



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03818915.1

[43] 公开日 2005 年 9 月 28 日

[11] 公开号 CN 1674830A

[22] 申请日 2003.8.5 [21] 申请号 03818915.1

[30] 优先权

[32] 2002.8.6 [33] FR [31] 02/09972

[86] 国际申请 PCT/FR2003/002459 2003.8.5

[87] 国际公布 WO2004/014235 法 2004.2.19

[85] 进入国家阶段日期 2005.2.6

[71] 申请人 地中海大学(艾克斯-马赛第二大学)

地址 法国马赛

共同申请人 国家科研中心

[72] 发明人 J·菲瑟里 Y·阿利米 F·穆雷

V·加里泰 R·里厄

[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

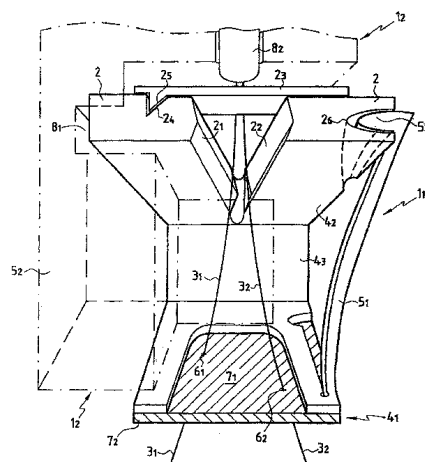
代理人 范莉

权利要求书 5 页 说明书 20 页 附图 10 页

[54] 发明名称 利用手术线进行缝合的半自动装置

[57] 摘要

本发明提供了一种利用手术线(1₁)进行半自动缝合的可植入装置,该缝合能够使生物组织和/或假体组织进行连接,该装置包括能够在组合区域(4₂)将两股缝合线(3₁、3₂)连接在一起的组合装置(2),还包括具有支承表面(4₁)的支承元件,该支承表面支承在要缝合在一起的组织上,该装置的特征在于:它还包括受控拉紧装置(4₃),用于向所述线施加控制拉紧,并适于在所述两股线利用所述组合装置(2)而组合在一起之后施加具有第一预定拉紧力值的拉紧力,且在装置的所述支承元件(4₁)和所述组合区域(4₂)之间的连接由所述受控拉紧装置(4₃)来提供。



1. 一种利用手术线(1₁)进行半自动缝合的可植入装置,该缝合能够使生物组织和/或假体组织进行连接,该装置包括能够在组合区域(4₂)将两股缝合线(3₁、3₂)连接在一起的组合装置(2),还包括具有支承表面(4₁)的支承元件,该支承表面支承在要缝合在一起的组织上,该装置的特征在于:它还包括受控拉紧装置(4₃),用于向所述线施加受控拉紧,并适于在所述两股线利用所述组合装置(2)而组合在一起之后施加具有第一预定拉紧力值的拉紧力,且在装置的所述支承元件(4₁)和所述组合区域(4₂)之间的连接由所述受控拉紧装置(4₃)来提供。

2. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于:利用所述组合装置组合所述多股线适于自动启动所述线的所述拉紧,将所述线拉紧到所述预定拉紧力值,优选是所述第一预定拉紧力值在0.1N至10N的范围内。

3. 根据权利要求1或2所述的缝合装置,其特征在于:所述受控拉紧装置(4₃)使得在所述组合区域(4₂)和与组织接触的所述接触区域(4₁)之间的距离能够在以下距离之间进行调节:

初始距离(L),在该初始距离,多股线(3₁、3₂)的所述两端能够通过使线处于优选是较小的拉紧力下而组合在一起;以及

最终距离(L'=L±b),该最终距离适于施加具有所述第一预定拉紧力值的所述受控拉紧力。

4. 根据权利要求3所述的缝合装置,其特征在于:所述拉紧装置(4₃)包括在所述接触区域(4₁)和所述组合区域(4₂)之间的弹性连接装置,以便使得在所述接触区域(4₁)和所述组合区域(4₂)之间的距离能够在以下距离之间进行调节:

受控初始距离(L),其中,在所述接触区域(4₁)和所述组合区域(4₂)之间的间距由第一连杆元件(5₁)和/或第一垫片元件(5₂)来控制,且所述初始距离(L)对应于当所述组合区域(4₂)和接触区

域(4₁)处于通过相对间隔开的、静止位置(L+a)进行压缩而形成的靠拢位置时的距离; 以及

所述最终调节距离(L'=L±b), 该最终调节距离对应于力均衡位置, 在该位置, 在所述接触区域(4₁)和所述组合区域(4₂)之间的距离不再由所述第一连杆元件(5₁)和/或所述第一垫片元件(5₂)来控制。

5. 根据权利要求4所述的装置, 其特征在于: 在所述组合区域(4₂)和所述接触区域(4₁)之间的所述初始距离(L)可以利用第一连杆元件(5₁)来获得, 该第一连杆元件适于首先连接装置的所述组合区域(4₂)和所述接触区域(4₁), 且所述第一组合区域(4₂)相对于所述第一接触区域(4₁)的所述最终距离(L'=L±b)可以通过释放所述第一连杆元件(5₁)而实现。

6. 根据权利要求5所述的装置, 其特征在于: 所述第一连杆元件(5₁)适于与所述组合装置(2)配合, 从而当所述多股线(3₁、3₂)利用所述组合装置(2)而组合在一起时释放所述第一连杆元件(5₁)。

7. 根据权利要求4所述的缝合装置(1₁), 其特征在于: 所述装置(1₁)适于与布置器械(1₂)配合, 它优选是通过与所述组合区域(4₂)相对应的顶部而固定在该布置器械上, 这样:

在所述支承表面(4₁)与所述组织接触之前, 所述弹性连接装置(4₃)静止, 且所述支承表面(4₁)和所述组合区域(4₂)处于间隔开的位置;

当所述接触区域(4₁)压靠在要缝合的所述组织上时, 所述弹性连接装置(4₃)压缩, 且在所述接触区域(4₁)和所述组合区域(4₂)之间的距离减小至由所述第一最小垫片元件(5₂)控制的所述初始距离(L), 优选是, 该元件固定在所述布置器械(1₂)上, 所述支承表面(4₁)抵靠在所述器械的所述第一垫片元件(5₂)上; 以及

所述第一距离(L')通过在所述布置器械(1₂)和所述装置(1₁)之间的配合而获得, 优选是通过使所述布置器械(1₂)与所述缝合装置(1₁)分离。

8. 根据权利要求 2 至 7 中任意一个所述的装置, 其特征在于: 适于使线脱开, 以便能在所述组合区域 (4_2) 和所述组织中的所述缝合孔 (6_1 、 6_2) 之间进行切割, 优选是在所述组合区域 (4_2) 和所述接触区域 (4_1) 之间进行切割。

9. 根据权利要求 1 至 8 中任意一个所述的装置, 其特征在于: 它包括引导装置 (7), 该引导装置使得两股线 (3_1 、 3_2) 能够保持为在所述组织的缝合孔 (6_1 、 6_2) 处彼此横向间隔开。

10. 根据权利要求 9 所述的装置, 其特征在于: 所述引导装置 (7_1 、 7_2) 包括至少一个凹槽 (7_1), 该凹槽形成于确定所述接触区域 (4_1) 的所述支承表面中。

11. 根据权利要求 10 所述的装置, 其特征在于: 在所述凹槽 (7_1) 的底表面上, 所述引导装置包括一个织物 (7_2), 该织物由可生物相容的材料制成, 并适于使两股线穿过, 以便使这两股线保持分开。

12. 根据权利要求 4 至 11 中任意一个所述的装置, 其特征在于: 它为 U 形, 包括:

底部的第一分支 (4_1), 该第一分支确定了用于抵靠所述组织的所述支承表面, 并包括所述接触区域 (4_1);

顶部的第二分支 (4_2), 该第二分支包括所述组合区域, 并固定在所述组合装置 (2) 上或与所述组合装置 (2) 配合; 以及

连接元件 (4_3), 该连接元件在所述第一和第二分支 (4_1 、 4_2) 之间, 该连接元件由具有所述弹性的半刚性材料制成, 优选是为曲线形连接元件 (4_3), 该元件在所述第一和第二分支之间提供发夹式连接。

13. 根据权利要求 4 至 11 中任意一个所述的装置, 其特征在于它由以下部件构成:

第一板 (4_1), 该第一板确定了用于支承在所述组织上的所述支承表面, 并包括所述接触区域;

第二板 (4_2), 该第二板包括所述组合区域; 以及

所述第一和第二板 (4_1 、 4_2) 通过包括弹簧丝或弹簧片的连接元件 (4_3) 而连接在一起。

14. 根据权利要求 13 所述的装置，其特征在于：

所述弹簧丝（4₃）确定了截头圆锥形包迹；

所述第一板（4₁）布置在所述弹簧的端部，并在由所述弹簧形成的所述截头圆锥的较大底的旁边；

所述第二板（4₂）布置在所述弹簧的端部，并在由所述弹簧形成的所述截头圆锥的较小底的旁边；以及

优选是，当通过所述第一和第二板的彼此相向运动而压缩时，所述弹簧（4₃）适于容纳于它自身的空闲中心空间内。

15. 根据权利要求 1 至 14 中任意一个所述的装置，其特征在于：所述组合装置（2）包括两个组合表面（2₁、2₂），这两个组合表面可在间开位置和靠拢位置之间运动，在该间隔开位置，能够将所述多股线（3₁、3₂）插入所述两个组合表面（2₁、2₂）之间，而当表面处于靠拢的组合位置时，适于通过在线和所述两个组合表面（2₁、2₂）之间的摩擦而使得所述多股线（3₁、3₂）组合在一起，且在组合后，所述两个组合表面在所述间隔开位置和所述靠拢位置之间的移动自动启动线的所述拉紧。

16. 根据权利要求 15 所述的装置，其特征在于：使用所述组合装置的多股线的所述组合适于自动启动。

17. 根据权利要求 16 所述的装置，其特征在于：当装置在支承力大于第二预定值的情况下与要缝合的组织按压接触时自动启动利用所述组合装置的所述多股线组合，该第二预定值优选在 0.2N 至 20N 的范围内，更优选是大于 10N。

18. 根据权利要求 15 至 17 中任意一个所述的装置，其特征在于：所述组合装置包括两个夹头（2），这两个夹头弹性连接在一起，并分别形成一个所述组合表面（2₁、2₂），该夹头通过第二垫片元件（2₃）而保持间隔开，所述第二垫片元件（2₃）适于通过脱开或通过断裂而释放，从而使得所述组合表面（2₁、2₂）能够彼此相向运动，并将所述多股线（3₁、3₂）组合在一起。

19. 根据权利要求 18 所述的装置，其特征在于：当装置的所述支

承表面(4₁) 在组织上施加的压力大于所述第二预定值时, 所述第二垫片元件(2₃) 适于自动释放, 优选是通过所述布置器械(1₂) 压靠在所述第二垫片元件(2₃) 上, 该第二预定值优选是在 0.2N 至 20N 的范围内, 更优选是不小于 10N。

