

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 85109386.4

51 Int. Cl.⁴: **B 01 F 13/10**

22 Anmeldetag: 26.07.85

30 Priorität: 09.08.84 DE 3429412

71 Anmelder: **KRAFTWERK UNION**
AKTIENGESELLSCHAFT, Wiesenstrasse 35,
D-4330 Mülheim (Ruhr) (DE)

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung: 12.02.86
Patentblatt 86/7

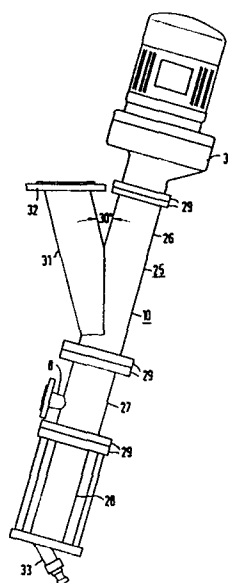
72 Erfinder: **Kratz, Gerhard, Goethestrasse 32,**
D-6054 Rodgau 2 (DE)
Erfinder: **Walter, Helmut, Ermlandweg 4,**
D-6050 Offenbach (DE)
Erfinder: **Fischer, Eckhard, Dipl.-Ing.,**
Stolbergstrasse 13, D-6479 Ranstadt 1 (DE)

84 Benannte Vertragsstaaten: **BE CH DE FR GB IT LI NL SE**

74 Vertreter: **Mehl, Ernst, Dipl.-Ing. et al, Postfach 22 01 76,**
D-8000 München 22 (DE)

54 Mischvorrichtung.

57 Zum Einbinden bioschädlicher Abfälle in ein verfestigendes Bindemittel kann man eine Mischvorrichtung verwenden, die einen Vormischer (26), einen Durchlaufmischer (27) und eine Austragspumpe (28) mit einem gemeinsamen Antriebsmotor (30) umfaßt. Die rotierenden beweglichen Glieder (36, 37, 38) der vorgenannten Bestandteile sind längs einer gemeinsamen Rotationsachse (39) mit überwiegend vertikaler Richtung angeordnet, an deren oberer Stirnseite ein gemeinsamer Antriebsmotor (30) sitzt. Die Erfindung kommt insbesondere für die Entsorgung radioaktiver Abfälle in Frage.



KRAFTWERK UNION AKTIENGESELLSCHAFT

Unser Zeichen
VPA 84 P 6 0 5 8 E5 Mischvorrichtung

Die Erfindung betrifft eine Mischvorrichtung für das Einbinden bioschädlicher, insbesondere radioaktiver Abfälle in ein verfestigendes Bindemittel mit
10 einem Vormischer, einem Durchlaufmischer und einer Austragspumpe.

Die aus der DE-OS 32 02 518 bekannte Vorrichtung der oben genannten Art besitzt drei unter einem rechten Winkel zueinander angeordnete Spindeln, die zum
15 Teil mehrere bewegliche Glieder umfassen und jeweils von einem eigenen Antriebsmotor betätigt werden. Die sogenannte Durchlaufmischerwelle dient dabei zugleich als Austragspumpe, denn sie erstreckt sich von einem
20 Transportschneckenförderer, mit dem Trockenzement herangeführt wird, bis zu einer Auslauföffnung. Dennoch ist die bekannte Vorrichtung aufwendig, wobei nicht nur die Herstellung in Betracht zu ziehen ist sondern auch der Betrieb. Vor allem unter Strahlungs-
25 bedingungen bei der Behandlung radioaktiver Abfälle ist es nämlich nicht möglich, die Vorrichtung durch einen jederzeitigen Zugang zu warten und zu reparieren.

30 Die Aufgabe der Erfindung liegt deshalb darin, eine gegenüber dem Bekannten einfachere und damit weniger störanfällige Vorrichtung zu schaffen, mit der das Einbinden bioschädlicher Abfälle wirtschaftlich und betriebssicher gelingt.

