



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108430427 A

(43)申请公布日 2018.08.21

(21)申请号 201680074143.4

(22)申请日 2016.10.14

(30) 优先权数据

14/885,952 2015.10.16 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2018.06.15

### (86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2016/057198 2016.10.14

### (87)PCT国际申请的公布数据

W02017/066685 EN 2017.04.20

(71)申请人 佐尔循环服务系统公司

地址 美国加利福尼亚州

(72)发明人 N·S·乔希 M·L·哈里斯

B·J·雷诺兹

(74)专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事  
务所(普通合伙) 11277

代理人 刘新宇 张会华

(51) Int.Cl.

A61H 31/00(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

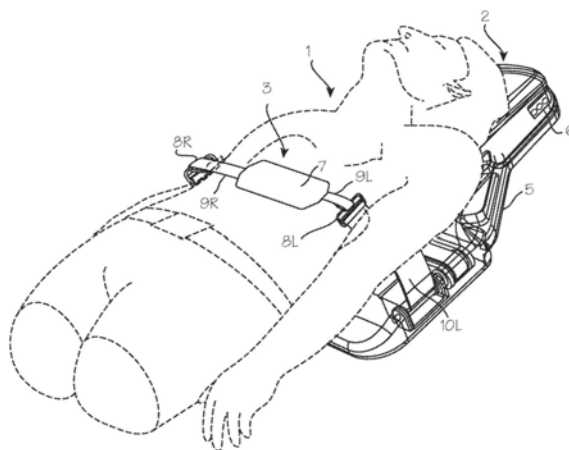
权利要求书7页 说明书9页 附图5页

(54)发明名称

## 自动化胸部按压装置

(57)摘要

用于按压心脏骤停患者的胸部的装置。



1. 一种按压患者的胸部的装置,所述装置包括:

平台,其用于放置在所述患者的胸廓下方;

按压带,其适于在所述患者的前胸壁上延伸,所述带包括负载分布部以及右带端和左带端;

马达,其通过传动系可操作地连接到所述带,所述马达能够操作所述传动系以反复地使所述带对于所述患者的胸廓缩紧和对于所述患者的胸廓松开;其中,

所述传动系包括右传动卷轴和左传动卷轴以及联接件,所述右传动卷轴和左传动卷轴侧向地布置于所述平台,所述联接件使所述马达可操作地连接到所述右传动卷轴和左传动卷轴;并且

在从所述平台的上方或侧方侧能够访问的附接点处,所述右带端和左带端分别可释放地附接于所述右传动卷轴和左传动卷轴,使得在所述平台布置于所述患者下方时,可以将所述右带端和左带端附接于所述右传动卷轴和左传动卷轴。

2. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,

所述传动系包括固定于所述右传动卷轴和左传动卷轴的右中间捆扎带和左中间捆扎带,并且所述右带端和左带端包括用于使所述右带端和左带端可释放地附接于所述右中间捆扎带和左中间捆扎带的可释放附接部件。

3. 根据权利要求2所述的装置,其特征在于,所述右中间捆扎带和左中间捆扎带实质上自支撑,然而足够柔性、能够卷绕于所述右传动卷轴和左传动卷轴。

4. 根据前述权利要求中任一项所述的装置,其特征在于,所述装置还包括布置于所述右带端和左带端的右花键和左花键、以及所述右传动卷轴和左传动卷轴中的槽,所述槽用于接收所述右花键和左花键以使所述右带端和左带端可拆卸地附接于所述右传动卷轴和左传动卷轴。

5. 根据前述权利要求中任一项所述的装置,其特征在于,所述联接件包括使所述马达可操作地连接到所述右传动卷轴的传动带和使所述马达可操作地连接到所述左传动卷轴的传动带。

6. 根据前述权利要求中任一项所述的装置,其特征在于,所述联接件包括使所述马达可操作地连接到所述右传动卷轴的传动链和使所述马达可操作地连接到所述左传动卷轴的传动链。

7. 根据前述权利要求中任一项所述的装置,其特征在于,所述传动系包括:连接到所述马达的第一传动轴;布置于所述传动轴的恒星齿轮;使所述第一传动轴连接到所述右传动卷轴和左传动卷轴中的一者的第一传动带、传动链、齿条或捆扎带;以及使第二传动轴连接到所述右传动卷轴和左传动卷轴中的另一者的第二传动带、传动链、齿条或捆扎带,其中所述恒星齿轮与固定于所述第二传动轴的行星齿轮啮合。

8. 根据前述权利要求中任一项所述的装置,其特征在于,所述传动系包括:连接到所述马达的第一传动轴;使所述第一传动轴连接到所述右传动卷轴和左传动卷轴中的一者的第一传动带、传动链或齿条;以及使所述第一传动轴连接到所述右传动卷轴和左传动卷轴中的另一者的第二传动带、传动链或齿条。

9. 根据前述权利要求中任一项所述的装置,其特征在于,所述装置还包括控制系统,所述控制系统可操作以控制所述马达的操作以在对于所述患者的胸廓的反复的按压循环中

缩紧和松开所述按压带,并且所述控制系统还可操作以通过操作所述马达松开所述带、然后操作所述马达缩紧所述带直到所述带被缩紧到松弛收紧位置来在进行所述反复的按压循环之前预拉伸所述按压带。

10. 根据前述权利要求中任一项所述的装置,其特征在于,所述装置还包括具有固定到所述按压带的传感器的按压监视器,所述按压监视器可操作以确定通过所述胸部按压装置实现的按压深度,其中所述控制系统还被程序化为基于由所述按压监视器确定的所述胸部按压深度来控制所述按压带的操作。

11. 根据权利要求10所述的装置,其特征在于,所述控制系统还可以被程序化为控制所述按压带的操作以实现由所述按压监视器确定的预定按压深度。

12. 根据前述权利要求中任一项所述的装置,其特征在于,所述平台以后/前轴线对应于使用所述装置的患者足部/头部轴线为特征,并且以中/侧轴线对应于使用装置的患者所述中/侧轴线为特征,其中,

所述马达和所述传动系沿着所述后/前轴线布置于所述装置的第一区域并且所述传动卷轴沿着所述后/前轴线延伸到所述装置的第二区域中,所述第二区域从所述第一区域移位并位于所述第一区域的后方并且所述传动卷轴从所述装置的后/前中心线侧向地间隔开,从而限定了壳体内部的没有射线不可透部件的射线可透空间;

使得在所述装置安装于患者下方、所述按压带横跨所述患者的前胸壁时,所述射线可透空间布置于所述患者的心脏下方。

13. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述传动卷轴具有与所述联接件接合的第一段以及从所述第一段后方延伸的第二段,所述第二段与所述带端接合,在所述传动卷轴之间、冠状面上且所述带的后方限定了未被传动系部件占据的空间。

14. 一种对患者进行胸部按压的方法,所述方法包括以下步骤:

提供用于按压患者胸部的装置,所述装置包括:

平台,其用于放置在所述患者的胸廓下方;

按压带,其适于在所述患者的前胸壁上延伸,所述带包括负载分布部以及右带端和左带端;

传动系,其可操作地连接到所述带,用于使所述带对于所述患者的胸部反复地缩紧和松开;

马达,其通过传动系可操作地连接到所述带,所述马达能够操作所述传动系以反复地使所述带对于所述患者的胸廓缩紧和对于所述患者的胸廓松开;其中,

所述传动系包括右传动卷轴和左传动卷轴以及联接件,所述右传动卷轴和左传动卷轴侧向地布置于所述壳体,所述联接件使所述马达可操作地连接到所述右传动卷轴和左传动卷轴;并且

在从所述平台的上方或侧方侧能够访问的附接点处,所述右带端和左带端分别可释放地附接于所述右传动卷轴和左传动卷轴,使得在所述平台布置于所述患者下方时,可以将所述右带端和左带端附接于所述右传动卷轴和左传动卷轴;

将所述患者置于所述平台,所述平台的上方侧与所述患者的胸廓接触;

之后,在所述患者被置于所述平台时,将所述右带端附接于所述右传动卷轴并且将所述左带端附接于所述左传动卷轴;以及

启动所述装置的操作以引起所述带对于所述患者的胸廓反复的缩紧和松开的循环。

15. 根据权利要求14所述的方法,其特征在於,所述方法还包括以下步骤:

对于所述患者的胸廓手动地缩紧所述带至最初紧度;以及

操作所述装置以松开所述带来确保所述带松弛,之后缩紧所述带至第一、低阈值紧度,并且使所述带的位置与松弛收紧位置相关联,之后操作所述装置以在对于所述患者的胸廓的反复的按压循环中缩紧和松开所述按压带,同时利用固定到所述按压带的按压传感器来检测由所述带实现的按压深度;

移除按压传感器物品。转到方法

16. 根据权利要求15所述的方法,其特征在於,所述方法还包括以下步骤:

设置深度按压传感器,所述深度按压传感器固定于所述按压带并且可操作以产生对应于由所述按压带实现的按压深度的按压信号;以及

操作所述马达以实现根据所述按压信号确定的预定深度的胸部按压。

17. 根据权利要求15所述的方法,其特征在於,所述方法还包括以下步骤:

操作所述装置以将所述按压带在按压之间的松开限制至所述松弛收紧位置。

18. 根据权利要求14所述的方法,其特征在於,所述方法还包括以下步骤:

在所述患者保持在所述平台上的同时,中断所述装置的操作以更换所述带,使所述右带端与所述右传动卷轴分离,并且使所述左带端与所述左传动卷轴分离。

19. 一种用于按压患者的胸部的装置,所述装置包括:

平台,其用于放置在所述患者的胸廓下方,所述平台以上/下轴线对应于使用所述装置的患者的前/后轴线为特征,并且以后/前轴线对应于使用所述装置的患者足部/头部轴线为特征;

按压带,其适于在所述患者的前胸壁上延伸,所述带包括负载分布部以及右带端和左带端;

右传动卷轴和左传动卷轴,其从所述平台的后/前中心线侧向地移位,所述右传动卷轴和左传动卷轴以使所述右传动卷轴和左传动卷轴的转动导致向下地拉动所述右带端和左带端的方式可操作地连接到所述右带端和左带端,用于使所述带对于所述患者的胸部反复地缩紧和松开;

