



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106255575 B

(45)授权公告日 2019.11.15

(21)申请号 201580023394.5

(22)申请日 2015.03.31

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106255575 A

(43)申请公布日 2016.12.21

(30)优先权数据
2014-092297 2014.04.28 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2016.10.28

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2015/060092 2015.03.31

(87)PCT国际申请的公布数据
W02015/166757 JA 2015.11.05

(73)专利权人 川崎重工业株式会社
地址 日本兵库县

(72)发明人 吉田哲也 田边雅隆

(74)专利代理机构 北京律盟知识产权代理有限公司 11287
代理人 张世俊

(51)Int.Cl.
B25J 19/00(2006.01)
B25J 9/06(2006.01)

(56)对比文件
JP 2004001112 A, 2004.01.08,
CN 1788948 A, 2006.06.21,
US 2006245894 A1, 2006.11.02,
CN 1951644 A, 2007.04.25,
JP 2011125966 A, 2011.06.30,
CN 101954639 A, 2011.01.26,

审查员 李方芬

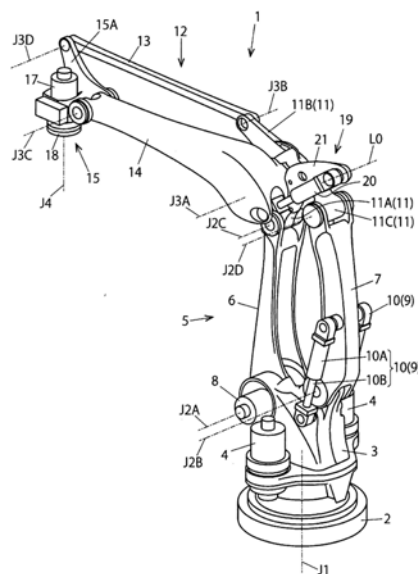
权利要求书1页 说明书6页 附图9页

(54)发明名称

产业用机器人

(57)摘要

本发明涉及产业用机器人。本机器人(1)具备:下部臂机构(5),具有第1平行连杆构造;上部臂机构(12),具有第2平行连杆构造;基座部(3),形成第1平行连杆构造的下边部分;手腕部(15),形成第2平行连杆构造的远位边部分;中间连结部(11),形成第1平行连杆构造的上边部分及第2平行连杆构造的近位边部分;及上部臂赋能组件(19),对构成第2平行连杆构造的下边部分的上部臂(14)赋予与朝手腕部(15)下降的方向的旋转动作对抗的赋能力。根据本机器人(1),能够不导致臂驱动用电动机的大型化或臂动作速度的降低,而扩大对象物的可搬质量的范围。



1. 一种产业用机器人,其是4轴的产业用机器人,具备:
下部臂机构,具有第1平行连杆构造;
上部臂机构,具有第2平行连杆构造;
基座部,形成上述第1平行连杆构造的下边部分,能够绕垂直轴线旋转;
手腕部,形成上述第2平行连杆构造的远位边部分;
一体构造的中间连结部,形成上述第1平行连杆构造的上边部分及上述第2平行连杆构造的近位边部分;及

上部臂赋能组件,用以对构成上述第2平行连杆构造的下边部分或上边部分的上部臂赋予与朝上述手腕部下降的方向的旋转动作对抗的赋能力;且

上述上部臂在上述上部臂的近位端侧具有超过上述上部臂的旋转轴线而延伸的臂延长部,且

上述上部臂赋能组件以对上述臂延长部赋予赋能力的方式构成;

上述上部臂赋能组件的上述赋能力在推压上述臂延长部的方向上作用;

上述上部臂赋能组件配置于较上述上部臂的旋转轴线更后方;

上述上部臂赋能组件具有气弹簧;

上述气弹簧具有:气缸,连接在上述中间连结部侧;及活塞,连接在上述臂延长部侧。

2. 根据权利要求1所述的产业用机器人,其中上述上部臂赋能组件是装卸自如地构成。

3. 根据权利要求1所述的产业用机器人,其中上述上部臂赋能组件稳态地对上述上部臂赋予赋能力。

4. 根据权利要求1所述的产业用机器人,其中通过上述上部臂赋能组件而被赋予上述赋能力的上述上部臂是通过驱动源直接驱动的臂。

5. 根据权利要求1所述的产业用机器人,其中上述第1平行连杆构造具有:第1下部臂,构成该第1平行连杆构造的前侧边部分;及第2下部臂,构成该第1平行连杆构造的后侧边部分;且

上述第1下部臂与上述第2下部臂相对于其等的扭转而具有同等强度。

6. 根据权利要求5所述的产业用机器人,其中上述第1下部臂及上述第2下部臂的至少一者由中空构造形成。

7. 根据权利要求5所述的产业用机器人,其中上述第1下部臂及上述第2下部臂中通过驱动源直接驱动的臂,相对于上述基座部而以悬臂支撑构造连接。

8. 根据权利要求1所述的产业用机器人,其更具备下部臂赋能组件,该下部臂赋能组件用以对构成上述第1平行连杆构造的前侧边部分或后侧边部分的下部臂,赋予与上述下部臂朝前方的倾倒动作对抗的赋能力。

9. 根据权利要求8所述的产业用机器人,其中上述第1平行连杆构造具备:第1下部臂,构成该第1平行连杆构造的前侧边部分;及第2下部臂,构成该第1平行连杆构造的后侧边部分;且

上述下部臂赋能组件对上述第1下部臂及上述第2下部臂中、与通过驱动源直接驱动的臂不同的臂赋予赋能力。

10. 根据权利要求1所述的产业用机器人,其中

具有用以对上述基座部赋予旋转驱动力的左右一对驱动源。

产业用机器人

技术领域

[0001] 本发明涉及一种产业用机器人,尤其涉及具备具有平行连杆构造的臂机构的产业用机器人。

背景技术

[0002] 先前,产业用机器人作为用以搬送对象物的搬送用机器人或用以进行对象物的加工等的作业用机器人,而设置在电气机器、机械或汽车等的各种生产工厂。产业用机器人根据其用途而具备各种形态,作为其中的一类型,有具备具有平行连杆构造的臂机构的机器人(专利文献1)。

[0003] 该类型的机器人具备具有平行连杆构造的下部臂机构,且在下部臂机构连接有上部臂机构。该机器人具有如下特征:通过下部臂机构具有平行连杆构造,而即便在构成下部臂机构的下部臂进行倾倒动作的情况下,上部臂机构的姿势也不会变化。

[0004] 通过利用该特征,例如可不管下部臂的倾倒动作而均将手腕轴始终维持在朝向下方的状态。因此,该类型的机器人适合利用安装在手腕部的末端效应器保持对象物并将该对象物堆积在托板上的作业(码垛作业)。

