



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 568 909 A1**

12

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **93106858.9**

51 Int. Cl.<sup>5</sup>: **F01D 17/18, F01D 17/14**

22 Anmeldetag: **28.04.93**

30 Priorität: **04.05.92 DE 4214775**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**10.11.93 Patentblatt 93/45**

84 Benannte Vertragsstaaten:  
**DE FR GB**

71 Anmelder: **ABB PATENT GmbH**  
**Kallstadter Strasse 1**  
**D-68309 Mannheim(DE)**

72 Erfinder: **Geist, Richard**  
**Kuhnhofer Hauptstrasse 26 c**  
**W-8560 Lauf(DE)**

74 Vertreter: **Rupprecht, Klaus, Dipl.-Ing. et al**  
**c/o ABB Patent GmbH,**  
**Postfach 10 03 51**  
**D-68128 Mannheim (DE)**

54 **Dampfturbine mit einem Drehschieber.**

57 Die üblicherweise zur Steuerung des Dampfdurchsatzes verwendeten Regelventile durch Drehschieber zu ersetzen, ist nur dann sinnvoll, wenn hiermit deutliche Vorteile verbunden sind. Aufgabe der Erfindung ist es, eine Dampfturbine mit einem Drehschieber so aufzubauen, daß sich einerseits der Dampfdurchsatz mit höherem Wirkungsgrad feinstufig der jeweiligen Teillast anpassen läßt und andererseits die zur Veränderung der Drehschieberstellung aufzuwendenden Stellkräfte möglichst gering sind.

Hierzu wird zwischen einem ortsfesten Kanalkörper (2) und dem Drehschieber (1) mindestens ein die Drehreibung herabsetzender Wälzlagering (10) vorgesehen und so eingesetzt, daß er außerhalb des Bereiches liegt, in dem sich Steuerschlitze (11) des Drehschiebers (1) und Kanaleingänge (12) des Kanalkörpers (2) befinden. Es sind mindestens zwei Steuerschlitze (11a, 11b) auf getrennten Kreisbahnen so angeordnet, daß bei entsprechender Drehrichtung des Drehschiebers (1) von den ebenfalls auf diesen Kreisbahnen entsprechend versetzt angeordneten Kanaleingängen (12) gleichzeitig je einer öffnet, während weitere, ebenfalls zu öffnende Kanaleingänge (12) noch geschlossen sind.

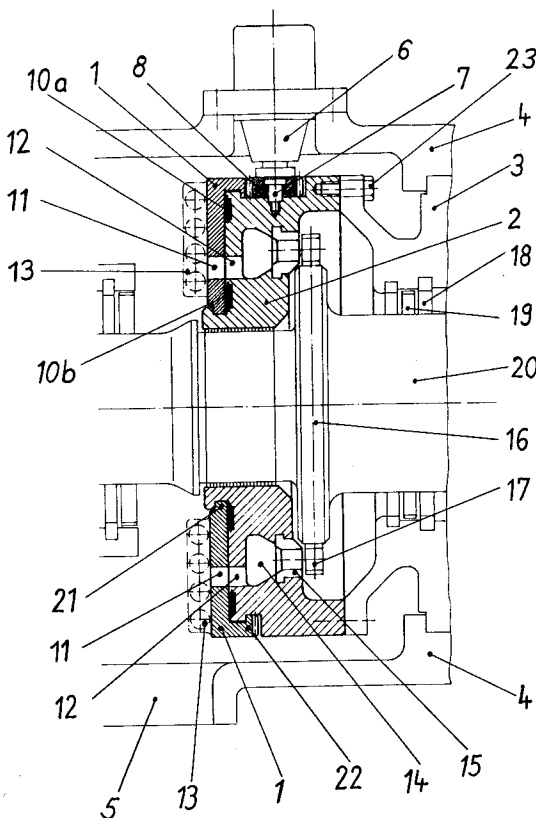


Fig. 1

EP 0 568 909 A1

Die Erfindung betrifft eine Dampfturbine nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Im Dampfturbinenbau verwendet man zur Steuerung des Dampfes fast ausschließlich Ventile, während Schieber als Steuerorgane nur relativ selten zur Anwendung kommen. Ein Grund hierfür liegt wohl in der hohen Zuverlässigkeit und dem exakten Wirkmechanismus von Ventilen und andererseits in den Problemen, die beim praktischen Einsatz von Schiebern zu lösen sind. So ist z. B. die bei heutigen Ventilen nahezu selbstverständliche statische Entlastung bei Schiebern nicht ohne weiteres möglich. Weiterhin ist das Aufeinandergleiten ungeschmierter, heißer und sich evtl. verzieher Bauteile grundsätzlich nachteilig.

Dennoch hat es schon eine Reihe von Versuchen gegeben, Drehschieber zumindest dort einzusetzen, wo in axial durchströmten Dampfturbinen bei Verwendung von Steuerventilen nicht nur recht komplizierte Konstruktionen, sondern auch recht ungünstige Strömungsverhältnisse entstehen. Dies gilt insbesondere für Entnahmedampfturbinen, bei denen der Einsatz eines axial durchströmten Drehschiebers nicht nur zu günstigen Strömungsverhältnissen, sondern auch zu einem raumsparenden Aufbau führen kann.

Zur Steuerung des Dampfdurchsatzes bei Dampfturbinen arbeitet man mit einer Drosselregelung oder einer Düsengruppenregelung. Letztere ist besonders geeignet für Anlagen, bei denen hohe Teillastwirkungsgrade erreicht werden sollen. Hierbei weist die Regelstufe mehrere Düsengruppen auf, wobei der Dampfzufluß zu jeder der Düsengruppen mit einem besonderen Regelventil eingestellt wird. Es ist üblich, bei zunehmendem Leistungsbedarf eine Düsengruppe nach der anderen mit Dampf zu beaufschlagen, was mit Hilfe von entsprechend gesteuerten Regelventilen oder durch die Steuerschlitze eines Drehschiebers geschieht. Bei einem gegebenen Lastzustand ist deshalb im allgemeinen eine mehr oder weniger große Anzahl von Düsengruppen voll beaufschlagt, so daß hierdurch keine Drosselung entsteht und die jeweiligen Düsen mit einem günstigen Wirkungsgrad arbeiten. Nur eine Düsengruppe wird entsprechend der jeweiligen Stellung des Regelventils oder des Drehschiebers lediglich eine Teilbeaufschlagung erfahren, und dadurch mit geringerem Wirkungsgrad arbeiten. Dieser Verlust wird jedoch um so geringer sein, je größer die Anzahl der Düsengruppen ist, was darauf hinausläuft, daß möglichst viele Düsengruppen vorgesehen werden sollten und im Idealfall jede einzelne Düse ansteuerbar wäre. Eine dementsprechende Vervielfachung der Regelventile würde schnell auf bautechnische Grenzen stoßen, während eine entsprechende Ausbildung eines Drehschiebers eher im Bereich der technischen Möglichkeiten liegt.

