



(21) 申请号 202210945038.0

(22) 申请日 2022.08.08

(71) 申请人 中国能源建设集团山西电力建设有
限公司

地址 030006 山西省太原市高新技术开发
区创业街29号

(72) 发明人 张卫东 王晶 徐志华 康伟峰
徐耀飞 武文年 王琳 王为彪

(74) 专利代理机构 山西华炬律师事务所 14106
专利代理师 王建元

(51) Int.Cl.

B23K 31/02 (2006.01)

B23K 37/053 (2006.01)

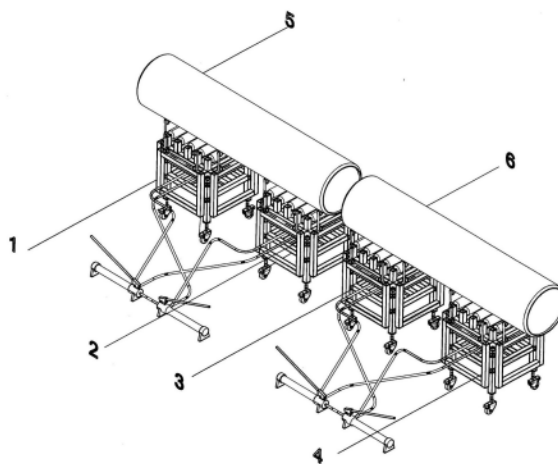
权利要求书2页 说明书6页 附图13页

(54) 发明名称

中大口径金属钢管对口焊接方法

(57) 摘要

本发明公开了一种中大口径金属钢管对口焊接方法,解决了如何提高中大口径金属钢管对口焊接时高效率对接及便捷翻转的问题;属于焊接领域,采用四辆移动式套架小车作为两根中大口径金属钢管的对口及翻转的焊接支撑转动操作架;套架小车由八仙桌式支撑底架和箱形可升降框架组成,在八仙桌式支撑底架的下端安装有万向轮,在八仙桌式支撑底架上设置有液压千斤顶,在箱形可升降框架的顶端面上设置有一排彼此平行的焊接钢管托辊,通过操纵液压千斤顶的手动液压泵,控制千斤顶顶升箱形可升降框架,达到准确调整对接钢管高度的目的;通过钢管在托辊上的移动,实现两钢管左右位置的精准对接;通过变换移动式套架小车的方向,并借助转动扳手,实现便捷翻转。



1. 一种中大口径金属钢管对口焊接方法,其特征在于以下步骤:

第一步、制作八仙桌式支撑底架(7),在八仙桌式支撑底架(7)的桌腿立柱(12)的下端,设置带锁紧机构的万向轮(13),在八仙桌式支撑底架(7)的四根桌腿立柱(12)之间,固定连接中部水平框架(9),在中部水平框架(9)的中央处,设置液压千斤顶(10),将液压千斤顶(10)与手动液压泵(11)连接在一起;

第二步、制作箱型可升降框架(8),具体步骤为:分别制作井字形水平框架(14)和四个口字形竖直立框(15),在井字形水平框架(14)同侧的两外侧端上,连接一个口字形竖直立框(15),四个口字形竖直立框(15)与其顶端之间连接的井字形水平框架(14),组成了一个下方开口的箱型框架;在井字形水平框架(14)上,连接中部横梁(23);在井字形水平框架(14)的顶端面上,等间隔地设置有托辊支架(16),在托辊支架(16)上设置有纵向水平托辊(17),各纵向水平托辊(17)是彼此平行设置的;

第三步、将第二步制作好的箱型可升降框架(8),套接在第一步制作好的八仙桌式支撑底架(7)上,组成第一移动式套架小车(1);用同样的方法,制作第二移动式套架小车(2)、第三移动式套架小车(3)和第四移动式套架小车(4);

第四步、将第一移动式套架小车(1)与第二移动式套架小车(2)并排设置,在第一移动式套架小车(1)的顶端面与第二移动式套架小车(2)的顶端面之间,放置左侧对接钢管(5),使左侧对接钢管(5)的中心轴线与移动式套架小车上的托辊中心轴线,相互垂直设置;

第五步、在第二移动式套架小车(2)的右侧,将第三移动式套架小车(3)与第四移动式套架小车(4)并排设置,在第三移动式套架小车(3)的顶端面与第四移动式套架小车(4)的顶端面之间,放置右侧对接钢管(6),使右侧对接钢管(6)的中心轴线与移动式套架小车上的托辊中心轴线,相互垂直设置;

第六步、沿前后方向推动移动式套架小车,将左侧对接钢管(5)与右侧对接钢管(6),在前后方向上对正,将万向轮(13)锁紧固定;控制手动液压泵(11),分别控制各套架小车上的液压千斤顶(10),通过顶升或降下各自的箱型可升降框架,使左侧对接钢管(5)的中心轴线与右侧对接钢管(6)的中心轴线,处于同一条直线上;将左侧对接钢管(5)向右推,使其通过托辊的滚动,向右移动,或将右侧对接钢管(6)向左推,使其通过托辊的滚动,向左移动,将左侧对接钢管(5)的右端口与右侧对接钢管(6)的左端口,对接在一起,在两对接口之间,形成对口焊焊接缝隙(24),通过点焊,将两管初步连接在一起;

第七步、用焊条(25),在对口焊焊接缝隙(24)的上半弧形焊缝上施焊,形成上半弧形焊缝(26);

第八步、通过控制第一移动式套架小车(1)上的手动液压泵(11),同时,通过控制第四移动式套架小车(4)上的手动液压泵,将左侧对接钢管(5)和右侧对接钢管(6)同步抬高;然后,将第二移动式套架小车(2)和第三移动式套架小车(3),从对接焊管下方移出;

第九步、将移出的第二移动式套架小车(2)和第三移动式套架小车(3),各自旋转90度,使其上的托辊的中心轴线与两对接焊管的中心轴线,处于彼此平行设置的状态;再将第二移动式套架小车(2)和第三移动式套架小车(3)移回到对接焊管下方;

第十步、通过控制第一移动式套架小车(1)上的手动液压泵(11),同时,通过控制第四移动式套架小车(4)上的手动液压泵,将左侧对接钢管(5)和右侧对接钢管(6)同步降下,使左侧对接钢管(5)和右侧对接钢管(6)转载到第二移动式套架小车(2)的托辊和第三移动式

套架小车(3)的托辊上,继续使第一移动式套架小车(1)的箱型可升降框架(8)和第四移动式套架小车(4)的箱型可升降框架下降,使第一移动式套架小车(1)和第四移动式套架小车(4)与两对接两钢管脱离后,移出第一移动式套架小车(1)和第四移动式套架小车(4);

第十一步、将左侧扳手(27)卡接在左侧对接钢管(5)的左端口上,将右侧板手(28)卡接在右侧对接钢管(6)的右端口上,通过两扳手同步旋转,使左侧对接钢管(5)在第二移动式套架小车(2)的托辊上,使右侧对接钢管(6)在第三移动式套架小车(3)的托辊上,同步旋转,将上半弧形焊缝(26)旋转到下端;通过焊条对旋转到上端的未焊接的焊接缝隙施焊,形成下半弧形焊缝(29),上半弧形焊缝(26)与下半弧形焊缝(29)组成了左侧对接钢管(5)与右侧对接钢管(6)的对接环形焊缝。

2. 根据权利要求1所述的一种中大口径金属钢管对口焊接方法,其特征在于,在口字形竖直立框(15)的顶端水平梁的顶端面上,设置有对接钢管的限位立杆接插孔(18),在对接钢管的限位立杆接插孔(18)中插接有对接钢管的限位立杆(19),在对接钢管的限位立杆(19)的顶端设置有限位滑轮(20),限位滑轮(20)与对接钢管的外侧弧形面顶接在一起。

3. 根据权利要求1或2所述的一种中大口径金属钢管对口焊接方法,其特征在于,桌腿立柱(12)是由方形钢管制作的,在桌腿立柱(12)的前外侧立面上,设置有前侧导向轮(21),在桌腿立柱(12)的左外侧立面上,设置有左侧导向轮(22),桌腿立柱(12)设置在前侧的口字形竖直立框(15)与左侧的口字形竖直立框之间,前侧导向轮(21)顶接在口字形竖直立框(15)的右侧立柱的后侧面上,左侧导向轮(22)顶接在左侧的口字形竖直立框的前侧立柱的左侧面上。

中大口径金属钢管对口焊接方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种金属钢管的焊接工装,特别涉及一种中大口径金属钢管对口焊接工装及焊接方法。

