



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
14.09.2005 Patentblatt 2005/37

(51) Int Cl.7: **B24C 5/04**, B24C 1/04,
B23B 23/00

(21) Anmeldenummer: **04005768.9**

(22) Anmeldetag: **11.03.2004**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK

- **von Rad, Christoph, Dipl.-Ing.**
30916 Isernhagen (DE)
- **Lehmann, Urs**
3752 Wimmis (CH)
- **Zamazal, Klaus, Dipl.-Ing.**
8045 Graz (AT)

(71) Anmelder: **Procer SAS**
F-68300 Saint-Louis (FR)

(74) Vertreter: **Scheffler, Jörg et al**
Tergau & Pohl
Patentanwälte
Adelheidstrasse 5
30171 Hannover (DE)

(72) Erfinder:
• **Pude, Frank, Dipl.-Ing.**
31552 Rodenberg (DE)

(54) **Verfahren zur Herstellung eines für eine Vorrichtung zum Strahlschneiden bestimmten Fokussierrohres, sowie Fokussierrohr**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Zentrierung einer in ein Fokussierrohr (1), insbesondere aus Hartwerkstoffen, eingebrachten Durchbrechung (2) für einen Hochdruckfluidstrahl. Hierzu wird das Fokussierrohr (1) zunächst zumindest abschnittsweise mit einer Hülse (8) verbunden. Anschließend wird eine Außenkontur (9) der Hülse (8) mechanisch oder elektromechanisch derart bearbeitet, dass die Außenkontur (9) der Hülse (8) konzentrisch zu der Durchbrechung (2) im Fokussierrohr (1) angeordnet ist. Bei der Herstellung des

Fokussierrohres (1) auftretende Fertigungsfehler, wie beispielsweise ein Parallel- oder ein Winkelversatz der Durchbrechung (2), können hierdurch korrigiert werden. Der Ausschuss kann dadurch erheblich reduziert werden und nachträgliche Justagetätigkeiten durch Verstellschrauben sind nicht notwendig. Weiterhin betrifft die Erfindung ein Fokussierrohr (1) mit einer entlang einer Mittelachse (5) des Fokussierrohrs angeordneten durchgehenden Durchbrechung (2) für einen Hochdruckfluidstrahl.

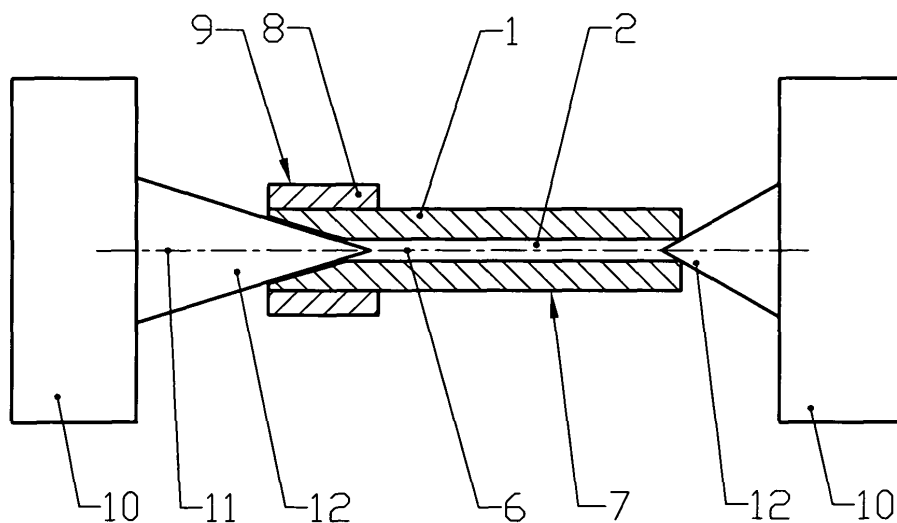


Fig. 5

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines für eine Vorrichtung zum Strahlschneiden bestimmten Fokussierrohres, insbesondere aus Hartwerkstoff, mit einer konzentrischen Durchbrechung für einen Hochdruckfluidstrahl. Weiterhin betrifft die Erfindung ein Fokussierrohr für eine Vorrichtung zum Strahlschneiden, insbesondere aus Hartwerkstoff, mit einer entlang einer Mittelachse des Fokussierrohres angeordneten Durchbrechung für einen Hochdruckfluidstrahl.

