



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

217 425

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 13 04 79
(21) (PV 2563-79)
(89) 143 383, DD
(32)(31)(33) Právo přednosti od 20 04 78
(WP H 01 S/204 920) DD

(51) Int. Cl.³ H 01 S 3/05

(40) Zveřejněno 28 05 82
(45) Vydáno 01 05 84

(75)
Autor vynálezu

PÖHLER MANFRED dr.,
STAUPENDAHL GIESBERT dr.,
ECHTERMEYER FRITZ dipl.ing.,
HUREK BERTRAM,

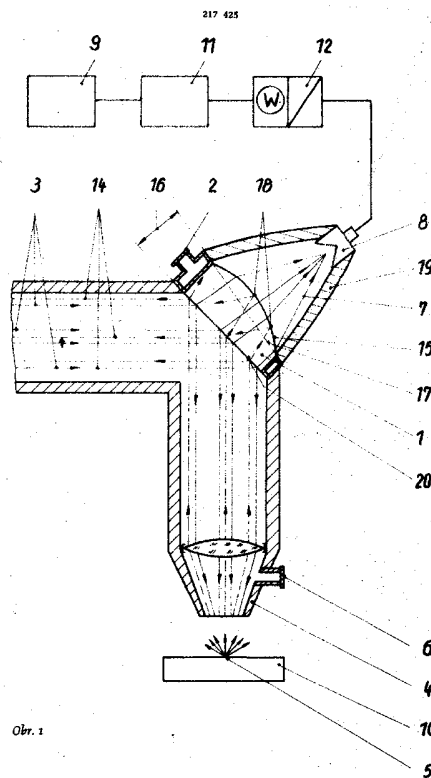
HALLE,
ZEITZ,
HALLE (DD)

(54)

Zařízení pro stabilizaci laserového záření

Vynález se týká zařízení pro stabilizaci laserového záření, převážně při přesném obrábění materiálů.

Cílem vynálezu je snížení výrobních nákladů a technologických nákladů a použití poměrně levných prvků a úkolem vynálezu je provádění dosud oddělených stabilizací jen jednu přesně stanovenou stabilizaci laseru a zmenšení nekontrolovatelné zpětné vazby odraženým zářením a tím i modula-ce výkonu záření. Toto se řeší následující-
cím způsobem. Pro odklon laserového paprsku o úhel od 70° až do 110° vypočítaný, odchylující dělič paprsku 1, vyrobený, například z germania, s úhlem 16 klínu od 8° až do 15° mezi plochým světlo odraže-jícím povrchem 20 a projekční rovinou 17, za kterou je vytvořena lámavá plocha 15, zaručuje bezchybné stanovení měřicího svazku paprsků 7 a vylučuje existenci zpětného záření 14. Signál, stanovený de-
tektorem 8, je proto skutečnou hodnotou regulování.



Obr. 1

НАЗВАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Устройство для стабилизации лазерного излучения

Область применения изобретения

Изобретение касается устройства для стабилизации лазерного излучения, применяемого преимущественно для прецизионной обработки материалов.

Характеристика известных технических решений

Известно, что стабилизация лазерного излучения осуществляется посредством стабильной конструкции системы резонатора, выполняемой преимущественно из материалов с очень низким коэффициентом расширения. Стоимость данных конструкций сравнительно высока, что обусловлено стоимостью материала и большими затратами на изготовление. Стабильная выходная мощность в настоящее время обеспечивается путем отдельной стабилизации процессов, влияющих на выходную мощность лазера, в частности процессов стабилизации тока и напряжения газового разряда, стабилизации температуры охлаждающей жидкости, температуры окружающей среды, длины резонатора и отбора мощности излучения. Качество стабилизации зависит в решающей степени от качества суммы отдельных стабилизаций. При обработке материалов стабильность мощности излучения нарушается в результате вызванной обрабатываемой деталью неконтролируемой обратной связи по излучению. Было обнаружено, что в результате этих обратных связей по излучению возможны модуляции мощности излучения до 50 %, а в связи с этим все принятые меры по стабилизации могут стать неэффективными и свести на нет.

