(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 391 038 A1**

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **90102629.4**

(51) Int. Cl.5: **F28G 1/16**

(22) Anmeldetag: **10.02.90**

(30) Priorität: **01.04.89 DE 3910616**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung: **10.10.90 Patentblatt 90/41**

(84) Benannte Vertragsstaaten: **AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE**

(71) Anmelder: **Bergemann GmbH**
Schillwiese
D-4230 Wesel(DE)

(72) Erfinder: **Albers, Karl**
Nadorpstrasse 6
D-4294 Isselburg(DE)
Erfinder: **Schwade, Hans**
469 East Wesley Road
Atlante, GA. 30305(US)

(74) Vertreter: **Müller, Jürgen, Dipl.-Ing.**
Deutsche Babcock AG Lizenz- und Patentabteilung Duisburger Strasse 375
D-4200 Oberhausen 1(DE)

(54) Russbläser.

(57) Das Lanzenrohr (1) eines Rußbläsers ist an dem vorderen Ende mit Düsen (2) versehen und an dem hinteren Ende über ein Rußbläserventil (9) mit einer Zuführung für ein Blasmedium verbunden. In der Nähe der Düsen (2) ist innerhalb des Lanzenrohres (1) eine aus einer Blende (17) bestehende Drosseleinrichtung angeordnet.

EP 0 391 038 A1

Rußbläser

Die Erfindung betrifft einen Rußbläser mit den Merkmalen des Oberbegriffes des Anspruches 1.

Derartige Rußbläser werden zum Reinigen von Heizflächen zum Beispiel in Kesseln und Wärmetauschern eingesetzt. Den Rußbläsern wird ein unter Druck stehendes gasförmiges Medium, zum Beispiel Luft oder Wasserdampf, zugeführt, das in den Düsen auf den im Wärmetauscher herrschenden Umgebungsdruck entspannt wird. Die sich am Austritt aus den Düsen bildenden Blasstrahlen dienen dann mit ihrer hohen kinetischen Energie zum Entfernen der unerwünschten Beläge auf den Wärmetauscherflächen.

Die Reinigungswirkung eines Rußbläsers ist unter anderem von der Düsengröße und von der Höhe des Druckes abhängig, mit dem das gasförmige Blasmedium in die Düsen einströmt. Bei höherem Druck und/oder größerem Düsendurchmesser strömt eine größere Menge pro Zeiteinheit durch die Düse, und ein höherer Reinigungseffekt wird erzielt.

Üblicherweise beträgt das Druckniveau des Blasmediums im Eintritt in die Düsen zwischen 3 und 20 bar, während in der Zuführungsleitung zu dem Rußbläser in der Regel ein wesentlich höherer Druck herrscht, zum Beispiel 40 bis 60 bar. In den bekannten Rußbläsern wird dieser Druck mittels einer im Rußbläserventil befindlichen, verstellbaren Drosselscheibe auf den zur Reinigung notwendigen Druck reduziert. Von dem Rußbläserventil strömt das Blasmedium dann durch andere, konstruktiv bedingte Bauteile wie zum Beispiel Innen- und Lanzenrohr den Düsen zu. Um eine möglichst gute Reinigungswirkung mit dem Rußbläser zu erzielen, muß eine möglichst große Menge des Blasmediums zu den Düsen strömen. Hierbei wirken sich jedoch die in den dem Rußbläserventil nachgeschalteten Strömungsteilen auftretenden hohen Geschwindigkeiten nachteilig aus, da diese zu hohen Druckverlusten und zu einer großen Geräuschentwicklung führen. Werden die zugelassenen Schallpegelwerte überschritten, so sind entweder aufwendige schallisolierende Verkleidungen erforderlich, oder es muß die Blasmediummenge pro Rußbläser reduziert werden, d. h. es müssen an einem Kessel oder Wärmetauscher mehr Rußbläser installiert werden. Beide Wege erhöhen die Kosten der Reinigungsanlage beträchtlich.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den gattungsgemäßen Rußbläser so zu gestalten, daß der zugelassene Blasmedium-Massenstrom ohne Erhöhung des Druckverlustes und der Geräuschentwicklung gesteigert oder daß bei gleichem Massenstrom der Druckverlust und die Geräuschentwicklung gesenkt werden können.

