



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

0 136 523  
A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 84110148.8

(51) Int. Cl.<sup>4</sup>: E 21 D 11/10

(22) Anmeldetag: 25.08.84

(30) Priorität: 04.10.83 DE 3335953

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
10.04.85 Patentblatt 85/15

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

(71) Anmelder: Friedrich Wilh. Schwing GmbH  
Postfach 247  
D-4690 Herne 2(DE)

(72) Erfinder: v. Eckardstein, Karl Ernst  
Auf dem Berge 30  
D-4618 Kamen(DE)

(74) Vertreter: Herrmann-Trentepohl, Werner,  
Dipl.-Ing. et al,  
Schaeferstrasse 18  
D-4690 Herne 1(DE)

(54) Verfahren und Vorrichtung zum pneumatischen Ausbringen von hydromechanisch gefördertem hydraulischen Baustoff des Untertagebetriebes.

(57) Bei einem Verfahren und einer Vorrichtung zum pneumatischen Ausbringen von hydromechanisch gefördertem hydraulischen Baustoff (4) des Untertagebetriebes, wobei dem im Dichtstrom gepumpten nassen Baustoff vor einem zum Ausbringen dienenden, insbesondere düsenförmigen Mundstück (11) Druckluft zugesetzt und zusammen mit dem Baustoff ausgespritzt wird, ist erfahrungsgemäß vorgesehen, daß der Dichtstrom des gepumpten Baustoffes (4) der in einem Strom herangeführten Druckluft (20) unter Abschluß gegen die Außenluft durch den nassen Baustoff zugesetzt und dabei in dem Druckluftstrom (20) verteilt sowie mit diesem dem Mundstück (11) zugefordert und aus diesem ausgetragen wird.

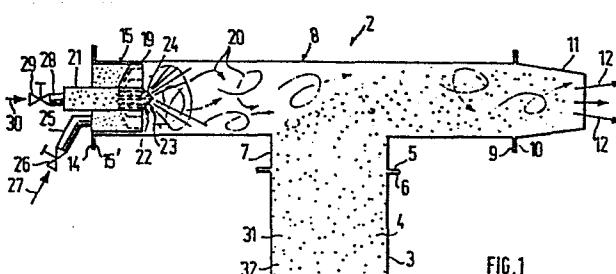


FIG.1

EP 0 136 523 A1

O Herne 1,  
seferstraße 18  
Fach 1140  
-Anw. Herrmann-Trentepohl  
Sprecher: 02323 / 51013  
5.10.14  
grammanskript:  
rpatente Herne  
ex 08 229 853  
0131 51014

Dipl.-Ing. R. H. Bahr (1931-1981)  
Dipl.-Phys. Eduard Betzler  
Dipl.-Ing. W. Herrmann-Trentepohl  
Dipl.-Ing. Josef Bockhorni  
PATENTANWÄLTE  
PROFESSIONAL REPRESENTATIVES  
BEFORE THE EUROPEAN PATENT OFFICE

8000 München 70  
Pasingerstr. 18 a  
Postfach 700205  
Pat.-Anv. Betzler  
Pat.-Anv. Bockhorni  
Fernsprecher: 089 / 7254063  
7254064  
**0136523**  
7254065

Telegrammanskript:  
Babelsberg München  
Telex 5215360  
Telefax 0897 79 89 88

Bankkonten:  
Bayerische Vereinsbank München 952 287  
BLZ 700 202 70  
Dresdner Bank AG Herne 7-520 499  
BLZ 432 800 84  
Postgirokonto Dortmund 558 68-467  
BLZ 440 100 46

Ref.: A 31 700 X/Wd.  
in der Antwort bitte angeben

Zuschrift bitte nach:

H e r n e 1

24. August 1984

Friedrich Wilh. Schwing GmbH, 4690 Herne 2

"Verfahren und Vorrichtung zum pneumatischen Ausbringen von  
hydromechanisch gefördertem hydraulischen Baustoff des  
Untertagebetriebes"

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum pneumatischen  
Ausbringen von hydromechanisch gefördertem hydraulischen  
Baustoff des Untertagebetriebes gemäß dem Oberbegriff des  
Anspruches 1. Außerdem betrifft die Erfindung eine Vor-  
richtung zur Durchführung dieses Verfahrens.

Hydraulische Baustoffe, welche unter Tage eingesetzt  
werden, sind körnige bis pulverförmige Substanzen mit  
unterschiedlichem Wasser-Feststoff-Faktor, die beim  
10 Verspritzen häufig mit Zuschlägen u.a. aus Kunststoff  
oder Fasermischungen verarbeitet werden. Die Erfindung  
bezieht sich insbesondere auf Spritzbetone aus diesen  
Baustoffen bzw. -mörtel, die ihrerseits in mehreren  
Zentimetern Dicke auf den Gesteinsmantel von Gruben-  
15 bauen, darunter vor allem von Strecken unter Aussparung

der Sohle möglichst frühzeitig nach dem Heraingewinnen des Ausbruches beispielsweise durch Sprengen aufgetragen werden, um die Eigentragfähigkeit des umgebenden Gebirges zu erhöhen. Neben dieser Ausbruchsicherung

05      beim Auffahren von Räumen im Berg- und Tunnelbau dient das erfindungsgemäße Verfahren auch zur Abdichtung von Brand- und Wetterdämmen und zur Glättung von Wänden mit dem Ziel der Herabsetzung von Wetterwiderständen, sowie allgemein für Verbauarbeiten. Hierbei kann mit dem

10      Ziel der Frühfestigkeit dem Baustoff vorzugsweise flüssiger Anreger beigemischt werden, um nach möglichst kurzer Zeit eine optimale Tragfähigkeit zu gewährleisten, die u.a. die Konvergenz der Gebirgsschichten gering hält.

15      Die hydromechanische Förderung des nassen Baustoffes, insbesondere in Form eines Mörtels oder Betons hat gegenüber der auch bekannten Trockenförderung, bei der

man den Baustoff am Ende der Leitung das notwendige Anmachwasser und gegebenenfalls einen Anreger zusetzt, den Vorteil einer gleichmäßigen Zusammensetzung der aufgetragenen Schichten gemäß einer vorgegebenen Rezeptur, welche die im Gefolge von ungleichmäßigen Zusammensetzungen des Baustoffes und unkontrollierter Wasserzugabe auftretenden Festigkeitsschwankungen in den aufgetragenen Schichten ausschaltet. Die Erfindung geht daher von einem vorbekannten Verfahren aus, bei dem der Baustoff mit Hilfe eines mit einer Düse versehenen Mundstückes einer mit einer Pumpe beaufschlagten Förderrohr- bzw. Schlauchleitung austragen und auf die zu beschichtende Fläche gespritzt wird.

Bei der vorbekannten Vorrichtung wird der Baustoff in Achsrichtung der Düse hydromechanisch gefördert. Kurz vor der Düse wird dem hydromechanischen Förderstrom Druckluft über radial im Mundstück angeordnete Düsenkanäle zugesetzt. Der hiermit bewirkten Beschleunigung des Baustoffes sind jedoch Grenzen gesetzt. Denn die Düsenvorrichtung muß wegen der Verstopfungsgefahr auf die begrenzte Verdichtbarkeit des nassen Baustoffes Rücksicht nehmen. Erschwerend wirkt sich die hydromechanische Förderung des Baustoffes hierauf aus, wenn der Baustoff u.a. aus Gründen der verminderten Reibung in der Förderleitung in dieser mit einem vergleichsweise großen Querschnitt herangeführt und nicht durch einen Verteiler mehreren Austragsrohren bzw. -schläuchen gleichzeitig aufgegeben werden kann. Denn in diesen Fällen muß der hydromechanische Förderstrom auch noch auf einen geringeren Querschnitt am Mundstück reduziert werden, der sich aus der Handhabung des Mundstückes mit den erforderlichen Kräften eines Bedienungs-

mannes ergibt, sofern nicht Manipulatoren oder Monitoren eingesetzt werden können.

