



[12] 发明专利申请公开说明书

[21]申请号 95101764.0

[51]Int.Cl⁶

A61B 17/03

[43]公开日 1996年5月29日

[22]申请日 95.1.13

[30]优先权

[32]94.1.13 [33]US[31]181,595

[71]申请人 伊西康公司

地址 美国新泽西州

[72]发明人 D·迪马列斯特 T·莱尼汉

W·拉坦

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

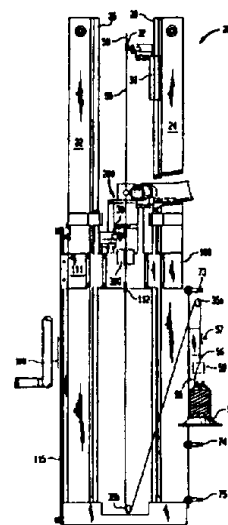
代理人 林道棠

权利要求书 12 页 说明书 14 页 附图页数 8 页

[54]发明名称 缝合线剪切系统

[57]摘要

一种将不定长的缝合线切成同样长度以便随后穿入和压入手术针的装置，包括具至少一限定一平行牵引轴线的导件的牵引塔。设有装在导件上进行往复运动的第一与第二夹持装置以夹持缝合线沿牵引轴线牵引。还设有可伸缩切刀在起始位置上进行切断，不定长的缝合线沿牵引轴线牵引越过切刀一预定距离以便置入手术针接线口中，第二夹持装置回到起始位置。缝合线在被第二夹持装置在起始位置夹持住后，插入针的接线口中并由切口切成预定长度。



权 利 要 求 书

1、一种装置，用于将一无定限长的缝合线剪切成同样的长度以随后将其穿入和压入一手术针，该手术针具有一形成在其上的缝合线接收口，所述装置包括：

(A) 一牵引框架，所述框架具有至少一纵向元件并限定一与其平行的牵引轴；

(B) 用于将一柔性无定限长缝合线给进所述牵轴以进行牵引和剪切的部件；

(C) 第一和第二夹持部件，用于夹持所述无定限长缝合线并沿所述牵引轴进行牵引，所述第一夹持部件设置在所述的至少一纵向元件上以进行往复移动；

(D) 用于剪切所述无定限长缝合线的部件；以及

(E) 当所述第一牵引部件将所述无定限长缝合线牵引至所述剪切部件之上的一预定距离时，所述第二夹持部件沿所述牵引轴移动至所述剪切部件之下的一起始位置，

从而，在所述第二夹持部件已在所述起始位置处夹持住所述无定限长缝合线以后，所述无定限长缝合线插入所述手术针的所述缝合线接收端中，并由所述剪切部件剪切成一预定的长度。

2、如权利要求1所述的装置，其中所述的至少一纵向元件还限定用于所述第一和第二夹持部件的往复移动导引部件。

3、如权利要求1所述的装置，还包括第一和第二驱动电机，以使得相应第一和第二夹持部件可以往复移动。

4、如权利要求3所述的装置,还包括一控制部件,控制所述第一和第二驱动电机以将所述无定限长缝合线牵引至所述剪切部件之上的所述预定距离。

5、如权利要求4所述的装置,还包括一可移动的承载器以沿所述牵引轴作可选择的移动,所述可移动承载器具有设置在其上的所述剪切部件。

6、如权利要求5所述的装置,其中所述控制部件包括至少一传感器部件,以识别所述可移动承载器的位置。

7、如权利要求1所述的装置,其中所述进给部件还包括至少在牵引和剪切期间用于张紧所述无定限长缝合线的部件。

8、如权利要求1所述的装置,其中,每一所述第一和第二夹持部件还包括具有一第一闭合位置及一第二退回位置的一对可伸缩夹持元件,其中所述第一和第二夹持部件之一在其夹持元件夹持所述无定限长缝合材料的一牵引行程中沿该牵引轴移动,而所述第一和第二夹持部件中的另一个在其夹持元件退回以避免机械干扰的情况下沿该牵引轴移动。

9、如权利要求1所述的装置,还包括一第一真空部件,以在剪切以后暂时限制所述缝合线的剪切端。

10、如权利要求9所述的装置,其中所述装置还包括一第二真空部件,以在剪切以前近似地定位所述无定限长缝合线。

11、如权利要求5所述的装置,还包括一处理部件,用于所述无定限长缝合线的一部位的热处理,以在其剪切之前使该部位坚硬,所述处理部件设置在所述起始位置处。

12、如权利要求11所述的装置,其中所述处理部件设置在所述

可移动承载器上。

13、如权利要求1所述的装置，其中所述的剪切部件是一可伸缩的剪切刀具，包括：

(A)一固定的导引部件，所述导引部件定位在要剪切的一无无限长缝合线的附近，所述缝合线限定一第一轴；

(B)一驱动器，设置在所述导引部件上，以提供至少沿一第二轴的往复移动；

(C)一枢轴定位的臂，用于定位所述无无限长缝合线以进行剪切，所述臂具有在沿所述第二轴枢轴地设置的一第一端，以响应所述驱动器的移动从一第一退回位置转动到一第二缝合线夹持位置；

(D)一剪切刀刃，设置成至少穿过由所述无无限长缝合线限定的所述第一轴往复移动，所述剪切刀刃响应于所述往复移动驱动器，从一第一退回位置移动到一第二剪切位置；

从而，所述驱动器的一单动将首先用所述枢轴臂定位所述缝合线，然后用所述剪切刀刃整齐地剪切所述缝合线。

14、如权利要求13所述的装置，其中所述枢轴定位臂还包括一支撑块，以在所述缝合线的剪切期间，在所述第一轴上的一预定位处支撑所述缝合线。

15、如权利要求14所述的装置，其中所述枢轴定位臂还包括一偏心连杆，在所述枢轴定位臂已与所述缝合线接合以后，该偏心连杆独立于所述驱动器而移动。

16、如权利要求15所述的装置，其中所述偏心连杆将所述驱动器的一往复移动转换成所述定位臂的枢轴移动。

17、如权利要求16所述的装置，其中所述固定导引部件与所述

无定限长缝合线隔开一段距离,该距离为所述枢轴定位臂的有效长度。

18、如权利要求13所述的装置,其中所述第一和第二轴成无交叉地相互横贯。

19、如权利要求13所述的装置,其中所述驱动器设置在所述固定导引部件上以进行往复移动。

20、如权利要求14所述的装置,其中所述的剪切部件还包括设置在所述驱动器上的一固定刀刃夹具,以在其往复移动期间支撑所述剪切刀刃。

21、如权利要求15所述的装置,其中所述的偏心连杆还包括第一和第二杆件,所述第一杆件固定地设置在所述驱动器上,而所述第二杆件与所述第一杆件及所述枢轴定位臂相连。

22、如权利要求20所述的装置,其中所述剪切刀刃与所述第二轴成一角度,当所述刀刃横切所述第一轴时,利用一切割移动剪切所述缝合线。

23、如权利要求22所述的装置,其中所述剪切刀刃和所述枢轴定位臂在所述枢轴定位臂处于其第一退回位置时,均退回所述固定导引部件之后。

24、一种装置,用于将一无定限长的缝合线剪切成相同的长度,以随后将其穿入和压入一手术针,该手术针具有一缝合线接收口形成在其上,所述装置包括:

(A) 一牵引框架,所述框架具有至少一纵向元件;

(B) 一可移动承载器,设置成沿一牵引轴往复移动,该牵引轴限定成与所述的至少一纵向元件平行;

(C) 给进部件，用于将所述无定限长缝合材料给进所述牵引轴以进行牵引和剪切；

(D) 至少一夹持部件，用于夹持所述无定限长缝合线沿所述牵引轴进行牵引，所述至少一夹持部件设置在所述的至少一纵向元件上以往复移动；

(E) 剪切部件，设置在所述可移动承载器上以剪切无定限长缝合线；

(F) 所述至少一夹持部件将所述无定限长缝合线牵引至所述剪切部件之上的一预定距离，所述无定限长缝合线插入所述手术针的所述缝合线接收口中，并由所述剪切部件剪切成一预定的长度。

