



⑫

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift :  
**05.08.92 Patentblatt 92/32**

⑤① Int. Cl.<sup>5</sup> : **F04F 5/10, F04F 5/12**

②① Anmeldenummer : **89119169.4**

②② Anmeldetag : **16.10.89**

⑤④ **Strahlrohr.**

③⑩ Priorität : **27.10.88 DE 3836661**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :  
**02.05.90 Patentblatt 90/18**

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die  
Patenterteilung :  
**05.08.92 Patentblatt 92/32**

⑧④ Benannte Vertragsstaaten :  
**AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE**

⑤⑥ Entgegenhaltungen :  
**CH-A- 101 872**  
**DE-A- 2 150 711**  
**FR-A- 2 227 043**  
**US-A- 4 400 138**  
**US-A- 4 487 553**

⑦③ Patentinhaber : **KLÖCKNER OECOTEC GMBH**  
**Neudorfer Strasse 3-5**  
**W-4100 Duisburg 1 (DE)**

⑦② Erfinder : **Heimhard, Hans-Jürgen, Dr.**  
**Am Hang 29**  
**W-4330 Mülheim-Saarn (DE)**  
Erfinder : **Bräuer, Manfred**  
**Goethestrasse 11**  
**W-6140 Bensheim 3 (DE)**

⑦④ Vertreter : **Prüfer, Lutz H., Dipl.-Phys.**  
**Harthausen Strasse 25d**  
**W-8000 München 90 (DE)**

**EP 0 365 964 B1**

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Strahlrohr zum Ansaugen eines Sand- bzw. Erde-Wassergemisches nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Ein derartiges Strahlrohr ist aus der DE-PS 21 50 711 bekannt. Bei diesem sind der an den Eingang anschließende Abschnitt und der kegelförmige Rohrabschnitt durch Schrauben miteinander verbunden. Beim Einsatz eines solchen Strahlrohres wird über den Zufuhrstutzen unter hohem Druck stehendes Wasser zugeführt, welches über die Austrittsöffnungen in Richtung eines Kegelmantels in das Rohrinne eintritt. Dadurch wird eingangsseitig ein Sand- bzw. Erde-Wasser-Gemisch angesaugt und durch den Wasserkegelmantel hindurchgeführt. Dabei tritt eine Verwirbelung ein, die dazu führt, daß der kegelförmige Abschnitt und der die Austrittsöffnungen aufweisende Bereich einer starken Abnutzung unterliegen; insbesondere dann, wenn zwei derartige Strahlrohre kaskadenartig hintereinander geschaltet werden sollen, führt ein Austausch verschlissener Teile zu erheblichen Ausfallzeiten.

Aus der DD 153 905 ist eine mehrstufige Strahlpumpe bekannt, bei der allerdings der jeweils auf einen Diffusor folgende Abschnitt zylindrisch bzw. divergent ausgebildet ist. Die einzelnen Stufen sind durch Schrauben miteinander verbindbar. Aus der US-PS 2 396 290 ist eine mehrstufige Strahlpumpe bekannt, bei der die an dem Diffusor anschließenden Abschnitte divergent bzw. zylindrisch ausgebildet sind. Einzelne Abschnitte der Vorrichtung sind durch Verschrauben miteinander verbindbar.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein derartiges Strahlrohr auszubilden, bei dem die Verschleißteile einfach auswechselbar sind. Bevorzugt soll das Strahlrohr so ausgebildet werden, daß zusätzlich davon der Verschleiß verringert wird.

Diese Aufgabe wird durch ein in Patentanspruch 1 gekennzeichnetes Strahlrohr gelöst.

Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

Weitere Merkmale und Zweckmäßigkeiten der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung eines Ausführungsbeispiels anhand der Figuren. Von den Figuren zeigen:

Fig. 1 einen Schnitt durch ein Strahlrohr mit zwei kaskadenartig hintereinander angeordneten Strahlrohrabschnitten;

Fig. 2 eine Seitenansicht eines Strahlrohres mit explosionsartig auseinandergezogenen Teilen;

Fig. 3 eine Ansicht des in Fig. 2 gezeigten Strahlrohres von der Eingangsseite her; und

Fig. 4 ein Detail aus Fig. 1.

