



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103695690 A

(43) 申请公布日 2014. 04. 02

(21) 申请号 201310738822. 5

(22) 申请日 2013. 12. 24

(71) 申请人 河北工业大学

地址 300401 天津市北辰区西平道 5340 号
河北工业大学

(72) 发明人 夏兴川 陈晓伟 赵维民 张赞

(74) 专利代理机构 天津翰林知识产权代理事务
所(普通合伙) 12210

代理人 胡安朋

(51) Int. Cl.

C22C 1/08(2006. 01)

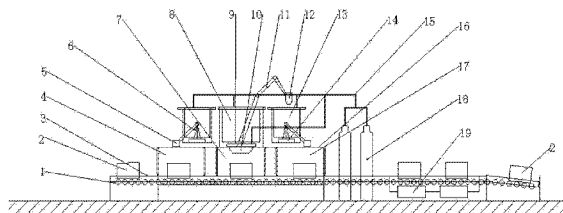
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

一种生产泡沫金属的成套设备

(57) 摘要

本发明一种生产泡沫金属的成套设备,涉及有开或闭孔隙的合金,主要包括模具输送装置、两套同样的可垂直升降的搅拌装置、机械手装置、气体保护装置,冷却装置、加工平台、密封箱式加热炉、密封箱式浇铸炉、密封箱式成型炉、熔炼炉和控制台。本发明是一种立体化、全自动和连续化生产泡沫金属的成套设备,克服了现有技术生产泡沫铝设备生产效率低,能源浪费等缺点。



1. 一种生产泡沫金属的成套设备,其特征在于:主要包括模具输送装置、两套同样的可垂直升降的搅拌装置、机械手装置、气体保护装置、冷却装置、加工平台、密封箱式加热炉、密封箱式浇铸炉、密封箱式成型炉、熔炼炉和控制台;其中,模具输送装置由模具、辊床、滚轴、针式触碰装置和模具导轨构成,辊床下部装有滚轴,模具放置于辊床上,针式触碰装置设置在模具放置的每一个工位处,辊床、滚轴和模具导轨固定在一个设备支架上并分别顺序穿过密封箱式加热炉、密封箱式浇铸炉和密封箱式成型炉内部;两套同样的可垂直升降的搅拌装置分别由同样的搅拌炉、搅拌炉炉盖、搅拌轴、搅拌桨、搅拌装置支架、搅拌桨升降机、搅拌电机、翻转倾倒装置和搅拌炉支架构成,搅拌炉由搅拌炉支架支撑,搅拌炉炉盖、搅拌轴和搅拌电机固定在搅拌装置支架上,搅拌装置支架与搅拌桨升降机固定连接,搅拌桨由螺纹式接头旋转入搅拌轴并插入搅拌炉内,搅拌电机通过传送带与搅拌轴相连;机械手装置包括机械手臂、机械手和机械手安装台,在机械手安装台上固定安置机械手臂,机械手臂与机械手相连;气体保护装置由装有CO₂和SF₆混合气体组成的保护气体的保护气瓶和输气管构成,输气管连接在保护气瓶上;冷却装置由两台大功率工业风机组成,加工平台设有上、下两层结构;密封箱式浇铸炉顶部设有浇注口和浇注口炉门;加工平台下层安置有密封箱式加热炉、密封箱式浇铸炉、密封箱式成型炉和两台大功率工业风机;两台大功率工业风机安置在密封箱式成型炉的出口炉门外面的设备支架上并对准从密封箱式成型炉出来的模具,密封箱式浇铸炉上面分左右各安置一套可垂直升降的搅拌装置,在搅拌炉的下方安置有一个重量感应器,搅拌炉支架和翻转倾倒装置均固定在密封箱式浇铸炉上面体壁上,翻转倾倒装置通过齿轮传动铰链与搅拌炉支架连接;搅拌炉后侧安置有熔炼炉,在熔炼炉和两个搅拌炉中间位置安装机械手装置,输气管分别通入搅拌炉和密封箱式浇铸炉内;控制台安置在加工平台上面靠近搅拌桨升降机的地方。

