(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 117177845 A
(43)申请公布日 2023.12.05

(21)申请号 202180096955.X
(22)申请日 2021.04.20
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2023.10.11
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2021/016079 2021.04.20
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2022/224358 JA 2022.10.27
(71)申请人 发那科株式会社
地址 日本山梨县
(72)发明人 钟婷婷 泷泽象太
(74)专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司 11243
专利代理师 范胜杰 金慧善
(51)Int.Cl.
B25J 19/04(2006.01)

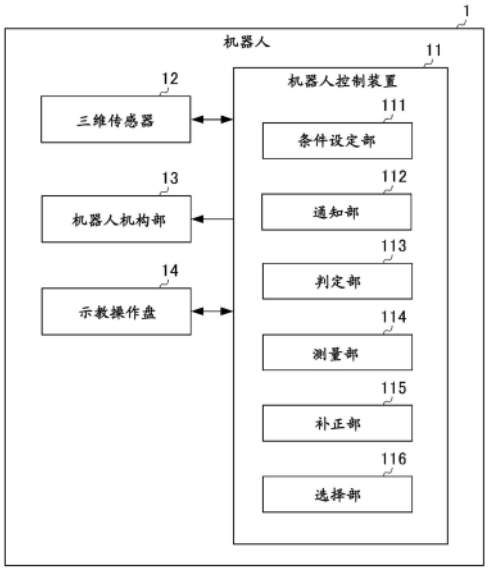
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

机器人

(57)摘要

本发明提供一种机器人,其能够进行三维传感器的自动的精度确认及精度补正。机器人具备:三维传感器,其拍摄对象物;通知部,其根据与所述三维传感器有关的物理量的变动,来通知用于判定所述三维传感器的光学系统的偏离的判定定时;以及判定部,其判定在所述三维传感器的所述光学系统是否产生了偏离,其中,所述物理量的变动包括施加于所述三维传感器的加速度及加减速次数、所述三维传感器的固定期间内的温度变化、所述三维传感器的总运转期间内的温度变化、以及所述三维传感器的总运转期间内的温度变化次数中的至少一个。



CN 117177845 A

1.一种机器人,其特征在于,具备:

三维传感器,其拍摄对象物;

通知部,其根据与所述三维传感器有关的物理量的变动,来通知用于判定所述三维传感器的光学系统的偏离的判定定时;以及

判定部,其判定在所述三维传感器的所述光学系统是否产生了偏离,

所述物理量的变动包括机器人的动作次数、所述机器人进行的所述对象物的取出次数、所述三维传感器的拍摄次数、施加于所述三维传感器的加速度及加减速次数、所述三维传感器的固定期间内的温度变化、所述三维传感器的总运转期间内的温度变化、以及所述三维传感器的总运转期间内的温度变化次数中的至少一个。

2.根据权利要求1所述的机器人,其特征在于,

所述物理量的变动包括所述三维传感器的固定期间内的温度变化、所述三维传感器的总运转期间内的温度变化、以及所述三维传感器的总运转期间内的温度变化次数中的至少一个。

3.根据权利要求1或2所述的机器人,其特征在于,

当满足预先设定的判定条件时,所述通知部通知所述判定定时。

4.根据权利要求1至3中的任一项所述的机器人,其特征在于,

所述判定部以所述对象物的三维点数或所述对象物的测量距离为评价指标,来判定在所述光学系统是否产生了偏离。

5.根据权利要求3所述的机器人,其特征在于,

所述机器人还具备用于设定所述判定条件的条件设定部。

6.根据权利要求1至5中的任一项所述的机器人,其特征在于,

所述机器人还具备:选择部,其在被通知所述判定定时时,选择是否通过所述判定部进行判定。

7.根据权利要求1至6中的任一项所述的机器人,其特征在于,

所述机器人还具备:

测量部,其测量所述光学系统的偏离;以及

补正部,其利用测量到的所述光学系统的偏离,来补正所述光学系统。

机器人

技术领域

[0001] 本发明涉及机器人。

背景技术

[0002] 存在一种应用,其使用搭载于机器人或固定在架台的立体式的三维传感器,来测量对象物的形状或位置姿势等,并由机器人对对象物进行作业。

[0003] 三维传感器一般具备多个二维照相机。为了得到正确的三维信息,三维传感器在工厂出货时或使用时校正光学系统之后使用。因此,当三维传感器的光学系统由于经年劣化或振动、机器人的加减速、或施加预期以上的冲击等而与校正时有变化时,会发生诸如无法得到正确的三维信息、精度恶化等问题。

