

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200480034537.4

*B22D 17/00 (2006.01)*  
*B22D 17/20 (2006.01)*  
*B22D 17/30 (2006.01)*  
*B22D 17/02 (2006.01)*  
*B22D 17/04 (2006.01)*

[43] 公开日 2006年12月20日

[11] 公开号 CN 1882403A

[22] 申请日 2004.11.24

[21] 申请号 200480034537.4

[30] 优先权

[32] 2003.11.26 [33] ZA [31] 2003/9209

[86] 国际申请 PCT/IB2004/003840 2004.11.24

[87] 国际公布 WO2005/051570 英 2005.6.9

[85] 进入国家阶段日期 2006.5.22

[71] 申请人 詹姆斯·凯恩斯·普赖斯

地址 南非东开普伊丽莎白港 6045 号

共同申请人 马里·托马斯·吉勒斯·拉夫尔

[72] 发明人 马里·托马斯·吉勒斯·拉夫尔

[74] 专利代理机构 上海智信专利代理有限公司

代理人 王 洁

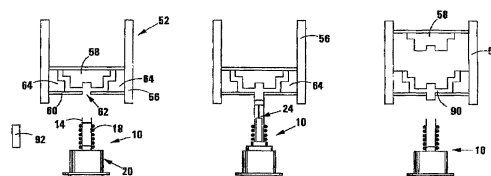
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 5 页

[54] 发明名称

金属品铸造

[57] 摘要

本发明涉及用于铸造制品的工艺及装置(50)，其方法是，形成金属已熔原料，装入足量的已熔原料，从而形成制品，该原料在铸模内凝固。原料的体积与铸模容量相匹配，从而可耗用全部原料。装置(50)具有一个容器(12)，其用于盛装金属已熔原料，还有一个铸模(54)，原料被传送到其内。容器及铸模的容量相匹配，从而可向铸模内充注足量金属，从而形成制品，进而可耗用全部原料，并使容器空载。



1. 一种金属品铸造工艺，其方法是，用原料来形成金属已熔原料，在制模或铸模内装入足量已熔金属，从而形成制品，并使该金属在制模或铸模内凝固，从而形成制品，该工艺的特征在于：

包括下列步骤：选择已熔原料的体积，从而与制模或铸模的容量相匹配，进而使制模或铸模的装入量能耗用全部已熔原料。

2. 如权利要求1所述的工艺，其特征在于：从原料来形成已熔原料，其是一种锭块或压结金属颗粒。

3. 如权利要求1或2所述的工艺，其特征在于：在形成已熔原料后，加热已熔原料金属，从而达到已熔原料的温度，然后向制模或铸模内充注高温已熔原料。

4. 如权利要求1-3中任一项所述的工艺，其特征在于：在50KPa-30MPa这一间歇性压力下，通过注入模塑来进行装料。

5. 如上述任一项权利要求所述的工艺，其特征在于：该工艺可包括下列步骤：在形成已熔原料之前及形成过程中，吹洗制模或铸模，从而利用吹洗气体来形成已熔原料。

6. 如上述任一项权利要求所述的工艺，其特征在于：本工艺可适用下列金属：铝、镁、锂、锌及其合金。

7. 如权利要求6所述的工艺，其特征在于：本工艺适用下列轻金属：镁、铝及其合金。

8. 如权利要求7所述的工艺，其特征在于：本铸造适用于轻金属车轮缘。

9. 如上述任一项权利要求所述的工艺，其特征在于：铸造物是一种金属制品，固体制品各部分与制品表面的最接近部分之间的间隔为0.75-15mm，制品重量为0.25-30kg。

10. 一种铸造装置(50)，用于在制模或铸模内铸造金属制品，铸造装置包括制模或铸模(54)及一个熔化设施，其具有一个用于承载原料或金属已熔原料的容器(12)，有一个加热装置(16)用于加热容器内的原料，从而形成金属已熔原料，有一个已熔金属传送体(20)，用于将金属已熔原料从容器传送给制模或铸模，该铸造装置的特征在于：

容器及制模或铸模的容量可匹配，从而可向铸模内充注足量金属，从而形成制品，进而可耗用全部原料，并使容器空载。

11. 如权利要求10所述的装置，其特征在于：加热装置可安装在已熔原料传送体上。

12. 如权利要求10或11所述的装置，其特征在于：熔化装置可以在装料位置与充注位置之间，相对制模或铸模进行往复运动，在装料位置上加进已熔原料，而在充注位置上，则

从熔化装置将已熔原料传送给制模或铸模。

13. 如权利要求 10-12 中任一项所述的装置, 其特征在于: 包括惰性气源 (22), 用于为容器提供惰性气体, 从而在惰性气体氛围下形成已熔原料。

14. 如权利要求 10-13 中任一项所述的装置, 其特征在于: 容器具有空心圆柱状内部。

15. 如权利要求 10-14 中任一项所述的装置, 其特征在于: 容器是空心圆筒或套筒 (14), 传送机构是伸缩性活塞结构 (24), 用于提升圆筒或套筒, 从而与制模或铸模相啮合, 并在制模或铸模内与装入开口 (62) 相通。

16. 如权利要求 15 所述的装置, 其特征在于: 活塞装置具有中心活塞 (28,30), 用于进入圆筒或套筒内, 并向上滑动, 从而进行密封, 活塞机构具有围绕中心活塞的外周活塞 (37), 用于向上推动圆筒或套筒, 从而密封制模或铸模的装料口。

17. 如权利要求 16 所述的装置, 其特征在于: 中心活塞具有活塞头 (30), 其配有密封面 (31), 用于密封制模或铸模的装料口。

18. 如权利要求 10-17 中任一项所述的装置, 其特征在于: 加热装置包括至少一个围绕容器的感应线圈。

## 金属品铸造

### 技术领域

本发明涉及金属品铸造技术。本发明尤其涉及金属品铸造工艺、涉及用于铸造金属品的铸造组合体，本工艺及装置尤其适于铸造轻金属品。这里的轻金属系指轻金属及其合金，其中，一种或多种轻金属所占比例超过 50%重量，而且轻金属的密度小于  $2.7\text{g/cm}^3$ 。轻金属的熔点通常小于  $660^\circ\text{C}$ 。

