

①



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets

⑪

Veröffentlichungsnummer:

**0 240 594  
B1**

⑫

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④

Veröffentlichungstag der Patentschrift:  
**22.08.90**

⑤

Int. Cl.<sup>5</sup>: **B28C 5/42, E21D 11/10,  
E21F 13/00**

⑥

Anmeldenummer: **86111687.9**

⑦

Anmeldetag: **23.08.86**

⑤

**Vorrichtung zur Bereitstellung von Betonchargen im Untertagebetrieb.**

③

Priorität: **04.04.86 DE 3611382**

④

Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**14.10.87 Patentblatt 87/42**

⑤

Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**22.08.90 Patentblatt 90/34**

⑥

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

⑦

Entgegenhaltungen:  
**DE-C- 815 162  
US-A- 1 894 129  
US-A- 2 703 703  
US-A- 3 282 448  
US-A- 3 567 190**

⑦

Patentinhaber: **Friedrich Wilh. Schwing GmbH,  
Postfach 247 Heerstrasse 9-27, D-4690 Herne 2(DE)**

⑦

Erfinder: **Schwing, Gerhard, Dipl.-Kfm.,  
Holbeinstrasse 3, D-4690 Herne 2(DE)**

⑦

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

**EP 0 240 594 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Bereitstellung von Betonchargen im Untertagebetrieb gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Die Erfindung ermöglicht die Bereitstellung von Betonchargen hauptsächlich im Tunnelbau, gegebenenfalls aber auch beim Ausbau von Strecken im Bergbau. Sie bezieht sich auf eine Vorrichtung, mit der Betonchargen erst vor Ort und nicht über Tage hergestellt werden und bei denen deswegen Zement einerseits und trockene bzw. eigenfeuchte Zuschläge, gegebenenfalls mit entsprechenden Betonzusätzen getrennt voneinander, jedoch gemeinsam vor Ort transportiert werden. Dadurch entfällt der Transport von nassem bzw. erdfeuchtem, über Tage hergestellten Fertigbeton und die damit in der Regel verbundene Nachmischung des angelieferten Betons vor Ort. Die erfindungsgemäße Vorrichtung ermöglicht es insbesondere, den Beton erst dann zuzubereiten, wenn er vor Ort von den dort durchzuführenden Ausbaurbeiten abgenommen wird.

Derartige Vorrichtungen sind bereits bekannt. So z. B. ein gleisgebundenes Fahrzeug mit einem speziellen Aufbau, welcher mehrere Behälter aufweist, in denen Zement und Zuschläge gegebenenfalls mit Zusätzen getrennt, jedoch gemeinsam transportiert werden. Zwei nebeneinander angeordnete Behälter sind für den Zement je einer Betoncharge vorgesehen: zwei weitere Behälter enthalten die Zuschläge für jede dieser Betonchargen. Das Fahrzeug hat eine automatische Kupplung und ein Austragsförderband. Mit der Kupplung läßt es sich mit einem vor Ort aufgestellten Aufgabeförderband eines fahrbaren Mixers mit unten angeordneter Betonpumpe verbinden, welche aus jeweils zwei Behältern eine Betoncharge übernimmt und der Betonpumpe die Betoncharge aufgibt. Mit dem Austragsförderband des Fahrzeuges werden die zu einer Betoncharge gehörigen Ladungen kontinuierlich abgezogen.

Dabei sorgt die Behälteranordnung dafür, daß auf den unten auf dem Betonförderband liegenden Zuschlagstoff der Zement in einer oben angeordneten Schicht aufgetragen wird. Die Mischung erfolgt jedoch in nennenswertem Umfang erst in dem dem Aufgabeband nachgeordneten Mischer. Hierbei muß zur Vermeidung der Staubbildung Wasser zugesetzt werden. Deswegen werden die trockenen Bestandteile des Betons zunächst getrennt voneinander gehalten und praktisch erst im Mischer unter Zusatz des Wassers angemacht, d.h. durchgemischt. Nachteilig ist hieran die vergleichsweise schlechte Betonqualität. Diese ist einerseits eine Folge der durch die beschriebenen Vorgänge bedingten Ungleichmäßigkeiten beim Zusammenbringen von Zement, Zuschlägen und Wasser, welche vor allem durch die nicht beherrschbaren Auslaufvorgänge an den Behältern über dem Austragsband, aber auch bei der Wasserzugabe bedingt sind und sich vor der Betonpumpe nicht mehr restlos beseitigen lassen. Es ist organisatorisch auch schwierig, die jeweils hergestellte Betoncharge vollständig abzunehmen, d. h. das Betonieren und die Herstellung des Betons in der dazu erforderlichen

Genauigkeit aufeinander abzustimmen. Im Ergebnis steht deswegen bei den vorbekannten Vorrichtungen frischer Qualitätsbeton vor Ort nicht zur Verfügung. Nachteilig ist ferner die durch die notwendige Wasserzugabe auf dem Transportweg in Kauf zu nehmende Verschmutzung durch nasse und erhärtete Betonbestandteile der der Betonpumpe vorgeschalteten Förderbänder und Maschinen.

Ferner ist aus der US-PS 2 703 703 ein Betonmischsystem bekannt, welches aus einem straßengängigen Fahrzeug mit darauf angeordneter Mischtrommel besteht. Die den Beton bildenden Bestandteile wie Zement und Zuschlagstoffe werden in der Trommel trocken vorgemischt und am Einsatzort in einer zweiten auf dem Fahrzeug angeordneten Trommel zum fertigen Beton unter Zusatz von Wasser fertiggestellt. Somit eignet sich diese Vorrichtung zur Belieferung von mehreren Kleinabnehmern, jedoch nicht für Betonarbeiten im Tunnelbau oder gar im Bergbau unter Tage.

Das gleiche gilt für das Mischfahrzeug, wie es in der US-PS 1 894 129 beschrieben worden ist. Im Gegensatz zur eben genannten Vorrichtung, bei der Zement, Zuschlagstoffe und Sand von vornherein zusammengemischt sind, ist bei der aus der US-PS 1 894 129 bekannten Vorrichtung eine Art Zementsilo in der Trommel vorgesehen, wobei dieses Silo trichterförmig in die Trommelöffnung hineinreicht. Das Silo ist demnach unten offen und der eingefüllte Zement kommt schon vor dem Antransport mit den angefeuchteten Zuschlägen in Berührung. Die Durchmischung der Betonbestandteile kann erst dann erfolgen, wenn an Ort und Stelle das Silo aus der Trommel entfernt wurde und die Öffnung verschlossen wurde. Somit ist es möglich, daß während der Fahrt durch Erschütterungen die einzelnen Bestandteile teilweise miteinander vermischt werden, wobei ein zu frühes Abbinden und beginnendes Aushärten eines Teils der angelieferten Betoncharge nicht ausgeschlossen ist. In jedem Fall ist der zur Verfügung gestellte Beton von minderer Qualität.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, die aus der US-PS 1 894 129 bekannte Vorrichtung so auszubilden, daß die Zementladung als ganzes erst nach dem Antransport der Betonbestandteile auf die Zuschlagladung aufgeschüttet wird, so daß vor Ort frischer Qualitätsbeton zur Verfügung gestellt werden kann.

