

[19]中华人民共和国专利局

[51]Int.Cl⁶



[12] 发明专利说明书

F16L 9/14
F16L 37/12
D02G 3/00

[21] ZL 专利号 86101819.2

[45]授权公告日 1997 年 12 月 10 日

[11] 授权公告号 CN 1036676C

[22]申请日 86.3.19 [24]颁证日 97.9.13

[21]申请号 86101819.2

[30]优先权

[32]85.3.27 [33]US[31]716,565

[73]专利权人 查尔斯·E·肯彭

地址 美国加利福尼亚州奥兰治拉克斯通路
3202 号

[72]发明人 查尔斯·E·肯彭

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 林长安

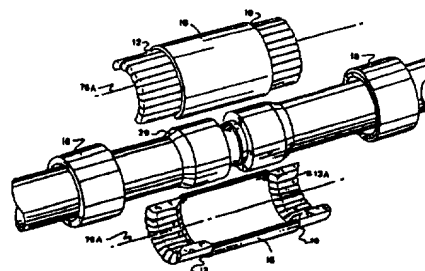
审查员 茅 红

权利要求书 21 页 说明书 55 页 附图页数 29 页

[54]发明名称 复合结构物及其制造方法与装置

[57]摘要

本发明涉及多层的突缘式复合悬臂弹簧联接器结构物及其制造方法与装置,其中把纵长捻线之各第一层环圈置于端部有销的成型表面上,把第二层捻线横向置于第一层捻线上而偏转第一层捻线至各突缘成型模腔内,使浸渍捻线基质硬化,将各突缘式元件取下制槽而成为复合结构物。能提供连接复合板及管状结构物之卓越联接器,提供为复合压力管之整体结构部分之复合插入件与承座联接结构物,提供能简易连接高压管之复合联接器结构物,提供能达成并保持所连接之各管接头端面间之压缩密封之复合机械式联接器等等。



权 利 要 求 书

1.具有纵长轴线的且浸渍有可硬化粘结剂的多层复合突缘式弹簧
锁定连接器结构物形成有一本体元件，一弹簧元件，将本体元件与弹
簧元件连接在一起的铰链线及连接在弹簧元件的一末端上的突缘元
件，其特征在于所述联接结构物包括：

由多条拉伸的、压实的及单向捻线构成的第一层，该第一层至少
部分地形成本体元件的第一本体部分，弹簧元件的弹簧部分及突缘元
件的第一突缘部分，每一捻线包括多条连续第一纤丝纱股以其每一第
一纤丝纱股具有在所述轴线方向至少大致呈正弦波形延伸的螺旋构
型，

由多条拉紧的、压实的及单向连续的第二纤丝纱股构成的第二
层，配置在各第一纤丝纱股上并与第一纤丝纱股及所述轴线成直角地
延伸以形成本体元件的第二本体部分并界定该铰链线，及

浸渍第一及第二层纤丝纱股的可硬化粘结剂，以形成纤丝股的硬
化结合基质及保持弹簧元件在该铰链线上与本体元件上成悬臂关系。

2.根据权利要求1所述的弹簧锁定连接器结构物，其特征在于其中
所述突缘元件至少大致朝向所述轴线向内延伸。

3.根据权利要求1所述的弹簧锁定连接器结构物，其特征在于其中
至少部分 捻线彼此互相分隔开。

4.根据权利要求1所述的弹簧锁定连接器结构物，其特征在于其中
所述本体元件进一步包括由多条拉紧的、压实的并单向连续的第三纤
丝纱股构成的第三层与所述第三纤丝纱股与第一纤丝纱股及所述轴线
成直角地延伸，其中，所述第一本体部分位于第二与第三层之间，所
述结合基质将第一、第二及第三层结合在一起。

5.根据权利要求4所述的弹簧锁定连接器结构物，其特征在于其中
第二及第 三层分别由所述捻线构成。

6.根据权利要求1所述的弹簧锁定连接器结构物，其特征在于其中
所述多条第二纤丝纱股叠置于突缘元件的所述突缘元件的第二突缘部

分。

7.根据权利要求6所述的弹簧锁定联接器结构物,其特征在于其中所述突缘元件的第一突缘部分界定一负荷面,一外部跟部及连接于所述负荷面与所述外部跟部间的一基座元件。

5 8.根据权利要求7所述的弹簧锁定联接器结构物,其特征在于其中所述外部跟部形成所述基座元件延伸达至少等于所述负荷面的高度之一高度的弯形延伸部分。

9.根据权利要求8所述的弹簧锁定联接器结构物,其特征在于其中所述外部跟部具有半径等于所述弹簧元件在所述铰链线上量度的弹簧部分的厚度的至少二倍的部分的圆形断面。

10.根据权利要求1所述的弹簧锁定联接器结构物,其特征在于其中所述弹簧元件具有一个至少大致均匀厚度并可绕所述铰链线偏转,所述弹簧部分的弹簧长度至少实质上等于自所述铰链线至界定至界定在所述第一突缘部分的的负荷面上的第一压缩力负荷接触的距离,当
15 所述第一本体部份承受其每单元宽度的拉伸负荷时,所述负荷接触线包含一剪力矢量。

11.根据权利要求1所述的弹簧锁定联接器结构物,其特征在于其中所述弹簧部分的最小厚度由公式 $T=F/S_T$ 确定,其中T为在所述铰链线上量度的所述弹簧部分的最小厚度,F等于由所述第一突缘部分于其上所确定的负荷面处抵抗的所述弹簧部分每单元宽度的联接拉伸负荷,及 S_T 等于构成所述第一层材料的容许设计抗拉强度。

12.根据权利要求11所述的弹簧锁定联接器结构物,其特征在于其中所述容许设计抗拉强度值 S_T 至少等于100牛顿/平方毫米(14,500磅每平方英寸)。

25 13.根据权利要求8所述的弹簧锁定联接器结构物,其特征在于其中自所述弹簧部分的自由端部至所述基座元件的朝向所述轴线量度的负荷面的高度由公式 $H_F=F/S_C$ 确定,其中 H_F 等于所述负荷面的最小高度, S_C 等于构成第二突缘部分的材料的容许设计抗压缩强度,及F等于第一突缘部分的每单元宽度最大联接拉伸负荷。

14.根据权利要求1所述的弹簧锁定连接器结构物，其特征在于其中所述弹簧元件可在相对于第一层的捻线及第二层的第二纤丝纱股的方向至少成约直角的方向上偏转。

5 15.根据权利要求2所述的弹簧锁定连接器结构物，其特征在于进一步包括第二连接器结构物，其中所述第一连接器结构物的突缘元件可偏转并接合及结构性连接构成所述第二连接器结构物的本体元件末端的向外伸出突缘。

10 16.根据权利要求3所述的弹簧锁定连接器结构物，其特征在于其中至少部分所述捻线与相邻的捻线间分隔开的距离为选自0.1微米至10厘米的适宜范围的距离。

17.根据权利要求1所述的弹簧锁定连接器结构物，其特征在于其中第二本体部分是不渗透的。

18.根据权利要求1所述的弹簧锁定连接器结构物，其特征在于其中所述本体元件具有管状断面。

15 19.根据权利要求18所述的弹簧锁定连接器结构物，其特征在于其中所述本体元件具有多角形断面。

20.根据权利要求18所述的弹簧锁定连接器结构物，其特征在于其中所述本体元件为圆柱形。

20 21.根据权利要求18所述的弹簧锁定连接器结构物，其特征在于其中所述本体元件为实体并具有多角断面。

22.根据权利要求1所述的弹簧锁定连接器结构物，其特征在于其中用于浸渍第二本体部分所述可硬化粘着剂包括无机可硬化液态基质材料。

25 23.根据权利要求22所述的弹簧锁定连接器结构物，其特征在于其中所述无机可硬化液态基质材料包括氧氯化镁。

24.根据权利要求22所述的弹簧锁定连接器结构物，其特征在于其中所述无机可硬化液态基质材料包括多磷酸铵镁。

25.根据权利要求1所述的弹簧锁定连接器结构物，其特征在于其中所述铰链线为直线形并位于所述第一本体部分的与其面对所述轴线

的侧边相对置的一侧边上。

26.根据权利要求25所述的弹簧锁定联接器结构物，其特征在于其中所述弹簧部分为单元宽度的拉伸负荷元件结构成当所述第一弹簧部分处于不偏转状态时抵抗与所述轴线平行的施加于单元宽度的联接拉伸负荷。

27.根据权利要求26所述的弹簧锁定联接器结构物，其特征在于其中所述第一本体部分为圆柱形并包括制成一扁平平面的至少一个自由端部，此扁平平面包括所述直线形铰链线及直有在直线形铰链线上量度的所述弹簧部分的单元宽度的断面面积等于所述圆柱形第一本体部分的相等宽度的断面面积。

28.根据权利要求27所述的弹簧锁定联接器结构物，其特征在于其中所述第一本体部分进一步包括延伸向所述轴线的第一弯曲部分，及在离开所述弹簧元件并与所述轴线平行的方向上延伸的第二弯曲部分，所述第一弯曲部分的弯曲角度范围为约 20° 至 45° 而第二弯曲部分的弯曲角度范围为约 20° 至 45° ，第一与第二弯曲部分的弯曲角度至少约相等以提供所述第一本体部分的大致呈S形的延伸部分。

29.根据权利要求28所述的弹簧锁定联接器结构物，其特征在于其中所述大致呈S形的延伸部分具有至少等于所述突缘元件高度之一高度。

30.根据权利要求29所述的弹簧锁定联接器结构物，其特征在于进一步包括一对相间隔的壁元件，其中，所述第一本体部分形成在所述轴线方向上延伸并固定于该对壁元件间的肋元件以提供一种双联接器结构物。

31.根据权利要求30所述的弹簧锁定联接器结构物，其特征在于其中一条所述铰链线构成正多角形的一条边而所述弹簧部分为扁平状并构成具有正多角形断面的复合管状结构物的一条边，并进一步包括在每对相邻弹簧部分间的管状结构物每一项点上形成的缝隙，以界定连接于对应的环形突缘元件的第一阵列的环状多角形悬臂叶片弹簧的第一阵列。

32.根据权利要求31所述的弹簧锁定连接器结构物，其特征在于其中一负荷面形成于每一所述突缘元件上以界定锥形表面之一分段，其中，每一所述突缘元件的基座为一圆柱形表面之一分段。

5 33.根据权利要求31所述的弹簧锁定连接器结构物，其特征在于其中所述叶片弹簧连接在连接器结构物的第一端部以形成接头端部管状复合结构物，其中，一圆柱形插入件端部突缘形成在所述接头端部管状复合结构物的第二端部上。

10 34.根据权利要求31所述的弹簧锁定连接器结构物，其特征在于其中所述悬臂叶片弹簧的环状多角形阵列形成在连接器结构物的每一末端上。

35.根据权利要求34所述的弹簧锁定连接器结构物，其特征在于其中所述本体元件具有正多角形断面并具有与第一突缘部分的边数相同的边数。

15 36.根据权利要求32所述的弹簧锁定连接器结构物，其特征在于其中所述第一本体部分的每一末端包括悬臂叶片弹簧的所述环状多角形阵，其中，所述第一本体部分构成复合圆柱形结构物一圆形段。

20 37.根据权利要求26所述的弹簧锁定连接器结构物，其特征在于进一步包括具有第三层的板结构物，其中，所述弹簧部分为扁平状，所述连接器结构物形成在所述板结构物的第一末端上及至少部分所述捻线叠置于所述第三层上。

25 38.根据权利要求37所述的弹簧锁定连接器结构物，其特征在于其中所述突缘元件向内朝向所述轴线突出并可向外偏转离开所述轴线，其中，一固定突缘元件形成在所述板结构物的第二末端上，所述固定突缘元件向外伸出剂开所述轴线并在所述轴线的方向上向内斜并离开所述本体元件。

39.根据权利要求38所述的弹簧锁定连接器结构物，其特征在于其中一对所述板结构物成背对背关系固定在一起以使其斜形并固定的突缘彼此互相背离以形成一接头的插入件部分，并进一步包括形成在每一所述板结构物上的所述第二连接器结构物，第二连接器结构物的可

偏转突缘元件彼此互相面对以界定尺寸制成能接纳另一对板结构的插入件部分的接头的插座部分。

5 40.根据权利要求37所述的弹簧锁定联接器结构物,其特征在于进一步包括第三层,其中,至少部分所述捻线置于所述第三层上,所述第三层包括与轴线成直角关系延伸的多条拉紧的、压实的且单向并连续的第三纤丝纱股,其中,所述叶片弹簧连接于所述联接器结构物的一末端上以形成具有所述联接器结构物的所述叶片弹簧的突缘元件向内彼此相互面对的插座,并进一步包括具有界定匹配并连接于所述插座内的环形突缘装置的插入件的第二联接器结构物。

10 41.根据权利要求40所述的弹簧锁定联接器结构物,其特征在于其中所述联接器结构物的所述本体元件为圆柱形并进一步包括固定于所述每一体元件与所述第二联接器结构物的内壁的不渗透的衬层。

15 42.根据权利要求41所述的弹簧锁定联接器结构物,其特征在于其中所述插入件被部分制成第一锥形表面之一分段,所述第一锥形表面与一想象的第一锥形结构物的表面相吻合而第一锥形结构物的顶点指向插入件的末端并位于所述圆柱形本体元件的中心轴线上,所述突缘装置的高度在所述弹簧部分的厚度的2至7倍范围之内而所述插入件的第一锥形表面的轴长在所述突缘装置高度的6至8倍范围之内。

20 43.根据权利要求42所述的弹簧锁定联接器结构物,其特征在于其中所述第二本体元件部分在所述突缘装置上形部一负荷面;所述负荷面由第二锥形表面一分段界定,所述第二锥形表面与第二想像锥形体表面相吻合,所述第二想像锥形体的顶点指向插入件末端并位于圆柱形本体元件的中心轴线上。

25 44.根据权利要求43所述的弹簧锁定联接器结构物,其特征在于其中所述插入件的末端包括一圆柱形多层本体元件,该本体元件包括第一、第二及第三层的本体元件并进一步包括固定于所述插入件外表面的不渗透性衬层。

45.根据权利要求44所述的弹簧锁定联接器结构物,其特征在于其中所述第三本体部分的第二末端形成接纳并匹配所述插入件的一插座

结构物。

46.根据权利要求45所述的弹簧锁定联接器结构物,其特征在于进一步包括形成在所述插座结构物上的环形槽及置于所述模中构成插座结构物与插入件间的密封的密封装置。

5 47.根据权利要求46所述的弹簧锁定联接器结构物,其特征在于其中所述密封装置包括宽度在1.78毫米至25毫米(0.070英寸至1.0英寸)范围的弹性体垫圈。

48.根据权利要求31所述的弹簧锁定联接器结构物,其特征在于其中所述第一本体部分的第一末端包括所述悬臂叶片弹簧,所述第一突缘部分自所述轴线向外伸出并成形以形成第一插入件突缘,并进一步
10 包括具有与对应的第一突缘部分的第二阵列相连接的所述悬臂叶片弹簧的第二阵列的所述第二复合管状结构物,所述第一突缘部份的第二阵列朝向所述轴线向延伸延以形成插座端部突缘,及所述各悬臂叶片弹簧的第二阵列构成所述第二复合管状结构物的第一本体部分的第二
15 末端。

49.根据权利要求48所述的弹簧锁定联接器结构物,其特征在于其中所述第二复合管状元件的第一本体部分的第二末端包括与所述突缘元件的第一阵列匹配的不偏转插座元件突缘结构物。

50.根据权利要求25所述的弹簧锁定联接器结构物,其特征在于其中所述弹簧部分的长度系根据公式 $L=(HEWT^3/4P_v)^{1/3}$ 确定,其中L等于
20 自所述铰链线至所述第一突缘部分的所述弹簧部分的长度,H等于所述突缘元件的凸出高度,E等于构成弹簧部分的所述捻线材料的抗拉弹簧模量,W等于所述弹簧元件的单元宽度,而 P_v 等于施加于所述弹簧元件的自由偏转突缘式端部的偏转力。

25 51.根据权利要求26所述的弹簧锁定联接器结构物,其特征在于其中在所述铰链线上量度的所述第一层的厚度T由公式 $T=3FN_1/S_T$ 确定,其中F等于所述弹簧部分的单元宽度在与所述轴线平行的方向上抵抗的联接拉伸负荷, N_1 为所述突缘元件之高度H与所述第一层厚度T之比率,而 S_T 为构成弹簧部分的所述捻线材料的容许设计抗拉强度。

52.根据权利要求50所述的弹簧锁定联接器结构物，其特征在于其中所述比率 $N_1 = H/T$ 至少约在0.5至3.0范围之内。

53.根据权利要求25所述的弹簧锁定联接器结构物，其特征在于其中进一步包括第三层，所述第三层包括相对于位于其上的所述第一纤维纱股成直角延伸关系的多条拉紧的、压实的且单向并连续的第三纤维纱股以形成所述第三本体部分，所述第一、第二及第三本体部分形成具有至少一个端部连接于包含所述捻线构成的至少二突缘式复合悬臂弹簧元件的三层复合本体元件。

54.根据权利要求53所述的弹簧锁定联接器结构物，其特征在于其中所述三层复合本体元体构成一种具有三边的U形结构物，其中所述突缘式复合悬臂弹簧元件连接于其各相对边，所述第一层突缘元件的凸起侧边彼此相面对，所述突缘元件的负荷面为直线形并与垂直所述轴线的垂直平面相吻合。

55.根据权利要求54所述的弹簧锁定联接器结构物，其特征在于其中所述U-形结构物的二末端包括一对所述突缘式复合悬臂弹簧元件，所述弹簧元件具有带有配置在至少相对于所述轴线约垂直的位置上的平坦负荷面的突缘元件。

56.根据权利要求55所述的弹簧锁定联接器结构物，其特征在于其中两相同的所述U-形联接器结构物在各自的腹板成背对背关系连接在一起以形成具有所述三层复合本体元件的每一侧末端的二对突缘式复合悬臂弹簧元件的“工”字梁联接器结构物。

57.根据权利要求53所述的弹簧锁定联接器结构物，其特征在于其中所述三层复合本体元件构成具有连接于所述结构物的相面对的两侧的一对所述突缘式复合弹簧元件的矩形管状结构物，所述第一突缘部分的凸出侧彼此相面对，所述复合突缘元件的负荷面为平坦并位于与所述轴线垂直的平面中，所述复合弹簧元件为扁平形状并适宜于匹配并连接其他相同的矩形截面复合管状结构物。

58.根据权利要求57所述的弹簧锁定联接器结构物，其特征在于其中所述第一突缘部分的至少一末端的凸出侧的形状互相接触而形成一

夹具结构物。

5 59.根据权利要求53所述的弹簧锁定连接器结构物，其特征在于其中所述三层本体元件制成具有包括双壁结构物的外壁的多角形断面的管状结构物，所述外壁被具有多角形外周缘及一圆柱形内表面的至少二环形复合肋所支持，所述复合肋连接于环形配置的纤丝纱股构成的第五层复合结构物，所述第五层构成在包括纵长配置纤丝纱股的第四层复合结构物上。

10 60.根据权利要求53所述的弹簧锁定连接器结构物，其特征在于，其中所述三层合成本体元件构成一圆柱形双壁复合结构物的外壁，外壁由位于圆柱形内壁复合结构物上的至少二环形肋支持。

15 61.根据权利要求60所述的弹簧锁定连接器结构物，其特征在于其中所述环形肋由复合材料构成，包括由与所述轴线成平行配置的单向连续纤丝纱股补强物构成的第一肋层，所述第一肋层位于各沿周配置连续纤丝补强物构成的第二肋层上并与之的紧密接触，所述第一及第二肋层均用可硬化液态肋结合基质浸渍。

62.根据权利要求61所述的弹簧锁定连接器结构物，其特征在于其中所述第二肋层包括相对于所述轴线成沿周配置的所述捻线中的至少一条捻线。

20 63.根据权利要求62所述的弹簧锁定连接器结构物，其特征在于其中所述第二层结构物包括具有挠性中空管结构物的捻线芯型的所述捻线中的至少一条捻线。

25 64.根据权利要求32所述的弹簧锁定连接器结构物，其特征在于其中所述锥形表面的分段位于一想像的突缘负荷面锥形体的表面上，所述想像突缘负荷面锥形体的顶点朝向本体元件指向离开所述负荷面并位于界定所述圆柱形表面的一想像圆柱体的中心轴线上，所述负荷面锥形体具有等于 $180^\circ - 2\alpha$ 的夹角，其中 α 为构成突缘斜角的等于 90° 减锥形体的夹角的半的余角。

65.根据权利要求64所述的弹簧锁定连接器结构物，其特征在于其中所述突缘斜角 α 至少约在 1.0° 至 20° 范围之内。

66.根据权利要求1所述的弹簧锁定联接器结构物，其特征在于其中所述多条第二纤丝纱股配置成与第一突缘部分成直角并位于其上以提供连接于所述弹簧部分的多层复合突缘元件的第二突缘部分。

5 67.根据权利要求1所述的弹簧锁定联接器结构物，其特征在于其中所述铰链线为弯形并位于离开所述轴线的所述第一层的外侧上。

68.根据权利要求67所述的弹簧锁定联接器结构物，其特征在于其中所述弹簧部分包括制成一圆的分段并具有由所述铰链线至所述第一突缘部分的负荷面量度的弹簧长度之一弯形悬臂弹簧，所述弹簧长度沿所述弯形悬臂弹簧的内弯曲表面自通过所述铰链线的垂直平面至通过位于所述负荷的一端上的第一负荷接触点垂直平面所量度的角距离。
10

69.根据权利要求68所述的弹簧锁定联接器结构物，其特征在于其中所述弹簧长度至少约在 30° 至 88° 范围之内。

70.根据权利要求67所述的弹簧锁定联接器结构物，其特征在于其中所述铰链线具有半圆形断面。
15

71.根据权利要求68所述的弹簧锁定联接器结构物，其特征在于其中所述第一本体部分包括在弯形悬臂弹簧被施加于突缘元件的一弹簧偏转负荷预加应力及偏转的情况下，抵抗在与所述轴线平行的方向上施加于所述弯形悬臂弹簧的联接拉伸负荷的拉伸负荷装置。

20 72.根据权利要求71所述的弹簧锁定联接器结构物，其特征在于其中所述多条第二纤丝纱股配置成与第一突缘部分成直角并重叠于其上以形成接于所述第一弹簧部分的多层复合突缘元件的第二突缘部分。

73.根据权利要求72所述的弹簧锁定联接器结构物，其特征在于进一步包括连接于所述第一本体部分的另一末端的所述第二弯形悬臂弹簧及所述第二多层合成突缘元件。
25

74.根据权利要求73所述的弹簧锁定联接器结构物，其特征在于其中所述联接器结构具有至少大致为半圆形断面而成分段式半边联接器结构物，所述复合突缘元件朝向所述轴线向内伸出。

75.根据权利要求74所述的弹簧锁定联接器结构物，其特征在于其

中包括两个分段式半边连接器结构，并进一步包括用以偏转及钳夹所述半边连接器结构物在一起的可取除夹钳装置。

5 76.根据权利要求68所述的弹簧锁定连接器结构物，其特征在于其中所述弯形悬臂弹簧构成圆形分段式悬臂弹簧，所述悬臂弹簧具有内径至少等于在所述弯曲铰链线上的所述弹簧部分厚度。

77.根据权利要求71所述的弹簧锁定连接器结构物，其特征在于其中所述突缘元件设有成规则间隔的缝隙而形成连接于所述第一本体部分的突缘式弹簧的阵列。

10 78.根据权利要求77所述的弹簧锁定连接器结构物，其特征在于其中所述可偏转突缘各连接于构成所述第一本体部分的一直线式延伸部分的扁平复合弹簧元件。

15 79.根据权利要求71所述的弹簧锁定连接器结构物，其特征在于其中所述负荷面的表面包括具有顶点位于所述中心轴线上之一想像锥形体的一部分，所述顶点背着所述本体元件及所述弹簧铰链线的方向，构成突缘斜角的锥形体夹角的半的余角至少约在 2° 至 47° 范围之内。

80.根据权利要求79所述的弹簧锁定连接器结构物，其特征在于其中所述弹簧偏转负荷施加在所述中心轴线的方向上，以减小余角至约 0.1° 至 2.0° 范围之内。

20 81.根据权利要求74所述的弹簧锁定连接器结构物，其特征在于其中所述每一向内伸出突缘元件的轴向宽度为在所述铰链线上量度的所述第一本体部分的厚度的5至9倍范围之内。

25 82.根据权利要求74所述的弹簧锁定连接器结构物，其特征在于其中所述夹钳装置包括管状复合保持套筒结构物，所述套筒结构物具有轴向宽度至少等于所述突缘元件的外突缘表面的轴向宽度并具有内径至少等于所述外突缘表面的未偏转外径。

83.根据权利要求82所述的弹簧锁定连接器结构物，其特征在于其中所述复合保持套筒结构物包括：由至少大致以与所述保持套筒结构物的中心轴线平行的方向上延伸的多条拉紧的、压实的具单向的纤丝纱股捻线构成的第一保持套筒层，由配置成与所述第一保持套筒层成

直角并重叠于其上而与中心轴线成直角延伸的多条拉紧的、压实的且单向的纤丝纱股捻线构成的第二套筒层；及可硬化粘着剂浸渍及结合全部纤丝纱股捻线在一起而构成用以将纤丝纱股捻线共同结合的基质。

5 84.根据权利要求74所述的弹簧锁定联接器结构物，其特征在于其中所述每一多层合成突缘朝向所述轴线内仅伸延，所述多层突缘的凸出高度至少等于在所述铰链线上的所述第一本体部分的厚度的四倍，而所述突缘元件的负荷面自本体元件向外斜成至少约46°的角度。

10 85.根据权利要求74所述的弹簧锁定联接器结构物，其特征在于进一步包括用以沿周调整环绕各结构物的所述夹钳装置的装置。

86.制造复合物弹簧锁定联接器结构物的方法，其特征在于首先形成具有一纵长轴线的复合结构物，其步骤包括：

15 自多个第一和第二纱股供应卷装拉出多条连续干燥第一和第二纤丝股，所示第一和第二纱股分别包含至少近似平行的连续纤丝补强物的集束，将各第一和第二纱股松弛地捻合在一起而分别形成平行螺旋构型纤丝纱股的第一加捻线索和第二捻线，

将包含连续纤丝补强物的第一捻线捻合在一起以形成第一层捻线，

用可硬化粘着剂浸渍所述第一层捻线，

20 将所述第一层捻线的第一端部固定于一成形表面的第一末端，

将所述第一层捻线的第一捻线长度配置成在所述轴线方向上延伸，

将所述第一捻线长度悬吊通过所述成形表面的至少一个突缘成形空腔，

25 将所述第一层捻线的第一圈端部固定于所述成形表面的第二末端，

配置所述第一层捻线的第二捻线长度与所述第一捻线长度成接近并至少大致平行的关系，

固定所述第一层捻线的第二圈端部于所述第一末端，

重复进行配置所述第一层捻线的步骤而自具有所述圈端部固定于所述成形表面的各相反末端的相邻的多条纵长捻线圈形成所述捻线长度的顺序,

5 将所述第一层捻线的第二端部固定于所述成形表面的第一末端,

将包含连续纤丝补强物的第二纱股捻合在一起以形成第二层捻线,

用可硬化粘着剂浸渍所述第二层捻线,

10 将所述第二层捻线成直角地施加于所述第一层捻线上以对之施加实质上均匀的负荷, 并提供第一层铰链线边缘,

通过所述第二层捻线将所述第一层捻线偏转至突缘成形空腔内,

将固定于所述成形表面的第二末端的所述第一层捻线的所述圈端部移向所述突缘成形空腔, 及

15 将所述第二层捻线置于所述第一层捻线上以拉紧并伸直第一层捻线;

其次, 在平行于一捻线成形表面的纵长轴线的方向上配置螺旋构型连续纤丝纱股的经基质浸渍捻线的线圈, 其中还包括下述各步骤:

20 自多个第一纱股供应卷装拉出多条连续且干的第一纤丝纱股, 所述纱股分别包含至少大致平行的连续纤丝补强物的集束,

将所述第一纤丝纱股松弛地捻合在一起以形成大致平行的螺旋构型纤丝纱股的第一捻线,

用超量的可硬化液态粘着剂浸渍所述第一捻线纤丝纱股以形成湿的第一捻线,

25 自多个第二纱股供应卷装拉出多条连续干的第一纤丝纱股,

将所述第二纤丝纱股松弛地捻合在一起以形成各大致平行螺旋构型干燥的纤丝纱股的第二捻线,

将第一及第二捻线松弛地并同时地压缩捻合在一起以形成加捻线索,

用浸渍所述第一捻线的多余可硬化液态粘着剂借助毛细作用浸渍所述干的第二纤丝纱股，及

压挤所述加捻线索以自其上除去多余液态粘着剂。

87.根据权利要求86所述的方法，其特征在于进一步包括：

5 将所述第二层捻线压紧在所述第一层捻线上以压实及偏转在下方的第一层捻线成具有至少一个突缘式端部的悬臂弹簧构型，

硬化所述粘着剂，以保持第一及第二层捻线成悬臂弹簧构型以形成连接于复合弹簧连接本体的突缘式复合弹簧，及

10 在至少部分地所述轴线方向上开设所述突缘式复合叶片弹簧缝隙以形成至少二独立可偏转突缘式复合悬臂弹簧。

88.根据权利要求87所述的方法，其特征在于进一步包括将所述多条第一层捻线紧密压实在一起成管状构型，并将所述多条第二层捻线制成第二层扁平带及将所述第二层扁平带缠绕在所述第一层捻线上以形成在其至少一端部上具有向内伸延的突缘的管状复合结构物。

15 89.根据权利要求88所述的方法，其特征在于进一步包括将所述第二层捻线置于所述第一层捻线上，使第一与第二层捻线在约80°至90°范围的内彼此互相成直角地配置。

20 90.根据权利要求88所述的方法，其特征在于其中所述偏转步骤包括将所述第一捻线偏转至位于所述成形表面的相对置的两端的一对突缘成形空腔的每一个空腔的内。

91.根据权利要求90所述的方法，其特征在于其中所述开设缝隙步骤包括将所述复合结构物分成一对至少实质上相同半圆形复合结构物。

25 92.根据权利要求88所述的方法，其特征在于其中所述配置步骤包括将所述第一层捻线的一部分的配置在事先已缠绕在所述成形表面上无所述突缘成形空腔的末端部分的沿周配置加捻纤丝纱股的第三层上。

93.根据权利要求92所述的方法，其特征在于其中所述开设缝隙步骤包括切割管状复合物的一端以形成独立地可偏转突缘式复合叶片弹

簧的环状阵列。

94.根据权利要求86所述的方法，其特征在于进一步包括：

将所述加捻线索缠绕在至少一个圆柱形摩擦生成元件上，以将所述加捻线索构造成带有可在所述加捻线索施加均匀拉力抵抗负荷的缠绕接触角，

在所述纵长轴线方向上拉出所述加捻线索的第一长度，同时加捻并浸渍等长的干的纤丝纱股的第一长度，

在所述加捻线索的第一长度的至少约中间部分形成第一圈，将所述加捻线索的自由端部固定在位于邻近摩擦生成元件的一成形表面的上末端的第一固定点，

在与所述纵长轴线平行的方向上并朝向位于所述在成形表面的上方相对置末端并与所述第一固定点相对置的第二固定点移动所述加捻线索的第一圈端部，

通过拉出、加捻及浸渍干的纤丝纱股的第二长度同时拉出新制成的圈形加捻线索的相等的第二长度，所述第二长度至少约等于所述第一与第二固定点间的距离的二倍，

在最接近所述摩擦生成元件的未成圈形末端握住所述加捻线索的第二长度，

将在所述圈形加捻线索的第二长度的中点处的所述第一圈端部固定于所述第二固定点，

将所述形加捻线索的第二长度的未成圈形末端固定在位于所述成形表面的相对置上末端的与所述第二固定点相对置并与所述第一固定点相邻的第三固定点，

在所述纵长轴线朝向位于与所述第二固定点相邻的第四固定点的方向上制成及拉出所述加捻线索的第三长度的第三圈端部，同时加捻及浸渍至少约等于干的纤丝股的第三长度，

同时在所述第三固定点形成所述加捻线索的第二圈端部以形成所述加捻线索的第二长度的三点式固定的长度及所述圈形加捻线索的第三长度的单点固定长度，

在所述圈形捻线索的第三长度的所述长度未固定圈形末端握住所
述圈形加捻线索的第三长度，

将拉出的所述第三长度的第三圈形端部固定于所述第四固定点，

5 在所述加捻线索的第三长度的末端形成第四圈部并将所述第四圈
端固定在位于所述形成表面的上末端的与第四固定点相对置的并与第
三固定点相邻的第五固定点，

重复上述各步骤的顺序，直至所需长度之基质浸渍湿的加捻线索
已被置于所述成形表面，从所述湿的加捻线索能制成一单层复合物，
其中包括在与所述长轴线平行的方向上延伸的至少所述加捻线索的一个圈并包括由一单独固定圈端部及与所述固定的圈端部相对置的末端
10 所固定的二加捻线索端部构成的至少二平行加捻线索。

95.根据权利要求94所述的方法，其特征在于其中所述成形表面为
一可旋转圆柱形成表面及所述圆柱形成形表面的每一末端具有成等距
离间隔的相邻固定点环形阵列，还另包括在将所述圈形加捻索的长度
15 未成圈形末端固定于固定点之前，将所述圆柱形成表面旋转与相邻固
定点间的角距离相等的角距离。

96.根据权利要求95所述的方法，其特征在于进一步包括紧接在形
成所述加捻线索圈步骤之后，将所述纵向捻线圈置于所述圆柱形成形
结构物最上部分的预定位置上。

20 97.根据权利要求96所述的方法，其特征在于进一步包括紧接在握
住所述第三长度的圈形加捻线索步骤之后，旋转所述圆柱形成形结构
物以将所述第四固定点放置在所述圆柱形成表面的最上方位位置。

98.根据权利要求97所述的方法，其特征在于进一步包括将所述纵
向捻线圈以一定顺序的方式压紧并固定在所述圆柱形成形结构物上，
25 及在固定于所述固定销后将所述捻线圈压靠在所述圆成形表面上，以
防止所述捻线圈在所述成形结构物旋转时下垂而进入所述固定销间的
悬垂线圈内。

99.根据权利要求86所述的方法，其特征在于该方法还包括构成具
一纵向轴线的复合捻线结构物的方法，其步骤包括：

用第一可硬化液态粘着剂浸渍分别由多条单独纤丝补强物构成的至少二条纤丝纱股,

在所述轴线的方向上将所述经浸渍丝纱股捻合在一起, 以使所述经浸渍的所述纤丝纱股分别具有由环绕所述轴线并互相环绕多圈所确定的螺旋构型, 及

将液态粘着剂硬化以形成保持所述纤丝纱股成所述复合捻线结构物的硬化结合基质。

100. 用以形成弹簧锁定联接器结构物的装置, 包括: 用以形成包含连续纤丝补强物的正弦波状地加捻的经基质浸渍的连续纱股的装置, 用以形成用以压紧及支持置于固定于可旋转圆柱形成形结构物的捻线圈装置, 用以产生适合制作复合层的经基质浸渍的连续并成螺旋构形的纤丝纱股的捻线的装置, 用以形成形成具纵长轴复合结构物的装置, 其特征在于:

该用以形成包含连续纤丝补强物的正弦波状地加捻的经基质浸渍的连续纱股的装置包括:

成一直排的、至少三个支持各纱股供应卷装的支架装置,

位于各所述纱股供应卷装支架装置上方的至少三个纱股导引环装置,

至少三个其一端张开的、用以接纳所述干燥纱股捻线成形管装置,

一端张开的、可以任意选择方向导引各纱股捻线脱离所述纱股捻线成形装置的弯形捻线导引管装置,

用以将至少三个纱股捻线用可硬化液态粘着剂浸渍的基质容器装置,

位于所述容器装置中的、用以抵销所述至少三个纱股捻线所施加的拉力的并可除去所述捻线上的液态基质的压挤杆装置,

位于所述容器装置上方的、用以导引所述纱股捻线的导引杆装置;

该用以压紧后支持置于固定可旋转圆锥形成形结构物的捻线圈装

置包括:

沿所述圆柱形成形结构物的一侧配置的垂直地拉紧加捻线索支持线的纵向阵列,

位于所述圆柱形成形结构物上方的线拉紧馈入系统,

5 沿所述圆柱形成结构物先接纳所述固定捻线圈的一侧配置的所述多个线馈入及拉紧系统纵向间隔分开成约1.0至30cm范围,

分别自所述线馈入系统馈入的多条线,并具有所述自线拉紧馈入系统馈入的所述线的末端,在铺设及固定所述捻线圈之前,所述线固定于所述成形结构物及缠绕所述成形结构物至少一次,所述线缠绕所述成形结构物的方向与铺设及固定所述加捻线索圈过程中旋转所述成形结构物的方向相同;