Da man unabhängig von diesen Schwierigkeiten wegen der Gefahr von Beeinträchtigungen der Wege der hydromechanischen Förderung durch erhärtenden Baustoff den Anreger 05 erst im letzten Augenblick zusetzen will, geschieht das mit einer oder mehreren Düsen am Ende der hydromechanischen Förderstrecke. Das führt jedoch dazu, daß sich der Anreger nicht völlig und nicht homogen mit dem 10 hydraulischen Baustoff vermischt. Dann sind die erzeugten Schichten inhomogen, in denen die geforderte Frühfestigkeit nicht überall erreicht wird. Es kommt hinzu, daß Verluste an Anregerflüssigkeit auftreten, die mit 15 der radial geführten Treibluft weitergetragen und in der Atmosphäre zu Schadstoffkonzentrationen führen.

Daraus, aber auch aus anderen Ursachen können sich Rückprallverluste einstellen, worunter man den Prozentsatz an 20 ausgetragenem Baustoff versteht, der nicht haftet und herunterfällt. Zwar werden die bei trockenen Verfahren üblichen Größenordnungen von 30 % bis 40 % von den nassen Verfahren nicht erreicht, jedoch hat auch deren Quote unterschiedliche Ursachen. Sie hängt u.a. von dem Haftvermögen des Baustoffes, dem Auftreffwinkel des aus dem Mundstück austretenden Baustoffstrahles und ähnlichen Parametern ab. Insbesondere aber stellen 25 die systembedingten Veränderungen der Tragfähigkeit des Untergrundes, auf den der Baustoff beim Spritzen auftrifft, eine der wesentlichen Ursachen des Rückpralls dar. Denn unabhängig von der Härte des Stoßes, z.B. einer Gebirgsoberfläche, verändert sich der Widerstand des Untergrundes im Zuge des Aufbaus der Spritzschicht und wird in der Regel 30 umso geringer, je mehr der Auftrag wächst. Die Frühfestigkeit des Baustoffes spricht daher in diesem Zusammenhang ebenso wie die jeweils ausgetragene Baustoffmenge eine Rolle. Die be-

kannte Vorrichtung ermöglicht jedoch keine Steuerung der Auf-treffgeschwindigkeit und keine Anregerverwendung zur Ver-meidung übermäßiger Rückprallverluste, jedenfalls aber nicht in dem erforderlichen Maße.

05

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das als bekannt vorausgesetzte Verfahren so zu führen, daß es sich besser be-herrschen läßt und insbesondere die Möglichkeit bietet, beim Einsatz von Anregern eine bessere Wirtschaftlichkeit bei Schonung der Atmosphäre und Wirksamkeit in den aufgetragenen Schacht zu erreichen, wobei das neue Verfahren auch die Voraus-setzungen dafür schaffen soll, die systembedingten Rückprall-verluste zu vermindern.

10

15

Diese Aufgabe löst die Erfindung mit den Merkmalen des Anspruches 1. Zweckmäßige Ausführungsformen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

20

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird der Baustoff einem Förderluftstrom derart aufgegeben, daß der Dichtstrom des Baustoffes zerteilt und die sich hieraus ergebenden Baustoff-partikel derart beschleunigt werden, daß sie sich im Förder-luftstrom in der Schwebé halten. Dieser den Baustoff in einer u.a. von der Luftgeschwindigkeit und -menge einerseits und der Fördermenge andererseits abhängigen Dichte enthaltende Förderluftstrom läßt sich am Mundstück ohne die Gefahr von Verstopfern austragen und bei düsenförmigem Mundstücken auch einschnüren und daher mit erhöhter Geschwindigkeit austragen, welche bei gegebenem Querschnitt und gegebener Förder-menje im wesentlichen von der Druckluftmenge abhängig ist. Andererseits führt das Aufbrechen des Dichtstromes, in dem der Baustoff hydromechanisch gefördert wird, zur Vergrößerung der freien Baustoffflächen, welche ihrer-

25

30

seits für die Verbesserung der Aufnahme eines etwa eingesetzten Anregers günstige Bedingungen bieten.

Die Erfindung hat daher den Vorteil, daß sie am Mundstück zu einer wesentlichen Herabsetzung der zu manipulierenden Gewichte führt und den Baustoff in einem aufgelockerten Zustand aus bringt, der eine gleichmäßige Verteilung des Baustoffes auf dem jeweiligen Untergrund begünstigt und auch dadurch schon zu einer erheblichen Reduzierung der Rückprallverluste führt. Das Aufbrechen des Dichtstromes mit Hilfe des Druckluftstromes hat keine nachteiligen Folgen für den Baustoff, weil dieser Vorgang, soweit er zur Entmischung des Baustoffes führt, beim Aufprall wieder rückgängig gemacht wird. Der Luftverbrauch hält sich in erträglichen Grenzen, weil die damit geschaffene pneumatische Förderstrecke sich auf das Mundstück beschränkt und relativ kurz ist.

Unter diesen Voraussetzungen läßt sich die für den Einsatz von Anregern verbesserte Möglichkeit zweckmäßig mit den Merkmalen des Anspruches 2 nutzen. Indem man nämlich den Anreger bereits im Druckluftstrom verteilt, insbesondere in diesem zerstäubt, vergrößert man die Zahl der Anregerpartikel und die Wahrscheinlichkeit erheblich, daß ein Anregerpartikel mit einem Baustoffteilchen zusammentrifft durch die beim Zusatz des Dichtstromes entstehende Relativgeschwindigkeit dieser Partikel. Bei erheblich reduzierter Anregermenge wird dadurch gleichzeitig eine beträchtlich verbesserte Wirkung des Anregers erreicht.

Diese nicht nur aus Gründen des wirtschaftlichen Einsatzes von Anregern, sondern auch wegen der anzustrebenden möglichst gleichmäßigen Verteilung der Baustoffpartikel im Förderluftstrom erwünschte Wirkung läßt sich mit den Merkmalen des Anspruches 3 verstärken. Dabei kann die Verwirbelung des Druckluftstromes auch

dazu beitragen, die Dichte des Baustoffes im Förderluftstrom zu erhöhen und dadurch die Druckluftmenge zu reduzieren, die für das Ausbringen des Baustoffes benötigt wird.

05 Zweckmäßig ist deswegen auch die Verwirklichung der Merkmale des Anspruches 4, weil dadurch im Gegensatz zu der axialen Zuführung des Dichtstromes die Relativgeschwindigkeiten von Baustoff und Druckluft nennenswert größer und deswegen die Zerteilung des Baustoffes  
10 und die Verteilung der hieraus entstehenden Partikel im Förderluftstrom sich günstiger gestalten.

Mit den Merkmalen des Anspruches 5 lassen sich die Rückprallverluste vermindern, die bei wachsender Schichtdicke systembedingt bislang unverhältnismäßig stark ansteigen. Indem man nämlich den Förderluftstrom reduziert, kann die zur hydromechanischen Förderung eingesetzte Pumpe, die meistens als Kolbenpumpe, seltener als Schneckenpumpe ausgeführt ist, mit der vorgegebenen Aufgabemenge gleichmäßig arbeiten, aber dennoch die in dem auftreffenden Spritzstrahl enthaltene Menge und Geschwindigkeit des Baustoffes angepaßt werden.  
20

25 Die Verwirklichung der Merkmale des Anspruches 6 bietet die vorteilhafte Möglichkeit, den aus dem Ende der hydromechanischen Förderleitung austretenden Baustoff von seiner relativ geringen Geschwindigkeit auf die erheblich höhere pneumatische Fördergeschwindigkeit angemessen zu beschleunigen und Kunststoffsedimentationen  
30 zu verhindern.

05

Das Wirksamwerden eines oder mehrerer Zusatzmittel im Fördergutbeton setzt eine Einwirkzeit von unterschiedlicher Dauer je nach Zusatzmittel voraus. Diese Einwirkzeit muß genügend lang sein. Sie darf andererseits einen gewissen Zeitraum nicht übersteigen, weil sonst die Neigung zur Verstopferbildung unverhältnismäßig schnell zunimmt. Daher ist die Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens nach Anspruch 7 zweckmäßig, weil nach dieser Ausführungsform die Einwirkzeit praktisch vorgegeben werden kann.

