



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1893904 B

(45) 授权公告日 2010.06.16

(21) 申请号 200480037180.5

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002

(22) 申请日 2004.10.14

代理人 王琼

(30) 优先权数据

10/686,186 2003.10.14 US

10/686,185 2003.10.14 US

10/686,184 2003.10.14 US

(51) Int. Cl.

A61H 31/00(2006.01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2006.06.13

(56) 对比文件

US 6090056 A, 2000.07.18, 全文.

CN 1185101 A, 1998.06.17, 全文.

CN 1211174 A, 1999.03.17, 全文.

US 6066106 A, 2000.05.23, 全文.

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2004/033952 2004.10.14

审查员 李晓静

(87) PCT申请的公布数据

W02005/037178 EN 2005.04.28

(73) 专利权人 佐尔循环公司

地址 美国加利福尼亚

(72) 发明人 鲍勃·卡茨 保罗·Q·埃斯库德罗

雷纳尔多·J·昆塔纳

查尔斯·E·斯温哈特

格雷戈里·W·哈尔

蒂莫西·R·达尔贝克

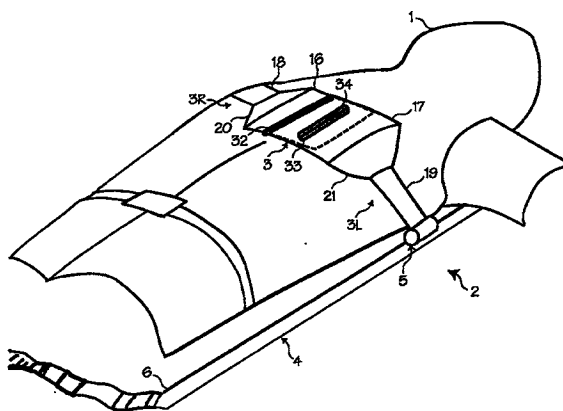
权利要求书 3 页 说明书 14 页 附图 7 页

(54) 发明名称

用于与胸部按压设备一起使用的按压带系统

(57) 摘要

一种按压带盒 (5) 具有双桨叶形状的带 (3) 和盖板 (44), 带 (3) 穿过所述盖板。盖板 (44) 设置有钩子 (51, 52, 53, 54) 和搭扣 (47, 48, 49, 50), 所述钩子和搭扣配合在带传动台 (4) 中。盖板 (44) 的大小和尺寸被设计成仅配合在选定的传动台内。带 (3) 通过连接到带 (3) 的键 (66) 连接到用于收紧带 (3) 的装置 (42)。用于收紧带 (3) 的装置 (42) 然后反复收紧带 (3), 由此完成胸部按压。



1. 一种用于在病人身上进行胸部按压的系统,所述系统包括:
带传动台,包括:
外壳;
设置在外壳内的电动机;和
可操作地连接到电动机的驱动卷筒;
按压带盒,包括:
带,具有与当带设置在病人周围时病人的上-下侧方向的高度相对应的宽度,所述带还具有与当带设置在病人周围时病人的中间-横向圆周相对应的长度;
所述带具有拉紧条、连接到拉紧条的第一端的第一负荷分布段、以及连接到拉紧条的第二端的第二负荷分布段;
其中第一负荷分布段和第二负荷分布段比拉紧条更宽;并且
所述带可操作地连接到按压带盒,所述带盒可释放地连接到带传动台;并且
所述带还设置有用可释放地将所述带连接到驱动卷筒的装置。
2. 如权利要求1所述的系统,其特征在于,所述带还包括第一过渡段和第二过渡段,第一过渡段连接到第一负荷分布段和拉紧条,第二过渡段连接到第二负荷分布段和拉紧条,其中第二过渡段与第一过渡段相对。
3. 如权利要求2所述的系统,其特征在于,第一和第二过渡段具有梯形形状。
4. 如权利要求2所述的系统,其特征在于,所述带盒还包括第一加强板和第二加强板,第一加强板连接到第一过渡段,第二加强板连接到第二过渡段。
5. 如权利要求1所述的系统,其特征在于,所述带盒还包括连接到第一负荷分布段的眼孔和连接到第二负荷分布段的孔柱,其中眼孔的大小和尺寸被设计成能够容纳孔柱,并且其中当第一和第二负荷分布段固定在病人胸部上方时,孔柱可插入眼孔中。
6. 如权利要求5所述的系统,其特征在于,还包括用于确定孔柱是否插入眼孔中的装置。
7. 如权利要求1所述的系统,其特征在于,所述带包括至少一层由树脂保持在一起的单向纤维层。
8. 如权利要求1所述的系统,其特征在于:
所述带包括多层,并且每一层包括由树脂保持在一起的多束纤维;
其中构成任何特定层的所有纤维沿着一个方向定向;并且
一层的纤维的定向不同于第二层的纤维的定向。
9. 如权利要求1所述的系统,其特征在于,所述用于将按压带可释放地连接到驱动卷筒的装置还包括:
键,连接到所述带;
其中所述键可拆地连接到驱动卷筒。
10. 如权利要求9所述的系统,其特征在于,还包括设置在驱动卷筒中的凹槽,所述凹槽具有特定形状,其中键具有与凹槽的形状一致的特定形状,并且其中键配合在凹槽中。
11. 如权利要求10所述的系统,其特征在于,还包括用于识别键是否插入凹槽中的装置,所述用于识别的装置可操作地连接到凹槽。
12. 如权利要求9所述的系统,其特征在于,还包括可操作地连接到外壳和驱动卷筒的

导板,所述导板具有设置在导板内的槽口,所述槽口的大小和尺寸被设计成允许键的一部分进入驱动卷筒的凹槽中。

13. 如权利要求 10 所述的系统,其特征在于,还包括可操作地连接到外壳和驱动卷筒的导板,所述导板具有设置在导板内的槽口,所述槽口的大小和尺寸被设计成允许键的一部分进入驱动卷筒的凹槽中。

14. 如权利要求 13 所述的系统,其特征在于,驱动卷筒可由使用者转动,并且其中当导板的槽口与驱动卷筒的凹槽对准时,键可插入驱动卷筒的凹槽中。

15. 如权利要求 13 所述的系统,其特征在于,导板可由使用者转动,并且其中当导板的槽口与驱动卷筒的凹槽对准时,键可插入驱动卷筒的凹槽中。

16. 如权利要求 10 所述的系统,其特征在于,还包括:

导板,可操作地连接到外壳,其中导板相对于驱动卷筒设置,从而除非导板被移动,否则键不能插入驱动卷筒的凹槽中或者从中移开;

用于向导板提供偏置力的装置,从而导板被偏置成相对于驱动卷筒设置以防止键插入驱动卷筒的凹槽中或者从中移开;

其中使用者可以手动地充分移动导板,以将键插入凹槽中或者从中移开。

17. 如权利要求 1 所述的系统,其特征在于,还包括:

衬套,松散地配合在所述带上;

其中,所述带可操作地在衬套内滑动。

18. 如权利要求 1 所述的系统,其特征在于,还包括:

易断裂的连杆,连接到所述带,所述易断裂的连杆的大小和尺寸被设计成当特定大小的力施加到连杆时连杆断裂,并且其中所述易断裂的连杆连接到所述带,从而如果易断裂的连杆断开,所述带将分离。

19. 如权利要求 1 所述的系统,其特征在于,还包括:

第一柱轴,可旋转地连接到外壳;

第二柱轴,可旋转地连接到外壳;

按压带盒,包括:

第一护带挡板,可操作地连接到所述带,从而所述带可以穿过第一护带挡板滑动;和

第二护带挡板,可操作地连接到所述带,从而所述带可以穿过第二护带挡板滑动;

其中,第一护带挡板可拆地连接到第一柱轴,并且第二护带挡板可拆地连接到第二柱轴。

20. 如权利要求 19 所述的系统,其特征在于,还包括:

所述带具有第一部分和第二部分;

盖板,可拆地连接到外壳;

第一护带挡板,可操作地连接到盖板,所述第一护带挡板可操作地连接到所述带,从而所述带可以穿过第一护带挡板滑动;

第二护带挡板,可操作地连接到盖板,与第一护带挡板相对,所述第二护带挡板可操作地连接到所述带,从而所述带可以穿过第二护带挡板滑动;

第一衬套,松散地配合在所述带的第一部分上,所述第一衬套连接到所述带的第一部分,并且连接到第一护带挡板;

第二衬套,松散地配合在所述带的第二部分上,所述第二衬套连接到所述带的第二部分,并且连接到第二护带挡板;

按压垫,连接到所述带的第一部分,并且设置在第一衬套内;和

易断裂的连杆,连接到所述带,所述易断裂的连杆的大小和尺寸被设计成当特定大小的力施加到连杆时连杆断裂,并且其中易断裂的连杆连接到所述带,从而如果易断裂的连杆断开,所述带将分离;

其中,所述带可拆地连接到驱动卷筒,第一护带挡板可拆地连接到第一柱轴,并且第二护带挡板可拆地连接到第二柱轴。

用于与胸部按压设备一起使用的按压带系统

技术领域

[0001] 以下所述的发明涉及急救医疗设备和方法以及心搏停止病人的抢救。

背景技术

[0002] 心肺复苏术 (CPR) 是用于抢救心搏停止病人的一种公知并卓有成效的急救方法。CPR 需要反复按压胸部以挤压心脏和胸腔, 以泵送血液在身体内流通。人工呼吸法, 例如口对口呼吸或气囊面罩设备, 用于向肺部供应空气。当急救提供者有效地实施人工胸部按压时, 体内的血液流动大约为正常血液流动的 25% 到 30%。但是, 即使是经验丰富的医务人员, 实施充分的胸部按压也只能坚持几分钟。见 Hightower 等所著的 Decay In Quality Of Chest Compressions Over Time, 26 Ann. Emerg. Med. 300, 1995 年 9 月。因此, CPR 在维持或挽救病人生命方面并非总是有效。然而, 如果能够合适地保持胸部按压, 就有可能将心搏停止牺牲者的生命维持更长时间。不时会报道, 由于实施延长的 CPR 努力 (45 到 90 分钟), 最终通过冠状动脉旁路手术使病人起死回生。见 Tovar 等所著的 Successful Myocardial Revascularization and Neurologic Recovery, 22 Texas Heart J. 271, 1995 年。

[0003] 在提供更好的血液流动以及增加旁观者实施复苏抢救的效果的努力中, 已经提出各种用于实施 CPR 的机械设备。在这种设备的一个变形中, 带围绕病人胸部设置, 并且用于实现胸部按压。我们自己的专利, Mollenauer 等的 Resuscitation device having a motor driven belt to constrict/compress the chest, 美国专利 6, 142, 962 (2000 年 11 月 7 日); Sherman 等的 CPR Assist Device with Pressure Bladder Feedback, 美国专利 6, 616, 620 (2003 年 9 月 9 日); Sherman 等的 Modular CPR assist device, 美国专利 6, 066, 106 (2000 年 5 月 23 日); 以及 Sherman 等的 Modular CPR assist device, 美国专利 6, 398, 745 (2002 年 6 月 4 日); 以及我们于 2001 年 5 月 25 日提交的申请 09/866, 377, 公开了通过带按压病人胸部的胸部按压设备。这些专利均在此整体引为参考。

[0004] 由于在紧急事件中每一秒钟都事关重大, 因此任何 CPR 设备应当使用方便并有助于将设备快速部署到病人身上。我们自己的设备易于快速部署, 并且确实增加了病人的生还机会。尽管如此, 一种新颖的按压带盒又已被设计出来以有利于胸部按压设备的部署、使用和维护。

