

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 677 646 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **95103293.7**

(51) Int. Cl.⁶: **F01D 25/30, E04H 12/28**

(22) Anmeldetag: **08.03.95**

(30) Priorität: **16.03.94 DE 4408925**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
18.10.95 Patentblatt 95/42

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE DE DK ES FR GB GR IE IT LU NL PT SE

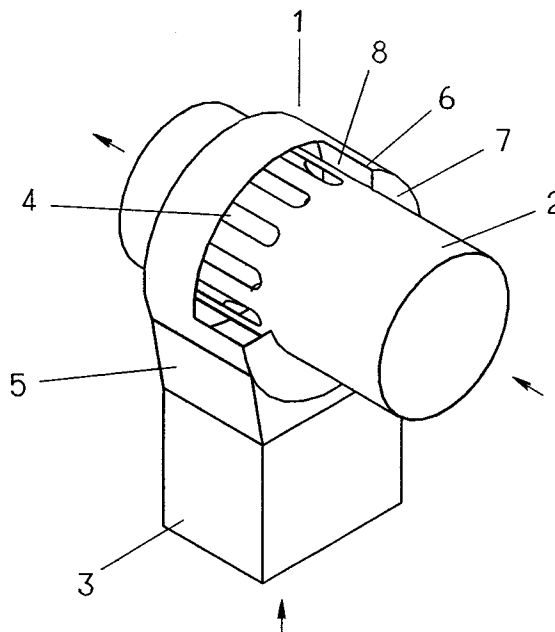
(71) Anmelder: **EVT ENERGIE- UND
VERFAHRENSTECHNIK GmbH**
Postfach 60 02 07
D-70302 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder: **Pohl, Klaus-Dieter**
Vordersteimel 14
D-51766 Engelskirchen (DE)
Erfinder: **Paschke, Jörg**
Stahlstrasse 12
D-40699 Erkrath (DE)

(54) **Zusammenführung zweier im wesentlichen senkrecht zueinander angeordneter abgasführender Leitungen.**

(57) Zusammenführung zweier im wesentlichen senkrecht zueinander angeordneter abgasführender Leitungen (2,3), wobei die erste abgasführende Leitung (2) von einer zweiten abgasführenden Leitung (3) vorzugsweise mittig und unmittelbar vor deren abgeschlossenem Leitungsende (5) durchquert wird, die innerhalb der ersten abgasführenden Leitung (2) mit mehreren gleichmäßig über deren Umfang verteilten Öffnungen (4) versehen ist, wobei deren Abmessungen so gewählt sind, daß das austretende Abgas die für den Mischvorgang optimale Austrittsgeschwindigkeit aufweist.

Fig. 1



EP 0 677 646 A1

Die Erfindung betrifft eine Zusammenführung zweier im wesentlichen senkrecht zueinander angeordneter abgasführender Leitungen.

Derartige Zusammenführungen sind an sich bekannt. Durch die EP 0 309 792 B1 ist eine Gasturbinenanlage mit nachgeschaltetem Abhitzedampferzeuger bekannt geworden, in dem eine Zusammenführung für zwei abgasführende Leitungen angeordnet ist. Die bekannt gewordene Zusammenführung führt den Abgasstrom aus einem, einer Gasturbine nachgeschaltetem, Hoch- und Niederdruck-Abhitzedampferzeuger und den Abgasstrom aus einer Bypassleitung, die vor vorgenanntem Niederdruck-Abhitzedampferzeuger abzweigt, zusammen. Die beiden zusammengeführten Abgasströme werden durch einen Kamin in die Atmosphäre abgeleitet. Nachteilig bei der bekannten Zusammenführung ist jedoch, daß die in den zwei abgasführenden Leitungen herangeführten Abgasströme in der Zusammenführung nicht vollständig vermischt werden und demzufolge in der von der Zusammenführung stromabwärts angeordneten Abgasleitung starke "Strähnenbildung" auftritt. Dies bedeutet, daß über den Leitungsquerschnitt gesehen kein homogen vermischter Abgasstrom vorhanden ist, sondern Abgassträhnen bzw. Abgasströmungen unterschiedlicher Temperatur und Dichte auftreten können. Als Folge hiervon treten unterschiedliche Wärmespannungen und demzufolge unerwünschte lokale Längenausdehnungen und Deformationen an der gemeinsamen Abgasleitung auf.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Zusammenführung zu schaffen, die die vorgenannten Nachteile vermeidet.

Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 oder 2 gelöst.

Weitere vorteilhafte Ausführungen der Erfindung sind den Unteransprüchen 3 bis 7 zu entnehmen.

Durch die erfindungsgemäße Lösung ergeben sich u.a. die folgenden Vorteile:

- a) Weitestgehend gleichmäßige Temperatur- und Stromdichteverteilung des Abgasstromes innerhalb der von der Zusammenführung stromabwärts angeordneten Abgasleitung.
- b) Einfache, kostengünstige Konstruktion der Zusammenführung.

Die Erfindung wird anhand der Beschreibung und der Zeichnungen wie folgt näher erläutert:

Es zeigt:

Fig. 1 eine in Schrägansicht dargestellte, aufgeschnittene Zusammenführung für zwei abgasführende Leitungen, die im wesentlichen senkrecht zueinander angeordnet sind

Fig. 2 ein Querschnitt der Zusammenführung entsprechend Fig. 1

Fig. 3 eine schematische Darstellung einer Gasturbinenanlage mit nachgeschaltetem Abhitzedampferzeuger, Abgas- und Bypassleitung mit Zusammenführung

Fig. 4 eine weitere Ausführungsform einer Zusammenführung für zwei abgasführende Leitungen in Schrägansicht

Fig. 5 eine weitere Ausführungsform einer Zusammenführung für zwei abgasführende Leitungen in Längsansicht

Fig. 1 und 2: Durch die Leitungen 2 und 3 wird jeweils ein Abgasstrom der Zusammenführung 1 entsprechend der Pfeilrichtung zugeführt, wobei die Abgasströme unterschiedliche Temperaturen bzw. unterschiedliche Dichten aufweisen. Der Abgasstrom aus der Leitung 3 wird durch das abgeschlossene Leitungsende 5 am Umfang der Leitung 2 gleichmäßig verteilt, d.h. im Einmündungsraum 8 herrscht weitgehend dieselbe Strömungsgeschwindigkeit bzw. Druck vor, und tritt durch die Öffnungen 4, wie nachfolgend beschrieben, in die Leitung 2 ein. Die abgasführende Leitung 2 ist innerhalb des Leitungsendes 5 der abgasführenden Leitung 3 mit mehreren gleichmäßig über deren Umfang verteilten, axial verlaufenden, schlitzförmigen Öffnungen 4 versehen, wobei deren Abmessungen so gewählt sind, daß das austretende Abgas die für den Mischvorgang optimale Austrittsgeschwindigkeit aufweist. Infolge der gleichmäßigen Zumischung des einen Abgasstromes in den anderen entsteht ein über den Querschnitt der weiterführenden Abgasleitung homogen vermischter, gemeinsamer Abgasstrom. Das Leitungsende 5 der abgasführenden Leitung 3 wird durch das Mantelblech 6 und die seitlichen Stirnbleche 7 abgeschlossen.

Das Mantelblech 6 des abgeschlossenen Leitungsendes 5 weist eine runde Form auf, dessen Mittelpunkt vorzugsweise im Abstand X achsparallel zur Längsachse der Leitung 2 liegt und anschließend tangential auf die entsprechende Seitenwand der Leitung 3 zuläuft. Abweichend zu Fig. 1 und 2 kann das Mantelblech 6 der Zusammenführung 1 anstatt teilweise rund auch mit einer spiralförmigen Kurve und/oder die Öffnungen 4 in der Leitung 2 andersartig ausgebildet bzw. mit jeweils unterschiedlich großen Öffnungsquerschnitten versehen sein, die bewirken, daß das austretende Abgas die für den Mischvorgang optimale Austrittsgeschwindigkeit aufweist.

Die Längsachsen der abgasführenden Leitungen 2 und 3 stehen vorzugsweise mittig zueinander.