Aus dem Zeitschriftenartikel "Zur Entwicklung von Niederdruck-Dampfsteuerorganen, derzeitiger Stand und zukünftige Möglichkeiten", Maschinenbautechnik, Berlin, 38 (1989), Seiten 17 ff sind Drehschieber-Steuerungen bekannt. Hier findet sich auch bereits ein Hinweis, daß Drehschieber sowohl für Drosselregelung als auch für Düsengruppenregelung ausführbar sind. Beschrieben wird eine erste, als Radialschieber ausgeführte Variante, bei der eine große Anzahl versperrbarer Einzelfenster in einen Kanalkörper mit einer ringförmigen, dem Leitgitter vorgelagerten Kammer führt. In einer zweiten als Axialdrehschieber ausgebildeten Variante ist ebenfalls eine große Anzahl von versperrbaren Einzelfenstern vorgesehen, die über einen Kanalkörper unmittelbar zur Leitbeschaufelung führen. Beide Lösungen eignen sich jedoch nur zur Drosselregelung, wobei die Drehschieber vom voll geöffneten Zustand bis zur völligen Absperrung, jeweils nur um eine Fensterteilung zu verschieben sind.

In einem weiteren Zeitschriftenartikel "Der Drehschieber als Regelorgan für Entnahme-Dampfturbinen", Maschinenbautechnik, Berlin, 15 (1966), Seiten 185 ff wird ausgeführt, daß es möglich ist, bei der Düsengruppenregelung die Querschnitte der einzelnen Gruppen etwas versetzt anzuordnen. Mit einem derart ausgebildeten Drehschieber gelingt es jedoch, trotz einer nachteiligen Querschnittsverminderung, nur bis zu vier Düsengruppen anzuordnen. Eine so geringe Zahl von Düsengruppen wäre jedoch auch mit Regelventilen steuerbar, so daß eine Verbesserung im Hinblick auf den Wirkungsgrad im Teillastbereich der Dampfturbine hier nicht erreichbar ist.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Dampfturbine nach der im Oberbegriff des Anspruchs 1 genannten Art so aufzubauen, daß sich der Dampfdurchsatz pro Düse oder Düsengruppe bei hohem Wirkungsgrad feinstufig der jeweiligen Teillast anpassen läßt und die zur Veränderung der Drehschieberstellung aufzuwendenden Stellkräfte möglichst gering sind.

Diese Aufgabe wird durch die im Anspruch 1 gekennzeichneten Merkmale gelöst. Zweckmäßige Ausgestaltungen und Weiterbildungen des Erfindungsgegenstandes sind in den Unteransprüchen genannt.

Eine entscheidende Verbesserung des Drehschiebers im Hinblick auf eine feinstufige Regelung des Dampfdurchsatzes wird dadurch erreicht, daß die im Drehschieber ausgebildeten, Steuerschlitze auf getrennten Kreisbahnen liegen, und die diesen Kreisbahnen zugeordneten, in einem Kanalkörper ausgebildeten zu den Düsen führenden Kanaleingänge gegenüber den Steuerschlitzen so versetzt angeordnet sind, daß auf jeder Kreisbahn gleichzeitig je ein Kanaleingang geöffnet wird, während

weitere, ebenfalls zu öffnende Kanaleingänge noch geschlossen sind. Durch das Anordnen von Steuerschlitzen und Kanaleingängen auf mehreren unterschiedlichen Kreisbahnen ist es möglich, ohne Querschnittsverminderung eine größere Zahl von Düsen oder Düsengruppen nacheinander einzeln zu öffnen. Ein weiterer wesentlicher Vorteil der Erfindung ist, daß es mit Hilfe eines Wälzlager rings gelingt, die bei üblichen Drehschiebern mit Gleitlagern auftretende hohe Reibung entscheidend zu vermindern, wobei ein oder mehrere Wälzlager ringe so angeordnet werden müssen, daß sie keine Behinderung im Steuerbereich zwischen den Steuerschlitzen und den Kanaleingängen verursachen.

Im Prinzip ist es möglich, mehrere Steuerschlitze auf mehreren Kreisbahnen in bestimmtem Winkel zueinander und zu den mit ihnen korrespondierenden Kanaleingängen versetzt anzuordnen, und dadurch das Öffnungsverhalten des Drehschiebers der gewünschten Turbinenregelung anzupassen. Bei zwei auf unterschiedlichen Kreisbahnen liegenden Steuerschlitzen ist es zweckmäßig, diese um  $180^\circ$  zueinander zu versetzen, so daß sich dementsprechend der Drehwinkel beim Verstellen des Drehschiebers zwischen dem Schließen und dem vollständigen Öffnen über  $180^\circ$  erstreckt.

Um den Drehschieber leicht montieren zu können, ist es zweckmäßig diesen horizontal in zwei Drehschieberhälften zu teilen, die einzeln auf den Kanalkörper aufgesetzt und miteinander verbunden werden können. Die Verbindung erfolgt dabei in zweckmäßiger Weise mit Hilfe von Drehschieber-Teilfugenflanschen.

Es ist weiterhin von Vorteil, jeden der beiden Drehschieberhälften mit jeweils einem Steuerschlitz zu versehen, wobei der Steuerschlitz der ersten Drehschieberhälfte entsprechend auf einer anderen Kreisbahn verlaufen muß wie der der zweiten Drehschieberhälfte.

Die erfindungsgemäße Konstruktion des Drehschiebers ermöglicht eine Vielzahl von Varianten, um den Dampfdurchsatz zu steuern. Eine sehr vorteilhafte Variante ist die Kombination einzeln ansteuerbarer Düsen oder Düsengruppen mit der Ansteuerung eines ebenfalls vorgesehenen Bypasses, wobei dieser als letzter, nach Öffnung der Düsen, zu öffnen wäre.

Für eine gleichmäßige Erwärmung des Turbinengehäuses ist es von Vorteil, dieses ausgehend von der untersten Leistungsstufe möglichst gleichmäßig an unterschiedlichen Stellen seines Umfangs mit Dampf zu beaufschlagen. Eine Weiterbildung des Erfindungsgegenstandes sieht deshalb vor, die Steuerschlitze bezüglich der Kanaleingänge so anzuordnen, daß zwei oder mehr, jeweils in gleichem Abstand zueinander liegende Kanaleingänge gleichzeitig durch die Steuerschlitze geöffnet oder geschlossen werden.

Eine breitflächige gute Auflage des Drehschiebers auf dem Wälzlager ergibt sich, wenn die Steuerschlitze und die Kanaleingänge zwischen zwei Wälzlager ringen liegen.