### 发明内容

本发明的第一方面，提供一种金属品铸造工艺，其方法是，用原料来形成金属已熔原料，在制模或铸模内装入足量已熔金属，从而形成制品，并使该金属在制模或铸模内凝固，从而形成制品，该工艺包括下列步骤：选择已熔原料的体积，从而与制模或铸模的容量相匹配，进而使制模或铸模的装入量能耗用全部已熔原料。

该工艺可包括下列步骤：从原料来形成已熔原料，其是一种或多种混合物、助剂及合金等，已熔原料最好从锭块或压结金属颗粒来形成，比如屑片或颗粒等。该工艺可包括下列步骤：预先形成金属锭块，或者预先形成压结金属颗粒，比如屑片或颗粒等。

本工艺中，可在形成已熔原料后，加热已熔原料金属，从而达到已熔原料的温度，然后向制模或铸模内充注高温已熔原料。可以以预定速率，来实施向制模或铸模内充注高温已熔原料的步骤。最好在压力下向制模或铸模内充注已熔原料，比如压力模塑。尤其是，最好在间歇性压力下，向制模或铸模装入已熔原料，既不是已知的低压注入模制，也不是已知的高压注入模制。可在  $50\text{KPa} - 30\text{MPa}$  这一间歇性压力下，通过注入模塑来进行装料。最好通过试验，来确定所希望或最佳的制模或铸模装料间歇性压力。

该工艺可包括下列步骤：在形成已熔原料之前，吹洗制模或铸模，从而与吹洗气体一起来形成已熔原料。或者也可以在已熔原料形成过程中进行吹洗。最好，在已熔原料形成之前及形成过程中进行吹洗。吹洗气体可以是惰性气体，可选自下列气体：氩气、氮气、氦气及其混合气体。或者，吹洗气体也可以是活性气体，可选自： $\text{SF}_6$ 、 $\text{CO}_2$ 及其混合气体。尤其是，本工艺可包括下列步骤：在已熔原料形成之前及形成过程中，用 $\text{SF}_6$ 、 $\text{CO}_2$ 及 $\text{SF}_6/\text{CO}_2$ 混合活性气体来吹洗已熔原料的形成环境， $\text{SF}_6/\text{CO}_2$ 混合气体最好包括0.1 - 0.3%体积的 $\text{SF}_6$ 。在本工艺

中，在形成已熔原料中，用氩气、氮气、氦气及其混合气体这类惰性气体来密封已熔原料，最好采用氩气，并与其接触，从而由已熔原料形成的凝固轻金属密封。

本工艺可适用下列金属：铝、镁、锂、锌及其合金。本工艺最好适用下列轻金属：镁、铝及其合金。所谓轻金属是上述的轻金属，一种或多种轻金属占据重量的50%以上。

本工艺尤其适用于下列轻金属或合金铸造：轮缘，比如铝或镁合金轮缘、汽车齿轮箱、转向轮、转向柱壳体、制动器辅助零件或部件、汽车发动机、航海及航空用零件或部件。尤其是，本工艺适于铸造铝及镁合金轮缘。这样，该铸造品便是一种机动车轮缘轻金属铸造品。

本工艺所铸造的产品的截面厚度为1.5 - 30mm，通常为2 - 27mm，重量为0.25 - 30kg，通常为0.5 - 20kg。换言之，铸造物是一种金属制品，固体制品各部分与制品表面的最接近部分之间的间隔为0.75 - 15mm，制品重量为0.25 - 30kg。

本发明可采用任意制模或铸模，比如一次性制模或铸模，例如砂制模或铸模，或者可重复使用的制模或铸模，比如金属制模或铸模。本发明尤其适于可重复使用的金属制模或铸模。最好是钢制模或铸模。

本工艺中，可通过感应加热来形成已熔原料，感应加热可为已熔原料提供温度曲线，比如确保首先进入制模或铸模的部分已熔原料比后进入制模或铸模的更热。然而在原则上可实现任意的曲线。

本发明的另一方面，提供一种铸造装置，用于在制模或铸模内铸造金属制品，铸造装置包括制模或铸模及一个熔化设施，其具有一个用于承载原料或金属已熔原料的容器，有一个加热装置用于加热容器内的原料，从而形成金属已熔原料，有一个已熔金属传送体，用于将金属已熔原料从容器传送给制模或铸模，该容器及制模或铸模的容量可匹配，从而可向铸模内充注足量金属，从而形成制品，进而可耗用全部原料，并使容器空载。

加热装置可安装在已熔原料传送体上。熔化装置可以在装料位置与充注位置之间，相对制模或铸模进行往复运动，在装料位置上加进已熔原料，而在充注位置上，则从熔化装置将已熔原料传送给制模或铸模。

本装置可包括惰性气源，用于为容器提供惰性气体，从而在惰性气体氛围下形成已熔原料。

容器可具有空心圆柱状内部，比如空心圆筒或套筒。容器可以重复使用。容器也可以是一次性的，用于一次性应用。如果容器是一次性的，则最好减小从一个金属或合金至另一个的截面，尤其是，如果装置连续用来铸造不同的金属或合金制品，则更应如此。

对结构而言，容器可以是空心圆筒或套筒，传送机构是伸缩性活塞结构，用于提升圆筒或套筒，从而与制模或铸模相啮合，并在制模或铸模内与装入开口相通。传送机构可包括伸缩性多级活塞结构，用于在从容器向制模或铸模内装入已熔原料之前提升容器，从而与制模或铸模相啮合。在本发明的实施方式中，传送机构包括上述伸缩性多级活塞结构，容器是上述的空心圆筒，该圆筒由传送机构来支持，其空心内部基本垂直，从而使中心活塞在圆筒内部向上滑动，并进行密封，从而在中心活塞的向上运动作用下使已熔原料在圆筒内向上推动，并流出容器，从而向制模或铸模传送已熔原料，外周活塞围绕中心活塞，其向上运动，从而使圆筒向上运动，使其上端密封制模或铸模的下表面，并围绕开口而进入制模或铸模内。换言之，活塞机构可以具有中心活塞，用于进入圆筒或套筒内，并向上滑动，从而进行密封，活塞机构具有围绕中心活塞的外周活塞，用于向上推动圆筒或套筒，从而密封制模或铸模的装料口。

