



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106474635 A

(43)申请公布日 2017. 03. 08

(21)申请号 201610700754.7

(22)申请日 2016.08.22

(30)优先权数据

2015-166004 2015.08.25 JP

(71)申请人 住友重机械工业株式会社

地址 日本东京都

申请人 国立大学法人京都大学

(72)发明人 密本俊典 铃木实 田中浩基

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 徐殿军

(51) Int. Cl.

A61N 5/10(2006.01)

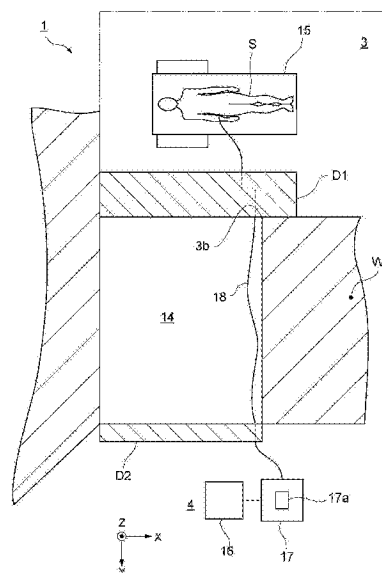
权利要求书1页 说明书7页 附图8页

(54)发明名称

中子捕捉疗法系统

(57)摘要

本发明提供一种能够提高治疗效率的中子捕捉疗法系统。本发明的向患者(S)照射中子束(N)的中子捕捉疗法系统(1)具备:照射室(3),被屏蔽中子束(N)从室内向室外的放射的屏蔽壁(W)所包围,用于将患者(S)配置于室内并照射中子束(N);中子束照射部(8),向照射室(3)的室内照射中子束(N);屏蔽门(D1),关闭设置于屏蔽壁(W)的出入口(3b);药剂供给泵(17),向患者(S)供给药剂;及药剂供给管(18),将药剂从药剂供给泵(17)引导至配置于照射室(3)的室内的患者(S)。药剂供给泵(17)具有控制药剂的供给量的控制部(17a),并且配置于照射室(3)的室外。



1. 一种中子捕捉疗法系统, 向被照射体照射中子束, 其具备:
照射室, 被屏蔽所述中子束从室内向室外的放射的屏蔽壁所包围, 用于将所述被照射体配置于室内并照射所述中子束;
中子束照射部, 向所述照射室的室内照射所述中子束;
屏蔽门, 关闭设置于所述屏蔽壁的出入口;
药剂供给装置, 向所述被照射体供给药剂; 及
药剂供给管, 将所述药剂从所述药剂供给装置引导至配置于所述照射室内的所述被照射体,
所述药剂供给装置具有控制所述药剂的供给量的控制部, 并且配置于所述照射室的室外。
2. 根据权利要求1所述的中子捕捉疗法系统, 其中,
在所述屏蔽门堵住所述出入口的状态下, 在所述屏蔽门的端面或被所述端面所覆盖的区域形成有槽状的管配置部, 所述槽状的管配置部用于将所述药剂供给管从所述照射室的室内向室外拉出。
3. 根据权利要求1所述的中子捕捉疗法系统, 其中,
在所述屏蔽壁或所述屏蔽门上形成有用于将所述药剂供给管从所述照射室的室内向所述室外拉出的孔状的管配置部。
4. 根据权利要求2或3所述的中子捕捉疗法系统, 其中,
所述管配置部具有: 第1部分, 沿第1方向延伸; 及第2部分, 沿与所述第1方向交叉的第2方向延伸, 并连接于所述第1部分。

中子捕捉疗法系统

技术领域

[0001] 本申请主张基于2015年8月25日申请的日本专利申请第2015-166004号的优先权。其申请的全部内容通过参考援用于本说明书中。

[0002] 本发明涉及一种向被照射体照射中子束的中子捕捉疗法系统。

背景技术

[0003] 专利文献1中记载有在中子捕捉疗法(NCT:NEUTRON CAPTURE THERAPY)中利用的中子捕捉疗法装置。使用该装置的NCT治疗中,首先对患者施用药剂。该药剂含有 ^{10}B 等与中子反应的物质,并具有选择性地进入到需要治疗的癌细胞的性质。并且,若对施用了药剂的患者照射中子束,则进入到患者的癌细胞的反应物质与中子束进行反应而产生重带电粒子。通过该重带电粒子的飞散,选择性地仅破坏癌细胞。

[0004] 专利文献1:日本特开2011-185784号公报

[0005] 上述治疗法中,从提高治疗效率的观点考虑,希望不仅在照射中子束之前,而且在照射中子束的过程中也使用输液泵装置等装置向患者供给药剂。但是,在放射剂量较高的中子束的照射室内,具有电子组件的装置有可能发生运转不正常。在该情况下,输液泵装置内的电子组件发生运转不正常而难以对患者供给适当量的药剂,无法期待在照射过程中通过供给药剂提高治疗效率。

发明内容

[0006] 鉴于上述情况,本发明的目的在于提供一种能够提高治疗效率的中子捕捉疗法系统。

[0007] 本发明的一方式为向被照射体照射中子束的中子捕捉疗法系统。该中子捕捉疗法系统具备:照射室,被屏蔽中子束从室内向室外的放射的屏蔽壁所包围,用于将被照射体配置于室内并照射中子束;中子束照射部,向照射室的室内照射中子束;屏蔽门,关闭设置于屏蔽壁的出入口;药剂供给装置,向被照射体供给药剂;及药剂供给管,将药剂从药剂供给装置引导至配置于照射室内的被照射体。药剂供给装置具有控制药剂的供给量的控制部,并且配置于照射室的室外。

[0008] 该中子捕捉疗法系统从中子束照射部对被照射体照射中子束。此时,被照射体配置于照射室中,并且从药剂供给装置接受药剂的供给。并且,由于药剂供给装置具有控制部,因此能够对被照射体供给所希望的量的药剂。另外,药剂供给装置配置于被屏蔽壁所包围的照射室的室外。如此一来,与配置于照射室内时相比,照射到药剂供给装置的放射线的剂量减少,因此能够抑制运转不正常的发生。因此,在照射过程中能够可靠地供给所希望的量的药剂而提高治疗效率。

[0009] 并且,在屏蔽门堵住出入口的状态下,在屏蔽门的端面或被端面所覆盖的区域形成有槽状的管配置部,该槽状的管配置部用于将药剂供给管从照射室的室内向室外拉出。根据这种管配置部,能够从槽的开口部轻松地配置药剂供给管。并且,当打开屏蔽门时,能

够肉眼确认配置于管配置部的药剂供给管的状态。

[0010] 并且,在屏蔽壁或屏蔽门形成有用于将药剂供给管从照射室的室内向室外拉出的孔状的管配置部。根据这种管配置部,管配置部不会配置于被照射体所通过的出入口。因此,出入口的表面不存在凹凸,所以能够使被照射体安全地移动。

[0011] 并且,管配置部具有:第1部分,沿第1方向延伸;及第2部分,沿与第1方向交叉的第2方向延伸,并连接于第1部分。根据这种管配置部,在管配置部中的第1部分与第2部分之间的连接部,管配置部的延伸方向不同。如此一来,当直线状飞行的中子束进入管配置部时,在第1部分与第2部分的连接部会与壁碰撞。因此,能够抑制中子束从照射室内向室外的放射。

