



〔12〕发明专利申请公开说明书

〔21〕 申请号 89100972.8

〔51〕 Int.Cl⁴

F16C 3/02

〔43〕 公开日 1989年10月25日

〔22〕申请日 89.2.4

〔30〕优先权

〔32〕88.2.7 〔33〕DE 〔31〕P3803683.5

〔71〕申请人 埃米特放射技术股份有限公司

地址 联邦德国洛马

〔72〕发明人 赫尔穆特·史瓦斯

〔74〕专利代理机构 中国专利代理有限公司

代理人 林道棠

F16H 53/02

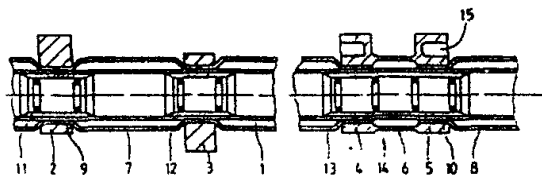
说明书页数: 6

附图页数: 2

〔54〕发明名称 组装轴、特别是凸轮轴、曲柄轴或传动轴

〔57〕摘要

组装轴、特别是凸轮轴、曲柄轴或传动轴, 由一个管体和在该管体单个的能插入的传动零件组成, 这些传动零件借助于管体的分段液压扩径而基本上力结合地被固着, 组装轴由此而产生高的抗扭强度, 即总是在两上传动零件之间安装一个比管体直径大的, 并在管体上导向的凸缘区的套管, 同时凸缘区在传动零件下面延伸至传动零件轴向长度的一半, 并在管体和传动零件之间基本上力结合地固定着。



△30△

1. 组装轴、特别是凸轮轴、曲柄轴或传动轴，它由一个管体和 在管体上单个的能推入的传动另件组成，这些传动另件借助于管体的 分段液压扩径而基本上力结合地固定着。其特征在于，总是在两个传 动另件（2、3、14）之间安装一个比管体（1）的直径大的套管 （7、8），以及在管体（1）上推动导向的减小直径的凸缘区（9、 10），同时凸缘区在传动另件（2、3、14）下面延伸，并且基 本上力结合地固定在管体（1）和传动另件之间。

2. 按照权利要求1的轴，其特征在于，当传动另件在管体（1） 上的轴向端位置时和当传动另件（4、5）为双另件（14）的一部 分时，紧挨着的套管的连接区的长度最好大约等于传动另件（4、5） 的长度，这段长度插入到传动另件的直径突变区。

3. 按照权利要求1的轴，其特征在于，当传动另件（2、3） 在管体（1）的轴向内部位置时，紧挨着的套管（7）的凸缘区（9） 的长度总是大约等于传动另件（2、3）长度的一半并延至直径突 变区，同时至少差不多接近，特别是刚好彼此撞击地插在传动另件 （2、3）内。

4. 按照权利要求1至3中之一的轴，其特征在于，特别当非圆 的传动另件（2、3、4、5）时套管（7、8）的外径至少部分地 超过传动另件的外径。

5. 按照权利要求1至4中之一的轴，其特征在于，在传动另件（2、 3、4、5）区域与管体（1）一起扩径的支承套管（11、12、 13）的长度至少比传动另件的长度略大一些。

6. 按照权利要求1至4中之一的轴，其特征在于，在传动另件 （2、3、4、5）区域的内部或特别是外部的壁厚增加段的长度至

少配置成略大于管体(1)上的传动另件的长度。

7. 按照权利要求1至5中之一的轴, 其特征在于, 双另件(14)设置成利用一个与管体(1)间隔成一定距离的套管(6)并以此彼此连接成一体的传动件(4、5)。

8. 按照权利要求1至7中之一的轴, 其特征在于, 管体(1)必要时支承套管(11、12、13)由钢制成。

9. 按照权利要求1至8中之一的轴, 其特征在于, 传动另件(2、3、14), 特别是作为操纵凸轮, 由铸造材料构成。

10. 按照权利要求1至9中之一的轴, 其特征在于, 中间套管(7、8)由钢、铝、钛或碳素纤维材料构成, 可用单一的或相互连接的或用合成材料连接的材料制成。

11. 按照权利要求1至10中之一的轴, 其特征在于, 中间套管(7、8)在传动另件(2、3、4、5)下面和在传动另件侧面的直径突变区的厚壁密封装置上具有纵向缝(21), 该纵向缝用于在管体(1)和中间套间(7、8)之间的各个腔室相互连通来输送润滑油。

