



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21]申请号 94191962.5

[51]Int.Cl<sup>6</sup>

B41N 1/22

[43]公开日 1996年5月8日

[22]申请日 94.4.25

[30]优先权

[32]93.4.30 [33]US[31]08/054,210

[86]国际申请 PCT/US94/04302 94.4.25

[87]国际公布 WO94/25284 英 94.11.10

[85]进入国家阶段日期 95.10.30

[71]申请人 纳幕尔杜邦公司

地址 美国特拉华州

[72]发明人 R·C·加德纳 L·M·克诺尔

R·F·麦康奈尔

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 赵辛 林长安

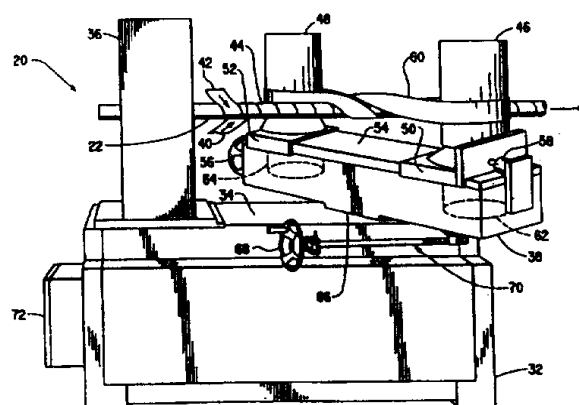
B41C 1/18 B41N 7/00

权利要求书 3 页 说明书 18 页 附图页数 7 页

[54]发明名称 印刷滚筒用螺旋卷绕式筒套及其制造方法与设备

## [57]摘要

由下述方法制备了一种用于柔性版印刷工艺的印刷筒套：将涂布有粘合剂的两条带（40、42）相续地螺旋式卷绕到一成型心轴（22）上，使外带覆盖住先前一层中的缝隙，在两条带之间的初始接触处将热加到热塑性粘合剂层上，提供有能确保固化的充分张力，并由一驱动皮带（60）将制得的印刷筒套推离开此心轴。



# 权 利 要 求 书

---

1. 一种用于支承柔性印刷版的筒套, 所说筒套具有内表面与外表面且包括一种多层结构, 而此种结构的最外层则又包括: 第一层均匀厚度的树脂质材料层, 它由一第三层的热塑性粘合剂粘接到第二层均匀厚度的树脂质材料层上, 所述粘合剂具有的厚度占上述第一、第二与第三层厚度的总和中从约25%至约70%。

2. 如权利要求1所述的筒套, 其特征在于: 所述第一层的厚度大于所述第二层的厚度。

3. 如权利要求1所述的筒套, 其特征在于: 所述第二层的厚度大于所述第一层的厚度。

4. 如权利要求1所述的筒套, 其特征在于: 所述第一与第二层的厚度相等。

5. 如权利要求1所述的筒套, 其特征在于: 所述第一与第二树脂质材料层是聚酯材料层, 而所述第三层是聚乙烯-聚丙烯共聚物材料层。

6. 如权利要求1所述的筒套, 其特征在于: 所述筒套在有均匀压力施加到其内表面上时, 可在径向上至少弹性膨胀20密耳。

7. 如权利要求1所述的筒套, 其特征在于: 所述筒套在其外表面上按螺旋卷绕形成有第一种连续螺旋间隙, 此种间隙的宽度在0至35密耳之间; 而在其内表面上按螺旋卷绕形成有第二种连续螺旋间隙, 此第二种间隙的宽度在0至50密耳之间。

8. 如权利要求7所述的筒套, 其特征在于: 在此筒套外表面上所形成的上述连续螺旋间隙是由相对的侧壁和一个底壁所界

定，所说侧壁包括前述第一层与一部分前述第三层，而所说底壁则包括此第三层的另一部分。

9. 一种通过将一些带螺旋地卷绕到一心轴上而形成筒套的方法，其中的每条带包括一树脂层和一热塑性粘合剂层，而各条带上的热塑性粘合剂则在一压接区处粘连到一起，改进之处包括：在所述压接区的整个宽度上将热直接地均匀加到各条带的热塑性粘合剂上，而不显著加热上述树脂层。

10. 一种通过将一些带螺旋地卷绕到一心轴上来形成筒套的方法，此方法包括有这样的步骤：从一个带源将一批带依一定角度供应到心轴上来形成一筒套，并推动此筒套沿心轴前进一段距离，此距离大于在此筒套外表面上形成一连续螺旋间隙的带的宽度，改进之处包括：探测此间隙的宽度；将此间隙宽度与一预定间隙宽度比较，在此种带从所述带源来到所述心轴上的过程中裁切所述的带，同时改变带宽以补偿相对于前述预定间隙宽度的偏差。

11. 如权利要求 10 所述的方法，其特征在于：所述的带是在邻近所述心轴处进行裁切。

12. 一种螺旋卷绕设备，它有一个心轴和一条循环皮带，此皮带被一对转鼓导引同时卷绕和推进沿着此皮带所形成的一个筒套，这对转鼓中的一个则在另一个转鼓的下游，其中：所述的一个下游转鼓是由一台马达驱动，而所述另一个上游转鼓则由一与上述下游转鼓相连的联动装置驱动，改进之处包括：用一台马达连接上述的另一个上游转鼓来代替所述联动装置，由此各个转鼓施加了为驱动所述皮带和使所述筒套沿该心轴推进所需转矩的一

部分。

13. 如权利要求 12 所述的设备, 其特征在于: 所述另一个上游转鼓提供了所述转矩的大部分。

# 说明书

---

## 印刷滚筒用螺旋卷绕式 筒套及其制造方法与设备

### 发明背景

本发明涉及一种用在印刷滚筒上的筒套，具体地说，涉及一种可利用加压空气进行膨胀而得以迅速安装到印刷滚筒上或从其上卸下的可膨胀筒套。本发明还包括用来形成这种筒套的方法与设备。

在印刷工业中，是将柔性印刷“版”安装到相对印刷滚筒能快速和重复地装卸的筒套上。这种筒套必须是廉价的、轻量的、可抵抗操作损伤的，同时能经受住多次膨胀而仍能不打滑地可靠地夹持在印刷滚筒上（即可在径向上作弹性膨胀）。通常，与印刷滚筒的压配合最好是 3 至 15 密耳 (mils)。这种筒套应该以印刷机构一般能够有的 40~100psig (表压，磅/英寸<sup>2</sup>) 压力的空气进行膨胀，并应膨胀到足以容易地滑动到印刷滚筒之上，因此通常需要使膨胀量超过压配合量。这种筒套的典型壁厚约从 10 至 40 密耳或 40 密耳之上。

还需要使筒套具有不存在造成印刷缺陷的不匀度的精密外表面，同时具有均匀的壁厚，以使筒套安装到一实际的滚筒上时所造成的外壁面的直径差(精度或直径摆动)小于 5 密耳，最好小于 1 密耳。这样的表面不匀度必须最小化，因为所述筒套有时要用于这样的印刷版，这种版是用一层厚度只为 15 - 20 密耳粘合层

粘贴成的厚度仅为 30 - 125 密耳的层压件。如果这种印刷筒套是由成层的螺旋缠绕带制成，而这些带本身又是绝不许重叠的，则为了获得高质量的印刷，带的边缘间的螺旋间距在外表面上应该小于 35 密耳，而最好小于 20 密耳，而在内层上则最好小于 50 密耳。外表面上有大的间隙时，当把油墨涂布到版上再从此版转印到纸上时，由于印刷机的压力会使此版下陷到这种间隙内，所以会在纸上形成不良的印制图像。内表面层上有大的间隙时则将使得用来装配筒套的加压空气漏泄过量。