[0004] 作为检测三维传感器的异常的技术,提出了例如专利文献1及2那样的技术。专利文献1所记载的三维位置测量装置根据区块匹配(block matching)计算出的视差来判断照相机的偏离,并进行异常检测时的警报显示及参数的再设定。专利文献2所记载的信息处理装置比较求得运动学的解所得到的平面、与测量到的三维信息,来诊断立体照相机。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:日本特开2017-040549号公报

[0008] 专利文献2:日本特开2004-306249号公报

发明内容

[0009] 发明所要解决的课题

[0010] 然而,上述专利文献1及2并未公开三维传感器的自动的精度确认及精度补正。例如,当二维照相机间的距离变化时,无法测量正确的距离。另外,当二维照相机的相对位置往相对于照相机间方向呈垂直的方向偏离时,根本无法得到三维信息。因此,寻求一种维护功能,其以某间隔检查三维传感器的光学系统的偏离,有异常时会自动地进行再校正。

[0011] 用于解决课题的手段

[0012] 本公开的一方式的机器人具备:三维传感器,其拍摄对象物;通知部,其根据与所述三维传感器有关的物理量的变动,来通知用于判定所述三维传感器的光学系统的偏离的判定定时;以及判定部,其判定在所述三维传感器的所述光学系统是否产生了偏离,所述物理量的变动包括机器人的动作次数、所述机器人进行的所述对象物的取出次数、所述三维传感器的拍摄次数、施加于所述三维传感器的加速度及加减速次数、所述三维传感器的固定期间内的温度变化、所述三维传感器的总运转期间内的温度变化、以及所述三维传感器的总运转期间内的温度变化次数中的至少一个。

[0013] 发明效果

[0014] 根据本发明,能够进行三维传感器的自动的精度确认及精度补正。

附图说明

[0015] 图1A是表示本实施方式的机器人的结构的框图。

[0016] 图1B是表示本实施方式的机器人的结构的框图。

[0017] 图2是表示本实施方式的机器人的功能性结构的框图。

[0018] 图3是表示本实施方式的机器人的处理的流程图。

具体实施方式

[0019] 以下,说明本发明的实施方式的一例。

[0020] 图1A及图1B是表示本实施方式的机器人1的结构的图。如图1A及图1B所示,机器人1具备机器人控制装置11、三维传感器12、机器人机构13及示教操作盘14。

[0021] 机器人控制装置11经由电缆15与机器人机构13连接,并且通过有线或无线通信与示教操作盘14连接。机器人控制装置11控制机器人1整体的动作。

[0022] 三维传感器12经由有线或无线通信与机器人控制装置11连接。三维传感器12具有例如CCD(Charge Coupled Device(电荷耦合器件))图像传感器或CMOS(Complementary Metal Oxide Semiconductor(互补金属氧化物半导体))图像传感器等拍摄元件。三维传感器12也可以具备投影仪,通过ToF(Time Of Flight(飞行时间))来检测拍摄对象物的三维形状。或者,三维传感器12也可以使用两个拍摄元件,通过这些拍摄元件的视差来检测拍摄对象物的三维形状。这样,三维传感器12生成表示拍摄对象物的三维形状的三维图像,取得三维信息。并且,三维传感器12具备温度传感器或温度计等,能够测定内部的温度。

[0023] 机器人机构13具备主体、多关节臂、手部等,按照机器人控制装置11的控制来进行工件的加工、把持及搬送等。

[0024] 示教操作盘14与机器人控制装置11连接,为了进行机器人1的操作而由操作者使用。示教操作盘14例如具备:输入部,其由用于对机器人1示教动作的按键等构成;以及显示部,其显示所示教的动作的命令、或由三维传感器12拍摄到的图像等。

[0025] 如图1A所示,三维传感器12也可以搭载于机器人机构13的前端部分。三维传感器12拍摄配置于台座17上的点阵图形(dot pattern)夹具16的点阵图形,取得三维信息。机器人控制装置11利用所取得的三维信息来测量光学系统的偏离,利用测量到的光学系统的偏离来补正(修正)光学系统。

