



РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(19) RU (11)

34 426 (13) U1

(51) МПК

B23K 26/00 (2000.01)

B23K 26/02 (2000.01)

B23K 26/03 (2000.01)

B23K 26/067 (2000.01)

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2003117186/20, 11.06.2003

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
11.06.2003

(46) Опубликовано: 10.12.2003

Адрес для переписки:

246019, Республика Беларусь, г.Гомель, ул.
Советская, 104, Учреждение образования
"Гомельский государственный университет
им. Франциска Скорины", патентная служба

(72) Автор(ы):

Бренько Анатолий Анатольевич (BY),
Мышковец Виктор Николаевич (BY),
Максименко Александр Васильевич (BY),
Рыбин Владимир Иванович (BY),
Тучин Андрей Николаевич (BY),
Юркевич Сергей Николаевич (BY),
Прищепов Евгений Григорьевич (BY)

(73) Патентообладатель(и):

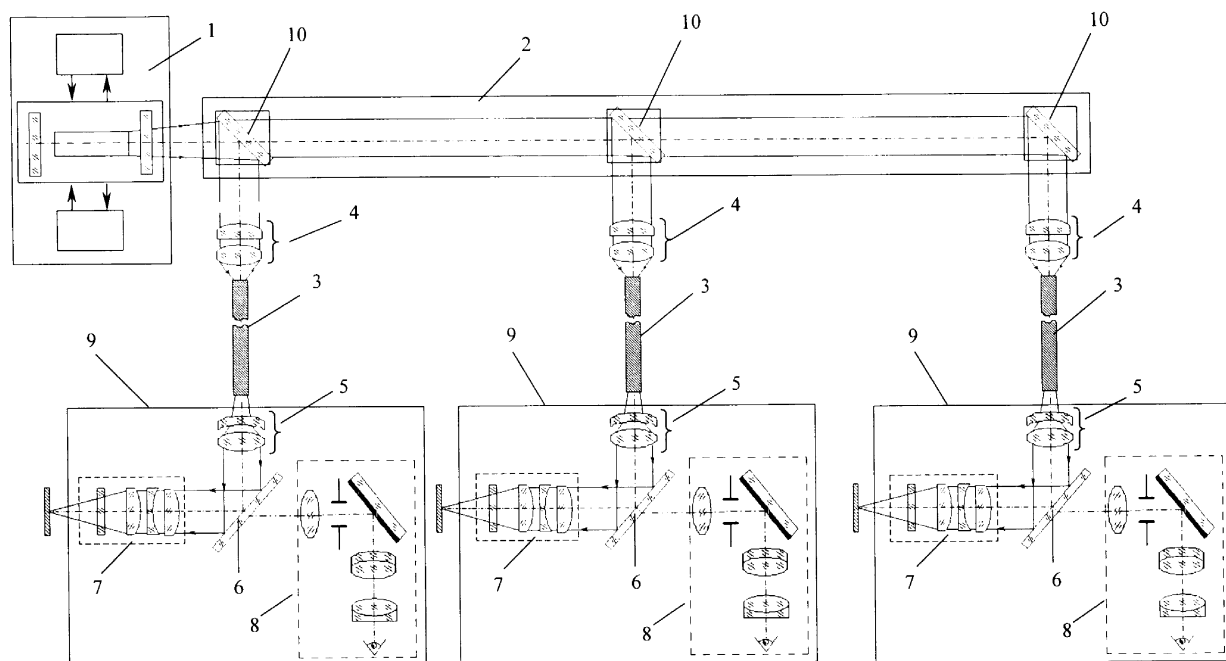
Учреждение образования "Гомельский
государственный университет им.
Франциска Скорины" (BY),
Республиканское унитарное
производственное предприятие "558
Авиационный ремонтный завод" (BY)

(54) Установка для лазерной обработки

Формула полезной модели

Установка для лазерной обработки, содержащая лазер, устройство для разделения лазерного пучка, оптические фокусирующие системы, каждая из которых установлена на выходе соответствующего лазерного пучка из устройства для разделения, отличающаяся тем, что она дополнительно содержит световоды из оптического волокна, каждый из которых снабжен устройствами ввода и вывода лазерного излучения, и системы визуального наблюдения за процессом обработки, причем каждый из световодов с устройствами ввода и вывода излучения расположен между устройством для разделения и фокусирующей системой, а каждое из устройств вывода излучения из световода, фокусирующая система и система визуального наблюдения выполнены в едином корпусе в виде оптической головки.

