

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets

(11)

Veröffentlichungsnummer:

**0 020 813**  
**A1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(21)

Anmeldenummer: **79103335.0**

(51)

Int. Cl.<sup>3</sup>: **F 22 G 5/12, F 16 K 19/00**

(22)

Anmeldetag: **07.09.79**

(30)

Priorität: **20.06.79 CH 5746/79**

(71)

Anmelder: **GEBRÜDER SULZER  
AKTIENGESELLSCHAFT, Zürcherstrasse 9,  
CH-8401 Winterthur (CH)**

(43)

Veröffentlichungstag der Anmeldung: **07.01.81**  
**Patentblatt 81/1**

(72)

Erfinder: **Grotloh, Karlheinz, Im Morgentau 33d,  
CH-8408 Winterthur (CH)**

(84)

Benannte Vertragsstaaten: **AT BE CH DE FR GB IT LU  
NL SE**

(74)

Vertreter: **Sparing, Nikolaus, Dipl.-Ing.,  
Lindemannstrasse 31, D-4000 Düsseldorf (DE)**

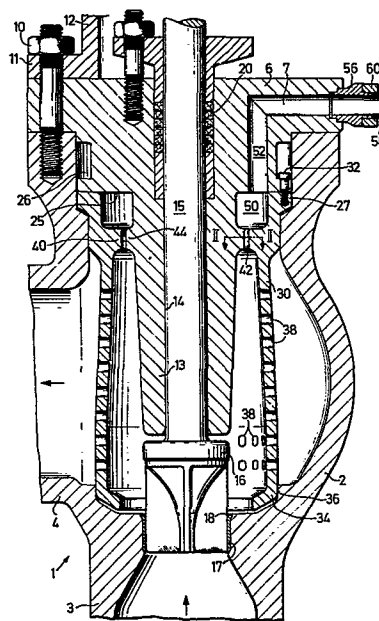
(54)

**Dampf-Drosselventil.**

(57)

Das Dampf-Drosselventil weist Wassereinspritzkanäle (42) auf, die um die Ventilachse herum angeordnet sind. Die Wassereinspritzkanäle (42) befinden sich zwischen zwei aneinanderstossenden Flanschen (40, 44) eines Ventilkorbes (30) und einer Ventilspindelführung (13). Sie sind als Nuten (42) im Flansch (40) ausgebildet, wogegen die ihnen benachbarte Umfangsfläche des Flansches (44) glatt ist. Der Ventilkorb (30) mit dem Flansch (40) bildet einen auswechselbaren Verschleißteil.

Durch diese Gestaltung der Wassereinspritzkanäle (42) werden Wärmespannungsrisse im Bereich der Kanäle vermieden.

**EP 0 020 813 A1**

0020813

4364-E

DIPL. ING. H. MAROCH  
DIPL. ING. K. SEARING  
PATENTANWÄLTE  
4 DUSSELDORF  
LINDEMANNSTR. 31, T. 672246

P.5432

Gebrüder Sulzer Aktiengesellschaft, Winterthur/Schweiz

Dampf-Drosselventil

Die Erfindung betrifft ein Dampf-Drosselventil nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Um bei einem solchen Ventil eine gleichmässige Verteilung des eingespritzten Wassers im Dampf zu erzielen, ist es bekannt, um die Ventilaxe herum eine Vielzahl von Wassereinspritzkanälen vorzusehen. 5 Setzt bei durch das Ventil strömendem Dampf die Wasserzufuhr durch diese Wassereinspritzkanäle plötzlich ein, so ergibt sich in dem Gehäuse- oder Deckelteil mit den Wassereinspritzkanälen lokal eine starke Temperaturabsenkung, 10 was im Bereich dieser Kanäle zu hohen Wärmespannungen führen kann. Diese führen, vor allem im Bereich der Mündungen der Kanäle, zu Rissen, die gegebenenfalls von Kanal zu Kanal verlaufen. Die Rissbildung ist besonders häufig, wenn in langen Wasserzufuhrleitungen das Einspritzwasser 15 abgekühlt wird, bevor es ins Ventil tritt.

