

①9



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

①1 CH 690 758 A5

⑤1 Int. Cl.⁷: B 28 C 007/04
E 04 G 021/04
B 01 F 015/04
G 05 D 011/13

①2 PATENTSCHRIFT A5

②1 Gesuchsnummer: 00765/96

②2 Anmeldungsdatum: 25.03.1996

③0 Priorität: 28.03.1995 CH 875/95-6

②4 Patent erteilt: 15.01.2001

④5 Patentschrift veröffentlicht: 15.01.2001

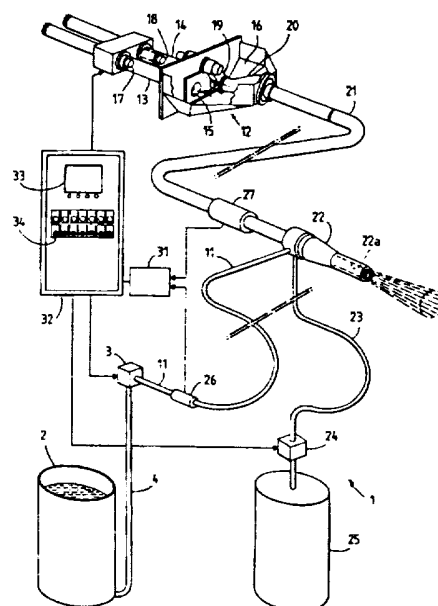
⑦3 Inhaber:
MBT HOLDING AG, Vulkanstrasse 110,
8068 Zürich (CH)

⑦2 Erfinder:
Otto Tschumi, Spannerstrasse 5,
8500 Frauenfeld (CH)

⑦4 Vertreter:
Patentanwälte Schaad, Balass, Menzl & Partner AG,
Dufourstrasse 101, 8034 Zürich (CH)

⑤4 Vorrichtung, Anlage und Verfahren zum Beimischen eines flüssigen Zusatzstoffes zu einer fliessfähigen Grundmasse.

⑤7 Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung, eine Anlage und ein Verfahren zum Beimischen eines flüssigen Zusatzstoffes zu Spritzbeton oder Spritzmörtel. Die Vorrichtung weist hierzu einen Speicherbehälter (2) für die fliessfähigen Zusätze und eine für den Transport der Zusätze dienende Fördereinrichtung (3) auf. Ferner ist eine zur Aufnahme des Betons dienende Doppelkolbenpumpe (12) vorhanden, welche mit einer Beton-Förderleitung (21) verbunden ist. Am freien Endabschnitt der Beton-Förderleitung (21) befindet sich eine zum Verspritzen des Betons dienende Spritzdüse (22). In diese mündet u.a. eine Zusatzstoff-Zufuhrleitung (11). Die Zusatzstoff-Zufuhrleitung (11) und die Beton-Förderleitung (21) weisen je eine Mess-Sonde (26, 27) auf, um die Durchflussgeschwindigkeit des Zusatzstoffes und gegebenenfalls die Durchflussgeschwindigkeit des Betons zu messen. Eine mit den Mess-Sonden (26, 27) verbundene Steueranlage (32) dient nun u.a. dazu, eine konstante und gleich bleibende Förderung des Zusatzstoffes und dadurch eine konstante und gleich bleibende Dosierung des Zusatzstoffes im Beton einzuhalten.



Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung, eine Anlage und ein Verfahren zum Beimischen eines flüssigen Zusatzstoffes zu einer fließfähigen Grundmasse, nämlich eine Vorrichtung gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 1, eine Anlage gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 9 und ein Verfahren gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 10.

Die Vorrichtung, die Anlage und das Verfahren können beispielsweise zum Trocken- oder Nass-Spritzen von Beton oder Mörtel vorgesehen werden, so zum Beispiel beim Verkleiden von Tunnelinnenwänden, beim Stollen- und Bergbau sowie bei Böschungs- und Baugrubensicherungen.

Auf dem Markt bekannte und für den chargenweisen oder kontinuierlichen Betrieb vorgesehene Vorrichtungen zum Nass-Spritzen von Beton oder Mörtel besitzen eine hydraulische Doppelkolbenpumpe mit zwei Kammern, in denen je ein Kolben verschiebbar gelagert ist. Die beiden Kammern stehen dabei mit einem Fülltrichter in Verbindung, durch den die Kammern abwechselungsweise mit fließfähigem Beton gefüllt werden. Während eine Kammer mit fließfähigem Beton gefüllt wird, befördert der Kolben der anderen Kammer eine zuvor aufgenommene Beton-Charge in eine Transport-Leitung, welche an ihrem freien Ende eine zum Verspritzen des Betons dienende Spritzdüse besitzt.

Bei der Verarbeitung von Spritzbeton oder Spritzmörtel werden dem zu verspritzenden – nachfolgend auch als Grundmasse bezeichneten – Beton oder Mörtel häufig fließfähige Zusätze bzw. Zusatzstoffe beigegeben, wozu Letztere im Nass-Spritz-Verfahren mittels einer Fördereinrichtung und mittels Druckluft der genannten Grundmasse beigelegt werden. Beim Verarbeiten von Spritzbeton besteht die Grundmasse normalerweise aus Zement, Wasser und Zuschlagstoffen, wie etwa Kies, Sand oder gebrochenem Gestein.

Als Beispiele für Zusätze seien Abbindebeschleuniger genannt, die zu einem schnellen Abbinden der verspritzten Mischung führen, sowie ferner Zusätze, die den Rückprall und die Staubbildung beim Spritzen vermindern.

