



[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 97118678.2

[45] 授权公告日 2003 年 12 月 24 日

[11] 授权公告号 CN 1131761C

[22] 申请日 1997.8.7 [21] 申请号 97118678.2

[30] 优先权

[32] 1996.8.7 [33] JP [31] 208281/1996

[71] 专利权人 株式会社东芝

地址 日本神奈川县

[72] 发明人 德永吉春 鹭塚正 冲泽正一

一村多喜生 伊藤求

审查员 巩建华

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

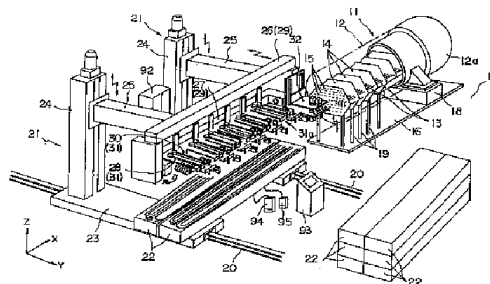
代理人 杨松龄

权利要求书 3 页 说明书 15 页 附图 18 页

[54] 发明名称 热交换器的热交换器用管组装装置
及组装方法

[57] 摘要

本发明的目的在于降低作业者数量,减少复杂的手工作业量,提高作业效率,缩小放置箱所需的
空间及管插入可靠容易的热交换器的热交换管的组
装装置及其组装方法。这种组装装置是从开口端
侧全自动地将热交换用的 U 形管插入配置在热交换
器的外壳内的隔板 14 上的孔 15 内,其特征在于该
组装装置具有管把持装置 28,管定位装置 29,管取
出装置 30,和管送出装置 32,把持装置 28 是在作
业位置成批把持多根管 13,定位装置 29 将把持的
管 13 定位在与上述隔板 14 的孔 15 对应的插入位置
上,管取出装置 30 是将由上述管把持装置把持的管
13 中一根一根地取出,管送出装置 32 是将取出的
管 13 送至上述隔板 14 侧并插入该隔板 14 的孔 15
内。



1. 一种热交换器的热交换用管组装装置, 从开口端侧全自动地将热交换用的U形管插入配置在热交换器的外壳内的隔板上的孔内, 其特征在于该组装装置包括:
- 在作业位置成批把持多根管的管把持装置;
- 将把持的管定位在与上述隔板的孔对应的插入位置上的管定位装置;
- 将由上述管把持装置把持的管中一根一根地取出的管取出装置; 及
- 将取出的管送至上述隔板侧并插入该隔板的孔内的管送出装置。
2. 根据权利要求1记载的热交换器的热交换用管组装装置, 其特征在于在作业位置设置有利于装载容纳了管的捆包箱的装载台, 上述捆包箱沿着使管的轴向相对水平面平行并且使管的弯曲端侧的U形弯曲部成水平地容纳管, 同时上开口, 上述管以U形弯曲部的半径不同的多种类型从内至外排列, 半径各自相同的管堆积在一起。
3. 根据权利要求2记载的热交换器的热交换用管组装装置, 其特征在于在箱内沿上述管纵向间隔地设置防崩塌用纵长管间隔体, 该间隔体将U形半径不同的每组管间隔开使它们不倒。
4. 根据权利要求1记载的热交换器的热交换用管组装装置, 其特征在于管把持装置、管取出装置及管送出装置通过一升降的水平臂受一对平行L形架支承, 该L形架可在地面上的导轨上移动。
5. 根据权利要求4记载的热交换器的热交换用管组装装置, 其特征在于在水平臂前端上架设有取出部支承臂, 该支承臂在水平面上与该水平臂交叉, 管把持装置及管取出装置由该取出部可转动地支承。
6. 根据权利要求5记载的热交换器的热交换用管组装装置, 其特征在于由在地面上移动的一对L形架、由这些L形架支承的可升降的各水平臂、架设在各水平臂上的取出部支承臂及可转动地设置在该支承臂的反转梁构成管定位装置, 管定位装置使管水平移动、垂直移动及绕水平轴心转动来设定管的插入位置。
7. 根据权利要求5记载的热交换器的热交换用管组装装置, 其特征在于管把持装置及管取出装置相互组合, 构成管取出部机构, 该管取出部机构沿取出

部支承臂的纵向间隔地配置多个。

8. 根据权利要求1至7中任何一项记载的热交换器的热交换用管组装装置, 其特征在于管把持装置具有薄板状钩、叉和支承臂, 钩以略垂直状态下降插入箱内同时朝横向移动与容纳在上述箱内的上下重叠成一组 管的一侧面
5 接触, 叉是在该钩的下端横向突出插入最下端的管下, 支承臂与上述钩平行地配置, 由回转马达驱动而转动, 以垂直状态与上述一组管的另一侧面接触同时下端与上述叉接合, 与上述钩间夹持上述一组管。

9. 根据权利要求8记载的热交换器的热交换用管组装装置, 其特征在于叉的构成是在回转电机的作用下朝开放钩和支承臂的前端的方向转动。

- 10 10. 根据权利要求1至7中任何一项记载的热交换器的热交换用管组装装置, 其特征在于管取出装置具有将由管把持装置的钩和支承臂把持的多根管朝该钩和支承臂前端的叉侧推的压块, 驱动该压块的推出用气缸, 从下方支承位于上述叉侧的一根管的带槽滚, 支承该带槽滚的连接板, 和以上述叉开放上述钩及支承臂前端的转动状态使该连接板朝上下和横向移动、进行把由上述带槽
15 滚支承的管朝侧面取出的动作的气缸装置。

11 根据权利要求10记载的热交换器的热交换用管组装装置, 其特征在于从下方支承管的带槽滚及支承该带槽滚的连接板在管取出位置由轴可转动地支承, 而且, 由弹簧经常地保持在取出位置上, 在管插入时的U形弯曲部通过的情况下, 通过上述轴沿管插入方向可脱出。

- 20 12. 根据权利要求4记载的热交换器的热交换用管组装装置, 其特征在管送出装置具有底座, 由该底座支承的可升降的滚支承架, 由该滚支承架支承的通过沿管插入方向作往复运动来承受管前端的导向滚, 和配置在上述滚支承架的上述导向滚的管插入方向的下游侧的以夹持管的状态转动将管输送至隔板侧的送出用驱动滚及从动滚。

- 25 13. 根据权利要求12记载的热交换器的热交换用管组装装置, 其特征在于管送出装置具有与导向滚一起或代替导向滚向管插入方向作往复移动把从管取出装置导引到驱动滚及从动滚的部位的带气动夹盘的导入机构。

14. 根据权利要求13记载的热交换器的热交换用管组装装置, 其特征在于管送出装置具有将作为管后端的U形弯曲部的弯曲端侧压入隔板侧的气缸装
30 置。

15. 根据权利要求14记载的热交换器的热交换用管组装装置, 其特征在于管送出装置在推压管弯曲端的气动装置上具有测力计。

16. 根据权利要求1至7中任何一项记载的热交换器的热交换用管组装装置, 其特征在于在管的开口端侧装设锥形的前端尖锐的罩, 而在隔板孔的下部设置
5 向所述孔引导上述罩的导向部件。

17. 根据权利要求12记载的热交换器的热交换用管组装装置, 其特征在于管送出装置具有检测送出的管的动作速度的速度检测装置。

18. 使用权利要求1至17中任何一项记载的热交换器的热交换用管组装装置, 从开口端侧全自动地把热交换器用的U形管插入配置在热交换器外壳内的隔板
10 孔内组装管的管组装方法, 其特征在于从安放在捆包箱内的原有状态每次取出一根管子, 然后, 堆放在规定的插入位置, 从该堆放位置按顺序每次一根地取出管子, 将其插入上述隔板孔内进行管的组装。

19. 根据权利要求18记载的热交换器的热交换用管组装方法, 其特征在于隔板上的孔分成多组, 每一组孔包含能够承插U形弯曲部的半径不同的管的孔,
15 将与各组孔对应的管分组容纳在捆包箱内, 在一组管全部插入上述孔内之后, 替换捆包箱, 来组装下一捆包箱内的管。

20. 根据权利要求19记载的热交换器的热交换用管组装方法, 其特征在于从捆包箱内取出管之际, 该管的弯曲端侧的U形弯曲部成水平状态, 在堆放取出的管的位置, 上述U形弯曲部成垂直状态, 从U形弯曲部半径小的一组管开始依
20 次插入隔板孔内。

21. 根据权利要求18至20中任一项记载的管组装方法, 其特征在于并排配置多个热交换器, 通过并行或依次作业方式向这些热交换器组装管。

22. 根据权利要求18至20中任一项记载的管组装方法, 其特征在于通过移动输送机将捆包箱导入作业部位或从作业部位撤出。

25

热交换器的热交换器用管组装装置及组装方法

5 本发明涉及自动地把作为加热管或冷却管使用的热交换器用管组装到作为火力发电厂/原子能发电厂等的辅助设备的热交换器(例如, 给水加热器, 锅炉, 蒸汽蒸发器或冷却冷却水/循环水或油等的冷却器等)上的热交换器的热交换器用管组装装置及组装方法。

10 根据图19-图20说明现有技术。本例说明在火力发电厂或原子能发电厂等中使用的横置型给水加热器中加热管的热交换器用管的组装。

图19概略地示出把管组装在给水加热器上的状态。给水加热器的结构是这样的, 把流入循环水的称作为加热管的多根U形管2容纳在通常为圆筒壳1内, 并形成管束。各管2以使该管2的弯曲端侧的U形弯曲部成竖直状态从开口端插入并排配置的多块隔板3上的孔4内进行组装。

15 如图19所示, 管组装时, 把圆筒壳1的底部1a固定在高度可调工作台5上, 而由支承台6将隔板3定位在规定高度上, 5至8名工作人员以手动作业依次将管2插入这些隔板3上的孔4内。这样, 在把全部管2插入隔板3上的孔4内后, 使圆筒壳体1b与圆筒壳1的底部1a合在一起, 再通过熔接将它们连接起来, 从而完成了该热交换器。

20 图20示出上述隔板3的平面形状, 图21放大地示出了管2装在隔板3时的状态, 图22示出管22的侧面形状。如这些图所示, 管束通通常由1000根至3000根管2构成, 在隔板3的中央位置配置管2的弯曲侧的U形弯曲部半径R为最小的管, 其上下侧即两边部分配置U形弯曲部的半径R依次增大的管(图21的CL示出第一段和第二段的间隔)。此时, 由于U形弯曲部的半径R大的管2成覆盖半径R小的管2的弯曲端侧的端部的状态, 因此, 在把管2从开口端侧插入隔板3的通常组装顺序中, 开始将U形弯曲部半径R小的管2插入隔板3上, 之后, 依次组装半径R大的管2。在目前, 全部管2组装作业按照上述顺序从小R至大R的管的规则进行。

25 参照图19说明这种顺序的组装方法。通常管2在制作完毕后分别放在多个箱7内。使容纳U形弯曲部半径最小的管2的箱7位于最上段, 全部箱7按容纳管2的半径大小进行放置, 从上段的箱7装到作业台8上, 取下上面的盖7a, 使用图中

30

未示出的吊车,吊梁及多根尼龙绳等吊起管2,从箱7内将全部管2取出,装载在放于箱7上的枕木9上,擦去管2前端的污渍。

- 之后,由5-8人一根一根地从枕木9上拿起管2,将管2的开口侧与隔板3上的孔4对准,边走边拿着管2插入孔4内,最后端作业者把管2推到隔板3的容纳开口端的规定位置处。在最后端的作业者的推进作业结束前,前头则的作业者返回最末,拿起下一根管2进行准备,按照如上相同的方式按顺序组装R相同的管2。

将从枕木9上把安排的管2全部插入组装作业结束后,再由图中未示出的吊车/吊梁及吊绳等起吊同种管2,再次从枕木9上取出将擦净前端部的污渍后,进行上述相同的作业。

- 10 反复进行上述作业,在隔板3的中心位置的1区段内,R尺寸最小的管2组装作业结束后,再在其上下位置的2区段内,使用必要数量的箱7,反复进行上述相同的作业,下面,按奇数/偶数的顺序在规定区段内,将规定数量的管2插入隔板3的孔4内。此时,因为管2的箱7必须有取出的间隙,所以管2要分成奇数段和偶数段,再容纳在箱7内。

- 15 管2是全长最长如有11m,而直径D为20mm左右的细长形状,当支承点少时,易弯曲,导致插入作业困难,因此目前需要多人进行作业。另外,从容纳管2的箱7内一根一根取出管2导致箱7内其余的管2的崩塌,而使得之后取出非常困难,因此必须预先从箱7内取出必要根数的管2,必须在作业前计算余下的区段。

- 如上述图20-22所示,给水加热器上管2的配置是从最小R的管2到最大R2的管按顺序有规则地进行配置,因必须根据上述U形特性从小R的管2按顺序插入,所以必须准备容纳相同尺寸R的管的箱7。为了提高箱7的容纳效率,在同一箱7内容纳不同R形状的管2时,按上述顺序,在中途取出如小R管2后,一旦要将开箱后的箱7移动到别处,就必须提供一个临时场所。同时,由于必须将容纳所需管2的箱7全部打开,因此,必须提供巨大的临时空间放置所有打开的箱7。

