

МЕЖДУНАРОДНАЯ ЗАЯВКА, ОПУБЛИКОВАННАЯ В СООТВЕТСТВИИ
С ДОГОВОРом О ПАТЕНТНОЙ КООПЕРАЦИИ (РСТ)

(51) Международная классификация изобретения³: F01D 25/30; F04D 29/54	A1	(11) Номер международной публикации: WO 81/00877 (43) Дата международной публикации: 2 апреля 1981 (02.04.81)
(21) Номер международной заявки: PCT/SU80/00154 (22) Дата международной подачи: 1 сентября 1980 (01.09.80) (31) Номер приоритетной заявки: 2810406/24 (32) Дата приоритета: 25 сентября 1979 (25.09.79) (33) Страна приоритета: SU (71) Заявитель (для всех указанных государств, кроме US): ХАРЬКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ [SU/SU]; Харьков 310002, ул. Фрунзе, д. 21 (SU) [KHARKOVSKY POLITEKHNICHESKY INSTITUT, Kharkov (SU)]. (72) Изобретатели, и (75) Изобретатели/Заявители (только для US): ГАРКУША Анатолий Викторович [SU/SU]; Харьков 310018, ул. 23 августа, д. 63, кв. 82 (SU) [GAR-		KUSHA, Anatoly Viktorovich, Kharkov (SU)]. ДОБРЫНИН Владимир Евгеньевич [SU/SU]; Харьков 310105, пер. Зерновой, д. 6/4, кв. 49 (SU) [DOBRYNIN, Vladimir Evgenevich, Kharkov (SU)]. (81) Указанные государства: CH, DE, GB, JP, US Опубликована С отчетом о международном поиске
(54) Title: EXHAUST PIPE OF TURBINE (54) Название изобретения: ВЫХЛОПНОЙ ПАТРУБОК ТУРБИНЫ (57) Abstract: An exhaust pipe (A) of a turbine has a flow part (2) with a guide (6) and a deflector (8) which are mounted inside that flow part. The deflector (8) is made of an elastic material and has, in its initial state, the form of a ring provided with a radial cut, its axis (7) coinciding with the axis (7) of the turbine. The deflector (8) is mounted movably along the axis (7) of the turbine and is provided for that purpose with a mechanism (10) so connected with the deflector (8) that during the running of the turbine under loads which are lower than the nominal one, the deflector (8) with the guide (6) and the wall of the casing (1) form a spiral channel (11). The outlet cross-section (11a) of the channel (11) is located in the area (9) of the cut of the ring (8). (57) Аннотация: Выхлопной патрубок (А) турбины имеет проточную часть (2), в которой установлены направляющая (4) и дефлектор (8). Дефлектор (8) выполнен из упругого материала и имеет в исходном положении форму разрезанного по радиусу кольца с осью (7), совпадающей с осью (7) турбины. Дефлектор (8) установлен с возможностью перемещения вдоль оси (7) турбины, для чего имеется механизм (10), соединенный с дефлектором (8) таким образом, что в процессе работы турбины на нагрузках, меньших номинальной, дефлектор (8) с направляющей (6) и стенкой корпуса (1) образуют спиралеобразный канал (11). Выходное сечение (11 а) канала (11) расположено в месте (9) разреза кольца (8).		

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	LI	Лихтенштейн
AU	Австралия	LU	Люксембург
BR	Бразилия	MC	Монако
CF	Центральноафриканская Республика	MG	Мадагаскар
CG	Конго	MW	Малави
CH	Швейцария	NL	Нидерланды
CM	Камерун	NO	Норвегия
DE	Федеративная Республика Германии	RO	Румыния
DK	Дания	SE	Швеция
FR	Франция	SN	Сенегал
GA	Габон	SU	Советский Союз
GB	Великобритания	TD	Чад
HU	Венгрия	TG	Того
JP	Япония	US	Соединенные Штаты Америки
KP	Корейская Народно-Демократическая Республика		

ВЫХЛОПНОЙ ПАТРУБОК ТУРБИНЫ

Область техники

Настоящее изобретение относится к турбиностроению, а более точно — к выхлопному патрубку турбины.

5 Предшествующий уровень техники

В практике СССР известен выхлопной патрубок турбины, расположенный непосредственно за лопатками последней ступени турбины по ходу потока рабочей среды.

10 Стенки корпуса выхлопного патрубка образуют проточную часть, которая на входе представляет собой по существу осерадиальный диффузор, а на выходе — канал прямоугольного сечения.

На входе проточной части установлена направляющая, предназначенная для обеспечения безотрывного протекания
15 потока рабочей среды при его расширении и повороте в осерадиальном диффузоре. Направляющая выполнена в виде тела вращения, ось которого совпадает с осью турбины, и расположена так, что один ее конец находится вблизи наружных концов лопаток последней ступени турбины.

