

51

Int. Cl. 2:

B 01 D 59/18

19 **BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

B 01 D 53/24



DE 28 04 790 B 1

11

Auslegeschrift **28 04 790**

21

Aktenzeichen: P 28 04 790.7-43

22

Anmeldetag: 4. 2. 78

43

Offenlegungstag: —

44

Bekanntmachungstag: 21. 6. 79

31

Unionspriorität:

32 33 31

—

54

Bezeichnung: Verfahren zum Herstellen von Trenndüsenelementen

71

Anmelder: Kernforschungszentrum Karlsruhe GmbH, 7500 Karlsruhe

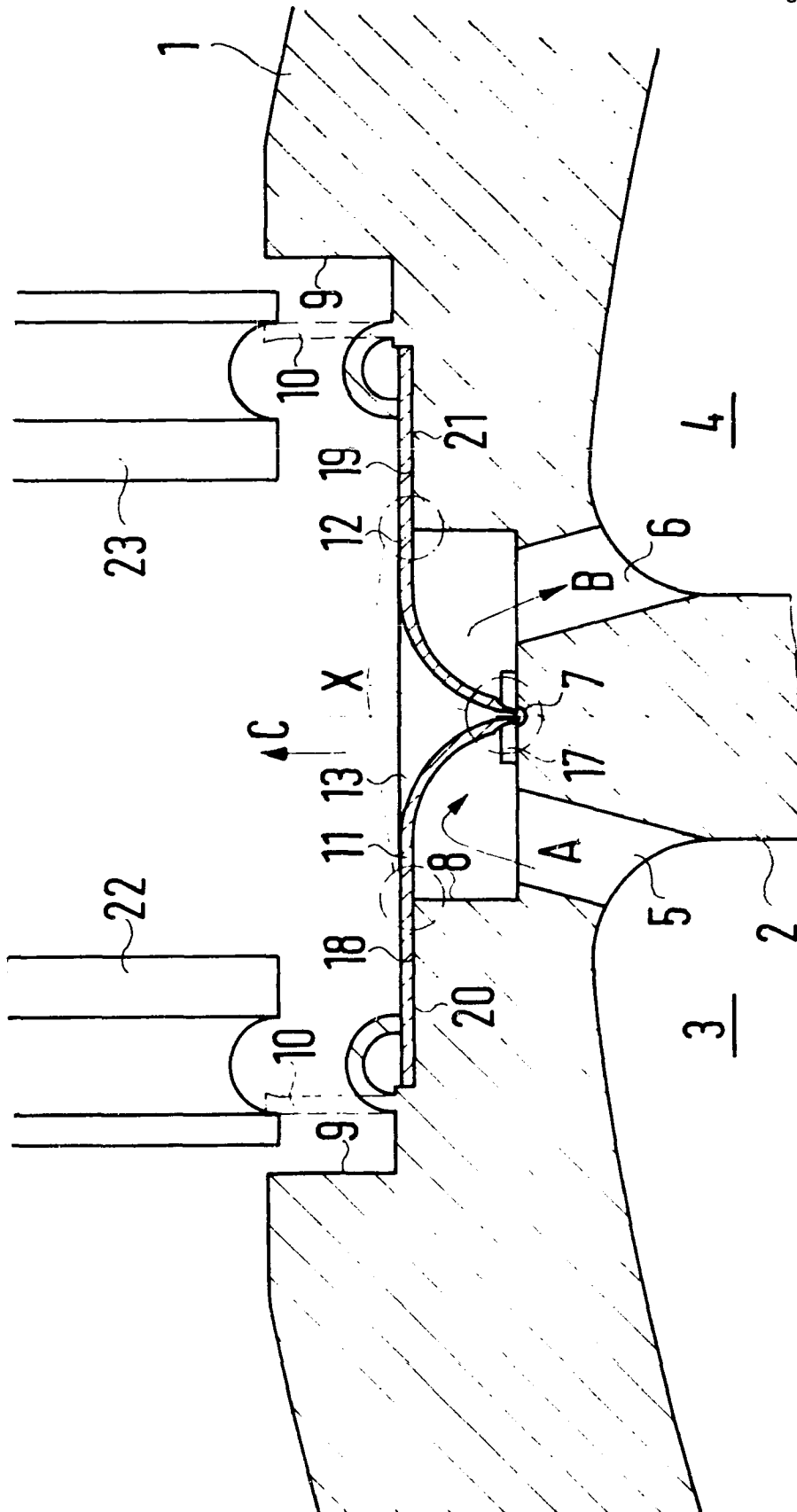
72

Erfinder: Bier, Wilhelm, Dipl.-Phys. Dr., 7514 Eggenstein-Leopoldshafen;
Linder, Gerd, Dipl.-Ing. Dr., 7500 Karlsruhe; Mayer, Eugen,
7535 Königsbach-Stein

56

Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:
Nichts ermittelt

DE 28 04 790 B 1



Figur 1

Patentansprüche:

1. Verfahren zum Herstellen von Trenndüsen-
elementen, bei dem zunächst ein Grundkörper mit einer
Umlenkritze sowie eine aus Düsen- und Abschäler-
blende bestehende, mit Versteifungen versehene
Einheit hergestellt werden, worauf der Grundkörper
und die Einheit mittels einander zugeordneter
Anschläge so zusammengefügt und unverrückbar
miteinander verbunden werden, daß die freien
Enden der Düsen- und der Abschälerblende
zusammen mit der Umlenkritze eine eng tolerierte
Trennstruktur, bestehend aus Einlaufdüse und
Abfuhrkanälen für die getrennten Fraktionen, bilden
mit konstantem Querschnitt über ihre Länge,
dadurch gekennzeichnet, daß das freie
Ende der Düsen- und/oder der Abschälerblende
zusammen mit den als Anschläge für den Grundkörper
