



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103624775 B

(45) 授权公告日 2016. 01. 06

(21) 申请号 201310627443. 9

1-3.

(22) 申请日 2013. 11. 28

CN 203266634 U, 2013. 11. 06, 全文 .

(73) 专利权人 华南理工大学

CN 102501242 A, 2012. 06. 20, 全文 .

地址 510640 广东省广州市天河区五山路
381 号

CN 201970315 U, 2011. 09. 14, 全文 .

专利权人 深圳市新昂慧科技有限公司

CN 102049773 A, 2011. 05. 11, 全文 .

JP 特开平 8-229873 A, 1996. 09. 10, 全文 .

(72) 发明人 王念峰 郑超超 刘景辉 李志斌
张宪民

US 5178512 A, 1993. 01. 12, 全文 .

KR 10-2010-0043907 A, 2010. 04. 29, 全文 .

审查员 任大林

(74) 专利代理机构 广州粤高专利商标代理有限
公司 44102

代理人 何淑珍

(51) Int. Cl.

B25J 9/02(2006. 01)

B25J 9/08(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 203579658 U, 2014. 05. 07, 权利要求

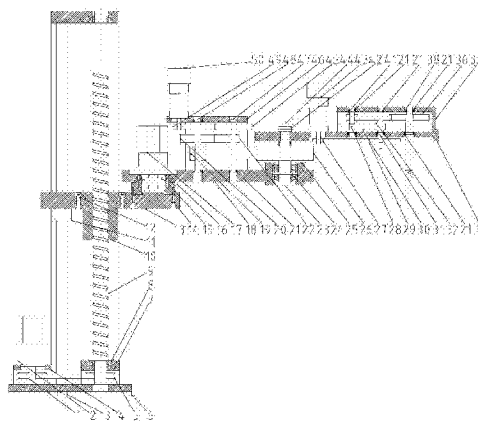
权利要求书2页 说明书7页 附图5页

(54) 发明名称

一种同步带减速平面关节机器人

(57) 摘要

本发明公开了一种同步带减速平面关节机器人,包括:底座、Z轴电机架、Z轴伺服电机、丝杆、丝杆架、升降座、第一机械臂、第二机械臂、X轴谐波减速器、Y轴盖子、关节轴、R轴盖子和作业主轴,丝杆安装在底座上的角接触球轴承和丝杆架上的角接触球轴承之间,即Z轴,以Z轴为转动中心在Z轴伺服电机和Z轴主、从带轮的作用下带动升降座及升降座上的部件沿Z轴轴向运动;X轴谐波减速器安装在升降座的后端部,以X轴谐波减速器的心部为转动中心带动第一机械臂及第一机械臂上的部件沿X轴转动。与一般平面关节型机器人相比,本发明不仅可以确保较高的精度和较大的运动空间,而且大大减少了该平面关节型机器人的制造成本。



1. 一种同步带减速平面关节机器人,其特征在于,包括:起支承和减震作用的底座(6);在丝杆(9)和2个光轴(3)的限位作用下沿Z轴方向上上下下运动的升降座(13);第一机械臂(18),其以与Z轴平行的X轴为转动中心能够转动的安装在所述升降座(13)上;Y轴盖子(46),被安装在第一机械臂(18)上,支承Y轴减速装置一轴(48)和Y轴减速装置二轴(47),且具有供Y轴伺服电机轴、Y轴减速装置一轴(48)和Y轴减速装置二轴(47)贯穿的通孔;第二机械臂(34),其以与X轴平行的Y轴为转动中心能够转动的安装在所述第一机械臂(18)上;作业主轴(38),其以与Y轴平行的R轴为转动中心能够转动的安装在上述第二机械臂(34)上;R轴盖子(35),被安装在第二机械臂(34)上,支承作业主轴(38),且具有供所述作业主轴(38)贯穿的通孔;

所述两个光轴(3)的上下端都是通过轴肩与底座(6)定位,光轴(3)的上下端与底座(6)上与之相配合的内孔采用间隙配合,光轴(3)上的滑动衬套(11)与升降座(13)通过第一螺钉(12)紧密固定连接,所述丝杆(9)的下部与安装在丝杆架(7)中的第一角接触球轴承(8)配合,升降座(13)通过第一螺钉(12)与丝杆(9)上的丝杆螺帽(10)紧密固定连接;

X轴伺服电机(17)与第一机械臂(18)通过螺钉连接在一起,第一机械臂(18)、X轴谐波减速器(15)和升降座(13)通过第二螺钉(14)和第三螺钉(16)连接在一起,从而带动第一机械臂以及第一机械臂(18)上的部件沿X轴转动;

Y轴伺服电机(50)通过螺钉与Y轴盖子(46)紧密固定连接,所述Y轴盖子(46)通过螺钉安装在第一机械臂(18)上,Y轴伺服电机(50)与Y轴一级主动带轮(49)通过同步带驱动连接,Y轴一级主动带轮(49)与设置在Y轴减速装置二轴(47)上的Y轴一级从动带轮(45)通过同步带驱动连接,设置在Y轴减速装置二轴(47)上的Y轴二级主动带轮(22)与设置在Y轴减速装置一轴(48)上Y轴二级从动带轮(20)通过同步带驱动连接,设置在Y轴减速装置一轴(48)上的Y轴三级主动带轮(19)与设置在关节轴(44)上的三级从动带轮(26)通过同步带驱动连接,从而带动第二机械臂(34)和第二机械臂(34)上的部件沿Y轴转动,所述Y轴减速装置一轴(48)及Y轴减速装置二轴(47)通过深沟球轴承(21)平行设置在第一机械臂(18)和Y轴盖子(46)之间;

关节轴(44)与装在第一机械臂(18)中的第二角接触球轴承(24)通过轴肩配合,所述关节轴(44)与第二角接触球轴承(24)采用过盈配合,所述第一机械臂(18)上的安装孔与第二角接触球轴承(24)采用过渡配合,所述第一机械臂安装孔的下部有一轴承挡板(23)通过螺钉与第一机械臂(18)紧密固定连接,所述第一机械臂(18)安装孔的上部有一轴承外套(25)通过螺钉与第一机械臂(18)紧密固定连接,所述第二机械臂(34)和Y轴三级从动带轮(26)通过平键与关节轴(44)连接,用于传递扭矩,所述关节轴的上部安装有圆螺母(42),用于第二机械臂(34)的轴向定位;

