



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103419195 B

(45)授权公告日 2016.12.28

(21)申请号 201210564218.0

(22)申请日 2012.12.21

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 103419195 A

(43)申请公布日 2013.12.04

(30)优先权数据
102012208448.7 2012.05.21 DE

(73)专利权人 库卡罗伯特有限公司
地址 德国奥格斯堡

(72)发明人 赖纳·克伦巴赫尔

(74)专利代理机构 隆天知识产权代理有限公司
72003
代理人 时永红 黄艳

(51)Int.Cl.

B25J 9/10(2006.01)

B25J 18/00(2006.01)

(56)对比文件

US 4922755 A,1990.05.08,说明书第2栏第59行至第4栏第27行及附图1-4,7.

JP 平4-141390 A,1992.05.14,说明书第9栏第5行至第12栏第20行及附图1-4.

EP 1880809 A1,2008.01.23,全文.

JP 特开平5-116084 A,1993.05.14,全文.

CN 102218733 A,2011.10.19,全文.

CN 1871102 A,2006.11.29,全文.

CN 202029133 U,2011.11.09,全文.

审查员 王慰慰

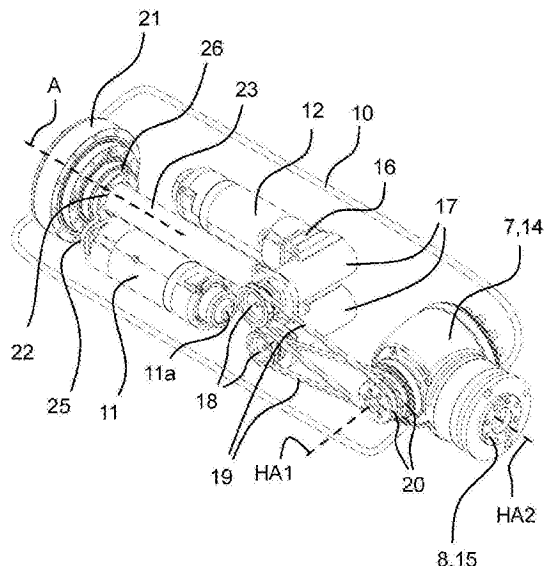
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

具有在手部基本壳体中延伸的驱动器的工业机器人

(57)摘要

本发明涉及一种工业机器人,具有带有摇臂(5)和可摆动地设置在该摇臂上的悬臂(6)的机器人臂(2),该悬臂具有可摆动地安装在摇臂上的臂壳体(9);手部基本壳体(10),其借助于具有第一驱动轴(11a)的第一驱动器(11)围绕在悬臂的纵向上延伸的臂轴可转动地安装在臂壳体上;和借助于具有第二驱动轴(12a)的第二驱动器(12)围绕第一手轴相对于手部基本壳体可调整的第一手节肢,及借助于具有第三驱动轴(13a)的第三驱动器(13)围绕第二手轴相对于第一手节肢可调整的第二手节肢,其中,第一驱动器、第二驱动器和第三驱动器与其各自的驱动轴至少基本上平行于臂轴地延伸并与臂轴间隔开地设置在手部基本壳体中。



1. 一种工业机器人,具有机器人臂(2),该机器人臂(2)具有摇臂(5)和可摆动地设置在该摇臂(5)上的悬臂(6),

所述悬臂(6)具有可摆动地安装在所述摇臂(5)上的臂壳体(9),

所述悬臂(6)具有手部基本壳体(10),其借助于具有第一驱动轴(11a)的第一驱动器(11)围绕在所述悬臂(6)的纵向延伸上延伸的臂轴(A)可转动地安装在所述臂壳体(9)上,

所述悬臂(6)具有借助于具有第二驱动轴(12a)的第二驱动器(12)围绕第一手轴(HA1)相对于所述手部基本壳体(10)可调整的第一手节肢(14),和借助于具有第三驱动轴(13a)的第三驱动器(13)围绕第二手轴(HA2)相对于所述第一手节肢(14)可调整的第二手节肢(15),

其特征在于,所述第一驱动器(11)、第二驱动器(12)和第三驱动器(13)与它们各自的驱动轴(11a,12a,13a)至少基本上平行于所述臂轴(A)地延伸并与所述臂轴(A)间隔开地设置在所述手部基本壳体(10)中;

所述臂壳体(9)通过具有空心轴(22)的空心轴传动装置(21)与所述手部基本壳体(10)可转动地连接,通过该空心轴(22)引导至少一个供应管线(24),该至少一个供应管线(24)至少基本上沿着所述臂轴(A)在所述手部基本壳体(10)中延伸,其中,所述第一驱动器(11)、第二驱动器(12)和第三驱动器(13)以径向间隔(R)与所述臂轴(A)间隔开并从外面围绕所述至少一个供应管线(24)地设置在所述手部基本壳体(10)中。

2. 如权利要求1所述的工业机器人,其中,在所述手部基本壳体(10)的内部设置保护管(23),其沿纵向方向围绕所述至少一个供应管线(24)并具有护套壁,所述第一驱动器(11)、第二驱动器(12)和第三驱动器(13)围绕该保护管的护套壁设置。

3. 如权利要求1所述的工业机器人,其中,所述至少一个供应管线是电力、气动和/或液压管线。

4. 如权利要求1所述的工业机器人,其中,所述第一驱动器(11)、第二驱动器(12)和第三驱动器(13)以所述第一驱动轴(11a)相对于所述第二驱动轴(12a)偏移180度、所述第二驱动轴(12a)相对于所述第三驱动轴(13a)偏移90度并围绕所述臂轴(A)分布地设置在所述手部基本壳体(10)中。