发明内容

[0005] 以下所示的设备和方法提供一种用于在进行胸部按压的设备中使用的带盒。所述带盒具有带、连接到带的按压垫、带穿过其中的盖板、用于将带连接到带传动台的驱动卷筒的带键、以及可旋转地连接到盖板的护带挡板。在使用中, 盖板和护带挡板可拆地连接到带传动台的外壳。接下来, 带延伸到外壳的外面并且固定在病人周围。

[0006] 带本身是具有宽度不一致的单个材料条。带具有两个部分, 带的每个部分都具有共用且狭窄的拉紧条、宽的负荷分布段, 拉紧条与负荷分布段之间的梯形过渡段。带的过渡段设置有加强板, 用以加强带。带的负荷分布段设置有钩和环固定件, 从而带可以固定在病

人周围。另外,一个负荷分布段的中间的孔柱配合在另一个负荷分布段中的相对应的眼孔中,从而提供用于使带与病人的胸骨的中间对齐的装置。按压垫设置在负荷分布段的下面并且有助于胸部按压。

[0007] 盖板设置有弧形的延伸部分,从而带盒只能配合到选定的带传动台内。盖板还设置有搭扣和钩子,从而盖板沿着预定的方向牢固地连接到带传动台。为盖板设置横杆和加强杆,从而盖板可由薄的、轻质的塑料板制成。整个胸部按压带盒成本低,重量轻,并且用过即可丢弃。

[0008] 带盒通过带盒的盖板连接到带传动台。带本身通过带键连接到驱动卷筒。带键配合在驱动卷筒中设置的凹槽中。键设置有凸柱或止挡,凹槽具有相对应的形状,从而键牢固地配合在凹槽中。驱动卷筒的一端周围设置有导板,起着用于插入件的导向件的作用。在键插入凹槽中后,导板被调整以进一步将键固定在凹槽内。一旦键和带被固定到驱动卷筒,盖板被连接到带传动台的外壳。

[0009] 设置在盖板上的搭扣和钩子配合到带传动台的外壳中相对应的掣子和开口中,从而盖板被固定到外壳。设置在盖板的横向端部上的护带挡板然后被闭合在带传动台上设置的柱轴周围。护带挡板进一步将盖板固定到带传动台,并在使用过程中保护病人、抢救人员和带。除了护带挡板之外,外壳、盖板和带上设置有标记,以提示使用者将带盒连接到带传动台的正确方法以及将带卷绕在病人周围的正确方法。

[0010] 安全机构包括易断裂的连杆、衬套、护带挡板和快速释放连接器。易断裂的连杆连接在带的过渡段的附近。连杆通过在预先选择的负荷阈值的作用下断裂从而防止不安全的张紧力产生在带中。衬套保护病人不被擦伤,并且容纳易断裂的连杆。衬套包覆带,从而带紧靠衬套滑动而不会紧靠病人滑动。如果连杆断裂,那么连杆保留在衬套内。护带挡板防止外来杂质进入带传动台中,因此,如衣服配件、工具、手指、其它人体部位、或者其它异物就不太可能与带传动台发生干涉。类似的是,病人和抢救人员也就不易被设备伤害,因为护带挡板保护着带传动台的运动部件。快速释放连接器允许带即便在按压过程中都可以安全地拆下。快速释放连接器安置在带的负荷分布段上。连接器为钩和环固定件与设置在眼孔内的孔柱的组合。

附图说明

[0011] 图 1 所示为配合在病人身上的胸部按压带。

[0012] 图 2 所示为使用带实施按压的胸部按压设备的底面视图。

[0013] 图 3 所示为用于与带传动台一起使用的带盒的俯(正面)视图。

[0014] 图 4 所示为用于与带传动台一起使用的带盒的底面(背面)视图。

[0015] 图 5 所示为用于与带传动台一起使用的带盒的前侧视图。

[0016] 图 6 所示为图 3 至图 5 的带盒中使用的带。

[0017] 图 7 所示为图 3 至图 5 的带盒中使用的盖板的放大视图。

[0018] 图 8 所示为将按压带连接到驱动卷筒的方法。

[0019] 图 9 所示为键、带和驱动卷筒的放大视图。

[0020] 图 10 所示为将带盒连接到带传动台的方法。

[0021] 图 11 所示为将护带挡板连接到带传动台的柱轴的方法。

- [0022] 图 12 所示为按压带盒的放大视图。
- [0023] 图 13 所示为带、衬套和易断裂的连杆的横截面视图。
- [0024] 图 14 所示为连接到易断裂的连杆的带。
- [0025] 图 15 所示为易断裂的连杆的另一剖面图。

具体实施方式

[0026] 图 1 所示为配合在病人 1 身上的胸部按压带。胸部按压设备 2 利用带 3 施加按压，带 3 具有右侧带部分 3R 和左侧带部分 3L。胸部按压设备 2 包括带传动台 4 和按压带盒 5（盒中包括带）。带传动台包括病人躺卧在其上的外壳 6、用于收紧带的装置、处理器、以及设置在外壳上的用户界面。用于收紧带的装置包括电动机、传动系统（离合器、制动器和 / 或齿轮箱）、以及驱动卷筒，在使用过程中带卷绕在驱动卷筒周围。可以使用各种其它的机构来收紧带，包括 Lach 等的 Resuscitation Method and Apparatus，美国专利 4,774,160（1988 年 9 月 13 日）和 Kelly 等的 Chest Compression Apparatus for Cardiac Arrest，美国专利 5,738,637（1998 年 4 月 14 日）中所示的机构。这些专利均整体引为参考。

[0027] 在使用中，病人被放置在外壳上，并且带置于病人腋下（腋窝），卷绕在病人的胸部周围并且固定。用于收紧带的装置然后重复收紧带以进行胸部按压。

[0028] 图 1 所示的按压带 3 设置有有助于高效地进行按压的结构。具体的是，带的形状被设计成类似双叶浆。在使用中，带的较宽的负荷分布段 16 和 17 互相固定在病人的胸部上方，并且施加很大的按压力。在使用中，带的狭窄的拉紧条 18 和 19 卷绕在带传动台的驱动卷筒上以收紧带。梯形的过渡段 20 和 21 加强带并从拉紧条向负荷分布段沿着负荷分布段的宽度均匀地传递力。梯形的窄的一端朝向拉紧条，并且梯形的宽的一端朝向相对应的负荷分布段。

[0029] 带的拉紧条 18 和 19 较为狭窄，从而胸部按压设备可以更加有效地进行按压，从而节约电池能量并延长设备进行按压的功能。带的狭窄的拉紧条减小了带的质量，并减小了收紧围绕病人胸部的带所需要的扭矩，尤其是当用于收紧带的装置通过将带卷绕在驱动卷筒周围而收紧带时。另外，通过使用狭窄的拉紧条，带可以配合到带传动台的狭窄的槽梁内。这减小了带传动台的重量和尺寸，并通过允许更狭窄的槽梁（见图 2 中附图标记 45）与传动台一起使用从而提高了传动台的强度。

[0030] 带的负荷分布段 16 和 17 比拉紧条宽，以允许胸部按压设备更有效并且更安全地实施按压。带的较宽的部分可按压胸部的更大面积，增加血液流动并且因此更有效地实施按压。另外，带的较宽的部分允许通过将压力均匀分布到病人胸部上从而允许施加更大的力，因此增加血液流动，同时使对于病人的胸部按压更加安全。

[0031] 带的过渡段 20 和 21 将张紧力从拉紧条传递到负荷分布段并加强带。因此，过渡段沿着带的横向部分逐渐变窄。

[0032] 带的右侧负荷分布段 16 和左侧负荷分布段 17 设置有钩和环固定件，从而带可以固定到病人的胸部。（将左侧和右侧负荷分布段彼此固定就将带固定到病人的胸部周围。）优选的是，钩和环固定件的钩子侧位于带的在上的负荷分布段上（在本图中，左侧负荷分布段对于右侧负荷分布段处于上面和表面），从而当带打开并且在地面上张开时，钩子不会接触地毯或其它物体，虽然钩和环固定件可以位于带的负荷分布段上的任何位置。带的左

端上设置有把手 32(图 2 中更清楚地示出)以方便放置和移除带。把手和用户界面均位于带传动台的相同一侧上,以使得带的安装和拆除动作均符合人体工程学。

[0033] 带的左侧负荷分布段中设置有眼孔 33,并且带的右侧负荷分布段中设置有相对应的对准孔柱 34。(孔柱、眼孔和钩和环固定件可设置在任一个负荷分布段上。)为了将带固定到病人,左侧负荷分布段被放置在右侧负荷分布段上方,并且眼孔和孔柱对准。(孔柱配合在眼孔内)。眼孔和孔柱有助于抢救人员将负荷分布段相对彼此和病人正确地对准,并且由此将带正确地定位在病人身上。眼孔和孔柱在长度上和病人的上下侧方向一致,并且位于组装好的负荷分布段的中间。因此,眼孔和孔柱可帮助抢救人员将负荷分布段的中心设置在病人的胸骨的中心上方。另外,当带张紧时,由于左右负荷分布段倾向于互相拉动分离,孔柱和眼孔通过抵抗将所述分布段拉开的剪切力从而进一步将带的负荷分布段彼此固定。

[0034] 另外,孔柱和眼孔使抢救人员能够重复地松开带,并且然后将带固定在病人周围,从而带每次被固定在病人周围都具有相同的长度。(在使用过程中,抢救人员可能需要松开带并且将带重新固定在病人周围,而无需更换带盒。)由于带保持相同的长度,因此带被重新固定之后,与带被重新固定之前相比,胸部按压设备非常可能实现相同的胸部按压深度。

[0035] 钩和环固定件与眼孔/孔柱固定件的结合提供了用于将带固定在病人周围的装置。相同的结合允许抢救人员快速并且方便地松开带。即便在加压过程中,通过握住带的左端并且将左侧负荷分布段从右侧负荷分布段提起,抢救人员便可以松开带。因此,固定机构也是紧急释放机构。为进一步加强安全性,眼孔可设置有电接触开关、光传感器、或者其它用于确定孔柱是否插入眼孔中的电子或机械装置。因此,具有合适的软件或硬件的胸部按压设备能够检测出孔柱是否完全插入眼孔中。如果孔柱不在眼孔中,那么胸部按压设备将不会进行按压。如果没有检测到正确的对准,系统将警告操作人员,从而操作者可以重新配合带。

[0036] 图 2 所示为带传动台 4 的仰视图,并显示了外壳 6、连接到外壳的带盒 5、以及设置在带传动台内用于收紧带的装置。用于收紧带的装置可包括连接到带和电动机的驱动卷筒 42。驱动卷筒用虚线显示以表示它在盖板下面的位置。电动机和相联系的部件位于带传动台的内部。

[0037] 带传动台设置有控制系统,该系统控制带如何卷绕到驱动卷筒周围。例如,驱动卷筒被控制,从而带的一部分在按压之间保持卷绕在驱动卷筒周围。当用于收紧的装置已经松开病人周围的带时,恰好在开始下一次按压之前,与驱动卷筒的一圈相对应的带的长度保持卷绕在驱动卷筒周围。因此,带将保持其卷绕的形状,减少在按压过程中出现折叠的可能性,并提高带卷绕在驱动卷筒周围的效率。

