(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 103341814 A
(43)申请公布日 2013.10.09

(21)申请号 201310320899.0

(22)申请日 2013.07.26

(71)申请人 广州珠江钢琴集团股份有限公司
地址 510388 广东省广州市荔湾区花地大道南渔尾西路 8 号

(72)发明人 李瑞龙 廖志辉 黄耿志 朱沛枝

(74)专利代理机构 广州市华学知识产权代理有限公司 44245
代理人 陈燕娴 罗伟富

(51)Int.Cl.
B24B 21/16(2006.01)
B24B 21/18(2006.01)

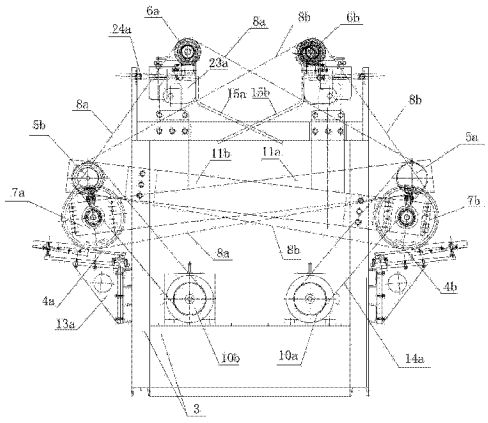
权利要求书1页 说明书5页 附图7页

(54)发明名称

一种钢琴肋木上中半径圆弧面的加工设备

(57)摘要

本发明公开了一种钢琴肋木上中半径圆弧面的加工设备，包括机架、工作台、动力轮、张紧轮、可转动的仿形轮、砂带以及动力装置，其中，所述动力装置与动力轮连接，所述仿形轮设置在机架上；所述砂带环绕在动力轮、张紧轮以及仿形轮上形成封闭的三角形；所述仿形轮与工作台之间形成有加工时用于让肋木端部推入的加工空间；位于仿形轮上的砂带的外径与肋木上中半径圆弧面的半径相等。本发明的钢琴肋木上中半径圆弧面的加工设备具有工作效率高、精度高和劳动强度小的优点。



CN 103341814 A

1. 一种钢琴肋木上中半径圆弧面的加工设备，其特征在于，包括机架、工作台、动力轮、张紧轮、可转动的仿形轮、砂带以及动力装置，其中，所述动力装置与动力轮连接，所述仿形轮设置在机架上；所述砂带环绕在动力轮、张紧轮以及仿形轮上形成封闭的三角形；所述仿形轮与工作台之间形成有加工时用于让肋木端部推入的加工空间；位于仿形轮上的砂带的外径与肋木上中半径圆弧面的半径相等。

2. 根据权利要求 1 所述的钢琴肋木上中半径圆弧面的加工设备，其特征在于，所述加工设备包括两套加工组件，每一套加工组件包括所述的工作台、动力轮、张紧轮、仿形轮、砂带以及动力装置。

3. 根据权利要求 2 所述的钢琴肋木上中半径圆弧面的加工设备，其特征在于，两套加工组件前后设置，且两套加工组件中的两个工作台设置在左右两侧，两套加工组件中的两个砂带呈交叉状前后设置。

4. 根据权利要求 1 ～ 3 任一项所述的钢琴肋木上中半径圆弧面的加工设备，其特征在于，所述工作台通过以下方式与机架连接：机架上设有支承座，该支承座的侧边与机架固定连接，顶部设有调整垫板，所述工作台的一端通过铰接轴铰接在该调整垫板的一端，工作台的另一端与调整垫板的另一端之间设有调节螺栓，该调节螺栓的一端支撑在调整垫板上，另一端伸入到工作台的调孔中，该调整螺栓上设有螺母，该螺母压紧在工作台的底面上。

5. 根据权利要求 4 所述的钢琴肋木上中半径圆弧面的加工设备，其特征在于，所述工作台的一侧设有导向板。

6. 根据权利要求 1 所述的钢琴肋木上中半径圆弧面的加工设备，其特征在于，所述工作台处设有碎屑排出装置，该碎屑排出装置包括罩于仿形轮外的外罩、与外罩连接的抽吸风管以及与抽吸风管连接的风机。

7. 根据权利要求 6 所述的钢琴肋木上中半径圆弧面的加工设备，其特征在于，所述风机上连接有另一条抽吸风管，该抽吸风管的入口正对于所述的工作空间。

8. 根据权利要求 1 ～ 3、5 ～ 7 中任一项所述的钢琴肋木上中半径圆弧面的加工设备，其特征在于，所述张紧轮上设有张紧装置，该张紧装置为：所述张紧轮设置在摆杆上，该摆杆的下端与机架铰接，该摆杆与机架之间设有拉力弹簧，该拉力弹簧对摆杆产生常态下使张紧轮位于工作位置的拉力；所述摆杆上设有用于将摆杆向下压下的按压杆。

9. 根据权利要求 1 ～ 3、5 ～ 7 中任一项所述的钢琴肋木上中半径圆弧面的加工设备，其特征在于，所述张紧轮上连接有用于促使砂带在张紧轮上来回滑移的摆动机构，该摆动机构包括驱动电机、与驱动电机输出轴连接的偏心轮、连杆以及摆臂，其中，连杆的一端与偏心轮铰接，另一端与摆臂的一端铰接；所述张紧轮内设有摇摆轴套，该摇摆轴套与张紧轮之间设有轴承，该摇摆轴套内设有固定轴，该固定轴与摇摆轴套之间具有摆动间隙，该固定轴的端部与机架固定连接；所述固定轴与摇摆轴套之间穿设有摆动销轴，该摆动销轴的轴线与固定轴的轴线垂直；所述摆臂的另一端与所述摇摆轴套固定连接。

10. 根据权利要求 1 所述的钢琴肋木上中半径圆弧面的加工设备，其特征在于，所述动力装置包括电机，该动力装置与动力轮之间通过皮带传动机构连接。

一种钢琴肋木上中半径圆弧面的加工设备

技术领域

[0001] 本发明涉及钢琴部件的加工设备，具体涉及一种钢琴肋木上中半径圆弧面的加工设备。

背景技术

[0002] 参见图1，肋木1是钢琴中的一个重要的部件，其粘结在钢琴音板2上，用于提高音板2的弹性和硬度，同时它能迅速将声波传给整块音板2。钢琴音板2与弦码的木材纹理是由低、中音至高音成对角线布置，肋木1的纹理走向则与音板2、弦码垂直布置，使木材的纹理形成横竖交叉的网状，使得声音在弦码的任何一点激发，均能迅速传遍整块音板2。

