

①⑨



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets

①①

Veröffentlichungsnummer: **0 069 875 B1**

①②

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift:
05.12.84

⑤① Int. Cl.³: **B 24 C 1/00, B 24 C 5/02**

②① Anmeldenummer: **82105336.0**

②② Anmeldetag: **18.06.82**

⑤④ **Verfahren zum Druckluftstrahlen und Strahlgerät zur Durchführung des Verfahrens.**

③① Priorität: **09.07.81 DE 3127013**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.01.83 Patentblatt 83/3

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
05.12.84 Patentblatt 84/49

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

⑤⑥ Entgegenhaltungen:
CH - A - 302 642
GB - A - 774 624
GB - A - 1 571 508
US - A - 2 376 616
US - A - 3 344 558
US - E - 23 064

⑦③ Patentinhaber: **Ernst Peiniger GmbH Unternehmen für Bautenschutz, Am Funkturm 2, D-4300 Essen 1 (DE)**

⑦② Erfinder: **Glaeser, Karl Christian, Am Arenzberg 24, D-5090 Leverkusen 3 (DE)**
Erfinder: **Buhr, Gerhard, Karl-Jaspers-Strasse 101, D-5090 Leverkusen 3 (DE)**

⑦④ Vertreter: **Gesthuysen, Hans Dieter, Dipl.-Ing. et al, Patentanwälte Gesthuysen + von Rohr Huyssenallee 15 Postfach 10 13 33, D-4300 Essen 1 (DE)**

EP 0 069 875 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt 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 Verfahren zum Druckluftstrahlen, wobei ein körniges Strahlmittel in einen Tragluftstrom eingebracht und durch den Tragluftstrom gefördert, beschleunigt und gegen eine zu behandelnde Oberfläche geblasen wird und dem beladenen Tragluftstrom ein mit einem Zusatzstoff, insbesondere Wasser, beladener Zusatzluftstrom zugegeben wird und wobei einer Strahlmittelzuleitung ein konvergierender Bereich nachgeordnet ist.

Bei einem bekannten Verfahren der zuvor beschriebenen Art wird durch Zugabe des mit einem flüssigen Zusatzstoff beladenen Zusatzluftstroms ein Anfeuchten des Strahlmittels erreicht (vgl. DE-OS Nr. 2724318). Dieses Anfeuchten kann so dosiert werden, dass die Menge des zugegebenen flüssigen Zusatzstoffs gerade ausreicht, um beim Auftreffen des Strahlmittels auf die zu behandelnde Oberfläche den sich entwickelnden Staub zu binden bzw. die Entwicklung von Staub zu verhindern, zumindest aber zu reduzieren. Die zugegebene Menge an Zusatzstoff ist jedoch nicht so gross, dass der Zusatzstoff auf der zu behandelnden Oberfläche niederschlägt und von dieser abrinnt. Das zuvor beschriebene bekannte Verfahren ist somit zwischen einem Trockenstrahlen, also Druckluftstrahlen beispielsweise mit trockenem Sand, und zwischen einem Nassstrahlen anzusiedeln und wird als Feuchtstrahlen bezeichnet.

Bei dem bekannten Verfahren, von dem die Erfindung ausgeht, erfolgt die Zugabe des mit dem flüssigen Zusatzstoff beladenen Zusatzluftstroms an einer Düsenengstelle des Düsenbereichs des Strahlgerätes, mit dem dieses Verfahren durchgeführt wird.

Beim Druckluftstrahlen wird eine möglichst hohe Auftreffgeschwindigkeit des Strahlmittels auf die zu behandelnde Oberfläche angestrebt. Das in einer Zuleitung mittels Flugförderung durch den Tragluftstrom transportierte Strahlmittel wird im Düsenbereich des Strahlgerätes, in dem der statische Druck des Tragluftstroms möglichst weitgehend in kinetische Energie umgesetzt wird, durch den so beschleunigten Tragluftstrom mitgerissen, wobei das Strahlmittel eine Geschwindigkeit erreichen soll, die möglichst im Bereich der Geschwindigkeit des Tragluftstroms liegt.