Diese Aufgabe wird bei einem gattungsgemäßen Rußbläser erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruches 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Bei der Erfindung wird ausgenutzt, daß eine bestimmte Gasmenge bei höherem Druck infolge des niedrigeren spezifischen Volumens mit einer geringeren Geschwindigkeit durch einen Hohlkörper konstanten Querschnittes strömt. Näherungsweise verhält sich das spezifische Volumen vieler Gase umgekehrt proportional dem Druck. Beträgt zum Beispiel die Geschwindigkeit in einer Rohrleitung bei 10 bar 200 m/s, so sinkt sie bei sonst gleichen Bedingungen bei 20 bar auf größenordnungsmäßig 100 m/s. Wird somit in einem Rußbläser das Blasmedium mit höherem Druck bis möglichst nahe an die Düsen geführt, so reduziert sich die Strömungsgeschwindigkeit entsprechend, und/oder es kann eine größere Menge durchströmen. Da die in einem System verursachten Druckverluste wesentlich von der Strömungsgeschwindigkeit abhängen, vermindert sich der in den wesentlichen Bauteilen des Rußbläsers verursachte Druckverlust, wenn die Druckreduzierung bewußt in die Nähe der Düsen verlegt wird.

Infolge der geringeren Geschwindigkeiten entfällt häufig die sonst erforderliche Schallisolierung des Rußbläserantriebsteiles. Als zusätzlicher Effekt ist hierzu nützlich, daß die Drosseleinrichtung, die selbst auch eine Schallquelle ist, bei der erfindungsgemäßen Anordnung in den Kessel oder den Wärmetauscher verlegt werden kann. Die dort entwickelten Geräusche dringen infolge der ohnehin vorhandenen Außenisolierung ohne zusätzliche Schallisolierung des außenliegenden Rußbläserteiles kaum nach außen.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 die Seitenansicht eines Rußbläsers,

Fig. 2 den Längsschnitt durch einen Rußbläser im Detail und

Fig. 3 den Längsschnitt durch ein Rußbläserventil.

Der dargestellte Rußbläser weist ein Lanzenrohr 1 auf, das an seinem vorderen Ende mit Düsen 2 versehen ist. Das Lanzenrohr 1 ist mit einem von einem Motor 3 angetriebenen Getriebewagen 4 verbunden, der zusammen mit dem Lanzenrohr 1 auf einer ortsfesten Tragschiene 5 verfahrbar ist. Der Motor 3 kann auch das Lanzenrohr 1 zusätzlich in eine Drehbewegung versetzen, so daß die Düsen 2 in diesem Fall eine schraubenlinienförmige Bewegung ausführen. Die Endpunkte

des Fahrweges des Lanzenrohres 1 sind durch je einen ortsfesten Endschalter bestimmt.

Das Lanzenrohr 1 ist durch eine Eintrittsöffnung in einen Wärmetauscher oder einen Kessel einfahrbar, dessen Wandung durch ein Wandrohr 6 angedeutet ist. Die Eintrittsöffnung ist von einem Wandkasten 7 zur Abdichtung gegenüber der Außenatmosphäre umgeben. In der Ruhestellung befindet sich das Lanzenrohr 1 mit den Düsen 2 innerhalb des Wandkastens 7.

Das verschiebbare Lanzenrohr 1 umgibt ein ortsfestes Innenrohr 8, dessen hinteres Ende mit einem Anschluß für ein Blasmedium, zum Beispiel Dampf oder Luft, versehen ist. Die Menge des Blasmediums wird über ein auf den Rußbläser angeordnetes Rußbläserventil 9 geregelt.

Das in Fig. 3 näher dargestellte, an sich bekannte Rußbläserventil 9 besteht aus einem Gehäuse 10 mit einem Eingang 11, einem Ausgang 12 und einem Ventilsitz 13. Innerhalb des Gehäuses 10 ist eine Ventilspindel 14 axial verstellbar, die an ihrem unteren Ende einen mit dem Ventilsitz 13 zusammenwirkenden Absperrkegel 15 trägt. Stromabwärts des Ventilsitzes 13 ist auf der Ventilspindel 14 verstell- und arretierbar eine Drosselscheibe 16 befestigt. Bei herkömmlichen Rußbläsern dient diese Drosselscheibe 16 dazu, den Druck des Blasmediums am Eintritt in das Rußbläserventil 9 auf den gewünschten Blasdruck vor den Düsen 2 zu reduzieren. In Verbindung mit der nachfolgend beschriebenen Gestaltung wird die Drosselscheibe 16 für eine Feineinstellung des Druckes verwendet.