5. 如权利要求1到4中任一项所述的工业机器人,其中,所述第一驱动器(11)、第二驱动器(12)和第三驱动器(13)分别具有电机壳体(11b,12b,13b),该电机壳体至少在该电机壳体(11b,12b,13b)的面对所述臂轴(A)的部分(S)中具有圆弧状的壳体护套壁(M)。

6. 如权利要求5所述的工业机器人,其中,所述电机壳体至少在该电机壳体(11b,12b,13b)的至少延伸90度的面对所述臂轴(A)的部分(S)中具有圆弧状的壳体护套壁(M)。

7. 如权利要求5所述的工业机器人,其中,所述第一驱动器(11)、第二驱动器(12)和第三驱动器(13)分别具有电机壳体(11b,12b,13b),该电机壳体至少在该电机壳体(11b,12b,13b)的面对所述臂轴(A)的部分(S)中具有厚度恒定的壳体壁。

8. 如权利要求7所述的工业机器人,其中,所述电机壳体至少在该电机壳体(11b,12b,13b)的至少延伸90度的面对所述臂轴(A)的部分(S)中具有厚度恒定的壳体壁。

9. 如权利要求5所述的工业机器人,其中,所述第一驱动器(11)、第二驱动器(12)和第三驱动器(13)分别具有电机壳体(11b,12b,13b),该电机壳体包括从动侧法兰(27)、与该从动侧法兰(27)轴向相对的轴编码器侧法兰(28)和设置在这两个法兰(27,28)之间的中间壳

体部段(29),该中间壳体部段构造成管状的并在截面上具有恒定的环壁厚度。

10.如权利要求1到4中任一项所述的工业机器人,其中,所述第二驱动器(12)和/或所述第三驱动器(13)在它们的从动侧法兰(16,27)上分别具有角传动装置(17)。

11.如权利要求10所述的工业机器人,其中,所述角传动装置(17)是使转矩转向90度角度的角传动装置。

12.如权利要求10所述的工业机器人,其中,一个或多个所述角传动装置(17)在从动侧分别具有传动皮带轮(18),其将转矩通过在该传动皮带轮(18)上运行的传动皮带(19)传递到与所述第一手节肢(14)和/或所述第二手节肢(15)相连接的从动皮带轮(20)上。

13.如权利要求12所述的工业机器人,其中,所述从动皮带轮(20)通过中间变速传动装置与所述第一手节肢(14)和/或所述第二手节肢(15)相连接。

14.如权利要求1到4中任一项所述的工业机器人,其中,所述第一驱动器(11)具有驱动小齿轮(25),用于在从动正齿轮(26)上构成正齿轮传动梯级,该从动正齿轮与所述臂壳体(9)相连接和/或与将所述臂壳体(9)与所述手部基本壳体(10)可转动地连接的所述空心轴传动装置(21)的从动侧输入轴相连接。

具有在手部基本壳体中延伸的驱动器的工业机器人

技术领域

[0001] 本发明涉及一种具有机器人臂的工业机器人,该机器人臂具有摇臂和可摆动地安装在摇臂上的悬臂,该悬臂具有:可摆动地安装在摇臂上的臂壳体;借助于具有第一驱动轴的第一驱动器围绕在悬臂的纵向延伸上延伸的臂轴可转动地安装在臂壳体上的手部基本壳体;借助于具有第二驱动轴的第二驱动器围绕第一手轴相对于手部基本壳体可调整的第一手节肢;和借助于具有第三驱动轴的第三驱动器围绕第二手轴相对于第一手节肢可调整的第二手节肢。

背景技术

[0002] 专利文献US20120103127A1公开了一种机器人臂,该机器人臂具有中空的手关节壳体、可转动地安装在手关节壳体上的手关节、第一驱动器、第一传动机构、转动元件、第二驱动器和第二传动机构。第一驱动器通过其驱动轴与悬臂的纵向延伸部分垂直地设置在手关节壳体中,用以驱动手关节相对于手关节壳体围绕第一转动轴转动。第一传动机构同样设置在手关节壳体中并定位于手关节和第一驱动器之间。转动元件沿着第二转动轴可转动地安装在手关节的远端部上。第二驱动器通过其驱动轴与悬臂的纵向延伸部分垂直地设置在手关节壳体中,用以围绕第二转动轴驱动转动元件。第二传动机构设置在手关节壳体中并设置在第二驱动器和转动元件之间。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提出一种改进的工业机器人。本发明的目的特别在于提出一种能够更好地引导供应管线通过工业机器人的悬臂的工业机器人,和/或一种结构更紧凑的悬臂。

[0004] 本发明的目的通过一种工业机器人实现,其具有机器人臂,该机器人臂具有摇臂和可摆动地安装在摇臂上的悬臂,

[0005] -该悬臂具有可摆动地安装在摇臂上的臂壳体,

[0006] -该悬臂具有手部基本壳体,其借助于具有第一驱动轴的第一驱动器围绕在悬臂的纵向延伸上延伸的臂轴可转动地安装在臂壳体上,

[0007] -该悬臂具有借助于具有第二驱动轴的第二驱动器围绕第一手轴相对于手部基本壳体可调整的第一手节肢,和借助于具有第三驱动轴的第三驱动器围绕第二手轴相对于第一手节肢可调整的第二手节肢,