20. 根据权利要求 17 至 19 中任意一个所述的装置, 其特征在于: 所述第二垫片元件(2₃) 适于通过自动激发释放在装置的所述组合区域(4₂) 和所述接触区域(4₁) 之间的所述第一连杆元件(5₁) 而释放, 这样, 所述区域采取所述最终距离($L'=L\pm b$), 该最终距离被调节成使得所述第一控制拉紧力值能够施加在所述股线上。

21. 根据权利要求 1 至 20 中任意一个所述的装置, 其特征在于: 所述支承元件(4₁)、所述组合装置(2) 和所述受控拉紧力装置(4₃) 形成单个成一体的机械部件。

利用手术线进行缝合的半自动装置

本发明涉及一种利用手术线进行缝合的半自动可植入手术装置。特别是，本发明涉及一种缝合装置，该缝合装置包括组合（blocking）装置，用于在缝合时将两股线组合在一起。

特别是，本发明还涉及一种用于通过最小侵入手术方法来进行缝合的装置。最小侵入手术包括形成很小尺寸的皮肤和体腔（parietal）切口，并引入器械和观察装置例如照相机，以便通过直径在 3 毫米（mm）至 12mm 范围内的孔而利用称为“套管针”的空心柱形器械来以视频帮助方式进行手术。

在最小侵入手术中，通常利用通过结点固定的手术线缝合来进行接合。在手术过程中，在器官或脉管上打结是一个比较困难的步骤，因为：

缝合的任何松弛都可能导致严重或者甚至致命的并发症；

当使用腹腔镜检查方法时进行打结在技术上较困难；以及

增加结点数目将需要明显增加手术持续时间，且对于某些手术（例如涉及血管夹紧的手术，其中的手术时间必须非常短），可能有导致手术或手术后并发症的危险。

已经提出使用夹子或 U 形卡钉类型的装置，特别是在美国专利 No.5356459 中，该美国专利 No.5356459 试图代替缝合线，以便不需要打结。不过，外科医生更愿意在缝合时使用线，因为他们有自动和习惯性技能，因此他们总是试图以这样的方式进行缝合。此外，夹子或 U 形卡钉类型装置的可靠性还有待证明。

本发明的目的是提供一种使用线进行缝合的装置，但是提出了一种用于打结的可选方法，以便能够更容易地使两股缝合线连接在一起并能够明显减小将所述股线连接在一起所需的时间。

本发明人发现，在缝合线中打结时的一个困难是需要外科医生在

线上施加拉紧力，首先是为了在两股线之间形成永久性连接之前拉紧缝合处，其次是为了更容易打结。因此，一个困难在于需要外科医生控制施加在线上的拉紧力，以避免过度拉紧或者相反的不充分拉紧，这两种情况都将导致无效缝合。控制线的拉紧力和进行打结都是困难的动作，因为它们需要使用较长（20 厘米(cm)至 30cm）的钳子、通过套管针和在有限的空间内来进行。过度拉紧线可能导致线自身断开，或者压紧要进行修复的生物组织。这样的压紧可能导致组织破裂或发炎反应。相反，当拉紧不充分时，在组织块之间或在组织和假体之间的连接可能有缺陷，缝合处将不会无漏损。

美国专利 No.5669917、6066160、6077277、6217591 和 6293961 提出了能够将两股线连接和组合在一起的各种装置，而不需要外科医生来打结。不过，在这些现有装置中，总是需要使线处于拉紧状态，以便在使两股线连接和组合在一起之前拉紧缝合处。在该步骤中，外科医生不能以任何方式自动控制施加在线上的拉紧力。

此外，在提出的某些装置中，形成的缝合在需要时不能很容易拆除。

因此，本发明的目的是提供一种手术缝合装置，它适合使用普通缝合线，以便保留普通缝合线的优点，并增加外科医生的信心，同时克服了现有装置的缺点。

特别是，本发明的目的是提供一种缝合装置，该缝合装置能够对于外科医生以半自动的方式快速和可靠地组合缝合线。

本发明的另一目的是提供一种缝合装置，从而使得形成的缝合有可逆或可除去的特征，特别是能够几乎立刻去除，同时没有损害周围组织的危险。

因此，本发明提供了一种缝合装置，该缝合装置包括用于在组合区域将两股线连接在一起的组合装置，其特征在于：它还包括用于控制所述线的拉紧的装置，该装置适于在所述两股线利用所述组合装置而组合在一起之后在线上施加具有第一预定拉紧力值的拉紧力。

更精确地说，本发明提供了一种使用手术线进行半自动缝合的可

植入装置，该缝合使得生物和/或假体组织能够结合，该装置包括组合装置，该组合装置使得两股缝合线能够在组合区域中连接在一起，且该装置还包括支承元件，该支承元件有支承表面，用于支承在要缝合在一起的组织上，该装置的特征在于：它还包括受控拉紧装置，用于向所述线施加受控的拉紧力，并适于在所述两股线利用所述组合装置而组合在一起之后施加具有第一预定拉紧力值的拉紧力，且在装置的所述支承元件和所述组合区域之间的连接由所述控制拉紧装置来提供。

在本文中，当两股线在所述组合区域中不能彼此相对运动时，这两股线称为“连接在一起”，即它们并不需要在所述组合区域中彼此接触。

装置可以用于连接多个生物组织、使一个或多个生物组织与一个或多个假体组织连接，或者只是连接多个假体组织。

在本发明的装置中，所述组合装置和所述拉紧装置适于相互配合，这样，两股缝合线在施加所述第一预定拉紧力值之前组合在一起，且一旦两股线组合在一起，装置以自动方式以所述第一预定拉紧力值来拉紧缝合线。

拉紧所述缝合线使得两个组织或者一个组织和假体能够通过所述缝合而连接起来以便由于拉紧线使其有效地一起移动。对于假体，所述组织可以是生物组织或人造组织。

在本文中使用的术语“受控拉紧”的意思是以所述第一已知和预定拉紧力值来拉紧，该拉紧可以利用所述拉紧装置自动进行拉紧，且不再依赖于由外科医生在线上或在装置上人工施加的初始拉紧力，这就是本发明的装置称为“半自动”的原因。

以受控方式将缝合线拉紧至所述第一预定拉紧力值使得装置有测力计性能，并有助于装置的效果以及快速和方便地使用装置进行缝合。本发明装置的测力计性能保证能够将拉紧力合适、均匀、可靠地、反复地施加在构成缝合的线上。具有均匀的拉紧力将使得力均匀分配在被缝合组织上，因此减小对所述组织的侵害。

优选是，根据手术的部位，即根据要缝合的组织类型和根据所使用的缝合线的种类，所述第一预定拉紧力值可以在 0.1 牛顿（N）至 10N 的范围内，特别是，它可以为大约 2N，该 2N 等于在普通手术中在良好手术条件下在脉管和人造血管之间进行缝合的平均拉紧力值。

利用所述组合装置组合所述多股线适于自动启动以所述第一预定拉紧力值来进行线的所述拉紧，优选是所述第一预定拉紧力值在 0.1N 至 10N 的范围内。

特别是，在本发明的测力计缝合装置中，所述受控拉紧装置适于与以下部件配合：

支承元件，该支承元件有支承表面，用于在区域（4₁）中支承在要缝合的所述组织上，在该区域中，装置与所述组织接触；优选是，在所述组织的缝合孔附近；以及

所述组合装置（2），使得在所述组合区域和在该装置和组织之间的所述接触区域之间的距离能够在以下距离之间进行调节：

初始距离（L），在该初始距离，股线的两端能够通过使线处于优选是较小的拉紧力而进行所述组合；以及

最终距离（ $L'=L\pm b$ ），该最终距离适于以所述第一预定拉紧力值施加所述受控拉紧力。

因此，当在组合之前外科医生在线上施加的拉紧力小于所述第一预定拉紧力值时，所述最终距离（ $L+b$ ）将比所述初始距离更长，相反，当在组合之前外科医生在线上施加的拉紧力大于所述第一预定拉紧力值时，所述最终距离（ $L-b$ ）将比所述初始距离更短。

特别是，在本发明的缝合装置中，用于调节在与所述组织接触的所述区域和所述组合区域之间的距离的所述拉紧装置包括在所述接触区域和所述组合区域之间的所述连接装置。

因此，所述第一受控拉紧力值通过利用连接元件来调节在两个区域（即接触区域和组合区域）之间的距离而实现，该调节是在所述两个区域之间的所述初始距离以及在组合之前由外科医生施加在线上的初始拉紧力的函数。

如上所述，拉紧线并因此在接触区域和组合区域之间进行所述调节距离优选是通过操作所述线组合装置而自动启动。不过，该启动也可以由操作人员人工进行，特别是通过释放由操作人员施加的、用于人工保持所述初始压力的压力。

优选是，本发明装置通过称为“辅助装置”的布置器械来与要缝合的组织接触。因此，本发明的缝合装置适于与所述布置器械配合，本发明的缝合装置在所述组合之前固定在该布置器械上，优选是通过与所述组合区域相对应的顶部而进行固定，优选是，在组合后拉紧线可以利用所述布置器械而人工启动。

在实施例中，在线组合在一起之后，根据手术的解剖学部位，布置器械也可以用于在线组合区域上面离组合区域 1mm 至 10mm(特别是 5mm 至 6mm) 范围的距离处切割多股缝合线的端部。

在优选实施例中，所述拉紧装置包括用于在所述接触区域和所述组合区域之间形成弹性连接的装置，以便能够在以下距离之间进行调节：

控制初始距离 (L)，其中，在所述接触区域和所述组合区域之间的间距由第一连杆元件或第一垫片元件来控制，其中，所述初始距离 (L) 对应于当所述组合区域和接触区域处于通过从远离、静止位置 ($L+a$) 压缩而获得的靠拢位置时的距离；以及

所述最终调节距离 ($L'=L\pm b$, $b<a$)，该最终调节距离对应于力均衡位置，在该位置，在所述接触区域和所述组合区域之间的距离不再由所述第一连杆元件或所述第一垫片元件来控制。

本文中使用的术语“力均衡”的意思是在由连接装置施加的力和缝合拉紧力之间均衡。

所述第一连杆元件和/或所述第一垫片元件可以适当地固定在所述布置器械上，或者固定在所述缝合装置上。

特别是，所述连接装置由具有弹性的材料制成，且所述缝合装置通过所述组合区域而固定在布置器械上，这样：

当压力施加在所述组合区域上时，能够合适地使所述组合区域从

装置的自然、静止位置 ($L+a$) 运动至所述初始距离 (L), 其中, 在由外科医生施加在缝合线上的任意拉紧力作用下 (优选是在没有拉紧力的情况下), 两股线能够进行所述组合在一起; 以及

通过在释放施加于所述组合区域上的压力时使得所述组合区域返回所述调节最终距离 ($L\pm b$) 之后, 本发明装置向缝合线施加所述拉紧力。

即使在线插入装置内之前, 组合区域和接触区域也可以彼此相向运动至所述初始距离 (L)。然后, 装置在它的布置器械中就位时施加预应力。

在第一变化实施例中, 所述初始距离可以利用第一连杆元件例如凸片而实现, 该第一连杆元件适用于首先使所述组合区域和所述组织接触区域连接, 且通过释放将装置的所述组合区域和所述接触区域连接在一起的所述第一连杆元件, 所述组合区域相对于所述接触区域调节成所述最终距离。