- 25 此外,因必须从这样排列的箱7内将管2运至作业台8上,吊车等的起吊作业量也增大,另一方面,在使用吊车的场合,必须中断管的输送作业。这样,对于组装现有热交换器的热交换用管,必须要多名作业者,同时复杂的手工作业效率极低,另外,还需设置箱7的空间,因此存在大量的问题。

- 鉴于上述存在的问题,本发明的目的在于降低作业者数量,减少复杂的手工作业量,提高作业效率,缩小放置箱7所需的空间及管插入可靠容易的热交换

器的热交换管的组装装置及其组装方法。

为了完成上述目的,本发明的权利要求1提供一种热交换器的热交换用管
5 组装装置,这种组装装置是从开口端侧全自动地将热交换用的U形管插入配置
在热交换器的外壳内的隔板上的孔内,其特征在于该组装装置具有管把持装置,
管定位装置,管取出装置,和管送出装置,把持装置是在作业位置成批把持多根
管,定位装置将把持的管定位在与上述隔板的孔对应的插入位置上,管取出装
置是将由上述管把持装置把持的管中一根一根地取出,管送出装置是将取出的
管送至上述隔板侧并插入该隔板的孔内。

图1是示出本发明一实施例的装置构成的整体说明图。

10 图2是示出本实施例的管取出装置放大的透视图。

图3是示出本实施例的管取出装置动作的透视图。

图4是示出本实施例的管取出装置放大的透视图。

图5是示出本实施例的管取出装置放大的侧视图。

图6是示出本实施例的管插入状态的侧视图。

15 图7是图6主要部分的放大图。

图8是示出本实施例的捆包箱的透视图。

图9是示出本实施例的捆包箱内部的平面图。

图10是图9的侧断面图。

图11是示出本实施例的捆包箱内的管支承构造的透视图。

20 图12是示出本发明方法实施例中的使用的隔板的说明图。

图13是图12所示的方法的变形例的说明图。

图14是示出本发明方法实施例中的使用的输送机的侧视图。

图15是示出本发明方法的实施例的装置配置的平面图。

图16是示出本发明另外的实施例的装置的透视图。

25 图17是图16示出的装置的说明图。

图18是图16示出的装置的另外的说明图。

图19是示出现有技术的透视图。

图20是现有技术的方法中使用的隔板的说明图。

图21示出图一般配置的说明图。

30 图22示出通常的管构成的侧视图。

下面,参照附图说明本发明的热交换器的热交换用管组装装置及组装方法的一个实施例。在本实施例中,说明的是组装发电厂的给水加热器的加热管的组装情况。

首先,根据图1-图5说明管组装装置的主要构成及使用该组装装置的管组
5 装方法。图1是概略地示出装置整体构成的透视图。图2及图3是示出管把持装置及管取出装置的构成及动作状态的透视图,图4及图5是示出管送出装置及其动作的透视图及侧面图。

如图1所示,在本实施例中,作为对象的给水加热器11是将作为流入循环水的
10 的加热管的U形管13容纳在圆筒壳12内,形成管束的加热器,各管13以该管13的弯曲侧的U形弯曲部成竖直状地从开口端侧插入并排配置的多块隔板14的孔15内。

在本实施例中,构成该给水加热器11的圆筒壳12的底部12a和承插管13的
多个隔板14放置在作业台车16上,并可移动到地面17上。圆筒壳12的底部12a
通过调整台18装载在作业台车16上,另外,各隔板14由作业台车16通过支承台
15 19支承着,并由图中未出的螺栓等固定,圆筒壳12的底部12a的高度通过高度调整台18进行调整,以便与隔板14的管插入孔的高度一致。

把管13插入这样的给水加热器11的隔板14上的本实施例的管组装装置具
有装置本体部和管容纳用箱22,装置本体部可在设置在地面上的导轨20上移动
的一对并行L形架21,管容纳用箱22向该装置本体供给管13,导轨20在水平面上
20 沿与管插入方向(X方向)垂直的方向(Y方向)配置。

各L形架21由沿各导轨20朝Y方向移动的/可将箱22放置在其上的如车结构
的平坦装载台23和直立在该装载台23的一端上的垂直架立柱24构成。水平臂
25以单头支承状态相互平行地由各架立柱24支承,并分别可朝上下方向(Z轴方
向)移动,即可作升降。各水平臂25的升降移动由设置在与架立柱24间的图中
25 未示出的直线导槽,电机,螺纹轴等同步进行的。这些装载台23/架立柱24和水
平臂25等相互可装拆,不使用或搬动时可拆小,容纳在最小的空间内。

在各水平臂25的前端部上设置长度与管13相同的取出部支承臂26,该支承
臂26与水平臂25的前端部在水平面内垂直。取出部支承臂26是后述的用于支
承管取出装置的部件,可通过由图中未示出的电机,齿条齿轮传动装置,直线导
30 槽构成的移动机构向与管插入方向(X方向)垂直的方向移动。作为把取出部支

承臂26安排在水平臂25上的装置,其结构是一端为固定部分,另一端为了能够作对齐调整,在固定部分上兼有转动轴和直线轴。在取出部支承臂26的下部支承与之平行的反转梁27,该反转梁27由回转式作动器驱动绕水平轴心(X轴心)朝正反方向转动规定角度。

- 5 该反转梁27上设置从箱22内成批取出规定数量管13的管把持装置28,将把持的管13定位在与隔板14的孔15对应的插入位置上的管定位装置29和每次一根按序取出由管把持装置把持的管13的管取出装置30。把管把持装置28及管取出装置30相互组合起来,构成一组管取出部单元31,取出部单元31沿取出部支承臂26的纵向间隔地配置多个,分别沿纵向在多个部位把持U形管13的两边
- 10 并从箱22内取出管13,存放在规定插入位置上,从存放位置每次一根地将应该插入的管13取出至插入位置,作好插入前的准备。

- 管定位装置29由支承管取出部单元31的取出部支承臂26及反转梁27构成,使由管把持装置28把持的管13朝与管插入方向(X方向)垂直的水平方向移动(Y方向移动),垂直方向移动(Z方向移动)及绕水平轴心(X轴心)转动等,并设定管
- 15 插入位置。

在管取出部单元31的X轴方向最后部附近,即最接近隔板14的管取出部单元13a的附近配置管送出装置32。该管送出装置32设置在取出支承臂26的一端部上,将由管取出装置30取出的管13送至隔板142则,并将管13插入该隔板14的孔15内。

- 20 根据图2-图3说明上述管把持装置28及管取出装置30的构成及作用。图2示出从箱22中把持管13并将其取出时的状态,图3示出每次一根地将把持的管13取出至插入位置时的状态。

- 管把持装置28由从一侧面夹持箱22中堆积的一组管13的吊钩33,从下侧支承最下端管13的叉34,从吊钩33的相反侧夹持一组管13的支承臂35,使这些部
- 25 件动作的驱动机构构成。这些构成部件为了以U形弯曲部成水平状态同时把持管13的两边,分别以一对相互相邻地配置,也可以说是背中合地设置,但在图2及图3中,仅示出把持U形管13的一边的管把持装置28,图中省略了把持另一边的管把持装置。

- 钩33由稍宽一些的长方形薄板构成,并且配置成其表面与管13的纵向平行,
- 30 而且,弯曲成L形的一端侧通过滑动嵌合部37由设置在反转梁27上的一对轨状

直线导轨36支承。直线导轨36的中央位置上配置了与之平行的/由设置在反转梁27上的驱动电机38驱动进行正反转的螺杆39,该螺杆39与设置在钩33上的螺母40通过螺纹连接,驱动电机38的转动驱动可变成钩33朝Y方向的往复运动。另外,因直线导轨36被固定在反转梁27上,所以钩33与反转梁27一起绕X轴心一起转动,在图1中略呈水平状态的钩33随着反转梁27的转动,能如图2所示地转动到向下垂直的状态。螺杆39为防油脂下滴而由螺杆罩41盖住。

叉34是配置在垂直状态的钩33下端部上的并与之交叉(水平状态)的薄板小片,与钩33的厚度基本相同,在一侧缘上有钩状凹部42。该叉34被固定在垂直转动轴44的下端上,垂直转动轴44与固定在反转梁27上的回转电机43连接,通过绕Z轴转动,可以有选择地在与钩33的下端面接触的状态和离开该状态的位置变化。

支承臂35是宽度比钩33小的细长棒,与钩33的厚度和长度相同,配置成与钩33的一侧有一定的间隙。该支承臂35一端连接设置在钩33上端部上的回转电机45,另一端绕Y轴转动,可从图2实线示出的水平位置转动到假想线示出的垂直位置。当该支承臂35转动垂直位置时,下端部与叉34的凹部42嵌合,在该位置成为停止固定状态。

在这样的构成中,在把持管13时,从图1示出的水平状态,使钩33与反转梁27一起绕X轴心转动,转动到图2示出的垂直状态,通过L形架21的Y方向的移动,可移动到容纳在箱22内的规定管13位置,以保持支承臂35为打开位置的图2状态使水平臂25下降。这样,钩33通过箱22的内部间隙配置到了管13的一侧,而叉34配置在最下端的管13的下侧。

通过驱动电机38的驱动,螺杆39转动,沿直线导轨36移动钩33,该钩33接近管13,首先,使钩33与U形管13的一边的一侧接触,同时将叉插入最下端的管13的下方。接着,驱动回转电机45,使支承臂35从图2实线示出的水平状态转动到假想线示出的垂直状态,因此,使支承臂35与管13的一边的另一侧面接触成把持状态。图中未示出的相邻的相同构成的其它把持装置同时也动作,管13的另一边也成把持状态。

之后,通过转动反转梁27,就从图2的状态向纸面上向转动钩33达90度钩33成略水平状态,多根管13并排放置在钩33上,而且弯曲端部的U形弯曲部成垂直状态。该状态是图1所示的状态,管13所示的各边成上下配置的状态。然后,驱

动管定位机构29即取出部支承臂26及反转梁27,使管13朝Y方向移动,Z方向移动及绕X轴转动等,设定管插入位置。再后,把持的多根管13中,从位于钩33的前端部的管每次一根地由管取出装置30依次取出,作好向隔板14的插入前准备。

5 如图2及图3所示,管取出装置30具有设置在钩33的表面上推出的无棒筒体46,该筒体46与支承臂35相对配置。该无棒筒体46的一端与设置在钩33上端部的回转电机47连接,另一端绕Y轴转动,能够与支承臂35直线排列的位置(图位置)相互转动90度,就可转动到与支承臂35平行的位置(图3位置)。在配置在该无棒筒体46侧面的移动件即无棒筒盖48设置侧视为L形的压块49。该压块49在图3所示的水平管把持状态,在无棒筒46与支承臂35平行配置后向叉34侧移动,这样,将由钩33及支承臂35把持的多根管13朝叉34侧推出。但是,如图3实线所示,该推出作用被设定成在叉34关闭钩33的前端侧的状态下进行,在各管13整列在叉34侧的状态停止。在整列后,叉34以图3所示假想线转动,开放钩33的前端侧,在此状态下,下述带槽滚50拉出前端侧的一根管13。

15 即,管取出装置30在无棒筒体46的前端部上具有从下方支承管13的U形带槽滚50,支承该带槽滚50的连接板51,上下及横向移动该连接板51完成朝侧向取出管13的筒体装置52。筒体装置52由设置在无棒筒体46前端侧的/有横向动作导轨58及横向动作棒54的带横向动作导轨筒体55及有纵向动作导轨56及纵向动作棒57的带纵向动作导轨筒体58组合构成。该带纵向动作导轨的筒体58的纵向动作棒57的前端连接平板状的滚支承板59,该滚支承板59上通过轴60及弹簧61可转动设置L形连接板51,该连接板可转动地支承带槽滚50。

筒体装置52与叉34的开放动作连动,通过该驱动,带槽滚50如图3箭头a, b, c所示,下降到规定位置后(箭头a),横向移动到最前端的管13的下侧(箭头b),之后,上升,接受管13(箭头c),完成向外取出(箭头d)的动作。下面详细说明该动作。首先,在闭合叉34的状态,通过无棒筒体46上的压块49,与叉34的位置相配合,将管13排列好后,使压块49返回。其次,使滚50下降(箭头a),之后,向钩33侧拉出(箭头b),达到最外侧管13位置使带槽滚50上升(箭头c)。因带槽滚50抱住管13,而打开叉34,从钩33取出管13后(箭头d),再次闭合叉34。通过这样的作业,从钩33仅取出一根管13,向送出装置32的送出准备工作结束。

30 带槽滚50及连接板51在管取出位置由轴可转动地支承,同时受弹簧61作用

常时地位于取出位置,但根据后述的管插入动作,在弯曲侧的U形弯曲部通过时,通过轴60向远离管插入方向动作。这样,管13被顺利地送到隔板14侧。

下面,根据图4及图5说明管送出装置32的构成及作用。图4是整体的透视图,图5是部分侧面图,局部构成与图4的不同。

- 5 如图4所示,管送出装置32配置在管取出部单元的隔板14侧即工作侧,具有固定在取出部支承臂26上的支承板62,设置在该支承板62上的通过导轨状输送部移动用直线导轨63可朝X方向移动的垂直底板64,和为了朝同方向移动该底板64的输送部移动用气缸65,在底板64上设置一对上下送出机构66。这些送出机构66具有由底板64分别通过上下移动用直线导轨67可升降地支承的滚支承架68。在滚支承架68上分别设置承受管13前端的导向滚69和送出用驱动滚70和从动滚71,送出用驱动滚70和从动滚71配置在滚支承架68上的导向滚69的管插入方向(X方向)的下游侧,以夹持管13的状态转动,将管13输送到隔板14侧。