RU 3 4 4 2 6 U 1



1 U 9 2 4 4 3 R U

2003117186МПК⁷ B23K 26/00, 26/02, 26/03, 26/067

Установка для лазерной обработки

Полезная модель относится к оборудованию для лазерной обработки материалов и может быть использована для сварки, термоупрочнения и прошивки отверстий в электронной, приборостроительной, радиотехнической и других отраслях промышленности.

Известна лазерная технологическая установка, содержащая лазер, фокусирующие системы и системы визуального наблюдения [1].

Известная лазерная технологическая установка (типа «Квант-17») имеет лазер, который генерирует излучение в двух противоположных направлениях за счет использования резонатора, состоящего из двух полупрозрачных зеркал. Это ограничивает возможность одновременной обработки материалов тремя и более лазерными пучками. Каждая фокусирующая система, выполнена в виде фокусирующего объектива, а система визуального наблюдения – в виде трубки для визуального контроля и наладки установки. При этом каждый фокусирующий объектив оптически связан с лазером с помощью призм полного внутреннего отражения. Это увеличивает габариты установки и ограничивает ее технологические возможности при обработке крупногабаритных деталей и изделий сложной формы, а также имеющих труднодоступные места. Передача излучения лазера с помощью призм ограничивает возможности дистанционной лазерной обработки, что особенно важно при обработке крупногабаритных конструкций.

Известна установка для лазерной обработки, содержащая лазер, световод,

2003/11/18/86

устройства ввода в световод и вывода из световода лазерного излучения, фокусирующую линзу [2]. Известная установка (типа «Ромашка-1») используется в лазерной хирургии. В установке световод выполнен в виде трехзеркальной шарнирной системы и трубок, а устройства ввода и вывода лазерного излучения выполнены в виде многозеркальных систем. В силу этого при передаче излучения от лазера в зону обработки наблюдаются большие энергетические потери, что ограничивает возможности технологической обработки материалов. Большие габариты световода и энергетические потери ограничивают использование известной установки при обработке труднодоступных мест крупногабаритных изделий и конструкций. Наличие одного энергетического канала передачи излучения не позволяет проводить многопозиционную обработку. В известной установке отсутствует система визуального наблюдения. Для визуализации процесса используется вспомогательный лазер видимого диапазона длин волн (He-Ne лазер с длиной волны излучения 0,63 мкм), что увеличивает габариты и энергопотребление установки. Различие в длинах волн рабочего лазера (длина волны излучения 10,6 мкм) и вспомогательного лазера (длина волны излучения 0,63 мкм) приводит к неточности определения плоскости обработки, расположенной в фокальной плоскости объектива. Указанные причины ограничивают возможности применения известной лазерной установки для размерной обработки материалов в процессах сварки, резки и прошивки отверстий.

2003/1780

Наиболее близкой к заявляемой является установка для лазерной обработки, содержащая лазер, устройство для разделения лазерного пучка и фокусирующие оптические системы [3].

Известная установка позволяет проводить многопозиционную обработку материалов, однако она имеет ограниченные технологические возможности при обработке крупногабаритных деталей сложного профиля, а так же в труднодоступных местах изделий и конструкций и на большом расстоянии из-за сложности подвода лазерного излучения. Отсутствие системы визуального наблюдения за процессом обработки снижает качество обработки.

Заявляемая полезная модель решает задачу создания установки для лазерной обработки, преимущественно многопозиционной обработки материалов и изделий. Технический результат полезной модели заключается в расширении технологических возможностей за счет многопозиционной и дистанционной обработки, обеспечения подвода лазерного излучения к труднодоступным местам и в повышении качества обработки за счет контроля за процессом обработки.

Достижение указанного технического результата обеспечивается тем, что установка для лазерной обработки, содержащая лазер, устройство для разделения лазерного пучка, оптические фокусирующие системы, каждая из которых установлена на выходе соответствующего лазерного пучка из устройства для разделения, дополнительно содержит световоды из

2003/17/86

оптического волокна, каждый из которых снабжен устройствами ввода и вывода лазерного излучения, и системы визуального наблюдения за процессом обработки, причем каждый из световодов с устройствами ввода и вывода излучения расположен между устройством для разделения и фокусирующей системой, а каждое из устройств вывода излучения из световода, фокусирующая система и система визуального наблюдения выполнены в едином корпусе в виде оптической головки.

