

真空热处理参考資料

第一册

第一机械工业部机械研究院机电研究所

1975年9月

毛主席语录

鼓足干劲，力争上游，多快好省地建设社会主义。

对于外国文化，排外主义的方针是错误的，应当尽量吸收进步的外国文化，以为发展中国新文化的借镜；盲目搬用的方针也是错误的，应当以中国人民的实际需要为基础，批判地吸收外国文化。

学习外国的东西，是为了研究和发展中国的东西。

目 录

1. 真空炉及炉内用的工件车.....	(1)
2. 组装淬火炉及传送机构.....	(12)
3. 油淬真空炉.....	(24)
4. 真空炉和真空热处理 (第五次欧美热处理新技术调查团报告)	(28)
5. 冲压件用的热处理真空炉 ——采用程序控温.....	(33)
6. “关于钢材真空热处理的研究”专辑 第一篇钢材在真空退火后的光亮度.....	(35)
第二篇在真空热处理过程中压力对SK5钢的影响.....	(42)
第三篇油淬真空炉的热处理试验.....	(48)
第四篇真空中淬火油的冷却能力.....	(55)
第五篇真空热处理用淬火油的冷却性能.....	(63)
编后.....	(70)

真空炉及炉内用的工件车

——美国C. I. Hayes公司

发明背景

本发明阐述了有关金属工件的热处理炉。

碳钢和不锈钢等金属工件在热处理时，关键性的问题是，在一定条件下使用这种真空炉，工件表面不会由于氧化作用和(或)脱碳作用所导致的污染。至今热处理工件所使用的技术，常常是在负压环境下进行，而后把工件移送到有冷却气氛循环的冷却区。虽然气冷对某些热处理过程是有效的，但用气冷往往不能获得应有的硬化程度，因为这种方法需要相当长的淬火周期，而有些材料需要的冶金结构又是以快速淬火为前提的。

如美国专利No3441452所阐明的那样，液体淬火的处理工件（如油淬火），是把工件从过渡区倾倒入直接位于过渡区下方的油淬火槽中，虽然油淬真空技术也获得了所要求的硬化程度和光亮表面，但工件从过渡区倒下这一方法，仅适用于某些小工件，而不能用于大的加工零件。

摘要

本发明阐述了真空热处理金属工件的方法和装置。工件经过热处理后，由加热区送到具有升降架的过渡区去。热处理的零件装在升降架上面，升降架迅速地降入淬火区，进行淬火。因为金属工件在送入淬火区时，是固定在升降架上的，所以相当大型的、外形复杂的工件都能进行油淬火，而不冒通常倾倒淬火式所发生的机械损伤的危险。

本发明还采用一种特有的运送装置，用来将放有工件的工件车，从加热区缩回到升降架上去。缩回机构实际上连接着工件车，它与操纵升降架的机构相配合。在淬火操作时，工件车由过渡区移到淬火区时，它在升降架上保持着固定位置。因为必须快速地将工件送入淬火液中，本发明提供了控制升降架下降速度的装置；当升降架接近淬火油液表面时，能快速地穿过油面。然后，再控制升降架的移动速度，当它基本上穿过油面后，能够无振动地沉到油槽的较低位置处。接着，在淬火工序完成之后，升降架又向上升回到过渡区，以便从炉中卸出工件。

热处理工件从过渡区快速传送到淬火槽，采用升降架可以保证工件得到快速淬火。因为工件在进入槽内的淬火油液之前，连续地受到负压环境的作用，工件表面不受污染，并能得到异乎寻常的洁净和光亮表面。

本文所概述的真空炉，基本上涉及到工件在真空条件下的热处理，以及把热处理工件传送到淬火槽去；传送过程中不必把工件从真空容器内移开。然而，为了得到像后面所说

的结果,并且为使真空炉有效运行,结构上具备了许多特点。这些特点和结构将在后文加以介绍。

本发明的目的是提供一种金属工件热处理和淬火用的高真空炉,以防止工件表面污染。其主要内容有:热处理工件在炉中移动,是通过遥控装置,它把工件从加热区自动传送到过渡区,然后再传送到淬火区去。放有工件的工件车,通过一种控制机构,从加热区移回到过渡区。这种控制机构在升降架移入淬火区对工件淬火时,还包括把工件车锁定在升降架上的装置。升降架垂直升降时,本发明提供了一种控制方法,能把工件快速地送到淬火槽,进行快速淬火。本发明还提供使炉体冷却用的一种特殊冷却系统。该系统包括围绕炉体内壳连续循环冷却液用的装置。

图 纸 说 明

图 1 是高真空电炉的垂直剖面图。

图 2 是图 1 真空炉的水平剖面图。

图 3 是沿图 1 的 3—3 剖面线的剖面图。

图 3 是沿图 1 的 3_a—3_a 剖面线的剖面图。

图 4 是炉内工件车从加热区退回到过渡区用的控制装置局部剖面图。

图 5 是工件车一端的透视图,表示工件车从加热区退回时,它与一个金属带之间的连接。

图 6 是工件车与隔热屏之间的局部纵向侧视图。

图 7 是图 6 中所示的隔热屏部分端部图。

图 8 是升降架的升降机构和使工件车在升降架上保持着锁定状态的退回机构透视图。

图 9 是炉的冷却系统外部管路的纵向侧视图。

图 10 是冷却液在炉体内、外壳之间冷却空间进行循环的炉体纵向端部剖面图。

图 11 是位于淬火区内的升降架以及升降架在淬火区内垂直移动的控制系統示意图。

说 明

现在参考一下图纸,特别是图 1、2 和 3;图上绘制了本发明所概述的真空炉,通常用 10 表示。因为真空炉 10 在予定真空下操作,它可和任一适合的真空设备相配合,以便将炉子内部抽空到所需要的真空度。真空管路 11 (如图 3 所示) 固定在炉体上,并与真空泵接通(未示出)。如图 1—3 所示,真空炉 10 包括炉体,通常用 12 表示;炉体由外壳 14、内壳 16 组成,在外壳与内壳上装有后壁 18 和活动炉门 20。活动炉门 20 在相适应的轨道上滑行(未示出),当工件运进炉内或热处理后从炉内卸出时,炉门可沿炉子的纵向轴线横向移动,露出炉子内部。

