



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102076446 A

(43) 申请公布日 2011. 05. 25

(21) 申请号 201080001947. 4

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2010. 03. 10

B22D 18/02(2006. 01)

B21J 9/08(2006. 01)

(30) 优先权数据

10-2009-0078531 2009. 08. 25 KR

(85) PCT申请进入国家阶段日

2010. 12. 27

(86) PCT申请的申请数据

PCT/KR2010/001502 2010. 03. 10

(87) PCT申请的公布数据

W02011/025109 EN 2011. 03. 03

(71) 申请人 株式会社瑞福吉

地址 韩国全罗北道

申请人 河泰秀

(72) 发明人 河泰秀

(74) 专利代理机构 北京润平知识产权代理有限公司 11283

代理人 桑传标 周建秋

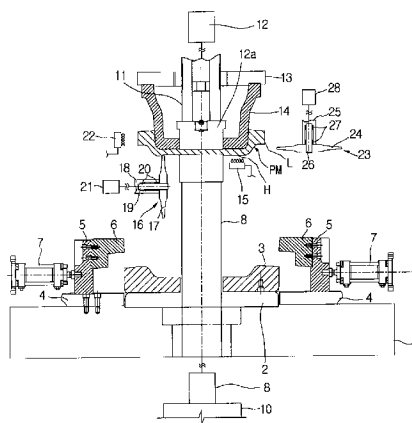
权利要求书 3 页 说明书 7 页 附图 11 页

(54) 发明名称

用于流变铸造的锻造装置和锻造方法

(57) 摘要

公开了一种用于流变铸造的锻造装置和锻造方法,其中使用上模和下模的初步流变铸造、使用第一滚子单元的产品材料的轮毂区域的铸造和使用第二滚子单元的产品材料的轮辋区域的铸造可以连续完成,通过单次的铸造加工能够铸造形状相对复杂的车轮。另外,所述产品材料包括 6000 系列锻铝合金,该铝合金容易加工并且具有相对较高的强度和较轻的重量,从而适合具有复杂形状的车轮的制造。此外,可以循环利用产品材料。



1. 一种用于流变铸造的锻造装置,该锻造装置包括:
 - 床体;
 - 底座,该底座安装在所述床体上;
 - 下模,该下模安装在所述底座上,产品材料浇注在所述下模内;
 - 导轨,该导轨在所述底座的两侧安装在所述床体上;
 - 侧固定挡块,该侧固定挡块安装在每个所述导轨上,以在所述导轨上滑动;
 - 侧固定件,该侧固定件连接于所述侧固定挡块,以与所述侧固定挡块一起运动,当所述侧固定件位于所述下模上时,所述侧固定件使得能够铸造所述产品材料的轮辋区域;
 - 液压缸,该液压缸安装在所述床体的上方,并且连接于所述侧固定挡块,所述液压缸用于朝向或者远离所述下模往复移动所述侧固定挡块和所述侧固定件;
 - 下驱动轴,该下驱动轴具有位于所述下模中心的上表面,以限定所述下模的底表面,该下驱动轴能够与所述产品材料一起旋转,并且向上运动,以使受到初步流变铸造的产品材料与所述下模分离;
 - 升降缸,该升降缸连接于所述下驱动轴,用于使所述下驱动轴向上或者向下运动;
 - 旋转设备,该旋转设备连接于所述下驱动轴和所述升降缸,用于使所述下驱动轴和所述升降缸旋转;
 - 上驱动轴,该上驱动轴安装在所述下驱动轴的中心轴线上,以向上或者向下运动,并且所述上驱动轴支撑所述产品材料的上部;
 - 脱模冲头,该脱模冲头安装于所述上驱动轴的下端;
 - 脱模缸,该脱模缸连接于所述脱模冲头,用于使所述脱模冲头向上或者向下运动;
 - 上模座,该上模座固定于所述上驱动轴;
 - 上模,该上模固定于所述上模座,并且适于与所述上驱动轴一起向上或者向下运动,从而能够对容纳在所述下模中的产品材料进行初步流变铸造;
 - 轮毂加热炉,当受到所述初步流变铸造的所述产品材料与所述上模一起向上运动时,该轮毂加热炉通过运动到所述产品材料的轮毂区域来加热所述轮毂区域;
 - 第一滚子单元,该第一滚子单元安装为在所述产品材料的所述轮毂区域下方沿水平方向和垂直方向运动,以在所述产品材料的被所述轮毂加热炉加热的轮毂区域围绕所述下驱动轴旋转时,通过向所述轮毂区域施加压力来铸造所述产品材料的所述轮毂区域;
 - 第一传送装置,该第一传送装置连接于所述第一滚子单元,以使所述第一滚子单元沿水平方向和垂直方向运动;
 - 轮辋加热炉,当受到所述初步流变铸造的所述产品材料与所述上模一起向上运动时,该轮辋加热炉通过运动到所述产品材料的轮辋区域来加热所述轮辋区域;
 - 第二滚子单元,该第二滚子单元安装为在所述产品材料的所述轮辋区域的一侧沿水平方向和垂直方向运动,以在所述产品材料的被所述轮辋加热炉加热的轮辋区域围绕所述下驱动轴旋转时,通过向所述轮辋区域施加压力来铸造所述产品材料的所述轮辋区域;
 - 第二传送装置,该第二传送装置连接于所述第二滚子单元,以使所述第二滚子单元沿水平方向和垂直方向运动;和
 - 收集装置,该收集装置安装为在所述下模和向上运动的所述上模之间沿水平方向往复运动,以允许与所述上模分离的所述产品材料坐落在所述收集装置上。

2. 根据权利要求 1 所述的锻造装置, 其中:

所述产品材料包括 6000 系列锻铝合金的铝镁硅基合金; 并且

每个所述导轨具有一对导向槽, 该对导向槽在所述导轨的两个边缘区域形成凹口, 每个所述侧固定挡块具有一对导向突起, 该对导向突起从所述侧固定挡块的两个边缘区域突出, 所述导向突起插入对应的所述导向槽中, 从而允许所述侧固定挡块在对应的所述导轨上滑动。

3. 一种使用锻造装置的用于流变铸造的锻造方法, 所述锻造装置包括: 下模, 该下模安装在底座上, 产品材料浇注在所述下模内; 侧固定件, 该侧固定件连接于侧固定挡块, 以与所述侧固定挡块一起朝向或者远离所述下模往复运动; 液压缸, 该液压缸连接于所述侧固定挡块, 以使所述侧固定件朝向或者远离所述下模往复运动; 下驱动轴, 该下驱动轴具有位于所述下模中心的上表面, 并且适于与铸造的产品材料一起旋转和向上或者向下运动; 上驱动轴, 该上驱动轴安装在所述下驱动轴的中心轴线上, 以向上或者向下运动; 脱模冲头, 该脱模冲头安装于所述上驱动轴的下端; 脱模缸, 该脱模缸连接于所述脱模冲头, 用于使所述脱模冲头向上或者向下运动; 上模, 该上模适于与所述上驱动轴一起向上或者向下运动, 以能够对容纳在所述下模中的所述产品材料进行初步流变铸造; 轮毂加热炉, 当受到所述初步流变铸造的所述产品材料与所述上模一起向上运动时, 该轮毂加热炉通过运动到所述产品材料的轮毂区域来加热所述轮毂区域; 第一滚子单元, 该第一滚子单元安装为在所述产品材料的所述轮毂区域下方沿水平方向和垂直方向运动, 以通过向加热的所述轮毂区域施加压力来铸造所述产品材料的所述轮毂区域; 轮辋加热炉, 当受到所述初步流变铸造的所述产品材料与所述上模一起向上运动时, 该轮辋加热炉通过运动到所述产品材料的轮辋区域来加热所述轮辋区域; 第二滚子单元, 该第二滚子单元安装为在所述产品材料的所述轮辋区域的一侧沿水平方向和垂直方向运动, 以通过向加热的所述轮辋区域施加压力来铸造所述产品材料的所述轮辋区域; 和收集装置, 该收集装置安装为在所述下模和向上运动的所述上模之间沿水平方向往复运动; 所述锻造方法包括:

将产品材料浇注在所述下模内, 所述产品材料为待锻造的半固态材料;

通过向下移动所述上模, 对浇注在所述下模内的所述产品材料进行初步流变铸造;

在对所述产品材料进行所述初步流变铸造后, 通过操作所述液压缸来分离所述侧固定件和所述下模;

在所述侧固定件与所述下模分离后, 通过向上移动所述下驱动轴和所述上驱动轴来向上移动经过所述初步流变铸造的所述产品材料和所述上模;

在所述产品材料向上运动后, 通过将所述轮毂加热炉移动到所述轮毂区域的下侧并旋转所述下驱动轴来在旋转所述产品材料的同时加热所述产品材料的所述轮毂区域;

在沿水平方向和垂直方向移动所述第一滚子单元的同时, 加压并且铸造所述产品材料的加热的所述轮毂区域;

在铸造所述产品材料的所述轮毂区域后, 通过将所述轮辋加热炉移动到所述轮辋区域来加热所述产品材料的所述轮辋区域;

在沿水平方向和垂直方向移动所述第二滚子单元的同时, 加压并且铸造所述产品材料的加热的所述轮辋区域;