[0005] 此外,作为此种码垛用机器人存在如下者,即不仅下部臂机构,而且上部臂机构也具有平行连杆构造(专利文献2)。

[0006] [先前技术文献]

[0007] [专利文献]

[0008] [专利文献1]日本专利特开2003-39351号公报

[0009] [专利文献2]日本专利特开2011-31372号公报

发明内容

[0010] [发明所要解决的问题]

[0011] 然而,在上述先前的产业用机器人中,可搬送的对象物的质量(可搬质量)的范围比较有限,难以用一台机器人对应质量不同的各种对象物。

[0012] 为了提高可搬质量的范围上限,而考虑使驱动臂的电动机的电容变大,或使将电动机的驱动力传递至臂时的减速比变大。然而,如果使电动机电容变大,则会导致电动机大型化,且成本也增大。此外,如果使减速比变大,则有搬送速度降低而使作业效率降低的问题。

[0013] [解决问题的技术手段]

[0014] 本发明是鉴于上述先前技术的问题点而完成者,其目的在于提供一种可在不导致臂驱动用电动机的大型化或臂动作速度的降低的情况下扩大对象物的可搬质量的范围的产业用机器人。

[0015] 为了解决上述课题,第1态样的本发明的产业用机器人的特征在于具备:下部臂机构,具有第1平行连杆构造;上部臂机构,具有第2平行连杆构造;基座部,形成上述第1平行

连杆构造的下边部分；手腕部，形成上述第2平行连杆构造的远位边部分；中间连结部，形成上述第1平行连杆构造的上边部分及上述第2平行连杆构造的近位边部分；及上部臂赋能组件，用以对构成上述第2平行连杆构造的下边部分及上边部分的上部臂赋予与朝上述手腕部下降的方向的旋转动作对抗的赋能力。

[0016] 第2态样的本发明是根据第1态样所述的本发明，其特征在于：上述上部臂在上述上部臂的近位端侧具有超过上述上部臂的旋转轴线而延伸的臂延长部，上述上部臂赋能组件以对上述臂延长部赋予赋能力的方式构成。

[0017] 第3态样的本发明是根据第2态样所述的本发明，其特征在于：上述上部臂赋能组件的上述赋能力在推压上述臂延长部的方向作用。

[0018] 第4态样的本发明是根据第2态样所述的本发明，其特征在于：上述上部臂赋能组件的上述赋能力在牵引上述臂延长部的方向作用。

[0019] 第5态样的本发明是根据第1至第4态样所述的本发明，其特征在于：上述上部臂赋能组件具有气弹簧。

[0020] 第6态样的本发明是根据第5态样所述的本发明，其特征在于，上述气弹簧具有：气缸，连接在上述中间连结部侧；及活塞，连接在上述臂延长部侧。

[0021] 第7态样的本发明是根据第1至第6态样所述的本发明，其特征在于：上述上部臂赋能组件是装卸自如地构成。

[0022] 第8态样本发明是根据第1至第7态样所述的本发明，其特征在于：上述上部臂赋能组件稳态地对上述上部臂赋予赋能力。

[0023] 第9态样的本发明是根据第1至第8中任一态样所述的本发明，其特征在于：通过上述上部臂赋能组件而被赋予上述赋能力的上述上部臂是通过驱动源直接驱动的臂。

[0024] 第10态样的本发明是根据第1至第9中任一态样所述的本发明，其特征在于：上述第1平行连杆构造具有：第1下部臂，构成该第1平行连杆构造的前侧边部分；及第2下部臂，构成该第1平行连杆构造的后侧边部分；且上述第1下部臂与上述第2下部臂相对于其等的扭转而具有同等强度。

[0025] 第11态样的本发明是根据第10态样所述的本发明，其特征在于：上述第1下部臂及上述第2下部臂的至少一者由中空构造形成。

[0026] 第12态样的本发明是根据第10或第11态样所述的本发明，其特征在于：上述第1下部臂及上述第2下部臂中通过驱动源直接驱动的臂，相对于上述基座部而以悬臂支撑构造连接。

[0027] 第13态样的本发明是根据第1至第12中任一态样所述的本发明，其特征在于更具备下部臂赋能组件，该下部臂赋能组件用以对构成上述第1平行连杆构造的前侧边部分或后侧边部分的下部臂，赋予与上述下部臂的向前方的倾倒动作对抗的赋能力。

[0028] 第14态样的本发明是根据第13态样所述的本发明，其特征在于：上述第1平行连杆构造具备：第1下部臂，构成该第1平行连杆构造的前侧边部分；及第2下部臂，构成该第1平行连杆构造的后侧边部分；且上述下部臂赋能组件对上述第1下部臂及上述第2下部臂中与通过驱动源直接驱动的臂不同的臂赋予赋能力。

[0029] 第15态样的本发明是根据第1至第14中任一态样所述的本发明，其特征在于：上述基座部能够绕垂直轴线旋转，且具有用以对上述基座部赋予旋转驱动力的左右一对驱动

源。

[0030] [发明的效果]

[0031] 根据本发明,能够提供一种能在不导致臂驱动用电动机的大型化或臂动作速度的降低的情况下扩大对象物的可搬质量的范围的产业用机器人。

附图说明

[0032] 图1是自斜后方观察本发明的一实施方式的产业用机器人时的立体图。

[0033] 图2是自斜前方观察图1所示的产业用机器人时的立体图。

[0034] 图3是用以说明图1所示的产业用机器人的连杆机构的示意图。

[0035] 图4是将图1所示的产业用机器人的上部臂机构放大而表示的侧视图。

[0036] 图5是将图4所示的上部臂机构的一部分切除而表示的俯视图。

[0037] 图6是将图1所示的产业用机器人的下部臂机构的下半部放大而表示的侧视图。

[0038] 图7是自前方观察图6所示的下部臂机构的下半部的纵剖视图。

[0039] 图8是自后方观察图6所示的下部臂机构的下半部的纵剖视图。

[0040] 图9是用以说明图1所示的产业用机器人的一变化例的连杆机构的示意图。

具体实施方式

[0041] 以下,参照图式对本发明的一实施方式的产业用机器人进行说明。

[0042] 另外,以下说明的本实施方式的机器人具备4个驱动轴(4轴机器人),适合例如用在托板上载置多个对象物而使用的码垛机器人。然而,本发明的产业用机器人的应用范围并不限于码垛机器人,可广泛应用在具备具有平行连杆构造的臂机构的产业用机器人。

