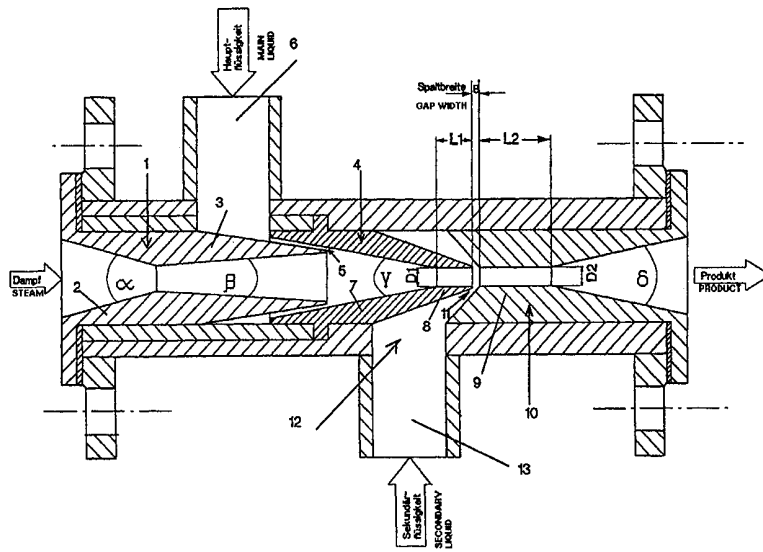


<p>(51) Internationale Patentklassifikation ⁷ : B01F 5/04</p>	<p>A1</p>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/02653</p> <p>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 20. Januar 2000 (20.01.00)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/AT99/00173</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 7. Juli 1999 (07.07.99)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: A 1186/98 8. Juli 1998 (08.07.98) AT</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): NOVAFLUID – INNOVATIVE STRÖMUNGS- & WÄRMEÜBERTRAGUNGS-TECHNOLOGIE GMBH [AT/AT]; Thenneberg 231, A-2571 Altenmarkt (AT).</p> <p>(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): MAKLAD, Jaber [AT/AT]; Andergasse 54, A-1170 Wien (AT).</p> <p>(74) Anwälte: ITZE, Peter usw.; Amerlingstrasse 8, A-1061 Wien (AT).</p>		<p>(81) Bestimmungsstaaten: CA, UA, US, eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i></p>

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR INCREASING THE PRESSURE OR ENTHALPY OF A FLUID FLOWING AT SUPERSONIC SPEED

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR ERHÖHUNG DES DRUCKES BEZIEHUNGSWEISE STEIGERUNG DER ENTHALPIE EINES MIT ÜBERSCHALL STRÖMENDEN FLUIDS



(57) Abstract

The invention relates to a method and a device for increasing the pressure or enthalpy of a fluid flowing at supersonic speed, according to which steam is mixed with a liquid, said mixture is accelerated to a supersonic speed and a condensation shock is initiated. Before the condensation shock is initiated additional liquid is introduced into the mixture flowing at supersonic speed.

(57) Zusammenfassung

Es handelt sich um ein Verfahren and eine Vorrichtung zur Erhöhung des Druckes bzw. Steigerung der Enthalpie eines mit Überschall stömenden Fluids, wobei Dampf mit Flüssigkeit vermischt und dieses Gemisch auf Überschallgeschwindigkeit beschleunigt wird, wonach dann ein Kondensationsstoß ausgelöst wird und wobei vor Auslösung des Kondensationsstoßes zusätzlich Flüssigkeit in das mit Überschallgeschwindigkeit strömende Gemisch eingebracht wird.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshon	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Verfahren und Vorrichtung zur Erhöhung des Druckes bzw. Steigerung der
Enthalpie eines mit Überschall strömenden Fluids

5

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Erhöhung des Druckes bzw. Steigerung der Enthalpie eines mit Überschallgeschwindigkeit strömenden Fluids, wobei Dampf mit Flüssigkeit vermischt und dieses Gemisch auf Überschallgeschwindigkeit beschleunigt wird, wonach dann ein Kondensationsstoß ausgelöst wird.

Zunächst sei einmal auf die grundlegende Problematik der strömenden Mischungen von Zweiphasengemischen, z.B. Luft/Wasser oder Dampf/Flüssigkeit od.dgl., eingegangen.