[0008] 其中,第一驱动器、第二驱动器和第三驱动器与它们各自的驱动轴至少基本上平行于臂轴并与臂轴间隔开地在手部基本壳体中延伸。

[0009] 工业机器人是工作机器,其可以配备用于自动操作和/或处理对象的工具,并在多个运动轴上例如就方向、位置和工作流程是可编程的。机器人通常具有:机器人臂,包括多个通过关节相连接的节肢;和可编程控制器(控制装置),用以在运行期间控制或调节机器人的运动过程。节肢通过受控制装置控制的驱动器、尤其是电驱动器特别是关于运动轴运

动。

[0010] 工业机器人的一种实施例是六轴曲臂机器人。这种机器人可以具有基础支架,其上可转动地安装转盘。在转盘上可以可摆动地安装摇臂。摇臂特别是可以围绕水平轴可摆动地安装在可围绕垂直轴转动的转盘上。在摇臂上可摆动地或可转动地安装悬臂。基础支架、转盘、摇臂和悬臂因此构成了工业机器人的四个节肢,它们通过关节彼此可运动地连接。这三个关节中的每一个都可以借助于自身的驱动器(驱动器特别是可以包括电动机)自动地运动。

[0011] 悬臂本身可以具有三个其他的关节。如本发明所述,悬臂因此可以具有可摆动地安装在摇臂上的臂壳体。手部基本壳体可以借助于第一驱动器围绕在悬臂的纵向延伸上延伸的臂轴可转动地安装在臂壳体上。

[0012] 因此,在臂壳体和手部基本壳体之间可以设置工业机器人的第四关节。该第四关节可以通过根据本发明的第一驱动器自动运动。第一驱动器具有第一驱动轴。从动轴、特别是驱动器的电机轴可以围绕第一驱动轴转动。在手部基本壳体上还可摆动地安装第一手节肢。因此,在手部基本壳体和第一手节肢之间可以设置工业机器人的第五关节。该第五关节可以通过根据本发明的第二驱动器自动运动。第二驱动器具有第二驱动轴。借助于第二驱动器可以相对于手部基本壳体调整第一手轴。在第一手节肢上可移动地安装第二手节肢。第二手节肢特别可以是可转动地安装在第一手节肢上的机器人法兰。通过工业机器人运动和/或操作的工具固定在该机器人法兰上。因此,可以在第一手节肢和第二手节肢之间设置工业机器人的第六关节。该第六关节可以通过根据本发明的第三驱动器自动运动。第三驱动器具有第三驱动轴。对第一手节肢可以通过第三驱动器相对于第一手节肢进行调整。

[0013] 通过使第一驱动器以及第二驱动器和第三驱动器与它们各自的驱动轴至少基本上平行于臂轴并与臂轴间隔开地在手部基本壳体中延伸,则尽管悬臂具有紧凑的结构,在这三个驱动器之间仍然可以沿着臂轴提供特别是沿悬臂延伸的自由空间,以便能够将例如供应管线导入其中。在此,相比于已知的技术方案,这种对供应管线的导入可以增加供应管线的自由长度,从而能够使由工业机器人的运动而在悬臂内部引起的供应管线的扭转分布在尽可能大的长度上,因此可以降低供应管线上的扭转力或扭转应力。由此可以延长供应管线的寿命并因此延长工业机器人的使用寿命。

[0014] 如果在手部基本壳体中这样设置驱动器:使它们与它们各自的轴至少基本上平行于臂轴并与臂轴间隔开地延伸,则这可以意味着,驱动轴精确地平行于臂轴或平行于悬臂的纵向延伸方向。但是这也可以意味着,驱动器与它们的驱动轴可能轻微偏离平行方向地设置在手部基本壳体中,并且由于驱动器相对于臂轴或驱动器之间有足够的间隔,供应管线可以基本无弯曲或无扭曲地插入在这三个驱动器之间的自由空间中。在此,供应管线在所有三个驱动器侧旁沿驱动器的驱动轴的纵向方向并基本上平行于这些驱动器穿过手部基本壳体。

[0015] 在根据本发明的一种实施方式中,臂壳体可以与手部基本壳体通过具有空心轴的空心轴传动装置可转动地连接,至少一个供应管线,特别是具有至少一个电力、气动和/或液压管线的管线,被引导通过该空心轴,供应管线至少基本上沿着臂轴在手部基本壳体中延伸,在此,第一驱动器、第二驱动器和第三驱动器与臂轴在径向上间隔开并从外面围绕至少一个供应管线地设置在手部基本壳体中。

[0016] 在此,也如在根据本发明的另一种实施方式中,臂壳体可以构成工业机器人的设置在摇臂和手部基本壳体之间,特别是设置在第三关节和第四关节之间的节肢。在根据本发明的另一种实施方式中,手部基本壳体可以构成设置在臂壳体和工业机器人的可摆动的手之间、特别是设置在第四和第五关节之间的工业机器人的节肢。在此,工业机器人可以是六轴曲臂机器人。

[0017] 空心轴具有开放的内径,其大小至少能够使供应管线宽松地通过。第一驱动器、第二驱动器和第三驱动器在手部基本壳体中与臂轴径向间隔开地设置的距离可以为,沿纵向观察,驱动器、特别是驱动器的电机壳体不覆盖该开放的内径或不与之相交,即在投影图中不覆盖空心轴的径向宽度或不与之相交。

[0018] 在此以及在本发明的其它实施方式中,可以将臂轴理解为,手部基本壳体相对于臂壳体围绕该轴转动的轴。

[0019] 在根据本发明的一种扩展方案中,可以在手部基本壳体的内部设置保护管,其沿纵向方向围绕至少一个供应管线、特别是围绕至少一个电力、气动和/或液压管线并具有护套壁,第一驱动器、第二驱动器和第三驱动器围绕该保护管的护套壁设置。

