



12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **93113616.2**

51 Int. Cl.⁵: **B28C 5/12**

22 Anmeldetag: **26.08.93**

30 Priorität: **15.10.92 DE 4234745**

D-97343 Iphofen(DE)

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
20.04.94 Patentblatt 94/16

72 Erfinder: **Irsch, Hans-Peter, Dipl.-Ing.**
Marsweg 1
D-66333 Völklingen(DE)

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE ES FR IT LI

71 Anmelder: **PFT PUTZ- UND FÖRDERTECHNIK GmbH**

74 Vertreter: **Bernhardt, Winfrid, Dr.-Ing.**
Kobenhüttenweg 43
D-66123 Saarbrücken (DE)

54 **Verfahren und Vorrichtung zum Auftragen eines Mörtels oder Betons durch Spritzen.**

57 Zum Herstellen von Spritzbeton wird ein "kurzer" Zement nicht in einem Mischer mit dem Zuschlag vermischt, sondern unmittelbar vor oder bei der pneumatischen Förderung mit dem Zuschlag zusammengegeben.

Bei der letzteren Variante wird der pneumatische Förderstrom in zwei hintereinandergeschalteten Aufgabestationen (1;2) zuerst mit dem Bindemittel und dann mit dem Zuschlag beladen.

Die Aufgabe des Materials in den pneumati-

schen Förderstrom mit ihren stark mischenden Effekten, ggf. ferner die mischende Wirkung auf der Länge des Förderstromes, ersetzt den Mischvorgang in einem Mischer. Der Zuschlag braucht unter diesen Umständen nicht getrocknet zu werden. Die Dauer, während derer das Bindemittel der Feuchtigkeit des Zuschlags ausgesetzt ist, fällt auf Sekunden zusammen. Es treten keine Verklumpungen oder andere Störungen der Förderung und des Vermischens mit dem Wasser an der Spritzdüse ein.

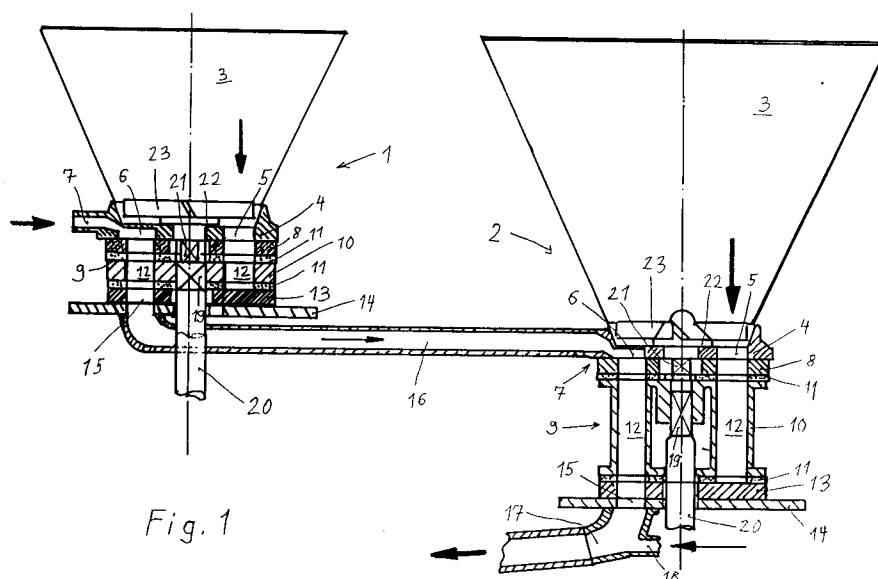


Fig. 1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Auftragen eines Mörtels oder Betons durch Spritzen, bei dem ein schnell abbindendes Bindemittel, insbesondere ein "kurzer" Zement, mit Zuschlag vermischt und durch pneumatische Förderung zu einer Spritzdüse transportiert wird, wo Wasser zugemischt wird.

Die Erfindung betrifft ferner eine Vorrichtung zum Durchführen des Verfahrens.