马达,其通过传动系可操作地连接到所述右传动卷轴和左传动卷轴,所述马达可操作以使所述右传动卷轴和左传动卷轴转动。

20. 根据权利要求19所述的装置,其特征在於,所述传动系包括:

使第一传动轴连接到所述右传动卷轴和左传动卷轴中的一者的第一传动带、传动链、齿条或捆扎带;以及使第二传动轴连接到所述右传动卷轴和左传动卷轴中的另一者的第二传动带、传动链、齿条或捆扎带。

21. 根据权利要求19所述的装置,其特征在於,

所述传动系包括右中间捆扎带和左中间捆扎带,所述右中间捆扎带和左中间捆扎带固定于所述右传动卷轴和左传动卷轴以及所述右带端和左带端。

23. 根据权利要求21所述的装置,其特征在於,所述右中间捆扎带和左中间捆扎带实质上自支撑,然而足够柔性、能够卷绕于所述右传动卷轴和左传动卷轴。

24. 根据权利要求19所述的装置,其特征在於,所述传动系包括:连接到所述马达的第

一传动轴；布置于所述传动轴的恒星齿轮；使所述第一传动轴连接到所述右传动卷轴和左传动卷轴中的一者的第一传动带、传动链、齿条或捆扎带；以及使第二传动轴连接到所述右传动卷轴和左传动卷轴中的另一者的第二传动带、传动链、齿条或捆扎带，其中所述恒星齿轮与固定于所述第二传动轴的行星齿轮啮合。

25. 根据权利要求21至24中任一项所述的装置，其特征在于，所述装置还包括控制系统，所述控制系统可操作以控制所述马达的操作以在对于所述患者的胸廓的反复的按压循环中缩紧和松开所述按压带，并且所述控制系统还可操作以通过操作所述马达松开所述带、然后操作所述马达缩紧所述带直到所述带被缩紧到松弛收紧位置来在进行所述反复的按压循环之前预拉伸所述按压带。

26. 根据权利要求21至25中任一项所述的装置，其特征在于，所述装置还包括具有固定到所述按压带的传感器的按压监视器，所述按压监视器可操作以确定通过所述胸部按压装置实现的按压深度，其中所述控制系统还被程序化为基于由所述按压监视器确定的所述胸部按压深度来控制所述按压带的操作。

27. 根据权利要求26所述的装置，其特征在于，所述控制系统还被程序化为控制所述按压带的操作以实现由所述按压监视器确定的预定按压深度。

28. 根据权利要求21至27中任一项所述的装置，其特征在于，所述平台以后/前轴线对应于使用所述装置的患者足部/头部轴线为特征，并且以中/侧轴线对应于使用装置的患者所述中/侧轴线为特征，其中，

所述马达和所述传动系沿着所述后/前轴线布置于所述装置的第一区域并且所述传动卷轴沿着所述后/前轴线延伸到所述装置的第二区域中，所述第二区域从所述第一区域移位并位于所述第一区域的后方并且所述传动卷轴从所述装置的后/前中心线侧向地间隔开，从而限定了壳体内部的没有射线不可透部件的射线可透空间；

使得在所述装置安装于患者下方、所述按压带横跨所述患者的前胸壁时，所述射线可透空间布置于所述患者的心脏下方。

29. 根据权利要求21至28中任一项所述的装置，其特征在于，所述传动卷轴具有与所述联接件接合的第一段以及从所述第一段后方延伸的第二段，所述第二段与所述带端接合，在所述传动卷轴之间、冠状面上且所述带的后方限定了未被传动系部件占据的空间。

30. 根据权利要求1所述的装置，其特征在于，

所述带端中的一者连接到所述负载分布部并且适于直接连接到传动卷轴，并且

所述带端中的另一者可释放地联接到所述负载分布部并且适于连接到传动卷轴。

31. 一种用于按压患者的胸部的装置，所述装置包括：

平台，其用于放置在所述患者的胸廓下方；

按压带，其适于在所述患者的前胸壁上延伸；

马达，其通过传动系可操作地连接到所述带，所述马达能够操作所述传动系以反复地使所述带对于所述患者的胸廓缩紧和对于所述患者的胸廓松开；其中，

控制系统可操作以控制所述马达的操作以在对于所述患者的胸廓的反复的按压循环中缩紧和松开所述按压带，所述控制系统还可操作以通过操作所述马达松开所述带、然后操作所述马达缩紧所述带直到所述带被缩紧到松弛收紧位置来在进行所述反复的按压循环之前预拉伸所述按压带。

32. 根据权利要求31所述的装置,其特征在于,

所述传动系包括右传动卷轴和左传动卷轴以及联接件,所述联接件将所述马达可操作地连接到所述右传动卷轴和左传动卷轴。

33. 根据权利要求31所述的装置,其特征在于,

所述带包括右带端和左带端;

所述传动系包括右传动卷轴和左传动卷轴以及联接件,所述右传动卷轴和左传动卷轴侧向地布置于所述平台,所述联接件使所述马达可操作地连接到所述右传动卷轴和左传动卷轴;并且

在从所述平台的上方或侧方侧能够访问的附接点处,所述右带端和左带端分别可释放地附接于所述右传动卷轴和左传动卷轴,使得在所述平台布置于所述患者下方时,可以将所述右带端和左带端附接于所述右传动卷轴和左传动卷轴。

34. 根据权利要求31所述的装置,其特征在于,

所述传动系包括固定于所述右传动卷轴和左传动卷轴的右中间捆扎带和左中间捆扎带,并且所述右带端和左带端包括用于使所述右带端和左带端可释放地附接于所述右中间捆扎带和左中间捆扎带的可释放附接部件。

35. 根据权利要求34所述的装置,其特征在于,所述右中间捆扎带和左中间捆扎带实质上自支撑,然而足够柔性、能够卷绕于所述右传动卷轴和左传动卷轴。

36. 根据前述权利要求31至35中任一项所述的装置,其特征在于,所述装置还包括布置于所述右带端和左带端的右花键和左花键、以及所述右传动卷轴和左传动卷轴中的槽,所述槽用于接收所述右花键和左花键以使所述右带端和左带端可拆卸地附接于所述右传动卷轴和左传动卷轴。

37. 根据前述权利要求31至36中任一项所述的装置,其特征在于,所述联接件包括使所述马达可操作地连接到所述右传动卷轴的传动带和使所述马达可操作地连接到所述左传动卷轴的传动带。

38. 根据前述权利要求31至36中任一项所述的装置,其特征在于,所述联接件包括使所述马达可操作地连接到所述右传动卷轴的传动链和使所述马达可操作地连接到所述左传动卷轴的传动链。

39. 根据前述权利要求31至36中任一项所述的装置,其特征在于,所述传动系包括:连接到所述马达的第一传动轴;布置于所述传动轴的恒星齿轮;使所述第一传动轴连接到所述右传动卷轴和左传动卷轴中的一者的第一传动带、传动链、齿条或捆扎带;以及使第二传动轴连接到所述右传动卷轴和左传动卷轴中的另一者的第二传动带、传动链、齿条或捆扎带,其中所述恒星齿轮与固定于所述第二传动轴的行星齿轮啮合。

40. 根据前述权利要求31至36中任一项所述的装置,其特征在于,所述传动系包括:连接到所述马达的第一传动轴;使所述第一传动轴连接到所述右传动卷轴和左传动卷轴中的一者的第一传动带、传动链或齿条;以及使所述第一传动轴连接到所述右传动卷轴和左传动卷轴中的另一者的第二传动带、传动链或齿条。

41. 根据前述权利要求31至40中任一项所述的装置,其特征在于,

所述控制系统还被程序化为在检测所述带上的负载超过预定阈值的同时首先缩紧所述带、松开所述带至松弛、然后缩紧所述带以检测松弛收紧位置。

42. 根据前述权利要求31至41中任一项所述的装置,其特征在于,

所述控制系统还被程序化为在检测所述带上的负载的同时首先缩紧所述带、在检测到所述负载低于所述预定阈值时继续缩紧所述带至松弛收紧位置。

43. 一种用于按压患者的胸部的装置,所述装置包括:

平台,其用于放置在所述患者的胸廓下方;

按压带,其适于在所述患者的胸部的前表面上延伸;

传动系,其可操作地连接到所述带,用于使所述带对于所述患者的胸部反复地缩紧和松开;

马达,其可操作地连接到所述传动系,所述马达能够操作所述传动系以使所述带在反复的按压循环中对于所述患者的胸部缩紧以及对于所述患者的胸部松开;

制动器,其用于在按压循环期间停止和保持所述传动系,所述制动器包括:非转动地固定于所述传动系或所述马达的转动部件的停车齿轮;以及停车棘爪,所述停车棘爪与所述停车齿轮相关联地布置使得在按压循环期间所述棘爪能够移动到与所述停车齿轮的干涉接触中。

44. 根据权利要求43所述的装置,其特征在于,

所述转动部件是由所述马达驱动的传动轴。

45. 根据权利要求43或44所述的装置,其特征在于,所述装置还包括:

螺线管,其可操作地固定到所述棘爪,所述螺线管可操作以促使所述棘爪与所述停车齿轮干涉接触;以及

控制系统,其可操作以控制所述马达的操作以在对于所述患者的胸廓的反复的按压循环中缩紧和松开所述按压带,其中所述控制系统还可操作以促使所述棘爪与所述停车齿轮干涉接触以及使所述棘爪从所述停车齿轮缩回,以在所述按压循环期间提供保持期。

46. 根据权利要求43至45中任一项所述的装置,其特征在于,

所述棘爪受弹簧施力从所述停车齿轮离开。

47. 根据权利要求43至45中任一项所述的装置,其特征在于,

所述棘爪受弹簧施力与所述停车齿轮干涉接触;并且所述装置还包括:

螺线管,其可操作地固定到所述棘爪,所述螺线管可操作以使所述棘爪从与所述停车齿轮的干涉接触中缩回;以及

控制系统,其可操作以控制所述马达的操作以在对于所述患者的胸廓的反复的按压循环中缩紧和松开所述按压带,其中所述控制系统还可操作以使所述棘爪从与所述停车齿轮的干涉接触中缩回。