背景技术

[0002] 在火力发电厂的工业厂房中,一般配备有输送蒸汽等介质的管道,这些输送管道是由中大口径的金属钢管对接焊接组成的,两根钢管对接后,需要在对口处进行环缝焊接,将对接的两钢管固定连接在一起,由于中大口径金属钢管自重较大,钢管焊口的对接、翻转操作困难;现有技术在对中大口径的金属钢管对口焊接时,存在以下问题:(1)两钢管的焊口对接时,焊接对口容易出现错位现象,并容易发生两焊口处的间隙不均匀的现象;(2)两钢管对接后,进行两钢管同步均匀翻转焊接操作困难,无法满足焊工以较佳焊接体位,进行施焊的操作要求(焊工焊接较佳体位为俯焊);(3)两钢管对接操作的效率,以及进行环缝焊接工作的效率均较低。

发明内容

[0003] 本发明提供了一种中大口径金属钢管对口焊接方法,解决了如何提高中大口径金属钢管对口焊接时高效率对接及便捷翻转的技术问题。

[0004] 本发明是通过以下技术方案解决以上技术问题的:

本发明的总体构思:采用四辆移动式套架小车(两小车抬升一根钢管)作为两根中大口径金属钢管的对口及翻转的焊接支撑转动操作架;套架小车由八仙桌式支撑底架和箱形可升降框架组成,在八仙桌式支撑底架的下端安装有万向轮,在八仙桌式支撑底架上设置有液压千斤顶,在箱形可升降框架的顶端面上设置有一排彼此平行的焊接钢管托辊,通过操纵液压千斤顶的手动液压泵,控制千斤顶顶升箱形可升降框架,达到准确调整对接钢管高度的目的;通过钢管在托辊上的移动,实现两钢管左右位置的精准对接;通过变换移动式套架小车的方向,并借助转动扳手,实现钢管在托辊上滚动,实现便捷翻转。

[0005] 一种中大口径金属钢管对口焊接工装,包括左侧对接钢管、右侧对接钢管、第一移动式套架小车、第二移动式套架小车、第三移动式套架小车和第四移动式套架小车,四个移动式套架小车的结构是完全相同的,在第一移动式套架小车的顶端与第二移动式套架小车的顶端之间,设置有左侧对接钢管,在第三移动式套架小车的顶端与第四移动式套架小车的顶端之间,设置有右侧对接钢管,左侧对接钢管的右端口与右侧对接钢管的左端口是对接在一起的;移动式套架小车是由八仙桌式支撑底架与箱型可升降框架组成的,箱型可升降框架活动套接在八仙桌式支撑底架上;在八仙桌式支撑底架的四根桌腿立柱的下端均设置有带锁紧机构的万向轮,在八仙桌式支撑底架的四根桌腿立柱之间,设置有中部水平框架,在中部水平框架的中央处,设置有液压千斤顶,在液压千斤顶上,连接有手动液压泵;箱型可升降框架是由井字形水平框架和四个口字形竖直立框组成的,在箱型可升降框架的顶端,设置有井字形水平框架,在井字形水平框架同侧的两外侧端上,连接有一个口字形竖直

立框,井字形水平框架同侧的两外侧端与口字形竖直立框的顶端水平梁固定连接在一起;在井字形水平框架上,等间隔地设置有托辊支架,在托辊支架上设置有纵向水平托辊,各纵向水平托辊是彼此平行设置的,在彼此平行设置的各纵向水平托辊上,设置有对接钢管,对接钢管的中心轴线与纵向水平托辊的中心轴线是相互垂直设置的;在井字形水平框架上,设置有中部横梁,液压千斤顶的输出轴顶接在中部横梁的下底面上。

[0006] 在口字形竖直立框的顶端水平梁的顶端面上,设置有对接钢管的限位立杆接插孔,在对接钢管的限位立杆接插孔中插接有对接钢管的限位立杆,在对接钢管的限位立杆的顶端设置有限位滑轮,限位滑轮与对接钢管的外侧弧形面顶接在一起。

[0007] 桌腿立柱是由方形钢管制作的,在桌腿立柱的前外侧立面上,设置有前侧导向轮,在桌腿立柱的左外侧立面上,设置有左侧导向轮,桌腿立柱设置在前侧的口字形竖直立框与左侧的口字形竖直立框之间,前侧导向轮顶接在口字形竖直立框的右侧立柱的后侧面上,左侧导向轮顶接在左侧的口字形竖直立框的前侧立柱的左侧面上。

[0008] 一种中大口径金属钢管对口焊接方法,其特征在于以下步骤:

第一步、制作八仙桌式支撑底架,在八仙桌式支撑底架的桌腿立柱的下端,设置带锁紧机构的万向轮,在八仙桌式支撑底架的四根桌腿立柱之间,固定连接中部水平框架,在中部水平框架的中央处,设置液压千斤顶,将液压千斤顶与手动液压泵连接在一起;

第二步、制作箱型可升降框架,具体步骤为:分别制作井字形水平框架和四个口字形竖直立框,在井字形水平框架同侧的两外侧端上,连接一个口字形竖直立框,四个口字形竖直立框与其顶端之间连接的井字形水平框架,组成了一个下方开口的箱型框架;在井字形水平框架上,连接中部横梁;在井字形水平框架的顶端面上,等间隔地设置有托辊支架,在托辊支架上设置有纵向水平托辊,各纵向水平托辊是彼此平行设置的;

第三步、将第二步制作好的箱型可升降框架,套接在第一步制作好的八仙桌式支撑底架上,组成第一移动式套架小车;用同样的方法,制作第二移动式套架小车、第三移动式套架小车和第四移动式套架小车;

第四步、将第一移动式套架小车与第二移动式套架小车并排设置,在第一移动式套架小车的顶端面与第二移动式套架小车的顶端面之间,放置左侧对接钢管,使左侧对接钢管的中心轴线与移动式套架小车上的托辊中心轴线,相互垂直设置;

第五步、在第二移动式套架小车的右侧,将第三移动式套架小车与第四移动式套架小车并排设置,在第三移动式套架小车的顶端面与第四移动式套架小车的顶端面之间,放置右侧对接钢管,使右侧对接钢管的中心轴线与移动式套架小车上的托辊中心轴线,相互垂直设置;

第六步、沿前后方向推动移动式套架小车,将左侧对接钢管与右侧对接钢管,在前后方向上对正,将万向轮锁紧固定;控制手动液压泵,分别控制各套架小车上的液压千斤顶,通过顶升或降下各自的箱型可升降框架,使左侧对接钢管的中心轴线与右侧对接钢管的中心轴线,处于同一条直线上;将左侧对接钢管向右推,使其通过托辊的滚动,向右移动,或将右侧对接钢管向左推,使其通过托辊的滚动,向左移动,将左侧对接钢管的右端口与右侧对接钢管的左端口,对接在一起,在两对接口之间,形成对口焊焊接缝隙,通过点焊,将两管初步连接在一起;

第七步、用焊条,在对口焊焊接缝隙的上半弧形焊缝上施焊,形成上半弧形焊缝;

第八步、通过控制第一移动式套架小车上的手动液压泵,同时,通过控制第四移动式套架小车上的手动液压泵,将左侧对接钢管和右侧对接钢管同步抬高;然后,将第二移动式套架小车和第三移动式套架小车,从对接焊管下方移出;

第九步、将移出的第二移动式套架小车和第三移动式套架小车,各自旋转90度,使其上的托辊的中心轴线与两对接焊管的中心轴线,处于彼此平行设置的状态;再将第二移动式套架小车和第三移动式套架小车移回到对接焊管下方;

第十步、通过控制第一移动式套架小车上的手动液压泵,同时,通过控制第四移动式套架小车上的手动液压泵,将左侧对接钢管和右侧对接钢管同步降下,使左侧对接钢管和右侧对接钢管转载到第二移动式套架小车的托辊和第三移动式套架小车的托辊上,继续使第一移动式套架小车的箱型可升降框架和第四移动式套架小车的箱型可升降框架下降,使第一移动式套架小车和第四移动式套架小车与两对接两钢管脱离后,移出第一移动式套架小车和第四移动式套架小车;

第十一步、将左侧扳手卡接在左侧对接钢管的左端口上,将右侧扳手卡接在右侧对接钢管的右端口上,通过两扳手同步旋转,使左侧对接钢管在第二移动式套架小车的托辊上,使右侧对接钢管在第三移动式套架小车的托辊上,同步旋转,将上半弧形焊缝旋转到下端;通过焊条对旋转到上端的未焊接的焊接缝隙施焊,形成下半弧形焊缝,上半弧形焊缝与下半弧形焊缝组成了左侧对接钢管与右侧对接钢管的对接环形焊缝。

