

(19)



(11)

EP 3 064 704 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
07.09.2016 Patentblatt 2016/36

(51) Int Cl.:
E21C 35/22 ^(2006.01) **E21F 5/02** ^(2006.01)
B05B 1/20 ^(2006.01) **B05B 7/04** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15157865.5**

(22) Anmeldetag: **05.03.2015**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA

(71) Anmelder: **Bete Deutschland GmbH**
44879 Bochum (DE)

(72) Erfinder:
• **Büßing, Florian**
58300 Wetter (Ruhr) (DE)
• **Mantel, Jörg**
44879 Bochum (DE)

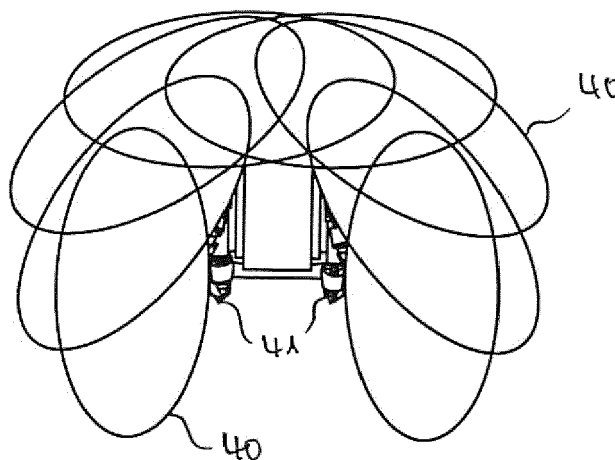
(74) Vertreter: **Thiel, Christian**
Schneiders & Behrendt
Rechts- und Patentanwälte
Huestrasse 23
(Westfalenbankgebäude)
44787 Bochum (DE)

(54) **BEDÜSUNGSSYSTEM**

(57) Die Erfindung betrifft ein Bedüsungssystem, insbesondere zur Bindung von Staub, mit einer Mehrzahl von Düsen (20), wobei die Düsen (20) so angeordnet sind, dass sich die Sprühkegel (40) benachbarter Düsen (20) teilweise überlappen, dadurch gekennzeichnet, dass die Düsen (20) Zwei-Stoffdüsen sind, denen Luft und Wasser in einem Druckverhältnis von 1 : 1 bis 2 : 1

zugeführt wird, wobei die Wasserzuführung (22) einer jeden Düse (20) axial angeordnet ist und in ein in einer Mischkammer (27) angeordnetes Düsenelement (24) führt, die Luftzuführung (21) in die Mischkammer (27) führt und die Abstrahlung des Sprühs aus der Mischkammer (27) in einem Kegel (40) erfolgt.

Fig. 6



EP 3 064 704 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Bedüsungssystem mit einer Mehrzahl von Düsen, vorzugsweise an einer Rahmenkonstruktion, wobei die Düsen so angeordnet sind, dass die Sprühkegel benachbarter Düsen teilweise überlappen. Das Bedüsungssystem ist insbesondere zur Bindung von Staub geeignet, kann aber auch zur Kühlung von Maschinen oder Bearbeitungsstücken eingesetzt werden.

[0002] Bedüsungssysteme werden im untertägigen Bergbau, insbesondere in Staub-, Schlagwetter- und explosionsgefährdeten Bereichen, eingesetzt, beispielsweise an Teilschnittmaschinen in Streckenvortrieben. Durch eine Vielzahl von nebeneinander angeordneten Zerstäuberdüsen, aus denen jeweils ein auf den gefährdeten Bereich gerichteter Strahl aus einem Wasser-Nebel-Gemisch austritt, können Zündungen von explosiven Gas-Luft-Gemischen vermieden bzw. bereits entzündete Gas-Luft-Gemische gelöscht werden. Daneben kommt es auch zur Bindung von Staub.

[0003] Bedüsungssysteme werden ferner im Tunnelvortrieb, bei der Mineraliengewinnung, bei Staub produzierenden Baumaßnahmen, Be- und Entladevorgängen sowie bei Reinigungsprozessen eingesetzt.

[0004] Ein Bedüsungssystem, das sich im Bergbau bewährt hat, ist aus der DE 298 19 980 U1 bekannt. Dieses Bedüsungssystem weist eine Vielzahl von nebeneinander angeordneten Zerstäuberdüsen auf, aus denen jeweils ein auf den gefährdeten Bereich gerichteter Strahl austritt. Die Zerstäuberdüsen sind als Nebeldüsen ausgebildet, die in einem mit Druckluft beaufschlagte Luftkammer eingesetzt sind und jeweils einen Düsenkörper aufweisen, dessen Düsenbohrung über radial oder in spitzem Winkel zur Achse der Düsenbohrung verlaufenden Luftzuführungskanäle mit der Luftkammer verbunden ist. In der rückwärtigen Verlängerung der Düsenbohrung ist jeweils eine mit Druckwasser beaufschlagte Wassereinspritzdüse vorgesehen, die in in Längsrichtung der Düsenbohrung verlaufenden Wasserstrahl erzeugt, wobei der Druck des Druckwassers höher als der der Druckluft ist.

[0005] Dieses Bedüsungssystem hat sich im Bergbau an und für sich bewährt, ist aber hinsichtlich seiner Leistungsfähigkeit bei der Niederschlagung trockener Stäube und bei Kühlung der entsprechenden Arbeitsmaschinen nicht immer ausreichend.