Diese Aufgabe löst die Erfindung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1. Zweckmäßige Weiterbildungen des Erfindungsgedankens sind Gegenstand der Unteransprüche.

Gemäß der Erfindung werden durch die nach dem Transport, d.h. vor Ort vorgenommene Aufschüttung der Zementladung auf die Zuschlagladung alle Ungleichmäßigkeiten beim Zusammenbringen der zu einer Betoncharge gehörigen, trockenen Komponenten beseitigt. Die Gesamtmenge wird infolge ihrer Durchmischung homogenisiert, dann erst transportiert und mit dem Anmachwasser versetzt. Diese auf trockenem Wege erzielte Durchmischung der Komponenten führt nicht nur zu einer vollkommen gleichmäßigen Mischung und damit zu einem Qualitätsbeton. Man kann die Mischung auch trocken

halten, bis vor Ort eine bestimmte Menge von Beton benötigt wird. Da man erfindungsgemäß den Zement mit den Zuschlägen trocken mischt, kommt es dabei auch zu einer weitgehenden Bindung des Staubes ohne Wasserzusatz und deswegen zu keinen Verschmutzungen. Die Folge ist ein Qualitätsbeton.

Mit Hilfe der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist während des Antransportes eine Vormischung der Zuschlagstoffe und der eventuellen Zusatzstoffe möglich, ohne daß der Zement schon eingemischt zu werden braucht. Da der Zement während des Antransportes nicht mit den anderen Zuschlagstoffen in Berührung kommt, ist auch ein vorzeitiges Abbinden bzw. Aushärten einzelner Betonchargenteile ausgeschlossen. Es ist sichergestellt, daß der Beton erst an Ort und Stelle in der gewünschten Qualität hergestellt wird.

Dadurch, daß wenigstens eines der beiden Rohrtrommelenden als verschließbare Abgabeöffnungen für den Weitertransport zur Wasserzugabe vorgesehen ist, kann der Naßmischvorgang in einer der ersten Trommel folgenden Trommel durchgeführt werden. So ist es möglich, einen langgestreckten Betonierzug zusammenzustellen, der den räumlich beengten Verhältnissen im Untertagebetrieb oder im Tunnelbau angepaßt ist.

Der Aufbau und die Zusammenstellung derartiger Betonierzüge ist Gegenstand der Unteransprüche.

Die Zuanordnung hat weiterhin den Vorteil, daß die Betoncharge unter weiterem Durchmischen zwischengespeichert werden kann, so daß sich eine noch bessere Abstimmung der Teilmengen einer Betoncharge auf die Abnahmemengen vor Ort realisieren lassen. Dabei geht der Vorteil des Qualitätsbetons nicht verloren.

Es ist zwar aus der US-PS 3 567 190 die Möglichkeit einer Aneinanderkopplung mehrerer Mischtrommeln beschrieben. Es handelt sich dabei jedoch um Trommeln, in denen bereits fertiger Beton angeliefert wird, wobei dann im auszubetonierenden Tunnel eine Trommel nach der anderen entleert wird und die jeweils entleerte Trommel als Transportmittel für den nachrückenden Beton dient.

Die Einzelheiten und die Merkmale einer erfindungsgemäßen Vorrichtung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung anhand der Figuren in der Zeichnung; es zeigen:

Fig. 1 in Seitenansicht und teilweise aufgebrochen eine erfindungsgemäße Vorrichtung, welche als ganzes fahrbar eingerichtet ist,

Fig. 2 einen Querschnitt, welcher das Zusammenbringen der trockenen Bestandteile einer Betoncharge verdeutlicht längs der Linie II-II der Figur 4,

Fig. 3 den Gegenstand der Figur 2 nach dem Abtransport der trockenen Mischung im Schnitt längs der Linie III-III der Figur 4,

Fig. 4 eine vergrößerte Darstellung eines Teils der Figur 1,

Fig. 5 in der Figur 4 entsprechender Darstellung einen anderen Teil der Figur 1.

Die in Figur 1 wiedergegebene erfindungsgemäße Vorrichtung besteht aus mehreren, zusammengekoppelten Schienenfahrzeugen 1 bis 5. Die Schie-

nenfahrzeuge 1 und 2 sind identisch ausgebildet. Die Anzahl dieser identischen Fahrzeuge läßt sich über die wiedergegebene Anzahl hinaus beliebig vergrößern. Die Schienenfahrzeuge 3 und 4 haben gegenüber den Schienenfahrzeugen 1 und 2 einen abgeänderten Aufbau. Ihre Anzahl läßt sich auch vermehren. Es ist jedoch ausreichend, wenn eines dieser Fahrzeuge vorgesehen wird. Das Schienenfahrzeug 5 hat einen Aufbau besonderer Art. In der Regel wird nur eines dieser Fahrzeuge in dem Zug benötigt. Außerdem ist darauf hinzuweisen, daß die Schienenfahrzeuge automatische Kuppelungen aufweisen. In der Regel werden Schienenfahrzeuge der Typen 3 bzw. 4 und 5 für mehrere Arbeitsvorgänge vor Ort stationär aufgestellt. Schienenfahrzeuge des Typs 1 und 2 werden bedarfsweise angekoppelt und abgekuppelt. Diese Fahrzeuge verkehren zwischen über Tage und unter Tage. Diese Arbeitsweise ist für den Tunnelbau vorgesehen. Handelt es sich um den Einsatz im Bergbau, so können auch die Schienenfahrzeuge des Typs 1, 2 unter Tage verbleiben, sofern eine entsprechende Befüllereinrichtung unter Tage verfügbar ist.

Bei den Schienenfahrzeugen des Typs 1, 2 handelt es sich um ein vierachsiges Untergestell 6 mit einem Fahrzeugaufbau 7 mit einer liegenden Rohrtrommel 8. Diese enthält in ihrem Inneren eine an der Innenwand 9 befestigte Misch- und Transportspirale 10. Über Abstandshalter 11 ist eine aus Blech bestehende, weitere Transportspirale 12 konzentrisch zur außen liegenden Spirale 10 angeordnet. Die Steigungen sind gegenläufig, so daß das in der Rohrtrommel 8 befindliche Mischgut hin- und hertransportiert wird. Der zwischen den beiden Spiralen 10, 12 vorgesehene Zwischenraum 13 ermöglicht eine Freifallmischung.