[0002] Beim Strahlschneiden wird mit Hilfe einer Düse ein Hochdruckfluidstrahl, beispielsweise ein Wasserstrahl, erzeugt. Dieser Hochdruckfluidstrahl wird durch die Düse in eine Mischkammer geleitet, in welcher Abrasivstoffe zugeführt werden. Der Mischkammer ist ein Fokussierrohr zugeordnet, welches eine als Bohrung ausgebildete Durchbrechung aufweist, die generell größer als der Hochdruckfluidstrahl ist und somit das Abrasivmittel transportieren kann. Die der Mischkammer zugeführten Abrasivstoffe werden zusammen mit dem Hochdruckfluidstrahl in dem Fokussierrohr gebündelt und die Abrasivstoffe werden dabei beschleunigt.

[0003] Das Fokussierrohr ist ein Verschleißteil und ist daher auswechselbar an einer Vorrichtung zum Strahlschneiden fixiert. Es besteht aus einem Hartmetall, welches beispielsweise durch einen Sinterprozess hergestellt wird. Die Durchbrechung wird durch den Sinterprozess oder ein elektromechanisches oder mechanisches Verfahren in das Fokussierrohr eingebracht. Bei einem fehlerfreien Einbringen der Durchbrechung liegt diese konzentrisch im Fokussierrohr. Durch Herstellungstoleranzen und Bearbeitungsungenauigkeiten sind Fertigungsfehler, insbesondere ein Parallel- oder ein Winkelversatz der Durchbrechung, allerdings unvermeidbar. Beim Strahlschneiden ist es jedoch von entscheidender Bedeutung, dass die Durchbrechung im Fokussierrohr zu dem Hochdruckfluidstrahl zentriert und in einer Flucht liegt. Aufgrund dieser Fertigungsfehler bzw. -toleranzen ist diese Zentrierung oftmals nicht mehr gewährleistet. Der Hochdruckfluidstrahl tritt geringfügig außermittig in die Durchbrechung des Fokussierrohres ein, wandert zu der Wand der Durchbrechung hin und schlägt auf diese auf. Dies führt insbesondere in Verbindung mit den zugeführten Abrasivstoffen zu einem verstärkten ungleichmäßigen Verschleiß des Fokussierrohres und zu einer Verformung des Strahlprofils, was wiederum zu einer Verschlechterung des Bearbeitungsergebnisses führt.

[0004] Durch die DE 196 40 511 C1 ist es bereits bekannt, das Fokussierrohr justierbar anzuordnen. Geringe Herstellungstoleranzen und Maßabweichungen können durch eine axiale Ausrichtung des Fokussierrohres zu dem Hochdruckfluidstrahl mittels manuell bedienbarer Verstellerschrauben ausgeglichen werden. Dies ist jedoch mit einem zusätzlichen Arbeitsaufwand verbunden und führt zu erheblichen konstruktiven Veränderungen der Vorrichtung.

[0005] Ein ähnliche Vorrichtung ist in der DE 39 06 657 C2 und der EP 02 21 236 A1 beschrieben. Hierbei wird eine axiale Ausrichtung zwischen einem Hochdruckfluidstrahl und einem Fokussierrohr durch eine Justierung der den Hochdruckwasserstrahl bildenden Düse erreicht. Die Justierung erfolgt ebenfalls manuell mittels verstellbarer Schrauben, wodurch ebenfalls ein höherer Arbeitsaufwand verursacht wird und konstruktive Änderungen an der Vorrichtung notwendig sind.

[0006] In der DE 37 08 608 A1 wird ein Hochdruck-Wasserstrahlschneidkopf beschrieben, bei welchem eine Düse um ihre Bohrungsachse rotiert, um eine asymmetrische Deformierung der Düse durch den Wasserstrahl zu verhindern. Bestehende Asymmetrien oder ein Winkelversatz aufgrund von Fertigungsfehlern bei der Herstellung der Düse können durch eine Rotation der Düse im Betrieb allerdings nicht kompensiert werden.

[0007] Die DE 38 44 344 C2 beschreibt eine Vorrichtung bei der eine hochgenaue Zentrierung einer Düsenbohrung durch präzise aber auch extrem aufwändige Zylinder- oder Kegelpassungen erfolgt. Ein Ausgleich von Fertigungsungenauigkeiten bei der Herstellung der Düse, insbesondere ein Winkelversatz der Düsenbohrung, ist hierdurch allerdings nicht möglich.

[0008] Die Entwicklungstendenz beim Strahlschneiden geht derzeit in Richtung einer Miniaturisierung der gesamten Vorrichtung und damit auch zu einer Miniaturisierung des Fokussierrohres und der Durchbrechung. Hierdurch führen Abweichungen in der Lagetoleranz beim Einbringen der Durchbrechung in das Fokussierrohr unmittelbar zu einer erheblichen Verschlechterung des Arbeitsergebnisses.

