

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 94117823.4

[45] 授权公告日 2002 年 10 月 2 日

[11] 授权公告号 CN 1091869C

[22] 申请日 1994. 11. 28 [21] 申请号 94117823.4

[30] 优先权

[32] 1993. 12. 29 [33] US [31] 174721

[73] 专利权人 普莱克斯技术有限公司

地址 美国康涅狄格州

[72] 发明人 N·C·莫雷拉 R·J·沙利托

M·J·费希尔 T·比斯科

审查员 诸敏刚

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

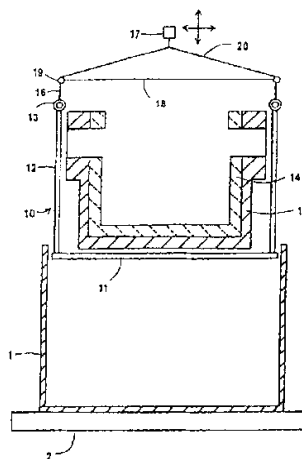
代理人 章社杲

权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图页数 3 页

[54] 发明名称 插入式炉衬

[57] 摘要

浇注耐火材料和支撑隔热材料在起吊架上定位,用以方便地放入铝或其它金属精炼系统并从中移出。因此,很容易在炉子的工作位置完成炉衬的更换。



权 利 要 求 书

1. 一种插入式炉衬，用以在金属精炼容器的炉壳中方便地安装，用以在所述炉壳的工作位置从炉壳中方便地移开，并且移进或移出所述工作位置，包括：

(a) 一个适宜于装入金属精炼容器的炉壳的起吊架，所述起吊架包括(1) 在炉壳内安装时放置在炉壳底部的一个底板以及(2) 固定在底板上的四根起吊杆，每根起吊杆位于所述起吊架的底板的每个角，每个所述起吊杆垂直向上伸出到炉壳上部附近，所述每个起吊杆具有固定在其上端的钢丝绳固定装置，用以固定钢丝绳，以便使起吊架所提起和落下，从而移动到炉壳的工作位置，或从该位置移出，并在所述炉壳中装配，或从中移出；以及

(b) 用于所述金属精炼容器的一个预浇注、预烧的耐火材料内炉衬和一个支撑耐火材料外隔热炉衬，预浇注、预烧的耐火材料内炉衬和所述耐火材料隔热炉衬在起吊架上定位，所述耐火外隔热层的底部支承在所述起吊架的底板上，

这样，通过具有固定在与起吊架的起吊杆的上端相固定的钢丝绳固定装置上的钢丝绳的合适的移动装置，所述插入式炉衬可以方便地装入炉壳，并从中移开，并且可作为一个整体移进处于工作位置的炉壳，并从中移出，而不用将所述炉壳从所述工作位置移出。

2. 根据权利要求1所述的插入式炉衬，其特征在于，所述金属精炼容器是一个铝精炼容器，所述耐火材料内炉衬和耐火材料外隔热炉衬适用于所述铝精炼容器。

3. 根据权利要求1所述的插入式炉衬，其特征在于，所述起吊杆在炉壳的上部稍微伸出。

4.根据权利要求1所述的插入式炉衬,其特征在于,固定在起吊杆上端的钢丝绳固定装置包括吊环螺栓。

5.根据权利要求1所述的插入式炉衬,其特征在于,还包括一个具有附加的钢丝绳固定装置的起吊横梁,以便使固定在其上并固定在位于其下方的起吊架的每根起吊横梁的钢丝绳固定装置上的钢丝绳在所述起吊横梁将起吊架提起时会竖直向上延伸,而所述起吊横梁通过钢丝绳装置固定在移动装置上,用以将所述插入式炉衬移到和移出炉壳的工作位置,并用以将插入式炉衬安装进炉壳中或从中移出,在这些过程中,均没有水平压力作用在所述插入式炉衬上。