[0006] Ein besonderes Problem stellt die Staubenentwicklung im modernen Tunnelbau dar. Moderne Tunnelbohrmaschinen sind vielfach Vollschnittmaschinen und bauen den gesamten Tunnelquerschnitt in einem Arbeitsschritt ab. Dabei wird ein Gros des abgebauten Materials in kleinteilige Formen überführt, wobei in großen Mengen Staub entsteht. Zur Bindung des Staubs wird über Bedüsungsanlagen Wasser verdüst.

[0007] Trotz ausgiebiger Bedüsung sind die zum Einsatz kommenden Bedüsungsanlagen nicht in der Lage, den Staub vollständig niederzuschlagen und gleichzeitig

für die notwendige Kühlung der Arbeitsgeräte zu sorgen. Aus diesem Grunde kommt es immer wieder zu Arbeitsunterbrechungen, weil abgewartet werden muss, dass sich der Staub niederschlägt. Diese Arbeitsunterbrechungen wirken sich nachteilig auf die Vortriebsleistung aus und verzögern die Fertigstellung des Bauwerks.

[0008] Aus der DE 103 54 306 A1 ist eine Bedüsungsvorrichtung für den Berg- und Tunneltiefbau bekannt, bei dem Flüssigkeit und Luft zunächst in einer Mischenheit zusammengeführt, danach in einem Ringraum verwirbelt und anschließend über Düsen abgegeben wird. Damit lässt sich das Flüssigkeit-Luft-Gemisch gezielt auf Abbauwerkzeuge bzw. deren Schneidspur lenken.

[0009] Diese Bedüsungseinrichtung ist insbesondere geeignet, das Abbauwerkzeug und die Arbeitsfront zu kühlen, hat aber wenig Einfluss auf den in die Umgebung abgegebenen Staub, der sich akkumuliert und bei einer gewissen Konzentration zur Arbeitsunterbrechung führt.

[0010] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die bekannten Bedüsungsvorrichtungen so zu verbessern, dass sie eine ausreichende Kühlung der Arbeitswerkzeuge gewährleisten und den an der Arbeitsfront entstehenden Staub wirksam niederschlagen. Die Arbeitsunterbrechungen sollen minimiert werden, das Arbeitsumfeld für das Bedienungspersonal erträglich gestaltet werden.

[0011] Diese Aufgabe wird mit einer Bedüsungsanlage der eingangs genannten Art gelöst, bei der die Düsen Zwei-Stoffdüsen sind, denen Luft und Wasser in einem Druckverhältnis von 1 : 1 bis 2 : 1, vorzugsweise 1,1 : 1,6, zugeführt wird, wobei die Wasserzuführung einer jeden Düse axial angeordnet ist und in ein in einer Mischkammer angeordnetes Düsenelement führt, die Luftzuführung in die Mischkammer führt und die Abstrahlung des Sprühs aus der Mischkammer einer jeden Düse in einem Kegel erfolgt.

[0012] Das erfindungsgemäße Bedüsungssystem dient in erster Linie zur Bindung und Niederschlagungen von Staub und darüber hinaus aber auch zur Kühlung von Arbeitswerkzeugen und der Arbeitsfront. Es kann im Berg- und Tunnelbau eingesetzt werden, bei der Gewinnung von Mineralien, bei der Reinigung von Oberfläche, wie auch bei Baumaßnahmen und Abbrucharbeiten.

[0013] Das Bedüsungssystem weist vorzugsweise eine Rahmenkonstruktion auf, in die eine Mehrzahl von Düsen eingelassen ist. Die Rahmenkonstruktion kann beispielsweise eine lineare Konstruktion mit zwei oder mehr Düsen sein, aber auch eine Kombination mehrerer Teilrahmen, die, je nach Anforderung, zueinander konfiguriert sind. Diese Teilrahmen können beispielsweise um einen Arbeitskopf herum angeordnet sein. Besonders vorteilhaft ist eine Ausführungsform, bei der die Rahmenkonstruktion aus zwei Teilrahmen besteht, von denen jeder etwa Trapezform aufweist, bei der die lange Grundseite fehlt. Die beiden trapezförmigen Teilkonstruktionen werden mit ihrer offenen Seite einander gegenüber beispielsweise um den Arbeitsbereich einer Tunnelvortriebsmaschine platziert.

[0014] Im erfindungsgemäßen Bedüsungssystem sind

die Düsen insbesondere auf der Rahmenkonstruktion so angeordnet, dass sich die Sprühkegel benachbarter Düsen teilweise überlappen. Dies bedeutet, dass beispielsweise der Arbeitsbereich einer Maschine vollständig mit einem Sprühnebel eingehegt oder beaufschlagt werden kann.

[0015] Die Düsen sind Zwei-Stoffdüsen, denen Luft und Wasser zugeführt wird. Die Düsen sind so ausgelegt, dass Luft und Wasser miteinander verwirbelt und in Form einer Sprühnebels abgegeben wird. Es hat sich gezeigt, dass der Sprühnebel mit zunehmendem Luftdruck feiner wird. Erfindungsgemäß liegt das Druckverhältnis von Luft zu Wasser im Bereich von 1 : 1 bis 2 : 1, vorzugsweise bei 1,1 : 1 bis 1,6 : 1.