2. 根据权利要求1所说一种生产泡沫金属的成套设备,其特征在于:所述搅拌桨为钛合金或陶瓷搅拌桨,并具有三层叶片结构,其叶片向下弯曲与水平面成30°角。

3. 根据权利要求1所说一种生产泡沫金属的成套设备,其特征在于:所述密封箱式加热炉的尺寸为宽为2500mm、长3000mm和高为1700mm。

4. 根据权利要求1所说一种生产泡沫金属的成套设备,其特征在于:所述密封箱式浇铸炉的尺寸为宽为2500mm、长3000mm和高为1700mm。

5. 根据权利要求1所说一种生产泡沫金属的成套设备,其特征在于:所述密封箱式成型炉的尺寸为宽为2500mm、长3000mm和高为1700mm。

6. 根据权利要求1所说一种生产泡沫金属的成套设备,其特征在于:所述熔炼炉的尺寸为直径为1500mm和高为1250mm。

7. 根据权利要求1所说一种生产泡沫金属的成套设备,其特征在于:所述搅拌炉的尺寸为直径为1000mm和高为1250mm。

一种生产泡沫金属的成套设备

技术领域

[0001] 本发明的技术方案涉及有开或闭孔隙的合金,具体地说是一种生产泡沫金属的成套设备。

背景技术

[0002] 泡沫金属是近年来发展较快的一种新型结构-功能一体化材料,其中闭孔结构的泡沫金属具有高的比强度、比刚度及优良的能量吸收、减震、隔热和吸声等性质,在轻质结构、冲击防护、环境保护等领域显示出广泛的应用前景。我国目前泡沫金属多数处于研发阶段,已形成生产能力的也处于半机械化状态。由于没有商业化生产的成套设备,导致泡沫金属生产的生产效率低和生产成本过高。

[0003] CN103060594A 公开了一种生产泡沫铝的成套设备,此设备的熔炼炉与搅拌炉分设不同的操作平台,熔炼金属液体倾倒至搅拌炉过程中造成铝液降温过大,造成能源浪费。同时在倾倒过程中,铝液氧化和吸气,导致生产的泡沫铝出现夹渣和孔径不均匀的缺陷。该设备中的保温炉是集发泡、保温和成型为一体的整体大炉膛,升温慢,温度分布不均,导致生产的泡沫铝板材孔径大小不一致,且发泡效率低。

[0004] CN101880786A 公开了一种用于生产大型泡沫铝的成套设备,此设备采用台车式电阻炉,每搅拌完成一次就需要开炉门用台车送出下撒模具并更换新模具,造成发泡保温炉膛温度降低,需要重新进行加热升温,能源消耗大,生产效率较低。

发明内容

[0005] 本发明所要解决的技术问题是:提供一种生产泡沫金属的成套设备,是一种立体化、全自动和连续化生产泡沫金属的成套设备,克服了现有技术生产泡沫铝设备生产效率低,能源浪费等缺点。

[0006] 本发明解决该技术问题所采用的技术方案是:一种生产泡沫金属的成套设备,主要包括模具输送装置、两套同样的可垂直升降的搅拌装置、机械手装置、气体保护装置、冷却装置、加工平台、密封箱式加热炉、密封箱式浇铸炉、密封箱式成型炉、熔炼炉和控制台;其中,模具输送装置由模具、辊床、滚轴、针式触碰装置和模具导轨构成,辊床下部装有滚轴,模具放置于辊床上,针式触碰装置设置在模具放置的每一个工位处,辊床、滚轴和模具导轨固定在一个设备支架上并分别顺序穿过密封箱式加热炉、密封箱式浇铸炉和密封箱式成型炉内部;两套同样的可垂直升降的搅拌装置分别由同样的搅拌炉、搅拌炉炉盖、搅拌轴、搅拌桨、搅拌装置支架、搅拌桨升降机、搅拌电机、翻转倾倒装置和搅拌炉支架构成,搅拌炉由搅拌炉支架支撑,搅拌炉炉盖、搅拌轴和搅拌电机固定在搅拌装置支架上,搅拌装置支架与搅拌桨升降机固定连接,搅拌桨由螺纹式接头旋转入搅拌轴并插入搅拌炉内,搅拌电机通过传送带与搅拌轴相连;机械手装置包括机械手臂、机械手和机械手安装台,在机械手安装台上固定安置机械手臂,机械手臂与机械手相连;气体保护装置由装有 CO₂ 和 SF₆ 混合气体组成的保护气体的保护气瓶和输气管构成,输气管连接在保护气瓶上;冷却装置由