[0043] 如图1至图3所示般,本实施方式的机器人1具有设置在地板面的基台2,且在基台2上设置有基座部3。如图3所示般,基座部3可相对于基台2绕垂直轴线J1旋转。如图1及图7所示般,对于基座部3的旋转驱动力通过以中间隔着垂直轴线J1而配置在左右的一对伺服电动机(驱动源)4赋予。

[0044] 本实施方式的机器人1具备具有第1平行连杆构造的下部臂机构5,第1平行连杆构造的下边部分由基座部3形成。

[0045] 如图3所示般,构成下部臂机构5的第1平行连杆构造具有构成其前侧边部分的第1下部臂6、及构成其后侧边部分的第2下部臂7。第1下部臂6的下端可绕水平轴线J2A旋转地连接在基座部3。第2下部臂7的下端可绕水平轴线J2B旋转地连接在基座部3。如图1所示般,第1下部臂6通过设置在基座部3的伺服电动机(驱动源)8而相对于基座部3绕水平轴线J2A旋转驱动。

[0046] 如图1、图2、及图7所示般,机器人1更具备下部臂赋能组件(平衡器)9,用以对构成第1平行连杆构造的后侧边部分的第2下部臂7赋予与第2下部臂7朝前方的倾倒动作对抗的赋能力,该第1平行连杆构造构成下部臂机构5。下部臂赋能组件9具备左右一对气弹簧10,气弹簧10的气缸10A的后端部可旋转地连接在第2下部臂7,并且气弹簧10的活塞10B的前端部可旋转地连接在基座部3。

[0047] 如图2及图4所示般,构成下部臂机构5的第1平行连杆构造的上边部分由中间连结

部11构成。中间连结部11具备下方突出部11A、前方突出部11B及后方突出部11C。第1下部臂6的上端部可绕水平轴线J2C旋转地连接在中间连结部11的下方突出部11A。第2下部臂7的上端部可绕水平轴线J2D旋转地连接在中间连结部11的后方突出部11C。

[0048] 如图3所示般,以4个水平轴线J2A、J2B、J2C、J2D为顶点而形成第1平行连杆构造,当通过伺服电动机8而使第1下部臂6向前方或后方倾倒动作时,第1平行连杆构造的上边部分(连结水平轴线J2C与J2D的部分)一面维持其斜率一面向前后摆动。即,不管下部臂机构5的倾倒动作,而中间连结部11均维持相同姿势。

[0049] 如图1至图5所示般,机器人1更具备具有第2平行连杆构造的上部臂机构12。构成上部臂机构12的第2平行连杆构造的上边部分由上部辅助连杆13构成。上部辅助连杆13的近位端部可绕水平轴线J3B旋转地连接在中间连结部11的前方突出部11B。构成上部臂机构12的第2平行连杆构造的下边部分由上部臂14构成。上部臂14的近位端部可绕水平轴线J3A旋转地连接在中间连结部11的中央部分。

[0050] 构成上部臂机构12的第2平行连杆构造的远位边部分由手腕部15构成。即,形成大致三角形的手腕部15的支撑构件15A的一顶部可绕水平轴线J3C旋转地连接在上部臂14的前端部。此外,手腕部15的支撑构件15A的另一顶部可绕水平轴线J3D旋转地连接在上部辅助连杆13的前端部。

[0051] 如图5所示般,上部臂14通过设置在中间链接部11的伺服电动机(驱动源)16而相对于中间连结部11绕水平轴线J3A旋转驱动。如图3及图4所示般,以4个水平轴线J3B、J3A、J3C、J3D为顶点而形成第2平行连杆构造,因此当通过伺服电动机16而相对于中间链接部11旋转驱动上部臂14时,手腕部15一面维持其姿势一面向上下摆动。

[0052] 在手腕部15设置有:伺服电动机(驱动源)17,设置在支撑构件15A;及旋转体18,通过伺服电动机17而绕垂直轴线J4旋转驱动。如上述般,手腕部14的支撑构件14A一面维持其倾斜一面向上下摆动,因此手腕部14的旋转体18的垂直轴线J4始终维持在垂直方向。

[0053] 另外,如上述般,下部臂机构5具备平行连杆构造,因此即便下部臂机构5进行倾倒动作,上部臂机构12的上部臂14的姿势也不会变化,对于上部臂14的重力负载也不会变化。即,即便绕与机器人1的第2轴对应的水平轴线J2A旋转驱动下部臂6,绕与机器人1的第3轴对应的水平轴线J3A的转矩也不会变化。

[0054] 如图1及图2所示般,本实施方式的机器人1更具备上部臂赋能组件(平衡器)19,用以对构成上部臂机构12的第2平行连杆构造的下边部分的上部臂14,赋予与朝手腕部15下降的方向的旋转动作对抗的赋能力。另外,如上述般,上部臂14是通过伺服电动机16而直接驱动的臂。

[0055] 如图3所示般,上部臂14在上部臂14的近位端侧具有超过上部臂14的旋转轴线即水平轴线J3A而延伸的臂延长部14A,上部臂赋能组件19以对臂延长部14A赋予赋能力的方式构成。

[0056] 上部臂赋能组件19具备气弹簧20,气弹簧20的气缸20A的后端部能够绕水平轴线L0旋转地连接在气弹簧支撑体21的另一端,该气弹簧支撑体21是一端固定在中央连结部11。气弹簧20的活塞20B的前端部连接在臂延长部14A,气弹簧20的赋能力稳态地向推压臂延长部14A的方向作用。

[0057] 另外,气弹簧支撑体21可在与中央连结部11分开形成后连接在中央连结部11,也

可自最初就与中央连结部11形成为一体。

[0058] 上部臂赋能组件19是装卸自如地构成。即,气弹簧20的气缸20A的后端部是能够相对于气弹簧支撑体21分离地连接,气弹簧20的活塞20B的前端部是能够相对于臂延长部14分离地连接。藉此,上部臂赋能组件19能够根据需要而适当地卸除。

[0059] 另外,如图4所示般,气弹簧支撑体21自中间连结部11向上方突出,但其突出范围被限定于不会妨碍机器人1的作业的范围。

[0060] 在本实施方式的机器人1中,构成下部臂机构5的第1下部臂6与第2下部臂7相对于其等的扭转而具有同等强度。即,如图1及图6所示般,第1下部臂6与第2下部臂7由大致相同粗度的构件形成。

[0061] 此外,第1下部臂6及第2下部臂7分别由剖面コ字状的中空构造形成。藉此,铸造时的两臂的浇铸性得以改善。

[0062] 如图8所示般,通过伺服马达8直接驱动的第1下部臂6的下端部,相对于基座部3而通过单一的支撑构件22以悬臂支撑构造连接。该构成可通过如下方法而容易地实现,即,通过如上述般使第1下部臂6与第2下部臂7由大致相同粗度的构件形成,而使第1下部臂6较先前变细。