[0016] Erfindungsgemäß werden Düsen eingesetzt, bei denen die Wasserzuführung in eine jede Düse axial verläuft und in ein in einer Mischkammer angeordnetes Düsenelement führt. Das Düsenelement selbst ist vorzugsweise als Spiralelement ausgebildet. Die Luftzuführung erfolgt vorzugsweise axial in die Mischkammer, in der Luft und Wasser miteinander verwirbelt werden. Der Austritt des Wasser-Luft-Gemisches erfolgt durch Austrittsdüsen, die so angeordnet sind, dass der Sprüh als Hohl- oder Vollkegel erfolgt.

[0017] Vorzugsweise werden Luft und Wasser parallel in die Düsen geführt, so dass sie gleichgerichtet in die Mischkammer eintreten. Bei Einsatz einer Spiraldüse erhält der Wasserstrahl einen Drall und wird seitlich in den Luftstrom eingespeist. Bei strömungsoptimierter Auslegung der Mischkammer nach folgenden Austrittsgeometrie kann Luft-Wasser-Gemisch bis auf Überschallgeschwindigkeit beschleunigt werden und nachfolgend definiert entspannt werden. Hierdurch wird eine optimale Zerstäubungsfeinheit und gute Regelfähigkeit erreicht.

[0018] Grundsätzlich gilt, dass je höher der Betriebsdruck der zugeführten Luft ist und je größer das Verhältnis von Zerstäuberluft zu Wasser, desto feiner die Tropfengrößen ausfallen. Grundsätzlich ist ein höherer Luftals Wasserdruck für feine Tropfengrößen zu empfehlen; jedoch ein Luftdruck, der den Wasserdruck stark übersteigt, abträglich für die Ausbringrate und für die Staubbiederschlagung, zumal über die austretende Luft eine weitere Verwirbelung des Staubes eintreten kann. Deswegen ist ein Verhältnis von Luftdruck zu Wasserdruck von 2 : 1 eine obere Grenze.

[0019] Für eine optimale Verwirbelung ist es bevorzugt, das Wasser zentral in die Spiraldüse einzuführen und die Luft parallel dazu axial durch Wassereintrittsöffnungen in die Mischkammer zu führen, wobei die Wassereintrittsöffnungen die zentrale Eintrittsöffnung für das Wasser kreisförmig umgeben.

[0020] Vorzugsweise sind die Düsen in die Rahmenkonstruktion über Düsenhalter eingelassen. Diese Anordnung hat den Vorteil, dass die Düsen zum einen leicht ausgebaut und gereinigt werden können, zum anderen aber auch einfach durch Düsen einer anderen Sprühcharakteristik ersetzt werden können. So kann, je nach Einsatzzweck, die Bedüsungsanlage ein sehr enges nach

innen gerichtetes Sprühfeld erzeugen oder aber ein weites Sprühfeld, das einen Arbeitsbereich kreisförmig umgibt, ihn quasi einhegt.

[0021] Insbesondere ist die Rahmenkonstruktion aus Hohlprofilen ausgebildet, in die die Düsenhalter eingelassen sind. Dabei dient ein Hohlprofil der Wasserführung und das andere der Luftführung. Die Hohlprofile sind zweckmäßigerweise aufeinander angeordnet, wobei die Düsenhalter in das untere Hohlprofil für die Luftführung eingelassen sind und die darin eingesetzten Düsen mit ihrem Wassereinlass in das obere Hohlprofil für die Wasserführung ragen.

[0022] Die Düsen erzeugen vorzugsweise ein ovales Sprühfeld im Vollkegel, dessen äußeres Ende oder äußeren Enden mit den ovalen Sprühfeldern benachbarter Düsen überlappen. Um ein solches ovales Sprühfeld zu erzeugen, sind rings um eine zentrale Austrittsöffnung für den Sprüh kreisförmig im Winkel zur Längsachse weitere Austrittsöffnungen angeordnet. Die Sprühwinkel können je nach Einsatzzweck und Sprühfeldcharakteristik variieren. Bei einem hohlkegelförmigen Sprühfeld fehlt die zentrale Austrittsöffnung.

[0023] Das erfindungsgemäße Bedüsungssystem ist mit einer zentralen Steuereinheit verbunden, die die Luft- und Wasserzufuhr entweder individuell für jede einzelne Düse oder über die Rahmenkonstruktion und die Düsenhalterungen steuert. Eine solche Steuerung kann beispielsweise auf die Laufzeit einer damit verbundenen Maschine abgestimmt sein, dergestalt, dass bei laufender Maschine, je nach Intensität der Maschinentätigkeit, ein Sprühnebel abgegeben wird. Die Sprühtätigkeit kann nach Abstellen der Maschine für eine gewisse Zeit fort-dauern.

[0024] Der Wasserdurchsatz beträgt zweckmäßigerweise etwa 0,5 bis 5 l/min. pro Düse und vorzugsweise 1,5 bis 3,5 l/min. Der Luftverbrauch liegt in der Regel im Bereich von 25 bis 75 Nm³/h pro Düse.

[0025] Das erfindungsgemäße Bedüsungssystem ist insbesondere zur Verwendung im Berg- und Tunnelbau bestimmt. Es kann vorteilhaft zusammen mit einer Tunnelbohrmaschine oder eine Vortriebsmaschine im Streckenbau, auch zum Explosionsschutz, eingesetzt werden.

