



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104277902 B

(45)授权公告日 2016.08.24

(21)申请号 201410466496.1

C10N 30/06(2006.01)

(22)申请日 2014.09.12

C10N 30/12(2006.01)

(73)专利权人 广州中机实业有限公司

地址 510663 广东省广州市经济技术开发区
科学城开达路(新瑞路)

专利权人 广州机械科学研究院有限公司

(72)发明人 熊红旗 曾海燕 蒋淦相

(74)专利代理机构 广东广信君达律师事务所
44329

代理人 杜鹏飞

(56)对比文件

CN 101230305 A,2008.07.30,全文.

CN 102197120 A,2011.09.21,全文.

WO 00/53701 A1,2000.09.14,全文.

CN 102369267 A,2012.03.07,全文.

CN 103451000 A,2013.12.18,全文.

JP 昭54-32887 ,1979.03.10,全文.

审查员 池雪琴

(51)Int.Cl.

C10M 173/02(2006.01)

C10M 177/00(2006.01)

C10M 161/00(2006.01)

C10N 40/22(2006.01)

权利要求书1页 说明书5页

(54)发明名称

一种重负荷金属加工全合成切削液及其制备方法与应用

(57)摘要

本发明属于金属加工液领域,公开了一种重负荷金属加工全合成切削液及其制备方法与应用。该全合成切削液由以下质量百分比的组份组成:20~30%混合醇胺、6~9%防锈剂、4~6%特殊胺、6~10%润滑剂、15~25%极压剂、6~10%助溶剂、1~2%抗硬水剂、1~3%缓蚀剂和余量水。本发明全合成切削液具有优异的润滑极压性能,能够满足高温合金钢、钛合金等难加工材料的铰孔、钻孔、攻牙、攻丝、拉削及螺纹加工等重负荷加工。产品不含硼、亚硝酸钠、仲胺、氯、苯酚、甲醛,重金属等,绿色环保。另外,本发明还具有优异的防锈性、生物稳定性和加工性能,能提高加工件表面质量,延长刀具使用寿命及降低废品率,从而提高生产效率。

1. 一种重负荷金属加工全合成切削液, 其特征在于: 该全合成切削液由以下按质量百分比计的组分组成: 20~30% 混合醇胺、6~9% 防锈剂、4~6% 特殊胺、6~10% 润滑剂、15~25% 极压剂、6~10% 助溶剂、1~2% 抗硬水剂、1~3% 缓蚀剂和余量水;

所述防锈剂为单羧酸、二元酸和三元酸; 所述单羧酸为对甲苯磺酰氨基己酸; 所述二元酸为十碳二元酸、十一碳二元酸和十二碳二元酸中的一种以上; 所述三元酸为三嗪三氨基己酸;

所述润滑剂为二聚酸、三聚酸、蓖麻油酸聚酯和自乳化聚合酯中的一种以上; 所述极压剂为平均分子量2000~4000g/mol, 浊点20~50℃的反式嵌段聚醚;

所述混合醇胺为单乙醇胺、三乙醇胺、一异丙醇胺和二乙醇单异丙醇胺中的两种以上;

所述特殊胺为2-氨基-2-甲基-1-丙醇、3-氨基-4-辛醇、2-氨基-1-丁醇、二甘醇胺、聚醚胺和环氧乙烷环己胺中的一种以上;

所述缓蚀剂为苯并三氮唑、苯并三氮唑衍生物、甲基苯并三氮唑衍生物、乙氧基磷酸酯、脂肪醇改性磷酸酯和膦酸酯中的两种以上。

2. 根据权利要求1所述的重负荷金属加工全合成切削液, 其特征在于: 所述助溶剂为正辛酸、异辛酸、正壬酸、异壬酸和新癸酸中的一种以上; 所述抗硬水剂为乙二胺四乙酸二钠盐、乙二胺四乙酸四钠盐、脂肪醇醚羧酸、芳烷基醇醚羧酸和烷基乙氧基羧酸中的一种以上。

3. 根据权利要求1或2所述的重负荷金属加工全合成切削液的制备方法, 其特征在于包括以下操作步骤:

将混合醇胺和润滑剂加入到反应釜中, 常温搅拌30~60分钟至均匀透明, 然后加入水、防锈剂、抗硬水剂、缓蚀剂, 常温搅拌90~120分钟至均匀透明, 然后依次加入特殊胺、极压剂、助溶剂, 常温搅拌60~90分钟至均匀透明, 得到重负荷金属加工全合成切削液。

