

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 23506

(13) С1

(46) 2021.08.30

(51) МПК

G 01B 11/27 (2006.01)

G 02B 26/08 (2006.01)

(54)

## УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЗАКРЕПЛЕНИЯ ОПРАВЫ И ЦЕНТРИРОВАНИЯ В НЕЙ КРУПНОГАБАРИТНОЙ ОПТИЧЕСКОЙ ДЕТАЛИ

(21) Номер заявки: а 20190310

(22) 2019.11.01

(43) 2021.06.30

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

(72) Автор: Фёдорцев Ростислав Валерьевич (ВУ)

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

(56) SU 841791, 1981.

RU 2046384 С1, 1995.

RU 2634078 С1, 2017.

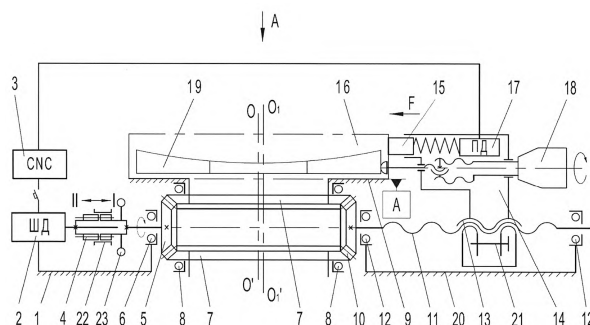
US 6865034 В1, 2005.

CN 102998767 А, 2013.

US 2012/0105833 А1.

(57)

Устройство для закрепления оправы и центрирования в ней крупногабаритной оптической детали, содержащее планшайбу, на которой закреплен привод вращения, включающий шаговый двигатель, связанный с контроллером управления, приводную вал-шестерню, связанную с выходным валом шагового двигателя через зубчатую сцепную муфту, выполненную с возможностью зацепления с подвижной обоймой, два симметрично установленных центральных конических колеса, выполненных с возможностью зацепления с приводной вал-шестерней и по меньшей мере тремя коническими шестернями, которые жестко соединены с винтами, на которые накручены резьбовые втулки, внутри которых размещены прижимы, включающие кулачки, выполненные с возможностью удержания упомянутой оправы, подпружиненные к ним и связанные с контроллером управления пьезоэлектрические датчики силы и микрометрические винтовые механизмы, выполненные с возможностью центрирования в упомянутой оправе крупногабаритной оптической детали, причем на упомянутой подвижной обойме установлен маховик для ручного вращения приводной вал-шестерни при выведении из зацепления зубчатой сцепной муфты и подвижной обоймы.



Фиг. 1

ВУ 23506 С1 2021.08.30

Изобретение относится к области оптического приборостроения и может быть использовано при выполнении технологических операций по механической обработке (точение, развертывание, шлифование) внутренних посадочных центрирующих диаметров металлических оправ для установки в них крупногабаритных оптических деталей, например зеркал, положительных и отрицательных линз, а также при выполнении сборочных и контрольно-юстировочных операций по совмещению оптических и геометрических осей указанных выше деталей.

Известно устройство [1] для базирования линз в цилиндрических оправках при измерениях децентричности их оптических осей в несколько микрометров. Устройство состоит из втулки, в которой проточена базовая поверхность в виде кольца для базирования торца цилиндрической оправы линзы, при этом указанная базовая плоскость в виде кольца параллельна верхней плоскости втулки. На этой плоскости закреплены при помощи пластичного материала три отдельные накладки, выполненные как параллелепипеды, боковые стороны которых являются базой для цилиндрической поверхности оправы линзы. Во втулке проточено отверстие для исключения контакта выступающих частей оптической поверхности линзы при опоре оправы линзы на базовую плоскость в виде кольца, при этом диаметр цилиндрической поверхности втулки выполнен с гарантированным зазором, позволяющим сдвигать линзу в оправе при помощи накладок. Устройство должно позволять измерять децентрировки.

Данное устройство предназначено для юстировки исключительно малогабаритных оптических компонентов за счет ручных методов юстировки, когда точность позиционирования определяется субъективно оператором. Кроме того, фиксация накладок пластичным материалом является временным и ненадежным методом.

Известно также устройство [2] для самоцентрирования и закрепления крупногабаритных деталей по точно обработанной выступающей поверхности малой высоты при переналадках устройства на другой типоразмер. Устройство снабжено кольцевыми пружинами, направляющими колодками и клиньями с винтами, установленными между пазами планшайбы и кулачками. В отверстиях кулачков выполнены проточки с окнами, предназначенными для установки кольцевых пружин. Каждый кулачок снабжен прижимом, связанным муфтой со штоком гидроцилиндра, закрепленного в кулачке.

Недостатками такого устройства являются его большие габаритные размеры, значительный вес, наличие гидроприводов и необходимость их подключения к центральной пневматической сети предприятия. Кроме того, наличие четырех кулачков не обеспечит равномерность зажима по диаметру без смещения центральной вертикальной оси закрепляемой детали.

Цель изобретения - расширение технологических возможностей и автоматизация процесса установки, закрепления и центрирования крупногабаритных деталей.

Поставленная цель достигается тем, что устройство для закрепления оправы и центрирования в ней крупногабаритной оптической детали, содержащее планшайбу, на которой закреплен привод вращения, включающий шаговый двигатель, связанный с контроллером управления, приводную вал-шестерню, связанную с выходным валом шагового двигателя через зубчатую сцепную муфту, выполненную с возможностью зацепления с подвижной обоймой, два симметрично установленных центральных конических колеса, выполненных с возможностью зацепления с приводной вал-шестерней и по меньшей мере тремя коническими шестернями, которые жестко соединены с винтами, на которые накручены резьбовые втулки, внутри которых размещены прижимы, включающие кулачки, выполненные с возможностью удержания упомянутой оправы, подпружиненные к ним и связанные с контроллером управления пьезоэлектрические датчики силы и микрометрические винтовые механизмы, выполненные с возможностью центрирования в упомянутой оправе крупногабаритной оптической детали, причем на упомянутой подвижной обойме установлен

# BY 23506 C1 2021.08.30

маховик для ручного вращения приводной вал-шестерни при выведении из зацепления зубчатой сцепной муфты и подвижной обоймы.