48. 根据权利要求43至47中任一项所述的装置,其特征在于,

所述棘爪是滑动棘爪;并且所述装置还包括:

凸轮,其具有偏心轮廓,所述凸轮可操作以促使所述棘爪与所述停车齿轮干涉接触;以及

控制系统,其可操作以控制所述马达的操作以在对于所述患者的胸廓的反复的按压循环中缩紧和松开所述按压带,并且所述控制系统还可操作以操作所述凸轮以促使所述棘爪与所述停车齿轮干涉接触。

49. 根据权利要求48所述的装置,其特征在于,

所述凸轮具有等直径顶半径。

50. 根据权利要求48或49所述的装置,其特征在于,所述装置还包括:

转动螺线管,其可操作地连接到所述凸轮,其中为了操作所述凸轮,所述控制系统可操作以使所述转动螺线管转动。

51. 一种用于按压患者的胸部的装置,所述装置包括:

平台,其用于放置在所述患者的胸廓下方;

按压带,其适于在所述患者胸部的前表面上延伸,所述带包括右带端和左带端;

右传动卷轴和左传动卷轴,其从所述平台的后/前中心线侧向地移位,所述右传动卷轴和左传动卷轴以使所述右传动卷轴和左传动卷轴的转动导致所述右带端和左带端在相应的传动卷轴上卷绕的方式可操作地连接到所述右带端和左带端,用于使所述带对于所述患者的胸部反复地缩紧和松开;

马达,其通过传动系可操作地连接到所述右传动卷轴和左传动卷轴,所述马达可操作以使所述右传动卷轴和左传动卷轴转动;

其中,所述平台以后/前轴线对应于使用所述装置的患者足部/头部轴线为特征,并且以中/侧轴线对应于使用装置的患者的中/侧轴线为特征,

所述马达和所述传动系沿着所述后/前轴线布置于所述装置的第一区域并且所述传动卷轴沿着所述后/前轴线延伸到所述装置的第二区域中,所述第二区域从所述第一区域移位,并且所述传动卷轴从所述装置的后/前中心线侧向地间隔开,从而限定了壳体内部的没有射线不可透部件的射线可透空间;

使得在所述装置安装于患者下方、所述按压带横跨所述患者的胸部的前表面时,所述射线可透空间布置于所述患者的心脏下方。

## 自动化胸部按压装置

### 技术领域

[0001] 以下说明的本发明涉及CPR领域。

### 背景技术

[0002] 心脏复苏 (CPR) 是用于使经历心脏骤停的人复苏的知名且有价值的急救方法。CPR 要求反复的胸部按压以挤压心脏和胸腔、从而泵送血液通过身体。为了提供更好的血液流动并增加旁观者作复苏努力的有效性,已提出用于进行CPR的各种机械装置。在这样的装置的一个变型中(例如我们的以商标AUTOPULSE®销售的商用装置),将带放置于患者胸腔周围并且使用带实现胸部按压。我们自有的如下专利示出了利用带按压患者胸部的胸部按压装置:Mollenauer等,用于束紧/按压胸部的具有马达驱动带的复苏装置,美国专利6,142,962 (2000年11月7日);Sherman等,具有压力气囊反馈的CPR辅助装置,美国专利6,616,620 (2003年9月9日);Sherman等,模块化CPR辅助装置,美国专利6,066,106 (2000年5月23日);Sherman等,模块化CPR辅助装置,美国专利6,398,745 (2002年6月4日);Jensen,轻量机电胸部按压装置,美国专利7,347,832 (2008年3月25日)以及Quintana等,用于将带盒附接到胸部按压装置的方法和装置,美国专利7,354,407 (2008年4月8日)。这些专利均在此通过引用全文并入。

[0003] 这些装置已被证明为对人工CPR的有价值的替代,并且越来越多的证据表明这些装置提供的循环比人工CPR提供的循环优良,并且还带来心脏骤停患者的更高存活率。这些装置以复苏速率和深度提供胸部按压。复苏速率可以是被认为在心脏骤停患者体内有效引导血液流动的任何按压速率,典型地为60次按压每分钟至120次按压每分钟(CPR指南2010推荐80次按压每分钟至100次按压每分钟),并且复苏深度可以是被认为有效引导血液流动的任何深度,典型地为1.5英寸至2.5英寸(CPR指南2010推荐大约2英寸每次按压)。

[0004] AUTOPULSE®胸部按压装置使用利用装置的壳体可释放地附接于传动卷轴的带。在便利的配置中,花键(spline)固定到带,并且花键嵌入装置的传动卷轴中的槽。可以从装置的底部或下侧访问传动卷轴。在使用之前,新的带被贴合到装置,这需要升起装置以将花键插入传动卷轴。然后,将患者置于装置的壳体,并且带固定于患者胸部上。利用钩和环紧固件使带的相反端于患者的胸部上保持在一起。该配置被证明对治疗心脏骤停患者有效并且使用便利。提出了其它基于带的CPR按压装置,但是在临床使用中未实施。Lach,复苏方法和设备,美国专利4,770,164 (1988年9月13日)通过使带交织于第一辊下方、然后第二辊下方、患者上方、返回第一辊下方、然后到布置于患者一侧的大辊而将带固定在患者周围。利用钩和环紧固件使带固定于辊,并且通过装置的操作者使大小适合患者。Kelly,用于心脏骤停的胸部按压设备,美国专利5,738,637 (1998年4月14日)使用了一种带,在其中点处被螺栓固定到背板的下侧,然后利用钩和环紧固件固定到患者胸部上的剪式机构。在任一装置中带的安装都不便利。在本申请中公开了传动部件和带的一种新的、更便利的配置。

[0005] 我们的AUTOPULSE®胸部按压装置的另一特征是控制系统能够将按压带保持在按压高度。AUTOPULSE®能够操作以进行在反复的按压循环中的按压,该反复的按

压循环包括按压冲程、高按压保持、释放期和内按压保持。没有其它的自动化CPR胸部按压装置能够以高的按压阈值保持按压。我们之前的专利, Sherman等, 用于保持在紧度阈值(threshold of tightness)的模块化CPR辅助装置, 美国专利7,374,548 (2008年5月20日) 覆盖了操作AUTOPULSE®装置来完成按压、保持和释放的循环中的按压的方法。利用可操作地连接到装置的马达传动轴的制动器来完成保持期, 能够对该制动器通电以停止传动轴来使带对患者锁定就位。在本申请中公开了一种新的、更有能效的制动系统。

[0006] 必要时, 必须在医生想要拍摄患者胸部的X光的同时使用胸部按压装置。这在如下情况中是不可能的: 如果胸部按压装置的射线不可透金属部件(马达和传动系)直接位于按压带的在适当安装时位于患者胸部和心脏上的负载分布部下方, 使得射线不可透部件也位于心脏下方。这意味着射线不可透部件处于X光机的视野中。

## 发明内容

[0007] 下述装置和方法提供按压带容易更换的带传动胸部按压装置。胸部按压装置包括容纳传动部件的平台, 以及通过装置的上表面附近的可释放地安装的联接件连接到传动部件的按压带。可以在患者被置于壳体的同时完成带的移除和更换。该配置帮助避免带的扭曲并有助于带的移除和更换。带的安装比我们现有的AUTOPULSE®装置简单, 并且在由使用者安装时被拉伸。为了确保按压循环从未松弛的最优的低水平紧度开始, 装置的控制系統可以控制装置在启动时松开带并且之后将带拉至松弛收紧位置(slack take-up position), 或者控制装置在监控紧度指示器(马达电流、负载传感器上的负载、带上的应力)的同时在启动时缩紧带并且有条件地缩紧带至松弛收紧位置(如果带最初是松开的)或使带反向并松开、然后在监控紧度指示器的同时缩紧带、缩紧带至松弛收紧位置(如果最初的紧度超过松弛收紧位置的期望紧度)。

[0008] 制动器用于在装置的操作期间提供保持期。制动器包括停车棘爪, 其中停车棘爪具有棘爪和停车齿轮配置, 停车齿轮固定于传动系中的部件并且棘爪可操作以阻挡停车齿轮。

[0009] 装置中的部件配置提供装置的射线可透区域, 该射线可透区域在装置适当地安装于心脏骤停患者时位于患者心脏下方。例如, 按压带可以由位于侧方的传动卷轴传动, 该传动卷轴在装置中的前方延伸至布置于按压带前方的传动系部件(因而, 当安装了装置时, 该传动卷轴在患者的心脏上方)。

## 附图说明

[0010] 图1示出了安装于患者的CPR胸部按压装置。

[0011] 图2是示出了壳体上方的一点处的按压带与中间捆扎带之间的连接的、CPR胸部按压装置的立体图。

[0012] 图3示出了可以用于图1的按压装置的单片按压带。

[0013] 图4是包括马达和传动轴、传动带以及第二或行星传动卷轴的按压装置的传动系的立体图。

[0014] 图5是传动卷轴、传动带和第二传动卷轴的端视图。

[0015] 图6、图7、图8、图9和图10示出了用于转动传动卷轴的替代传动系。

[0016] 图11、图12和图13示出了与图4的传动系和其它胸部按压装置一起使用的改进的制动机构。

### 具体实施方式

[0017] 图1示出贴合到患者1的胸部按压装置。胸部按压装置2利用按压带3施加按压。胸部按压装置2包括大小适合放置在患者胸廓下方的带传动平台4,患者在使用期间靠在带传动平台4上并且带传动平台4提供用于装置的传动系和控制系统的壳体5。嵌于装置中的任何位置的控制系统能够包括处理器并且可以是可操作的以控制带的缩紧操作以及对布置于壳体的使用者界面提供输出。使用者能够通过控制面板6和显示器启动和调节装置的操作,其中控制面板6和显示器由控制系统操作以向使用者提供关于装置的状态的反馈。