炉体 12 的外壳 14,是围在内壳 16 的外面。内壳 16 是圆形截面,而外壳基本上是矩形截面。内、外壳之间有一冷却空间,冷却液(如水)通过其间连续循环,以便将炉体的炉壁温度保持在规定范围内。再如图 1 所示,炉门 20 和后壁 18 都有水套,便于冷却液在套中循环,使这些部件的温度保持在规定水平上。

炉子 10 的尺寸很大,需要有可靠的支撑,因此,间隔的横梁 22、24、26 和纵梁 27、29

都位于外壳14的下面,用来支撑炉子。梁22、24、26、27、29可固定在地面上,或在任一合适的地方安装。正如以后所叙述的一样,炉体12包括一个淬火区,在淬火期间,热处理工件在该区移动。由于淬火区必须远离加热区,如果炉体12直接装在地面上,则必定在地面上挖一个容纳淬火槽的适当地坑,如图1所示。

过渡区28位于炉体12内,与炉门20相邻,而加热区30和过渡区另一端相邻。在热处理工件进入加热区30之前,先送入过渡区,然后将工件送入加热区。当加热循环完毕后,再返回到过渡区,以便将工件送入直接位于过渡区28下方的淬火区31。图1示出,加热区30内有一个用挠性隔热石墨材料制成的封闭式加热室32。石墨隔热材料层层排列;加热室如图1、2、3所示,包括顶壁34、底壁36、侧壁37、38、后壁39以及有一个开孔42的前壁40。加热室32内装有许多间隔排列的管状电阻加热元件44,并在元件端部接上适当的端子46。管状加热器44由挠性石墨材料编成。管状加热元件的端子46固定在母线排48上。母线排经过一个连接装置(未示出)向外伸到内壳16之外,以便与适当电源接通。加热室的上挂架50和下支撑架52都固定在加热区里,使加热室32的隔热壁安装就位。

位于加热区30内的、并固定在炉体12内壳16上的是些间隔开的小滚轮支架54,其上装有一些滚轮56。滚轮56在支架54上的适当轴承上转动,同时滚轮56是承受加热周期时送进炉体内的工件车。为了把支架54装在加热区内,一些垫板58焊接在内壳16上,承受支架54。

当热处理工件的加热周期完毕、并从加热室32中移出后,为了在冷却和淬火周期能有效地保持加热室内的热量,必须封闭加热室。为了封闭加热室32,加热室门60用铰链连接在加热室前壁40上,同时,如图1所示,加热室门60也是由石墨材料组成的隔热层。为了在炉外自动控制加热室门60,有一个金属带62连接在加热室门60上,并通过管子66接到滑轮64上;滑轮64装在管子66的最下端。该管子66伸过炉体内、外壳的真空密封筒68。金属带62接在炉外操纵的控制缸活塞杆70上。紧接加热周期完毕、工件运出加热室之后,加热室门60由控制缸操作自动关闭,以便有效地保留加热室32内的热量。

如上所述,在装进或卸出热处理工件时,炉门20横移到敞开位置。由于炉门20呈开启状态,工件筐可以放在工件车72上;如图1所示,工件车此时位于过渡区28的升降架74上。升降架74用来将工件车72和车上的工件送到过渡区28下面的淬火区31。但是,为了顺利地把工件车和车上的工件送到加热区30,升降架74此时是在最上端位置,如图1实线部分所示。

如图2所示*,工件车72实际上是一种三面结构,由间隔槽钢78和80作边,82作端。如图7所示,边件78和80为反向槽,槽内承受滚轮56,滚轮56形成导轨,工件车72通过这些滚轮在过渡区28和加热区30之间移动。连接边件78和80的是一些用钼材料做的间隔横棒84,钼棒84的端头安装在边件78和80的凹槽中,并用外法兰锁固。外法兰在图2和图6上用86和88表示。

因为工件车72的宽度比加热室32的宽度要宽些,故边件78、80伸出在加热室室壁37、38的外面。为了安装支承工件筐和筐中工件的钼棒84,加热室壁37、38也各开有一条槽,在图3上用90、92表示。现在参看图6和图7,工件车的一部分此时位于加热室32内的情况,钼棒84分别伸过壁37、38上的槽90、92。考虑到在加热期间,热量可能由槽90、92逸出,因而采用了隔热屏。隔热屏结构要有效地屏蔽加热室32,使热量保留在室内。如图6和图7所示,许多外隔热屏94通过托架96接在边件78、80上,托架96可以焊在边件的外面,每一块外隔热屏94

*应为图2和图3——译者注

在铝棒84之间被铝棒隔开。端板97接在外隔热屏94的最外面,构成端部挡板。固定在外隔热屏94上的、并安装在槽90、92内的是分隔的内隔热屏98、100。98、100装在衬管102、104上,并用螺栓106和螺帽108拧紧。由此可见,外隔热屏94、内隔热屏98、100,在加热期间,当工件车72位于加热室32内时,能有效地防止热辐射通过槽90、92。

金属工件在炉10内进行热处理时,本发明考虑到热处理周期完毕后,在淬火区31内必须将热处理工件快速冷却。图1表明,淬火区31由位于水套112内的淬火槽110组成,冷却液通过水套112连续循环。淬火槽110直接装在过渡区28的下面,并把淬火槽110放在地平面以下,使淬火槽恰当地符合过渡区28和加热区30的运行需要。采用这种结构时,淬火槽110的安装高度,应使淬火介质的液面(最好采用油介质),在过渡区28的下面有一个足够低的高度。因此,在淬火期间,任何汽化的油液都将在淬火槽的上面被收集起来,同时有效地防止污染过渡区和加热区。为了冷凝任一汽化的油液分子,以及防止污染过渡区和加热区,淬火槽的外部采用水套112环绕,使冷却水在水套中循环,这样,有效地冷却淬火区的上部。为使淬火介质净化,并帮助冷却,采用了搅拌方法。

搅拌装置如螺旋桨装在淬火槽内、靠近槽边壁的地方。图中搅拌器为114、116。如图3所示,搅拌器114由撑在炉体支承梁27下面的电动机118驱动,而搅拌器116由撑在支承梁29下面的电动机120驱动。搅拌器轴承安装在相应的密封结构119、121中,与电动机118、120连接。

