



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111165151 A

(43)申请公布日 2020.05.19

(21)申请号 201911426581.4

(22)申请日 2019.12.27

(71)申请人 南通职业大学

地址 226007 江苏省南通市崇川区青年中  
路89号

(72)发明人 姚东伟

(51) Int. Cl.

A01D 13/00(2006.01)

A01D 33/00(2006.01)

A01D 91/02(2006.01)

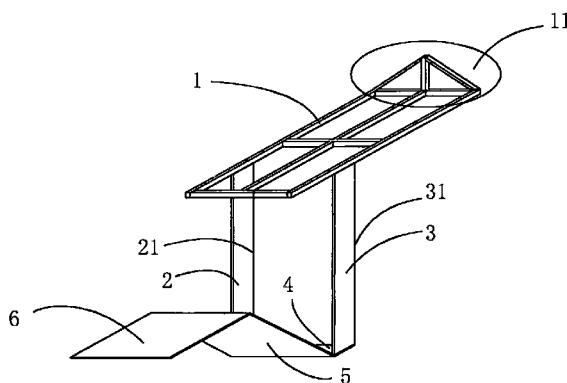
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

### (54)发明名称

根茎作物收获方法及装置

### (57)摘要

本发明提供一种根茎作物收获方法及装置,该方法包括以下步骤:切割作物根茎两侧以及底部的土壤,在作物根茎周围形成断面;提升包围作物根茎的土壤;快速降落被提升的土壤;包围作物根茎的土壤松散,沿着作物根茎的上端或者作物根茎的植株拔出作物根茎。本发明充分利用种植山药等根茎作物土壤的疏松易碎特性,整体切割包围山药的土壤,提升,然后迅速抛下,本就是易碎的砂质土壤受到撞击之后分解,此时可以轻松将山药拔出。借此可知,本发明无需开沟,无需设置振动机构,也不再使用结构复杂的传动机构,整体结构简单,制造、维修都比较简单易行。



1. 一种根茎作物收获方法,其特征在于,包括以下步骤:  
切割作物根茎两侧以及底部的土壤,在作物根茎周围形成断面;  
提升包围作物根茎的土壤;  
快速降落被提升的土壤;  
包围作物根茎的土壤松散,沿着作物根茎的上端或者作物根茎的植株拔出作物根茎。
2. 根据权利要求1所述的根茎作物收获方法,其特征在于,提升包围作物根茎的土壤的过程是逐渐提升的。
3. 一种根茎作物收获装置,其特征在于,包括:  
机架,用于和拖拉机的悬挂机构连接,并提供支撑作用;  
第一切割板,竖直设置,上部固定于所述机架,前侧边设置刃口以切割土壤;  
第二切割板,竖直设置,和所述第一切割板等高、平行设置,上部固定于所述机架,前侧边设置刃口以切割土壤;  
第三切割板,水平设置,左右两端分别连接于所述第一切割板、第二切割板的下侧边,前侧边设置刃口以切割土壤;  
提升板,位于所述第一切割板、第二切割板的中间,前侧边连接于所述第三切割板的后侧边,后侧边向上倾斜延伸以逐渐提升由所述第一切割板、第二切割板、第三切割板切割的土壤。
4. 根据权利要求3所述的根茎作物收获装置,其特征在于,所述提升板的左右两侧边部分或全部连接于所述第一切割板、第二切割板的内壁。
5. 根据权利要求3或4所述的根茎作物收获装置,其特征在于,还包括:  
第四切割板,竖直设置,和所述第一切割板、第二切割板均等高、平行设置,上部固定于所述机架,前侧边设置刃口以切割土壤;  
所述第四切割板、所述第一切割板分别位于所述第二切割板的两侧,所述第四切割板、第二切割板之间的距离以及所述第一切割板、第二切割板之间的距离均大于等于根茎作物的一垄的宽度;  
所述第三切割板的上表面同时连接所述第一切割板、第二切割板、第四切割板的下侧边;  
所述第二切割板、第四切割板之间也设置有所述提升板。
6. 根据权利要求5所述的根茎作物收获装置,其特征在于,在前进方向,所述第二切割板靠前设置,所述第一切割板、第四切割板靠后设置,所述第三切割板的前部呈V形,且所述第二切割板前侧边在所述第三切割板上的投影与所述第三切割板的尖端重合。
7. 根据权利要求3所述的根茎作物收获装置,其特征在于,所述提升板的高度大于等于所述第一切割板一半的高度。
8. 根据权利要求7所述的根茎作物收获装置,其特征在于,所述提升板的后侧边连接有一水平设置的支撑板,所述支撑板的宽度小于等于所述提升板的宽度。
9. 根据权利要求7所述的根茎作物收获装置,其特征在于,还包括土壤扩散板,所述土壤扩散板呈向上拱起的弧形,所述土壤扩散板的前侧边连接于所述提升板的后侧边,所述土壤扩散板的宽度小于等于所述提升板的宽度。
10. 根据权利要求9所述的根茎作物收获装置,其特征在于,所述机架上方设置有站立