Es ist Aufgabe der Erfindung, solche Wärmespannungsrisse auf konstruktiv einfache Art zu vermeiden. Dieses Ziel wird erreicht durch die Massnahmen nach dem Kennzeichen 20 des Anspruchs 1. Ein besonderer Vorteil dieser Lösung liegt darin, dass Schäden durch Erosion oder Thermoschock im Bereich der Wassereinspritzkanäle leicht repariert werden

können, ohne dass kostspielige Teile, wie Ventilgehäuse oder Ventildeckel, ersetzt werden müssten.

Die konstruktive Lösung nach Anspruch 2 hat die weiteren  
5 Vorteile, dass Teilungsfehler beim Anbringen der Wassereinspritzkanäle nicht ins Gewicht fallen bzw. dass die beiden aneinanderstossenden Teile unabhängig voneinander gefertigt werden können und dass der eine der beiden Teile noch mehr von Wärmespannungen entlastet wird.

10

Die Massnahme nach Anspruch 3 führt zu einer konstruktiv besonders einfachen Lösung, da der Ventilkorb zweckmässig ohnehin als Verschleissteil ausgebildet und demontierbar angeordnet wird.

15

Durch die Merkmale nach Anspruch 4 werden Wirkungen von Thermoschockbeanspruchungen zusätzlich herabgesetzt und allgemein die Wärmespannungen vermindert.

20 Anspruch 5 zeigt einen Weg, um auch in den massiven Teilen des Ventils die durch hohen Wärmeübergang entstehenden Wärmespannungen zu reduzieren.

Die Erfindung wird in der Zeichnung an vier Ausführungs-  
25 beispielen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Axialschnitt durch ein Dampf-Drosselventil nach der Erfindung,

Fig. 2 einen Partialschnitt nach II - II in Fig. 1,

30 Fig. 3 einen axialen Teilschnitt durch ein zweites Ausführungsbeispiel,

Fig. 4 ein drittes Beispiel, der Fig. 3 entsprechend dargestellt,

Fig. 5 ein viertes Beispiel, ebenfalls wie Fig. 3 dargestellt.  
35

Ein Dampf-Drosselventil 1 nach Fig. 1 weist ein Ventilgehäuse 2 mit einem Dampfeintrittstutzen 3 und einem Dampfaustrittstutzen 4, sowie einen abnehmbaren Deckel 6 mit Wasserzufuhrbohrung 7 auf. Der Deckel 6 ist durch eine  
5 Reihe von Schrauben 10, die gleichzeitig den Fussflansch 11 eines Ständers 12 für einen nicht gezeichneten Servomotor halten, dicht mit dem Gehäuse 2 verbunden. Der Deckel 6 weist in einer zentralen Verlängerung 13 eine axiale Bohrung 14 auf, in der eine Ventilspindel 15 beweg-  
10 lich angeordnet ist. Die Ventilspindel 15 trägt einen Verschlusskörper 16, der mit einem durch Hartmetallauftrag 17 geschützten Ventilsitz 18 zusammenwirkt. In der oberen Partie des Deckels 6 ist eine Stopfbüchse 20 angeordnet, welche den Spalt zwischen der Spindel 15 und der Bohrung  
15 14 abdichtet.