优选是, 所述第一连杆元件形成本发明的所述缝合装置的一部分, 且所述连杆元件的释放可以人工启动, 特别是使用用于布置本发明装置的器械, 或者当所述第一连杆元件还与所述组合装置连接成使得一旦锁定所述组合装置就释放第一连杆元件时, 它可以自动启动。

这就是为什么在优选实施例中所述第一连杆元件适于与所述组合装置配合, 从而当所述多股线借助于所述组合装置而组合在一起时释放所述第一连杆元件的原因。

在本发明的第二变化实施例中, 装置包括弹性连接装置, 且它适于与布置器械配合, 它优选是通过与所述组合区域相对应的顶部而固定在该布置器械上, 这样:

在所述接触区域与所述组织接触之前, 所述弹性连接装置静止, 且所述接触区域和所述组合区域处于远离位置 ($L+a$);

当所述接触区域向要缝合的所述组织施加压力时, 所述弹性连接装置压缩, 且在所述组合区域和所述接触区域之间的距离减小至由所述最小垫片元件控制的所述初始距离 (L), 优选是, 该元件固定在所

述布置器械上，所述支承接触区域抵靠在所述布置器械的所述垫片元件上；以及

所述第一距离 ($L \pm b$, $b < a$) 通过在所述间开器械和所述装置之间的配合而获得，优选是通过使所述布置器械与所述缝合装置分离。

所使用的术语“弹性连接装置在静止时”的意思是所述弹性装置没有受到应力。

特别是，所述连接装置由具有弹性的材料制成，且所述组合区域和所述接触区域的位移由布置器械来控制，该布置器械以这样的方式固定在所述组合区域上：

当压力施加在所述组合区域上时，所述组合区域可以从远离位置 ($L+a$) 运动至与所述初始距离相对应的第一靠近位置 (L)，并抵靠在所述布置器械的所述第一垫片元件上，其中，在由外科医生施加的任意拉紧力作用下都可以使两股线组合在一起，该拉紧力可以大于或小于所述第一预定拉紧力值；以及

在所述组合之后和在布置器械退出之后，当通过使所述组合区域朝着第二调节位置 ($L \pm b$) 运动而释放施加在所述组合区域上的压力时拉紧缝合线，当由外科医生施加在线上的拉紧力大于所述预定拉紧力值时，该位置可以比所述第一位置更近 ($L-b$)，而当由外科医生施加在线上的拉紧力小于所述预定拉紧力值时，该位置可以比所述第一位置更远 ($L+b$)。

根据本发明装置的另一优选特征，它的形状为这样，即在进行缝合之后，线无负担，从而能够在所述组合区域和所述组织中的所述缝合孔之间进行切割，且优选是在所述组合区域和所述接触区域之间进行切割。

这使得能够更容易切割该线，且省略了以前应该需要进行的缝合。通过该装置进行缝合的可逆特性使得在错误定位时几乎能够立刻返回先前情况，从而使得外科医生有更大的选择自由度，并在整个手术时间中有更大的动作自由度。

根据本发明装置的另一优选特征，它包括引导装置，该引导装置

使得两股线能够保持在这样的位置，即它们在所述组织的缝合孔处彼此横向间开。

当在多股线通过所述组合装置而在所述组合区域连接在一起之后向所述线施加拉紧力时，所述引导装置特别适于使两个线保持在间开位置。应当知道，当在线的端部组合在一起之后向所述线施加拉紧力时，所述引导装置能够避免在使得线穿过所述组织的孔处撕裂组织。

特别是，本发明的装置有在所述推动表面处的所述引导装置，该推动表面确定了在装置和组织之间所述的接触区域。

在本发明的优选实施例中，所述引导装置包括至少一个凹槽，该凹槽形成于确定所述接触区域的所述支承表面中。

优选是，在所述凹槽的下面，所述支承表面有一个织物，该织物由可生物相容的材料制成，并适于使两股线穿过，且适于使这两股线保持分开。特别是，织物可以由合成材料构成，该合成材料便于止血，并使得要缝合的生物或人造组织保持成一体。特别是，它由人造血管、敷布或药签（swab）构成。

在用于保持在普通缝合处的孔之间的横向间距的普通技术中，外科医生使用“纱布（pledget）”。它是一个织物，特别是由 **Dacron** 或 **Teflon** 制成，外科医生使得两股线分别穿过它，且它作为在线结和要缝合的组织之间的中间物。

在本发明中，作为用于引导和使得离开缝合组织的多股缝合线分离的装置的可生物相容材料覆层也作为普通纱布，但是它集成在装置中，从而使得装置和组织之间的接触更轻柔和使得创伤更小，并起到纱布的作用，即便于止血和使得缝合的组织保持成一体。

在优选实施例中，所述组合装置包括两个组合表面，这两个组合表面可在间隔开位置和靠拢位置之间运动，在该间开位置，能够将所述多股缝合线插入所述两个组合表面之间，而当表面处于靠拢的组合位置时，它适于通过在线和所述两个组合表面之间的摩擦而使得多股线组合在一起，优选是，所述两个组合表面在所述间隔开位置和所述靠拢位置之间的移动自动启动线的所述拉紧。

有利的是，缝合线通过摩擦力组合在一起，而不是通过夹紧力，该夹紧力意味着有使得线断开的危险。因此，所述组合表面需要有以下特征：

用于制造组合表面的材料必须与构成缝合线的材料相容；

表面必须尽可能大，以便与线的接触面积最大，从而增加摩擦力；以及

表面必须没有锐角，该锐角可能切割该线。

在本发明装置的优选实施例中，使用所述组合装置的多股线的所述组合适于自动启动。

组合机构的自动启动可以通过用于将本发明装置插入和保持在缝合处的器械来进行。

特别是，当本发明的装置在支承力大于第二预定值的情况下与要缝合的组织接触时可以进行所述组合装置的自动启动，该第二预定值在 0.2N 至 20N 的范围内，特别是大于 10N。估计为 10N 的该支承力相当于外科医生在用于进行腹主动脉接合而在普通缝合中形成第一个线结时拉动缝合线所产生的力。该支承力的大小当然可以根据要进行的手术类型和使用的缝合线类型而变化。

优选是，所述组合装置包括两个夹头，这两个夹头弹性连接在一起并形成所述组合表面，该夹头通过第二垫片元件而间隔开，所述第二垫片元件适于通过脱开或通过断裂而释放，从而使得所述组合表面能够彼此相向运动，并组合所述多股线。

所述第二垫片元件可以是所述缝合装置自身的元件，或者是所述布置器械的元件。

特别是，当装置的所述支承表面在组织上施加的压力大于所述第二预定值时，所述第二垫片元件适于自动释放，优选是通过所述布置器械压靠在所述第二垫片元件上，该第二预定值优选是在 0.2N 至 20N 的范围内，更优选是至少 10N。

更特别是，所述第二垫片元件适于通过自动激发释放在装置的所述组合区域和所述接触区域之间的所述第一连杆元件而释放，这样，

所述区域采取所述调节最终距离，该调节最终距离使得所述控制拉紧力能够施加在所述线上。

在本发明的优选实施例中，在本发明装置的底部施加在组织上的支承力能够释放所述第二垫片元件，从而优选是在所述多股线进行组合之后启动线的拉紧，优选是，通过释放用于在所述初始距离的所述组合区域和所述接触区域之间保持固定间距的所述第一连杆元件而以所述第一拉紧力值进行拉紧，这样，所述组合和接触区域采取所述调节距离。

在另一实施例中，所述组合装置包括凸出元件，该凸出元件优选是圆形截面，更优选是柱形形状，使得多股线的、用于连接在一起的端部能够绕它进行缠绕。特别是，所述组合可以通过使得所述凸出元件彼此相向运动或相互离开而实现。

在另一实施例中，所述组合装置包括在所述组合区域中的组合孔，所述组合孔与第二组合元件配合，该第二组合元件包括螺钉、铆钉、按钮、或者实际上是一个夹板（jam cleat）。

在另一实施例中，所述组合装置包括用于在所述组合区域中将两股线粘接、熔化、热封或夹持（crimp）在一起的装置。

优选是，在所述多股线粘接的组合必须能够承受一定拉力，该拉力在 0.5N 至 50N 的范围内，特别是大约 20N 至 30N，同时缝合线在更高力下将断裂。

当本发明装置的形状（特别是在所述支承表面和所述组合区域之间的所述连接元件的形状）使得不能为了解除缝合和除去装置而进行接近以便切割线时，可以选择提供这样的组合装置，即该组合装置能够通过器械开锁，从而释放组合在一起的线。

在本发明中，所使用的术语“可植入装置”的意思是，装置的尺寸和可生物相容的构成材料使得它能够植入人体内，特别是长期植入人体内，即用于超过 30 天的持续时间。

同样，在本发明中，所使用的术语“可通过最小侵入通路而植入”的意思是本发明的装置足够小，以便使它能够通过最小侵入通路而植

入，特别是通过套管针，特别是，直径在 2mm 至 20mm 的范围内的套管针。更特别是，本发明装置的高度和宽度尺寸在 2mm 至 20mm 的范围内，优选是在 5mm 至 10mm 的范围内。

本发明的装置可以用于最小侵入手术，特别是机器人辅助手术，还可以用于普通手术。根据装置的小型化程度，它可以用于多种最小侵入手术，例如：

腹部手术；

心胸手术；以及

子宫颈手术。

在更优选的实施例中，本发明装置有简单的机械结构，并包括所述支承元件、所述组合装置和所述受控拉紧力装置中的至少一部分（优选是包括全部），且形成单个成一体的机械部件。

如上所述，构成本发明装置的元件的材料是可生物相容的材料。这种材料可以是金属、塑料或复合材料，且为本领域技术人员已知。其中的一些在下面的详细说明中通过实例给出。

附图说明

通过下面参考附图 1 至 11 对实施例的详细说明，可以清楚本发明的其它特征和优点，附图中：

图 1 至 4 表示了本发明的 U 形缝合装置的第一变化实施例，其中，图 1 中表示了装置在布置就位之前静止保持在辅助装置 1₂ 上。在图 2 中，装置表示为刚好在线组合在一起之前辅助装置压靠装置的顶部的瞬间。在图 3 中表示了当进行组合时的装置。在图 4 中，辅助装置 1₂ 已经除去，并表示了在进行组合之后的缝合装置 1₁。

图 5 至 7 表示了 U 形缝合装置的第二变化实施例。在图 5 中，装置表示为在它的放置辅助装置 1₂ 中保持就位。图 6 中表示了所述辅助装置的正视图，而在图 7 中表示了所述辅助装置的侧视图。