如上所述,升降架74用来在过渡区和淬火区之间移动工件车72和工件。如图1、2所示,升降架74的结构由前架构件122、124、边架构件130、132和后架构件134组成;前架122和124是用焊接件126、128连接。构件124和134用延长形的支承件136、138连接,一些滚轮托架140装在136、138上,用于支撑滚轮142。两条分隔的槽形导轨144、146用上托架143、145固定在过渡区28内,并向下延伸到淬火槽110内。随从件148、150装在导轨144、146内,并活动地连在升降架的边架构件130、132上。因此,当随从件148、150在导轨144、146内移动时,升降架基本上可作垂直升降运动。

为了使升降架74及装在升降架上面的工件车72能够垂直移动,应用了液压升降装置,如图1所示。该装置包括装在淬火槽110内的、于支承架154上的液压油缸152。第一活塞杆156在油缸152内可伸缩活动,而第一活塞杆156与第二活塞杆158也是伸缩式连接的。最上面的活塞杆148*上接有十字头160;间隔着的链轮162、164固定在十字头160上。链条166、167分别被固定在液压缸下端的168、169两点上,并延伸绕过链轮162、164,而后接在固定于升降架74前架构件122上的连杆170、171上(见图5)。由此可见,因为液压升降架的上升动作,活塞杆156、158将上下移动,并带动链条166、167,使升降架朝相应的方向移动。因为升降装置垂直运动,当滑轮在十字头160上以2:1比速转动时,便可使升降架获得机械运动的效果。因为随从件148、150是供在导轨144、146内运动的,升降架借助液压升降装置,在运输区28和淬火区76**之间,按照上述垂直方向移动。液压升降装置所用的工作油液介质和淬火槽内所盛的淬火油液相同。由于利用淬火油液做为升降装置油缸的工作介质,可以使淬火区不受到像外部系统那样的液压油液的污染。为此原因,升降装置的油缸152装在淬火槽

* 拟为158之误,但原文如此。

** 31才是淬火段,恐原文有误,下同。——译者注

内,如图1所示。

当工件车72运进炉内的过渡区23、随后又移入加热区30时,必须考虑到工件车自动退回到升降架74上,以便升降架能紧接着降入淬火区76,使热处理工件快速淬火。如图5和图8所示,在炉体外面装备了自动操作的系紧和锁固装置,它与工件车72连接在一起,以便工件车从加热区退回。系紧和锁固装置包括缠绕在鼓轮174上的一条长的金属带172。鼓轮174装在轴176上,轴176在轴颈轴承178、180上转动;该轴承装在位于过渡区28内的托架181上。如图4所示,轴176通过密封筒182向外伸出炉体,轴的最外端装有一个与齿条184啮合的小齿轮183。齿条184连在活塞杆185上,它们通过自动控制装置往复移动,使轴176移动,并使金属带172按照需要而移动。

鼓轮174上的金属带172绕过活动空转轮182,向上延伸到固定在升降架前架构件122上的两块撑板184*、186之间的固定空转轮183上。如图4所示,活动空转轮182通过支架187**连接在十字头160上,活动空转轮182则和十字头160一起移动时,带动升降机。于是,当升降装置下降时,接在链条166、167上的升降架则以较快速率下降。在此移动期间,由于空转轮182的重力作用,促使172保持着张紧状态。为了把工件车72系紧并锁固在升降架74上,工件车的端件82与伸过洞孔的U形杆190的支腿188相连(见图5),支腿138安装在与端件82连接的支架192和194的相应开孔内。金属带172的自由端用销子196锁定,如图8所示,销子196插在U形杆190的支腿188和托架192、194之间。由此可见,当金属带缩回到鼓轮174上时,销子196衔接托架192,194;这便导致工件车72随金属带172移动。当工件车完全退回到过渡区28内的位置时,销子196靠在撑板184、186上的止点198、200处,于是工件车在升降架上呈锁固状态,并借助全部缠绕在鼓轮174上的金属带,使工件车保持在位。显然,在工件车达到完全缩回位置和升降架74位于过渡区28内时,空转轮182位于最上端。当液压升降装置使工件车72降入淬火区31内时,空转轮182与十字头160一起向下移动;182、160在升降架向下降落期间,拉紧金属带172,从而使工件车72保持完全锁定和系紧状态。这样,当升降架74上的工件车达到淬火区31时,工件车为金属带172锁固在位。同时,在淬火期间,工件在工件车上处于适当的位置上。进一步看出,在热处理周期完毕后,把U形件190从端件82的位置上抬起来,工件车72才能在升降架上移动,并通过打开的炉门。因为工件车基本上已从金属带172上放开,就可以拉过升降架撑板184、186、鼓轮174,并通过打开的门。

在淬火周期和升降架74降入淬火区31时,重要的是使升降架和其上面的工件快速降入淬火油液。然而,升降架不能太快地从过渡区28降下,否则会引起溅油,污染炉子内部。如设备操作一节中所谈的一样,本发明有一种专门控制系统,使升降架缓缓降到刚好在淬火油液上面,而后,则快速地把升降架沉入淬火油液中。这种控制系统包括装在升降架74上、并向上伸出的工作臂202。202与控制阀工作元件相衔接,便于有效地控制,使升降架达到预期的动作。

在本发明之前,真空炉炉体的结构通常采用不锈钢材料;在大型装置中,不锈钢是相当昂贵的。本发明避免采用不锈钢做炉体,而代之以软钢作炉体内壳16,在内壳16的外表面涂一薄层聚四氟乙烯涂料。这种涂料不仅能防止经常遭受水循环而产生的锈蚀,而且有效地减少炉子结构的总费用。如同防护内壳16所阐述的办法一样,真空容器壁的防护措施也打算采用化学处理过的冷却循环液。这会有效地防止生锈。进而,在冷却系统中采用热交换器,将

