



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104905385 B

(45)授权公告日 2018.12.25

(21)申请号 201510104129.1

(22)申请日 2015.03.10

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104905385 A

(43)申请公布日 2015.09.16

(30)优先权数据
RM2014A000115 2014.03.10 IT

(73)专利权人 克雷申佐食品机械
地址 意大利蒙特科尔维诺普利亚诺市

(72)发明人 比亚焦·克雷申佐

(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 冯剑明

(51)Int.Cl.

A23N 4/04(2006.01)

(56)对比文件

CN 102793250 A, 2012.11.28,
CN 202211139 U, 2012.05.09,
CN 202085682 U, 2011.12.28,
CN 1599565 A, 2005.03.23,
CN 1119921 A, 1996.04.10,
US 2007/0221072 A1, 2007.09.27,

审查员 柴珍珍

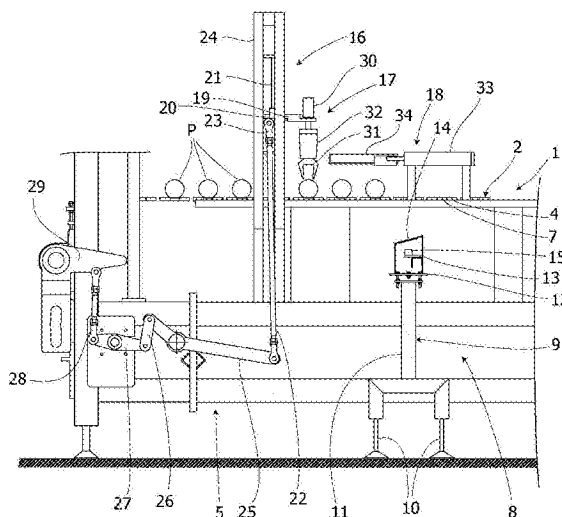
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

用于自动去核的水果识别和定向设备及其方法

(57)摘要

一种适用于识别和定向水果的设备,特别适用于桃子,用于对其自动去核,所述设备包括:直到一裁切站(6)的水果刮板输送机(1),在所述裁切站(6)中,设置有垂直裁切面,水果刮板(4)成型为具有多个凹部(7),水果(P)置于凹部(7)中,且水果的包含缝合线(1s)的缝合平面设置为垂直。水果识别站(8)适配为检测垂直缝合平面的位置,以及计算缝合线(1s)和裁切线(1t)之间的夹角(α),或传达无检测的信息。定向站(16)适配为接收二面角信息,以及控制各个握持单元(17)握持和将水果转动至一最终位置,或从水果路线移除。进一步描述了一种方法。



1. 一种适用于识别和定向水果的设备,用于对其自动去核,所述设备包括:水果刮板输送机(1),其中具有多个水果路线的并由网孔元件(3)和水果刮板(4)构成的带(2)在一框架(5)中纵向地前进,直到一裁切站(6),在所述裁切站(6)中,设置有与前进的带(2)正交的垂直裁切面,水果刮板(4)成型为具有多个凹部(7),水果(P)置于凹部(7)中,且水果的包含缝合线(1s)的缝合平面为垂直设置,其特征在于所述设备进一步包括:

适用于检测垂直缝合平面位置的水果识别站(8),其计算缝合线(1s)和裁切线(1t)之间形成的夹角(α),夹角(α)对应于垂直缝合平面和垂直裁切面之间形成的二面角,以及传达计算出的二面角信息或传达无检测信息;以及

连接至移除站(18)的定向站(16),包括可编程序逻辑控制器(PLC)、一排握持单元(17),其中所述PLC适配为接收一给定水果(P)的垂直缝合平面和垂直裁切面之间形成的二面角信息,以及控制该排握持单元(17)的各自握持单元(17),每一握持单元(17)包括承载于其主轴上的电机(30)和握持装置(31);所述握持装置(31)适配为握持水果(P),并在水果(P)所在的凹部中,从水果(P)的起始位置将其转动至最终位置,其中在该起始位置中水果(P)的垂直缝合平面与所述垂直裁切面相交,而在最终位置中该垂直缝合平面平行于所述垂直裁切面;该PLC还适配为接收对应给定水果的垂直缝合平面和垂直裁切面之间形成的二面角的无检测的信息,并控制移除站(18)用于从水果路线移去该水果。

2. 根据权利要求1所述的设备,其中水果识别站(8)包括支撑元件(9),支撑元件(9)布置为横切设备的框架(5)跨过带(2),并承载用于每一水果路线的相机(15),每一相机(15)与微处理器装置和用于检测每一水果的缝合线的软件配合。

3. 根据权利要求2所述的设备,其中每一相机(15)置于朝向裁切站(6)前行的带(2)下面。

4. 根据权利要求1所述的设备,其中握持单元(17)在多个水果路线上布置为交错的或z字形的。

5. 根据权利要求1所述的设备,其中握持单元(17)通过其支架(19)安装至可在垂直引导件(21)上移动的板(20),板(20)由驱动前行的带(2)的同一电机驱动。