在通过铸造所述产品材料的所述轮毂区域和所述轮辋区域完成产品后, 向下移动所述

下驱动轴；

在所述下驱动轴向下移动后,将所述收集装置水平移动到所述产品下方的位置;以及
当所述收集装置到达所述产品的下侧时,通过所述脱模缸向下移动所述脱模冲头,从而允许所述产品与所述上模分离并且坐落在所述收集装置上。

用于流变铸造的锻造装置和锻造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及用于流变铸造 (rheo-casting) 的锻造 (forge) 装置和使用该锻造装置的锻造方法。

背景技术

[0002] 铸造是制造铸件的工艺,按照下面的顺序进行:准备铸件设计、选择铸造方法、准备铸模、熔化和浇注材料以及修整。

[0003] 有色金属的铸造方法包括重力压铸法和低压压铸法。重力压铸法和低压压铸法具有能够制造各种形状和大小的产品的优点,但是却不利地要求较高的铸模和熔化材料温度以及过长的凝固时间,从而由于凝固过程中的体积减小而导致产品中夹杂砂眼并产生裂缝。

[0004] 如上所述,重力压铸法和低压压铸法会使成品的密度和机械性能变差,从而不能达到相关工业领域的质量要求。特别是,重力压铸法和低压压铸法不符合汽车工业中制造相对较大和较复杂的汽车元件的现行趋势。尽管存在上述的问题,目前,国内和国外的汽车元件制造商正在通过重力压铸法和低压压铸法制造大量的有色金属产品,如铝制车轮。结果,这些压铸法的使用增加了产品的缺陷率并导致产品机械性能(例如铸件结构、刚度、延伸率)变差。因此,传统的重力压铸法和低压压铸法用于制造有限范围的产品,例如不超过 18 英寸的小铝制车轮。另外,由于压铸法的特点需要保持铸模温度在大约 380°C 到 400°C 的范围内,所以会发生产品铸造周期的延误。因此,重力压铸法和低压压铸法不适合大量生产。

[0005] 为了解决上述问题和实现重量较低的产品,发展了热锻造法。

[0006] 在热锻造法中,为了形成铝制车轮,利用液压机对铝质坯料依次进行切割加工、加热加工和成形/加压加工。由于采用固体材料的直接铸造,所以热锻造法可能成问题地需要反复进行铸造加工,例如,当想要形成复杂的产品时,需要重复三次或四次。此外,由于为了防止工件硬化,需要反复进行几次热处理,所以热锻造法用于大量生产会遇到工艺麻烦、制造成本高和设备费用增加的问题,从而导致产品成本增加。总之,热锻造法在乘客机动车辆的实际应用上有困难,从而用于制造具有相对简单的设计的商用车辆的车轮。

发明内容

[0007] 技术问题

[0008] 本发明的用于解决上述问题的一个目的在于用于流变铸造的锻造装置和锻造方法,该锻造装置和锻造方法能够通过单次的铸造加工流变铸造相对复杂的车轮。

[0009] 本发明的用于解决上述问题的另一个目的在于用于流变铸造的锻造装置和锻造方法,该锻造装置和锻造方法能够循环利用半固态产品材料。

[0010] 技术方案

[0011] 本发明的目的可以通过提供用于流变铸造的锻造装置实现,该锻造装置包括:床

体；底座，该底座安装在所述床体上；下模，该下模安装在所述底座上，产品材料浇注在所述下模内；导轨，该导轨在所述底座的两侧安装在所述床体上；侧固定挡块，该侧固定挡块安装在每个所述导轨上，以在所述导轨上滑动；侧固定件，该侧固定件连接于所述侧固定挡块，以与所述侧固定挡块一起运动，当所述侧固定件位于所述下模上时，所述侧固定件能够铸造所述产品材料的轮辋区域；液压缸，该液压缸安装在所述床体的上方，并且连接于所述侧固定挡块，所述液压缸用于朝向或者远离所述下模往复移动所述侧固定挡块和所述侧固定件；下驱动轴，该下驱动轴具有位于所述下模中心的上表面以限定所述下模的底表面，该下驱动轴能够与所述产品材料一起旋转，并且向上运动以使受到初步流变铸造的产品材料与所述下模分离；升降缸，该升降缸连接于所述下驱动轴，用于使所述下驱动轴向上或者向下运动；旋转设备，该旋转设备连接于所述下驱动轴和所述升降缸，用于使所述下驱动轴和所述升降缸旋转；上驱动轴，该上驱动轴安装在所述下驱动轴的中心轴线上，以向上或者向下运动，并且所述上驱动轴支撑所述产品材料的上部；脱模 (ejection) 冲头，该脱模冲头安装于所述上驱动轴的下端；脱模缸，该脱模缸连接于所述脱模冲头，用于使所述脱模冲头向上或者向下运动；上模座，该上模座固定于所述上驱动轴；上模，该上模固定于所述上模座，并且适于与所述上驱动轴一起向上或者向下运动，从而能够对容纳在所述下模中的产品材料进行初步流变铸造；轮毂加热炉，当受到所述初步流变铸造的所述产品材料与所述上模一起向上运动时，该轮毂加热炉通过运动到所述产品材料的轮毂区域来加热所述轮毂区域；第一滚子单元，该第一滚子单元安装为在所述产品材料的所述轮毂区域下方沿水平方向和垂直方向运动，以在所述产品材料的被所述轮毂加热炉加热的轮毂区域围绕所述下驱动轴旋转时，通过向所述轮毂区域施加压力来铸造所述产品材料的所述轮毂区域；第一传送装置，该第一传送装置连接于所述第一滚子单元，以使所述第一滚子单元沿水平方向和垂直方向运动；轮辋加热炉，当受到所述初步流变铸造的所述产品材料与所述上模一起向上运动时，该轮辋加热炉通过运动到所述产品材料的轮辋区域来加热所述轮辋区域；第二滚子单元，该第二滚子单元安装为在所述产品材料的所述轮辋区域的一侧沿水平方向和垂直方向运动，以在所述产品材料的被所述轮辋加热炉加热的轮辋区域围绕所述下驱动轴旋转时，通过向所述轮辋区域施加压力来铸造所述产品材料的所述轮辋区域；第二传送装置，该第二传送装置连接于所述第二滚子单元，以使所述第二滚子单元沿水平方向和垂直方向运动；和收集装置 (catcher)，该收集装置安装为在所述下模和向上运动的所述上模之间沿水平方向往复运动，以允许与所述上模分离的所述产品材料坐落在所述收集装置上。

[0012] 所述产品材料可以包括 6000 系列锻铝合金。

[0013] 这里，本发明的另一方面提供一种使用锻造装置的用于流变铸造的锻造方法，所述锻造装置包括：下模，该下模安装在底座上，产品材料浇注在所述下模内；侧固定件，该侧固定件连接于侧固定挡块，以与所述侧固定挡块一起朝向或者远离所述下模往复运动；液压缸，该液压缸连接于所述侧固定挡块，以使所述侧固定件朝向或者远离所述下模往复运动；下驱动轴，该下驱动轴具有位于所述下模中心的上表面，并且适于与铸造的产品材料一起旋转和向上或者向下运动；上驱动轴，该上驱动轴安装在所述下驱动轴的中心轴线上，以向上或者向下运动；脱模冲头，该脱模冲头安装于所述上驱动轴的下端；脱模缸，该脱模缸连接于所述脱模冲头，用于使所述脱模冲头向上或者向下运动；上模，该上模适于与所

述上驱动轴一起向上或者向下运动,以能够对容纳在所述下模中的所述产品材料进行初步流变铸造;轮毂加热炉,当受到所述初步流变铸造的所述产品材料与所述上模一起向上运动时,该轮毂加热炉通过运动到所述产品材料的轮毂区域来加热所述轮毂区域;第一滚子单元,该第一滚子单元安装为在所述产品材料的所述轮毂区域下方沿水平方向和垂直方向运动,以通过向加热的所述轮毂区域施加压力来铸造所述产品材料的所述轮毂区域;轮辋加热炉,当受到所述初步流变铸造的所述产品材料与所述上模一起向上运动时,该轮辋加热炉通过运动到所述产品材料的轮辋区域来加热所述轮辋区域;第二滚子单元,该第二滚子单元安装为在所述产品材料的所述轮辋区域的一侧沿水平方向和垂直方向运动,以通过向加热的所述轮辋区域施加压力来铸造所述产品材料的所述轮辋区域;和收集装置,该收集装置安装为在所述下模和向上运动的所述上模之间沿水平方向往复运动;所述锻造方法包括:将产品材料浇注在所述下模内,所述产品材料为待锻造的半固态材料;通过向下移动所述上模,对浇注在所述下模内的所述产品材料进行初步流变铸造;在对所述产品材料进行所述初步流变铸造后,通过操作所述液压缸来分离所述侧固定件和所述下模;在所述侧固定件与所述下模分离后,通过向上移动所述下驱动轴和所述上驱动轴来向上移动经过所述初步流变铸造的所述产品材料和所述上模;在所述产品材料向上运动后,通过将所述轮毂加热炉移动到所述轮毂区域的下侧并旋转所述下驱动轴来在旋转所述产品材料的同时加热所述产品材料的所述轮毂区域;在沿水平方向和垂直方向移动所述第一滚子单元的同时,加压并且铸造所述产品材料的加热的所述轮毂区域;在铸造所述产品材料的所述轮毂区域后,通过将所述轮辋加热炉移动到所述轮辋区域来加热所述产品材料的所述轮辋区域;在沿水平方向和垂直方向移动所述第二滚子单元的同时,加压并且铸造所述产品材料的加热的所述轮辋区域;在通过铸造所述产品材料的所述轮毂区域和所述轮辋区域完成产品后,向下移动所述下驱动轴;在所述下驱动轴向下移动后,将所述收集装置水平移动到所述产品下方的位置;以及当所述收集装置到达所述产品的下侧时,通过所述脱模缸向下移动所述脱模冲头,从而允许所述产品与所述上模分离并且坐落在所述收集装置上。

