

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

11

Veröffentlichungsnummer:

0 148 509
A1

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21

Anmeldenummer: 84200016.8

51

Int. Cl.⁴: **F 28 G 1/12**

22

Anmeldetag: 09.01.84

43

Veröffentlichungstag der Anmeldung: 17.07.85
Patentblatt 85/29

71

Anmelder: **GEA Energiesystemtechnik GmbH & Co.,**
D-4690 Herne 2 (DE)

72

Erfinder: **Borchert, Werner, Dipl.-Ing., Am**
Eisenstein 15 c, D-4330 Mülheim (DE)
Erfinder: **Handrick, Peter, Reiserweg 60,**
D-4100 Duisburg 29 (DE)

84

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

74

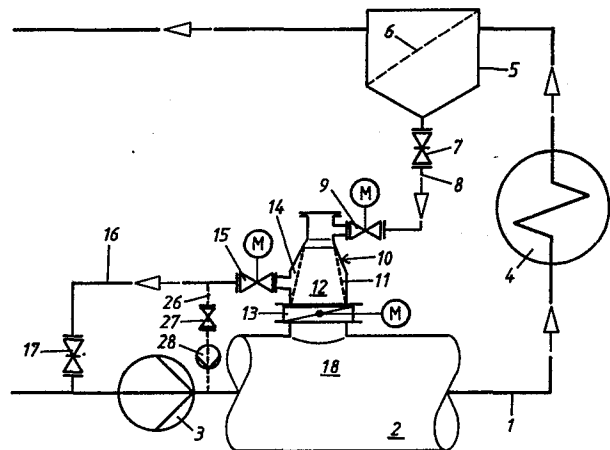
Vertreter: **Ackmann, Günther, Dr.-Ing.,**
Claubergstrasse 24 Postfach 10 09 22,
D-4100 Duisburg 1 (DE)

54

Einrichtung zum Einleiten und Abscheiden kugelförmiger Reinigungskörper in den bzw. aus dem Kühlwasserkreislauf eines Röhrenwärmetauschers.

57

Einer Einrichtung zum Einleiten und Abscheiden kugelförmiger Reinigungskörper in den bzw. aus dem Kühlwasserkreislauf eines Röhrenwärmetauschers (4) o. dgl. ist eine hinter dem Röhrenwärmetauscher (4) angeordnete, die Reinigungskörper aus der Kühlwasserleitung (1) abscheidende Siebvorrichtung (5) und eine parallel zum Röhrenwärmetauscher (4) an die Kühlwasserleitung (1) angeschlossene, siebartige Fangvorrichtung (10) zugeordnet, deren Zu- und Ableitungsrohre (8, 16) und Entleerungsrohr (18) mit je einem Absperrorgan (9, 15 bzw. 13) versehen sind. Um einen einfacheren und schonenderen Transport der Reinigungskörper zu erzielen, ist das Ableitungsrohr (16) der Fangvorrichtung (10) an einer Stelle, wo der Wasserdruck niedriger als in der Siebvorrichtung (5) ist, an die Kühlwasserleitung (1) o.dgl. angeschlossen. Weiterhin ist die Fangvorrichtung (10) mit einem Bodenabsperroorgan (13) versehen und mit dem Entleerungsrohr (18) über der Kühlwasserleitung (1) oder über einem vom Kühlwasser durchströmten Sinktopf (23) angeordnet.



EP 0 148 509 A1

Einrichtung zum Einleiten und Abscheiden kugelförmiger
Reinigungskörper in den bzw. aus dem Kühlwasserkreislauf
eines Röhrenwärmetauschers

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zum Einleiten
und Abscheiden kugelförmiger Reinigungskörper in den
bzw. aus dem Kühlwasserkreislauf eines Röhrenwärme-
tauschers o. dgl., bestehend aus einer hinter dem
5 Röhrenwärmetauscher angeordneten, die Reinigungskörper
aus der Kühlwasserleitung abscheidenden Siebvorrichtung
und einer parallel zum Röhrenwärmetauscher an die Kühl-
wasserleitung angeschlossenen, siebartigen Fangvorrich-
tung, deren Zu- und Ableitungsrohre und Entleerungsrohr
10 mit je einem Absperrorgan versehen sind.