6. 根据权利要求1所述的设备,其中握持单元(17)为由Festo AG&Co.KG.公司生产的称为FinGripper的制品。

7. 根据权利要求1所述的设备,其中移除站(18)用于移除不适于裁切的水果,移除站(18)包括由液压活塞支撑的结构(33)、适配为置于握持单元(17)之下的托盘(34),托盘(34)用于接收来自握持装置(31)的水果。

8. 根据权利要求1所述的设备,其中裁切站位于定向站的下游,裁切站包括由PLC控制的驱动电动机(35),PLC通过用于测量和传达带(2)的前行的编码器来控制驱动电动机(35)。

9. 一种识别和定向水果的方法,用于对其自动去核,以便在先前的对每一水果(P)进行转动的倾转步骤使水果的缝合平面倾转至垂直布置之后,将包含水果(P)的缝合线(1s)的缝合平面置为与垂直于水果路线的垂直裁切面平行,其特征在于对于每一水果(P)所述方法包括:

缝合线(1s)检测步骤,其中相对于垂直裁切面,产生或不产生对水果(P)的垂直缝合平面位置的正确检测;

计算步骤,在正确检测缝合线(1s)的情况下,计算垂直缝合平面和垂直裁切面之间形成的二面角,并传送该二面角以作后续使用;

在检测不到水果的缝合线(1s)的情况下,传送无检测的信息以作后续使用;

基于二面角传送的调整水果(P)位置的步骤,其中握持装置使用该传送,从水果路线握持水果(P),以根据该二面角转动水果(P),然后释放水果(P)至其垂直缝合平面与垂直裁切面重合的位置;以及

基于传送无检测信息之后的移除水果步骤,包括升起水果(P)并从水果路线移除。

用于自动去核的水果识别和定向设备及其方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种适于对水果识别和定向,尤其是对桃子识别和定向的设备,用于对其自动化去核还涉及一种对水果识别和定向的方法。

背景技术

[0002] 同一申请人的国际专利申请PCT/IT2012/000209公开了一种尤其适用于桃子的多行水果定位设备,包括:框架和在所述框架的纵向方向上行进的水果刮板输送机(flight conveyor),水果固持刮板由多个横切间隔的凹部成型,置于底部的每一凹部具有开口,水果的一部分通过该开口伸出。水果固持刮板下方设置有用于定向水果的装置,包括多个横向轴,所述多个横向轴纵向间隔开,每一横向轴承载有横向地间隔开的与所述的多个凹部数量相同的多个定向元件。每一定向元件可与承载其的横向主轴一起旋转,在凹部开口中,定向元件与包含在凹部中的水果接触,并移动水果以便定位使包含每一水果的缝合线的平面正交于纵向方向且使所述水果的梗洼(stalk cavity)朝下。

[0003] 定向自动操作的缺点,例如在上述专利申请的装置中的缺点为,定向的自动操作不能保证定位每一水果的缝合平面使其与垂直裁切面平行,该垂直裁切面与水果前进路线正交。这是因为水果的与定向元件结合的梗洼并不总是那么明显。最后导致水果的盲定位。随后,在裁切站,并非所有水果达到上述的定位,结果是裁切不理想。

发明内容

[0004] 本发明基于检测每一水果缝合线以便取得它们各自的定向。

[0005] US6691854描述了一种用于定向水果的装置。该装置具有一固持输送机,其具有用于水果的固持器;可与该固持器同步一起位移的升降机,该升降机还可相对固持器旋转,用于把水果升起到固持器外并转动水果;一检测器,例如相机,用于检测每一水果的位置;以及用于该升降机的控制器,其连接至该检测器,并在只要有需要转动每单一水果时对应关联的对象来启动升降机。

[0006] EP2167408提供了用于自动测定置于辊上的水果的位置和定向,所述水果包括至少一个旋转轴。该欧洲专利基于这样的事实,即由于一个或两个辊的旋转,水果在辊上具有稳定的和可预测的移动。例如,苹果将绕它的轴冠茎或垂直于该冠茎的轴转动。对水果的可预测的旋转动作的认识,允许在一短间隔内使用一视觉系统对水果的朝向和位置进行自动测定,该视觉系统适用于获得和分析转动中的水果的图像。水果的朝向和位置信息可随后用于操纵该水果,例如受操纵于按理想位置和朝向来包装水果的机械人。

[0007] 上面提到的美国专利和欧洲专利的目的均为有序的水果包装,特别是苹果,并使用与视觉系统关联的漏斗或空竹形辊式运输机,该辊式运输机允许对每一水果进行基于统计学的自动定向。

[0008] 应该清楚的是,这些发明主要用作以这样的方式放置水果,以使其中心轴垂直,但它们不能用于定向那些其轴已经垂直的水果,不能使包含缝合线的横截面平面置为平行于