也还需要使筒套能够重复地进行弹性膨胀来牢牢地夹持住印刷滚筒，以防使用时筒套在滚筒上滑动。当施加的流体压力为 40 ~ 60psi (磅/英寸<sup>2</sup>) 时 (将压力加到一个起到封闭式滚筒作用的密封筒套上时的测量结果)，最好能使筒套在直径上至少能有 20 密耳的膨胀率。这种可弹性膨胀的筒套必须要在整个径向上具有最低限度的刚度。之所以需要有径向上的刚度是为了易于安装筒套，并且是为了在将筒套从印刷滚筒上卸下时不会使筒套在正常操作下或在水平存放时出现弯曲，而造成印刷版与筒套发生畸变，使筒套的重新安装成为问题。由单一形成的筒套结构是难以兼具高膨胀性与足够刚度这两方面的优点的。

要用到许多不同直径的印刷筒套，还要有许多不同长度的筒套。制造这类筒套的一种经济生产方法是在一台螺旋管卷绕机上进行，此种机器可以用一件简单的廉价的工具从事连续作业。此机器用到了一种悬臂式的刚性的固定心轴，在上面以一定角度引导窄的带来形成管状结构。有一条驱动皮带环绕在驱动转鼓上并依与上述相同的角度位于此心轴上，此驱动皮带卷绕到前述的管

状带结构上，沿着心轴转动并顺轴向推进此管状带结构。在此心轴的未受到支承的一端将管状结构在其轴向上作周期性的横向切断，即将制成品从仍在成型的构件上分离下来。

在此需要有这样一种螺旋管制造方法，它能在几乎不浪费原材料或延长组装时间的条件下，迅速地改变筒套的直径与厚度从而改变着筒套的螺旋卷绕角，由此来小批量地提供合格的筒套。在这种螺旋管制造方法中有几个变化因素会增加设立此方法的难度，以及影响到用短的时间和以最少的质次产品损失来实现良好的运行条件。

这些变化因素是：

- 1) 所供应的带在宽度上的变化；
- 2) 由于切裁不良在带的边缘中产生了弧度或是由于运输和操作使带的边缘损伤，造成所供应的带在裁切的边缘质量上有变化；
- 3) 带与心轴间摩擦力的变化；
- 4) 驱动皮带中张力的变化，这会造成皮带在管状构件上滑动或造成皮带在驱动转鼓上滑动；
- 5) 皮带的驱动转鼓的速度变化；
- 6) 操作过程中由于心轴的张力变化与滑动和弯曲，造成的驱动皮带角度的变化；
- 7) 送到心轴上的带的张力变化；
- 8) 送到心轴上的带由于有游动（带的导引不良）而造成带的角度变化；
- 9) 操作者不能密切地监控螺旋间隙；

10) 驱动皮带的驱动转鼓中齿轮系磨损而在皮带中造成不规则的速度改变;

11) 转鼓的直径不精确和与这些转鼓相连接的齿轮系, 会由于将直径有所不同的转鼓用齿轮连接到一起而不能使表面速度相匹配,, 加在一个转鼓上形成有动摩擦(比起静摩擦更易变化)。

至于在传统的螺旋绕组中, 因驱动转鼓的速度变动和皮带在驱动转鼓上的打滑所造成的变动, 则起因于有一台马达来驱动下游的驱动转鼓, 而上游的驱动转鼓则是由与此下游驱动转鼓成机械联动的一种装置驱动或者仅仅是一个惰轮。这种结构的缺点在于: 在使用机械联动装置驱动上游转鼓的第一种情形中, 由于通常机加工与齿轮连接中的公差, 这两个驱动转鼓的周边速度一般不会正好相等, 因而驱动皮带会在至少一个驱动转鼓上滑动。这种滑动会因此打滑的驱动转鼓造成驱动功率损耗, 因而可能导致驱动皮带速度发生变化, 这将不利于待生产的此种螺旋结构管的稳定性, 这主要表现为在两个相续的两个绕圈之间来获得紧公差的小间隙方面。在使上游转鼓仅仅用作一惰轮的第二种情形中, 由于此转鼓不会以皮带速度转动, 从而消除了因不同的转鼓速度而有可能带来的皮带打滑问题; 但是, 上游转鼓不会另有驱动力施加到皮带上, 因而下游转鼓就必须提供所有的驱动力以对制管过程中各种转矩变化作出补偿, 同时还需依赖下游驱动转鼓和控制用皮带之间的摩擦接触。因此种结构而造成的皮带打滑也可能成为产生高的转矩负载的问题。

### 发明概要

本发明的对象是一种圆柱形的筒套, 取多层结构, 包括至少

两层热稳定的树脂质材料的结构层，这些结构层则由可热熔的热塑材料的至少一层粘合剂层粘结到一起。此种粘合剂层本身又最好是由两片粘合剂层相叠而结合成单层形式。这样的粘合剂层较厚且集中在该多层结构层厚的中央附近，而此结构层则集中在偏离开此中心附近。人们认为使结构层集中于偏离中心处可比使结构层集中于中心处的类似结构更坚硬。厚的粘合剂层则允许由最少的层数制成一种简单的多层结构。考虑到膨胀性，顾及到强度，可把这种筒套设计成只有两层或三层结构层，而所需厚度的剩余部分则可由一层或两层粘合剂层来提供。当需要有很大的厚度时，结果便形成了这样一种简单结构，它具有可由很少几层经济地制成的均匀厚度的结构，而其中较厚的层则是由不具有严格强度要求的较廉价的材料制成。于是，易于将一种基础设计改变，来提供各种均匀的厚度，而不用再花费时间去重新计算可膨胀性对强度的要求。

更具体地说，本发明的筒套产品是由多层的树脂质材料带构成，每个多层带包括一层通过加热而粘合到树脂质结构层上的热塑粘合剂层，而同粘合剂层相互热粘合的最外面的带则相互面对，形成一种较厚的双层式粘合剂层，它包括了此筒套总壁厚的25~70%的部分。这种筒套是弹性可膨胀的，使得在有流体压力作用于筒套内表面上时，可使筒套的内径至少可膨胀20密耳。集中于壁厚中心附近的较厚粘合剂层包括了筒套的重要部分，并在使套筒获得大的可膨胀性与刚性方面起到重要作用。它使得支承着大部分载荷的树脂层相分开。形成一种得以改进了抗弯强度的，也即具有良好筒套刚性的梁状结构。此外，这种筒套是螺旋卷

绕成形的，在套筒的外表面中形成一条间距达 35 密耳的连续螺旋间隙。此间隙由相对的侧壁和一个底壁所形成。此侧壁包括外部树脂质层和一部分热塑性粘合剂层。本发明包括了一种制造螺旋绕组筒套的方法，在此将一条粘合剂涂层的带绕到一心轴上，而使有粘合剂的一侧背离心轴，同时将另一粘合剂涂层带绕到前面所述的第一条带上并定位成跨过此第一条带的缝隙。在这两条带汇合到心轴上时，在它们所形成的压接区加热两条带的涂有粘合剂的一侧将粘合剂层结合到一起，而不使带的其余部分显著受热。

本发明包括一种可快速建立并能取得良好运行条件的方法，用以连续地制造一种螺旋绕组的筒套而在筒外的表面上只有很窄的间隙宽度。本发明包括：通过在心轴的邻近作裁切来对带宽进行控制和对带导引，以保持预定的间隙；在两条配合带于未加热的心轴上压接到一起时，对它们上面的粘合剂涂层直接加热，使热快速地转移到粘合剂涂层上并由其上快速地转移开；通过设置一气垫和低摩擦的心轴表面，在带与心轴间形成均匀的摩擦；通过给几个驱动转鼓提供共用的转矩，同时将流体压力所施加的张力提供给皮带，使皮带速度均匀而在转鼓或筒套上只造成最小限度的皮带打滑，并且对转鼓、皮带、筒套或心轴等的摩擦变化不具有灵敏性；对外侧带的螺旋间隔进行在线 (on-line) 的放大的视频监控，用以调节切刀来快速地在装配时使间隙宽度最小化，由此来减少起动时造成的废品和装配时间。