在图 1-3 和图 5-7 中，所述辅助装置只是示意表示，且只有它的底部与装置配合。

图 8 至 10 表示了本发明的缝合装置的第二变化实施例，它包括通

过圆锥形弹簧而相互连接的两个板，图 8 中表示了它在组合之前的初始状态，然后，在图 9 中表示了它的组合位置，且最后在图 10 中表示了装置的拉紧位置。

图 11 表示了凹槽 7₁ 的变化结构，该凹槽构成所述支承表面 4₁ 的引导装置。

优选实施方式

在图 1 至 11 中示意表示了本发明的缝合装置，以便更清楚的提出它的各个部件。

在图 1 至 7 所述的第一变化实施例中，本发明的装置为 U 形，并包括：

底部的第一分支 4₁，该第一分支确定了所述支承表面以及抵靠所述组织的接触区域；

顶部的第二分支 4₂，该第二分支包括所述组合区域，并固定在所述组合装置 2 上或与所述组合装置 2 配合；以及

连接元件 4₃，该连接元件在所述第一和第二分支 4₁、4₂ 之间，并由具有所述程度的弹性的半刚性材料制成。连接元件为直线形或者优选是为曲线形，以便在所述两个分支之间提供发夹式连接。

整个装置可以由可生物相容的材料（它为金属、塑料或复合材料）制成，特别是，它可以由 316L 钢、钛或聚丙烯而制成。

在本实施例中，在 U 形的两个分支之间的空间只能使两股线通过，因此，这两股线在需要时能够在该位置被切割。

由装置施加的所述第一拉紧力值取决于特别在发夹连接元件 4₃ 部分处的尺寸参数以及所使用的材料的性质。优选是，当用于使用由聚丙烯 4.0 制成的线的腹主动脉手术时为大约 2N。

图 1 至 4 是表示本发明的缝合装置的视图，该缝合装置在该第一实施例中为 U 形，如后面所述。

顶部分支 4₂ 确定了具有两个夹头 2 的组合区域，这两个夹头 2 首先打开，即间隔开，用于当在两个夹头 2 上的两个相邻且互补的表面 2₁ 和 2₂ 彼此相对靠拢时通过线与这两个互补表面 2₁ 和 2₂ 的摩擦而使

得线 3_1 和 3_2 组合, 从而使得线在它们之间进行组合。

两个夹头 2 例如由聚丙烯制成, 且它们弹性连接在一起, 且它们的两个互补表面 2_1 和 2_2 首先通过垫片 2_3 而保持间隔开。这时, 垫片 2_3 在一端固定在一个夹头 2 上, 而它的另一端有齿 2_5 , 该齿与在第二夹头中的凹槽 2_4 配合, 这样, 当垫片 2_3 的所述齿 2_5 与凹槽 2_4 脱开, 从而释放两个夹头 2 时, 所述两个互补表面 2_1 和 2_2 彼此相对靠拢。

优选是, 两个夹头 2 的所述互补结构 2_1 和 2_2 为曲线形状, 形成于它们的表面上的、用于线的通路尽可能长, 以便使得与线的接触面积最大, 这样, 线通过摩擦 (而不是夹紧) 来组合, 从而避免损坏该线。

底部分支 4_1 包括中心凹槽 7_1 , 该中心凹槽自身在底侧由纱布 7_2 覆盖, 该纱布由 Dacron® 或 Teflon® 制成, 用于在孔 6_1 和 6_2 处使得线 3_1 和 3_2 保持间隔开, 在该孔处, 线离开用于缝合在一起的组织, 在它们之间的间距例如为 3mm 至 5mm, 从而保持所述组织的完整性, 并有利于止血。

形成与组织接触的区域 4 的底部分支 4_1 通过弹性连接区域 4 以及通过第一连杆元件或连杆 5_1 而与形成组合区域 4_2 的顶部分支连接。所述连杆 5_1 在一端处固定在所述底部分支 4_1 上, 而它在另一端处有第二齿 5_3 , 该第二齿与在顶部分支 4_2 中的第二凹槽 2_6 配合, 所述第二凹槽 2_6 是侧部凹槽, 即凹槽在顶部分支 4_2 的一侧。

缝合装置 1_1 与辅助装置 1_2 配合, 缝合装置静止保持在该辅助装置上。顶部分支 4_2 的一个夹头 2 (或两个夹头 2) 例如相对于辅助装置 1_2 保持在空心壳体 8_1 中, 夹头 2 首先装配和/或组合在该空心壳体 8_1 中。

只要连杆 5_1 并不插入顶部分支 4_2 的所述侧部第二凹槽 2_6 中, 且在没有任何组合线的情况下, 顶部和底部分支 4_1 和 4_2 处于自然待用位置, 在该位置, 它们间隔开距离 $L+a$ 。

当连杆 5_1 插入顶部分支的所述侧部第二凹槽 2_6 中时, 装置开始变成压缩状态, 且在两个分支 4_1 和 4_2 之间的距离减小, 并对应于刚好在组合之前和组合过程中的所述初始距离 L 。

布置本发明的缝合装置的方法执行如下：

1) 外科医生将固定在辅助装置 1_2 上的缝合装置 1_1 布置在辅助装置 1_2 的杆的端部，并使它靠近缝合区域。

2) 外科医生利用缝合线 3_1 和 3_2 而使得在底部分支 4_1 的凹槽 7_1 中的纱布 7_2 穿孔，并在 6_1 和 6_2 处穿过该纱布。使得与缝合线 3_1 和 3_2 连接的两个针穿过纱布 7_2 是外科医生习惯进行的没有困难的动作。一旦线穿过纱布 7_2 ，就不再有线缠结在一起的危险。而且，因为组合机构由通过垫片 2_3 而保持间隔开的两个夹头 2 构成，因此很容易地使线插入组合机构中，即插入由两个间隔开夹头 2 和所述垫片 2_3 确定的空间内。

3) 随后，缝合装置能够通过使装置沿线 3_1 和 3_2 滑动而放低，该线穿过纱布 7_2 以及在两个夹头 2 和垫片 2_3 之间确定的空间（见图 1）。然后，线 3_1 和 3_2 处于较低拉紧力状态下，且在两个分支或组合区域 4_2 和底部分支或接触区域 4_2 之间的距离等于由连杆 5_1 保持的所述初始距离 L 。

4) 在与要缝合在一起的组织接触时，外科医生通过布置器械 1_2 而将装置 1_1 压靠在组织上。一旦施加的推力达到具有所述第二值的预定水平（特别是 $10N$ 的值），用于该目的的辅助装置的推动器元件 8_2 将压靠在垫片 2_3 上，从而使得垫片 2_3 弯曲，这样，它的齿或凸起 2_5 与凹槽 2_4 （图 2）脱开，从而激发两个弹性互连的夹头 2 彼此相向运动和彼此压靠，以便在它们的互补表面 2_1 、 2_2 （图 3）之间组合线 3_1 和 3_2 。在该阶段，线 3_1 和 3_2 在拉紧力值下进行组合，该拉紧力值等于外科医生在将装置推向要缝合在一起的组织时首先施加在线上的拉紧力，且在底部分支 4_1 的接触区域和顶部分支 4_2 的组合区域之间的距离为 L 。同时或刚好在这之后，缝合装置首先与辅助装置分离，然后使得在底部和顶部分支 4_1 和 4_2 之间的连杆 5_1 脱开，从而将在顶部和底部分支 4_1 的和 4_2 之间的距离调节为所述最终距离 $L'=L\pm b$ 。

在底部分支 4_1 和顶部分支 4_2 之间的弹性连接元件 4_3 设计成这样，即当在底部和顶部分支 4_1 和 4_2 之间的距离为 $L\pm b$ 且 $b<a$ 时，两个分

支施加具有所述第一预定拉紧力值的拉紧力，特别是在 0.1N 至 10N 的范围内，特别是为 2N 的值，如上所述。

5) 然后，可以将线切割成在所述组合区域 4_2 上面有几毫米，特别是 5mm 至 6mm，同时根据缝合装置的制成方式，特别是根据在底部和顶部分支 4_1 和 4_2 之间的连接元件 4_3 的制成方式，线组合在一起，并在所述选定的第一预定值的拉紧力下。

当缝合装置与要缝合在一起的组织接触时，线 3_1 和 3_2 自动组合在一起，且具有所述第二预定值的支承力施加在所述装置上，在本例中，该力为 10N。该 10N 的值等于血管外科医生在拉动缝合线以便以普通方式在缝合处打结时施加的力。应当知道，在组合之前，该 10N 的初始支承力由连杆 5_1 来支承，该连杆 5_1 不管所述支承力如何都使底部和顶部分支 4_1 和 4_2 保持间开。当垫片 2_3 脱开且两个夹头 2 已经释放时，弹性连接的夹头 2 的彼此相向运动将使得线组合在一起，并使得在底部和顶部分支 4_1 和 4_2 之间的距离调节为最终距离 ($L \pm b$ 且 $b < a$)，在该距离，所述分支向组合在一起的线施加拉紧力，该拉紧力有所述第一预定值。

此外，优选是辅助装置 1_2 包括垫片元件 5_2 ，该垫片元件防止具有装置接触区域的底部分支 4_1 运动得太靠近具有组合区域的顶部分支 4_2 ，即接近成使得距离小于 L ，这样，底部分支 4_1 或接触区域 4_1 能够压靠用于缝合的组织，且没有任何导致可预计脱开的危险，特别是由于连杆 5_1 的扭绞。

应当知道，当需要使缝合装置 1_1 无效时，在底部分支 4_1 和顶部分支 4_2 之间的空间为切割线 3_1 和 3_2 提供了入口。

机构自动启动来组合线 3_1 和 3_2 ，随后以所述第一预定拉紧力值来拉紧组合在一起的线，从而使得外科医生不需要进行整套动作，且不会引起任何困难。

在图 5 至 7 中表示了 U 形缝合装置的第一变化形式的第二实施例，它与图 1 至 4 所示的第一变化形式的区别如下：

1) 用于使得构成所述组合区域的两个夹头 2 间隔开的所述第二

垫片元件 2₃ 不再形成缝合装置 1₁ 的一部分，而是集成于布置器械 1₂ 中；以及

2) 分别确定所述组合区域 4₂ 和所述接触区域 4₁ 的 U 形顶部和底部分支最初并不通过连杆 5₁ 而相互连接，而是通过所述第一垫片元件 5₂ 而保持间隔开，该第一垫片元件形成布置器械 1₂ 的整体部分。

与图 1 至 4 的第一变化形式相同，图 5 至 7 的缝合装置 1₁ 通过所述组合区域 2 而静止地保持在布置器械 1₂ 上。特别是，各夹头 2 利用布置器械 1₂ 的垫片杆 2₃ 而保持在间隔开位置，同时杆的端部 2₁₀ 和 2₁₁ 分别装入两个夹头 2 中的槽 2₇ 中。处于间隔开位置的这两个夹头 2 使得它们的底面抵靠在辅助装置的各所述两个第一垫片元件 5₂ 的顶端处的顶表面，而两个夹头 2 的顶表面由辅助装置 1₂ 的横杆 9₁ 来保持。