[0026] Die Erfindung wird durch die nachfolgenden Abbildungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein zweiteiliges erfindungsgemäßes Bedüsungssystem von der Düsenseite (a) und von der Zuleitungsseite (b);

Fig. 2 einen Schnitt durch die Rahmenkonstruktion des Bedüsungssystems im Bereich einer Luftzuführung;

Fig. 3 einen Schnitt durch die Rahmenkonstruktion eines Bedüsungssystems im Bereich einer Wasserzuführung;

Fig. 4 einen die Rahmenkonstruktion eingeschweißten Düsenhalter;

Fig. 5 eine Spiraldüse, wie sie erfindungsgemäß zum Einsatz kommen kann;

Fig. 6 den von dem Bedüsungssystem erzeugten Nebelungskegel in frontaler Ansicht; und

Fig. 7 in perspektivischer Ansicht.

[0027] Fig. 1 zeigt ein erfindungsgemäßes Bedüsungssystem 1, das aus zwei einander spiegelbildlich entsprechende Rahmenkonstruktionen 2a und 2b besteht. Die beiden Rahmenkonstruktionen, die zusammen das Bedüsungssystem 1 bilden, bestehen aus zwei kastenförmigen Hohlprofilen 3 und 4, die miteinander verschweißt sind. Jede der beiden Rahmenkonstruktionen hat in etwa die Form eines gleichschenkeligen Trapezes, wobei die Basisseite fehlt und eine der Schenkel verkürzt ist. Die beiden Rahmenkonstruktionen 2a und 2b stehen einander mit der offenen Seite gegenüber.

[0028] Die Rahmenkonstruktionen 2a und 2b bestehen aus 2 miteinander verschweißten Kastenprofilen 3 und 4, die an den Stirnseiten verschlossen sind. Das Kastenprofil 3 ist wasserführend, das Kastenprofil 4 luftführend.

[0029] Das luftführende Kastenprofil 4 befindet sich auf der Düsen Seite, auf der die Düsenhalter 5 zu erkennen sind. Jeweils zwei Düsenhalter befinden sich auf dem langen Schenkel und der Grundseite, ein Düsenhalter 5 auf dem kurzen Schenkel.

[0030] In Fig. 1b ist die Rückseite bzw. wasserführende Seite mit dem Kastenprofil 3 dargestellt. Im Bereich der Verbindung der kurzen Grundseite und des langen Schenkels befinden sich jeweils ein Lufteinlass 6 und ein Wassereinlass 7, durch die die Hohlprofile 3 und 4 mit den jeweiligen Medien versorgt werden. Der Lufteinlass 6 reicht dabei durch das Hohlprofil 3 für die Wasserführung hindurch in das Hohlprofil 4. Es versteht sich, dass die beiden Hohlprofile 3 und 4 strikt voneinander getrennt sind.

[0031] Die Düsenhalter 5 befinden auf der luftführenden Seite 4 und sind in die Rahmenkonstruktion vorzugsweise eingeschweißt. Sie weisen Zutrittsöffnungen für die Luft aus dem luftführenden Hohlprofil 4 auf und ragen durch die die Hohlprofile 3 und 4 trennende Wand hindurch mit ihrem wasserseitigen Ende in das Hohlprofil 3. Es versteht sich, dass die Düsenhalter dichtend in die Rahmenkonstruktion 2a bzw. 2b eingelassen sind.

[0032] Das Bedüsungssystem gemäß Fig. 1 ist dazu bestimmt, den Arbeitsbereich einer Vortriebsmaschine oder dergleichen einzunebeln. Dazu wird er im Bereich des Arbeitskopfes mit der Maschine verbunden, wozu die in Fig. 1a und 1b gezeigte Tragkonstruktion dient. Diese Tragkonstruktion besteht zum einen aus die Rahmenkonstruktion aus Hohlprofilen 2a bzw. 2b stabilisierenden Blechen 9a und 9b sowie Elementen 10a und

10b zum Festlegen der Rahmenkonstruktion an einer Maschine.

[0033] Fig. 2 zeigt einen Schnitt durch die Hohlprofile einer Rahmenkonstruktion gemäß der Erfindung im Bereich einer Luftzuführung 6. Das untere Profil 4 ist das luftführende Profil, das obere Profil 3 das wasserführende. Das Profil 3 ist U-förmig gestaltet und auf das untere Kastenprofil 4 aufgeschweißt. Der Lufteinlass 6 ist in eine Öffnung des oberen Profils 3 eingeschweißt und mit seinem Ende auf das Kastenprofil 4 aufgeschweißt. Es versteht sich, dass die Schweißnähte für das jeweilige Medium dicht ausgeführt sind. Im Bereich der Luftzuführung 6 findet sich eine Öffnung 11 im Profil 4, durch die das Profil mit Luft beaufschlagt wird. Die Luftzuführung 6 weist im Einlass ein Innengewinde 12 auf, in das eine Luftleitung beispielsweise in Form eines Schlauches eingeschraubt werden kann.

[0034] Fig. 3 zeigt einen Schnitt durch den Rahmen eines Bedüsungssystems in Höhe einer Wasserzuführung 7. Zu erkennen sind das Kastenprofil 4 für die Luftführung, das aufgeschweißte U-Profil 3 für die Wasserführung und die Wasserzuführung 7, die auf das U-Profil aufgesetzt ist. Eine Bohrung 8 stellt die Verbindung zum wasserführenden Profil 3 her.

