



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102123799 B

(45) 授权公告日 2014. 02. 19

(21) 申请号 200980132021. 6

(22) 申请日 2009. 12. 10

(30) 优先权数据

102009031324. 9 2009. 06. 30 DE

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2011. 02. 16

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2009/008818 2009. 12. 10

(87) PCT国际申请的公布数据

WO2011/000397 DE 2011. 01. 06

(73) 专利权人 沃依特专利有限责任公司

地址 德国海登海姆

(72) 发明人 鲁道夫·布赫格尔

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限
责任公司 11240

代理人 吴孟秋 李慧

(51) Int. Cl.

B21B 35/14(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101277771 A, 2008. 10. 01, 全文.

EP 0822872 B1, 1999. 06. 23, 全文.

JP 特公平 6-4166 B2, 1994. 01. 19, 全文.

JP 昭 60-37205 A, 1985. 02. 26, 全文.

DE 1602160 , 1970. 06. 04, 全文.

DE 1206836 , 1965. 12. 16, 全文.

DE 2454036 , 1976. 05. 13, 全文.

审查员 李静

权利要求书3页 说明书5页 附图2页

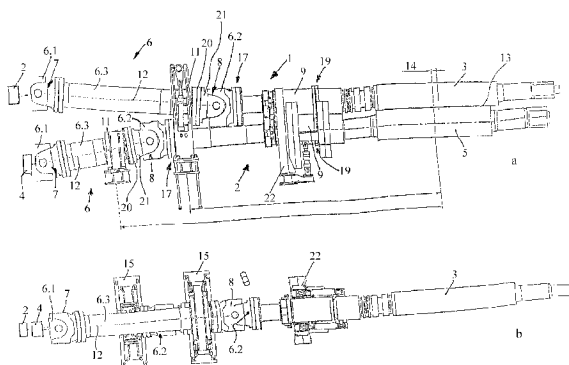
(54) 发明名称

轧辊驱动装置和具有这种轧辊驱动装置的轧
机机座

(57) 摘要

本发明涉及一种轧辊驱动装置:具有第一传
动系,用于将驱动功率从第一驱动电动机传递至
第一轧辊;具有第二传动系,用于将驱动功率从
同一个第一驱动电动机或第二驱动电动机传递至
第二轧辊;两个传动系分别具有关节轴,该关节
轴包括允许更大角度偏差的第一铰链和允许更大
角度偏差的第二铰链;每个关节轴的远离轧辊的
端部部分对应于每一个驱动电动机或者共同的驱
动电动机并且由其驱动;每个关节轴的靠近轧辊
的端部部分对应于每一个轧辊,以用于驱动该轧
辊;每个关节轴的两个端部部分通过两个铰链以
及一个连接在两个铰链上的中间件相互连接;根
据本发明的轧辊驱动装置的特征在于:两个靠近
轧辊的端部部分分别连接在具有线膨胀补偿的齿
形联轴器上,其确定用于同轴地或者基本上同轴
地连接到轧辊中任一个的驱动轴头上;其中齿形
联轴器具有两个可在纵向方向上移动的、通过齿
形的啮合部相互处于传动连接中的半联轴器;每
个关节轴和每个齿形联轴器分别通过共同的径向

