



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101258794 B

(45) 授权公告日 2012.01.11

(21) 申请号 200810083918.1

(22) 申请日 2008.03.05

(30) 优先权数据

07103568.7 2007.03.06 EP

07106825.8 2007.04.24 EP

(73) 专利权人 里德信贸易开发公司

地址 荷兰宰斯特

(72) 发明人 科尼疏斯·赫曼纳斯·玛利

亚·德·伯里

(74) 专利代理机构 广州嘉权专利商标事务所有

限公司 44205

代理人 喻新学 张萍

(51) Int. Cl.

A01B 45/02(2006.01)

A01B 39/10(2006.01)

A01B 39/22(2006.01)

A01B 71/06(2006.01)

(56) 对比文件

US 4422510 A, 1983.12.27, 全文.

JP 昭 55-89538 A, 1980.07.07, 全文.

US 2004/0055768 A1, 2004.03.25, 全文.

US 6003613 A, 1999.12.21, 全文.

DE 4323315 A1, 1995.01.26, 全文.

EP 0791284 A1, 1997.08.27, 全文.

审查员 王勇

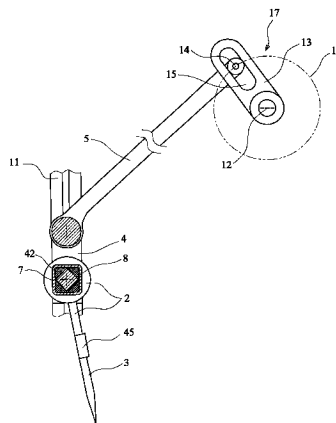
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 9 页

(54) 发明名称

一种表层松土装置

(57) 摘要

本发明公开了一种表层松土装置,包括机架、活动架、扎土刀及驱动装置,活动架活动连接在机架上并可相对于机架运动,活动架上通过枢轴铰接连接有安装扎土刀的刀座,刀座与活动架之间装有可使刀座偏离初始位置后复位的扭力元件,活动架与驱动装置传动连接。本发明的松土装置在松土过程中只需少数零件参与动作,可减少惯性,提高扎入和拔出的速度,使地表留下的穴口变小;扎土刀不需任何停顿就可回到初始位置,工作部件免遭冲击,可延长使用寿命、减少工作震动;本松土装置可向后运动,对土地边角区域进行松土。采用可伸缩传动连杆可避免扎土刀扎入时阻力过大而导致装置损坏。本松土装置具有结构简单,松土速度快、工作效率高、震动小的优点。



1. 一种表层松土装置,包括机架(23)、活动架(4)、扎土刀(3)及驱动活动架(4)运动的驱动装置(17),其特征在于:活动架(4)活动连接在机架(23)上并可相对于机架(23)运动,活动架(4)上通过枢轴(40)铰接连接有安装所述扎土刀(3)的刀座(2),刀座(2)与活动架(4)之间安装有可使刀座(2)偏离初始位置后复位的扭力元件(1),活动架(4)与驱动装置(17)传动连接。

2. 根据权利要求1所述的一种表层松土装置,其特征在于:所述扭力元件(1)包括一橡胶弹性体,扭力元件(1)一端刚性连接至活动架(4)上,另一端活动连接至刀座(2)上。

3. 根据权利要求1所述的一种表层松土装置,其特征在于:所述扭力元件(1)包括一内部构建有金属筋的橡胶弹性体,扭力元件(1)一端刚性连接至活动架(4)上,另一端活动连接至刀座(2)上。

4. 根据权利要求1所述的一种表层松土装置,其特征在于:所述扭力元件(1)为圈形或螺旋形金属扭力弹簧(1c)。

5. 根据权利要求4所述的一种表层松土装置,其特征在于:所述金属扭力弹簧(1c)的外部包覆有弹性体层。

6. 根据权利要求1所述的一种表层松土装置,其特征在于:机架(23)上安装有导轨(11),活动架(4)滑动连接在导轨(11)中。

7. 根据权利要求6所述的一种表层松土装置,其特征在于:导轨(11)相对于机架(23)的位置可在竖直平面内沿机架(23)前进方向前后调整。

8. 根据权利要求7所述的一种表层松土装置,其特征在于:所述导轨(11)为一可在机架(23)上移动调整并定位的直导轨。

9. 根据权利要求1所述的一种表层松土装置,其特征在于:机架(23)上连接有两前后布置的相互独立的活动架(4),两活动架上分别安装有刀座(2)及扎土刀(3)形成前、后扎土臂(18、19)。

10. 根据权利要求1所述的一种表层松土装置,其特征在于:所述活动架(4)为一通过铰接轴(22)铰接连接在机架(23)上的摆动臂,枢轴(40)设置于摆动臂的后端。

11. 根据以上任一权利要求所述的一种表层松土装置,其特征在于:所述表层松土装置包括多个扎土刀(3),所述各扎土刀(3)并排定位安装。

12. 根据权利要求11所述的一种表层松土装置,其特征在于:所述多个扎土刀(3)以相位偏差的形式与驱动装置(17)传动连接。

13. 根据权利要求10所述的一种表层松土装置,其特征在于:机架(23)上安装有用于限定刀座(2)与摆动臂之间相对角度的可调限位挡块(24)。

14. 根据权利要求13所述的一种表层松土装置,其特征在于:所述可调限位挡块(24)与刀座(2)之间安装有撑杆(25),撑杆(25)一端通过铰接轴(27)与刀座(2)铰接连接,另一端通过摆动块(26)连接至铰接轴(22),撑杆(25)端部可与可调限位挡块(24)抵接。

15. 根据权利要求1或10所述的一种表层松土装置,其特征在于:活动架(4)的上下移行的幅度是可调整的。

16. 根据权利要求1所述的一种表层松土装置,其特征在于:所述活动架(4)包括上、下架(4c、4d),上、下架(4c、4d)之间安装有压簧(21),上架(4c)与驱动装置(17)传动连接,所述枢轴(40)安装于下架(4d)上。

17. 根据权利要求 1 所述的一种表层松土装置,其特征在于:驱动装置(17)包括一传动连杆(5),传动连杆(5)为一由上、下半杆(5a、5b)组合成的可伸缩杆,上、下半杆(5a、5b)之间安装有弹性元件(50)。

18. 根据权利要求 17 所述的一种表层松土装置,其特征在于:弹性元件(50)为一压簧、扭簧或橡胶弹性体。

19. 权利要求 17 所述的一种表层松土装置,其特征在于:弹性元件(50)为一复合有金属筋的橡胶弹性体。

20. 根据权利要求 1 所述的一种表层松土装置,其特征在于:所述扭力元件(1)包括两个异极相互靠近的内、外磁性体(60、65),内磁性体(60)设于枢轴(40)并与活动架刚性连接,外磁性体(65)设于刀座(2)并包围在内磁性体(60)外部。

21. 根据权利要求 20 所述的一种表层松土装置,其特征在于:所述内、外磁性体(60、65)为永久磁铁或电磁铁。

22. 一种表层松土装置,包括机架(23)、活动架(4)、扎土刀(3)及驱动活动架(4)动作的驱动装置(17),其特征在于:活动架(4)活动连接在机架(23)上并可相对于机架(23)运动,活动架(4)上通过枢轴(40)铰接连接有安装所述扎土刀(3)的刀座(2),刀座(2)与活动架(4)之间安装有可使刀座(2)偏离初始位置后复位的扭力元件(1),驱动装置(17)包括一可伸缩传动连杆(5),传动连杆(5)包括上、下半杆(5a、5b),上、下半杆(5a、5b)之间安装有弹性元件(50),下半杆(5b)与活动架(4)铰接连接。

23. 根据权利要求 22 所述的一种表层松土装置,其特征在于:弹性元件(50)为一压簧、扭簧或橡胶弹性体。

24. 权利要求 22 所述的一种表层松土装置,其特征在于:弹性元件(50)为一复合有金属筋的橡胶弹性体。

## 一种表层松土装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种土壤耕作装置,特别是一种用于对土壤表面进行松土以改善排水透气性能的表层松土装置。该装置利用扎土刀扎入土壤表层,在土壤内部形成空穴,并在地表留下尽量小的穴口。这些空穴可以改善土壤的排水和通气性能,促进植被特别是草类的生长。

### 背景技术

[0002] 一份已公开的日本专利 JP55089538 揭露的松土装置具有平行四边形结构的支撑臂,它们的结构及配置类似望远镜结构,相互间分别以平行的弹簧连接,因此支撑臂根据不同大小的受力而使弹簧伸长或缩短,支撑臂可表现出不同的长度。支撑臂的一端铰接在机架上,另一端铰接在安装扎土刀的刀座上。曲柄驱动的传动连杆铰接在安装扎土刀的刀座上并随扎土刀一起上下运动。扎入土壤中时,扎土刀通过调节支撑臂的长度沿松土装置的前进方向在枢轴上转动。

[0003] 另一份已公开的欧洲专利 EP0037595 揭露的松土装置使用两条像平行四边形一样连接的支撑臂,一端作为旋轴支撑在刀座上机架上,另一端作为旋轴支撑在机架上。曲柄驱动的传动连杆铰接在刀座上,和扎土刀一起上下移动。两条支撑臂中的一条可调节长度并包含一个止动弹簧。只要扎土刀在土壤外面,支撑臂就会由于弹力依靠在止动弹簧上。当扎土刀进入土壤和松土装置向前移动时,扎土刀和刀座沿松土装置的前进方向在枢轴上转动,可调节长度的支撑臂克服土壤阻力而被拉长。