*图位号184重复,一为撑板,一为齿条,但原文如此。——译者注

**从图4上看,应为178。——译者注

会减少冷却液在内壳上的锈蚀作用。如有必要,外壳也可以用软钢制造。

通用型冷壁真空容器的普通结构是圆筒形内壳包在圆筒外壳之内,同时,冷却介质在内、外壳之间循环。然而,因为冷却液循环不良的缘故,内壳的温度不易控制,冷却液在圆筒形内、外壳间的循环效力至今还是相当低的。为了足够地冷却本发明所阐述的炉子全部表面,就需要一种大流量的冷却液。这是用外壳14包住内壳16,外壳的纵向横截面基本上呈矩形轮廓。如图10所示,外壳14的上部是敞开的,它使围绕内壳16循环流动的循环液得到进一步的有效冷却,沿外壳14的全长放置一些喷嘴206,冷却液加压送入内、外壳之间的冷却空间。如图9和图10所示,冷却系统包括供给喷嘴206冷却液(如水)用的冷却泵208,和引入冷却液的管道210。该管道与邻近外壳的上端相连。如图10所示,喷嘴206基本上位于和内壳16相切的位置;于是,冷却液被喷入冷却空间,从而产生循环作用,如图10箭头所示。冷却泵208使水通过管路的吸力,进一步导致冷却液的循环作用。当冷却液在冷却空间的温度超过预定温度,更多的冷却液(如水)可通过供水管路212(如图9所示)和进水管路214来增加,进水管路214是与邻近冷却空间的上端相连的。当过量的冷却水输入冷却空间时,由溢流管216排出。

如图12*所示,冷却系统也包括把冷却液输给炉子需要冷却的其它各部分。因此,管路218把冷却液供给淬火槽110和水套112之间的冷却空间;管路220把必需的冷却液供给端壁18;挠性管222供给母线排48所需的冷却液。此外,管路224,226接在供水管路212上,向炉门20的水套空间供给冷却液。一个挠性导管227连接在管路224、226上,可使炉子在装、卸料期间,炉门能够侧向移动。

如上所述,内壳是用软钢造成,并在其上涂有一薄层聚四氟乙烯涂料。为了检查内壳16,外壳14有一些观察孔219,分布在外壳的侧壁上,如图1虚线所示。如图3_a所示,环形法兰221垫在每一观察孔219周围,在它的外面有盖板223,使观察孔密封。密封挡块225螺栓连接在法兰221上,并衔接在盖板223上,以便在对法兰221的密封接合中锁固盖板。显然,冷却液从内、外壳间的冷却空间排出后,盖板223可以移开,以便打开观察孔219,而后从该观察孔检查内壳16。

操 作 程 序

炉子10的操作程序,如本文已概括的那样,首先把工件放在适当的工件筐或容器内,筐内所装的工件放在炉外的运输工作台上(未示出)。随着炉门20的打开,邻近炉门的运输工作台滚到炉门处,工件筐和筐内的工件从工作台移到位于过渡区28内升降架上的工件车72上。然后,工件车72进入加热区30,工件筐和待热处理的工件则处于加热区的加热室32内。炉门20关闭并密封,接着炉子抽真空,以便加热循环。因过渡区28、加热区30和淬火区76全部连通,在加热期间,各区都处于真空状态。当工件车72运入加热区30时,连接工件车的金属带172从鼓轮上松开,如图2所示。而后,循环操作将是自动的,有关情况下面再作介绍。加热周期完毕后,连接炉子和真空泵的泵阀即关闭,而后炉子充入氮气。充到需要的负压为止,约为12吋·汞柱,同时,循环油泵114、116起动。当过渡区28达到需要的回充压力时,加

* 恐系图9、11之误,本文无图12。 ——译者注

热室门60的控制缸起动,使加热室门移到开启位置,如图1所示。操作齿条184(见图4)的油缸接着就起动。小齿轮183使鼓轮174转动,以便缩回金属带172,从而使工件车72和车上工件筐退回到过渡区28内。当工件车从加热区退回时,边件78、80处在升降架74的小滚轮142上。当金属带172完全缩回时,工件车72在升降架74上处于系紧和锁固状态。加热室门60现已转回到关闭位置。此时,本设备将进行淬火循环。

现在参看图11,图上绘制有控制液压升降装置的操作程序系统的图解。当工件车达到过渡区并位于升降架上时,操作三通阀228的螺线管激励,以便通过油路230、232、234、236接通淬火区内的升降装置油缸152的工作部分。当液压油从油缸152流进淬火槽110时,升降架缓缓下降。如前所述,热处理工件要很迅速地移经淬火油液表面,以实现快速淬火,从而防止淬火介质汽化。为了达到这个目的,工作臂202移动到与控制阀238的工作元件相接合。而后控制阀238用油路240与油路234接通。从油缸152流出的、用油路236输入淬火槽110的工作液,现在进一步地抽出,这是经油路240、阀238、溢流阀242而流入淬火槽。升降架于是快速下降通过淬火介质表面,降入淬火槽内。由于工作臂202是通过阀238的工作元件,此阀再一次关闭,以防止工作液全部抽进淬火槽76*。随后,升降架在平稳而没有振动情况下,缓缓降到淬火槽槽底,正像升降架达到导轨144、146底部时一样。

工件在淬火区内淬火到预定时期后,三通螺线管阀228自动触发,使油泵246进行输油;246用油路232机械连接到气动马达214上**。现在,工作液通过油路236、控制阀250、油路252、254和232从淬火槽压送到油缸152内。因为油泵246通过油路236、252抽汲油液,并因为淬火槽中油的压头保持泵的供应能力,当升降架向上运动,工作臂202衔接控制阀238的阀件时,油液不会流进油路240或控制阀238。当油液进入油路232和油缸152底部时,液压升降装置向上移动,经过淬火区返回到过渡区23内。溢流阀256与油路258相连,并与淬火槽内部相通,这考虑了必要时可放空液压系统。

如上所述,冷却气体可输入过渡区28,并在该区28循环。为此目的,装备了冷却风扇260,使冷却气体在淬火区76内的热处理工件淬火之前得到循环。

显然,本文所述的系统是自动化的。当工件车72在加热区30内时,就开始了热处理周期,以后的工序都按预定时间间隔进行,即:热处理工件送入过渡区23,随后进入淬火区76,在淬火作业之后,向上返回到过渡区28,以便把工件从炉内卸出。由于工件从加热区快速移动,以及如附图所示和本文所述的淬火方式,热处理工件的表面得到有效保护,并在工件变形极小情况下达到应有的冶金性能。由于热处理工件是在真空条件下进行,运送工件到淬火区也不把工件移出真空环境,工件的保护作用进一步得到保证。真空条件下的加热和快速淬火技术防止工件表面发生污染,并进一步地使工件具有不寻常的光亮表面。