An einer Schulter 25 des Deckels 6, die durch eine Eindrehung 26 zu einem Flansch gestaltet ist, ist ein etwa kreiszylindrischer Ventilkorb 30 durch Schrauben 32 be-  
20 festigt. Das andere Ende 34 des Ventilkorbs 30 ist in einer Eindrehung 36 des Gehäuses 2 seitlich geführt. Im mittleren Bereich des Ventilkorbs 30 ist ein Netz von Durchtrittsbohrungen 38 für den das Ventil durchströmenden Dampf vorgesehen. Im oberen Teil des Ventilkorbs weist dieser einen  
25 nach innen gerichteten Flansch 40 auf, der - über den Umfang gleichmässig verteilt - Nuten 42 aufweist. Dem Flansch 40 steht, mit sehr geringem Radialspiel, ein nach aussen gerichteter Flansch 44 gegenüber,\*<sup>\*)</sup> Oberhalb der beiden Flansche 40 und 44 und unterhalb der Schulter 25 ist ein Ringraum 50  
30 gebildet, der über eine Vertikalbohrung 52 mit der Wasserzufuhrbohrung 7 verbunden ist. An der Mündung der Wasserzufuhrbohrung 7 sitzt ein Kopf 56 einer Wasserzufuhrleitung 58, der durch ein Querhaupt 60 mittels nicht gezeichneter Schrauben am Deckel 6 seitlich angepresst wird.

35       \*) der eine zylindrische Umfangsfläche 43 aufweist (Fig. 2).

Im Betrieb strömt Dampf unter dem angehobenen Verschlusskörper 16 hindurch in den Raum innerhalb des Ventilkorbs 30,

wo eine starke Turbulenz herrscht. Ueber die von den  
Nuten 42 gebildeten Wassereinspritzkanäle wird aus dem  
Ringraum 50 Wasser in den Dampf eingedüst, das dort zum  
grössten Teil verdampft und zum kleineren Teil vom Dampf  
5 in Form kleiner Tröpfchen durch die Bohrungen 38 mitge-  
rissen und gegebenenfalls über den Austrittstutzen 4 mit-  
geschleppt wird.

Das Einspritzwasser wird über ein nicht gezeichnetes Ventil,  
10 die Leitung 58, die Wasserzufuhrbohrung 7 und die Vertikal-  
bohrung 52 dem Ringraum 50 zugeführt. Besonders während  
transienter Zustände weist es im Ringraum 50 eine erheb-  
lich tiefere Temperatur auf als der Dampf unterhalb der  
Flansche 40 und 44. An den Teilen 30 und 6, dort insbe-  
15 sondere im Bereich des Flansches 44, ergeben sich daher  
erhebliche Temperaturdifferenzen. Besonders im Bereich der  
Nuten 42 führt dies wegen der dort herrschenden, hohen  
Strömungsgeschwindigkeit des Wassers zu hohen Temperatur-  
gradienten, die sich aber im vorliegenden Fall nicht zer-  
20 störend auswirken, weil ja eine Trennung zwischen dem  
Flansch 40, der nach aussen, und dem Flansch 44, der nach  
innen wegschrumpfen möchte, besteht. Die bei diesem Zustand  
sich ergebende Vergrösserung des Radialspiels zwischen den  
beiden Flanschen ist nicht erheblich, da durch das geringe  
25 zusätzliche Spiel der Gesamtdurchtrittsquerschnitt für das  
Wasser nicht erheblich zunimmt.

Im Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 ist auf der Verlängerung  
13 des Deckels 6 anstelle eines Flansches 44 eine innere  
30 Hülse 64 mit U-förmigem Querschnitt aufgeschoben und mit  
einer Schweissnaht 66 befestigt. Statt des am Ventilkorb  
30 nach innen gerichteten Flansches 40 ist analog eine  
äussere Hülse 68 mit S-förmigem Querschnitt angeordnet,  
die oben einen Flansch 70 aufweist, der zwischen der Schul-  
35 ter 25 des Deckels 6 und dem oberen Flansch 27 des Ventil-  
korbes 30 eingespannt ist. Die Hülsen 64 und 68 berühren  
sich in einer zylindrischen Fläche, von der aus Wasser-

einspritzkanäle bildende Nuten 42 in die äussere Hülse 68 eingearbeitet sind. Diese Ausführungsform hat den Vorteil, dass neben den Lippen 72 der Hülsen 64 und 68 Ringräume 74 gebildet sind, in denen das Wasser im wesentlichen stagniert, sodass dort wasserseitig eine Zone relativ geringen Wärmeübergangs besteht, was geringere Temperaturgradienten in den Hülsen zur Folge hat. Ein weiterer Vorteil dieser Ausführungsform besteht darin, dass die äussere Hülse 68, an der eventuell Erosionskorrosionen auftreten können, leicht und kostengünstig ausgewechselt werden kann.

