

[19]中华人民共和国专利局

[11]公开号 CN 1056268A



[12]发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 91102780.7

[51] Int.Cl⁵

B21B 1/18

[43] 公开日 1991年11月20日

[22]申请日 91.5.4

[30]优先权

[32]90.5.4 [33]DE [31]P4014411.9

[71]申请人 SMS 舒路曼-斯玛公司

地址 联邦德国杜塞尔多夫

[72]发明人 约翰·格罗蒂帕斯 康拉德·哈姆拉斯
艾伯特·豪克 卡尔·凯勒
胡伯特·米勒

[74]专利代理机构 中国专利代理有限公司

代理人 李恩泰

B21B 13/02 B21B 31/16

说明书页数: 10 附图页数: 4

[54]发明名称 组合式小型钢材轧机和线材轧机机列

[57]摘要

一种组合式连续工作的小型钢材轧机和线材轧机机列,主要由带悬置辊环的悬臂机架构成,在粗轧机机列以及中间机列和/或精轧机列中设有几个带双支承辊环调整单元的轧机机座,带悬置辊环的CL机架调整单元可由带双支承辊环的调整单元替换。调整单元的第二个轴承设在一个与CL机架传动夹架可接合的弓形夹内,辊环借助一个自动控制的,最好是用液压作用的快速夹具进行装和拆,该夹具由活塞-缸筒单元使辊环在轴上沿轴向和径向夹紧和放松。

(BJ)第1456号

△
8
▽

权 利 要 求 书

1. 组合式连续工作的高效率小型钢材轧机和线材轧机机列, 各带有多个轧机机座或轧辊单元的粗轧机列, 至少有一个中间机列和连接的精轧机列连同可能用于后面的最终处理段, 其特征是, 一个主要由带有单侧(悬置)辊环(10)的CL机架(7)组成的轧机机列在粗轧机列(1)以及中间机列(2)和/或精轧机列(3)中配置的一些轧机机座(7)带有一个两侧(双)支承辊环(10)的调整单元(8、8'、8'')。

2. 按权利要求1所述的小型钢材轧机和线材轧机机列, 其特征是, 在粗轧机列(1)以及中间机列(2)和/或精轧机列(3)的一些机架(7)中带有悬置辊环的CL调整单元可由一个带有双支承辊环(10)的调整单元(8、8'、8'')替换。

3. 按权利要求1或2所述的小型钢材轧机和线材轧机机列, 其特征是, 在精轧机列(3)中带双支承辊环(10)的调整单元(8'')可用于此前分轧圆料的双股精轧。

4. 按权利要求3所述的小型钢材轧机和线材轧机机列, 其特征是, 调整单元的辊环(10)上设有一个或两个孔型。

5. 按权利要求3或4所述的小型钢材轧机和线材轧机机列, 其特征是, 一个轧辊单元带有双支承辊环(10)调整单元的水平/垂直(H/V)装置。

6. 按权利要求1至5中至少一项所述的小型钢材轧机和线材轧机机列, 其特征是, 机架(7)间悬置辊环和双支承辊环(10)的一个水平/垂直装置。

7.按权利要求1至6中至少一项所述的小型钢材轧机和线材轧机机列,其特征是,带有双支承辊环(10)的调整单元(8 8'8'')有一个包含第二轴承(18)、并配置在包含第一轴承(13)的传动夹架(12)上的弓形夹(19),它由两个可用一个能快速分离的接合装置(20)连接的弓形件(19'、19'')构成。

8.按前述权利要求之一所述的,特别是权利要求7所述的小型钢材轧机和线材轧机机列,其特征是,一个可自动控制的,最好是液压作用的用于双支承辊环(10)的快速夹具(11),该夹具至少有一个至少作用于辊环(10)一个端面(30)的活塞-缸筒单元(25、26)用于该辊环沿轴向的夹紧和放松,以及至少还有一个作用于辊环(10)上的活塞-缸筒单元(37)用于一个装有辊环(10)的并可在其轴(14)上移动配置的锥套(27)在径向的夹紧和放松。

