

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 280 609 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

02.01.2004 Patentblatt 2004/01

(51) Int Cl.7: **B05B 7/04**

(86) Internationale Anmeldenummer:

PCT/DE2001/001642

(21) Anmeldenummer: **01936015.5**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

(22) Anmeldetag: **28.04.2001**

WO 2001/085354 (15.11.2001 Gazette 2001/46)

(54) MISCHDÜSE MIT VERSCHIEBBARER DROSSEL UND SPRÜHEINHEIT

MIXING NOZZLE WITH A DISPLACEABLE FLOW RESTRICTOR AND SPRAYING UNIT

BUSE DE MELANGE AVEC ELEMENT D'ETRANGLEMENT COULISSANT ET UNITE DE PULVERISATION

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**

(30) Priorität: **06.05.2000 DE 10022073**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

05.02.2003 Patentblatt 2003/06

(73) Patentinhaber: **Evertz Hydrotechnik GmbH & Co.
KG**

57562 Herdorf (DE)

(72) Erfinder:

- **MÖSER, Manfred**
51491 Overath (DE)

- **ROSENBAUER, Thomas**
57580 Gebhardshain (DE)
- **KRIEGER, Matthias**
57555 Mundersbach (DE)
- **EVERTZ, Egon**
42659 Solingen (DE)

(74) Vertreter: **Vomberg, Friedhelm, Dipl.-Phys.**
Schulstrasse 8
42653 Solingen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

GB-A- 529 316

US-A- 1 643 967

US-A- 4 836 453

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents 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).

EP 1 280 609 B1

Beschreibung

Mischdüse und Sprüheinheit

[0001] Die Erfindung betrifft eine Mischdüse für fluide Medien, insbesondere Wasser-Luft-Gemische, mit einer Flüssigkeitsdüse, die in den Innenraum eines äußeren Düsenkörpers mündet, der im Abstand zur Flüssigkeitsdüse eine sich längsaxial verjüngende Zone aufweist, innerhalb der ein Drosselkörper zur Verwirbelung des fluiden Gemisches angeordnet ist, wobei der Auslaß der Flüssigkeitsdüse als Ventilsitz für den längsaxial über eine Spindel verschiebbaren Drosselkörper ausgebildet ist. Die Erfindung betrifft ferner eine Sprüheinheit, die mittels einer einzigen Pumpe mit einem fluiden Medium über eine gemeinsame Zuführleitung versorgt wird.

[0002] Durch Mischdüsen der vorgenannten Art, die auch als Schaumspudeldüsen bezeichnet werden, werden Wasserfontänen erzeugt, wobei mehrere solcher Düsen, die zu einer Sprüheinheit zusammengefaßt sind, in sogenannten Fahrübungscentren dazu benutzt werden, um plötzlich auftretende, quer zur Fahrrichtung liegende, variable Hindernisse zu simulieren.

[0003] Inzwischen ist bekannt, dass viele Unfälle vermeidbar sind, wenn die Fahrzeuglenker lernen, mit unvorhersehbaren Verkehrssituationen durch geeignete Fahrmaßnahmen bei unterschiedlichen Witterungsbedingungen fertig zu werden. Die Ausrüstung eines Kraftfahrzeuges mit einem AHS-Bremssystem allein reicht nämlich erfahrungsgemäß noch nicht aus, um ein Auffahren auf ein Hindernis zu vermeiden, es sei denn, der jeweilige Fahrzeuglenker hat trainiert, wie er einem solchen Hindernis ausweichen kann. Feststehende, jederzeit sichtbare Hindernisse wie Baken, künstliche Wände, Sperrhüte oder ähnliches haben den Nachteil, dass sich der Fahrer frühzeitig auf ein solches Hindernis einstellen kann. Anders hingegen ist die Situation, wenn plötzlich und unerwartet ein künstliches Hindernis auftaucht, das durch Wasserfontänen willkürlich erzeugt werden kann. Hierzu geeignete Düsen sind für den Fahrer unsichtbar im Boden versenkt angeordnet und können gezielt mit einem Wasser-Luft-Gemisch versorgt werden. Das Wasser wird über die Flüssigkeitsdüse mittels einer Pumpe zugeführt und vermischt sich mit radial einströmender Luft, wobei dieses Wasser-Luft-Gemisch durch einen Drosselkörper verwirbelt wird, so daß infolge der Anreicherung des Wasserstrahls mit Luftblasen eine nicht durchsichtige Fontäne entsteht.

[0004] In der Praxis werden mehrere solcher Mischdüsen, zumeist fünf bis sechs solcher Düsen zu einer etwa 1 m breiten Einheit zusammengefaßt und mit einer eigenen, separat ansteuerbaren Wasserpumpe ausgerüstet. Um eine hinreichend große Hindernisbreite simulieren zu können, sind viele solcher Einheiten mit entsprechend vielen einzelnen Pumpaggregaten erforderlich. Beispielsweise benötigt man zum Aufbau eines aus Wasserfontänen simulierten Hindernisses mit einer

Straßenbreite von 8 m acht solcher Einheiten. Dies hat jedoch folgende Nachteile:

[0005] Zunächst kann die Breite des Wasserhindernisses nur in Segmenten von etwa 1 m abgestuft werden. Darüber hinaus ist in den. nach dem Stand der Technik bekannten Mischdüsen der Abstand des Drosselkörpers zum Flüssigkeitsdüsenauslaß fest vorgegeben, so daß entsprechend der Pumpenleistung bzw. dem aufbringbaren Wasserdruck nur eine konstante Hindernishöhe erzeugt werden kann, die während des Betriebes nicht veränderbar ist. Sind mehrere Mischdüsen auf einem einzigen Verteilerrohr nebeneinanderliegend angeordnet, so lassen sich nachteiligerweise auch wegen des vorhandenen Druckabfalls im Verteilerrohr keine gleich hohen Wasserfontänen erzeugen. Die Höhe der Wasserfontäne ist nämlich zwangsläufig bei den Mischdüsen größer, die der gemeinsamen Pumpe am nächsten angeordnet sind.

