



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 846 527 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
10.06.1998 Patentblatt 1998/24

(51) Int. Cl.⁶: **B24C 5/04**

(21) Anmeldenummer: **97121174.3**

(22) Anmeldetag: **02.12.1997**

(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: **09.12.1996 DE 19651107**

(71) Anmelder: **Jäger, Anton**
89250 Senden-Hittistetten (DE)

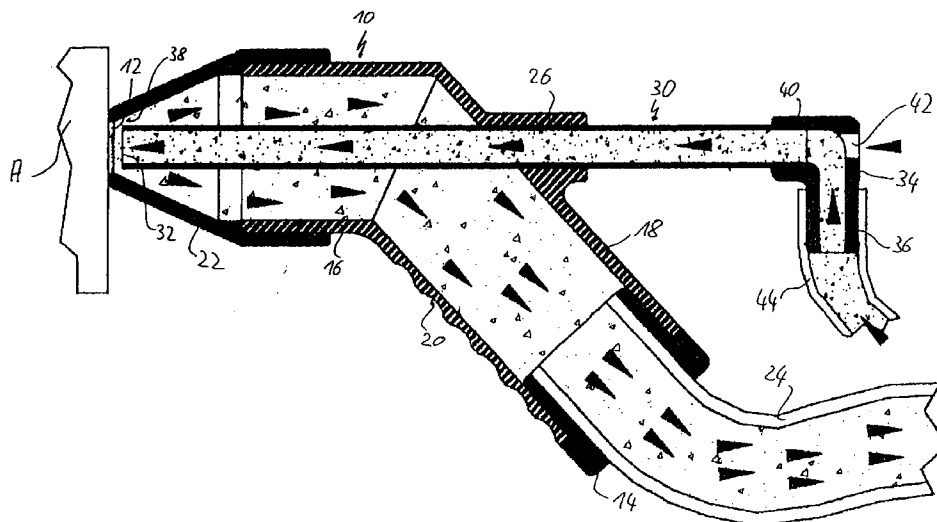
(72) Erfinder: **Jäger, Anton**
89250 Senden-Hittistetten (DE)

(74) Vertreter:
Schmidt, Christian et al
Manitz, Finsterwald & Partner,
Patent- und Rechtsanwälte,
Robert-Koch-Strasse 1
80538 München (DE)

(54) **Teilchenstrahldüse**

(57) Eine Teilchenstrahldüse weist einen Düsenkörper (10) mit einer Auslaßöffnung (12) und einem Sauganschluß (14) auf, wobei zumindest teilweise innerhalb des Düsenkörpers (10) ein Beschleunigungsrohr (30)

verläuft, dessen vorderes Ende (32) im Bereich der Auslaßöffnung (12) angeordnet ist und dessen hinteres Ende (34) einen weiteren Sauganschluß (36) aufweist.



EP 0 846 527 A2

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Teilchenstrahldüse zum Erzeugen eines Teilchenstrahls, der beispielsweise zum Entfernen von Roststellen an Metallteilen eingesetzt werden kann.

Bei herkömmlichen Strahlverfahren werden kleine Teilchen aus Metall, Kunststoff oder Stein auf eine Werkstückoberfläche mit Hilfe von Druckluft, Flüssigkeit oder Dampf aufgeschleudert, um ein Reinigen, Aufrauen, Glätten, Verfestigen und ähnliches der Oberfläche zu erreichen. Da in privaten Haushalten normalerweise kein entsprechendes Druckfluid zur Verfügung steht, waren die herkömmlichen Strahlverfahren bislang ausschließlich industriellen Anwendern vorbehalten.

Es ist das der Erfindung zugrundeliegende Problem (Aufgabe), eine Teilchenstrahldüse zu schaffen, die einfach aufgebaut ist und ohne Druckfluidquelle betrieben werden kann.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt durch die Merkmale des Anspruchs 1. Erfindungsgemäß weist die Teilchenstrahldüse einen Düsenkörper auf, der eine Auslaßöffnung und einen Sauganschluß besitzt. Ferner ist ein Beschleunigungsrohr vorgesehen, das zumindest teilweise innerhalb des Düsenkörpers verläuft, wobei das vordere Ende des Beschleunigungsrohres im Bereich der Auslaßöffnung angeordnet ist und das hintere Ende des Beschleunigungsrohres einen weiteren Sauganschluß aufweist.

