(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 0 908 215 A2

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
14.04.1999 Patentblatt 1999/15

(51) Int. Cl.[6]: **B01D 47/06**

(21) Anmeldenummer: **98119050.7**

(22) Anmeldetag: **08.10.1998**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY 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: **09.10.1997 DE 29718708 U**

(71) Anmelder:
Schöndorfer Bau- und Umwelttechnik GmbH
83435 Bad Reichenhall (DE)

(72) Erfinder: **Roske, Wolfgang, Dr**
83075 Bad Feilnbach (DE)

(74) Vertreter:
Schulz, Rütger, Dr. Dipl.-Phys. et al
Patentanwälte Mitscherlich & Partner,
Sonnenstrasse 33
80331 München (DE)

(54) Vorrichtung zur Bindung bzw. Niederschlagung von Staub

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Bindung bzw. Niederschlagung von Staub, mit einem rohrförmigen Gehäuse (2) mit einer Lufteintrittsseite (4) und einer Strahlaustrittsseite (5), einer in dem rohrförmigen Gehäuse (2) angeordneten Vorrichtung (7) zur Erzeugung eines Luftstrahles, zumindest einer zwischen der Vorrichtung (7) zur Erzeugung eines Luftstrahles und der Strahlaustrittsseite (5) in dem rohrförmigen Gehäuse (2) angeordneten Düse (10 bzw. 11) zum Einbringen einer Flüssigkeit in den Luftstrahl, um einen Strahl aus einem Luft-Flüssigkeit-Gemisch zu erzeugen, wobei der Volumenstrom der durch die zumindest eine Düse (10 bzw. 11) in den Luftstrahl eingebrachten Flüssigkeit einstellbar ist. Die erfindungsgemäße Vorrichtung erlaubt die Niederschlagung bzw. Bindung von Staub auch in großen Mengen in effektiver Weise.

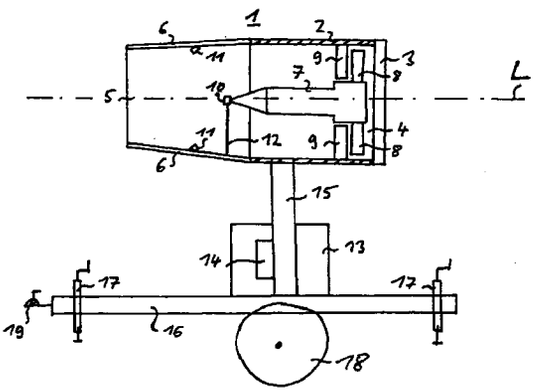

Fig. 1

EP 0 908 215 A2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Bindung bzw. Niederschlagung von Staub gemäß Anspruch 1.

[0002] Die bisher zur Staubniederschlagung eingesetzten Vorrichtungen, wie beispielsweise Strahlrohre mit verschiedenartigen Düsen zur Erzeugung eines Wasserstrahles, die beispielsweise aus dem Bereich der Feuerwehr bekannt sind, sowie Vorrichtungen aus der Beregnungstechnik ermöglichen in der Regel keine zuverlässige Niederschlagung oder Bindung des beispielsweise beim Gebäudeabbruch in großen Mengen entstehenden Staubes. Einige der bekannten Vorrichtungen haben eine ungenügende Reichweite, so daß sie keine effiziente Niederschlagung des Staubes ermöglichen. Andere bekannte Vorrichtungen dagegen, bei denen ein reiner Wasserstrahl verwendet wird, können die entstehenden Staubpartikel nicht in ausreichender Weise binden. Ein weiterer Nachteil bei diesen Vorrichtungen ist außerdem der hohe Wasserverbrauch, der hohe Kosten sowie Folgeschäden durch eine Verunreinigung der Umgebung und insbesondere der Abwasserkanäle zur Folge hat. Insbesondere beim Abbruch oder beim Abbau kontaminierter Gebäudeteile kommt es dabei zu einer erhöhten Verschleppung durch die große Wassermenge.

