



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 116496830 B

(45) 授权公告日 2024. 04. 19

(21) 申请号 202310473348.1

C10N 40/24 (2006.01)

(22) 申请日 2023.04.27

C10N 40/20 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

C10N 30/06 (2006.01)

申请公布号 CN 116496830 A

C10N 30/00 (2006.01)

C10N 50/02 (2006.01)

(43) 申请公布日 2023.07.28

(56) 对比文件

(73) 专利权人 厦门市佳嘉达机械有限公司

CN 103539386 A, 2014.01.29

地址 361000 福建省厦门市集美北部工业

CN 104673441 A, 2015.06.03

区莲塘路107号厂房1-2楼

CN 108788003 A, 2018.11.13

(72) 发明人 王声华 尤炳麟 王家霖

CN 108838318 A, 2018.11.20

(74) 专利代理机构 厦门原创联合知识产权代理有限公司 35293

EP 2133165 A1, 2009.12.16

JP 2009166093 A, 2009.07.30

专利代理师 陈建华

审查员 薛超

(51) Int. Cl.

C10M 169/04 (2006.01)

C10M 177/00 (2006.01)

权利要求书2页 说明书9页

(54) 发明名称

一种铜合金压铸模具润滑剂及其制备、使用方法

(57) 摘要

本发明公开了一种铜合金压铸模具润滑剂及其制备、使用方法,涉及压铸润滑剂技术领域。该润滑剂主要由无机纳米粉末、有机基体材料和有机树脂材料制成,本发明以油基润滑剂为基础,降低了润滑剂中的油类材料含量,以更为良好的油类选用和配比,配合对应的占比更高的无机粉末材料混合物,同时配以更为合适的模具表面喷涂的涂布量,能够较为良好地润滑压铸模具内腔形状复杂且不规则的制品,并且润滑剂的制作成本低,润滑工艺后制得的铜合金铸件成品率高,表面光滑无铸造缺陷,同时相对于现有的润滑剂,能够大大延长模芯的寿命,具有显著的优越性,能够极好地应用在铜合金压铸工艺中。

1. 一种铜合金压铸模具润滑剂,其特征在于,由如下重量组份的物质混合而成:

无机纳米粉末 20~30份

有机基体材料 50~65份

有机树脂材料 6~13份;

其中,有机基体材料的重量组份占有所有物质重量份数的50~65%;

所述润滑剂以喷涂方式涂覆于模具表面,涂布量为 $0.0001\text{ml}/\text{cm}^2 \sim 0.6\text{ml}/\text{cm}^2$;

所述有机基体材料由如下重量组份的物质混合制得:脂肪酸甘油酯 20~37份;不饱和高级脂肪酸甘油酯30~38份;游离脂肪酸 24~35份;游离脂肪醇 15~25份;

所述无机纳米粉末由如下重量组份物质混合制得:二氧化钼 25~40份;二氧化硅 10~16份;氮化钨 10~15份;三氧化二硼 1~8份;六方氮化硼 20~45份;

所述有机树脂材料由如下重量组份的物质混合制得:糠醇树脂 50~70份;糠醛-丙酮树脂 20~30份;糠醛-丙酮-甲醛树脂 10~25份。

2. 根据权利要求1所述的一种铜合金压铸模具润滑剂,其特征在于,所述无机纳米粉末中,各物质的粒径为:

二氧化钼 70~85nm

二氧化硅 50~70nm

氮化钨 80~110nm

三氧化二硼 60~70nm

六方氮化硼 90~110nm。

3. 根据权利要求1所述的一种铜合金压铸模具润滑剂,其特征在于:所述有机基体材料的重量组份占有所有物质重量份数的54~56%。

4. 一种铜合金压铸模具润滑剂的制备方法,其特征在于,用于制备如权利要求1~3所述的任意一种铜合金压铸模具润滑剂,具体包括如下步骤:

S1,定量称取无机纳米粉末的各项组成物质,加入高速搅拌机中,以2100~3000r/min的转速搅拌均匀,搅拌时间为15~60min;

S2,定量称取有机基体材料的各项组成物质并混合;定量称取有机树脂材料的各项组成物质并混合;