Zur Reinigung der Rohre wassergekühlter Röhrenwärme-
tauschers o. dgl. werden in bekannter Weise kugelförmige
Reinigungskörper aus Schaumgummi o. dgl., deren Durch-
15 messer etwas über dem Innendurchmesser der Rohre liegt,
in das Kühlwasser eingepumpt und durch die Rohre gedrückt.
Nach Verlassen des Röhrenwärmetauschers werden diese aus
dem Kühlwasser mittels einer Siebvorrichtung abgeschieden
und im Kreislauf wieder dem dem Röhrenwärmetauscher zu-
20 strömenden Kühlwasser zugeleitet. Da die Reinigungskör-
per durch Abrieb einem Verschleiß ausgesetzt sind, müs-
sen sie bei einer entsprechenden Verringerung ihres
Durchmessers aus dem Kreislauf entfernt und durch neue
Reinigungskörper ersetzt werden. Hierfür ist aus der
25 JP-PS 47 22765 eine im Kreislauf angeordnete siebartige
Fangvorrichtung bekannt, bei der an einem Siebkorb und

- an eine Kammer unter dem Siebkorb je eine mit einem Ventil versehene Abzugsrohrleitung derart angeschlossen ist, daß entweder für den normalen Reinigungsbetrieb das Kühlwasser mit den Reinigungskörpern in die dem
- 5 Kreislauf zugehörige Rohrleitung strömt, oder zur Kontrolle der Reinigungskörper das Kühlwasser durch die Siebfläche gelenkt wird und alle Reinigungskörper im Siebkorb gefangen werden. Die im Siebkorb zurückgehaltenen Reinigungskörper werden dann herausgenommen und
- 10 sortiert, wobei die in ihrem Durchmesser zu stark verringerten Reinigungskörper durch neue ersetzt werden. Bei dieser Einrichtung werden die aus der Kühlwasserleitung abgeschiedenen Reinigungskörper zusammen mit
- 15 einer als Trägerstoff dienenden Wassermenge mittels einer im Zuleitungsrohr der Fangeinrichtung angeordneten Pumpe von der Siebvorrichtung über die Fangvorrichtung und eines ihrer Ableitungsrohre in die vor dem Röhrenwärmetauscher liegende Kühlwasserleitung gefördert. Eine solche, der Förderung eines Gemisches aus
- 20 Reinigungskörpern und Wasser dienenden Pumpe ist jedoch im Aufbau sehr umständlich, teuer und störanfällig. Außerdem werden die geförderten Reinigungskörper schnell verschlissen und zerstört.
- 25 Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Einrichtung der gattungsgemäßen Art derart auszubilden, daß ein einfacherer und schonenderer Transport der Reinigungskörper erzielt wird.
- 30 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das Ableitungsrohr der Fangvorrichtung an einer Stelle, wo der Wasserdruck niedriger als in der Siebvorrichtung ist, an die Kühlwasserleitung o. dgl. angeschlossen und die Fangvorrichtung mit einem Bodenabsperrorgan versehen
- 35 und mit dem Entleerungsrohr über der Kühlwasserleitung oder über einem vom Kühlwasser durchströmten Sinktopf angeordnet ist.

