

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200610137383.2

[51] Int. Cl.

G01B 21/04 (2006.01)

G01B 5/004 (2006.01)

G01D 5/00 (2006.01)

B25J 9/16 (2006.01)

B25J 13/08 (2006.01)

[45] 授权公告日 2009 年 4 月 8 日

[11] 授权公告号 CN 100476352C

[22] 申请日 2006.10.19

审查员 冉小燕

[21] 申请号 200610137383.2

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

[30] 优先权

代理人 胡晓萍

[32] 2005.10.21 [33] FR [31] 0510745

[73] 专利权人 罗莫公司

地址 法国卢瓦河畔蒙图瓦尔

[72] 发明人 R·格兰吉

[56] 参考文献

US4961267 1990.10.9

CN87107430A 1988.6.22

WO99/36216A1 1999.7.22

JP2000-108064A 2000.4.18

US6070109A 2000.5.30

CN1244252A 2000.2.9

US5832416A 1998.11.3

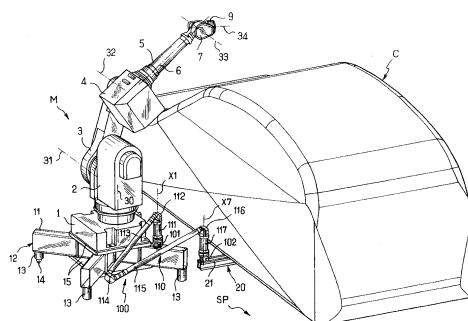
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 7 页

[54] 发明名称

固定参照系中识别用于测量或加工的三维机器位置的系统

[57] 摘要

本发明涉及一识别一机器位置的系统，以便在一固定的参照系中进行三维测量或加工，根据本发明，所述系统包括：一第一底部(101)，用来搁置在与机器(12)支架相连的支承壁(11)上的识别点处，所述底部在其顶部上配装有一承载平台；一等同于第一底部(101)的第二底部(102)，用来搁置在与固定的参照系相连的支承表面(21)上的识别点处；以及具有两个铰接臂(113、115)的多轴组件(110)，两个铰接臂偶联在一起并具有两个端块(111、117)，它们偶联到所述臂上，各个端块具有一主轴线(X1、X7)，当所述端块就位时，主轴线与对应底部的中心轴线相一致，所述多轴组件还配装有一体的角度编码器，该编码器测量围绕各自轴线的对应的转角。



1. 一识别一三维机器位置的系统, 所述机器用于在一固定的参照系中进行测量或加工, 所述机器搁置在一机器支架的基本上为平面的支承壁上, 所述系统的特征在于, 它包括:

—第一底部(101), 用来搁置在机器支架(12)的支承壁(11)的识别点处, 所述底部在其顶部上配装有一承载平台(122), 所述承载平台提供所述第一底部就位时围绕一垂直于所述支承壁的中心轴线(XC)的角度指示;

—与第一底部(101)相同的第二底部(102), 用来搁置在固定的参照系的支承表面(21)上的识别点处; 以及

具有两个铰接臂(113、115)的多轴组件(110), 两个铰接臂偶联在一起并具有两个端块(111、117), 所述两个端块(111、117)偶联到所述臂上并具有底面(135), 所述底面适于直接承载在第一和第二底部(101、102)中的对应一个的承载平台(122)上的角度识别位置内, 各个端块(111、117)具有一主轴线(X1、X7), 当所述端块就位时, 主轴线与对应底部(101、102)的中心轴线(XC)相一致, 所述多轴组件(110)还配装有七个相关联的、一体的角度编码器(C1至C7), 这些编码器测量围绕各自轴线(X1至X7)的对应的转角。

2. 如权利要求1所述的系统, 其特征在于, 第一底部(101)固定到机器支架(12)上, 而第二底部(102)固定到一水平杆(20)上, 水平杆本身固定到一地板表面(SP)上。

3. 如权利要求2所述的系统, 其特征在于, 水平杆(20)被布置成用来接受多个第二底部(102)。

4. 如权利要求3所述的系统, 其特征在于, 水平杆(20)支承其各个端部附近的第二底部(102)。

5. 如权利要求1所述的系统, 其特征在于, 多轴组件(110)包括一将一个臂(113)连接到第一端块(111)的铰接端叉(112), 一将另一臂(115)连接到第二端块(117)的铰接端叉(116), 以及一将两个臂(113、115)互连的中心铰接叉(114)。

6. 如权利要求5所述的系统, 其特征在于, 每个臂(113、115)包括一由插入在两个臂段(113.1、113.3; 115.1、115.3)之间的一中空管(113.2、115.2)构成的中心段, 其中一个臂段(113.1、115.1)接受用于测量围绕所述臂的纵向轴线(X3、

---

X5) 的转动角度的角度编码器 (C3、C5)。

7. 如权利要求 6 所述的系统，其特征在于，每个中心段 (113.2、115.2) 是从一组不同长度的中空管中选择的。

8. 如权利要求 6 或 7 所述的系统，其特征在于，每个中心段 (113.2、115.2) 和相关的臂段 (113.1、113.3；115.1、115.3) 之间的连接是通过快速接头。

9. 如权利要求 5 所述的系统，其特征在于，每个端叉 (112、116) 和相关的端块 (111、117) 之间的连接是一快速释放的螺纹连接。

10. 如权利要求 1 所述的系统，其特征在于，每个端块 (111、117) 配装有一自持的控制器和/或电源单元 (112.2、117.2)。

固定参照系中识别用于测量或加工的三维机器位置的系统

### 技术领域

本发明涉及一用于识别三维机器位置的系统，其在一固定的参照系中进行测量或加工。

所述三维机器同样可以是一测量机器（尤其是利用铰接臂的），或是用于机加工的机器（尤其是多轴的铣床）。

### 背景技术

在机动车辆的特殊领域内，对于遭受一事故的机动车辆或在组装过程中车辆，需要识别车体上的不同点，借助于一与参照系（通常称之为“平板”）相连的三维测量装置识别所述车体上的预定点，以验证其形状。同样地，对于机器人，有利地是使其能够容易地识别需要特殊加工（诸如铣削或钻孔）的机动车车体的不同点。