[0006] Durch den Aufbau der Mischdüsen, die in Bodenrinnen versenkt sind, läßt sich auch das Eindringen von Steinen, Laub, Sand, Schlick etc. nicht verhindern, was insbesondere bei den üblicherweise verwendeten Tauchpumpen eine hohe Störanfälligkeit bewirkt. Um den Druckabfall entlang des Wasserzufuhrrohres gering zu halten, ist nicht nur die Verwendung von mehreren Pumpen für einzelne Sprüheinheiten notwendig, sondern auch eine ortsnahe Anbringung der Pumpen an dem Wasserzuflußrohr, über das die Mischdüsen mit Wasser gespeist werden. Die hierzu notwendige Stromversorgung der Pumpe, die häufig mit 380 V betrieben werden, bildet in dem engen, nassen Kanal, in dem die Sprüheinheiten angeordnet sind, eine große Gefahrenquelle.

[0007] Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung eine regelbare Mischdüse anzugeben, mit der während des Betriebes eine individuelle Höheneinstellung der erzeugten Fontäne aus einem Fluidgemisch möglich ist. Die Flüssigkeitszufuhr dieser Mischdüsen soll möglichst verschließbar sein, um das Eindringen von Verschmutzungen zu verhindern.

[0008] Es ist weiterhin Aufgabe der Erfindung, eine Sprüheinheit aus mehreren Mischdüsen zu schaffen, mit der eine künstliche "Wasserwand" beliebiger Höhenstruktur mit möglichst geringem Pumpaufwand erzeugt werden kann.

[0009] Zur Lösung der erstgenannten Aufgabe wird die Mischdüse nach Anspruch 1 vorgeschlagen. Bei dieser ist der Auslaß der Flüssigkeitsdüse als Ventilsitz für den längsaxial über eine Spindel verschiebbaren Drosselkörper ausgebildet. Eine solche Mischdüsenausgestaltung ist grundsätzlich aus der US 4 836 453 als Benzineinspritzdüse bekannt. Der erwähnte Drosselkörper der Mischdüse nach Anspruch 1 dient nicht nur zur Verwirbelung von Luft-Wasser-Gemischen, sondern auch aufgrund seiner längsaxialen Verschiebbarkeit als Verschlussorgan und regelbares Drosselorgan. So kann je nach längsaxialer Stellung des Drosselkörpers zum Flüssigkeitsdüsenauslaß eine mehr oder weniger stark

verwirbelte Flüssigkeits- bzw. Luft-Wasser-Strömung eingestellt werden. Die längsaxiale Verstellbarkeit der Drosselkörper läßt auch die Fluid-Durchflußmenge fein regulieren.

[0010] Weiterbildungen der Mischdüse sind in den Unteransprüchen beschrieben. So wird vorzugsweise der Drosselkörper mittels eines Elektromotors längsaxial verschoben. In einer konkreten Ausgestaltung der Mischdüse ist die Antriebsspindel des Elektromotors mit einer drehgesicherten Hülse verbunden, die unter Zwischenschaltung einer elastischen Kupplung über eine Verbindungswelle mit dem Drosselkörper verbunden ist. Die elastische Kupplung verhindert, daß Kräfte, insbesondere solche, die in längsaxialer Richtung auf den Drosselkörper einwirken, ungedämpft auf die Antriebsspindel des Elektromotors übertragen werden. Die mittels der Kupplung erzeugte Dämpfung dient somit der Elektromotorschonung und der Erhöhung der Lebensdauer dieses Motors.

[0011] Um die Lage des Drosselkörpers möglichst genau bestimmen bzw. entsprechen einstellen zu können, ist mit dem Elektromotor ein Meßgeber (Encoder) verbunden, der jeweils Aufschluß über die bereits getätigte Spindeldrehung gibt, die in direkt proportionalem Verhältnis zu der längsaxialen Verschiebung des Drosselkörpers steht.

[0012] Besondere Vorteile hat die Mischdüse dann, wenn sie mit mehreren anderen Düsen zu einer Sprüheinheit zusammengefaßt wird, die mittels einer einzigen Pumpe mit einem fluiden Medium über eine gemeinsame Zufuhrleitung versorgt wird. Die geometrische Form der Sprüheinheit ist grundsätzlich beliebig wählbar, jedoch wird vorzugsweise die Form eines Sprühbalkens gewählt, auf dem in einer Reihe mehrere Düsen nebeneinander angeordnet sind, die nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung jeweils einzeln steuer- oder regelbar sind. Insbesondere kann der Sprühbalken ein Vierkantröhr aufweisen, auf bzw. in dem die Mischdüse in beliebiger Anzahl angeordnet sind. Die Vorteile solcher Sprüheinheiten sollen anhand der speziellen Ausführungsform des Sprühbalkens erläutert werden, gelten jedoch in entsprechender Weise auch für andere Geometrieformen von Sprüheinheiten. Durch die Möglichkeit, daß alle in der Sprüheinheit vorliegenden Düsen von einer zentralen, außerhalb der Sprüheinheit installierten Pumpe mit Wasser versorgt werden, ist der apparative Aufwand erheblich minimiert, so daß beispielsweise das Wasser mit einer einzigen zentralen Filteranlage aufbereitet werden kann. Anders als bei den eingangs erwähnten Düsen nach dem Stand der Technik ist die Länge des Sprühbalkens bzw. die Anzahl der Düsen nicht beschränkt. Jede Mischdüse kann nämlich getrennt geregelt werden, so daß ein Druckabfall in entsprechender Weise durch Lageänderung des Drosselkörpers ausgeglichen werden kann, so daß sich beispielsweise jeweils gleich hohe Fontänen einstellen lassen. Ebenso ist es möglich, die jeweilige Wasser-Luft-Gemisch-Fontänenhöhe pro Mischdüse so zu regeln,