该水果的剖切面。

[0009] 进一步,所述的引用的专利未能给出对于例如桃子缝合线的任何精确定义。

[0010] 本发明的目的是,估定水果的缝合线是否足够明显,以确定该水果是否可提送至沿其缝合线本身的精确裁切。如果是可以的,随后的目的为计算二面角,在该二面角处转动水果以便使其缝合处平面平行于剖切面,以从水果固持刮板的凹部机械地握持并通过该二面角转动该水果,然后将其放回在同一凹部上。如果不可以,随后的目的为在水果固持刮板中从凹部提升该水果,并使其从前进路线分离。

[0011] 本发明提供了一种适用于识别和定向水果的设备,特别是桃子,用于对其自动去核,所述设备包括:水果刮板输送机,其中由网孔(mesh)元件和水果刮板构成的带在一框架中纵向地前进,直到一裁切站;在所述裁切站中,设置有与前进的带正交的垂直裁切面,水果刮板成型为具有多个凹部,水果置于该凹部中,且包含缝合线的水果缝合平面设置为垂直;其中所述设备进一步包括:

[0012] -用于检测每一水果的缝合线的水果识别站,适于检测垂直缝合平面的位置,并计算垂直缝合平面和垂直裁切面之间形成的二面角,以及传达计算出的二面角信息或无检测信息;以及

[0013] -连接至移除站的定向站,包括可编程序逻辑控制器(PLC)、一排握持单元,其中所述 PLC 适配为接收一给定水果的垂直缝合平面和垂直裁切面之间形成的二面角信息,以及控制该排握持单元的各自握持单元,每一握持单元各自包括承载于其主轴上的电机和握持装置,所述握持装置适配为在水果所在的凹部中握持水果,并从该水果的起始位置将其转动至最终位置,其中在该起始位置中水果的垂直缝合平面与所述垂直裁切面相交,而在最终位置中该垂直缝合平面平行于所述垂直裁切面,该可编程序逻辑控制器还适配为接收对应给定水果的检测不到垂直缝合平面和垂直裁切面之间形成的二面角的信息,并控制所述移除站用于从水果路线移去该水果。

[0014] 受益于本发明的设备,真正可能地允许去核设备的裁切站以理想的方式裁切接收到的全体水果。

[0015] 事实上,可能导致不准确裁切的水果会从水果路线移除;至于其余的,具有设置在一垂直面的明显缝合线的水果,将受益于前面的水果旋转装置,各自受分析以便显示相对于与水果的多个路线正交的平面的垂直缝合平面位置,并计算二面角,例如由垂直缝合平面相对于设备中的随后的裁切站的垂直裁切面而形成的空间角度。定向站使用对二面角的认识,其根据该二面角通过一夹具握取和转动每一水果,以使其垂直缝合平面平行于垂直裁切面。

[0016] 有利地,水果识别站对应每一水果路线使用一相机。合适地,相机固定在支撑上,例如三脚架,其脚架置于地面上,优选地置于用于自动去核的设备框架的侧面,以便从水果路线的底部,通过凹部的开口,对每一水果的缝合线进行拍照。相机的支撑未固定在设备框架上,不与水果路线的返回部分干涉,也不需忍受设备框架的振动,该振动会恶化相机的拍摄。相机置于壳体内,设置有透明屏幕以便保护相机远离污垢;有利地,该透明屏幕为倾斜的,以允许更好的清洁。

[0017] 对于定向站,其跨过(astride)该框架,以相对于纵向前行的水果承载带从上方,通过可与裁切站的刀子同步上下垂直移动的装置来握取水果。

[0018] 通常,本发明还涉及一种识别和定向水果的方法,特别是桃子,用于对其自动去核,以便在前一倾转步骤(使每一水果的缝合平面倾转至垂直布置)中对每一水果进行转动之后,使包含水果缝合线的缝合平面平行于与水果路线正交的垂直裁切面,其中对于每一水果所述方法包括:

[0019] • 缝合线检测步骤,其中相对于垂直裁切面,产生对水果的垂直缝合平面位置的正确检测,或检测不到(non detection);

[0020] • 在正确检测缝合线的情况下,计算垂直缝合平面和垂直裁切面之间形成的二面角,并传送该二面角以作后续使用;

[0021] • 在检测不到缝合线的情况下,传送无检测的信息以作后续使用;

[0022] • 基于二面角传送的调整水果位置的步骤,其中握持装置使用该传送,从水果路线握持水果,以根据该二面角转动水果,然后释放该水果至其垂直缝合平面与垂直裁切面重合的位置;

[0023] 紧随传送无检测信息之后的移除水果步骤,包括升起水果并从水果路线移除。

附图说明

[0024] 如附图所示,本发明的进一步特征和优点,通过一种用于自动去核的尤其适用于桃子的识别和定向水果的设备的优选但非独占的实施例的非限制性描述来说明清楚,其中:

[0025] 图1为用于自动去核的尤其适用于桃子的识别和定向水果的设备的示意性的侧视图的部分和裁切;

[0026] 图2为图1设备的顶部示意性平面图的部分;

[0027] 图3为沿图2的线A-A的示意性横截面视图的部分;

[0028] 图4为装满水果的水果刮板的侧视图;

[0029] 图5为图4的水果刮板的底视图;

[0030] 图6为图4沿线B-B的横截面视图;以及

[0031] 图7为图5的细节放大视图,其中示出通过一相机拍摄缝合平面和剖切面之间的角度。

具体实施方式

[0032] 参照图1,根据本发明的用于自动去核的尤其适用于桃子的识别和定向水果的设备,包括水果刮板输送机1。基本上传统的水果刮板输送机1具有由网孔元件3和水果刮板4构成的带2,更好的如图2所示,为图1设备的示意性顶部平面图的一部分。带2在框架5中前进,带2具有多个水果路线,在本发明的实施例中为八个,通至如图2所示的裁切站6。常规地裁切站6具有一垂直裁切面,如图2线A-A的横截面所示,将产生与水果路线正交的裁切。水果刮板成型为具有多个凹部7,如图4和6所示分别为装满水果的水果刮板的侧视图,以及沿图4线B-B的横截面视图。水果P已置为使其包含缝合线的缝合平面垂直地布置。图1的标识8一般地代表为用于识别每一水果P的缝合线的水果识别站。水果识别站8适配为检测垂直缝合平面的位置,以计算由垂直缝合平面相对于所述垂直裁切面所形成的二面角,以及传达关于计算出的二面角或无检测的信息。

[0033] 水果识别站8包括支撑元件9,其优选地置于地面上,且布置为横切设备的框架5跨过带2的回程。支撑元件9在其两个横向的端部均可具有基本上反向的Y形的可调整脚架,如图中的10标示,以及具有立柱11。在立柱11的顶部为壳体13的支撑板12,壳体13由透明板14覆盖。在腔室13内设置有用于每一水果路线的相机15。

[0034] 水果识别站8为定向站16服务,定向站16位于水果路线中的水果识别站8的下游。定向站16包括可程序逻辑控制器(PLC)(未示出)、一排交错的或z字形的(zigzag)握持单元17(与每一水果路线一一对应),以及用于移除水果路线中的水果的移除站18。

[0035] 作为实例,定向站16具有八个无刷电机,其为交错安装以避免干涉,分别分配于设备的每一路线上。在图1中,为了简单起见,仅显示一个握持单元17,在图2中显示了四个,而如上所述为交错的其它四个未示出。

[0036] 握持单元17通过各自的支架19链接至可在垂直引导件21上移动的板20。板20通过臂23连接至长杆22,臂23在长杆22中枢轴转动。臂23受约束在外壳24内移动,外壳24承载垂直引导件21。长杆22链接至在框架5上枢轴转动的第一杠杆25,第一杠杆25继而通过柄26、第二杠杆27、短杆28连接至杠杆29,杠杆29通过确定带2前进的同一电机驱动。显然地,定向站16的垂直移动可通过其它装置实现,例如起重机、电的或水力的或气动的汽缸。

[0037] 通过托架19支撑至板20的每一握持单元17,包括无刷电机30,其连接至用于握持水果P的受控于装置32的握持装置31。握持单元17可为Festo AG&Co.KG的制品,并称为FinGripper,其可轻轻地和可靠地操纵水果。不同的水果路线的所有握持单元17与板20一起垂直地移动。设置在握持单元17旁边的是移除站18,用于移除不适于裁切的水果。移除站18包括由液压活塞承载的结构33、适配为置于握持单元17之下的托盘34,托盘34用于接收从握持装置31移除的水果。可替代地,水平地设置在定向站的同一框架24上的水平推出器可作为用于水果移除的装置。在这种情况下,例如以液压缸的形式的每一水平推出器,在它的自由端,一垂直调色板形元件适配为推动不适于裁切的水果P到废弃通道。

[0038] 如下文详述,PLC适配为接收由给定水果的垂直缝合平面相对于垂直裁切面形成的二面角的信息,以及控制该排握持单元17的各自的握持单元。每一握持单元17的握持装置31适配为,在凹部7中,从水果垂直缝合平面与垂直裁切面交叉的起始位置,握持和转动水果P,至水果垂直缝合平面平行于垂直裁切面的最终位置。这在附图5和7中有详细描述,其分别为图4的水果板的底视图,以及图4的细节放大视图。图4显示的是,由相机15拍摄的水果P的缝合平面和剖切面之间的角度,对应于缝合线1s和裁剪划线1t之间的夹角。

[0039] 在下文中更详细解释的是,得益于相机15,对水果的缝合平面的识别便于允许最佳的裁切,共用八个相机15,每一个对应每一路线,相机15与微处理器装置和用于处理获得图像的软件配合。