In derartigen Mischungen kann die "Schallgeschwindigkeit" kleine Werte annehmen, wobei unter "Schallgeschwindigkeit" jene Größe zu verstehen ist, welche für die Bildung der Mach'schen Zahl ausschlaggebend ist (siehe VDI-Zeitung 99, 1957, Nr. 30, 21. Oktober, "Überschallströmungen von hoher Machzahl bei kleinen Strömungsgeschwindigkeiten" von Carl Pfeleiderer, Seite 1535 und 1536; und "Grundlagen für Pumpen von em. Prof.Dipl.-Ing. W. Pohlenz, VEB Verlag Technik, Berlin 1975, Seiten 49 und 41).

Auch Ostwatitsch weist darauf hin, daß in Schaumströmungen bei "Überschallgeschwindigkeiten" alle Erscheinungen auftreten, die aus einphasiger Überschallströmung bekannt sind (siehe "Gasdynamik", Dr. Klaus Ostwatitsch, Wien, Springer Verlag 1952, Seite 440). Die Analogie zwischen Zweiphasenströmung und einphasiger Strömung eines kompressiblen Fluids ist vollkommen. So benötigt man zur Beschleunigung einer Zweiphasenströmung von "Unterschall"- zu "Überschallgeschwindigkeit" ebenfalls eine konvergente-divergente Düse (Lavaldüse) bzw. ist der entgegengesetzte Vorgang nur mittels eines Verdichtungsstoßes bzw. einer Reihe von Verdichtungsstößen möglich. Die Vorgänge im Verdichtungsstoß sind bei der Zweiphasenströmung ebenfalls äußerst komplex, wobei das Überraschende dabei ist, daß

der Zusammenhang zwischen Stoßeintritts- und Stoßaustrittsgeschwindigkeit sowie Druckanstieg durch einen Wärmefluß vermittelt wird (siehe "Technische Fluidmechanik" von Herbert Sieglach, VDI Verlag 1982, Seiten 214 - 230, sowie W. Albring, "Angewandte Strömungslehre", 4. Auflage, Verlag Theodor Steinkopff, Dresden 1970, Seiten 183 - 194). Durch das Maß der Wärmemenge, die im Stoß vom Unterschall zum Überschall fließt, ist die Stoßintensität bestimmt.

Weiters verhalten sich kompressible Zweiphasenströmungen so, daß sich die Zustandsgrößen - mit Ausnahme der Entropie, der Temperatur und der Ruhetemperatur - im Unter- und Überschallbereich entgegengesetzt verändern (siehe E. Truckenbrodt, "Fluidmechanik", Band 2, Springer Verlag 1980, Seite 68). Es bedeutet z.B. die Wärmezufuhr zu einer Überschallströmung eine Verzögerung, dagegen zu einer Unterschallströmung eine Beschleunigung.

Die Stärke des sogenannten Kondensationsstoßes hängt dabei von der kondensierenden Wasserdampfmenge ab (siehe Dr. Klaus Oswatitsch: Gasdynamik; Springer 1952, Seite 57).

Der Kondensationsstoß entsteht bei der Strömung eines Fluids, das übersättigten Wasserdampf enthält, und ist das Ergebnis einer plötzlichen Kondensation des Dampfes, welche sehr schnell und in einer schmalen Zone erfolgt, die als "Kondensationsstoßfläche" bezeichnet wird. Die Stabilität des Kondensationsstoßes gegenüber kleinen Störungen in der zu ihrer Fläche senkrechten Richtung hängt vom thermodynamischen Zustand des Dampfes vor dem Stoß ab. Dieser muß gerade eben dem Beginn einer schnellen Kondensation des Dampfes entsprechen. Eine detaillierte Herleitung dieses Vorgangs findet sich bei L.D. Landau und E.M. Lifschitz: Hydrodynamik: Akademie-Verlag, Berlin 1966.

25 Der Mechanismus der Druckerhöhung liegt darin begründet, daß bei der Kondensation des Dampfes Vakuumräume entstehen, die vom mit Schallgeschwindigkeit hereinströmenden Fluid schlagartig aufgefüllt werden. Die so entstehende kinetische Energie wird in Druck umgesetzt.