[0009] 本发明采用四辆移动式套架小车,实现了中大口径金属钢管施工现场对口、翻转焊接,移动式套架小车的结构简单,制作容易,操作方便,成本低廉,安全高效,能确保中大口径金属钢管施工现场精准对口、轻松实现翻转焊接,提高对口焊缝的优良率。

附图说明

[0010] 图1是本发明的结构示意图;

图2是本发明的移动式套架小车的结构示意图;

图3是本发明的八仙桌式支撑底架7的结构示意图;

图4是本发明的箱型可升降框架8的结构示意图;

图5是本发明的左侧对接钢管5与右侧对接钢管6对接到位后的结构示意图;

图6是本发明的两对接钢管的对口处进行上半弧形焊接操作示意图;

图7是本发明的将中间的两移动式套架小车移出时的结构示意图;

图8是本发明的中间两移动式套架小车90度转向后再次归位时的结构示意图;

图9是本发明的对焊两钢管从两边侧的移动式套架小车转载到中间两移动式套架小车上时的结构示意图;

图10是本发明的对焊两钢管从两边侧的移动式套架小车转载到中间两移动式套架小车上后的结构示意图;

图11是本发明的两边侧的移动式套架小车移出后的结构示意图;

图12是本发明的对焊两钢管旋转180度时的结构示意图;

图13是本发明的对焊两钢管旋转180度后施焊时的结构示意图;

图14是本发明的对焊两钢管完成焊接后的结构示意图。

具体实施方式

[0011] 下面结合附图对本发明进行详细说明：

一种中大口径金属钢管对口焊接工装，包括左侧对接钢管5、右侧对接钢管6、第一移动式套架小车1、第二移动式套架小车2、第三移动式套架小车3和第四移动式套架小车4，四个移动式套架小车的结构是完全相同的，在第一移动式套架小车1的顶端与第二移动式套架小车2的顶端之间，设置有左侧对接钢管5，在第三移动式套架小车3的顶端与第四移动式套架小车4的顶端之间，设置有右侧对接钢管6，左侧对接钢管5的右端口与右侧对接钢管6的左端口是对接在一起的；移动式套架小车是由八仙桌式支撑底架7与箱型可升降框架8组成的，箱型可升降框架8活动套接在八仙桌式支撑底架7上；在八仙桌式支撑底架7的四根桌腿立柱12的下端均设置有带锁紧机构的万向轮13，在八仙桌式支撑底架7的四根桌腿立柱12之间，设置有中部水平框架9，在中部水平框架9的中央处，设置有液压千斤顶10，在液压千斤顶10上，连接有手动液压泵11；箱型可升降框架8是由井字形水平框架14和四个口字形竖直立框15组成的，在箱型可升降框架8的顶端，设置有井字形水平框架14，在井字形水平框架14同侧的两外侧端上，连接有一个口字形竖直立框15，井字形水平框架14同侧的两外侧端与口字形竖直立框15的顶端水平梁固定连接在一起；在井字形水平框架14上，等间隔地设置有托辊支架16，在托辊支架16上设置有纵向水平托辊17，各纵向水平托辊17是彼此平行设置的，在彼此平行设置的各纵向水平托辊17上，设置有对接钢管，对接钢管的中心轴线与纵向水平托辊17的中心轴线是相互垂直设置的；在井字形水平框架14上，设置有中部横梁23，液压千斤顶10的输出轴顶接在中部横梁23的下底面上。

[0012] 一种中大口径金属钢管对口焊接方法，其特征在于以下步骤：

第一步、制作八仙桌式支撑底架7，在八仙桌式支撑底架7的桌腿立柱12的下端，设置带锁紧机构的万向轮13，在八仙桌式支撑底架7的四根桌腿立柱12之间，固定连接中部水平框架9，在中部水平框架9的中央处，设置液压千斤顶10，将液压千斤顶10与手动液压泵11连接在一起；

第二步、制作箱型可升降框架8，具体步骤为：分别制作井字形水平框架14和四个口字形竖直立框15，在井字形水平框架14同侧的两外侧端上，连接一个口字形竖直立框15，四个口字形竖直立框15与其顶端之间连接的井字形水平框架14，组成了一个下方开口的箱型框架；在井字形水平框架14上，连接中部横梁23；在井字形水平框架14的顶端面上，等间隔地设置有托辊支架16，在托辊支架16上设置有纵向水平托辊17，各纵向水平托辊17是彼此平行设置的；

第三步、将第二步制作好的箱型可升降框架8，套接在第一步制作好的八仙桌式支撑底架7上，组成第一移动式套架小车1；用同样的方法，制作第二移动式套架小车2、第三移动式套架小车3和第四移动式套架小车4；

第四步、将第一移动式套架小车1与第二移动式套架小车2并排设置，在第一移动式套架小车1的顶端面与第二移动式套架小车2的顶端面之间，放置左侧对接钢管5，使左侧对接钢管5的中心轴线与移动式套架小车上的托辊中心轴线，相互垂直设置；

第五步、在第二移动式套架小车2的右侧，将第三移动式套架小车3与第四移动式套架小车4并排设置，在第三移动式套架小车3的顶端面与第四移动式套架小车4的顶端面之间，放置右侧对接钢管6，使右侧对接钢管6的中心轴线与移动式套架小车上的托辊中心

轴线,相互垂直设置;

第六步、沿前后方向推动移动式套架小车,将左侧对接钢管5与右侧对接钢管6,在前后方向上对正,将万向轮13锁紧固定;控制手动液压泵11,分别控制各套架小车上的液压千斤顶10,通过顶升或降下各自的箱型可升降框架,使左侧对接钢管5的中心轴线与右侧对接钢管6的中心轴线,处于同一条直线上;将左侧对接钢管5向右推,使其通过托辊的滚动,向右移动,或将右侧对接钢管6向左推,使其通过托辊的滚动,向左移动,将左侧对接钢管5的右端口与右侧对接钢管6的左端口,对接在一起,在两对接口之间,形成对口焊焊接缝隙24,通过点焊,将两管初步连接在一起;

第七步、用焊条25,在对口焊焊接缝隙24的上半弧形焊缝上施焊,形成上半弧形焊缝26;

第八步、通过控制第一移动式套架小车1上的手动液压泵11,同时,通过控制第四移动式套架小车4上的手动液压泵,将左侧对接钢管5和右侧对接钢管6同步抬高;然后,将第二移动式套架小车2和第三移动式套架小车3,从对接焊管下方移出;

第九步、将移出的第二移动式套架小车2和第三移动式套架小车3,各自旋转90度,使其上的托辊的中心轴线与两对接焊管的中心轴线,处于彼此平行设置的状态;再将第二移动式套架小车2和第三移动式套架小车3移回到对接焊管下方;

第十步、通过控制第一移动式套架小车1上的手动液压泵11,同时,通过控制第四移动式套架小车4上的手动液压泵,将左侧对接钢管5和右侧对接钢管6同步降下,使左侧对接钢管5和右侧对接钢管6转载到第二移动式套架小车2的托辊和第三移动式套架小车3的托辊上,继续使第一移动式套架小车1的箱型可升降框架8和第四移动式套架小车4的箱型可升降框架下降,使第一移动式套架小车1和第四移动式套架小车4与两对接两钢管脱离后,移出第一移动式套架小车1和第四移动式套架小车4;

第十一步、将左侧扳手27卡接在左侧对接钢管5的左端口上,将右侧扳手28卡接在右侧对接钢管6的右端口上,通过两扳手同步旋转,使左侧对接钢管5在第二移动式套架小车2的托辊上,使右侧对接钢管6在第三移动式套架小车3的托辊上,同步旋转,将上半弧形焊缝26旋转到下端;通过焊条对旋转到上端的未焊接的焊接缝隙施焊,形成下半弧形焊缝29,上半弧形焊缝26与下半弧形焊缝29组成了左侧对接钢管5与右侧对接钢管6的对接环形焊缝。

[0013] 在口字形竖直立框15的顶端水平梁的顶端面上,设置有对接钢管的限位立杆接插孔18,在对接钢管的限位立杆接插孔18中插接有对接钢管的限位立杆19,在对接钢管的限位立杆19的顶端设置有限位滑轮20,限位滑轮20与对接钢管的外侧弧形面顶接在一起;每辆移动式套架小车上的限位立杆19是成对设置的,设置在对接钢管的前后两外侧,成对设置的限位滑轮20对对接钢管起到限位的作用,使移动或旋转时,其中心轴线位置不变,从而保证了两对接钢管的准确对接。