[0018] 带包括位于带的中部的宽负载分布段7以及相对于患者在后、从负载分布部延伸到壳体内的传动卷轴的用作拉伸部的右带端8R和左带端8L(图示中示为窄拉力捆扎带9R和9L)。左右带端利用环11R和11L(例如,如图所示的方环)固定于中间捆扎带10R和10L。当贴合于患者时,负载分布段布置于患者的前胸壁上,并且左右带端向下地延伸于患者的右腋窝和左腋窝上以连接到图2中示出的左右带端各自的侧传动卷轴。

[0019] 图2独立地示出了包括带传动平台和壳体的胸部按压装置。如图2所示,中间捆扎带10R和10L的一端固定于环,并且另一端固定于在侧方布置于壳体两侧的行星传动卷轴12R和12L。反过来,通过下述各种带和齿轮,由也布置于壳体内的马达驱动行星或侧卷轴。中间捆扎带附接于行星或侧卷轴,以使在卷轴转动时,中间捆扎带向下被拉动、卷绕于侧卷轴,从而向下牵引按压带以按压患者的胸部。能够以任意合适的方式将中间捆扎带固定于行星或侧传动卷轴。中间捆扎带可以是柔性且松软的,或者中间捆扎带可以是自支撑的(即,当平台水平时,在不具有其它支撑的情况下,中间捆扎带保持在竖直方向),只要中间捆扎带仍然具有足够柔性即可,从而中间捆扎带可以卷绕于传动卷轴。

[0020] 如图3所示,带3包括负载分布段7以及以左右拉力捆扎带9L和9R的形式的左右带端8L和8R。使负载分布段的大小和尺寸适合覆盖典型的患者胸部的前表面的大部分。拉力捆扎带相对于负载分布段窄,以限制相关联的卷轴的材料要求,但是可以使带端具有与负载分布段相同的宽度。位于左右带端的相应的钩段和环段(13R、13L)使按压带固定于环(11R、11L)并因此固定于中间捆扎带10R和10L。拉力捆扎带穿过环而贴合、折叠在一起并且利用钩和环紧固件或者其它可释放的附接系统(即,能够在没有工具的情况下进行操作以快速地附接和分离两个部分)固定。钩和环紧固件与环一起、与图1中示出的双环拉头结合提供用于将按压带可释放地固定于中间捆扎带的便利部件,但是也可以使用将带端可释放地附接于中间捆扎带的其它便利部件(可以使用诸如匹配中心释放扣(matching center release buckle)部件(安全带扣)、侧释放扣(背包扣)、合扣(cam buckle)、带扣等)。(替代地,带可以直接附接于传动卷轴。)均码带可以用于各种尺码的患者,或者能够提供各种尺码的带以根据患者的尺码与装置一起使用。带的最初紧度由CPR提供者建立,CPR提供者拉动捆扎带穿过双环拉头并且将钩和环部附接在一起(如下所述,在CPR提供者将带固定到扣之后,系统可以建立带的松弛收紧位置)。带优选是一片式带但是能够设置为具有重叠的负载分布段的两片式带,其中重叠的负载分布段能够通过首先将一侧放置于患者胸部上方、接下来将另一侧放置于第一侧上方并且(利用例如相应的钩和环紧固件)将两段固定在一

起来应用。另外,带可以被构造为具有利用联接机构(例如,可释放的联接机构、扣、或维可牢钩(Velcro hook)和环紧固件、夹子或者可释放地附接带的其它便利部件)固定在一起的两片(例如,第一拉力捆扎带是一片,第二拉力捆扎带与负载分布段一起构成第二片)的两片式带。拉力捆扎带可以直接可释放地附接于传动卷轴或中间捆扎带。联接机构可以位于沿着拉力捆扎带的各种位置。联接机构的提供可以有助于装置的安装,并且最小化用于构造装置的材料需求。可以将气囊并入负载分布段7。

[0021] 可以使用在本申请人的在先美国专利Quintana等,用于将带盒附接于胸部按压装置的方法和装置,美国专利8,740,823(2014年6月3日)中公开的花键和槽配置将带端直接附接于传动卷轴。可以使用任何合适的紧固件、夹子或连接部件将带端直接附接于传动卷轴。带及其附接到传动卷轴的附接件不需要对称。例如,带可以在一侧包括适于直接连接到传动卷轴的拉伸部或捆扎带,并且在另一侧还包括适于通过中间捆扎带间接连接到传动卷轴的拉伸部或捆扎带。

[0022] 传动卷轴具有与传动带接合的第一段和从第一段后方延伸、与中间捆扎带或带端接合的第二段。在相应的冠状面(coronal plane)上、传动卷轴的后方,传动卷轴之间的空间未被传动部件或其它射线不可透部件占据,因而构成了上述射线可透窗口。

[0023] 在使用中,CPR提供者将对心脏骤停患者应用按压装置。CPR提供者将把心脏骤停患者置于壳体5上,并且在患者已经位于壳体的上表面的情况下使带端8R和8L固定到相应的左右中间捆扎带(或直接固定到传动卷轴),从而不需要访问装置的底面。在按压带是一片式带的情况下,在患者被放置于平台上之后,至少带端中的一者被(直接地)固定到其相应的传动卷轴或者中间捆扎带。在带是非对称带(一端适于直接连接到传动卷轴,另一端适于通过中间捆扎带或拉力捆扎带间接连接)的情况下,于是,使用者将使一个带端固定到传动卷轴、另一带端固定到中间捆扎带。在带是具有重叠的负载分布段的两片式带的情况下,使用者将在使带端固定到传动卷轴之前或之后使一侧放置于患者胸部上方并且使另一侧放置于第一侧上方以完成组装。在带是具有彼此联接的两片的两片式带(例如,捆扎带中的一者可释放地附接到负载分布段而另一捆扎带固定到负载分布段)的情况下,使用者将在使带端固定到传动卷轴或中间捆扎带之前或之后使两片连接在一起。在带就位的情况下,CPR提供者启动胸部按压装置的操作从而以适合于复苏的速率反复按压患者胸部至一定深度。如果在将患者放置于平台之后必须更换带,则CPR提供者能够容易地使按压带从中间捆扎带或传动卷轴分离并且通过使新按压带的带端固定于中间捆扎带或传动卷轴来安装新的按压带。这能够在不将患者从壳体上移开的情况下完成,从而相比现有技术的系统节省了大量时间并且最小化了伴随更换带的启动胸部按压的延迟。在带就位的情况下,CPR提供者启动装置的操作以引起带对于患者胸廓的缩紧和松开的反复循环。如果带在使用期间损坏或扭曲(前负载装置应当不易于产生扭曲),则CPR提供者中断装置的操作以更换带、将右带端从右中间捆扎带或右传动卷轴分离并且将左带端从左中间捆扎带或左传动卷轴分离,与此同时,患者保持在平台上。

[0024] 在可释放地附接到中间捆扎带的情况下,按压带和中间捆扎带配置的优点能够通过下述另外的发明的优点组合来实现,或者可以独立实现该优点。按压带和可释放地附接到传动卷轴的优点能够通过下述另外的发明的优点组合来实现,或者可以独立实现该优点。

[0025] 图4是按压装置的传动系的立体图,该传动系包括传动轴、传动带和行星传动卷轴,其中传动系使马达20和马达20的马达轴可操作地连接到按压带。传动系包括第一传动轴21(在该情况下,马达轴的延长部或任何减速齿轮的输出轴)和转而固定于第一传动轴的第一齿轮22(恒星齿轮)。第一/恒星齿轮与转而固定于第二传动轴24的第二/行星齿轮23接合。(马达轴、第一和第二传动轴、齿轮和传动卷轴被支撑于延伸穿过装置、为部件和壳体提供支撑的槽形梁。)第一传动轴21在一个方向上的转动引起第二传动轴24的反向转动(沿相反方向的转动)。第一和第二传动轴因而沿相反方向转动。第一和第二传动轴21(左)和24(右)通过传动带25R和25L连接到第一和第二侧传动卷轴12R和12L,使得第一和第二轴的转动引起第一和第二侧传动卷轴的转动,这转而使中间捆扎带(或带端)卷绕以使按压带对于患者胸部缩紧。如图4所示,传动轴可以包括齿轮(驱动皮滑轮)且传动卷轴可以包括齿轮(从动皮滑轮),并且传动带是有齿传动带。马达轴能够直接或通过齿轮箱26中的减速齿轮连接到第一传动轴21。制动器27可以在任意适当的点处可操作地连接到传动系,在图11、图12和图13中详细地示出了优选的制动器的数个实施方式。

[0026] 如图4所绘示的,传动轴21(左)和24(右)关于装置的后/前中心线非对称地布置,但是传动卷轴可以对称地布置。带提供齿轮之间的便利联接,并且可以替换成诸如链的类似部件、位于传动轴(21、24)以及第一和第二侧传动卷轴12R和12L的相应链轮或者使传动轴(或轴)与侧传动卷轴互相连接的蜗轮。

[0027] 在图4的配置中,在不具有到按压带的直接连接的情况下,使用单个马达驱动两传动轴和两传动卷轴,其中该直接连接是使上方可释放附接系统能够用于按压带的一个系统。在该配置中,马达20、电池28和控制系统位于侧传动卷轴12R和12L的供中间捆扎带或带端固定的部分的前方(在我们现有的AUTOPULSE®按压装置中,马达传动轴位于与侧主轴相同的横向平面),因而在作为不具有射线不可透部件的装置的后部中留下开放的、未占据的空间。该开放的、未占据的空间位于负载分布带的下面(下方)。因而,当按压装置安装于患者时,该未占据的空间位于患者心脏的下方,并且提供清楚的、射线可透窗口用于利用荧光镜检查、x射线或CT扫描使心脏成像。当安装于患者时,马达和驱动带的传动轴位于按压带下方的壳体的区域的前方、对应于患者心脏的区域,尽管传动卷轴在后方延伸到心脏的上/下高度,但是传动卷轴从壳体的中心线(相应地,从患者身体的中心线)侧方移位。能够与图1的前负载按压带或者其它带附接机构组合获得图4中示出的传动系的优点。另外,能够利用传动系的其它配置实现射线可透窗口的优点,只要传动系部件从在使用期间位于患者心脏下方的平台区域沿着装置的前/前轴(向前或向后地)移位即可(例如,可以使用两个马达,其中一个马达可操作地连接到各传动卷轴,或直接连接到各传动轴)。