Сущность изобретения поясняется фигурами, где на фиг. 1 представлена кинематическая функциональная схема предлагаемого устройства; на фиг. 2 - фронтальный вид сверху на устройство по фиг. 1.

Устройство содержит планшайбу 1 (фиг. 1), на которой закреплен привод вращения в виде электрического шагового двигателя 2 и контроллера управления 3. Выходной вал двигателя через зубчатую сцепную муфту 4 связан с приводной вал-шестерней 5, установленной в подшипниковой опоре 6, которая входит в зацепление с двумя симметрично расположенными центральными коническими колесами 7, удерживаемыми на двух радиально-упорных насыпных шарикоподшипниках 8, относительно торцевой базовой опорной поверхности кольцевой втулки 9. Конические колеса 7 находятся в зацеплении с по меньшей мере тремя коническими шестернями 10, расположенными под углом  $120^\circ$  друг к другу и относительно вертикальной оси вращения  $OO'$ . Конические шестерни 10 жестко закреплены с винтами 11, которые удерживаются на подшипниковых опорах 12. На винты 11 накручены резьбовые втулки 13, внутри которых размещены прижимы 14 с кулачками 15, удерживающими оправу 16. Кулачки 15 подпружинены к пьезоэлектрическим датчикам силы 17. Резьбовые втулки 13 содержат встроенный винтовой механизм регулировки поперечного зазора 21 для выборки величины мертвого хода и уменьшения погрешностей схождения кулачков. При рассогласовании равной величины линейного перемещения трех разрезных резьбовых втулок 13 в прижимах 14 также могут быть размещены микрометрические винтовые механизмы 18 для дополнительного центрирования крупногабаритной оптической детали 19 по внешней образующей цилиндрической поверхности.

В поперечном сечении (фиг. 2) нижняя опорная поверхность прижимов 14 представляет собой каретки, ограниченные направляющими скольжения 20 типа "ласточкин хвост".

Зубчатая сцепная муфта 4 входит в зацепление с подвижной обоймой 22, переключение которой в крайнее левое положение обеспечивает возможность свободного вращения маховика 23.

Устройство работает следующим образом. Крупногабаритная оптическая деталь 19 в оправе 16 торцевой поверхностью устанавливается на базовую опорную поверхность кольцевой втулки 9. При подаче напряжения контроллер управления 3 передает сигнал на включение электрического шагового двигателя 2. Вращение выходного вала двигателя вызывает поворот приводной вал-шестерни 5 и связанных с ней двух центральных конических колес 7, которые в свою очередь поворачивают три конические шестерни 10 и связанные с ними винты 11. Ограниченные с двух сторон направляющими скольжения 20 прижимы 14 совершают линейное перемещение за счет вращения встроенных резьбовых втулок 13 относительно винтов 11. Кулачки 15 начинают схождение к центральной вертикальной оси до момента контакта с наружной образующей поверхностью оправы 16. В момент достижения номинального (оптимального) усилия зажатия  $F$  срабатывают контактные пьезоэлектрические датчики силы (ПД) 17 и подается сигнал на контроллер управления, который отключает электрический шаговый двигатель 2.

В качестве пьезоэлектрического датчика силы может быть использован, например, датчик НВМ РАСЕline серии СМС, обеспечивающий зажим детали в диапазоне от 5 до 120 кН.

Зубчатая сцепная муфта 4 может находиться в двух рабочих положениях (фиг. 1). В положении I обеспечивается автоматическая работа устройства от электрического шагового двигателя 2, посредством переключения подвижной обоймы 22 в крайнее правое положение. В положении II обеспечивается работа от ручного привода, посредством вращения маховика 23, за счет переключения подвижной обоймы 22 в крайнее левое по-

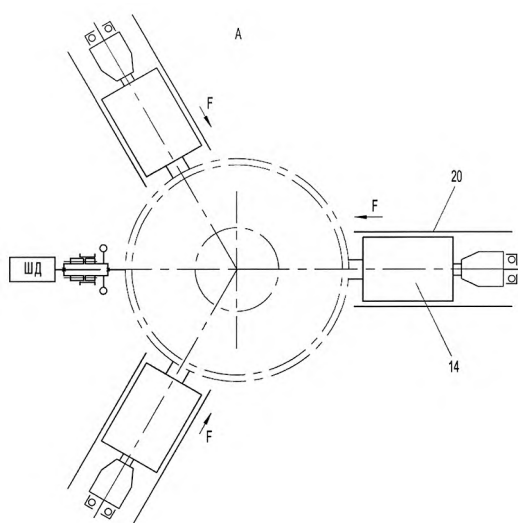
# BY 23506 C1 2021.08.30

ложение и высвобождения одного из цилиндрических колес из спаренного зубчатого зацепления.

Для точной установки величины эксцентриситета оптических ( $O_1O_1'$ ) и геометрических ( $OO'$ ) осей металлических оправ и оптических деталей параллельно плоскости подпружиненных кулачков установлены микрометрические винтовые механизмы с возможностью линейного перемещения в направлении центра вертикальной оси устройства.

Источники информации:

1. RU 2560920 2013151211/28, 2015.
2. SU 841791, 1981.



Фиг. 2