Im Beispiel nach Fig. 4 sind, im Unterschied zu Fig. 3, die Lippen 72 nicht nach oben, sondern nach unten gerichtet, sodass die Ringräume, mit stagnierendem Dampf gefüllt, wieder neben den beiden Lippen 72 liegen. Damit ist die Temperatur der Hülsen näher an der tieferen Wassertemperatur. Es sind daher geringere Temperaturgradienten zu erwarten als im Falle nach Fig. 3, weil im Bereich der Nuten 42 ohnehin die Wassertemperatur dominierend auf die Temperatur der Hülsen einwirkt.

Im Gegensatz zu Fig. 3 sind sodann im Beispiel nach Fig. 4 der Deckel 6, die Hülse 68 und der Ventilkorb 30 durch eine zirkulare Schweissnaht 76 miteinander verbunden. Diese Schweissnaht lässt sich beim Ersatz des Ventilkorbes 30 leicht wegschleifen oder wegrehen. Dabei wird auch die Hülse 68 frei, die - je nach Zustand - ebenfalls ersetzt oder wieder eingebaut werden kann.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 5 stützt sich die Innenhülse 64 an ihren beiden Enden auf der Verlängerung 13 des Deckels 6 ab. Dadurch wird ein praktisch geschlossener Ringraum 80 gebildet, der den Temperaturgradienten an der Verlängerung 13 in axialer Richtung herabsetzt. Die Hülse 64 ist hier gepaart mit dem nach innen gerichteten Flansch 40 des Ventilkorbes 30.

Analog wie bei Fig. 4 ist der Ventilkorb 30 durch eine zirkulare Schweissnaht 82 mit dem Deckel 6 verbunden.

Selbstverständlich lassen sich die verschiedenen Hülsen und Flansche auch auf andere Weise miteinander kombinieren, wobei jeweils besondere Vorteile, z.B. hinsichtlich Fertigung und Montage, Ausbaubarkeit und Kosten auftreten können. Ist es erwünscht, dass die Nuten 42 nach einer Konusfläche verlaufen, so ist auch das ohne weiteres möglich, indem die Berührungsflächenentsprechend geformt werden. Soll diese Konusfläche nach unten sich erweitern, so ist es zweckmässig, eine innere Hülse und eine äussere Hülse vorzusehen, wobei die innere Hülse 64 entsprechend dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 5, auf das Wasser bezogen, am stromunterseitigen Rand angeschweisst wird. Zu dieser Operation werden die beiden Hülsen, Konus auf Konus gesteckt, auf die Verlängerung 13 aufgeschoben bis der Flansch der äusseren Hülse die Schulter 25 des Deckels 6 berührt.