[0035] Fig. 4 zeigt einen Düsenhalter 5 in seiner Position in der Rahmenkonstruktion 2a bzw. 2b. Von der Rahmenkonstruktion ist lediglich der luftführende Kanal 4 dargestellt. Der Düsenhalter 5 weist eine Aufnahme 13 auf, in die die Düse eingeschraubt wird. Ein Innengewinde 16 stellt die Verbindung zur Düse her. Im sich verjüngenden Teil sind zwei Eintrittsöffnungen 14 für die Luft aus der Luftführung 4 dargestellt, im wasserseitigen Ende 15 befindet sich die Aufnahme für den Wassereinlass der Düse. Der Düsenhalter 5 ist in die Konstruktion eingeschweißt. Die darin angeordnete Düse kann dadurch, dass sie eingeschraubt ist, einfach ausgetauscht werden, sei es zu Wartungszwecken, sei es, um eine Düse mit einer anderen Sprühcharakteristik einzufügen.

[0036] Fig. 5 zeigt eine Zweistoffdüse 20, wie sie vorzugsweise erfindungsgemäß zum Einsatz kommt. Die Düse 20 hat einen Wassereinlass 21, der zentral durch die Düse verläuft und auf das Spiralelement 24 führt. Um den Wassereinlass 21 herum sind mehrere Lufteinlässe 22 angeordnet, die in die Mischkammer 27 führt, in der das Spiralelement 24 angeordnet ist. Das Luft-Wasser-Gemisch tritt durch mehrere Auslässe 23 in der Luftkappe 25 aus; dargestellt ist nur ein Auslass 23, der in einem Winkel zur Mittelachse angeordnet ist. Weitere Auslässe sind um die Mittelachse herum angeordnet, wobei der Winkel zur Achse variieren kann, um das bevorzugte Sprühfeld zu erzeugen. Die Düse kann auch über einen zentralen Auslass verfügen.

[0037] Die Luftkappe 25 ist auf den eigentlichen Grundkörper 28 der Düse aufgeschraubt. Eine Kontermutter 26 erleichtert die Montage. Der Wassereinlass 21 ist ebenfalls in den Düsengrundkörper über das Gewinde 31 eingeschraubt. Ein Gewinde 30 dient der Festlegung der Düse 20 in dem in Abb. 4 gezeigten Düsenhalter 5,

wobei ein Dichtring 29 für die Dichtigkeit sorgt. Ein Dichtring 32 dichtet den Einlassteil 21 der Düse 20 gegen die Aufnahme 15 des Düsenhalters 5 ab.

[0038] Fig. 6 zeigt eine erfindungsgemäße Anordnung eines Bedüsungssystems an einer typischen Vortriebsmaschine mit einem Doppel-Schneidkopf 41. Die Sprühkegel 40, die die Bedüsungsanlage erzeugt, sind im Wesentlichen oval und überlappen einander auf eine Weise, dass der Arbeitsbereich der Maschine ringförmig von einem Sprühnebel eingeschlossen wird. Dies bewirkt eine sehr effektive Niederschlagung des Staubs unmittelbar nach der Entstehung. Gleichzeitig kühlt der Sprühnebel das Arbeitsgerät und das Arbeitsfeld.

[0039] Fig. 7 zeigt die Anordnung von Fig. 6 in perspektivischer Ansicht mit dem Teil 2a der Rahmenkonstruktion, die am Maschinenkopf 42 befestigt ist und die das Schneidelement 41 mit den Düsenkegeln 40 einhüllen. Jede der Düsen 20 bildet einen ovalen Vollkegel aus, der sich mit den Sprühkegeln benachbarter Düsen 20 überlappt und einen das Schneidrad 41 allseitig umgebenden Sprüh erzeugt.

[0040] Es versteht sich, dass die in den Abbildungen dargestellte Bedüsungsanlage nur einen Aspekt der Erfindung darstellt. Andere Formen der Ausbildung, sowohl einteilig als auch mehrteilig, sind ohne weiteres möglich. So kann beispielsweise eine lineare Anordnung von Düsen in einer Rahmenkonstruktion oder eine Aneinanderreihung von linearen Bedüsungssystemen sinnvoll sein, um Staubbildung bei Transportbändern oder Beladungsanlagen zu begegnen. Ferner können Düsen an einem Arbeitsgerät direkt angeordnet sein und individuell mit Luft und Wasser beaufschlagt werden.