Aus dem Innenraum der Rohrtrommel 8 ist ein Zementsilo 14 ausgespart. Dieser Zementsilo hat die Form eines Zylindermantelsegmentes. Er wird dementsprechend von der mit Mann- bzw. Befüllöchern 15, 16 versehenen Blechhaut 17 der Rohrtrommel 8 begrenzt. Innen dient ein parallel gekrümmter Boden 18 als innerer Abschluß. Ebene Seitenwände 19, 20 vollenden die Wand des Zementsilos 14.

Der Silo 14 hat eine Bodenentleerung, welche allgemein mit 21 in Figur 2 bezeichnet ist. Die Bodenentleerung, führt aus dem Raum des Zementsilos 14 in den Mischraum 23, der gleichzeitig als Behälter zur Aufnahme der trockenen Zuschläge bzw. Zuschlagstoffe 23 einer Betoncharge dient. Die Bodenentleerung wird von zwei Schwenklappen bewirkt, die in strichpunktierter Linienführung in geöffnetem Zustand bei 24 und 25 in Figur 2 dargestellt sind. Die Klappen werden mit Hilfe eines Lenkergestänges verstellt. Dazu dient eine zweiarmsige Schwinge 26, die an einem Ende mit einem hydraulischen Arbeitszylinder 27 verbunden ist und um eine feste Achse 26a schwenkt. Lenker 27, 28 verbinden die Schwinge 26 mit Schwingen 29 und 30, die um feste Achsen 31, 32 schwenken und dabei über Konsolen auf der Außenhaut der Schwenklappen 24, 25 die Klappen in die geschlossene oder in die geöffnete Stellung bewegen und halten. Wie sich aus der Darstellung der Figur 1 ergibt, ist der be-

schriebene Antrieb im vorderen Teil, d.h. an der Abgabeöffnung 33 der Rohrtrommel 8 angebracht.

Die Rohrtrommel 8 hat einen zylindrischen Abschnitt 34 und an jedem Ende einen Konus 35 bzw. 36. Über einen Antrieb 37 mit einem auf dem zylindrischen Abschnitt 34 angeordneten Zahnkranz 38 läßt sich die Rohrtrommel um ihre Mittelachse 39 drehen. Das Abgabeende 33 sitzt am vorderen Konus 35, der einen achsial beweglichen und in Figur 4 gestrichelt wiedergegebenen Verschlußdeckel 39 aufweist. Der Verschlußdeckel liegt im hinteren, verkürzten Konus 36 des vorausfahrenden Schienenfahrzeuges 2 gleichen Typs.

Die Schienenfahrzeuge der Typen 3 und 4 weisen ihrerseits ein vierachsiges Fahrgestell 40 auf. Das Fahrgestell hat einen Aufbau 41, der im wesentlichen von einer Rohrtrommel 42 gebildet wird. Die Rohrtrommel hat Außenabmessungen, die dem Aufbau des Schienenfahrzeuges des Typs 1 und 2 entspricht. Dementsprechend ist ein zylindrischer Mittelabschnitt 43 vorgesehen mit konischen Endabschnitten 44, 45, von denen der vordere Konus eine Abgabeöffnung 46 aufweist, die mit einem Verschlußdeckel 47 versehen ist. Der Konus 45 führt in den Konus 44 des vorausfahrenden Schienenfahrzeuges des anderen Typs. Ein Antrieb 48 dreht die Mischtrommel 42 über einen Zahnkranz 49. Innen ist die Mischtrommel mit einer Mischspirale 10 bzw. 12 des gleichen Typs versehen, wie er in den Schienenfahrzeugen des Typs 1 und 2 verwendet wird.

Das vordere Schienenfahrzeug 5 hat ein – gemäß dem Ausführungsbeispiel – verlängertes Schienenfahrwerk 51. Der Aufbau besteht aus einem Kipprahmen 52, dessen Kippachse 53 am hinteren Ende des Schienenfahrzeuges 5 angeordnet ist. Auf dem Kipprahmen ist eine Rohrtrommel 54 aufgebaut, welche einen hinteren Konus 47 besitzt und am vorderen Ende eine Abgabeöffnung 55 aufweist, die mit einem Verschlußdeckel 56 versehen ist. Die Rohrtrommel 54 hat wegen der größeren Länge des zylindrischen Abschnittes 57 im Gegensatz zu den übrigen Rohrtrommeln drei mit Deckeln verschließbare Mannlöcher 58 bis 60 statt der Mannlöcher 49 und 50 beim Aufbau der Fahrzeuge des Typs 3 und 4 bzw. der Mannlöcher 15 und 16 des Typs 1 und 2. Ebenso wie die anderen Rohrtrommeln ist auch die Rohrtrommel 54 innen mit den Mischspiralen 10 und 12 versehen, die im Zusammenhang mit den Figuren 2 und 3 erörtert worden sind. Die Mischtrommel 54 kann im übrigen über einen Antrieb 61 und den Zahnkranz 62 gedreht werden. Ein Kippzylinder 62a ist im Fahrgestell bei 63 und an der Unterseite des Kipprahmens 52 bei 64 angelenkt.

Das Fahrzeug des Typs 4 hat einen Anschluß für Anmachwasser, welches über einen Mengenanzeiger 65 aus einer Leitung 66 zufließt. Es gelangt in einen Verteiler 67, aus dem mehrere Düsen 68 bzw. 69 beaufschlagt werden, die an der Innenspirale 12 befestigt sind. Hierdurch unterscheidet es sich von dem Typ 3, der zwar auch als Mischer wirkt, aber trocken arbeitet.

Im Betrieb werden vorzugsweise mehrere Schienenfahrzeuge des Typs 1 und 2 über Tage durch die

5 geöffneten Mannlöcher 15, 16 zunächst mit einer Zuschlagladung für eine Betoncharge gefüllt, wobei die Klappen geöffnet sind. Nachdem die Klappen des Silos 14 geschlossen worden sind, wird die für die betreffende Betoncharge erforderliche Zementmenge in den Silo eingefüllt. Selbstverständlich werden die eingefüllten Mengen abgewogen, wie dies für einen Qualitätsbeton erforderlich ist. Danach werden die Mannlöcher verschlossen. Mit den Fahrzeugen des Typs 1, 2 werden dann die voneinander getrennten Ladungen für eine bzw. mehrere Betonchargen vor Ort antransportiert. Der Transportweg ist beendet, sobald die automatische Kupplung des ersten Zuges aus den Fahrzeugen 1, 2 mit der automatischen Kupplung des Fahrzeuges 3 des zweiten Zuges verbunden worden ist.