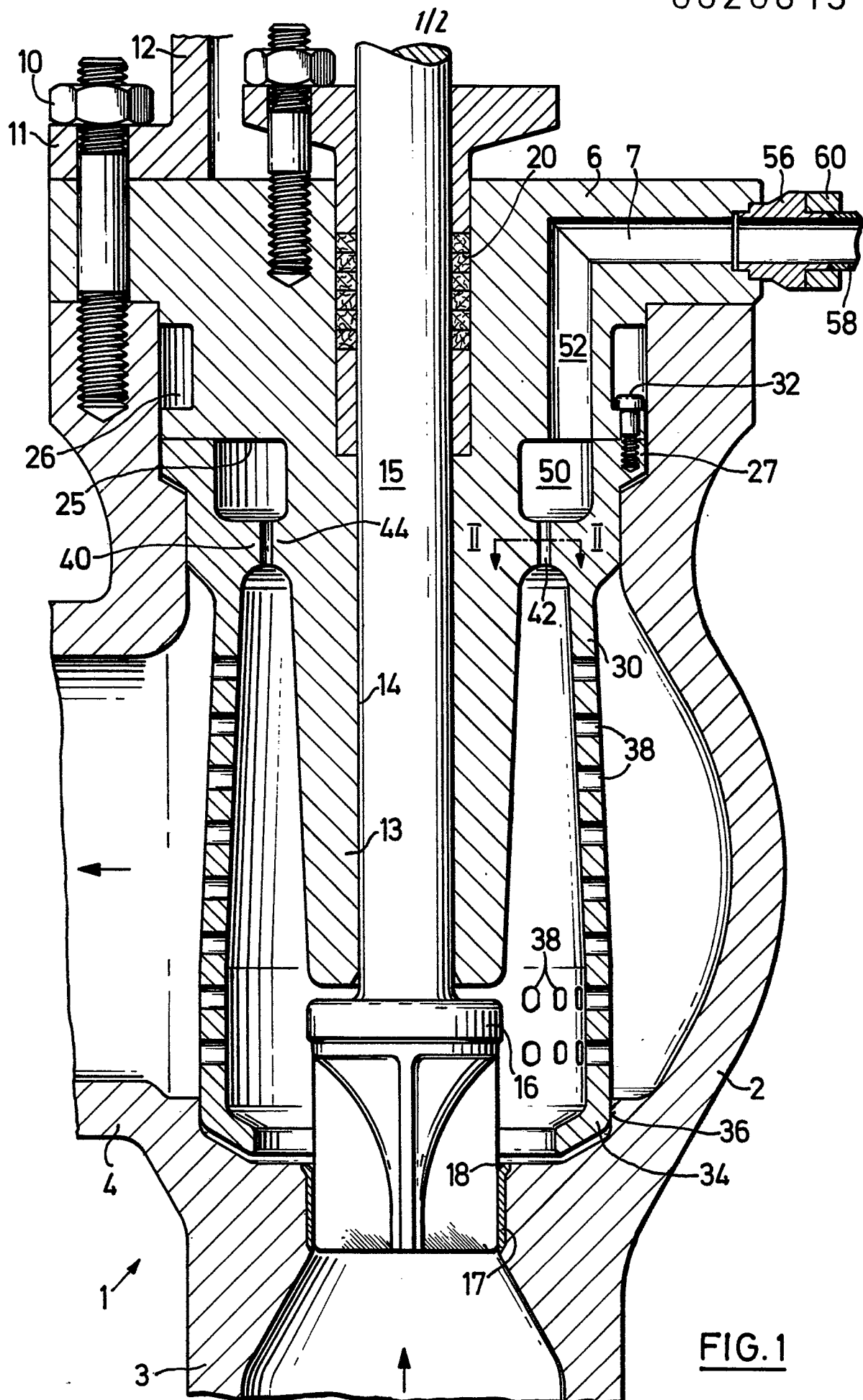
Um die Einspritzwasserstrahlen von der Verlängerung 13 weg gegen den Ventilkorb 30 zu richten, kann es auch zweckmässig sein, die Nuten 42, statt parallel zur Ventilaxe, beispielsweise unter einem Winkel von  $25^{\circ}$ , windschief zur Axe anzuordnen. Zum gleichen Zwecke können die Nuten 42 auch als Schraubenlinien gleicher Steigung ausgebildet sein.

