

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 82105336.0

51 Int. Cl.³: B 24 C 1/00
B 24 C 5/02

22 Anmeldetag: 18.06.82

30 Priorität: 09.07.81 DE 3127013

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.01.83 Patentblatt 83/3

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

71 Anmelder: 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)

72 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)

54 Verfahren zum Druckluftstrahlen und Strahlgerät zur Durchführung des Verfahrens.

57 Dargestellt und beschrieben ist ein Strahlgerät zur Durchführung eines Verfahrens zum Druckluftstrahlen, wobei ein körniges Strahlmittel (2) in einen Tragluftstrom eingebracht und durch den Tragluftstrom gefördert, beschleunigt und gegen eine zu behandelnde Oberfläche gebiast wird und dem beladenen Tragluftstrom ein mit einem vorzugsweise flüssigen, vorzugsweise das Strahlmittel (2) benetzenden Zusatzstoff, insbesondere Wasser, beladener Zusatzluftstrom zugegeben wird, insbesondere in dem mit dem Strahlmittel (2) beladenen Tragluftstrom injiziert wird.

Um einerseits eine gezielte, gut steuerbare und vollständige Umhüllung des Strahlmittels (2) mit dem vorzugsweise flüssigen Zusatzstoff bei geringster Menge dieses Zusatzstoffs zu ermöglichen, andererseits aber die Beschleunigung des Strahlmittels (2) durch den Tragluftstrom möglichst wenig durch die Zugabe des Zusatzstoffs zu beeinflussen, erfolgt die Zugabe des mit dem Zusatzstoff beladenen Zusatzluftstroms in einem örtlichen Bereich des beladenen Tragluftstroms, in dem die Geschwindigkeit und die Beschleunigung des Strahlmittels (2) gering ist. Bei einem Strahlgerät mit einem zumindest einen Verengungsbereich (5) aufweisenden Düsenbereich (3) ist der örtliche Bereich der Zugabe des mit dem Zusatzstoff beladenen Zusatzluftstroms am Beginn des Verengungsbereichs (5) des Düsenbereichs (3) ausgebildet.

EP 0 069 875 A2

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 vorzugsweise flüssigen, vorzugsweise das Strahlmittel benetzenden Zusatzstoff, insbesondere Wasser, beladener Zusatzluftstrom zugegeben wird, insbesondere in den mit dem Strahlmittel beladenen Tragluftstrom injiziert wird, - sowie ein Strahlgerät zur Durchführung dieses Verfahrens.

Bei einem bekannten Verfahren der zuvor beschriebenen Art wird durch Zugabe des mit einem flüssigen Zusatzstoff beladenen Zusatzluftstroms ein Anfeuchten des Strahlmittels erreicht (vgl. die DE-OS 27 24 318). 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. Hier hat der Tragluftstrom seine höchste Geschwindigkeit und somit seinen geringsten statischen Druck. Dieser geringe statische Druck wird genutzt, um den Zusatzluftstrom anzusaugen. Dadurch wird die Zugabe des mit dem Zusatzstoff beladenen Zusatzluftstroms ausgesprochen einfach; sie läßt sich aber nicht im erforderlichen Maße steuern.

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 Strahl-

mittel 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 so. 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 Staubbinding 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 Um-

hüllung 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, 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 einer Tragluftstrom eingebracht und durch den Tragluftstrom gefördert, beschleunigt und gegen eine zu behandelnde Oberfläche geblasen wird und dem beladenen Tragluftstrom ein mit einem vorzugsweise flüssigen, vorzugsweise das Strahlmittel benetzenden Zusatzstoff, insbesondere Wasser, beladener Zusatzluftstrom zugegeben wird, insbesondere in den mit dem Strahlmittel beladenen Tragluftstrom injiziert wird, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Zugabe des mit dem Zusatzstoff beladenen Zusatzluftstroms in einem örtlichen Bereich des beladenen Tragluftstroms erfolgt, 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 Anspruch 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-

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 Eintrittende des Verengungsbereichs (5) befindet.

-1/1

