

# [12] 发明专利申请公开说明书

[21]申请号 93119656.6

[51]Int.Cl<sup>5</sup>

B29C 65/06

[43]公开日 1994年7月13日

[22]申请日 93.10.29

[30]优先权

[32]92.10.30 [33]US [31]07 / 969,584

[71]申请人 塞恩德公司

地址 美国伊利诺伊州

[72]发明人 罗伯特·J·科贝尔拉

[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商  
标事务所

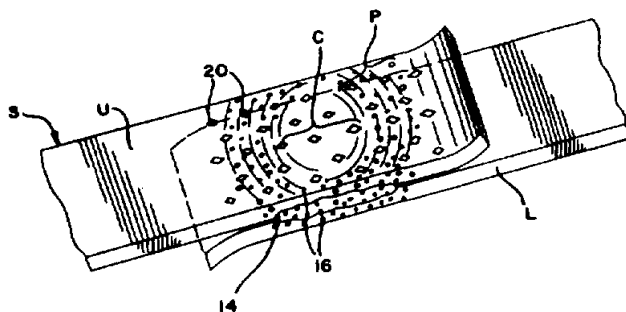
代理人 陈申贤

说明书页数: 24 附图页数: 6

[54]发明名称 用不同的压力在热塑性带条上产生焊接接头的方法和装置

[57]摘要

本发明提供一种用来制造在搭接的热塑性带条段之间的焊接接头的新方法和装置。这种焊接接头包括一个中央区域和一个邻接的周边区域。在形成接头过程中，先是周边区域卸掉作用在带条段上的压力，然后是中央区域的压力。该装置包括一个铁砧、一个中央带条啮合件、一个周边的带条啮合件、一个用来把铁砧大致移动到三个位置的机构。



111

# 权 利 要 求 书

---

1. 一种用来制造在第一条和第二条搭接的柔性、热塑性带条段间的焊接接头的装置,其特征在于上述的装置含有:

一个机架;

一个能使其移动到与上述的第一条搭接的带条段啮合的位置上且支撑在上述机架上的铁砧;

一个在上述的机架里绕轴线可转动地安装的驱动轴,和一个由驱动轴限定的圆柱形的驱动腔室,该腔室的轴线与驱动轴轴线平行,但又径向偏置;

一个周边的带条啮合件,它有一个可转动地安装在上述驱动轴腔室里的圆柱形被驱的轴和一个与上述第二条搭接的带条段啮合的圆环形带条啮合面;一个由上述周边的带条啮合件支承的而且能在周边的带条啮合件的圆环形带条啮合面中与上述第二条搭接的带条段啮合的中央带条啮合件;

一个由上述的周边的带条啮合件支承的弹性装置,用来使上述的中央带条啮合件相对于周边的带条啮合件、朝着铁砧、从充分压下的位置偏移到充分伸出的位置;

一个在上述机架上的定位装置,用来把铁砧移动到(1)第一位置,在这位置上,铁砧能与第一条搭接的带条段啮合,而且中央

的与周边的带条啮合件都与第二条搭接的带条段啮合，使这两条带条段在压力作用下成面对面地接触，(2)第二位置，在这位置上，上述铁砧和周边的带条啮合件离开到足以卸掉上述周边的带条啮合件作用在上述两条带条段上的压力，而中央带条啮合件作用在上述两条带条上的压力仍然保留着，(3)第三位置，在这位置上，上述铁砧与中央带条啮合件离开到足以卸掉中央带条啮合件作用在上述两条带条段上的压力；和

转动装置，用来使驱动轴绕轴线转动，由此使上述的中央和周边的带条啮合件两者都按照大致是圆形的轨道、绕上述的轴线作摆动。

2. 一种用来制造在第一条和第二条搭接的柔性、热塑性带条段间的焊接接头的装置，其特征在于上述的装置含有；

一个铁砧，用来啮合上述第一条搭接的带条段；

一个中央带条啮合件，用来啮合上述第二条搭接的带条段；

一个周边带条啮合件，用来啮合上述的中央带条啮合件周围的第二条搭接的带条段；

加压装置，用来使上述的在一侧的铁砧和在另一侧的带条啮合件中的每一个相对移动到(1)第一位置，在这位置上，铁砧啮合上述的第一条搭接的带条段，而且上述中央的和周边的带条啮合件两者都与第二条搭接的带条段啮合，在压力下把上述两条带条段压成面对面地接触上，(2)第二位置，在这位置上，上述铁砧和周

边的带条啮合件离开到足以把上述周边的带条啮合件作用在上述两条带条段上的压力卸掉，而中央带条啮合件作用在上述两个带条段上的压力仍然保留着，(3) 第三位置，在这位置上，上述铁砧与中央带条啮合件离开到足以把中央带条啮合件作用在上述两个带条段上的压力卸掉；和

把上述的两条带条段的接触面的温度提高到至少把每条带条段的厚度部分熔融的装置。

3. 如权利要求 2 所述的装置，其特征在于上述的加压装置包括：

(a) 弹性装置，用来把上述的中央带条啮合件相对于周边的带条啮合件、朝着铁砧，从充分压低的位置偏移 to 充分伸出的位置；

(b) 定位装置，用来

(1) 使上述铁砧沿第一方向移动，即使其对着在上述第一位置上的中央和周边的带条啮合件两者移动到将上述的两条搭接的带条段压实；

(2) 使上述铁砧沿着与第一方向相反的方向移动到第二位置，在这位置上，中央带条啮合件仍然偏移成与上述第二条搭接的带条段啮合，而上述的周边的带条啮合件则与第二条搭接的带条段脱离啮合；

(3) 使上述铁砧进一步沿着上述的第二方向移动到第三位置，即移动到把上述铁砧和中央带条啮合件之间的作用在上述搭接的

带条段上的压力卸掉的位置上。

4. 如权利要求 2 所述的装置,其特征在于上述的周边的带条啮合件是有夹住上述第二条搭接的带条段用的齿状物的。

5. 如权利要求 2 所述的装置,其特征在于上述的铁砧具有带齿的带条啮合面,而且上述的中央带条啮合件有一个基本上是圆形的、光滑的带条啮合面,因而适于相对上述的第二条搭接的带条段的表面进行滑动。

6. 如权利要求 2 所述的装置,其特征在于上述的用来提高温度的装置有一个摆动装置,它是用一实现上述的在一侧的铁砧与在另一侧的两个带条啮合件之相对的封闭形轨道的摆动,从而形成上述两条带条段间相对的整体滑动。

7. 如权利要求 6 所述的装置,其特征在于上述的中央带条啮合件是由周边的带条啮合件支承的;上述的装置有一个机架;上述的摆动装置有一个绕轴线转动地安装在机架里的驱动轴,和一个由驱动轴限定的圆柱形的驱动腔室,腔室的轴线是与驱动轴轴线平行的、但又径向偏置的;上述周边的带条啮合件有一个能转动地安装在驱动轴腔室里的圆柱形被驱动轴。

8. 如权利要求 7 所述的装置,其特征在于上述的周边的带条啮合件限定一由圆环形的带齿的带条啮合面围绕着的孔;

上述的中央带条啮合件是能滑动地安装在用作在充分压下的位置和充分伸出的位置间移动的回槽中的;

上述的加压装置包括：

(a) 一个压缩弹簧，它是装在上述的孔里的，一端与上述周边的带条啮合件啮合，另一端与中央的带条啮合件啮合，从而使中央带条啮合件朝上述充分伸出的位置偏移：

(b) 定位装置，用来

(1) 使上述铁砧沿第一方向移动，即使其对着在上述第一位置上的中央和周边的带条啮合件两者移动到将上述的两条搭接的带条段压实；

(2) 使上述铁砧沿着与第一方向相反的方向移动到第二位置，在这位置上，中央带条啮合件仍然偏移成与上述第二条搭接的带条段啮合，而上述的周边的带条啮合件则与第二条搭接的带条段脱离啮合；

(3) 使上述铁砧进一步沿着上述的第二方向移动到第三位置，即移动到把上述铁砧和中央带条啮合件之间的作用在上述搭接的带条段上的压力卸掉的位置上。

9. 一种用来制造在第一条和第二条搭接的柔性、热塑性带条段间的焊接接头的装置，其特征在于上述的装置含有：

加压装置，用来把上述的带条段的沿着中央区域和邻接的周边区域上的交界面，在高于周围的压力下压成面对面接触的；

用来把沿着上述交界面的两条带条段的温度提高到至少把上述交界面上的每条带条段的厚度部分熔融的装置；

用来先把上述的周边区域的高于周围的压力卸掉，然后把上述的中央区域的高于周围的压力卸掉，由此使上述两条带条段的沿交界面处的熔融部分凝固，从而形成焊接接头的装置。

10. 如权利要求 9 所述的装置，其特征在于上述的用来提高温度的装置有使上述的带条之间进行相对整体滑动，由此至少使上述每条带条段在上述中央区域和周边区域上，沿上述交界面处的厚度部分熔融的装置。

11. 如权利要求 9 所述的装置，其特征在于上述的装置有一个铁砧；一个具有圆环形带条啮合面的周边的带条啮合件和一个具有装在上述圆环形带条啮合面中间的、有圆形的中央带条啮合面的中央带条啮合件。

