



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106197350 B

(45)授权公告日 2019.06.04

(21)申请号 201510475196.4

(22)申请日 2015.08.05

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106197350 A

(43)申请公布日 2016.12.07

(30)优先权数据

2014-162296 2014.08.08 JP

(73)专利权人 本田技研工业株式会社

地址 日本东京都

专利权人 本田太阳株式会社

(72)发明人 内梨善夫

(74)专利代理机构 中科专利商标代理有限责任
公司 11021

代理人 海坤

(51)Int.Cl.

G01B 21/14(2006.01)

(56)对比文件

JP 平4-47608 U,1992.04.22,说明书第6页
第4-13行、第9页第19行-第13页第16行,附图1-
2.

JP 平3-140801 A,1991.06.14,说明书第3
页第1栏第3段-第2栏倒数第2段,附图1-3.

CN 201983765 U,2011.09.21,全文.

CN 101586952 A,2009.11.25,全文.

JP 特开平10-197206 A,1998.07.31,全文.

JP 昭和51-960 U,1976.01.07,全文.

JP 特开平7-113603 A,1995.05.02,全文.

US 4219937 A,1980.09.02,全文.

JP 平4-47608 U,1992.04.22,说明书第6页
第4-13行、第9页第19行-第13页第16行,附图1-
2.

审查员 张文英

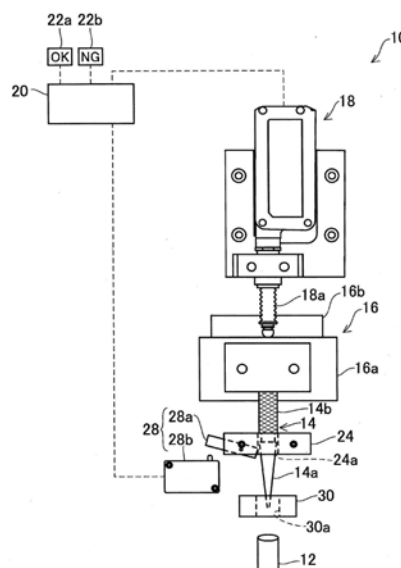
权利要求书1页 说明书7页 附图5页

(54)发明名称

内径判定装置

(57)摘要

本发明的目的在于提供一种结构简单且能够容易对中空构件的内径进行判定的内径判定装置。内径判定装置(10)是判定中空构件(12)的内径是否处于预定的适当范围内的装置,具备内径检查构件(14),该内径检查构件(14)具有形成向中空构件(12)插入自如的锥部(14a),其中,该内径判定装置(10)还具备:内径检查构件支承部(16),其将内径检查构件(14)支承为沿着中空构件(12)的长度方向移动自如;内径检查构件移动量检测机构(18),其对中空构件(12)套入到锥部(14a)时的内径检查构件(14)的移动量进行检测;内径判定机构(20),其基于检测到的内径检查构件(14)的移动量来判定中空构件(12)的内径是否处于预定的适当范围内。



1. 一种内径判定装置,其为判定中空构件的内径是否处于预定的适当范围内的装置,其具备内径检查构件,该内径检查构件具有形成为向所述中空构件插入自如的锥部,所述内径判定装置的特征在于,具备:

内径检查构件支承部,其将所述内径检查构件支承为沿着所述中空构件的长度方向移动自如;

内径检查构件移动量检测机构,其对所述中空构件套入到所述锥部时的所述内径检查构件的移动量进行检测;

内径判定机构,其基于检测到的所述内径检查构件的移动量,来判定所述中空构件的内径是否处于预定的适当范围内;

限动件,其与向所述锥部套入的所述中空构件的前端部抵接,来对所述中空构件相对于所述内径检查构件的套入程度进行限制;以及

抵接判定机构,其判定所述中空构件的前端部是否与所述限动件抵接,

在判定为所述中空构件的前端部与所述限动件抵接时,所述内径判定机构基于检测到的所述内径检查构件的移动量来判定所述中空构件的内径是否处于预定的适当范围内。

2. 根据权利要求1所述的内径判定装置,其特征在于,

所述抵接判定机构具有以支点为中心而被支承为相对于所述限动件转动自如的杠杆,且在所述杠杆与套入到所述锥部的所述中空构件的前端部接触而转动时,基于所述杠杆的转动量来判定所述中空构件的前端部是否与所述限动件抵接。

3. 根据权利要求2所述的内径判定装置,其特征在于,

所述杠杆构成为,从所述支点到作用点的距离比从与所述中空构件的前端部接触而作用力的力点到所述支点的距离大。

4. 根据权利要求1至3中任一项所述的内径判定装置,其特征在于,

所述中空构件由管构成,并且在与所述内径检查构件对置的位置具备将所述管向规定的方向引导的管引导件。

5. 根据权利要求4所述的内径判定装置,其特征在于,

所述管引导件具有能够供所述管插入的插入孔,并且所述插入孔的中心与所述内径检查构件的中心大致一致。

6. 根据权利要求1所述的内径判定装置,其特征在于,

所述抵接判定机构为在所述限动件上设置的杠杆开关,所述杠杆开关具备以支点为中心而被支承为相对于所述限动件转动自如的杠杆和通过所述杠杆而接通的开关。

7. 根据权利要求6所述的内径判定装置,其特征在于,

所述杠杆构成为,一端部能够与套入到所述锥部的所述中空构件的前端部接触,另一端部能够与所述开关接触。

8. 根据权利要求1至3中任一项所述的内径判定装置,其特征在于,

所述内径判定机构具备对所述中空构件的内径是否处于预定的适当范围内进行通知的通知机构。

内径判定装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种内径判定装置,更具体而言,涉及一种判定管等中空构件的内径是否处于预定的适当范围内的内径判定装置。

