[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
A01G 3/02 (2006.01)
A01G 3/037 (2006.01)

[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410063670.4

[45] 授权公告日 2009 年 6 月 10 日

[11] 授权公告号 CN 100496213C

[22] 申请日 2004.7.13
[21] 申请号 200410063670.4
[30] 优先权
[32] 2003.7.14 [33] GB [31] 0316447.2
[73] 专利权人 百得有限公司
地址 美国特拉华
[72] 发明人 大卫·巴克 凯文·斯通斯
[56] 参考文献
EP0673727A2 1995.9.27
US3113467 1963.12.10
US5636443A 1997.6.10
US5174029A 1992.12.29
WO03035338A1 2003.5.1
审查员 程晋美

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责任公司
代理人 田军锋 王爱华

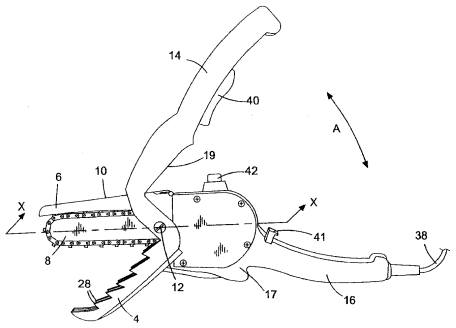
权利要求书 7 页 说明书 23 页 附图 11 页

[54] 发明名称

植物修剪装置

[57] 摘要

一种植物修剪装置(2)包括一对(4，6)枢轴地连接的臂。一个具有旋转输出驱动器(34)的马达托架(36)提供了切割元件(8)的驱动，该切割元件与旋转输出驱动器(34)连接。该切割元件(8)用于切割在其中的植物(44)。



1. 一种植物修剪装置，包括：

一对臂，适于彼此相对地围绕一个轴线在枢轴上旋转以便调整所述臂的夹角，并设有至少一个适于使用者抓住的各自的手柄部分；

一个设有旋转输出驱动器的马达；

一个柔性的循环切割元件，装配在第一所述臂并凭借所述旋转输出驱动器适用于相对所述臂被驱动，用来切割植物；

至少一个检测装置，用于检测在所述第二臂和所述切割元件之间被夹紧的植物；以及至少一个停止装置，所述停止装置因应所述或每个检测器在未能于所述第二臂和所述切割元件之间检测到有被夹紧的植物的情况下使所述马达停止运转。

2. 根据权利要求 1 的植物修剪装置，其中，所述臂适于使用者在一对所述手柄部分处抓住，该手柄部分设置在基本垂直于所述轴线的平面内。

3. 根据权利要求 1 或 2 的植物修剪装置，其中，所述马达装配到所述第一臂上。

4. 根据权利要求 3 的植物修剪装置，还包括至少一个动力供应，用于给所述马达提供动力，其中至少一个所述的动力供应装配到所述第一臂、与马达相对的一边。

5. 根据权利要求 1 或 2 的植物修剪装置，其中该臂在允许接近所述切割元件的第一位置和切割元件基本不能接近的第二位置之间可在枢轴上旋转。

6. 根据权利要求 5 的植物修剪装置，还包括第一偏置装置，用于

将所述臂朝向所述第二位置偏置。

7. 根据权利要求 5 的植物修剪装置，还包括一个设在所述第一臂上的第一防护元件和设在所述第二臂上的第二防护元件。

8. 根据权利要求 6 的植物修剪装置，还包括一个设在所述第一臂上的第一防护元件和设在所述第二臂上的第二防护元件。

9. 根据权利要求 7 的植物修剪装置，其中所述第二防护件在允许接近所述切割元件的第一位置和防止接近所述切割元件的第二位置之间是可移动的。

10. 根据权利要求 8 的植物修剪装置，其中所述第二防护件在允许接近所述切割元件的第一位置和防止接近所述切割元件的第二位置之间是可移动的。

11. 根据权利要求 9 的植物修剪装置，还包括第二偏置装置，用于将所述第二防护元件朝向所述第二位置偏置。

12. 根据权利要求 10 的植物修剪装置，还包括第二偏置装置，用于将所述第二防护元件朝向所述第二位置偏置。

13. 根据权利要求 9 的植物修剪装置，其中仅当所述臂处于所述第二位置时，所述第二防护元件可移动到所述第一位置。

14. 根据权利要求 1 或 2 的植物修剪装置，其中所述第二臂的至少一部分向静止位置偏置，并当植物被夹紧在所述第二臂和所述切割元件之间时可从静止位置移动，其中至少一个所述检测器适于当所述第二臂的所述部分从所述静止位置移动时进行检测。

15. 根据权利要求 7 的植物修剪装置，其中所述第二臂的至少一部分向静止位置偏置，并当植物被夹紧在所述第二臂和所述切割元件之间时可从静止位置移动，其中至少一个所述检测器适于当所述第二臂的所述部分从所述静止位置移动时进行检测。

16. 根据权利要求 15 的植物修剪装置，其中，所述第一和/或所述第二防护元件可弹性地偏置朝向切割元件并且在力的作用下可从那里移开。

17. 根据权利要求 16 的植物修剪装置，其中所述第一和/或第二防护元件包括第一植物约束装置，该第一植物约束装置包括朝所述切割元件布置的一系列凹口以及/或者突起，以为被压在其中的所述植物提供多个约束点或者保持点。

18. 根据权利要求 16 的植物修剪装置，其中所述第一和/或第二防护元件与所述切割元件相关联，以致通过所述切割元件已剪切的所述植物而从所述切割元件离开。

19. 根据权利要求 7 的植物修剪装置，其中所述第一和/或第二防护元件适于，当所述臂在所述第二位置时，至少在其远离所述轴的相邻各自端彼此啮合。

20. 根据权利要求 7 的植物修剪装置，还包括一个第三防护件，用于防止在远离所述轴的一端接近所述切割元件。

21. 根据权利要求 20 的植物修剪装置，其中所述第三防护元件适于，当所述臂在所述第二位置时，同时锁定所述第一和第二防护元件。

22. 根据权利要求 5 的植物修剪装置，还包括第一锁紧装置，用于在所述第二位置可松开地锁紧所述臂。

23. 根据权利要求 1 或 2 的植物修剪装置，其中所述第二臂包括第二植物约束装置，用于当与所述切割元件啮合时，约束插入所述一对臂之间的植物的位移。

24. 根据权利要求 23 的植物修剪装置，其中第二植物约束装置包括包括朝所述切割元件布置的一系列凹口以及/或者突起，以为被压在其中的所述植物提供多个约束点或者保持点。

25. 根据权利要求 24 的植物修剪装置，其中所述系列突起包括多个倾斜并朝向所述切割元件的齿。

26. 根据权利要求1或2的植物修剪装置，其中所述第二臂包括一对基本平行侧壁，该对侧壁在其间限定了沟道，当切割元件朝所述第二臂转动移动时用于至少局部地接收所述切割元件。

27. 根据权利要求 26 的植物修剪装置，还包括至少一个限位件，以限制所述臂元件朝向彼此的转动位移，用于把所述切割元件相对于所述臂对中另一个约束在预定的枢轴位置上，以便保持容纳在所述沟道内。

28. 根据权利要求 26 的植物修剪装置，其中所述沟道包括在所述基本平行侧壁之间延伸的内表面，该侧壁限定了与灰尘/碎屑取出孔连通的灰尘/碎屑输送路径。

29. 根据权利要求 26 的植物修剪装置，其中当所述切割元件朝所述一对臂的所述另一个转动移动时，所述一对基本平行侧壁的轮廓设计成，使所述切割元件至少一部分完全穿过所述沟道。

30. 根据权利要求 29 的植物修剪装置，其中所述侧壁具有一个 V

形的轮廓，用于在其内顶端内容纳和支撑要切割的植物。

31. 根据权利要求 1 或 2 的植物修剪装置，其中马达旋转输出驱动器包括一个有齿的主动轮。

32. 根据权利要求 1 或 2 的植物修剪装置，其中所述马达具有一个输出齿轮，该齿轮适于绕着基本上平行于或基本上垂直于所述旋转输出驱动器的转动轴的一个轴线旋转。

33. 根据权利要求 1 或 2 的植物修剪装置，其中该切割元件安装在支撑件上，并在旋转输出驱动器作用下围绕其旋转。

34. 根据权利要求 33 的植物修剪装置，其中该支撑件包括一个从动轮和一个主动轮，当主动轮旋转时该切割元件绕其移动。

35. 根据权利要求 33 的植物修剪装置，其中该切割元件在第一平面内旋转，同时该一对臂中的每个臂均包括在第一平面任一边延伸的表面。

36. 根据权利要求 1 或 2 的植物修剪装置，其中该切割元件包括一个链条。

37. 根据权利要求 31 的植物修剪装置，其中该切割元件包括一个链条。

38. 根据权利要求 37 的植物修剪装置，其中带齿轮的齿嵌入在链条连接件之间，由此把原动力提供到该链条上。

39. 根据权利要求 36 的植物修剪装置，其中该链条进一步包括辅助植物修剪的多个倒刺。

40. 根据权利要求 1 或 2 的植物修剪装置，还包括用于控制马达操作的致动器。

41. 根据权利要求 40 的植物修剪装置，其中该致动器为用于操纵马达输出速度的可变速控制器。

42. 根据权利要求 40 的植物修剪装置，其中所述致动器包括至少一个弹性偏压开关元件，该开关安元件装在两个臂元件中的每个臂元件上，其中所述致动器阻止所述马达的操作，除非所有的至少一个开关元件均被操作。

43. 根据权利要求 33 的植物修剪装置，包括一个自调整张紧装置，以对支撑件进行自动调整。

44. 根据权利要求 43 的植物修剪装置，其中所述支撑件的调整实现所述切割元件的张紧。

45. 根据权利要求43的植物修剪装置，其中所述自调整张紧装置包括可调节的约束装置，该约束装置用于相对于所述修剪装置把所述支撑件与刚性支撑块可释放地固定在一起，其中该刚性支撑块刚性地固定到安装所述支撑件的所述一对枢轴地连接臂中之一上，所述块具有位于所述支撑块和所述支撑件之间的弹性偏压调整元件，以当所述约束元件处于释放位置时在所述支撑件上施加一个离开所述支撑块方向的移动力。

46. 根据权利要求45的植物修剪装置，其中所述偏压元件包括一个弹簧偏压的柱塞，该柱塞具有一个第一棘齿元件，而所述支撑块具有一个第二棘齿元件，借此在所述第一和第二棘齿元件之间的啮合阻止了所述柱塞朝所述支撑块的移动。

