

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 21118

(13) С1

(46) 2017.06.30

(51) МПК

В 24В 13/02 (2006.01)

(54) СТАНОК ДЛЯ ДВУСТОРОННЕЙ ОБРАБОТКИ ЛИНЗЫ С ТОНКИМ ЦЕНТРОМ

(21) Номер заявки: а 20131529

(22) 2013.12.18

(43) 2015.08.30

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

(72) Авторы: Козерук Альбин Степанович; Лаптева Екатерина Олеговна (ВУ)

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

(56) ВУ 10726 С1, 2008.

ВУ 7911 С1, 2006.

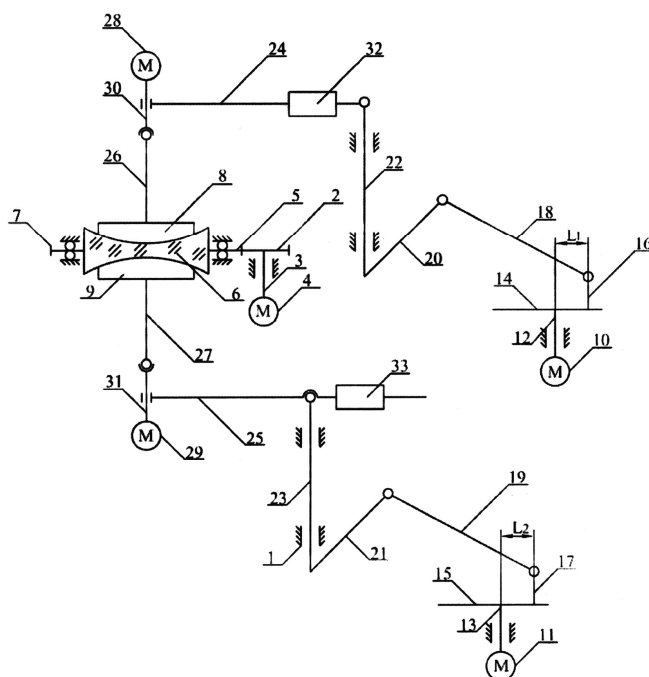
SU 1530414 А1, 1989.

SU 1530415 А1, 1989.

DE 1953428, 1970.

(57)

Станок для двусторонней обработки линзы с тонким центром, содержащий основание, на котором смонтирован механизм привода линзы, включающий сепаратор для установки линзы, зубчатое колесо, жестко соединенное с сепаратором, электродвигатель вращения сепаратора, на валу которого жестко закреплено ведущее зубчатое колесо, выполненное с возможностью зацепления с зубчатым колесом, жестко соединенным с сепаратором; инструмент, жестко связанный с поводком (26); дополнительный инструмент, жестко связанный с поводком (27); механизм качания инструмента, включающий штангу (24) с установленным на ней грузом (32), соединенную с установленным на основании с возможностью вращения валом (22), рычаг (20), один конец которого жестко связан с валом



ВУ 21118 С1 2017.06.30

(22), шатун (18), один конец которого шарнирно соединен со вторым концом рычага (20), а на втором его конце шарнирно установлен палец (16); механизм качания дополнительного инструмента, включающий штангу (25) с установленным на ней грузом (33), соединенную с установленным на основании с возможностью вращения валом (23), рычаг (21), один конец которого жестко связан с валом (23), шатун (19), один конец которого шарнирно соединен со вторым концом рычага (21), а на втором его конце шарнирно установлен палец (17) с возможностью радиального перемещения по поверхности кривошипного диска (15), установленного на валу электродвигателя (11), **отличающийся** тем, что содержит механизм вращения инструмента, включающий электродвигатель (28), вал которого соединен с поводком (26) и штангой (24), механизм вращения дополнительного инструмента, включающий электродвигатель (29), вал которого соединен с поводком (27) и штангой (25), при этом механизм качания инструмента включает электродвигатель (10), на валу которого установлен кривошипный диск (14), а палец (16) установлен с возможностью радиального перемещения по его поверхности.

Станок предназначен для одновременного двустороннего шлифования и полирования линзы малой жесткости с высокоточными поверхностями и может быть использован в оптическом приборостроении и точном машиностроении.

Известен станок для обработки оптических деталей [1], содержащий основание и смонтированные на нем шпиндели инструментов с закрепленными на них рычагами и кинематически взаимодействующими между собой механизмами качания шпинделей инструментов, выполненными в виде кривошипов, установленных подвижно в диаметральных пазах кривошипных дисков с возможностью взаимодействия со смешанными по фазе кулачками, расположенными соосно с дисками, кинематически связанными с последними и между собой.