12. 一个焊接接头，它是在上述焊接接头处，以面对面关系配置的两条搭接的热塑性带条段之间的，其特征在于上述的焊接接头至少有上述的每条带条段的在高于周围的压力下，由熔融态再凝固的厚度部分；上述两条带条段中的一条带条段的再凝固厚度部分是与另一条带条段的再凝固厚度部分融合的，以形成一个连续的再凝固区域，上述的再凝固区域包括一个周边区域和一个邻接中央区域；在熔融态持续过程中，在中央区域上的高于周围的压力作用时间保持得比上述周边区域上的长。

13. 如权利要求 12 所述焊接接头，其特征在于上述的带条是聚酯，而且上述的周边再凝固区域有多个封闭的空穴。

14. 如权利要求 12 所述的焊接接头,其特征在于上述的中央再凝固区域有大致呈圆盘形的结构形状。

15. 一个焊接接头,它是在上述焊接接头处以面对面的关系配置的两条搭接的热塑性带条段之间的,其特征在于上述的焊接接头至少有上述的每条带条段的从熔融态再凝固成的厚度部分;上述两条带条段中的一条带条段的再凝固厚度部分是与另一条带条段的再凝固部分融合的,以形成一个连续的再凝固区域;上述搭接的带条段在熔融态持续过程中,在中央区域和周边区域都受到高于周围的压力,这种高于周围的压力在周边区域先卸掉,随后才卸掉上述中央区域上的压力。

16. 一种制造焊接接头的方法,这个接头是在上述焊接接头处以面对面的关系配置的第一条和第二条搭接的热塑性带条段之间的,其特征下在于上述的方法包括下列的步骤:

(A)在高于周围的压力下,沿着中央区域和邻接的周边区域上的两条带条段的交界面把它们压成面对面地接触;

(B)把上述带条段沿交界面处的温度提高到足以至少把交界面上的每条带条段的厚度部分熔融;

(C)先把上述周边区域上的高于周围的压力卸掉,然后把中央区域上的压力卸掉,由此使沿着交界面的带条段的熔融部分凝固,以便形成上述的焊接接头。

17. 如权利要求 16 所述的方法,其特征在于上述的步骤(B)

包括使上述的带条段之间进行整体滑动,由此,至少使上述的每条带条段的沿上述中央和周边区域中的交界面处的厚度部分熔融。

18. 如权利要求 17 所述的方法,其特征在于上述的步骤(B)包括把上述带条段中的一条保持静止,而使另一条带条段按大致圆形轨道摆动。

19. 如权利要求 16 所述的方法,其特征在于上述的步骤(A)包括用一圆环形的带条啮合面和装在上述圆环形的带条啮合面中间的中央、圆形的带条啮合面对着铁砧压上述的带条段。

20. 如权利要求 19 所述的方法,其特征在于上述的步骤(c)包括:

(1)先使上述的铁砧和圆环形的带条啮合分离到足以把圆环形的带条啮合面作用在带条段上的压力卸掉,

(2)然后把铁砧和中央的圆形的带条啮合面分离到足以把中央的圆形的带条啮合面作用在带条段上的压力卸掉。

# 说 明 书

---

## 用不同的压力在热塑性带条 上产生焊接接头的方法和装置

本发明涉及一种把热塑性带条的搭接部分紧固在一起的焊接及产生这种焊接接头的方法和装置。

近几年来已有各种用来把环绕物品捆扎的热塑性带条的张紧环的搭接部分焊接或连接在一起的工艺方法在市场销售和/或提出过。在该主题的范围内，技术术语“接合”、“焊接”和“焊接接合”等通常都是可替换地用来指明把带条部分连接或结合在一起。

在这样的一种工艺方法中，使用一个加热片来熔融搭接的带条段的交界部分，然后使它们再凝固，以便形成焊接。然而，一般这种工艺方法会产生蒸汽和烟雾，这些蒸汽和烟雾是有害的。因此希望提供一种改进的消除所产生的烟雾或基本上减少烟雾的工艺方法。

另一种工艺方法是先把搭接的带条部分压在一起，然后在搭接的带条部分的啮合面之间形成单方向的或多方向的整体滑动摩擦移动，以便熔融搭接的带条部分的交界面区域。然后在静止状态下，在压力下或没有压力下使熔融的交界面区域凝固，以便把搭接的带

条部分连接在一起。

一般,这种能把它称为“摩擦熔融焊”或“摩擦焊”的工艺方法已被证明对通用的热塑性带条材料,例如尼龙、聚酯和聚丙烯等是特别有效的。一般,这种通用的带条使用商业上提供的宽度范围是5mm左右到13mm左右,厚度范围大约是在0.25mm和0.89mm之间的。用于这种带条部分之间制造摩擦熔融焊接的一些系统都使用一些高速往复式的机构,这些机械运转时会产生相当大的噪声。因此希望提供一种改进的能基本上没有什么噪声且产生高效摩擦熔融焊的系统。

在许多应用中,虽然热塑性带条上的焊接接头已在商业上被普遍接受,然而,一般焊接接头是围绕包装或其他物体加以紧固的张紧带条环中的最薄弱的部分,因而希望有一种较强的焊接接头。

用来产生这种独特的带条接合或具有较大强度的焊接和方法已在美国专利US—4,707,390号的报告和US—4,776,905号的报告中公开过。这种焊接的形成是至少先把每条带条部分在交界面那边的宽度方向上的厚度部分熔融(熔融或者利用加热使其液化),然后使带条的熔融部分随即凝固,以便形成焊接接头。焊接所用的带条是经过挑选的;它是以这样方法进行焊接,即把一些空穴(例如原先各自分开的材料自身的空洞、气泡或松散的大团)封在再凝固区域里,如下面将要讨论的那样,已发现这些空穴将导致形成有较大强度的焊接接头。

一般,空穴是分散在带条焊接接头的宽度方向的那边的,最好是向焊接接头的每个纵向端头更加集中。在一种最佳的焊接接头里,空穴在焊接接头中间部分的浓度基本上比在端头的小。

在本发明的一种产生改进的焊接的方法中,可以确信,空穴是在焊接过程中由气泡产生的。这点是确信无疑,即有几种带条含有大量的附加材料,例如在压力作用下带条部分被熔融时能以气体形式存在水分。例如聚酯和聚酰胺尼龙是吸湿类材料,能含有一些水分。

在美国专利US—4,707,390号报告中这点被理论化了,即在同样的带条部分被熔融并在压力下进行焊接时,所产生的气泡趋向于朝焊接接头的周缘和端部被压出。如果在带条部分仍然处在熔融状态下,并且在所有的气泡被压出焊接区域前就把焊接的压力卸掉则剩下的气泡就被封闭在凝固的带条材料里,从而形成空穴。

如美国专利US—4,892,768号所述,空穴可能被一些其他作为带条结构材料的一部分而提供的结构和材料所限定。特别是带条能含有(1)至少是不产生所要求的空穴的第一种材料的第一层;(2)用来在再凝固区域里由于加热和随后的再凝固而产生多个松散大团的第二种材料。

在一个实施例中,第二种材料是处在第一材料层的至少一个侧面上,而且第二种材料限定支承在第一材料层上的第二层。作为第一种材料的例子有聚丙烯或聚乙烯对苯二甲酸酯,作为第二种材料的例子是具有本征粘度1.0左右的聚乙烯对苯二甲酸酯。

在另一个实施例中，第二种材料是作为一种附加物而分散在第一种材料层里的，而且至少在第一种材料层的一侧表面有较大浓度。这种附加的第二种材料可以是发泡剂材料，例如5-甲基四唑化合物或甲苯磺酰氨基脲化合物。

在再一个实施例中，第二种材料可分散成占有松散大团各自独立的小球体，这种第二种材料可以是分散在聚丙烯层里的聚异丁烯组合物，它又被载放在第一种材料层上。

用适当的焊接工艺，上述的带条组合物能产生有空穴分布在焊接接头里的焊接连接，其中空穴是含在焊接接头的外缘和端头部分的。上面参照的美国专利报告US-4,707,390和US-4,892,768中每一篇都公开了这点，尽管空穴用来增加焊接强度的精确机理没有被充分或正确地理解，但仍提出一种理论。特别是这点可以确信，即焊接接头的强度改进是由焊接接头中应力重新分配造成的，而空穴则会引起应力的重新分配。这点可以确信，即在焊接的端头形成破裂时，焊接接头则趋于损坏，确信这是有一些空穴传入到破裂端点，从而降低了那里的应力。

尽管在各种应用中上述的那种含有空穴的焊接使应力增加而且起到很好的作用，但对系统仍有一个要求，即能按惯例地和协调地以一种经济的方式生产高质量的焊接接头。

特别是在某些使用中已发现这点，即由带条材料、带条尺寸大小、和焊接参数确定的重复地生产具有所要求的高强度的合格焊接

接头的能力并不是如要求的那么好。这点已被理论化了,即在某些情况下,空穴没能按那种把焊接接头的强度提高到所要求的水平的方式进行分配。例如在焊接接头的中央部分可能有太多空穴,使焊接接头的中央部分就可能有过量的“海绵状的”结构,而焊接接头的周边部分含有的空穴太少。认为在这些情况下,实际上可能使焊接接头的强度降低。因此希望提供一种能较好地控制焊接接头中空穴的产生和分布的系统。

本发明提供一种在搭接的带条段之间的改进焊接接头,而且还提供一种装置和方法,它们能具有那种有上述优点和特点的结构。

虽然本发明的这种新方法和装置能有利地用某几种带条来生产含有封闭空穴的焊接接头,即这种新方法和装置可用于其他种类的用来形成不含有封闭空穴的焊接接头带条,这是能理解的。