[0026] 另外,如图1B所示,三维传感器12也可以固定于支撑体18。点阵图形夹具16由机器人机构13把持。三维传感器12拍摄由机器人机构13把持的点阵图形夹具16的点阵图形,取得三维信息。机器人控制装置11利用所取得的三维信息来测量光学系统的偏离,利用测量到的光学系统的偏离来补正(修正)光学系统。

[0027] 图2是表示本实施方式的机器人1的功能性结构的框图。如图2所示,机器人1具备机器人控制装置11、三维传感器12、机器人机构13及示教操作盘14。机器人控制装置11具备条件设定部111、通知部112、判定部113、测量部114、补正部115及选择部116。

[0028] 条件设定部111预先设定用于判定三维传感器12的光学系统的偏离的判定条件。判定条件包含后述的与三维传感器12有关的物理量的变动次数。例如,判定条件包含机器人1的动作次数、机器人1进行的对象物的取出次数、三维传感器12的拍摄次数、施加于三维传感器12的加速度及加减速次数、三维传感器12的固定期间内的温度变化的程度、三维传

感器12的总运转期间内的温度变化的程度、以及三维传感器12的总运转期间内的温度变化次数等。

[0029] 通知部112根据与三维传感器12有关的物理量的变动,将用于判定三维传感器12的光学系统的偏离的判定定时通知给判定部113。

[0030] 具体而言,当与三维传感器12有关的物理量的变动满足预先设定的判定条件时,通知部112将用于判定三维传感器12的光学系统的偏离的判定定时通知给判定部113。

[0031] 在此,与三维传感器12有关的物理量的变动包含机器人1的动作次数、机器人1进行的对象物的取出次数、三维传感器12的拍摄次数、施加于三维传感器12的加速度及加减速次数、三维传感器12的固定期间内的温度变化、三维传感器12的总运转期间内的温度变化、以及三维传感器12的总运转期间内的温度变化次数中的至少一个。

[0032] 尤其,三维传感器12的光学系统容易受到温度变化影响,因此三维传感器12的物理量的变动优选包含三维传感器12的固定期间内的温度变化、三维传感器12的总运转期间内的温度变化、及三维传感器12的总运转期间内的温度变化次数中的至少一个。

[0033] 此外,三维传感器12的固定期间内的温度变化例如也可以为24小时内的三维传感器12的温度变化。另外,关于三维传感器12的总运转期间内的温度变化,例如也可以是总运转期间为1年,温度在1～40℃的范围内变化。另外,温度变化次数例如也可以是在三维传感器12的一次电源接通(ON)时,发生预定次数的10℃以上的温度变化。

[0034] 当从通知部112通知判定定时时,判定部113判定在三维传感器12的光学系统是否产生了偏离。

[0035] 具体而言,判定部113以对象物的三维点数或对象物的测量距离为评价指标,判定在三维传感器12的光学系统是否产生了偏离。更详言之,当从通知部112通知判定定时时,判定部113通过三维传感器12来取得上述的点阵图形夹具16等那样的具有已知形状的对象物或具有已知距离的对象物的三维信息。

[0036] 然后,当所取得的值与已知的形状或已知的距离的值之差超过阈值,或所取得的三维信息的三维点数为阈值以下时,判定部113判定三维传感器12的精度降低,在三维传感器12的光学系统产生了偏离。

[0037] 一般而言,三维传感器12具有两个拍摄元件(二维照相机)时,若两个二维照相机间的位置关系自调整时起有所变动时,将无法测量正确的距离。

[0038] 例如,当二维照相机的照相机间距离由于二维照相机的光学系统的温度变化、机器人1所产生的振动或冲击等而变动时(往水平方向偏离),三维传感器12无法测量正确的距离。

[0039] 另外,当二维照相机往与照相机间距离呈垂直的方向偏离时(往垂直方向偏离),三维传感器12有时无法取得包含距离的三维信息。这样,当三维传感器12的光学系统产生了往水平方向或垂直方向的偏离时,机器人1通过测量部114及补正部115来测量并补正光学系统的偏离。