位和根茎放置架,所述机架的后部下方设有支撑轮。

## 根茎作物收获方法及装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及农业机械技术领域,特别涉及一种根茎作物收获装置。

### 背景技术

[0002] 根茎作物,指土豆、红薯、山药等,收获时由于埋深大,存在相当难度,并以山药为甚,因为山药根茎直立生长在土壤中,长达一米左右。如图1、图2所示,山药的根茎200在土壤100直立生长,山药的植株201在土壤100的表面生长、延伸。在山药种植时,一般都为垄式种植,如图1,此举能够便于种植、收获以及提高亩产。

[0003] 由于山药的根茎作物较长,深入到土地中的深度较深,传统的收获方式一般为人工刨土采收,需要在土壤中挖深沟,并且不能折断山药的根茎200,导致人工成本极大(这也是山药售价高的主要原因之一),劳动强度高,且效率极低。鉴于此,很多农机厂商开发有多种形式山药收获机械,例如:

[0004] 专利申请号为CN201610721599.7的中国专利申请提供一种山药收获机,机架上设有横向的土壤输送机,机架上还设有挖沟机,挖沟机位于土壤输送机的后面,挖沟机包括至少3条链式挖掘带,相邻的2条链式挖掘带间留出山药垄的宽度,每条链式挖掘带包括链轮和环形的链条,环形的链条上设有若干挖掘刀;并设有挖沟机升降机构及左右角度可调机构;挖沟机的后面还设有振动器;土壤输送机、挖沟机、振动器均与机械动力装置和液压传动装置相连;土壤输送机能将挖沟机挖掘出的大部分土壤输送到侧部,振动器能将山药垄的土壤振松。特点是:机器挖掘,不易挖漏和碰伤山药,挖掘质量好,收获效率高。特别适合山药收获,也适用于其他一些长根茎类直立农作物的挖掘。

[0005] 专利号为CN201620395917.0的中国专利提供一种高效液压动力麻山药收获机,包括行走机构和设置在行走机构上的机架,机架上设置有动力装置、液压动力头、滑动支架,滑动支架通过滑架油缸与液压动力头连接且其上铰接有均与液压动力头连接的开槽油缸和松土油缸,开槽油缸与同样铰接在滑动支架上的开槽装置铰接,松土油缸与同样铰接在滑动支架上的松土装置铰接,机架的两侧设置有T形导轨,滑动支架上设置有在T形导轨上滑动的导轮组,导轮组的导轮架固定在滑动支架上,滑动支架的端部向下倾斜且与一横架连接,横架的长度长于滑动支架的宽度且长出部分设置有与横架垂直的连接耳,滑架油缸与连接耳铰接。本发明解决了现有技术中麻山药收获机结构不稳定,容易晃动和卡住从而影响收获效率的技术问题。

[0006] 专利号为CN201721791855.6的中国专利公开一种用于根茎作物的收获装置,包括机架及置于机架下侧的行走机构,机架上设置有挖土机构和振动机构,挖土机构和振动机构位于操控台与第一驱动机构之间,且挖土机构靠近操控台,位于操控台和挖土机构之间设置有用于将挖土机构挖出的土输送出去的输土机构,本技术方案中挖土机构位于靠近操控台的位置,操作工人可以近距离直观的看到山药种植行与挖土机构之间的位置关系,减少了山药的损伤率,输土机构可将挖土机构挖出的土输送到邻近的上一沟内,实现对上一收获后的沟壑进行回填作业,实现了山药收获机能够连续工作的目的,本装置在收获时