应当知道，首先，在与要缝合在一起的组织接触之前，确定装置的接触区域的底部分支 4₁ 并不需要压靠辅助装置的所述垫片元件 5₂ 的底端。辅助装置的所述垫片元件 5₂ 的高度等于所述初始组合距离 L，这样，当装置的接触区域 4₁ 与要缝合在一起的组织接触，然后压靠在该组织上时，辅助装置 1₂ 的所述第一垫片元件 5₂ 能够限制装置的中间连接元件 4₃ 的弯曲，以便使得在组合区域 4₂ 和接触区域 4₁ 之间的距离保持等于所述初始距离 L。在顶部组合区域 4₂ 和底部接触区域 4₁ 之间的该初始距离 L 等于需要在装置的这两个区域之间保持的间距 ($L \pm b$) 平均值，以便保证缝合线在组合在一起之后有所述第一预定拉紧力值。

在静止时，在布置就位之前，两个夹头 2 通过辅助装置的垫片杆 2₃ 而间隔开，同时杆的底部装入分别在两个夹头 2 中的槽 2₇ 内。在夹头 2 中的槽 2₇ 对称，并设计成使深度从较深端 2₈ 朝着较浅端 2₉ 变化，这样：

首先，垫片杆 2₃ 的端部 2₁₀ 和 2₁₁ 装入槽 2₇ 的较深端 2₈。在该位置，外科医生能够通过缝合线来对作为凹槽 7₁ 中的纱布 (pledget) 7₂ 的织物进行穿孔，从而使得线穿过在辅助装置的两个夹头 2 和垫片杆 2₃ 之间确定的空间。然后，可以使得组件与要缝合的组织接触，而没

有线逸出的危险，因为它们滑过纱布 7₂，并在确定于两个夹头 2 和垫片杆 2 之间的空间内。

·然后，当与要缝合在一起的组织接触时，压力 P 沿方向 NN'施加在布置器械 1₂ 上，该压力传递给垫片杆 2₃，该垫片杆 2₃ 处于这样的位置，即轴线 NN'经过杆 2₃ 的中部。因此，垫片杆 2₃ 的端部 2₁₀ 和 2₁₁ 沿槽 2₇ 从它的较深端 2₈ 朝着较浅端 2₉ 滑动，同时在两个夹头 2 之间的间距增加。

·然后，一旦施加在辅助装置上的推力达到具有所述第二预定值（例如 10N）的支承力，夹头垫片杆 2₃ 完全从槽 2₇ 中逸出。互补表面 2₁ 和 2₂ 弹性连接在一起的两个夹头 2 彼此相向运动，然后使缝合线 3₁ 和 3₂ 组合在一起。在进行组合的瞬间，由靠拢在一起的两个夹头构成的接触区域 4₁ 和组合区域 4₂ 间隔开所述初始距离 L，该初始距离 L 等于辅助装置 1₂ 的所述第一垫片元件 5₂ 的高度。

在两个夹头 2 这样靠拢之后，两个夹头 2 的宽度小于在辅助装置 1₂ 的所述两个第一垫片元件 5₂ 的顶端之间的距离 λ，因此，辅助装置可以通过向上拉动而取出和与装置分离，这时，在接触区域 4₁ 和组合区域 4₂ 之间的间距不再由辅助装置 1₂ 的所述第一垫片元件 5₂ 的控制，因此，所述第一预定值的所述拉紧力由装置的顶部和底部分支 4₁ 和 4₂ 在连接元件 4₃ 的弹性作用下而施加，它作用在组合在一起的线上，特别是所述第一拉紧力值为 2N。

在如图 8 至 10 所述的本发明第二变化实施例中，装置由以下部件构成：

第一板 4₁，该第一板确定了用于支承在所述组织上的所述支承表面；

第二板 4₂，该第二板包括所述组合区域；以及

所述第一和第二板 4₁ 和 4₂ 通过包括弹簧片或弹簧丝的弹性连接元件而连接在一起。

特别是，本发明的装置包括：

所述弹簧丝 4₃ 确定了截头圆锥形包迹（envelope）；

在所述弹簧的端部的所述第一板 4_1 对应于由弹簧形成的所述截头圆锥的较大底；

在所述弹簧的端部的所述第二板 4_2 在由所述弹簧形成的所述截头圆锥的较小底的旁边；以及

优选是，当通过所述第一和第二板的彼此相向运动而压缩时，所述弹簧 4_3 适于容纳于它的空闲中心空间内。

可以理解的是，在该实施例中，该缝合线穿进到所述第一板和第二板之间的弹簧的内部。

优选是，组合区域 4_2 的尺寸小于接触元件 4_1 。在它的压缩状态，弹簧沿高度方向占据最小空间量。通过弹簧的预定刚性而提供测力计性能。

具有截头圆锥形弹簧 4_3 的该第二变化实施例与图1至4的U形第一实施例的区别基本在于：中间连接元件 4_3 由具有截头圆锥形包迹的所述弹簧 4_3 构成。

另外，组合区域 4_2 同样由两个相互连接的夹头构成。所述组合区域 4_2 由通过垫片杆 2_3 而保持间隔开的两个弹性连接夹头2来构成，该垫片杆 2_3 在一端处固定在两个夹头中的一个上，在它的相对端与在第二夹头中的凹槽 2_4 配合。这样，两个夹头2保持间隔开，然后可以在布置器械 1_2 上保持就位。然后，当支承力施加在垫片杆 2_3 上时，它弯曲并离开在第二夹头2中的凹槽 2_4 ，这样，在两个夹头2上的互补表面 2_1 和 2_2 彼此相向运动，并使得线组合（图9）。同时，连杆 5_1 能够脱开，这样，在第一板 4_1 和第二板 4_2 之间的距离通过由连接弹簧 4_3 施加的拉紧力来控制。连接弹簧 4_3 设计成这样，即当它在组合时离开在接触和组合区域之间的所述初始距离 L 以便采取所述最终距离 $L \pm b$ 时（如上所述），它施加具有所述第一值（特别是 $2N$ ）的拉紧力。

在该第二变化实施例中，这样施加在辅助装置 1_2 上的压力使得缝合线组合在一起，然后，它开始以所述第一预定值来拉紧已经组合在一起的缝合线。

在图1至10所述的两个不同实施例中，缝合装置为这样：

在静止时,在所述接触区域 4_1 和所述组合区域 4_2 之间的距离等于 $L+a$;

当装置与要缝合在一起的组织接触并处于准备进行组合的位置时,在所述接触区域 4_1 和所述组合区域 4_2 之间的距离等于 L ,同时装置可能在它的布置器械上保持就位(第一变化形式);以及

装置的不同部件(特别是中间连接元件 4_3)的弹性设计成这样,即当在所述接触区域 4_1 和所述组合区域 4_2 之间的距离处于 $L-b$ 和 $L+b$ (其中 $b<a$) 之间的范围内时,需要具有所述第一值(特别是值 $2N$) 的力来使压缩的装置保持在所述距离 $L\pm b$ 中。

例如, L 、 a 和 b 的值可以为:

$L=2\text{mm}$, $a=1\text{mm}$, $b=0.5\text{mm}$ 。

因此,在这两个变化实施例,当外科医生使缝合装置布置就位时,可以出现两种情况:

1) 第一情况

当启动组合时,由外科医生施加在缝合线上的拉紧力等于 T_1 ,其中 $T_1<T_0$ (T_0 =第一预定拉紧力值,例如 $2N$),且在所述接触区域和所述组合区域之间的缝合线的长度为 L 。

在该第一情况下,当在进行组合之后启动拉紧时,装置不再由布置器械 1_2 保持,并将膨胀,因为它只受到在线中的拉紧力 T_1 的作用,因此,在所述接触区域 4_1 和所述组合区域 4_2 (由两个靠拢在一起的夹头 2 构成)之间延伸的距离将为大于 L 的值,例如 $L+b$,其中 $b<a$ 。这时,由装置施加在缝合线上的拉紧力等于 T_0 ,且多股线将防止装置膨胀超过距离 $L+b$,其中 b 等于线在拉紧力差 T_0-T_1 的作用下拉长的程度。

2) 第二情况

当启动组合时,刚好在组合之前由外科医生施加在缝合线上的拉紧力等于 $T_1>T_0$,且在所述接触区域和所述组合区域之间的多股线的长度为 L 。

当在组合后启动装置对线的拉紧时,装置将在线的拉紧力 T_1 的作

用下而压缩，且在所述接触区域和所述组合区域之间的距离将为小于 L 的值，即 $L-b$ ，其中 $b < a$ 。因此，由装置施加在线上的拉紧力等于 T_0 ，且装置将防止线压缩超过距离 $L-b$ ，其中， b 等于多股线在拉紧力差 T_1-T_0 的作用下的缩短。

图 11 表示了引导装置的变化实施例，该引导装置在所述接触区域 1 中有所述凹槽 7_1 ，该凹槽 7_1 成在所述组合区域的中间轴线上的中间狭槽的形式，该引导装置还有两个区域 7_3 ，这两个区域 7_3 布置成关于所述中间狭槽对称，所述两个对称区域 7_3 包括或确定了保持抵靠件，用于将两股线 3_1 和 3_2 保持在间隔开位置，这两股线在该间隔开位置分别穿过所述区域。凹槽 7_1 的所述对称区域 7_3 间隔开，以便使得两股线 3_1 和 3_2 能够在所述缝合孔 6_1 、 6_2 的轴上拉紧，以便当在线上施加拉紧力时避免向所述缝合孔施加任何应力。

在不同实施例中，当施加最小侵入手术时，本发明的缝合装置例如能够使用布置器械 1_2 和通过直径为 2mm 至 12mm 的套管针作用而布置就位，所述装置有所述支承表面和所述组合区域，该支承表面和组合区域处于 2mm^2 至 40mm^2 的矩形区域中，且间开的最大高度为 10mm。