R轴盖子(35)与第二机械臂(34)通过螺钉紧密固定连接,R轴伺服电机(43)与第二机械臂(34)通过螺钉紧密固定连接,所述作业主轴(38)与安装在R轴盖子(35)中的深沟球轴承(21)配合,R轴伺服电机(43)与R轴一级主动带轮(27)驱动连接,R轴一级主动带轮(27)与设置在R轴减速装置二轴(31)上的R轴一级从动带轮(29)通过同步带驱动连接,设置在R轴减速装置二轴(31)的R轴二级主动带轮(32)与设置在R轴减速装置一轴(28)上的R轴二级从动带轮(30)通过同步带驱动连接,设置在R轴减速装置一轴(28)上的R轴三级主动带轮(41)与固连在作业主轴(38)上的R轴三级从动带轮(36)驱动连接,从而带

动作业主轴(38)和作业主轴(38)上的部件沿R轴转动,所述R轴减速装置一轴(28)、R轴减速装置二轴(31)及作业主轴(38)通过深沟球轴承(21)平行设置在第二机械臂(34)和R轴盖子(35)之间,所述第一机械臂(18)的转动角度为 150° ,所述第二机械臂(34)绕关节轴(44)的转动角度为 210° 。

2. 根据权利要求1所述的同步带减速平面关节机器人,其特征在于:所述Y轴三级主动带轮(19)、Y轴二级从动带轮(20)、Y轴二级主动带轮(22)、Y轴三级从动带轮(26)、R轴一级主动带轮(27)、R轴一级从动带轮(29)、R轴二级从动带轮(30)、R轴二级主动带轮(32)、R轴三级从动带轮(36)、R轴三级主动带轮(41)、Y轴一级从动带轮(45)、Y轴一级主动带轮(49)均采用圆弧齿同步带轮。

3. 根据权利要求2所述的同步带减速平面关节机器人,其特征在于:所述R轴一级主动带轮(27)与R轴一级从动带轮(29)的减速比为4:1,所述R轴二级主动带轮(32)与R轴二级从动带轮(30)的减速比为3:1,所述R轴三级主动带轮(41)与R轴三级从动带轮(36)的减速比为4:1。

一种同步带减速平面关节机器人

技术领域

[0001] 本发明属于工业机器人技术领域,特别是涉及一种同步带减速平面关节机器人。

背景技术

[0002] 研制通用型并且结构相对简单的平面关节型机器人系统对于机器人的研制和发展也具有一定的借鉴意义。从日本最初发明机器人到现在已经超过四十年了,但是平面关节型机器人仍然被认为是自动加工生产中不可或缺的元素。平面关节型机器人在点对点的运动中是最好的机器人,常用于分配、搬运、装载、包装、安放以及装配等作业之中。

[0003] 平面关节型机器人的运动轨迹是圆柱形,对比六自由度机器人,它可以更为高效而且精准地完成往返运动。它的运动模仿人的手臂,使用肩关节和肘关节的连接来增加腕关节以及垂直方向的运动,更适合用于那些需要做往返运动的工作环境。

[0004] 作为平面关节型机器人,一般地说,当然期望平面关节型机器人的可动范围变大,同时也期望减少该平面关节型机器人机械臂的惯量,降低该机器人的制造成本。

发明内容

[0005] 针对所述存在的技术问题,本发明的目的在于提供一种同步带减速平面关节机器人,能够使平面关节型机器人的可动范围变大,同时也减少该平面关节型机器人机械臂的惯量,同时也可以降低该平面关节型机器人的制造成本。

[0006] 为解决所述的技术问题,本发明采用以下技术方案:

[0007] 一种同步带减速平面关节机器人,包括:起支承和减震作用的底座;在丝杆和2个光轴的限位作用下沿Z轴方向上上下下运动的升降座;第一机械臂,其以与Z轴平行的X轴为转动中心能够转动的安装在所述升降座上;Y轴盖子,被安装在第一机械臂上,支承Y轴减速装置一轴和Y轴减速装置二轴,且具有供Y轴伺服电机轴、Y轴减速装置一轴和Y轴减速装置二轴贯穿的通孔;第二机械臂,其以与X轴平行的Y轴为转动中心能够转动的安装在所述第一机械臂上;作业主轴,其以与Y轴平行的R轴为转动中心能够转动的安装在上述第二机械臂上;R轴盖子,被安装在第二机械臂上,支承作业主轴,且具有供所述作业主轴贯穿的通孔;

[0008] 所述两个光轴的上下端都是通过轴肩与底座定位,光轴的上下端与底座上与之相配合的内孔采用间隙配合,光轴上的滑动衬套与升降座通过第一螺钉紧密固定连接,所述丝杆的下部与安装在丝杆架中的第一角接触球轴承配合,升降座通过第一螺钉与丝杆上的丝杆螺帽紧密固定连接,滑动衬套用以降低运动过程的摩擦系数,光轴用以增加Z轴上下运动时的平稳性;

[0009] X轴伺服电机与第一机械臂通过螺钉连接在一起,第一机械臂、X轴谐波减速器和升降座通过第二螺钉和第三螺钉连接在一起,从而带动第一机械臂以及第一机械臂上的部件沿X轴转动;

[0010] Y轴伺服电机通过螺钉与Y轴盖子紧密固定连接,所述Y轴盖子通过螺钉安装在第

一机械臂上, Y 轴伺服电机与 Y 轴一级主动带轮通过同步带驱动连接, Y 轴一级主动带轮与设置在 Y 轴减速装置二轴上的 Y 轴一级从动带轮通过同步带驱动连接, 设置在 Y 轴减速装置二轴上的 Y 轴二级主动带轮与设置在 Y 轴减速装置一轴上 Y 轴二级从动带轮通过同步带驱动连接, 设置在 Y 轴减速装置一轴上的 Y 轴三级主动带轮与设置在关节轴上的三级从动带轮通过同步带驱动连接, 从而带动第二机械臂和第二机械臂上的部件沿 Y 轴转动, 所述 Y 轴减速装置一轴及 Y 轴减速装置二轴通过深沟球轴承平行设置在第一机械臂和 Y 轴盖子之间;

