线可移动的梁，所述系统包括：传感点序列，以不平行于所述移动轴线的取向附接至所述梁或所述支承件中的任一个；和传感器，沿在所述梁沿着所述轴线移动的期间在不同位置处与所述传感点序列相交的方向附接至所述梁或所述支承件中的另一个。所述传感器在所述梁沿着所述轴线移动时检测所述传感点序列的位置。所述传感器提供指示由所述传感器检测到的所述梁相对于所述支承件的相对位置的第一信号。

[0013] 在第四方面，本发明涉及一种操作起重机的方法，所述起重机包括至少一个支腿，所述至少一个支腿包括相对于支腿支承件沿着移动轴线可移动的梁，所述方法包括：a）提供以不平行于所述移动轴线的取向附接至所述梁或所述支承件中的任一个的传感点序列；b）提供传感器，其沿在所述梁沿着所述轴线移动的期间在不同位置处与所述传感点序列相交的方向附接至所述梁或所述支承件中的另一个；c）在所述梁沿着所述轴线移动时，检测所述传感点序列相对于所述传感器的位置；以及d）提供指示由所述传感器检测到的所述梁相对于所述支承件的相对位置的第一信号。

[0014] 在第五方面，本发明包括一种起重机，其包括在其上安装有千斤顶的至少一个支腿、和用于在所述支腿处于所需操作位置时确定所述千斤顶是否被伸出并与地面接合以便支承所述起重机的系统，所述支腿包括相对于支腿支承件沿着移动轴线可移动的梁，所述梁具有在所述起重机的重量被传递去往或来自所述千斤顶时相对于所述支承件小程度上下移动的能力，所述系统包括：至少一个传感点，其被附接至所述梁或所述支承件中的任一个；和传感器，其在使得它将能够在支腿梁处于所需操作位置时传感所述至少一个传感点的位置的位置处附接至所述梁或所述支承件中的另一个；所述传感器在所述梁相对于所述支承件向上或向下移动时检测所述传感点的位置，从而提供用于指示所述千斤顶是否正为所述起重机提供支承的信号。

[0015] 在第六方面，本发明包括一种操作起重机的方法，所述起重机包括至少一个支腿，

所述至少一个支腿包括相对于支腿支承件沿着移动轴线可移动的梁，所述方法包括：a）提供至少一个传感点，其被附接至所述梁或所述支承件中的任一个；b）提供传感器，其在使得它将能够在支腿梁处于所需操作位置时传感所述至少一个传感点的位置的位置处附接至所述梁或所述支承件中的另一个；c）在所述起重机的重量被传递去往或来自所述千斤顶时，检测所述至少一个传感点在所述梁相对于所述支承件上下移动时相对于所述传感器的位置；以及d）提供指示所述千斤顶是否正为所述起重机提供支承的信号。

[0016] 优选系统的部件本质上不包括移动部分，是极其耐用和可靠的，并且容易地耐受起重机或类似设备所遭遇的户外环境和状况。

[0017] 下面将参考附图详细描述本发明的这些和其它优点以及本发明自身。

附图说明

[0018] 图1是梁被伸出且千斤顶处于升高位置的支腿系统的示意图；

[0019] 图2是支腿系统的类似于图1的视图，其中千斤顶处于下降位置；

[0020] 图3是示出了处于缩回位置的梁的图；

[0021] 图4是示出了处于伸出位置的梁的图；

[0022] 图5示意性地示出了由梁处于伸出位置且千斤顶处于升高位置得到的作用力的位置；

[0023] 图6示意性地示出了由梁处于伸出位置且千斤顶处于下降位置得到的作用力的位置；

[0024] 图7示意性地示出了由梁处于缩回位置且千斤顶处于升高位置得到的作用力的位置；

[0025] 图8示意性地示出了由梁处于缩回位置且千斤顶处于下降位置得到的作用力的位置；

[0026] 图9、10、11、12、13和14示出了在多个不同位置与支腿一起使用的本发明的系统。图11A和12A分别是图11和12的放大视图，用以示出可以被使用的刻度的细节；

[0027] 图15是具有运载器单元和稳定支腿的示例性移动式起重机的侧视图。

具体实施方式

[0028] 现在将进一步描述本发明。在下面的段落中，本发明的不同方面会被更详细地限定。每个如此限定的方面均可以与任何其它一个或多个方面组合，除非清楚地进行了相反指示。特别地，被指示为优选的或有利的任何特征可与被指示为优选的或有利的任何其它一个特征或多个特征相组合。

[0029] 说明书和权利要求书中使用的若干术语具有如下限定出的意义。用语“传感点序列”意指多个传感标识物，其被布置成能被使用来将一个点与另一个点区分开的几何结构。序列中的点可以被连接在一起来做成一个连续的条，比如磁性材料的条，或者它们可以是彼此分离的个体标识物。点序列不必全部落在一直线上。实际上，这些点甚至可以不表示任何类别的几何曲线。如果计算机被编程为使得当传感器随着它传感每个不同传感点而提供独特输出时，则这些点处于如该术语在本文中被使用那样的“序列”。

[0030] 用语“随着起重机的重量被传递去往或来自千斤顶而相对于支承件具有小程度上

下移动能力的梁”中的术语“小程度(small degree)”意指在具有支腿的市售起重机中发现可接受的移动程度。例如,对于安装在市售起重机上的箱式支承件中的任何给定支腿梁,梁能在产品上的箱内上下移动的程度表示小程度的移动。

[0031] 本发明的优选实施例提供非机械测量系统,即没有移动部分,其能既测量伸缩梁的延伸度,又确定倒置千斤顶是否在支承起重机。将参考具有上部结构单元和运载器单元的移动式起重机来描述优选实施例的示例。

[0032] 参考图15,示例性移动式起重机50包括设置在可运输的底盘或运载器单元53上的上部结构55。上部结构单元可以包括各种类型的可伸出吊臂中的任一个(例如伸缩式吊臂51)。运载器单元被提供有轮胎,其能够使移动式起重机在陆地上操纵到所需要的位置,以便执行提升任务。

[0033] 然而,一旦起重机被定位在某位置用以执行提升任务后,由于轮胎经常不提供足够的支承来提升载荷,所以支腿系统被提供来用于在提升操作期间稳定起重机。支腿系统常常被提供为运载器单元的一部分。在图15中示出的示例中,起重机包括被分别标识为60和62的前后组的支腿。在一些情况下,支腿梁能单独于运载器单元被运输,并在工作地点处被附接至起重机。用于支腿的适当控制装置通常被提供在运载器单元上,用于由站立在起重机附近、位于操作人员的驾驶室中或两者的个人进行操作。

[0034] 支腿系统60的示例性实施例在图1和2中示出,是从沿着运输底盘的纵向轴线的点观察到的。尽管起重机可以包括分别用于起重机的前后的两对支腿60、62,但是图1和2各自只示出了在图15中以60示出的一对支腿梁。支腿部分62的细节基本上是类似的。

[0035] 支腿部分60包括两个支腿梁3、5。每个支腿梁被伸缩地安装在支腿箱30内。支腿箱进而被附接至运载器单元的框体(图1-2中未示出)。因此,梁各自被安装在支承件上,并沿着移动轴线相对于支承件可移动。虽然图1中未示出,但是因为梁3和5的长度使得:为了完全缩回每个梁,支腿箱30为运载器单元的全宽度,箱30在不同平面中并排定位,如本领域中众所周知的。由于两个单独的箱30彼此重叠并且从图1的视角不能被分别看见,所以在该图中只绘出了一个支腿箱30。当然,可以存在这样一些实施例,其中支腿3和5两者被容纳在同一箱内。

[0036] 如图1中示出的,从支腿箱30伸出的第一支腿3已在其上安装有第一倒置千斤顶7。在千斤顶的下端部处的是支腿撑脚25。相似地,第二伸缩支腿梁5从支腿箱30伸出。安装在梁5的端部上的是具有支腿撑脚27的第二倒置千斤顶9。

[0037] 在起重机的运输期间,梁3和5将完全缩回到箱30中,使得千斤顶7和9被定位成抵靠运输底盘。如图1中示出的,为了提升操作,伸缩梁3和5能被伸出远离底盘,用以形成充分宽于运输底盘的稳定基座。如图2中示出的,倒置千斤顶7和9然后能被下降以便稳定起重机。千斤顶能被足够地下降,使得千斤顶提升轮胎19和21离开地面,由此通过千斤顶独自承载起重机的重量。