[0038] 外壳起着支持病人的作用。把手 43 便于运送外壳,并且当病人在外壳上时便于运送病人。带盒具有盖板 44,盖板配合在带传动台中的槽梁 45 内,因此将带盒 41 固定到带传动台 4。外壳和盖板上设置有标记 46,以提示盖板的正确的对准。盖板通过使用固定夹或搭扣 47、48、49、50 从而对准并固定到槽梁内,所述固定夹或搭扣配合在外壳中相对应的成对的凸柱或掣子之间。与搭扣整体形成的凸片延伸进带传动台的外壳中设置的槽口之中。盖板还通过使用钩子 51、52、53、54 对准并固定到槽梁内,所述钩子配合在外壳中的相对应的开口中。另外,盖板还设置有另外的标记 55 以提供警告、制造商信息、商标或广告等。

[0039] 图 3、图 4、图 5 显示了带盒 41。带盒用后即可丢弃,从而在使用后无需清洁带或带盒的其它部件。因此,带盒可减少后续的病人和使用者接触到体液或其它污染物质的风险。如果必要,可在病人仍躺在带传动台上时更换带盒。另外,由于带盒用后即可丢弃,因此带可用易于符合个别病人的体形但使用年限更短的材料制造。

[0040] 带盒包括带 3、连接到带的按压垫 65、带夹、用于将带连接到驱动卷筒的卡键或键 66、盖板 44、护带挡板 67 和 68,护带挡板通过绞链 69 和 70 可旋转地连接到盖板。护带挡板可拆地固定在连接到带传动台的柱轴上方。如图 5 所示,内衬、衬套或保护套设置在带上。带穿过护带挡板 67 和 68 中设置的槽口 71 和 72。对于带 3,带的右侧部分 3R 和左侧部分 3L 共同使用拉紧条 18 和 19,且都具有负荷分布段 16 和 17 以及过渡段 20 和 21。带的每个负荷分布段都设置有钩和环固定件,从而带可固定在病人的胸部周围。另外,如上所述,左侧负荷分布段中设置有眼孔 33,并且右侧负荷分布段中设置有相对应的孔柱 34(见图 5)。优选的是,拉紧条部分包括单个条。

[0041] 带的拉紧条利用键 66 固定到带传动台的驱动卷筒,所述键连接到带的拉紧条。键配合在驱动卷筒中设置的凹槽内。当驱动卷筒转动时,拉紧条卷绕在驱动卷筒周围。按压带然后收紧,并且在病人胸部上拉伸,从而完成按压。

[0042] 带的拉紧条 18 和 19 穿过护带挡板 67 和 68,护带挡板可旋转地连接到盖板 44。护带挡板和盖板均用轻质但强度高的塑料制造。盖板和护带挡板设计成允许带盒可拆地连接到带传动台,并且在使用中保护带。具体的是,盖板设置有搭扣 47、48、49、50,所述搭扣配合在外壳上相对应的成对的凸柱或掣子之间。整体的凸片从搭扣伸出,并且配合在外壳中相对应的槽口中。盖板还设置有钩子 51、52、53、54,所述钩子配合在带传动台的外壳中相对应的开口中。搭扣和钩子设计成使得盖板不使用工具就能可拆地连接到带传动台。搭扣和钩子可具有各种形状和形式。搭扣和钩子也可相对于盖板不对称,从而使得可以仅沿着一个方向将盖板配合在带传动台上。为了让带盒的使用更加方便,盖板设置有标记 46,以提示盖板相对于带传动台的适合的定向。

[0043] 带的负荷分布段的下面是按压垫 65,按压垫起着分布按压力并且有助于进行胸部按压的作用。有关胸部按压垫的一个示例,可参阅我们在 2002 年 7 月 10 日提交的专利申请 10/192,771。在一个实施例中,按压垫为填充有泡沫的三部分的皮囊。按压垫位于带上,从而在使用时它在病人的胸部上方对中。按压垫设置在带的负荷分布段的下面,并且通过双面胶带、钩和环固定件或类似的紧固装置可拆地连接到带。按压垫同样设置在衬套的内部。

[0044] 按压带盒 41 可具有另外的安全功能。例如,扩杆或加强板 87 可通过缝线 88 连接到带的过渡段。(加强板可以通过任何适合的方式连接到带的过渡段。)加强板可加强带的过渡段并有助于防止过渡段和负荷分布段相对于拉紧条发生扭结、弯折、折叠或者否则变形,除了对于带的能够卷绕在病人胸部周围的能力。加强板用硬塑料或其它非弹性但可变形的材料制造。

[0045] 带还可设置有一个或多个位于负荷分布段或者带过渡段的一侧或两侧上的易断裂的联接杆或易断裂的连杆 89。易断裂的连杆 89 置于带的连续的部分之间,从而如果连杆断裂,带便分开。所述连杆设计为在预定的张紧力作用下断裂。如果带经受不安全的张紧力,那么连杆将断裂,带分离,并且从而保护病人不受过大的力。至于不安全的张紧力或过

大的力应为多少,根据病人、所使用的设备和带而有所不同,但是如果对病人侧面的带区域中测量,应在大约 200 磅到大约 500 磅的范围中。优选的是,连杆被设计成在大约 300 磅的张紧力的作用下断裂,所述张紧力从病人侧面的带区域中测量。另外,连杆可设计成断开后重新连接到自身或者连接到夹子或其它配对的固定件。因此,在连杆断开的事件中,带可以快速重新连接并且按压以最小的延迟重新开始。

[0046] 为防止负荷分布段相对于带的其它部分扭曲,连杆可设计成还起着旋转接头的作用,或者带可沿着带设置有另外的旋转接头。旋转接头将拉紧条连接到带的过渡段。旋转接头允许负荷分布段相对于拉紧条沿着带的纵向轴线扭曲,而不会扭曲拉紧条本身。

[0047] 对于带的另一项安全功能是衬套 90(见图 5)。衬套包覆着拉紧条以及按压垫与病人接触的部分,从而当带在按压过程中移动时,保护病人不受摩擦。衬套连接到护带挡板并围绕护带挡板的槽口,从而毛发、其它人体部位或其它杂质不会留存在护带挡板的槽口中。另一方面,衬套也设置在带的负荷分布段周围并连接到负荷分布段。

[0048] 在使用中,带键插入带传动台的驱动卷筒中。然后带盒的盖板插入带传动台的槽梁中并通过钩子和搭扣固定在合适的位置。带卷绕在病人周围,负荷分布段固定在病人胸部上方。因此,通过反复地收紧带,胸部按压设备就可以进行按压。

[0049] 图 6 显示了图 3 至图 5 的带盒中使用的带 3。当展开时,带具有双叶浆或船浆的形状。如以上参考图 3 至图 5 所述,带的右侧部分 3R 和左侧部分 3L 均具有负荷分布段 16 和 17、过渡段 20 和 21、以及拉紧条 18 和 19。拉紧条相对于负荷分布段狭窄。负荷分布段彼此相对设置,并且带的每个负荷分布段都设置有钩和环固定件 96,从而带可以固定到病人胸部。左侧负荷分布段中设置有眼孔 33,并且右侧负荷分布段中设置有相对应的孔柱 34,以进一步将带固定到病人周围。(孔柱和眼孔可包括各种形状和尺寸;例如,孔柱可以是凸柱而眼孔可以是圆孔。)另外,键 66 以任何适当的方式连接到带。键配合在带传动台的驱动卷筒中设置的凹槽内。因此,当驱动卷筒转动时,拉紧条将卷绕在驱动卷筒周围。

[0050] 带的过渡段 20 和 21 彼此相对设置,并设置有相对应的薄的(1/16 英寸厚)可变形塑料制成的加强板 97、98,加强板加强带。(所述板可用不同的材料制成,并且可以更厚或更薄,或者甚至具有变化的厚度,取决于所用材料以及过渡段的适合的强度;然而,具有大约 1/4 英寸或更小的厚度的板是优选的。)加强板减轻了带中的应力集中、带中的应力空白、带折皱、带堆叠及其它问题的影响,这些问题由于使用了具有不一致宽度的按压带而引起。加强板连接到带的过渡段,并且加强板的形状符合带的过渡段的形状。(加强板可以通过任何合适的装置连接到过渡段,并且可以位于过渡段的上面、下面或者其内部。)在按压过程中,加强板还可弯曲以符合病人的体形。当所述板在病人周围弯曲时,板沿着板的其它轴线的弯曲刚度增加。为了提供沿着病人胸部的平稳按压,加强板的一个或多个边缘可向外弯曲并且偏离病人(就象滑雪板的尖端那样)。

[0051] 拉紧条、负荷分布段和过渡段的带材料具有大约 0.010 英寸的恒定厚度,并且用定制的纤维加强的材料制造,许多带制造商都能够生产这种材料。我们的带所采用的材料是利用树脂保持在一起的单向的高强度纤维层。(纤维为 Spectra2000 纤维,来自 AlliedSignal 公司,但也可以是碳纤维、Kevlar™ 和其它纤维)。我们的定制的带在重负荷作用下不会拉伸或断裂,并且可抵抗体液、老化、潮湿和温度。

[0052] 带还可采用扁平的金属缆索或圆的金属缆索、尼龙、帆布,或者其它强度高并且可

变形的材料制成。带材料还可包括直接粘合到主带材料的另外的材料层,例如 Tyvek™(高密度纺粘聚乙烯)或 Teflon™(聚四氟乙烯)。

[0053] 用于与带盒一起使用的定制的带具有 4 层纤维,所述 4 层纤维相对于带的长轴以 0、90、6 和 -6 度定向。将所述层中的至少一些相对于带的长轴倾斜地放置提高了带的性能和使用期限。将纤维保持在一起的树脂占材料体积的大约 60%到 70%。另外的层位于带的外侧以提高防水性以及在使用中减少磨擦。设计成具有相对于带的长轴定向不同的分层纤维的带在按压过程中不太可能发生拉伸。如沿着带的纵向轴线测量的,上述的带的平均强度约为带的每英寸长度 77,000 磅/英寸,并且因此在按压过程中不会拉伸。

[0054] 带(或束缆)可在经销或销售之前进行预处理。带盒和带可设置在测试台上,并且对带盒和带在销售之前进行检测。这个过程对带进行预处理。对带进行预处理使得带变形为卷筒的轴的形状,这允许在按压过程中更有效地卷绕带。预处理还有助于防止带在使用过程中产生变形。因此在使用中,经过预处理的带稳定地发挥作用。另外,在存储过程中,带至少部分地卷绕在驱动卷筒周围,从而在使用前,拉紧条被设置成驱动卷筒的形状。

[0055] 整个带和带盒的大小和尺寸被设计成可用于 95%的体形尺寸。(只有体形极小或极大的病人可能难以从包括按压带盒的设备受益)。拉紧条约 2 英寸宽(沿病人的上下侧方向,如箭头 99 所示的方向),并且大约 40 英寸长(沿着病人的中间-横向方向,如箭头 100 所示的方向)。带的负荷分布段大约 8 英寸宽,并且大约 12 英寸长。带的过渡段约 6 英寸长,并且在拉紧条和负荷分布段之间逐渐变细;因此过渡段具有梯形形状。带材料的所有部分具有大约 0.010 英寸的恒定厚度,公差为 0.001 英寸。带可以更薄以减少带盒及整个设备的重量,虽然带的厚度也可以是 0.25 英寸。

[0056] 由于带很薄,因此按压设备的总重保持在最低程度。在使用过程中,采用薄的带同样在驱动卷筒上卷绕更少的材料。这减小了驱动卷筒加上带材料的总直径,从而减小了操作胸部按压设备所需的扭矩量。因此,采用薄的带还可节省能量,从而提高用于向胸部按压设备供电的电池的工作期限。

[0057] 图 7 显示了图 3 至图 5 的带盒中使用的盖板 44 的放大视图。如前所述,盖板设计成允许带盒可拆地连接到带传动台,并且在使用中保护带。具体的是,盖板设置有钩子 51 和 52,所述钩子配合在外壳中设置的开口内。盖板还设置有搭扣 47 和 48,搭扣牢固地配合在从设置在外壳中的槽口伸出的相对应的成对的凸柱或掣子之间。当盖板固定到外壳时,与搭扣整体形成的凸片伸进所述槽口中。