[0012] 发明效果

[0013] 根据本发明的中子捕捉疗法系统,能够提高治疗效率。

附图说明

[0014] 图1是示意地表示中子捕捉疗法系统的俯视图。

[0015] 图2是放大图1所示的照射室、联络室及准备室的俯视图。

[0016] 图3是表示第1实施方式所涉及的管配置部的立体图。

[0017] 图4是表示第2实施方式所涉及的管配置部的立体图。

[0018] 图5是表示第3实施方式所涉及的管配置部的俯视图。

[0019] 图6是表示第4实施方式所涉及的管配置部的侧视图。

[0020] 图7是表示变形例所涉及的管配置部的图。

[0021] 图8是表示另一变形例所涉及的管配置部的图。

[0022] 图中:1、1A、1B、1C-中子捕捉疗法系统,2-中子束产生部,3-照射室,3b-出入口,4-准备室,6-管理室,8-中子束照射部,12-射束传输线路,14-联络室,17-药剂供给泵(药剂供给装置),17a-控制部,18-药剂供给管,22、22A、22B、22C、22D、22E、22F、23-管配置槽(管配置部),27、27A、29-管配置孔(管配置部),D1-屏蔽门,N-中子束,P-带电粒子束,S-患者,T-靶,W、W1、W2、W3、W4、W6-屏蔽壁(也即屏蔽墙)。

具体实施方式

[0023] <第1实施方式>

[0024] 以下,参考附图对本发明的实施方式进行详细说明。另外,在以下说明中,对相同或相应要件标注相同符号,并省略重复的说明。各附图中,设定XYZ坐标系,并在说明各构成要件的位置关系时使用X、Y、Z。其中,X轴为从中子束照射部8射出的中子束N的射出方向,Z轴为相对于地面垂直的方向。并且,Y轴为与中子束N的射出方向(X轴方向)和相对于地面垂直的方向(Z轴方向)各自正交的方向。

[0025] 中子捕捉疗法系统为利用硼中子捕捉疗法(BNCT: Boron Neutron Capture Therapy)来进行癌治疗的装置。中子捕捉疗法中,通过对施用了硼(^{10}B)的患者(被照射体)照射中子束来进行癌治疗。

[0026] 如图1所示,中子捕捉疗法系统1具备:中子束产生部2,用于产生治疗用中子束N并进行照射;照射室3,用于向患者S照射中子束N;准备室4,用于进行照射准备;及管理室6,用

于管理作业工序。

[0027] 中子束产生部2构成为在照射室3的室内产生中子束N并能够向患者S照射中子束N。中子束产生部2具备：回旋加速器等加速器7；中子束照射部8，从带电粒子束P生成中子束N；及射束传输线路12，向中子束照射部8传输带电粒子束P。加速器7及射束传输线路12配置于带电粒子束生成室11的室内。带电粒子束生成室11为被混凝土制的屏蔽壁W所屏蔽的封闭空间。

[0028] 加速器7使作为质子的带电粒子加速而形成作为质子束的带电粒子束P并射出。加速器7例如具有生成射束半径40mm、60kW(=30MeV×2mA)的带电粒子束P的能力。

[0029] 射束传输线路12向中子束照射部8射出带电粒子束P。射束传输线路12的一端侧连接于加速器7，另一端侧连接于中子束照射部8。另外，根据需要，可以在射束传输线路12上设置射束调整部、电流监视器、带电粒子扫描部等射束控制装置。射束调整部控制带电粒子束P的行进方向及射束直径。电流监视器实时测定带电粒子束P的电流值(即，电荷、照射剂量率)。带电粒子束扫描部扫描带电粒子束P并控制带电粒子束P对靶T的照射位置。

[0030] 中子束照射部8包括：靶T，用于生成中子束N；减速材料8a，用于使中子束N减速；及屏蔽体8b。另外，减速材料8a及屏蔽体8b构成减速剂(moderator)。

[0031] 在此，在中子束照射部8中生成的中子束N包括高速中子束、超热中子束、热中子束及伽马射线。其中，主要是热中子束与进入到患者S体内的肿瘤的硼进行核反应而发挥有效的治疗效果。另外，中子束N的射束中所包含的超热中子束的一部分在患者S体内被减速而也成为发挥上述治疗效果的热中子束。热中子束为0.5eV以下的能量的中子束。

[0032] 靶T受到带电粒子束P的照射而产生中子束N。靶T例如由铍(Be)形成，并呈直径160mm的圆板状。

[0033] 减速材料8a使从靶T射出的中子束N减速。通过减速材料8a减速而降低为规定能量的中子束N也被称作治疗用中子束。减速材料8a例如为由不同的多种材料构成的层叠结构。减速材料8a的材料可以根据带电粒子束P的能量等各种条件适当选择。

[0034] 例如，当来自加速器7的输出为30MeV的质子束并将铍靶用作靶T时，减速材料8a的材料可为铅、铁、铝或氟化钙。并且，当来自加速器7的输出为11MeV的质子束并将铍靶用作靶T时，减速材料8a的材料可为重水(D₂O)或氟化铅。并且，当来自加速器7的输出为2.8MeV的质子束并将锂靶用作靶T时，减速材料8a的材料可为Fluental(商品名；铝、氟化铝、氟化锂的混合物)。并且，当来自加速器7的输出为50MeV的质子束并将钨靶用作靶T时，减速材料8a的材料可为铁或Fluental。

[0035] 屏蔽体8b进行屏蔽，以免中子束N及伴随该中子束N的产生而产生的伽马射线等放射线向外部释放，其至少一部分被嵌入到隔开带电粒子束生成室11与照射室3的屏蔽壁W1。

[0036] 中子捕捉疗法系统1中，照射室3与准备室4经由联络室14相连。

[0037] 照射室3是为了向患者S照射中子束N而将患者S配置于室内的房间。照射室3配置于射束传输线路12所延伸的方向的延长线上。照射室3的大小作为一例为宽3.5m×深5m×高3m。照射室3由如下构成：被屏蔽壁W2所包围的屏蔽空间3a；患者S进出的出入口3b；及打开和封闭出入口3b的屏蔽门D1。

[0038] 屏蔽壁W2形成屏蔽空间3a。该屏蔽空间3a中抑制放射线从照射室3的室外向室内进入及放射线从室内向室外释放。即，屏蔽壁W2屏蔽中子束N从照射室3的室内向室外的放

射。该屏蔽壁W2与划分带电粒子束生成室11的屏蔽壁W形成为一体。并且,屏蔽壁W2是厚度为2m以上的混凝土制的壁。在带电粒子束生成室11与照射室3之间设有隔开带电粒子束生成室11与照射室3的屏蔽壁W1。该屏蔽壁W1成为屏蔽壁W的一部分。

[0039] 在屏蔽壁W2的一部分设有出入口3b。并且,在该出入口3b配置有屏蔽门D1。屏蔽门D1用于抑制屏蔽空间3a中的放射线放射到联络室14。屏蔽门D1由铅等放射线屏蔽部件构成。屏蔽门D1通过马达等赋予驱动力而在设置于照射室3的室内的导轨上移动。屏蔽门D1为重量物,因此用于驱动屏蔽门D1的机构中使用高转矩马达或减速器等。

[0040] 另外,屏蔽门D1可以具有通知工作人员进出照射室3的功能。例如,可以通过以在照射室3的室内配置治疗台15的状态堵住屏蔽门D1来确认工作人员从照射室3退避。