Die Stärke der Druckerhöhung infolge der Kondensation hängt vom Temperaturunterschied zwischen Dampf und Flüssigkeit bzw. von der Flüssigkeitstemperatur bei der Vermischung mit dem Dampf und von der Lage des Verdichtungsstoßes ab.

Bei Versuchen mit Wasser und Wasserdampf wurde nach der vollständigen Kondensation des Dampfes über dem Verdichtungsstoß ein Druck gemessen, der groß genug ist, um die Vorrichtung als Förderpumpe einsetzen zu können.

Bei einer bekannten Ausbildung der eingangs genannten Art, wie sie beispielsweise aus der EP 0 555 498A1 hervorgeht, wird vor der Plazierung des Kondensationsstoßes Flüssigkeit abgezogen, um sicherzustellen, daß der Kondensationsstoß in dem dafür vorgesehenen Bereich stattfindet. Weiters erreicht man mit der bekannten Ausbildung, daß sich die im Diffusor weiterströmende Flüssigkeit nicht so stark erwärmt.

Beim Erfindungsgegenstand wird nun vor Auslösung des Kondensationsstoßes, zusätzlich Flüssigkeit in das mit Überschallgeschwindigkeit strömende Gemisch gebracht. Dadurch wird erreicht, daß sich der im Kondensationsstoß auftretende Druck weiter erhöht, da durch den höheren Flüssigkeitsgehalt, eine höhere Strömungsenergie im Dampf/Flüssigkeitsgemisch enthalten ist.

Vorteilhafterweise kann die Zufuhr der zusätzlichen Flüssigkeit durch den durch das strömende Gemisch erzeugten Unterdruck bewirkt werden, wodurch sich zusätzliche Mittel zum Fördern der zugesetzten Flüssigkeit erübrigen.

Bei einer vorteilhaften Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens, bei welcher eine Dampfbeschleunigungsdüse, ein Zufuhrspalt für ein flüssiges Medium, eine konvergierende Mischdüse und ein Diffusor vorgesehen ist, wobei zwischen Mischdüse und Diffusor ein Parallelströmungsabschnitt angeordnet ist, in dem ein den Parallelströmungsabschnitt teilender Spalt angeordnet ist, beträgt die in Strömungsrichtung gemessene Länge des Spaltes zwischen dem 0,5 bis 0,9-fachen des Durchmessers des Parallelströmungsabschnittes. Durch diese Spaltgröße wird erreicht, daß eine ausreichende Menge an zusätzlicher Flüssigkeit selbsttätig eingesaugt wird, ohne die Strömung des Dampf/Flüssigkeitsgemisches zu beeinträchtigen.

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung dargestellt.

Fig. 1 zeigt schematisch den Aufbau der erfindungsgemäßen Vorrichtung.

Fig. 2 und 3 sind Diagramme, in denen die Meßergebnisse, die mit der genannten Vorrichtung erzielt werden, graphisch wiedergegeben sind.

Mit 1 ist eine Lavaldüse bezeichnet, deren konvergenter Teil 2 einen Öffnungswinkel α von etwa 25 - 60° und deren divergenter Teil 3 einen Öffnungswinkel β von etwa 3 - 20° aufweist. Dieser Lavaldüse 1 ist eine Mischdüse 4 aus konvergen-
ten und zylindrischen Bereichen nachgeschaltet, wobei der konvergente Bereich γ einen Winkel von etwa 15 bis 30° besitzt. Die Länge L_1 des zylindrischen Bereiches beträgt etwa das 1 bis 3-fache seines Durchmessers. In diesen konvergenten Bereich ragt der divergierende Teil der Lavaldüse 1 hinein, wobei zwischen dem Ende der Lavaldüse und der Innenwandung der Mischdüse ein Spalt 5 offengelassen ist, über welchen die über die Leitung 6 zugeführte Flüssigkeit mit dem Dampf vermischt wird. An den konvergenten Teil 7 der Mischdüse 4 schließt, wie schon angeführt, ein Parallelströmungsteil 8 an, dem ein Parallelströmungsteil 9 eines Diffusors 10 nachgeschaltet ist. Die Länge L_2 des Parallelströmungsteils 9 beträgt etwa das 1 bis 5-fache seines Innendurchmessers D_2 . Der Öffnungswinkel der divergierenden Bereiche des Diffusors 10 beträgt etwa 15 - 45°.