背景技术

[0002] 作为对管等中空构件的内径进行计测的装置,众所周知有所谓的锥度规。锥度规在前端部具备用于对中空构件的内径进行计测的锥部。

[0003] 另外,作为对中空构件的内径进行检查的装置,例如能够列举出下述的专利文献1所记载的技术。在专利文献1所记载的技术中,向在中空构件上形成的极小中空孔插入针状的内径规,通过此时的插入长度来判定内径尺寸的是否合格。

[0004] 在先技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本特开平10-197206号公报

[0007] 发明所要解决的课题

[0008] 在使用锥度规对中空构件的内径进行检查时,需要将中空构件向锥度规的锥部以适度的力度笔直地套入。然而,套入时的力度、一边调节套入方向一边进行的操作对操作者来说成为很大的负担。尤其是在例如操作员为手不方便的手指功能弱者、单手操作者等的情况下,存在手的抖动或不得不以单手操作等的情况,从而操作变得更加困难。

[0009] 相对于此,专利文献1所记载的技术具备一种移动控制装置,其能够将内径规以规定的插入压力笔直地插入中空构件的中空孔。然而,由于向内径为几mm左右的极小中空孔插入内径规,因此必须以极高的精度来控制内径规等,其结果是,装置复杂化而变得高价。

发明内容

[0010] 因此,本发明的目的在于解决上述课题,提供一种结构简单且能够容易对中空构件的内径进行判定的内径判定装置。

[0011] 用于解决课题的方案

[0012] 为了解决上述的课题,第一方案提供一种内径判定装置,其为判定中空构件的内径是否处于预定的适当范围内的装置,其具备内径检查构件,该内径检查构件具有形成为向所述中空构件插入自如的锥部,其中,所述内径判定装置具备:内径检查构件支承部,其将所述内径检查构件支承为沿着所述中空构件的长度方向移动自如;内径检查构件移动量检测机构,其对所述中空构件套入到所述锥部时的所述内径检查构件的移动量进行检测;以及内径判定机构,其基于检测到的所述内径检查构件的移动量,来判定所述中空构件的内径是否处于预定的适当范围内。

[0013] 在第二方案的内径判定装置中,所述内径判定装置具备限动件,该限动件与向所述锥部套入的所述中空构件的前端部抵接,来对所述中空构件相对于所述内径检查构件的套入程度进行限制。

[0014] 在第三方案的内径判定装置中,所述内径判定装置具备判定所述中空构件的前端部是否与所述限动件抵接的抵接判定机构,在判定为所述中空构件的前端部与所述限动件抵接时,所述内径判定机构基于检测到的所述内径检查构件的移动量来判定所述中空构件的内径是否处于预定的适当范围内。

[0015] 在第四方案的内径判定装置中,所述抵接判定机构具有以支点为中心而被支承为相对于所述限动件转动自如的杠杆,且在所述杠杆与套入到所述锥部的所述中空构件的前端部接触而转动时,基于所述杠杆的转动量来判定所述中空构件的前端部是否与所述限动件抵接。

[0016] 在第五方案的内径判定装置中,所述杠杆构成为,从所述支点到作用点的距离比从与所述中空构件的前端部接触而作用力的力点到所述支点的距离大。

[0017] 在第六方案的内径判定装置中,所述中空构件由管构成,并且在与所述内径检查构件对置的位置具备将所述管向规定的方向引导的管引导件。

[0018] 在第七方案的内径判定装置中,所述管引导件具有能够供所述管插入的插入孔,并且所述插入孔的中心与所述内径检查构件的中心大致一致。

[0019] 在第八方案的内径判定装置中,所述内径判定机构具备对所述中空构件的内径是否处于预定的适当范围内进行通知的通知机构。

[0020] 发明效果

[0021] 在第一方案的内径判定装置中具备:内径检查构件支承部,其将内径检查构件支承为沿着中空构件的长度方向移动自如;内径检查构件移动量检测机构,其对中空构件套入到锥部时的内径检查构件的移动量进行检测;以及内径判定机构,其基于检测到的内径检查构件的移动量,来判定中空构件的内径是否处于预定的适当范围内,因此仅通过向内径检查构件套入中空构件,就能够判定中空构件的内径,并且由于内径检查构件由内径检查构件支承部支承,因此即使例如存在手的抖动或单手,也能够将中空构件向内径检查构件套入,从而能够容易判定中空构件的内径。另外,能够通过仅包括内径检查构件、支承该内径检查构件的内径检查构件支承部、对内径检查构件的移动量进行检测的内径检查构件移动量检测机构及内径判定机构的简单的结构来判定中空构件的内径。