4. 根据权利要求3所述的制备方法, 其特征在于: 所述搅拌的速度为80~100rpm。

5. 根据权利要求1或2所述的重负荷金属加工全合成切削液在各种金属材料的重负荷切削加工中的应用。

一种重负荷金属加工全合成切削液及其制备方法与应用

技术领域

[0001] 本发明属于金属加工液领域,具体涉及一种重负荷金属加工全合成切削液及其制备方法与应用。

背景技术

[0002] 随着新型金属材料及加工工艺的不断开发和应用,一些难加工材料如特种模具钢、不锈钢、高温合金钢、钛合金、镍合金等金属材料的重负荷加工在金属加工业中的应用越来越多。难加工材料的重负荷加工,如铰孔、钻孔、攻牙、攻丝、拉削及螺纹加工等在加工过程中由于材质硬度高、屈服强度大、热硬性明显、加工难度大等特点,导致切削过程中刀具和工件之间会产生很大的摩擦和热量(温度可高达1000℃),还会对刀具和设备造成损坏。因此,在难加工材料的重负荷加工时,选用一款兼有较好润滑性、冷却性、防锈性和清洗性的切削液,对加工产品的精度及刀具寿命具有重要的作用。

[0003] 切削液根据组成和介质状态分为非水溶性(油基)切削液和水溶性(水基)切削液两大类,水溶性切削液又分为乳化液、微乳液和合成液。油基切削液具有润滑性和防锈性好的优点,但冷却性和清洗性差,使用过程中产生的油雾较大,对环境污染大,且有潜在火灾的危险,近年来随着石油资源的短缺及石油价格的不断飙升,其使用受到一定的限制;乳化液和微乳液主要由矿物油、水和乳化剂组成,其特点是润滑性和防锈性较好,但在冷却性、渗透性、储存稳定性及生物稳定性方面较差,容易发臭变质,使用寿命较短,且排放时存在环保问题;全合成切削液主要由水和各种水溶性添加剂(如水溶性润滑剂、极压剂、防锈剂、表面活性剂等)组成,具有优异的冷却性、清洗性和储存稳定性,由于不含矿物油,从环保、节约石油资源等方面具有积极的意义,是切削液发展的方向。然而,国内现有技术中全合成切削液在润滑性、防锈性、使用寿命方面还没有非常理想的使用效果,主要用于磨削等轻负荷加工场合,在国内金属加工行业难加工材料的重负荷加工中,全合成切削液的应用还没有较大的突破。

[0004] 另外,国内现有技术中全合成切削液大量使用硼酸、亚硝酸钠和仲胺作为防锈防腐剂。欧洲已强制对一些有潜在危害的物质进行标签,硼酸是其中一种物质。硼酸有可能使人类不育并对未出生的孩子有危害;硼酸一旦溶在水里,在废水处理中很难去除从而影响环境,对人类造成危害。亚硝酸钠和仲胺反应生成有致癌危险的亚硝胺,欧洲已禁止在切削液中使用亚硝酸钠和仲胺。

发明内容

[0005] 为了解决现有技术的缺点和不足之处,本发明的首要目的在于提供一种可用于特种模具钢、不锈钢、高温合金钢、钛合金、镍合金等难加工材料的重负荷金属加工全合成切削液。

[0006] 本发明的另一目的在于提供一种上述重负荷金属加工全合成切削液的制备方法。

[0007] 本发明的再一目的在于提供上述重负荷金属加工全合成切削液的应用。

[0008] 本发明目的通过以下技术方案实现：

[0009] 一种重负荷金属加工全合成切削液，该全合成切削液由以下按质量百分比计的组分组成：20~30%混合醇胺、6~9%防锈剂、4~6%特殊胺、6~10%润滑剂、15~25%极压剂、6~10%助溶剂、1~2%抗硬水剂、1~3%缓蚀剂和余量水；

[0010] 所述防锈剂为单羧酸、二元酸和三元酸；所述单羧酸为对甲苯磺酰氨基己酸；所述二元酸为十碳二元酸、十一碳二元酸和十二碳二元酸中的一种以上；所述三元酸为三嗪三氨基己酸(即2,4,6-三(氨基己酸基)-1,3,5-三嗪)；

[0011] 所述润滑剂为二聚酸、三聚酸、蓖麻油酸聚酯和自乳化聚合酯中的一种以上；所述极压剂为平均分子量2000~4000g/mol，浊点20~50℃的反式嵌段聚醚。