25、如权利要求24所述的装置，其中所述至少一纵向元件还限定往复移动导引部件，以用于所述夹持部件。

26、如权利要求24所述的装置，还包括至少一驱动电机，以使所述夹持部件可以往复移动。

27、如权利要求26所述的装置，还包括一控制部件，以控制所述驱动电机将所述缝合线牵引至所述剪切部件之上的所述预定距离。

28、如权利要求27所述的装置，其中所述控制部件包括至少一传感器部件，以识别所述可移动承载器的位置。

29、如权利要求28所述的装置，其中所述进结部件还包括张紧部件，以至少在牵引和剪切期间张紧所述无定限长缝合线。

30、如权利要求29所述的装置，还包括一处理部件，用于在剪切之前加热处理所述无定限长缝合线的一部位，以使该部位坚硬，所述处理部件设置在所述起始位置处。

31、如权利要求30所述的装置,其中所述处理部件设置在所述可移动承载器上。

32、如权利要求24所述的装置,其中所述夹持部件还包括具有一第一夹持位置及一第二退回位置的可伸缩夹持元件,其中所述夹持部件在夹持元件夹持所述无定限长缝合线的一牵引行程中横贯所述牵引轴。

33、如权利要求24所述的装置,还包括一第一真空部件,用于在剪切之后暂时限制所述缝合线的一剪切端。

34、如权利要求33所述的装置,其中所述的装置还包括一第二真空部件,该第二真空部件设置在所述可移动承载器之上,以在剪切之前近似定位所述无定限长缝合线。

35、如权利要求24所述的装置,其中所述剪切部件还包括一剪切刀刃和一支撑块,该支撑块在剪切期间支撑所述无定限长缝合线。

36、一种装置,用于将一无定限长缝合线剪切成相同长度以在随后穿入和压入一手术针,该手术针具有一缝合线接收口形成在其上,所述装置包括:

(A) 一牵引框架,所述框架具有至少一纵向元件并限定与其平行的一牵引轴;

(b) 给进部件,将一柔性无定限长缝合线给进所述牵引轴以进行牵引和剪切;

(c) 第一和第二夹持部件,用于夹持所述无定限长缝合线并沿所述牵引轴进行牵引,所述第一夹持部件设置在所述的至少一纵向元件上以往复移动;

(d) 剪切部件,用于剪切所述无定限长缝合线;

(e) 当所述第一牵引部件在一长行程终端将所述缝合线牵引至所述第二部件之上的一预定距离时,所述第二夹持部件沿所述牵引轴移动至所述剪切部件之下的一起始位置;以及

(f) 处理部件, 用于在所述第一夹持部件已推进了所述长行程以后,在所述起始位置处处理所述无定限长缝合线的一部位,从而,所述无定限长缝合线进一步牵引一短行程距离,以将其一自由端插入所述手术针的所述缝合线接收端中,在所述第二夹持部件于所述处理部位处夹持所述无定限长缝合线以后,所述无定限长缝合线由所述剪切部件剪切成一预定长度。

37、如权利要求36所述的装置,还包括张紧部件,用于在至少牵引和剪切期间张紧所述无定限长缝合材料。

38、如权利要求37所述的装置,其中所述处理部件对所述无定限长缝合线的一部件在张紧状态下提供加热处理。

39、一种装置,用于将一无定限长缝合线剪切成相同的长度以随后将其穿入和压入一手术针,该手术针具有一缝合线接收口形成在其上,所述装置包括:

(A) 一牵引框架,所述框架具有至少一纵向元件并限定与其平行的一牵引轴;

(B) 给进部件,用于将一柔性无定限长缝合线给进所述牵引轴以进行牵引和剪切;

(C) 第一和第二夹持部件,用于夹持所述无定限长缝合线并沿所述牵引轴进行牵引,所述第一夹持部件设置在所述至少一纵向元件上,以进行往复移动;

(D) 程序可控的伺服电机部件,用于沿一相应的纵向元件驱动

所述第一和第二夹持部件一预定距离；

(E) 剪切部件，用于剪切所述无限定长缝合线；

(F) 当所述第一牵引部件将所述无限定长缝合线牵引至所述剪切部件之上的一预定距离时，所述第二夹持部件沿所述牵引轴移动至所述剪切部件之下的一起始位置；

从而，所述无限定长缝合线插入所述手术针的所述缝合线接收端中，并在所述第二夹持部件于所述起始位置处夹持所述无限定长缝合线以后，由所述剪切部件剪切成一预定的长度。

40、如权利要求39所述的装置，还包括张紧部件，用于至少在牵引和剪切期间张紧所述无限定长缝合线。

41、如权利要求40所述的装置，还包括一处理部件，以在剪切之前加热处理所述无限定长缝合线一部位，使该部位坚硬，所述处理部件设置在所述起始位置处。

42、如权利要求40所述的装置，还包括一可移动的承载器，该承载器沿所述牵引轴设置以进行有选择的移动，所述可移动承载器具有所述剪切部件设置在其上。

43、一种方法，用于将一无限定长缝合材料剪切成一同样的长度，以插入一手术针的一缝合线接收口中，所述方法包括步骤：

(A) 将一无限定长缝合线给进一牵引轴以进行牵引和剪切，所述牵引轴限定成与一牵引框架的至少一纵向元件平行；

(B) 由一第一夹持部件夹持所述的无限定长缝合线，所述第一夹持部件设置在至少一所述的纵向元件上以进行往复移动；

(C) 通过所述第一夹持部件夹持所述缝合线，沿所述牵引轴牵引所述无限定长缝合线，所述缝合线牵引至一剪切部件之上的一预

定距离,该剪切部件设置在一可移动的承载器上以平行与所述牵引轴而移动;

(D)将所述无定限长缝合线的一自由端插入所述手术针的一缝合线接收端,以进行压入;

(E)由一第二夹持部件沿所述牵引轴在所述剪切部件之下的一起始位置处夹持所述无定限长缝合线,当所述夹持部件将所述无定限长缝合线牵引至所述剪切部件之上的一预定距离处时,所述第二夹持部件沿所述牵引轴移动至所述起始位置;以及

(F)剪切所述无定限长缝合线以形成一预定长度的缝合线,该预定长度的缝合线由所述手术针的所述缝合线接收口接收并由所述第一夹持部件夹持而一无定长缝合线由所述第二夹持部件在所述起始位置处夹持。

44、如权利要求43所述的方法,其中牵引所述无定限长缝合线的步骤中还包括通过一计算机控制的伺服电机部件驱动所述第一夹持部件的步骤。

45、如权利要求44所述的方法,其中驱动所述第一夹持部件的步骤还包括通过一计算机控制的传感器部件识别所述第一夹持部件的位置的步骤。

46、如权利要求45所述的方法,其中给进所述无定限长缝合线的步骤还包括张紧所述缝合线以助于牵引和剪切的步骤。

47、如权利要求43所述的方法,其中所述第一和第二夹持部件各包括可伸缩的第一和第二夹持元件,而由所述第一夹持部件夹持所述无定限长缝合线的步骤包括使所述第一和第二夹持元件在所述牵引轴处夹持所述缝合线的步骤。

48、如权利要求36所述的方法,其中将所述第二夹持部件移动至所述起始位置的步骤包括将所述第一和第二夹持元件退回到一开放位置的步骤,以避免对所述第一夹持部件的机械干扰。

49如权利要求43所述的方法,还包括在剪切之前,在所述起始位置处加热处理所述无定限长缝合线的一部位的步骤。

50、如权利要求43所述的方法,还包括在剪切以后,通过一第一真空部件限制所述缝合线的剪切端的步骤。

51、如权利要求50所述的方法,其中的剪切步骤还包括在剪切之前,通过一第二真空部件近似地定位所述无定限长缝合线的步骤。

52、如权利要求51所述的方法,其中的剪切步骤还包括在剪切期间通过的支撑块支撑所述缝合线的步骤,以得到一整齐、无裂口的剪切。

53、一种方法,用于将一无定限长缝合材料剪切成同样的长度,以插入一手术针的一缝合线接收口中,所述方法包括步骤:

(A)将一无定限长缝合线给进一牵引轴以进行牵引和剪切,所述牵引轴限定成与一牵引框架的至少一纵向元件平行;

(B)用一第一夹持部件夹持所述无定限长缝合线,所述第一夹持部件设置在至少一所述纵向元件上,以往复移动;

(C)用所述第一夹持部件将所述无定限长缝合线牵引至一剪切部件之上的预定长行程距离,该剪切部件设置在一可移动承载器上,以平行于所述牵引轴移动;

(D)在位于所述剪切部件之下的一处理位置处,处理所述无定限长缝合线的一部位,以形成所述无定限长缝合线的一点尖部位;