中心活塞可具有活塞头，其配有密封面，用于当已熔原料从圆筒进入到制模或铸模内时，密封制模或铸模的装料口。在使用中，当活塞头密封开口时，使已熔原料在制模或铸模内凝固，从而形成制品。

铸造装置可以是固定结构，固定于生产现场，用于铸造轻金属制品。铸造装置一般不是固定的，而在生产设施之间运动。

熔化装置可配有轮子，轮子在作为铸造装置一部分的轨道上运动，利用轮子可在装料位置与充注位置之间往复运动，在装料位置上加进已熔原料，而在充注位置上，则熔化装置与制模或铸模的装料口相对齐，从而使容器能向上来与制模或铸模密封，并将原料熔化所形成的已熔原料从容器传送给制模或铸模，由此而向制模或铸模装入已熔原料。

不论容器及制模或铸模的容量是否能如上所述来匹配，本发明的铸造装置均可在制模或铸模内铸造金属制品，铸造装置包括制模或铸模及熔化装置，其包括用于承载金属已熔原料的容器，有一个加热装置用来加热容器内的原料，从而形成金属已熔原料，有一个已熔原料传送机构，用于将金属已熔原料从容器传送给制模或铸模，加热装置安装在金属传送体上。

一个重要的分组件是熔化装置，其包括用于承载金属已熔原料的容器，有一个加热装置用来加热容器内的原料，从而形成金属已熔原料，有一个已熔金属传送体用来从容器将已熔原料传送给制模或铸模，容器及加热装置均安装在已熔金属传送体上。

同样，不论容器及制模或铸模的容量是否能如上所述来匹配，本发明的铸造装置均可在制模或铸模内铸造金属制品，铸造装置包括制模或铸模及熔化装置，其包括用于承载金属已熔原料的容器，有一个加热装置用来加热容器内的原料，从而形成金属已熔原料，有一个已

熔原料传送机构，用于将金属已熔原料从容器传送给制模或铸模，熔化装置相对制模或铸模在装料位置与充注位置之间往复运动，在装料位置上加进已熔原料，而在充注位置上，则将已熔原料从熔化装置传送给制模或铸模。

一个重要的分组件是容器，其包括用于承载金属已熔原料，有一个加热装置用来加热容器内的原料，从而形成金属已熔原料，有一个已熔金属传送体用来从容器将已熔原料传送给制模或铸模，熔化装置在装料位置与充注位置之间往复运动，在装料位置上加进已熔原料，而在充注位置上，则将已熔原料从熔化装置传送给制模或铸模。

如上所述，本发明的一个重要方面是容器的容量不大于充注制模或铸模所需的已熔原料的体积，至少与之匹配。这意味着，每当从熔化装置向制模或铸模充注足以形成制品的已熔原料时，熔化装置的容器便空载。

制模或铸模可以包括一个可重复使用的制模或铸模。尤其是，可重复使用的制模或铸模可以是金属制模或铸模，最好是钢制模或铸模。尤其是制模或铸模可以是可重复使用的多芯制模或铸模。

制模或铸模可以包括加热装置，用于将制模或铸模加热到铸造温度。加热装置可以是感应加热装置，包括一个或多个加热线圈。

在熔化装置及制模或铸模的各场合下，包括一个或多个感应加热线圈，加热线圈可以与电源进行电连接。制模或铸模可以配有加热装置，包括多个至少二个感应线圈，其独立动作，为制模或铸模的内表面提供所希望的温度曲线。

本发明可提供一种铸造装置，其包括二个或多个铸造装置，该设施包括二个或多个熔化装置，用于熔化金属，铸造装置还包括相同数量的制模或铸模，熔化装置共享一个加热电源，制模或铸模共享一个加热电源，用于在不同的相位铸造制品，所采用的电源不大于单一熔化装置或单一铸造装置的电源。

该设施尤其适于各加热装置是感应加热装置的场合，加热电源是一种电力电源。

在铸造装置使用中，本发明可包括采用一个共享电源，从而在熔化装置的各容器内成功地形成已熔原料，并采用其它共享电源来加热未处于铸造相位的各制模或铸模。

以下参照非限制性示例及图示来说明本发明。

## 附图说明

附图中，

图1是本发明的轻金属制品铸造组合体各部件的侧面展开图；

图 2 是本发明铸造轻金属制品的铸造装置的三维图；

图 3 是本发明铸造装置的三维图，它包括图 2 中的二个铸造装置，用于利用本发明的方法来铸造轻金属制品；

图 4 是本发明中图 2 的铸造装置的一系列简化图，表示轻金属制品的铸造方法，该制品为镁合金轮缘，并采用图 2 所示的铸造装置；以及

图 5 是本发明中图 2 的铸造装置的另一系列简化图，表示轻金属制品的铸造方法，该制品为图 4 所示的镁合金轮缘。

### 具体实施方式

参见图 1，符号 10 表示本发明中用于形成轻金属制品的熔化装置。

熔化装置 10 包括一个中空圆筒或套筒 14 状容器 12，其具有圆形截面，用于承载已熔原料轻金属，并便于加热轻金属原料，感应装置 16 包括一个感应线圈 18，用于加热圆筒或套筒 14 内的材料，从而形成已熔原料，有一个已熔原料传送机构 20 用于将已熔原料轻金属从圆筒或套筒 14 传送给制模或铸模（图 1 中未图示，参见图 3 至 5），从而进行制品铸造。

熔化装置 10 还有一个惰性气源 22，用于向圆筒或套筒 14 内提供惰性气体，从而在惰性气体氛围下熔化轻金属，还向圆筒或套筒 14 的下端或基部提供冷却气体，从而形成下述的二次密封。