Цель изобретения

Цель изобретения заключается в том, чтобы создать устройство для измерения и стабилизации для лазерного излучения, стоимость изготовления которого не высока и которое гарантирует постоянное качество обработки материалов с низкими затратами труда и времени.

Задача изобретения заключается в том, чтобы свести необходимые до сих пор многочисленные отдельные стабилизации к одной стабилизации, устранить неконтролируемую обратную связь излучения, точно определять и снизить модуляции мощности излучения. Задача решается тем, что у лазера устанавливается отклоняющий делитель луча из материала пропускающего излучение, который с одной стороны является отклоняющим зеркалом, а с другой стороны - отображающим делителем луча. Плоская поверхность отклоняющего делителя лучше просветленная большим коэффициентом отражения. Напротив плоской просветленной отражающей поверхности отклоняющего делителя луча установлен детектор, подключенный к измерительному прибору и преобразователю. контур регулирования замкнут через устройство сравнения заданного и фактического значений, блок питания лазера и лазер. Излучение лазера отражается от плоской просветленной отражающей поверхности отклоняющего делителя луча и фокусируется фокусирующей линзой на обрабатываемую деталь. Проходящая через отклоняющий делитель луча часть излучения отображается без оптических искажений на детекторах для измерения. Зарегистрированный преобразователями сигнал известным способом вводится в устройство сравнения в качестве фактического значения и сравнивается с заданным значением, причем сигнал разности между заданным и фактическим значениями подается в блок питания лазера, который подрегулирует мощность лазера предпочтительно по току разряда.

Было обнаружено, что во время обработки лазером значительная часть лазерного излучения отражается от детали таким образом, что это обратное излучение неконтролируемо попадает в резонатор лазера и тем самым модулирует выходное излучение. В отличие от известного уровня техники часть обратного излучения, проникающая в отклоняющий делитель луча, благодаря установке отклоняющего делителя луча не отображается на детекторе, так как угол клина отклоняющего делителя луча выбран так, что это обратное излучение полностью отражается от отображающей поверхности. Тем самым измерительный сигнал больше не искажается обратным излу-

чением, а получается верное фактическое значение регулировки.

Пример осуществления изобретения

Изобретение поясняется подробнее на следующем примере.

На прилагаемых чертежах показаны:

Фиг. 1.: разрез через отклоняющий делитель луча согласно изобретению

Фиг. 2.: схематическое изображение устройства согласно изобретению для стабилизации лазерного излучения.

У лазера 13 расположен отклоняющий делитель луча I из прозрачного для излучения материала, например германия. Отклоняющий делитель луча I служит с одной стороны отклоняющим зеркалом, а с другой стороны - отображающим делителем луча. Плоская, обращенная к лазерному лучу 3 отражающая поверхность 20 отклоняющего делителя луча I - просветленная с большим коэффициентом отражения. Напротив плоской просветленной отражающей поверхности 20 отклоняющего делителя луча I находится под углом клина 16 проекционная плоскость 17, образованная отображающей поверхностью 15. За отображающей поверхностью 15 в кожух 19 встроен детектор 8. Контур регулирования замкнут через детектор 8, преобразователь 12, устройство сравнения заданного значения с фактическим 11, блок питания лазера 9 и лазер. Излучаемый лазером 13 лазерный луч 3 отражается от плоской просветленной отражающей поверхности 20 отклоняющего делителя луча I и фокусируется известным фокусирующим устройством на обрабатываемую деталь 10. Проходящее через отклоняющий делитель луча I часть лазерного луча 3 поступает в качестве измерительного лазерного луча 7 в детектор 8. Измерительный лазерный луч попадает без оптических искажений в детектор 8. Там же оптический сигнал преобразуется в электрический, регистрируется известным способом в преобразователе 12 и, поступает в качестве фактического значения в устройство сравнения заданного и фактического значений II, сравнивается с заданным значением, причем сигнал разности между заданным и фактическим значением подается в блок

питания 9 лазера, который подрегулирует предпочтительно по току разряда выходную мощность лазера.