[0022] 在第二方案的内径判定装置中具备限动件,其与向锥部套入的中空构件的前端部抵接,来对中空构件相对于内径检查构件的套入程度进行限制,因此在上述的效果的基础上,例如在中空构件为管的情况下,也能够通过限动件使管在适当位置停止,因此不会发生管向锥部过度套入而使管扩径的情况。即,在中空构件为管的情况下,若不良地调节向锥部套入的套入程度(插入强度),则会产生将管强烈地过度套入而使管扩径的不良情况。然而,通过设置限动件,不会产生这样的不良情况。

[0023] 在第三方案的内径判定装置中,具备判定中空构件的前端部是否与限动件抵接的抵接判定机构,在判定为中空构件的前端部与限动件抵接时,内径判定机构基于检测到的内径检查构件的移动量来判定中空构件的内径是否处于预定的适当范围内,因此在上述的效果的基础上,能够以中空构件的前端部与限动件抵接的情况为契机来判定中空构件的内径,因此能够更容易地判定中空构件的内径。

[0024] 在第四方案的内径判定装置中,抵接判定机构具有以支点为中心而被支承为相对于限动件转动自如的杠杆,且在杠杆与套入到锥部的中空构件的前端部接触而转动时,基

于杠杆的转动量来判定中空构件的前端部是否与限动件抵接,因此在上述的效果的基础上,能够以简单的结构来判定中空构件的前端部是否与限动件抵接。

[0025] 在第五方案的内径判定装置中,杠杆构成为,从支点到作用点的距离比从与中空构件的前端部接触而作用力的力点到支点的距离大,因此在上述的效果的基础上,能够通过小的力点的转动量得到大的作用点的转动量,所以能够通过中空构件的前端部产生的略微的杠杆的压入量来判定中空构件的前端部是否与限动件抵接。

[0026] 在第六方案的内径判定装置中,中空构件由管构成,并且在与内径检查构件对置的位置具备将管向规定的方向引导的管引导件,因此在上述的效果的基础上,能够容易且正确地将管向内径检查构件套入。更具体而言,由于通过管引导件将管向锥部引导,因此即使例如存在手的抖动或单手,也能够将管向锥部笔直地套入。从而,即使操作员是手不方便的手指功能弱者、单手操作者等,也能够容易将管向内径检查构件套入。

[0027] 在第七方案的内径判定装置中,管引导件具有能够供管插入的插入孔,并且插入孔的中心与内径检查构件的中心大致一致,因此在上述的效果的基础上,能够更正确地将管向内径检查构件套入。

[0028] 在第八方案的内径判定装置中,内径判定机构具备对中空构件的内径是否处于预定的适当范围内进行通知的通知机构,因此在上述的效果的基础上,能够容易确认判定结果。

附图说明

[0029] 图1是本发明的实施例的内径判定装置的俯视图。

[0030] 图2是图1所示的内径判定装置的主视图。

[0031] 图3是对图1所示的杠杆开关进行说明的说明图。

[0032] 图4是表示图1所示的控制器的控制动作的流程图。

[0033] 图5是对图1所示的管的内径与锥度规的移动量之间的关系进行说明的说明图。

[0034] 符号说明:

[0035] 10 内径判定装置

[0036] 12 管

[0037] 14 锥度规

[0038] 14a 锥部

[0039] 16 锥度规支承部

[0040] 18 行程传感器

[0041] 20 控制器

[0042] 24 限动件

[0043] 26 底座

[0044] 28 杠杆开关(抵接判定机构)

[0045] 30 管引导件

具体实施方式

[0046] 以下,结合附图,对本发明的内径判定装置的实施方式进行说明。

[0047] 【实施例】

[0048] 图1是该实施例的内径判定装置的俯视图,图2是内径判定装置的主视图。

[0049] 在图1及图2中,符号10表示内径判定装置(以下称为“装置”)。装置10是判定管(中空构件)12的内径是否处于预定的适当范围内的装置,其具备:锥度规(内径检查构件)14,其具有形成为向管12插入自如的锥部14a;锥度规支承部16,其将锥度规14支承为沿着管12的长度方向移动自如;行程传感器(内径检查构件移动量检测机构)18,其对管12套入到锥部14a时的锥度规14的移动量进行检测;以及控制器(内径判定机构)20,其基于检测到的锥度规14的移动量,来判定管12的内径是否处于预定的适当范围内。

[0050] 另外,在装置10中设有在判定为管12的内径处于适当范围内时点亮的OK灯22a和在判定为不处于适当范围内时点亮的NG灯22b,任一个灯22a、22b均与控制器20连接,并根据来自控制器20的指令而点亮。

[0051] 锥度规14包括圆锥状的锥部14a、和与锥部14a连接的呈大致圆柱状的主体部14b。在通过装置10检查管12的内径时,管12套入锥部14a。

[0052] 在锥部14a的附近设有限动件24,该限动件24与套入到锥部14a的管12的前端部抵接来限制管12相对于锥度规14的套入程度(套入深度(套入量))。限动件24由具有供锥部14a贯通的贯通孔24a的板状构件构成,且在锥部14a将贯通孔24a贯通的状态下固定在底座26(参照图2)上。当套入到锥部14a的管12的前端部来到规定位置时(管12的套入深度成为规定的深度时),限动件24与管12的前端部抵接,以免管12向更深处套入。