Diese vorstehend genannten fließfähigen Zusätzen werden dem Beton oder Mörtel vorzugsweise erst unmittelbar vor dem Spritzvorgang, also im Bereich der Spritzdüse, zugesetzt und sind häufig Lösungen, die chemisch aggressive Stoffe enthalten, wie zum Beispiel Abbindebeschleuniger auf Basis von Alkalicarbonaten oder Alkalialuminaten. Die fließfähigen Zusätze stellen aber häufig auch Feststoffdispersionen in flüssigen Medien, insbesondere wässrige Dispersionen, mit zum Teil abrasiven Eigenschaften dar.

Die Verwendung von Lösungen oder Dispersionen mit stark alkalischen Eigenschaften oder starken Abrasionswirkungen führt in der Regel sehr bald zu einer Schädigung der Fördereinrichtung.

Dieses bei der dosierten Förderung von fließfähigen Zusätzen für Spritzbeton oder Spritzmörtel auftretende Problem ist schon lange bekannt. So wurden – zur Behebung der vorgenannten Schwierigkeiten – schon Förder- und Dosiereinrichtungen

vorgeschlagen, in welchen die Bauteile, die den mindestens einen Durchgangsweg der zu fördern- den fließfähigen Zusätze umgrenzen, ausschliesslich aus elastisch verformbaren bzw. nachgiebigen Materialien bestehen und ausserdem gegenüber den fließfähigen Zusätzen chemisch resistent sind.

Ein weiteres Problem, das bei fließfähigen Zusätzen auftritt, die dem Spritzbeton erst unmittelbar vor dem Spritzvorgang zugesetzt werden, besteht darin, dass die entsprechenden Zusätze in sehr geringen Mengen dosiert werden und dass deshalb die genaue Dosierung sehr oft kritisch ist. Dazu kommt, dass gerade bei derart geringen Mengen von Zusätzen gewährleistet werden muss, dass der entsprechende Zusatz dennoch gleichmässig im Spritzgut verteilt wird, damit die erforderlichen homogenen Eigenschaften sowohl im Spritzgut als auch im erhärteten Produkt erzielt werden.

Zudem ist es sehr oft erforderlich, die Rezeptur der unter Umständen aus mindestens einer Komponente gebildeten Zusatzstoffe in Abhängigkeit von der Zusammensetzung der Grundmasse und den zu erzielenden Eigenschaften des fertigen Produktes im Voraus – und zwar vor der eigentlichen Dosierung – festzulegen.

Die bekannten Vorrichtungen weisen nun aber in diesem Zusammenhang den Nachteil auf, dass ein in die vorgenannte Transport-Leitung einzuführender Zusatzstoff oft nicht mit konstanter, gleich bleibender Geschwindigkeit transportiert werden kann und/oder nicht immer optimal auf die Zusammensetzung der Grundmasse abgestimmt ist, sodass es vor allem bei der grosstechnischen Verwendung von Spritzbeton oder Spritzmörtel, wenn wiederholt grössere Chargen von solchem zu verarbeiten sind, mit den bekannten Vorrichtungen und Verfahren, nicht sichergestellt werden kann, dass der Spritzbeton oder Spritzmörtel immer unter gleich bleibenden physikalisch-chemischen Eigenschaften aufgetragen und die dadurch hergestellten, erhärteten Betonkörper immer die gewünschten Eigenschaften haben.

Wenn zudem nach der Verarbeitung einer Beton-Charge festgestellt wird, dass der gebildete Betonkörper oder die gebildete Betonschicht nicht die gewünschte Qualität hat, erlauben die bekannten Vorrichtungen zudem oft nicht, die Ursache des Qualitätsverlustes zu ermitteln.

Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung und ein Verfahren zu schaffen, die bzw. das Nachteile der bekannten Vorrichtungen und Verfahren nicht aufweisen, und insbesondere ermöglichen, die fließfähigen Zusätze schnell und optimal mit der genannten Grundmasse zu vermischen, sodass die Grundmasse homogen benetzt wird und das gebildete Produkt dann dementsprechend eine homogene Zusammensetzung aufweist. Ferner soll die Vorrichtung insbesondere zur Bereitstellung von Spritzbeton und Spritzmörtel verwendet werden können.

Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung und ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruches 1 bzw. 10 gelöst.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Vorrichtung und des Verfahrens gehen aus den abhängigen Ansprüchen hervor.

Die Erfindung soll nun anhand von zwei in der Zeichnung dargestellten Anlagen zum Nass-Spritzen von Beton erläutert werden. In der Zeichnung zeigt:

die Fig. 1 eine schematische Darstellung einer ersten Anlage zum Nass-Spritzen von Beton,

die Fig. 2 und 3 je eine schematische Darstellung einer Mess-Sonde zur Ermittlung der Durchflussgeschwindigkeit und

die Fig. 4 eine schematische Darstellung einer zweiten Anlage zum Nass-Spritzen von Beton.

