



Лазер, содержащий герметичный наполненный газом корпус (1), на противоположных стенках (1а, 1в) которого закреплены зеркала (2,3), сфокусированные вдоль оптической оси ( $O_I-O_I$ ) лазерной резонаторной полости (4), образованной между зеркалами (2,3). В корпусе (1) установлены средство для перемещения газа по замкнутому контуру через лазерную резонаторную полость в направлении, перпендикулярном ее оптической оси ( $O_I-O_I$ ), средство для создания в лазерной резонаторной полости (4) электрического разряда и теплообменник для охлаждения газа. Средство для перемещения газа и теплообменник для охлаждения газа представляют собой единый узел (5), содержащий полый вал (6), на котором коаксиально закреплены диски (7), установленные с зазором один относительно другого, и полость (8) которого сообщена с системой перемещения через нее хладагента.

#### ИСКЛЮЧИТЕЛЬНО ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ИНФОРМАЦИИ

Коды, используемые для обозначения стран-членов РСТ на титульных листах брошюр, в которых публикуются международные заявки в соответствии с РСТ.

AT	Австрия	ES	Испания	MG	Мадагаскар
AU	Австралия	FI	Финляндия	MN	Монголия
BB	Барбадос	FR	Франция	ML	Мали
BE	Бельгия	GA	Габон	MR	Мавритания
BF	Буркина Фасо	GB	Великобритания	MW	Малави
BG	Болгария	GN	Гвинея	NL	Нидерланды
BJ	Бенин	GR	Греция	NO	Норвегия
BR	Бразилия	HU	Венгрия	PL	Польша
CA	Канада	IT	Италия	RO	Румыния
CF	Центральноафриканская Республика	JP	Япония	SD	Судан
CG	Конго	KP	Корейская Народно-Демократическая Республика	SE	Швеция
CH	Швейцария	KR	Корейская Республика	SN	Сенегал
CI	Кот д'Ивуар	LI	Лихтенштейн	SU	Советский Союз
CM	Камерун	LK	Шри Ланка	TD	Чад
DE	Германия	LU	Люксембург	TG	Того
DK	Дания	MC	Монако	US	Соединённые Штаты Америки

## ПРОТОЧНЫЙ ГАЗОВЫЙ ЛАЗЕР

## Область техники

Настоящее изобретение относится к области лазерной техники, а более точно - к проточному газовому лазеру.

5

## Предшествующий уровень техники

Практика использования лазеров в промышленности показала, что одними из главных требований, предъявляемых к конструкциям современных лазеров, являются простота его конструкции и технологии его изготовления, минимальные габариты и вес в совокупности с высоким коэффициентом полезного действия лазера и качеством лазерного излучения.

10

Известен проточный газовый лазер (US, А, 4058778), содержащий герметичный наполненный газом корпус, на противоположных стенках которого закреплены зеркала, сфокусированные вдоль оптической оси лазерной резонаторной полости, образованной между зеркалами. В корпусе установлено средство для перемещения газа по замкнутому контуру через лазерную резонаторную полость в направлении, перпендикулярном ее оптической оси. Это средство представляет собой осевой вентилятор. Кроме того, в корпусе установлены средства для создания в лазерной резонаторной полости электрического разряда, поперечного оптической оси лазерной резонаторной полости и направления перемещения газа в ней, и теплообменник для охлаждения газа, нагретого в области электрического разряда.

15

20

25

Одним из основных недостатков такого проточного газового лазера является сложность его конструкции, обусловленная тем, что использование в качестве средства для перемещения газа по замкнутому контуру осевого вентилятора, создающего на выходе газовый поток, форма поперечного сечения которого значительно отличается от формы проточной части лазерной резонаторной полости и области возбуждающего электрического разряда, приводит к необходимости преобразования формы поперечного сечения газового потока предназначенными для этой цели элементами конструкции лазера, такими, например, как диффузоры, конфузоры и поворотные колена.

30

35

- 2 -

Следующими недостатками известного проточного газового лазера являются большие габаритные размеры и большой вес конструкции из-за наличия в корпусе стационарного теплообменника, предназначенного для охлаждения нагретого в области электрического разряда газа.

Кроме того, такой проточный газовый лазер имеет невысокий коэффициент полезного действия и низкое качество лазерного излучения, обусловленные неоднородностью возбуждения газа электрическим разрядом в области лазерной резонаторной полости. Эта неоднородность вызвана неравномерностью скоростей и, следовательно, плотностью газа в различных точках области возбуждающего электрического разряда.