在这方面，可参照以本申请人名义提出的专利文件 FR-A-2 750 546 和 FR-A-2 764 992。

如专利文件 WO-A-95/35479 中所述，对位置识别系统也提出多种建议，其使用一带有安装在一支架上的光辐射源的发射器模块，所述支架可围绕两个彼此不平行的截然不同的轴线枢转，模块与两个角度位置传感器相连，以便探测相对于支架的对应于光源的转动运动，多个目标围绕发射器模块设置，位于相对于一固定参照系定义的不同部位处。也可参照以本申请人名义提出的专利文件 US-A-6 611 346 (US 2001/0024283 A1)，其描述了一位置识别系统，该系统使用一体形成在支承壁内的互相作用的轴衬。

上述系统在精度上完全满意，但当加工或测量机器需要频繁地相对于被测量物体移动时，它们保持非常地阻塞，尤其是，对于机动车辆的车体。

在任何情况下，必须重新开始位置识别过程，以便认知机器在工件的参照系中的位置，或工件位于机器参照系中的何处。

为了完善背景技术的内容，还可参照专利文件 US-A-4 961 267 和 EP-A-0 398 073，它们示出识别二维（2D）中的位置的几个系统，第一系统也不是机内自持的

而是与一可转动支承永久相连的，而第二系统使用一杆和缸型的滑动组件。还可提及以本申请人名义提出的专利文件 FR-A-2 776 373，其揭示了具有一机架的另一系统，机架可在一安装的轨道上滑动以围绕至少一个轴线枢转。

## 发明内容

本发明的一个目的是设计一位置识别系统，它不具有上述系统的诸多缺点，它的结构布置特别能使加工或测量机器频繁地相对于所述工件移动，而不遭遇上述的约束。

根据本发明，上述技术问题借助于一系统得以解决，该系统识别一三维测量机器的位置，所述机器用于在一固定的参照系中进行测量或加工，所述机器搁置在一与机器支架相连的基本上平面的支承壁上，所述系统包括：

- 第一底部，用来搁置在与机器支架相连的支承壁的识别点处，所述底部在其顶部上配装有一承载平台，该承载平台提供所述第一底部就位时围绕一垂直于所述支承壁的中心轴线的角度指示；
- 与第一底部相同的第二底部，用来搁置在与固定的参照系相连的支承表面上的识别点处；以及
- 具有两个铰接臂的多轴组件，两个铰接臂偶联在一起并具有两个端块，它们偶联到所述臂上并具有底面，该底面适于直接承载在第一和第二底部中的对应一个的承载平台上的角度识别位置内，各个端块具有一主轴线，当所述端块就位时，主轴线与对应底部的中心轴线相一致，所述多轴组件还配装有一体的角度编码器，该编码器测量围绕各个轴线的对应的转角。

因此，如果机器的机架移动，例如，沿地板表面移动，则带有两个铰接臂的多轴组件在所述支架位移之后自然地变形，而使用集成在多轴组件内的角度编码器，自动地计算所有的位移。因此，这提供一实现良好灵活性的从动系统。

较佳地，第一底部固定到机器支架上，而第二底部固定到一水平杆上，水平杆本身固定到一地板表面上。尤其是，水平杆布置成接受多个第二底部，具体来说，在其各个端部附近的第二底部。因此，对于包括机动车车体的工件，可将这样一根杆固定到车体下方，以使所述杆的端部突出超过所述车体的宽度，因此，能够非常快地在车体一侧或另一侧上将多轴组件放置就位。

根据另一优选实施例，多轴组件具有七根轴线，并配装有七个相关的一体的角

度编码器。

在这样的情形中，对于多轴组件，则有利地是，它包括一将一个臂连接到第一端块的铰接端叉，一将另一臂连接到第二端块的铰接端叉，以及一将两个臂互连的中心铰接叉。

然后，可提供各个臂，以包括一由插入在两个臂段之间的一中空管构成的中心段，其中一个臂段接受用于测量围绕所述臂的纵向轴线转动的转角的角度编码器。在此情形中，各个中心段有利地从一组不同长度的中空管中选择。

还为有利地是，提供每个中心段和相关的臂段之间的连接以便是通过的快速接头，以及提供各个端叉和相关的端块之间的连接以便是一快速释放的螺纹连接。

最后，较佳地，每个端块配装有一自持的控制器和/或电源单元。

根据以下与特殊实施例相关的描述和附图，本发明的其它的特征和优点会显得更加清楚。

### 附图说明

参照附图中各图，其中：

图 1 是示出根据本发明的一位置识别系统的立体图，其与一用于三维加工的机器相连，该机器将在机动车车体的工件上，车体在图中示意地表示；

图 2 示出机器的机架相对于机动车车体移动之后的所述系统，当带有两个偶联在一起的铰接臂的多轴组件跟随所述机架位移时，它发生变形；

图 3 是示出一支承两个底部的水平杆的类似视图，以便位置识别系统和加工机器的工作设备能放置在机动车车体的一侧或另一侧上；

图 4 是以隔离方式示出位置识别系统的立体图，其两个臂形成一锐角；

图 5 是类似于前图的视图，示出两臂的多轴组件的另一构造，两臂形成一钝角；

图 6 是类似于图 4 的视图，但示出分解的视图示出主要部件，尤其是，为了示出多轴组件的两个臂的模块结构；

图 7 是示出本发明位置识别系统的一底部的立体图，该底部的顶上有一底部承载板，该板形成位置识别系统的一端块的部分；以及

图 8 类似于图 7 的视图，示出定位在相关底部上的承载板。

### 具体实施方式

图 1 示出一具有铰接臂的三维机器 M，具体来说，是一作用在机动车车体 C 上的铣削机器人。

该铣削机器 M 包括一基板 1，顶上装有一转动架 2，其能围绕一基本上垂直的轴线 30 转动，并配装有一臂 3，该臂安装成围绕一基本上水平的轴线 31 枢转。臂 3 又配装有一功能性组件 4，该组件安装成围绕一轴线 32 枢转，并具有一带有一纵向轴线 6 的臂 5，所述臂终止在一叉 7 上，叉 7 安装成围绕轴线 6 转动并还围绕一横向轴线 33 转动。端部叉 7 最后配装有一加工工具 9，例如，一转动刀具，其安装成围绕一轴线 34 回转。