47. 根据权利要求1或2的植物修剪装置，还包括一个润滑装置，用于将润滑物质沉积在所述切割元件上。

48. 根据权利要求47的植物修剪装置，其中所述润滑装置包括一个位于所述第二臂内的润滑物质的储油器。

49. 根据权利要求47的植物修剪装置，其中所述润滑装置根据所述臂彼此相对的张开和/或所述臂彼此相对的张开和闭合，适用于把规定量润滑物质在所述切割元件上。

50. 根据权利要求1或2的植物修剪装置，其中所述马达为用于开关以便实现所述切割元件制动的电动机。

植物修剪装置

技术领域

本发明涉及一种植物修剪装置，具体地但不是唯一地涉及这种用于园艺用途的装置。

背景技术

有相当多的系列工具提供给现代的园丁，以便能保持植物在控制之下生长。术语“园丁”不仅意味着包括较小的家庭关注，而且也包括更大规模的农艺上的努力。然而，无论园艺特点如何，都需要控制植物生长率，或者为了美观，或者为了如作物产量等等其它目的。

例如，在可用于保持植物受控生长的许多工具中，剪刀用于修剪或者切割如草或者叶子或者小枝条等等的“轻的”植物。剪刀依靠位于平行平面彼此相对的一对装有枢轴的刀片操作，以便剪切力应用于放在两刀片夹角之间的植物上，使用者手工产生的切割力应用于附加在刀片上的手柄。能被被剪刀剪切的植物的尺寸或厚度受普通使用者能够合理地应用到手柄上的手工力的限制。已知的剪刀也存在这样的缺点，即彼此相对的装有枢轴的剪刀臂的行为实现推动植物使之从剪刀刀片的间隙被切掉的切割趋向，它使实现植物切割更加困难。

另一方面，具有用于如树（无论较小树枝或者整棵树）的“重的”植物切割的绿篱修剪机和所谓的链锯。

另外，还有更小型的工具，如用于更精致修剪或者切割操作的修枝夹或者剪子。

无论如何，可以理解的是，现代园丁更常常选择专门用于具体需要的修剪操作类型的工具。例如，针对上述问题，当家养花需要轻度修剪时，则可能选择修枝夹。做为选择的是，如果要修剪灌林，或者要切割草皮，则经常选择剪刀。

然而，在从“轻的”灌木到“重的”树中，工具系列存在着一个空白区。经常是，植物是这样的尺寸和特性（如较大的灌林或者小树），对于剪刀或者绿篱修剪机来说，其密度或者树枝直径非常大，以致不能应用，但要使用链锯又显得不必要地过度。

发明内容

因此，本发明的一个目的是提供一种植物修剪装置，该装置通过提供一种完美地填补该空白区的新型工具，至少缓解上述缺点。这种工具提供了一个紧凑和安全设计，借此“较重的”植物修剪成为可能，同时不需要涉及如链锯等的侵袭性和特别危险的工具。

在US 4294012中揭露的一种已知型号的链锯，该链锯设有一个与链锯的一个刀片相对的装有枢轴的防护装置，该防护装置位于与链锯刀片平面平行的平面内，用于使刀片要么插入到被锯原木的下面，减小被锯原木片挤压链锯刀片的趋向，要么抓住所有被锯枝条，强迫它们进入链锯体，该链锯设有一个与防护装置相连的第二手柄，以便防护装置能够相对链锯刀片通过将手柄彼此相对装有枢轴而装有装有枢轴。

但是，这种配置存在许多缺点。首先，US 4294012中的链锯的手柄沿通常相互垂直的轴布置，并且垂直于防护装置相对于链锯刀片在枢轴上装动的轴。结果是，当链锯处于使用中时，使用者的手腕面对通常彼此垂直的方向，这将导致横向扭曲扭矩应用于链锯。这样减小了使用者对链锯的控制量，使得利用链锯切割得精确和安全变得明显的更加困难。当握力应用于防护装置用于握住在防护装置和链锯刀片

之间的被锯的枝条时，这个缺点会恶化。另外，US4294012中的配置的第一手柄通常与链锯防护装置在相同平面内，然而第二手柄在枢轴轴线方向上被防护装置的平面隔开。这样也会恶化横向扭曲扭矩应用与使用中的链锯的程度，从而产生不需要的对链锯控制的减小。此外，US 4294012的链锯的缺点是很难避免使用者的链锯不小心接近转动的链条。

当链条变松时调整链锯的绷紧度的装置也是已知的。例如，US 6560879揭露了一种链锯，其中切割链条支撑在导向杆上，依靠位于链锯机架上的主动链轮在导向杆周围驱动切割链条，将切割链条在位于导向杆上的从动链轮周围驱动。导向杆依靠相互摩擦表面可释放地放至在与机架相对的位置，相互摩擦表面为装配在导向杆上的制动板上的表面和位于导向杆与覆盖组件之间的盖板上的表面，以便当相互摩擦表面处于释放状态时，凸轮产生张紧钉，该凸轮依靠扭矩弹簧促使导向杆脱离支架以便促使主动和从动链轮分离以保持链条绷紧。

这种设置存在这样的缺点，即凸轮和扭矩弹簧的使用使链锯更加复杂，因此制作更加昂贵。

根据本发明的一个方面，这里提供一种植物修剪装置，包括：一对臂，该对臂在一条轴线周围彼此相对的装有枢轴，用于调整所述臂的之间的夹角，并且各自设有至少一个适于使用者手握的手柄部分；一个马达，设有一个旋转输出驱动器；一个循环柔性切割元件装配在第一个所述臂上，适于依靠所述的旋转的输出驱动将该元件相对于所述臂驱动，用于切割植物；至少一个检测装置，用于检测在所述第二臂和所述切割元件之间夹紧的植物；以及至少一个停止装置，用于响应每个所述检测器的故障而使所述马达停止运转，以便检测在所述第二臂和所述切割元件之间夹紧的植物。

通过提供一个修剪装置，其中至少一个检测器检测在第二臂和切

割元件之间夹紧的植物，以及至少一个停止装置响应所述或每个检测器的故障而使所述马达停止运转，以便检测在所述第二臂和所述切割元件之间夹紧的植物，这样提供了优势：使使用者和切割元件之间的不小心接触的危险最小化，因为使用者通常需要在第二臂和切割元件之间夹紧植物，这意味着使用者的双手通常需要保持在把手部分。

臂优选地适于使用者在所述的手柄部分抓住，该手柄部分设置在基本垂直于所述轴线的平面内。

这样有这样的优点，即当修剪装置用于将植物抓在切割元件和第二臂之间时，进一步减小应用到修剪装置上不必要的横向扭曲扭矩程度。

马达可以装配在所述的第一臂上。

修剪装置还可以包括至少一个动力供给，用于给所述马达供电，其中，至少一个所述的动力供给装配在所述的臂上的与所述马达相对的一侧。

将至少一个动力供给装配在所述第一臂上的与所述马达相对的一侧，有将修剪装置的重量尽量分布得平均的优点。

优选地，臂在允许接近所述的切割元件的第一位置和切割元件基本不能接近的第二位置之间在枢轴上旋转。

当剪刀部件处于闭合位置时，该特征增强了装置的安全性。它避免操作者意外地把的手指或者手与切割元件接触，而这是所希望避免的。

修剪装置还可以包括第一偏置装置，用于将所述的臂偏置向第二

位置。

修剪装置还可以包括设置在所述第一臂上的第一防护元件和设置在所述第二臂上的第二防护元件。

第二防护装置在允许接近所述切割元件的第一位置和防止接近切割元件的第二位置之间可以是移动的。

这样能够接近切割元件，例如当切割元件用旧时更换它。

修剪装置还可以包括第二偏置装置，用于将所述的第二防护元件偏置向所述的第二位置。

仅当所述臂在所述第二位置时，第二防护元件可移动到所述第一位置。

在一个优选实施例中，所述第二臂的至少一部分向静止位置偏置，并当植物被夹紧在所述第二臂和所述切割元件之间时可从静止位置移动，其中至少一个所述检测器适于当所述第二臂的所述部分从所述静止位置移动时进行检测。

第一和/或所述的第二防护元件可以弹性地向切割元件偏置，并在力的作用下从那里移开。

这又是一个安全性特征，它消除了使用者接触切割元件或者位于切割元件区域内的植物的必要，但仍然允许植物通过。

第一和/或第二防护元件可以包括第一植物约束装置，该第一植物约束装置设有朝着所述切割元件布置的一系列的缺口和或凸起，用于约束或保持所述植物尖端。

这就通过利用剪刀本身使要切割的植物保持与切割元件邻接，这样降低了操作者手或者手指进入到与切割元件接触的位置而造成伤害的潜在危险。由于该切割元件是电动的，因此切割元件通常会有大量运动，换句话说这将容易使被切割的植物的挪动和移动，这样，所希望的是，抵抗切割元件施加的切割力来约束这种运动。

第一和/或第二防护元件可以与所述的切割元件联系在一起以便用切割元件已切割的所述植物从切割元件那里替换第一和/或第二防护元件。

第一和第二防护元件可以适于使彼此在最不邻近的对应端部，当所述臂在所述第二位置时该端部远离所述轴线。

修剪装置还可以包括一个第三防护元件，用于防止在远离所述轴线的端部接近所述切割元件。

当所述臂在所述第二位置时，第三防护元件可以适于将所述第一和第二锁在一起。

修剪装置还可以包含第一制动装置，用于将锁述臂锁在所述第二位置。

所述第二臂包括第二植物约束装置，用于当与所述切割元件啮合时，约束插入所述一对臂之间的植物的位移。

第二植物约束装置将包括一系列凹口和/或突起，以便朝切割元件布置，从而提供抵抗所述植的多个约束或者保持点。

一系列突起包括多个齿，这种齿优选的是朝切割元件倾斜并正对

着该切割元件。

第二臂可以包括一对基本平行侧壁，该平行侧壁在其间限定了一个沟道，当该切割元件朝所述第二臂转动移动时，用于至少局部地接收切割元件。

这种修剪装置可以包括至少一个限位件，以便限制臂元件彼此相对转动，用于把切割元件相对于所述第二臂约束在预定枢轴位置，从而该切割元件将保持容纳在沟道内。

具体地说，当植物带入与切割元件啮合的位置时，这使所述臂中另一个约束该植物，不过由于这种被切割的植物横向穿过这两个臂元件而平放，于是当切割元件进入沟道内时，它将对支撑在这些侧壁上任何植物进行完全切割。