Сложные пространственные преобразования формы сечения газового потока, создаваемого, в частности, осевым вентилятором, значительно усложняют процесс создания высококачественного течения и требуют применения специальных выравнивающих поля скоростей газа средств, таких как диффлекторы, сетки, хонейкомбы и других, устанавливаемых перед областью возбуждающего электрического разряда. Эти средства создают для потока газа большие гидравлические сопротивления, требующие повышения напорных характеристик осевого вентилятора, другими словами увеличения непроизводительных затрат энергии. Таким же сопротивлением, снижающим значение коэффициента полезного действия лазера, является стационарный теплообменник, установленный в корпусе проточного газового лазера.

Попытки устранить вышеописанные недостатки привели к созданию проточного газового лазера (US, A, 4099143), содержащего герметичный наполненный газом корпус, на противоположных стенках которого закреплены зеркала, съюстированные вдоль оптической оси лазерной резонаторной полости, образованной между зеркалами; установленные в корпусе средство для перемещения газа по замкнутому контуру через лазерную резонаторную полость в направлении, перпендикулярном ее оптической оси, средство для создания в лазерной резонаторной полости электрического

- 3 -

разряда, поперечного оптической оси лазерной резонаторной полости и направлению перемещения газа в лазерной резонаторной полости, и теплообменник для охлаждения газа.

Средство для перемещения газа представляет собой диаметральный вентилятор, длина ротора которого приблизительно равна длине лазерной резонаторной полости и области возбуждающего электрического разряда. Средство для создания в лазерной резонаторной полости электрического разряда представляет собой систему электродов, охватывающих лазерную резонаторную полость. Теплообменник для охлаждения нагретого в лазерной резонаторной полости газа размещен стационарно в корпусе по ходу газового потока за лазерной резонаторной полостью перед входом в область всасывания диаметрального вентилятора.

Использование в таком проточном газовом лазере диаметрального вентилятора позволяет упростить конструкцию лазера и уменьшить его вес и габариты, благодаря тому, что на выходе диаметрального вентилятора создается газовый поток, длина поперечного сечения которого равна длине сечения проточной части лазерной резонаторной полости и длине области возбуждающего электрического разряда. Это позволяет отказаться от использования в конструкции лазера элементов, предназначенных для преобразования формы поперечного сечения газового потока в одном направлении.

Однако наличие в корпусе проточного газового лазера стационарного теплообменника, занимающего большую часть его объема, делает габариты и вес конструкции лазера большими. Кроме того, теплообменник создает большое гидравлическое сопротивление для газового потока, что приводит к необходимости повышения напорных характеристик вентилятора, другими словами, увеличения производительных затрат энергии и снижения коэффициента полезного действия лазера.

Кроме того, как показала практика использования диаметрального вентилятора с большой длиной ротора, не-

- 4 -

большие изменения условий входа газового потока в ротор и изменения условий выхода газового потока из него в различных участках ротора вдоль его длины приводят к соответствующему изменению давлений во внутрироторной полости, сопровождающемуся перетеканием газа вдоль оси ротора в полости последнего. Это, в свою очередь, приводит к неравномерности поля скоростей газового потока на выходе из вентилятора вдоль оси ротора. Такая неравномерность поля скоростей обуславливает неоднородность возбуждения газа электрическим разрядом в области лазерной резонаторной полости. Это снижает качество лазерного излучения и коэффициент полезного действия лазера.

#### Раскрытие изобретения

В основу изобретения положена задача создать такой проточный газовый лазер, в котором компоновка средства для перемещения газа и теплообменника для охлаждения газа позволили бы уменьшить габаритные размеры и вес лазера при повышении его коэффициента полезного действия.

Эта задача решается тем, что в проточном газовом лазере, содержащем герметичный наполненный газом корпус, на противоположных стенках которого закреплены зеркала, съюстированные вдоль оптической оси лазерной резонаторной полости, образованной между зеркалами; установленные в корпусе средство для перемещения газа по замкнутому контуру через лазерную резонаторную полость в направлении, перпендикулярном ее оптической оси, средство для создания в лазерной резонаторной полости электрического разряда, поперечного оптической оси лазерной резонаторной полости и направлению перемещения газа в лазерной резонаторной полости, и теплообменник для охлаждения газа, согласно изобретению, средство для перемещения газа и теплообменник для его охлаждения представляют собой единый узел.

Целесообразно, чтобы единый узел содержал бы общий вал, на котором коаксиально закреплены диски, установленные с зазором один относительно другого и полость которого сообщена с системой перемещения через нее хлад-

- 5 -

агента.