[0011] 从而, 所述 Y 轴伺服电机将运动和扭矩传递到 Y 轴一级主动带轮上, Y 轴一级主动带轮将运动和扭矩传递到 Y 轴一级从动带轮和 Y 轴二级主动带轮, Y 轴二级主动带轮将运动和扭矩传递到 Y 轴二级从动带轮和 Y 轴三级主动带轮上, Y 轴三级主动带轮将运动和扭矩传递到 Y 轴三级从动带轮和第二机械臂上, 从而带动第二机械臂和第二机械臂上的部件沿 Y 轴转动;

[0012] 关节轴与装在第一机械臂中的第二角接触球轴承通过轴肩配合, 所述关节轴与第二角接触球轴承采用过盈配合, 所述第一机械臂上的安装孔与第二角接触球轴承采用过渡配合, 所述第一机械臂安装孔的下部有一轴承挡板通过螺钉与第一机械臂紧密固定连接, 所述第一机械臂安装孔的上部有一轴承外套通过螺钉与第一机械臂紧密固定连接, 所述第二机械臂和 Y 轴三级从动带轮通过平键与关节轴连接, 用于传递扭矩, 所述关节轴的上部安装有圆螺母, 用于第二机械臂的轴向定位;

[0013] 所述 R 轴盖子与第二机械臂通过螺钉紧密固定连接, 所述 R 轴伺服电机与第二机械臂通过螺钉紧密固定连接, 所述作业主轴与安装在 R 轴盖子中的深沟球轴承配合, R 轴伺服电机与 R 轴一级主动带轮驱动连接, R 轴一级主动带轮与设置在 R 轴减速装置二轴上的 R 轴一级从动带轮通过同步带驱动连接, 设置在 R 轴减速装置二轴的 R 轴二级主动带轮与设置在 R 轴减速装置一轴上的 R 轴二级从动带轮通过同步带驱动连接, 设置在 R 轴减速装置一轴上的 R 轴三级主动带轮与固连在作业主轴上的 R 轴三级从动带轮驱动连接, 从而带动作业主轴和作业主轴上的部件沿 R 轴转动, 所述 R 轴减速装置一轴、R 轴减速装置二轴及作业主轴通过深沟球轴承平行设置在第二机械臂和 R 轴盖子之间, 所述第一机械臂的转动角度范围为 150° , 所述第二机械臂绕关节轴的转动角度范围为 210° 。

[0014] 从而 R 轴伺服电机将运动和扭矩传递到 R 轴一级主动带轮上, R 轴一级主动带轮将运动和扭矩传递到 R 轴一级从动带轮和 R 轴二级主动带轮上, R 轴二级主动带轮将运动和扭矩传递到 R 轴二级从动带轮和 R 轴三级主动带轮上, R 轴三级主动带轮将运动和扭矩传递到 R 轴三级从动带轮和作业主轴上, 从而带动作业主轴和作业主轴上的部件沿 R 轴转动。

[0015] 进一步地, 所述 Y 轴三级主动带轮、Y 轴二级从动带轮、Y 轴二级主动带轮、Y 轴三级从动带轮、R 轴一级主动带轮、R 轴一级从动带轮、R 轴二级从动带轮、R 轴二级主动带轮、R 轴三级从动带轮、R 轴三级主动带轮、Y 轴一级从动带轮、Y 轴一级主动带轮均采用圆弧齿同步带轮。

[0016] 进一步地, 所述 R 轴一级主动带轮与 R 轴一级从动带轮的减速比为 4:1, 所述 R 轴二级主动带轮与 R 轴二级从动带轮的减速比为 3:1, 所述 R 轴三级主动带轮与 R 轴三级从动带轮的减速比为 4:1。

[0017] Z 轴伺服电机通过内六角圆柱头螺钉与电机架紧密固定连接, Z 轴伺服电机轴与 Z 轴同步带轮主动轮通过基米螺钉紧密固定连接, Z 轴同步带轮从动轮通过基米螺钉和丝杆轴肩与丝杆配合安装, 丝杆与安装在丝杆架中的角接触球轴承和安装在底座中的角接触球轴承配合, 升降座与丝杆上的丝杆螺帽通过螺钉紧密固定连接, 因此 Z 轴传动过程: Z 轴同步带轮从动轮将转速和扭矩传递给丝杆, 丝杆通过丝杆螺帽带动升降座和升降座上的部件一起沿 Z 轴方向上上下下运动。

[0018] X 轴伺服电机与第一机械臂通过内六角圆柱头螺钉紧密固定连接, 第一机械臂与谐波减速器通过内六角圆柱头螺钉紧密固定连接, 谐波减速器与升降座通过内六角圆柱头螺钉紧密固定连接, X 伺服电机轴通过十字滑块联轴器带动减速器运动, 即 X 伺服电机的输出轴带动减速器的输入端运动, 从而带动第二机械臂及第二机械臂上的部件一起转动。

[0019] 本发明具有如下优点: 采用三级同步带轮作为其减速装置, 传动精度较高和在工作过程中无滑动, 传动范围大和结构紧凑, 本发明中 Z 轴、Y 轴和 R 轴的伺服电机轴采用同步带轮传动的形式, 有利于零部件的安排, 电机能安放在靠近关节处, 减少机械臂的惯量。

[0020] 在本发明的机器人中, 将 Y 轴减速环节设计成三级同步带轮传动的形式, 其一是 Y 轴伺服电机的功率相对于 X 轴和 R 轴伺服电机的功率比较小, 用以三级同步带轮减速装置的各个同步带轮的形状和质量也比较小; 其二第一机械臂的长度和宽度较大, 可以有效的为三级同步带轮减速装置提供安装空间, 这样不仅减小了第二机械臂上的转动惯量, 而且大大缩减了制造该机器人的成本。

[0021] 对于 Y 轴和 R 轴部分, 采用三级同步带轮减速, 其减速比能达到 48:1, 并且圆弧齿同步带轮也具较高的精度, 能完成较高的精度定位和传送的功能。

[0022] 所以用 3 对同步带轮取代了在 X 轴传动中减速比为 50:1 的谐波减速器, 对于 Y 轴和 R 轴减速环节而言采用三级同步带轮组减速是可行的, 其一, Y 轴伺服电机和 R 轴伺服电机的功率相对于 Z 轴伺服电机和 X 轴伺服电机的功率较小, 所以用于传递伺服电机转速和扭矩的同步带轮的尺寸和重量较小, 不会导致机械臂转动惯量的增大; 其二, 第一机械臂和第二机械臂的尺寸较大, 可以提供安装同步带轮组的安装空间。谐波减速器是一种昂贵的减速器, 所以采用三级同步带轮组减速可以大大减小该机器人的制造成本。