Было обнаружено, что во время обработки лазером значительная часть лазерного луча 3 отражается от детали 10 таким образом, что это обратное излучение 4 неконтролируемо проникает в лазер 13, модулируя выходной лазерный луч 3. Благодаря применению отклоняющего делителя луча 1, изготовленного например из германия, для отклонения лазерного луча на угол от 70° до 110° с углом клина 16 от 8° до 15° часть обратного излучения 14, проникающая в отклоняющий делитель луча 1, вследствие полного отражения 18 от отображающей поверхности 15 уже не поступает в детектор 8. Таким образом, измерительный лазерный луч 7 больше не искажается, а получается верное фактическое значение регулировки. Необходимые до сих пор многочисленные отдельные стабилизации благодаря устройству согласно изобретению сводятся к одной стабилизации. Неконтролируемая обратная связь по излучению значительно снижается для всех времен выше времени регулирования, которые поэтому могут быть точно определены. Таким образом можно подавлять модуляцию мощности излучения выходного лазерного луча 13. Стоимость на изготовление снижается по сравнению с известными до сих пор решениями благодаря применению значительно дешевых элементов. Во время обработки детали 10 нет нужды в проведении стабилизации, связанной с большими затратами времени и труда, так что можно обеспечить постоянное высокое качество при обработке материала.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Устройство для стабилизации лазерного излучения, в частности для прецизионной обработки материала, с применением отклоняющего делителя луча из материала, прозрачного для излучения, и системы регулирования с помощью блока питания лазера через детектор, преобразователь и устройства сравнения заданного значения с фактическим, отличающееся тем, что изготовленный предпочтительно из германия отклоняющий делитель луча (1) для отклонения лазерного луча на угол от 70° до 110° имеет угол клина (16) от 8° до 15° между проекционной плоскостью (17), образованной отображающей поверхностью (15), и плоской просветленной отражающей поверхностью (20), причем детектор (8) расположен за отображающей поверхностью (15) в кожухе (19).

Приложение: чертежи на 2 листах.

АННОТАЦИЯ

Изобретение касается устройства для стабилизации лазерного излучения, преимущественно при прецизионной обработке материалов.

Цель изобретения - снижение затрат на изготовление и технологических затрат и применение сравнительно дешевых элементов - и задача изобретения - сведение до сих пор отдельных стабилизаций к одной точно определенной стабилизации лазера и уменьшение неконтролируемой обратной связи по излучению и тем самым модуляции мощности излучения - решается следующим образом:

Рассчитанный для отклонения лазерного луча на угол от 70° до 110° отклоняющий делитель луча I, изготовленный, например, из германия, с углом клина I6 от 8° до 15° между плоской просветленной отражающей поверхностью 20 и проекционной плоскостью I7, образованной отображающей поверхностью I5, гарантирует безошибочное определение измерительного луча 7 несмотря на существование обратного излучения I4. Сигнал, определенный детектором 8, является поэтому фактическим значением регулирования.

