



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 91110617.0

[51]Int.Cl⁶

[45]授权公告日 1996 年 2 月 28 日

B29C 53 / 08

[24]颁证日 95.10.29

[21]申请号 91110617.0

[22]申请日 91.11.13

[30]优先权

[32]90.11.13[33]GB[31]9024619,0

[73]专利权人 麦基奇尼塑料公司

地址 英国苏格兰

[72]发明人 特雷弗·乔治·鲍克特

[74]专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

B29C 53 / 84

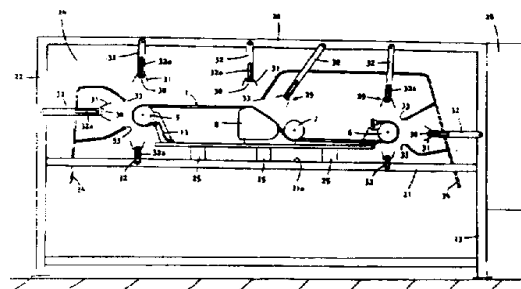
代理人 何培硕

权利要求书 4 页 说明书 14 页 附图页数 8 页

[54]发明名称 一种改进的热塑性塑料管的成型方法及设备

[57]摘要

本发明涉及一种改进的热塑性塑料管制成预期的形状的方法及设备。在本发明中，将热塑性塑料管放在至少一只成型器上，通过短波长红外线对此热塑性塑料管进行加热，然后利用空气冷却使之成为预期的构形。本发明提出的方法及设备简单实用并应用广泛。



权 利 要 求 书

1、一种将热塑性塑料制成的管弯制成形的方法，该方法包含下述步骤：

将热塑性塑料的管（1，1 0 1，2 0 1）从外部架支在成型器（5，6，7，8，1 0 5，2 0 5）上，并使其被预先架支成具有实质上对应于所要求的弯曲构形的构形；

在管（1，1 0 1，2 1 0）被固定架支在成型器（5，6，7，8，1 0 5，2 0 5）上后，加热所述管（1，1 0 1，2 0 1）以使热塑性塑料软化，从而使其成形为所需的弯曲构形；

然后在上述管（1，1 0 1，2 0 1）被固定架支在成型器（5，6，7，8，1 0 5，2 0 5）上的同时，冷却所述管（1，1 0 1，2 0 1）以固化上述热塑性塑料，从而使其成形的所述的弯曲构形固定住；

从成型器（5，6，7，8，1 0 5，2 0 5）上取下已成型的管（1，1 0 1，2 0 1）；

其特征在于：

上述对所述管（1，1 0 1，2 0 1）加热的步骤是这样实现的：利用从红外线源（3 0）发出的红外线对管（1，1 0 1，2 0 1）的需弯曲部位进行无接触的局部加热，同时红外线的发射是可控制的，藉此，可使所述热塑性塑料变得足够可塑，以使其能够实现所需要的弯曲构形。

2、如权利要求1中所述的方法，其特征在于，红外线的发射被控制成为一种脉冲或周期性的发射。

3、如权利要求2中所述的方法，其特征在于，红

外线的发射被控制成对需弯曲区域进行均匀加热。

4、如权利要求1中所述的方法，其特征在于，所述红外线的峰值功率在0.7微米到2.0微米的短波区域内。

5、如权利要求1中所述的方法，其特征在于，所述红外线的峰值功率在1微米的波长区域内。

6、如权利要求1中所述的方法，其特征在于，对所述管(1)的局部加热是通过同时对多个沿管(1)的长度方向间隔设置的弯曲区域加热实现的，以使管(1)成形为一种具有多个弯曲的构形。

7、如权利要求1中所述的方法，其特征在于，所述管(1, 101, 201)的冷却是通过将冷却液直接施加到管(1, 101, 201)的外部上或通入管的内部实现的。

8、一种使热塑性塑料制成的管弯曲成形的设备，其包含：

成型器装置(5, 6, 7, 8, 105, 205)，用于从外部将所述管(1, 101, 201)预先架支成具有实质上对应于所要求的弯曲构形的构形；

固定装置(9a, 10a)，用于将所述管(1, 101, 201)相对于所述成型器装置(5, 6, 7, 8, 105, 205)固定；

加热装置(30, 130, 230)，用于加热所述管(1, 101, 201)，使其热塑性塑料软化，以使所述管成形为所需要的弯曲构形；

冷却装置(34)，用于将所述管(1, 101, 201)冷却，以固化所述热塑性塑料，从而使其所成形的弯曲构形固定住；

其特征在于:

所述加热装置包含一个红外线源 (3 0 , 1 3 0 , 2 3 0) , 该源用于局部无接触地加热所述管 (1 , 1 0 1 , 2 0 1) 的需弯曲的区域。

9、如权利要求8 中所述的设备, 其特征在于, 所述红外线源 (3 0 , 1 3 0 , 2 3 0) 的峰值功率在短波区域内。

1 0、如权利要求9 中所述的设备, 其特征在于, 所述红外线源 (3 0 , 1 3 0 , 2 3 0) 的峰值功率在波长为0 . 7 到2 微米的区域内。

1 1、如权利要求8 中所述的设备, 其特征在于, 所述红外线源 (3 0 , 1 3 0 , 2 3 0) 可以被控制成周期性或脉冲发射。

1 2、如权利要求8 中所述的设备, 其特征在于, 所述红外线源 (3 0 , 1 3 0 , 2 3 0) 可以相对于成型装置 (5 , 6 , 7 , 8 , 1 0 5 , 2 0 5) 改变距离和改变相对的角度位置。