9.按前述权利要求中至少一项所述的小型钢材轧机和线材轧机机列,其特征是,锥套(27)端侧与一个可在辊环(10)的轴(14)上移动配置的、装有辊环(10)第二个轴承(18)的支承套(28)借助于活塞-缸筒单元相连接,并且支承套(28)紧靠在辊环(10)的一个端面(30)上。

10.按前述权利要求中至少一项所述的小型钢材轧机和线材轧机机列,其特征是,辊环(10)的另一端面(31)紧靠在围绕辊环(10)轴(14)的限动环(32)上。

11.按前述权利要求中至少一项所述的小型钢材轧机和线材轧机机列,其特征是,支承套(28)的支承面(29、30)和辊环(10)之间以及限动环(32)的支承面(33、31)和辊环

(10)之间各设有一个摩擦片(28)。

1 2.按前述权利要求中至少一项所述的小型钢材轧机和线材轧机机列,其特征是,支承套(28)的另一端面(39)与一缸筒件(24)相连接,用于辊环(10)夹紧的活塞(25)和用于锥套(27)放松的活塞(26)是滑动配置在其中,此时活塞(25、26)均设置成环形活塞并套装在装有辊环(10)的轴(14)上。

1 3.按前述权利要求中至少一项所述的小型钢材轧机和线材轧机机列,其特征是,缸筒件(24)必要时借助一个固定环(23)的中间结构连同—个压紧螺母(21),特别是一个锁紧螺母(22),在轴(14)的方向对着支承套(28)和锥套(27)可以夹紧,为提高轴(14)上的夹紧力,此时锁紧螺母(22)可借助于螺纹拧紧。

1 4.按前述权利要求中至少—项所述的小型钢材轧机和线材轧机机列,其特征是,限动环(32),锥套(27)和支承套(28)在切线方向是形状适配的,最好借助于纵向齿(34、35)或是在装有辊环(10)的轴(14)上配置楔形键(36)。

1 5.按权利要求1至6中至少—项所述的小型钢材轧机和线材轧机机列,其特征是,调整单元(8、8'、8'')带有一个可替换的轧辊夹架(40)以层状结构构成,主要由两个至少装有单一辊环轴(41)、并装有其轴承单元(42)和调整单元(43)的夹板(44)连同在其端部凸起而相互楔合的接合件(45)组成。

1 6.按权利要求15所述的小型钢材轧机和线材轧机机列,其特征是,轧辊夹架(40)的前夹板(44)需要时可单独更换,必要时连同辊环(46)和/或轧辊导卫装置—起更换。

17.按权利要求15或16所述的小型钢材轧机和线材轧机机列,其特征是,在可与传动夹架(47)连接的夹板(44)上设有辊环冷却装置(48)和其他液压接头。

18.按权利要求15、16或17所述的小型钢材轧机和线材轧机机列,其特征是,辊环(46)套在一个在辊环轴(41)上推开的锥套(49)上,为辊环(46)沿径向的夹紧和放松该锥套受到一个液压螺母(50)轴向压力的作用。

19.按权利要求15至18中至少一项所述的小型钢材轧机和线材轧机机列,其特征是,辊环(46)被固定在环形夹紧件(51)之间,夹紧件以摩擦片连接件(52)紧贴在侧边(53)上,并与锥套(49)或辊环轴(41)以键槽啮合。

组合式小型钢材轧机和线材轧机机列

本发明涉及一种组合式连续工作的高效率小型钢材轧机和线材轧机机列，各带有多个轧机机座或轧辊单元的粗轧机列，至少有一个中间机列和连接的精轧机列连同可能用于后面的最终处理段。