本发明包括一种系统，利用两个转鼓的独立的双重驱动装置，螺旋式地卷绕成紧公差的管套。为此，通过转鼓自身的马达来

驱动各个转鼓以传递附加的力与转矩，同时由于上游转鼓上并没有令其周边速度加速的机械连接件，所以可以消除打滑的因素；它能在给定的驱动皮带速度下传递它的转矩载荷。在这种双重独立驱动系统的一个最佳实施例中，各个驱动装置将一部分所需转矩用来按一定速度驱动皮带。在这种结构中，可把一个驱动装置用作主动的而把另一个用作从动的。在此种转矩共用系统中，两个驱动装置在驱动皮带与两个转鼓之间以最低限度的打滑来运转，而形成一个用于螺旋式管套生产的非常稳定的系统。

### 附图的简单说明

图 1 是用来连续制造本发明筒套的螺旋管卷绕机的部分总体图。

图 2 是图 1 中的心轴与驱动皮带的部分平面图。

图 3 是带的切裁与导向装置、以及用来在图 1 中的心轴上对螺旋式卷绕的带进行加热的装置的局部总体视图。

图 4 是沿图 3 中 4-4 线截取的心轴与筒套的放大剖面图。

图 5 是图 1 与图 2 中心轴的详图。

图 6A、6B、6C 与 6D 示明本发明的筒套以及这种筒套的三个实施例的壁厚的放大剖面图。

### 最佳实施例的详细说明

图 1 是用来连续制造本发明筒套的螺旋管卷绕机 20 的部分总体图，其中为醒目起见略去了在心轴 22 上卷绕各个带 40 与 42 的位置上游处的装置，这些装置概略地示明于图 2 中，包括带的切裁与导向装置 24 与 26 以及具有用来施加恒定张力的带的张紧装置 27 与 29 的供带装置 28 与 30。带的裁切与导向装置则对

照图 3 中的装置 24 作进一步说明。设有一中切刀装置 31, 例如一种旋转切刀, 来周期性地与运动中的完工的筒套 44 结合, 用来从连续成形的筒套上分离下已完成的一段筒套。

螺旋管卷绕机 20 包括一机架 32, 此机架的顶面 34 上装附有心轴支承件 36 和皮带载运组件 38。心轴 22 为螺旋式地卷绕例如带 40 与 42 这样一批带来制造筒套 44, 提供了平滑的圆柱面。心轴 22 由通常的夹紧装置 (未示明) 的可卸下的方式装附于支承件 36 上, 使得能快速地上不同尺寸的心轴以用来制造不同规格的筒套。载运件 38 包括转鼓 46 与 48, 它们轴颈式地连接到为轨道 54 支承与导引的可滑动的底座 50 与 52 之上。底座 52 可以通过转动手轮 56 而沿轨道 54 滑动, 此手轮 56 与载运件 38 连接并通过普通的蜗轮结构 (未示明) 与底座 52 结合。底座 50 则可借助于一个与载运件 38 相连的液压缸 58 而沿轨道 54 滑动。液压缸 58 还提供了一种依常规方式使环绕两个转鼓 46 与 48 以及筒套 44 运送的循环驱动带 60 连续地保持在张紧状态下的装置。转鼓 46 可旋转地装附在安装于底座 50 上的驱动马达 62 上, 转鼓 48 可旋转地装附在安装于底座 42 上的驱动马达 64 上。载运件 38 则在枢轴 66 上可旋转地安装于机架 32 上, 并可以由装在机架 32 上的手轮 68 作角度调节并保持就位, 同时由 70 标明的通常的螺纹杆与锁紧螺母使之与载运件 38 相结合。马达 62 与 64 电连接到独立地控制着各个马达的转矩与速度的驱动控制装置 72 上。这两个马达的速度设定为相同的 (假定转鼓的直径相同), 但推动驱动皮带 60 所需的转矩则可以通过调节转矩输出而为各个马达共同承担; 例如, 马达 62 与 64 可以各提供所需转矩的 50%, 或是

马达 62 可以提供所需转矩的 60%，而马达 64 则提供其余的 40%。通过独立地控制共同承担的转矩，可使一个或另一个转鼓与皮带的不受控的打滑现象减至最少并保持稳定；这样便可稳定和可靠地控制皮带的速度，从而同样地控制着由皮带所推动的卷带操作。这还同样可以控制在皮带驱动筒套时由皮带导致的松紧作用，从而能在运行中使筒套与心轴间的摩擦减至最小。运行中，转鼓 46 是下游转鼓而它的速度是设定速度，转鼓 48 是上游转鼓而它的速度调节到等于下游转鼓 46 的速度。人们已经发现，最佳的转矩分担比是使上游转鼓 48 提供比下游转鼓 46 多的转矩，例如按 90/10 这样一个比例。这样将使心轴的偏转度较低，心轴偏转度的波动较小，同地也可使筒套较少松动。

还可以只驱动上游转鼓而直接控制其速度，同时让下游转鼓起到一惰轮作用。这样就同驱动下游转鼓而使上游转鼓用作惰轮的主张相反。令人惊奇地是，已经发现，如果上游转鼓是唯一的驱动装置时，则在心轴上发生的弯曲波动显著地减少，从而能减少皮带在筒套 44 上的轴向推进中的波动，以及所卷绕的带相对于心轴的角度波动；这样使得能形成一种均匀的间隙。

图 3 示明了由于驱动皮带 60（图 1 和图 2）的作用而卷绕到心轴上的带 40 和 42，该驱动皮带 60 通过螺旋管卷绕技术中公知的装置而沿着心轴旋转地和轴向地推动着筒套 44。对于此筒套的每一次转动，筒套本身必须沿心轴前进一段大于分别卷绕到心轴上的带 40 与 42 的宽度 74 或 76 的距离  $X$ 。此距离  $X$  与皮带 60 同心轴构成的角度 78（图 2）、与心轴的直径以及与所用带的宽度有关。带 40 与 42 分别以近似于角度 78 的值的角度 80 和 82 卷绕到

心轴上。对于理想的零间距缝隙， $X$  等于带宽除以角度  $78^\circ$  的正弦。如果距离  $X$  小于此理想值，上述两条带本身将搭叠而形成相搭接的螺旋缝隙。如果距离  $X$  大于此理想值，则两条带本身将分开而形成一个有间隙的螺旋接缝。 $X$  的值对于皮带角度  $78^\circ$  的稍许变化相当敏感，根据本发明，用来对于达不到理想的位置进行校正的一种简单措施是把这两条带在其所卷绕的心轴附近的宽度加以改变。在制造本发明的筒套时，常希望形成一条窄的有间隙的螺旋接缝，但此间隙的宽度必须仔细地控制到一预定值；各条带 40 与 42 的螺旋间隙可以不同或相同。最好是把内径带的间隙控制到  $0\sim 50$  密耳较宽的范围，而把外径带的间隙控制到  $0\sim 35$  密耳这一较窄的范围内。注意到，内带 40 是围绕心轴的外径卷绕而外带 42 是围绕内带的外径卷绕。为了使外带固定到内带上，由加热装置 83 把热加到两个带面汇合到一起的结合或压接区 85，以软化这里存在的热塑性层，它将在以后参看图 4 讨论。这两条带是在用来将已加热的粘合剂层固化、使带密切接触而形成结实的叠层件的张力的作用下卷绕到心轴上的。所有这些带的角度都相对于筒套的轴线而在相同方向倾斜。

为了控制带的螺旋间隙和把带导引到心轴上，通常是把带离线 (off-line) 裁切至适当宽度，同时对角度  $78^\circ$ 、 $80^\circ$  和  $82^\circ$  作小的调节，以获得所需的间隙。这需要从事大量的反复试验，其中涉及到制备出充分长度的筒套，同时等待角度改变来在此过程中实现彻底的平衡。在此期间会制造出废品。对于持续数小时或数日的长期生产过程，这可能并不显著，但对于短期生产过程，这就代表一个很高百分率的停机时间和很高百分率的废品数。本发明的申请