[0063] 如图1及图7所示般,下部臂赋能组件9以不仅对通过伺服电动机8直接驱动的第1下部臂6,也对第2下部臂7赋予赋能力的方式构成。该构成可通过如下方法而容易地实现,即,通过如上述般使第1下部臂6与第2下部臂7由大致相同粗度的构件形成,而使第2下部臂7较先前变粗。

[0064] 图9表示上述实施方式的一变化例,在该例中,上部臂赋能组件19的赋能力向牵引臂延长部14A的方向作用,藉此,以与向手腕部15下降的方向的旋转动作对抗的赋能力赋予至上部臂14的方式构成。即,上部臂赋能组件19的气弹簧20向推压其活塞20B的方向作用。

[0065] 此外,作为其他变化例,也能以不仅对后侧的第2下部臂7,也对前侧的第1下部臂6赋予赋能力的方式设置下部臂赋能组件9。

[0066] 此外,作为其他变化例,也可在上部臂赋能组件19,使用采用弹簧的平衡器、或采用锤的平衡锤机构来代替气弹簧20。

[0067] 根据上述实施方式及其变化例,通过上部臂赋能组件19而对上部臂14赋予与向手腕部15下降的方向的旋转动作对抗的赋能力,因此即便不使驱动上部臂14的伺服电动机16的电容变大,或不使减速比变大,也可提高对象物的可搬质量的范围上限。即,可在不导致臂驱动用电动机的大型化或臂动作速度的降低的情况下扩大对象物的可搬质量的范围。

[0068] 符号的说明

[0069]	1	机器人
[0070]	2	基台
[0071]	3	基座部
[0072]	4、8、16、17	伺服电动机(驱动源)
[0073]	5	下部臂机构
[0074]	6	第1下部臂
[0075]	7	第2下部臂
[0076]	9	下部臂赋能组件(平衡器)

[0077]	10、20	气弹簧
[0078]	10A、20A	气弹簧的气缸
[0079]	10B、20B	气弹簧的活塞
[0080]	11	中间连结部
[0081]	11A	中间连结部的下方突出部
[0082]	11B	中间连结部的前方突出部
[0083]	11C	中间连结部的后方突出部
[0084]	12	上部臂机构
[0085]	13	上部辅助连杆
[0086]	14	上部臂
[0087]	14A	臂延长部
[0088]	15	手腕部
[0089]	15A	手腕部的支撑构件
[0090]	18	旋转体
[0091]	19	上部臂赋能组件(平衡器)
[0092]	21	气弹簧支撑体
[0093]	22	第1下部臂的支撑构件
[0094]	J1、J4	垂直轴线
[0095]	J2A、J2B、J2C、J2D、J3A、J3B、J3C、J3D、L0	水平轴线

