

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2016 年 3 月 31 日 (31.03.2016)



(10) 国际公布号
WO 2016/045552 A1

- (51) 国际专利分类号:
B23P 21/00 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2015/090045
- (22) 国际申请日: 2015 年 9 月 18 日 (18.09.2015)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201410503650.8 2014 年 9 月 26 日 (26.09.2014) CN
- (72) 发明人: 及
- (71) 申请人: 黄国峰 (HUANG, Guofeng) [CN/CN]; 中国广东省惠州惠城新岸路 5 号星湖苑 12H 房, Guangdong 516007 (CN)。
- (72) 发明人: 黄定友 (HUANG, Dingyou); 中国广东省惠州惠城新岸路 5 号星湖苑 12H 房, Guangdong 516007 (CN)。
- (74) 代理人: 北京市振邦律师事务所 (BEIJING ZHEN-BANG LAW FIRM); 中国北京市朝阳区建外大街 19 号国际大厦 A 座 2003 室金晶, Beijing 100004 (CN)。
- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。
- (84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。
- 本国际公布:
— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

(54) Title: HIGH-PRECISION MANUFACTURE CONTROL METHOD FOR ELECTROMECHANICAL DEVICE

(54) 发明名称: 一种机电设备的高精制控方法

(57) Abstract: Disclosed is a high-precision manufacture control method for an electromechanical device. With regard to the design of various parts and components of various electromechanical devices, the present method designs and simultaneously sets various precision technical requirement values of respective concentric geometric tolerances of a plurality of pieces and portions of various structures, provides comprehensive precision adjustable moving fine control parts and components in multi-surface solids of various parts having or not having a rotating or moving part, various orbital motion auxiliary parts, various mechanical components and electromechanical components, respectively provides comprehensive adjustable static fine control parts and components in multi-surface solids of various parts and components of combinations of the above, and provides comprehensive fine control adjustment parts at various positions between the combinations. The parts are manufactured according to technical indices. Assembly is performed and fine adjustment is performed according to comparison calculation fitting of the various designed and set technical requirement values and numerical values measured by various instruments and meters, so that between the above combinations, fixing is performed after various technical requirements of concentric geometric tolerances have respectively been achieved.

(57) 摘要: 一种机电设备的高精制控方法被公开, 该方法针对各种机电设备的各种零部件、部件设计, 设计同时设定各种结构的多件、多部分别同心形位公差各项精度技术要求值, 在各种带有或者未带有转动或运动零部件的零部件、各种轨道运动副零部件、各种机械部件及机电部件的多面立体中, 设有全方位精度可调节的移动精控零部件、部件, 分别在前述另其组合的各种零部件、部件的多面立体中, 设有全方位可调节的静止精控零部件、部件, 又在组合之间的各个方位处, 设有全方位精控调节零部件; 按技术指标制造零部件; 装配按设计设定的各项技术要求值与各种仪器仪表测量的数值对照计算配合进行精调, 使上述组合相互之间, 分别达到同心形位公差各项技术要求后进行锁固。

WO 2016/045552 A1

说明书

发明名称：一种机电设备的高精制控方法

技术领域

- [1] 本发明涉及各种机电设备在设计、制造、装配过程中的高精制控方法，特别是转子、定子、编码器、手动或自动换刀器松拉装置等各种零部件，以及包括各种带有或者未带有转动或运动零部件的零部件、各种轨道运动副零部件、各种机械部件及机电部件进行分别的组合形成同心形位公差，采用分别在各种零部件、部件的多面立体中，设有全方位精度可调节的精控零部件、部件，按同心形位公差精度要求值与各种仪器仪表测量的数值对照配合计算进行精调，达到设计同心形位公差的各项技术要求后，再实施锁固的一种机电设备的高精制控方法。

背景技术

- [2] 目前市场上使用的机电设备精度控制方法：完全是靠机械加工设备的母机本身精度高低来确定该产品的质量，上述方法的缺点是：采用常规设计制造装配的重要零部件，由于零部件的加工误差，加上装配上积累的误差，从而使生产的产品精度低，同等功率机电产品的转子与定子之间距离差值大，轴远端跳动及轴振动值高，往反重复定位精度误差大。

对发明的公开

技术问题

- [3] 目前降低机电设备的精度误差主要的方法是：采用手工铲磨、重复加工和重复装配，以及采用数控、空间等补偿系统减少加工产品过程中产生的精度误差值。上述方法可以减少加工产品过程中产生的精度误差值，但用这种方法来减少多件、多副、多部分别组合之间的同心精度误差，以及减少机电设备在运行中产生的精度误差，是非常有限的；现代科技发展的需要，对精度要求越来越高，特别是高速列车、船舶、航空、国防军事装备等领域使用的精度要求非常高，按照现有的技术远远不能满足现代化的国防要求。
- [4] 例如，全球生产使用的AC双摆头,30KW左右的主轴电机：电机的转子与定子