5 За счёт выполнения средства для перемещения газа и теплообменника для его охлаждения в виде единого узла мы уменьшаем габаритные размеры и вес проточного газового лазера, так как в такой его конструкции теплообменник для охлаждения газа не требует для своего размещения отдельного объема в корпусе лазера.

10 Кроме того, за счёт такого конструктивного исполнения теплообменник для охлаждения газа не создает гидравлическое сопротивление потоку газа, так как в этом случае теплообменник сам инициирует движение газа по замкнутому контуру в полости лазера. В результате этого исключаются непроизводительные затраты энергии на  
15 перемещение газа, что приводит к повышению коэффициента полезного действия лазера.

20 Необходимо отметить, что выполнение единого узла вышеописанным образом исключает перетекание газа вдоль оси ротора во внутрироторной полости. Это обусловлено тем, что каждый из дисков является преградой для осевого перетекания газа. Это обеспечивает равномерность поля скоростей газового потока вдоль оси вала на выходе  
25 средства для перемещения газа, что приводит к равномерности возбуждения газа электрическим разрядом в области лазерной резонаторной полости, повышению качества лазерного излучения и к повышению коэффициента полезного действия.

30 Не менее целесообразно, чтобы на кромках дисков были бы закреплены лопатки, продольные кромки которых были бы параллельны оси вала.

Целесообразно, чтобы боковые поверхности дисков были бы рифлеными.

35 Не менее целесообразно диски выполнить таким образом, чтобы развертка сечения каждого из дисков цилиндрической поверхностью, ось которой совпадает с осью вала, представляла бы собой зигзагообразную линию.

Целесообразно, чтобы каждый из дисков был смещен относительно соседнего диска в окружном относительно оси

- 6 -

вала направлении на половину шага зигзагообразной линии.

#### Краткое описание чертежей

5           Преимущества изобретения станут более понятны из следующего конкретного примера его осуществления и чертежей, на которых:

          фиг.1 изображает продольный разрез проточного газового лазера, согласно изобретению;

10           фиг.2 - разрез I-I на фиг.1, в увеличенном масштабе;

          фиг.3 - место III на фиг.1, в увеличенном масштабе;

          фиг.4 - поперечный разрез проточного газового лазера, согласно изобретению, другой вариант выполнения;

15           фиг.5 - поперечный разрез, проточного газового лазера, согласно изобретению, еще один вариант выполнения;

          фиг.6 - развертка сечения VI-VI дисков цилиндрической поверхностью, ось которой совпадает с осью вала, на фиг.5.

#### Лучший вариант осуществления изобретения

          Предлагаемый проточный газовый лазер, используемый, например, для промышленной резки, сварки и термообработки различных материалов, содержит герметичный  
25           наполненный газом корпус I (фиг.1), на противоположных стенках Ia, Ib которого закреплены зеркала 2 и 3. Зеркало 3 выполнено полупрозрачным. Зеркало 2 и 3 съюстированы вдоль оптической оси  $O_I-O_I$  лазерной резонаторной полости 4, образованной между зеркалами 2, 3. В  
30           корпусе I (фиг.2) установлены средство для перемещения газа по замкнутому контуру через лазерную резонаторную полость 4 в направлении A, перпендикулярном ее оптической оси  $O_I-O_I$ , и теплообменник для охлаждения газа, выполненные в виде единого узла 5, содержащего полый  
35           вал 6, на котором коаксиально закреплены диски 7 (фиг. I), установленные с зазором B (фиг.3) один относительно другого и полость 8 (фиг.1) которого сообщена с системой (на чертеже не показана) перемещения через полость

- 7 -

8 хладагента, который подается трубкой 9, размещенной в этой плоскости 8 вдоль оси  $O_2-O_2$  вала 6. Трубка 9 установлена в полости 8 вала 6 посредством шайб 10 с отверстиями 11 (фиг.2). Для выхода хладагента предусмотрено кольцевое отверстие 11а (фиг.1) в одном из концов 6а вала 6. Другой конец 6в вала 6 кинематически соединен с двигателем 12 посредством муфты 13. Для обеспечения величины зазора В (фиг.3) между соседними дисками 7 на валу 6 установлены кольца 14. Кроме того, в корпусе I установлено средство 15 (фиг.2) для создания в лазерной резонаторной полости 4 электрического разряда, поперечного оптической оси  $O_1-O_1$  лазерной резонаторной полости 4 и направлению А перемещения газа в лазерной резонаторной полости 4. Это средство 15 содержит выполненный в виде трубки катод 16, установленный в корпусе I посредством изоляторов 17 (фиг.1), и анод 18 с изолятором 18а. Катод 16 и анод 18 имеет соответственно полости 19 (фиг.2) и 20 для подачи в них хладагента. Катод 16 и анод 18 соединены с внешним источником (на чертеже не показан) электрического питания. Между катодом 16 и дисками 7 вдоль оси  $O_2-O_2$  вала 6 установлена перегородка 21 из изоляционного материала, предназначенная для уменьшения перетекания газа из области 22 нагнетания в область 23 всасывания мимо лазерной резонаторной полости 4.

