

(19)



(11)

EP 2 078 589 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

15.07.2009 Patentblatt 2009/29

(51) Int Cl.:

B24C 9/00 (2006.01)

B26F 3/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09150042.1**

(22) Anmeldetag: **05.01.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL
PT RO SE SI SK TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL BA RS

(30) Priorität: **10.01.2008 CH 362008**

(71) Anmelder: **Alstom Technology Ltd**

5400 Baden (CH)

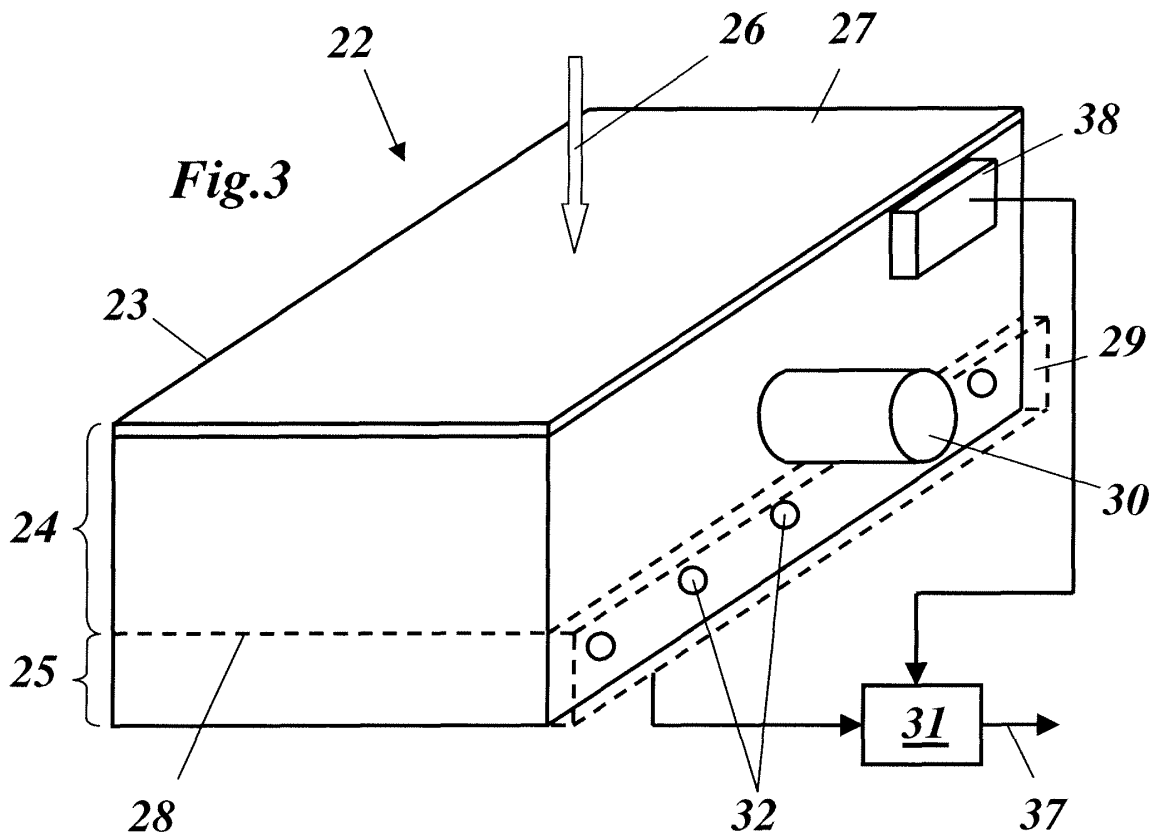
(72) Erfinder:

- **Roth, Philipp**
5400 Baden (CH)
- **Erni, Josef**
8400 Winterthur (CH)
- **Maurer, Walter**
4665 Oftringen (CH)

(54) **Mobile Auffangvorrichtung für den Hochdruck-Wasserstrahl eines Wasserstrahl-Werkzeugs sowie Verfahren zu deren Betrieb**

(57) Die Erfindung betrifft eine mobile Auffangvorrichtung (22) für den Hochdruck-Wasserstrahl (26) eines Wasserstrahl-Werkzeugs (18), insbesondere für Arbeiten an schwer zugänglichen, beengten Stellen in Turbinen oder dgl.

Bei einer solchen Auffangvorrichtung wird ein flexibler und sicherer Betrieb erreicht durch eine flächig ausgedehnte, geschlossene, mit einem Auslass (30) versehene Auffangkammer (24), in welcher eine feste erste Auffangschicht (34) aus einem ersten hochdruckfesten Material angeordnet ist.



EP 2 078 589 A1

Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf das Gebiet der Material abhebenden Bearbeitung von Werkstücken. Sie betrifft eine mobile Auffangvorrichtung für den Hochdruck-Wasserstrahl eines Wasserstrahl-Werkzeugs gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie ein Verfahren zu deren Betrieb.