轴承支撑,该径向轴承直接定位在关节轴的中间
件和靠近轧辊的端部部分之间的铰链之上或旁
边。



1. 一种轧辊驱动装置：
 - 1.1 具有第一传动系(1),用于将驱动功率从第一驱动电动机(2)传递至第一轧辊(3);
 - 1.2 具有第二传动系(2),用于将驱动功率从同一个第一驱动电动机或第二驱动电动机(4)传递至第二轧辊(5);
 - 1.3 两个所述传动系(1,2)分别具有关节轴(6),所述关节轴包括允许更大角度偏差的第一铰链(7)和允许更大角度偏差的第二铰链(8);
 - 1.4 每个所述关节轴(6)的远离轧辊的端部部分(6.1)对应于每一个驱动电动机(2,4)或者共同的驱动电动机并且由所述驱动电动机驱动;
 - 1.5 每个所述关节轴(6)的靠近轧辊的端部部分(6.2)对应于每一个所述轧辊(3,5),以用于驱动所述轧辊;
 - 1.6 每个所述关节轴(6)的两个所述端部部分(6.1,6.2)通过两个所述铰链(7,8)以及一个连接在两个所述铰链(7,8)上的中间件(6.3)相互连接;
 - 1.7 两个所述靠近轧辊的端部部分(6.2)分别连接在具有线膨胀补偿的齿形联轴器(9)上,所述齿形联轴器确定用于同轴地或者基本上同轴地连接到所述轧辊(3,5)中任一个的驱动轴头上;其中
 - 1.8 所述齿形联轴器(9)具有两个可在纵向方向上移动的、通过齿形的啮合部(10)相互处于传动连接中的半联轴器(9.1,9.2);
 - 1.9 所述第一传动系(1)的所述关节轴(6)和所述齿形联轴器(9)通过第一共同的径向轴承(11)支撑,所述径向轴承直接定位在所述关节轴(6)的所述中间件(6.3)和所述靠近轧辊的端部部分(6.2)之间的所述铰链(8)之上或者旁边;并且所述第二传动系(2)的所述关节轴(6)和所述齿形联轴器(9)通过第二共同的径向轴承(11)支撑,所述径向轴承直接定位在所述关节轴(6)的所述中间件(6.3)和所述靠近轧辊的端部部分(6.2)之间的所述铰链(8)之上或者旁边。
2. 根据权利要求1所述的轧辊驱动装置,其特征在于,每个所述关节轴(6)的所述中间件(6.3)没有径向轴承和/或没有每个远离于所述中间件(6.3)和所述靠近轧辊的端部部分(6.2)之间的所述铰链(8)定位的轴承。
3. 根据权利要求1所述的轧辊驱动装置,其特征在于,所述径向轴承(11)包围所述关节轴(6)的所述中间件(6.3)。
4. 根据权利要求3所述的轧辊驱动装置,其特征在于,所述齿形联轴器(9)没有自身的径向轴承,并且仅仅通过所述关节轴(6)并因此通过包围所述关节轴(6)的所述中间件(6.3)的所述径向轴承(11)和所述轧辊(3,5)的所述驱动轴头来承载。
5. 根据权利要求1至4中任一项所述的轧辊驱动装置,其特征在于,所述第一铰链(7)和/或所述第二铰链(8)设计为万向节或者扁平铰连接件。
6. 根据权利要求1至4中任一项所述的轧辊驱动装置,其特征在于,所述第一铰链(7)和所述第二铰链(8)在轴向方向上相互错位地布置。
7. 根据权利要求5所述的轧辊驱动装置,其特征在于,所述第一铰链(7)和所述第二铰链(8)在轴向方向上相互错位地布置。
8. 根据权利要求1至4中任一项所述的轧辊驱动装置,其特征在于,所述关节轴(6)的所述中间件(6.3)具有彼此不同的轴向长度。

9. 根据权利要求7所述的轧辊驱动装置,其特征在于,所述关节轴(6)的所述中间件(6.3)具有彼此不同的轴向长度。

10. 根据权利要求1至4中任一项所述的轧辊驱动装置,其特征在于,所述齿形联轴器(9)具有彼此不同的轴向长度。

11. 根据权利要求9所述的轧辊驱动装置,其特征在于,所述齿形联轴器(9)具有彼此不同的轴向长度。

12. 根据权利要求1至4中任一项所述的轧辊驱动装置,其特征在于,所述齿形的啮合部(10)的至少一个半联轴器(9.1,9.2)的齿在两个所述半联轴器(9.1,9.2)之间具有球形的形状。

13. 根据权利要求11所述的轧辊驱动装置,其特征在于,所述齿形的啮合部(10)的至少一个半联轴器(9.1,9.2)的齿在两个所述半联轴器(9.1,9.2)之间具有球形的形状。

14. 根据权利要求1至4中任一项所述的轧辊驱动装置,其特征在于,在所述齿形联轴器(9)的区域中设置压紧装置(22),所述压紧装置至少将所述齿形联轴器(9)的在轧辊侧的所述半联轴器(9.2)在轴向方向上压向所述轧辊(3,5)的方向。

15. 根据权利要求13所述的轧辊驱动装置,其特征在于,在所述齿形联轴器(9)的区域中设置压紧装置(22),所述压紧装置至少将所述齿形联轴器(9)的在轧辊侧的所述半联轴器(9.2)在轴向方向上压向所述轧辊(3,5)的方向。