机器 M 的基板 1 搁置在一基本上平面的支承壁 11 上，该壁 11 与机器支架 12 相连，在此情形中，机器支架实施为具有端部腿 13 的交叉形的组件，腿 13 终止在滚轮元件 14 上，交叉形支架 12 夹紧在顶板和底板 15 之间，两板以稳定的方式将机器 M 的基板 1 固定在其上。

在车辆车体 C 下方，可见一具有连接到固定的参照系的顶部支承表面 21 的水平杆 20，水平杆 20 本身固定到地板 SP 的表面上。

下面将详细地描述根据本发明的位置识别系统 100，它用来识别在固定参照系中的机器 M 的位置，即使在所述机器的支架 12 位移的情况下也能进行识别。如图 1 所示，设置一第一底部 101，搁置在与机器支架 12 相连的支承壁 11 的识别点上，所述底部在其顶上设置有一承载平台，其提供关于一中心轴线的角度指示，所述轴线在所述第一底部就位在其上时垂直于所述支承壁。具体来说，该第一底部 101 借助于螺栓固定在交叉形支架 12 的一个分支上。上述中心轴线则与该实例中的垂直轴线 X1 相一致。

设置一雷同于第一底部 101 的第二底部 102，用来搁置在与固定的参照系相连的支承表面 21 上的识别点上。该第二底部 102 的中心轴线则与该实例中的同样垂直的轴线 X7 相一致。

如以下参照图 4 所解释的，位置识别系统可用于底部 101 和 102，它们承载抵靠在彼此不平行的平面上，在此情形中，上述轴线 X1 和 X7 不平行。

除了底部 101 和 102 之外，该位置识别系统 100 还包括一多轴组件 110，其具有两个偶联在一起的铰接臂 113 和 115 并具有两个偶联到所述臂的端块 111 和 117。具体来说，多轴组件 110 具有七个轴线并包括一将臂 113 连接到第一端块 111 的铰接端叉 112，一将另一臂 115 连接到第二端块 117 的铰接端叉 116，以及一互连两

个臂 113 和 115 的中心铰接叉 114。

端块 111 和 117 的底面适于以识别角直接承载在第一和第二底部 101 和 102 中对应的一个的承载平台上，各个端块 111 和 117 具有一主轴线 X1、X7，当所述端块就位在其上时，主轴线与对应的底部 101、102 的中心轴线相一致。此外，如下面详细地所述，多轴组件 110 还配装有一体的角度编码器，其测量围绕各轴线转动的对应转角，即，具体来说，七个一体的角度编码器各与七个轴线中的对应轴线相连。

为了更好地理解各端块承载抵靠底部 101 或 102 的方式，可参照图 7 和 8。

底部 101 或 102 包括一中心轴线为 XC 的圆柱形本体 120，其具有一承载底板 121 和栓定到相关承载表面上的螺栓装置 129，具体来说，相关承载表面是水平杆 20 的上述顶面 21 或与用于机器 M 的支架 12 相连的承载表面 11。圆柱形本体 120 顶上有一承载平台 122，承载平台 122 具有一顶面，顶面配装有以 120° 间距设置的三个指形物 123，各具有一从所述承载平台的顶面的平面突出的表面。底部 101 或 102 还包括一中心轴 124，其安装成围绕中心轴线 XC 转动，并具有一向上突出的外螺纹端 127。该轴 124 通过一驱动构件 125 可围绕其轴线 XC 转动，通过一窗口 128 可接近该驱动构件 125，通过能使一合适工具插入其中的径向孔 16 可移动该构件。

图 7 和 8 还示出一板 130，该板事实上是对应端块 111 或 117 的底部部件。板 130 具有一带有内螺纹 132 的中心毂 131，内螺纹 132 适于旋入到轴 124 的螺纹 127 上。板 130 的底面 135 具有三个 V 形槽 133，以与三个上述指形物 123 合作。在承载位置内，如图 8 所示，板 130 通过其 V 形槽 133 搁置在三个指形物 123 上，在面对的环形面之间没有任何接触。通过旋入螺纹的部分 127 可提供其固定，直到达到确保精确的相对位置的夹紧为止，这可确保位置相对于承载表面得到精确地识别。因此，一旦两个端块 111、117 固定在底部 101、102 上的识别位置内，则提供一铰接系统，只要机器 M 的支架 12 位移，该铰接系统就将变形。集成在多轴组件 110 内的角度编码器自动地操作，以测量围绕各个对应轴线转动的对应转角，于是，每次机器支架位移时不需重新起动位置识别过程。

图 2 由此示出一新的结构，其中，多轴组件 110 具有其偶联在一起的臂 113 和 115，现在它们形成一钝角。

为了更加方便起见，如图 3 所示，提供水平杆 20 来支承其另一端附近的第二

底部 102。因此，当要求铣床在另一侧上工作时，只要从底部 102 中脱开端块 117 就可以了，然后，位移与机器支架相连的组件，最后，重新接合已经定位在水平杆 20 另一端处的另一底部 102 上的所述端块 117。

图 4 和 5 更清楚地示出了位置调整系统 100 的诸部件，它们大部分已在上面作了描述。

因此，从第一底部 101 开始，可见端块 111 的底面直接承载在底部 101 的承载平台上的一角度识别位置内，承载平面用 P1 代表。端块 111 包括一集成的编码器 C1，其用来测量其端部 111.1 围绕所述端块的轴线 X1 的转动。铰接的端部叉 112 可围绕一轴线 X2 枢转，使转角由集成的编码器 C2 进行测量。然后，有一臂 113，它的另一端连接到一能够围绕所述臂的轴线 X3 转动的叉 114，使转角由集成的传感器 C3 进行测量。另一臂 115 铰接到能够围绕轴线 X4 转动的叉 114，使转角由与铰接的中心叉 114 相连的集成的编码器 C4 进行测量。臂 115 的另一端连接到能够围绕所述臂的轴线 X5 转动的铰接端叉 116，使其转角由集成的编码器 C5 进行测量。端叉 116 可围绕一轴线 X6 在端块 117 的端部 117.1 上转动，使转角由集成的编码器 C6 进行测量。最后，端块 117 的端部 117.1 可相对于所述端块围绕轴线 X7 转动，使转角由集成的编码器 C7 进行测量。端块 117 的底面直接承载在抵靠第二底部 102 的承载平台上的一角度识别的位置内，使承载平面由平面 P7 代表，在图 4 和 5 中，平面 P7 不平行于平面 P1。