STAND DER TECHNIK

[0002] Es ist seit langem bekannt, einen unter sehr hohem Druck aus einer Düse austretenden Wasserstrahl zum Bearbeiten, insbesondere Schneiden, von Werkstücken einzusetzen. Beim so genannten "abrasive water jet cutting" (AWJ) werden Wasserdrücke von mehr als 300 MPa verwendet, um einen mit Schmirgelstoffen beladenen Wasserstrahl mit einem Strahldurchmesser von typischerweise 1 mm zu erzeugen. Ein solcher Wasserstrahl kann als in alle Richtungen wirkendes Schneidwerkzeug verwendet werden, mit dem eine breite Palette von metallischen und nicht-metallischen Materialien mit Dicken bis zu 200 mm durchgetrennt werden kann. Dabei ist es wichtig, nicht nur das Wasser des Hochdruck-Wasserstrahls aufzufangen und abzuleiten, sondern vor allem die kinetische Energie des Wasserstrahls durch Umwandlung in thermische Energie unschädlich zu machen, wenn sich dieser durch das Werkstück hindurch gearbeitet hat und nach hinten (unten) aus dem Werkstück austritt.

[0003] Bei stationären Anlagen, bei denen der Düsenkopf des Wasserstrahl-Werkzeuges in einer Ebene in x- und y-Richtung verfahrbar ist, wird das meist plattenförmige Werkstück auf einer weitgehend strahldurchlässigen Unterlage fixiert. Unterhalb der Unterlage sind dann grossflächig spezielle Mittel zum Auffangen und Unschädlichmachen des durch das Werkstück hindurchgehenden Hochdruck-Wasserstrahls angeordnet (siehe z.B. die US-A-4,112,797 oder die US-A-5,295,425).

[0004] Es sind aber auch schon kompakte Auffangvorrichtungen vorgeschlagen worden, die mit dem Wasserstrahlwerkzeug mitbewegt werden können und auch bei beengten Platzverhältnissen am Einsatzort einsetzbar sind (siehe z.B. die EP-A2-0 244 966 oder die EP-A2-0 252 657). Nachteilig ist dabei jedoch, dass die vorgesehenen Eintrittsflächen für den Wasserstrahl sehr klein sind, so dass die Auffangvorrichtungen sehr genau auf das Wasserstrahl-Werkzeug einjustiert werden müssen.

[0005] In einer älteren Anmeldung der Anmelderin ist vorgeschlagen worden, ein Wasserstrahl-Werkzeug bei Turbinenrotoren und anderen Komponenten aus Kraftwerken einzusetzen. Bei den mit Laufschaufeln bestückten Turbinenrotoren geht es gemäss Fig. 1 und 2 darum, die an den Turbinenrädern 11 des Rotors 10 lösbar befestigten Schaufeln 12 vom Rotor 10 zu trennen, indem die Bolzen 17, die fest in entsprechenden Bohrungen 16

sitzen und die in Ringnuten 15 eintauchenden Schaufelfüsse 14 unterhalb der Schaufel-Plattform 13 mit dem Turbinenrad 11 verbinden, mittels eines Wasserstrahl-Werkzeugs 18 in Längsrichtung zerschnitten und die Bolzenteile dann aus den Bohrungen 16 herausgedrückt werden. Das Wasserstrahl-Werkzeug 18, das einen Werkzeugkörper 19 und einen abgewinkelten Düsenkopf 20 umfasst und über eine Wasserzuführung 21 mit Wasser versorgt wird, wird dazu in den Zwischenraum zwischen benachbarten Turbinenrädern 11 und 11' eingeführt (Fig. 2). Ist der Bolzen 17 in Längsrichtung durchgeschnitten, tritt der Hochdruck-Wasserstrahl auf der anderen Seite der Turbinenscheibe 11 in den dort befindlichen Zwischenraum aus und kann Schaden anrichten, wenn er nicht aufgefangen und unschädlich gemacht wird.

DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

[0006] Es ist daher Aufgabe der Erfindung, eine Auffangvorrichtung für den Hochdruck-Wasserstrahl eines Wasserstrahl-Werkzeugs zu schaffen, der auch an unzugänglichen Stellen und bei beengten Platzverhältnissen in unterschiedlicher räumlicher Lage eingesetzt werden kann, um den bei einer Werkstückbearbeitung durch das Werkstück hindurch tretenden Wasserstrahl sicher aufzufangen, sowie ein Verfahren zu deren Betrieb anzugeben.