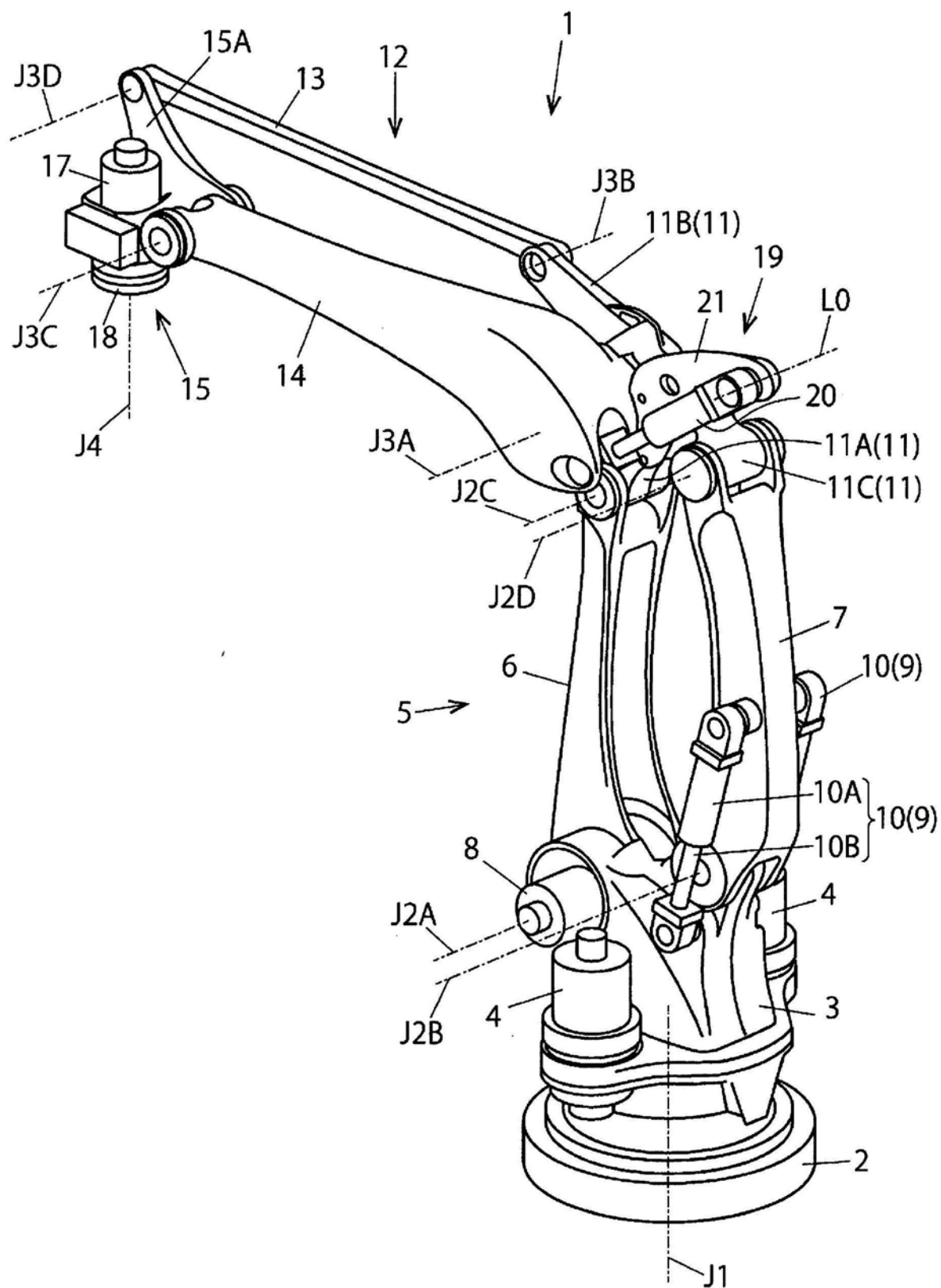


图1

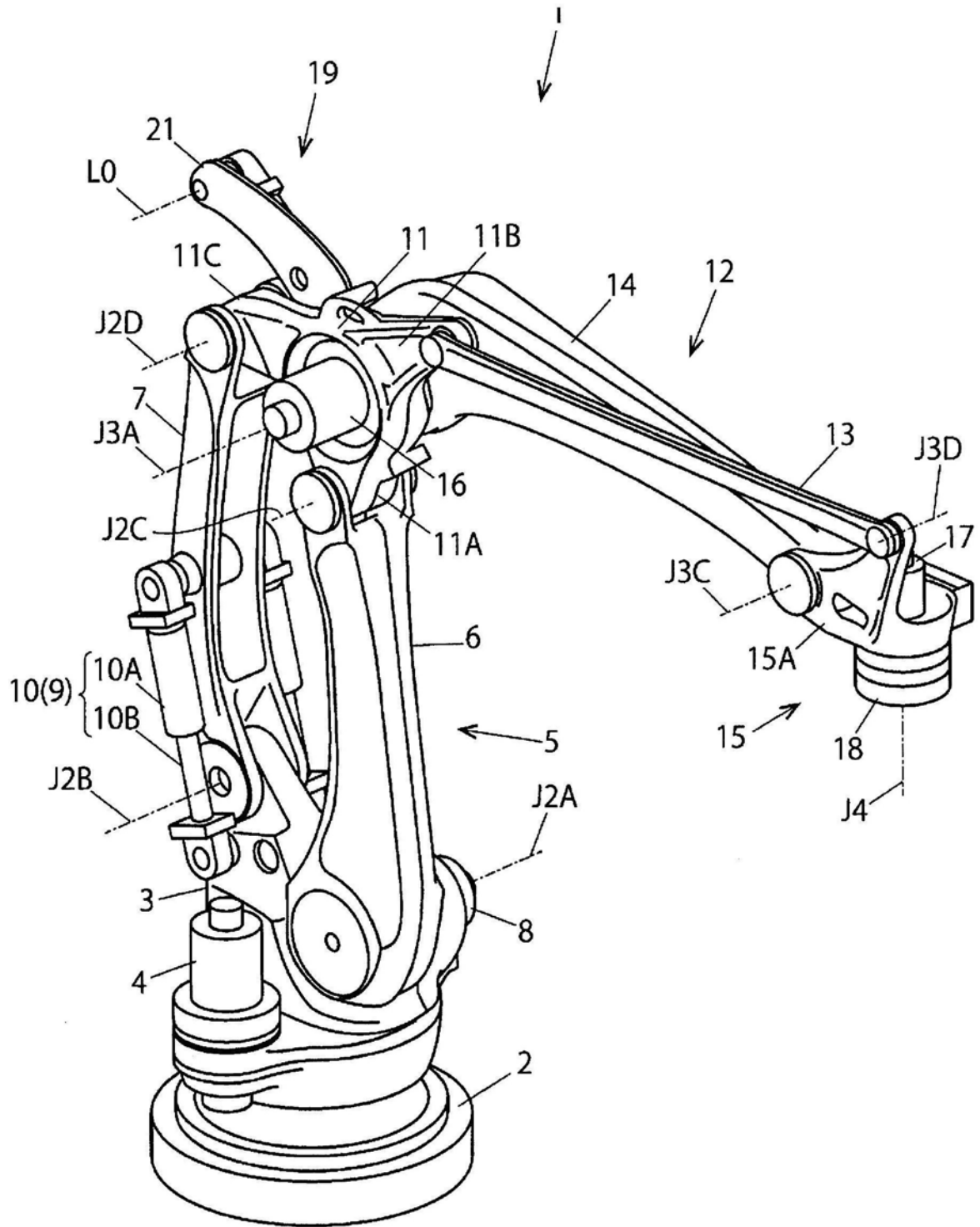


图2