[0014] 桌腿立柱12是由方形钢管制作的,在桌腿立柱12的前外侧立面上,设置有前侧导向轮21,在桌腿立柱12的左外侧立面上,设置有左侧导向轮22,桌腿立柱12设置在前侧的口字形竖直立框15与左侧的口字形竖直立框之间,前侧导向轮21顶接在口字形竖直立框15的右侧立柱的后侧面上,左侧导向轮22顶接在左侧的口字形竖直立框的前侧立柱的左侧面上;当液压千斤顶10顶升箱型可升降框架8升起时,16个导向轮,沿口字形竖直立框的8根立

柱垂直向上,使箱型可升降框架的竖直向上或竖直向下移动,保证了两对接钢管的同步上升或下降。

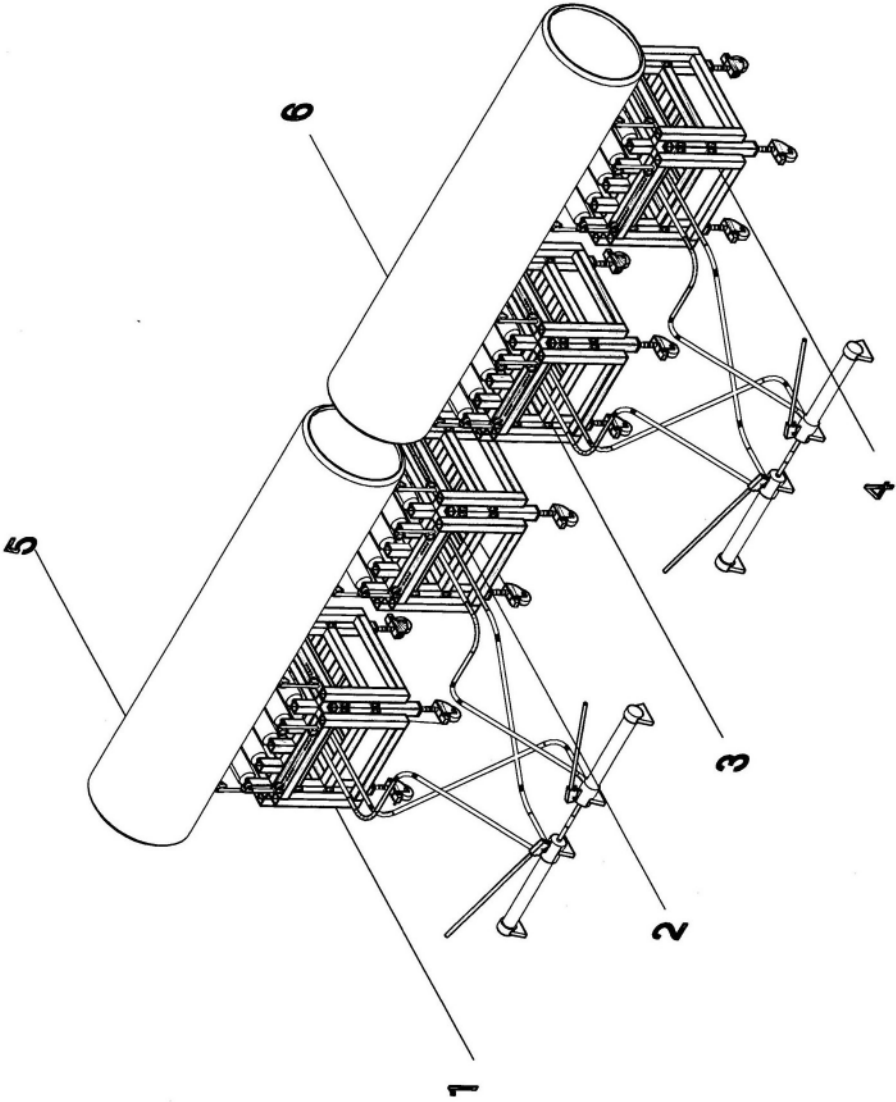


图1

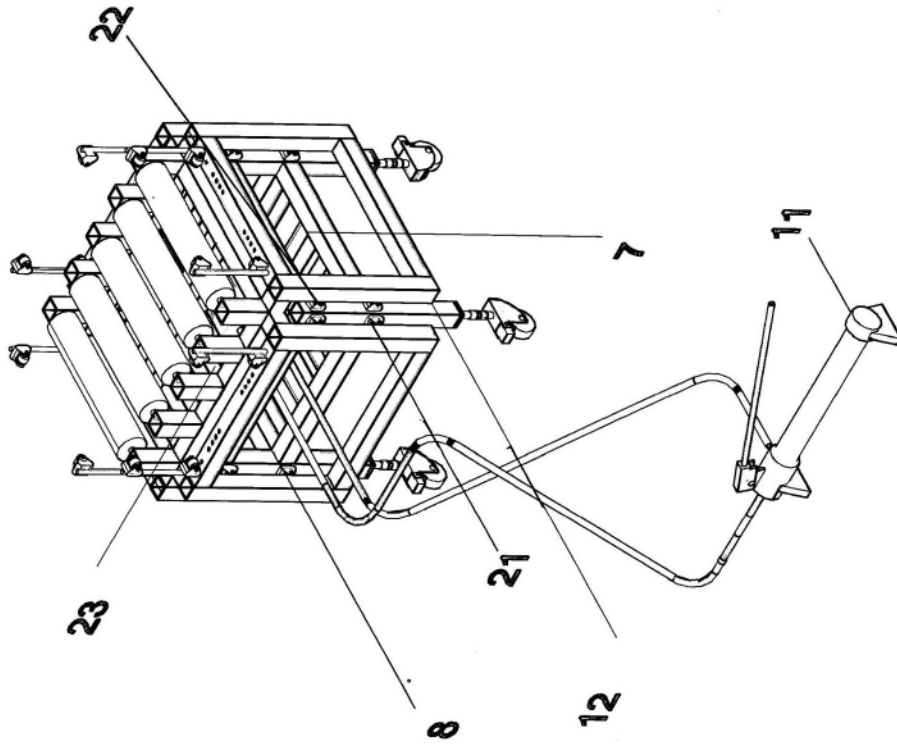


图2