[0007] Die Aufgabe wird durch die Gesamtheit der Merkmale der Ansprüche 1, 19 und 20 gelöst. Wesentlich für die vorrichtungs-bezogene Lösung ist eine flächig ausgedehnte, geschlossene, mit einem Auslass versehene Auffangkammer, in welcher eine feste erste Auffangschicht aus einem ersten hochdruckfesten Material angeordnet ist.

[0008] Eine Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass die erste Auffangschicht mehrere übereinander angeordnete Lagen aus dem ersten hochdruckfesten Material umfasst, dass jede der Lagen aus parallel in einer Ebene nebeneinander liegenden Stäben aus dem ersten hochdruckfesten Material aufgebaut ist, und die Stäbe aufeinander folgender Lagen zueinander orthogonal ausgerichtet sind.

[0009] Eine andere Ausgestaltung zeichnet sich dadurch aus, dass als erstes hochdruckfestes Material ein Hartstoff verwendet wird, wobei vorzugsweise als Hartstoff Wolfram karbid (WC) verwendet wird.

[0010] Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass die erste Auffangschicht den unteren Teil der Auffangkammer ausfüllt, dass der obere Teil der Auffangkammer mit einem Füllmaterial aufgefüllt ist, und dass als Füllmaterial Abfall bzw. Bruchmaterial von dem ersten hochdruckfesten Material verwendet wird.

[0011] Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass die Auffangkammer in einem quaderförmigen Gehäuse untergebracht und auf der dem Hochdruck-Wasserstrahl zugewandten Ober-

seite durch einen Deckel des Gehäuses abgeschlossen ist.

[0012] Gemäss einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist in Richtung des Hochdruck-Wasserstrahls hinter der Auffangkammer eine Sicherheitskammer angeordnet, wobei in der Sicherheitskammer eine feste zweite Auffangschicht aus einem zweiten hochdruckfesten Material angeordnet ist, die zweite Auffangschicht mehrere übereinander angeordnete Lagen aus dem zweiten hochdruckfesten Material umfasst, jede der Lagen aus parallel in einer Ebene nebeneinander liegenden Stäben aus dem zweiten hochdruckfesten Material aufgebaut ist, die Stäbe aufeinander folgender Lagen zueinander orthogonal ausgerichtet sind, und wobei das zweite hochdruckfeste Material gleich dem ersten hochdruckfesten Material ist.

[0013] Eine andere Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Auffangkammer und die Sicherheitskammer durch eine Trennwand voneinander getrennt sind, dass die Sicherheitskammer Öffnungen aufweist, und dass den Öffnungen ein Feuchte-sensor zugeordnet ist, der aus den Öffnungen der Sicherheitskammer austretendes Wasser detektiert.

[0014] Weiterhin ist es von Vorteil, wenn zur Detektion des Durchbruchs des Hochdruck-Wasserstrahls durch ein vor der Auffangvorrichtung befindliches, zu bearbeitenden Werkstück an der Auffangvorrichtung ein Beschleunigungssensor angeordnet ist.

[0015] Insbesondere sind die Sensoren an eine Signalverarbeitungsvorrichtung angeschlossen, welche an einem Signalausgang ein Signal zur Steuerung des Wasserstrahl-Werkzeugs abgibt.

[0016] Die erfindungsgemässen Verfahren sind dadurch gekennzeichnet, dass jeweils das erste Auftreffen des Hochdruck-Wasserstrahls auf die Auffangvorrichtung detektiert und ein entsprechendes Signal zur Steuerung des Einsatzes des Wasserstrahl-Werkzeugs verwendet wird, bzw. dass ein Versagen der Auffangvorrichtung detektiert und ein entsprechendes Signal zur Beendigung des Einsatzes des Wasserstrahl-Werkzeugs verwendet wird.

KURZE ERLÄUTERUNG DER FIGUREN

[0017] Die Erfindung soll nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen im Zusammenhang mit der Zeichnung näher erläutert werden. Es zeigen

Fig. 1 in einer perspektivischen Darstellung einen Ausschnitt aus einem Rotor mit Schaufeln, die mittels Bolzen am Rotor befestigt sind;

Fig. 2 in einer zu Fig. 1 vergleichbaren Darstellung ein Verfahren zum Entfernen der Befestigungsbolzen der Rotorschaukeln mittels eines Hochdruck-Wasserstrahls;

Fig. 3 eine mobile Auffangvorrichtung für einen Hoch-

druck-Wasserstrahl nach Fig. 2 gemäss einem Ausführungsbeispiel der Erfindung; und

Fig. 4 den inneren Aufbau der Auffangvorrichtung aus Fig. 3.