(E)将所述无定限长缝合线的一自由端推进一短行程距离,以

将所述自由端插入所述手术针的所述缝合线接收口中以进行压入，所述无定限长缝合线的所述点尖部位推进一相应的短行程距离，以定位在所述剪切部件附近；

(F) 用一第二夹持部件沿所述牵引轴在所述剪切部件之下的一起始位置处夹持所述无定限长缝合线；以及

(G) 在所述点尖部位处剪切所述无定限长缝合线，以形成由所述第一夹持部件夹持并由所述手术针接收的一预定长度的缝合线，而具有一点尖端的一无定限长缝合线在所述起始位置处由所述第二夹持部件夹持。

54、如权利要求53所述的方法，其中所述无定限长缝合线的牵引步骤还包括通过一计算机控制的伺服电机部件驱动所述第一夹持部件的步骤。

55、如权利要求54所述的方法，其中驱动所述第一夹持部件的步骤还包括，通过一计算机控制的传感器部件识别所述第一夹持部件的位置。

56、如权利要求55所述的方法，其中所述无定限长缝合线的进给步骤还包括张紧所述缝合线的步骤，以助于牵引和剪切。

57、如权利要求53所述的方法，其中所述第一和第二夹持部件各包括可伸缩的第一和第二夹持元件，通过所述第一夹持部件夹持所述无定限长缝合线的步骤包括使所述第一和第二夹持元件在所述牵引轴处夹持所述缝合线的步骤。

58、如权利要求57所述的方法，其中将所述第二夹持部件移动至所述起始位置处的步骤包括所述第一和第二夹持元件退回一开放位置的步骤，以避免对所述第一夹持部件的机械干扰。

59、如权利要求53所述的方法,其中剪切步骤还包括在剪切期间通过一支撑块支撑所述缝合线的步骤,以得到一整齐、无裂口的剪切。

缝合线剪切系统

本发明一般地涉及一种装置，该装置用于剪切预定长度的一段柔性材料如线、绳、导线、导管及类似物，特别地，本发明涉及一种装置，该装置用于自动地剪切一预定长度的缝合材料以将其固定到一外科手术针上。

在医疗产品工业上，目前利用半自动过程以将缝合线压入（SWAGE）外科手术针。例如，如美国专利3611551中所述，在要压入不同规格的缝合线时，需要操作者介入手动操作以精确地将缝合线定位在手术针中以进行压入并调节压模（SWAGING DIE）以增加或减少挤压力。由于压入需要手动定位，因此就工时劳动和效率而言，此过程是浪费的。

目前，在剪切和定位于手术针的压入端中之前，缝合材料缠绕在一绕线管上或一主或驱动卷筒上。在美国专利3980177中，缝合材料从一卷筒上进给并装载在一转动的牵引导轨上，在那里同样长度的缝合线连续剪切。从而，缝合线的长度由导轨的尺寸来确定，当需要不同长度的缝合线时，则需要介入手动操作以改变导轨。

在美国专利4922904中，缝合材料缠绕在一绕线管上，并在插入手术针的卷边空腔之前，经过各种导引装置及一矫直加热器给进。在其中所示的一实施例中，需要一复杂的电视监视装置以在压入之前校直手术针的卷边空腔中的拉出的缝合线。在同一实施例中，一

旋转式编码器用于在剪切之前确定从该绕线管上展开下来的缝合材料的长度。在另一实施例中,无定限长的缝合材料压入手术针以后,在剪切以前,该针线(NEEDLE-SUTURE)组合另外给进一预定距离以得到一预定长度的缝合线。从而,为了得到同样长度的缝合材料,每次均需要仔细操作及精确控制,就工时劳动及效益而言,用于完成这些任务的过程也是浪费的。

人们非常期望提供一种缝合线剪切系统及装置,该装置为全自动的并能以高速自动剪切同样长度的缝合材料。

人们还非常期望提供一种缝合线剪切系统,该系统能够以可观的速度精确地将缝合材料定位在手术针的卷边端的范围中,而不需要复杂的技术或手动过程。

还期望提供一种缝合线剪切系统,该系统可在一控制系统计算机的控制下操作,以在不同尺寸的缝合线压入各种尺寸的手术针时,能提供对挤压模的自动调节。

从而,本发明的一个目的是提供一种自动的缝合线剪切部件,该部件实质上省去了操作者的重复手动操作。

本发明的另一个目的是提供一种全自动的缝合线剪切装置,该装置能够以高速自动而整齐地剪切同样长度的缝合线材料,而不会使缝合线的端头裂开。

本发明的另一个目的是提供一种缝合线剪切装置,该装置包括一热处理(点尖tipping)设备,以加强要剪切的缝合线的一部分,以有助于其插入一手术针的缝合线接收端中。

本发明的另一个目的是提供一种剪切装置,该装置能够自动地调整从剪切预定长度的柔性物品或线。

本发明的另一个目的是提供一种缝合线剪切系统,该系统能够以可观的速度精确地将缝合线材料定位在手术针的缝合线接收开口的范围中,而不需要手动操作介入。

本发明的这些和其他目的通过一装置而得到,该装置将无定限长的缝合线剪切成相同的长度以将其穿过和压入一手术针,该手术针具有一缝合线接收口,其中该装置包括一牵引架,该牵引架具有至少一轴向的元件并限定一与其平行的牵引轴。配备有一部件,用于将无定限长的缝合线给进该牵引轴,以进行牵引和剪切。配备有第一和第二夹持部件以夹住无定限长的缝合线并沿牵引轴牵引缝合线。该第一夹持部件设置成在该轴向元件上做往复移动,还配备有一可伸缩的剪切部件用于剪切该未定长度的缝合线以得到一整齐而无裂口的横切口。当第一夹持部件牵引该无定限长的缝合线到超过该可伸缩的剪切部件一预定距离时,第二夹持部件沿牵引轴相对一起始位置往复移动。然后,在第二夹持部件在起始位置处夹住该无定限长缝合线以后,该无定限长缝合线插入手术针的缝合线接收口中,并由可伸缩剪切部件剪切成一预定长度。

通过下面参考附图对本发明的优选实施例的详细描述,本发明的其它好处和优点将变得明显。

图1是一方块图,显示了本发明中使用的剪切一定长度的材料的过程。

图2(a)是本发明的剪切系统塔的详细视图。

图2(b)是沿图2(a)的2'-2'线的该剪切系统的详细侧视图,显示了本发明的用于移动点尖和剪切承载器100的滑轮部件。

图3是伺服塔20的一详细视图,显示了设置在点尖和剪切承载

器100上的剪切刀具200,以及供给缝合材料的主卷筒。

图4是本发明的点尖和剪切承载器材100的一详细视图,显示了设置在其上的真空部件250及点尖部件300。

图5是一夹持部件的放大的视图,该夹持部件具有夹持臂,图示中夹持臂处于闭合(夹持缝合线)和开放位置。

图6是本发明中用于剪切材料的剪切刀具200的详细俯视图。

图7是处于完全退回位置的剪切刀具200的详细俯视图。

图8是处于完全展开(剪切)位置的剪切刀具200的详细俯视图。

图9是用于加热缝合材料的一部位的点尖部件300 的详细俯视图。

图1是一方块图,一般地显示了用于给进和剪切预定的同样长度的材料的过程10。应当明白,柔性材料如任何规格的线、导管、绳或导线可使用本发明的装置进行剪切。本发明的优选实施例用于剪切同样长度的缝合材料,以使得剪切的缝合线自动地压入一手术针。对于针的穿入及压入系统以及压入装置本身的更详细描述,可以在委托给与本发明相同的代理人的相应专利申请--(代理人签条号8922)及--(代理人签条号8937)中找到。为了描述下面所述的优选实施例是为了给医院和医生诊室中的医疗人员进行剪切缝合材料。

一般地,在图1中所示的自动剪切过程10中,缝合材料通过各种卷筒及组合(可容纳5000码的材料)来供给。这如图1中的步骤12所示。然后,在步骤14,缝合材料载入一放线装置,该放线装置是下面将详细描述的一牵引塔装置的一部分。此放线装置从卷筒给进缝合材料以进行剪切。当使用较大的材料卷筒时,如步骤15所示,材料载入具有浮动的辊的一驱动卷筒进给装置中,以保证当牵拉时,材