Предлагаемая полезная модель установки для лазерной обработки обеспечивает многопозиционную обработку крупногабаритных изделий, обработку в труднодоступных местах и на заданном расстоянии. Благодаря этим свойствам, заявляемая установка обладает более высокой производительностью при обработке указанных изделий. Выполнение световодов из оптического волокна обеспечивает дистанционную лазерную обработку изделий на значительных расстояниях от лазера. Разделение лазерного пучка устройством разделения и передача его по многим световодам позволяет выполнять многопозиционную обработку. Выполнение устройства вывода излучения из световода, фокусирующей системы и системы визуального наблюдения в виде оптической головки дает возможность ускорить процесс наведения лазерного излучения и повысить точность наведения на зону предполагаемой обработки, контролировать процесс обработки и его результаты. Применение оптических головок позволяет проводить независимый контроль каждой зоны обработки, что

2003/17/186

повышает качество обработки изделий. Указанные технические преимущества полезной модели обеспечивают создание более универсальной установки вместо нескольких специализированных, что позволяет потребителям экономить средства для приобретения лазерного технологического оборудования.

На фигуре 1 изображена структурная схема установки для лазерной обработки. Установка для лазерной обработки содержит лазер 1, устройство для разделения лазерного пучка 2, световоды из оптического волокна 3, каждый из которых снабжен устройствами для ввода лазерного излучения 4 и вывода излучения 5, поворотные интерференционные зеркала 6, оптические фокусирующие системы 7, системы визуального наблюдения 8. При этом устройство для вывода лазерного излучения 5, поворотное зеркало 6, фокусирующая система 7 и система визуального наблюдения 8 выполнены в едином корпусе в виде оптической головки 9. Устройство для разделения лазерного пучка 2 выполнено из светоделительных оптических элементов 10, например, в виде светоделительных зеркал, последовательно установленных по ходу лазерного излучения. Каждый из элементов 10 оптически сопряжен с соответствующим устройством ввода 4 лазерного излучения в световод 3. Число выходящих из устройства для разделения лазерных пучков определено количеством элементов 10. Каждый из световодов 3 с устройством ввода излучения 4 и устройством вывода 5 расположен между устройством для разделения 2 и фокусирующей системой 7 и оптически сопряжен с последней

203/17/86

с помощью зеркала 6. Число световодов 3 с устройствами 4, 5 оптических головок 9 соответствует числу лазерных пучков, выходящих из устройства для разделения 2. Причем в каждой оптической головке 9 система визуального наблюдения 8 оптически сопряжена с устройством вывода излучения 5 с помощью зеркала 6.

Установка работает следующим образом. Излучение лазера 1 разделяется устройством 2 на пучки. Каждый из пучков поступает через устройство ввода 4 в световод 3, а по нему в оптическую головку 9. В каждой оптической головке лазерное излучение устройством вывода 5 направляется на зеркало 6, а от него на фокусирующую систему 7, и фокусируется последней в зоне обработки. При этом элементы 3,4,5 выполняют функции канала передачи излучения от устройства разделения 2 на оптическую головку 9. С помощью системы визуального наблюдения 8 каждая оптическая головка 9 индивидуально наводится на соответствующую зону обработки. При включении лазера 1 излучение по световодам 3 поступает в головки 9 через устройства вывода 5, зеркала 6 и фокусируется системами 7 на зонах обработки. Благодаря этому производится одновременная многопозиционная обработка изделий. Световоды 3 из оптического волокна позволяют передавать лазерное излучение с минимальными потерями на значительные расстояния. Это обеспечивает возможность дистанционной многопозиционной обработки. При дистанционной обработке лазер как источник излучения может эксплуатироваться в оптимальных для него

203/1186

условиях, а оптические головки - индивидуально использоваться в производственных условиях, что существенно расширяет технологические возможности установок для лазерной обработки.

В качестве фокусирующих систем 7 могут быть использованы моно- и многолинзовые объективы, а в качестве систем визуального наблюдения - бинокулярные системы, проекционные системы с выводом изображения на экран или видеокамеры с выводом изображения на монитор.

2003/17186

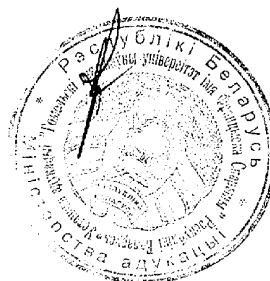
Источники информации:

1. Технологические лазеры: Справочник: В 2 томах. Т. 1: Расчет, проектирование и эксплуатация/ Г.А. Абильситов, В.С. Голубев, В.Г. Гонтарь и др. Под общей ред. Г.А. Абильситова. - М.: Машиностроение, 1991. с. 111.

