



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 96102518.2

[43]公开日 1997年5月7日

[11] 公开号 CN 1149129A

[22]申请日 96.2.17

[30]优先权

[32]95.2.23 [33]JP[31]035273 / 95

[71]申请人 丰田自动车株式会社

地址 日本爱知县

共同申请人 株式会社五十铃制作所

[72]发明人 河井宏 平田诚二 古川康敬

[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标  
事务所

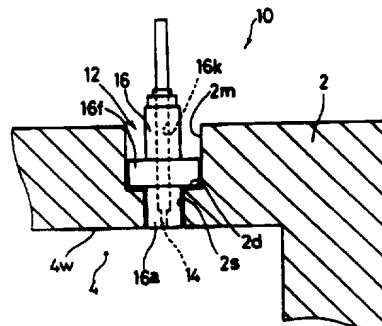
代理人 马江立

权利要求书 1 页 说明书 8 页 附图页数 3 页

[54]发明名称 液面检测装置

[57]摘要

一种检测铸造用金属模模腔内液面的液面检测装置，它包括：具有超过上述金属模的强度、且构成该金属模模腔壁面的一部分的电极；在上述电极与金属模之间进行绝缘并在该电极周围构成上述模腔壁面的一部分的陶瓷绝缘材料；检测上述电极与金属模之间的电阻变化的电阻变化检测装置。



# 权 利 要 求 书

---

1. 一种检测铸造用金属模模腔内液面的液面检测装置，其特征在于，它包括：具有超过上述金属模的强度、且构成该金属模模腔壁面的一部分的电极；在上述电极与金属模之间进行绝缘并在该电极周围构成上述模腔壁面的一部分的陶瓷绝缘材料；检测上述电极与金属模之间的电阻变化的电阻变化检测装置。

2. 如权利要求 1 中记载的液面检测装置，其特征在于：上述电阻变化检测装置是，在上述电极与金属模之间绝缘时不导通、而被熔液短路时导通的继电器。

3. 如权利要求 1 中记载的液面检测装置，其特征在于：上述电阻变化检测装置包含将电阻与给定值进行比较的装置。

# 说 明 书

---

## 液面检测装置

本发明涉及检测铸造用金属模腔内金属液面的液面检测装置。

过去检测金属模腔内金属液面的方法一般是利用在形成金属模腔的壁上安装的热电偶测量温度，根据其温度上升梯度的变化推测注入金属模内熔液的液面达到该热电偶所在水平高度的时间。

可是，利用上述方法时，从液面达到某一水平高度到在该水平高度上的热电偶温度的开始上升会产生一定的时间滞后。因此，很难正确检测液面水平高度。在基于液面水平高度控制金属熔液的注入速度等时，存在不能正确控制的问题。

而且，热电偶是利用两种金属粘接而成，是一种利用由接点温度引起热电动势变化的特性的温度计，因此在过热的条件下经常发生因粘接点断线等而不能进行测量的问题。为此定期维修是必不可少的。

本发明可以将传感器直接接触到熔液液面，不必考虑时间滞后，能够正确检测液面水平高度。而且，接触熔液的传感器具有超过金属模的强度，在提高传感器耐久性和可靠性的同时减少了维护时间。

上述问题可以用具有如下特征的液面检测装置来解决。

即，本发明的第一项提供的液面检测装置为检测铸造用金属模

模腔内液面的液面检测装置。它具有超过上述金属模的强度,其结构包括构成金属模腔壁的一部分的电极和在上述电极与金属模之间绝缘且在电极周围构成金属模腔壁的一部分的陶瓷制绝缘材料以及检测上述电极与金属模之间电阻变化的电阻变化检测装置。

根据上述发明,在模腔内注入熔液,当液面达到电极位置时,由熔液引起电极与金属模之间的电阻下降。该电阻变化可用电阻变化检测装置检出。即根据用电阻变化检测装置检出的电阻变化便可直接判断液面是否达到电极的位置。例如,在金属模模腔的最上部设置上述电极,即可知道在模腔内熔液被注满的时刻。而且,如果在模腔内给定位置设置电极,便可知道熔液到达该给定位置的时刻。

而且,因为上述电极为金属模腔壁的一部分,熔液直接接触该电极,因此不会产生检测时间的滞后等问题。

另外,上述电极具有超过金属模的强度,而绝缘材料用陶瓷制成,即使与熔液直接接触也无磨损等。耐久性和可靠性很高。

本发明,电极为模腔壁的一部分,根据该电极与金属模之间电阻的变化便可知道熔液到达该电极位置的时刻。因此,不会发生检测时间滞后等,可以正确检测溶液到达电极位置的时刻。