附图说明

[0023] 图 1 是表示本发明实施方式所涉及的同步带减速平面关节机器人的剖视示意图。

[0024] 图 2 是表示本发明实施方式所涉及的同步带减速平面关节机器人的立体示意图。

[0025] 图 3 是表示本发明实施方式所涉及的同步带减速平面关节机器人的 Y 轴同步带减速装置示意图。

[0026] 图 4 是表示本发明同步带减速平面关节机器人的俯视示意图。

[0027] 图 5 是表示本发明同步带减速平面关节机器人的左视示意图。

[0028] 图 6 是表示本发明同步带减速平面关节机器人机械臂的可动范围状态的状态示意图。

[0029] 图中: 1. Z 轴主动带轮; 2. Z 轴伺服电机; 3. 光轴; 4. Z 轴电机架; 5. Z 轴从动带轮; 6. 底座; 7. 丝杆架; 8. 第一角接触球轴承; 9. 丝杆; 10. 丝杆螺帽; 11. 滑动衬套; 12. 第一螺钉; 13. 升降座; 14. 第二螺钉; 15. X 轴谐波减速器; 16. 第三螺钉;

17. X 轴伺服电机； 18. 第一机械臂； 19. Y 轴三级主动带轮； 20. Y 轴二级从动带轮； 21. 深沟球轴承； 22. Y 轴二级主动带轮； 23. 轴承挡板； 24. 第二角接触球轴承； 25. 轴承外套； 26. Y 轴三级从动带轮； 27. R 轴一级主动带轮； 28. R 轴减速装置一轴； 29. R 轴一级从动带轮； 30. R 轴二级从动带轮； 31. R 轴减速装置二轴； 32. R 轴二级主动带轮； 34. 第二机械臂； 35. R 轴盖子； 36. R 轴三级从动带轮； 38. 作业主轴； 41. R 轴三级主动带轮； 42. 圆螺母； 43. R 轴伺服电机； 44. 关节轴； 45. Y 轴一级从动带轮； 46. Y 轴盖子； 47. Y 轴减速装置二轴； 48. Y 轴减速装置一轴； 49. Y 轴一级主动带轮； 50. Y 轴伺服电机。

具体实施方式

[0030] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步的阐述

[0031] 如图 1 至图 5 所示,一种同步带减速平面关节机器人,包括:起支承和减震作用的底座 6;在丝杆 9 和 2 个光轴 3 的限位作用下沿 Z 轴方向上上下下运动的升降座 13;第一机械臂 18,其以与 Z 轴平行的 X 轴为转动中心能够转动的安装在所述升降座 13 上;Y 轴盖子 46,被安装在第一机械臂 18 上,支承 Y 轴减速装置一轴 48 和 Y 轴减速装置二轴 47,且具有供 Y 轴伺服电机轴、Y 轴减速装置一轴 48 和 Y 轴减速装置二轴 47 贯穿的通孔;第二机械臂 34,其以与 X 轴平行的 Y 轴为转动中心能够转动的安装在所述第一机械臂 18 上;作业主轴 38,其以与 Y 轴平行的 R 轴为转动中心能够转动的安装在上述第二机械臂 34 上;R 轴盖子 35,被安装在第二机械臂 34 上,支承作业主轴 38,且具有供所述作业主轴 38 贯穿的通孔;

[0032] 所述两个光轴 3 的上下端都是通过轴肩与底座 6 定位,光轴 3 的上下端与底座 6 上与之相配合的内孔采用间隙配合,光轴 3 上的滑动衬套 11 与升降座 13 通过第一螺钉 12 紧密固定连接,所述丝杆 9 的下部与安装在丝杆架 7 中的第一角接触球轴承 8 配合,升降座 13 通过第一螺钉 12 与丝杆 9 上的丝杆螺帽 10 紧密固定连接,滑动衬套用以降低运动过程的摩擦系数,光轴用以增加 Z 轴上下运动时的平稳性;

[0033] X 轴伺服电机 17 与第一机械臂 18 通过螺钉连接在一起,第一机械臂 18、X 轴谐波减速器 15 和升降座 13 通过第二螺钉 14 和第三螺钉 16 连接在一起,从而带动第一机械臂以及第一机械臂 18 上的部件沿 X 轴转动;

[0034] Y 轴伺服电机 50 通过螺钉与 Y 轴盖子 46 紧密固定连接,所述 Y 轴盖子 46 通过螺钉安装在第一机械臂 18 上,Y 轴伺服电机 50 与 Y 轴一级主动带轮 49 通过同步带驱动连接,Y 轴一级主动带轮 49 与设置在 Y 轴减速装置二轴 47 上的 Y 轴一级从动带轮 45 通过同步带驱动连接,设置在 Y 轴减速装置二轴 47 上的 Y 轴二级主动带轮 22 与设置在 Y 轴减速装置一轴 48 上 Y 轴二级从动带轮 20 通过同步带驱动连接,设置在 Y 轴减速装置一轴 48 上的 Y 轴三级主动带轮 19 与设置在关节轴 44 上的三级从动带轮 26 通过同步带驱动连接,从而带动第二机械臂 34 和第二机械臂 34 上的部件沿 Y 轴转动,所述 Y 轴减速装置一轴 48 及 Y 轴减速装置二轴 47 通过深沟球轴承 21 平行设置在第一机械臂 18 和 Y 轴盖子 46 之间;

[0035] 从而,所述 Y 轴伺服电机 50 将运动和扭矩传递到 Y 轴一级主动带轮 49 上,Y 轴一级主动带轮 49 将运动和扭矩传递到 Y 轴一级从动带轮 45 和 Y 轴二级主动带轮 22 上,Y 轴二级主动带轮 22 将运动和扭矩传递到 Y 轴二级从动带轮 20 和 Y 轴三级主动带轮 19 上,Y 轴三级主动带轮 19 将运动和扭矩传递到 Y 轴三级从动带轮 26 和第二机械臂 34 上,从而带