Die in der Fig. 1 dargestellte und als Ganzes mit 1 bezeichnete Anlage zum Nass-Spritzen von Beton besitzt Zufuhrmittel, um der Betongrundmasse die fließfähigen Zusätze beizufügen. Diese Zufuhrmittel weisen dabei einen Speicherbehälter 2 für fließfähige Zusätze und eine steuerbare Fördereinrichtung 3 mit einem zum Beispiel drehzahlgeregelten Getriebe auf. Der Speicherbehälter 2 ist mit einem Auslass versehen, durch den die zu fördernden fließfähigen Zusätze beim Betrieb der Vorrichtung hindurchtreten und über eine Zufuhrleitung 4 in die Fördereinrichtung 3 gelangen. Hierzu werden die Zusätze beispielsweise von der Fördereinrichtung 3 angesaugt oder sonstwie in die Fördereinrichtung 3 geleitet. Als Fördereinrichtung kann beispielsweise eine Rotations-Schlauchquetschpumpe dienen. Schlauchquetschpumpen werden in der Labortechnik zur dosierten Förderung von kleinen sowie grossen Mengen eingesetzt. Es ist bekannt, dass mit Schlauchquetschpumpen auch dickflüssige, hochviskose und aggressive Medien dosiert werden können.

Zur Förderung von fließfähigen Zusätzen können aber auch andere Arten von Verdrängerpumpen eingesetzt werden. So eignen sich zum Beispiel auch Zahnrادpumpen, Schraubenspindelpumpen oder Exzentrerschneckenpumpen. Exzentrerschneckenpumpen und Schlauchquetschpumpen haben dabei gegenüber den anderen Pumpen u.a. den Vorteil, dass sie weniger empfindlich gegenüber abrasiven Zusatzstoffen sind.

Die Anlage 1 weist ferner eine Doppelkolbenpumpe 12 auf, von der in der Fig. 1 nur die wesentlichsten Bestandteile dargestellt sind. Hierbei handelt es sich vorzugsweise um eine ölhydraulisch angetriebene Doppelkolbenpumpe, beispielsweise um die von der Firma MEYCO AG in Winterthur hergestellte Doppelkolbenpumpe, welche in der unter dem Handelsnamen SUPREMA vertriebenen Betonspritzmaschine enthalten ist. Diese Doppelkolbenpumpe ist hierbei bereits Gegenstand der DE-A-4 215 403.

Es ist nun beim Pumpen von fließfähigem bzw. flüssigem Beton oder Mörtel wichtig, dass der Beton- bzw. Mörtelstrom kontinuierlich, mit geringer oder keiner Fluktuation gepumpt wird. Diese Anforderung wird im Wesentlichen – wie aus der vorgenannten schweizerischen Patentanmeldung hervorgeht – von der Doppelkolbenpumpe der Firma MEYCO AG erfüllt.

Die Doppelkolbenpumpe 12 besitzt zwei zylindrische Kammern 13 und 14, welche über je eine Öff-

nung 15 (von denen in der Fig. 1 nur eine sichtbar ist) in einen zur Aufnahme des Betons bestimmten Fülltrichter 16 münden. In den Kammern 13 und 14 sind ferner zwei Kolben 17 und 18 bewegbar geführt. Innerhalb des Fülltrichters 16 ist schliesslich ein an einem drehbaren Gelenk 19 befestigtes, gebogenes Rohrstück 20 angeordnet, das mit seinem Auslass ortsfest mit einer nachfolgend als Beton-Förderleitung bezeichneten Material-Leitung 21 verbunden ist. Das Rohrstück 20 ist im gezeichneten Ausführungsbeispiel derart ausgebildet und am Gelenk 19 befestigt, dass es mit seinem Einlass wahlweise vor eine der beiden Öffnungen 15 gedreht werden kann.

Am freien Endabschnitt der Beton-Förderleitung 21 befindet sich eine zum Verspritzen des Betons dienende Spritzdüse 22, welche ihrerseits einen Durchgang 22a besitzt, durch den die fließfähige Grundmasse, d.h. der Spritzbeton, hindurchgeleitet werden kann. In diese Düse 22 münden nun die vorstehend genannte Zusatzstoff-Zufuhrleitung 11 und zusätzlich noch eine Gasleitung 23. Letztere ist dabei über ein Regelventil 24 mit einer Druckluftquelle 25 verbunden, die beispielsweise mindestens einen Kompressor und einen Speicherbehälter aufweist, um ein Druckgas, nämlich Druckluft zu erzeugen.

Die Zusatzstoff-Zufuhrleitung 11 und die Beton-Förderleitung 21 weisen ferner je eine Durchfluss-Mess-Sonde 26 bzw. 27 auf, um die Durchflussgeschwindigkeit, d.h. die pro Zeiteinheit durch die entsprechende Leitung hindurchgeleitete Zusatzstoff-Menge bzw. Beton-Menge zu messen.

An dieser Stelle sei noch darauf hingewiesen, dass die Anlage 1 im Rahmen der Erfindung auch nur eine Durchfluss-Mess-Sonde besitzen kann, insbesondere also nur die in der Zusatzstoff-Zufuhrleitung 11 angeordnete Mess-Sonde 26.

Als Durchfluss-Messsonde 26 bzw. 27 kann beispielsweise eine in ihrer Funktion an sich bekannte elektromagnetische bzw. induktive Messzelle verwendet werden. In der Fig. 3 ist nun – stellvertretend für beide Durchfluss-Mess-Sonden – die in der Leitung 11 angeordnete Durchfluss-Mess-Sonde 26 schematisch dargestellt. Diese besitzt einen U-förmigen Elektromagneten 28, der einen Leitungsabschnitt 11a der Zufuhrleitung 11 umgibt und ein zur Leitungsachse 11b senkrecht stehendes, homogenes Magnetfeld erzeugt. Der Leitungsabschnitt 11a ist dabei auf der Rohrinneenseite mit einer Isolierung 29 versehen und besitzt in seiner Wandung zwei senkrecht zum Magnetfeld und senkrecht zur Rohrachse 11b angeordnete Elektroden 30, an denen die in der Flüssigkeit induzierte Spannung, die dem Durchfluss proportional ist, abgegriffen werden kann. Infolge der nicht beliebig gross wählbaren magnetischen Feldstärke sind die erzeugten Spannungen unter Umständen nicht sehr gross, sodass die von der Mess-Sonde 26 aufgenommenen Mess-Signale in einer in den Fig. 1 und 3 mit 31 bezeichneten Steuer- und Mess-Schaltung erst verstärkt werden müssen, ehe sie auf die in der Fig. 1 dargestellte zentrale Steueranlage 32 gegeben werden können.