[0004] 现有的松土装置结构复杂,在扎入过程中需有许多机器零件一起移动。因此惯性相对较大,工作速度很受局限;另外一个问题,现有的松土装置的扎土刀或机器零件在含有大块石头的土壤中扎入时,可能因为扎土刀扎到石头之类的硬度较大的东西上而导致不能正常工作甚至损坏。

### 发明内容

[0005] 为了解决上述问题,本发明的目的在于提供一种结构简单、工作效率高、工作速度快、震动小的土壤表层松土装置。

[0006] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:

[0007] 一种表层松土装置,包括机架、活动架、扎土刀及驱动活动架运动的驱动装置,活动架活动连接在机架上并可相对于机架运动,活动架上通过枢轴铰接连接有安装所述扎土刀的刀座,刀座与活动架之间安装有可使刀座偏离初始位置后复位的扭力元件,活动架与驱动装置传动连接。

[0008] 一种表层松土装置,包括机架、活动架、扎土刀及驱动活动架动作的驱动装置,活动架活动连接在机架上并可相对于机架运动,活动架上通过枢轴铰接连接有安装所述扎土刀的刀座,刀座与活动架之间安装有可使刀座偏离初始位置后复位的扭力元件,驱动装置包括一可伸缩传动连杆,传动连杆包括上、下半杆,上、下半杆之间安装有弹性元件,下半杆

与活动架铰接连接。

[0009] 本发明提供的一种松土装置,包括机架、上下运动的扎土刀及安装该扎土刀的刀座、活动架。刀座安装于活动架的枢轴上,活动架可通过驱动装置带动其上下运动。在刀座和活动架之间安装有与枢轴同轴的扭力元件。松土装置向前运动过程中,当扎土刀扎入土壤后受到阻力,扎土刀与刀座就绕枢轴相对于活动架转动;当扎土刀从土壤中拔出后,扎土刀所受阻力消失,此时扭力元件的回复转矩使刀座和扎土刀回到初始位置。

[0010] 扭力元件可以由一个弹性体组成,例如橡胶弹簧、螺旋状或圈状的扭簧或金属扭簧,扭力元件最好是由金属件和橡胶弹性材料组合而成。

[0011] 使用橡胶弹性材料或金属、橡胶组合成的扭力元件时,还有另一个好处,就是可减少传到整个松土装置和牵引机上的振动。因此,操作松土装置的人所受到的振动将大幅减少。

[0012] 这个发明的另一个实施例是,支撑刀座的活动架通过导轨活动连接在机架上。导轨可以是直的或者将上边一段制作成弧形,如采用上端带弧形的导轨还可减少曲柄驱动时活动架在导轨上的作用力。

[0013] 导轨的角度在前进方向上的竖直平面内可通过机架分别调整或者统一调整,以此调整扎土刀扎入土壤的角度。这个比现有技术优越的地方是当活动架及配合的导轨调整时,不需使用挡块之类的构件就能全面调整扎入角度。

[0014] 作为技术的进一步改进,多个扎土刀并行排列安装在松土装置上,并以存在一相位差的形式安装。

[0015] 还有,这些扎土刀可以在前进方向上至少排列成两排,每排上均安装有独立的扎土刀并由同一个曲柄驱动,然后在使用过程中曲柄转动的每个周期中两排扎土刀交替动作。曲柄驱动速度与松土装置的前进速度同步,由于两排扎土刀运动时存在相位差,所以可使后排上的扎土刀扎入时形成的空穴位于前排扎土刀扎入时已形成的空穴前方。

[0016] 由于有连续的多排扎土刀,松土装置的工作速度可以得到提高。

[0017] 本发明的松土装置还可以在机架上安装挡块来分别调整或者统一调整,从而限制扎土刀的回复运动来改变扎入角度。

[0018] 本发明另一个实施例,活动架可以是铰接在机架上的摆动臂。在这种情况下,刀座上铰接有连接杆,机架上设有可调限位挡块,扎土刀扎入土壤前,连接杆的末端直接抵接在可调限位挡块上,连接杆上远离刀座的一端上铰接有摆动块,摆动块另一端铰接至摆动臂枢轴。

[0019] 在发明的另一个实施例中,活动架由上、下架两部分组成,这两部分均安装于同一导轨上。活动架的上部和下部之间安装有压簧,压簧可用于当扎土刀扎入时遇到异常如阻力很大时产生变形对扎土刀进行缓冲以保护扎土刀及松土装置。这根弹簧必须足够的刚性,只在受到一定的力时才变形。在正常的土壤条件下,因为压缩弹簧的弹力比通常扎土所需的阻力大,扎土刀可以顺利进行扎入土壤的运作。当扎土刀刺到石头等硬物时,压簧可以变形对扎土刀进行缓冲,所以本松土装置适用于含有石头或沙砾的土壤,这是一个优点。现有的松土装置的扎土刀或零件可能因撞到石头之类的硬物而损坏。本发明的松土装置同样适用于雪层表面下经常会有岩石的滑雪斜坡中。

[0020] 本发明的进一步改进,活动架和刀座的上下移行的幅度是可调整的。通过调节曲

柄销与曲柄机轴的距离,来调节活动架上下移行的幅度。曲柄上设有长孔,曲柄销可以在长孔里进行调节以获得不同的曲柄长度,调节完成后可以在相应位置锁紧。

[0021] 改变活动架和刀座的上下移行幅度的比较好的方式是通过改变机轴与活动架的距离来实现,水平调整活动架的位置来达到改变幅度的目的。这个水平距离可以根据并排安装在一起的扎土刀来分别或统一调整。如果扎入土壤的深度需要改变时,无须更换或重新安装工具就可实现。

[0022] 本发明的另一个实施例中,传统连杆设置成可伸缩的形式。在正常的土壤抵抗力下,扎土刀有少许变形是正常的。如果土地抵抗力比正常的要大得多,例如碰到有石头的底土时,扎土刀即可能缩回。

[0023] 进一步,本发明的一种表层松土装置,包括机架、带传动连杆的驱动装置、能被传动连杆驱动其上下移动的活动架及安装在活动架上的刀座和扎土刀,传动连杆包括相互组合且相对伸缩的上、下半杆。刀座铰接连接于活动架枢轴,活动架通过传动连杆驱动其上下运动,扎土刀扎入土壤后随着松土装置前行,刀座可在枢轴上转动。传动连杆受力而压缩,在通常的土壤抵抗力下至少一个扎土刀扎入土壤,土壤阻力比通常的要大得多时,传动连杆和扎土刀即可缩回。

[0024] 在后两个实施例中,螺旋状或者圈状的压缩弹性元件产生弹力。然而,较优的实施方式是:弹性元件可以是一个橡胶弹性体,橡胶弹性体与金属构件的合体,或是外面覆盖有弹性体的压簧。

[0025] 弹性元件可以是一个气动、液动或者磁电的压簧或扭簧。

[0026] 本发明的另一个实施例,扭力元件包括两个异极相互靠近的内、外磁性体。内、外磁性体分别安装在枢轴和刀座上,当刀座位置偏离初始位置时,内、外磁性体就会产生一回复力矩,当外部扭力撤销时,扎土刀即回到初始位置。

[0027] 当松土装置前进且扎土刀扎入土壤中时,扎土刀及刀座相对于活动架转动,扭力元件即产生一回复力矩,当扎土刀从土壤中拔出后,该回复力矩使扎土刀和刀座回复至初始位置,同时回复力矩消失。

[0028] 本发明的有益效果是:本发明的松土装置在扎土过程中需要参与动作的零件相对减少,因此可以减少惯性,利于扎土刀在松土装置行进过程中更快地工作;由于扎入和拔出的速度提高,土地表面形成的空穴相对变小,不会导致产生比扎土刀直径大很多的空穴;另外,该松土装置工作过程中不需要停顿下来让扎土刀回到初始位置,所以,机架、相关零件尤其是轴承就不会受到机械冲击,可延长其使用寿命。而且,运作中的震动将极大地减少;再者,现有的松土装置工作中很难到达田地的边角区域,本松土装置不仅在扎土刀扎入土壤中时向前运动,而且不用停顿就可向后运动,对田地的边角区域进行松土操作;采用可伸缩传动连杆可避免扎土刀扎入时阻力过大而装置损坏情况的发生。具有结构简单、工作效率高、工作速度快、震动小的特点。

## 附图说明

[0029] 下面结合附图和实施例对本发明进一步说明。

[0030] 图 1 为本发明实施例的外部整体示意图;

[0031] 图 2 为本发明实施例中活动架及刀座的一实施例的结构示意图;

- [0032] 图 3 为图 2 中 B-B 方向剖视图；
- [0033] 图 4 为本发明一实施例的结构示意图；
- [0034] 图 5 为本发明实施例中活动架及刀座的第二实施例的结构示意图；
- [0035] 图 6 为本发明实施例中活动架及刀座的第三实施例的结构示意图；
- [0036] 图 7 为本发明实施例中活动架及刀座的第四实施例的结构示意图；
- [0037] 图 8 为本发明实施例中导轨的结构示意图；
- [0038] 图 9 为本发明实施例中扎土刀工作状态示意图；
- [0039] 图 10 为本发明实施例中导轨另一实施例的结构示意图；
- [0040] 图 11 为本发明第二实施例中曲柄的结构示意图；
- [0041] 图 12 为本发明实施例中活动架及刀座的第五实施例的结构示意图；
- [0042] 图 13 为图 12 中活动架及扎土刀工作状态示意图；
- [0043] 图 14 为本发明实施例中活动架及刀座的第六实施例的结构示意图；
- [0044] 图 15 为本发明实施例中活动架及刀座的第七实施例的结构示意图；
- [0045] 图 16 为本发明第三实施例的结构示意图；
- [0046] 图 17 为本发明第四实施例的结构示意图；
- [0047] 图 18 为本发明实施例中活动架及刀座的第八实施例的结构示意图。

