



(19)

REPUBLIK  
ÖSTERREICH  
Patentamt

(10) Nummer:

AT 411 482 B

(12)

## PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer:

A 1145/99

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>: E21C 35/22

(22) Anmeldetag:

02.07.1999

(42) Beginn der Patentdauer:

15.06.2003

(45) Ausgabetag:

26.01.2004

(30) Priorität:

09.11.1998 DE 19851620 beansprucht.

(73) Patentinhaber:

BAUUNTERNEHMUNG E. HEITKAMP GMBH  
D-44652 HERNE (DE).  
DEILMANN-HANIEL GMBH  
D-44319 DORTMUND (DE).  
DMT-GESELLSCHAFT FÜR FORSCHUNG UND  
PRÜFUNG MBH  
D-45307 ESSEN (DE).

(72) Erfinder:

DULIAS KLAUS DIPL.ING.  
HERNE (DE).  
BÖRNER FRANK  
RECKLINGHAUSEN (DE).  
TRAWNY KARL-HEINZ  
GELSENKIRCHEN (DE).  
GASTBERG INGOLF  
BOCHUM (DE).  
GEHRT LUDGER  
BOTTROP (DE).  
MAY VOLKHARD  
RATINGEN (DE).  
TEBBE WOLFGANG  
RECKLINGHAUSEN (DE).

(54) WASSER-NEBEL-BEDÜSUNGSSYSTEM, INSbesondere für TEILSCHNITTMASCHINEN IM STRECKENVORTRIEB

AT 411 482 B

(57) Die Erfindung betrifft ein Bedüsingssystem im untertägigen Bergbau mit einer Vielzahl von Zerstäuberdüsen (4), aus denen jeweils ein Strahl aus einem Wasser-Nebel-Gemisch austritt. Um ein Bedüsingssystem zu schaffen, welches ohne Beeinträchtigung der Sicherheit mit einem minimalen Wasserverbrauch auskommt, einen einfachen und robusten und deshalb bergbaugerechten Aufbau hat, unempfindlich gegen Verstopfungen und Störungen ist und einfach zu warten ist. Zur Lösung schlägt die Erfindung vor, daß die Zerstäuberdüsen (4) als Nebeldüsen ausgebildet sind, die in eine mit Druckluft beaufschlagte Luftkammer (9) eingesetzt sind und jeweils einen Düsenkörper (5) aufweisen, dessen Düsenbohrung (6) über radial oder in spitzem Winkel zur Achse der Düsenbohrung (6) verlaufende Luftzuführungskanäle (7) mit der Luftkammer (9) verbunden ist, und daß in der rückwärtigen Verlängerung der Düsenbohrung (6) jeweils eine mit Druckwasser beaufschlagte Wassereinspritzdüse (8) vorgesehen ist, die einen in Längsrichtung der Düsenbohrung (6) verlaufenden Wasserstrahl erzeugt, wobei der Druck des Druckwassers höher als der der Druckluft ist.

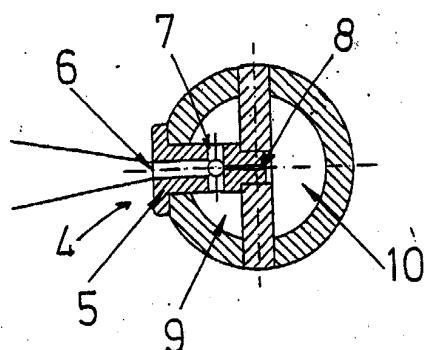


FIG. 2

Die Erfindung betrifft ein Bedüsungssystem, mit dessen Hilfe staub-, schlagwetter- oder explosionsgefährdete Bereiche im untertägigen Bergbau geschützt werden können. Besonderes geeignet ist das neue Wasser-Nebel-Bedüsungssystem für den Einsatz 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.