6.根据权利要求1所述的插入式炉衬,其特征在于,所述起吊架由一个钢制起吊架构成。

插入式炉衬

本发明涉及熔化金属的精炼。更具体地说，涉及铝或其它熔化金属精炼容器的炉衬。

在铝的精炼中，已经发现，由于铸铁壳的寿命有限并且该寿命多少有些不确定，因而使得使用外部加热的、耐火材料衬里的这种铸铁壳作为精炼容器的现有技术处于不利地位。这种不理想的条件起因于裂缝、折皱、氯化物腐蚀或冲蚀。此外，与这种铸铁壳有关的设计上的局限导致使用很难清洗的容器轮廓，因而对它们在工业操作中的使用造成其它的实践上的不利条件。

人们在克服这种缺点的努力过程中，设计了包括具有在石墨块上定位的电加热元件的耐火材料衬里的容器的精炼系统。这种系统包括适宜于使铝保持在熔化状态的容器，并且该容器包括具有不渗透溶化金属的内部耐火材料的壳，而炉衬包括石墨块，用于要置于熔化物表面之下的壳的内部部分；以及至少一个电加热装置放入一个或更多石墨块内。

在建造现有技术的全耐火材料熔化铝炉或保持容器时，容器通常衬有致密的可浇注耐火材料或致密的耐火砖。由于这种材料非常致密，并只含有少量呈孤立的气泡或类似物形式的孔隙，这种材料就不被熔化的铝所渗透。致密的炉衬由低密度耐火隔热材料支撑，该低密度炉衬也包含在钢壳之内。

用于建造或重、砌现有技术的铝精炼炉的一般实践包括将可浇注

耐火材料倒入砌有隔热衬里的钢壳。然后，需通过在炉内加热组件的漫长过程或通过使用在炉内定位的辐射加热器在现场干燥和养护浇注耐火材料。

为了克服这种现场浇注方法的局限性，已经将一个预烧的内耐火材料炉衬插入砌有隔热衬里的钢炉壳。这种方法所需时间少于现场浇注和干燥程序的时间。尽管如此，这种方法仍然需要将废炉子从其操作位置上移开，并由天车或其它此类装置提起，以便在换入预制的耐火材料炉料之前倾倒耐火炉衬材料并修补或更换剥落炉壳的耐火材料隔离层。

在现有技术中，确实需要产生一种改善的耐火材料衬里，以用在熔化铝精炼容器以及其它装盛这种熔化金属的容器中。特别是需要有使砌炉衬的程序简化的炉衬结构，以便使废炉子不需要从其工作位置上移开，并使炉子停工的时间减到最少。

下文中将带着这些和其它目的详细说明本发明，其新颖的特性将在权利要求中具体指出。

预制和预烧的耐火材料炉衬在起吊架上定位，用以在炉壳中做为一个整体立即装配，并用以在炉子的工作位置上方便地更换。

下面将参照附图对本发明进行详细说明：

图1是放在炉壳内的本发明的插入式炉衬的侧视图；

图2是本发明的插入式炉衬在抬高位置上的侧视图，该位置用于将所述插入式炉衬装入炉壳或从炉壳中取出；

图3是图1和图2的插入式炉衬的俯视图；

图4是本发明插入式炉衬的起吊架部分的侧视图；

图5是便于使本发明插入式炉衬的提起的起吊挂钩梁的俯视图。

通过提供位于起吊架上的预装的耐火炉衬，以准备和便于将其整体装入精炼容器的炉壳，从而实现本发明的目的。本文称为插入式炉

衬的预装耐火材料炉衬，都是在安装之前预制和预烧的。这种插入式炉衬也可以简单方便地从炉壳中提出，以便适当地换上新的预装耐火材料炉衬。这样，炉子就不必象在现有技术中那样从其运行位置挪开并由天车或其它这种装置提起以倾倒炉壳里面的废耐火材料。