1 3、如权利要求7 中所述的方法, 其特征在于, 所述红外线源 (3 0 , 1 3 0 , 2 3 0) 用于对沿所述管 (1) 的长度方向延伸的多个弯曲区域进行加热, 以使管 (1) 成形为一种具有多个弯曲的构形。

1 4、如权利要求8 中所述的设备, 其特征在于, 所述装置 (2 8) 用于控制红外线源 (3 0 , 1 3 0 , 2 3 0) 的运行。

1 5、如权利要求1 4 中所述的设备, 其特征在于, 所述装置 (2 8) 可以对位于靠近成型器装置 (5 , 6 , 7 , 8 , 1 0 5 , 2 0 5) 附近的热敏元件作出响应。

1 6、如权利要求8 中所述的设备, 其特征在于,

用于冷却所述管 (1, 1 0 1, 2 0 1) 的装置 (3 4) 被设置成可将冷却液直接导向所述管 (1, 1 0 1, 2 0 1) 的外部或穿过其内部。

1 7、如权利要求8中所述的设备, 其特征在于, 所述成型器装置 (5, 6, 7, 8, 1 0 5, 2 0 5) 的曲率半径略小于待弯曲构形的曲率半径。

1 8、如权利要求8中所述的设备, 其特征在于, 所述成型器装置由透明材料构成。

1 9、如权利要求8中所述的设备, 其特征在于, 所述成型装置 (5, 6, 7, 8, 1 0 5, 2 0 5) 可以调整成使所述管 (1) 具有不同的弯曲构形。

2 0、如权利要求8中所述的设备, 其特征在于, 所述成型器装置可被设置成能进入和远离一个台 (2 6)。

一种改进的热塑性塑料管的成型方法及设备

本发明涉及热塑性塑料管成型，特别涉及一种改进了的使这种塑料管成为所需形状和构形的方法及其设备。在此，“管”这个概念中包括蛇形管、导管和其他类似管道而不论它们是单层还是多层结构。

用可塑性材料制成的管的用途十分广泛，其中最普通的是用作汽车中作为连接，如蒸汽，喷嘴、液压、燃料、冷却剂和油等的管道。在这些应用中，对管道往往有一定的形状和构形的要求。

在现有的工艺中，要得到这些形状，往往要在管内放置一些特别的插件，使管成为预期的形状，经过加热或硬化步骤使管保持这种形状，然后再取出插件。

以前认为这些插件对于防止在成型中管壁的坍塌起着必不可少的作用，因此，可制造的管的形状受到很大限制。特别是那些有很多弯曲的管很难制造、一方面由于插件很复杂，另一方面，要把插件从管中取出也很不容易。

本发明的目的就是要提供一种能克服上述缺点的改进的热塑性塑料管的成型方法及设备。

在本发明的第一个方面中，本发明将提供把热塑性塑料管制成所需形状的方法。下面是本方法的步骤：

- a. 将一段热塑性塑料管基本对应于所需构形架在至少一个成型器上；
- b. 用红外线加热放在成型器上的这一段管；
- c. 控制红外线的发射和对塑料管的加热，让这种

热塑性材料变得完全可塑而可根据成型器的形状变形；

d. 冷却已成型的塑料管以使之保持此形状；

e. 从成型器上取下已成形的塑料管。

在本发明的方法中，利用控制红外加热和外部支架塑料管实现了特定形状管的成型。

可以发现利用红外线加热热塑性材料和从外部支撑塑料管是有效的而且是不会引起管壁的坍塌的。

因此，本发明完全避免了现有工艺中由于用插件从内部支撑管壁所带来的问题。

利用本发明中的方法，使用一个或多个从外部支撑的成型器，就能制造形状复杂，例如包括许多弯曲的管。

而且，红外线的发射是被控制成为一种脉冲式或周期式的发射。

这样，由于照射中的间歇，使管有时间将所吸收的能量传递到整个管道，从而使管受热均匀。因此，本方法不会出现加热过度或热塑性材料熔化的问题。

另外，可以通过改变红外线的能量和强度，控制红外线的发射。

红外线的峰值功率被控制在短波长区域，在0.7微米至2.0微米波长之间较好。能在1.0微米波长上最佳。

根据管中热塑性材料的质量和热特性的不同，红外线的照射可得到调整。其中，材料的热特性主要取决于管的直径、壁厚及整个管体的热导率。

可以根据所需形状决定红外线发射是沿轴向的全部区域还是部分区域。例如，可以分段加热或根据所需的特定形状，如弯曲，来加热管上的一部份或几个部份。

在加热后，在管的外部和/或管的内部使用冷却介质，所述管就很方便地制成了。

例如，可以将冷的或周围环境的空气通到管的外部或通入内部，使管冷却。最好使用吹气，因为借助它，冷却可以迅速完成。

可用其他冷却液体代替空气或与之同时使用。例如，可以在管内通入液体冷却剂，同时在管的外部用空气或液体进行冷却，如在管外喷水或吹气等。

所制成的管可以是已达到最后使用的形状，也可以只是一个中间形态。如果是后者，只要换用更加专门的成型器，将管从外部架成所需的形状，重复上述步骤即可。

在本发明的第二个方面中，本发明将提供实现第一个方面中的方法所用的设备，该设备包含：

a. 成型器装置，用于将一段选定的管支成所需形状；

b. 红外线源，通过可控的红外线辐射来加热上述管；

c. 冷却流体源，用于冷却上述管使之成型。

在利用这套设备实施本发明所提出的方法时，先将选用的管固定支于成型器装置上，使它具有所要求形状，将管置于红外线源发射的控制辐照下，有限度的加热使材料足够变形而不致于加热到熔化性阶段而引起管壁的熔化和坍塌。最后，将管冷却，管就成为所需特定形状了。