WEGE ZUR AUSFÜHRUNG DER ERFINDUNG

[0018] In Fig. 3 ist eine mobile Auffangvorrichtung für einen Hochdruck-Wasserstrahl gemäss einem Ausführungsbeispiel der Erfindung wiedergegeben. Diese Auffangvorrichtung 22 ist vor allem für Anwendungen bei der Bearbeitung von Turbinenrotoren (Fig. 2) und Komponenten von Kraftwerken geeignet, bei denen der zur Verfügung stehende Raum begrenzt ist. Die äusseren Abmessungen der beispielhaften Auffangvorrichtung 22 sind ungefähr 200 mm x 80 mm x 80 mm, so dass sie in den schmalen Zwischenräumen zwischen benachbarten Turbinenrädern (11, 11' in Fig. 2) bzw. Rotorscheiben eingesetzt werden kann.

[0019] Die Auffangvorrichtung 22 der Fig. 3 hat ein quaderförmiges Gehäuse 23, das oben durch einen Deckel 27 verschlossen ist. Der Innenraum des Gehäuses 23 bzw. der Auffangvorrichtung 22 ist durch eine parallel zum Deckel 27 liegende Trennwand 28 in zwei Kammern unterteilt, nämlich die (obere) Auffangkammer 24, in der die restliche kinetische Energie des abrasiven Hochdruck-Wasserstrahls 26 absorbiert und in Wärmeenergie umgewandelt wird, und die (untere) Sicherheitskammer 25, mittels derer festgestellt werden kann, wann die Vorrichtung ihren regulären Dienst versagt, so dass der Bearbeitungsprozess rechtzeitig abgebrochen werden kann. Der innere Aufbau der Auffangvorrichtung 22 ist in Fig. 4 in der Seitenansicht wiedergegeben.

[0020] Die Auffangkammer 24 ist am Boden, d.h. direkt oberhalb der Trennwand 28, mit einer ersten Auffangschicht 34 aus wenigstens vier übereinander liegenden Lagen 34a-d von Stäben 36 aus Wolframcarbid (WC) gefüllt. Die Stäbe 36 derselben Lage sind dabei parallel zueinander ausgerichtet, jedoch senkrecht zu den Stäben der benachbarten Lagen, so dass sich ein kreuzweise alternierende Schichtung ergibt. Oberhalb der Lagen 34a-d ist die Auffangkammer 24 mit losem Füllmaterial 33 aufgefüllt, das aus WC-Abfall bzw. -Bruchmaterial (z.B. gebrauchten WC-Wendeplatten) besteht. Das Füllmaterial 33 dient dazu, die Kohärenz des in die Kammer eintretenden Hochdruck-Wasserstrahls zu brechen. Am Boden der Auffangkammer 24 ist ein Auslass 30 angebracht, durch den mittels einer Absaugvorrichtung das in die Auffangkammer eintretende Material (Wasser und feste Partikel) abgesaugt werden kann, um den Einsatzort sauber zu halten.

[0021] Die unterhalb der Trennwand 28 liegenden Sicherheitskammer 25 ist am Boden mit einer zweiten Auffangschicht 35 aus wenigstens zwei Lagen 35a,b von Stäben 36 aus Wolframcarbid gefüllt, die wiederum kreuzweise angeordnet sind. An einer Seite der Sicherheitskammer 25 sind mehrere Öffnungen geringen

Durchmessers vorgesehen, die als Auslässe dienen und denen ein Feuchtesensor 29 (in Fig. 3 gestrichelt eingezeichnet) zugeordnet ist. Der Feuchtesensor 29 spricht an, wenn der Hochdruck-Wasserstrahl 26 durch die Auffangkammer 24 in die darunter liegende Sicherheitskammer 25 durchbricht, so dass der Bearbeitungsprozess rechtzeitig gestoppt werden kann. Die beiden Lagen 35a, b halten den Strahl dabei so lange auf, bis der Feuchtesensor 29 mit Sicherheit angesprochen hat.

[0022] An der Aussenseite der Auffangvorrichtung 22 kann mit Vorteil ein Beschleunigungssensor 38 angebracht sein, der anspricht, wenn der Hochdruck-Wasserstrahl 26 durch das zu bearbeitende Werkstück hindurch zum ersten Mal auf die Auffangvorrichtung 22 trifft.

[0023] Sowohl der Beschleunigungssensor 38 als auch der Feuchtesensor 29 können zur Steuerung bzw. Kontrolle des Bearbeitungsprozesses eingesetzt werden. Sie sind dazu an eine Signalverarbeitungsvorrichtung 31 angeschlossen, die an einem Signalausgang 37 entsprechende Steuersignale an die (in den Figuren nicht dargestellte) Steuerung des Bearbeitungsprozesses abgibt. Die Auffangvorrichtung wird so Teil des Steuerungssystems des Wasserstrahl-Werkzeugs. Spricht der Feuchtesensor 29 an, wird der Bearbeitungsprozess abgebrochen. Spricht der Beschleunigungssensor 28 an, wird beispielsweise der nächste Bearbeitungsschritt eingeleitet.