Patentansprüche

1. Bedüsungssystem, insbesondere zur Bindung von Staub, mit einer Mehrzahl von Düsen (20), wobei die Düsen (20) so angeordnet sind, dass sich die Sprühkegel (40) benachbarter Düsen (20) teilweise überlappen, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Düsen (20) Zwei-Stoffdüsen sind, denen Luft und Wasser in einem Druckverhältnis von 1 : 1 bis 2 : 1 zugeführt wird, wobei die Wasserzuführung (22) einer jeden Düse (20) axial angeordnet ist und in ein in einer Mischkammer (27) angeordnetes Düsenelement (24) führt, die Luftzuführung (21) in die Mischkammer (27) führt und die Abstrahlung des Sprühs aus der Mischkammer (27) in einem Kegel (40) erfolgt.
2. Bedüsungssystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Düsen (20) Spiraldüsen sind.
3. Bedüsungssystem nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Druckverhältnis von Luft und Wasser 1,1 : 1 bis 1,6 : 1 beträgt.
4. Bedüsungssystem nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Luft- (21) und Wasserzuführungen (22) in die Düse (20) parallel verlaufen.
5. Bedüsungssystem nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wasserzuführung (22) zentral verläuft und mehrere Luftzuführungen (21) kreisförmig um die Wasserzuführung (22) angeordnet sind.
6. Bedüsungssystem nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Düsen (20) an einer Rahmenkonstruktion (2a, 2b) angeordnet sind.
7. Bedüsungssystem nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rahmenkonstruktion (2a, 2b) aus zwei Hohlprofilen (3, 4) besteht, in die Düsenhalter (5) eingelassen sind, wobei jeweils ein Hohlprofil (3, 4) der Wasserführung und der Luftführung dient.
8. Bedüsungssystem nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hohlprofile (3, 4) übereinander angeordnet sind, wobei die Düsenhalter (5) in das luftführende Hohlprofil (3) eingelassen sind und mit ihrer Wasserzuführung (15) in das wasserführende Hohlprofil (4) ragen.
9. Bedüsungssystem nach einem der Ansprüche 7 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rahmenkonstruktion (2a, 2b) zwei- oder mehrteilig ausgebildet ist.
10. Bedüsungssystem nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Düsen (20) jeweils ein ovales Sprühfeld (40) aufweisen.
11. Bedüsungssystem nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Düsen (20) jeweils im Vollkegel (40) abstrahlen.
12. Bedüsungssystem nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Sprühfelder (40) der einzelnen Düsen (20) geringfügig so überlappen, dass ein geschlossenes Sprühfeld entsteht.
13. Bedüsungssystem nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Düsen (20) der Rahmenkonstruktion auf den Arbeitsbereich einer Maschine ausgerichtet sind, der durch das Sprühfeld eingehegt wird.
14. Bedüsungssystem nach einem der vorstehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine zentrale

Steuereinheit für die Luft- und Wasserzufuhr.

15. Bedüsungssystem nach einem der vorstehenden Ansprüche mit einem Wasserdurchsatz von 0,5 bis 5 l/min. pro Düse, vorzugsweise 1,5 l bis 3,5 l/min.. 5
16. Bedüsungssystem nach einem der vorstehenden Ansprüche mit einem Luftverbrauch von 25 bis 75 Nm³/h pro Düse. 10
17. Verwendung eines Bedüsungssystems nach einem der Ansprüche 1 bis 16 im Berg- und Tunnelbau.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