在使用本发明的插入式炉衬时，唯一需要的拆卸工作是在使用期后拆去炉子的顶盖，以便使完全预装的耐火材料炉衬能从炉壳中整体地提出，并在炉子的工作位置放入一个新的、完全预制的耐火材料炉衬。然后，当在金属精炼炉内重新开始运行时，在充入诸如铝那样的熔化金属之前，将新安装的预装耐火材料炉衬加热到所需要的工作温度。将会认识到，炉壳可以保持在工艺线中所需要的位置上，而所有的连接装置都连在一起。因此，为换炉衬所造成的停工时间与现有技术相比大大缩短，在现有技术中，整个炉子都要从精炼工艺线上的工作位置移开。

参照附图，具体地说，参照其图1至图4，精炼炉的炉壳由件号1表示，所述炉壳1一般是一个钢壳，其底部在用于精炼铝的炉子的工作位置上的基础平台2上定位。入口装置3设置在炉子的一端，作为要处理的熔化的铝通向精炼区4的通道，而出口5则用来从炉子相反一端排出精炼过的熔化的铝。在精炼过程中，熔化的铝在例如到水平线6的精炼区4中，自旋喷嘴7设置在所述水平线6之下的所述精炼区4内，用来将雾状气体喷入熔化的铝，并在精炼区4内产生熔化铝的循环流型和雾状泡。自旋喷嘴7与穿过隔热盖9向上延伸至合适的驱动装置的驱动轴8连接，用来使在精炼区4内的熔化铝中的自旋喷嘴转动。

在图1所示的炉壳1内，定位在图4中单独示出的本发明的起吊架。一般由件号10所表示的所述起吊架具有在所述图1中示出的钢制底部11，该部在炉壳1的内部定位，并放置在所述炉壳的底部，四根钢制起吊杆或管12从底部11向上伸出，具体由图3所示，每个这种起吊杆12

的上部，以方便起吊架10的运动，即使该起吊架进出炉壳11的运动。

在建造炉子的炉衬部分时，设置致密的浇注的精炼炉衬14，并用低密度的耐火隔热层15支撑。正如上面所指出的，由于致密的浇注耐火炉衬14太致密，并且只含有少量呈孤立的气泡和类似物的形式的孔隙，熔化的铝不会渗透致密的浇注耐火材料炉衬。

合适的致密耐火材料的导热系数与用于隔热层15的导热系数相比其导热系数较高。这种硬的、致密的耐火材料的导热系数在1500 °F时一般为从大约14到20之间。例如，诸如含有与其它物质平衡的约0.2Fe₂O₃的96%Al₂O₃那样的高铝可浇注耐火材料一般用于硬的致密内炉衬14，其导热系数在1500 °F时约为14，在1000 °F时约为19。诸如Alfrax 66那样易于获得的高铝可浇注耐火材料的密度约为160磅/英尺³ (2108 kg/m³)，而且这些致密的耐火材料的密度一般从大约160磅/英尺³到大约180磅/英尺³ (2108-2371 kg/m³)。

隔热炉衬或炉衬15可以包括陶瓷纤维耐火隔热材料，该材料呈板状或可浇注状，一般由硅石和铝土构成。这种材料的比重将随各种商品等级的这种隔热材料的密度而变。在铝精炼炉中一般使用低于80磅/英尺³ (1054 kg/m³) 的密度，一般从大约15-20磅/英尺³ (198-263 kg/m³) 到大约55-70磅/英尺³ (724-922 kg/m³) 或更高，最好是从大约20磅/英尺³ (263 kg/m³) 到大约60磅/英尺³ (790 kg/m³)。该隔热材料一般具有相对低值的、低于约1.8的导热系数，一般说来，在1500 °F时，该系数约在1到6之间。

