



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115679150 A

(43) 申请公布日 2023.02.03

---

(21) 申请号 202210847932.4

(22) 申请日 2022.07.19

(30) 优先权数据

102021118907.1 2021.07.21 DE

(71) 申请人 代傲黄铜解决方案合作两合公司

地址 德国勒滕巴赫

(72) 发明人 F·索伊 A·德内尔特

V·布罗伊蒂加姆

(74) 专利代理机构 中国贸促会专利商标事务所

有限公司 11038

专利代理人 王海宁

(51) Int.Cl.

C22C 9/04 (2006.01)

---

权利要求书1页 说明书2页

(54) 发明名称

无铅黄铜合金及其用途

(57) 摘要

本发明涉及无铅黄铜合金及其用途,该合金含有57.0至60.0%Cu、1.0至2.0%Al、1.5至2.5%Mn、0.1至1.0%Fe、至多0.5%Ni、至多0.5%Sn、0.5至2.0%Si、小于0.1%Pb,余量的Zn以及不可避免的杂质,其中铜当量(CuEq)在52.0至58.0%范围内。

1. 无铅黄铜合金, 含有  
57.0至60.0%Cu,  
1.0至2.0%Al,  
1.5至2.5%Mn,  
0.1至1.0%Fe,  
至多0.5%Ni,  
至多0.5%Sn,  
0.5至2.0%Si,  
小于0.1%Pb,  
余量的Zn以及  
不可避免的杂质,  
其中铜当量(CuEq)在52.0至58.0%范围内。
2. 根据权利要求1所述的无铅黄铜合金,  
以至多1.0%的量含有Si。
3. 根据前述权利要求中任一项所述的无铅黄铜合金,  
以至多0.2%、优选至多0.1%、更优选小于0.06%的量含有Sn。
4. 根据前述权利要求中任一项所述的无铅黄铜合金,  
以至多1.0%、优选至多0.5%的量含有Ni。
5. 根据前述权利要求中任一项所述的无铅黄铜合金,  
以至多0.5%、优选至多0.4%的量含有Fe。
6. 根据前述权利要求中任一项所述的无铅黄铜合金,  
以至多2.1%的量含有Mn。
7. 根据前述权利要求中任一项所述的无铅黄铜合金用于生产液压部件和液压泵的零件的用途。
8. 根据权利要求7所述的用途, 其中所述零件选自: 滑块、分配器板、制动段、轴承衬套。

## 无铅黄铜合金及其用途

[0001] 本发明涉及无铅黄铜合金以及它的用途。

[0002] US 10,287,653B2公开了一种无铅黄铜合金,其具有该专利的权利要求1中复述的组成。该已知黄铜合金具有51%至约58%范围内的锌当量。所提出的黄铜合金特别适合于生产涡轮增压器的轴承。

[0003] 工业需要特别适合于生产液压部件和液压泵的零件的无铅黄铜合金。

[0004] 本发明的目的是指定一种无铅黄铜合金,其突出之处在于良好的机加工性、应急操作性能、油相容性等。该黄铜合金将特别适合于生产液压部件和液压泵的零件。

[0005] 通过权利要求1和7的特征实现这个目的。由从属权利要求的特征可清楚明智的实施方案。

[0006] 根据本发明提出的是-种无铅黄铜合金,其含有:57.0至60.0%Cu、1.0至2.0%Al、1.5至2.5%Mn、0.1至1.0%Fe、至多0.5%Ni、至多0.5%Sn、0.5至2.0%Si、小于0.1%Pb,余量的Zn以及不可避免的杂质,其中铜当量(CuEq)在52.0至58.0%范围内。

[0007] 如下计算所规定的铜当量(CuEq):

[0008] 1) 如果 $Si_{游离} = Si \cdot 3.26 - (Fe + Mn) < 0$

[0009] 则 $CuEq = Cu / \{ [100 - Fe - Mn + (|Si_{游离}| \cdot 0.7) - Al + (Al \cdot 6) - Si] / 100 \}$