[0040] 当判定部113判定为在三维传感器12的光学系统产生了偏离时,测量部114执行调整用程序来测量光学系统的偏离。

[0041] 补正部115利用测量到的光学系统的偏离来补正光学系统。具体而言,补正部115能够根据测量到的光学系统的偏离,利用软件来补正由三维传感器12拍摄到的图像,从而

得到正确的三维信息。

[0042] 另外,机器人1也可以选择性地进行是否由判定部113进行判定。

[0043] 具体而言,通知部112不仅将判定定时通知给判定部113,还通知给选择部116。当从通知部112通知判定定时时,选择部116选择是否由判定部113进行判定。

[0044] 例如,选择部116按照操作者对示教操作盘14的操作,来选择是否由判定部113进行判定。由此,机器人1能够任意地选择三维传感器12的光学系统的偏离的判定。例如,选择部116即使被通知了判定定时,但判断为操作者无须判定三维传感器12的光学系统的偏离时,也可以不进行三维传感器12的光学系统的偏离的判定。

[0045] 图3是表示本实施方式的机器人1的处理流程的流程图。

[0046] 在步骤S1,条件设定部111设定用于判定三维传感器12的光学系统的偏离的判定条件。

[0047] 在步骤S2,通知部112判定与三维传感器12有关的物理量的变动是否满足预先设定的判定条件。判定条件满足时(是),处理移到步骤S3。另一方面,不满足判定条件时(否),处理再次转移到步骤S2。

[0048] 在步骤S3,通知部112将用于判定三维传感器12的光学系统的偏离的判定定时通知给判定部113。

[0049] 在步骤S4,当从通知部112通知判定定时,判定部113判定在三维传感器12的光学系统是否产生了偏离。

[0050] 在步骤S5,当判定为三维传感器12的精度降低,且在三维传感器12的光学系统产生了偏离时(是),处理转移到步骤S6。另一方面,当判定为在三维传感器12的光学系统未产生偏离时(否),处理转移到步骤S2。

[0051] 在步骤S6,测量部114执行调整用程序,测量三维传感器12的光学系统的偏离。

[0052] 在步骤S7,在补正部115能够校正在步骤S6测量到的偏离时(是),处理转移到步骤S8。另一方面,由于三维传感器12的光学系统的偏离量过大,补正部115无法补正测量到的偏离时(否),处理转移到步骤S9。

[0053] 在步骤S8,补正部115利用测量到的光学系统的偏离来补正光学系统。

[0054] 在步骤S9,当无法通过补正部115来补正三维传感器12的光学系统的偏离时,机器人控制装置11将错误消息(error message)通知给示教操作盘14,示教操作盘14的显示部显示错误消息。

[0055] 根据本实施方式,机器人1具备:三维传感器12,其拍摄对象物;通知部112,其根据与三维传感器12有关的物理量的变动,来通知用于判定三维传感器12的光学系统的偏离的判定定时;以及判定部113,其判定在三维传感器12的光学系统是否产生了偏离,物理量的变动包含机器人1的动作次数、机器人1进行的对象物的取出次数、三维传感器12的拍摄次数、施加于三维传感器12的加速度及加减速次数、三维传感器12的固定期间内的温度变化、三维传感器12的总运转期间内的温度变化、以及三维传感器12的总运转期间内的温度变化次数中的至少一个。

[0056] 这样,机器人1通知判定三维传感器12的光学系统的偏离的定时,检查三维传感器12的偏离,由此预防三维传感器12的精度降低所造成的机器人1的停止。另外,当需要进行三维传感器12的光学系统的补正时,机器人1自动地测量光学系统的偏离,并根据偏离自动

地补正三维传感器12的光学系统,从而能够使三维传感器12的维护变得容易。

[0057] 另外,物理量的变动包含三维传感器12的固定期间内的温度变化、三维传感器12的总运转期间内的温度变化、及三维传感器12的总运转期间内的温度变化次数中的至少一个。由此,机器人1能够根据容易受到三维传感器12的精度影响的物理量的变动,来通知用于判定三维传感器12的光学系统的偏离的判定定时。

[0058] 另外,当满足预先设定的判定条件时,通知部112将判定定时通知给判定部113。由此,机器人1能够在适当的定时执行三维传感器12的光学系统的偏离的判定。