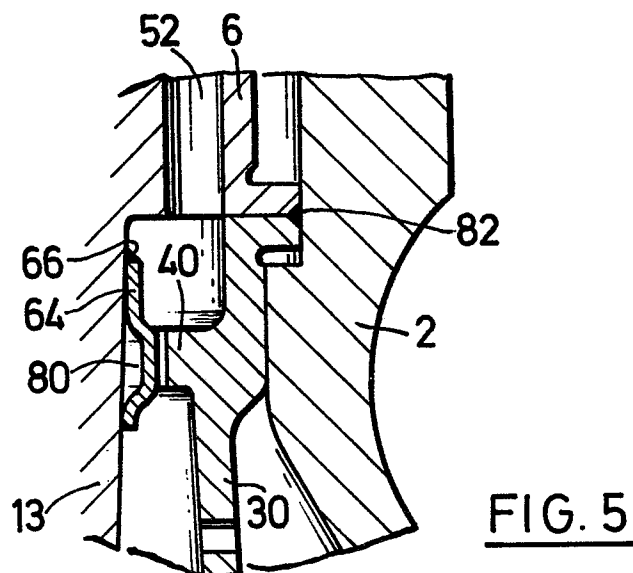
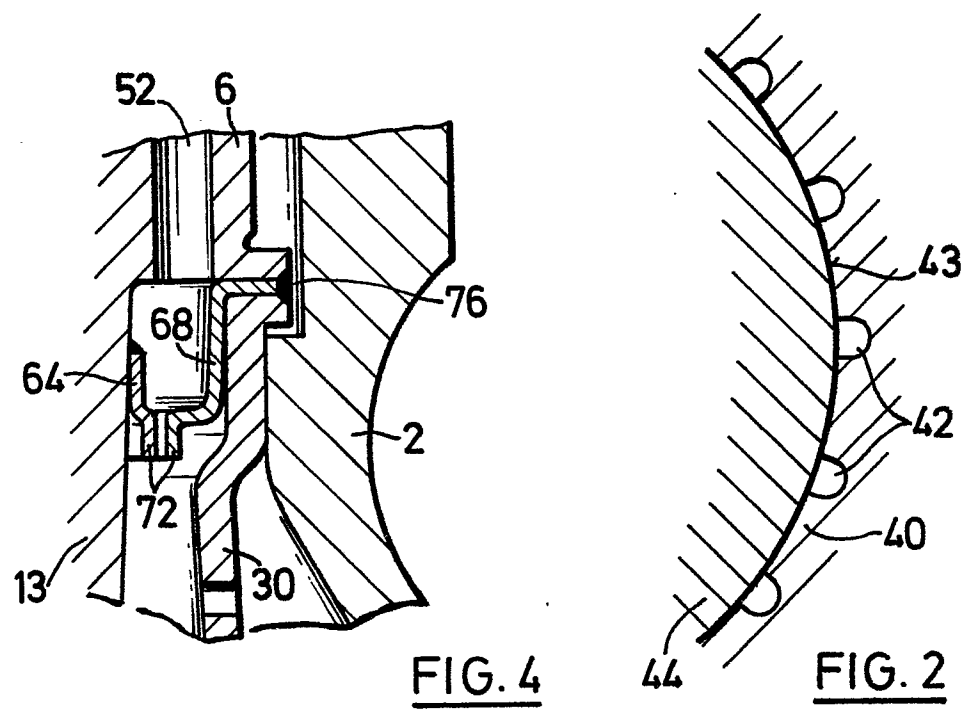
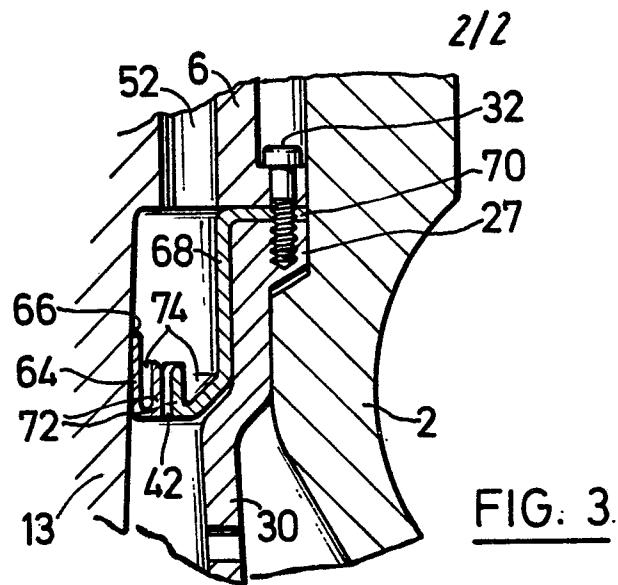
Anstelle der zirkularen Schweissnähte 66, 76 und 82 können auch Heftscheissungen genügen.