上述组件可在与机器相连（即，第一底部 101）的 X、Y、Z 参照系内，相对于一固定不动的 X、Y、Z 参照系（具体来说，与第二底部 102 相连的参照系）识别位置。

在图 4 和 5 中，还可见对应于分别控制和/或独立供电子端块 111 和 117 的单元 111.2 和 117.2。较佳地，可采用无线传输装置（例如，WIFI），以便避免有阻碍的连接电缆。

图 6 的分解图更清晰地示出分离的部件，尤其是，更容易地理解在此实施例中的两个臂 113 和 115 的模块结构布置。

各个臂 113、115 包括一中心段，其由插入在两个臂段 113.1&113.3 和 115.1&115.3 之间的中空管 113.2、115.2 构成，使其中一个段（113.1、115.1）接受集成的角度编码器 C3、C5，其测量围绕所述臂的纵向轴线 X3、X5 的转角。

为了获得如此模块化的最大优点，可设置从一组具有不同长度的中空管中选择

的各个中心段 113.2、115.2。这可非常灵活地适应于任何特殊的情形。

还为有利地是，在各中心段 113.2、115.2 和相关的臂段 113.1&113.3、115.1&115.3 之间提供连接，以便通过快速接头。然后，这能使多轴组件容易地储存在一箱内，或用不同长度的另一管更换一中空管，两者都是快速而不需重新起动系统。

如上所述，各端叉 112、116 和相关的端块 111、117 之间的连接是一快速释放的螺纹连接。

由此提供了一位置识别系统，其提供非常高度的灵活性，其避免了每次机器支架位移时的重新开始测量。现在能够自由地位移机器支架而丝毫不需涉及到相对于构件准确定位测量的传感器（或与所述机器相连的加工工具），尤其是，相对于机动车车体。

应该理解到，两个底部可承载抵靠在不平行或位于不同高度上的诸平面上，多轴组件容易地在三维内变形，以便跟从机器支架的位移。

本发明不局限于上述实施例，但相反，本发明涵盖使用等价装置来再现上述主要特征的任何变体。

尤其是，尽管这里未予示出，但可设置附加的支承装置，以求更容易地将臂保持在基本上水平的位置内，而在中心叉附近不因重力作用而下垂，对此，如果臂长的话，则通常是有利的。举例来说，这些装置可包括一布置在中心叉下方的全方向的滚轮，和/或对于两个臂中的至少一个臂，侧向支承系统具有一平行于臂的杆和一辅助的致动器或弹簧，就如申请人的专利文件 US-A-5 189 797 所述的那样。