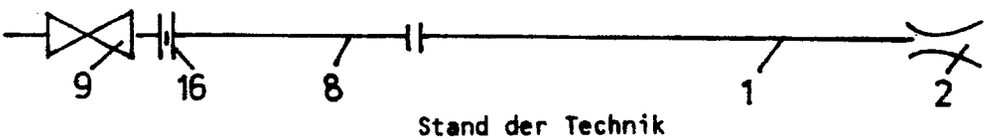
Innerhalb des Lanzenrohres 1 ist in der Nähe der Düsen 2 eine Drosseleinrichtung angeordnet. Im Betriebszustand des Rußbläsers befindet sich der die Düsen 2 und die Drosseleinrichtung aufnehmende Teil des Lanzenrohres 1 innerhalb des Wärmetauschers. Die Drosseleinrichtung besteht vorzugsweise aus einer Blende 17, die in das Lanzenrohr 1 durch Verschweißen fest eingesetzt ist. Das das Lanzenrohr 1 mit vollem Eingangsdruck durchströmende Blasmedium wird erst unmittelbar vor dem Eintritt in die Düsen auf den gewünschten Blasdruck entspannt.

Um den sich stromab der Blende 17 einstellenden Druck des Blasmediums zu kontrollieren, ist eine Druckmeßeinrichtung an dem Rußbläser angeschlosen oder bleibend installiert. Zu diesem Zweck mündet stromab der Blende 17 in das Lanzenrohr 1 eine Meßleitung 18 ein, die zu einem Manometer 19 geführt ist. Bei Rußbläsern mit einem nicht rotierenden Lanzenrohr 1 ist die Meßleitung 18 an der Außenseite des Lanzenrohres 1 verlegt. Das Lanzenrohr 1 und die Meßleitung 18 sind von einem Hüllrohr 20 umgeben, damit die Eintrittsöffnung in der Wand des Wärmetauschers abgedichtet werden kann. Das Manometer 19 ist an einer solchen Stelle an dem Lanzenrohr 1 gehalten, daß das Manometer 19 auch noch in der Betriebsstellung des Rußbläsers mit weit in den Wärmetauscher eingefahrenem Lanzenrohr außerhalb des Wärmetauschers verbleibt (Stellung 19′ in Fig. 1) und dort abgelesen werden kann.

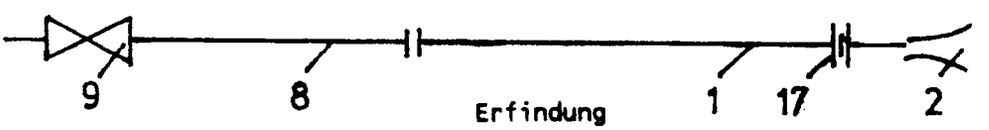
Die Rußbläser können für die Reinigung von Denox-Katalysatoren eingesetzt werden. Dazu wird als Blasmedium Wasserdampf mit einer Temperatur von 320 Grad C und einem Druck von 18 bar verwendet. Der Blasdruck vor den Düsen 2 soll 2 bar und die Dampfmenge 1,6 kg/s betragen. In der Tafel 1 sind die Werte eingetragen, die sich bei einer Ausbildung des Rußbläsers nach dem Stand der Technik mit einer Druckreduzierung im Rußbläserventil und gemäß der Erfindung mit einer Druckreduzierung unmittelbar vor den Düsen 2 ergeben. Es zeigt sich, daß durch die erfindungsgemäße Ausbildung des Rußbläsers die Geschwindigkeit des Blasmediums in dem Innenrohr 8 von 380 auf 60 m/s und der Schalleistungspegel von 120 auf 75 dB (A) gesenkt werden kann.