当然,本文所述的真空炉,其操作最好使炉子内部和淬火区保持为负压,甚至在淬火期间亦然。然而,也设想到,在炉子抽真空以消除污染和杂质之后,用适当的空气填充加热区、过渡区,以及淬火液上面的空间,使热处理和淬火作业在局部压力或者甚至正压下进行。虽然热处理,冷却和淬火周期在相对于大气来说,在正压下进行,但炉子内部最初仍必须抽真空,所以本装置仍可称为“真空炉”。

*图1、3、11上,淬火槽的图位号110,恐原文有错。——译者注。

**恐系电动机之误,但原文如此——译者注。

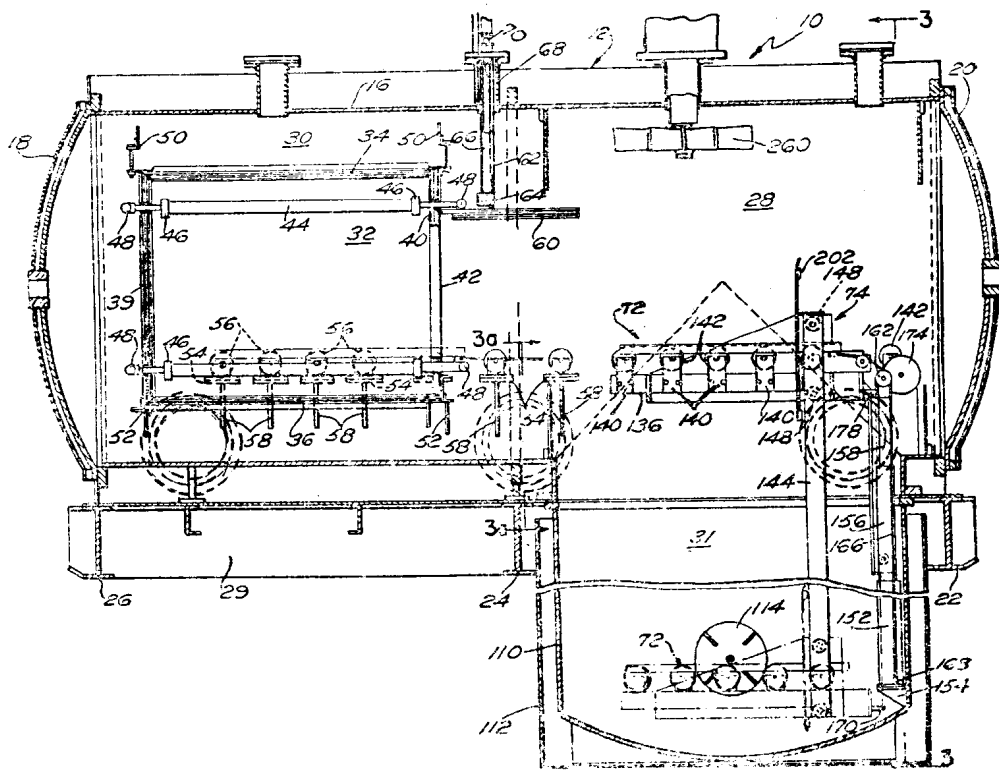


图 1

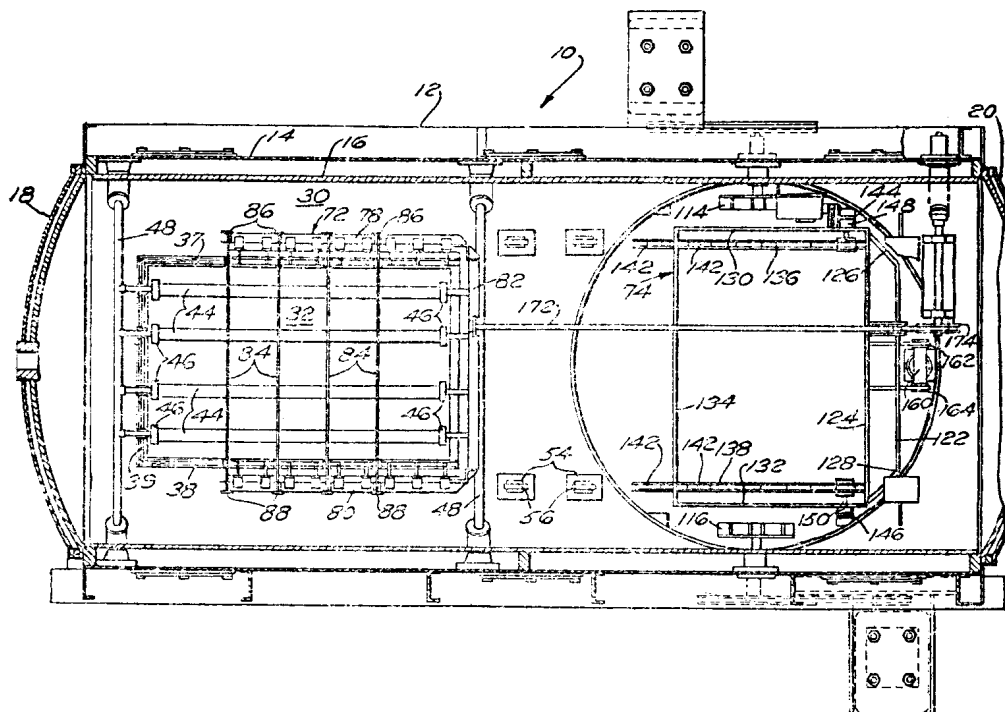


图 2

图 3 a

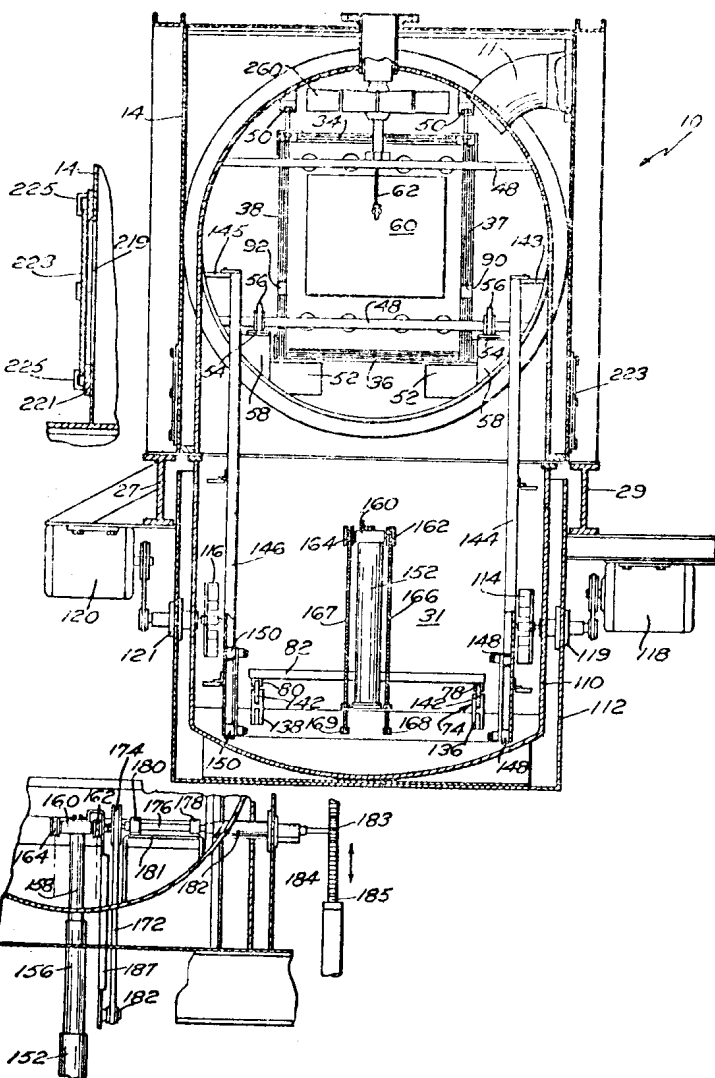


图 3

图 4

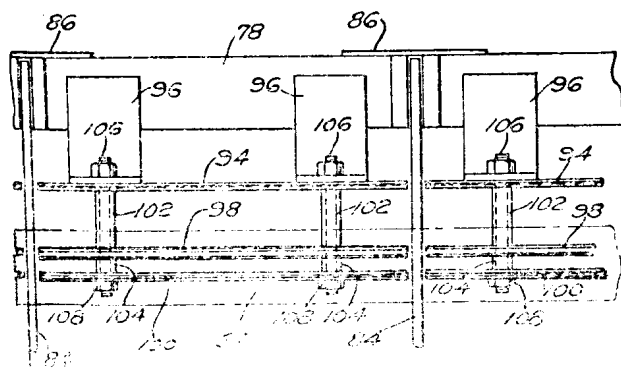
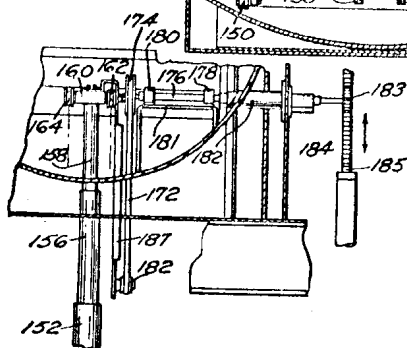