dienenden, der Trennstruktur abgewandten
Enden der Einheit glanzgefräst wird, und daß auch
die Umlenkritze und die der Einheit zugeordneten
Anschlagflächen des Grundkörpers zusammen
glanzgefräst werden, wobei die jeweils zusammen in
einem Arbeitsgang eingesetzten Fräswerkzeuge für
die Bearbeitung der Einheit bzw. des Grundkörpers
hinsichtlich ihrer gegenseitigen Abstände mit der
Hälfte der Toleranzen eingestellt werden, die von
der Trennstruktur gefordert werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekenn-
zeichnet, daß in dem Grundkörper seitlich der
Anschlagflächen frei abstehende Stege belassen
werden, die nach dem Zusammenfügen von Grund-
körper und Einheit umgebördelt werden, bis sie die
der Trennstruktur abgewandten Enden der Einheit
zwischen ihren Stirnseiten und den Anschlagflächen
des Grundkörpers festspannen.

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen
von Trenndüsen-Elementen, bei dem zunächst ein
Grundkörper mit einer Umlenkritze sowie eine aus
Düsen- und Abschälerblende bestehende, mit Verstei-
fungen versehene Einheit hergestellt werden, worauf
der Grundkörper und die Einheit mittels einander
zugeordneter Anschläge so zusammengefügt und
unverrückbar miteinander verbunden werden, daß die
freien Enden der Düsen- und der Abschälerblende
zusammen mit der Umlenkritze eine eng tolerierte
Trennstruktur, bestehend aus Einlaufdüse und Abfuhr-
kanälen für die getrennten Fraktionen, bilden mit
konstantem Querschnitt über ihre Länge.