为了实现本发明的插入式炉衬的目的，耐火材料炉衬在插入炉壳1之前就经过预浇注和预烧，与所参照的现有技术相反，在现有技术中，炉衬在炉壳1内浇注，而后在现场加热，加以干燥和养护，或者与另外一种可供选择的方案相反，在该方案中，将预烧的内耐火材料炉衬插入衬有隔热材料的炉壳11中。

致密耐火材料炉衬14和隔热层15放置在位于方便位置上的起吊架10上，该起吊架一般从精炼容器的工作位置移开，即从平台2和炉壳1的场地移开。如图2所示，钢丝绳16与吊环螺栓13相连，用以吊起带有所述内浇注耐火炉衬14和外隔热炉衬15的起吊架10，通过一般标以件号17的合适的天车或其它起吊装置17来使其移动，所述天车和起吊装置17能够将起吊架提高到炉壳1的高度之上。然后再使所述的起吊架落到用于铝精炼操作的所述炉壳内的位置上。根据在经济的铝精炼操作时间之后就要更换废炉衬的需要，所述钢丝绳16可以与所述起吊架10的吊环螺栓13连接，以便通过所述起吊装置17将所述起吊架10提出处于炉子工作位置的炉壳1，用以使所述起吊架10移开，并由方便地放入工作位置的其它插入炉衬所迅速替换。图2示将一个插入式炉衬方便地放入炉壳1以供在其中使用，或在铝精炼运行一段时期之后将该炉衬方便地从炉壳中取出的情况。

将会理解，在不脱离本发明权利要求所宣布的范围的前提下，本发明可以在细节上变动和修改。这样，当与所述起吊架10的吊环螺栓13相连的四根钢丝绳16的每一根都能与中央起吊装置17的机构直接相连时，将会看到，这种结构必定含有水平分力，这种分力会将起吊架和炉子组件向内压，从而损坏其内部的炉衬结构。因此，需要使用图3、特别是图5所示的起吊横梁18。如图所示，一般由件号18所表示的所述起吊横梁有四个适于与钢丝绳20连接的吊环螺栓，钢丝绳20向上延伸与起吊装置17相连，该起吊装置用于使本发明的插入式炉衬，即起吊架10和内、外炉衬14和15升起和落下。所述起吊横梁18还包括吊环螺栓或其它连接装置21，以便使与起吊架10的吊环螺栓13连接的钢丝绳16可与所述起吊横梁18易于连接。通过使用所述横梁装置，如图2所示，将看到，在起吊装置10做上升、下降或其它运动期间，钢丝绳垂直延伸。这样，当起吊装置17提起并移动吊架10时，没有水平的

压力作用在起吊架10上。图5示出起吊横梁18，包括由四个构件22组成的长方形架和用于支撑的两个交叉构件23和24。精通此项技术的人将认识到，可以用螺纹拧入、焊接或其它任何合适的连接方法使吊环螺栓B固定在吊杆12的上部，而吊环螺栓或起吊横梁18的连接装置19和21同样地与其固定。

还会理解，所述起吊架10的起吊杆12可以竖直向上延伸任何方便的距离，以便使所述起吊架10可以方便地提起和落下，用以在炉内壳内安装并从中移开，以及从炉子的工作位置将其运走。为此目的，一般需要使所述起吊杆12稍之伸出炉壳的上端。

在铝精炼实际操作过程中，通常使用石墨块制的附加内炉衬25，该内炉衬通过适当的夹子方便地在炉子的一个或更多个壁上固定就位。通常将未示出的电阻加热元件插入所述石墨块的开口。精通此项技术的人应该懂得，各种细节或特点可以包括在精炼容器的构造中，诸如，在炉壳内使用多于一个精炼区，在每个精炼区内装有独立的自旋喷嘴；使用各种隔板来控制进出精炼容器的熔化铝流；以及在容器本身内部的流通；和类似物等。