[0003] Zur Verbesserung der obigen Nachteile wurden in der Vergangenheit Versuche mit Mikrodüsen ausgeführt, die teilweise an den Baumaschinen selber oder an den Arbeitsgerüsten zur Erzeugung eines Wasserschleiers angebracht wurden. Dieses Verfahren hat den Nachteil, daß durch den ständigen örtlichen Wechsel der Abbruchstelle die Lage der Düsen entsprechend geändert werden muß, da sie nur eine geringe Reichweite aufweisen. Die Verwendung größerer Düsen mit einer größeren Reichweite hat wiederum den Nachteil einer ungenügenden Bindung der entstehenden Staubpartikel.

[0004] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist somit, eine Vorrichtung bereitzustellen, die in effektiver Weise die Niederschlagung bzw. Bindung von Staub auch in großen Mengen ermöglicht.

[0005] Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung zur Niederschlagung bzw. Bindung von Staub gelöst, mit einem rohrförmigen Gehäuse mit einer Lufteintrittsseite und einer Strahlaustrittsseite, einer in dem rohrförmigen Gehäuse angeordneten Vorrichtung zum Erzeugen eines Luftstrahles, zumindest einer zwischen der Vorrichtung zur Erzeugung eines Luftstrahles und der Strahlaustrittsseite in dem rohrförmigen Gehäuse angeordneten Düse zum Einbringen einer Flüssigkeit in den erzeugten Luftstrahl, um einen Strahl aus einem Luft-Flüssigkeit-Gemisch zu erzeugen, wobei der Volumenstrom der durch die zumindest eine Düse in den erzeugten Luftstrahl eingebrachten Flüssigkeit einstellbar ist.

[0006] Die Vorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung erzeugt somit einen Strahl aus einem Luft-Flüssigkeit-Gemisch in dem die Flüssigkeit in fein verteilter Form von dem Luftstrahl transportiert wird und damit in effektiver Weise die Staubpartikel auch großer Staubwolken binden und niederschlagen kann. Der Aufbau gemäß der vorliegenden Erfindung ermöglicht es, einen Strahl aus einem Luft-Flüssigkeit-Gemisch mit einer großen Reichweite zu erzeugen, so daß die erfindungsgemäße Vorrichtung bei Verwendung auf Baustellen und dergleichen ohne ständigen Ortswechsel effektiv und zuverlässig verwendet werden kann. Die Einstellbarkeit des Volumenstroms der durch eine oder mehrere Düsen in den erzeugten Luftstrahl eingebrachten Flüssigkeit ermöglicht weiterhin eine optimale Anpassung an die jeweiligen Erfordernisse, wie zum Beispiel an die Menge des niederzuschlagenden Staubes, so daß der Wasserverbrauch minimiert werden kann.

[0007] Vorteilhafterweise sind mehrere Düsen in dem rohrförmigen Gehäuse vorgesehen, wobei der Volumenstrom der jeweils von einer Düse in den erzeugten Luftstrahl eingebrachten Flüssigkeit individuell einstellbar ist. Die individuelle Einstellbarkeit des Flüssigkeits-Volumenstromes der einzelnen Düsen unabhängig voneinander gewährleistet eine erhöhte Flexibilität und Anpassungsfähigkeit an den jeweiligen Einsatzzweck und -ort der erfindungsgemäßen Vorrichtung. Weiterhin können eine oder mehrere Düsen mit einem Druck beaufschlagt sein, wobei der Druck zur Veränderung des Volumenstromes der Flüssigkeit einstellbar ist. Die Druckbeaufschlagung der Flüssigkeit gewährleistet einerseits eine feinere Verteilung der Flüssigkeit in dem Luftstrahl, andererseits kann hierdurch eine erhöhte Menge von Flüssigkeit dem Luftstrahl zugegeben werden, was insbesondere bei der Niederschlagung sehr großer Staubmengen von Vorteil ist. Die Einstellbarkeit des Druckes der Flüssigkeit in der jeweiligen Düse gewährleistet eine optimale Anpassung der in den erzeugten Luftstrahl eingebrachten Flüssigkeitsmenge an die jeweiligen Anforderungen.

