



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106123739 B

(45)授权公告日 2019.11.05

(21)申请号 201610723073.2

(22)申请日 2016.08.25

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106123739 A

(43)申请公布日 2016.11.16

(73)专利权人 韶关学院
地址 512005 广东省韶关市浈江区大学路
288号

(72)发明人 黄长征 龙慧 梁添炜 李增煜

(74)专利代理机构 广州骏思知识产权代理有限公司 44425

代理人 吴静芝

(51)Int.Cl.
G01B 5/02(2006.01)

(56)对比文件

CN 205957857 U,2017.02.15,
CN 104677234 A,2015.06.03,
CN 102042795 A,2011.05.04,
JP 特开2012-45048 A,2012.03.08,
CN 103335579 A,2013.10.02,
CN 105571461 A,2016.05.11,
黄长征等.一种里端带内锥孔的圆柱孔长度
测量装置的研制.《机械设计与制造》.2016,(第8
期),第138-141页.

审查员 公羽

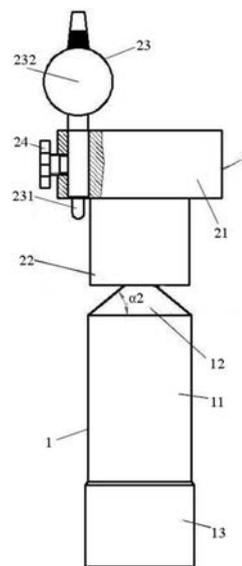
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

相向嵌入圆柱齿轮里端内锥内孔的组合式
长度测量装置

(57)摘要

本发明涉及一种相向嵌入圆柱齿轮里端内
锥内孔的组合式长度测量装置,包括用于定位内
孔长度测量始点的定位塞杆、和用于测量内孔长
度的测量塞杆。所述定位塞杆由杆体、及分别设
置于杆体相对两端的始点定位块和定位台阶组
成;所述始点定位块的外表面为圆台面,且其顶
端端平面为平面;所述测量塞杆包括测量底座、
分别设置于测量底座相对两端的配合块和测量
指示表、以及调节螺钉。由此本发明通过在测量
中利用始点定位块和配合块中为平面的端面相
互配合,并通过定位台阶和始点定位块实现被测
内孔的始点快速简单定位,由此保证实现对里端
内锥的内孔长度测量的同时,提高测量的效率和
准确性,且其结构简单,成本低,生产容易。



1. 一种相向嵌入圆柱齿轮里端内锥内孔的组合式长度测量装置,其特征在于:由用于定位内孔长度测量始点的定位塞杆和用于测量内孔长度的测量塞杆分体构成;

所述定位塞杆由杆体、及分别设置于杆体相对两端的始点定位块和定位台阶组成;所述始点定位块的外表面为圆台面,且其顶端端平面为平面;

所述测量塞杆包括测量底座、分别设置于测量底座相对两端的配合块和测量指示表、以及调节螺钉;所述测量底座开设有一轴线与其轴线平行的通孔;所述配合块底端端平面为平面,并与所述始点定位块的顶端端平面配合;所述测量指示表的测杆设置于所述通孔中,并可于所述通孔中沿轴向运动,且其可伸出所述通孔外;所述测量指示表的表盘外露于所述测量底座外;所述调节螺钉与所述测量底座螺纹连接,且其可伸入所述通孔中对所述测量指示表的测杆进行固定;

测量时的定位塞杆和测量塞杆分别从被测圆柱齿轮的内孔两端相向伸入,定位塞杆的始点定位块抵住被测量圆柱齿轮内孔的长度测量始点后,定位塞杆的始点定位块的顶端端平面与测量塞杆的配合块的底端端平面相互贴合;及装在测量塞杆上的测量指示表的测杆中伸出通孔的一端端部抵靠于被测圆柱齿轮内孔的孔口端面;

所述配合块为圆柱。

2. 根据权利要求1所述的相向嵌入圆柱齿轮里端内锥内孔的组合式长度测量装置,其特征在于:所述定位塞杆的杆体轴线、始点定位块的轴线和定位台阶的轴线共线。

3. 根据权利要求1所述的相向嵌入圆柱齿轮里端内锥内孔的组合式长度测量装置,其特征在于:所述始点定位块、定位塞杆的杆体和定位台阶一体成型。

4. 根据权利要求1所述的相向嵌入圆柱齿轮里端内锥内孔的组合式长度测量装置,其特征在于:所述测量底座的轴线和配合块的轴线共线,且测量时的杆体、始点定位块、定位台阶的轴线均与测量时的所述配合块的轴线共线。