Этот проточный газовый лазер работает следующим образом. При включении двигателя 12 вал 6 с дисками 7 вращается в корпусе I в направлении, указанном стрелкой С. В результате этого за счёт сил вязкостного трения в пограничных слоях у боковых поверхностей дисков 7 газ начинает двигаться по замкнутому контуру из области 23 всасывания в область 22 нагнетания и поступает в лазерную резонаторную полость 4. Далее подают напряжение на катод 16 и анод 18, в результате чего между ними возникает электрический разряд, обеспечивающий возбуждение протекающего в лазерной резонаторной полости 4 газа. Катод 16 и анод 18 охлаждаются протекающим в их полостях

- 8 -

19 и 20 хладагентом. В лазерной резонаторной полости 4 происходит накопление и вывод выпущенного электромагнитного излучения через полупрозрачное зеркало 3. Это  
5 сопровождается нагреванием газа электрическим разрядом. Нагретый электрическим разрядом в лазерной резонаторной полости 4 газ поступает в зазоры В между дисками 7, где происходит теплопередача от газа через диски 7 и вал 6 к хладагенту, поступающему через трубку 9 в полость 8  
10 вала 6, из которой хладагент вытекает через отверстия II шайб 10 и отверстие IIа в конце 6а вала 6. Охлажденный в зазорах В между дисками 7 газ поступает в область 22 нагнетания, из которой вновь перемещается в лазерную резонаторную полость 4.

15 С целью увеличения выходной мощности излучения лазера в его конструкции можно предусмотреть установку двух, как показано на фиг.4, или более, например, четырех, как показано на фиг.5, узлов 5, каждый из которых представляет собой средство для перемещения газа и теплообменник для его охлаждения. Соответственно увеличивается количество средств 15 для создания в лазерных  
20 резонаторных полостях 4 электрического разряда, а именно в лазере с двумя узлами 5 их два, а в лазере с четырьмя узлами 5 их четыре, и увеличивается суммарная  
25 длина лазерных резонаторных полостей 4.

Кроме того, повышение максимальной мощности лазерного излучения достигают за счёт повышения расходно-напорных характеристик средства для перемещения газа. Это обеспечивается тем, что на кромках дисков 7 (фиг.  
30 4) закрепляют лопасти 24, продольные кромки 24а которых параллельны оси  $O_2-O_2$  вала 6. Эта же цель достигается тем, что боковые поверхности дисков 7 (фиг.6) выполнены рифлеными. Эффект усиливается, если развертка сечения каждого из дисков 7 цилиндрической поверхностью, ось  $O_3-O_3$  которой совпадает с осью  $O_2-O_2$  вала 6,  
35 представляет собой зигзагообразную линию. Кроме того, эффект усиливается, если каждый из таким образом выполненных дисков 7 смещен относительно соседнего диска 7

- 9 -

в окружном, относительно оси  $O_2-O_2$  вала 6, направлении на половину шага  $\dagger$  зигзагообразной линии.

Проточные газовые лазеры с двумя или более узлами 5 5 работают аналогично проточному газовому лазеру с одним узлом 5.

#### Промышленная применимость

Наиболее успешно настоящее изобретение может быть использовано при создании промышленных лазеров для осуществления сварки, резки, термической обработки различных материалов с помощью лазерного луча.

- 10 -

## ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

5 I. Проточный газовый лазер, содержащий герметичный наполненный газом корпус (I), на противоположных стенках (Ia, Ib) которого закреплены зеркала (2, 3), съюстированные вдоль оптической оси ( $O_I-O_I$ ) лазерной резонаторной полости (4), образованной между зеркалами (2, 3); установленные в корпусе (I) средство для перемещения газа по замкнутому контуру через лазерную резонаторную полость (4) в направлении (A), перпендикулярном ее оптической оси ( $O_I-O_I$ ), средство (I5) для создания в лазерной резонаторной полости (4) электрического разряда, поперечного оптической оси ( $O_I-O_I$ ) лазерной резонаторной полости (4) и направлению (A) перемещения газа в лазерной резонаторной полости (4), и теплообменник для охлаждения газа, отличающийся тем, что средство для перемещения газа и теплообменник для охлаждения газа представляют собой единый узел (5).