[0024] Die Auffangvorrichtung 22 ist einfach und kostengünstig aufgebaut und stellt ein leicht auswechselbares Verschleissstück dar. Sie kann austauschbar in eine anwendungsspezifische Halterung eingebaut werden.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0025]

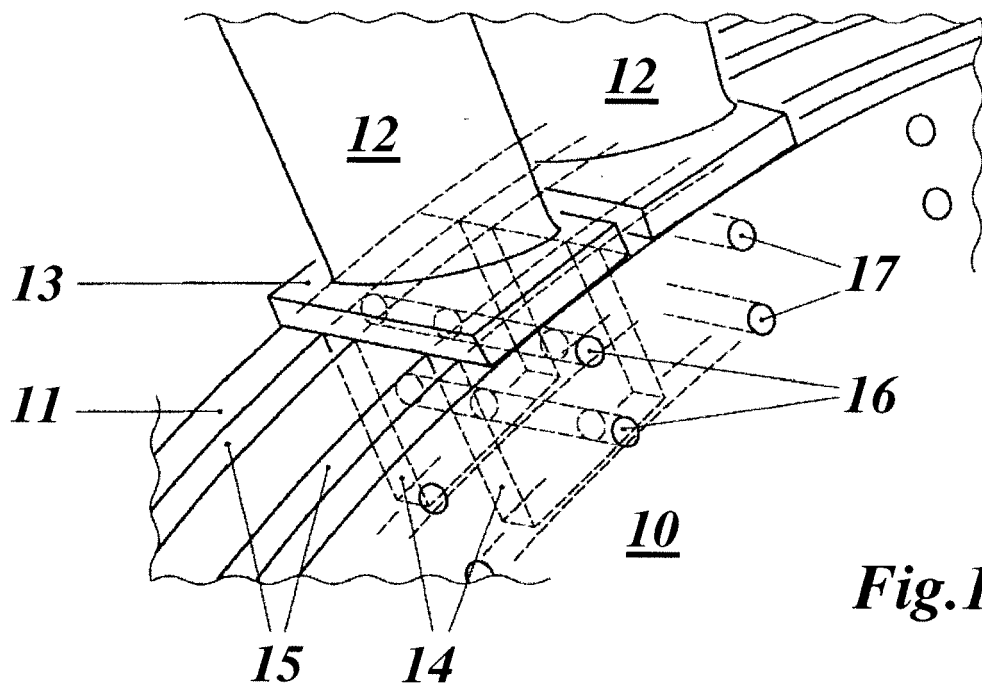
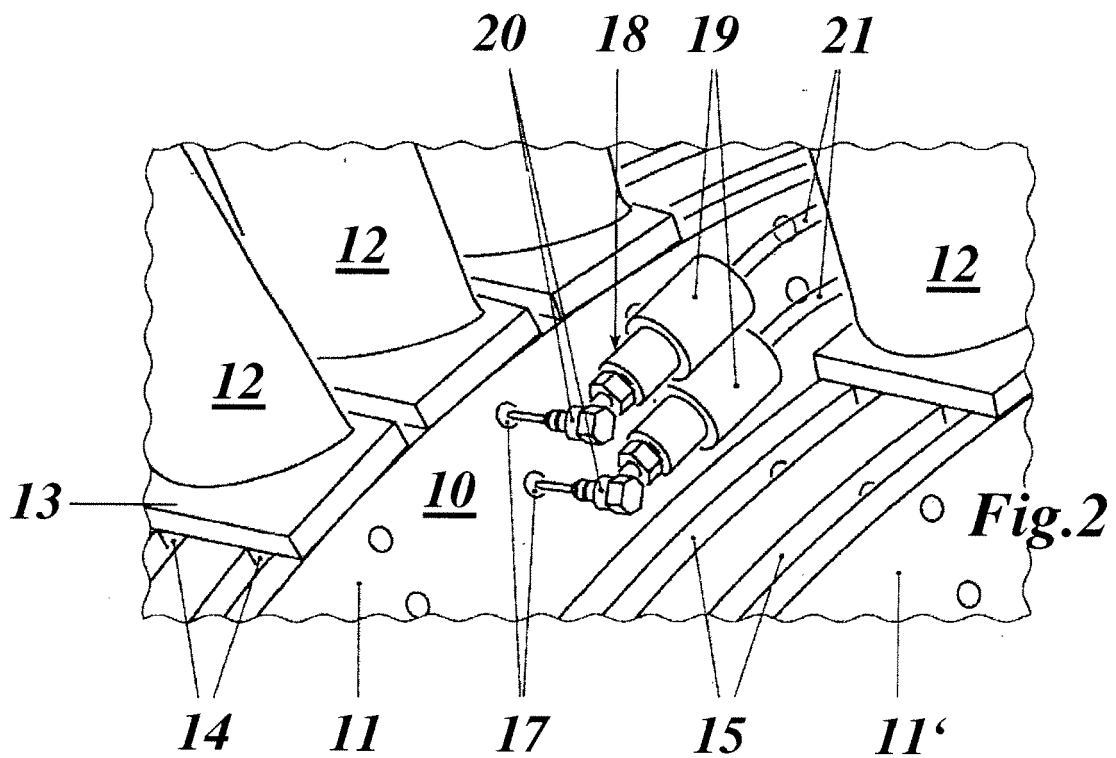
10	Rotor (Turbine)
11,11'	Turbinenrad
12	Schaufel
13	Schaufel-Plattform
14	Schaufelfuss
15	Ringnut (Turbinenrad)
16	Bohrung
17	Bolzen
18	Wasserstrahl-Werkzeug
19	Werkzeug körper
20	Düsenkopf
21	Wasserzuführung
22	Auffangvorrichtung
23	Gehäuse
24	Auffangkammer
25	Sicherheitskammer
26	Hochdruck-Wasserstrahl
27	Deckel
28	Trennwand
29	Feuchtesensor
30	Auslass (Auffangkammer)
31	Signalverarbeitungsvorrichtung