Das Strahlrohr 1 weist einen mit einer Zufuhrleitung 2 zum Zuführen eines anzusaugenden Mediums verbindbaren Abschnitt 3, ein Strahlrohrgehäuse 4 und einen in dessen Innerem verlaufenden kegelförmigen Rohrabschnitt 5 auf.

Der Abschnitt 3 ist als Ring 6 ausgebildet. Er weist einen mit einer unter Druck stehendes Fluidmedium und insbesondere Wasser zuführenden Leitung verbindbaren Zufuhrstutzen 7 auf. Ferner sind auf einer sich in das Rohrinne erstreckenden und gegen die Rohrachse geneigten Fläche 8 in Umfangsrichtung gegeneinander versetzt angeordnete Austrittsdüsen 9 vorgesehen, deren Achsen so ausgerichtet sind, daß aus ihnen austretendes Wasser zu einem gemeinsamen axialen Punkt 10 im Rohrinne fließt und damit einen kegelförmigen Wassermantel 11 bildet. Die Austrittsdüsen und der Zufuhrstutzen sind über einen sich in dem Ring in Umfangsrichtung erstreckenden Kanal 12 miteinander verbunden.

Das Strahlrohrgehäuse 4 weist eingangsseitig einen ersten Stutzen 13 und ausgangsseitig einen Ausgangsstutzen 14 auf. Im Inneren sind die beiden Stutzen so ausgebildet, daß der kegelförmige Rohrabschnitt 5 in das Strahlrohrgehäuse 4 einschiebbar ist und von den beiden Stutzen coaxial gehalten wird. Eingangsseitig wird der Ring 6 über einen außen anzusetzenden zweiten ringförmigen Flansch 15 mittels Schrauben coaxial angeflanscht. Über einen weiteren Flansch 16 wird die Zufuhrleitung mit dem Abschnitt 3 verbunden.

Bei der in Fig. 2 gezeigten Ausführungsform, bei der zwei Strahlrohrabschnitte 16 und 17 hintereinander angeordnet sind, dient zum Montieren des zu dem Strahlrohrabschnitt 17 gehörenden Ringes 6 der ausgangsseitige Flansch 14 des vor diesem angeordneten Strahlrohrabschnittes 16.

Der kegelförmige Rohrabschnitt 5 ist so ausgebildet, daß sein ausgangsseitiges Ende 24 sich so weit in den Abschnitt 3 des nachfolgenden Strahlrohrabschnittes hinein erstreckt, daß in radialer Projektion gesehen die Austrittsdüsen 9 abgedeckt sind. Dadurch wird verhindert, daß durch das hindurchgeführte Material die Düsen abgeschliffen und zerstört werden. An der Eingangsseite des ersten Strahlrohrabschnittes wird ein entsprechender, nicht gezeigter, in seiner Form dem Ende des kegelförmigen Rohrabschnittes entsprechender Ringeinsatz eingesetzt, der die dortigen Düsen überdeckt. Es ist auch möglich, stattdessen das in das Innere hineinragende Ende der Zufuhrleitung 2 so weit hineinragen zu lassen, daß das eingesaugte Material nicht direkt an den Düsen vorbeiwirbelt.

Wie insbesondere aus den Figuren 2 und 3 ersichtlich ist, umfaßt das Strahlrohr ein Führungsgestell 18 mit zwei seitlichen Schienen. Das Strahlrohrgehäuse und der Ring 6 weisen auf beiden Seiten angeordnete

Räderpaare 21, 22; 23 auf. Mit Hilfe dieser Räderpaare ist es möglich, zum Auswechseln eines kegelförmigen Rohrabschnittes 5 auf einfache Weise den Ring 6 nach Lösen von Flanschschrauben wegzufahren und den Rohrabschnitt 5 herauszunehmen und auszutauschen. In gleicher Weise können auf einfache Weise ggf. Wartungsarbeiten an den Austrittsdüsen 9 vorgenommen werden.

