



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 95193444.9

[43]公开日 1997 年 6 月 4 日

[11] 公开号 CN 1151192A

[22]申请日 95.4.18

[30]优先权

[32]94.4.25 [33]US[31]08/232,890

[86]国际申请 PCT/US95/04763 95.4.18

[87]国际公布 WO95/29270 英 95.11.2

[85]进入国家阶段日期 96.12.5

[71]申请人 施图尔姆鲁格有限公司

地址 美国康涅狄格州

[72]发明人 D·W·费伊

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

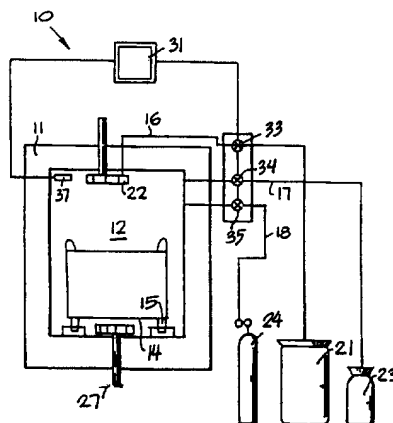
代理人 钟守期 吴大建

权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图页数 1 页

[54]发明名称 处理钛部件的方法

[57]摘要

公开了处理含钛部件的方法以及经这样处理的部件。该处理包括将部件装入炉室(12)中,该炉室有 15—25%二氧化碳, 30—50%氮和 30—50%氢的气体气氛。该气氛处于 1450—1850 °F 之间的温度,且该处理持续 5—60 分钟。部件提高了硬度、强度和耐磨性。



权 利 要 求 书

1. 一种处理含钛部件的方法, 包括:

1) 将气体成分的混合物引入炉身 (furnace box), 该气体成分混合物依次包括:

- 5 a) 30 ~ 50 % 氮;
 b) 30 ~ 50 % 氢; 以及
 c) 15 ~ 25 % 二氧化碳;

2) 将钛部件引入内有气体的炉身;

3) 将该炉身密封隔离外界气氛; 以及

10 4) 监测并控制 炉身内温度在 1450°F 至 1850°F 之间。

2. 权利要求 1 的方法, 其中控制气体成分的引入, 使得炉内气氛以体积计包括:

- i) 30 - 50 % 氮;
 ii) 30 - 50 % 氢; 和

15 iii) 15 - 25 % 二氧化碳。

3. 由权利要求 1 的方法处理的含钛部件。

说明书

处理钛部件的方法

发明背景

- 5 已提议在氢和氮气气氛中（美国专利 No.3,211,590）或在氢和甲烷气氛中（美国专利 No.3,891,473）进行金属热处理。也已建议在氮的中性气氛中进行钛的处理（美国专利 No.4,098,623）。

还没有先有方法能在氮、氢和一氧化碳的气氛中进行钛部件的处理。

- 10 已在含 20 % 一氧化碳、40 % 氢和 40 % 氮的气氛中处理低碳钢和铁。已有报导利用丙烷-氮混合气或甲烷-氮混合气处理钛合金试样，以提高抵抗磨损的能力（Transactions of the ASM，第 46 卷，257 页、267 - 70 页（1953））。

发明概述

- 15 广义而言，本发明包括一种含钛部件的处理方法，它包括在炉内于大气压下形成氮、甲醇和任选的天然气或丙烷的混合气，使这种混合气达到平衡；然后将钛部件引入炉内，并最后将炉温降低到 1450°F 至 1850°F 的范围，保持 5 到 600 分钟之间的时间。