[0003] 由于肋木1两端头处应力下降所以将其削成圆弧面1-1，这样可避免肋木1两端翘起从而降低音板2弹性。而处在音板2不同位置的肋木1对音板2弹性的影响也不同，因此肋木1的圆弧面1-1的半径大小需要根据音板13的振动规律和肋木1位置设计，总体上来说，分成小半径、中半径和大半径三种，例如，在某型号的钢琴中，小半径圆弧面1-1的半径为R40mm，中半径圆弧面1-1的半径为R175mm，大半径圆弧面1-1的半径分为R300mm、R450mm、R600mm和R800mm四种。

[0004] 现有的肋木1上圆弧面1-1的加工方法是先用木工凿依据模具外表将圆弧面1-1的轮廓粗加工出来，留有一定的加工余量；然后用弯手刨人工按弧形轮廓刨出来，然后用检验模形检查是不是达到要求。现有的这种加工方法存在效率低、精度差和劳动强度大的缺点，并且用木工凿进行粗加工时，刀具有可能顺着木纹延伸，当木纹向下（或叫逆纹）时，如果进刀量大了，会沿着木纹方向出现撕裂现象。撕裂面甚至超过加工轮廓表面时出现处理品，甚至废品。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于克服现有技术的不足，提供了一种钢琴肋木上中半径圆弧面的加工设备，该加工设备具有工作效率高、精度高和劳动强度小的优点。

[0006] 本发明实现上述目的的技术方案为：

[0007] 一种钢琴肋木上中半径圆弧面的加工设备，其特征在于，包括机架、工作台、动力轮、张紧轮、可转动的仿形轮、砂带以及动力装置，其中，所述动力装置与动力轮连接，所述仿形轮设置在机架上；所述砂带环绕在动力轮、张紧轮以及仿形轮上形成封闭的三角形；所述仿形轮与工作台之间形成有加工时用于让肋木端部推入的加工空间；位于仿形轮上的砂带的外径与肋木上中半径圆弧面的半径相等。

[0008] 本发明的一个优选方案，其中，该加工设备包括两套加工组件，每一套加工组件包括所述的工作台、动力轮、张紧轮、仿形轮、砂带以及动力装置。每一套加工组件均可独立的完成肋木上中半径圆弧面的加工，这样有利于提高效率、节省空间。具体地，两套加工组件前后设置，且两套加工组件中的两个工作台设置在左右两侧，两套加工组件中的两个砂带呈交叉状前后设置。这样，只需利用一套加工组件的空间便可设置两套加工组件，充分地利

用了空间；工人分别在左右两侧进行操作，互不影响，充分利用空间，提高了工作效率。

[0009] 本发明的一个优选方案，其中，所述工作台通过以下方式与机架连接：机架上设有支承座，该支承座的侧边与机架固定连接，顶部设有调整垫板，所述工作台的一端通过铰接轴铰接在该调整垫板的一端，工作台的另一端与调整垫板的另一端之间设有调节螺栓，该调节螺栓的一端支撑在调整垫板上，另一端伸入到工作台的调孔中，该调整螺栓上设有螺母，该螺母压紧在工作台的底面上。这样，相当于工作台的一端支承在所述螺母上，通过旋转该螺母，可以令工作台绕铰接轴转动，从而对仿形轮与工作台之间的工作空间进行微调，以适应不同厚度的肋木的加工。进一步地，所述工作台的一侧设有导向板，以便于加工时的定位和进给导向。

[0010] 本发明的一个优选方案，其中，所述工作台处设有碎屑排出装置，该碎屑排出装置包括罩于仿形轮外的外罩、与外罩连接的抽吸风管以及与抽吸风管连接的风机。进一步地，所述风机上连接有另一条抽吸风管，该抽吸风管的入口正对于所述的工作空间。

[0011] 本发明的一个优选方案，其中，所述张紧轮上设有张紧装置，该张紧装置为：所述张紧轮设置在摆杆上，该摆杆的下端与机架铰接，该摆杆与机架之间设有拉力弹簧，该拉力弹簧对摆杆产生常态下使张紧轮位于工作位置的拉力；所述摆杆上设有用于将摆杆向下压下的按压杆。其工作原理是：需要更换砂带时，向下按下按压杆，使得摆动带动张紧轮向下运动，由仿形轮的圆弧形表面、动力轮以及张紧轮构成的三角形周长缩小，此时可以装入或者取出砂带，重新装好砂带后，松开按压杆，在拉力弹簧作用下，摆动杆恢复到工作位置，将砂带张紧。

[0012] 本发明的一个优选方案，其中，所述张紧轮上连接有用于促使砂带在张紧轮上来回滑移的摆动机构，该摆动机构包括驱动电机、与驱动电机输出轴连接的偏心轮、连杆以及摆臂，其中，连杆的一端与偏心轮铰接，另一端与摆臂的一端铰接；所述张紧轮内设有摇摆轴套，该摇摆轴套与张紧轮之间设有轴承，该摇摆轴套内设有固定轴，该固定轴与摇摆轴套之间具有摆动间隙，该固定轴的端部与机架固定连接；所述固定轴与摇摆轴套之间穿设有摆动销轴，该摆动销轴的轴线与固定轴的轴线垂直；所述摆臂的另一端与所述摇摆轴套固定连接。

[0013] 本发明的一个优选方案，其中，所述动力装置包括电机，该动力装置与动力轮之间通过皮带传动机构连接。

[0014] 本发明的工作原理是：在动力装置的带动下，动力轮转动，带动砂带环绕仿形轮、动力轮以及张紧轮运动，此时取已用锯床粗加工的肋木，并使肋木的底面与工作台贴紧，将肋木端部从加工空间推入并向前进给，由于位于仿形轮上的砂带的外径与肋木上中半径圆弧面的半径相等，这样砂带就可以将肋木上中半径圆弧面精确加工出来。