之间距离在0.3mm左右，轴远端跳动为0.01mm左右，轴振动为1.6mm/s左右，AC双摆头在1m工作范围，定位精度为0.02mm左右，该产品转子与定子之间距离差值大，轴远端跳动及轴振动高，往反重复定位精度误差大。

- [5] 因此，要想使同等功率机电产品的转子与定子之间距离差值小，轴远端跳动及轴振动值低，往反重复定位精度误差小，只靠重复加工及重复配装，以及靠数控、空间等补偿系统的方法来补偿，是难以满足高精度的要求，必须从机电设备本身的基础精度着手与数控、空间等补偿系统配合使用的综合应用，方能满足高精度的要求。

问题的解决方案

技术解决方案

- [6] 本发明目的是针对上述的缺点，设计依据各种力学原理，设计出机电设备的各种结构的零部件分别组合，设定同心点及各项测量技术指标，通过静态及动态力学的综合计算，上述分别组合之间，设计同时在各种零部件的多面立体中设置全方位精度可调制控制机构，来控制同等功率机电产品的转子与定子之间距离差值大，轴远端跳动及轴振动值高，往反重复定位精度误差大等问题。
- [7] 例如，实施本发明设计、制造、装配的机电设备，与数控、空间等补偿系统配合使用的情况下，设计、制造、装配的AC双摆头，30KW左右的主轴电机：使各种电机转子与定子之间距离在0.15mm左右，轴远端跳动为0.005mm左右、轴振动为0.8mm/s左右，AC双摆头的在1m工作范围，往反重复定位精度为0.002mm左右，该产品在同等功率机电产品的转子与定子之间距离差值小，轴远端跳动及轴振动值低轴远端跳动及轴振动值低，往反重复定位精度误差小。
- [8] 上述的精度高低，要看设计、制造、装配实施本发明时，使用的测量仪器仪表本身的精度高低，方能确定实施本发明的精度高低，如采用更高精密仪器仪表配合实施本发明，上述的数值就会更低，充分满足现代化科技发展的高精度要求。
- [9] 本发明根据上述举例说明比较最终目的是：
- [10] 1、彻底解决上述等缺点，大大降低能源的损耗，节约人力物力，提高整个行业的效率和经济效益；

[11] 2、降低常规设计制造的各种零部件、部件、机电设备整体的加工误差及加上装配上积累误差；

[12] 3、实现各种电机的转子与定子之间距离精度误差小，从而与同等功率的各种电机对比，轴远端跳动及轴振动值低，往复重复定位精度高，有效控制机电设备在运行中产生位移的精度误差。

[13] 本发明目的是这样实现的：

[14] (1) 设计

[15] 针对各种机电设备的零部件、部件设计，设计出各种结构的零部件、部件，根据不同用途组合形成同心形位公差，设计同时设定各种结构的多件、多副、多部分别同心形位公差各项精度技术要求值（在调节过程中以全方位可调节的静止精控调节零部件、部件为相对物，用精控调节零部件进行调节，让其全方位可调节的移动精控调节零部件、部件移动，依照设计设定的各项精度技术要求值与各种仪器仪表测量的数值对照配合计算进行精调，分别使各种结构的零部件，包括各种带有或者未带有转动或运动零部件的零部件、各种轨道运动副零部件、各种机械部件及机电部件的组合相互之间，在运行中各种结构的多件、多副、多部分别同心的作用力平衡，达到同心形位公差的各项精度技术要求），在各种结构的零部件、部件，包括各种带有或者未带有转动或运动零部件的零部件、各种轨道运动副零部件、各种机械部件及机电部件分别组合的多面立体中设置全方位精度可调节控制机构，包括：

[16] 分别在上述的各种零部件、部件多面立体中，设有全方位可调节的移动精控零部件、部件；

[17] 分别在前述的全方位可调节的移动精控零部件、部件，另其组合的各种零部件、部件的多面立体中，设有全方位可调节的静止精控零部件、部件；

[18] 又分别在前上述的各种全方位可调节的移动精控零部件、部件与各种全方位可调节的静止精控零部件、部件，组合之间的各个方位处，增加多组各种零部件的多面立体中，设有全方位精控调节零部件；

[19] 依据上述用途不同组合的设计，进行各种结构全方位精度可调节机构的高精控制，形成的各种高精机电设备，设计同时设定同心直线度、同心平面度、同心

平行度、同心垂直度等同心形位公差各项精度技术要求（例如同心平行度解释：①对于电机来说，转子在定子内轴转动时形成同心度，且在任一瞬时通过轴线剖切面，沿着径向距离多处测量转子的外径面与平行定子的内径面间距所得数值差范围大小的度量而形成平行度，称为同心平行度；②对于各种动力机械运动副来说，多组导轨副与各种动力驱动沿着轴向组合运动形成同心度，以各种动力驱动沿着轴向为轴心，保持两导轨对应面相互平行，测量多组相对应导轨副的各自中心面与它们各组对应中心轴线的距离差值范围大小的度量形成平行度，称为同心平行度。以此类推同心直线度、同心平面度、同心垂直度等同心形位公差，在运行中各种结构的多件、多副、多部分别同心的作用力平衡）；