[0041] 准备室4为用于实施为了向患者S照射中子束N而所需的准备工作的房间。准备工作例如有将患者S束缚在治疗台15上、准直器与患者S的对位等。准备室4以沿着Y轴方向与照射室3分开的方式配置。在准备室4与照射室3之间设有隔开准备室4与照射室3的屏蔽壁W3。屏蔽壁W3的厚度例如为3.2m。即,准备室4与照射室3沿着Y轴方向分开3.2m。

[0042] 另外,准备室4可以是如照射室3那样被屏蔽壁W所包围的屏蔽空间,也可以是未被屏蔽壁W所包围的非屏蔽空间。

[0043] 在屏蔽壁W3上设有从准备室4连通至照射室3的联络室14。联络室14为用于使束缚了患者S的治疗台15在准备室4与照射室3之间移动的房间。联络室14的大小作为一例为宽1.5m×深3.2m×高2.0m。在准备室4与联络室14之间配置有门扇D2。

[0044] 中子捕捉疗法系统1具备管理室6。管理室6为用于管理使用中子捕捉疗法系统1实施的整体工序的房间。管理人员进入管理室6,使用用于操作配置于管理室6的室内的监控设备及中子束产生部2的控制装置来管理整体工序。例如,进入管理室6的管理人员从管理室6的室内肉眼确认准备室4中的准备工作的状况。并且,管理人员操作控制装置来控制中子束N的照射的开始和停止。

[0045] 如图2所示,中子捕捉疗法系统1具备:药剂供给泵(药剂供给装置)17,向患者S供给保持于输液袋16中的药剂;及药剂供给管18,将药剂从药剂供给泵17引导至患者S。通过具备这些药剂供给泵17和药剂供给管18,能够在中子束N的照射过程中对配置于照射室3内的患者S供给药剂。

[0046] 例如,当对一位患者S进行1次治疗时,施用500mL的药剂。在该药剂的量中,在照射中子束N之前施用80%(400mL),在照射过程中施用20%(100mL)。并且,在进行照射2小时之前从药剂供给泵17开始对患者S施用药剂,照射结束的同时停止施用。因此,该药剂供给泵17具有控制每单位时间内的供给量的功能,控制功能由内置于药剂供给泵17且作为半导体组件的微型计算机等控制部17a实现。并且,药剂供给泵17除了供给量的控制功能以外,还可以具有检测各种异常状态并发出警报的功能。

[0047] 药剂供给管18为具有2.0mm~4.0mm外径的软管。药剂供给管18的一端连接于药剂供给泵17,在另一端连接有蝴蝶针或留置针等注射针。并且,药剂经由注射针供给至患者S。在此,药剂供给泵17配置于准备室4,患者S配置于照射室3。换言之,药剂供给泵17配置于照射室3的室外。因此,连接药剂供给泵17和患者S的药剂供给管18从准备室4经由联络室14延伸至照射室3。

[0048] 如图3所示,中子捕捉疗法系统1具有形成于照射室3的地板19及联络室14的地板

21的迷宫状的管配置槽(管配置部)22。管配置槽22在封闭屏蔽门D1的状态(图3的虚线所示的屏蔽门D1a)下,从照射室3向联络室14拉出药剂供给管18,以免其被屏蔽门D1挤压而使药剂的流路被堵塞。

[0049] 管配置槽22具有上方开口的剖面为矩形的槽形状。管配置槽22具有大致等于或略小于药剂供给管18的外径的槽宽。根据这种槽宽,能够不堵塞药剂的流路且由槽侧面夹持并保持药剂供给管18。并且,管配置槽22具有大致等于药剂供给管18的外径或大于药剂供给管18的外径的槽深。根据这种槽深,药剂供给管18不会从管配置槽22突出,因此能够抑制将屏蔽门D1设为封闭状态时药剂供给管18被挤压而使药剂的流路堵塞的情况。

[0050] 并且,管配置槽22在俯视观察时呈曲柄状的平面形状,具有第1部分22a、第2部分22b及第3部分22c。在将屏蔽门D1设为封闭状态时第1部分22a从未被屏蔽门D1覆盖的地板区域19a至被屏蔽门D1的端面所覆盖的地板区域19b为止沿屏蔽门D1的厚度方向即Y轴方向(第1方向)延伸。第2部分22b与第1部分22a连续,并沿与屏蔽门D1的厚度方向正交的方向即X轴方向(第2方向)延伸。即,第2部分22b以管配置槽22的延伸方向弯曲的方式连接于第1部分22a。第3部分22c与第2部分22b连续,在将屏蔽门D1设为封闭状态时从地板区域19b至未被屏蔽门D1覆盖的联络室14的地板21为止沿屏蔽门D1的厚度方向延伸。即,第3部分22c以管配置槽22的延伸方向弯曲的方式连接于第2部分22b。

[0051] 该中子捕捉疗法系统1从中子束照射部8向患者S照射中子束N。此时,患者S配置于照射室3,并且从药剂供给泵17接受药剂的供给。并且,药剂供给泵17具有控制部17a,因此能够对患者S供给所希望的量的药剂。另外,药剂供给泵17配置于被屏蔽壁W2所包围的照射室3的室外。在此,若对微型计算机等半导体器件照射放射线,则有可能发生总剂量效应、位移损伤效果、单粒子效应等现象,有可能成为控制部17a发生运转不正常的原因。相对于此,药剂供给泵17配置于被屏蔽壁W2所包围的照射室3的室外,因此与配置于照射室3的室内时相比,照射到药剂供给泵17的放射线的剂量减少。因此,能够抑制由放射线的照射而发生控制部17a的运转不正常,能够在照射过程中可靠地供给所希望的量的药剂来提高治疗效率。

[0052] 另外,与其他放射线治疗系统相比,在中子捕捉疗法系统1中照射室3内容易被放射化。但是,中子捕捉疗法系统1中,通过在容易被放射化的照射室3的室外配置药剂供给泵17,与配置于照射室3的室内时相比,照射到药剂供给泵17的放射线的剂量减少。因此,中子捕捉疗法系统1能够在照射过程中可靠地供给所希望的量的药剂来提高治疗效率。

[0053] 并且,在堵住出入口3b的状态的屏蔽门D1与屏蔽壁W2之间形成有管配置槽22,该管配置槽22用于将药剂供给管18从照射室3的室内向室外拉出。根据这种管配置槽22,能够从槽的开口部轻松地配置药剂供给管18。并且,当打开屏蔽门D1时,能够肉眼确认配置于管配置槽22的药剂供给管18。

[0054] 并且,迷宫状的管配置槽22具有:第1部分22a,沿Y轴方向延伸;及第2部分22b,沿X轴方向延伸,并连接于第1部分22a。根据这种管配置槽22,在管配置槽22中的第1部分22a与第2部分22b之间的连接部,管配置槽22的延伸方向不同。如此一来,当通过了第1部分22a的中子束N进入管配置槽22时,在第1部分22a与第2部分22b的连接部,会与壁碰撞而大幅衰减。因此,能够抑制中子束N从照射室3的室内向室外的放射。

[0055] 并且,即使在照射中子束N的过程中,人也可以进入准备室4中。因此,通过将药剂供给泵17配置于准备室4,能够在照射中子束N的过程中监控药剂供给泵17的状态,并进行