Die Einzelheiten, weiteren Merkmale und andere Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung von Ausführungsformen einer zur Ausübung des vorstehenden Verfahrens geeigneten Vorrichtung anhand der Figuren in der Zeichnung; es zeigen

05

Fig. 1 in abgebrochener Darstellung und schematisch den Aufbau eines Mundstücks gemäß der Erfindung,

10

Fig. 2 in der Fig. 1 entsprechender Darstellung eine abgeänderte Ausführungsform der Erfindung,

15

Fig. 3 in den Fig. 1 und 2 entsprechender Darstellung eine weiter abgeänderte Ausführungsform der Erfindung,

20

Fig. 4 eine Variante der Ausführungsform nach Fig. 3,

Fig. 5 eine weitere Variante der Ausführungsform nach den Fig. 3 und 4,

25

Fig. 6 in Seitenansicht und schematisch die Druckluftzuführung in einem Mundstück gemäß der Erfindung,

Fig. 7 in der Fig. 1 entsprechender Darstellung eine abgeänderte Ausführungsform der Erfindung,

Fig. 8 eine gegenüber der Darstellung der Fig. 7 weiter abgeänderte Ausführungsform,

30

Fig. 9 eine weitere Ausführungsform der Drucklufteinführung in der Fig. 6 entsprechender Darstellung,

Fig. 10 in den Fig. 6 und 9 entsprechender Darstellung eine abgeänderte Ausführungsform der Drucklufteinführung und

05 Fig. 11 in den Fig. 6, 9 und 10 entsprechender Darstellung eine weiter abgeänderte Ausführungsform.

Das in Fig. 1 dargestellte Mundstück 2 sitzt auf dem Ende einer Förderrohrleitung 3 einer in ihren Einzelhei-

ten nicht wiedergegebenen, bekannten hydromechanischen Förderanlage für Spritzbeton, der schematisch bei 4 dargestellt ist. Das Mundstück 2 ist mit Hilfe eines Ringflansches 5 auf den dazu passenden Ringflansch 6 des Förderrohres 3 aufgeschraubt, wobei zwischen das abgebrochen wiedergegebene Rohr 3 und eine stationäre Förderrohrleitung eine Schlauchverbindung eingeschaltet ist.

Das Mundstück 2 besteht aus einem T-förmigen Rohr, dessen senkrechter Teil von einem Rohrstutzen 7 gebildet wird, der den Flansch 5 aufweist und der rechtwinklig von dem vergleichsweise engeren Rohr 8 des Mundstückes abzweigt. Das Rohr 8 ist mit einem Flansch 9 an einen entsprechenden Flansch 10 einer Düse 11 angeschlossen, aus der gemäß den Pfeilen 12 der Baustoff austritt.

Am gegenüberliegenden Ende ist mit Hilfe eines Flansches 14 ein Druckluftanschluß 15 an einen dazu passenden Flansch 15' des Rohres 8 angeschlossen. Die Einzelheiten des Druckluftanschlusses 15 ergeben sich aus der Darstellung der Fig. 6.

Danach tritt die bei 16 zugeführte Druckluft in eine rohrförmige Kammer 17 ein und passiert zunächst die Schaufeln 18 eines Leitapparates 19. Diese erzeugen einen Drall mit nachfolgender Verwirbelung des Luftstromes, der mit den Pfeilen 20 in den Figuren ange deutet ist.

Konzentrisch in der Rohrkammer 17 ist ein weiteres Rohr 21 befestigt, dessen vorderes Ende mit einem über den Leitapparat 19 vorstehenden Kegelverschluß 22 versehen ist. Der Verschlußkegel hat auf seiner Kegelfläche mehrere Öffnungen 23, 24, durch das ein vorzugsweise flüssiger Anreger austreten kann. Der Verschlußkegel wird in der Praxis im allgemeinen mit Hochdruckzerstäuberdüsen für flüssige Anreger besetzt.

Gemäß der Darstellung der Fig. 1 wird die Druckluft über einen Stutzen 25 mit Absperr- und Regelorgan 26 gemäß dem Pfeil 27 zugeführt. Auch der Anreger wird über einen Rohrstutzen 28, ein Absperr- und Regelorgan 29 gemäß dem Pfeil 30 dem Rohr 21 zugesetzt.

Im Betrieb fördert eine Kolbenpumpe den aus einer hydraulischen körnigen bis pulverförmigen Substanz, Wasser, Sand 31 und Zuschlägen 32 bestehenden Baustoff 4 durch den Stutzen 7 kontinuierlich in das Rohr 8. Der stark verwirbelte Druckluftstrom hinter dem Leitapparat 19 reißt den aus den Öffnungen 23, 24 austretenden Anreger mit und verteilt ihn nebel- bis tropfenförmig über den gesamten lichten Querschnitt des Rohres 8. In diesen verwirbelten Druckluftstrom wird an der Mündung des Stutzens 7 der Baustoff 4 entsprechend der hydromechanischen Förderung zugesetzt. Dabei wird der geschlossene Strom aufgebrochen und in Partikel zerlegt, welche im Druckluftstrom verteilt in der Schwebe gehalten werden. Die mit dem Strom mitgeführten Baustoffpartikel erreichen die Düse 11 und werden aus dieser gemäß den Pfeilen 12 ausgebracht. Sie durchqueren im freien Flug die Distanz zu einer Fläche bzw. einer Gebirgsoberfläche, auf der sie sich in Form einer durchgehenden Schicht anlagern.

05

Gemäß der Ausführungsform nach Fig. 2 ist der Rohrstützen 7 ebenso wie das angeflanschte Rohr 3 nicht rechtwinklig, sondern spitzwinklig zum Rohr angeordnet. Das begünstigt die hydromechanische Förderung durch Herabsetzung des Förderwiderstandes und kann sich daher unter bestimmten Voraussetzungen günstig auswirken.

10

Gemäß der Darstellung der Fig. 3 ist der Querschnitt des Mundstückrohres 8 hinter der Einmündung des Rohrstützens 7 mit einer festen Blende, deren Schikane bei 38 dargestellt ist, verengt. Diese Schikane besteht aus einem von der kreisförmigen Rohrwandung begrenzten Wehr, dessen Kante eine abgerundete Innenfläche 39 aufweist. Die Schikane 38 führt zu einer den Druckluftstrom 40 einschnürenden Querschnittsverbindung, wobei an der Fläche 39 zusätzlich Wirbel entstehen, die das Aufbrechen des Dichtstromes 41 durch die Rohre 3 und 7 begünstigen. Einige dieser Wirbel sind bei 42 schematisch dargestellt.

15

20

Die Ausführungsform nach Fig. 4 verwendet statt der Scheibenform der Schikane 38 eine Blende 43 mit trapezförmigem Querschnitt, um Sedimentationen in ihrem Strömungsschatten entgegenzuwirken.

25

Dieser Tendenz wird mit der Ausführungsform nach Fig. 5 noch stärker entgegengewirkt, weil hierbei der Querschnitt der Blende 44 in dem Düsenrohr 8 eine Wölbung 45 aufweist, auf der der Förderluftstrom 46, welcher sich hinter der Einmündung des Rohres 7 bildet, beschleunigt wird.

30

Bei der Ausführungsform nach Fig. 7 ist eine Schikane 38 in Richtung des Doppelpfeiles 36 mit Hilfe einer Stellvorrichtung 47 in Richtung des Rohrstützens 7 in dem Querschnitt des Düsenrohrs 8 verschieblich. Daraus

ergibt sich die Möglichkeit, eine Blendenöffnung 48 verstellbar einzurichten, welche der Förderluftstrom unmittelbar hinter der Einmündung des Rohres 7 zu durchqueren hat. Mit einer solchen verstellbaren Blende lässt sich das Mundstück 2 auch auf unterschiedliche Baustoffzusammensetzungen bzw. unterschiedliche Wasser-Feststofffaktoren einstellen.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 8 wird statt einer verstellbaren Blende 38 ein in dem Rohr 7 verschiebliches Teleskoprohr 49 zur Einstellung des Blendenquerschnittes 48 im Düsenrohr 8 benutzt. Das Teleskoprohr bildet die Verlängerung der Rohrleitung 3, die mit Hilfe einer ringförmigen Verstelleinrichtung 50 axial im Rohr 7 verschoben und eingestellt werden kann. Eine Dichtung 51 dichtet auf dem Mantel des Rohres 49 und verhindert den Austritt von Druckluft aus dem Druckluftstrom 40 bzw. dem Förderluftstrom 46 im Mundstückrohr 8 von der Düse. Die axiale Verstellbarkeit des Teleskoprohres 49 ermöglicht die Veränderung des Querschnittes 48 auf besonders einfache Weise. Außerdem ist bei der Darstellung der Fig. 8 das Rohr 8 mehrteilig ausgebildet, nämlich aus den Rohrabschnitten 52, 53 und der Düse 54 zusammengesetzt. Dadurch lässt sich nicht nur die angeflanschte Düse 54, sondern auch das anschließende Rohr 53 entfernen, was die Beseitigung von Verstopfern und die Wartungsarbeit am Mundstück 2 wesentlich erleichtert.

