



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 211891452 U

(45) 授权公告日 2020.11.10

(21) 申请号 201922419612.5

B24C 9/00 (2006.01)

(22) 申请日 2019.12.26

B24C 7/00 (2006.01)

(73) 专利权人 广州大学

地址 510006 广东省广州市番禺广州大学  
城外环西路230号

(72) 发明人 安大伟 石何斌 黄卫清

(74) 专利代理机构 广州三环专利商标代理有限公司 44202

代理人 郝传鑫 颜希文

(51) Int. Cl.

B28D 1/04 (2006.01)

B28D 7/00 (2006.01)

B28D 7/02 (2006.01)

B24C 1/04 (2006.01)

B24C 3/06 (2006.01)

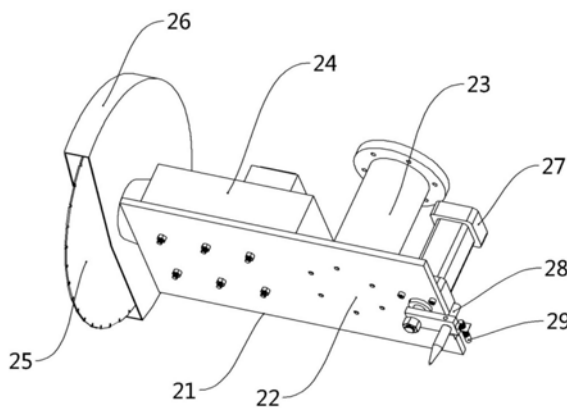
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 实用新型名称

一种石材切割系统及石材切割刀具

(57) 摘要

本实用新型涉及石材加工设备技术领域,公开了一种石材切割系统及石材切割刀具。石材切割刀具包括刀座,刀座上设置有间隔布置的锯片切割机构和水刀切割机构,水刀切割机构包括固定在刀座上的驱动件和固定在驱动件的输出端的水刀,驱动件用于驱动水刀移动,水刀在移动行程中具有靠近刀座以避让石材的避让位和远离刀座以切割石材的切割位。驱动件可驱动水刀在刀座上移动,在需要用水刀切割石材时,可将水刀移动至切割位实现切割作业,在需要用锯片切割机构切割石材时,可将水刀移动至避让位,避让位靠近刀座,为锯片靠近石材提供空间,避免水刀与石材和石材切割平台之间出现碰撞干涉,保证石材的切割作业顺利进行。



1. 一种石材切割刀具,包括刀座,所述刀座上设置有间隔布置的锯片切割机构和水刀切割机构,其特征在于,所述水刀切割机构包括固定在所述刀座上的驱动件和固定在所述驱动件的输出端的水刀,所述驱动件用于驱动所述水刀移动,所述水刀在移动行程中具有靠近所述刀座以避让石材的避让位和远离所述刀座以切割石材的切割位。

2. 根据权利要求1所述的石材切割刀具,其特征在于,所述驱动件为驱动所述水刀沿垂直于所述刀座的方向直线移动的直线驱动件。

3. 根据权利要求2所述的石材切割刀具,其特征在于,所述驱动件为气缸,所述水刀固定在所述气缸的活塞杆上。

4. 根据权利要求1-3任一项所述的石材切割刀具,其特征在于,所述锯片切割机构包括固定在所述刀座上的锯切电机和与所述锯切电机传动连接的锯片。

5. 根据权利要求4所述的石材切割刀具,其特征在于,所述锯片切割机构还包括罩设在所述锯片上的防护罩。

6. 根据权利要求1-3任一项所述的石材切割刀具,其特征在于,所述刀座上还设置有用以检索所述水刀的位置的检测传感器,所述检测传感器与所述锯片切割机构信号连接。

7. 根据权利要求6所述的石材切割刀具,其特征在于,所述检测传感器为光电开关传感器。

8. 一种石材切割系统,包括用于布置石材的石材切割平台、机器人本体和固定在所述机器人本体上的石材切割刀具,其特征在于,所述石材切割刀具为权利要求1-7任一项所述的石材切割刀具。