[0015] 本发明与现有技术相比具有以下的有益效果：

[0016] 1、由动力装置提供加工动力，工人只需将肋木的端部推入到加工空间中随后取出即可完成加工，工作效率大大提高，劳动强度也大为降低。

[0017] 2、采用砂带进行磨削加工，圆弧面表面不会出现沿木纹方向撕裂的现象，不会在圆弧面表面留下小坑，使得表面加工质量大大提升。

[0018] 3、砂带的长度可以设置得较长，这样就不用频繁地更换砂带，节省了时间。

[0019] 4、由于肋木中半径圆弧面的半径不大，例如 R175mm，只需采用一个直径约为

350mm 的圆筒即可实现仿形；结合该特点，本发明选择可转动的仿形轮，使得工作过程中仿形轮可以随着砂带一起转动，不但可以减少阻力，也可以减少砂带对仿形轮的磨损。

附图说明

[0020] 图 1 为钢琴音板和肋木的结构示意图。

[0021] 图 2 ～图 4 为本发明的钢琴肋木上中半径圆弧面的加工设备的一个具体实施方式的机构示意图，其中，图 2 为主视图，图 3 为左视图，图 4 为俯视图。

[0022] 图 5 为图 2 中第一套加工组件的仿形轮部分的放大图。

[0023] 图 6 为图 2 中第一套加工组件的张紧装置的放大图。

[0024] 图 7 ～图 9 为图 2 中第二套加工组件的摆动机构的结构示意图，其中，图 7 为主视图，图 8 为图 7 的左视图，图 9 为图 8 的俯视图。

[0025] 图中附图标记为：1 肋木；1-1 中半径圆弧面；2 音板；3 机架；4a 工作台；4b 工作台；5a 动力轮；5b 动力轮；6a 张紧轮；6b 张紧轮；7a 仿形轮；7b 仿形轮；8a 砂带；8b 砂带；9a 调整螺母；10a 动力装置；10b 动力装置；11a 横梁；11b 横梁；12a 铰接座；13a 支承座；14a 皮带；15a 按压杆；16a 转动轴；17a 螺钉；18a 螺钉；19a 调节螺栓；20a 导向板；21a 铰接轴；22a 调整垫板；23a 摆杆；24a 拉力弹簧；25b 驱动电机；26b 偏心轮；27b 连杆；28b 摆臂；29b 固定轴；30b 摆动销轴；31b 摇摆轴套；32b 轴承。上述附图标记 4 ～ 32 中，后面带 a 的表示第一套加工组件中的部件，后面带 b 的表示第二套加工组件中的部件；只带 a 或者只带 b 的表示另一套的相同部件在图中没有标出。

具体实施方式

[0026] 下面结合实施例及附图对本发明作进一步详细的描述，但本发明的实施方式不限于此。

[0027] 参见图 2 ～图 4，本实施例的钢琴肋木上中半径圆弧面的加工设备包括机架 3 以及两套加工组件，这两套加工组件的构成相同，下面以第一套加工组件为例作详细的描述。第一套加工组件包括工作台 4a、动力轮 5a、张紧轮 6a、可转动的仿形轮 7a、砂带 8a 以及动力装置 10a，其中，所述动力装置 10a 与动力轮 5a 连接，所述仿形轮 7a 设置在机架 3 上；所述砂带 8a 环绕在动力轮 5a、张紧轮 6a 以及仿形轮 7a 上形成封闭的三角形；所述仿形轮 7a 与工作台 4a 之间形成有加工时用于让肋木端部推入的加工空间；位于仿形轮 7a 的砂带 8a 的外径与肋木上中半径圆弧面的半径相等。

[0028] 参见图 2 ～图 5，所述机架 3 上固定连接有横向倾斜设置的横梁 11a，所述仿形轮 7a 和动力轮 5a 分别设置在该横梁 11a 的左右两端，其中，仿形轮 7a 和动力轮 5a 与横梁 11a 之间均设有轴承，工作时仿形轮 7a 相对于横梁 11a 绕着转动轴 16a 转动，这样可以减少仿形轮 7a 与砂带 8a 之间的摩擦，延长仿形轮 7a 的使用寿命。所述横梁 11a 不仅可以连接仿形轮 7a 和动力轮 5a，而且还可以加强机架 3 的结构刚度。所述动力轮 5a 上同轴设有从动带轮，所述动力装置 10a 包括电机，该电机的输出轴通过皮带传动机构与动力轮 5a 连接，该皮带传动机构由设在电机的输出轴上的主动带轮、皮带 14a 以及设在动力轮 5a 上的从动带轮组成。

[0029] 参见图 2 ～图 4、图 6 和图 7，所述张紧轮 6a 设置在机架 3 的顶部，该张紧轮 6a 上

设有张紧装置，该张紧装置为：所述张紧轮 6a 设置在摆杆 23a 上，该摆杆 23a 的下端与机架 3 铰接，该摆杆 23a 与机架 3 之间设有拉力弹簧 24a；该拉力弹簧 24a 对摆杆 23a 产生常态下使张紧轮 6a 位于工作位置的拉力；所述摆杆 23a 上设有用于将摆杆 23a 向下压下的按压杆 15a。其工作原理是：需要更换砂带 8a 时，向下按下按压杆 15a，使得摆杆 23a 带动张紧轮 6a 向下运动，由仿形轮 7a、动力轮 5a 以及张紧轮 6a 构成的三角形周长缩小，此时可以装入或者取出砂带 8a，重新装好砂带 8a 后，松开按压杆 15a，在拉力弹簧 24a 作用下，摆杆 23a 恢复到工作位置，将砂带 8a 张紧（图 7 中点画线部分显示了第二套加工组件中张紧轮 6b 向下运动后的结构）。上述更换砂带 8a 过程一个工人即可自行完成，方便快捷。