Im Betrieb lassen sich sowohl die Anregermenge mit dem Absperr- und Regelorgan 29 wie auch die Druckluftmenge mit dem Absperr- und Regelorgan 26 steuern. Die Steuerung der Druckluftzufuhr über das Regelorgan 26 kann so erfolgen, daß die Austrittsgeschwindigkeit des

Förderluftstromes bei 12 entsprechend dem Aufbau der Schicht verlangsamt wird.

Häufig sind die dem geförderten hydraulischen Baustoff zugesetzten Zusatzmittel, insbesondere also Anreger, 05 verunreigt. In vielen Fällen handelt es sich auch um inhomogene Zusatzmittel. Wenn größere Mengen solcher Zusatzmittel durchgesetzt werden müssen, kommt es häufig zu Verstopfungen. Gemäß der Darstellung der Fig. 9 ist der Druckluftanschluß 15 für diese Verhältnisse vorgesehen und weist einen feststehenden 10 Kolben 56 auf. Der Kolben 56 hat einen reduzierten Teil 59, welcher außen einen Anschluß 60 für die Zuführung des Zusatzmittels aufweist. Das reduzierte Teil ist hohl ausgebildet, wobei der Hohlraum sich. 15 wie bei 63 dargestellt, in den Kolben 56 fortsetzt. Radial orientierte Querbohrungen 61, 62 münden in parallelen Luftkanälen 57, 58, welche mit der bei 16 zugeführten Druckluft beaufschlagt werden, deren Strom dadurch in mehrere Teilströme zerlegt wird. 20 Auf diese Weise lassen sich relativ weite Strömungs-kanäle für das Zusatzmittel verwirklichen, ohne daß es zu einer ungenügenden Durchmischung des Zusatzmittels und dem Luftstrom kommen kann. Denn das Zusatzmittel wird über die radialen Querbohrungen 25 61, 62 in den turbulenten Luftstrom eingebracht.

In vielen Fällen ist es zudem erforderlich, mehr als ein Zusatzmittel einzuführen, wobei die Zusatzmittel erst im Luftstrom zusammengebracht werden 30 sollen. Ausführungsformen für einen derart ausgebildeten Druckluftanschluß 15 zeigen die Fig. 10 und 11.

Nach Fig. 11 ist der Kolben 56 zylindrisch ausgebildet. Er verschließt eine Kammer 70 des Rohres 71, welche den Druckluftanschluß bildet. In dem Kolben 56 befinden sich jedoch eine Mehrzahl von Axialkanälen 57, 58, die der Ausbildung im Ausführungsbeispiel 05 nach Fig. 9 entsprechen. Das Zusatzmittel wird bei der Ausführungsform nach Fig. 10 jedoch an zwei Stellen, nämlich über Anschlüsse 64, 65 und die Querbohrungen 66, 67 den in Teilströme aufgeteilten Luftstrom der Axialkanäle 57, 58 zugeführt.

10 Eine abgeänderte Ausführungsform, welche in Fig. 11 dargestellt ist, hat ebenfalls zwei Anschlüsse für Zusatzmittel, die bei 68 und 76 dargestellt sind. Der Anschluß 76 beaufschlagt einen Axialkanal, welcher 15 an dem oben beschriebenen Kegelverschluß 22 mit den Öffnungen 23 und 24 blind endet. Der weitere Anschluß 68 versorgt Parallelkanäle 72, 73. Diese beaufschlagen die Querbohrungen 74, 75 im Kolben 56 und führen dadurch das jeweilige Zusatzmittel den Luftkanälen 70, 20 71 zu, auf die der bei 16 eingeführte Hauptluftstrom aufgeteilt wird.

Das Wirksamwerden eines oder mehrerer Zusatzmittel 25 in dem aus Beton bestehenden Fördergut erfordert eine für den Umständen des Einzelfalles abhängige Einwirkungszeit. Daraus ergibt sich eine möglichst lange, jedoch auch nicht zu lange Verweilzeit des Betons, der bereits mit den Zusatzmitteln versetzt ist, in der Gesamtvorrichtung. Unter diesen Umständen hat ein an 30 einem Schlauch angebrachtes Mundstück den Vorteil, daß es die Einwirkzeit über die Schlauchlänge und die Durchtrittsgeschwindigkeit zu bestimmen gestatt-

tet. Ein Schlauch hat überdies den Vorteil, daß das eigentliche Spritzgerät nicht getragen oder gehabt zu werden braucht, sondern ausschließlich der wesentlich leichtere Austauschschlauch, in dem der Beton wie beschrieben im Tunnelstrom zum Mundstück gefördert wird.

Um einerseits die erforderliche Schlauchlänge verwirklichen zu können und andererseits die Verweilzeit nicht über Gebühr auszudehnen, kann die Geschwindigkeit des Betons vor dem Mundstück erhöht werden.

Das geschieht zweckmäßig durch ein Austragsrohr bzw. einen Austragsschlauch, der einen geringeren Querschnitt als der Betoneinlauf aufweist. Eine solche Ausbildung hat überdies den Vorteil, daß sich kleinste Betonmengen verarbeiten lassen, weil der Austragschlauch einen verhältnismäßig geringen Querschnitt hat.

Soweit das Mundstück mit einer Düse versehen ist, ergibt sich in der Düse die übliche Druckumsetzung in Geschwindigkeit. Falls am Austrag eine solche Geschwindigkeitserhöhung nicht gefordert wird, kann auf die Düse auch verzichtet werden.

Patentansprüche:

1. Verfahren zum pneumatischen Ausbringen von hydro-mechanisch gefördertem hydraulischen Baustoff des Untertagebetriebes, wobei dem im Dichtstrom gepumpten nassen Baustoff vor einem zum Ausbringen dienenden, insbesondere düsenförmigen Mundstück Druckluft zugesetzt und zusammen mit dem Baustoff ausgespritzt wird, dadurch gekennzeichnet, daß der Dichtstrom (41) des gepumpten Baustoffes (4) der in einem Strom (40) herangeführten Druckluft unter Abschluß gegen die Außenluft durch den nassen Baustoff (4) zugesetzt und dabei in dem Druckluftstrom (40) verteilt sowie mit diesem dem Mundstück (11) zugefordert und aus diesem ausgetragen wird.  
05
- 10  
15 2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem zur Schnell-erhärtung des Baustoffes diesem vor dem Mundstück ein vorzugsweise flüssiger Anreger zugesetzt wird, dadurch gekennzeichnet,  
daß der Anreger in dem Druckluftstrom (40) vor dem Zusatz des Dichtstromes (41) verteilt wird.  
20
- 25  
3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet,  
daß der Druckluftstrom (40) verwirbelt und der Dichtstrom (41) den Wirbeln (20) zugesetzt wird.
- 30  
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet,  
daß der Druckluftstrom (40) und der Dichtstrom (41) im spitzen bis rechten Winkel zusammengeführt werden.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
daß die Austrittsgeschwindigkeit des Förderluft-  
stromes (46) mit der Druckluftzugabe (29) in den  
Druckluftstrom (40) gesteuert wird.

05

10

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
daß nach dem Zusammenführen des Druckluftstromes  
(40) und des Dichtstromes (41) der Förderluftstrom  
eingeschnürt und danach erweitert wird, bevor  
er ausgetragen wird.