Die genannte Verfahrensweise ist vor allem bei der Betonsanierung gebräuchlich, wie in Tunneln, an Brücken usw..

Verglichen mit Gips und anderem Putzmörtel muß der Beton meist in einer etwas dickeren Schicht aufgetragen werden, die aus diesem Grunde wie auch wegen des schweren Zuschlages zum Absinken neigt. Dem Absinken wirkt man mit einem möglichst schnell abbindenden Zement und mit Zusatz entgegen, der die Viskosität des noch nicht abgebundenen Betons erhöht. Der übliche Zusatz von Wasserglas zur Viskositätssteigerung kann jedoch spätere Betonschäden hervorrufen. Um ihn zu vermeiden, werden in jüngerer Zeit auch extrem schnell abbindende Zemente mit einer Verarbeitungszeit von wenigen Sekunden eingesetzt. Damit diese Zemente nicht schon beim Mischen mit der Feuchtigkeit des Zuschlages abbinden, werden als Zuschlag verwendeter Sand und Kies mit verhältnismäßig großem Aufwand getrocknet.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den Aufwand für das Auftragen eines Mörtels oder Betons mit schnell abbindendem Bindemittel zu verringern.

Gemäß der Erfindung wird dieser Zweck, ausgehend von einem Verfahren der eingangs genannten Art, dadurch erfüllt, daß das Bindemittel unmittelbar vor oder bei der pneumatischen Förderung mit dem Zuschlag zusammengegeben wird.

Die Aufgabe des Materials in den pneumatischen Förderstrom mit ihren stark mischenden Effekten, ggf. ferner die mischende Wirkung auf der Länge des Förderstromes, ersetzt nach der Erfindung den Mischvorgang in einem Mischer. Der Zuschlag braucht unter diesen Umständen nicht getrocknet zu werden. Die Dauer, während derer das Bindemittel der Feuchtigkeit des Zuschlages ausgesetzt ist, fällt auf Sekunden zusammen. Es treten keine Verklumpungen oder anderen Störungen der Förderung und des Vermischens mit dem Wasser an der Spritzdüse ein.

Eine Vorrichtung nach der Erfindung hat demgemäß mit den bekannten Vorrichtungen die Gemeinsamkeit einer pneumatischen Fördereinrichtung zum Transport eines ein Bindemittel und Zuschlag aufweisenden Feststoffgemisches eines Mörtels oder Betons zu einer mit einer Wasserzuführung versehenen Spritzdüse.

Sie unterscheidet sich in einer Ausführung zur Zu-

gabe des Bindemittels bei der pneumatischen Förderung dadurch, daß für die pneumatische Fördereinrichtung zwei hintereinandergeschaltete Aufgabestationen für Bindemittel und Zuschlag vorgesehen sind.

Vorzugsweise wird der pneumatische Förderstrom zuerst mit dem Bindemittel und dann mit dem Zuschlag beladen, d.h. die Aufgabestation für das Bindemittel ist der Aufgabestation für den Zuschlag vorgeschaltet.

Damit wird eine bessere Durchmischung erzielt als bei umgekehrter Reihenfolge. Wird zunächst nur das Bindemittel als der geringere und feinkörnige Anteil in die, vorzugsweise gesamte, Luft des Förderstromes eingebracht, so bildet sich eine noch verhältnismäßig niedrig konzentrierte Feststoff-in-Luft-Suspension, die sich an der Aufgabestation für den Zuschlag nicht viel anders verhält als Luft allein. Das feinkörnige, in der Luft verteilte Bindemittel durchdringt zusammen mit der Luft den Zuschlag. So, wie sich der fertige pneumatische Förderstrom der Feststoffbestandteile des Mörtels oder Betons bildet, bildet sich die Mischung dieser Bestandteile. Sie ist von hoher Gleichmäßigkeit.