根据一项未公开的专利申请 P 3940236.5，提出一种开头所述的轧机机列，按照小型化孔型系统标准在每个机列段完成换辊，其中粗轧机列中使用起重工具，中间机列中使用操纵机而在精轧机列中则借助快速更换装置必要时再附加操纵机完成换辊，其中每个机列段的所有轧机机座或轧辊单元均具有悬置而可拆卸的轧辊，以提高轧机机列的实用性和生产率。带有悬置辊环的轧机机座在相关的专业术语中被称作悬臂机架或简称 CL 机架。因此这种现代的紧凑机架结构其特征就是悬置的轧辊轴。高耐磨损材料制成的辊环保证了长久的孔型耐用度。立式机架从下方起动，在发动机与机架之间设有一个前置传动装置，该装置在立式机架中是设置成锥形正齿轮传动装置，在卧式机架中则为正齿轮传动装置。在轧机机架内，主动轴甚至同时驱动辅助轴及两个轧辊轴中的一个。另一轧辊轴则通过辅助轴一起转动。主动轴、辅助轴以及轧辊轴经高调质和磨光处理。轧辊轴在装入到可旋转的偏心套中的滑动轴承内运动，辊环同时被调整，并且通过转动偏心套由一个压紧螺丝来调整，该螺丝带有相反旋向的螺纹。这时孔型线保持不变。在轧辊处产生的轴向力通过一对装配成无轴向间隙的向心推力球轴承承受。因此通过轧辊轴的相互精确的平行安装，也通过

无扭转和无拉力的轧制使轧制产品达到高质量。机架更换时间，无论是辊环更换时间还是整个包括辊环在内的传动夹架更换时间都很短，使轧机机架实际上一直可以运行。所述特别构造的备用机架是不必要的。

在一个由CL机架组成的轧机机列中由轧件施加的轧制压力基本上作用于悬置轧辊的最前部分轴承。这导致辊环、轴承和壳体在轧制大开轧截面和高成型阻力的材料时必须有相当大的计算尺寸。这种大的机架零件尺寸存在一种危险，即CL机架紧凑的结构方式将有可能失去。开轧截面大和轧制压力高使典型的CL机架在工艺和结构上达到极限。一个技术上的出路大概是使用一般无架但带有两侧支承在轴承座内轧辊的机架，例如带有机座的机架以及机架窗口内两侧支承在轴承座内的轧辊带有一个或多个孔型。这种机架造价高，占用场地大并且因轧辊改装其他孔型而对养护要求很高。

通常一个由CL机架组成的线材和小型钢材轧机其中间机机列或精轧机列不用于轧制型材，因为它由于轧辊的悬置轴承结构一般可能导致尺寸的不精确。如果尽管如此按照现有技术水平还要这样做，就必须将单独的一般带有两侧轧辊轴承结构的轧机机座安装到轧制轴线上。这是一种费用昂贵的解决方法，因为该轧机机列主要是按线材及圆钢的尺寸设计运行的。

本发明的任务是，改进发展由CL机架构成的轧机机列，借助于该机列以可接受的花费和短时间的改建措施使之能够轧制具有大开轧截面和高成型阻力的轧件，必要时也可以轧制型材。因此该发明的任务还包括一个改进的轴承结构和用于快速高度自动的更换机架辊环的装置。本任务通过下述的措施以典型方式得以完成。

一种本文开头提及的组合式高效率小型钢材轧机和线材轧机机列其突出点在于，一个主要由带有悬置辊环的CL机架组成的轧机机列在粗轧机列以及中间机列和/或精轧机列中配置的一些轧机机座带有一个双支承辊环的调整单元。这些措施的长处在于，使要求高轧制力的大开轧截面料也能够在这种连续装备称为CL机架的小型钢材和线材轧机上轧制；特别是在带有双支承辊环调整单元的粗轧机列中设有最初的CL机架，而且要是在中间机列或精轧机列中配置几个带有所要求双支承辊环调整单元的轧机机座，则在需要时可用经济又不大的改装措施轧制小批量的型材。主要由CL机架组成的轧机机列因此从要轧制的产品花色品种的角度来看，非常灵活、能够很快地适应市场的产品需求。

在本发明的其他结构上提出，在粗轧机列以及中间机列和/或精轧机列的一些机架中，带有悬置辊环的CL调整单元可由一个带有双支承辊环的调整单元替换。带有两侧支承辊环的夹架单元可以在需要时，为适应开轧截面，轧制压力和轧材断面选择替代一侧支承轧辊的CL调整单元。轧机机列中CL机架的全部传动、驱动和壳体单元均能采用，以此方式也可安装其他夹架或具有不同轴距尺寸的其他夹架。特别在中间机列或精轧机列中带有双支承辊环的调整单元在型材加工时不必作为轧机机列的初始设备，而可以在需要时补装。当例如为扩大计划还要以小批量生产型材时，就能以简单方式将一侧支承辊环的CL调整单元用双支承辊环的调整单元替换。