[0012] 所述混合醇胺为单乙醇胺、三乙醇胺、一异丙醇胺和二乙醇单异丙醇胺中的两种以上。

[0013] 所述特殊胺为2-氨基-2-甲基-1-丙醇、3-氨基-4-辛醇、2-氨基-1-丁醇、二甘醇胺、聚醚胺和环氧乙烷环己胺中的一种以上。

[0014] 所述助溶剂为正辛酸、异辛酸、正壬酸、异壬酸和新癸酸中的一种以上；所述抗硬水剂为乙二胺四乙酸二钠盐、乙二胺四乙酸四钠盐、脂肪醇醚羧酸、芳烷基醇醚羧酸和烷基乙氧基羧酸中的一种以上；所述缓蚀剂为苯并三氮唑、苯并三氮唑衍生物、甲基苯并三氮唑衍生物、乙氧基磷酸酯、脂肪醇改性磷酸酯和膦酸酯中的两种以上。

[0015] 上述的重负荷金属加工全合成切削液的制备方法，包括以下步骤：

[0016] 将混合醇胺和润滑剂加入到反应釜中，常温搅拌30~60分钟至均匀透明，然后加入水、防锈剂、抗硬水剂、缓蚀剂，常温搅拌90~120分钟至均匀透明，然后依次加入特殊胺、极压剂、助溶剂，常温搅拌60~90分钟至均匀透明，得到重负荷金属加工全合成切削液。

[0017] 所述搅拌的速度为80~100rpm。

[0018] 所述重负荷金属加工全合成切削液应用于各种金属材料的重负荷切削加工。

[0019] 与现有技术相比，本发明具有如下优点及有益效果：

[0020] (1)本发明的全合成切削液采用新型润滑剂和极压添加剂复配技术，产品具有优异的润滑性、极压性和生物稳定性，能替代含有矿物油的乳化油和半合成切削液，用于特种模具钢、不锈钢、高温合金钢、钛合金、镍合金等难加工材料的重负荷加工，包括铰孔、钻孔、攻牙、攻丝、拉削及螺纹加工等；特别是采用平均分子量2000~4000g/mol，浊点20~50℃的反式嵌段聚醚作为极压添加剂，与自乳化聚合酯进行复配，可以达到更好的润滑极压效果。

[0021] (2)本发明的全合成切削液采用新型单羧酸、二元酸和三元酸同时复配防锈技术，产品具有优异的防锈性能；产品不含硼，避免了硼酸对生殖系统危害、水污染、以及目前含有硼酸的水基切削液在加工后容易在工件和机台表面留下粘附性残留物而不易清洗的问题；产品不含亚硝酸钠和仲胺，避免了亚硝酸钠与仲胺反应形成亚硝胺有致癌的危险。

[0022] (3)本发明的全合成切削液引入特殊胺组分，提高了加工液的生物稳定性和加工性能，延长了加工液的使用寿命，避免了有毒的杀菌剂在产品中的使用。

[0023] (4)本发明的全合成切削液不含硼、亚硝酸钠、仲胺、氯、苯酚、甲醛，重金属等，产品绿色环保，符合机械制造业、电子电器业、航空航天业对金属加工切削液绿色环保的高要求。

具体实施方式

[0024] 下面结合实施例对本发明作进一步详细的描述,但本发明的实施方式不限于此。

[0025] 实施例1

[0026] 一种重负荷金属加工全合成切削液,由以下按质量百分比计的组分组成:单乙醇胺5%,三乙醇胺15%,对甲苯磺酰氨基己酸2%,十碳二元酸2%,三嗪三氨基己酸2%,2-氨基-2-甲基-1-丙醇4%,二聚酸6%,聚醚(平均分子量2000g/mol,浊点20℃的反式嵌段聚醚)15%,正辛酸6%,乙二胺四乙酸二钠盐1%、苯并三氮唑0.2%,乙氧基磷酸酯0.8%,水余量。

[0027] 制备方法:先将单乙醇胺、三乙醇胺和二聚酸加入到反应釜中,常温搅拌60分钟至均匀透明,然后加入水、对甲苯磺酰氨基己酸,十碳二元酸、三嗪三氨基己酸、乙二胺四乙酸二钠盐、苯并三氮唑、乙氧基磷酸酯,常温搅拌90分钟至均匀透明,然后依次加入2-氨基-2-甲基-1-丙醇、聚醚、正辛酸,常温搅拌60分钟至均匀透明,得到重负荷金属加工全合成切削液。

[0028] 将制备得到的全合成切削液用去离子水稀释至质量份数为5%的溶液,用于高温合金钢材质的石油钢管及接箍件进行螺纹加工,能满足加工材质及工艺的要求,加工件表面光洁度高,在提高石油钢管及接箍件表面质量、延长刀具使用寿命及降低废品率方面效果明显。