35

Erfindungsgemäß ist vorgesehen, daß der Vormischer,

Sm 2 Hgr / 06.08.1984

der Durchlaufmischer und die Austragspumpe rotierende bewegliche Glieder haben, die längs einer gemeinsamen Rotationsachse zusammengefügt und in einem rohrförmigen Gehäuse mit mindestens überwiegend vertikaler Richtung angeordnet sind, an dessen oberer Stirnseite ein gemeinsamer Antriebsmotor sitzt, daß das bewegliche Glied des Vormischers in dem Gehäuse zentrisch geführt ist und daß das bewegliche Glied der Austragspumpe exzentrisch und mit Spiel in dem Gehäuse sitzt.

Die Erfindung bedeutet eine wesentliche Vereinfachung, weil nur ein einziger Motor die zusammengefügt beweglichen Glieder betätigt. Es entfallen die Probleme bei der Umlenkung von einer Spindel zur anderen und die Koordination der Förderung, die für ein definiertes Endprodukt benötigt wird. Dabei wird durch die vertikale Richtung des Gehäuses die Schwerkraft zur Unterstützung der Mischung einschließlich der Vormischung und der Pumpenwirkung zum Austragen herangezogen.

Zusätzlich wird vermieden, daß das Mischwerkzeug (wie bei Fallstrommischern üblich) ständig aus dem Produkt aus- und eintaucht und dabei durch Produktablagerungen von innen heraus zuwächst. Vielmehr wird durch das im Gehäuse geführte bewegliche Glied des Vormischers eine Reinigungswirkung erreicht, bei der die Gehäusewand ständig freigekratzt wird.

Das unabhängig von der Mischwirkung exzentrisch angeordnete und dementsprechend gestaltete bewegliche Glied der Austragspumpe kann im Gegensatz zum Bekannten optimiert werden. Man kommt deshalb mit kleineren Kräften aus. Dies erleichtert den konstruktiven Aufbau und

verringert ebenfalls die Störanfälligkeit. Außerdem läßt sich die neue Mischvorrichtung auch gut reinigen, wobei eine Spülung anhaftende Verschmutzungen nach unten austrägt.

5

Das bewegliche Glied des Vormischers kann insbesondere flexibel ausgebildet und beweglich gegenüber der Austragspumpe abgestützt sein, wie anhand der Beschreibung eines Ausführungsbeispiels später
10 näher erläutert wird. Dies verringert das Ansetzen von Verkrustungen und auch den Verschleiß. Dennoch empfiehlt sich eine Reparaturmöglichkeit dadurch, daß das bewegliche Glied der Austragspumpe über ein in Rotationsrichtung starres Teil mit dem Antriebsmo-
15 tor gekuppelt ist, das zwischen dem beweglichen Glied des Durchlaufmischers und dem Antriebsmotor teilbar ausgebildet ist.

Das Gehäuse kann vorteilhaft spitzwinklig mit einem
20 Zuführungsrohr verbunden sein, dessen dem Gehäuse abgekehrtes Ende neben dem Antriebsmotor liegt. Hierbei kann zum Beispiel das Zuführungsrohr direkt vertikal verlaufen, während das rohrförmige Gehäuse die durch den spitzen Winkel bestimmte Neigung gegen-
25 über der Vertikalen hat. Außerdem läßt sich dadurch die Bauhöhe verringern, wie später noch näher ersichtlich wird. Das Mischwerkzeug besteht aus einem Mittelschaft mit Mischgabel sowie einer außen zentrischen Förderschnecke.

30

Besonders günstig ist es, wenn das Mischwerkzeug des Vormischers mindestens einen Stab umfaßt, der parallel zur Innenseite des rohrförmigen Gehäuses verläuft und in den Bereich des Durchlaufmischers ragt. Mit

einem solchen Stab kann dafür gesorgt werden, daß die Mischzone nicht zugesetzt werden kann. Dabei wirkt der Stab als Schaber, der die Gehäuseinnenwand von Verkrustungen befreit und konstruktiv bedingte, bei Rotation des Mischwerkzeugs entstehende Unwuchten mit geringem Verschleiß ausgleicht. Dies wird insbesondere so verwirklicht, daß das Mischwerkzeug eine Förderschnecke umfaßt und daß der Stab durch Ausnehmungen der Förderschnecke ragt. Dabei kann man den Stab mit dem dem Durchlaufmischer zugekehrten Ende der Förderschnecke verschweißen.