Die elektromagnetische Durchflussmessung ist

praktisch unabhängig von Störungen, die etwa bei konventionellen Durchfluss-Messgeräten durch Krümmungen oder Verengungen im Messbereich der zur Aufnahme des Fließmittels bestimmten Durchgänge verursacht werden. Ebenso haben Zähigkeit und die Dichte der Flüssigkeit keinen Einfluss auf die Messgenauigkeit, was insbesondere bei dickflüssigen Dispersionen und dergleichen von Vorteil ist.

Zur zentralen Steueranlage 32 gehört eine nicht gezeichnete Steuerschaltung mit elektrischen und/oder elektronischen Bauteilen zum Messen, Steuern und Regeln. Die Steuerschaltung ist dabei mit durch Pfeile angedeuteten, elektrischen Verbindungen mit den Motoren der Fördervorrichtung 3 und der Kolbenpumpe 12 sowie gegebenenfalls mit dem steuerbaren Druckluft-Ventil 24 verbunden. Die Steuerschaltung weist des Weiteren Mess- und Steuerermittel auf, um die von den Durchfluss-Mess-Sonden 26 und 27 gemessenen und durch die Steuer- und Mess-Schaltung 31 verstärkten Signale zu registrieren und den anschliessenden Spritzvorgang in noch näher erläuteter Weise abhängig von diesen Signalen bzw. den daraus ermittelten Messwerten zu steuern. Die Steuerschaltung kann hierzu zum Beispiel analog arbeitenden Rechenverstärker, Vergleichsschaltungen und dergleichen und/oder einen Analog/Digitalwandler zum Umwandeln der Mess-Signale in Digitalsignale und einen Digitalrechner aufweisen.

Die zentrale Steueranlage 32 weist des Weiteren analoge und/oder digitale, zur Anzeige von Betriebszuständen und dergleichen dienende, Anzeigemittel 33 auf. Diese können dabei ausgebildet sein, um die ermittelten Messwerte während der Messphase fortlaufend anzuzeigen.

Ferner sind manuell bedienbare Bedienungselemente 34, etwa Drucktast-Schalter und dergleichen vorhanden, mit welchen beispielsweise die Fördergeschwindigkeit des Betons bzw. Zusatzstoffes manuell, vorzugsweise stufenlos, reguliert werden kann.

Die Steueranlage 32 ist also derart ausgebildet, dass der Ablauf des nachfolgend beschriebenen Verfahrens zum Verspritzen von Beton wahlweise durch manuelles Betätigen von Bedienungselementen mindestens teilweise durch eine Person oder vollständig automatisch durch die Steueranlage 32 gesteuert werden kann. Es ist aber vorgesehen, bei grosstechnischer Verarbeitung von Spritzbeton oder Spritzmörtel, den nachfolgend beschriebenen Spritzprozess möglichst dauernd automatisch zu steuern und das Verfahren lediglich vorübergehend «manuell» durch eine Person zu steuern.

Beim Betrieb der Anlage 1 wird eine im Wesentlichen aus Wasser, Zement und Zuschlagstoffen gebildete Grundmasse in den Einfülltrichter 16 der Doppelkolbenpumpe 12 geleitet und mit dieser durch die Beton-Förderleitung 21 hindurchbefördert. In der Spritzdüse 22 wird dann die Grundmasse, d.h. der fließfähige Beton noch zusätzlich mit dem für den speziellen Verwendungszweck erforderlichen Zusatzstoff vermischt und über die Druckluftleitung 23 mit dem zum Verspritzen des Betons notwendigen Druck beaufschlagt.

Wenn mit der Anlage 1 beispielsweise eine Spritzbetonschicht auf einen zu sichernden Tunnelabschlag aufgetragen werden soll, wird insbesondere mit der Mess-Sonde 26 fortlaufend oder in kurzen aufeinander folgenden zeitlichen Abständen die Geschwindigkeit des durch die Leitung 11 hindurchgeleiteten Zusatzstoffes gemessen, registriert und mit einem im Voraus festgelegten Sollwert verglichen. Sobald sich die Durchflussgeschwindigkeit des Zusatzstoffes ändert, wird durch die zentrale Steueranlage 32 der Motor der Fördereinrichtung 3 derart angetrieben bzw. geregelt, dass sich der im Voraus eingestellte Sollwert für die Durchflussgeschwindigkeit des Zusatzstoffes wieder einstellt. Gegebenenfalls kann dazu auch das Regelventil 24 der Druckluftzufuhrleitung 23 durch die Steueranlage 32 reguliert werden. Der genannte Sollwert wird vorzugsweise vor der Inbetriebnahme der Anlage 1 eingestellt und ist abhängig von der zu erzielenden Beschaffenheit des zu bildenden Betonkörpers bzw. der zu bildenden Betonschicht, also insbesondere abhängig von der eingesetzten aus Sand, Wasser und Zuschlagstoffen gebildeten Grundmasse und von dem dieser Grundmasse beizufügenden Zusatzstoff oder Zusatzstoff-Gemisch.