圆筒或套筒 14 可重复使用。圆筒或套筒 14 由中碳钢或低碳钢制成。在另一实施方式中，圆筒或套筒 14 最好由铸铁或不锈钢来制成。

在使用中，感应线圈 16 安装在金属传送组件 20 上，线圈 16 与筒体 62 相接，并围绕圆筒或套筒 14，从而对其内装物进行加热。

传送组件 20 包括一个可伸缩的移动式多级活塞装置 24，用于提升圆筒或套筒 14，从而与制模或铸模的装料开口外周相啮合，然后从圆筒或套筒 14 向制模或铸模内充注已熔化原料。多级活塞装置 24 包括一个中心活塞，其具有三个伸缩式活塞杆 26、27 及 28，其中中心杆 28 具有活塞头 30，其配有一个锥形密封面 31，用于当圆筒或套筒 14 内的整个已熔原料被从圆筒或套筒 14 传送给制模或铸模时，使开口的外周在制模或铸模内密封。多级活塞装置 24 包括一个改变力及速度的控制器（未图示），用于当活塞头 30 密封制模或铸模的装料开口的外周时，控制其运动速率，还用于控制活塞头 30 在圆筒或套筒 14 内及在制模或铸模内的向上力。

这样，在使用中，圆筒或套筒 14 被传送组件 20 支撑，从而使多级活塞装置 24 可以在圆

筒或套筒 14 内移动, 因而可充分进行密封, 从而使圆筒或套筒 14 内的已熔原料向上移动, 并在活塞杆 26、27 及 28 的向上动作的作用下离开圆筒或套筒 14, 从而将已熔化原料传送到制模或铸模内。

传送件 20 还包括多个不同直径的同心筒 60、32、34、35、36 及 37。筒 32、34、35、36 及 37 可互相伸缩性纵向移动。

筒 32 是一种底部筒, 具有轮子 38, 用于在作为图 3-5 所示铸造装置的一部分的轨道 39 上移动, 从而使熔化装置 10 在装料位置与充注位置之间往复运动, 在装料位置上, 在圆筒或套筒 14 内加进已熔原料, 而在充注位置上, 则使熔化装置 10 与铸造组合体的制模或铸模的装料口相对齐, 从而将圆筒或套筒 14 内的已熔原料传送给上述制模或铸模内, 由此来装入已熔原料。筒 37 是一种顶部筒, 配有一个周向延伸的向上支撑环, 该环有一个沟槽 (未图示), 用于密封圆筒或套筒 14 的下端。筒 35 具有周向延伸向上支撑环, 其在圆筒或套筒 14 上支撑感应线圈 18。

除了筒 37 的沟槽所提供的密封作用之外, 在原料熔化期间, 经由气源 22 提供的氩气可对圆筒或套筒 14 的下端进行冷却, 从而在活塞装置 24 与顶筒 37 之间以及圆筒或套筒 14 的下端, 使部分已熔原料凝固, 由此产生由已凝固的原料所形成的二次密封。

参见图 2, 符号 50 表示本发明用于铸造金属制品的铸造装置。同一符号表示与图 1 所示相同的部分。

铸造装置 50 包括一个上述熔化装置 10, 还有一个制模或铸模 52, 其包括制模或铸模 54 及加热装置 56。

制模或铸模 54 是一种多芯可重复使用的钢制模或铸模, 包括一个顶芯 58, 已凝固的制品在铸造过程结束时可移动地与其连接, 底部芯或面部芯 60 有一个处于中心的装料开口 62, 用于从下面向制模或铸模 54 装料, 一个侧面矩形孔 64 与相应的活塞 66 相连, 侧孔 64 使制模或铸模 54 具有扇块特征。制模或铸模 54 为液压操作式, 相对侧孔 64 的活塞 66 及相对顶芯 58 的提升及任意轻金属铸造而言 (未图示), 向上离开其余的芯部。铸造装置 50 还包括一个制模或铸模液压控制器 67 以及一个熔化装置 10 液压控制器 69。

顶芯 58 具有一个释放装置 (未图示), 用于在铸造结束后释放制品。

加热装置 56 包括六个感应绕组, 分别形成感应线圈, 可相互独立动作, 从而使制模或铸模 54 达到所希望的温度曲线。铸造装置 50 还有一个中央处理单元 (CPU) 70, 用于监视加热装置 56 的加热, 从而达到所希望的温度曲线, 还用于对各电源 82 及 84 (图 3) 提供反馈控制。

铸造装置 50 还配有轨道（未图示），形成熔化装置 10 的一部分的熔化装置 20 的轮子 38 在其上运动。熔化装置 10 在装料位置（图 2）与充注位置（图 4 及 5）之间，相对制模 52 进行往复运动，在装料位置上向熔化装置 10 加进已熔原料，而在充注位置上，则从熔化装置 10 将已熔原料传送给制模或铸模 52 的制模 54。

参见图 3，符号 80 表示本发明的铸造装置。铸造装置 80 包括二个铸造装置 50，各配有一个用于对轻金属感应加热的熔化装置 10 以及一个用于铸造制品的制模或铸模 52。铸造装置 80 还有一个熔化感应加热电源 82，比如为 100kW，用于向二个熔化装置 10 分别供电，还有一个感应加热电源 84，比如也为 100kW，用于向制模或铸模 52 分别供电，还有一个用于提供冷却液的冷却塔（未图示），还有一个气源控制单元 86，用于向熔化装置 10 及制模或铸模 52 提供吹洗气体。

在铸造装置 80 中，最好同时铸造二个相位各异的制品，熔化装置 10 共享一个通用感应加热电源 82，制模或铸模 52 共享一个通用感应加热电源 84。在相位各异的各铸造循环中进行制品铸造。铸造装置 80 最好以拟连续方式来动作，从而使铸造装置 50 可以以不同方式来应用，其中一种方式是，熔化装置 10 处于充注位置，从而用于铸造，而另一种方式则是，熔化装置处于装料位置，并装入轻金属原料，从而当另一个铸造装置 50 内的铸造过程结束后，准备相对它的充注位置进行往复运动。