16. 根据权利要求1所述的轧辊驱动装置,其特征在于,在轴向方向上在分别两个所述径向轴承(11)和所述轧辊(3,5)之间的间距彼此不同。

17. 根据权利要求1至4中任一项所述的轧辊驱动装置,其特征在于,所述关节轴(6)的所述中间件(6.3)的纵向轴线(12)彼此发散。

18. 根据权利要求15所述的轧辊驱动装置,其特征在于,所述关节轴(6)的所述中间件(6.3)的纵向轴线(12)彼此发散。

19. 根据权利要求16所述的轧辊驱动装置,其特征在于,所述关节轴(6)的所述中间件(6.3)的纵向轴线(12)彼此发散。

20. 根据权利要求1至4中任一项所述的轧辊驱动装置,其特征在于,所述齿形联轴器(9)的两个所述远离轧辊的半联轴器(9.1)的纵向轴线彼此发散。

21. 根据权利要求18所述的轧辊驱动装置,其特征在于,所述齿形联轴器(9)的两个所述远离轧辊的半联轴器(9.1)的纵向轴线彼此发散。

22. 根据权利要求19所述的轧辊驱动装置,其特征在于,所述齿形联轴器(9)的两个所述远离轧辊的半联轴器(9.1)的纵向轴线彼此发散。

23. 根据权利要求1至4中任一项所述的轧辊驱动装置,其特征在于,两个所述半联轴器(9.1,9.2)中任一个的轮齿在所述齿形联轴器(9)的纵向轴线的方向上延伸了另一个半联轴器(9.1,9.2)的轮齿的多倍。

24. 根据权利要求21所述的轧辊驱动装置,其特征在于,两个所述半联轴器(9.1,9.2)中任一个的轮齿在所述齿形联轴器(9)的纵向轴线的方向上延伸了另一个半联轴器(9.1,9.2)的轮齿的多倍。

25. 根据权利要求22所述的轧辊驱动装置,其特征在于,两个所述半联轴器(9.1,9.2)中任一个的轮齿在所述齿形联轴器(9)的纵向轴线的方向上延伸了另一个半联轴器(9.1,

9.2) 的轮齿的多倍。

26. 一种具有至少两个形成轧辊间隙(13)的轧辊(3,5)的轧机机座,这些轧辊由一个共同的、或者由两个驱动电动机(2,4)通过轧辊驱动装置来驱动,其特征在于,所述轧辊驱动装置根据权利要求1至25中任一项所述地设计。

轧辊驱动装置和具有这种轧辊驱动装置的轧机机座

技术领域

[0001] 本发明涉及一种根据权利要求 1 的前序部分所述的轧辊驱动装置和一种根据权利要求 15 的前序部分所述的轧机机座。

背景技术

[0002] 在每个传动系中的这种类型的、带有所述样式的关节轴的轧辊驱动装置对于技术人员来说早就是已知的。例如 JP-60-37205 描述了一种轧机机座,其具有上轧辊和下轧辊,它们分别具有一个驱动电动机形式的独立的驱动装置。在每个传动系中,在各自的驱动轴头上开始,首先布置了齿形联轴器,接着(在驱动电动机的方向上)是安置在径向轴承中的连接轴,然后接着在驱动电动机直接或间接地通过另一个连接轴连接于万向轴的远离轧辊的端部之前,是万向轴。在齿形联轴器和万向轴之间的连接轴的径向轴承这样地设计,即连接轴在两个位置上并且总体上对中心地借助于相对较大并且轴向较长的轴承来保持。尽管这种轴承具有一个共同的外部的支撑部分,因此每个连接轴都设置了两个径向滚动轴承。

[0003] 一种具有根据权利要求 1 的前序部分所述的轧辊驱动装置的轧机在文献 DT 24 54 036 B2 中公开。每个轧辊驱动装置具有一个关节轴,这里称为万向联轴器,其在一侧上通过未详细说明的联轴器与轧辊连接,而在远离轧辊的另一侧上通过具有轴向的线膨胀补偿的联轴器与电动机轴连接。为了实现驱动电动机的不同的轴向间距,在上轧辊中,在连接于电动机轴的具有线膨胀补偿的联轴器和关节轴的远离轧辊的端部之间,设置中间轴和允许纵向移动的另一个联轴器。万向联轴器的中间部分通过侧面布置的支承梁支撑,在支承梁上的万向联轴器分别安置在两个支承位置中。支承梁在一侧上与液压支承装置连接,而它们在另一侧上安置在轴承座中。然而总体来说,将中间部分相应地又利用两个轴承在中心平衡地安置。