Zum Antrieb des Drehschiebers für seine Stellbewegung dient ein vorzugsweise elektrisch wirkender Servomotor, der über eine flexible Gelenkwelle ein Antriebsritzel antreibt, das in einen am Drehschieber vorgesehenen Zahnkranz eingreift.

Weiterhin ist vorgesehen, den Kanalkörper ebenso wie den Drehschieber in zwei Kanalkörperhälften zu teilen und in entsprechender Weise über der Welle der Dampfturbine zu montieren.

Bedingt durch die auf unterschiedlichen Kreisbahnen liegenden Kanaleingänge werden unterschiedliche Kanalkörperhälften benötigt. Eine vereinfachte Herstellung läßt sich dadurch erzielen, daß die beiden Kanalkörperhälften als identische Teile gegossen werden und erst durch anschließende Bearbeitung der Gußkörper die Kanaleingänge im Kanalkörper hergestellt werden.

Um die bei Drehschiebern nicht ganz vermeidbare Leakageströmung soweit wie möglich zu reduzieren, sind die Wälzlager ringe so tief in den Kanalkörper versenkt, daß zwischen dem Drehschieber und dem Kanalkörper nur ein schmaler Spalt verbleibt, der dann in bekannter Weise durch geeignete Maßnahmen gut abgedichtet werden kann.

Trotz der durch die Wälzlager ringe stark verminderten Reibung muß bei hohen Anpreßdrücken mit einem Verschleiß im Bereich der Laufflächen gerechnet werden. Es ist somit zweckmäßig, diesen Bereich am Drehschieber zu härten oder durch Detonationsbeschichtung zu vergüten.

Der am Kanalkörper drehbeweglich zu lagern- de Drehschieber ist mit diesem zweckmäßigerweise so zu verbinden, daß sich die beiden Teile gegenseitig durch entsprechende Ringnuten und Ringnocken hintergreifen. Der Kanalkörper seinerseits kann am Leitschaufelträger angeflanscht oder wie ein Leitschaufelträger ins Gehäuse eingehängt werden.

Alle vorbeschriebenen Maßnahmen können sowohl bei einem Axial- als auch bei einem Radialdrehschieber zur Anwendung gelangen, wobei lediglich der Kanalkörper entsprechend angepaßt werden muß. Der Radialdrehschieber hat den Vorteil, daß er bei einer Dampfbeaufschlagung, die gleichmäßig über seinem gesamten Umfang erfolgt, statisch entlastet ist und sich somit der Verschleiß selbst bei einem Gleitlager in Grenzen hält. Nachteilig ist allerdings die bei einer axial durchströmten Turbine erforderliche Dampfumlenkung. Diesbezüglich ist dem Axialdrehschieber der Vorzug zu geben, wobei dieser allerdings nur durch relativ komplizierte Bauformen statisch entlastet werden kann und die Lager in der Regel den vollen

Differenzdruck aufnehmen müssen.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden im folgenden näher beschrieben.

Es zeigen:

- Figur 1 eine Dampfturbinenregelstufe mit einem Axialdrehchieber zur Düsengruppenregelung in geöffnetem Zustand im Axialschnitt gesehen,  
 Figur 2 die Regelstufe nach Figur 1 in axialer Blickrichtung auf den Axialdrehchieber mit teilweise ausgeschnittenem Blickfenster zur Sichtbarmachung der Kanaleingänge und der Wälzlageringringe in geschlossenem Zustand,  
 Figur 3 die Regelstufe einer Dampfturbine mit einem Axialdrehchieber zur Steuerung eines Bypasses,  
 Figur 4 die Regelstufe einer Dampfturbine mit einem Radialdrehchieber zur Düsengruppen- und Bypaßregelung mit Blick in Achsrichtung in einem Schnitt quer zur Drehachse,  
 Figur 5 die Regelstufe nach Figur 4 seitlich gesehen im Schnitt entlang der Drehachse,  
 Figur 6 den Radialdrehchieber mit zwei versetzt angeordneten auf unterschiedlichen Kreisbahnen liegenden Steuerschlitzen abgewickelt.

Die in den Figuren 1 und 2 dargestellte Regelstufe einer Dampfturbine liegt an der Schnittstelle zwischen zwei Turbinenteilen mit unterschiedlichem Druck. Es handelt sich hierbei um eine Entnahme-Dampfturbine, bei der die Entnahme vor der Regelstufe über einen Entnahmekanal 5 erfolgt. Zur Regelung des Dampfdurchsatzes ist ein als Axialdrehchieber ausgebildeter Drehschieber 1 vorgesehen, der auf einem Kanalkörper 2 drehbeweglich gelagert ist, und dieser ist seinerseits an einem Leitschaukelträger 3 ortsfest angeflanscht. Die gesamte Anordnung wird von einem Turbinengehäuse 4 umschlossen.

Der vom Hochdruckteil der Dampfturbine kommende Dampf durchströmt den Drehschieber 1 im Bereich eines Steuerschlitzes 11 und gelangt über einen Kanaleingang 12 des Kanalkörpers 2 in eine Düsenkammer 14 und von hier zu einer Düse 15, um von dieser auf ein Regelrad 16 mit Regelradschaukeln 17 geleitet zu werden und schließlich die zwischen Leitschaukeln 18 liegenden Laufschaufeln 19 und damit den Turbinenläufer 20 anzutreiben.

Wie insbesondere Figur 2 erkennen läßt, ermöglicht die besondere Gestaltung sowohl des Drehschiebers 1 als auch des Kanalkörpers 2 eine sehr feinstufige Düsengruppenregelung. Hierzu besitzt der Drehschieber 1 zwei auf benachbarten

Kreisbahnen angeordnete, um  $180^\circ$  zueinander versetzte Steuerschlitze 11a, 11b, die mit den Kanaleingängen 12 des Kanalkörpers 2 korrespondieren. Dabei liegen drei Kanaleingänge 12a, 12b, 12c auf einer entsprechenden, mit gleichem Radius versehenen Kreisbahn wie der Steuerschlitz 11b, jedoch um einen Drehwinkel von  $180^\circ$  versetzt dazu. Entsprechend liegen drei weitere Kanaleingänge 12d, 12e, 12f auf einer Kreisbahn mit gleichem Radius wie der Steuerschlitz 11a, wiederum um einen Drehwinkel von  $180^\circ$  versetzt.