[0038] 依据本优选实施例,提供了测量系统,其测量支腿梁延伸长度。依据优选实施例的系统还能确定倒置千斤顶是否处于支承起重机的位置。

[0039] 优选实施例的测量系统是基于与磁传感器联合操作的传感点的磁序列。如图1中示出的,第一伸缩梁3被提供有第一磁条11,其提供传感点序列。在该情况下,所述序列是连续且直的线。相关联的第一磁传感器15被提供成与为梁提供支承的支腿箱30相关联。第二

伸缩梁5类似地被提供有第二磁条13，并且第二磁传感器17与支腿箱30相关联。

[0040] 磁条11、13关于梁3、5被布置成导致在梁伸出或缩回时磁条关于相关联传感器的位置发生改变。在所示实施例中，条11、13成一定角度(相对于梁的纵向轴线以一定角度或成对角线地设定)。每个磁传感器15、17被定位成使得它可以在梁相对于箱伸出或缩回时检测相关联磁条的位置的相对变化。在所示实施例中，每个传感器15、17以竖直取向安装在支腿箱30上。

[0041] 磁传感器15、17是这样的装置：其能检测磁条11和13分别与之相邻的位置，并输出指示该位置的信号。因此，每个传感器15、17是测量传感器，并且优选地具有线性刻度。一般来说，依据优选实施例的用于检测支腿梁伸出或缩回的程度的传感器能被定位成大致垂直于梁沿其伸出和缩回的轴线。这样，传感器生成随梁沿着移动轴线移动而变化的第一信号，并且由此提供指示梁相对于支承件的位置的信号。然而，它不必是精确地垂直的，只要它被定位成使得它能检测梁上的磁条关于传感器的相对位置的改变即可。可以考虑传感器的其它定位，以便影响传感器沿一个方向的分辨率，或允许来自其它部件的干涉。

[0042] 适合于用作磁传感器15、17的传感器的示例为被称作“MagnetoPot”的产品。这是一种磁位差计。然而，本优选实施例的磁传感器能为多种不同类型的测量传感器中的任一种，其能检测磁体、磁场或从磁场得到的其它信号的位置。

[0043] 在所示实施例中，每个磁条11、13被附接至支腿梁，并且被设定为相对于梁的纵向轴线成一定角度。磁条应该沿着梁从梁的具有倒置千斤顶的端部附近延伸为至少包含将在梁处于全伸出位置时从箱30向外伸出的梁的全长。磁条相对于梁的角度能做成使得位于千斤顶附近的端部朝向梁的下或上表面，而条的相对端部被相对地定位成朝向梁的上或下表面。不必要的是：磁条的任一端部定位成使得端部与梁的顶或底表面重合。磁传感器应该沿着梁定位成使得磁条的位置在伸缩梁的整个运动范围内保持处于相关联磁传感器的测量范围的终点内。磁条11、13和相关联磁传感器15、17的示例性角度布置能在图1和2中看见。

[0044] 当梁从支腿箱伸出或缩回到支腿箱中时，由于磁条在梁上的成一定角度的安装，磁条将关于相关联传感器处于不同位置。例如，在图3中示出的实施例中，当梁处于缩回位置时，传感器15将在磁传感器的最低点处或附近检测到由于条11发出的磁场而产生的磁存在。如图4中示出的，当梁完全伸出时，磁传感器15将在传感器的最高点处或附近检测到磁存在。因为磁条沿着梁延伸达足以包含梁到其完全伸出位置的运动，所以磁传感器能检测沿着支腿梁的运动范围的所有位置。

[0045] 如以上指出的，磁条能沿着梁以任一对角方向安装。在图3和4中，条11从邻近千斤顶的下部位置延伸到更靠近梁的内端部的上部位置。作为结果，当梁缩回时，传感器在其检测范围的下部附近检测到磁条，而当梁伸出时，在其检测范围的上部处检测到磁条。在一替代布置中，条11可以沿相反方向成一定角度，并且当梁处于缩回位置时，传感器将在磁传感器的最高点处或附近检测到磁存在，而当梁完全伸出时，磁传感器将在传感器的最低点处或附近检测到磁存在。

[0046] 替代地，条11和13可以被附接至箱30，而传感器15和17可以被附接至支腿梁3和5靠近它们的内端部。此外，条和传感器并非必须是直的，或安装在所示位置。条仅有必要以不平行于梁的移动轴线的取向沿着梁或支承件中的任一个安装；并且传感器有必要被附接至梁或支承件中的另一个(意指如果条被附接至梁，则传感器将被附接至支承件，而如果条

被附接至支承件，则传感器将被附接至梁)，处于在梁沿着移动轴线移动的期间在不同位置处与条相交的方向上。条可以被安装(在梁或箱中的任一个上)使得它具有基本上竖直的取向，而传感器以对角安装方式被安装(到梁或箱中的另一个)。即使它被竖直地安装，条仍然被安装在不平行于梁的移动轴线的取向上。

[0047] 传感点序列不必是连续的条。例如，如果起重机操作人员只需了解支腿是否处于三个位置(完全缩回、完全伸出和处于伸出的某指定中点处)之一，则传感点序列可以为磁性材料的三个点，其被定位成在梁处于这三个位置之一时由传感器拾取。因此，传感点可以处于梁的内端部上的高位置处、梁的外端部上的低位置处、和梁上的中间长度处的中间高度处。传感点序列因此将被取向成使得传感器将在它传感到三个不同点之一时产生不同信号。

[0048] 如到此为止所描述的，磁传感器和磁条的布置被利用来测量梁的伸出长度。然而，同样有用的是能够检测与支腿梁相关联的千斤顶是否被下降到支承起重机的位置。本优选实施例提供这种能力。

[0049] 虽然梁3主要以线性方式滑出和滑入支腿箱30，但是必须意识到的是在全伸出梁移动期间，移动不是精确地线性的。

[0050] 当支腿梁完全缩回到箱30中时，梁3或5将处于这样的位置，在这里其纵向轴线实质上完全地平行于支腿箱30的纵向轴线。然而，为了支腿梁3、5在箱30内恰当地滑动，在支腿梁的外表面与支腿箱的内表面之间必须存在一定尺寸的间隙。该间隙容许小程度的“游隙”，即支腿梁关于箱的移动，特别是在梁被伸出时以及在千斤顶被下降或升高时，由此施加横切于梁的实质作用力。

[0051] 如在图1中能看出的，当梁伸出且从箱30悬垂、并且千斤顶处于升高位置时，梁的质量的作用力M使梁在其伸出时略微下垂。梁的质量的作用力M受到反作用，并且梁主要由在处于由三角形符号a和b标识出的位置处的箱30和梁之间作用的反作用力来支承。

[0052] 如图2中示出的，当倒置千斤顶处于下降位置并且支腿在轮胎升起的状态下支承着起重机时，起重机的质量C由支腿支承，并且梁与支腿箱之间的作用力a、b的位置发生逆转，如以a’和b’示出的。在梁中随着千斤顶被升高或下降的该移动被反映在磁条与磁传感器相交之处的点的变化中，即使梁未被伸出或缩回。本优选实施例的测量系统利用该现象来不仅提供对伸缩梁的长度的测量，而且还检测千斤顶是否在支承起重机。因此，对于优选实施例而言，第二信号被提供用以指示梁相对于支承件的位置由于在与移动轴线相交的方向上作用于梁上的作用力的结果而发生的相对变化。

[0053] 参考图5和6来进一步说明优选实施例的该方面。如在图5中看出的，当梁3从箱30自由地悬垂并且主要由作用在点a和b处的作用力来支承时，磁条11与传感器15在第一点P1处相交。磁传感器15能在该时间点处提供信号至用于起重机的控制系统，基于在点P1处的读数来指示梁伸出的程度。

[0054] 假定支腿梁保持在该伸出位置，并且千斤顶7被下降至它支承起重机的点，如图6中示出的，梁3的取向将相对于箱30略微偏移，如以上所描述的。作为结果，磁条11与传感器15相交之处的点将略微变化至沿着传感器15更高的位置P2。在该时间处能从传感器15取得第二读数。点P1和P2的读数的差别提供起重机在那时被支承在千斤顶和支腿上而不是运输底盘的轮胎上的指示。因此，传感器提供第二信号，其指示千斤顶已与支承表面接合并支承