[0014] 有益效果

[0015] 通过上面的描述显而易见的是,根据本发明的用于流变铸造的锻造装置和锻造方法具有如下效果。

[0016] 一旦产品材料受到上模和下模的初步流变铸造,产品材料向上运动使得轮毂加热炉加热产品材料的轮毂区域。通过第一滚子单元的水平运动和垂直运动加压和铸造产品材料的轮毂区域。然后,在轮辋加热炉加热产品材料的轮辋区域后,通过第二滚子单元的水平运动和垂直运动加压和铸造产品材料的轮辋区域。

[0017] 因此,使用上模和下模的初步流变铸造、使用第一滚子单元的轮毂区域的铸造和使用第二滚子单元的轮辋区域的铸造可以连续完成,通过单次的铸造加工能够铸造形状相对复杂的车轮。

[0018] 另外,根据本发明,产品材料包括 6000 系列锻铝合金。该产品材料容易加工并且具有相对较高的强度和较轻的重量,从而适合复杂车轮的制造。另外,产品材料可以循环利用并且由于它的低制造成本可以增强价格竞争力。

附图说明

[0019] 为了提供对本发明的进一步理解,附图说明了本发明的具体实施方式,并且与说明书一起用于解释本发明的原理。

[0020] 在附图中:

[0021] 图 1 至图 12 为说明根据本发明的使用用于流变铸造的锻造装置的锻造方法的顺序的示意性剖视图;

[0022] 图 13 为说明根据本发明的用于流变铸造的锻造方法的顺序的流程图。

具体实施方式

[0023] 现在对本发明的优选实施方式的特征和优点做细节描述,本发明的实施例表示在附图中。

[0024] 图 1 至图 12 为说明根据本发明的使用用于流变铸造的锻造装置的锻造方法的顺序的示意性剖视图,以及图 13 为说明根据本发明的用于流变铸造的锻造方法的顺序的流程图。

[0025] 根据本发明的用于流变铸造的锻造装置包括床体 1 和安装在床体 1 上的底座 2。下模 3 安装在底座 2 上,产品材料 PM 浇注在下模 3 内。

[0026] 此处,产品材料 PM 包括 6000 系列锻铝合金。该 6000 系列锻铝合金与其它铝合金相比具有较容易的加工性和较高的强度,从而,适用于汽车元件。锻铝合金为铝镁硅基合金,该铝镁硅基合金具有优良的强度和抗腐蚀性。

[0027] 因此,本发明的产品材料 PM 容易加工并且具有相对较高的强度和较轻的重量,从而适合具有复杂形状的车轮的制造。产品材料 PM 可以不需要坯料准备装置而循环利用并且由于它的低制造成本可以增强价格竞争力。

[0028] 导轨 4 分别安装在底座 2 的两侧,并且侧固定挡块 5 安装在对应的导轨 4 上。每个导轨 4 具有一对导向槽 4a,该一对导向槽 4a 在导轨 4 的两个边缘区域形成凹口,每个侧固定挡块 5 具有一对导向突起 5a,该一对导向突起 5a 从侧固定挡块 5 的两个边缘区域突出。因此,侧固定挡块 5 适于在导向突起 5a 插入对应的导向槽 4a 的状态下在对应的导轨 4 上滑动。

[0029] 侧固定件 6 安装在侧固定挡块 5 上。侧固定件 6 与侧固定挡块 5 一起在对应的导轨 4 上运动,并且当侧固定件 6 位于下模 3 上时,侧固定件 6 用于铸造产品材料 PM 的轮辋区域 L。两个侧固定件 6 同时朝向下模 3 运动,并且均连接于下模 3,或者两个侧固定件 6 同时远离下模 3 运动,并且均与下模 3 分离。

[0030] 液压缸 7 设置在床体 1 上方。该液压缸 7 连接于对应的侧固定挡块 5,驱动侧固定挡块 5 和侧固定件 6 在导轨 4 上朝向或者远离下模 3 往复运动。

[0031] 下驱动轴 8 穿过床体 1、底座 2 和下模 3 向上或者向下可运动地安装。下驱动轴 8 位于下模 3 中心,使得下驱动轴 8 的上表面限定下模 3 的底表面。当想要分离铸造的半固态产品材料 PM 与下模 3 时,下驱动轴 8 向上运动。下驱动轴 8 能够与产品材料 PM 一起旋转。

[0032] 升降缸 9 连接于下驱动轴 8,使得下驱动轴 8 能够向上或者向下运动。旋转设备 10 安装于下驱动轴 8 和升降缸 9,使得下驱动轴 8 和升降缸 9 旋转。旋转设备 10 可以从各种能够旋转下驱动轴 8 的结构中选择。例如,齿轮或者传送带可以用于将驱动电机的旋转

力传递给下驱动轴 8。

[0033] 上驱动轴 11 设置在下驱动轴 8 的中心轴线上并且可以向上或者向下运动。脱模冲头 12a 安装于上驱动轴 11 的下端,继而脱模缸 12 连接于脱模冲头 12a,使得脱模冲头 12a 能够向上或者向下运动。

[0034] 上模座 13 固定于上驱动轴 11,继而上模 14 固定于上模座 13。因此,上模 14 与上驱动轴 11 一起向上或者向下运动,并且与下模 3 配合使得容纳在下模 3 中的产品材料 PM 受到初步流变铸造。

[0035] 轮毂加热炉 15 用于加热产品材料 PM 的轮毂区域 H。一旦产品材料 PM 完全受到初步流变铸造并且通过下驱动轴 8 与上模 14 一起向上运动,该轮毂加热炉 15 向产品材料 PM 的轮毂区域 H 运动以加热轮毂区域 H。

[0036] 轮毂加热炉 15 通过软管连接于燃料供给箱(未图示),以给轮毂加热炉 15 供给燃料。另外,传输设备(未图示)连接于轮毂加热炉 15,该传输设备用于将轮毂加热炉 15 向产品材料 PM 的轮毂区域 H 移动。传输设备可以从各种能够使得轮毂加热炉 15 朝向或者远离轮毂区域 H 往复运动的结构中选择。

[0037] 第一滚子单元 16 用于铸造产品材料 PM 的轮毂区域 H。为了达到这个目的,在产品材料 PM 的轮毂区域 H 由轮毂加热炉 15 加热后,第一滚子单元 16 在产品材料 PM 围绕下驱动轴 8 旋转时对轮毂区域 H 施加压力。第一滚子单元 16 安装为在产品材料 PM 通过下驱动轴 8 向上运动的状态下位于产品材料 PM 的轮毂区域 H 下方。第一滚子单元 16 可以在水平方向和垂直方向上运动。

[0038] 第一滚子单元 16 包括第一滚子 17,该第一滚子 17 通过对轮毂区域 H 施加压力来铸造产品材料 PM 的轮毂区域 H;第一旋转轴 19,该第一旋转轴 19 支撑第一滚子 17 使得第一滚子 17 能够空转;第一轴承 20,该第一轴承 20 围绕第一旋转轴 19 连接以支撑第一旋转轴 19,使得第一旋转轴 19 能够空转;和第一支撑轴 18,该第一支撑轴 18 支撑第一旋转轴 19,并且第一轴承 20 置于它们之间。

[0039] 第一传送装置 21 连接于第一滚子单元 16。第一传送装置 21 使得第一滚子单元 16 沿水平方向和垂直方向运动,以允许第一滚子单元 16 加压并且铸造产品材料 PM 的轮毂区域 H。

[0040] 轮辋加热炉 22 安装为加热产品材料 PM 的轮辋区域 L。为了达到这个目的,当受到初步流变铸造的产品材料 PM 与上模 14 一起向上运动时,该轮辋加热炉 22 向产品材料 PM 的轮辋区域 L 运动。轮辋加热炉 22 通过软管连接于燃料供给箱(未图示),以给轮辋加热炉 22 供给燃料。另外,传输设备(未图示)连接于轮辋加热炉 22,该传输设备用于将轮辋加热炉 22 向产品材料 PM 的轮辋区域 L 移动。传输设备可以从各种能够使得轮辋加热炉 22 朝向或者远离轮辋区域 L 往复运动的结构中选择。