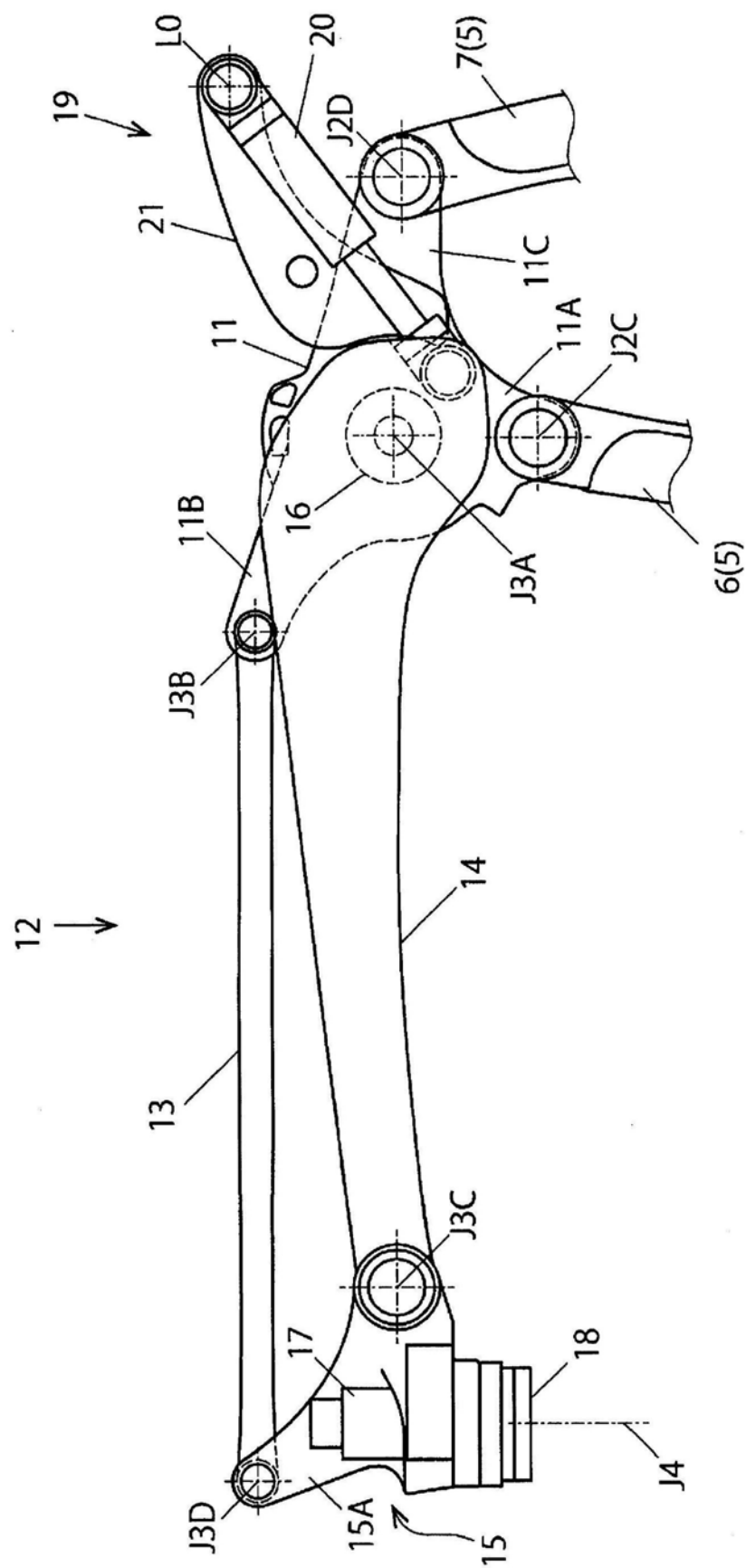


图4

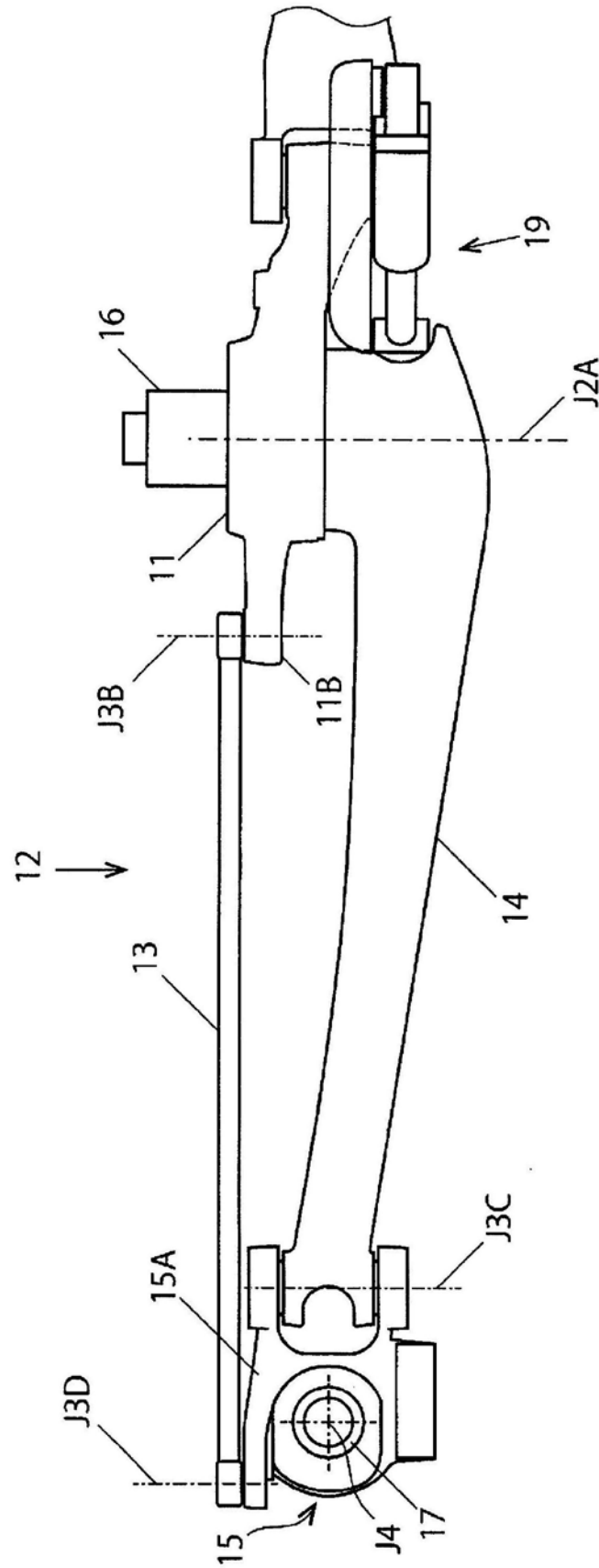


图5