5 In dem oben beschriebenen Ausführungsbeispiel wurde über die Zufuhrstutzen 7 jeweils Wasser zugeführt. Es ist aber auch möglich, stattdessen über einen der Zufuhrstutzen gewünschtenfalls Dampf zur besseren Lösung bestimmter Bestandteile zuzuführen.

Wie aus Fig. 1 ersichtlich ist, kann ferner bei der Eingangsseite zwischen der Zufuhrleitung 2 und dem Ring 6 ein die freie Lippe 24 bildender Ring 25 vorgesehen sein, der wie die nach innen verlängerte Zufuhrleitung 2 dafür sorgt, daß die Düsen 9 nicht beschädigt werden.

## Patentansprüche

15 1. Strahlrohr zum Ansaugen eines Sand- bzw. Erde-Wassergemisches, mit einem Eingang für das anzusaugende Medium und einem ausgangsseitig anschließenden kegelförmigen Rohrabschnitt (5) und einem an den Eingang anschließenden ringförmigen Abschnitt (6) mit in Umfangsrichtung um das Rohrinne angeordneten Austrittsöffnungen (9) für ein unter hohem Druck zuzuführendes Medium, die eingangsseitig über einen Kanal (12) mit einem Zufuhrstutzen (7) verbunden sind,

20 dadurch gekennzeichnet, daß der kegelförmige Rohrabschnitt (5) und der ringförmige Abschnitt (6) als auswechselbare Einsätze in bzw. an einem Strahlrohrgehäuse (4) ausgebildet sind.

2. Strahlrohr nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der kegelförmige Rohrabschnitt (5) in einem Strahlrohrgehäuse (4) gehalten ist, daß ein- und ausgangsseitig je einen Flansch (13, 14) aufweist.

3. Strahlrohr nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der ringförmige Abschnitt (6) zwischen dem mit dem Strahlrohrgehäuse (4) fest verbundenen eingangsseitigen Flansch (13) und einem damit verbindbaren zweiten Flansch (15) gehalten ist.

4. Strahlrohr nach einem der Ansprüche 1 bis 2, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens ein erster und ein zweiter (17) einander entsprechender Strahlrohrabschnitt kaskadenförmig hintereinander angeordnet sind.

5. Strahlrohr nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der ringförmige Abschnitt (6) zwischen dem ausgangsseitigen Flansch (14) des jeweils vorhergehenden Strahlrohrabschnitts (16) und dem eingangsseitigen Flansch (13) des nachfolgenden Strahlrohrabschnitts (17) gehalten ist.

6. Strahlrohr nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der ringförmige Abschnitt (6) an den Austrittsöffnungen angeordnete Düsen (9) und einen diese mit dem Zufuhrstutzen (7) verbindenden Kanal (12) aufweist.

7. Strahlrohr nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Düsen (9) zum Rohrinne hin durch eine Abschirmung (24) abgedeckt sind.

8. Strahlrohr nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Abschirmung durch einen in den ringförmigen Abschnitt (6) hineinragenden Innenring (25) gebildet ist.

9. Strahlrohr nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Innenring durch das in den Ring hineinragende ausgangsseitige Ende des Rohrabschnittes (5) eines vorgeordneten Strahlrohrabschnittes (16, 17) gebildet ist.

10. Strahlrohr nach einem der Ansprüche 3 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß Strahlrohrgehäuse (4) und/oder ringförmiger Abschnitt (6) ein seitlich angeordnetes Räderpaar (21) zum Aneinanderbewegen der Teile beim Austausch aufweisen.

11. Strahlrohr nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß ein Führungsgestell (18, 19, 20) zur Führung der Räderpaare (21) vorgesehen ist.

## Claims

50 1. Blast tube for sucking in a sand- and earth-water mixture, having an input for the medium to be sucked in and a conical tube section (5), connecting to the output side, and an annular section (6), connecting to the input, with outlet openings (9), arranged in the circumferential direction around the interior of the tube, for a medium to be supplied under high pressure, which openings are connected on the input side via a channel (12) to a feed connecting piece (7),

55 characterised in that the conical tube section (5) and the annular section (6) are constructed as replaceable inserts in or on a blast tube housing (4).

2. Blast tube according to Claim 1, characterised in that the conical tube section (5) is held in a blast tube

housing (4), which has a flange (13, 14) in each case on the input side and on the output side.