所述沟道包括在所述基本平行侧壁之间延伸的内表面，该侧壁限定了与灰尘/碎屑取出孔连通的灰尘/碎屑输送路径。

作为选择，当该切割元件朝这一对臂中另一个臂转动移动时，所述臂中另一个的这一对基本平行侧壁的轮廓设计成，使该切割元件至少一部分完全穿过这种沟道。

这种侧壁具有V形的轮廓，该V形的轮廓将把要切割植物容纳和支撑在其内顶端。

专门使用V形的轮廓可把不同直径植物相对于切割元件精确保持在通常是中心位置的预定位置上。

马达输出驱动器可以包括一个锯齿状的主动轮。

马达可以设有一个输出齿轮，该齿轮适于围绕基本平行或基本垂直与所述旋转输出驱动器的旋转周的轴线旋转。

切割元件可以装配在一个支撑元件上，并将它为了在旋转输出驱动器的影响下的附近的旋转而设置。

支撑部件可以包括一个从动轮和一个主动轮，当主动轮旋转时切割元件围绕主动轮移动。

切割元件可以在第一平面内旋转，所述一对臂的臂每个包括一个沿第一表面的任一边延伸的表面。

该切割元件可包括一个链条。

带齿轮中的齿可以嵌入在链条连接件之间，由此为链条提供原动力。

该链条还可包括多个倒刺以辅助修剪植物。

修剪装置还可以包括一个用于控制马达操作的致动器。

该致动器可以是一个用于操纵马达输出速度的速度控制器。

该致动器可包括至少一个弹性偏压开关元件，该开关元件安装在两个臂元件中的每个臂元件上，其中所述致动器将被阻止操作所述马达，除非每个臂的至少一个所述开关元件被操作。

这确保了修剪装置只在操作者抓住两个臂元件以及因此正确地使用该工具时才被操作。在操作者意外地没有抓住臂元件中的一个或者另外一个，安装在其中的至少一个开关元件不再操作，使马达停止，

因此具有一个附加的安全性能。这种弹性偏压开关可为处于非操作位置的致动器提供机械的或者电气的约束。

修剪装置可以包括一个自调节张力调整器，用于允许支撑元件的自动调节。

所述支撑元件的调整可以实现所述切割元件的绷紧（张力）。

自调节张力调整器可以包括可调的约束装置，用于可释放地固定与所述修剪装置相对的所述的支撑元件和刚性地固定到所述在枢轴转动的一对耦合臂中的一个上的刚性支撑块，所述的支撑元件装配在臂上，所述的块设有一个弹性地偏置调节元件，部署在所述支撑块和所述支撑元件之间，当所述限制元件处于释放状态时，用于在所述支撑平元件上施加一个远离所述支撑块的位移力。

偏置元件可以包括一个弹簧偏压活塞和所述的支撑块，活塞设有一个第一棘轮元件，支撑块设有一个第二棘轮元件，借所述第一和第二棘轮的啮合防止所述活塞向所述支撑块的位移。

修剪装置还可以包括一个润滑装置，用于将润滑物质沉淀到所述切割元件上。

所述润滑装置还包括位于第二所述臂内的一个润滑物质的储油器。

润滑装置可以适于将预定数量的润滑物质沉淀到所述切割元件上，响应所述臂彼此相对地张开和/或和所述臂彼此相对地闭合。

马达可以是一个电动机，适于开关以便实现所述切割元件的制动。

根据本发明的另一个方面，设有一个自调节张力调整器，用于绷紧一个在两个轮子之间延伸的循环链条，这两个轮子包括一个支撑元件，所述的两个轮子中的一个装配在支撑元件上，还包括一个支撑块用于限制形对于所述的两个轮子中的另一个轮子的位移，其中，所述的支撑块设有一个可操作地与一个可调装置相连，该可调约束装置用于可释放地将支撑元件相对所述的支撑块固定，并且该装置还包括至少一个调节元件，该调节元件部署在所述支撑块和支撑元件之间，且当所述限制元件处于释放状态时，依靠至少一个压紧弹簧在所述支撑元件远离所述支撑元件的方向上加一个位移力弹性地偏置。

通过提供一个张力装置，在该装置中，至少一个调整元件部署在支撑块和支撑元件之间依靠至少一个压力弹簧在限制元件处于释放状态时沿远离支撑块的方向在支撑元件上施加一个位移力弹性地偏置，这具有这样的优点，即，使张力装置为更加简单的结构，并且相比已知的张力装置更易于安装，因此减小制造该张力装置的成本。

张力装置还可以包括一个锁紧系统，该系统在所述弹性地偏置调整元件和所述支撑块之间，用于限制所述调整元件向支撑元件的位移。

锁紧系统可以包括一系列的棘轮齿之一或一个棘轮爪部署在所述支撑块上，另外的棘轮齿族或棘轮爪部署在所述的调整元件上，借此棘轮爪捏合棘轮齿，用于限制调整元件向着支撑块的位移。

根据本发明的另一方面，设有一个链条系统，该系统包括一个循环链条、两个轮子围绕它支撑链条、和一个如前面定义的自调整张力装置。

根据本发明的另一方面，设有一个用于装有动力的切割设备的润滑装置，该切割设备设有一对臂，该臂适于彼此相对围绕一个轴线在枢轴上转动以调整所述臂间的交角，还设有至少一个各自的适于使用

者抓住的手柄部分；一个马达，该马达设有一个旋转输出驱动器；和一个切割元件，该元件装配在一个第一臂上，并且通过旋转输出驱动器，适于相对所述臂驱动用于切割植物，该润滑装置包括用于将预定数量的润滑物质沉积到所述切割元件上的沉积装置，以响应所述臂彼此相对的张开和/或所述臂彼此相对地张开和合上。

润滑装置还可以包括一个润滑剂储油器，该润滑剂储油器适于位于一个所述臂中。

沉积装置可以适于调整所述的预定数量以响应驱动切割元件的速度。

附图说明

下面仅通过实例，参考附图来描述本发明的几个优选实施例，其中：

图1示出了发明一个实施例的侧视图，其中一对钳夹的夹子处于“闭合”位置；

图1a为图1实施例钳夹的颠倒示意图，其中以叠像示出了内部工作机构；

图1b为沿线I-I截取的图1a实施例的一个钳夹的横截面视图；

图1c为图1实施例的相对侧视图；及

图2示出了图1的侧视图，但其中一对钳夹的夹子处于“张开”位置；及

图3为图1实施例的正面透视图，其中钳夹处于张开位置；及

图4示出了图1中实施例的侧视图，其中代表性的植物样本已经局部地切割；及

图5示出了对图4中的植物的继续切割，并处于更推进的阶段；及

图6大略地示出了沿着剖开线X-X截取的图2设备的内部机构；及

图7示出了通过链条切割元件一部分的剖面图；及

图8为本发明另一实施例的放大横截面视图，其中示出了一个改进

的自动调整刀片张紧装置；及

图9为从图8自动调整刀片张紧装置的一侧的透视图；以及

图10为图9自动调整刀片张紧装置的正视图。

具体实施方式

具体参见附图中的图1，能够看出，用2表示的植物修剪装置设计成一个修剪装置。在图1所示的实例中，能够看出，修剪装置包括一对枢轴地连接的臂4和6。在该实例中，一对臂4、6中的上臂6包括一个由切割元件8和朝切割元件（如链条或环绕链条）8偏压的外部10形成的组合结构。枢轴点12，在该实施例中，为一个适当的贯穿螺栓，把一对臂中第一臂4活动连接到该对臂中的第二臂6上，从而臂4、6可以通过臂相应的把手14和16适当的相对运动而“张开”和“闭合”。

下面具体参见图2，能够看出的是，用户可使把手14、16彼此远离地移动（如箭头A所示），从而臂4、6也通过枢轴点12彼此离开移动到“张开”位置。从该图中可以看到，臂4、6张开使切割元件8暴露，从而要修剪植物被引入臂4和切割元件8之间的间隙内。当然，在图1中，这样的结果是，当修剪装置在图中为“闭合”位置时，切割元件8被基本上遮蔽，从而它基本上不能接近。这些从以下描述并具体参考图6后更容易理解。

下面具体参见图3，能够看出，切割元件8，在该实例中为环接链条，穿过一个支撑件，在该实例中，穿过一个纵向延伸的链条片20。在图7中示出了穿过链条8的纵截面。可以看出，链条8包括多个连接件22，该连接件22用来把成组的链节对24互相连接。因此，在该方式中，连接链条8的结构是传统的。这种类型的链条例如用于切割树的链锯，也用于自行车以及摩托车中，用于提供动力。虽然对发明操作不是必需的，但图3中还示出了连接到链条8上的多个倒刺26，该倒刺26用于辅助链条8的切割操作。对于本领域技术人员很明显的是，一个传统的链锯采用带有这种固定在其中的倒刺的连接链条。倒刺26的用途是对

出现在其中的植物提供链条的切割或者切断作用。链条8以及链条片20与在传统的链锯中采用的那些是类似的，但为了理解本发明，只是示出了电动的切割元件。

从图3中还可以发现，安装在链条片20上并环绕其的链条8在图中用ABCD表示的平面内延伸。从图3以及同样从图6中可以看到，臂4以及臂6外部10包括侧盖部——分别为4a、6a以及4b、6b，当臂4、6处于“闭合”位置（在图1中）时，这些侧盖部用来至少局部地密闭或者环绕链条8。参见图1a，可以看到，臂6的盖部包括两个大体上平行的侧板元件（6a和6b），在其间具有略微地大于链条和/或链条片20最大宽度的间隔。每一个板6a和6b的最外边缘通过大体上垂直的外板元件（未示出）互相连接，从而该臂部6的横截面具有一个大体上U形的轮廓，链条（或者电动切割元件）可至少局部地容纳在其中。如图1a所示，该臂6的前端被进一步弯曲，以便局部地包围切割元件弯曲端的前端。臂4，6还可能在关闭位置上在它们的前端面彼此邻接，以彻底地限制接近切割元件8的前端面。这样能显著地提高设施的安全性，因为事故能够由工件在切割元件8的前端面或地面的无意接触，造成设备的失控产生，或者由马达36的供电线能够因为进入到臂4，6之间的间隙被无意地剪断产生。

两者取一的话，或者另外能够设置一个所谓的前端防护件（未示），它限制接近切割元件 8 的前端面。当臂 4，6 处于闭合位置时，前端防护能够邻近或者围住臂 4，6 的前端面，以防止臂 4，6 彼此相对地打开。

针对图1a和1b，示出的臂元件4也还具有一个大体上U形横截面轮廓（图1b），链条8的至少一部分可被容纳在其中（在图1b中用虚线表示）。这样，在该封闭结构中，臂元件4和6用来至少局部地包围电动切割元件（或链条）。臂4和6两者均带有弯曲前端部，以同样局部地封闭切割元件的前面弯曲端。