- 20 本方法的特点之一是经这样处理的钛部件的表面区域非常坚硬且抗磨损。

还有一个特点即在处理过程中所引起的在合金表面形成的覆盖层主要由带氧氮化物区域和有时有的某些碳氮化物区域的氧化钛构成。

附图的简要说明

图 1 是实施本发明方法的所用设备的局部正视图。

- 25 优选实施方案的说明

图 1 中，设备 10 包括炉 11、炉室箱（furnace chamber box）12 以及由部件 15 支撑的钛部件筐 14。室 12 有三个气体管路入口 16、17 和 18。管路 16 将甲烷从甲烷罐 21 供至带轴的分布器 22。管路 17 由气罐 23 供天然气，而管路 18 从氮罐 24 供氮。带轴的鼓风机 27 保证气体在室 12 中混合和循环，排气窗 29（未示出）从室 12 排出废气。传感器 37 测量室 12 中的温度、氧和气体成分。过程控制单元 31 分别控制管路 16，

17 和 18 中的阀门 33, 34 和 35, 以控制室 12 中的混合物。

经在室箱 12 内混合气体, 形成了烃类惰性气体混合物, 它可被改变以得到所需的部件的冶金层特性, 它以气体氮、甲醇和丙烷或天然气作原料, 由 15 ~ 25 % 的二氧化碳, 30 ~ 50 % 的氢以及 30 ~ 50 % 的氮气氛组成。气体的百分比以体积计。所使用的过程控制装置可以包括但并不局限于氧的测量及控制。可以使用气体表征装置, 但并不是必需的。

可用本发明处理的部件是 100 % 钛或钛的合金, 包括:

合金 A

	成分	百分比
10	钛	90
	铝	6
	钒	4

合金 B

	成分	百分比
15	钛	94.5
	铝	3
	钒	2.5

合金 C

	成分	百分比
20	钛	90
	锆	4
	锡	2
	钼	6
	铝	6

25 合金的百分比以重量计, 对经本发明处理的和未经处理的铸造合金 Ti - 6AL - 4V 的试验获得如下结果:

1. 机械性能

	条件	表面硬度, HK25	抗拉强度 UTS, KSI	YS, KSI	%EL
30	未经处理的	350 - 380	132.7	114.3	10.2
	已处理的	980 - 1300	137.2	121.7	12.2

经处理的试样的表面硬度明显高于未经处理的试样，而它们的其它性能基本相同。

2. 耐磨性

采用一个 # 10 氧化铝磨料进行的磨损试验表明经处理的试样的磨损低于未经处理的试样，

条件	% 磨损
经处理的	.3774
未处理的	.4533

实施例

10 将一批由合金 A 制成的武器发射装置 (firearm trigger) 装入炉中，该炉内引入氮、甲烷和天然气，其中比例为：

氮： 40 % (气体) ；

甲烷： 58 - 60 % (液体) ； 和

丙烷： 0 - 2 % (气体)

15 在炉内形成气态气氛：

组分	百分比
二氧化碳	15 - 25
氢	30 - 50
氮	30 - 50

20 该气态气氛处于或接近大气压力。处理气氛是复杂的混合物：

氮

二氧化碳

一氧化碳

氢

25 氧

甲烷， 和

水。

该混合物在炉内以平衡状态存在。甲烷离解形成氢和二氧化碳，以实现包括碳化 (Carburizing) 部件表面在内的部件处理。

30 炉内混合物反应完成后即达到平衡。平衡反应式为 $2N_2 + CH_3OH \rightleftharpoons 2N_2 + 2H_2 + CO$ 。平衡确定是通过间接方式实现的，例如分析置入

(implanted) 或扩散入被处理的材料表面上的碳含量。其它方法包括利用位于炉内的氧探测器测量碳势, 它采用一种假定炉内气氛中的 CO 含量稳定的算法表示碳势。假定 CO 含量是恒定的, 碳势基本上相当于氧含量的函数。如果 CO 含量改变, 相同的氧百分比将产生不同的碳势。