Zum Betrieb der erfindungsgemäßen Teilchenstrahldüse muß lediglich der Sauganschluß des Düsenkörpers mit einer Unterdruckquelle, beispielsweise einem handelsüblichen Kübelsauger, verbunden werden. Der weitere Sauganschluß des Beschleunigungsrohres wird mit einem Teilchenreservoir verbunden, um die Strahlteilchen anzusaugen und zu beschleunigen. Durch das erfindungsgemäß vorgesehene Beschleunigungsrohr werden die angesaugten Strahlteilchen so stark beschleunigt, daß diese am vorderen Ende des Beschleunigungsrohres austreten und mit hoher Geschwindigkeit auf eine zu behandelnde Fläche auf treffen. Anschließend verlassen die Teilchen den Düsenkörper durch den Sauganschluß und werden in dem Behälter des Saugers gesammelt.

Die erfindungsgemäße Teilchenstrahldüse ist sehr einfach aufgebaut und besitzt den großen Vorteil, daß sie mit handelsüblichen Sauggeräten, wie z.B. Naßsaugern, Industriesaugern oder Kübelsaugern betrieben werden kann. Mit der erfindungsgemäßen Teilchenstrahldüse lassen sich Roststellen restlos entfernen, wobei das als Unterdruckquelle erforderliche Sauggerät in nahezu jedem Haushalt vorhanden ist. Somit lassen sich Roststellen an Fahrzeugkarosserien oder dergleichen auf einfache Weise restlos und wirksam entfernen, ohne daß eine Werkstatt aufgesucht werden muß.

Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in der Beschreibung, der Figur und den Unteransprüchen beschrieben.

Nach einer ersten vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist das Beschleunigungsrohr aus dem Düsenkörper herausgeführt und weist außerhalb des Düsenkörpers eine Luftansaugöffnung auf. Durch eine derartige Luftansaugöffnung wird bei an den ersten Sauganschluß angeschlossener Unterdruckquelle einerseits das Teilchenmaterial durch das Beschleunigungsrohr angesaugt. Zum anderen erfolgt durch die Luft, die durch die Luftansaugöffnung angesaugt worden ist, eine zusätzliche Beschleunigung des Teilchenmaterials innerhalb des Beschleunigungsrohres. Hierdurch läßt sich auch bei geringer Saugleistung oder einem längeren Weg zwischen dem weiteren Sauganschluß und dem Teilchenreservoir eine hervorragende Strahlwirkung erzeugen.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Luftansaugöffnung und das vordere Ende des Beschleunigungsrohres im wesentlichen auf einer Geraden liegen. Hierdurch wird ein linearer Beschleunigungsweg erzielt, der die Strahlteilchen auf eine höchstmögliche Geschwindigkeit beschleunigt.

Nach einer weiteren Ausbildung der Erfindung ist das Beschleunigungsrohr außerhalb des Düsenkörpers gewinkelt ausgebildet, wobei die Luftansaugöffnung im Bereich der Abwinklung angeordnet ist. Bei dieser Ausführungsform werden die angesaugte Luft sowie der angesaugte Teilchenstrom auf günstige Weise zusammengeführt. Hierbei kann es auch vorteilhaft sein, das Beschleunigungsrohr innerhalb des Düsenkörpers geradlinig auszubilden, um Reibungs- bzw. Impulsverluste zu vermeiden.

Der Düsenkörper der Teilchenstrahldüse kann gewinkelt ausgebildet sein und an seiner Außenseite Griffmulden aufweisen. Hierdurch ist die Handhabung der Teilchenstrahldüse erleichtert.

Nach einer weiteren Ausbildung der Erfindung kann der weitere Sauganschluß in einen Vorratsbehälter geführt sein, der mit dem Düsenkörper verbunden ist. Eine solche Ausführungsform ist sehr kompakt, da kein separates Teilchenreservoir vorgesehen werden muß.

Das vordere Ende des Beschleunigungsrohres liegt vorzugsweise innerhalb des Düsenkörpers und ist von der Auslaßöffnung nur geringfügig beabstandet. Hierdurch wird eine zusätzliche Beschleunigungswirkung erzielt, da zwischen dem Ende des Beschleunigungsrohres und dem Düsenkörper eine Verengung gebildet ist.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist die Länge des Beschleunigungsrohres veränderbar. Zu diesem Zweck kann das Beschleunigungsrohr mehrteilig ausgebildet sein, wobei ein Teil des Beschleunigungsrohres gegenüber einem anderen Teil verschiebbar ist. Durch Veränderung der Länge des Beschleunigungsrohres läßt sich die Aufprallwirkung des Teilchenmaterials verändern, so daß die Teilchenstrahldüse auf verschiedene Materialien bzw. verschiedene Aufprallobjekte eingestellt werden kann.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn der Düsenkörper

im Bereich der Auslaßöffnung ein gummiartiges Material aufweist, da hierdurch die Teilchenstrahldüse dichtend an das Aufprallobjekt angelegt werden kann und beim Ansetzen eventuelle Beschädigungen ausgeschlossen sind.