实现了操作灵活、碰伤率减少的优点。

[0007] 此外,在上述的用于根茎作物的收获装置中,其振动机构7包括升降架8、设置在升降架8一侧变速箱71及另一侧的轴承座77,变速箱71的输出轴上设置有偏心轴72,变速箱71输出轴上通过轴承设置有连接杆73,偏心轴72上设置有振动拉杆74,多个振动板75通过轴套76可相对转动地连接在连接杆73和振动拉杆74上;连接杆73由于在变速箱71输出轴上,不会随着变速箱71输出轴的转动给上下窜动,振动拉杆74设置在偏心轴72上,会随着偏心轴72的转动而上下窜动,而连接杆73和振动拉杆74的下部设置有多个振动板75,振动板75与连接杆73和振动拉杆74之间均为可相对旋转的连接,也就是通过轴套76连接,如此,在振动拉杆74上下窜动的时候,可拉着振动板75以与连接杆73的连接处为轴心转动,进而实现振动板75以连接杆73上的轴套76位置为中心来回摆动,实现其松土动作,所述振动机构7有两个,其位于行走机构2内侧并相对行走机构2中心对称布置,并位于山药种植行501的两侧,靠近但不挨着山药,如附图5中所示,两侧的振动板75及振动拉杆74夹持着含有山药的土块,由于振动板75和振动拉杆74在摆动或窜动,又在夹持力的作用下,使土块疏松,达到振松土块的效果,关于升降架8与升降导轨13之间的工作原理,与挖土机构6中的原理一致,在此不再赘述。

[0008] 申请号为201910605923.2的中国发明专利申请公开一种双行麻山药收获机,包括悬挂架,主机架,齿轮变速箱和由前至后依次设置在主机架上的中间开沟器,雍土推送器和双侧振动抖土器;中间开沟器包括链轮支撑梁,开沟链主动链轮、开沟链从动链轮和麻山药中缝开沟链,开沟链从动链轮设置在链轮支撑梁的下端,麻山药中缝开沟链的上端和下端分别与开沟链主动链轮和开沟链从动链轮啮合连接;雍土推送器包括一对左右对称设置的绞龙轴;双侧振动抖土器包括一对麻山药底部振动松土铲铰接结构和偏心旋转机构,两个麻山药底部振动松土铲铰接结构分别包括振动铲铰接支架和振动铲。它具有收获效率高,对麻山药损伤小等特点。

[0009] 分析上述各现有技术,可以发现目前的各类山药收获装置一般包括用于传递动力的液压机构、用于开挖深槽的挖沟机构、用于脱落山药根茎上附带土壤的振动机构,实践表明,上述各类山药收获装置均在以下缺陷:

[0010] 一,液压机构、挖沟机构、振动机构均具有结构复杂的特点,提高了山药收获装置的复杂程度、制造及销售成本,而且难以维修。

[0011] 二,高昂的购买成本阻碍农机的广泛使用。

[0012] 三,现在的山药种植农户一般都是农民个体户,农机维修知识以及实践能力均有待提高。收获季节,农机如有损坏而得不到及时维修,将会极大延后山药收获的时机,影响农民收入和下一季农作物种植。

[0013] 四,很关键的一点,现在所有的山药收获装置都需要挖沟,不但需要农机较大的功率输出,耗费更多的柴油,而且对土壤扰动较大,而山药不能在同一块农田,连续种植,需要中间休耕二至三年,土壤扰动较大时将会影响下一季农作物的种植。

[0014] 另外,现有的山药收获装置都没有充分利用山药种植土壤、收获季节的特点。众所周知,为了获得良好的山药品质,山药最适合生长的土壤为疏松的砂质土壤。砂质土壤的特点就是含沙量多,颗粒粗糙,渗水速度快,保水性能差,通气性能良好。山药的收获季节则为秋季,在中国北方,也即山药的主产区,秋季干燥少雨,土壤含水率很低而变得疏松易碎。

[0015] 如果能够结合山药种植的土壤特点和收获季节的气候特点,将会形成节能、便利的山药收获机械。

### 发明内容

[0016] 本发明的目的在于提供一种根茎作物收获方法及装置,以解决现有技术存在的设备结构复杂、机械化采收成本高、难以维修、对土壤扰动较大、拖拉机输出功率大、耗油等问题。

[0017] 为了解决上述问题,一方面,本发明提供一种根茎作物收获方法,包括以下技术方案:

[0018] 一种根茎作物收获方法,其包括以下步骤:切割作物根茎两侧以及底部的土壤,在作物根茎周围形成断面;提升包围作物根茎的土壤;快速降落被提升的土壤;包围作物根茎的土壤松散,沿着作物根茎的上端或者作物根茎的植株拔出作物根茎。