Nach dem Stande der Technik ist es bekannt und bergbehördlich vorgeschrieben, daß explosionsgefährdete Bereiche besonders geschützt sein müssen. Bei Teilschnittmaschinen ist dieses der Schneidbereich der Maschine. Für die Wasserbedüsung dieses Bereiches werden bisher beispielsweise Hochdruck-Wasserstrahldüsen (ca. 150 bar Wasserdruk) mit 0,4 bis 0,6 mm Durchmesser eingesetzt. Die Hochdruck-Wasserstrahldüsen sollen jeweils einen extrem schnellen Wassertröpfchenstrahl erzeugen, dessen eingetragene Bewegungsenergie die Umgebungsluft mitreißt und verwirbelt, um im Schneidbereich der Teilschnittmaschine das dort gegebenenfalls austretende Methangas zu verdünnen. Zugleich soll das eingetragene Wasser den gesamten Schneidbereich und insbesondere die Schneidmeißelpuren am Stoß benetzen und kühlen, damit eine Zündung von etwa vorhandenen zündfähigen Gasgemischen verhindert wird bzw. eine doch entstandene Flamme sofort gelöscht wird. Dabei hat man es insbesondere für notwendig gehalten, die Düsen so nahe wie möglich am Schneidbereich anzuordnen, damit die Schneidspuren und die Schneidmeißel von den schnellen Wassertröpfchen unmittelbar benetzt werden können. Die Hochdruck-Wasserdüsen sind deshalb entweder an einem sogenannten Fächerrohr und auf sogenannten Düsenschwertern am Getriebehals der Schneidköpfe oder auf den Schneidköpfen selbst angeordnet. Im zuletzt genannten Fall ist für die Druckwasserdurchführung eine aufwendige Hochdruckdurchführung in den rotierenden Schneidkopf erforderlich.

Die bekannten Hochdruck-Wasserbedüsungen haben einen verhältnismäßig großen Wasserverbrauch. Der hohe Wasserverbrauch führt zu einer Reihe von Nachteilen wie z. B. durchnäßtes und klebendes Haufwerk mit negativem Einfluß auf Förderbänder, Bandübergaben und Bunker, Aufweichen und Aufquellen der Streckensohle etc.

Es hat deshalb nicht an Versuchen gefehlt, den Wasserverbrauch zu verringern, ohne die erforderliche Sicherheit zu beeinträchtigen. So ist es z. B. bekannt, die auf den rotierenden Schneidköpfen angeordneten Hochdruckdüsen so anzusteuern, daß sie nur dann mit Hochdruckwasser beaufschlagt sind, wenn sie sich entlang der Ortsbrust bewegen. Das führt zwar zu einer erheblichen Einsparung an Bedüsungswasser, ist aber mit einem außerordentlich hohen technischen Aufwand bei der Herstellung und insbesondere auch bei der Wartung verbunden. Besondere Probleme bereitet es auch, die einwandfreie Funktion des Bedüsungssystems während der Arbeit der Teilschnittmaschine zu beobachten. Der Maschinenführer kann nämlich nicht sehen, ob alle Düsen einwandfrei arbeiten, weil diese nur dann in Betrieb sind, wenn sie in Richtung auf den Stoß gerichtet sind.

Zur Verringerung des Wasserverbrauches ist es auch bekannt, anstelle der Hochdruck-Wasserdüsen Zerstäuberdüsen zu verwenden, die ein Wasser-/Luftgemisch erzeugen. Ein derartiges Bedüsungssystem ist beispielsweise aus der DE-PS 37 17 188 bekannt. Die bei diesem bekannten Bedüsungssystem verwendeten Zerstäuberdüsen erzeugen Sprühnebelstrahle, die verhältnismäßig große und schwere Wassertröpfchen mit einem Durchmesser bis zu 100 µm enthalten. Diese verhältnismäßig großen und schweren Wassertröpfchen sollen aufgrund ihrer höheren kinetischen Energie mit einer hohen Auftreffgeschwindigkeit die Schneidspuren und gegebenenfalls auch die Schneidmeißel beneten, ebenso wie dies bei den bekannten Hochdruck-Wasserdüsen der Fall ist. Wegen des hohen Anteiles an verhältnismäßig großen und schweren Tröpfchen verbraucht auch dieses bekannte Bedüsungssystem viel zu viel Wasser, nämlich je Schneidmeißel 0,2 bis 0,5 l/min; das bedeutet beispielsweise bei 170 Schneidmeißeln einen Wasserverbrauch von 34 bis 85 l/min.

Ein weiterer Nachteil des zuletzt genannten Bedüsungssystems besteht darin, daß das Wasserluftgemisch über eine verhältnismäßig lange Leitung der Zerstäubungsvorrichtung zugeführt wird. Dabei besteht die Gefahr, daß sich das Wasser/Luftgemisch auf dem Wege zu den Zerstäubungsdüsen entmischt, so daß diese gewünschte Wirkung möglicherweise nicht gewährleistet ist.