### 具体实施方式

[0048] 参照图 1 和图 4, 本发明的一种表层松土装置, 包括机架 23、活动架 4、扎土刀 3 及驱动活动架 4 运动的驱动装置 17, 活动架 4 活动连接在机架 23 上并可相对于机架 23 运动, 活动架 4 上通过枢轴 40 铰接连接有装扎土刀 3 的刀座 2, 刀座 2 与活动架 4 之间安装有可使刀座 2 偏离初始位置后复位的扭力元件 1, 活动架 4 与驱动装置 17 传动连接。驱动装置 17 包括曲柄 13 和传动连杆 5, 传动连杆 5 一端通过曲柄销 14 与曲柄 13 连接, 另一端与活动架 4 连接。

[0049] 本松土装置既可自配动力驱动也可挂接在拖拉机上驱动。松土装置包括一机架 23, 机架 23 上铰接有多个扎土刀 3, 扎土刀 3 能在机架 23 上上下运动。工作时, 松土装置向前运动, 扎土刀 3 不停地上下运动扎入或拔出土壤 9 中, 实现松土目的, 从而可改善土壤的排水和通气等性能。通过调整扎土刀 3 可以改变扎入土壤 9 中孔穴的大小和深浅。

[0050] 扎土刀 3 安装在刀座 2 中, 刀座 2 上设置有锁紧装置 45, 扎土刀 3 通过锁紧装置 45 定位并固定在刀座 2 中, 刀座 2 上能安装不同长度、形状或直径的扎土刀。刀座 2 通过活动架 4 活动连接在机架 23 上, 活动架 4 可在机架 23 上上下滑动并带动刀座 2 和扎土刀 3 一起上下运动来实现扎入或拔出土壤 9 以实现松土的目的。活动架 4 通过液压驱动或电气驱动的驱动装置 17 来驱动其上下运动。

[0051] 机架 23 上安装有导轨 11, 活动架 4 滑动连接在导轨 11 中, 导轨 11 相对于机架 23 的位置可在竖直平面内沿机架 23 前进方向前后调整, 导轨 11 为一可在机架 23 上移动调整并定位的直导轨。

[0052] 活动架 4 上设有枢轴 40, 刀座 2 安装在枢轴 40 上并能绕枢轴 40 转动, 刀座 2 上安装有扎土刀 3, 通过活动架 4 的上下运动即可实现松土目的。作为优选实施方式, 刀座 2 上并排连接有多个扎土刀 3, 多个扎土刀之间交替运动的方式来工作。

[0053] 参照图 2 和图 3,活动架 4 上安装有刀座 2,刀座 2 上安装有扎土刀 3。活动架 4 上设有两支臂 4a、4b,两支臂 4a、4b 之间安装有枢轴 40,刀座 2 套装于枢轴 40 上并能绕枢轴 40 转动,刀座 2 与两支臂 4a、4b 之间安装有扭力元件 1,扭力元件 1 为套装在枢轴 40 上弹性件 1a,活动架 4 两支臂外侧设有导向柱 4c;机架 23 上设有与导向柱 4c 对应的导轨 11,在曲柄 13 的驱动下,传动连杆 5 可推动活动架 4 在导轨 11 上往复滑动。

[0054] 扎土刀 3 扎入土壤 9 之前,扭力元件 1 处于无负荷状态,此时可对扎土刀 3 的扎入角度进行调节。当扎土刀 3 扎入土壤 9 并且机架 23 向前运动时,扎土刀 3 将受到阻力的作用向与运动相反的方向转动,扭力元件 1 相应产生一回复扭矩;当扎土刀 3 从土壤 9 中拔出后,阻力消失,扭力元件 1 的回复力矩将扎土刀 3 推回至初始位置。

[0055] 扭力元件 1 包括一橡胶弹性体或内部构建有金属筋的橡胶弹性体,如瑞士 Rosta 公司生产的弹性体,扭力元件 1 一端刚性连接至活动架 4 上,另一端活动连接至刀座 2 上。该扭力元件 1 包括一截面为正方形或正三角形的外壳 8,外壳 8 内部置有截面为正方形或三角形的中心杆 7,外壳 8 和中心杆 7 横截面通常为正多边形。

[0056] 作为优选实施方式,中心杆 7 和外壳 8 均采用正方形截面结构,并且两截面的边交叉 45 度,外壳 8 的四个角处与中心杆 7 之间填充弹性介质 42,弹性介质 42 包覆整个中心杆 7 和外壳 8 的轴向长度。在扭力的作用下,中心杆 7 相对于外壳 8 转动,压缩其间的弹性介质 42,被压缩的弹性介质 42 产生一回复转矩。如果使用三角形截面的中心杆和外壳 8,将使弹性介质 42 受扭时转动的角度范围更大。

[0057] 为使扭力元件 1 正常工作,中心杆 7 与刀座 2 刚性连接,外壳 8 与活动架 4 刚性连接。

[0058] 参照图 5,扭力元件 1 由两个成对的短扭力元件组成,每对短扭力元件布置在每个支臂与刀座 2 之间,这样有利于刀座 2 转动的角度范围更大。两中心杆 7 可以是一根独立的杆件,或者由两根较短杆件刚性连接在一起形成。相应地,外壳 8 也分成两段短外壳,两段短外壳分别与刀座 2 和活动架 4 刚性连接。外壳 8 外套有套筒 46 来防止其受损并更好地工作。

[0059] 作为替换方案,可将刀座 2 一侧的两段短外壳做成整体,而将相应的中心杆 7 分成两段,一段与活动架 4 刚性连接,另一段与刀座 2 刚性连接。

[0060] 扎土刀 3 扎入土壤 9 时的扎入角  $\alpha$  为扎土刀 3 轴向与土壤表面的夹角,扎入角的大小可以通过调整刀座 2 与运动方向 A 的夹角大小来改变。

[0061] 图 6 为扭力元件 1 另一结构形式,扭力元件 1 为弹性件 1b,本实施例中,弹性件 1b 布置在活动架 4 每支臂与刀座 2 之间,扭力元件 1b 的两端直接安装固定在活动架 4 和刀座 2 上。刀座 2 上安装有多个扎土刀。

[0062] 在弹性件 1b 的两端固接有连接法兰,法兰分别与活动架 4 和刀座 2 固定连接。扎入角也可在往刀座 2 内安装固定扎土刀 3 时进行调整。

[0063] 刀座 2 与活动架 4 之间扭转范围视弹性件 1b 的长度而定。其长度越长,可扭转的角度范围就越大。可以通过在弹性件 1b 内植入金属筋的方式来加强弹性件 1b 扭转时的弹性和抗扭强度。金属筋的两端可以固定在视弹性元件两端的法兰上,也可以固定至刀座 2 或 / 和活动架 4 的两支臂上。

[0064] 扭力元件 1 还可为圈形或螺旋形金属扭力弹簧 1c,扭力弹簧 1c 的外部包覆有弹性



体层。利用橡胶弹性材料与曲绕式或螺旋线型的扭簧构成一整体,如采用该结构,可将曲绕式或螺旋线型的扭簧置于橡胶弹性材料的内部,而用橡胶弹性材料形成外壳 8。同时,还可用金属筋来加强扭力元件的强度。

[0065] 参照图 7,其为利用曲绕式或螺旋线型的扭簧作为扭力元件的例子,扭簧安装在枢轴 40 上,其一端刚性固定至刀座 2 上,另一端固定至活动架 4 上,同时,也可以使用与枢轴 40 同轴心的轴型或管套型支撑件来加固安装的牢固性,支撑件可沿周向安装在刀座 2 或活动架 4 上。

[0066] 参照图 8,其为活动架 4 在导轨 11 内滑动的情况,机架 23 上至少设有一个导轨 11,各导轨 11 可在平行于前进方向的竖直平面内进行倾斜度调整,从而可以实现导轨 11 相对于机架 23 的角度调整。因此,扎土刀 3 的扎入角  $\alpha$  也可以得到相应的调整。多个并排安装的导轨在垂直于前进方向的平面内的角度(左右高低调整)可以通过专门的调节方式来统一调整。并排成组安装在一起的扎土刀的扎入角  $\alpha$  可以通过导轨 11 统一调整。

[0067] 多个扎土刀可采用不同步(存在相位偏差)的方式进行驱动。导轨 11 可以在松土装置的前进方向上水平移动一定的距离,改变其与曲柄 13 的距离,从而可以对扎土刀 3 上下移动的动作进行调节。如图 8 示,其为扎土刀 3 即将扎入土壤 9 时的状态。

[0068] 参照图 9,其为扎土刀 3 插入土壤 9 并且松土装置正在前进时的状态,扎土刀 3 扎入土壤 9 中,同时松土装置在前进,因此扎土刀 3 将绕枢轴 40 往前进的反方向转动一定的角度,扎土刀 3 在土壤 9 中也绕扎入点转动一角度  $\beta$ ,将土壤表层下不松动形成空穴。

[0069] 参照图 10,导轨 11 还可以作成弧形的,特别是在其上端部分。采用这样的结构后,活动架 4 的在导轨 11 内的运动轨迹为弧形,在曲柄 13 的推动下,传动连杆 5 施加给活动架 14 的作用力的方向发生变化,使活动架 14 与导轨 11 之间水平方向的相互作用力减小,从而减小相互的摩擦阻力,增加耐用度。