[0053] 另外,如图1所示,在限动件24上设有对管12的前端部与限动件24抵接的情况进行检测的杠杆开关28。杠杆开关28具备由限动件24支承为转动自如的杠杆28a和通过杠杆28a而接通的开关28b。

[0054] 图3是对杠杆开关28进行说明的说明图。如图3所示,杠杆28a以支点28a1为中心而被支承为相对于限动件24转动自如。另外,杠杆28a构成为,一端部28a2能够与套入到锥部14a的管12的前端部接触,另一端部28a3能够与开关28b接触。具体而言,如图3(a)(b)所示,当管12向锥部14a套入而来到规定的位置时,管12的前端部与杠杆28a的一端部28a2接触,杠杆28a开始转动。然后,如图3(c)所示,当管12的前端部套入至与限动件24抵接时,杠杆28a进一步转动,此时,杠杆28a的另一端部28a3使开关28b接通。

[0055] 当开关28b接通时,杠杆开关28将该意旨的信号向控制器20输出。因此,控制器20能够通过监视来自杠杆开关28的输出,来判定管12是否与限动件24抵接。

[0056] 需要说明的是,如图3(a)所示,杠杆28a构成为,从支点到作用点的距离 d_2 比从管12作用的力点到支点的距离 d_1 大。这是因为能够通过杠杆28a的一端部(力点)28a2的较少的转动量来使另一端部(作用点)28a3较大地转动,由此,能够通过由管12略微地按压杠杆28a的一端部28a2来使开关28b接通。

[0057] 返回图1及图2的说明,锥度规支承部16包括对锥度规14的主体部14b进行支承(固定)的第一块状构件16a和将锥度规14与第一块状构件16a支承为沿着锥度规14的长度方向移动自如的第二块状构件16b。如图2所示,第一块状构件16a通过在第二块状构件16b上形成的导轨16b1上滑动而移动。

[0058] 行程传感器18设置在锥度规14和锥度规支承部16的后方(图2右侧),但具体而言,设置成检测部18a的前端与锥度规支承部16的第一块状构件16a的壁面接触。因此,当第一

块状构件16a向行程传感器18的方向移动时,检测部18a收缩而能够对与第一块状构件16a一起移动的锥度规14的移动量进行检测。

[0059] 控制器20由具备CPU、存储器等的微型计算机构成,且与行程传感器18、杠杆开关28(开关28b)等连接。控制器20当从杠杆开关28接收到开关28b被接通的意旨的信号时,对此时的从行程传感器18输出的输出值、即锥度规14的移动量进行检测,并基于检测到的移动量来判定管12的内径是否处于适当范围内。后面对其详细内容进行叙述。

[0060] 需要说明的是,在与锥度规14、限动件24对置的位置,设有将管12向规定的方向引导的管引导件30。管引导件30具有管12能够插入的管插入孔30a。管插入孔30a以自身的轴心(管插入孔30a的中心)与锥度规14的轴心大致一致的方式定位。从而,如图3所示,通过使管12穿过管插入孔30a,从而管12向锥部14a大致笔直地套入。

[0061] 以上为装置10的结构,而接下来对装置10的动作进行说明。图4是表示控制器20的控制动作的流程图,图5是对管12的内径与锥度规14的移动量之间的关系进行说明的说明图。需要说明的是,在图4中,S表示程序的处理步骤。

[0062] 以下进行说明,首先,在S10中判断开关28b是否接通,在结果为肯定时进入S12,基于行程传感器18的输出值来判定锥度规14的移动量 x 是否处于适当范围内,具体而言,判定是否处于 b (mm)以上且 a (mm)以下。

[0063] 在S12的结果为肯定时,能够判定为管12的内径处于适当范围内,因此进入S14而使OK灯22a点亮。

[0064] 另一方面,在S12的结果为否定时,能够判定为管12的内径不处于适当范围内,因此进入S16而使NG灯22b点亮。需要说明的是,管12的内径不处于适当范围内是指管12的内径过小的情况(此时,锥度规14的移动量超过 a (mm))或过大的情况(此时,锥度规14的移动量小于 b (mm))。

[0065] 在此,参照图5,对管12的内径是否处于适当范围内的判定进行具体说明,在管12的内径处于适当范围内时,如图5(a)所示,从管12的前端部与锥部14a接触之后到与限动件24抵接为止,锥度规14的移动量 x 成为 b (mm)以上且 a (mm)以下。相对于此,在管12的内径过小的情况下,如图5(b)所示,从管12的前端部与锥部14a接触之后到与限动件24抵接为止,锥度规14的移动量 x 超过 a (mm)。另一方面,在管12的内径过大的情况下,从管12的前端部与锥部14a接触之后到与限动件24抵接为止,锥度规14的移动量 x 小于 b (mm)。例如在图5(c)的例子中,由于管12的内径超过锥度规14的外径,因此锥度规14的移动量 x 为零,即锥度规14不移动。这样,能够通过计测锥度规14的移动量 x 来判定管12的内径是否处于适当范围内。