2. Лазеры в хирургии/ Под ред. О.К. Скобелкина. - М.: Медицина, 1989, с. 19 -21.

3. Патент СССР № 267778, МКИ В23К 27/00. А.А. Чельный. Способ обработки материалов лучом лазера. Оpubл. 21.04.1972 (прототип).

Проректор по научной работе Учреждения
образования «Гомельский государственный
университет имени Франциска Скорины»,
профессор



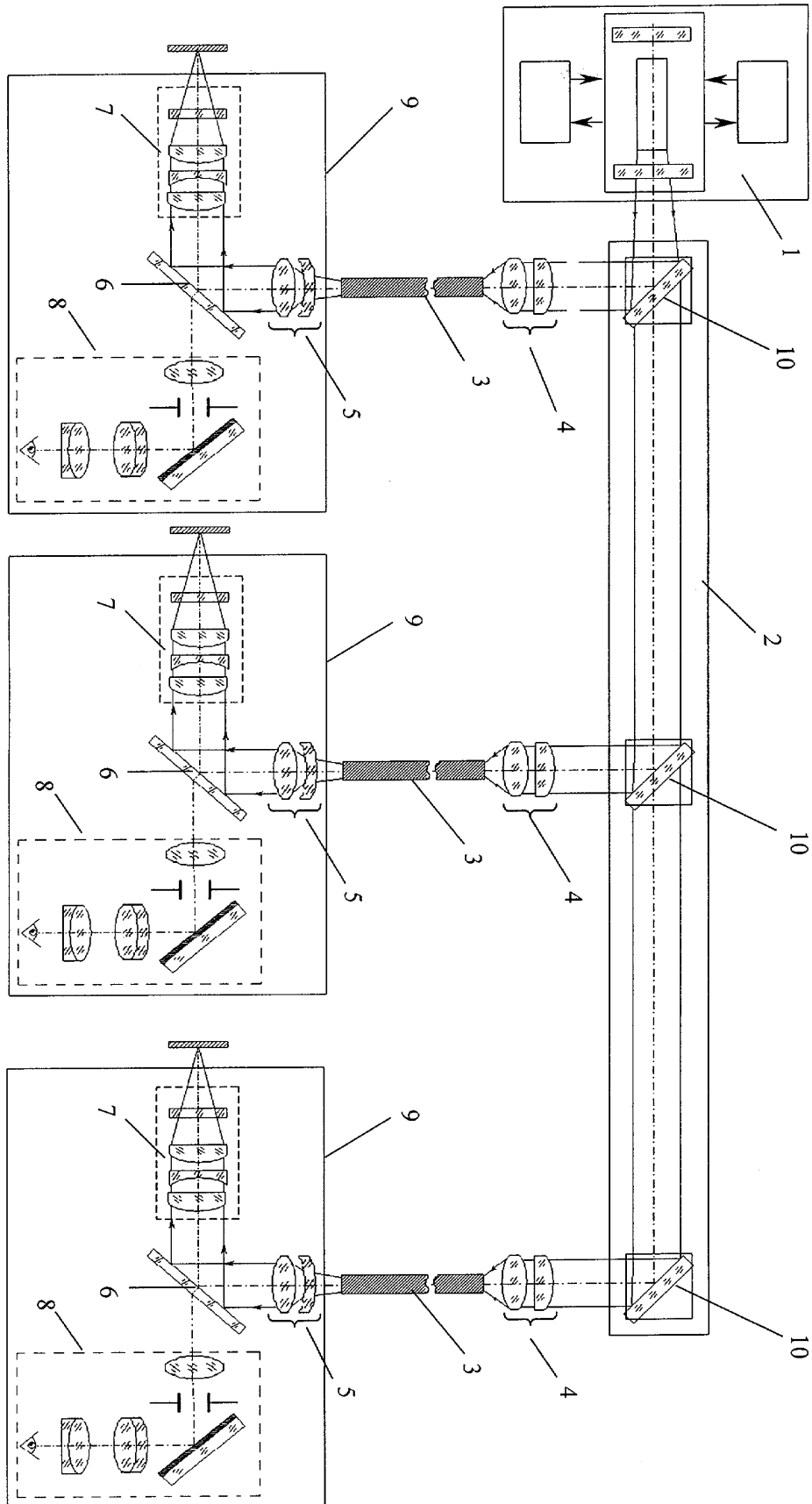
Д.Г. Лин

Заместитель начальника РУП
«558 Авиационный ремонтный завод»



В.И. Круль

Установка для лазерной обработки



Фигура