而且，成型器装置中至少包含一只成型器，并且该成型器具有导引面，将管支架成所需形状。

导引面上有一条槽，这样，在将管支架成所需形状时，管子可以很方便地容纳于其中。

所述槽同时也帮助防止由于控制的红外线加热造成

的管壁坍塌。

而且，槽提供一个与管外壁相符的管的支架，槽的深度至少是管外径的三分之一。槽的深度如果至少是管外径的二分之一效果好，最好是在五分之三至五分之四之间。

而且，每个成型器用透明，而且几乎不受加热管用的红外线影响的材料制造，如聚碳酸酯或玻璃。

如果所需形状只是一段简单的弯曲，成型装置可以包含一个具有特定构形的导引面的成型器，而且该导引面的形状与所需的构形一致。对于大或复杂的弯曲，成型装置上也可包含多个成型器，其中每一个导引面分别对应这个所需形状。

而且，成型器所制造的弯曲半径比实际需要的稍小一些，这样可以弥补在管从成型器上取下来后热塑性材料的回张(弹性回弹)。

如果所需形状具有多处弯曲，每个弯曲都可以用一只分立的成型器，这些成型器可以组合在一起，使管以所需形状位于其上，以使这些弯曲可以同时制成。

在一个比较好的方案中，具有一个夹具。这个夹具有许多装在共同底座上的成型器，一段管放置在具有所需形状的一个或多个成型器上，其两端或一端则被夹住，或者用别的方式固定使管弹性固定于成型器的支撑结合件中。

而且，夹具上的每个定型器都能被取下来，这样，坏的定型器可以取下来修理或被替换掉。

而且或者是另一种方式，每个成型器是可调地安装着的，这样可以相对其它成型器变化其相对位置。

因此，通过用一个或多个成型器与其它成型器进行

替换和/或变化其中一个或多个成型器之间的相对位置，一个夹具可用于生产一系列不同形状的管。

而且，每个成型器都有相对应的红外线源，可以将红外线直接射至装于成型器上的管上。

而且，每个所述红外线源都包括一个卤化钨灯组成的排列，将这些灯倾斜地围绕放置在相关联的成型器周围，使红外线能直接对准放置在成型器上的管。

而且，每只灯都配有一只反射器，这样可使发射的射线精确地被对准相应的成型器。

而且，每个灯都活动地安放，因此可以调整灯与相应成型器的相对位置。这样，调整灯可以和成型器的调整相结合，使设备能够适应用于制造不同的所需形状的管。

在一种安装方法中，每只灯都是可滑动地安装于枢轴支持的一个支撑臂上的，这样可以选择性地调整灯与相应成型器之间的间距和角度。

而且，每个源都为脉冲或周期式地工作，这样可以给管提供将所吸收能量传递到整个管的驻留时间。因此，整个管的材料几乎是均匀受热的，不会引起管壁到达坍塌的那种近乎熔化的阶段。

而且，一个编程使之具有定时操作的控制单元来控制使红外源工作于脉式或周期式发射状态。

另外，这个控制单元还可对放置在定型器附近的热敏元件作出响应。

而且，冷却装置中包含有冷却流体源。该冷却流体源可使冷却流体加于管的内部和/或管的外部使管迅速冷却和淬冷。空气是一种较好的冷却流体，但其他冷却流体也可被使用。

冷却流体源可连到多个出口，例如喷嘴，将冷却流体直接引至管的外部。

冷却流体也可以换成或还连到管的一端，将冷却流体送进管中。

而且，每个成型器都有一个或多个喷嘴用于将冷却流体送至成型器上的管上，而这些喷嘴可以方便地接在一个共同冷却流体源上。

所述每一喷嘴相对于相应成型器的位置是可调的，这样，这些喷嘴可准确地将冷却液体送至成型器上的管上或/和针对不同的所需构形的管构成冷却装置。例如喷嘴口可以旋转和可滑动地安装，这样喷嘴可相对于成型器的位置和角度进行调整。

