

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 8956

(13) С1

(46) 2007.02.28

(51)<sup>7</sup> В 24В 13/02

(54)

## УСТРОЙСТВО ДЛЯ ДВУСТОРОННЕЙ ОБРАБОТКИ СФЕРИЧЕСКИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ

(21) Номер заявки: а 20040552

(22) 2004.06.15

(43) 2005.12.30

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

(72) Авторы: Козерук Альбин Степанович; Филонов Игорь Павлович; Климович Вадим Фёдорович; Филонова Марина Игоревна (ВУ)

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

(56) ВУ 3446 С1, 2000.

ВУ а20010301, 2002.

ВУ а20010467, 2002.

ВУ 4841 С1, 2002.

SU 384656, 1973.

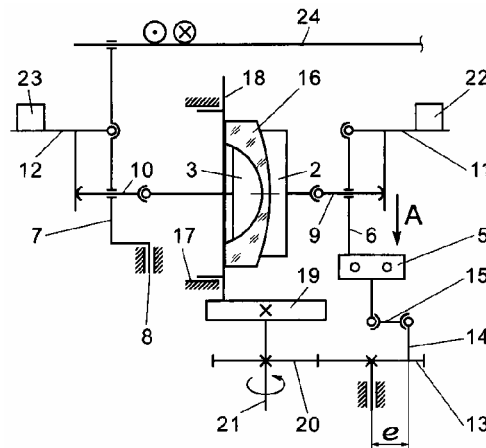
SU 1530414 А1, 1989.

DE 4000291 А1, 1991.

GB 1237927, 1971.

(57)

Устройство для двусторонней обработки сферических поверхностей, содержащее основание, вогнутый и выпуклый инструменты, механизм качания вогнутого инструмента и механизм сообщения рабочего усилия вогнутому инструменту, отличающееся тем, что включает механизм качания выпуклого инструмента, механизм сообщения рабочего усилия выпуклому инструменту и механизм относительного вращения детали, при этом механизм качания вогнутого инструмента включает каретку с закрепленной на ней стойкой, а механизм качания выпуклого инструмента - Г-образное звено с осью, установленное с возможностью вращения вокруг этой оси, причем каждый из механизмов сообщения рабочего усилия инструментам содержит поводок и кронштейн, при этом в механизме качания вогнутого инструмента кронштейн шарнирно соединен со стойкой, а в механизме качания выпуклого инструмента - с Г-образным звеном.



Фиг. 1

ВУ 8956 С1 2007.02.28

Изобретение относится к двусторонней абразивной обработке деталей со сферическими прецизионными поверхностями и может быть использовано в машино- и приборостроении.

Известно устройство для обработки оптических сферических поверхностей [1], содержащее механизмы качания поводка верхнего инструмента, вращения шпинделя с нижним инструментом и программного управления прижима верхнего инструмента к детали, при этом последний выполнен в виде двух коммутаторов с набором программных элементов, например потенциометров, причем входы коммутаторов соединены с выходами установленных на осях качания поводка и вращения шпинделя датчиков угла, а программный элемент, включенный одним коммутатором, соединен последовательно с программным элементом, включенным другим коммутатором.

Недостатком этого устройства является то, что при его использовании реализуется программа формообразования, выполняющая ступенчатое регулирование усилия прижима верхнего инструмента к детали. Количество таких ступеней зависит от числа выделенных элементарных площадок на поверхности заготовки, и при ступенчатом изменении рабочего усилия образуются локальные погрешности формы детали на границе площадок. Кроме того, для повышения чувствительности закономерностей съема припуска к сигналам механизма прижима инструмента диаметр последнего должен стремиться к размеру элементарной площадки, что сопряжено с технологическими трудностями получения инструмента малого диаметра и значительно снижает производительность обработки. К недостаткам устройства следует отнести также отсутствие в его конструкции механизма, обеспечивающего изменение направления прижимного усилия относительно оси симметрии детали в зависимости от положения последней.

Прототипом заявляемого устройства является устройство для двусторонней обработки сферических поверхностей [2], содержащее верхний вогнутый и нижний выпуклый инструменты, приводы их вращения, а также механизмы качания верхнего инструмента и управления его прижима к детали, при этом механизм качания верхнего инструмента выполнен в виде двух реек, установленных с возможностью осевого возвратно-поступательного перемещения на винтах, связанных между собой коническими передачами, шестерни которых, закрепленные на винтах, имеют не равные диаметры, а сопрягаемые с ними колеса установлены на общем валу, и расположенной между ними центральной шестерни, связанной посредством кронштейна с приводом вращения верхнего инструмента, а механизм управления прижима верхнего инструмента к детали выполнен в виде двух, установленных в упомянутом кронштейне с возможностью вращения и относительного осевого перемещения, конических шестерен, связанных между собой посредством смонтированного неподвижного секторного колеса.

Недостатком известного устройства является невозможность регулирования длины путей резания и рабочего усилия независимо на каждой из обрабатываемых поверхностей, что затрудняет получение высокоточных деталей.