Die genannte Förderschnecke ist vorteilhaft ein schraubenlinienförmig gewundener Blechstreifen, dessen Breite so groß wie der Innendurchmesser ist. Dabei ist zu beachten, daß die Breite des Blechstreifens als Obergrenze der Differenz zwischen Innendurchmesser des Mischergehäuses und dem durch Pendelbewegung des Antriebsschaftes erforderlichen Freiraumes entspricht. Die Förderschnecke ist um einen im Querschnitt vorzugsweise rechteckigen Schaft gewunden und an diesem nur an einzelnen Punkten befestigt. Insbesondere ist die Förderschnecke nur mit dem obersten Gang an dem erweiterten Kopfteil des Schaftes starr befestigt. Dies ist deswegen günstig, weil damit eine gewisse Flexibilität der Förderschnecke erreicht wird, die sich belastungsabhängig zusammenzieht und daher den Außendurchmesser ändert. Durch diese Bewegungen wird verhindert, daß sich Verkrustungen ansetzen, die die Rotation der Schnecke und die Bewegung des Fördergutes beeinträchtigen. Durch eine Antihaftbeschichtung, zum Beispiel aus Polytetrafluoräthylen, des Mischwerkzeuges kann die Verkrustungsneigung bei Verarbeitung bestimmter Stoffe weiter herabgesetzt werden. Dennoch ist das

Kopfteil vorteilhaft über eine lösbare Verbindung mit dem übrigen Schaft verbunden, um die dem Verschleiß unterliegenden Bauelemente kostengünstig ersetzen zu können.

5

Zur näheren Erläuterung der Erfindung wird anhand der beiliegenden Zeichnung ein Ausführungsbeispiel beschrieben. Dabei zeigt die

- Fig. 1 in einer Seitenansicht eine Anlage zum Einbinden bioschädlicher, nämlich radioaktiver Abfälle, die zwei parallel angeordnete Vorrichtungen nach der Erfindung umfaßt. Die Fig. 2 zeigt eine dieser Vorrichtungen in einem Ausschnitt als Seitenansicht. In Fig. 3 sind die beweglichen Glieder der Vorrichtung dargestellt, wobei in den Fig. 4, 5 und 6 Schnitte gezeichnet sind, deren Lage in der Fig. 3 zu sehen ist.

- Die in Fig. 1 dargestellte Anlage sitzt in einem Gebäude 1 des Kernkraftwerkes, mit dem sichergestellt ist, daß nur ein kontrollierter Zugang möglich ist. Die Wände 2, 3, 4 usw. des Gebäudes 1 bestehen aus Beton und sorgen deshalb für die erforderliche Abschirmung, denn die Anlage dient zum Einbinden radioaktiver Abfälle, wie sie in einem Kernkraftwerk bei der Kühlmittelreinigung, Dekontaminierung usw. anfallen. Es handelt sich also zum Beispiel um getrocknete Ionenaustauscherharze, um Borate, die durch Eindampfen verdickt und gegebenenfalls weiter getrocknet sind, aber auch um kontaminierte Feststoffe, wie Filterhilfsmittel, die zerkleinert sind, Verbrennungsrückstände oder dergleichen.

- 35 An der Wand 2 sitzt eine Pumpe 6. Sie speist mit

ihrer Druckleitung 7 flüssige Abfälle, Anmachwasser oder andere flüssige Bindemittelkomponenten, wie die Fig. 1 zeigt, in Einlaßstutzen 8A, 8B von zwei gleichen Mischvorrichtungen 10A und 10B, die symmetrisch zueinander angeordnet sind. Die Vorrichtungen 10A, 10B werden mit festen Abfällen und Bindemitteln von oben über Zellradschleusen 11A und 11B gespeist, die über Schieber 12A, 12B mit einer Förderanlage 13 verbunden sind.

10

Die Förderanlage 13 umfaßt zum Beispiel eine von einem Motor 14 angetriebene Schnecke 15, mit der je nach der Drehrichtung die Vorrichtung 10A oder 10B beschickt werden kann. Unterhalb der Zellradschleusen 11A, 11B ist an vertikalen Zuführungsrohren 16A, 16B ein Anschluß 17A, 17B für eine Belüftungsanlage vorgesehen, mit der Abgase kontrolliert entsorgt werden.