药剂供给泵17的操作。因此,在照射中子束N的过程中,能够将从药剂供给泵17供给的药剂的供给量维持在最佳的状态,因此能够进一步提高治疗效率。

[0056] <第2实施方式>

[0057] 对第2实施方式所涉及的中子捕捉疗法系统1A进行说明。如图4所示,中子捕捉疗法系统1A中,管配置槽(管配置部)23形成于照射室3的侧壁24及联络室14的侧壁26,这点上与中子捕捉疗法系统1不同。其他结构与中子捕捉疗法系统1相同,因此以下对管配置槽23进行详细说明。

[0058] 管配置槽23具有与第1实施方式所涉及的管配置槽22相同的槽宽及槽深。管配置槽23在俯视观察时呈曲柄状的形状,并具有照射室3侧的第1部分23a、第2部分23b及联络室14侧的第3部分23c。第1部分23a从照射室3的侧壁24中的区域24a至区域24b为止沿屏蔽门D1的厚度方向即Y轴方向(第1方向)延伸。在此,区域24a为当将屏蔽门D1设为封闭状态(图4的双点划线所图示的屏蔽门D1a)时在照射室3的侧壁24未被屏蔽门D1覆盖的区域。并且,区域24b为当将屏蔽门D1设为封闭状态时被屏蔽门D1的端面所覆盖的区域。第2部分23b与第1部分23a连续,沿着与屏蔽门D1的厚度方向正交的方向即相对于地板19交叉的Z轴方向(第2方向)延伸。第3部分23c与第2部分23b连续,从区域24b至联络室14的侧壁26为止沿着屏蔽门D1的厚度方向延伸。在此,联络室14的侧壁26为当将屏蔽门D1设为封闭状态时未被屏蔽门D1覆盖的区域。

[0059] 如此,根据形成于照射室3的侧壁24及联络室14的侧壁26的管配置槽23,不会在照射室3的地板19及联络室14的地板21产生凹凸,因此能够使患者S安全地移动。

[0060] <第3实施方式>

[0061] 对第3实施方式所涉及的中子捕捉疗法系统1B进行说明。如图5所示,中子捕捉疗法系统1B中,未配置联络室14且准备室4与照射室3相邻;以及管配置孔(管配置部)27为设置于隔开照射室3与准备室4的屏蔽壁W4的贯穿孔,在这些点上与中子捕捉疗法系统1不同。其他结构与中子捕捉疗法系统1相同,因此以下对管配置孔27进行详细说明。

[0062] 管配置孔27具有等于或略大于药剂供给管18的外径的孔径。根据这种孔径,能够轻松地实施将药剂供给管18从照射室3的室内插穿至室外的作业。

[0063] 管配置孔27在俯视观察时呈曲柄状的形状,并具有第1部分27a、第2部分27b及第3部分27c。第1部分27a沿屏蔽门D1的厚度方向即Y轴方向(第1方向)延伸。第2部分27b与第1部分27a连续,并沿与屏蔽门D1的厚度方向正交的方向即X轴方向(第2方向)延伸。另外,第2方向也可以是与地板19交叉的方向(即Z轴方向)。第3部分27c与第2部分27b连续,并沿屏蔽门D1的厚度方向延伸。

[0064] 根据如此形成于屏蔽壁W4的管配置孔27,不会在照射室3的地板19及准备室4的地板产生凹凸,因此能够使患者S安全地移动。并且,管配置孔27能够设置于屏蔽壁W4的任意场所,因此能够提高配置管配置孔27时的自由度。

[0065] <第4实施方式>

[0066] 对第4实施方式所涉及的中子捕捉疗法系统1C进行说明。如图6所示,中子捕捉疗法系统1C中,在照射室3的上方具有被屏蔽壁W6所包围的屏蔽室28;以及管配置孔(管配置部)29为设置于隔开照射室3与屏蔽室28的屏蔽壁W6的贯穿孔,在这些点上与中子捕捉疗法系统1不同。其他结构与中子捕捉疗法系统1相同,因此以下对管配置孔29进行详细说明。

[0067] 管配置孔29具有等于或略大于药剂供给管18的外径的孔径。根据这种孔径,能够轻松地实施将药剂供给管18从照射室3的室内插穿至室外的作业。

[0068] 管配置孔29在俯视观察时呈曲柄状的形状,并具有第1部分29a、第2部分29b及第3部分29c。第1部分29a沿着与地板19正交的方向即Z轴方向(第1方向)延伸。第2部分29b与第1部分29a连续,并且沿着与地板19平行的方向即X轴方向(第2方向)延伸。另外,第2方向也可以是Y轴方向。第3部分29c与第2部分29b连续,并沿着与地板19正交的方向延伸。

[0069] 根据如此形成于侧壁的管配置孔29,不会在照射室3的地板19产生凹凸,因此能够使患者S安全地移动。

[0070] 本发明并不限于前述的实施方式,在不脱离本发明的宗旨的范围内可进行如下所述的各种变形。

[0071] 管配置槽22并不限于曲柄状,只要具有第1部分和沿与第1部分的延伸方向不同的方向延伸的第2部分即可。例如,如图7(a)~图7(d)所示,也可以是在俯视观察时S字状的管配置槽22A、V字状的管配置槽22B、圆弧状的管配置槽22C、锯齿状的管配置槽22D。

[0072] 并且,关于第1方向及第2方向,只要彼此延伸方向不同即可,第1方向并不限于屏蔽门D1的厚度方向,第2方向并不限于与屏蔽门D1的厚度方向正交的方向。例如,如图7(b)所示,第1方向也可以是相对于屏蔽门D1的厚度方向倾斜的方向,第2方向也可以是相对于第1方向交叉并且相对于屏蔽门D1的厚度方向倾斜的方向。

[0073] 并且,管配置槽22的剖面形状并不限于矩形,如图8(a)、图8(b)所示,也可以是剖面为V字状的管配置槽22E、剖面为U字状的管配置槽22F。并且,管配置孔27的剖面形状并不限于矩形,如图8(c)所示,也可以是剖面为圆形的管配置孔27A。