[0070] 另外,驱动装置 17 的曲柄 13 上设有长孔 15,曲柄 13 通过机轴 12 铰接在机架 23 上,传动连杆 5 与曲柄 13 通过曲柄销 14 铰接连接,通过调整曲柄销 14 在长孔 15 中的位置来改变曲柄 13 的转动半径,实现活动架 4 上下移动的动作的改变。曲柄销 14 与机轴 12 的距离变化,曲柄销 14 的运动轨迹 16 的半径也相应变化。

[0071] 参照图 11,作为技术的进一步改进,机架 23 上连接有两前后布置的相互独立的的活动架 4,两活动架上分别安装有刀座 2 及扎土刀 3 形成前、后扎土臂 18、19。前、后扎土臂 18、19 分别一前一后布置在机架 23 的运动方向上,两组曲柄 13 及传动连杆 5 分别连接在前、后扎土臂 18、19 上。

[0072] 两曲柄 13 相互偏置成一定夹角布置并通过各自的曲柄销 14 与相应的传动连杆 5 铰接连接。作为优选方式,前、后扎土臂 18、19 采用不同步(存在相位差)的工作方式,曲柄 13 的转速可根据松土装置的前进速度进行设定,使后扎土臂 18 上的扎土刀 3 扎入土壤 9 后形成的空穴位于上一回合扎入过程中前扎土臂 19 上的扎土刀 3 扎入土壤 9 中形成的空穴的前方(以松土装置的前进方向 A 为参考)。

[0073] 图 8 至图 11 所述实施例均使用弹性介质 1a,采用上述其它的弹性元件也具有同样的实施效果。

[0074] 参照图 12,活动架 4 的另一实施例,活动架 4 包括上、下架 4c、4d,上、下架 4c、4d 之间安装有压簧 21,上架 4c 与传动装置 17 传动连接,枢轴 40 安装于下架 4d 上。活动架 4

的上、下部分 4c、4d 均置于同一导轨 11 中,上、下部分 4c、4d 之间至少安装有一压簧 21,且上下两部分被压簧 21 向外挤开,挤开的距离由安装于上下两部分之间的调节杆 28 进行调节设定,调节杆 28 与压簧 21 共轴安装,这样调节杆 28 还可作为压簧 21 的导向杆,使压簧 21 更顺利的动作。上、下两部分 4c、4d 与压簧 21 接触处可以设置一凹部 30,用于更好地将压簧 21 的端部定位。传动连杆 5 铰接连接在上部分 4c 上。

[0075] 本实施例的松土装置比较适合在土质较硬的条件下作业,参照图 12 和图 13,其为扎土刀 3 扎入土壤 9 中的情况,当土质较硬或扎土刀 3 刺在石头上时,压簧 21 可以通过收缩的方式来避免装置或扎土刀 3 的损坏。压簧 21 的最大变形量根据最大扎入深度进行适当设定。图 12 和图 13 仅仅为工作状态示意图。压簧 21 的刚度应该较高,在正常硬度的土质的作业条件下,其并不收缩,只有当硬度超过一定数值,才产生变形而收缩。调节杆 28 上设有挡圈螺母 29,挡圈螺母 29 用来调节压簧 21 在作业过程中产生变形所需的力的预设值,当收到的阻力大于该预设值时,压簧 21 才产生变形。预设值必须比正常作业时扎土刀 3 受到的阻力大。

[0076] 参照图 14,活动架 4 为一通过铰接轴 22 铰接连接在机架 23 上的摆动臂,枢轴 40 设置于摆动臂的后端,枢轴 40 上安装有扭力元件 1c,扎入角的大小可通过刀座 2 与摆动臂的夹角的改变来实现调节。

[0077] 参照图 15,作为技术的进一步改进,机架 23 上安装有用于限定刀座 2 与摆动臂之间相对角度的可调限位挡块 24,可调限位挡块 24 与刀座 2 之间安装有撑杆 25,撑杆 25 一端通过铰接轴 27 与刀座 2 铰接连接,另一端通过摆动块 26 连接至铰接轴 22,撑杆 25 端部可与可调限位挡块 24 抵接。可调限位挡块 24 上设有偏心轮 44,借助偏心轮 44 可以对可调限位挡块 24 进行的伸出长度进行调节,而可调限位挡块 24 抵接在撑杆 25 端部,其直接影响到撑杆 25 的回复位置,从而达到调整刀座 2 与摆动臂的夹角的目的。

[0078] 参照图 16,其为采用可伸缩传动连杆的实施例,传动连杆 5 为一包括上、下半杆 5a、5b 的可伸缩杆,上、下半杆 5a、5b 之间安装有弹性元件 50。本实施例中采用一压簧,压簧可以令传动连杆 5 在受到足够大的外力作用时产生变形,从而间接地使扎土刀 3 扎入土壤 9 阻力较大时能向上缩回,以免损坏。上杆 5a 铰接连接在曲柄 13 上,下杆 5b 连接在活动架 4 上,活动架 4 可沿导轨 11 滑动。

[0079] 弹性元件 50 为一压簧或扭簧或橡胶弹性体或复合有金属筋的橡胶弹性体,作为优选方式,本实施采用卷绕或螺旋压簧,其安装在活塞杆 52 上的,下杆 5b 固定在活塞杆 52 上,上杆 5a 和下杆 5b 组合成一可伸缩杆。上杆 5a 设有轴向内孔 54,活塞杆 52 一端连接于下杆 5b 上,另一端伸入上杆 5a 的内孔 54 中。活塞杆 52 伸入内孔 54 的一端设有螺纹 58,内孔 54 内安装有可与螺纹 58 配合的活塞螺母 55,活塞螺母 55 具有光滑的圆柱形外表,其可在内孔 54 的内壁上滑动。活塞螺母 55 用于调整弹性元件 50 的预置力,使弹性元件 50 处于受压迫状态,内孔 54 口设有固定盖 56,弹性元件 50 端部抵接在固定盖 56 及下杆 5b 端部,通过拧动活塞螺母 55 可改变预置力的大小,预置力的大小视活塞螺母 55 在活塞杆上拧入的深度而异。

[0080] 为使弹性元件 50 正常动作,弹性元件 50 应事先处于压迫状态并且应具有一定的刚度,只有当上、下杆 5a、5b 之间受到的压缩力大于预设的预置力时才收缩,预置力大小不能大于松土装置本身的重量。在正常的使用条件下,由于弹性元件 50 设置的预置力大于扎

土刀 3 扎入土壤 9 而产生的阻力,所以扎土刀 3 能顺利的完成预定的动作。弹性元件 50 的参数性能等应能适应扎土刀 3 扎入时的阻力及松土装置自身的重力的需要。

[0081] 弹性元件 50 收缩的动作过程与图 12 及图 13 中压簧 21 的工作过程相似。

[0082] 参照图 17,一种表层松土装置,包括机架 23、活动架 4、扎土刀 3 及驱动活动架 4 动作的驱动装置 17,活动架 4 活动连接在机架 23 上并可相对于机架 23 运动,活动架 4 上通过枢轴 40 铰接连接有安装扎土刀 3 的刀座 2,刀座 2 与活动架 4 之间安装有可使刀座 2 偏离初始位置后复位的扭力元件 1,驱动装置 17 包括一可伸缩传动连杆 5,传动连杆 5 包括上、下半杆 5a、5b,上、下半杆 5a、5b 之间安装有弹性元件 50,下半杆 5b 与活动架 4 铰接连接。本实施例中,活动架 4 为一摆动臂,摆动臂通过可伸缩传动连杆 5 连接至曲柄 13。

[0083] 参照图 18,本发明活动架的又一实施例,扭力元件 1 包括两个异极相互靠近的内、外磁性体 60、65,内磁性体 60 设于枢轴 40 并与活动架刚性连接,外磁性体 65 设于刀座 2 并包围在内磁性体 60 外部。磁性体 60 安装固定在固定座 63 内并刚性连接至活动架 4 上,固定座 63 的横截面呈圆形,固定座 63 外包围有至少一个可绕固定座 63 轴心转动的磁性体 65,外磁性体 65 固定连接在刀座 2 上,刀座 2 以固定座 63 为枢轴绕枢轴 40 转动,外磁性体的北极 62 和南极 61 与内芯磁性体的磁极反向安装,外磁性体 65 与固定座 63 之间安装有电气绝缘的滚柱轴承,如带陶瓷元件的滚柱轴承。

[0084] 当扎土刀 3 处于初始位置时,外磁性体 65 的北极 62 位于内部磁性体 60 的南极处,外磁性体 65 的南极 61 位于内磁性体 60 的北极处。

[0085] 随着松土装置往前行进且扎土刀 3 扎入土壤 9 中,刀座 2 绕枢轴 40 相对于固定座 63 转动,内、外磁性体 60、65 之间产生回复力矩。当扎土刀 3 从土壤 9 里拔出阻力消除后,刀座 2 及扎土刀 3 在该回复力矩作用下回到初始位置。

[0086] 内、外磁性体 60、65 可以使用永久磁铁,也可使用电磁铁。如果使用电磁铁,只需在需要动作的时候才在线圈里通电流,如当扎土刀 3 没有跟土壤 9 接触的时候,将扎土刀 3 回复至初始位置。

[0087] 固定座 63 和活动架 4 最好采用非磁敏材料或弱磁性材料制造,如可采用非磁化钢材、高强度金属、塑胶材料(最好是热固性的)、陶瓷材料等,以免其被磁性体磁化而影响其正常工作。