[0066] 返回图4的说明,在S10的结果为否定,即判断为开关28b未接通时,进入S18而判定锥度规14的移动量 x 是否超过 a (mm)。

[0067] 在S18的结果为否定时返回S10,另一方面,在结果为肯定时,进入S16而使NG灯22b点亮。即,如上述那样,控制器20以开关28b接通为契机来计测锥度规14的移动量 x ,并基于此时的移动量 x 来判定管12的内径是否处于适当范围内(S10、S12)。然而,如S10、S18所示,即便在开关28b未被接通的情况下,当锥度规14的移动量 x 超过规定量(a (mm))时,无论开关28b是否被接通,均能够判断为管12的内径过小(当管12的内径过小时,也存在管12在锥部14a的较浅位置处停止,不能向更深处进入而无法使开关28b接通的情况),因此使NG灯22b点亮。

[0068] 如以上那样,在本发明的实施例中,提供一种内径判定装置10,其为判定中空构件(管等)12的内径是否处于预定的适当范围内的装置10,具备内径检查构件(锥度规)14,该内径检查构件14具有形成为向所述中空构件插入自如的锥部14a,该内径判定装置10还具备:内径检查构件支承部(锥度规支承部)16,其将所述内径检查构件支承为沿着所述中空构件的长度方向移动自如;内径检查构件移动量检测机构(行程传感器)18,其对所述中空构件套入到所述锥部时的所述内径检查构件的移动量 x 进行检测;以及内径判定机构(控制器20.S12),其基于所述检测到的内径检查构件的移动量,来判定所述中空构件的内径是否处于预定的适当范围内,因此仅通过向锥度规14套入管等12,就能够判定管等12的内径,并且由于锥度规14由锥度规支承部16支承,因此即使例如存在手的抖动或单手,也能够将管等12向锥度规14套入,从而能够容易判定管等12的内径。另外,通过仅包括锥度规14、支承锥度规14的锥度规支承部16、对锥度规14的移动量 x 进行检测的行程传感器18及控制器20的简单的结构,就能够判定管等12的内径。

[0069] 另外,由于具备与向所述锥部套入的所述中空构件的前端部抵接来限制所述中空构件相对于所述内径检查构件的插入程度的限动件24,因此例如在中空构件12为管的情况下,也能够通过限动件24使管12在适当位置停止,所以不会产生管12向锥部14a过度套入而使管12扩径的情况。即,在中空构件12为管的情况下,若不良地调节向锥部14a套入的套入程度(插入强度),则会产生将管12强烈地过度套入而使管12扩径的不良情况。然而,通过设置限动件24,不会产生这样的不良情况。

[0070] 另外,由于具备判定所述中空构件的前端部是否与所述限动件抵接的抵接判定机构(杠杆开关)28,且在判定为所述中空构件的前端部与所述限动件抵接时,所述内径判定机构基于所述检测到的内径检查构件的移动量来判定所述中空构件的内径是否处于预定的适当范围内(S10、S12),因此能够以管等12的前端部与限动件24抵接的情况为契机来判定管等12的内径,因而能够更容易判定管等12的内径。

[0071] 另外,由于所述抵接判定机构具有以支点28a1为中心而被支承为相对于所述限动件转动自如的杠杆28a,且在所述杠杆与套入到所述锥部的所述中空构件的前端部接触而转动时,基于所述杠杆的转动量来判定所述中空构件的前端部是否与所述限动件抵接,即当管等12的前端部与限动件24抵接时,杠杆28a的转动量成为规定量以上而使开关28b接通,因而能够以简单的结构来判定管等12的前端部是否与限动件24抵接。

[0072] 另外,由于所述杠杆构成为,从所述支点到作用点的距离 d_2 比从与所述中空构件的前端部接触而作用力的力点到所述支点的距离 d_1 大,因此能够通过小的力点的转动量而得到大的作用点的转动量,所以能够通过管等12的前端部产生的略微的杠杆28a的压入量来判定管等12的前端部是否与限动件24抵接。

[0073] 另外,由于所述中空构件由管构成,并且在与所述内径检查构件对置的位置具备将所述管向规定的方向引导的管引导件30,因此能够容易且正确地将管12向锥度规14套入。更具体而言,由于通过管引导件30将管12向锥部14a引导,因此即使例如存在手的抖动或单手,也能够将管12向锥部14a笔直地套入。从而,即使操作员是手不方便的手指功能弱者、单手操作者等,也能够容易地将管12向锥度规14套入。

[0074] 另外,由于所述管引导件30具有能够供所述管12插入的插入孔30a,并且所述插入孔30a的中心与所述内径检查构件(锥度规)14的中心大致一致,因此在上述的效果的基础

上,还能够更正确地将管12向锥度规14套入。

[0075] 另外,由于所述内径判定机构(控制器)20具备对所述中空构件12的内径是否处于预定的适当范围内进行通知的通知机构(灯)22,因此在上述的效果的基础上,还能够容易地确认判定结果。

[0076] 需要说明的是,在实施例中示出了圆锥状的锥部14a,但锥部14a的形状并不局限于此,也可以例如是三角锥状、四角锥状或平板状等。

[0077] 另外,锥度规14经由第一块状构件16a而由第二块状构件16b支承为移动自如,但锥度规14不一定经由第一块状构件,能够移动即可。

[0078] 另外,作为行程传感器18,示出了检测部18a与第一块状构件16a接触的接触式的行程传感器,但行程传感器18并不局限于此,也可以例如是非接触式的行程传感器。即,只要能够检测锥度规14的移动量即可,传感器的结构没有限定为特定的结构。

