



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107858565 A

(43)申请公布日 2018.03.30

---

(21)申请号 201711328273.9

(22)申请日 2017.12.13

(71)申请人 浙江诺达信汽车配件有限公司

地址 321000 浙江省金华市金东经济开发区希望路136号

(72)发明人 万强茂 黄文涛

(74)专利代理机构 杭州华知专利事务所 33235

代理人 龙湖浩

(51)Int.Cl.

C22C 21/02(2006.01)

---

权利要求书1页 说明书3页

(54)发明名称

一种高强高韧性的压铸用铝合金材料

(57)摘要

本发明公开了一种高强高韧性的压铸用铝合金材料。该高强高韧性的压铸用铝合金材料通过合理的调配Si、Ti、Sr、Cu、Fe、Mn、Mg、Zn、Cr成分配比，并添加由镧以及铈混合构成的稀土元素，能够获得良好的力学性能和耐腐蚀性能的压铸铝合金，能够制备有高强度高韧性耐磨、耐腐蚀性的铝合金压铸件，提高其使用寿命。该高强高韧性的压铸用铝合金材料可以获得更高的拉伸强度、耐力强度和伸展率。

1. 一种高强高韧性的压铸用铝合金材料,其特征是,其包括如下质量百分比的成分: Si:9.0~12%,Mg:0.3~0.5%,Mn:0.2~0.6%,Zn:0.5~1.5%,Sr:0.01~0.08%,Fe:0.2~0.96%,Cu:0.4~1.0%,Ti:0.05~0.3%, Cr:0.01~0.6%, 稀土元素0.01~0.1%,余量为Al和不可避免的杂质,所述稀土元素为铈和镧的混合物,铈占50%,镧占50%,所述不可避免的杂质的含量不超过0.1%;所述Al的重量分数不低于78%。

2. 根据权利要求1所述的一种高强高韧性的压铸用铝合金材料,其特征是,所述不可避免的杂质中单一杂质的含量不超过0.03%。

## 一种高强高韧性的压铸用铝合金材料

### 技术领域

[0001]

[0002] 本发明涉及压铸用铝合金材料领域,尤其涉及一种高强高韧性的压铸用铝合金材料。

[0003]

### 背景技术

[0004] 我国巨大的汽车产销量和占全球约四分之一的汽车市场使得我国汽车工业成为国民经济的重要支柱产业,其产销量的不断增加使其对经济发展的贡献仍然占据重要位置。新能源车辆、汽车轻量化是汽车工业“节能减排”的两大发展趋势,铝合金压铸件以其清洁、节能、高效、环保等特性在汽车工业中赢得了广泛的市场需求,据统计,广东、山东、江苏、浙江四省2015年汽车销售总额占了全国汽车销售市场总额的38.94%,这些经济发达的沿海省份气候环境为潮湿、海洋性气候,铝合金零部件在存储、运输中受温度、湿度、盐度等因素影响下表面出现霉变,如果采用传统的化学表面覆膜防护处理务必会增加工序和制造成本,而且还要考虑化学保护剂成份是否符合法规要求,以及生产过程中是否会污染环境。

[0005] 于此同时,在向海外客户供货过程中发现,铝合金压铸产品在漫长的运输中受海洋湿度、温度和烟雾等因素影响,产品表面容易出现霉变。如果采用传统化学表面覆膜防护处理务必会增加工序和制造成本,而且还要考虑化学保护剂成份是否符合国外化学品法规,以及生产过程中是否会污染环境,因此目前暂时采取塑料袋抽真空方法包装,这样既增加了包装成本,又增加了客户的拆装工作量以及塑料废弃物处理成本,有为低碳环保发展宗旨,因此开发适宜这些地区更高性能要求的压铸铝合金零部件是大体量汽车市场、制造商及节能减排所需要的。

[0006] 传统的ADC12铝合金材料属于Al-Si-Cu系合金,因具有收缩率低、流动性好和热裂倾向小等优良的压铸性能而在汽车、摩托车、电子电器等领域被广泛使用。但是ADC12铝合金中Fe含量过高(-0.9wt.%) ,生成针状的富铁相,使得铝合金压铸件的强度不高,韧性不大,伸长率不高。另一方面,因含Cu量也过高(1.5-3.5wt.%) ,而生成的富铜相标准电极电位高,使其在潮湿环境中耐腐蚀性能差。

[0007]

### 发明内容

[0008] 为解决上述技术问题,本发明设计了一种高强高韧性的压铸用铝合金材料。

[0009] 本发明采用如下技术方案:

一种高强高韧性的压铸用铝合金材料,包括如下质量百分比的成分:Si:9.0~12% ,Mg:0.3~0.5% ,Mn:0.2~0.6% ,Zn:0.5~1.5% ,Sr:0.01~0.08% ,Fe:0.2~0.96% ,Cu:0.4~1.0% ,Ti:0.05-0.3% , Cr:0.01-0.6% , 稀土元素0.01-0.1% ,余量为Al和不可避免的杂质,所述稀土元素为铈和镧的混合物,铈占50%,镧占50%,所述不可避免的杂质的含量不超过0.1%;所述Al的重量分数不低于78%。