该用以在圆柱形成结构上制成复合结构物的装置包括:

借助连接装置可拆卸地在轴向对准连接在一起的可分开零件构成的心轴,所述心轴安装在其纵向轴线上并具有沿其总长度的环形断面,

在所述轴线周边上成纵向间隔开的至少二环形片状结构物的支持装置,

所述每一支持装置自所述轴线沿径向外延伸并终止于间隔开的凹入滚压表面的环形阵列,

20 选择性调整所述每一支持装置的径向高度的装置,

借助可取除连接装置沿其轴向长度上连接的至少一个可分开的可收缩的环状成形表面片状结构物,其内表面接触并至少部分地被所述间隔开凹入滚压表面支持,适用于接纳置于其上并在其上硬化的可成形复合材料部分,及

25 将所述环状成形片状结构物连接于至少一个所述环形支持装置的可取除连接装置;

该用以产生适于制作复合层的经其质浸渍的连续并成螺旋构形的纤丝纱股的捻线的装置,包括:

配置成一直排的用以支持纱股供应卷装的至少三个水平纱股卷装

支架装置，

配置于所述纱股卷装支架装置上方的至少三个纱股导纱器装置，

配置成用以接纳自所述纱股供应卷装拉出的至少三条纱股的具有一端扩口的干纱股捻线成形管装置，

5 一端扩口的弯形捻线导引管装置，用以以任何选定方向导引所述纱股的捻线离开所述成形管装置，

用以以可硬化液态粘着剂浸渍包括至少三条纱股的捻线的基质容器装置，

10 位于所述容器中用以抵抗由至少三条纱股的捻线所加拉力的可取除捻线浸渍杆装置，

位于所述容器上方用以导引包括至少三条纱股的捻线的捻线导引杆装置；

该用以在其上形成复合结构物的装置，其包括：

15 可旋转式支承在固定于其上的第一耳轴及可取除地连接于其上的第二耳轴的一心轴，

固定式轨道，

包括第一及第二心轴耳轴支架的一心轴轮车，所述耳轴支架之一活动支架，

20 铰链地安装于所述轮车上并具有安装于其上一对支持轮的第三心轴支持架，

可取除地连接于心轴轮车的直线往复横动结构物，连接于所述横动结构物并支持其在所述轨道以便在其上滚动的导引轮，

用以在选定速度下旋转所述心轴的装置，

在预定速度下所述横动结构物在任一直线方向上往复运动装置。

25 101.根据权利要求100所述的装置，其特征在于进一步包括：

具有一漏斗形端部及一圆形端部的一湿纱股捻线成形管装置用以同时接纳包括至少三条干纱股的捻线及包括用可硬化粘着剂浸渍的至少三条纱股的湿捻线，

包括至少三个圆柱形杆的可调整捻线摩擦杆装置，用以输送包

括在其上以至少部分地缠绕关系包括至少六条纱股的捻线以产生控制捻线拉出阻力所需之缠绕角摩擦力，

5 具有漏斗形端部及形状成形端部的湿捻成形管装置，用以自至少六条纱股产生所需之捻线断面形状，用以使其具有足以直线拉出来自所述捻线摩擦杆装置及所述捻线形状成形管装置的强度及刚性的挠性捻线成形工具装置，所述工具装置包括刚性捻线入口端部，所述工具装置的捻线入口端部包括具有对定刚性断面形状的扩口漏斗，

10 连接于所述工具的入口端部的挠性管装置，用以在约 0° 至 180° 范围之内重复挠曲包容至少六条纱股构成的湿捻线，所述挠性管装置的出口端包括将包括至少六条纱股的湿捻线定形的刚性捻线形状成形装置，及

可变方向捻线圈拉出动力装置。

102.根据权利要求101所述的装置，其特征在于所述可变方向捻线圈拉出装置包括：

15 一驱动马达，

适宜于用以连接于所述线圈成形工具装置横动连接结构物，

用以支持并沿一直线路径导引所述横动连接结构物的连接结构物导引装置，

20 用以转换所述驱动马达所提供旋转运动成提供给横动连接结构物的线性运动的运动转换装置，

逆转横动结构物的方向的方向逆转装置，

支持所述驱动马达，所述连接结构物导引装置及所述运动转换装置的刚性支架结构，及

用以选择性激励及控制所述驱动马达的速度的可变动力源装置。

25 103.根据权种要求102所述的装置，其特征在于所述捻线圈拉出装置具有用以对线圈成形工具装置提供至少约每秒1.0至2.0米范围内的直线速度的装置。

104.根据权利要求100所述的装置，其特征在于所述可取除耳轴构成所述心轴的一端。

105.根据权利要求100所述的装置,其特征在于所述横动结构物为由至少三个导轮支承的L-形管状梁。

106.根据权利要求100所述的装置,其特征在于所述轨道具有等长度的侧边限定成倒V字形状,每一侧边的长度为5.0至50毫米。

5 107.根据权利要求100所述的装置,其特征在于旋转所述心轴的装置包括借助可取除链轮链连接于第一耳轴的马达。

108.根据权利要求100所述的装置,其特征在于,使所述横动结构物往复运动的装置包括链轮及连接于所述链轮与所述横动结构物间的链轮链。

复合结构物及其制造方法与装置

5 本发明涉及多层之突缘式复合悬臂弹簧联接器结构物及其制造方法与装置。本发明具体涉及包括至少一个突缘式复合悬臂弹簧元件之联接器结构物，臂弹簧元件由一多层复合材料结构构成，其中包括至少二层张紧捻线的双轴单向层轴单向层，每一捻线由经可硬化液态基质浸渍的多条螺旋形态连续纤丝股构成。一内部本体元件层包括由互
10 相对准平行的螺旋形纱股的捻线构成并位于本体元件的一端部的整体结构，以提供连接于复合悬臂弹簧元件的突缘元件。一外层包括横向配置于并仅重叠于本体的内层及突缘元件的各预加张力捻线。第一与第二层的方位分别与复合弹簧偏转方向向成直角。有利联接器结构物的一种形式包括一管状多层复合本体结构物，本体一端的内表面制成正多角形及在多角形的各角隅边缘部份开缝隙以提供各向内突缘式平坦复合悬臂弹簧元件的环形陈列，每一悬臂弹簧元件能绕一条直的铰链
15 线独立向外偏转以提供一突缘式弹簧锁定联接器结构物，此结构物作为可偏转的承窝端以便连接一具有向外定向的突缘的配合插入件端部结构物理想的联接器结构物的另一种形式包括一半圆形多层复合本体结构物，本体结构物之各端部包括连接于一向内定向的弯曲突缘的弯曲的铰链式悬臂弹簧，该突缘具有由用于制造本体结构物的捻线的相同单向纵向层构成的一负荷及表面。结构物提供二完全相同联接器半
20 体之一，该联接器半体通过一可拆卸的夹钳或管状套筒组合并固定在一起，夹钳或套筒偏转各弯曲的突缘式悬臂弹簧并在具有外部匹配的突缘的各端部连接结构物间提供一联接件。

25 复合材料由嵌置于诸如热固性树脂基质的连续相中的一种或多如纤丝补强物的不连续相构成。复合材料为提供改善机械特性如强度、硬挺性、韧性及高温性能的一种方法。各种复合材料的特性深受其各种组成材料之特性和各种组成材料的分布及相互作用的影响。在说明

一种复合材料时，除说明各种组成材料及其特性外，就需要参照该系统说明补强物的几何形状。补强物的几何形状可借助其形状，尺寸大小及尺寸大小的分布加以说明。本发明之复合材料包括各连续纤丝作为补强物或不连续相及可硬化液态基质作为连续相。用于本发明的补强物的几何形状可说明为具均匀直径的各连续纤丝，具有数百米制造长度及纤丝直径一般为7微米(0.00028寸)至25微米(0.001寸)。构成本发明的复合材料之纤丝补强物的浓度按体积计一般在百分之45至60范围之内。本发明的复合材料极近似于为单向复合物的复合物。

单向复合材料的一个重要机械特性及设计参数在本说明中是指“横向抗剪强度”。此项特性为由硬化的基质固定在一起的一束纤丝的抗剪强度。此项特性亦指“横切纱股”抗剪强度，其值由美国试验材料标准D-732决定，此种方法使用一种床式剪切式工具及复合材料结构物试验样品其尺寸在50.8毫米x50.8毫米(2英寸x2英寸)并由定向成大致互相平行的纤丝股单厚度构成。复合材料结构物试验样品被夹置于衡床架之间，使各纤丝与衡床面成直角配置。以美国试验材料标准D-732方法进行之抗剪强度试验显示用可硬化聚树脂基质浸渍的正弦波状定向地配置的玻璃纤丝补强物构成的单向捻线单层的横向抗剪强度为172至421兆牛顿每平方米(25,000至35,000磅每平方英寸)。此一强度实质上大于以美国试验材料标准D-3846决定的传统补强热固性塑料的叠层间“平面”抗剪强度。

如欲清晰明了本发明，必须明了单向“层”与单向“叠层”之区别。先有技术之单向叠层物如先有技术的纤丝缠绕及预浸渍带分层复合材料并非自各单独纤丝构成而是由包含无数纤丝之“索”或“股”构成。每一纤丝股或索，尤其在称为粗纱之玻璃纤维股之情况中，包含数百且常达数千条单独纤丝，此等纤丝不完全互相平行而在施加以可溶性纤维胶粘剂后，经一种松散不缠绕方式捻回将纤丝束转变成一纤丝股以构成所谓股整体。此等玻璃纤丝股被缠绕在一夹头上以形成便利在纤丝缠绕及拉挤成型作业中使用的初级卷装或“丝饼”。一般而言，此等“丝饼”或粗纱卷装为中空圆柱形，便于借助从卷装中心

或内部拉出而将各纤丝股馈送，以便在自粗纱卷装馈送或拉出纤丝股时，省略安装和旋转粗纱卷装的作业。此等中心拉出作业使包含在股中的纤丝发生进一步加捻。纤丝股加捻量是由粗纱卷装尺寸以及在进行卷装时所采用的“单程卷绕”(way wind)圈数控制。一般而言，“单程卷绕”圈数为2.7与4.1之间，这意味在内径为6寸之丝饼，自粗纱卷装拉出的每米纤丝至少完全捻回 360° 一次。除加修正外，此纤丝股的加捻起到减少抗拉强度的作用达到未加捻纤丝股的单向层叠物获得的最佳抗拉强度的值的一半。此点系因在一加捻纤丝股中，抵抗拉伸负荷的单独纤丝长度并非确实相等，故仅各长度最短的纤丝成为主要抵抗拉伸负荷的纤丝。因碳及聚酰胺纤丝补强物较玻璃纤丝补强物贵五至三十倍，故碳及聚酰胺纤丝股系以减少碳及聚酰胺纤丝股的加捻及强度损失的方式制造、卷装及配送。理想的单向复合物为一种由嵌置于一种基质中的平行且未加捻的连续纤丝构成的单向复合物。当两层或多层单向依特定方位顺序堆叠而制成一复合结构物时，便产生先有技术的“层叠层”。本发明所讨论的每一层单向捻线股称为“层”，以与传统称为“层叠层”的先有技术的各叠置薄层区分。本发明的“层”的定义为由张紧及单向近似平行的一条或多条捻线构成。本发明的“捻线”的定义为由三条或多条单向纤丝股加捻在一起以对每一纤丝股提供具有正弦波状的构形捻线股构成的层的厚度与纤丝直径比一般至少50，典型的先有技术的单向复合“层叠物”则由各未加捻平行股构成，其厚度与纤丝直径比为10至40。本发明所说明的单向正弦波状构形加捻纤丝股构成的各层的理想方位顺序为互相成 0° 或 90° 及具有约正或负 10° 的制造偏差。

借助传统纤丝缠绕装置及方法制成的先有技术单向复合管状层叠物系利用力图尽量减少纤丝及包含纤丝线股的加捻，从而尽量减少由于加捻纤丝股补强物造成的附随层叠物抗拉强度损失的线股进馈、浸渍及线股定置技术。本发明的单向加捻线股复合层则由设计成增加而减少单向纤丝补强物的加捻作用以提供所需的线股纤丝的正弦波状方位的方法及装置制成。理由极明显，当理解到抗拉强度虽然重要，但

并非单向复合物的唯一必要特性，尤其在复合物用作弹簧或常被挠曲结构物时，这是非常重要的。本发明的加捻纤维的正弦波状配置不仅大大增加所制成的单向复合层结构物的硬挺性，且亦极便于制造由两个或多个双轴向层构成的管状合成物。

5 承受自由部封盖压力应力(美国试验材料标准D-1598及D-2992)的先有技术复合管状结构的制造方式，要求管状壁结构同时抵抗纵向及沿圆周应力。在例如端部封闭管的复合压力容器中，圆周环应力“ S_c ”必定纵向端部负荷应力“ S_c ”的二倍，并以公式 $S_c=PD/2t_c$ 及 $S_L=PD/4t_L$ 计算，其中“ P ”为管承受的内部压力，“ D ”为管外径，“ t_c ”为抵抗沿圆周应力的管壁材料的比例厚度，及“ t_L ”为抵抗纵向应力的管壁材料的比例厚度。本发明揭示具有厚度“ t_c ”及制在一不渗透性管状膜上的沿周配置捻线的单独一“圆形”层能构成所用以抵抗管圆周环应力“ S_c ”的管壁材料，及具有厚度“ t_L ”并设制在“圆形”层上的纵向配置捻线的单独一“纵长”层能使所用的管壁物料抵抗管端负荷的纵向应力“ S_L ”。

10

15

 用作压力器具的先有技术复合管状结构物显示主要视结合各单独层叠层在一起的基质材料的性质而定的总长度及直径变化。理论上，具有直径“ D ”的先有技术管状结构物的管直径变化“ ΔD ”能以下式计算 $\Delta D=\epsilon_c D$ ，其中 $\epsilon_c=S_c/E_c$ 及为具有等于 E 的抗拉模量的复合管材料中沿圆周环应力“ S_c ”所产生的圆周应变值。以相似方式，具有长度“ L ”的先有技术管状结构物管长度变化“ ΔL ”理论上能以式 $\Delta L=\epsilon_L L$ 计算，其中 $\epsilon_L=S_L/E_L$ 及为具有等于“ E_L ”的抗拉模量的复合管材料中纵向应力“ S_L ”所产生的纵向应变值。然而，先有技术的复合管层叠层材料的抗拉模量值“ E_c ”及“ E_L ”受用以结合各层叠层在一起的基质材料的抗拉模量值及帕松比值(Poisson ratio values)的无从估计的影响。因此，先有技术的复合层叠物管的长度及直径变化的位置及幅度，尤其单向纤维的多层螺旋配置层叠带构成的层叠物管，不能可靠估计或计算。

20

25

 本发明揭示利用螺旋构型纱股的捻线，及各捻线成相邻配置并被

具有小于或等于用以浸渍及结合各螺旋形捻线股在一起的已硬化结合基质的抗拉强度的相容界面材料分开时，加压复合管结构物的直径及长度变化的位置和幅度能被可靠估计及计算。

5 由多层单向纤丝层叠物制成的先有技术复合结构物的结构整体性系由用以结合各叠层在一起的基质材料的整体性来控制。因此，先有技术复合结构物的性能随时间而变质，因基质材料的结合强度由于周期性应力在基质层与叠层间所产生的微细裂隙而减低。叠层结合基质中的微细裂隙不仅减低基质的抗剥离强度及叠层间抗剪强度，且亦因叠层物的边缘及表面暴露于液体、蒸汽或气体而促进纤丝束的毛细作用。

10 本发明揭示当复合结构物由包括螺旋形纱股的捻层制成时，复合结构物的耐用性实质上增加。本发明所揭示的捻线股螺旋构型提供使复合结构物与用以浸渍及结合纤丝补强物在一起的基质材料所具有的叠层间抗剪强度、抗剥离强度及微细裂隙无关的措施，因而在硬挺性及其他物理特性方面承受基本上较少变质。

15 随着能迅速及以机械方法连接而能提供永久密封连接的高压复合管的发展，管路工程师无须再完全依赖焊接钢管作为输送水、油、天然气及淤浆产品的最可靠及经济方法。除高强度与重要比及长期抵抗周期性疲劳及腐蚀的特点外，复合管具有减少流体流动摩擦的极光滑内表面，因而降低泵送产品通过管路的成本。

20 控制相等的每直线尺成本及性能的各种管间的经济性比较的唯一最重要特点为用以连接及密封管的方法。钢管借助焊接连接及密封比使用螺栓固定突缘或螺纹式联接器较为经济。另一方面，复合管利用机械性联接器连接及密封比利用现场结合的接头较为经济。现代复合管能被联接与密封以及解除联接与取除的迅速及简易性提供比机械式联接钢管更为有利的经济优点。

25 现代复合机械式联接器提供一种连接复合压力管的迅速及可靠的方法。现代弹性材料制成的密封提供相当于结合式或焊接式头的密封永久性及其整体性。利用螺纹接头或螺栓固定缘复合机械式联接器比那

些采用浅的无螺栓突缘连接器更为昂贵。基于此一原因，逐渐趋向于使用接合在复合管端部机制槽的连接器结构物。此等连接器结构物一般包括有内向的突缘元件，例如维克陶立克(Victaulic)式夹钳所采用的内向突缘元件。用作挠性键接合在复合管接头端机制的浅凹切突缘或键槽的挠性钢缆或塑胶杆提供另一种一般采用的机械式联接复合管方法。采用机制在传统叠层复合管接头端的凹槽所提供的浅突缘的先有技术机械式连接器受限于依赖于复合材料叠层间平面抗剪强度的对基质的接头抗拉强度，及因此限制先有技术复合管接头与匹配的复合机械式联接结构物可达成的接头强度。本发明的连接器结构物提供一种克服先有技术联接强度限制的装置。

结构突缘为能自一主体转送一负荷至另一主体的一凸出部份。为进行应力分析目的，一结构突缘可视为永久地连接于一主体的一短悬臂式梁，主体抵抗加于突缘的负荷。突缘式结构物极少单独作用，一般配合另一突缘式结构物以提供各分立结构物间的联接及负荷的交换。突缘式结构物极普遍地用于转送拉力、压缩力及扭力负荷。施加于先有技术复合结构物的扭力负荷主要受用于将扭力突缘结合于扭力抵抗主体表面的复合基质材料的低的抗剪强度的限制。本发明的抵抗扭力的连接器通过利用单向纵向加捻纱股索的高横向抗剪强度而克服此等先有技术的限制性。主要抵抗加于突缘面的拉力及压缩力负荷的突缘起着均匀负荷悬臂式梁的作用。此等拉力及压缩力负荷对于将突缘连接至抵抗负荷本体的材料传递挠矩应力以及剪应力。本发明揭示连接于一整体复合悬臂式弹簧突缘优于先有技术的联接结构物的处在于，所提供的突缘结构不仅减少在突缘连接处的挠矩应力，且亦增加突缘连接处的强度。因此，本发明的一个目的为揭示连接于复合挠结结构物的复合突缘如何制成，以降低施加于突缘连接处的挠矩应力而同时增加突缘连接处的强度以提供优于先有技术复合联接器的突缘式复合结构物。

先有技术复合管连接器已发展成采用与设有槽的复合管接头端部接合的分段式弹簧负荷弯曲的正方形键，以提供自动迅速连接类型的

联接器。此种弹簧动作由包含在一复合管接头内制成的一插座端槽内的各独立元件提供。此等弹簧动作式复合联接器采用如活动剪力键的独立动作并分别自各弹簧元件制成的各突缘元件。此等先有技术自动联接器在范围及用途方面受到弹簧元件可靠性以及剪力键与有槽突缘的平面抗剪强度的限制。

悬臂式弹簧为一种当承受一已知负荷时显示出可估计的偏转程度及当负荷去除时返回到其原来位置的结构元件。本发明揭示制造及利用在即定弹簧厚度下具有比先有技术复合弹簧为大的疲劳寿命及弹簧硬性的复合悬式弹簧的方法。

通常无突缘的先有技术复合弹簧包括多层含有单向纤丝的薄层。此等复合叠层物悬臂式弹簧的硬挺性及因而弹簧常数主要依赖于结合各单独层叠物层在一起基质材料的抗拉强度及平面叠层间抗剪强度而定。因此，先有技术复合叠层物悬臂式弹簧的抗拉强度及弹簧常数是依整于基质而定，因为此等弹簧不能有效地利用制成此等弹簧的材料的纤丝补强物的硬挺性及强度。

本发明人发现当正弦波状地加捻的经基质浸渍的连续纤丝股的线索以平行方式配置在一成形表面上并在定形或成形前单独加以拉伸时，产生能制成硬挺的高性能复合悬臂式弹簧的复合材料整体层。经发现此等复合弹簧具有实质上高于相同厚度及构型的先有技术的复合多叠层物弹簧常数及硬挺性。

本发明人进一步发现当一单层加捻纵向纤丝股用可硬化液状基质浸渍并制成具有多角形断面的管状复合结构时，该管状复合结构物至少部份沿该管状多角形的各顶点按照与管轴线平行的方向制成缝隙以对每一弹簧元件提供直的铰链线时，便能产生具有可估计硬挺性一独立复合悬臂式弹簧元件的阵列。

制造由拉伸的纵向纤丝补强物构成的复合管状结构物的先有技术的方法一般采用其中每一叠层具有相互平行对准且为单一厚度的纤丝股的一序列重叠层。当用于制造需要大于一单独纤丝股所能获得的纵向层叠层壁厚度的复合管状结构物时，此等方法即费时、复杂且成本

也昂贵。本发明揭示制造具有由各纱股的一捻线的断面面积控制的单层壁厚度的管状复合结构物的方法。

5 抗高温及不燃烧的先有技术复合多层结构物一般用具有所需的抗热及不燃烧特性的单独一液态基质制作。制造此等不燃烧抗高温复合物的先有技术方法一般均需使用不燃性添加剂，此等添加剂趋向降低液态基质的粘滞性而抑制纤丝补强股的充分浸渍作用，因而减低复合材料强度。为克服此一问题，先有技术的不燃烧复合物通常包含掺有液态含卤素防火添加剂的液态聚合物基质。此等复合物在遭遇火或极高热时不仅分解及丧失强度，且放出致命性的含卤素的毒气体，此等
10 气体不但防疑救火作业且可导致暴露于此等火陷所产生气体中的人员死亡。

本发明人发现一种不燃烧液态基质材料，在液态未成硬化状时，能与大多传统的未硬化可燃热固性聚物料相容。当用可燃热固性树脂浸渍的纤丝股补强物与用相容的不燃性液态基质浸渍的其他纤丝股补强物捻合或用他种方法紧密合并时，能制成对火或热变质作用具有
15 较大抵抗性的复合结构物。

如说明于美国专利4, 383, 644 号的先有技术的复合连接器采用无斜面的复合突缘，该突缘由夹置于包含沿周配置连续纤丝股的二复合环间的一纵向纤丝层构成，该环中的一作为突缘负荷面。此种结构的复合联接突缘不能抵抗超过结合各夹置层在一起的树脂基质的接合
20 负荷的抗剪强度。此等无斜面向内的复合环联接突缘亦不能起着挠曲并从而协助连接器总成以及提供充分压缩一弹性体垫圈而达成相靠接的各管接头端间的端面密封所需的纵向组合力的突缘式复合弹簧元件。当经受端向拉力负荷时，此等先有技术分段式复合连接器不能固定及锁定一包围的复合套筒结构物以便防止在遭受纵向应力时分开。
25

用于组合及包围分段式复合连接器结构物的先有技术的联接环形复合套筒不分割成能轻易联接组合以及仅对每一联接突缘的外表面施加径向压缩力。

先有技术的管状复合层叠物一般均为利用夹置的砂-树脂混合物

或结构泡沫予以加强的单壁结构物。此等结构物不适于用作承受弯曲应力的梁或结构元件，因为等结构物是依靠用以将各叠层结合于夹置在叠层间的泡沫或填充物料的其质材料的叠层间抗剪特性。此等先有技术的管状复合结构物对由于热应力改变内壁及外壁长度所致的内壁与外壁间的层叠脱离作用的抵抗力极差。

下文摘要说明克服先有技术复合连接器结构物的限制性的本发明的目的如下：

(A) 提供连接复合板及管状结构物的卓越连接器；

(B) 提供复合插置件与承座联接结构物为复合压力管的整体结构部分。

(C) 提供能简易连接高压管有复合连接器结构物；

(D) 提供能达成并保持在连接的各管接头端面间的压缩密封的复合机械式连接器；

(E) 提供对暴露在火焰下抵抗变质及强度损失的抗高温复合材料；

(F) 提供能简易连接或拆开的复合梁、桁架及板结构物；

(G) 提供在承受端向拉伸负荷时抵抗分开的复合连接器结构物。

(H) 提供制造具有可预估强度及密封能力特性的范围广大的复合连接器结构物的装置及方法。

本发明的主要目的为提供具有至少一个突缘式复合悬臂弹簧结构物的多层复合连接器结构物以克服前文简单说明的先有技术复合机械式连接器所特有的问题及限制突缘式复合悬臂弹簧结构物由包含螺旋构型的各连续纤丝股的多条平行捻线的单独一单向层构成。突缘元件的强度及结构整体性以及突缘为其一整体部分的复合悬臂弹簧的硬挺性，受配置成大大致与突缘式复合悬臂弹簧元件所能偏转的方向垂直的螺旋构型纤丝股的各平行捻线制成的单向层结构物的抗拉强度及横向抗剪强度特性的控制。

本发明的突缘式复合弹簧结构物的管状形式为包括至少二重叠双向层的一整体结构物，其中每一层包括由多条螺旋构型纤丝股构成的多条平行捻线。多层复合结构物包括至少一个弹簧支承突缘元件以

提供能与具有一适宜匹配突缘的结构物连接的一联接结构物。一内层本体元件提供作为突缘式复合悬臂叶片弹簧元件的至少一个端部，并由各螺旋加捻纤丝股制成的整体结构物所构成，该螺旋加捻纤丝股平行对准于管轴线，并构成不仅提供本体元件、还提供悬臂弹簧与其相连的突缘。联接器本体结构物及突缘亦包括置于内层上由螺旋构型连续纤丝股沿圆周配置的捻线制成的一外层。联接器结构物的管状形式可为分段式并制成二完全相同半圆形结构物的一个，二半圆形结构物可由一包围夹钳或管状复合套筒结构物组合而成。

本发明的另一个目的为提供具有一系列突缘式扁平悬臂复合联接器结构物，此等复合弹簧起着与具有匹配的突出突缘式插座端部的结构物连接的联接器结构物的插座端部。此等插座端部联接结构物能制成板状也能制成圆管或制成具有在各多角形顶点相分开的扁平悬臂弹簧元件的多角形阵列。

本发明的另一目的为提供具有突缘式复合悬臂弹簧元件的联接器结构物，其中各弹簧元件的抗拉强度及硬挺性主要受控于配置成与悬臂弹簧偏转方向大致成直角的螺旋构型连续纤丝股的平行单向捻线制成的单层复合结构物的横向抗剪强度及抗拉模量。

本发明的另一目的为提供复合联接器结构物，该复合联接结构物的拉力应变及伸长度主要受控于一单层经过基质浸渍的螺旋构型连续纤丝股的各平行捻线的厚度控制。

制造突缘式复合弹簧结构物成需的联接器结构物形式的方法及装置包括制作一系列加捻的第一层经基质浸渍的螺旋构型股线圈，将各线圈端部固定于位于联接器成形结构物的各端部的各线圈端部固定销，将第一层加捻股线以平行顺序铺设在联接器成形结构物上，从而使各线成纵向配置并与心轴轴线平行，将第二层螺旋构型连续纤丝股的各平行经基质浸渍的捻线置于第一层捻线上以偏转第一层捻制纤丝股进入联接器成形结构物的各突缘成形空腔内，硬化液态基质，在复合结构物上切割缝隙以产生所需的各突缘式弹簧元件，及自联接心轴取下联接器结构物。

图1A为经可硬化液态基质浸渍的螺旋构型连续纤丝股的单独捻线的透视图。

图1B与图1A相同，但显示环绕一中心捻线芯型制成的各螺旋捻制股。

5 图2与图1相同，但显示一捻线直径及各单独股的螺旋盘卷绕频率的各参数。

图3A为用于连接各外突缘式管接头的分段连接器结构物总成的分解视图。

图3B与图3A相同，但各突缘上制有缝隙。

10 图4为管状弹簧锁定连接器结构物的插座端部的透视图。

图5为管状弹簧锁定连接器结构物的突缘式插入件端部的透图。

图6为显示插入件端部结构物部分插入匹配的弹簧锁定连接器结构物的插座端部的透视图。

15 图7为管状弹簧锁定连接器结构物连接于匹配的插入件端部结构物的透视图。

图8为连接管接头端部的具有二插座端部的弹簧锁定连接器的半断面图。

图9为连接于有插入件端部管配件的双插座弹簧锁定连接器结构物的透视图。

20 图10为在管状插入件端部结构物与一双壁弹簧锁定连接器结构物的插座端部间的一结构密封总成的半断面透视图。

图11为双插座抗挠矩弹簧锁定连接器结构物的部分断面侧视图。

图12为连接动力轴于纵动轴的图11中所示抗挠矩连接器结构物的透视图。

25 图13为连接于具有多个匹配的插入件端部的接头结构物的双插座弹簧锁定连接器结构物的透视图。

图14为由插座端部弹簧锁定连接器结构物及插入件端部接头的组件所构成的结构桁架的透视图。

图15为连接于具有多个插入件端部的接头结构物的双插座弹簧锁

定连接器结构物的部分断面侧视图。

图16为扁平带肋的双壁弹簧锁定连接器结构物的部分断面透视图。

5 图17为图16所示带肋的双壁板形连接器结构物的单独一个插入件及插座元件的部分断面透视图。图18为扁平弹簧锁定连接器结构物的一面断面透视图。

图19为二双面扁平弹簧锁定连接器结构物的组件的断面透视图。

图20为具有双面插座端部的U-形弹锁定连接器结构物的断面透视图。

10 图21为具有双面插座端部的工字梁形弹簧锁定连接器结构物的断面透视图。

图22为具有双面插座端部的各正方形管状弹簧锁定连接器结构物的组合件的部分断面透视图。

15 图23为用于制造所示的各分段式复合连接器结构物的可旋转支承心轴装置的透视图。

图24为动力心轴载具横向装置的透视图。

图25为动力心轴载具装置的透视图。

图26A为往复运动捻线圈成形装置的透视图。

图26B为支持往复运动捻线圈成形装置的结构物的透视图。

20 图27为显示包括连接器成形装置的纵向配置捻线制作，浸渍，铺设及成形方法及装置的概略透视图。

图28为开始铺设纵向配置捻线圈于连接器成形装置上的方法的第一次循环的装置的部分断面侧视图。

图29与图28相同，但显示装置完成第一次作业循环。

25 图30与图28相同，但显示装置开始回行作业循环。

图31与图28相同，但显示装置完成回行作业循环。

图32为在连接器成形装置上制作的部分完全的分段连接器结构物的半断面透视图。

图33为在连接器成形装置上制作的管塞扣件式连接器结构物的半

断面透视图。

图34为显示图26、27、28及29所示各项作业，但亦显示动力驱动及循环控制的半断面透视图。

5 图35为用以将插入件端部结构物插入弹簧锁定连接器结构的插座端部的连接器组合装置的半断面侧视概图。

图36与图35相同，但显示弹簧锁定连接器组合作业中的一后继步骤。

图37与图35相同，但显示完成连接器组合后取除该装置。

10 图38与图35相同，但显示处于将联接的各管端部分离开的位置中的连接器分离装置。

图39与图38相同，但显示装置用于分离联接的管的方法的第一步骤。

图40与图38相同，但显示装置用于分离联接的管的方法的次步骤。

15 图41与图38相同，但显示装置分离联接的管的方法已完成。

图42与图38相同，显示可用以组合或分开所示本发明的各连接器结构物的可取除的固定环装置。

图43为显示结合成第一层并制成一弹簧锁定连接器结构物的突缘式弹簧元件的纤丝补强物加捻投的透视图。

20 图44为概略显示制作，浸渍，平展及铺设沿周边配置捻线的方法及装置的部分透视图。

图45为弹簧锁定压力连接器的多角形断面插座端部的部分断面透视图。

25 图46为具有与图45相同的插座端部的弹簧锁定连接器的侧视断面透视图，但显示连接器结构及匹配的突缘式插入件端部。

图47为部分插入弹簧锁定压力连接器密封插座端部的匹配的插入件端部的放大部分断面透视图。

图48为具有向外突缘式分段弹簧元件的带肋双壁弹簧锁定压力连接器的半断面侧视图，此等弹簧元件提供与相同双壁弹簧锁定压力

联接器的相对置的插座端部联接的突缘式插入件。

图49与图48相同，显示连接于匹配的管或配件的插入件端部的包含密封的弹簧锁定压力联接器。

5 图50为由二圆柱形复合保持套筒元件所固定的二半圆形联接器结构物予以连接的各突缘式管端部的部分半断面侧视图。

图51与图50相同，但显示图50的分段式联接器组合件连接能保持压力密封而又同时能补偿联接器结构物的伸长的各插座及插入件管接头端部。

10 图52与图50相同，但显示分段式联接器连接由二可压缩密封及可分开插入件环密封的各插座端部管接头。

图53与图50相同，但显示容纳中间插座环接头而达成相同的各插入件端部接头间的密封的分段式联接器。

图54与图50相同，但显示容纳中间插入件环接头而达成相同的各插座端部管接头间的密封的分段式联接器。

15 图55为复合联接器结构物本体元件的一端的尺寸断面图，显示制成绕直线形铰链线偏转的复合悬臂弹簧的突缘元件的第一层端部。

图56为分段式复合联接器结构物本体元件的一端的断面尺寸图，显示制成在被一包围保持套筒压缩时绕弯曲的铰链线偏转的悬弹簧元件的联接器的第一层端部。

20 图57为分段式联接器结构物的第一层弹簧元件的放大断面尺寸图，显示悬臂复合弹簧元件绕其铰链线的偏转范围。

图58为弹簧锁定联接器的第一层弹簧元件端部的放大断面尺寸图，显示其构型为提供整体突缘元件的负荷面。

25 图59为分段式管接头联接器结构物的部分半断面侧视尺寸图，显示当被一包围保持套筒结构物偏转时绕弯曲的铰链线的突缘式弹簧偏转程度。

图60为制成悬臂弹簧元件以及联接器突缘元件的负荷面和外部结构物的分段式联接器第一层结构物的部分透视图。

图61为与图60所示第一层结构物相关的而显示耦合器第二层结

构物的部分透射图。

图62为断面尺寸图，显示根据本发明制成的二层复合弹簧锁定连接器结构物的主要部分及尺寸。

5 图63与图62相同，但显示倾斜的第一层本体元件及作用于连接器结构物上的主要负荷抗力的位置。

图64与图63相同，但显示包含第三层结构物的连接器本体元件。

图65为图4、45及46所示弹簧锁定连接器结构物的突缘及本体元件间的断面的端视图，显示各偏平悬臂弹簧元件偏转所绕的各直线形铰链线的多角形配置。

10 图66为图45及46所示连接器结构物的断面侧视尺寸图，但显示与单独突缘式悬臂弹簧元件的性能相关的各主要负荷矢量及尺寸。

图67为理想化透视图，仅显示弹簧锁定连接器结构物的圆柱形本体元件的第一层端部，从而展示各加捻线股索的平行对准配置，该加捻线股索制成用以提供绕直线形铰链线偏转的突缘式悬臂弹簧元件的构型。

15 图68为理想化透视图，显示弹簧锁定连接器结构物在绕直线形弹簧铰链线偏转时的本体，弹簧及突缘元件的位置。

图69为半侧视断面图，显示特点为二不相连的相配合弹簧锁定压力连接器结构物的各本体端部的复合层构型及与连接器总成相关的负荷矢量。

20 图70与图69相同，显示连接器本体插入件及插座端部结构的尺寸条件。

图71与图69相同，显示连接器组合力随插入件突缘的插入面角度而变化。

25 图72为插入件端部弹簧锁定连接器结构物的典型抗压力圆柱形本体元件的部分透视图。

图73为用作夹钳的长方形弹簧锁定连接器的部分透视图。

图74为具有正多角形实体本体元件断面的弹簧锁定连接器结构物的插座端部的侧视断面图。

图75为长形实体连接器结构物本体元件的突缘式插入件端部的侧视断面图。

图76为显示具有长形实体元件的连接器结构物的插入件及插座端部的连接情形的侧视断面图。

5 图77为具有一环形本体元件及突缘式复合悬臂弹簧的环状多角形阵列的弹簧锁定连接器结构物的部分断面图，其中各悬臂弹簧被一多角形锁定套筒保持以提供与复合电缆结构物的插入件端部接合的连接器插座端部。