20 В выхлопном патрубке турбины далее по потоку рабочей среды за направляющей установлен дефлектор, который также представляет собой тело вращения, ось которого параллельна оси турбины. Дефлектор предназначен для аэродинамического воздействия на поток путем изменения формы и
25 площади проходных сечений кольцевых каналов, образованных направляющей с дефлектором и дефлектор с внутренней стенкой проточной части выхлопного патрубка. Это достигается перемещением дефлектора с помощью приводных механизмов в продольном и/или поперечном относительно оси турбины на-
30 правлениях.

Известная конструкция выхлопного патрубка не обеспечивает достаточной экономичности рабочего процесса в выхлопном патрубке при нагрузке турбины меньше номинальной, а также не обеспечивает достаточной надежности турбины
35 при объемном расходе рабочей среды, меньше $1/3$ номинального.

Как известно специалисту, работающему в данной области, "номинальная нагрузка" турбины (и соответствующий



-2-

ей "номинальный объемный расход рабочей среды") - это такая нагрузка, на которую рассчитана турбина при условии достижения максимальной экономичности и надежности.

5 При уменьшении нагрузки турбины и, следовательно, при уменьшении объемного расхода рабочей среды, проходящей через последнюю ступень турбины при постоянной частоте вращения лопаток последней ступени турбины, поток рабочей среды поступает на вход в патрубок закру-
10 ченным. При этом окружная составляющая скорости в общем сравнима по величине с осевой составляющей скорости, а иногда значительно превышает ее. Центробежные силы в закрученном потоке способствуют росту радиальной составляющей скорости, отрыву потока от внутренней стенки пат-
15 рубка, что снижает экономичность и надежность турбины.

Описанная выше известная конструкция за счет воз-
20 можности изменения в процессе работы турбины проходных сечений упомянутых кольцевых каналов во входной части патрубка ограничивает рост радиальной составляющей скорости непосредственно в последней ступени турбины и за
25 ней. Это позволяет получить безотрывный осесимметричный поток рабочей среды в диапазоне объемных расходов от номинального до примерно $1/3$ номинального. Но при объемных расходах рабочей среды, меньших $1/3$ номинального, даже значительное изменение площадей упомянутых проходных сече-
ний не исключает отрыва потока от внутренней стенки осе-
30 радиального диффузора проточной части и непосредственно в лопатках последней ступени, что ведет к снижению надеж-
ности турбины.

Кроме того, в известной конструкции выхлопного пат-
30 рубка на меньших номинальных нагрузках турбины поток рабочей среды поступает за пределы осерадиального диффузо-
ра тоже закрученным по всему объему диффузора, что вызы-
вает большие потери кинетической энергии потока на вих-
реобразование в основной части выхлопного патрубка.

35 Как показывают эксперименты, при этом движение большей доли частиц рабочей среды в выхлопном патрубке происходит по траекториям, заведомо неоптимальным.

Вследствие указанных причин известный выхлопной пат-



-3-

рубок не только не обеспечивает восстановления статического давления рабочей среды в нем, но и приводит к падению величины давления от входа выхлопного патрубка к выходу его, что снижает экономичность турбины в целом.

5

Раскрытие изобретения

В основу изобретения положена задача создания выхлопного патрубка турбины, в котором дефлектор был бы выполнен таким, что он позволил бы получить осесимметричный безотрывный поток рабочей среды в последней ступени турбины, а также устранить вихреобразование в проточной части патрубка во всем диапазоне возможных нагрузок турбины.

10

Эта задача решается выхлопным патрубком турбины с проточной частью, образованной стенками корпуса, на входе в которую установлена направляющая, выполненная в форме тела вращения с продольной осью, совпадающей с осью турбины, и расположенная так, что один ее конец находится вблизи наружных концов лопаток последней ступени турбины, и в которой установлен дефлектор с возможностью его перемещения вдоль оси турбины, для изменения проходного сечения проточной части патрубка, в котором, согласно изобретению, дефлектор выполнен из упругого материала и имеет в исходном положении форму разрезанного по радиусу по меньшей мере в одном месте кольца, установленного так, что его ось по существу совпадает с осью турбины, а для перемещения вдоль оси турбины имеется механизм, соединенный с дефлектором по меньшей мере в трех местах таким образом, что в процессе работы турбины на нагрузках, меньших номинальной, дефлектор с направляющей и стенкой корпуса образует спиралеобразный диффузорный канал, выходное сечение которого расположено в месте разреза кольца.