Zwischen dem Parallelströmungsteil 8 der Mischdüse 4 und dem Parallelströmungsteil 9 des Diffusors 10, welche Teile alle koaxial hintereinander angeordnet sind, ist ein Spalt 11 freigelassen, dessen Spaltbreite B etwa das 0,5-fache des Durchmessers D_1 des Parallelströmungsteils 8 der Mischdüse 4 aufweist.

Der Spalt 11 ist mit einem Ringraum 12 verbunden, über welchen über eine Leitung 13 Sekundärflüssigkeit in das strömende Gas/Flüssigkeitsgemisch einbringbar ist.

Das Verfahren durchläuft dabei die folgenden Schritte:

1. Erzeugung eines Dampf/Flüssigkeitsgemisches, das sich mit Überschallgeschwindigkeit bewegt,

2. Erzeugung eines Gegendruckes, indem ein Verdichtungsstoß ausgelöst wird und der Dampfanteil des Gemisches vollständig kondensiert wird, wobei der Druck der Strömung schlagartig zunimmt,

3. um den Kondensationsvorgang zu beschleunigen und dadurch den Druck weiter zu vergrößern, wird eine Sekundärflüssigkeit niedriger Enthalpie in die Kondensationszone vor dem Verdichtungsschluß injiziert.

Diese Schritte werden bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung dadurch ausgelöst, daß der Dampf die Lavaldüse, die Mischdüse und den Diffusor durchläuft. Dabei wird der Dampf in der Lavaldüse auf Überschallgeschwindigkeit beschleunigt, wobei im Überschallanteil der Düse der Dampf auf einen Druck entspannt wird, der kleiner ist als der atmosphärische Druck. Die über die Außenkontur der Lavaldüse in die Mischdüse angesaugte Flüssigkeit vermischt sich mit dem Dampf und es entsteht ein homogenes Gemisch aus Dampf und Flüssigkeit, das eine viel kleinere Schallgeschwindigkeit hat als reine Flüssigkeit bzw. reiner Dampf (siehe "Führer durch die Strömungslehre", 8. Auflage, Friedrich Vieweg & Sohn 1984, Seite 390 - 395). Trotz der Bremswirkung durch das Ansaugen der Flüssigkeit verbleibt das Gemisch in Überschallgeschwindigkeit. Im Spalt zwischen Mischdüse und Diffusor entsteht infolge der Strömungsbeschleunigung ein Druck, der kleiner als der atmosphärische Druck ist. Am Ausgang des Diffusors wird über ein nicht dargestelltes Drosselventil ein Gegendruck erzeugt, welcher langsam gesteigert wird, bis ein senkrechter Verdichtungsstoß im Parallelströmungsteil des Diffusors entsteht, in welchem der Dampf über den Verdichtungsstoß vollständig kondensiert. Das führt zu der erwünschten Druckerhöhung in der Strömung.

Über den Spalt zwischen Mischdüse und Diffusor wird eine Sekundärströmung aus Flüssigkeit in die Kondensationszone vor dem Verdichtungsstoß eingeleitet, wodurch der Kondensationsvorgang weiter beschleunigt und der Druck erhöht wird. Mit dem Verdichtungsstoß wird der Kondensationsvorgang komplett abgeschlossen. Die Kondensation des Dampfes ist mit Wärmeenergie verbunden, wobei etwa 600 cal/g frei werden. Die Wärme wird von der aus dem Diffusor abströmenden Flüssigkeit aufgenommen.

Die Größenordnung des durch die zusätzlich zugeführte Flüssigkeit erzielbaren Druckanstieges wird anhand eines Beispiels in Tabelle 1 veranschaulicht.