10 图78为具有用以在外部连接各突缘式管接靠接头的圆柱形保持套筒元件的活动式弹簧锁定连接器结构物。

图79为处于缩回位置的活动式弹簧锁定连接器结构物的部分断面透视图。

图80与图79相同，显示在开始进行各突缘式接头管端部间的连接时，活动式弹簧锁定连接器结构物所处的伸出位置。

15 图81与图80相同，显示活动式弹簧锁定连接器结构物连接各突缘式接靠接头管端部的过程中，各突缘式悬臂复合弹簧的多角形阵列被偏转的情形。

图82与图81相同，显示活动式弹簧锁定连接器及保持套筒结构物连接具有端面密封能力的各相同突缘式接头管端部的情形。

20 本发明包括自含有连续纤丝补强物5的多条单向螺旋构型股4的至少一条捻线制造复合结构物。图1A以放大透视图显示包含多条螺旋构型股4的一条单独捻线7，螺旋构型股4包含经可硬化液态基质6浸渍的连续纤丝补强物5。图1B相同，但显示环绕一捻线芯型元件70的捻线结构形状，各捻线股4环绕芯型元件而配置。图2的目的为显示包含
25 在本发明所用的捻线股中的任一单独螺旋构型股4当从与捻线取向平行的一想像平面观察时，呈近似正弦波取向。最准确说明自加捻股制成的复合层结构物的通用术说为“单向正弦波形复合物”。

由包含无数连续纤丝补强物5的单向螺旋构型股4构成的单层平行捻线提供比由包括单向平行未扭曲纤丝补强物股的二个或多个薄叠层

所制成的相同形状及断面的先有技术复合层具有更大的挠曲强度。因先有技术的层叠层的抗弯曲及挠曲强度受用以将各单独层结合在一起的较弱的基质材料的抗拉强度及抗剪强度的限制。本发明揭示包含捻线的层具有不受基质特性而受构成每一捻线的纤丝补强物的材料成分及螺旋构型所提供的横向抗剪强度及抗拉强度限制的硬挺性及抗弯曲强度。

“正弦波形加捻股频率”一词的定义系指连续纤丝股的捻线中所含纤丝补强物的取向。每单位长度的螺旋构型股捻线中一股的圈数或转数愈多，则“正弦波形加捻股频率”愈高及对即定厚度的一捻线层所提供的硬挺性愈大。复合层材料在与捻线股的总取向成直角的方向上的横向抗拉强度随“正弦波形加捻股频率”而增至接近由与那些用于捻线股复合层相同的直形及平行纤丝补强物制成的单向复合层叠层的横向抗剪强度值。在本说明书中，“正弦形加捻股频率”将称为“加捻股频率”及在用于其计算值的数学公式中以符号“ F_{tw} ”表示。

“加捻股频率”以“每米转数”量度，亦即指在单位长度捻线中的单独股所达成的完整螺旋转数。图27及44概略显示可用于制造及浸渍螺旋构型股4的干捻线7A的装置。“加捻股频率”“ F_{tw} ”借助增加自纱股卷装50馈入捻线成形漏斗管装置53的连续纤丝补强物4A的未加捻股而被增加。收获率为每千克包含3200条长500米的单独纤丝5的E玻璃纤维丝纱束的未加捻股4A，每一纤丝具有20微米直径。此种纱束股0.3毫米厚及3毫米宽，当自圆柱形纱股缠绕卷装50的中心或外侧绕与卷装轴线50A平行的方向上轴向地拉出时，使纱股产生螺旋构型。典型的18千克中心拉出圆柱形纱束卷装直径为250毫米，高250毫米，及提供每米4.4转的“中心拉出螺旋频率”（以符号“ F_{cp} ”表示），此一频率在纱股自卷装50被轴向拉出时，使每227毫米的纱股长度产生一个螺旋捻转。“加捻股频率”“ F_{tw} ”能自公式 $F_{tw}=N(F_{cp})$ 计算，其中N为捻线所包含的股数。例如，包含具有等于每米4.4转的“中心拉出频率”“ F_{cp} ”的9条纱股的捻线具有等于每公尺40转的“加捻股频率”。“加捻股频率”对计算捻线层的抗弯曲强度极为有用，就即定型式的纤丝补加

强物纱股而言,“加捻股频率”愈高,捻线层抗弯曲强度便愈大。计算自一单独捻线制成的复合层的最小厚度 T 的经验公式为 $T=t_s(N)^{1/2}$,其中“ t_s ”为纤丝补强物的一单独股的厚度及“ N ”为捻线7中所包含的股数。

5 承受弯曲作用的悬臂梁元件的最高应力区域接近弯矩最大的外表面处。此等应力在弯曲元件的凹入表面部分上为压缩应力而在凸出表面部分上则为拉伸应力。不幸,用于制造悬臂梁元件的先有技术层叠层则依赖于基质的性能及因此在内层达到基质材料抗拉强度时,便发生脱层现象。此现象发生于悬臂梁中心附近处的发生从拉伸应力过渡到压缩应力的区域内。因此,复合纤丝补强物料的强度不能被有效地利用。构成用于制造此等悬臂梁的捻线的纤丝补强物的螺旋配置为提供增加复合悬臂梁的硬挺性及抗弯曲强度的一种方法。

10 决定复合材料的挠曲特性的标准测验方法为美国试验材料标准D790测验方法。由此测验方法决定的挠曲强度等于外层材料在断裂瞬间的最大应力。此强度由美国试验材料标准挠曲试验公式决定: $S=3PL/2Bd^2$,其中“ S ”为外纤丝在中跨处以兆帕斯卡(厘米Pa)为单位的应力“ P ”为在负荷偏转曲线上的给点处以牛顿(N)为单位的负荷,“ L ”为以毫米为单位的支承跨度的长度,及“ d ”为所测验的梁之深度(毫米)。为比较由复合成捻线层包含的纤丝补强物的螺旋配置获致增加的抗弯强度,对二复合梁进行挠曲测验。一梁自具有依跨度方向配置的全部单向玻璃纤维补强物的传统先有技术型式十层叠层物制成。使用热固性聚酯树脂作基质材料。第二梁由具有收获率为500米/千克及中心拉出频率“ F_{cp} ”为4.4转/米的32股玻璃丝束的一单独捻线制成。捻线复合梁的特点为由具有“加捻股频率”“ F_{tw} ”等于 $N \times F_{cp}=32 \times 4.4=141$ 转/米的一捻线制成。每一梁且有厚度 d 等于5,宽度 b 等于10毫米及长度等于100毫米。采用80毫米的支承跨度 L ,每一梁样品被支承在15毫米直径光滑钢架及半径20毫米的负荷突部上。采用美国试验材料标准D790方法I及2.0毫米/分钟的滑块运动。

25 传统先有技术型式的层叠梁在37.1千牛顿(8330磅)的负荷时损

坏，并在二内层的间发生所谓脱层的损坏时，显示17.8兆帕(2580磅每平方英寸)的应力。

5 自32股的捻线制成的梁能抵抗大于先有技术型式的梁所能抵抗的负荷的约四倍。捻线梁的凹入面上在138千牛顿(31,000磅)的负荷下产生一轻微裂痕。发生此一情况时的挠曲应力为66兆帕(9604磅每平方英寸)。然而，捻线梁仍完整并还能抵抗额外的负荷。

构成本发明的复合联接器结构物的每一层由前文所说明显示于图1A及1B中的一条或多条捻线制成，各捻线完全近似平行配置并互相接靠。

10 表I显示一连续纤丝补强物5的平均强度在先被收集成一单独纱股4A及随后成各螺旋构型股7的一捻线时减低。表I亦揭示例如用于本发明的各较佳实施例中称为“纵长”层之纵向配置捻线的复合层及称为“圆形”层的沿周配置捻线的复合层的各建议设计值。

15 实例 I

本发明的一较佳实施例为自至少一层平行捻线制造复合结构物。

20 表II显示自具有200至500米/千克范围收获率及经热固化聚酯树脂基质浸渍的E玻璃连续纤丝的螺旋构型粗纱股的平行捻线制成的单向复合层的特性。如表II所示，一捻线层复合材料的横向抗剪强度约为最大抗拉强度的四分之一。本发明的较佳实施例所采取的设计作法为用捻线层最大横向抗剪强度之约50%及捻线层最大抗拉强度之约20%作为复合捻线层材料的容许设计强度。表II所示的复合捻线材料的特性为那种含约46%体积的纤丝补强物及10至100转/米范围的“加捻股频率”的捻线层复合材料的特性。

25 表III显示用于制造代表本发明一较佳实施例的复合结构物的第一层捻线的强度特性及设计参数。多层式实施例的第一层由平行放置及互相邻靠且纵向配置于具有相对的排的捻线圈固定销的成形心轴上的一系列捻线索7B的圈制成。各圈端部固定销的间隔控制对每捻线索

表 I
玻璃纤维、纱股及复合捻线特性

	抗拉强度 (σ)		抗拉模量 (E)		应变 (ϵ)	平均密度 (ρ)		单股断面	
	GN/m ²	磅每平方英寸	GN/m ²	磅每平方英寸		gm/cc	#/cu in	mm ²	in ²
B 玻璃单纤丝(直径20微米)之特性	1.71	247,500	72.4	10.5x10 ⁶	2.4	2.52	0.091	2.7 x 10 ⁻⁴	4.25 x 10 ⁻⁷
3200 干燥玻璃纤丝之单股	1.28	185,000	53.46	7.74x10 ⁶	2.4	2.52	0.091	0.877	.00136
3200 经基质浸渍玻璃纤丝之单股	1.15	167,000	29.02	4.21x10 ⁶	4.0	1.91	0.069	1.61	.0025
20 螺旋构型股(每股3200 纤丝)之单捻线	0.86	125,200	24.2	3.51x10 ⁶	3.6	1.77	0.064	1.94	.0030
自沿周捻线制成的复合圆形层之设计值	0.12	18,000	24.2	3.51x10 ⁶	0.51	1.77	0.064	1.94	.0030
自平行纵向捻线制成复合纵长层的设计值	0.10	15,000	24.2	3.51x10 ⁶	0.43	1.77	0.064	1.94	.0030

的股数的选择，以及控制被相邻固定销所固定并位于相邻销间的该对圆形捻线索的成品层的厚度。

表II 平行单向捻线的单独复合层之特性

注：1.每一加捻股具有200至500厘米/kg范围之收获率及4至5转/米范围之“中心拉出频率”。

2.捻线包含3至25股经热固化聚酯树脂基质浸渍的螺旋型E玻璃纤维纤丝补强物，纤丝体积的百分数 = 46%，及“加捻股频率” 10至100转/米。

		公 制 值	英 制 值
10	纵向抗拉强度 (ASTM D638)	0.86千兆牛顿/平方米	125.200磅每平方英寸
	纵向抗拉模 (ASTM D638)	24.2千兆牛顿/平方米	3.51x10 ⁶ 磅每平方英寸
	纵向抗拉应变 (ASTM D638)	3.6%	0.036英寸/英寸
15	纵向抗压缩强度 (ASTM D695)	0.345千兆牛顿/平方米	50.000磅每平方英寸
	纵向压缩模量 (ASTM D695)	24.2千兆牛顿/平方米	3.51x10 ⁶ 磅每平方英寸
20	纵向压缩力应变 (ASTM D695)	1.4%	0.014英寸/英寸
	横向抗拉强度 (ASTM D638)	1.103千兆牛顿/平方米	15.000磅每平方英寸
	横向抗拉模量 (ASTM D638)	10.3千兆牛顿/平方米	1.5x10 ⁶ 磅每平方英寸
25	横向抗拉应变 (ASTM D638)	1.0%	0.01英寸/英寸
	横向抗压强度 (ASTM D695)	0.138千兆牛顿/平方米	20.000磅每平方英寸

	横向压缩模量 (ASTM D695)	8.27千兆牛顿/平方米	1.2x10 ⁶ 磅每平方英寸
	横向压缩应变 (ASTM D695)	1.6%	0.0166英寸/英寸
5	横向抗剪强度 (ASTM D732)	0.227千兆牛顿/平方米	33.000磅每平方英寸
	横向切变模量 (ASTM D747)	24.2千兆牛顿/平方米	3.51x10 ⁶ 磅每平方英寸
	横向切变 (ASTM D747)	0.9%	0.009英寸/英寸
10	基质抗拉强度 (ASTM D638)	0.09千兆牛顿/平方米	13.000磅每平方英寸
	基质抗拉模量 (ASTM D638)	2.41千兆牛顿/平方米	0.35x10 ⁶ 磅每平方英寸
15	纵向帕松比 (ASTM D638)	0.25	0.25
	纵向线型热膨胀系数 (ASTM D696)	11x10 ⁻⁶ 厘米/厘米/°C	11x10 ⁻⁶ 英寸/英寸/°C
	横向线型热膨胀系数 (ASTM D696)	55x10 ⁻⁶ 厘米/厘米/°C	55x10 ⁻⁶ 英寸/英寸/°C
20			

表 III

捻线层设计参数

25	每捻 线股 数	捻线层 设计强 度千牛顿 (磅)	捻线层 平方毫米 (平方英寸)	捻线层平均 直径 毫米(英寸)	销间隔 (每销 2索) 毫米 (英寸)	扁平捻线层 厚度 毫米 (英寸)
	5	1(225)	8(.0125)	3.2(.13)	16(.63)	1.0(.039)
	10	2(450)	1 6(0.25)	4.5(.18)	16(.63)	2.0(.08)

	15	3(675)	24(.0375)	5.6(.22)	16(.63)	3.0(.12)
	20	4(900)	32(.050)	6.4(.25)	16(.63)	4.0(.16)
	25	5(1125)	40(.062)	7.1(.28)	16(.63)	5.0(.20)
	30	6(1350)	48(0.075)	7.8(.31)	16(.63)	6.0(.24)
5	40	8(1800)	65(.100)	9.1(.36)	18(.72)	7.0(.28)
	50	10(2250)	81(.125)	10.1(.40)	20(.80)	7.9(.31)
	60	12(2700)	97(.150)	11.1(.44)	22(.88)	8.6(.34)
	75	15(3375)	121(.188)	12.4(.49)	28(1.1)	8.6(.34)
	100	20(4500)	161(.250)	14.3(.56)	35(1.4)	9.0(.36)
10	125	25(5625)	202(.313)	16.0(.63)	40(1.6)	10.0(.39)
	150	30(6750)	242(.375)	17.6(.69)	48(1.9)	10.0(.39)
	200	40(9000)	322(.500)	20.2(.80)	51(2.0)	12.7(.50)
	250	50(11250)	403(.625)	23.3(.92)	51(2.0)	15.9(.625)
	300	60(13500)	484(.750)	24.8(.98)	51(2.0)	19.0(.750)

15

实例 II

图56及66显示本发明的另一种较佳实施例，并显示二层或多层单向平行捻线如何能被制成可用于构成便利联接作业及在遭受联接负荷时抵抗剪力及抗拉应力的机械式联接器结构物的突缘式复合悬臂弹簧。如图56及66所示，在铰链线“H_L”具有厚度“T”的第一层捻线1制成提供突缘式复合悬臂弹簧3的构型。第二层捻线2提供联接器结构物的突缘及本体元件。应该说明，图56所示的联接器构型的特点为一短弯曲悬臂弹簧元件17，弹簧元件17详示于图57中。弯形弹簧铰链线11为分段式半圆形联接器结构物10的突缘式弯曲的复合弹簧元件的特点。如图56所示，联接器结构物10仅当半圆形突缘式元件14处于偏转位置72时抵抗联接拉伸负荷“F”。图65所示联接器结构物的特点为一长形突缘式扁平悬臂弹簧元件22，弹簧元件22在不偏转位置71时抗阻联接拉力负荷“F”及其特点为具有如图67及68所示的直线形弹簧铰链线21。图43为显示构成管状弹簧锁定联接器结构物的插座端部的

20

25

典型突缘式悬臂弹簧元件3的第一层的构型的透视图。突缘式弹簧元件3的第一层1包括由包含螺旋构型纤线补强物5的各螺旋构型股4构成的各平行纵向捻线9。

5 图66显示包括第一层突缘式悬臂弹簧元件22的弹簧锁定连接器结构物，弹簧元件22绕连接器结构物本体元件28端部的直线形铰链线21偏转并用作包括第一层扁平悬臂弹簧元件22A及圆柱形分段式突缘元件23A的可偏转插座端部连接器结构物。突缘元件23A具有突缘负荷面23B，突缘基座元件23C突缘跟部元件23D，突缘跟部帽形端部23E及第二层突缘元件部分25。

10

实例 III

图 4、8、9、10、11、12、13、19、20、21、22、45、46、47、48、49、73、74、77、78及82显示本发明的较佳实施例及下文中称为弹簧锁定连接器结构物20的各种连接器结构物。

15

图4为图45、46及47的透视断面图中所示的那种型式弹簧锁定连接器结构物的插座端部20A的透视图。如此等图中所示，弹簧锁定连接器结构物的插座端部包括制成圆柱形连接器结构物本体元件30的第一层端部的悬臂扁平弹簧元件31的多角形阵列。图46及47显示连接器结构物第三层本体元件27的包含密封插座端部构型44以及圆柱形本体元件20BC的插入件端部。圆柱形本体元件20BC包括圆柱形密封表面40及由第二层耦合器本体元件部分26构成的圆柱形斜突缘100B以提供插入件端部本体元件负荷面26B。如图46及47所示，第一层结构物1包括构型成提供第一层突缘元件的各纵向配置捻线9；第一层突缘元件如图43所示具有圆柱形内表面23A，突缘负荷面23B，突缘基座元件23C，突缘跟部元件23D及突缘帽23E。第一层1亦包括扁平悬臂弹簧元件22A及圆柱形第一层本体元件24A。第二层2制于第一层1上而提供第二层突缘部分25及第二层本体元件部分26。连接器第一层本体元件24制于第三层本体元件部分27上，及第三层本体元件27制于不渗透性内衬元件45上。

20

25

图 8、9、11、12、13、14及15显示具有由扁平突缘式悬臂弹簧元件22的多角形阵列构成的一对相反插座端部20A的弹簧锁定连接器结构物。图8所示的断面图中，弹簧锁定连接器用于接合各突缘式端部管 29，每一管29具有接纳圆柱形插入件环结构物37的环形插座端部密封槽 35，及包含一可压缩密封38环形密封槽。于图13、14及15中的此种连接器中的一种细长型式连接器作为用于连接包括各插入件端部配件39的各突缘式桁架接头的桁架元件。图8所示的细长型式连接器结构物也示于图11及12中，作为抗扭力插座端部连接器结构物42而能连接具有多角形插入件端部20BP的二旋转多角形插入件端部元件41，如动力驱动插入件端部轴41A及从动插入件轴41B。

图10为放大断面图，显示如图9所示的用于连接及密封插入件端部 压力配件20BC的压力密封连接器结构物的一端部结构。图10亦显示双壁管状弹簧锁定连接器结构物20A的插座端部及其与匹配的插入件端部复合结构物20BC的接合以构成二结构物间的压力密封及实际连接。内衬45提供能抵抗内部压力的不渗透膜。各纵向配置捻线9构成第一层多角形断面本体元件24B，第一层悬臂弹簧元件22A及第一层突缘元件23，以及第四层本体元件48。各沿图配置捻线8 构成第二层多角形断面本体元件26A 及第二层突缘元件25，以及第三层本体元件27及第五层本体元件49。诸如刚性泡沫的多孔状材料构成用于分隔双壁弹簧锁定连接器结构物的内壁与外壁的结构物材料43。

图48显示可用于制造可迅速连接的扁平板以及复合管状结构物的另一种双壁构型的弹簧锁定连接器的断面。图48所示的弹簧锁定连接器构型采用可偏转突缘式扁平悬臂复合弹簧元件22作为弹簧锁定连接器结构物的插入件端部20B以及弹簧锁定联件器结构物的插座端部20A。图48为双壁弹簧锁定连接器结构物的断面图，该连接器的一侧光滑及齐平并被包含于第三层本体元件44槽形部分内的可压缩弹性体密封38密封。当制成具有如图48所示断面的管状本体元件时，内圆柱形本体结构物包括不渗透衬垫45、第五层本体元件49、纵向配置捻线9所构成的第四层本体元件48及沿周配置捻线8所构成的第三层本体元

件27。外本体结构物具有正多角形构型76，且为制于第一层多角形本体元件24B上的第二层多角形本体元件26A，本体元件24B由包含一捻线芯型70的各沿周配置捻线而制成的多角形环状复合肋33支承。

5 图49为具有多角形插入件突缘的弹簧锁定联接器结构物的匹配的端部的断面图，插入件突缘接合扁平悬臂插座端部弹簧元件31的多角形阵列并密封具有匹配的圆柱形插入件及插座端部本体元件的端部的圆柱形联接器本体元件30以提供二本体元件间的压力密封38A。图72显示如图49所示包含压力圆柱形联接器本体元件的附加结构细节。

10 图16、17、18、19、20、21及22显示包括扁平突缘式复合弹簧件22的弹簧锁定联接器结构物的扁平板构型。

图16及17显示带肋中空双壁弹簧锁定联接器结构物34，该结构物34具有间隔的纵向捻线肋36，各肋36的构型具有插入件及插座端部元件并提供比压实纵向捻线构成的单壁结构物为大的刚性及绝热作用。

15 图18显示具有突缘式弹簧元件3的直线型阵列的扁平板32的结构细节。此种板能制成任何长度，并能如图19所示背对背连接而构成两侧具有齐平外表面的任何厚度的中空壁板，且能连接于具有相同插入件及插座端部的其他板。亦能制成角隅件(未示)，以使此等板提供迅构成隔室、可拆卸运输容器及类似物等装置。

20 图20、21及22为用作结构元件的弹簧锁定联接结构物的断面透视图。图22所示的长方形管状梁元件73具有夹置于外部第二层本体元件26与内部第三层本体元件结构物27间的第一层扁平突缘式复合弹簧元件22。第一层突缘部分23的构型具有平直负荷面23B，并借助图20、21及22所示的摺叠第一层突缘本体构型74以提供全部突缘本体结构物。具有本发明特点的结构元件采用至少两个此种扁平突缘式悬臂弹
25 簧元件作为插座端部，各弹簧元件能被一组合工具(未示)初步偏转以接纳长方形管状结构物，此长方形管状结构物具有与构成各扁平悬臂弹簧元件22的第一层捻线的纵向配置成直角的纵轴线。图22显示由第三管状联接器结构物连接的二平行长方形插座端部管状结构物的组合件，第三管状联接器结构物具有与二平行管状结构物的本体尺寸匹配

的插座端部以提供能在腐蚀作用、腐烂作用或白蚁侵袭而破坏其他结构物材料的环境中用作层顶或地板支架结构物。图20显示U-形结构梁78的复合突缘式弹簧联接结构物的插座端部构型。图21显示工字结构梁79形状的复合突缘式弹簧联接结构物的插座端部构型。应当说明，
5 U-形联接结构物78能由与图22所示的长方形管状联接器结构物73的纵长半体制成。亦应当说明，图21所示的工字梁结构物能自如图20所示的二U-形元件制成。

图73为可用作保持夹钳结构物的管状弹簧锁定联接器结构物的部分断面透视图。联接器结构物的此一例包括连接到复合弹簧22的突缘
10 23，该复合弹簧如悬臂梁一样偏转。此种突缘式弹簧元件的相对的一对构型成互相接触而提供一夹钳开口75，该夹钳开口能被结构性闭合成使该结构能附着于或连接例如一缆环的另一结构物。图73所示的复合结构物包括内部长方形管状支承结构物83，以支承制成主本体元件24的各平行纵向配置捻线9的层，本体元件24具有至少一端部构型以提
15 供匹配的突缘式复合弹簧22。纵向第一层捻线9设计成提供该结构物以纵向强度及提供突缘式复合弹簧22以必要的弹簧硬挺性用以抵抗可能超过所需的联接端部负荷抗力的悬臂弹簧偏转作用。纵向捻线层被包容在由单独第二层沿周缠绕捻线8构成的复合管内，此等沿周缠绕捻线构成联接器结构物本体元件26的组成部分以及突缘式复合悬臂弹簧元
20 件22绕的偏转的直线形铰链线21。

图74、75及76为用作复合缆或复合杆结构物的复合联接器结构物的侧视断面图。图74另包括端视图，显示复合杆联接器结构物具有例如所示八角形的正多角形断面并由二层式构造构成，以使纵向拉力负荷被纵向配置的各平行捻线9构成的纵向层所抵抗。

图74亦显示纵向第一层1由沿周配置的捻线8构成的多角形“圆形”层的第二层2包围。图74以侧视断面图显示第一层捻线1和第二层捻线2的正多角形构型76，该第二层捻成2用于提供弹簧锁定联接器多角形断面本体元件24B的插座端部22A，该联接器本体元件的插座端部20A包括第一层悬臂弹簧元件22A，连接于弹簧元件22A的第一层突缘

元件23, 连接于弹簧元件22A的第一层本体元件24B, 及包围多角形断面第一层本体元件24B的第二层本体元件26。

图75以侧视断面图显示构成弹簧锁定联接器本体元件28的插入件端部20B的第一层捻线1及第二层捻线2的构型, 本体元件28用作杆结构物并在另一端具有如图74所示的匹配插座端部结构物20A。

图76以侧视断面图显示具有用作杆或电缆的长形本体元件28的弹簧锁定联接结构物的插座弹簧端部20A及插入件端部20B的连接关系。图77为具有制成环形本体元件28的复合弹簧锁定联接器结构物的侧视部分断面图。该环由压实的杆制成, 该杆包括用于制造构成联接器结构物的插座端部20A的突缘式悬臂弹簧31的多角形阵列的单独纵向第一层捻线9。第二层沿周配置捻线8构成作为环结构物77的本体元件部分及提供突缘式悬臂合成弹簧22绕其偏转的直线形铰链线21的第二层本体元件26。图77亦显示由沿周配置捻线制成的可分离复合多角形保持套筒结构物18B的位置。图77还显示环形联接器结构物的插座端部20A与如图75所示的复合杆或电缆结构物的插入件端部20B的连接。

图5、46、47及48显示包括作为圆柱形联接器本体元件10的端部的插入件接头端部复合密封表面结构物40的一种较佳弹簧锁定联接器实施例。较佳本体元件实施例的接头端部由圆柱形突缘式插入件20BC构成, 插入件20BC匹配弹簧锁定联接器结构物的包含密封插座构型44以在插入件端部与插座端部联接第三层本体元件部分27间的机械式连接压力密封。

图6、7及47显示根据本发明的较佳实施例的二相同弹簧锁定联接结构物20的匹配端部间的插入及连接关系。图47、48及49显示由第三层本体元件部分27形成的包含环形密封的槽44的较佳构型。图47显示当圆柱形突缘式插入件端部20BC被插入而同时被例如图35及36所示的组合装置轴向加负荷时, 突缘式扁平复合悬臂弹簧元件22的环状多角形阵列中的每个弹簧元件各自绕相关直线形铰链线21偏转的方式。

图7及19显示较佳实施例中的弹簧锁定联接结构物20的突缘式插入件端部接头20B与插座端部20A间的连接关系以对二者之间提供结构连接。

5 图62显示二层弹簧锁定联接结构物20的较佳插座端部结构的断面，在该处第一层本体元件82为突缘式弹簧元件80的非斜形延伸部分。

图63显示具有制成第一层弹簧元件80的斜形延伸部分的本体元件第一层元件82的弹簧定联接器的二层插座端部结构，该第一层弹簧元件80在一端制成第一层突缘元件81。

10 图64显示三层弹簧锁定联接结构物20的较佳插座端部结构的断面，该联接结构物具有外部突缘100A及设在第三层本体元件端部27的接纳内部插入件的环形槽35A。

图65显示取自联接第一层本体元件28与突缘元件81间的图62所示复合弹簧锁耦合结构物20的管形断面，以显示悬臂第一层弹簧元件80的典型较佳实施例的多力形阵列，其中每一联接弹簧元件80的内表面为15 正多角形的一个边，并且每一联接弹簧在各多角形顶点分开，及其中弹簧段半径 R_s 为在正多角形的内切圆半径，而 R_B 为包围弹簧元件80的多角形阵列的外接圆半径。

20 图67及68显示较佳弹簧锁定联接结构物插座端部结构20A的圆柱形第一层本体元件24A，第一层扁平弹簧元件22A及第一层突缘元件23A的圆柱形表面。

图43及67显示构成管状弹簧锁定联接插座端部20A的突缘式弹簧元件22的纵向第一层捻线9的平行配置。

25 图55、58、62、63、64、65、66、67、69、70及71显示决定具有突缘式扁平悬臂弹簧元件22的弹簧锁定联接器结构20，当该弹簧元件在不偏转位置中低抗联接拉伸负荷时的设计主要尺寸及负荷矢量。

图55显示实施本发明若干特点的一种弹簧锁定联接器结构物的突缘部分23的第一层构型。突缘部分23构型成具有抵抗压缩力负荷的内部突缘负荷面23B、突缘基座元件23C及外部突缘跟部元件23D，跟部

元件23D具有自中心轴线(在图55以中心线X-X 标志)沿径向向外延伸到至少等于突缘负荷面23B高度的高度“ H_2 ”的一末端部分。突缘跟部元件23D具有一部分圆形段及突缘基座元件23C的弯形延伸部分半径“ R_F ”至少等于在第一层弹簧元件22的直线形铰链线“ H_L ”21处量度的第一层厚度T的二倍。图55显示突缘跟部元件进一步制有第一层末端部分而提供突缘帽元件23E。

图66显示弹簧锁定联接结构物的一种较佳实施例的断面,在该处第一层弹簧元件22为一扁平悬臂弹簧,该悬臂弹簧具有在不偏转位置中抵抗联接拉力负荷“F”的圆柱形第一层本体元件部分24A。第二层突缘部分25提供抵抗加于由构成第一层突缘元件部分23的第一层端部所形成的突缘负荷面23B上的纵向压缩力“ F_1 ”所需的抗压缩强度。第一层突缘元件部分23D的外部突缘跟部末端由第一层突缘基座元件23C连接到负荷面末端,并用于包容第二层突缘元件部分25及防止其与第一层突缘元件23分离。第二层本体元件26的一端提供扁平悬臂弹簧元件22偏转以接纳一适宜的匹配插入件端部结构物所绕的直线形铰链线21。

图66及68显示连接到弹簧锁定联接结构物20的第一层本体元件24A的扁平悬臂弹簧元件22的偏转位置72。此等图例示代表本发明所说明的突缘式复合弹簧的性能的弹簧偏转作用,并极易理解成被偏转的悬臂梁元件,该梁元件具有约等于一单元弹簧元件宽度“ W_s ”与在铰链线21上量度的弹簧元件厚度“T”的剩积的梁断面面积。作为悬臂梁绕直线形铰链线21偏转的复合弹簧元件的惯性矩“ I ”为绕位于弹簧元件22的铰链线21的弹簧元件22的断面面积中心轴线的面积的二次矩。在扁平悬臂弹簧元件22的较佳实施例中,具有第一层厚度“T”的单元弹簧元件的宽度的惯性矩“ I ”视为等于 $T^3/12$ 。

为明了图55及58所示的负倾斜角“ α ”对于锁定可偏转突缘元件23于伸出的插入件突缘元件20B 达成的重要贡献,下文的分析提供揭示如何在弹簧锁定联接器结构物的负荷过程中保持弯矩等值。

图66显示插座端部突缘式弹簧元件22的单元宽度所必须抵抗的

主弯矩“ M_0 ”。弯矩“ M_0 ”的值自式 $M_0 = F_1 h$ 计算,其中“ F_1 ”等于在铰链线21上施加于弹簧元件的一单元宽度的拉力负荷“ F ”而“ h ”等于自弹簧元件22的中心线至负荷面23B的中心的距离,拉伸负荷在负荷面被与“ F ”大小相等而方向相反的压缩力“ F_1 ”抵抗。如图66的自由本体矢量图所清晰显示,反时针方向力矩“ M_0 ”必须与顺时针方向力矩“ M_1 ”大小相等而方向相反。顺时针方向力矩以公式 $M_1 = P_1 L$ 计算,其中“ P_1 ”为作用于悬臂弹簧元件22的端部的力矢量的垂直分量而“ L ”为自铰链线21(H_L)至力矢量的垂直分量“ P_1 ”的距离。力矢量的垂直分量“ P_1 ”的大小自公式 $P_1 = P_2 + P_V$ 计算,其中“ P_V ”为偏转弹簧元件22的单元宽度达垂直距离“ H ”所需的偏转力,而“ P_2 ”为由具有如图55及58所示“锁定角” α 的突缘式弹簧元件22的斜形负荷面23B产生的垂直力矢量。如具有图20、21及22所示的连接器结构物特点的非斜形突缘负荷面而言,垂直力矢量“ P_2 ”等于0及力矢量的垂直分量“ P_1 ”将等于“ P_V ”。“ P_2 ”的值由公式 $P_2 = F_1 \tan \alpha$ 决定。力矩“ M_1 ”为顺时针方向弯矩,足以防止弹簧元件偏转成使插座突缘与插入件突缘解锁。由此项分析可知,一非斜形突缘负荷面将需要全部弯矩 $M_0 = F_1 h$ 由弯矩 $M_1 = P_V L$ 抵抗。就大值的“ F ”而言,这是不现实的,因“ P_V ”的值一般均小而使用一非斜形突缘负荷面将需要过长的弹簧元件长度“ L ”。

图69、70及71为弹簧锁定连接器结构物20的插入件端部20B的一种较佳实施例的侧视断面图。圆柱形突缘插入件端部20BC的突缘长度 L 及突缘面角度“ α_1 ”与“ β ”主要由插入件突缘高度“ H_F ”决定。插入件端部入进突缘面角度“ β ”宜在 5° 至 30° 范围之内。入进突缘面角度“ β ”愈小,突缘式插入件端部20BC插入由弹簧元件31的环状多角形阵列产生的联接插座端部20A就愈顺利。插入件突缘负荷面角度“ α ”宜等于图55所示的插座端部“斜形锁定”角度“ α ”及宜在 10° 至 15° 范围之内。如图70及71所示,包含插入件突缘负荷面26B的插入件负荷突缘20B的长度“ L_F ”由三个参数控制:(1)第二层末端2置于其上的接头端部第一层末端1的倾斜角“ a ”; (2)第二层突缘式本体末端

26在承受联接拉伸负荷“F”时抵抗在斜形第一层突缘式本体末端上纵向移动所需的抗拉环强度;(3)用作第一层突缘式本体末端1的捻线材料的横向抗剪强度。根据经验决定插入件端部突缘的较佳总长度“ L_F ”为插入件端部突缘高度“ H_F ”的6至8倍。

5 图58为弹簧锁定联接器结构物第一层突缘部分23的突缘负荷面23B的放大断面图。此图有助于说明突缘负荷面层23B作为第一层弹簧元件22的延伸部分作用成在第二铰链线21A连接到主悬臂弹簧元件的第二悬臂弹簧元件。当突缘负荷面层23B构型成提供与插入件端部突缘负荷面的锥形表面相符合的锥形负荷面表面时,第二铰链线21A为弯形及负荷面层23B变为与图57所示分段式联接器结构物的弯形悬臂弹簧元件17起相似作用的第二悬臂弹簧元件。

10 图58显示包含一切线的突缘负荷面23B,该切线与包含连接主悬臂弹簧元件22及第一层突缘部分23的负荷面23B的第二铰链线的横向垂直平面Y-Y构成一负(顺时针方向)突缘斜角“ α ”。自图58亦可明了,作用具有斜锁定角“ α ”的突缘面23B上的水平反作用力矢量“ F_1 ”产生一垂直力矢量“ P_2 ”。

15 承受等于突缘面力“ F_1 ”的悬臂负荷的负荷面悬臂末端23B的单元宽度的最大偏转“ df ”能自公式 $df = F_1(H_f)/3EI$ 计算,其中“ H_f ”为偏转元件的有效梁长度、“ I ”为第二悬臂突缘元件23B的惯性矩(在21A)等于 $T^3/12$ 及“ E ”为构成突缘元件23B的捻线材料的弹性抗拉模量。偏转角“ θ_1 ”为图58所示第二悬臂偏转曲线的斜度,及在所有情况下均应保持小于斜锁定角“ α ”。用于决定角“ θ_1 ”,亦即以弧度量计的未偏转负荷表面与偏转负荷面间的角度的公式为:

$$\theta_1 = \arctan df/H_f = \arctan F_1(H_f)^2/3EI.$$

25 对具有图58所示构型的一例示性突缘式联接弹簧,假定 $H_f = N_1T$ 及

$\theta_1 = \alpha$ 。在角“ θ_1 ”等于“ α ”之前能记录的最大单元负荷可自公式: $F_1 = 3EI(\tan \alpha)/(H_f)^2 = 3E(T^3/12)(N_1T)^2 \tan \alpha = 0.25ET \tan \alpha / (N_1)^2$ 决定。