[0058] 为减少重量,盖板用薄塑料板制造。为提高强度,盖板设置有交叉的加强肋 106(同样示于图 3 中),所述肋加强盖板并有助于盖板抵抗按压力。还设置有另外的铝制加强撑条 107(同样示于图 3 中),以进一步加强盖板。加强撑条横跨盖板的高度,从而为盖板提供另外的强度。加强撑条还支撑槽梁,从而保护带传动台不会在大作用力下变形。

[0059] 盖板设置有相对的弧形延伸部分 108 和 109,从而盖板准确地配合到带传动台内。弧形延伸部分以及盖板的整体大小和尺寸可防止带盒与不是设计成容纳带盒的设备一起使用。因此,盖板还有助于保证带盒的安全使用。

[0060] 护带挡板 67 和 68 可旋转地连接到盖板的弧形延伸部分,在胸部按压设备的使用过程中,护带挡板保护使用者、带传动台和带。在使用中,护带挡板可拆地固定在柱轴周围。护带挡板比带更宽,并且拉紧条从护带挡板中设置的槽孔 71 和 72 中穿过。因此在使用过

程中,带在护带挡板内并且在柱轴上滑动。柱轴接下来在带传动台内转动。柱轴还在护带挡板的下方转动,在护带挡板与柱轴接触的位置紧靠着护带挡板滑动。

[0061] 在盖板的任一端上,钩爪或棘爪 110 和 111 勾在相对应的掣子或棘齿 112 和 113 周围。棘齿连接到相对应的铰链 69 和 70,虽然也可连接到相对应的护带挡板。棘爪连接到盖板,并且防止护带挡板从盖板向外翻离。然而,当铰链旋转时,使用者可以(优选不用工具)施加足够大的力以将棘齿拉离棘爪,从而允许护带挡板有更大的自由度从向外转动偏离盖板。使用者还可将棘爪与棘齿重新啮合,从而再次防止护带挡板向外翻离。

[0062] 带盒的各种部件可相对于彼此不同地定向。例如,按压垫可设置在衬套的下面而不是衬套里面。在其它实施例中,如果带传动台的几何结构变化,那么按压带盒也相应地改变。例如,如果驱动卷筒位于带传动台的一侧,那么键将位于护带挡板的外侧(而不是它们之间),并且带盒的其它部件也将调整以与外壳和带传动台配合。带可具有其它形状;例如,带可具有不止一个狭窄的区域。(如果带传动台使用一个以上的驱动卷筒,那么带可具有一组以上的拉紧条。)另外,可以使用用于收紧带的其它装置,例如多台电动机和驱动卷筒、活塞机构、剪刀式机构或其它机械致动器。

[0063] 图 8 到图 11 示出了用于将带盒可操作地插入带传动台的外壳中的设备和方法。图 8 示出了使用者 124 将带键 66 插入驱动卷筒 42 中的凹槽 125 中。使用者将盖板 44 移至一边,并且将键的前端 127 沿箭头 128 所示方向插入驱动卷筒的凹槽 125 中。使用者然后将键的后端 129 配合到导板 131 中设置的导向槽 130 中,导向槽起着进一步将键固定在合适位置的作用,并将键的后端固定到驱动卷筒的凹槽中。然后,使用者将盖板固定到槽梁 45 上。将盖板固定在槽梁中之后,护带挡板 67 和 68 连接到固定到带传动台的侧面的相对的杆、滚柱或柱轴 132。柱轴减小了带沿柱轴移动时的磨擦。

[0064] 图 9 示出了键 66、导板 131 和驱动卷筒的凹槽 125 的放大视图。键具有特定的形状,从而键将更牢固地配合在驱动卷筒的凹槽内。键的形状还阻止使用不是由生产厂家设计的键,并且防止键沿着不正确方向的放置。因此,键与驱动卷筒的凹槽键合。

[0065] 具体的是,键 66 为硬质塑料或金属制成的长方形棒或者杆的形式。键的前端 127 设置有伸出的接脚、凸起或止挡 143,其形状被设计成配合在驱动卷筒的凹槽的前端 144 中。同样,键的后端 129 设置有第二伸出的接脚、凸起或止挡 145,其形状被设计成配合在驱动卷筒的凹槽的后端 146 中。(键可具有其它形状以与驱动卷筒中的不同形状的凹槽配合。)

[0066] 驱动卷筒的凹槽设置有相对应的凹口 147 和 148,以分别接纳键上的前端和后端的止挡。因此,键就象一个钥匙,并且以类似的方式相对于胸部按压设备的使用而发挥作用。除了所示的止挡、凹槽和凹口外,利用带传动台中的一个或多个掣子进一步将键保持在合适的位置,所述掣子接合键的前端或后端的止挡。所述掣子还起着带传动台内的止动件的作用,当键未插入驱动卷筒的凹槽中时,所述止动件防止驱动卷筒转动。因此,除非键正确插入驱动卷筒的凹槽中,否则设备将不会操作。另外,当插入凹槽中时,键的前端接合机电开关。当键接合所述开关时,产生(或中断)一个信号,该信号通知控制系统夹子存在并且正确地接合。另外,带传动台可设置有硬件或软件,所述硬件或软件检测键是否正确插入,并且如果键没有正确地插入,则提醒使用者不正确的插入,并且提示使用者重新插入键。

[0067] 键、盖板或带传动台可设置有这样的装置,该装置用于确保一个特定的按压带盒

只能使用一次（就是说，在一次抢救努力中仅用于一个病人）。例如，键可以设置有易断裂或可变形的凸片，一旦键插入驱动卷筒的凹槽中，所述凸片便使得键从驱动卷筒的凹槽移除后再无法使用。另外，键可以具有这样的装置，该装置用于识别键是否由批准的生产厂家制造或者键之前是否曾经连接到带传动台的驱动卷筒的凹槽。例如，射频（RF）辨识卡或其它无线通信机构可连接到键，其中射频卡传输与唯一的识别号码相对应的数据。存储唯一的识别号码的磁条也可连接到键。只有如果识别号码与生产厂商提供给传动台的号码对应，并且只有如果该号码在过去没有与带传动台一起使用时，特定的带传动台才能进行操作。如果带传动台连接到网络，那么，连接到网络的任何带传动台可被程序控制以识别特定的带盒何时与任何其它带传动台一起使用过。另外，带传动台可被程序控制以改变键上的识别号码，从而使带盒无法与其它任何带传动台一起使用。如果实现了这个功能，那么带传动台可同时设置一种超速（over-ride）功能，该功能允许用过的带盒得到重复使用。因此，在特殊情况中，即遇到多个心脏病发作的病人或者只有使用过的带盒可用时，带盒可再次使用。

[0068] 为了将键进一步固定到驱动卷筒的凹槽内，驱动卷筒 42 的一端或两端周围设置有卡圈或导板 131。导板设置有导板槽 130，键的后端插入穿过导板槽。键插入后，可调节导板以将键牢固地固定在驱动卷筒的凹槽内。使用者可手动地充分移动此导板以将键插入凹槽中或从凹槽移出。

[0069] 导板可以被弹簧加载和推入到槽梁的壁中，以产生用于插入键的空间，或者导板可以被旋转（或者被旋转并且被推动）以将键的后端固定到驱动卷筒的凹槽内。如果导板被弹簧加载，弹簧包括用于为导板提供偏置力的装置；然而，其它用于偏置导板的装置也可以使用，例如弹性凸片。在任一种情况中，导板相对于驱动卷筒可设置成使得：除非导板或驱动卷筒被移动，否则键不能插入驱动卷筒的凹槽中或者从凹槽移出。这确保了在使用和在存储（当驱动卷筒在转动和在静止时）过程中，键将保持固定到驱动卷筒。

[0070] 在使用中，如箭头 149 和 150 所示，键插入驱动卷筒的凹槽中。当驱动卷筒转动时，带 3 卷绕或缠绕到驱动卷筒的周围，从而收紧带。随着带被收紧，病人的胸部被按压。随着驱动卷筒反向转动，病人的胸部被减压，由此允许带退绕并放松。使用后，插入带的过程可被颠倒以将带盒从带传动台拆除。因此，在每次使用带传动台之后，带盒可被更换。如上所述，优选的是，所有连接机构都是可释放的，从而操作人员在更换带的过程中无需使用专用工具。

[0071] 图 10 示出了将带盒连接到带传动台的外壳的方法。带盒的盖板 44 连接到带传动台内的槽道（由槽梁 45 构成）。标记 46 允许使用者方便地将盖板对准在槽梁内。盖板上的钩子 53 配合到带传动台内的相对应的开口 158 中。护带挡板 67 可拆地设置在柱轴 132 周围。（柱轴用虚线显示，以表示它在护带挡板之下并且在带传动台内的位置。）另外，搭扣 47 配合在从带传动台内的槽口 159 的边缘伸出的成对的掣子内。从搭扣伸出的凸片配合在槽口本身内。

[0072] 标记包括位于带传动台内的凹处 161 中的箭头 160 和位于盖板 44 上的凹处 163 中的箭头 162。当带传动台上的箭头指向盖板上的箭头时，盖板正确地对准在槽梁内。盖板上的钩子和搭扣然后配合在带传动台内的相对应的开口和槽口内。

[0073] 搭扣设计成使得当搭扣完全插入相对应的槽口中时便发出可听到的咔嚓声。搭扣

可设计成当它们配合在掣子之间时发生弯曲。当完全插入后,搭扣的端部上的凸缘相对于掣子滑动,当凸缘撞击槽口的边缘时便发出可听到的咔嚓声。另外,钩子和搭扣可以对齐,从而带盒仅沿一个方向相对于带传动台配合。例如,搭扣或钩子可相对于盖板不对称地间隔,从而如果盖板的方位不正确,盖板将无法配合在槽梁中。

[0074] 图 11 显示了将护带挡板 68 连接到带传动台 4 的柱轴 132 的方法。盖板 44 已经固定到带传动台,虽然铰链 70 允许护带挡板相对于带传动台和盖板转动。护带挡板具有钩形,从而它们牢固地连接在柱轴 132 周围,所述柱轴固定到带传动台。如箭头 173 所示,使用者可以将护带挡板固定在柱轴周围。

[0075] 在使用中,护带挡板保护病人、抢救人员、带、带盒和带传动台。护带挡板防止杂质进入带传动台并且卡在槽梁中。因此,使用者的手指或衣服、病人的衣服或身体部位、或者急救现场附近的杂物就无法进入带传动台内,不会对病人、抢救人员、或带传动台或带盒的各部件造成破坏。

[0076] 图 12 示出了按压带盒 41 的放大视图。在带 3、带衬套、盖板、按压垫或按压带盒的任何其它部件的外表面上,都印有如何部署按压带盒或带传动台的指示 174。具体的是,该指示包括图示说明和文字说明(包括盲文),指导使用者如何将按压带正确地围绕病人固定。

[0077] 带的衬套外侧上的标记 175 指示拉紧条何时出现扭结。该标记可以是相对于带或带衬套的纵向轴线倾斜的直线,但也可以是带或带衬套的一侧上的实心颜色的区域。优选的是,在带衬套的一侧的整个表面的一部分上绘制或者进行标记。(过量的墨水、颜料、转移或粘结剂例如粘着剂会使得衬套太僵硬,从而显著增加带的衬套提前磨损的可能性)标记 175 还可起着用于识别制造商的装置的作用;例如,该标记可显示制造商名称或其它广告信息。