带有双支承辊环的调整单元也可按本发明另一个结构而用于由碎裂的，即分轧圆料的双股精轧，如特别适用于钢筋的生产。这里辊环设有两个孔型，一般可设有一个孔型。此外有利的是，可在机架之间

设置一个悬置辊环和双支承辊环的水平/垂直装置，或是使一个轧辊单元带有双支承辊环调整单元的水平/垂直装置，从而使机架间特别是轧制圆料时的扭曲得到避免。

如因孔型磨损或因轧制另一型材而须更换辊环，可以用两种方式进行：即如前所述通过更换一个已预装好的调整单元，或者根据本发明的另一结构，通过更换辊环，其中必要的是，带有辊环的轴其第二轴承结构可以设置成，使之通过极小的维修花费就能完成高度自动化的拆除辊环工作。这里提出一个可自动控制的，最好是液压作用的用于双支承辊环的快速夹具，该夹具至少有一个至少作用于辊环一个端面的活塞-缸筒单元用于该辊环沿轴向的夹紧和放松，以及至少还有一个作用于辊环上的活塞-缸筒单元用于一个装有辊环的并可在其轴上移动配置的锥套沿径向的夹紧和放松。锥套端侧与一个可在辊环的轴上移动配置的、装有辊环第二个轴承的支承套借助于活塞-缸筒单元相连接，并且支承套紧靠在辊环的一个端面上。此时有利的是，使带有双支承辊环的调整单元有一个包含第二轴承并配置在包含第一轴承传动夹架上的弓形夹，它由两个可用一个能快速分离的接合装置连接的弓形件构成。带有辊环的轴其轴承的偏心套是借助于另一个的连接件强制连接，以保证偏心套的同步旋转。新轧辊和新轧辊导卫装置通过强制连接的偏心套调整到新轧制轴线上。

本发明用于调整单元双支承辊环的快速夹具在结构设计上的优点在后面描述。如果要将在粗轧机列中或中间机列或精轧机列的精轧机架中CL机架的悬置辊环用一个双支承辊环替换，就可替换整个调整夹架，夹架更换和辊环更换可按已提出的结构以最短的时间高度自动地完成。因而轧机机列能够分别根据使用要求，以最少的费用完整地配

备 CL 机架或是在粗轧机列中配置几个带有双辊环轴承结构的调整单元的机架，以及在中间机列和精轧机列中或在初始装备或在后来配备双辊环轴承结构用于轧制型材或分轧。

根据本发明的另一个结构，带有可更换轧辊夹架的调整单元以层状结构构成，主要由两个至少装有单一辊环轴、并装有其轴承单元和调整单元的夹板连同在其端部凸起而互相楔合的接合件组成。

本发明还设有一种可能性，即轧辊夹架的前夹板在需要时可单独更换，必要时连同辊环和/或轧辊导卫装置一起更换。因在本例中前夹板可以单独更换，可以将辊环冷却装置和其他液压接头适当配置在可与传动夹架连接的夹板上。

根据本发明另一结构所用层状结构的轧辊夹架结构，也允许将辊环简单固定在辊环轴上，它的突出点在于，辊环套在一个在辊环轴上推开的锥套上，为辊环沿径向的夹紧和放松该锥套受到一个液压螺母轴向压力的作用。在轴向辊环被固定在环形夹紧件之间是有利的，夹紧件以摩擦片连接件紧贴在辊环的侧边上；上述夹紧件与锥套或辊环适当以键槽啮合。