动第二机械臂和第二机械臂 34 上的部件沿 Y 轴转动；

[0036] 关节轴 44 与装在第一机械臂 18 中的第二角接触球轴承 24 通过轴肩配合,所述关节轴 44 与第二角接触球轴承 24 采用过盈配合,所述第一机械臂 18 上的安装孔与第二角接触球轴承 24 采用过渡配合,所述第一机械臂安装孔的下部有一轴承挡板 23 通过螺钉与第一机械臂 18 紧密固定连接,所述第一机械臂 18 安装孔的上部有一轴承外套 25 通过螺钉与第一机械臂 18 紧密固定连接,所述第二机械臂 34 和 Y 轴三级从动带轮 26 通过平键与关节轴 44 连接,用于传递扭矩,所述关节轴的上部安装有圆螺母 42,用于第二机械臂 34 的轴向定位；

[0037] 所述 R 轴盖子 35 与第二机械臂 34 通过螺钉紧密固定连接,所述 R 轴伺服电机 43 与第二机械臂 34 通过螺钉紧密固定连接,所述作业主轴 38 与安装在 R 轴盖子 35 中的深沟球轴承 21 配合,R 轴伺服电机 43 与 R 轴一级主动带轮 27 驱动连接,R 轴一级主动带轮 27 与设置在 R 轴减速装置二轴 31 上的 R 轴一级从动带轮 29 通过同步带驱动连接,设置在 R 轴减速装置二轴 31 的 R 轴二级主动带轮 32 与设置在 R 轴减速装置一轴 28 上的 R 轴二级从动带轮 30 通过同步带驱动连接,设置在 R 轴减速装置一轴 28 上的 R 轴三级主动带轮 41 与固连在作业主轴 38 上的 R 轴三级从动带轮 36 驱动连接,从而带动作业主轴 38 和作业主轴 38 上的部件沿 R 轴转动,所述 R 轴减速装置一轴 28、R 轴减速装置二轴 31 及作业主轴 38 通过深沟球轴承 21 平行设置在第二机械臂 34 和 R 轴盖子 35 之间,所述第一机械臂 18 的转动角度范围为 150° ,所述第二机械臂 34 绕关节轴 44 的转动角度范围为 210° 。

[0038] 从而 R 轴伺服电机 43 将运动和扭矩传递到 R 轴一级主动带轮 27 上,R 轴一级主动带轮 27 将运动和扭矩传递到 R 轴一级从动带轮 29 和 R 轴二级主动带轮 32 上,R 轴二级主动带轮 32 将运动和扭矩传递到 R 轴二级从动带轮 30 和 R 轴三级主动带轮 41 上,R 轴三级主动带轮 41 将运动和扭矩传递到 R 轴三级从动带轮 36 和作业主轴 38 上,从而带动作业主轴和作业主轴 38 上的部件沿 R 轴转动。

[0039] 进一步地,所述 Y 轴三级主动带轮 19、Y 轴二级从动带轮 20、Y 轴二级主动带轮 22、Y 轴三级从动带轮 26、R 轴一级主动带轮 27、R 轴一级从动带轮 29、R 轴二级从动带轮 30、R 轴二级主动带轮 32、R 轴三级从动带轮 36、R 轴三级主动带轮 41、Y 轴一级从动带轮 45、Y 轴一级主动带轮 49 均采用圆弧齿同步带轮。

[0040] 进一步地,所述 R 轴一级主动带轮 27 与 R 轴一级从动带轮 29 的减速比为 4:1,所述 R 轴二级主动带轮 32 与 R 轴二级从动带轮 30 的减速比为 3:1,所述 R 轴三级主动带轮 41 与 R 轴三级从动带轮 36 的减速比为 4:1。

[0041] 参考图 1 所示,所述丝杆 9 的上部与安装在底座 6 上的角接触球轴承的内圈过盈配合安装,上部的角接触球轴承的外圈和底座上的内孔之间过渡配合安装,所述丝杆的下部与安装在丝杆架 7 上的角接触球轴承的内圈过盈配合安装,下部的角接触球轴承的外圈和丝杆架上的阶梯孔之间过渡配合安装。丝杆 9 的下部还安装有 Z 轴同步带从动轮 5,用以传递给丝杆转速和扭矩,丝杆上的丝杆螺帽 10 与升降座 13 通过螺钉紧密固定连接,从而带动升降座和升降座 13 上的部件沿 Z 轴上下运动。

[0042] 本发明中的减速装置主要是采用三级同步带轮减速装置,同步带是组成三级同步带轮减速装置的重要部件,同步带传动是由一根内周表面设有等间距齿形的环行带及具有相应吻合的轮所组成。它综合了带传动、链传动和齿轮传动各自的优点。转动时,通过带齿

与轮的齿槽相啮合来传递动力。传输用同步带传动具有准确的传动比,无滑差,可获得恒定的速比,传动平稳,能吸振,噪音小,传动比范围大。

[0043] 同步带轮采用的是圆弧齿同步带轮,圆弧齿同步带轮是因为其齿形具有圆弧的特点,区别于梯型齿同步带轮和 T 型同步带轮的方形齿,圆弧齿同步带轮,能够满足大功率的传动,其传动功率比梯型齿和 T 型齿大 3-5 倍。

[0044] 本发明的机器人中的 X 轴关节部分采用的是谐波减速器 15,主要由波发生器、柔性齿轮和刚性齿轮三个基本构件组组成,是一种靠波发生器使柔性齿轮产生可控弹性变形,并与刚性齿轮传递运动和动力的齿轮传动。谐波减速器的上部与第一机械臂 18 通过螺钉紧密固定连接,谐波减速器 15 的下部与升降座 13 通过螺钉紧密固定连接,带动第一机械臂 18 和第一机械臂 18 上的部件沿 X 轴转动。

[0045] Y 轴伺服电机 50 与 Y 轴盖子 46 通过螺钉紧密固定连接, Y 轴盖子 46 与第一机械臂 18 通过螺钉紧密固定连接, Y 轴同步带轮轴上的一对深沟球轴承分别和 Y 轴盖子 46 和第一机械臂 18 配合,深沟球轴承的内圈和同步带轮轴过盈配合,外圈和 Y 轴盖子或第一机械臂上的内孔过渡配合,同步带轮轴上的同步带轮与同步带轮轴通过轴肩和基米螺钉配合安装。所以 Y 轴传动过程:Y 轴伺服电机 50 将转速和扭矩传递给 Y 轴第一对同步带轮主动轮 49,经过各同步带轮和同步带,将转速和扭矩传递给 Y 轴关节轴 44,带动第二机械臂 34 和第二机械臂 34 上的部件转动。