20

25

30

Такое конструктивное решение обеспечивает сохранение безотрывного осесимметричного потока рабочей среды в последней ступени и высокой экономичности рабочего процесса в выхлопном патрубке благодаря устранению вихреобразования во всем диапазоне режимов работы турбины.

35

Спиралеобразная форма канала благоприятна для про-



-4-

ходения закрученного потока, постепенно увеличивающаяся площадь диффузорного канала соответствует приросту расхода рабочей среды при ее движении по указанному каналу и способствует равномерности давления в ней рабочей среды.

Целесообразно, чтобы указанный механизм содержал штоки, кинематически связанные с приводом для их возвратно-поступательного перемещения вдоль оси турбины, соединенные с боковой плоской поверхностью дефлектора по меньшей мере в двух местах, равноудаленных от места разреза дефлектора и вблизи его, и в одном месте, диаметрально противоположном месту разреза.

Такая конструкция механизма является достаточно простой в изготовлении и удобной в эксплуатации.

Рекомендуется, чтобы наружный диаметр дефлектора был бы несколько меньше внутреннего диаметра направляющей, и кромка направляющей, обращенная к дефлектору, имела бы форму, соответствующую форме контура наружной криволинейной поверхности дефлектора при максимальном его изгибе.

Это обеспечивает достаточную герметичность спиралеобразного диффузорного канала, уменьшает расход материала на изготовление направляющей и способствует оптимальному пути выхода потока рабочей среды из упомянутого канала, а также снижает потери энергии на трение лопаток о рабочую среду.

Рекомендуется также, чтобы выходное сечение спиралеобразного диффузорного канала было бы по существу параллельно выходному сечению выхлопного патрубка турбины.

Такое расположение сечений соответствует минимальным длинам траекторий частиц рабочей среды в проточной части выхлопного патрубка, то есть максимальной его экономичности на всех режимах работы турбины.

Предлагаемая конструкция выхлопного патрубка турбины позволяет, не снижая экономичности патрубка на номинальном режиме, устранять осевую несимметрию течения в последней ступени и вихреобразование в проточной части

патрубка, снижающие надежность и экономичность турбины при отклонениях режима от номинального.

5 Осевая симметрия потока рабочей среды исключает дополнительные переменные напряжения в лопатках рабочего колеса и дополнительные потери энергии в них, а отсутствие вихреобразования в потоке вблизи лопаток рабочего колеса исключает эрозию их выходных кромок.

10 Настоящее изобретение позволяет увеличить срок службы лопаток турбины, уменьшить вероятность аварий, снизить расходы на ремонт и восстановление ротора турбины, а также увеличить экономичность турбины практически во всем диапазоне режимов эксплуатации.

15 Указанные особенности и другие преимущества изобретения станут яснее при рассмотрении последующего описания конструктивных примеров его осуществления и прилагаемых чертежей.

Краткое описание чертежей

20 Фиг.1 схематически изображает выхлопной патрубок турбины, выполненный согласно настоящему изобретению, дефлектор находится в исходном положении, в котором он максимально удален от лопаток последней ступени турбины, продольный разрез, направляющая и дефлектор условно не разрезаны, условно показаны участки наружной поверхности

25 стенки корпуса в местах крепления к ним штоков; Фиг.2 - то же, дефлектор занимает рабочее положение, в котором он максимально изогнут, а один его конец наиболее близко расположен к лопаткам последней ступени турбины;

30 Фиг.3 - изображает дефлектор вид в плане в исходном положении;

Фиг.4 изображает дефлектор вид по стрелке С, с элементами шарниров, соединяющих его со штоками механизма осевого перемещения в исходном положении;

35 Фиг.5 - то же, но в рабочем положении;

Фиг.6 схематически изображает спиралеобразный дефлекторный канал в изометрии, стрелками показано направление потока рабочей среды;

Фиг.7 схематически изображает дефлектор в варианте

-С-

выполнения, когда он разрезан на шесть частей.

Лучшие варианты осуществления изобретения

5 Предлагаемый выхлопной патрубок А (фиг.1,2) турбины имеет неподвижный корпус I. Стенки корпуса I образуют проточную часть 2, предназначенную для прохода по ней рабочей среды от лопаток 3 последней ступени В турбины, которая содержит также неподвижные направляющие лопатки 4, закрепленные на статоре 5 турбины.

10 На входе в проточную часть 2 установлена направляющая 6, которая выполнена в форме тела вращения, в данном случае в форме цилиндра. Продольная ось 7 направляющей 6 совпадает с осью турбины, обозначенной той же позицией 7. Направляющая 6 предназначена для обеспечения заданного направления потока рабочей среды, выходящего из 15 последней ступени В турбины.

Направляющая 6 расположена так, что один ее конец находится вблизи наружных концов лопаток 3 последней ступени В турбины.