两台大功率工业风机组成,加工平台设有上、下两层结构;密封箱式浇铸炉顶部设有浇注口和浇注口炉门;加工平台下层安置有密封箱式加热炉、密封箱式浇铸炉、密封箱式成型炉和两台大功率工业风机;两台大功率工业风机安置在密封箱式成型炉的出口炉门外面的设备支架上并对准从密封箱式成型炉出来的模具,密封箱式浇铸炉上面分左右各安置一套可垂直升降的搅拌装置,在搅拌炉的下方安置有一个重量感应器,搅拌炉支架和翻转倾倒装置均固定在密封箱式浇铸炉上面体壁上,翻转倾倒装置通过齿轮传动铰链与搅拌炉支架连接;搅拌炉后侧安置有熔炼炉,在熔炼炉和两个搅拌炉中间位置安装机械手装置,输气管分别通入搅拌炉和密封箱式浇铸炉内;控制台安置在加工平台上面靠近搅拌浆升降机的地方。

[0007] 上述一种生产泡沫金属的成套设备,所述搅拌浆为钛合金或陶瓷搅拌浆,并具有三层叶片结构,其叶片向下弯曲与水平面成 30° 角。

[0008] 一种生产泡沫金属的成套设备,所述密封箱式加热炉的尺寸为宽为2500mm、长3000mm和高为1700mm。

[0009] 上述一种生产泡沫金属的成套设备,所述密封箱式浇铸炉的尺寸为宽为2500mm、长3000mm和高为1700mm。

[0010] 上述一种生产泡沫金属的成套设备,所述密封箱式成型炉的尺寸为宽为2500mm、长3000mm和高为1700mm。

[0011] 上述一种生产泡沫金属的成套设备,所述熔炼炉的尺寸为直径为1500mm和高为1250mm。

[0012] 上述一种生产泡沫金属的成套设备,所述搅拌炉的尺寸为直径为1000mm和高为1250mm。

[0013] 上述一种生产泡沫金属的成套设备,所述控制台是公知的现有技术。

[0014] 上述一种生产泡沫金属的成套设备,所述部件均通过公知途径获得,其安装方法均是本技术领域的技术人员所能掌握的。

[0015] 本发明的有益效果是:与现有技术相比,本发明的突出的特点和显著进步是:

[0016] (1) 本发明一种生产泡沫金属的成套设备的加工平台上分别设置一台熔炼炉和两台搅拌炉,生产时可同时进行工作,最大限度的提高了工作效率和产能。

[0017] (2) 本发明一种生产泡沫金属的成套设备由机械手控制熔炼炉内的定容量坩埚将金属液从熔炼炉运送至搅拌炉,该坩埚顶部设有保温盖,并且从熔炼炉取金属液体倒入搅拌炉这一动作的周期控制在10秒内,有效减少了金属液体热量散失,同时避免了金属液体被氧化,确保后续金属发泡均匀。

[0018] (3) 本发明一种生产泡沫金属的成套设备的搅拌炉翻转倾倒的时间控制在3秒以内,保证了含增粘剂和发泡剂的金属液能迅速的由搅拌炉倾倒入模具内。

[0019] (4) 本发明一种生产泡沫金属的成套设备的搅拌浆由螺纹式接头旋转入搅拌轴,更换方便操作简单,每完成一次搅拌需对搅拌浆进行附着物清理,并喷涂脱模剂,定期更换搅拌浆,避免因搅拌浆附着物引起的泡沫金属表面浮渣、内部夹渣和局部大孔等不良现象。

[0020] (5) 本发明一种生产泡沫金属的成套设备的炉膛分为密封箱式加热炉、密封箱式浇铸炉、密封箱式成型炉三个炉膛,分别控制模具预热、金属发泡和金属成型各阶段的温度,可以根据各阶段所需温度的差异有效调整各个炉膛的温度、节约能源、提高泡沫金属发

泡效果并提高生产效率。

[0021] (6) 本发明一种生产泡沫金属的成套设备的密封箱式加热炉、密封箱式浇铸炉、密封箱式成型炉炉壁内安装有可调节炉内温度的多层电热软件,可有效控制炉内的温度,使金属发泡、成型过程受热更均匀,提高泡沫金属的气泡均匀性。