## 一种石材切割系统及石材切割刀具

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及石材加工设备技术领域,特别是涉及一种石材切割系统及石材切割刀具。

### 背景技术

[0002] 石材作为一种建筑装饰材料广泛应用于室内外装饰设计、幕墙装饰和公共设施建设。随着我国经济的不断发展,人们对石材的需求逐年上升,石材在使用过程中,需要采用石材切割机进行切割,以满足形状和大小等的不同需求。现在的工厂石材切割中大都采用传统三轴或五轴龙门、悬臂桥切机,或是单一的三轴或五轴水刀切割机,该加工方式速度慢、产能低、成本高、智能化程度低和难以进行复杂的曲线切割加工。

[0003] 申请公布号为CN108943423A,申请公布日为2018.12.07的中国实用新型专利公开了一种石材复合加工机器人系统,石材复合加工机器人系统包括机械臂、切割平台、双工位切割装置、空压装置、供水装置、增压装置和控制装置,机械臂、双工位切割装置、空压装置、供水装置和增压装置分别与控制装置连接;其中,双工位切割装置包括刀架、锯片切割机构和水刀头,锯片切割机构和水刀头分别设置于刀架的两端,机械臂与刀架可拆卸连接,供水装置的两端分别连接水刀头和供水装置,增压装置连接水刀头。

[0004] 上述的石材复合加工机器人系统采用双工位切割装置对石材进行切割,双工位切割装置上设置有锯片切割机构和水刀头,利用锯片切割机构和水刀头组合的方式共同切割石材,可快速切换切割工具,提高石材复合切割的效率。但是现有的石材符合加工机器人系统在采用锯片切割机构切割石材时,随着石材切割作业的进行锯片切割机构会向下移动,以保证锯片可以完整的切割出石材的形状。但是在锯片切割机构向下移动时,水刀头会与石材和切割平台之间出现碰撞干涉,影响石材的切割作业。

### 实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的是:提供一种石材切割刀具,以解决现有技术中的石材切割系统在采用锯片切割机构切割石材时,水刀头会与石材和切割平台之间出现碰撞干涉,影响石材的切割作业的问题;本实用新型还提供了一种使用该石材切割刀具的石材切割系统。

[0006] 为了实现上述目的,本实用新型提供了一种石材切割刀具,包括刀座,所述刀座上设置有间隔布置的锯片切割机构和水刀切割机构,所述水刀切割机构包括固定在所述刀座上的驱动件和固定在所述驱动件的输出端的水刀,所述驱动件用于驱动所述水刀移动,所述水刀在移动行程中具有靠近所述刀座以避让石材的避让位和远离所述刀座以切割石材的切割位。

[0007] 优选地,所述驱动件为驱动所述水刀沿垂直于所述刀座的方向直线移动的直线驱动件。

[0008] 优选地,所述驱动件为气缸,所述水刀固定在所述气缸的活塞杆上。

[0009] 优选地,所述锯片切割机构包括固定在所述刀座上的锯切电机和与所述锯切电机

传动连接的锯片。

[0010] 优选地,所述锯片切割机构还包括罩设在所述锯片上的防护罩。

[0011] 优选地,所述刀座上还设置有用于检索所述水刀的位置的检测传感器,所述检测传感器与所述锯片切割机构信号连接。

[0012] 优选地,所述检测传感器为光电开关传感器。

[0013] 本实用新型提供了一种石材切割系统,包括用于布置石材的石材切割平台、机器人本体和固定在所述机器人本体上的石材切割刀具,所述石材切割刀具包括刀座,所述刀座上设置有间隔布置的锯片切割机构和水刀切割机构,所述水刀切割机构包括固定在所述刀座上的驱动件和固定在所述驱动件的输出端的水刀,所述驱动件用于驱动所述水刀移动,所述水刀在移动行程中具有靠近所述刀座以避让石材的避让位和远离所述刀座以切割石材的切割位。