S3,按比例取无机纳米粉末、有机基体材料和有机树脂材料,先将有机基体材料加入研磨机中,再依次匀速放入无机纳米粉末和有机树脂材料混合制得混合体,混合时在研磨机中加入钇稳定氧化锆球,以球磨方式将混合体研磨为润滑剂成品;

其中,混合体与钇稳定氧化锆球的质量比为1:6。

5. 一种铜合金压铸模具润滑剂的喷涂方法,其特征在于,用于在模具上以空气压力喷涂的方式喷涂如权利要求1~3所述的任意一种铜合金压铸模具润滑剂,具体包括如下步骤:

S1,取空气压力喷涂机,在润滑剂成品中加入定量溶剂调节至喷涂浓度,调节压力罐的压力,使压力罐中的压力大于等于0.5MPa;

S2,将目标浓度的润滑剂加入空气压力喷涂机中,调节喷头位置,以相对于喷涂面倾角为20~40°的倾斜角进行喷涂,涂布量为 $0.0001\text{ml}/\text{cm}^2 \sim 0.6\text{ml}/\text{cm}^2$;

其中,使用的溶剂为乙醇或乙酸乙酯。

6.一种铜合金压铸模具润滑剂的喷涂方法,其特征在于:用于在模具上以静电喷涂的方式喷涂如权利要求1~3所述的任意一种铜合金压铸模具润滑剂,具体包括如下步骤:

- S1:在润滑剂成品中加入总质量1~3%的静电稀释剂并搅拌均匀至指定粘度;
- S2:使用静电检测器测量混合液体的电阻率,将电阻率保持在5~260M范围内;
- S3:通过空气循环系统保证操作环境微负压,相对湿度保持在45~55%;
- S4:使用喷枪对模具完成喷涂,喷涂时电压为80~90kv,喷枪与工件的间距保持在35cm。

一种铜合金压铸模具润滑剂及其制备、使用方法

技术领域

[0001] 本发明涉及压铸润滑剂技术领域,特别是涉及一种铜合金压铸模具润滑剂及其制备、使用方法。

背景技术

[0002] 在现有的黄铜压铸件中,使用的压铸模芯一般是由热作模材料——即3Cr2W8V、H13、8407、8418、2344等模具钢制造。该类材料制备的模具使用寿命较短,平均使用寿命为1000~2000模次,有时甚至在500~700时模具就会因为龟裂而早期失效。

[0003] 该种模具寿命低的主要原因是,模具的使用条件差,并且还有的压铸料温度高于950℃,模芯中虽然设有冷却系统,但其中的温度一般也高于500℃;且目前的生产工艺中,均是通过在模具上喷洒水溶性润滑液或石墨乳化液进行润滑。

[0004] 例如公开号为CN106350190B的中国专利公开的一种高档高速铜拉丝润滑剂及其制备方法,主要是将油性剂与含磷极压剂、乳化剂升温至100~120℃,在不断搅拌下加入90~100℃的水,然后冷却到40℃以下,再加入防腐防锈剂、防霉剂、消泡剂,搅拌均匀即得产品。

[0005] 该水基润滑剂润滑性能良好,用于高强镀黄铜钢丝的拉拔加工,拉拔速度高,能在一定程度上降低模具损耗,但该润滑剂隔热性能一般且价格较高,使用时仅能部分位置使用进行局部冷却。若是铸件体积大,模具形状复杂,产品厚度不均的情况下,模具局部频繁热胀冷缩则会导致早期龟裂失效。

[0006] 而压铸模具加工周期长达两三个月,早期龟裂失效导致使用时间短,产品分担模具费用高,影响均衡生产,提升了生产成本,给企业带来较大的生产压力。

发明内容

[0007] 本发明针对上述技术问题,克服现有技术的缺点,提供一种铜合金压铸模具润滑剂及其制备、使用方法。

[0008] 技术效果:能够较为良好地润滑压铸模具内腔形状复杂且不规则的制品,同时润滑剂的制作成本低,润滑工艺后制得的铜合金压铸件成品率高,表面光滑无铸造缺陷,同时相对于现有的润滑剂,能够大大延长模芯的寿命,具有显著的优越性,能够极好地应用在铜合金压铸工艺中。

[0009] 本发明进一步限定的技术方案是:

[0010] 一种铜合金压铸模具润滑剂,由如下重量组份的物质混合而成:

[0011] 无机纳米粉末 20~30份

[0012] 有机基体材料 50~65份

[0013] 有机树脂材料 6~13份;

[0014] 其中,有机基体材料的重量组份占有所有物质重量份数的50~65%;

[0015] 润滑剂以喷涂方式涂覆于模具表面,涂布量为0.0001ml/cm²~0.6ml/cm²。

[0016] 进一步的,有机基体材料由如下重量组份的物质混合制得:

脂肪酸甘油酯 20~37 份

不饱和高级脂肪酸甘油酯 30~38 份

[0017]

游离脂肪酸 24~35 份

游离脂肪醇 15~25 份。

[0018] 前所述的一种铜合金压铸模具润滑剂,无机纳米粉末由如下重量组份物质混合制得:

二氧化钼 25~40 份

二氧化硅 10~16 份

[0019] 氮化钨 10~15 份

三氧化二硼 1~8 份

六方氮化硼 20~45 份。

[0020] 前所述的一种铜合金压铸模具润滑剂,无机纳米粉末中,各物质的粒径为:

[0021] 二氧化钼 70~85nm

二氧化硅 50~70nm

氮化钨 80~110nm

[0022]

三氧化二硼 60~70nm

六方氮化硼 90~110nm。

[0023] 前所述的一种铜合金压铸模具润滑剂,有机树脂材料由如下重量组份的物质混合制得:

[0024] 糠醇树脂 50~70份

[0025] 糠醛-丙酮树脂 20~30份

[0026] 糠醛-丙酮-甲醛树脂 10~25份。

[0027] 前所述的一种铜合金压铸模具润滑剂,有机基体材料的重量组份占有所有物质重量份数的54~56%。

[0028] 前所述的一种铜合金压铸模具润滑剂的制备方法,用于制备上述任意一种铜合金压铸模具润滑剂,具体包括如下步骤:

[0029] S1,定量称取无机纳米粉末的各项组成物质,加入高速搅拌机中,以2100~3000r/min的转速搅拌均匀,搅拌时间为15~60min;

[0030] S2,定量称取有机基体材料的各项组成物质并混合;定量称取有机树脂材料的各项组成物质并混合;

[0031] S3,按比例取无机纳米粉末、有机基体材料和有机树脂材料,先将有机基体材料加入研磨机中,再依次匀速放入无机纳米粉末和有机树脂材料混合制得混合体,混合时在研磨机中加入钇稳定氧化锆球,以球磨方式将混合体研磨为润滑剂成品;

[0032] 其中,混合体与钇稳定氧化锆球的质量比为1:6。

[0033] 一种铜合金压铸模具润滑剂的喷涂方法,用于在模具上以空气压力喷涂的方式喷涂上述任意一种铜合金压铸模具润滑剂,具体包括如下步骤:

[0034] S1,取空气压力喷涂机,在润滑剂成品中加入定量溶剂调节至喷涂浓度,调节压力罐的压力,使压力罐中的压力大于等于0.5MPa;

[0035] S2,将目标浓度的润滑剂加入空气压力喷涂机中,调节喷头位置,以相对于喷涂面倾角为 $20 \sim 40^\circ$ 的倾斜角进行喷涂,涂布量为 $0.0001\text{ml}/\text{cm}^2 \sim 0.6\text{ml}/\text{cm}^2$ 。

[0036] 该方法中使用的溶剂为乙醇或乙酸乙酯。

[0037] 一种铜合金压铸模具润滑剂的喷涂方法,用于在模具上以静电喷涂的方式喷涂上述任意一种铜合金压铸模具润滑剂,具体包括如下步骤:

[0038] S1:在润滑剂成品中加入总质量1~3%的静电稀释剂并搅拌均匀至指定粘度;

[0039] S2:使用静电检测器测量混合液体的电阻率,将电阻率保持在5~260M范围内;

[0040] S3:通过空气循环系统保证操作环境微负压,相对湿度保持在45~55%;

[0041] S4:使用喷枪对模具完成喷涂,喷涂时电压为80~90kv,喷枪与工件的间距保持在35cm。

[0042] 其中,如采用静电喷涂的方式,必须使用的溶剂为乙醇或乙酸乙酯,以调整润滑剂的粘度。

[0043] 本发明的有益效果是:

[0044] (1)本发明中,由于模具使用的工艺润滑油剂一般为油基润滑剂、乳化液、固体润滑剂、水基润滑剂等;而油基润滑剂以其良好的润滑效果、低廉的生产成本、广泛的来源得到了普遍应用,产量占有所有润滑剂的90%以上;因此为降低生产和使用成本,本发明选择以油基润滑剂进行改进;在普通的油基润滑剂中,以基础油作为主要成分,其所占比例达到60~90%,甚至达到97%;

[0045] 与此同时带来的问题是:使用的基础油量越大,虽然润滑效果越好,但是油类极性差、对金属粘附性强,容易粘附在模具上,且金属、油品中游离的硫化物或游离硫在高温下与油类反应产生有机酸和无机酸,对金属制成的模具产生较强腐蚀性并形成油泥,污染金属模具表面且增加磨损,进而对模具产生破坏;此外在加入添加剂和树脂后,油类占比增加使得润滑剂整体升温快,极限温度高,易导致树脂材料在高温下发生碳化速度过快而粘结于模具表面,并产生大量小分子气体,碳过快容易粘接在模具表面难以清洁,反复使用后造成模具表面受热均匀程度不同,多次加热冷却容易导致龟裂,进而破坏整个模具,而小分子气体的产生则会在一定程度上影响压铸产品的质量;

[0046] 因此本发明的主要思路为:改变油基润滑剂中油品的种类,降低润滑剂中油类的占比,以更为良好的油类选用和配比,配合对应的占比更高的无机粉末材料混合物,同时配以更为合适的模具表面喷涂的涂布量,提升润滑油的隔热性,降低了树脂材料高温碳化粘

结的概率,且减少了游离硫与油品反应酸化形成油泥的可能性,从而减少对金属模具表面的污染和磨损,降低对模具产生的破坏,提升反复使用后模具表面受热的均匀度,避免多次加热冷却形成的模具龟裂,延长了模具的使用寿命,且降低了使用和生产成本。

[0047] (2) 本发明中,使用的油品主要为植物基油,辅以一定量的动物基油;相对于现在广泛应用的矿物油,植物基油和动物基油在环保性上表现更佳,清洁环保、材料获取容易;此外矿物油中含硫、碳氢化合物含量远高于动植物基油,因此使用动植物基油能够更好地对模具产生保护,减少酸化腐蚀,延长使用寿命;

[0048] 不饱和和高级脂肪酸甘油酯取自天然植物,其对于金属的润滑性能极佳,可以在金属制成的模具表面形成吸附膜,同时配合脂肪酸甘油酯、游离脂肪酸和游离脂肪醇,可以在金属表面形成金属皂的单层膜,吸附膜与单层膜之间相互配合,能使得润滑油整体减摩抗磨性能提升,因此减少油的用量,也能够达到同样甚至更加良好的润滑效果;此外,不饱和和高级脂肪酸甘油酯与脂肪酸甘油酯、游离脂肪酸和游离脂肪醇配合后,能够得到更好的工件表面,减小对金属的损伤,保护模具;

[0049] (3) 本发明中,使用动植物油作为润滑剂的基础油类,具有清洁和丰富的特性,在工艺中处理的能耗较低,减少了成本,并且具有良好的生物降解性,使用后不会对环境造成污染,满足绿色工业的发展需求;

[0050] (4) 本发明中,降低了油类的使用比例,增加了无机纳米粉末的使用占比,本发明中主要采用二氧化钼、六方氮化硼作为基础粉末,辅以二氧化硅、氮化钨和三氧化二硼,能够给润滑剂带来极佳的隔热性能,压铸过程中模具升温时,能够保证润滑剂温度增长缓慢均匀,且隔热属性良好,配合树脂材料降低润滑剂整体的温度,防止树脂材料升温过快导致碳化过快而粘结在模具上,实现对模具的保护,延长模具使用寿命;

[0051] (5) 本发明中,能够较为良好地润滑压铸模具内腔形状复杂且不规则的制品,同时润滑剂的制作成本低,润滑工艺后制得的铜合金压铸件成品率高,表面光滑无铸造缺陷,同时相对于现有的润滑剂,能够大大延长模芯的寿命,具有显著的优越性,能够极好地应用在铜合金压铸工艺中。