[0022] (7) 本发明一种生产泡沫金属的成套设备的采用定容量加保温盖的坩埚作为熔体转移工具,使后续增粘剂和发泡剂的称量实现定量化,提高生产效率。

[0023] (8) 本发明一种生产泡沫金属的成套设备的安装有气体保护装置可生产易燃易氧化泡沫金属,生产更安全。

附图说明

[0024] 下面结合附图和实施例对本发明进一步说明。

[0025] 图 1 是本发明生产泡沫铝的成套设备主体结构的正视示意图。

[0026] 图 2 是本发明生产泡沫铝的成套设备结构的纵剖面前视示意图。

[0027] 图 3 是本发明生产泡沫铝的成套设备结构布局的俯视示意图。

[0028] 图中,1. 辊床,2. 模具,3. 模具导轨,4. 密封箱式加热炉,5. 翻转倾倒装置,6. 搅拌炉支架,7. 密封箱式浇铸炉,8. 熔炼炉,9. 浇注口炉门,10. 浇注口,11. 机械手臂,12. 机械手,13 搅拌炉,14. 重量感应器,15. 输气管,16. 加工平台,17. 密封箱式成型炉,18. 保护气瓶,19. 工业风机,20. 控制台,21. 搅拌桨升降机,22. 搅拌装置支架,23. 搅拌电机,24. 搅拌轴,25. 搅拌炉炉盖,26. 搅拌桨,27. 滚轴,28. 机械手安装台,29 针式触碰装置。

具体实施方式

[0029] 图 1 所示实施例从正视角度显示了本发明生产泡沫铝的成套设备主体结构中的模具输送装置、两套同样的可垂直升降的搅拌装置、机械手装置、气体保护装置,冷却装置、加工平台 16、密封箱式加热炉 4、密封箱式浇铸炉 7、密封箱式成型炉 17 和熔炼炉 8 ;其中,显示了模具输送装置构成中的模具 2、辊床 1 和模具导轨 3,模具 2 放置于辊床 1 上,辊床 1 和模具导轨 3 固定在一个设备支架上并分别顺序穿过密封箱式加热炉 4、密封箱式浇铸炉 7 和密封箱式成型炉 17 内部 ;显示了两套同样的可垂直升降的搅拌装置构成中的两个同样的搅拌炉 13、翻转倾倒装置 5 和搅拌炉支架 6,搅拌炉 13 由搅拌炉支架 6 支撑 ;显示了机械手装置构成中的机械手臂 11 和机械手 12,机械手臂 11 与机械手 12 相连 ;显示了气体保护装置构成中的装有 CO_2 和 SF_6 混合气体组成的保护气体的保护气瓶 18 和输气管 15,输气管 15 连接在保护气瓶 18 上 ;显示了冷却装置构成中的两台大功率工业风机 19,显示了设有上、下两层结构的加工平台 16 ;显示了密封箱式浇铸炉 7 顶部设有浇注口 10 和浇注口炉门 9 ;显示了在加工平台 16 下层安置有密封箱式加热炉 4、密封箱式浇铸炉 7、密封箱式成型炉 17 和两台大功率工业风机 19 ;显示了两台大功率工业风机 19 安置在密封箱式成型炉 17 的出口炉门外面的设备支架上并对准从密封箱式成型炉 17 出来的模具 2,显示了密封箱式浇铸炉 7 上面分左右各安置一套可垂直升降的搅拌装置,显示了在搅拌炉 13 的下方安置有一个重量感应器 14,搅拌炉支架 6 和翻转倾倒装置 5 均固定在密封箱式浇铸炉 7 上面体壁上,翻转倾倒装置 5 通过齿轮传动铰链与搅拌炉支架 6 连接 ;显示了搅拌炉 13 后侧安置有熔炼炉 8,在熔炼炉 8 和两个搅拌炉中间位置安装机械手装置,输气管 15 分别通入搅拌炉

13 和密封箱式浇铸炉 7 内。

[0030] 图 2 所示实施例从纵剖面前视角度显示了本发明生产泡沫铝的成套设备结构,其中,显示了模具输送装置中的模具 2、辊床 1 和模具导轨 3,辊床 1 下部装有滚轴 27,模具 2 放置于辊床 1 上,针式触碰装置 29 设置在模具 2 放置的每一个工位处;显示了密封箱式浇铸炉 7 及其顶部设有的浇注口 10 和浇注口炉门 9,翻转倾倒装置 5 固定在密封箱式浇铸炉 7 上面体壁上;显示了在搅拌炉 13 的下方安置有一个重量感应器 14;显示了加工平台 16 设有上、下两层结构,控制台 20 安置在加工平台 16 上面靠近搅拌浆升降机 21 的地方;显示了两套同样的可垂直升降的搅拌装置中的一套可垂直升降的搅拌装置中的搅拌炉炉盖 25、搅拌轴 24、搅拌浆 26、搅拌装置支架 22、搅拌浆升降机 21 和搅拌电机 23,搅拌炉炉盖 25、搅拌轴 24 和搅拌电机 23 固定在搅拌装置支架 22 上,搅拌装置支架 22 与搅拌浆升降机 21 固定连接,搅拌浆 26 由螺纹式接头旋转入搅拌轴 24 并插入搅拌炉 13 内,搅拌电机 23 通过传送带与搅拌轴 24 相连。