[0014] 优选地,所述驱动件为驱动所述水刀沿垂直于所述刀座的方向直线移动的直线驱动件。

[0015] 优选地,所述驱动件为气缸,所述水刀固定在所述气缸的活塞杆上。

[0016] 优选地,所述锯片切割机构包括固定在所述刀座上的锯切电机和与所述锯切电机传动连接的锯片。

[0017] 优选地,所述锯片切割机构还包括罩设在所述锯片上的防护罩。

[0018] 优选地,所述刀座上还设置有用于检索所述水刀的位置的检测传感器,所述检测传感器与所述锯片切割机构信号连接。

[0019] 优选地,所述检测传感器为光电开关传感器。

[0020] 本实用新型与现有技术相比,其有益效果在于:驱动件可驱动水刀在刀座上移动,在需要用水刀切割石材时,可将水刀移动至切割位实现切割作业,在需要用锯片切割机构切割石材时,可将水刀移动至避让位,避让位靠近刀座,为锯片靠近石材提供空间,避免水刀与石材和石材切割平台之间出现碰撞干涉,保证石材的切割作业顺利进行。

## 附图说明

[0021] 图1是本实用新型的石材切割系统的结构示意图;

[0022] 图2是图1的石材切割系统的石材切割刀具的结构示意图;

[0023] 图3是图1的石材切割系统的石材切割平台的结构示意图;

[0024] 图4是图3的石材切割平台的A处的放大示意图;

[0025] 图5是图1的石材切割系统的工作原理图。

[0026] 图中,1、石材切割平台;11、平台本体;12、横向移动机构;121、滑轨;122、齿条;123、支撑台;124、滑块;125、驱动电机;126、减速器;127、驱动齿轮;128、挡台;129、行程开关;13、竖直移动机构;14、纵向移动机构;15、工业相机;2、石材切割刀具;21、刀座;22、底板;23、连接柱;24、锯切电机;25、锯片;26、防护罩;27、气缸;28、水刀;29、光电开关传感器;3、机器人本体;4、水泵;5、空压机;6、供砂机;7、冷却塔;8、增压机;9、控制柜;10、视觉分析平台。

## 具体实施方式

[0027] 下面结合附图和实施例,对本实用新型的具体实施方式作进一步详细描述。以下实施例用于说明本实用新型,但不用来限制本实用新型的范围。

[0028] 本实用新型的一种石材切割系统的优选实施例,如图1至图5所示,该石材切割系统包括石材切割平台1、机器人本体3、石材切割刀具2,石材切割平台1用于放置待切割的石材,石材切割刀具2布置在机器人本体3上,即机器人本体3用于控制石材切割刀具2的位置和角度,以实现石材切割作业,在本实施例中,即机器人本体3为机械臂。

[0029] 石材切割刀具2包括刀座21、锯片切割机构和水刀切割机构,刀座21包括底板22和垂直固定在底板22上的连接柱23,底板22与连接柱23之间通过螺栓固定连接,连接柱23背离底板22的一端固定有法兰,连接柱23与机器人本体3通过法兰连接。底板22为矩形结构,矩形结构便于固定。

[0030] 锯片切割机构和水刀切割机构间隔布置在刀座21长度方向的两端,锯片切割机构和水刀切割机构同时布置在刀座21上,采用锯片切割机构实现对石材的简单直线切割,采用水刀切割机构实现对石材的复杂曲线切割加工,提高石板复合切割的效率,降低人工成本和劳动强度。

[0031] 锯片切割机构包括锯切电机24和锯片25,锯切电机24通过螺栓固定在刀座21上,在本实施例中,锯切电机24为伺服电机,伺服电机的控制方式为闭环控制,便于精确控制伺服电机的转速和启停。锯片25固定在锯切电机24的输出轴上,锯片25上还罩设有防护罩26,防护罩26为半圆形结构,防护罩26可以避免操作人员接触到锯片25,对人们进行保护。