[0009] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Herstellung von Fokussierrohren zu schaffen, mit welchem eine zentrische Anordnung von Durchbrechungen vereinfacht wird. Insbesondere soll dabei der Ausschuss reduziert werden und nachträgliche Justagetätigkeiten sollen entfallen. Weiterhin liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Fokussierrohr mit einer zentrisch angeordneten Durchbrechung zu schaffen.

[0010] Die erstgenannte Aufgabe wird erfindungsgemäß mit einem Verfahren gemäß den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst. Die weitere Ausgestaltung der Erfindung ist den Unteransprüchen 2 bis 6 zu entnehmen.

[0011] Erfindungsgemäß ist also ein Verfahren vorgesehen, bei welchem eine Hülse zumindest abschnittsweise mit dem Fokussierrohr verbunden und anschließend eine Außenkontur der Hülse derart mechanisch oder elektromechanisch bearbeitet wird, dass dadurch die Außenkontur der Hülse gegenüber der Durchbrechung im Fokussierrohr zentriert wird. Durch das Verbinden des Fokussierrohres mit einem zusätzlichen Bauteil, der Hülse, und die Nachbearbeitung der Außenkontur kann die Herstellung von Fokussierrohren mit zentrisch eingebrachten Durchbrechungen überraschender Weise wesentlich vereinfacht werden. Fertigungs-

fehler können vergleichsweise einfach korrigiert und der hohe Anteil von Ausschuss, insbesondere bei der Fertigung von miniaturisierten Fokussierrohren und Durchbrechungen, kann erheblich reduziert werden. Auch die Kosten für die Herstellung der Fokussierrohre sinken dadurch beträchtlich. Die nach dem Stand der Technik erforderlichen Justagetätigkeiten am Fokussierrohr oder an der den Hochdruckfluidstrahl bildenden Düse entfallen.

[0012] Eine besonders zweckmäßige Weiterbildung des Verfahrens wird auch dadurch geschaffen, dass, das hülsenförmige Bauteil auf das Fokussierrohr aufgeschumpft wird. Hierdurch ist es möglich, das hülsenförmige Bauteil verdrehsicher und unverlierbar auf dem Fokussierrohr zu fixieren. Zusätzliche Fixierelemente zwischen dem Fokussierrohr und dem hülsenförmigen Bauteil sind nicht erforderlich.

[0013] Besonders erfolgversprechend ist dabei eine Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens, bei welcher die Außenkontur der Hülse spanend bearbeitet wird. Durch die spanende Bearbeitung der Außenkontur der Hülse wird auf besonders einfache und überaus effektive Art und Weise eine Zentrierung der Durchbrechung gegenüber der Außenkontur der Hülse erreicht.

[0014] Hierbei erweist es sich als besonders vorteilhaft, dass das Fokussierrohr für die mechanische Bearbeitung derart in eine Werkstückaufnahme eingespannt wird, dass eine Mittelachse der Durchbrechung einer Rotationsachse für die mechanische Bearbeitung entspricht. Hierdurch wird eine Möglichkeit geschaffen, die Außenkontur der Hülse, beispielsweise in eine Werkzeugmaschine in einer einzigen Aufspannung derart abzdrehen, dass die Mittelachse der Durchbrechung konzentrisch zur Außenkontur der Hülse angeordnet ist.

[0015] Als besonders praxisnah hat es sich erwiesen, dass das Fokussierrohr zur mechanischen Bearbeitung zwischen zwei Kegelspitzen eingespannt wird. Durch entsprechende Geometrien der Kegelspitzen wird eine einfache Möglichkeit geschaffen, die Mittelachse der Durchbrechung und die Rotationsachse für die mechanische Bearbeitung konzentrisch anzuordnen.

[0016] Eine andere besonders günstige Abwandlung des Verfahrens wird dadurch erreicht, dass die Durchbrechung durch ein Erodierverfahren in das Fokussierrohr eingebracht wird. Das Erodierverfahren hat sich in der Praxis aufgrund der Länge der einzubringenden Durchbrechung durchgesetzt. Die Durchbrechung könnte jedoch auch durch den Sinterprozess oder andere elektromechanische bzw. mechanische Verfahren in das Fokussierrohr eingebracht werden.

[0017] Die zweitgenannte Aufgabe, ein Fokussierrohr mit einer zentrisch angeordneten Durchbrechung zu schaffen, wird erfindungsgemäß mit einem Fokussierrohr gemäß den Merkmalen des Patentanspruchs 7 gelöst. Die Unteransprüche 8 bis 11 betreffen besonders zweckmäßige Weiterbildungen der Erfindung.