料不会损坏或折断。

此装置中使用的一些材料可能需要特别的处理。例如,如下面将要详细描述,为了加强该材料以便于将其定位于手术针的缝合线接收口中,期望在牵引状态下加热缝合材料的缝合线头。从而,在操作步骤16,沿缝合材料的长度方向,在特定点处实施加热。在图1的方块图的步骤17,缝合材料由一底部可移动的夹子夹持,以在其上的缝合材料剪切以后(如步骤18所示)保持对无无限长的材料的控制,该夹子位于牵引塔的下部。在随后的循环中,当上夹子向下移动时,此下夹子牵引缝合材料向牵引塔的上部位置移动,此循环重复进行,如图1中的步骤19所示。通过在每一循环中转换夹子以进给缝合材料55的过程,省去了将夹子保持在原来位置上的再循环或返回时间。这使得机器的速度更快,从而可得到更高的生产率。下面将更详细地解释实现每一步骤的装置。

自动剪切过程10 的第一步涉及将无无限长缝合材料给进放线部件的一端。在优选实施例中,该放线部件具体化为一牵引塔 20(图2(A)中所示)。该牵引塔20包括左侧导轨22和右侧导轨24,并限定一牵引架以沿其间的一牵引轴牵引一无无限长的缝合材料,该左侧导轨22设置在适当的左固定块23上,而该右侧导轨24设置在适当的右固定块25上。左导杆26和右导杆28分别与左和右侧的导轨22、24成平行设置,并适当地连接到其上。第一夹子或右夹子32沿右导杆28上下往复移动,而第二夹子或左夹子30沿左导杆26上下往复移动。夹子30、32中的每一个(下面将解释)夹持经滑轮35 从一卷筒中牵引出的缝合材料,并将材料送到牵引塔的上端,该滑轮35 位于牵引塔20的底部。右夹子32固定在右夹子承载器33 上以沿右导杆

28作垂直移动,而左夹子30固定在左夹子承载器31上以沿左导杆26作垂直移动,如图2(a)中所示。图上显示了一夹子32(及30),该夹子具有一夹持臂驱动装置61,该装置61通过气动操作以驱动一对可伸缩的挟持臂65a、65b相向移动到一缝合线夹持位置,或相背移动到一开放的位置。每一可伸缩的夹持臂配备有一非金属垫66a、66b,以在驱动到夹持位置时,夹持住缝合材料55的点尖(tipping)端58。为了松开夹持的缝合线,夹持臂65a、65b退回到开放的位置,两臂大约成180°,如图5中的箭头所示。当在开放位置上时,夹持臂65a'、65b'不妨碍别的垂直移动的夹子的运动(当其沿相应的左或右导杆往复运动以运送下一根缝合材料时),也不妨碍剪切刀具200,这将在下面描述。夹子及剪切部分(下面描述)的可伸缩性使得可进行单牵引轴的操作。

如上所述,每一夹子承载器及其上的夹子设计成沿相应的左和右导杆垂直地推进。如图2(a)中所示,右夹子32及夹子承载器33由右伺服电机38驱动,该电机38通过右电机固定托架39而固定在右侧导轨24上。类似地,左夹子30及夹子承载器31由左伺服电机36驱动,该电机36通过左电机固定托架37而固定在左侧导轨22上。在优选实施例中,左和右伺服电机均与一控制系统计算机相连并受其控制,该计算机如图2(a)中的参考符号80所示,并在委托给与本发明相同的代理人的另专利申请--(代理人签条号8927)中有更详细的描述。如图2(a)中所示,右伺服电机38驱动同步(timing)皮带43,该皮带43随即使得右夹子承载器33沿右导杆28垂直定位,而左伺服电机36驱动同步皮带41,该皮带41随即使得左夹子承载器31沿左导杆26垂直定位。如图5所示,同步皮带43通过置于夹子承载器背面的

一同步皮带压紧装置68卡紧到其相应的夹子承载器33上。一类似的同步皮带压紧装置(未显示)配备在夹子承载器31上,卡紧同步皮带41以使得夹子30可垂直移动。图2(a)显示了同步皮带41与上左滑轮45、下左滑轮46以及惰轮47、48相接合,惰轮47、48是张紧装置块44的一部分,该张紧装置块44调节同步皮带41的松紧,并从而调节左夹子承载器31的松紧。类似地,图2(a)显示了同步皮带43与上右滑轮51和下右滑轮52以及惰轮53、54相接合,惰轮53、54是张紧装置块45的一部分,该张紧装置块45调节同步皮带43的松紧,并从而调节右夹子承载器33的松紧,

图3显示了由右夹子32从一主卷筒50中拉出的缝合材料55。在另一可选择的实施例中,卷筒可由电机驱动,在此情形下,配备有一浮辊59以在材料给进时控制其松紧。为了将无定限长的缝合材料给进牵引塔,缝合材料55首先穿过针眼56到一非必需的结点检测器57,该检测器57检测缝合材料的厚度的任何突然变化。如果在材料55中检测到一结点则将使得控制系统80报废在随后的一操作中剪切的材料。然后缝合材料55经结点检测器,从位于牵引塔20的底部的滑轮35a和35b之上,绕滑轮112推进。该滑轮112设置在点尖及剪切承载器100的下部,如图3中的塔的中心附近所示。下面将要详细描述,如图3中所示,右夹子32在自由端58的一点尖部位处夹持住缝合材料55。

如图3和4中所示,点尖与剪切承载器100提供对点尖部件300的支撑,该点尖部件300对缝合材料的特定部位进行加热,承载器100还提供对剪切刀具200的支撑,该剪切刀具剪切缝合材料,这将参考图6--8作更详细的描述。图2(a)显示了该点尖和剪切承载器100沿

轴104和105定位,轴104的105相应于左和右导杆26、28成平行设置。在优选实施例中,该点尖剪切承载器100的垂直移动通过图2(b)中所示的曲柄手轮108而实现。其他的实施例通过一计算机控制的伺服电机以在剪切缝合材料前垂直地校准该点尖和剪切承载器100。在本装置的操作中,夹子30、32的行程以及该点尖和剪切承载器100沿牵引塔20的定位限定了将剪切的缝合材料的长度。

如图2(b)中所示,曲柄手轮108驱动一齿轮箱113,该齿轮箱113转动驱动链轮114。齿轮箱113固定在一齿轮箱固定托架122上,而托架122固定在一框架99上。一缆链115与驱动链轮114接合以驱动点尖和剪切承载器100移动,如图2(b)中所示。缆链115还与惰性链轮118和119接合,惰性链轮118和119分别可转动地设置在上张紧装置滑轮托架121和下张紧装置滑轮托架123上。张紧装置滑轮托架121和123的垂直定位可以调节,以改变缆链115的松紧。缆链115还与惰性链轮127和129接合,惰性链轮127和129适当地固定在左侧导轨22上。如图3中所示,点尖和剪切承载器100的后部111紧压缆链115。

如前所述,点尖和剪切承载器100包括支撑导轮112,该导轮112定位缝合材料55。缝合材料在张紧的情况下从导轮35A、35B接收。从图3中可以看出,下导轮35B、导轮112、左夹子30及右夹子32在垂直方向上成一直线,以使得剪切刀具200总是水平地剪切缝合材料,如下面所述。

图6--8详细地显示了剪切刀具200,该剪切刀具200适当地固定在点尖和剪切承载器100上,如图4中所示。如图7中所示,剪切刀具包括偏心(OVERCENTER)连杆214,该边连杆214具有一连杆臂217,该

连杆臂217的一端枢轴地连接。一枢轴定位器臂220 固定地连接到连杆臂217的第二端,如图7中所示基本是横向的。定位器臂220 的另一端枢轴地连接到一静止的导引机构226上。注意,这里描述的所有连杆均是简单的销(PIN)连杆,其传动产生有规则的停顿以剪切缝合线,并避免了对复杂的凸轮、槽、及滑动机构的需要。

如图7中所示,静止的导引机构226设置在一与悬垂的缝合材料55的牵引轴相垂直的平面中,并且与缝合材料的距离大约等于定位器臂220的长度。另外,偏心连杆214、定位器臂220 以及剪切刀片230均位于与缝合材料55的牵引轴相垂直的平面中。