本发明借助部分示意性附图对一种组合式小型钢材轧机和线材轧机机列加以说明，其中：

图 1 表示轧机机列的布置图，

图 2 表示一个调整单元双支承辊环的快速夹具，

图 3 表示层状结构轧辊夹架的调整单元，

图 4 表示按图 3 所示轧辊夹架的部分截面图。

图 1 所示为组合式连续工作的高效率小型钢材轧机和线材轧机机列，它带有由并列在轧制轴线上的按卧式/立式（H/V）机架排列

顺序配置轧机机座组成的粗轧机列 1，以及其后同样也由并列按卧式／立式机架排列顺序配置轧机机座组成的，其后跟一个精轧机列 3 的中间机列 2。精轧机列在线材生产中为中间机列。该精轧机列 3 后面为最终处理段 4 设有未详示的大多由一个带有推动器／绕卷器和斯太尔摩 (Steelmor) 设备的水冷段组成的冷却设备 5。在生产条钢或型材时精轧机列 3 的后面为一冷却床或存储床 6。整套轧机机列主要由所谓悬臂轧机架，简称为 CL 机架组成，即带有一侧悬置辊环的机架组成。轧机机列的特点在于，特别是粗轧机列中最初的 CL 机架具有可调换的夹架单元，即它可由两侧支承的辊环替换。轧机机列上的 CL 机架的全部传动、驱动及壳体单元 (未详示出) 均可用于双支承辊环夹架。正是用这样支承的辊环为粗轧机列最初的机架提供高质量地轧制开轧截面大而且成型阻力高的轧件可能性。在中间机列 2 或在精轧机列 3 中可按需要为型材生产配置几个轧机机座带有一个双支承辊环 10 的调整单元 8'、8"。由于在中间机列或精轧机列中轧机机列的 CL 机架的全部传动、驱动及壳体单元也均可被利用，用于型材生产的调整单元不须归于轧机机列的初始设备，而可以在需要时带有悬置辊环的 CL 调整单元与一个带有双支承辊环 10 的调整单元 8'、8" 替换。

图 2 表示粗轧机列以及中间机列或精轧机列中一个相应调整单元的双支承辊环 10 的快速夹具。快速夹具 11 是配置在传动夹架 12 上。第一个轴承 13，辊环 10 的轴 14 的一个多层滑动轴承最好是位于偏心套 15 内，该偏心套通过一个未示出的带有蜗杆螺纹 16 的压紧螺丝可以旋转。因此辊环的孔型间隙是可调的。装有辊环 10、10' 的轴 14、14' 借助于由一个未详示的前置传动装置驱动的

齿轮 17、17' 来驱动。辊环 10 的第二个轴承 18 同样是一个多层滑动轴承，它安装在一个偏心套 15' 内。第二个轴承 18 和偏心套 15' 位于一个与传动夹架 12 通过例如螺栓连接的弓形夹 19 内。弓形夹 19 由两个弓形件组成，它们通过一个可快卸的接合装置 20 连接在一起。第一轴承 13 和第二轴承 18 的偏心套 15 和 15' 为已知的强制连接，以保证偏心套借助在蜗杆螺纹 16 内啮合的压紧螺丝实现同步旋转。

辊环 10 的快速夹具 11 的拉紧和装配元件包括未详示的导入和导出导卫装置在内——由轴 14 的端部开始——说明如下：

压紧螺母 21 连同锁紧螺母 22。一个位于锁紧螺母 22 和缸筒件 24 之间的固定环 23。缸筒件 24 中设有两个环形活塞 25、26，即一个辊环 10 的夹紧活塞 25 和一个锥套 27 的放松活塞 26，辊环 10 安装在锥套 27 上。缸筒件 24 通过形状适配压合与一个支承套 28 相连接，辊环 10 的一个端面 30 紧靠支承套的支承面 29。缸筒件 24 必要时借助一个固定环 23 的中间结构连同压紧螺母 21，特别是一个锁紧螺母 22 在轴 14 的方向对着支承套 28 和锥套 27 可以夹紧，为提高轴 14 上的夹紧力，此时锁紧螺母（22）可借助于螺纹拧紧。在支承套 28 上配置有第二个多层滑动轴承 18 并由偏心套 15' 环绕。如前所述偏心套 15' 安装在弓形夹 19 内。在第一滑动轴承 13 和偏心套 15 及辊环 10 的另一端面 31 之间有一个限动环 32 连同限动面 33。在支承套 28 的支承面和辊环 10 之间以及限动环 32 的支承面间嵌入摩擦片 38 以传递转矩。限动环 32，锥套 27 和支承套 28 在切线方向是形状适配的，最好借助于纵向齿 34，35 或者限动环带一个楔形键 36 配置在装有辊环