人已发现,如果于卷绕点附近在线 (on-line) 裁定带宽,就能明显地减少为实现小的螺旋间隙而出现的停机时间与废品数量,这样短期生产就可行了。为了能精确地控制螺旋间隙和把带导引到心轴上,是在带正好卷绕到心轴上之前加以切裁。为了能精确地监控筒套外径上的更为严格的螺旋间隙,于视频监控器 86 上连接有一摄像机 84,如图中示意地表明,它在外带 40 完全卷绕到心轴上以完成筒套 44 之后,聚焦到螺旋间隙 87 上。上述摄像机可以设置在围绕心轴的任何方便的转动位置上,但最好是把它放置在能于间隙形成后立即可以注视到此间隙的位置,从而得以在形成有显著数量的不合格产品之前,迅速地探测出任何偏差。视频图像最好将此种间隙放大 100 倍,以便让操作者易在放置于视频监控屏上的标尺上进行观察和测量。操作者然后可用手对裁切/导向装置 24 调节一定的计算出的值来改变带宽,直到此监控屏上出现的间隙回到一预选定的值。由于上述裁切位置是位于卷绕管与摄像机传感器附近,所以就可将对裁切宽度所作出的改变迅速综合到卷绕的管中,以把间隙保持于预定宽度附近而不生产出废品。为了提供能可靠地控制间隙而需要的精度,上述摄像机/监控器间隙传感系统应有约  $\pm 2.5$  密耳的精度。或者,能使此摄像机自动进行分析,同时产生一信号来自动控制此带的裁切/导向装置 24 来改变带 40 的宽度。

如图 3 所示,设有成对的传统的裁切轮 90、92 与 94、96,来裁切带 40 的两边。这些成对的裁切轮是装附在宽向调节装置 98 与 100 上,以使轮对 90、92 与 94、96 分别可以独立地调节。由辊 102 将带支承于上述裁切轮对之间。辊 104 与 106 载运着所述的带通

过一 S 形绕圈并将它导引到裁切轮上，辊 108 与 110 则载运着此带通过一 S 形绕圈而导引此带离开裁切轮。在带卷绕到心轴处的附近应用裁切和 S 形绕圈导向辊，能够对带的边缘作出精密的导引和精密地调节其宽度，而不会压触带的边缘致使在卷绕成的管中出现损伤边缘，不会带来均匀性方面的问题。在带刚好卷绕到心轴上之前，围绕支承件 114 来调节导向杆 112 就可精细地调节裁切的带的边缘张力。尽管上面只是对于带 40 描述了带的裁切与导向，但此同一系统能够应用于带 42 上以及任何其它可以在心轴上结合来形成筒套 44 的带上。在带 42 与其它内带的情形中，这时的间隙范围可以大于临界的外带间隙，从而可以不需进行视频监控而在装配与操作过程中于这些内带上探测出合格的间隙。

参看图 4，用于制造筒套的带最好取一种多层结构，包括例如杜邦公司生产的聚对苯二甲酸乙二醇酯(商品名 Mylar)膜制的热稳定的树脂质层 40a 与 42a，以及可热熔的热塑性粘合剂层 40b 与 42b。上述树脂质层可以是一种定向的聚合物。除 Mylar 聚酯膜外，可用作这种结构层的其它材料例如有聚氯乙烯和聚醋酸乙烯酯之类的聚乙烯树脂类，还有聚苯乙烯。本发明的粘合剂最好是这样一种可结晶聚合物，它的结晶相存在于一熔点之下，而它的粘液相则在远高于室温的上述熔点之上，例如约为 150~250°F。在此结晶相中，此粘合剂具有固定聚合物的性质。这样的一种粘合剂有时称之为热熔粘合剂。作为对比的一种接触粘合剂则是一种无定形聚合物，它不具有结晶相，在室温下具有高粘液性质，使之更易通过塑性变形而粘合。具有本发明粘合剂特性的某些聚合

物可以是聚乙烯、聚丙烯、聚乙烯与聚丙烯的共聚物、尼龙、聚酯、乙烯基聚合物，等等，所有这些聚合物的熔点都必须低于结构层聚合物的重新取向温度或软化温度。这些带被排列，以使得当它们在一起卷绕到心轴上时，最外层带的及其相邻带的相同的或类似的粘合剂层便会合在一起，形成单一的较厚的由双层组成的粘合剂层 116。这里的两种粘合剂层应该属于可匹配的化合物族，使之即使存在某些差别，例如在结合温度下的粘度差别，也易于结合。这两种粘合剂层这样地结合成单一层，即，由加热装置 83 所施加的热使其会合面混合成一体，而加热装置 83 则可以是具有喷嘴 118 的热风鼓风机，此喷嘴 118 将热风导引引带 40 的整个宽度上并引向带 40 与 42 在心轴上相会合的压接区 85。当粘合剂层 40b 与 42b 在心轴上即将接合之前和接合之时，对它们的表面加热就能为使两条带的结合而提供高度有效和易于控制的加热。这样的热仅仅施加到粘合层上而且限于正好在粘合起之前施加，是不会使结构显著加热的。这里所谓的“不显著加热”是指结构层在粘合剂层会合到一起并在两条带之间形成结合之时，不会到达与粘合剂层相同的高温。在  $5\frac{3}{4}$ " 内径的筒套其壁厚类似于图 6c 中所示的情形。的情况下，当粘合剂的温度约为用于结合时的  $240^{\circ}\text{F}$  时，在筒套外侧结构层的表面上两条带相结合的压接区处，温度只约为  $170^{\circ}\text{F}$ 。这对于帮助粘合剂在结合后快速冷却，以及对于在把粘合剂预涂布到结构层处使粘合剂的接合面保持为低温，都是特别重要的。也可以用其它加热于手段，例如火焰加热、微波加热、超声加热、辐射加热等，把热施加到粘合剂层上。一种粘合剂层与另一种粘合剂层结合成双层式的粘合剂单层，提供了一种具

有高撕裂强度的强有力的结合。用热塑性粘合剂层进行的热结合优于采用不需要热的接触粘合剂，这是因为热结合具有高得多的抗撕裂强度，能够经受筒套的多次膨胀而不发生分层或显著的塑性变形。在这两条带于压接区 85 相结合而形成筒套 44 时，它由于与未加热的结构层 40a 及 42a 相结合以及由于与未加热的心轴 22 紧邻而被冷却。还可由未加热的空气源给带 42 与心轴 22 之间提供一层空气膜，而在管与心轴之间给出一种低摩擦的有助于使管冷却的界面。也可以用其它的冷却装置应用到管的外侧。本发明的方法可生产出合格的管结构，它即使在经历多次膨胀后也能具有良好的抗分层性，同时能在外表面上形成小的螺旋间隙和良好的壁厚控制，使得在把筒套过盈配合地装定到完善的印刷滚筒上时，在筒套中相结合的带厚的外径是在筒套最大外径的 5 密耳之内，而最好是在 1 至 0.5 密耳之内。

图 5 详细示明了心轴 32，此心轴包括一个壳料 120，它具有一批轴向和径向分布的孔，例如 122 和 124，它们通过导管（例如可以集合到供给导管 130 上的导管 126 与 128）而连接到加压空气源 125 上。当筒套 44 就位于心轴上时，从例如 122 和 124 这批孔中发出的压缩空气便在支承此筒套的心轴周围形成一种圆柱面形的空气膜 132。这层空气膜 132 流向在带 40 与 42 卷绕起的管端例如在 134 处的周围，同时流向心轴的端部例如在 136 处的周围。这层空气膜在心轴与管间形成了一层一致的低摩擦界面。上述壳料 120 最好是一种相对于与它接触的管料具有低表面摩擦系数的刚性材料，以在管与壳之间开始或偶尔接触时，使对于管子运动的摩擦阻力减至最小。由于心轴是空心的且两端敞开，

