

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **89119375.7**

51 Int. Cl.⁵: **F28F 19/00, C10G 9/00**

22 Anmeldetag: **19.10.89**

30 Priorität: **19.12.88 DE 3842727**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.07.90 Patentblatt 90/28

84 Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT NL

71 Anmelder: **Borsig GmbH**
Egellsstrasse 21
D-1000 Berlin 27(DE)

72 Erfinder: **Brücher, Peter**
Zeigenorter Pfad 33
D-1000 Berlin 27(DE)
Erfinder: **Kehrer, Wolfgang**
Peter-Strasser-Weg 18
D-1000 Berlin 42(DE)

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

54 **Wärmetauscher insbesondere zum Kühlen von Spaltgas.**

57 Zum Kühlen von Spaltgas dient ein Wärmetauscher mit einem zwischen zwei Rohrplatten (2) gehaltenen Rohrbündel und zwei sich an die Rohrplatten (2) anschließenden, sich auf einen Stutzen (5) verengenden Endkammern (4). In der eintrittsseitigen Endkammer (4) sind Einbauten angeordnet, die aus Stäben bestehen, die zu runden oder mehreckigen, konzentrisch angeordneten Ringen (7) gebogen sind. Die Ringe (7) sind in einem Abstand von der Rohrplatte (2) in Verlängerung des eintrittsseitigen Stutzens (5) vorzugsweise entlang der Oberfläche eines mit der Spitze zum Gaseintritt weisenden Kegels auf einer Fläche angeordnet sind, die im wesentlichen der Querschnittsfläche dieses Stutzens (5) entspricht.

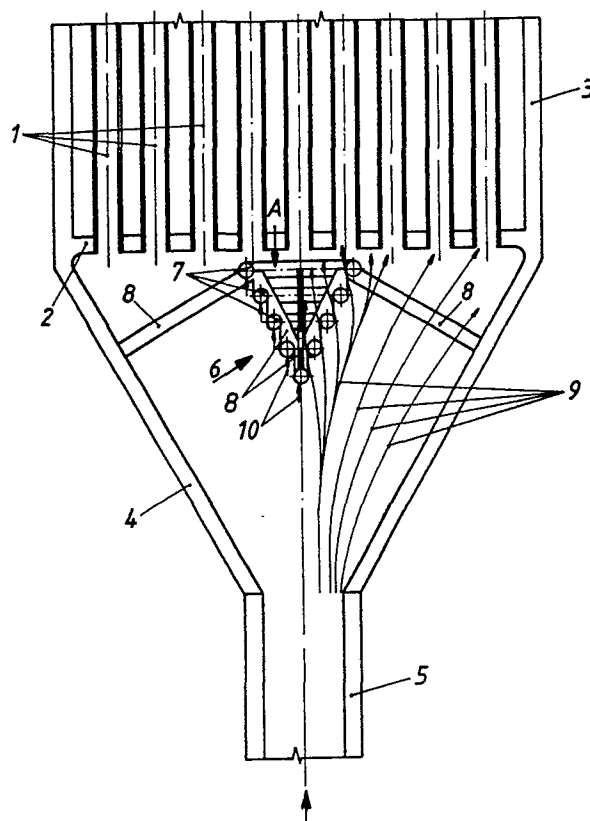


Fig. 1

EP 0 377 089 A1

Die Erfindung betrifft einen Wärmetauscher insbesondere zum Kühlen von Spaltgas mit den Merkmalen des Oberbegriffes des Anspruchs 1.

In der eintrittsseitigen Endkammer eines derartigen Wärmetauschers breitet sich der durch den Eintrittsstutzen zugeführte Gasstrom entsprechend der Erweiterung des Kammerquerschnittes aus. Dabei ist die Durchströmung in der Weise ungleichmäßig, daß die Randzonen weniger stark durchströmt sind als die Kernzone.

Um die eintrittsseitige Endkammer gleichmäßig zu durchströmen, sind bei einem bekannten Wärmetauscher (US-PS 35 52 487) in der Endkammer kegelförmige Einbauten angeordnet. Diese Einbauten sollen das eintretende Gas gleichmäßig auf die Rohre des Rohrbündels verteilen. Dient der Wärmetauscher der Kühlung von Spaltgas, so besteht die Gefahr, daß bedingt durch die große Oberfläche dieser ungekühlten Einsätze das Spaltgas verkocht und durch die Bildung von Koksansätzen zu einer Verschmutzung oder Verstopfung im Eintrittsbereich führt.