[0032] 水刀切割机构包括气缸27和水刀28,气缸27固定在刀座21上,水刀28通过固定板固定在气缸27的活塞杆上,固定板与刀座21平行布置,水刀28和气缸27固定在刀座21的两侧。气缸27的中心线与刀座21处置,气缸27的活塞杆伸缩时可带动水刀28在垂直于刀座21的方向上移动,气缸27形成驱动水刀28移动的驱动件。气缸27驱动水刀28移动,在水刀28靠近刀座21时,水刀28与锯片25的边缘之间在垂直于刀座21的方向上具有间隔,该间隔为锯片25下移切割石材提供空间,避免锯切时水刀28与与石材和石材切割平台1之间出现碰撞干涉,保证石材的切割作业顺利进行,此时水刀28位于避让位;当水刀28远离刀座21时,水刀28靠近石材切割平台1便于对石材进行切割,此时水刀28位于切割位。

[0033] 刀座21上还固定有光电开关传感器29,光电开关传感器29用于检测水刀28的位置,光电开关传感器29与锯片切割机构的锯切电机24信号连接。光电开关传感器29将水刀28的位置信号传输给石材切割系统的控制柜9后,可由控制柜9控制锯切电机24的启停,只有当水刀28位于避让位时锯切电机24才启动工作。

[0034] 石材切割平台1包括平台本体11、工业相机15、横向移动机构12、竖直移动机构13和纵向移动机构14,平台本体11用于放置待切割的石材,工业相机15用于拍摄石材的廓落,同时工业相机15可将石材的轮廓传输至视觉分析平台10,以便于对石材进行排版分析,实现智能排版,合理地规划刀具轨迹和切割方式。

[0035] 横向移动机构12布置在平台本体11上,竖直移动机构13布置在横向移动机构12上,纵向移动机构14布置在竖直移动机构13上,横向移动机构12、纵向移动机构14和竖直移动机构13两两垂直,工业相机15布置在竖直移动机构13上。横向移动机构12、竖直移动机构13和纵向移动机构14可带动工业相机15在横向、纵向和竖向三个方向上运动,从而使工业

相机15可根据石材的位置和需要拍摄的角度改变工业相机15的位置,实现检测石材切割平台1上任意位置摆放的石材图像信息和石材切割刀具2的切割状态,准确全面的摄取不同位置的石材信息,提高切割效率,降低时间成本。

[0036] 横向移动机构12包括滑轨121、与滑轨121平行布置的齿条122和导向装配在滑轨121上的支撑台123,滑轨121固定装配在平台本体11上,滑轨121的横截面为“工”字形机构,支撑台123的底部固定有与滑轨121的横截面相适配的滑块124,可以避免支撑台123脱离滑轨121,滑轨121形成横向移动机构12的轨道;在其他实施例中,轨道也可以为U形槽,在支撑台123的底部布置滚轮,滚轮滚动装配在U形槽中,支撑台123滚动装配在轨道上。

[0037] 支撑台123上固定有驱动电机125,驱动电机125上布置有减速器126,驱动电机125的输出轴上连接有驱动齿轮127,驱动齿轮127与齿条122啮合装配。驱动电机125可带动驱动齿轮127转动,驱动齿轮127在齿条122上移动,从而带动支撑台123沿齿条122移动,驱动电机125、减速器126、驱动齿轮127和齿条122形成支撑台123上的驱动机构。由于齿条122与滑轨121平行布置,在滑块124的导向作用下,支撑台123可在滑轨121上滑动,滑轨121可增加支撑台123移动的平稳性。

[0038] 横向移动机构12还包括布置在滑轨121两端的挡台128和行程开关129,行程开关129与控制柜9、驱动电机125分别信号连接,行程开关129可以控制驱动电机125的启停,从而控制支撑台123的移动行程。挡台128可以与支撑台123挡止配合,与行程开关129配合形成二次保护,避免支撑台123超过行程而脱离滑轨121。

