

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 6824

(13) С1

(51)<sup>7</sup> В 24В 11/02

(54)

## ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ШАРИКОВ

(21) Номер заявки: а 20010466

(22) 2001.05.23

(46) 2005.03.30

(71) Заявитель: Белорусский национальный технический университет (ВУ)

(72) Авторы: Козерук Альбин Степанович; Филонов Игорь Павлович; Басалаев Сергей Петрович; Коновалова Алла Ивановна; Сухоцкий Александр Анатольевич (ВУ)

(73) Патентообладатель: Белорусский национальный технический университет (ВУ)

(57)

Инструмент для обработки шариков, содержащий основание и конические лунки, отличающийся тем, что конические лунки выполнены в инструментальных втулках, закрепленных в держателях, установленных с возможностью осевого перемещения между фиксирующими сухарями, размещенными на закрепленных на основании направляющих с возможностью смещения вдоль них.

(56)

ЗУБАКОВ В.Г. и др. Технология оптических деталей. - М.: Машиностроение, 1985. - С. 311, рис. 201.

ВУ 1250 С1, 1996.

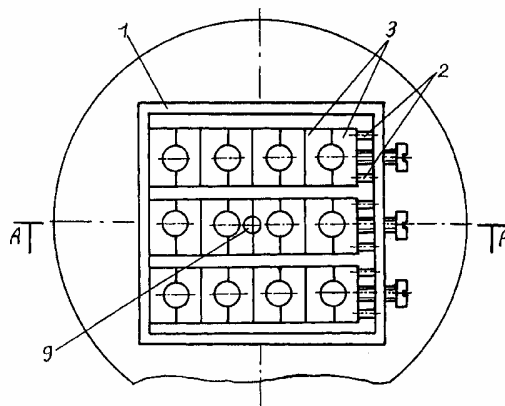
ВУ 1444 С1, 1996.

ВУ 1969 С1, 1997.

ВУ 2069 С1, 1998.

SU 1660939 А1, 1991.

RU 1593063 С, 1995.



Фиг. 1

ВУ 6824 С1

# ВУ 6824 С1

Инструмент предназначен для шлифования и полирования шариков из заготовок шаровидной формы, изготовленных из различных хрупких материалов, и может быть использован в оптическом приборостроении для получения микролинз, в точном машиностроении для изготовления керамических подшипников и в ювелирной промышленности при обработке шаровидных изделий из драгоценных камней.

Аналогом заявляемого инструмента является устройство для доводки шариков [1], содержащее два притира, первый из которых соединен с излучателем ультразвуковых колебаний, а второй, имеющий концентричные канавки, - с приводом вращения, причем притиры расположены эксцентрично один относительно другого.

При использовании такого устройства контакт заготовки с инструментом носит ударно-вибрационный характер, в результате чего поверхность шарика будет не гладкой, а в виде множества граней. Такие детали в оптической системе прибора искажают волновой фронт, вызывая снижение его разрешающей способности, а в шарикоподшипниках - приводят к повышенным вибрациям механической системы.

Прототипом заявляемого технического решения является инструмент, приведенный в [2]. Известный инструмент выполнен в виде основания, в котором высверлены конические лунки, нижняя часть последних имеет диаметр  $D = D_{ш} + (0,2 \pm 0,5)$  мм в зависимости от размера зерен применяемого абразива, где  $D_{ш}$  - диаметр шаровидной заготовки, а средняя, переходная часть имеет коническую форму с углом  $60^\circ$  и выполняет функцию обрабатываемой поверхности.

Недостатком данного инструмента является технологическая сложность обеспечения одинаковой глубины рабочей (конической) части всех лунок в планшайбе, а также постоянный износ этой части, причем на разную величину. Отмеченное усложняет эксплуатацию инструмента, снижает качество деталей и приводит к разноразмерности шариков в пределах двух и более партий.

Задача, для решения которой предлагается использовать заявляемый инструмент, - повышение качества шаровидных деталей и стабильности их диаметра.