[0020] 换句话说,保护管可以与臂轴同轴取向地设置在手部基本壳体中。保护管可以固定在臂壳体上。替代地可以将保护管固定在手部基本壳体上。保护管还可以固定在将手部基本壳体可转动地与臂壳体连接起来的空心轴传动装置的从动节肢或驱动节肢上。保护管可以与空心轴传动装置的空心轴对中心。

[0021] 在所有根据本发明的实施方式中,第一驱动器、第二驱动器和第三驱动器可以与它们各自的驱动轴各偏移90度围绕臂轴分布地设置在手部基本壳体中。换句话说,这三个驱动器中有两个驱动器的驱动轴位于相同的平面中,而第三个驱动器的驱动轴可以与另外两个驱动器中的一个驱动器的驱动轴位于一个共同的平面中。即,这三个驱动轴可以位于两个相互垂直且不与臂轴相交的平面上。

[0022] 在所有根据本发明的实施方式中,第一驱动器、第二驱动器和第三驱动器可以分别具有电机壳体,其至少在面对臂轴的电机壳体的部分中,特别是在至少延伸90度角的面对臂轴的电机壳体部分中,具有圆弧状的壳体护套壁。

[0023] 也就是说电机壳体一般可以具有完整的、截面为圆筒形的壳体护套壁。但是在这种变形的实施方式中,驱动器可以分别具有一个电机壳体,该壳体仅仅或至少在面对臂轴的电机壳体的部分中具有截面为圆弧状的壳体护套壁,而在其他部分则具有例如平的、彼此垂直的壳体壁,也就是构成角部,特别是成直角的角部。

[0024] 在一种特殊的实施方式中,驱动器可以在面对臂轴的电机壳体的部分中和背向臂轴的电机壳体的部分中具有截面为圆弧状的壳体护套壁,而在其他的部分上例如具有平的、彼此垂直的壳体壁,也就是构成角部。特别是成直角的角部。

[0025] 在此,第一驱动器、第二驱动器和第三驱动器可以分别具有电机壳体,其至少在面对臂轴的电机壳体的部分中、特别是在至少延伸90度的面对臂轴的电机壳体的部分中,具有厚度恒定的壳体壁。

[0026] 替代地或附加地,第一驱动器、第二驱动器和第三驱动器可以分别具有电机壳体,其包括从动侧法兰、与该从动侧法兰轴向相对的轴编码器(Drehgeber)侧法兰和设置在这两个法兰之间的中间壳体部段,该中间壳体部段构造为管状的并在截面上具有恒定的环壁

厚度。

[0027] 在根据本发明的所有实施方式中,第二驱动器和/或第三驱动器可以在其从动侧法兰上分别具有角传动装置,特别是使转矩转向90度的角传动装置。

[0028] 通过设置角传动装置,例如可以使通过传动皮带与第一手节肢和/或第二手节肢相连接的传动皮带轮能够以相似的结构类型继续使用,如目前为本领域技术人员所公知的,电机轴相对于臂轴横向、即垂直安装的驱动器就是这种情况。

[0029] 在一种扩展方案中,一个或多个角传动装置可以在从动侧分别具有传动皮带轮,其将转矩通过在传动皮带轮上运行的传动皮带传递到与第一手节肢和/或第二手节肢相连接的、特别是通过中间变速传动装置与第一手节肢和/或第二手节肢相连接的从动皮带轮上。

[0030] 在根据本发明的所有实施方式中,第一驱动器具有驱动小齿轮(Antriebsritzel),用于在从动正齿轮上形成正齿轮传动梯级(Stirnradgetriebestufe),从动正齿轮与臂壳体相连接和/或与将臂壳体与手部基本壳体可转动地连接的空心轴传动装置的从动侧输入轴相连接。

[0031] 由此可以使第一驱动器从手部基本壳体的中心移出,从而获得能够将例如供应管线导入其中的空间。

附图说明

[0032] 在附图中举例示出了本发明的实施例。其中:

[0033] 图1示出了具有根据本发明的悬臂的工业机器人的透视图,

[0034] 图2单独示出了根据本发明的悬臂的悬臂构件设置的透视图,

[0035] 图3示出了如图2所示悬臂的截面视图,

[0036] 图4示出了如图2所示的悬臂的驱动器的示例透视图。

具体实施方式

[0037] 图1示出了工业机器人1,其具有机器人臂2。在本实施例中,机器人臂2包括多个依次设置并通过关节连接的节肢。在此,节肢特别是指支架3和可相对于支架3围绕垂直延伸的轴A1转动地安装的转盘4。在本实施例中,机器人臂2的其他节肢可以是摇臂5、悬臂6和优选为多轴的机器人手7,机器人手7具有构造为法兰8的固定装置,用以固定未详细示出的终端执行器。摇臂5在下端部上(例如在未详细示出的摇臂轴承头上)优选围绕水平转动轴A2可摆动地安装在转盘4上。悬臂6也优选围绕水平轴A3可摆动地安装在摇臂5的上端部上。悬臂6在端侧以其三个转动轴A4、A5、A6支承机器人手7。