[20] (2) 制造

[21] 完成设计的工作后，购置所需的各种材料，进行制造出设计所需的各种结构零部件、部件主要包括：各种全方位可调节的移动精控调节零部件、部件，各种全方位可调节的静止精控调节零部件、部件，各种全方位精控调节零部件，所有制造的各种零部件必须通过严密不漏的质量检验；

[22] (3) 装配

[23] 各种机械部件及机电部件的分部装配

[24] 完成上述设计、制造工作后，按照设计设定各种结构的多件、多副分别同心形位公差各项精度技术要求，进行各种机械部件及机电部件的各种零部件装配工作，分别装配好不同用途组合的各种结构零部件，以及装配好各种全方位可调节的移动精控零部件、各种全方位可调节的静止精控零部件、各种全方位精控调节零部件，根据用途不同分别组装形成的各种全方位精度可调节高精控制机构部件，包括：

[25] 分别在各种零部件、各种带有或未带有转动或运动零部件的零部件、各种轨道运动副零部件的多面立体中，设计制造有全方位可调节的移动精控零部件，分别在前述的全方位可调节的移动精控零部件，另其组合的各种零部件多面立体中，设计制造有全方位可调节的静止精控零部件，根据设计设定各种结构的多件、多副分别同心形位公差各项精度技术要求，又在上述的移动精控零部件与静止精控零部件，组合之间的各个方位处，增加多组各种零部件的多面立体中

，设计制造有全方位精控调节零部件；

[26] 在调节过程中以全方位可调节的静止精控部件为相对物，用全方位精控调节零部件进行调节，让其全方位可调节的移动精控部件移动，按设计设定的同心形位公差各项精度技术要求值与各种仪器仪表测量的数值对照计算配合进行精调，分别使各种结构的零部件，包括各种带有或者未带有转动或运动零部件的零部件、各种轨道运动副零部件的组合相互之间，分别达到同心形位公差的各项精度技术要求，全面核对后，进行锁固；

[27] 各种高精机电设备的整体装配

[28] 完成上述各种机械部件及机电部件的各种零部件装配工作后，按照设计设定各种结构的多部分别同心形位公差各项精度技术要求，进行机电设备整体的装配工作，分别装配好不同用途组合的各种结构的机械部件及机电部件，以及装配好各种全方位可调节的移动精控部件、各种全方位可调节的静止精控部件、各种全方位精控调节零部件，根据用途不同组合形成的各种结构全方位精度可调节高精控制机构的机电设备整体，包括：

[29] 分别在各种不同零部件组装而成的各种机械部件及机电部件的多面立体中，设计制造有全方位可调节机构的移动精控部件，分别在前述的全方位可调节的移动精控部件在另其组合各种部件的多面立体中，设计制造有全方位可调节机构的静止精控部件，根据设计设定各种结构的多部分别同心形位公差各项精度技术要求，又在上述的移动精控部件与静止精控部件，组合之间的各个方位处，增加多组各种零部件的多面立体中，设计制造有全方位精控调节零部件；

[30] 在调节过程中以全方位可调节的静止精控部件为相对物，用全方位精控调节零部件进行调节，让其全方位可调节的移动精控部件移动，按设计设定的同心形位公差各项精度技术要求值与各种仪器仪表测量的数值对照计算配合进行精调，分别使各种结构的机械部件及机电部件的组合相互之间，分别达到同心形位公差的各项精度技术要求，全面核对后，最终进行锁固。完成本发明。

发明的有益效果

有益效果

[31] 本发明与现有技术比较，有如下显著的优点：

- [32] 1、打破全球针对机电设备精度控制：靠手工铲磨、重复加工和重复装配来解决，降低常规设计制造的各种零部件、部件、机电设备整体的加工误差及加上装配上积累误差，节约人力物力；
- [33] 2、机电设备精度控制：从小到大、内到外的零部件至部件到机电设备整体，设计制造装配从源头开始制控，实现各种电机的转子与定子之间距离精度误差小，从而与同等功率的各种电机对比，轴远端跳动及轴振动值低，往复重复定位精度高，有效控制机电设备在运行中产生位移的精度误差，彻底降低能源的损耗；
- [34] 3、应用本发明，提高机电设备的精度整体综合能力及整个行业的工作效率和经济效益。
- [35] 本发明应用范围：
- [36] 本发明应用到电机、机电产品、车床、铣床、镗床、磨床、钻床、雕刻机、三联动以上加工中心、三联动以上测量仪器、机械机电数控自动一体化生产线及装配设备、医疗设备、纺织设备、石化设备、汽车、列车、铁路轨道、船舶、飞机、国防军事装等精度要求高的机电设备。

对附图的简要说明

附图说明

[37]