图 6

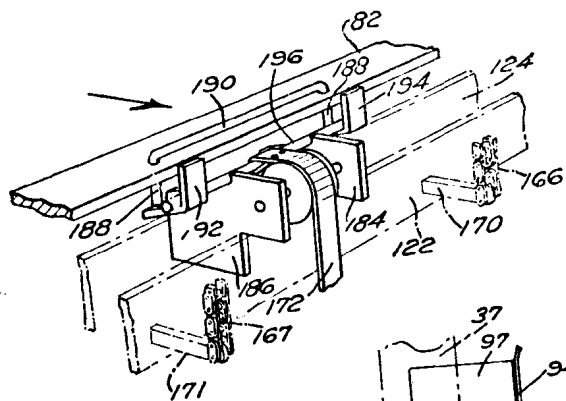


图 5

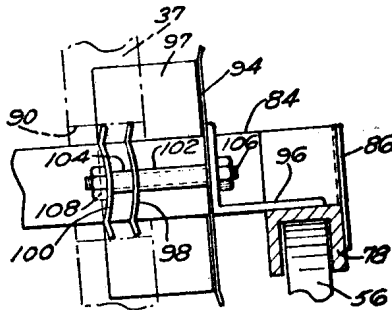


图 7

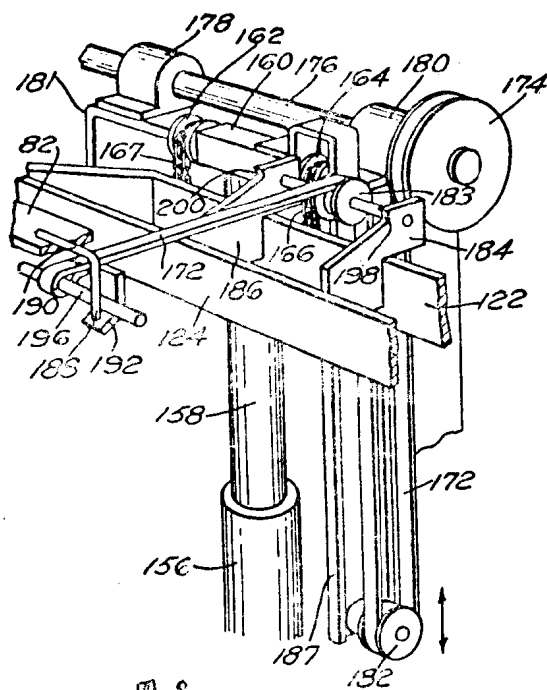


图 8

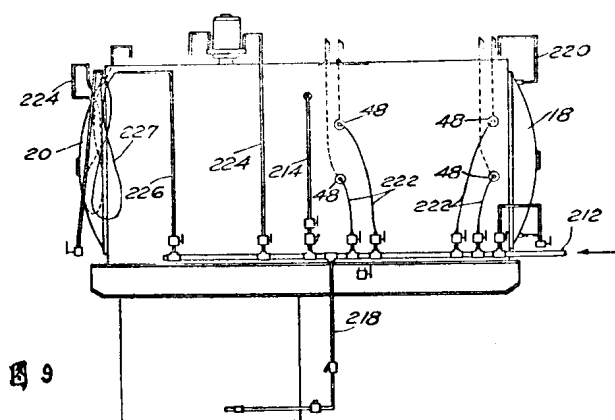


图 9

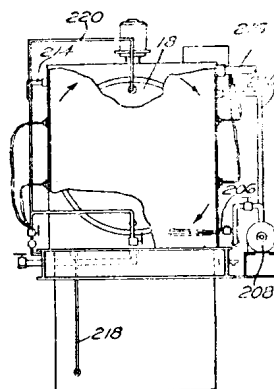


图 10

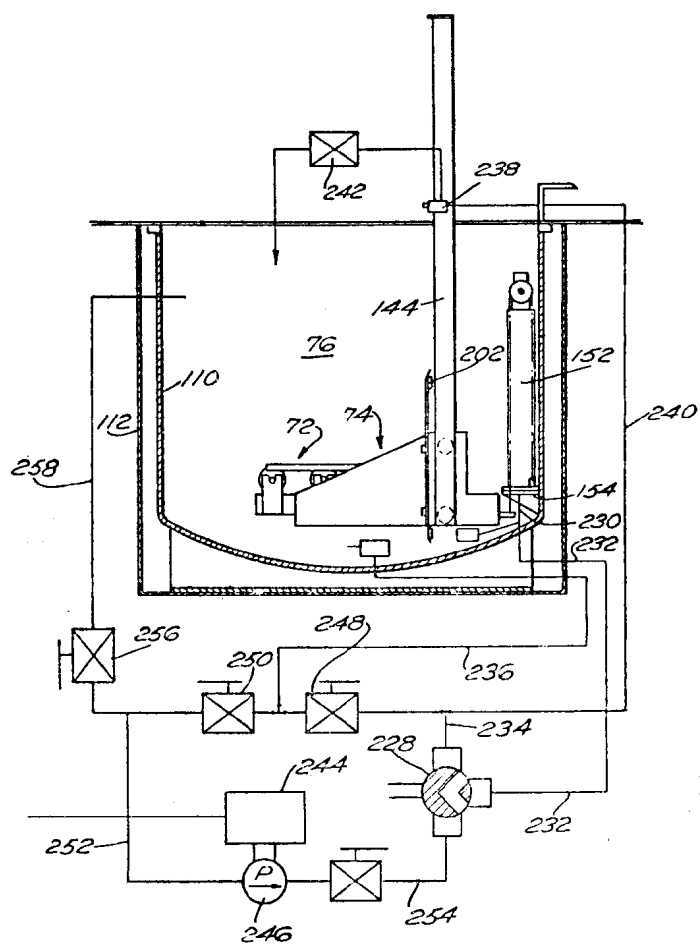


图 11

译自美国专利 №3718324

1973 2 27

组 装 淬 火 炉 及 传 送 机 构

本发明介绍一种冶金方面的热处理设备，着重介绍用在组装式的真空或可控气氛淬火炉的传送机构。

以前用的将淬火室和加热室连在一起的炉子往往不能很快地把加热的工件从加热室传送入淬火介质而不经淬火槽。这种工件的无控运动往往会使工件产生不可容许的变形。另外，在热处理周期中，一般总有一部分传送机构留在炉内，然后再将这一部分浸入淬火液中。通常，没有办法将这部分带有淬火液的传送机构在再次进入加热室之前擦干净。这部分传送机构，无论是支撑辊、托板或其它装备，都会因为连续热应力循环和处于加热室高温之中而可能使热处理炉污染或逐渐腐蚀或断裂。当有无须加热的材料（例如传送机构的某些部分）遗留在加热室内时，就有造成扩散和污染气氛或工件的危险。对于热处理质量要求高的工件，如用真空或可控气氛的炉子，甚至很少一点污染也是不容许的。

另外，过去的炉子，有时必须在高温时将工件滑到耐火炉架上。这会使炉底架和工件的表面受到损坏，或使工件金属产生变形应力。

组装淬火真空炉或可控气氛炉的另一个缺点是加热室和淬火室之间用一扇可推入淬火室的门把两个室隔开。这种门必须防止热量从加热室绝热填料中辐射损失，并由淬火室的分压力使热处理室密封。为了使炉壳的进口与加热室的进口处不流通，除真空密封外，还有辐射密封。一般都认为铰链式的门最适用。当铰链式门打开时，须占用较大的面积，造成淬火室不必要的加长。