[0039] 横向移动机构12有两个,两个横向移动机构12对称布置在平台本体11上,两个横向移动机构12上均布置有竖直移动机构13,纵向移动机构14布置在两个竖直移动机构13之间,两个竖直移动机构13可以增加纵向移动机构14的稳定性。在本实施例中,横向移动机构12、竖直移动机构13和纵向移动机构14的结构相同,此处仅以横向移动机构12为例进行叙述说明。

[0040] 工业相机15固定在纵向移动机构14的支撑台123上,工业相机15的底部固定有工业镜头,利用工业镜头提高工业相机15的清晰效果。

[0041] 石材切割系统还包括水泵4、空压机5、供砂机6、冷却塔7、增压机8、控制柜9和视觉分析平台10,水泵4用于冷却塔7提供冷却水;冷却塔7用于将水源进行冷却同时也为增压机8提供水源,同时冷却塔7也可以将冷却水输送至锯片切割机构以对锯片25进行冷却;空压机5用于为增压机8和供砂机6提供压力;供砂机6用于为水刀28提供各种大小的砂粒;增压机8用于为水刀28提高各种高压强的水流,这样可以满足不同规格石材的切割。

[0042] 控制柜9与水泵4、空压机5、供砂机6、冷却塔7、增压机8、驱动电机125、锯切电机24、行程开关129分别信号连接,以控制各个设备的开关。在本实施例中,视觉分析平台10为计算机,视觉分析平台10与工业相机15信号连接,工业相机15可以将各个位置上石材的图像传输给视觉分析平台10,视觉分析平台10进行图像处理,判断石材的种类和测量石板的二维尺寸,因为石板拼花是多种石板分别切割成不同的形状拼接而成的,因此就需要合理地规划刀具轨迹和切割方式,让石板达到最大利用化。

[0043] 本实用新型的一种石材切割刀具的实施例,其具体结构与上述任一实施例中的石材切割系统中的石材切割刀具的具体结构相同,此处不做重复赘述。

[0044] 综上,本实用新型实施例提供一种石材切割系统及石材切割刀具,其驱动件可驱

动水刀在刀座上移动,在需要用水刀切割石材时,可将水刀移动至切割位实现切割作业,在需要用锯片切割机构切割石材时,可将水刀移动至避让位,避让位靠近刀座,为锯片靠近石材提供空间,避免水刀与石材和石材切割平台之间出现碰撞干涉,保证石材的切割作业顺利进行。

[0045] 以上所述仅是本实用新型的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本实用新型技术原理的前提下,还可以做出若干改进和替换,这些改进和替换也应视为本实用新型的保护范围。