15 7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
daß der Förderstrom durch ein Austragsrohr  
oder einen Austragsschlauch abgeführt wird, durch  
dessen Länge und verminderter Querschnitt über  
die Fördergeschwindigkeit des Dünnstromes die  
Einwirkzeit eines oder mehrere Zusatzmittel  
20 festgelegt ist.

25

30

8. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens in  
einem vorzugsweise mit einer Düse versehenen Mund-  
stück einer Förderrohr- bzw. Schlauchleitung einer  
hydromechanischen Förderanlage, insbesondere zum  
Austragen von Spritzbeton oder -mörtel auf den  
Gesteinsmantel von Grubenbauen, d a d u r c h  
g e k e n n z e i c h n e t, daß das Mundstück (11)  
das Ende eines pneumatischen Förderrohres (8)  
bildet, dessen dem Mundstück gegenüberliegendes Ende  
verschlossen und mit einer Drucklufteinführung (19)  
versehen ist, und daß das Mundstück zwischen der

Drucklufteinführung (19) und dem Mundstück (11) einen seitlichen Rohrabbgang (7) aufweist, in den die Förderrohr- bzw. Schlauchleitung (3) mündet.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch  
05 gekennzeichnet, daß die Druckluftein-  
führung (19) eine Rohrkammer (15) mit einem Leit-  
apparat aufweist, dessen Schaufeln (18) Wirbel  
(20) im Druckluftstrom (40) erzeugen.

10 10. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß in der Rohrkammer (15) konzentrisch ein Rohr  
(21) zur Zuführung von Anregern angeordnet ist,  
desen inneres Ende mit einem Verschluß (22) ver-  
sehen ist, der Öffnungen (23, 24) zur Einleitung  
15 des Anregers in den Druckluftstrom (40) aufweist.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 10,  
gekennzeichnet durch eine  
Blende hinter der Einmündung des Rohrabbanges (7)  
20 in das Mundstück (8) zur festen oder einstellbaren  
Einschnürung des Förderluftstromes (41) in einem  
Teilquerschnitt (48) des Mundstückrohres (8).

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 11,  
25 dadurch gekennzeichnet,  
daß als Blende eine Schikane (38, 43, 44) dient.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 12,  
dadurch gekennzeichnet,  
30 daß als Blende ein Teleskoprohr (49) dient, das  
im Rohrabbang (7) des Mundstückrohres (8) verschieb-  
lich angeordnet und abgedichtet ist.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 12,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
daß in der Rohrkammer (15) der Luftstrom auf eine  
Mehrzahl von Axialkanälen (57, 58) verteilt wird,  
welche radiale Öffnungen (61, 62) aufweisen, durch  
05 die das Zusatzmittel in den Luftstrom gelangt.
15. Vorrichtung nach einem der ANsprüche 8 bis 14,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
daß die Axialkanäle (57, 58) und die radialen  
10 Öffnungen (61, 62) in einem Kolben (56) ausgebildet  
sind, der die Rohrkammer (70) abschließt.
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 15,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
15 daß der Kolben (56) eine Baueinheit mit einem  
Rohrkolben (59) von vermindertem Querschnitt  
aufweist, in dem eine axiale Öffnung (63) zur  
zentralen Zuführung von Zusatzmittel zu den  
radialen Öffnungen (61, 62) ausgebildet ist.  
20
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 16,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
daß der Rohrkolben eine konzentrisch innere  
Öffnung aufweist, die mit dem Kegelverschluß (22)  
25 blindgeschlossen ist, welcher Bohrungen (23, 24)  
aufweist, und daß ein oder mehrere, konzentrisch  
äußere Axialkanäle (72, 73) zur Zuführung von  
einem oder mehreren Zusatzmitteln zu den radialen  
Öffnungen (74, 75) dienen.  
30

05

18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 17,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die radialen Öffnungen (66, 67) im Kolben  
(56) an außen liegenden Anschlüssen (64, 65) für  
ein oder mehrere Zusatzmittel enden.