着起重机。

[0055] 作为结果，依据优选实施例，操作人员不必从视觉上确定千斤顶已经被下降的量或者它是否已经被足够地下降至支承起重机。从梁相对于支腿箱的偏移产生的磁传感器的读数的少量变化就足以提供作为千斤顶正支承起重机的指示的信号。这种信号能被提供至自动系统，用于监测和/或控制起重机的操作。

[0056] 图7和8示出了在支腿梁完全缩回的情况下如何能做出相同测量。在图7中，梁3完全缩回到箱30中，并且起重机被支承在其轮胎和轮轴上。在该构造中，梁3仅仅静置于箱30内，并且比如由点a和b处的作用力基本上均匀地支承。在该状态下，磁条11在比较靠近传感器15的下部的点P3处与传感器15相交。这指示梁被完全缩回。

[0057] 如果梁不从箱30向外伸出，但是千斤顶7被下降成使得千斤顶支承起重机，则梁3与支腿箱30之间的作用力发生变化，使得其间的主作用力能被表示为作用在点a'和b'处，如图8中示出的。作为结果，磁条11在传感器15上略微向上升高的较高位置P4处与磁传感器15相交，这改变来自传感器的读数。读数的变化是千斤顶现在支承着起重机从而使起重机得到稳定的指示。因此，在缩回位置以及在伸出位置，优选实施例的磁条和传感器能提供信号来指示支腿梁的位置以及千斤顶是否处于下降位置并支承着起重机。

[0058] 图9-14示出了优选实施例的系统可以如何在支腿梁和千斤顶被使用在多个不同位置时采取测量，所述多个不同位置是从支腿梁的完全缩回位置(图9-10)、到梁的部分伸出位置(图11-12)、以及支腿梁的完全伸出位置(图13-14)。

[0059] 在图9和10中的梁缩回位置，磁传感器的测量从千斤顶处于升高位置状态下的读数9(图9)变至千斤顶处于下降位置状态下的读数8(图10)。在图11和12的部分伸出梁位置，磁传感器的测量从千斤顶处于升高位置状态下的读数6(图11A)变至千斤顶处于下降位置状态下的读数5(图12A)。在图13和14的完全伸出梁位置，磁传感器的测量从千斤顶处于升高位置状态下的读数3(图13)变至千斤顶处于下降位置状态下的读数2(图14)。

[0060] 应该明白的是：如在本文中和附图中给出的与传感器相关联的上述数值读数只用于例证、论述和澄清的目的。磁传感器生成指示磁条与传感器相交之处的点的信号，并且能将这些信号提供至用于监测和/或控制起重机的操作的系统。若需要的话，能可选地提供磁条与传感器的交点的从视觉上可感知的标记，如图9-14中示出的。任何这种标记的比例是任意的，并不局限于以上描述的比例。

[0061] 此外，如果不连续的磁点序列被使用来代替连续的条，则只要序列中的点之一在千斤顶被升高或下降时处于传感器位置，比起传感器的传感点的移动将仍然提供千斤顶已经被下降或升高的指示。

[0062] 因此，能够看出：本优选实施例的磁传感器布置用于确定伸缩支腿梁从支腿箱伸出的程度，由此允许起重机的监测/控制系统识别支腿千斤顶相对于起重机设备的其余部分的位置。优选实施例的系统还提供信号来检测千斤顶已经被下降并且以信号告知千斤顶正支承着起重机。这有助于对起重机的状况的自动监测，并且响应于由优选实施例的系统提供的信号来进行适当的控制。

[0063] 到此为止本发明已经被描述为包括以下组合：其包括一个或多个磁条11、13或其它磁点序列、以及一个或多个磁传感器15、17。然而，本发明并不局限于使用这些部件。其它类型的传感器布置能依据本发明被利用来实现所需的新颖结果。

[0064] 包含磁开关的阵列的传感器可以被使用来代替在支腿箱上的上述磁传感器。磁条11、13或磁点序列的其它形式将被对角地使用在支腿梁上，如所描述那样。比如来自Magnasphere公司的型号MG-A2-1.5N等磁开关的阵列将适于代替上述传感器15、17。

[0065] 一替代组合包括承载电流的导线和用以确定导线的位置的传感器。在这种实施例中，传感点序列将各自包括沿着被类似地布置在支腿梁上的导线的点。与导线相关联的电流源将使电流穿过导线。代替磁传感器15、17，替代实施例将包括用以在梁伸出或缩回支腿箱时确定电流承载导线的位置的电流传感器的布置。可以被使用来测量沿着梁伸展的导线中的电流的装置的示例将为由Honeywell公司制造的电流传感器型号HMC1051Z。HMC1051Z是基于磁阻技术的磁/电流传感器。这些传感器的竖直阵列可以被使用来检测由运行穿过在传感器阵列附近经过的导线的电流引起的磁场。

[0066] 本发明的又一实施例包括能够区分铁类金属与非铁类金属的传感器。支腿箱和支腿梁通常由钢即一种铁类金属制造而成。代替每个磁条11、13，替代实施例可以包括非铁类金属的长条、或非铁类金属点序列，其被定位在支腿梁上处于对角线上，如以上所描述的。在该实施例中的传感器15和17的每个阵列将包括能够区分两种类型的金属的传感器的阵列。具有铁类/非铁类金属的选择性检测的感应接近开关可从Pepperl+Fuchs GmbH公司获得。这些接近开关包括两个单独的输出。一个输出用于铁类金属的信号检测，并且一个输出用于非铁类金属的信号检测。通过这种接近开关的阵列，有可能区分支腿梁的铁类金属与沿着梁定位的非铁类金属条，由此确定非铁类条的位置和梁的相应位置。因此，传感器阵列可以检测梁和支腿相对于支腿箱的位置，如以上所描述的。

[0067] 存在两种可能方式：光学传感器技术可以被利用在本替代实施例的装置中。在第一实施例中，本发明可以在每个传感器15、17的位置包括反射性光传感器的阵列。每个光传感器包括处于一个封装中的发射器和接收器。这种装置的示例将为Panasonic公司的CNB1009(ON2173)。这些装置将如前面所描述的以基本上竖直的阵列布置在支腿箱上。反射性传感点序列或反射性材料的条将被粘附至支腿梁，代替磁条并呈磁条的方式。当梁伸出和缩回支腿箱时，根据反射性条相对于每个传感器的位置，阵列的各个传感器将具有较低或较高的读数，以较高读数指示邻近传感器之一的反射性条的存在。替代地，传感点序列可以包括吸收所发射辐射的材料。在该情况下，阵列中的传感器将以较低读数的指示来指示吸收性点的接近。

[0068] 在本发明中利用光学技术的第二选择将是在支腿梁上在磁条11、13的位置设置发光点序列。发光点可以为多种不同技术，包括LED和光纤装置，其被粘附或以其它方式附接至梁，可能呈条状。在该布置中，传感器15、17将包括光电二极管或光电晶体管的阵列来传感光源的存在/接近。光电二极管的一示例将为OSRAM公司的SFH203FA。这些装置是小的并且可轻松地获得，并且可以被封装到阵列中，其可以被使用来在梁伸出或缩回支腿箱时传感发光点的位置，如以上论述的。

[0069] 应指出的是：在支腿梁上使用反射性传感点或发光点还将具有提供伸出支腿的较高可见性的附加益处。

[0070] 控制系统

[0071] 如以上论述的，指示支腿梁的长度的信号以及指示支腿千斤顶处于下降位置并支承着起重机的信号可以被提供至控制器。控制器可以存储这种信息，并参考包含用于测量

的校正值的查询表。也就是说，为了执行倒置千斤顶正对于梁的各种伸出长度支承着起重机的检测，可存储查询表，其包括用于每个支腿梁的适当数据(基于影响梁在支腿的使用期间响应于作用力的方式的梁的结构特征)。