[0088] 以上是本发明的优选实施方式,其并不构成对本发明的限制,只要是以基本相同的方式实现基本相同的技术效果的,均在本发明的保护范围之内。

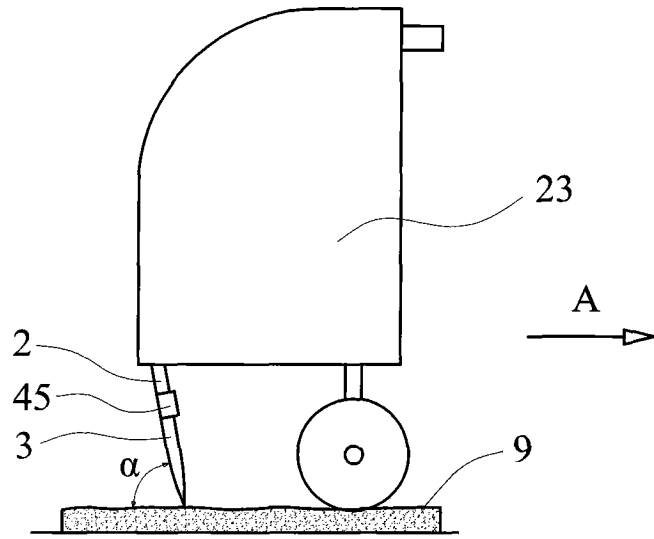


图 1

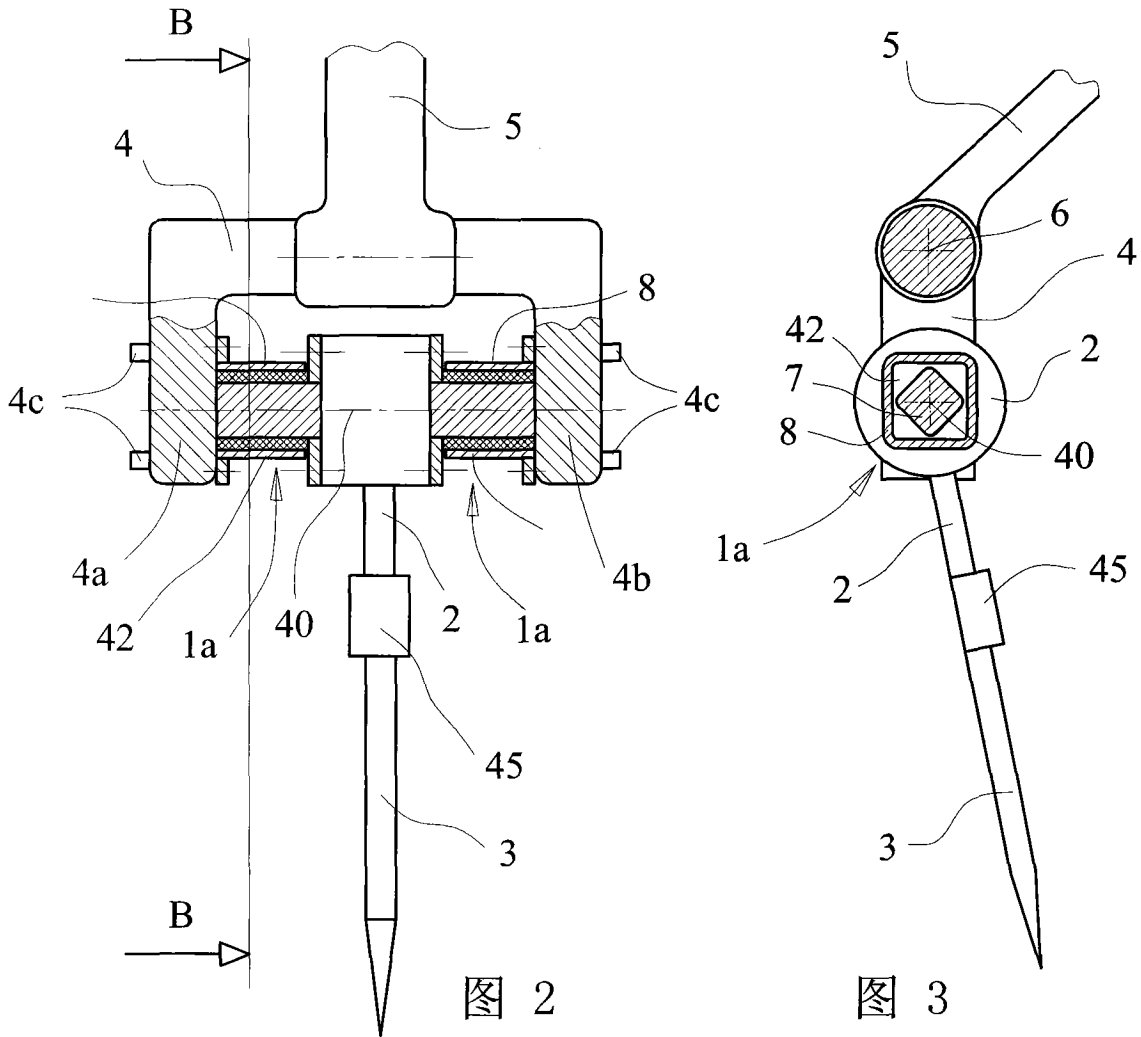


图 2

图 3

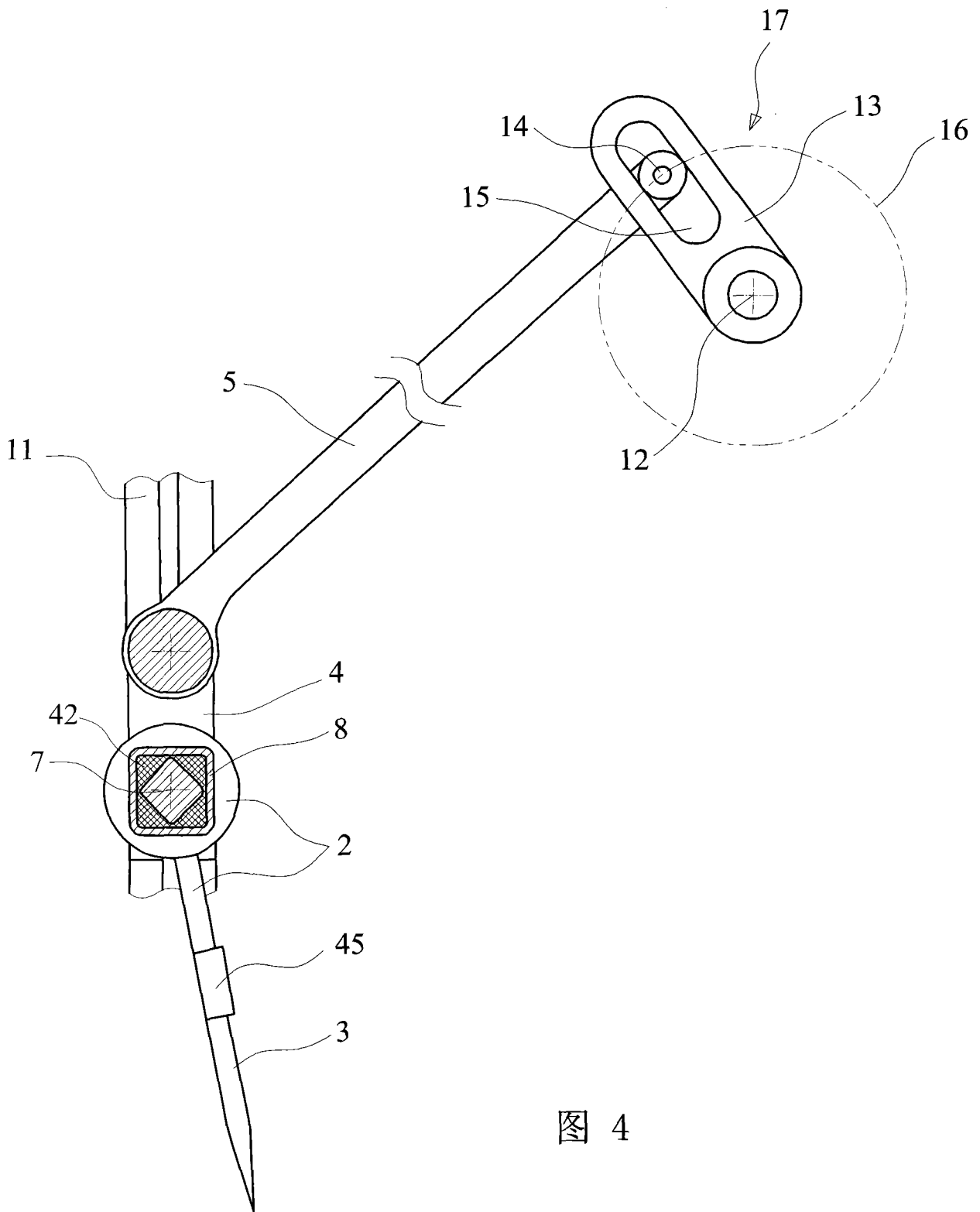