Поставленная задача решается тем, что в инструменте для обработки шариков, содержащим основание и конические лунки, последние выполнены в инструментальных втулках, закрепленных в держателях, установленных с возможностью осевого перемещения между фиксирующими сухарями, размещенных на закрепленных на основании направляющих с возможностью смещения вдоль них.

Существенное отличие заявляемого инструмента состоит в том, что при его реализации представляется возможным производить шлифование и полирование шариков, выполняя замену инструментальных втулок, в то время как известным инструментом можно только шлифовать шарики.

На фиг. 1 представлен инструмент, общий вид; на фиг. 2 - разрез А-А на фиг. 1.

Инструмент состоит из основания 1 прямоугольной формы, в котором смонтированы направляющие 2, несущие фиксирующие сухарики 3 и расположенные между ними держатели 4 с инструментальными втулками 5, снабженными коническими лунками для шаровидных заготовок 6, и пружинами 7. В одной из боковых поверхностей основания установлены зажимные винты 8, а в находящихся на пересечении его диагоналей фиксирующих сухариках выполнена сферическая лунка 9.

Инструмент помещают на связанную со шпинделем 10 базового станка планшайбу 11 с наклеенной листовой резиной 12 и шарнирно соединяют с поводком 13 выходного звена исполнительного механизма станка.

Инструмент работает следующим образом. Первоначально в конические лунки инструментальных втулок 5 помещают шаровидные заготовки 6 и инструмент устанавливают на планшайбу 11 с листовой резиной 12. Затем отвинчивают зажимные винты 8 в основании 1, что приводит к некоторому смещению фиксирующих сухариков 3 по направляющим 2 в сторону винтов 8 и осевому перемещению под действием пружин 7 держателей 4

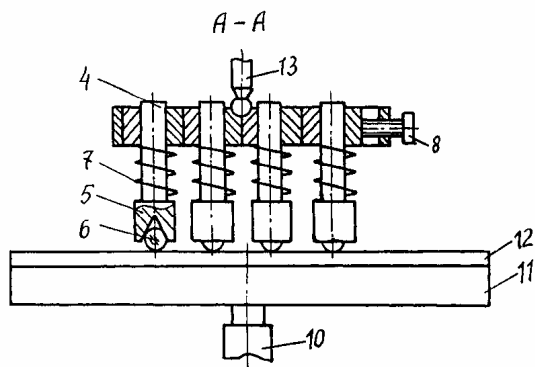
# ВУ 6824 С1

с инструментальными втулками 5 и заготовками 6, способствуя расположению вершин последних в горизонтальной плоскости. После этого завинчивают зажимные винты 8, фиксируя сухариками 3 достигнутое положение держателей 4. Далее в сферическую лунку 9 вводят шаровидный наконечник поводка 13 выходного звена исполнительного механизма базового станка, включают вращение его шпинделя 10 и возвратно-вращательное движение поводка 13. При этом инструмент с заготовками 6 совершает переносное возвратно-вращательное перемещение по поверхности планшайбы, а под действием сил трения шариков о резину - и относительное вращение вокруг оси симметрии поводка 13. В результате сочетания этих движений и благодаря тому, что коэффициент трения стекла о резину больше, чем стекла о металл, заготовки 6 совершают сложное (трехосное) вращение относительно инструментальных втулок 5, боковая поверхность конических лунок которых выполняет функцию обрабатывающей. В случае необходимости к инструменту через поводок 13 прикладывают рабочее усилие требуемой величины.

В процессе обработки шлифующую и полирующую суспензии наносят на поверхность резины 12 и периодически проводят контроль диаметра шариков. По окончании формообразования детали выгружают с конических лунок инструментальных втулок и повторяют перечисленные действия.

Источники информации:

1. А.с. 664824 // Бюл. № 20. - Оpubл. 30.05.1979.
2. Зубаков В.Г., Семибратов М.Н., Штандель С.К. Технология оптических деталей. - М.: Машиностроение, 1985. - С. 311, рис. 201.



Фиг. 2