而且,该电极的强度超过金属模的强度,绝缘材料为陶瓷,所以耐久性和可靠性都很高,减少了维护的时间。

#### 附图说明

图 1—本发明第一实施例的液面检测装置的检测传感器安装侧视图。

图 2—本发明第一实施例的液面检测装置的电路图。

图 3—铸造装置的金属模的总体剖面图。

图 4—铸造装置总体略图。

图 5—本发明第二实施例的液面检测装置电路图。

图 6—在本发明第二实施例的液面检测装置中，从铸造开始到结束时杆与金属模之间的电阻变化曲线。

### 实施例 1

以下按图 1—图 4，对发明的实施例 1 的液面检测装置进行说明。

图 1 为液面检测装置 10 的检测传感器 12 的安装图，图 2 为液面检测装置 10 的电路图。图 3 金属模的剖面图，图 4 为铸造装置简图。

如图 4 所示，上述铸造装置包括贮存熔液的保温炉 8 和利用模座 6 在保温炉正上方定位的金属模 2。利用金属模 2 与保温炉 8 之间的压差，便可将保温炉内的熔液通过浇铸管 5 送入金属模 2 的模腔 4 内。另外，在上述金属模 2 的上部安装液面检测装置 10 的检测传感器 12。

上述检测传感器 12 是检测金属模腔 4 内是否注入熔液的传感器，如图 1 所示，它是由利用 Fe—Ni 钢制成的导电杆 14 及杆 14 与金属杆 2 之间的陶瓷绝缘材料 16 组成的。

上述绝缘材料 16 为圆柱形，在中心位置设有凸缘 16f，而且在中心轴方向设有安装上述支杆 14 的通孔 16k。上述绝缘材料 16 是以  $Al_2O_3$  为主的陶瓷，经金属喷镀之后与上述支杆 14 用银钎焊焊接。另外，杆 14 接合在上述绝缘材料 16 上时，该绝缘材料 16 的前端与杆 14 的前端位于同一平面上。

在上述金属模 2 的上部形成同心的大直径通孔 2m 和小直径通

孔 2s, 在通孔 2m 和 2s 的连接处形成环状台阶 2d。在上述小直径通孔 2s 和大直径通孔 2m 中分别安装检测传感器 12 的前端 16a 和凸缘 16f。上述小通孔 2s 的长度与检测传感器 12 的前端 16a 的长度相等。上述检测传感器 12 在安装到金属模 2 上的状态, 其检测传感器 12 的前端面与金属模腔 4 的壁面 4W 连接。即上述检测传感器 12 的前端面构成金属模腔 4 壁面 4W 的一部分, 采用上述材料, 其强度超过金属模 2 的强度。

上述检测传感器 12 的杆 14 如图 2 所示, 连接在信号输出端子 18 的接头 T1 上。同时将金属模 2 连接在信号输出端子 18 的接头 T2 上并接地。

上述信号输出端 18 是输出检测传感器 12 的杆 15 与金属模 2 之间是否由熔液接通的电信号的电路, 由定压电源 18V 和继电器 18r 构成。上述继电器 18r 的线圈 118c 与定压电源 18V 串联连接, 然后连接在接头 T1 与 T2 之间。即, 检测传感器 12 的杆 14、接头 T1、线圈 118c、定压电源 18V、接头 T2 和金属模 2 串联连接在一起, 上述杆 14 与金属模 2 由熔液进行电连接, 从而使上述线圈 118c 上流过给定电流。在上述线圈 118c 上流过电流时, 继电器 18r 的接点 118s 闭合, 通过该信号通过接头 T3 和 T4 输送给控制装置(图中未示出)。

即, 上述检测传感器 12 的杆 14 相当于本发明的电极, 上述信号输出端 18 相当于本发明的电阻变化检测装置。

其次, 对本实施例的液面检测装置 10 的工作进行说明。

如图 4 所示, 金属模 2 在保温炉 8 的正上方定位, 用图中未示出的加压装置对保温炉 8 内加压, 通过浇铸管 5 便可将熔液压入金

属模腔 4 内。另外,图中 3 为涂模材料,在本实施例中不对不进行涂模材料 3 的涂布的操作加以说明。

液面在没有达到模腔 4 的检测传感器 12 的位置的状态,检测传感器 12 的杆 14 与金属模 2 之间由绝缘材料 16 绝缘,因此在图 2 的继电器 18r 的线圈 118c 上无电流流过。所以继电器 18r 的接点 118s 打开。可是当液面达到检测传感器 12 的位置时,上述杆 14 与金属模 2 便由熔液进行电接通,在上述线圈 118c 上流过给定电流。结果,继电器 18r 工作,接点 118s 闭合,该信号通过接头 T3 和 T4 传输给上述控制装置。