[0008] Vorteilhafterweise sind zumindest eine Düse auf einer Längsachse des rohrförmigen Gehäuses und mehrere Düsen an einer Innenwand des rohrförmigen Gehäuses angeordnet. Durch die Anordnung zumindest einer Düse mittig in dem Luftstrahl und mehrerer weiterer Düsen entlang des Umfangs des Luftstrahles wird eine optimale Verteilung der eingebrachten Flüssigkeit in den Luftstrahl ermöglicht. Die hierdurch ermöglichte sehr feine Verteilung der Flüssigkeit in dem Luftstrahl ermöglicht eine optimale Bindung und Niederschlagung von Staubpartikeln. Vorteilhafterweise ist weiterhin die Antriebsleistung der Vorrichtung zur Erzeugung des Luftstrahles veränderbar bzw. einstellbar, um den Volumenstrom des erzeugten Luftstrahles zu verändern. Durch diese Maßnahme kann die Reichweite des Strahles aus dem Luft-Flüssigkeit-Gemisch beliebig zwischen ca. 5 und 35 Metern verändert werden, so daß gleichzeitig ein wirtschaftliches und effizientes Betreiben der erfindungsgemäßen Vorrichtung ermöglicht ist. Es ist weiterhin von Vorteil, wenn die

erfindungsgemäße Vorrichtung schwenkbar an einer Tragevorrichtung angeordnet ist. Die erfindungsgemäße Vorrichtung kann dabei horizontal und/oder vertikal verschwenkbar sein, um den erzeugten Strahl aus dem Luft-Flüssigkeit-Gemisch beliebig orientieren zu können. Die Tragevorrichtung kann beispielsweise auf einem Fahrzeuganhänger oder dergleichen angeordnet sein, um die erfindungsgemäße Vorrichtung schnell und einfach von einem Ort zum nächsten bewegen zu können.

[0009] Die vorliegende Erfindung wird im folgenden anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispieles unter Bezug auf die beigefügte einzige Figur 1 näher erläutert. Die Figur 1 zeigt dabei einen Querschnitt durch eine erfindungsgemäße Vorrichtung zur Bindung bzw. Niederschlagung von Staub, die auf einem Fahrzeuganhänger angeordnet ist.

[0010] Wie in Figur 1 dargestellt ist, umfaßt die erfindungsgemäße Vorrichtung 1 zur Bindung bzw. Niederschlagung von Staub ein rohrförmiges Gehäuse 2, das beispielsweise einen runden Querschnitt haben kann. Das rohmförmige Gehäuse 2 weist eine Lufteintrittsseite 4 und eine Strahlaustrittsseite 5 auf. Auf der Lufteintrittsseite 4 wird Luft von einem Axialgebläse 7 eingesaugt und zu einem Luftstrahl gebündelt. Auf der Strahlaustrittsseite 5 tritt der mit einer Flüssigkeit, im dargestellten Beispiel mit Wasser angereicherte Luftstrahl aus dem Gehäuse 2 heraus. Auf der Lufteintrittsseite 4 des Gehäuses 2 ist ein Gitter 3 angeordnet, das die sich radial vom Axialgebläse 7 erstreckenden Laufschaufeln 8 vor Beschädigung durch mit dem Luftstrahl mitgerissenen Gegenständen schützt. Auf der Strahlaustrittsseite 5 zugewandten Seite der Laufschaufeln 8 des Axialgebläses 7 sind an einer Innenwand des Gehäuses 2 sich radial nach innen erstreckende Leitschaufeln angeordnet, die in Zusammenwirken mit den Laufschaufeln 8 zur Erzeugung eines Luftstrahles in Richtung der Strahlaustrittsseite 5 dienen.