so daß ein "Wasservorhang" mit einer wellenartigen oder beliebig gekrümmten Oberkante erzeugt werden kann. Im Rahmen der vorliegenden Erfindung ist es weiterhin möglich, die Zufuhrleitung, auf der die einzelnen Mischdüsen angeordnet sind, groß zu dimensionieren, so daß örtlich nur geringe Strömungsgeschwindigkeiten vorliegen und damit der Druckabfall über die gesamte Rohrlänge bzw. die Länge des Sprühbalkens nur sehr gering ist. In dem primär ins Auge gefaßten Anwendungszweck, einen Sprühbalken zur Erzeugung künstlicher Hindernisse zu schaffen, kann somit eine beliebige Straßenbreite abgedeckt werden. Da nur noch eine zentrale, außerhalb der Zufuhrleitung liegende einzige Pumpe benötigt wird, ist dementsprechend auch deren Stromversorgung erheblich einfacher, insbesondere jedoch gefahrloser zu gestalten. Jede Mischdüse läßt sich getrennt ansteuern, was auch die Möglichkeit beinhaltet, nur einen Teil der Düsen zu öffnen und die übrigen zu verschließen. Somit können beliebig breite Hindernissen an unterschiedlichen Orten relativ zur Gesamtbreite der Straße erzeugt werden. Die erfindungsgemäß mögliche separate proportionale Ansteuerung jeder Düse schafft den Vorteil einer Simulation eines sowohl hinsichtlich des Ortes als auch der Gestaltung variablen Hindernisses. Verwendet man eine Steuerung, mit der nacheinander Düsen geöffnet und geschlossen werden, können auch bewegliche Hindernisse simuliert werden, auf die die Probanden auf entsprechenden Auto-Teststrecken reagieren sollen. Solche Simulationen sind wichtig, um beispielsweise die Bewegung eines plötzlich über die Straße laufenden Kindes nachzustellen.

[0013] Weitere Vorteile der Erfindung werden im folgenden anhand der Figuren erläutert. Es zeigen

- 35 Fig. 1 ein herkömmliches System aus mehreren nebeneinander angeordneten Sprüheinheiten,
- Fig. 2 eine Sprüheinheit mit einer Versorgungspumpe (Stand der Technik),
- 40 Fig. 3 einen Querschnitt durch eine Mischdüse,
- Fig. 4 einen Querschnitt durch eine erfindungsgemäße Mischdüse,
- 45 Fig. 5 eine Sprüheinheit mit mehreren Mischdüsen gemäß der vorliegenden Erfindung,
- Fig. 6 einen Querschnitt durch eine weitere erfindungsgemäße Mischdüse,
- 50 Fig. 7 eine weitere Sprüheinheit in einer Längsschnittansicht,
- 55 Fig. 8 eine Querschnittsansicht der Sprüheinheit nach Fig. 7 und
- Fig. 9 eine Teil-Draufsicht auf die Sprüheinheit nach

Fig. 7 bzw. 8.

[0014] Auf Verkehrsübungsplätzen oder sonstigen Fahrübungscentren sind in einer Straße Rinnen 10 angeordnet, in denen jeweils nach dem Stand der Technik mehrere Sprüheinheiten 11 vorgesehen sind, die dazu dienen, quer zur Fahrtrichtung liegende Hindernisse durch Wasserfontänen zu simulieren. In Fig. 1 werden zur Überdeckung der Straßenbreite beispielsweise acht Sprüheinheiten 11 benötigt, die jeweils im dargestellten Fall sechs Mischdüsen besitzen. Jeder der einzelnen Sprüheinheiten 11 wird über eine Pumpe 12 mit Wasser versorgt. In dem in Fig. 1 dargestellten idealisierten Fall werden drei nebeneinanderliegende Sprüheinheiten 11 betätigt, um einen Wasservorhang 13 aus jeweils einzelnen Wasserfontänen zu erzeugen, der eine Hindernisbreite b und eine Hindernishöhe h darstellen soll. Nach dem Stand der Technik werden regelmäßig Sprüheinheiten in Form von Sprühbalken mit einer Breite von ca. 1 m verwendet, die fünf bis sechs Mischdüsen aufweisen.

[0015] Wie sich im Detail aus Fig. 2 ergibt, wird für jede Sprüheinheit eine separate Pumpe 12 verwendet, mittels der über eine Zufuhrleitung 14 ein etwa waagrecht liegendes Rohr 15 mit Wasser versorgt wird. Infolge des Druckabfalles ist es offensichtlich, daß die in der Mitte des Sprühbalkens angeordnete Mischdüsen eine höhere Wasserfontäne erzeugen als die außenliegenden Mischdüsen 16. Jede Sprüheinheit 11 deckt somit eine Teilbreite a ab, so daß zur Abdeckung einer gesamten Straßenbreite B (siehe Fig. 1) mehrere Sprüheinheiten und hierzu erforderliche Versorgungseinheiten gebraucht werden.