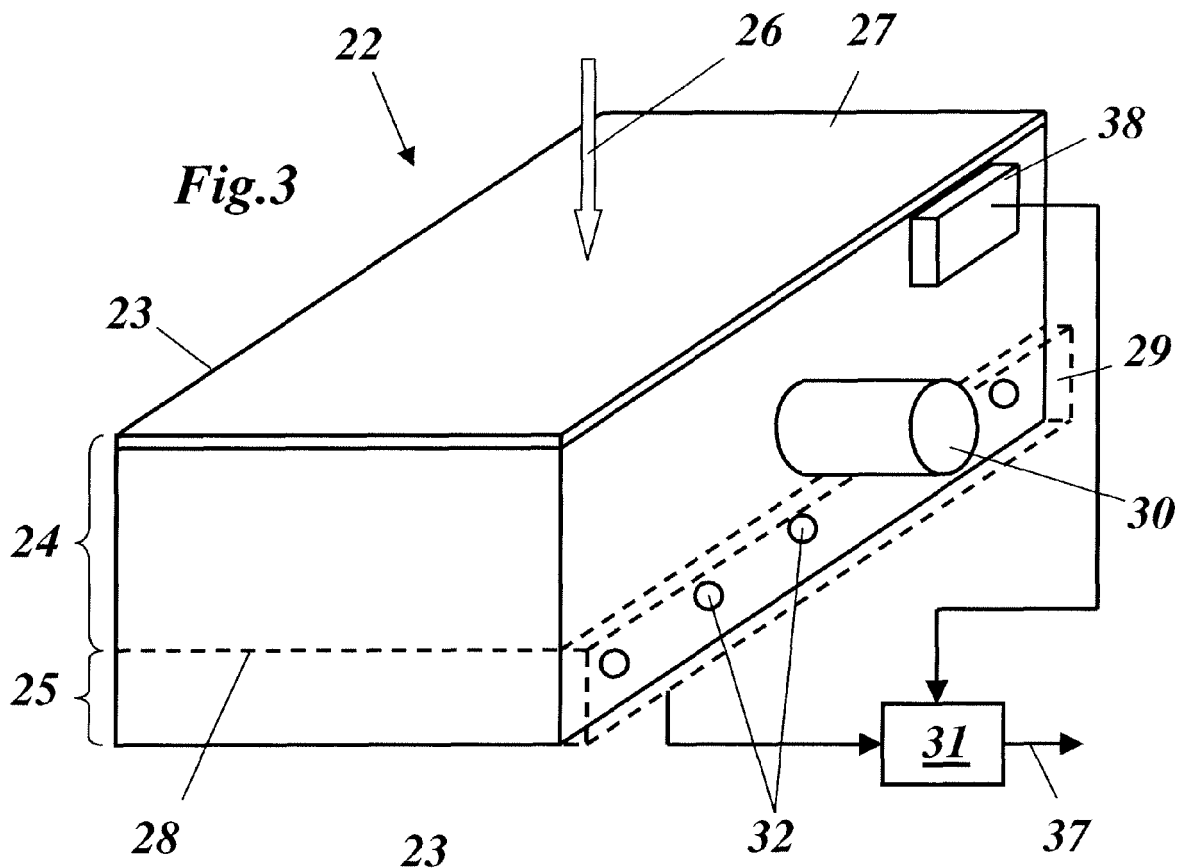
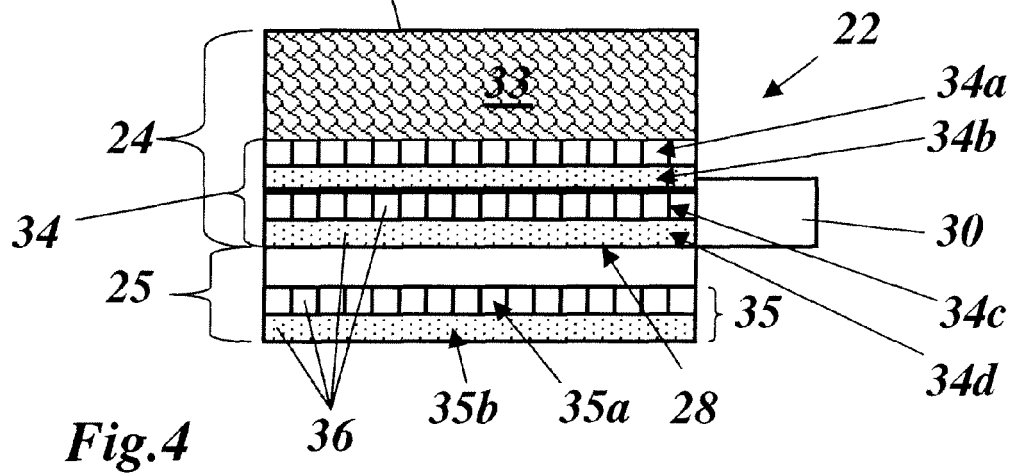
32	Öffnung (Sicherheitskammer)
33	Füllmaterial (z.B. WC-Abfall)
34	Auffangschicht
34a-d	Lage (z.B. WC-Stäbe)
35	Auffangschicht
35a,b	Lage (z.B. WC-Stäbe)
36	Stab
37	Signalausgang
38	Beschleunigungssensor