利用本实施例的液面检测装置 10,因为检测传感器 12 构成模腔 4 的壁面 4W 的一部分,熔液直接与该检测传感器 12 接触,不会产生检测时间滞后等。而且,上述检测传感器 12 的支杆 14 采用强度超过金属模 2 的材料制造,绝缘材料 16 是用陶瓷制造的,所以有很高的耐久性和可靠性,可以减少维护时间。

另外,在本实施例中,将检测传感器 12 安装在金属模 2 的上部(模腔 4 的最上部),用来检测熔液是否注满腔 4 内。当然除这种用法外,还可安装在上述模腔 4 的给定水平高度,检测液面是否达到该水平高度。

## 实施例 2

其次,根据图 3—图 6 对本发明的第二实施例的液面检测装置 20 进行说明。

本实施例的液面检测装置 20 改进了第一实施例的液面检测装置 10 的信号输出端 18 的电路,该结构可以测量检测传感器 12 的杆 14 与金属模 2 之间的电阻。另外,所用材料与第一实施例的液面

检测装置 10 的材料相同,编号也相同,因此省略说明。

如图 5 所示,本实施例的液面检测装置 20 的结构为,将检测传感器 12 的杆 14 连接在电阻测量器 22 的第一测量接头 T1 上,另一方面,将金属模 2 连接在电阻测量器 22 的第二测量接头 T2 上。然后在上述电阻测量器 22 的第一接头 T1 和第二接头 T2 上连接定压电流 24。利用这种电路可以连续测量上述检测传感器 12 的支杆 14 与金属模 2 之间的电阻。而且,上述电阻测量器 22 在测量值低于给定值时也可向控制装置(图中未示出)输出信号。

即,上述电阻测量器 22 相当于本发明的电阻变化检测装置。

图 6 的曲线表示从铸造的开始(S 点)到结束(D1、D2 点)之间的杆 14—金属模 2 的电阻变化。图中实线表示在模腔 4 的壁面 4W 上涂布绝缘涂料 3 的状态下进行铸造时的电阻变化,图中虚线表示在模腔 4 的壁面 4W 上没有涂布涂料 3 的状态下进行铸造时的电阻变化。

如图 4 所示,金属模 2 在保温炉正上方定位后,利用图中未示出的加压装置向保温炉 8 内加压,熔液通过浇铸管 5 注入模腔 4 内。另外,在本实施例中说明在涂布涂料 3 的状态下进行铸造的情况。

图 6 中的 S 表示保温炉 8 内加压的开始时间。在加压开始的时间,检测传感器 12 的杆 14 与金属模 2 之间由绝缘材料 16 进行绝缘,如图 3—图 5 所示,因为在检测传感器 12 的前端涂布绝缘材料 3,所以在上述杆 14 与金属模 2 之间的电阻,即利用电阻测量器 22 测量的电阻值最大。不过,随着模腔 4 内注入的熔液液面不断升高,由于熔液的辐射热使绝缘材料 16 和涂料 3 等的电阻逐渐下降,如图 6 所示,电阻测量器 22 的电阻值也慢慢下降。而且,液面达到模腔 4

的上限时,熔液通过涂料 3 开始与检测传感器 12 接触(A1 点),从这时起电阻测量器 22 的电阻值急剧下降。在熔液注满模腔 4 内的状态(B1 点)下,电阻测量器 22 的电阻值与位于检测传感器 12 的杆 14 和金属模 2 之间的涂料 3 的电阻值相等。熔液的电阻值非常小。

所以,假设在 B1 点的电阻值(B1)为给定值,事先储存起来,在电阻测量器 22 的测量值与该电阻值(B1)相等时,便可知道液面到达检测传感器 12 的位置。在该时间可向上述控制装置输出信号。另外,图中 C1 点表示模腔 4 内的熔液开始凝固的时间,D1 点为成型产品脱模的时间。

另一方面,在从模腔 4 的壁面 4W 上除掉涂料 3 的状态下进行铸造时(参考图中虚线),电阻测量器 22 的测量值与涂布涂料 3 时的比较,减小了涂料 3 的电阻值部分。