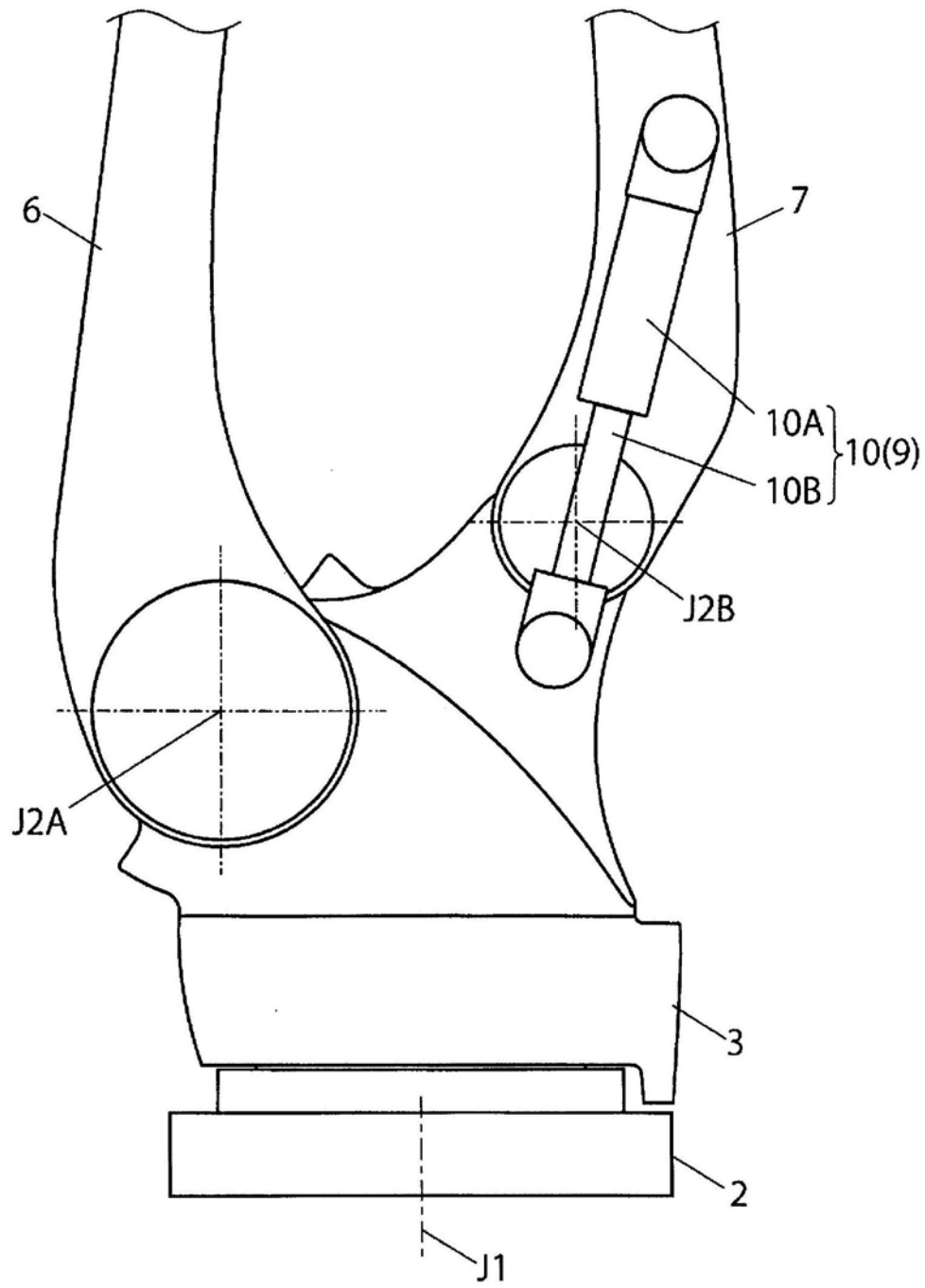


图6

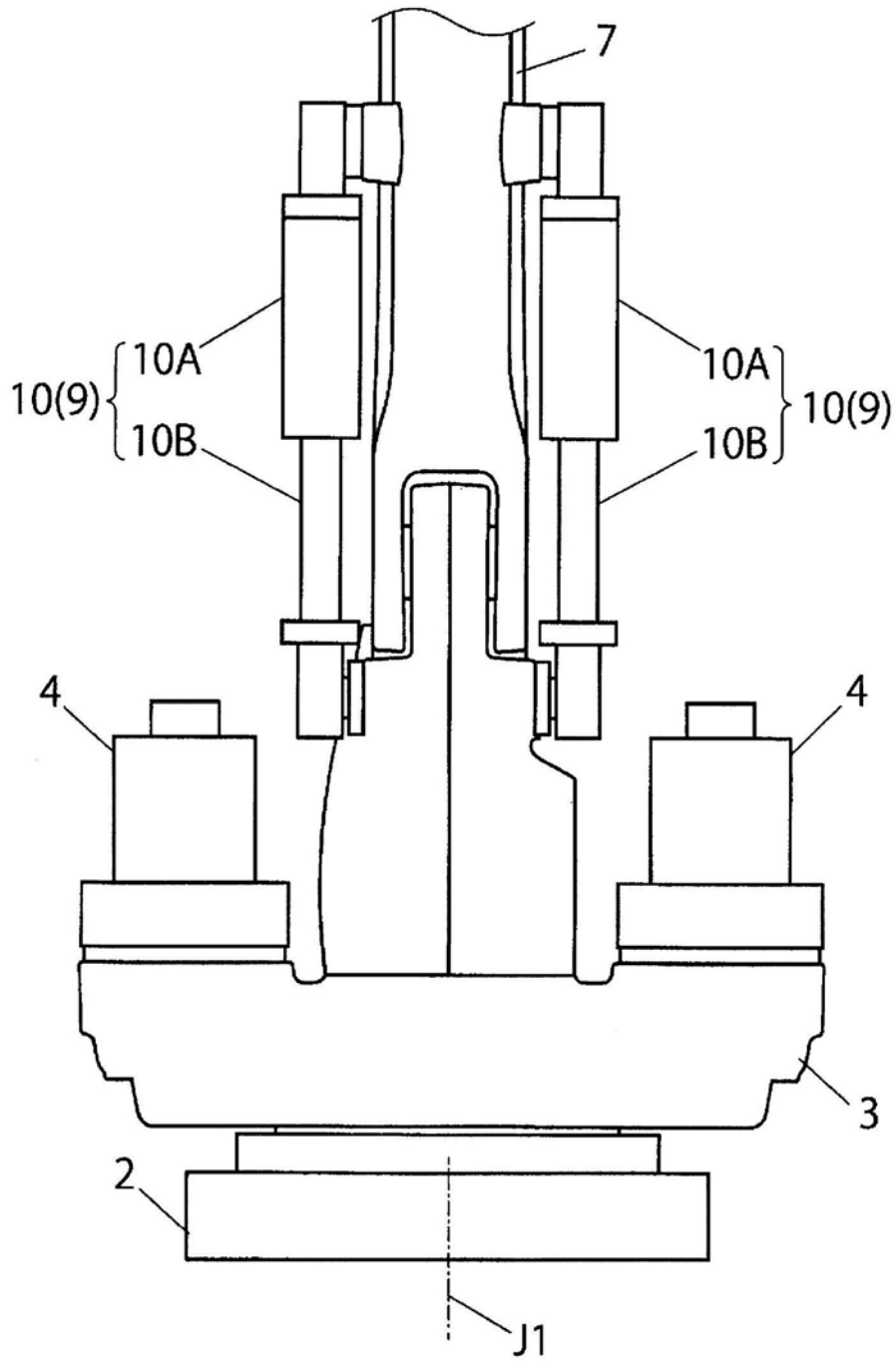


图7