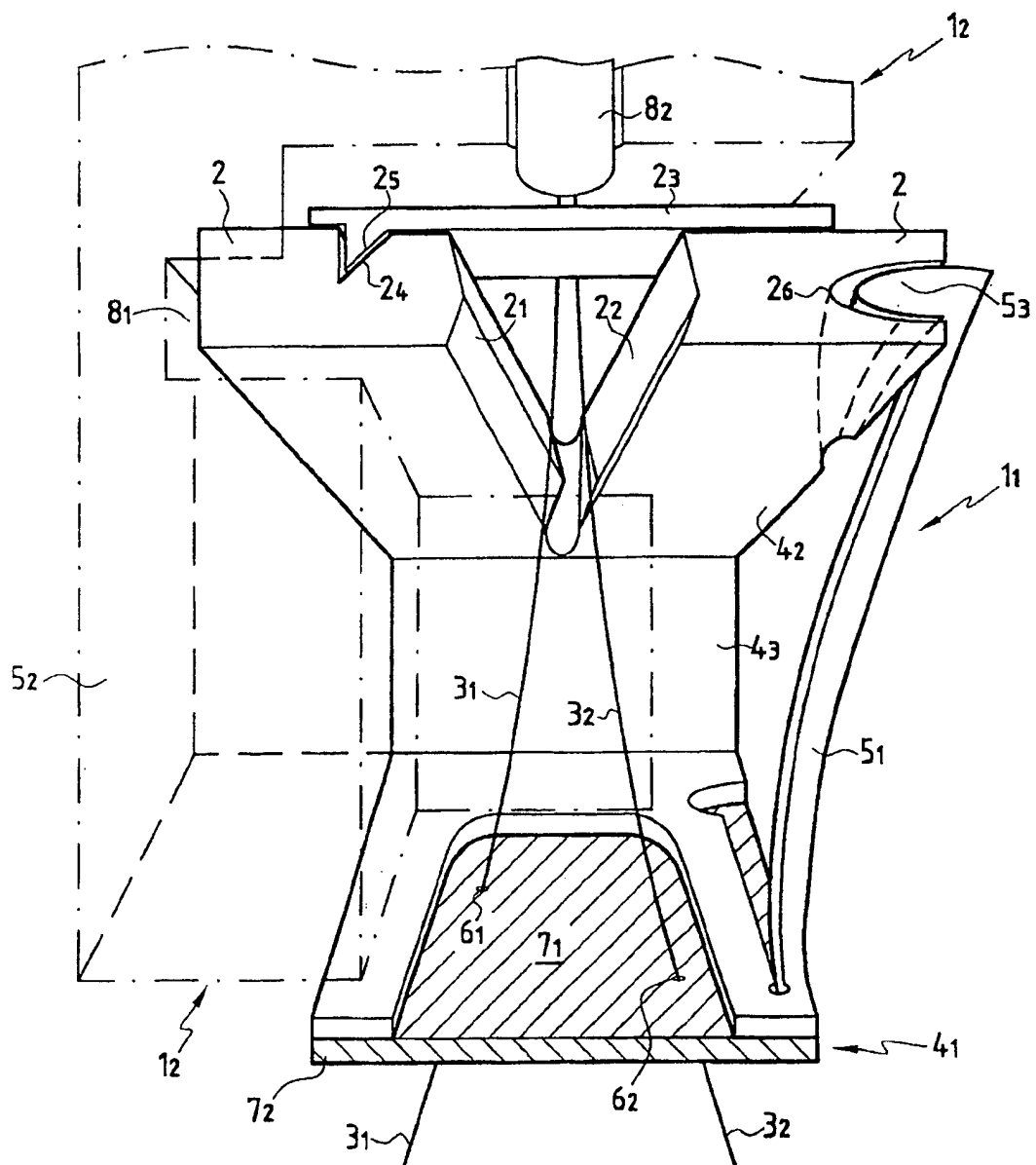


图1

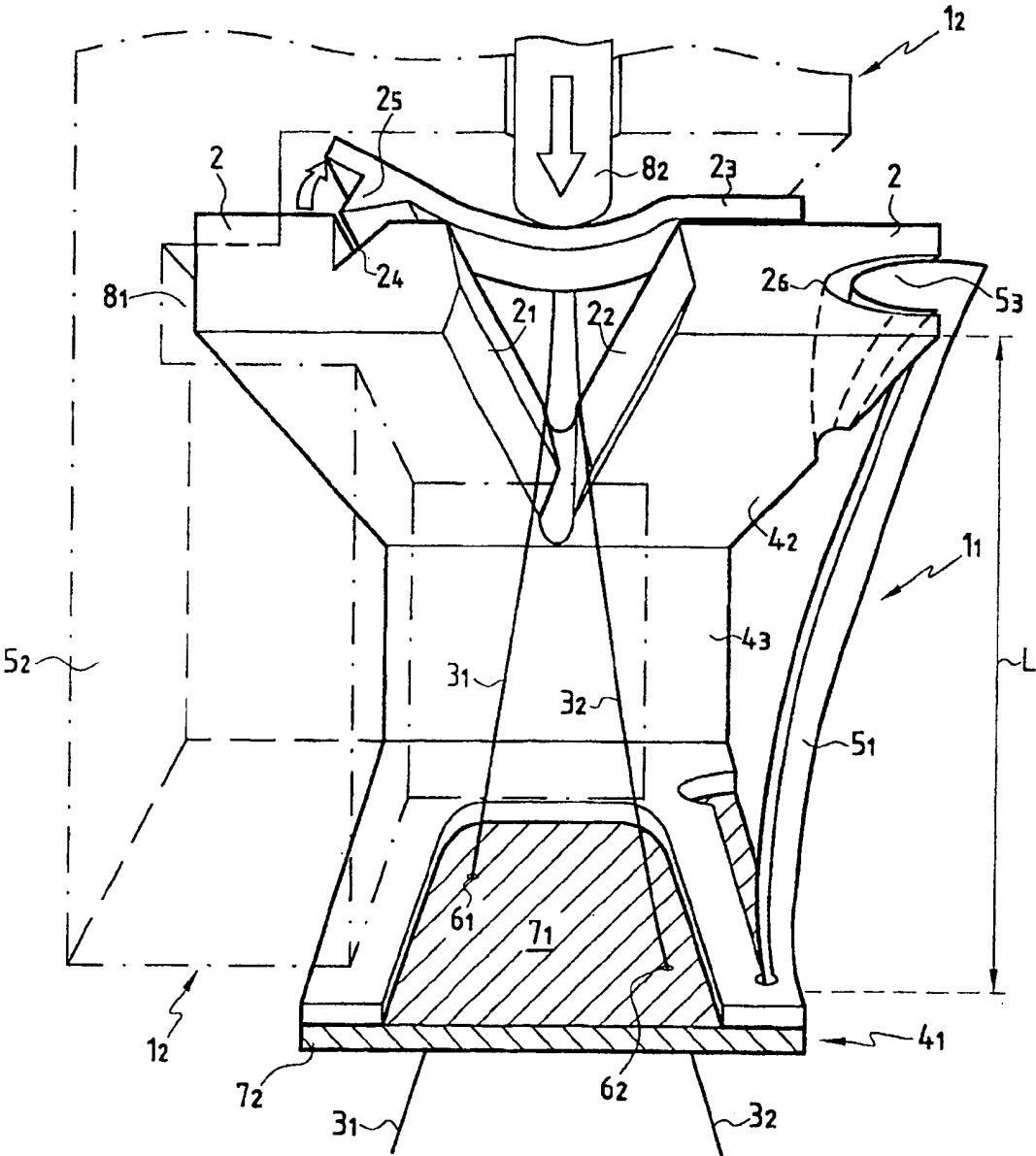


图 2

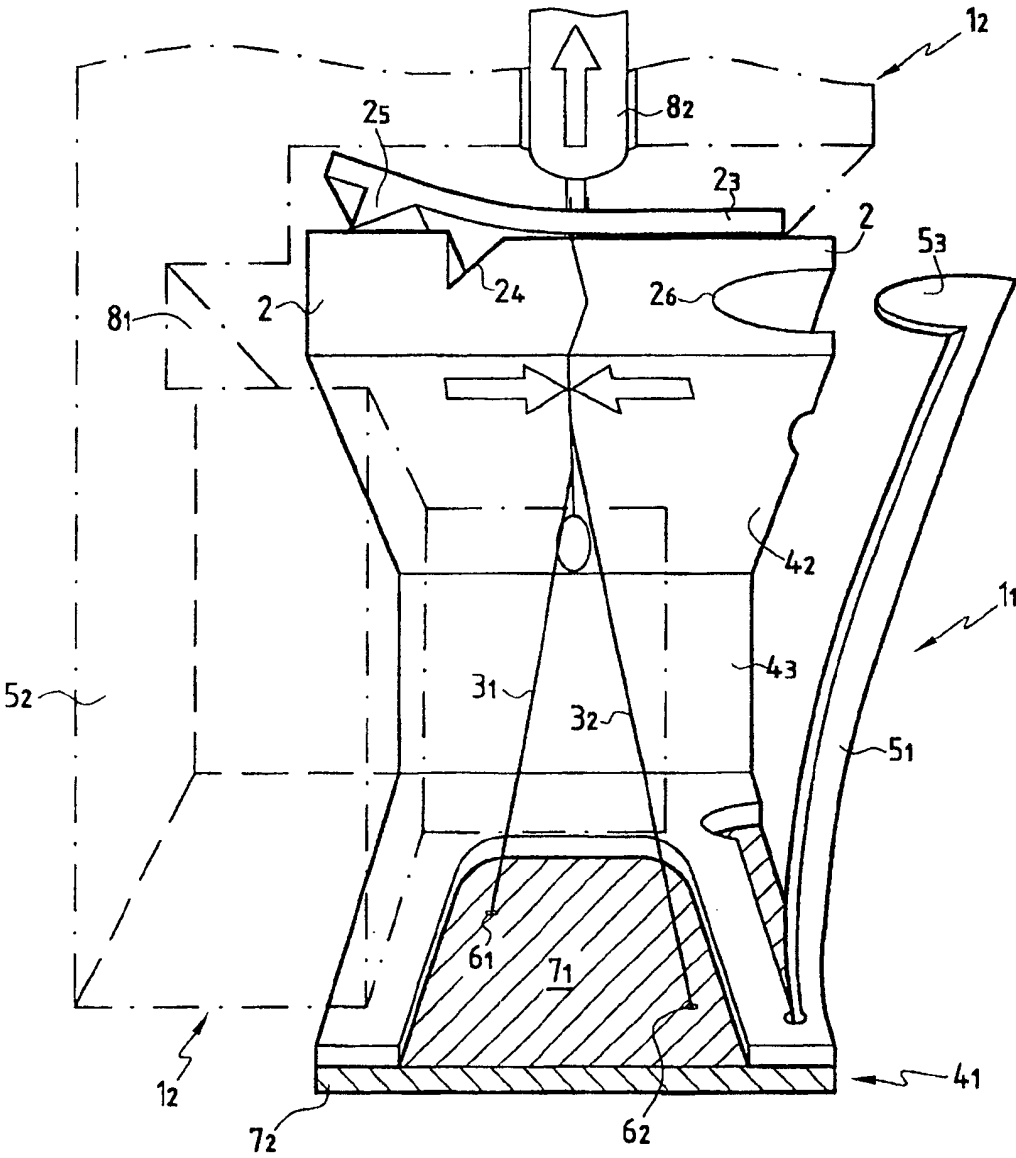


图 3

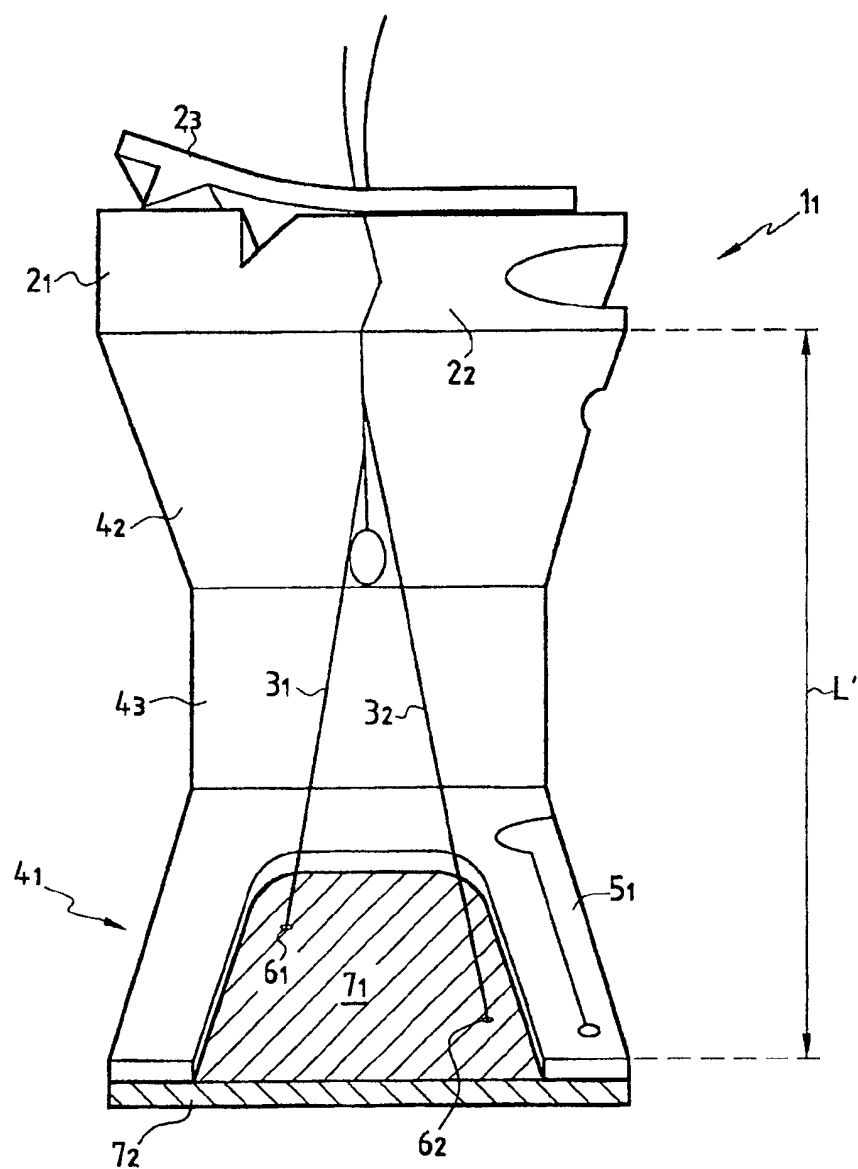