Bei einem anderen bekannten Wärmetauscher (DE-PS 21 60 372) wird zur Vermeidung von Verschmutzungen im Eintrittsbereich eine Vergleichmäßigung der Durchströmung ohne Verwendung von Einbauten angestrebt. Zu diesem Zweck ist an der Mündung des Eintrittsstutzens in die Endkammer eine diffusorartige Umlenkvorrichtung vorgesehen. In der Endkammer ist weiterhin eine mit Wandöffnungen versehene Einsatzhaube angeordnet, zwischen der und der Innenwand der Endkammer ein Ringraum gebildet ist. Auf diese Weise wird dem Auftreten von Strömungsablösungen an der Innenwand und einer teilweisen Bildung von internen Rückströmungen entgegenwirkt.

Bei der Kühlung von Spaltgas in einem gattungsgemäßen Wärmetauscher treten außer einer ungleichmäßigen Durchströmung der eintrittsseitigen Endkammer und des Rohrbündels zusätzlich Schwierigkeiten durch Kohlenstoffpartikel auf, die aus dem Herstellungsprozeß stammen und von dem zu kühlenden Gas mitgeführt werden. Diese Kohlenstoffpartikel konzentrieren sich auf den Bereich der Kernströmung und führen zu Erosionen an der Rohrplatte und den Rohren.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen gattungsgemäßen Wärmetauscher mit solchen Einbauten zu versehen, die sowohl die Durchströmung der eintrittsseitigen Endkammer vergleichmäßigen als auch die Rohrplatte vor Erosion schützen.

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

Die von dem mit hoher Geschwindigkeit strö-

menden Gas im Bereich der Kernströmung mitgeführten Kohlenstoffpartikel treffen auf die Stäbe des Einsatzes, wodurch ihre kinetische Energie vernichtet wird. Die so abgebremsten Partikel werden von dem Gas mitgenommen und können nicht mehr zu Erosionsschäden an der Rohrplatte und den Rohren führen. Darüber hinaus wird der auftreffende Gasstrom durch den Einsatz teilweise radial nach außen gelenkt. Ein Teilstrom kann jedoch in der erforderlichen Menge zwischen den Ringabständen zu den Rohren im Mittenbereich der Rohrplatte strömen. Durch eine entsprechende Anordnung und Dimensionierung der Stäbe besteht die Möglichkeit, eine sehr gleichmäßige Beaufschlagung aller Rohre des Rohrbündels mit Gas zu erreichen. Die Ablenkung des Gasstromes nach außen wird begünstigt, wenn die zu Ringen geformten Stäbe einen Kegel bilden.

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

Fig. 1 den Längsschnitt durch einen Wärmetauscher und

Fig. 2 die Ansicht in Blickrichtung A nach Fig. 1.

Von einem Wärmetauscher zur Kühlung von Spaltgas ist nur der eintrittsseitige Teil gezeigt. Der Wärmetauscher besteht aus einem Rohrbündel aus geraden Rohren 1, die in zwei Rohrplatten 2 zu beiden Seiten des Rohrbündels gehalten sind. Das Rohrbündel ist von einem äußeren Mantel 3 umschlossen, der zusammen mit den Rohrplatten 2 einen von siedendem und unter hohem Druck stehendem Wasser durchflossenen Innenraum begrenzt. An die Rohrplatte 2 schließt sich auf der gezeigten Gaseintrittsseite und auf der nicht gezeigten Gasaustrittsseite jeweils eine Endkammer 4 an, die mit einem Stutzen 5 zur Zuführung oder Abführung des Gases versehen ist. Der Durchmesser des Stutzens 5 ist wesentlich kleiner als der Durchmesser der Rohrplatte 2, so daß sich die Endkammer 4 konisch erweitert.