Als vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung wird für das Bindemittel und/oder den Zuschlag die aus der US-PS 2,314,031 an sich bekannte Aufgabestation vorgeschlagen aus einem mit dem betreffenden Material zu befüllenden Trichter und einem unter diesem angeordneten, um eine senkrechte Achse drehenden Rotor, in dem nach Art einer Revolvertrommel ein Kranz senkrechter Kammern angeordnet ist, die auf einem Abschnitt ihres Umlaufweges oben offen und unten geschlossen sind und auf einem anderen Abschnitt oben und unten offen und zwischen einer Zuführung und einer Abführung des pneumatischen Förderstromes angeordnet sind.

Mit diesen Aufgabestationen gestaltet sich die getrennte Aufgabe störungsfrei und es ergibt sich eine besonders gute Durchmischung.

Schließlich wird vorgeschlagen, in den beiden Aufgabestationen Rotoren einzusetzen, die im waagerechten Querschnitt im wesentlichen gleich sind, und den Kammern in der Aufgabestation für das Bindemittel eine geringere Höhe zu geben als den Kammern in der Aufgabestation für den Zuschlag. Mit der geringeren Höhe allein kann man das Kammer Volumen dem Mischungsverhältnis vollständig anpassen und dabei über die gesamte Anlage hinweg im wesentlichen gleiche Strömungsquerschnitte haben. Das erweist sich für den Betrieb der Gesamtvorrichtung als vorteilhaft.

In einer Ausführung zur Zugabe des Bindemittels unmittelbar vor der pneumatischen Förderung unterscheidet sich eine Vorrichtung nach der Erfindung von dem in Betracht stehenden Stand der Technik dadurch,

daß eine pneumatische Aufgabestation vorgesehen ist mit einem mit dem Zuschlag zu befüllenden Trichter und einem unter diesem angeordneten, um eine senkrechte Achse drehenden Rotor, in dem ein Kranz senkrechter Kammern angeordnet ist, die auf einem Abschnitt ihres Umlaufweges oben offen und unten geschlossen sind und auf einem anderen Abschnitt oben und unten offen und zwischen einer Zuführung und einer Abführung des pneumatischen Förderstromes angeordnet sind, und daß in den Trichter ein mechanischer Förderer für das Bindemittel führt, der kurz über einem Boden des Trichters, vorzugsweise mittig, ausmündet.

Wie sich erweist, reicht bei dieser im Vergleich zur ersten einfacheren Ausführung die Schnelligkeit des Mischens und Weiterförderens des zusammengegebenen Materials immer noch aus, um Klumpenbildung und andere Störungen zu vermeiden.

Um das Material in möglichst kontinuierlicher Zusammensetzung der pneumatischen Aufgabestation zuzuführen, ist vorzugsweise unter der Ausmündung ein über den Boden des Trichters streichendes Flügelrad angeordnet, vorzugsweise mit einer mit der Welle des Rotors coaxialen oder gleichen Antriebswelle. Zweckmäßigerweise besteht der Förderer aus einer in einem Mantelrohr angeordneten, seitlich durch die Trichterwand eingeführten Förderschnecke, die vorzugsweise zugleich als Dosiervorrichtung mit einem verstellbaren Antrieb versehen ist, vorzugsweise einem stufenlos verstellbaren Motor. Dabei kann die Förderschnecke aus einem neben dem Trichter angeordneten Vorratsbehälter heraus in den Trichter führen, vorzugsweise einem trogförmigen Vorratsbehälter mit einer Schnecken- und/oder Schaufelwelle über seinem Boden, deren Fortsetzung die erstere Förderschnecke darstellt.

Die Zeichnungen geben zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung wieder.

Fig. 1 zeigt einen senkrechten, axialen Schnitt durch eine Einrichtung zum Erzeugen eines pneumatischen Förderstromes eines Feststoffgemisches eines Mörtels oder Betons und zugleich zum Erzeugen dieses Feststoffgemisches,

Fig. 2 zeigt einen senkrechten, axialen Schnitt durch eine Einrichtung zum Zusammengeben der Feststoffbestandteile eines Mörtels oder Betons und zum Erzeugen eines Förderstromes und zugleich Mischen.