就可导引冷却介质通过心轴而进一步增进管的冷却。

下面对照图 6A 中筒套的总图和图 6B、图 6C 与图 6D 所示的筒套壁厚的轴向剖面图，来进一步说明在所述绕管机上制得的螺旋式筒套。这些轴向剖面图是沿图 6A 中例如 6-6 线截取的。它们(除了槽缝外)在周边方向上也是有典型性的。参看图 6B，此筒套包括厚度以 156 标明的树脂质材料的外结构层 138，厚度以 150 标明的热塑材料的粘合剂层 140 以及厚度以 154 标明的树脂质材料的内结构层 142。粘合剂层 140 最好是由在用来形成筒套的带 40 与 42 上预涂布的粘合剂层结合形成的双层形式。同时，预涂布到各带上的粘合剂层最好至少有 2 密耳的厚度，以确定在接合面处有良好的贴合性和“润湿性”，以便在两个已加热的粘合剂层会合时，在外带整个宽度的结合面上不会出现凹坑或空白处。当在外带 40 的前端边缘 144 与外带 40 的尾端边缘 146 相分开的螺旋间隙 87 处来观察层 140 时，其中的两个分层结构是很明显的。在间隙 87 处粘合剂层 140 的厚度 148 仅仅是相当于带 42 上预涂布的粘合剂层的厚度，小于此粘合剂层结合成的总厚度 150。此时，前述的间隙即由相对的侧壁与底壁界定。这些侧壁包括厚度由 156 标明的外带层 138 和一部分预涂布到外层 138 上的热塑性粘合剂层 140。此底壁则包括预涂布到内带层 142 上的另一部分热塑性粘合剂层 140。注意到外结构层 138 上预涂布的粘合剂层并未在粘接过程中变形，它就能流入外带 40 的前端边缘与尾端边缘间形成的间隙内；也就是说，形成在结构层 138 的预涂布粘合剂层的两相应边缘间的间隙不比形成在结构层 138 的这种边缘间的间隙窄。确信这种受控的变形能保持预涂布粘合

剂层的均匀性,而在筒套的成品中形成更均匀的壁厚。图 6B 中的直线 152 表示带上的两个预涂布粘合剂层之间的接合线,但这一接合线在层 140 中由于两个粘合剂层完全粘合而不明显了。注意到内结构层 142 上的具有厚度 148 的预涂布层也并未因加热和筒套的成形过程而过量变形;它并未造成间隙 87 的底壁鼓凸到超过接合线 152。这同样有助于使筒套成品的壁厚均匀。与相结合而构成并粘合的层厚 150、154 与 156 相比较,粘合剂层 140 的相对厚度 150 乃是本发明的筒套产品的一个重要特点。在图 6B 中,粘合剂约 5 密耳厚而两个结构层则约 7 密耳和 3 密耳厚。相对的粘合剂厚为  $5/15$  或 33%。这种相当厚的粘合剂层据信可起到两重作用:

- 1) 它将两个结构层相分开,把横剖面(间隙除外)视作为梁,可给整个结构以较高的壁厚抗弯强度(刚度);这两个结构层可离开此“梁”的中性轴或弯轴较远;

- 2) 它提供了低成本的厚度可变的层,允许在给定的筒套设计中易于改变其厚度来适应不同的厚度要求,而不必重新计算膨胀强度。于是能提供经计算出的弹性膨胀量,同时能提供有较强刚性的筒套。

在本发明的筒套中,所述两个结构层是集中在远离横剖面中心处,或者借用梁的术语来说,远离开梁的中心轴线。较弱的粘合剂层集中于中性轴线附近,简单地说,可以视作为接近厚度的几何中心。还要注意到,外层通常是两个结构层中较厚的一个。此种筒套的外层最好至少有 2.5 密耳厚。这会有利于防止损伤筒套的外表面,此外表面是在把这种筒套用作印刷筒套或辊罩时最易受

到例如裁切之类损伤的部分。

图 6C 示明本发明筒套的另一实例, 这里的内结构层 138a 是约 10 密耳最的树脂质材料, 双层式的粘合剂层 140a 是 20 密耳厚的热塑性材料, 而外结构层 142a 则是约 10 密耳厚的树脂质材料。相对的粘合剂层厚为 20/40 或 50%。其它的筒套可以从小直径的具有约 70% 粘合剂的厚壁筒套至大直径的具有约 25% 粘合剂的薄壁筒套。

在某些情形下, 可能需要用较厚壁部的印刷筒套, 同时在外层继续保留有相对于图 6B 与 6C 中的三层式套筒所讨论的特性时能改变其可膨胀性; 也就是用为此三层厚度 25% 至 75% 的粘合剂层将两个结构层连接到一起, 而且此粘合剂层则最好是双层式的粘合剂层, 这可从外间隙中的阶跃式粘合剂结构的特性中反映出。在这种情形下, 可将另外的带添加到基本筒套结构中。例如, 图 6B 中的筒套可以通过增设图 6D 所示的另一种内层带而变更其形式, 而得以生产出将会有着五层结构的三带式筒套, 三结构和两层粘合剂。所添加的带可以是例如内带 158 的这样一种带, 它包括一个树脂质材料的结构层 160, 而在其顶侧与底侧上则有预涂布的粘合剂层。带 158 顶侧上预涂布的粘合剂层将同外带 40 底侧上预涂布的粘合剂层结合成双层式的粘合剂层 162; 而带 158 底侧上的预涂布粘合剂层则同最内的带 42 顶侧上预涂布的粘合剂层结合成双层式的粘合剂层 164。这三个外层的相对粘合剂厚度现在便是两个外层 162 的和, 此和约为 5 密耳, 这与约 7 密耳和约 3 密耳的两个外结构层相比, 相应的相对比值为 5/15 或 33%。注意到, 只要所用的带具有 25~70% 的粘合剂, 则整个多层筒套结构将会具有 25~70% 的相对粘合剂厚度。

所述筒套也可以通过添加只有一层粘合剂粘接到结构层上的带来变更其形式，只要这条带不在此筒套的外层上即可。例如可以添加上图 6D 中以虚线所示的带 166，而使粘合剂层 168 粘接到结构层 142 上。为固然不会形成粘合剂-粘合剂粘接那样强的接合面，但对于与外层相比而较少受到因使用不经心造成影响的内层来说，则是合适的。注意到，要是这些带中之一例如带 158 那样有两个粘合剂层，则另一条带则可只含无粘合剂的单一树脂质层。

图 6B 与 6C 中的两种筒套都具有至少 20 密耳的弹性膨胀性。所谓 20 密耳的弹性膨胀性意味着筒套可以在径向上膨胀 20 密耳并在用于印刷滚筒式印刷辊上时保持于这种已膨胀状态下，同时可以消除这种膨胀并基本上恢复到筒套的原有径向尺寸。几乎没有或没有发生塑性变形。此种筒套然后可以再膨胀和再使用，并再次消除膨胀和恢复其原有尺寸。对于  $9\frac{1}{4}$  英寸内径，40 密耳壁厚且壁部结构与图 6C 中类似的筒套来说，观察到可有约 130 密耳的最大弹性膨胀。

用于本发明的筒套的层状态结构在所用数量的结构材料之下形成了具有很强刚性的结构。用 CCTI (复合式罐-管研究院) 标准试验程序 T-128 对这种筒套进行了评估。在此试验程序中测量了此种筒套的侧向压力，得到了每英寸样品长度上每英寸数磅偏转度的“刚性系数”。对于 12 英寸内径的筒套，样品的长度为 4 英寸。本发明的几种内径从 4.1 至 9.3 英寸而壁厚从 15 密耳至 41 密耳的筒套，业已通过试验证明要比某些市售的采用较高百分比的同一结构材料具有较好的刚性。