本发明的一个内容是提供一种在两条搭接的在焊接接头处是按面对面关系配置的热塑性带条段之间的改进的焊接接头。至少每条带条段的部分厚度是从高于周围压力的作用的熔融状态下再凝固的,两条带条段中的一条带条段的再凝固厚度部分是和另一带条段的再凝固厚度部分相融合的,从而形成一个连续的再凝固区域。这个再凝固区域包括一个周边区域和一个邻接的中央区域,在熔融态持续过程中,作用在中央区域上的高于周围的压力比周边区域上的被更长时间地保持着。焊接接的特征还在于一条带条段的再凝固厚度部分与另一条带条段的再凝固厚度部分融合,从而构成一个连续

的再凝固区域,其中搭接的带条段在熔融态时,中央区域和邻接的周边区域承受高于周围应力的作用,但高于周围的压力先在周边区域被卸掉,然后是中央区域处被卸掉。

本发明的另一个内容是提供一种制造焊接接头的方法。这个方法包括在高于周围的压力下,沿着中央区域和邻接的周边区域里的交界面把两条带条段压成面对面接触的步骤;和

把两条带条段的沿着交界面上的温度提高到足以使至少每条带条段的交界面处的部分厚度熔融的步骤;

先把周边区域中的高于周围的压力卸掉,然后把中央部分处压力卸掉,由此使带条段的沿着交界面的熔融部分凝固,以便形成焊接接头的步骤。

本发明的再一个内容是提供一种用来制造在第一和第二条搭接的柔性、热塑性带条段之间的焊接接头的装置,一般可把这种装置的特征表示成含有三个系统。首先,这装置有在高于周围的压力下沿中央区域和邻接的周边区域里的交界面,把带条段压成面对面接触的系统。其次,这装置具有把带条段的沿着交界面处的温度提高到足以使至少每条带条段在交界面处的部分厚度熔融的系统。最后,这装置还具有先把作用在周边区域里的高于周围的压力卸掉,然后把中央区域卸压的系统。这个装置使两条带条段的沿交界面的熔融部分冷却,以便使它们凝固并形成焊接接头。

这个装置的一个最佳实施例含有一个用来啮合第一条搭接的带

条段的铁砧，装置还含有用来啮合第二条搭接的带条段的中央带条啮合件。装置还设有用来啮合在中央带条啮合件周围第二搭接的带条段的周边带条啮合件。

这个装置使用的加压装置是用来实现在一侧的铁砧与在另一侧的每个带条啮合件之间的相对移动，以便确定若干位置：

(1) 第一位置，在这位置上铁砧啮合住第一条搭接的带条段，而中央和周边的带条啮合件两者都啮合第二条搭接的带条段，在压力下把带条段压成面对面接触。

(2) 第二位置，在这位置上铁砧和周边的带条啮合件离开到足以把周边的带条啮合件作用在带条段上的压力卸掉，而仍然保留着中央带条啮合件作用在带条段上的压力

(3) 第三位置，在这位置上铁砧和中央带条啮合件离开到足以把中央带条啮合件作用在带条段上的压力卸掉。

最后，这装置还具有用来把带条段的接触啮合面的温度提高到足以使至少每条带条段的部分厚度熔融的装置。

已发现上述的用来制造焊接接头的装置和方法能用某些带条材料产生在前面所述的那种焊接接头，即在接头的周边区域含有空穴的分布而在接头的中央区域基本上没有这样的空穴。已发现这种焊接接头的结构在增加焊接强度和减少对破裂扩大的阻止作用。

本发明的其他优点和特点通过下面本发明的详细说明、从权利要求和附图能很快得到更清楚的了解

附图构成了本说明书的一部分，其中相同的标号是用来表示相同的部分，附图中：

图 1 是两条透明的热塑性带条在以面对面方式配置的搭接范围间的焊接接头的部分放大透视图，图 1 表示焊接接头的特征，它是用夸张的尺寸大小和关系表示，从而使某些细节能清楚地看到。

图 2 是把一种能产生如图 1 所示的热塑性带条间改进的焊接接头的装置加以简化、并大致概略地加以表示的立体图，表示该装置处在适于把一个带环放在物品（用双点划线构成的虚影表示的）周围，从而能用摩擦熔融焊接随即将带条的搭接范围间的那部分焊接在一起的初始设置状态。

图 3 是上述装置的局部放大的平面图。

图 4 是沿图 3 的 4—4 线得到的局部横剖面图。

图 5 是上述装置的内部零件分解的立体图。

图 6、8 和 10 中的每一幅都和图 3 相似，是表示装置操作程序的示意图。图 7、9 和 11 中的每一幅都和图 4 相似，是分别与图 6、8 和 10 所示的操作程序相对应的示意图。

下面，参照着附图来说明最佳实施例。

虽然本发明可以有許多不同形式的实施例，但在这份说明书和附图里只公开一种特殊的焊接接头，一个用来制造这接头的基本方法和用来实施这方法的装置的最佳实施例。这些都是将其作为本发明的例子来例举说明的，而本发明不受这些例子限定，本发明的范围

由本发明的权利要求书提出。

为了便于描述,本发明的装置是用正常(笔直的)操作位置,并且以这位置为基准,利用上面、下面、水平等术语加以描述的。然而,这点是很清楚的,即本发明的装置能以不同于上述的取向进行制造、储存、运输、应用和销售。

说明装置的实施列的一些附图表示了本技术领域的普通技术人员公知一些结构细节和机械零件,这些零件的详细描述对理解本发明是不必要的,因此这里就不再赘述。

本发明装置的特征可以表示成设置在实施热塑性带条搭接范围内的摩擦熔融的工具或捆扎机器中的一个组件,这种捆扎机器或工具可应用某些一般的构件,尽管未以充分说明或描述这些构件的细节,但这对本技术领域里的普通技术人员来说是显而易见的,对这样构件的一些必然的功能是能理解的。

图1大致说明本发明的焊接接头的实施例。接头在带条S的搭接部分上形成。一般,带条S可以以一段绕物品A(参见图2)一圈配置的形式供给。带条S具有柔软性、强度、耐磨性、和组份稳定性以及那些适于用作预定的特殊应用的带条特性。

一般的热塑性带条有尼龙、聚丙烯、和聚乙烯对苯二甲酸酯。用这些材料构成的带条可用大致上相似的工艺加以制造,例如可用美国专利US-3,394,045公开的用来制造聚丙烯包扎带条的工艺。

一般带条的材料在商业上可从包括美国在内的世界各个组织机

构买到,例如,在美国,聚乙烯对苯二甲酸酯带条由 *Signode* 股份有限公司, 3600 West Lake Avenue, Glenview, Illinois 60025, U. S. A 以产品牌名为“*Tenax B*”加以销售。这是一种可以用于要求产生一种改进的具有增加焊接强度的封闭空穴的焊接接头的带条。“*Tenax B*”具有约为 0.95 的固有粘度。*Signode* 股份有限公司还销售一种产品牌名为“*Tenax A*”的带条,它是一种能产生改进焊接的、有约为 0.62 的固有粘度的聚乙烯对苯二甲酸酯带条。这些材料具有各种不同的单轴定向的能力。足以为各种专门的通常捆扎带的应用提供所要求的强度。

图 1 所示的焊接接头是用上述的牌号为“*Tenax B*”材料的带条 *S* 形成的,带条 *S* 包括第一带条段 *U*、或称上部带条段和第二带条段 *L*、或称下部带条段、带条段 *U* 和 *L* 是按沿着一条伸长的带条安放通道或放在其中成搭接关系配置的。每条带条部分 *U* 和 *L* 的厚度方向部分形成再凝固区域 4,它构成焊接区。焊接区的每条带条部分的厚度方向那部分是由熔融态再凝固形成的。上部带条段 *U* 的再凝固厚度部分与下部带条段 *L* 的再凝固厚度部分相互熔合在一起。

在图 1 所述的实施例中,焊接包括一个大致呈圆形的中心区域 *C*,一个周边区域 *P* 位于中心区域 *C* 的外边。在图 1 所述的焊接接头的最佳实施例中,周边区域 *P* 围绕着中心区域 *C*,除了带条 *S* 的横向侧缘上的周边区域 *P* 的那部分被“切去”外,周边区域 *P* 大致呈圆环形。而如果应用较宽的带条 *S*,周边区域 *P* 就会有完整的圆环

形。

周边区域  $P$  含有多个空穴 16 (例如:空洞、气泡、或者原先分开的材料的细小空隙),它们是封闭在再凝固区域 14 的周边部分里的。另一方面,中心区域  $C$  基本上不具有这种空穴 16。如下面将要说明的那样,产生图 1 所示的焊接接头的新方法会造成基本上所有的空穴 16 都被分配到周边区域  $P$  里,而中心区域  $C$  里基本上不存在空穴 16。

如上所述,这点可确信,即焊接接头强度的改进是由焊接区域中应力重新分配引起的,而且,那些空穴会造成应力的重新分配。这点可相信即空穴减小了破裂的端部处的应力,这是由于在该处应力开始传入一个或多个空穴。空穴 16 增加接头强度的精确机理不必充分理解,而且这里不想受如上所述的理论或解释的任何束缚。在特殊的焊接中在周边区域  $P$  里边空穴 16 的数量、大小、和分布都可能发生变化,而且在某种程度上会取决于带条的宽度和厚度及焊接,而且取决于带条  $S$  的特殊组成和所使用的专门的焊接技术。