12. 按照权利要求1至10中之一的轴, 其特征在于, 管体(1)在外部壁厚增大区域(16、17、18、19)内, 在传动另件(2、3、4、5)下面有轴向贯通孔或轴向外槽来连通管体(1)和中间套管(7、8)之间的各个腔室以输送润滑油。

13. 按照权利要求1至12中之一的轴的制造方法, 其特征在于, 在传动另件(2、3、4、5)内的管体(1)的区域, 特别是在壁厚增大区(16、17、18、19)与一个套管(7、8)的插入的凸缘区(9、10)及一个传动另件(2、3、4、5)一起

在扩径过程中变形。

14. 按照权利要求1至12中之一的轴的制造方法，其特征在于，在一个传动另件（2、3、4、5）内的支承套管（11、12、13），在传动另件（2、3、4、5）内的管体（1）的区段、以及一个套管（7、8）的插入的凸缘区（8、9）和传动另件（2、3、14）一起在各个扩径段共同变形。

15. 按照权利13或14的方法，其特征在于，在装到管体（1）上之前，套管（7、8）的凸缘区（8、9）经过缩径处理，特别是借助于直管段卷缩加工。

16. 按照权利要求10至12中之一的方法，其特征在于，通过管体（1）的径向液压加载，特别是通过对壁厚加大段（16、17、18、19）或对超过传动另件（2、3、4、5）轴向长度的支承套管径向液压加载。首先插到传动另件下面的凸缘区（9、10）的对接引起管体（1）的径向扩径和轴向缩短，这导致具有在传动另件（2、3、4、5）侧面的直径突变壁区设置的套管（7、8）的机械轴向的压缩空气加载。

组 装 轴、 特 别 是 凸 轮 轴、
曲 柄 轴 或 传 动 轴

本发明涉及一种组装轴、特别是凸轮轴、曲柄轴或传动轴，它由一个管体和管体上单个的能推入的另件组成，这些传动另件借助于管体的分段液压扩径而基本上力结合地固定着。

上述类型的轴已经由联邦德国专利 P 3 6 3 3 4 3 5 . 9 而公知。为了减轻重量和减少惯性矩应该用这种轴来替代至今仍在使用的相同外型的浇铸轴或锻造轴，所以对它也应提出有关承载能力特别是抗弯强度和抗扭强度的要求。特别是对操纵轴即操纵气体交换阀门的凸轮轴或串联喷油泵中的凸轮轴应要求具有高的抗扭强度，因为由扭转产生的角度误差能影响预定的燃烧过程。最简单的是用加大管体壁厚或/和使用高性能材料。第一种方法除了重量分布的损失外还受到扩径器所必需的内部尺寸的限制，因此在一定情况下是行不通的，通常由于费用的原因不可能使用第二种方法的，因为产品比常规的轴昂贵。

由此而得出的本发明的任务是上面提到的那种组装轴，使其直径小，重量轻且具有提高了的抗弯强度和抗扭强度。解决方案是在两个传动另件之间总是安置一个比管体直径大的套管，和在该管体上推动减小直径的导向的凸缘区域。这里在传动另件下面的凸缘区域最好达到传动另件轴向长度的一半，并且基本上力结合地装在管体和传动另件之间。

下面描述本发明的轴，它在传动另件之间的区域总是具有双贝壳结构，同时内部贯通的管体的直径由凸轮尺寸确定，显然外面的由各个套管组成的管体的直径可放大一些，甚至可超过凸轮轮廓，就在轴上的安装关系而言是允许的。因为管子的相反的恢复力矩和抗扭强度以直径的四次幂增加，所以与内管体加大的壁厚相比，推动套管的薄壁可能益

处更大。对套管的材料来说，除钢之外其它轻的和/或价格适当的材料，即铅、钛或碳素纤维连接材料也是合适的，总是用单一的或相互联接的或用均匀合成材料联接的材料制成。

同样，内部贯通的管体也可采用比较小的壁厚并且起导向和对准作用，特别是当在传动另件再次装入支承套管以及扩径时，由于固定套管的凸缘区域的弹性予应力相对于传动力矩是增加的并且占优势地保持。内管体对抗扭强度的重要性是显而易见的，其临界位置总是在直接紧接着传动另件的加强套管的压缩区域；然后通常薄壁管会产生是否有足够的抗扭强度的问题。反之在两个传动另件之间的一段较长的两贝壳结构的对临界抗扭刚度起决定性作用，有效地避免了较大的总扭转角。