[0010] 作为优选,所述不可避免的杂质中单一杂质的含量不超过0.03%。

[0011] 在本发明的研究中,Al-Si合金中Si提高流动性和强度的元素,共晶硅的尺寸形态以及分布将很大程度上影响合金的力学性能。通过变质处理影响共晶硅的生长行为,使其形态由粗大片状变为等轴细化、球化状,由此,铝合金的力学性能将有较大的提高。压铸铝合金中加入Fe的主要目的是防止粘膜,但过量的Fe会形成针状或片状的 $\beta$ -Al<sub>5</sub>FeSi相,这种脆性相会降低合金的延伸率和耐腐蚀性。硅铝合金中加入少量Mg不仅可提高强度和耐腐蚀性,也可防粘膜,其淬火形成的Mg<sub>2</sub>Si相是一种强化相。Zn同Al形成固溶体,会有一定的强化效果。Zn也会提高流动性,改善机加工性,降低耐腐蚀性。Cu加入铝合金会形成富Cu相,如Al<sub>2</sub>Cu和Al<sub>2</sub>CuMg等,能够提高合金的强度但降低铜合金的耐腐蚀性。同时,Cu或富Cu相的电极电位要高于Al,容易形成腐蚀电偶,降低铜合金的耐腐蚀性能。在Al-Si合金中,Mn的存在可使针状的Fe相形态转变为汉字状,提高高温性能,疲劳性能,增强耐腐蚀性。Cr是提高耐腐蚀性的元素,会在表面形成致密氧化膜,大于0.4%则降低强度,低于0.01%无法提高耐腐蚀性。在Al-Si合金中Ti通过晶粒的细化来提高成型性和强度。Sr是铝合金中常用的变质剂,加入少量的Sr(一般0.01%-0.06%)就能获得优良的变质效果,过量则形成脆性相,合金力学性能下降。在铝合金中添加适量的稀土元素,可以改善Al-Si合金的共晶组织、富铁相、富铜相,去除铝合金中的气体和有害杂质。

[0012] 区别于现有技术,该高强高韧性的压铸用铝合金材料通过合理的调配Si、Ti、Sr、Cu、Fe、Mn、Mg、Zn、Cr成分配比,并添加由镧以及铈混合构成的稀土元素,能够获得良好的力学性能和耐腐蚀性能的压铸铝合金,能够制备有高强度高韧性耐磨、耐腐蚀性的铝合金压铸件,提高其使用寿命。该高强高韧性的压铸用铝合金材料可以获得更高的拉伸强度、耐力强度和伸展率。

[0013] 其与现有ADC12铝合金压铸材料在常温下进行拉伸强度测试,对比数据如下:

铝合金压铸材料	拉伸强度MPa	耐力强度MPa	伸展率%
ADC12	228	154	1.4
本申请铝合金压铸材料	280	191	3

## 具体实施方式

[0014] 下面通过具体实施例,对本发明的技术方案作进一步的具体描述:

实施例1:一种高强高韧性的压铸用铝合金材料,包括如下质量百分比的成分:Si:0.5%,Mg:0.42%,Mn:0.36%,Zn:1.49%,Sr:0.022%,Fe:0.48%,Cu:0.85%,Ti:0.14%,Cr:0.029%,Ce:0.024%,La:0.01%,余量为Al和不可避免的杂质,不可避免的杂质Ni、Be、Ca、Li、Pb、V、Na、Bi、Zr、B、Ga、Cd、Co、Ag、Hg、In等元素的含量不超过0.1%; Al的重量分数不低于78%,不可避免的杂质中单一杂质的含量不超过0.03%。

[0015] 实施例2:一种高强高韧性的压铸用铝合金材料,包括如下质量百分比的成分:Si:10.9%,Mg:0.37%,Mn:0.40%,Zn:1.40%,Sr:0.041%,Fe:0.45%,Cu:0.76%,Ti:0.18%,Cr:0.02%,Ce:0.022%,La:0.006%,余量为Al和不可避免的杂质,不可避免的杂质Ni、Be、Ca、Li、Pb、V、Na、Bi、Zr、B、Ga、Cd、Co、Ag、Hg、In等元素的含量不超过0.1%; Al的重量分数不低于78%,不可避免的杂质中单一杂质的含量不超过0.03%。

[0016] 实施例3:一种高强高韧性的压铸用铝合金材料,包括如下质量百分比的成分:Si:

9.85%, Mg:0.33%, Mn:0.52%, Zn:1.45%, Sr:0.018%, Fe:0.95%, Cu:0.77%, Ti:0.12%, Cr:0.034%, Ce:0.0500%, La:0.023%, 余量为Al和不可避免的杂质, 不可避免的杂质Ni、Be、Ca、Li、Pb、V、Na、Bi、Zr、B、Ga、Cd、Co、Ag、Hg、In等元素的含量不超过0.1%; Al的重量分数不低于78%, 不可避免的杂质中单一杂质的含量不超过0.03%。

[0017] 该高强高韧性的压铸用铝合金材料通过合理的调配Si、Ti、Sr、Cu、Fe、Mn、Mg、Zn、Cr成分配比, 并添加由镧以及铈混合构成的稀土元素, 能够获得良好的力学性能和耐腐蚀性能的压铸铝合金, 能够制备有高强度高韧性耐磨、耐腐蚀性的铝合金压铸件, 提高其使用寿命。该高强高韧性的压铸用铝合金材料可以获得更高的拉伸强度、耐力强度和伸展率。

[0018] 以上所述的实施例只是本发明的一种较佳的方案, 并非对本发明作任何形式上的限制, 在不超出权利要求所记载的技术方案的前提下还有其它的变体及改型。