[0040] 八个相机15获取水果图像的连续的视频流。该视频流传送至微处理器装置,由图像处理软件处理,主要地执行以下功能:

[0041] 在水果逗留期间捕捉来自相机的视频流;

[0042] 确定包含水果缝合线的垂直面,以及确定缝合线和裁切线之间形成的夹角,所述裁切线在裁切站处由垂直裁切面限定,所述夹角在空间中为二面角;以及

[0043] 将计算出的夹角传送至定向站,以便获得水果的旋转,或从水果路线移除,其中定向站连接至移除站。

[0044] 用于测定缝合线的技术为边缘检测的一种,边缘检测通常应用在图像处理中,用于基于数字图像的光强度突然改变的标志点来识别轮廓。

[0045] 本文采用该技术来识别水果的缝合线,该缝合线可近似为一直线,以便计算必要的旋转夹角。

[0046] 图像处理软件连接至PLC,并等待指示水果刮板4在相机15下驻留的开始的脉冲。驻留时长与裁切时长相一致,约为1.5S左右。

[0047] 一旦收到该脉冲,该软件开始通过相机获取视频流,从该点起在0.83s内提取25帧。该25个帧为水果在同一位置的快照,用于针对执行的处理的统计比较。

[0048] 在每一帧上应用边缘检测算法,以便确定缝合线轮廓。该轮廓由点云组成(由大量的点构成的集合组成)。然后,软件追踪经由识别轮廓的所有点对(pairs of points)插值而成的直线,例如对于每一对点 (x_a, y_a) 和 (x_b, y_b) ,内插函数由以下公式确定:

$$[0049] \quad f(x) = \frac{x - x_b}{x_a - x_b} y_a - \frac{x - x_a}{x_b - x_a} y_b$$

[0050] 在获得的所有直线中,选定截取了最大数量的点的直线,作为与水果缝合线一致的最可能候选点。计算出由缝合线与裁切线形成的夹角,该裁切线为垂直裁切面垂直于水果前进线路的轨迹。

[0051] 因此对于所述的25帧中的每一帧,获得可能对应缝合线的一直线倾角值。在计算出的25个角度值之中,假设为最频繁出现的那一个。如果该夹角,具有小于16度的容差,并明显地相对于其他夹角占据优势,则其被选定为得胜夹角并传送至定向站16。承载所有握持单元17的板20,朝向水果下降。一旦到达握持单元17的高度,对应待验水果的握持单元17即打开握持装置31,握持水果并按由水果识别站8汇报的夹角对其转动。然后握持单元17释放水果至其原来所在的同一凹部,此时水果已被转动至对应于裁切的位置。

[0052] 如果在水果识别站中没有出现得胜夹角,将相当于一算法未决(algorithm indecision)的代码传送至定向站16。承载所有握持单元17的板20,朝向水果下降。一旦到达握持单元17的高度,对应待验水果的握持单元17即打开握持装置31,握持水果并固持,不引起其转动。然后移除站18放置托盘34以接收待移除的水果,将其从水果路线中移除。由此待验水果被丢弃。对下一排水果重复该周期。

[0053] 总之,对于水果的可能性基本上为以下所述。

[0054] 水果识别站8根据25帧中的各个读取结果,识别出缝合线为一直线(例如由预定的最小数量的点组成的直线),以及识别出由该缝合线与垂直于水果路线的裁切线所形成的夹角,在这种情况下,证实为待验水果可被去核,由此在定向站16中按水果识别站识别出的夹角来转动水果。缝合线和裁切线可形成包含在预定容差角度中的直线束的一部分。该容差角度约为15度。

[0055] 在水果识别站8未识别出预定的最小数量的点来定位一缝合线的情况下,在定向站16中将水果从水果路线中移除。缺乏识别可能是由水果识别站的上游设备对水果的不正确的反转、水果的物理缺陷(例如斑点和形变),或不可见的缝合线(例如为未熟的桃子或其它情况)造成的。从设备移除待验水果并留作他用。

[0056] 根据本发明的设备进一步包括裁切站6,如图3的部分截面视图所示。通常,裁切站为已知的,所以不再对其操作进行描述。通常通过机械连接由带馈送的电机来执行裁切站

中的刀子的驱动。然而,根据本发明,未示出的一编码器校验该带的前进并将校验结果传送至PLC,得益于该编码器,刀子(未示出)的驱动可由安装在支承构件36上并通过联接器37连接至花键轴38的无刷电机35实现,花键轴38按已知的方式操作该刀子。