[0079] 另外,通过灯(OK灯22a、NG灯22b)的点亮来通知管12的内径是否处于适当范围内,但也可以代替灯而例如通过向显示器的消息显示、警告音等来通知。

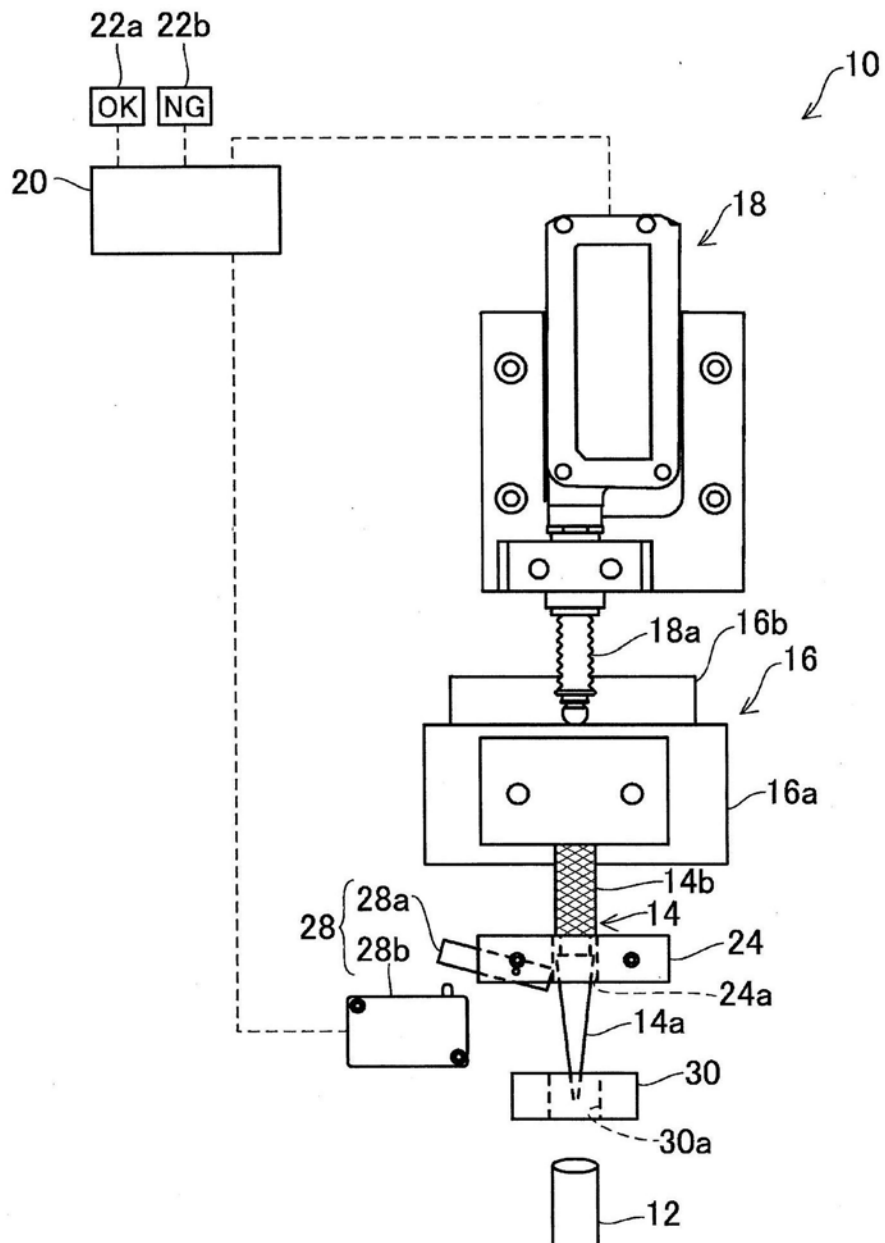


图1