[0072] 在一示例性实施例中，两个查询表被提供来用于每个支腿梁。第一查询表存储涉及支腿梁伸出或缩回的值。第二查询表存储涉及千斤顶的位置的值。

[0073] 用于控制系统的控制逻辑的一示例被提供在下面示出的表中。梁伸出或缩回功能(梁伸出)被执行直到梁移动至所需位置(数据被提供来用于完全、50%或0%伸出，但是其它和附加的值能按照需要被提供)。如由传感器检测到的实际梁伸出长度被设定和存储。在千斤顶伸出功能(千斤顶伸出)被执行的同时，控制系统连续地监测传感器的输出。当控制系统在被传感的输出中检测到预期变化时，确定千斤顶正支承着起重机(千斤顶正支承-是)。进一步，千斤顶的伸出或缩回不改变传感器的输出，并且状态被设定成使得千斤顶正支承着起重机。另一方面，当传感器的输出对于未被支承的起重机改变至预期值时，控制系统将状态设定为支腿和千斤顶不再支承起重机(千斤顶支承-否)。

[0074]

功能	实际梁位置	千斤顶支承	传感器	表
梁伸出	完全	否	3	1
千斤顶伸出	完全	否	3	2
千斤顶伸出	完全	是	2	2
梁伸出	50%	否	6	1
千斤顶伸出	50%	否	6	2
千斤顶伸出	50%	是	5	2
梁伸出	0%	否	9	1
千斤顶伸出	0%	否	9	2
千斤顶伸出	0%	是	8	2

[0075] 只要支腿梁被设定在存储长度处，则操作人员能操作千斤顶来改变它的位置。然而，千斤顶的位置不由控制器确定，直到传感器检测到位置的变化。

[0076] 此外，如果千斤顶泄漏使得它开始上升，并且上升至使得它不再支承起重机的水平，则传感器的输出将自动地改变至涉及未被支承的起重机的值。改变状况的信号可被提供至操作人员，用以指示该状况以及需要检查和/或修理千斤顶。

[0077] 相似地，如果作用力比如起重机吊臂上的载荷开始倾翻起重机，则可存在这样的状况，其中非载荷侧的支腿被提升离开地面。在这种情况下，控制器接收被提升千斤顶(不再支承起重机)的状态改变的信号，并且可使用该信息来以信号告知操作人员该状况或限制起重机的移动。

[0078] 类似地，控制器可以监测相应的千斤顶，并连续地确定载荷相对于起重机的位置，即载荷在任一时间点处于哪侧。基于有关载荷位置的该信息，控制器可以连续地评价相应支腿千斤顶的伸出位置的适宜性或用于正进行的提升操作的载荷的量级。在这些多种不同方式中，控制器连续地监测传感器的输出信号，来确定起重机是否已在操作期间发生了偏移。

[0079] 以上公开的实施例参考支腿梁的缩回(0%)、完全伸出(100%)和部分伸出(50%)的

位置。然而，本发明并不局限于这三个伸出长度。本优选实施例的测量系统能够监测所有梁伸出长度。

[0080] 如以上提及的，优选实施例的磁读数或系统中的其它传感器读数的变化将提供支腿千斤顶正接触地面并支承着起重机的指示。然而，如以上论述的读数的变化可能不会最终地确认千斤顶是否以下述方式支承起重机：轮子/轮胎完全被升起离开地面，或者是否即使千斤顶正支承着起重机，但是轮子可能仍然接触着地面。与本优选实施例的使用一致，其它器件可以被使用来检测：当支腿降下时，轮子/轮胎是否仍然支承着起重机的重量的任何部分或要不然仍然与地面接触着。

[0081] 检测方法比如ABS传感器可以被使用来确定当少量扭矩被施加时轮子轮胎是否转动。如果轮子/轮胎转动，则轮胎是离开地面的。此外，控制器确定：当轮子转动检查开始时，未施加制动。

[0082] 替代地，多个检测装置可以被使用来传感从起重机的框体或底盘上的已知点到地面的距离。如果传感到的距离大于轮子/轮胎处于地面上时应该具有的距离，则轮子/轮胎是离开地面的。

[0083] 作为再一替代选方案，长度测量装置可以被使用在与轮子悬架(wheel suspension)相关联的悬架支杆或气囊中，用以确定轮子/轮胎是否被悬挂在空气中。

[0084] 此外，将理解的是：确定千斤顶是否支承着起重机的过程将被使用，而不必具有本发明的梁伸出检测方面。在该情况下，起重机将仍然具有在其上安装有千斤顶的至少一个支腿。与支腿长度测量系统一样，支腿包括相对于支腿支承件沿着移动轴线可移动的梁。在起重机的重量被传递去往或来自千斤顶时，梁相对于支承件具有小程度上下移动的能力。系统将在支腿处于所需操作位置时确定千斤顶是否伸出并接合着地面以便支承起重机。在这点上，术语“所需操作位置”意指起重机操作人员想了解千斤顶是否支承着起重机的支腿位置。可以存在多于一个的这种位置，比如梁完全缩回位置、梁完全伸出位置和部分伸出位置。系统包括：至少一个传感点，其附接至梁或支承件中的任一个；和传感器，其在使得它将能够在支腿梁处于所需操作位置时传感所述至少一个传感点的位置的位置处附接至梁或支承件中的另一个。在梁相对于支承件向上或向下移动时，传感器检测传感点的位置。因此生成指示千斤顶是否正为起重机提供支承的信号。当然，以上相对于图6-14描述的本发明的优选实施例的传感器和磁条可被使用来提供至少一个传感点和传感器。

[0085] 通过本发明，有可能在工作地点设置起重机时实现起重机控制系统的安全方面的自动化。代替操作人员手动地输入关于支腿伸出程度的数据，来自传感器的信号能直接地提供这种输入。此外，本发明使得有可能容易地具有对于处于完全伸出与完全缩回之间的所有中间伸出位置的输入。

[0086] 应该明白的是：本领域技术人员将清楚对于本文中描述的当前优选实施例的各种变化和修改。例如，本发明还可以被使用在履带牵引车起重机上，如果车体配备有支腿的话。这类变化和修改能被做出，而不背离本发明的精神和范围，并且不会减少其意图的优点。因此，意图的是这类变化和修改被所附权利要求书覆盖。