Es ist Aufgabe der Erfindung, ein Bedüsungssystem der eingangs genannten Art zu schaffen,

welches ohne Beeinträchtigung der Sicherheit mit einen minimalen Wasserverbrauch auskommt, einen einfachen und robusten und deshalb bergbaugerechten Aufbau hat, weitgehend unempfindlich gegen Verstopfungen und sonstige Störungen und einfach zu warten und zu überwachen ist.

Zur Lösung dieser Aufgabe schlägt die Erfindung ausgehend von einem Bedüsungssystem der 5 eingangs genannten Art vor, daß die Zerstäuberdüsen als Nebeldüsen ausgebildet sind, die in eine mit Druckluft beaufschlagte Luftkammer eingesetzt sind und jeweils einen Düsenkörper aufweisen, dessen in Strömungsrichtung ausgerichtete Düsenbohrung über radial oder in spitzem Winkel zur Achse der Düsenbohrung verlaufende Luftzuführungskanäle mit der Luftkammer verbunden ist, und daß in der rückwärtigen Verlängerung der Düsenbohrung jeweils eine mit Druckwasser beaufschlagte Wassereinspritzdüse vorgesehen ist, die einen in Längsrichtung der Düsenbohrung verlaufenden Wasserstrahl erzeugt, wobei der Druck des Druckwassers höher ist als der der Druckluft.

Die Zerstäuberdüse gemäß der Erfindung ist nicht als Sprühdüse, sondern als Nebeldüse ausgebildet, die einen sehr feinen Wassernebel mit schwefähigen Wassertröpfchen erzeugt, d.h. 15 also Wassertröpfchen, die nicht größer als  $10 \mu\text{m}$  sind. Diese feinen und schwefähigen Tröpfchen bilden einen sehr dichten und kühlen Wasser-Nebel mit großer Oberfläche, der die Zündung von zündfähigen Gasgemischen zuverlässig verhindert und etwa entstandene Flammen sofort zum Verlöschen bringt. Von besonderem Vorteil ist, daß der von dem Bedüsungssystem gemäß der 20 Erfindung erzeugte feine Wassernebel durch die hohe Strömungsgeschwindigkeit der ihn erzeugenden Druckluft auf dem Weg in den Schneidraum verhältnismäßig viel Umgebungsluft mitreißt, so daß im Bereich des Schneidraumes eine starke Durchwirbelung und Verdünnung von etwa 25 austretenden Gasen auftritt. Durch den Einsatz des Bedüsungssystems gemäß der Erfindung kann der Wasserverbrauch bei gleichwertiger Sicherheit gegenüber den nach dem Stande der Technik bekannten Systemen auf ca. 20 bis 25 % reduziert werden. Da der vom Bedüsungssystem gemäß der Erfindung erzeugte Wasser-Nebel deutlich sichtbar ist, kann die einwandfreie Funktion des Systems vom Maschinenführer oder geeigneten Überwachungssystemen auf einfache Weise überwacht werden.

Von besonderem Vorteil ist der besonders einfache und robuste Aufbau des Düsensystems 30 gemäß der Erfindung. Die mit Druckluft beaufschlagte Luftkammer sorgt für eine gleichzeitige und gleichmäßige Versorgung aller in sie eingesetzten Düsenkörper mit Druckluft. Dadurch, daß der Druck des Druckwassers höher ist als der der Druckluft wird verhindert, daß das zugeführte Druckwasser von der Druckluft in die Wasserzuführung zurückgedrückt wird.

Zweckmäßig ist die Wassereinspritzdüse als in der Achse der Düsenbohrung verlaufende Bohrung im Düsenkörper ausgebildet. Der Düsenkörper ist somit das einzige Bauteil des Bedüsungssystems, 35 welches einer komplizierten Bearbeitung bedarf.

Zweckmäßig sind die Luftzuführungskanäle gleichmäßig auf den Umfang des Düsenkörpers verteilt angeordnet, wobei der Wasserstrahl der Wassereinspritzdüse mittig in der Düsenbohrung verläuft und auf den Bereich gerichtet ist, in dem die aus den Luftzuführungskanälen zuströmende Druckluft in die Strömungsrichtung umgelenkt wird. Dadurch, daß das eingespritzte Wasser im 40 Umlenkungsbereich mit der Druckluft in Verbindung kommt, findet schon hier eine besonders intensive Verwirbelung und Zerteilung des eingespritzten Wassers in feinste Tröpfchen statt. Dieser Vorgang verstärkt sich noch im weiteren Strömungsweg in der Düsenbohrung.