[0046] R 轴伺服电机 43 与第二机械臂 34 通过螺钉紧密固定连接,R 轴伺服电机轴通过基米螺钉与三级同步带轮中的 R 轴一级主动带轮 27 连接在一起,其余各同步带轮通过基米螺钉与同步带轮轴或作业主轴 38 连接在一起,R 轴传动过程:R 轴电机轴将转速和扭矩传递给三级同步带轮中的第一对同步带主动轮 27,通过三级同步带轮中的带轮和皮带,最终将转速和扭矩传递给作业主轴 38。本发明中的第一对带轮的减速比为 4:1,第二对带轮的减速比为 3:1,第三对带轮的减速比为 4:1,即三级同步带轮的减速比为 48:1。

[0047] 在本发明的同步带减速平面关节机器人的 Y 轴关节中,在第一机械臂 18 的一端内孔中安装支撑关节轴 44 和用以降低传动过程中机械载荷摩擦系数的一对角接触球轴承,在关节轴 44 的下部轴承的下端安装一轴承挡板 23,用以该轴承的轴向定位,轴承挡板 23 通过螺钉与第一机械臂紧密固定连接,在关节轴 44 的上部轴承的上端安装一轴承外套 25,用以该轴承的轴向定位,轴承外套通过螺钉与第一机械臂 18 紧密固定连接,第三对同步带轮从动轮通过平键和轴肩与关节轴 44 配合,第三对同步带轮从动轮 26 与第二机械臂 34 的轴向方向上安装一轴套,用以第三对同步带轮从动轮 26 的轴向定位,第二机械臂 34 通过平键和轴肩与关节轴配合,第二机械臂 34 的轴向方向上安装一对圆螺母 42,用以第二机械臂的轴向定位。

[0048] 参考图 6 所示,在本发明的同步带减速平面关节机器人中,当第二机械臂 34 的臂向第一机械臂 18 的臂长方向靠拢呈一直线时,即为机械臂臂长和第二机械臂臂长之差,该平面关节型机器人的回转半径最小;当第一机械臂 18 的臂和第二机械臂 34 的臂伸长呈一直线时,即为第一机械臂 18 臂长和第二机械臂 34 臂长之和,该平面关节型机器人的回转半径最大。

[0049] 本发明的上述实施例仅仅是为清楚地说明本发明所作的举例,而并非是对本发明的实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说,在上述说明的基础上还可以做出