此一弹簧元件亦承受横向剪应力“ S_s ”(= F_1/T)。较佳实施例中所建议

的设计作法为采用0.5 至3.0范围的“ N_1 ”值及自公式 $T = 3F \times N_1 / S_T$ 决定第一层厚度“ T ”值，其中“ S_T ”为第一层捻线材料的容许抗拉应力、“ N_1 ”为突缘高度乘数($= H_f / T$)及“ F ”为连接器应抵抗的单元拉伸负荷。所例示的管状连接器结构物具有8英寸内径及构型成与图47的
5 透视断面所示插入件端部及插座端部相同。连接器结构物承受3.45兆帕(500磅每平方英寸)最大使用压力，此一压力产生11,423千克(25,132磅)总联接负荷或在10英寸(25.4厘米)直径上配置成多角形阵列的32个25.4毫米(1英寸)宽悬臂弹簧元件的每一个弹簧元件上为357千克(785磅)单元拉伸负荷“ F ”。突缘高度乘数值“ N_1 ”等于1及容许抗拉
10 应力“ S_T ”等于103.5兆帕(15,000磅每平方英寸)控制选择第一层厚度“ T ”，厚度“ T ”系计算自公式 $T = 3F_1 N_1 / S_T = 3 \times 785 \times 1 / 15000 = 0.16$ 英寸(4毫米)。自表VI可明了，突缘式弹簧在厚度为4毫米、长度为79毫米及偏转高度为13毫米时，每弹簧必须施加187牛顿(42磅)的偏转力
“ P_v ”。自公式 $K_T = N_s K = N_s (P_v \tan \beta)$ ，其中“ N_s ”为弹簧元件22的总数及 β 为30°的插入件端部入进角，经决定推送插入件端部进入插座端
15 部所需的联接组合力“ K_T ”约等于 $32(42 \tan 30^\circ) = 831$ 磅(3696 N)。自表VI可明了，偏转一悬臂弹簧元件所需的垂直力“ P_v ”随弹簧长度“ L ”值的立方而减低。为便利插置产生既定突缘偏转高度“ H ”的突缘式插入件端部结构物20B，仅必须略增加弹簧元件22的长度 L 。

20 表IV、V、VI显示可用于设计制造本发明的较佳实施例的突缘式扁平复合悬臂弹簧元件。此等弹簧元件假定包含弹簧锁定连接器结构物，该连接器结构物具有由弹簧元件的多角形阵列制成的插座端部。而该多角形阵列包含具有均匀的弹簧宽度并配置成如图65所示正多角形的弹簧元件。

25 表IV使设计者能选择所需的第一层厚度“ T ”以提供能抵抗施加于弹簧元件的单元宽度的既定单位拉伸负荷“ F ”的弹簧锁定连接器结构物。表IV假定复合材料具有104兆帕(15,000磅)的容许设计强度并显示反应于斜形突缘负荷面23B的垂直力“ P_2 ”。表IV亦显示如图62及66所示的弹簧元件22所需的最小长度“ L ”，以提供所需的压缩

负荷偏置距离“h”上施加于突缘负荷面23B中心的压缩负荷“ F_1 ”所产生的单元弯矩“ M_0 ”(= F_1h)必须相等于是最小单元弯矩“ M_1 ”(= LP_1)。

表V提供对具有例如图46所示本发明的较佳实施例的突缘式插入件端部构型的压力密封复合弹簧锁定联接器结构的设计指南。表V显示具有2至30英寸(50.8至762毫米)范围内径“D”的密封联接器结构物所能抵抗的最大内部压力“P”。表V亦显示能抵抗每25.4毫米(1英寸)弹簧元件22宽度的拉伸负荷“F”的第一层铰链线厚度“T”。拉伸负荷“ F_1 ”复被施加于如图66所示突缘元件23的负荷面23B中心的相等大小的压缩力“ F_1 ”抵抗。

表VI提供对管状弹簧锁定联接器结构物的设计指南。如图66所概略显示,在本发明的突缘式弹簧实施例中有二项复合弹簧特性特别重要。一项特性为偏转弹簧元件的突缘连接端部达一既定距离“H”所需的力“ P_v ”。第二项特性为在弹簧铰链线:“ H_L ”上施加在弹簧元件材料的应力。表VI亦显示偏转一扁平突缘式悬臂弹簧元件22达一距离“H”所需的垂直力“ P_v ”的大小。表VI所示的各“ P_v ”值系自公式 $P_v = 3HEI/L^3$ 计算,其中垂直弹簧偏转力“ P_v ”以牛顿(N)量度、弹簧偏转高度“H”毫米量度、自铰链线“ H_L ”21至突缘面上施加垂直力点的弹簧长度以毫米量度、“E”为以千兆帕量度的弹性抗拉模量及“I”为具有25.4毫米(1英寸)单元宽度及以毫米量度的具均匀厚度“T”的弹簧元件断面的惯性矩。表VI中,“E”值为24千兆帕(3.5×10^6 磅每平方英寸)。单元宽度弹簧的“I”值为 $T^3/12$ (毫米)⁴。表VI中各值亦根据每一弹簧元件22具有等于7H的长度“L”及最大容许弹簧偏转高度“H”根据公式 $H=N'T$ 的假定,其中“N'”为控制插置突缘式插入件端部20B所需的插座端部弹簧偏转量的任意数字倍数。偏转力“ P_v ”用于决定推送突缘式插入件端部进入具有各偏转弹簧元件22的多角形阵列31的插座端部20A所需的总力“ K_T ”。

表VII提供偏转每一弹簧元件达到等于4T的量“H”所需的转向力“K”。总偏转力“ K_T ”能自公式 $K_T = N_s K = N_s P_v \tan \beta$ 决定。例如,使用表VI所示的如图45、46及65所示各弹簧元件22的正八角形阵列的



各值，具有单独弹簧厚度“T”等于4毫米及偏转“H”等于13毫米的八个79毫米长弹簧元件所产生的总垂直偏转力为 $8P_v = 8 \times 187N = 1496N(336\text{磅})$ 。具有 30° 入进突缘面角 β 的突缘式插入件端部20B将需要约864N(194磅)的轴向联接组合力 $K_T (= 8P_v \tan\beta)$ 。

5 表VII及VIII提供用作压力管及具有图4及9所示结构特点与构型的典型管状弹簧锁定联接元件的尺寸及性能特性。表VII及VIII中各栏的标题代表下述设计参数的符号：

“F” = 每英寸圆周联接拉伸负荷（磅/英寸）

10 “N_s” = 由相同数目的一英寸单元宽度的扁平插座端部联接器弹簧元件所形成的正多角形的边数

“T” = 在铰链线上量度的每一悬臂复合弹簧元件的厚度(英寸)

“L” = 自铰链线至突缘负荷面元件中心所量度的合成弹簧元件的长度(英寸)

15 “D_s” = 等于在具有“N_s”个1英寸(25.4毫米)宽边的正多角形内切圆直径的联接器弹簧内径(英寸)

“D” = 用作压的管的弹簧锁定联接器本体元件的内径(英寸)

“P” = 具有厚度等于2T的管壁的联接器结构物所抵抗的最大内部压力(磅每平方英寸)

20 “K” = 在联接器组合过程中偏转每一插座端部突缘式弹簧元件所需的最大轴向力(磅)

“P₂” = 突缘锁定力(磅) “α” = 突缘负荷面锁定角(度)

“H” = 弹簧元件的最大偏转(英寸)

“S_T” = 弹簧元件的最大偏转在铰链线上产生于弹簧元件的最大拉应力

25 表VII及VIII均根据104兆帕(15,000磅每平方英寸)的容许第一层抗拉强度，并假定插入件突缘高度“H_F”等于“H”，假定“H”等于4T。弹簧元件材料在偏转H量时所承受的最大抗拉应力自公式“S_T” = $M_v c/I$ 计算，其中“M_v”为由于偏转力“P_v”所致并以公式 $M_v = P_v L$ 计算的弯矩。断面模量项 c/I 自公式 $c = T/2$ 及 $I = T^3/12$ 计算。具有一

英寸(25.4毫米)单元宽度的弹簧元件的最大应力“ S_T ”自公式 $S_T = 6P_v L / T^2$ 计算。如表VIII所示, 具有所示尺寸的弹簧元件所承受的最大应力小于表II所示弹簧元件材料的最大抗拉强度的30%。下述公式用于计算联接器弹簧直径“ D_s ”, $D_s = W_s \tan(180/N_s)$, 其中 $W_s = 1$ 英寸(25.4毫米)。表VII及VIII显示防止突缘元件由于单元拉伸负荷“ F ”而「解锁」所需的最小斜形锁定角“ α ”。因 $F = F_1$, 故最小负荷面斜形锁定角 α 等于具有正切值等于比率 P_2/F 的值的角。示于表VII的最大使用压力“ P ”自公式 $P = 4F/D$ 计算。“ K ”值自公式 $K = P_v \tan \beta$ 计算, 其中“ β ”为一斜形插入件突缘的前导插入端部的斜角, 为例示说明目的, 此角在表VII所示各值经选定等于 20° 。

实例IV

图3A、3B、50、51、53及54显示代表本发明的较佳实施例及下文中称为“分段式”联接器10的各种联接器结构物。图3A及3B为每一端部均具有突缘式弹簧元件之二半圆形分段式联接器结构物元件的分解透视图, 各端部被组合并由一对保持套筒固定在一起。图3A显示分段式联接器结构物10包括双重壁突缘式半圆形联接器结构物12, 结构物12包括包括连接于第一层突缘元件13及第一层本体元件19的第一层弹簧元件17。二联接器结构物12被圆形保持套筒元件18固定在一起。图3B显示分段式联接器结构12的第二种构型, 结构物12包括平行均匀间隔突缘式弹簧元件13A的圆柱形阵列, 各弹簧元件13A在组合过程中被保持套筒元件18偏转。图3B所示联接器结构物一种替代结构(未示)包括将第二层半圆形本体元件16制成一系单独第二层箍环以提供能就联接器结构物中心轴线76A依任何方向弯曲至少 5° 的一挠性联接器结构物。

图50为本发明的一种较佳实施例的侧面透视断面图, 并显示图3A及3B所示联接器结构物的结构细节。分段式联接器结构物10连接例如根据美国专利4385644号制成的二匹配突缘式接头管端部29。管的接头端部构型成包含一可压缩环形面密封38A, 如图56所示。保持套筒

结

表 IV
弹簧锁定连接器插座端部元件之设计参数

$F (= \frac{LP_L}{h})$	$T (= \frac{F}{S})$	$P_1 (= F \tan \alpha)$ KN (磅)			$L (= \frac{Fh}{P_1}) (\alpha = 15^\circ)$ mm (英寸)		
KN (磅)	$S = 104 \text{ MPa}$ (15000 PSI) mm (英寸)	$\alpha = 10^\circ$ KN (磅)	$\alpha = 15^\circ$ KN (磅)	$\alpha = 20^\circ$ KN (磅)	$h = T$ mm (英寸)	$h = 1.5T$ mm (英寸)	$h = 2T$ mm (英寸)
4.4 (1000)	1.5 (0.06)	0.8 (176)	1.2 (267)	1.6 (364)	6 (0.22)	9 (0.34)	11 (0.45)
8.9 (2000)	3.3 (0.13)	1.6 (353)	2.4 (536)	3.2 (728)	12 (0.49)	18 (0.73)	25 (1.00)
17.8 (4000)	6.6 (0.27)	3.1 (705)	4.8 (1072)	6.5 (1456)	25 (1.00)	38 (1.51)	51 (2.00)
35.6 (8000)	12.0 (0.53)	6.3 (1411)	9.5 (2143)	13.0 (2912)	51 (2.00)	76 (3.00)	101 (4.00)
45.0 (10000)	15.0 (0.67)	7.8 (1763)	12.0 (2680)	16.0 (3640)	63 (2.50)	95 (3.75)	127 (5.00)
54.0 (12000)	18.0 (0.80)	9.4 (2116)	14.0 (3215)	19.0 (4368)	76 (3.00)	114 (4.50)	152 (6.00)

表 V
弹簧锁定连接器插座端部元件设计参数

每25.4mm弹簧 宽度突缘面负荷 F (=PD/4) kN (磅)	弹簧层厚度 T (=F/S) S = 124 MPa (18,000 PSI) mm (磅)	既定管内径 (D) 之产生突缘端部 负荷之联接管压力 P (=4F/D) MPa (磅每平方英寸)				
		(mm)	51	203	254	762
		D (英寸)	2	8	10	30
4.45 (1000)	1.27 (.05)		13.8 (2000)	3.5 (500)	2.8 (400)	0.9 (133)
8.89 (2000)	2.79 (.11)		27.6 (4000)	6.9 (1000)	5.5 (800)	1.8 (266)
17.79 (4000)	5.59 (.22)		55.2 (8000)	13.8 (2000)	11.0 (1600)	3.7 (533)
26.69 (6000)	8.38 (.33)		82.8 (12000)	20.7 (3000)	16.6 (2400)	5.5 (800)
35.58 (8000)	11.18 (.44)		110.0 (16000)	27.6 (4000)	22.1 (3200)	7.4 (1065)
44.48 (10000)	13.97 (.55)		138.0 (20000)	34.5 (5000)	27.6 (4000)	9.2 (1333)
53.38 (12000)	16.76 (.66)		166.0 (24000)	41.4 (6000)	33.1 (4800)	11.0 (1600)

5

10

15

20

25

表 VI

弹簧锁定连接器插座端部元件之设计参数

(H = N ¹ XT)		N ¹					
		2	3	4	5	6	7
T = 2.5 mm (0.10英寸)	H mm (英寸)	5 (0.2)	8 (0.3)	10 (0.4)	13 (0.5)	15 (0.6)	18 (0.7)
	L mm (英寸)	35 (1.4)	53 (2.1)	71 (2.8)	89 (3.5)	107 (4.2)	124 (4.9)
	P _V N. (磅)	285 (64)	125 (28)	71 (16)	45 (10)	31 (7)	22 (5)
T = 4 mm (0.15英寸)	H mm (英寸)	8 (0.3)	13 (0.5)	15 (0.6)	20 (0.8)	23 (0.9)	25 (1.0)
	L mm (英寸)	53 (2.1)	79 (3.1)	106 (4.2)	135 (5.3)	160 (6.3)	187 (7.4)
	P _V N. (磅)	427 (96)	187 (42)	107 (24)	67 (15)	49 (11)	36 (8)
T = 5 mm (0.20英寸)	H mm (英寸)	10 (0.4)	15 (0.6)	20 (0.8)	25 (1.0)	30 (1.2)	35 (1.4)
	L mm (英寸)	71 (2.8)	107 (4.2)	142 (5.6)	178 (7.0)	213 (8.4)	249 (9.8)
	P _V N. (磅)	565 (127)	254 (57)	142 (32)	89 (20)	62 (14)	45 (10)
T = 6 mm (0.25英寸)	H mm (英寸)	13 (0.5)	20 (0.8)	25 (1.0)	30 (1.2)	38 (1.5)	45 (1.8)
	L mm (英寸)	89 (3.5)	134 (5.3)	178 (7.0)	223 (8.8)	266 (10.5)	312 (12.3)
	P _V N. (磅)	707 (159)	316 (71)	178 (40)	116 (26)	80 (18)	58 (13)

5

10

15

20

25

表 VII

压力管弹簧锁耦合器元件之设计参数

F (磅)	N _S	T (英寸)	L (英寸)	D _S (英寸)	D (英寸)	P (磅每平方英寸)	K (磅)
1000	6	0.07	1.75	1.73	1.00	3750	22
1000	8	0.07	1.75	2.40	1.75	2290	29
1000	16	0.07	1.75	5.00	4.36	920	53
2000	8	0.13	4.36	2.40	1.00	7400	29
2000	16	0.13	3.46	5.00	3.70	2150	115
2000	24	0.13	4.36	7.60	6.25	1275	86
3000	16	0.20	5.52	5.00	3.00	4000	144
3000	24	0.20	5.19	7.60	5.60	2150	260
3000	32	0.20	5.94	10.2	8.15	1475	230
4000	24	0.27	11.0	7.60	5.00	3250	86
4000	32	0.27	8.72	10.2	7.50	2125	230
4000	48	0.27	7.62	15.3	12.6	1270	516
5000	32	0.33	10.9	10.2	6.80	2900	253
5000	48	0.33	8.65	15.3	11.9	1675	864
5000	60	0.33	14.8	19.0	15.8	1270	216

表 VIII
弹簧锁定联接器插座端部元件设计参数

F (磅/英寸)	NS	T (英寸)	L (英寸)	H (英寸)	P ₂ (磅)	最小 β (°)	S _T (磅每平方英寸)
1000	6	.070	1.75	0.27	96	5.5	23365
1000	8	.070	1.75	0.27	96	5.5	23365
1000	16	.070	1.75	0.27	96	5.5	23365
2000	8	0.13	4.36	0.53	153	4.4	14718
2000	16	0.13	3.46	0.53	193	5.5	23363
2000	24	0.13	4.36	0.53	153	4.4	14718
3000	16	0.20	5.52	0.80	272	5.2	20688
3000	24	0.20	5.19	0.80	289	5.5	23363
3000	32	0.20	5.94	0.80	252	4.8	17829
4000	24	0.27	11.0	1.07	243	3.5	9271
4000	32	0.27	8.72	1.07	306	4.4	14717
4000	48	0.27	7.62	1.07	350	5.0	19285
5000	32	0.33	10.9	1.33	382	4.4	14716
5000	48	0.33	8.65	1.33	482	5.5	23361
5000	60	0.33	14.8	1.33	282	3.2	7989

结构物18压缩半圆形弹簧元件17以使其绕弯形铰链线11成悬臂弹簧而偏转。

图32在连接器成形装置上制造过程中的双突缘式连接器结构10的断面图。

5 图33显示在制造过程中的单独突缘半圆形的连接器结构物。此种型式连接器结构物具有用作包容例如用于密封压力器具端部的压力塞的结构突缘的一端部。

10 图53及54与图50相同，系关于用以连接各突缘式管接头29的连接器结构物10。然而，此等图显示特殊管端部接头环57，环57由包含置于纵向捻线9上的沿周捻线8的复合物制成。此等接头环57构型成能密封完全相同并采用如图50所示的密封装置的各管接头端部。

图51及52显示可被图3A及3B所示的半圆开分段式联接后结构物10连接及密封的复合管29的其他接头端部。

15 图56、57及59显示控制具有处在偏转位置72上时能抵抗联接拉伸负荷F的突缘式半圆形悬臂弹簧元件17的分段式半圆形连接器的设计的主要尺寸及负荷矢量。

图60为包含分段式连接器结构物的突缘式弹簧及本体元件的各主要层的透视图。

20 图61显示构成根据本发明的分段式连接器结构的弯形悬臂弹簧元件17的特点的弯形铰链线11。

图56显示分段式连接器结构物10的突缘部分的第一层构型。此突缘部分13的构型具有内部突缘负荷面末端13B，该负荷面末端13B抵抗压缩负荷“ F_1 ”并包括突缘基座元件13C以及突缘跟部元件13D，跟部元件13D的结构使其末端自中心轴线76A沿径向外延伸直至至少与突缘负荷面元件13B的高度相等的一个高度。突缘跟元件13D构型成具有部分圆形段及突缘基座元件13C的弯形延伸部分的半径以R表示，此半径至少等于在弯形铰链线11所量度的第一层厚度T的二倍。

图59显示一种较佳实施例的断面，其中第一层弹簧元件17为半圆形及在被环围的保持套筒结构物18所施加的弹簧偏转负荷“ P_R ”偏转

时抵抗联接拉伸负荷“F”。半圆形第二层本体部分16的终端提供半圆形弯曲铰链线11，在安装复合保持套筒结构物18A的过程中及之后该半圆形弯曲弹簧元件17绕铰链线11偏转。复合保持套筒结构物18A的宽度“ W_R ”至少等于第二层突缘元件15的宽度“ W_F ”，并且有小于二连接半圆形联接器结构物10的外突缘表面的未偏转外径“ D_U ”的内径“ D_2 ”。联接器结构物连接包含一可压缩环形表面密封38A的二匹配的突缘式接头管端部29。当具有锥形斜突缘负荷面13B的分段式联接器结构物承受联接拉伸负荷时，保持套筒结构物18抵抗外突缘表面的径向增大。联接器结构物突缘面表面的径向的增大愈小，则突缘接头管端部间分离作用愈小及伴生的面密封压缩力损失也愈小。

下文的分析系关于图3A所示并概略示于图56及59中的典型联接器结构物型式。此等联接器结构物包括由环围的保持套筒18连接的二半圆形分段式联接器结构物10，套筒18偏转每一突缘元件而将其压靠于管接头29的突缘。各半圆形联接器结构物具有一对相反突缘元件14，突缘元件14构型成具有成 45° 角倾斜的负荷面表面13B。此种斜形突缘联接器结构物用于连接及在具有适宜环形面密封装置的复合管接头29间提供完整密封作用。此等管接头的压力密封依赖于具有未压缩密封宽度“ D_C ”的环形面密封38A的压缩性。用于连接二半圆形联接器结构物10的保持套筒18不仅偏转及预加应力于该半圆形弹簧元件17，且预机压缩负荷于管接头复合突缘元件29上。经成对保持套筒18连接在一起的联接器结构物设计成使联接器结构物10的最大容许伸长“ ΔL ”不超过可压缩密封宽度“ D_O ”的20%。温度及其他有效负荷合并产生的最大容许伸长由下式表示： $\Delta L = 0.2D_O = \Delta K + \Delta D_R$ ，其中“ ΔK ”等于联接器第一层本体部分19由于第一层本体材料温度升高以及由于联接器第一层本体部分19抵抗的拉伸负荷所致的长度变化，而“ ΔD_R ”为连接及环围二联接器结构物的每一保持套筒结构物18的直径“ D_R ”的平均增加量。

参阅图56，计算“ ΔK ”及“ ΔD_R ”的值的最简易方法为计算每单元圆周长度的联接拉伸负荷“F”，然后计算在第一层弹簧元件

17及本体元件19材料中产生的总应变。下述程序显示如何对具有承受
 等于559200牛顿(125, 663磅)联接拉伸负荷的第一层本体元件19的分
 段双突缘式联接器结构物12进行计算。本体元件的内径“ D_B ”为254毫
 米(10英寸)。由本体元件19传至突缘式弹簧元件17的单元沿周联接拉
 伸负荷“ F ”如下述计算:(1)本体元件圆周= $3.1416 \times D_B = 3.1416 \times$
 5 254=798毫米;(2)每单元圆周长度联接拉伸负荷= $F = 559, 200/798 = 700$
 牛顿/毫米(4000磅/英寸)。假定第一层材料的容许抗拉强度“ σ_A ”等于
 227千兆帕(33, 000磅每平方英寸)的材料横向抗剪强度之半。如此,
 第一层的容许抗拉强度=113.5千兆帕。第一层材料的弹性抗拉模量
 10 “ E ”假定为24.3千兆牛顿/平方米(3.51×10^6 磅每平方英寸)。如此,第
 一层材料在等于最大容许强度“ σ_A ”的应力的应变值“ ε_1 ”自下式决
 定: $\varepsilon_1 = \sigma_A / E = 0.0047$ 毫米/毫米(0.0047英寸/英寸)。进一步假定联接器
 本体元件19的长度“ L_C ”为152毫米(6英寸)。在最大拉伸负荷下,经
 计算联接器本体元件19将伸长一量“ ΔK_1 ”, $\Delta K_1 = \varepsilon_1 L_C = 0.0047(152)$
 15 =0.716毫米(0.028英寸)。进一步假定联接器本体材料的温度增加“ Δ
 “ T ”为93°C(200°F),而线型热膨胀系数“ e_T ”等于 11×10^{-6} 厘米/厘米/
 °C。在此一温度增加下,经计算联接器本体材料19将遭受热应变 $\varepsilon_T = e_T$
 $\Delta T = 93 \times 11 \times 10^{-6} = 0.001$ 厘米/厘米,及152毫米的联接器本体元件长
 度将增加一量“ ΔK_T ”, $\Delta K_T = 0.001(152) = 0.155$ 毫米(0.006英寸)。因
 20 联接器总伸长“ ΔK ”等于 $\Delta K_1 + \Delta K_T$ 值经计算等于0.871毫米(0.034
 英寸)。

对于斜形突缘“ α_2 ”为45°而言,单元负荷“ F ”为700牛顿/毫米
 对保持套筒18的单元沿周宽施加的反作用压力“ P_E ”等于 F/W_F , “ W_F ”
 系等于接触保持套筒的突缘宽度。如果假定突缘宽度“ W_F ”等于76毫
 25 米(3英寸),经决定反作用压力“ P_E ”等于 $700/76 = 9.2$ 兆帕(1333磅每平
 方英寸)。仅作用力“ P_E ”在保持套筒上施加一箍环应力,此应力等于
 “ σ_R ”并自公式 $\sigma_R = P_E D_R / 2T_R$ 决定,其中“ T_R ”等于抵抗反作用压力
 所施加的箍环应力的保持套筒材料的厚度。“ T_R ”值决定保持套筒18
 的应变量及因而增加套筒直径。因此,套筒直径变化“ ΔD_R ”能借助

增加套筒厚度“ T_R ”而予以控制。保持套筒材料中的箍环抗拉应力“ σ_R ”及保持套筒材料的抗拉模量“ E_R ”自公式 $\varepsilon_R = \sigma_R / E$ 决定可容许的保持套筒应变“ ε_R ”。在例示的计算中，假定保持套筒材料与第一层材料相同。

5 可容许的应变“ ε_A ”以公式 $\varepsilon_A = \Delta D_R / D_R$ 由保持套筒内径的容许变化“ ΔD_R ”求得。如果“ ΔD_R ”应等于或小于 ΔK ，及假定套筒内径 D_R 等于 $D_B = 254$ 毫米时，则该可容许应变“ ε_A ”等于 $0.871/254 = 0.0034$ 毫米/毫米。然后求得保持套筒可容许的应力“ σ_A ”等于 $E \times 0.0034 = 24,300(0.0034) = 83$ 兆帕(12,000 磅每平方英寸)。因为，
10 如果保持套筒直径变化 ΔD_R 应等于 ΔK 时，“ σ_R ”必须等于“ σ_A ”，故保持套筒沿周配置捻线材料8的厚度“ T_R ”自公式 $T_R = P_E D_R / 2 \sigma_A$ 决定。自前述计算， $T_R = (9.2 \times 354) / 2(83) = 14$ 毫米(0.55 英寸)。在此例中的总联接伸长“ ΔL ”等于 $\Delta K + \Delta D_R = 0.871 + 0.871 = 1.74$ 毫米(0.068 英寸)。

15 如果最大联接器结构物伸长不超过一可压缩O-形环面密封38A的直径的20%时，自此例计算的O-形环直径必须至少等于 $5 \Delta L$ 或9毫米(0.343 英寸)。

因第一层本体元件19的厚度控制可容许的强度值“ σ_A ”，故可明了，本发明提供可靠控制二拉伸负荷分段式半圆形联接器结构物10的
20 组合物件的伸长度的一种简易方法。提供可容许强度“ σ_A ”的第一层1的厚度“ T ”自公式 $T = F / \sigma_A$ 决定。在上述例中，第一层厚度 T 等于 $700/113 = 6.19$ 毫米(0.24 英寸)。联接器伸长度“ ΔL ”能借助简单增加第一层1的厚度而被减少。

25 图56、57及59显示连接于被保持套筒元件18组合及预加负荷的半圆形分段式联接器结构物10所属的弯形悬臂弹簧元件17的弯形突缘元件14的偏转72。用于设计图57所示弯曲圆段弹簧元件17及与图3A及3B所示的相似的半圆形分段式联接器结构的计算系根据各经验推算而使用表II所示的捻线复合物特性。决定图56及57所示的最大可容许弯形弹簧偏转角“ θ ”的公式为 $\theta = 8.8 \times 10^{-7} \times \sigma_A$ ，其中“ θ ”系以弧度为

单位及“ σ_A ”为以磅每平方英寸(PSI)为单位的第一层弹簧材料的可容
许抗拉应力。决定弯形弹簧元件17的每单元宽度最大可容许弹簧偏转
力“ F_2 ”(示于图57)的公式为 $F_2=0.2T \times \sigma_A$ 。加于一保持套筒元件18的
单元安装力“ F_K ”约等于 $0.07F_2$ 。图57为实施于本发明的分段式联接
5 器的短圆段弯形弹簧元件17的放大图。圆段弯形弹簧元件的长度“ L ”
等于弹簧角“ ϕ ”与弹簧的内径“ R ”的乘积的, 弹簧角“ ϕ ”以弧
度计。建议用于较佳实施例的分段式联接器结构物的弯形弹簧元件的
弹簧角为 $\pi/4$ 弧度(45°)。相对于二件式分段圆形联接器结构物的中心
轴线, 此种弯形悬臂弹簧的端部沿该轴线径向向内偏转。参阅图57,
10 沿径向偏转的角度大小为“ θ ”, “ F_2 ”为偏转弯形悬臂弹簧17达量
“ θ ”所需的力矢量的大小, 及“ T ”为在铰链线11上量度的第一层
弹簧元件的厚度。经决定弯形悬臂弹簧的小于1度的角偏转($\theta=1^\circ$ 或较
小)提供牢固锁定保持套筒18于其位置上的适宜预加负荷力, 以常联
接器结构物不处于拉伸负荷“ F_K ”时, 防止套筒被移动或轻易地取除。
15 一例示性联接器组合件使用约等于每0.2英寸第一层厚度10磅的单元
安装力“ F_K ”。等于0.2英寸的第一层厚度产生等于286磅弹簧偏转力
“ F_2 ”及等于7150磅每平方英寸($\sigma=5F_2/T$)的弹簧元件应力。所产生的
弹簧偏转“ θ ”为0.0063弧度或 0.4° 。在此例中, 弹簧半径“ R ”等于
第一层弹簧元件厚度“ T ”及第一层材料抗拉模量“ E ”等于 3.5×10^6
20 磅每平方英寸。由此例示可明了, 圆形分段弯形弹簧元件17以图56及
57所示方式的偏转将弹簧预加应力, 并确保联接器突缘负荷面元件BB
与联接器结构物连接的突缘式接头元件29的匹配负荷面间的紧密接
触。图3A及3B所示的二件式分段联接器依靠圆形保持套筒元件达成联
接器整体性及最适宜的联接器结构物性能。如图57所示, 半圆形突缘
25 式悬臂弹簧元件17抵抗由联接器拉伸负荷“ F ”所产生的相等轴向剪
力“ F_s ”。此项剪刀在弯形悬臂弹簧元件产生单元横向剪应力“ S_s ”,
该横向剪应力能自公式 $S_s=F_s \sin \phi / T$ 计算, 其中“ ϕ ”为圆形弹簧段的
角长。在第一层圆形弹簧厚度“ T ”等于0.2英寸及弯形弹簧角“ ϕ ”
等于 45° 的情况下, 联接器本体元件每英寸圆周上2, 000磅的拉伸负荷

“F”将在第一层圆形分段式连接器弹簧元件产生等于约7071磅每平方英寸(48.8兆帕)的单元横向剪应力。自表II可明了,此一值小于典型第一层复合材料的最大横向抗剪强度的25%。建议将保持套筒元件18制成有充分厚及坚固,以承受安装力及减小套筒在偏转弯形弹簧元件17时直径的增大。

实例V

图72为与用作突缘式弹簧锁定连接器结构物或由本发明揭示的分段式复合连接器结构物10连接的突缘式复合管29的抗压本体元件30相似的不渗透管状复合结构物的部分断面透视图。突缘式管状本体元件30包括由例如尿脲人造橡胶聚合物树脂制成的不渗透内衬45,该内衬具有在被拉伸及同时承受沿周及纵长方向上至少等于0.020毫米/毫米的拉力应变值时保持不渗透的能力。该内衬对管状复合结构物提供能抵抗高达100兆帕(15,000磅每平方英寸)压力的一压力密封膜。当管状复合结构物承受端部负荷和/或内部压力时,便抵抗所产生的沿周及纵向应力,该管状复合结构物包括连续螺旋缠绕“圆形”层捻线8的内部第三层27,其上覆盖有平行纵向配置“纵长”捻线的第一层1,该第一层1在管状元件的每一端部为扩口或取他种构型以提供插入件或插座端部联接突缘结构物。平行“纵长”层捻线层被外部第二层2复合本体结构物覆盖,此复合本体结构物可由例如单层沿周缠绕纤丝捻线8制成。如图72及椭圆图形内的放大图所清晰显示,复合管结构物30的“纵长”层捻线9及“圆形”层捻线8包括由用以浸渍连续纤丝补强物5的螺旋构型纱股的可硬化液态基质6A所结合的单捻线7,各纱股被捻线涂覆层47单独覆盖及包围。构成覆盖每一捻线的捻线涂覆层47的材料一般为用以浸渍螺旋构型捻线纱股相同的可硬化液态结合基质材料6。所述基质材料包括如氧氯化镁或多磷酸铵镁等无机液态基质材料。除基质材料6外,捻线涂覆材料6B亦可包括另一层相容性基质材料6C。此附加层可具有可变厚度及亦可用于提供控制分开各相邻捻线7间之距离的手段。捻线涂覆层47的主要功能为当管状复合结构物以

导致管状结构物的直径或长度的变化的方式而变成承受应力时，便于利构成“圆形”及“纵长”层的至少若干单独捻线实际地分离开。由于捻线涂覆层47在剪力及拉伸方面均较构成捻线7的纤丝补强物复合材料为弱，故可发生此种情况。当构成沿周缠绕的“圆形”层或纵向配置“纵长”层的各单独捻线实际分离开而适应合管状结构物承受应力所致的管尺寸变化时，内衬45的不渗透及弹性性质防止管状结构物泄漏或损失压力。当管状结构物被设计成淹没于液体中、埋入其他介质中或曝露于大气中的情况下使用时，复合管外第一层本体元件26应制成具有不渗透性。

构成“圆形”层2或“纵长”层1的各单独捻线间的分开距离47A能小自0.1微米、大至单独层捻线7的厚度的二十倍。各相邻捻线间的分开距离或间隔47A可借助捻线涂覆层47及构成捻线涂覆层的材料6B的物理特性及尺寸而予以控制。因此，在同一复合层结构物中的各相邻单独捻线间的分开距离47A不仅适应管状复合结构物30因压力、扭力及端部负荷产生的应力所致的尺寸变化，且亦因增加上述任何一层或二层管状捻线层的惯性矩I而增加复合壁结构物的硬挺性。

实例VI

图23、24及25显示能用于制造代表本发明的较佳实施例的复合联接器结构物的装置。图27、32及33显示用于制造分段式联接器成形装置58。图23为其上能制造分段式半圆形耦合器10及管状弹簧锁定联接结构物20的可旋转圆柱形心轴结构物51的透视图。心轴51被耳轴元件52及54支承。耳轴元件52为永久性地连接于心轴并具有链齿轮52A的一转动端部轴。耳轴元件54连接于心轴的可取除段51A。当一管状弹簧锁定联接器结构物在心轴51及链轮端部联接器成形结构物(未示)上制成时，将可取除心轴部分51A取下以取出在心轴上制成的管状弹簧锁定联接器结构物。心轴51支承一对销环55，销环之一为能沿心轴表面滑动的活动销环55A，故二销环间的距离能被减小。每一销环55支持捻线圈固定销56的环形阵列，各销56成等间隔并自心轴中心轴线

51B 沿径向向外延伸。固定销环55B连撞于可取除并构成可取除轴元件54的一结构部分的心轴部分51A。可用于制造具有如图32或33所示构型的分段式联接器结构物的联接器成形装置58被支承在心轴51上的销环55间。

5 图24为动力线型横向装置66的透视图，装置66包括安装于地板的动力链轮驱动器67，链轮驱动器67沿安装于地板的直形轨道68移动L形横动结构物69，轨道68的长度为横动结构物69的长度的至少二倍。轨道宜自1"x1"x1/4"(25.4毫米x25.4毫米x6.25毫米)角钢制成，并包括至少一个活动段68A以容许心轴载具脚轮59A通过轨道。横动结构物的构造为能连接于如图25所示的活动心轴具结构物65。横动结构物69及载具结构物65均设有将载具65固定于横动结构物69的载具连接装置65A，以使该载具能在轨道68上横动。横动结构物上设有永久性地连接于横动结构物从动侧的直形链轮链69A及至少三个具有支承V形槽脚轮59A，其中至少两个脚轮在轨道68上滑动。横动装置66系用于移动心轴载具65及支承于其上的心轴51通过例如图44概略显示的一固定捻线浸渍装置(未示)，借以能将沿周配置捻线铺设在联接器成形装置58上。