例如,每条带条段  $U$  和  $L$  的公称厚度可以是  $0.5\text{mm}$  左右,每条带条段  $U$  和  $L$  的宽度可以是  $11\text{mm}$  左右。沿着带条  $S$  的长度方向所完成的焊接长度可以是  $17\text{mm}$  左右。对这种型号和尺寸大小的带条  $S$  来说,焊接接头的厚度、即再凝固区域 14 的厚度较典型的可以是  $0.1\text{mm}$  左右。当然,这些尺寸将随着所用带条的尺寸大小,及制造焊接接头用的方法和装置而改变。

对图 1 所示的这种典型的带条 S 和和焊接来说,空穴 16 一般都有一个立体的构形,这种形状是不规则的,不完全是一个球形。那些典型的空穴 16 并不是全都有同样的尺寸大小。例如,这些空穴的实体数目可以有再凝固区域 14 的厚度的 25%至 50%左右那么大的尺寸。当然,这些空穴 16 的尺寸大小分布是取决于带条材料、带条尺寸、和制造焊接接头用的专门方法。

当用下述装置的最佳实施例制造焊接接头时,上部带条段 U 被这装置用这种方法加以啮合住,即在这条带条段 U 的上表面上产生一个夹紧标记的图案或一些压痕 20。这些压痕 20 本质上不是焊接接头部分,这种压痕的有无或者压痕的形状和尺寸均取决于制造焊接接头所用的方法。

图 1 所示的焊接接头可以用图 2-11 所示的装置加以制造。图 2 所示的装置 30 是处在这种结构形式,即这个装置是设置在捆扎机器中的,有一个物体 A 放置在这捆扎机器上、或放在其中。为了便于说明,通用的捆扎机器的一些其他零件部被省略掉了。

装置 30 有一个铁砧 32,用它来啮合第一条搭接带条的带条段 U。在所述的最佳实施例中,这个铁砧 32 设置在装置 30 的顶上,并由机器的框架保持在那里(图中没有表示机器框架)。最好铁砧 32 的下表面的锯齿或齿状物 34(见图 4),用来紧紧在啮合住上部带条段 U;铁砧的顶部表面可以是光滑的。

一般,物品 A 被放置在铁砧 32 的顶上的机器的周围部分上,这

样就能如图 2 所示地把带条 S 环绕物品 A。上部带条段 U 的那部分可用这里没有表示的通用装置夹紧,这样,机器就能曳拉下部带条段 L,从而把围绕物品 A 的带条环紧紧地张紧。张紧装置可采用任何一种合适的专用或通用的机械(这里没表示),而且这种机械不构成本发明部分内容。在带条环被张紧之后,用下在详细说明的装置 30 形成的熔融焊接将搭接的带条段 U 和 L 焊接在一起。

当带条 S 在物品 A 周围初始环绕时,搭接的带条段 U 和 L 可以如图 4 所示地初始较松弛地配置在铁砧 32 的下边,但上部带条段 U 和下部带条段 L 可以用机器上的专用或通用装置(这里没表示)加以适当地夹紧,使铁砧 32 的任意一侧上的带条环都保持在张紧状态下。

一般,在捆扎机器中使用的通用系统中,带条 S 是从带条供给盘(图中没表示)接出的,因此,在起始阶段,下部带条段 L 的曳拉部分 E 从带条搭接区域延伸并通过一个张紧机械(图中没表示)到带条供给盘。可以使这张紧机械与把上部带条段 U 保持在适当位置上的合适的卡紧系统相结合地运转来保持带重环张紧。

铁砧 32 是能用图 2 中用虚线简略地表示的适当定位装置或压力装置使其沿双箭头 33 方向垂直移动,这取决于装置在运转中的特定阶段,铁砧 32 可以保留在第一或最低(如图 6 和 7 所示)位置上、第二或中间位置(如图 8 和 9 所示)上、和第三或最高位置(如图 3、4、10 和 11 所示)上。铁砧 32 的垂直移动可以由任何合适的专用

或通用机械(图中没表示)加以实施。而这种机械的设计和运转的细节不构成本发明部分的内容。

铁砧 32 也可以在平行于物品 A 的底面的平面内移动。尤其是,最好铁砧 32 能够在图 2 和 3 中用实线表示的伸出位置和图 3 中用虚线 36 构成的虚影所示的缩回位置间移动(即在垂直于图 4 平面的平面内)。在伸出位置上,铁砧 32 处在搭接的带条段 U 和 L 的上面,在缩回位置上,铁砧 32 处在与搭接带条段 U 和 L 隔开的位置。一般,在带条环上形成焊接接头后,铁砧 32 缩回,因此被捆扎的物品 A 能容易地从捆扎机器上取出。铁砧 32 可以由合适的专用或通用机械(图中没表示)使其伸出和缩回,这些机械的细节不是本发明的要素。

装置 30 有一个设置在铁砧 32 下边的支撑机架 40,这个机架 40 有一个圆柱形腔室 42,机架也有一个装在腔室 42 中的轴承 44。

为了使驱动轴 46 绕垂直轴线 48 转动,驱动轴 46 适于装在腔室 42 中的轴承 44 上,驱动轴 46 有一个带有腔室 54 的放大的上部分 50,腔室 54 是个圆柱形驱动腔室,它具有与驱动轴线 48 平行,但径向偏离  $x$  设置的旋转轴线 58。驱动轴 46 的下端部有适当的结构形式(如图 5 所示),用来与合适的转动装置、例如电动马达驱动系统(图中没表示)啮合,因此驱动轴 46 能绕纵轴 48 旋转。

在驱动轴 46 被装到机架腔室 42 中的轴承 44 上和连接到驱动系统上之前,把各个内部零件都装配到驱动轴腔室 54 中。尤其是要

把滚珠止推轴承和滚针轴承组合件 60 组装在腔室 54 中，组件 60 可以是一个适当的专用或通用的装置，它限定了一个中心圆柱形孔 64(参见图 4)。组合件 60 还有一个圆周形的保持凹槽 62，在驱动轴上部分 50 的一侧有一个用来放置 C 形保持夹 70 的缝隙 68(参见图 5)。在把轴承组件 60 装入驱动轴腔室 51 中时，可把保持夹 70 插到驱动轴缝隙 68 中，并与轴承组件 60 上的凹槽 62 的那部分相啮合，从而把轴承组件 60 保持在适当位置上。

在轴承组件 60 被装入驱动轴 46 之前，把一些其他零件装配在轴承组件 60 中，尤其是如图 5 所示，在轴承组件孔 64 里配置一个摆动构件 76，它有一个轴 78 和一个放大的圆盘状的周边的带条啮合件 80。轴 78 被适当地配置在轴承组件 60 的孔 64 中。最好在把摆动构件 76 装入轴承组件 60 之前，把一个毡圈 83 设置在周边的带条啮合件 80 下边的摆动构件轴 78 上。

轴 78 的底部有一个设置大的开口环 84 用的凹槽 82。在开口环 84 被装上之前、但在摆动物件 76 已被装在轴承组件 60 中以后，一个止推垫圈 86 被装在轴承组件 60 下边的轴 78 上，然后把开口环 84 装在轴 78 上，从而把止推垫圈 86 保持在适当位置上。

摆动构件 76 的带条啮合件 80 有一个围绕着中心孔 90 的圆环形的带条啮合表面 112，孔 90 有一个用来装设柱塞 92 用的直径缩小的中间部分 91(参见图 4)和一个直径进一步缩小的下面部分 93(参见图 4)。柱塞 92 有一个轴 94 和一个放大的中央带条啮合件 96。

围绕着柱塞轴 94 装设着一个螺旋管状的压缩弹簧 98, 而且如图 4 所示, 柱塞 92 和弹簧 98 被插在摆动构件 76 的孔 90、91 和 93 中。

柱塞轴 94 的底端突出在摆动构件 76 的底端下边, 在接近柱塞轴 94 的底端处有一个用来装设开口环 104 的凹槽 102 (参见图 5), 这个开口环 104 支承在摆动构件轴 78 (参见图 4) 的底端上, 从而把柱塞 92 保持在摆动构件 76 中。

在柱塞 92、弹簧 98、摆动构件 76、止推垫片 86、和开口环 84 及 104 被适当地装配好后, 装配件被装在驱动轴 46 的偏心孔 54 中, 然后将保持夹 70 插到驱动轴的缝隙 68 中, 从而把轴承组件 60 保持在驱动轴 46 中的适当位置上。

最后, 把准备好的圆环形的保持圈 108 安装在驱动轴 46 的顶部上, 从而把保持夹 70 保持在缝隙 68 中。圈 108 的上部边缘沿着周边的带条啮合件 80 的旁侧突出。但没超过带条啮合表面 112。

在这么多零件被装配到驱动轴 46 中之后, 可把驱动轴 46 安装到机架 40 中, 并且把驱动轴与驱动装置相接 (图中没表示驱动装置)。

在如图 3 和 4 所示的装配好的静止位置上, 弹簧 98 使柱塞 92 偏向到最上的位置, 它是由开口环 104 与摆动构件 76 (参见图 4) 的底相啮合所确定的。柱塞的带条啮合件 96 朝上突出在摆动构件的周边带条啮合件 80 的顶上, 因此柱塞的带条啮合件 96 将首先啮合下部带条段 L, 并把带条段 L 保持在偏离周边的带条啮合件 80 较远