[0004] 此外,欧洲专利 EP 0 822 872 B2 描述了一种轧机机座,其具有两个形成轧辊间隙的轧辊,这些轧辊可通过传动轴分别由自身的驱动电动机驱动。此外为每个轧辊各设置一个传动系,该传动系各具有一个齿形联轴器并与另一个联轴器进行组合,其中齿形联轴器直接连接在轧辊的驱动轴头上并可以实现轴向的线膨胀补偿。然而轧辊驱动装置因此很大程度上排斥前述类型的传动系,即对于每个轧辊对仅仅有一个唯一的传动系具有带有两个允许角度偏差更大的铰链的联轴器,而相反,另外的驱动轴头则作为一体制成的齿形轴从齿形联轴器一直延伸到布置在电动机的驱动轴上的、允许角的轴位移的联轴器,优选地同样是齿形联轴器。齿形联轴器分别允许一个在 0.5 和 1.5 度的范围中的角度调整,角度调整优选地允许大约 0.8 度,而关节轴,正如将它们属于此类地设计在每个对于每个轧辊的传动系中,则允许的角度位移明显超出这个范围,例如大于 5 度、10 度或者甚至 20 度。

[0005] 对于所有所述的轧辊驱动装置来说共同的是,作用在轧辊的驱动轴头上以及作用在传动系中的元件上的弯曲力,根据通过径向轴承的支撑情况,要求单个的部件具有大小不同的尺寸。在属于此类地使用具有两个分别允许有更大角度偏差的铰链的关节轴时,还必须考虑关节轴转动角,其随着弯曲角的增大在连接部件上产生增大的更高的力。此外采

用相比较来说更坚固的关节轴（以便能传递较大的转矩）导致关节轴重量较大，这又导致作用在关节轴的连接部件上的相对较大的力。

发明内容

[0006] 本发明的目的是提出一种轧辊驱动装置和一种具有这样的轧辊驱动装置的轧机机座，其中尽管有少量的径向轴承，但实现了弯曲力、重力和由关节轴转动角引起的力的最佳分布，而且所有设置在传动系中的部件都可以根据比例设计成细长的。

[0007] 根据本发明的目的通过一种具有根据权利要求 1 所述特征的轧辊驱动装置来实现。在权利要求 15 中给出了一种根据本发明的轧机机座。从属权利要求说明了本发明的有利的而且特别适宜的设计方案。

[0008] 根据本发明的轧辊驱动装置从多个传动系、至少是两个传动系出发，用于将驱动功率从每个驱动电动机传递到每个轧辊上。也可替换地通过一个或多个共同的驱动电动机来驱动两个传动系或者多个传动系，或者为每个传动系设置多个驱动电动机。当通过一个共同的电动机来驱动关节轴时，可以通过所谓的梳形轧辊传动装置 (Kammwalzgetriebe) 来驱动关节轴，这种传动装置将电动机转矩同时地分配到第一和第二、尤其是上部的和下部的关节轴上。

[0009] 在每个传动系中各设置一个关节轴，其包括允许更大角度偏差的第一铰链和允许更大角度偏差的第二铰链。相应地，铰链并不是联轴器或者齿形联轴器，这些联轴器仅仅允许根据说明书介绍的小的角度偏差。更确切地说在关节轴的两个端部部分之间、甚至特别在关节轴的每个端部部分和中间件之间的角度偏差可能大于 5 度、特别大于 10 度。

[0010] 每个关节轴的远离轧辊的端部部分对应于每一个驱动电动机或者共同的驱动电动机并且由该驱动电动机驱动。对此，远离轧辊的端部部分可能直接地、或者在一个或多个连接轴或类似物进行中间连接的情况下连接在驱动电动机的一个驱动轴上。

[0011] 每个关节轴的靠近轧辊的端部部分对应于每一个轧辊，以用于驱动该轧辊。

[0012] 如在关节轴处通常设计的那样，每个关节轴的两个端部部分（也就是靠近轧辊的端部部分和远离轧辊的端部部分）通过两个铰链以及一个使两个铰链连接起来的中间件相互连接。中间件尤其设计成不具有线膨胀补偿，这就是说，它有利地具有固定的轴向长度。不同的传动系的两个关节轴的两个中间件根据一种实施形式可以设置具有不同的轴向长度。铰链本身例如可以设计成万向节，或者也可以设计成其它的、允许相应的角度偏差的万向联轴器，例如扁平铰连接件 (Flachzapfenkupplung)。