图25为在各脚轮59上的活动心轴载具结构物65透视图。心轴载具结构物65包括例如由一对重型辊轴承形成的心轴耳轴支架60，当被马达61驱动时，转动心轴51的链轮驱动链62，容许自心轴取下完成的管状复合联接器结构物的铰链式耳轴支架结构物64及在取下管状弹簧锁定联接器结构物的过程中支承心轴51的一对可调整心轴支承轮63。

实例VII

25 图27概略显示制作用于制造实施本发明的突缘式弹簧接器结构物的纤丝补强物5的螺旋构型纱股4的经基质浸渍捻线7的装置及方法。图27亦概略显示用以在成形装置58上将捻线圈46成形，拉紧及定位的装置。

图27进一步显示用于制造在联接器本体的每一端部具有突缘式弯

形复合弹簧元件而提供本发明的较佳实施例的分段式联接器的成形装置。

制作包含单向纤丝补强物的基质浸渍螺旋构型纱股的捻线的方法及装置包括下述顺序步骤：

5 1.将经螺旋缠绕而形成具有中心轴50A的一圆柱形纱股卷装50的至少三个连续纤丝股卷装以最好成邻靠关系放置成一排。

2.在最好成一排的每一纱股卷装上方放置一圆形纱股导环90。

3.自每一纱股装的内侧和/或外侧按与卷装圆柱轴线50A平行的方向拉出纱股端部。

10 4.将每一纱股端部穿过位于纱股卷装50上方的纱股导环。

5.将纱股端部拉向位于成排纱股导环一端的纱股收集漏斗管53，使未捻制的纱股4A穿过构成对准纱股收集漏斗91的成排纱股导环中的每一相邻纱股导环以形成包含各螺旋构型干纤丝股4的干捻线7A。

15 6.拉动干捻线7A使的通过漏斗管53的纱股收集漏斗91，将之弯曲并成形以导引该干捻线索趋向包括液态可硬化结合基质6的容器。

7.使干捻线索通过漏斗管进入基质容器84A并在位置接近基质容器底部的一光滑圆柱形浸渍杆84B下通过，以使液态基质6浸渍干捻线纱股4。

20 8.将经浸渍捻线向上拉出容器，使之通过一对光滑平行压挤杆92，二杆固定地位于容器上方并紧密地间隔使的足以自捻线中除去任何多余液态基质。

9.使捻线7进入具有出口端部孔的漏斗形捻线索压缩单元93，此单元能接纳并压缩同样经相同或他种相容性液态基质6C浸渍的多条捻线。

25 10.拉动捻线索7B通过漏斗管出口孔，使之进入捻线摩擦单元94，此单元包括由三支光滑相邻平行水平圆柱形杆的杆组，各杆配置成每一杆的轴线均与漏斗管出口孔的轴线成直角并使得第一捻线摩擦杆的上方表面略低于出口孔的底部。

11.拉动湿捻线索7B，使之在保持固定及刚性第一摩擦杆94A上通

过并在可垂直地调整的中央摩擦杆94B下通过以控制捻线滑动摩擦作用。

5 12.继续拉动捻线索7B,使之通过固定的第三摩擦杆94C的上方并通过光滑的U形圆柱式张力杆95的下方,张力杆95的重量至少等于所需的捻线圈索46长度的重量,并时当捻线圈成形装置86在往复横动操作的回程上静止或运动时提供保持捻线索7B的张力的装置。

13.拉动捻线索7B通过刚性捻线导引出口孔96的漏斗形端部,该出口孔96的轴线放置成与捻线索压缩单元93的出口孔的轴线共线。

10 14.拉动捻线索7B通过往复运动捻线圈成形及拉动装置86,该装置86具有图26A及26B所示的构型及结构并悬吊于动力式捻线铺设装置97,该铺设支持的连续链轮链97A,该链轮之一由可逆马达97C驱动。捻线圈成形及拉动装置86包括捻线漏斗形入口单元87及位于挠性管88的端部的捻线出口孔,挠性管88具有光滑内部及能在包含漏斗管入口87的平面中弯曲180°而提供等于捻线索7B平均断面直径的至少四倍的一管弯曲半径。

15 15.将捻线端部固定在位于适宜联接器成形装置58的一端部的固定销环55B的一固定销56上,该固定销位于捻线导引出口孔96下方并与该孔成约一公尺的距离。

20 16.引动链轮马达97C以将线圈成形装置86移向固定于活动固定销环55A并位于约与出口孔96的轴线平行的第二固定销56,同时自捻线出口孔96制作并拉出新浸渍的捻线索7B。

17.形成拉紧捻线圈46,同时增加捻线圈46的长度并将弯曲挠性管88所形成的线圈拉向第二固定销56。

25 18.于如图29及34所示的点上手动停止线圈成形装置86,此时弯管88的出口端部已通过第二固定销56,故捻线圈能在线圈成形装置86依相反横动方向移动前绕过销。另一种方式,使用一位置感测器98引动一遥控替继电器99,以在开始马达反方向旋转前,在一固定时间内停止马达运转。

19.在线圈成形装置86处于静止状态下,将捻线圈端部固定于安装

在支承连接器成形装置58的可旋转心轴51上连接于活动销环55A的第二固定销56上，如图27、28、29、30、31、32、33及34所示。

20. 旋转安装在心轴51上的连接器结构物成形装置58，以将第三固定销56移至第一固定销56先前所占的位置上，同时暂时停止制作及拉出经基质浸渍捻线索7B并利用三杆摩擦单元94于第二固定销56与杆捻线摩擦单元94之间锁定捻线46A的横动回程部分，如图30及31所示。

21. 引动横动逆向马达开关以激励其上连接有线圈成形装置86的链轮链97A，并开始将线圈成形装置移向第三固定销56，同时降低垂直往复运动捻线圈成形单元89以保持捻线圈索46A的回行部分的张力。

22. 继续沿捻线圈46的回行部分移动处于降低位置的线圈成形装置56，同时将跟随在后面的挠性管88伸直，如图34所示。

23. 当后随挠性管的捻线出口孔如图31所示越过第三捻线圈固定销时，例如借助步骤18中所述的自动感测及开关装置停止线圈成形装置于其原来开始点上。

24. 在线圈成形装置处于静止状态下，将捻线索7B绕过第三固定销56而固定捻线圈46A的回行部分。

25. 激励链轮链马达97C以反方向驱动链轮链97A，同时升高往复运动线圈成形单元89，以当捻线圈成形装置86进行制作捻线索的第二线圈46及如图28及29所示在移向第四固定销56而自出口孔96拉出捻线索时，以容许挠性管88弯曲180°及脱离成形装置的表面58。

26. 重复上述步骤17至25，直至固定销支承环55A及55B的所有固定销均已用于固定捻线索7B。

27. 停止线圈成形装置于其原来开始位置，将回行部分绕过及系定于第一固定销56以使其永久性地固定，自挠性管的出口端部拉出一短长度的额外捻线并在固定销上切断捻线以提供伸出直形挠性管端部外的捻线尾端。

图26A及26B为用于上述方法的捻线圈成形及拉出装置86的透视

图。此一装置包括连接于捻线导引挠性管88的漏斗形捻线入口单元87，导引挠性管88能弯曲180°而产生及拉出由纤丝股补强物的纵长捻线构成的捻线圈。捻线导引挠性管88固定于垂直地往复运动元件89，而元件89则被导销89A连接于具有销导引槽89C的槽式支架结构物89B，销导引槽89C在与水平平面成45°角的方位并向下延伸离开漏斗形捻线入口单元87。

实例VIII

图44概略显示将纤丝补强物的单独纱股4A制成螺旋构型及浸渍而形成各捻线7的方法及装置，捻线7在被置于纵向配置捻线9的下方层上成各沿周配置捻线8而构成本发明的较佳实施例的突缘式悬臂复合弹簧元件的多层式结构前被合并及压平。如图44所示，未加捻纱股4A在与纱束卷装50圆柱轴线50A平行的方向上自各纱束卷装50拉出后被馈送通过纱股导引环90。干纱股捻线7A被馈入构成捻线成形装置53的一个部分的纱股管收集漏斗。干纱股捻线7A被导入至捻线浸渍装置84，该浸渍装置包括液态浸渍基质容器84A及圆柱形浸渍杆84B。各湿捻线7在浸渍杆84B下被拉动通过包括捻线宽度控制元件91A、一对光滑钢压挤杆92及捻线扁平带馈送杆91B的捻线扁平带成形装置85，以自每公斤500公尺收获率的纱束制成的捻线提供具有一般自0.75至1.0毫米的最小厚度的捻线扁平带7C。

实例IX

图35、35及37显示插置弹簧锁定取接器结构物的插入件端部本体元件20B至弹簧锁定联接器结构物20的插座端部20A 内的方法及装置的简化概略形式。概略示于图35、36及37的联接器组合装置包括一可取除插座端部固定环101，该环101借助例如夹钳装置或借助与制成插座端部联接器结构物本体元件的整体部分的外部斜形突缘100A接合而牢固地固定于联接器结构物本体元件的插座端部。联接器组合装置亦包括可取除插入件端部固定环102，该环102借助例如夹钳装置或如

图35、36和37所示借助与制成插入件端部联接器结构物物的整体部分的外部突缘100B接合而牢固地固定于联接器结构物本体元件的插入件端部。联接器组合装置亦还包括拉动装置103，借此装置能将插座端部固定环101及插入件端部固定环102用足以克服突缘式复合弹簧3被偏转至容许插入件端部20B进入的高度时所产生的单元弹簧偏转力的力而配置在一起。

图38、39、40、41及42以简化概略形式显示自匹配的弹簧锁定联接器结构物的插座端部20A卸离联接器结构物本体元件的插入件端部20B的方法及装置。将可取除插座端部固定环101牢固地固定于联接器结构物本体元件的插座端部。将可取除插入件端部固定环102牢固地固定于联接器结构物本体元件的插入件端部固定环102牢固地固定于联接器结构物本体元件的插入件端部。二固定环借助例如拉动装置103的装置而被配置在一起。具有成能接合并支承每一弹簧元件的突缘边缘的具有各扁平斜形边缘阵列的可取除多角形环结构物104借助具有圈宽小于每一弹簧元件及数目等于构成联接器插入件端部突缘式弹簧元件的数目的单独楔形块105而移动离开及保持于接合位置上。各楔形块被一包围楔形块索106松驰连接。

实例X

图78、79、80、81及82显示能制成包围具有适宜容纳可压缩环面密封38A的各突缘式接头端部的复合管结构物29的一端部的活动弹簧锁定联接器结构物20。

图78为透视图，显示活动弹簧锁定联接器结构物20处于图79的侧视断面透视图所示的完全收回置时的位置。如同本发明的实例IV所说明的分段式联接器结构物的活动弹簧锁联接器结构物连连接具有能容纳环形面密封38A的相同端部的突缘式端部管接头29。活动弹簧锁定联接器结构物的特点为圆柱形本体元件30包括置于圆柱形第一层本体元件24A上的第二层本体元件部分26，该本体元件的一末端构型成包括具有由第二层多角形本体元件末端26A所产生直线形铰链线21的多

角形阵列的悬臂扁平弹簧元件31的多角形阵列。每一悬臂弹簧元件的第一层突缘部分23构型成提供与一管接头29的突缘接合的圆柱形分段式形状的第一层突缘元件23A。

5 图80显示在被连接过程中的活动弹簧锁定联接器结构物与各管接头部29的关系位置。在此位置中，活动联接器完全伸出而提供弹簧锁定联接器结构物的插座端部20A。图81显示当突缘式合成悬臂弹簧22的阵列被完全偏转而容许突缘式管端部29的插入时的各突缘式管端部29的位置。图82显示被一活动弹簧锁联接器连接的各相抵靠突缘式管端部的连接及密封位置。以与前文实例IV所说明相似的方式使用
10 环围圆柱形复合保持套筒元件18A偏转斜形突缘负荷面，该负荷面提供压缩面密封38A的预加应力压缩负荷并提供偏转力及预应力于最好具有摺叠式第一层突缘本体构型74的第一层突缘元件23A。

图 1A

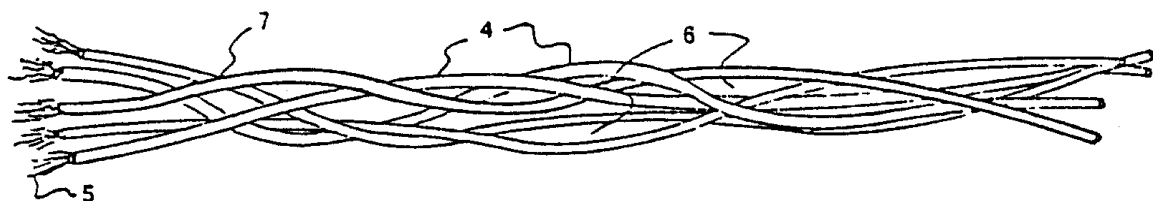


图 1B

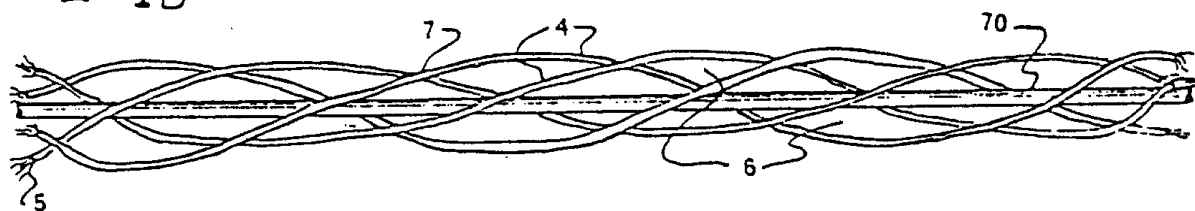


图 2

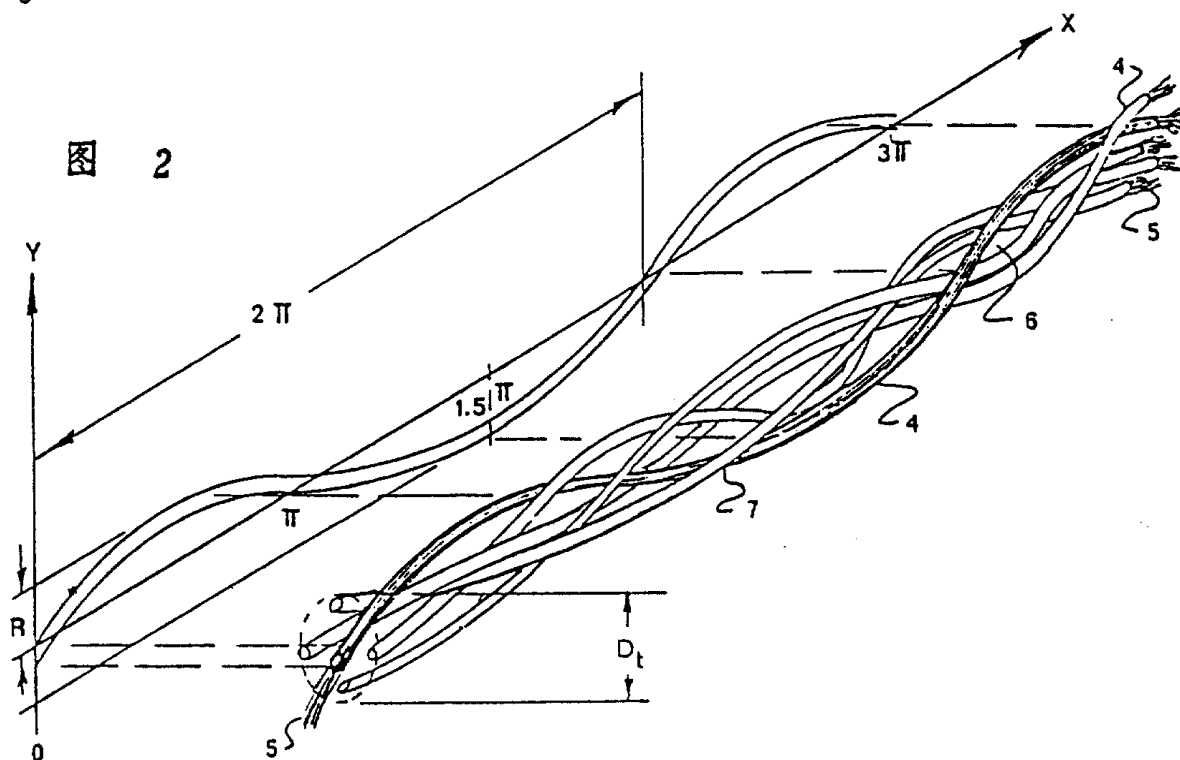


图 3A

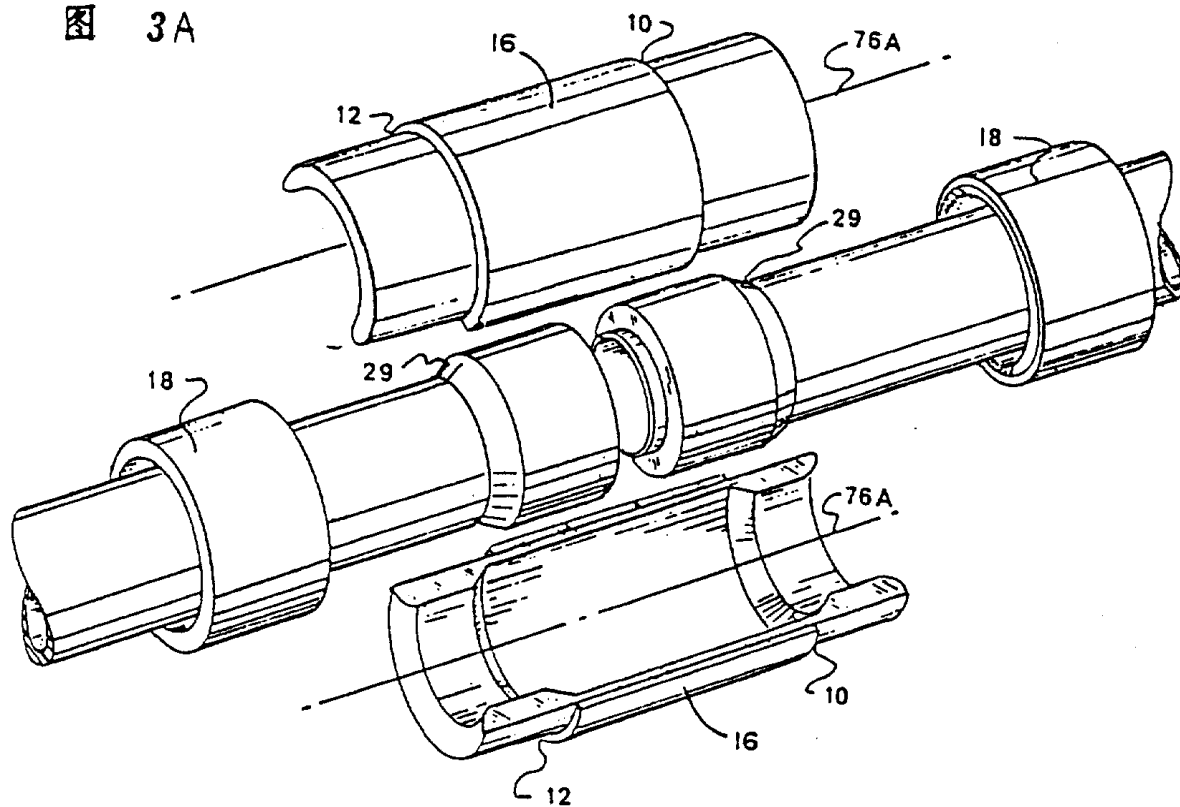


图 3B

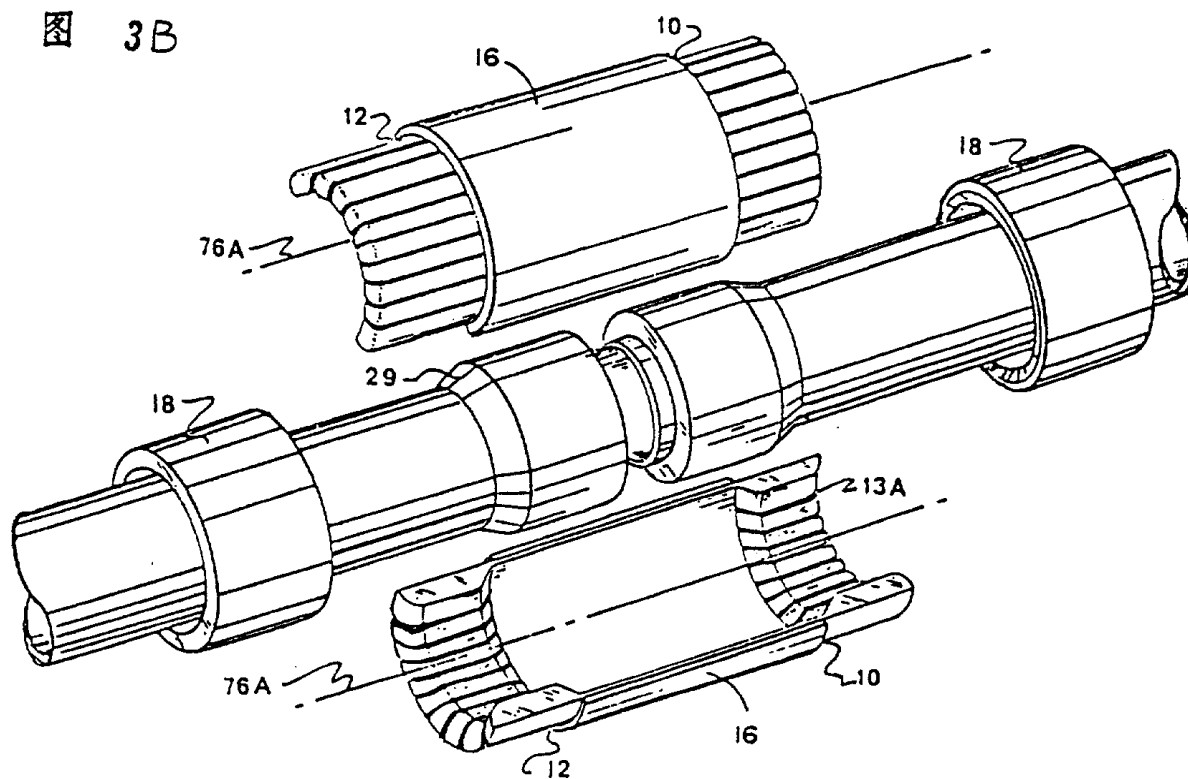


图 4

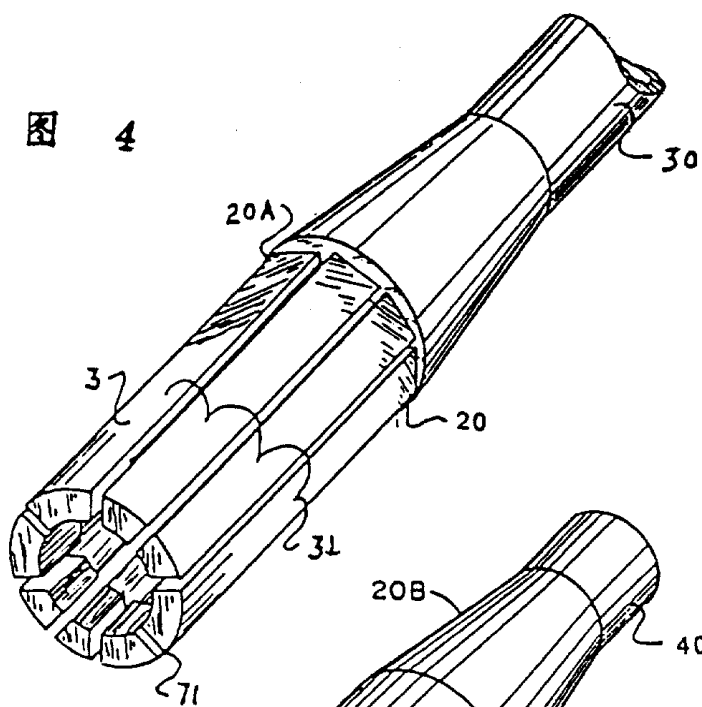


图 5

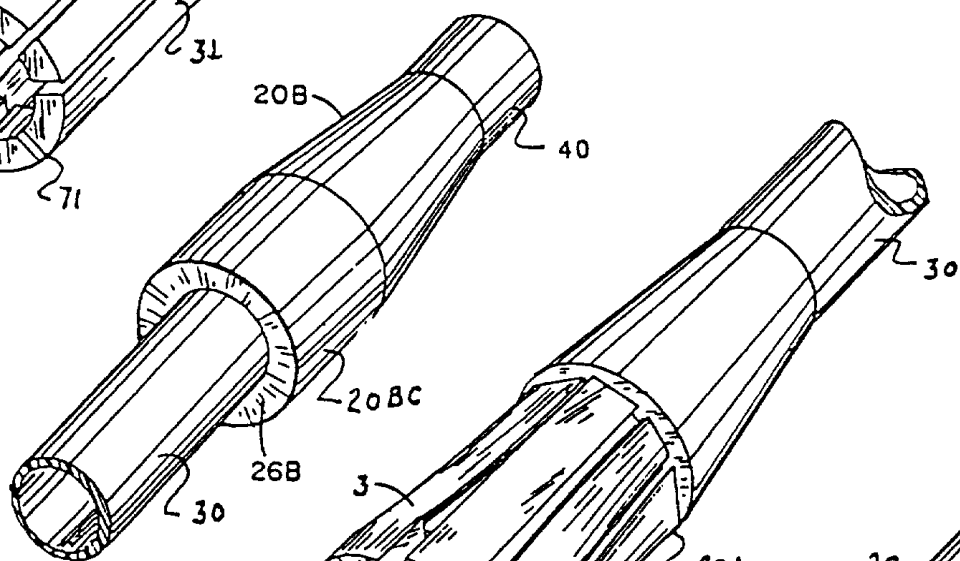


图 6

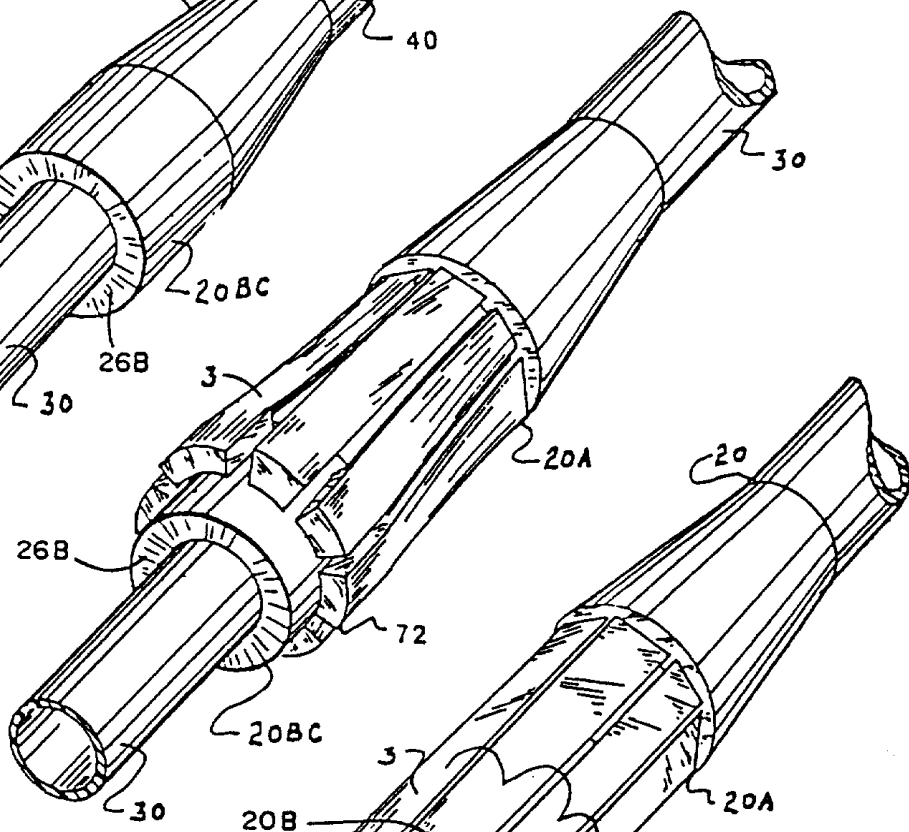


图 7

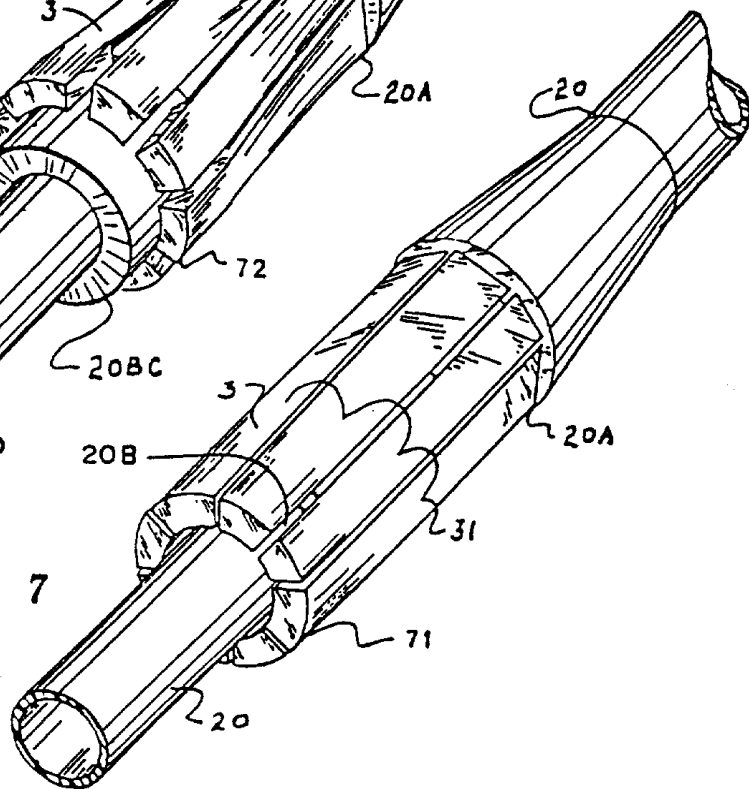


图 8

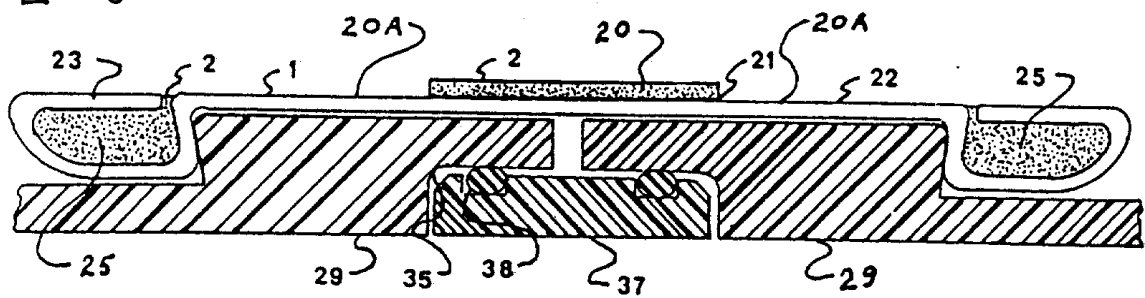


图 9

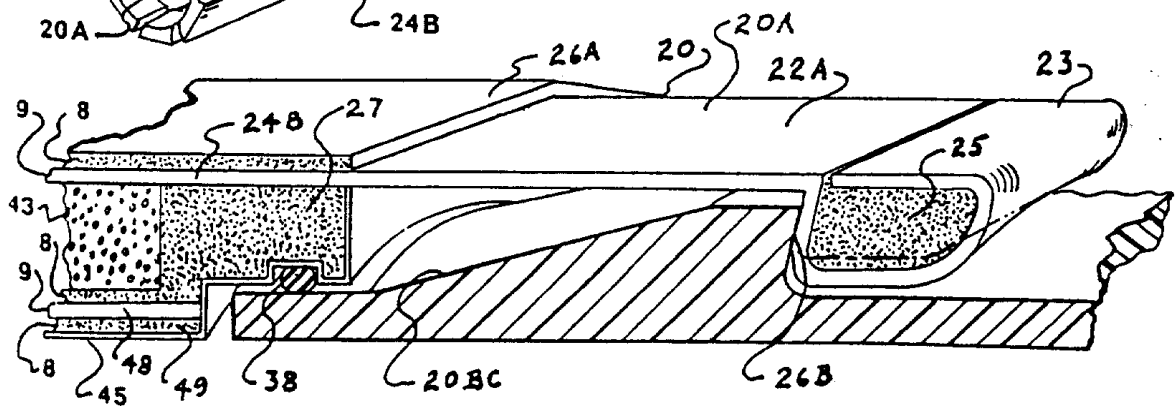
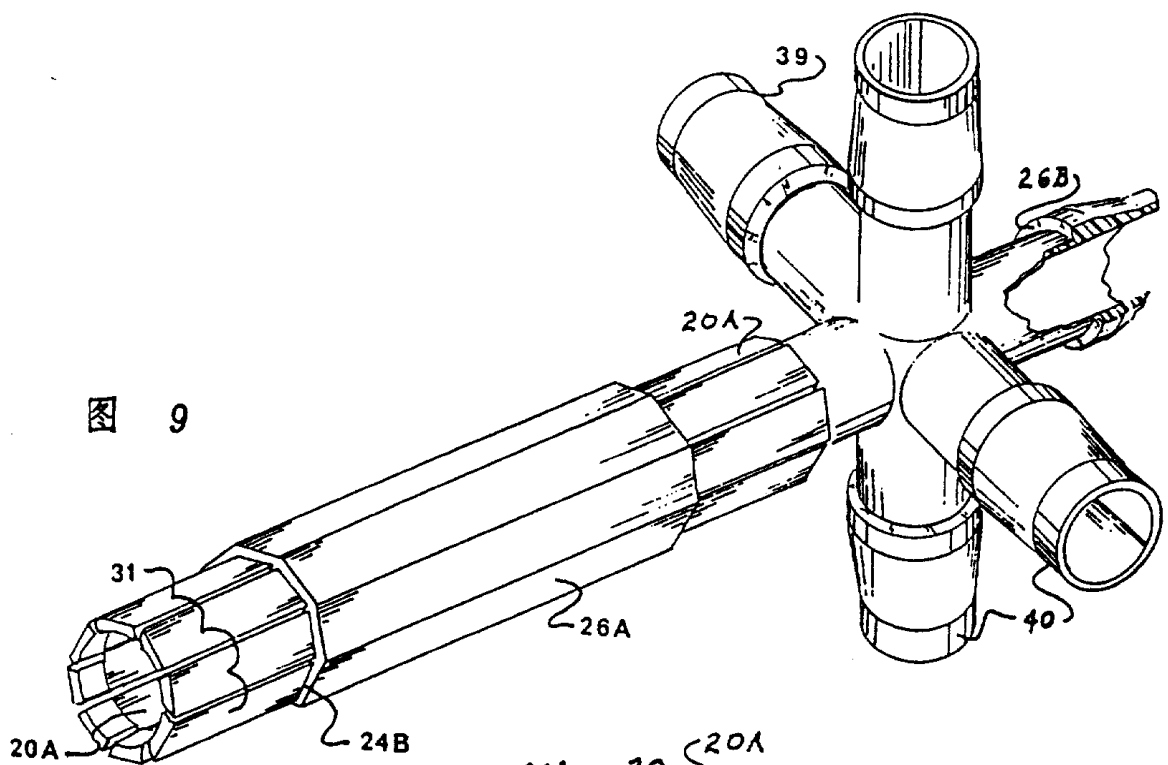