[0016] Der prinzipielle Aufbau einer Mischdüse 16 ist aus Fig. 3 ersichtlich. Das über den Auslaß einer Flüssigkeitsdüse 17 geförderte Wasser vermengt sich mit der radial einströmenden Luft zu einem Luft-Wasser-Gemisch, das durch den Drosselkörper 18 verwirbelt und in Richtung des Pfeiles 19 (nach oben) ausgeworfen wird. Der Drosselkörper 18 ist ballig ausgeführt und liegt im Abstand zum Auslaß der Flüssigkeitsdüse 12. Bei nach dem Stand der Technik bekannten Mischdüsen sind allenfalls manuelle Einstellungen möglich und, sofern überhaupt vorgesehen, nur nach Öffnen des Düsenkörpers. Es ist offensichtlich, daß in die Rinnen 10 Schmutz, Steine, Laub oder ähnliche Störstoffe einfließen könne, die zum Teil in die Leitungen 15 und 14 bis hin zur Pumpe dringen können und deren Betrieb stören. Erfindungsgemäß ist der Auslaß der Flüssigkeitsdüse als Ventilsitz für den längsaxial über eine Spindel verschiebbaren Drosselkörper ausgebildet, was im folgenden anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert wird.

[0017] Fig. 4 zeigt eine erfindungsgemäße Mischdüse 20, von denen mehrere in einem Vierkantrohr 21 integriert sind. Jede dieser Mischdüsen besitzt einen Drosselkörper 1, der längsaxial verstellbar und an der der Flüssigkeitsdüse 2 zugekehrten Seite kegelförmig

ausgebildet ist, so daß mittels des Drosselkörpers 1 die Flüssigkeitsdüse 2 verschlossen werden kann, deren Auslaß in entsprechender Weise als Ventilsitz für den kegelförmigen Drosselkörperteil ausgebildet ist. Die längsaxiale Verstellung des Drosselkörpers 1 ist mittels der Verbindungswelle 3 möglich, die über eine elastische Kupplung 4 mit einer gegen Verdrehung gesicherten Hülse 5 mit einem Innengewinde verbunden ist. Die Hülse 5 ist auf die Antriebsspindel 6 des Elektromotors 7 gekoppelt, durch deren Drehung je nach Drehrichtung die Hülse 5 der Gewindesteigung entsprechend nach vorne oder zurück bewegt wird. Um die Lage des Drosselkörpers feststellen zu können, ist der Motor 7 mit einem Encoder 8 ausgestattet. Zum Anschluß der Spannungsversorgung sowie der Steuerleitungen dient ein Adapter 9.

[0018] Das im Innenraum des Vierkantrohrs 21 unter Druck stehende Wasser gelangt über vorgesehene Öffnungen 22 in den Innenraum 23 der Flüssigkeitsdüse zu deren Auslaß, wo es mit angesaugter Luft (siehe Pfeil 24) vermengt und über den Mischdüsenauslaß 25 ausgestoßen wird. Je nach Stellung des Drosselkörpers relativ zu der Mischdüsenverengung 26 kann die Strömungsgeschwindigkeit und der Druck des Wasser-Luft-Gemisches und damit auch die erreichbare Strahlhöhe der Mischdüse 20 variiert werden.

[0019] Fig. 5 zeigt das bereits erwähnte Vierkantrohr 21 mit dargestellten 48 Mischdüsen 20, die äquidistant zueinander angeordnet sind. Das Vierkantrohr 21 erstreckt sich als Sprühbalken im wesentlichen über die gesamte Breite B der Straße bzw. der Rinne 10, in der der Sprühbalken angeordnet ist. Das Vierkantrohr 21 wird über eine einzige Pumpe 27 mit Wasser versorgt. Durch die getrennte Ansteuerbarkeit jeder einzelnen Mischdüse können beliebige Hindernisbreiten c bzw. Hindernishöhen d erzeugt werden, wie dies in Fig. 5 prinzipiell dargestellt ist. Die dort erzeugte Wasserwand aus einzelnen Wasserstrahlen 28, die gestrichelt dargestellt sind, kann an beliebiger Stelle fortlaufen, auch zur Bewegungssimulation erzeugt werden. Diejenigen Mischdüsen 20, die keinen Wasserstrahl abgeben sollen, sind durch Absenken des Drosselkörpers 1 auf den Flüssigkeitsdüsenauslaß 2, der als entsprechender Ventilsitz ausgebildet ist, verschlossen.

[0020] Die in Fig. 6 dargestellte Mischdüse 29 ist ähnlich der Mischdüse nach Fig. 4 aufgebaut, so daß gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen versehen worden sind. Diese Mischdüse besitzt jedoch folgende neuen Merkmale:

[0021] Um zu verhindern, daß sich bei Frostgefahr Eis bilden kann, ist der Boden 30 kegelförmig gestaltet, so daß Wasser restlos abfließen bzw. die Anlage vollständig entleert werden kann. Zusätzlich entnehmbar sind ein vorgesehener Schlitz 31 für die Führungsbuchse 32 sowie eine Kupplung 33 mit einem Mitnehmer 34. Der Drosselkörper 35 ist kugelförmig ausgebildet und in einer Verschußstellung, d.h. auf dem Ventilsitz liegend dargestellt. Zusätzlich ist am Düsenaustritt ein kreuzförmig

mit ausgebildetes Leitblech 36 vorgesehen, das in Verbindung mit dem kugelförmigen Verschlußkörper ein verbessertes Sprühbild ergibt.

[0022] In Fig. 7 ist ein Sprühbalkenmodul 37 abgebildet, das eine Breite B von ca. 2 m Länge besitzt und das mit acht Mischdüsen 29 gemäß Fig. 6 bestückt ist, die in äquidistantem Abstand zueinander angeordnet sind. Das vorhandene Druckbegrenzungsventil ist mit Bezugszeichen 38 und die Steuerelektronik mit Bezugszeichen 39 beziffert. Wie aus den Fig. 8 und 9 im Detail erkennbar, ist ferner eine einstellbare Aufhängung 40 des Balkens 37 vorgesehen, mit der eine Anpassung an das Gefälle der Straße herbeigeführt werden kann. Hierzu dient ein Rahmen 42, an dem der Sprühbalken 37 aufgehängt ist. Der Sprühbalken 37 ist nach außen hin mit einer Dichtung 43, die an einem Flansch 44 befestigt ist, versehen und in einer Ausnehmung eines Betonbauwerkes 45 eingelassen, die am oberen Rand durch ein Abdeckblech 41 abgesichert ist. Das Abdeckblech 41, das im Bereich 43 gemäß Fig. 9 entfernt worden ist, deckt die Ausnehmung im Betonwerk 45 bis auf einen schmalen Schlitz ab, unterhalb dem sich die erfindungsgemäßen Mischdüsen 29 (oder 20) befinden.