[0041] 第二滚子单元 23 用于铸造产品材料 PM 的轮辋区域 L。为了达到这个目的,在产品材料 PM 的轮辋区域 L 由轮辋加热炉 22 加热后,第二滚子单元 23 在产品材料 PM 围绕下驱动轴 8 旋转时对轮辋区域 L 施加压力。第二滚子单元 23 安装为在产品材料 PM 通过下驱动轴 8 向上运动的状态下位于产品材料 PM 的轮辋区域 L 一侧。第二滚子单元 23 可以在水平方向和垂直方向上运动。

[0042] 第二滚子单元 23 包括第二滚子 24,该第二滚子 24 通过对轮辋区域 L 施加压力来

铸造产品材料 PM 的轮辋区域 L;第二旋转轴 26,该第二旋转轴 26 支撑第二滚子 24 使得第二滚子 24 能够空转;第二轴承 27,该第二轴承 27 围绕第二旋转轴 26 连接以支撑第二旋转轴 26,使得第二旋转轴 26 能够空转;和第二支撑轴 25,该第二支撑轴 25 支撑第二旋转轴 26,并且第二轴承 27 置于它们之间。

[0043] 第二传送装置 28 连接于第二滚子单元 23。第二传送装置 28 使得第二滚子单元 23 沿水平方向和垂直方向运动,以允许第二滚子单元 23 加压并且铸造产品材料 PM 的轮辋区域 L。

[0044] 收集装置 29 在假设上模 14 向上运动的情况下置于下模 3 和上模 14 之间。收集装置 29 能够沿水平方向往复地运动。当下驱动轴 8 从其向上运动的位置向下运动时,收集装置 29 向产品材料 PM 的下侧运动,从而允许与上模 14 分离的产品材料 PM 坐落在收集装置 29 上。

[0045] 图 13 为说明根据本发明的用于流变铸造的锻造方法的顺序的流程图。以下,结合图 1 至图 13 说明根据本发明的用于流变铸造的锻造方法,图 1 至图 13 说明了锻造方法的顺序。

[0046] 首先,该锻造方法包括产品材料浇注工序 S10,用于将半固态产品材料 PM 浇注在下模 3 内。浇注的产品材料 PM 包括 6000 系列锻铝合金。该 6000 系列锻铝合金容易加工并且具有相对较高的强度和较轻的重量,从而适合具有复杂形状的车轮的制造。产品材料 PM 可以不需要坯料准备装置而循环利用。

[0047] 在产品材料 PM 浇注在下模 3 内后,如图 2 所示,进行流变铸造工序 S20,其中上模 14 向下运动并且与下模 3 配合,以对容纳在下模 3 中的产品材料 PM 进行初步流变铸造。具体地,当通过脱模缸 12 的操作而使上驱动轴 11 向下运动时,上模座 13 和上模 14 向下运动以对容纳在下模 3 中的产品材料 PM 施压,从而能够实现初步流变铸造。

[0048] 在产品材料 PM 的初步流变铸造完成后,如图 3 所示,进行侧固定件分离工序 S30,以通过液压缸 7 的操作使得侧固定件 6 与下模 3 分离。具体地,当操作液压缸 7 使得侧固定挡块 5 和侧固定件 6 在导轨 4 上滑动时,侧固定挡块 5 和侧固定件 6 远离下模 3 运动,以允许产品材料 PM 的边缘暴露在外面。

[0049] 在侧固定件 6 与下模 3 分离后,如图 4 所示,进行产品材料向上运动工序 S40,其中下驱动轴 8 和上驱动轴 11 向上运动,使得受到初步流变铸造的产品材料 PM 和上模 14 运动。具体地,当下驱动轴 8 通过升降缸 9 的操作向上运动时,产品材料 PM 与下模 3 分离,然后,产品材料 PM、上模 14 和上驱动轴 11 一起向上运动。

[0050] 在产品材料 PM 的向上运动完成后,如图 5 所示,进行轮毂加热工序 S50,其中轮毂加热炉 15 向产品材料 PM 的轮毂区域 H 的下侧运动,并且下驱动轴 8 旋转以使产品材料 PM 旋转,使得在产品材料 PM 旋转期间加热轮毂区域 H。通过旋转设备 10 的旋转,下驱动轴 8、产品材料 PM、上模 14 和上驱动轴 11 一起旋转,以支撑支持在下驱动轴 8 上的产品材料 PM。此处,在下驱动轴 8 旋转期间,通过紧密接触的部件之间的摩擦力实现产品材料 PM、上模 14 和上驱动轴 11 的同时旋转。作为选择,另外的旋转设备可以安装为旋转上驱动轴 11,以允许上驱动轴 11 在下驱动轴 8 旋转时旋转。

[0051] 在产品材料 PM 的轮毂区域 H 加热后,如图 5 至图 7 所示,进行轮毂铸造工序 S60,其中当第一滚子单元 16 沿水平方向和垂直方向运动时,第一滚子单元 16 作用为对产品材

料 PM 的轮毂区域 H 加压。具体地,在通过第一传送装置 21 的操作使得第一滚子 17 与产品材料 PM 的轮毂区域 H 紧密接触的状态下,当第一滚子 17 从轮毂区域 H 下侧的中心向外运动时,第一滚子 17 可以加压并且铸造轮毂区域 H。

[0052] 在产品材料 PM 的轮毂区域 H 完成铸造后,如图 5 所示,进行轮辋加热工序 S70,其中轮辋加热炉 22 运动以加热产品材料 PM 的轮辋区域 L。

[0053] 在产品材料 PM 的轮辋区域 L 加热后,如图 8 至图 10 所示,进行轮辋铸造工序 S80,其中当第二滚子单元 23 沿水平方向和垂直方向运动时,第二滚子单元 23 作用为对产品材料 PM 的轮辋区域 L 加压。具体地,在通过第二传送装置 28 的操作使得第二滚子 24 与产品材料 PM 的轮辋区域 L 紧密接触的状态下,当第二滚子 24 从轮辋区域 L 下端向上运动时,第二滚子 24 可以加压并且铸造轮辋区域 L。

[0054] 在铸造产品材料 PM 的轮毂区域 H 和轮辋区域 L 以完成产品 M 后,如图 11 所示,进行下驱动轴向下运动工序 S90,使得下驱动轴 8 向下运动。具体地,通过升降缸 9 的操作使得下驱动轴 8 向下运动,以允许完成的产品 M 落下并且获得空间使收集装置 29 做往复运动。

[0055] 在下驱动轴 8 向下运动后,进行收集装置传输工序 S100,以使收集装置 29 水平运动到产品 M 下方的位置。

[0056] 在收集装置 29 到达产品 M 下方后,如图 11 和图 12 所示,进行脱模工序 S110,其中通过脱模缸 12 的操作使得脱模冲头 12a 向下运动,以使产品 M 与上模 14 分离,并且允许产品 M 坐落在收集装置 29 上。

[0057] 在具体实施方式中描述了用于实施本发明的各种实施方式。

[0058] 工业实用性

[0059] 根据本发明的用于流变铸造的锻造装置和锻造方法具有下面的几种效果。

[0060] 一旦产品材料 PM 受到上模 14 和下模 3 的初步流变铸造,产品材料 PM 向上运动使得轮毂加热炉 15 加热产品材料 PM 的轮毂区域 H。通过第一滚子单元 16 的水平和垂直运动加压和铸造产品材料 PM 的轮毂区域 H。然后,在轮辋加热炉 22 加热产品材料 PM 的轮辋区域 L 后,通过第二滚子单元 23 的水平和垂直运动加压和铸造产品材料 PM 的轮辋区域 L。

[0061] 因此,使用上模 14 和下模 3 的初步流变铸造、使用第一滚子单元 16 的轮毂区域 H 的铸造和使用第二滚子单元 23 的轮辋区域 L 的铸造可以连续完成,通过单次的铸造加工能够铸造形状相对复杂的车轮。

[0062] 另外,根据本发明,产品材料 PM 包括 6000 系列锻铝合金。该产品材料 PM 容易加工并且具有相对较高的强度和较轻的重量,从而适合复杂车轮的制造。另外,产品材料 PM 可以循环利用并且由于它的低制造成本可以增强价格竞争力。

[0063] 显而易见的是,在不脱离本发明的精神或者范围的前提下,本领域技术人员可以对本发明进行各种修改和变化。因而,只要对本发明进行的修改和变化落入附带权利要求和它们的等价物的范围内,本发明就囊括这些修改和变化。