[0030] 参见图 5，所述工作台 4a 通过以下方式与机架 3 连接：机架 3 上设有支承座 13a，该支承座 13a 的侧边与机架 3 固定连接，顶部通过螺钉 17a 固定连接有调整垫板 22a，所述工作台 4a 的一端通过铰接轴 21a 铰接在该调整垫板 22a 的一端，具体地，所述铰接轴 21a 设置于铰接座 12a 内，该铰接座 12a 通过螺钉 18a 固定在调整垫板 22a 的一端上；工作台 4a 的另一端与调整垫板 22a 的另一端之间设有调节螺栓 19a，该调节螺栓 19a 的一端支撑在调整垫板 22a 上，另一端伸入到工作台 4a 的调孔中，该调整螺栓 19a 上设有螺母 9a，该螺母 9a 压紧在工作台 4a 的底面上。这样，相当于工作台 4a 的一端支承在所述螺母 9a 上，通过旋转该螺母 9a，可以令工作台 4a 绕铰接轴 22a 转动，从而对仿形轮 7a 与工作台 4a 之间的工作空间进行微调，以适应不同厚度的肋木的加工。所述工作台 4a 的一侧设有导向板 20a，加工过程中，为了提高效率，操作工人通常将多根肋木 1 并排在一起一次性加工；设置该导向板 20a 后，工人可以将多根肋木 1 中外侧的一根靠紧在导向板 20a 上，并沿着导向板 20a 向前进给，这样不但可以使多根肋木 1 相互紧贴，而且进给过程中不会因磨削力而偏移，既能提高加工效率，也能保证加工质量。

[0031] 所述工作台 4a 处设有碎屑排出装置，该碎屑排出装置包括罩于仿形轮 7a 外的外罩、与外罩连接的抽吸风管以及与抽吸风管连接的风机。设置该碎屑排出装置的目的在于，加工过程中由于磨削肋木会产生很多碎屑，如果不把这些碎屑统一收集，碎屑会到处飞扬，污染工作环境，通过设置该碎屑排出装置，将这些碎屑抽吸并集中处理，防止污染环境。外罩的作用在于汇集碎屑，防止其飘扬，抽吸风管和风机的作用在于将这些碎屑排出并收集。由于仿形轮 7a 的下方为用于推入肋木 1 的工作空间，因此所述外罩不能延伸到工作空间处，亦即工作空间是与外部空间连通的，这样加工过程中部分碎屑还会从该处飘扬到外部空间中，为了解决该问题，所述风机上连接有另一条抽吸风管，该抽吸风管的入口正对于所述的工作空间。

[0032] 参见图 2 ～图 4，本实施方式的第二套加工组件的结构组成与第一套加工组件完全相同，包括工作台 4b、动力轮 5b、张紧轮 6b、仿形轮 7b、砂带 8b、动力装置 10b 和横梁 11b 等。所述两套加工组件中，第二套加工组件和第一套加工组件前后设置，并且在正面视图（即图 2）上，两套加工组件呈左右对称布置，使得两套加工组件中的两个工作台 4a、4b 设置在左右两侧，两套加工组件中的两个砂带 8a、8b 呈交叉状前后设置。每一套加工组件均可独立的完成肋木上中半径圆弧面的加工，这样有利于提高效率、节省空间；只需利用一套加工组件的空间便可设置两套加工组件，充分地利用了空间；工人分别在左右两侧进行操作，互不影响，充分利用空间，提高了工作效率。

[0033] 本发明中，砂带 8a 在工作时，如果与动力轮 5a、张紧轮 6a 以及仿形轮 7a 在宽度方

向上的相对位置固定不变，那么肋木上中半径圆弧面加工过程中总是与砂带 8a 长度方向上的一个区域接触，形成一条线状磨削轨迹，而砂带 8a 其他区域则没有被利用，砂带 8a 容易被磨损，使用寿命短。为了解决该技术问题，所述张紧轮 6a 上连接有用于促使砂带 8a 在张紧轮 6a 上来回滑移的摆动机构。这里以第二套加工组件中的张紧轮 6b 为例，说明该摆动机构的组成。

[0034] 参见图 7 ～图 9，该摆动机构包括驱动电机 25b、与驱动电机 25b 输出轴连接的偏心轮 26b、连杆 27b 以及摆臂 28b，其中，连杆 27b 的一端与偏心轮 26b 铰接，另一端与摆臂 28b 的一端铰接；所述张紧轮 6a 内设有摇摆轴套 31b，该摇摆轴套 31b 与张紧轮 6a 之间设有轴承 32b，该摇摆轴套 31b 内设有固定轴 29b，该固定轴 29b 与摇摆轴套 31b 之间具有摆动间隙，该固定轴 29b 的端部与机架 3 固定连接；所述固定轴 29b 与摇摆轴套 31b 之间穿设有摆动销轴 30b，该摆动销轴 30b 的轴线与固定轴 29b 的轴线垂直；所述摆臂 28b 的另一端与所述摇摆轴套 31b 固定连接；所述张紧轮 6a 的外表面呈鼓形（张紧轮 6a 的外表为一层橡胶层，即该橡胶层的外表面呈鼓形）。其工作原理是：驱动电机 25b 通过偏心轮 26b 和连杆 27b 带动摆臂 28b 以及摇摆轴套 31b 绕摆动销轴 30b 来回摆动，固定轴 29b 与摇摆轴套 31b 之间的摆动间隙为摇摆轴套 31b 的摆动提供了空间，张紧轮 6a 随摇摆轴套 31b 的摆动而在水平面内摆动，由于张紧轮 6b 的外表面呈鼓形，这样砂带 8b 便会在张紧轮 6b 上沿宽度方向来回滑移，从而使得砂带 8b 在动力轮 5b 和仿形轮 7b 也来沿着宽度方向回滑移，从而可以利用砂带 8a 的不同区域来对肋木上中半径圆弧面进行加工，防止砂带 8a 过快磨损，延长了砂带 8a 的使用寿命。同时，由于砂带 8b 不断来回滑移，会在肋木 1 上中半径圆弧面上形成网纹状的磨削痕迹，有利于提高表面加工质量；并且，砂带 8b 的这种运动轨迹也有利于其自锐和散热，提高砂带 8b 的使用效果和使用寿命。

[0035] 上述为本发明较佳的实施方式，但本发明的实施方式并不受上述内容的限制，其他的任何未背离本发明的精神实质与原理下所作的改变、修饰、替代、组合、简化，均应为等效的置换方式，都包含在本发明的保护范围之内。