图 4

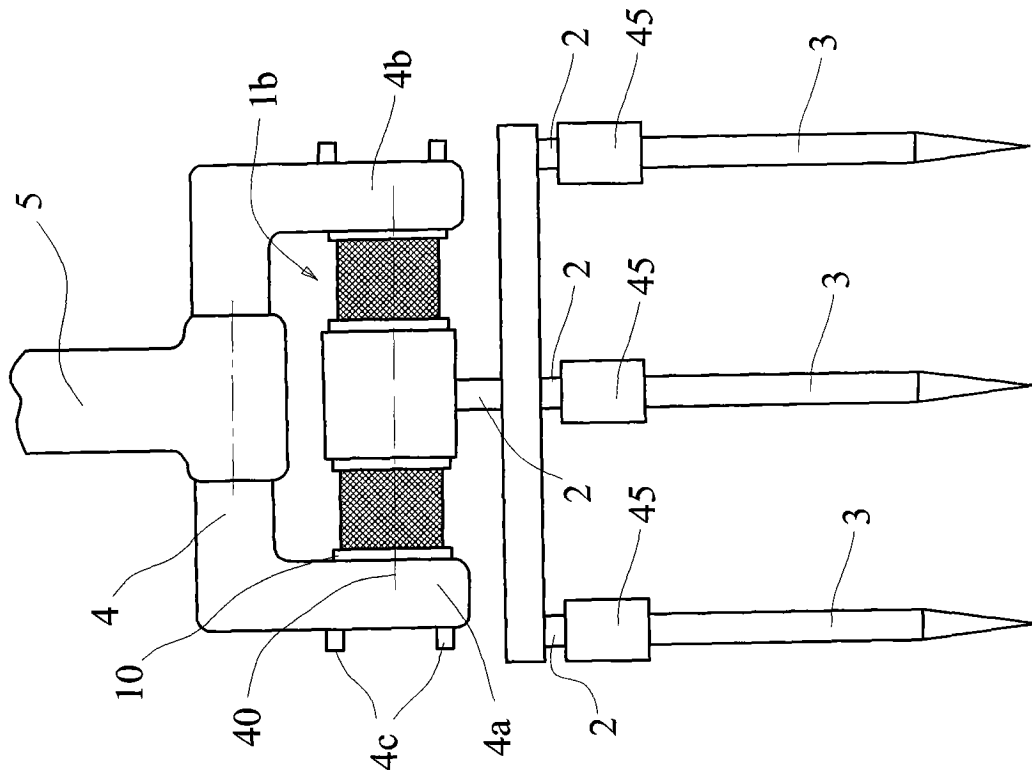


图 5

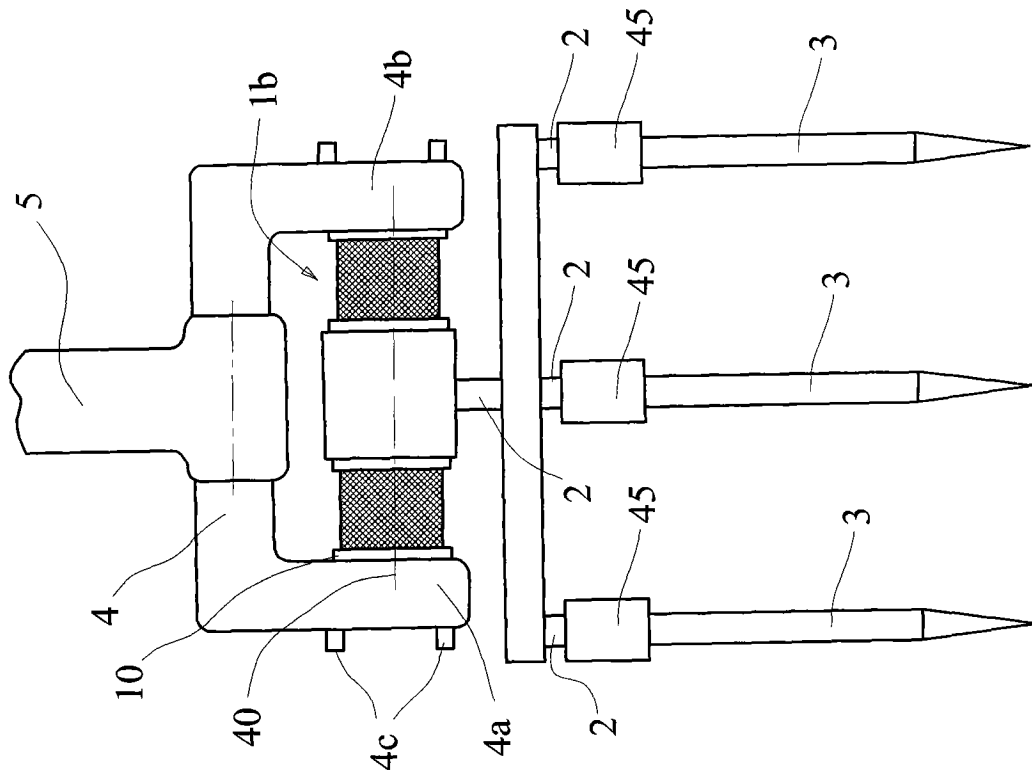


图 6

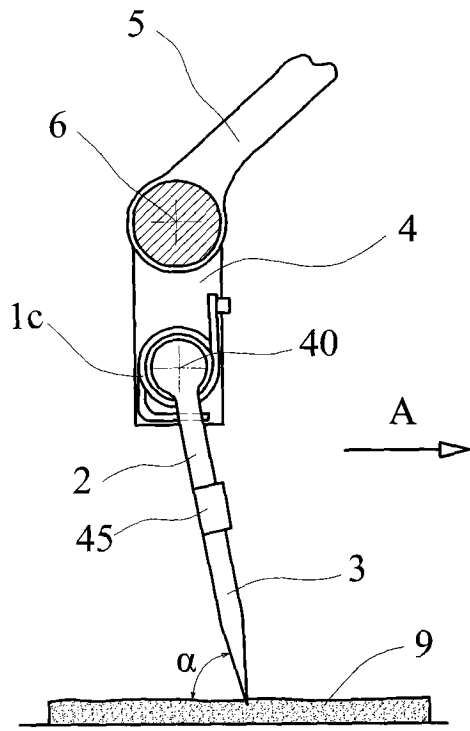


图 7

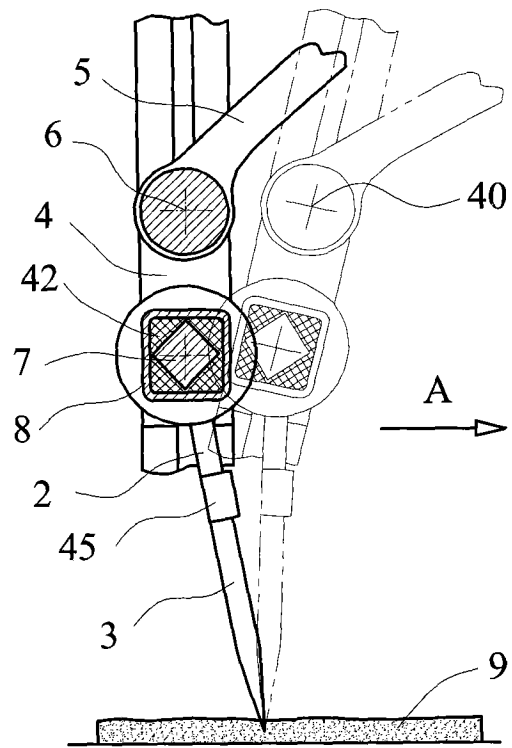


图 8