[0078] 另外,设置标记以显示抢救人员如何将按压带和带传动台与病人正确地对准。黄色或其它亮色标定线沿着按压带的负荷分布段的上边缘设置,与按压带的纵向轴线平行。当按压带正确放置在病人身上时,黄色的线将与病人的腋部(腋窝)对齐。另外,黄色的线还与带传动台的外壳上设置的相对应的黄色线条对齐。因此,当带和带传动台相对于病人以及彼此之间正确地定向时,抢救人员可以方便地观察。(也可采用对于其它人体组织部位的其它标记形式,从而标定线的位置可以改变。)

[0079] 类似的是,负荷分布段上的对齐孔柱表示病人应当在带传动台的中间对齐,并且负荷分布段应当在病人的胸部的中心上对齐。因此,当带正确地放置时,孔柱位于病人胸骨的中心上方。优选的是,孔柱的长度沿着上下侧方向,从而孔柱的纵向轴线直接位于病人胸骨中心的上下侧方向线的上方并且与之平行。

[0080] 说明、对准箭头和带盒部件用彩色标记(或者另外唯一地标记),以便更加易于阅读和理解,或者表达说明的目的。例如,眼孔 33 和孔柱 34 都采用黄色(或者另外唯一的颜色或标记),以表示它们彼此匹配。带盒也可设置有彩色的警示标记或指示标记 176(可采用多种颜色和色彩设计)。警示标记或指示标记的例子包括:“将腋窝对准在黄线上”、“急救带的拉条与传动台成 90 度”、“请勿切割”、“请勿扭结”、“只能用于一个病人,不得重复使用”。每个警示标记可采用不同的颜色,如红、蓝、黑、灰。

[0081] 上面参考附图所示的设备和方法可以进行更改。例如,键可以是半球形并且连接

到驱动卷筒上的相对应的半球形。驱动卷筒中的凹槽可以延伸穿过驱动卷筒,并且带可以穿过所述凹槽。键还可以设置有臂,所述臂夹紧在驱动卷筒周围,并且从而将键固定到驱动卷筒。键可设置有磁铁、卡圈、掣子或其它锁紧零件,以保证在使用中键保持连接到驱动卷筒。在采用磁铁的情况中,当负荷变大时,带卷绕在驱动卷筒周围的部分将带保持在合适的位置。

[0082] 钩和环固定件可用搭扣代替。带盒可设置有处理器和扬声器,处理器被程序控制以向使用者发出语音指示。另外,可以使用其它用于收紧带的装置,例如多台电动机和驱动卷筒、活塞机构、剪刀式机构或其它机械致动器。

[0083] 类似的是,一个或多个驱动卷筒可具有不同的形状。如果这样,那么拉紧条与驱动卷筒之间的连接必须改变以适应新的驱动卷筒的形状。例如,驱动卷筒可具有锥形形状,并且拉紧条可以用拉缆或用无树脂材料制成的拉紧条来代替。在这种情况下,带或拉缆可以固定地连接到驱动卷筒。

[0084] 图 13 到图 15 示出了带 3、易断裂的连杆 89 和衬套 182 和 183 的放大视图,衬套包覆住带的接触病人身体的部分 3R 和 3L,图 13 到图 15 还示出了易断裂的连杆 89。(孔柱 34、眼孔 33、键 66 和带的各个部分 16、17、18、19、20 和 21 也显示以供参照。按压垫和盖板未显示,以便更清楚地显示带的衬套。)松弛配合的衬套保护病人不受磨擦的损伤。随着带反复地按压病人的胸部,带沿着病人的表面产生磨擦。如果没有用于减少磨擦的装置,带在按压过程中可能伤害病人,如擦伤、挫伤或与按压有关的其它伤害。另外,磨擦增加了操作按压设备所需要的能量并且因此缩短电池的使用期限。衬套保护病人,并通过允许带沿着衬套容易地滑动从而提高了能量效率,而衬套仅靠着病人的胸部微微移动。(在按压过程中,衬套可能出现一些聚拢。)

[0085] 衬套是用 Tyvek™(高密度纺粘聚乙烯)制成的管子,它连接到带盒以形成围绕带的左右部分 3L 和 3R 的衬套。(衬套可包括它材料,所述材料具有防水特征且磨擦系数与 Tyvek™、Teflon™ 或类似材料相近。衬套还可具有多层材料;即衬套内的衬套。)左侧衬套 182 在一端连接到左侧护带挡板 68,并且在另一端连接到带的左侧负荷分布段 17。左侧衬套中的孔允许孔柱 34 插入眼孔 33 中。左侧衬套在靠近负荷分布段的自由端的任何位置处连接到带。右侧衬套 183 在一端连接到右侧护带挡板 67,并且在另一端连接到带的右侧负荷分布段 16。右侧衬套在靠近右侧负荷分布段的自由端的任何位置处连接到带。右侧衬套包覆在按压垫 65 的周围并且围绕易断裂的连杆。

[0086] 易断裂的连杆 89 为柱形,用铝或其它合适材料制成。柱体的中间部分 190 的直径小于它的端部 191、192 的直径。由于所述连杆将在柱体的最薄弱部分断开,使所述连杆断裂所需的力的总量通过设置柱体的中间部分 190 的半径准确控制。如果连杆 89 在张紧力的作用下断开,那么连杆的两个剩余的端部保留在衬套内。衬套因此减少了断开的连杆崩出并且伤及病人或旁观者的可能性。另外,单独的袋囊或套筒 184 可在连杆的任一端附近连接到带。所述袋囊围绕易断裂的连杆并在连杆断开的情况下容纳所述连杆。

[0087] 连接到带的一个或多个连杆可设置有其它特征。例如,连杆可另外设计成起着旋转接头的作用。旋转接头连杆将拉紧条连接到带的过渡段。旋转接头连杆允许负荷分布段相对于拉紧条围绕带的纵向轴线扭结,而不会扭结拉紧条本身。(拉紧条足够坚硬从而不会在使用中扭结。)旋转接头连杆有助于防止设备由于拉紧条变得扭结而发生故障,并且有

助于防止所述连杆由于剪切力或扭力而断裂。在其它设备中,单独的旋转接头被设置并如上所述连接到带。对于这些设备,旋转接头和连杆可彼此连接,但也可设置在带上的不同部位。

[0088] 另外,如果一个或多个连杆确实分离,连杆或者旋转连杆可以设计成重新接合(或重新连接到带)。例如,连杆或者旋转连杆可通过夹子连接到带,所述夹子在预定的力的作用下失效,但可以重新连接到带。类似的是,旋转连杆可以设置为两个零件,这两个零件通过接头连接,所述接头在预定的力的作用下分离,但是可以彼此重新连接。(也可采用其它可重新连接的连杆或旋转连杆。)因此,一旦连杆在胸部按压过程中断开,无需更换整个带盒。相反,可以解决断开造成的问题,断开的连杆可迅速地重新接合或重新连接,并且胸部按压然后可以继续。重新连接的连杆将会在与造成连杆的初始断开所需要的力相同的力的作用下断开。

[0089] 可分离的连杆可包括可分离的装置,该装置可操作地连接到力传感器、压力传感器或应变片。所述可分离的装置能承受很大的力而不断裂,但是当力传感器、压力传感器或应变片测量到过大的力时,所述可分离的装置就会分离。这种可分离的装置可设计成使得使用者可以将连杆重新连接到它本身或者连接到带,从而允许使用者迅速地重新开始胸部按压。

[0090] 图 14 示出了连接到易断裂的连杆 89 的带 3。易断裂的连杆位于带中这样的位置处,该位置中带的张紧力最接近地对应于病人身上的实际负荷。因此,易断裂的连杆 89 位于拉紧条与带的过渡段之间。易断裂的连杆可设置在带上的任何位置,虽然所述连杆必须被调整以在不同的张紧力总量的作用下断开,因为连杆上的张紧力和剪切力将不同。多个连杆可以设置在带的任一侧上。优选的是,在带相对于病人的每一侧上设置一个连杆。

[0091] 连杆被设计成当存在过大的张紧力时断裂(在病人的一侧上高于大约 200 磅直到大约 500 磅,优选为大约 300 磅)。易断裂的连杆在过大的张紧力的作用下完全地断裂,并且在断裂之前几乎没有塑性变形。因此,如果带经历过大的张紧力,连杆将断裂,带将分离,并且从而保护病人不会承受过大的力。

[0092] 为了将所述连杆连接到带,带被分离为两部分,每个部分的相对端附近的相对应的翻折片 185 和 186 在它们自身上折叠以在每个带部分中形成口袋。所述口袋用缝线 187 保持在合适的位置。销 188 设置在每个口袋内,并且由缝线保持在合适的位置。销从孔 189 的区域中露出,孔 189 设置在每个口袋的相对应的端部中。所述孔提供空间以接纳连杆的端部并允许销穿过所述连杆中设置的孔隙。(销的未露出的部分用虚线示出,以表示它们在口袋内和连杆的内部的位置。)因此,销将带的一部分连接到连杆,并且由此带的各部分通过所述连杆互相连接。所述连杆被设计成使得在销或者连杆的其它部位断裂之前,连杆的中央将断裂,由此使带分离。

[0093] 图 15 显示了易断裂的连杆的另一个剖视图。易断裂的连杆 89 是铝制柱体,柱体的中间部分 190 的直径小于柱体的端部 191、192 的直径。由于连杆将在柱体的最薄弱的部分断开,因此断开连杆所需的力量通过设定柱体的中间部分 190 的最小部位的剖面面积而准确地控制。用于制造连杆的材料也控制着断开连杆所需的力。不同的材料将在不同大小的力的作用下断裂,这取决于多个因素,包括连杆的剖面面积、采用的合金的类型、连杆是否经过热处理、以及提供的表面抛光的类型等。

[0094] 柱体的每个端部设置有孔 193 以容纳销。所述孔用锥形钻头从柱体的任一侧钻出。锥形钻头在每个孔的中间形成相对的脊部 194。销在脊部的区域中与连杆接触,从而销在一个位置处被加载。这种定向可防止过大的力沿着除了连杆将断裂的方向以外的方向产生。锥形孔与销的结合允许连杆仅沿着连杆断裂的方向弯曲或断裂。为进一步减少弯曲或剪切力,销和 / 或连杆涂覆有 Teflon™(聚四氟乙烯),从而销能够以最小的摩擦在连杆的孔内颤动。

[0095] 易断裂的连杆的长度为 0.942 英寸,端部半径为 0.310 英寸,并且中间最细的部位的半径为 0.088 英寸。连杆的端部的长度均为 0.310 英寸,并且连杆的中间部分长 0.322 英寸。连杆的中间最细的部分长度为 0.042 英寸(并且是中心段的总长度 0.322 英寸的一部分)。当大约 300 磅的力沿着连杆的长轴 195 施加时,具有这些尺寸的铝制连杆将断裂。连杆的尺寸可以改变以改变使连杆断开所需要的力,对于图 3 到图 5 所示的可拆的设备以及带盒,所述力优选为大约 300 磅。除了铝之外,连杆可利用各种材料制造,包括其它金属(例如钢或镁)、聚合物、复合材料或纤维材料。然而,当沿着特定的方向向连杆施加特定的力时,连杆必须可预测地断裂。

[0096] 也可使用其它设备和方法来提高使用带进行胸部按压的安全性。例如,可以使用能减小带的摩擦系数的其它形式。衬套、带或病人可设置减小摩擦材料层。例如, Teflon™ 层可设置在带和衬套之间、带和按压垫之间、或者带和病人之间。(减小摩擦的材料层在胸部按压过程中减小了病人受伤的可能性,并提高了胸部按压的能量效率。)因此,一层或多层衬板可以代替衬套或者与其结合使用以防止病人受伤。还可通过对带进行超低温处理来减小带的摩擦系数。润滑物质例如滑石粉或者液体可以置于病人与带之间,但是还应当设置用于防止润滑剂进入带传动台的装置。