具体实施方式

[0052] 本实施例提供的一种铜合金压铸模具润滑剂,主要由如下重量组份的物质混合而成:

[0053] 无机纳米粉末 20~30份

[0054] 有机基体材料 50~65份

[0055] 有机树脂材料 6~13份;

[0056] 其中,有机基体材料的重量组份占有所有物质重量份数的50~65%,较佳的有机基体材料的重量组份占有所有物质重量份数的54~56%,最佳的有机基体材料的重量组份占有所有物质重量份数的55%。

[0057] 无机纳米粉末的重量组份占有所有物质重量份数的27~36%,最佳占比为29%。其余物质则为有机树脂材料。

[0058] 在本发明中,有机基体材料由如下重量组份的物质混合制得:

- 脂肪酸甘油酯 20~37 份
- [0059] 不饱和高级脂肪酸甘油酯 30~38 份
- 游离脂肪酸 24~35 份
- [0060] 游离脂肪醇 15~25 份。
- [0061] 无机纳米粉末由如下重量组份物质混合制得：
- 二氧化钼 25~40 份
- 二氧化硅 10~16 份
- [0062] 氮化钨 10~15 份
- 三氧化二硼 1~8 份
- 六方氮化硼 20~45 份。
- [0063] 在无机纳米粉末中,各物质的粒径为：
- 二氧化钼 70~85nm
- 二氧化硅 50~70nm
- [0064] 氮化钨 80~110nm
- 三氧化二硼 60~70nm
- 六方氮化硼 90~110nm。
- [0065] 有机树脂材料由如下重量组份的物质混合制得：
- [0066] 糠醇树脂 50~70份
- [0067] 糠醛-丙酮树脂 20~30份
- [0068] 糠醛-丙酮-甲醛树脂 10~25份。
- [0069] 本发明以油基润滑剂为基础,优化了配方,降低了油品在润滑剂中所占的含量比例,而为了弥补油品含量减少后润滑剂润滑效果的降低,本发明以植物基油为基础,辅以一定量的动物基油,针对金属制造的模具进行了润滑效果的优化,减少了油类含量减少后润滑效果的降低量,保证了压铸过程中正常的润滑效果。
- [0070] 此外增加了无机纳米粉末,搭配熔点极高的无机纳米粉末,调整粉末的配比,同时控制粉末的粒径,能够增加粉末在润滑剂中的分散性和均匀性,使润滑剂在高温环境中使用时,能够形成致密良好的隔热层,降低油基润滑剂的升温速率和极限温度,避免润滑剂升温过快导致有机树脂材料碳化速率过高而产生的粘结。
- [0071] 而本发明中采用的有机树脂材料主要是糠醇树脂、糠醛-丙酮树脂、以及糠醛-丙

酮-甲醛树脂,由上述树脂混合制得的有机树脂材料,具有良好的稳定性和耐化学腐蚀、耐高蚀性能,且在高温下稳定性良好,因此在减少油品含量后,相应减少了树脂材料的含量,在高温状态下,能够以合适的可控速率碳化,并且碳化效果适宜,在零件与模具之间形成隔离层,便于零件出模。

[0072] 更换油类品类,减少油类含量把那个增加无机纳米粉末含量后,能够减少油类中的含硫量,抑制油泥的产生,而无机纳米粉末则进行隔热,对有机树脂材料的碳化效率进行控制,避免在反复加热模具时,模具部分位置因粘结碳化物导致的受热不均,减少对模具的侵蚀,提升模具的使用寿命。

[0073] 在本发明中,还公开了一种铜合金压铸模具润滑剂的制备方法,用于制备上述铜合金压铸模具润滑剂。其包括如下步骤:

[0074] S1,定量称取无机纳米粉末的各项组成物质,加入高速搅拌机中,以2100~3000r/min的转速搅拌均匀,搅拌时间为15~60min;

[0075] S2,定量称取有机基体材料的各项组成物质并混合;定量称取有机树脂材料的各项组成物质并混合;