图 10

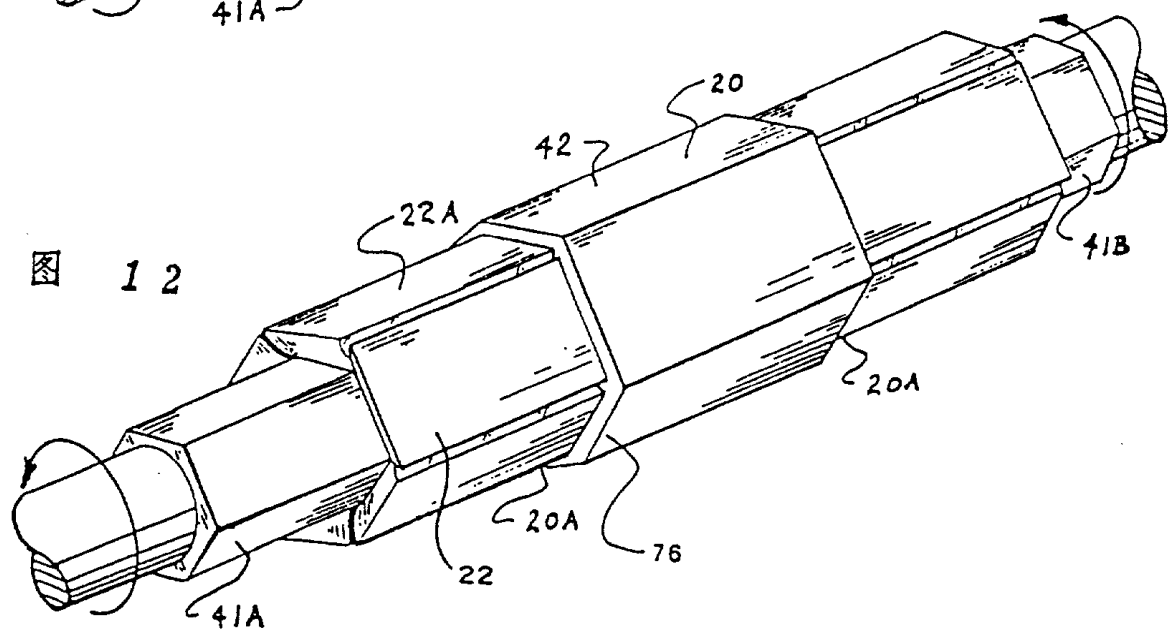
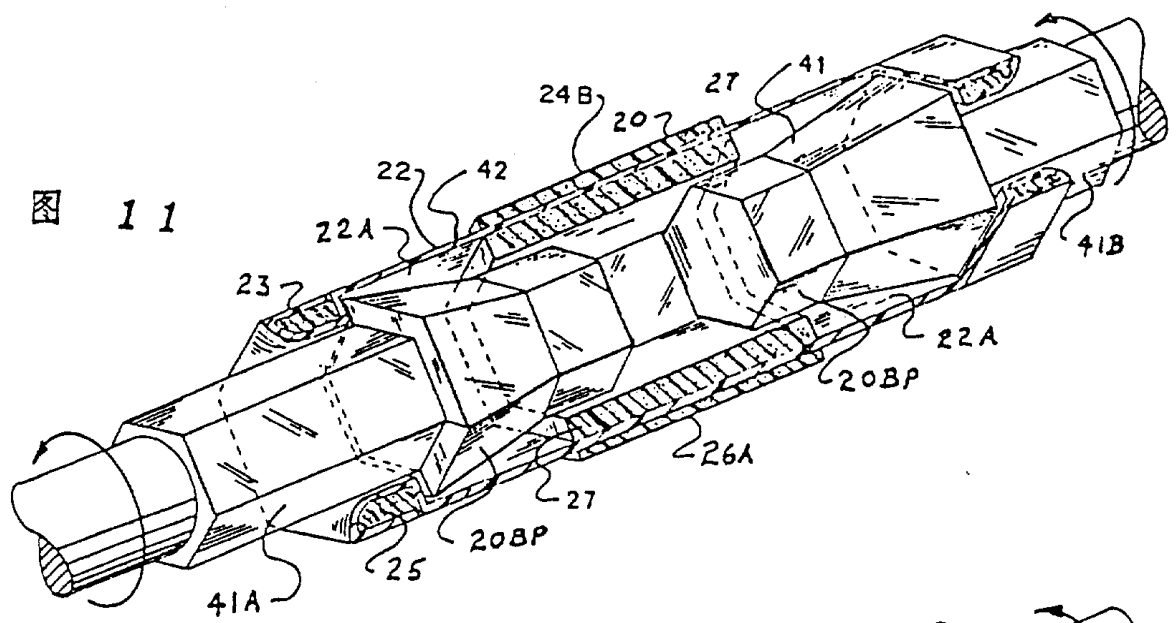


图 13

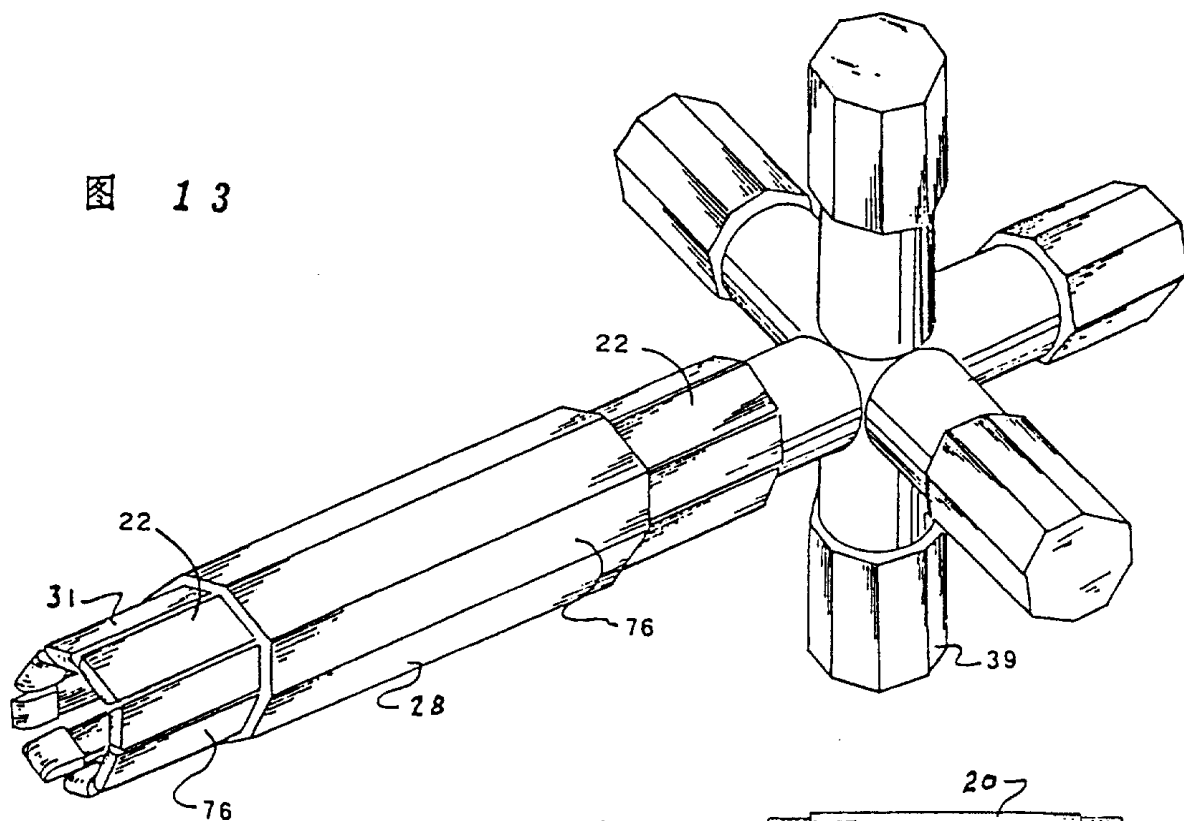


图 14

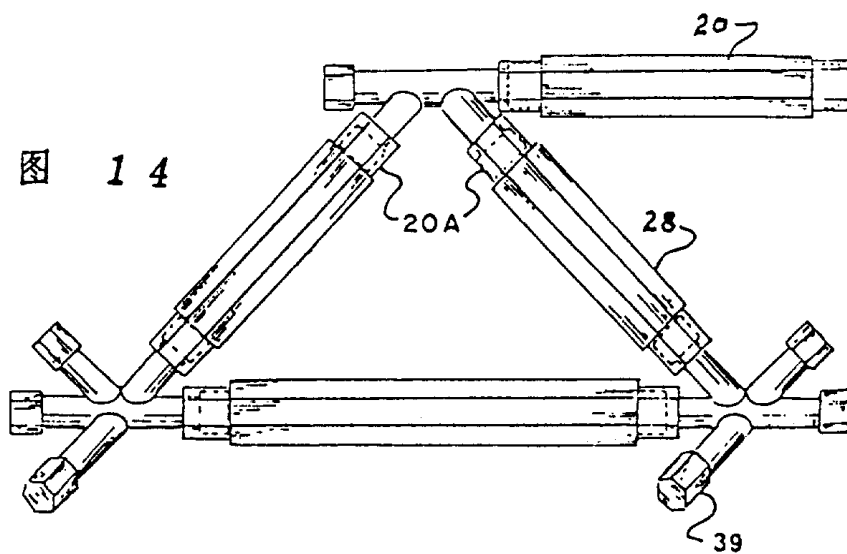


图 15

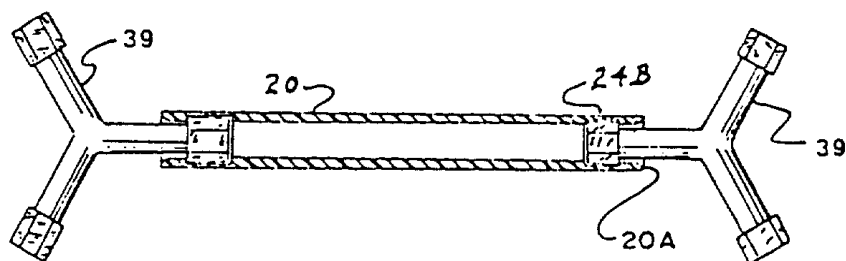


图 16

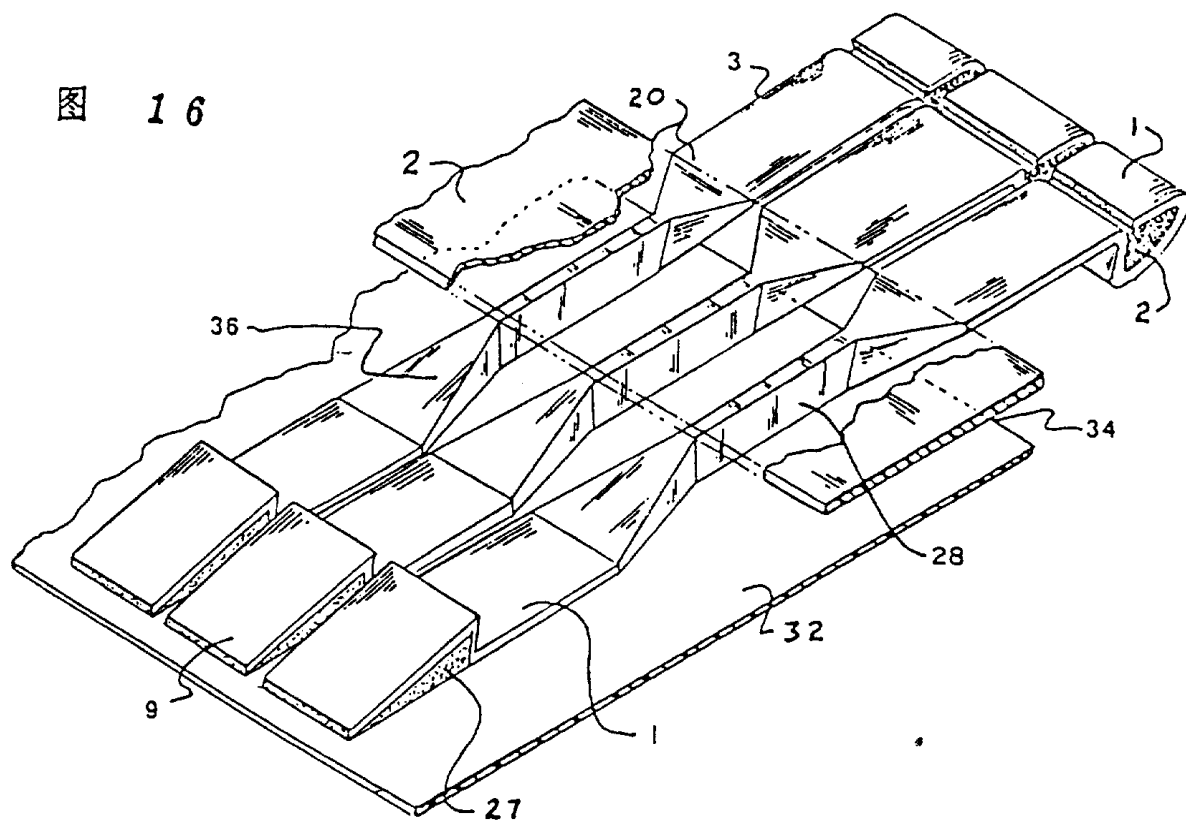


图 17

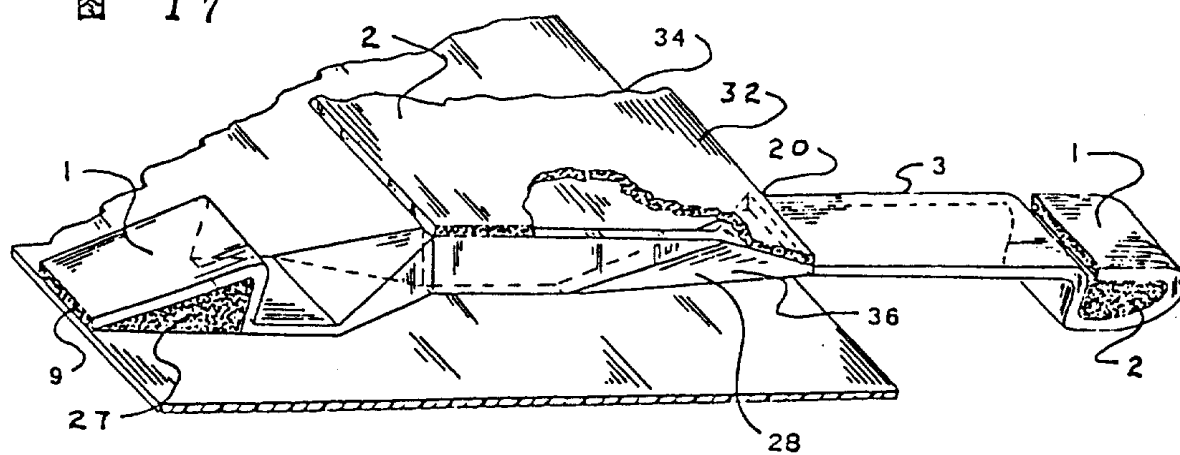


图 18

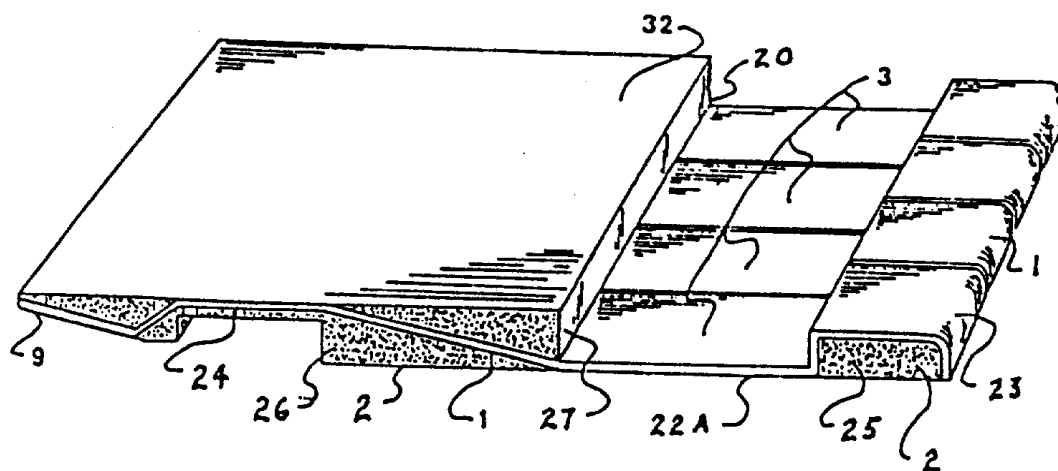


图 19

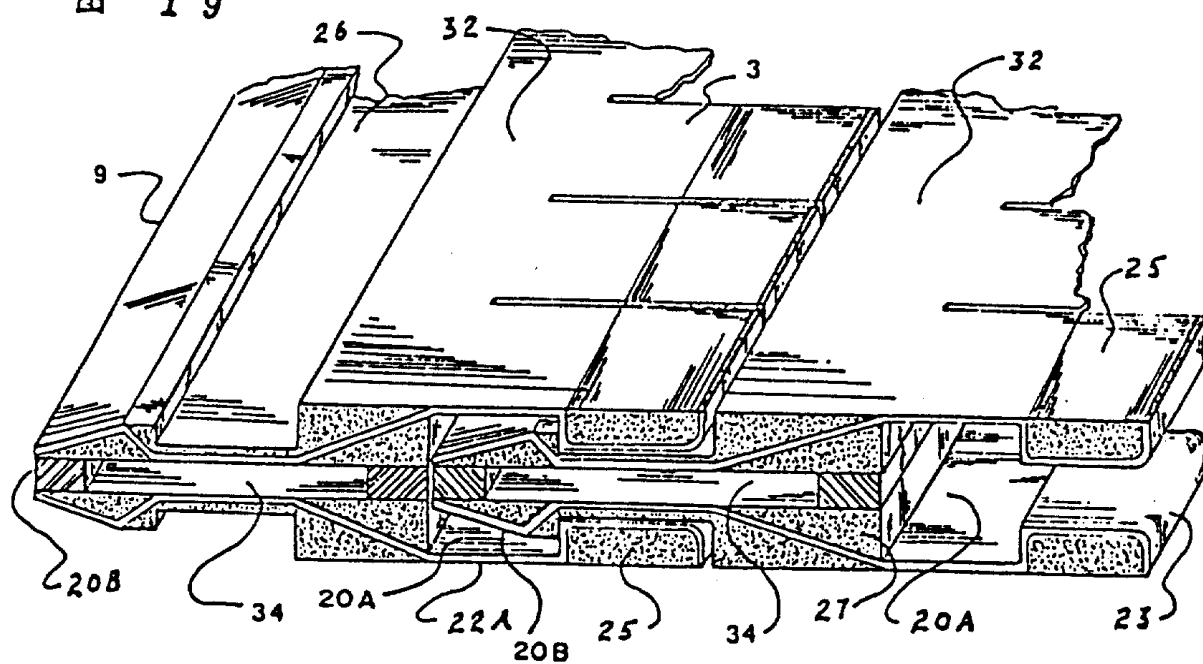


图 20

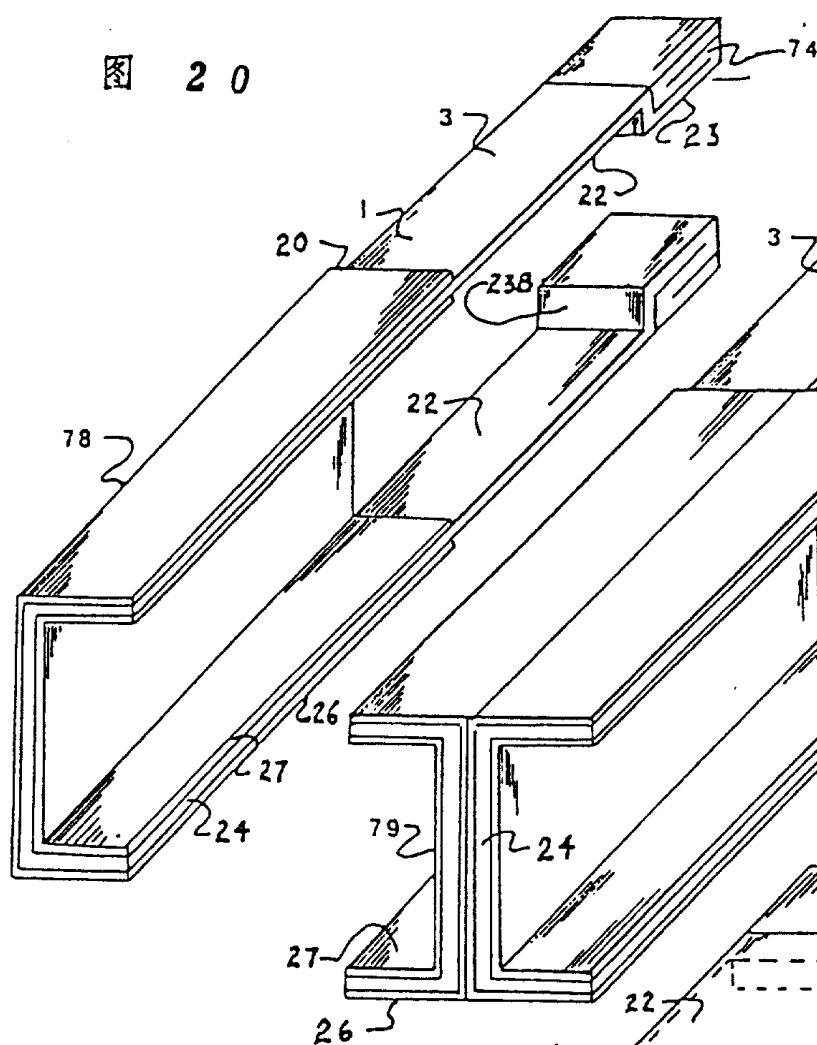


图 2 1

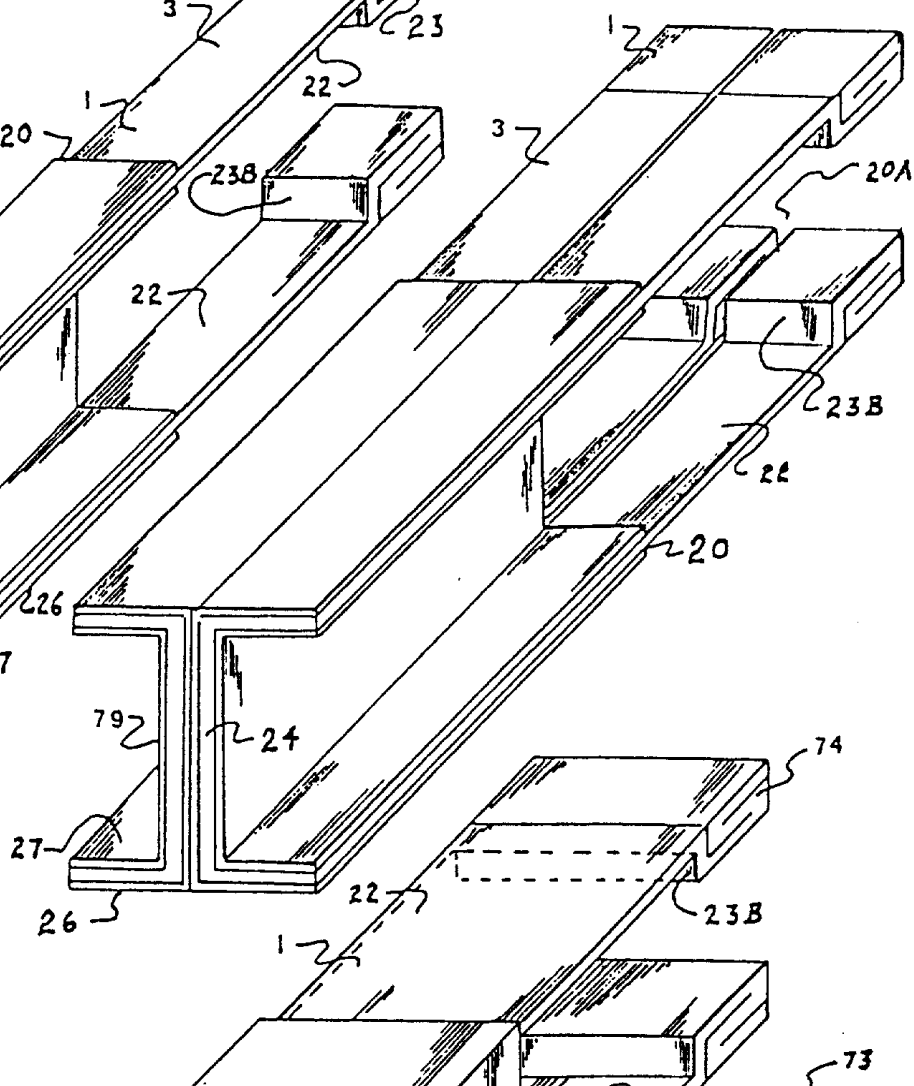
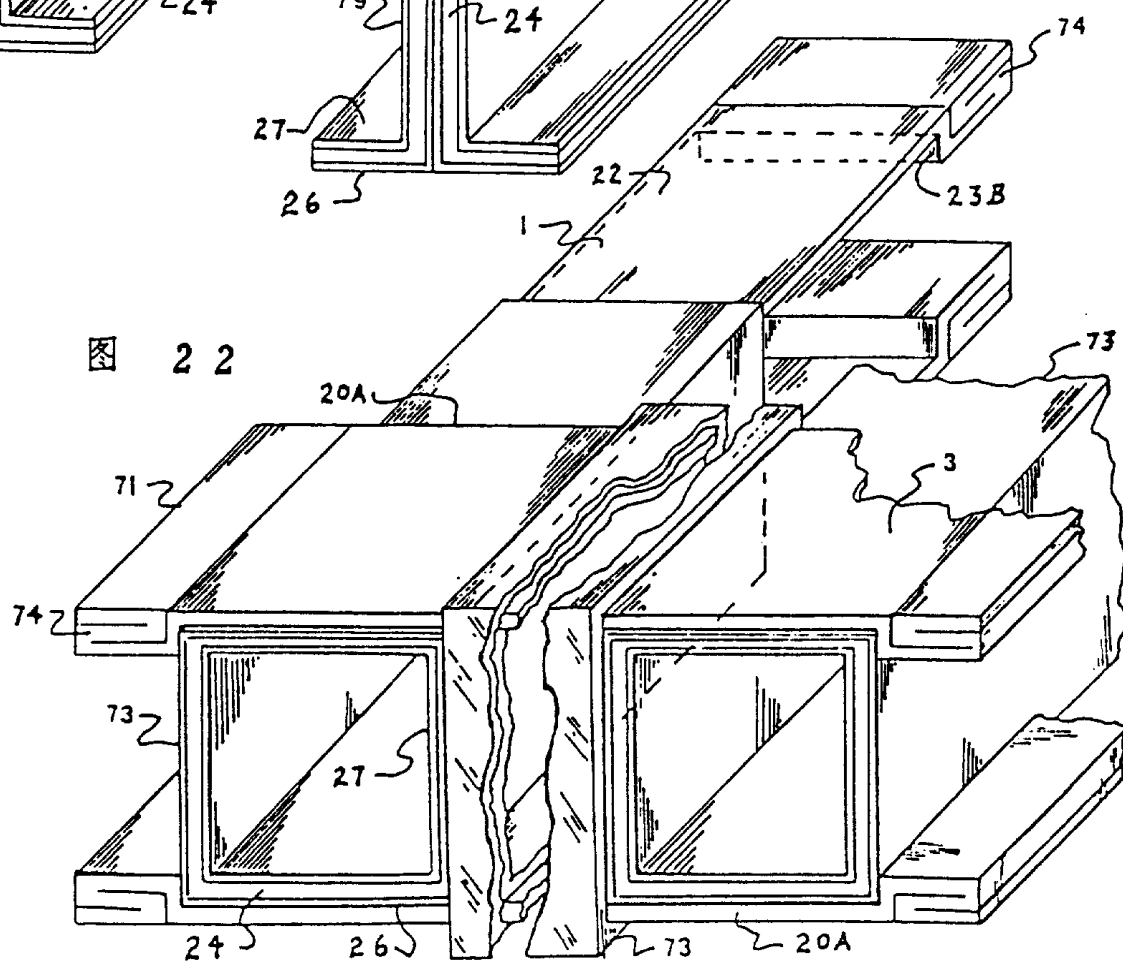


图 22



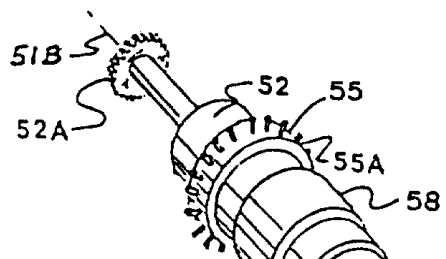


图 23

图 24

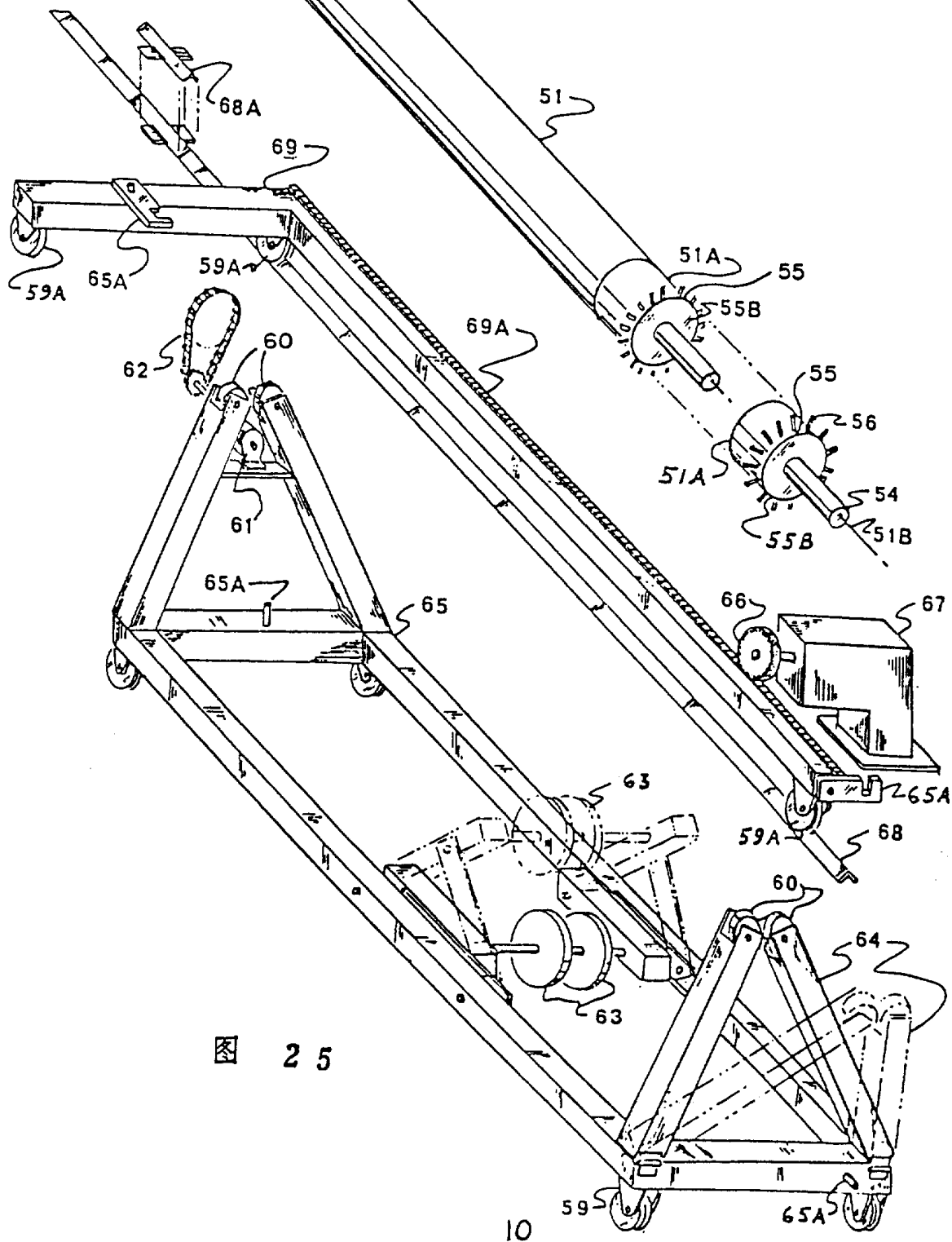


图 25

图 26A

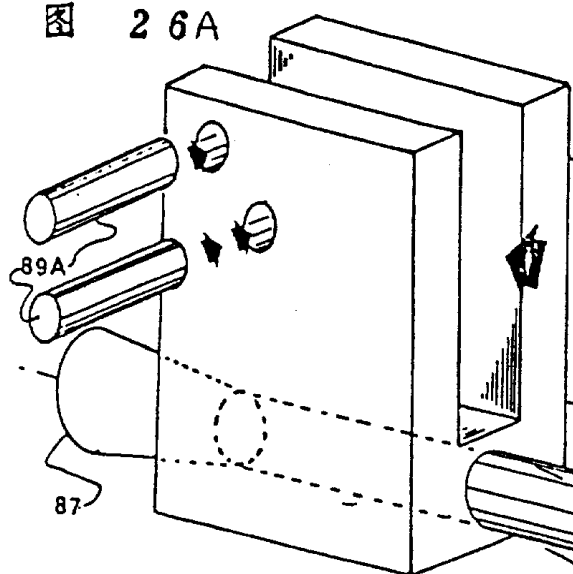


图 26B

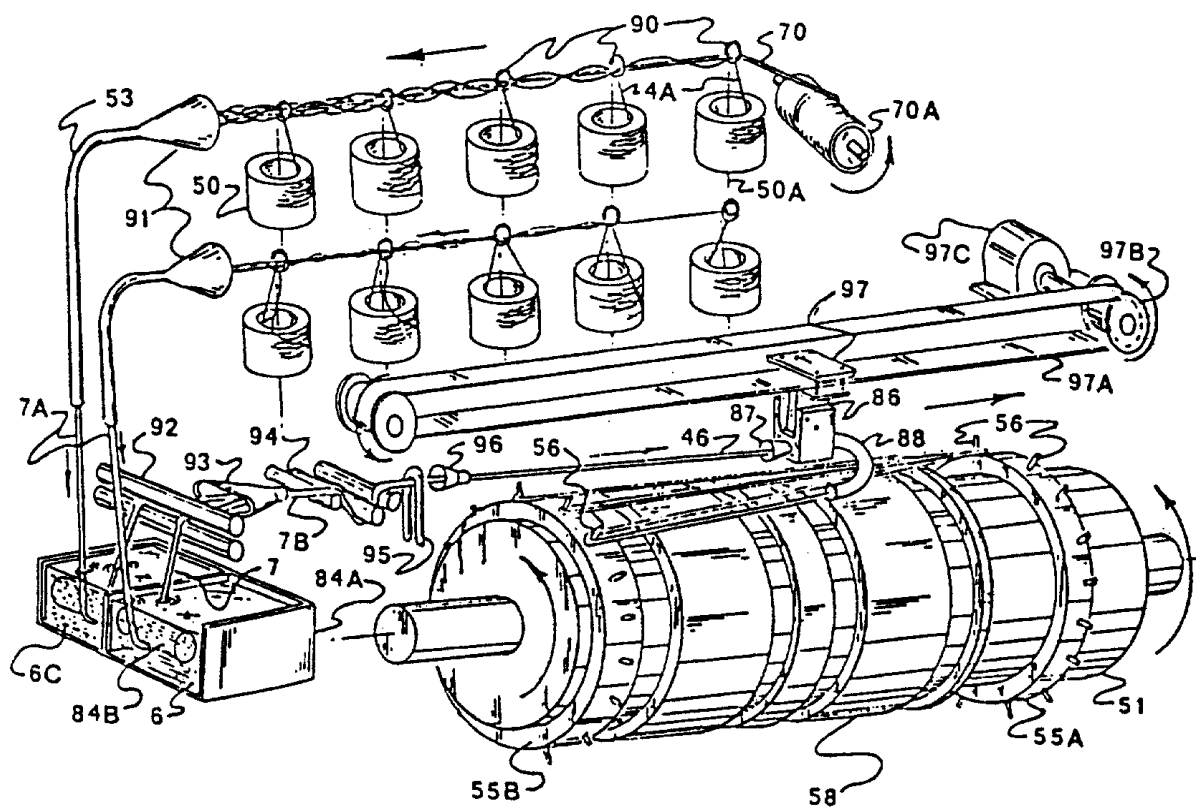
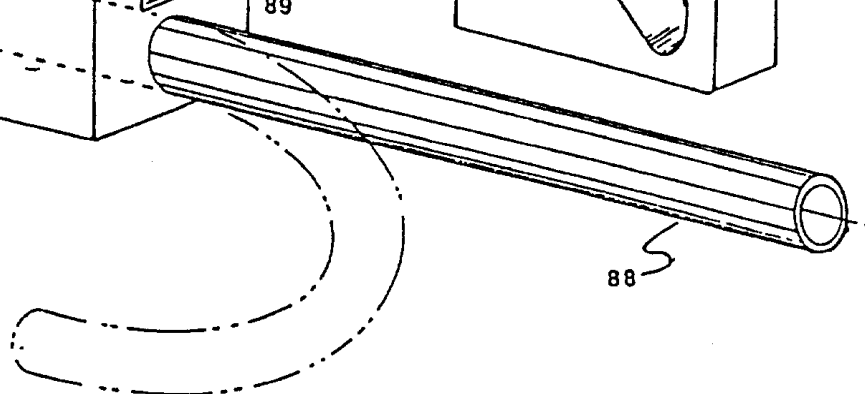
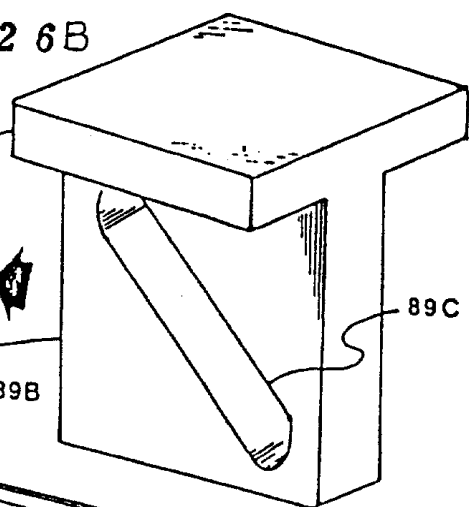