5. 根据权利要求1所述的相向嵌入圆柱齿轮里端内锥内孔的组合式长度测量装置,其特征在于:所述测量底座和所述配合块一体成型。

6. 根据权利要求1所述的相向嵌入圆柱齿轮里端内锥内孔的组合式长度测量装置,其特征在于:所述始点定位块的圆台面母线与始点定位块的底面的夹角稍大于被测零件的内孔的台阶角。

7. 根据权利要求1所述的相向嵌入圆柱齿轮里端内锥内孔的组合式长度测量装置,其特征在于:所述始点定位块的圆台面母线与始点定位块的底面的夹角为 40° 。

8. 根据权利要求1所述的相向嵌入圆柱齿轮里端内锥内孔的组合式长度测量装置,其特征在于:所述配合块和所述始点定位块的长度之和大于被测零件的内孔的长度。

9. 根据权利要求1所述的相向嵌入圆柱齿轮里端内锥内孔的组合式长度测量装置,其特征在于:所述测量指示表为千分表。

相向嵌入圆柱齿轮里端内锥内孔的组合式长度测量装置

技术领域

[0001] 本发明属于圆孔长度测量技术领域,特别涉及一种用于测量薄壁圆柱齿轮中具有内锥结构的内孔的相向嵌入圆柱齿轮里端内锥内孔的组合式长度测量装置。

背景技术

[0002] 在实际工程应用中,为了保证内孔的加工精度,对加工后的工件的内孔进行测量是必不可少的步骤。例如,请参阅图1,图1是一个具有两端内锥结构的内孔的齿轮的剖面图;该齿轮的内孔根据功能需求加工成台阶状,其中该内孔有一段为内花键结构,即图中所示的AB段,由此该内孔也可以称为花键孔。为保证花键孔的加工精度,该花键孔的长度L1的尺寸需要严格控制,则需要对该花键孔的长度L1进行准确的测量。

[0003] 但是,由图1可知,由于台阶过渡斜面与水平面的夹角 α_1 为 35° ,并采用非直角过渡,也即花键孔里端的始端端面为一内锥面,而非圆柱圆面。因此,一般的长度内孔测量仪器根本无法确定花键孔的里端始点A的位置,故无论是直接测量还是间接测量,现有长度测量仪都无法完成此类具有两端内锥结构的内孔的长度测量。

[0004] 申请人在中国专利公开号为CN204555880U公开了一种圆柱孔长度测量装置,该装置通过利用锥形的定位塞杆和测量塞杆的斜切形配合块分别从被测圆柱孔两端伸入到圆柱孔内的两测量杆之间的倾斜面的相互贴合,实现对圆柱孔的长度测量。由于该装置的定位塞杆为锥形,配合块为一斜块,实际测量时需要配合块的斜块与定位塞杆锥形紧密接触,两者间实际属于锥线接触配合,配合接触面积小,配合测量时容易产生误差,且对配合精度要求高,且由于配合块为一斜块,为非对称结构,测量过程中经常发生由于结构不对称而出现晃动现象,同时由于该圆柱长度测量装置的两测量杆之间采用锥线配合,也即必须将配合面加工成斜切的锥面,加工难度大,且锥面角度必须精确控制,整个测量装置的加工精度要求高,不利于生产。

发明内容

[0005] 本发明的目的是为了解决上述现有技术的缺点和不足,提供一种相向嵌入圆柱齿轮里端内锥内孔的组合式长度测量装置,通过在测量时并通过定位台阶和始点定位块实现被测内孔的始点快速简单定位,利用始点定位块和配合块中为平面贴合的端面实现测量尺寸准确平稳传递,保证在实现对里端内锥的内孔长度测量的同时,提高测量的效率和测量的准确性,且其结构简单,容易操作,成本低,生产容易。

[0006] 为了实现上述目的,本发明采用的技术方案如下:

[0007] 一种相向嵌入圆柱齿轮里端内锥内孔的组合式长度测量装置,由用于定位内孔长度测量始点的定位塞杆和用于测量内孔长度的测量塞杆分体构成;

[0008] 所述定位塞杆由杆体、及分别设置于杆体相对两端的始点定位块和定位台阶组成;所述始点定位块的外表面为圆台面,且其顶端端平面为平面;

[0009] 所述测量塞杆包括测量底座、分别设置于测量底座相对两端的配合块和测量指示

表、以及调节螺钉；所述测量底座开设有一轴线与其轴线平行的通孔；所述配合块底端端平面为平面，并与所述始点定位块的顶端端平面配合；所述测量指示表的测杆设置于所述通孔中，并可于所述通孔中沿轴向运动，且其可伸出所述通孔外；所述测量指示表的表盘外露于所述测量底座外；所述调节螺钉与所述测量底座螺纹连接，且其可伸入所述通孔中对所述测量指示表的测杆进行固定；