处,直到柱塞 92 受到向下足够大的力作用。

在所述的这个最佳实施例中,柱塞 92 的中央带条啮合件 96 有一般光滑的顶面 110,而摆动构件 76 的周边的带条啮合件的顶面 112 最好有用来啮合下部的搭接带条 L 的齿状物,在这里讨论的这个最佳实施例中,这些齿状物大致上有规律地排列在圆环状表面 112 上,而且这些齿状物是按正交的行列排列的。每个齿有四个向里集中成一点的外部侧面,而且每个侧面上以约 60 度角倾斜的。每个齿的高度约 0.35mm,在每一列的相邻的齿是分隔开的,例如顶和顶隔开约 0.75mm,而底和底隔开约 0.35mm。在铁砧 32 上的齿状物 34 的形状和式样也可以是这样的或者类似于这样。此外,也可利用其他合适的齿形和式样。

通常,装置 30 能以一种有效的方式进行运转,从而在减小噪声和产生较少或不产生烟雾的状态下作出摩擦熔融焊接。尤其是一开始把铁砧 32 以充分提高到如图 3 和 4 所示的位置移动到如图 6 和 7 所示的充分降低的位置。如图 7 所示,使铁砧 32 沿着箭头 126 的方向朝着柱塞 92 的面朝上的带条啮合表面 110 向下移动。

在充分降低位置,铁砧 32 啮合在第一条带条的搭接段 U 上,并且把它向下压向下部带条段 L,因此使下部带条段 L 的底面啮合在柱塞的带条啮合表面 110 上。铁砧 32 的继续向下移动迫使柱塞 92 克服弹簧 98 的压缩力向下移动,直到带条啮合表面 110 基本上与圆环状的带条啮合件 80 的周边带条啮合表面 112 处在同一平面上。以

这种方式,这个带条段  $U$  和  $L$  维持在铁砧 32 和带条啮合面 110 及 112 之间的压力下,受压成面对面接触状态。铁砧的齿状物 34 夹住上部带条段  $U$  的顶面,把它保持成不动。周边的带条啮合面 112 的齿夹住下部带条  $L$  的底面,这样,带条段  $L$  就能随着带条啮合面 112 沿着并相对于不动的上部带条段  $U$  移动和滑动。

在这种最佳运转形式中,驱动轴 46 是连续地转动着,即使在带条段  $U$  和  $L$  被压向带条啮合面 110 和 112 之前,铁砧 32 处在充分提高的位置(参见图 4) 上时,这个驱动轴 46 也在转动。由于带条啮合面 110 和 112 是设置在一些转动轴线 58 偏离的驱动轴转动轴线 48 的构件上,因此带条啮合面是围绕驱动轴线 48 作圆周轨道移动。当然这个圆周轨道移动是由轴线 58 和驱动轴线 48 之间的偏离距离  $x$  限定的,而且最大的位移是偏离距离  $x$  的两倍。

如图 7 所示,当下部带条段  $L$  被带条啮合面 110 和 112 啮合,而使带条段  $U$  和  $L$  被压在一起时,被夹住的下部带段  $L$  受圆周轨道移动的支配。由带条段  $L$  形成的在两个带条段  $U$  和  $L$  之间实施的相对的整体滑动造成每条带条段交界面上的厚度方向部分相互接触,并使带条段的熔融部分融合。

紧接着,如图 9 所示,在驱动轴 46 继续转动并使下部带条段  $L$  摆动时,而且在带条段维持交界面被熔融的状态下,使铁砧 32 沿箭头 132 的方向朝上移动,把铁砧 32 朝上移动到使铁砧 32 和周边的带条啮合面分开到足以把周边带条啮合件作用在带条段上的压力卸

掉的中间位置上。由于铁砧 32 仍被保持在足够低的高度上,因此柱塞 92 受弹簧 98 的作用而朝外偏置,以便保持中央带条啮合面 110 与下部带条段 L 的底面的啮合,这就保持作用在带条段的中央区域上的压力。

柱塞 92 仍然由转动的驱动轴 46 的作用而进行圆周轨道的移动,但柱塞的带条啮合面 110 是光滑的,相对于下部带条段 L 的底部进行滑动,因此,当下部带条段 L 受到柱塞 92 的朝上方向的力作用时,它保持在与上部带条段 U 固紧的状态下。由光滑的柱塞 92 作用在带条段 L 上的那些摩擦力不足以克服带条交界面上熔融部分的粘性啮合。

由柱塞 92 作用在带条段 U 和 L 上的力维持一段预定的时间间隔。在熔融的带条部分完全再凝固并形成焊接区之前,柱塞 92 不必一直啮合着。然而,柱塞 92 对带条焊接中央区域的向上作用力对那些在焊接过程中会形成许多封闭的空穴的场合肯定提供许多特别的好处。例如,当带条是聚酯带条时,如上述的“Tenax B”牌号的带条,在熔融的带条部分会形成许多空穴或气泡。在某些场合下过量的蒸汽会在焊接部分产生过量的气泡,这会降低焊接强度。然而,业已发现,即用本发明的装置,柱塞 92 使熔融带条材料的中央部分受到连续的压力,这压力肯定会迫使空穴或气泡快速地向外移到熔融的带条材料交界面的周边部分,这就造成在中央部分没有或很少有气泡,而有气泡的区域大致呈圆环形分布。

这样,当焊接时会产生许多气泡情况下,焊接接头的形态将基本如图 1 简略地表示的那样,其中的焊接中央部分 C 基本不含空穴或气泡 16,周边区域 P 里则密集地含有这种气泡 16。在图 1 所示的带条上表面上的刻痕 20 一般是由上部带条段 U 和铁砧 34 的啮合形成的。

另一方面,可以确信,即与中央区域里的气泡数量相对应的在周边区域里的气泡数量取决于带条材料的种类、所使用的压力、持续的时间。在这持续时间里,柱塞 92 保持在与带条啮合而周边的带条啮合面 110 与带条脱离啮合。

在预定的时间间隔之后,铁砧 32 被进一步向上移动到如图 10 和 11 所示的初始被充分提高的位置上。图 11 中的箭头 138 表示铁砧 32 进一步向上移动的方向。因此,由柱塞 92 作用在焊接带条的中央部分上的压力这时就结束。

在铁砧 32 被朝上移动到充分提高的位置上时,搭接带条 U 和 L 可能还保持在铁砧 32 的底面上。如果上部带条段 U 粘嵌到铁砧 32 的齿状物上就能发生这种情况。

在搭接的带条段的熔融部分完全再凝固之前就可把铁砧 32 返回充分提高的位置(参见图 11)上。或者,也可把铁砧 32 保持在中间位置(参见图 9)上,以便把焊接区域中的带条中央部分保持在压力作用下,直到带条材料的整个焊接区域中的熔融部分基本或完全再凝固。

在把铁砧 32 提升到图 11 所示的充分提高的位置的过程中，驱动轴 46 可以继续转动。最好这个驱动轴 46 连续地转动，这可避免将回转机构开动和停止。这能减少对机器的磨损和允许进行快循环地运转，因为没有必要等待一些零件达到最大的设计摆动速度。一般，驱动轴的转动只有在操作人员认为下一个带条部分焊接之前要有一段暂停的时间间隔的时候才停止。

在一种典型的捆扎机应用中，带条是从一个供带盘以连续的带段形式提供的，带条的曳拉部分(参见图 1 的部分 E)由一个适当的机构(图中没表示)切断。带条曳拉部分的切断可在形成带条焊接接头之前或以后进行，这取决于所使用的捆扎机的结构类型。

这里研究的本发明的这种形式中，装置 30 可运转到驱动轴以每分钟 16,000 转和 20,000 转之间的速度进行转动。由周边带条啮合面 112 作用的压力最好在每平方英寸约 500 磅到每平方英寸 1000 磅之间。由中央柱塞带条啮合面 110 作用的压力是在约每平方英寸 100 磅和约每平方英寸 300 磅之间。周边啮合面 112 与下部带条段 L 啮合的时间周期范围大约在 100 毫秒到 1000 毫秒之间。柱塞 92 与下部带条段 L 啮合的时间周期范围大约比周边啮合面 112 啮合的时间周期长 50—300 毫秒。中心偏离距离  $x$  约是 0.5mm 和 0.8mm 之间。

在上面所列的参数范围里运转的系统可用来焊接上述的牌号为 Tenax B 的带条，它的宽度大约是 11mm、厚度是 0.5mm 左右。对

这种带条而言，中央柱塞啮合面 110 的直径大约是 7.9mm；圆环形啮合面 112 的内径可以是 8mm 左右，而外径可是 15.7mm 左右。带条啮合面 110 和 112 的齿状物的形状也可以如上所述的那样。

当然，上面所述的一些运转参数（即速度、压力等等）能用来构成本发明的一个例子。另一方面，这些参数是可以随着对焊接接头的专门特殊要求的特征、带条的组成、带条的尺寸大小、装置的带条啮合面的尺寸等因素而变化的。

由图 2—11 所描述的装置的这个最佳实施例非常有效地提供一个能高效率、稳定、而且基本上没有烟雾的、在两条搭接的热塑性带条段间制造焊接接头的工艺方法。这个工艺方法的特征在于它有下列一些步骤，即：首先，在高于周围的压力下，沿着在中央区域（图 1 的区域 C）和邻接的周边区域（图 1 的区域 P）的交界面，迫使带条段面对面地接触啮合。其次，沿着交界面把带条段的温度提高到足以使每条带条至少在交界面处的厚度方向部分熔融。最后，先把周边区域的高于周围的压力卸掉，然后把中央区域的压力卸掉。在进行这个工艺过程中，当把温度提高到足以熔融交界面处带条的厚度部分之后，可使带条部分冷却，然后使带条段的熔融部分沿着交界面凝固，以形成焊接接头。冷却可以在卸下周边区域上的压力之前开始，甚至可以在卸下周边区域上的压力之前就完成。