图 1

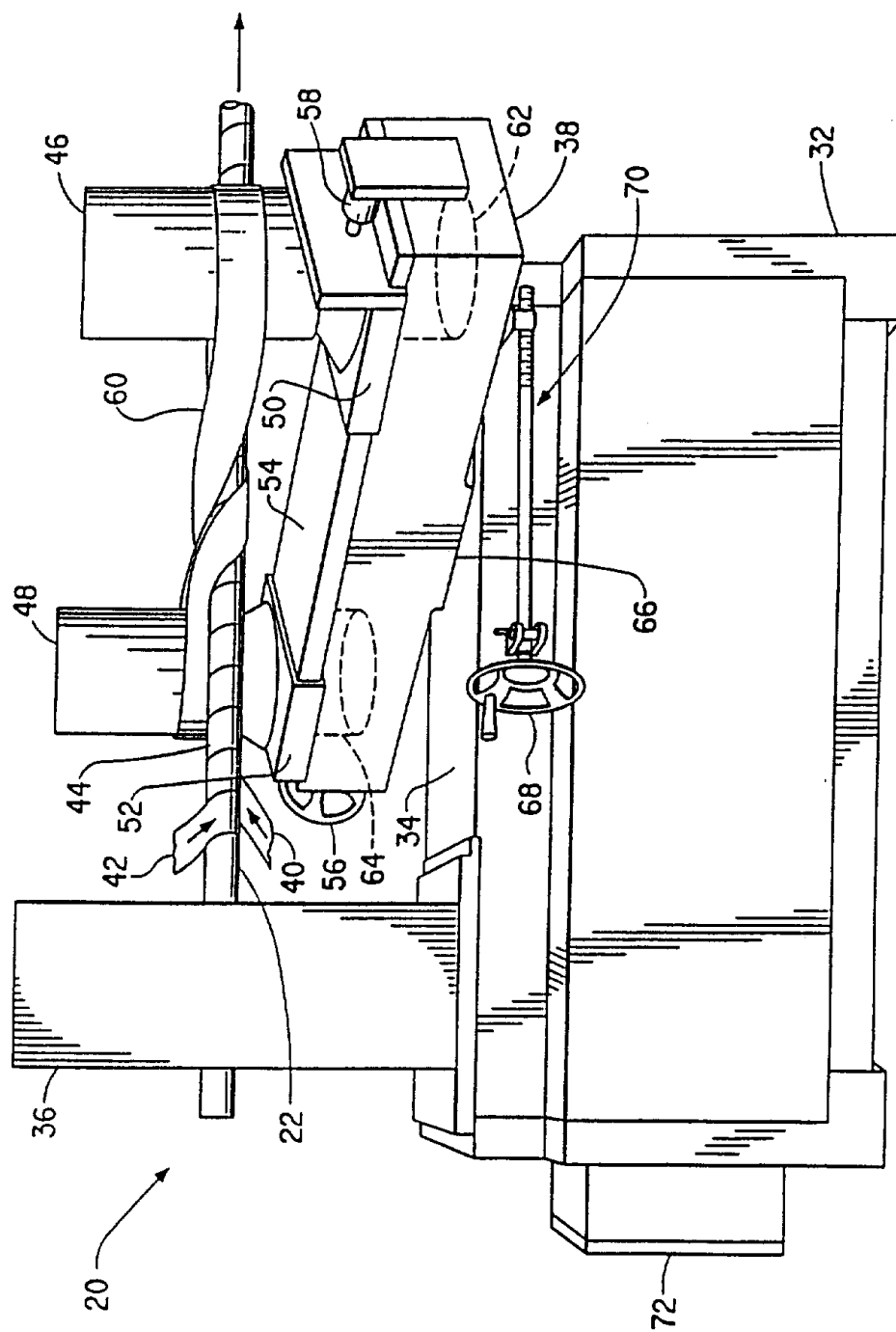
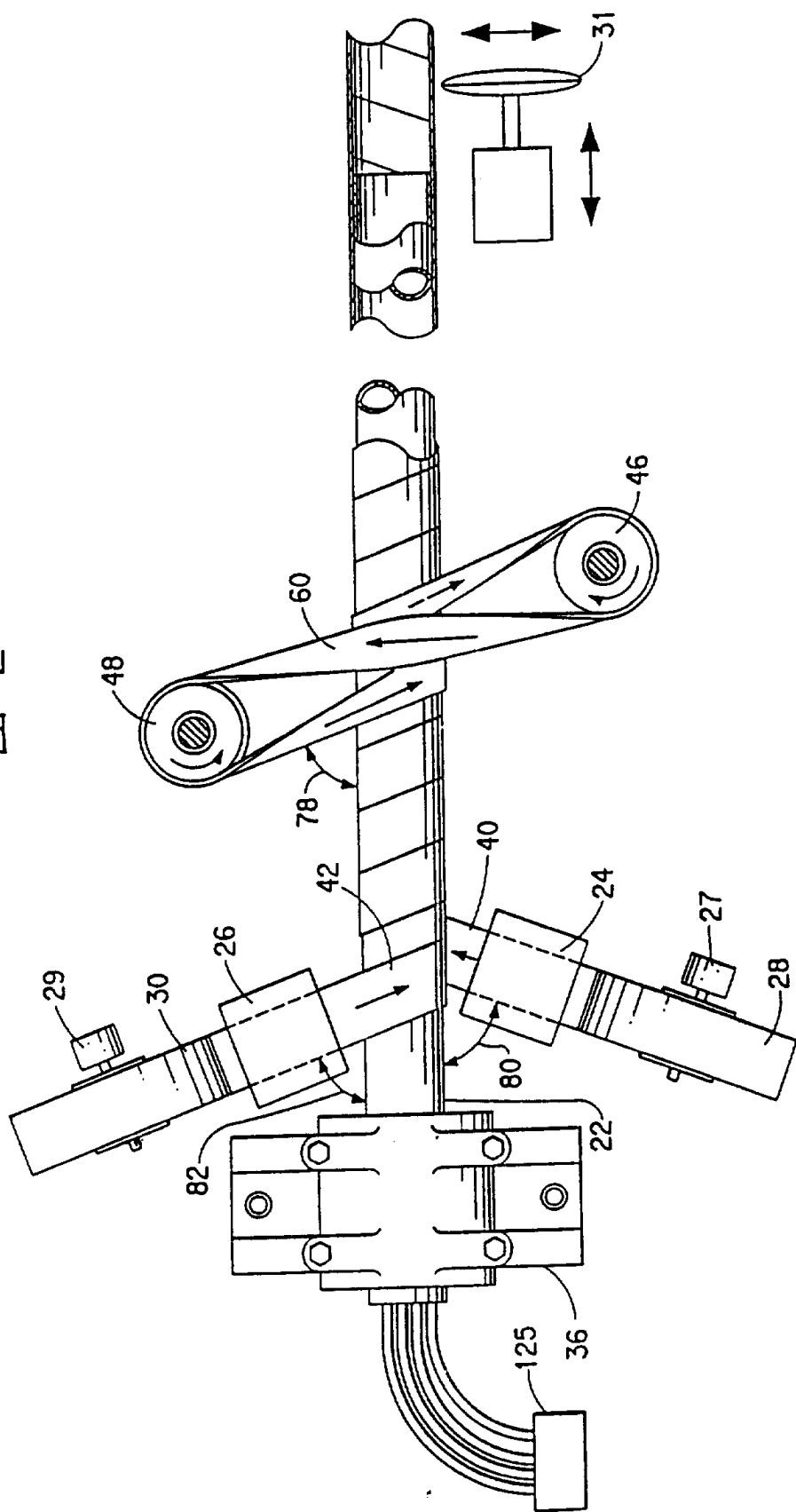