[0031] 图 3 所示实施例从俯视角度显示了本发明生产泡沫铝的成套设备的布局,其中,显示了针式触碰装置 29 设置在模具 2 放置的每一个工位处,辊床 1 (图 3 中未显示)、滚轴 27 和模具导轨 3 固定在一个设备支架上并分别顺序穿过密封箱式加热炉 4、密封箱式浇铸炉 7 和密封箱式成型炉 17 内部;显示了翻转倾倒装置 5;显示了密封箱式浇铸炉 7 顶部设有的浇注口炉门 9,在密封箱式熔炼炉 7 上面安置有两套可垂直升降的搅拌炉 13,在两台搅拌炉 13 和熔炼炉 8 中间位置安装有一套机械手装置包含机械手臂 11、机械手 12 和机械手安装台 28,在机械手安装台 28 上固定安置机械手臂 11,机械手臂 11 与机械手 12 相连;显示了气体保护装置中的装有 CO_2 和 SF_6 混合气体组成的保护气体的保护气瓶 18 和输气管 15,输气管 15 连接在保护气瓶 18,气体保护装置的保护气瓶 18 安放在熔炼炉 8 下方和密封箱式成型炉 17 侧下方的地面上,保护气体输气管 15 将气体输送至熔炼炉 8 和两台搅拌炉 13 (图 3 中未显示) 及密封箱式浇铸炉 7 内;显示了冷却装置中的两台大功率工业风机 19,两台大功率工业风机 19 安置在密封箱式成型炉 17 的出口炉门外面的设备支架上并对准从密封箱式成型炉 17 出来的模具。

[0032] 实施例 1

[0033] 用本发明的一种生产泡沫金属的成套设备,采用熔体发泡法制备泡沫镁。

[0034] 按照图 1 ~ 图 3 所示实施例安装本实施例的生产泡沫铝的成套设备。其中,所述密封箱式保温炉的尺寸为宽为 2500mm、长 3000mm 和高为 1700mm,密封箱式浇铸炉的尺寸为宽为 2500mm、长 3000mm 和高为 1700mm,密封箱式成型炉的尺寸为宽为 2500mm、长 3000mm 和高为 1700mm,熔炼炉的尺寸为直径为 2300mm 和高为 1250mm,搅拌炉的尺寸为直径为 1000mm 和高为 1250mm,所用搅拌浆为钛合金搅拌浆,并具有三层叶片结构,其叶片向下弯曲与水平面成 30° 角。

[0035] 本实施例的一种生产泡沫镁的成套设备在应用时,其操作过程是:

[0036] 第一步,打开气体保护输气管 15 的阀门,将所需量的镁锭加入到熔炼炉 8 内加热融化。

[0037] 第二步,将模具 2 放在传送辊床 1 上,在密封箱式加热炉 4 内预热。

[0038] 第三步,机械手装置依据设定好的程序将熔炼炉 8 内的泡沫镁液体分别运送至两个搅拌炉 13 内,搅拌炉 13 底部的重量感应器 14 称量镁液的加入量。

[0039] 第四步,模具 2 运行至密封箱式浇铸炉 7 内,可垂直升降的搅拌装置中的搅拌桨 26 放下,加入增粘剂工业钙粒开始搅拌;7 ~ 15 分后,加入发泡剂氢化钛,再快速搅拌。

[0040] 第五步,搅拌完成,浇注口炉门 9 打开,搅拌桨 26 停止转动并迅速抬升搅拌炉 13 在翻转倾倒装置 5 控制下,在 3 秒内翻转倾倒镁液,然后搅拌炉 13 回复原位,浇注口炉门 9 关闭。

[0041] 第六步,模具 2 前进至密封箱式成型炉 17,保温 5 ~ 10 分钟。

[0042] 第七步,模具 2 从密封箱式成型炉 17 内滑出。

[0043] 第八步,模具 2 前进至冷却区,工业风机 19 自动开始运行,进行冷却工作。

[0044] 第九步,用叉车将冷却后的模具 2 运至脱模处,将泡沫镁锭从模具 2 中取出。

[0045] 实施例 2

[0046] 用本发明的一种生产泡沫金属的成套设备,采用熔体发泡法制备泡沫铝。

[0047] 按照图 1 ~ 图 3 所示实施例安装本实施例的生产泡沫铝的成套设备。其中,所述密封箱式保温炉的尺寸为宽为 2500mm、长 3000mm 和高为 1700mm,密封箱式浇铸炉的尺寸为宽为 2500mm、长 3000mm 和高为 1700mm,密封箱式成型炉的尺寸为宽为 2500mm、长 3000mm 和高为 1700mm,熔炼炉的尺寸为直径为 2300mm 和高为 1250mm,搅拌炉的尺寸为直径为 1000mm 和高为 1250mm,所用搅拌桨为陶瓷搅拌桨,并具有三层叶片结构,其叶片向下弯曲与水平面成 30° 角。