In Fig. 3 ist eine Gasturbinenanlage mit nachgeschaltetem Abhitzedampferzeuger 11 schematisch dargestellt. Von der Gasturbinenanlage ist lediglich die Gasturbine 9 dargestellt. Der Abhitzedampferzeuger 11 ist durch den Rauchgaskanal 10

mit der Gasturbine 9 verbunden. Zwischen der Gasturbine 9 und dem Abhitzedampferzeuger 11 ist die Bypass-Leitung (Abgas-Leitung) 3 angeordnet, die bei der Zusammenführung 1 in die abgasführende Leitung 2 mündet. Diese ist zwischen Abhitzedampferzeuger 11 und dem Kamin 15 angeordnet. Im Normalbetrieb durchströmt das heiße Abgas aus der Gasturbine 9 den Abhitzedampferzeuger 11 und wird anschließend über die Abgas-Leitung 2 und den Kamin 15 ins Freie abgeführt. In diesem Fall ist Regel- bzw. Absperrorgan 13 und 14 geöffnet und Regel- bzw. Absperrorgan 12 geschlossen. Im Teillastbetrieb des Abhitzedampferzeugers 11 wird ein Teil des heißen Abgases oder im Anfahrbetrieb das gesamte Abgas aus der Gasturbine 9 durch die Bypass-Leitung (Abgasleitung) 3 und durch die innerhalb der Zusammenführung 1 befindlichen Öffnungen 4 der Leitung 2 zugeführt, gegebenenfalls mit dem Abgasstrom der Leitung 2 vermischt und durch den Kamin 15 ins Freie geleitet. Durch die erfindungsgemäße Ausbildung der Zusammenführung 1 werden die beiden Abgasströme mit unterschiedlichen Temperaturen zu einem homogenen, gemeinsamen Abgasstrom vermischt. Die Regel- bzw. Absperrorgane 12, 13 und 14 werden dem Betriebszustand des Abhitzedampferzeugers 11 entsprechend geregelt bzw. gestellt.

Fig. 4. Bei der dargestellten Ausführungsform ist die erste abgasführende Leitung 3, die in Strömungsrichtung vorzugsweise um 90° umgelenkt ist, nach der Umlenkung durch das Stirnblech 7 des umfassenden Leitungsendes 5 der achsparallelen, zweiten abgasführenden Leitung 2 geführt. Unmittelbar vor dem Stirnblech 7 sind mehrere gleichmäßig über dem Umfang der Leitung 3 verteilte Öffnungen 4 angeordnet. Deren Abmessungen sind so gewählt, daß das austretende Abgas die für den Mischvorgang optimale Austrittsgeschwindigkeit aufweist.

In Fig. 5 ist eine Zusammenführung 1 zu sehen, bei der die erste abgasführende Leitung 3 nach der Umlenkung, die vorzugsweise 90° beträgt, mit einem Stirnblech 7 verschlossen ist, wobei unmittelbar vor dem Stirnblech 7 mehrere gleichmäßig über dem Umfang der Leitung 3 verteilte Öffnungen 4 angeordnet sind und daß die zweite abgasführende Leitung 2 die erste, umgelenkte Leitung 3 nach der Umlenkung achsparallel umfaßt und durchgehend ist. Die Abmessungen der Öffnungen 4 sind so gewählt, daß das austretende Abgas die für den Mischvorgang optimale Austrittsgeschwindigkeit aufweist.

Die Öffnungen 4 der Zusammenführung 1 entsprechend Fig. 4 und 5 können selbstverständlich andersartig ausgebildet sein bzw. jeweils unterschiedlich große Durchlaßquerschnitte aufweisen.

Legende

	1	Zusammenführung
	2	Leitung
5	3	Leitung (Bypassleitung)
	4	Öffnungen
	5	Leitungsende
	6	Mantelblech
	7	Stirnblech
10	8	Einmündungsraum
	9	Gasturbine
	10	Rauchgaskanal
	11	Abhitzedampferzeuger
	12	Regel-/Absperrorgan
15	13	Regel-/Absperrorgan
	14	Regel-/Absperrorgan
	15	Kamin

Patentansprüche

1. Zusammenführung zweier im wesentlichen senkrecht zueinander angeordneter, abgasführender Leitungen, dadurch gekennzeichnet, daß die erste abgasführende Leitung (3) von einer zweiten abgasführenden Leitung (2) vorzugsweise mittig und unmittelbar vor deren abgeschlossenem Leitungsende (5) durchquert wird, die innerhalb der ersten abgasführenden Leitung (3) mit mehreren gleichmäßig über deren Umfang verteilten Öffnungen (4) versehen ist, wobei deren Abmessungen so gewählt sind, daß das austretende Abgas die für den Mischvorgang optimale Austrittsgeschwindigkeit aufweist.
2. Zusammenführung zweier im wesentlichen senkrecht zueinander angeordneter, abgasführender Leitungen, dadurch gekennzeichnet, daß die erste abgasführende Leitung (3), die in Strömungsrichtung vorzugsweise um 90° umgelenkt ist, nach der Umlenkung durch das Stirnblech (7) des umfassenden Leitungsendes (5) der achsparallelen, zweiten abgasführenden Leitung (2) geführt ist und unmittelbar vor dem Stirnblech (7) mit mehreren gleichmäßig über deren Umfang verteilten Öffnungen (4) versehen ist, wobei deren Abmessungen so gewählt sind, daß das austretende Abgas die für den Mischvorgang optimale Austrittsgeschwindigkeit aufweist.
3. Zusammenführung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die erste abgasführende Leitung (3) nach der Umlenkung mit einem Stirnblech (7) verschlossen ist, wobei unmittelbar vor dem Stirnblech (7) mehrere gleichmäßig über den Umfang der Leitung (3) verteilte Öffnungen (4) angeordnet sind und daß die