其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明权利要求的保护范围之内。

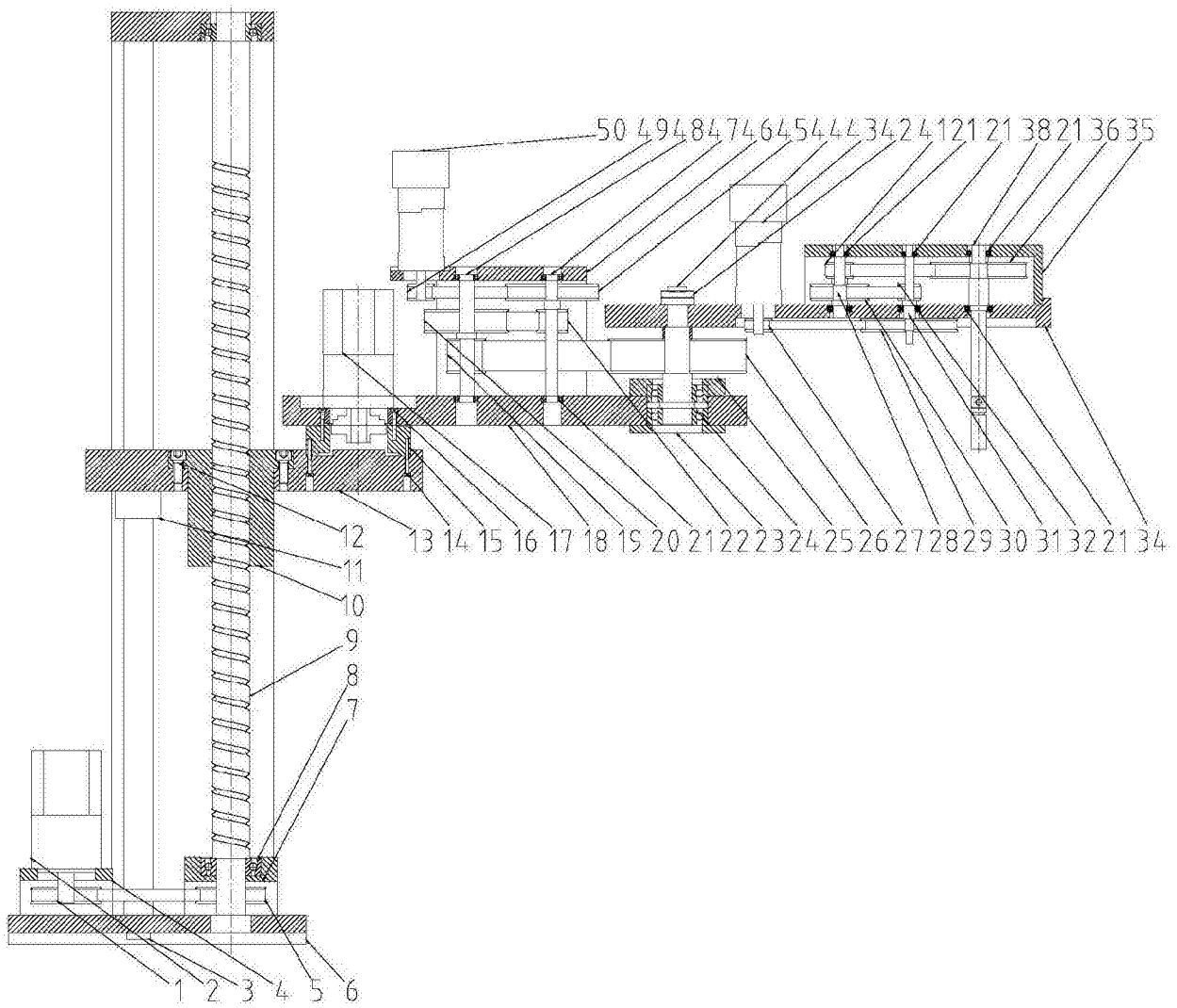


图 1

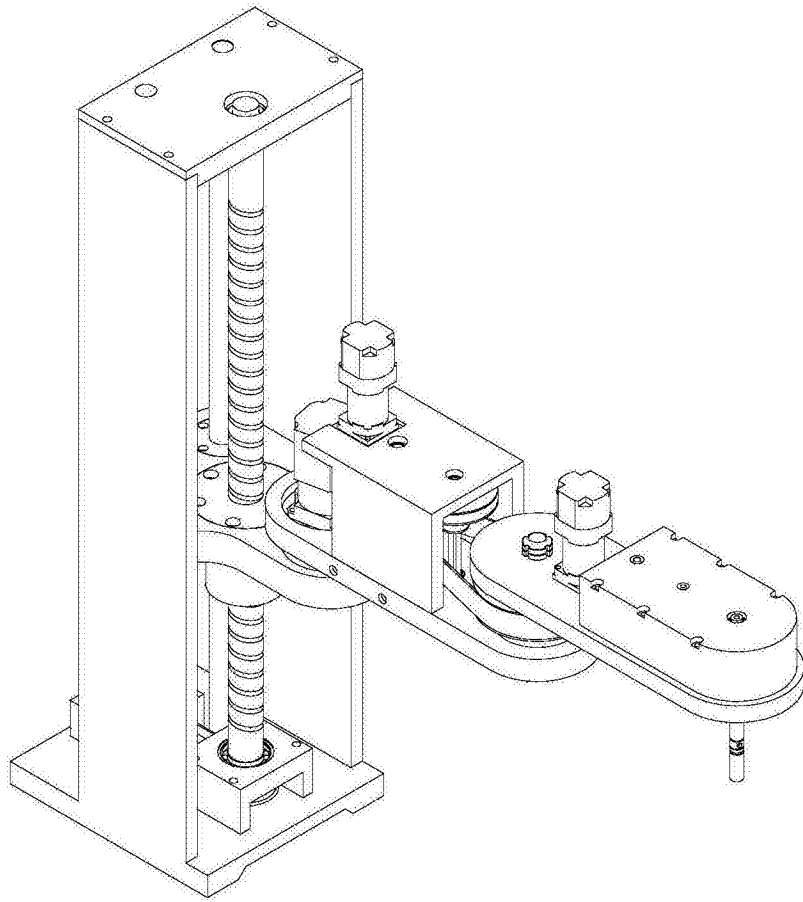


图 2