20 2. Проточный газовый лазер по п.1, отличающийся тем, что единый узел (5) содержит полый вал (6), на котором коаксиально закреплены диски (7), установленные с зазором (B) один относительно другого, и полость (8) которого сообщена с системой перемещения через нее хладагента.

25 3. Проточный газовый лазер по п.2, отличающийся тем, что на кромках дисков (7) закреплены лопатки (24), продольные кромки (24а) которых параллельны оси ( $O_2-O_2$ ) вала (6).

30 4. Проточный газовый лазер по п.2 или п.3, отличающийся тем, что боковые поверхности дисков (7) выполнены рифлеными.

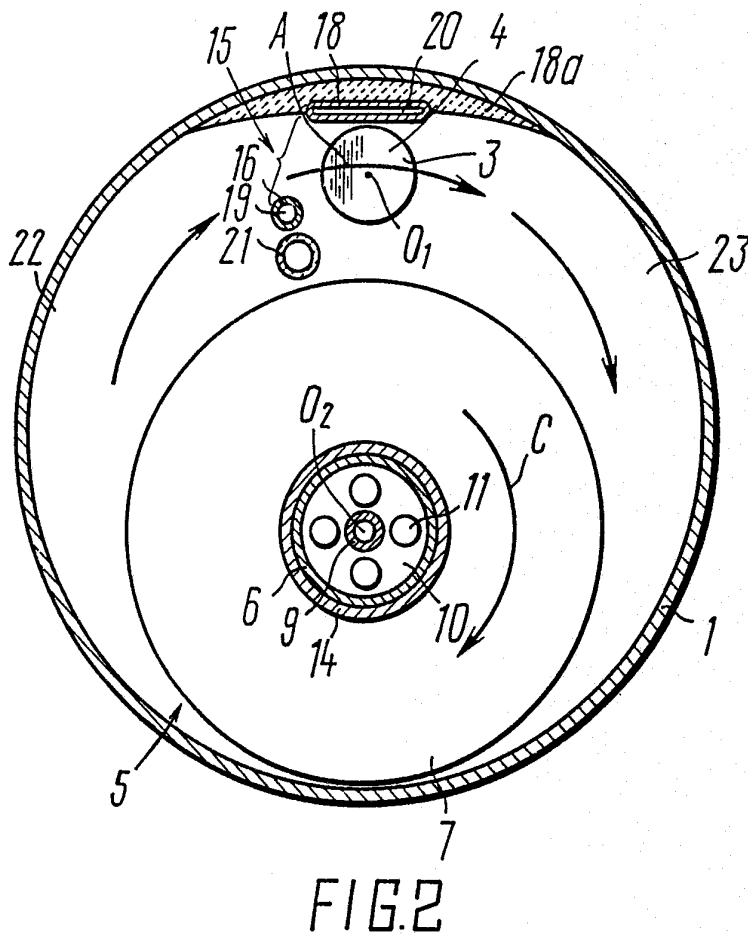
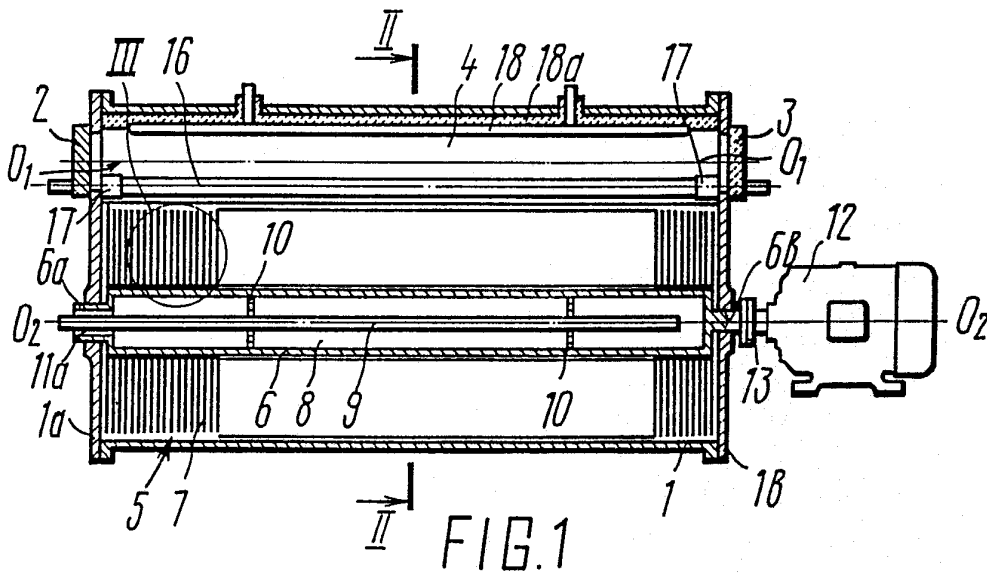
35 5. Проточный газовый лазер по п.4, отличающийся тем, что развертка сечения каждого из дисков (7) цилиндрической поверхностью, ось ( $O_3-O_3$ ) которой совпадает с осью ( $O_2-O_2$ ) вала (6), представляет собой зигзагообразную линию.