[0010] 测量时的定位塞杆和测量塞杆分别从被测圆柱齿轮的内孔两端相向伸入，定位塞杆的始点定位块抵住被测量圆柱齿轮内孔的长度测量始点后，定位塞杆的始点定位块的顶端端平面与测量塞杆的配合块的底端端平面相互贴合；及装在测量塞杆上的测量指示表的测杆中伸出通孔的一端端部抵靠于被测圆柱齿轮内孔的孔口端面。通过上述技术方案，在测量时，本发明利用定位塞杆的始点定位块的圆台面与被测内孔内的台阶角处的倾斜面的拐点处进行贴合，即可实现始点定位块抵住内孔中具有两端内锥结构的孔的长度测量始点，如图1中的A点，由此实现了准确地定位被测内孔中具有两端内锥的孔的长度测量始点。并且，通过配合块的底端端平面和始点定位块的顶端端平面均为平面，并在测量时相互贴合，实现两者的紧密贴合，实现测量尺寸准确平稳传递和快速测量，也使得始点定位块能够将被测内孔中具有两端内锥结构的孔的长度测量始点的起始位置通过配合块传递给测量塞杆进行测量，由此即可通过测量塞杆上的测量指示表的测量直接抵靠在被测内孔的孔口端面，也即抵靠于被测内孔中所述具有两端内锥的孔的长度的测量终点位置上，如图1中的B点，随后便可通过测量指示表中的显示的数值，准确地得到被测内孔中所述具有两端内锥的孔的长度。并由于定位塞杆和测量塞杆间采用平面配合，实现测量时两者相互贴合紧密，不会造成测量误差。所以，本发明通过在测量时利用始点定位块和配合块中为平面结构的顶端端平面和底端端平面进行紧密贴合，并通过定位台阶和始点定位块实现被测内孔的始点快速简单定位，保证在实现对里端内锥的内孔长度测量的同时，实现对被测零件的测量尺寸准确平衡传递，采用平面接触传递，接触面积区域大，提高测量的效率和准确性。并且，本发明的定位塞杆和测量塞杆的配合块均为对称的结构，测量时不会产生晃动而影响测量精度，故测量精度高，且通过测量塞杆优选为圆柱结构时，实现在测量放置时，从各个方向放置均为平衡状况。而且，定位塞杆和测量塞杆结构对称，易于加工制作，且其结构简单，成本低，生产容易。

[0011] 作为本发明的进一步改进，所述定位塞杆的杆体轴线、始点定位块的轴线和定位台阶的轴线共线。通过此处设置，有利于进一步保证了定位塞杆的平衡性，在测量时能够处于一个平衡状况，进一步增强测量的方便性和效率，并便于加工制作。

[0012] 作为本发明的进一步改进，所述始点定位块、定位塞杆的杆体和定位台阶一体成型。通过此处设置，进一步保证了定位塞杆的平衡性，在测量时能够处于一个平衡状况，进一步增强测量的方便性和效率，并便于加工制作。

[0013] 作为本发明的进一步改进，所述测量底座的轴线和配合块的轴线共线，且测量时的杆体、始点定位块、定位台阶的轴线均与测量时的所述配合块的轴线共线。通过此处设置，进一步保证了测量塞杆的平衡性，更好地与定位塞杆在测量时共同保持相对的平衡，处于一个更好的平衡状况，进一步增强测量的方便性和效率，并便于加工制作。

[0014] 作为本发明的进一步改进，所述测量底座和所述配合块一体成型。通过此处设置，进一步保证了测量塞杆的平衡性，更好地与定位塞杆在测量时共同保持相对的平衡，处于

一个更好的平衡状况,进一步增强测量的方便性和效率,并便于加工制作。

[0015] 作为本发明的进一步改进,所述配合块为圆柱或圆台。通过将配合块设置成圆柱或圆台,保证了配合块的结构对称性,进一步保证测量时测量塞杆不会产生晃动而影响测量精度。

[0016] 作为本发明的进一步改进,所述始点定位块的圆台面母线与始点定位块的底面的夹角稍大于被测零件的内孔的台阶角。通过此处设置,保证了始点定位块的端面能够更加准确地抵达到被测内孔中具有两端内锥结构的孔的长度测量始点,并使始点定位块的外表面更好地与该两端内锥的孔中位于里面的一端内锥的倾斜面相互贴合,进一步精确长度测量始点的定位,从而提高测量精度。

[0017] 作为本发明的进一步改进,所述始点定位块的圆台面母线与始点定位块的底面的夹角为 40° 。通过此处设定,有利于更好地使始点定位块的外表面与该两端内锥的孔中位于里面的一端内锥的倾斜面相互贴合,进一步提高长度测量始点的定位精度和测量精度。