Das Durchmesserverhältnis zwischen der Düsenbohrung und der Wassereintrittsdüse sollte einen Wert von 5:1 nicht überschreiten. Hierdurch wird bewirkt, daß das durchgesetzte Luftvolumen 45 erheblich größer ist als das durchgesetzte Wasservolumen, wobei Querschnitte erreicht werden, die so groß sind, daß sie praktisch nicht verstopfen können oder im Bedarfsfall mit einfachen Mitteln wieder geöffnet werden können.

Die für die Bedüsung benötigte Wassermenge beträgt  $\approx 0,7 \text{ l/min}$ , der Druckluft-Druck 50  $\downarrow 1,5 \text{ bar}$ . Bei diesen Drücken hat die Wassereinspritzdüse typischerweise einen Durchmesser von  $\downarrow 1 \text{ mm}$ , während die Düsenbohrung einen Durchmesser von 5 mm aufweist. Bei diesen Durchmesser- und Druckverhältnissen wird ein sehr intensiver Wassernebelstrahl mit großer Oberfläche erzeugt, dessen Tröpfchen überwiegend kleiner als  $10 \mu\text{m}$  sind.

Die für das Bedüsungssystem gemäß der Erfindung verwendete Luftkammer hat zweckmäßig 55 die Form eines langgestreckten Hohlraumes, an den eine sich über dessen Länge erstreckende, als Wasserzuführung für die Wassereinspritzdüse dienende Wasserkammer angrenzt, wobei die

Düsenkörper nebeneinander in die Wandung der Luftkammer eingesetzt sind und die Luftkammer sowie die Begrenzungswand zwischen Luftkammer und Wasserkammer durchdringen. Diese besondere Ausbildung des Bedüsingssystems erleichtert die Herstellung und die Wartung außerordentlich. Die in die Luftkammer eingesetzten Düsenkörper können auf einfache Weise ein- und ausgebaut werden und dementsprechend ausgewechselt werden. Die Luftkammer und die Wasserkammer bilden gewissermaßen ein Doppelrohr, dessen Verlauf den örtlichen Gegebenheiten optimal angepaßt werden kann.

Um die Anbringung der einzelnen Düsenkörper in unterschiedlichen Winkelstellungen zu erleichtern, hat die Luftkammer zweckmäßig die Form eines kreisrunden Rohres, an dessen Außenseite eine die Wasserkammer bildende, etwa halbzylindrische Schale druckdicht angeschweißt ist. Auf diese Weise ist es möglich, sowohl die Luftkammer als auch die Wasserkammer aus einfachsten Teilen herzustellen. Dadurch, daß die Luftkammer einen kreisrunden Querschnitt hat, ist es möglich, die Düsenkörper in unterschiedlichen Winkelstellungen anzubringen, so daß die Wassernebelstrahlen des Bedüsingssystems in Umfangsrichtung des Rohres beliebig aufgefächert werden können.

Zweckmäßig haben die verschiedenen nebeneinander angeordneten Düsenkörper in Umfangsrichtung des die Luftkammer bildenden Rohres gesehen unterschiedliche Winkelstellungen.

Da das Bedüsingssystem gemäß der Erfindung weniger mit einer Benetzung der Schneidmeißel oder Schneidspuren arbeitet, sondern im wesentlichen mit einer Wassernebelkühlung (Schneidraumkühlung) der umgebenden Luft und mit einer intensiven Zuführung von Frischluft in dem gefährdeten Bereich, können beim Bedüsingssystem gemäß Erfindung die Sprühdüsen in einem Abstand von mindestens 1000 mm von dem gefährdeten Bereich entfernt angeordnet werden.

Das Bedüsingssystem gemäß der Erfindung ist selbstverständlich nicht nur für die Bedüsing von Teilschnittmaschinen im Streckenvortrieb geeignet. Es kann ich gleicher Weise überall dort eingesetzt werden, wo zündfähige Gemische auftreten können, so z. B. in Grubenräumen mit großen Querschnitten, wie z. B. in Strecken, Streben, Lokschuppen, Schächten, Bunkern, Lager- und Verkaufsräumen, in verwinkelten Kanalsystemen, wie z.B. Kabelkanälen, Lüftungskanälen, Abwasserkanälen sowie als Objektschutz z. B. an Bandübergaben und Silos. Gegebenenfalls ist das WassernebelSystem auch zur Staubbekämpfung geeignet, wobei dem Wasser geeignete Additive zugesetzt werden können. Beim Brand- und Explosionsschutz beruht die hohe Löschwirkung in erster Linie auf der hohen Kühlung aufgrund der großen Oberfläche des erzeugten Wassernebels und in der Erzeugung einer zündungsunfreudigen Atmosphäre. Die sehr feinen, verdunstenden Wassertröpfchen verhindern nämlich die zur Zündung notwendige Kettenreaktion. Die besonderen Vorteile liegen in der Verminderung der Löschwassermenge, so daß das neue Bedüsingssystem überall dort mit Vorteil eingesetzt werden kann, wo Wasser beim Löschen hohe Schäden verursachen kann, eine hohe Wasservorratshaltung unmöglich ist oder nur kleine Baugrößen zugelassen werden können. Zudem fällt weniger, möglicherweise schadstoffbelastetes Löschwasser an.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird im folgenden anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