为了使内管体能以较小的厚度构成，同时又能保持套管凸缘区域固定而必需的弹性应力，给出了两个性质相同的解决方案。一种可能是在管体内在传动另件下面总是安装其长度略大于传动另件的支承套管，这些支承套管与管体和套管相对于传动另件一起弹性扩张变形，同时管体和套管的凸缘区域被夹紧。第二种可能性是加大在传动另件下面的管体本身的壁厚，同样厚壁段长度略大于传动另件，以及从制造工艺考虑最好保持内径不变而在外部加厚。这个厚壁区域在弹性变形液压扩径时，相对弹性变形的传动另件产生夹紧套管凸缘区域的弹力予应力。由于两个管结构之间的较大径向间距而产生改善了的抗弯强度，而对上述第一种可能性来说，较大的内管体直径有利于抗扭。

按照一个特别有利的实施例，在固定传动另件时，即在厚壁或支承套管区域加压时内管体缩短，同时首先使紧接着要推入的套管体在轴向压力下而套进对接，并且紧贴着传动另件侧面的直径突变区。这通

过使由密封确定的支承体或厚壁区的扩径区略宽于外面支承传动另件的宽度而达到。由此在传动另件的两侧产生隆起的鼓堆，正是这个鼓堆产生所谋求的缩短。当传动体相互靠近时，特别是一对具有相同上升角的凸轮，较好的方式是用一个与传动体成一体的连接套管连接成一个较长的双传动另件。这里连接套管的有效直径尽可能大的选择，特别是就连传动另件的最小直径在内都扩大超过其范围。这种连接成双凸轮的传动另件为了减轻重量在凸轮上升区的外侧正面具有开口。

在另一有利的结构中，总是连接在传动另件的一侧加强套管在轴的终端位置构成了一个凸缘区域，它覆盖了传动另件的整个宽度。

如果上述相互连接的传动另件特别是双凸轮对于薄壁管体由一个推入的支承套管而保持的话，支承套管的长度最好能超过相邻连接的传动体的整个长度，同时，总是在传动体的范围内被扩径。

按照本发明的轴的一个有利的改进是利用管体和套管体的两个壳之间的环腔输送润滑油到传动另件或轴承位置。当在外套管凸缘区的直径突变区为外部的套管在传动另件侧面给出一个密封装置时，这里要求各个腔室加工成轴向连通，例如通过在套管体凸缘区的纵向缝而连通。不依靠最后提到的条件，轴向贯通孔或在外部壁厚增大区开的外轴向槽也可起同样作用。

借助本发明的轴可以在具有足够的抗扭刚度的情况下并且制造成凸轮形状，凸轮形状的基圆紧靠轴直径，因此可以不作为组装的凸轮轴而可以采用通贯的简单结构。附加套管进行相应的表面加工作为轴的轴颈而不需要另外的措施，通过轴承环产生轴颈也是可能的，轴承环以和传动另件完全一致的方式安装在轴上并和轴相连。

附图给出了将在下文描述的本发明的最佳实施例。

图 1 是一根按照本发明的具有内支承套管的凸轮轴。

图 2 是一根按照本发明的具有厚壁管体增大段的凸轮轴。

由图 1 可见，在贯通的管体 1 的左边固定了两个相互隔开的凸轮传动件 2、3，在管体 1 的右边固定了一个传动部件 1 4，传动部件 1 4 具有两个相互连接的圆周角相同的列成一行的凸轮传动件 4、5，同时凸轮传动件 4、5 用一个连接套管 6 相互连接成一体。直径大于管体 1 的加强套管 7、8 总是紧接着传动件 2、3、1 4 或在传动件 2、3、1 4 之间被推到管体上，这里缩小直径的凸缘区 9、10 相对于管体起导轨作用并且被插入传动件 2、3、1 4 的通孔内。从轴向的内层插入传动另件 2、3 的加强套管 7 的凸缘区 9 的长度大约是传动另件长度的一半而且在接缝处相互接触，而放入双传动另件 1 4 的加强套管 8 的凸缘区 10 的长度仅相当于单个的传动体 4、5 的长度。在传动另件 2、3、1 4 下面总是设置有本来不必描述的支承套管 11、12、13，它们与加强套管 7、8 的凸缘区 9、10 一起承受液压扩径，以保持对传动另件 2、3、1 4 的弹性予应力。这样插入套管后可减小管体 1 和套管 7、8 的壁厚，按照这种布置管体 1 仅产生很小一部予应力，并且从内、外被力结合地固定。