Während Figur 1 eine Stellung des Drehschiebers zeigt, bei der dieser die Kanaleingänge 12 geöffnet hat, befindet sich der Drehschieber 1 nach Figur 2 in einer um  $180^\circ$  gedrehten Stellung, bei der alle Kanaleingänge 12 geschlossen sind. Würde man jedoch den Drehschieber 1 im Uhrzeigersinn bewegen, so würde zunächst der Steuerschlitz 11a auf den Kanaleingang 12f und der Steuerschlitz 11b auf den Kanaleingang 12a treffen. Die mit den Kanaleingängen 12a, 12f verbundenen Düsengruppen würden also als erste mit Dampf beaufschlagt. Bei steigendem Leistungsbedarf könnte der Drehschieber zunehmend geöffnet werden, wobei als nächste die Kanaleingänge 12e, 12b von den Steuerschlitzen 11a, 11b erfaßt würden. Nach einer Bewegung des Drehschiebers 1 über einen Drehwinkel von  $180^\circ$  wären alle Kanaleingänge 12 voll geöffnet.

Wie leicht erkennbar ist, werden immer jeweils zwei diametral einander gegenüberliegende Kanaleingänge gleichzeitig mit Dampf beaufschlagt. Dies bewirkt eine entsprechend gleichmäßige Erwärmung des Turbinengehäuses. Selbstverständlich ist es möglich, den einzelnen Kanaleingängen 12 eine unterschiedliche Drehwinkellänge zuzuordnen. So wäre es denkbar den beiden ersten Kanaleingängen jeweils eine aus zwei oder drei Düsen bestehende Düsengruppe zuzuordnen, und für die weitere Leistungserhöhung nur noch eine Düse pro Kanaleingang vorzusehen, um eine möglichst feinstufige Regelung zu erreichen.

Um eine leichtgängige Drehbewegung zu ermöglichen, sind zwei Wälzlageringringe 10 vorgesehen, die für einen Axialdrehchieber als Axialnadelkränze oder für einen Radialdrehchieber als Radialnadelkränze aufgebaut sein können. Die Wälzlageringringe 10 sind so angeordnet, daß die Steuerschlitze 11 einerseits und die Kanaleingänge andererseits zwischen ihnen zu liegen kommen und sich dadurch für den Drehschieber eine möglichst gute Auflage ergibt. Bei einem Axialdrehchieber wird deshalb ein in Achsnähe liegender innerer Wälzlagering 10b und ein nach außen liegender äußerer Wälzlagering 10a benötigt. Noch außerhalb des äußeren Wälzlagerings 10a ist im Bereich der Außenkante des Axialdrehchiebers 1 ein Zahnkranz 9 vorgesehen, in den ein Antriebsritzel 8

eingreift, das über eine flexible Gelenkwelle 7 mit einem Servomotor 6 verbunden ist, der die Drehbewegung des Drehschiebers 1 ermöglicht und am Turbinengehäuse 4 befestigt ist.

Damit der Drehschieber 1 und der Kanalkörper 2 bei der Montage über der Welle zusammengefügt werden können, werden diese in Drehschieberhälften 1a, 1b und Kanalkörperhälften horizontal geteilt. Somit müssen auch die Wälzlagerkränze, die im übrigen handelsüblichen Ausführungen entsprechen können, horizontal geteilt werden. Über Teilfugenflansche, wie den hier dargestellten Drehschieber-Teilfugenflansch 13, ist es möglich, die beiden jeweils zusammengehörigen Hälften miteinander zu verbinden.

In Figur 1 ist weiterhin noch erkennbar, wie der Drehschieber 1 sich mit einem Nocken oder Kragen 22 einerseits und in einer Ringnut 21 des Kanalkörpers 2 an diesem verankert. Der Kanalkörper seinerseits ist mit Schrauben 23 am Leitschauflerträger 3 angeflanscht. Die beiden Wälzlageringringe 10a, 10b sind weitgehend im Kanalkörper 2 versenkt.

Figur 3 zeigt die Ausführung eines Bypasses bei einem Axialdrehschieber, wobei der Kanalkörper lediglich im Bereich des Bypasses 24 eine Umströmung des Regelrades 16 ermöglichen muß, im übrigen aber alle wesentlichen anderen Details der Figur 1 entsprechen.

Bei der in den Figuren 4 bis 6 dargestellten Regelstufe ist der Drehschieber 1 als Radialdrehschieber ausgebildet und der Kanalkörper 2 an diesen angepaßt. Wegen der prinzipiell gleichen Wirkungsweise wurden gleiche Bezugszeichen verwendet. Bei der Darstellung nach Figur 4 ist relativ gut zu erkennen, daß man den verschiedenen Kanaleingängen 12 entweder mehrere Düsen 15 umfassende Düsengruppen oder einen Bypaß 24 zuordnen kann.

## Patentansprüche

1. Dampfturbine mit einem Drehschieber (1) zur Steuerung des Dampfdurchsatzes, insbesondere in Verbindung mit einer Dampfentnahme, wobei im Drehschieber (1) vorgesehene Steuerschlitze (11) mit in einem ortsfesten Kanalkörper (2) ausgebildeten Kanaleingängen (12) so zusammenwirken, daß diese entsprechend der jeweiligen Drehrichtung des Drehschiebers (1) zunehmend geöffnet oder geschlossen werden, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem ortsfesten Kanalkörper (2) und dem Drehschieber (1) mindestens ein die Drehreibung herabsetzender Wälzlagering (10) vorgesehen ist und daß dieser außerhalb des Bereiches liegt, in dem sich die Steuerschlitze (11) und die Kanaleingänge (12) befinden und daß min-

destens ein Steuerschlitz (11) auf jeder von mindestens zwei getrennten Kreisbahnen so angeordnet ist, daß bei entsprechender Drehrichtung des Drehschiebers (1) von den auf korrespondierenden Kreisbahnen angeordneten Kanaleingängen (12) gleichzeitig je einer öffnet, während weitere, ebenfalls zu öffnende Kanaleingänge (12) noch geschlossen sind.

2. Dampfturbine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sich bei zwei Steuerschlitzen (11) des Drehschiebers (1) diese über einen Drehwinkel von etwa 180° erstrecken und zwischen dem Schließen und dem vollständigen Öffnen des Drehschiebers (1) ebenfalls ein Drehwinkel von etwa 180° liegt.

3. Dampfturbine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Drehschieber (1) horizontal in zwei Drehschieberhälften (1a, 1b) geteilt ist, die einzeln auf den Kanalkörper (2) aufgesetzt und miteinander verbunden sind, und die Verbindung vorzugsweise mit Hilfe von Drehschieber-Teilfugenflanschen (13) erfolgt.

4. Dampfturbine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden zusammengehörigen Drehschieberhälften (1a, 1b) jeweils mindestens einen Steuerschlitz (11) aufweisen und der Steuerschlitz (11) der ersten Drehschieberhälfte (1a) auf einer anderen Kreisbahn verläuft wie der der zweiten Drehschieberhälfte (1b).