[0018] 作为本发明的进一步改进,所述配合块和所述始点定位块的长度之和大于被测零件的内孔的长度。通过此处设置,直接利用配合块和始点定位块的长度之和减去测量指示表中得到的测量数值即可得到被测内孔中两端内锥的孔的长度,进一步方便了测量操作。

[0019] 作为本发明的进一步改进,所述测量指示表为千分表。此处有利于进一步简化本发明的结构,进一步降低生产成本和生产难度。

[0020] 为了更好地理解和实施,下面结合附图详细说明本发明。

附图说明

[0021] 图1是一个具有两端内锥结构的内孔的齿轮的剖面图;

[0022] 图2是本发明相向嵌入圆柱齿轮里端内锥内孔的组合式长度测量装置的结构示意图;

[0023] 图3是本发明相向嵌入圆柱齿轮里端内锥内孔的组合式长度测量装置的定位塞杆的结构示意图;

[0024] 图4是本发明相向嵌入圆柱齿轮里端内锥内孔的组合式长度测量装置的测量塞杆的结构示意图;

[0025] 图5是本发明相向嵌入圆柱齿轮里端内锥内孔的组合式长度测量装置的测量状态示意图。

具体实施方式

[0026] 请参阅图2,本发明提供了一种相向嵌入圆柱齿轮里端内锥内孔的组合式长度测量装置,其由分离设置的定位塞杆1和测量塞杆2分体构成。为了实现测量和定位功能,本实施例中的定位塞杆1的外径和测量塞杆2的外径均比被测内孔的内径小。在测量时,定位塞杆1和测量塞杆2分别从被测内孔的两端孔口处伸入到被测内孔内。

[0027] 请参阅图2和图3,具体地,所述定位塞杆1用于定位内孔的测量始点,即用于定位内孔中两端内锥的小孔的里端内锥处的测量始点。所述定位塞杆1由杆体11、及分别设置于杆体11相对两端的始点定位块12和定位台阶13组成。所述始点定位块12的外表面121为圆台面,且其顶端端平面122为平面,在本实施例中,该始点定位块12的顶端端平面122为与水

平面平行的圆形结构的平面,其直径为 d_1 。

[0028] 在本实施例中,所述杆体11的结构为圆柱,所述始点定位块12的结构为圆台,所述定位台阶13的中段部分为圆柱,其两端部分分别设有倒角。

[0029] 请同时参阅图1和图3,所述始点定位块12的圆台面母线与其底面之间的夹角 α_2 根据实际测量中需要被测的零件的内孔的台阶角(即里端内锥的台阶过度斜面与该台阶端平面的夹角) α_1 而定,但必须满足条件夹角 α_2 稍大于夹角 α_1 ,也即,为保证所述始点定位块12的端面122能够更加准确地抵达到被测内孔中具有两端内锥结构的孔的长度测量始点,并使始点定位块12的外表面121更好地与该两端内锥的孔中位于里面的一端内锥的倾斜面的拐点处贴合,即与被测孔长的端始点相互贴合,进一步提高长度测量始点的定位精度和测量精度,优选地,所述始点定位块12的圆台面母线与始点定位块12的底面的夹角 α_2 稍大于被测零件的内孔的台阶角 α_1 。例如,假设本实施例中被测零件为齿轮,其台阶角 α_1 为 35° ,优选地,本实施例中的始点定位块12的圆台面母线与始点定位块12的底面之间的夹角 α_2 为 40° 。因此,在对该被测齿轮的内孔的两端内锥的小孔的长度测量始点定位时,所述始点定位块12的圆台面作为被测齿轮内孔的两端内锥的小孔的里端内锥的台阶斜面的定位斜面;当将定位塞杆1伸入被测齿轮内孔中使始点定位块12的圆台面121会与被测齿轮的内孔的里端内锥的台阶斜面接触时,由于夹角 α_2 比夹角 α_1 大,始点定位块12的圆台面121将抵住台阶斜面的拐点处,即两端内锥的小孔(本实施例中称其为小孔阶)的里端点,实现长度测量始点的定位。

[0030] 请参阅图2和图4,具体地,所述测量塞杆2用于测量两端内锥的内孔的长度,即用于测量内孔中两端内锥的小孔的长度。所述测量塞杆2包括测量底座21、分别设置于测量底座21相对两端的配合块22和测量指示表23、以及调节螺钉24。所述测量底座21为圆柱结构,其开设有一轴线与其轴线平行的通孔。所述配合块22底端端平面221为水平平面,并与所述始点定位块12的外端端平面122配合,测量时的定位塞杆1的始点定位块12的顶端端平面122的平面与所述测量塞杆2的配合块22的底端端平面221的平面相互紧密贴合,实现对被测零件的测量尺寸准确平衡传递,采用平面接触传递,接触面积区域大,提高测量的效率和准确性。所述测量指示表23的测杆231设置于所述通孔中,且其轴线与所述通孔轴线平行或共线,且该测杆231可于所述通孔中沿轴向运动,并可伸出所述通孔外,测量时的测量指示表23的测杆231中伸出通孔的一端端部抵靠于被测内孔的孔口端面。所述测量指示表23的表盘232外露于所述测量底座21外。所述调节螺钉24与所述测量底座21螺纹连接,且其可伸入所述通孔中对所述测量指示表23的测杆231进行固定。