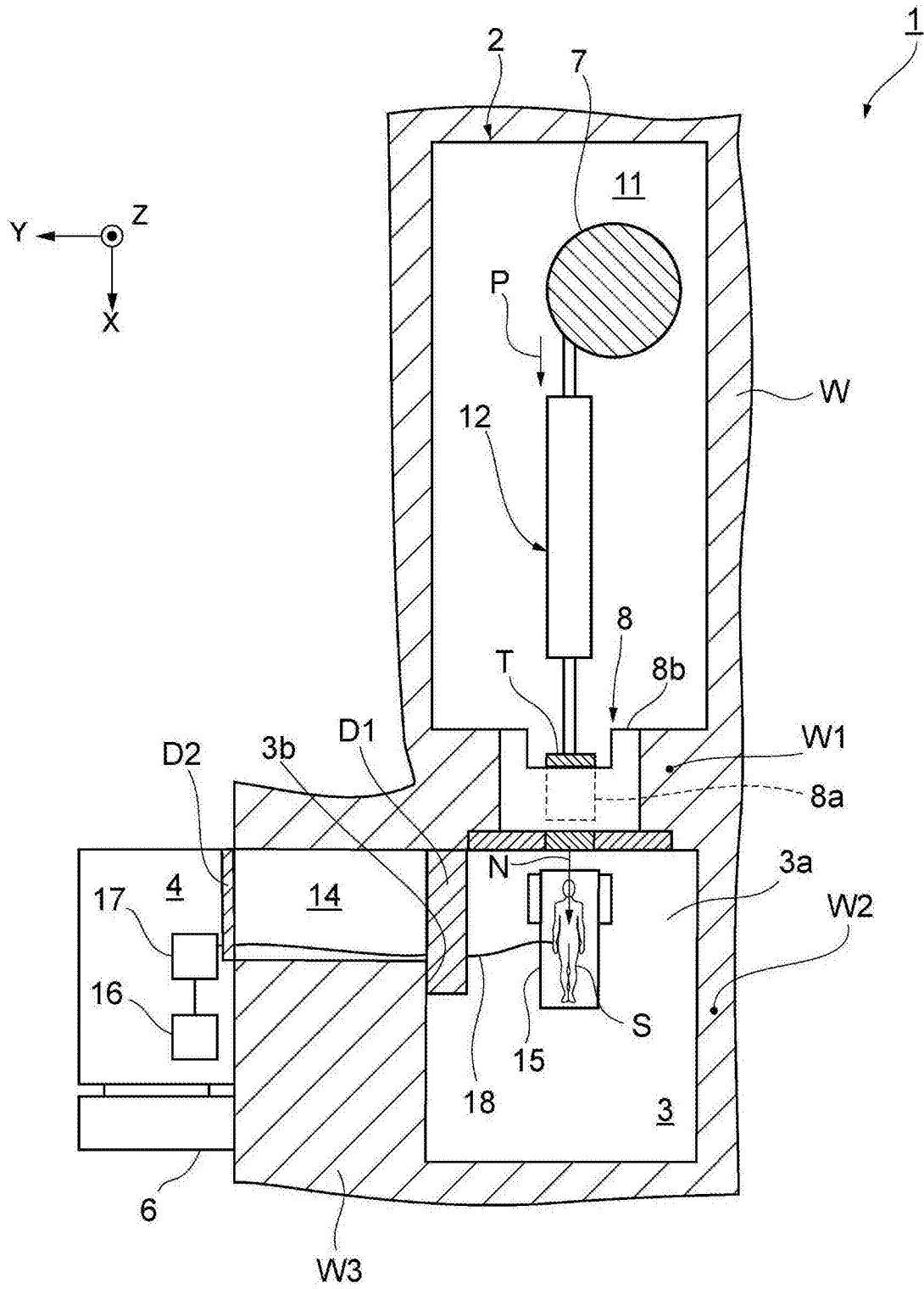


图1

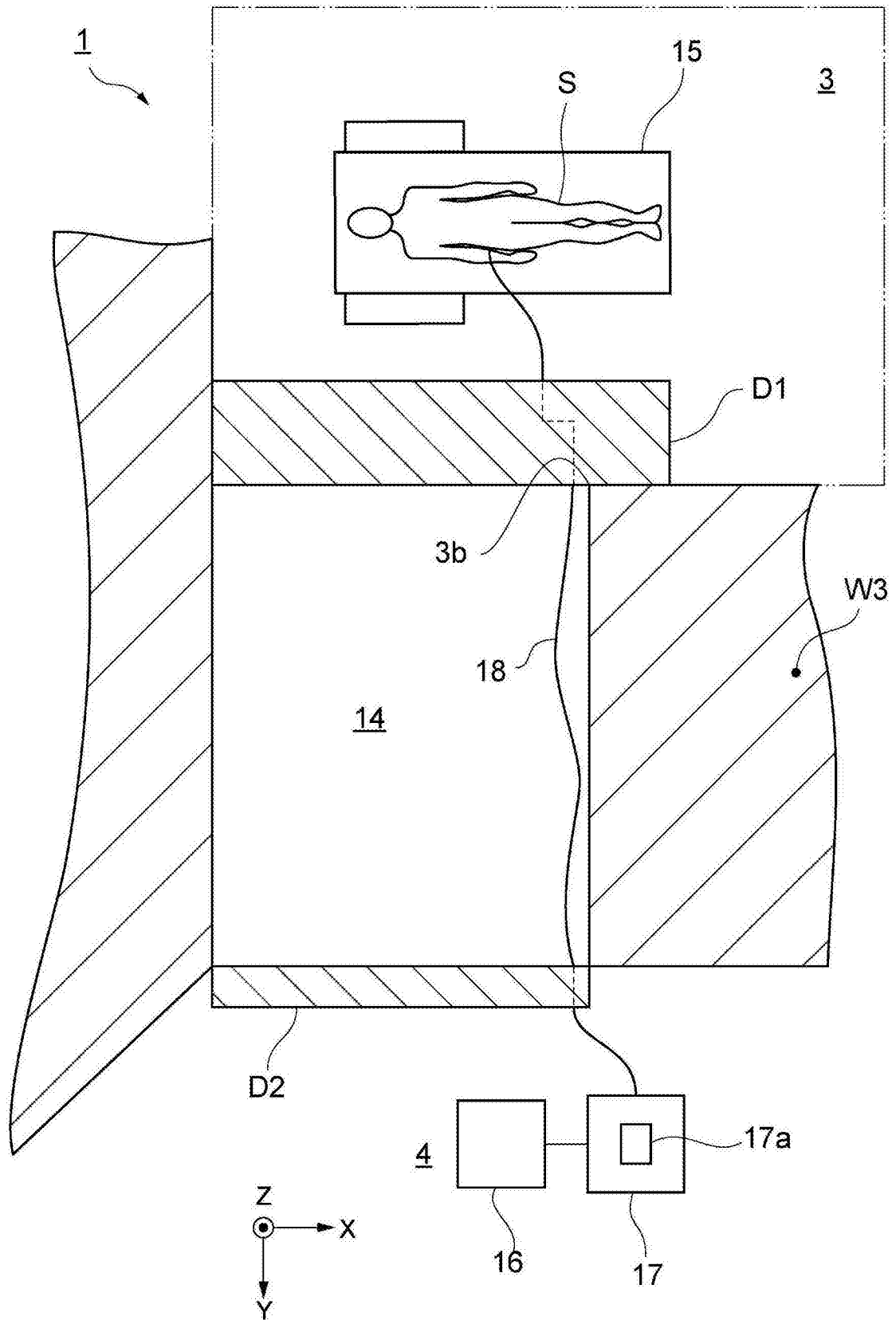