- |    |                   |  |
|----|-------------------|--|
|    | Figur 1           | Das Bedüsingssystem gemäß der Erfindung in Verwendung einer Teilschnittmaschine schematisch in senkrechtem Schnitt;          |
| 45 | Figur 2           | einen senkrechten Schnitt durch den Düsenkörper, die Luftkammer und die Wasserkammer;  |
| 50 | Figuren 3a und 3b | Draufsichten zu Figur 2;   |
|    | Figur 4           | einen senkrechten Schnitt durch den Düsenkörper, die Luftkammer und die Wasserkammer in einer abgewandelten Ausführungsform. |

In Figur 1 der Zeichnung ist der Schneidarm einer Teilschnittmaschine mit dem Bezugszeichen 1 bezeichnet. Am vorderen Ende des Schneidarmes 1 ist ein rotierender Schneidkopf 2 gelagert,

der mit nicht dargestellten Schneidmeißeln bestückt ist. Mit einem Abstand von mehr als 1000 mm von dem im Schneideingriff befindlichen Schneidkopf 2 ist das Bedüsungssystem gemäß der Erfindung installiert, welches in seiner Gesamtheit mit dem Bezugszeichen 3 bezeichnet ist.

Das Bedüsungssystem 3 ist mit einer Vielzahl von nebeneinander angeordneten Zerstäuberdüsen 4 versehen, die jeweils aus einem in etwa zylindrischen Düsenkörper 5 bestehen, in den eine sich in Längsrichtung des Düsenkörpers 5 erstreckende Düsenbohrung 6 mit einem Durchmesser von beispielsweise 5 mm eingebracht ist. Die Düsenbohrung 6 ist über Luftzuführungskanäle 7 mit Druckluft beaufschlagbar, die radial oder in spitzem Winkel zur Düsenbohrung 6 verlaufen, den Mantel des Düsenkörpers 5 durchdringen und in die Düsenbohrung 6 einmünden. Vorgezugsweise sind pro Düsenkörper 5 mehrere Luftzuführungskanäle 7 vorgesehen, die gleichmäßig auf den Umfang des Düsenkörpers 5 verteilt angeordnet sind.

In der rückwärtigen Verlängerung der Düsenbohrung 6 ist in den Düsenkörper 5 eine weitere als Wassereinspritzdüse 8 dienende Bohrung eingebracht, die mit Druckwasser von beispielsweise 6 bar beaufschlagbar ist und einen Durchmesser von beispielsweise  $\downarrow$  1 mm hat.

Diese Wassereinspritzdüse 8 erzeugt einen etwa in der Achse der Düsenbohrung 6 verlaufenden dünnen Wasserstrahl, der in der Düsenbohrung 6 auf die über die Luftzuführungskanäle 7 zugeführte Druckluft stößt, und zwar dort, wo diese Druckluft in die Längsrichtung der Düsenbohrung 6 umgelenkt wird. In diesem Bereich herrscht eine besonders intensive Turbulenz, so daß das eingespritzte Wasser dort und in dem nachfolgenden Strömungsweg innerhalb der Düsenbohrung 6 in feinste Nebeltröpfchen zerstäubt wird. Der so erzeugte Wassernebelstrahl enthält im wesentlichen Wassertröpfchen mit einer Teilchengröße von unter 10 µm und Druckluft. Der austretende Wassernebel-Druckluftstrahl ist sehr intensiv und reißt auf dem verhältnismäßig langen Weg in den gefährdeten Bereich aus der Umgebung Luft mit, wie in Figur 1 durch Pfeile angedeutet ist. Die durch die Erfindung erreichte feinste Vernebelung von Wassertröpfchen führt im gefährdeten Bereich zu einer quasi inerten Atmosphäre, in der aufgrund intensiver Kühlung und Verdünnung keine Zündung von explosiven Gemischen mehr stattfinden kann. Die durch die feinsten Wassertröpfchen verursachte Kühlung verhindert nämlich die zur Zündung von zündfähigen Gemischen erforderliche Kettenreaktion.