[0019] 优选地,提升包围作物根茎的土壤的过程是逐渐提升的。

[0020] 为了解决上述问题,另一方面,本发明提供一种根茎作物收获装置,包括以下技术方案:

[0021] 一种根茎作物收获装置,其包括:机架,用于和拖拉机的悬挂机构连接,并提供支撑作用;第一切割板,竖直设置,上部固定于所述机架,前侧边设置刃口以切割土壤;第二切割板,竖直设置,和所述第一切割板等高、平行设置,上部固定于所述机架,前侧边设置刃口以切割土壤;第三切割板,水平设置,左右两端分别连接于所述第一切割板、第二切割板的下侧边,前侧边设置刃口以切割土壤;提升板,位于所述第一切割板、第二切割板的中间,前侧边连接于所述第三切割板的后侧边,后侧边向上倾斜延伸以逐渐提升由所述第一切割板、第二切割板、第三切割板切割的土壤。

[0022] 优选地,所述提升板的左右两侧边部分或全部连接于所述第一切割板、第二切割板的内壁。

[0023] 优选地,还包括:第四切割板,竖直设置,和所述第一切割板、第二切割板均等高、平行设置,上部固定于所述机架,前侧边设置刃口以切割土壤;所述第四切割板、所述第一切割板分别位于所述第二切割板的两侧,所述第四切割板、第二切割板之间的距离以及所述第一切割板、第二切割板之间的距离均大于等于根茎作物的一垄的宽度;所述第三切割板的上表面同时连接所述第一切割板、第二切割板、第四切割板的下侧边;所述第二切割板、第四切割板之间也设置有所述提升板。

[0024] 优选地,在前进方向,所述第二切割板靠前设置,所述第一切割板、第四切割板靠后设置,所述第三切割板的前部呈V形,且所述第二切割板前侧边在所述第三切割板上的投影与所述第三切割板的尖端重合。

[0025] 优选地,所述提升板的高度大于等于所述第一切割板一半的高度。

[0026] 优选地,所述提升板的后侧边连接有一水平设置的支撑板,所述支撑板的宽度小于等于所述提升板的宽度。

[0027] 优选地,还包括土壤扩散板,所述土壤扩散板呈向上拱起的弧形,所述土壤扩散板的前侧边连接于所述提升板的后侧边,所述土壤扩散板的宽度小于等于所述提升板的宽度。

[0028] 优选地,所述机架上方设置有站立位和根茎放置架,所述机架的后部下方设有支撑轮。

[0029] 分析可知,本发明充分利用种植山药等根茎作物土壤的疏松易碎特性,整体切割包围山药的土壤,提升,然后迅速抛下,本就是易碎的砂质土壤受到撞击之后分解,此时可以轻松将山药拔出。借此可知,本发明无需开沟,无需设置振动机构,也不再使用结构复杂的传动机构,整体结构简单,制造、维修都比较简单易行。

### 附图说明

[0030] 图1为目前山药种植的双垄种植模式平面图;

[0031] 图2为山药在土壤中直立生产的示意图;

[0032] 图3为本发明装置实施例一的结构示意图;

[0033] 图4为图3所示实施例一使用过程中切割土壤时的结构示意图;

[0034] 图5为沿图4中K-K线的剖面示意图;

[0035] 图6为本发明装置实施例二使用过程中切割土壤时的结构示意图;

[0036] 图7为本发明装置实施例三的第一至第四切割板的俯视结构示意图;

[0037] 图8为图7所示实施例三使用时切缝的位置示意图。

### 具体实施方式

[0038] 下面结合附图和具体实施方式对本发明做进一步详细说明。

[0039] 为了充分利用种植山药的砂质土壤特性,本发明首先提供一种根茎作物收获方法,其包括以下步骤:

[0040] 参考图1、图2所示,首先切割山药的根茎200两侧以及底部的土壤100,在根茎200周围形成断面,使包裹根茎200的土壤(例如图4、图5中的土壤1000)与更远距离的土壤分离。

[0041] 接着,提升包围作物根茎的土壤(例如土壤1000),优选地,该提升过程是逐渐提升的,而非陡然竖直提升。

[0042] 接着,快速降落被提升的土壤(例如土壤1000),砂质土壤碎裂。包围作物根茎200的土壤(例如土壤1000)松散,沿着作物根茎200的上端或者作物根茎的植株201拔出作物根茎200。