Schließlich ist es vorteilhaft, wenn der erste Sauganschluß als Steckanschluß für einen herkömmlichen Staubsauger ausgebildet ist. Hierdurch läßt sich die erfindungsgemäße Teilchenstrahldüse als Zusatzteil für einen herkömmlichen Staubsauger verwenden, dessen Saugschlauch lediglich in den Steckanschluß eingesteckt werden muß.

Nachfolgend wird die vorliegende Erfindung rein beispielhaft anhand einer vorteilhaften Ausführungsform unter Bezugnahme auf die beigefügte Figur beschrieben.

Die Figur zeigt eine Querschnittsansicht durch eine Teilchenstrahldüse gemäß der Erfindung, die auf ein Aufprallobjekt aufgesetzt ist.

Die in der Figur gezeigte Teilchenstrahldüse besteht aus einem Düsenkörper 10, der eine Auslaßöffnung 12 und einen Sauganschluß 14 aufweist. Der Düsenkörper 10 besteht aus einem Kunststoffrohr 16, das unter einem Winkel von ca. 135° abgewinkelt ist und in seinem abgewinkelten Bereich einen Griffteil 18 bildet, an dessen Außenseite Griffmulden 20 vorgesehen sind.

Der vordere Bereich des Düsenkörpers ist durch eine Gummikappe 22 gebildet, die auf das Rohr 16 aufgesetzt ist und sich in Richtung der Auslaßöffnung 12 konisch verjüngt. Der Sauganschluß 14 des Düsenkörpers 10 ist am Ende des Griffteils 18 des Düsenkörpers angeordnet und als Steckanschluß für den Saugschlauch 24 eines herkömmlichen Kübelsaugers ausgebildet.

An dem Griffteil 18 des Düsenkörpers 10 ist ein Stutzen 26 einstückig angeformt, der eine Bohrung aufweist, in der ein Beschleunigungsrohr 30 aufgenommen ist, dessen vorderes Ende 32 im Bereich der Auslaßöffnung 12 angeordnet ist und dessen hinteres Ende 34 einen weiteren Sauganschluß 36 aufweist. Das vordere Ende 32 des Beschleunigungsrohres 30 ist innerhalb des Düsenkörpers 10 angeordnet und von der Auslaßöffnung 12 nur geringfügig beabstandet, so daß sich zwischen dem vorderen Ende 32 des Beschleunigungsrohres 30 und der inneren Mantelwand der Gummikappe 22 ein Ringraum 38 ergibt. Auf den Sauganschluß 36 des Beschleunigungsrohres 30 ist ein Kunststoffschlauch 44 aufgesteckt, der zu einem nicht dargestellten Teilchenreservoir, beispielsweise einem Sandbehälter geführt ist.

Das hintere Ende 34 des Beschleunigungsrohres 30 ist im dargestellten Ausführungsbeispiel durch ein L-Stück 40 gebildet, das eine Luftansaugöffnung in Form einer Bohrung 42 aufweist. Die Luftansaugöffnung 42 ist konzentrisch zu dem vorderen Auslaßende 32 des Beschleunigungsrohres 30 ausgebildet, d.h. das vordere Ende 32 und die Bohrung 42 liegen auf einer Gera-

den. Wie zu erkennen ist, ist die Bohrung 42 im Bereich der Abwinkelung des L-Stückes des Beschleunigungsrohres 30 angeordnet und das Beschleunigungsrohr 30 verläuft im Anschluß an die Bohrung 42 geradlinig bis zu seinem vorderen Ende 32.

Nachfolgend wird die Funktionsweise der erfindungsgemäßen Teilchenstrahldüse beschrieben.

Zur Inbetriebnahme der Teilchenstrahldüse wird zunächst der Schlauch 24 eines herkömmlichen Kübelsaugers in den Steckanschluß 14 des Düsenkörpers 10 eingesteckt. Ferner wird der Schlauch 44 in das Teilchenreservoir, beispielsweise einen mit Quarzsand gefüllten Kunststoffbehälter eingetaucht. Nach Aufsetzen des Düsenkörpers 10 auf ein Aufprallobjekt A und nach Inbetriebnahme des Saugers entsteht zunächst innerhalb des Düsenkörpers 10 ein Unterdruck, der die Strahlteilchen über den Schlauch 44 und das Beschleunigungsrohr 30 ansaugt.