[0023] Der Vorteil der erfindungsgemäßen Mischdüse bzw. der Sprüheinheit wird durch Vergleich mit Fig. 1 unmittelbar deutlich: Während es mittels nach dem Stand der Technik bekannter Mischdüsen 16 bzw. Sprüheinheiten 11 nur möglich ist, jeweils abgestufte Hindernisbreiten zu erzeugen, können die künstlichen Hindernisbreiten mit der Sprüheinheit gemäß Fig. 5 oder 7 bis 9 feinstufiger eingestellt werden. Da auch während des fontänenartigen Betriebes eine individuelle Regelung bzw. Steuerung der einzelnen Mischdüsen möglich ist, können die Hindernisse bei anstehendem Wasserdruck in der gewünschten Weise sowohl in der Höhe als auch in der Breite als auch hinsichtlich des Ortes und des zeitlichen Verlaufes variiert werden.

[0024] Von der vorliegenden Erfindung sind auch solche Ausführungsformen erfaßt, bei denen kein linearer Sprühbalken, sondern anders geformte Sprüheinheiten verwendet werden. Diese können in einer Ebene, etwa in S- oder Z-Form oder auch im Raum als Spirale ausgebildet sein, womit sich für Springbrunnen oder ähnliche Wasserspiel individuell regelbare Fontänen unter Verwendung nur einer einzigen Pumpe erzeugen lassen.

[0025] Der Sprühbalken bzw. die Düsen können so eingestellt werden, daß diese nur ca. 10 bis 20 cm hoch spritzen, so daß die in ein Betonwerk eingelassenen Sprühbalken auch dazu benutzt werden können, um eine Fahrbahnbewässerung durchführen zu können, etwa zum Austesten von Aquaplaning-Verhalten.

[0026] Eine Gesamtanlage kann aus mehreren nebeneinander angeordneten Sprühbalken 37 modularartig zusammengesetzt werden, beispielsweise in Variationen zu einem Mehrfachen einer 2 m großen Breite, d. h. es können 4 m, 6 m, 8 m etc. Fahrbahnabschnitte mit einer Sprühbalkenanordnung versehen werden. Die

einzelnen Sprühbalken lassen sich beispielsweise durch einen Flansch zu einem Gesamtbalken verbinden.

Patentansprüche

1. Mischdüse für fluide Medien, insbesondere Wasser-Luft-Gemische, mit einer Flüssigkeitsdüse (2), die in den Innenraum eines äußeren Düsenkörpers (29) mündet, der im Abstand zur Flüssigkeitsdüse (2) eine sich längsaxial verjüngende Zone (26) aufweist, innerhalb der ein Drosselkörper (1) zur Verwirbelung des fluiden Gemisches angeordnet ist, wobei der Auslaß der Flüssigkeitsdüse (2) als Ventilsitz für den längsaxial über eine Spindel (6, 5) verschiebbaren Drosselkörper (1, 35) ausgebildet ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Drosselkörper (1, 35) mittels eines Elektromotors (7) längsaxial verschiebbar ist und daß die Antriebsspindel (6) des Elektromotors (7) mit einer drehgesicherten Hülse (5) verbunden ist, die unter Zwischenschaltung einer elastischen Kupplung (4) über eine Verbindungswelle (3) mit dem Drosselkörper (1) verbunden ist.
2. Mischdüse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Elektromotor (7) mit einem Meßgeber (8) zur Lagebestimmung des Drosselkörpers (1) verbunden ist.
3. Sprüheinheit, die mittels einer einzigen Pumpe (27) mit einem fluiden Medium über eine gemeinsame Zufuhrleitung (21) versorgt wird, **gekennzeichnet durch** mehrere Mischdüsen (20) nach einem der Ansprüche 1 oder 2.
4. Sprüheinheit nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** diese als Sprühbalken (21, 37) ausgebildet ist.
5. Sprüheinheit nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Mischdüsen (20, 29) getrennt steuer- oder regelbar sind.
6. Sprüheinheit nach einem der Ansprüche 4 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Sprühbalken ein Vierkantrohr (21) aufweist, in dem mehrere Mischdüsen (20, 29) in einer Reihe hintereinander montiert sind.

Claims

1. Mixing nozzle for fluidic media, especially water-air mixtures, comprising a fluid nozzle (2) that opens into the interior of an external nozzle body which comprises at a distance from the fluid nozzle (2) a

zone (26) which tapers in a longitudinal axial direction and inside of which a throttle body (1) is arranged for creating turbulence in the fluidic mixture, whereby the outlet of the fluid nozzle (2) is formed as valve seat for the throttle body (1, 35)

characterized in that

the throttle body (1, 35) is shiftable in a longitudinal axial direction by means of an electric motor (7) and that the drive spindle (6) of the electric motor (7) is connected with a sleeve (5) secured against rotation and connected with the throttle body (1) via an elastic clutch (4) and a connection shaft (3)

2. Mixing nozzle according to claim 1, **characterized in that** the electric motor (7) is connected with a measure donor (8) for the determination of the position of the throttle body (1).
3. Spraying unit supplied with a fluidic medium via a common supply line (21) by means of a single pump (27), **characterized by** several mixing nozzles (20) according to one of the claims 1 or 2.
4. Spraying unit according to claim 3 **characterized in that** the unit is formed as spraying bar.
5. Spraying unit according to claim 3 or 4, **characterized in that** the mixing nozzles (20, 29) are controllable separately.
6. Spraying unit according to claim 4 or 7, **characterized in that** the spraying bar comprises a square tube (21) wherein several mixing nozzles (20, 29) are mounted one behind the other in a row.