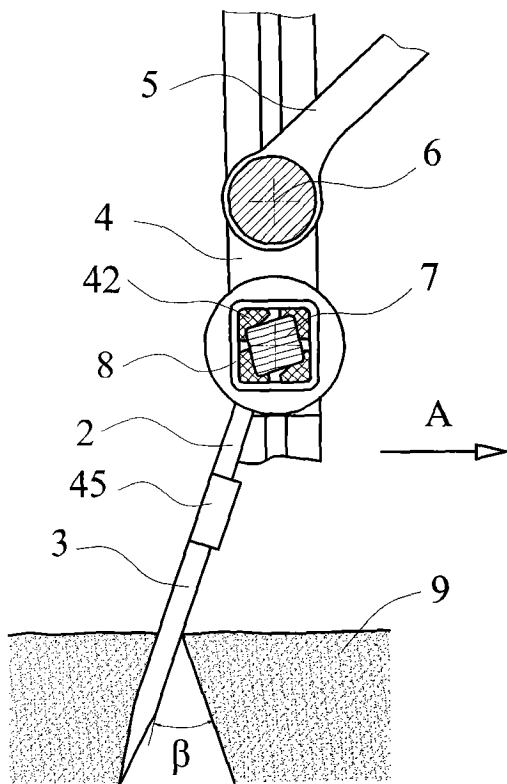


图 9

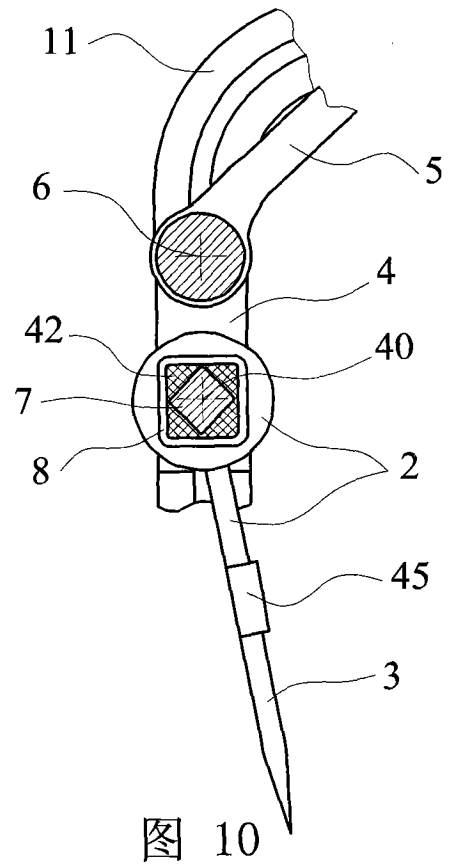


图 10





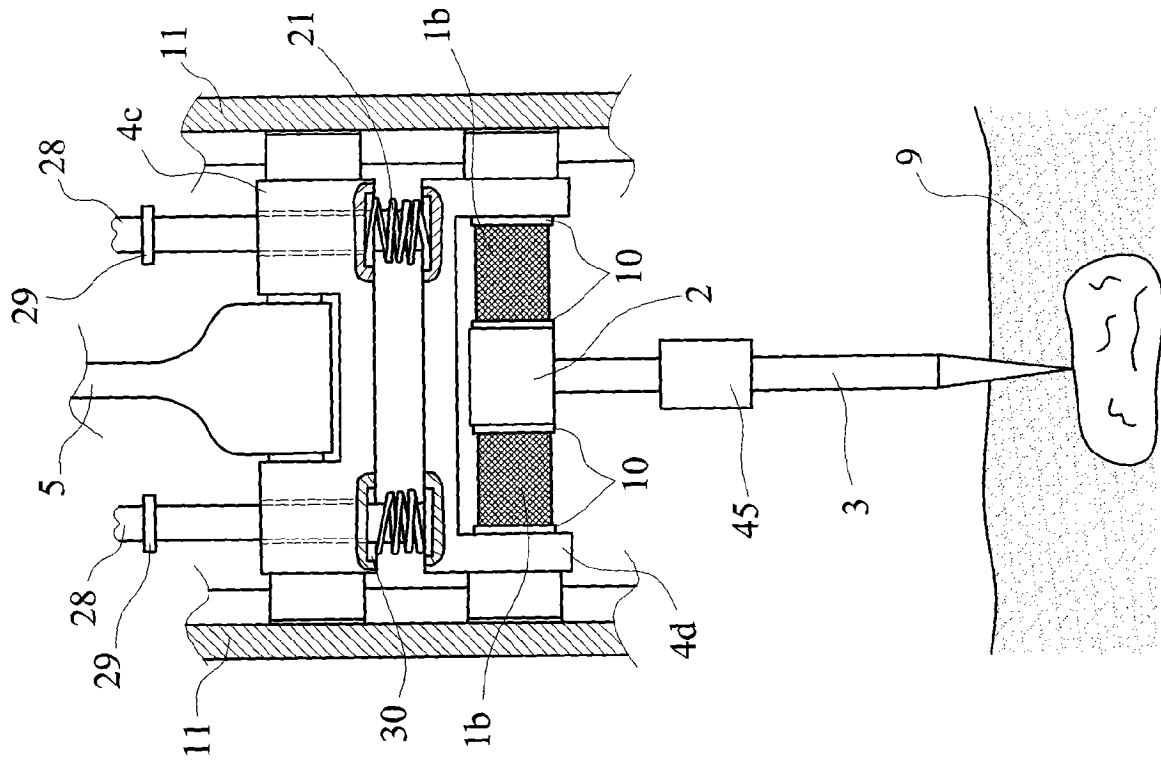


图 12

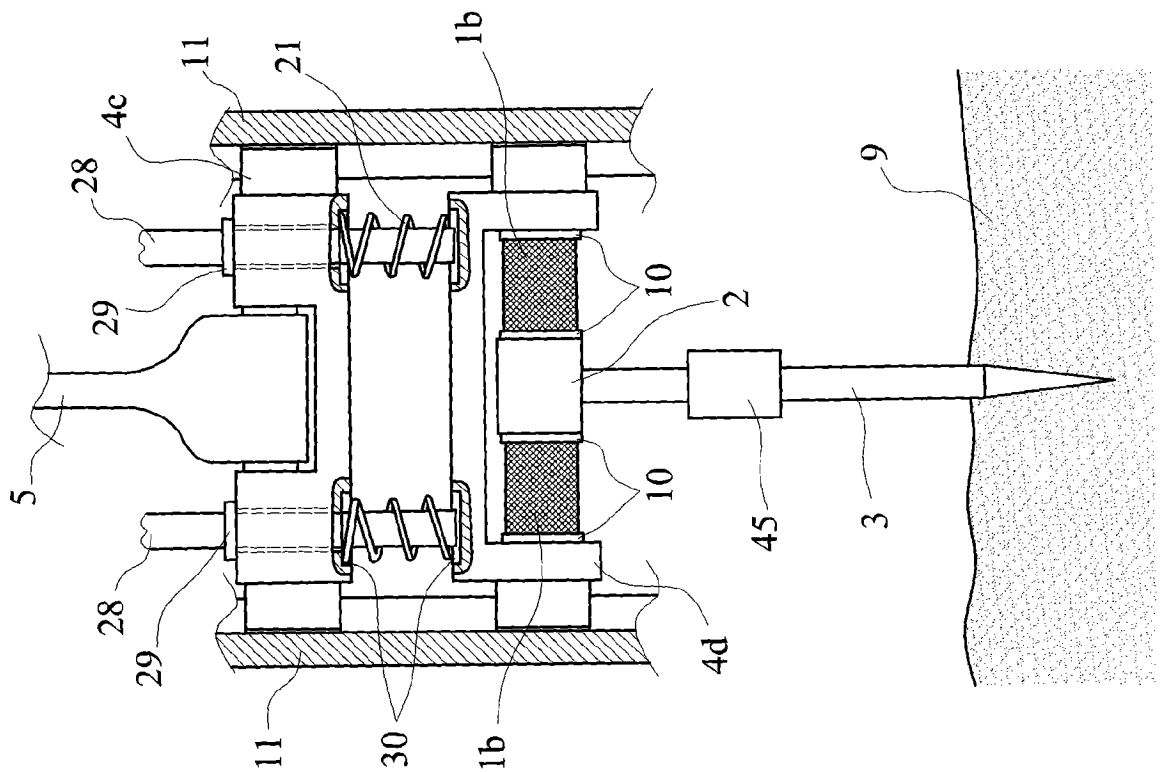


图 13

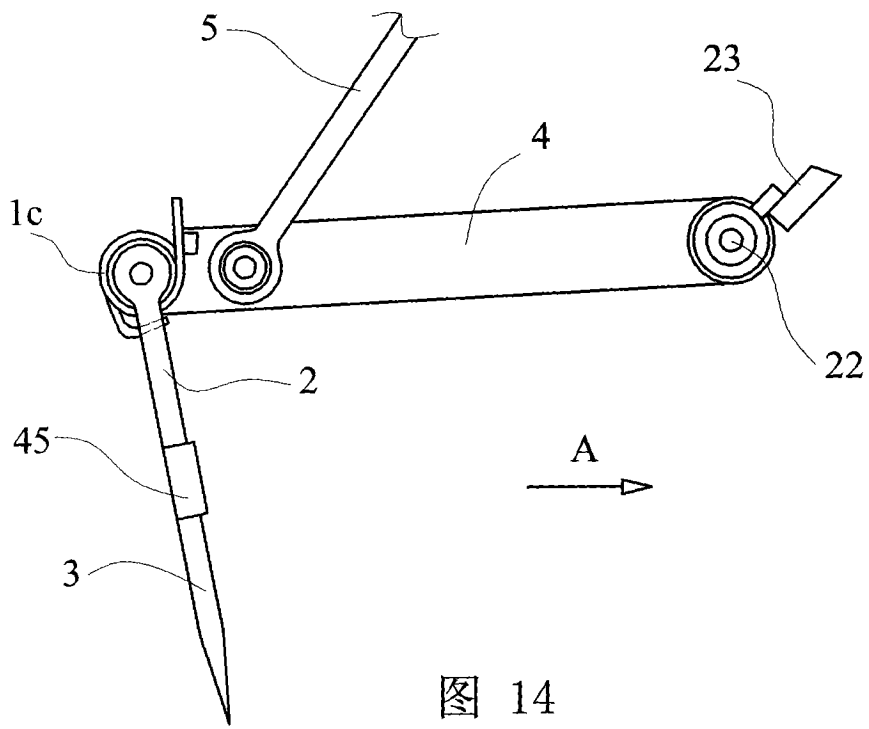