[0038] 在本实施例中,悬臂6具有可摆动地安装在摇臂5上的臂壳体9。悬臂6的手部基本壳体10围绕轴A4可摆动地安装在臂壳体9上。

[0039] 在图2中单独并以图示打开的手部基本壳体10详细示出了悬臂6。

[0040] 在本实施例中,手部基本壳体10借助于具有第一驱动轴11a的第一驱动器11围绕在悬臂6的纵向延伸上延伸的臂轴A可转动地安装在臂壳体9上(图1)。

[0041] 第一手节肢14借助于具有第二驱动轴12a(图3)的第二驱动器12围绕第一手轴HA1相对于手部基本壳体10可调整地、在本实施例中为可摆动地安装。

[0042] 第二手节肢15借助于具有第三驱动轴13a(图3)的第三驱动器13围绕第二手轴HA2相对于第一手节肢14可调整地、在本实施例中为可转动地安装。

[0043] 在所示出的实施例中,第二驱动器12和第三驱动器13在它们的从动侧法兰16上分别具有角传动装置17,特别是使转矩转向90度的角传动装置17。通过角传动装置17,沿着手部基本壳体10的纵向延伸作用的转矩转向90度作用到相应的传动皮带轮18上。在各个传动皮带轮18上有传动皮带19在运转。各个传动皮带轮18通过传动皮带19与从动皮带轮20相连。每个从动皮带轮20分别与第一手节肢14或第二手节肢15相连接。

[0044] 即,每个角传动装置17分别具有一个传动皮带轮18,其通过在传动皮带轮18上运行的传动皮带19将转矩传递到与第一手节肢14和/或第二手节肢15相连接的、特别是通过中间变速传动装置与第一手节肢14和/或第二手节肢15相连接的从动皮带轮20上。

[0045] 在如图2详细示出的实施方式中,臂壳体9与手部基本壳体10通过空心轴传动装置21可转动地连接。空心轴传动装置21具有空心轴22,至少一个(未详细示出的)供应管线通过该空心轴22。

[0046] 供应管线在空间上在保护管23内延伸。保护管23设置在手部基本壳体10中。根据本发明,第一驱动器11、第二驱动器12和第三驱动器13围绕保护管23设置。

[0047] 换句话说,保护管23可以相对于臂轴A同轴地设置在手部基本壳体10中。保护管23可以如所示出的那样固定在空心轴传动装置21上。如图3所示,保护管23与空心轴传动装置21的空心轴22对中心。

[0048] 如图2所示,第一驱动器11具有驱动小齿轮25,用于在从动正齿轮26上构成正齿轮传动梯级。从动正齿轮26与将臂壳体9与手部基本壳体10可转动地连接的空心轴传动装置21的从动侧输入轴或空心轴22相连接。由此可以使第一驱动器11从手部基本壳体10的中心移走,从而获得能够将例如供应管线24引入其中的结构空间。

[0049] 如图3中的截面图所示,在所示出的实施方式中第一驱动器11、第二驱动器12和第三驱动器13至少基本上沿着臂轴A(垂直于图3中的截面)在手部基本壳体10中延伸,在此,将第一驱动器11、第二驱动器12和第三驱动器13设置为,使它们在手部基本壳体10中以相对于臂轴A的径向间隔R在外面围绕至少一个供应管线24。

[0050] 空心轴22具有开放的内径,其大小至少应该使供应管线24能够宽松地通过,如图3所示。在如图3所示的实施方式中,第一驱动器11、第二驱动器12和第三驱动器13以这样的与臂轴A的径向间隔R设置在手部基本壳体10中:使得沿纵向观察,也就是在图3中的横截面的俯视图中,驱动器11、12、13,特别是驱动器11、12、13的电机壳体11b、12b、13b不覆盖该开放的内径或不与之相交,即在投影图中不覆盖与空心轴22的径向宽度或不与之相交,如图3所示。

[0051] 第一驱动器11以及第二驱动器12和第三驱动器13被设置为,它们的驱动轴11a、12a、13a至少基本上与臂轴A平行并与臂轴A以间隔R间隔开地延伸地设置在手部基本壳体中。

[0052] 通过将第一驱动器11以及第二驱动器12和第三驱动器13以它们的驱动轴11a、12a、13a至少基本上与臂轴A平行并以与臂轴A间隔R间隔开延伸地设置在手部基本壳体10中,使得尽管悬臂6具有紧凑的结构,但在这三个驱动器11、12、13之间沿着臂轴A仍然可以提供特别是沿悬臂延伸的自由空间(图2),以便能够将供应管线24引入其中。如图2所示,在

这样实现的结构空间中还可以设置将供应管线24引入其中的保护管23。

[0053] 在此,供应管线24(图3)在所有三个驱动器11、12、13的侧面沿驱动器11、12、13的驱动轴11a、12a、13a的纵向并基本上平行于驱动器11、12、13地穿过手部基本壳体10。在此,在根据本发明的所有实施方式中,可以将臂轴A理解为这样的轴:手部基本壳体10围绕该轴相对于臂壳体9转动。

[0054] 在如图3所示的截面图中,第一驱动器11、第二驱动器12和第三驱动器13以它们的驱动轴11a、12a、13a围绕臂轴A分别各自偏移90度分布地设置在手部基本壳体10中。换句话说,这三个驱动器11、12、13中的两个驱动器的驱动轴11a,12a,13a至少近似地或准确地位于同一平面E1中,而第三驱动器13的驱动轴13a可以与另外两个驱动器中的一个驱动器12的驱动轴12a位于共同的平面E2中。即,这三个驱动轴11a、12a、13a可以位于两个相互垂直且不与臂轴A相交的平面上。