[0018] Erfindungsgemäß ist also ein Fokussierrohr für einen Hochdruckfluidstrahl vorgesehen, bei wel-

chem eine Mantelfläche des Fokussierrohres zumindest abschnittsweise mit einer Hülse derart verbindbar ist, dass eine Außenkontur der Hülse konzentrisch zu einer Mittelachse der Durchbrechung angeordnet ist. Hierdurch wird die Herstellung von zentrisch angeordneten Durchbrechungen in Fokussierrohren wesentlich vereinfacht. Weiterhin kann der Ausschuss bei der Fertigung und die Herstellungskosten der Fokussierrohre erheblich reduziert werden. Justagetätigkeiten durch Verstellerschrauben nach dem Stand der Technik sind nicht erforderlich. Die Hülse weist dabei eine auf den Verlauf der Mittelachse der Durchbrechung abgestimmte Außenkontur auf, wobei diese Abstimmung der Außenkontur vor dem Verbinden mit dem Fokussierrohr, aber auch nach dem Verbinden mit dem Fokussierrohr erfolgen kann. Hierzu wird die Außenkontur der Hülse mechanisch, beispielsweise spanend, mittels einer Werkzeugmaschine bearbeitet.

[0019] Eine weitere besonders vorteilhafte Weiterbildung des Fokussierrohres wird dadurch erreicht, dass die Hülse zumindest teilweise einen metallischen Werkstoff aufweist. Hierdurch kann die Außenkontur der Hülse mittels einer herkömmlichen Werkzeugmaschine mit der erforderlichen Präzision derart bearbeitet werden, dass die Außenkontur konzentrisch zu einer Mittelachse der Durchbrechung ist.

[0020] Eine andere besonders zweckmäßige Weiterbildung des Fokussierrohres wird auch dadurch geschaffen, dass die Durchbrechung zumindest einen trichterartigen Eingangsbereich oder/und Ausgangsbereich aufweist. Für die mechanische bzw. spanende Bearbeitung der Außenkontur der Hülse wird das Fokussierrohr in eine Werkzeugmaschine eingespannt. In diese trichterartigen Eingangsbereiche werden die Kegelspitzen einer Werkstückaufnahme einer Werkzeugmaschine eingeführt, die das Fokussierrohr derart fixieren, dass die Rotationsachse der Werkzeugmaschine konzentrisch zu der Mittelachse der Durchbrechung angeordnet ist. Hierzu weisen die Kegelspitzen geeignete Geometrien auf. Der trichterartige Eingangsbereich der Durchbrechung erweist sich insbesondere für die Zuführung der Abrasivstoffe und die anschließende Bündelung mit dem Hochdruckfluidstrahl als besonders vorteilhaft.

[0021] Besonders praxisnah ist dabei auch eine Abwandlung des erfindungsgemäßen Fokussierrohres bei welchem die Außenkontur der Hülse eine Einführhilfe aufweist. Durch diese Einführhilfe wird eine exakte Einführung des Fokussierrohres in die zugeordnete Aufnahme der Vorrichtung zum Strahlschneiden realisiert. Somit kann gewährleistet werden, dass der Hochdruckfluidstrahl in einer Flucht mit der Durchbrechung im Fokussierrohr angeordnet ist.

[0022] Dabei erweist es sich als besonders vorteilhaft, dass die Hülse eine exzentrische Innenkontur aufweist. Hierdurch wird ein Lagefehler der Durchbrechung in dem Fokussierrohr ausschließlich durch das Aufstücken der Hülse auf das Fokussierrohr ausgeglichen. Da-

bei erfordert beispielsweise ein Parallelversatz der Durchbrechung unterschiedliche Hülsen mit unterschiedlichen Exzentrizitäten.

[0023] Die Erfindung lässt verschiedene Ausführungsformen zu. Zur weiteren Verdeutlichung ihres Grundprinzips ist eine davon in der Zeichnung dargestellt und wird nachfolgend beschrieben. Diese zeigt in

Fig.1 eine geschnittene Darstellung eines Fokussierrohrs mit einer zentrisch angeordneten Durchbrechung;

Fig.2 eine geschnittene Darstellung eines Fokussierrohrs mit einem Parallelversatz der Durchbrechung;

Fig.3 eine geschnittene Darstellung eines Fokussierrohrs mit einem Winkelversatz der Durchbrechung;

Fig.4 ein erfindungsgemäßes Fokussierrohr mit einer Hülse;

Fig. 5 eine teilweise geschnittene Darstellung eines in einer Werkzeugmaschine eingespannten Fokussierrohrs.