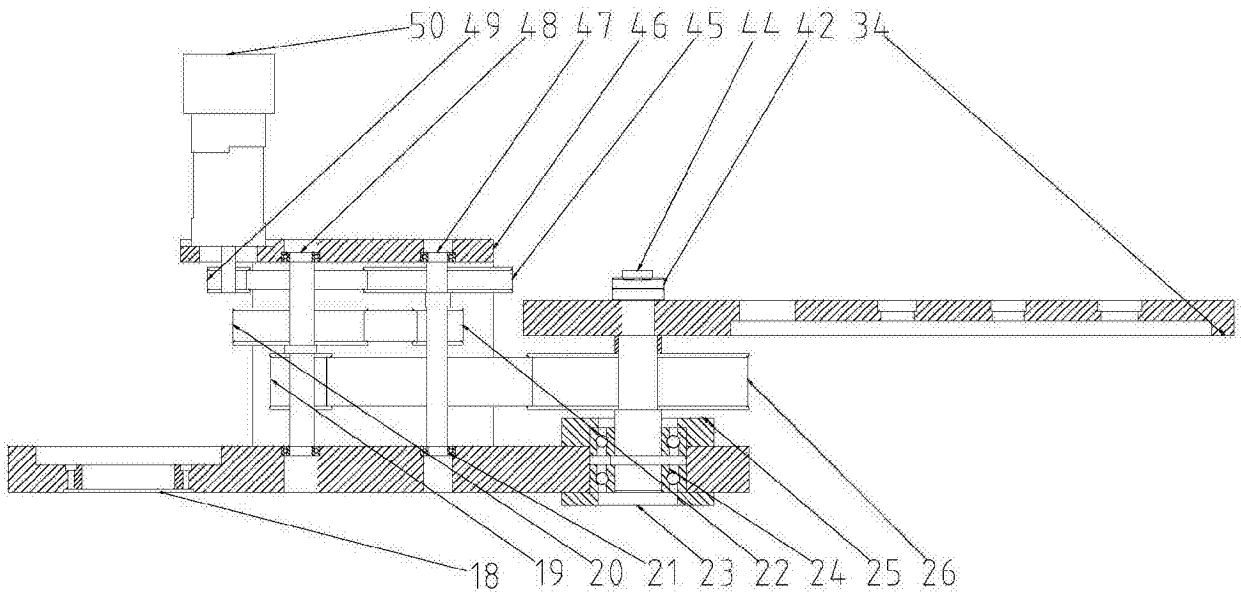


图 3

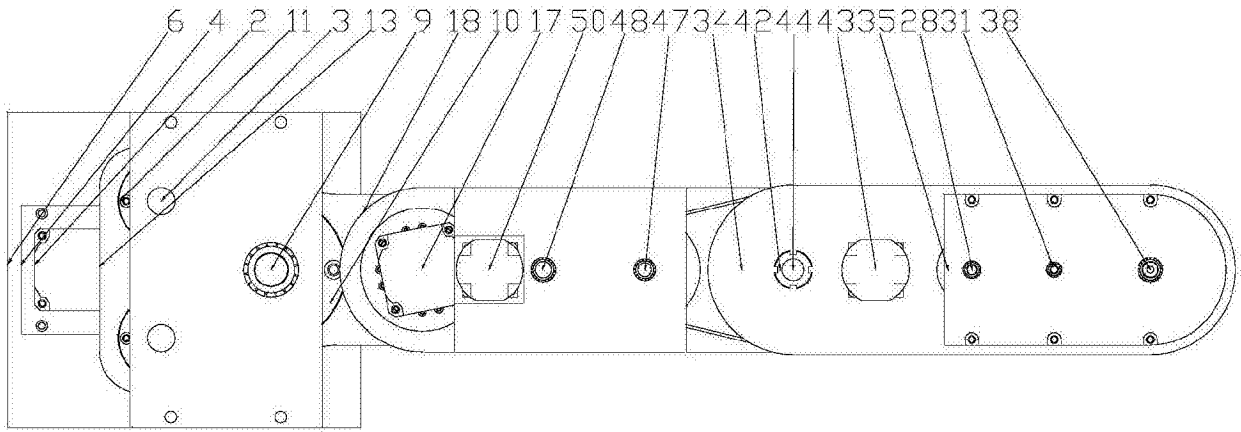


图 4

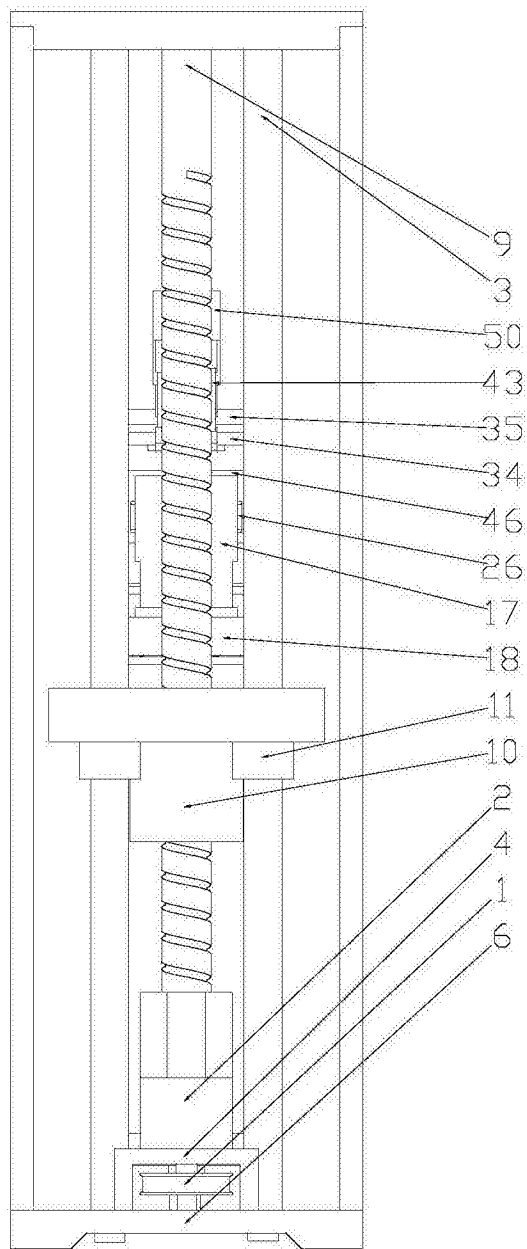


图 5

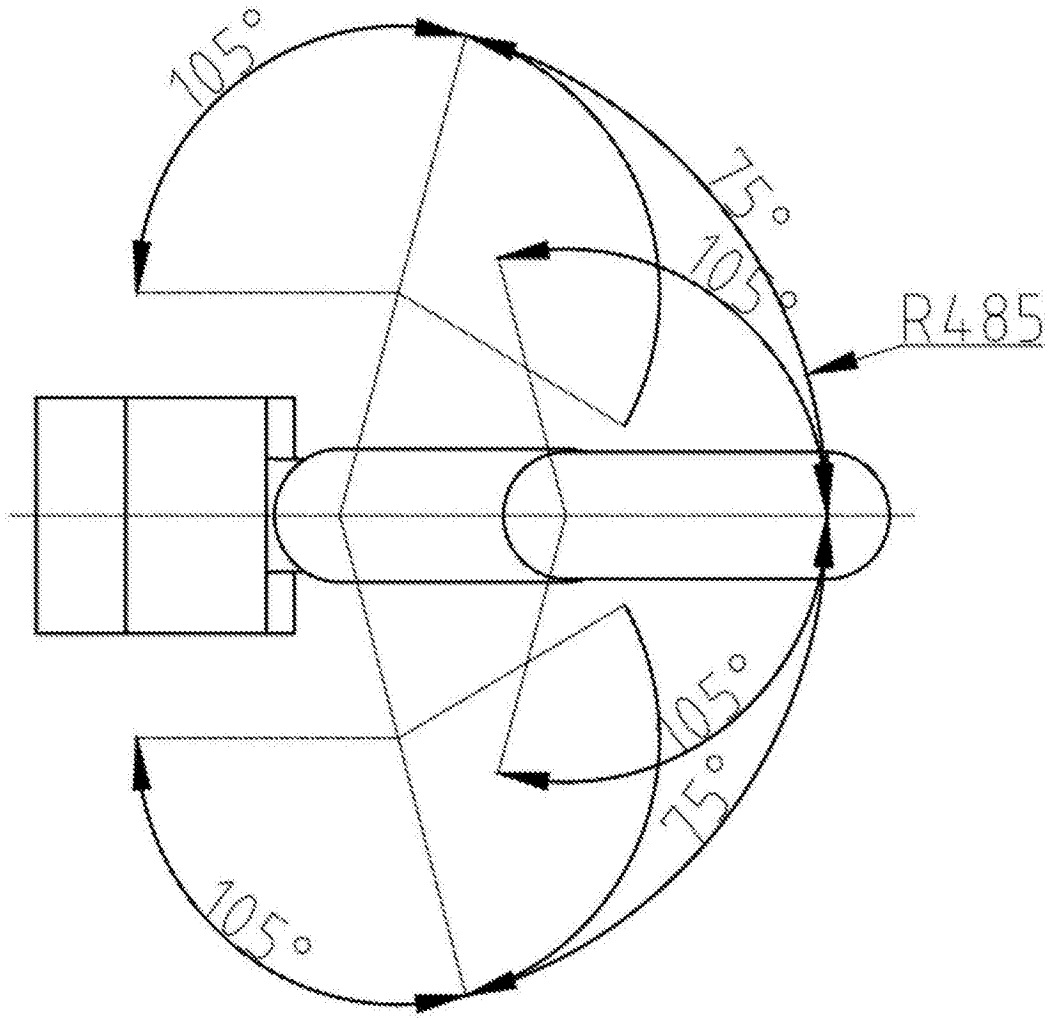


图 6