Trenndüsen-Elemente dieser Art sowie zugehörige
Herstellungsverfahren sind aus der DE-PS 19 08 693
und der DE-OS 19 51 639 bekannt. In dem Bericht des
Kernforschungszentrums Karlsruhe Nr. KFK 1777
(1973), der sich mit der galvanoplastischen Herstellung
von Trenndüsen-Elementen zur Anreicherung von
Uran-235 befaßt, wird bereits in der Einleitung darauf
hingewiesen, daß man aus ökonomischen Gründen
einen möglichst hohen Betriebsdruck des Verfahrensgas
anstrebt; dies wiederum bedingt relativ kleine
Trennstrukturen, die eng toleriert sein müssen, um
Trennleistungsverluste zu vermeiden. Zur Fixierung der
Düsen- und Abschälerblende gegenüber der Umlenkri-
tze des Grundkörpers dienen Justiernocken, die in
regelmäßigen Abständen in diese Rille eingesetzt

werden. Die der Trennstruktur abgewandten Enden von
Düsen- und Abschälerblende werden mit dem Grund-
körper zusammengeklebt. Dadurch wird eine vakuum-
dichte Verbindung dieser Bauteile an den Klebestellen
erreicht. Durch die Verwendung geeigneter Kleber
kann vermieden werden, daß von den Verbindungsstel-
len unzulässig hohe Kräfte auf die Trennstruktur
ausgeübt und dadurch die in diesem Bereich geforderten
engen Toleranzen überschritten werden. Andererseits
ist nicht völlig auszuschließen, daß der Kleber von dem
Verfahrensgas chemisch angegriffen und dadurch die
Qualität der Klebeverbindung beeinträchtigt wird.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die
Endbearbeitung des Grundkörpers und der aus Düsen-
und Abschälerblende bestehenden Einheit so zu
gestalten, daß sich diese beiden Bauteile auch ohne
Verwendung eines Klebers so zusammenfügen und
miteinander verbinden lassen, daß die geforderten
Maßtoleranzen der Düsen- und Abschälerkanalweiten der
Trennstruktur über ihre gesamte Länge eingehalten
werden können.

Zur Lösung dieser Aufgabe werden die im Hauptan-
spruch enthaltenen Maßnahmen vorgeschlagen. Der
Grundkörper und die Düsen- und Abschälerblende
können vorteilhaft so miteinander verbunden werden,
wie in Anspruch 2 angegeben ist.

Dadurch können die als Anschläge dienenden, der
Trennstruktur abgewandten Enden der Düsen- und
Abschälerblende mit relativ hohen und gleichzeitig die
Dichtheit bewirkenden Anpreßkräften gegen die
zugeordneten Anschlagflächen des Grundkörpers ge-
preßt werden, ohne daß dadurch die Maßhaltigkeit der
Trennstruktur im Bereich der Umlenkritze beeinträch-
tigt wird. Darüber hinaus gestattet das erfindungsgemä-
ße Verfahren eine weitgehende Automatisierung der
Montage.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird im
folgenden anhand der Zeichnungen näher erläutert.

Fig. 1 zeigt im Querschnitt ein Trenndüsen-Element
am Außenmantel eines rohrförmigen, in Sektoren
unterteilten Grundkörpers,

Fig. 2 zeigt die Einzelheit »x« von Fig. 1 in stark
vergrößertem Maßstab.

Der Grundkörper besteht aus einem Rohr 1, z. B. aus
Aluminium oder einer Aluminiumlegierung, das durch
radiale Stege 2 in Sektoren 3 für die Zufuhr des zu
trennenden Gasgemisches, z. B. einem UF_6/H_2 -Ge-
misch, und in Sektoren 4 für die Abfuhr der schwereren
Fraktion unterteilt ist. Beidseitig des Steges 2 sind in das
Rohr Schlitze 5, 6 eingelassen, durch die das Gemisch
(Pfeil A) aus der Sektorkammer 3 der Trennstruktur
zufließt bzw. durch die die schwerere Fraktion (Pfeil B)
von dieser in die Sektorkammer 4 abgeführt wird. Die
leichtere Fraktion (Pfeil C) strömt radial nach außen ab.

In die Stirnkante des Steges 2 ist eine Umlenkritze 7
eingelassen. Hieran schließt sich eine erste Längsnut 8,
die auch die Schlitze 5, 6 übergreift, und eine zweite,
breitere gehaltene Längsnut 9 an. Beim Einarbeiten der
zweiten Längsnut 9 werden Stege 10 ausgespart.