3. Blast tube according to Claim 2, characterised in that the annular section (6) is held between the input-side flange (13), which is fixedly connected to the blast tube housing (4), and a second flange (15), which can be connected thereto.

5 4. Blast tube according to one of Claims 1 to 2, characterised in that at least a first and a second (17) blast tube section, which correspond to one another, are arranged one behind the other in the form of a cascade.

5. Blast tube according to Claim 4, characterised in that the annular section (6) is held between the output-side flange (14) of the respectively previous blast tube section (16) and the input-side flange (13) of the subsequent blast tube section (17).

10 6. Blast tube according to Claim 1, characterised in that the annular section (6) has nozzles (9) arranged on the outlet openings and a channel (12) connecting said nozzles to the feed connecting piece (7).

7. Blast tube according to Claim 6, characterised in that the nozzles (9) are covered towards the tube interior by a screen (24).

15 8. Blast tube according to Claim 7, characterised in that the screen is formed by an inner ring (25) which projects into the annular section (6).

9. Blast tube according to Claim 8, characterised in that the inner ring is formed by the output-side end, which projects into the ring, of the tube section (5) of a blast tube section (16, 17) arranged upstream.

10. Blast tube according to one of Claims 3 to 9, characterised in that the blast tube housing (4) and/or annular section (6) has a pair (21) of wheels, arranged on the sides, for the parts to move away from one another during replacement.

11. Blast tube according to Claim 10, characterised in that a guide frame (18, 19, 20) is provided for guiding the pair (21) of wheels.

## 25 Revendications

1. Ejecteur destiné à aspirer un mélange de sable ou de terre et d'eau, possédant une entrée pour la matière à aspirer et un segment de tube conique (5), qui se raccorde au côté de sortie, et un segment annulaire (6) qui se raccorde à l'entrée, et possédant des orifices de sortie (9) disposés circonférentiellement sur le tour de l'intérieur du tube, pour le passage d'une matière qu'il s'agit d'introduire sous haute pression, qui sont reliés, côté entrée, à une tubulure d'alimentation (7) par l'intermédiaire d'un canal (12), caractérisé en ce que le segment de tube conique (5) et le segment annulaire (6) sont constitués par des éléments rapportés interchangeablement montés dans ou sur un carter (4) de l'éjecteur.

2. Ejecteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que le segment de tube conique (5) est maintenu dans le carter (4) de l'éjecteur qui présente une bride (13,14) à chacun de ses côtés d'entrée et de sortie.

3. Ejecteur selon la revendication 2, caractérisé en ce que le segment annulaire (6) est maintenu entre la bride (13) côté entrée, fixée solidairement au carter (4) de l'éjecteur et une deuxième bride (15) qui peut y être fixée.

4. Ejecteur selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce qu'au moins un premier (16) et un deuxième (17) segments d'éjecteurs analogues sont disposés en cascade l'un à la suite de l'autre.

5. Ejecteur selon la revendication 4, caractérisé en ce que le segment annulaire (6) est tenu entre la bride (14) côté sortie du segment d'éjecteur précédent (16) et la bride (13) côté entrée du segment d'éjecteur suivant (17).

6. Ejecteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que le segment annulaire (6) présente des buses (9) disposées aux orifices de sortie et un canal (12) qui relie ces buses à la tubulure d'alimentation (7).

7. Ejecteur selon la revendication 6, caractérisé en ce que les buses (9) sont protégées par un écran (24) qui les abrite de l'intérieur du tube.

8. Ejecteur selon la revendication 7, caractérisé en ce que l'écran est formé d'un anneau intérieur (25) qui est engagé dans le segment annulaire (6).

9. Ejecteur selon la revendication 8, caractérisé en ce que l'anneau intérieur est formé par l'extrémité côté sortie du segment de tube (5) appartenant à un segment précédent (16, 17) de l'éjecteur qui est engagé dans l'anneau.

10. Ejecteur selon l'une des revendications 3 à 9, caractérisé en ce que le carter (4) de l'éjecteur et/ou le segment annulaire (6) présentent une paire de roues (21) disposées latéralement pour permettre de rapprocher ces éléments l'un de l'autre à l'occasion d'un remplacement.