In einem Abstand von der Rohrplatte 2 auf der Gaseintrittsseite ist ein Einsatz 6 angeordnet, der als Verteilelement und als Prallschutz dient. Der Einsatz 6 ist auf den Teil der Rohrplatte 2 beschränkt, der sich im Bereich der Kernströmung des durch den Stutzen 5 zugeführten Gases befindet und der somit am stärksten durch Erosion gefährdet ist. Der Einsatz 6 besteht aus Profil- oder Rundstäben, die zu mehrreckigen oder runden Ringen 7 geformt sind. Der Einsatz 6 kann flach sein, wobei die Ringe konzentrisch und in einer Ebene angeordnet sind. Vorteilhaft ist es, die Ringe 7 - wie dargestellt - auf einem Kegel anzuordnen, dessen Spitze auf den Stutzen 5 weist. Die Ringe 7 sind in axialen Abständen voneinander angeordnet. Der Außendurchmesser eines Ringes 7 entspricht

etwa dem Innendurchmesser des in Richtung auf die Rohrplatte 2 folgenden Ringes 7. Der Durchmesser des der Rohrplatte 2 benachbarten Ringes 7 ist etwas größer als der Durchmesser des Stützens 5. Damit ist die Projektionsfläche des Stützens 5 auf der Rohrplatte 2 völlig abgedeckt. Die Ringe 7 sind mit sich kreuzenden Stegen 8 verbunden, die an der Wand der Endkammer 4 befestigt sind.

Wie in Fig. 1 auf der rechten Seite durch die Pfeile 9 angedeutet ist, wird ein Teil des einströmenden Gases in die Randzone abgelenkt, während ein anderer Teil des Gases zwischen den Ringen 7 des Einsatzes 6 hindurchtritt. Der Durchmesser der zu den Ringen 7 geformten Stäbe und der gegenseitige Abstand kann so groß gewählt werden, daß die Verteilung des Gases über den Querschnitt der Rohrplatte 2 gleichmäßig ist. Wie die Pfeile 10 in dem linken Teil der Fig. 1 zeigen, treffen die von den Gas mitgeführten und gradlinig strömenden Kohlenstoffpartikel auf die Ringe 7 und werden abgebremst. Durch die versetzte Anordnung der Ringe 7 wird erreicht, daß die Kohlenstoffpartikel nicht mit hoher Geschwindigkeit auf die Rohrplatte 2 treffen können.

Ansprüche

1. Wärmetauscher insbesondere zum Kühlen von Spaltgas mit einem zwischen zwei Rohrplatten (2) gehaltenen Rohrbündel und zwei sich an die Rohrplatten (2) anschließenden, sich auf einen Stützens (5) verengenden Endkammern (4), wobei in der eintrittsseitigen Endkammer (4) Einbauten angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Einbauten aus Stäben bestehen, die zu runden oder mehrreackigen, konzentrisch angeordneten Ringen (7) gebogen sind und daß die Ringe (7) in einem Abstand von der Rohrplatte (2) in Verlängerung des eintrittsseitigen Stützens (5) auf einer Fläche angeordnet sind, die im wesentlichen der Querschnittsfläche dieses Stützens (5) entspricht.

2. Wärmetauscher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringe (7) entlang der Oberfläche eines Kegels angeordnet sind, dessen Spitze zu dem Gaseintritt weist.

3. Wärmetauscher nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Außendurchmesser eines Ringes (7) dem Innendurchmesser des in Richtung auf die Rohrplatte (2) folgenden Ringes (7) entspricht.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