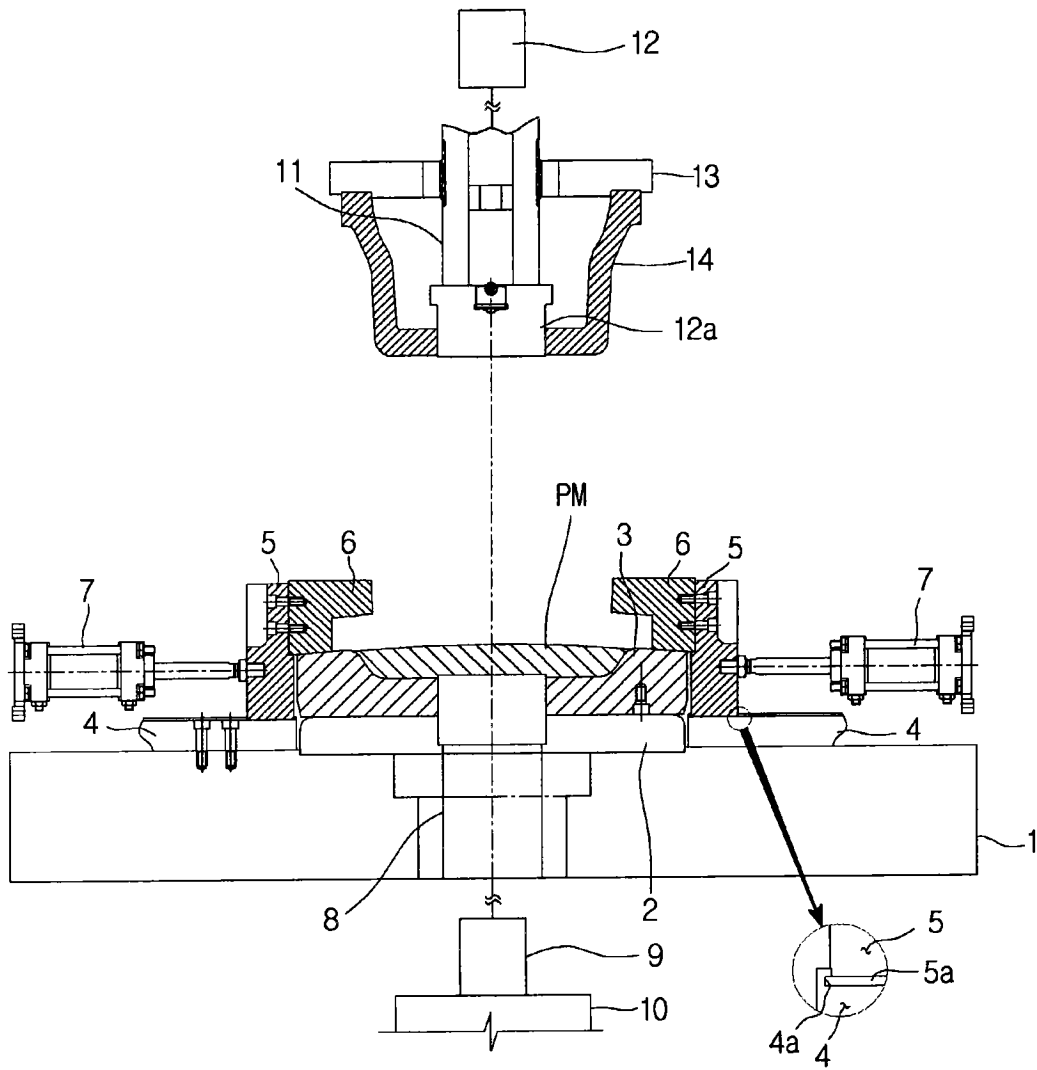


图 1

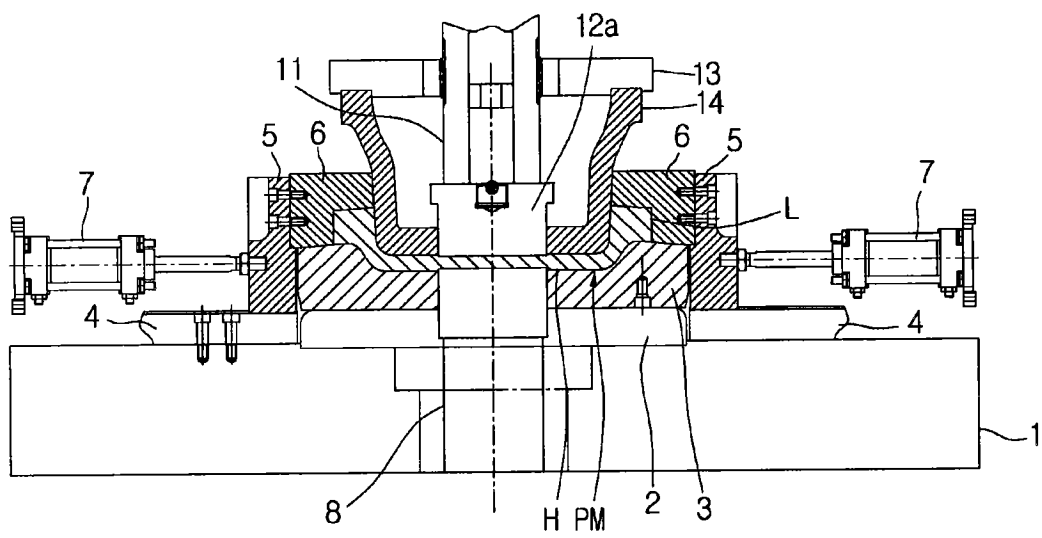


图 2

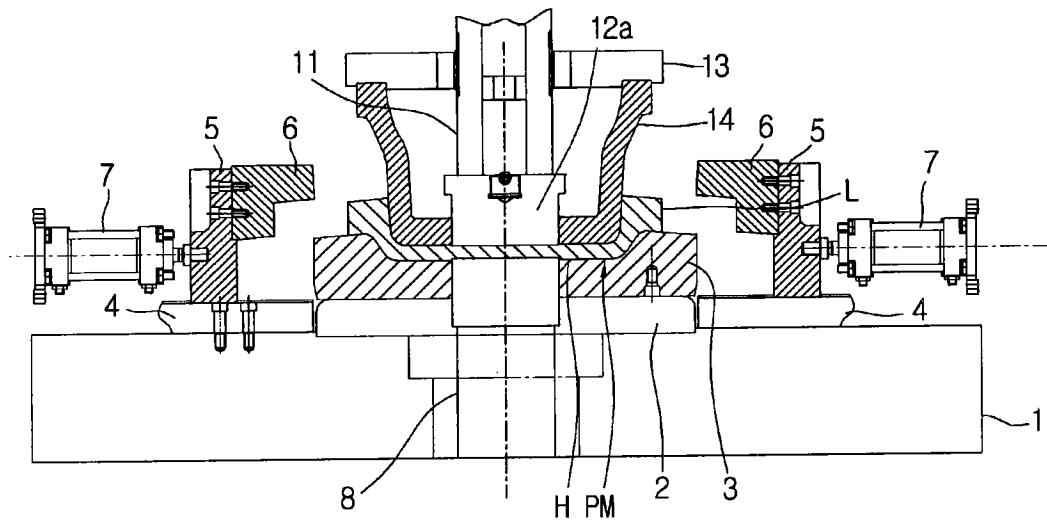


图 3