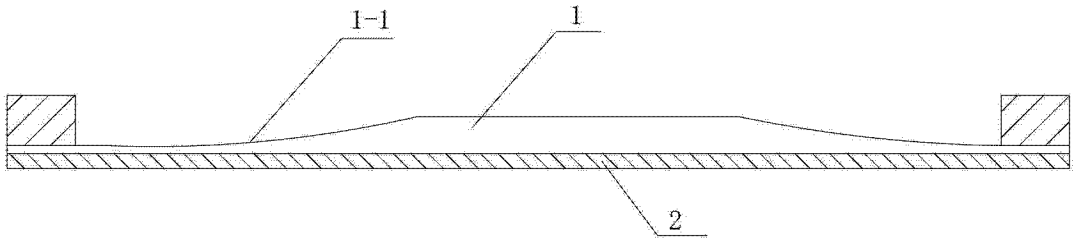

1-1
1
2

图 1

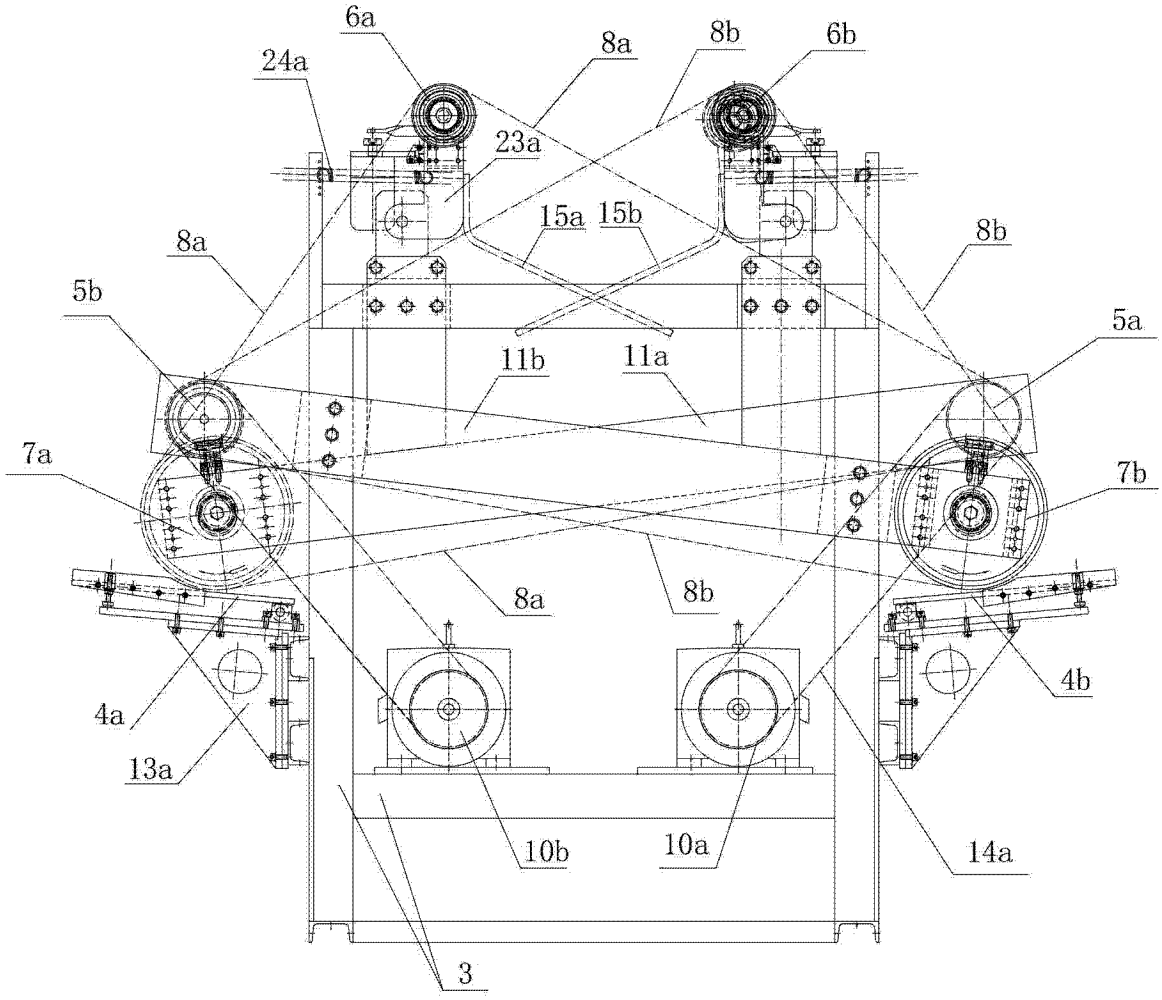

6a
8a
8b
6b
24a
23a
15a
15b
8a
8b
5b
5a
11b
11a
7a
7b
8a
8b
4a
4b
13a
10b
10a
14a
3