0136523

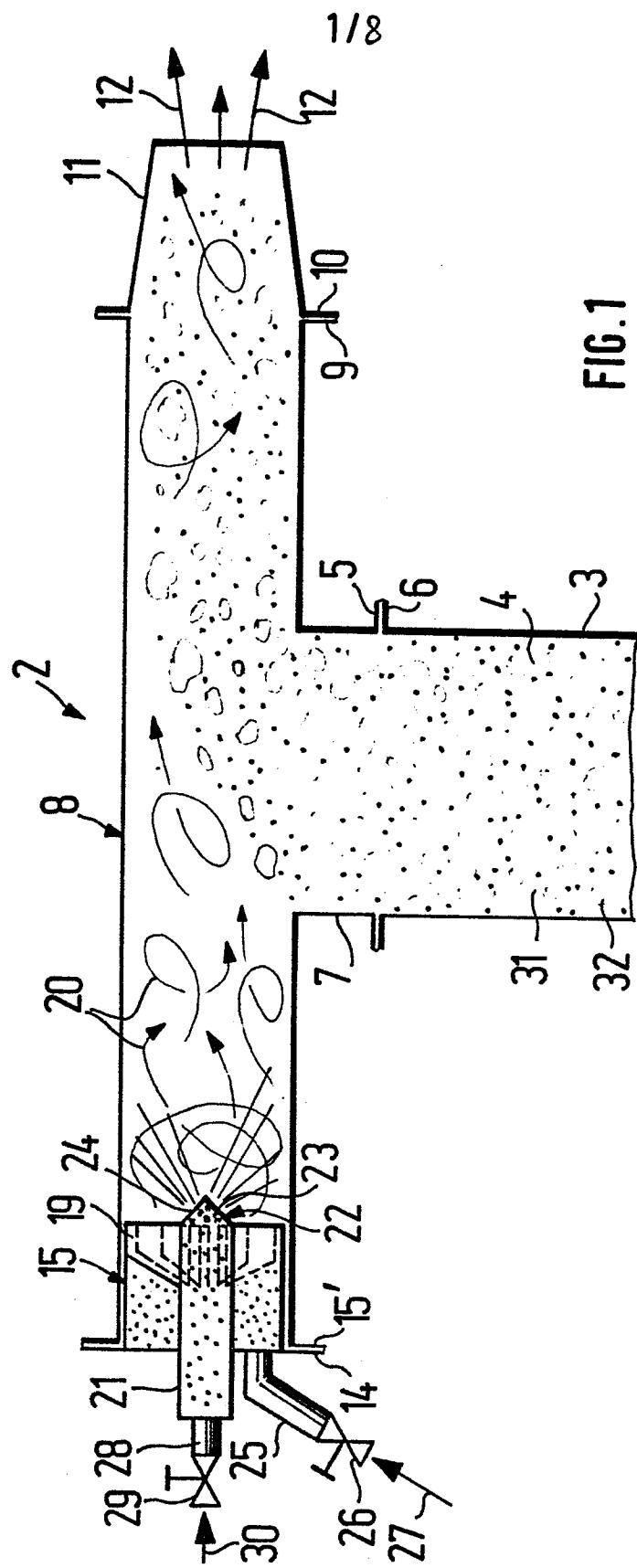


FIG. 1

218

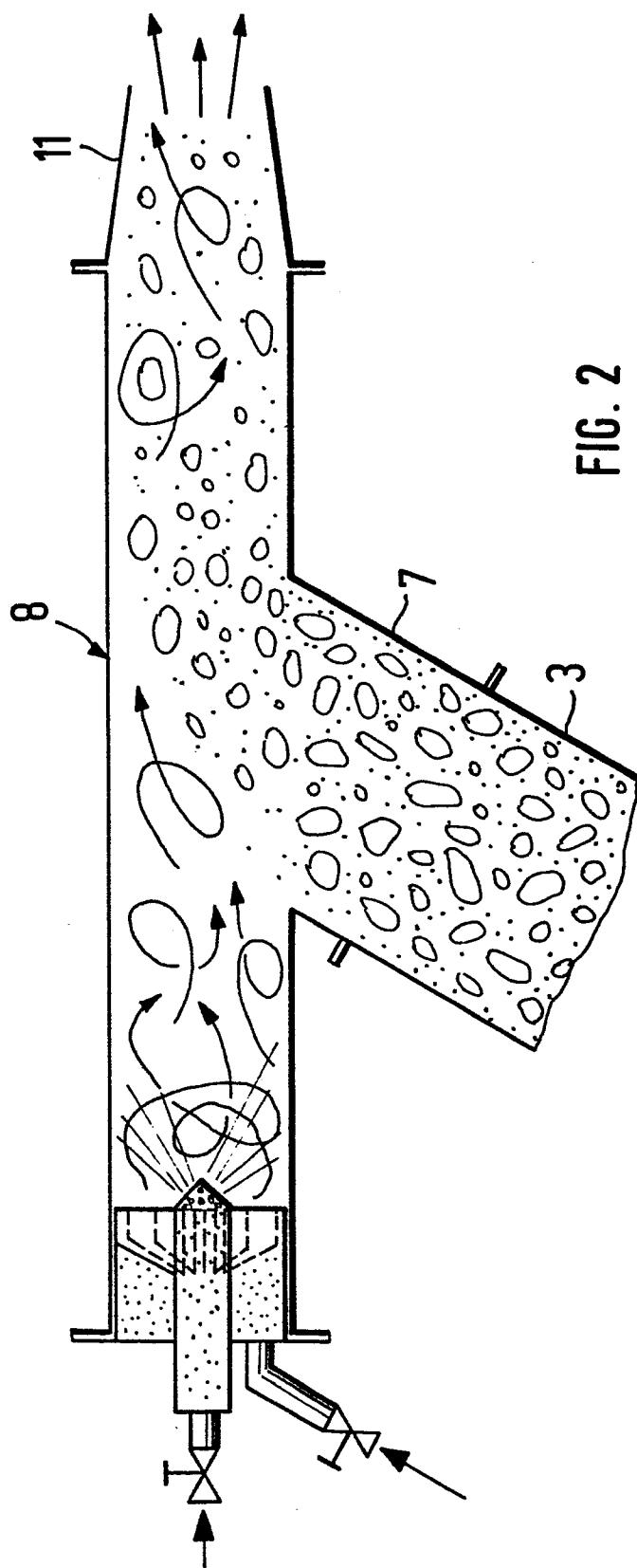
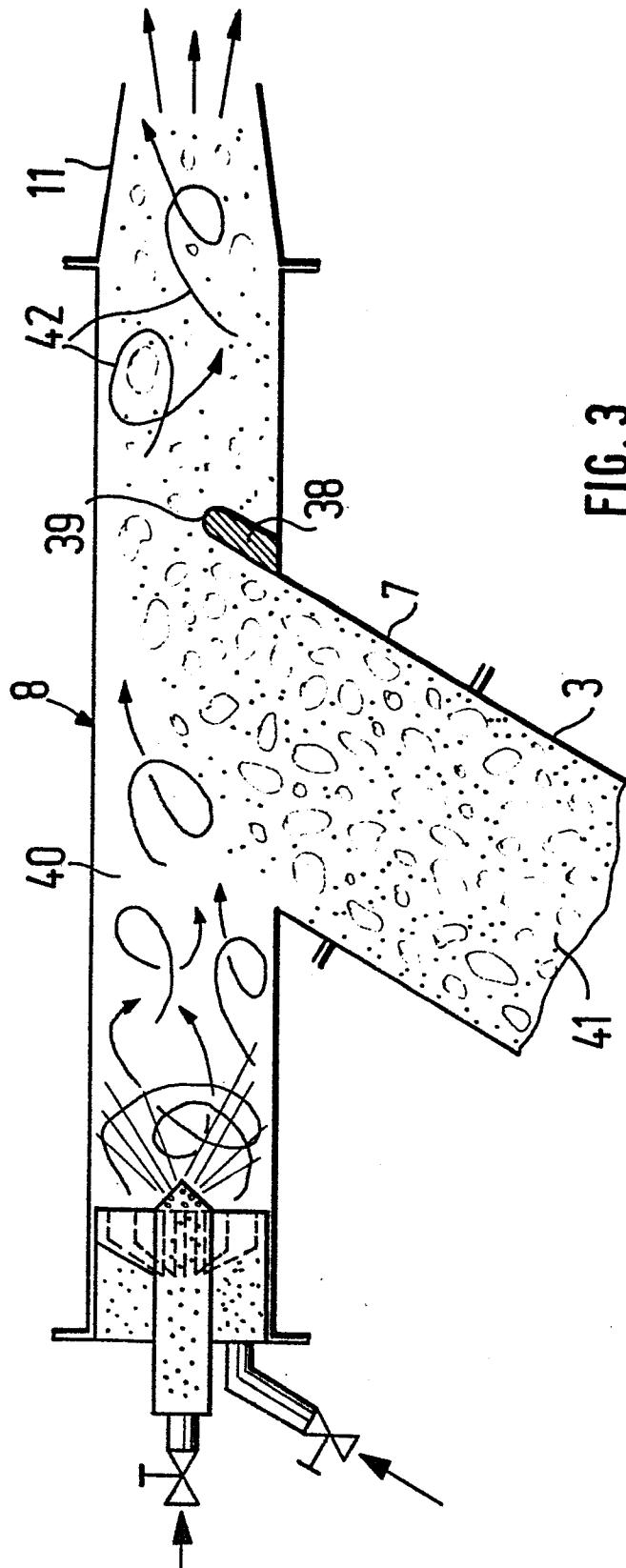