图2

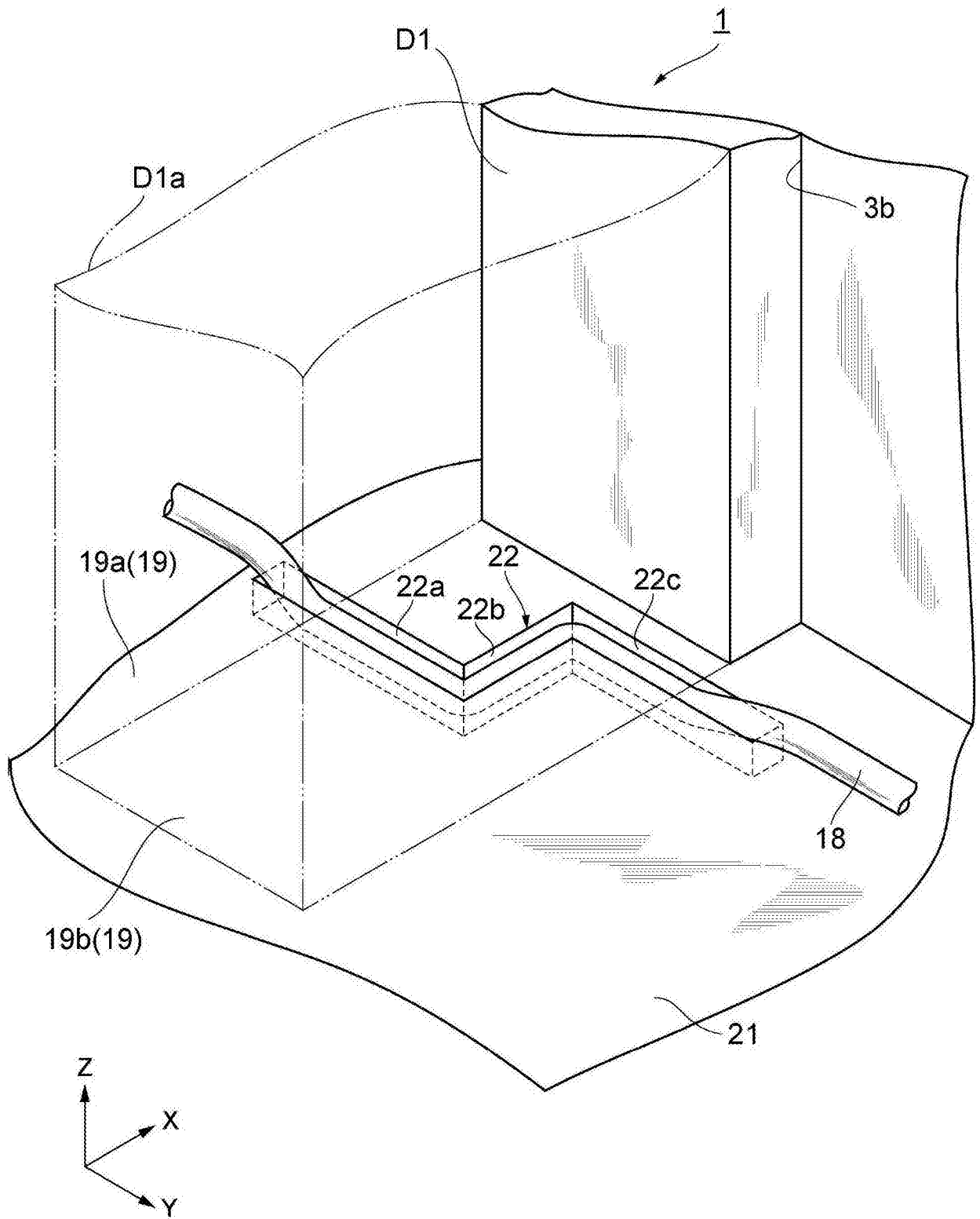


图3

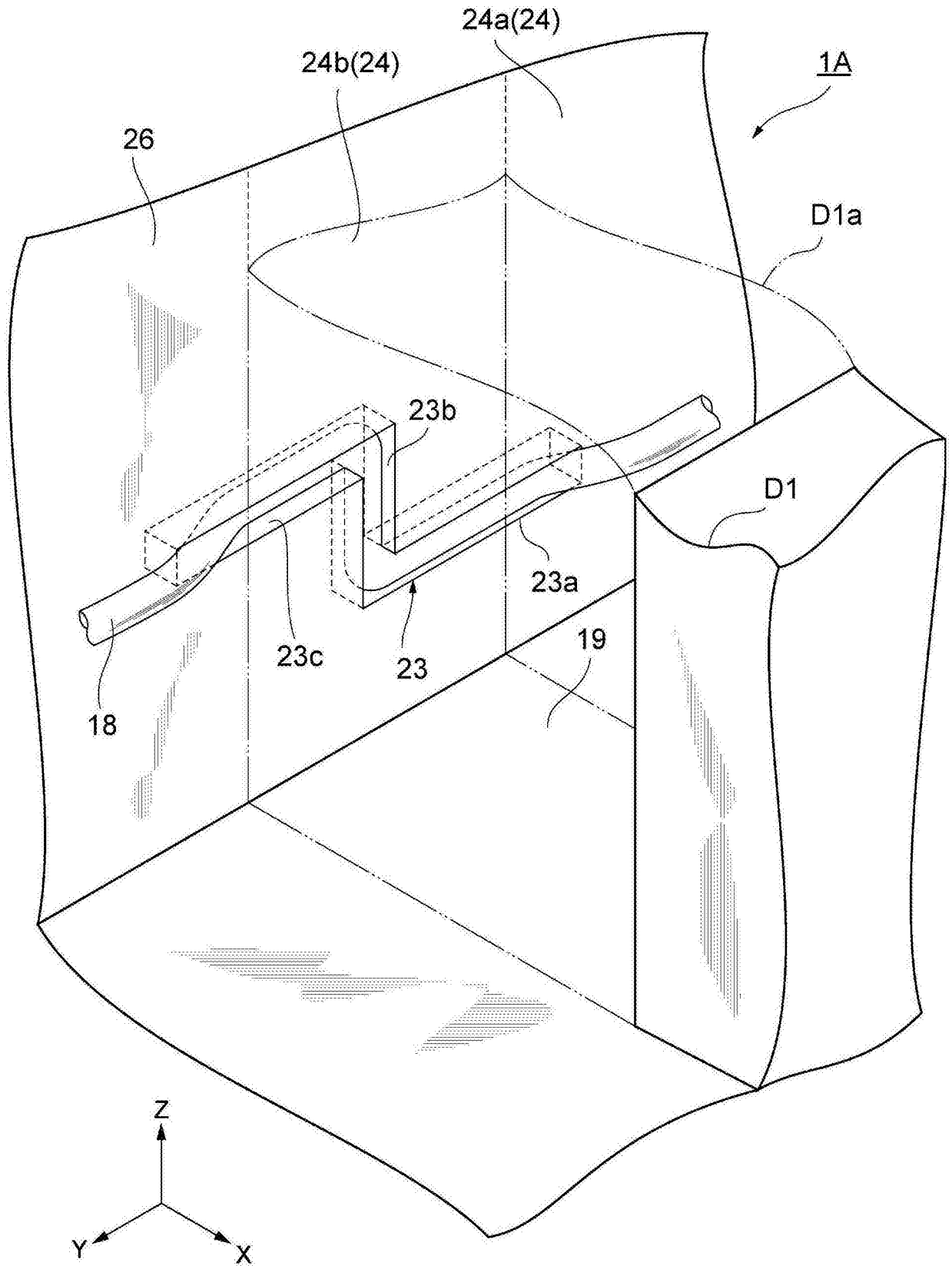