Die Einrichtung nach Fig. 1 besteht im wesentlichen aus zwei Aufgabestationen 1 und 2 einer pneumatischen Fördereinrichtung. Die Aufgabestationen 1 und 2 haben mit Unterschieden in der Größe gleichen Aufbau:

Ein Trichter 3 weist einen Boden 4 auf, in dem auf seiner in der Zeichnung rechten Hälfte eine kreisbogenförmige Reihe eng aneinanderschließender Durchlässe 5 kreisförmigen Querschnitts angeordnet ist. Auf der linken Hälfte besteht der Boden 4 aus Vollmaterial lediglich mit einer in der Zeichenebene liegenden Ausnehmung 6. Die Ausnehmung 6 ist oben geschlossen, nach unten offen und an der Seite mit einer Einführung 7 für Förderluft versehen.

Unter dem Boden 4 ist eine deckungsgleich mit den Durchlässen 5 und der Ausnehmung 6 durchbrochene Gummiplatte 8 aus einem gleitfähigen Spezialgummi angebracht.

An der Gummiplatte 8 liegt von unten ein Rotor 9 an. Er besteht auf dem Hauptteil seiner Höhe aus einem Gußstück 10 und über und unter diesem aus je einer Stahlplatte 11 als auswechselbarem Verschleißteil.

In dem Rotor 9 ist eine kreisförmige Reihe von Kammern 12 angeordnet. Die Kammern 12 haben gleichen Querschnitt und gleichen Abstand voneinander wie die Durchlässe 5 in dem Boden 4.

Den unteren Abschluß der Anordnung bilden eine, wiederum aus einem gleitfähigen Spezialgummi bestehende, Gummiplatte 13

und eine Bodenplatte 14 aus Stahl, auf der die Gummiplatte 13 liegt. Die Gummiplatte 13 und die Bodenplatte 14 haben eine sich mit der Ausnehmung 6 in dem Boden 4 deckende Ausnehmung 15. Die Ausnehmungen 6 und 15 erstrecken sich mit etwa gleicher Breite wie die Kammern 12 des Rotors 9 etwa über zwei Kammern 12 hinweg.

An der Aufgabestation 1 ist unter der Ausnehmung 15 an die Bodenplatte 14 eine Förderleitung 16 angeschlossen, die an der Aufgabestation 2 als deren Einführung 7 endet. An gleicher Stelle ist an die Bodenplatte 14 der Aufgabestation 2 eine zu einer Spritzdüse führende Förderleitung 17 angeschlossen. Sie ist noch einmal mit einer Lufteinführung 18 versehen.

Der Rotor 9 ist über einen Vierkant 19 mit einer Antriebswelle 20 verbunden. Ferner treibt die Antriebswelle 20 über einen Vierkant 21 ein mit einer Scheibe 22 auf dem Boden 4 gleitendes, in etwas Abstand über dem Boden 4 in dem Trichter 3 angeordnetes Flügelrad 23.

Die Antriebe der Aufgabestationen 1 und 2 sind synchronisiert.

Zum Auftragen z.B. von Spritzbeton auf eine zu sanierende Betonwand wird in den Trichter 3 der Aufgabestation 1 ein kurzer Zement und in den Trichter 3 der Aufgabestation 2 ein feinkörniger Kies als Zuschlag eingefüllt. Auf der in der Zeichnung rechten Hälfte des Bodens 4 fällt das Material, gleichmäßig herangeschaufelt von dem Flügelrad 23, durch die Durchlässe 25 in die Kammern 12. Es rutscht in diesen unten über die Gummiplat-

te 13. Gelangen die Kammern dann auf der anderen Seite zwischen die Ausnehmungen 6 und 15, wird das Material von dem ständig aus der Einführung 7 durch zwei oder drei Kammern 12 hindurch in die Förderleitung 16 bzw. 17 strömenden Förderstrom ausgeblasen. In der Aufgabestation 2 mischt sich dabei der in der Aufgabestation 1 aufgenommene Zement zusammen mit der Luft in den Zuschlag. Die Lufteinführung 18 erlaubt eine Korrektur der Luftmenge, sofern nötig. In erster Linie ermöglicht sie ein Freiblasen der Förderleitung 17 im Störfalle.