5

10

15

20

25

30

35

2. Buse de mélange selon la revendication 1, **caractérisée par le fait que** le moteur électrique (7) est relié à un encodeur (8) pour la détermination de la position du corps d'étranglement (1).

3. Unité de pulvérisation qui est alimentée au moyen d'une seule pompe (27) en un milieu fluide par une conduite commune d'alimentation (21), **caractérisée par** plusieurs buses de mélange (20) selon l'une des revendications 1 ou 2.

4. Unité de pulvérisation selon la revendication 3, **caractérisée par le fait que** celle-ci est réalisée en tant que poutrelle de pulvérisation (21, 37).

5. Unité de pulvérisation selon la revendication 3 ou 4, **caractérisée par le fait que** les buses de mélange (20, 29) peuvent être commandées ou réglées de manière séparée.

6. Unité de pulvérisation selon l'une des revendications 4 ou 7, **caractérisée par le fait que** la poutrelle de pulvérisation présente un tuyau carré (21) dans lequel plusieurs buses de mélange (20, 29) sont montées à la file l'une derrière l'autre.

Revendications

1. Buse de mélange pour des milieux fluides, en particulier mélanges eau-air, avec une buse à liquide (2) qui débouche dans l'intérieur d'un corps. extérieur de buse (29) qui, à une distance de la buse à liquide (2), présente une zone (26) qui se rétrécit dans la direction de l'axe longitudinal et à l'intérieur de laquelle est disposé un corps d'étranglement (1) destiné à tourbillonner le mélange fluide, la sortie de la buse à liquide (2) étant réalisée en tant que siège de soupape pour le corps d'étranglement (1, 35) qui peut être déplacé dans la direction de l'axe longitudinal par le biais d'une broche (6, 5), **caractérisée par le fait que** le corps d'étranglement (1, 35) peut être déplacé dans la direction de l'axe longitudinal au moyen d'un moteur électrique (7) et que la broche d'entraînement (6) du moteur électrique (7) est reliée à une douille (5) assurée contre une rotation, qui - en intercalant un accouplement élastique (4) - est reliée par un arbre de jonction (3) au corps d'étranglement (1).

40

45

50

55

FIG. 1

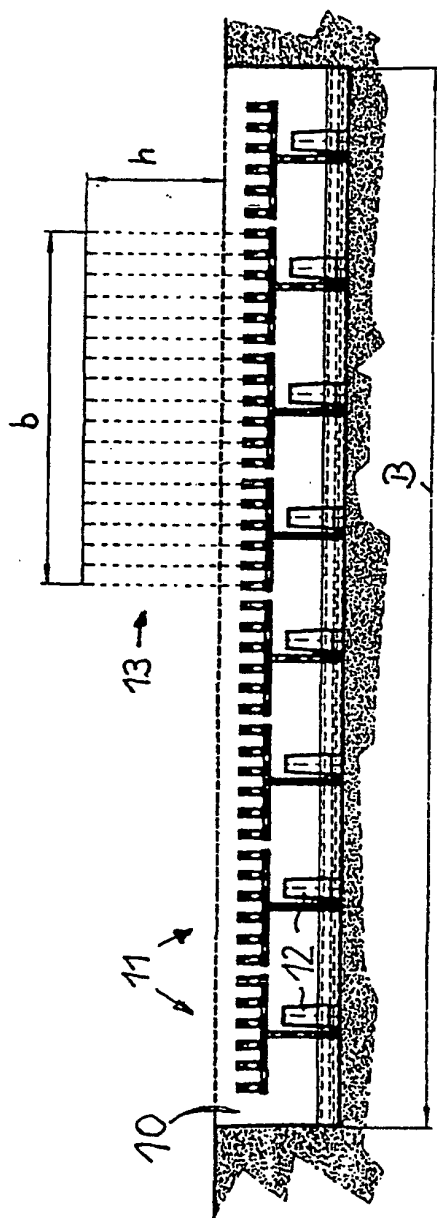
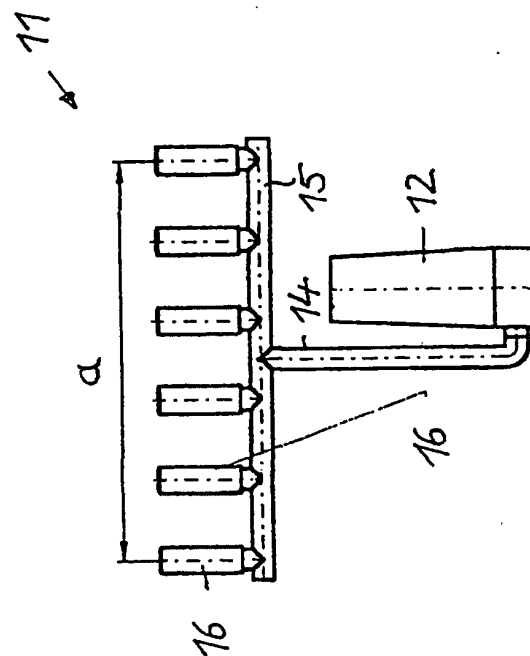