20 Das mit den Vorrichtungen 10A, 10B hergestellte Produkt, insbesondere eine Mischung aus Abfällen, Zement und Wasser, gelangt dann durch einen Auslaßschlauch 18A bzw. 18B in Fässer 19, die mit einem Laufband 20 auf ein Laufband 21 gebracht werden, auf dem sie an den Vorrichtungen 10A, 10B stehen. 25 Nach dem Füllen können sie mit einem Laufband 22 zum Ausgang transportiert werden.

Jede Mischvorrichtung 10 umfaßt, wie die Fig. 2 zeigt, ein rohrförmiges Gehäuse 25 mit einem Durchmesser von zum Beispiel 150 mm. Es besteht aus drei zylindrischen Abschnitten 26, 27 und 28, die über Flansche 29 miteinander und mit einem Getriebemotor 30 verbunden sind. Dabei entspricht der Abschnitt 26

dem Vormischer, der Abschnitt 27 dem Durchlaufmischer und der Abschnitt 28 der Austragspumpe.

Am oberen Abschnitt 26 ist unter einem spitzen Winkel von zum Beispiel 30° ein Zuführungsrohr 31 angesetzt, das mit seinem Flansch 32 mit dem Rohr 16 und mit der Zellradschleuse 11 verbunden werden kann. Am unteren Ende des Gehäuseteils 28 ist ein Nippel 33 vorgesehen, auf dem der Auslaßschlauch 18 aufgeklemmt werden kann.

Das Gehäuse 25 enthält die in Fig. 3 bis 6 dargestellten beweglichen Glieder der Mischvorrichtung 10, die über einen Kupplungszapfen 35 mit dem Getriebemotor 30 als gemeinsamer Antrieb verbunden sind. Es handelt sich um eine Förderschnecke bzw. Mischschnecke 36, eine Mischgabel 37 und eine Austragsspindel 38, die längs einer gemeinsamen Rotationsachse 39 zusammengefügt sind.

Die Förderschnecke 36, die als Vormischer dient, wird von einem Blechstreifen 40 gebildet, der zum Beispiel 6 mm dick ist und zu einer Spindel mit einem Außendurchmesser D von 130 mm entsprechend dem Innendurchmesser des Gehäuseabschnitts 26, 27 (Mischrohr) und einem Innendurchmesser d von 45 mm um einen Rechteckschaft 41 gewunden ist. Der Rechteckschaft 41 ist geteilt ausgeführt und mit Laschen 42 und Schrauben 43 lösbar zusammengesetzt. Der Schaft 41 ist mit dem Blechstreifen 40 nur am motorseitigen Ende an seinen Schmalseiten verschweißt, d.h. im Bereich der ersten zwei Gänge, wie in den Fig. 3 und 4 bei 44 und 45 angedeutet ist.

In Ausnehmungen 47 der in Förderrichtung hinteren Win-

- dungen des Blechstreifens 40 ragt ein im Querschnitt quadratischer Stab 48, der mit seiner Außenseite an den Umfang des Blechstreifens 40 reicht, wie die Fig. 5 zeigt, so daß er in eingebautem Zustand
- 5 parallel zur Innenseite des Gehäuses 25 verläuft. Dort wirkt der Stab 48 als Schaber, weil die Förderschnecke 36 im Gehäuse 25 zentriert ist. Die Achse 46 des Stabes 48 besitzt an dem dem Motor abgekehrten Ende, an dem das untere Ende 49 des Blechstreifens bei 50 angeschweißt ist, eine Exzentrizität e
- 10 von 8 mm. Dort greift der Blechstreifen 40 über die Mischgabel 37, d.h. in den Bereich des Durchlaufmischers.
- 15 Die Mischgabel 37 ist bei 51 mit dem Rechteckschaft 41 starr verbunden. An einer Querstrebe 53 der Mischgabel 37 sitzt ein Kupplungszapfen 54, über den ein entsprechendes Gegenstück der Austragsspindel 38 greift. Mischgabel 37 und Austragsspindel 38, die mit
- 20 Spiel in den Gehäuseabschnitten 27 und 28 sitzen, führen Planetenbewegungen aus, die durch die Exzentrizität e gegeben sind.