[0029] 实施例2

[0030] 一种重负荷金属加工全合成切削液,由以下按质量百分比计的组分组成:二乙醇单异丙醇胺8%,三乙醇胺17%,对甲苯磺酰氨基己酸2.5%,十一碳二元酸2.5%,三嗪三氨基己酸2%,3-氨基-4-辛醇5%,三聚酸8%,聚醚(平均分子量2600g/mol,浊点30℃的反式嵌段聚醚)18%,异辛酸7%,乙二胺四乙酸四钠盐1.5%,苯并三氮唑衍生物0.3%,脂肪醇改性磷酸酯1.2%,水余量。

[0031] 制备方法:先将二乙醇单异丙醇胺、三乙醇胺和三聚酸加入到反应釜中,常温搅拌30分钟至均匀透明,然后加入水、对甲苯磺酰氨基己酸、十一碳二元酸、三嗪三氨基己酸、乙二胺四乙酸四钠盐、苯并三氮唑衍生物、脂肪醇改性磷酸酯,常温搅拌120分钟至均匀透明,然后依次加入3-氨基-4-辛醇、聚醚、异辛酸,常温搅拌90分钟至均匀透明,得到重负荷金属加工全合成切削液。

[0032] 将制备得到的全合成切削液用去离子水稀释至质量份数为5%的溶液,用于高温合金钢材质的石油钢管及接箍件进行螺纹加工,能满足加工材质及工艺的要求,加工件表面光洁度高,在提高石油钢管及接箍件表面质量、延长刀具使用寿命及降低废品率方面效果明显。

[0033] 实施例3

[0034] 一种重负荷金属加工全合成切削液,由以下按质量百分比计的组分组成:一异丙醇胺15%,三乙醇胺10%,对甲苯磺酰氨基己酸2.5%,十二碳二元酸3%,三嗪三氨基己酸2.5%,二甘醇胺5%,蓖麻油酸聚酯8%,聚醚(平均分子量3200g/mol,浊点40℃的反式嵌段聚醚)22%,异壬酸8%,脂肪醇醚羧酸1.8%,甲基苯并三氮唑衍生物0.5%,脂肪醇改性磷酸酯1.5%,水余量。

[0035] 制备方法:先将一异丙醇胺、三乙醇胺和蓖麻油酸聚酯加入到反应釜中,常温搅拌50分钟至均匀透明,然后加入水、对甲苯磺酰氨基己酸、十二碳二元酸、三嗪三氨基己酸、脂肪醇醚羧酸、甲基苯并三氮唑衍生物、脂肪醇改性磷酸酯,常温搅拌100分钟至均匀透明,然后依次加入二甘醇胺、聚醚、异壬酸,常温搅拌80分钟至均匀透明,得到重负荷金属加工全合成切削液。

[0036] 将制备得到的全合成切削液用去离子水稀释至质量份数为5%的溶液,用于高温合金钢材质的石油钢管及接箍件进行螺纹加工,能满足加工材质及工艺的要求,加工件表面光洁度高,在提高石油钢管及接箍件表面质量、延长刀具使用寿命及降低废品率方面效果明显。

[0037] 实施例4

[0038] 一种重负荷金属加工全合成切削液,由以下按质量百分比计的组分组成:单乙醇胺10%,三乙醇胺20%,对甲苯磺酰氨基己酸3%,十二碳二元酸3%,三嗪三氨基己酸3%,环氧乙烷环己胺6%,自乳化聚合酯10%,聚醚(平均分子量4000g/mol,浊点50℃的反式嵌段聚醚)25%,新癸酸10%,烷基乙氧基羧酸2%,苯并三氮唑0.5%,磷酸酯2.5%,水余量。

[0039] 制备方法:先将单乙醇胺、三乙醇胺和自乳化聚合酯加入到反应釜中,常温搅拌40分钟至均匀透明,然后加入水、对甲苯磺酰氨基己酸、十二碳二元酸、三嗪三氨基己酸、烷基乙氧基羧酸、苯并三氮唑、磷酸酯,常温搅拌110分钟至均匀透明,然后依次加入环氧乙烷环己胺、聚醚、新癸酸,常温搅拌70分钟至均匀透明,得到重负荷金属加工全合成切削液。