[0013] 根据本发明，每个关节轴的两个靠近轧辊的端部部分分别连接在具有线膨胀补偿的齿形联轴器上，其中具有线膨胀补偿的齿形联轴器设计用于同轴地或基本上同轴地连接到轧辊中任一个的驱动轴头上。在此，连接可以是直接的或者间接的。然而有利的是，齿形联轴器的半联轴器，例如以套筒或者轴颈的形式，直接连接到轧辊的驱动轴头上，例如抗扭地包围驱动轴头或者啮入在传动连接中的驱动轴头中。

[0014] 齿形联轴器根据本发明具有两个可在纵向方向上相互移动的、通过齿形的啮合部相互处于传动连接中的半联轴器，其中齿形的啮合部有利地通过轮齿对形成，其中至少一个轮齿设计成球形的，以便实现特别容易地交错滑入和交错地插入，或者在两个半联轴器之间实现相对更小的角度偏差，尤其是在 0.4 度的范围中，或者在对于齿形联轴器的说明

书介绍中提到的角度偏差的范围中。

[0015] 现在为了在导入的重力、弯曲力和由于关节轴转动角引起的力方面获得轧辊驱动装置的最佳的轴承结构,每个关节轴和每个齿形联轴器分别通过共同的径向轴承支撑,该径向轴承直接定位在关节轴的中间件和靠近轧辊的端部部分之间的铰链之上或者旁边。

[0016] 每个关节轴的中间件有利地没有径向轴承和 / 或没有每个远离于中间件和靠近轧辊的端部部分之间的各个铰链布置的轴承。尤其是在关节轴的轴向的中间区域中和 / 或中间件的远离轧辊的端部上不设置轴承,或者在中间件的两个轴向端部上设置轴承支承,它们组合成共同的中间件支承,正如根据现有技术通常的那样。

[0017] 根据本发明的一种特别有利的实施方式,关节轴和齿形联轴器的共同的径向轴承在关节轴的中间件的一侧上直接布置在相关铰链旁边,从而该轴承包围关节轴的中间件。因此可以针对关节轴的端部部分与齿形联轴器和关节轴中间件一起实现一种特别有利的长度分配。中间件可以设计得相对更长,这导致在关节轴里的弯曲角更小。端部部分与齿形联轴器一起可以设计为更短,这导致更小的弯曲力矩,这些弯曲力矩通过传动系施加在轧辊的驱动轴头上。另一个优点在于,由于在中间件的纵向轴线之间的间距大于在两个轧辊、尤其是共同形成轧辊间隙的上轧辊和下轧辊的齿形联轴器的纵向轴线之间的间距,可以设计具有更大外直径的径向轴承,因此尤其可以更坚固地设计其外圈。也可以使轴承接口,也就是在轴承的运转部分和静止部分之间的接口(在其中尤其将例如滚柱形的滚动体定位)在相对更大的直径上定位,由此提高可能的力吸收。

[0018] 径向轴承可以有利地铰接悬挂,以补偿中间件的角运动。

[0019] 可以这样有利地设计用于径向轴承、尤其是共同用于两个关节轴的径向轴承的提升机构,从而使提升机构与两个形成轧辊间隙的轧辊中任一个轧辊(尤其是例如在轴向方向上的工作轧辊)的运动同步,以便始终确保在齿形联轴器上较小的弯曲角,尤其是保持不变的弯曲角。

[0020] 此外可能的是,将齿形联轴器设计成没有自身的径向轴承,从而两个半联轴器只是通过轧辊的驱动轴头和关节轴或者其靠近轧辊的端部部分来承载。

[0021] 两个对应于形成轧辊间隙的轧辊对的齿形联轴器可以具有彼此相对不同的轴向长度。总体上,尽管两个齿形联轴器可以实现轴向的线膨胀补偿,但其可以设计得比较短。因此也不必为这种线膨胀补偿而在齿形联轴器里设置阻止与位置固定的径向轴承碰撞的轴向距离。

[0022] 为了阻止齿形联轴器从驱动轴头或者从轧辊的驱动轴头上滑下或者滑出来,可以设置压紧装置,其至少将齿形联轴器的轧辊侧的半联轴器或者两个半联轴器在轴向方向上压向轧辊或者驱动轴头的方向。然而这种压紧装置并不与根据本发明提出的能够承受巨大的径向力的径向轴承相混淆。