Aufgrund der unterschiedlichen spezifischen Gewichte des Tragluftstroms und des Strahlmittels wird der Tragluftstrom jedoch ungleich stärker beschleunigt als das von ihm mitgeführte Strahlmittel. Diesem Effekt versucht man beispielsweise dadurch entgegenzuwirken, dass die Umwandlung des statischen Drucks des Tragluftstroms in kinetische Energie auf einem relativ langen Weg erfolgt, in dem der Düsenbereich einen relativ lang ausgebildeten Verengungsbereich aufweist. Aber auch dann, wenn eine relativ lang ausgebildete Beschleunigungsstrecke in Form eines langen Verengungsbereichs vorgesehen wird, bleibt die Geschwindigkeit des Strahlmittels deutlich hinter der Geschwindigkeit des Tragluftstroms zurück. Die Geschwindigkeit des Strahlmittels wird weiterhin

dadurch vermindert, dass das Strahlmittel aufgrund des flüssigen Zusatzstoffs, mit dem es angefeuchtet wird, einen Massenzuwachs erfährt, so dass seine tatsächliche Beschleunigung noch weiter verringert wird.

Nachteilig bei dem bekannten, zuvor beschriebenen Verfahren ist insbesondere, dass sich der Ort der Zugabe des mit dem Zusatzluftstrom herangeförderten Zusatzstoffs an einer Stelle des Düsenbereichs des Strahlgeräts befindet, in dem zugleich eine grosse Beschleunigung des Strahlmittels erreicht werden soll. Dadurch ist die für das Benetzen des Strahlmittels mit dem Zusatzstoff zur Verfügung stehende Zeit sehr kurz; die erwünschte, vollständig geschlossene Umhüllung des Strahlmittels mit dem flüssigen Zusatzstoff wird unter diesen Umständen nicht erreicht. Demzufolge ist auch die Staubbildung an der zu behandelnden Oberfläche nicht immer zufriedenstellend, falls nicht mit einer Überdosis an Zusatzstoff gearbeitet wird.

Aufgabe der Erfindung ist es nun, das Verfahren der eingangs beschriebenen Art und das nach diesem Verfahren arbeitende Strahlgerät dahingehend zu verbessern, dass einerseits eine gezielte, gut steuerbare und vollständige Umhüllung des Strahlmittels mit dem vorzugsweise flüssigen Zusatzstoff bei geringster Menge dieses Zusatzstoffs möglich ist, andererseits aber die Beschleunigung des Strahlmittels durch den Tragluftstrom möglichst wenig durch die Zugabe des Zusatzstoffs beeinflusst wird.

Das erfindungsgemässe Verfahren, bei dem die zuvor aufgezeigte Aufgabe gelöst ist, ist zunächst dadurch gekennzeichnet, dass die Zugabe des mit dem Zusatzstoff beladenen Zusatzluftstroms in einem örtlichen Bereich des beladenen Tragluftstroms erfolgt, der im konvergierenden, der Strahlmittelzuleitung nach geordneten Bereich liegt, in dem die Geschwindigkeit und die Beschleunigung des Strahlmittels gering ist. Erfindungsgemäss werden also der Ort, an dem die Beschleunigung des Strahlmittels durch den Tragluftstrom erfolgt, und der Ort, an dem die Zugabe des mit dem Zusatzstoff beladenen Zusatzluftstroms erfolgt, räumlich voneinander getrennt. Dadurch wird erreicht, dass die Zugabe des Zusatzstoffs nicht den Beschleunigungsvorgang stört und umgekehrt, so dass die beiden Vorgänge, also sowohl die Beschleunigung als auch die Zugabe des Zusatzstoffs, für sich optimal ausgelegt werden können.

Da erfindungsgemäss die Zugabe des Zusatzstoffs zeitlich vor der eigentlichen Beschleunigung des Strahlmittels erfolgt, hat das Strahlmittel bereits beim Eintritt in die eigentliche Beschleunigungsstrecke den Massenzuwachs aufgrund des Anfeuchtens erfahren und wird das Strahlmittel im angefeuchteten Zustand beschleunigt. Da die Beschleunigung ungestört durch äussere Einflüsse abläuft, wird die grösstmögliche Beschleunigung des zuvor angefeuchteten Strahlmittels erzielt. Insbesondere herrschen aber an dem örtlichen Bereich des Zusatzluftstroms, an dem erfindungsgemäss die Zugabe des mit dem Zusatzstoff beladenen Zusatzluftstroms erfolgen soll, überschaubare