10的轴14上。支承套28上有一个环形活塞37，它支承锥套以使其与辊环卡紧。

为拆卸辊环10，首先将弓形夹19借助接合装置20拆离传动夹架。安装在传动夹架上的定心单元由液压夹紧，使由于夹紧用压力弹簧而受到抑制的定心螺栓推进，接着用手将固定销从定心螺栓中旋出（未详示出）。

现在，对辊环的夹紧活塞25由液压更加夹紧，压紧螺母21被放松并被旋回。夹紧活塞25紧接着被松开，对锥套27的放松活塞26由液压夹紧，因此由缸筒件24，支承套28，锥套27及辊环10组成的构件单元被从轴14上拆出。一个单独的拆卸装置则不需要。由于在弓形夹19上还固定有未详示的轧辊导卫装置，所以可将整个单元按它的重心9由一个起重单元，例如借助于一个配置在弓形夹19上的运输环从机架移往装配区，在那里套装新的辊环10，固定新的导卫装置并完成调准工作。

为装配新的辊环连同新调准的导卫装置，将组合部件借助于起重机或一个快速调换装置从装配区运到轧机机座7并套装到轧辊轴14上。装配按如下步骤进行：压紧螺母21向旋紧方向旋转，组合部件对中地被推到在轴14上。用于夹紧锥套27的环形夹紧活塞37及用于锥套27的环形放松活塞26被液压松开。现在用于辊环的夹紧活塞25被夹紧，从而使辊环通过支承套28的支承面29被压紧在限动环32的限动面30上。

用于夹紧锥套27的环形活塞37被液压预夹紧并被推入。紧接着辊环10的夹紧活塞25以最大压力预夹紧并将锁紧螺母22用手拧紧到止挡上。

弓形夹 19 通过用手旋入定心螺栓的固定销而被锁住。现在定心单元液压减压，由此定心螺栓借助压力弹簧被压回并承受弓形夹的夹紧。

新的轧辊和新的轧辊导卫装置借助强制连接的偏心套 15，15' 调整到新的孔型间隙上。

图 3 和图 4 示出另一个带有可调换的设置成层状结构轧辊夹架 40 的调整单元 8，8'，8''。轧辊夹架由两个带有在其端部凸出而且相互楔合接合件 45 的夹板 44 组成。夹板内辊环轴 41 支承在轴承 42 内。辊环轴 41 的轴端可以插入未示出的传动夹架 47 内。在辊环轴 41 的另一轴端可见液压螺母 50，通过它借助于一个推到辊环轴上的锥套 49，将辊环 46 沿径向固定在轴 41 上。在夹板 44 的外侧配置有调整单元 43 以调整辊环 46 每个孔型间隙。图 3 所示的，由一个可推到分开轴 55 上的未示出手轮转动的小齿轮 54，通过未示出的，至少有另一个中间正齿轮作用于设有外齿 56 的偏心套 57（图 4）上。在偏心套 57 内辊环轴的轴承单元，本例中配置有自调位滚柱轴承。偏心套 57 在传动侧借助中间轴 55 与安装在指向传动夹架 47 的夹板 44 上另一调整单元 43 强制连接。为简单起见图 4 中仅示出另一由自调位滚柱轴承组成的轴承单元 42，装有自调位滚柱轴承 42 的偏心套与在前夹板 44 上所示的偏心套 57 相同。

图 3 也表明，整个轧辊夹架 40 可以从传动夹架 47 中拆卸并由一个新夹架更换，必要时与另一夹架或具有不同轴距尺寸的另一夹架更换。图 3 也示出，轧辊夹架 40 的前夹板 44 在需要时可以单独更换，必要时连同辊环 46 和/或轧辊导卫装置一起更换。为此要放松或拆卸接合件 45 的螺栓，并将液压螺母 50 减压放松。当拆卸前夹板时，

由于辊环 4 6 套在锥套 4 9 上，它也一同从辊环轴上被拆卸。这样辊环 4 6 就可接近并能直接从锥套 4 9 上拆卸从而更换一个新辊环。如果辊环冷却装置 4 8 和其他液压接头留在可与传动夹架 4 7 相连接的那个夹板 4 4 上（图 3），则维修轧辊夹架和更换辊环所需时间将更会显著降低。所更换的不同直径的辊环在图中以 4 6 ' 和 4 6 " 标出。