[0031] 为进一步保证测量时测量塞杆2不会产生晃动而影响测量精度,作为一种更优的技术方案,所述配合块22为结构对称的结构体,例如,所述配合块22为圆柱或圆台。

[0032] 在本实施例中,所述配合块22和所述始点定位块12的长度之和大于被测零件的内孔的长度,具体地,配合块22的长度与始点定位块12的长度之和要大于小孔阶的里端内锥的端点A至小孔阶的孔口端面B之间的距离,这样才能有效保证测量指示表23的测杆231能够抵住小孔阶的孔口端面,实现对小孔阶的内孔长度测量。

[0033] 另外,本实施例中,所述调节螺钉24的轴线与所述通孔的轴线相互垂直,且调节螺钉24设置于测量底座21外,其与测量底座21螺纹连接的一端可伸入到所述通孔中对所述测杆231进行压紧固定。

[0034] 为进一步简化本发明的结构,以进一步降低生产成本和生产难度,作为一种更优的技术方案,所述测量指示表23为千分表。

[0035] 为进一步保证定位塞杆1的平衡性,在测量时能够处于一个平衡状况,进一步增强测量的方便性和效率,作为一种更优的技术方案,所述杆体11的轴线、始点定位块12的轴线和定位台阶13的轴线共线。

[0036] 为进一步保证定位塞杆1的平衡性,在测量时能够处于一个平衡状况,更好地增强测量的方便性和效率,作为一种更优的技术方案,所述始点定位块12、杆体11和定位台阶一体成型。

[0037] 为保证测量塞杆2的平衡性,更好地与定位塞杆1在测量时共同保持相对的平衡,处于一个更好的平衡状况,进一步增强测量的方便性和效率,作为一种更优的技术方案,所述测量底座21的轴线和配合块22的轴线共线,且测量时的杆体11、始点定位块12、定位台阶的轴线均与测量时的所述配合块22的轴线共线。

[0038] 为进一步保证测量塞杆2的平衡性,更好地与定位塞杆1在测量时共同保持相对的平衡,处于一个更好的平衡状况,进一步增强测量的方便性和效率,作为一种更优的技术方案,所述测量底座21和所述配合块22一体成型。

[0039] 以下,对本发明相向嵌入圆柱齿轮里端内锥内孔的组合式长度测量装置的测量过程进行说明:

[0040] 请参阅图5,本发明在用于测量图1中被测齿轮3两端内锥的内孔长度 L_1 时,如图1所示,设被测内孔的直径为 D_1 。以下以该齿轮台阶角 α_1 为 35° 为例说明。首先将本发明的测量装置的其中一分体结构,即定位塞杆1从被测内孔的大孔径端插入,定位塞杆1的始点定位块12的圆台面(夹角 α_2 为 40°)将与被测内孔的斜面拐点A点接触,A点即为所测小孔阶长度的起点,进而实现对内孔小孔阶段长度起点定位。然后,再将本发明的测量装置的另一分体结构,即测量塞杆2从被测内孔台阶的另一端,即内孔的小孔径端即图1中孔径为 D_1 的一端伸入,测量塞杆2的配合块22的底端端平面221将与始点定位块12的顶端端平面122相互紧密配合,采用平面接触传递,接触面积区域大,由此实现零误差将小孔阶长度测量始点A传递给测量塞杆2,且由于测量塞杆2的配合块22为对称结构,故测量时不会产生晃动等影响测量精度的要素,测量精度高。测量塞杆2上的千分表的测杆231直接抵在被测齿轮3的内孔的孔口端面,即直接接触内孔的长度方向上的终点B处,由此实现了一个测量闭环。

[0041] 本发明的测量装置用于实际测量时,始点A点到配合块22的底端端平面221的距离 L_4 已知,如图5所示,始点A点到配合块22的底端端平面221的距离即为所述始点定位块12在其轴向方向上的长度;如图3所示,定位塞杆的始点定位块12的顶端端平面122的直径为 d_1 ,由于始点定位块12的始点必然位于被测内孔 D_1 的母线上,故距离 L_4 可根据公式

$L_4 = \left(\frac{D_1 - d_1}{2}\right) \times \tan \alpha_2$ 求得。并且,配合块22的底端端平面221到测量底座21的底端端平面211

