



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 861 690 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
02.09.1998 Patentblatt 1998/36

(51) Int. Cl.⁶: **B05B 1/04**

(21) Anmeldenummer: **97121779.9**

(22) Anmeldetag: **10.12.1997**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **02.01.1997 DE 19700054**

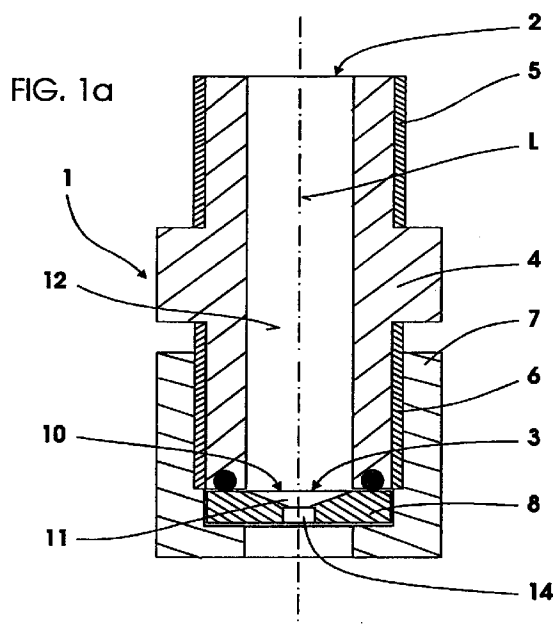
(71) Anmelder:
**Dr. Hartmann-Kulba Bauchemie GmbH & Co. KG
91522 Ansbach-Brodswinden (DE)**

(72) Erfinder: **Schick, Hermann
91722 Arberg (DE)**

(74) Vertreter:
**Fehners, Klaus Friedrich,
Dipl.-Ing., Dipl.-Wirtsch.-Ing. et al
Patentanwälte
Geyer, Fehners & Partner
Perhamerstrasse 31
80687 München (DE)**

(54) **Heisswasser-Heissdampf-Strahldüse**

(57) Bei einer Strahldüse (1) zum Einsatz bei Vorrichtungen zur Entfernung von insbesondere Beschichtungen auf Oberflächen mittels heißem und unter Druck stehendem Wasser mit einer rotationssymmetrischen Kammer (12), die einen axialen Einlaß (2) und einen axialen Auslaß (3) für das Wasser aufweist, ist der axiale Auslaß (3) mittels einer diesen verschließenden Scheibe (8) bestimmter Dicke abgeschlossen, in deren Mitte eine trichterförmige Auslaßöffnung (10) vorgesehen ist, deren Trichter (11) sich zur Kammer (12) hin erweitert, wobei der Trichter (11) einen rechteckförmigen Querschnitt aufweist, dessen Breite gegenüber seiner Höhe mindestens doppelt so groß ist.



EP 0 861 690 A2

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Strahldüse zum Einsatz bei Vorrichtungen zur Entfernung von insbesondere Beschichtungen auf Oberflächen mittels heißem und unter Druck stehendem Wasser mit einer rotationssymmetrischen Kammer, die einen axialen Einlaß und einen axialen Auslaß für das heiße Wasser aufweist.

Solche mit heißem Wasser bzw. heißem Dampf betriebenen Strahldüsen sind allgemein bekannt, sie werden zur Reinigung von Oberflächen von beispielsweise Mauerwerk, Metallflächen etc. verwendet und speziell dann, wenn die Verschmutzungen auf solchen Oberflächen durch Wärmeeinfluß leichter entfernbar sind.

Ein besonderes Problem stellt sich bei der Entfernung von auf den vorgenannten Oberflächen aufgetragenen Beschichtungen dar, die thermoplastischer Natur sind, beispielsweise farbanstriche auf Kunststoffbasis. Diese zu entfernenden Beschichtungen bilden eine im wesentlichen geschlossene und elastisch zusammenhängende Schicht, die auch bei Beaufschlagung durch heißes Wasser bzw. heißen Dampf mittels der bekannten Strahldüse nur sehr schwer zu entfernen ist und nicht ohne Einsatz zusätzlicher Hilfsmittel, wie beispielsweise Spachteln oder sonstige spanabhebende Werkzeuge durchzuführen ist.