图 2

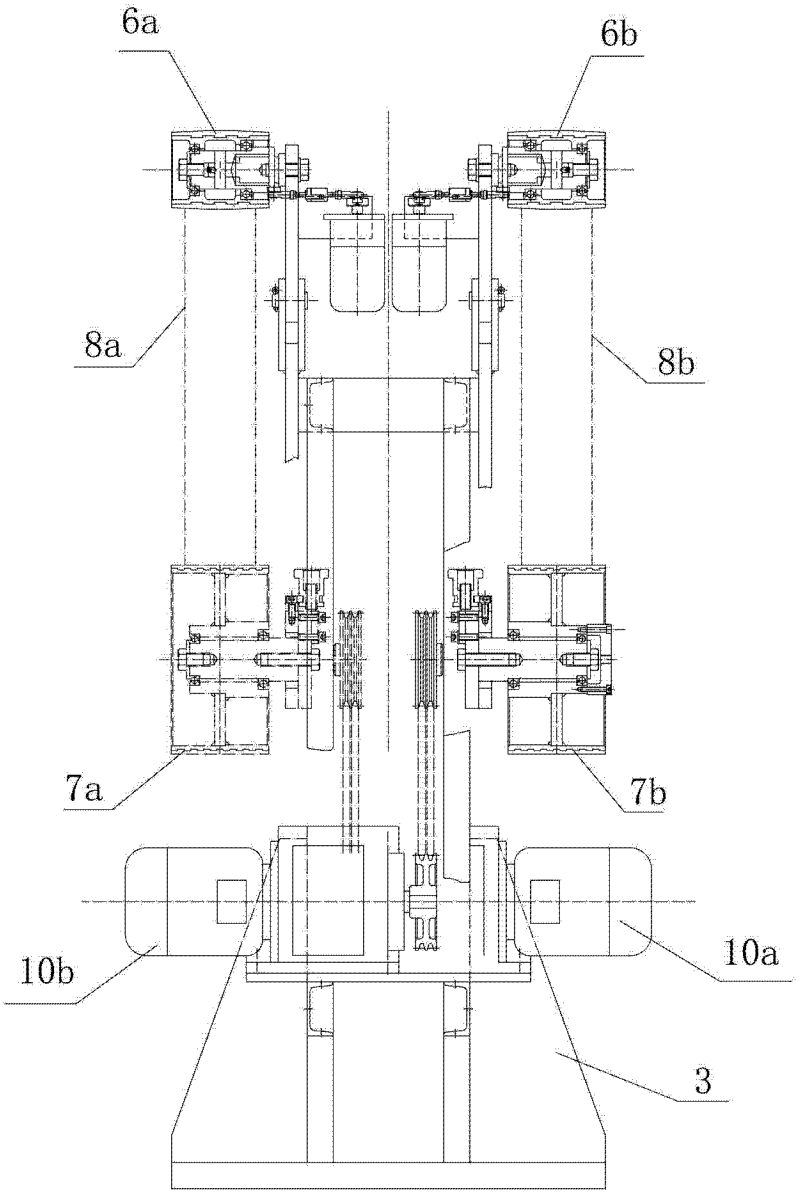


图 3

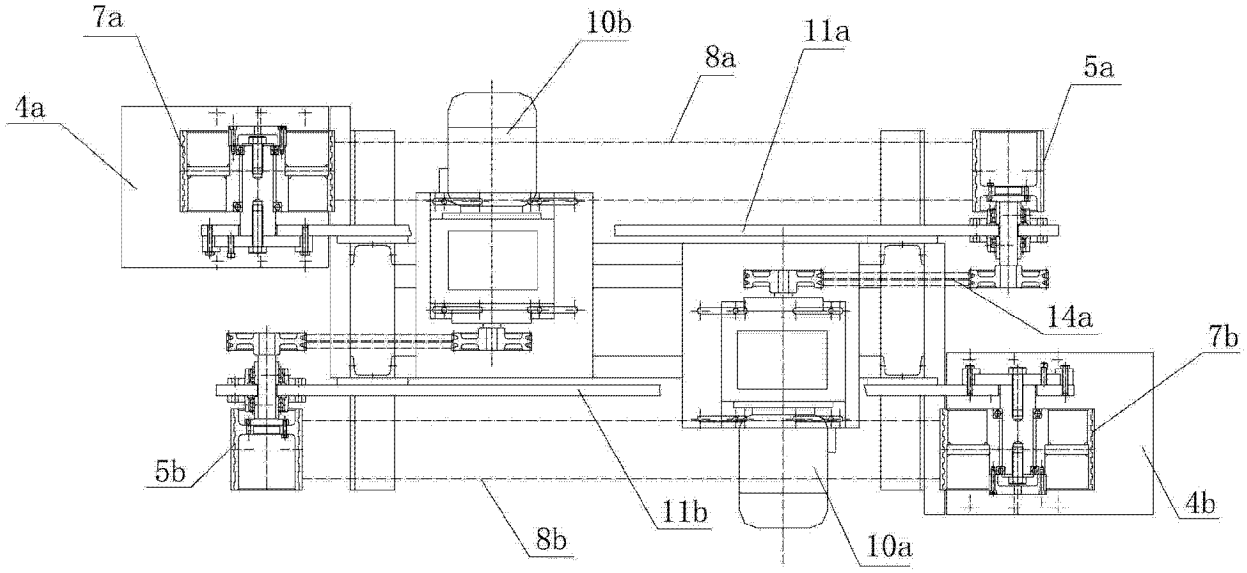


图 4