Besondere Vorteile ergeben sich weiterhin aus der besonderen Ausgestaltung der Halterung der Düsenkörper und der Zuführung von Druckluft und Wasser, wie sie aus den Figuren 2 bis 4 hervorgehen.

Beim Ausführungsbeispiel nach den Figuren 2 und 3 ist als Düsenträger für die Zerstäuberdüsen 4 eine Luftkammer 9 vorgesehen, die ständig mit Druckluft beaufschlagt ist und die die Form eines langgestreckten Hohlraumes mit im wesentlichen halbkreisförmigem Querschnitt hat. An die Luftkammer 9 grenzt eine sich über deren Länge erstreckende Wasserkammer 10 an, die ständig mit Druckwasser beaufschlagt ist. Die Wasserkammer 10 hat ebenfalls einen halbkreisförmigen Querschnitt, derart, daß sich die Luftkammer 9 und die Wasserkammer 10 zu einem kreisrunden, mittig geteilten Rohr ergänzen.

In die gekrümmte Wandung der Luftkammer 9 sind nebeneinander die Zerstäuberdüsen 4 eingesetzt, und zwar derart, daß deren Düsenkörper 5 die Luftkammer 9 und die Begrenzungswand zwischen der Luftkammer 9 und der Wasserkammer 10 durchdringen. Hierdurch stehen die in den Düsenköpfen befindlichen Luftzuführkanäle 7 ständig mit der Luftkammer 9 und die Wassereinspritzdüsen 8 ständig mit der Wasserkammer 10 in Verbindung. Die Düsenkörper 5 sind zweckmäßig druckdicht in die gewölbte Wand der Luftkammer 9 eingeschraubt und ebenfalls druckdicht in der Trennwand zwischen Luftkammer 9 und Wasserkammer 10 gelagert.

Dem aus der Luftkammer 9 und der Wasserkammer 10 bestehenden Doppelkammerrohr kann man ersichtlich auf einfache Weise jede beliebige Form geben, so daß man das Bedüsungssystem den örtlichen Gegebenheiten immer bestens anpassen kann.

Dadurch, daß sowohl die Düsenbohrung 6 als auch die Wassereinspritzdüse 8 verhältnismäßig große Querschnitte haben, lassen sich diese leicht und mit einfachen Werkzeugen von gegebenenfalls vorkommenden Verstopfungen reinigen. Darüber hinaus können die Düsenkörper 5 auf einfache Weise herausgeschraubt und in Stand gesetzt oder erforderlichenfalls ersetzt werden.

Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung ergibt sich aus Figur 4, die eine abgewandelte Ausführungsform der Wasserkammer und der Luftkammer zeigt. Für die einander entsprechenden Bauteile sind hier die gleichen Bezugszeichen verwendet worden, wie beim Ausführungsbeispiel

der Figuren 2 und 3.

Beim Ausführungsbeispiel der Figur 4 ist die Luftkammer 9 als kreisrundes Rohr ausgebildet, an dessen Außenseite eine die Wasserkammer 10 bildende, etwa halbzylindrische Schale druckdicht angeschweißt ist. Diese Ausführungsform hat den besonderen Vorteil, daß man die Düsenkörper 5 in unterschiedlichen Winkelstellungen auf den Umfang des die Luftkammer 9 bildenden Rohres verteilen kann. Auf diese Weise ist es noch besser möglich, einen entsprechend aufgefächerten Bedüsbereich zu schaffen.