参见图 4 及 5，利用上述铸造装置 50 来铸造轻金属制品，即镁合金轮缘 90，采用 AZ91 规格镁铝锌合金锭块 92。锭块 92 处于活塞装置 24 上，熔化装置 10 则处于装料位置。圆筒或套筒 14 处于锭块 92 上，从而使圆筒或套筒 14 的下端在金属传送体 20 的顶筒 37 的上述沟槽内密封。感应线圈 18 与金属传送体 20 的筒 35 相连接，从而使圆筒或套筒 14 及锭块 92 定位，并由线圈 18 来围绕。

铸模装置 52 在铸造中，降下顶芯 58，使其与底芯或面芯 60 相啮合。然后利用活塞 66，来使侧芯块 64 定位，从而关闭制模。采用  $\text{SF}_6/\text{CO}_2$  吹洗气体，其含有 0.2% 体积的  $\text{SF}_6$ ，将其注入制模或铸模 54 内，然后利用感应线圈 64，对制模或铸模 54 加热，其电力来自具有预选频率的感应加热电源 84，直至制模或铸模 54 达到所需的工作温度并具有所希望的温度曲线为止。可通过改变来自电源 84 的功率输入，以及/或者改变频率，来改变加热速率，频率越高，加热速率便越高；线圈 64 可以以不同的功率输入来选择性动作，从而达到上述所希望的温度曲线。

熔化装置 10 可借助于轮子 38 而在铸造装置 50 的轨道（未图示）上往复运动，即从装料位置向充注位置移动，在装料位置，向圆筒或套筒 14 内装入 AZ91 规格已熔合金锭块 92，而

在充注位置，熔化装置 10 通过制模或铸模 54 的底芯或面芯 60 来与装料口 62 相对齐。通过液压提升筒 37，圆筒或套筒 14 与底芯或面芯 60 的下表面相密封，从而还使圆筒或套筒 14 在筒 37 上密封。采用 SF<sub>6</sub>/CO<sub>2</sub> 吹洗气体来吹洗圆筒或套筒 14。锭块 92 在由气源 22 引入到圆筒或套筒 14 内的吹洗气体所提供的大气条件下熔化，直至形成 AZ91 合金已熔原料。采用氩气来提供一种冷却环境，用于在圆筒或套筒 14 的下端冷却已熔原料，从而形成半凝固或全凝固轻金属的二次密封（未图示）。

当制模或铸模 54 内达到了所希望的工作温度及温度曲线，而且制模或铸模 54 已通过液压控制器 67 并由活塞 66 而建立起了压力密封时，圆筒或套筒 14 的气源便中断，从而利用活塞 24，使已熔原料在压力下从圆筒或套筒 14 传送给制模或铸模 54，由此而向制模或铸模 54 充注已熔原料。在制模或铸模 54 内进行已熔原料充注之前以及充注期间，通过气源控制单元 86，利用上述 SF<sub>6</sub>/CO<sub>2</sub> 吹洗/混合气体来吹洗制模或铸模 54，在套筒 14 内以及进入制模或铸模 54 时，该气体还可保护熔化表面与已熔原料相隔离。活塞头 30 密封装料开口 62 的外周，并部分进入装料开口 62 内，从而增大制模或铸模 54 内已熔原料的压力。制模或铸模 54 可冷却，从而使熔化装置 10 与制模或铸模 54 相脱离。接下来，熔化装置 10 返回它的装料位置。

以液压方式来开启制模或铸模 54，从而使各芯块 64 在活塞 66 的作用下相互脱离，通过控制器 67，来使与已凝固的轮缘 90 相接的顶芯 58 提升。接下来，在释放装置（未图示）的向下作用下，使轮缘 90 与顶芯 58 脱离，从而在顶芯 58 提升期间向下推动轮缘 90。

活塞装置 24 下降，然后筒件 20 缩回，从而释放圆筒或套筒 14 及已熔原料的已凝固部分（未图示），它们形成圆筒或套筒 14 的二次密封。弃置已用过的圆筒或套筒 14，采用新的圆筒或套筒 14，用来铸造新的轮缘 90。弃置已用过的圆筒或套筒 14，并采用新的圆筒或套筒 14 来铸造新的轮缘 90，在这一过程中，不中断制品铸造，所采用的锭块包含不同的合金成分，其铸造时间不长于相同合金成分铸造的时间，采用同一铸造过程，但温度-温度曲线不同。在本发明的一种实施方式中，利用熔化装置 10 来铸造的合金轮缘包括下列合金，而不会产生交叉污染：AM60B（铝镁锰合金）、Galsi12dv（铝硅合金）、AZ91（镁铝锰锌合金）、Galsi7（铝硅合金）。

本发明的长处在于，已熔原料体积，比如锭块 92，与装入制模或铸模 54 所需的已熔原料金属的体积相匹配，从而制成比如轮缘 90。这样，与轻金属制品或轮缘 90 的传统铸造技术相比，可减小金属浪费，相对一个轮缘而言，可熔化更多的轻金属。

本发明的另一长处在于，熔化装置 10 及铸造装置 50 无需是一种永久性结构，可从一个生产设施移动到另一个上。铸造装置 50 可以廉价地提供给制品铸造的终端用户，从而可减小

运输成本等。

本发明的另一个长处在于，铸造装置 50 无需大的安装空间。比如，上述铸造装置 50 只需  $23\text{m}^2$  的地面面积。本工艺还具有降低成本的长处，因为只需在铸造之前向铸造装置 50 提供电源，铸造结束后便可断电，而不会影响它的其它效果。如果在本发明的铸造装置 50 的铸造过程中停电，与需要熔化停电时所凝固的连续大量金属相比，其损失不大于圆筒或套筒 14 内已熔原料的损失，包括锭块 92。因此，在通电后，通过熔化圆筒或套筒 14 内的原料，便可完全避免损失。