Separat von dem Grundkörper 1, 2 wird eine Einheit,
z. B. aus galvanisch abgeschiedenem Kupfer, hergestellt,
die aus etwa um 90° gegeneinander abgebogenen
Düsen- und Abschälerblenden 11, 12 besteht, die nach
Art von Schiffsspanten durch Querstege 13 miteinander
verbunden sind.

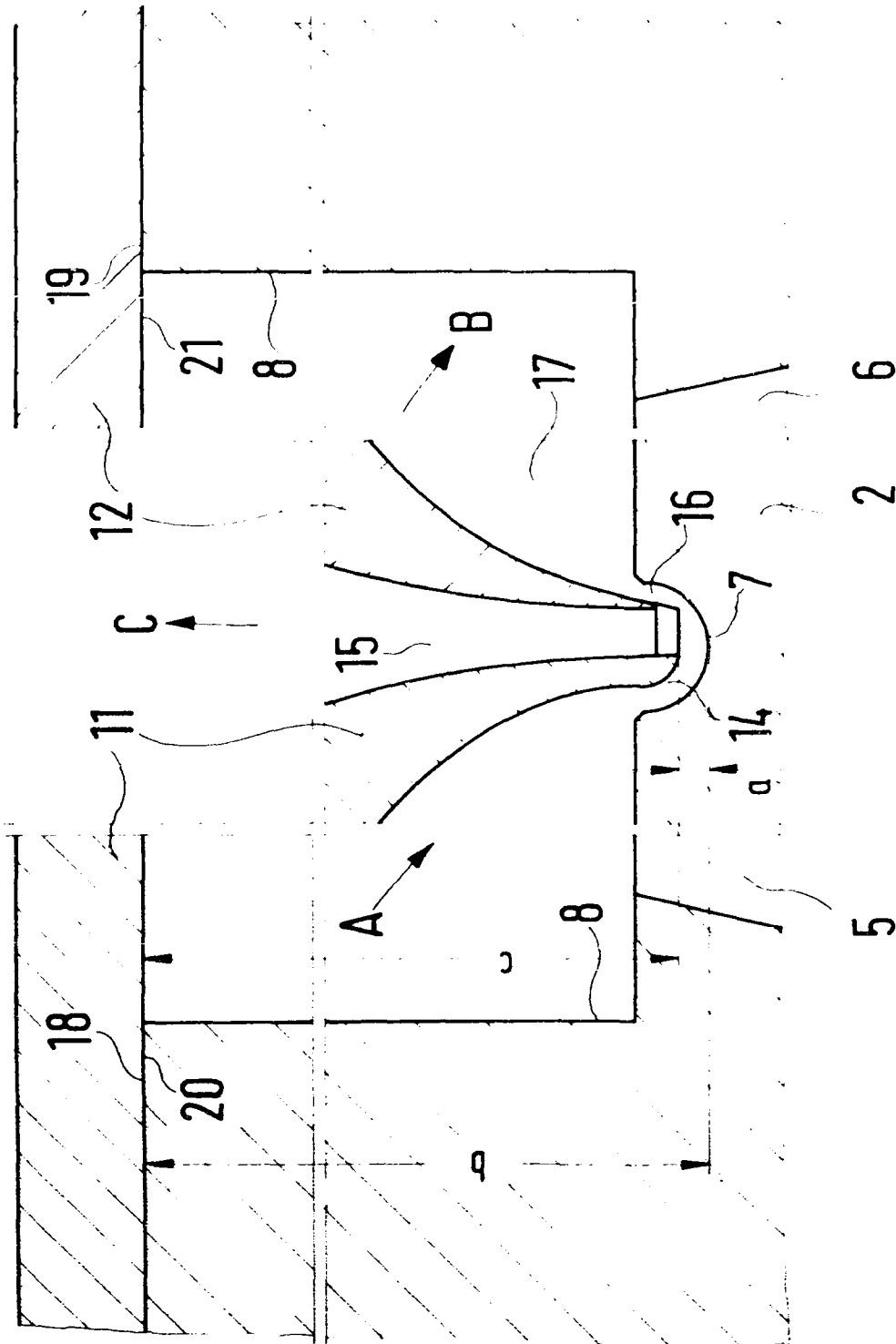
Nach dem Zusammenfügen dieser Einheit 11, 12, 13
mit dem Grundkörper 1, 2 entsteht eine Trennstruktur
mit einem Düsenkanal 14 für das Gemisch A, einem