[0011] Das Axialgebläse 7 ist mittels nicht dargestellter Befestigungsvorrichtungen in dem Gehäuse 2 befestigt, wobei die Energieversorgung des Axialgebläses 7 von außen durch die Befestigungsvorrichtungen verläuft. Die Laufschaufeln 8 des Axialgebläses 7 drehen sich im Betrieb um eine Längsachse L des Gehäuses 2. Ein der Strahlaustrittsseite 5 zugewandter Vorderteil 6 des Gehäuses 2 weist derart geneigte Wände auf, daß sich der Durchmesser des Gehäuses 2 in Richtung zur Strahlaustrittsseite 5 verringert. Der Vorderteil 6 ist zu Servicezwecken aufklappbar.

[0012] Auf einer der Strahlaustrittsseite 5 zugewandten Vorderseite des Axialgebläses 7 ist eine Düse 1 angeordnet, die sich mittig in dem Gehäuse 2 auf der Längsachse L befindet. Durch diese Düse 10 wird über eine Zuführung 12 Wasser in den von dem Axialgebläse 7 erzeugten Luftstrahl eingebracht. An der Innenwand des Vorderteiles 6 des Gehäuseteiles 2 sind weitere Düsen 11 in Umfangsrichtung und beabstandet voneinander angebracht, über die ebenfalls Wasser in den von dem Axialgebläse 7 erzeugten Luftstrahl eingebracht wird. Die Flüssigkeit für die Düsen 11 wird dabei über das Gehäuse 2 und den Vorderteil 6 des Gehäuses 2 zu den Düsen 11 zugeführt. Die Zuführung 12 für die Düse 10 mündet ebenfalls in das Gehäuse 2. Die Zuführung des Wassers zu den Düsen 10 und 11 erfolgt somit teilweise in oder an dem Gehäuse 2.

[0013] Das Gehäuse 2 kann innen isoliert sein, wobei zusätzlich eine Heizung auf der Innenseite des Gehäuses 2 vorgesehen sein kann, um ein Einfrieren des zugeführten Wassers bei entsprechend niedrigen Temperaturen zu vermeiden.

[0014] Die Vorrichtung zur Bindung bzw. Niederschlagung von Staub ist, wie in Figur 1 dargestellt ist, mittels einer Stütze 15 auf einem Fahrzeuganhänger 16 befestigt. Die Vorrichtung 1 zur Bindung bzw. Niederschlagung von Staub ist dabei sowohl horizontal als auch vertikal verschwenkbar an der Stütze 15 befestigt. Die Stromversorgung des Axialgebläses 7 sowie die Zuführung von Wasser zu den Düsen 10 und 11 kann dabei ebenfalls in der Stütze 15 erfolgen. Entsprechend ist eine Steuerung 13 für das Axialgebläse 7 mit der Stütze 15 verbunden auf dem Fahrzeuganhänger 16 vorgesehen. Die Steuerung 13 für das Axialgebläse 7 versorgt das Axialgeblase 7 mit elektrischem Strom, wobei die Antriebsleistung des Axialgebläses 7 veränderbar ist, so daß der Volumenstrom des von dem Axialgebläse 7 erzeugten Luftstrahles verändert werden kann.

[0015] Die Zuführung von Wasser zu den Düsen 10 und 11 kann ebenfalls über die Stütze 15 erfolgen, von der das Wasser über das Gehäuse 2 zu der Zuführung 12 für die Düse 10 bzw. direkt zu den Düsen 11 geleitet wird. Die Düsen 10 und 11 können dabei direkt ans. Wassernetz angeschlossen sein. Es ist jedoch auch möglich, wie in Figur 1 dargestellt ist, eine Hochdruckpumpe 14 vorzusehen, die den normalen Wasserdruck erhöht bzw. das Wasser mit einem Druck beaufschlagt, so daß das Wasser mit erhöhtem Druck von den Düsen 10 und 11 in den Luftstrahl eingebracht werden kann. Eine weitere Möglichkeit ist, parallel zu den Wasserzuführungen der Düsen jeweils Preßluftleistungen vorzusehen, die das Wasser in den Düsen mit Druck beaufschlagen. Die in Figur 1 dargestellte Hochdruckpumpe weist entsprechend einen nicht dargestellten Anschluß für das Zuführen von Wasser auf und ist mit der Stütze 15 verbunden, durch die das mit Druck beaufschlagte Wasser zu den Düsen 10 und 11 geleitet wird. Die Hochdruckpumpe 14 umfaßt dabei einen vorgeschalteten Feinfilter, durch den Verunreinigungen herausgefiltert werden. Weiterhin ist die Hochdruckpumpe 14 so einstellbar, daß der Druck, mit dem das Wasser beaufschlagt wird, beliebig verändert werden kann. Im dargestellten Beispiel wird damit der Druck für alle Düsen 10 und 11 gleichzeitig eingestellt. Es ist jedoch auch möglich, für jede einzelne Düse oder für einen Teil der Düsen jeweils unabhängige Druckregelungen vorzusehen. Weiterhin können entsprechende Einrichtungen vorgesehen sein, die eine individuelle