实施该发明的最佳实施例

本发明的最佳实施方式

- [38] 结合实施例，进一步描述本发明。
- [39] 实施例1：一种AC双摆头的高精制控方法
- [40] (1) AC双摆头的设计

[41] AC双摆头是：1台主轴电机、多合力矩电机等部件分别组成,其中主轴电机是：定子、转子、轴承、编码器、手动或自动换刀器松拉装置等零部件分别组成，力矩电机是：定子、转子、轴承、编码器等零部件分别组成，AC双摆头中的主轴电机功能是根据用户的需求确定主轴电机的额定功率、额定电压、最高转速、力矩等功能进行设计，AC双摆头中的力矩电机功能是根据主轴电机确定的功

能通过各种力学综合计算而进行设计确定的功能；

- [42] 设计分别设定同心点，依据各种力学原理，将转子、定子、编码器、手动或自动换刀器松拉装置等静止零部件及运动零部件分别进行组合而形成的主轴电机设计，将转子、定子、编码器等零部件分别进行组合而形成的力矩电机设计，又将1台主轴电机、多台力矩电机等部件分别进行组合而形成的AC双摆头全面设计，根据上述不同用途的组合形成同心形位公差，在上述各种结构的零部件、部件的多面立体中设置全方位精度可调节控制机构，包括：
- [43] 分别在上述各种带有或者未带有转动或运动零部件的零部件多面立体中，设有全方位可调节的移动精控零部件、部件，在各种不同零部件分组装而成的主轴电机及多台力矩电机部件的多面立体中，设有全方位可调节的移动精控零部件、部件；
- [44] 分别在前述的全方位可调节的移动精控零部件、部件，另其组合的各种零部件、部件的多面立体中，设有全方位可调节的静止精控零部件、部件；
- [45] 又分别在前上述的各种全方位可调节的移动精控零部件、部件与各种全方位可调节的静止精控零部件、部件，组合之间的各个方位处，增加多组各种零部件的多面立体中，设有全方位精控调节零部件；
- [46] 根据上述用途不同组合的设计，行各种结构全方位精度可调节机构的高精控制，形成形成的各种高精AC双摆头，设计同时设定各种结构的多件、多部分别同心形位公差各项精度技术要求值；
- [47] (2) AC双摆头的零部件制造
- [48] 完成上述设计的工作后，根据设计的AC双摆头整体图纸的技术要求，编制制造工艺规程，购置所需的各种材料及零部件，以及进行制造出所需的各种零部件、部件主要包括：各种全方位可调节的移动精控调节零部件、部件，各种全方位可调节的静止精控调节零部件、部件，各种全方位精控调节零部件；
- [49] 在各种零部件的多面立体中，设有全方位可调节的移动精控零部件，在各种带有或者未带有转动轴承零部件的零部件的多面立体中，设有全方位可调节的移动精控零部件，在各种不同零部件分组装而成的主轴电机及多台力矩电机部件的多面立体中，设有全方位可调节的移动精控部件；

- [50] 分别在前述的全方位可调节的移动精控零部件、部件，另其组合的各种零部件、部件的多面立体中，设有全方位可调节的静止精控零部件、部件；
- [51] 又分别在前上述的各种全方位可调节的移动精控零部件、部件与各种全方位可调节的静止精控零部件、部件，组合之间的各个方位处，增加多组各种零部件的多面立体中，设有全方位精控调节零部件，所有制造的各种零部件必须通过严密不漏的质量检验；
- [52] (3) AC双摆头的装配
- [53] AC双摆头各种零部件的分部装配
- [54] 完成上述设计、制造或购置各种零部件等质检工作后，按照设计的同心形位公差技术要求，编制装配调节及锁固工艺规程，根据设计图纸进行AC双摆头各种零部件的分部装配工作，在装配同时设定各种结构的零部件，包括各种带有或者未带有转动轴承零部件的零部件不同用途分别组合的同心基准点，分别装配好不同用途组合的各种零部件，以及分别装配好在各种结构的零部件，包括各种带有或者未带有转动轴承零部件的零部件的多面立体中，设计制造有全方位精度可调节的精控零部件；根据用途不同分别组装形成各种结构零部件全方位精度可调节的高精控制机构部件，包括：
- [55] 分别在各种零部件的多面立体中，设计制造有全方位可调节的移动精控零部件，分别在前述的另其组合各种零部件的多面立体中，设计制造有全方位可调节的静止精控零部件，根据设计设定各种结构的多件、多副分别同心形位公差各项精度技术要求，又分别在前上述的的移动精控零部件与静止精控零部件，组合之间的各个方位处，增加多组各种零部件的多面立体中，设计制造有全方位精控调节零部件；
- [56] 分别在各种带有或未带有转动或运动零部件的零部件多面立体中，设计制造有全方位可调节的移动精控零部件，分别在前述的另其组合各种零部件的多面立体中，设计制造有全方位可调节的静止精控零部件，根据设计设定各种结构的多件、多副分别同心形位公差各项精度技术要求，又在前上述的的移动精控零部件与静止精控零部件，组合之间的各个方位处，增加多组各种零部件的多面立体中，设计制造有全方位精控调节零部件；