6. Проточный газовый лазер по п.5, отличающийся тем, что каждый из дисков (7) смещен отно-

- II -

сительно соседнего диска (7) в окружном, относительно  
оси ( $O_2-O_2$ ) вала (6) направлении, на половину шага ( $\tau$ )  
зигзагообразной линии.

1/3



2/3

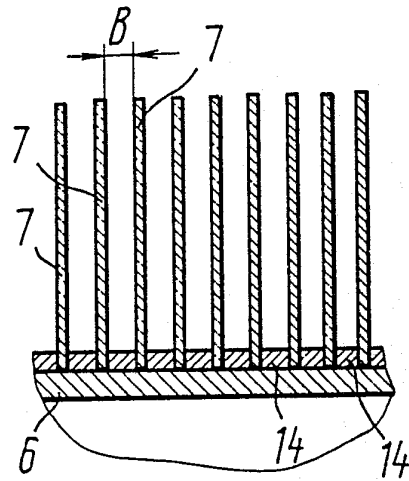


FIG. 3

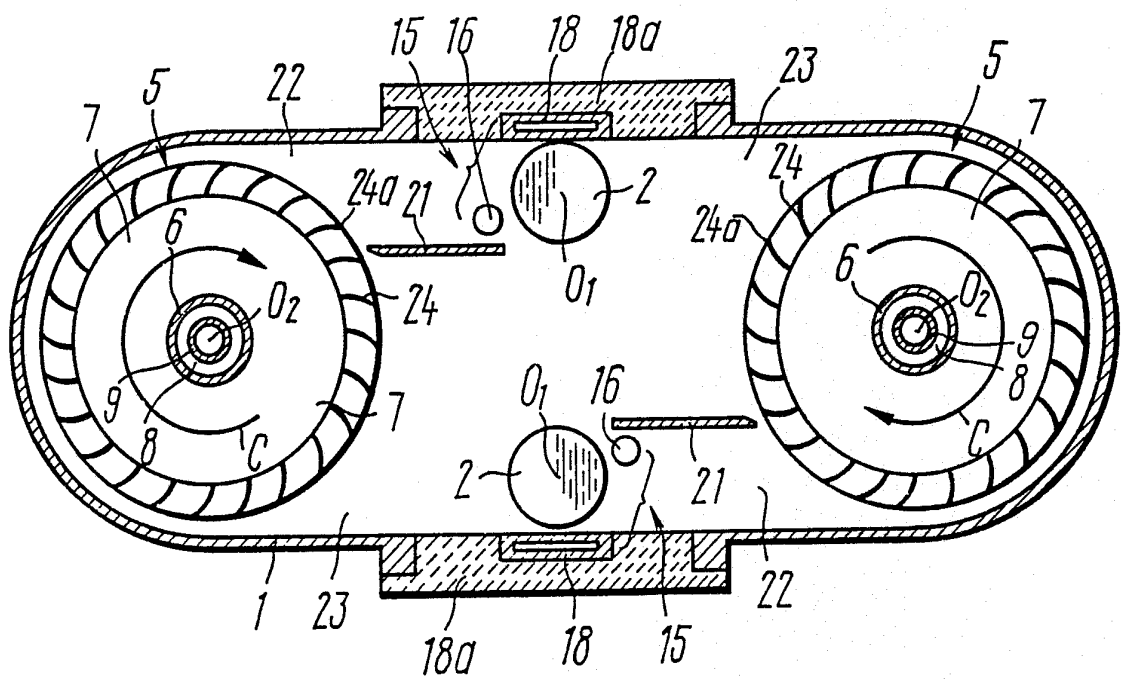


FIG. 4

3/3

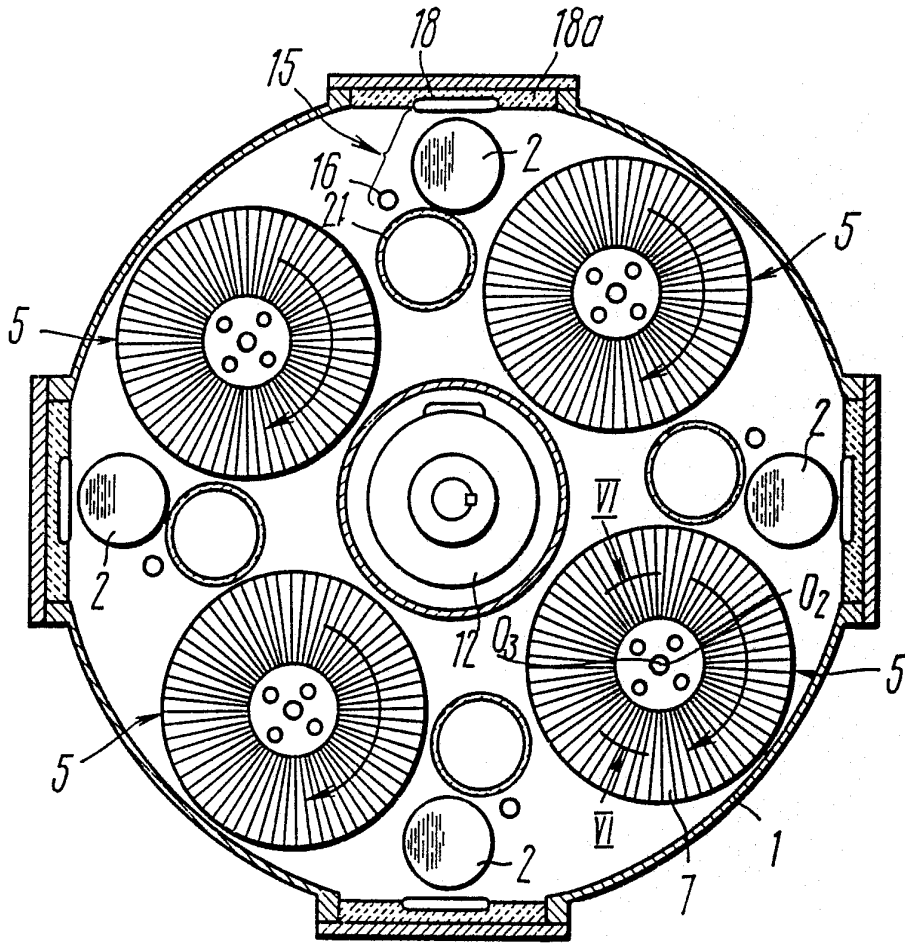


FIG. 5

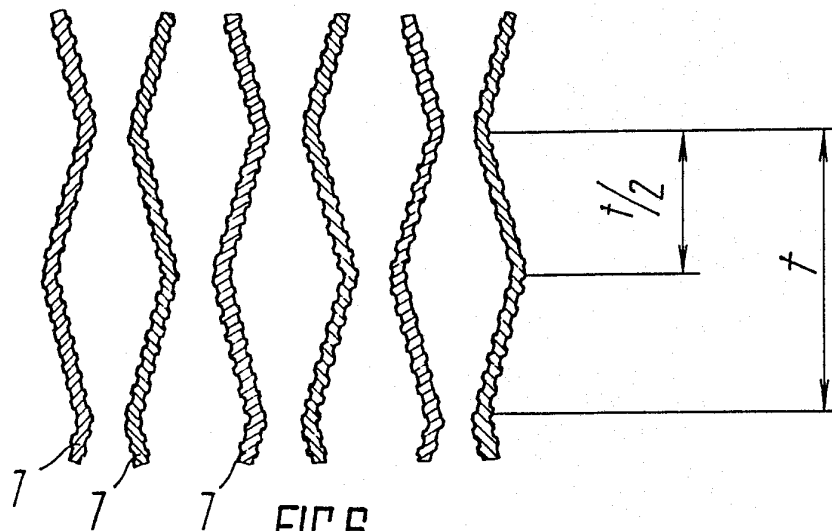


FIG. 6

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/SU 89/00284

<b>I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> (if several classification symbols apply, indicate all) <sup>6</sup>		
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC		
IPC <sup>5</sup> H01S 3/22, 3/041		
<b>II. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum Documentation Searched <sup>7</sup>		
Classification System	Classification Symbols	
IPC <sup>4</sup>	H01s 3/00, 3/02, 3/04-3/043, 3/09, 3/097-3/0979, 3/22	
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the extent that such Documents are Included in the Fields Searched <sup>8</sup>		
<b>III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <sup>9</sup></b>		
Category <sup>*</sup>	Citation of Document, <sup>11</sup> with indication, where appropriate, of the relevant passages <sup>12</sup>	Relevant to Claim No. <sup>13</sup>
A	US, A, 4571730 (KABUSHIKI KAISHA KOMATSU SEISAKUSHO), 18 February 1986 (18.02.86), the abstract	1-6
A	US, A, 4618960 (LASER SCIENCE, INC.), 21 October 1986 (21.10.86), the abstract	1
A	US, A, 4635269 (LASER CORPORATION of AMERICA) 6 January 1987 (06.01.87), the abstract	1