一可伸缩的滚珠滑块228设置在静止导引机构226上,并与偏心连杆214相连,以沿该静止导引机构226在图6中箭头"A"所示的方向上移动偏心连杆214和刀片230,使其从剪切位置到一退回位置(如图7中所示)。当滚珠滑块228被驱动以将偏心连杆214 移动到一退回位置时,定位器臂220转离缝合线55而刀片230退回。从而,在剪切缝合线以前及其后,当剪切刀具200处于退回位置时,刀片230 及定位器臂220不会妨碍夹子30、32沿牵引塔20的往复运动,也不会与悬垂的缝合线55接触。在优选实施例中,气动气缸222使得滚珠滑块228沿静止导引机构226往复运动,如图中6所示。

当剪切缝合材料55时,可伸缩的滚珠滑块228在图7中的箭头"B"所示的方向上向缝合线55移动,以带动偏心连杆214并从而带动剪切刀片230和定位器臂220到剪切位置,如图8中所示。当偏心连杆214移动到剪切位置时,连杆臂217将滚珠滑块228 的移动转换成定位器臂220的绕枢轴转动。定位器臂220配备有一V形支撑切口223,其作用是当该臂转动到剪切位置时与缝合材料55接合。该V形

切口还用于从缝合线的两侧支撑缝合线(当其从一第三侧水平地剪切时)。这使得对于具有多股细线的缝合材料的剪切可以整齐而无裂口。当缝合材料处于张紧状态并由剪刀剪切时,或者当具有多股细线的缝合材料没有得到适当支撑而剪切时,容易形成裂口端。

剪切刀具200的刀片230固定地设置在往复移动的滚珠滑块228上,并与其成一很小的角度,以及位于与定位器臂220的平面相平行的一平面中。在优选实施例中,气动气缸222的一单动将使得滚珠滑块228沿静止导引机构226移动。从而使得定位器臂220转离其退回位置(图7),V形切口223与缝合材料55的两侧接合,而其第三侧则在刀片230与牵引轴成横向地移向所支撑的缝合材料55时,承受刀片230的刀刃。因此,在定位器臂220朝刀片230的方向转动到剪切位置以后(图8中所示),在定位器臂的一停顿时间里剪切缝合材料55。当定位器臂220保持缝合材料不动时,借助于刀片与往复运动的轴之间的角度方向,刀片230切割缝合材料,如图7和8中所示。在优选实施例中,刀片230与往复运动的轴大约成45度夹角,剪切比例为1:1或大于1:1,使得剪切的缝合线的长度等于刀片230与牵引轴的横向距离。

如下实现准备一预定长度的缝合材料以进行剪切和压入:

首先,无定限长的缝合材料55手动地穿过针眼56,并绕在滑轮35A、35B和112上。包括右夹子32的第一夹持部件驱动到如图5中所示的夹持位置,以使得缝合材料55以上述的方式被夹持。然后,该夹子牵引缝合材料55到牵引塔的顶部,如图3中所示。然后,在控制系统计算机80的控制下,右伺服电机38能够将引导(右)夹子沿右导柱28垂直地驱动到一预定高度,在此期间缝合材料55以上述的方

式传送。如图2(a)中所示,距离传感器70沿右侧导轨24设置在一位置处,以识别右夹子32是否已达到期望的位置。类似地一距离传感器(未显示)沿左侧导轨22设置在期望的高度以识别左夹子30是否已达到期望的位置。如图2(a)中所示,距离传感器73、74和75沿牵引塔20垂直地定位在不同高度,以另外预定所要剪切的缝合材料的长度。特别地,距离传感器73、74和75的配置检测点尖和剪切承载器100的定位(由手动曲柄108控制),以便通知控制系统80改变夹子30、32的往复运动。

在图3中所示的优选实施例中,导引夹子(夹子32)夹持住缝合材料的点尖端58稍靠下的点尖部位。以将点尖端校准以定位于一精确校准的手术针(未显示)的缝合线接收口中,从而将其压入。为了实现此目的,导引夹子伺服电机(例如电机38)首先将该导引夹子推进一长的行程距离,该距离的范围从12英寸至36英寸(依赖于所述缝合材料的期望长度),但在本优选实施例中为16.1英寸。该长行程将夹子32从点尖和剪切承载器100处的一位置,移动到图3中所示的位置。同时,其他伺服电机,例如伺服电机36将底部夹子如左夹子30沿左导杆26定位在剪切刀具200的位置之下的一位置处,如图3和4中所示。不用说,在此长行程期间,导引夹子始终夹持缝合材料55,而底部的夹子处于开放位置而不夹持。

下一步,如图1中所示的步骤17,是定位导引夹子32,使得缝合材料的点尖端58定位于手术针的缝合线接收口中以将其压入。为了达到此目的,导引夹子32必须再次将缝合材料55推进一短行程距离,在本优选实施例中大约为1.9英寸,使得点尖端58将精确地推进到手术针的缝合线接收口中,以便进行随后的压入操作。

可以理解,在本发明的别的实施例中,此步骤可以包括将缝合材料的点尖移交给随后的一材料处理设备,例如,将一定长度的导线连接到一导线吊带(harness)或类似物上。

在压入之前的该短行程距离中,当无定限长的缝合线的点尖端58推进时,已由点尖部件300加热的缝合材料55的一点尖部位78(下面将描述),推进到左夹子30的略为上方并与剪切刀具200相邻的一位置。然后,当在塔20的顶部处点尖端58自动地压入手术针时,左夹子30(下夹子)被驱动以在点尖部位78处,即由点尖部件300加热的缝合材料的部位处夹持该材料55,如图4中所示。在左夹子30闭合的同时,右(导引)夹子32被驱动以释放对缝合材料的夹持。

在图1中如步骤16所示的非必要步骤中,在长行程以后,右或导引夹子暂时停止以使得在剪切之前可以对缝合材料55的端部进行加热(点尖)。在张紧的状态下加热缝合线并随后进行冷却将加强缝合材料,并有助于该材料的端头定位及随后压入手术针的缝合材料接收端的范围中。下面将解释点尖部件300的操作。

如图9中所示,点尖部件300实质上是一加热室,该加热室包括一热交换器单元305,该单元305加热加热器腔室306中的空气。当输入空气的一脉冲提供给热交换器输入307时,加热的空气排出,并提供加热空气的一脉冲给如图4中及图9的府视图中所示的一垂直圆筒形腔室310。如图4中所示,加热的空气在一预定的时间范围里强制穿过水平孔315,以使得成张紧状态悬垂在垂直腔室310中的一段长度的缝合材料55将被加热。控制系统计算机80控制加热脉冲的时间,使得缝合材料充分地加热,并具有足够的时间以在剪切操作之前冷却。加热脉冲的温度范围从--到--度,这依赖于悬在垂直

腔室310中的缝合材料的表面积。最好地,点尖部件300设置在稍低于底部或左夹子的一位置处。如上所述,这是需要的,以使得当缝合材料55推进该短行程距离时,材料55的点尖部位78将推进一相应的距离以便由剪切刀具200剪切。这保证了底部夹子如左夹子30将夹持住具有一新的点尖端58的该缝合材料,以用于下一个缝合材料的牵引/插入循环。

可以理解,依赖于所处理的缝合材料的类型,各种其他"点尖"技术将采用。例如,当使用VICRYL[®]和VICRYL[®]类的缝合材料时,热空气的应用加上张紧缝合材料,将使得其表面融化并重铸,以形成一变硬的端头。还可以采用一加热。开槽的模加上张紧以形成VICRYL[®]缝合材料的端头横断面。然而,使用一模以形成端头横断面,需要更精确地控制缝合材料的位置,以保证对于每一循环,一端头进入模槽。对于浸渍蜡的类似丝的缝合材料,仅在预定的位置处应用张紧,将在那些位置处形成缝合材料的一坚硬部位。用于编织缝合材料的另一点尖方法,包括用一稀的树脂材料如GE的VITEL[®] (具有高的溶解容量)涂敷和漫漫该编织物,并在保持缝合材料张紧的同时用热空气快速干燥所涂敷的部位,以在其上形成一坚硬的端头。

在手术针的压入发生以及左夹子30已夹紧缝合材料以后,缝合材料55由剪切刀具200以上述的方式剪切如图1中的步骤18所示。在图4所示的优选实施例中,激发一真空气流以将缝合材料55拉向尼龙网屏251,以更精确地将缝合材料置于剪切刀具的目标区域中。在无定限长的缝合材料55于点尖部位78处剪切以后,已压入手术针的剪切的缝合材料的尾端吸入一大的真空管275,该真空管275通过

真空软管280连接到一真空部件250,如图4中所示。真空管275中产生的真空在缝合材料中施加一轻微的张紧,以防止该尾端缠结或与机械设备接触。然后,该张紧足够的轻微,以使得当该准备好的针和缝合线转入下面进一步的处理时,该缝合线能够从管275中拉出。