Es ist deshalb Aufgabe der Erfindung, eine solche mittels heißem Wasser bzw. heißem Dampf betriebene Strahldüse zu schaffen, die aus ihrem axialen Auslaß einen Reinigungsstrahl mit einer besonderen Konfiguration abgibt, der nicht nur eine die zu entfernende Beschichtung aufwärmende Wirkung hat, sondern auch eine spanabhebende Wirkung, also ähnlich einem Spachtel unter die durch ihre besonderen thermoplastischen Eigenschaften zusammenhängende Beschichtung greift und deren Entfernung von der zu säubernden Oberfläche erleichtert.

Diese Aufgabe wird bei einer Strahldüse der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß der axiale Auslaß mittels einer diesen verschließenden Scheibe bestimmter Dicke abgeschlossen ist, in deren Mitte eine trichterförmige Öffnung vorgesehen ist, deren Trichter sich zur Kammer hin erweitert, wobei der Trichter einen rechteckförmigen Querschnitt aufweist, dessen Breite B gegenüber der Höhe H mindestens doppelt so groß ist. Die Ausbildung des Auslasses der Strahldüse als rechteckförmige Öffnung, wobei deren Breite wesentlich größer ist als deren Höhe, gewährleistet, daß der aus dieser Öffnung austretende heiße Wasserstrahl eine entsprechende Konfiguration aufweist, also bei einer bestimmten Breite eine nur geringe Höhe aufweist. Aufgrund dieser Konfiguration des Heißwasserstrahles kann dieser gegen die von der zu reinigenden Oberfläche abzulösenden Beschichtung nach Art eines Spachtels gerichtet werden und dieser flache Heißwasserstrahl wirkt in der Weise, daß er zwischen

Oberseite der zu reinigenden Oberfläche einerseits und Unterseite der abzuhebenden Beschichtung andererseits eindringt und dabei aufgrund seiner hohen Temperatur die Beschichtung erwärmt und elastisch macht, so daß sie von der Oberfläche abgehoben wird.

Vorteilhaft weist der Querschnitt der Auslaßöffnung in ihrem unmittelbaren Austrittsbereich bevorzugt Abmessungen von $B \times H = 1,6 \text{ mm} \times 0,7 \text{ mm}$ auf.

Diese Querschnittsgröße des Austrittsbereiches gewährleistet am besten, daß der aus der Strahldüse austretende flache Wasserstrahl nicht unmittelbar nach dem Verlassen der Strahldüse seinen wässrigen Aggregatzustand umwandelt in einen dampfförmigen Aggregatzustand. Versuche haben gezeigt, daß bei dieser vorgegebenen Konfiguration des Austrittsbereiches der Strahldüse der wasserförmige Aggregatzustand des Reinigungsstrahles auf eine Länge bis zu 10 cm aufrechterhalten bleibt, bevor dieser sich in den dampfförmigen Aggregatzustand umwandelt.

In weiterer vorteilhafter Ausbildung der Erfindung sind die breiten Trichterflächen gegenüber der mittig durch die Auslaßöffnung verlaufende Längsachse der Strahldüse jeweils unter einem Winkel α und die schmalen Trichterflächen gegenüber der Längsachse jeweils unter einem Winkel β geneigt, wobei α bevorzugt 15° und β bevorzugt 80° groß ist.

Diese Ausbildung der Neigungen der Trichterflächen zueinander gewährleistet am vorteilhaftesten die Ausbildung eines aus dem Austrittsbereich der Auslaßöffnung austretenden möglichst flachen, aber breiten Reinigungsstrahls.

Vorteilhaft entspricht die Breite B des Trichters an der zur Kammer hin gerichteten Seite der Scheibe dem Durchmesser D_K der Kammer. Dies bedeutet, daß die Ecken der Öffnung des Trichters an die zylindrische Innenwandung der Kammer grenzen.