如前所述辊环 4 6 安装在一个在辊环轴 4 1 上推开的锥套 4 9 上，为了辊环的夹紧和放松该锥套在径向受到液压螺母 5 0 轴向的压力作用，其作用方式假定是已知的。为使辊环 4 6 不仅在径向，而且也在轴向和切线方向固定在辊环轴 4 1 上，辊环 4 6 被固定在环形夹紧件 5 1 之间，其中在夹紧件 5 1 和辊环侧壁 5 3 间嵌入摩擦片 5 2 作为连接件，并且夹紧件 5 1 与锥套 4 9 或在辊环轴 4 1 的另一侧上以键槽啮合。

上述根据本发明的各项措施不仅局限于所示的实施例，同样也适用于所有权利要求范围内的此类结构方案。

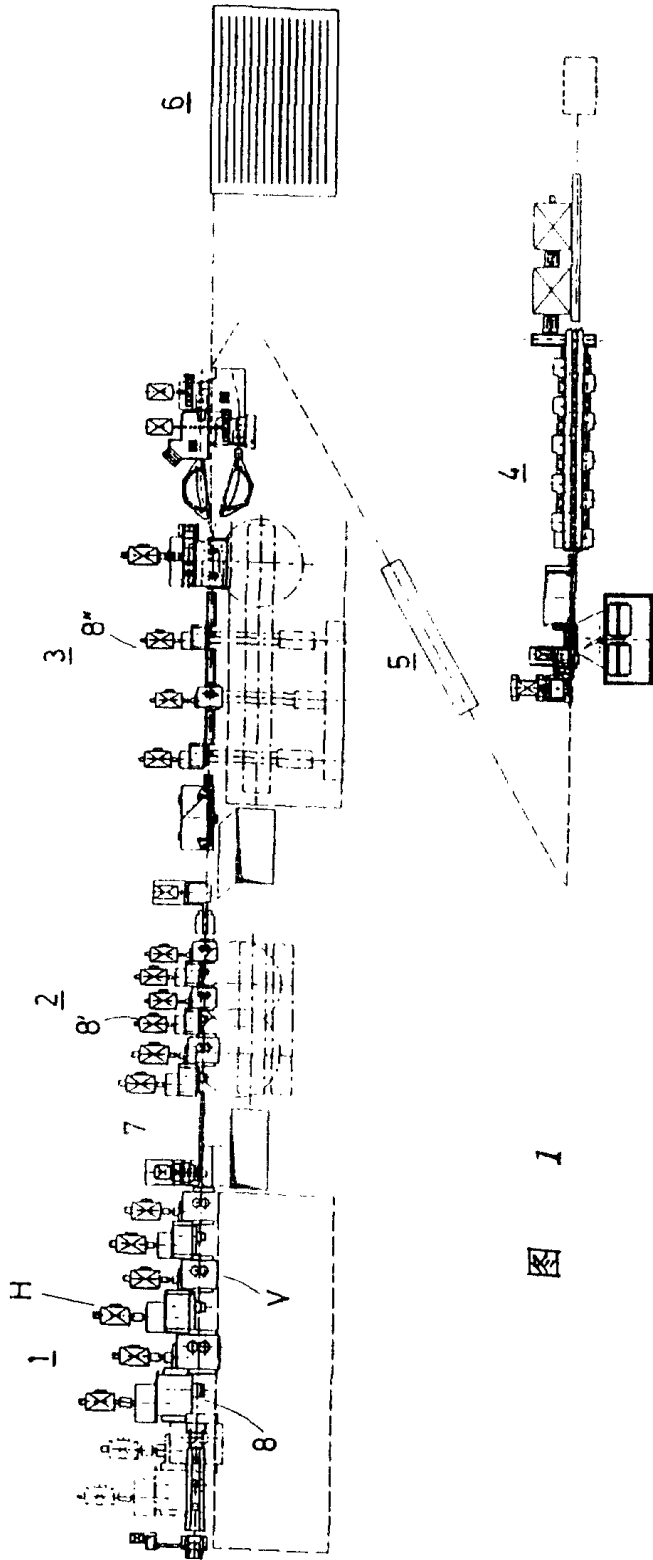


图 1

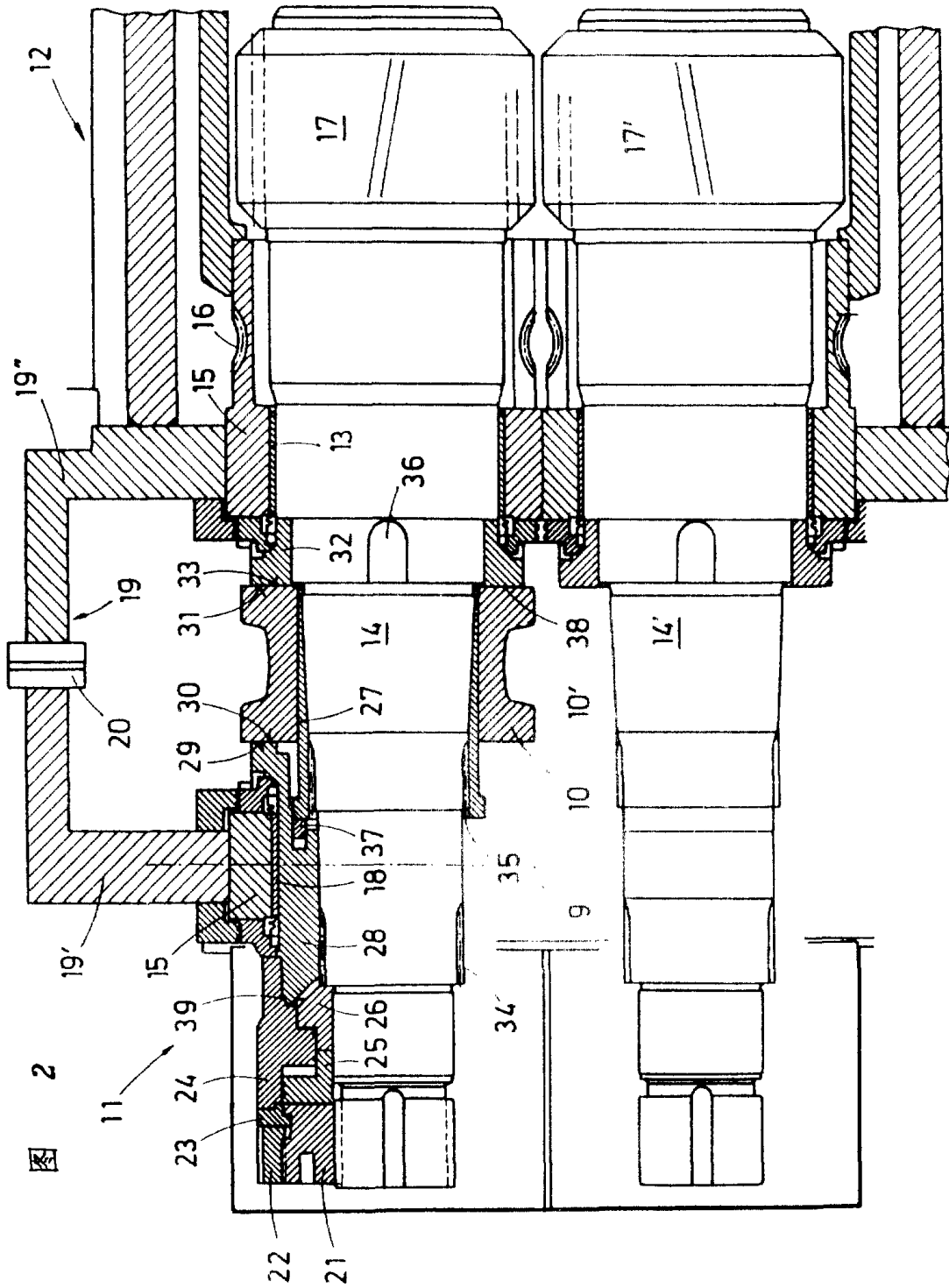


图 3