Wie schon weiter oben erwähnt, wird das Wasser erst an der Spritzdüse zugeführt.

Die Aufgabestation 1 könnte beispielsweise unter einem Zementsilo aufgestellt sein, aus dem immer nachgefüllt wird, und sie könnte mit der Aufgabestation 2 durch einen Schlauch als Förderleitung 16 verbunden sein. Als eine andere Variante kann man die beiden Aufgabestationen 1 und 2 z.B. nebeneinander auf einem Kraftfahrzeug-Anhänger anbringen und durch ein starres Rohr als Förderleitung 16 verbinden. In diesem Falle wäre auch ein gemeinsamer Antrieb möglich.

In der Einrichtung nach Fig. 2 ist statt der Aufgabestation 1 und 2 nur eine Aufgabestation 25 einer pneumatischen Fördereinrichtung vorhanden. Soweit diese mit den Aufgabestationen 1 und 2 übereinstimmt, sind gleiche Bezugszeichen verwandt; unterschiedlich sind insofern lediglich die einstückige Ausbildung des Rotors 9 und die geringere Breite der Ausnehmung 6.

Hier ist aus einem trogförmigen Vorratsbehälter 26 für das Bindemittel eine Förderschnecke 27 in einem Mantelrohr 28 von der Seite her in den Trichter 3 eingeführt, der mit dem Zuschlag zu befüllen ist. Die Förderschnecke 26 und ihr Mantelrohr 28 enden etwa auf der Mittelachse des Trichters 3 in einem nur geringen Abstand von z.B. 5 bis 10 cm über dem Flügelrad 23; das Mantelrohr 28 hat eine schräg nach unten abgeschnittene Ausmündung 29.

Die Förderschnecke 27 setzt dabei eine auf dem gerundeten Boden des trogförmigen Vorratsbehälters 26 angeordnete Schnecken- und Schaufelwelle 30 fort. Gemeinsamer Antrieb beider ist z.B. ein durch einen Frequenzumformer zwischen 50 und 300 U/min variierbarer Motor 31.

Der Zuschlag besteht beispielsweise aus einem Sand von 0 bis 8 mm Körnung, der eine Feuchte von etwa 3% aufweist. Für das Bindemittel wird Sackware verwandt. Der stufenlos verstellbare Motor 31 erlaubt, die Zugabe des Bindemittels genau zu dosieren. Das Bindemittel wird nach Verlassen des Mantelrohres 28 von dem Flügelrad 23 erfaßt und unter Vormischen mit dem Sand der pneumatischen Förderung aufgegeben wie oben zu Fig. 1 beschrieben. 70 bis 80% der Förderluft werden

durch die Einführung 7 zugeführt, der Rest durch die Lufteinführung 18 an der Förderleitung 17.

Die Durchmischung vollzieht sich weitgehend schon jeweils in der Kammer 12. In dem, in der Regel mindestens 20 m langen, pneumatischen Förderschlauch besteht jedoch gleichfalls eine mischende Wirkung.

Der Rotor 9 kann, je nach Bedarf, mit verschiedener Bauhöhe und/oder Zahl der Kammern 12 zur Verfügung gestellt werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Auftragen eines Mörtels oder Betons durch Spritzen, bei dem ein schnell abbindendes Bindemittel, insbesondere ein "kurzer" Zement, mit Zuschlag vermischt und durch pneumatische Förderung zu einer Spritzdüse transportiert wird, wo Wasser zuge-mischt wird, dadurch gekennzeichnet, daß das Bindemittel unmittelbar vor oder bei der pneumatischen Förderung mit dem Zuschlag zusammengegeben wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur Zugabe des Bindemittels bei der pneumatischen Förderung der pneumatische Förderstrom zuerst mit dem Bindemittel und dann mit dem Zuschlag beladen wird.
3. Vorrichtung zum Durchführen eines Verfahrens nach Anspruch 1 oder 2, mit einer pneumatischen Fördereinrichtung (4-17) zum Transport eines ein Bindemittel und Zuschlag aufweisenden Feststoffgemisches eines Mörtels oder Betons zu einer mit einer Wasserzuführung versehenen Spritzdüse, dadurch gekennzeichnet, daß zur Zugabe des Bindemittels bei der pneumatischen Förderung für die pneumatische Fördereinrichtung (4-17) zwei hintereinandergeschaltete Aufgabestationen (1;2) für Bindemittel und Zuschlag vorgesehen sind.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufgabestation (1) für das Bindemittel der Aufgabestation (2) für den Zuschlag vorgeschaltet ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufgabestation (1;2) in an sich bekannter Weise aus einem mit dem Bindemittel bzw. dem Zuschlag zu befüllenden Trichter (3) und einem unter diesem angeordneten, um eine