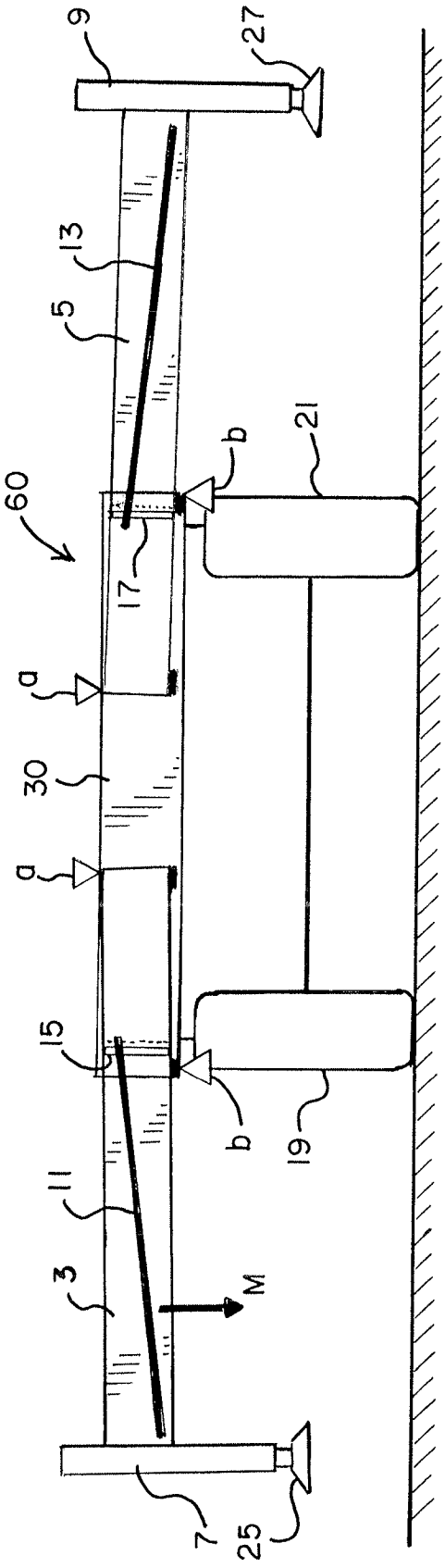

9
27
13
5
21
b
60
17
a
30
a
15
b
19
11
3
M
7
25

图 1

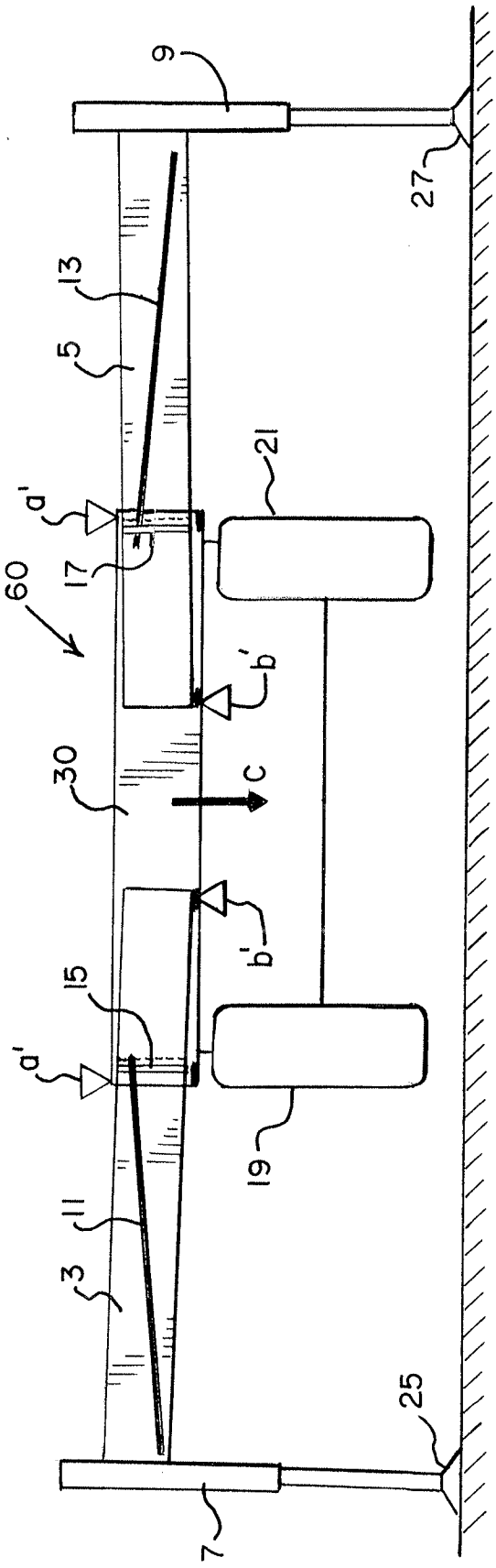

9
27
13
5
21
a'
60
17
b'
30
C
b'
15
a'
19
11
3
25
7

图 2

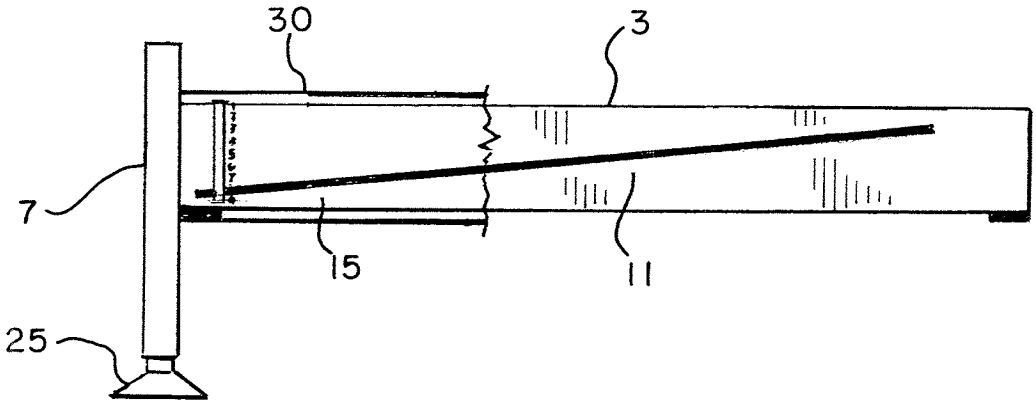