的距离 L_2 也是恒定已知,也即为所述配合块22在轴向方向上的长度,则距离 L_2 可直接测量求得。该测量底座21的端平面211至测杆231的顶点距离 L_3 也可测量求得,因此,通过计算公式 $L_1 = L_4 + L_2 - L_3$,即可求得被测内锥的内孔长度值 L_1 。

[0042] 本发明的测量装置用于批量检定同一规格零件时,可先对测量仪器进行标定,即调节测量时,先使千分表读数归零,再通过旋松调节螺钉24,移动测杆231,控制测杆231端

部与测量底座21的端平面211之间的距离 L_3 的大小,使 $L_4+L_2-L_3$ 的值逐步靠近 L_1 的基本尺寸值,当 $L_4+L_2-L_3$ 的值接近被测齿轮3的内孔长度的基本尺寸值时,锁紧调节螺钉24,并记录此时 L_3 的值。因此,在实际重复测量被测齿轮3这种结构的零件时,仅需在最初时将仪器调节好,之后便可重复测量内孔的长度,测量效率高。随后,通过观察千分表数值,便可直接读出被测内孔的长度,也能直观判断零件尺寸是否处于公差范围内,使用起来十分方便。并且,采用千分表测量的数据,测量精度高,长度值也十分准确。

[0043] 另外,测量塞杆2的测量底座21和配合块22采用圆柱结构,在测量放置时,从各个方向放置均为平衡状况,测量起来更加方便,测量效率更高。

[0044] 当然,本发明相向嵌入圆柱齿轮里端内锥内孔的组合式长度测量装置的定位塞杆1的始点定位块12并不限于圆台结构,测量塞杆2的配合块22也并不限于圆柱结构,还可以采用其它结构,例如始点定位块12采用斜切阶梯圆柱结构,配合块22的采用圆锥体结构,只要始点定位块12与配合块22之间的配合面均为平面即可,具体为水平平面。

[0045] 另外,在其它变形实施例中,定位塞杆1的始点定位块12的圆台面的母线与其底面的夹角也不限于 40° ,只要比被测零件内孔的斜面的台阶角大即可。

[0046] 另外,在其它变形实施例中,测量塞杆2上的测量指示表23也不限于千分表,还可为百分表,其它只要符合需求的长度公差测量仪均可用于本发明。

[0047] 相对于现有技术,本发明相向嵌入圆柱齿轮里端内锥内孔的组合式长度测量装置通过在测量时利用始点定位块和配合块中为平面结构的顶端端平面和底端端平面进行贴合,并通过定位台阶和始点定位块实现被测内孔的始点快速简单定位,保证在实现对里端内锥的内孔长度测量的同时,提高测量的效率和准确性,且其结构简单,成本低,生产容易。

[0048] 本发明并不局限于上述实施方式,如果对本发明的各种改动或变形不脱离本发明的精神和范围,倘若这些改动和变形属于本发明的权利要求和等同技术范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变形。