- 10 若详述,上下滚支承架68侧视为L形,相互对着,该滚支承架68由设置在底板64上的电机72及驱动螺杆73朝上下方向均匀地移动,因此,能够使各滚69/70/71的位置与管13的两边的宽度尺寸相一致。这些滚支承架68彼此相对的上下面(相对面)侧上分别配置导向滚69,驱动滚70及从动滚71。导向滚69是带U形槽的滚,且上下相对,通过滚支承台74被设置在滚支承架68的前缘部上。驱动滚70及从动滚71分别为带V形槽的滚,多个滚左右相对配置,且被并排地配置在滚支承架68的相对面上。

- 20 例如,朝管输送方向(图4的X方向),在左侧前后配置一对从动滚71,这些从动滚71由沿设置在滚支承架68上的压板导轨可移动的压板76支承。压板76与设置在滚支承架68的非相对面上的压板用气缸77通过连接件78连接,可以对从动滚71夹紧管的宽度方向的位置进行调整。另外,在右侧固定一对前后驱动滚70和配置在它们之间的测量用从动滚71a。各驱动滚70由设置在滚支承架68的非相对面侧上的驱动电机79,驱动皮带80及驱动齿轮81驱动而转动。测量用从动滚71a与设置在滚支承架68的非相对面侧上的编码器82连接。由该编码器82根据转数检测出管13的输送速度。另外,夹紧管13的输送滚70及从动滚71因有V形槽,管13的直径即使变化,也可与之对应,而且,在该V形槽部设置聚氨酯橡胶衬,即使增强夹紧力,也不会损伤管13。

- 30 在这样构成的管送出装置32中,对应管宽度和直径调整各滚间隔后,沿X方

向使底板64作前后移动,由前述的管取出装置30取出的一根管13的开口端侧的各前端侧由导向滚69夹持着送至管送出装置32,通过驱动滚70及从动滚71的转动,而将管13送至隔板14侧。

图5示出的管送出装置32是设置带气动夹盘83的导入机构84,来代替上述
5 导向滚69。该带气动夹盘83的导入机构84是分别利用移动用气缸86使由开闭用气缸85开闭的一对左右气动夹盘83朝X方向移动的装置,独立地向管13插入方向作往复移动,就可将管13从管取出装置30移动到驱动滚70及从动滚71的部位。另外,驱动滚70及从动滚71也可朝X方向固定配置。

在图5的管送出装置32中,设置有将管13后端的U形弯曲部即弯曲端侧向隔
10 板14侧压的筒体装置87。该筒体装置87具有向使动作杆88推向隔板14侧的推动用气缸89和通过测力计安装在动作杆88前端的推力件91,将管13推向隔板14直至最终位置。在该构成中,在最终位置施加规定值以上的力时,根据来自测力计90的信号,使气缸89动作停止,这样,完全实现了送出机构32的自动化。

具有以上构成的本实施例的管组装装置中,利用管把持装置28,管定位装
15 置29,管取出装置30及管送出装置32,从箱22中取出多根管13,并堆放好,再从这些管13中,仅取出一根管13,且干涉其它管13,将其送向隔板14侧,就能够组装在给水加热器11内。

在如图4所示的送出装置32中,因为由单独的驱动电机72使管13的上下开口侧移动,所以因隔板14的引挂或驱动电机72的动作不稳可能对输送量造成误差,为了防止管13的变形或损伤,采用了增加由各自的动作部检测动作速度的功能,自动地吸收速度误差的动作控制装置。例如,检测输送动作速度的功能是这样实现,在控制盘侧读出与上下设置的测量用从动滚71a直接连接的编码器82的脉冲量,上下脉冲量与规定脉冲量出现误差时,输出异常信号。另外,当管13冲撞隔板14输送停止时,检测动作速度的编码器82也进行输送停止控制。

25 管最初插入时,由手动进行位置调整后,下一次应该送出的管13的插入位置从最初的插入位置确认并可自动判断,由于具有了这样的功能,所以不必要以后的定位作业。同样的功能应用于管取出装置30上也是可以的,钩向位于箱22内的下一次必须取出的管位置之前的移动不必调整应该取出的管13的宽度和加工位置,而是自动地进行。

30 在上述管取出装置30中,支承管13的上边侧的带槽滚50在连接板51及弹簧

61的作用下可朝前进方向转动,在与管13的U形弯曲部接触时,因强制地旋转,避开管13的U形弯曲,所以管13取出后的送出光滑地进行在图4所示的送出装置32上的导向滚69的滚支承台74也可采用相同的机构。

如图1所示,用于控制上述各构成部分的动作的控制系统由安装在L形架21上的控制盘92,通过进行数据输入/整体操作/动作监测的操作盘93,能够进行管把持及管取出等操作的第一操作箱94,能够进行管送出装置32操作的第二操作箱95构成。关于第一/第二操作箱94/95,通过必要项目的自动及手动切换,另外关于操作盘93,为了输入数据/整体操作/监测/节省空间等而使用接触面板,通过与各自的模式一致地进行切换,就废除其余的开关。另外,为了防止控制盘92及操作箱94/95万一发生误动作,与操作系统分离地设置非常停止开关。控制系统的电缆以控制盘92为起点,全部使用多芯金属插座,便于以分解单元为单位进行电缆分离。

在必须存储位置的部分上安装伺服电机,随时存储装置动作位置,例如,钩33内没有管13时,从再下一个从捆包箱22内取管时,能够再次返回相同的位置。在管插入作业时,从使用预先输入的数据,位于钩33内的管13的大小推算出插入坐标位置,自动由送出装置32将管输送到插入位置。

管取出装置30的支承臂35/叉34等的动作部即回转电机35/43等应该适用由空气驱动的,在与障碍物冲撞或过载的情况下,为了防止管13等的损伤,所有以后的动作停止,而且发出错误信号和警报。另外,对于钩33而言,检测了取出管13时开口过大,箱22内偏下或错位等,也要发出错误信号和警报。利用检测动作,能够防止误动作,和其它事故的发生,达到对作业者,工件更安全可靠。

下面,根据图6及图7说明为可靠且安全地进行管插入的管13及隔板14的附属装置,图6是其实例构成图,图7局部放大图。

如前所述,作业台车16上,承插管13的隔板14对应管13的长度按一定的间隔排列多块并对其高度作调整使其上的孔15的中心为水平状态。将管13插入这些隔板14上时,因为最接近管送出装置32的第一块隔板14(14a)的孔15,在管组装装置侧高度调整后位置相重合,所以插入过程顺利进行。但是,当管13要通过第二块隔板14(14b)时,由于隔板14b的孔15要求有插入用间隙因此比管13的外径大,该间隙导致管13的前端低一些,而且,隔板14之间的间隔增加了管13前端的挠曲。因此,管13会撞上隔板14,有可能损伤隔板14或管13。

在本实施例中,如图6及图7所示,在管13的前端上装有锥形的前端尖锐的锥体96,而且,在第二块隔板14b的孔115的下部前面上设置具有引导锥体96的弯曲面的导向部件97。例如,锥体96由树脂等的表面硬度低/摩擦系数小的材料构成。另外,导向部件97由金属构成一边圆弧状的L形,例如安装在磁铁98上,5 可从隔板14上取下。

由于使用了这样构成的附属装置,即使管13的前端挠曲,因为由导向部件97来矫正管13的挠曲,所以能够顺利地插入第二块隔板14b的孔。对于管13插入第三块以后的隔板14(14c)的孔15,因为已经由第一块及第二块隔板14(a)/14(b)稳定了管13,所以大多数情况不需要该特殊的导向部件97,要求更10 高安全性的情况下,也可设置导向部件97。

下面,根据图8及图11说明箱22及容纳在其内部的管13。图8是示出箱22的外观的透视图,图9是示出箱22盖打开状态的平面图,图10是图9的侧断面图,图11是示出了一个应用例的透视图。

如图8所示,箱22是木制上开口的,由上面开口的长形箱本体100和分割成15 多个盖101构成。捆箱不用钉子,而是使用金属带102将盖与箱本体捆扎好,这是考虑开盖101容易。

如图9及图10所示,管13沿横向摆放且U形弯曲部成水平状态地容纳在箱22内,管13以U形弯曲部的半径不同的多种类型从内到外排列,半径各自相同的堆放在同一位置。在箱22内设置枕木以承载最下端的管13,而且,管间隔104沿管20 13的纵向间隔地设置,以便隔开管13的U形弯曲部半径相同的每一堆,防止其崩塌,此外,在管13的两边间配置防崩塌用夹具105,这是一体构成的,管13就不会倒塌。

这样,容纳在箱22内的管13在运输过程中不会倒塌,各管13的间隙保持均匀一致,而且管取出装置30的钩33等的插入不受影响。枕木103设定成能够确25 保与箱22的底板106具有足够高的间隙,管13即使发生挠曲,也不会干涉上述管取出装置30的钩33的最下端上的叉34。

容纳在箱22内的管13的开口端的端部上装着前述的树脂制的锥体96,在打开箱22的状态下,直接由管取出装置30取出,能够立即进行组装。

管取出装置30将必须的管13取出后,其余的管13因间隔104而分离,容易崩30 塌。为了防止出现这样的事故,如图11所示,设置了简易的管固定夹具110,该

夹具110具有装载在余下的管13上的小片107,用螺母108等与该小片107的两端连接,并向管13的两侧下垂的杆109。

如图12所示,通过把该管固定夹具110安装到箱22内管13上,由管取出装置30取尽管13之前的期间内,不会引起管13崩塌,管13仍保持堆积状态。

5 下面,参照图12及图13主彰管组装方法。图12是示出隔板14上一组孔15分布的说明图,图13是不同该分布的说明图。

在本实施例的方法中,隔板14的孔15这样分组,把包含应该插入孔内的管13的U形半径不同的分为一组,在隔板14上有多组孔15,箱22内容纳的管13与各组孔对应,在一组管13全部插入对应孔15组内之后,对箱22进行段取,然后再组
10 装下一箱22内的管13。

在图12的实例中,隔板14的孔15划分成5组,即G1-G5组。也就是说,如假想的边界线S所划分(实际上没有S线),G1是位于隔板14的中央上下一定宽度的范围但少右侧的带状孔组,G2是隔板14的右侧部分孔为扇形状围成的孔组,G3,G4,G5是分别剩余的部分由右倾的边界线S从右至左按序基本等分的三
15 组孔。

最初,将U形管13中U形弯曲部半径最小的管13插入G1组孔15的中心侧的孔(第一次(奇数次)的孔)。然后,将U形弯曲部半径第二小的管13插入其上下相邻的孔(第二次(偶数次)的孔)内。以下同样地,按奇数次U形弯曲部半径小,偶数次大的顺序将管13插入,直到G1组孔的全部孔15内插入管13即结束该组孔的
20 组装。

接着,对右侧G2组孔进行组装。G2组孔的组装方法与前相同,按奇数次U形弯曲部半径小,偶数次大的顺序将管13插入。这里,G2组孔为扇形范围,并由右宽的倾斜边界线S与其它组分开是因为先插入U形弯曲部直径大的管13就会把应该插入小直径管13的孔15挡住。这里以下的G3,G4和G5的组的边界也一样。

25 在属于G2组孔的全部孔15的管13组装结束后,以下从右向左侧按G3,G4,G5的顺序与前一样按奇数次U形弯曲部半径小,偶数次大的顺序将管13插入,直到全部的管13组装结束。

此时,在本实施例中,将上述箱22内容纳的管13的种类与G1,G2,G3,G4,G5对应的直径不同的多种类型。这样,U形弯曲部半径不同的管13可以按组装箱,
30 管组装时的和相22的段取按G1,G2,G3,G4,G5的顺序放置在装置附近,将各半径

的管依次装在L形装载台21上。而且,箱22的处理不复杂,可提高组装效率,还可以减少箱22等待所用的空间。

在图13的例子中,将隔板14的孔15分成较大的三组,即分为G1, G2, G3。此时,例如,分别由右倾的边界线S从右至左按顺序分成G1, G2, G3, 且基本上等分。在本例中,与图12的情况一样,从右至左侧以G1, G2, G3的顺序分别按奇数次U形弯曲部半径小,偶数次大的顺序将管13插入,直到全部的管13组装结束。本例中,进行与前述相同的段取,箱22的处理不复杂,能提高组装效率,而且箱22的等待用空间小。

下面,参照图14说明箱22的输送方法。图14示出输送机使用的输送状态的侧面图。

如图14所示,在本实施例的方法中,在箱22的作业部位即L形架21的装载台23上设置输送机111及阻挡器112,在装载台23附近设置具有承受台113及油压机构114且能升降的第二输送机115。

