



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

000080
95 34
А.Б.Н. 19 95 34
для служебного пользования экз. 1

(19) SU (11) 1588234 A1

(51) 6 H 01 S 3/10

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГКНТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

2

(21) 4382357/31-25

(22) 25.02 88

(71) Институт физики АН УССР

(72) В.И.Кравченко и Ю.Н.Пархоменко

(53) 621.375.8 (088.8)

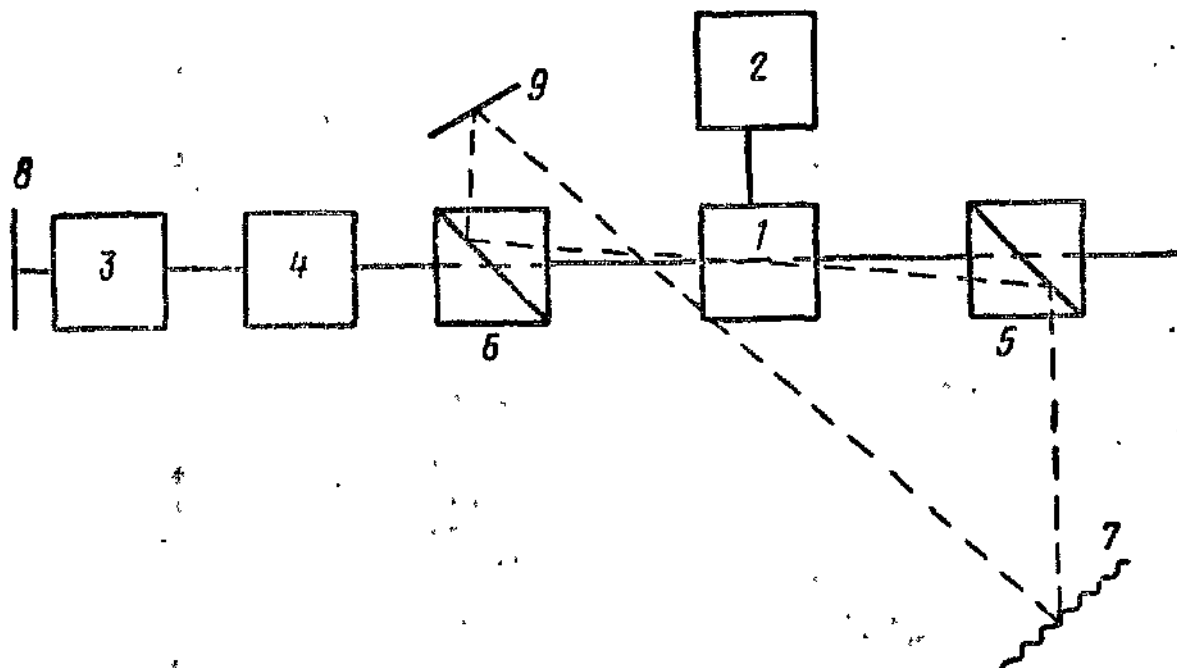
(56) Анохов С.П. и др. Перестраиваемые лазеры. - М.: Радио и связь, 1982, с. 191.

Кравченко В.И., Таранов В.В. Эффект размножения спектральных компонент многочастотной генерации импульсного перестраиваемого лазера. - Письма в ЖТФ, т. 12, в. 22, 1982, с. 1381.

(54) ПЕРЕСТРАИВАЕМЫЙ ЛАЗЕР

(57) Изобретение относится к перестраиваемым по длине волны лазерам, лазерным спектрометрам и измерительным лазерным комплексам. Целью изобретения является увеличение КПД лазера и устранение пара-

зитных оптических компонент. В лазер, содержащий активную среду 3 и резонатор, включающий в себя автоколлимационную дифракционную решетку 7 и акустооптический дефлектор 1, работающий в режиме анизотропной дифракции, введены две поляризационные призмы 5, 6, первая из которых установлена между активной средой и дефлектором, а вторая - между дефлектором и решеткой. При этом дефлектор 1, призма 5, решетка 7, зеркало 9 и призма 6 оптически последовательно связаны между собой, коэффициенты углового расширения лучей, распространяющихся от дефлектора к решетке через призму 5 и 6 равны, а углы падения этих лучей на решетку равны между собой по величине и противоположны по знаку. 1 ил.



(19) SU (11) 1588234 A1

Изобретение относится к квантовой электронике и, в частности, к перестраиваемым по длине лазерам, лазерным спектрометрам и измерительным лазерным комплексам на основе перестраиваемых лазеров.

Цель изобретения - увеличение КПД лазера и устранение паразитных оптических компонент.

На чертеже показана оптическая схема предлагаемого лазера.

Лазер состоит из акустооптического дефлектора 1, блока 2 управления дефлектором, активной среды 3, расширителя 4 пучка поляризационных призм 5, 6, дифракционной решетки 7, зеркал 8 и 9

Лазер работает следующим образом.