11. Ejecteur selon la revendication 10, caractérisé en ce qu'il est prévu un châssis de guidage (18, 19, 20) pour guider les paires de roues.

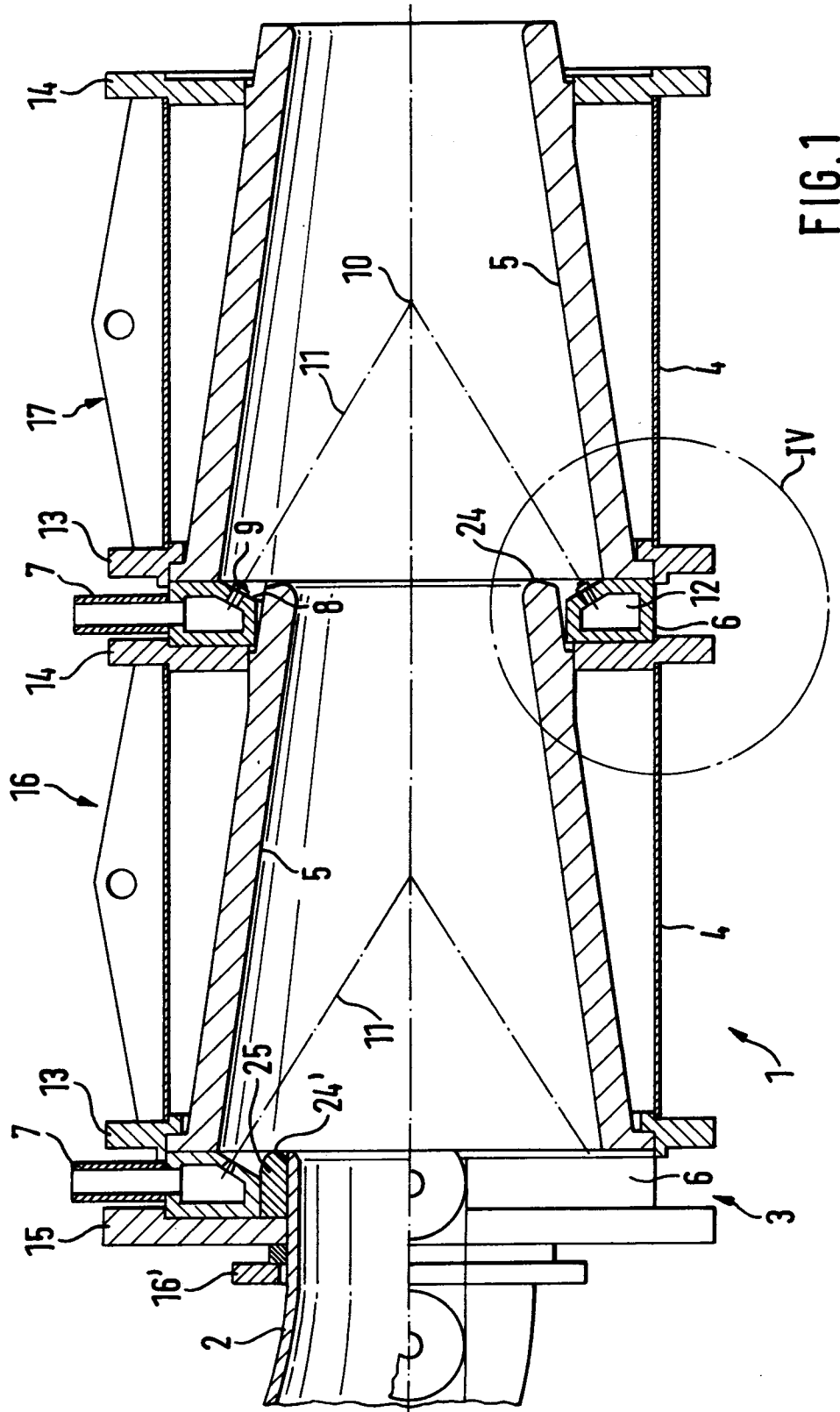


FIG. 1