- [57] 在调节过程中以全方位可调节的静止精控部件为相对物，用全方位精控调节零部件进行调节，让其全方位可调节的移动精控部件移动，按设计的同心形位公差各项精度技术要求值与各种仪器仪表测量的数值对照计算配合进行精调，分别使各种结构的零部件，包括各种带有或者未带有转动或运动零部件的零部件、各种轨道运动副零部件的组合相互之间，分别达到同心形位公差的各项精度技术要求，全面核对后，进行锁固；
- [58] AC双摆头的整体装配
- [59] 完成上述主轴电机、力矩电机的各种零部件装配工作后，按照设计的AC双摆头整体的同心形位公差技术要求，编制装配调节及锁固工艺规程，根据设计图纸进行AC双摆头整体的装配工作，在装配同时设定各种结构的主轴电机、力矩电机及机械部件不同用途分别组合的同心基准点，分别装配好各种结构的主轴电机、力矩电机部件及机械部件，以及分别装配好在各种结构的主轴电机、力矩电机部件及机械部件，的多面立体中，设计制造有装配好的全方位精度可调节的精控部件，根据用途不同组合形成各种形成高精AC双摆头整体；包括：
- [60] 分别在各种不同零部件组装而成的主轴电机、力矩电机部件及机械部件的多面立体中，设计制造有全方位可调节的移动精控部件，分别在前述的其组合的另其各种静止部件的多面立体中，设计制造有全方位可调节的静止精控部件，根据设计设定各种结构的多部分别同心形位公差各项精度技术要求，又在前上多述的移动精控部件与静止精控部件，组合之间的各个方位处，增加多组各种零部件的多面立体中，设计制造有全方位精控调节零部件；
- [61] 在调节过程中以全方位可调节的静止精控部件为相对物，用全方位精控调节零部件进行调节，让其全方位可调节的移动精控部件移动，按设计的同心形位公差各项精度技术要求值与各种仪器仪表测量的数值对照计算配合进行精调，分别使各种结构的机械部件及机电部件的组合相互之间，分别达到同心形位公差的各项精度技术要求，全面核对后，最终进行锁固。
- [62] 实施例2：一种固定式双龙门5联动9轴加工中心的高精制控方法
- [63] (1) 固定式双龙门5联动9轴加工中心的设计
- [64] 针对该固定式双龙门5联动9轴加工中心的各种零部件、各种机械部件及机电部

件的设计，分别设定同心点，依据各种力学原理，设计出各种结构的零部件，包括各种带有或者未带有转动或运动零部件的零部件、各种轨道运动副零部件、各种机械部件及各种伺服电机、力矩电机、AC双摆头等机电部件分别的组合，根据上述不同用途的组合形成同心形位公差，在各种结构的零部件，包括各种带有或者未带有转动或运动零部件的零部件、各种轨道运动副零部件、各种机械部件及各种伺服电机、力矩电机、AC双摆头等机电部件的多面立体中设置全方位精度可调节控制机构，包括：

[65] 分别在上述的各种零部件的多面立体中，设有全方位可调节的移动精控零部件，在各种带有或者未带有转动或运动零部件的零部件多面立体中，设有全方位可调节的移动精控零部件，在各种轨道运动副零部件的多面立体中，设有全方位可调节的移动精控零部件，在各种不同零部件分组装而成的各种机械部件及各种伺服电机、力矩电机、AC双摆头等机电部件的多面立体中，设有全方位可调节的移动精控零部件；

[66] 分别在前述的全方位可调节的移动精控零部件、部件，另其组合的各种零部件、部件的多面立体中，设有全方位可调节的静止精控零部件、部件；

[67] 根据各种结构的多件、多副、多部分别同心形位公差的全方位各项精度技术要求的需要，又分别在前上述的各种全方位可调节的移动精控零部件、部件与各种全方位可调节的静止精控零部件、部件，组合之间的各个方位处，增加多组各种零部件的多面立体中，设有全方位精控调节零部件；

[68] 根据上述用途不同组合的设计，进行各种结构全方位精度可调节机构的高精控制，形成各种高精机电设备，设计同时设定各种结构的多件、多副、多部分别同心形位公差各项精度技术要求值；

[69] (2) 固定式双龙门5联动9轴加工中心的零部件制造

[70] 完成设计的工作后，根据设计的固定式双龙门5联动9轴加工中心整体图纸的技术要求，编制制造工艺规程，购置所需的各种材料及零部件，以及进行制造出所需的各种零部件，其中所需的各种零部件主要是：在各种结构的零部件，包括各种带有或者未带有转动或运动零部件的零部件、各种轨道运动的多副零部件、各种机械部件及各种伺服电机、力矩电机、AC双摆头等机电部件的多面立