[0043] 更优选地,为了实现上述方法,本发明还提供一种根茎作物收获装置,如图3、图4、图5所示,包括:机架1、第一切割板2、第二切割板3、第三切割板4、提升板5。

[0044] 具体而言,机架1呈框架式结构,提供整体支撑作用,前端设有连接机构11用于和拖拉机的悬挂机构连接,由于目前能够和拖拉机悬架机构连接的农业设备较多:耕犁、播种机等,再者本发明的机架1及其连接机构11能够实现支撑、连接作用即可,因此对其结构不再详述,其操控过程和耕犁相似。

[0045] 第一切割板2竖直设置,上部固定于机架1,前侧边设置刃口21以切割土壤。第二切割板3竖直设置,和第一切割板2等高、平行设置,上部固定于机架1,前侧边设置刃口31以切割土壤。第三切割板4水平设置,左右两端分别连接于第一切割板2、第二切割板3的下侧边,前侧边设置刃口41以切割土壤。第一切割板2、第二切割板3、第三切割板4三者构成的整体

形成底部平坦的U字形结构,上端与机架1连接。第一切割板2、第二切割板3之间的距离和一垄山药的宽度类似,不能太宽,因为切割太多土壤100时耗费太多拖拉机功率、油料;也不能太窄,因为切割太少土壤100时,将可能切断根茎200。

[0046] 提升板5位于第一切割板2、第二切割板3的中间,前侧边连接于第三切割板4的后侧边,提升板5的后侧边向上倾斜延伸以逐渐提升由第一切割板2、第二切割板3、第三切割板4切割的土壤,如图4、图5所示。

[0047] 为了增加结构强度,本发明装置实施例一的提升板5的左右两侧边部分或全部连接于第一切割板2、第二切割板3的内壁,如图4所示,提升板5的前端部分连接于第一切割板2、第二切割板3(未示出)的内壁,显然,该结构要求第一切割板2、第二切割板3较宽。

[0048] 为了使被切割、提升的土壤获得足够的高度,在快速降落时获得较大的速度,同时也不会折断山药,经反复测试,提升板5的高度大于等于第一切割板2一半的高度。

[0049] 为了使得被切割、提升的土壤悬空时间更长,从而有更长的时间接受来自于拖拉机、本装置本身颠簸带来的振动,使得土壤更疏松,提升板5的后侧边连接有一水平设置的支撑板6,支撑板6的宽度小于等于提升板5的宽度。支撑板6的设置可以使被托出地面的土壤1000更久地暴露在空中,也就是根茎200上端周围的土壤1001更容易被散落在地面上,使得根茎200更容易被拔出。

[0050] 如图4、图5所述,本实施例一在应用时,机架1带动第一切割板2、第二切割板3、第三切割板4前进,第一切割板2、第二切割板3、第三切割板4的刃口切割土壤100,并分别形成切割面20、切割面30、切割面40,将紧密包围根茎200的土壤1000与周围的土壤100分离。提升板5紧随其后,将切割之后的土壤1000连同其中包裹的根茎200逐渐提升,明显高于地面101,土壤1000由于支撑板6的承托,在空中滞留一段时间,由于受到震动和砂质特性,土壤1000的一部分1001向两侧散落在地面101上。在支撑板6的末端,土壤1000突然失去支撑,快落掉落在支撑板6下方的悬空区1002,土壤1000“摔”得更加疏松,此时手动拉扯根茎200的顶端或者其植株201,将会很容易地将根茎200拔出地面101。

[0051] 在另一实施例二中,如图6所示,与实施例一相比,不再设置支撑板6,而是设置土壤扩散板60,土壤扩散板60呈向上拱起的弧形,土壤扩散板60的前侧边连接于提升板5的后侧边,土壤扩散板60的宽度小于等于提升板5的宽度。从图6可以看出,在前后长度相同的情况下,土壤扩散板60的上表面面积明显大于支撑板6的上表面面积,也就是说,相同的土壤1000将会分布于更大的土壤扩散板60上,因此土壤扩散板60可以形成较大的裂缝1003(或者说土壤1000更容易碎裂,裂缝1003仅是为了表达“易碎”的意思),鉴于此,根茎200更容易被拔出于土壤1000,因此可以在机架1上方设置有站立位和根茎放置架,立即采收根茎200,机架1的长度增加,可以在机架1的后部下方设有支撑轮(未示出),以起到稳定机架1的作用。