На пьезопреобразователь акустического дефлектора 1 с блока 2 управления подается высокочастотный сигнал, и в звукопроводе дефлектора возбуждается звуковая волна. После этого активная среда 3 переводится в возбужденное состояние, что сопровождается спонтанным излучением фотонов со всеми возможными поляризациями и длинами волн из диапазона линии люминесценции активной среды. Часть фотонов распространяется в направлении расширителя 4. Затем они попадают в поляризационную призму 6, где в направлении дефлектора проходит пучок фотонов с поляризацией, соответствующей необыкновенной волне в материале дефлектора. Попадая в дефлектор, пучок дифрагирует на звуковой решетке. Часть энергии, пропорциональная некоторому коэффициенту T_0 , проходит без дифракции в нулевой порядок, поляризация которого совпадает с поляризацией падающей волны. Другая часть энергии после дифракции отклоняется и имеет значение, пропорциональное дифракционной эффективности дефлектора T_1 . Оба пучка попадают в поляризационную призму 5, где в направлении решетки 7 (второй канал поляризационной призмы) отклоняется дифрагированная волна. Нулевой порядок выводится из резонатора. На решетке фотоны разных длин волн дифрагируют под различными углами. В обратном направлении будут распространяться фотоны с некоторой длиной волны λ_1 с эффективностью, пропорциональной коэффициенту отражения $R-1$. В поляризационной призме 5 эти фотоны опять направляются к дефлектору 1, где часть T_1R-1T_0 попадает в нулевой порядок дифракции, а $R-1T_1^2$ - в дифрагированную волну. Проходя призму 6, пучок нулевого порядка отклоняется из резонатора, а дифрагированный пучок

направляется вновь к активной среде 3 и после отражения от зеркала 8 возвращается в активную среду, создавая обратную связь для фотонов с поляризацией, соответствующей поляризации необыкновенной волны в материале дефлекторов, и длиной волны λ_1 . В результате этого осуществляется генерация лазера с длиной волны λ_1 .

Часть излучения, попадая на решетку 7, проходит в нулевой порядок решетки с эффективностью R_0T_1 , затем попадает в призму 6 и проходит к дефлектору 1, так как его поляризация совпадает с поляризацией обыкновенной волны в материале дефлектора. Направление этого излучения противоположно направлению нулевого порядка волны, распространяющейся от решетки в активной среде. Поэтому часть энергии $T_1R_0T_0$ проходит без дифракции вновь к решетке, а часть с эффективностью $T_1^2R_0$ после дифракции изменяет поляризацию и через призму 6 выводится из резонатора. Энергия нулевого порядка, возникающего при дифракции на звуковой решетке волны, распространяющейся в направлении к активной среде, как уже отмечалось выше, с эффективностью T_1R-1T_0 отклоняется в поляризационной призме 6 к решетке 7, где часть $T_1R-1T_0R_1$ отражается и опять попадает в дефлектор 1. Другая часть этой волны $T_1T_0R-1R_0$ проходит в нулевой порядок решетки в направлении призмы 5 и также попадает к дефлектору 1, но только с другой стороны. В дальнейшем эти волны распределяются по каналам аналогично описанному.

Таким образом, энергия всех указанных волн используется как полезная: либо выводится из резонатора через первый канал призмы 5 с неизменным направлением при перестройке, либо возвращается к решетке 7, т.е. вновь используется для обратной связи.

Для перестройки длины волны необходимо изменить частоту высокочастотного сигнала в блоке 2 управления. При этом изменяется длина волны звуковой решетки в дефлекторе 1, следовательно, угол падения волны на решетку 7, как после призмы 5, так и после призмы 6.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Перестраиваемый лазер, содержащий активную среду и резонатор, включающий автоколлимационную решетку и акустооптический дефлектор в режиме анизотропной дифракции, установленный так, что плоскость изменения угла дифракции в дефлекторе совпадает с плоскостью дисперсии решетки, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что, с целью увеличения КПД лазера и устране-

ния паразитных оптических компонент, в резонаторе дополнительно установлены две поляризационные призмы, расщепляющие падающее излучение на два канала, причем поляризация пучка первого канала каждой призмы ортогональна поляризации дифрагированного в дефлекторе пучка, а поляризация пучка второго канала каждой призмы совпадает с поляризацией дифрагированного пучка, первая призма расположена между активной средой и дефлектором, вторая призма — между дефлектором и решеткой, первый канал вто-

5

10

рой призмы является выходным, а решетка установлена на пути пучков вторых каналов обеих призм в области их перекрытия таким образом, что углы падения пучков от разных призм равны по модулю, но противоположны по знаку, при этом коэффициент углового увеличения пучка, прошедшего участок второго канала первой призмы от решетки к первой призме, участок резонатора между первой и второй призмами, включающий дефлектор, и участок второго канала второй призмы между призмой и решеткой, равен единице.

Редактор Г. Бельская

Составитель О. Наний
Техред М.Моргентал

Корректор М. Самборская

Заказ 2741/ДСП

Тираж 287

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 101