Wird eine Betoncharge benötigt, so werden im vorausfahrenden Schienenfahrzeug 2 die Klappen 24, 25 geöffnet, wodurch bei drehender Rohrtrommel die gesamte Zementmenge auf einmal in die Zuschlagladung ausgeschüttet wird. Das ist schematisch in der Figur 2 angedeutet. Sofern der Verschlußdeckel 39 geschlossen ist, findet bereits in dem Schienenfahrzeug 2 eine intensive trockene Durchmischung der beschriebenen Ladungen statt. Wird die betreffende Betoncharge abgerufen, so wird der Deckel 39 geöffnet bzw. befindet sich dieser bereits im geöffneten Zustand. Dann tritt die Mischung ohne weiteres in die Rohrtrommel des Schienenfahrzeuges 3 ein. Der Aufbau dieses Fahrzeuges dient ausschließlich dazu, die Trockenmischung fertigzustellen. Dabei führt die Transportwirkung der Außenschnecke 10 dazu, daß die Mischung die Entfernung zwischen dem Schienenfahrzeug 2 und dem Schienenfahrzeug 4 überwinden kann. Das setzt voraus, daß der Verschlußdeckel 47 geöffnet ist. Ist der Verschlußdeckel 47 geschlossen, so wird das Mischgut umgewälzt und trocken weitergemischt.

Bei geöffnetem Verschlußdeckel 47 gelangt das Mischgut in die Rohrtrommel des Schienenfahrzeuges 4. Das Schienenfahrzeug 4 unterscheidet sich vom Schienenfahrzeug 3 nur durch die Wasserzuführung 66, die oben beschrieben worden ist. Diese ermöglicht eine genaue Bestimmung des Wasser-Zement-Faktors im fertigen Beton. Da das Wasser über die Düsen 68 und 69 zugeführt wird, findet eine gleichmäßige Verteilung des Anmachwassers in der Trockenmischung statt. Gleichzeitig entsteht auf den Gängen der Schnecken 10, 12 ein Schmierfilm, der die Transportwirkung sicherstellt. Ist der Verschlußdeckel 47 des Schienenfahrzeuges 4 geschlossen, so findet in der Rohrtrommel eine intensive Durchmischung des nunmehr nassen Betons statt. Sobald der Deckel geöffnet wird, gelangt die fertige Betoncharge in die Rohrtrommel 54 des Schienenfahrzeuges 5. In dieser ist die Betoncharge gegebenenfalls mit dem noch vorhandenen Rest der vorausgehenden Betoncharge zwischengespeichert. Der Kipprahmen 52 ermöglicht die Verstellung der Austragsöffnung 55 der Höhe nach, was durch die gestrichelte Darstellung in der Figur 1 wiedergegeben ist. Dadurch lassen sich verschiedene Aufgabehöhen für Betonpumpen, Transportbänder, Schalungsöffnungen o.dgl. einstellen.

Sobald das Schienenfahrzeug 2 seine Charge abgegeben hat, kann eine weitere Charge aus dem Schienenfahrzeug 1 in der beschriebenen Weise verarbeitet werden. Dabei läuft die Rohrtrommel des Schienenfahrzeuges 2 mit und dient als Transportmittel zur Förderung der Trockenmischung in die nachfolgenden Schienenfahrzeuge des Typs 1 und 2 entleert sind, wird deren automatische Kuppelung mit dem Schienenfahrzeug 3 gelöst. Der Zug wird zur erneuten Beladung zurückgefahren. Die Einrichtung ermöglicht ein Wechselzugsystem und damit die Bereitstellung großer Mengen von Qualitätsbeton.

### Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Bereitstellung von Betonchargen im Untertagebetrieb, deren übertage abgemessene Mengen an Zement und trockenen bzw. eigenfeuchten Zuschlägen gegebenenfalls mit Zusätzen in getrennten Ladungen gemeinsam vor Ort antransportiert und dort verarbeitet werden, bestehend aus einem Fahrzeugaufbau (7) mit einer liegenden Rohrtrommel (8) mit wenigstens einer innen festen Mischspirale (10, 12) und einem innen ausgesparten Zementsilo (14), welcher eine Bodenentleerung (21) in den Mischraum (22) der Rohrtrommel (8) aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß das Silo (14) unter Mannlöchern (15, 16) im Mantel (17) in der Rohrtrommel (8) angeordnet ist und die Form eines Zylindermantelsegments aufweist, dessen Innenkrümmung als Bodenentleerung (21) ausgebildet ist, die zwei gegenläufige Klappen (24, 25) aufweist, die über ein Hebelgestänge gemeinsam auf- und zu stellbar sind, wobei der Silo (14) in Trommellängsrichtung fest in der Trommel (8) angeordnet ist und die Rohrtrommel (8) zwei Rohrtrommelenden (35, 36) aufweist, von denen mindestens eines als verschließbare Abgabeöffnung (33) für den Weitertransport zur Wasserzugabe (66 bis 69) vorgesehen ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur Klappenverstellung eine zentrale Schwinge (26) dient, welche über Lenker (27, 28) und Schwenkarme (29, 30) die Bodenentleerungsklappen (24, 25) um feste Achsen (31, 32) schwenkt.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß zur Wasserzugabe eine Rohrtrommel (42) dient, welche eine außen feste Mischspirale (10) und eine gegenläufige, über Abstandshalter (11) feste Innenspirale (12) aufweist, an der zur Wasserverteilung Düsen (68, 69) angeordnet sind.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß ein oder mehrere Fahrzeuge (1, 2) mit einem Aufbau aus Rohrtrommeln (8) und Zementsilo (14) und ineinandergeführten Rohrtrommelenden eine Zugeinheit bilden und eine zweite Zugeinheit vorgesehen ist, die am Zugende wenigstens ein Fahrzeug (4), dessen Aufbau die zum Wasserzusatz dienende Rohrtrommel (8) aufweist und am Zuganfang ein weiteres Fahrzeug (5) zur Aufnahme der Betonchargen aufweist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Zugeinheit am Zugende ein Fahrzeug (3) mit einem Aufbau führt, welcher eine Rohrtrommel (8) mit wenigstens einer Mischspirale (10, 12) zum Trockenmischen aufweist, wobei die Rohrtrommel (8) die Trockenmischung dem folgenden Fahrzeug (4) mit der zur Wasserzugabe dienenden Rohrtrommel (42) unmittelbar übergibt.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß das am Zugende der zweiten Zugeinheit fahrende Fahrzeug (3) eine in einer außen festen Mischspirale (10) angeordnete und über Abstandshalter (11) an dieser feste innere Mischspirale (12) sowie einen in Förderrichtung der äußeren Mischspirale (10) vornliegenden Deckel aufweist, wobei bei geöffnetem Deckel die äußere Mischspirale (10) dem folgenden Fahrzeug (4) das trockene Mischgut aufgibt, wobei die Rohrtrommel (8) zur Wasserzugabe dient.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Mischtrommel mit der Anmachwasserzugabe ein Naßmischer (5) nachgeschaltet ist, der zur Zwischenspeicherung dient und einen Aufbau mit Kipprahmen (52) aufweist.