图 2



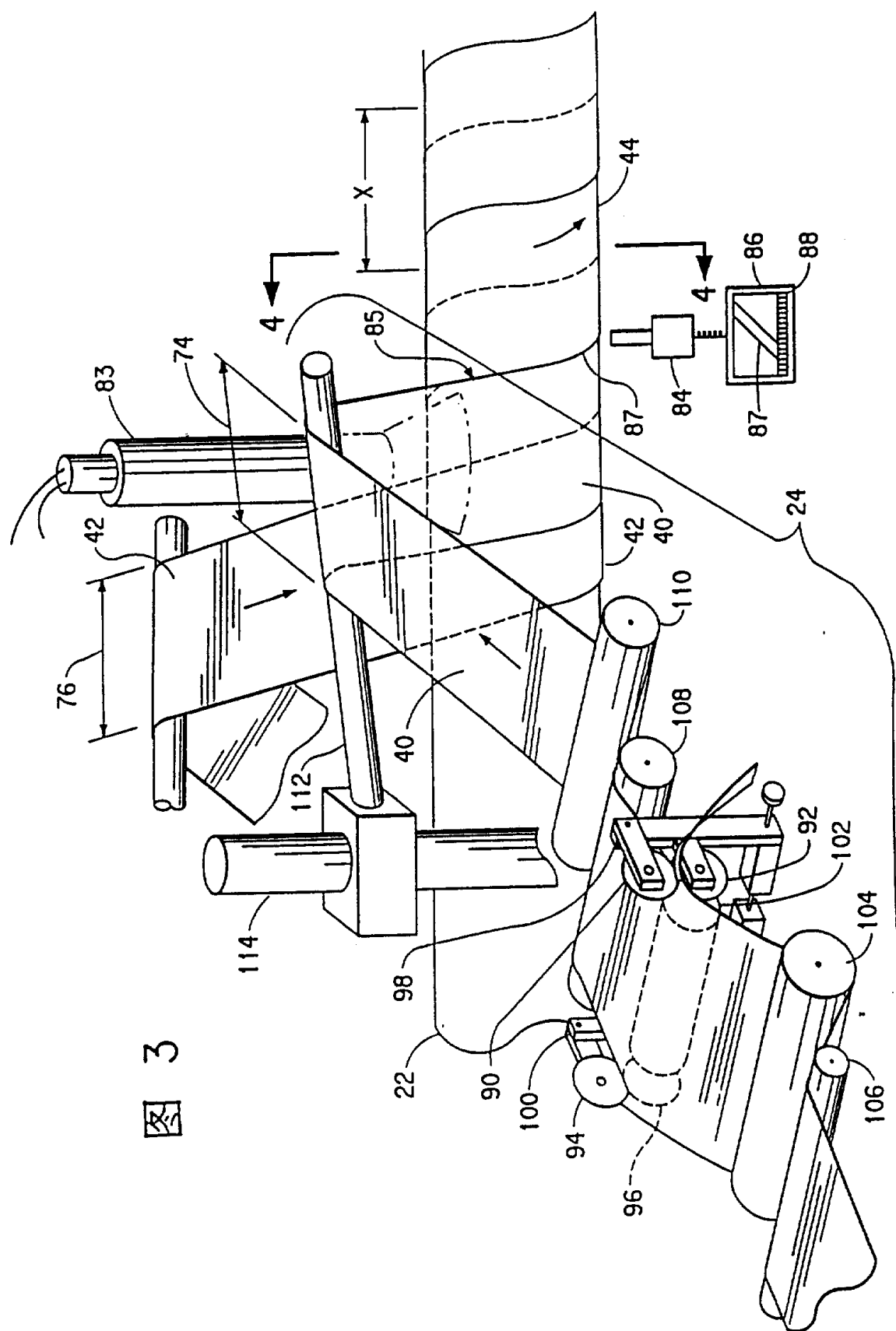


图 3

图 4

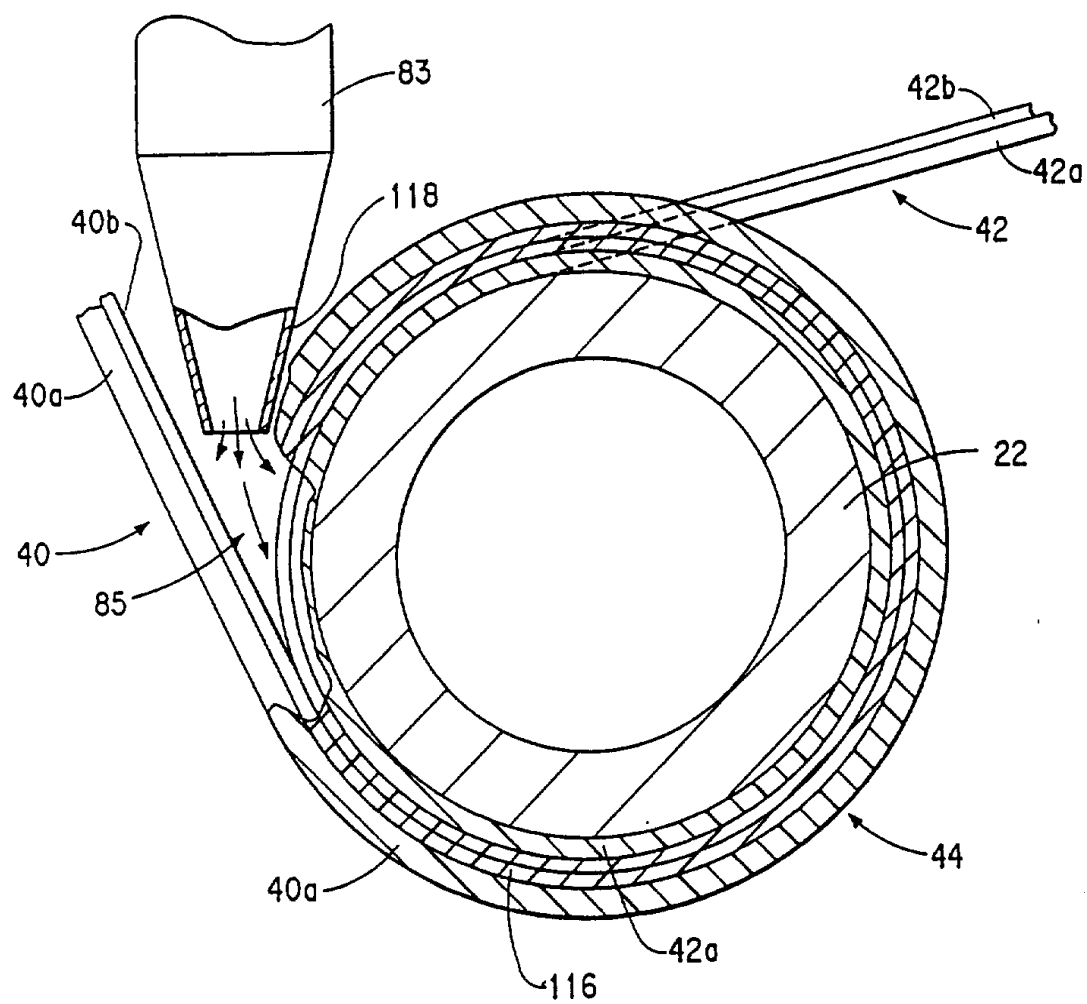


图 5

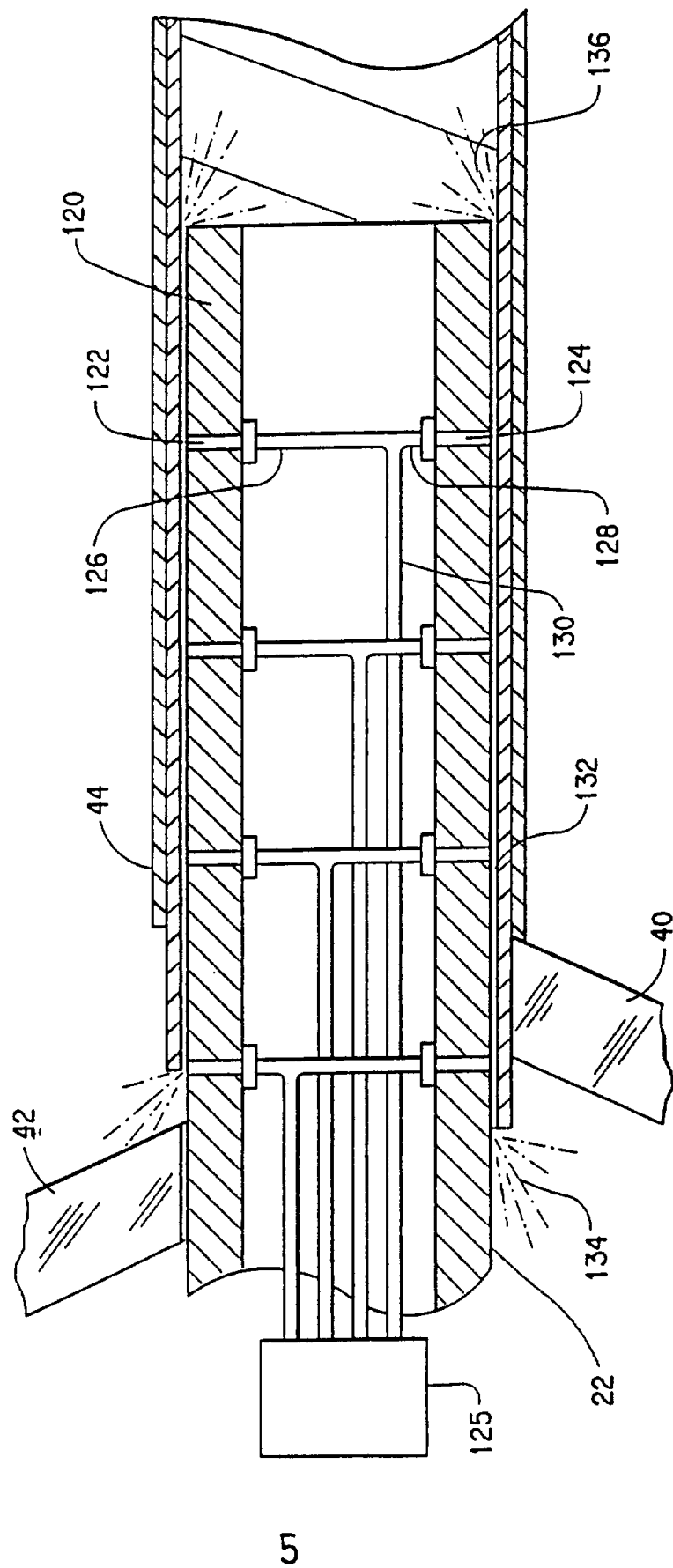