Mit dem erfindungsgemässen Verfahren kann nun eine konstante und gleich bleibende Förderung des Zusatzstoffes und dadurch auch eine konstante und gleich bleibende Dosierung des Zusatzstoffes im genannten Gemisch ohne weiteres leicht eingehalten werden, sodass eine optimale Spritzbeton-Qualität erzielt wird. Zudem kann mit der erfindungsgemässen Vorrichtung die Spritzarbeit praktisch vollständig automatisiert werden, was gerade bei grösseren Bauarbeiten wichtig ist. Die Arbeitssicherheit und die generellen Arbeitsbedingungen des Personals werden hierbei ebenfalls wesentlich verbessert. So kann etwa durch die automatische Dosierung der Zusatzstoffe eine unbeabsichtigte Staubeentwicklung bei mangelndem Flüssigkeitszusatz vermieden werden. Ferner kann – falls erforderlich – mit den Registrier- und Speichermitteln der zentralen Steueranlage 32 die Ursache eines nach der Bildung eines Betonkörpers festgestellten Qualitätsverlustes nachträglich noch ermittelt werden.

Mit der Steueranlage 32 der erfindungsgemässen Anlage 1 lässt sich aber insbesondere auch die Zusatzstoff-Durchflussgeschwindigkeit in Abhängigkeit von einer gegebenenfalls fest vorgegebenen Beton-Förderleistung steuern, was für eine gleich bleibende Produktequalität bei grossen Fördermengen von Vorteil ist.

Die Steuerung der Zusatzstoff-Durchfluss-Geschwindigkeit in Abhängigkeit von der Förderleistung setzt nun aber voraus, dass der Beton- bzw. Mörtelstrom kontinuierlich, oder gegebenenfalls nur mit geringer oder möglichst kleiner Fluktuation gepumpt wird. Diese Anforderung wird – wie bereits erwähnt – im Wesentlichen von der Doppelkolbenpumpe 12 der Firma MEYCO AG erfüllt.

Mit der in der Fig. 1 gezeichneten Mess-Sonde 27 kann aber zusätzlich auch noch die Geschwindigkeit des durch die Beton-Förderleitung 21 hindurchgeleiteten Spritzbetons gemessen werden, so dass dann in Analogie zur vorstehend beschriebenen

nen Regulation der Zusatz-Durchflussgeschwindigkeit auch die Beton-Förderleistung durch die Steueranlage 32 regulierbar ist. Hierzu wird demzufolge also fortlaufend oder in kurzen aufeinander folgenden zeitlichen Abständen die Geschwindigkeit des durch die Beton-Förderleitung 21 hindurchgeleiteten Spritzbetons gemessen, registriert und mit einem ebenfalls im Voraus festgelegten Sollwert verglichen. Sobald sich die Durchflussgeschwindigkeit des Betons ändert, wird durch die zentrale Steueranlage 32 der Motor der Doppelkolbenpumpe 12 derart angetrieben bzw. geregelt, dass sich der im Voraus eingestellte Sollwert für die Durchflussgeschwindigkeit des Betons wieder einstellt.

Dadurch, dass im gezeichneten Ausführungsbeispiel auch die Beton-Förderleistung kontrollierbar und regulierbar ist, kann die gegebenenfalls von der Förderleistung abhängig gemachte Zusatzstoff-Durchflussgeschwindigkeit dann optimal auf den Beton-Fluss eingestellt werden.

Schliesslich kann die Anlage 1 und insbesondere die zentrale Steueranlage 32 auch noch derart ausgebildet sein, dass die Rezeptur der unter Umständen aus mindestens einer Komponente gebildeten Zusatzstoffe in Abhängigkeit von der Zusammensetzung der Beton-Grundmasse automatisch, und zwar nach einer vorgegebenen Rechenvorschrift, errechnet wird, sodass eine optimale Produktequalität erzielt werden kann.

Es sei an dieser Stelle noch darauf hingewiesen, dass die anhand der Fig. 1 und 2 beschriebene Anlage 1 und das mit dieser Anlage durchführbare Verfahren nur eine Auswahl von möglichen Ausführungsformen der Erfindung darstellen und in verschiedener Hinsicht geändert werden können.

So zeigt die Fig. 3 ein anderes Ausführungsbeispiel einer für den erfindungsgemässen Zweck verwendbare Durchfluss-Mess-Sonde, nämlich einen Flügelraddurchflussmesser 40. Dieser besitzt eine im Längsschnitt kreisförmige Kammer 41 mit einem in diesem drehbaren, sternförmigen Zählrad 42. In der Wandung der Kammer 41 ist zudem ein optischer oder magnetischer – beispielsweise elektromagnetischer – Sensor 43 angeordnet, der funktionell mit den Messgebern 44 des Zählrades 42 zusammenwirkt.

Wenn man nun zum Beispiel einen fließfähigen Zusatzstoff durch die Kammer 41 leitet, wird das Zählrad 42 in Pfeilrichtung 45 gedreht, worauf mit dem Sensor 43 ein zum Durchfluss proportionales Signal gemessen werden kann.