20 Направляющая 6 закреплена на статоре 5 турбины любыми известными средствами, которые здесь не описываются, чтобы не затенять сущность изобретения.

В других вариантах выполнения изобретения направляющая 6 установлена с возможностью перемещения вдоль оси 7 турбины.

25 В проточной части 2 установлен также дефлектор 8, выполненный из упругого материала и предназначенный для образования канала заданной формы в проточной части выхлопного патрубка А.

30 Дефлектор 8 имеет в исходном положении, показанном на фиг.1, форму разрезанного по радиусу в одном месте 9 кольца, которые в дальнейшем в описании будем обозначать также позицией 8. Кольцо 8 показано в плане на фиг.3 и сбоку на фиг.4, а на фиг.5 показано кольцо 8 в изогнутом состоянии.

35 Ось дефлектора 8 совпадает по существу с осью 7 турбины и обозначается той же позицией 7.

Дефлектор 8 установлен с возможностью перемещения вдоль оси 7 турбины. Для этого имеется механизм 10



-7-

(фиг.1 и 2), соединенный с дефлектором 8 в данном случае в трех местах таким образом, что в процессе работы турбины на нагрузках, меньших номинальной, дефлектор 8 занимает положение вблизи лопаток 3, как показано на
 5 фиг.2, изгибается и вместе с направляющей 6 и внутренней стенкой корпуса I образуют спиралеобразный диффузорный канал II, показанный в изометрии на фиг.4, выходное сечение IIa (фиг.1,2,4) которого расположено в месте 9 разреза кольца 8.

10 Спиралеобразный диффузорный канал II способствует оптимальному по экономичности процессу расширения рабочей среды в выпускном патрубке А при закрученном потоке за лопатками 3 последней ступени турбины, то есть при нагрузке турбины, меньше номинальной.

15 Механизм 10 содержит три штока 12 (фиг.1 и 2), каждый из которых проходит через отверстие (не показано) в стенке корпуса I и кинематически связан со своим приводом 13 для их возвратно-поступательного перемещения вдоль оси 7 турбины. Каждый привод 13 неподвижно закреплен на стенке корпуса I любыми известными средствами и
 20 представляет собой электрический сервомотор, в других случаях он может быть гидравлическим или любым другим подходящим для этой цели.

В других вариантах конструкции количество штоков 12
 25 больше, и расположены они почти равномерно.

Каждый шток 12 имеет по всей своей длине винтовую резьбу, предназначенную для взаимодействия с ответным элементом (не показан) привода 13.

30 Одним концом каждый шток 12 соединен с помощью шарнира 14 (рис.2) известной конструкции с боковой плоской поверхностью дефлектора 8.

Два штока 12 соединены с дефлектором 8 вблизи места 9 разреза и на равных расстояниях от него, а третий — в месте, диаметрально противоположном месту 9 разреза,
 35 как видно на фиг.4 и 5.

Такая конструкция механизма 10 перемещения дефлектора 8 является довольно простой, надежной, обеспечивает плавное перемещение и изгиб дефлектора 8, а также фикс-



-8-

сацию его в любом заданном положении.

Дефлектор 8 имеет наружный диаметр, несколько меньше внутреннего диаметра направляющей 6. Это обеспечивает возможность наиболее близкого расположения дефлектора 8 в рабочем положении относительно лопаток 3 последней ступени В турбины.

Кроме того, указанное соотношение диаметров, обеспечивая свободное перемещение дефлектора 8 относительно направляющей 6, позволяет изменять кривизну дефлектора 8 в рабочем положении, то есть изменять величину выходного поперечного сечения IIa спиралеобразного диффузорного канала II в зависимости от объемного расхода рабочей среды.

При этом кромка 6a (фиг.1,2,6) направляющей 6, обращенная к дефлектору 8, имеет форму, соответствующую форме контура наружной криволинейной поверхности 8a дефлектора 8 при максимальном его изгибе.

Эта форма обеспечивает образование относительно герметичного спиралеобразного диффузорного канала II и достаточно плавный выход потока из него.

В месте 9 разреза дефлектора 8 контур наружной криволинейной поверхности 8a дефлектора 8 прерывается, соответственно, в этом месте кромка 6a направляющей 6 имеет прямолинейный участок 6b, лежащий в плоскости выходного сечения IIa спиралеобразного диффузорного канала II.

В предлагаемой конструкции выхлопного патрубка А выходное сечение IIa спиралеобразного диффузорного канала II по существу параллельно выходному сечению I5 (фиг.1 и 2) выхлопного патрубка А.