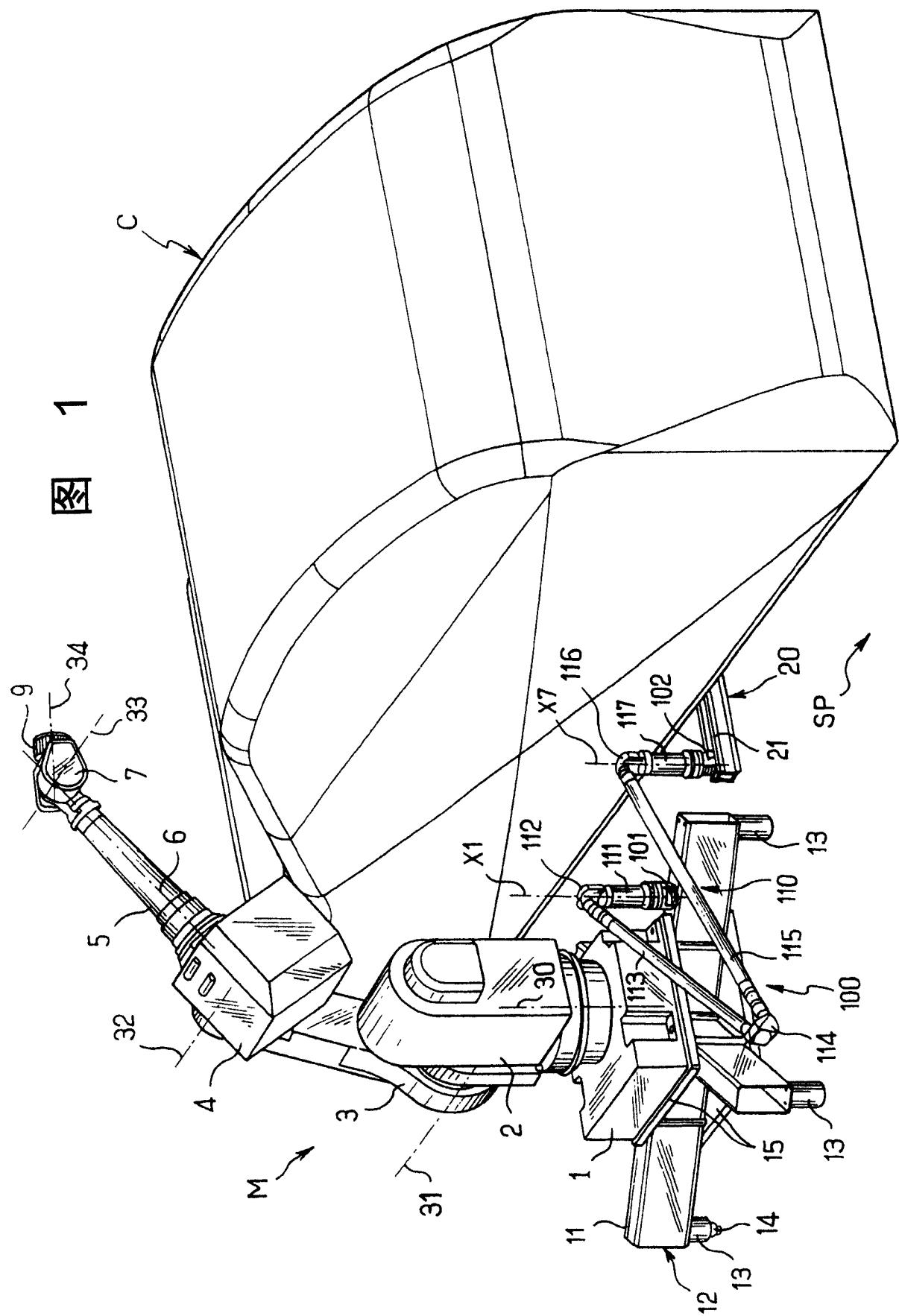
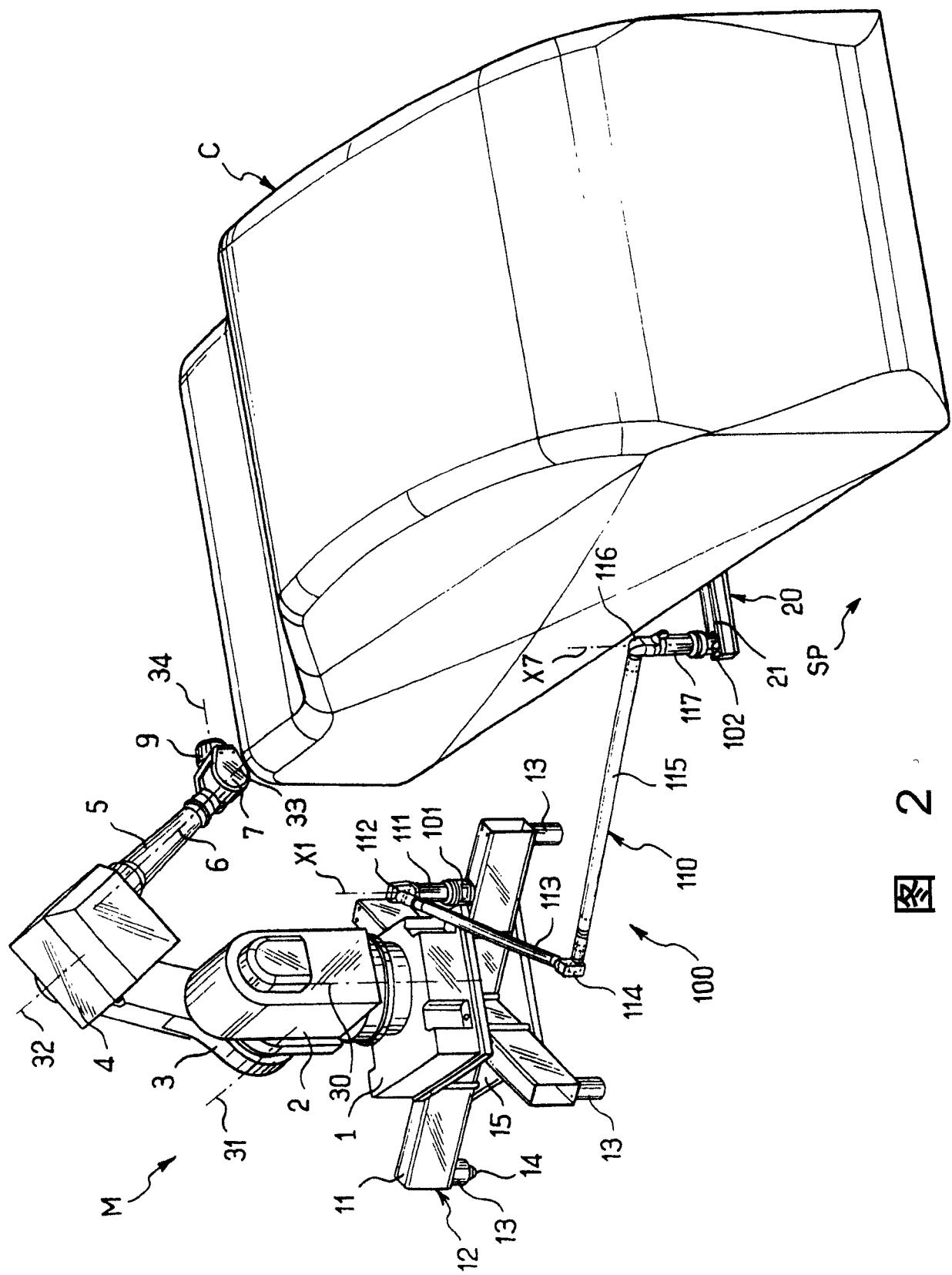