图 6A

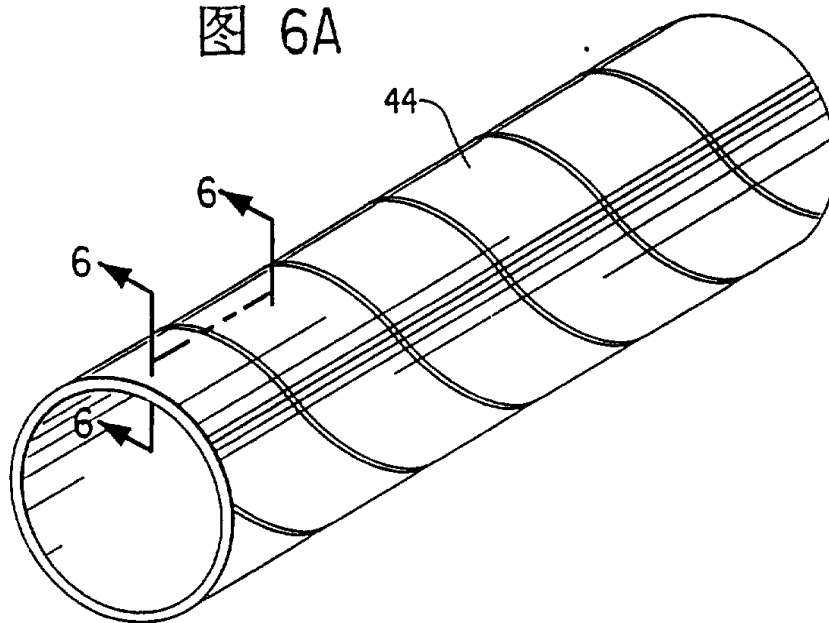


图 6B

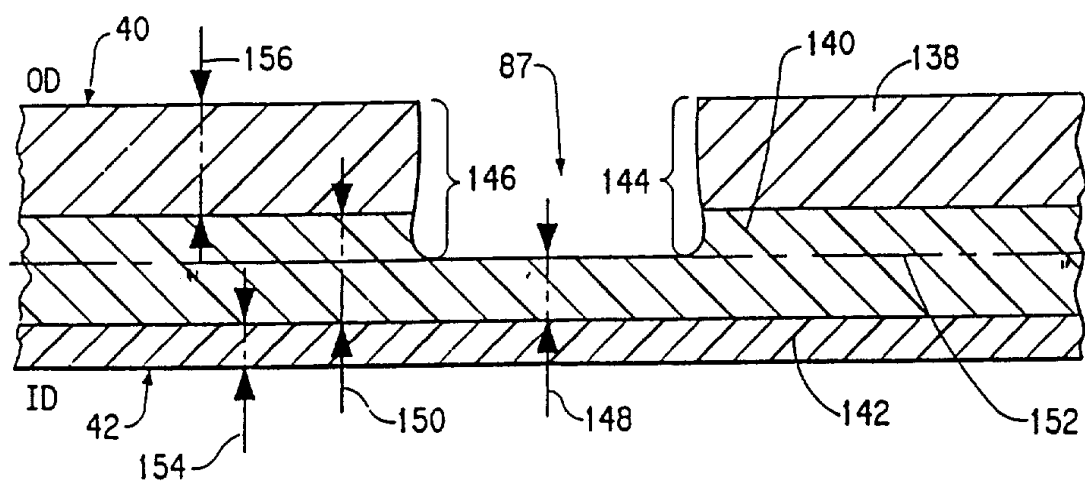


图 6C

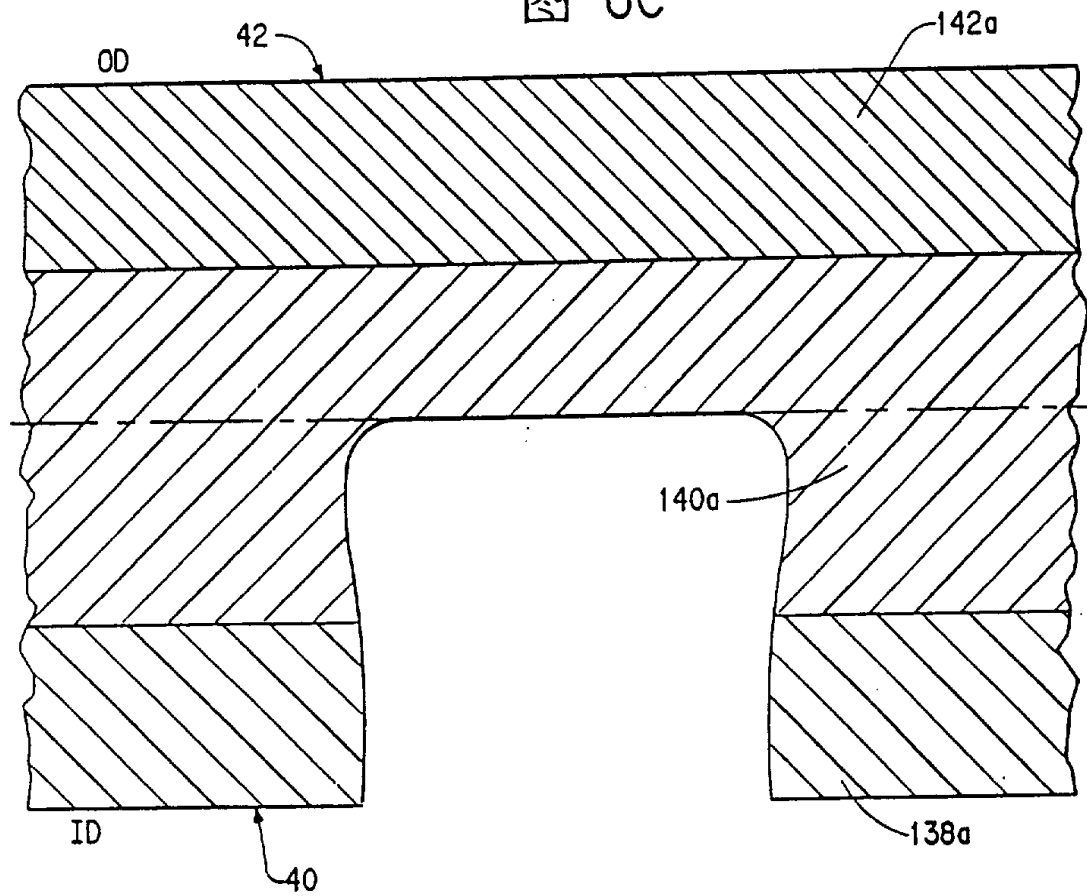


图 6D