Такое расположение упомянутых сечений обеспечивает отвод рабочей среды из патрубка А по кратчайшему расстоянию, равному перпендикуляру к этим сечениям, следовательно, обеспечивается минимум потерь энергии на вихреобразование.

В другом варианте выполнения изобретения в патрубке А используется дефлектор 16 (фиг.7), который разрезан по радиусам в шести местах, образуя шесть одинаковых

частей 17. Каждая часть 17 соединена с механизмом 10 с помощью трех штоков 12, что позволяет осуществлять независимое перемещение частей 17.

5 Такое разделение дефлектора 16 на отдельные части 17 позволяет разместить их в исходном положении на стенке корпуса 1, в случае выполнения ее криволинейной, что расширяет область применения предлагаемой конструкции, если форма выхлопного патрубка А выбирается прежде всего по условиям прочности и компактности и затрудняет
10 применение плоского кольца 8.

Выхлопной патрубок А, выполненный согласно настоящему изобретению, работает следующим образом.

При номинальной и близких к номинальной нагрузках дефлектор 8 находится в крайнем правом по фиг.1, то есть
15 в исходном, положении и имеет форму плоского кольца, прилегающего к стенке корпуса 1.

При снижении нагрузки меньше номинальной происходит сокращение объемного расхода рабочей среды, что приводит к закрутке потока за лопатками 3 в сторону их вращения и
20 к росту радиальной составляющей скорости потока.

С некоторым временным интервалом приводы 13 выключаются автоматически (в других случаях вручную), поочередно, следуя от места 9 разреза дефлектора 8 по направлению вращения лопаток 3.

25 Штоки 12, двигаясь влево по фиг.1,2, упруго деформируют дефлектор 8, придавая ему изогнутую форму и перемещают его вдоль оси 7.

После достижения нижним штоком 12 крайнего левого положения по фиг.2 все приводы 13 выключаются. В проточной части 2 патрубка А образуется спиралеобразный диффузорный канал II, ограниченный дефлектором 8, направляющей 6 и стенкой корпуса 1.
30

Из выходного сечения IIа упомянутого канала II поток по существу по нормали к упомянутому сечению IIа
35 проходит к выходному сечению 15 патрубка А, тем самым используется окружная составляющая скорости выходящего потока из лопаток 3, то есть повышается экономичность рабочего процесса в патрубке А.



-10-

5 Такое выполнение выхлопного патрубка турбины позволяет практически во всем диапазоне возможных режимов работы исключить вихреобразование вблизи лопаток 3 последней ступени В, а также во всей проточной части 2 выхлопного патрубка А, устранить при этом окружающую неравномерность давления рабочей среды, следовательно, повысить надежность и экономичность турбины.

10 Изготовленные опытные образцы предлагаемого выхлопного патрубка турбины прошли всесторонние испытания, которые подтвердили его высокую эффективность на различных режимах работы турбины.

Промышленная применимость

15 Настоящее изобретение наиболее целесообразно использовать в осевых турбинах с неосесимметричным выходом рабочей среды.

20 Изобретение может быть успешно применено в паровых и газовых турбинах, предназначенных для привода электрогенераторов, а также воздуходувок, судовых винтов и так далее, работающих при переменных расходах рабочей среды и переменной частоте вращения ротора.



ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Выхлопной патрубок турбины с проточной частью, образованной стенками корпуса, на входе в которую установлена направляющая, выполненная в форме тела вращения с продольной осью, совпадающей с осью турбины, и расположенная так, что один ее конец находится вблизи наружных концов лопаток последней ступени турбины, и в которой установлен дефлектор с возможностью его перемещения вдоль оси турбины для изменения проходного сечения проточной части патрубка, отличающийся тем, что дефлектор (8) выполнен из упругого материала и имеет в исходном положении форму разрезанного по радиусу по меньшей мере в одном месте кольца (8), установленного так, что его ось (7) по существу совпадает с осью (7) турбины, а для перемещения вдоль оси (7) турбины имеется механизм (10) соединенный с дефлектором (8) по меньшей мере в трех местах таким образом, что в процессе работы турбины на нагрузках, меньших номинальной, дефлектор (8) с направляющей (6) и стенкой корпуса (1) образуют спиралеобразный диффузорный канал (II), выходное сечение (IIa) которого расположено в месте (9) разреза кольца (8).

2. Выхлопной патрубок турбины по п.1, отличающийся тем, что указанный механизм (10) содержит штоки (12), кинематически связанные с приводом (13) для их возвратно-поступательного перемещения вдоль оси (7) турбины, соединенные с боковой плоской поверхностью дефлектора (8) по меньшей мере в двух местах, равноудаленных от места (9) разреза дефлектора (8) и вблизи его, и в одном месте, диаметрально противоположном месту (9) разреза.