图4

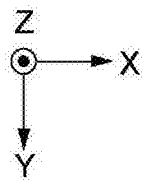
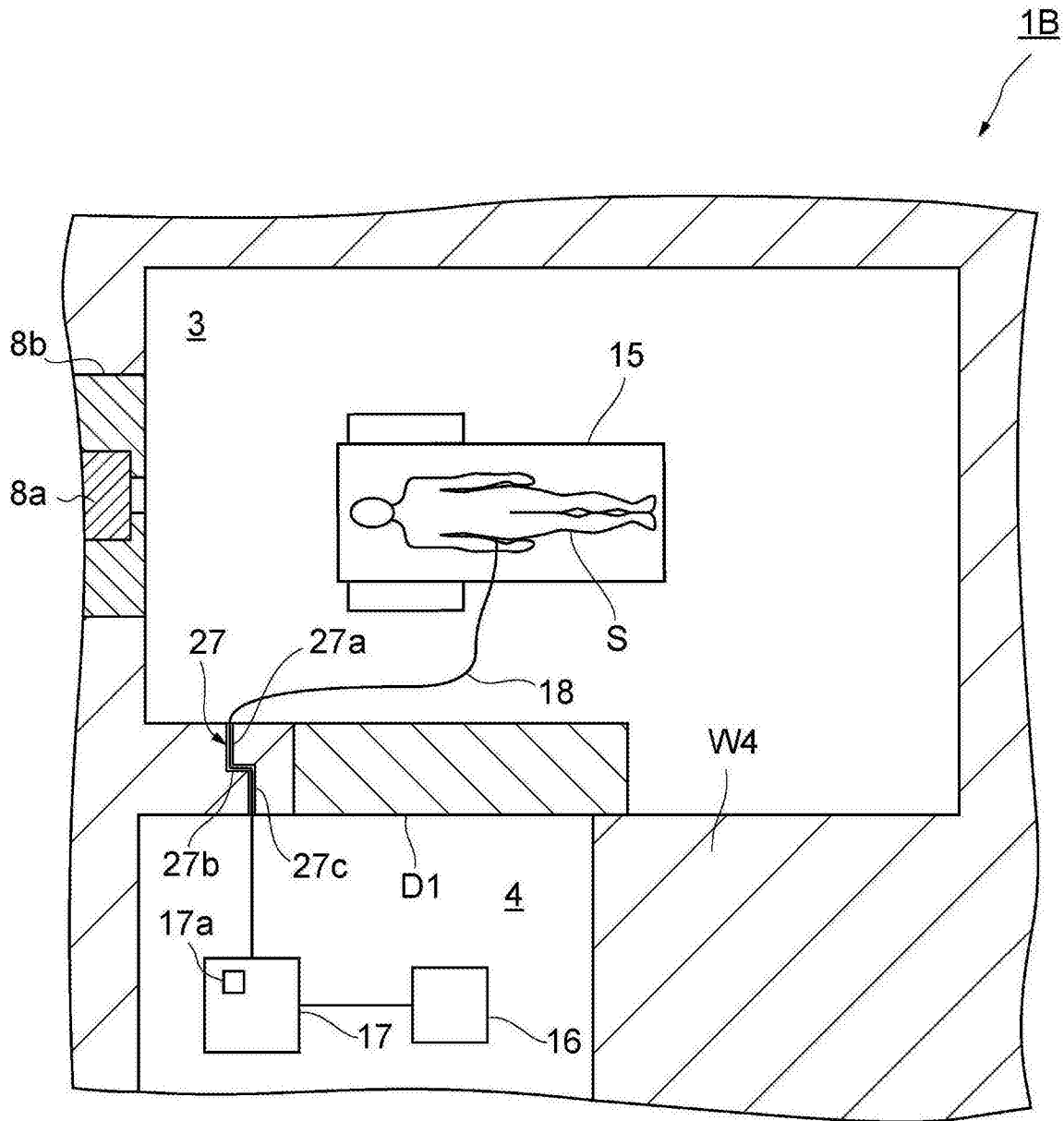