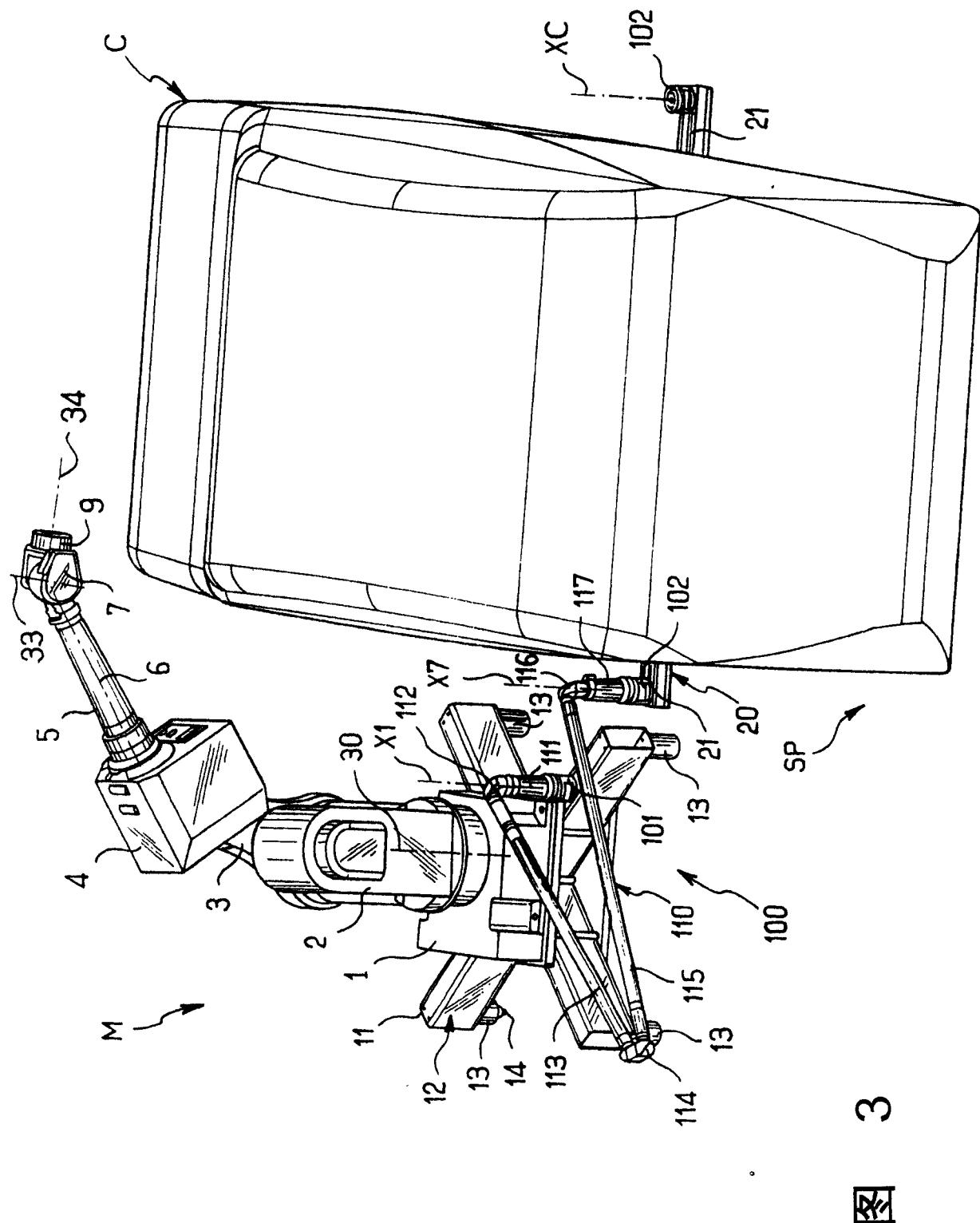