5. Dampfturbine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kanaleingänge (12) zu einer oder mehreren Düsen (15) oder Düsengruppen und ggf. auch zu mindestens einem Bypaß (24) führen.

6. Dampfturbine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerschlitze (11) bezüglich der Kanaleingänge (12) so angeordnet sind, daß jeweils in gleichem Abstand zueinander gegenüberliegende Düsen (15) oder Düsengruppen gleichzeitig mit Dampf beaufschlagt werden.

7. Dampfturbine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerschlitze (11) und die Kanaleingänge (12) zwischen zwei Wälzlagering (10) liegen.

8. Dampfturbine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Drehschieber (1) zur Ausführung seiner Drehungen von einem vorzugsweise elektrisch wir-

kenden Servomotor (6) angetrieben ist.

schieber aufgebaut und der Kanalkörper (2) entsprechend angepaßt ist.

9. Dampfturbine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Drehschieber (1) mit einem in seinem äußeren Bereich liegenden Zahnkranz (9) versehen ist, in den ein Antriebsritzel (8) des Servomotors (6) eingreift und daß der Servomotor (6) ortsfest, vorzugsweise am Turbinengehäuse (4) montiert ist und über eine flexible Gelenkwelle (7) mit dem Antriebsritzel (8) verbunden ist. 5  
10
10. Dampfturbine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Kanalkörper (2) horizontal in zwei Kanalkörperhälften (2a, 2b) geteilt ist und diese über der Welle (20) der Dampfturbine aufeinandergelegt und miteinander verbunden sind. 15
11. Dampfturbine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Kanalkörperhälften (2a, 2b) als identische Teile gegossen sind und durch anschließende Bearbeitung der Gußkörper die Kanaleingänge (12) der Kanäle des Kanalkörpers (2) hergestellt sind. 20  
25
12. Dampfturbine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Wälzlageringringe (10) so weit in den Kanalkörper (2) versenkt sind, daß zwischen dem Drehschieber (1) und dem Kanalkörper (2) nur ein schmaler Spalt verbleibt, der in bekannter Weise durch geeignete Maßnahmen gut abdichtbar ist. 30  
35
13. Dampfturbine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Drehschieber (1) mindestens im Bereich seiner über die Wälzlageringringe (10) gleitenden Laufflächen gehärtet oder detonationsbeschichtet ist. 40
14. Dampfturbine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Drehschieber (1) am Kanalkörper (2) drehbeweglich so gelagert ist, daß die beiden Teile sich gegenseitig durch entsprechende Ringnuten und Ringnocken hintergreifen. 45  
50
15. Dampfturbine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Kanalkörper (2) am Leitschaufeltäger (3) befestigt ist. 55
16. Dampfturbine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Drehschieber (1) als Axial- oder Radialdreh-