Diese Ausbildung hat zunächst den Vorteil, daß für den Transport während der Fangphase, in der die Reinigungskörper der Fangvorrichtung zurückgehalten werden, ein Druckgefälle nutzbar gemacht wird. Während bei den bekannten Ausführungen die Ableitungsrohre der Fangvorrichtung zwischen der Kühlwasserpumpe und dem Röhrenwärmetauscher in die Kühlwasserleitung mündeten, d. h. dem Bereich, wo der höchste Wasserdruck des ganzen Kühlwasserkreislaufes herrscht, der sich nur mit einer Förderpumpe überwinden läßt, wird erfindungsgemäß eine Stelle gewählt, die zu einem Druckgefälle führt. Die Stelle kann entweder an der Saugseite der Kühlwasserpumpe der Kühlwasserleitung, wo der niedrigste Wasserdruck des Kühlwasserkreislaufes herrscht, oder an einer drucklosen Abwasserleitung liegen. In seltenen Fällen, wo bei einer Rückführung des Trägerwassers in die Kühlwasserleitung oder ein anderes Leitungssystem die Druckdifferenz nicht ausreichen sollte, kann das Ableitungsrohr auch über eine Pumpe an die Kühlwasserleitung angeschlossen sein; da diese Pumpe nur Wasser zu fördern hat, kann sie von einfacher Ausführung sein. Ein weiterer wesentlicher Vorteil besteht darin, daß die in der Fangvorrichtung gesammelten Reinigungskörper nach dem Öffnen des Bodenabsperrorgans infolge ihrer Schwerkraft unmittelbar in die Kühlwasserleitung absinken oder in den Sinktopf fallen, wo sie von einer Bypass-Strömung des Kühlwassers in die Kühlwasserleitung eingeschleust werden.

Besonders geeignet ist eine Fangvorrichtung mit einer kegelstumpfförmigen Siebtrommel, an deren unterer Öffnung das Bodenabsperrorgan angeordnet ist. Das Bodenabsperrorgan ermöglicht eine Öffnung der unteren Sieböffnung im wesentlichen über ihrem ganzen Querschnitt, so daß eine gute Entleerung erzielt wird. Das Abfangen der Reinigungskörper läßt sich dadurch verbessern, daß über der oberen Öffnung der kegelstumpfförmigen Siebtrommel ein Dom mit einem tangential verlaufenden Einlaufstutzen angeordnet und das Gehäuse

der Fangvorrichtung mit einem tangential verlaufenden Ablaufstutzen versehen ist. Das Wasser-Reinigungskörper-Gemisch wird durch den tangential angeströmten Dom schraubenförmig beschleunigt und axial in die Siebtrommel geleitet. In der Fangphase werden die Reinigungskörper in der Siebtrommel zurückgehalten und das Wasser strömt nach außen in eine Ringkammer, aus der es über den tangential angebrachten Ablaufstutzen weiterströmt. Die schraubenförmige Führung in die Siebtrommel verringert den Druckverlust erheblich. Für die Entleerungsphase wird das Ventil des Zuleitungsrohres und das Ventil des Ableitungsrohres geschlossen, und das Bodenabsperrorgan wird geöffnet, so daß die Reinigungskörper unmittelbar in das Kühlwasserrohr oder in den Sinktopf absinken, der neben der Kühlwasserleitung angeordnet und mit dieser durch Bypass-Rohre verbunden sein kann. Die Absinkgeschwindigkeit läßt sich bedarfsweise durch die Anordnung von Stauringen o. dgl. in der Kühlwasserleitung unterhalb der Fangvorrichtung oder im Bypass-Zuleitungsrohr anpassen.

Während bei den bekannten Einrichtungen in Verbindung mit der Förderpumpe für die Reinigungskörper ein ständiger Kreislauf der Reinigungskörper vorgesehen ist, geht die Erfindung von der Erkenntnis aus, daß eine völlig ausreichende Reinigung der Röhrenwärmetauscher auch mit einer zyklischen oder intermittierenden Arbeitsweise möglich ist. Besonders durch eine zyklische Arbeitsweise wird auch der Verschleiß der Reinigungskörper verringert. Beide Arbeitsweisen lassen sich durch eine entsprechende Steuerung der der Fangvorrichtung zugeordneten Ventile sowie des Bodenabsperrorgans einstellen. Die Fangvorrichtung dient daher erfindungsgemäß nicht nur der Kontrolle und Regeneration der Reinigungskörper, sondern auch als Aufbewahrungsbehältnis für die Reinigungskörper in der Phase, in der keine Reinigung des Röhrenwärmetauschers stattfindet.