根据该方法,由叉车116将箱22输送至输送机111, 115上,通过驱动输送机111及115,在外段取将箱22盖打开,放入至装置内部并定位,可缩短段取的时间。通过输送机的移动就可将箱放到装载台23上或从其上移走,而不必用吊车来搬运箱22,进行与其它作业无关的管组装作业。

下面,参照图15说明平行作业或顺次作业方法。图15是示出装置配列的平面图。

如图15所示,在本实施例中,对于上述管组装方法,先并排配置热交换器11的多块隔板14,通过平行作业或顺次作业将管组装到热交换器11的这些隔板14上。即,在多台如三台水平移动的作业台车16上并排地装载要组装的隔板14。对于图最上部的作业台车16 (16a),由于其上管组装已结束,在管组装作业位置进行将圆筒体12焊接固定到该给水加热器11上的作业。如图的中间部位所示,在相邻的场所设置的作业台车16 (16b) 上,可直接组装下一根管。另外,在图中最下部位的作业台车16 (16c) 上,等待之后组装。根据这种方法,通过使用多如作业台车16a, 16b, 16c,就可进行平行作业或顺次作业,能够缩短工件替换时的段取时间。

在以上实施例中,作为装置空间,适用L形架21,这是最佳的实例,但根据情况,也可使用门形架。图16是使用门形架时的装置构成的概略透视图。

在本实施例中,在相对的门形架21上设置取出部支承架26,把与上述实施例同样的机构组装在该取出部支承架26上。通过采用这种构成,与现有的相比,其效率高。但是,在本实施例中,由于机构和箱的放置场所的关系,作业性差。用图17及图18示出的简易图比较说明这种情况。在图17的门形架21a中,门的宽度必须比箱22的最大长度长,为了段取箱22,必须要一个很大的空间才能确保不受架的影响。相对地,如图18所示的L形架21中,因为由单臂可充分利用空间,所以能够解放箱22的纵向和横向。

另外,在以上实施例中,说明了U形管13的组装,本发明不限于上述的这些,使用前述管组装装置,使用管把持装置28,管定位装置29,管取出装置30及管送出装置32抓住U形管13的一边,也可对直线状热交换用管进行组装。

采用以上实施例,可得到以下的效果。

即,目前而言,在用吊车进行作业的情况下,受其它作业的进行状况的左右,管组装作业自身有可能要出现停滞时间,但采用实施例,这些影响都不存在,可节约时间。另外,由于在装置侧设置从箱22内直接取出必要数量管13的管取出装置28,把由装置设定的位于箱22内的管插入时,不必使用吊车作业,可将吊车作业限于最小程度,从这点而言,就能够缩短作业时间。

如图1所示,由于把二个箱22放置在装载台23上,因此容纳的管13可以奇数组和偶数组进行打包,因紧凑地容纳一组管,各管13间的间隙非常小,由于管13是长条形,抽出量越大间隙也需要越大。为此,使管取出装置30具备插入该小间隙内将两侧拨开的功能及将管举起的功能,从而可从捆包箱22内取出管13。

对在举起堆积的管13时,管13直径小管形长易引起崩塌的问题,为防止崩塌,在管把持装置28的钩33上增加了支承臂35,该管取出装置30因具有多个相同结构的单元,每个单元上所加的负荷会更小,因此能够实现单元的小型化。

由于采用L形架21和使装置基部成单头支承臂型,在一侧打开的状态下,安排捆包箱22,架21不会带来麻烦,而且能节省空间。另外,对于管13的插入作业,由管取出装置30每次从取出后位于堆放位置的管中取出一根管,由管送出装置32更有效更可靠地将管插入。而且,本实施例的装置由于可分成较小的单元,不使用时,按单元拆下进行容纳,因此保管空间可最小。

采用本实施例的方法,使用最低限度的捆包箱22数量,在容纳在捆包箱22

内的管13插入隔板14上的全部孔15内后更换捆包箱22的工作,并进行下一捆包箱22内的管的组装,所需的作业空间极小。在把管13输送到隔板14处时,由于机构的一部分能够退避,因此在管插入作业过程中,即使输送管后端的U形弯曲部,由于该退避动作,管13的输送作业不会受到影响,该输送作业可顺利进行。

- 5 由于具有通过预先输入工件数据,能够自己判断管插入位置并进行移动进行插入的控制机构,因此从最初取出的捆包箱22的管位置自己判断下一根管位置,从而取出管13,同时使用的起动机能够确保工件品质,且因为具有检测负荷异常的功能,所以可防止事故发生,提高安全性。

- 10 根据以上详细描述的实施例,根据本发明,能够使现有依赖人工作业的管插入作业机械化,通过自动控制存储管插入座标位置而自动地完成管连续插入作业,从捆包箱中取出管的作业不使用吊车可起到缩短作业时间的效果。能够缩小作业空间的同时与管接触的部份的动作驱动源使用气动马达,可同时确保品质及安全性,利用新的管插入方法,能够减少捆包箱所需的空间。