FIG. 2

0136523

3/8

FIG. 3



0136523

418

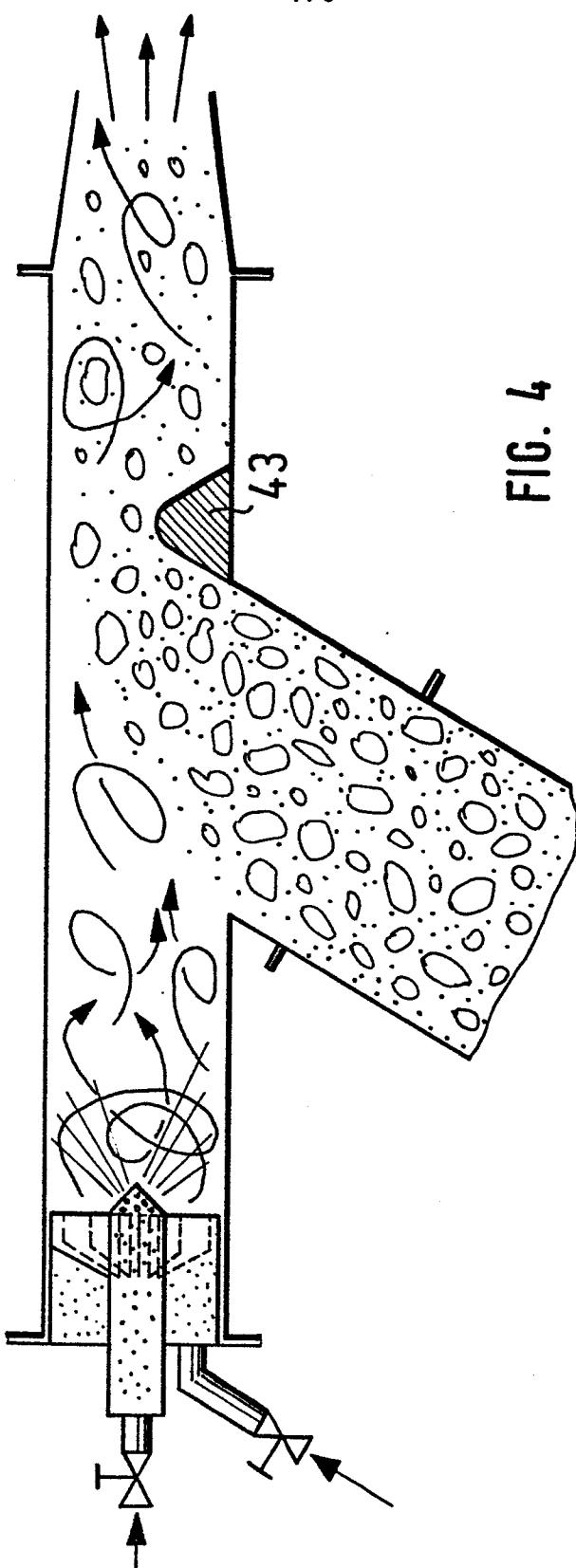
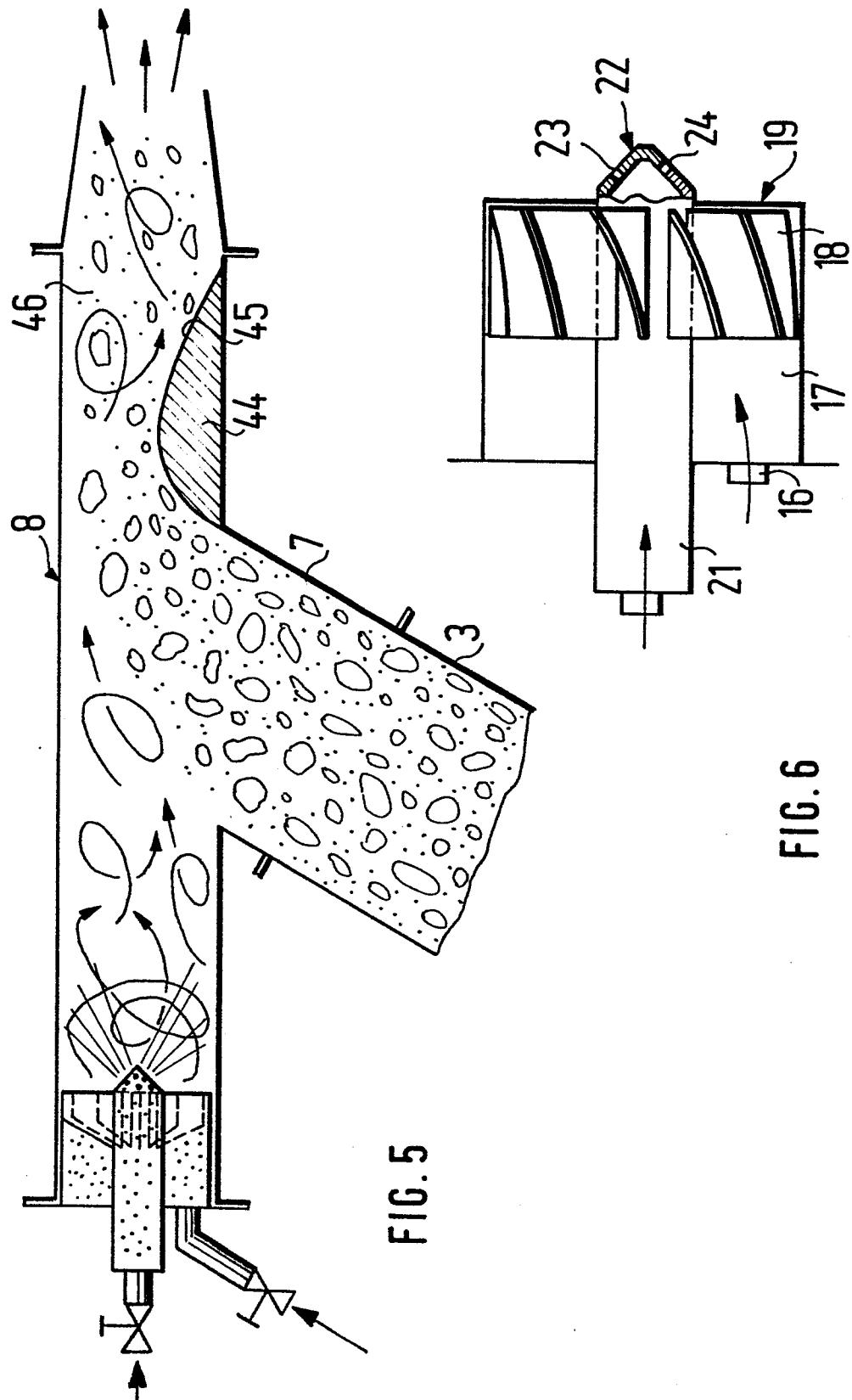