3. Выхлопной патрубок турбины по п.1, отличающийся тем, что наружный диаметр дефлектора (8) несколько меньше внутреннего диаметра направляющей (6), а кромка (6a) направляющей (6), обращенная к дефлектору (8), имеет форму, соответствующую форме контура наружной криволинейной поверхности (8a) дефлектора (8) при максимальном его изгибе.

BAD ORIGINAL



-12-

4. Выхлопной патрубкой турбины по п.1, отличающийся тем, что выходное сечение (IIa) спиралеобразного диффузорного канала (II) по существу параллельно выходному сечению (I5) выхлопного патрубка (A) турбины.

BAD ORIGINAL



7
2

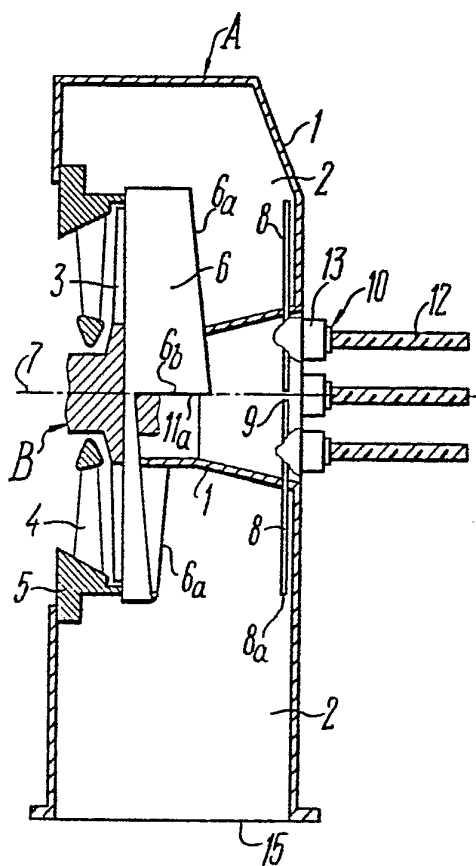


FIG. 1

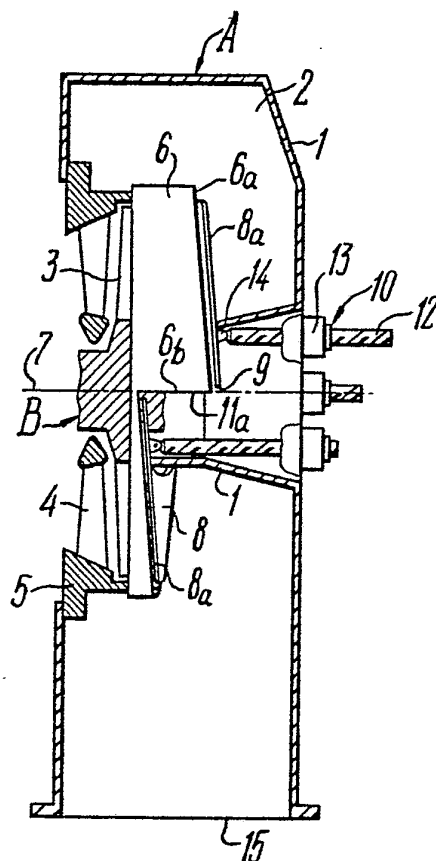


FIG. 2

2/
2

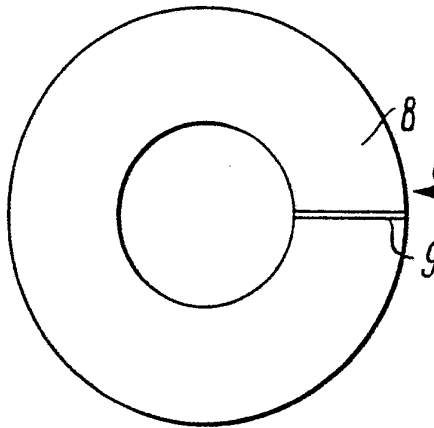


FIG. 3

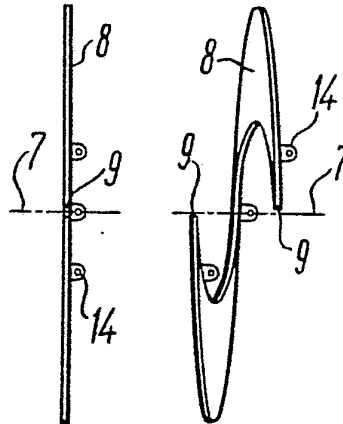


FIG. 4 FIG. 5

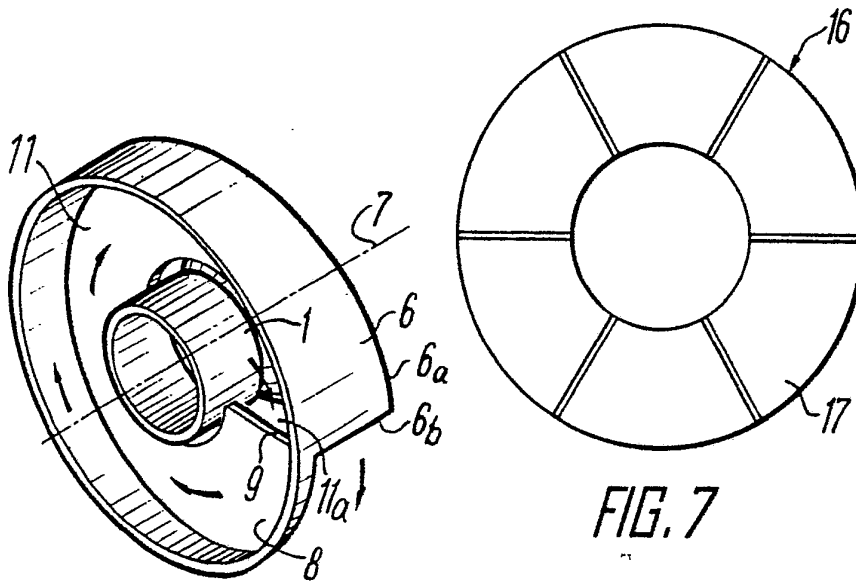


FIG. 6

FIG. 7

ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ

Международная заявка № PCT/SU80/00154

I. КЛАССИФИКАЦИЯ ОБЪЕКТА ИЗОБРЕТЕНИЯ: (если применяются несколько классификационных индексов, укажите все) ³		
В соответствии с Международной классификацией изобретений (МКИ) или как в соответствии с национальной классификацией, так и с МКИ ² F01D 25/30; F04D 29/54		
II. ОБЛАСТИ ПОИСКА		
Минимум документации, охваченной поиском ⁴		
Система классификации	Классификационные рубрики	
МКИ ² МКИ ² US GB	F01d 25/30; F04d 29/54-56 F01D 25/30; F04D 29/54-56 60-96; 415-216, 218, 182, 209 110(1)C; 110(3)B; F1C; F1T .../...	
Документация, охваченная поиском и не входившая в минимум документации, в той мере, насколько она входит в область поиска ⁵		
III. ДОКУМЕНТЫ, ОТНОСЯЩИЕСЯ К ПРЕДМЕТУ ПОИСКА¹⁴		
Категория*	Ссылка на документ ¹⁶ , с указанием, где необходимо, частей, относящихся к предмету поиска ¹⁷	Относится к пункту формулы № ¹⁸