[0059] 另外,判定部113以对象物的三维点数或对象物的测量距离为评价指针,判定在光学系统是否产生了偏离。由此,机器人1能够利用适当的评价指标,来判定三维传感器12的光学系统的偏离适当与否。

[0060] 另外,机器人1还具备用于设定判定条件的条件设定部111。由此,机器人1可适当地设定判定与三维传感器12有关的物理量的变动的判定条件。

[0061] 另外,机器人1还具备选择部116,上述选择部116在被通知判定定时时,选择是否由判定部113进行判定。由此,机器人1能够任意选择三维传感器12的光学系统的偏离的判定。

[0062] 另外,机器人1还具备测量光学系统的偏离的测量部114、及利用测量到的光学系统的偏离来补正光学系统的补正部115。由此,当需要三维传感器12的光学系统的补正时,机器人1自动地测量光学系统的偏离,并根据偏离自动地补正三维传感器12的光学系统,由此能够使三维传感器12的维护变得容易。

[0063] 以上,说明了本发明的实施方式,但上述机器人1能够通过硬件、软件或硬件和软件的组合来实现。另外,由上述机器人1进行的控制方法也可以通过硬件、软件或他们的组合来实现。在此,通过软件来实现是指通过计算机读入并执行程序来实现。

[0064] 程序可利用各种类型的非暂时性计算机可读取介质(non-transitory computer readable medium)来储存并供给至计算机。非暂时性计算机可读取介质包括各种类型的具有实体的记录介质(tangible storage medium)。非暂时性计算机可读取介质的例子包括磁记录介质(例如硬盘驱动器)、光磁记录介质(例如光磁盘)、CD-ROM(Read Only Memory(只读存储器))、CD-R、CD-R/W、半导体存储器((例如,掩模ROM、PROM(Programmable ROM(可编程ROM))、EPROM(Erasable PROM(可擦除PROM))、闪存ROM、RAM(random access memory(随机存取存储器))。

[0065] 另外,上述各实施方式虽为本发明优选的实施方式,但不将本发明的范围仅限于上述各实施方式,可在不脱离本发明的主旨的范围内,以施行了各种变更的方式来实施。