本发明的另一个长处在于无需试车，便可达到最佳运行条件。诸如锭块 92 的轻金属原料的成分及金相组织可按需要来调整。这样，可库存锭块 92。由库存锭块 92 来制成的轮缘 90 具有相似的金相组织及相似的性能，因而可提高质量控制。本工艺无需试车，这意味着除了停电之外，锭块 92 可产生同等数量的轮缘 90。

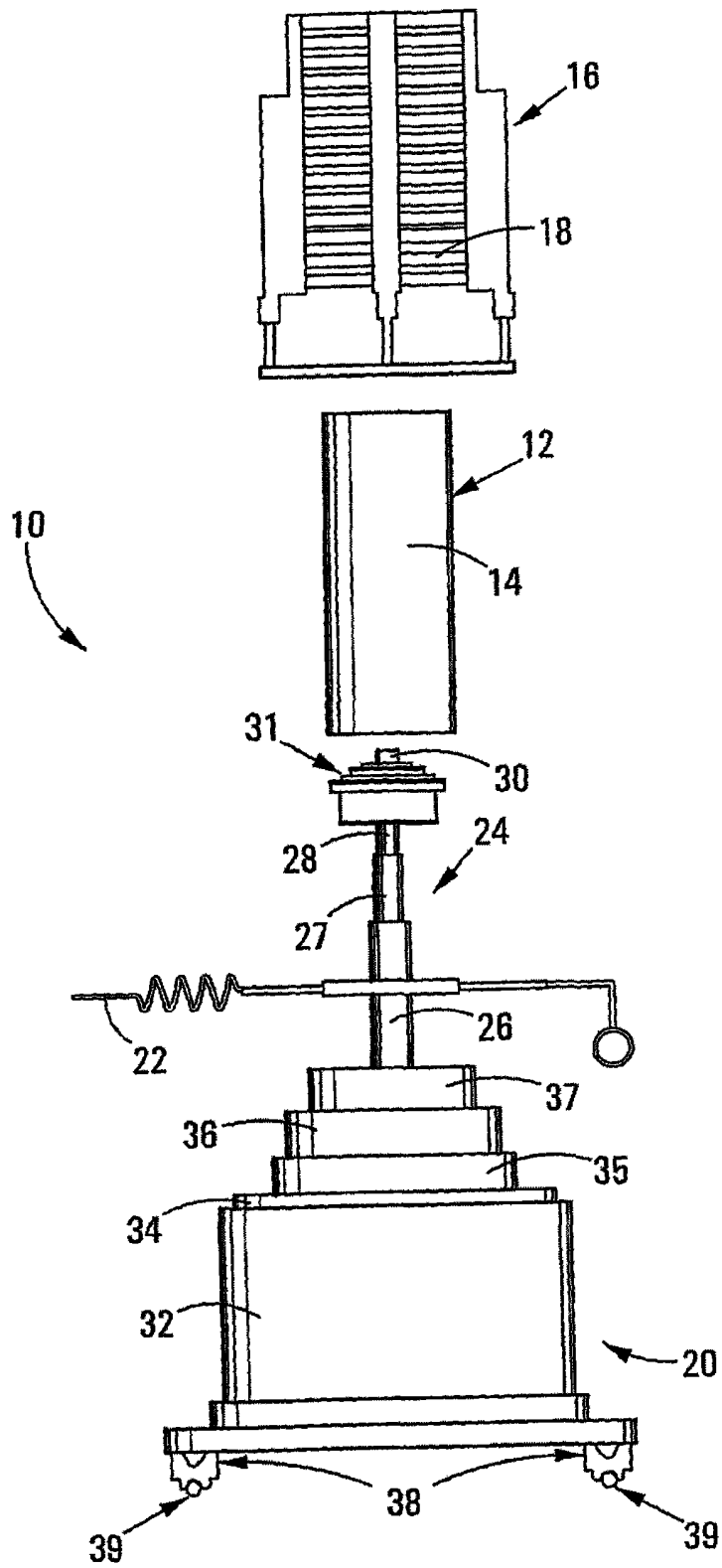


图 1

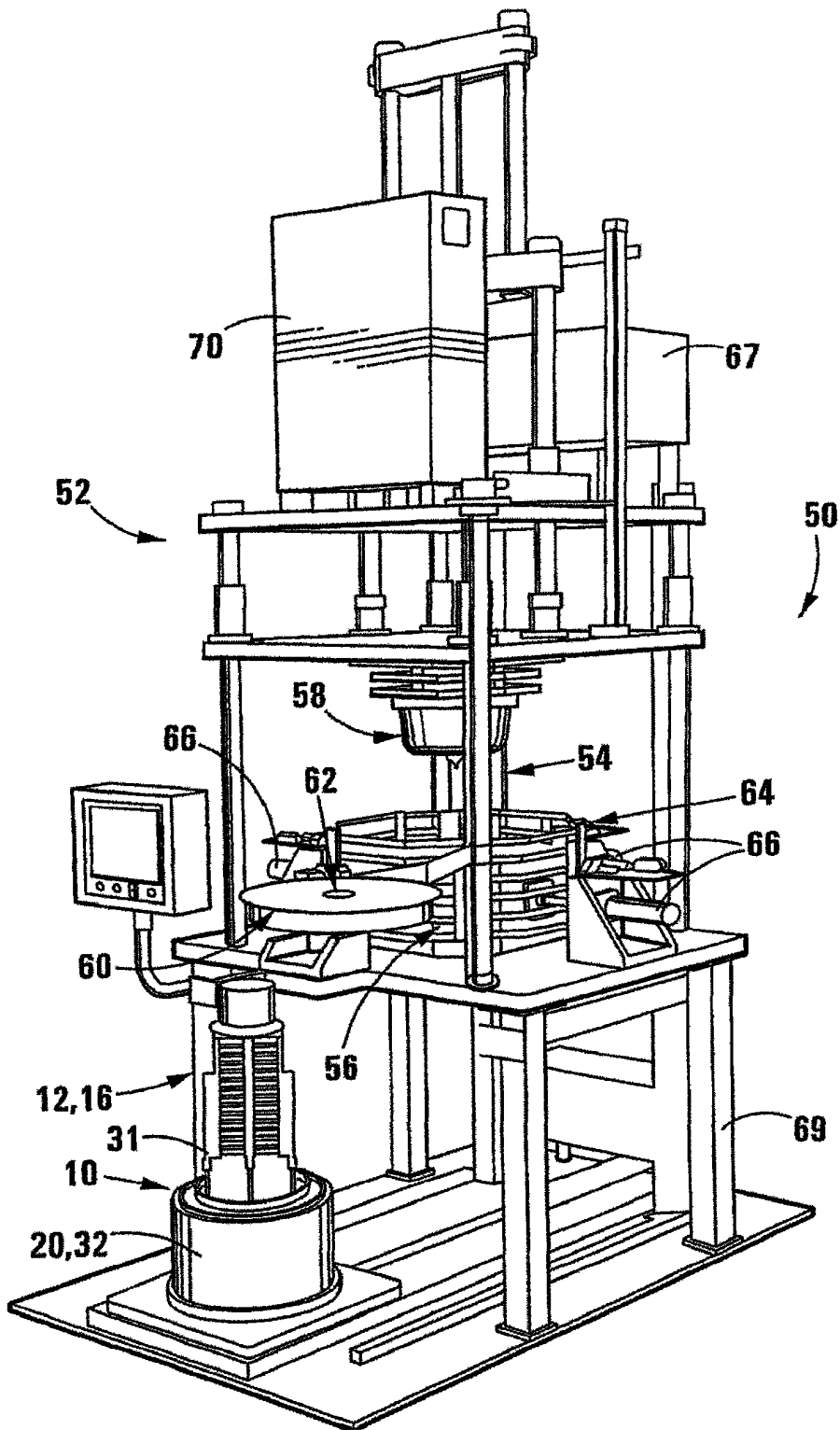


图 2