Verhältnisse hinsichtlich der Flugbahn des Strahlmittels, so dass an dieser Stelle das Anfeuchten des Strahlmittels wesentlich präziser erfolgen kann als im Bereich der Düsenengstelle. Die Lehre der Erfindung ermöglicht also eine vorteilhafte Entkopplung von Anfeuchten und Beschleunigen, ein optimales Steuern der beiden Vorgänge ohne gegenseitige Wechselwirkung, ein präziseres Anfeuchten des Strahlmittels und eine verbesserte Auftreffgeschwindigkeit des Strahlmittels auf die zu behandelnde Oberfläche.

Vorteilhafterweise erfolgt bei dem erfindungsgemässen Verfahren die Zugabe des mit dem Zusatzstoff beladenen Zusatzluftstroms am Beginn der Beschleunigungsstrecke des Strahlmittels. An dieser Stelle hat bereits eine gewisse, jedoch nur kleine Beschleunigung des Strahlmittels stattgefunden, so dass ein Rückstau des nachfolgenden Strahlmittels aufgrund des Anfeuchtens des Strahlmittels vermieden und ein Verstopfen verhindert wird.

Nach einer weiteren Lehre der Erfindung, der besondere Bedeutung zukommt, wird dem Strahlmittel im Injektionsbereich eine Eigendrehung und/oder eine Drehbewegung relativ zur Strömungsrichtung des Tragluftstroms, insbesondere eine schraubenlinienförmige Drehbewegung, gegeben. Dadurch wird eine allseitige Umhüllung des Strahlmittels mit dem Zusatzstoff erleichtert. Die Eigendrehung des Strahlmittels bzw. die Drehbewegung des Strahlmittels relativ zur Strömungsrichtung des Tragluftstroms kann in einfacher Weise durch eine aussermittig erfolgende Zugabe des Zusatzluftstroms hervorgerufen werden.

Ein zur Durchführung des erfindungsgemässen Verfahrens geeignetes Strahlgerät, mit einem zumindest einen Verengungsbereich aufweisenden Düsenbereich, ist dadurch gekennzeichnet, dass der örtliche Bereich der Zugabe des mit dem Zusatzstoff beladenen Zusatzluftstroms am Beginn des Verengungsbereichs des Düsenbereichs ausgebildet ist. Vorzugsweise erfolgt die Zugabe des mit dem Zusatzstoff beladenen Zusatzluftstroms über einen Schlitz, der mit der Achse des Düsenbereichs einen Winkel von 45° einschliesst und sich in einer Entfernung von einem Viertel der Gesamtlänge des Verengungsbereichs vom Eintrittsende des Verengungsbereichs befindet.

Im folgenden wird die Erfindung anhand einer lediglich ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung nochmals erläutert; die einzige Figur zeigt, teilweise in einem Längsschnitt, eine bevorzugte Ausführungsform eines Strahlgerätes für das erfindungsgemässe Verfahren.

Dem Strahlgerät wird durch eine Zuleitung 1 mittels Flugförderung ein körniges Strahlmittel 2 in einem Tragluftstrom zugeführt, wobei das Strahlgerät einen Düsenbereich 3 aufweist; die Bewegungsrichtung des Strahlmittels 2 ist durch einen Pfeil 4 angedeutet. Der Düsenbereich 3 des Strahlgerätes besteht im wesentlichen aus einem langgestreckten, etwa 75 cm langen Verengungsbereich 5 und einem sich daran anschliessenden Erweiterungsbereich 6, der etwa die zweieinhalbfache Länge des Verengungsbereichs 5 hat; der

Verengungsbereich 5 und der Erweiterungsbereich 6 sind konisch ausgebildet, sie gehen im Bereich des kleinsten Querschnitts des Düsenbereichs 3, der Düsenengstelle 7, ineinander über.

Bei dem dargestellten Strahlgerät wird der statische Druck des das Strahlmittel 2 fördernden Tragluftstroms im Verengungsbereich 5 des Düsenbereichs 3 in kinetische Energie umgesetzt; der beschleunigte Tragluftstrom reisst das Strahlmittel 2 mit, so dass auch das Strahlmittel 2 im Verengungsbereich 5 des Düsenbereichs 3 eine Beschleunigung erfährt.