在现有技术中，已经说明描述为“金属处理装置”的预浇注内耐火材料炉衬。这种预浇注模型不构成一个全部的耐火材料炉衬，而只构成该炉衬的一个组成部分。此外，已经认识到，由于在熔化铝状态下工作之后，废的预浇注模型的壁在结构上不稳定，所以，所述预浇注模型不能在运行一段时间后通过在其中插入吊环螺栓而提起。

本发明的插入式炉衬使内外耐火材料炉衬的全部耐火材料组件能够通过加强的钢起吊架10从炉中提出，由于设计已经考虑到将起吊架置于全部组件的隔离护板之外，所以在熔化铝精炼期间所碰到的温度条件不会危及起吊架10的强度。

使预浇注和预烧的隔热组件在精炼系统的工作位置上的炉壳内方

便地放置，以及使隔热组件从炉子的工作位置上方便地移开的能力标志着超过现有技术的结构和炉衬更换实践的重大进展。这表明在铝精炼系统的操作和维护方面的主要进展。此外，本发明取消了现有技术中在精炼工厂中切制和处理耐火材料隔热层的通用工序，因此使炉子维修人员最反感的暴露在耐火材料纤维之中的机会大大减少。还有，对作为自由站立的模型的内耐火材料炉衬的干燥和熔烧避免水份从浇注耐火材料渗入多孔隔热层，并避免延长炉衬养护的预热时间。本发明的插入式炉衬可被视为在技术上提供了显著、有效的进展，这种进展在铝或其它金属精炼操作的炉容器的建造和维护的全部领域都带来一些重要的利益。