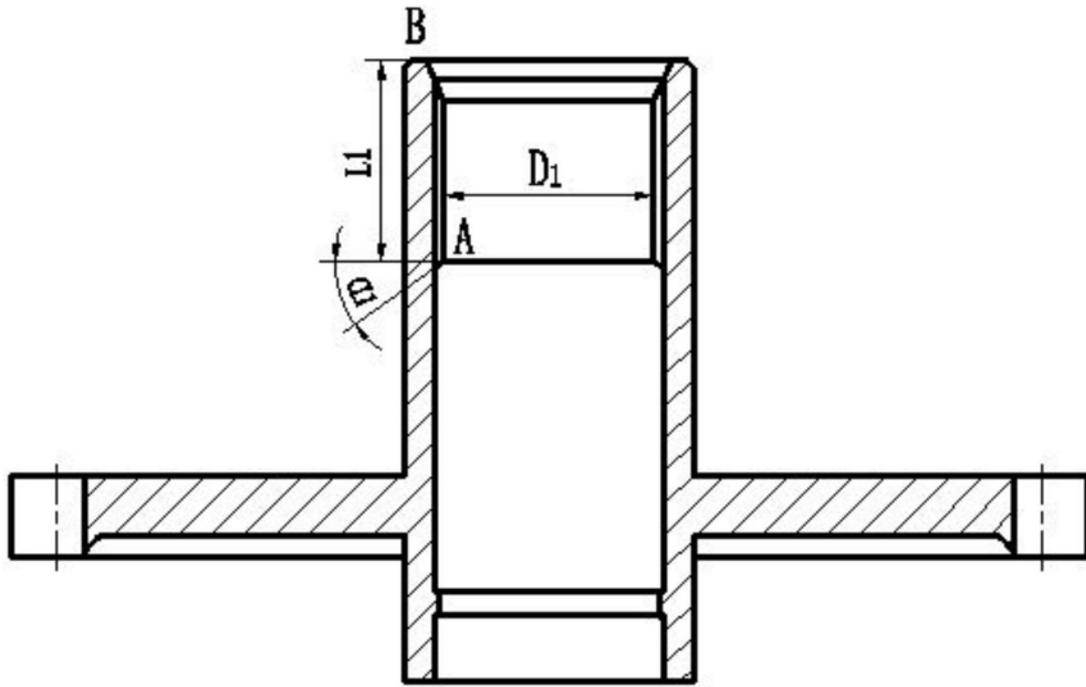


图1

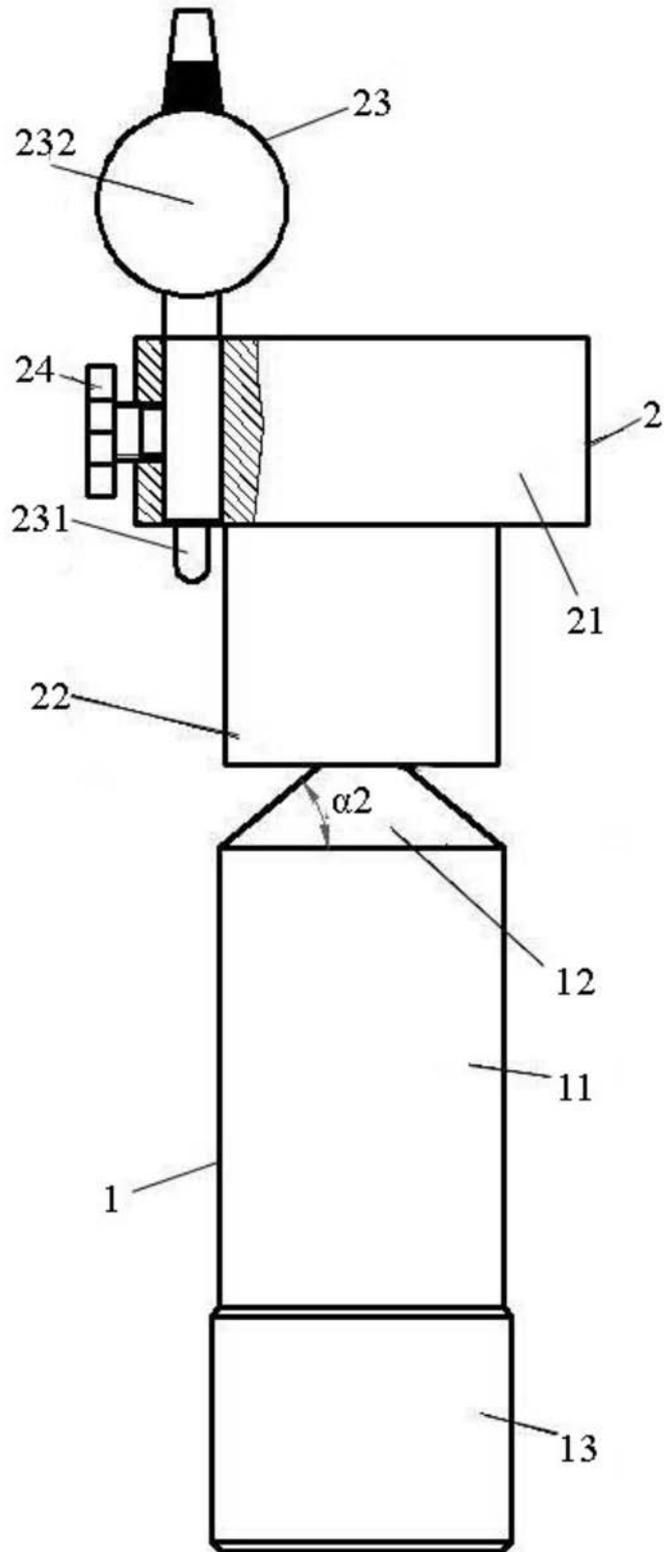


图2

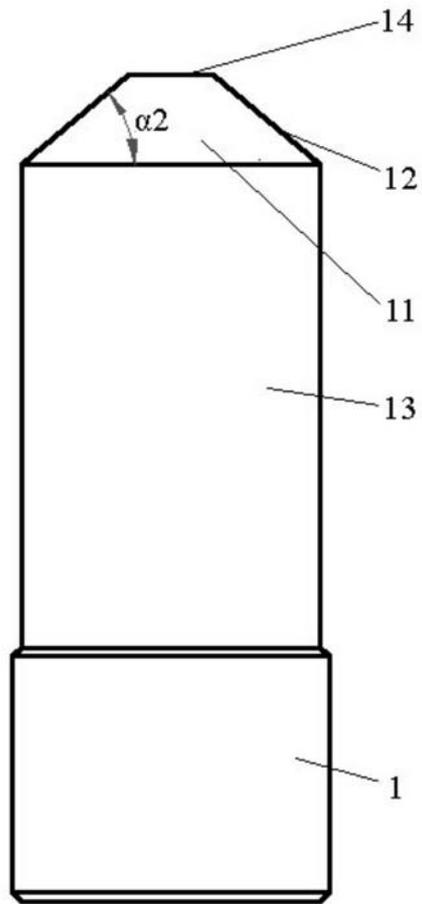