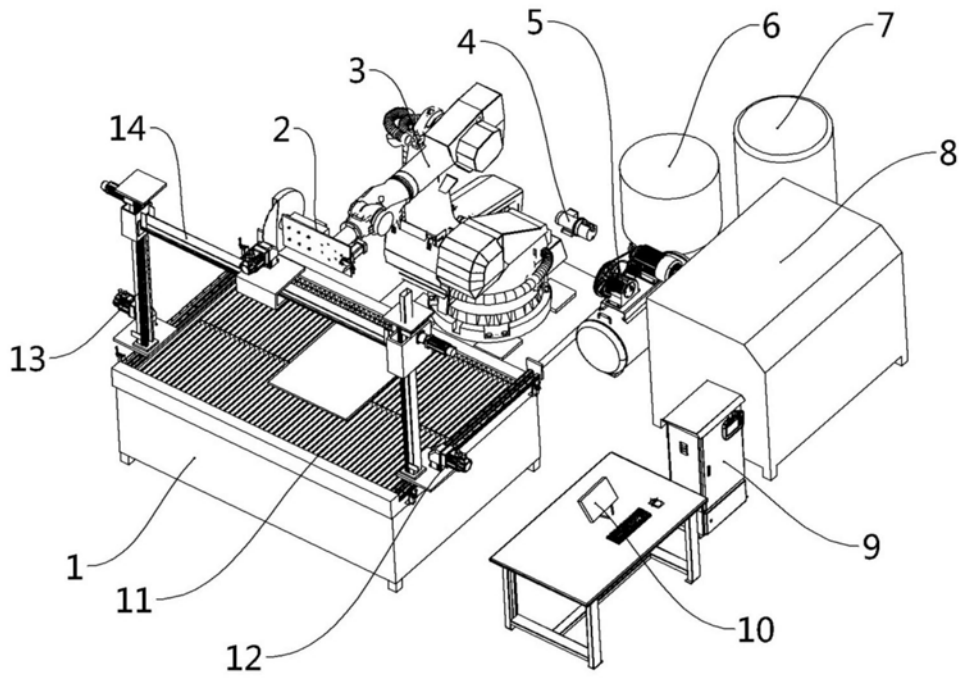


图1

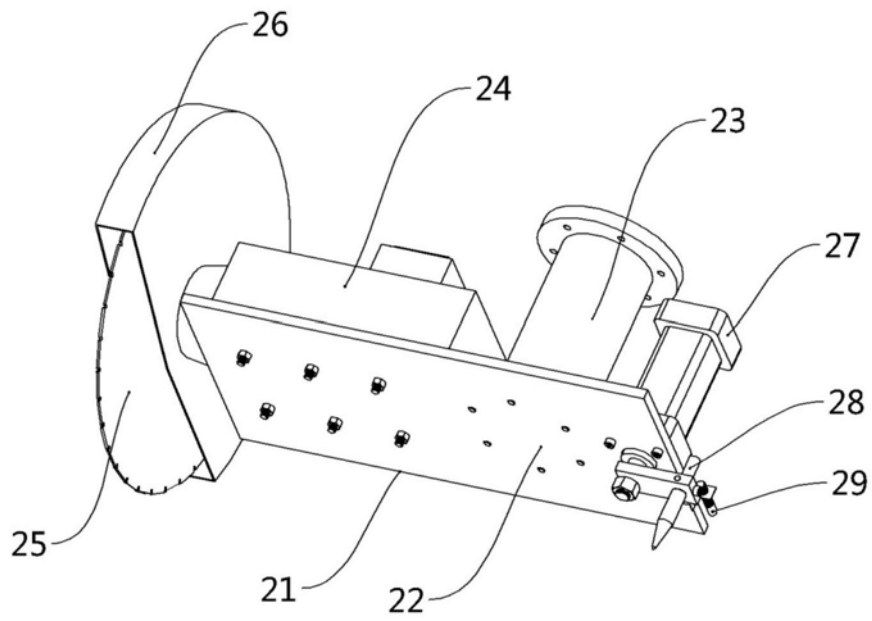


图2

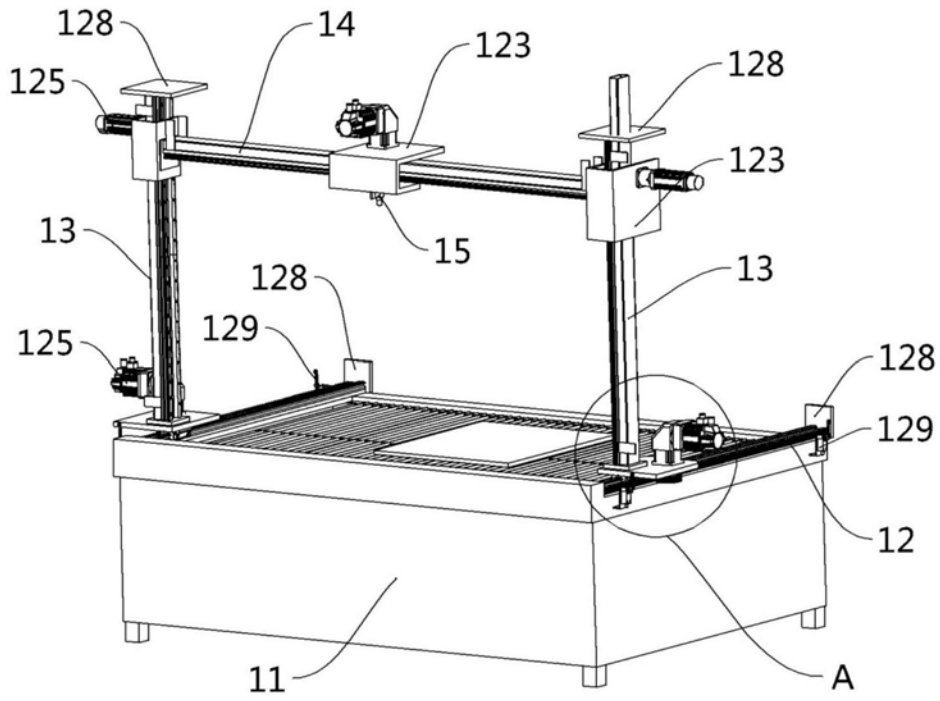