因此，从图1中可以看出，当臂4、6处于闭合位置时，直接接近链条8（以及特别是固定在其中的倒刺26）是不可能的。这为本发明的植物修剪装置2的用户提供显著的安全性能。假如使相应的臂4、6的每一盖部4a、4b以及6a、6b在平行于平面ABCD的方向延伸，这些伸出部中每一个均设计成横向地即从链条8旋转的平面内、也实际上从链条8本身偏移，则当臂4、6处于闭合位置时，通过用户从垂直于该平面ABCD的方向接近链条8是不可能的。臂元件4和6设计成这样，当如图1所示处于闭合状态时，把手部将彼此配合，以便为该旋转闭合位置（图1）限定一个有限末端阻挡位置。在该实施例中，该把手16具有一个马达外壳17（下面将描述），上把手14的内部19（术语“内”用于表示靠近枢轴12）靠在该马达外壳17上，该上把手14与马达外壳17配合，以限定该末端阻挡位置（图1）。该限定的末端阻挡位置使臂4的侧盖部4a和4b局部地封闭刀片，但保持臂部4在一定位置上，借此它的内面4c（图1b）被限制与所示的刀片8的配合。这样，只要臂元件4局部地封闭切割元件时，在封闭状态下，该臂元件4被阻止与该切割元件接合。同样地，如以下更详细地描述的那样，上臂6被枢轴地偏压到大体上在图1、1a和2所示的位置，从而局部地封闭切割元件或者链条8，但是具有一个如图所示的停止位置，该位置阻止它移动到与该切割元件接合的位置，再次使切割元件被局部地封闭，由此被阻止与该切割元件操作发生干涉。

从图中可以看出，在该实施例中，臂4在其中具有多个凹口或者突起，在该实例中为突出齿28，该齿用在修剪装置中，以阻止植物在相对于臂4、6和切割元件8的较大的固定位置被链条8切割。很明显的是，为了进行有效的植物修剪，要被修剪的植物需要相对于切割元件稳固保持，从而可得到精确的切割。因此齿28的用途就是实现这种功能。如果需要的话，齿28还可以形成臂4以外的臂6上，或者可选择地仅形成在臂6上。此外任何适当的形状或者轮廓的凹口或者突起同样地有效，其中该凹口或者突起把植物相对于切割元件稳固保持。从图1和2

中可以看出，链条8的旋转方向由链条片20上的箭头表示。锯齿形齿28的特定用途是这样的，链条8的旋转与位于该链条8和在臂4上的钳夹之间的任何工件配合，借此切割作用将努力在朝枢轴12方向移动树枝或者工件，在实践中，枢轴12用来驱动该工件或者树枝与齿28紧密接合，因此提高采用这种齿28产生的夹持效应。如果在臂元件6上采用齿，则优选的是，这种锯齿将以与臂4相反的方向倾斜，以便再次迫使待切割工件使用齿28类似方式在其间紧密地保持配合。

为了给链条8提供一个原驱动力，链条片20的近端（也就是说在图3中远离平面ABCD的一端）包括一个以传统方式与链条8啮合并驱动该链条8的主动轮或者链轮30（在图1a和图6中示出，但在其他图中看不到）。

此外，很明显的是，链条片20的远端包括一个从动轮或者链轮32（同样在图1a和图6中示出，但在其他图中看不到），以使链条8绕链条片20旋转。因此，链条8当由主动链轮30驱动时围绕链条片20外圆周以连续循环方式旋转。从图6中可以看出，主动链轮30与一个电动机36的输出轴34联接。在示出的实例中，马达36为输出轴34提供了一个直接旋转输出，尽管本领域技术人员可以理解的是，根据修剪装置的使用条件，在马达36和主动链轮30之间的齿轮箱（未示出）是有用的，以便当链条8被驱动时调整该链条8具有的扭矩量和/或转速。用这样的方式，切割元件象传统链锯的切割元件一样操作。

用于马达36的电力以传统的方式通过供电电缆38来提供，其中该供电电缆38将连接到主动力源等上。（做为选择，虽然未示出，但动力也许是通过电池或者汽油机来供应）。在本发明的一个独特的成功实施例中，马达36由可充电电池供电，充电电池设置在设备上与马达36相对侧面的机架上。这样允许一个独特的人体工程学设置，其中充电电池的重量平衡马达36的重量，以便设备的重力中心尽可能的靠近设备的中心面板。马达36的操作取决于通过装置2用户启动触发开关

40。触发开关40被方便地安装在把手之一上，在该实例中，为把手14。通过把触发器40安装在把手上，对于装置用户，不仅容易握住和操作该装置，因此也具有一个启动或者停用马达36的容易得到的手段。另外，完全可行的是（不过不是必须的），在另一个把手16上安装一个副操纵装置。这将作为一个“故障保险”机构，借此除非两个致动器通过用户按下或者启动，否则该装置不能工作。这在下面情况是有用的，例如用户处在一个梯子上的升高位置等等并可能到达以切割植物。大家都知道，这些情况具有潜在危险，因此保证用户必须双手在修剪装置2上，以便进行所希望的操作。这种副故障保险机构的一个实例为一个副的可替换开关元件41，该元件也可在用户抓住把手16时通过手指容易摸到。在许多形式电动工具中，使用双开关是很平常的，因此它们的专门操作不必在这里更详细描述了。然而，它们的操作可以是电气或者电气机械机构的组合。例如，除非两个开关元件41被从未被启动的位置移动到启动位置，否则马达操作将被阻止。在该方式中，故障保险机构可只包括到需要双电气输入的马达的电线接头，或者可事实上提供某种形式的机械止动机构，以阻止开关元件41和马达之间的电连接。在本发明中的一个特别的优点是，如果用户释放抓住的任何一个把手，则马达的操作立即停止。

在本实施例中的触发开关40不仅控制马达36的驱动，根据用户施加的压力大小，该开关还支配马达36输出速度。这种开关在本领域很容易得到。

通过设有一个制动装置用于当马达36的供电中断后尽可能快地将链条8停止能够进一步增强修剪装置的安全性。实现该结果的一个方法是当开关40释放时将马达36设置为短路，以使马达36充当一个电磁制动器。

从上述内容可以理解的是，主动链轮30和从动链轮32以传统方式与链条8啮合。无疑地，由于啮合以及绕在链条片20周边的链条8磨破

产生的摩擦接触可引起大量热量产生。因此，可取的是，不仅要在包括驱动器的整个切割元件机构上施加一些润滑，而且如果在使用期间磨损的话，则也可提供改变链条8张紧状态的机构。

为了为链条8和它的驱动机构30、32、34提供润滑，因此，提供一个安装在主动链轮30附近的油箱42，并能在马达36使用期间在主动链轮30上滴下润滑油。能够设有一个润滑油储油器（图中未显示），该润滑油储油器设置在较轻的手柄14里面，它的结果是设施为紧凑结构，并且设施的重量尽可能的均匀。能够将润滑机构设置成用来分配固定数量的润滑剂以响应手柄14，16彼此相对地张开，或者响应手柄14，16彼此相对地张开然后合上。依靠驱动马达36的速度控制分配的润滑剂的数量，也可能对于润滑机构考虑到链条8更高级别的加热，以便以马达36更高的运行速度来分配更多的润滑剂。

在该具体的实施例中采用的链条张紧机构也是在链条锯技术中采用的传统机构。通过适当的螺栓元件（未示出），该链条片20（在图1a中示出）牢固地安装到马达外壳17区域中的臂元件6上。这种螺栓元件具有第一啮合面，链条片20的一个侧面接纳在该啮合面上，然后第二螺母元件可转动地接纳在这种螺栓上，以便压缩其间的链条片20。可以许多传统方式来实现这种螺母或者螺栓的操作，但通常采用可酌情手动地旋转的外部链轮元件。在使用切割元件使链条松弛（如通过拉伸相邻连接件之间距离）的情况中，通过首先使螺母及螺栓阻止机构的螺母元件松弛、并在远离枢轴12方向手动地移动刀片，链条片20可围绕螺栓元件在远离该修剪装置的枢轴12滑动，从而有效地增加链轮32和链轮30之间的距离，使其周围链条绷紧。一旦适当的绷紧已经实现，则通过螺母及螺栓元件适当的重新固定，链条片20固定到新的位置内。该链条张紧装置在链条锯中是很平常的。

下面参见图4和5，以该顺序来描述装置2的操作。在图中较大的圆柱体44表示要修剪的植物，在该实例中，用来表示树枝或者灌林等等

的一部分。首先假定臂4、6处于“张开”位置（图2），同时树枝44位于链条8底面与臂4的齿28之间，则用户闭合装置的把手14、16，直到当树枝44使链条8底面与它的上部44a以及臂4的齿28与它的下部44b接触。当用户挤压触发器40时，链条8引起旋转，同时形成在其中的倒刺26将以已知的方式切入并切断树枝44。当这种情况发生时，用户持续对把手14、16实行闭合，以便在树枝44施加一个偏压力，使该树枝44与该切割元件啮合。当把手14、16一起靠近移动时，经过枢轴点12作用、施加在其中的力使臂4和6同样一起靠近移动。因此，用这样的方式，树枝44被有效地在下臂4和链条8以及它的链条片20之间被挤压，使树枝44被切割。因此，在图4中的位置是该树枝44已经被切入大约直径的一半。

在把手14、16上连续施加的力使它们一起靠近，这样导致了图5所示的位置。在这里能够看出，臂4已经进入完全闭合位置，从而臂元件4的侧盖部4a和4b有效地罩住链条8下部，不让与用户有任何接触，不过齿28仍然把树枝保持在这种切割元件的两边（如图所示）。但是，应当注意的是，上臂6的外部10已经从任何其他图中所示的位置枢轴地移出。在该具体的实施例中，如图1和2所示，上臂6的上部10被枢轴地连接到臂元件6上，并朝末端阻挡位置偏压，从而靠近邻接并局部地封闭切割元件或者链条8。这起到护链机构的作用。然而，如果不是枢轴的，这种护链将限制树枝的厚度，其中该树枝可能被切到链条片20的厚度。然而，通过制造这种外部10枢轴，则在切割操作期间以及如图5所示，当树枝44在链条片20上面穿过时，上部44a将最后被迫使与该外部10邻接，借此通过切刀杆的树枝的连续位移将使外部10产生枢轴位移，如图5所示，这样使树枝持续穿过链条8和链条片20移动，以便实现具有大于链条片20厚度的任何树枝的完全切割。一旦被切割树枝从剪刀上去掉，该外部10的弹簧偏压可使该外部10移动回到到图1所示位置，有效地提供了护链的功能。如上所述，该护链在它的枢轴位移方面受到限制，从而不能达到与链条啮合，如图1a所示，而只是局部地包围它。这样，不管链条片20厚度如何，都提供了一个可变的切割厚

度。

在该实例中，臂6具有一个可移动部分是必要的，否则在垂直于平面ABCD方向位于链条8两边的手臂的部分6a、6b将只邻接树枝44上表面，并进一步阻止臂4朝链条8和链条片20方向闭合。如图5所示，46表示为臂6的外部10提供弹簧负载的弹簧。

下面参见图1c，该图示出了图1剪刀的相反侧面，该装置具有一个适当的灰尘或者碎屑取出孔100。从图4和5可以知道，链条8的切割操作可使木屑和锯屑抛向马达外壳17和链轮30。这种运动可通过在臂元件4中形成U形沟道而进一步增强。同样地，马达外壳17下部具有适当的内部沟道和外部孔100，从而被吸入到马达外壳的任何锯屑或者木屑很容易提取，从而从该孔出来，借此链条转速将产生适当的气流，该气流用来驱动木屑从工具中出来。