体中设置全方位精度可调节精控机构，包括

- [71] 分别在上述的各种零部件的多面立体中，设有全方位可调节的移动精控零部件，在各种带有或者未带有转动或运动零部件的零部件多面立体中，设有全方位可调节的移动精控零部件，在各种轨道运动副零部件的多面立体中，设有全方位可调节的移动精控零部件，在各种不同零部件分组装而成的各种机械部件及各种伺服电机、力矩电机、AC双摆头等机电部件的多面立体中，设有全方位可调节的移动精控零部件；
- [72] 又分别在前述的全方位可调节的移动精控零部件、部件，另其组合的各种零部件、部件的多面立体中，设有全方位可调节的静止精控零部件、部件；
- [73] 根据各种结构的多件、多副、多部分别同心形位公差的全方位各项精度技术要求的需要，又分别在前上述的各种全方位可调节的移动精控零部件、部件与各种全方位可调节的静止精控零部件、部件，组合之间的各个方位处，增加多组各种零部件的多面立体中，设有全方位精控调节零部件，所有制造的各种零部件必须通过严密不漏的质量检验；
- [74] (3) 固定式双龙门5联动9轴加工中心的装配
- [75] 固定式双龙门5联动9轴加工中心的各种零部件的装配
- [76] 完成上述设计、制造或购置各种零部件等质检工作后，按照设计的同心形位公差技术要求，编制装配调节及锁固工艺规程，根据设计图纸进行各种机械部件及各种伺服电机、力矩电机、AC双摆头等机电部件的各种零部件装配工作，在装配同时设定各种结构的零部件，包括各种带有或者未带有转动或运动零部件的零部件、各种轨道运动副零部件不同用途分别组合的同心基准点，分别装配好不同用途组合的各种结构的零部件，包括各种带有或者未带有转动或运动零部件的零部件、各种轨道运动副零部件，以及分别装配好在各种结构的零部件，包括各种带有或者未带有转动或运动零部件的零部件、各种轨道运动副零部件，根据用途不同分别组装形成各种结构零部件全方位精度可调节的高精制控机构部件；包括：
- [77] 分别在各种零部件的多面立体中，设计制造有全方位可调节的移动精控零部件，分别在前述的另其组合各种零部件的多面立体中，设计制造有全方位可调节

的静止精控零部件，根据各种结构的多件分别同心形位公差全方位各项精度技术要求的需要，又分别在前上述的各种全方位可调节的移动精控零部件、部件与各种全方位可调节的静止精控零部件、部件，组合之间的各个方位处，增加多组各种零部件的多面立体中，设有全方位精控调节零部件；

[78] 分别在各种带有转动或运动零部件的零部件多面立体中，设计制造有全方位可调节的移动精控零部件，分别在前述的另其组合各种零部件的多面立体中，设计制造有全方位可调节的静止精控零部件，，根据各种结构的多件分别同心形位公差全方位各项精度技术要求的需要，又分别在前上述的各种全方位可调节的移动精控零部件、部件与各种全方位可调节的静止精控零部件、部件，组合之间的各个方位处，增加多组各种零部件的多面立体中，设有全方位精控调节零部件；

[79] 分别在各种未带有转动或运动零部件的零部件多面立体中，设计制造有全方位可调节的移动精控零部件，分别在前述的另其组合各种零部件的多面立体中，设计制造有全方位可调节的静止精控零部件，根据各种结构的多件分别同心形位公差全方位各项精度技术要求的需要，又分别在前上述的各种全方位可调节的移动精控零部件、部件与各种全方位可调节的静止精控零部件、部件，组合之间的各个方位处，增加多组各种零部件的多面立体中，设有全方位精控调节零部件；

[80] 分别在各种轨道运动副零部件的多面立体中，设计制造有全方位可调节的移动精控零部件，分别在前述的另其组合各种零部件的多面立体中，设计制造有全方位可调节的静止精控零部件，根据各种结构的多副分别同心的作用力平衡的全方位各项精度技术要求的需要，又分别在前上述的各种全方位可调节的移动精控零部件、部件与各种全方位可调节的静止精控零部件、部件，组合之间的各个方位处，增加多组各种零部件的多面立体中，设有全方位精控调节零部件；

[81] 在调节过程中以全方位可调节的静止精控部件为相对物，用全方位精控调节零部件进行调节，让其全方位可调节的移动精控部件移动，按设计的同心形位公差各项精度技术要求值与各种仪器仪表测量的数值对照计算配合进行精调，分

别使各种结构的零部件，包括各种带有或者未带有转动或运动零部件的零部件、各种轨道运动副零部件的组合相互之间，分别达到同心形位公差的各项精度技术要求，全面核对后，进行锁固；

[82] 固定式双龙门5联动9轴加工中心的整体装配

[83] 完成上述各种机械部件及各种伺服电机、力矩电机、AC双摆头等机电部件的各种零部件装配工作后，按照设计的固定式双龙门5联动9轴加工中心整体的同心形位公差技术要求，编制装配调节及锁固工艺规程，根据设计图纸进行固定式双龙门5联动9轴加工中心的整体装配工作，在装配同时设定各种结构的机械部件及伺服电机、力矩电机、AC双摆头等机电部件不同用途分别组合的同心基准点，分别装配好不同用途组合的各种结构的机械部件及伺服电机、力矩电机、AC双摆头等机电部件，以及分别装配好在各种结构的机械部件及伺服电机、力矩电机、AC双摆头等机电部件，根据用途不同组合形成各种高精固定式双龙门5联动9轴加工中心整体，包括：