[0066] 符号说明

[0067] 1机器人

[0068] 11机器人控制装置

[0069] 12三维传感器

[0070] 13机器人机构

[0071] 14示教操作盘

[0072] 111条件设定部

[0073] 112通知部

[0074] 113判定部

[0075] 114测量部

[0076] 115补正部

[0077] 116选择部。

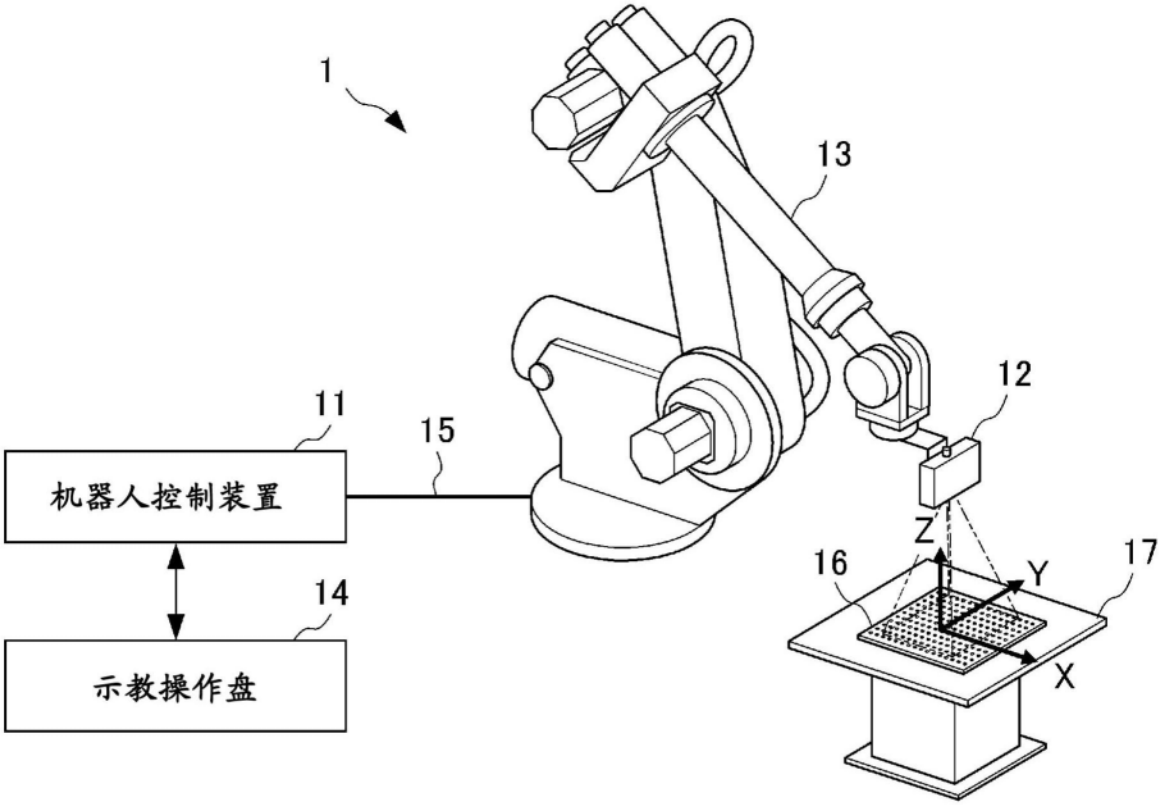

1
13
12
11
15
机器人控制装置
Z