图 4

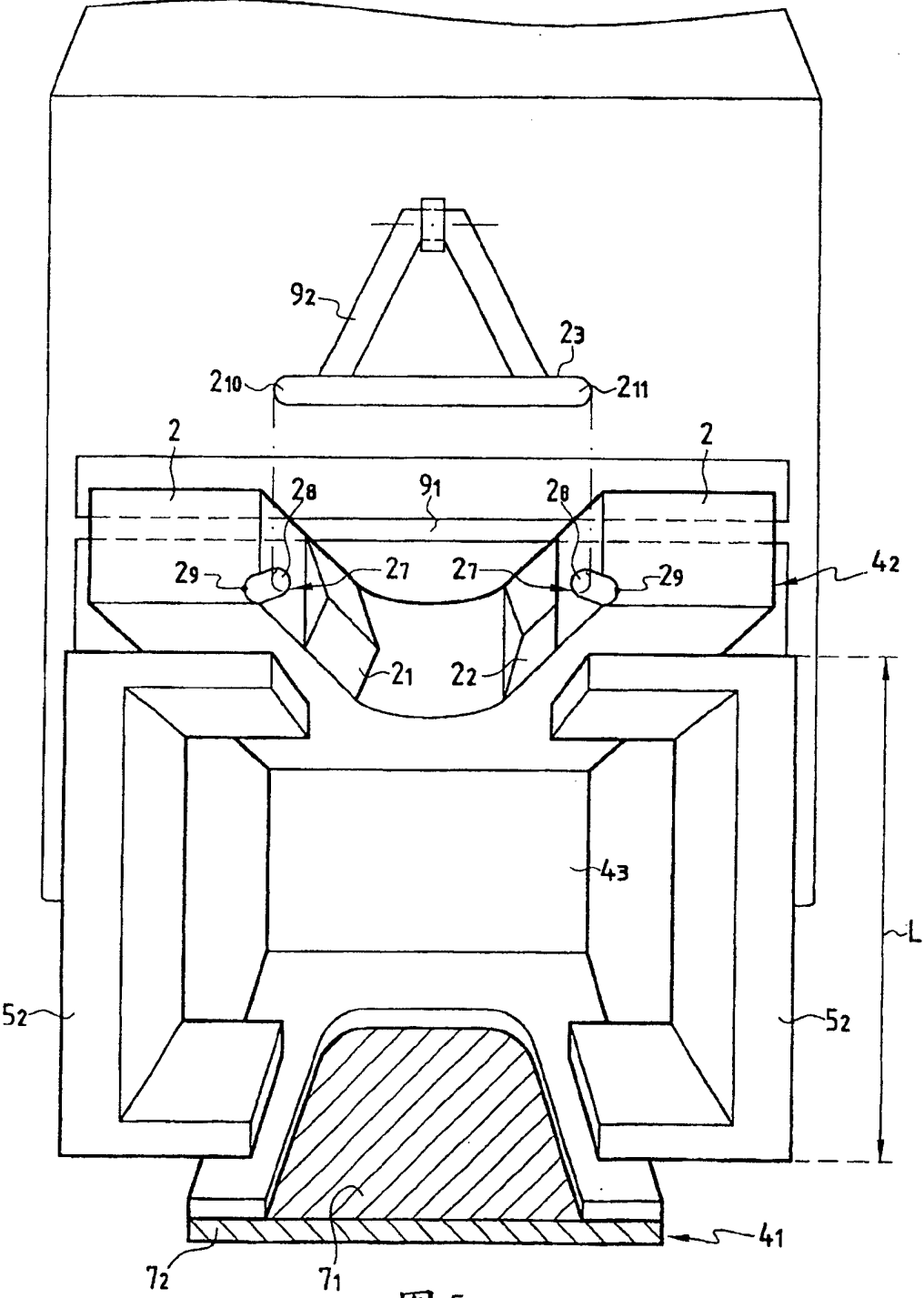


图5

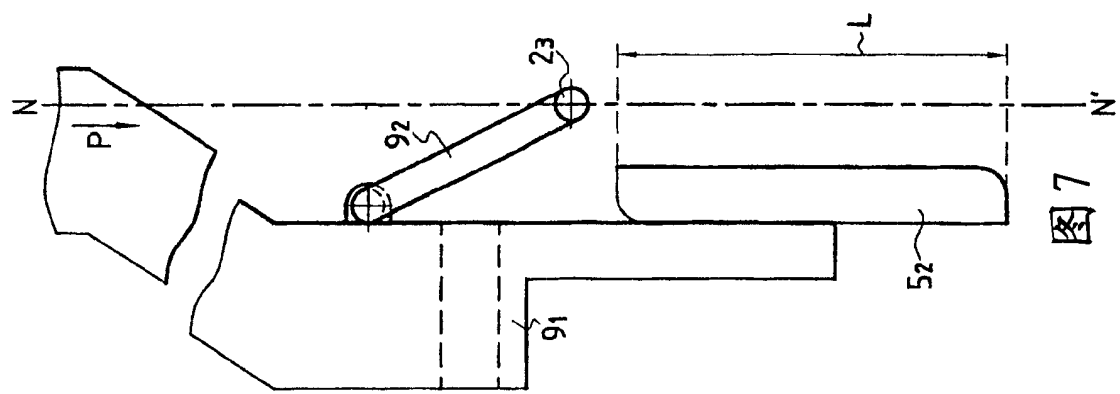


图7

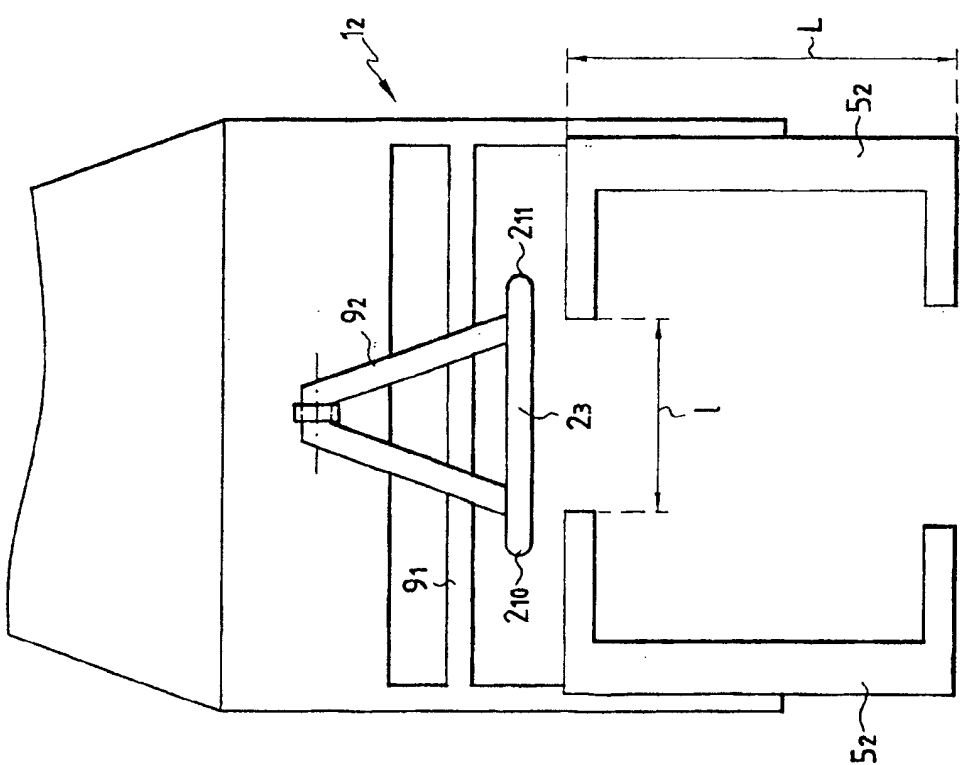


图6