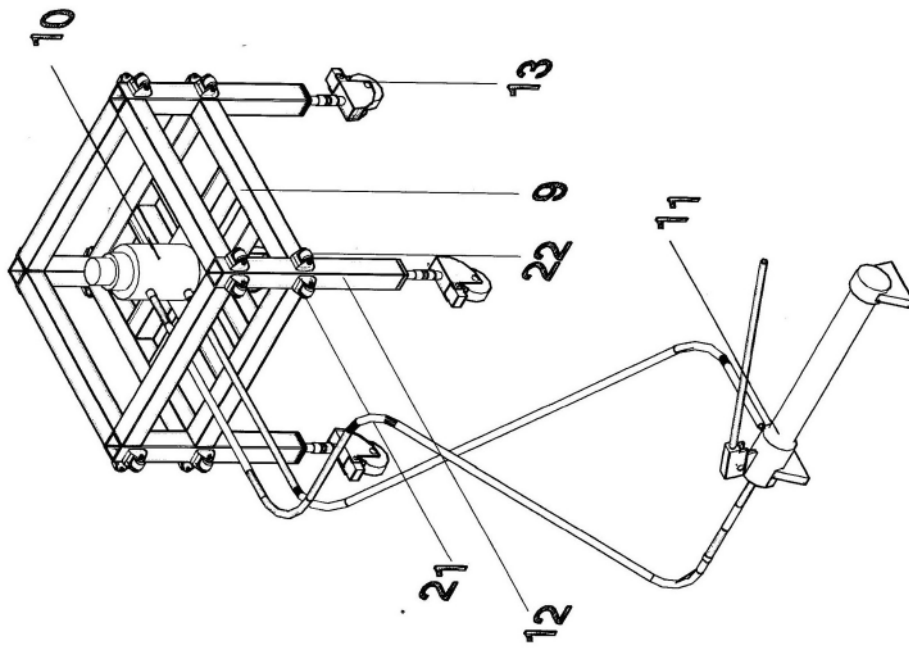


图3

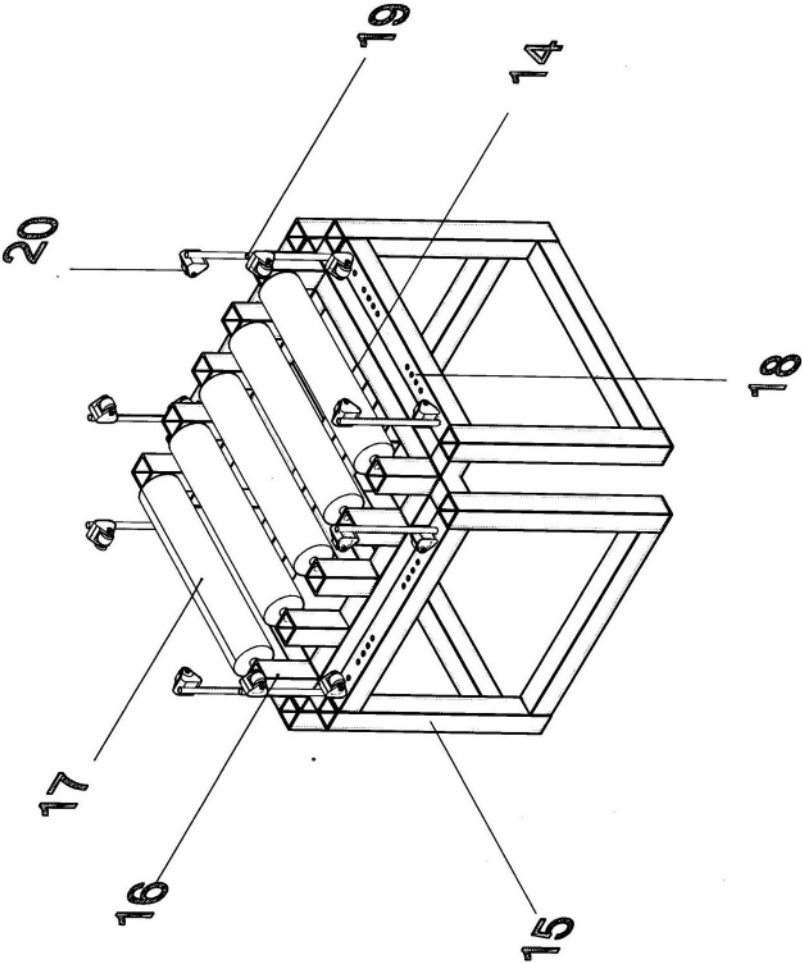


图4

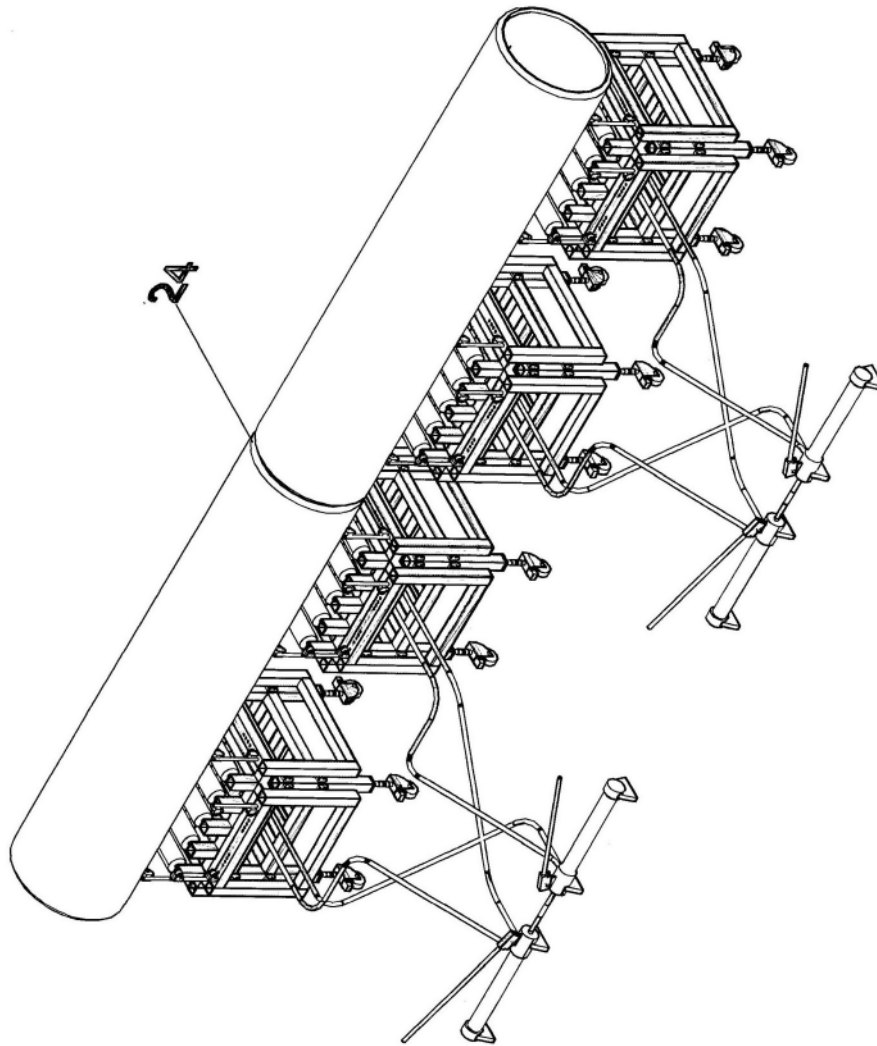


图5

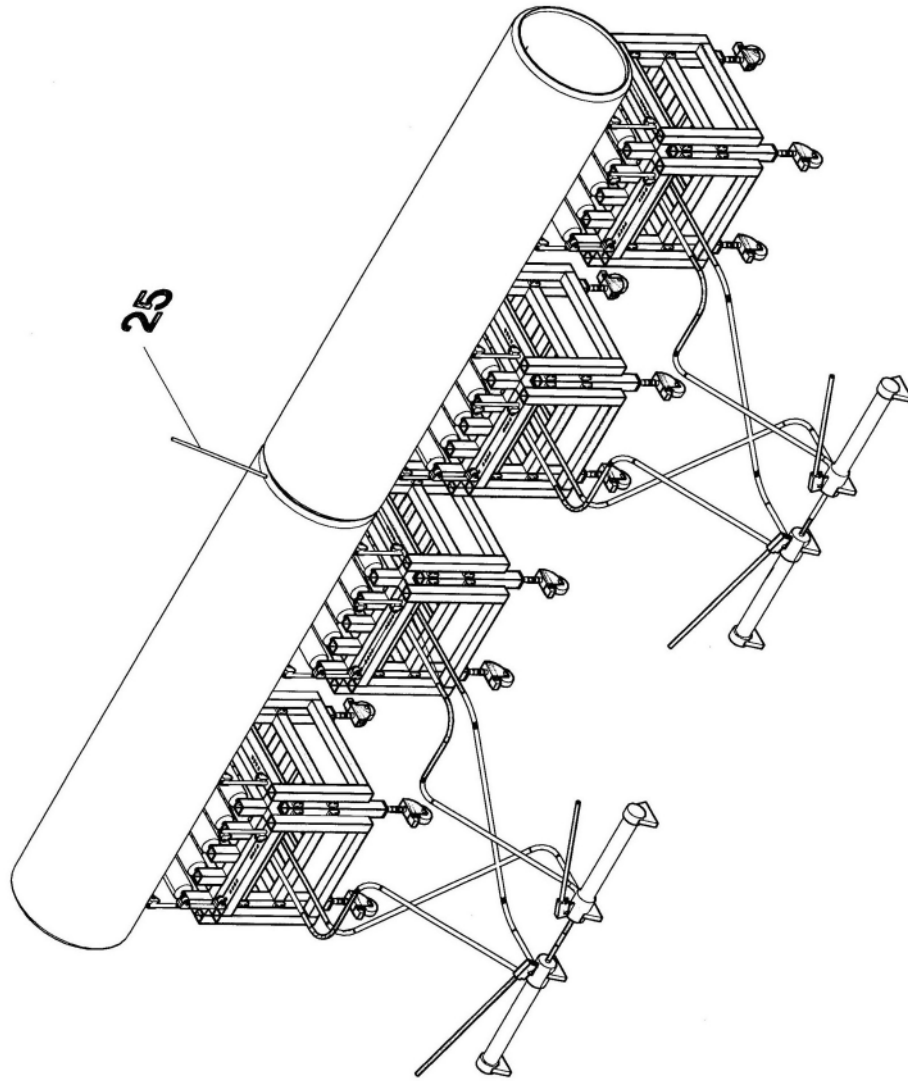


图6