图 27

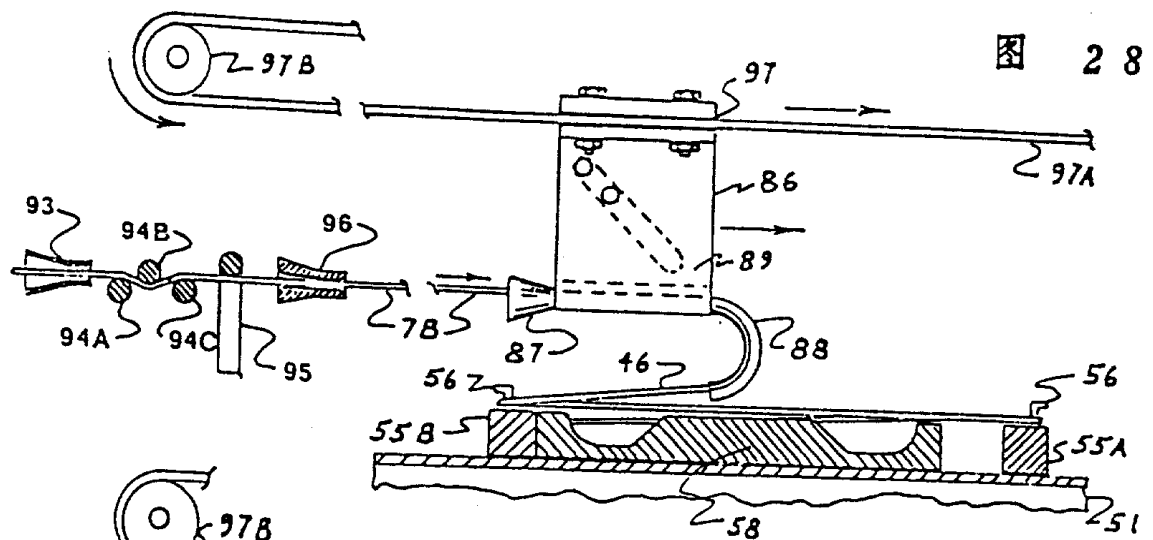


图 28

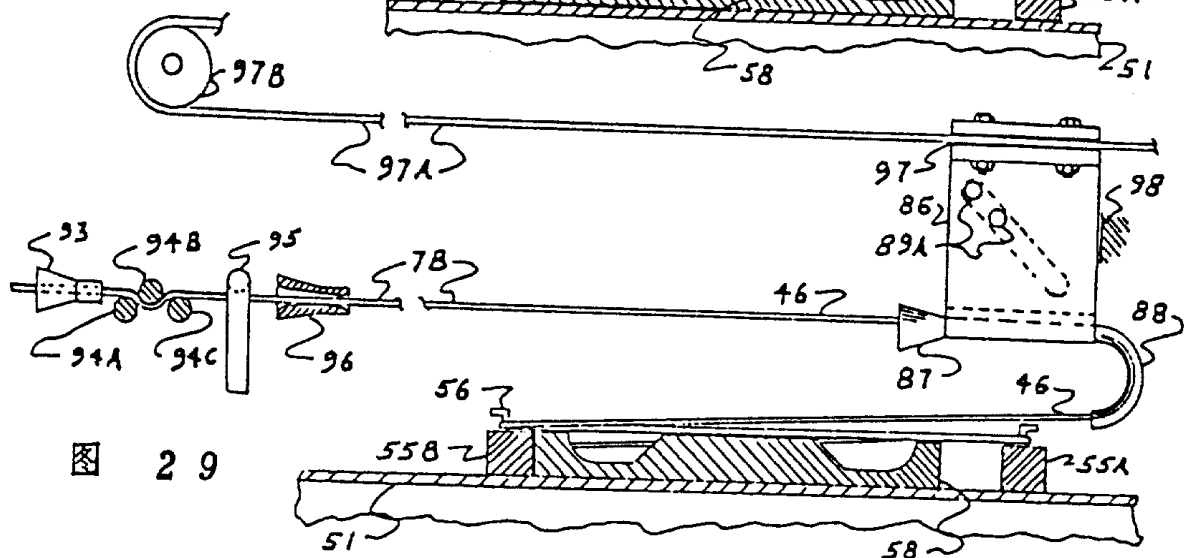


图 29

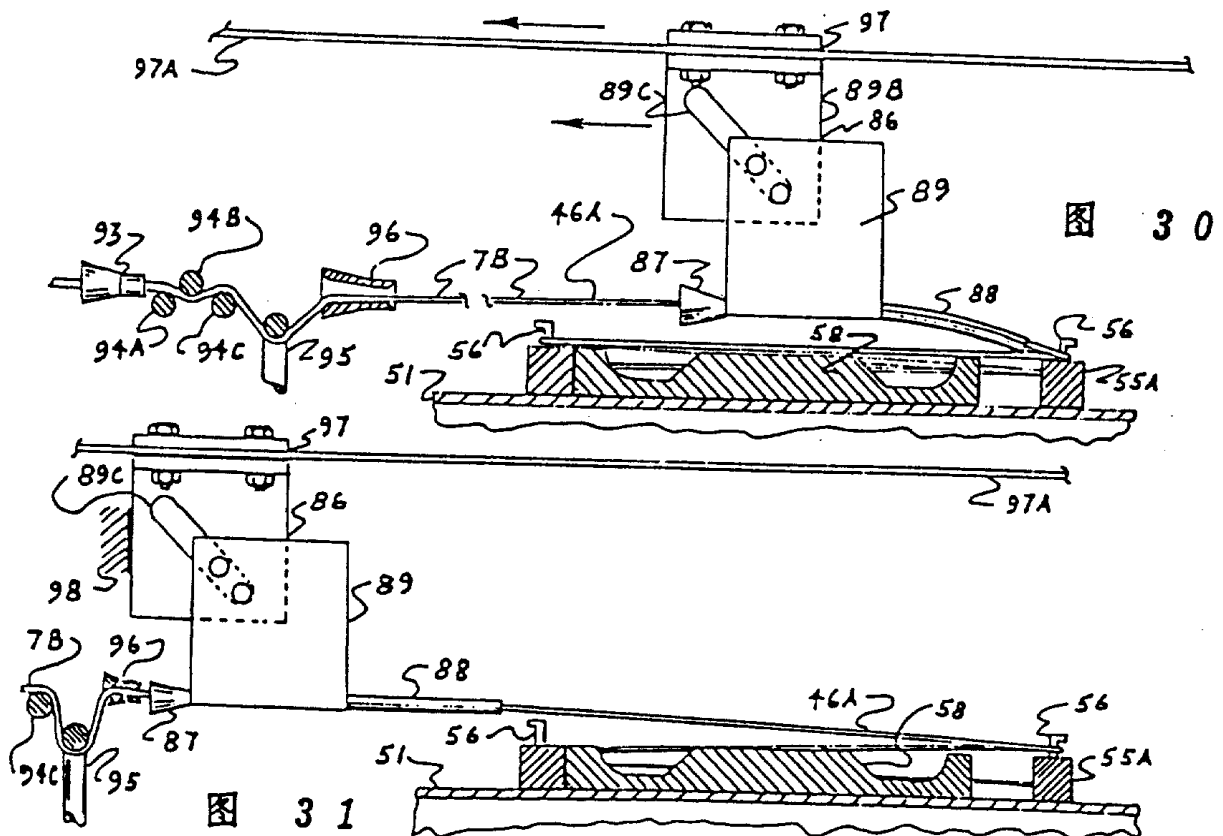


图 30

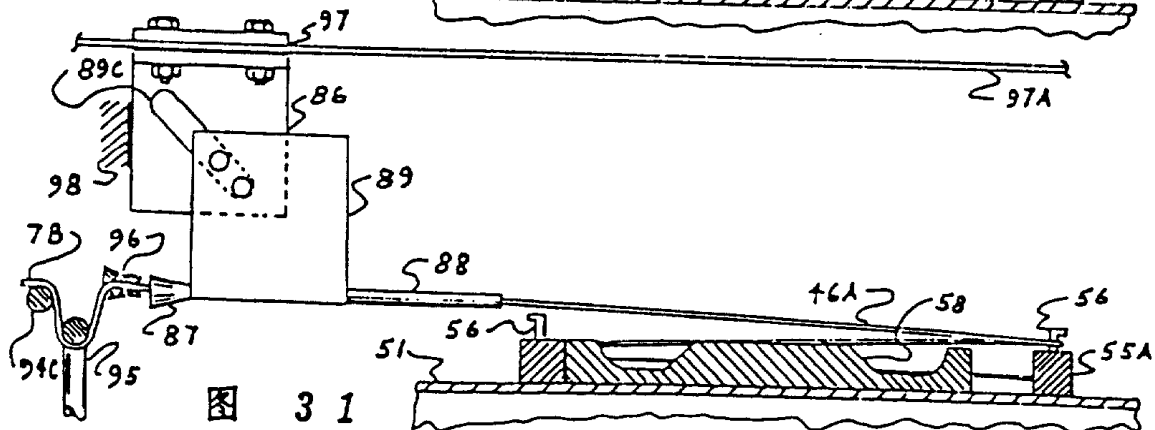


图 31

图 3 2

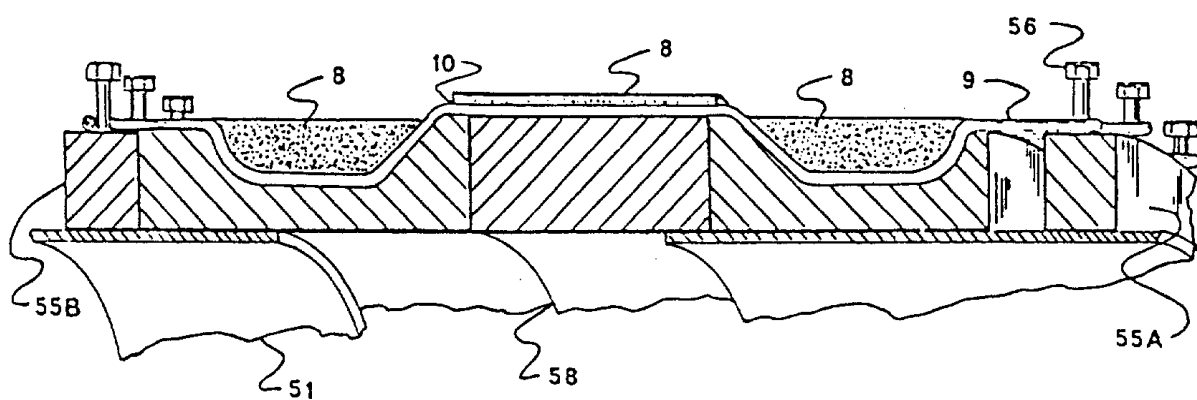


图 3 3

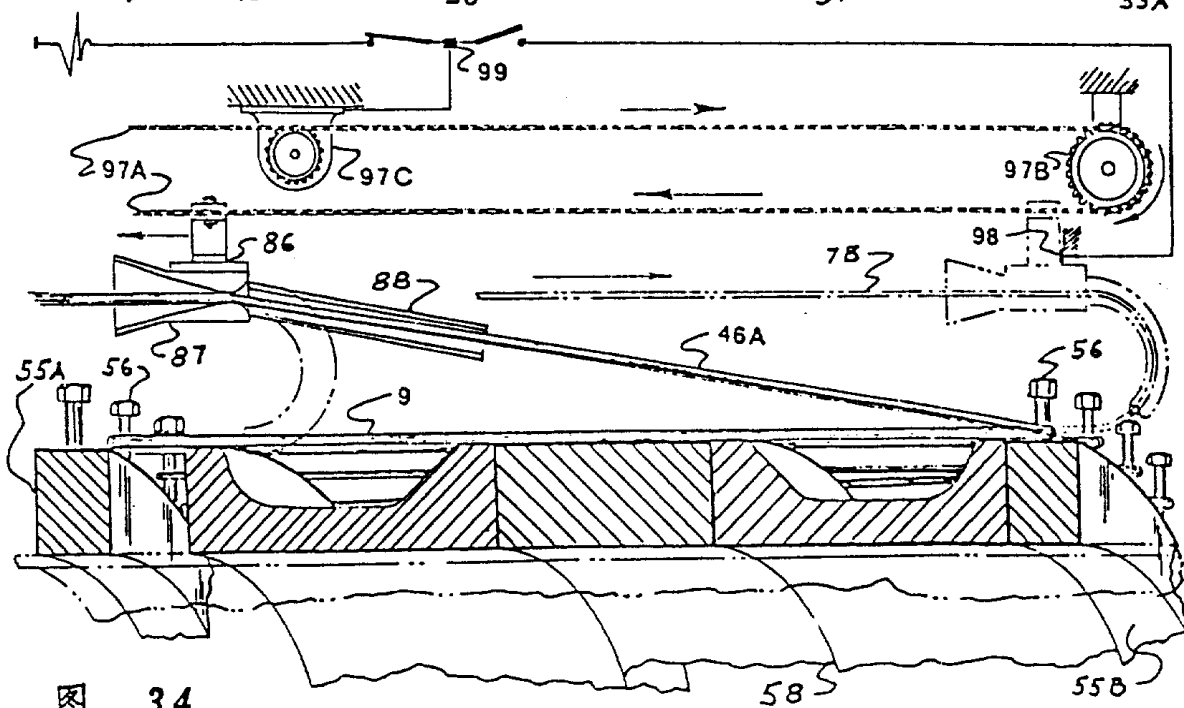
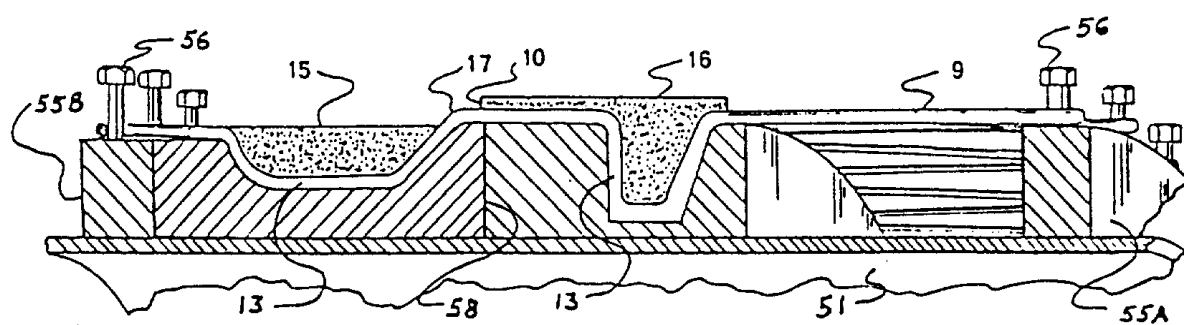


图 3 4

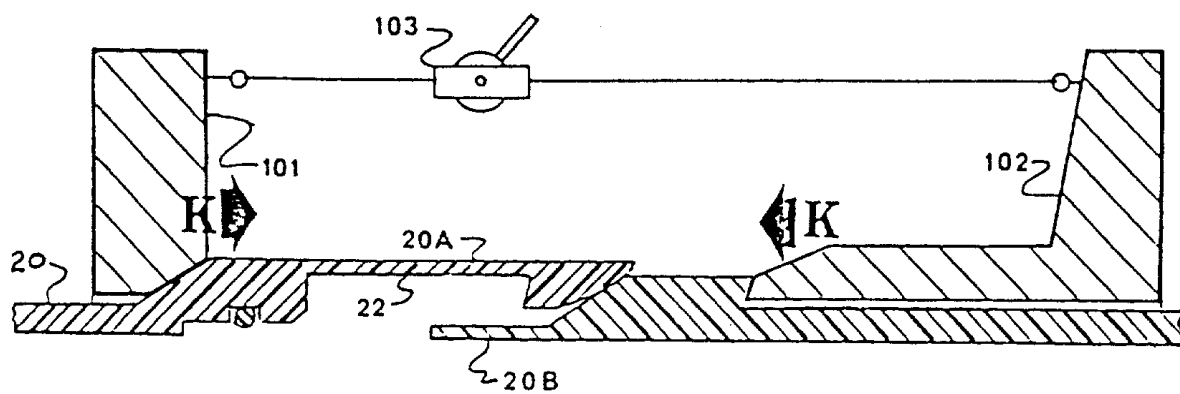


图 3 5

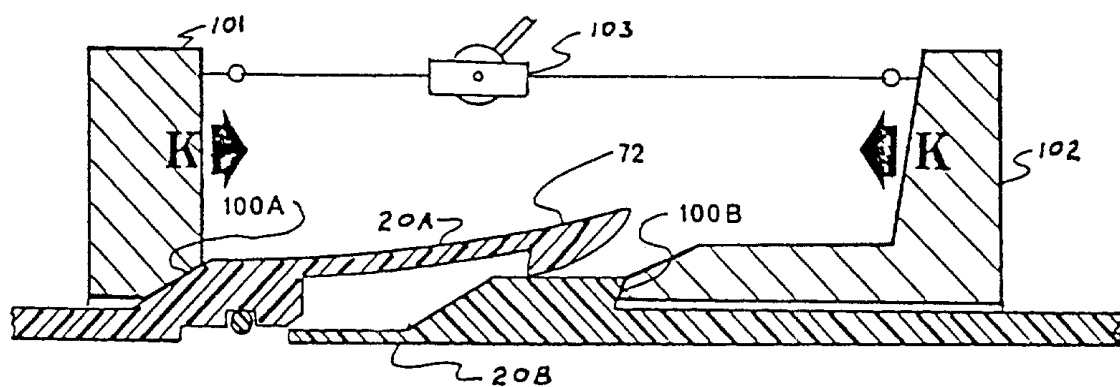


图 3 6

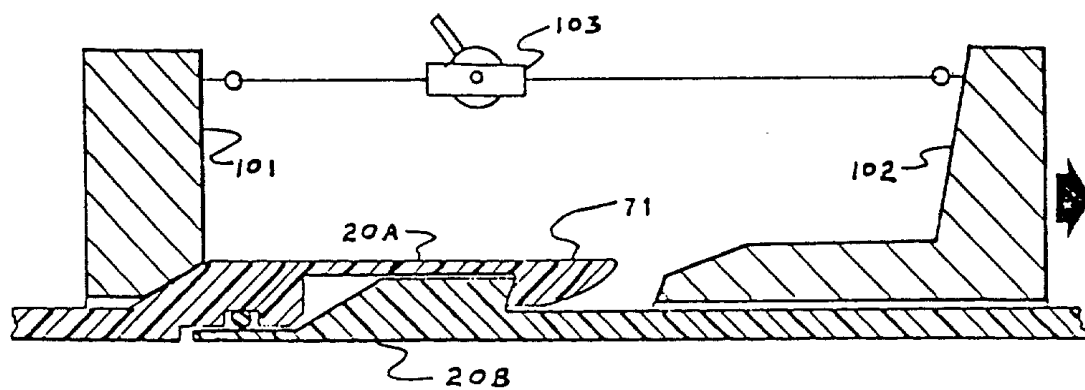
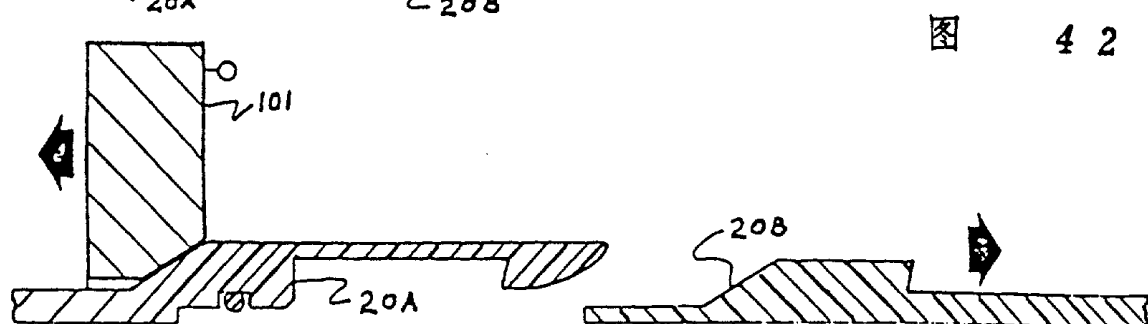
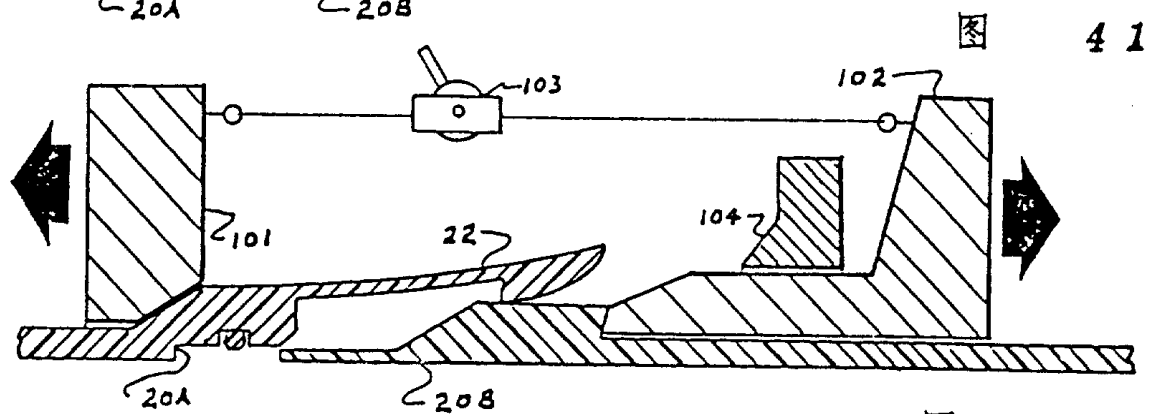
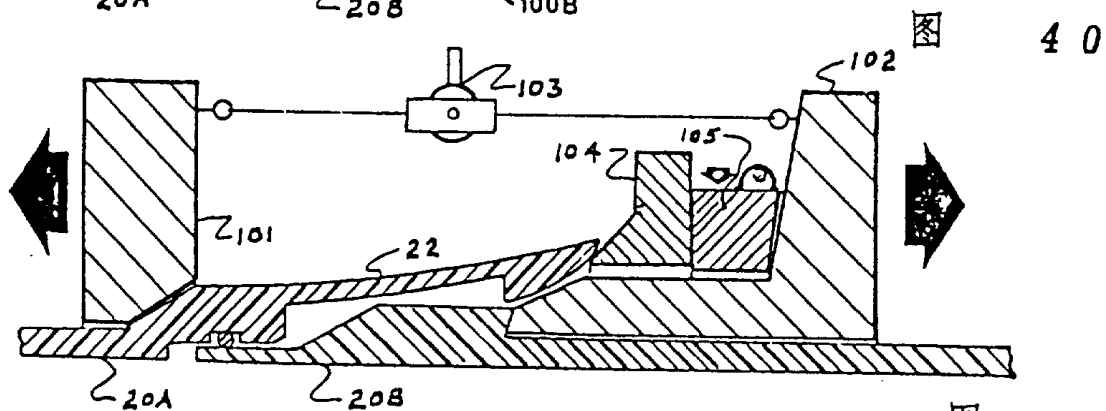
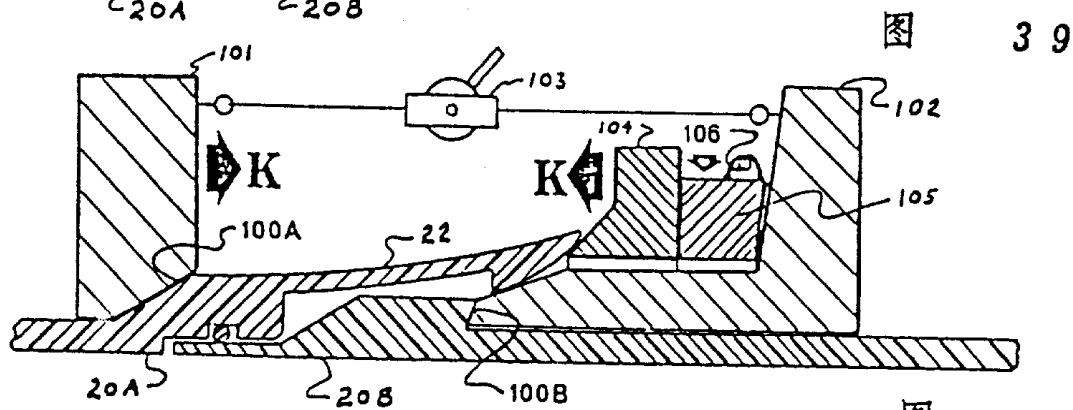
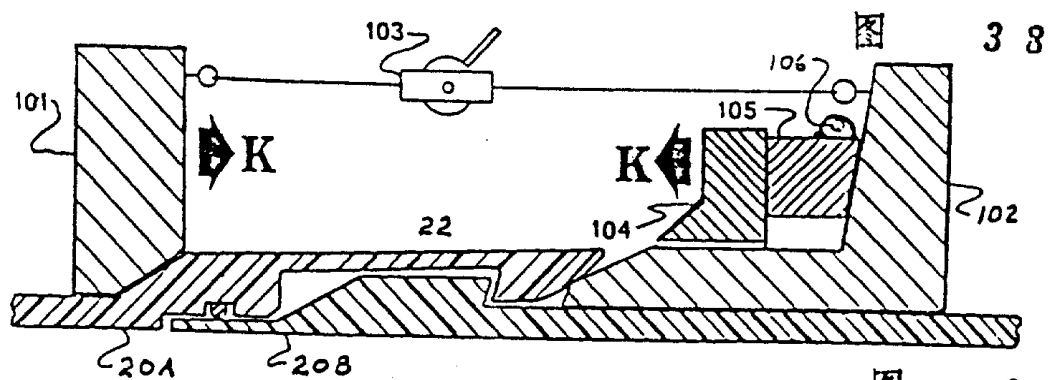
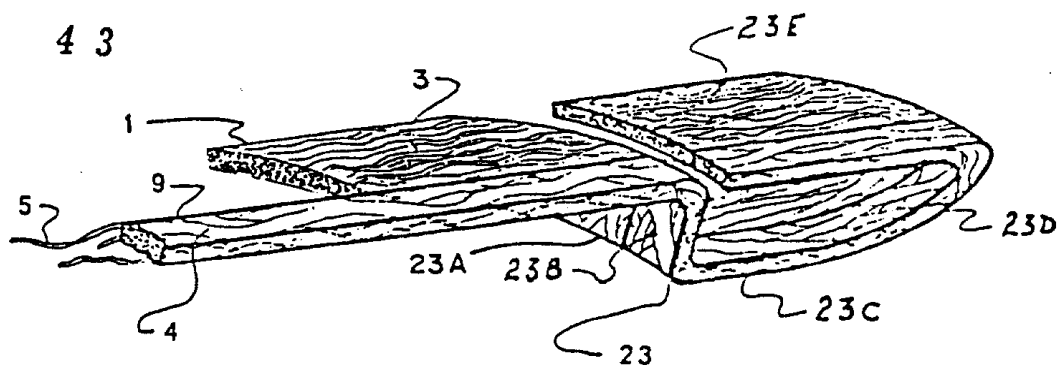


图 3 7



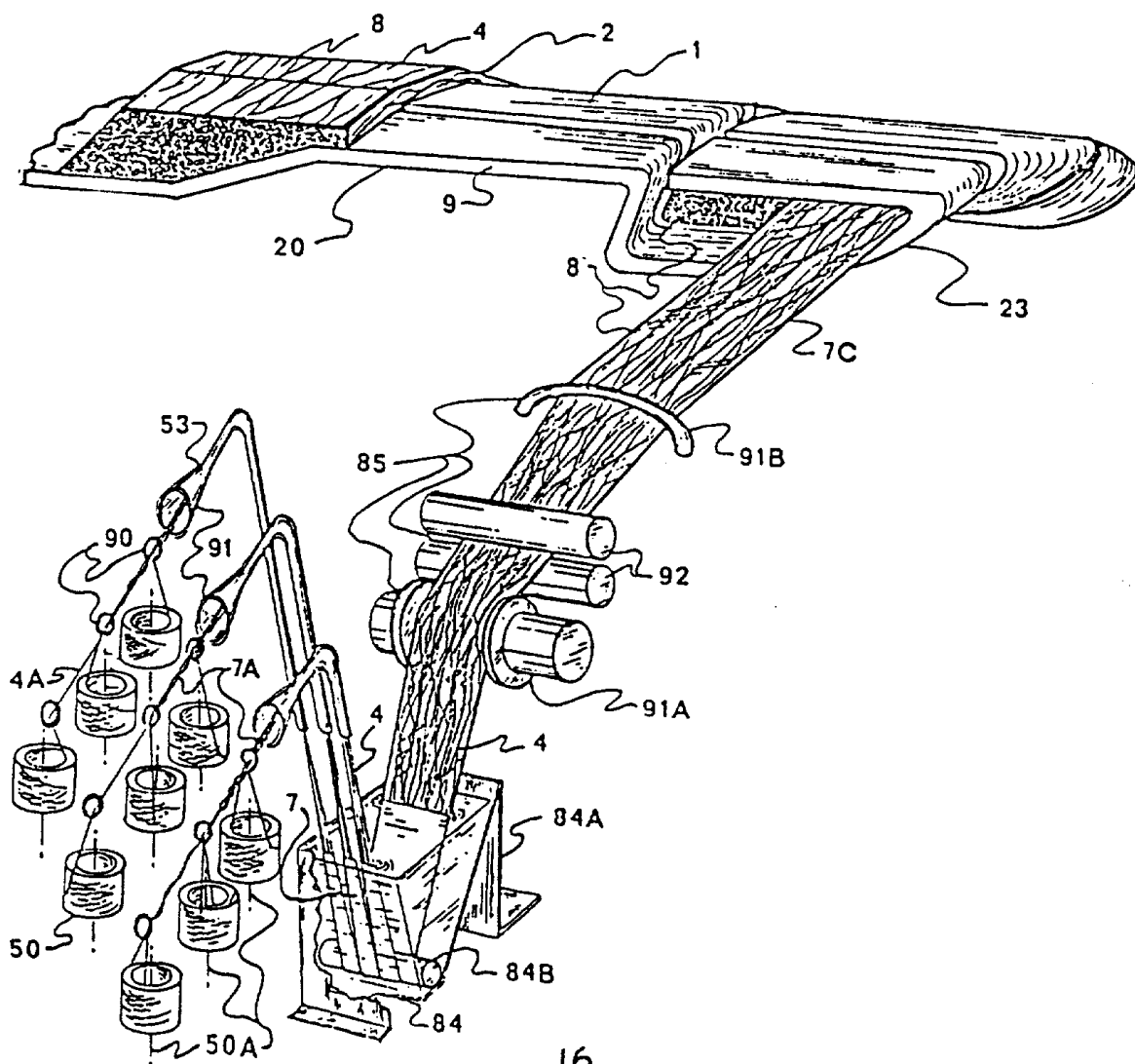
图

4 3



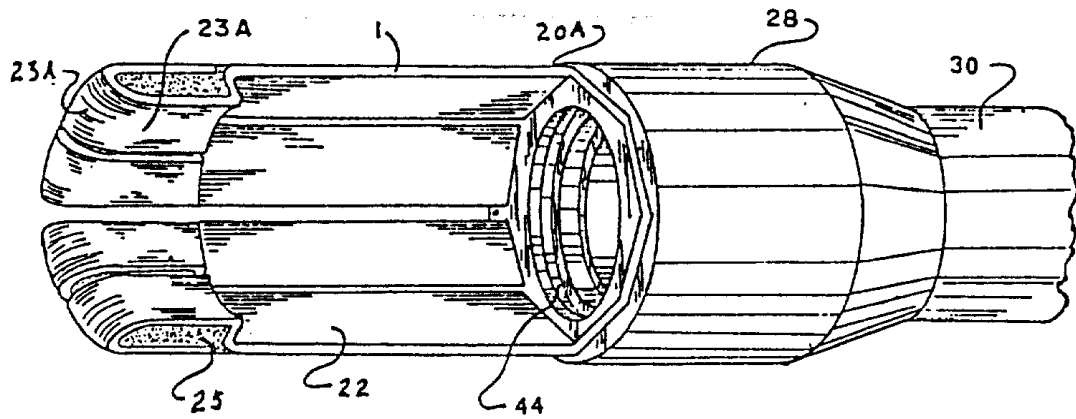
图

4 4



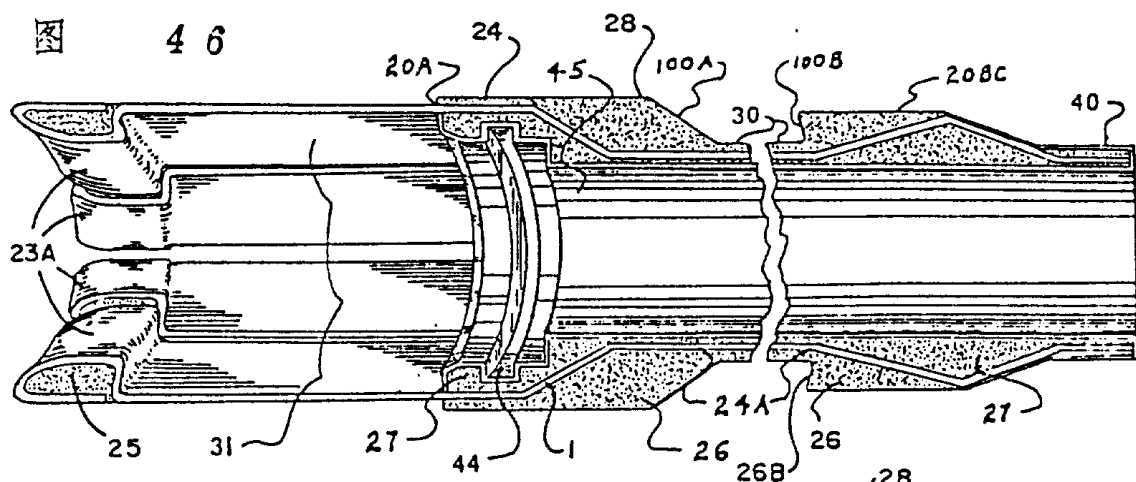
图

4 5



图

4 6



图

4 7

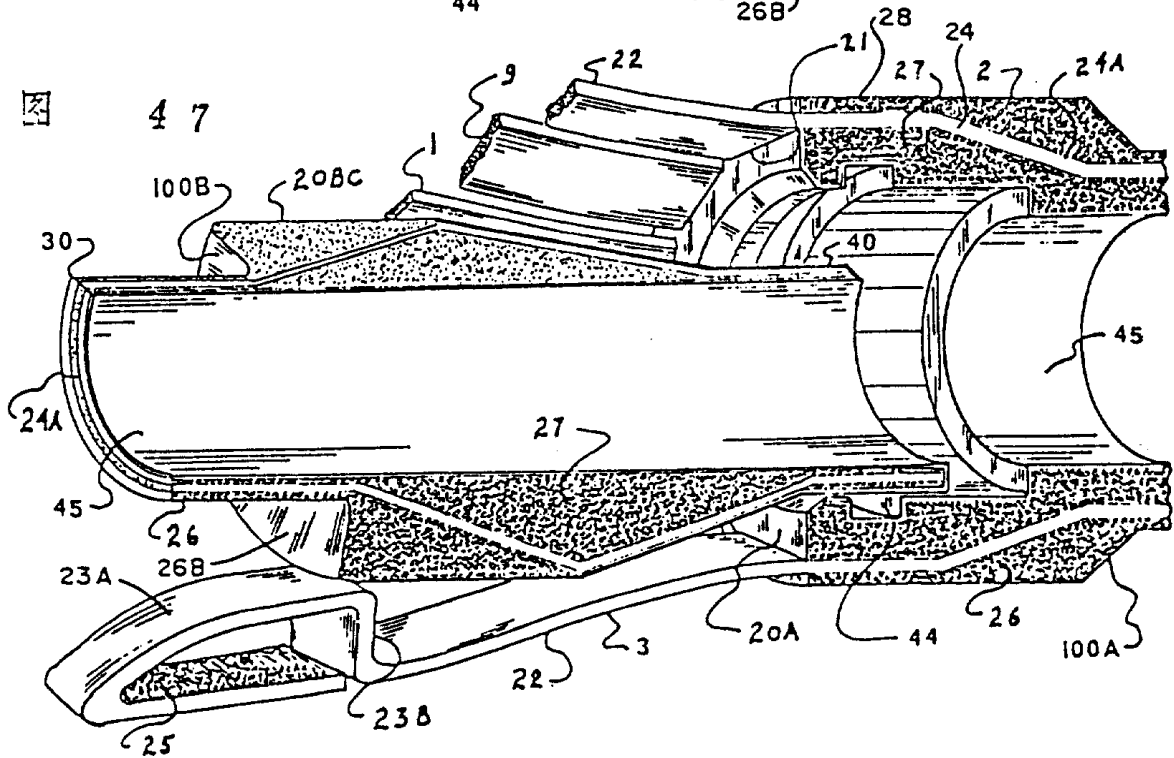


图 48

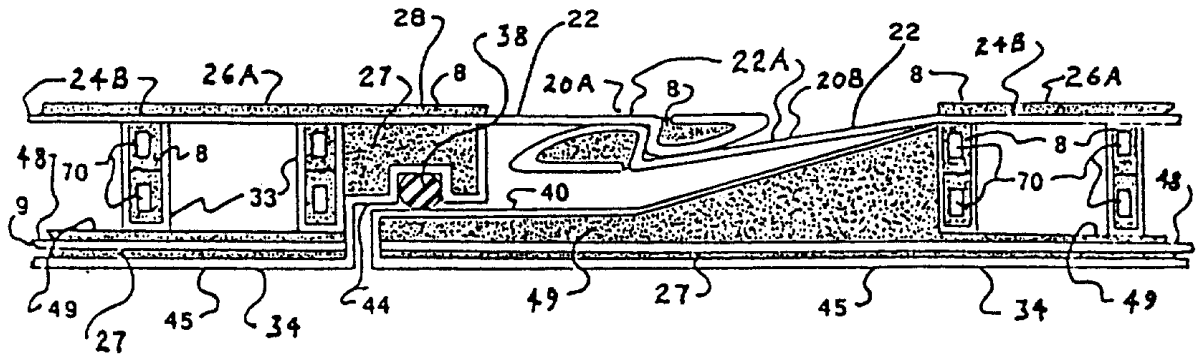
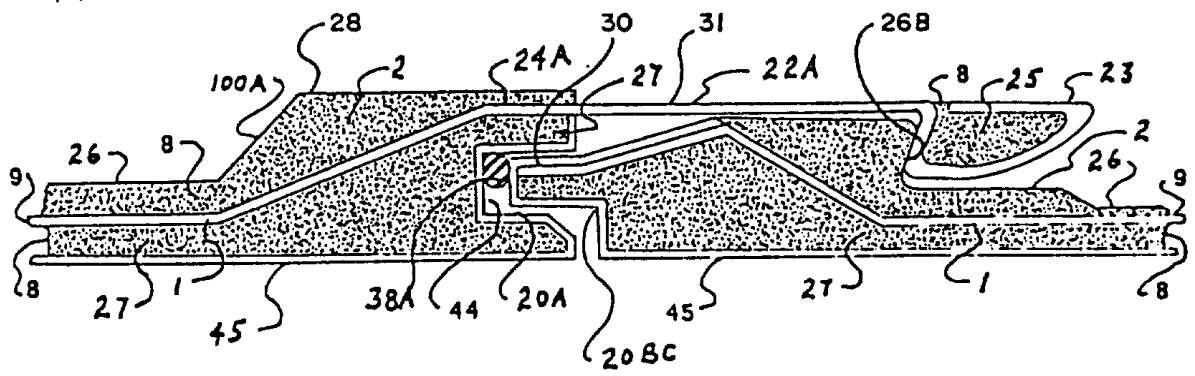