Erfindungsgemäss wird im Anfangsbereich der durch den Verengungsbereich 5 des Düsenbereichs 3 gebildeten Beschleunigungsstrecke dem mit dem Strahlmittel 2 beladenen Tragluftstrom über einen Schlitz 8 ein Zusatzluftstrom zugegeben, der mit einem flüssigen Zusatzstoff, insbesondere Wasser, beladen ist. Der beladene Zusatzluftstrom wird über einen Anschlussstutzen 9 und eine (nicht dargestellte) Zuleitung unter Druck in eine Ringkammer 10 eingespeist, von wo er unter einem Winkel von etwa 45° zur Flugrichtung des Strahlmittels durch den Schlitz 8 in den mit dem Strahlmittel 2 beladenen Tragluftstrom injiziert wird. Im Injektionsbereich ist der Staudruck des Zusatzluftstroms etwa doppelt so hoch wie der Staudruck des Tragluftstroms, so dass der Zusatzluftstrom den Tragluftstrom vollständig durchdringen kann. Dadurch wird erreicht, dass das Strahlmittel 2 gleichmässig und dosiert mit dem flüssigen Zusatzstoff benetzt werden kann.

Im dargestellten Ausführungsbeispiel liegt der örtliche Bereich der Zugabe des Zusatzluftstroms in den Tragluftstrom bei etwa einem Viertel der Gesamtlänge des Verengungsbereichs 5 des Düsenbereichs 3; das Strahlmittel 2 hat also etwa erst ein Viertel der Beschleunigung erfahren, die es insgesamt auf dem Weg bis zur Düsenengstelle 7 des Düsenbereichs 3 erfährt.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Druckluftstrahlen, wobei ein körniges Strahlmittel in einen Tragluftstrom eingebracht und durch den Tragluftstrom gefördert, beschleunigt und gegen eine zu behandelnde Oberfläche geblasen wird und dem beladenen Tragluftstrom ein mit einem Zusatzstoff, insbesondere Wasser, beladener Zusatzluftstrom zugegeben wird, und wobei einer Strahlmittelzuleitung ein konvergierender Bereich nachgeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Zugabe des mit dem Zusatzstoff beladenen Zusatzluftstroms in einem örtlichen Bereich des beladenen Tragluftstroms erfolgt, der im konvergierenden, der Strahlmittelzuleitung nachgeordneten Bereich liegt, in dem die Geschwindigkeit und die Beschleunigung des Strahlmittels gering ist.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Zugabe des mit dem Zusatzstoff beladenen Zusatzluftstroms am Beginn der Beschleunigungsstrecke des Strahlmittels erfolgt.

3. Verfahren nach einem der beiden Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Zusatzluftstrom unter einem Winkel von 20 bis 70 vorzugsweise 45° in den Tragluftstrom injiziert wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass dem Strahlmittel im Injektionsbereich eine Eigendrehung gegeben wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass dem Strahlmittel im Injektionsbereich eine Drehbewegung relativ zur Strömungsrichtung des Tragluftstroms, insbesondere eine schraubenlinienförmige Drehbewegung, gegeben wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Zusatzluftstrom unter einem Druck in den Tragluftstrom injiziert wird, der im Injektionsbereich höher ist als der Druck des Tragluftstroms.

7. Strahlgerät zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 6 mit einem zumindest einen Verengungsbereich aufweisenden Düsenbereich, dadurch gekennzeichnet, dass der örtliche Bereich der Zugabe des mit dem Zusatzstoff beladenen Zusatzluftstroms am Beginn des Verengungsbereichs (5) des Düsenbereichs (3) ausgebildet ist.

8. Strahlgerät nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Zugabe des mit dem Zusatzstoff beladenen Zusatzluftstroms über einen Schlitz (8) erfolgt, der mit der Achse des Düsenbereichs (3) einen Winkel von 45° einschliesst und sich in einer Entfernung von einem Viertel der Gesamtlänge des Verengungsbereichs (5) vom Eintrittsende des Verengungsbereichs (5) befindet.