图4显示了左夹子30置于稍低于剪切刀具200的位置上,使得当一定长度的缝合线剪切时,无定限长的缝合线将被夹持。从而,左夹子现在夹持具有一点尖端58的缝合材料55,该左夹子现在变成导引夹子。随着导引夹子沿牵引塔20的高度方向垂直地牵引缝合材料55一长行程以定位插入手术针中的要剪切的下一段缝合材料,下一循环开始。

根据本发明的优选实施例,已特别地显示和描述了本发明。本领域的技术人员可以理解,在形式和细节上所做的前面的或其他的变化将不脱离本发明的实质和范围。本发明的实质和范围仅由所附的权利要求来限定。

说明书附图

图 1

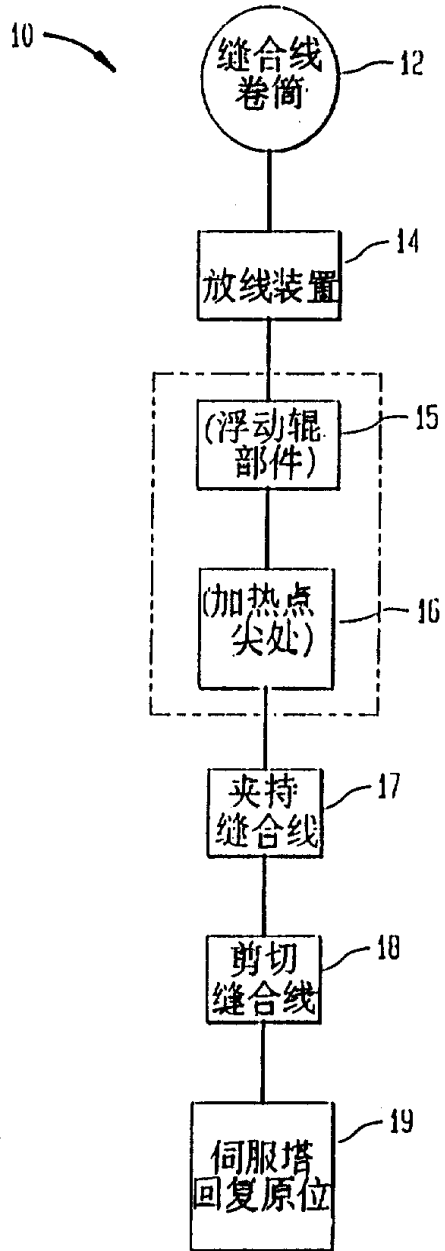
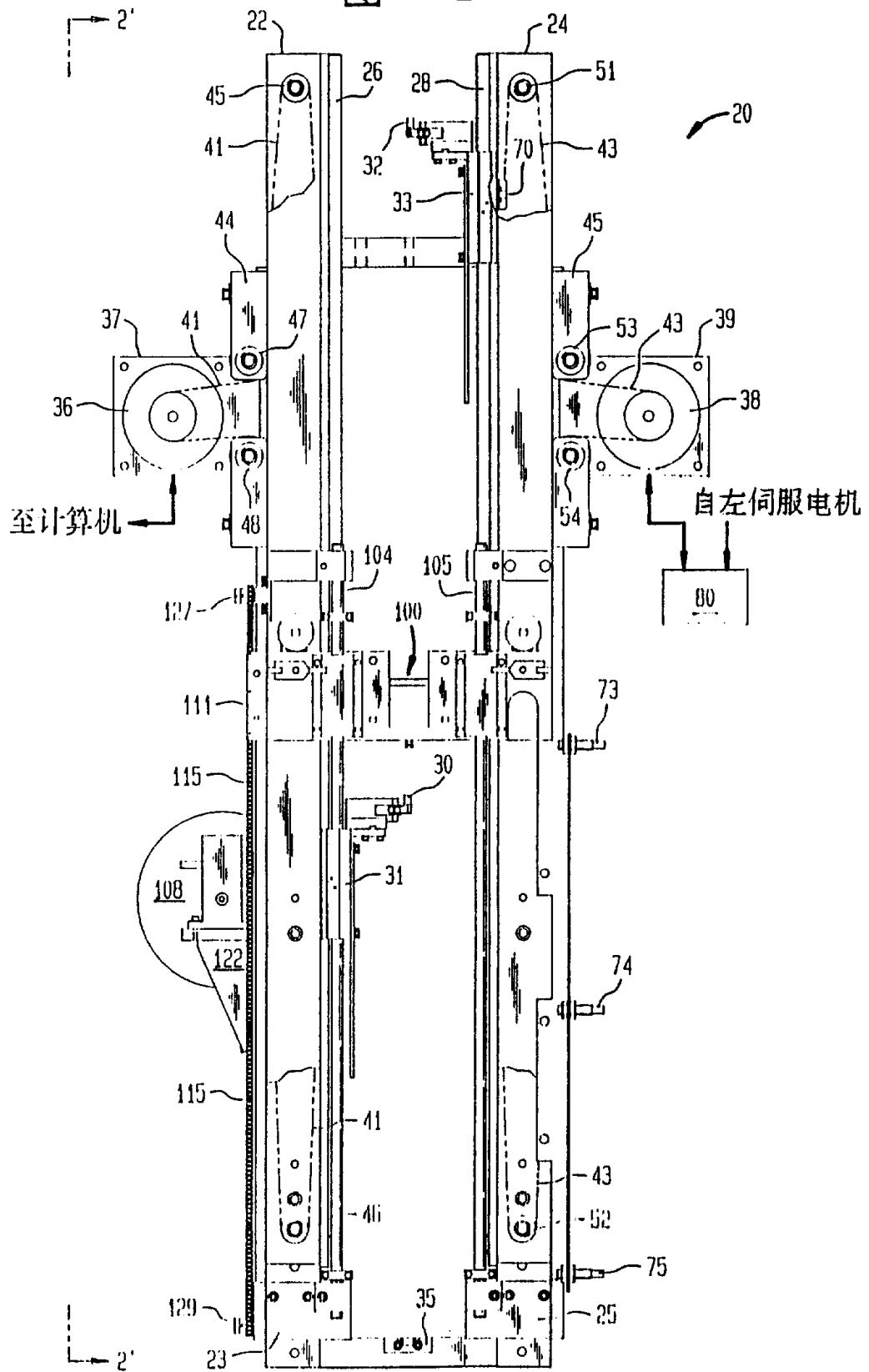
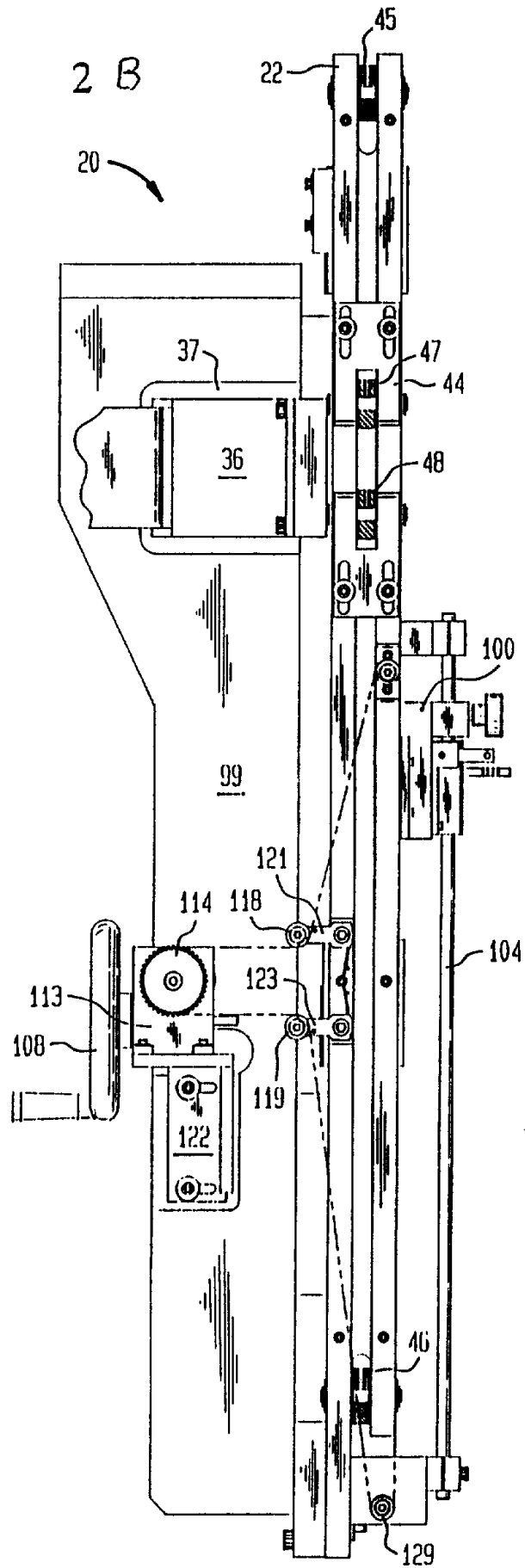