为了减轻重量，双传动另件 1 4 在传动件 4、5 的正面具有凹槽。一个单独的较长的支承套管 13 推置在双传动另件 1 4 内，同时通过用细线象征性画出的密封圈的这段承受压力而扩张，这是在传动件 4、5 下面支承套管 13 区域内的一个纵向段。套管 6 或 7、8 经适当的表面处理可用作轴颈，然而圆的轴承环也象传动另件 2、3 一样以同样方式固定在管体 1 上。代替在图中表示的操纵凸轮可以不采用用于制备传动轴的另外的齿轮或不采用用于制备曲轴的曲柄臂。在图 2

中又使一种管体1公知，该管体1在传动另件2、3、4、5下面有壁厚密封16、17、18、19。传动另件4和5由保持一段间距的套管6又被连接成一个双件14。在所有传动件上通槽15设置在凸轮凸起区域内。推在管体1上的外套管体7、8利用凸缘区9、10在传动另件下面紧固。凸缘区9在传动件2、3下面撞击安装，而在传动件4、5下面的凸缘区10总是包括传动件的整个区域并自由终止。当在凸缘区9有一个用点划线表示的增加的密封装置时，可在管体1上设置一个鼓堆20，它导致管体1的缩短和传动另件2、3的正面的直径突变区设置套管。由此而产生的压力状态提高了内、外管的强度，在剖面图中表示了传动元件2有一个通槽15，在该剖面中可以看到套管7的区域9以及管体1的壁厚密封区。这里可以看到在套管7的凸缘区一纵向缝21，经过它在管体1和套管7之间的环腔22、23连通用于供给润滑油。在套管8下面的另一环腔24至少在部分圆周上以阻尼材料填充，所以在此上述的解决方案也不被排除。

明 细 表

1. 管体	1 3. 支承套管
2. 传动另件	1 4. 双另件
3. 传动另件	1 5. 凹槽
4. 传动另件	1 6. 壁厚增大
5. 传动另件	1 7. 壁厚增大
6. 套管	1 8. 壁厚增大
7. 套管	1 9. 壁厚增大
8. 加强套管	2 0. 鼓堆
9. 凸缘区	2 1. 纵向缝
1 0. 凸缘区	2 2. 环腔
1 1. 支承套管	2 3. 环腔
1 2. 支承套管	2 4. 环腔