Недостатком данного станка является то, что в нем качание инструментов происходит с переменной амплитудой, изменяющейся от нуля до максимума, в то время как при обработке высокоточных поверхностей в условиях свободного притирания упомянутую амплитуду назначают в зависимости от технологической наследственности заготовки с точки зрения закономерностей распределения припуска на ее исполнительных поверхностях, обусловленных обработкой на предыдущих операциях. То есть амплитуда является чувствительным наладочным параметром, влияющим на процесс формообразования прецизионных поверхностей. Ее величину при двусторонней обработке назначают независимо для каждой поверхности, и она должна быть неизменной в течение определенного времени, которое определяется конкретными технологическими условиями (твердостью стекла, материалом инструмента, температурой окружающего воздуха и его влажностью, концентрацией обрабатываемой суспензии, величиной рабочего усилия и другими факторами, которые учитывает рабочий, исходя из своего опыта и интуиции).

Прототипом заявляемого станка является станок для одновременной двусторонней обработки линзы с крутыми вогнутыми поверхностями [2], содержащий основание, шпиндель, инструмент, механизм качания инструмента, включающий смонтированные на основании с возможностью вращения вал штанги с жестко связанным с ним рычагом и входной вал с пальцем, шарнирно соединенным с одним концом шатуна и установленным с возможностью смещения относительно входного вала в плоскости, проходящей через его ось симметрии, а второй конец шатуна шарнирно соединен с рычагом, дополнительно содержит механизм привода во вращение линзы, включающий жестко закрепленное на шпинделе центральное зубчатое колесо, находящееся в зацеплении с ведущим зубчатым колесом, неподвижно установленным на валу, смонтированном на основании с возможностью вращения и несущим ведомое зубчатое колесо, входящее в зацепление с зубчатым

BY 21118 C1 2017.06.30

колесом, жестко соединенным с сепаратором, расположенным на основании с возможностью вращения вокруг своей оси симметрии, дополнительный инструмент, механизм качания дополнительного инструмента, включающий смонтированные на основании с возможностью вращения вал штанги с неподвижно соединенными с ним рычагом и шарнирно взаимодействующей штангой переменной длины, состоящей из установленных с возможностью относительных вращения и перемещения неподвижного и подвижного элементов и подвижно соединенной с кронштейном, установленным с возможностью вращения вокруг оси, перпендикулярной оси симметрии сепаратора и шарнирно соединенным с рычагом, кинематически взаимодействующим с дополнительным инструментом посредством жестко связанного с ним поводка, и входной вал с жестко закрепленным на нем кривошипным диском с пальцем, шарнирно соединенным с одним концом шатуна и установленным с возможностью смещения в радиальном направлении кривошипного диска, а второй конец шатуна шарнирно связан с рычагом, при этом механизмы качания каждого из инструментов содержат блоки зубчатых колес, один из которых неподвижно смонтирован на входном валу механизма качания инструмента, а второй установлен на входном валу механизма качания дополнительного инструмента с возможностью перемещения вдоль оси этого вала и зацепления с первым из упомянутых блоков зубчатых колес, в то же время механизм качания инструмента включает штангу переменной длины, подвижно соединенную с кронштейном, установленным с возможностью вращения вокруг оси, перпендикулярной оси симметрии сепаратора и шарнирно соединенным с рычагом, кинематически взаимодействующим с инструментом посредством жестко связанного с ним поводка.

Недостатком известного станка является отсутствие в его конструкции механизмов вращения инструментов и возможности плавного и независимого регулирования в широких пределах частоты качания инструментов, что ограничивает варианты комбинации наладочных параметров технологического оборудования, изменением которых можно управлять процессом формообразования высокоточных поверхностей оптических деталей.

Задача, на достижение которой направлено предлагаемое техническое решение, - повышение качества линз с тонким центром.

Поставленная задача решается тем, что станок для двусторонней обработки линз с тонким центром, содержащий основание, на котором смонтирован механизм привода линзы, включающий сепаратор для установки линзы, зубчатое колесо, жестко соединенное с сепаратором, электродвигатель вращения сепаратора, на валу которого жестко закреплено ведущее зубчатое колесо, выполненное с возможностью зацепления с зубчатым колесом, жестко соединенным с сепаратором; инструмент, жестко связанный с поводком 26; дополнительный инструмент, жестко связанный с поводком 27; механизм качания инструмента, включающий штангу 24 с установленным на ней грузом 32, соединенную с установленным на основании с возможностью вращения валом 22, рычаг 20, один конец которого жестко связан с валом 22, шатун 18, один конец которого шарнирно соединен со вторым концом рычага 20, а на втором его конце шарнирно установлен палец 16; механизм качания дополнительного инструмента, включающий штангу 25 с установленным на ней грузом 33, соединенную с установленным на основании с возможностью вращения валом 23, рычаг 21, один конец которого жестко связан с валом 23, шатун 19, один конец которого шарнирно соединен со вторым концом рычага 21, а на втором его конце шарнирно установлен палец 17 с возможностью радиального перемещения по поверхности кривошипного диска 15, установленного на валу электродвигателя 11, дополнительно содержит механизм вращения инструмента, включающий электродвигатель 28, вал которого соединен с поводком 26 и штангой 24, механизм вращения дополнительного инструмента, включающий электродвигатель 29, вал которого соединен с поводком 27 и штангой 25, при этом механизм качания инструмента включает электродвигатель 10, на валу которого

ВУ 21118 С1 2017.06.30

установлен кривошипный диск 14, а палец 16 установлен с возможностью радиального перемещения по его поверхности.