[0028] 图5是包括传动轴21(左)和24(右)、侧传动卷轴12R和12L、传动带25R和25L以及马达20的图4中示出的传动轴、传动带和第二传动卷轴的端视图(从装置的后端观察)。在按压冲程期间,操作马达以充分转动各传动卷轴、从而向下拉动中间捆扎带(或带端)到实现以期望的深度按压所必需的程度。这可以随着传动卷轴的直径变化。优选地,传动卷轴12R和12L的直径大约为0.75”(2cm),并且在每个按压冲程中转动大约2.5圈(在该配置中,当从图5的后方观察时传动卷轴12R将逆时针转动并且传动卷轴12L将顺时针转动)以向下(相对于仰卧于壳体的患者向后地)拉动中间捆扎带(或带端)大约1至2英寸(2.5至5cm)来获得所期望的2英寸(5cm)深度的胸部按压。可以使传动卷轴12R和12L具有较大的直径,以使其转动

较少(诸如半圈),从而使中间捆扎带(带端)仅部分地绕着传动卷轴卷绕、以向下拉动中间捆扎带(带端)到充分的按压所必需的程度。在该配置中,中间捆扎带可以由相当坚硬的材料制成,使得中间捆扎带在未附接到带时自支撑且竖直地立于壳体上方。

[0029] 传动系可以变化,与此同时,仍然实现允许带从壳体的上方或侧方附接到传动系的配置的优点。例如,如图6所示,传动卷轴之间的联接能够设置有齿条与小齿轮系统,该齿条与小齿轮系统具有驱动小齿轮(齿轮)31R和31L、右和左齿条32R和32L以及右和左从动小齿轮33R和33L。(能够使用各种配置以使在一个传动卷轴处包括单个小齿轮和换向齿轮的传动卷轴适当地转动,或者如图8所示地使带端/中间捆扎带布置于传动卷轴的相反侧。)如图7所示,传动轴之间的联接能够通过传动捆扎带34R和34L传动左和右传动轴以及左和右传动卷轴12R和12L。该系统中的传动捆扎带绕着传动轴卷绕,并且还绕着左和右传动卷轴12R和12L(在该实施方式中可以使用单个传动轴)卷绕。

[0030] 在操作中,传动轴的转动将导致传动捆扎带34R和34L卷绕于传动轴31R和31L,这将引起传动卷轴12R和12L的转动,并因此引起按压带的缩紧。该系统可以利用胸部的自然恢复力以在按压循环的释放阶段展开按压带,与此同时,马达运转以使传动捆扎带34R和34L绕着传动轴31R和31L退绕(unspooling),与传动捆扎带34R和34L绕着传动卷轴12R和12L卷绕同时发生。

[0031] 图8示出了通过单个传动轴驱动右和左带的传动系,其中各传动带引起其关联的传动卷轴沿相反方向的转动,一个传动卷轴/中间捆扎带(或带端)连接件布置于传动卷轴的内侧(中间)的部分以确保传动卷轴的转动导致中间捆扎带(或带端)卷绕于传动卷轴。这些传动系均能够被用于按压带从装置的上方或装置的侧方可释放地或永久地附接于传动系的系统,因而允许在患者位于平台的同时安装、移除和更换带。(与关于汽车的使用类似,除了马达以外,传动系是运转以将动力传送到带的部件组。)

[0032] 图9示出了与图5的传动系相似的传动系,其中用有链轮的卷轴35R和35L替换图5中的侧传动卷轴12R和12L。有链轮的卷轴与中间捆扎带(或带端)中相应的穿孔接合,并且当沿第一方向转动时向下拉动中间捆扎带(或带端),从而缩紧带,并且当沿相反方向转动时向上推动中间捆扎带(或带端),从而松开带。相应的张力卷轴36R和36L紧邻有链轮的卷轴35R和35L地设置,以促使有穿孔的中间捆扎带(或带端)与有链轮的卷轴的链轮接合。

[0033] 在图5至图9中示出的各传动系中,可以使用杠杆代替大直径的传动卷轴,并且杠杆将具有向下拉动中间捆扎带(或带端)的功能。附接于中间捆扎带、由侧传动卷轴提出的相同的机构驱动的杠杆将向下地拉动中间捆扎带以缩紧带。

[0034] 图10示出了用于使用环形齿轮和小齿轮驱动按压带的传动系。在该系统中,环形齿轮37代替了上述的图6中的传动系的齿条,以将动力从马达和传动轴传送到侧传动卷轴。在该系统中,驱动小齿轮31顺时针和逆时针转动交替地驱动环形齿轮,这转而驱动从动小齿轮33R和33L及其平移输出小齿轮38R和38L,这转而使传动卷轴12R和12L来回转动以下拉和上推或者卷绕和退绕中间捆扎带10R和10L(或带端)(未示出)。优选地,环形齿轮位于传动卷轴的与中间捆扎带(或带端)接合的后部的前方,使得当患者被放置于装置、带适当地位于胸廓上时,环形齿轮不位于壳体的位于患者心脏下方的区域。

[0035] 最后,传动卷轴能够替换成任意便利的杠杆机构,通过合适的联接由马达驱动,可操作地向下拉动中间捆扎带(或带端)并向上推动中间捆扎带(或带端)(或者至少允许在患

者胸廓的反冲力作用下向上运动),同时获得在壳体的“心脏”区域维持空的空间的优点。然而,卷轴是杠杆机构的便利的实现装置。

[0036] 优选地,按压装置运转以提供包括按压下行冲程、高按压保持、释放期和内按压保持的按压循环。通过操作可以十分快速地停止传动系的转动部件的制动器来完成保持期。在保持期,可以使用包括之前提出的用于胸部按压装置的凸轮制动器或缠绕弹簧制动器的任何制动器或者能够使马达停转或电子平衡(electrically balanced)以保持按压带。图11示出了可以与图4的传动系一起使用的改进的制动机构。制动机构包括与用于汽车变速器的停车棘爪类似的停车棘爪机构。停车棘爪41和相关联的停车齿轮(棘轮)42能够位于传动系或马达轴的任意点处,其中停车齿轮非转动地固定于任意转动部件并且在图11中示出为固定于马达20与齿轮箱26之间的马达轴21。通过相对于传动轴固定的螺线管致动器43和螺线管柱塞44或其它致动器(例如,马达可以用于使棘爪摇摆到与停车齿轮接触)操作棘爪。为了制动并停止传动系,控制系统操作螺线管以促使棘爪与停车齿轮干涉接触,为了释放传动系,控制系统操作螺线管以使棘爪从停车齿轮缩回。优选地,使棘爪受弹簧施力从停车齿轮离开,使得如果螺线管失效,棘爪将从与停车齿轮的干涉中缩回。在该情况下,在整个保持期,操作螺线管以促使棘爪朝向停车齿轮。替代地,棘爪受到弹簧的作用移位至干涉接触,并且保持干涉接触直到对螺线管施加动力以缩回棘爪,使得不需要电力来保持棘爪干涉接触。替代地,棘爪可以不受力,使得在通过螺线管的作用移位至干涉接触之后,棘爪保持其干涉位置直到缩回,使得不需要消耗电力来保持制动器在位(但是可以施加电力以保持制动器在位),并且仅施加电力用于使棘爪移位至与停车齿轮干涉接触和缩回棘爪。

[0037] 可以使用各种停车棘爪机构。如图12所示,另一合适的停车棘爪机构包括停车齿轮42、螺线管柱塞44以及直接与停车齿轮接合且用作棘爪的棘爪41。为了制动和停止传动系,控制系统操作螺线管以促使棘爪与停车齿轮干涉接触,为了释放传动系,控制系统操作螺线管以使棘爪从停车齿轮缩回。如图13所示,另一合适的停车棘爪机构包括停车齿轮42、滑动棘爪45和凸轮46。凸轮与转动螺线管47一起转动,凸轮与从动件48接合以推动棘爪与停车齿轮干涉接触。凸轮可以具有偏心轮廓,然而在凸轮处于锁定和/或解锁位置时凸轮瓣的与从动件接触的部分为圆形(例如,具有等直径顶半径(isodiametric top radius)的非圆形凸轮瓣,其中与从动件的接触点的半径相对于凸轮轴实质上为固定半径),使得由从动件施加到凸轮的力将不会引起凸轮转动。这允许与锁定和解锁相关联的凸轮瓣部分维持稳定的位置。从动件在棘爪与停车齿轮接合期间载置于凸轮瓣的相等的径向段或部分以维持稳定的位置并使解除接合力最小化以释放停车齿轮。如果马达在锁定位置被施以动力,则转动凸轮以解锁棘爪所需的动力是恒定、最小化和/或降低的。一旦促使棘爪与停车齿轮干涉接触,就不需电力来保持棘爪与停车齿轮干涉接触。需要动力使棘爪解除接合,但是不需要电力使棘爪保持远离停车齿轮。由控制系统控制制动机构的棘爪,该控制系统被进一步程序化以操作螺线管来促使棘爪与棘爪齿轮干涉接触以制动传动系,因而在诸如按压循环的高按压保持期或按压循环的内按压保持期的按压循环期间以设定的紧度阈值保持按压带。一旦促使棘爪与停车齿轮干涉接触,就不需要电力来保持棘爪与停车齿轮干涉接触。可能需要动力使棘爪解除接合,但是不需要电力使棘爪保持远离停车齿轮。

[0038] 在使用中,CPR提供者将对心脏骤停患者应用装置,并且启动装置的操作。在应用装置中,CPR提供者将使各带端固定到其对应的中间带(或者直接固定到对应的传动卷轴)。