[0097] 另外,带和带盒可设置成不同的尺寸以适应不同尺寸的病人。此处所述的带和带盒的尺寸被设计成能够适用大约 95% 的人口。因此,如果一个较小的带尺寸和一个较大的带尺寸可供使用,那么三种带尺寸将适用于绝大部分病人的尺寸(虽然一定范围的带尺寸是可能的)。另一种设计方案使用一种尺寸的带和带盒,并且提供可分离的带延伸部分以增加带的尺寸。带的延伸部分是具有与带盒上的带类似属性的带的长度。合适的固定件例如钩和环固定件或者可分离的连杆将带延伸部分连接到带盒上的带。

[0098] 当多种带尺寸可供使用时,带可设置有标记,该标记允许急救人员测量带相对于病人的长度。使用者然后将所述带的尺寸通过带传动台中的用户界面手工输入带传动台中。为适应新的带尺寸,该设备的软件改变设备如何进行胸部按压。因此,设备将进行与医护指南一致的胸部按压,与带尺寸或病人尺寸无关(只要在设备的设计限制以内)。

[0099] 在其它设备中,带盒设置有识别代码、编码或其它识别符号,它们自动将带的尺寸输入到带传动台中。设备在带的尺寸的基础上改变如何进行胸部按压(即多少带的松弛部分被用于收紧的装置收紧)。在带延伸部分的情况中,新的带长度被手工输入到处理器中,虽然带的延伸部分可设置有开关或其它能够自动将新的带总长度输入到处理器中的识别机构。再次,带传动台的软件相应地改变设备如何进行胸部按压。

[0100] 另外,其它用于收紧带的装置可以用来驱动带,例如多台电动机和驱动卷筒、活塞机构、剪刀式机构或其它机械致动器。另外,容纳这些装置的带传动台或外壳可具有各种形状和尺寸,只要带和带盒被设计成连接到特定的带传动台和用于收紧带的装置。

[0101] 虽然对于设备和方法的优选实施例参考它们发挥作用的环境进行了描述,但是它们仅仅示出了本发明的原理。在不脱离本发明的实质和权利要求的范围的情况下,可以设计出其它实施例和结构。