A	US, A, 4013378, опубликован 22 марта 1977, смотри фигуру 1, Josef Herzog	1-4
A	CH, A5, 484358, опубликован 27 февраля 1970, смотри фигуру 2, Escher Wyss	1
* Особые категории ссылочных документов¹⁵: „А“ документ, определяющий общий уровень техники. „Е“ более ранний патентный документ, но опубликованный на дату международной подачи или после нее. „L“ документ, ссылка на который делается по особым причинам, отличным от упомянутых в других категориях. „О“ документ, относящийся к устному раскрытию, применению, выставке и т. д. „Р“ документ, опубликованный до даты международной подачи, но на дату испрашиваемого приоритета или после нее. „Т“ более поздний документ, опубликованный на или после даты международной подачи или даты приоритета и не порочащий заявку, но приведенный для понимания принципа или теории, на которых основывается изобретение. „Х“ документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска.		
IV. УДОСТОВЕРЕНИЕ ОТЧЕТА		
Дата действительного завершения международного поиска ² 10 октября 1980 (10.10.80)		Дата отправки настоящего отчета о международном поиске ² 05 декабря 1980 (05.12.80)
Международный поисковый орган ¹ ISA/SU		Подпись уполномоченного лица ²⁰ / / Ю.Плотников/

ПРОДОЛЖЕНИЕ ТЕКСТА, НЕ ПОМЕСТИВШЕГОСЯ НА ВТОРОМ ЛИСТЕ

II	немецкая	14c 13 ⁰¹ ; 27c 12 ¹⁵
	FR	Gr.V Cl.4; Gr.VI Cl.4
	CH	104d; 100b
	AU	67.2; 69.3
	CA	230

V. ☐ ЗАМЕЧАНИЯ, КАСАЮЩИЕСЯ ВЫЯВЛЕННЫХ ПУНКТОВ ФОРМУЛЫ, НЕ ПОДЛЕЖАЩИХ ПОИСКУ¹⁰

Настоящий отчет о международном поиске не охватывает некоторых пунктов формулы в соответствии со статьей 17(2)(а) по следующим причинам:

1. ☐ Пункты формулы №№ _____, т. к. они относятся к объектам, по которым настоящий Орган не проводит поиск.