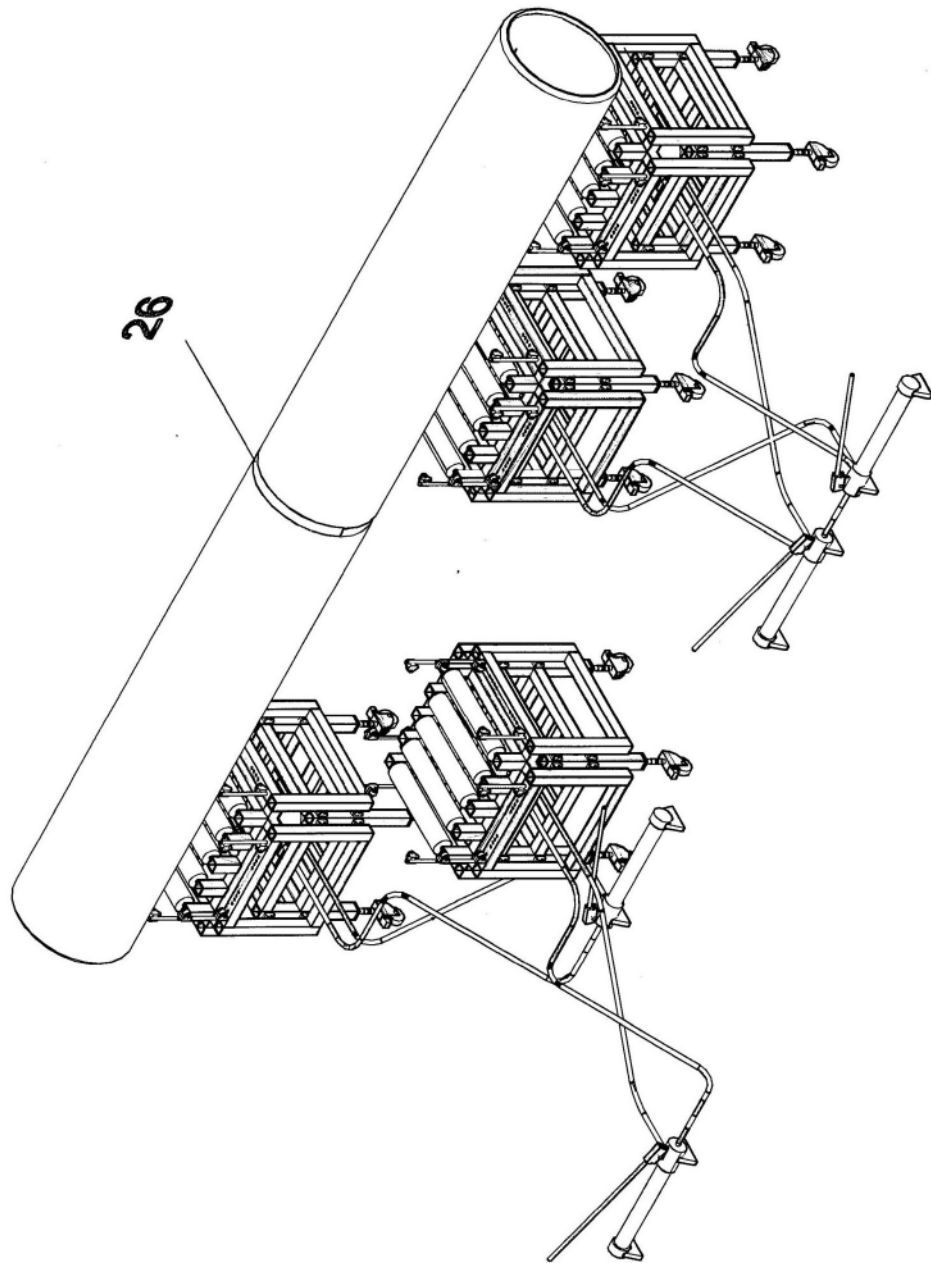


图7

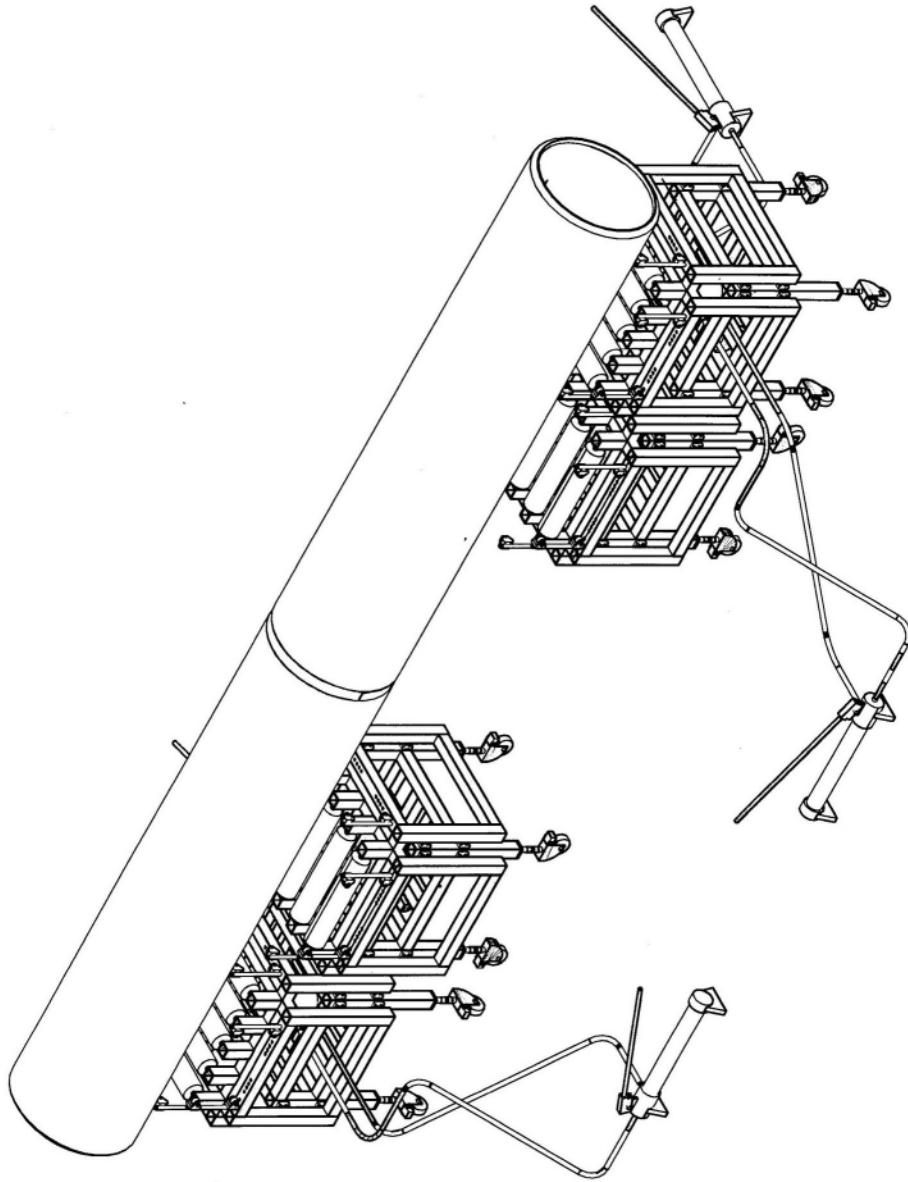


图8

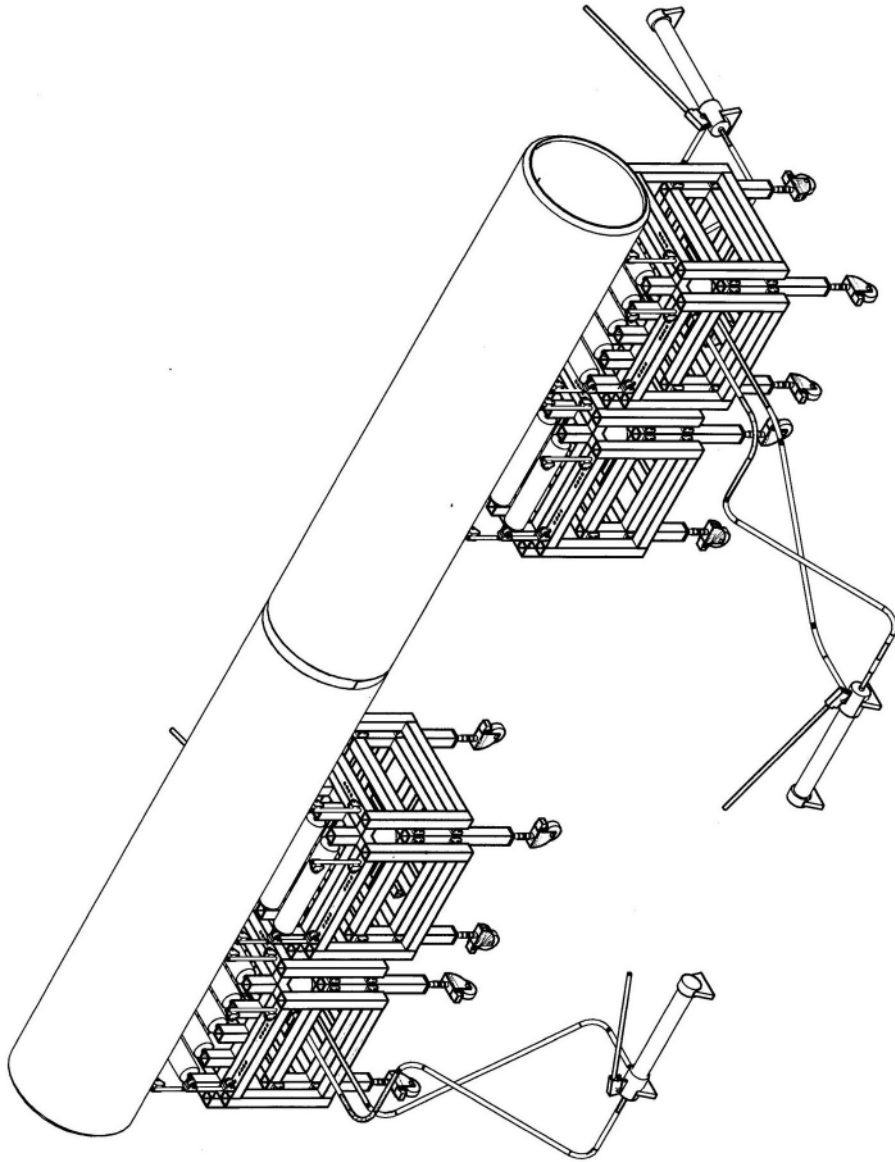


图9

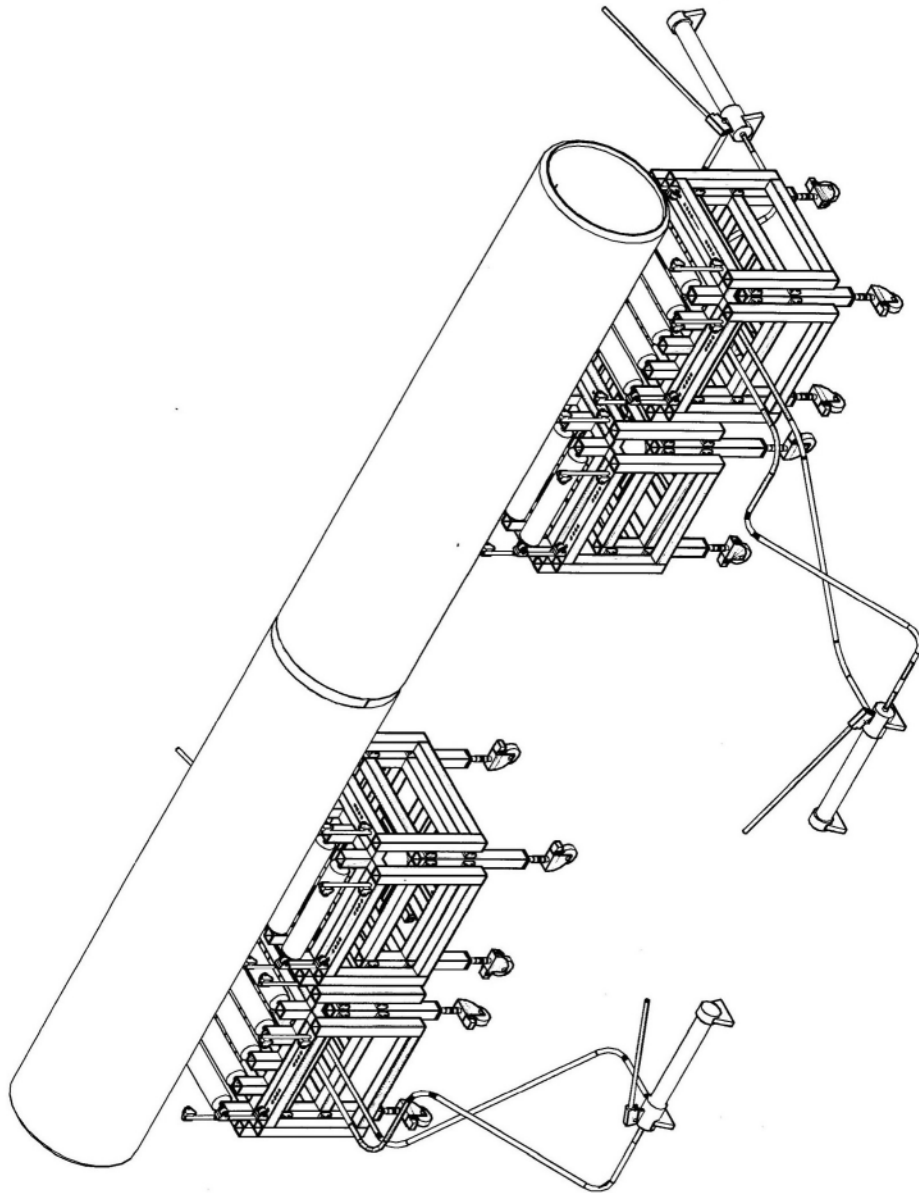


图10