Tafel 1

		Stand der Technik	Erfindung
Rußbläserventil			
Druck vor Ventil	(bar)	18	18
Druckverlust im Ventil	(bar)	0,7	0,7
Druckverlust in Drosselscheibe	(bar)	14,1	entfällt
Geschwindigkeit in Drosselscheibe		Überschall	entfällt
Innenrohr			
Druck am Eintritt	(bar)	3,2	17,3
Druckverlust	(bar)	0,7	0,1
(Druckverlust)	(bar/m)	(0,17)	(0,027)
max. Geschwindigkeit	(m/s)	380	60
Lanzenrohr			
Druck am Eintritt	(bar)	2,5	17,2
Druckverlust	(bar)	0,5	0,07
(Druckverlust)	(bar/m)	(0,06)	(0,008)
max. Geschwindigkeit	(m/s)	300	40
Düsen			
Druckverlust in Blende	(bar)	entfällt	15,1
Druck vor den Düsen	(bar)	2	2
Menge Blasdampf	(kg/s)	1,6	1,6
Schalleistungspegel	(dB(A))	120	75



Stand der Technik



Erfindung

Ansprüche

1. Rußbläser mit einem Lanzenrohr (1), das an seinem vorderen Ende mit Düsen (2) versehen und dessen hinteres Ende über ein Rußbläserventil (9) mit einer Zuführung für ein Blasmedium verbunden ist, wobei innerhalb des Strömungsweges des Blasmediums eine Drosseleinrichtung vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Drosseleinrichtung innerhalb des Lanzenrohres (1) in der Nähe der Düsen (2) angeordnet ist.

2. Rußbläser nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Drosseleinrichtung aus einer Blende (17) besteht.

3. Rußbläser nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß in das Lanzenrohr (1) stromabwärts der Drosseleinrichtung eine Meßleitung (18) mündet, die mit einem Manometer (19) verbunden ist.

4. Rußbläser nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßleitung (18) und das Lanzenrohr (1) von einem Hüllrohr (20) umgeben sind.

5. Rußbläser nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Rußbläserventil (9) mit einer Druckverstelleinrichtung versehen ist.