图 49



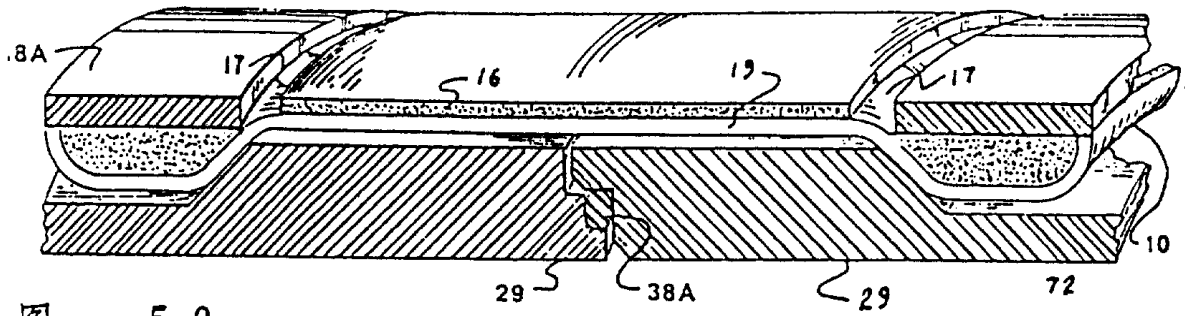


图 50

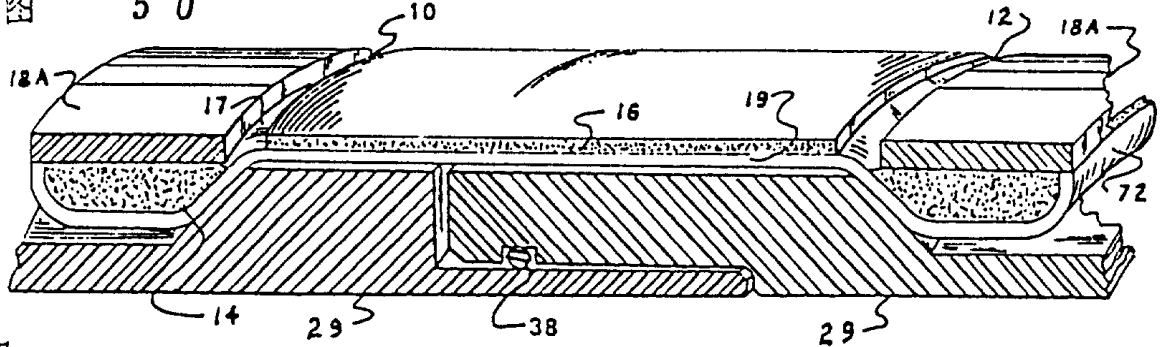


图 51

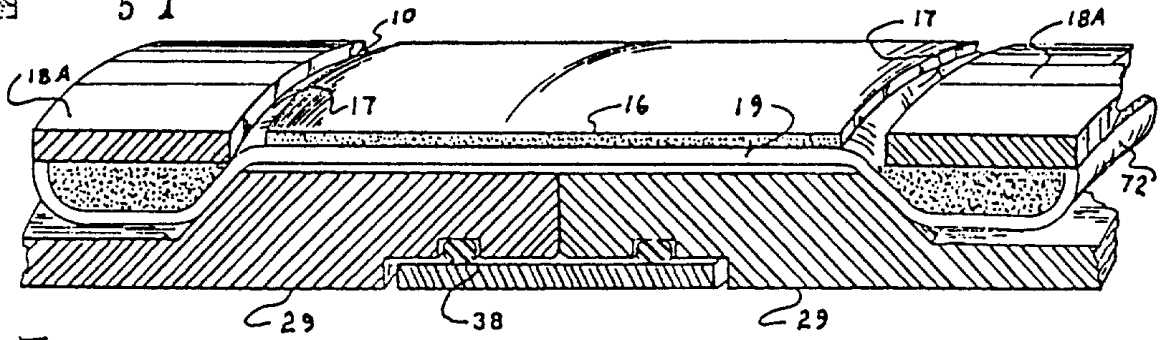


图 52

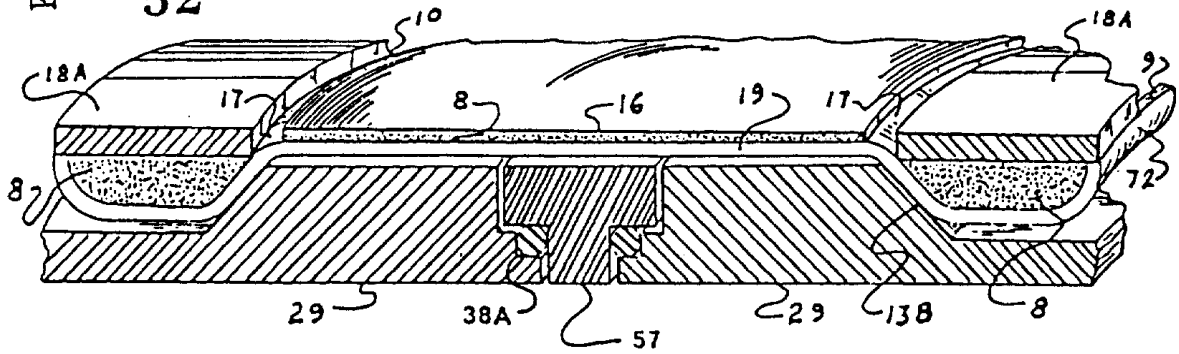


图 53

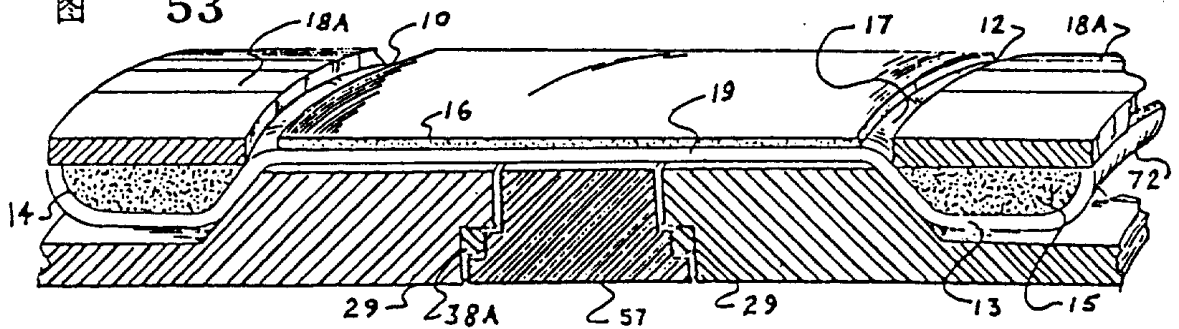


图 54

图 5 5

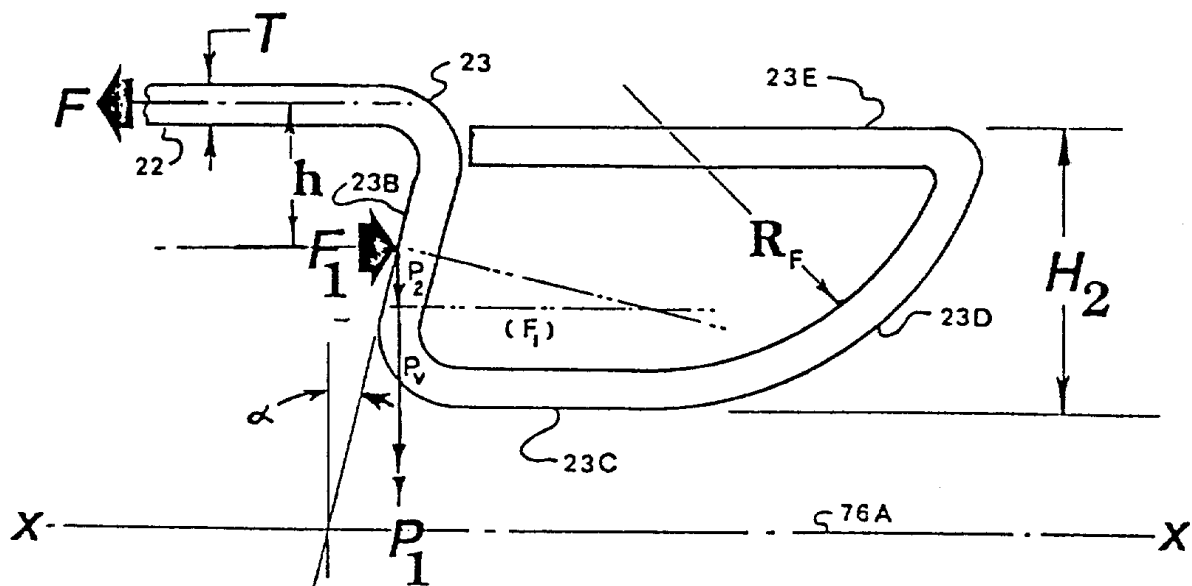
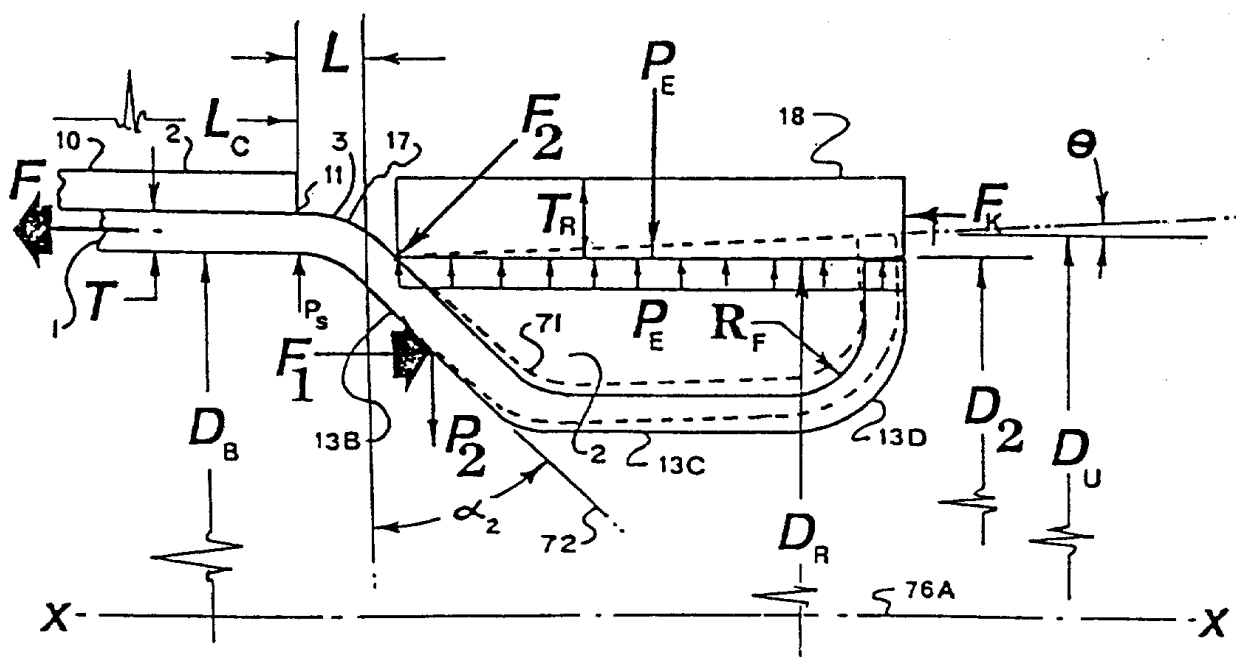


图 5 6



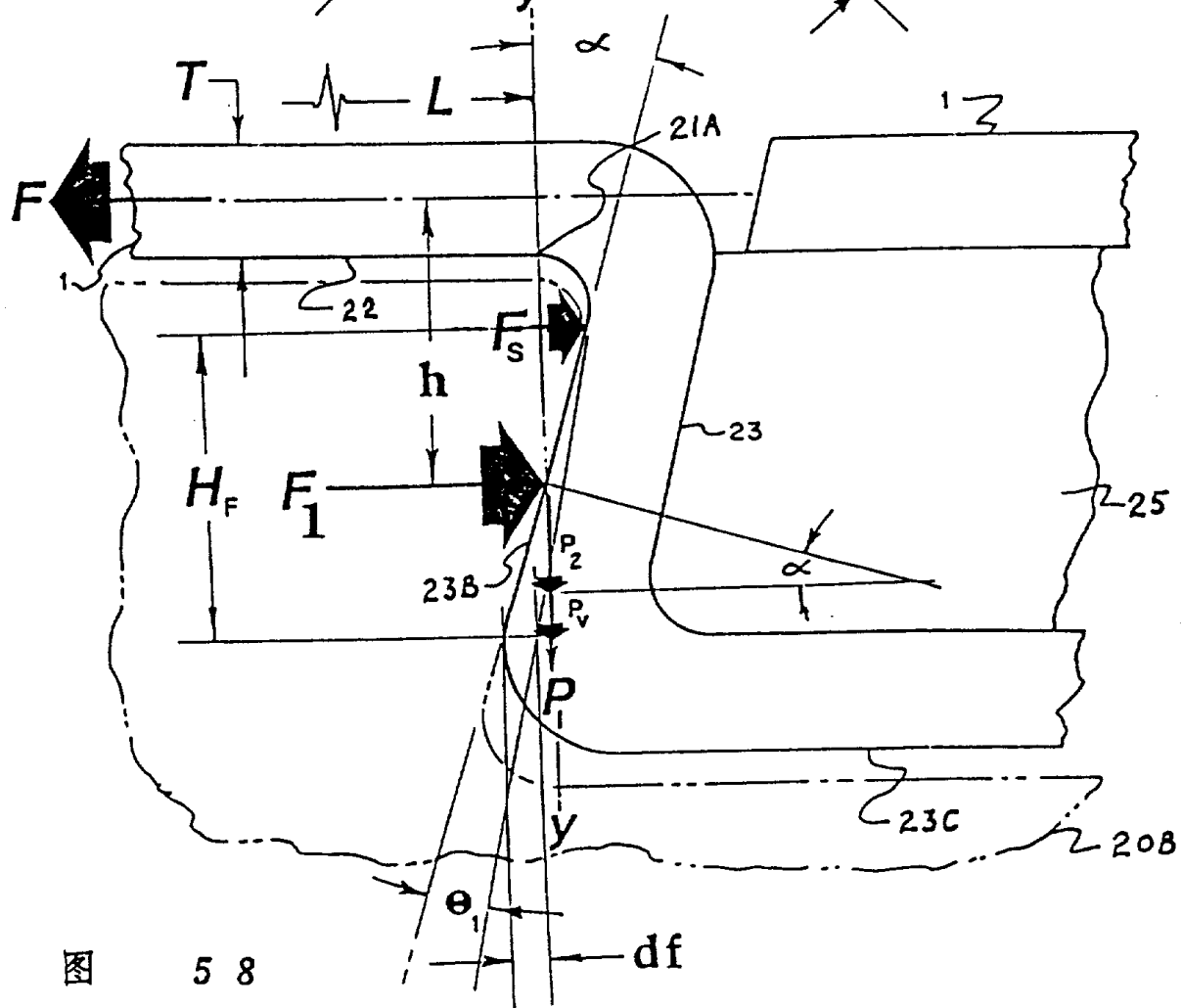
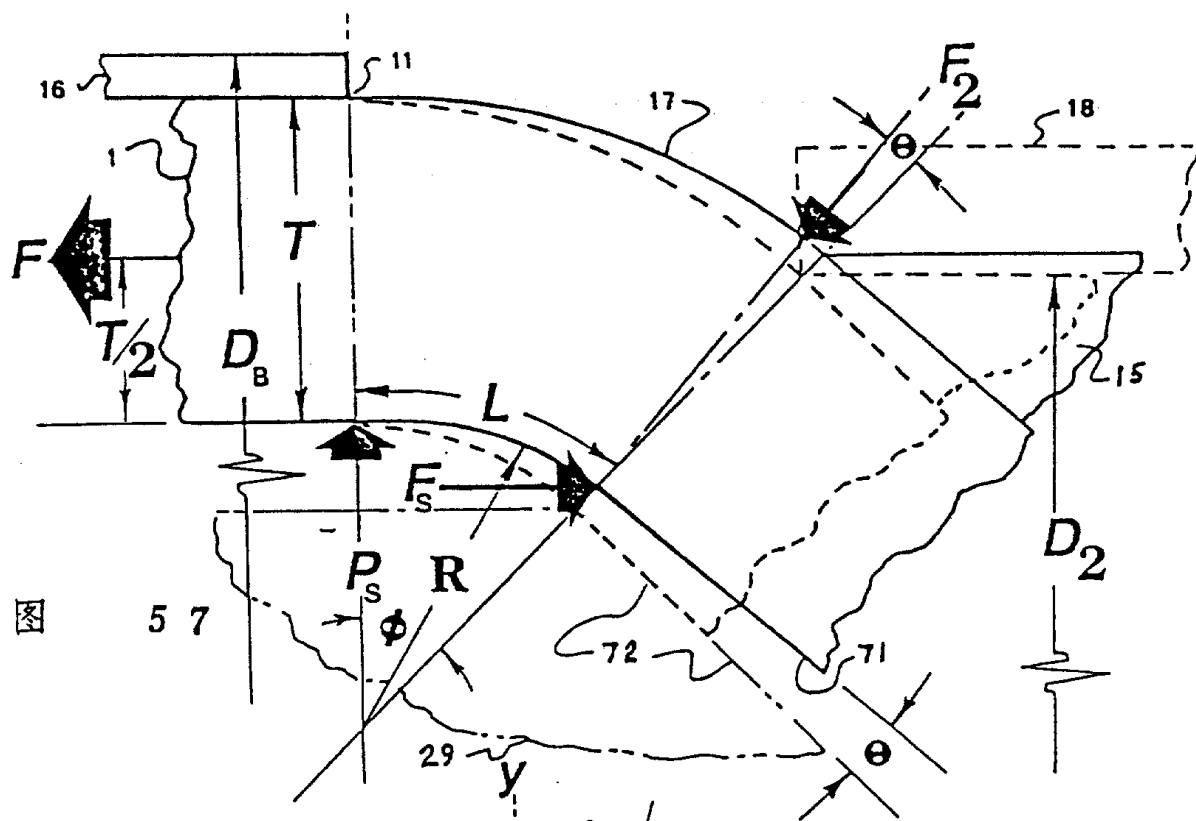


图 59

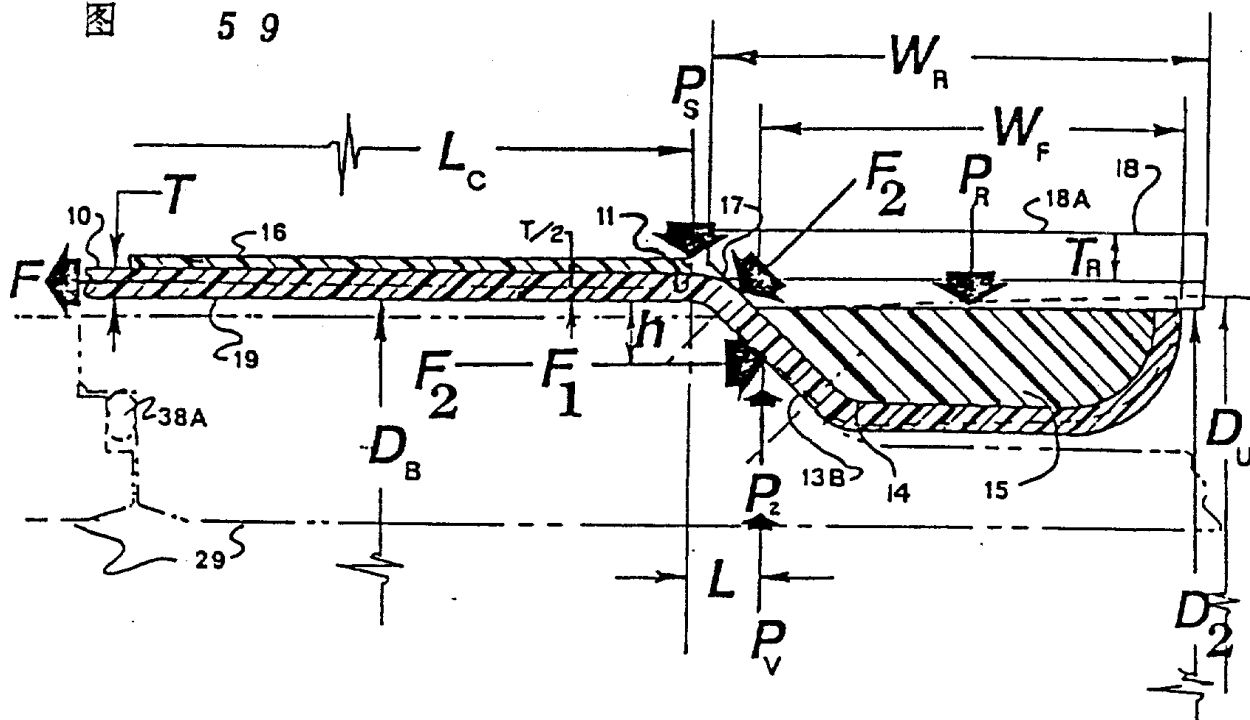


图 60

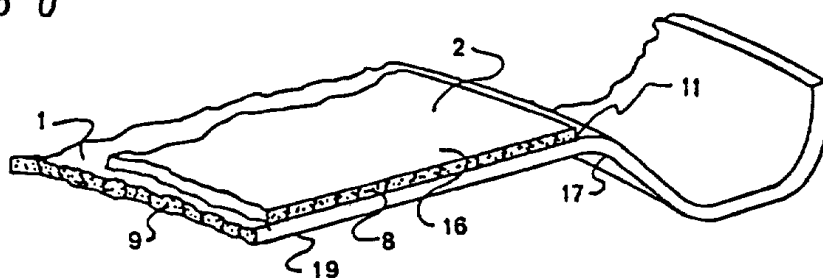


图 61

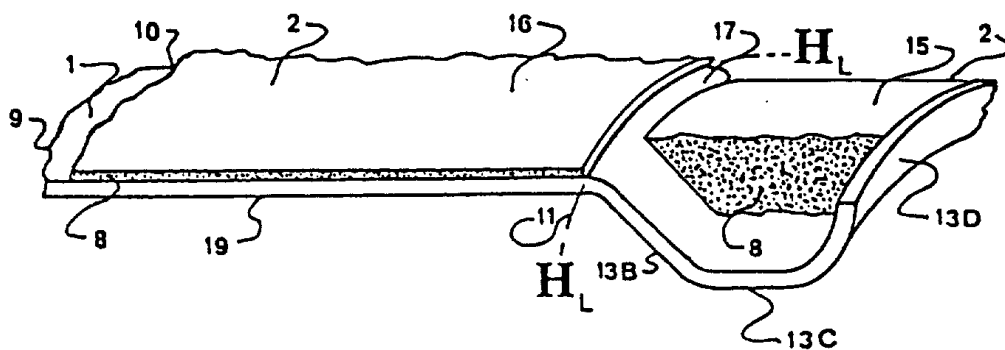


图 6 9

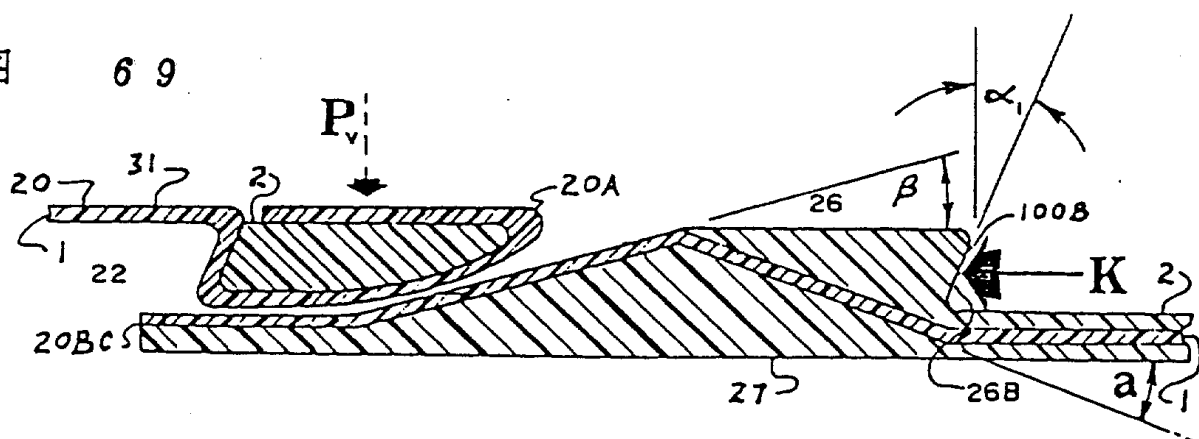


图 7 0

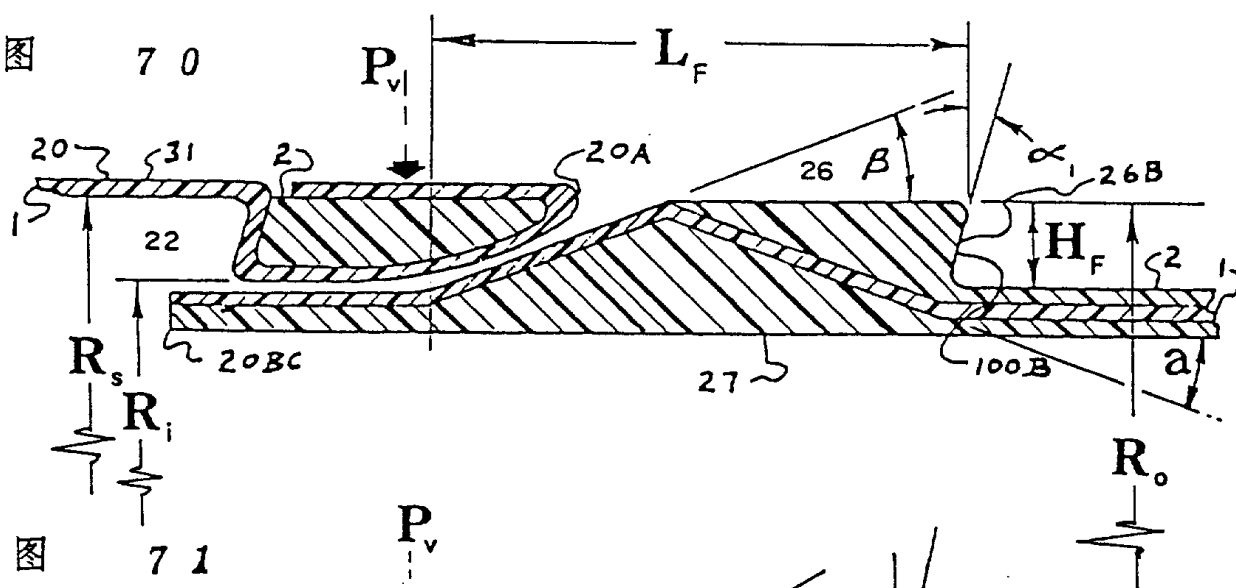


图 7 1

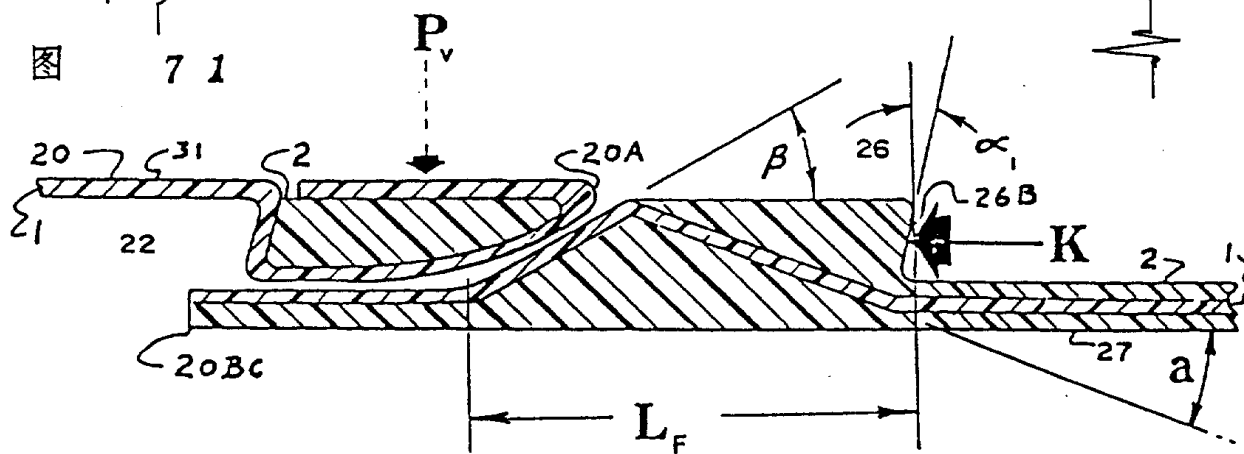


图 7 2

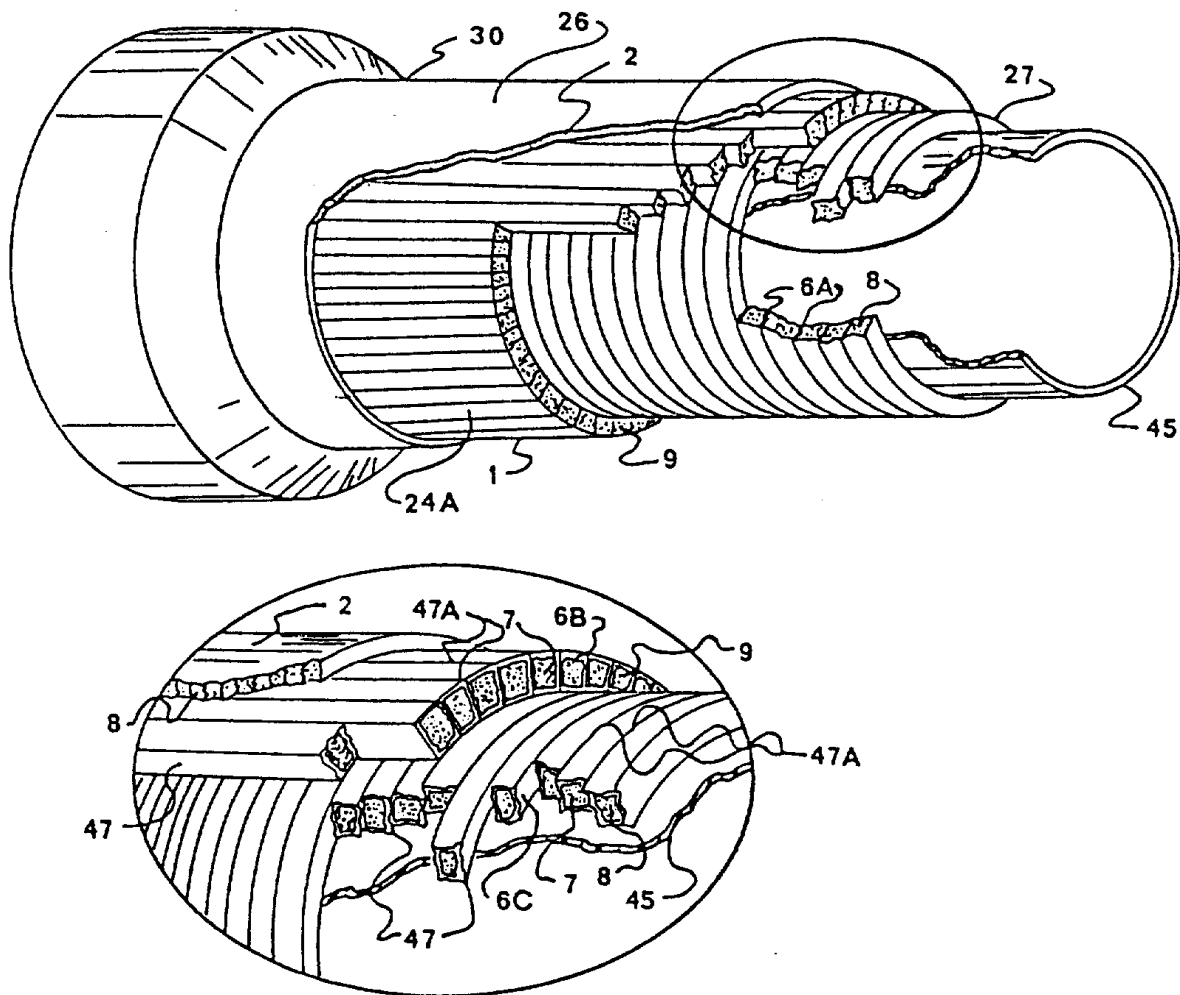


图 7 3