在组装式真空淬火炉中，将加热过的工件送入淬火介质中的传送机构，在加热完毕及炉门打开后，一定要能快速进入加热室，抬起工件并返回到淬火介质上面的位置。不过，传送机构回程的速度一定要慢些，否则会因机构的跳动或突然停止而使加热过的工件震动、滑动或变形。

另外，传送机构还应采取有效措施，将工件从淬火介质和淬火室中取出并置于卸料台上。同时，将可能进入加热室的部分传送机构，在淬火后把淬火液擦干净。这就需要传送机构和卸料台排列精确，以便工件在移动后能正确地放在卸料台上。

从对传送机构的要求来看，明确要求机构能够进行水平和垂直移动。垂直移动还应是步进形式的精确控制，使传送机构步步进入加热室工件的下面并上升而抬取工件。可是在卸料时，传送机构应与卸料台位于一个水平面上。最方便的是使卸料台与工件抬起以后的传送机构位于同一水平位置。这样，如果不需要淬火时，可以使传送机构直接把工件从加热室送到卸料台。传送机构应有的第三个垂直位置是将加热过的工件放入淬火介质。

本发明基本上是一个组装淬火炉系统和一个与组装淬火冶金热处理炉连在一起使用的传送机构。也就是，热处理炉分成一个淬火室和一个加热室或保温室。传送机构是由一个水平移动的装料车和可垂直移动的支撑架组成。支撑架是支撑装料车的，它决定装料车在那个垂直位置上进行水平移动。热处理设备和传送机构还包括一个可水平移动的并列装置和卸料

架。还有一个可反转的装置，以不同的速度在装料及反转方向时带动装料车和并列架，因而装料车能很快地从淬火室内移出来，只有其中一部分进入加热室，把热处理工件取出，而并列架不致进入加热室。

本系统还有一个控制系统，使装料车把加热过的工件从加热室内取出并送回到淬火室内淬火介质上面的位置时，能先加速然后减速。另外，用液压活塞定支撑架的垂直位置，以便装料车可在不同的垂直水平高度上横向移入加热室，抬起加热过的工件以及将工件浸入到淬火介质中。