[0010] 2) 如果 $Si_{游离} = Si \cdot 3.26 - (Fe + Mn) > 0$

[0011] 则 $CuEq = Cu / \{ [100 - Fe - Mn - Al + (Al \cdot 6) - Si + ((Si_{游离} / 3.26) \cdot 10)] / 100 \}$

[0012] Cu: % 铜

[0013] Fe: % 铁

[0014] Al: % 铝

[0015] Si: % 硅

[0016] 对于本说明书的目的, [%] 应被理解为重量百分比。

[0017] 在铜当量CuEq的以上计算中,区分两种情况,即第1种和第2种。在第1种情况下,合金中不存在游离的硅 $Si_{游离}$ 。在这种情况下,合金中的硅完全与Fe和/或Mn结合。形成金属间Fe-Mn-Si化合物。

[0018] 在第2种情况下,合金中存在游离的硅 $Si_{游离}$ 。第一和第二种情况之间的区分是必要的,因为合金中的游离硅 $Si_{游离}$ 在相图中在 $\beta$ -相方向上产生强的偏移。在这种情况下,相图中在 $\beta$ -相方向上的偏移更强,是完全结合硅的情况下的约10倍(参见以上计算,第1种情况)。

[0019] 已证实所提出的铜当量CuEq在52.0至58.0%范围内的黄铜合金表现出的摩擦性能与常规含铅合金的摩擦性能相当。所提出的无铅黄铜合金另外突出之处在于良好的机加工性、应急操作性能、油相容性等。

[0020] 根据一种有利实施方案,含有至多1.0%量的Si。以这种方式建立了特别合适的 $\beta$ -相含量。

[0021] 根据另一实施方案,含有至多0.2%、优选至多0.1%、更优选小于0.06%量的Sn。Sn提高合金的松弛强度(relaxation resistance)。

[0022] 提出的无铅黄铜合金可含有至多1.0%、优选至多0.5%量的镍。另外,可存在至多

0.5%、优选至多0.4%含量的Fe。可含有至多2.1%量的Mn。添加前述元素用于在合金中形成金属间相。金属间相改进合金的耐磨损性和延展性。

[0023] 另外按照本发明,提出了本发明的无铅黄铜合金的用途,用于生产液压部件和液压泵的零件。所述零件可特别地选自:滑块、分配器板、制动段 (retaining segment)、轴承衬套。

[0024] 使所提出的黄铜合金特别适合于生产液压部件和液压泵的零件的是它的良好摩擦性能。

[0025] 根据本发明的一种示例性实施方案,本发明的合金具有例如以下组成:

[0026]	合金成分	重量%
Cu	57.96	
Al	1.56	
Mn	1.94	
Fe	0.36	
Ni	0.06	
Sn	0.01	
Si	0.59	
Pb	0.02	

[0027] 具有以上所示组成的合金表现出下表中确认的性质:

[0028]	性质	摩擦系数 / 磨损
	<b>摩擦系数, 润滑的</b> 采用销盘法, 在 95°C, 52 N · mm <sup>-2</sup> 的表面负荷和 1.65 m/s 的摩擦速度下, 在 3:1 比例的 Spirax/Fusus 混合物中飞溅润滑	0.11
	<b>磨损, 润滑的, 以 km/g 计</b> 采用销盘法, 在 95°C, 52 N · mm <sup>-2</sup> 的表面负荷、1.65 m/s 的摩擦速度和 2500m 的距离下, 在 3:1 比例的 Spirax/Fusus 混合物中飞溅润滑	226 km/g
	<b>摩擦系数, 干式</b> 采用销盘法, 在 10 N · mm <sup>-2</sup> 的表面负荷和 0.55 m/s 的摩擦速度下	0.20
	<b>磨损, 干式, 以 km/g 计</b> 采用销盘法, 在 10 N · mm <sup>-2</sup> 的表面负荷和 0.55 m/s 的摩擦速度下进行 250 m	121 km/g

[0029] 本发明合金的良好摩擦性能使其特别适合于生产液压泵和液压部件,更特别地适合于生产滑块、分配器板、制动段和轴承衬套。