[0055] 在所出示的实施例中,第一驱动器11以及第二驱动器12和第三驱动器13分别具有电机壳体11b、12b、13b,该电机壳体至少在其面对臂轴A的电机壳体11b、12b、13b的部分S中,特别是在至少伸展90度角的面对臂轴A的电机壳体11b、12b、13b的部分中,具有圆弧状的壳体护套壁M。

[0056] 因此,电机壳体11b、12b、13b通常具有完整的、截面为圆筒形的壳体护套壁M。但是在这种变形的实施方式中,驱动器11、12、13可以分别具有电机壳体11b、12b、13b,该壳体仅在或至少在面对臂轴A的电机壳体11b、12b、13b的部分S中具有截面为圆弧状的壳体护套壁M,而在其他部分中则例如构成角部E,如图4所示。

[0057] 在一种特殊的实施方式中(如图3所示),驱动器11、12、13可以在面对臂轴A的电机壳体11b、12b、13b的部分S中和背向臂轴A的电机壳体11b、12b、13b的部分中具有截面为圆弧状的壳体护套壁M。

[0058] 如图4所示,以单独视图示例性示出了具有轴编码器30的驱动器11、12、13,第一驱动器11、第二驱动器12和/或第三驱动器13可以分别具有电机壳体11b、12b、13b,这些电机壳体包括从动侧法兰27、与从动侧法兰27轴向相对的轴编码器侧法兰28和设置在这两个法兰27、28之间的中间壳体部分29,该中间壳体部分被构造为管状的并在截面上具有恒定的环壁厚度。