图3

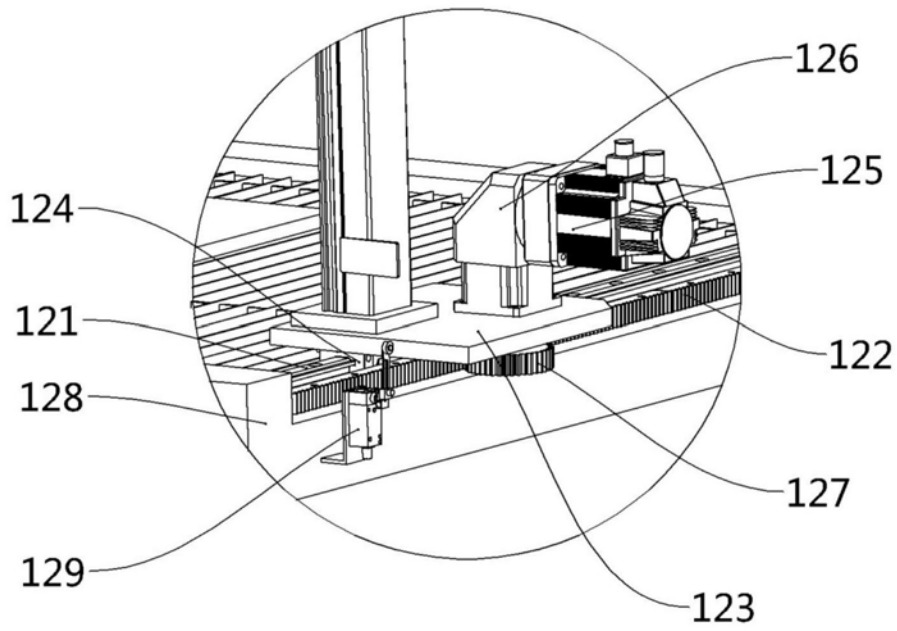


图4

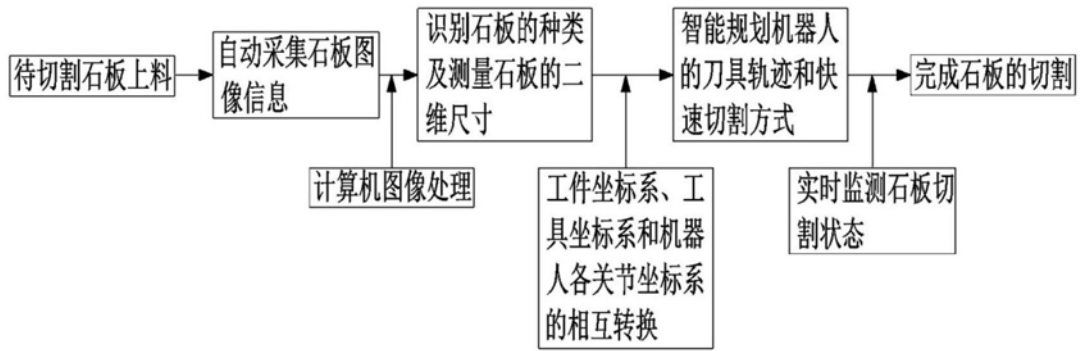


图5