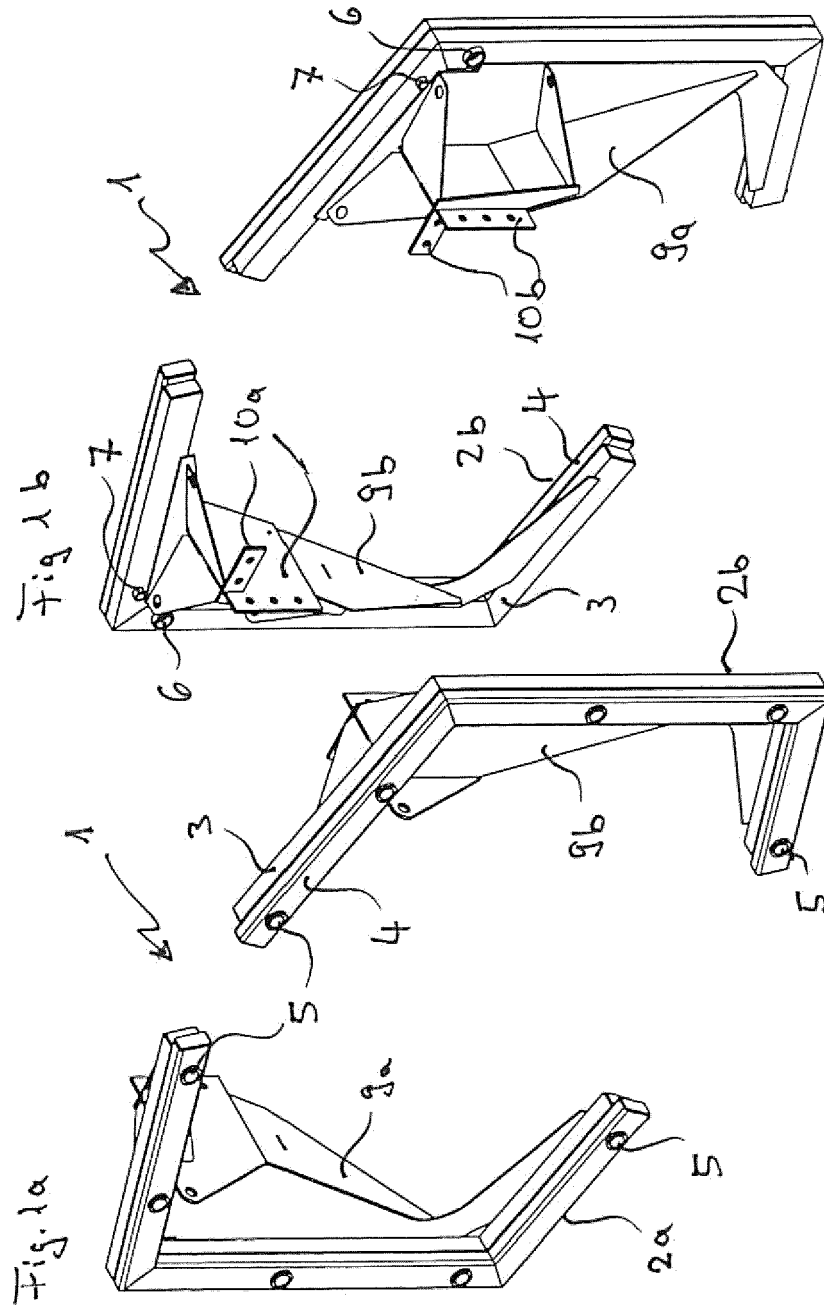


Fig. 2

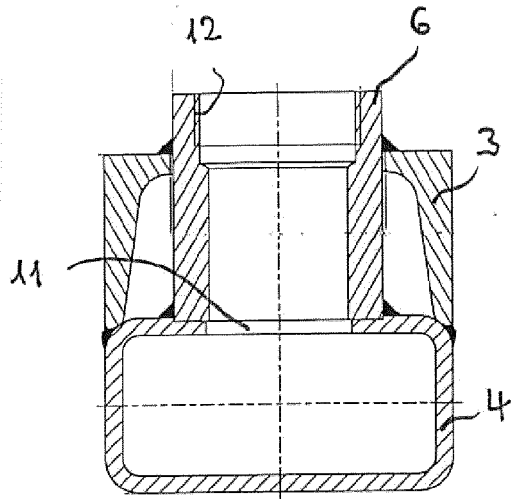


Fig. 5

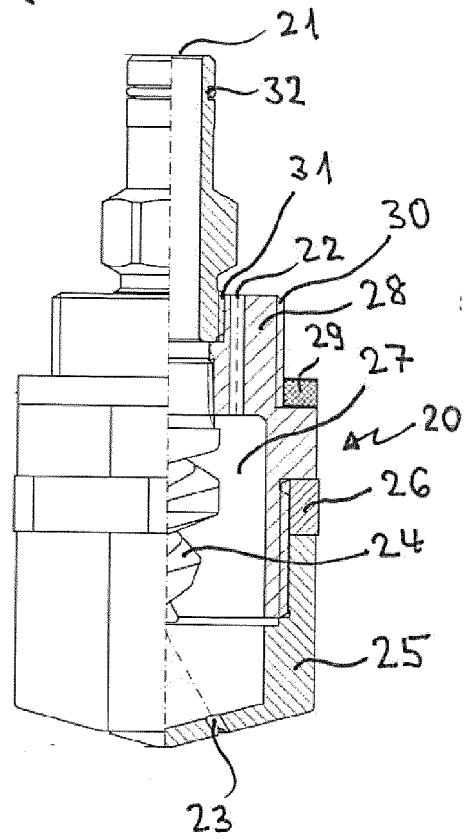


Fig. 3

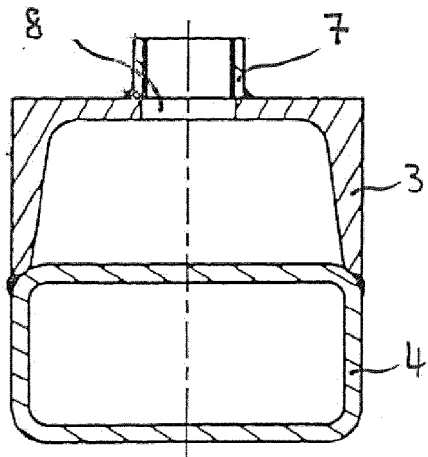


Fig. 4

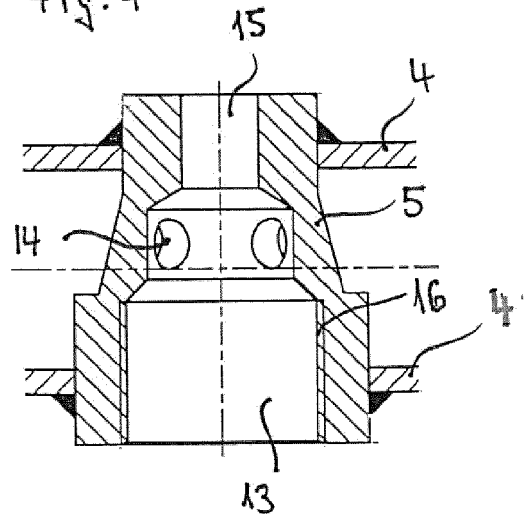


Fig. 6

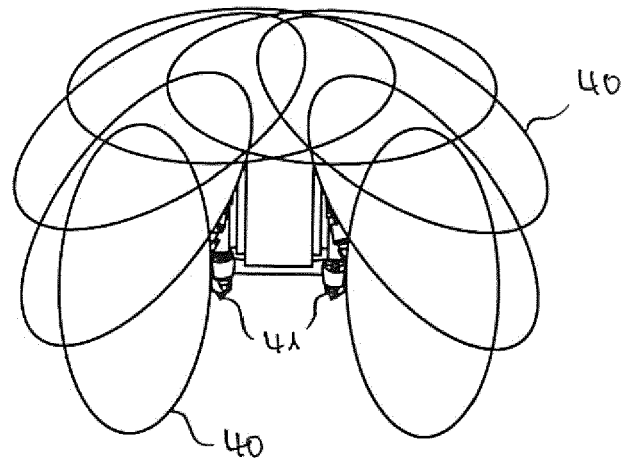
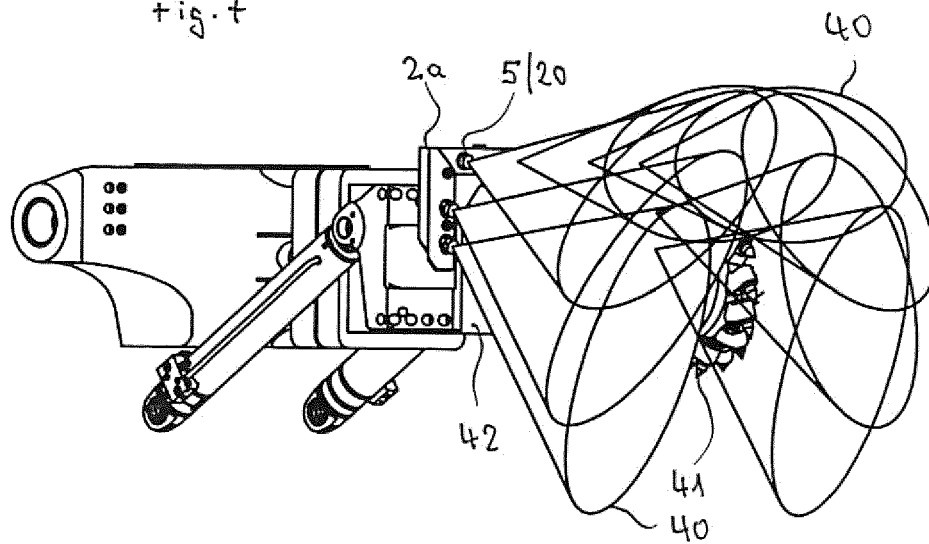


Fig. 7





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 15 15 7865

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 34 41 386 A1 (GEWERK EISENHUETTE WESTFALIA [DE]) 15. Mai 1986 (1986-05-15)	1,3-7,9, 11-17	INV. E21C35/22 E21F5/02 B05B1/20 B05B7/04
Y	* Seite 9 - Seite 14; Abbildungen 1,2,6,7 *	2	
	* das ganze Dokument *		
X	DE 44 39 856 A1 (KRUMMENAUER GMBH & CO KG [DE]) 9. Mai 1996 (1996-05-09)	1,3,6-17	
	* Abbildungen 1-12 *		
X	DE 10 2010 022114 A1 (DH MINING SYSTEM GMBH [DE]) 24. November 2011 (2011-11-24)	1,3,6-17	
	* Abbildungen 1,2 *		
	* Absätze [0011] - [0013]; Abbildungen 4,6-11 *		
	* das ganze Dokument *		
	* Bedüsungsrohr Rahmenkonstruktion Druckluftmengen *		
Y	AT 9 377 U1 (ROSENBAUER INT AG [AT]) 15. September 2007 (2007-09-15)	2	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
	* Abbildung 3 *		E21C E21F B05B
	* das ganze Dokument *		
A	DE 301 230 C (LECHLER P.) 19. Juni 1914 (1914-06-19)	2	
	* Abbildungen 1-3 *		
	* das ganze Dokument *		
A	WO 2012/126028 A2 (SANDVIK MINING & CONSTRUCTION [AT]; POGATSCHNIGG REINHOLD [AT]; SCHRUNNER) 27. September 2012 (2012-09-27)	1	
	* das ganze Dokument *		
A	DE 36 06 996 A1 (SAARBERGWERKE AG [DE]; KRUMMENAUER HANS GMBH & CO KG [DE]) 25. September 1986 (1986-09-25)	1	