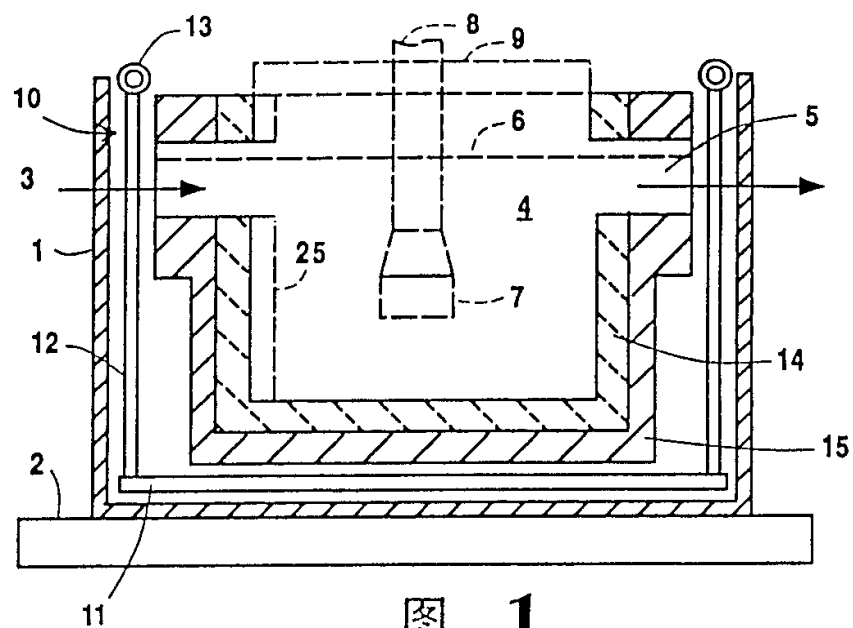


图 1

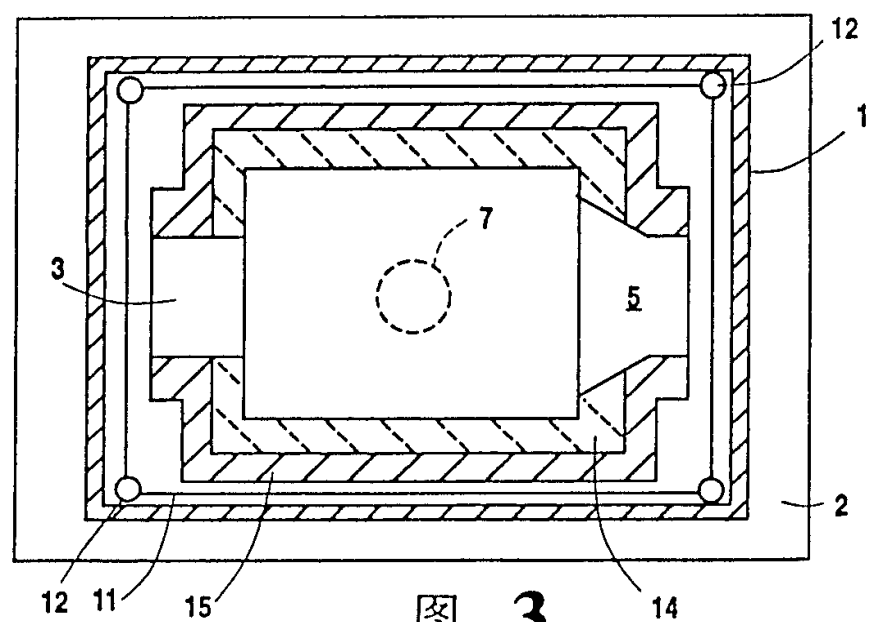


图 3

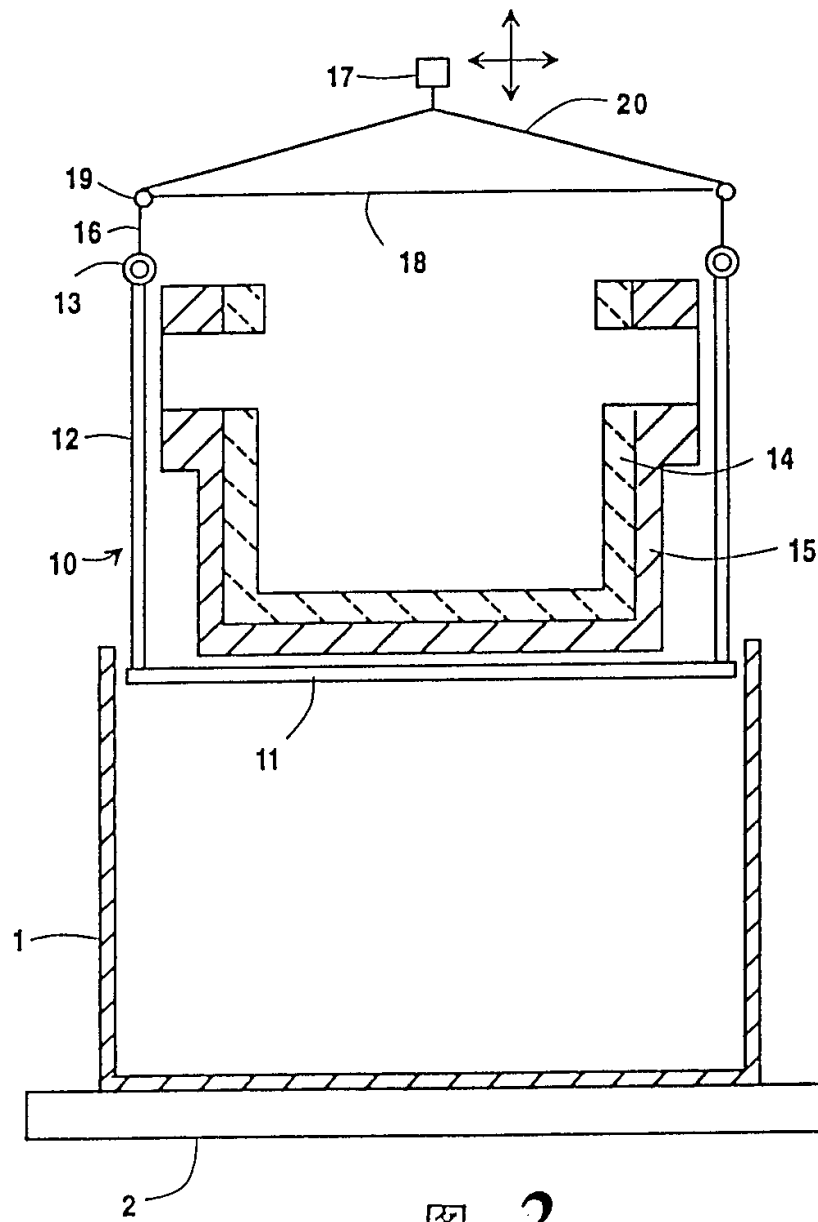