[0052] 上述实施例一、实施例二只能够一次性收获一垄山药,为了同时收获两垄山药,本发明还提供实施例三,如图7、图8所示,其比起实施例一增设了一个第四切割板403,该第四切割板403竖直设置,和第一切割板402、第二切割板404均等高、平行设置,上部固定于机架1。第一切割板402、第二切割板404、第四切割板403、第三切割板400的前侧边分别设置刃口4021、刃口4041、刃口4031、刃口401以切割土壤100。

[0053] 第四切割板403、第一切割板402分别位于第二切割板404的两侧,第四切割板403、



第二切割板404之间的距离以及第一切割板402、第二切割板404之间的距离均大于等于根茎200作物的一垄的宽度。第三切割板400的上表面同时连接第一切割板402、第二切割板404、第四切割板403的下侧边。当然,第二切割板404、第四切割板403之间也设置有提升板。

[0054] 更优选地,如图7,在前进方向,第二切割板404靠前设置,第一切割板402、第四切割板403靠后设置,第三切割板400的前部呈V形,且第二切割板404前侧边在第三切割板400上的投影与第三切割板400的尖端重合。如此,可以更为高效地切割土壤100。

[0055] 利用实施例三收获山药时,由于第一切割板402、第二切割板404、第四切割板403能够同时切割土壤,因此俯视图观之,其在土壤100上留下的切割面(切缝)2011如图8所示,同时收获两垄山药。

[0056] 综上,本发明能够在不需要开沟机构、振动机构的情况下,将包裹山药等根茎作物的土壤“抬出”地表,然后突然落下,利用砂质土壤的特性,使土壤发生巨大扰动、碎块化,从而能够较为简易地拔出山药。结构特别简单、制造成本特别低、使用成本特别低、维修也特别简单(仅需焊接、开刃等)。

[0057] 由技术常识可知,本发明可以通过其它的不脱离其精神实质或必要特征的实施方案来实现。因此,上述公开的实施方案,就各方面而言,都只是举例说明,并不是仅有的。所有在本发明范围内或在等同于本发明的范围内的改变均被本发明包含。