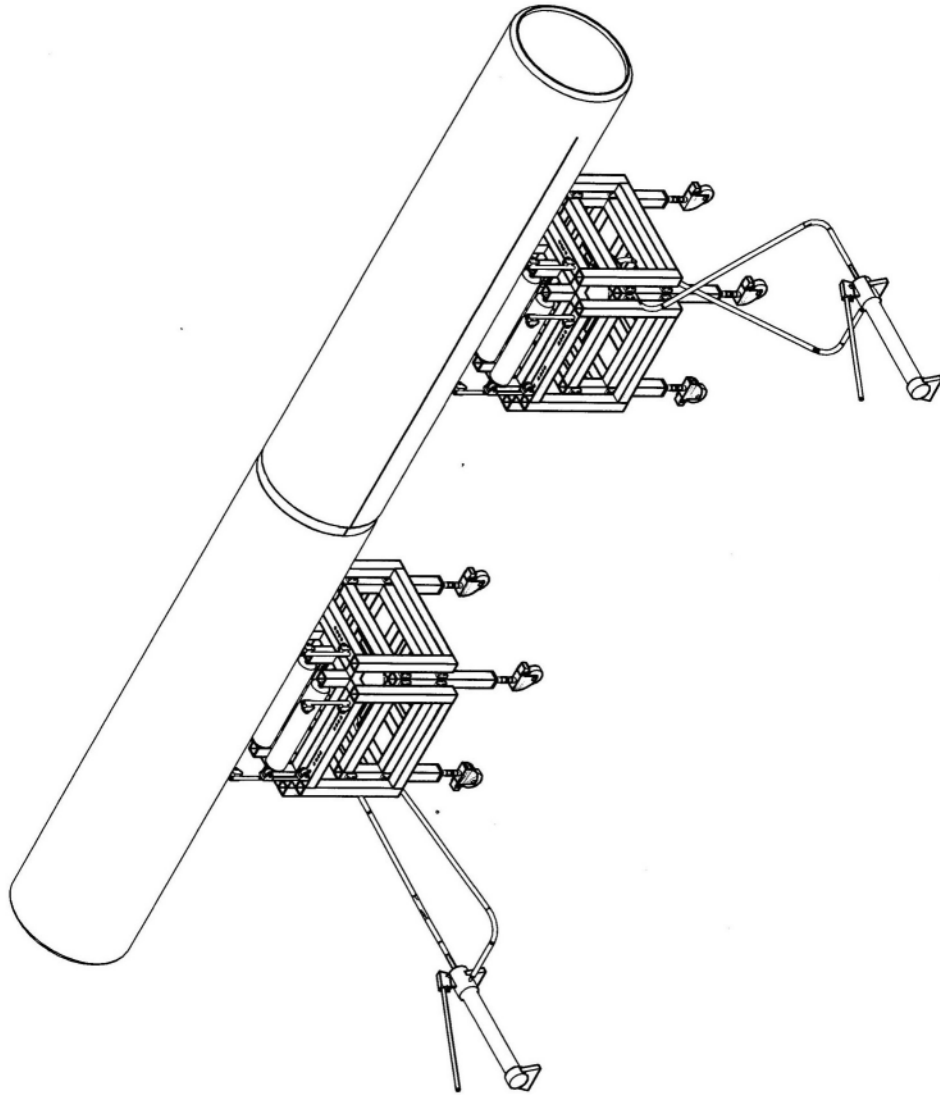


图11

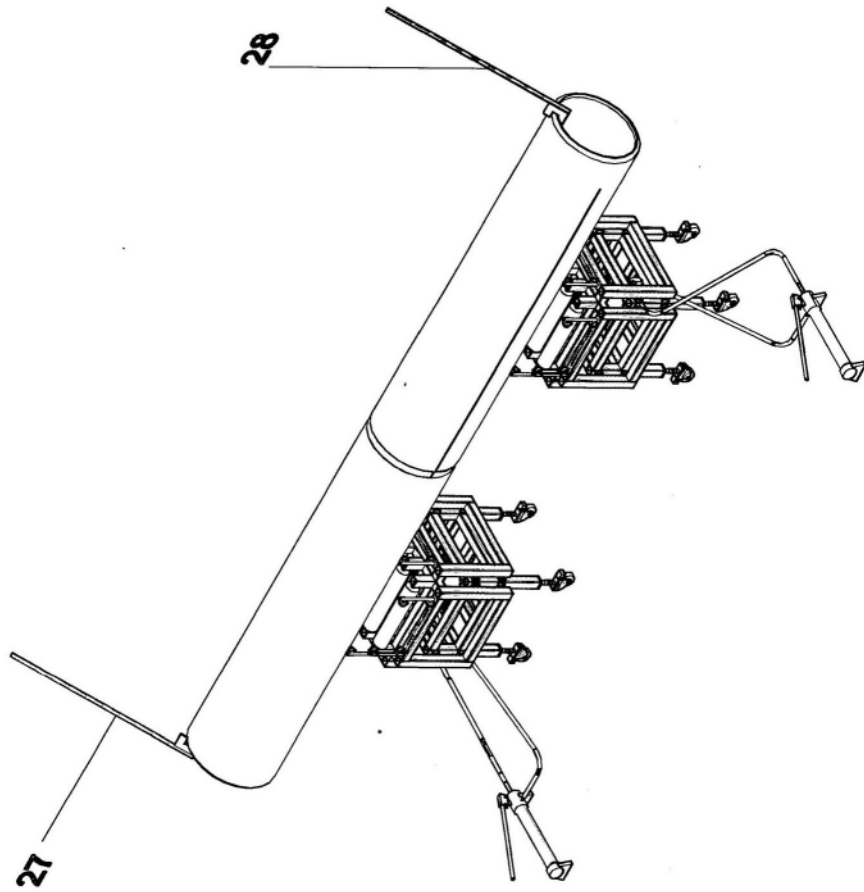


图12

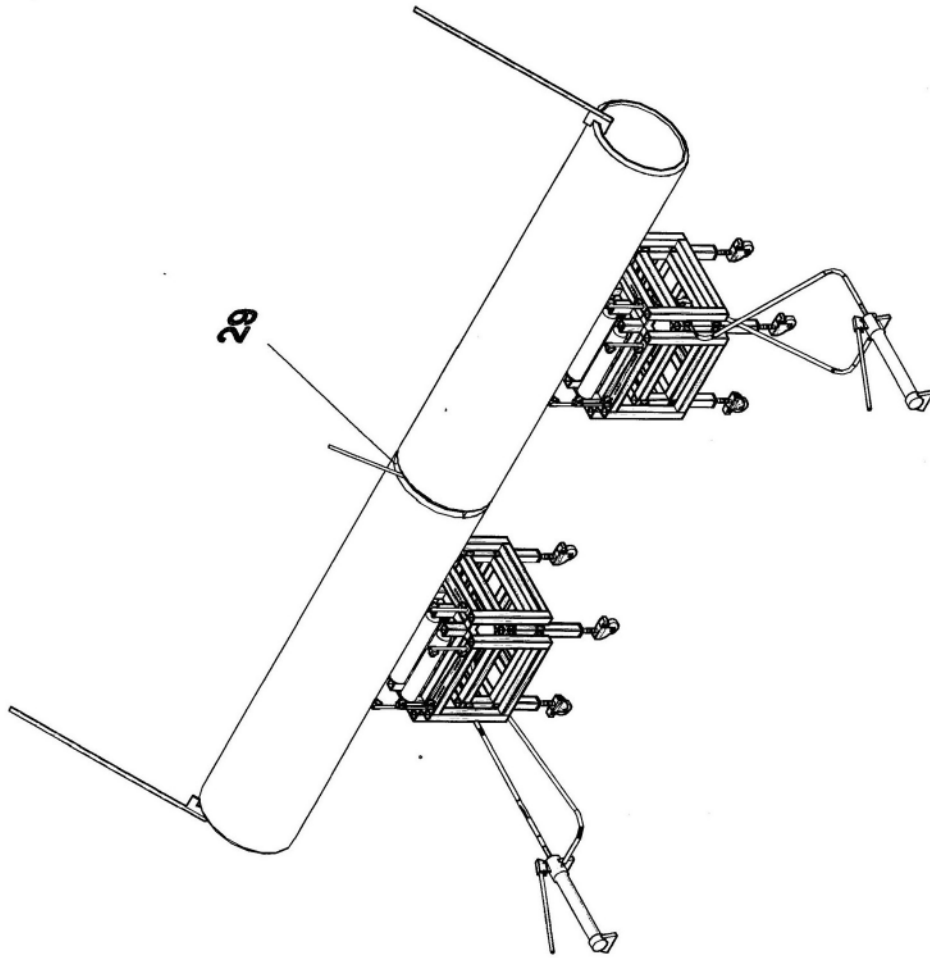


图13

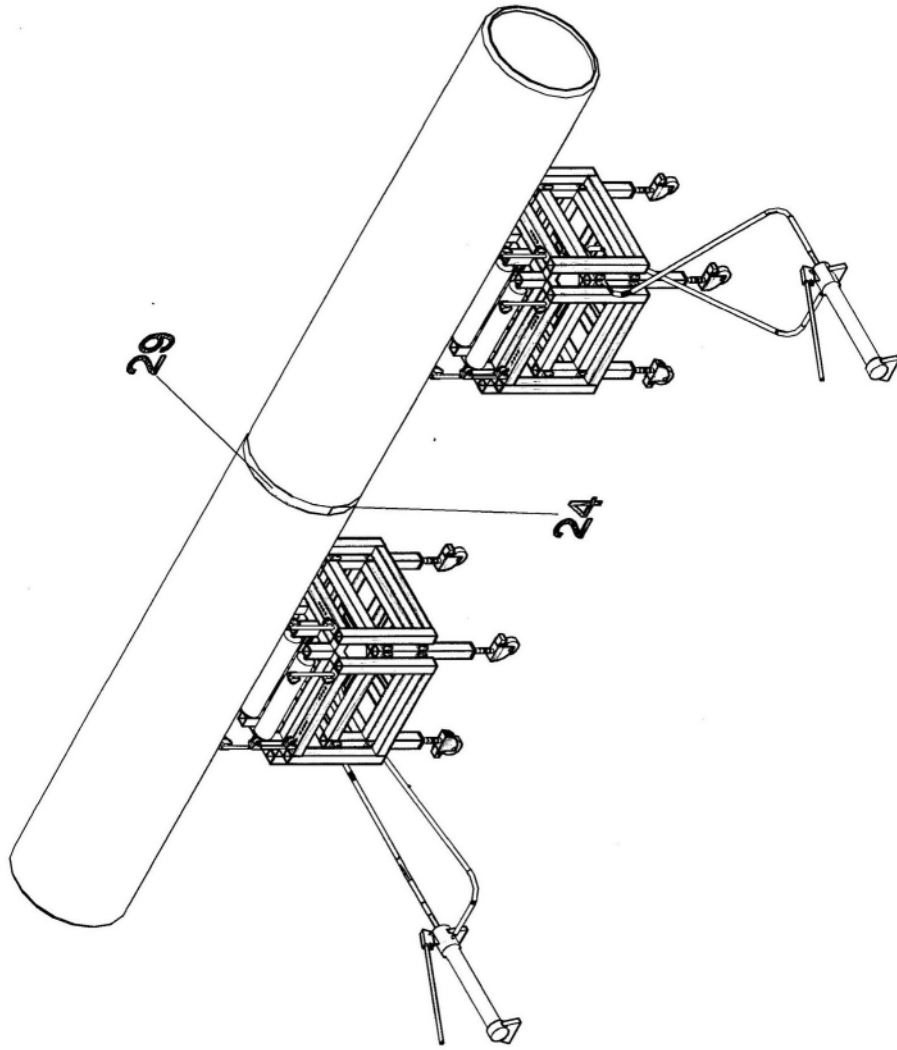


图14