Die Erfindung ist in der Zeichnung mit zwei Ausführungsbeispielen dargestellt; es zeigt:

Fig. 1 eine Einrichtung zum Einleiten und Abscheiden
5 kugelförmiger Reinigungskörper in den bzw. aus dem Kühlwasserkreislauf eines Röhrenwärmetauschers in einer schematischen Darstellung,

Fig. 2 die der Einrichtung nach Fig. 1 zugehörige
10 Fangvorrichtung in einem größeren Maßstab und

Fig. 3 eine Fangvorrichtung entsprechend Fig. 2, jedoch
in einer Anordnung neben dem Kühlwasserrohr.

15 Wie Fig. 1 zeigt, wird Kühlwasser durch eine aus Kühlwasserrohren 2 bestehende Kühlwasserleitung 1 mittels einer Kühlwasserpumpe 3 durch einen Röhrenwärmetauscher 4 geführt. Zur Reinigung der Rohre des Röhrenwärmetauschers 4 werden elastisch verformbare, kugelförmig ausgebildete
20 Reinigungskörper aus Gummi oder Kunststoff, deren Durchmesser etwas über dem Innendurchmesser der Rohre liegt, in bestimmten Zeitabständen in das Kühlwasser eingeleitet und durch die Rohre gedrückt. Nach Verlassen des Röhrenwärmetauschers 4 werden sie mittels einer Siebvorrichtung
25 5 aus dem Hauptstrom des Kühlwassers abgeschieden und über ein Rohrleitungssystem im Kreislauf wieder in den Hauptstrom eingeleitet. Die mit dem Sieb 6 der Siebvorrichtung 5 aus dem Kühlwasserstrom abgeschiedenen Reinigungskörper werden zusammen mit einem kleinen Teilstrom über ein mit
30 einem Ventil 7 versehenes Zuleitungsrohr 8 und über ein weiteres Ventil 9 einer Fangvorrichtung 10 zugeführt. Die Fangvorrichtung 10 besitzt eine kegelstumpfförmige Siebtrommel 11, deren Innenraum eine Fangkammer 12 für die Reinigungskörper bildet. Unter der unteren Öffnung der
35 Siebtrommel 11 ist ein Bodenabsperrorgan 13 angeordnet, das in der Schließstellung den ganzen Öffnungsquerschnitt der Siebtrommel 11 verschließt und einen Boden bildet.

Zwischen der Siebtrommel 11 und dem Gehäuse der Fangvorrichtung 10 befindet sich eine Ringkammer 14, an welche über ein Ventil 15 ein mit einem weiteren Ventil 17 versehenes Ableitungsrohr 16 angeschlossen ist. Dieses Ab-

5 leitungsrohr 16 ist auf der Saugseite der Kühlwasserpumpe 3 an die Kühlwasserleitung 1 angeschlossen, wo ein geringerer Wasserdruck als in der Siebvorrichtung 5 herrscht. Die Fangvorrichtung 10 ist bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 lotrecht über dem Kühlwasserrohr 2 angeordnet und über ein kurzes Entleerungsrohr 18 mit dem Kühl-

10 wasserrohr 2 verbunden, so daß die Reinigungskörper aus der Fangkammer 12 bei geöffnetem Bodenabsperrorgan 13 durch Schwerkraft unmittelbar in die Kühlwasserleitung 1 gelangen. Die Sinkgeschwindigkeit der Reinigungskugeln

15 kann z. B. etwa 0,2 m/sec. betragen.

Wie Fig. 2 zeigt, besteht das Bodenabsperrorgan 13 aus einer in einem Gehäuse um 90° drehbar gelagerten Absperrklappe 22, die in der Schließstellung einen Boden der

20 Siebtrommel 11 bildet und in der Offenstellung im wesentlichen den ganzen Querschnitt der Siebtrommel 11 freigibt. Über der oberen Öffnung der Siebtrommel 11 ist ein Dom 19 mit einem tangential verlaufenden Einlaufstutzen 20 vorhanden, durch den das einströmende Gemisch aus Reinigungskörpern und