带的最初紧度并不关键,这是因为控制系统将运转以系住带来实现用于开始按压的合适紧度。在放置带之后,CPR提供者通过控制面板启动装置的操作。在启动时,控制系统将首先测试带的紧度。为了完成该测试,控制系统被程序化以首先松开带(中间捆扎带(或带端)将被设定到提供足够的带长度的位置以容纳带,并且能够最初部分地卷绕)来确保带是松弛的,然后,缩紧带直到感知到带紧到第一、低阈值的紧度(松弛收紧位置或预拉伸位置)。控制系统将通过诸如电流传感器的合适系统感知到,使马达消耗的电流的猛增与松弛收紧位置相关联。当带紧到任何松弛均被收紧的点时,马达将需要更多电流以继续在按压胸部的负载下转动。通过电流传感器、分压器电路等测量所期望的马达电流消耗(马达阈值电流消耗)的快速增加。该电流或电压的猛增被视作带已被紧紧地拉到患者身上或者所拉出(paid-out)的带长度为合适的起始点的信号。(指示马达遇到与松弛收紧一致的电阻的精确电流电平将根据系统的许多部件的质量和所使用的马达而变化。)在带或其它系统部件装配有编码器组件的情况下,在该点处的编码器测量在系统内归零(即,视作带收紧的起始点)。然后,编码器提供系统使用的信息来确定带从该预缩紧或“预拉伸”位置的长度的变化。

[0039] 可以使用用于检测松弛收紧的各种其它部件。控制系统还能够通过分析系统的移动部件上的编码器刻度(使带运动的减速与松弛收紧位置相关联)、平台上的负载传感器(使所感知到的负载的快速变化与松弛收紧位置相关联),或者利用用于感知松弛收紧的任何其它部件来确定松弛收紧位置。

[0040] 作为操作的替代模式,控制系统能够被程序化为在通过马达电流传感器(或用于检测松弛收紧的其它部件)检测带上的负载的同时首先缩紧带,并且在检测到诸如负载超过预定的阈值的松弛收紧时,松开带以松弛、然后缩紧带以检测松弛收紧位置,或者在检测到负载在预定的阈值以下时,继续缩紧带到松弛收紧位置。因而,当改进装置以完成预拉伸时,装置能够包括用于放置于患者胸廓下方的平台、适于在患者的前胸壁上延伸的按压带、通过传动系可操作地连接到带并且能够反复操作传动系以引起带对于患者的胸廓缩紧和对于患者的胸廓松开的马达、以及可操作地控制马达的操作以在对于患者胸廓的反复按压循环中缩紧和松开按压带的控制系统,并且所述控制系统还可操作以预拉伸按压带,在进行反复按压循环之前,通过操作马达来松开带,然后操作马达以缩紧带直到带被缩紧到松弛收紧位置。另外,控制系统可以被程序化为首先缩紧带、检测松弛收紧位置、并且在不具有松开步骤的情况下继续操作装置以提供CPR胸部按压。

[0041] 在第38段至第40段中说明的各操作中,控制系统可以被程序化为,在检测到松弛收紧位置时,控制系统可以暂停系统的操作以等待使用者输入来启动按压循环或者立即继续启动按压循环而不需要进一步的操作者输入。在前述段落中说明的预拉伸操作的优点能够与包括侧方布置的传动卷轴和按压带到传动卷轴的上方附件的上述另外的实施方式的优点组合实现,或者可以独立实现这两种优点,诸如利用包括附接于按压带上单个位置的单个传动卷轴或者直接连接到马达或通过单个联接连接到马达的单个传动卷轴的胸部按压带。

[0042] 一旦实现松弛收紧位置,控制系统就使带位置与松弛收紧位置相关联。这能够通过检测编码器的编码器位置并使编码器位置与带的松弛收紧位置相关联或者检测固定于带的按压监视器的位置并使该位置与带的松弛收紧位置相关联来实现。如果编码器位置用于追踪与所期望的按压深度对应的带的未卷绕长度,则控制系统将被程序化为操作马达并

制动以提供反复的按压循环,该按压循环包括:缩紧带至高阈值的紧度(基于与所实现的按压深度对应的卷绕于侧传动卷轴的带的长度)、暂时保持带高度缩紧、松开带并且暂时将带保持在松弛收紧位置,其中已经参照编码器位置确定松弛收紧位置。如果按压监视器用于追踪通过按压装置实现的按压深度,则控制系统将被程序化为操作马达并制动以提供反复的按压循环,该按压循环包括:缩紧带至高阈值的紧度(基于由按压监视器测量的按压深度,或者根据由按压监视器产生的信号来确定)、暂时保持带以高阈值缩紧、松开带并暂时将带保持在松弛收紧位置,其中已经参照与松弛收紧位置相关联的按压监视器零点确定松弛收紧位置。

[0043] 在按压监视器用于确定通过系统实现的按压状态并且为系统的控制提供反馈的情况下,按压传感器能够包括Centen等,用于CPR反馈装置的基准传感器,美国专利公布2012/0083720(2012年4月5日)中说明的基于磁场的按压监视器,或者基于加速计的按压监视器,该基于加速计的按压监视器为诸如在Halperin等,CPR胸部按压监视器,美国专利6,390,996(2002年5月21日)以及Palazzolo等,在CPR期间确定胸部按压深度的方法,美国专利7,122,014(2006年10月17日)中说明的按压监视器。按压监视器典型地包括用于产生对应于在CPR按压期间实现的按压深度的信号的传感器,以及用于基于这些信号确定按压深度的相关联的硬件/控制系统。按压监视器系统的部件可以被并入带中,或者传感器可以被集成到操作按压带的主控制系统中或在相关联的硬件和控制系统位于装置中的别处的情况下被并入带中。在控制装置以进行反复的按压循环的同时,控制系统可以使用由按压传感器或按压监视器提供的按压信号或深度测量来控制装置的操作。控制系统能够运转以缩紧带,直到根据按压信号确定的、由系统实现的按压深度指示按压带已将前胸壁向下推动(在前方向上,朝向脊柱)到期望的预定按压深度(典型地,1.5英寸至2.5英寸)。所期望的深度就被程序化到控制系统中的意义而言是预定的,或者通过控制系统确定,或者由系统的操作者输入。

[0044] 控制系统可以包括至少一个处理器和包括程序代码的至少一个存储器,其中存储器和计算机程序代码与处理器一起被构造为使系统执行本说明书中说明的功能。可以在单个计算机或多个计算机中以及可以通过通用目的的计算机或专用计算机完成控制系统的各种功能,并且计算机可以容纳于壳体或相关联的除颤器中。

[0045] 尽管参照被开发的环境说明了装置和方法的优选实施方式,但是它们对于本发明的原理仅仅是说明性的。各种实施方式的元素可以被并入各其它种类以获得这些元素与这种其它种类组合的优点,并且可以在实施方式中单独地或彼此组合地采用各种有益特征。可以在不脱离本发明的主旨和权利要求的范围的情况下设计其它实施方式和构造。