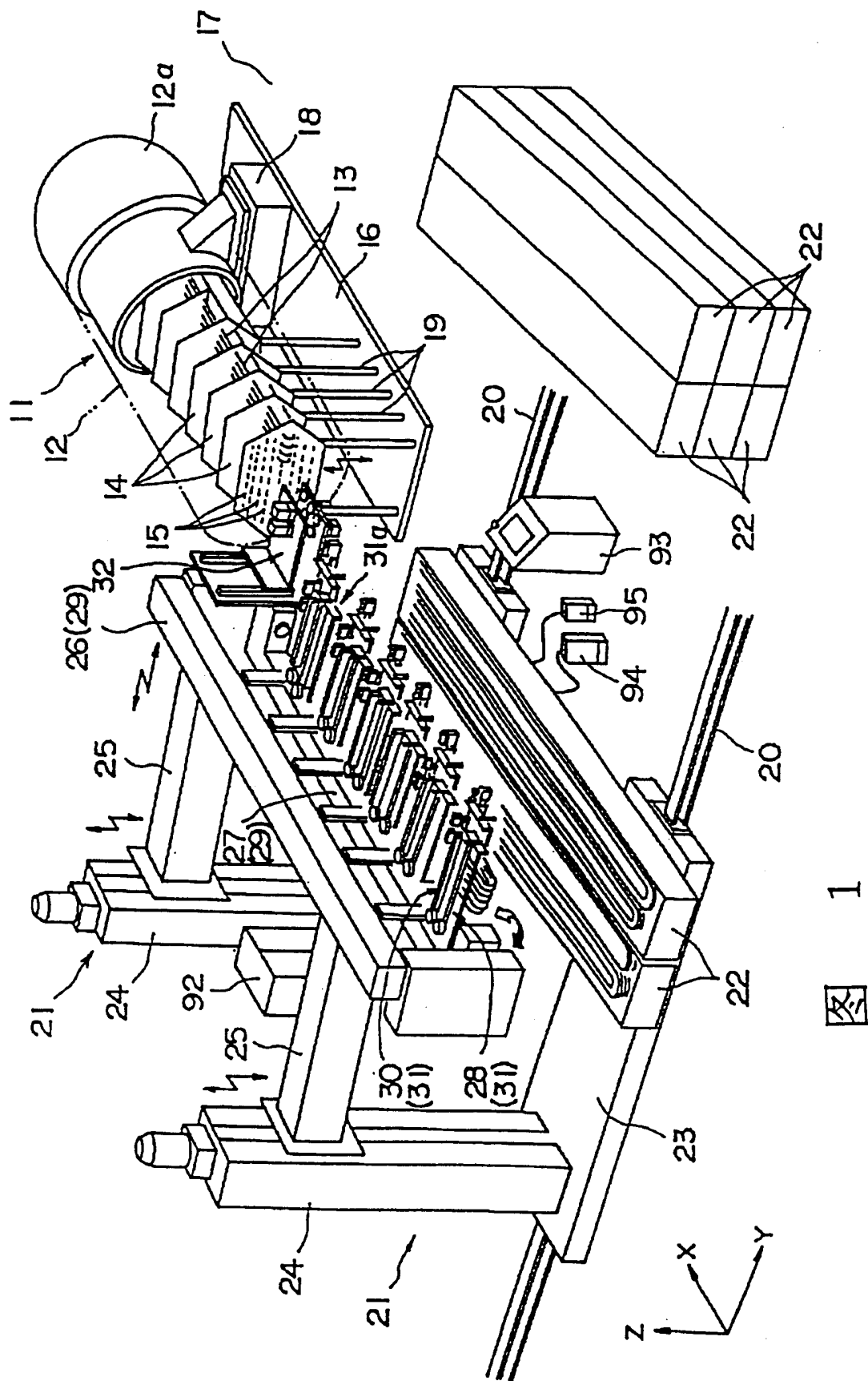


图 1

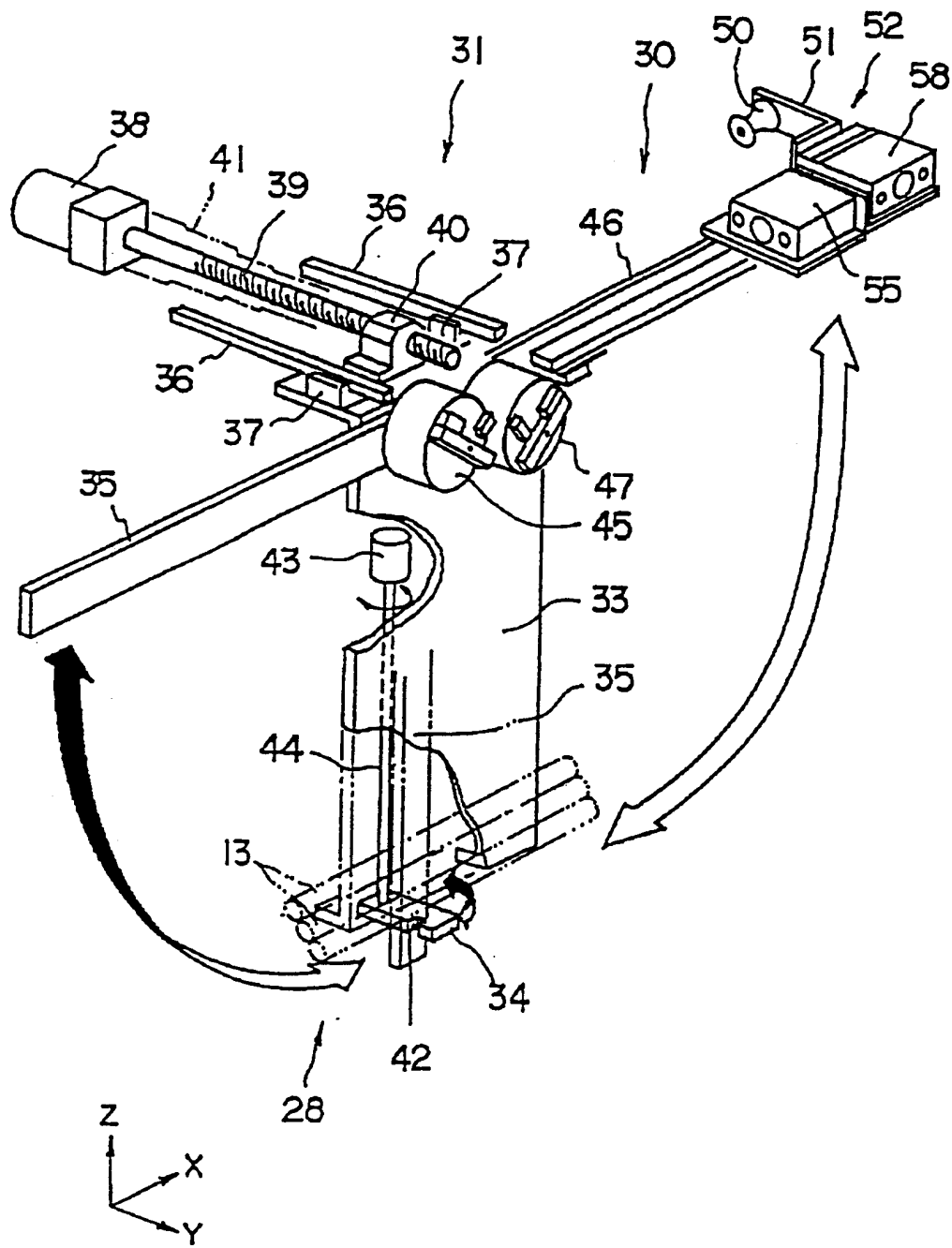


图 2

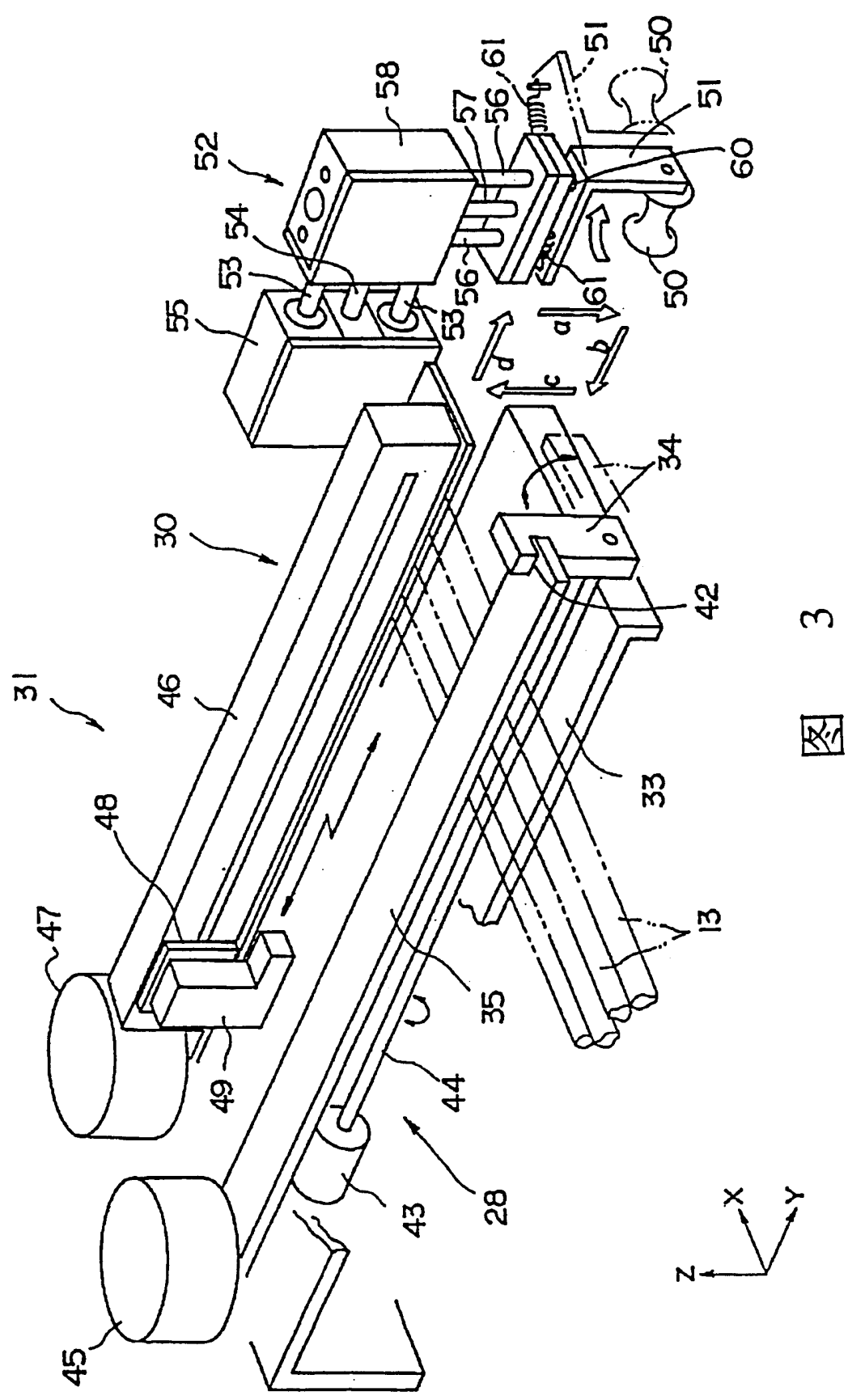


图 3

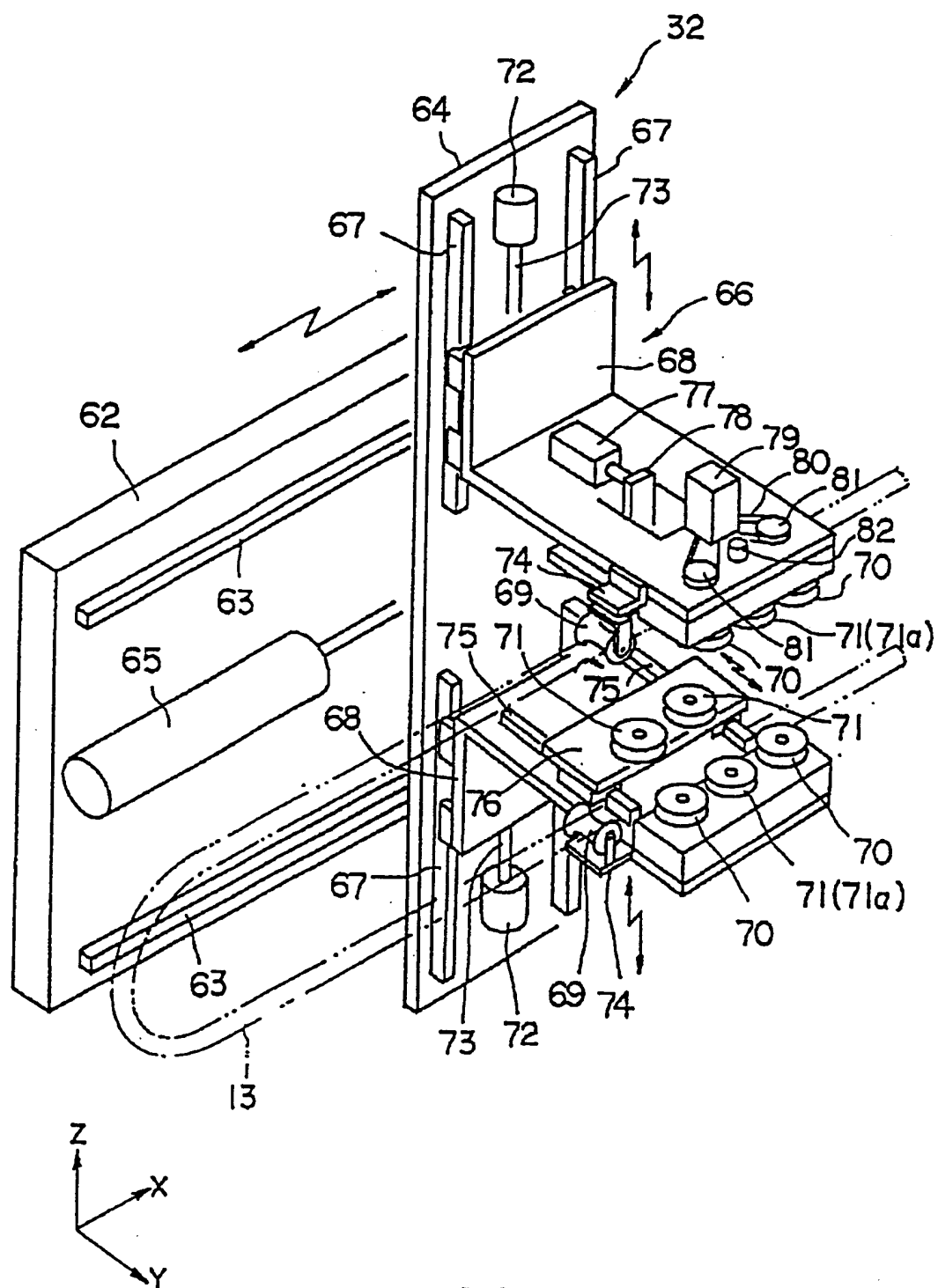


图 4