In der Fig. 4 ist noch eine zweite Anlage zum Nass-Spritzen von Beton dargestellt. Diese als Ganzes mit 101 bezeichnete Anlage ist im Wesentlichen gleich ausgebildet wie die Anlage 1 und besitzt eine Doppelkolbenpumpe 112, eine mit dem Auslass der Doppelkolbenpumpe 112 verbundene und eine Spritzdüse 122 aufweisende Betonförderleitung 121, eine Fördereinrichtung 103, eine Zusatzstoff-Zufuhrleitung 111 und eine Druckluftleitung 123 mit einem Regelventil 124. Die Leitungen 111 und 121 besitzen zudem ebenfalls je eine Durchfluss-Mess-Sonde 126 bzw. 127 der vorstehend beschriebenen Art. Zur Durchfluss-Mess-Sonde 126 sei aber noch erwähnt, dass diese in Bezug auf die

Zusatz-Strömungsrichtung auch stromabwärts von der Fördereinrichtung 103 angeordnet sein kann, dies insbesondere dann, wenn Letztere den zu fördernden Zusatzstoff aus einem Speicherbehälter ansaugt.

Im gezeichneten Ausführungsbeispiel besitzt aber die Druckluftleitung 123 noch zusätzlich einen Strömungsteiler 150, der beim Betrieb der Anlage die Druckluft auf die beiden Druckluftleitungen 123a und 123b aufteilt. Wie aus der Fig. 4 ersichtlich ist, mündet hierbei die Zusatzstoff-Zufuhrleitung 111 in die Druckluftleitung 123b. Letztere führt dann beim Betrieb der Anlage 101 den mit Druckluft beaufschlagten Zusatzstoff in die Spritzdüse 122. Die lediglich Druckluft führende Leitung 123a mündet ebenfalls in die Spritzdüse 122. Diese kann dabei – in Bezug auf die Strömungsrichtung des Betons – wahlweise vor oder nach der Druckluftleitung 123b in die Spritzdüse 122 münden.

Wie die Anlage 1, so besitzt auch die Anlage 101 eine Steuer- und Mess-Schaltung 131 und eine zentrale Steueranlage 132. Die Anlage 101 arbeitet im Wesentlichen genau gleich wie die Anlage 1, unterscheidet sich aber von dieser in Bezug auf die Zufuhr des Zusatzmittels. Die Anlage 101 eignet sich hierbei insbesondere für den Einsatz von Zusatzstoffen auf Silicat-Basis.

Ferner können anstelle der in den Fig. 2 und 3 gezeichneten Durchfluss-Mess-Sonden auch andere Durchfluss-Messgeräte verwendet werden, so zum Beispiel volumetrische Messgeräte oder Massendurchflussmesser, etwa Turbinendurchflussmesser oder Ovalradzähler. Bevorzugt sind jedoch Durchfluss-Messgeräte, welche im Messbereich keine Querschnittsverengungen oder Krümmungen des Zusatzstoff-Durchganges aufweisen.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Beimischen von mindestens einem fließfähigen Zusatzstoff zu einer durch eine Material-Leitung (21, 121) hindurchströmenden Grundmasse, mit Zufuhrmitteln, um der durch die Material-Leitung (21, 121) hindurchströmenden Grundmasse den mindestens einen Zusatzstoff beizufügen, dadurch gekennzeichnet, dass die Zufuhrmittel mindestens ein Durchfluss-Messorgan besitzen, um eine Messgrösse zu ermitteln, die ein Mass für die pro Zeiteinheit in die Material-Leitung (21, 121) eingeleitete Menge des mindestens einen Zusatzstoffes gibt, und dass eine mit dem mindestens einen Durchfluss-Messorgan und den Zufuhrmitteln verbundene Steueranlage (32, 132) vorhanden ist, um die Zufuhrmittel und dadurch die pro Zeiteinheit in die Material-Leitung (21, 121) eingeleitete Menge des Zusatzstoffes beim Betrieb der Vorrichtung in Abhängigkeit von der genannten Messgrösse zu steuern.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das genannte Durchfluss-Messorgan der Zufuhrmittel eine elektromagnetische Durchfluss-Mess-Sonde (26, 126) oder ein Flügelraddurchflussmesser (40) oder ein Turbinendurchflussmesser oder ein Ovalradzähler ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch

gekennzeichnet, dass die Zufuhrmittel mindestens einen Speicherbehälter (2) für den mindestens einen fließfähigen Zusatzstoff sowie eine mit dem Speicherbehälter (2) fluidmässig verbundene Fördereinrichtung (3, 103) mit einem steuerbaren Antrieb aufweist, wobei die Fördereinrichtung (3, 103) mit einer Zusatzstoff-Zufuhrleitung (11, 111) verbunden ist, die in die genannte Material-Leitung (21, 121) mündet, und dass das Durchfluss-Messorgan (26, 126) in Bezug auf die Zusatzstoff-Strömungsrichtung stromabwärts von der Fördereinrichtung (3, 103) angeordnet ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Fördereinrichtung (3, 103) eine Rotations-Schlauchpumpe oder eine Spindelpumpe oder eine Exzentrerschneckenpumpe oder eine Zahnpumpe ist.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei eine Pumpeneinrichtung vorhanden ist, um die genannte Grundmasse durch die Material-Leitung (21, 121) hindurch zu befördern, dadurch gekennzeichnet, dass die Pumpeneinrichtung derart mit der Steueranlage (32, 132) verbunden ist, dass die pro Zeiteinheit in eine Spritzdüse (22) der Material-Leitung (21, 121) eingeleitete Zusatzstoffmenge beim Betrieb der Vorrichtung in Abhängigkeit von der Beton-Förderleistung steuerbar ist.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei eine Pumpeneinrichtung vorhanden ist, um die genannte Grundmasse durch die Material-Leitung (21, 121) hindurch zu befördern, dadurch gekennzeichnet, dass die Material-Leitung (21, 121) mindestens ein Durchfluss-Messorgan besitzt, um eine Messgrösse zu ermitteln, die ein Mass für die pro Zeiteinheit durch die Material-Leitung (21, 121) hindurchgeleitete Menge der Grundmasse gibt, und dass dieses Durchfluss-Messorgan und die genannte Pumpeneinrichtung derart mit der Steueranlage (32, 132) verbunden sind, dass auch die Pumpeneinrichtung und dadurch die pro Zeiteinheit durch die Material-Leitung (21, 121) hindurchgeleitete Menge der Grundmasse beim Betrieb der Vorrichtung in Abhängigkeit von der vorstehend genannten Messgrösse gesteuert werden kann.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das genannte Durchfluss-Messorgan der Materialleitung (21, 121) eine elektromagnetische Durchfluss-Mess-Sonde (27, 127) oder ein Flügelraddurchflussmesser (40) oder ein Turbinendurchflussmesser oder ein Ovalradzähler ist.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass eine Registriervorrichtung vorhanden ist, um alle Messgrössen fortlaufend zu registrieren.