Claims

1. A method of sand-blasting wherein particulate ejecting medium is delivered to a carrier gas stream, propelled and accelerated by said carrier gas stream, and ejected to the surface to be treated, wherein an additive gas stream carrying an additive substance, preferably water, is fed to said carrier gas stream, and wherein a feed conduit for the particulate ejecting medium is followed by a frustoconically tapered region, characterized in that said additive gas stream carrying said additive substance is fed to said carrier gas stream at a location in the frustoconically tapered region where speed and acceleration of the particulate ejecting medium are still low.

2. A method according to claim 1, characterized in that said additive gas stream carrying said additive substance is fed to said carrier gas stream at the beginning of the acceleration region for said particulate ejecting medium.

3. A method according to claim 1 or 2, characterized in that the additive gas stream is injected into said carrier gas stream at an angle of between 20 and 70, preferably at an angle of 45°, to the direction of flow of said carrier gas stream.

4. A method according to one of claims 1 to 3,

characterized in that, at the location where the additive gas stream is fed to the carrier gas stream, the particulate ejecting medium is brought into autorotation.

5. A method according to one of claims 1 to 4, characterized in that, at the location where the additive gas stream is fed to the carrier gas stream, the particulate ejecting medium is brought into rotation relative to the direction of flow of said carrier gas stream, preferably into a helical rotation.

6. A method according to one of claims 1 to 5, characterized in that said additive gas stream is injected into said carrier gas stream at a pressure greater than the pressure of said carrier gas stream at said location.

7. An apparatus designed to carry out a method according to any of claims 1 to 6 having a nozzle (3) with at least a frustoconically tapered region (5), characterized in that the feeding-port for the additive gas stream carrying said additive substance is located at the beginning of the frustoconically tapered region (5) of the nozzle (3).

8. Apparatus according to claim 7, characterized in that said feeding-port is formed as a slit (8) with an axis at an angle of 45° to the axis of the nozzle (3) and said slit (8) is located at a distance of one quarter of the full length of the frustoconically tapered region (5) from the entrance of the frustoconically tapered region (5).

Revendications

1. Procédé de grenailage à l'air comprimé, selon lequel un agent de grenailage en forme de grains est introduit dans un courant d'air porteur et est entraîné par ce dernier, est accéléré et envoyé par soufflage sur une surface devant être traitée et selon lequel un courant d'air supplémentaire chargé par une substance additionnelle, notamment de l'eau, est introduit dans le courant d'air porteur chargé, et selon lequel une partie convergente est montée en aval d'une conduite d'amenée de l'agent de grenailage, caractérisé en ce que l'adjonction du courant d'air supplémentaire chargé par la substance additionnelle est réalisée dans une zone locale du courant d'air porteur chargé, qui est située dans la partie convergente disposée en aval de la conduite d'amenée de l'agent de grenailage et dans laquelle la vitesse et l'accélération de l'agent de grenailage sont faibles.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'adjonction du courant d'air supplémentaire chargé par la substance additionnelle est réalisée au début de la voie d'accélération de l'agent de grenailage.

3. Procédé selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que le courant d'air supplémentaire est injecté sous un angle compris entre 20 et 70 et égal de préférence à 45° dans le courant d'air porteur.

4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'une rotation propre est

impartie à l'agent de grenaillage dans la zone d'injection.

5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'un mouvement de rotation par rapport à la direction d'écoulement du courant d'air porteur, notamment un mouvement de rotation de forme hélicoïdale, est impartie à l'agent de grenaillage dans la zone d'injection.

6. Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le courant d'air supplémentaire est injecté dans le courant d'air porteur, sous une pression qui est supérieure, dans la zone d'injection, à la pression du courant d'air porteur.

7. Appareil de grenaillage pour la mise en œuvre du procédé selon l'une des revendications 1 à 6,

comportant une partie formant buse possédant au moins une zone rétrécie, caractérisé en ce que la zone locale, dans laquelle s'effectue l'adjonction du courant d'air supplémentaire chargé par la substance additionnelle, est réalisée au début de la zone rétrécie (5) de la partie en forme de buse (3).

8. Appareil de grenaillage selon la revendication 7, caractérisé en ce que l'adjonction du courant d'air supplémentaire chargé par la substance additionnelle est réalisée par l'intermédiaire d'une fente (8) qui fait un angle de 45° par rapport à l'axe de la partie formant buse (3) et est située à une distance de l'extrémité d'entrée de la zone rétrécie (5), qui est égale au quart de la longueur totale de cette zone rétrécie (5).

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

5