Aufgrund der verhältnismäßig flachen Ausbildung des Trichters und der durch den vorgewählten Durchmesser der Strahldüse begrenzten Breite des Trichters würde die Scheibe nur eine sehr geringe Dicke aufweisen, die gegebenenfalls dem anstehenden Druck des heißen Wassers nicht standhalten würde. Um einen solchen Nachteil zu vermeiden, ist erfindungsgemäß die Dicke der Scheibe größer als die Tiefe des rechteckigen Trichters und weist die Scheibe eine sich nach außen an den Austrittsbereich anschließende konzentrische Bohrung auf, deren Durchmesser D_B größer als die Breite des Austrittsbereiches des Trichters ist.

Durch diese Ausbildung der Scheibe wird einerseits erreicht, daß diese die statisch ausreichende Dicke aufweist, um dem anstehenden Wasserdruck standzuhalten und andererseits die durch den rechteckigen Austrittsbereich des Trichters gebildete Form des Reinigungsstrahles nicht durch die in der Scheibe vorgesehene Bohrung verändert wird.

Schließlich liegt die Temperatur des Wassers zwischen 100 und 150°C und der Druck des Wassers zwischen 50 und 250 bar.

In diesen Temperatur- und Druckbereichen lassen sich die besten Reinigungsergebnisse mit der erfindungsgemäßen Strahldüse erreichen.

Ein die Erfindung nicht beschränkendes Ausführungsbeispiel wird anhand der Zeichnungen nachfolgend beschrieben.

Es zeigen:

Fig. 1a einen die Breite B des Trichters enthalten-
den Längsschnitt durch die Strahldüse,

Fig. 1b einen die Höhe H des Trichters enthalten-
den Längsschnitt der Strahldüse,

Fig. 2 eine Ansicht der zur Kammer hin gerichte-
ten Seite der den axialen Auslaß der Strahl-
düse abschließenden Scheibe,

Fig. 3 einen Schnitt gemäß Linie III-III in Fig. 2 und

Fig. 4 einen Schnitt gemäß Linie IV-IV in Fig. 2.

Die in den Figuren 1a und 1b in Längsschnitten gezeigte Strahldüse 1 weist einen zylindrischen Querschnitt mit der Längs- und Symmetrieachse L auf.

Das durch die Strahldüse 1 hindurchgeführte heiße und unter Druck stehende Wasser tritt in diese durch den axialen Einlaß 2 ein und verläßt die Strahldüse durch den axialen Auslaß 3. Der Körper 4 der Strahldüse 1 weist ein für den Anschluß einer für die Zuführung des heißen Wassers vorgesehenen und in den Zeichnungen nicht dargestellten Zuleitung vorgesehenes Außengewinde 5 und ein weiteres, zum axialen Auslaß 3 hin gerichtetes weiteres Außengewinde 6 auf, auf welches eine Überwurfmutter 7 aufgeschraubt ist, die eine Scheibe 8, die den axialen Auslaß 3 der Strahldüse 1 verschließt, gegen den Körper 4 der Strahldüse 1 drückt, und zwar unter Zwischenschaltung eines Dichtringes 9.

Diese Scheibe 8 weist in ihrer Mitte eine trichterförmige Öffnung 10 auf, deren Trichter 11 einen rechteckigen Querschnitt aufweist und sich zur rotationssymmetrischen Kammer 12 der Strahldüse 1 hin erweitert.