10

### PATENTANSPRÜCHE:

1. Bedübungssystem für staub-, schlagwetter- oder explosions-gefährdete Bereiche im untertägigen Bergbau, insbesondere für Teilschnittmaschinen im Streckenvortrieb, mit einer Vielzahl von nebeneinander angeordneten Zerstäuberdüsen, aus denen jeweils ein auf den gefährdeten Bereich gerichteter Strahl aus einem Wasser-Nebel-Gemisch austritt, dadurch gekennzeichnet, daß die Zerstäuberdüsen (4) als Nebeldüsen ausgebildet sind, die in eine mit Druckluft beaufschlagte Luftkammer (9) eingesetzt sind und jeweils einen Düsenkörper (5) aufweisen, dessen Düsenbohrung (6) über radial oder in spitzem Winkel zur Achse der Düsenbohrung (6) verlaufende Luftzuführungskanäle (7) mit der Luftkammer (9) verbunden ist, und daß in der rückwärtigen Verlängerung der Düsenbohrung (6) jeweils eine mit Druckwasser beaufschlagte Wassereinspritzdüse (8) vorgesehen ist, die einen in Längsrichtung der Düsenbohrung (6) verlaufenden Wasserstrahl erzeugt, wobei der Druck des Druckwassers höher als der der Druckluft ist.
2. Bedübungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Wassereinspritzdüse (8) als in der Achse der Düsenbohrung (6) verlaufende Bohrung im Düsenkörper (5) ausgebildet ist.
3. Bedübungssystem nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Luftzuführungskanäle (7) gleichmäßig auf den Umfang der Düsenkörper (5) verteilt angeordnet sind und daß der Wasserstrahl der Wassereinspritzdüse (8) mittig in der Düsenbohrung verläuft und auf den Bereich gerichtet ist, in welchem die aus den Luftzuführungskanälen (7) zuströmende Druckluft in die Längsrichtung der Düsenbohrung (6) umgelenkt wird.
4. Bedübungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Luftkammer (9) die Form eines langgestreckten Hohlraumes hat, an den eine sich über dessen Länge erstreckende, als Wasserzuführung für die Wassereinspritzdüsen (8) dienende Wasserkammer (10) angrenzt, wobei die Düsenkörper (5) nebeneinander in die Wandung der Luftkammer (9) eingesetzt sind und die Luftkammer (9) sowie die Begrenzungswand zwischen Luftkammer (9) und Wasserkammer (10) durchdringen.
5. Bedübungssystem nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Luftkammer (9) die Form eines kreisrunden Rohres hat, an dessen Außenseite eine die Wasserkammer (10) bildende, etwa halbzylindrische Schale druckdicht angeschweißt ist.
6. Bedübungssystem nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die verschiedenen nebeneinander angeordneten Düsenkörper (5) in Umfangsrichtung des die Luftkammer (9) bildenden Rohres gesehen unterschiedliche Winkelstellungen einnehmen,
7. Bedübungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Zerstäuberdüsen in einem Abstand von mindestens 1000 mm von dem gefährdeten Bereich entfernt angeordnet sind.