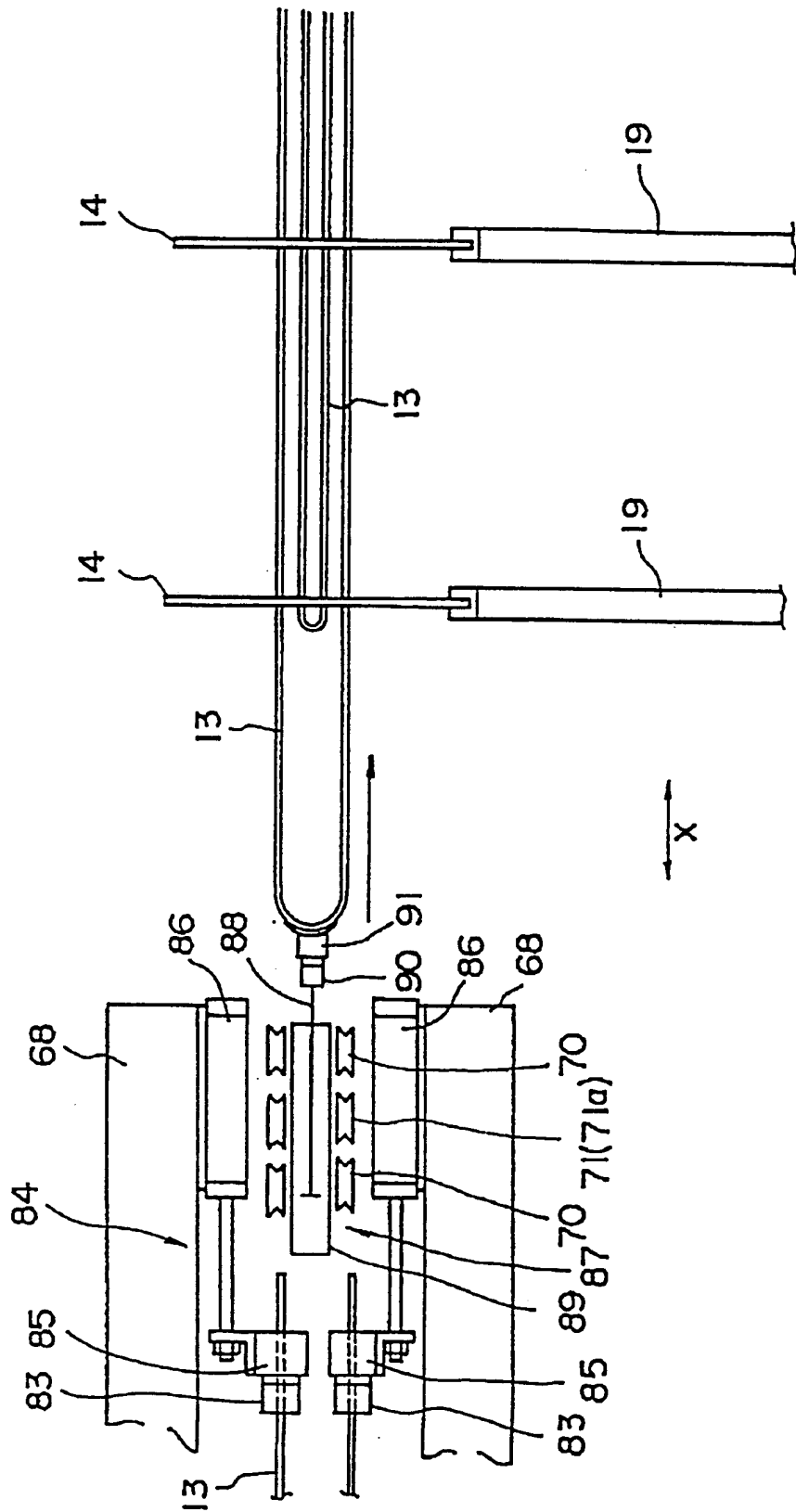


图 5

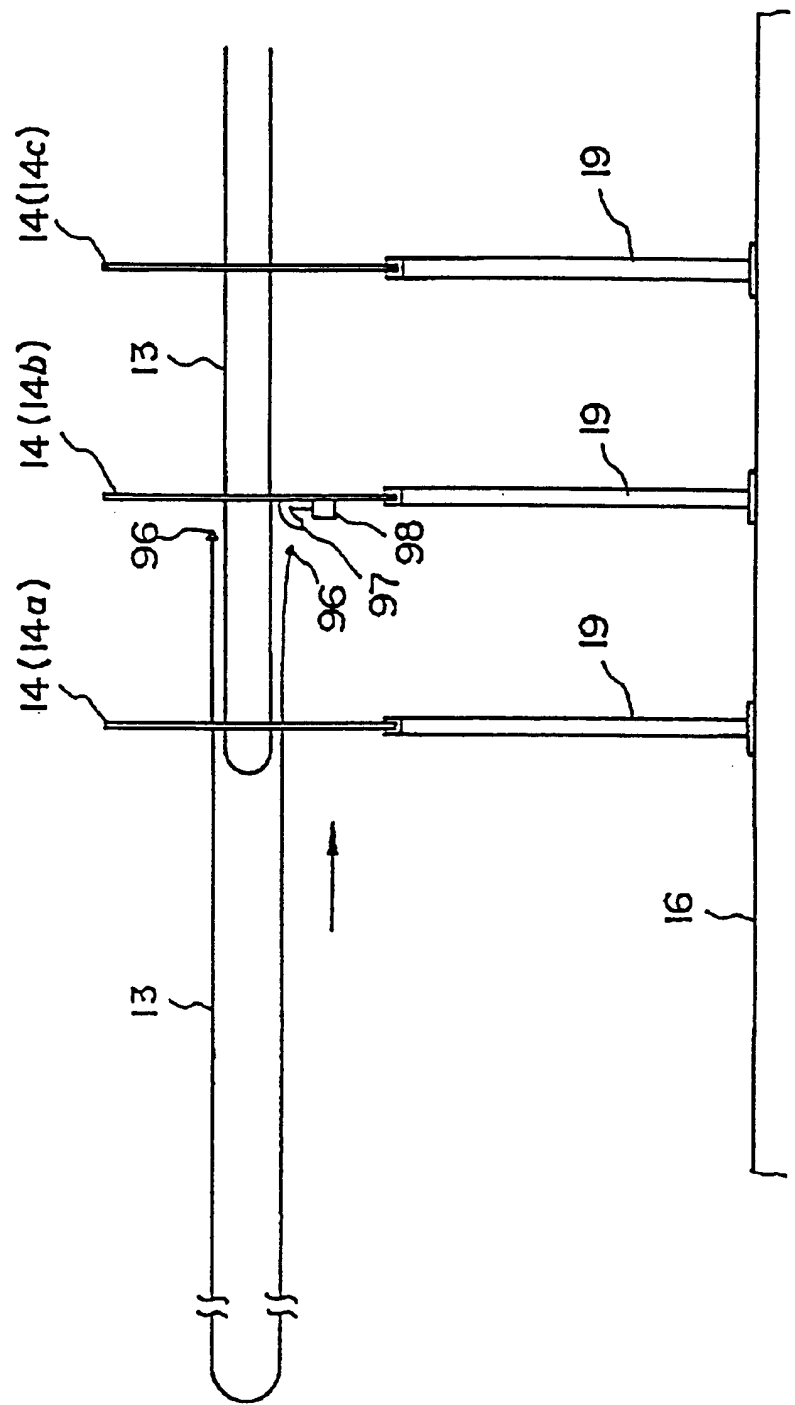


图 6

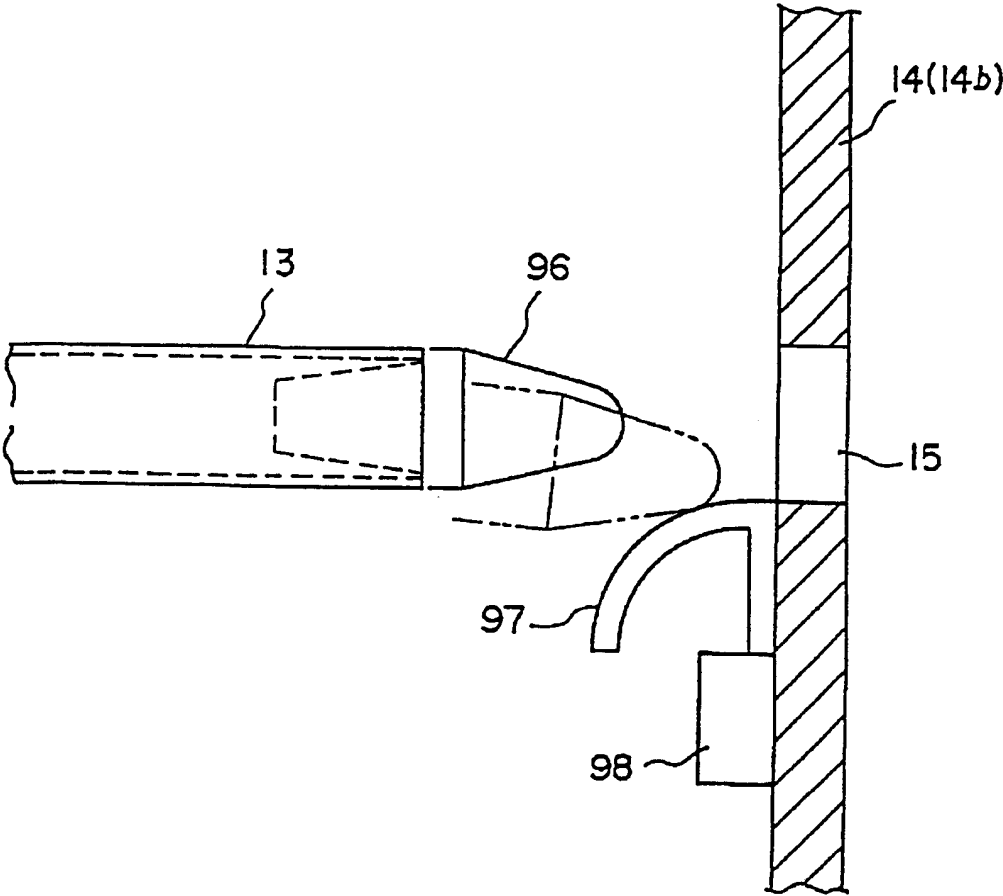


图 7

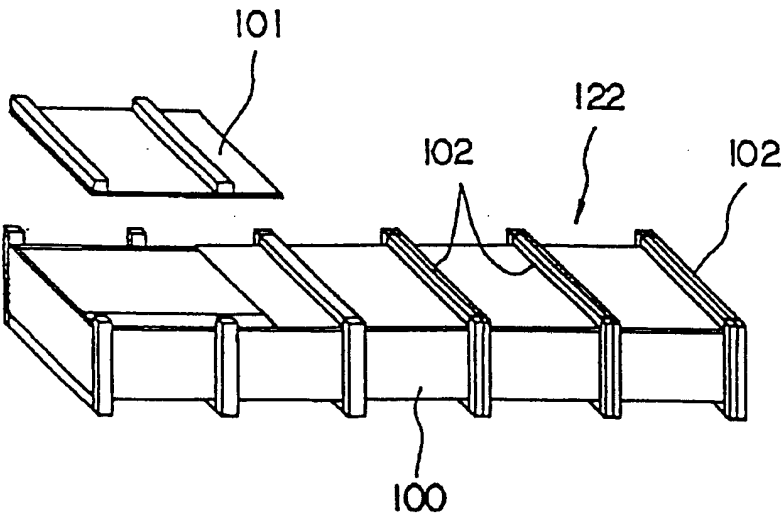
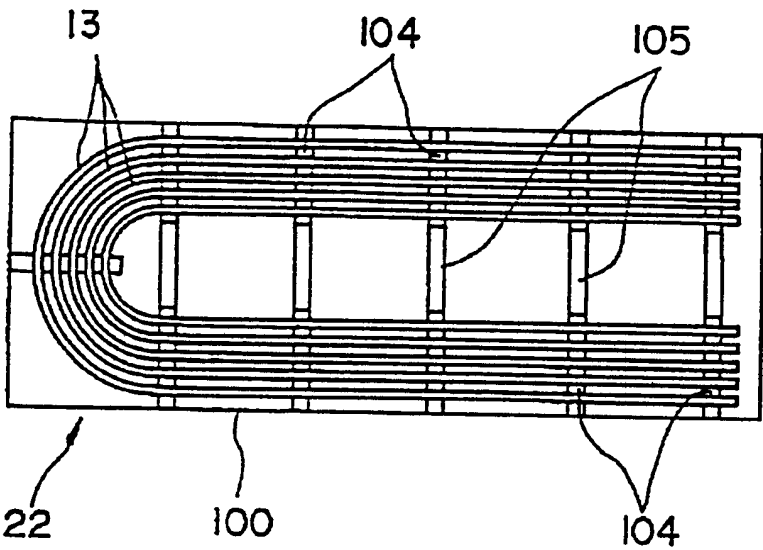