### Claims

1. Device for the preparation of concrete charges in underground workings, for which the volumes of cement and of dry or inherently wet additives, measured above ground, are both transported, as necessary, to the site in separate loads and are processed there, the device consisting of a vehicle superstructure (7) with a horizontal tubular drum (8) having at least one inner fixed mixing helix (10, 12) and an internally hollow cement silo (14) which is provided with bottom discharge (21) into the mixing chamber (22) of the tubular drum (8), characterised in that the silo (14) is arranged in the tubular drum (8) under manholes (15, 16) in the wall (17) and has the form of a cylindrical wall segment whose inner curvature is adapted for bottom discharge (21), which has two oppositely positioned flaps (24, 25) which can both be adjusted open and closed by means of a lever bar, whereby the silo (14) is positioned rigidly in the drum (8) in the longitudinal direction of the drum and the tubular drum (8) has two tubular drum ends (35, 36) of which at least one is provided as a closeable outlet aperture (33) for onward transport for the addition of water (66 to 69).

2. Device according to claim 1, characterised in that, in order to adjust the flaps, a central rocker arm (26) is used which pivots the bottom discharge flaps (24, 25) about fixed axes (31, 32) by means of links (27, 28) and pivot arms (29, 30).

3. Device according to claims 1 or 2, characterised in that for the addition of water a tubular drum (42) is used which has an outer fixed mixing helix (10) and an oppositely positioned inner helix (12) fixed by means of a spacer (11) to which nozzles (68, 69) are attached for distributing the water.

4. Device according to one of claims 1 to 3, characterised in that one or more vehicles (1, 2) form a towing unit with a superstructure of tubular drums

(8) and cement silo (14) and tubular drum ends connected to one another and a second towing unit is provided which has at least one vehicle (4) on the towing end having a superstructure which comprises the tubular drum (8) used for the addition of water and which has a further vehicle (5) on the other towing end to receive the concrete charges.

5. Device according to claim 4, characterised in that the second towing unit has a vehicle (3) on the towing end having a superstructure which has a tubular drum (8) with at least one mixing helix (10, 12) for dry mixing, whereby the tubular drum (8) directly transfers the dry mixture to the following vehicle (4) with the tubular drum (42) used for the addition of water.

6. Device according to one of claims 4 or 5, characterised in that the vehicle (3) travelling at the towing end of the second towing unit has a fixed inner mixing helix (12) arranged in an outer fixed mixing helix (10) and fixed on this by means of a spacer (11), as well as a cover lying in front in the direction of travel of the outer mixing helix (10) whereby, when the cover is open, the outer mixing helix (10) transfers the dry mixing material to the following vehicle (4) in which the tubular drum (8) is used for the addition of water.

7. Device according to one of the claims 4 to 6, characterised in that a wet mixer (5) is subsequently connected to the mixing drum with the addition of mixing water, the wet mixer being used for temporary storage and having a structure with tilting frames (52).

## Revendications

1. Dispositif pour la distribution de charges de béton dans des ouvrages souterrains, dont les quantités de ciment et de granulats sec ou humide et éventuellement de produits d'addition qui sont mesurées à l'air libre sont transportées sur le site en commun sous forme de charges séparées et sont traitées sur ce site, constitué par une superstructure de véhicule (7) comprenant un tambour tubulaire horizontal (8) avec au moins une spirale mélangeuse fixe interne (10, 12) et un silo à ciment (14) constitué à l'intérieur, qui présente une ouverture de décharge inférieure (21) dans l'enceinte de mélange (22) du tambour tubulaire (8), caractérisé en ce que le silo (14) est monté dans l'enveloppe (17) du tambour tubulaire (8) sous des trous d'homme (15, 16) et présente la forme d'un segment d'enveloppe cylindrique, dont la courbure interne est constituée sous forme d'une ouverture de décharge inférieure (21) qui comprend deux volets opposés (24, 25) pouvant être ouverts et fermés en commun par une timonerie, le silo (14) étant monté de façon fixe en direction longitudinale du tambour (8) et le tambour tubulaire (8) présentant deux extrémités (35, 36) dont l'une au moins est prévue en tant qu'ouverture de décharge fermable (33) en vue de la poursuite du transport vers l'amenée d'eau (66 à 69).

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'une bascule centrale (26) sert au déplacement des volets, bascule qui fait pivoter par des bielles (27, 28) et des bras pivotants (29, 30), les

volets de décharge inférieurs (24, 25) autour d'axes fixes (31, 32).

3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que l'apport d'eau est réalisé au moyen d'un tambour tubulaire (42) comprenant une spirale mélangeuse fixe externe (10) et une spirale interne (12) de sens contraire et fixée par des supports d'écartement (11), sur laquelle sont montées des buses de distribution d'eau (68, 69).

4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'un ou plusieurs véhicules (1, 2) comprenant une superstructure constituée par des tambour tubulaire (8) et silos à ciment (14), les extrémités de tambours étant introduites les unes dans les autres, forment un train unitaire, et en ce qu'il est prévu un second train unitaire qui comprend à une extrémité au moins un véhicule (4) dont la superstructure comprend le tambour tubulaire (8) servant à l'amenée d'eau et à l'avant un autre véhicule (5) pour recevoir les charges de béton.

5. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que le second train unitaire comprend à son extrémité un véhicule (3) supportant une superstructure qui comprend un tambour tubulaire (8) avec au moins une spirale mélangeuse (10, 12) destinée au mélange à sec, le tambour tubulaire (8) transmettant directement le mélange sec au véhicule suivant (4) comprenant le tambour tubulaire (42) servant à l'apport d'eau.

6. Dispositif selon la revendication 4 ou 5, caractérisé en ce que le véhicule (3) qui est à l'arrière du second train unitaire comprend une spirale mélangeuse interne (12) disposée dans une spirale mélangeuse interne fixe (10) et fixée à cette dernière par des supports d'écartement (11), ainsi qu'un couvercle disposé à l'avant dans la direction du transport de la spirale mélangeuse externe (10), la spirale mélangeuse externe (10) transférant le mélange sec au véhicule suivant (4) quand le couvercle est ouvert, le tambour tubulaire (8) servant à l'apport d'eau.

7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 4 à 6, caractérisé en ce qu'un mélangeur humide (5) est monté en aval du tambour mélangeur destiné à l'apport d'eau de prise, qui sert à un stockage intermédiaire et présente une constitution à bâti basculant (52).