本发明的一个主要好处是，在切割操作期间，能够提供使树枝或者工件44与刀片彼此紧密靠近地刚性固定的装置。在该具体的实施例中，进一步改善的是，该切割元件被局部地包围，从而阻止意外接触，这样为操纵者提供了增强的安全性能。在另一个变型（未示出）中，还可进一步改进发明，从而可在没有把要切割物体放置在切割元件和臂4上的钳夹之间的情况下，图1到5中实施例切割元件的操作可被阻止。这可通过在这种切割元件之间设置一个探测树枝存在的适当传感机构来实现。一个实例是提供进一步限制下臂4旋转动作的结构，该结构可被偏压到图1到5所示的通常位置。臂4围绕该附加枢轴点的转动位移程度限制成很小，借此当树枝放置在该臂4和该切割元件8以及闭合钳夹之间时，树枝44的阻力将使臂4抵抗其相关偏压而产生轻微的枢轴位移。该转动位移的检测结果将表明要切割树枝以及在装置内使用的适当设施的存在，如前面所述，从而在驱动开关后使马达操作。另外，这种特征可能是机械的或者电气的。在电气操纵的情况中，一个实例是这样的，当臂4上的钳夹处于图1到3所示的枢轴转动的闭合位置时，

启动适当开关元件的适当电接触，阻止马达的操作。一旦这种电接触断开（通过检测树枝进行转动位移），马达操作能因此开始。这类枢轴探测系统的进一步改进是，一旦树枝已经完全切开，并从该工具上落下，在臂4上的钳夹上的偏压力将去除，通过固有弹性的偏压使其返回到正常位置，从而使上述的电触点闭合，并由此中断马达操作，使工具停止工作。这样，不仅仅在树枝存在的情况下来使工具操作，而且一旦该树枝完全切开后，该工具操作将自动地停止。

尽管在图1到5示出的实例中，切割元件8和一起被偏压向切割元件8的臂6的外部10包括一对臂4、6中的一个臂6，可以理解的是，这些可以由单独的元件形成。例如，可同样存在以下情况，当该对臂中一个臂4在图中示出时，另一个臂实际上包括链条片20和它的关联链条8。因此，在该实例中，在图中标记为10的特征实际上不会形成为该对臂中另一个臂的一部分，但可以是以一个单独元件形成的枢轴弹簧的偏压部。然而，该区别与本发明关系不大。

本领域技术人员可以理解的是，链条8围绕链条片20旋转方向决定了齿28的取向。同样，旋转方向将确定要切割的树枝44存在于图中所示的臂4或者6中的哪一个和链条8之间。明显地，链条在使树枝44从修剪装置推开的方向上的旋转是没有用的，而在拉向修剪装置2的方向上的旋转是有用的，尽管那样，还是通过齿28以尽可能方式非移动的配合。

在本发明的另一个改进中，在图8到10已经示出，提供一个自调整刀片或者链条张紧装置，以替换图1a示出的手动地可调链张紧的装置。

下面参见图8，图8示出了可选的修剪装置2''（除了该链条张紧装置外，与图1中的剪刀2相同），该装置2''具有一个用箭头490示出的改进刀片张紧装置。正如以上的讨论的，当切割元件包括一个链条458时，其中链条458安装在适当的支撑件（或者链条片）460上，以使该链条

458在第一从动轮或者链轮元件462与一个从动（或者链轮）轮元件464之间延伸，于是切割链条458的使用将引起相当大的振动，经常影响支撑件460移动，从而使链条松弛。必要的是，支撑件460是可调节的，从而使链条酌情再张紧。

下面参见图9，图中更详细地示出了自调整装置450。

该装置450包括一个第一安装块466，该安装块牢固地安装到马达外壳417上以及因此安装到把手部416上以便有效地集成在一起。一个钢压缩板468可调节地安装到安装块466上，其中该压缩板468可相对于并远离该安装元件466调节（如箭头500所示），以便有效地压缩或者释放支撑件460的一个内端部470，这些在图10中大略地示出。在这里，能够看出的是，支撑件460的内部470具有一个大体上矩形槽口461，使其能穿过一个适当的螺纹元件（未示出），利用该螺纹元件，压缩板468被安装，借此传统的蝶形螺母471或者其它可转动的元件（例如一个可转动的旋钮）能因此用来朝向或者远离安装元件466调整压缩板，从而压缩并保持或者释放布置在该板468和块466之间的支撑件460。因此，该压缩板468尺寸比槽口461大，以使板468与支撑件460紧密配合。该装置450进一步具有一个内部细长的沟道472，该沟道472可滑动地容纳一个柱塞474，该柱塞474通过一个适当的盘簧476被弹性加载，如图所示，其中的盘簧476位于沟道472内端和柱塞474之间。该沟道472大体上为正方形横截面，以便相对于支撑件460把该柱塞保持在需要的可移动的取向，这些将在下面描述。如图所示，该柱塞还带有在远离安装块466方向倾斜的一系列棘轮齿477。一个适当的止回棘轮爪478于是刚性地连接到该安装元件466上，从而与棘轮齿477啮合，以在棘齿元件477通过弹簧元件476作用下从那里移开时，阻止其返回到安装元件466中。在实践中，该止回棘轮爪将带有一个适当的调整装置，当自调整装置被释放使链条移去、需要减少张力以允许这种移去时，该装置使其与棘轮齿脱离啮合。

如图8所示，在实践中，支撑件460和自调整装置450设计成图8所示的结构，其中柱塞474外端表面480与支撑件460槽口461的内表面482邻接。当压缩板468处于松开位置远离块466时，支撑件460不再摩擦地约束靠在安装块466上，借此盘簧476固有弹性的偏压（在通常实施例中设定在5lbs和10lbs压力之间，不过也可设定在5lb和30lbs压力之间的任何值）在柱塞480上施加一个偏压力，该偏压力施加在槽口461内表面482上，从而把支撑件调整成在图8中箭头490所示方向远离支撑块。利用这种偏压力作用在支撑件460上的移动量由链条元件458尺寸所限制，但在该释放状态下，自调整装置450用来把足够大的力施加到支撑件460上，以根据需要为链条458提供适当的张紧。该压缩板468能因此被调整，以便抵抗安装元件466夹紧该支撑件460，从而把它保持在自我调整、张紧的状态。在实践中，该止回棘轮爪478将把柱塞辅助保持在该适当的位置。如果链条在后来松弛，需要装置再张紧，则可利用调整适当的可转动释放机构（翼形螺母471）再次通过释放压缩板468而轻易地实现，借此盘簧476的偏压力则使支撑件460实现足够移动，以自动地再张紧该链条。如前面所述的那样，通过蝶形螺母471、压缩板468的重新固定，该被再张紧的链条被夹持定位。

如果操作者希望去除或者替换该链元件458的话，则可这样而轻易地完成，即通过释放止回棘轮爪并在支撑件460自由端上施加足够的力，以克服弹簧476的偏压力，实现支撑件460朝主动轮462的充分移动，从而使链条从该支撑件460上去掉。

然而，该具体的实施例提供了一个围绕支撑件周围的链条自调整张紧的改进和简化装置，这只要对在压缩板468上适当的翼形螺母松开，以实现链条张紧的适当的自调整。

本质上，如图所示，该自调整刀片张紧装置450实现了在两个支撑轮464和462之间的相对位移。通过把可驱动支撑轮464安装在支撑件460上并固定张紧装置450、以便相对于从动支撑轮462固定地放置。

可以理解的是，该自调整刀片张紧装置的具体特征不局限于与图1到7中实施例的剪刀方案中，而是可同样地适用于利用可转动链条的任何装置，例如传统的链锯乃至自行车，其中需要保持并有规则地调整链条的最低张力。此外，当通过利用轮-螺母安装在传统螺纹元件以实现压缩板468的调整时，把该压缩板468朝向和远离安装块466进行调整的可选装置很容易设计，可以只是一个安装在螺纹元件上的传统螺母或者甚至一个水力压缩装置。

另外，通过检测臂4的部分从其静止位置的位移而检测在臂4和切割元件8之间的植物，应该清楚的是，植物的检测也可以通过许多不同装置来完成，例如光学传感器或电子机械应变仪。