<p><sup>*</sup> Special categories of cited documents: <sup>10</sup></p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.</p> <p>"&amp;" document member of the same patent family</p>		
<b>IV. CERTIFICATION</b>		
Date of the Actual Completion of the International Search		Date of Mailing of this International Search Report
07 June 1990 (07.06.90)		30 July 1990 (30.07.90)
International Searching Authority		Signature of Authorized Officer
ISA/SU		

# ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ

Международная заявка № PCT/SU89/00284

<b>I. КЛАССИФИКАЦИЯ ОБЪЕКТА ИЗОБРЕТЕНИЯ</b> (если применяются несколько классификационных индексов, укажите все) <sup>6</sup>		
В соответствии с Международной классификацией изобретений (МКИ) или как в соответствии с национальной классификацией, так и с МКИ 5 <p style="text-align: center; font-size: 1.2em;">H01S 3/22, 3/04I</p>		
<b>II. ОБЛАСТИ ПОИСКА</b>		
Минимум документации, охваченной поиском <sup>7</sup>		
Система классификации	Классификационные рубрики	
МКИ <sup>4</sup>	H01S 3/00, 3/02, 3/04-3/043, 3/09, 3/097-3/0979, 3/22	
Документация, охваченная поиском и не входившая в минимум документации, в той мере, насколько она входит в область поиска <sup>8</sup>		
<b>III. ДОКУМЕНТЫ, ОТНОСЯЩИЕСЯ К ПРЕДМЕТУ ПОИСКА</b> <sup>9</sup>		
Категория*	Ссылка на документ <sup>10</sup> , с указанием, где необходимо, частей, относящихся к предмету поиска <sup>12</sup>	Относится к пункту формулы № <sup>13</sup>
A	US, A, 4571730 (KABUSHIKI KAISHA KOMATSU SEISAKUSHO), 18 февраля 1986 (18.02.86), реферат	I-6
A	US, A, 4618960 (LASER SCIENCE, INC.), 21 октября 1986 (21.10.86), реферат	I
A	US, A, 4635269 (LASER CORPORATION of AMERICA) 6 января 1987 (06.01.87), реферат	I
* Особые категории ссылочных документов <sup>11</sup> :		