11 Patentansprüche

6 Figuren

Patentansprüche

1. Mischvorrichtung für das Einbinden bioschädlicher, insbesondere radioaktiver Abfälle in ein verfestigendes Bindemittel mit einem Vormischer, einem Durchlaufmischer und einer Austragspumpe, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß der Vormischer (26), der Durchlaufmischer (27) und die Austragspumpe (28) rotierende bewegliche Glieder (36, 37, 38) haben, die längs einer gemeinsamen Rotationsachse (39) zusammengefügt und in einem rohrförmigen Gehäuse (25) mit mindestens überwiegend vertikaler Richtung angeordnet sind, an dessen oberer Stirnseite ein gemeinsamer Antriebsmotor (30) sitzt, daß das bewegliche Glied (36) des Vormischers (26) in dem Gehäuse (25) zentrisch geführt ist und daß das bewegliche Glied (38) der Austragspumpe exzentrisch und mit Spiel in dem Gehäuse (25) sitzt.
2. Mischvorrichtung nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß das bewegliche Glied (36) des Vormischers (26) flexibel ausgebildet und beweglich gegenüber dem beweglichen Glied (38) der Austragspumpe abgestützt ist.
3. Mischvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß das bewegliche Glied (38) der Austragspumpe (28) über ein in Rotationsrichtung starres Teil (41) mit dem Antriebsmotor (30) gekuppelt ist, das zwischen dem beweglichen Glied (37) des Durchlaufmischers (27) und dem Antriebsmotor (30) teilbar ausgebildet ist.
4. Mischvorrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß das Ge-

häuse (25) spitzwinklig mit einem Zuführungsrohr (16, 31) verbunden ist, dessen dem Gehäuse (25) abgekehrtes Ende neben dem Antriebsmotor (30) liegt.

5 5. Mischvorrichtung 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 der Vormischer (26, 36) einen Stab (48) umfaßt, der parallel zur Innenseite des rohrförmigen Gehäuses (25) verläuft und in den Bereich des Durchlaufmischer (27, 37) ragt.

6. Mischvorrichtung nach Anspruch 3, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß der Vormischer (26) eine Förderschnecke (36) umfaßt und daß der 15 Stab (48) durch Ausnehmungen (47) der Förderschnecke (36) ragt.

7. Mischvorrichtung nach Anspruch 6, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß der Stab (48) mit 20 dem dem Durchlaufmischer (37) zugekehrten Ende (49) der Förderschnecke (36) verschweißt ist.

8. Mischvorrichtung nach Anspruch 5, 6 oder 7, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Förderschnecke (36) ein schraubenlinienförmig gewundener Blechstreifen (40) ist, dessen Breite etwa so 25 groß wie der Innendurchmesser ist.

9. Mischvorrichtung nach Anspruch 8, d a d u r c h 30 g e k e n n z e i c h n e t, daß die Förderschnecke (36) um einen im Querschnitt rechteckigen Schaft (41) gewunden und an diesem nur an einzelnen Punkten (44, 45) befestigt ist.

10. Mischvorrichtung nach Anspruch 9, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t, daß die Förderschnecke
(36) nur mit dem obersten Gang an dem Schaft (41)
starr befestigt ist.

5

11. Mischvorrichtung nach Anspruch 3 und 10, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die
Befestigungsstelle an dem dem Motor (30) zugekehrten
Stück des teilbaren Schaftes (41) vorgesehen ist.