也就是说，本发明提出一种将热塑性材料管制成所需形状的方法，其特征在于：

(a) 将一段热塑性材料的管以基本上对应于所要求构形的构形从外部架支在至少一只成型器上，

(b) 当管被支撑在成型器上后，用红外线加热该管；

(c) 控制红外线的发射和管的加热，使热塑性材料变得充分可塑而根据成型器的形状变形；

(d) 冷却已变形的管使其保持此形状；

(e) 从成型器上取下已成型的管；

其中，通过脉冲或周期性的红外线发射来加热所述的管；

其中，加热所述管的短波长红外线峰值功率在 0.7 微米到 2.0 微米范围内，最好是 1.0 微米左右；

一种将热塑性材料的管制成所需形状的设备，其特征在于：该设备包含：

(a) 成型器装置，用于从外部将热塑性材料的管支架

成与所需形状基本相符的形状；

(b) 一种红外线源，用于利用控制的红外线发射来加热所述的管；

(c) 一种冷却流体源(34)，用于冷却所述的管，使之保持所需形状；

其中，管是被成型器装置的引导面从外部支撑的；

其中，引导面的曲率比在此制成的管的弯曲部分的曲率稍大；

其中，成型器装置中的导引面由一个周边槽中形成，该周边槽作为管的底座并起支撑作用；

其中，成型器装置由透明材料例如，聚碳酸酯或玻璃制成；

其中，所述红外线源包括有一个或多个灯，它们相对于成型器装置的位置和角度均可调整变化；

其中，所述冷却液体源，例如空气源，连接到一个或多个出口上，这些出口相对于成型器装置的距离位置及角度均可调整变化；

其中，所述红外线源，通过控制装置控制，以脉冲式或周期式发射红外线；

其中，成型器装置安装在一个底座或平台上，以便其可以相对于所述红外线源和所述冷却流体源运动；

其中，成型器装置可以包括多个安装于底座的成型器，这些成型器相互之间位置可以调整和交换以适应于不同的所需构形。

下面将要参照附图的实例来更详细地叙述本发明，其中：

图1 是利用本发明的方法和设备制成的热塑性塑料管的侧视示意图；

图2是用于将管架成所需形状的夹具的侧视示意图；
图3是本发明的设备的端视示意图，其中图1中的管架在图2中的夹具上；

图4是图3中设备的一个平面示意图，图中表示放在一个载物台上的夹具(实线)和一个加热/冷却台(虚线)上；

图5是图4中5-5截面示意图；

图6是图3中6-6截面示意图；

图7是显示了另一种适用于侧面加热的成型器；

图8示意了一种适用于制造复杂形状的另一成型器。

先参看图1，一段聚酰胺的热塑性塑料管1由两段不在一条直线上、平行的1a，1b部分和分别在1a，1b顶端的两个 180° 的弯管1c，1d部分以及在1a，1b中间的一段斜管1e部分组成，这段斜管由两个 135° 的弯管1f，1g与1a，1b部分相连。

该段管的截面是一个环状，其外径为8mm，壁厚1mm。管1是这样制作的：从相应截面的挤压管上切下合适的一段，以相应的形状被架在成型器上，红外线加热制作弯管1c，1d，1f，1g后，冷却使管固定为这一所需形状。

图2是夹具3的示意图，夹具3将所述的管架成所需形状，加热制成弯管1c，1d，1f，1g。该夹具安装在矩形底座或平台4上，包括有两个为 180° 弯管1c和1d的制作而设计的顶端的成型器5，6及为两个 135° 弯管1f，1g的制作而设计的中间的成型器7，8，这些成型器都分别安装在支架9，10，11，12上。

每个成型器5，6，7，8都有一个弧形导引面5a，6a，7a，8a，通过管的两端分别用位于顶端成型器支架9

，10上的套管9a，10a可拆卸地固定住，使管1弹性地架在弧形导面5a，6a，7a，8a上。其中套管9a通过管13连接到一个空气供应装置上(未画出)，以传送冷却空气进管1。

弧形导引面5a，6a，7a，8a的半径都略小于所制成弯管1c，1d，1f，1g的半径，这样可以允许当管1从夹具3上取下后热塑材料的回张(弹性复原)。

每个成型器5，6，7，8都有周边槽14，15，16，17，其底部即构成导引面5a，6a，7a，8a，相对的侧壁则支撑着管1，防止热成型弯管时管壁的内侧坍塌。每个槽14，15，16，17的深度大约是5-6mm。

两端的成型器5，6和一个中间的成型器7是环形的，例如轮或盘状。另外一个中间的成型器8是三角形的，其一侧边8b上的槽18特地用来支撑管的中间部分1e。

成型器5，6，7，8都是用诸如聚碳酸酯或玻璃之类的，不会影响管1的加热的透明材料制成。它们在管中的弯管1c，1d，1f和1g的红外线成型过程中不会由于红外线辐射而产生任何严重的退化。

装在支架9，10，11，12上的成型器都是可拆卸的，这样，坏的成型器可被取下进行修理，用旧的可被更换而且还可装上其它类型的成型器。

如果改进一下，(未画出)，成型器5，6，7，8相互之间的位置可调，那么一系列不同用途所要求的不同构型任何一段管均可被夹架在该夹具上。

现在参看图3到图6，图中示意了用于将夹具3上的管1的弯曲部分1c，1d，1f，1g热成型所用的设备。该设备包含一个开口的矩形框架19，这个框架的顶壁20，中间壁21沿水平方向延展并被夹在两个相对的边壁22、

23之间，这样构成了纵向延展的操作腔24。

中间壁21的上表面21a上有导轨，其作用是可滑动地支撑夹具3的底座4，使夹具3能在操作腔24中向前移动。

在图4中可清楚地看到，所述设备是这样设置的：管1放置到成型器5，6，7，8上，夹具3在操作腔24一侧从装载台25上被接收过来，并被送进加热/冷却台26，在此台上，管1经过控制的红外线加热后，经空冷固定为所需形状。夹具3接着被送到操作腔24的另一侧的卸载台27上，并在那里取下已成型的管1，夹具3可以由装在腔24的壁22外的控制单元控制下的带，链等适当装置(未画出)带动。

图5中可以清楚地看到，在腔24的顶壁、边壁和中间壁20，21，22，23上安装有多个红外发射器29，这个发射器用以照射支撑在加热/冷却台26上的成型器5，6，7，8上的管1。

在这个实施例子中，两个顶端的成型器5，6上各配合有三个发射器29，两个中间成型器7，8配合有两个发射器，发射器的数量和位置都可以根据要求调整以适应管1的形状和尺寸。

每个发射器29都包括一个红外灯30及附带的反射器31，这个反射器31用于使红外线对准管1。由透明的石英管构成的卤化钨灯是比较合适的发射器，其中，石英管的长度和半径可以根据不同应用的要求加以选择。

灯30延伸在沿腔24的纵向与夹具3的运动方向平行的方向上，并且横跨在管1的长度方向上，管1此时是架在成型器5，6，7，8上的。

每只灯都安装在一对支臂32的相应的端上。支臂的

另一端则连在附近的框壁20, 21, 22, 23上的一个枢轴上, 支臂另一端有狭槽32a, 灯30可滑动地连接在支臂32的该端, 以使其可沿着该壁32在长度方向作调整。利用这种方法, 每个灯30相对于相应的成型器5, 6, 7, 8的距离和角度都可以调整以得到最佳效果。

