

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 13372

(13) С1

(46) 2010.06.30

(51) МПК (2009)

В 28D 5/00

(54) УСТАНОВКА ДЛЯ ОБРАБОТКИ КРИСТАЛЛОВ АЛМАЗА

(21) Номер заявки: а 20080159

(22) 2008.02.14

(43) 2009.10.30

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

(72) Авторы: Киселев Михаил Григорьевич; Дроздов Алексей Владимирович; Колесников Василий Сергеевич; Корзун Павел Олегович (ВУ)

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

(56) ВУ 8617 С1, 2006.

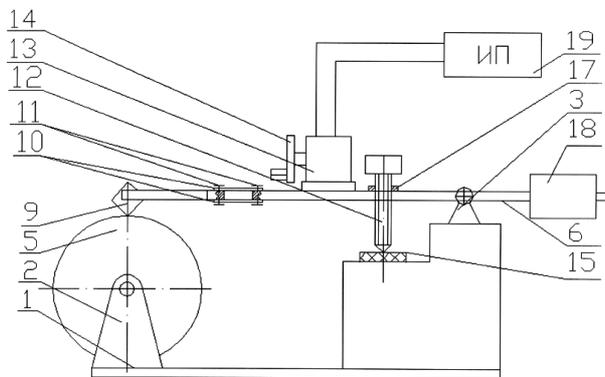
RU 2148495 С1, 2000.

US 3897772, 1975.

GB 1428580, 1976.

(57)

Установка для обработки кристалла алмаза, содержащая станину, на которой установлены передняя и задняя пары стоек, режущий инструмент, выполненный в виде распиловочного диска, установленного на шпинделе в передней паре стоек, оправки для крепления кристалла, смонтированные на стреле, шарнирно закрепленной в задней паре стоек, регулировочный винт с механизмом противодействия самоотвинчиванию, связанный со стрелой, источник вибрационных колебаний в виде электродвигателя постоянного тока, закрепленного на стреле с установленной на его валу неуравновешенной шайбой и снабженного механизмом изменения его положения относительно стрелы, отличающаяся тем, что стрела состоит из двух неравных частей, связанных между собой элементом переменной жесткости, состоящим из двух плоских пружин, закрепленных на частях стрелы.



Фиг. 1

ВУ 13372 С1 2010.06.30

ВУ 13372 С1 2010.06.30

Изобретение относится к области обработки камней, в частности к установкам для распиливания кристаллов.

Известна установка для разрезания драгоценных камней [1], которая содержит станину и две стойки, отстоящие одна от другой в горизонтальном направлении. В стойках выполнены гнезда, открытые сверху. В гнезда вставлены цапфы опоры, на которые насажен вертикальный распиловочный диск. Один конец качающейся стрелы шарнирно прикреплен к станине, а ко второму концу стрелы прикреплен съемный держатель заготовки, поворачивающийся относительно продольной оси стрелы. К держателю прикреплен резьбовой штифт, поворачивающийся вместе с держателем относительно упомянутой оси. К стреле прикреплен упор, соприкасающийся со штифтом и обеспечивающий установку держателя под заданным углом по отношению к стреле и опоре диска. Это устройство можно применять для распиливания различных кристаллов.

Недостатками этой установки являются низкие производительность и качество обработанных поверхностей.

Наиболее близким по технической сущности является установка для обработки кристаллов алмаза [2], которая содержит режущий инструмент, оправки для крепления кристаллов, регулировочный винт, связанный со стрелой, шарнирно закрепленной на стойке, механизм противодействия самоотвинчиванию, режущий инструмент, выполненный в виде распиловочного диска, установленного на шпинделе, источник вибрационных колебаний в виде электродвигателя постоянного тока, закрепленного на стреле с установленной на его валу неуравновешенной шайбой и снабженного механизмом изменения его положения относительно стрелы.

Недостатком этой установки является ограничение максимального значения частоты и амплитуды подаваемых в зону обработки вынужденных колебаний.

Задача, решаемая изобретением, заключается в повышении максимального значения частоты и увеличении амплитуды подаваемых в зону обработки вынужденных колебаний.

Это достигается тем, что в установке для обработки кристалла алмаза, содержащей станину, на которой установлены передняя и задняя пары стоек, режущий инструмент, выполненный в виде распиловочного диска, установленного на шпинделе в передней паре стоек, оправки для крепления кристалла, смонтированные на стреле, шарнирно закрепленной в задней паре стоек, регулировочный винт с механизмом противодействия самоотвинчиванию, связанный со стрелой, источник вибрационных колебаний в виде электродвигателя постоянного тока, закрепленного на стреле с установленной на его валу неуравновешенной шайбой и снабженного механизмом изменения его положения относительно стрелы, стрела состоит из двух неравных частей, связанных между собой элементом переменной жесткости, состоящим из двух плоских пружин, закрепленных на частях стрелы.