Dabei ist die Breite B des Trichters annähernd so groß wie der Durchmesser D_K der Kammer 12 der Strahldüse 1. Wie insbesondere der Fig. 2 zu entnehmen ist, ist die Breite B des Trichters deutlich größer als seine Höhe H. Gleiches gilt entsprechend für den unmittelbaren Austrittsbereich 13 des Trichters 11. Diese besondere Ausgestaltung des Trichters 11 gewährleistet, daß der aus dem unmittelbaren Austrittsbereich 13 austretende Wasserstrahl die gewünschte Konfiguration, nämlich bei einer bestimmten Breite eine geringe Höhe aufweist, um so nach Art eines Spachtels oder eines sonstigen spanabhebenden Werkzeuges auf die von der zu reinigenden Oberfläche zu entfernenden Beschichtung einwirkt. Da sich aufgrund der durch die

Strahldüse 1 vorgegebenen Abmessungen nur eine sehr geringe Tiefe T des Trichters ergeben kann, könnte die Scheibe 8, wenn ihre Dicke D_S dieser Tiefe T entsprechen würde, gegebenenfalls nicht dem Druck des anstehenden Wassers standhalten. Aus diesem Grunde ist die Dicke D_S der Scheibe 8 größer, beispielsweise doppelt so groß wie die Tiefe T des Trichters 11 gewählt.

Um den aus dem unmittelbaren Austrittsbereich 13 des Trichters austretenden flachen Wasserstrahl nicht in seiner Konfiguration zu behindern, schließt sich an diesen unmittelbaren Austrittsbereich 13 eine nach außen gerichtete Bohrung 14 an, deren Durchmesser D_B etwas größer ist als die Breite B_A des unmittelbaren Austrittsbereiches 13.

Bei dem in den Figuren gezeigten rechteckförmigen Trichter 10 sind die breiten Trichterflächen 15 und 15' gegenüber der Längsachse L der Strahldüse 1 bevorzugt unter einem Winkel α von 15° geneigt und die schmalen Trichterflächen 16 bzw. 16' bevorzugt unter einem Winkel von 80° . Der Winkel α kann allerdings zwischen 10° bis 45° und der Winkel β zwischen 20° bis 80° variieren.

Die breiten Trichterflächen 15 bzw. 15' formen den gewünschten, möglichst messerscharfen Flachstrahl aus, wobei die schmalen Trichterflächen 16 bzw. 16' eine Verdichtung des anströmenden heißen Wassers und somit eine Erhöhung der Strömungsgeschwindigkeit und zum anderen auch die Breite des austretenden Flachstrahls bewirken. Diese vorbeschriebene erfindungsgemäße Strahldüse 1 ist in der Lage, den gewünschten flachen und formstabilen Heißdampf-
wasserstrahl auszubilden und vermeidet insbesondere, daß sich unmittelbar nach dem Austrittsbereich 13 ein diffuser und in alle Richtungen expandierender Dampfstrahl entwickelt.

Mittels dieser Düse lassen sich insbesondere Dispersionsfarben, Lacke sowie hitzelösliche Verunreinigungen ohne Zuhilfenahme von Chemikalien besonders materialschonend von den zu reinigenden Oberflächen entfernen. Dadurch, daß Wasser ohne sonstige Zusätze verwendet wird, ist der Einsatz einer solchen Strahldüse umweltschonend.

Im übrigen ist auch festzustellen, daß sich durch die Verwendung dieser Düse mit in einem Bereich von 50-250 bar unter Druck stehendem und in einem Bereich von 100 bis 150° heißem Wasser der Wasserverbrauch bis zu 50% reduzieren läßt, da nämlich aufgrund der starken Komprimierung des Heißdampfstrahls der Wirkungsgrad der thermo-abrasiven Reinigung bis zu 300% erhöhen läßt.

Patentansprüche

1. Strahldüse zum Einsatz bei Vorrichtungen zur Entfernung von insbesondere Beschichtungen auf Oberflächen mittels heißem und unter Druck stehendem Wasser mit einer rotationssymmetrischen

Kammer, die einen axialen Einlaß und einen axialen Auslaß für das Wasser aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß der axiale Auslaß (3) mittels einer diesen verschließenden Scheibe (8) bestimmter Dicke D_S abgeschlossen ist, in deren Mitte eine trichterförmige Auslaßöffnung (10) vorgesehen ist, deren Trichter (11) sich zur Kammer (12) hin erweitert, wobei der Trichter (11) einen rechteckförmigen Querschnitt aufweist, dessen Breite B gegenüber seiner Höhe H mindestens doppelt so groß ist.