Patentansprüche

1. Dampf-Drosselventil mit bezüglich des Dampfes strom-  
unterhalb des Drosselquerschnitts um die Ventilaxe  
herum verteilt angeordneten Wassereinspritzkanälen,  
dadurch gekennzeichnet, dass mindestens die Mündungen  
5 dieser Kanäle in Berührungsflächen zweier aneinander-  
stossender Teile verlegt sind und dass mindestens der  
eine dieser Teile als Verschleissteil auswechselbar ist.
2. Dampf-Drosselventil nach Anspruch 1, dadurch gekenn-  
10 zeichnet, dass die beiden aneinanderstossenden Teile  
sich in einer Rotationsfläche, vorzugsweise einer  
Zylinder- oder Konusfläche, berühren und dass die Wasser-  
einspritzkanäle durch Nuten im einen Teil und durch die  
Rotationsfläche am anderen Teil gebildet sind.
- 15 3. Dampf-Drosselventil nach einem der Ansprüche 1 und 2,  
dadurch gekennzeichnet, dass der auswechselbare Teil  
gleichzeitig als zwischen dem Drosselquerschnitt des  
Ventils und dem diesem nachgeschalteten Ventilgehäuse  
20 angeordneter Ventilkorb ausgebildet ist.
4. Dampf-Drosselventil nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
dadurch gekennzeichnet, dass mindestens der eine der  
beiden aneinanderstossenden Teile als dünnwandige Hülse  
25 ausgebildet ist.
5. Dampf-Drosselventil nach einem der Ansprüche 1 bis 4,  
dadurch gekennzeichnet, dass mindestens der eine der  
aneinanderstossenden Teile einen Ringraum für stagnie-  
30 rendes Wasser oder stagnierenden Dampf bildet.
6. Dampf-Drosselventil nach einem der Ansprüche 1 bis 5,  
dadurch gekennzeichnet, dass die Wassereinspritzkanäle,  
vorzugsweise unter jeweils gleichem Winkel, windschief  
35 zur Ventilaxe angeordnet sind.









Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0020813

Nummer der Anmeldung  
EP 79 103 335.0

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
A	DE - B - 1 626 213 (ARAP) * Fig. 1 *	1,2, 5,6	F 22 G 5/12 F 16 K 19/00
	DE - B - 1 750 803 (COPEs REGULATORS) * Fig. 1 *	1	
	DE - C - 874 775 (SIEMENS SCHUCKERT- WERKE) * Fig. 1 *	3,5	
	DE - B2 - 1 526 977 (KRAFTWERK UNION) * ganzes Dokument *		F 16 K 19/00 F 22 G 5/00
	DE - A1 - 2 352 506 (SCHÄFFER & BUDENBERG) * ganzes Dokument *		
A	DE - B - 1 959 446 (AB KÄLLE- REGULATORER) * ganzes Dokument *		
A	DE - B - 1 243 691 (SCHÄFFER & BUDENBERG) * ganzes Dokument *		
			<b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</b> X: von besonderer Bedeutung A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: kollidierende Anmeldung D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument &: Mitglied der gleichen Patent- familie, übereinstimmendes Dokument
X Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort Berlin		Abschlußdatum der Recherche 07-01-1980	Prüfer SCHLABBACH



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0020813  
Nummer der Anmeldung

EP 79 103 335.0  
- Seite 2 -

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
A	<p>DE - C - 1 071 094 (BABCOCK &amp; WILCOX)</p> <p>* ganzes Dokument *</p> <p>-----</p>		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.)