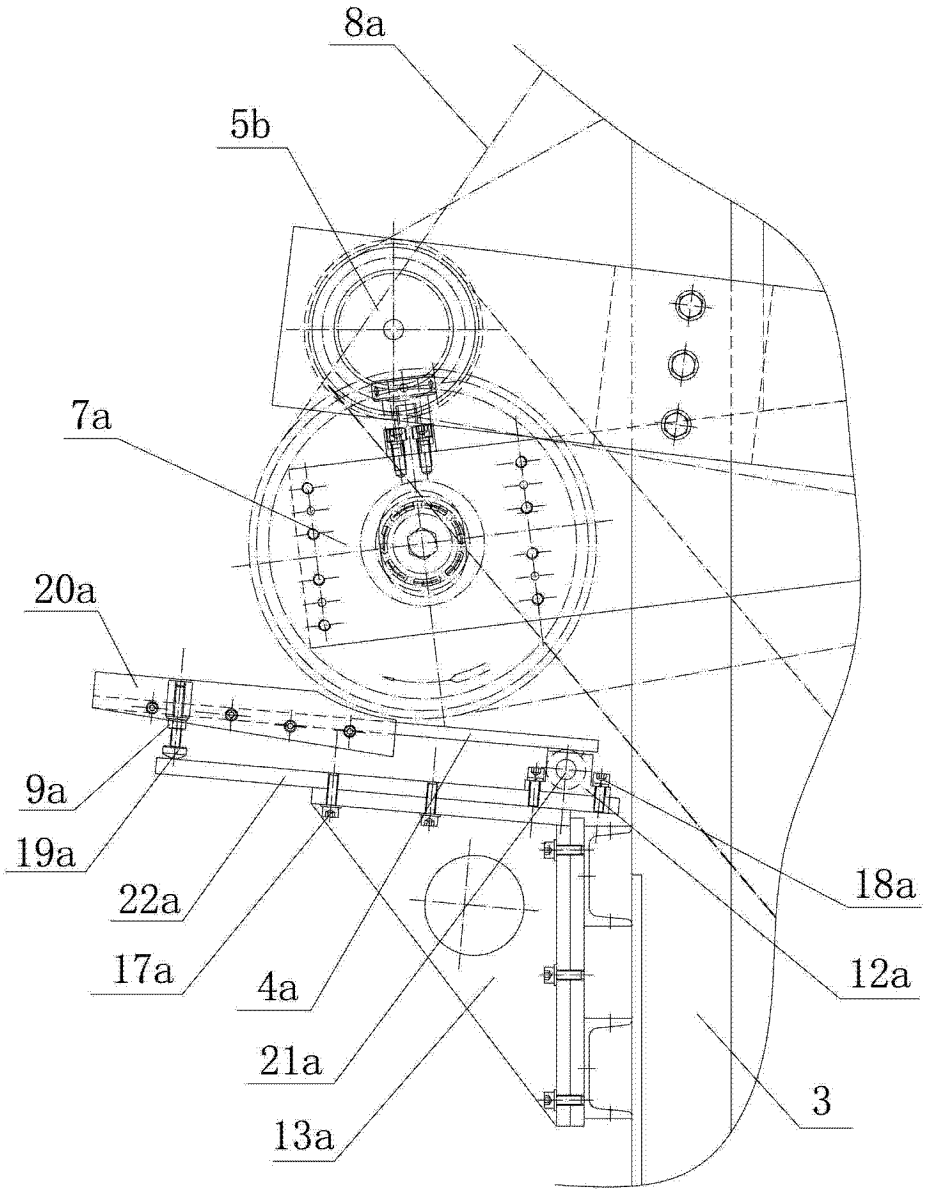


图 5

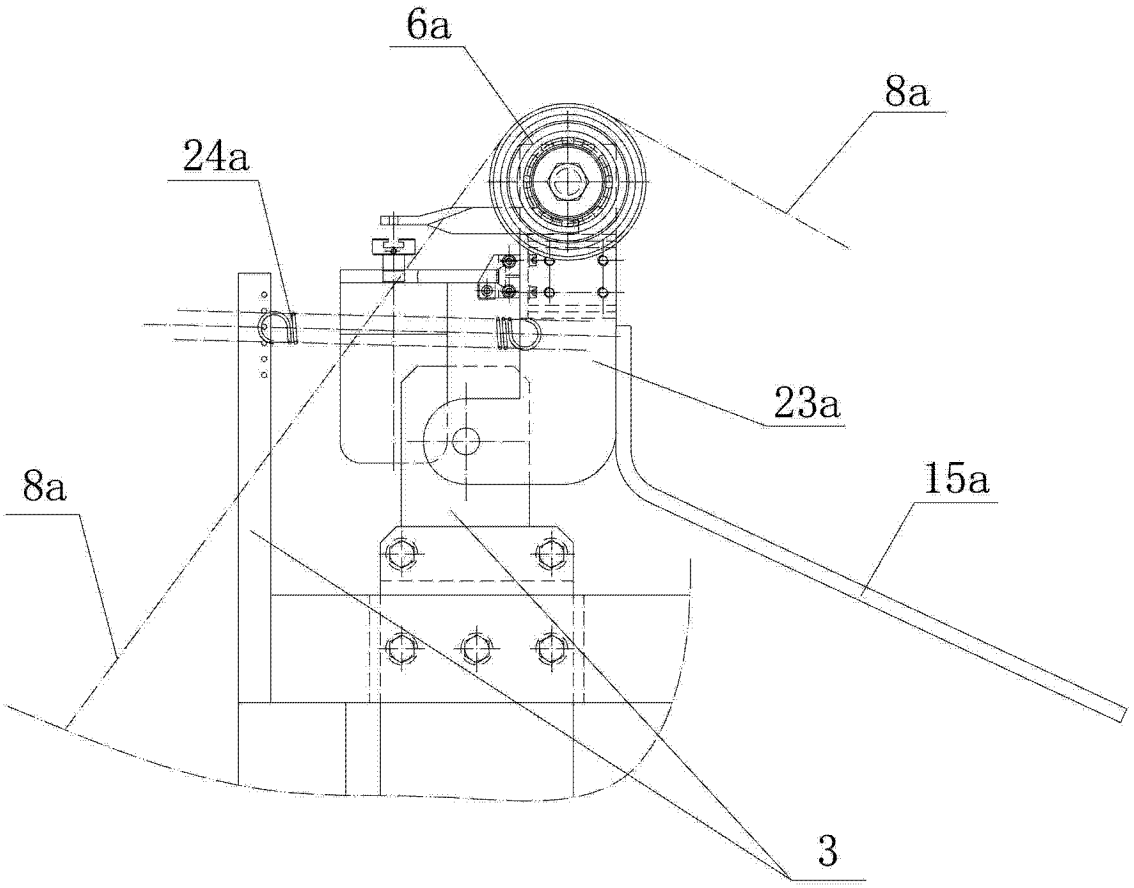


图 6

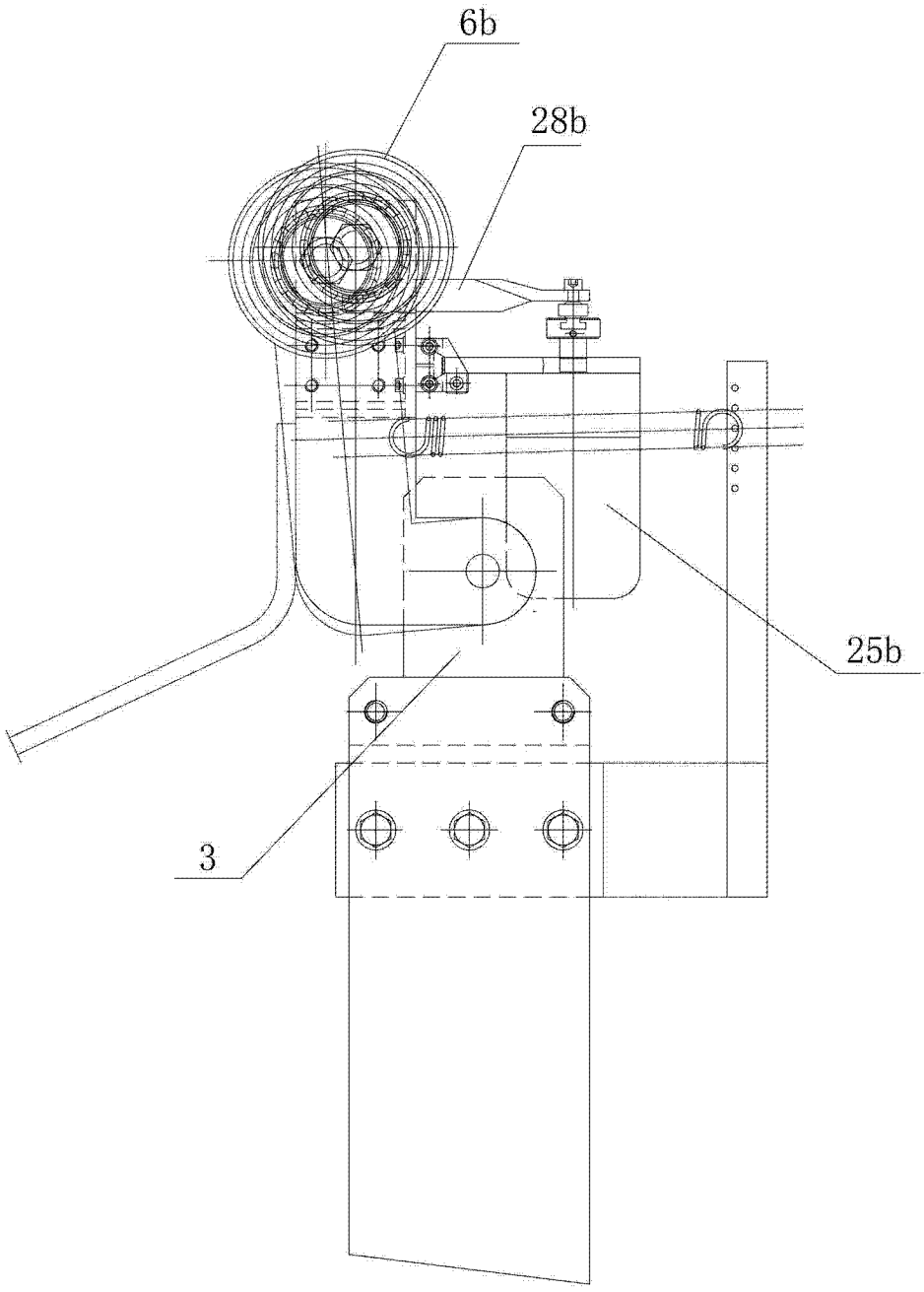