图 2 A



图

2 B



3

图 3

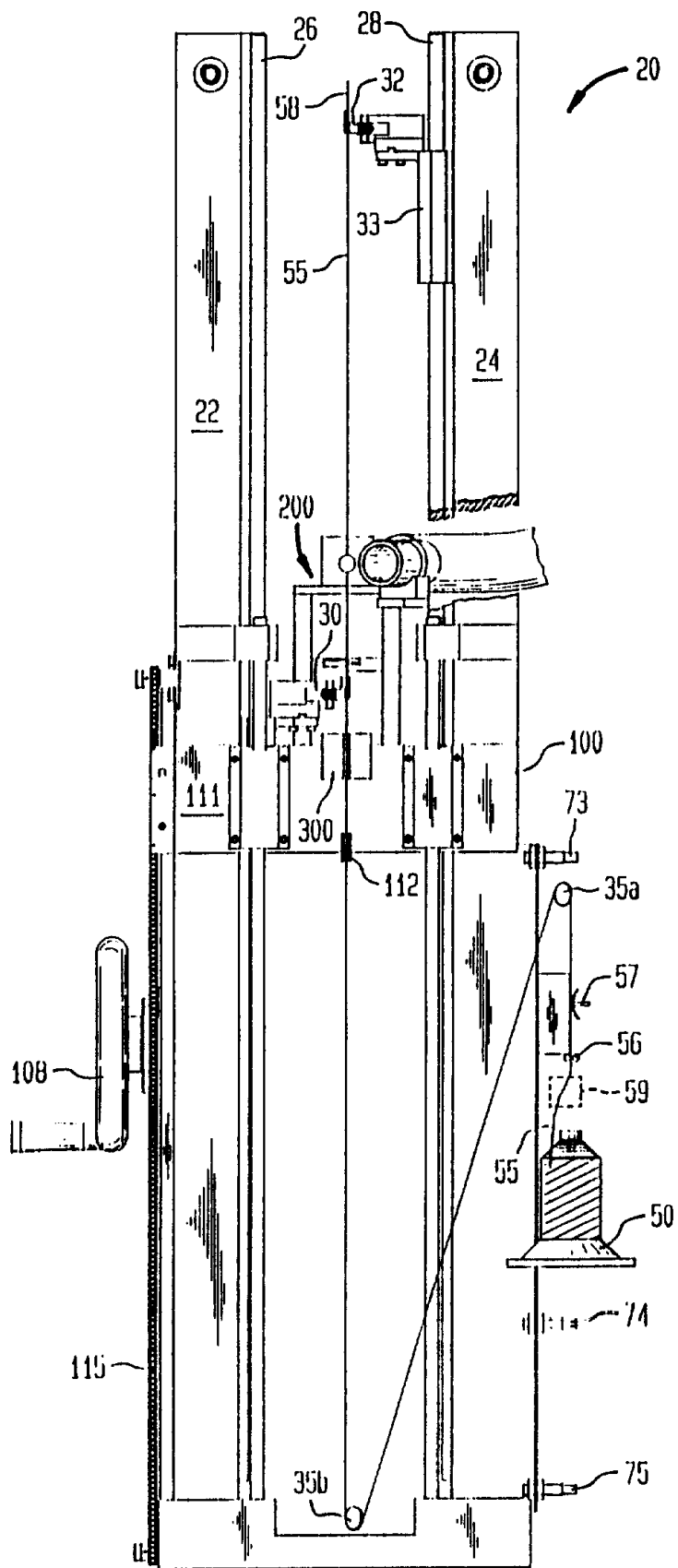


图 4

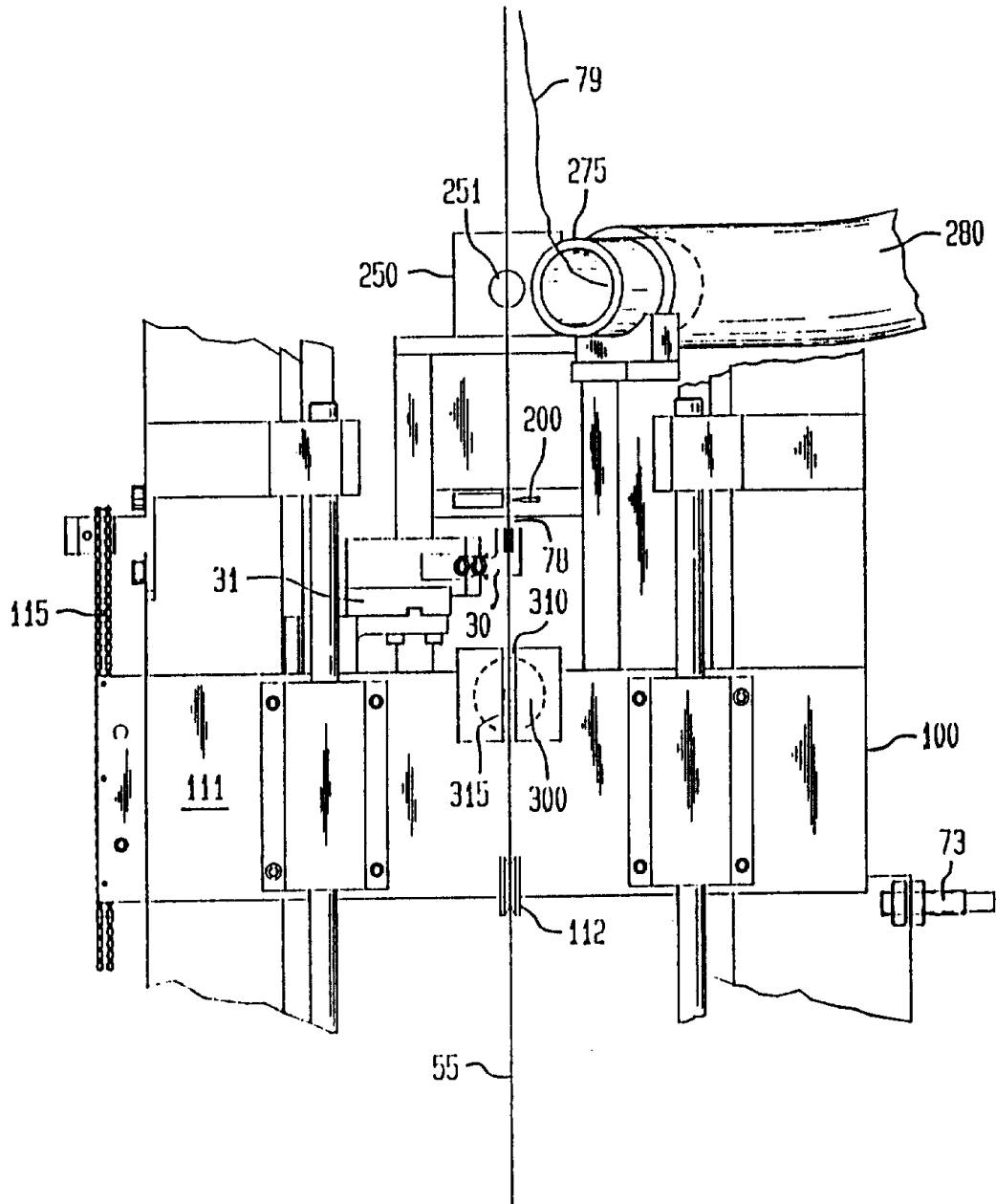


图 5

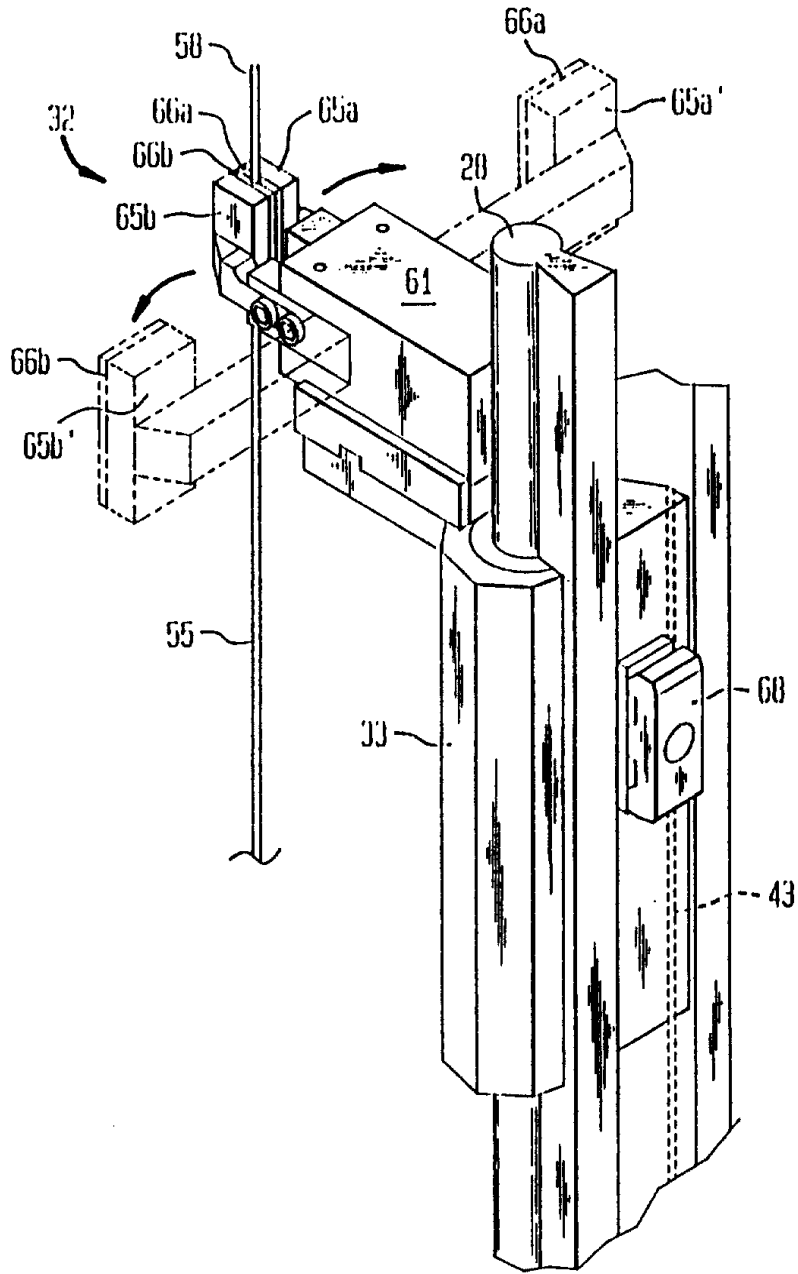