图 14

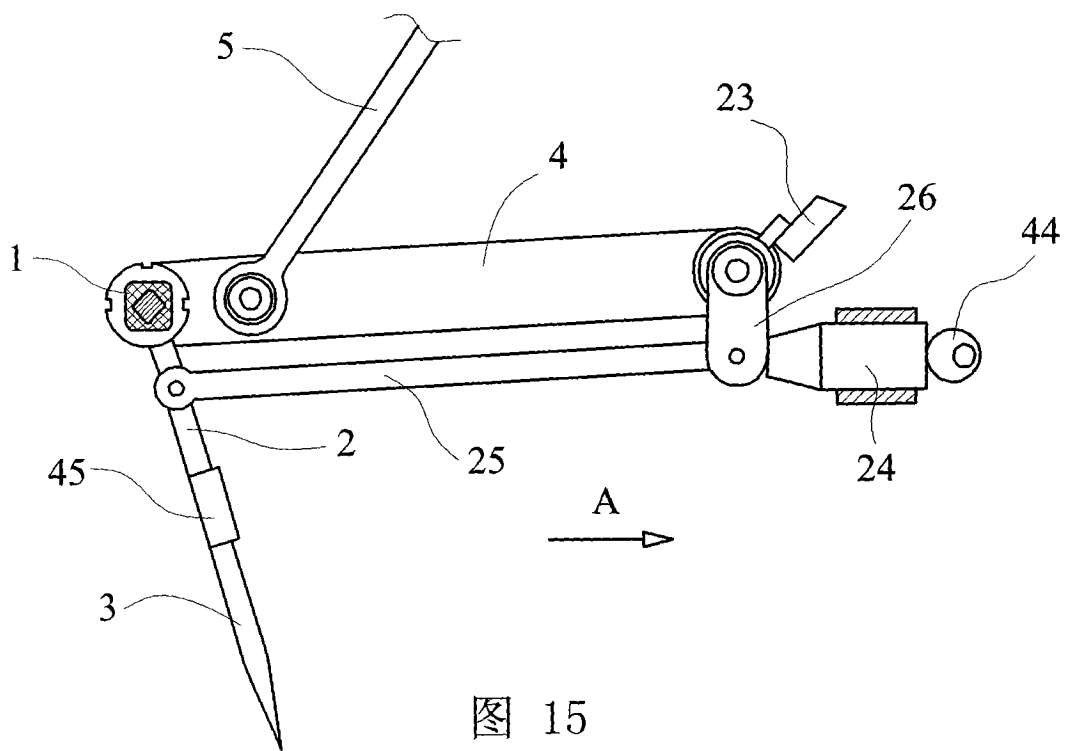


图 15

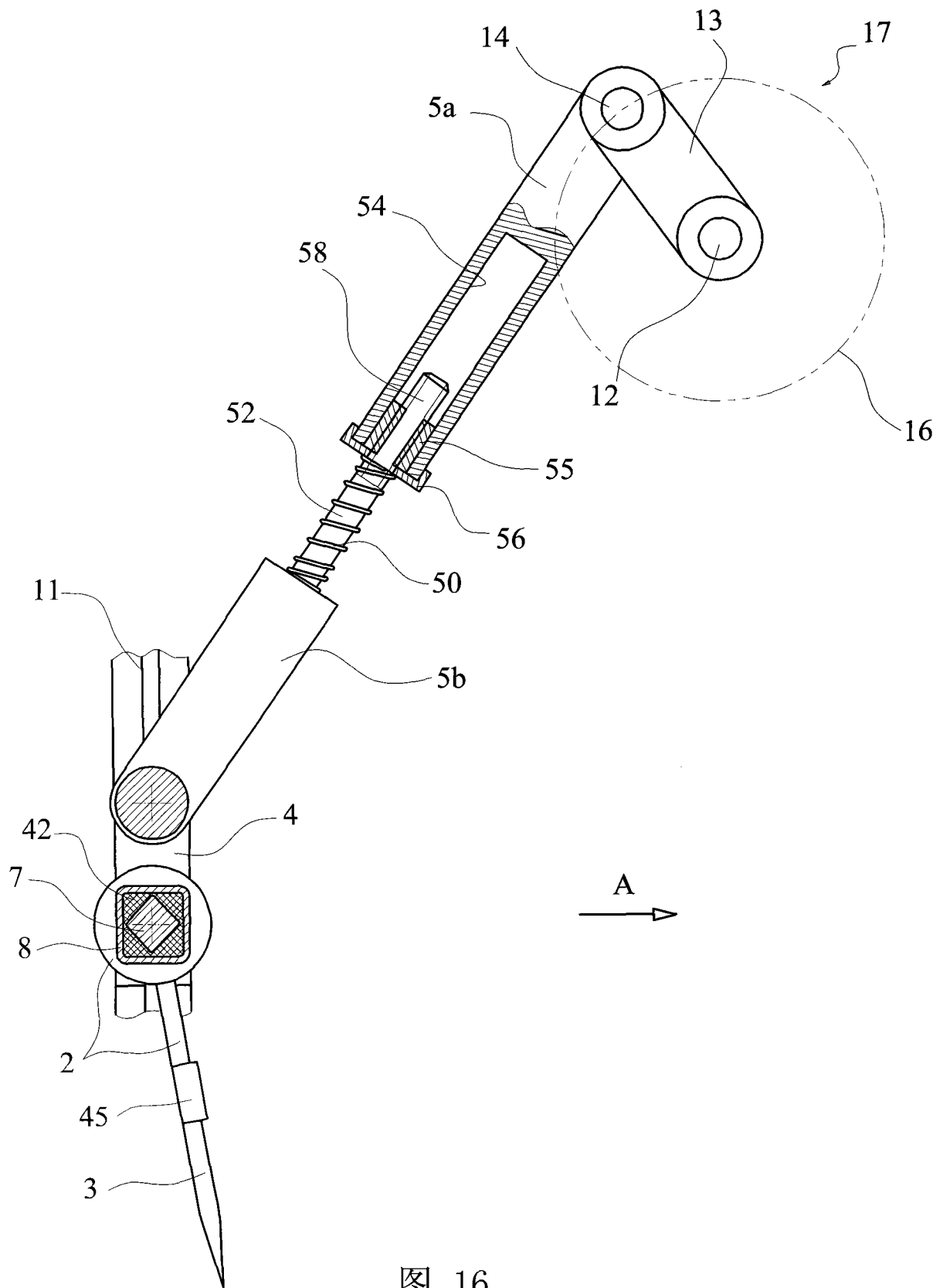


图 16

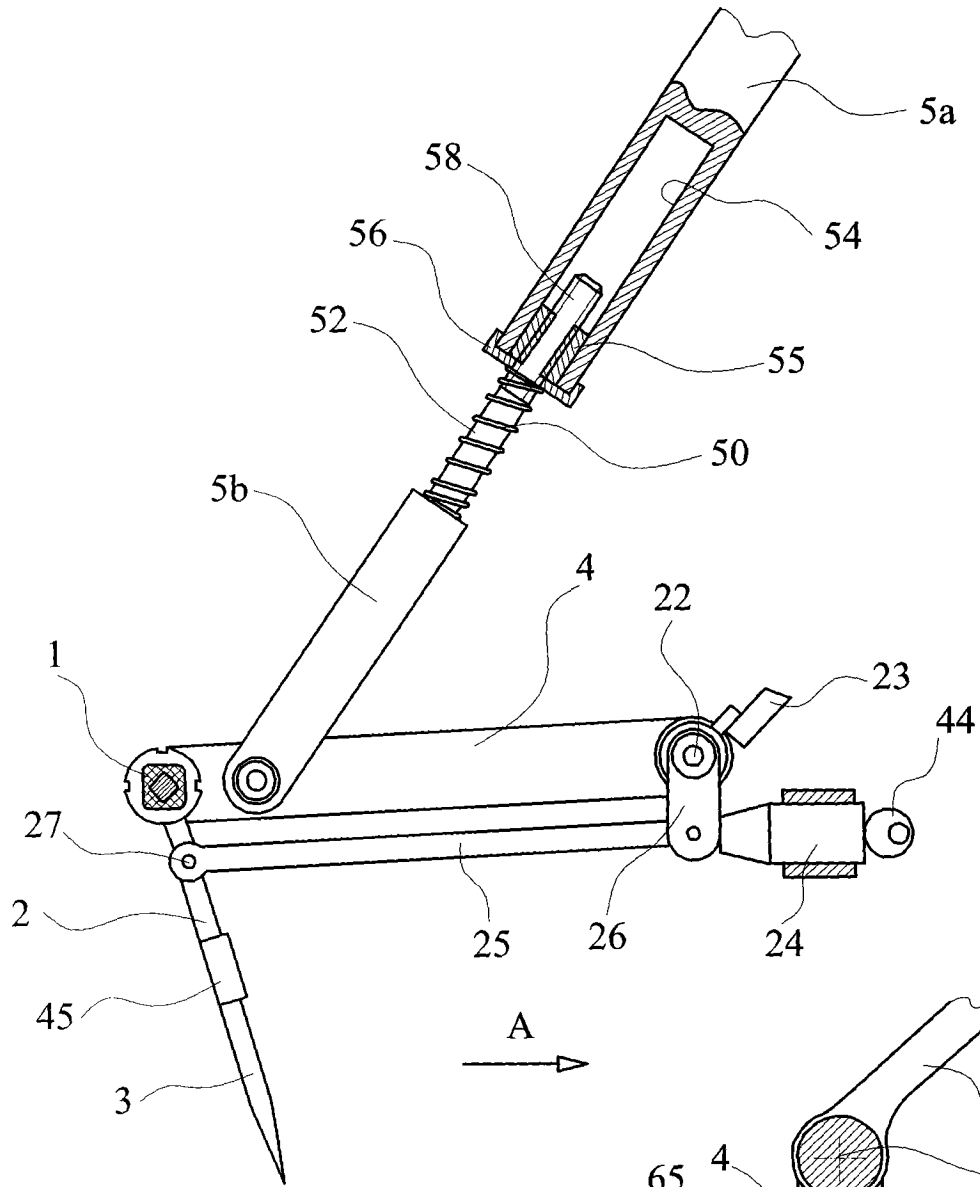


图 17

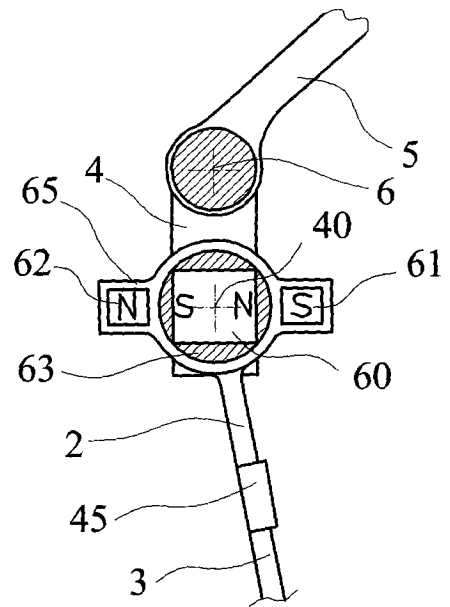


图 18