[84] 分别在各种不同零部件组装而成的各种机械部件及各种伺服电机、力矩电机、AC双摆头等机电部件的多面立体中，设计制造有全方位可调节的移动精控部件，分别在前述的全方位可调节的移动精控部件在另其组合各种部件的多面立体中，设计制造有全方位可调节机构的静止精控部件，根据设计设定各种结构的多部分别同心形位公差各项精度技术要求，又分别在前上述的移动精控部件与静止精控部件，组合之间的各个方位处，增加多组各种零部件的多面立体中，设计制造有全方位精控调节零部件；

[85] 在调节过程中以全方位可调节的静止精控部件为相对物，用全方位精控调节零部件进行调节，让其全方位可调节的移动精控部件移动，按设计的同心形位公差各项精度技术要求值与各种仪器仪表测量的数值对照计算配合进行精调，分别使各种结构的机械部件及机电部件的组合相互之间，分别达到同心形位公差各项精度技术要求，全面核对后，最终进行锁固。

发明实施例

本发明的实施方式

[86]

工业实用性

[87]

序列表自由内容

[88]

权利要求书

[权利要求 1] 一种机电设备的高精制控方法，其特征是按以下流程实现的：

(1) 设计

针对各种机电设备的零部件、部件设计，设计出各种结构的零部件、部件，根据不同用途组合形成同心形位公差，设计同时设定各种结构的多件、多副、多部分别同心形位公差各项精度技术要求值，在各种结构的零部件、部件，包括各种带有或者未带有转动或运动零部件的零部件、各种轨道运动副零部件、各种机械部件及机电部件的多面立体中设置全方位精度可调节制控机构，包括：

分别在上述各种结构的零部件、部件的多面立体中，设有全方位可调节的移动精控零部件、部件；

分别在前述的全方位可调节的移动精控零部件、部件，另其组合的各种零部件、部件的多面立体中，设有全方位可调节的静止精控零部件、部件；

又分别在前上述的各种全方位可调节的移动精控零部件、部件与各种全方位可调节的静止精控零部件、部件，组合之间的各个方位处，增加多组各种零部件的多面立体中，设有全方位精控调节零部件；

依据上述用途不同组合的设计，进行各种结构全方位精度可调节机构的高精制控，形成的各种高精机电设备；

(2) 制造

完成设计的工作后，购置所需的各种材料，进行制造出设计所需的各种结构零部件、部件主要包括：各种全方位可调节的移动精控调节零部件、部件，各种全方位可调节的静止精控调节零部件、部件，各种全方位精控调节零部件；

(3) 装配

各种机械部件及机电部件的分部装配

完成上述设计、制造工作后，按照设计设定各种结构的多件、多副分别同心形位公差各项精度技术要求，进行各种机械部件及机电部件的

各种零部件装配工作，分别装配好不同用途组合的各种结构零部件，以及装配好各种全方位可调节的移动精控零部件、各种全方位可调节的静止精控零部件、各种全方位精控调节零部件，根据用途不同分别组装形成的各种全方位精度可调节高精控制机构部件，包括：

分别在各种零部件、各种带有或未带有转动或运动零部件的零部件、各种轨道运动副零部件的多面立体中，设计制造有全方位可调节的移动精控零部件，分别在前述的全方位可调节的移动精控零部件，另其组合的各种零部件多面立体中，设计制造有全方位可调节的静止精控零部件，根据设计设定各种结构的多件、多副分别同心形位公差各项精度技术要求，又分别在上述的移动精控零部件与静止精控零部件，组合之间的各个方位处，增加多组各种零部件的多面立体中，设计制造有全方位精控调节零部件；

在调节过程中以全方位可调节的静止精控部件为相对物，用全方位精控调节零部件进行调节，让其全方位可调节的移动精控部件移动，按设计设定的同心形位公差各项精度技术要求值与各种仪器仪表测量的数值对照计算配合进行精调，分别使各种结构的零部件，包括各种带有或者未带有转动或运动零部件的零部件、各种轨道运动副零部件的组合相互之间，分别达到同心形位公差各项精度技术要求，全面核对后，进行锁固；

各种高精机电设备的整体装配

完成上述各种机械部件及机电部件的各种零部件装配工作后，按照设计设定各种结构的多部分别同心形位公差各项精度技术要求，进行机电设备整体的装配工作，分别装配好不同用途组合的各种结构的机械部件及机电部件，以及装配好各种全方位可调节的移动精控部件、各种全方位可调节的静止精控部件、各种全方位精控调节零部件，根据用途不同组合形成的各种结构全方位精度可调节高精控制机构的机电设备整体，包括：