[0040] 将制备得到的全合成切削液用去离子水稀释至质量份数为5%的溶液,用于高温合金钢材质的石油钢管及接箍件进行螺纹加工,能满足加工材质及工艺的要求,加工件表面光洁度高,在提高石油钢管及接箍件表面质量、延长刀具使用寿命及降低废品率方面效果明显。

[0041] 对比例1

[0042] 单乙醇胺10%,三乙醇胺20%,十二碳二元酸9%,环氧乙烷环己胺6%,自乳化聚合酯10%,聚醚(平均分子量4000g/mol,浊点50℃的反式嵌段聚醚)25%,新癸酸10%,烷基乙氧基羧酸2%,苯并三氮唑0.5%,磷酸酯2.5%,水余量。

[0043] 制备方法:先将单乙醇胺、三乙醇胺和自乳化聚合酯加入到反应釜中,常温搅拌40分钟至均匀透明,然后加入水、十二碳二元酸、烷基乙氧基羧酸、苯并三氮唑、磷酸酯,常温搅拌110分钟至均匀透明,然后依次加入环氧乙烷环己胺、聚醚、新癸酸,常温搅拌70分钟至均匀透明,得到对比例1全合成切削液。

[0044] 对比例2

[0045] 单乙醇胺10%,三乙醇胺20%,对甲苯磺酰氨基己酸4.5%,三嗪三氨基己酸4.5%,环氧乙烷环己胺6%,聚醚(平均分子量4000g/mol,浊点50℃的反式嵌段聚醚)25%,新癸酸10%,烷基乙氧基羧酸2%,苯并三氮唑0.5%,磷酸酯2.5%,水余量。

[0046] 制备方法:先将单乙醇胺、三乙醇胺加入到反应釜中,常温搅拌40分钟至均匀透明,然后加入水、对甲苯磺酰氨基己酸、三嗪三氨基己酸、烷基乙氧基羧酸、苯并三氮唑、磷酸酯,常温搅拌110分钟至均匀透明,然后依次加入环氧乙烷环己胺、聚醚、新癸酸,常温搅拌70分钟至均匀透明,得到对比例2全合成切削液。

[0047] 按照GB/T 6144、GB/T3142、IP287、LAPTAB G II 8等标准及试验方法,对实施例1~4

和对比例1~2制备得到的全合成切削液进行性能检测,检测结果如表1所示。

[0048] 表1实施例1~4和对比例1~2制备得到的全合成切削液的性能检测。

[0049]

检验项目		实验数据						试验方法	
		实施例1	实施例2	实施例3	实施例4	对比例1	对比例2		
浓缩液	外观	透明	透明	透明	透明	透明	透明	目测	
5% 稀 释 液	pH值	9.2	9.3	9.3	9.2	9.2	9.2	pH试纸	
	烧结负荷, P _p /N	1780	1800	1850	1900	1900	1500	GB/T 3142	
	平均扭矩, T/N.cm	194.6	186.2	180.5	178.7	178.7	235.4	LAPTAB GII 8	
3% 稀 释 液	防锈 试验 (35℃ ±2℃)	铸铁单片 24h	合格	合格	合格	合格	不合格	合格	GB/T 6144
		铸铁叠片 8h	合格	合格	合格	合格	不合格	不合格	
	腐蚀 试验 (55℃ ±2℃)	铸铁 24h	合格	合格	合格	合格	不合格	合格	GB/T 6144
		紫铜 8h	合格	合格	合格	合格	合格	合格	
		LY12 铝 8h	合格	合格	合格	合格	合格	合格	
	铸铁屑防锈试验 锈斑面积, %		0	0	0	0	20	5	IP 287

[0050] 从表1中的数据中可以看出,本发明实施例1~4制备的重负荷金属加工全合成切削液具有优异的润滑极压性、防锈性、防腐蚀性和稳定性。对比例1、对比例2的全合成切削液由于没有采用单羧酸、二元酸和三元酸同时复配防锈技术,该合成切削液的防锈性较差,性能检测中的铸铁防锈、铸铁腐蚀以及铸铁屑防锈试验效果都较差;对比例2的全合成切削液由于没有采用自乳化聚合酯润滑剂和聚醚极压剂复配技术,该合成切削液的润滑性较差,性能检测中的烧结负荷明显低于实施例1~4制备的重负荷金属加工全合成切削液,而平均扭矩则高于实施例1~4制备的重负荷金属加工全合成切削液。

[0051] 上述实施例为本发明较佳的实施方式,但本发明的实施方式并不受上述实施例的限制,其他的任何未背离本发明的精神实质与原理下所作的改变、修饰、替代、组合、简化,均应为等效的置换方式,都包含在本发明的保护范围之内。