图 3

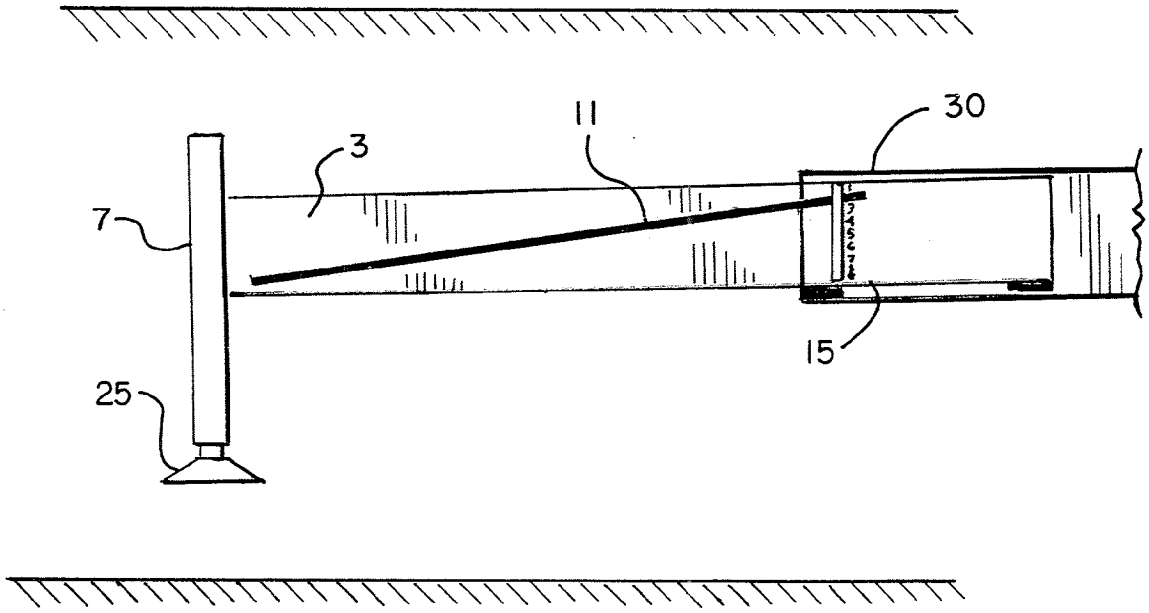


图 4

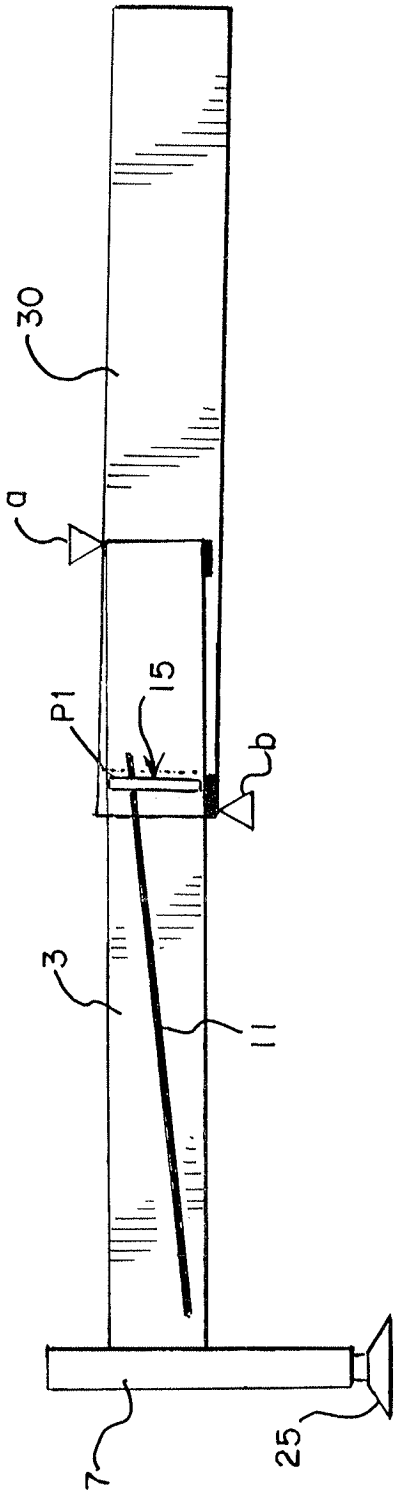


图 5

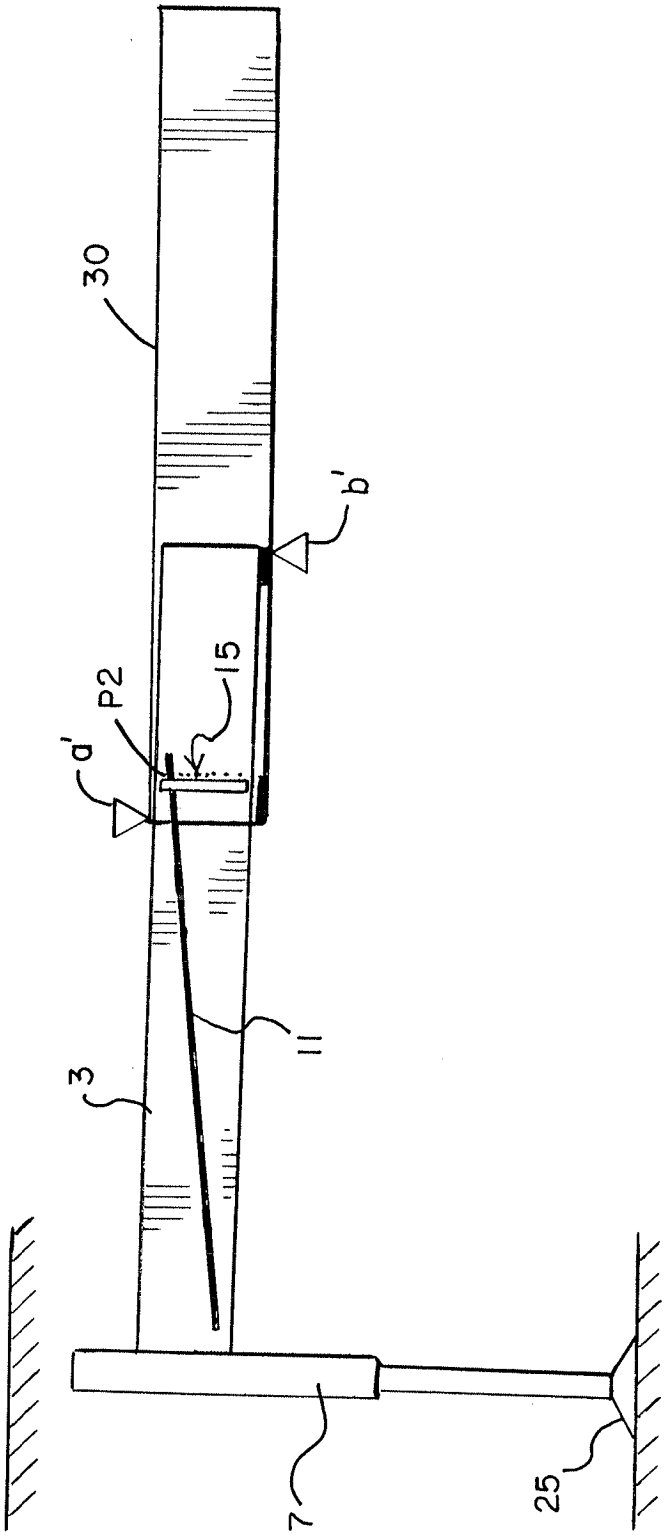


图 6

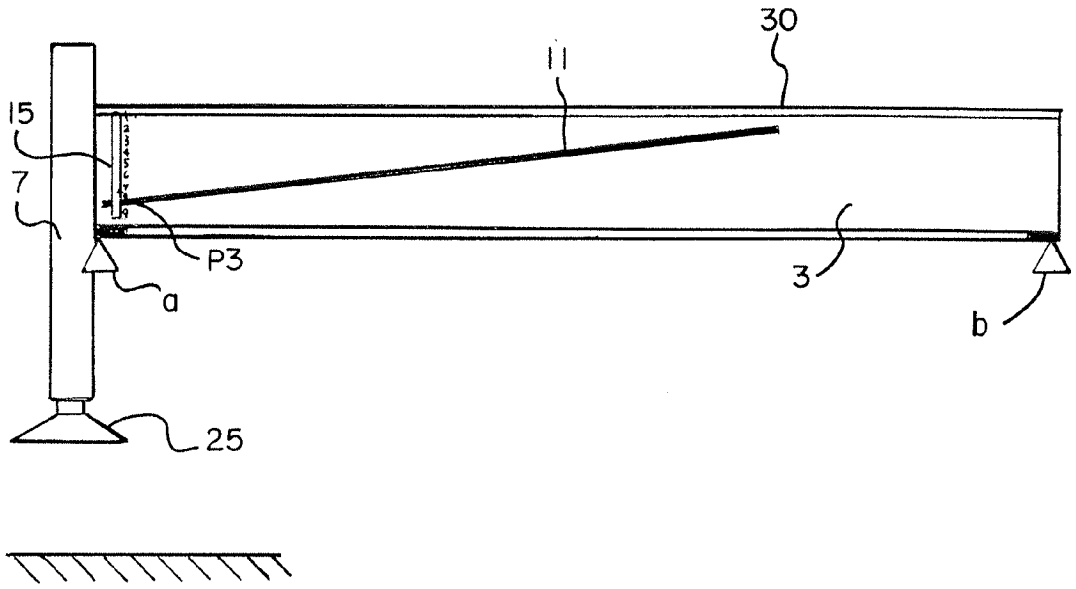


图 7

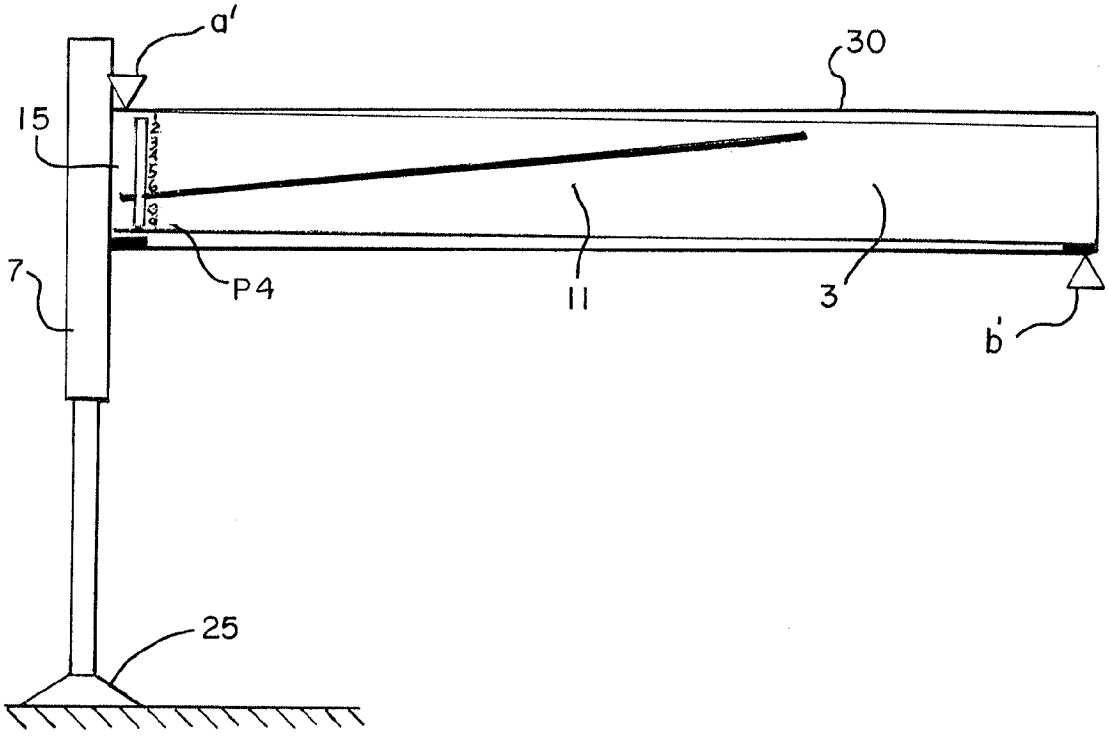


