

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ТЕРМООБРОБКИ ВИРОБІВ З МОНОКРИСТАЛІВ КОРУНДУ

(21) 94107338

(22) 24.10.1994

(24) 16.10.2000

(33) UA

(46) 16.10.2000, Бюл. № 5, 2000 р.

(72) Добровінська Олена Рувимівна, Літвінов Леонід Аркадійович, Піщик Валеріан Володимирович

(73) НАУКОВО-ДОСЛІДНЕ ВІДДІЛЕННЯ ОПТИЧНИХ ТА КОНСТРУКЦІЙНИХ КРИСТАЛІВ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОГО КОМПЛЕКСУ "ІНСТИТУТ МОНОКРИСТАЛІВ" НАН УКРАЇНИ

(56) А.с. СССР № 1476982

(57) Способ термобработки изделий из монокристаллов корунда, включающий нагрев изделий в герметической камере в вакууме с последующим охлаждением до комнатной температуры, отличающийся тем, что изделия нагревают до температуры 1650-1700°C со скоростью 1800-2000 град/ч, после чего перемешивают их со скоростью 0,5-1,0 см/ч через тепловую зону, имеющую градиент снижения температуры 200-300 град/см.

Предлагаемое изобретение относится к способам обработки изделий из монокристаллов корунда и может быть использовано на предприятиях, выпускающих изделия из них.

Изделия из монокристаллов корунда хорошо зарекомендовали себя при работе в агрессивных средах в условиях высоких (до 1900°C) температур. Коррозионная и эрозионная стойкость этого материала в существенной степени зависит от структурного совершенства поверхности - чем выше структурное совершенство поверхности изделий, тем выше коррозионная и эрозионная стойкость. Это связано с тем, что очаги коррозии и эрозии возникают в наиболее энергетически активных точках поверхности, т.е. на дефектах структуры, выходящих на поверхность изделий: одиночных дислокациях, микротрещинах, границах блоков и т.д. Улучшение структурного совершенства поверхности монокристаллических изделий обычно достигается путем их высокотемпературного (предплавильного) отжига [1]. Процесс ведут в вакууме порядка 10^{-5} мм рт.ст. при температуре 1900-1980°C. Время изотермической выдержки при этих условиях составляет 6-10 час. Скорость нагрева - охлаждения не оговаривается. Эффект улучшения структуры поверхности достигается за счет залечивания поверхностных микротрещин, термического стравливания поверхности на глубину ~0,01 мм.

Способу присущи следующие недостатки:

- изменение геометрических размеров изделия, что не всегда допустимо;
- термическое травление приводит к повышению шероховатости поверхности, т.е. к увеличению ее площади и, как следствие, возрастанию

площади контакта с агрессивной средой и снижению коррозионной прочности;

- напыление в процессе отжига на поверхность изделий материала нагревателя и отражающих экранов (молибдена и вольфрама), что связано с их нагревом до высокой температуры. Напыление чистого металла или его оксида приводит к внедрению этих элементов в поверхность изделия, при этом резко снижается не только химическая стойкость, но и механические характеристики;

- такой отжиг практически не изменяет плотность дислокаций, выходящих на поверхность изделия, а, следовательно, не позволяет повысить коррозионную и эрозионную прочность.

В качестве прототипа выбран способ термобработки монокристаллов корунда [2], включающий выдержку в вакууме при температуре 1950-1980°C в течение 2-3 часов, заполнение камеры водородом до давления 1,1-1,3 атм, выдержку в этих условиях в течение 3-4 часов и последующее охлаждение. Этот способ так же, как и [1], приводит к уменьшению остаточных напряжений. Однако, за счет насыщения поверхности изделий водородом происходит ее охрупчивание и повышение микротвердости. Хотя отжиг в водороде очищает поверхность изделий от налета металлов и оксидов, что повышает прочность их поверхности, однако наличие охрупченного слоя зачастую приводит к разрушению изделия. Такой высокотемпературный отжиг, также как и [1], приводит к термическому травлению поверхности (даже в большей степени в связи с атмосферой водорода), снижает чистоту обработки, увеличивает шероховатость поверхности. Отсутствие изменения в плотности