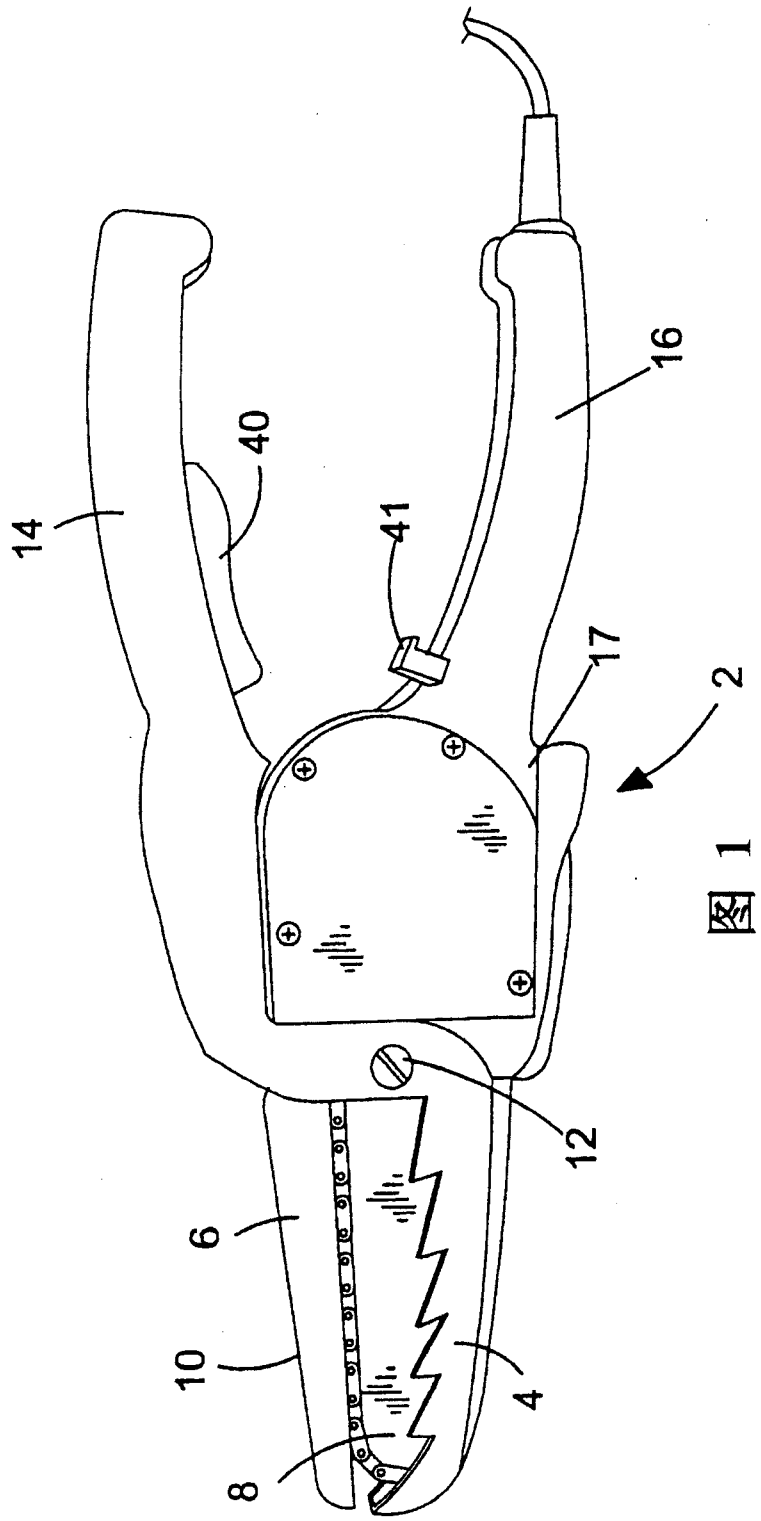


图 1

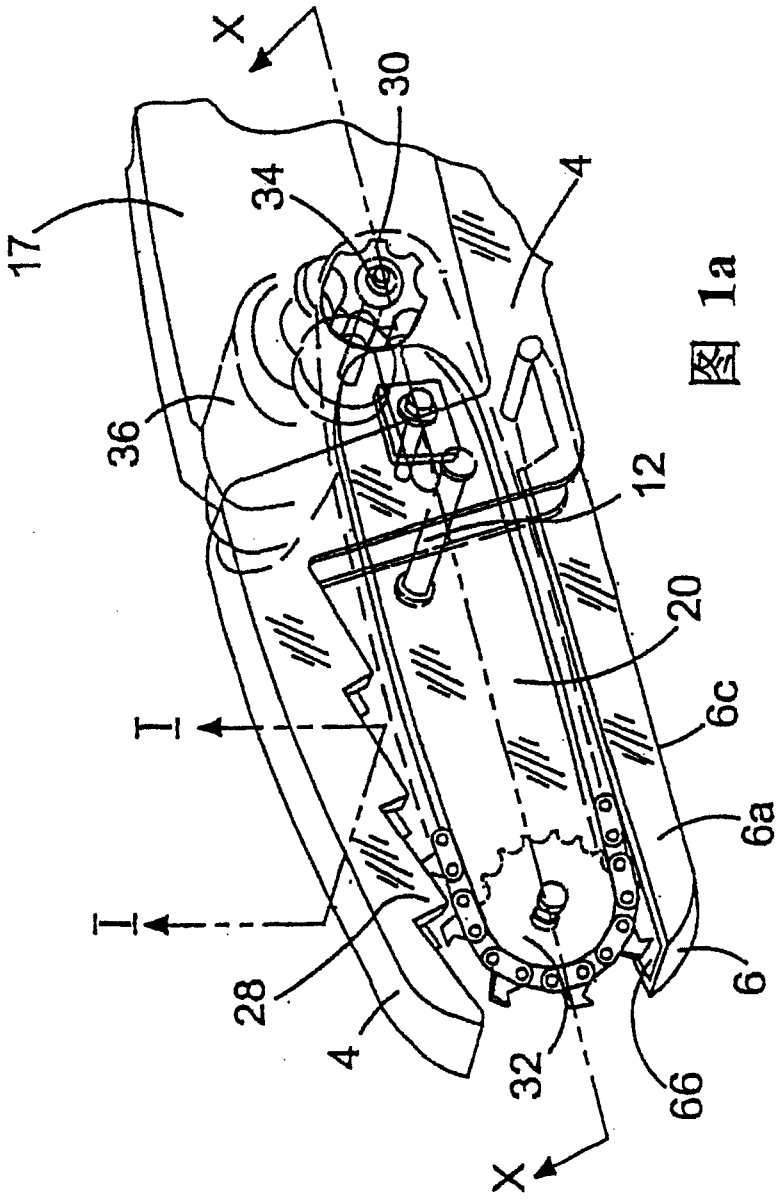


图 1a

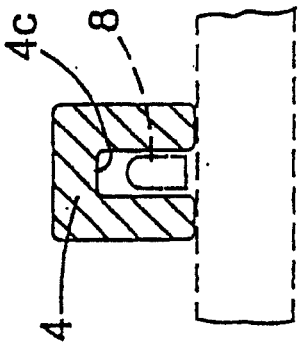


图 1b

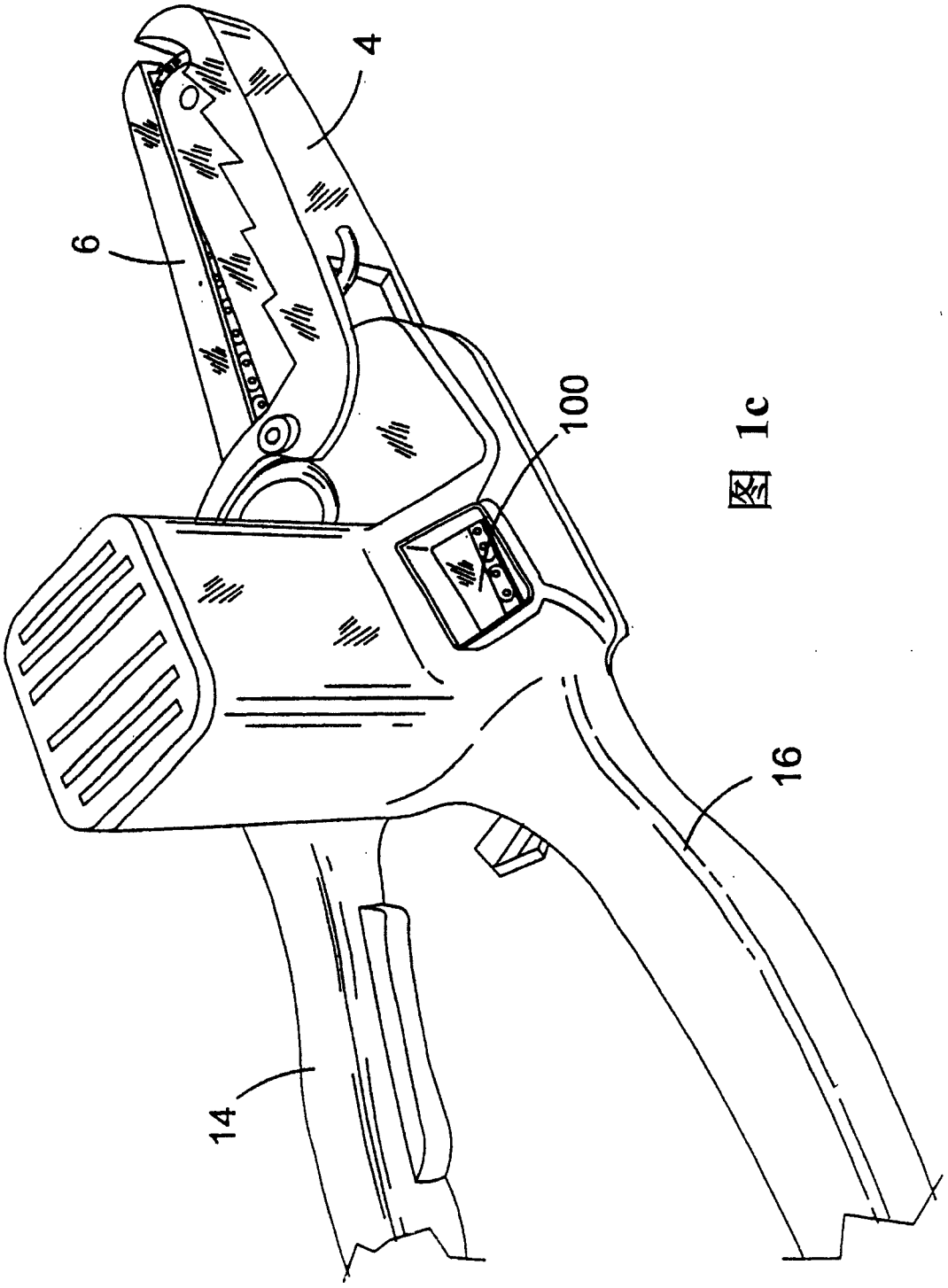


图 1c