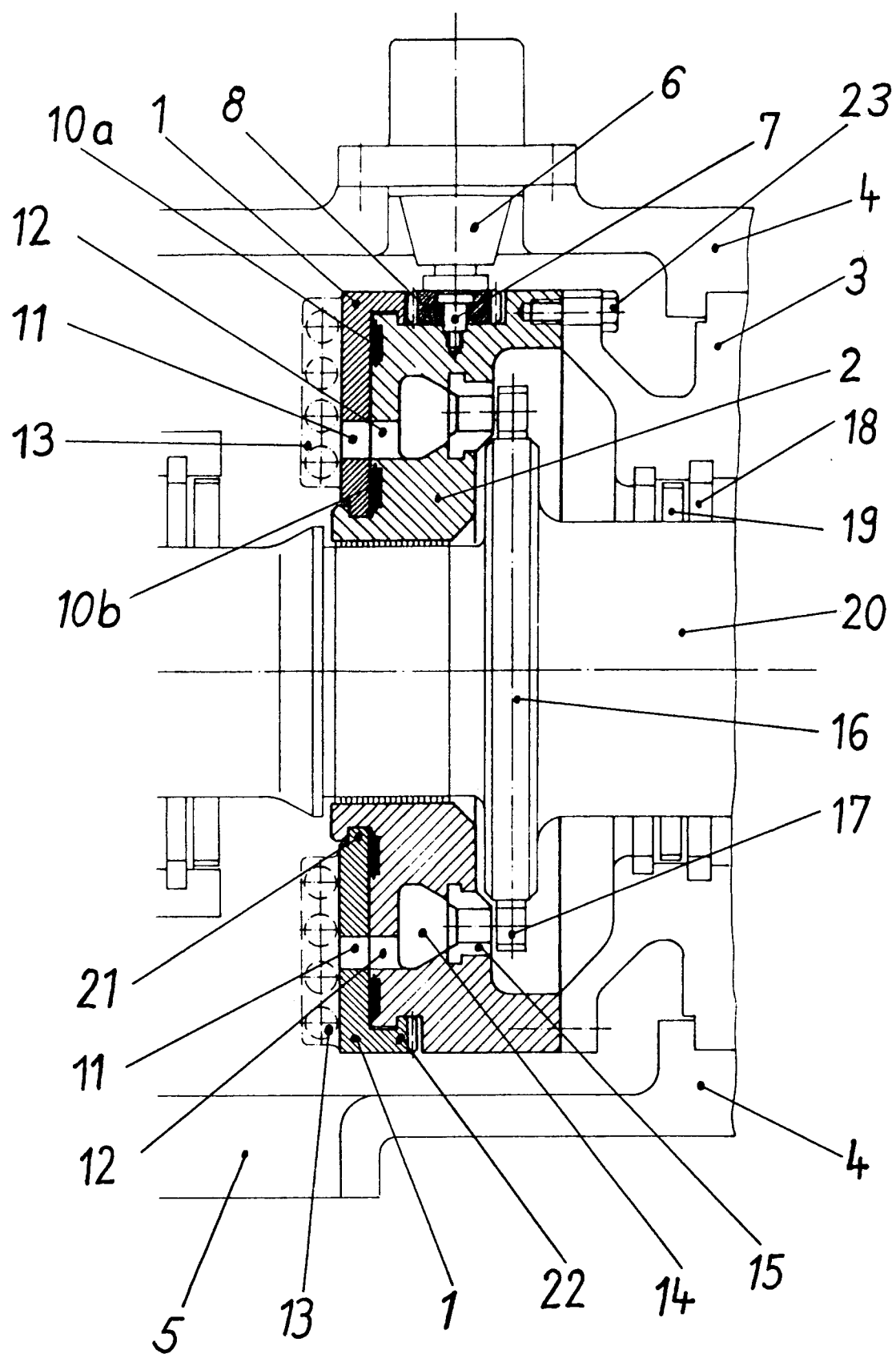


Fig. 1

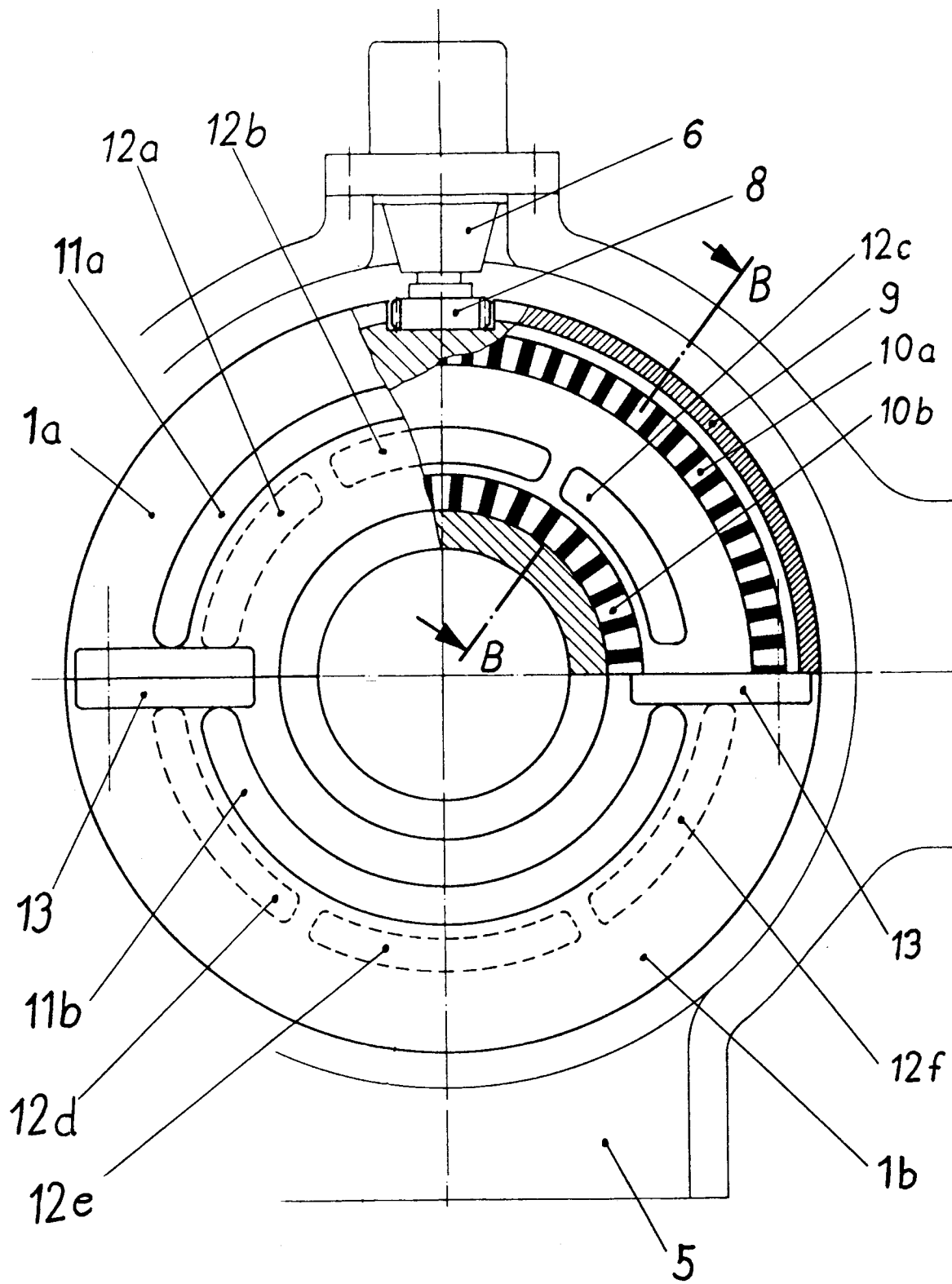


Fig. 2

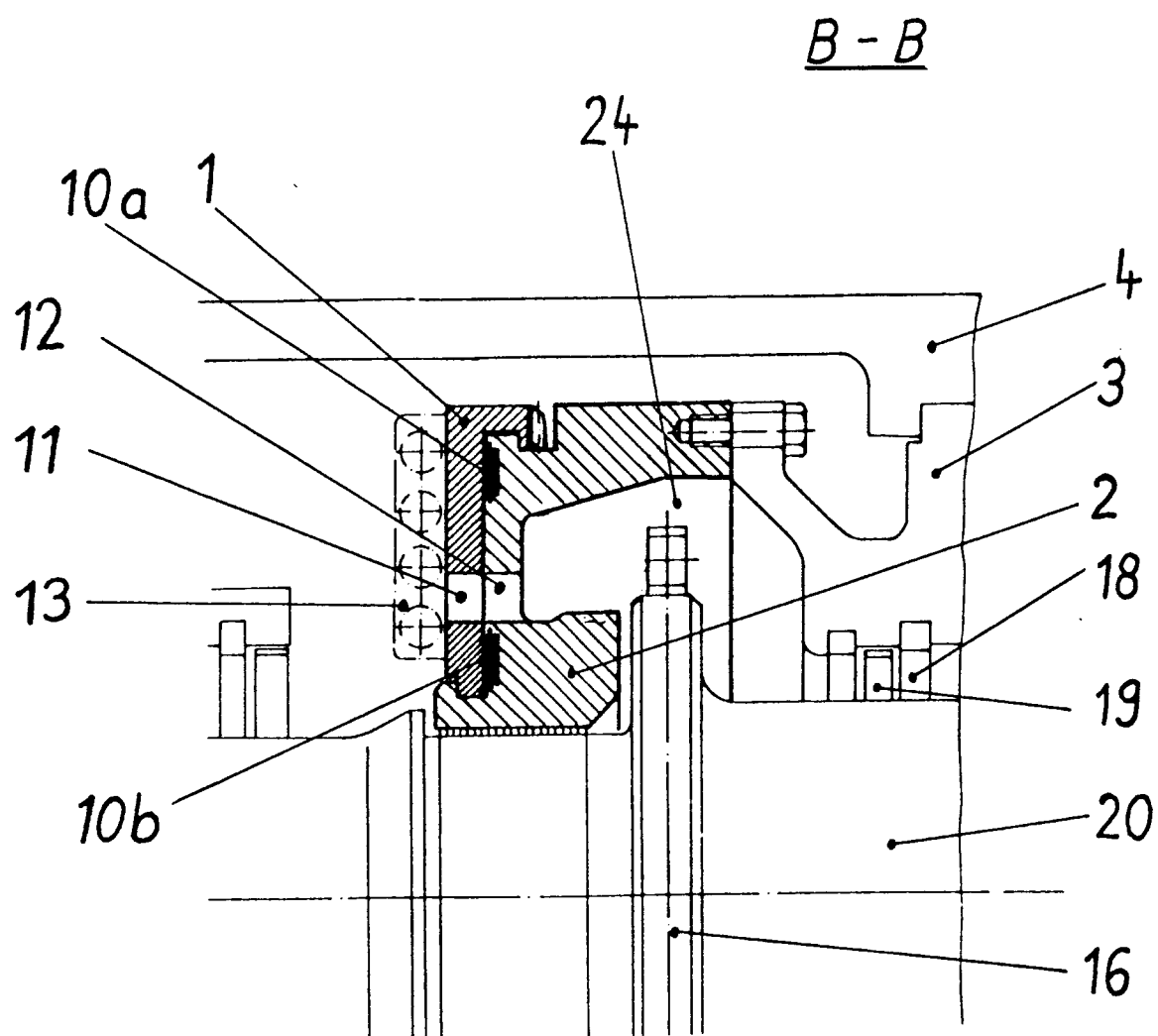


Fig. 3

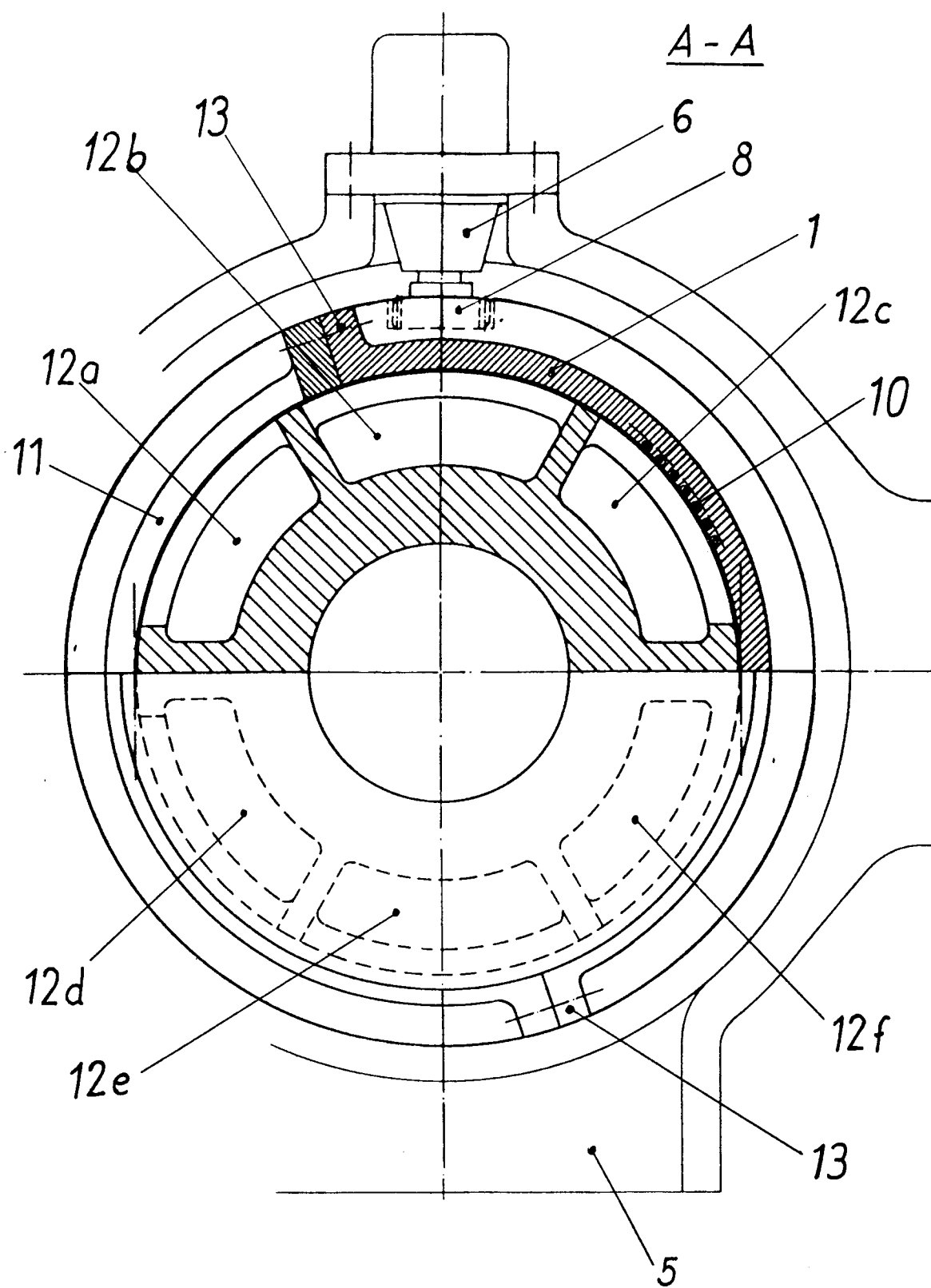


Fig. 4

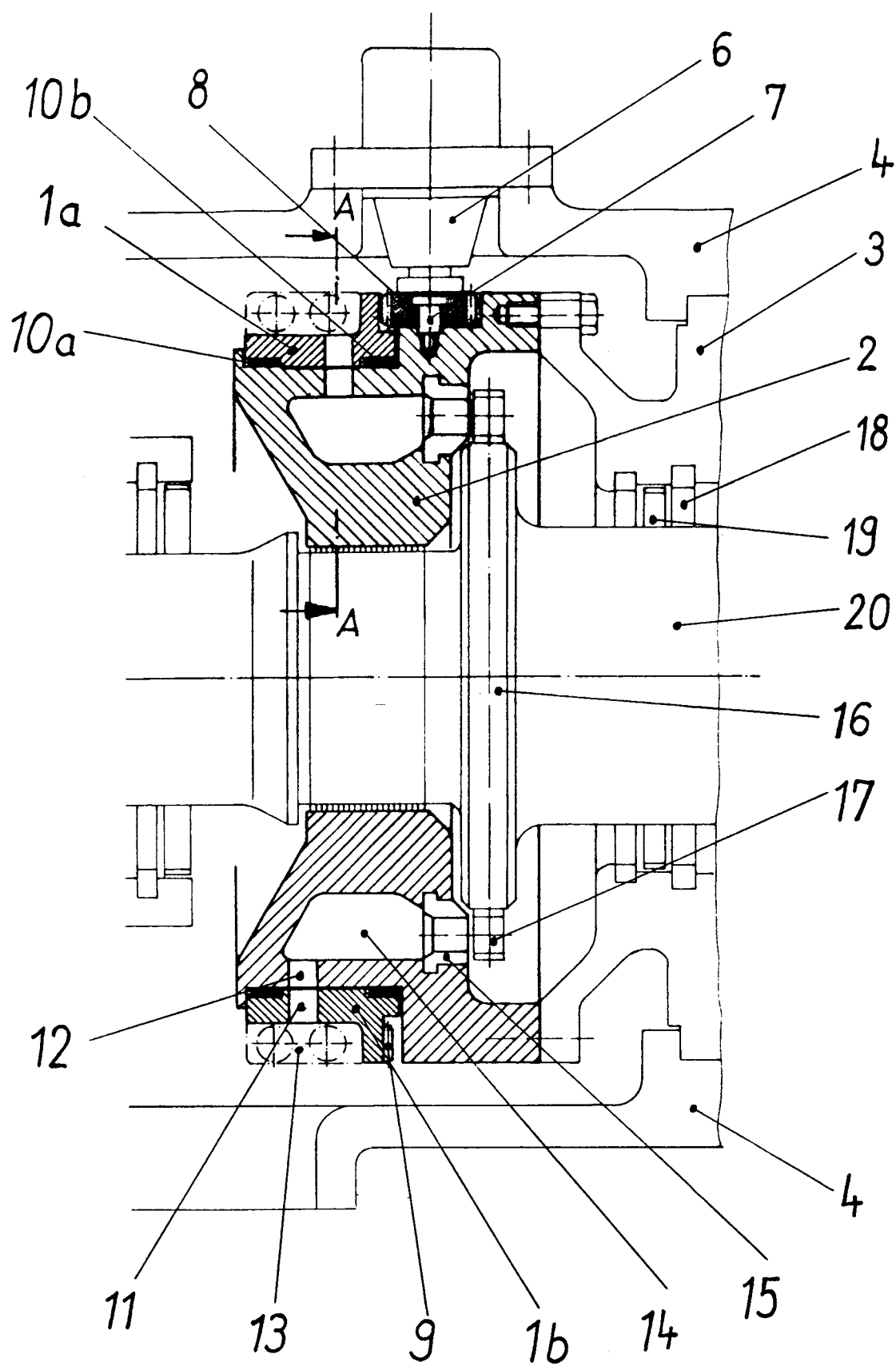


Fig. 5

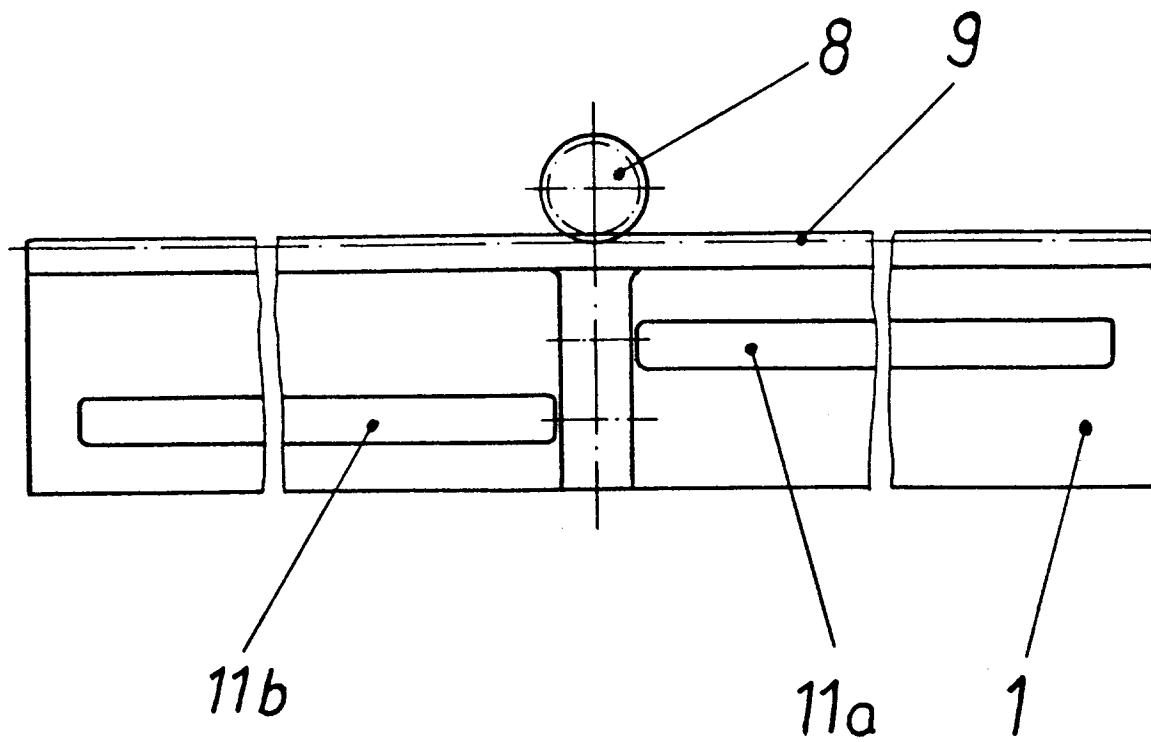


Fig. 6



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 93 10 6858

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                             |                                               |                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------|
| Kategorie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile                         | Betrifft Anspruch                             | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5) |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | US-A-3 209 537 (F.C.MOCK)<br>* Spalte 2, Zeile 67 - Spalte 3, Zeile 43;<br>Abbildungen 3-7,17-18 *<br>---   | 1                                             | F01D17/18<br>F01D17/14                   |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | US-A-1 894 117 (E.V.POLLARD)<br>* das ganze Dokument *<br>---                                               | 1                                             |                                          |
| T                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | EP-A-0 508 067 (ASEA BROWN BOVERI AG)<br>* Spalte 6, Zeile 27 - Spalte 7, Zeile 22;<br>Abbildung 7 *<br>--- | 1                                             |                                          |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | US-A-3 860 357 (L.M.D.GRAINGER)<br>* Spalte 2, Zeile 40 - Zeile 45; Abbildung<br>1 *<br>---                 | 1                                             |                                          |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | EP-A-0 296 442 (ALCATEL CIT)<br>* Spalte 3, Zeile 34 - Spalte 4, Zeile 15;<br>Abbildungen 2-3 *<br>-----    | 1                                             |                                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                             |                                               | RECHERCHIERTE<br>SACHGEBIETE (Int. Cl.5) |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                             |                                               | F01D<br>F16K                             |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                             |                                               |                                          |
| Recherchenort<br>DEN HAAG                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                             | Abschlußdatum der Recherche<br>02 AUGUST 1993 | Prüfer<br>CRIADO Y JIMENEZ, F.           |
| <b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</b><br>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer<br>anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : nichtschriftliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur<br>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder<br>nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument<br>.....<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes<br>Dokument |                                                                                                             |                                               |                                          |