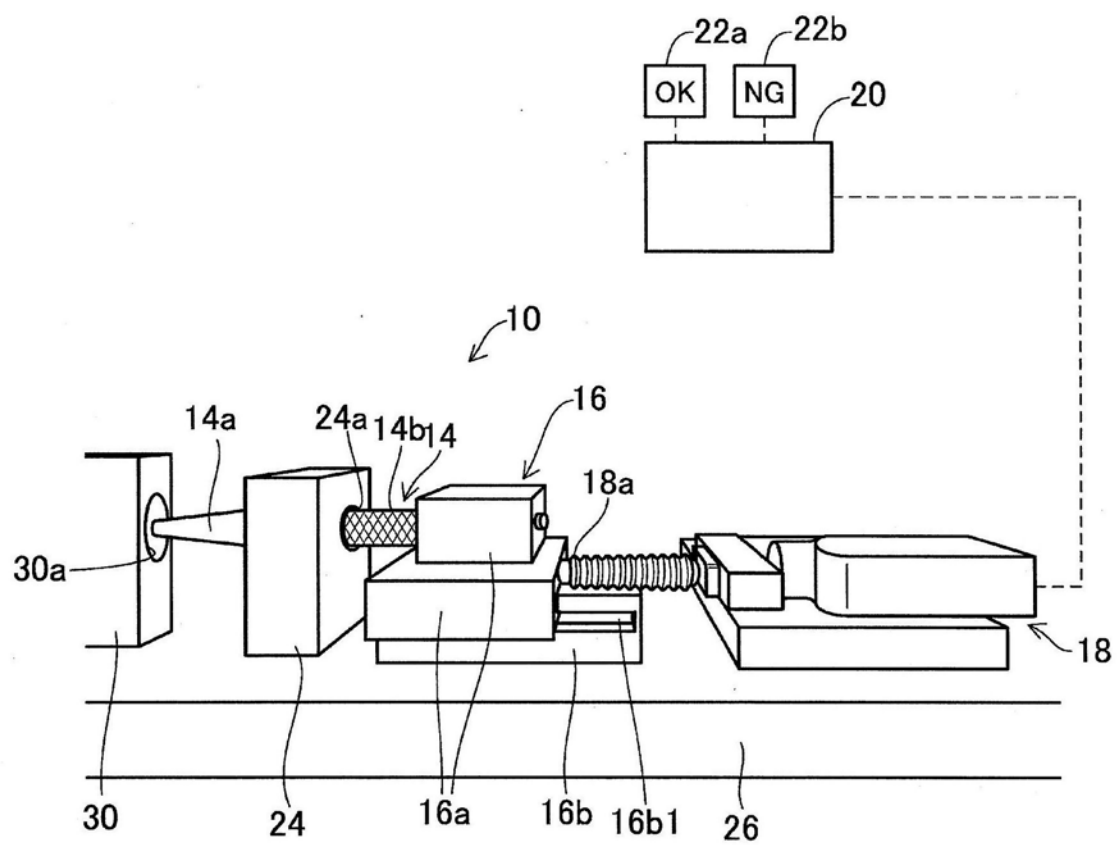


图2

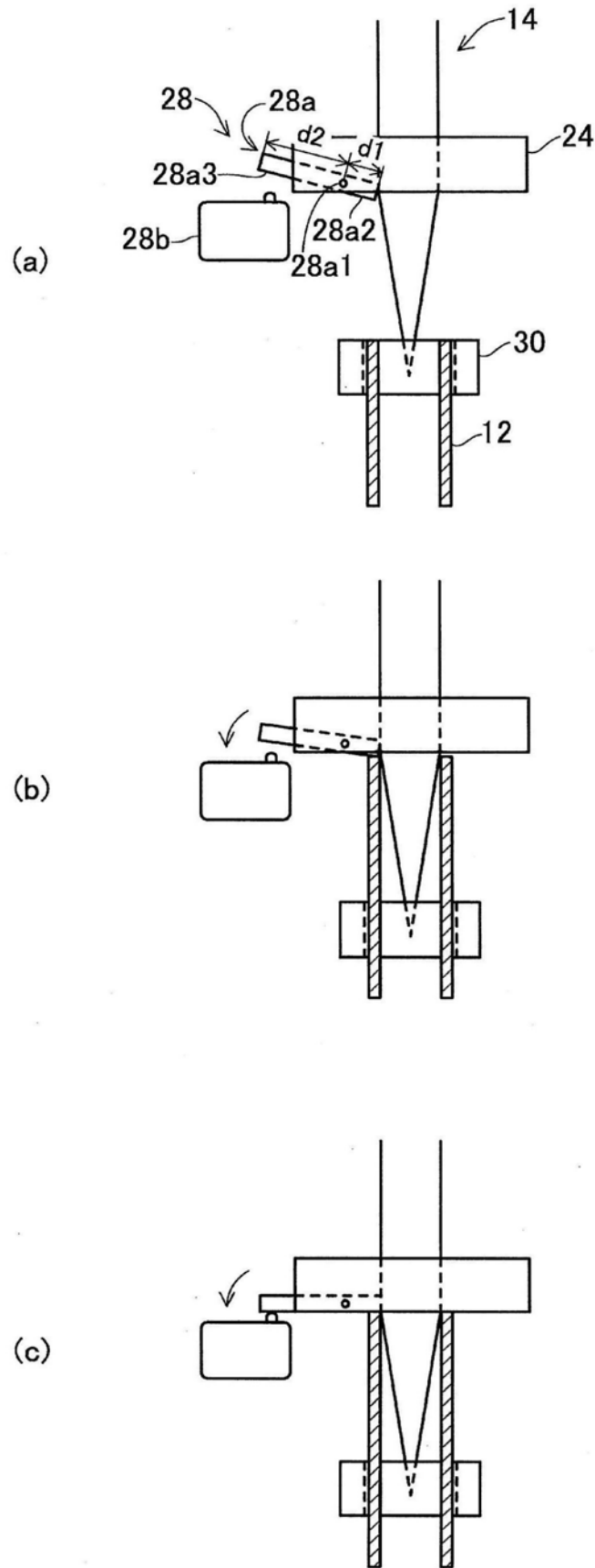


图3

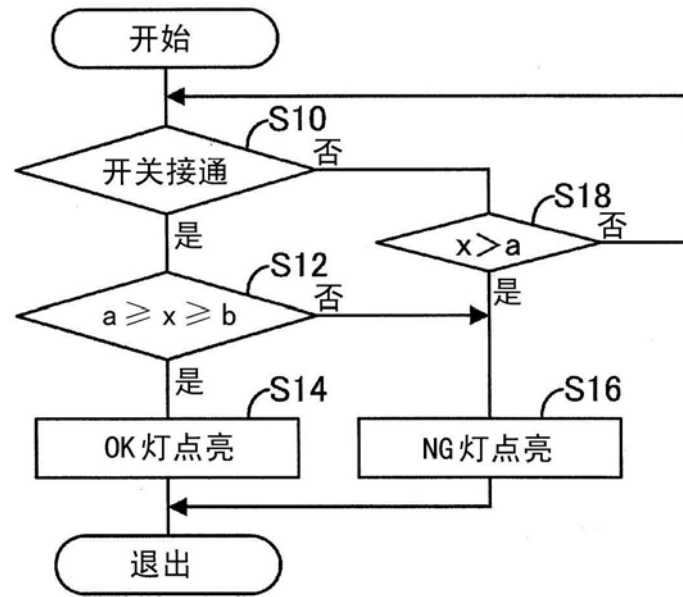
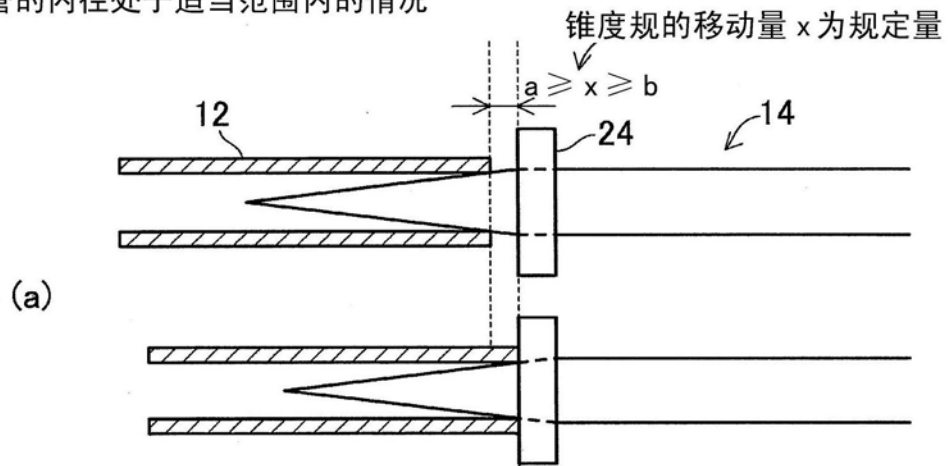