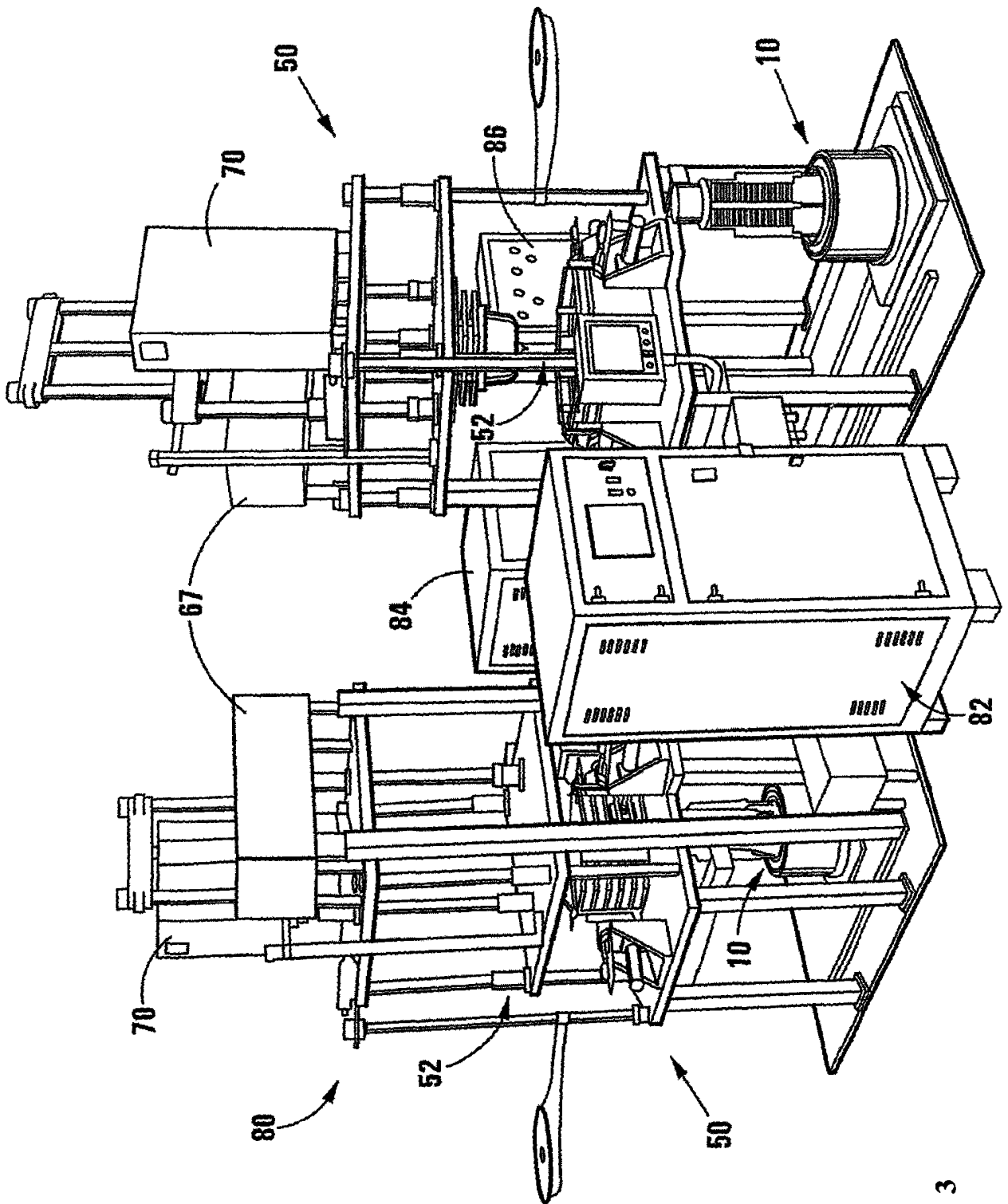


图 3

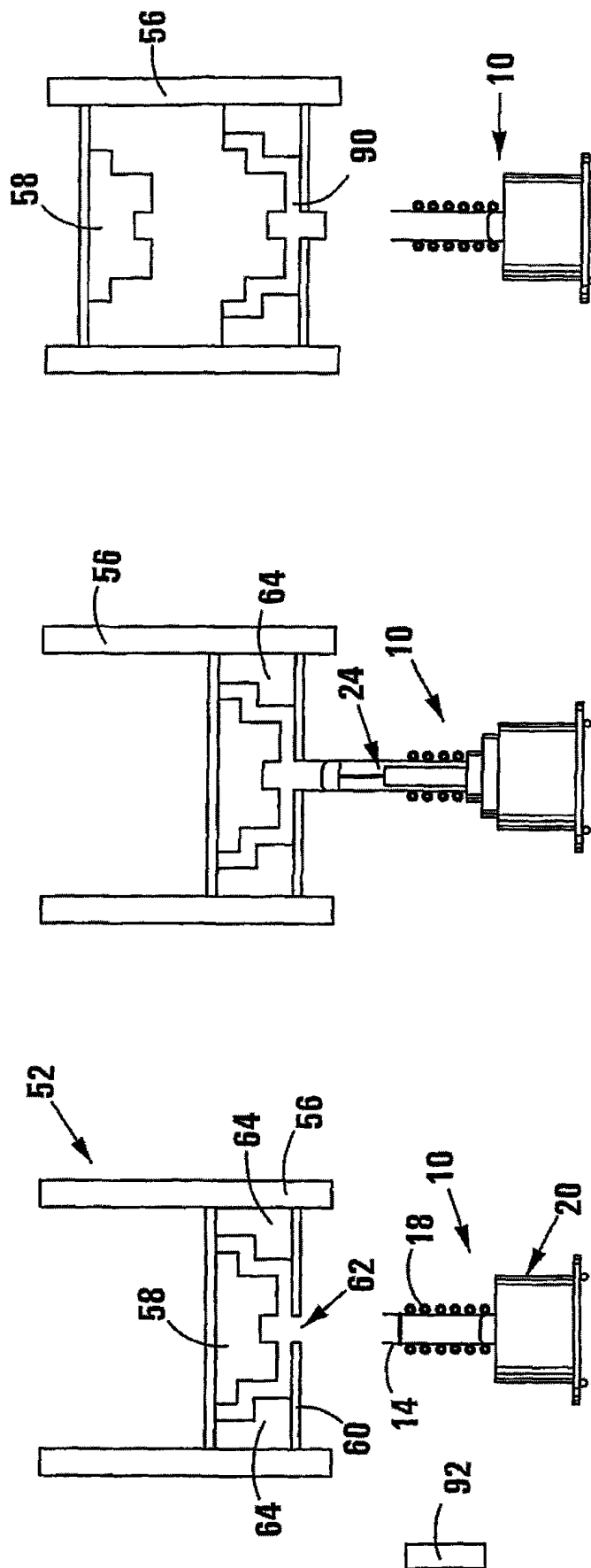


图 4

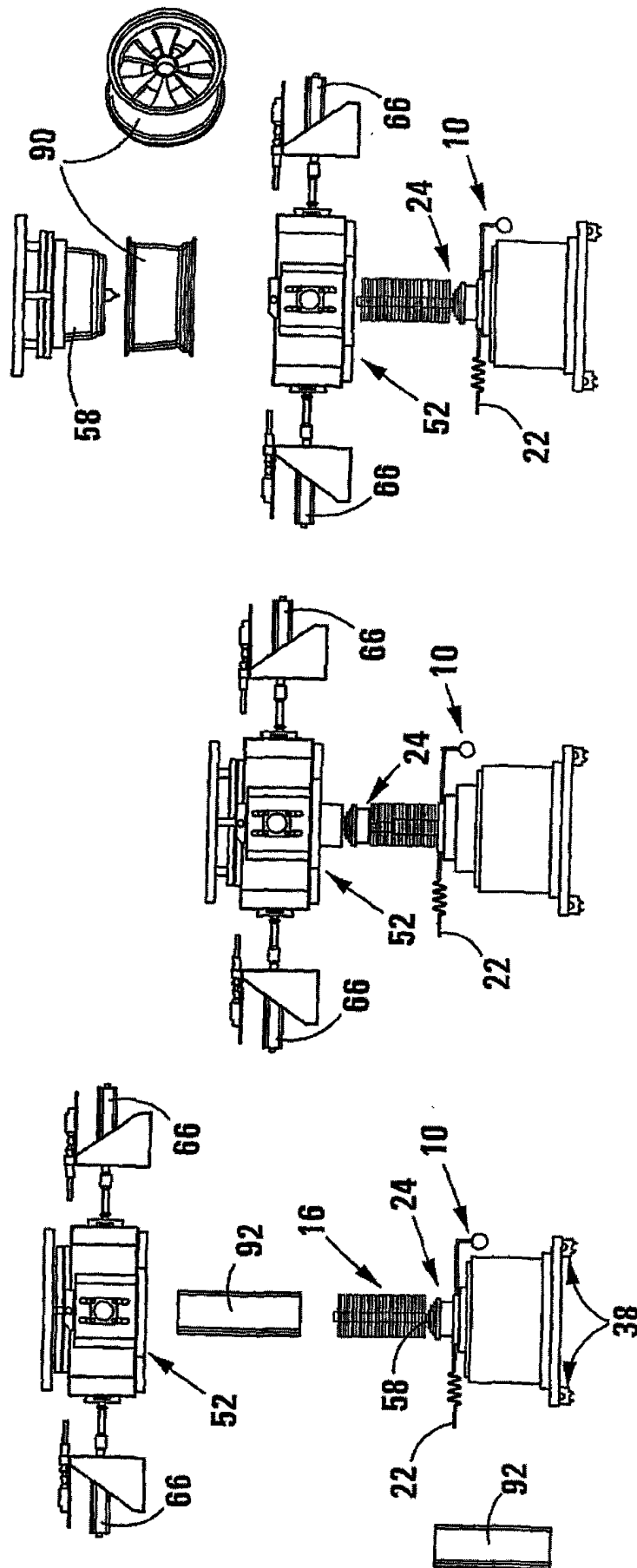


图 5