Patentansprüche

1. Mobile Auffangvorrichtung (22) für den Hochdruck-Wasserstrahl (26) eines Wasserstrahl-Werkzeugs (18), insbesondere für Arbeiten an schwer zugänglichen, beengten Stellen in Turbinen oder dgl., **gekennzeichnet durch** eine flächig ausgedehnte, geschlossene, mit einem Auslass (30) versehene Auffangkammer (24), in welcher eine feste erste Auffangschicht (34) aus einem ersten hochdruckfesten Material angeordnet ist.
2. Auffangvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Auffangschicht (34) mehrere übereinander angeordnete Lagen (34a-d) aus dem ersten hochdruckfesten Material umfasst.
3. Auffangvorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede der Lagen (34a-d) aus parallel in einer Ebene nebeneinander liegenden Stäben (36) aus dem ersten hochdruckfesten Material aufgebaut ist.
4. Auffangvorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stäbe (36) aufeinander folgender Lagen (34a-d) zueinander orthogonal ausgerichtet sind.
5. Auffangvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** als erstes hochdruckfestes Material ein Hartstoff verwendet wird.
6. Auffangvorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Hartstoff Wolframkarbid (WC) verwendet wird.
7. Auffangvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Auffangschicht (34) den unteren Teil der Auffangkammer (24) ausfüllt, und dass der obere Teil der Auffangkammer (24) mit einem Füllmaterial (33) aufgefüllt ist.
8. Auffangvorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Füllmaterial (33) Abfall bzw. Bruchmaterial von dem ersten hochdruckfesten Material verwendet wird.

9. Auffangvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auffangkammer (24) in einem quaderförmigen Gehäuse (23) untergebracht und auf der dem Hochdruck-Wasserstrahl (26) zugewandten Oberseite durch einen Deckel (27) des Gehäuses (23) abgeschlossen ist. 5
10. Auffangvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** in Richtung des Hochdruck-Wasserstrahls (26) hinter der Auffangkammer (24) eine Sicherheitskammer (25) angeordnet ist. 10
11. Auffangvorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Sicherheitskammer (25) eine feste zweite Auffangschicht (35) aus einem zweiten hochdruckfesten Material angeordnet ist. 15
12. Auffangvorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Auffangschicht (35) mehrere übereinander angeordnete Lagen (35a,b) aus dem zweiten hochdruckfesten Material umfasst. 20
13. Auffangvorrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede der Lagen (35a,b) aus parallel in einer Ebene nebeneinander liegenden Stäben (36) aus dem zweiten hochdruckfesten Material aufgebaut ist. 25
30
14. Auffangvorrichtung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stäbe (36) aufeinander folgender Lagen (35a,b) zueinander orthogonal ausgerichtet sind. 35
15. Auffangvorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite hochdruckfeste Material gleich dem ersten hochdruckfesten Material ist. 40
16. Auffangvorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auffangkammer (24) und die Sicherheitskammer (25) durch eine Trennwand (28) voneinander getrennt sind, dass die Sicherheitskammer (25) Öffnungen (32) aufweist, und dass den Öffnungen (32) ein Feuchtesensor (29) zugeordnet ist, der aus den Öffnungen (32) der Sicherheitskammer (25) austretendes Wasser detektiert. 45
50
17. Auffangvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Detektion des Durchbruchs des Hochdruck-Wasserstrahls (26) durch ein vor der Auffangvorrichtung (22) befindliches, zu bearbeitenden Werkstück an der Auffangvorrichtung (22) ein Beschleunigungssensor (38) angeordnet ist. 55
18. Auffangvorrichtung nach Anspruch 16 oder 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sensor (29, 38) an eine Signalverarbeitungsvorrichtung (31) angeschlossen ist, welche an einem Signalausgang (37) ein Signal zur Steuerung des Wasserstrahl-Werkzeugs (18) abgibt.
19. Verfahren zum Betrieb einer Auffangvorrichtung (22) nach einem der Ansprüche 1 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeweils das erste Auftreffen des Hochdruck-Wasserstrahls (26) auf die Auffangvorrichtung (22) detektiert und ein entsprechendes Signal zur Steuerung des Einsatzes des Wasserstrahl-Werkzeugs (18) verwendet wird.
20. Verfahren zum Betrieb einer Auffangvorrichtung (22) nach einem der Ansprüche 1 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Versagen der Auffangvorrichtung (22) detektiert und ein entsprechendes Signal zur Beendigung des Einsatzes des Wasserstrahl-Werkzeugs (18) verwendet wird.







EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 09 15 0042

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 196 18 523 A1 (TRIER FERDINAND PROF DR ING [DE]) 13. November 1997 (1997-11-13) * Spalte 1, Zeile 9 - Spalte 3, Zeile 59 * * Abbildungen 3,4 *	1-3, 5-13, 15-20	INV. B24C9/00 B26F3/00
A	US 4 872 293 A (YASUKAWA WATARU [JP] ET AL) 10. Oktober 1989 (1989-10-10) * Spalte 16, Zeile 53 - Spalte 17, Zeile 18 * * Spalte 19, Zeilen 14-25 * * Abbildung 18 *	7,8,10, 11	
A	DE 195 29 589 C1 (FRAUNHOFER GES FORSCHUNG [DE]) 24. Oktober 1996 (1996-10-24) * das ganze Dokument *	10,16, 18,20	
A	YAMADA B ET AL BHRA FLUID ENGINEERING CENTRE: "ON THE DEVELOPMENT AND APPLICATION OF A METHOD OF REMODELING UTILISING AN ABRASIVE JET SYSTEM" PROCEEDINGS OF THE INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON JET CUTTING TECHNOLOGY. SENDAI, OCT. 4 - 6, 1988, CRANFIELD, BHRA, GB, Bd. SYMP. 9, 4. Oktober 1988 (1988-10-04), Seiten 203-216, XP000139956 * Seite 205 * * Tabellen 3-5 * * Abbildung 3 *	16,18,20	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B24C B26F
A	WO 00/18552 A (BRITISH NUCLEAR FUELS PLC [GB]; BARLOW JONATHAN [GB]) 6. April 2000 (2000-04-06) * Abbildung 2 *	16,20	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 6. April 2009	Prüfer Eder, Raimund
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 Patentedokument, 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)



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 09 15 0042

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	US 2007/207702 A1 (TRIEB FRANZ [AT] ET AL) 6. September 2007 (2007-09-06) * Absätze [0017], [0021], [0029], [0036], [0043] - [0048] * -----	17,19	
X	US 4 920 841 A (JOHNSON CHRISTOPHER L [US]) 1. Mai 1990 (1990-05-01) * das ganze Dokument * -----	1-3, 5-13, 15-20	
D,X	EP 0 252 657 A (INGERSOLL RAND CO [US]) 13. Januar 1988 (1988-01-13) * das ganze Dokument * -----	1-3, 5-13, 15-20	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 6. April 2009	Prüfer Eder, Raimund
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 09 15 0042

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.

06-04-2009

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 19618523	A1	13-11-1997	KEINE		

US 4872293	A	10-10-1989	CN	87100891 A	30-09-1987
			US	5018317 A	28-05-1991

DE 19529589	C1	24-10-1996	KEINE		

WO 0018552	A	06-04-2000	AU	6210599 A	17-04-2000
			EP	1117510 A1	25-07-2001

US 2007207702	A1	06-09-2007	KEINE		

US 4920841	A	01-05-1990	KEINE		

EP 0252657	A	13-01-1988	DE	3768725 D1	25-04-1991
			JP	63062700 A	18-03-1988
			US	4665949 A	19-05-1987

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 4112797 A [0003]
- US 5295425 A [0003]
- EP 0244966 A2 [0004]
- EP 0252657 A2 [0004]