25 Wasser schraubenförmig beschleunigt und axial in die Siebtrommel 11 eingeleitet wird, wo die Reinigungskörper in der Fangkammer 12 zurückgehalten werden, während das Wasser durch die Siebtrommel 11 in die Ringkammer 14 strömt und von dort über einen tangential angeordneten

30 Ablaufstutzen 21 in das Ableitungsrohr 16 gelangt.

In der Fangphase sind die Ventile 7,9,15 und 17 geöffnet und das Bodenabsperrorgan 13 ist geschlossen. Zum Einleiten der Reinigungskörper in die Kühlwasserleitung 1 werden die Ventile 9 und 15 geschlossen und das Bodenabsperr-

35 organ 13 wird geöffnet. Die Ventile 7,17 stellen Hilfsorgane dar, die während des Betriebes ständig geöffnet

und nur für Inspektions- und Reparaturzwecke der Fang-
vorrichtung 10 und der dieser zugehörigen Einrichtungen
geschlossen werden. Die Steuerung der Ventile 9,15 und
des Bodenabsperrorgans 13 kann über elektronische Steuer-
5 einrichtungen erfolgen.

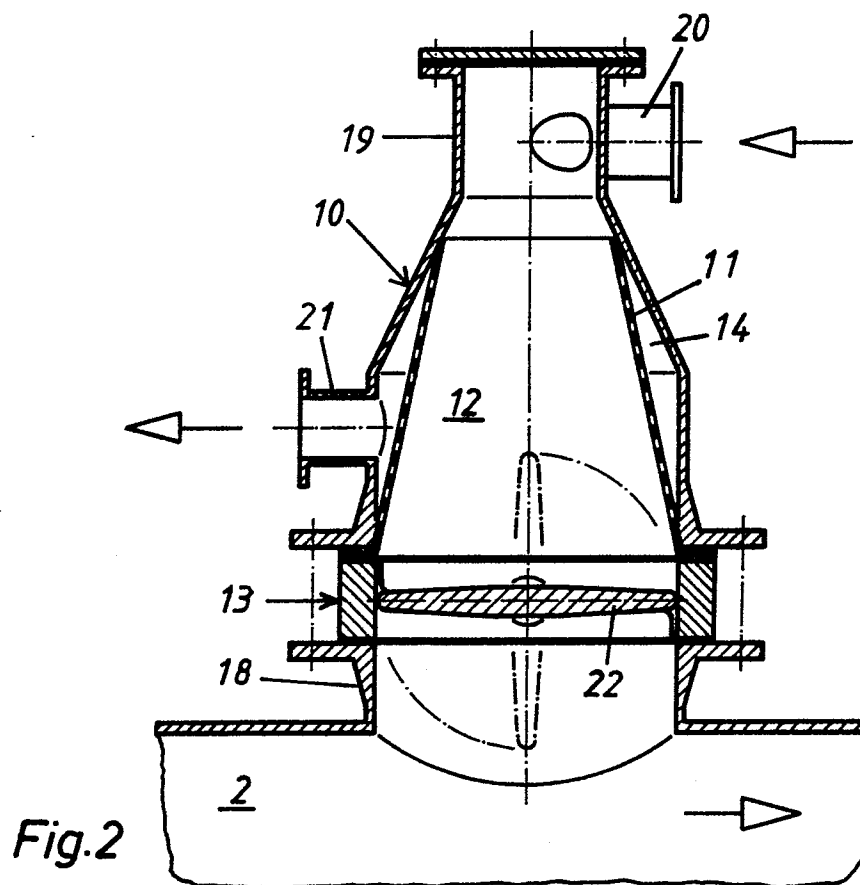
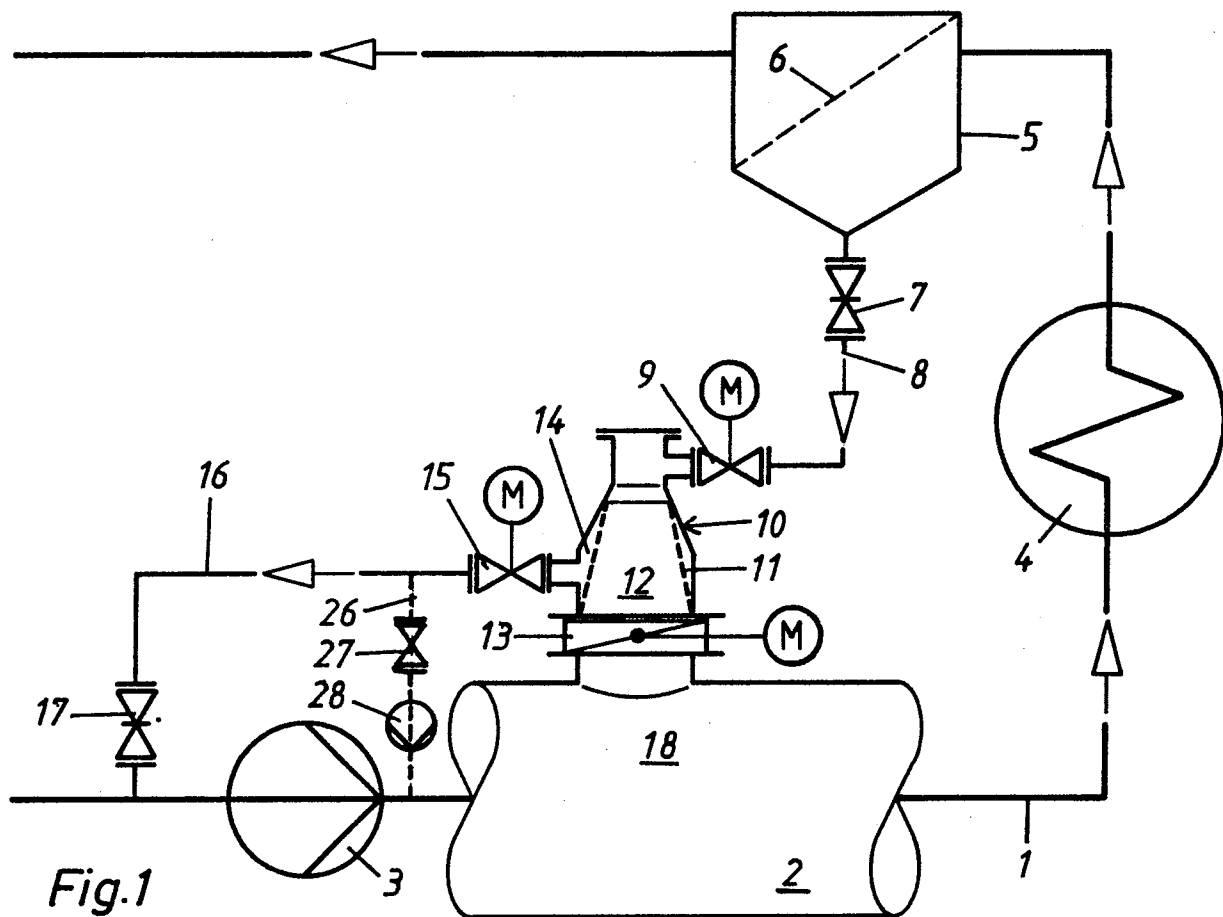
Die Fangvorrichtung 10 kann auch in Fällen, wo eine An-
ordnung über dem Kühlwasserrohr 2 aus räumlichen Gründen
nicht möglich ist, neben dem Kühlwasserrohr 2 aufgestellt
10 werden, wobei die in Fig. 3 gezeigten Hilfseinrichtungen
Anwendung finden. Bei dieser Ausführung ist die mit dem
Bodenabsperrorgan 13 ausgerüstete Fangvorrichtung 10 über
einem Sinktopf 23 angeordnet, der durch zwei Bypass-Rohre
24,25 an das Kühlwasserrohr 2 angeschlossen ist. Bei ge-
15 öffnetem Bodenabsperrorgan 13 sinken die Reinigungskörper
in den Sinktopf 23 und werden von dem durch das Bypass-
Rohr 24 einströmende Kühlwasser mitgerissen und durch das
Bypass-Rohr 25 in das Kühlwasserrohr 2 eingeleitet.