图 2





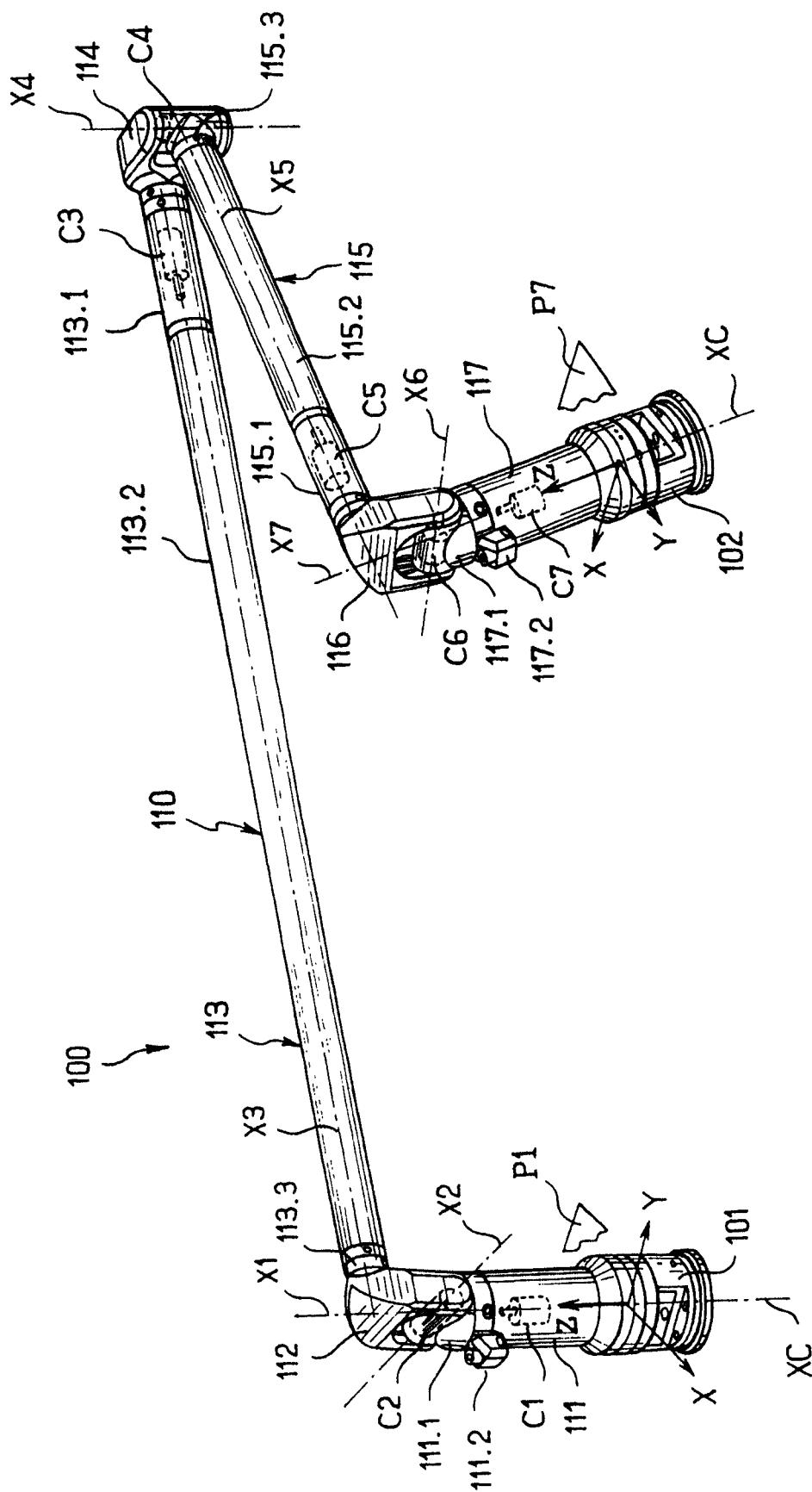


图 4

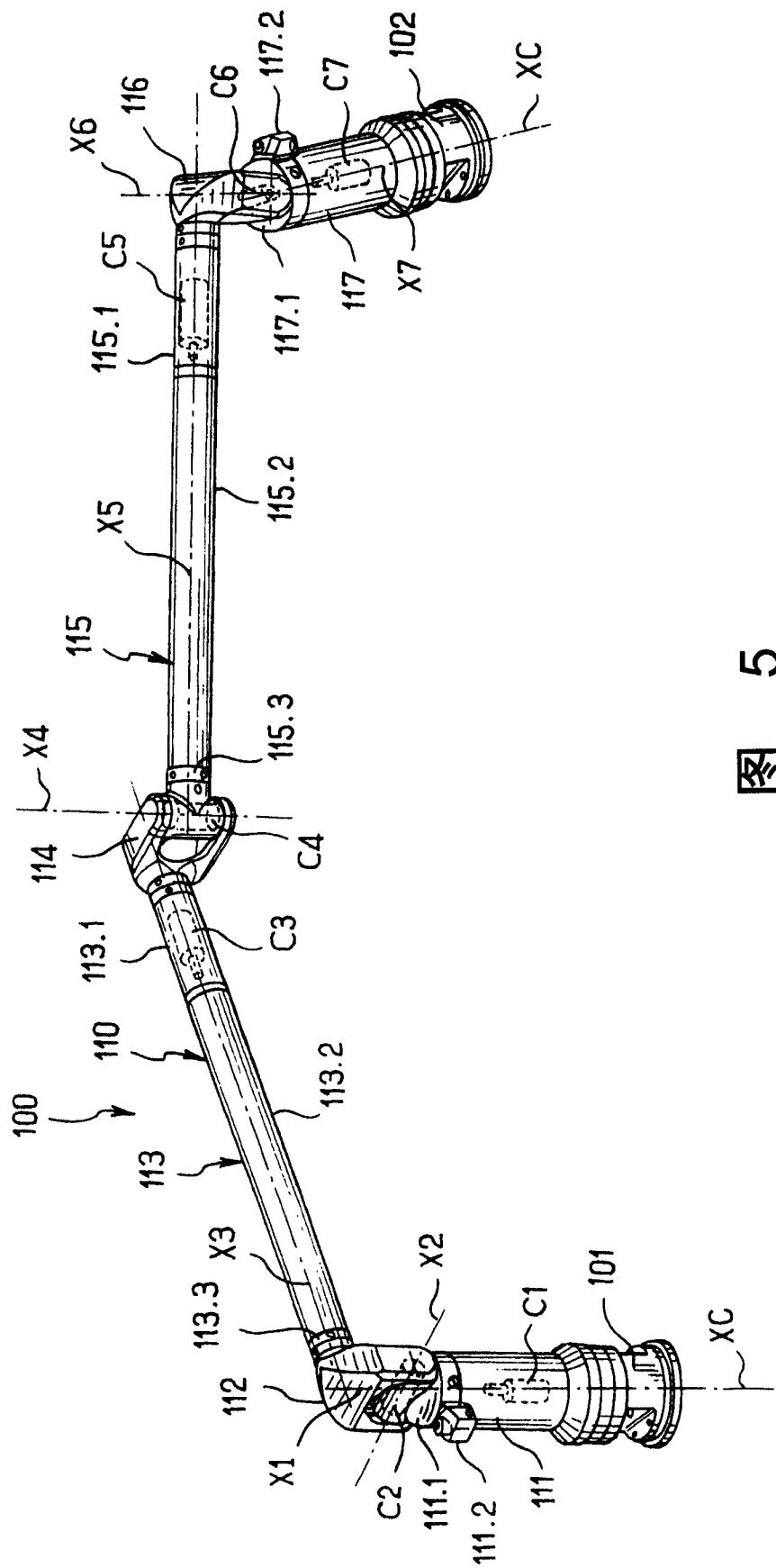


图 5