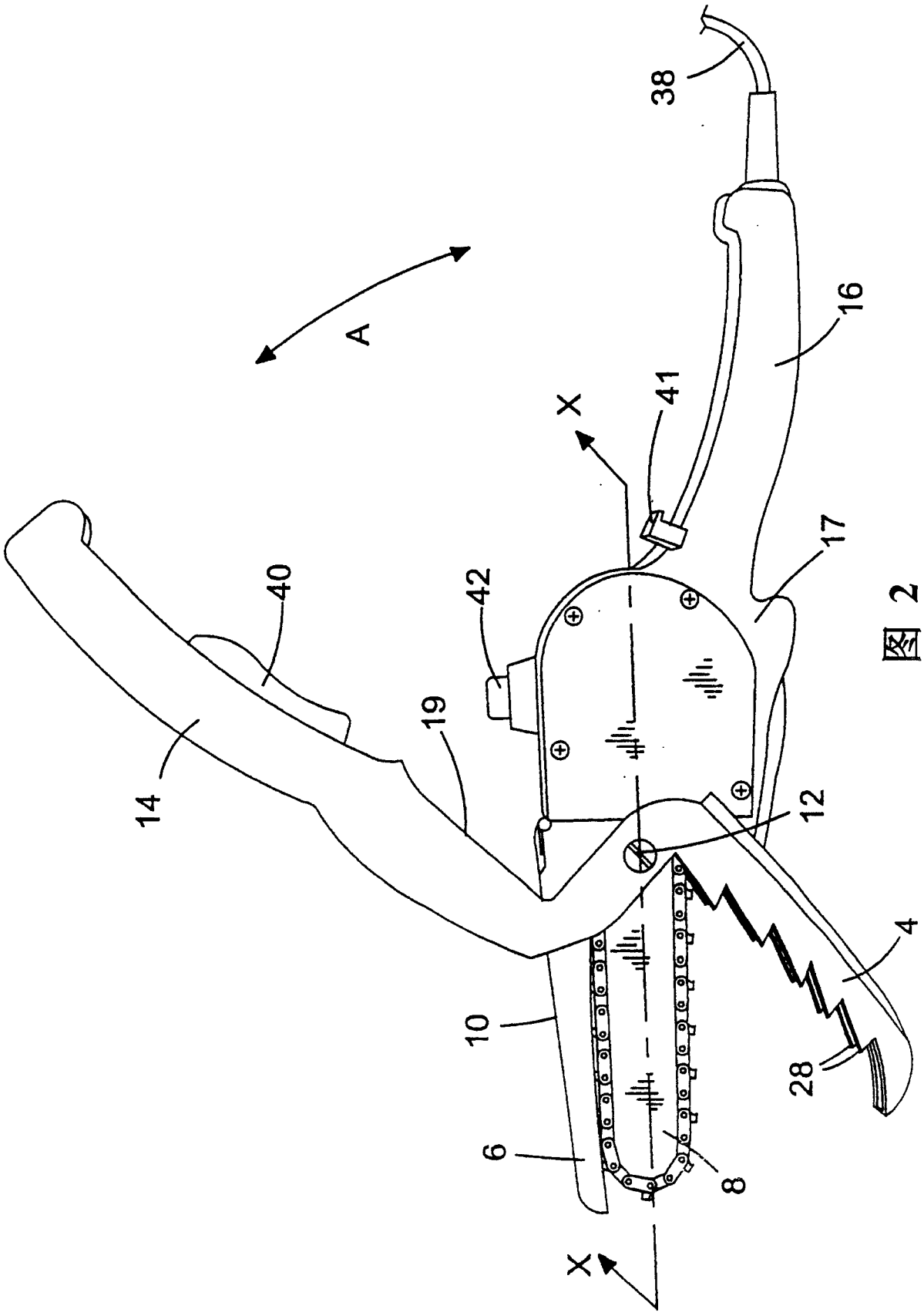


图 2

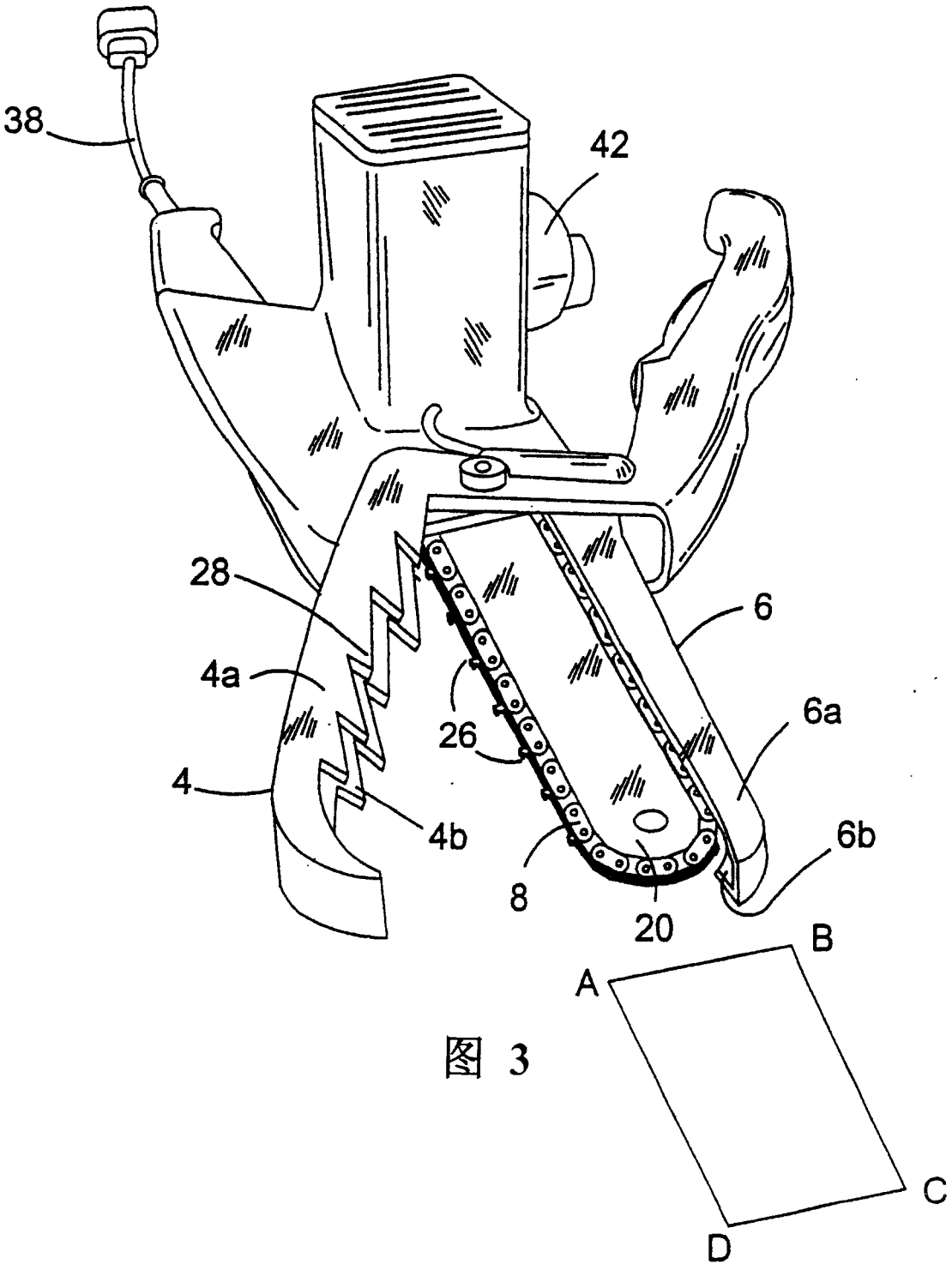


图 3

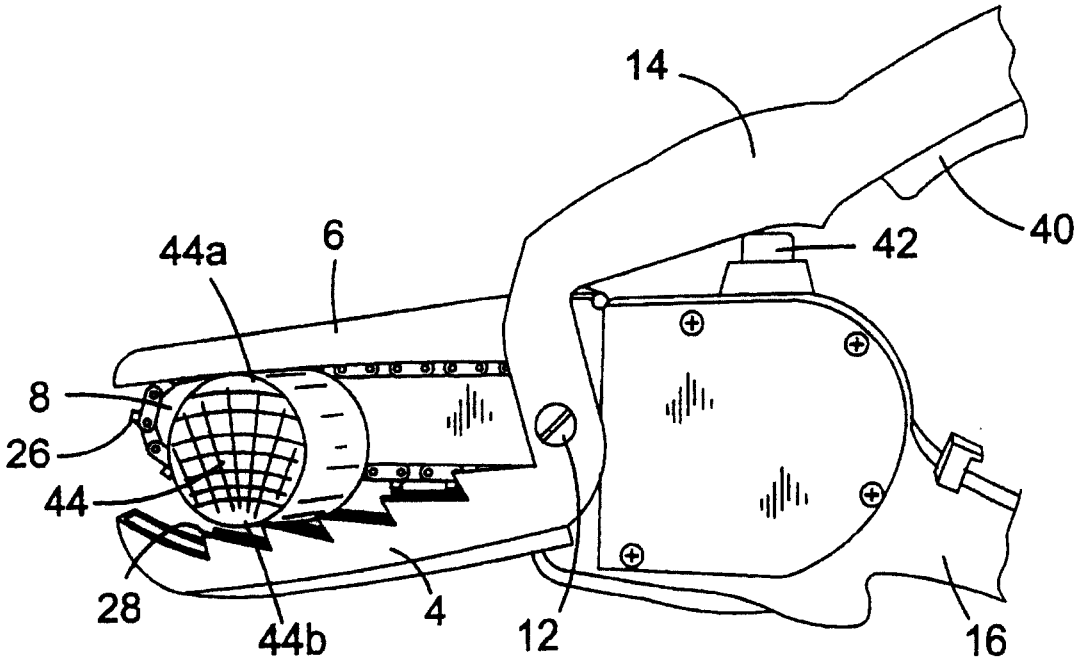


图 4

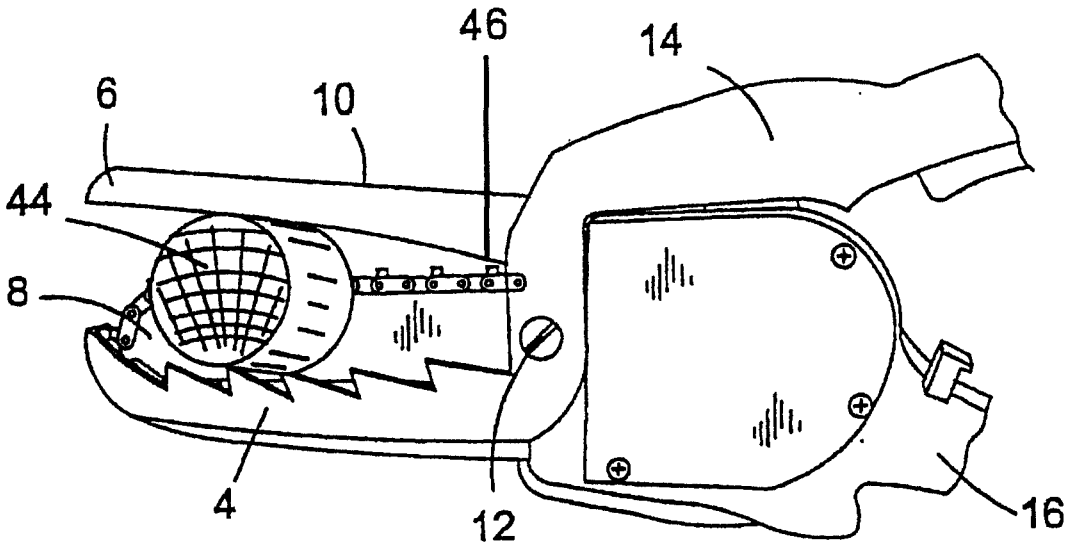


图 5

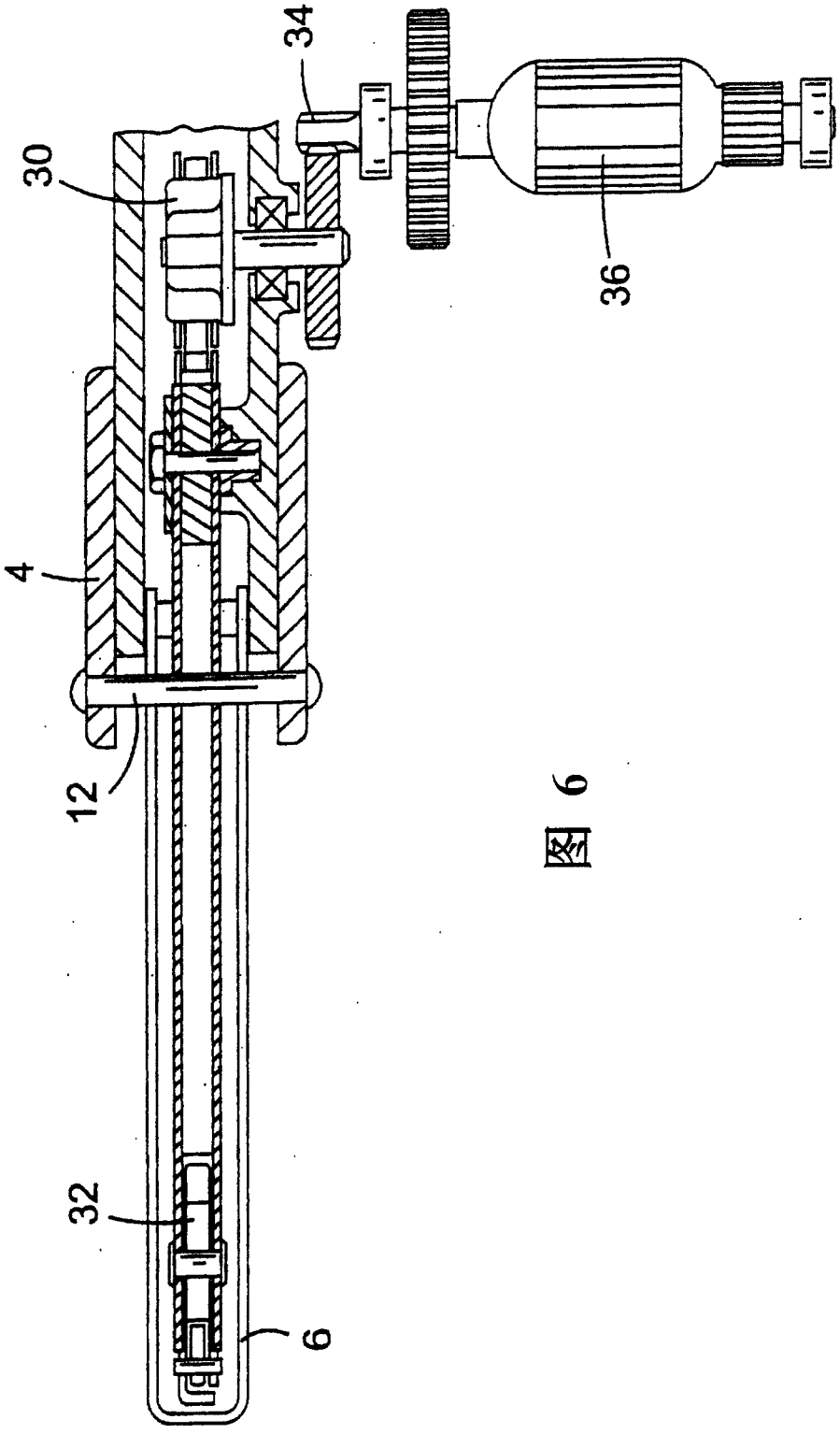