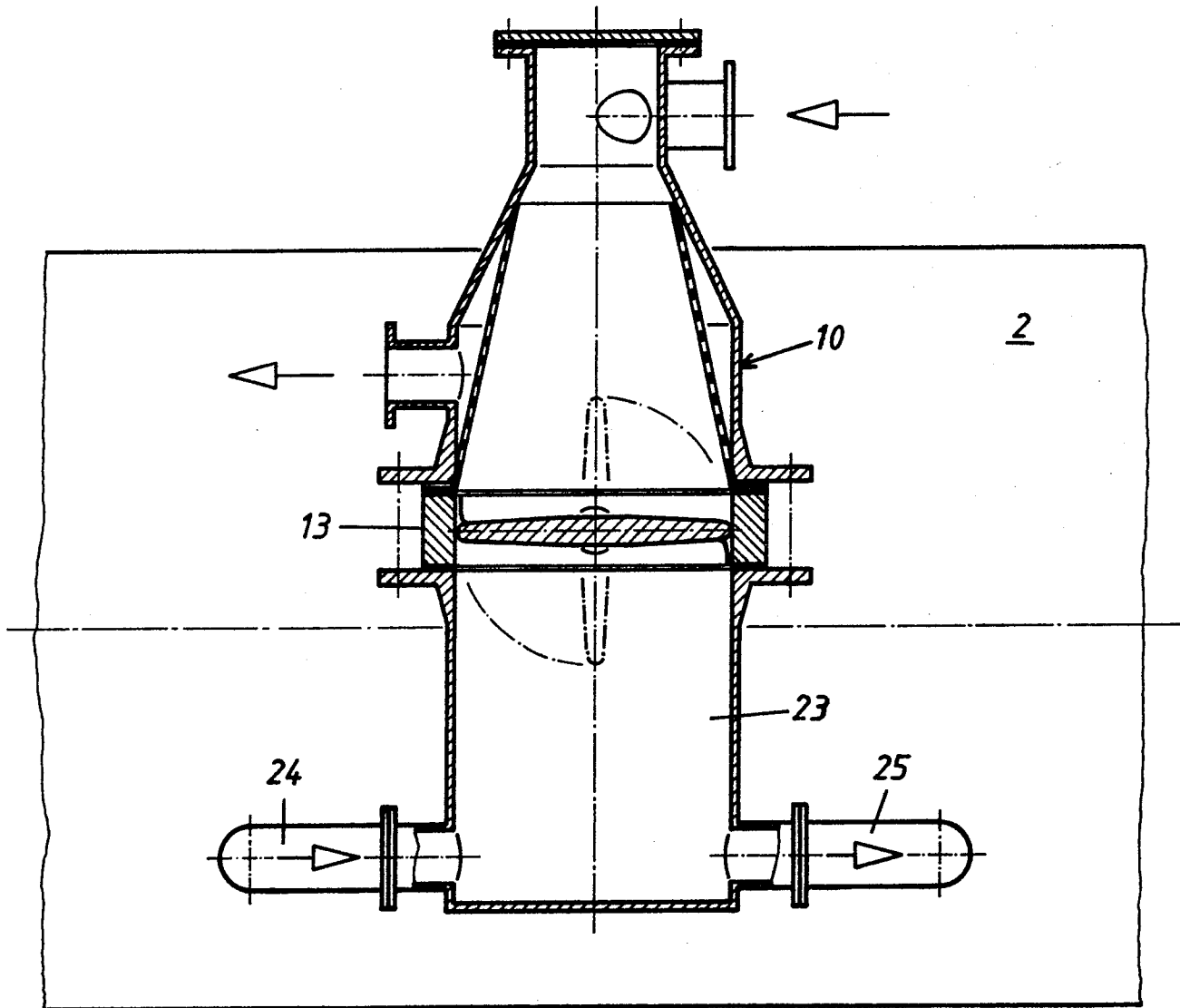
20 Sollte in bestimmten Fällen die Druckdifferenz nicht
ausreichen, um eine Strömung durch die Fangvorrichtung
10 zu erzeugen, oder lassen die örtlichen Verhältnisse
einen Anschluß des Ableitungsrohres 16 an die Kühlwasser-
leitung 1 nicht zu, kann, wie in Fig. 1 durch gestrichelte
25 Linien angedeutet ist, anstelle des Ableitungsrohres 16
ein Ableitungsrohr 26 auch über eine Pumpe 28 an die Kühl-
wasserleitung 1 angeschlossen werden. Das Ventil 27 (Hilfs-
funktion) tritt an die Stelle des Ventils 17.