50

### HIEZU 2 BLATT ZEICHNUNGEN

55

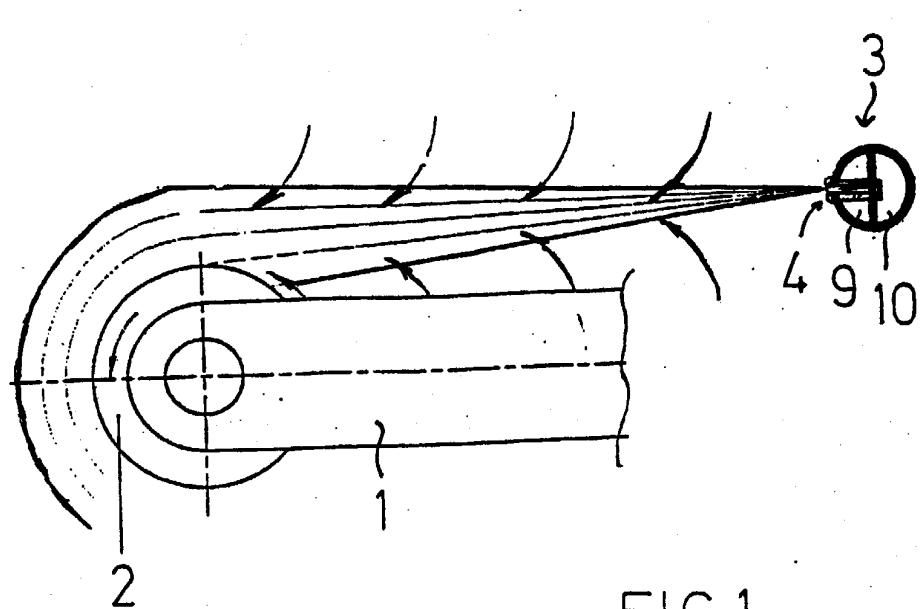


FIG.1

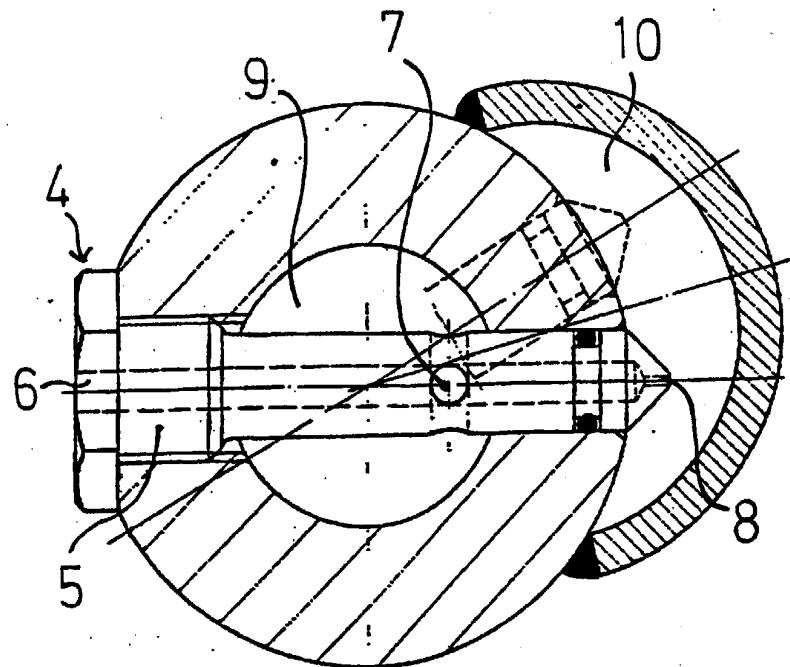


FIG.4

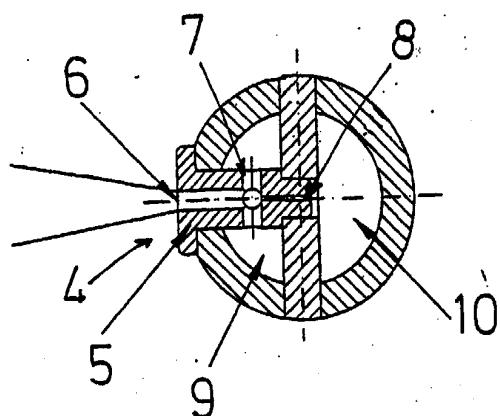


FIG. 2

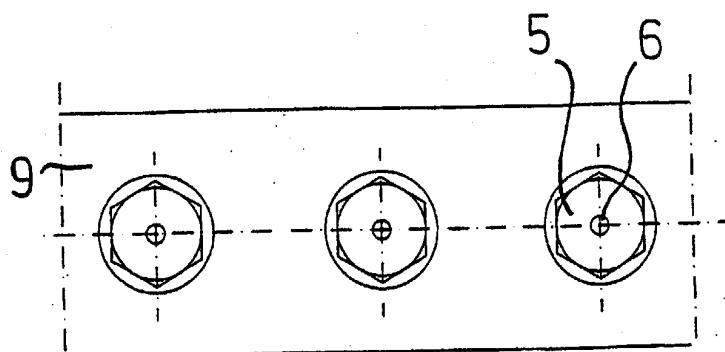


FIG. 3a

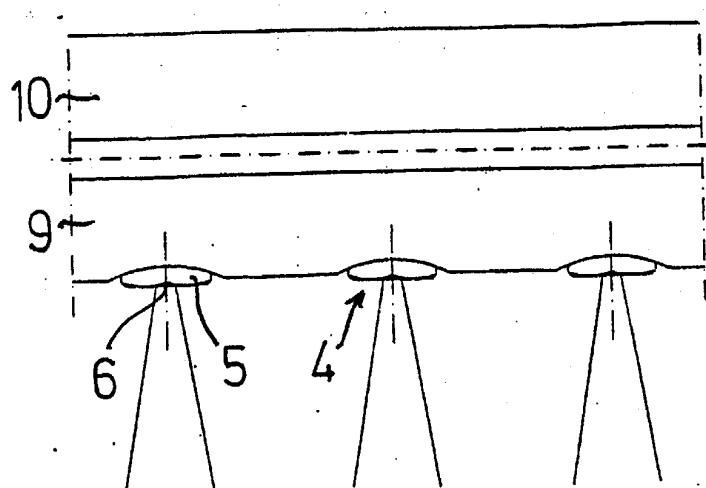


FIG. 3b