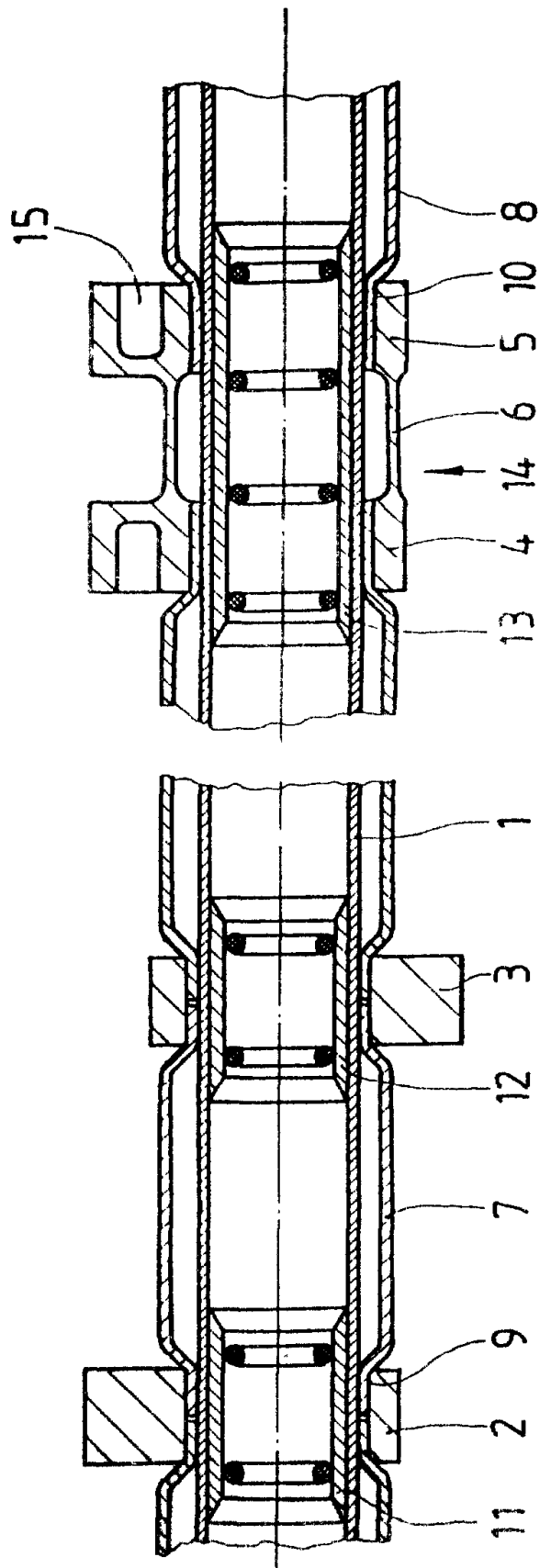


图 1

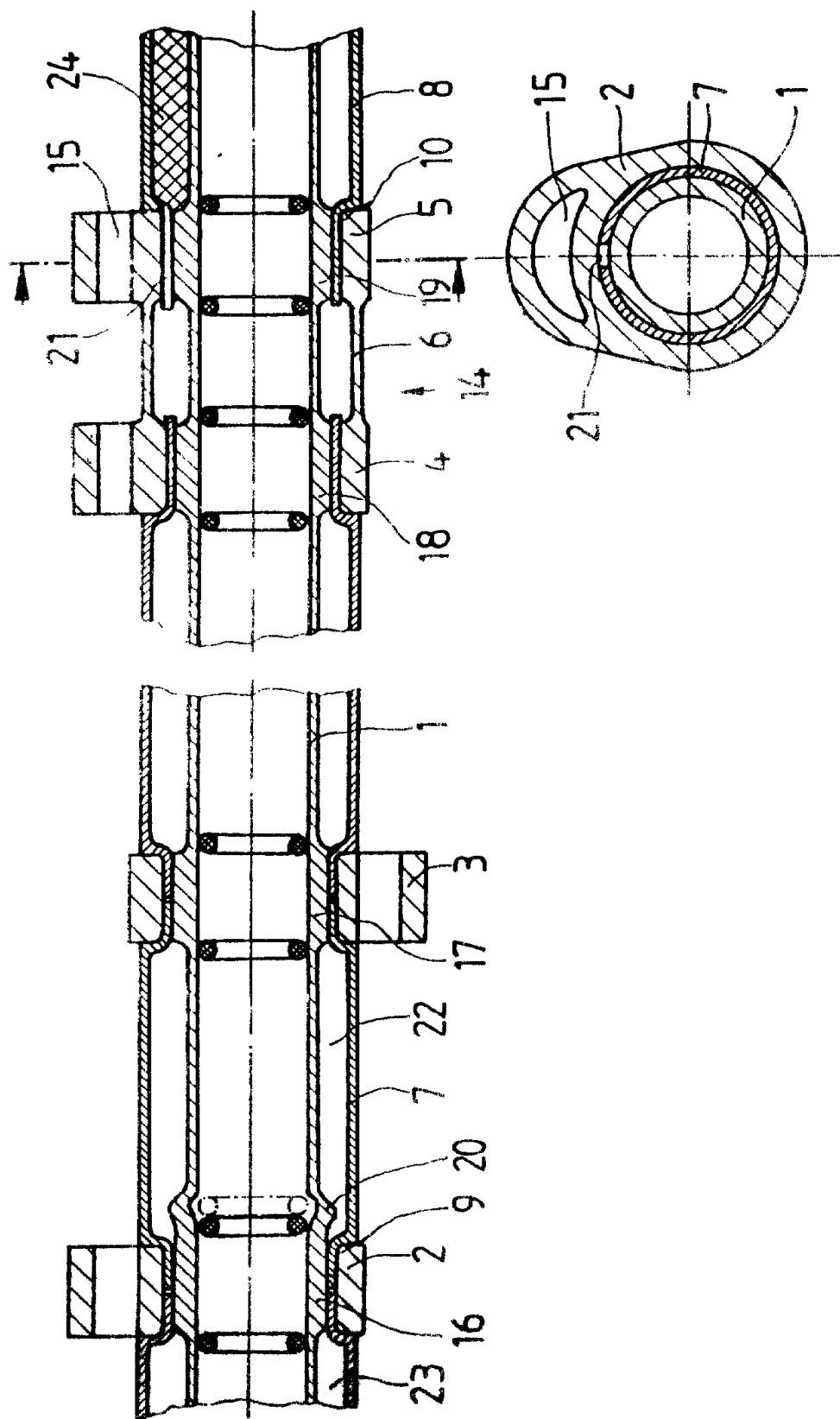


图 2