Durch den innerhalb des Beschleunigungsrohres 30 entstehenden Teilchenstrahl wird zusätzlich Luft durch die Bohrung 42 angesaugt, welche die Teilchen innerhalb des Beschleunigungsrohres 30 zusätzlich beschleunigt, so daß diese mit hoher Geschwindigkeit auf das Aufprallobjekt A auftreffen. Nach dem Aufprall werden die einzelnen Teilchen über den Saugschlauch 24 in den Sauger zurückgeführt, was durch schwarze Pfeile angedeutet ist.

Da der Düsenkörper 10 im Bereich seiner Anlagefläche an das Aufprallobjekt A aus einem gummielastischen Material hergestellt ist, liegt dieser dichtend am Objekt an und beschädigt dieses nicht. Um gezielt Bereiche des Aufprallobjektes mit bestimmter Größe behandeln zu können, kann ferner auf das Aufprallobjekt A eine (nicht dargestellte) Schablone aufgelegt werden, die beispielsweise aus Gummi hergestellt ist, und die unterschiedlich große Öffnungen aufweist. Hierdurch kann der Strahlbereich festgelegt werden, der größer oder auch kleiner als die Auslaßöffnung 12 sein kann. Gleichzeitig ist stets eine gute Abdichtung gewährleistet, da sowohl die Schablone wie auch der Strahlkopf aus einem gummiartigen Material bestehen.

Zwar wurde die vorliegende Erfindung im Zusammenhang mit Sand als Strahlmaterial beschrieben. Es ist jedoch für den Fachmann klar, daß neben Sand auch andere Strahlmaterialien Anwendung finden können.

Patentansprüche

1. Teilchenstrahldüse mit

- einem Düsenkörper (10), der eine Auslaßöffnung (12) und einen Sauganschluß (14) aufweist, und
- einem zumindest teilweise innerhalb des Düsenkörpers (10) verlaufenden Beschleunigungsrohr (30), dessen vorderes Ende (32) im Bereich der Auslaßöffnung (12) angeordnet ist und dessen hinteres Ende (34) einen weiteren

Sauganschluß (36) aufweist.

2. Teilchenstrahldüse nach Anspruch 1,
dadurch **gekennzeichnet**, daß
das Beschleunigungsrohr (30) aus dem Düsenkörper (10) herausgeführt ist und außerhalb des Düsenkörpers (10) eine Luftansaugöffnung (42) aufweist. 5
3. Teilchenstrahldüse nach Anspruch 2,
dadurch **gekennzeichnet**, daß
die Luftansaugöffnung (42) und das vordere Ende (32) des Beschleunigungsrohres (30) im wesentlichen auf einer Geraden liegen. 10
4. Teilchenstrahldüse nach Anspruch 2 oder 3,
dadurch **gekennzeichnet**, daß
das Beschleunigungsrohr (30) außerhalb des Düsenkörpers gewinkelt ausgebildet ist und die Luftansaugöffnung (42) im Bereich der Abwinkelung angeordnet ist. 15
5. Teilchenstrahldüse nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch **gekennzeichnet**, daß
das Beschleunigungsrohr (30) innerhalb des Düsenkörpers (10) geradlinig verläuft. 20
6. Teilchenstrahldüse nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch **gekennzeichnet**, daß
der Düsenkörper (10) gewinkelt ausgebildet ist und vorzugsweise an seiner Außenseite Griffmulden (20) aufweist. 25
7. Teilchenstrahldüse nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch **gekennzeichnet**, daß
der weitere Sauganschluß (36) in einen Vorratsbehälter geführt ist, der mit dem Düsenkörper (10) verbunden ist. 30
8. Teilchenstrahldüse nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch **gekennzeichnet**, daß
das vordere Ende (32) des Beschleunigungsrohres (30) innerhalb des Düsenkörpers (10) liegt und von der Auslaßöffnung (12) geringfügig beabstandet ist. 35
9. Teilchenstrahldüse nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch **gekennzeichnet**, daß
der Durchmesser des Beschleunigungsrohres (30) 20% bis 35% des Durchmessers des Düsenkörpers (10) beträgt. 40
10. Teilchenstrahldüse nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche, 45

dadurch **gekennzeichnet**, daß
die Länge des Beschleunigungsrohres (30) veränderbar ist.

11. Teilchenstrahldüse nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch **gekennzeichnet**, daß
der Düsenkörper (10) im Bereich der Auslaßöffnung (12) ein gummiartiges Material (22) aufweist. 50
12. Teilchenstrahldüse nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch **gekennzeichnet**, daß
der erste Sauganschluß (14) als Steckanschluß für einen herkömmlichen Staubsauger (24) ausgebildet ist. 55
13. Verwendung einer Teilchenstrahldüse nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche mit einem handelsüblichen Staubsauger, insbesondere einem Industrie- oder Kübelsauger.