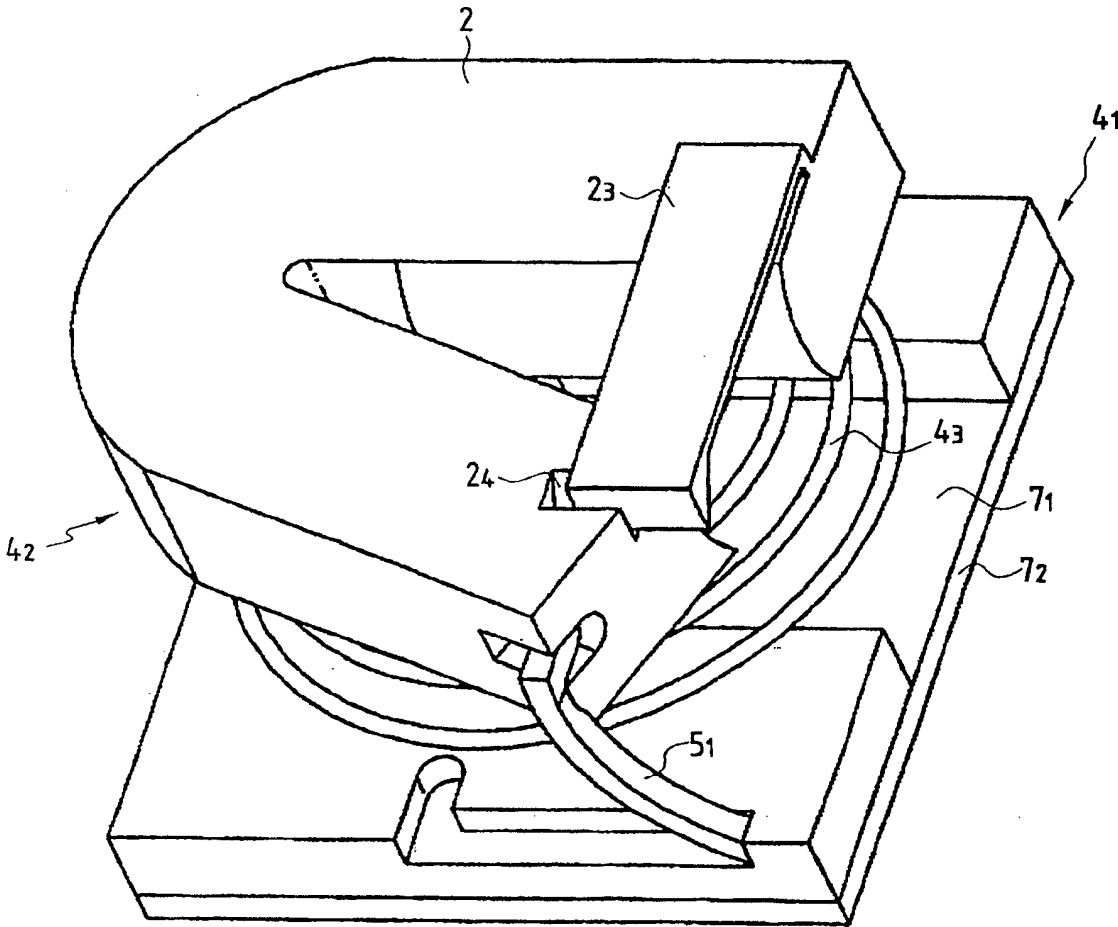


图 8

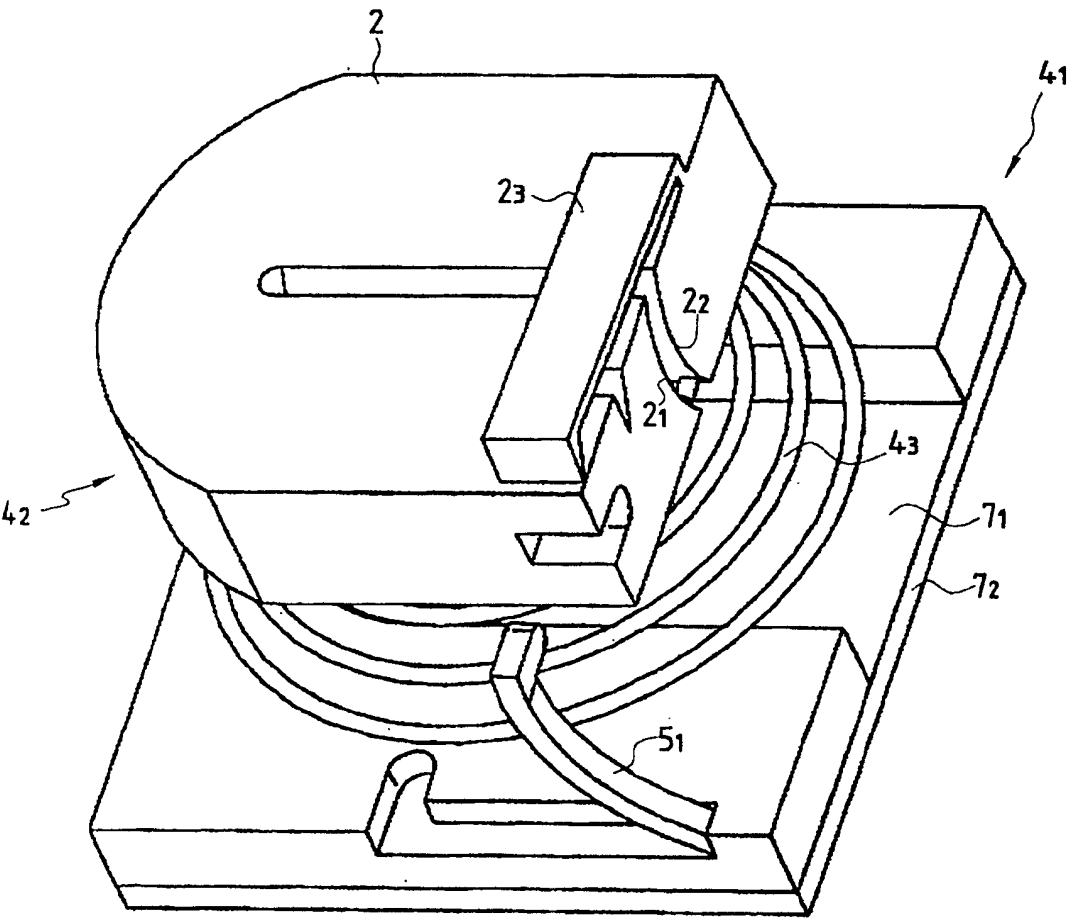


图9

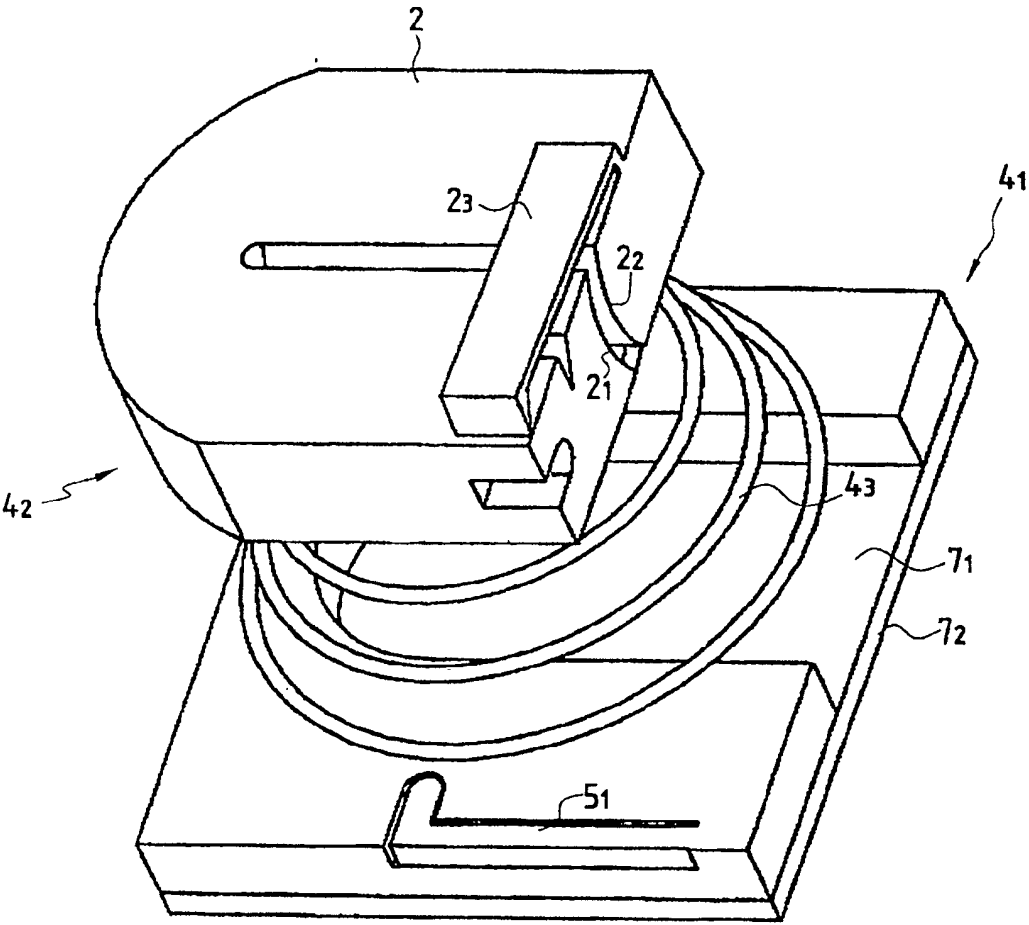


图10

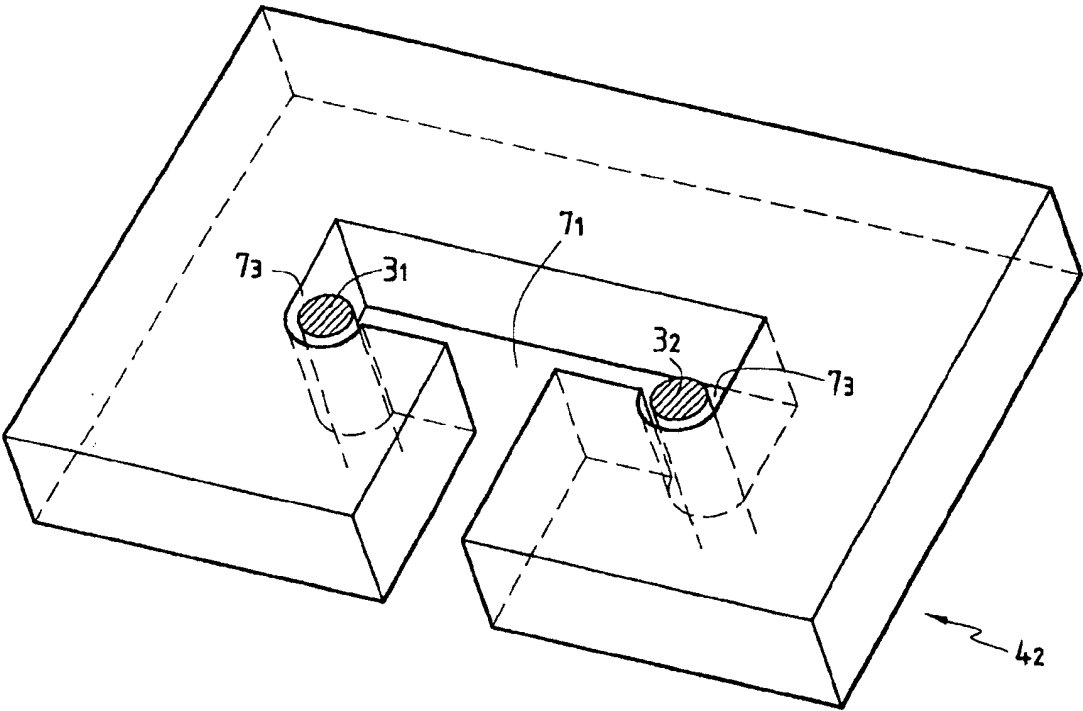


图11