淬火完毕后，装料车可以垂直地回到淬火室中的起始位置。这时，装料车和并列及卸料架可以横向地离开加热炉，移到卸料台。在此移动过程中，装料车脱离驱动机构直到装料车靠并列架对准卸料台为止。卸料台上还有与装料车衔接的装置，装料车横向地移动离开淬火室到卸料台，在那里可把工件卸掉，将进入高温室的装料车部分擦干净。

本装置的特点是：

1. 热处理工件由加热室快速传送入淬火介质而不致产生变形、滑动或无控运动。
2. 工件的热处理及淬火能在一封闭系统内有控制地快速进行。
3. 在工件热处理期间，不需将传送机构的任何部分留在加热室内，因而不会污染加热室。
4. 通过对加热、淬火及工件转移生产循环的编程序，能使设备自动热处理成批工件。
5. 加热室与淬火室用垂直滑动的炉门隔开，因而不用加长淬火室就能维持加热室内的真空，并使工件自动地从加热室进入淬火室。
6. 工件传送机构将工件从炉底架抬起后，先以加速度、后以减速度将工件送入淬火室。
7. 炉子机构的操作采用液压传动，从而去消气密装置。

本发明的热处理和传送机构的这些特点在以下的说明和附图中将更为清楚。现将其简要说明如下：

图1是与组装淬火炉纵向轴平行的垂直面的部分剖面图。

图2是与淬火室的纵向轴平行的平面的、放大的部分剖面图。它示出了传送机构。

图3是淬火室中的A型工件支撑架、叉式装料车和传送机构并列架的透视图。

图4是沿图2的4—4线放大的横向剖视图。

图5是图3所示的传送机构驱动系统的图解式的透视图。

图6是沿组装淬火炉系统纵向轴的水平剖面图。它示出炉底构件和传送机构的关系。

图7是与系统纵轴平行的垂直面的部分剖视图。它示出加热室、淬火室以及在工件提取位置时的传送机构。

图8是淬火室的横向剖面图。它示出传送机构及在完全向上位置时的A形支撑架。

图9是图8所示传送机构垂直定位装置的放大图。它示出当A形支撑架处于使装料车进入加热室时的活塞位置。

图10是传动链及装料车与传送机构衔接机构的部分放大剖面图。

图11是传送机构和装料平台的定位构件的放大的局部剖视图。

图12是与组装淬火炉的纵轴平行的垂直剖面图。它示出装料车开始移向卸料台时的传送机构。

图13是带有传送机构的组装淬火炉的操作流程图。

从图1中可看出带有传送机构的组装淬火真空炉或可控气氛炉的基本结构。该炉能适用真空或选定的可控气氛热处理,本文仅讨论采用真空的情况。组装淬火炉系统是由加热室10和与之相连及水平排列的淬火室12组成。有一水平和垂直移动的叉形工件装料台14,位于靠近加热室的进入门处,和一个卸料台16,靠近淬火室的卸料门上。

加热室包括有隔热耐火填料20,一排纵向延伸、凸起的炉底架22(见图6);可垂直滑动的隔热室入口门24和出口门26。这两扇门24、26是同加热室10的出、入口密封并列;门上槽内装有弹力密封塞25和27,分别与出、入口门框进行密封。隔热室门24和26上有可伸缩的隔辐射屏或隔热层27和28。27、28由液压活塞启动器29和30使之延伸,与隔热室的耐热填料相密封(见图1)。活塞在伸长位置时,液压启动器29和30使27和28与填料20接触。隔热屏和加热室的填料可用石墨或其它耐火材料制成。

真空密封室31完全与加热室10及淬火室12相连,以容纳需要打开的门26。

图6实际上示出了炉底的具体结构:由四个耐热底架22组成。这些由适当金属制的炉底架22上有耐热衬料,它装在炉子辐射加热器上的垂直延伸支撑杆32上(图未示出),适用于任一辐射加热装置。例如,可用于美国专利 No.3,368,022 上的管状电阻发热元件或其它类似电阻元件。

加热室10有一个真空密封的冷壁炉体34,炉体34上有进、出口门框36和38,同弹力密封塞25和27分别密封,以便在能滑动的隔热室门24和26以及加热室10之间形成密封。为了使加热室10抽真空,装备一个带有排气导管的真空泵39。在冷壁炉体34和绝热填料20之间有一常用的冷却风扇(图未示出)。另外,在淬火室12内还有一个搅动器37(见图8)。

传送机构40安装在淬火室12内,它基本上由可垂直移入淬火室的A型支撑架41,随同一个可水平移动的叉式装料车42以及水平移动的导向装置和并列架43组成(见图3)。

图2、3、4所示的垂直移动的A形支撑架41包括一对纵向延伸的长方形侧底板44,在底板的中间位置各与一个垂直延伸的角铁立柱46相连。立柱46之间由横梁48与之相互连接。横梁48有朝上的平面49。四根斜支撑梁50同立柱46的上端相连,并向下倾斜与两边底板44的相对两端相连构成一个典型的A形架。整个A型架可用厚角铁和板料焊接、螺栓或其它方法连接而成。

立柱46朝外的竖槽靠近上下端各装有一对纵向隔开的、周边带沟的轆轮52,用来夹住在淬火室内的竖立导杆54(图6)。

再参见图3及4,A形支撑架41的纵向延伸侧板44,在其朝内的面上靠近上下边缘处各装有一系列纵向隔开的、可转动的、带沟的定位架导轮或滚轮56和60。上排导轮56(见图4)装在衬套57上滚动。这些衬套用螺栓或其它方法固定在A形架底板44上。有几个下排导轮装在通过圆轴62、64和66的衬套61上(见图2)。剩下的几个下排导轮用螺栓拴在底板44上,像滚轮56那样可以转动。如图2、3、4所示,上排共有五个导轮56,它们与下排五个滚轮60在上下之间有一定间距。两侧底板44都装有这种滚轮,其装法以能滚动为准。

横向移动的导向和并列架43包含有一对长方形、横向分开的、相互平行的侧导板58,装在A形架底板44的上下两排带沟槽滚轮56和60之间,从而可作横向移动。装在传送机构A形架上的两块用金属平板做的侧导板58,基本上同A形架的侧板44同样纵向伸长。如图5所示,两块侧导板58分别夹在上下导轮56和60之间,因而能水平地进入及退出A形架,约在侧