	* das ganze Dokument *		
	-/--		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
Den Haag		18. September 2015	
		Prüfer	
		van Berlo, André	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 15 15 7865

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	DE 39 03 437 A1 (RUHRKOHLE AG [DE]) 9. August 1990 (1990-08-09) * das ganze Dokument *	2	
A	DE 44 27 252 A1 (SPRAYING SYSTEMS DEUTSCHLAND G [DE]) 1. Februar 1996 (1996-02-01) * das ganze Dokument *	2	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 18. September 2015	Prüfer van Berlo, André
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 15 15 7865

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

18-09-2015

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 3441386 A1	15-05-1986	KEINE	
DE 4439856 A1	09-05-1996	KEINE	
DE 102010022114 A1	24-11-2011	DE 102010022114 A1	24-11-2011
		EA 201201572 A1	30-04-2013
		EP 2572074 A2	27-03-2013
		UA 108234 C2	10-04-2015
		WO 2011144193 A2	24-11-2011
AT 9377 U1	15-09-2007	KEINE	
DE 301230 C	19-06-1914	KEINE	
WO 2012126028 A2	27-09-2012	AT 511284 A1	15-10-2012
		CN 103221637 A	24-07-2013
		EP 2689104 A2	29-01-2014
		ES 2534134 T3	17-04-2015
		RU 2013124822 A	10-12-2014
		WO 2012126028 A2	27-09-2012
DE 3606996 A1	25-09-1986	DE 3606996 A1	25-09-1986
		FR 2585762 A1	06-02-1987
DE 3903437 A1	09-08-1990	KEINE	
DE 4427252 A1	01-02-1996	DE 4427252 A1	01-02-1996
		EP 0698416 A1	28-02-1996

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 29819980 U1 [0004]
- DE 10354306 A1 [0008]