Einstellung des Volumenstroms der von der jeweiligen Düse 10, 11 in den erzeugten Luftstrahl eingebrachten Flüssigkeit individuell regeln.

[0016] Zusätzlich zu den in Figur 1 dargestellten Düsen 10 und 11 können weitere Düsen vorgesehen sein.

[0017] Die in Figur 1 dargestellte Vorrichtung 1 zur Bindung und Niederschlagung von Staub ist über die Stütze 15 auf einem Fahrzeuganhänger 16 angeordnet. Der Fahrzeuganhänger 16 ist ein üblicher Anhänger mit Rädern 18 und einer Anhängerkupplung 19, mit dem die erfindungsgemäße Vorrichtung auf einfache Weise transportiert werden kann. Weiterhin sind an dem Anhänger 16 Abstützungen 17 vorgesehen, die beispielsweise mittels Handkurbeln zur sicheren Abstützung des Anhängers am jeweiligen Ort heruntergekurbelt werden können, damit die erfindungsgemäße Vorrichtung sicher betrieben werden kann.

[0018] Die erfindungsgemäße Ausgestaltung der Vorrichtung 1 zur Bindung und Niederschlagung von Staub ermöglicht insbesondere infolge der Einstellbarkeit des von den Düsen 10, 11 abgegebenen Flüssigkeit-Volumenstromes und der Einstellbarkeit der Antriebsleistung des Axialgebläses 7 eine variable Anpassung der Reichweite und des Volumenstromes des erzeugten Luft-Flüssigkeit-Gemisches. Bei Bedarf kann dem von den Düsen 10 und 11 eingebrachten Wasser ein Zusatzmittel beigegeben werden. Die gesamte Vorrichtung 1 zur Bindung und Niederschlagung von Staub ist ca. 1,5 Meter lang und weist einen Durchmesser von etwa 70 bis 80 cm auf.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Bindung bzw. Niederschlagung von Staub, mit einem rohrförmigen Gehäuse (2) mit einer Lufteintrittsseite (4) und einer Strahlaustrittsseite (5),

   einer in dem rohrförmigen Gehäuse (2) angeordneten Vorrrichtung (7) zur Erzeugung eines Luftstrahles,
   zumindest einer zwischen der Vorrichtung (7) zur Erzeugung eines Luftstrahles und der Strahlaustrittsseite (5) in dem rohrförmigen Gehäuse (2) angeordneten Düse (10 bzw. 11) zum Einbringen einer Flüssigkeit in den Luftstrahl, um einen Strahl aus einem Luft-Flüssigkeit-Gemisch zu erzeugen,
   wobei der Volumenstrom der durch die zumindest eine Düse (10 bzw. 11) in den Luftstrahl eingebrachten Flüssigkeit einstellbar ist.

2. Vorrichtung zur Bindung bzw. Niederschlagung von Staub gemäß Anspruch 1,
   dadurch gekennzeichnet,
   daß mehrere Düsen (10, 11) in dem rohrförmigen Gehäuse vorgesehen sind, wobei der Volumenstrom der jeweils von einer Düse (10 bzw. 11) in den erzeugten Luftstrahl eingebrachten Flüssigkeit individuell einstellbar ist.