[0024] Figur 1 zeigt eine geschnittene Darstellung eines Fokussierrohrs 1 mit einer zentrisch angeordneten durchgehenden Durchbrechung 2. Die Durchbrechung 2 weist einen trichterartigen Eingangsbereich 3 und einen Ausgangsbereich 4 auf. Ein nicht dargestellter Hochdruckfluidstrahl und zugeführte Abrasivstoffe, beispielsweise zum Strahlschneiden, werden in einem Eingangsbereich 3 in die Durchbrechung 2 eingeleitet und treten im Ausgangsbereich 4 wieder aus der Durchbrechung 2 bzw. dem Fokussierrohr 1 aus. Die Durchbrechung 2 ist zentrisch in dem Fokussierrohr 1 angeordnet, dass heißt eine Mittelachse 5 des Fokussierrohrs 1 ist gleichzeitig auch die Mittelachse 6 der Durchbrechung 2. Durch Herstellungstoleranzen und Bearbeitungsungenauigkeiten sind Fertigungsfehler, insbesondere ein Parallel- oder Winkelversatz der Durchbrechung 2 bei der Herstellung der Fokussierrohre 1 jedoch nicht zu vermeiden.

[0025] Figur 2 zeigt eine geschnittene Darstellung eines Fokussierrohrs 1 mit einem Parallelversatz und Figur 3 mit einem Winkelversatz der Durchbrechung 2. Die Mittelachse 5 des Fokussierrohrs 1 entspricht sowohl beim Parallel- als auch beim Winkelversatz also nicht der Mittelachse 6 der Durchbrechung 2. Fokussierrohre 1 mit solchen Fertigungsfehlern mussten bisher als Ausschuss aussortiert werden.

[0026] Um diesen Ausschuss zu vermeiden, wird eine Mantelfläche 7 des Fokussierrohrs 1 zunächst mit einer Hülse 8 verbunden. Figur 4 zeigt ein erfindungsgemäßes Fokussierrohr 1 mit einer aufgeschrumpften Hülse 8. Anschließend wird eine Außenkontur 9 der Hülse 8

derart mechanisch, insbesondere spanend, bearbeitet, dass die Außenkontur 9 der Hülse 8 konzentrisch zu der Durchbrechung 2 im Fokussierrohr 1 angeordnet ist. Das Fokussierrohr 1 wird anschließend mitsamt der aufgeschrumpften Hülse 8 in eine Aufnahme einer Vorrichtung zum Strahlschneiden eingeführt und fixiert, so dass der Hochdruckfluidstrahl in einer Flucht, also konzentrisch, zu der Durchbrechung 2 des Fokussierrohrs 1 angeordnet ist. Um das Einführen des Fokussierrohrs 1 in die Aufnahme der Vorrichtung zu vereinfachen, ist in die Hülse 8 eine Einführhilfe eingearbeitet.

[0027] Figur 5 zeigt eine teilweise geschnittene Darstellung eines in eine Werkstückaufnahme 10 einer Werkzeugmaschine eingespannten Fokussierrohrs 1. Dabei ist das Fokussierrohr 1 derart in der Werkstückaufnahme 10 eingespannt, dass eine Mittelachse 6 der Durchbrechung 2 einer Rotationsachse 11 der Werkzeugmaschine entspricht. Hierzu werden in den Eingangsbereich 3 und den Ausgangsbereich 4 der Durchbrechung 2 entsprechend geformte austauschbare Kegelspitzen 12 eingeführt. Anschließend wird die Außenkontur 9 der Hülse 8 mittels der Werkzeugmaschine derart abgedreht, dass die Mittelachse 6 der Durchbrechung 2 konzentrisch zu der Außenkontur 9 der Hülse 8 angeordnet ist.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines für eine Vorrichtung zum Strahlschneiden bestimmten Fokussierrohrs (1), insbesondere aus Hartwerkstoff, mit einer konzentrischen Durchbrechung (2) für einen Hochdruckfluidstrahl, bei welchem eine Hülse (8) zumindest abschnittsweise mit dem Fokussierrohr (1) verbunden und anschließend eine Außenkontur (9) der Hülse (8) derart mechanisch oder elektromechanisch bearbeitet wird, dass **dadurch** die Außenkontur (9) der Hülse (8) gegenüber der Durchbrechung (2) im Fokussierrohr (1) zentriert wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hülse (8) auf das Fokussierrohr (1) aufgeschrumpft wird.
3. Verfahren nach den Ansprüchen 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Außenkontur (9) der Hülse (8) spanend bearbeitet wird.
4. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Fokussierrohr (1) für die mechanische Bearbeitung derart in eine Werkstückaufnahme (10) eingespannt wird, dass eine Mittelachse (6) der Durchbrechung (2) einer Rotationsachse (11) für die mechanische Bearbeitung entspricht.
5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet,**

zeichnet, dass das Fokussierrohr (1) zur mechanischen Bearbeitung zwischen zwei Kegelspitzen (12) eingespannt wird.

6. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Durchbrechung (2) durch ein Erodierverfahren in das Fokussierrohr (1) eingebracht wird. 5

7. Fokussierrohr (1) für eine Vorrichtung zum Strahlschneiden, insbesondere aus Hartwerkstoff, mit einer entlang einer Mittelachse (5) des Fokussierrohres (1) angeordneten Durchbrechung (2) für einen Hochdruckfluidstrahl, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Mantelfläche (7) des Fokussierrohres (1) zumindest abschnittsweise mit einer Hülse (8) derart verbindbar ist, dass eine Außenkontur (9) der Hülse (8) konzentrisch zu einer Mittelachse (6) der Durchbrechung (2) angeordnet ist. 10
15

8. Fokussierrohr (1) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hülse (8) zumindest teilweise einen metallischen Werkstoff aufweist. 20

9. Fokussierrohr (1) nach den Ansprüchen 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Durchbrechung (2) zumindest einen trichterartigen Eingangsbereich (3) oder/und Ausgangsbereich (4) aufweist. 25

10. Fokussierrohr (1) nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Außenkontur (9) der Hülse (8) eine Einführhilfe aufweist. 30

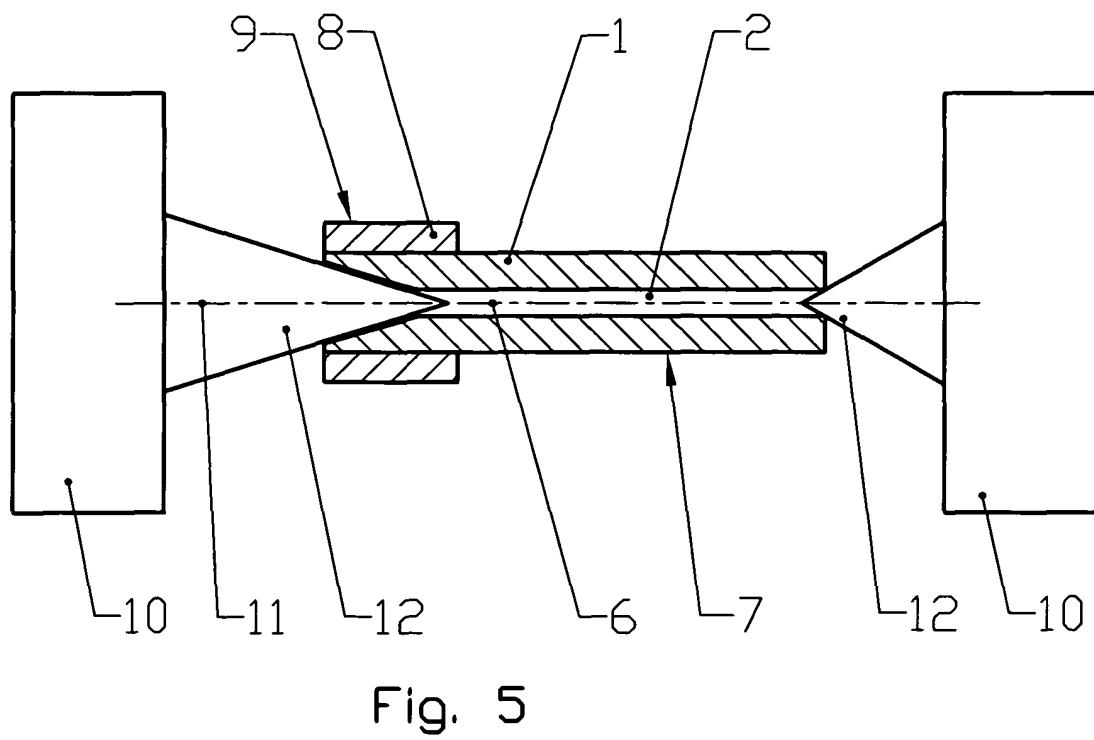
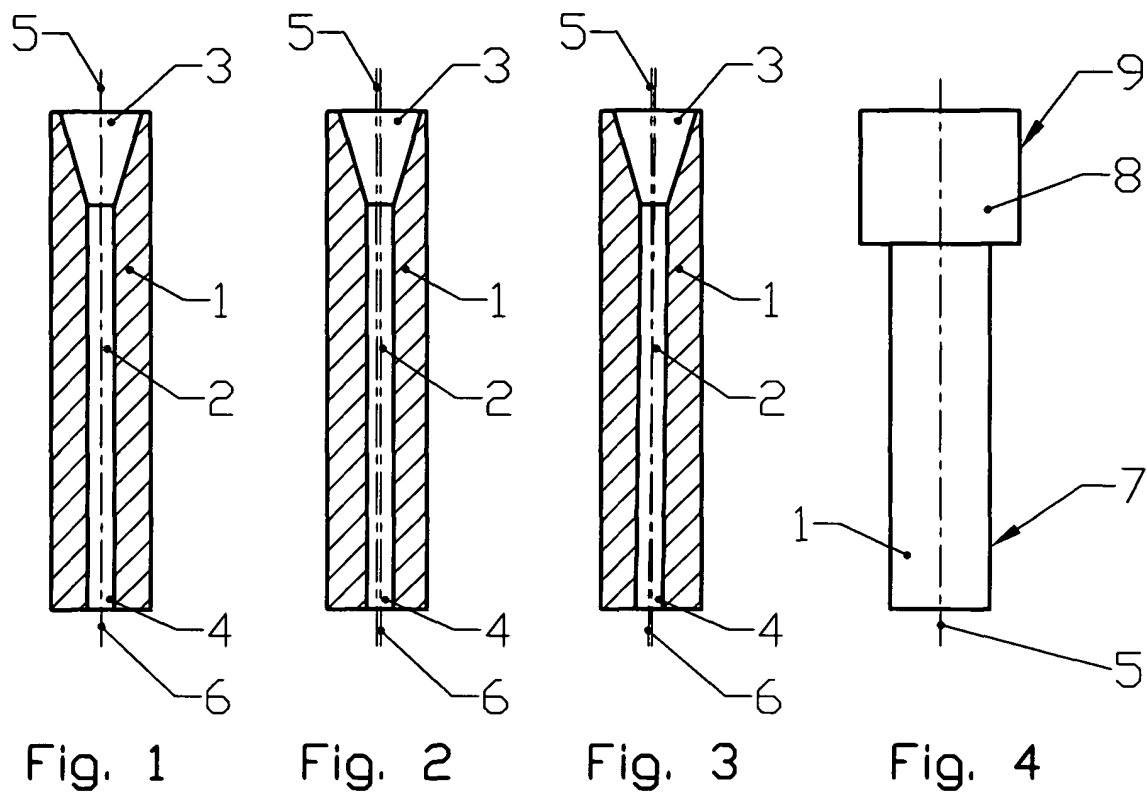
11. Fokussierrohr (1) nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche 7 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hülse (8) eine exzentrische Innenkontur aufweist. 35