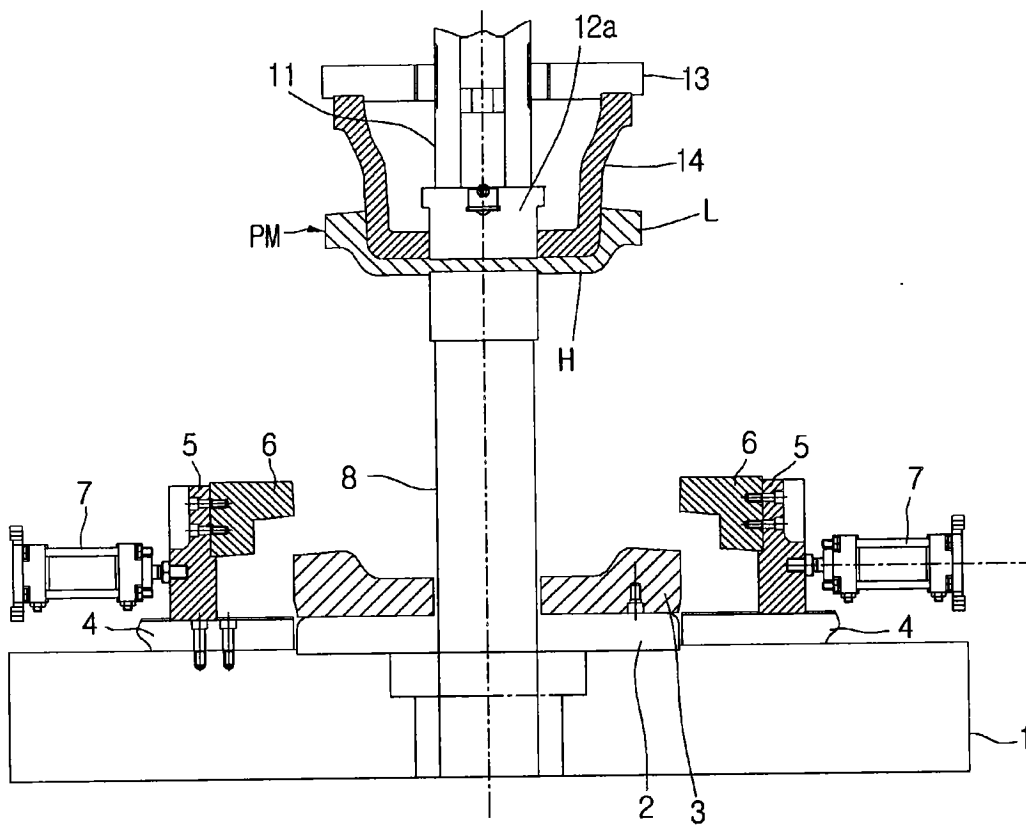


图 4

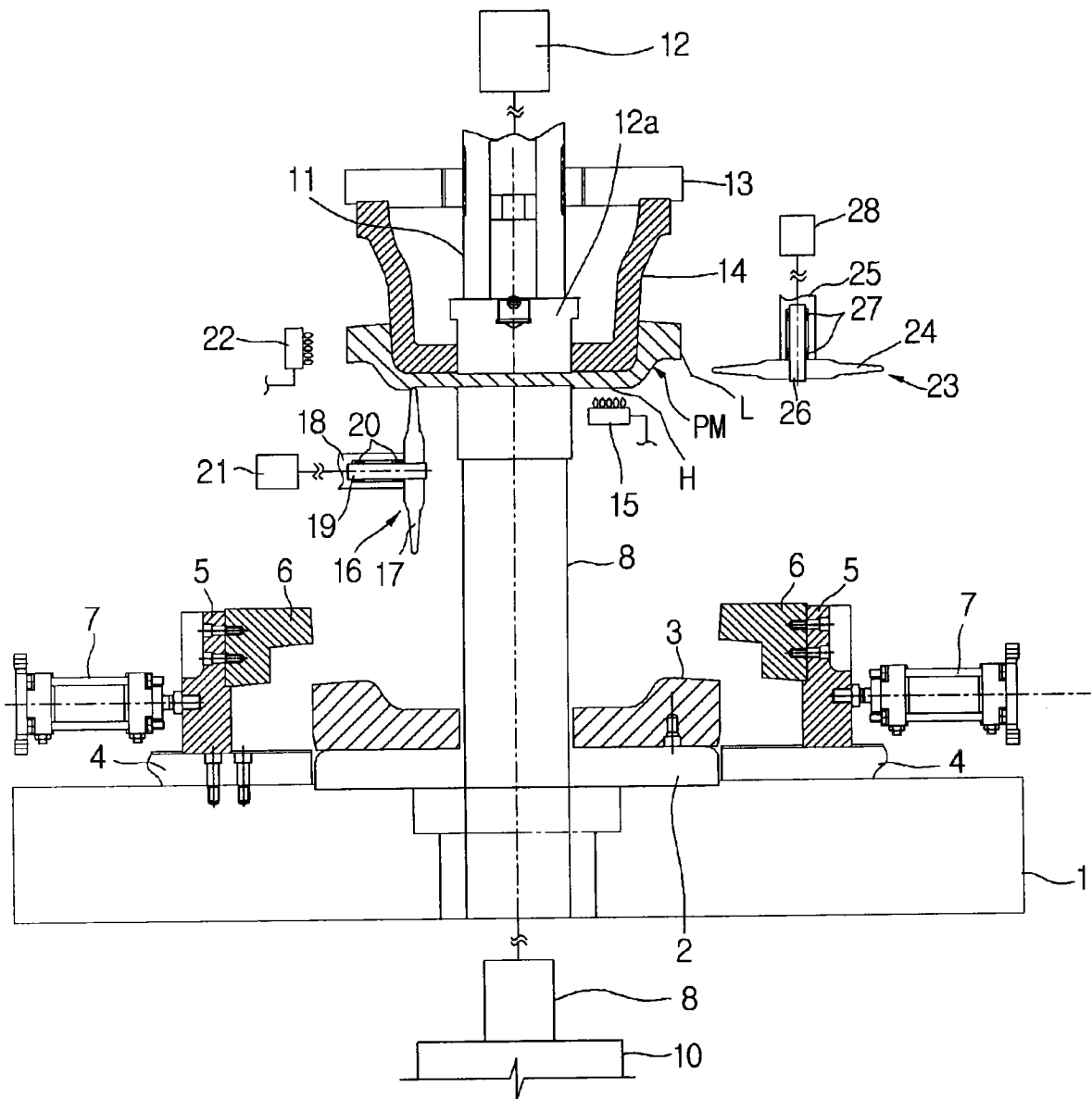


图 5

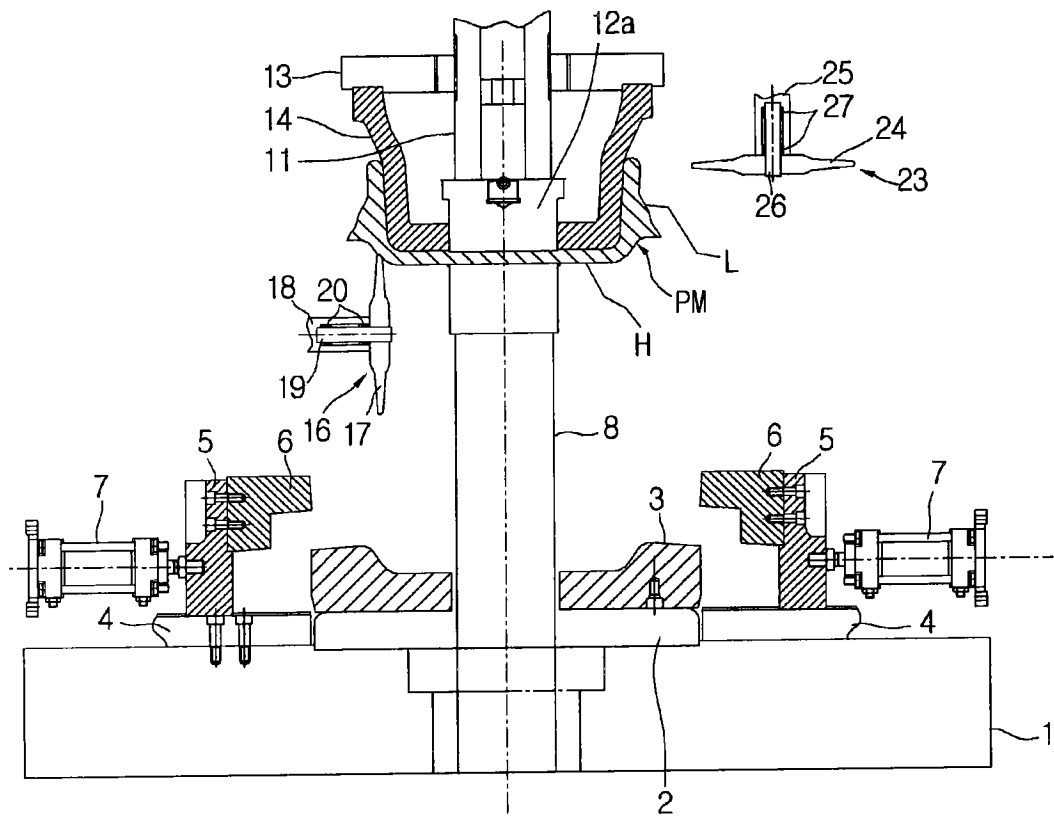


图 6

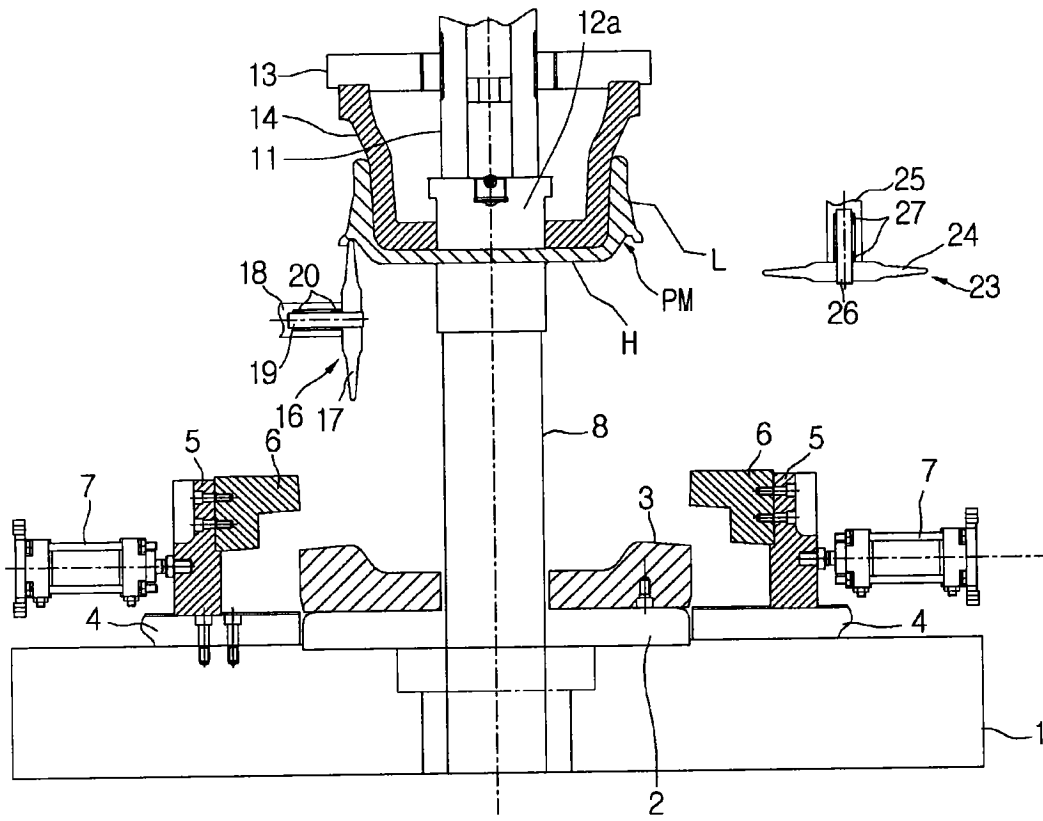