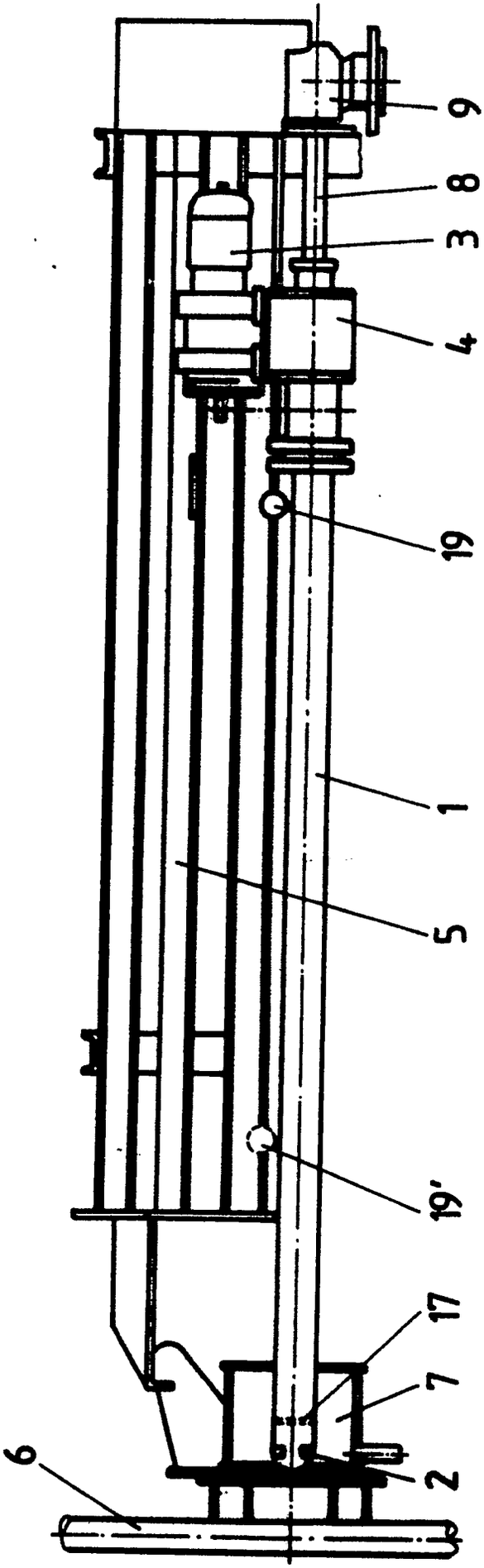


Fig.1

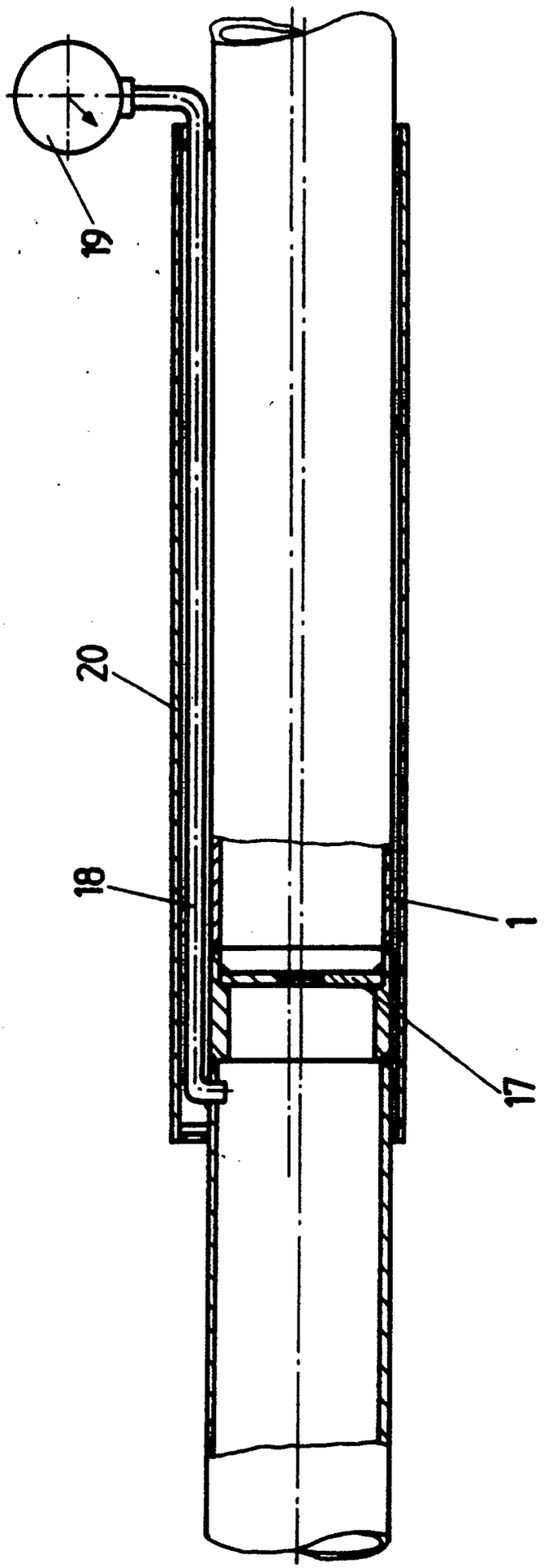
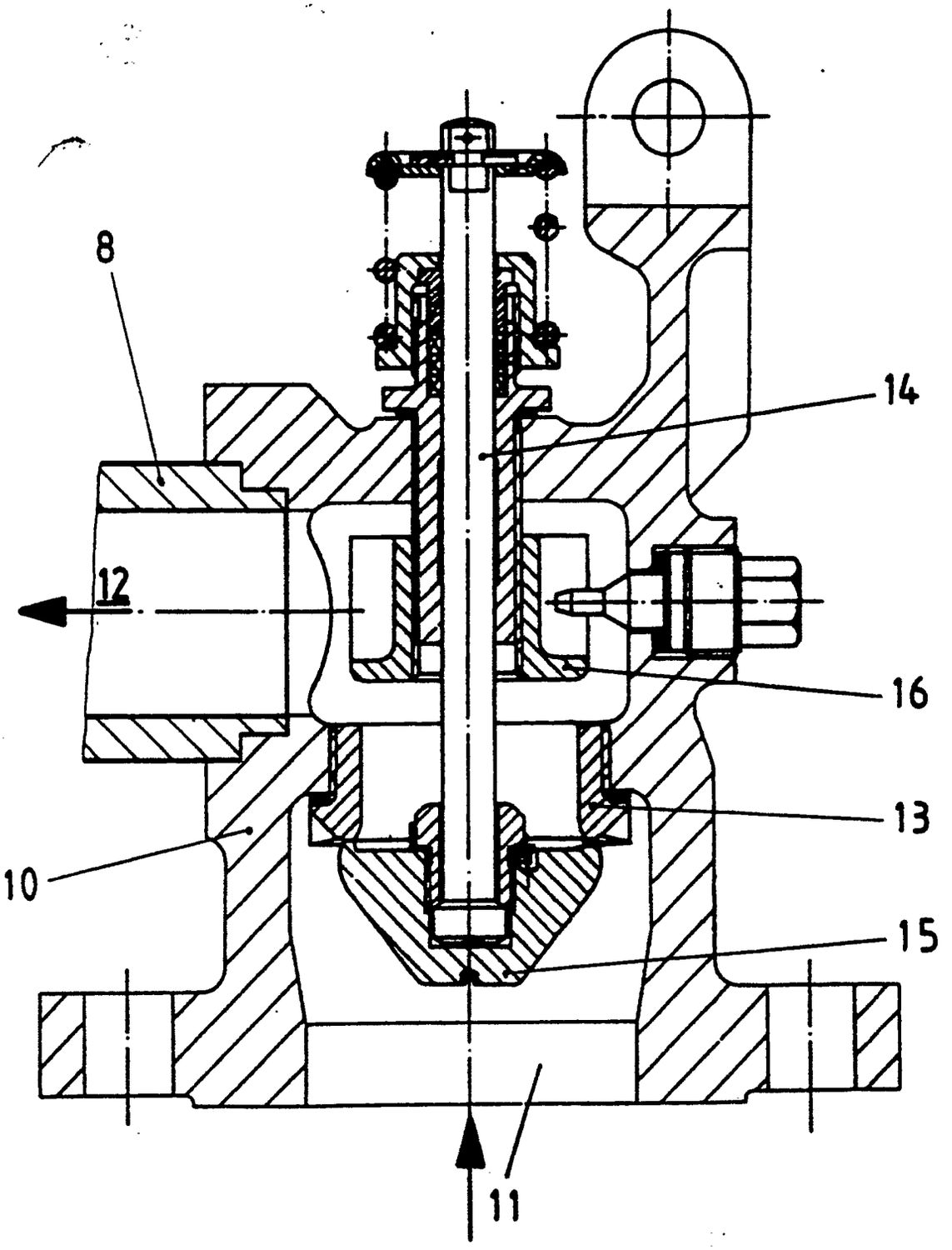