[0057] 应理解,前述内容仅为根据本发明的用于自动去核的尤其适用于桃子的识别和定向水果的设备的实施例。本发明的保护范围由附带的权利要求限定。

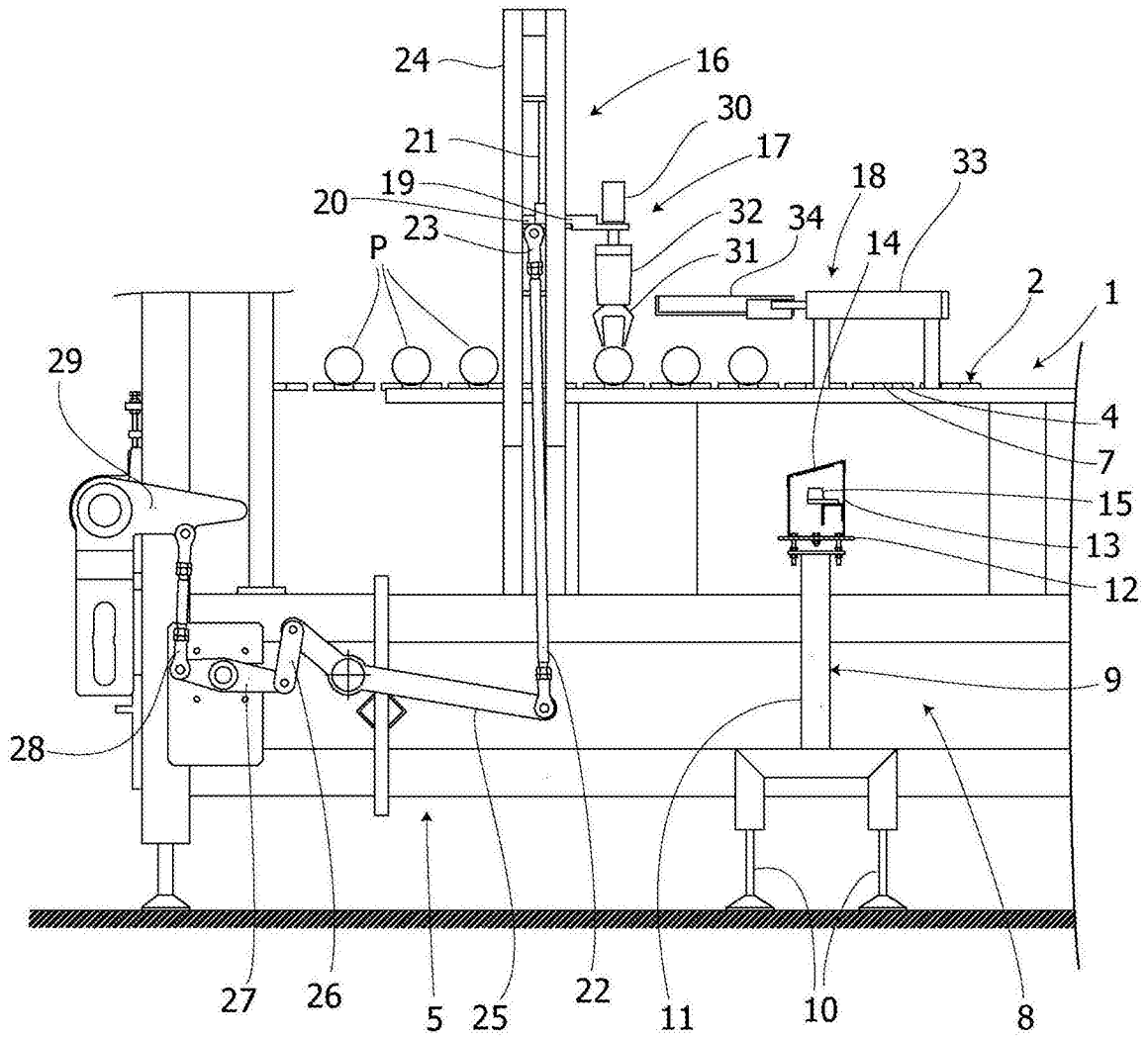


图1