senkrechte Achse drehenden Rotor (9) besteht, in dem ein Kranz senkrechter Kammern (12) angeordnet ist, die auf einem Abschnitt ihres Umlaufweges oben offen und unten geschlossen sind und auf einem anderen Abschnitt oben und unten offen und zwischen einer Zuführung (7) und einer Abführung (16 bzw. 17) des pneumatischen Förderstromes angeordnet sind.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Rotoren (9) der beiden Aufgabestationen (1;2) im waagerechten Querschnitt im wesentlichen gleich sind und die Kammern (12) in der Aufgabestation (1) für das Bindemittel eine geringere Höhe haben als die Kammern (12) in der Aufgabestation (2) für den Zuschlag. 5

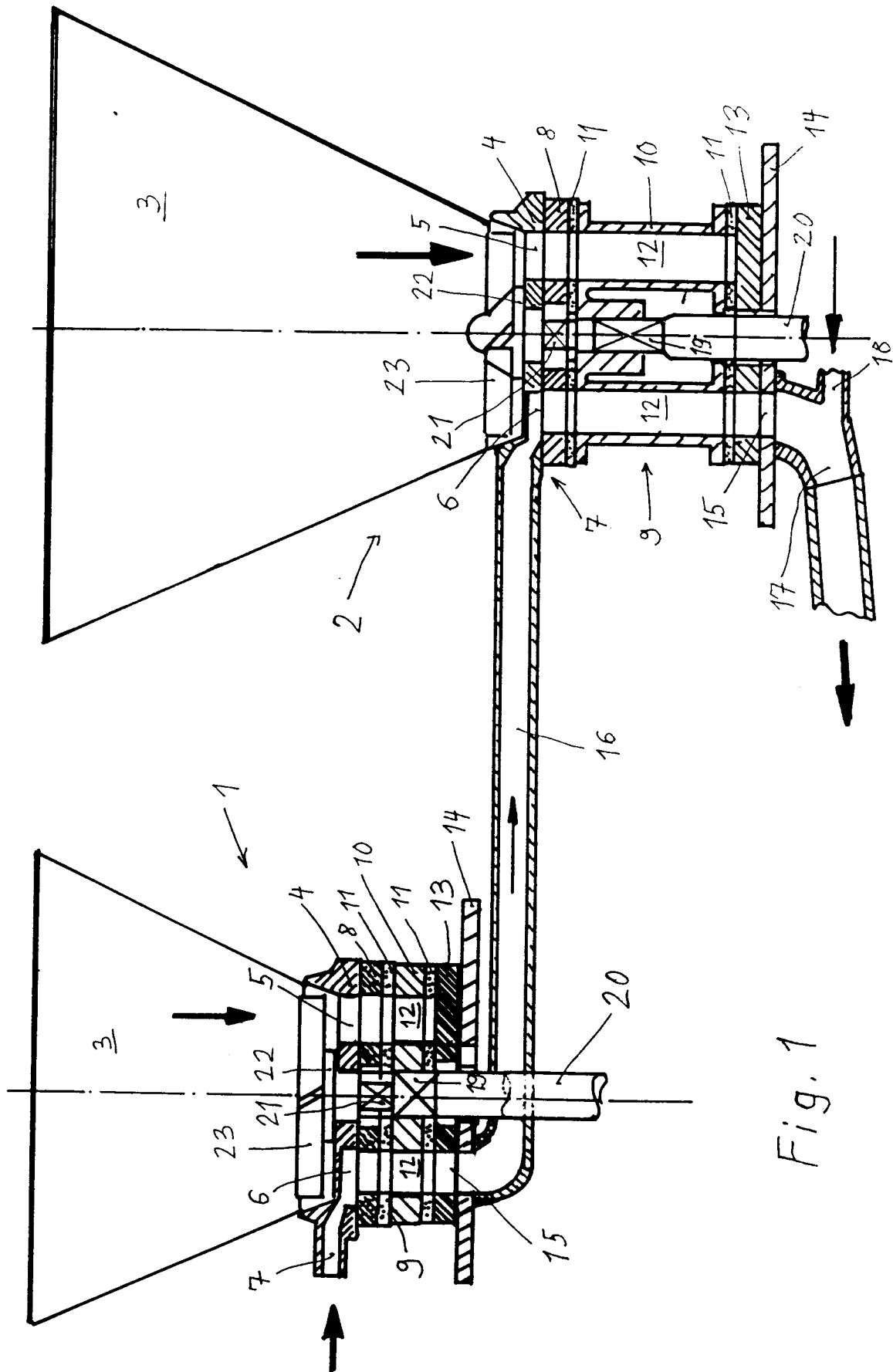
7. Vorrichtung zum Durchführen eines Verfahrens nach Anspruch 1 mit einer pneumatischen Fördereinrichtung (4-17) zum Transport eines ein Bindemittel und Zuschlag aufweisenden Feststoffgemisches eines Mörtels oder Betons zu einer mit einer Wasserzuführung versehenen Spritzdüse, dadurch gekennzeichnet, daß zur Zugabe des Bindemittels unmittelbar vor der pneumatischen Förderung eine pneumatische Aufgabestation (25) vorgesehen ist mit einem mit dem Zuschlag zu befüllenden Trichter (3) und einem unter diesem angeordneten, um eine senkrechte Achse drehenden Rotor (9), in dem ein Kranz senkrechter Kammern (12) angeordnet ist, die auf einem Abschnitt ihres Umlaufweges oben offen und unten geschlossen sind und auf einem anderen Abschnitt oben und unten offen und zwischen einer Zuführung (7) und einer Abführung (16 bzw. 17) des pneumatischen Förderstromes angeordnet sind, und daß in den Trichter (3) ein mechanischer Förderer (27,28) für das Bindemittel führt, der kurz über einem Boden (4) des Trichters (3), vorzugsweise mittig, ausmündet (29). 10 15 20 25 30 35 40 45