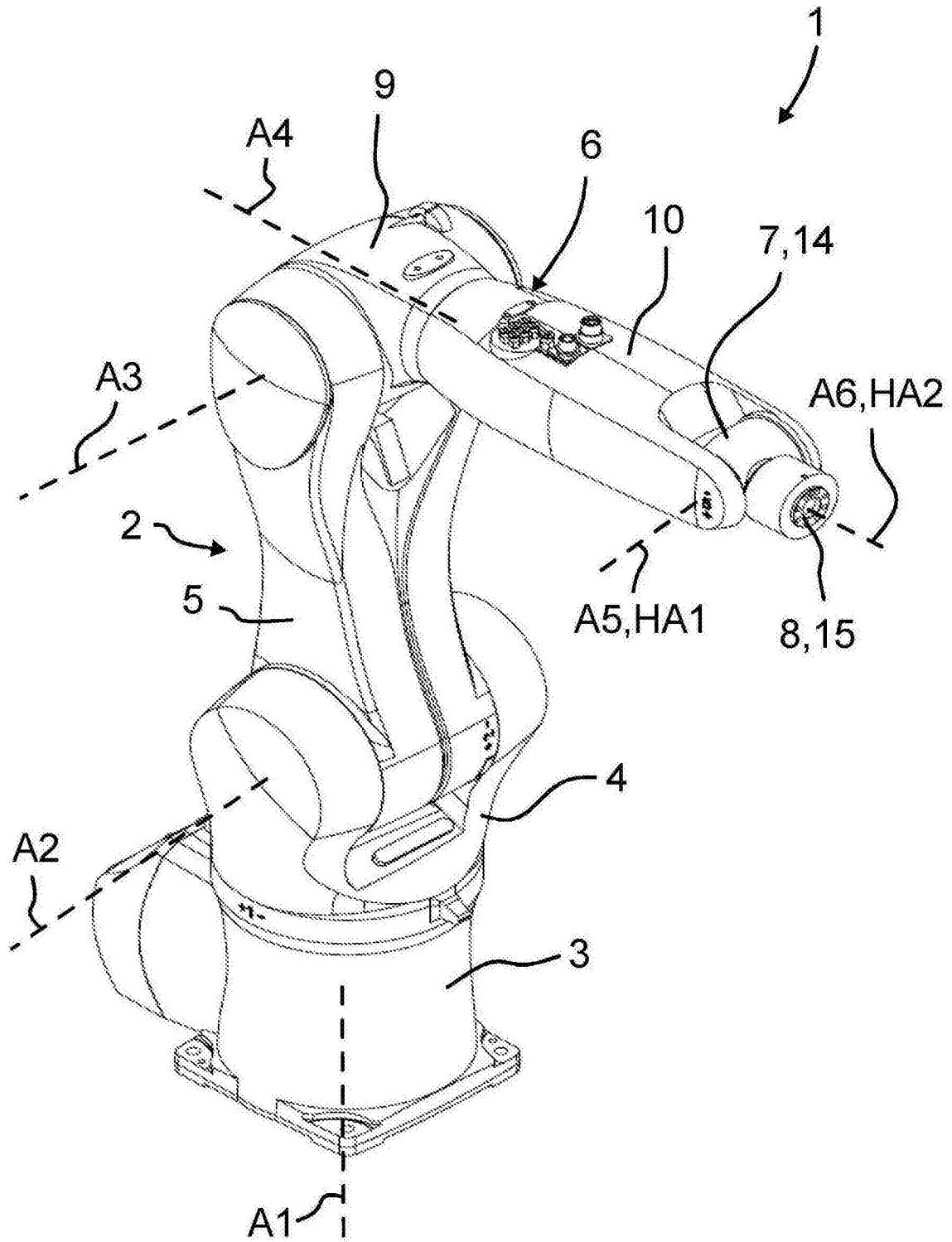


图1

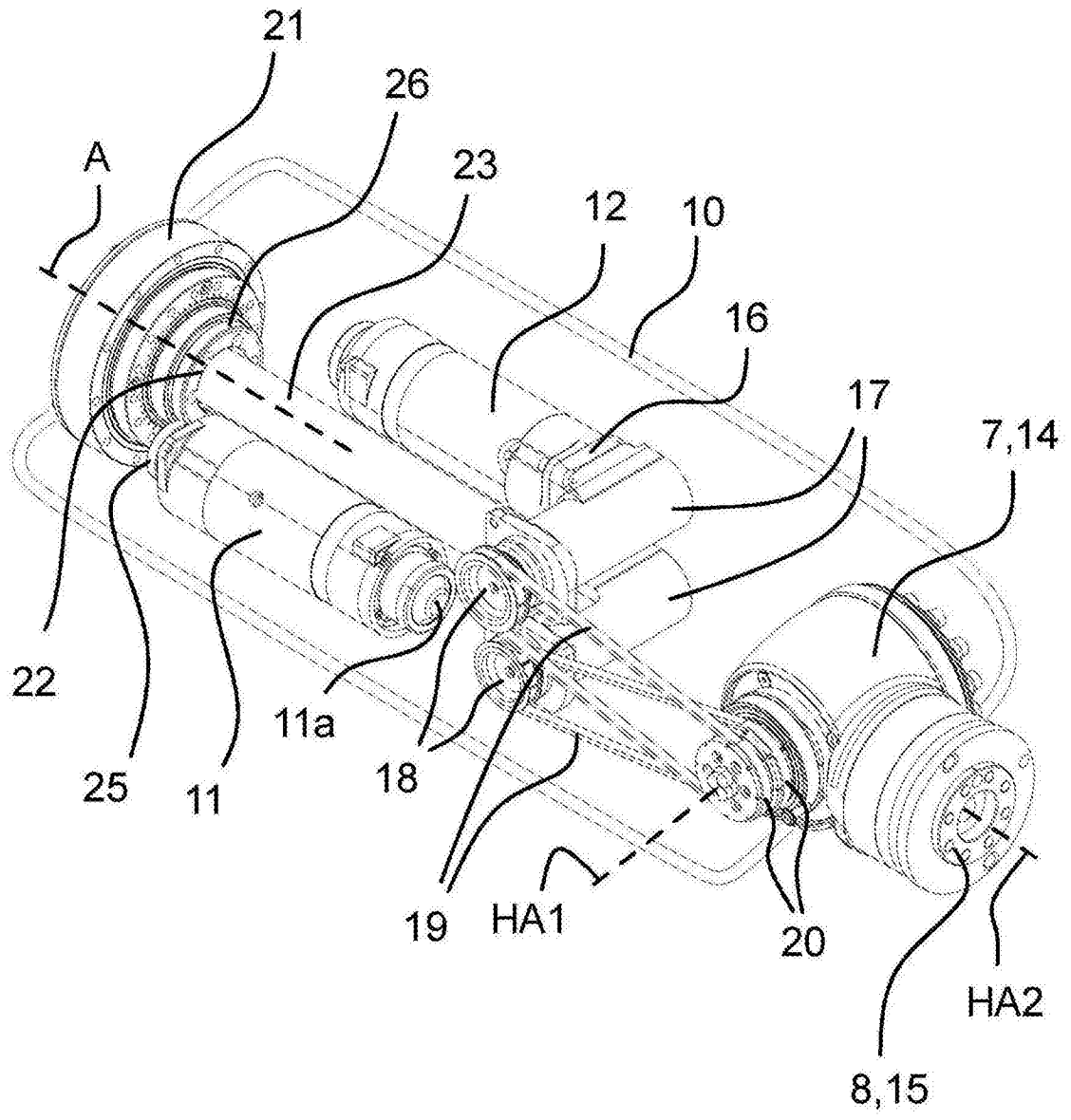


图2