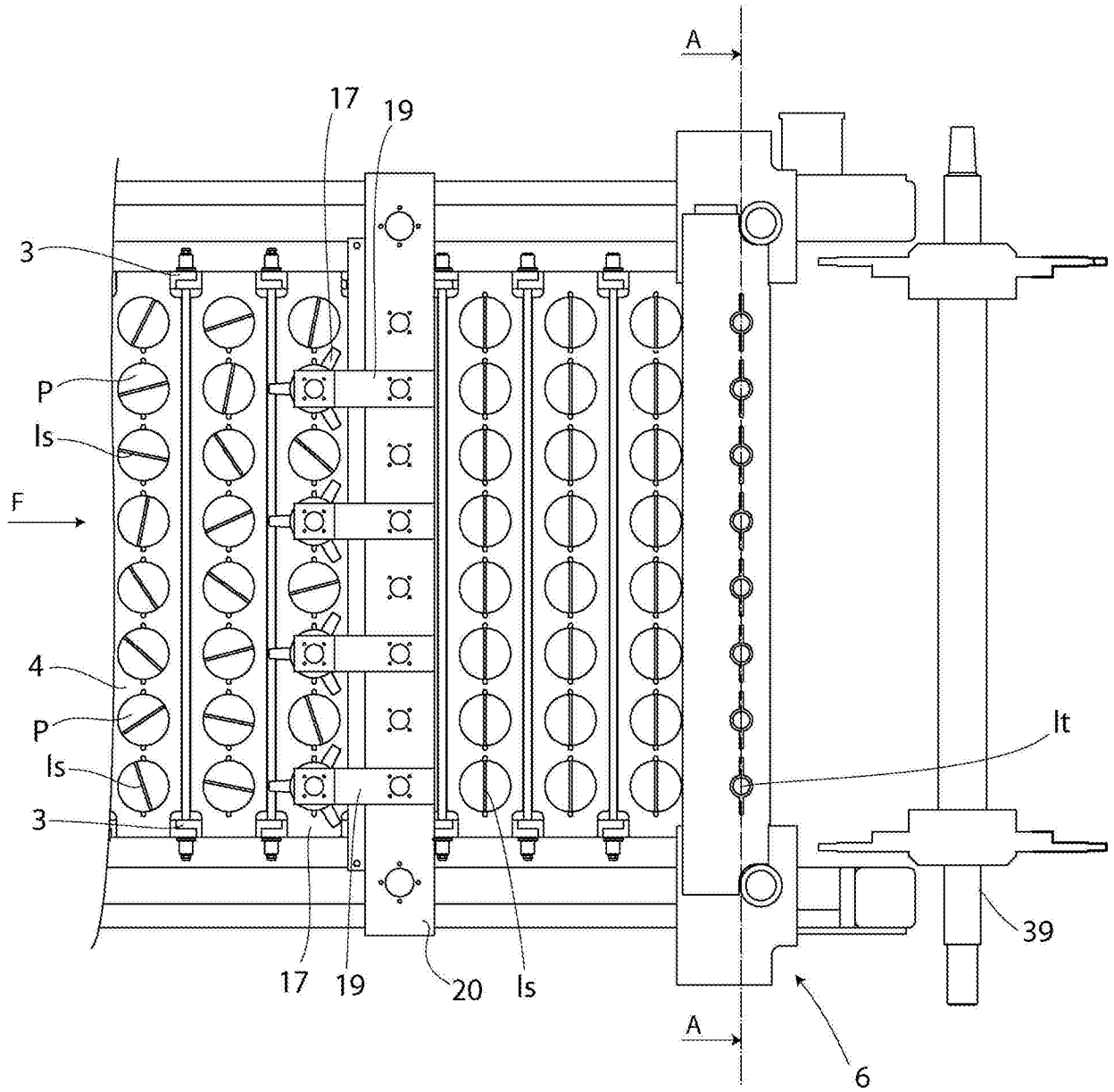


图2

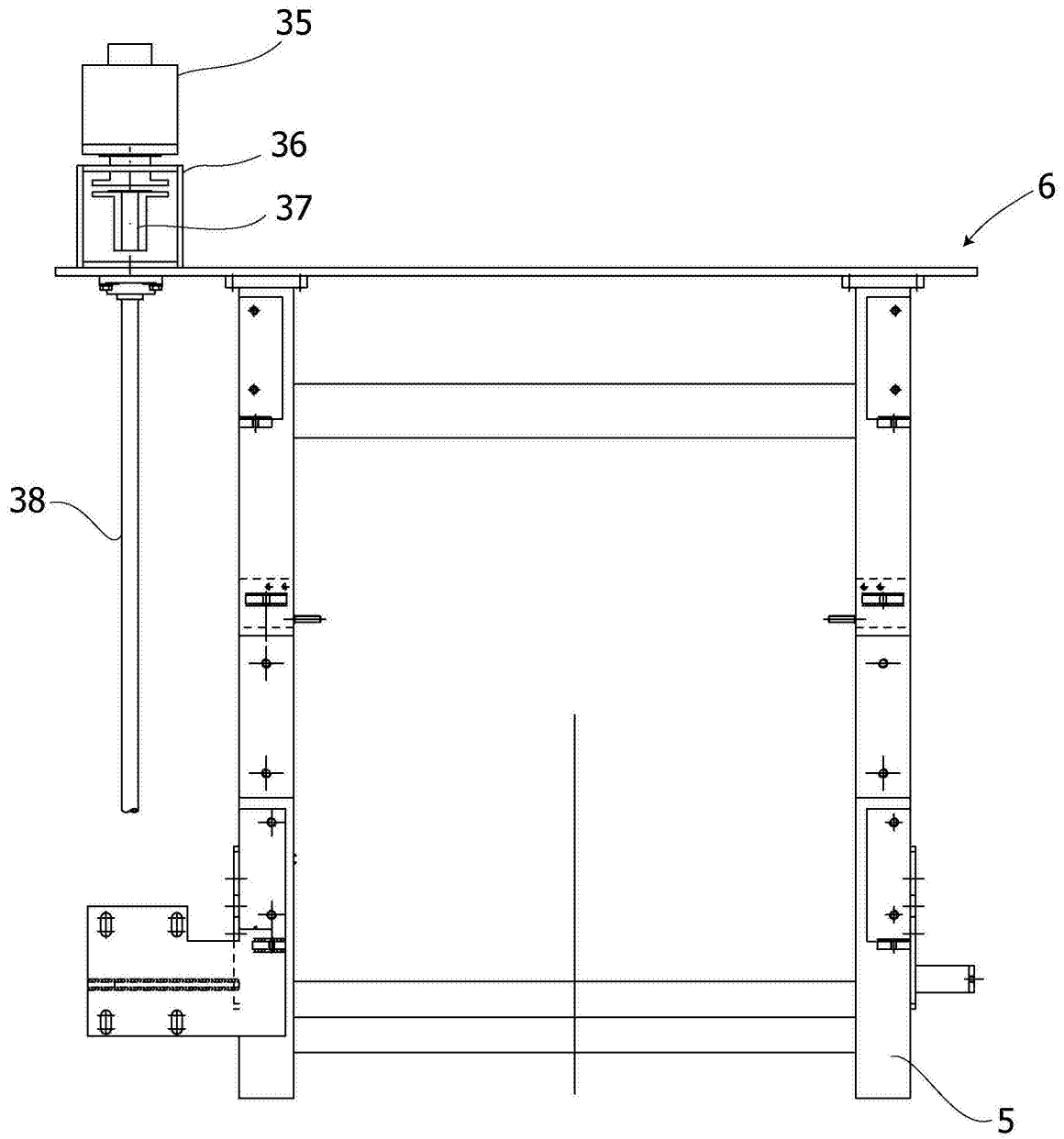


图3

图 4

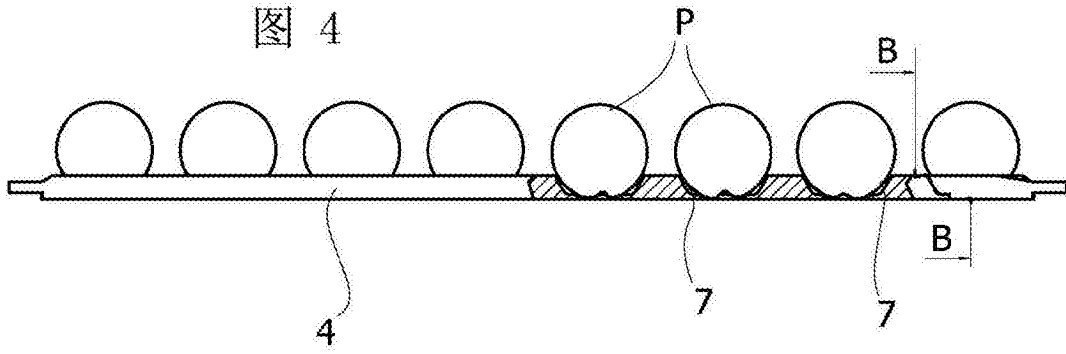