5

10

15

20

25

30

Tabelle 1

Eingangsdaten								Ausgangsdat	
Dampf			Hauptströmung Wasser			Sekundärströmung Wasser			
Druck	Temp.	Durchfluß menge	Druck	Temp.	Durchfluß menge	Temp.	Durchfluß menge $m_{\text{Sek.}}/m_{\text{Haupt}}$	Druck	Tem
[bar]	[°C]	[kg/h]	[bar]	[°C]	[l/h]	[°C]	[%]	[bar]	[°C]
7	165	265	5	18	3.000	18	0	17	70
7	165	265	5	18	3.000	18	8	18.5	66.5
7	165	265	5	18	3.000	18	10	19	65.5
7	165	265	5	18	3.000	18	12	20	65
7	165	265	5	18	3.000	18	14	20.5	64
7	165	265	5	18	3.000	18	16	21	63
7.5	167	282	5	18	3.000	18	0	18	73
7.5	167	282	5	18	3.000	18	8	19	69
7.5	167	282	5	18	3.000	18	10	20	68
7.5	167	282	5	18	3.000	18	12	21	67.5
7.5	167	282	5	18	3.000	18	14	22	66.5
7.5	167	282	5	18	3.000	18	16	22.5	66
7.5	167	282	5	18	3.000	18	18	23	65
8	170	287	5	18	3.000	18	0	19	74
8	170	287	5	18	3.000	18	8	21.5	70
8	170	287	5	18	3.000	18	10	22	69
8	170	287	5	18	3.000	18	12	23	68.5
8	170	287	5	18	3.000	18	14	24	67.5
8	170	287	5	18	3.000	18	16	24.5	67
8	170	287	5	18	3.000	18	18	25	66

Diese Werte wurden im Versuch mit Wasser und Dampf im Kraftwerk Simmering
gemessen

25 Die Daten der Tabelle 1 sind in dem als Fig. 2 angeschlossenen Diagramm graphisch wiedergegeben. Aus diesem Diagramm ist deutlich die Drucksteigerung infolge zugesetzter Sekundärflüssigkeit erkennbar. Bei der Verwendung von 7 bar, 7,5 bar, bzw. 8 bar Dampfdruck steigt der Druck in der strömenden Flüssigkeit von 17 bar bis zu 21 bar bei 16%igem, von 18 bis 23 bar bei 18%igem und von 19 bis 25 bar bei 18%igem Zusatz von Sekundärfluid.

Patentansprüche:

5

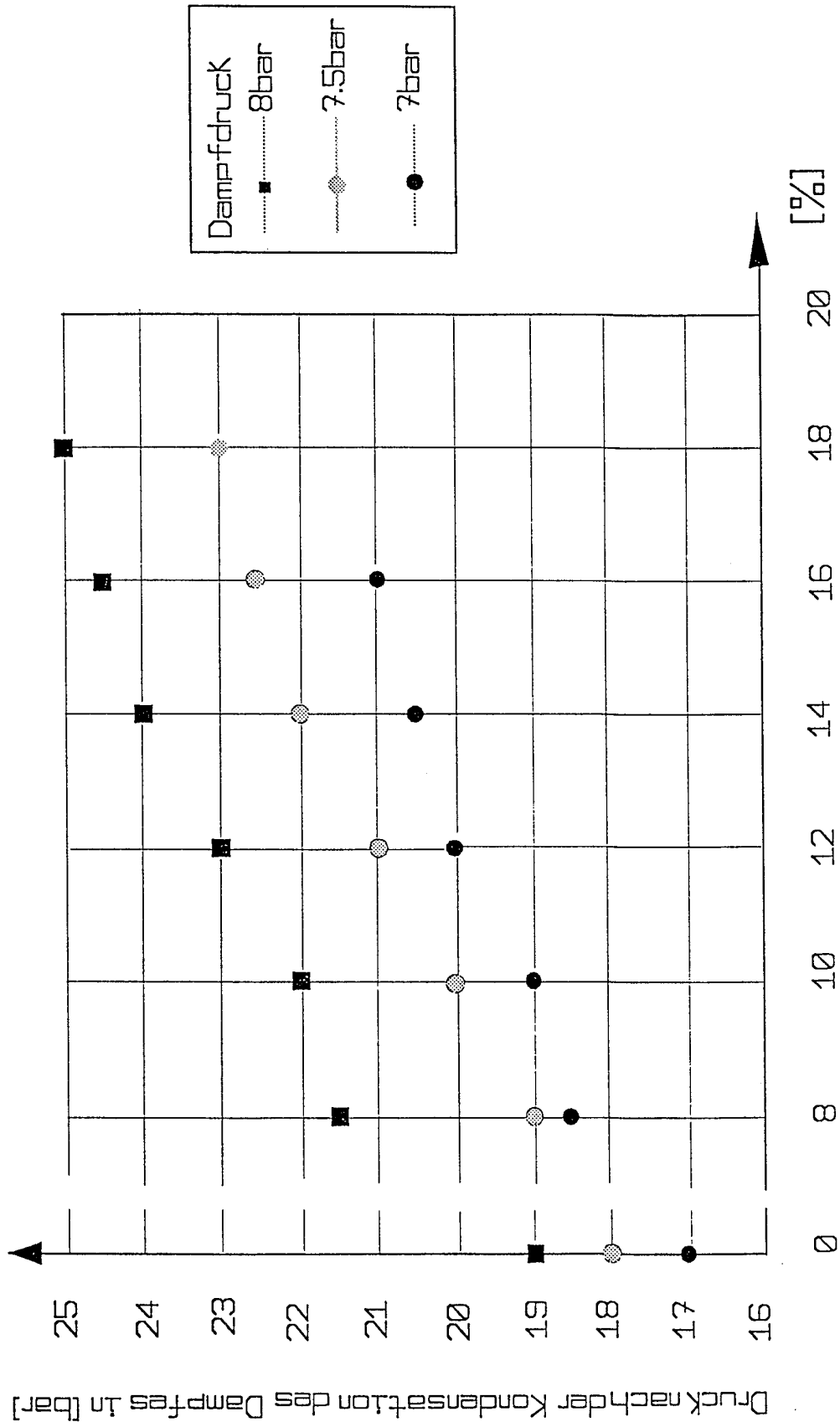
1. Verfahren zur Erhöhung des Druckes bzw. Steigerung der Enthalpie eines mit Überschall strömenden Fluids, wobei Dampf mit Flüssigkeit vermischt und dieses Gemisch auf Überschallgeschwindigkeit beschleunigt wird, wonach dann ein Kondensationsstoß ausgelöst wird, dadurch gekennzeichnet, daß vor Auslösung des
10 Kondensationsstoßes zusätzlich Flüssigkeit in das mit Überschallgeschwindigkeit strömende Gemisch eingebracht wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Zufuhr der zusätzlichen Flüssigkeit durch den durch das strömende Gemisch erzeugten Unterdruck bewirkt wird.

15 3. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 oder 2, bei welcher eine Dampfbeschleunigungsdüse, ein Zufuhrspalt für ein flüssiges Medium, eine konvergierende Mischdüse und ein Diffusor vorgesehen ist, wobei zwischen Mischdüse und Diffusor ein Parallelströmungsabschnitt angeordnet ist, in dem ein
20 den Parallelströmungsabschnitt teilender Spalt angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, daß die in Strömungsrichtung gemessene Länge (B) des Spaltes zwischen dem 0,5 und 0,9-fachen des Durchmessers (D1) des Parallelströmungsabschnittes (8) beträgt.

25

30



Massendurchflußverhältnis (Sekundärflußigkeit/Hauptflußigkeit)

Fig. 2: Drucksteigerung infolge der Sekundärflußigkeit

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/AI 99/00173

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B01F5/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B01F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 555 498 A (APRIL DYNAMICS INDUSTRIES) 18 August 1993 (1993-08-18) cited in the application claims; figure 1 ---	1-3
A	EP 0 475 284 A (TRANSSONIC) 18 March 1992 (1992-03-18) claims; figures ---	1-3
A	US 5 338 113 A (V.FISSENKO) 16 August 1994 (1994-08-16) claims; figures ---	1-3
A	WO 93 16791 A (APRIL DYNAMICS INDUSTRIES LTD) 2 September 1993 (1993-09-02) claims; figure 11 ---	1-3
	-/--	



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

25 October 1999

Date of mailing of the international search report

02/11/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Cordero Alvarez, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internati Application No
PCT/AT 99/00173

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 150 171 A (E.BRAUN) 31 July 1985 (1985-07-31) claims -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/Al 99/00173