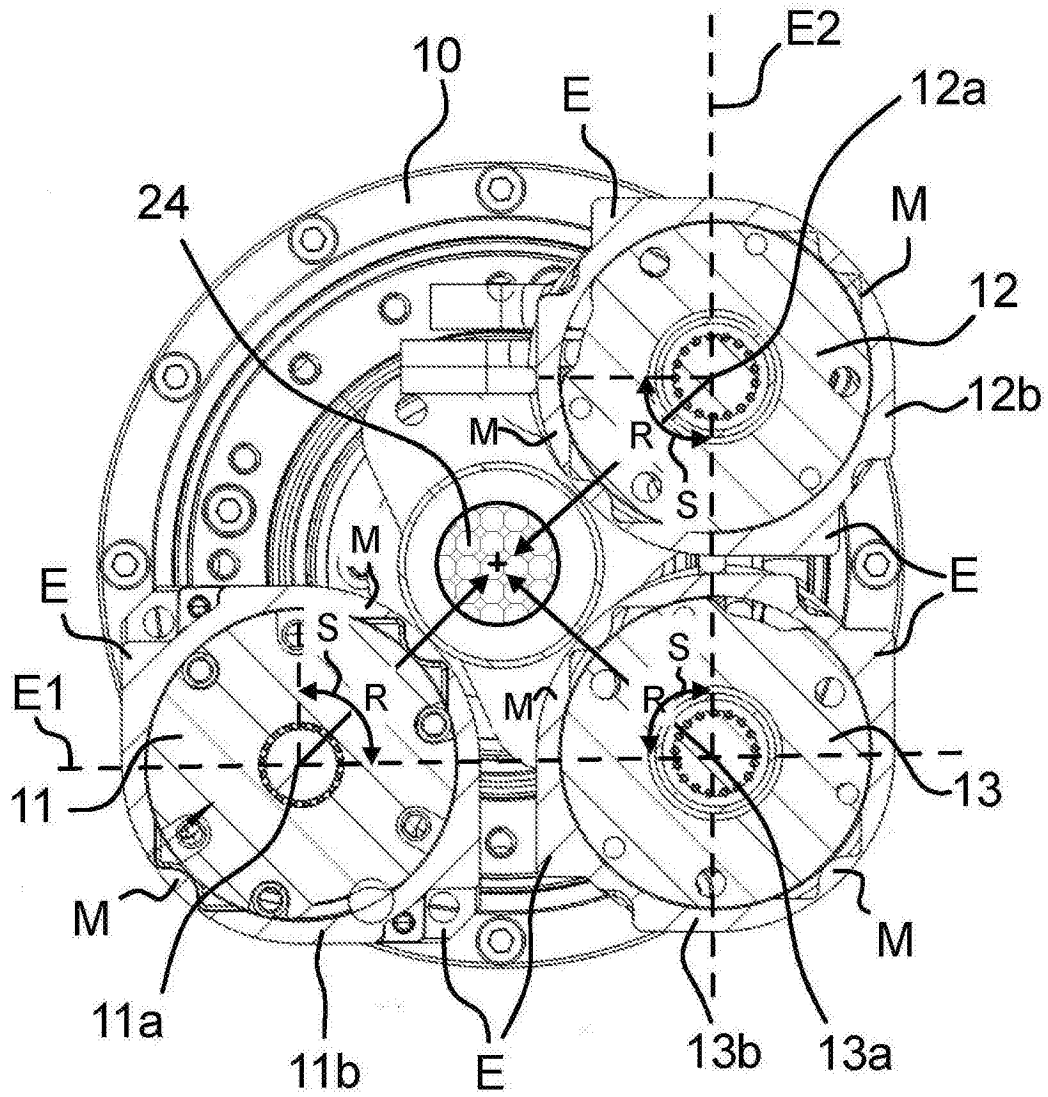


图3

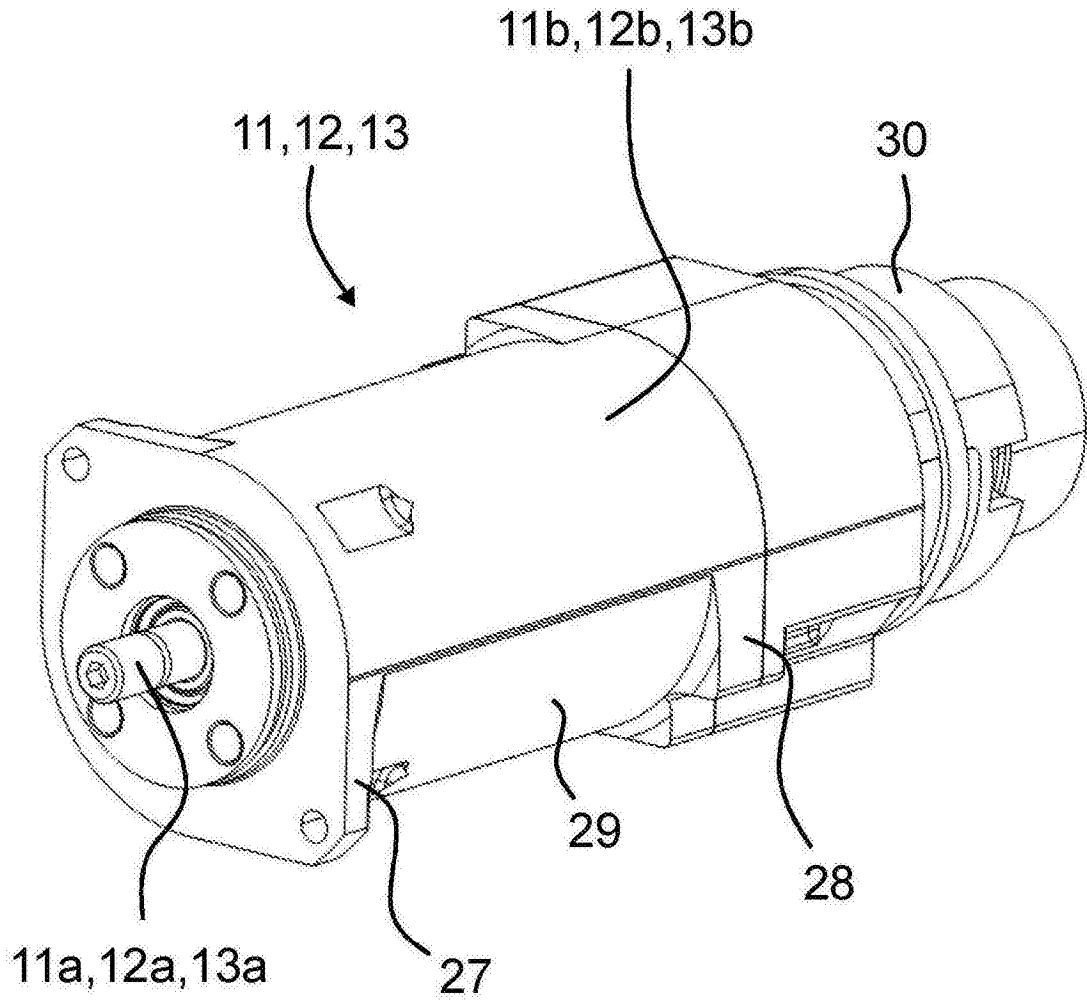


图4