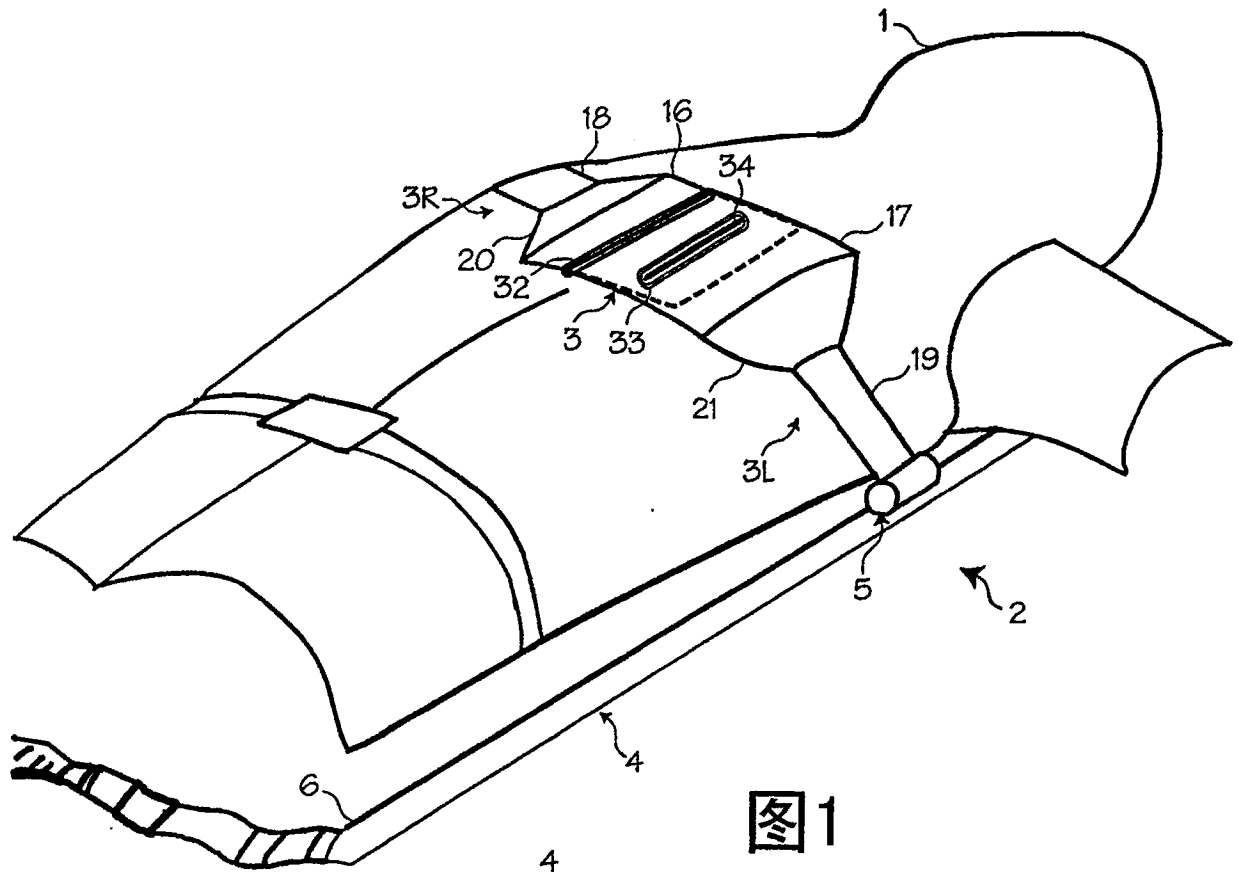


图1

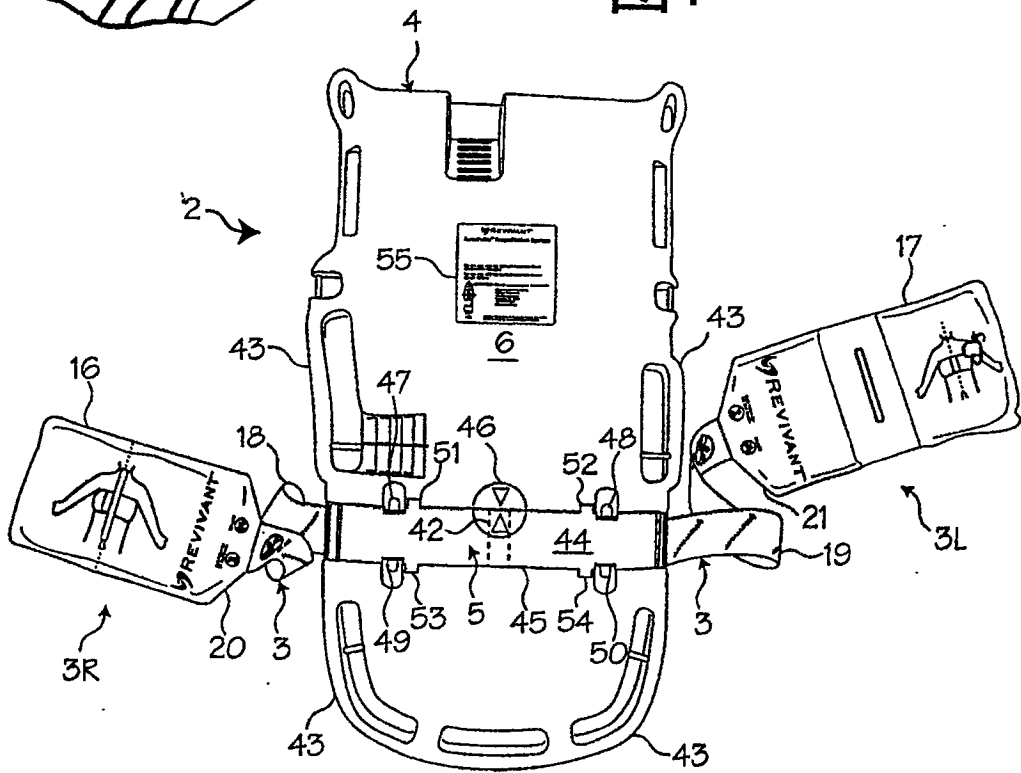


图2

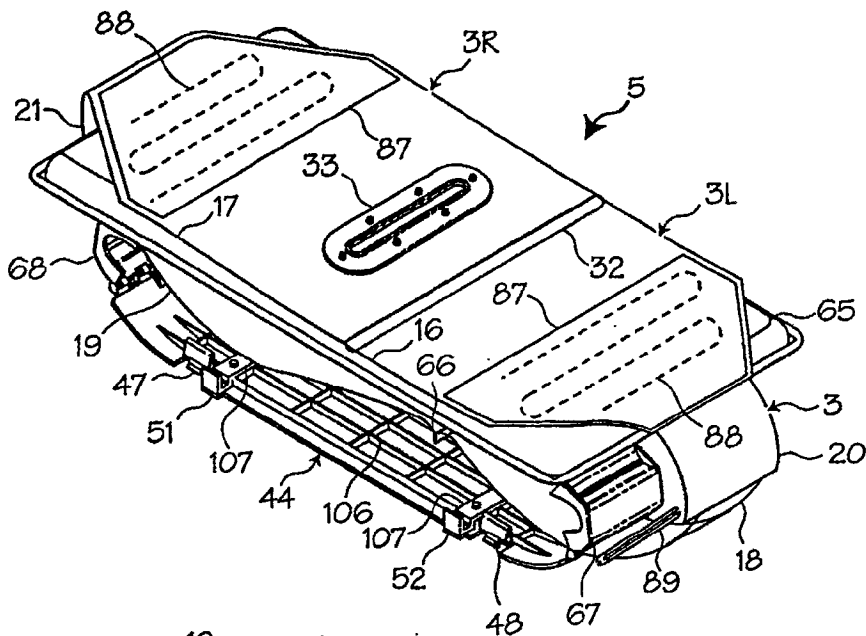


图3

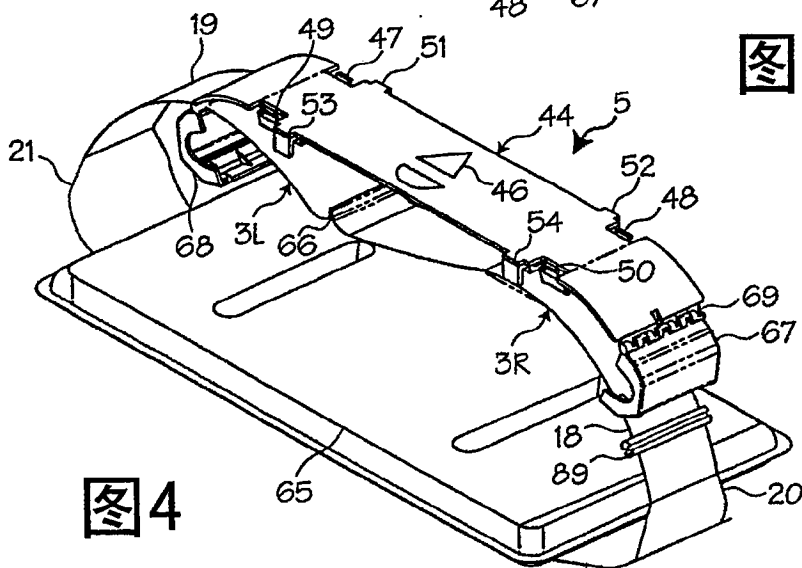


图4

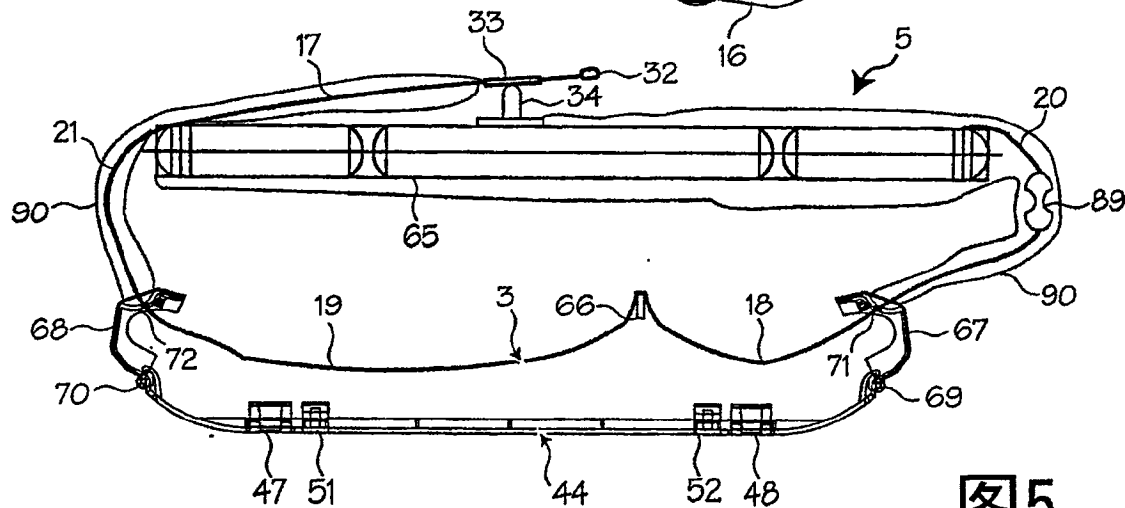


图5

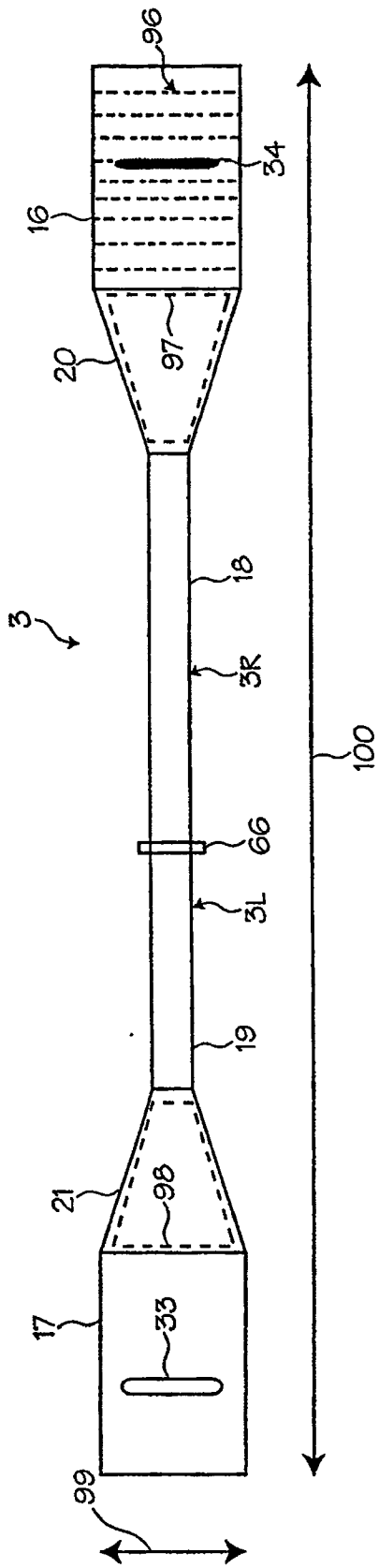


图 6

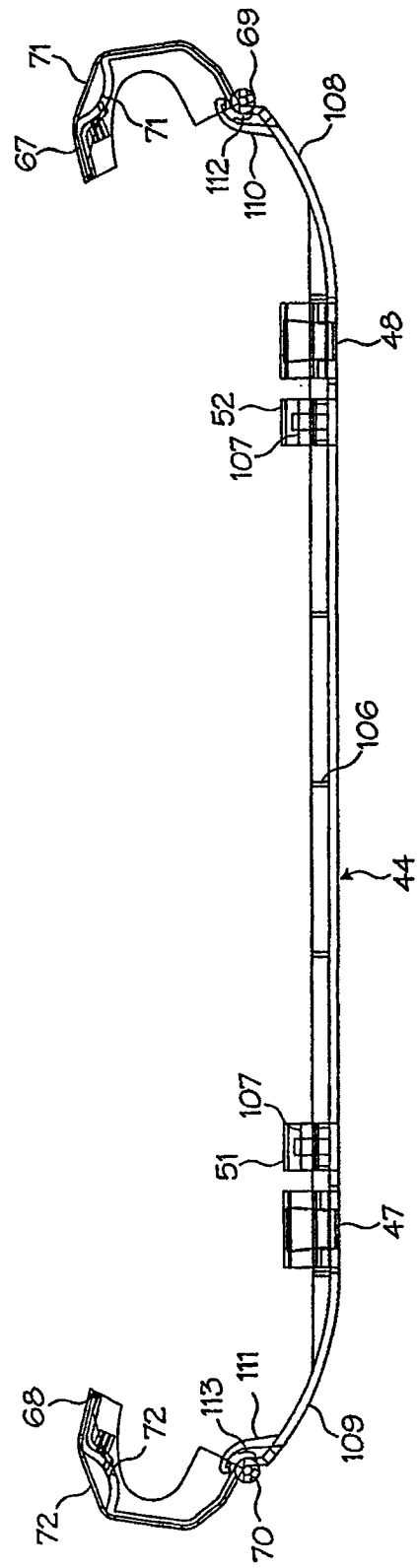


图 7

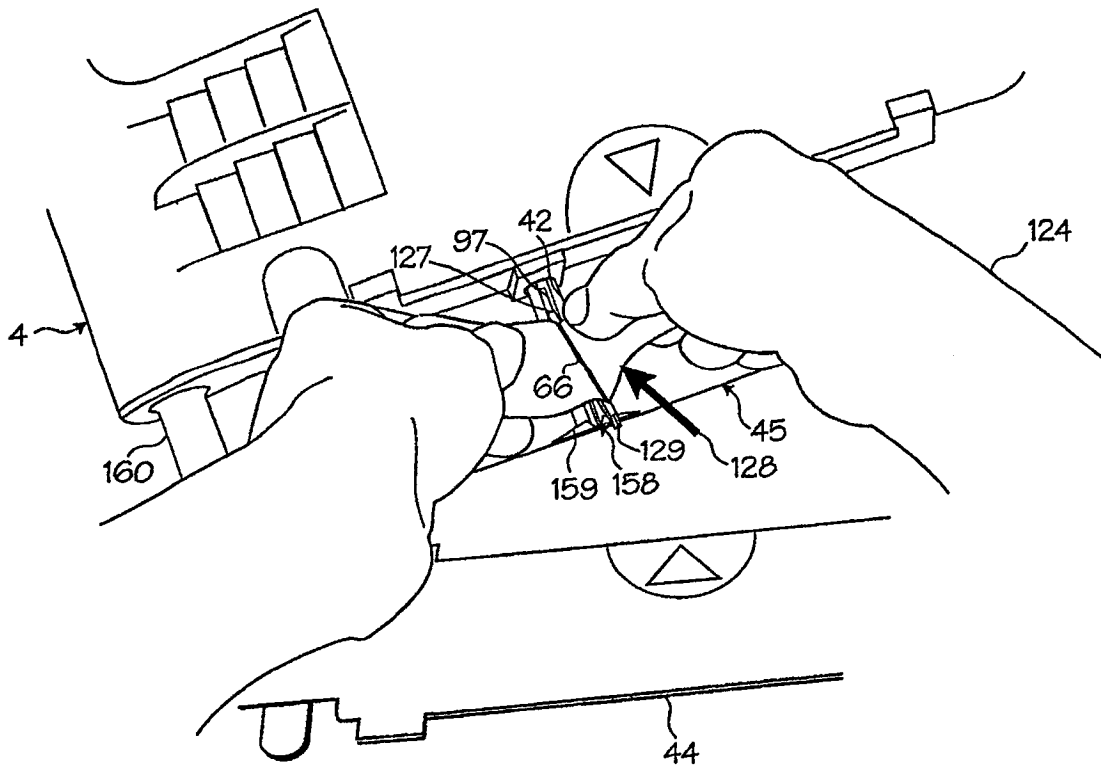