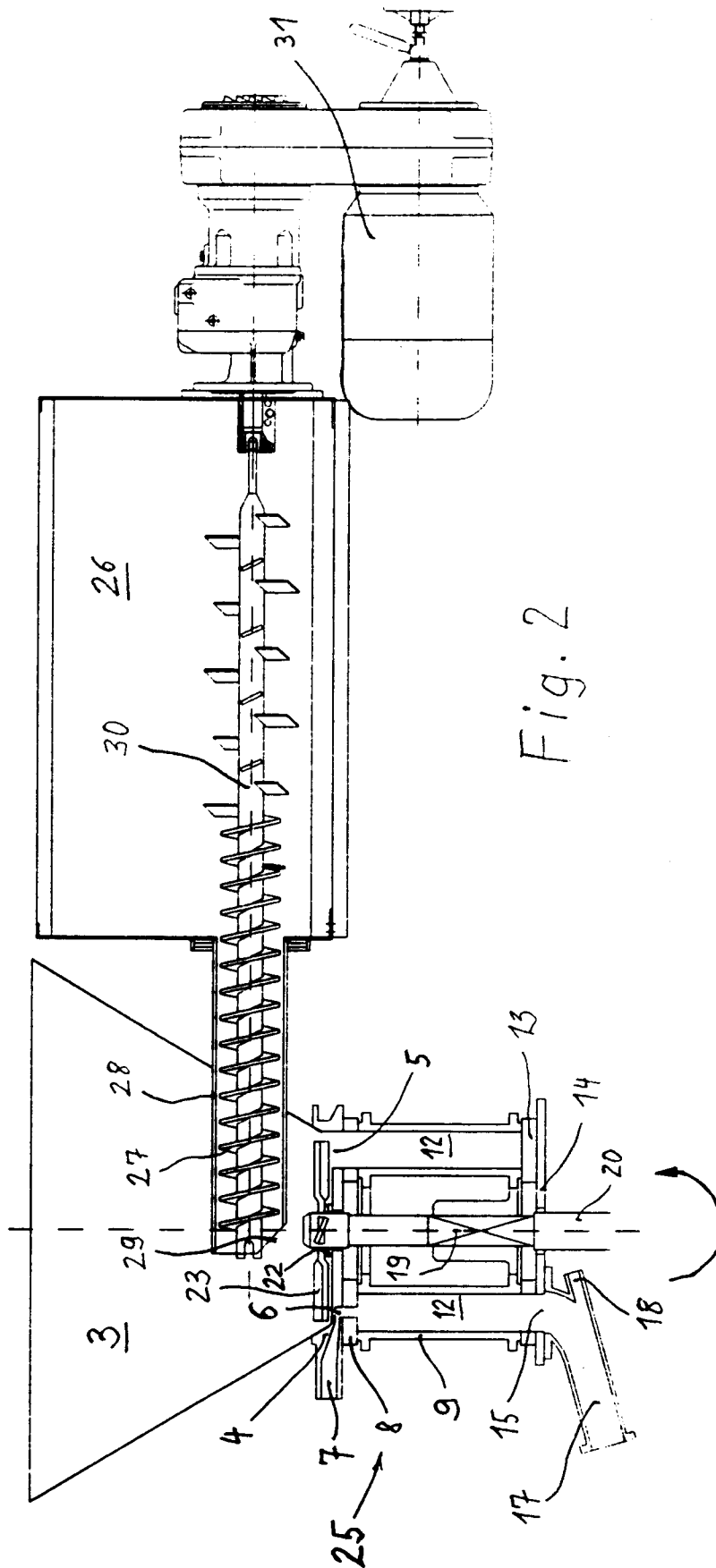
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß unter der Ausmündung (29) ein über den Boden (4) des Trichters (3) streichendes Flügelrad (23) angeordnet ist, vorzugsweise mit einer mit der Welle des Rotors (9) koaxialen oder gleichen Antriebswelle (20). 50

9. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Förderer (27,28) aus einer in einem Mantelrohr (28) angeordneten, seitlich durch 55

die Trichterwand eingeführten Förderschnecke (27) besteht, die vorzugsweise zugleich als Dosiervorrichtung mit einem verstellbaren Antrieb versehen ist, vorzugsweise einem stufenlos verstellbaren Motor (31).

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Förderschnecke (27) aus einem neben dem Trichter (3) angeordneten Vorratsbehälter (26) heraus in den Trichter (3) führt, vorzugsweise einem trogförmigen Vorratsbehälter (26) mit einer Schnecken- und/oder Schaufelwelle (31) über seinem Boden, deren Fortsetzung die erstere Förderschnecke (27) darstellt. 10 15







Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 93 11 3616

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.5)
X A	US-A-1 663 206 (MACRAE) * Anspruch 1; Abbildung 6 * ---	1 2-10	B28C5/12
A	AT-A-360 737 (DR. IVAR WOLFF GESELLSCHAFT M.B.H.) * Anspruch 1; Abbildung 1 * ---	1-10	
A	GB-A-1 111 953 (NAUCHNO-ISSLEDOVATELSKY, INSTITUT STROITELNOGO PROIZVODSTA) * Anspruch 1; Abbildung 1 * ---	1-10	
A	US-A-3 672 646 (BURTIN) * Anspruch 1; Abbildung 2 * -----	1-10	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.5) B28C
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 8. November 1993	Prüfer KIRSTEN, K
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : 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			