图 6

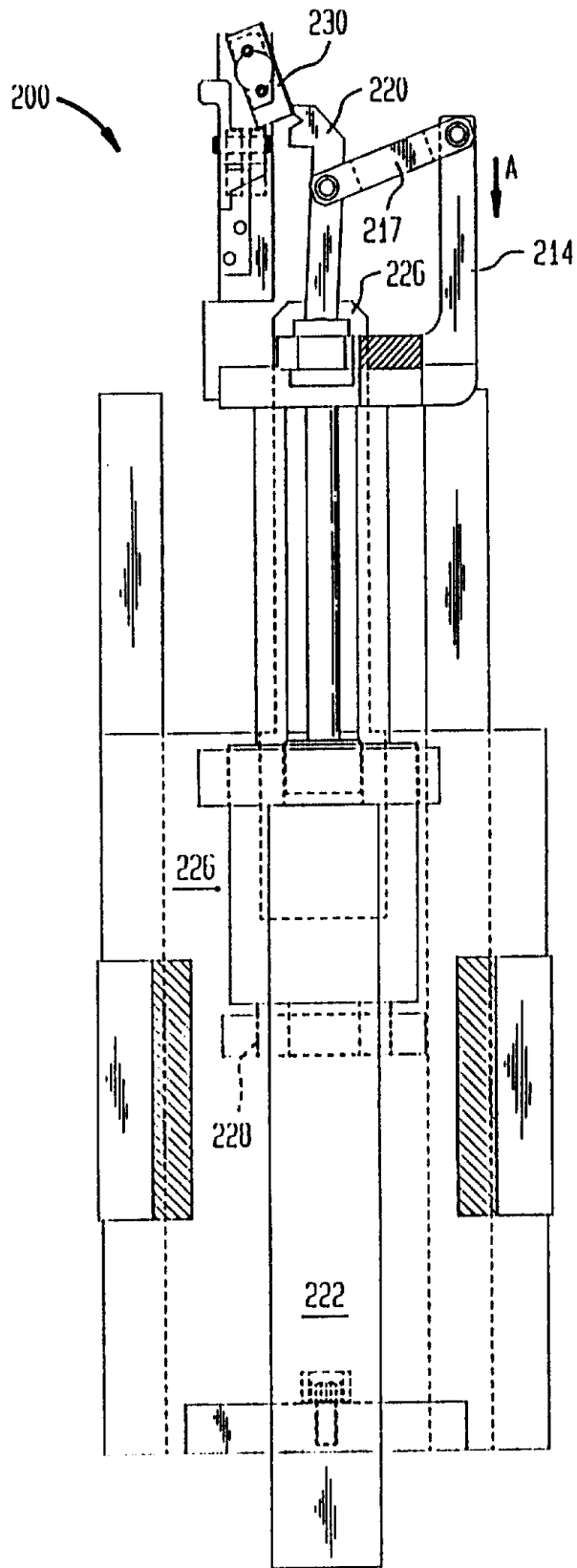


图 7

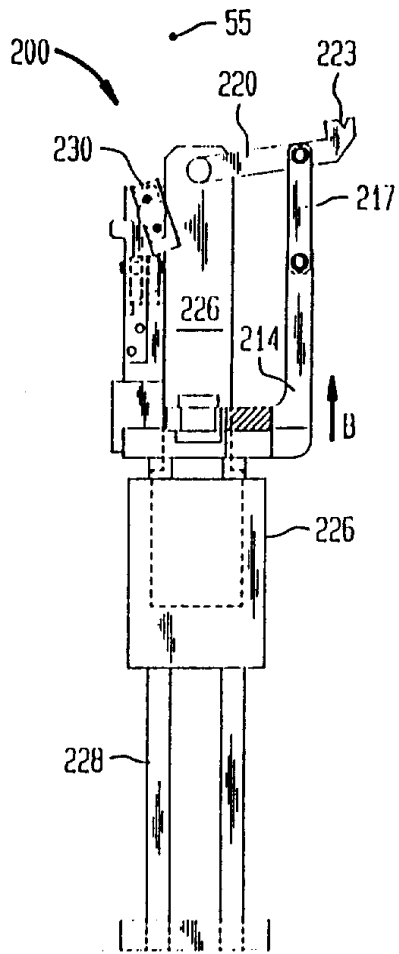


图 8

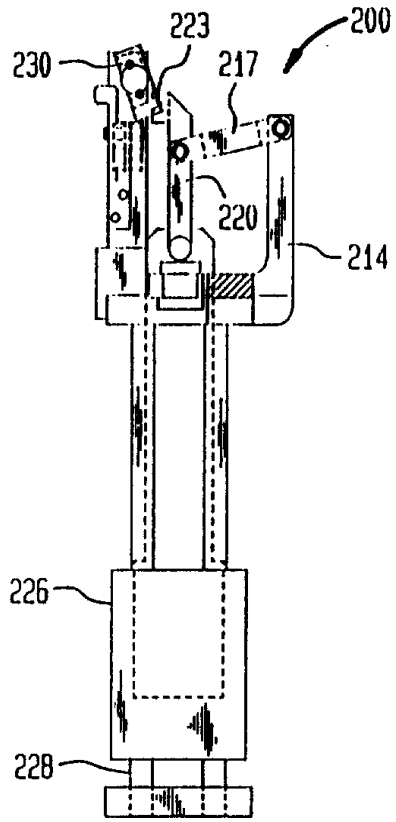


图 9