图 6

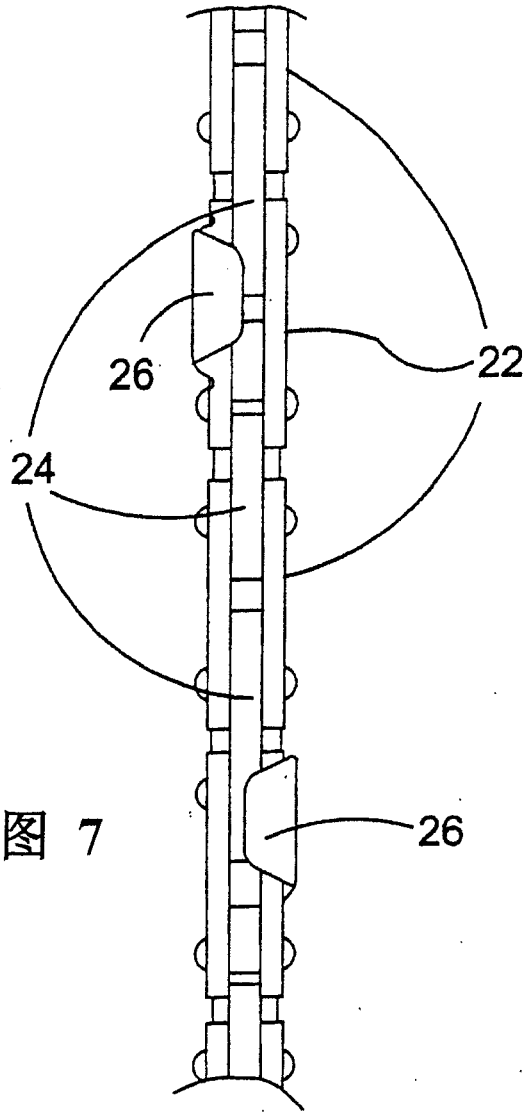


图 7

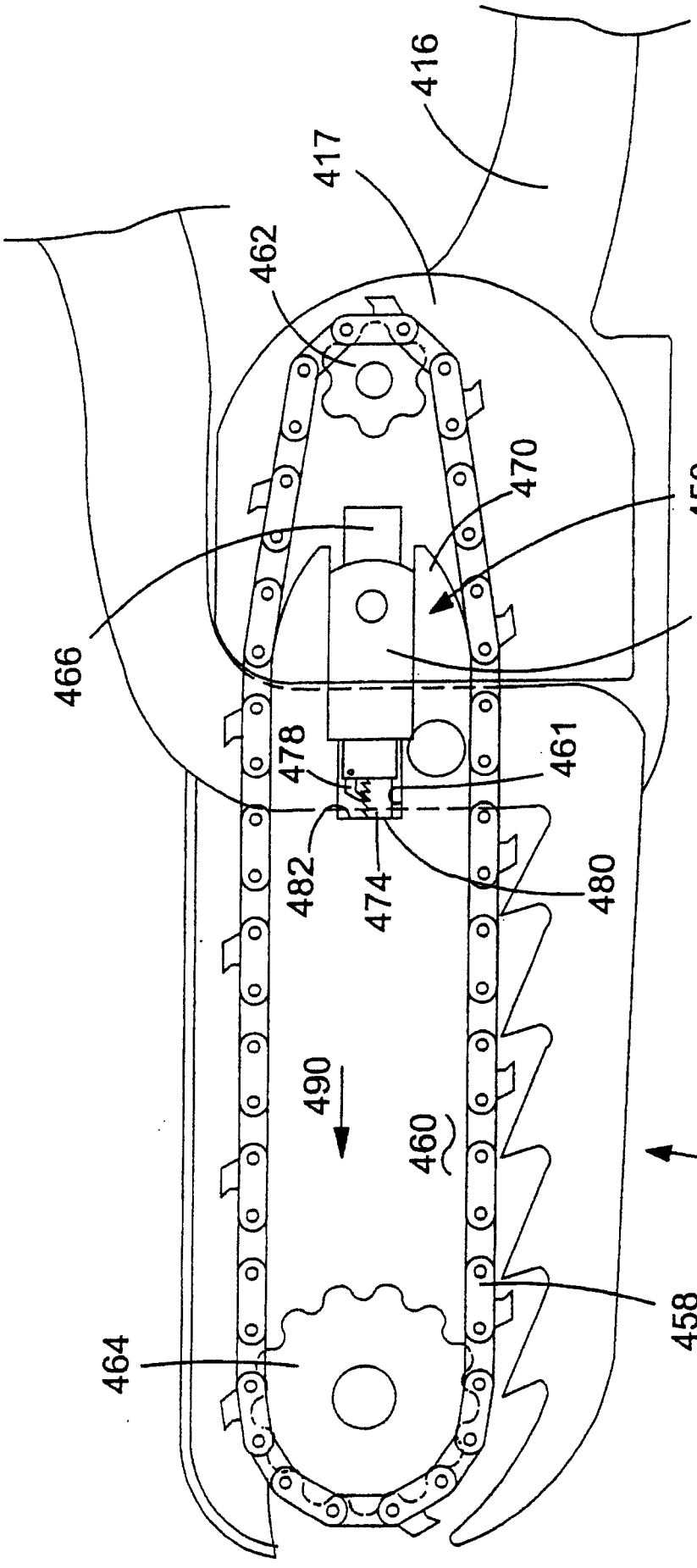


图 8

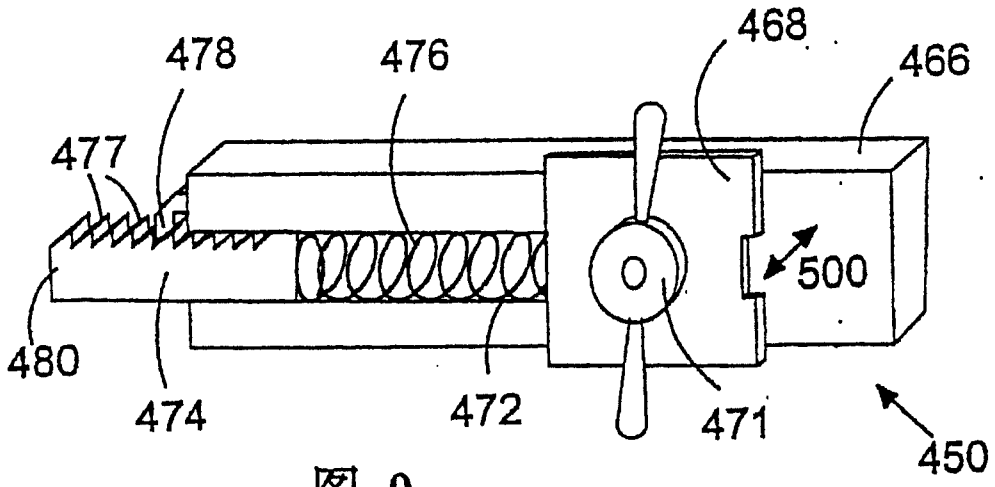


图 9

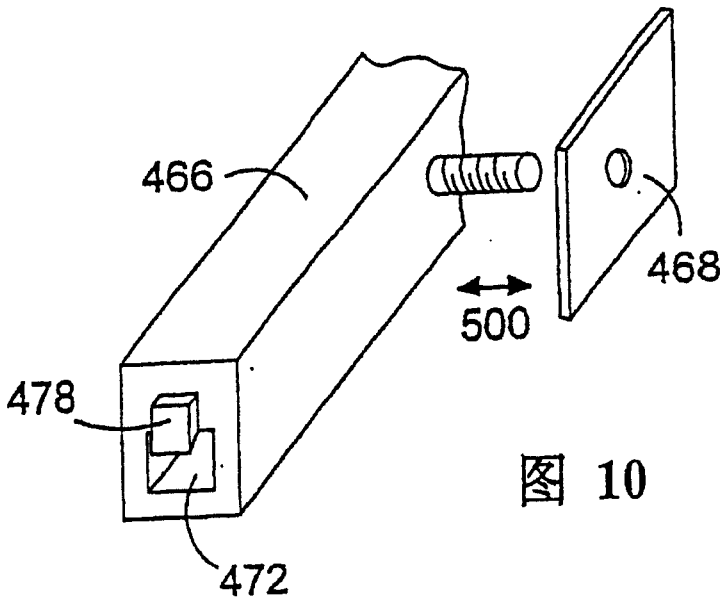


图 10