FIG. 4

5/8



6/8

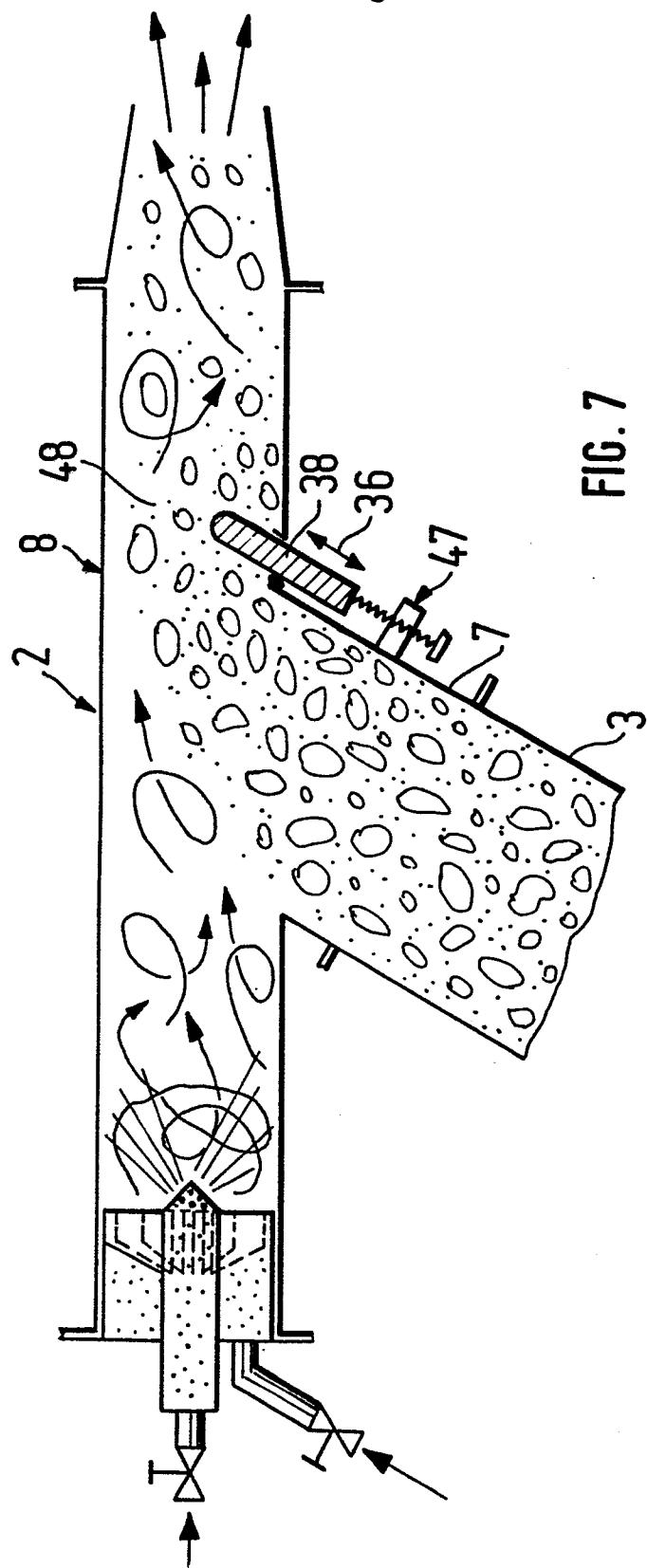
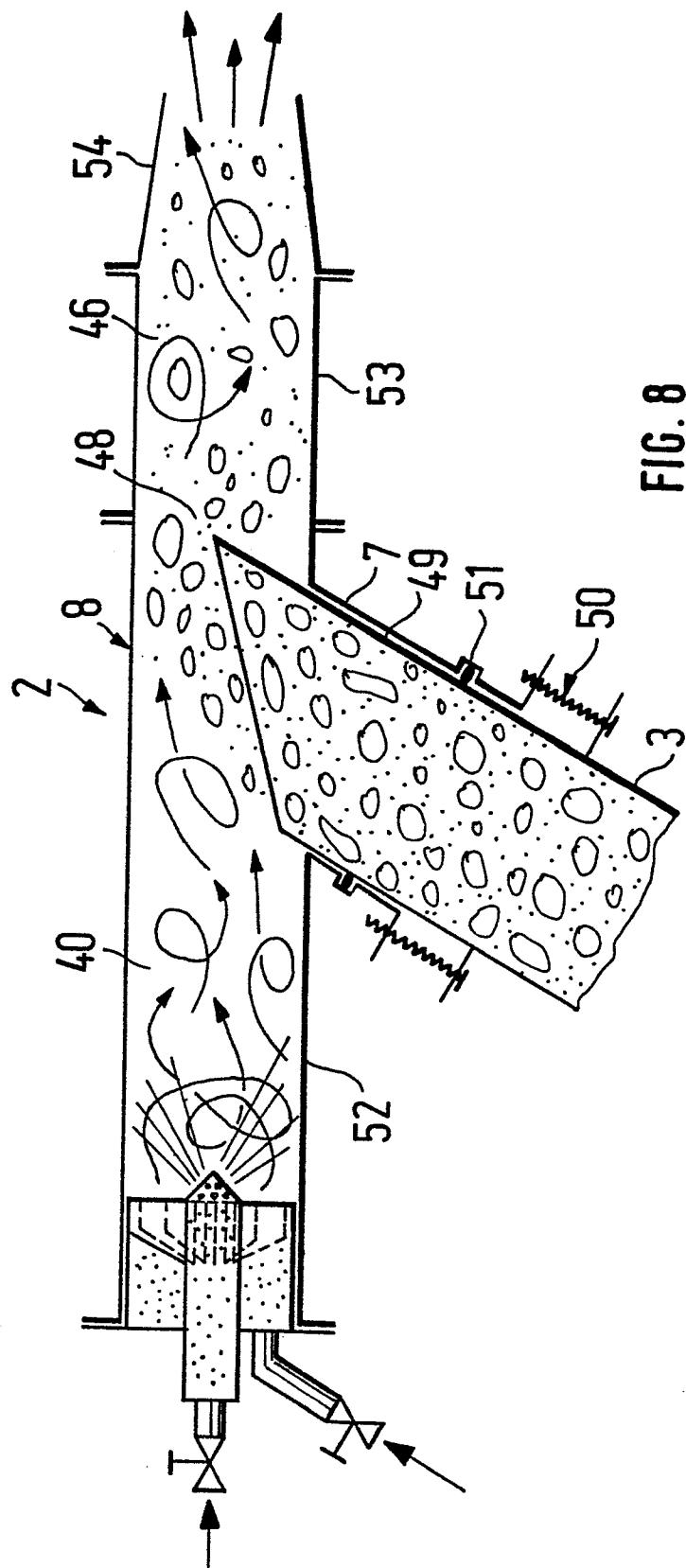
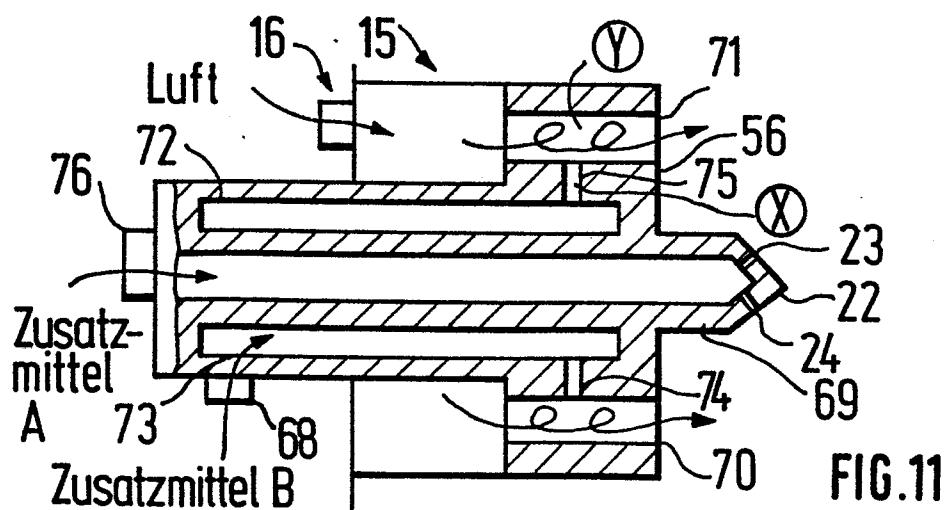
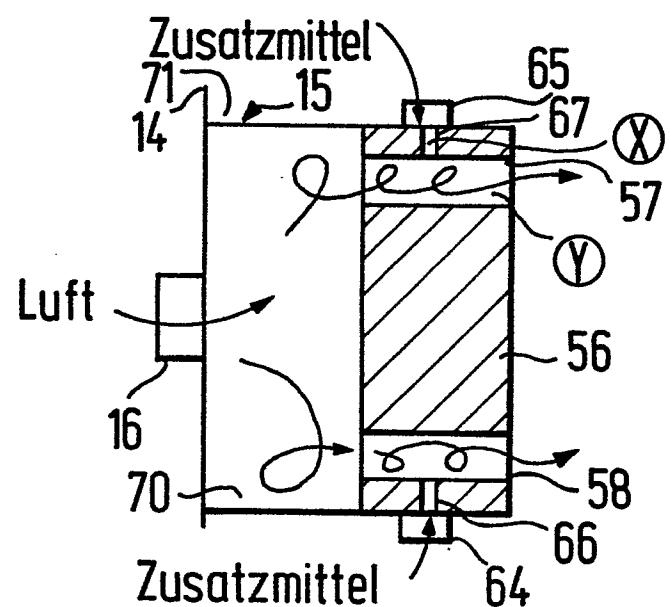
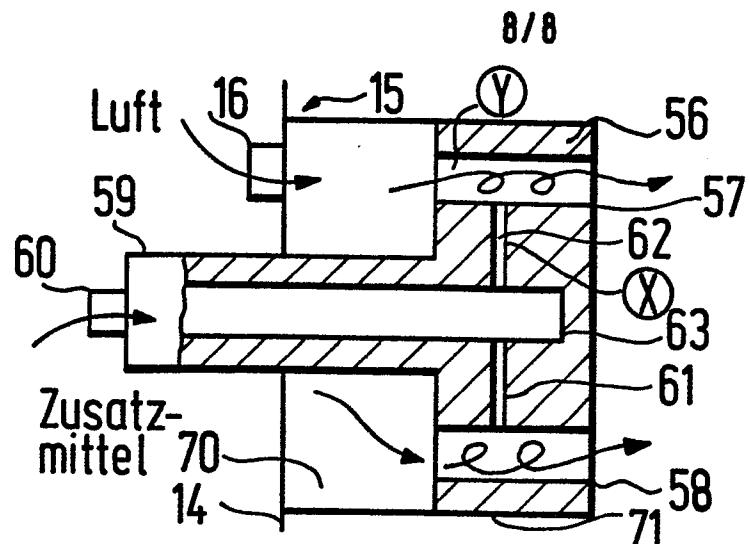


FIG. 7

0136523

718







Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

**0136523**

Nummer der Anmeldung

EP 84 11 0148

## EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreff Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
X	DE-A-3 016 854 (THYSSEN SCHACHTBAU) * Figur 1 *	1,3,4	E 21 D 11/10
A		9	
X	--- BE-A- 855 720 (CAMPENON BERNARD) * Figur 1 *	1,4	
X	--- SOVIET INVENTIONS ILLUSTRATED, Derwent Publications LTD., Week C21, 2. Juli 1980; Zusammenfassung Nr. E6512, Q49; & SU-A-687239 (POTURAEV V.N. et al.) 10. Oktober 1979	1,4	
X	--- BETON- UND STAHLBETONBAU, Band 75, Nr. 3, März 1980 Berlin; BERTIL SANDELL "Fortschritte in Schweden bei der Herstellung von Stahlfaserspritzbeton", Seiten 53-55 * Seite 55, Bild 10 *	1,4	RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int. Cl.4) E 21 D 11/10
	-----		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort <b>BERLIN</b>	Abschlußdatum der Recherche <b>23-11-1984</b>	ZAPP E	Prüfer
<b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</b> X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche 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 andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	