Abschälkanal 15 für die leichtere Fraktion C und einem Abschälkanal 16 für die schwerere Fraktion B. Dabei sollen die Weite des Düsenkanals 14 und die Weite des Abschälkanals 16 über die gesamten Kanallängen bis auf eine vorgegebene Toleranz konstant sein. In dem gezeigten Beispiel beträgt der eingezeichnete Abstand »a« zwischen der Spitze der Düsenblende 11 und dem Boden der Umlenkrolle 7 0,046 mm bei einer Toleranz von $\pm 2 \mu\text{m}$. Bisher konnte dies nur mit Hilfe von Justiernocken 17 erreicht werden, wobei jedoch darauf zu achten war, daß die Einheit nicht mit unzulässig hohen Druckkräften auf die Nocken gepreßt wurde, da sonst zwischen den Nocken Maßabweichungen der Trennstruktur entstanden, die die zugelassene Toleranz überschritten. Nach dem erfindungsgemäßen Verfahren werden diese Schwierigkeiten in folgender Weise umgangen:

Die Umlenkrolle 7 und die Anschlagflächen 18, 19 am Boden der Nut 9 des Grundkörpers werden in einem gemeinsamen Arbeitsgang mit je einem hohtourigen Diamantwerkzeug glanzgefräst, wobei für den eingezeichneten Abstand »b« von 1,822 mm eine Toleranz von $\pm 1 \mu\text{m}$ eingehalten wird. In entsprechender Weise wird die Einheit 11, 12, 13 bearbeitet. Hierzu werden die Spitze der Düsenblende 11 und die Anschlagflächen 20, 21 an den umgebogenen, der Trennstruktur abgewand-

ten Enden dieser Blenden, die als Anschläge dienen, ebenfalls in einem gemeinsamen Arbeitsgang mit je einem Diamantwerkzeug glanzgefräst, wobei für den eingezeichneten Abstand »c« zwischen Blendenspitze und Anschlagflächen von 1,776 mm eine Toleranz von $\pm 1 \mu\text{m}$ eingehalten wird. Setzt man die so bearbeiteten Bauteile an ihren einander zugeordneten Anschlagflächen 18, 20 und 19, 21 zusammen, so ergibt sich für den Abstand »a« von 0,046 mm eine Toleranz von $\pm 2 \mu\text{m}$. Nun können die bei der Herstellung der Nut 9 stehengelassenen Stege 10 mit Bördelrollen 22, 23 so umgebördelt werden, daß sie mit ihren freien Stirnseiten die mit den Anschlagflächen 20, 21 versehenen Enden der Einheit 11, 12, 13 zwischen sich und den Anschlagflächen 18, 19 des Grundkörpers 1 festspannen. Die Justiernocken 17 dienen in dem gezeigten Beispiel im wesentlichen nur noch dazu, die Trennstruktur in der zu den Auflageflächen parallelen Richtung zu fixieren. Das erfindungsgemäße Verfahren läßt sich jedoch in entsprechender Weise auch zur Fixierung der Trennstruktur in dieser Richtung anwenden, wobei in diesem Falle als Anschlagflächen die der Trennstruktur abgewandten Stirnflächen der Blenden 11, 12 dienen können. Dadurch können bei ausreichender Eigenstabilität der Einheit 11, 12, 13 die Justiernocken 17 weitgehend oder gar völlig entfallen.

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen



Figur 2