虽然用上面参照着附图 2—11 所述的装置 30 的最佳实施例就能方便地实现上述的工艺方法，但另外一些不使用摩擦熔融工艺过

程的适当的装置也能用来实现上述的工艺方法。例如,用一个可装成不作转动的系统成一个不作绕轨道运动系统的、分别与柱塞 92 和周边啮合件 80 相似的一个柱塞件和一个周边啮合件;可用一个适当的装置,例如,用一个电阻加热片一开始就和搭接带条的相对着的表面接触,以便熔融每条带条的厚度部分;然后,可把加热片抽出,并把在带条部分一侧的铁砧和另一侧的中央柱塞与周边啮合件之间的带条部分压在一起;随后把周边啮合件缩回(或者把铁砧提高)到仅仅与啮合着的中央柱塞脱离,以便继续对带条焊接范围内的中央区域施加压力。最后,把铁砧和中央柱塞分到足以终止施加压力并使其形成带条焊接。

这种工艺方法可用于如聚酯那样的带条材料,这种材料容易释放造成焊接接头中的空穴或气泡的气体。然而,这种工艺方法也可用于其他类型的带条材料,它们很少产生或不易产生带条焊接接头中的封闭空穴或气泡。

这点很清楚,即本发明的这种新颖装置可以用比较容易装配的而且有运转优越性的结构加以实施。

此外,用某些种类的带条是能够提供具有改进强度特征的带条焊接。本发明的工艺方法也能以协调和能重复的方式产生高质量的焊接。

从上面对本发明的详细描述和说明可以清楚了解这点,即在不偏离本发明精神和构思或原则的范围情况下能对本发明作出许多变

化或改进。

图1

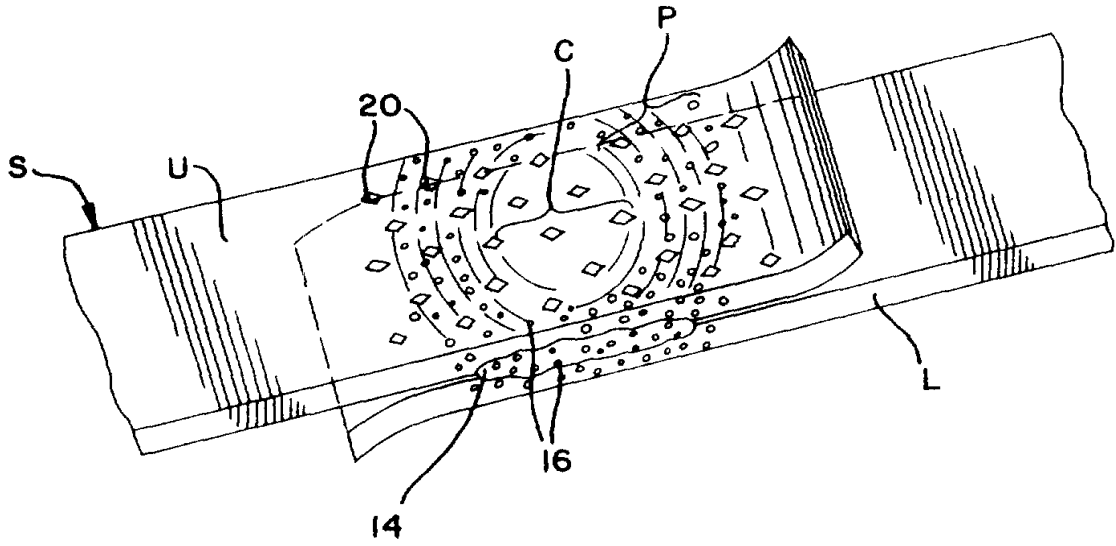


图2

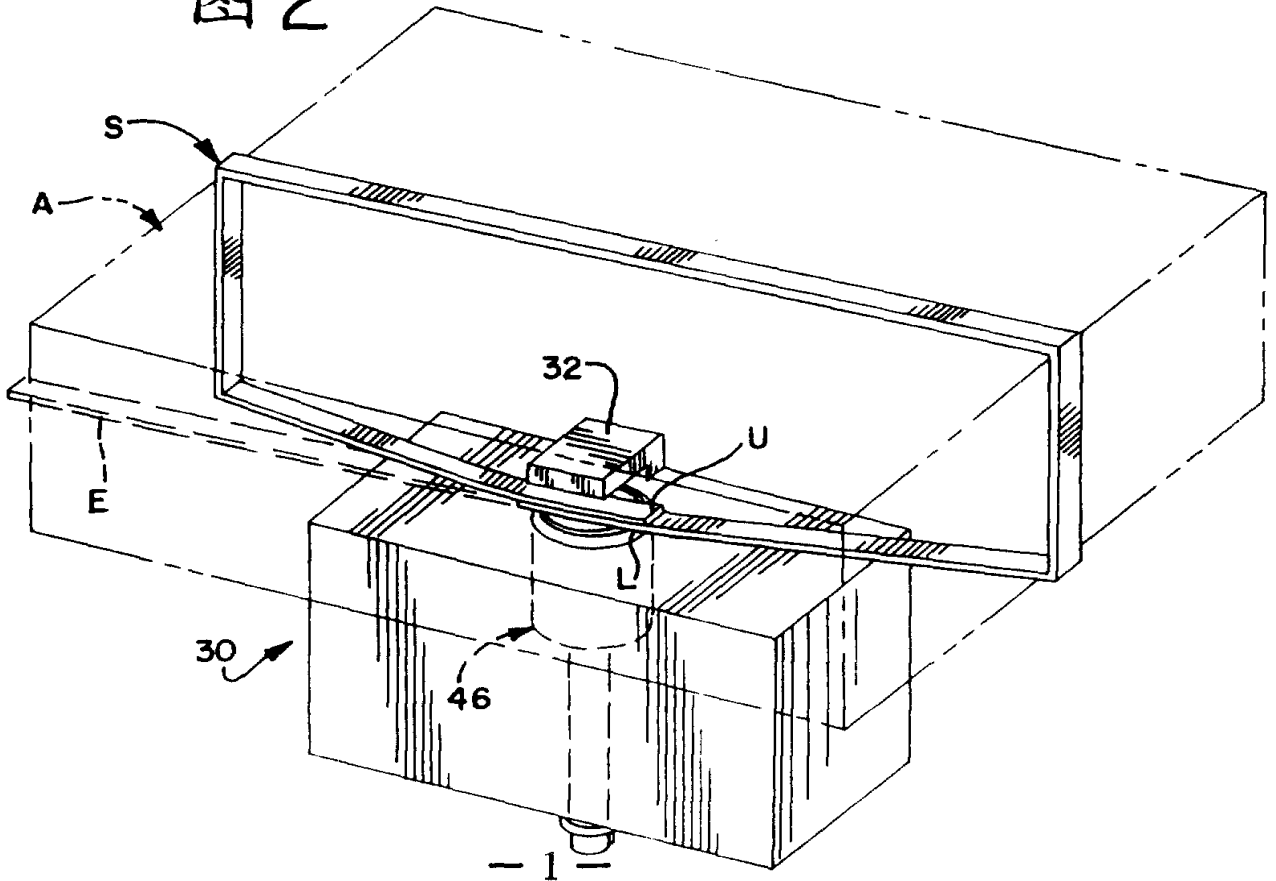


图3