[0023] 齿形的啮合部中的两个半联轴器中任一个的轮齿特别有利地延伸了另一个半联轴器的轮齿的多倍。例如内轮齿在纵向轴线方向上延伸了外轮齿的多倍或者反之亦然。

[0024] 根据本发明的轧机机座具有至少两个形成轧辊间隙的轧辊,这些轧辊由两个驱动电动机通过轧辊驱动装置来驱动,该轧辊驱动装置根据本发明设计。轧辊对的至少一个轧辊可有利地在轴向方向上有选择地相对于另一个轧辊移动位置,以便与对应设计的轧辊表面共同工作使轧辊间隙的形状发生改变,尤其是轧辊间隙的轴向端部区域。然而这对于技

术人员来说在尤其是用于制造钢板或者其它板材的轧钢厂中是已知的,并因此不需要进一步加以叙述。

附图说明

[0025] 下面根据实施例和附图示范地对本发明的其它有利设计方案加以说明。附图示出:

[0026] 图 1 是根据本发明设计的轧辊驱动装置或根据本发明设计的轧机机座的侧视图和俯视图;

[0027] 图 2 是在齿形联轴器的齿形的啮合部的区域中穿过根据图 1 的轧辊驱动装置的示意性的截面图。

[0028] 具体实施形式

[0029] 在图 1a 中可看到根据本发明设计的轧机机座或轧机机座的轧辊驱动装置的示意性的侧视图,并且在图 1b 中可看到其俯视图,轧辊驱动装置具有上方的第一传动系 1,用于将驱动功率从第一驱动电动机 2 传递至第一轧辊 3,并具有下方的第二传动系 2,用于将驱动功率从第二驱动电动机 4 传递至第二轧辊 5。第一轧辊 3 和第二轧辊 5 一起形成轧辊间隙 13。

[0030] 如由双箭头 14 所指出的那样,第一轧辊在轴向方向上可相对于第二轧辊 5 移动,并为此具有相对更大的轴向延伸距离。

[0031] 两个传动系 1,2 分别具有关节轴 6,其包括允许更大角度偏差的第一铰链 7,和允许更大角度偏差的第二铰链 8。

[0032] 每个关节轴 6 的远离轧辊的端部部分 6.1 对应于每一个驱动电动机 2,4 并且由其驱动。每个关节轴 6 的靠近轧辊的端部部分 6.2 对应于每一个轧辊 3,5,以用于在中间连接具有线膨胀补偿的齿形联轴器 9 的情况下驱动这些轧辊。关节轴 6 的远离轧辊的第一铰链 8 和关节轴 6 的靠近轧辊的第二铰链 8 彼此通过关节轴 6 的中间件 6.3 相互连接起来,其中这里中间件 6.3 由三个部段组成,即比较长的中间部段,具有万向节叉的部件在两侧分别法兰连接到该中间部段上。

[0033] 关节轴的每个中间件 6.3 直接通过定位于第二铰链 8 旁边的径向轴承 11 支撑。基于在中间件 6.3 的两端处设置的法兰或者其中间部段,轴承 11 设计为分布于圆周上的轴承,其包括两个或多个区段,尤其是圆环形区段,它们可相互连接,以构成闭合的轴承圈。

[0034] 附加地也可能具有径向轴承功能的径向轴承 11 不仅将关节轴 6 的重力和弯曲力以及由于关节轴 6 的关节轴转动角引起的力输出到轴承座 15 上,而且同时承载了齿形联轴器 9,从而使每个轧辊 3,5 的驱动轴头仅仅还必须承受齿形联轴器 9 的一半重量。

[0035] 22 表示压紧装置,其设计用于在轧辊 3,5 的方向上压紧齿形联轴器 9。

[0036] 正如在图 1 中可看到的那样,关节轴 6 的中间件 6.3 的纵向轴线 12 彼此发散。此外也可能的是,齿形联轴器 9 的远离轧辊的半联轴器由于在齿形联轴器 9 中的角度偏差可能性而彼此发散,然而并不在中间件 6.3 的纵向轴线 12 的范围中。

[0037] 正如由注释尺寸线所表明的,对应于第一传动系 1 的径向轴承 11 与第一轧辊 3 之间的间距小于对应于第二传动系 2 的径向轴承 11 与第一轧辊之间的间距。