第一实施例的液面检测装置 10 采用的方法,如上所述,是在检测传感器 12 的杆 14 与金属模 2 之间采用由继电器 18r 检测依靠熔液进行电连接的状态。可是,在模腔 4 的壁面 4W 上涂布涂料 3 的状态下,即便液面到达检测传感器 12 的位置,由于检测传感器 12 的杆 14 与金属模 2 之间有绝缘材料 3,根据该涂料 3 的电阻,使线圈 118c 上不能流过驱动继电器 18r 的电流。因此,第一实施例的液面检测装置 10 有一定局限性,即必须在模腔 4 的壁面 4W 上不涂布涂料 3 的状态下使用。

但是,本实施例的液面检测装置 20 采用测量检测传感器 12 的杆 14 与金属模 2 之间的电阻值的方法,如上所述,即便在涂布涂料 3 的状态下,根据电阻值的变化也可判断液面是否到达检测传感器 12 的位置。

而且,即使在金属模 2 不涂布涂料 3 的状态下使用,也不必从检测传感器 12 前端面上除掉用过的涂料 3 的残留物,不必对检测传感器 12 进行磨擦作业。所以,上述检测传感器 12 的杆 14 几乎没有磨损等,提高了传感器的使用寿命。

图 1

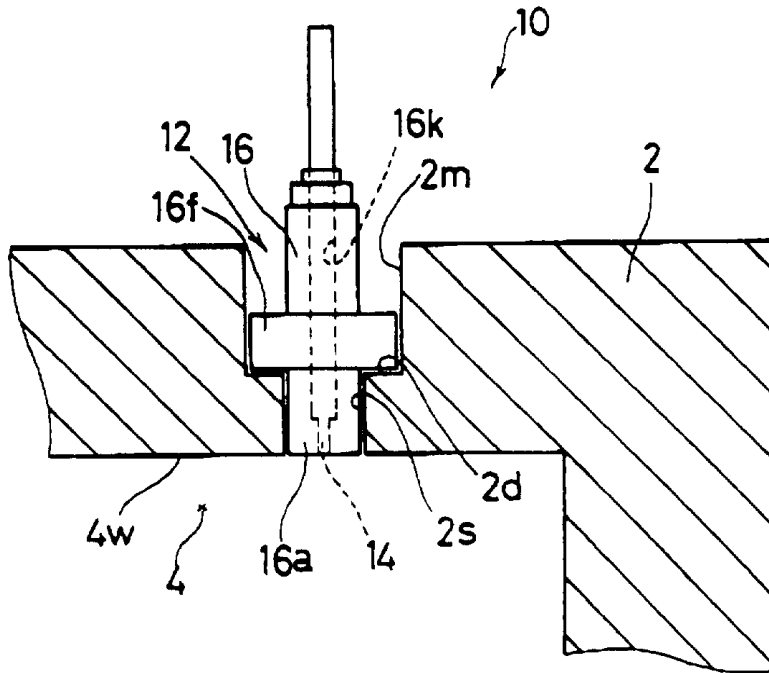


图 2

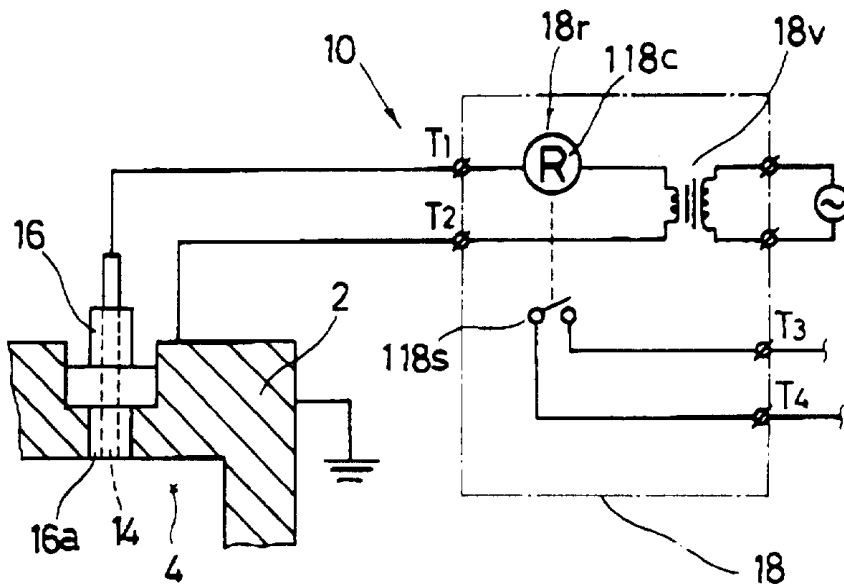


图 3

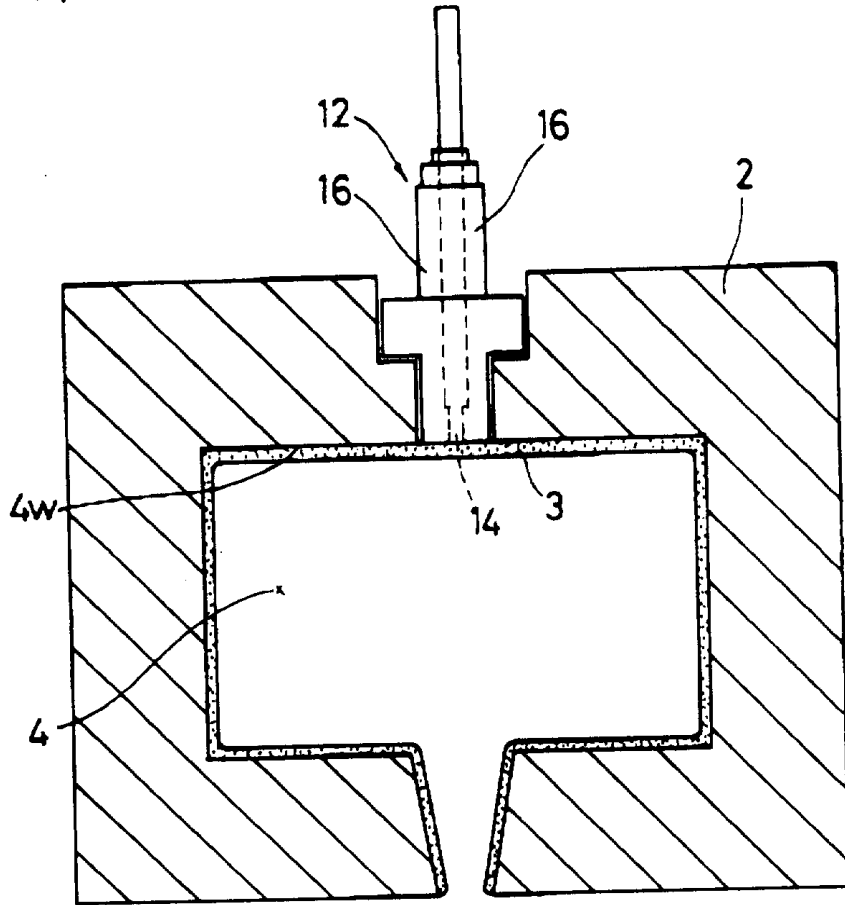


图 4

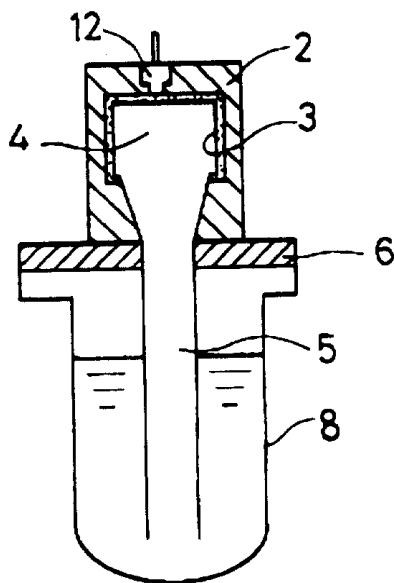


图 5

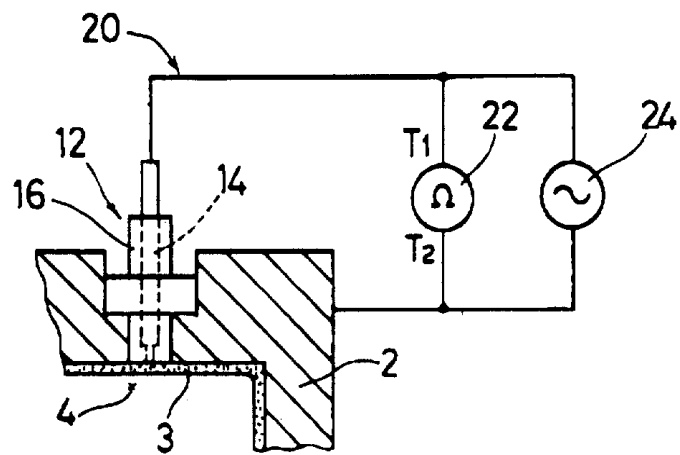


图 6