9. Anlage zur Verarbeitung von Spritzmörtel oder Spritzbeton, gekennzeichnet durch eine Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8.

10. Verfahren zum Beimischen mindestens eines fließfähigen Zusatzstoffes zu einer durch eine Material-Leitung (21, 121) hindurchgeleiteten Grundmasse, unter Verwendung einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass kontinuierlich oder in aufeinander folgenden zeitlichen Abständen eine Messgrösse ermittelt wird, die ein Mass für die pro Zeiteinheit in

die Material-Leitung (21, 121) eingeleitete Menge des mindestens einen Zusatzstoffe-Stromes gibt, und dass die Geschwindigkeit des in eine Spritzdüse (22) der Material-Leitung (21, 121) eingeleiteten Zusatzstoffes in Abhängigkeit von der genannten Messgrösse und einem im Voraus festgelegten Sollwert gesteuert wird.

11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Geschwindigkeit des in die Spritzdüse (22) der Material-Leitung (21, 121) eingeleiteten Zusatzstoff-Stromes in Abhängigkeit von der Beton-Förderleistung gesteuert wird.

12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11, wobei die Grundmasse mittels einer Pumpeneinrichtung durch die Material-Leitung (21, 121) hindurchbefördert wird, dadurch gekennzeichnet, dass kontinuierlich oder in aufeinander folgenden zeitlichen Abständen auch eine Messgrösse ermittelt wird, die ein Mass für die pro Zeiteinheit durch die Material-Leitung (21, 121) hindurchgeleitete Menge der Grundmasse gibt, und dass die Geschwindigkeit der durch die Material-Leitung (21, 121) hindurchgeleiteten Grundmasse in Abhängigkeit von der ermittelten Messgrösse und einem im Voraus festgelegten Sollwert gesteuert wird.