图 8



【图 10】

图 9

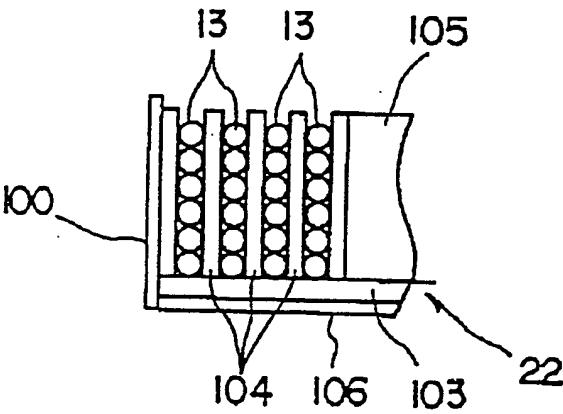


图 10

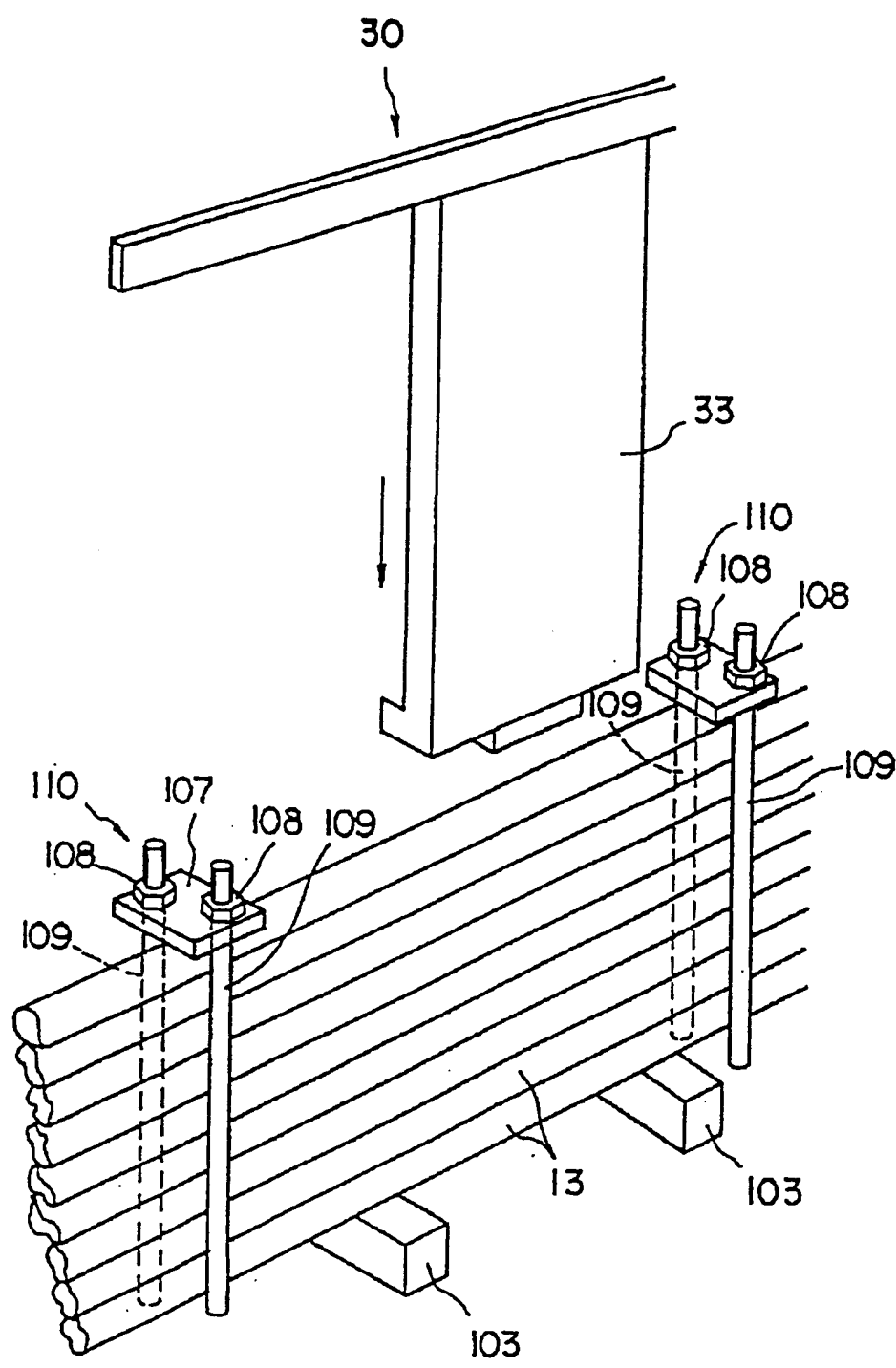


图 11

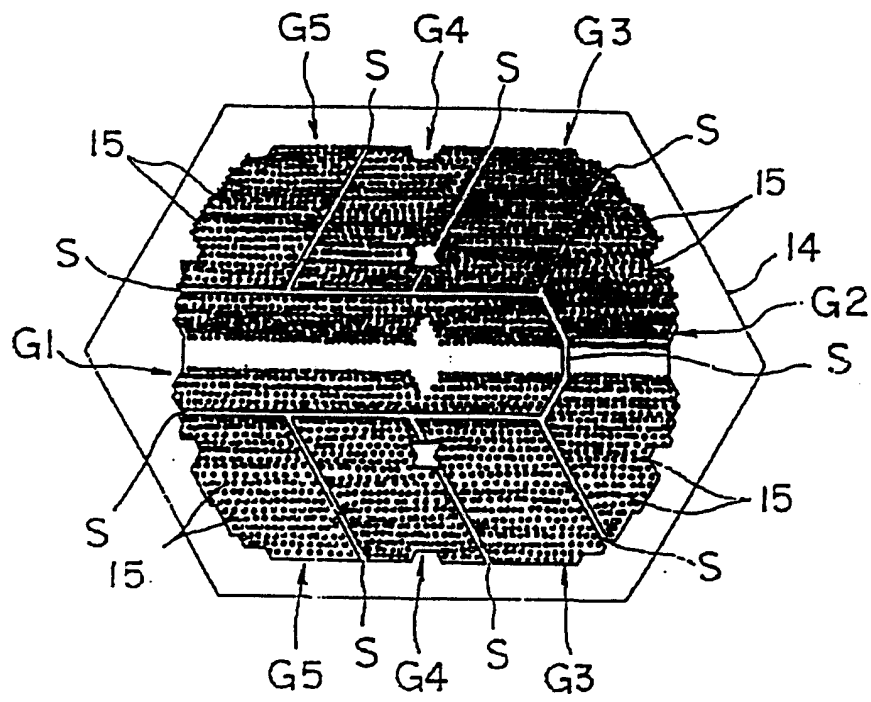


图 12

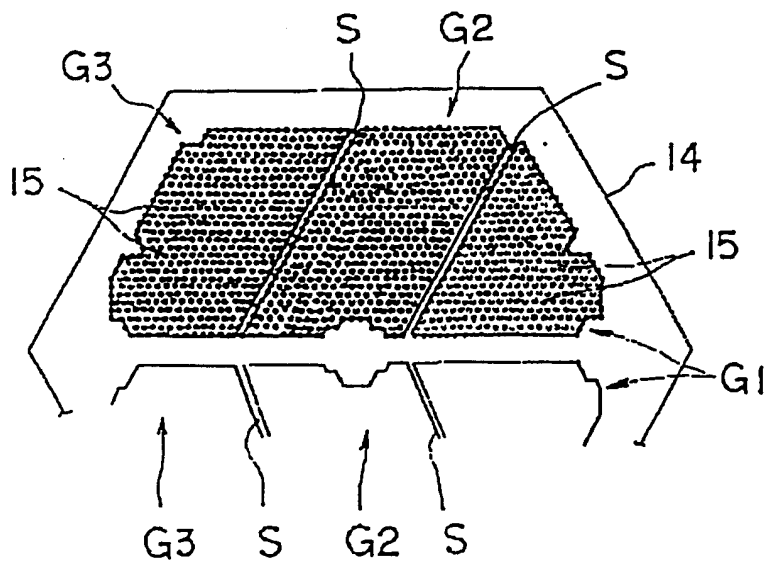


图 13

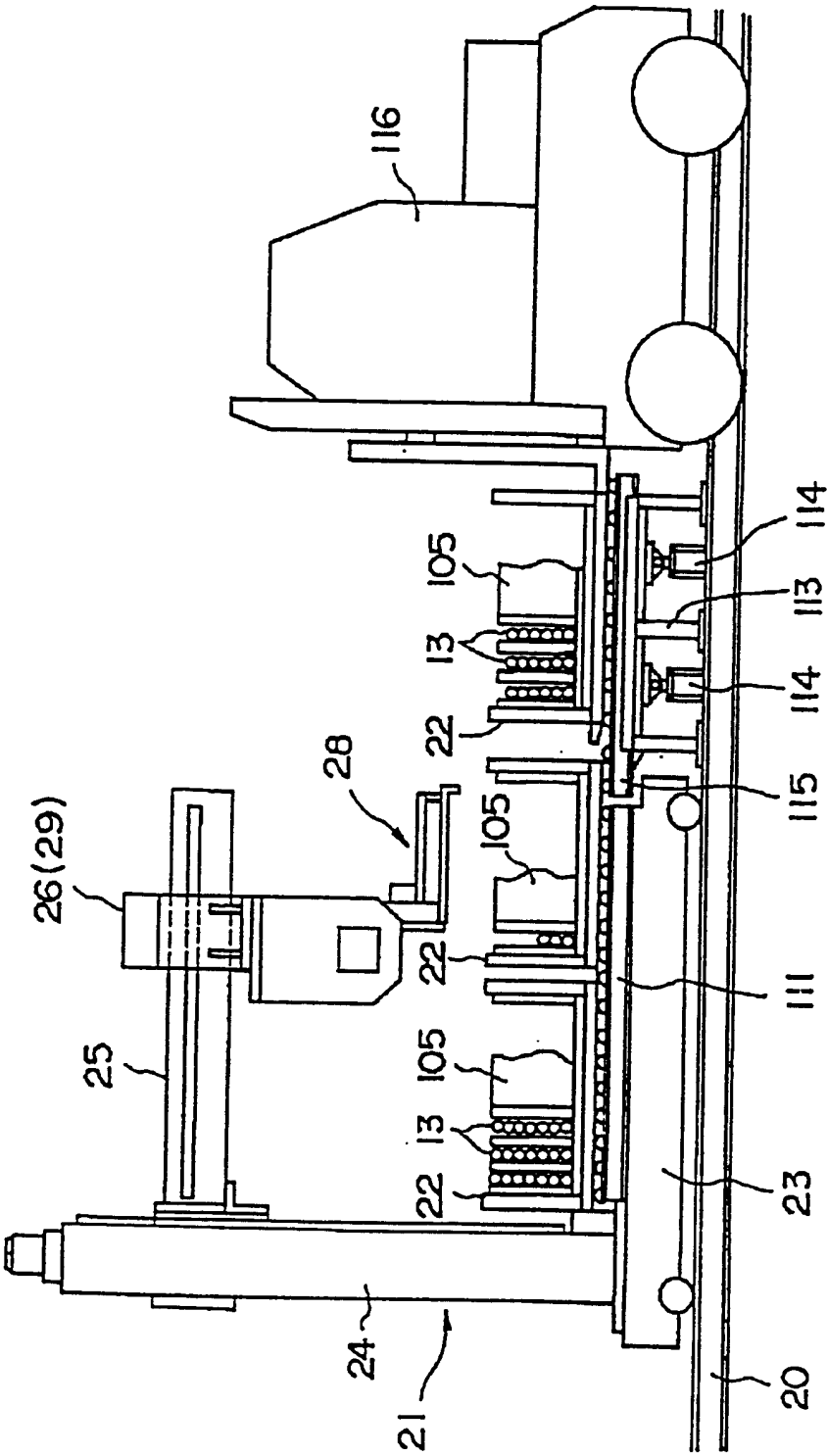


图 14

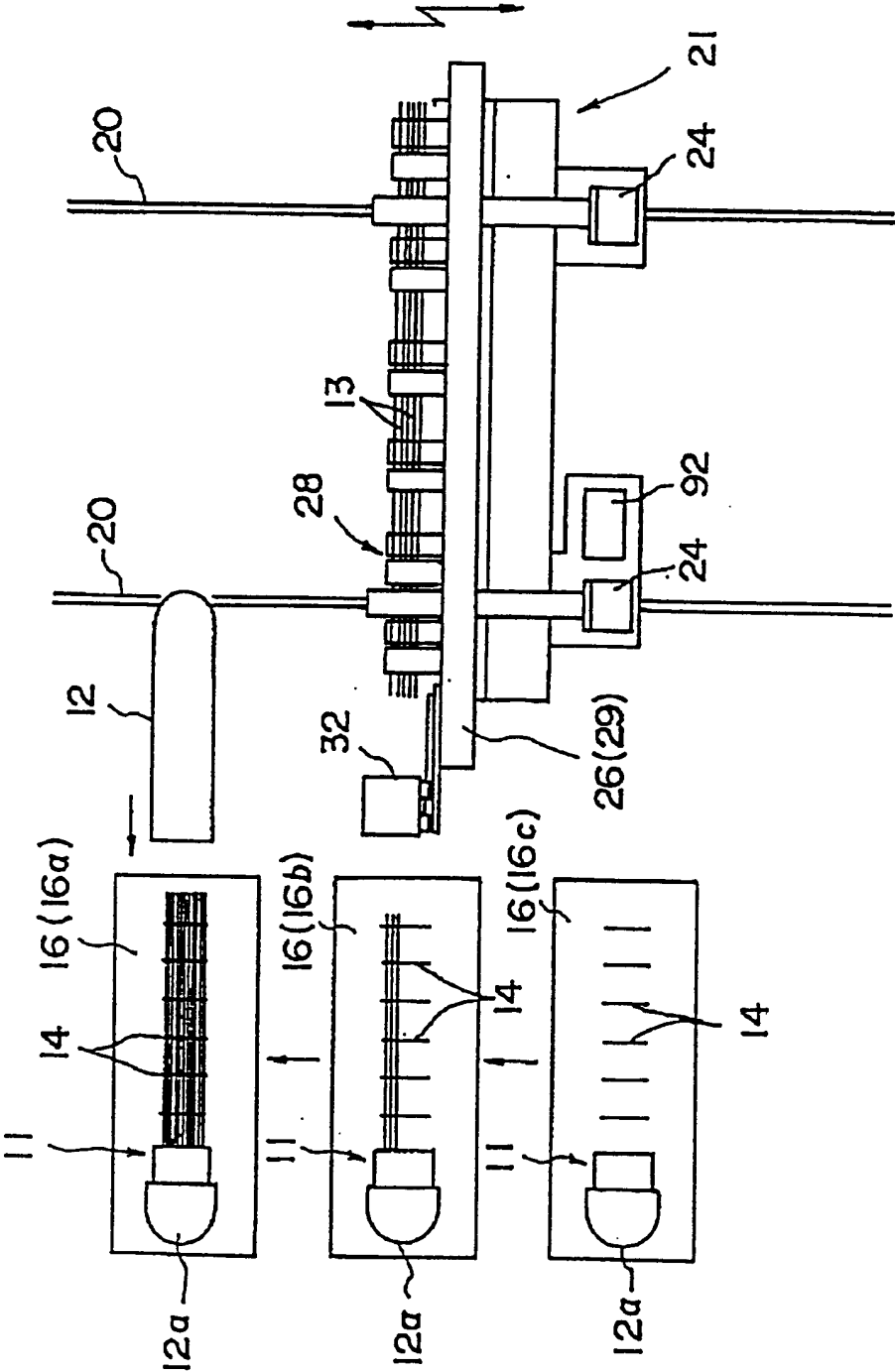


图 15