Применение стрелы сборной конструкции позволяет расширить возможности управления параметрами подаваемых в зону обработки вынужденных колебаний за счет изменения частоты вращения выходного вала электродвигателя постоянного тока, использования неуравновешенной шайбы различной массы, а также изменения положения электродвигателя постоянного тока на стреле. Кроме того, за счет использования в конструкции стрелы элемента с переменной жесткостью, а также за счет варьирования массами составных частей стрелы можно дополнительно расширить диапазон подаваемых в зону обработки колебаний. Такое более гибкое регулирование позволяет уменьшить вероятность сколов на заключительном этапе распиловки. Кроме того, такая конструкция позволяет реализовать резонансный режим работы системы стрела-заготовка-распиловочный диск, который характеризуется увеличенной амплитудой и высокой частотой подаваемых в зону вибрационных резаний колебаний. При этом увеличение данных параметров колебаний способствует более интенсивному съему обрабатываемого материала за счет увеличения количества импульсов ударного взаимодействия в единицу времени, а также за счет

увеличения ударных нагрузок на заготовку в момент ее контакта с инструментом, что приводит к увеличению глубины внедрения в обрабатываемый кристалл алмазных частиц, находящихся на распиловочном диске, и повышению величины предразрушенного слоя в заготовке. Кроме того, за счет повышения пути скольжения боковых поверхностей диска относительно пропиленной поверхности заготовки, обусловленного увеличением амплитуды и повышением частоты подаваемых в зону обработки колебаний, усиливается проявление полирующего эффекта, что приводит к снижению высоты микронеровностей и улучшению качества обрабатываемых поверхностей.

Сущность изобретения поясняется чертежами, где на фиг. 1 изображена вертикальная проекция установки, на фиг. 2 - горизонтальная.

Установка для распиливания кристаллов алмаза содержит станину 1, на которой установлены передняя 2 и задняя 3 пары стоек. В передней паре стоек 2 в бронзографитовых подшипниках скольжения вращается шпиндель 4 с режущим инструментом 5, выполненным в виде распиловочного диска. Стрела представляет собой сборную конструкцию, состоящую из задней части 6, связанной со станиной 1 установки с помощью задней пары стоек 3, и передней части 7 стрелы, служащей для установки оправок 8, в которых закрепляется кристалл 9. Задняя 6 и передняя 7 части стрелы связаны между собой элементом переменной жесткости, состоящим из двух плоских пружин 10, закрепленных на частях стрелы с помощью винтов 11. Стрела поддерживается в рабочем положении регулировочным винтом 12. На задней части 6 стрелы находится электродвигатель 13 постоянного тока, на выходном валу которого установлена неуравновешенная шайба 14 для возбуждения вибрационных колебаний. Кроме того, электродвигатель 13 постоянного тока имеет возможность перемещаться вдоль задней части 6 стрелы (на чертеже не показано), а регулировочный винт 12 опирается на упругую подушку 15, которая предназначена для плавной подачи кристалла 9 на режущий инструмент 5 в виде распиловочного диска.

Кристалл 9, вклеенный в оправки 8, закрепляется в шарнирном устройстве передней части 7 стрелы. Вращение шпинделя 4 осуществляется с помощью плоскоременной передачи (на чертеже не показана) от электродвигателя 16.

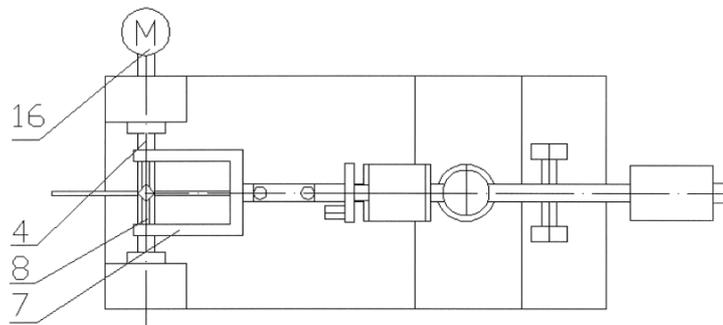
Для того чтобы во время распиливания кристалла 8 стрела не перемещалась самопроизвольно под воздействием вибрационных колебаний, установлен механизм 17 противодействия самоотвинчиванию. Для создания рабочего давления на кристалл 9 установлен регулируемый противовес 18. Для привода во вращение выходного вала электродвигателя 10 постоянного тока служит источник питания 19.

Установка работает следующим образом. Включается электродвигатель 16, приводящий во вращение шпиндель 4 установки. При помощи регулировочного винта 12 передняя часть 7 стрелы с закрепленным кристаллом 9 опускается на режущий инструмент 5 в виде распиловочного диска. Приводится во вращение выходной вал электродвигателя 13 постоянного тока, и с помощью неуравновешенной шайбы 14 задней части 6 стрелы сообщаются вибрационные колебания, частота и амплитуда которых определяются частотой вращения выходного вала электродвигателя 13 и массой неуравновешенной шайбы 14. Вынужденные колебания задней части 6 стрелы через элемент переменной жесткости передаются на кристалл 9, установленный в передней части 7 стрелы. Путем изменения толщины и длины плоских пружин 10 добиваются увеличения амплитуды и частоты вынужденных колебаний передней части 7 стрелы. По мере углубления режущего инструмента 5 в виде распиловочного диска в кристалл 9 регулировочным винтом 12 опускают стрелу установки и, меняя частоту вращения выходного вала электродвигателя 13 постоянного тока, а также его положение на стреле, добиваются максимального качества поверхности на начальном и конечном этапах распиловки, а в промежутке между этими этапами возникновения резонансных колебаний передней части 7 стрелы, что приводит к значительному повышению производительности распиливания.

BY 13372 C1 2010.06.30

Источники информации:

1. Патент США 4323050, МПК В 28D 5/00, 1983.
2. Патент BY 8617 C1, МПК В 28D 5/00, 2006 (прототип).



Фиг. 2