16
Y
17
14
X
示教操作盘

图1A

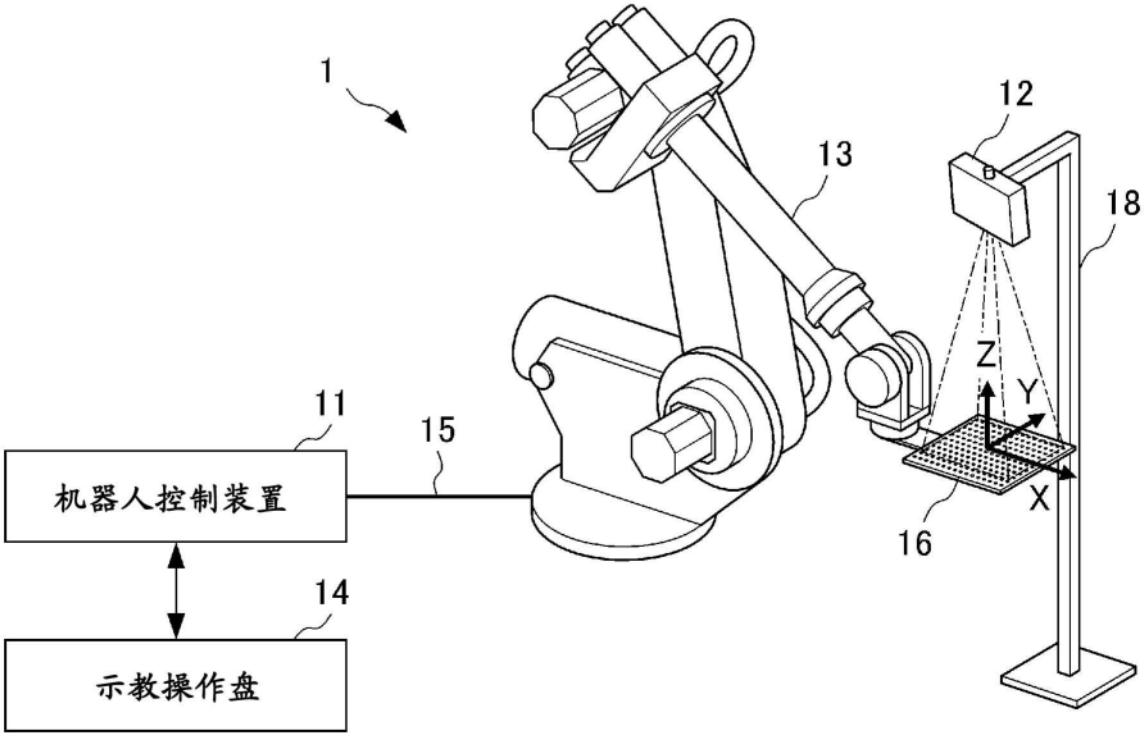

1
12
13
18
Z
Y
11
15
机器人控制装置
X
16
14
示教操作盘

图1B

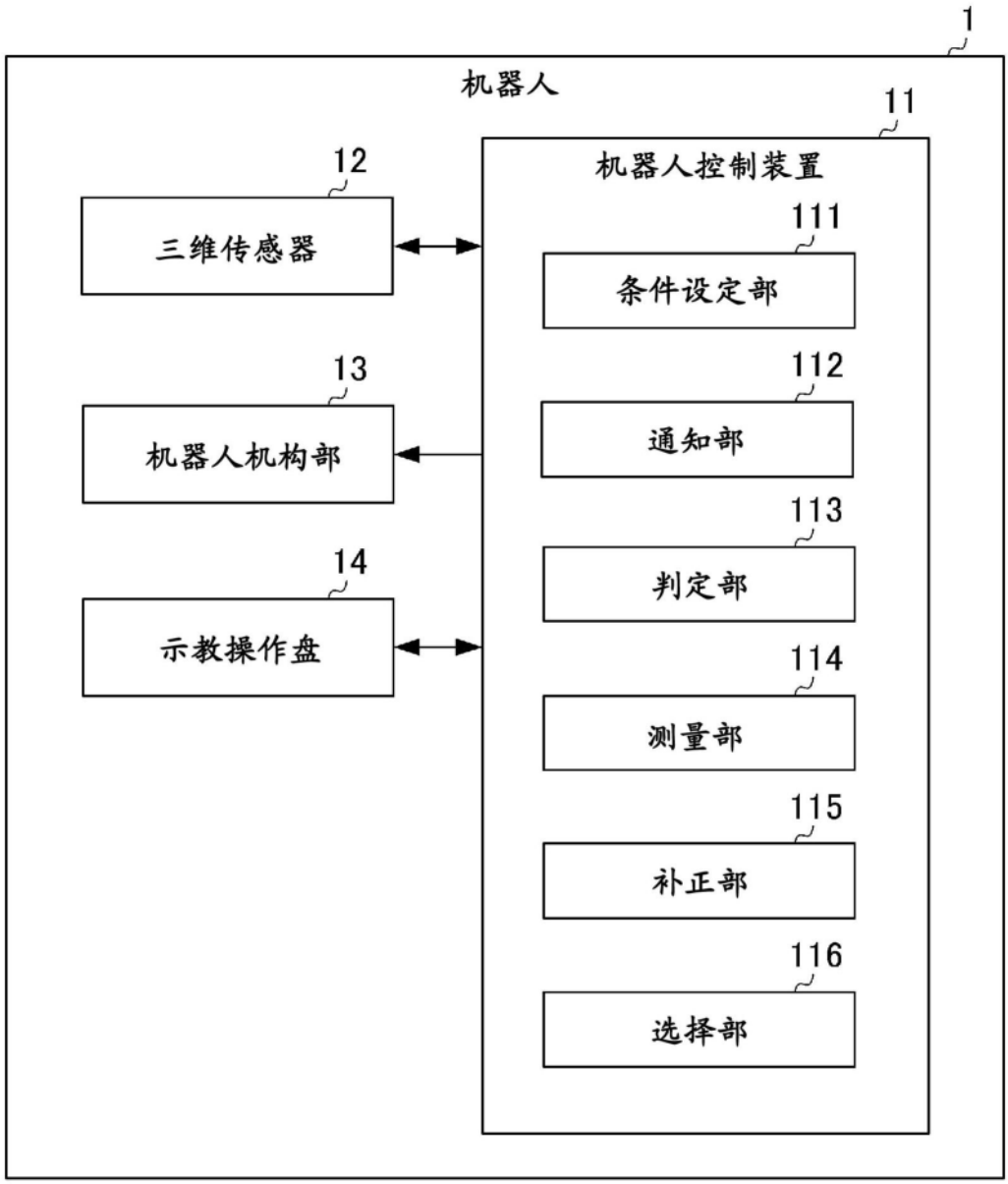

1
机器人
11
机器人控制装置
12
三维传感器
111
条件设定部
13
机器人机构部
112
通知部
113
判定部
14
示教操作盘
114
测量部
115
补正部
116
选择部