3. Vorrichtung zur Bindung bzw. Niederschlagung von Staub gemäß Anspruch 1 oder 2,
   dadurch gekennzeichnet,
   daß zumindest eine Düse (10 bzw. 11) mit einem Druck beaufschlagt ist, wobei der Druck zur Veränderung des Volumenstromes der Flüssigkeit einstellbar ist.

4. Vorrichtung zur Bindung bzw. Niederschlagung von Staub gemäß Anspruch 1, 2 oder 3,
   dadurch gekennzeichnet,
   daß zumindest eine Düse (10) auf einer Längsachse (L) des rohrförmigen Gehäuses (2) und mehrere Düsen (11) an einer Innenwand des rohrförmigen Gehäuses (2) angeordnet sind.

5. Vorrichtung zur Bindung bzw. Niederschlagung von Staub gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche,
   dadurch gekennzeichnet,
   daß eine Antriebsleistung der Vorrichtung (7) zur Erzeugung des Luftstrahles zur Veränderung des Volumenstromes des Luftstrahles einstellbar ist.

6. Vorrichtung zur Bindung bzw. Niederschlagung von Staub gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche,
   dadurch gekennzeichnet,
   daß sie schwenkbar an einer Tragevorrichtung (15) angeordnet ist.

7. Vorrichtung zur Bindung bzw. Niederschlagung von Staub gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche,
   dadurch gekennzeichnet,
   daß die Flüssigkeit Wasser ist.

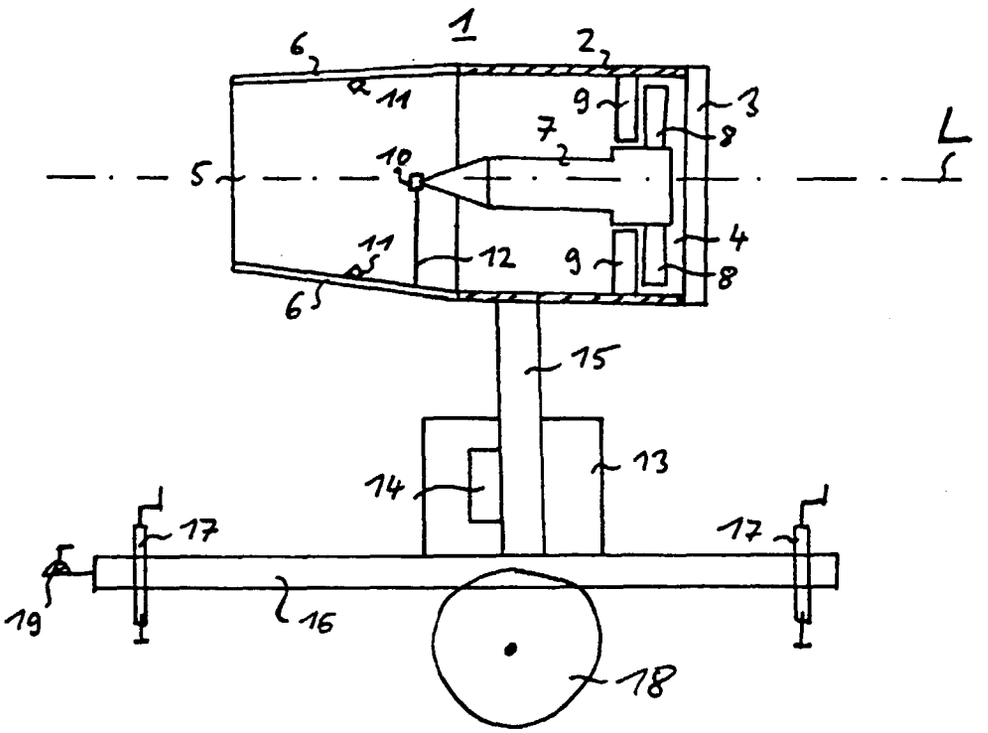

Fig. 1