[0076] S3,按比例取无机纳米粉末、有机基体材料和有机树脂材料,先将有机基体材料加入研磨机中,再依次匀速放入无机纳米粉末和有机树脂材料混合制得混合体,混合时在研磨机中加入钇稳定氧化锆球,以球磨方式将混合体研磨为润滑剂成品;

[0077] 其中,混合体与钇稳定氧化锆球的质量比为1:6。

[0078] 使用钇稳定氧化锆球对混合体进行研磨,能够将混合体快速研磨至目标细度,而钇稳定氧化锆球的稳定性高,不易与混合体发生反应,还能保证粉末的细度,提升分散性,提高润滑剂在使用过程中的润滑效果和对模具的保护效果。

[0079] 在使用时,润滑剂以喷涂方式涂覆于模具表面,涂布量为 $0.0001\text{ml}/\text{cm}^2 \sim 0.6\text{ml}/\text{cm}^2$ 。因此本发明还公开了两种用于在模具上喷涂润滑剂的方法,用于向模具喷涂上述铜合金压铸模具润滑剂。

[0080] 第一种方法采用空气压力喷涂机进行,具体包括如下步骤:

[0081] S1,取空气压力喷涂机,在润滑剂成品中加入定量溶剂调节至喷涂浓度,调节压力罐的压力,使压力罐中的压力大于等于0.5MPa;

[0082] S2,将目标浓度的润滑剂加入空气压力喷涂机中,调节喷头位置,以相对于喷涂面倾角为 $20 \sim 40^\circ$ 的倾斜角进行喷涂,涂布量为 $0.0001\text{ml}/\text{cm}^2 \sim 0.6\text{ml}/\text{cm}^2$;

[0083] 其中,使用的溶剂为乙醇或乙酸乙酯。

[0084] 在喷涂时倾角控制在 $20 \sim 40^\circ$,能够避免喷涂过程中润滑剂喷出预定区域,提升喷涂均匀程度和良好性,提升涂布量的控制程度。而油类物质一般能溶于溶剂,使用乙醇或乙酸乙酯调节浓度,能够在喷涂后快速挥发,保证了润滑剂在模具表面的粘留,提升润滑剂的使用效果。

[0085] 第二种方法采用静电喷涂的方式进行,具体包括如下步骤:

[0086] S1:在润滑剂成品中加入总质量1~3%的静电稀释剂并搅拌均匀至指定粘度;

[0087] S2:使用静电检测器测量混合液体的电阻率,将电阻率保持在5~260M范围内;

[0088] S3:通过空气循环系统保证操作环境微负压,相对湿度保持在45~55%;

[0089] S4:使用喷枪对模具完成喷涂,喷涂时电压为80~90kv,喷枪与工件的间距保持在

35cm。

[0090] 其中,如采用静电喷涂的方式,必须使用的溶剂为乙醇或乙酸乙酯,以调整润滑剂的粘度。

[0091] 由于油类在高温下容易产生小分子气泡,若润滑剂在模具表面涂抹不均,部分位置,容易引起两个问题,第一是局部升温过快,其中的有机树脂材料碳化过快,引发碳化物在模具上的粘结;第二则是部分区域小分子气泡产生较多,在压铸过程中对生产的零件质量产生影响。

[0092] 因此通过上述两种喷涂方式,将涂布量控制在 $0.0001\text{ml}/\text{cm}^2 \sim 0.6\text{ml}/\text{cm}^2$,可以在保证润滑效果的基础上,抑制小分子气泡的产生,并且使模具各个部位升温效率均匀,避免因反复受热不均导致的模具开裂,进一步保护模具,提升模具的使用寿命。

[0093] 为验证本发明润滑剂的润滑效果以及对模具的使用寿命延长效果,本发明还以不同实施例进行了若干次测试。

[0094] 实施例1

[0095] 实验设备:3Cr2W8V钢制黄铜试棒压铸模具。

[0096] 润滑剂组份构成:

[0097] 有机基体材料质量分数占比 55%

[0098] 无机纳米粉末质量分数占比 29%

[0099] 有机树脂材料质量分数占比 16%。

[0100] 润滑剂涂布量: $0.1\text{ml}/\text{cm}^2$ 。

[0101] 涂布方式:以本发明中空气压力喷涂方式进行。

[0102] 具体测试方式:取压铸模具10件,以压铸方式制备黄铜试棒,每次压铸前以空气压力喷涂的方式在模具表面喷涂 $0.1\text{ml}/\text{cm}^2$ 的润滑剂,每次压铸完成后匀速冷却模具,并检查模具是否存在龟裂等缺陷。反复进行上述操作直至模具报废,统计10件压铸模具的平均使用次数,以及压铸完成的黄铜试棒的成品率,且取平均值。

[0103] 实施例2

[0104] 与实施例1的不同之处在于,涂布方式以本发明中静电涂布的方式进行。

[0105] 实施例3

[0106] 与实施例1的不同之处在于润滑剂组份构成:

[0107] 有机基体材料质量分数占比 50%

[0108] 无机纳米粉末质量分数占比 27%

[0109] 有机树脂材料质量分数占比 23%。

[0110] 实施例4

[0111] 与实施例1的不同之处在于润滑剂组份构成:

[0112] 有机基体材料质量分数占比 58%

[0113] 无机纳米粉末质量分数占比 36%

[0114] 有机树脂材料质量分数占比 6%。

[0115] 实施例5

[0116] 与实施例1的不同之处在于润滑剂组份构成:

[0117] 有机基体材料质量分数占比 54%

- [0118] 无机纳米粉末质量分数占比 30 %
- [0119] 有机树脂材料质量分数占比 16 %。
- [0120] 实施例6
- [0121] 与实施例1的不同之处在于润滑剂组份构成：
- [0122] 有机基体材料质量分数占比 56 %
- [0123] 无机纳米粉末质量分数占比 32 %
- [0124] 有机树脂材料质量分数占比 12 %。
- [0125] 实施例7
- [0126] 与实施例1的不同之处在于润滑剂组份构成：
- [0127] 有机基体材料质量分数占比 58 %
- [0128] 无机纳米粉末质量分数占比 34 %
- [0129] 有机树脂材料质量分数占比 8 %。
- [0130] 实施例8
- [0131] 与实施例1的不同之处在于,实验设备为H13钢制黄铜试棒压铸模具。
- [0132] 实施例9
- [0133] 与实施例1的不同之处在于,实验设备为8407钢制黄铜试棒压铸模具。
- [0134] 实施例10
- [0135] 与实施例1的不同之处在于,润滑剂涂布量为 $0.5\text{ml}/\text{cm}^2$ 。
- [0136] 对比例1
- [0137] 与实施例1的不同之处在于,使用市面上购入的普通水基润滑剂。
- [0138] 在若干次实验后,所得到的数据如表1所示。
- [0139] 表1不同实施例中模具的使用次数及产品合格率表

[0140]

项目	报废时压铸 次数(模次)	模具失效原 因	压铸件成品 率%	压铸件铸造 缺陷数量 (件)	压铸件表面 粗糙度(Ra)
实施例 1	4833	早期热裂	99	47	3.2
实施例 2	4698	表面龟裂纹	96	182	3.2
实施例 3	4206	顶针孔周边 热裂	94	253	6.4
实施例 4	3544	表面剥离	93	249	6.4
实施例 5	4339	早期开裂	95	217	3.2
实施例 6	4018	龟裂纹	95	199	6.4
实施例 7	3794	表面剥离	93	266	6.4
实施例 8	4503	龟裂纹	98	89	3.2
实施例 9	4722	凸出部位崩 裂	98	95	3.2

[0141]

实施例 10	4215	表面龟裂	98	84	6.4
对比例 1	1788	表面爆裂	92	143	12.5

[0142] 由上表可以看出,实施例1中使用的润滑剂,其压铸成品率最高,具有缺陷的压铸件数量最少,压铸件表面粗糙度最小,同时模具报废时压铸次数最多,使用寿命最长,且压铸质量最高,因此采用实施例1中物质配比制得的润滑剂效果最佳。相对于普通水基润滑剂,使用本发明的润滑剂配合本发明公开的喷涂方法,能够将模具的使用寿命延长两倍以上,使用效果极佳。

[0143] 除上述实施例外,本发明还可以有其他实施方式。凡采用等同替换或等效变换形成的技术方案,均落在本发明要求的保护范围。