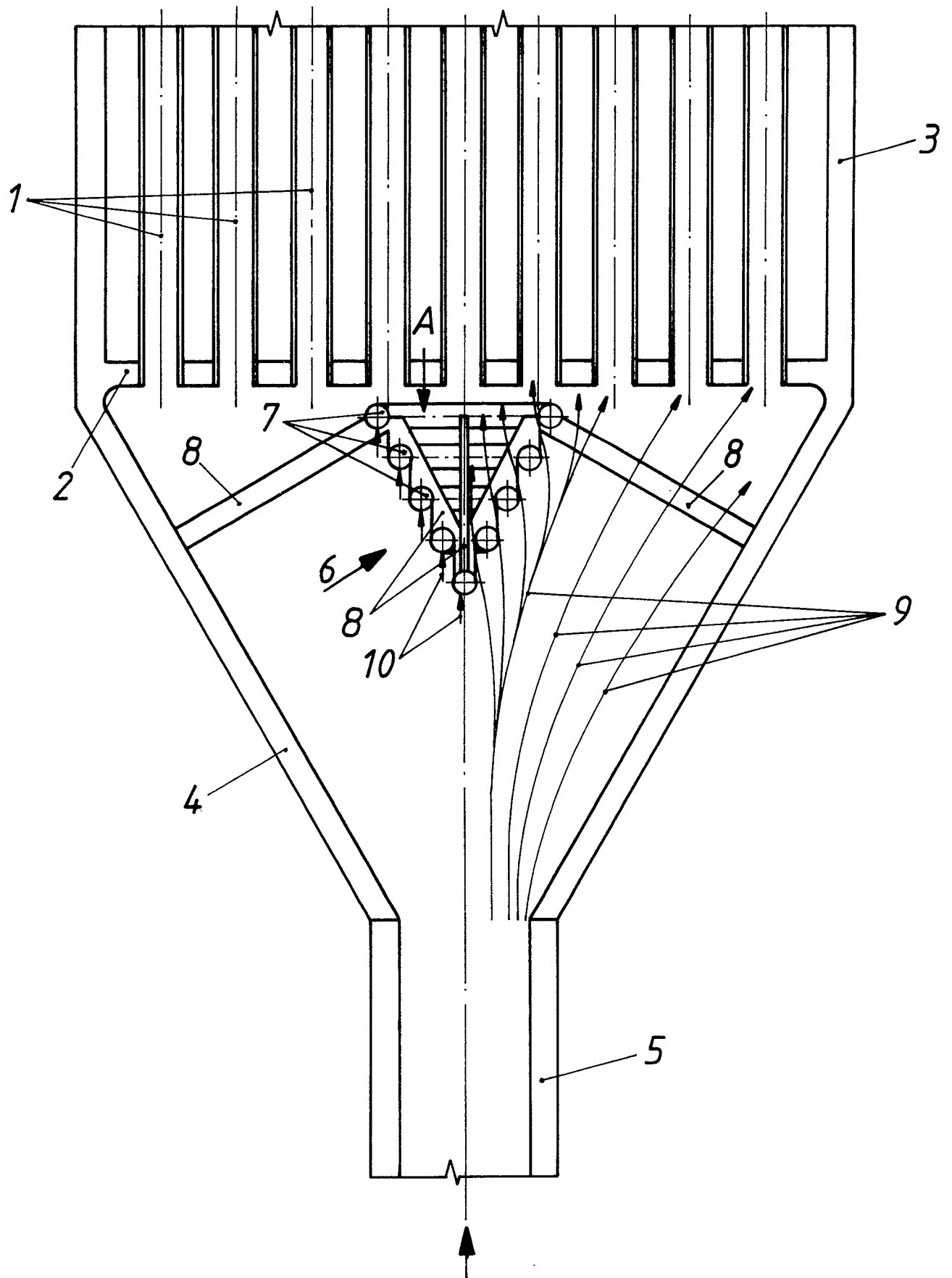


Fig. 1

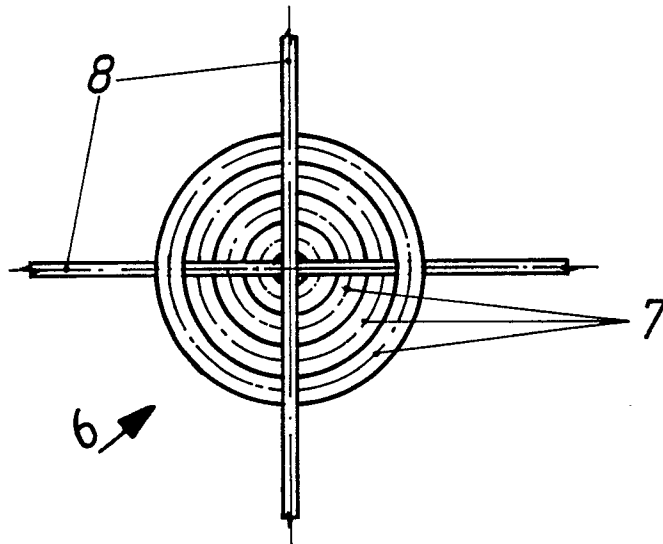


Fig. 2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 89 11 9375

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
D,A	US-A-3 552 487 (TOKUMITSU) * Insgesamt * ---	1	F 28 F 19/00 C 10 G 9/00
A	US-A-4 142 578 (SMITH) * Insgesamt * ---	1	
A	US-A-3 048 372 (NEWTON) * Insgesamt * ---	1	
A	GB-A-2 056 653 (BP) * Insgesamt * -----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			F 28 F F 22 B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 25-04-1990	Prüfer SMETS E.D.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 : mündliche 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	