图 7

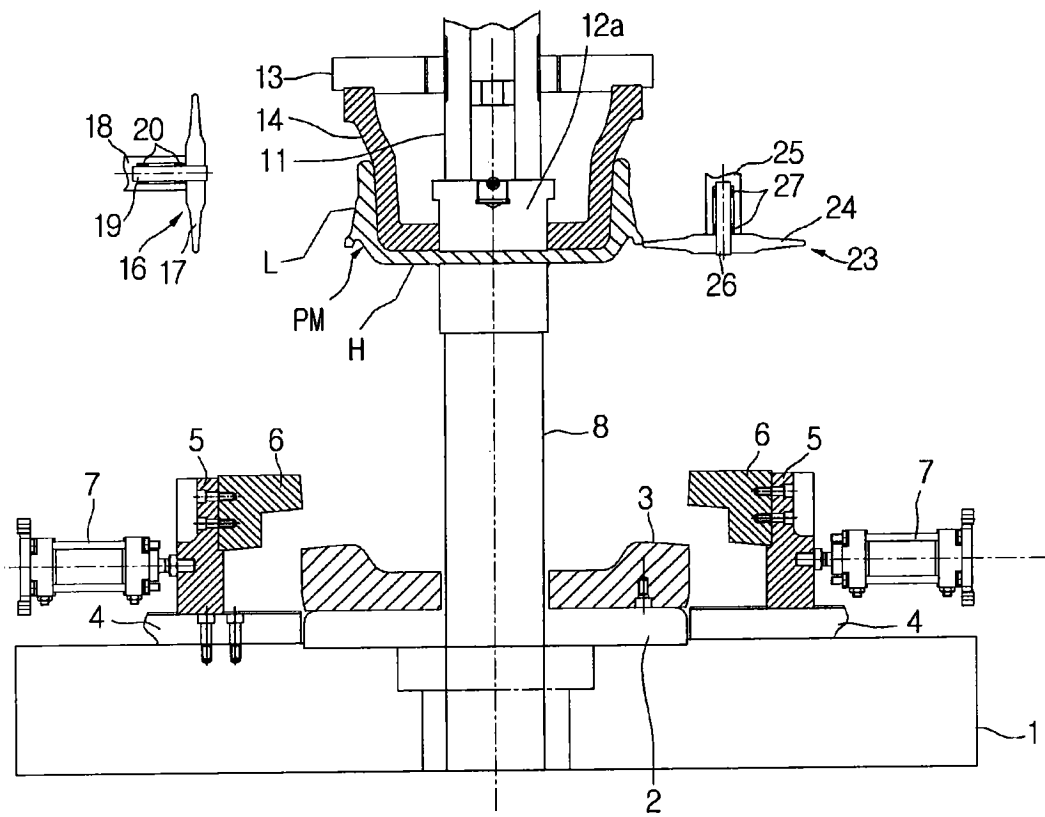


图 8

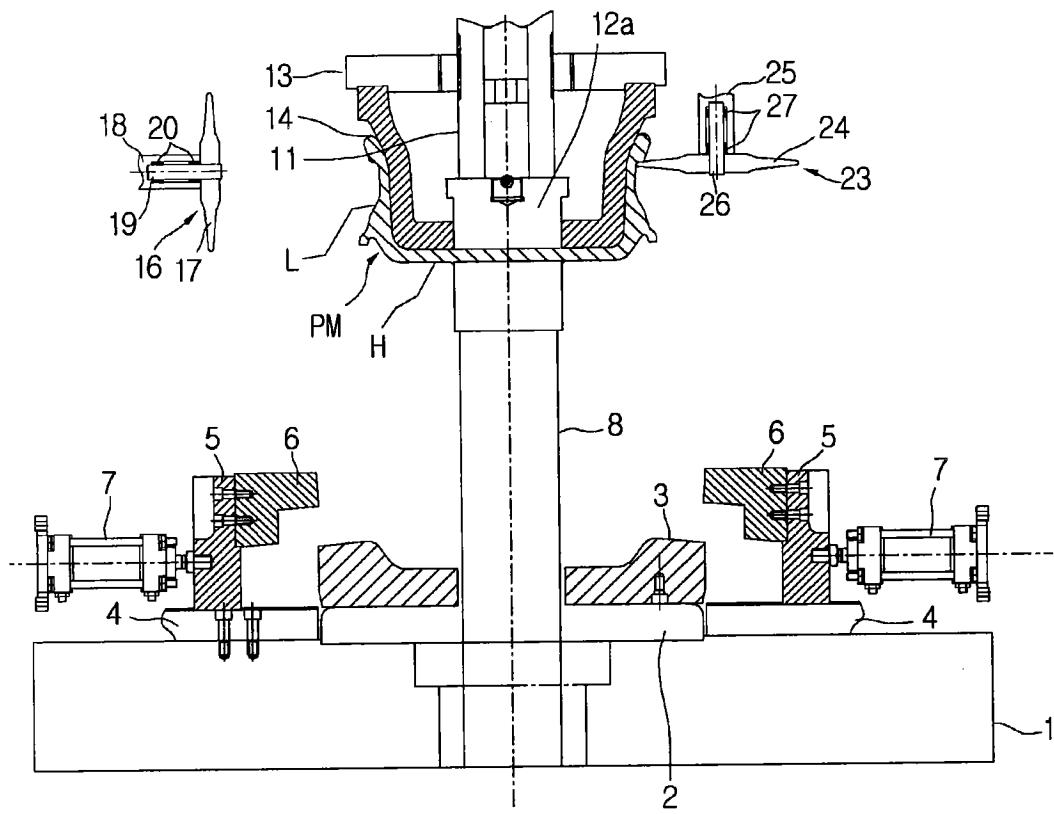


图 9

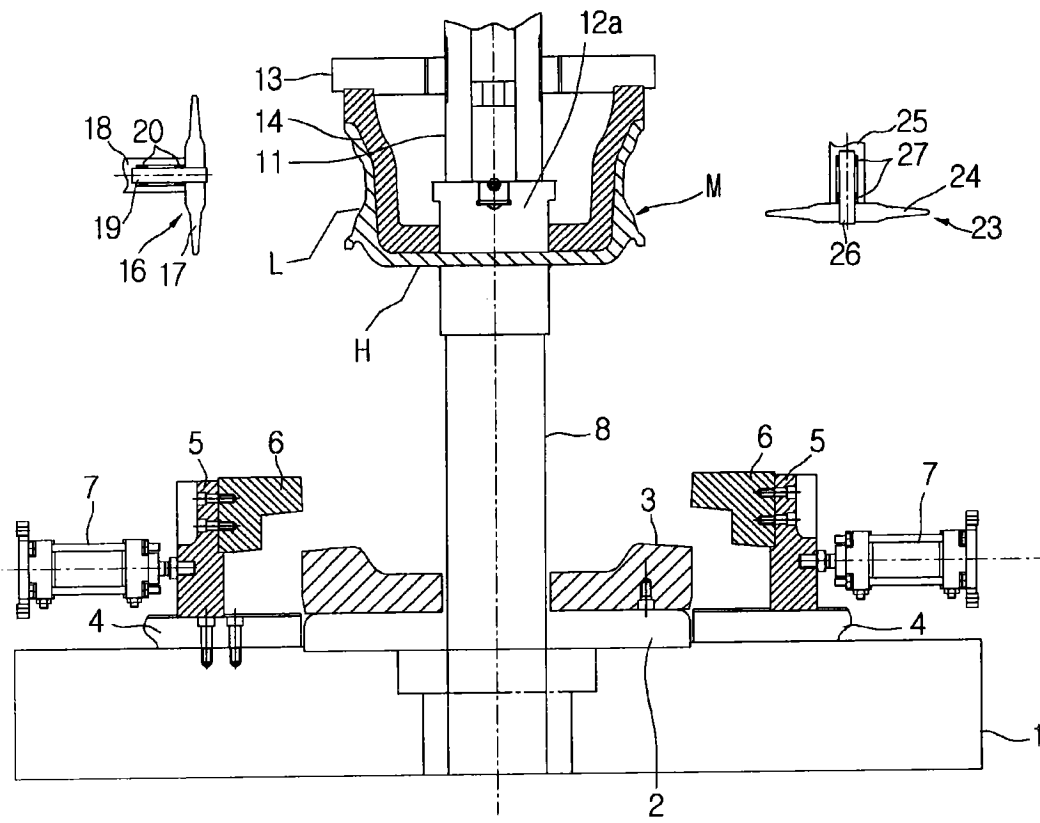