[0048] 本实施例的一种生产泡沫铝的成套设备在应用时,其操作过程是:

[0049] 第一步,打开气体保护输气管 15 的阀门,将所需量的铝锭加入到熔炼炉 8 内加热融化。

[0050] 第二步,将模具 2 放在传送辊床 1 上,在密封箱式加热炉 4 内预热。

[0051] 第三步,机械手装置依据设定好的程序将熔炼炉 8 内的泡沫铝液体分别运送至两个搅拌炉 13 内,搅拌炉 13 底部的重量感应器 14 称量铝液的加入量。

[0052] 第四步,模具 2 运行至密封箱式浇铸炉 7 内,可垂直升降的搅拌装置中的搅拌桨 26 放下,加入增粘剂工业钙粒开始搅拌;7 ~ 15 分后,加入发泡剂氢化钛,再快速搅拌。

[0053] 第五步,搅拌完成,浇注口炉门 9 打开,搅拌桨 26 停止转动并迅速抬升搅拌炉 13 在翻转倾倒装置 5 控制下,在 3 秒内翻转倾倒铝液,然后搅拌炉 13 回复原位,浇注口炉门 9 关闭。

[0054] 第六步,模具 2 前进至密封箱式成型炉 17,保温 5 ~ 10 分钟。

[0055] 第七步,模具 2 从密封箱式成型炉 17 内滑出。

[0056] 第八步,模具 2 前进至冷却区,工业风机 19 自动开始运行,进行冷却工作。

[0057] 第九步,用叉车将冷却后的模具 2 运至脱模处,将泡沫铝锭从模具 2 中取出。

[0058] 上述实施例中,所涉及部件均通过公知途径获得,其安装方法均是本技术领域的技术人员所能掌握的,该生产泡沫铝的成套设备在应用时的操作过程也是本技术领域的技术人员所能掌握的。

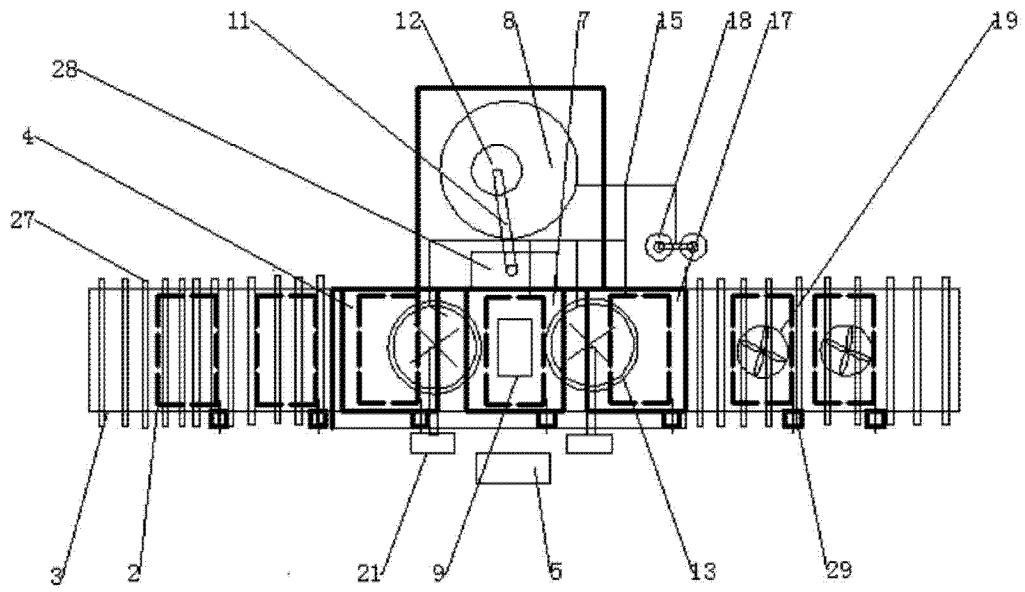


图 3