图 8

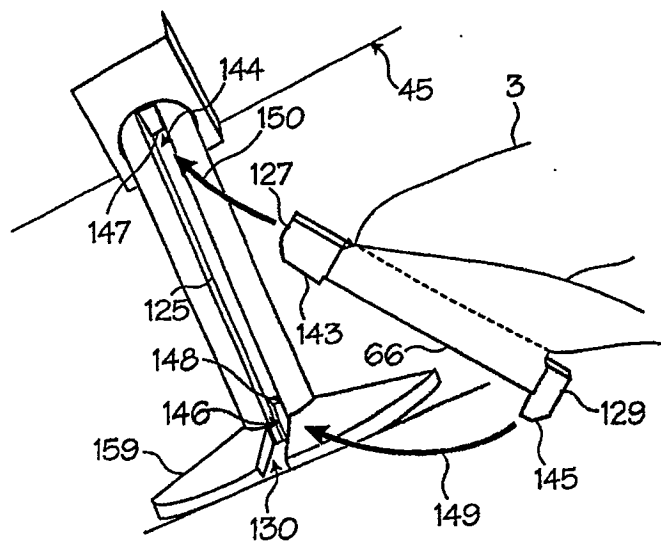


图 9

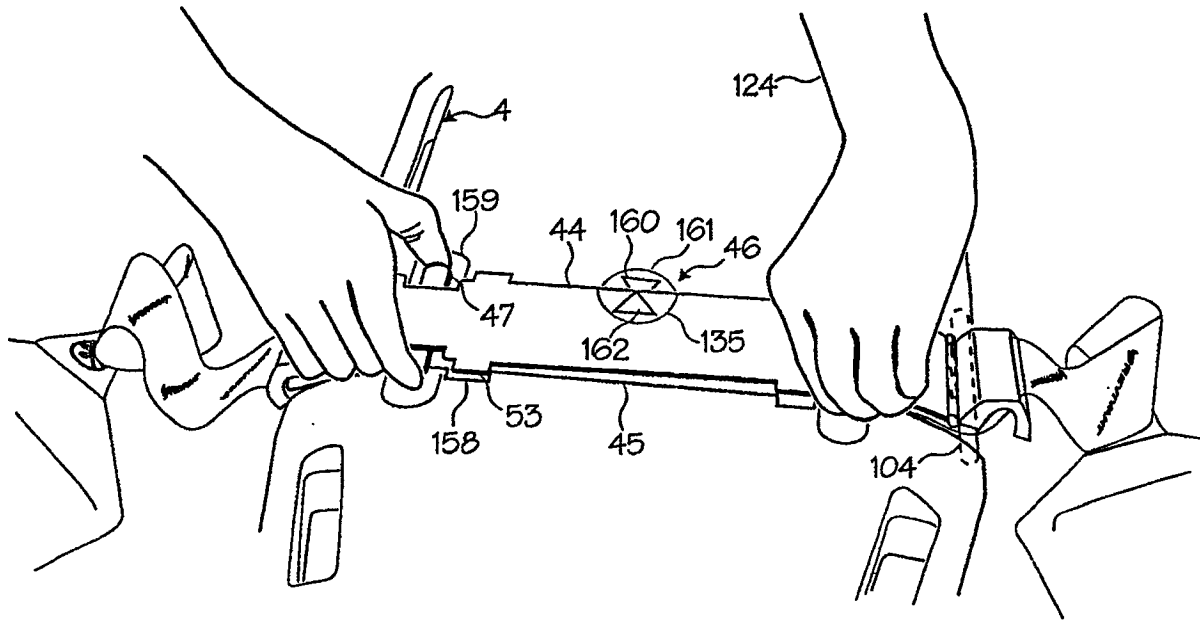


图 10

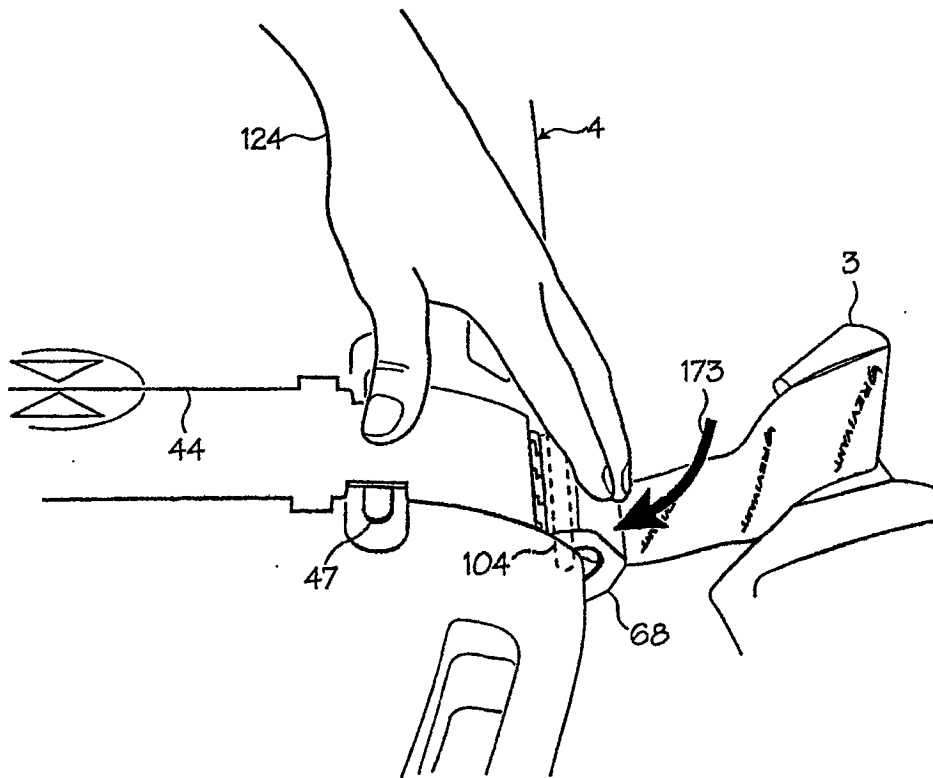


图 11

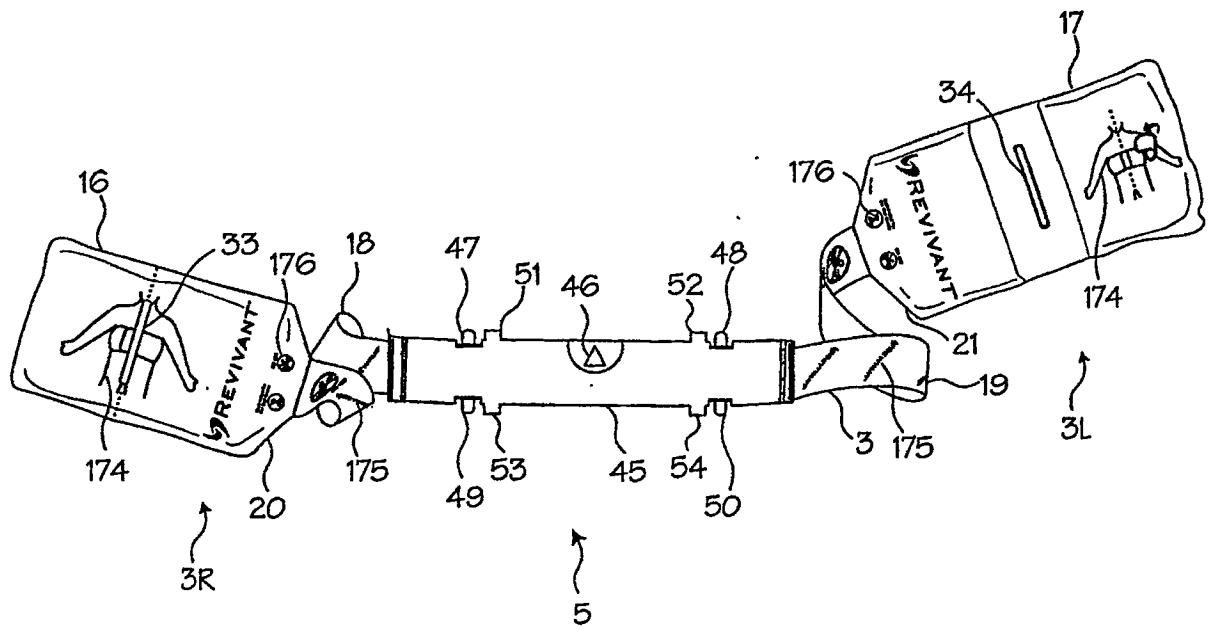


图 12

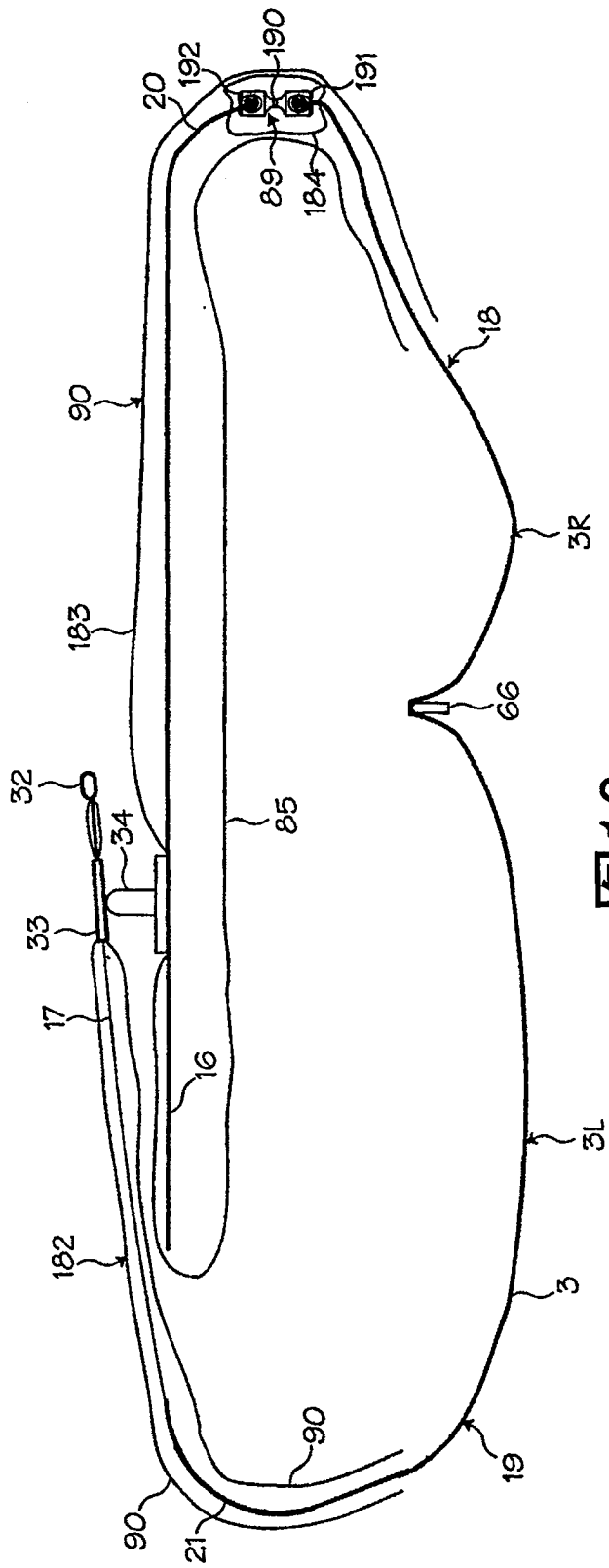


图13

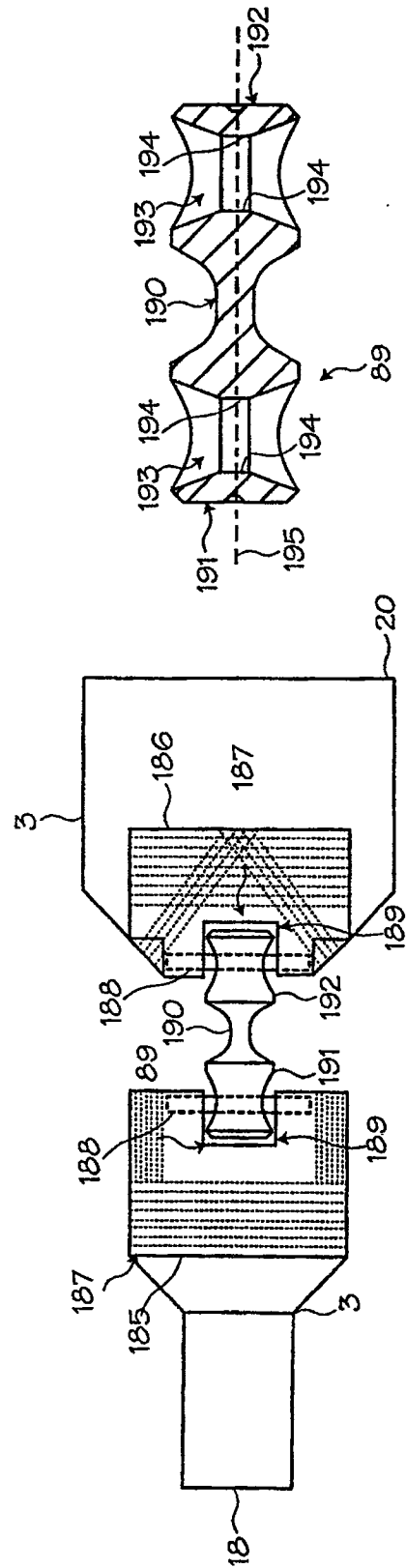


图14

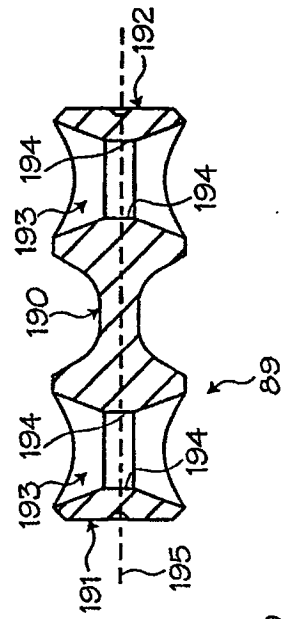


图15