40

45

50

55





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 04 00 5768

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 5 407 503 A (MATSUI SHIGETOMO ET AL) 18. April 1995 (1995-04-18) * Spalte 3, Zeile 57 - Spalte 4, Zeile 47 * Zusammenfassung * * Abbildungen 1,3,4 * -----	1-11	B24C5/04 B24C1/04 B23B23/00
X	US 6 425 805 B1 (MASSA TED R ET AL) 30. Juli 2002 (2002-07-30) * Spalte 8, Zeile 62 - Spalte 9, Zeile 24 * * Spalte 10, Zeile 7 - Zeile 11 * * Spalte 10, Zeile 52 - Spalte 11, Zeile 2 * * Spalte 16, Zeile 11 - Zeile 17 * * Spalte 20, Zeile 26 - Zeile 30 * * Spalte 20, Zeile 61 - Zeile 66 * * Abbildung 4 * -----	1-11	
A	US 1 829 619 A (SVENBON ERNEST J) 27. Oktober 1931 (1931-10-27) * Seite 1, Zeile 11 - Zeile 14 * * Seite 1, Zeile 21 - Zeile 27 * * Seite 1, Zeile 61 - Zeile 68 * * Seite 2, Zeile 30 - Zeile 37 * * Seite 2, Zeile 50 - Zeile 62 * * Seite 2, Zeile 78 - Zeile 101 * * Seite 3, Zeile 15 - Zeile 34 * -----	3-5	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) B24C B23B
X	US 4 848 671 A (SAURWEIN ALBERT C) 18. Juli 1989 (1989-07-18) * Spalte 1, Zeile 13 - Zeile 36 * * Spalte 1, Zeile 54 - Spalte 3, Zeile 22 * * Spalte 3, Zeile 52 - Zeile 56 * * Abbildungen 1,2 * ----- -/--	7-11	
2 Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 1. Juli 2004	Prüfer Eder, R
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 anderen Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503, 03.82 (P04C03)