Patentansprüche

1. Einrichtung zum Einleiten und Abscheiden kugelförmiger Reinigungskörper in den bzw. aus dem Kühlwasserkreislauf eines Röhrenwärmetauschers (4) o. dgl., bestehend aus einer hinter dem Röhrenwärmetauscher (4) angeordneten, die Reinigungskörper aus der Kühlwasserleitung (1) abscheidenden Siebvorrichtung (5) und einer parallel zum Röhrenwärmetauscher (4) an die Kühlwasserleitung (1) angeschlossenen, siebartigen Fangvorrichtung (10), deren Zu- und Ableitungsrohre (8,16) und Entleerungsrohr (18) mit je einem Absperrorgan (9,15 bzw. 13) versehen sind, dadurch gekennzeichnet, daß das Ableitungsrohr (16) der Fangvorrichtung (10) an einer Stelle, wo der Wasserdruck niedriger als in der Siebvorrichtung (5) ist, an die Kühlwasserleitung (1) o. dgl. angeschlossen und die Fangvorrichtung (10) mit einem Bodenabsperrorgan (13) versehen und mit dem Entleerungsrohr (18) über der Kühlwasserleitung (1) oder über einem vom Kühlwasser durchströmten Sinktopf (23) angeordnet ist.
2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Ableitungsrohr (16) der Fangvorrichtung (10) auf der Saugseite der Kühlwasserpumpe (3) an die Kühlwasserleitung (1) o. dgl. angeschlossen ist.
3. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Ableitungsrohr (26) über eine Pumpe (28) an die Kühlwasserleitung (1) o. dgl. angeschlossen ist.
4. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Fangvorrichtung (10) mit einer kegelstumpfförmigen Siebtrommel (11) versehen ist, an deren unterer Öffnung das Bodenabsperrorgan (13) angeordnet ist.

5. Einrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet,
daß über der oberen Öffnung der kegelstumpfförmigen
Siebtrommel (11) ein Dom (19) mit einem tangential
verlaufenden Einlaufstutzen (20) angeordnet und das
5 Gehäuse der Fangvorrichtung (10) mit einem tangential
verlaufenden Ablaufstutzen (21) versehen ist.
6. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch
gekennzeichnet, daß der Sinktopf (23) neben der Kühl-
10 wasserleitung (1) angeordnet und mit dieser durch
Bypass-Rohre (24,25) verbunden ist.



*Fig.3*



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0148509

Nummer der Anmeldung

EP 84 20 0016

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 3)
A	GB-A-2 062 802 (TAPROGGE) * Seite 1, Zeile 113 - Seite 2, Zeile 14; Figuren 1-3 *	1,3,5	F 28 G 1/12
A	GB-A-1 024 150 (TAPROGGE) * Seite 2, Zeilen 62-116; Figuren 1,2 *	1,2,4	
A	EP-A-0 087 645 (TAPROGGE)		
A	FR-A-1 089 182 (VEB)		
A	DE-A-3 125 503 (HITACHI)		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 3)
			F 28 G
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 21-08-1984	FILTRI G. Prüfer
<div>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</div> <div>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</div> <div>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet</div> <div>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument</div> <div>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie</div> <div>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</div> <div>A : technologischer Hintergrund</div> <div>O : nichtschriftliche Offenbarung</div> <div>P : Zwischenliteratur</div> <div>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</div> <div>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</div>			