2. ☐ Пункты формулы №№ _____, т. к. они относятся к частям международной заявки, настолько не соответствующим предписанным требованиям, что по ним нельзя провести полноценный поиск, а именно:

VI. ☐ ЗАМЕЧАНИЯ, КАСАЮЩИЕСЯ ОТСУТСТВИЯ ЕДИНСТВА ИЗОБРЕТЕНИЯ¹¹

В настоящей международной заявке Международный поисковый орган выявил несколько изобретений:

1. ☐ Т. к. все необходимые дополнительные пошлины (тарифы) были уплачены своевременно, настоящий отчет о международном поиске охватывает все пункты формулы изобретения, по которым можно провести поиск.
2. ☐ Т. к. не все необходимые дополнительные пошлины (тарифы) были уплачены своевременно, настоящий отчет о международном поиске охватывает лишь те пункты формулы изобретения, за которые были уплачены пошлины (тарифы), а именно:

3. ☐ Необходимые дополнительные пошлины (тарифы) не были уплачены своевременно. Следовательно, настоящий отчет о международном поиске ограничивается изобретением, упомянутым первым в формуле изобретения: оно охвачено пунктами:

Замечания по возражению

- ☐ Уплата дополнительных пошлин (тарифов) за поиск сопровождалась возражением заявителя
- ☐ Уплата дополнительных пошлин (тарифов) за поиск не сопровождалась возражением заявителя

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No **PCT/SU80/00154**

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all) ³ According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC ³ F 01 D 25/30; F 04 D 29/54						
II. FIELDS SEARCHED Minimum Documentation Searched ⁴ <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 20%; border-bottom: 1px solid black;">Classification System</th> <th style="border-bottom: 1px solid black;">Classification Symbols</th> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top; padding: 5px;"> IPC IPC2 US GB </td> <td style="vertical-align: top; padding: 5px;"> F 01 d 2 5/30; F 04 d 29/54-56 F 01 D 25/30; F 04 D 29/54-56 60-96; 415-216; 218, 182, 209 110 (1) C; 110 (3) B; F 1 C; F 1 T </td> </tr> </table> Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched ⁵			Classification System	Classification Symbols	IPC IPC2 US GB	F 01 d 2 5/30; F 04 d 29/54-56 F 01 D 25/30; F 04 D 29/54-56 60-96; 415-216; 218, 182, 209 110 (1) C; 110 (3) B; F 1 C; F 1 T
Classification System	Classification Symbols					
IPC IPC2 US GB	F 01 d 2 5/30; F 04 d 29/54-56 F 01 D 25/30; F 04 D 29/54-56 60-96; 415-216; 218, 182, 209 110 (1) C; 110 (3) B; F 1 C; F 1 T					
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ¹⁴						
Category [*]	Citation of Document, ¹⁵ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹⁷	Relevant to Claim No. ¹⁸				
A	US, A, 4013378, published on 22 March 1977, see figure 1, Josef Herzog	1-4				
A	CH, A5, 484358, published on 27 February 1970, see figure 2, Escher Wyss	1				
* Special categories of cited documents: ¹⁶ "A" document defining the general state of the art "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document cited for special reason other than those referred to in the other categories "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but on or after the priority date claimed "T" later document published on or 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 "X" document of particular relevance						
IV. CERTIFICATION						
Date of the Actual Completion of the International Search ² 10 October 1980 (10.10.80)		Date of Mailing of this International Search Report ² 5 December 1980 (05.12.80)				
International Searching Authority ¹ USSR – STATE COMMITTEE for INVENTIONS and DISCOVERIES		Signature of Authorized Officer ²⁰				

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM THE SECOND SHEET

II	Germany	14c 1301; 27c 1215
	FR	Gr.V Cl.1; Gr. VI Cl.4
	CH	104d; 100b
	AU	67.2; 69.3
	CA	230

V. ☐ OBSERVATIONS WHERE CERTAIN CLAIMS WERE FOUND UNSEARCHABLE ¹⁰

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2) (a) for the following reasons:

1. ☐ Claim numbers _____, because they relate to subject matter¹² not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claim numbers _____, because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out¹³, specifically:

VI. ☐ OBSERVATIONS WHERE UNITY OF INVENTION IS LACKING ¹¹

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application as follows:

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims of the international application.

2. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims of the international application for which fees were paid, specifically claims:

3. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claim numbers:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by applicant's protest.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.