图 8

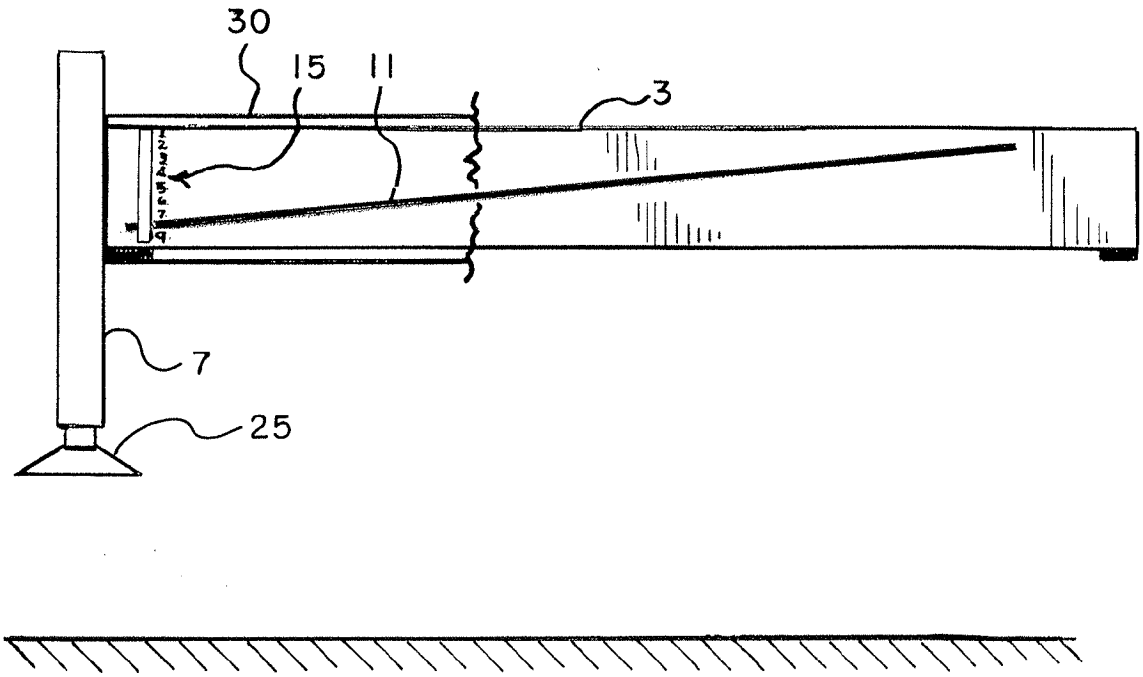


图 9

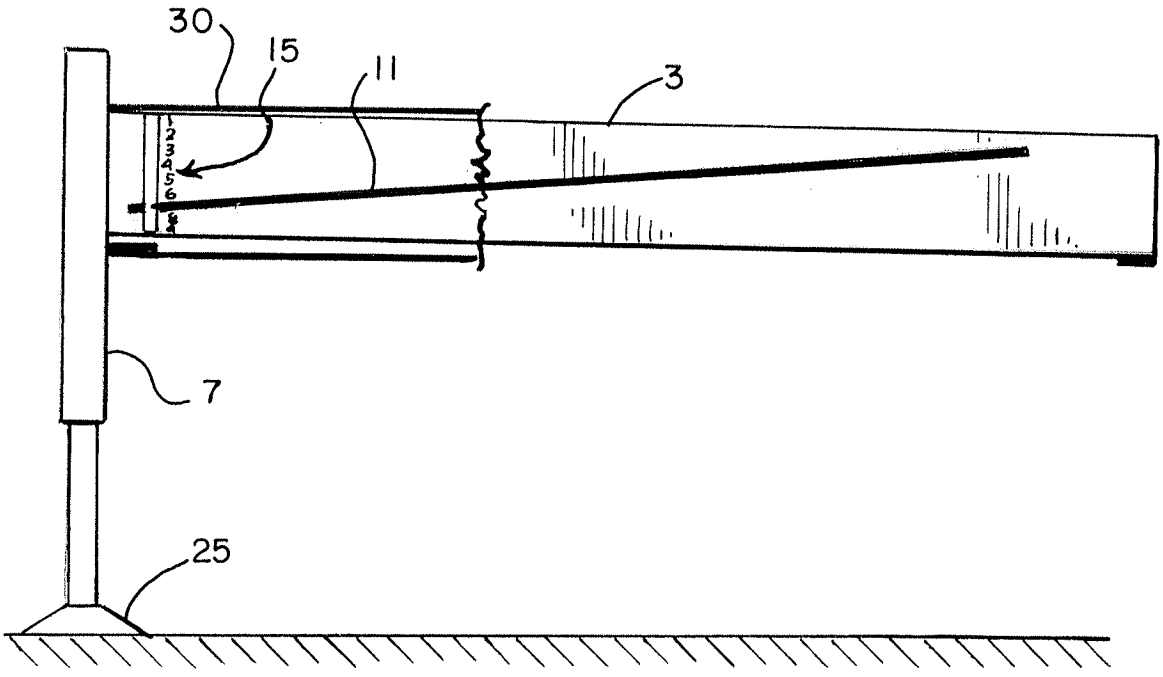


图 10

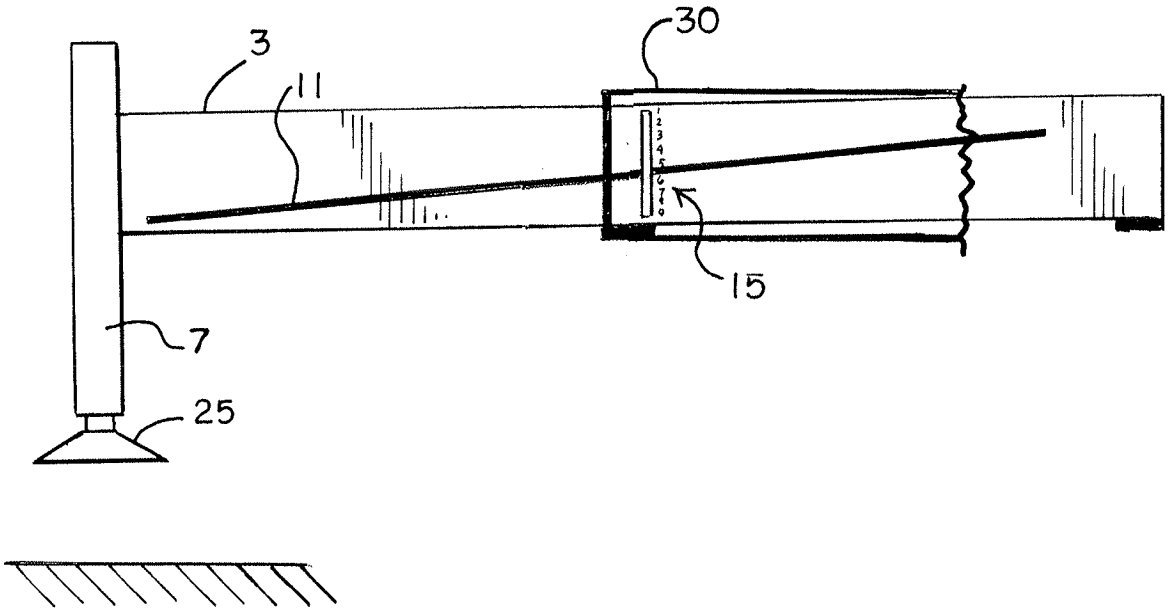


图 11

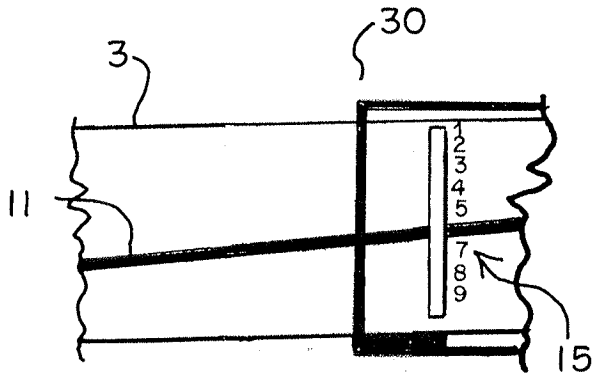


图 11A