图 5

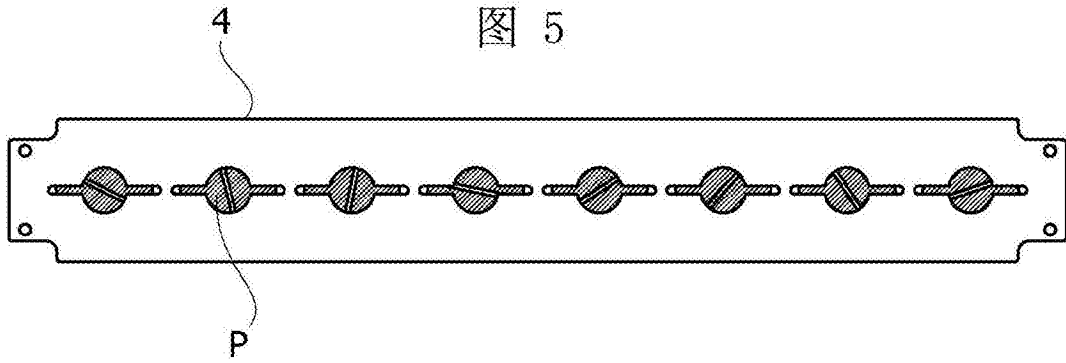


图 6

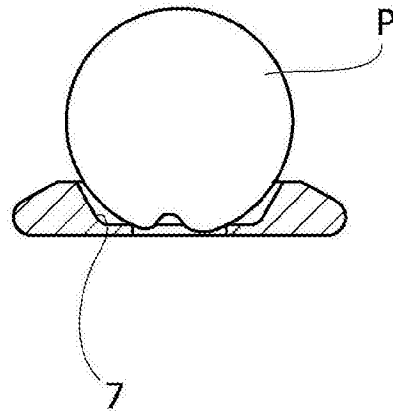


图 7