图 7

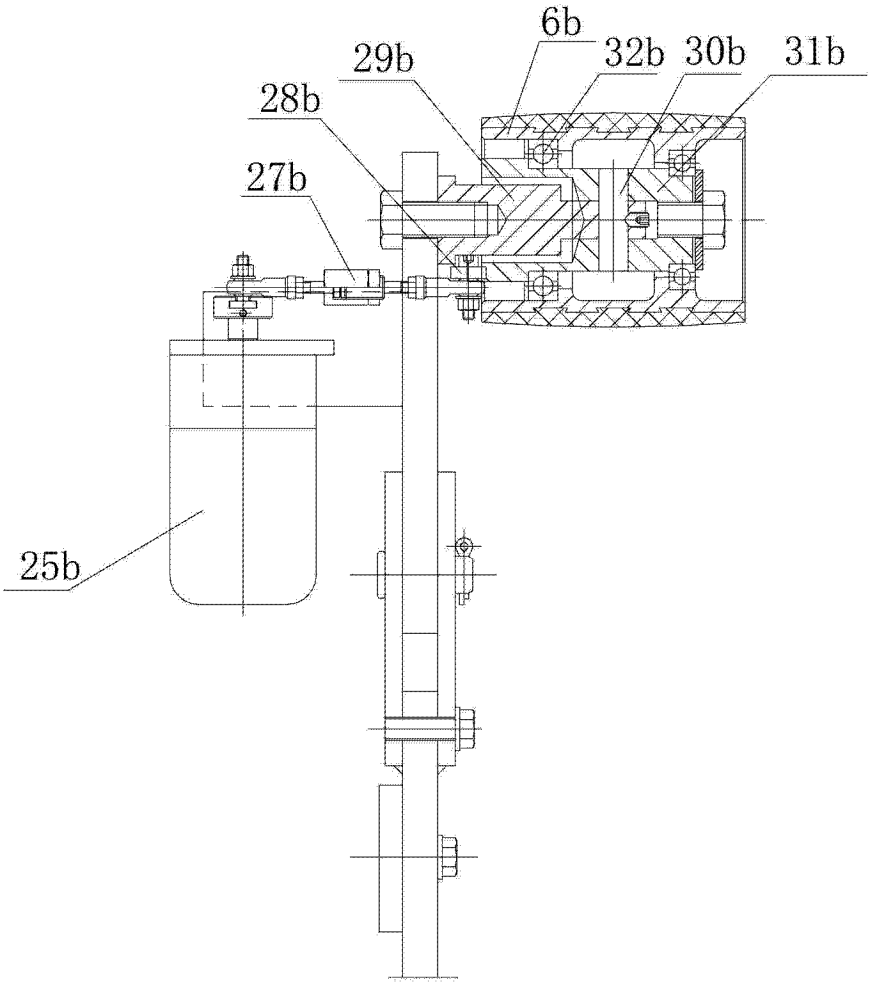


图 8

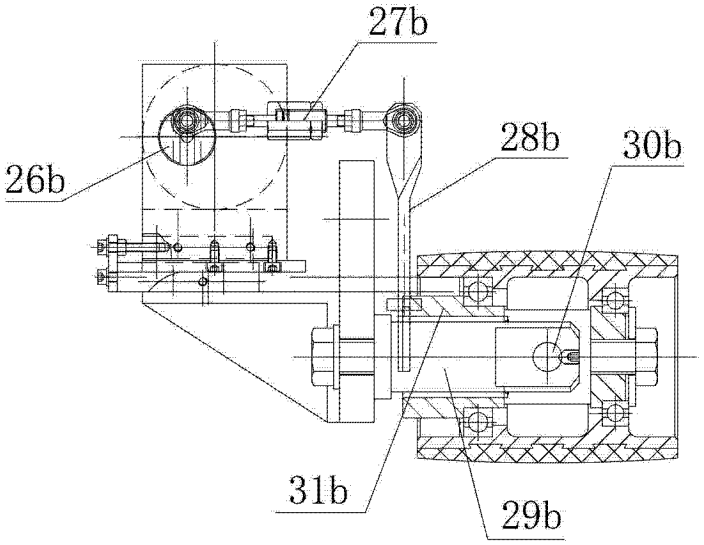


图 9