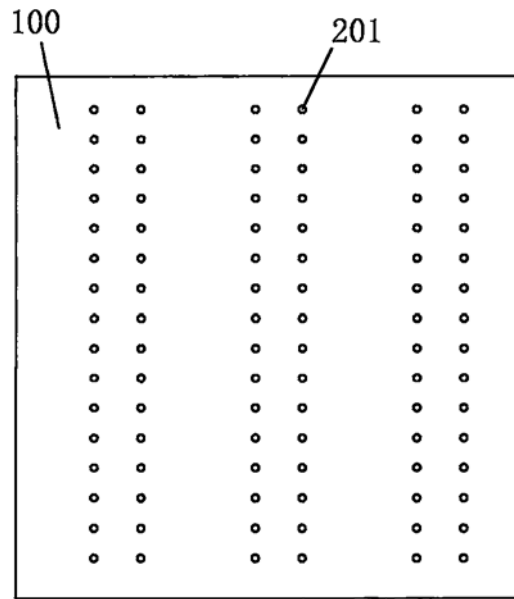


图1

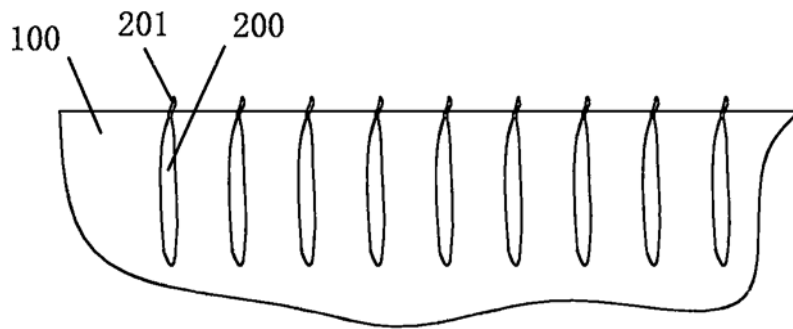


图2

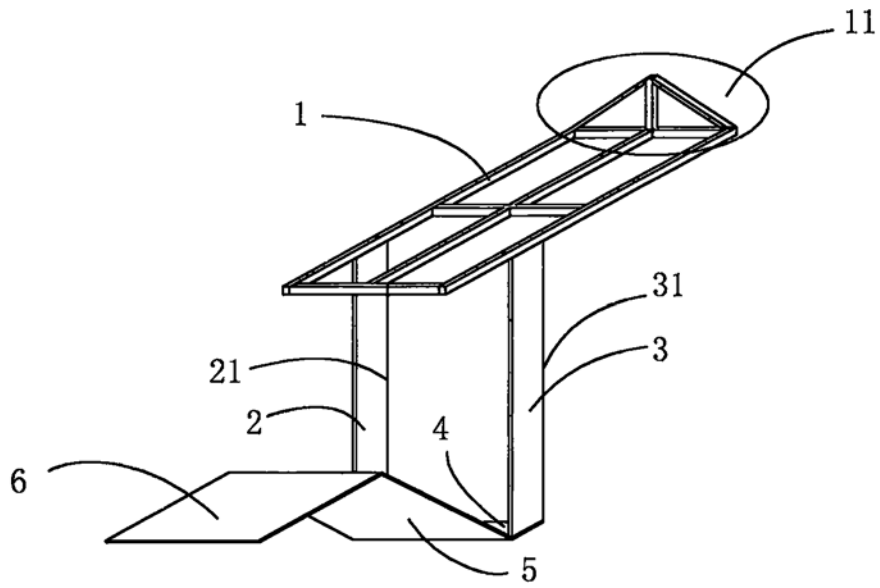


图3

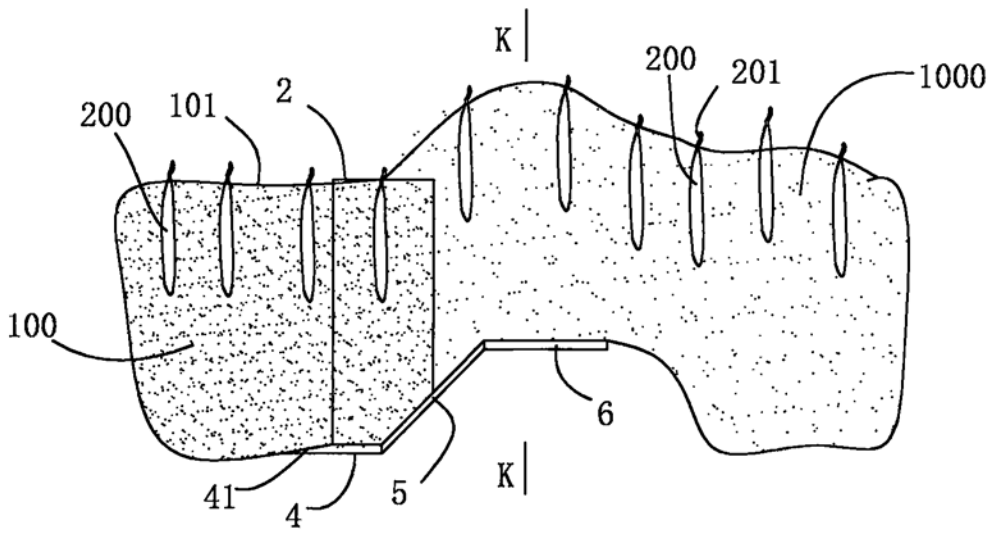


图4