图 10

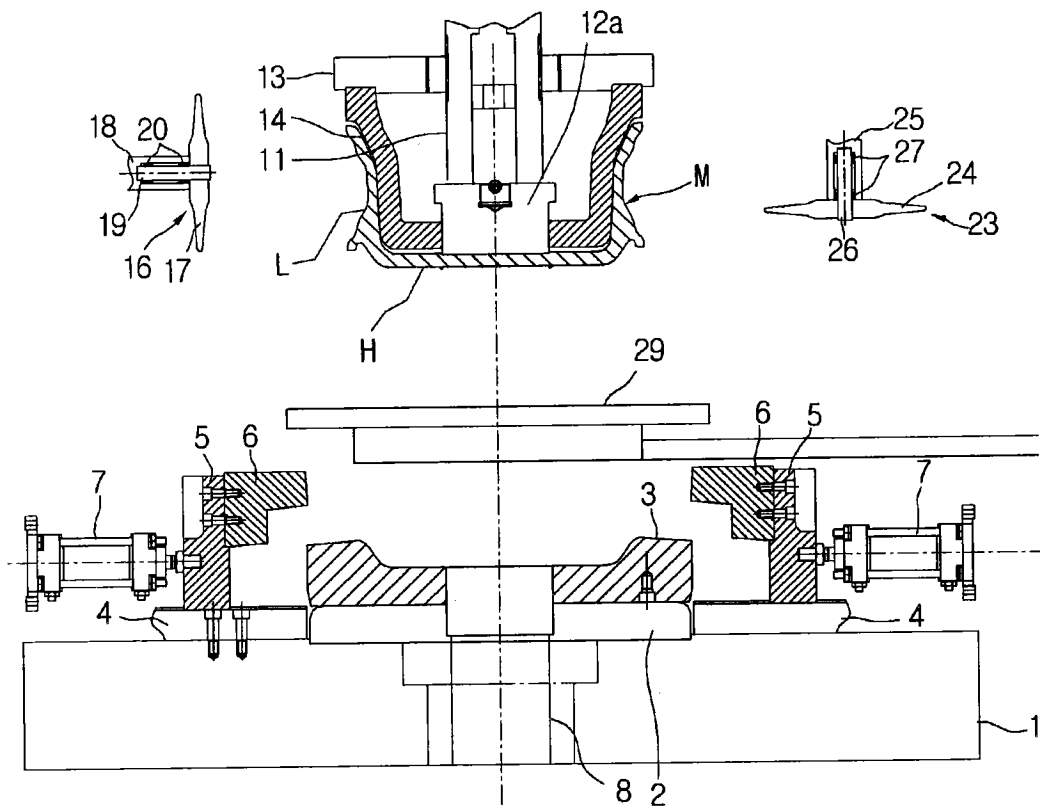


图 11

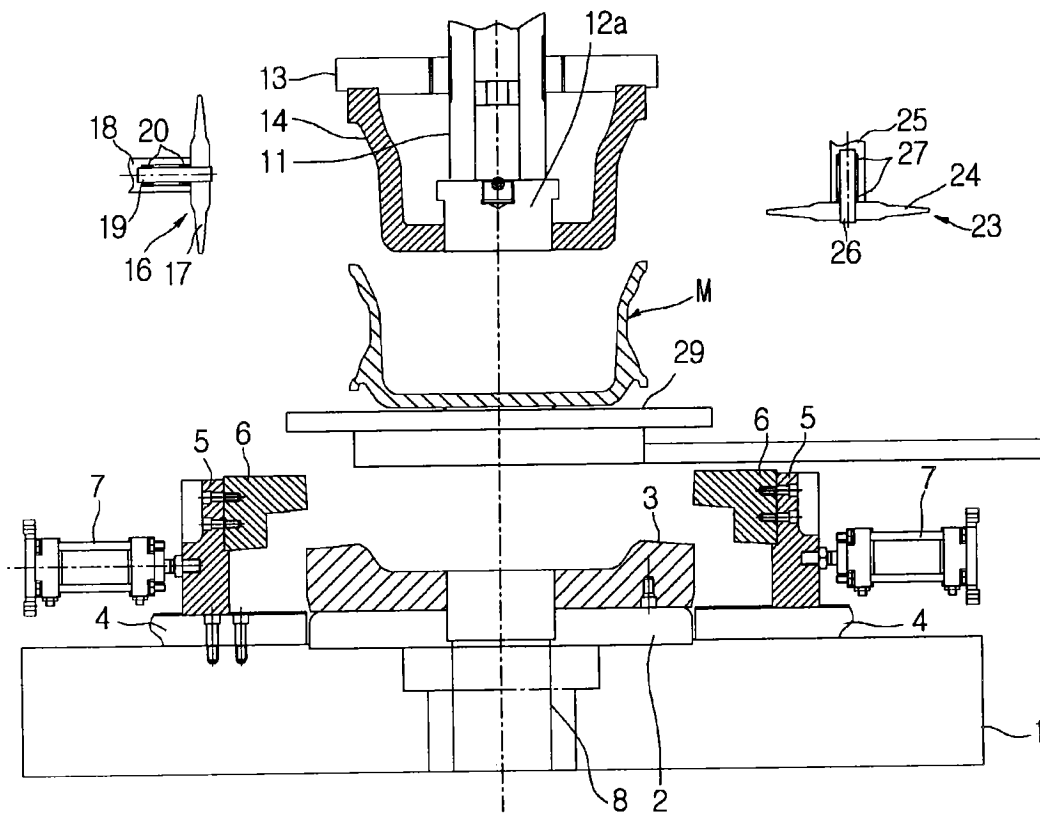


图 12

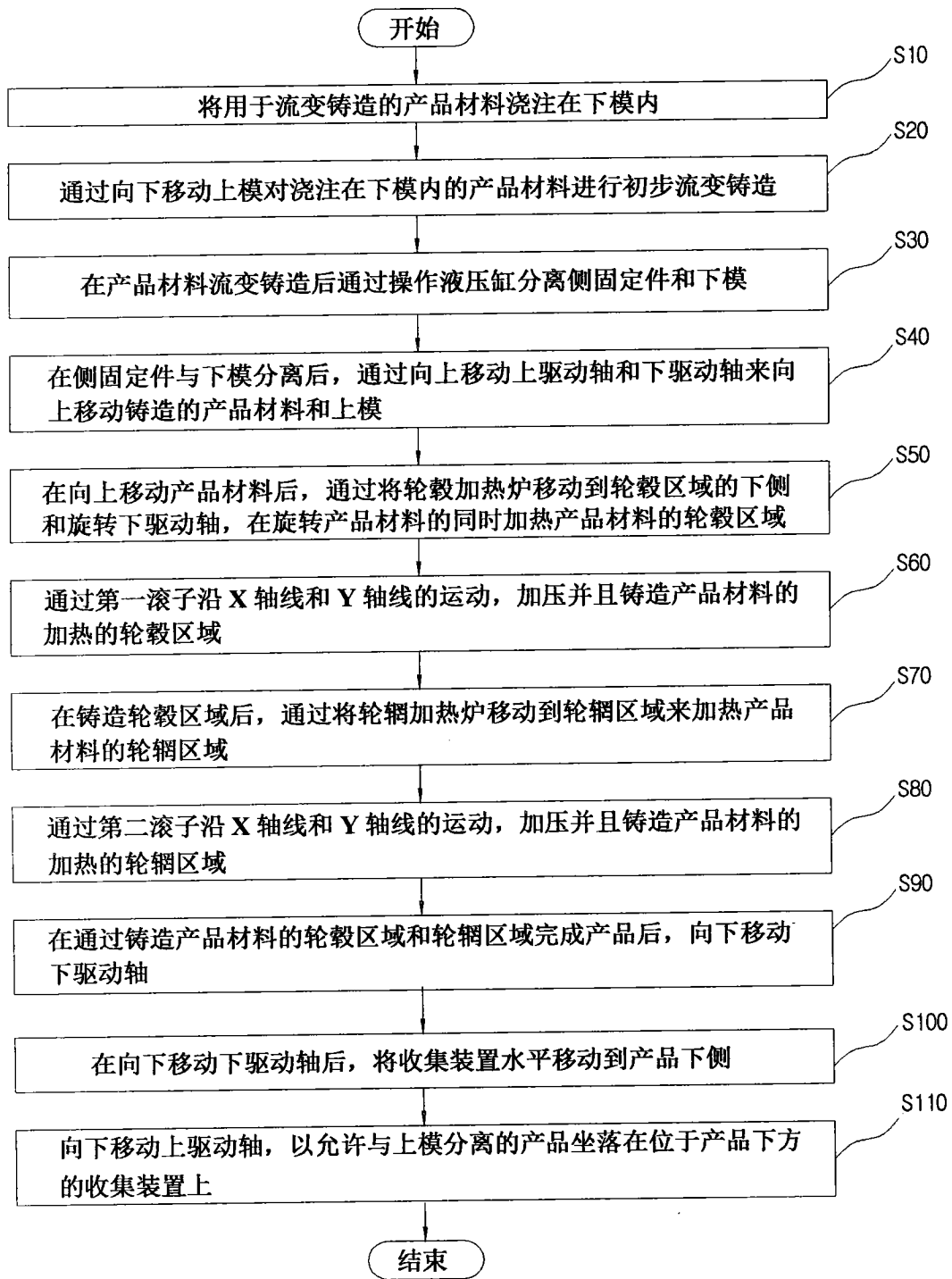


图 13