- 5 此外, 算法用于正确调节所有的变量。通过维持恒定的气氛控制碳以及利用氧百分比作为控制参数都是非常重要的。

过程控制的原则是控制流入炉内的气体比例。

说明书附图

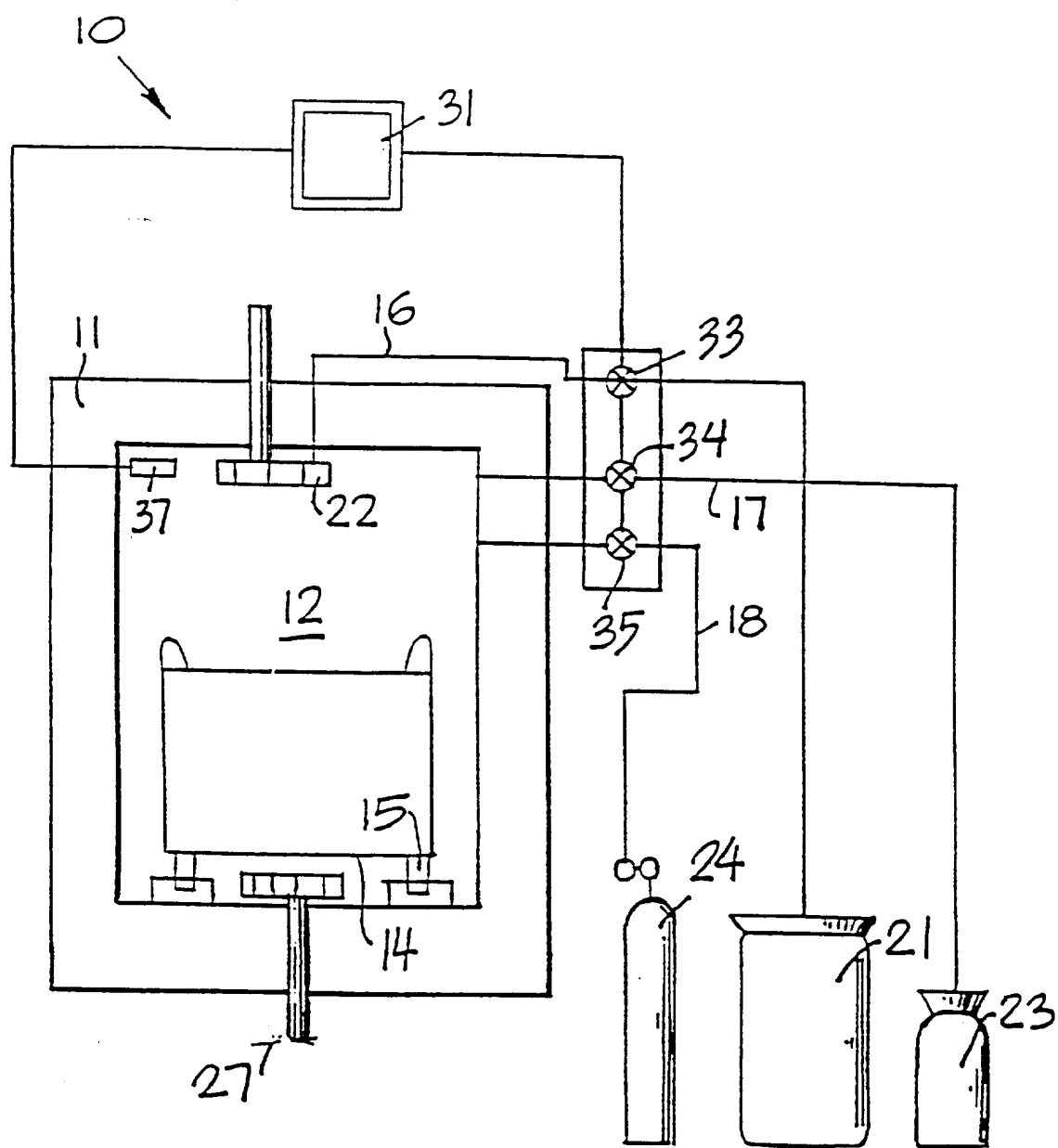


图 1