特别地, 灯30可以沿管1的长度方向对管1的局部进行红外线加热, 以制作弯管1c, 1d, 1f, 1g。灯30的位置还可以根据不同形状的管作相应的调整。而且所述设备也并不局限于仅用在制作图1所示的管。

从灯30中辐射的红外线直接照射在管1朝外的表面上, 并被其吸收。

在本实施例中, 在底座4上只安置一个夹具3是简化的画法。应该知道, 灯30的长度是可以选择的, 以使一组装在底座4上、包含一个或多个成型器的夹具3同时被加热以同时制造出多个管。同样变化一下, 夹具3可以设计成同时安放多个相隔一定间距的管1。如, 成型器可以加长设计, 多个管1沿着其长度的方向隔一定间距间隔放置。

灯30由控制器28控制其脉冲式或周期式地工作, 控制器28通过编制程序可以设定灯30连续工作或连续脉冲之间的间期。

利用这种方式, 在两个脉冲或辐射之间的间歇使热能传导到整个管体, 从而使1的圆周各点均能得到均匀加热。

灯30的定时操作由包括管1的直径, 管壁的厚度, 管本身的热塑性材料, 灯30的数量, 尺寸和功率等多个因素决定。且灯30的定时操作使热塑性材料正好加热到足够引起变形的程度以使该材料变成所需的形状, 同时

避免加热过度导致热塑材料料熔解和管壁的坍塌。

在弯曲部分1c、1d、1f、1g的热成型完成后，管1被迅速冷却以固化这一所需形状。

上述的冷却是通过在预先设置好的由编程控制器控制的一段时间里，将空气或其他合适的冷却气体通到管的外部或通入管的内部来实现的。

对于外部冷却，从鼓风源来的空气通过供应管34送到多个出口喷嘴33，然后，把空气直接送到架在成型器5、6、7、8上的管的表面。而对于内部冷却，鼓风源通过管13将空气送到套管9a处，然后再使之穿入管1内部。

在该实施例中，每个顶端成型器5、6与两个喷嘴33相配合，而中间两个成型器与一个喷嘴33配合。出口喷嘴33的数量和设置方法可以根据不同管的构形的要求进行调整。

此外，为了适应不同形状的管的制造，喷嘴33相对于相应的成型器5、6、7、8的位置和角度都可作一定调整。

喷嘴33在灯30之间。冷却步骤是在腔24中的加热所用的同一平台26上进行的，并且是在加热步骤完成后在夹具3上进行的。在这种方法中，在热塑管加热至形成所需的形状后可以立即进行快速冷却。

但是，在某些应用场合，也许将加热和冷却步骤放在腔24中相隔一定间距的两个平台上进行效果更好。这种由于减少循环时间，因此在自动的大规模生产上更显优势。

应该看到，本发明方法及设备对于管的成型比现有的方法和设备有很多改进。特别是，利用可控的红外线加热并以外部将管架成所需形状免除了内成型器的作用。

红外线的发射及随后的所需形状的固化是由可编程控制器控制完成的，因此本设备可适用于各种各样的不同的原料和不同形状的管的制造。

只要合理地配置成型器的数目，尺寸，形状和排列方式，针对不同的管子形状构成不同的夹具，设备就能应用在不同形状的管的制造上。

可以将多个底座和平台4组装起来，相邻底座4的相邻边通过枢轴互相铰接在一起，组成一个循环。通过这样方法，在控制单元的控制下，空的夹具自动地从卸载台回到装载台上，这样便可以连续操作。这种设置特别适合于某一特定形状管的大规模生产。

在另一种情况下，底座或平台4可以设置成适合于夹具在控制器控制下在公共装卸台和处理台之间的往返运动。这种安排更加紧凑，适用于只有小批量需求的特殊形状管的短生产周期。

本发明并不限于上述实施例中所述的特征，例如在图7中，通过在定位槽114上设置缺口114a，成型器便可应用于使用在一边或两边的红外线源130加热管101的场合。这些缺口不能大于槽的深度，而且最好不大于槽深的一半。

在图8中，利用多个排成预期的形状的成型器205构件排成的大成型器及相应的一组红外线源230，即可制作复杂的弯管。每个红外线源230都可以安装成彼此之间位置可调的状态，这样可以调节相互之间的位置以生产一系列不同的形状管子。

虽然本发明是以聚酰胺这种热塑性塑料管为例进行说明的，但应该了解到，本发明的方法和设备可运用于一系列非常广泛的热塑性塑料中，包括：聚氨基甲酸酯、

聚乙烯、聚丙烯、聚氯乙烯、聚缩醛树脂和其他合成橡胶以及共聚物等热塑性材料。

另外，本发明中的方法和设备还可以用于不论是单种热塑性材料还是两种或更多种热塑性材料材料制成的管。例如，同时挤压多种热塑性材料得到的具有不同塑料组成的多层壁的管。

此外，利用本发明的方法和设备生产的管可以是如上述实施例中那样没有加固的管，但也可以是包含一加固层的管。例如，一层在制造中附在管壁中的金属或非金属套管加固层。另外，本发明也适用于由加固材料，例如石英和碳纤维构成管壁的管。