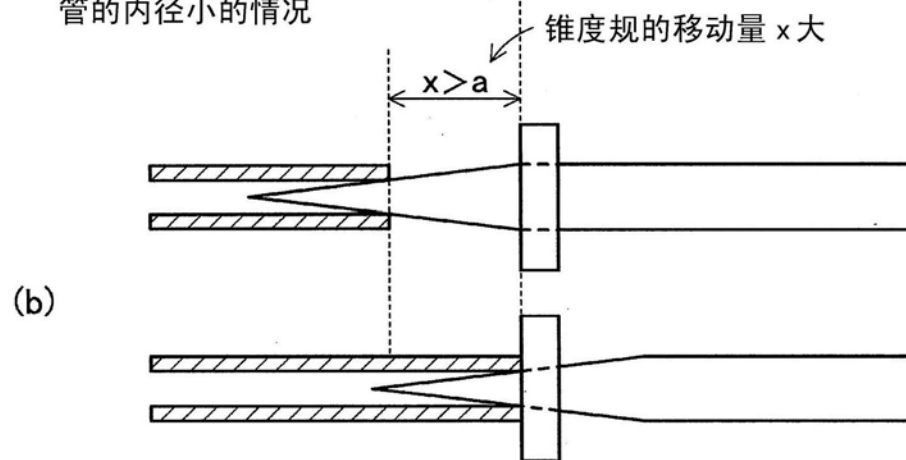


图4

管的内径处于适当范围内的情况



管的内径小的情况



管的内径大的情况

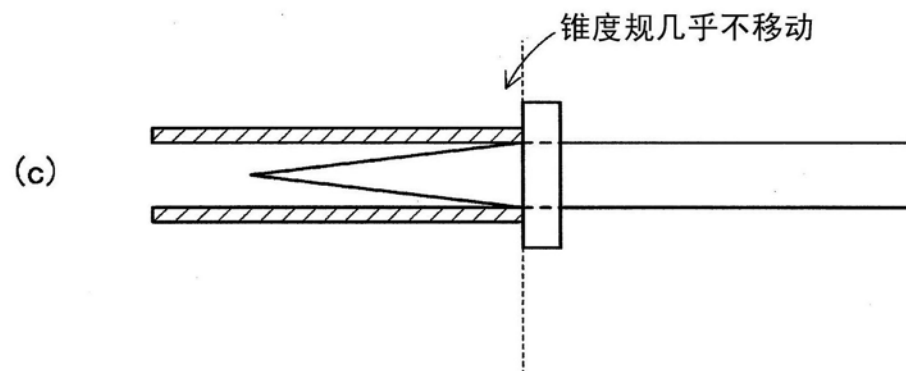


图5