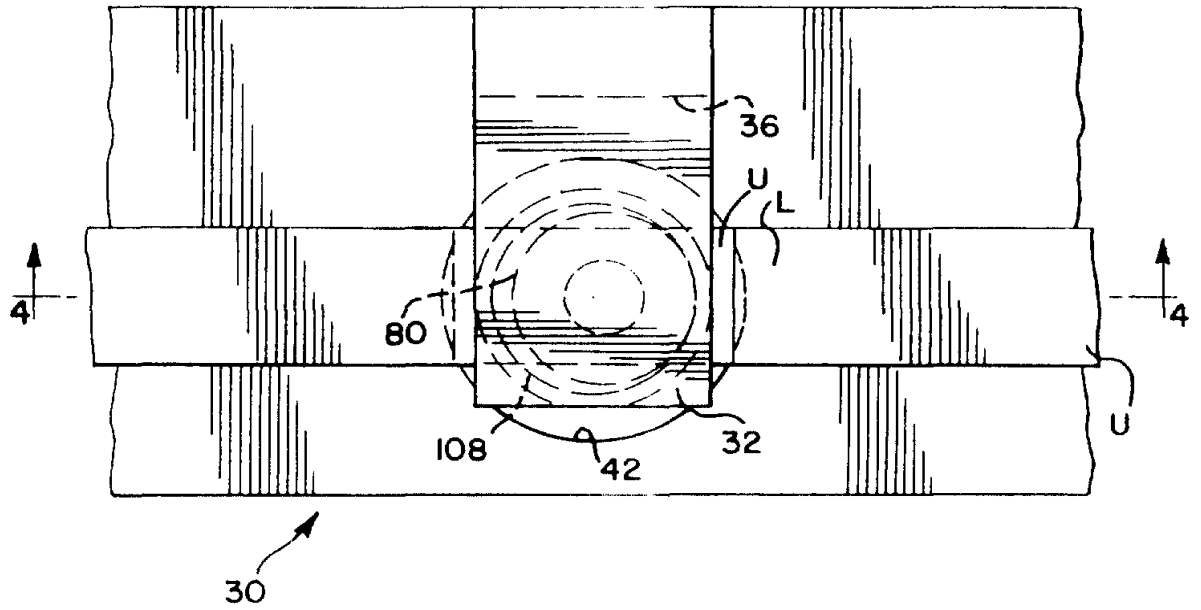


图4

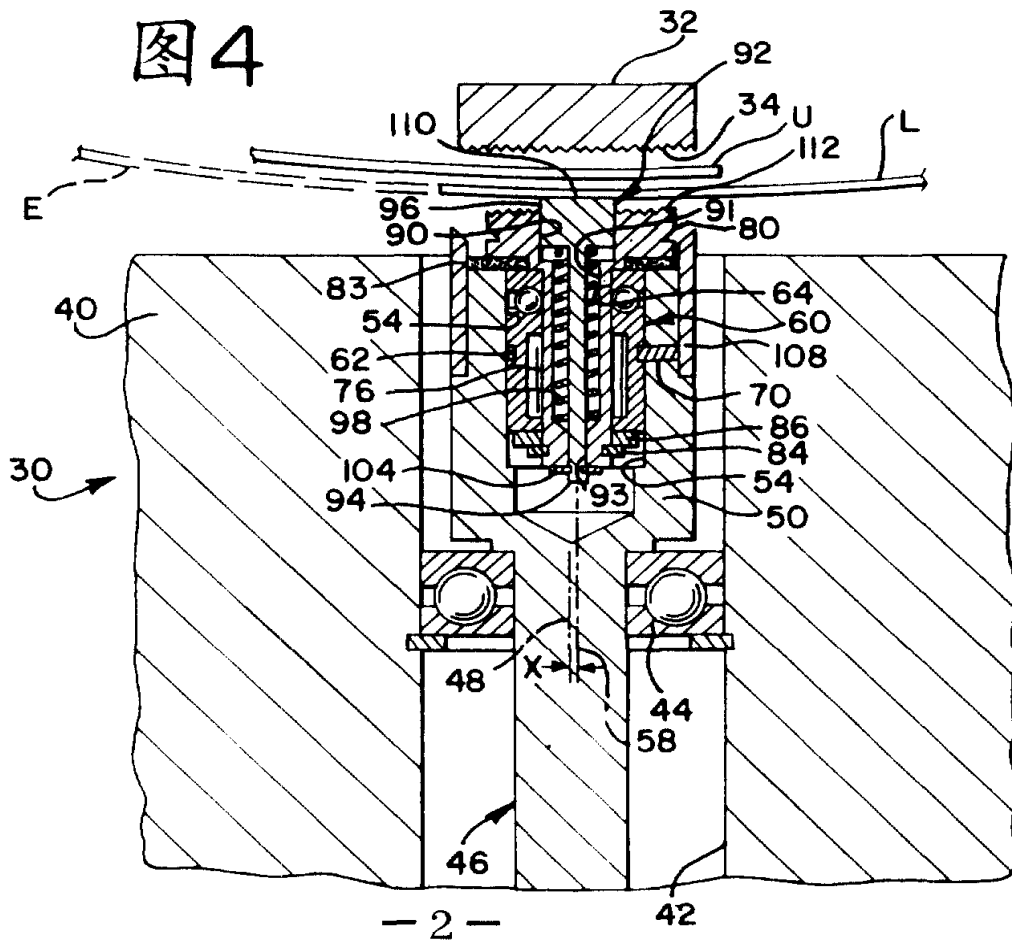


图5

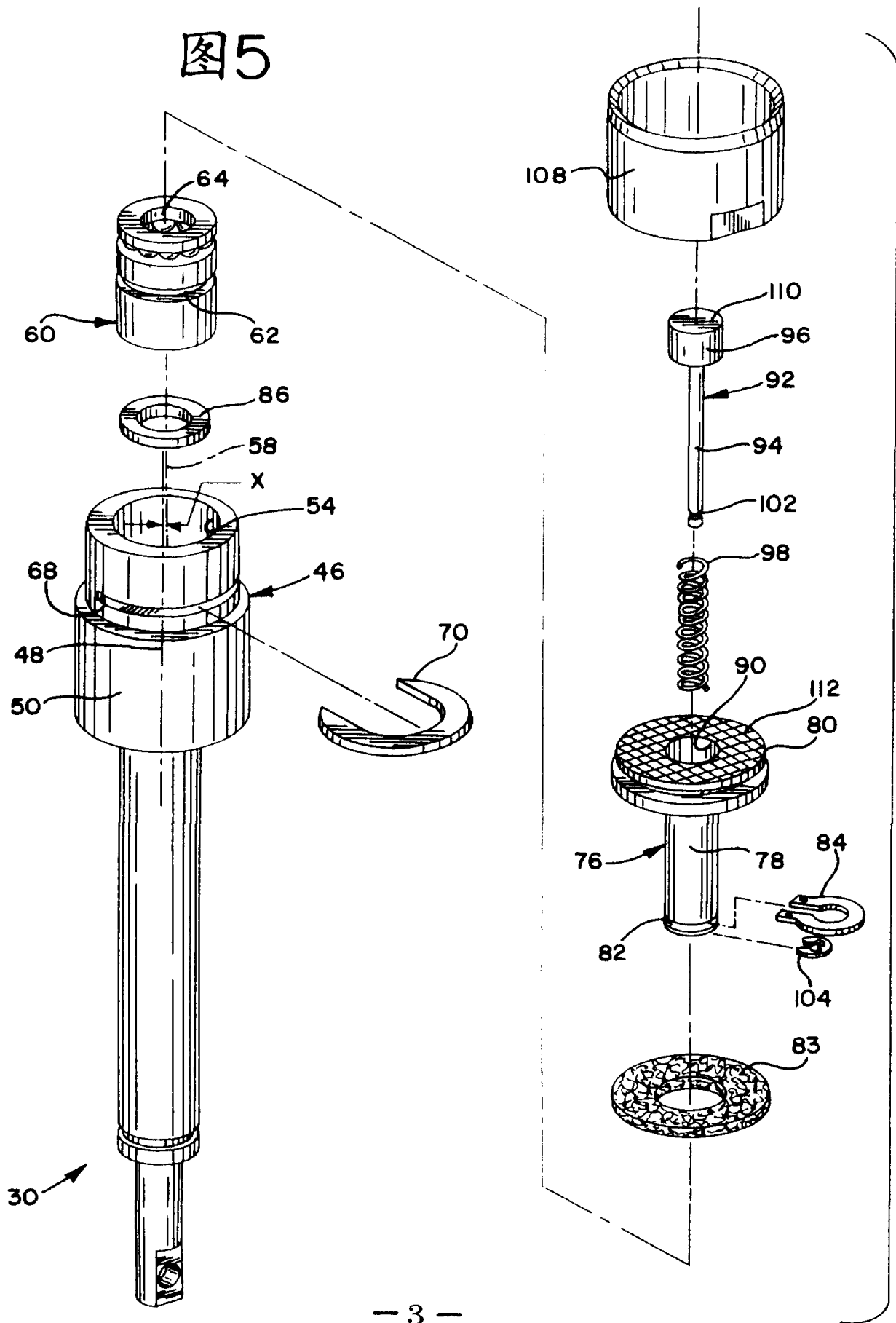


图6

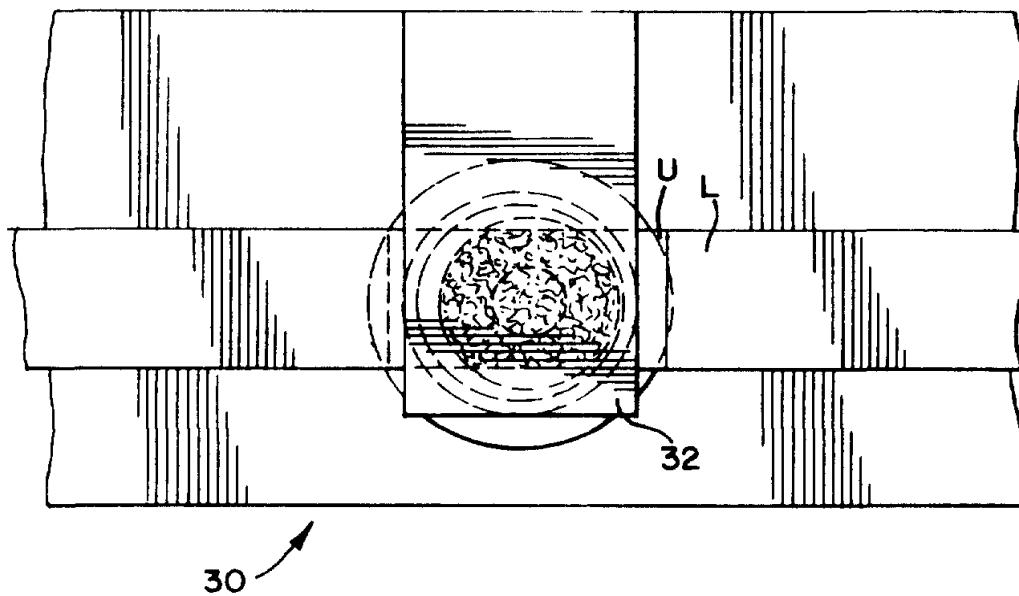


图7

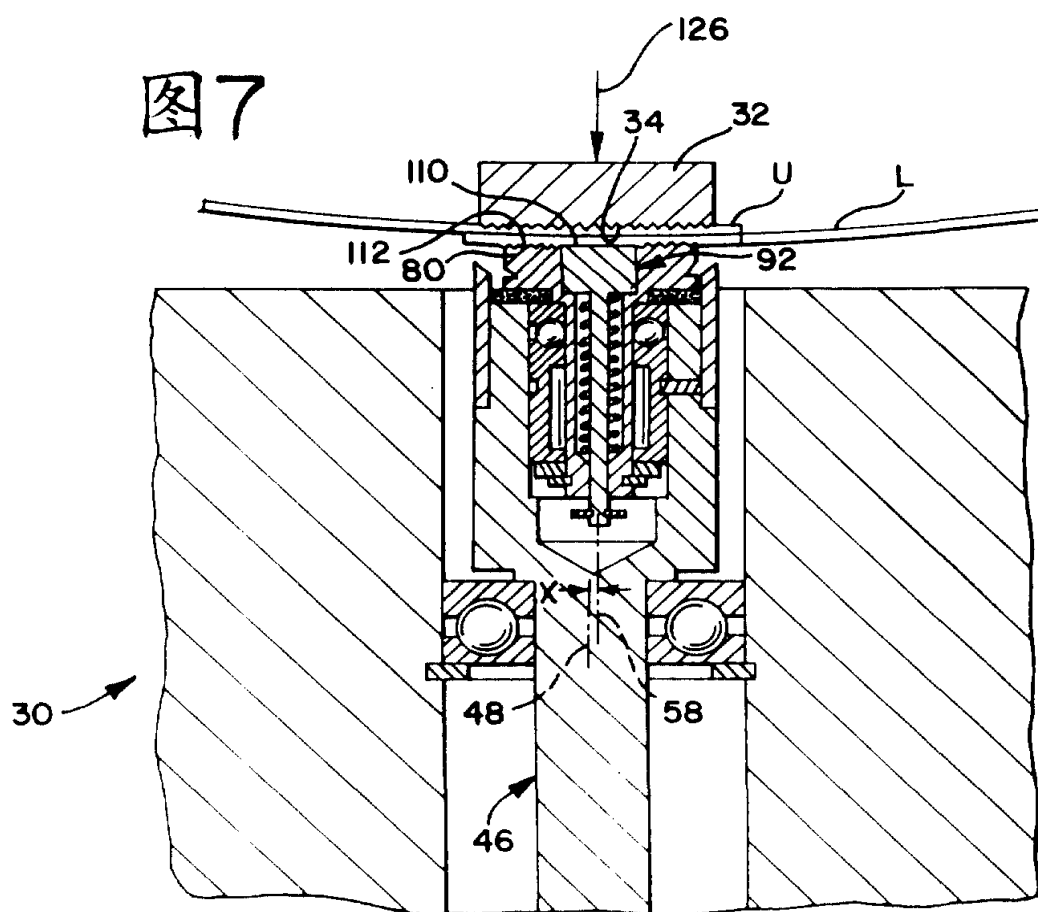
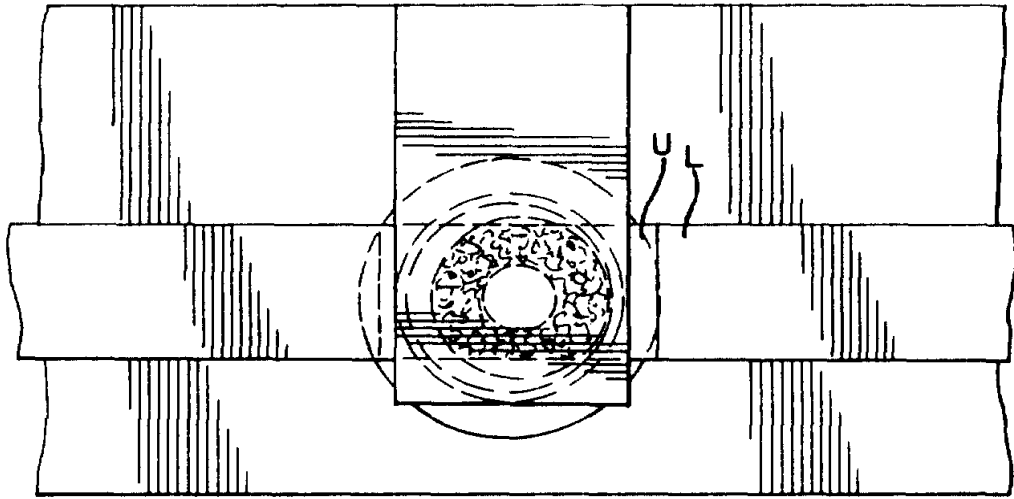


图8



30

图9

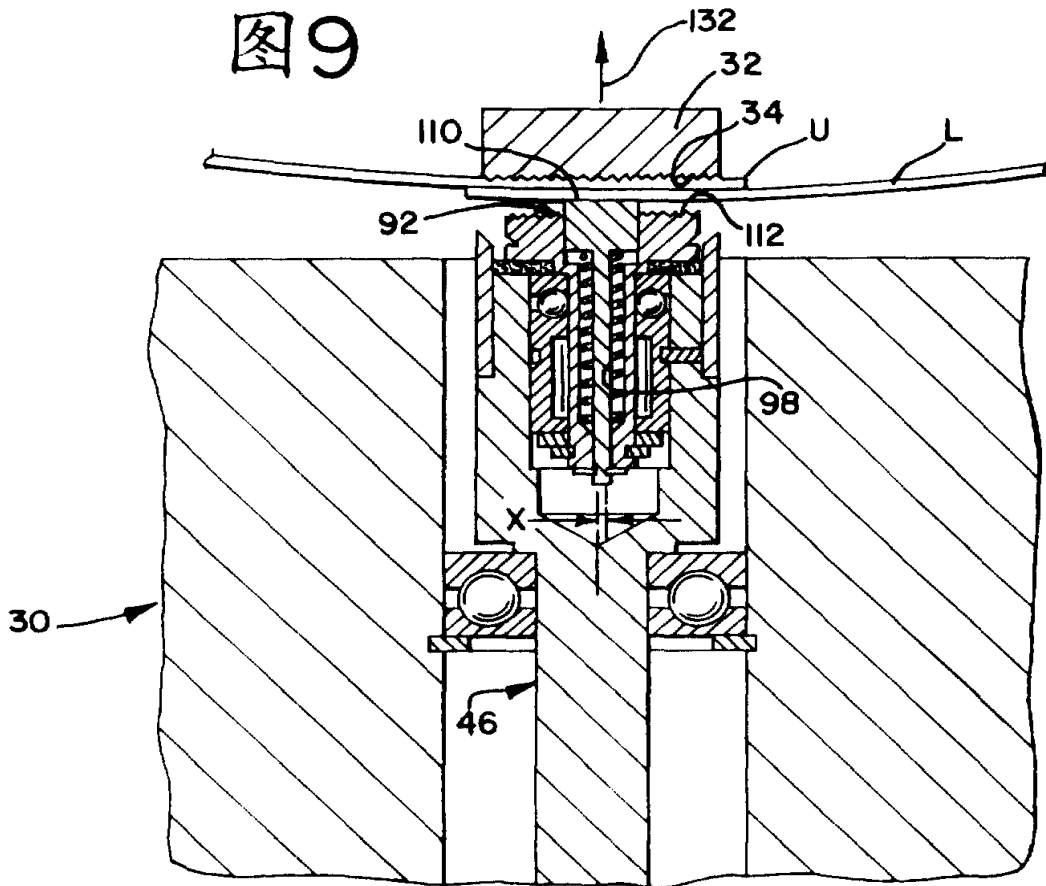


图10

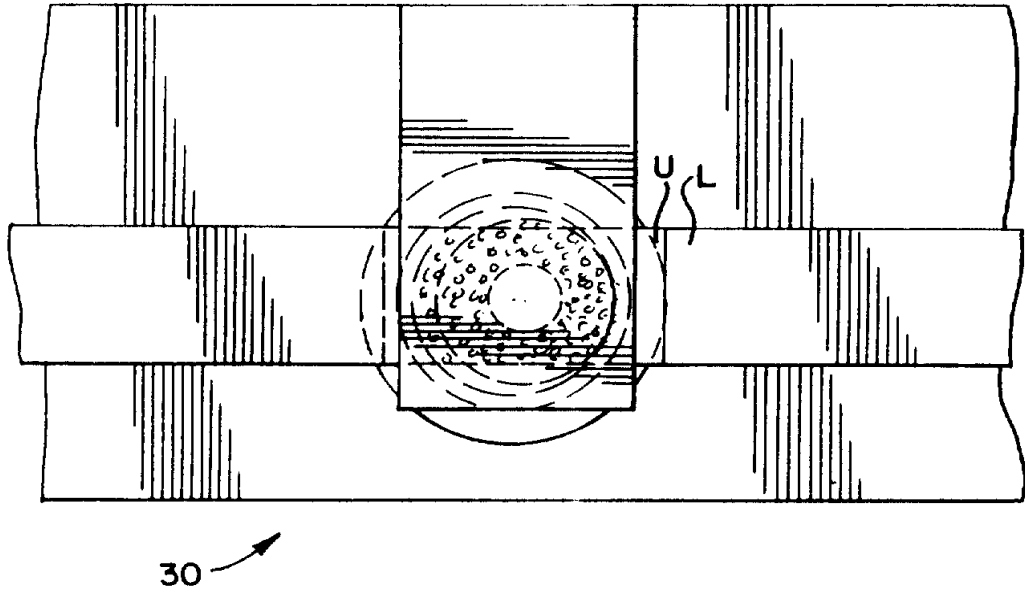


图11