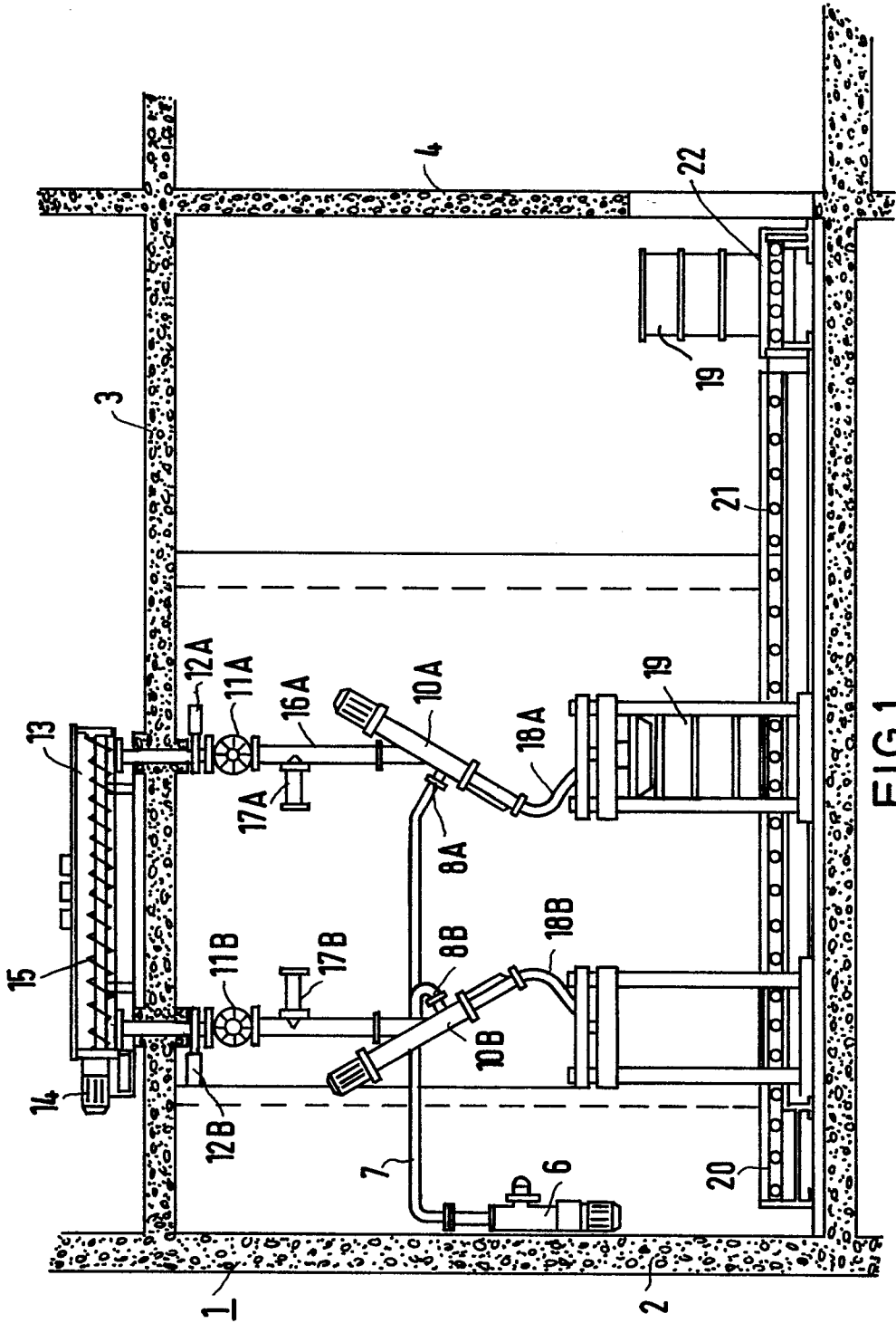


FIG 1

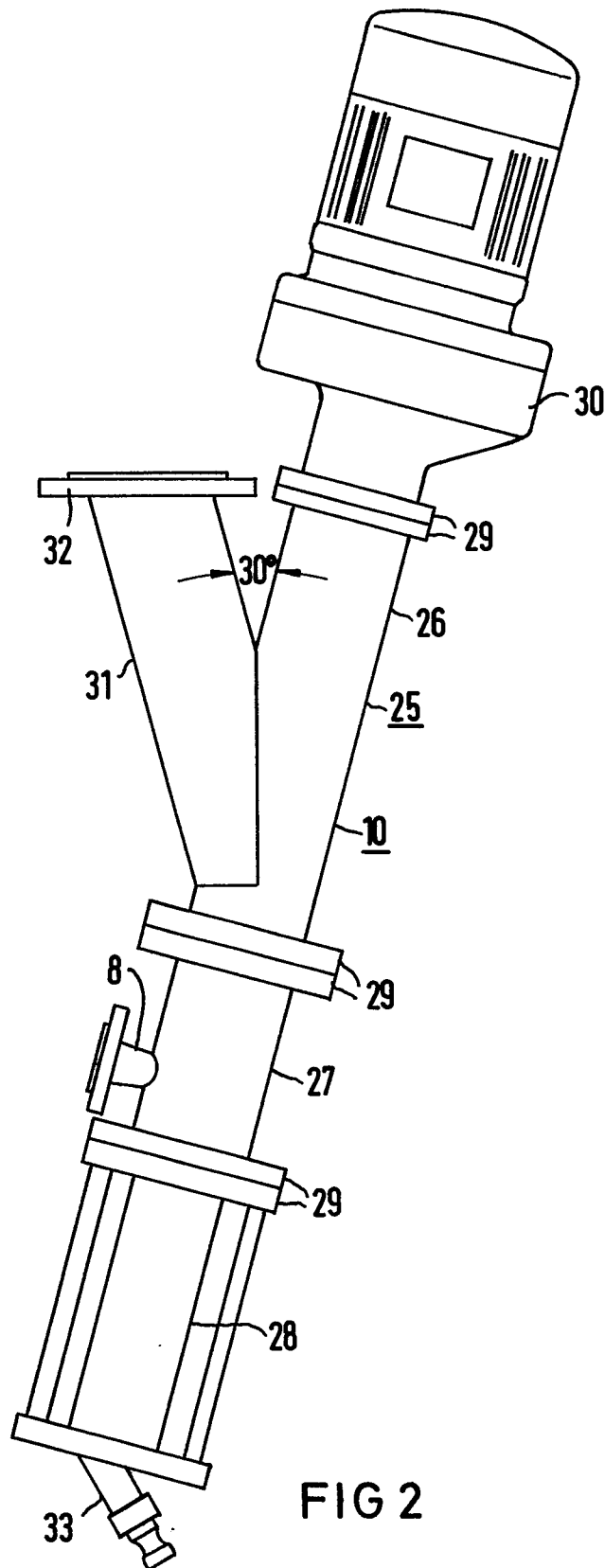


FIG 2

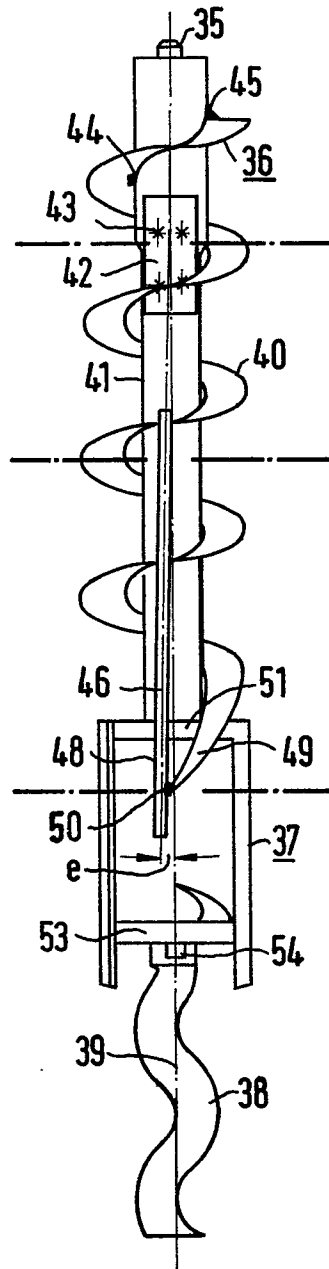


FIG 3

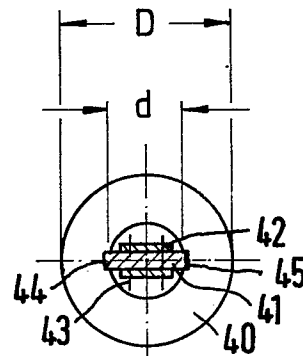


FIG 4

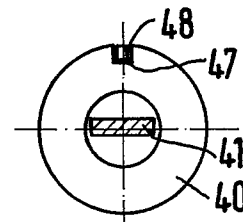


FIG 5

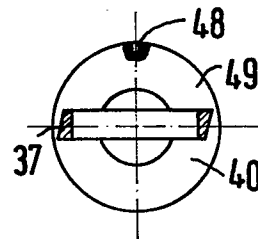


FIG 6