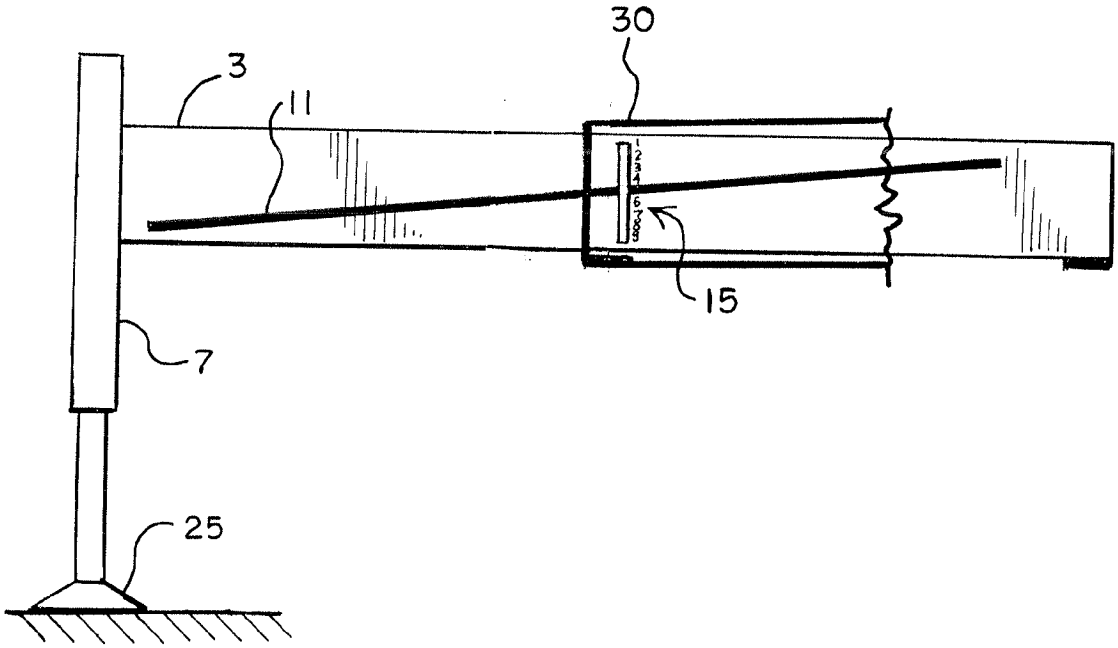


图 12

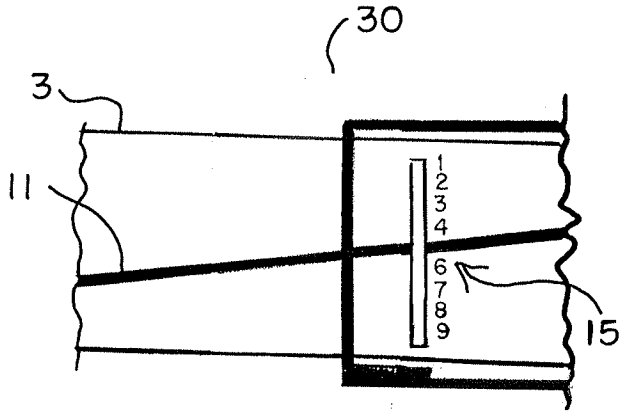


图 12A

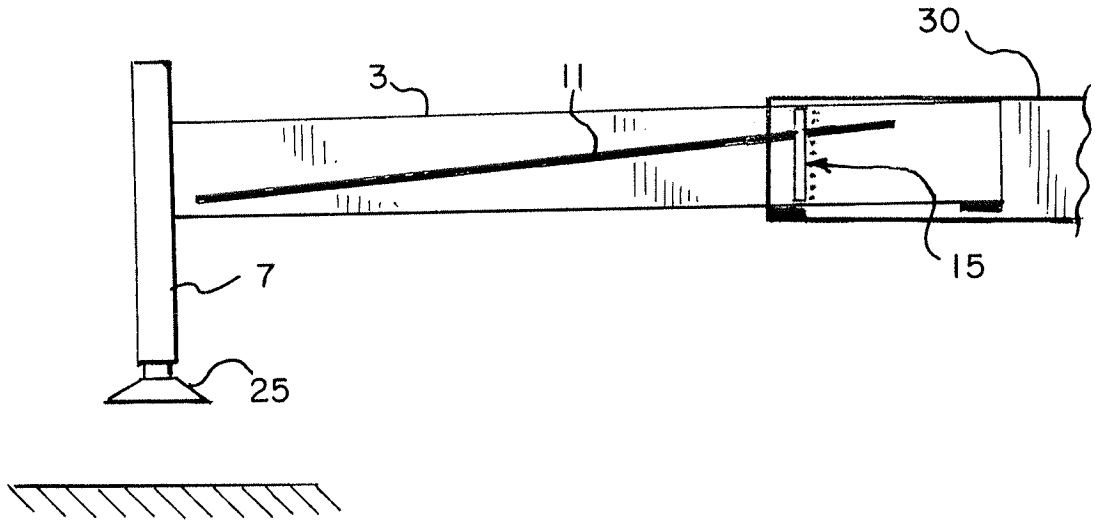


图 13

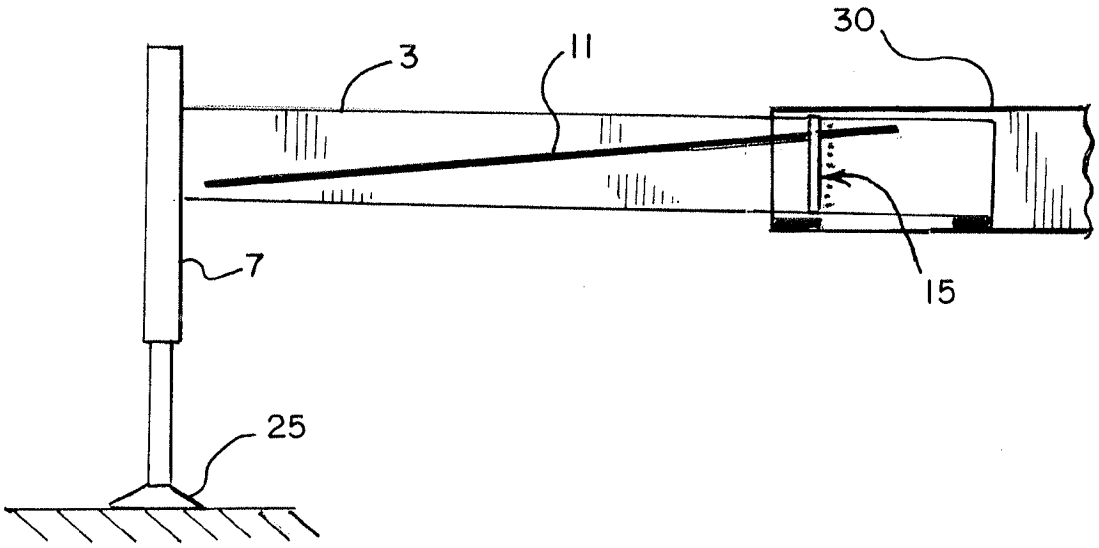


图 14

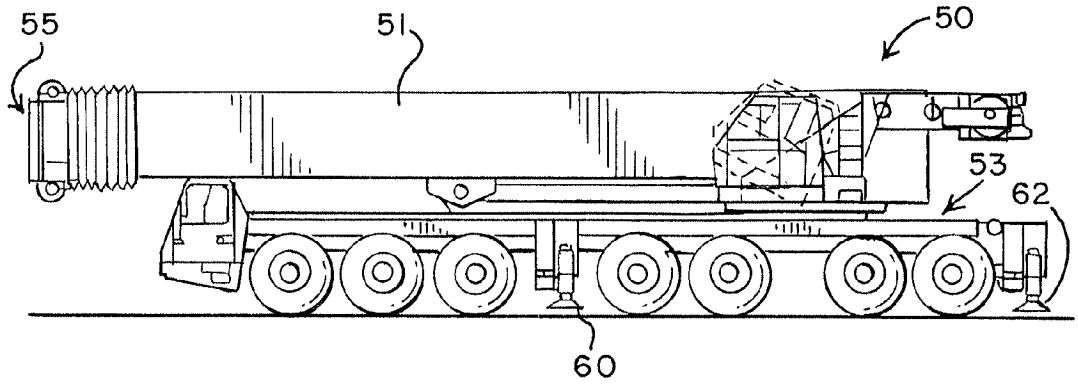


图 15