Fig. 1

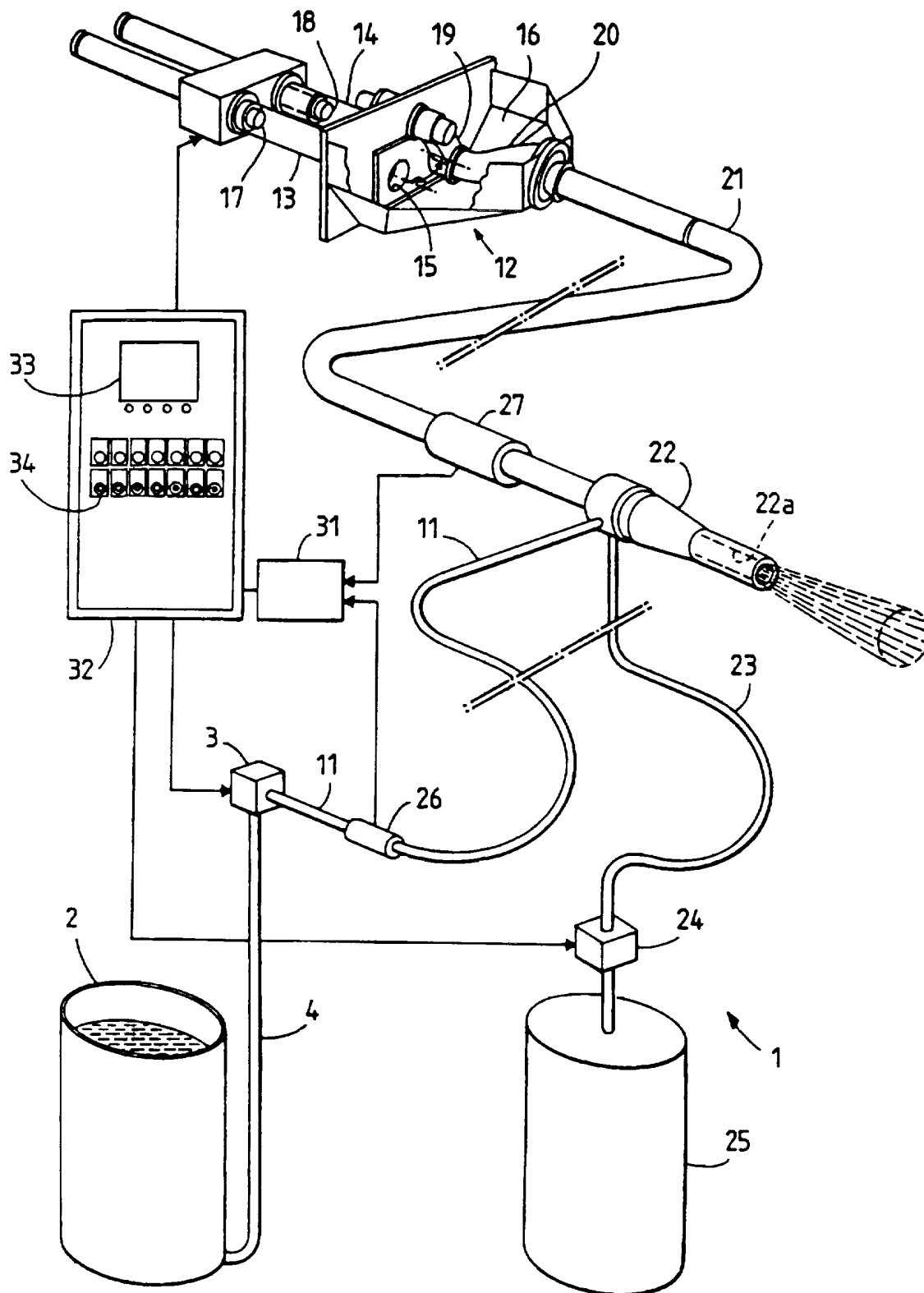


Fig. 2

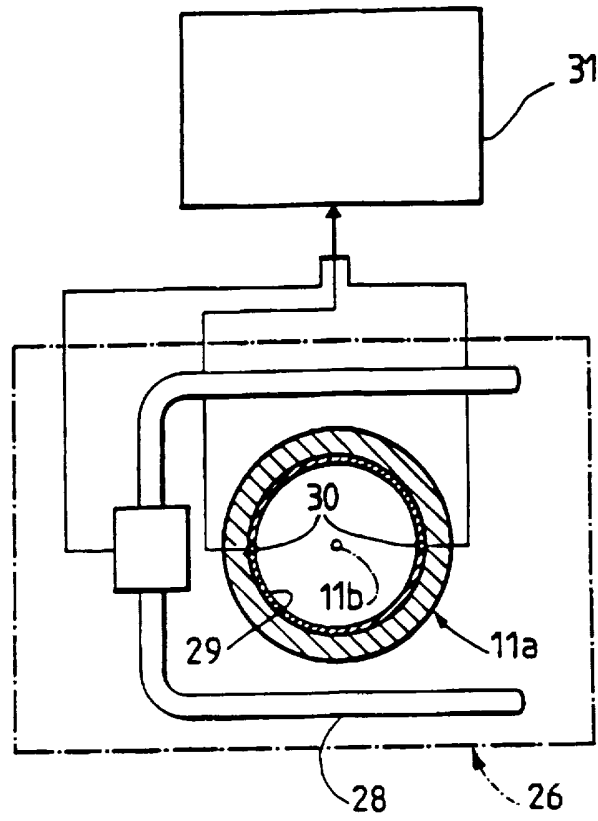


Fig. 3

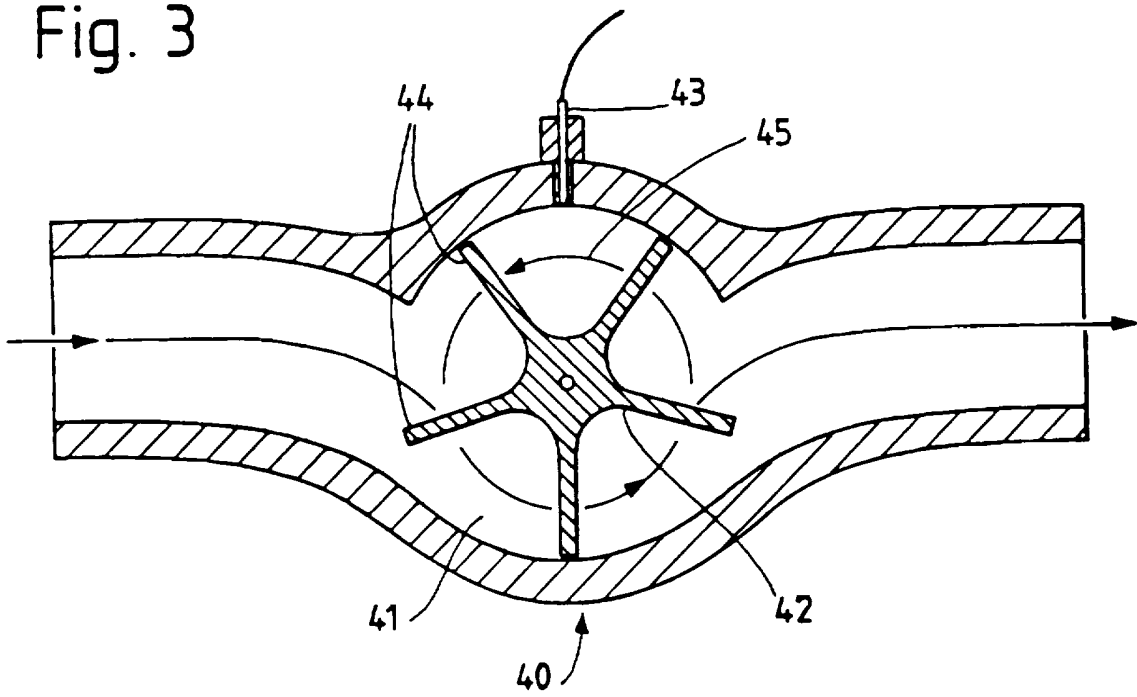


Fig. 4