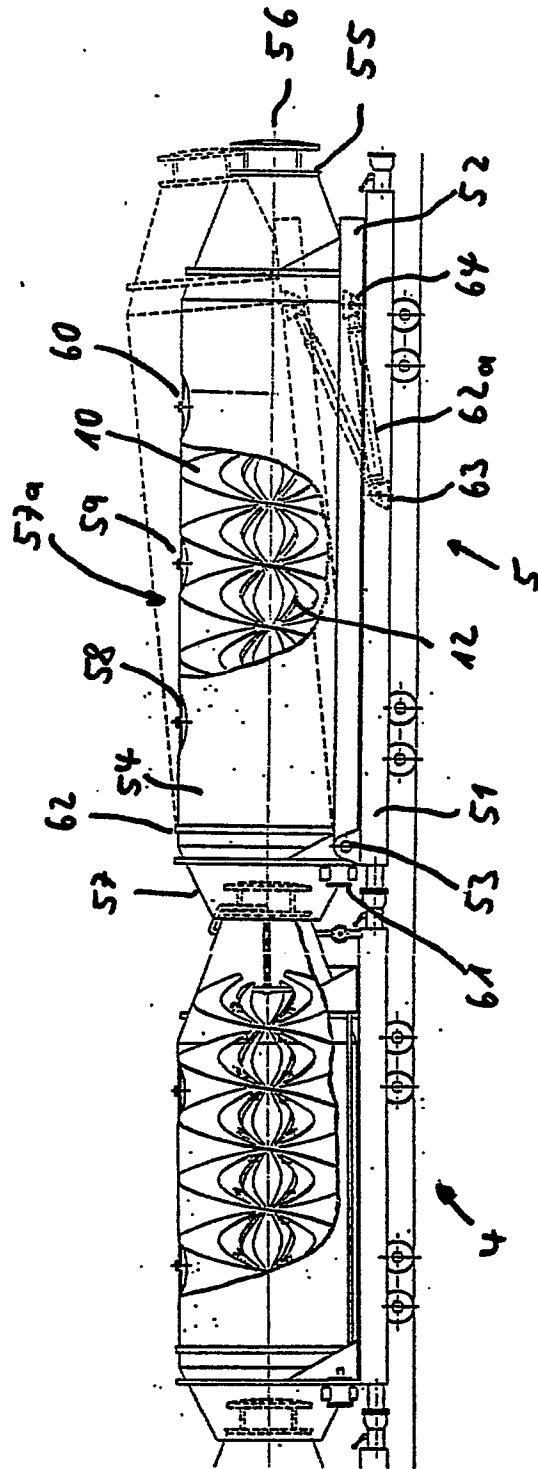
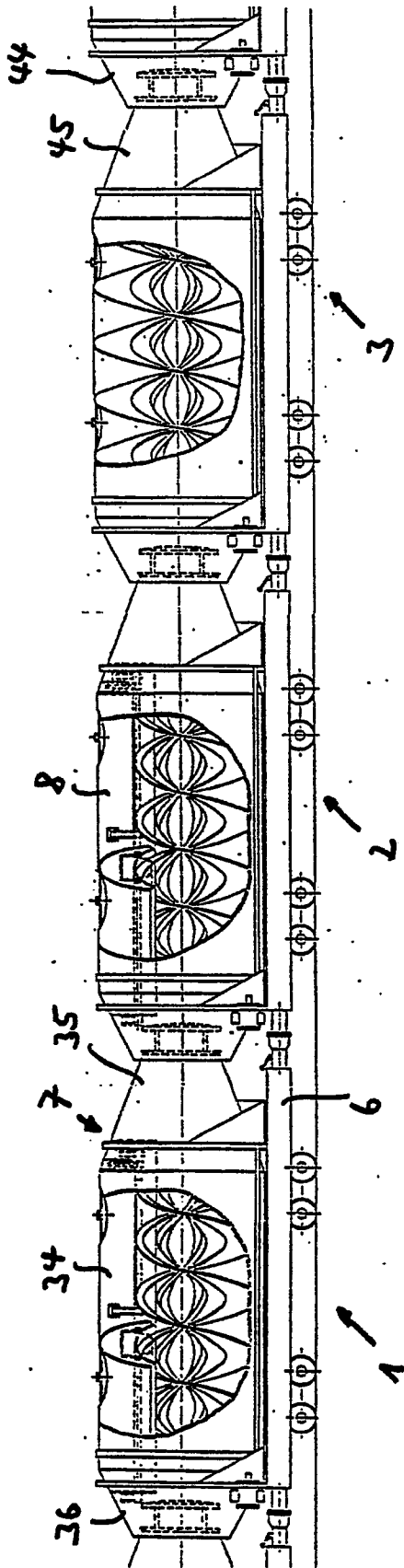