.A* документ, определяющий общий уровень техники, который не имеет наиболее близкого отношения к предмету поиска.		
.E* более ранний патентный документ, но опубликованный на дату международной подачи или после нее.		
.L* документ, подвергающий сомнению притязание(я) на приоритет, или который приводится с целью установления даты публикации другого ссылочного документа, а также в других целях (как указано).		
.O* документ, относящийся к устному раскрытию, применению, выставке и т. д.		
.P* документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета.		
.T* более поздний документ, опубликованный после даты международной подачи или даты приоритета и не порочащий заявку, но приведенный для понимания принципа или теории, на которых основывается изобретение.		
.X* документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает новизной и изобретательским уровнем.		
.Y* документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; документ в сочетании с одним или несколькими подобными документами порочит изобретательский уровень заявленного изобретения, такое сочетание должно быть очевидно для лица, обладающего знаниями в данной области техники.		
& документ, являющийся членом одного и того же патентного семейства.		
<b>IV. УДОСТОВЕРЕНИЕ ОТЧЕТА</b>		
Дата действительного завершения международного поиска <p style="text-align: center; font-size: 1.2em;">7.06.90</p>	Дата отправки настоящего отчета о международном поиске <p style="text-align: center; font-size: 1.2em;">30 ИЮЛЯ 1990 (30.07.90)</p>	
Международный поисковый орган <p style="text-align: center; font-size: 1.2em;">ISA/SU</p>	Подпись уполномоченного лица <p style="text-align: right; font-size: 1.2em;">В. Белов</p>	