图2

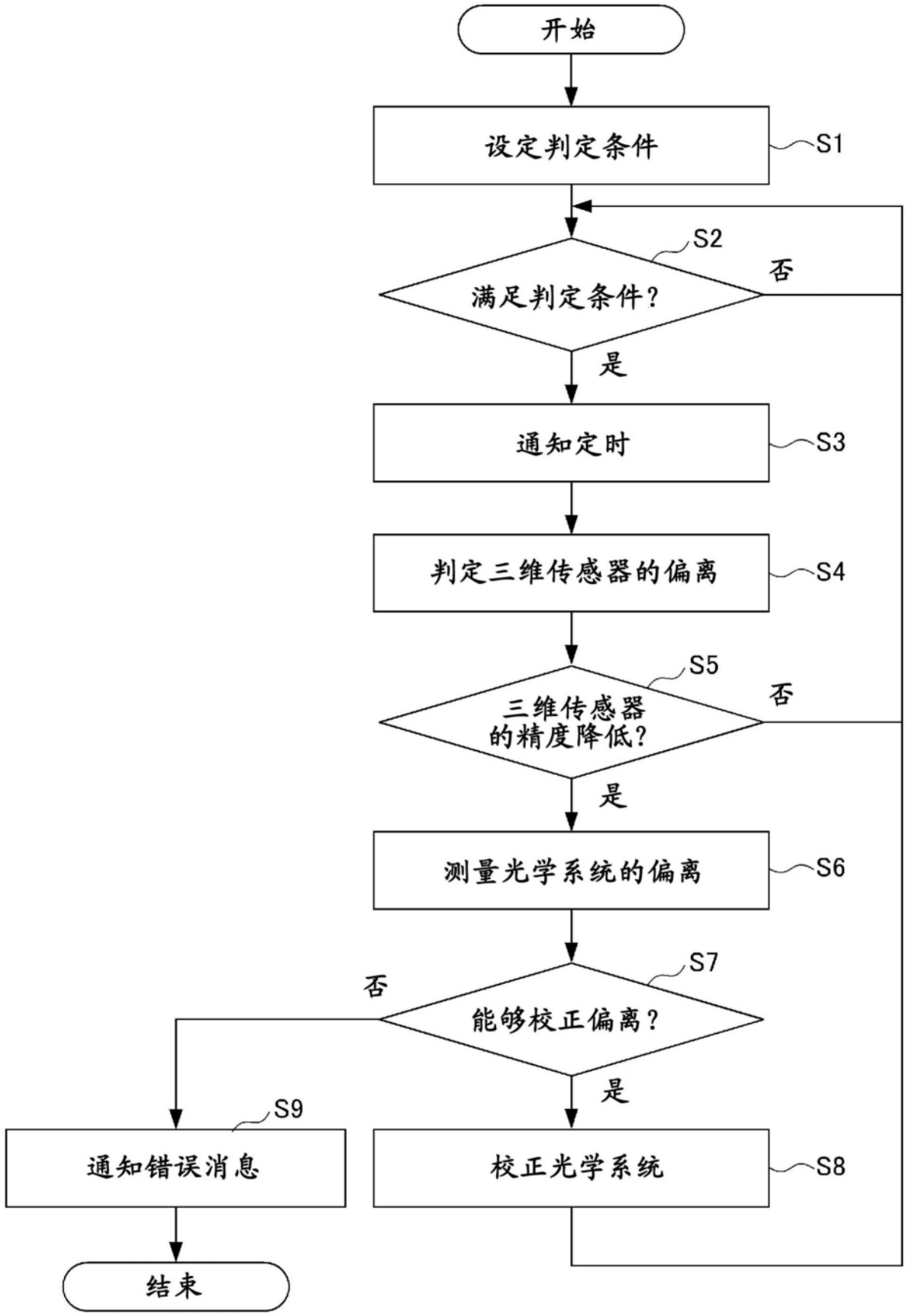

开始
设定判定条件
S1
S2
满足判定条件?
否
是
通知定时
S3
判定三维传感器的偏离
S4
S5
三维传感器
的精度降低?
否
是
测量光学系统的偏离
S6
S7
否
能够校正偏离?
是
S9
通知错误消息
校正光学系统
S8
结束

图3