Fig. 1

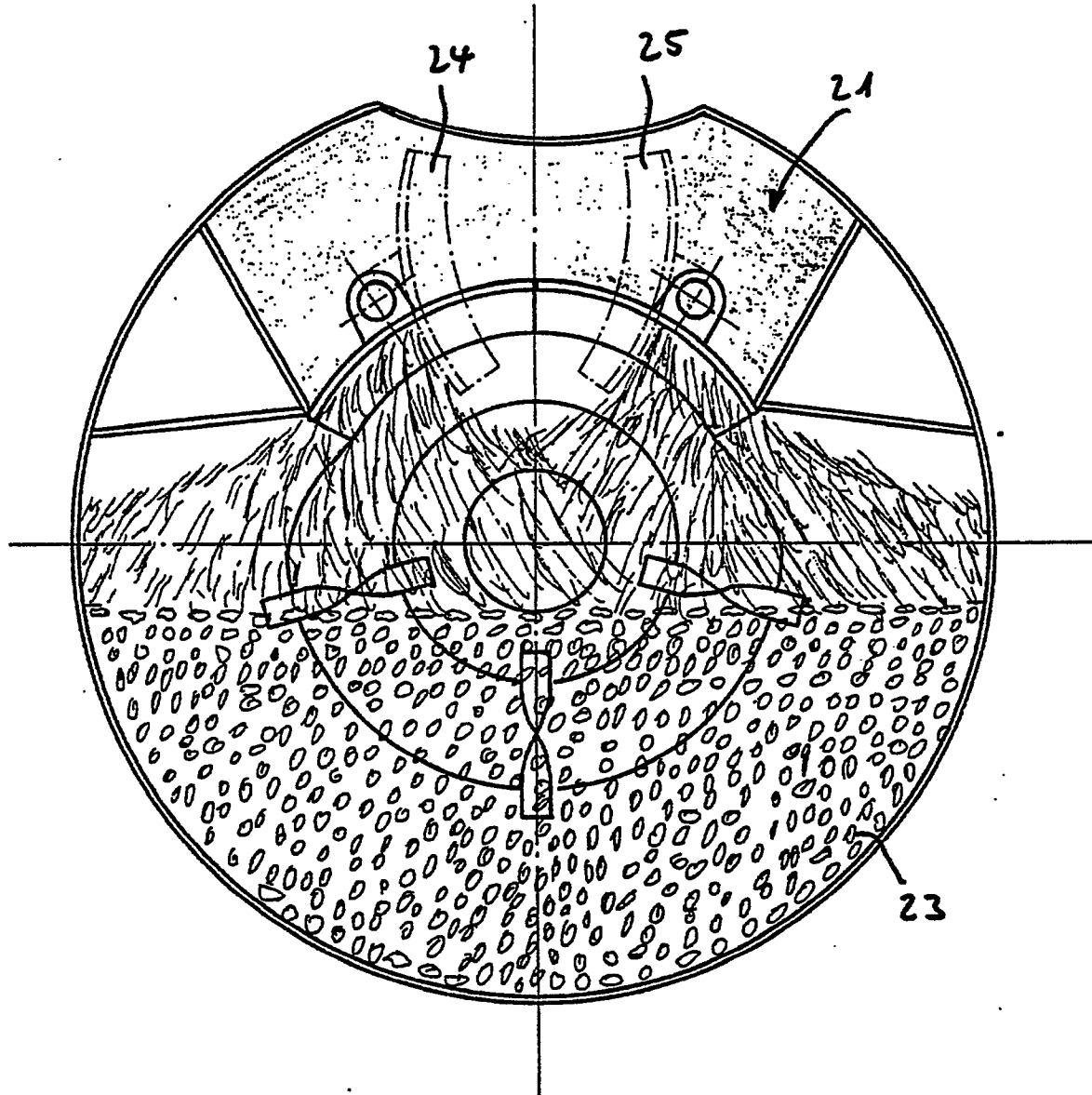
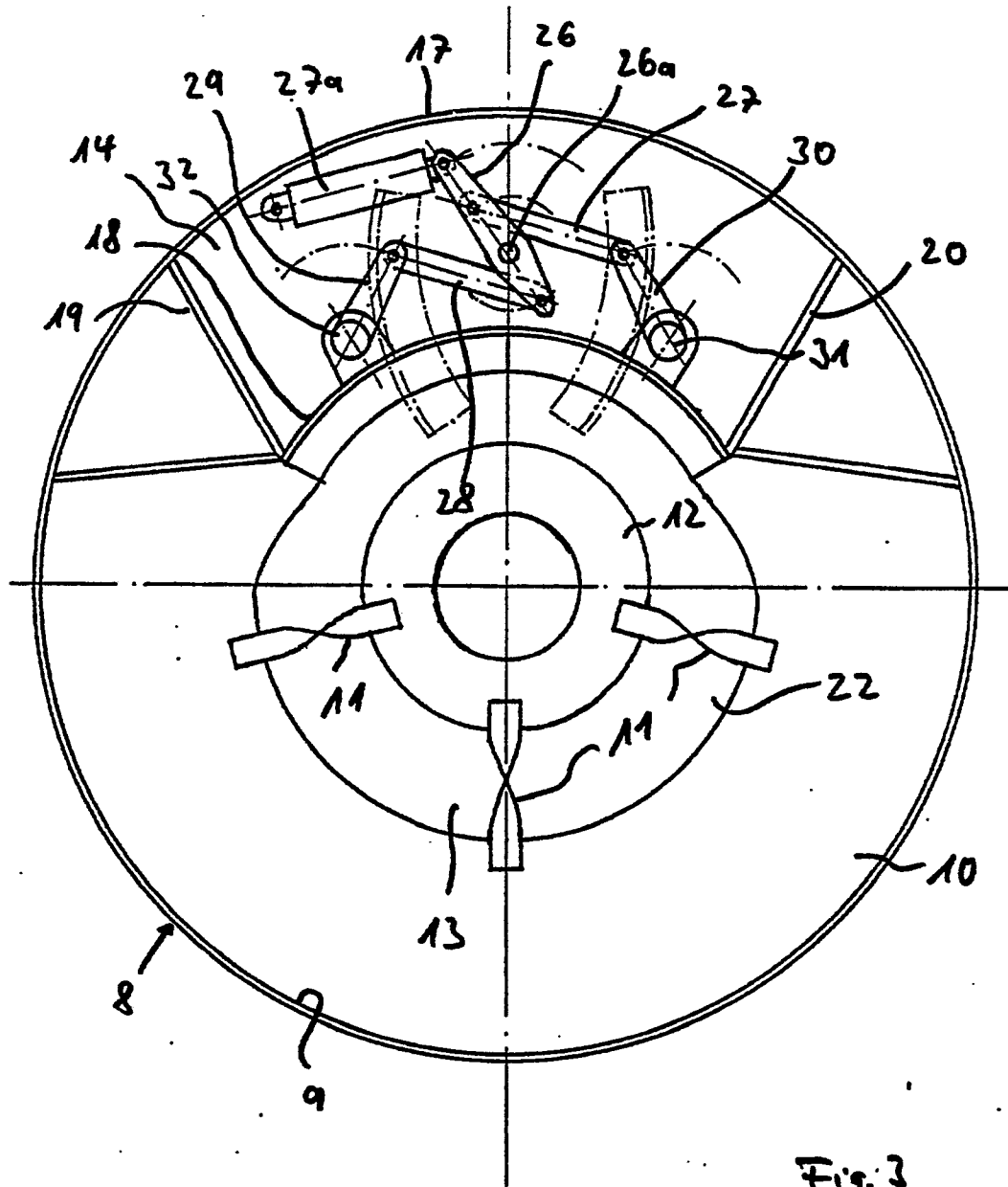