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 04 00 5768

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 4 711 056 A (KLEMAN THOMAS G ET AL) 8. Dezember 1987 (1987-12-08) * Abbildung 3 *	7-11	
D,X	----- EP 0 221 236 A (FLOW IND INC) 13. Mai 1987 (1987-05-13)	7-11	
A	* das ganze Dokument * -----	1-6	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 1. Juli 2004	Prüfer Eder, R
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 anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

2
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 04 00 5768

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

01-07-2004

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5407503 A	18-04-1995	JP 2628919 B2	09-07-1997
		JP 3146413 A	21-06-1991
		AT 128957 T	15-10-1995
		AU 638764 B2	08-07-1993
		AU 6562190 A	09-05-1991
		CA 2028894 A1	01-05-1991
		CN 1052444 A ,B	26-06-1991
		DE 69022952 D1	16-11-1995
		DE 69022952 T2	30-05-1996
		EP 0426121 A1	08-05-1991
		KR 9303474 B1	22-04-1994
US 6425805 B1	30-07-2002	AT 246571 T	15-08-2003
		AU 5016000 A	12-12-2000
		DE 1178873 T1	22-08-2002
		DE 60004354 D1	11-09-2003
		DE 60004354 T2	24-06-2004
		EP 1178873 A1	13-02-2002
		ES 2203479 T3	16-04-2004
		JP 2003500225 T	07-01-2003
		WO 0071298 A1	30-11-2000
		US 2002173250 A1	21-11-2002
		US 2003045217 A1	06-03-2003
		US 2002142709 A1	03-10-2002
US 1829619 A	27-10-1931	KEINE	
US 4848671 A	18-07-1989	AT 104574 T	15-05-1994
		CA 1319317 C	22-06-1993
		DE 3889223 D1	26-05-1994
		DE 3889223 T2	15-09-1994
		EP 0386112 A1	12-09-1990
		JP 2703965 B2	26-01-1998
		JP 3502183 T	23-05-1991
US 4711056 A	08-12-1987	WO 8903254 A1	20-04-1989
		US 4656791 A	14-04-1987
		AU 580088 B2	22-12-1988
		AU 4704285 A	10-04-1986
		AU 580624 B2	19-01-1989
		AU 4704585 A	10-04-1986
		AU 580089 B2	22-12-1988
		AU 4704685 A	10-04-1986
		BE 903277 A1	16-01-1986
		BE 903278 A1	16-01-1986
		BE 903279 A1	16-01-1986

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 04 00 5768

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

01-07-2004

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4711056 A		BR 8504669 A	15-07-1986
		BR 8504670 A	15-07-1986
		BR 8504671 A	15-07-1986
		CA 1252711 A1	18-04-1989
		CA 1253789 A1	09-05-1989
		CA 1248009 A1	03-01-1989
		DE 3533340 A1	17-04-1986
		DE 3533341 A1	03-04-1986
		DE 3533342 A1	24-04-1986
		ES 8609166 A1	16-12-1986
		ES 8609167 A1	16-12-1986
		ES 8609168 A1	16-12-1986
		FR 2570636 A1	28-03-1986
		FR 2570637 A1	28-03-1986
		FR 2570638 A1	28-03-1986
		GB 2164879 A ,B	03-04-1986
		GB 2164880 A ,B	03-04-1986
		GB 2165174 A ,B	09-04-1986
		IT 1182877 B	05-10-1987
		IT 1182878 B	05-10-1987
		IT 1182879 B	05-10-1987
		JP 61091028 A	09-05-1986
		JP 61091026 A	09-05-1986
		JP 61091027 A	09-05-1986
		LU 86085 A1	11-03-1986
		LU 86086 A1	11-03-1986
		LU 86087 A1	11-03-1986
		SE 465671 B	14-10-1991
		SE 8504452 A	28-03-1986
		SE 465672 B	14-10-1991
		SE 8504453 A	28-03-1986
		SE 460836 B	27-11-1989
		SE 8504454 A	28-03-1986
		US 4702042 A	27-10-1987
		AU 596991 B2	24-05-1990
		AU 6255986 A	19-03-1987
		BE 905434 A1	31-12-1986
		BR 8604330 A	12-05-1987
		CA 1269317 A1	22-05-1990
		DE 3631512 A1	26-03-1987

EP 0221236 A	13-05-1987	AU 562771 B1	18-06-1987
		BR 8602675 A	14-10-1986
		CN 86101568 A	06-05-1987
		EP 0221236 A1	13-05-1987
		JP 62107976 A	19-05-1987

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 04 00 5768

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

01-07-2004

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0221236 A	ZA	8600829 A	29-10-1986

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82