FIG. 2



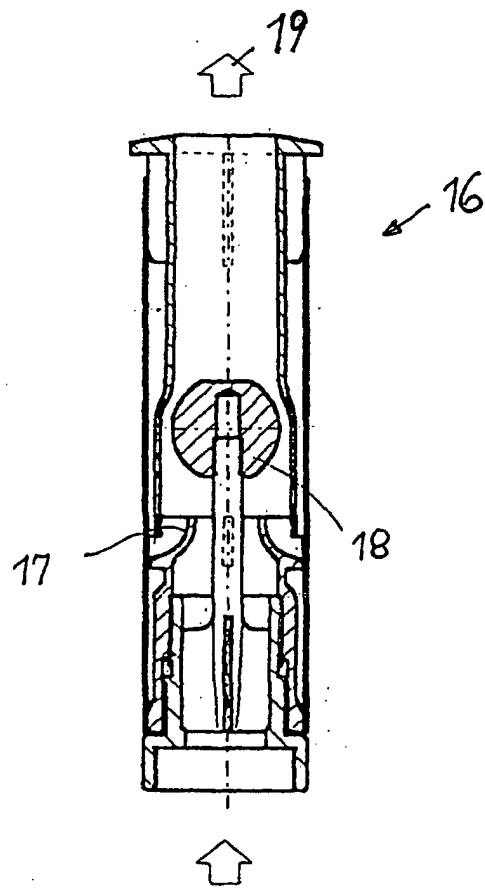
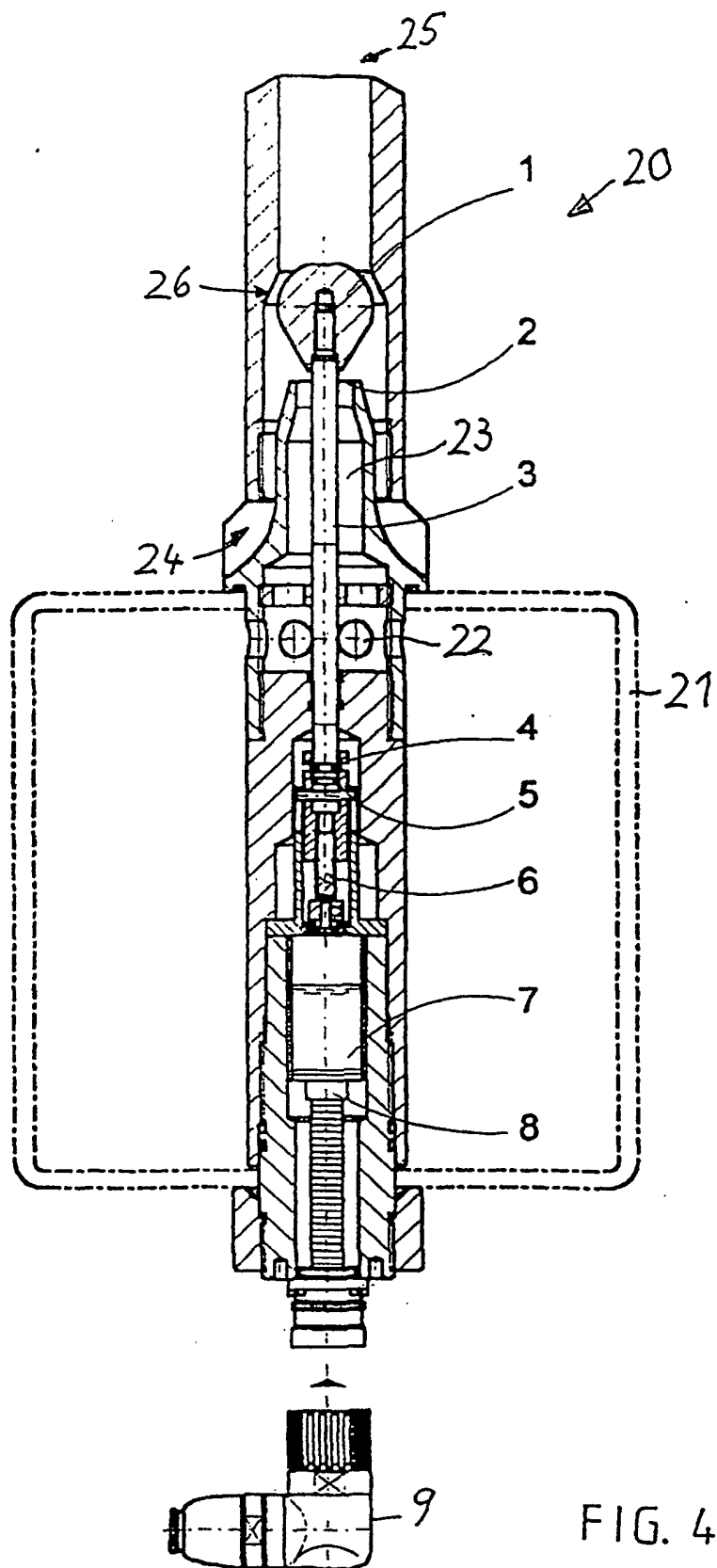