图3

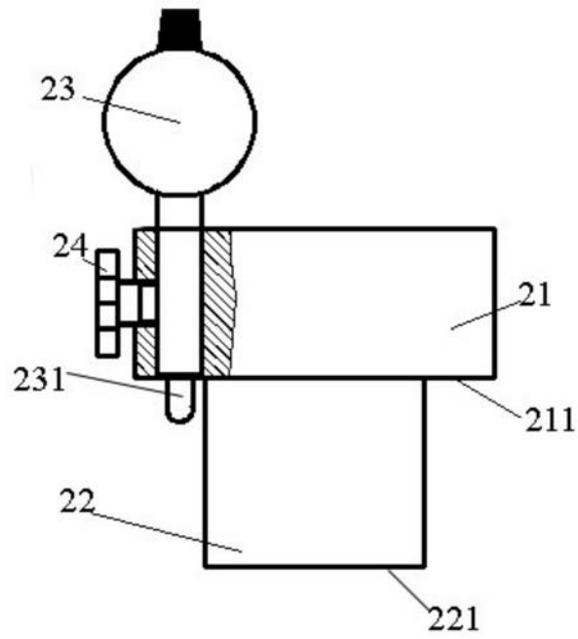


图4

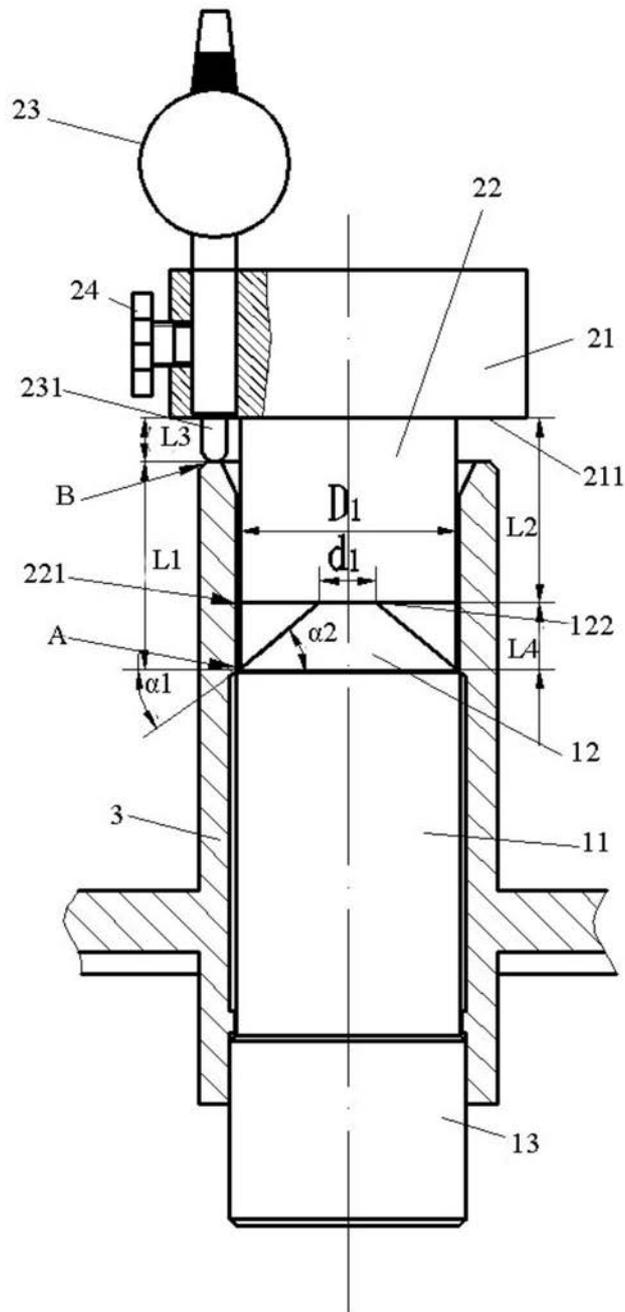


图5