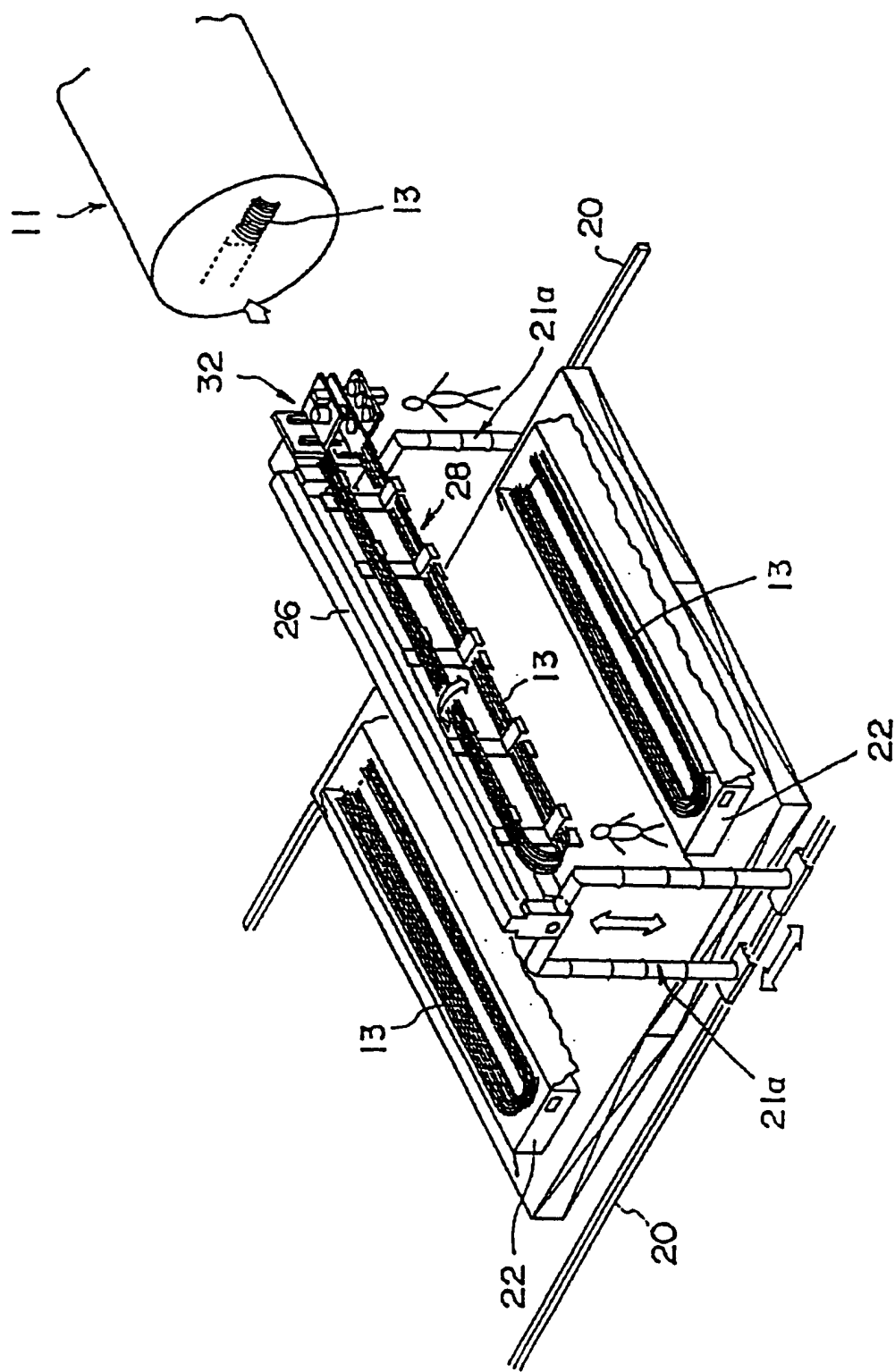


图 16

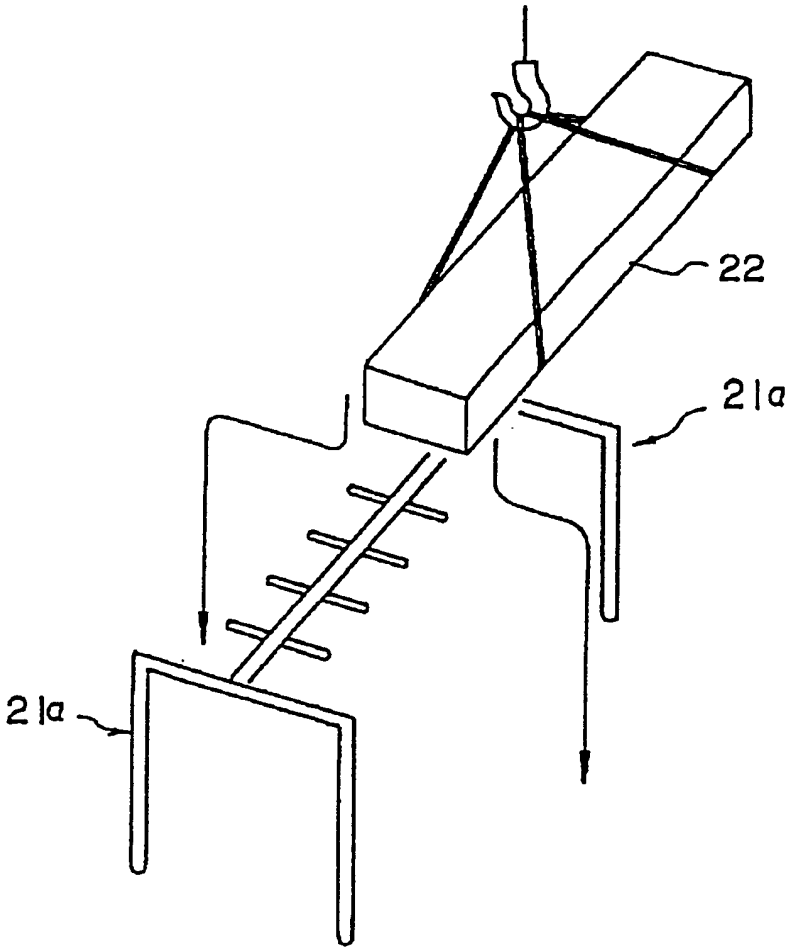


图 17

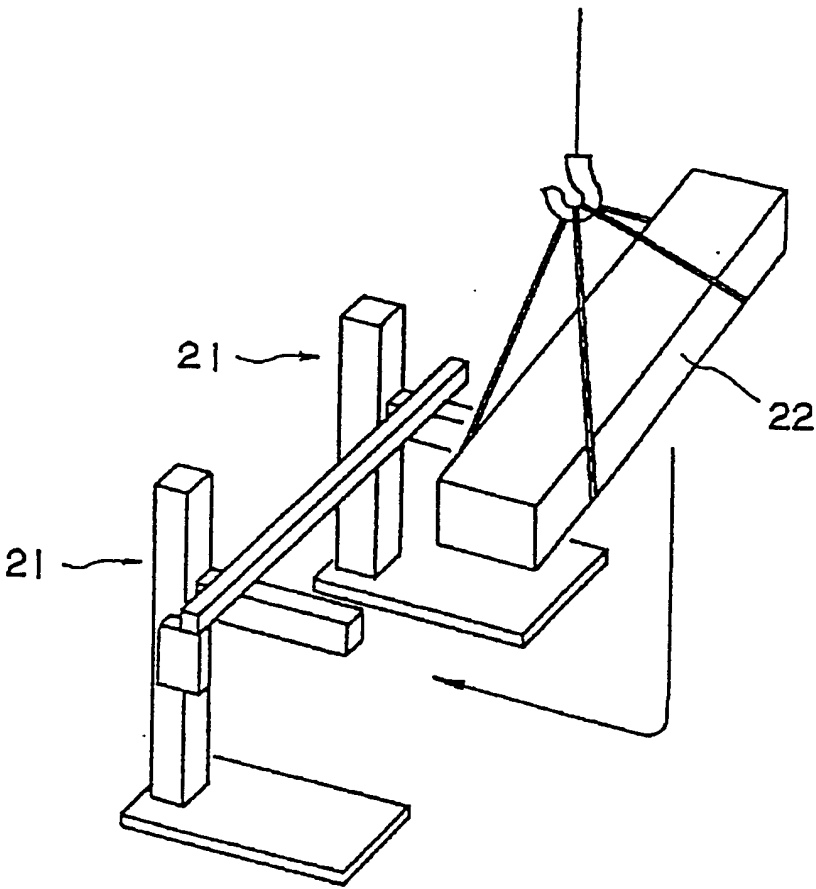


图 18

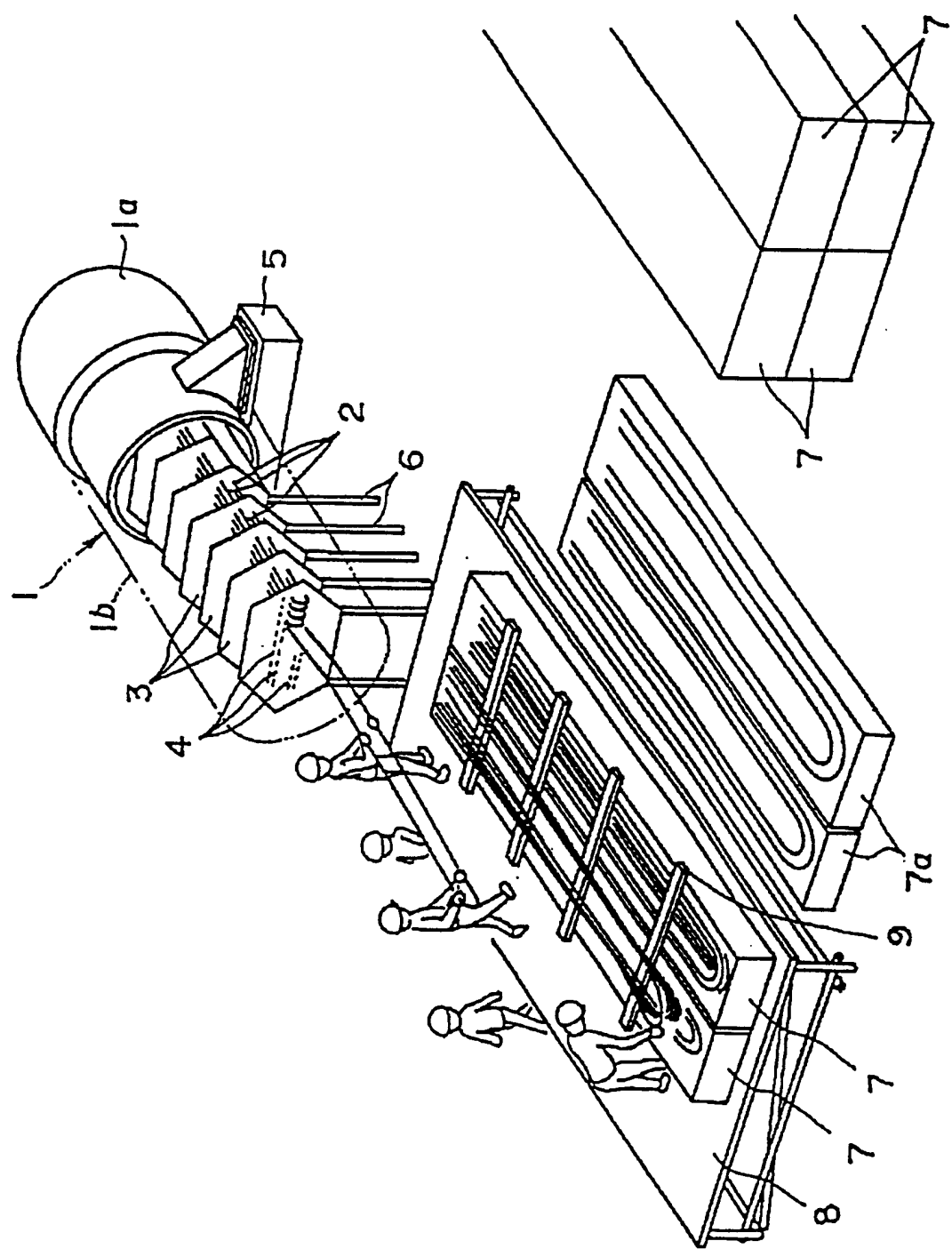


图 19

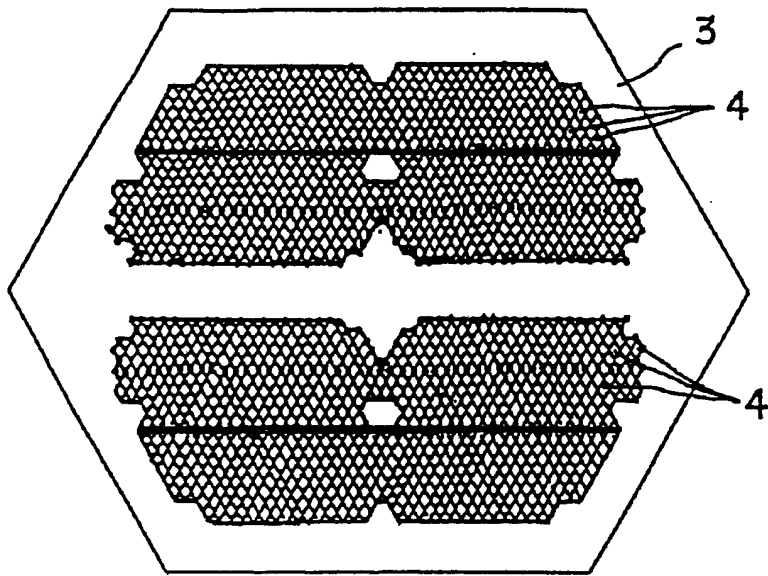


图 20

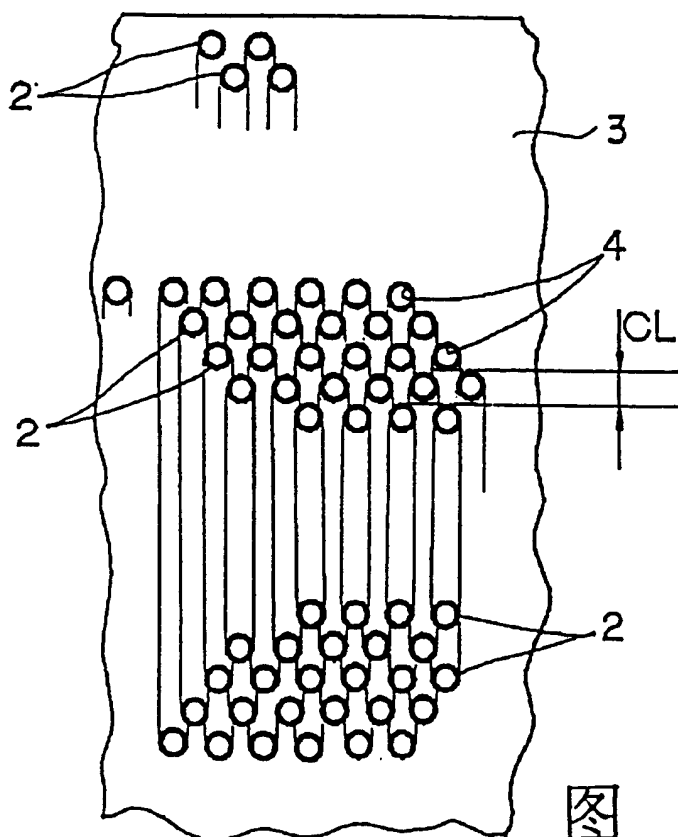


图 21

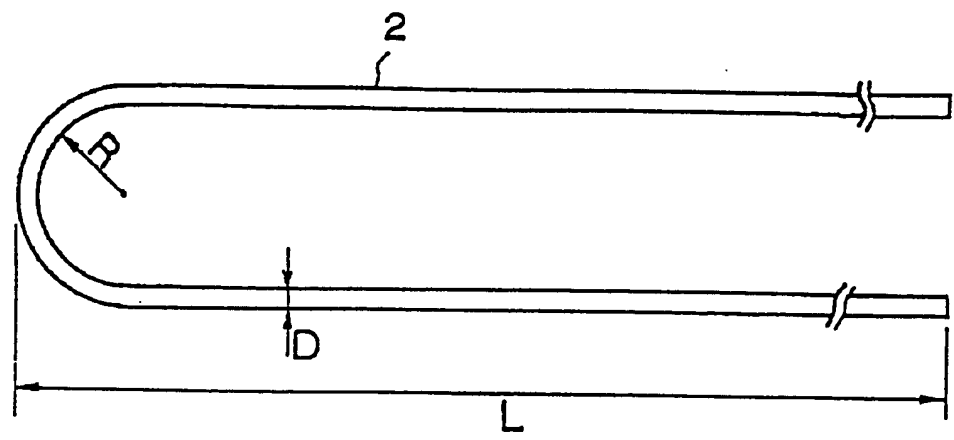


图 22