利用本发明的方法和设备制备的管可应用于极其广泛的场合，如：燃料管、燃气管，通风管、抽水管、真空管、冷却软管和液压软管等。

在每种上述应用中，都可能需要使用专门种类级别的热塑性材料，这些材料可能要如上述那样带有加固层或没有，也可能需要其一端或两端带有端接头，以便于在使用中进行连接。

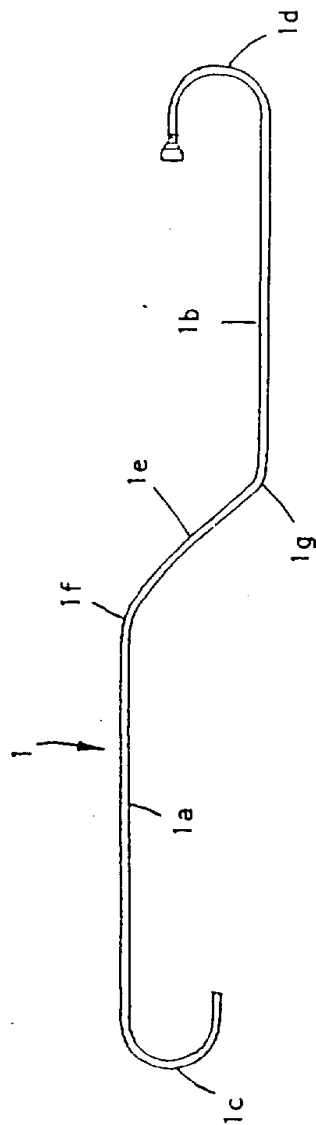


图 1

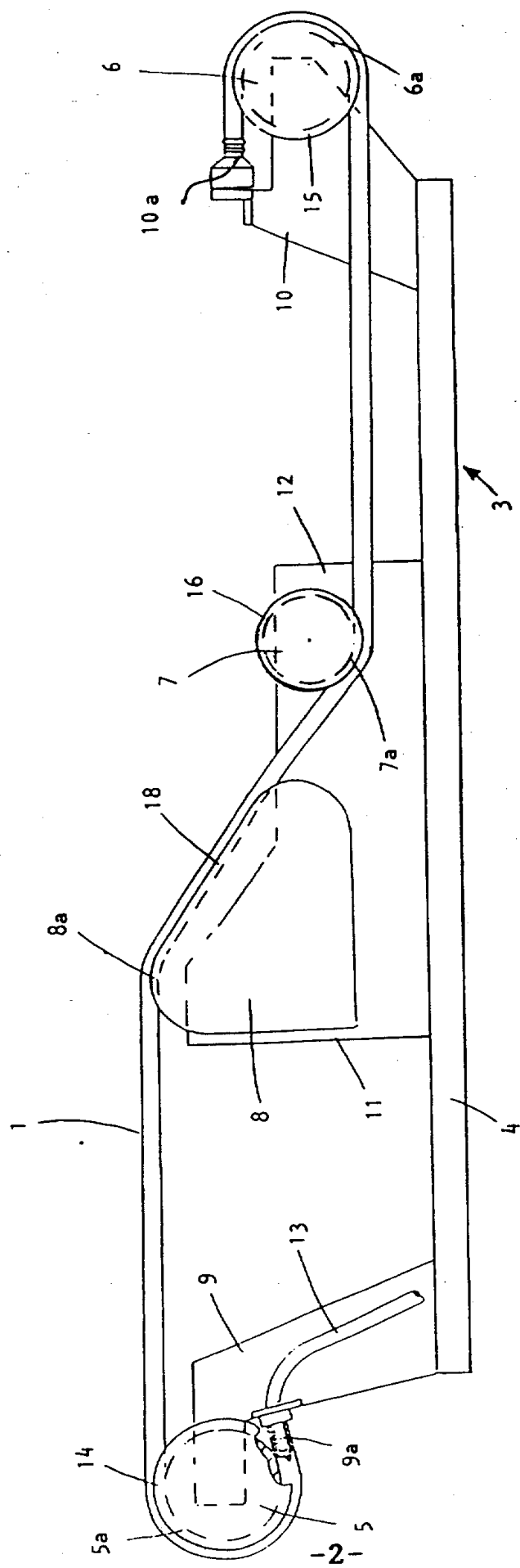


图2

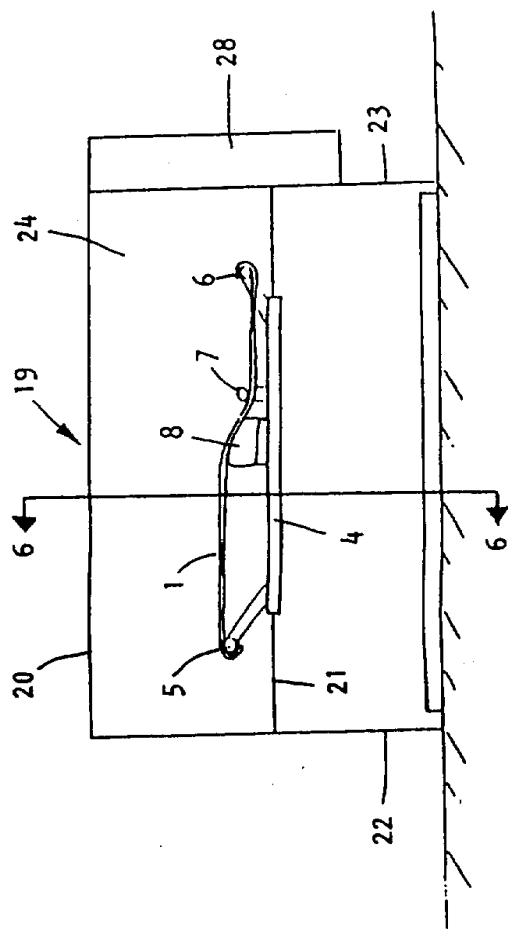


图3

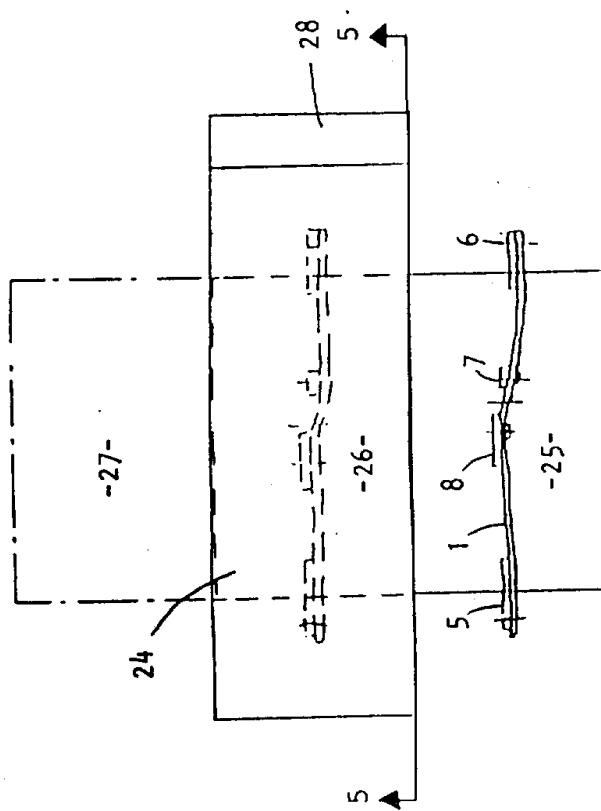