Information on patent family members

Patent document cited in search report	A	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 555498	A	18-08-1993	CA 2129901 A EP 0625926 A JP 7506527 T WO 9316791 A US 5544961 A	02-09-1993 30-11-1994 20-07-1995 02-09-1993 13-08-1996
EP 475284	A	18-03-1992	AT 108089 T CA 2050624 A,C DE 59102114 D DK 475284 T ES 2056542 T JP 1991425 C JP 4256428 A JP 7008330 B KR 9500002 B RU 2016261 C US 5275486 A US 5205648 A US 5338113 A	15-07-1994 07-03-1992 11-08-1994 01-08-1994 01-10-1994 22-11-1995 11-09-1992 01-02-1995 07-01-1995 15-07-1994 04-01-1994 27-04-1993 16-08-1994
US 5338113	A	16-08-1994	AT 108089 T CA 2050624 A,C DE 59102114 D DK 475284 T EP 0475284 A ES 2056542 T JP 1991425 C JP 4256428 A JP 7008330 B KR 9500002 B RU 2016261 C US 5275486 A US 5205648 A	15-07-1994 07-03-1992 11-08-1994 01-08-1994 18-03-1992 01-10-1994 22-11-1995 11-09-1992 01-02-1995 07-01-1995 15-07-1994 04-01-1994 27-04-1993
WO 9316791	A	02-09-1993	EP 0555498 A CA 2129901 A EP 0625926 A JP 7506527 T US 5544961 A	18-08-1993 02-09-1993 30-11-1994 20-07-1995 13-08-1996
EP 150171	A	31-07-1985	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/A1 99/00173

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 B01F5/04

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B01F

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 555 498 A (APRIL DYNAMICS INDUSTRIES) 18. August 1993 (1993-08-18) in der Anmeldung erwähnt Ansprüche; Abbildung 1 ---	1-3
A	EP 0 475 284 A (TRANSSONIC) 18. März 1992 (1992-03-18) Ansprüche; Abbildungen ---	1-3
A	US 5 338 113 A (V.FISSENKO) 16. August 1994 (1994-08-16) Ansprüche; Abbildungen ---	1-3
A	WO 93 16791 A (APRIL DYNAMICS INDUSTRIES LTD) 2. September 1993 (1993-09-02) Ansprüche; Abbildung 11 ---	1-3
	-/--	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

25. Oktober 1999

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

02/11/1999

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Cordero Alvarez, M

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/AT 99/00173

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie ^o	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 150 171 A (E.BRAUN) 31. Juli 1985 (1985-07-31) Ansprüche -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/AT 99/00173

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 555498	A	18-08-1993	CA 2129901 A	02-09-1993
			EP 0625926 A	30-11-1994
			JP 7506527 T	20-07-1995
			WO 9316791 A	02-09-1993
			US 5544961 A	13-08-1996

EP 475284	A	18-03-1992	AT 108089 T	15-07-1994
			CA 2050624 A,C	07-03-1992
			DE 59102114 D	11-08-1994
			DK 475284 T	01-08-1994
			ES 2056542 T	01-10-1994
			JP 1991425 C	22-11-1995
			JP 4256428 A	11-09-1992
			JP 7008330 B	01-02-1995
			KR 9500002 B	07-01-1995
			RU 2016261 C	15-07-1994
			US 5275486 A	04-01-1994
			US 5205648 A	27-04-1993
			US 5338113 A	16-08-1994

US 5338113	A	16-08-1994	AT 108089 T	15-07-1994
			CA 2050624 A,C	07-03-1992
			DE 59102114 D	11-08-1994
			DK 475284 T	01-08-1994
			EP 0475284 A	18-03-1992
			ES 2056542 T	01-10-1994
			JP 1991425 C	22-11-1995
			JP 4256428 A	11-09-1992
			JP 7008330 B	01-02-1995
			KR 9500002 B	07-01-1995
			RU 2016261 C	15-07-1994
			US 5275486 A	04-01-1994
			US 5205648 A	27-04-1993

WO 9316791	A	02-09-1993	EP 0555498 A	18-08-1993
			CA 2129901 A	02-09-1993
			EP 0625926 A	30-11-1994
			JP 7506527 T	20-07-1995
			US 5544961 A	13-08-1996

EP 150171	A	31-07-1985	KEINE	