- Фиг. I. -

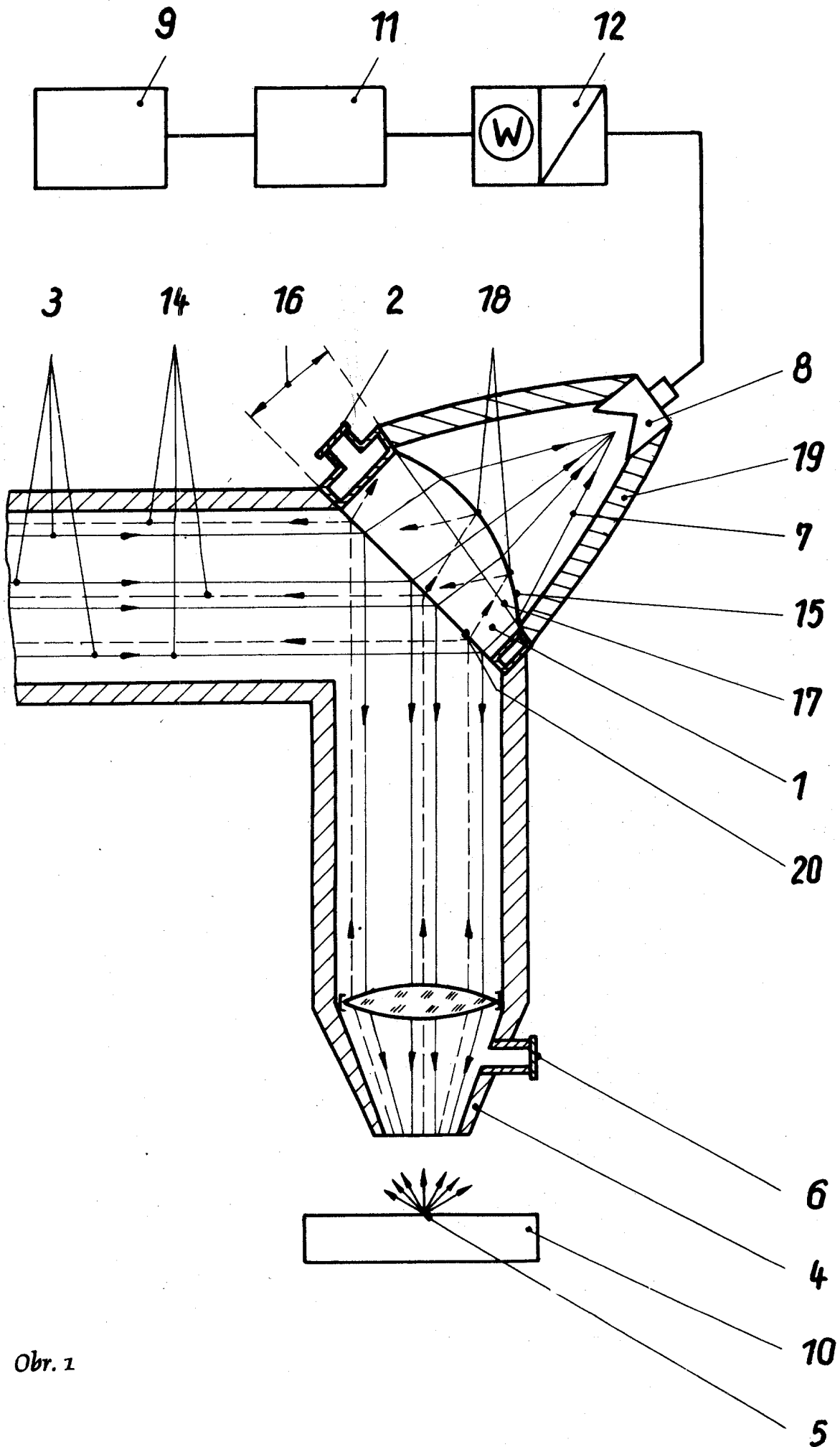
217 425

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

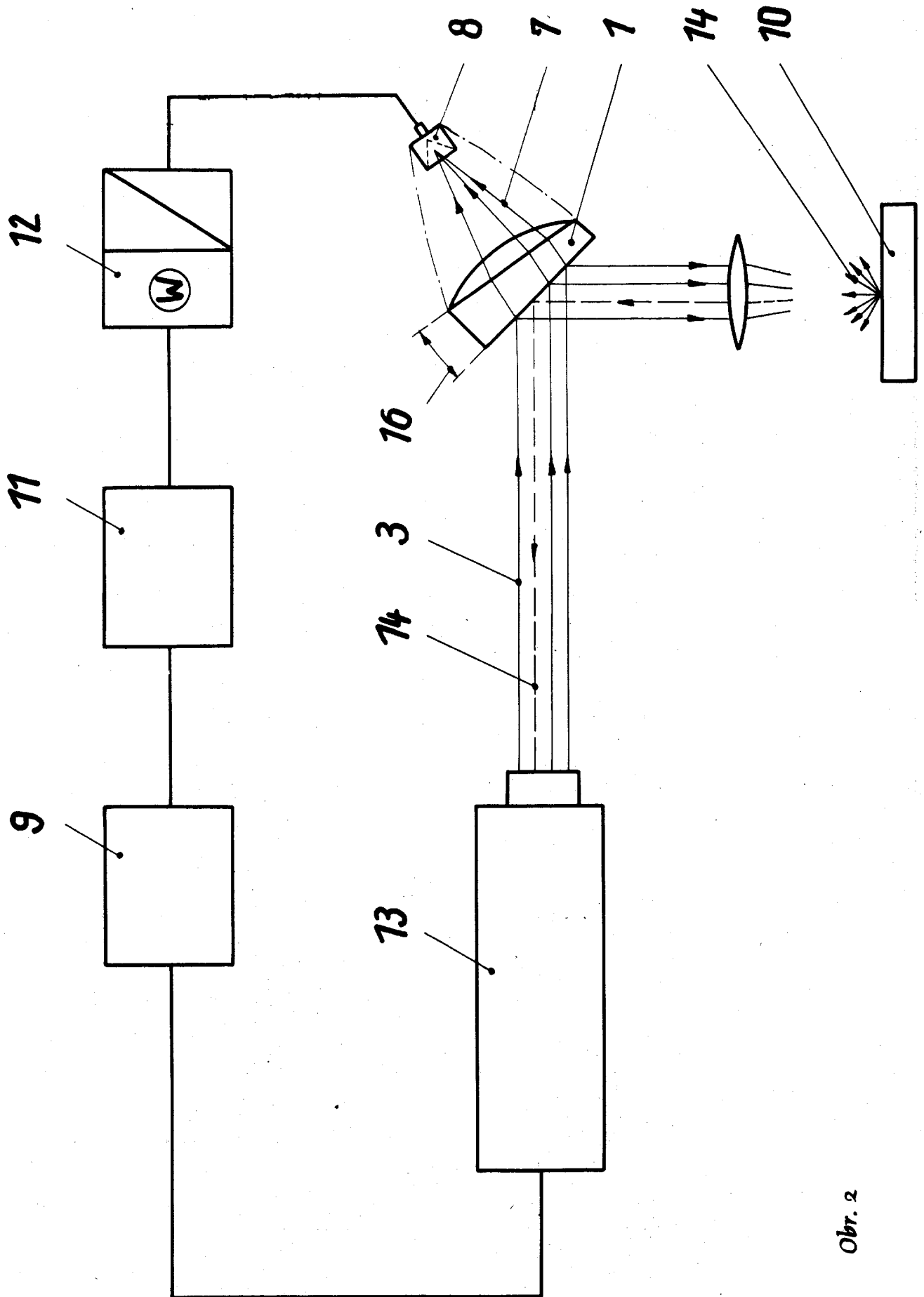
Zařízení pro stabilizaci laserového záření, zejména pro přesné obrábění materiálu, s použitím odchylujícího děliče paprsku z materiálu, průzračného pro záření a systému regulování pomocí napájecího bloku laseru přes detektor, měnič a zařízení pro porovnávání zadané hodnoty se skutečnou hodnotou, vyznačující se tím, že odchylující dělič paprsku (1) vyrobený převážně z germania pro odchýlení laserového paprsku o úhel od 70° až do 110° má úhel (16) klínu mezi projekční rovinou (17), za kterou je vytvořena lámavá plocha (15), a plochým světlo odrážejícím povrchem (20) od 8° až do 15° , přičemž detektor (8) je umístěn za lámavou plochou (15) v krytu (19).

Uznáno vynálezem na základě výsledků expertizy, provedené Úřadem pro vynálezectví a patentnictví, Berlín, DD

2 výkresy



Obr. 1



Obr. 2