На фигуре представлена принципиальная схема станка.

Станок состоит из основания 1, на котором смонтированы механизм привода линзы, включающий в себя ведущее зубчатое колесо 2, жестко установленное на валу 3 электродвигателя 4, сепаратор 5 для линзы 6 и зубчатое колесо 7, находящееся в зацеплении с ведущим зубчатым колесом 2, а также механизм качания инструмента 8 и механизм качания дополнительного инструмента 9.

Механизмы качания инструмента 8 и дополнительного инструмента 9 содержат соответственно электродвигатель 10 и 11, входной вал 12 и 13, кривошипный диск 14 и 15, палец 16 и 17, шатун 18 и 19, рычаг 20 и 21, вал штанги 22 и 23, штангу 24 и 25, а также механизмы вращения рассматриваемых инструментов, каждый из которых включает поводок 26 и 27, жестко связанный с инструментом 8 и 9, электродвигатель 28 и 29, вал электродвигателя 30 и 31, который установлен с возможностью вращения на штанге 24 и 25 и шарнирно взаимодействует с поводком 26 и 27. При этом рычаги 20 и 21 неподвижно закреплены на валах штанг 22 и 23, шатуны 18 и 19 шарнирно соединены с рычагами 20 и 21 и с пальцами 16 и 17, установленными с возможностью радиального перемещения по поверхности кривошипных дисков 14 и 15, а зубчатое колесо 7 неподвижно соединено с сепаратором 5.

Для сообщения рабочего усилия на линзу 6 используются грузы 32 и 33, расположенные на штангах 24 и 25 с возможностью смещения вдоль их осей.

Станок работает следующим образом. Линзу 6 неподвижно закрепляют в сепараторе 5, на ее обрабатываемые поверхности устанавливают инструменты 8 и 9 с поводками 26 и 27, приводят в контакт с последними вал электродвигателя 30 и 31 вместе с электродвигателями 28 и 29 и штангами 24 и 25, нагружают последние грузами 32 и 33, создавая необходимое рабочее усилие, и включают электродвигатели 4, 10, 11, 28, 29. Крутящий момент от электродвигателя 4 через вал 3, ведущее зубчатое колесо 2 и сепаратор 5 вызывает вращение линзы 6, а крутящие моменты от электродвигателей 28 и 29 через вал электродвигателей 30 и 31 и поводки 26 и 27 - вращение инструментов 8 и 9.

Крутящие моменты от электродвигателей 10 и 11 через входной вал 12 и 13, кривошипный диск 14 и 15, палец 16 и 17, шатун 18 и 19, рычаг 20 и 21, вал штанги 22 и 23, штангу 24 и 25, вал электродвигателя 30 и 31 и поводок 26 и 27 вызывает возвратно-вращательное перемещение инструментов 8 и 9 по обрабатываемым поверхностям линзы 6.

Для управления величиной съема припуска в той или иной зоне исполнительных поверхностей линзы 6 в процессе ее обработки производят независимое регулирование следующих наладочных параметров станка: рабочего усилия посредством перемещения вдоль оси штанг 24 и 25 грузов 32 и 33, амплитуды возвратно-вращательных перемещений инструментов 8 и 9 по поверхностям линзы, что обеспечивается регулированием расстояний I_1 и I_2 между осями симметрии пальцев 16 и 17 и входных валов 12, 13, а также количества двойных ходов в минуту инструментов, что достигается изменением скорости вращения входного вала 12 и 13 посредством изменения режимов работы электродвигателей 10 и 11.

По окончании процесса формообразования отключают электродвигатели 4, 10, 11, 28, 29, рассоединяют поводки 26 и 27 с валами электродвигателей 30 и 31, снимают инструменты 8 и 9 с поверхностей линзы 6, достают линзу с сепаратором 5, на ее место закрепляют в сепаратор новую линзу и цикл обработки повторяют.

Таким образом, предлагаемое техническое решение расширяет варианты комбинации наладочных параметров технологического оборудования, посредством изменения которых появляется возможность гибко и в широких пределах управлять процессом формообразо-

ВУ 21118 С1 2017.06.30

вания высокоточных поверхностей оптических деталей на финишных операциях, что способствует повышению качества продукции.

Использованные источники:

1. А.с. СССР 1028479, МПК В 24В 13/00, 1983.
2. Патент РБ 10726, МПК В 24В 13/00, 2008.