[0038] 现在在图 2 中示意性地表示了齿形联轴器 9 的其它细节。

[0039] 在图 2 中最右边可看到套筒 16 的远离轧辊的端部部分,该套筒在传动连接中被推到各个轧辊的驱动轴头上(未示出)。在轴向方向上远离于轧辊(在图 2 中未示出)连接了靠近轧辊的第二半联轴器 9.2,其具有内轮齿 9.3。内轮齿 9.3 与齿形联轴器 9 的远离轧辊的第一半联轴器 9.1 的外轮齿 9.4 形成齿形的啮合部。第一半联轴器 9.1 的外轮齿 9.4 具有球形的形状,如可看到的那样,也就是说在轴向方向上在齿形联轴器 9 中延伸的拱起部。

[0040] 第一半联轴器 9.1 通过法兰连接件 17 与关节轴 6 的端部部分 6.2 相连接。该法兰连接件 17 也在图 1 中示出。此外在图 1 和图 2 中还表示出第二法兰连接件 19,第二半联轴器 9.2 利用该第二法兰连接件连接在包围轧辊轴颈的套筒 16 上。

[0041] 当前通过齿形的啮合部 10(在图 2 中具有内轮齿 9.4 和外轮齿 9.3)实现在齿形联轴器 9 中的轴向的线膨胀补偿。当然也可采用其它的线膨胀补偿的措施。

[0042] 如尤其可以由图 1 看出的,径向轴承 11 分别包围关节轴 6 的中间件 6.3,并直接定位于铰链 8 旁边。这里选择了直接相邻于法兰连接件 20 进行定位,该法兰连接件将第二铰链 8 的远离轧辊的一半 21(也可以说是远离轧辊的万向节叉)和中间件 6.3 的一体制成的、这里为圆柱形的中间部段进行连接,该中间部段如所设计地那样,在其远离轧辊的端部处具有相应的法兰连接件。因此不能或者只能困难地在第二铰链 8 的旋转轴线的方向上实现径向轴承 11 的更加靠近的定位。在各种情况下,径向轴承 11 的定位偏离于使中间件 6.3 保持平衡的轴承结构,该轴承结构位于中间件 6.3 的中间区域中或者位于中间件 6.3 的两个端部区域中的两个支承位置上。

[0043] 径向轴承 11 有利地并不达到关节轴 6 的、或者关节轴 6 的中间件 6.3 的轴向中心。特别有利的是,径向轴承 11 布置在关节轴 6 的、或者关节轴 6 的中间件 6.3 的轴向延伸部的外侧的三分之一处或者外侧的四分之一处。