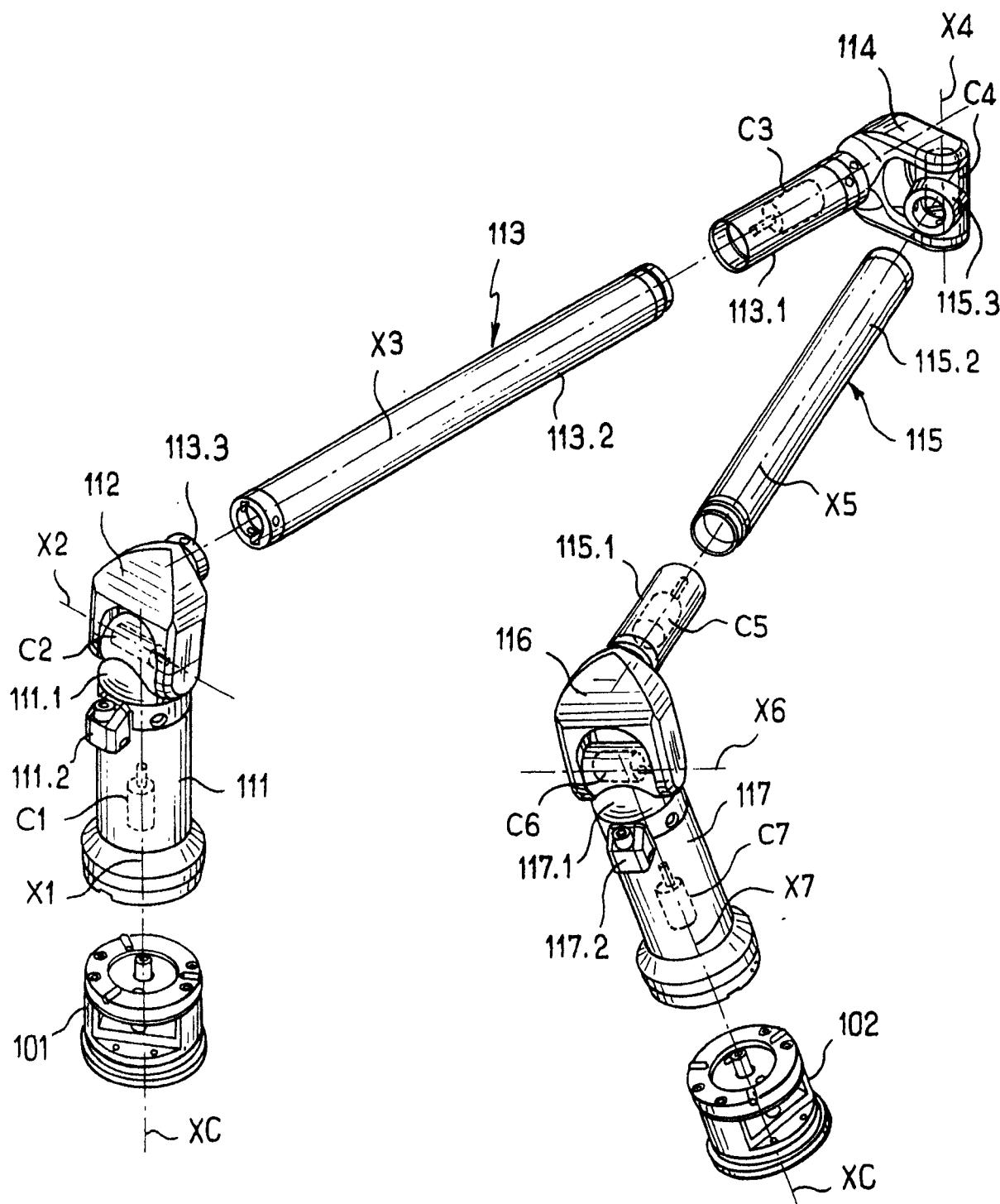


图 6

图 7

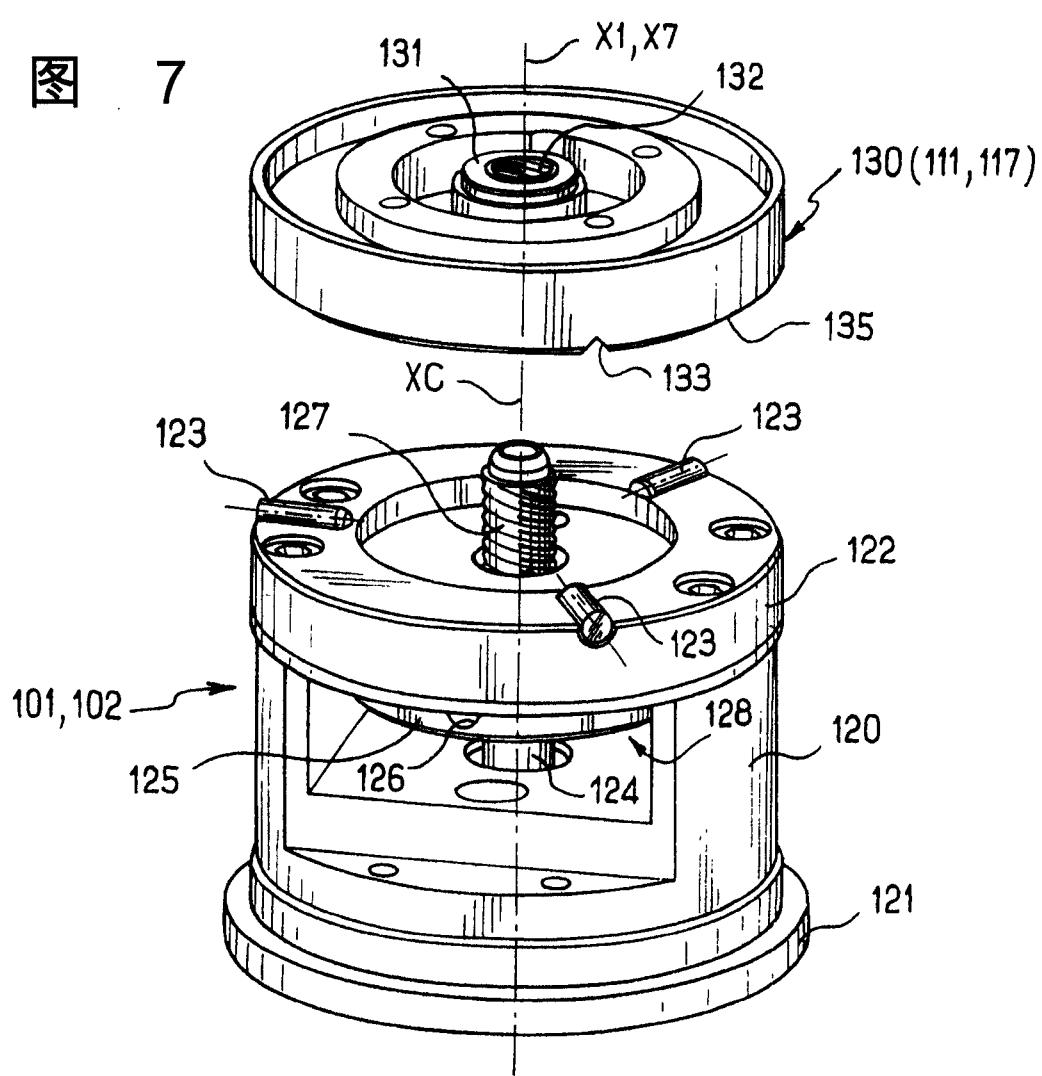


图 8