FIG. 3



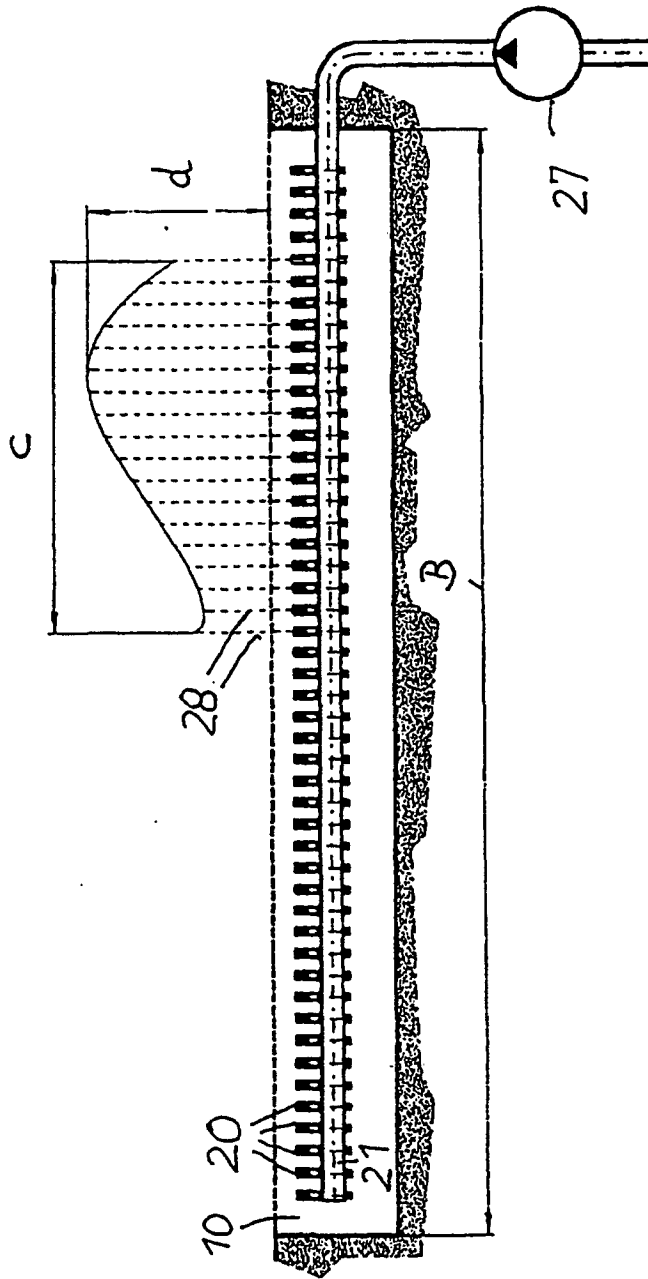


FIG. 5

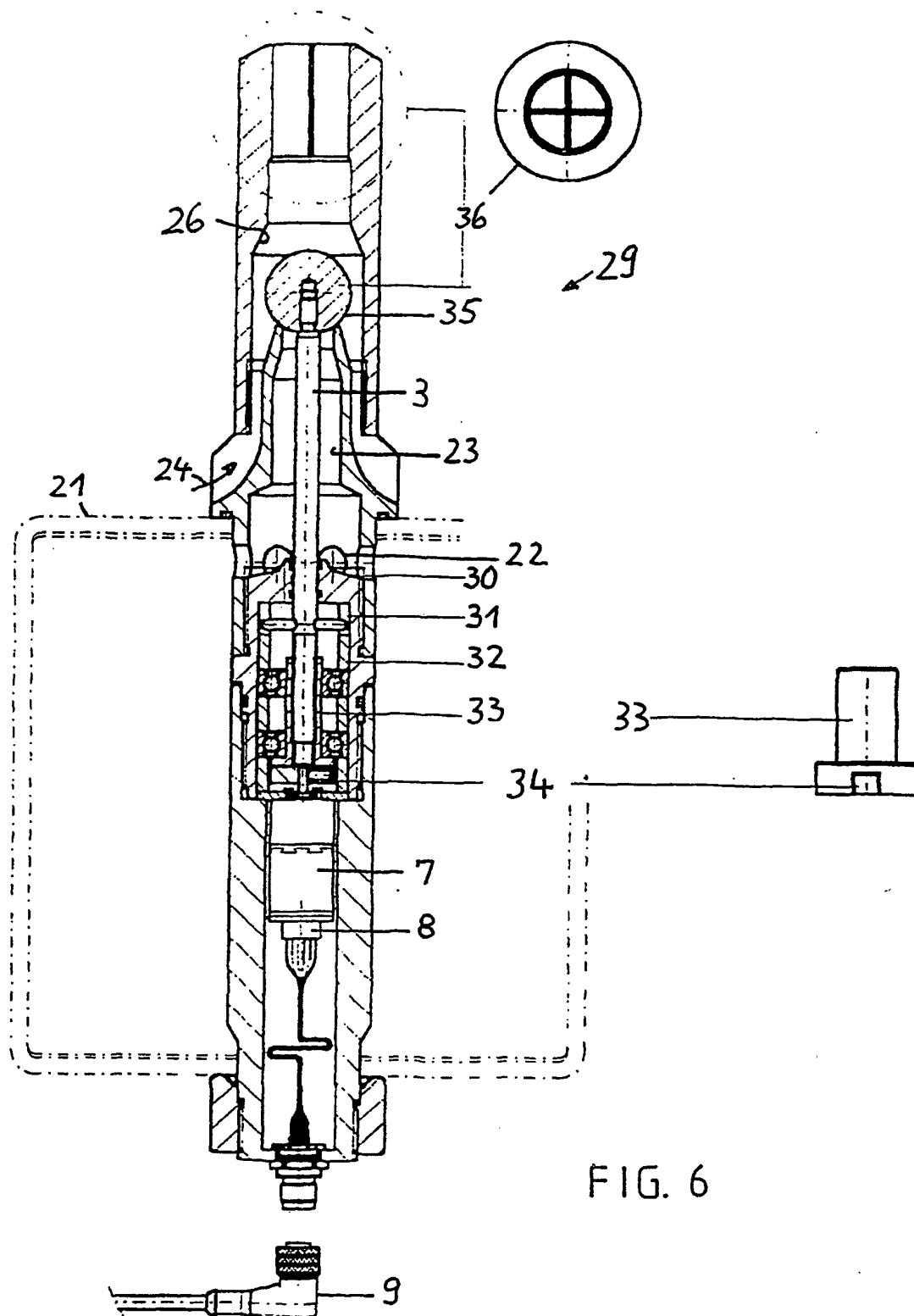


FIG. 7