图5

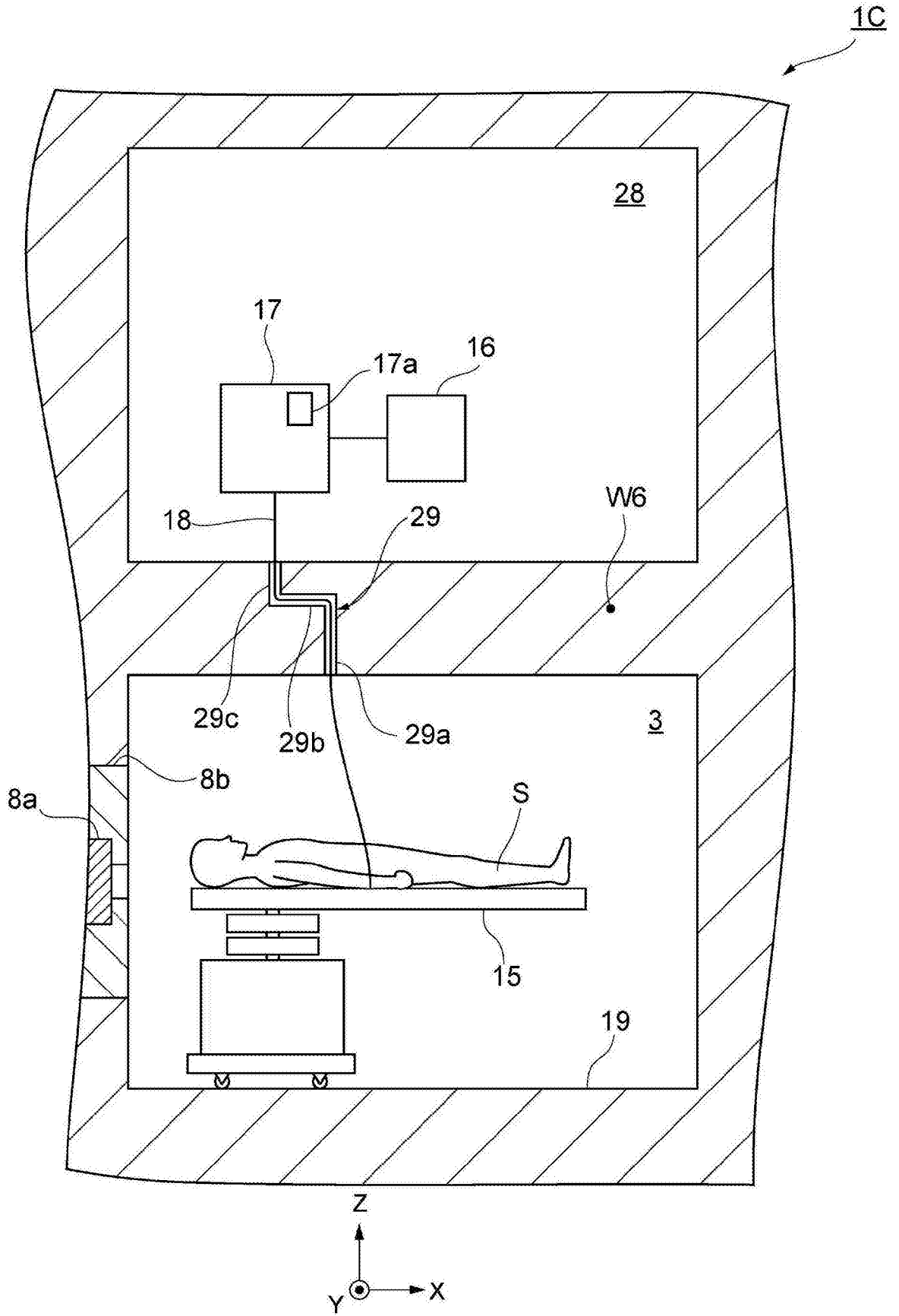


图6

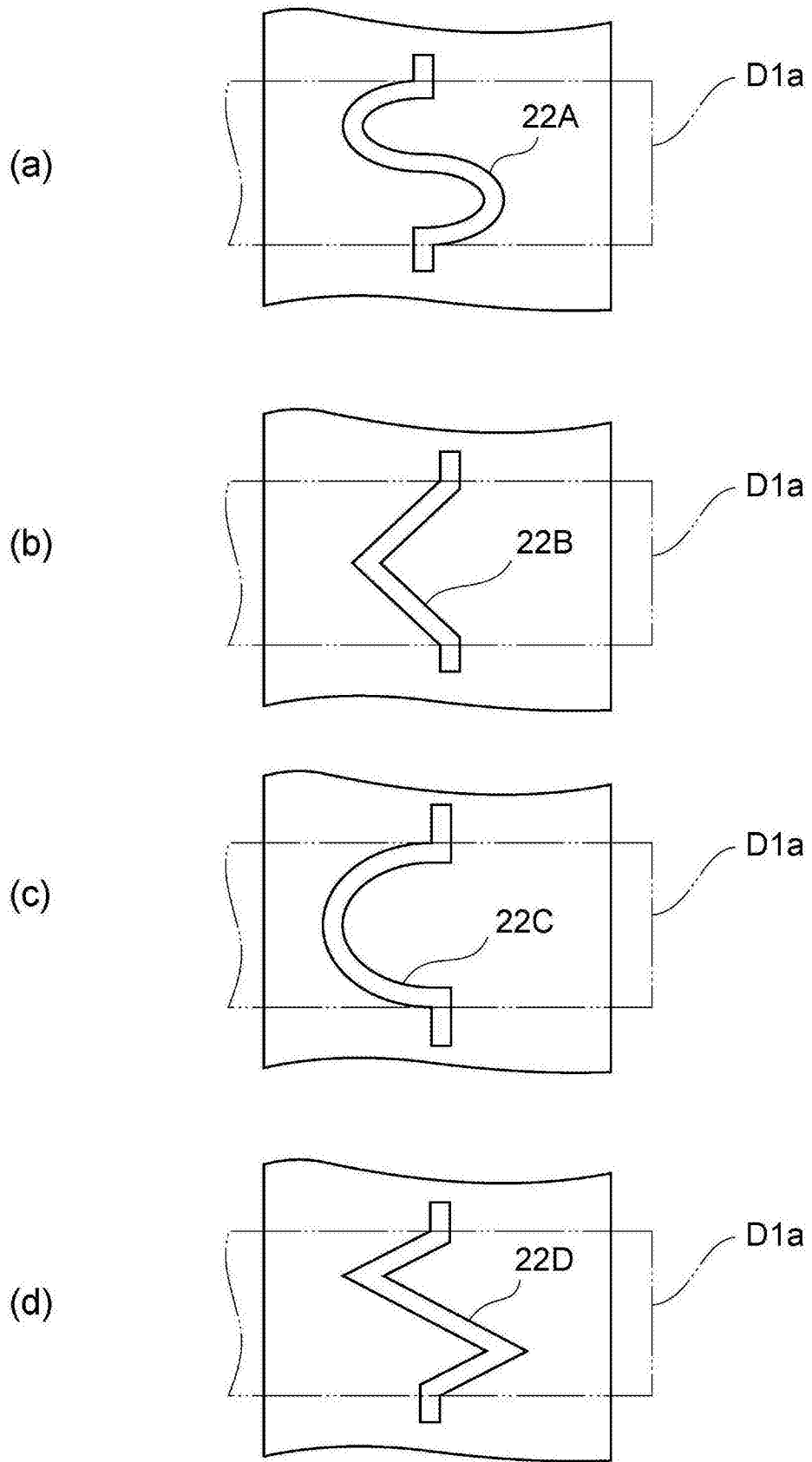


图7

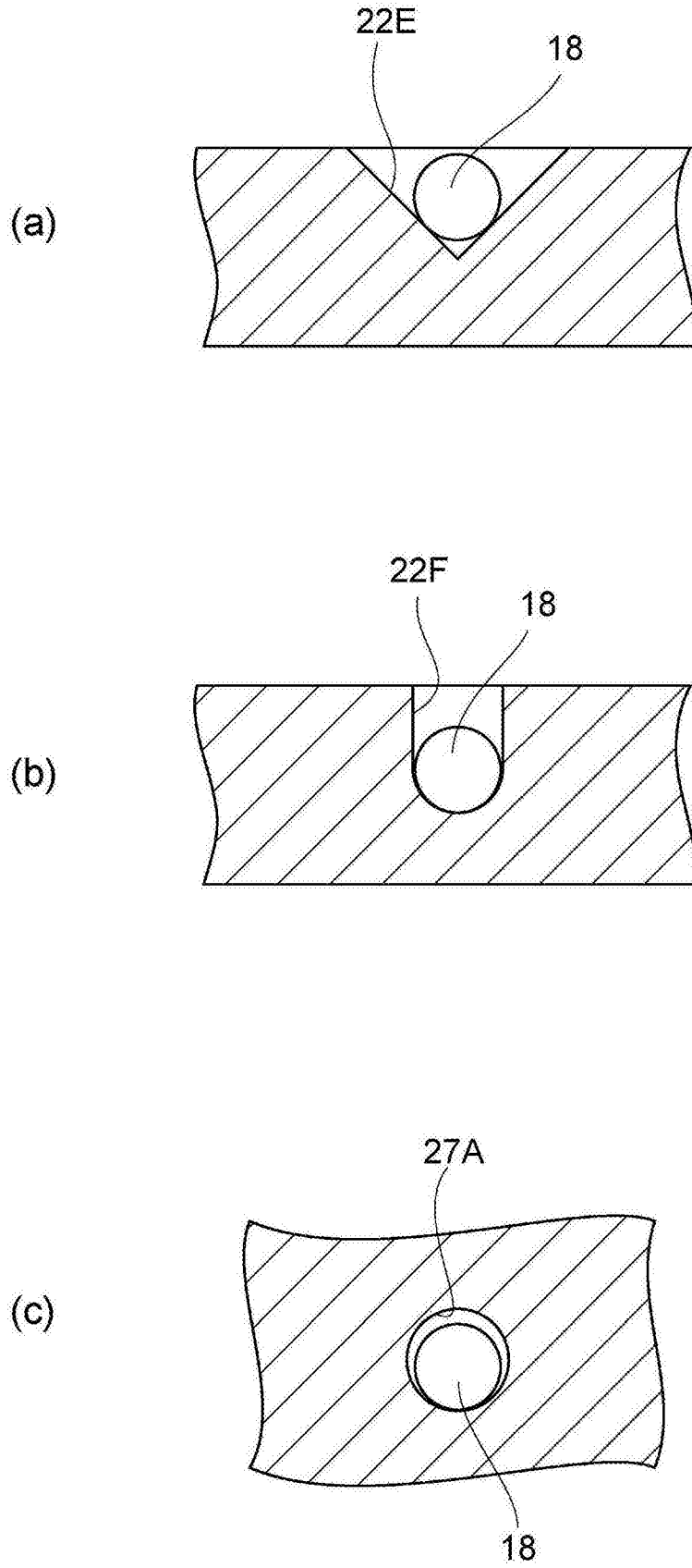


图8