图4

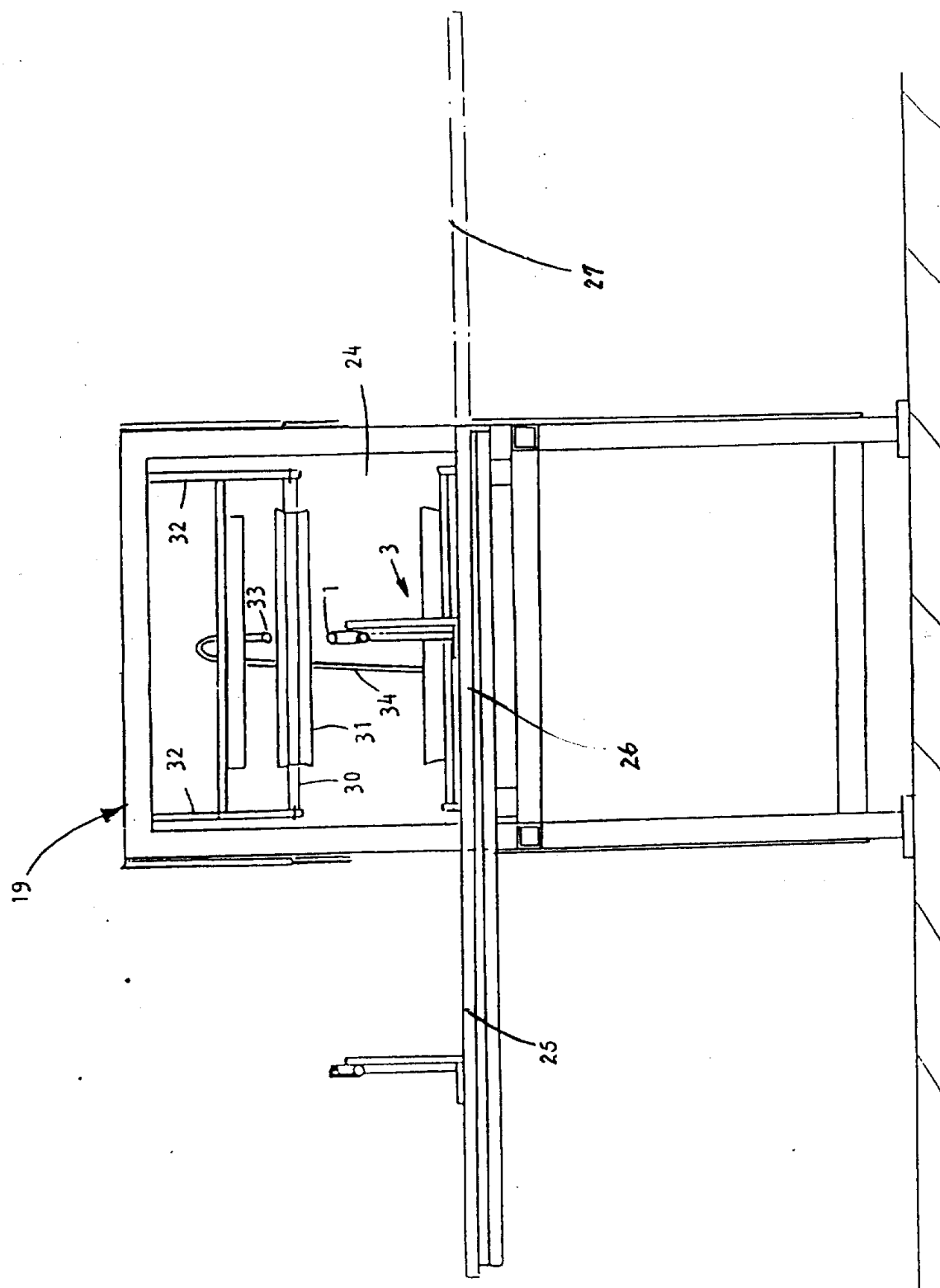


图6

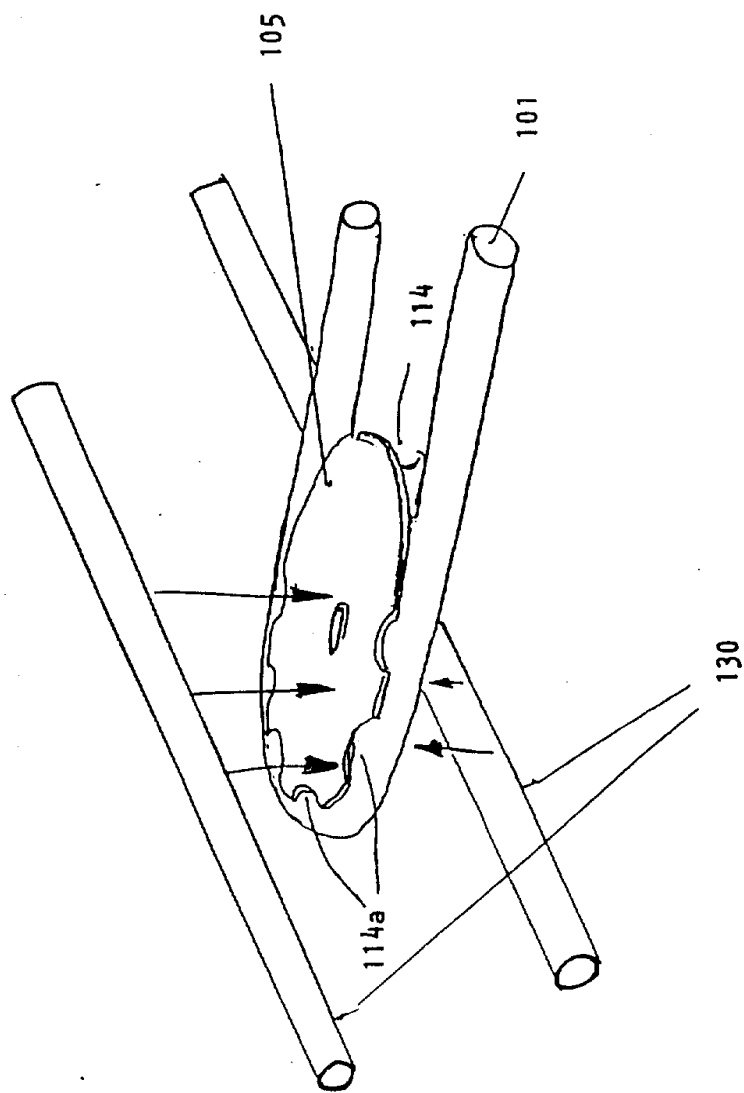


图7

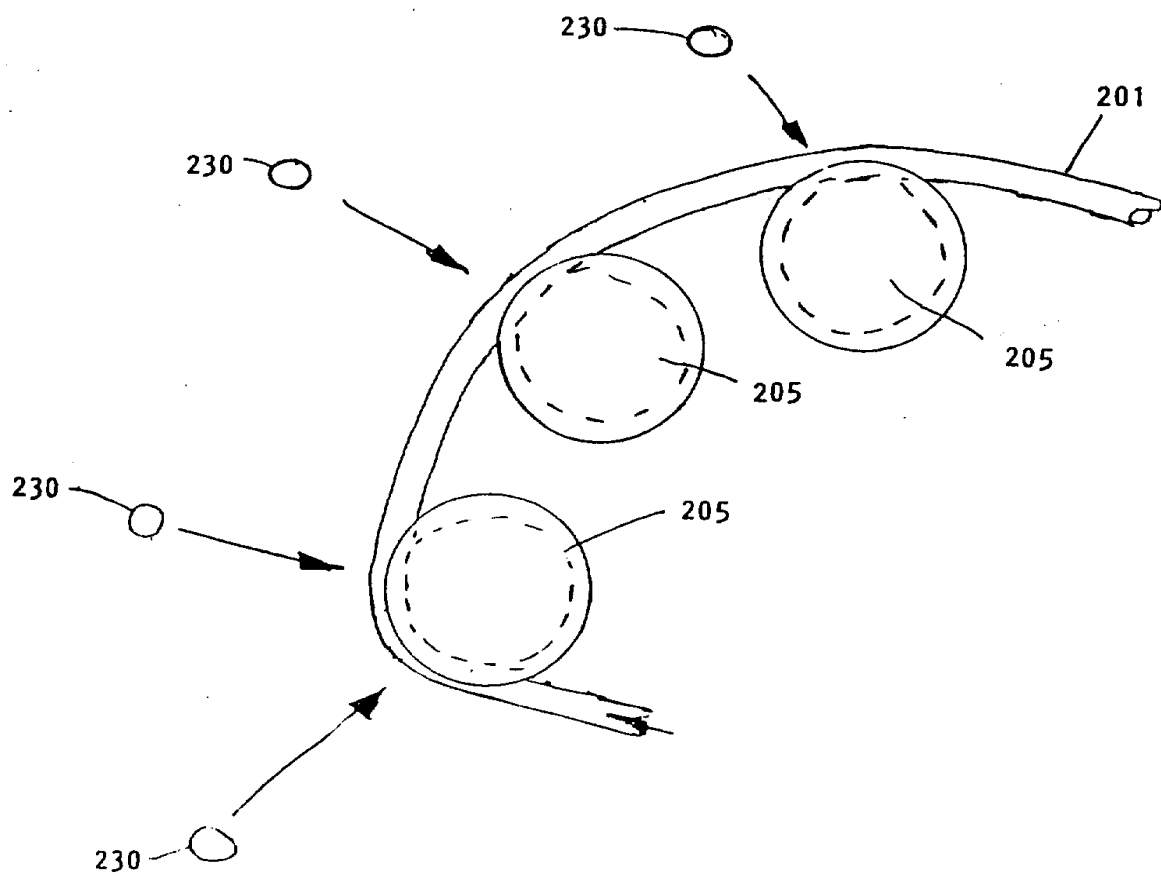


图 8