Задачей, решаемой изобретением, является повышение качества обработки детали со сферическими поверхностями.

Поставленная задача решается тем, что устройство для двусторонней обработки сферических поверхностей, содержащее основание, вогнутый и выпуклый инструменты, механизм качания вогнутого инструмента и механизм сообщения рабочего усилия вогнутому инструменту, включает механизм качания выпуклого инструмента, механизм сообщения рабочего усилия выпуклому инструменту и механизм относительного вращения детали, при этом механизм качания вогнутого инструмента включает каретку с закрепленной на ней стойкой, а механизм качания выпуклого инструмента - Г-образное звено с осью, установленное с возможностью вращения вокруг этой оси, причем каждый из механизмов сообщения рабочего усилия инструментам содержит поводок и кронштейн, при этом в механизме качания вогнутого инструмента кронштейн шарнирно соединен со стойкой, а в механизме качания выпуклого инструмента - с Г-образным звеном.

# ВУ 8956 С1 2007.02.28

Существенное отличие предлагаемого технического решения состоит в том, что при его использовании обеспечивается возможность регулирования наладочных параметров устройства независимо для каждой исполнительской поверхности детали, что необходимо при формообразовании высокоточных изделий.

На фиг. 1 показано устройство для обработки сферических поверхностей; на фиг. 2 - вид А на фиг. 1.

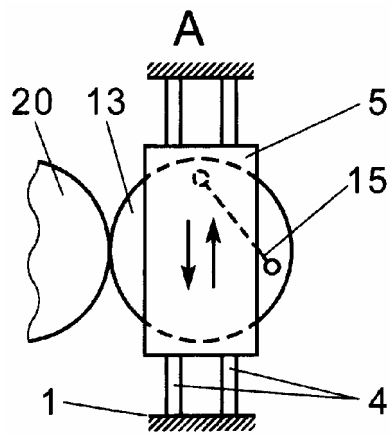
Устройство содержит основание 1, на котором смонтированы механизмы качания вогнутого 2 и выпуклого 3 инструментов. Первый из этих механизмов состоит из направляющих 4 с кареткой 5 и закрепленной на ней стойкой 6, а второй включает в себя Г-образное звено 7 с осью 8. На данных механизмах установлены механизмы сообщения рабочего усилия инструментам 2 и 3. Каждый из последних механизмов представляет собой поводки 9 и 10 с кронштейнами 11 и 12, причем поводки расположены соответственно в стойке 6 и в Г-образном звене 7, а кронштейны 11 и 12 шарнирно соединены с ними. На основании 1 установлены также зубчатое колесо 13 с выходным звеном 14, соединенным посредством тяги 15 с кареткой 5, и механизм относительного вращения детали 16, включающей в себя цилиндр 17 и гильзу 18 с посадочным гнездом, находящуюся во взаимодействии с ведущей планшайбой 19, закрепленной вместе с ведущим зубчатым колесом 20 на шпинделе 21 базового станка, при этом последнее находится в зацеплении с ведомым зубчатым колесом 13. Для сообщения рабочего усилия инструментам 2 и 3 предусмотрены грузы 22 и 23, установленные на кронштейнах 11 и 12, а Г-образное звено 7 подвижно соединено с выходным звеном 24 базового станка.

Устройство работает следующим образом. Первоначально деталь 16 закрепляют в посадочном гнезде гильзы 18 и последнюю помещают в цилиндр 17. На обрабатываемые поверхности детали устанавливают инструменты 2 и 3 и осуществляют силовое замыкание с ними поводков 9 и 10 посредством грузов 22 и 23 через кронштейны 11 и 12. После этого включают приводы выходного звена 24 базового станка и его шпинделя 21. Вращение последнего через ведущее 20 и ведомое 13 зубчатые колеса, входное звено 14 и тягу 15 преобразуется в возвратно-поступательное перемещение каретки 5 вместе со стойкой 6, поводком 9 с инструментом 2 и кронштейном 11 с грузом 22. При этом колебательное движение выходного звена 24 базового станка с помощью Г-образного звена 7 и поводка 10 сообщает возвратно-вращательное движение инструменту 3 и кронштейну 12 с грузом 23. Вращение детали 16 сообщается гильзой 18, взаимодействующей с ведущей планшайбой 19, а вращение инструментов происходит за счет сил трения в зоне их контакта с изделием.

В процессе обработки деталей на предлагаемом устройстве управление формообразованием осуществляется регулированием следующих наладочных параметров: длины путей резания, т.е. величины амплитуды возвратно-поступательного и возвратно-вращательного движений инструментов 2 и 3 - посредством изменения эксцентриситета  $e$  между осью вращения зубчатого колеса 13 и входного звена 14 и амплитуды колебательного движения выходного звена 24 базового станка; рабочего усилия - изменением веса грузов 22 и 23; скорости вращения детали - увеличением или уменьшением числа оборотов в минуту шпинделя 21 базового станка.

Источники информации:

1. А.с. СССР 701773, МПК В 24В 13/00, 1979.
2. Патент РБ 3446, МПК В 24В 13/00, 2000.



Фиг. 2