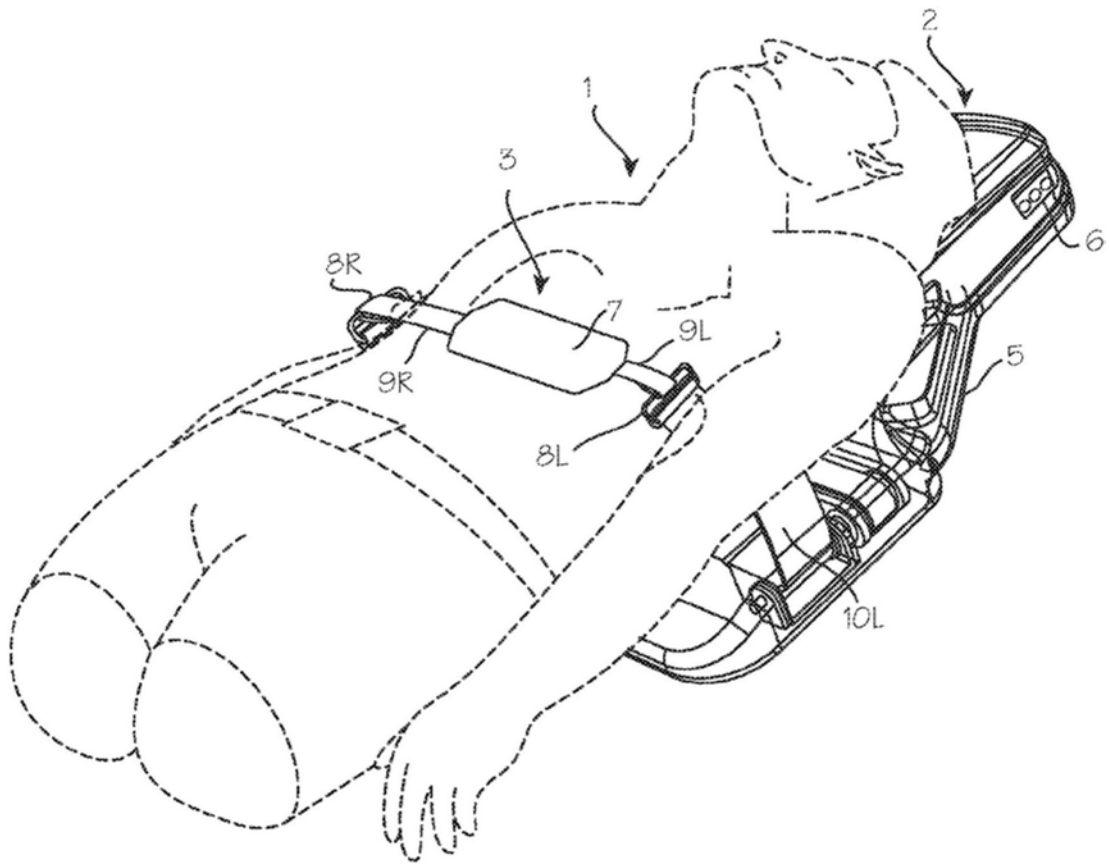


图1

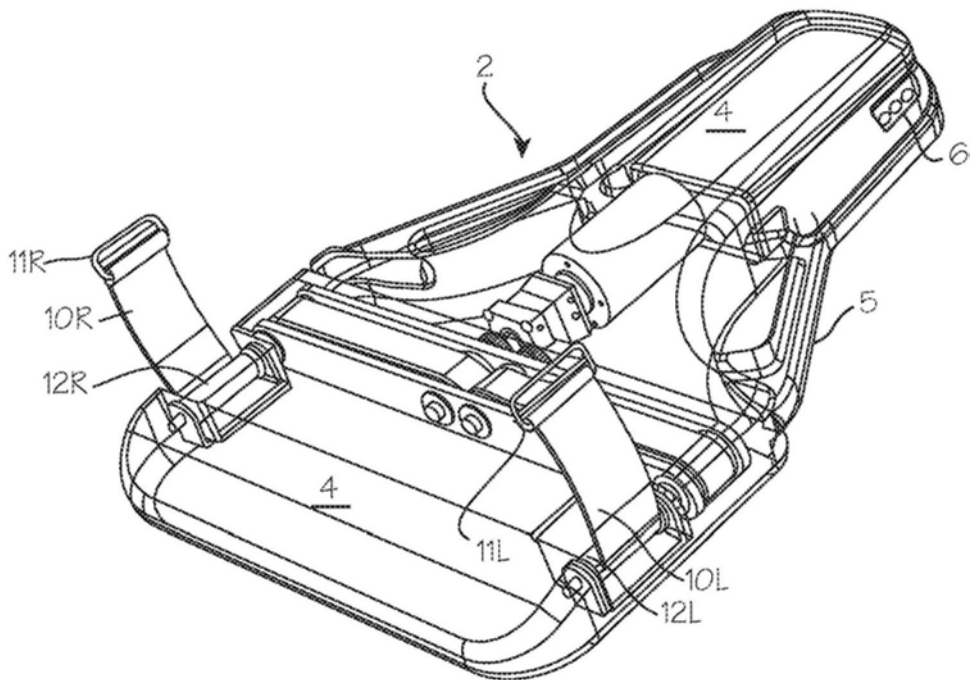


图2

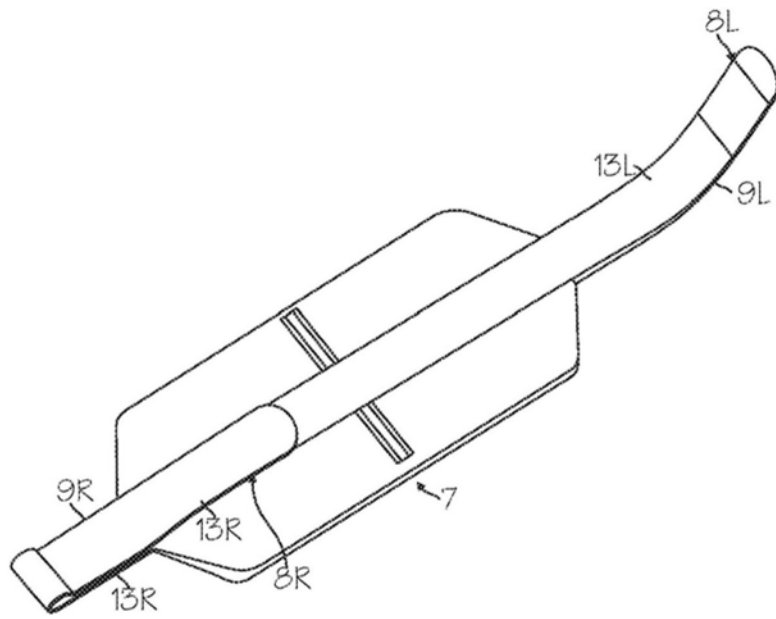


图3

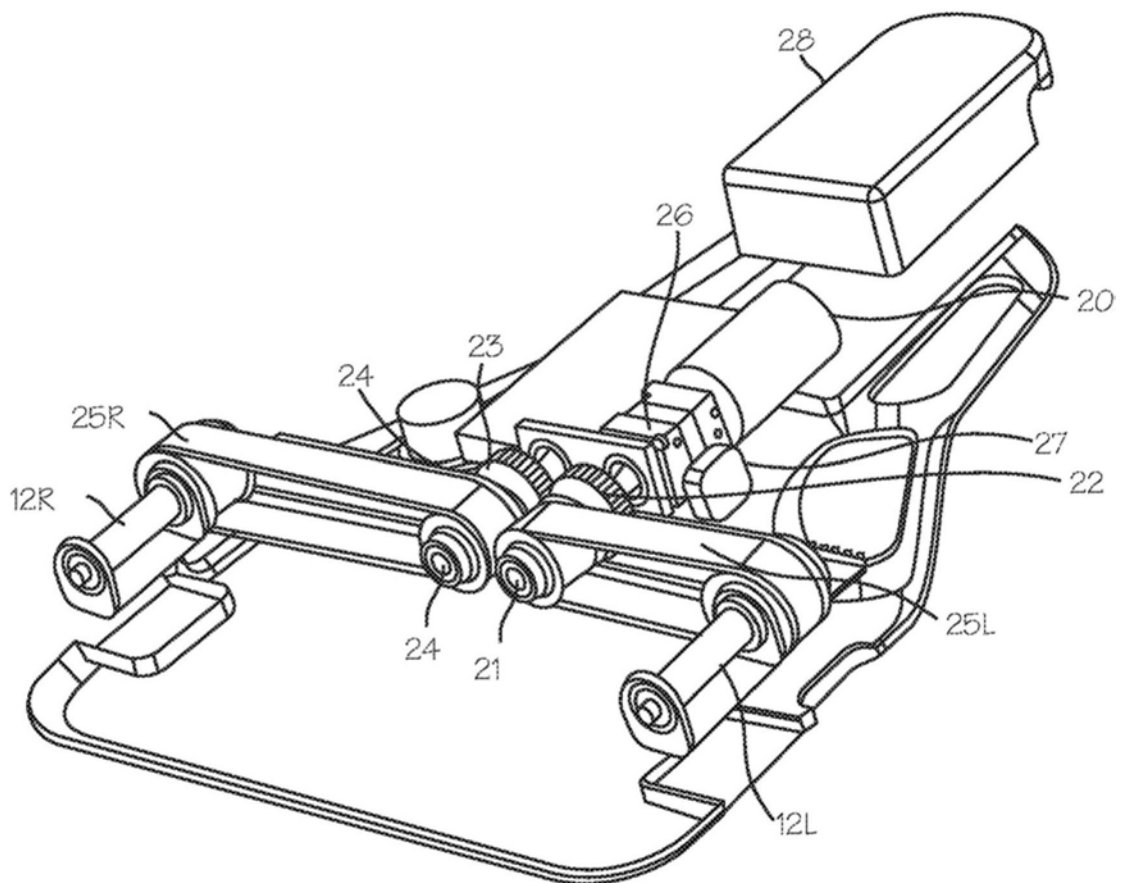


图4

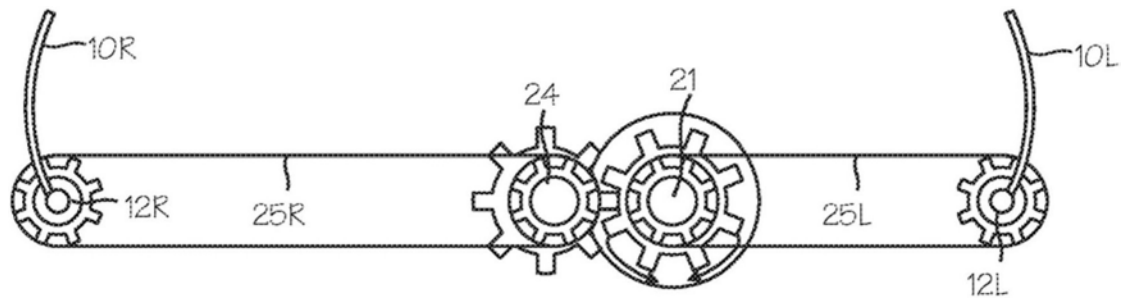


图5

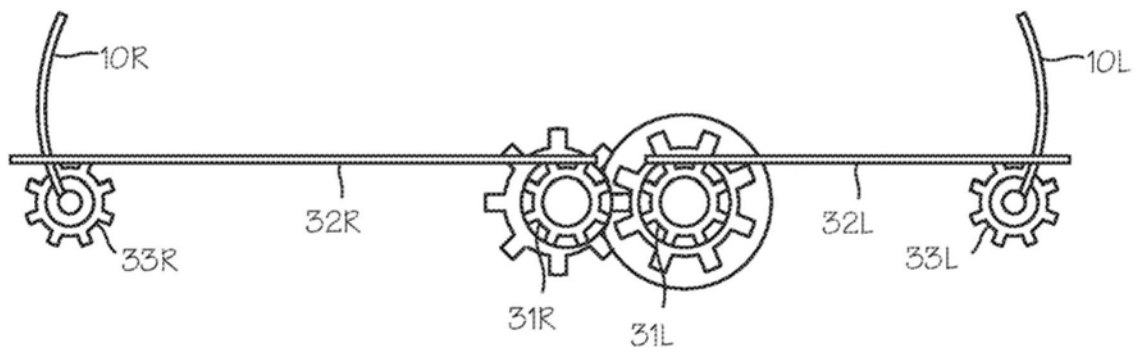


图6

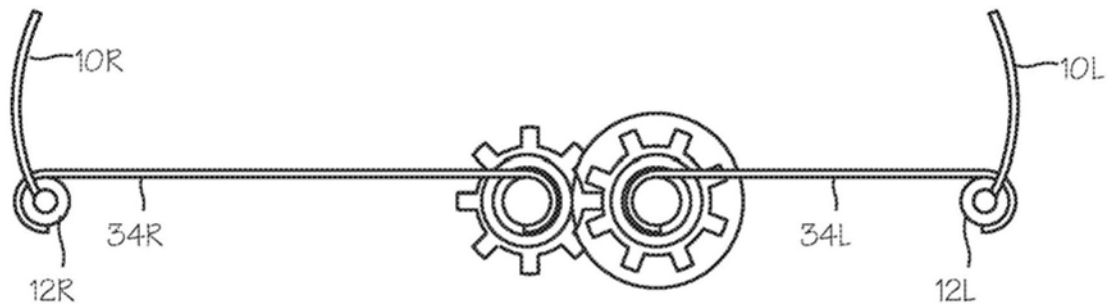


图7

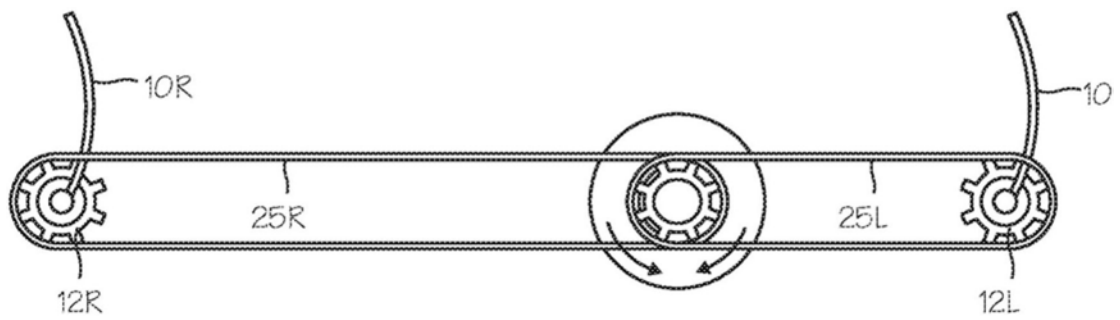


图8

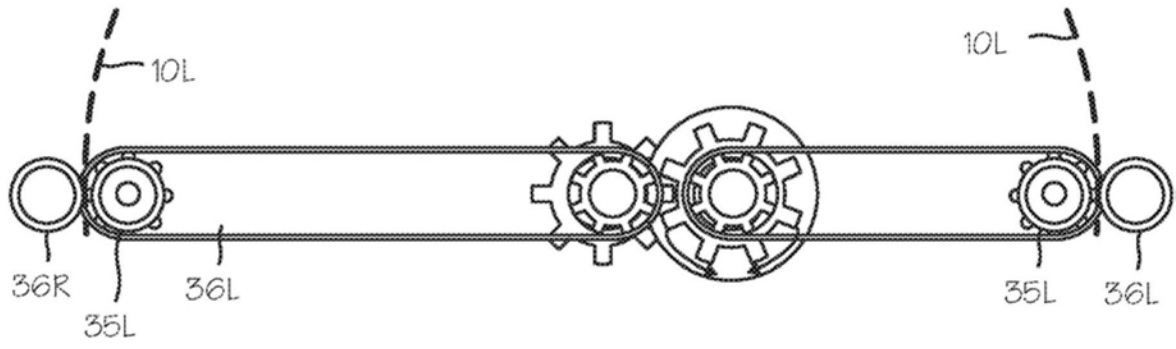


图9

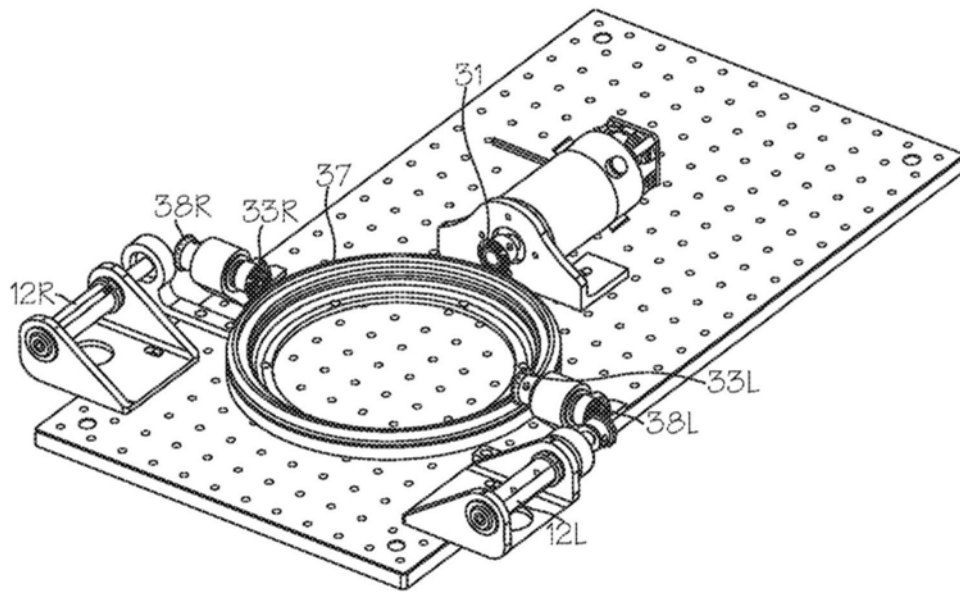


图10

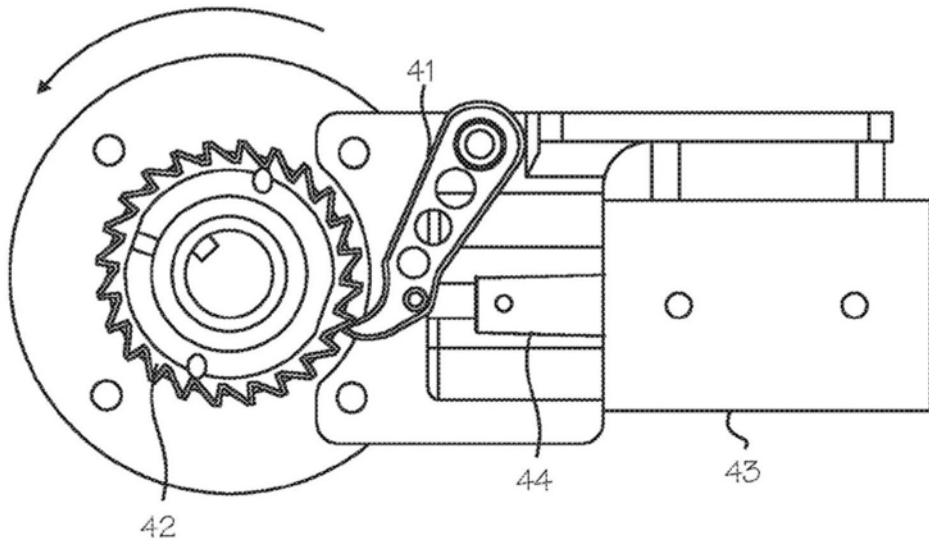


图11

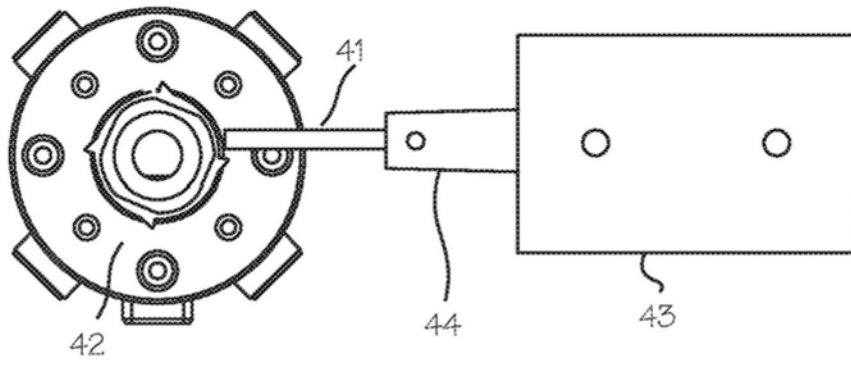


图12

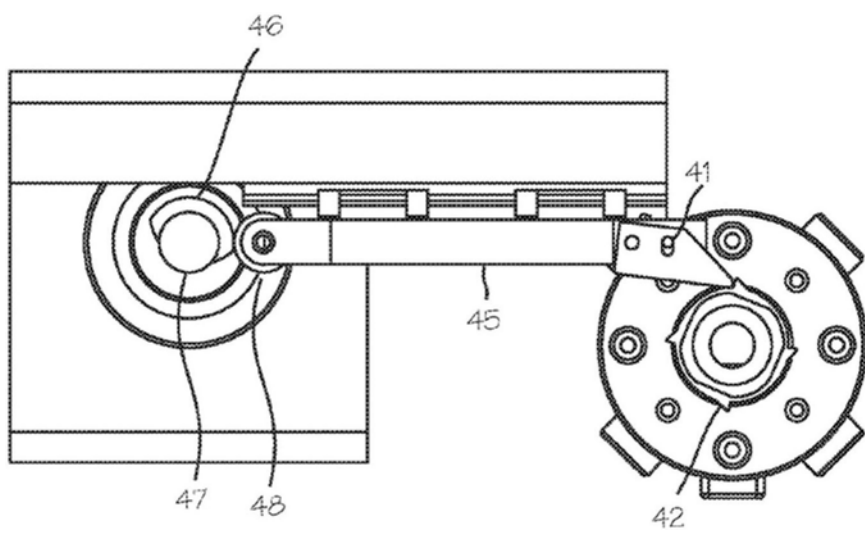


图13

|         |                                                                                                                                                  |         |            |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译) | 自动化胸部按压装置                                                                                                                                        |         |            |
| 公开(公告)号 | <a href="#">CN108430427A</a>                                                                                                                     | 公开(公告)日 | 2018-08-21 |
| 申请号     | CN201680074143.4                                                                                                                                 | 申请日     | 2016-10-14 |
| [标]发明人  | NS乔希<br>ML哈里斯<br>B J 雷诺兹                                                                                                                         |         |            |
| 发明人     | N·S·乔希<br>M·L·哈里斯<br>B·J·雷诺兹                                                                                                                     |         |            |
| IPC分类号  | A61H31/00 A61B5/00                                                                                                                               |         |            |
| CPC分类号  | A61H31/005 A61H31/006 A61H2011/005 A61H2201/018 A61H2201/1445 A61H2201/1604 A61H2201/1623 A61H2201/501 A61H2201/5043 A61H2201/5061 A61H2201/5064 |         |            |
| 代理人(译)  | 刘新宇<br>张会华                                                                                                                                       |         |            |
| 优先权     | 14/885952 2015-10-16 US                                                                                                                          |         |            |
| 外部链接    | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>                                                                                                   |         |            |

# 摘要(译)

用于按压心脏骤停患者的胸部的装置。