Fig. 2

Fig. 3



Europäisches Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 90 10 2629

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
X Y	GB-A-2 094 433 (BABCOCK & WILCOX, CO.) * Seite 1, Zeile 116 - Seite 2, Zeile 8; Seite 2, Zeilen 7-106; Figuren 1,2 *	1 2,5	F 28 G 1/16
Y	US-A-3 221 994 (CHAPPELL) * Spalte 2, Zeile 67 - Seite 3, Zeile 3; Spalte 4, Zeilen 29-35; Spalte 5, Zeilen 27-48; Figuren 1,6,7 *	2	
Y	US-A-2 486 585 (BRELSFORD) * Spalte 3, Zeilen 32-48; Spalte 4, Zeilen 25-58; Figur 2 *	5	
X	US-A-3 216 046 (CHAPPELL) * Spalte 4, Zeilen 6-56; Spalte 7, Zeilen 69-72; Spalte 8, Zeilen 33-66; Figuren 1,6,8 *	1	
A	DE-A-1 546 151 (KRAFTANLAGEN AG) * Seite 7, Zeile 18 - Seite 9, Zeile 3; Figur 1 *	1,3	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
A	US-A-3 762 653 (GIBEL) * Spalte 2, Zeile 55 - Spalte 5, Zeile 31; Figuren 1,2 *	1,2	F 28 G F 22 B B 08 B B 05 B
A	DE-A-2 631 180 (BREMER VULKAN SCHIFFBAU & MASCHINENFABRIK) * Seite 8, Zeile 26 - Seite 9, Zeile 5; Figur 2 *	1	
A	EP-A-0 148 997 (BERGEMANN GmbH)		

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
DEN HAAG	05-07-1990	BELTZUNG F.C.

KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE

X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie
A : technologischer Hintergrund
O : nichtschriftliche Offenbarung
P : Zwischenliteratur

T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze
E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
D : in der Anmeldung angeführtes Dokument
L : aus andern Gründen angeführtes Dokument

& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument

EPO FORM 1503 03.82 (P0403)