2. Strahldüse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Querschnitt der Auslaßöffnung (10) in ihrem unmittelbaren Austrittsbereich (13) bevorzugt eine Abmessung von $B \times H = 1,6\text{mm} \times 0,7\text{mm}$ aufweist.
3. Strahldüse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die breiten Trichterflächen (15 bzw. 15') gegenüber der mittig durch die Auslaßöffnung (10) verlaufende Längsachse (L) der Strahldüse (1) jeweils unter einem Winkel α und die schmalen Trichterflächen (16 bzw. 16') gegenüber der Längsachse (11) jeweils unter einem Winkel β geneigt sind, wobei α zwischen 10° bis 45° variieren kann, aber bevorzugt 15° beträgt und β zwischen 20° bis 80° variieren kann, bevorzugt aber 80° beträgt.
4. Strahldüse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Breite B des Trichters an der zur Kammer (12) hin gerichteten Seite der Scheibe (8) dem Durchmesser (D_K) der Kammer (12) entspricht.
5. Strahldüse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Dicke (D_S) der Scheibe (8) größer ist als die Tiefe (T) des rechteckigen Trichters (11) und die Scheibe (8) eine sich nach außen an den Austrittsbereich (13) anschließende konzentrische Bohrung (14) aufweist, deren Durchmesser (D_B) größer als die Breite (B) des Austrittsbereichs (13) des Trichters (11) ist.
6. Strahldüse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Temperatur des Wassers zwischen 100°C und 150°C liegt.
7. Strahldüse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Druck des Wassers zwischen 50 und 250 bar liegt.

FIG. 1a

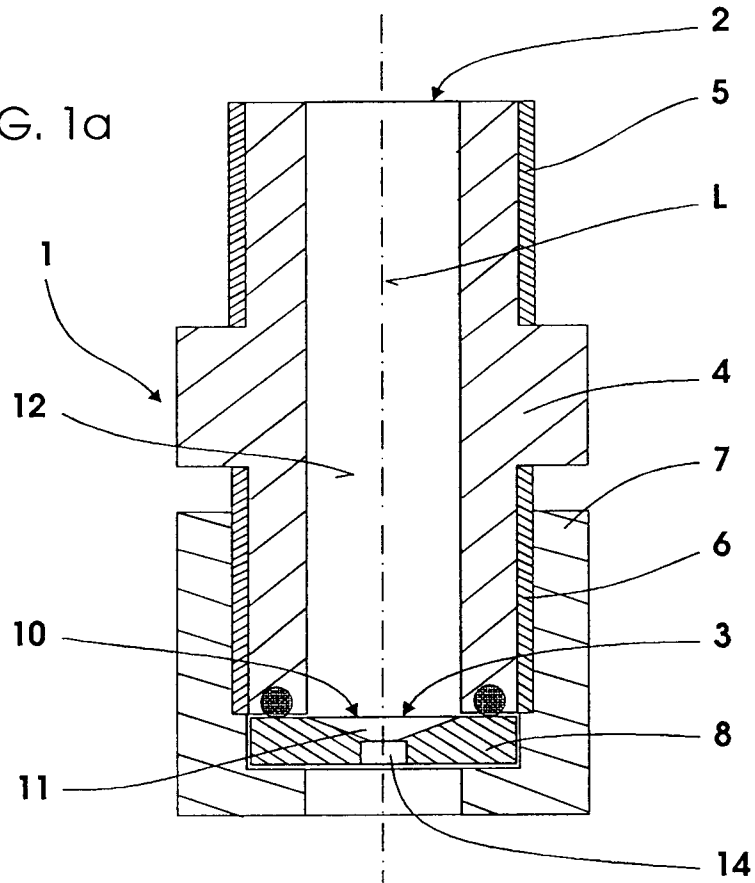


FIG. 1b