zweite abgasführende Leitung (2) die erste, umgelenkte Leitung (3) nach der Umlenkung achsparallel umfaßt und durchgehend ist.

4. Zusammenführung nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Öffnungen (4) jeweils unterschiedlich große Öffnungsquerschnitte aufweisen. 5
5. Zusammenführung nach Ansprüchen 1 - 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Öffnungen (4) jeweils axial verlaufende Schlitze sind. 10
6. Zusammenführung nach Ansprüchen 1, 4 und 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Mantelblech (6) des abgeschlossenen Leitungsendes (5) eine runde Form aufweist, dessen Mittelpunkt vorzugsweise im Abstand X achsparallel zur Längsachse der Leitung (2) liegt und anschließend tangential auf die entsprechende 15 20 Seitenwand der Leitung (3) zuläuft.
7. Zusammenführung nach Ansprüchen 1, 4 und 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Mantelblech (6) des Leitungsendes (5) entsprechend einer spiralförmigen Kurve ausgebildet ist. 25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

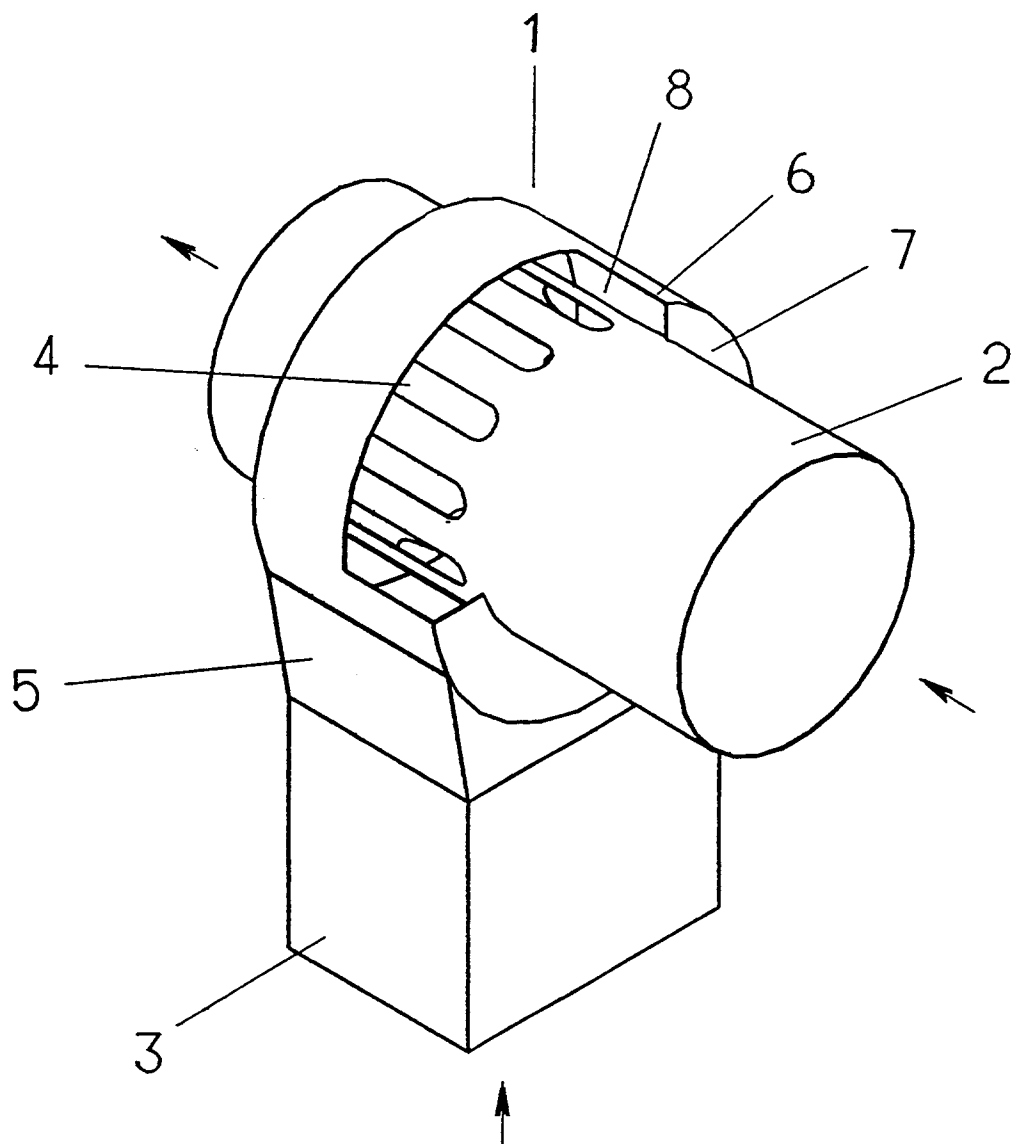


Fig. 2

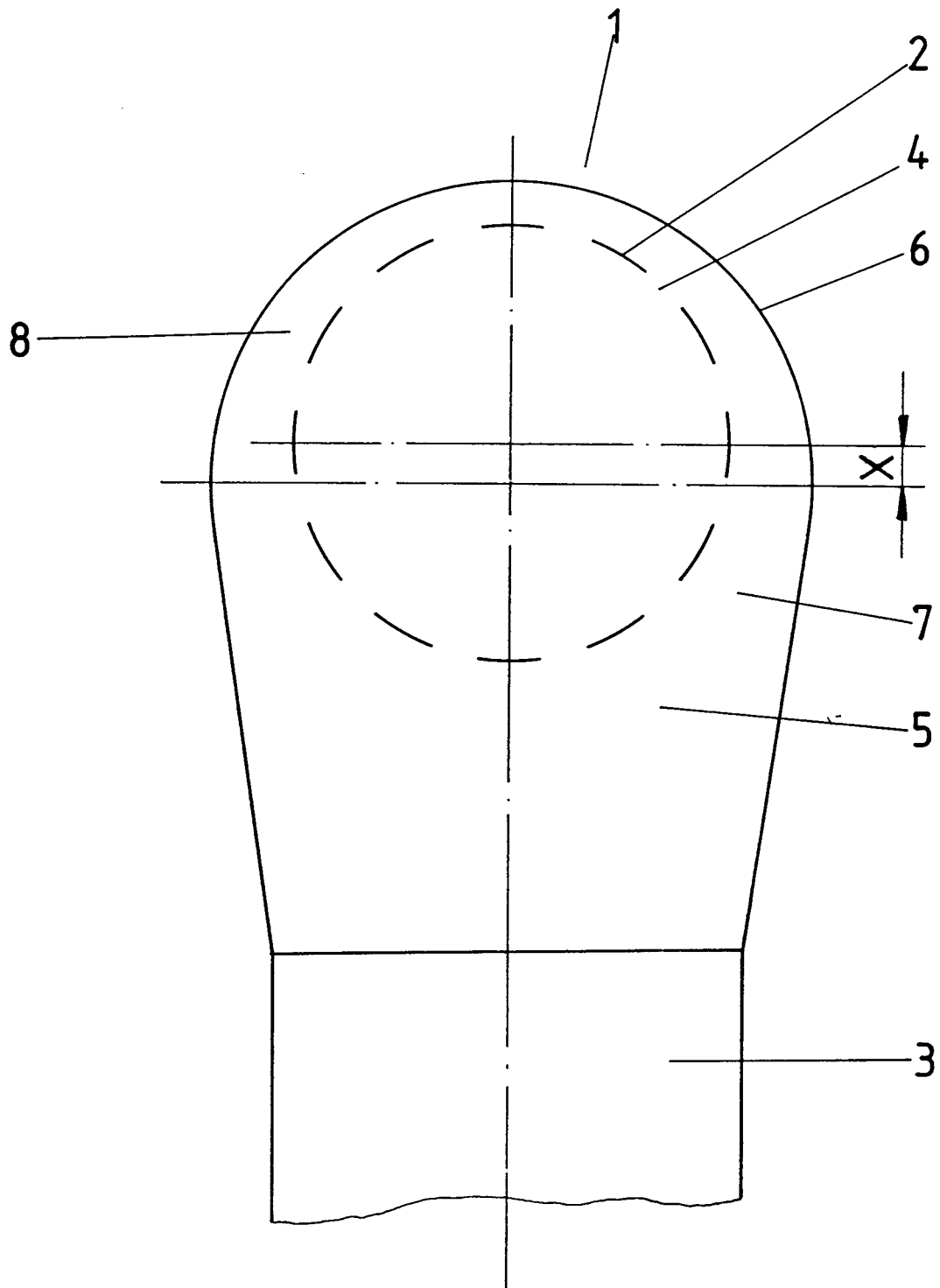


Fig. 3

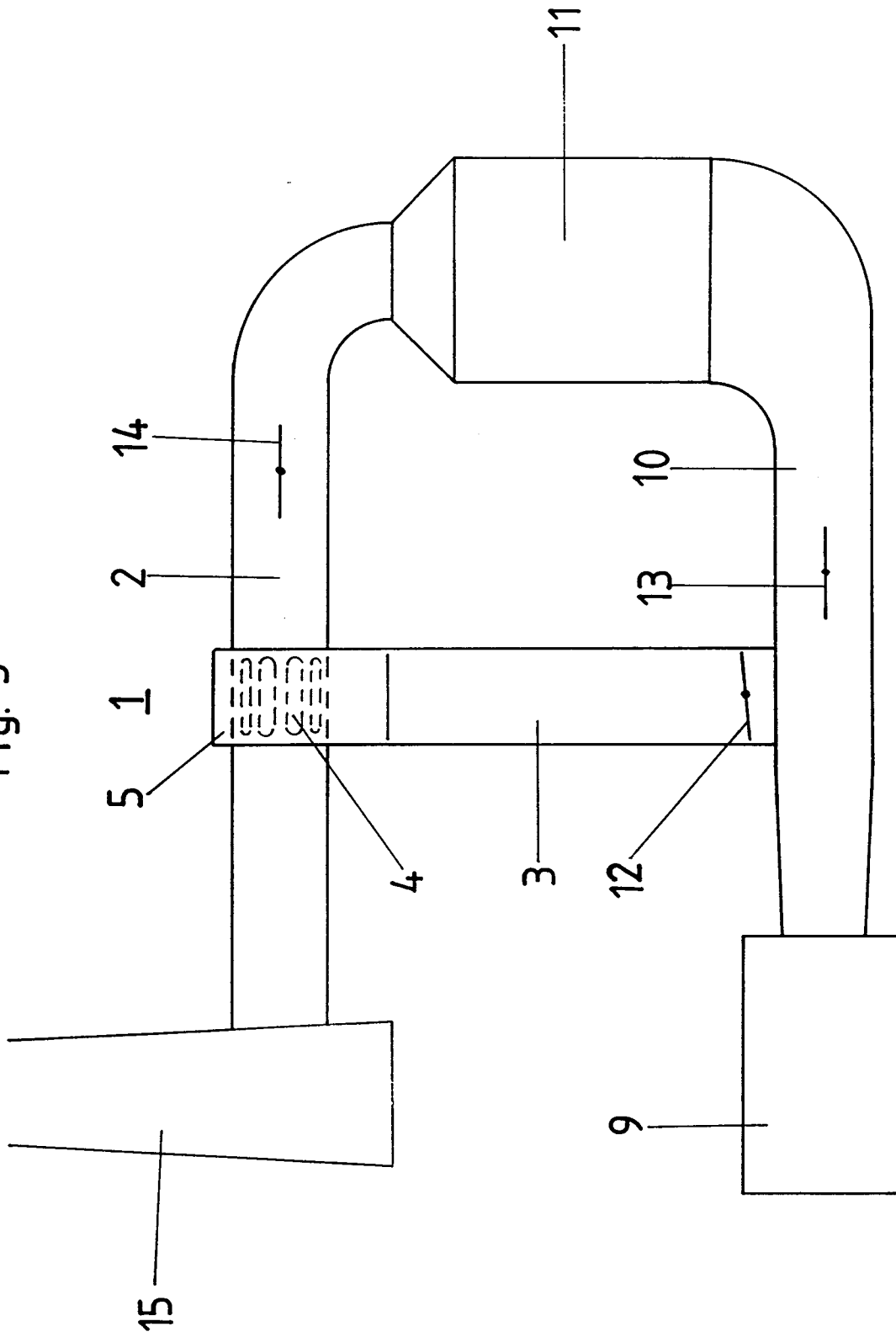
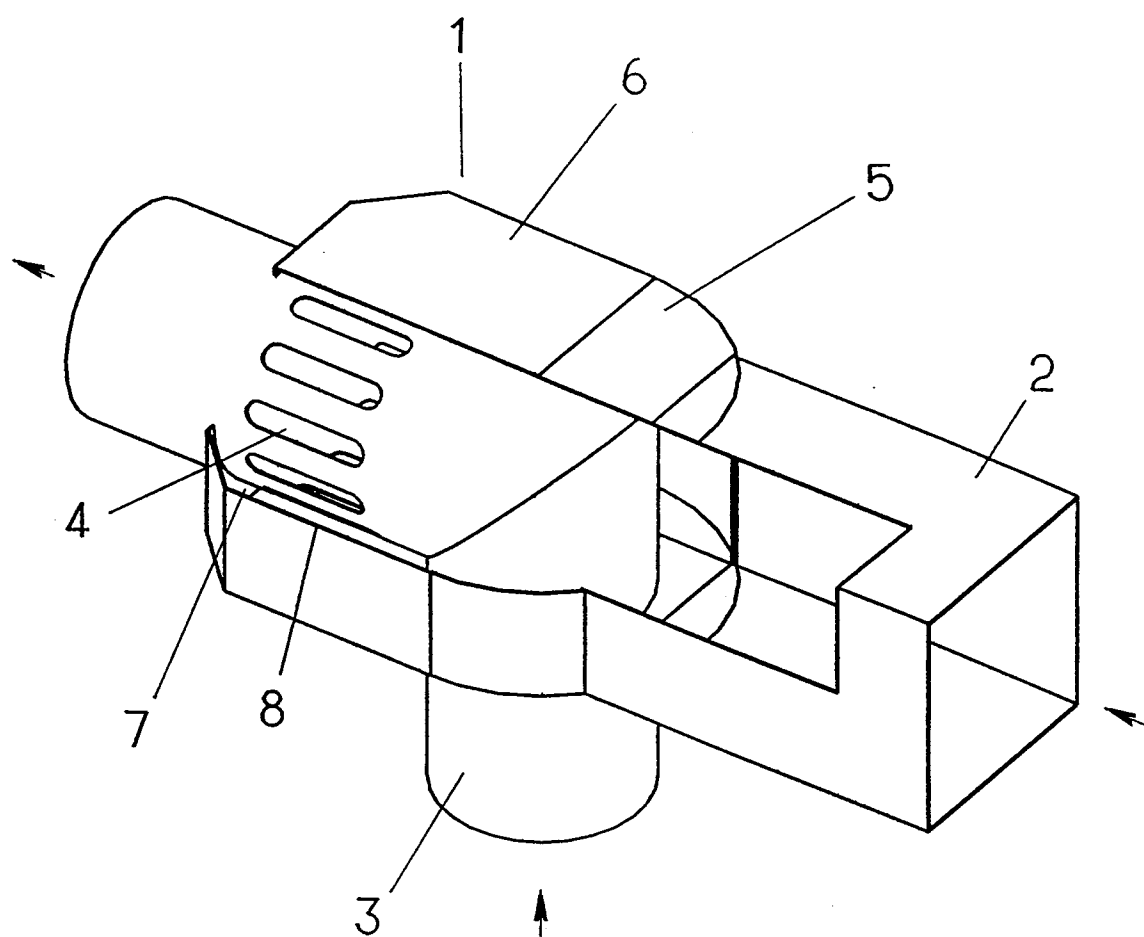
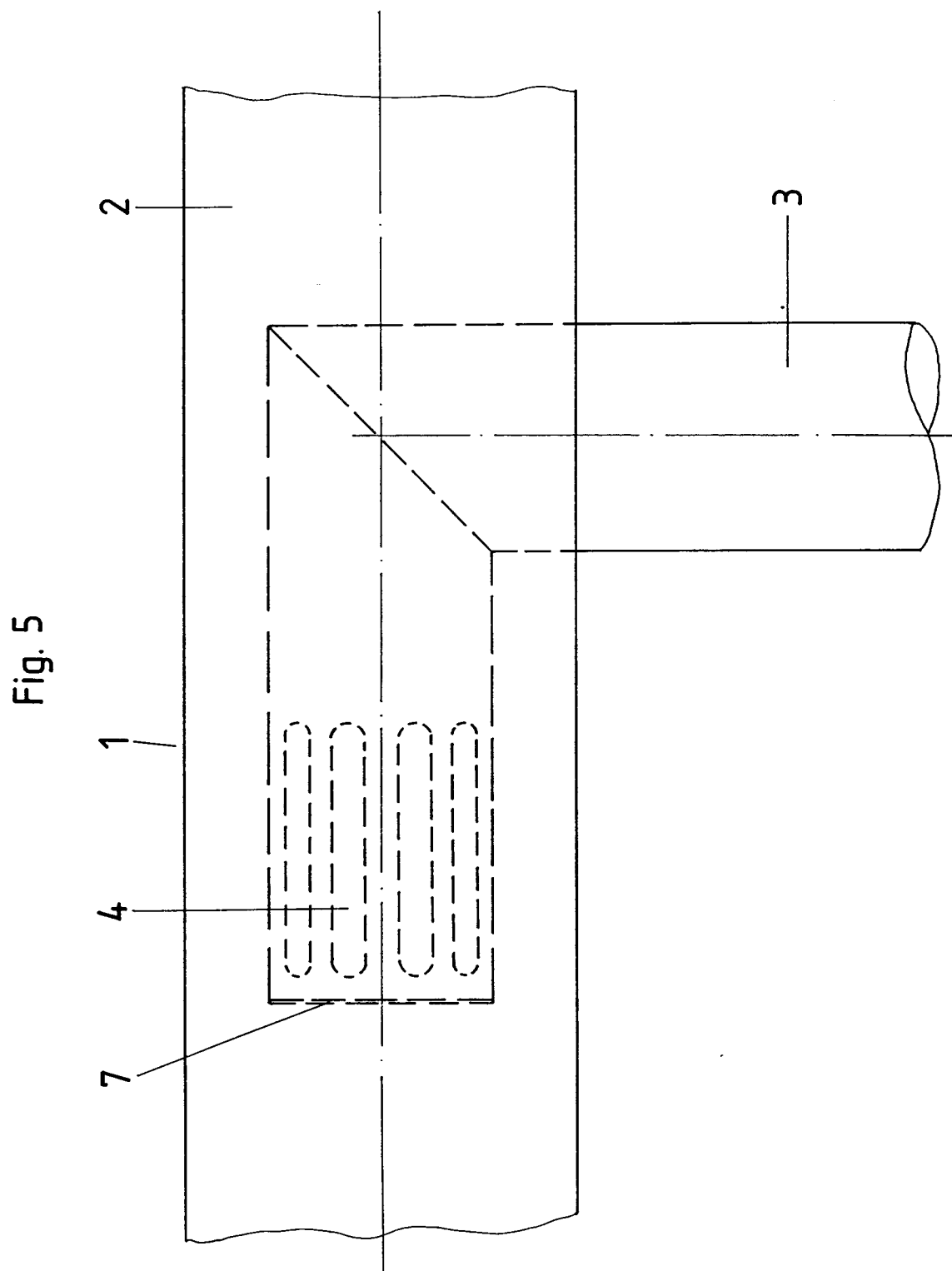


Fig. 4







Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 95 10 3293

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	GB-A-1 093 414 (KLÖCKNER HUMBOLT DEUTZ) * Seite 1, Zeile 46 - Seite 1, Zeile 70 * * Seite 2, Zeile 86 - Seite 2, Zeile 89; Abbildungen 1,3-5 * ---	1-3,5	F01D25/30 E04H12/28
X	GB-A-2 097 476 (EXXON) * Seite 2, Zeile 60 - Seite 3, Zeile 8; Abbildungen 2,3 * ---	1-3	
X	WO-A-93 16280 (ALLIED-SIGNAL INC.) * Abbildungen 7,8 * ---	1-3,5	
A	WO-A-92 11429 (SIEMENS) * Seite 6, Zeile 34 - Seite 7, Zeile 6; Abbildung 7 * ---	1,2	
A	EP-A-0 539 067 (EUROPEAN GAS TURBINES) * Zusammenfassung * -----	1-3,5,6	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			F01D E04H F02C F02K
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 27.Juni 1995	Prüfer McGinley, 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			