Fig. 2





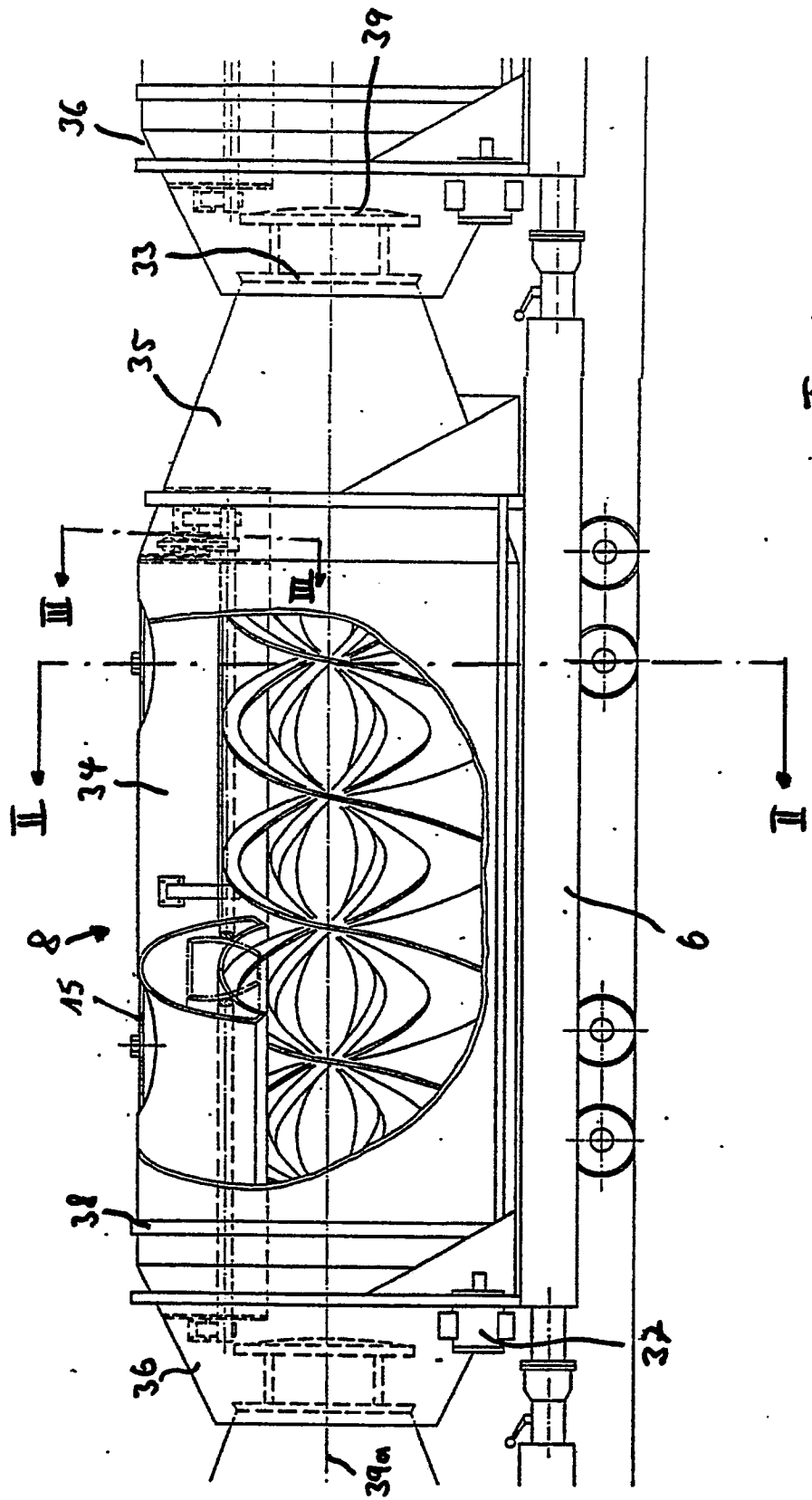


Fig. 4

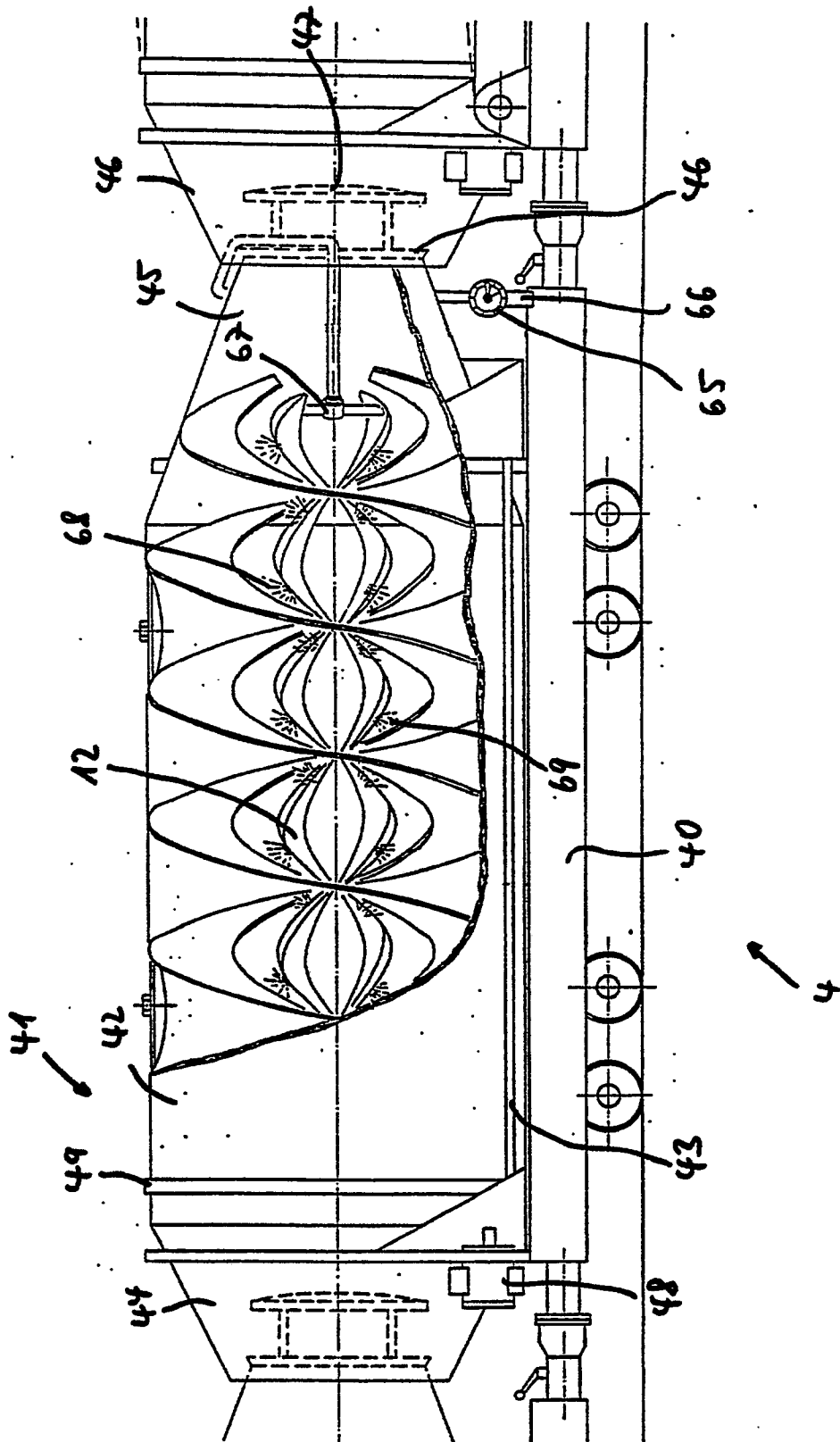


Fig. 5