分别在各种不同零部件组装而成的各种机械部件及机电部件的多面立

体中，设计制造有全方位可调节机构的移动精控部件，分别在前述的全方位可调节的移动精控部件在另其组合各种部件的多面立体中，设计制造有全方位可调节机构的静止精控部件，根据设计设定各种结构的多部分别同心形位公差各项精度技术要求，又分别在上述的移动精控部件与静止精控部件，组合之间的各个方位处，增加多组各种零部件的多面立体中，设计制造有全方位精控调节零部件；

在调节过程中以全方位可调节的静止精控部件为相对物，用全方位精控调节零部件进行调节，让其全方位可调节的移动精控部件移动，按设计设定的同心形位公差各项精度技术要求值与各种仪器仪表测量的数值对照计算配合进行精调，分别使各种结构的机械部件及机电部件的组合相互之间，分别达到同心形位公差各项精度技术要求，全面核对后，最终进行锁固。

[权利要求 2]

如权利要求1所述一种机电设备的高精制控方法，其特征是：所述机电设备为电机、机电产品、车床、铣床、镗床、磨床、钻床、雕刻机、三联动以上加工中心、三联动以上测量仪器、机械机电数控自动一体化设备、医疗设备、纺织设备、石化设备、汽车、列车、铁路轨道、船舶、飞机、国防军事装备的高精制控方法。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2015/090045

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B23P 21/00 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B23P

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

WPI, EPODOC, CNPAT, CNKI: electromechanical, precision, accuracy, control+, mechanical, electrical, tolerance

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 102601612 A (HUANG, Guofeng), 25 July 2012 (25.07.2012), description, paragraphs 27-48, and figures 1-4	1-2
A	CN 203031255 U (HAN'S LASER TECHNOLOGY CO., LTD.), 03 July 2013 (03.07.2013), the whole document	1-2
A	CN 102717248 A (COSCO (NANTONG) SHIPYARD CO., LTD. et al.), 10 October 2012 (10.10.2012), the whole document	1-2
A	CN 103464985 A (FUJIAN WEISHENG MACHINERY DEVELOPMENT CO., LTD.), 25 December 2013 (25.12.2013), the whole document	1-2
A	CN 103551848 A (LONGKOU BLUETOOTH NC EQUIPMENT CO., LTD.), 05 February 2014 (05.02.2014), the whole document	1-2
A	WO 2007015300 A1 (UENO SEIKI CO., LTD. et al.), 08 February 2007 (08.02.2007), the whole document	1-2

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 05 December 2015 (05.12.2015)	Date of mailing of the international search report 30 December 2015 (30.12.2015)
Name and mailing address of the ISA/CN: State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451	Authorized officer SUI, Ziyu Telephone No.: (86-10) 62085145

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2015/090045

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 102601612 A	25 July 2012	None	
CN 203031255 U	03 July 2013	None	
CN 102717248 A	10 October 2012	None	
CN 103464985 A	25 December 2013	None	
CN 103551848 A	05 February 2014	None	
WO 2007015300 A1	08 February 2007	CN 101267912 A	17 September 2008
		HK 1121714 A1	08 October 2010
		JP 4057643 B2	05 March 2008
		KR 20080037067 A	29 April 2008

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2015/090045

A. 主题的分类

B23P 21/00(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

B23P

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

WPI, EPODOC, CNPAT, CNKI: 精度, 控制, 机电, 公差, precision, accuracy, control+, mechanical, electrical, tolerance

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
A	CN 102601612 A (黄国峰) 2012年 7月 25日 (2012 - 07 - 25) 说明书第27-48段, 图1-4	1-2
A	CN 203031255 U (深圳市大族激光科技股份有限公司) 2013年 7月 3日 (2013 - 07 - 03) 全文	1-2
A	CN 102717248 A (南通中远船务工程有限公司等) 2012年 10月 10日 (2012 - 10 - 10) 全文	1-2
A	CN 103464985 A (福建省威盛机械发展有限公司) 2013年 12月 25日 (2013 - 12 - 25) 全文	1-2
A	CN 103551848 A (龙口市蓝牙数控装备有限公司) 2014年 2月 5日 (2014 - 02 - 05) 全文	1-2
A	WO 2007015300 A1 (UENO SEIKI CO LTD等) 2007年 2月 8日 (2007 - 02 - 08) 全文	1-2

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2015年 12月 5日

国际检索报告邮寄日期

2015年 12月 30日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN)
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

授权官员

隋子玉

电话号码 (86-10)62085145

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2015/090045

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	102601612	A	2012年 7月 25日	无			
CN	203031255	U	2013年 7月 3日	无			
CN	102717248	A	2012年 10月 10日	无			
CN	103464985	A	2013年 12月 25日	无			
CN	103551848	A	2014年 2月 5日	无			
WO	2007015300	A1	2007年 2月 8日	CN	101267912	A	2008年 9月 17日
				HK	1121714	A1	2010年 10月 8日
				JP	4057643	B2	2008年 3月 5日
				KR	20080037067	A	2008年 4月 29日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)