图 2

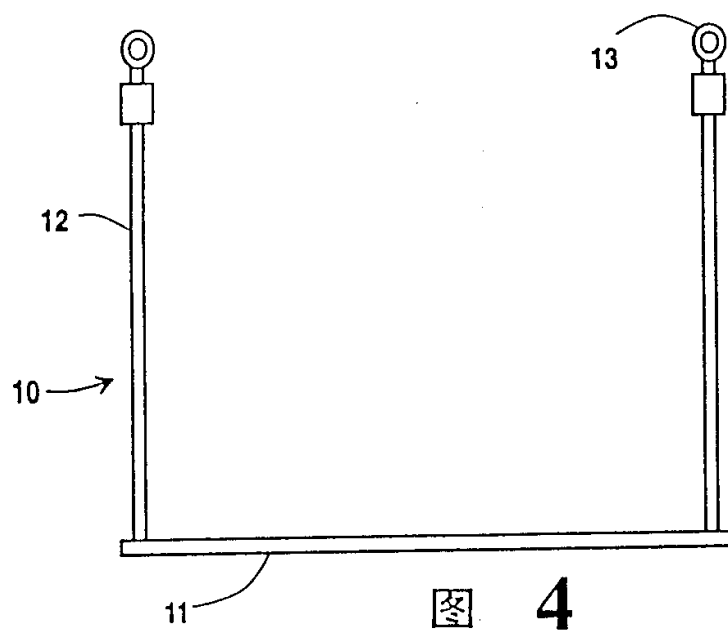


图 4

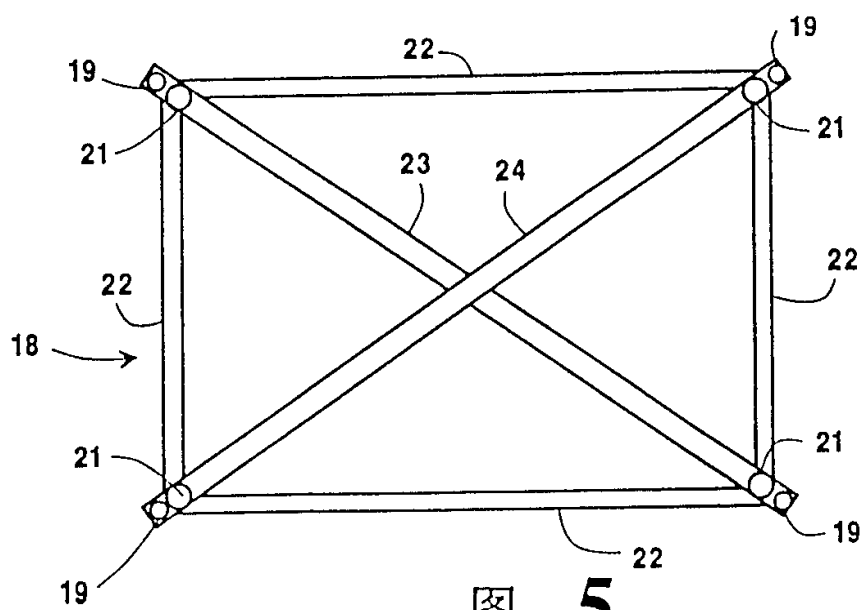


图 5