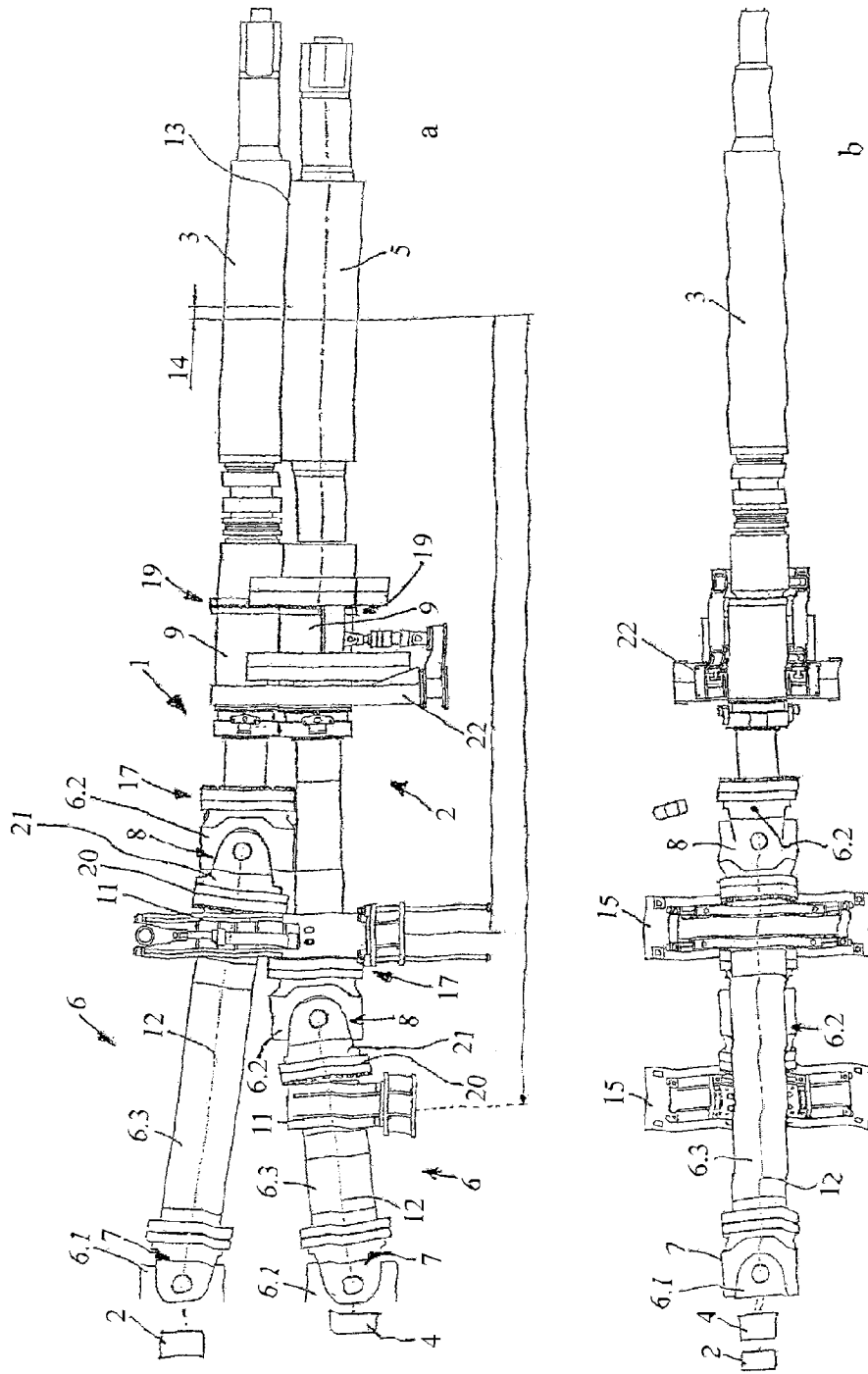


图 1

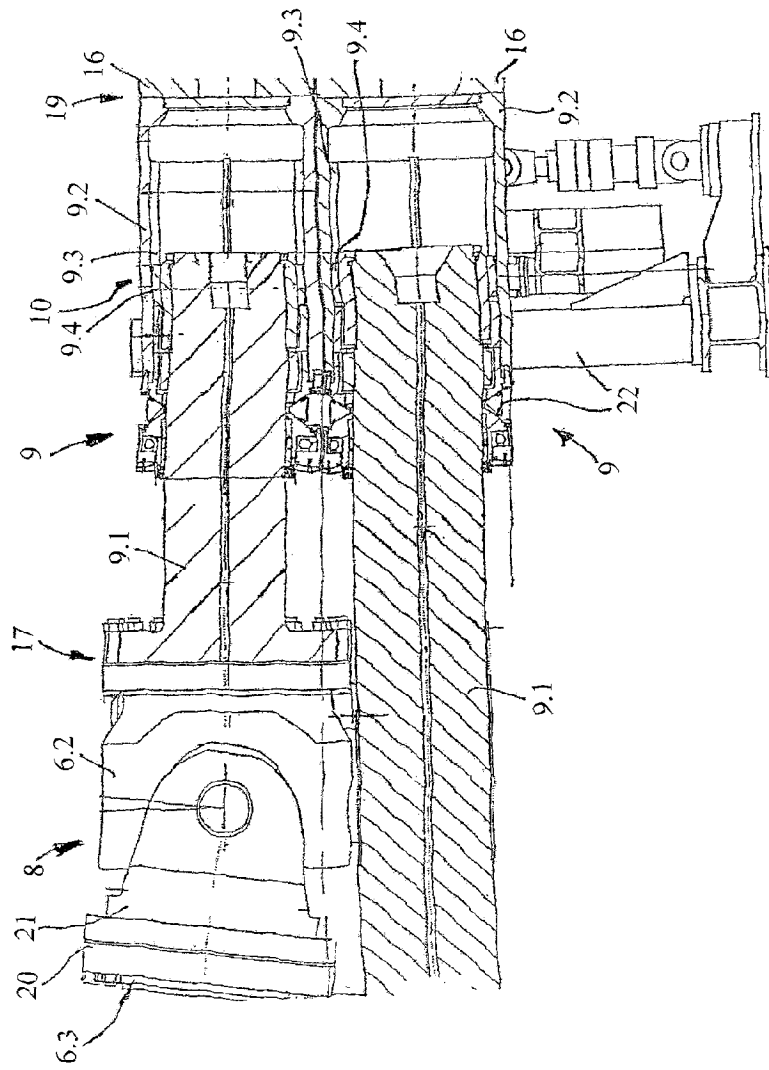


图 2