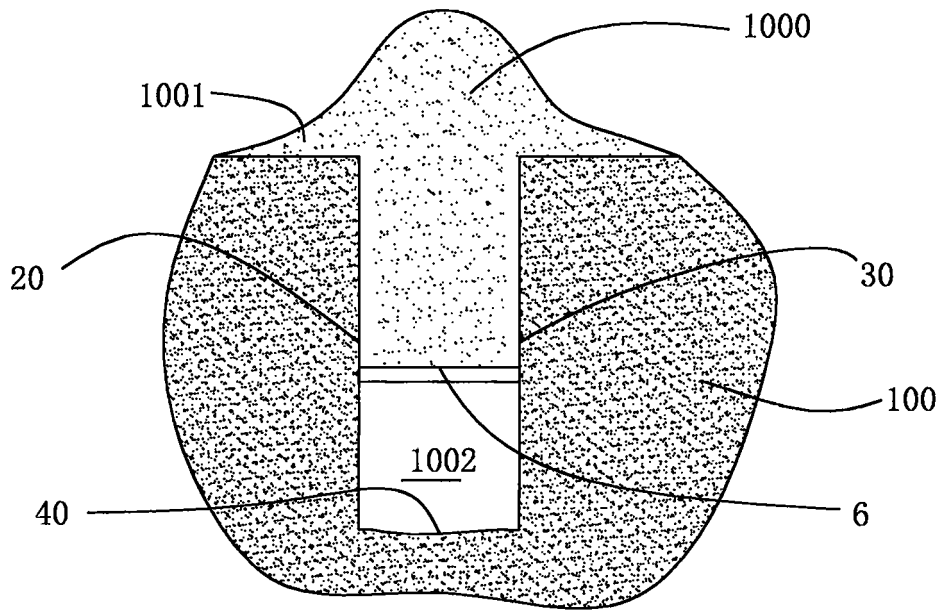


图5

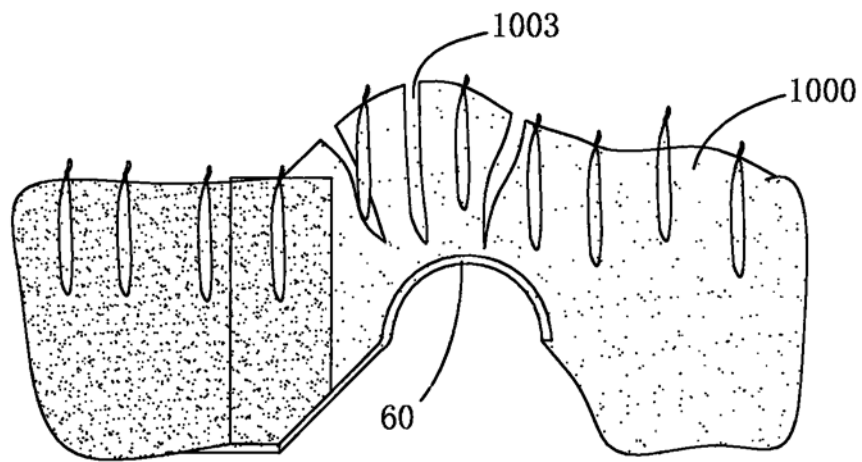


图6

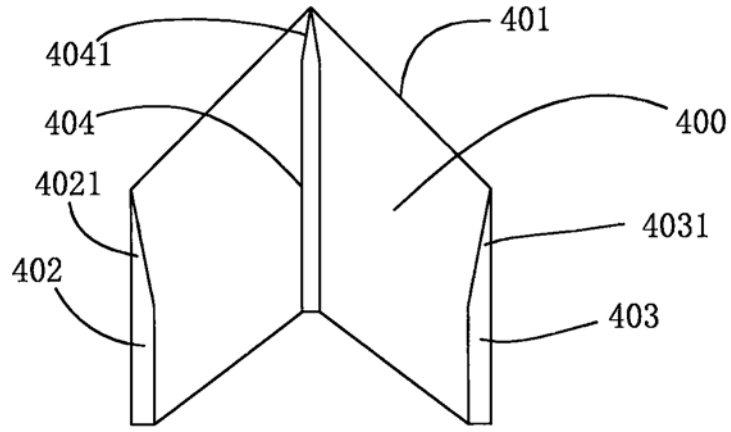


图7

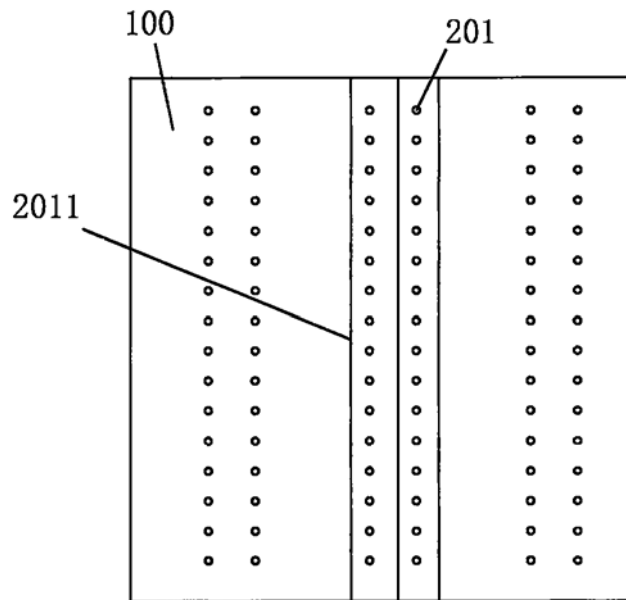


图8