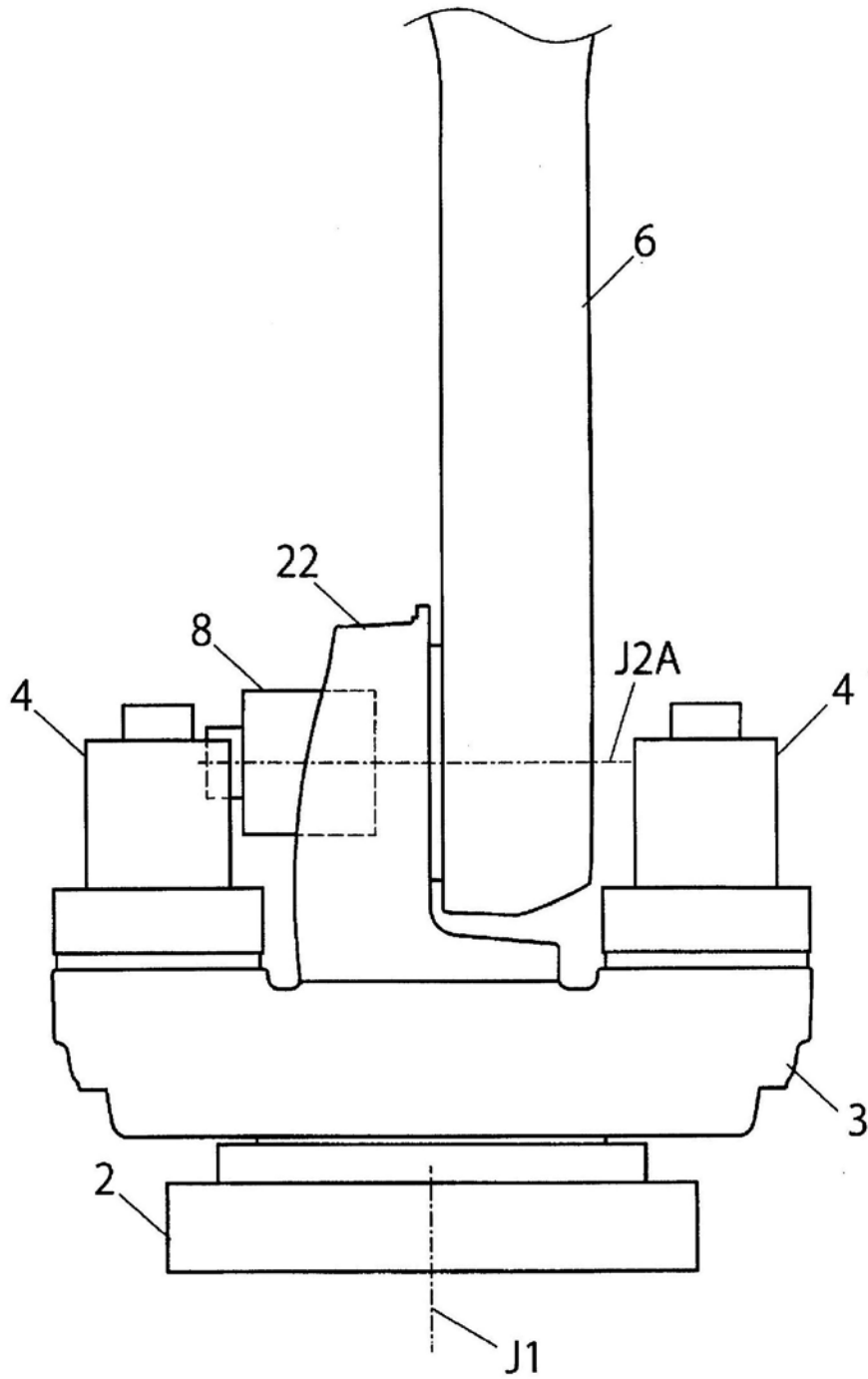


图8

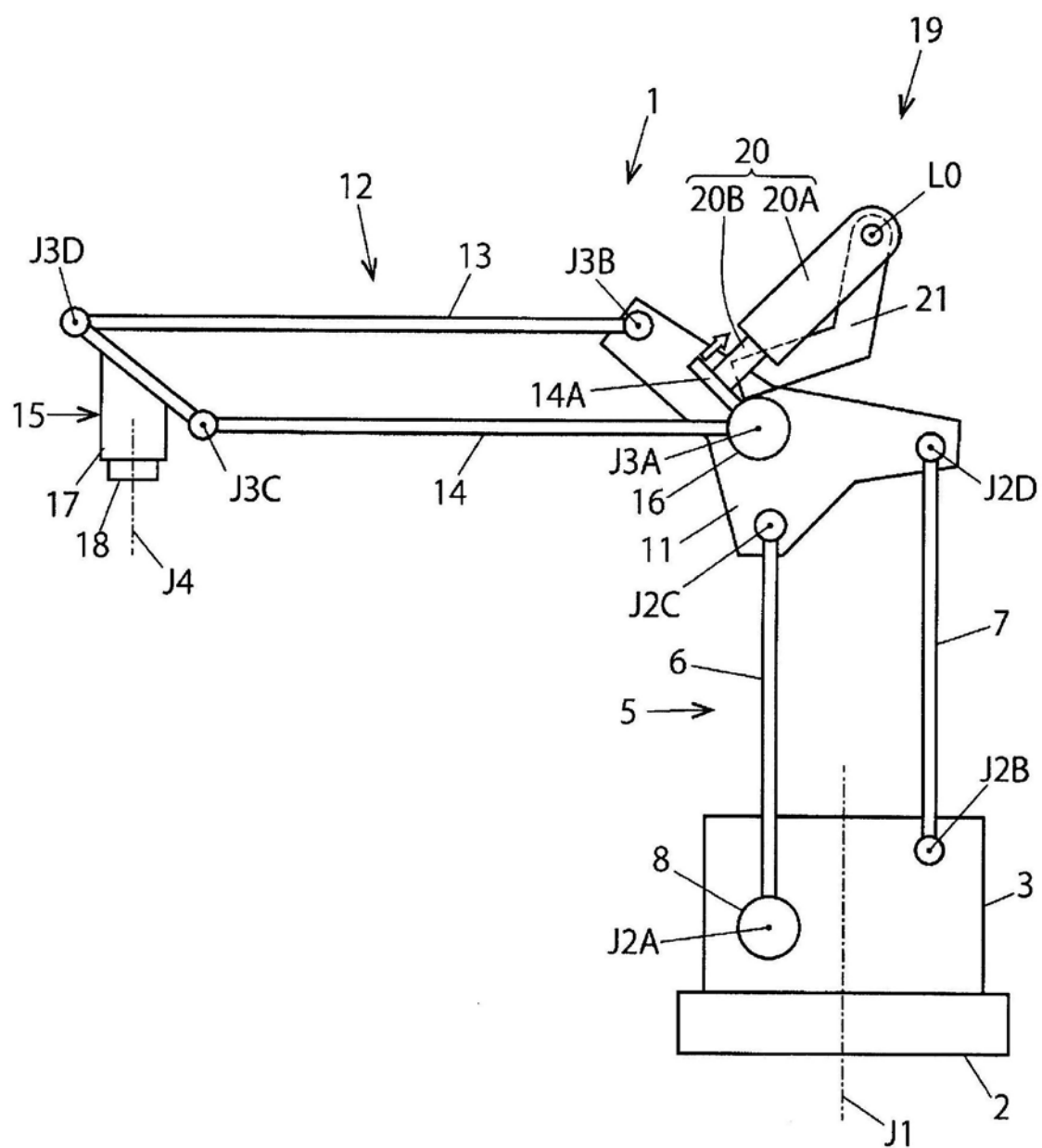


图9