

(12)

PATENTCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 236/85

(51) Int.Cl.⁵ : F23K 3/14

(22) Anmeldetag: 29. 1.1985

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 3.1990

(45) Ausgabetag: 25. 9.1990

(30) Priorität:

21. 7.1984 DE 3427043 beansprucht.

(56) Entgegenhaltungen:

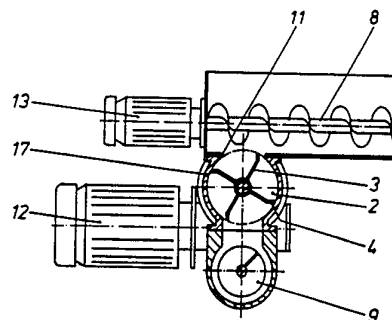
BRENNSTOFF-WÄRME-KRAFT, BAND 32, OKTOBER 1980
VDI-VERLAG DÜSSELDORF, "UNTERSCHUBFEUERUNG FÜR
ABFALLVERBRENNUNG", SEITEN 485, 486

(73) Patentinhaber:

FIRMA JOSEF ACKERMANN INH. KARL ACKERMANN
D-8332 MASSING/ROTT (DE).

(54) VORRICHTUNG ZUM BESCHICKEN EINES HEIZKESSELS ODER-OFENS MIT SCHNEIDBAREM BRENNGUT ODER ABFALL

(57) Eine Vorrichtung zum Beschicken eines Heizkessels oder -ofens mit schneidbarem Brenngut oder Abfall umfaßt eine erste angetriebene Zubringerförderschnecke (7) und eine zweite darunterliegende zum Heizkessel oder -ofen führende Zubringerförderschnecke (9), wobei zwischen den beiden Schnecken eine angetriebene Drehschleuse (2) vorgesehen ist, die bei Förderung des Brennguts in den Kessel oder Ofen fortwährend den Feuerraum zur Atmosphäre hin abdichtet, so daß kein Rückbrand und bei Verpuffung auch keine Brandgefahr entstehen kann. Die Drehschleuse besitzt Radialwände (3), deren radial äußerste Kanten mit Schneidwerken (4) versehen sind. Das Schneidwerk (4) sorgt für eine zusätzliche Zerkleinerung von zu grobem zugeführten Brennmaterial und verhindert eine Verstopfung insbesondere dann, wenn es in den Wirkbereich der darüber angeordneten ersten Zubringerförderschnecke (7) hineinreicht.



Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Beschicken eines Heizkessels oder -ofens mit schneidbarem Brenngut oder Abfall, insbesondere Hackschnitzel, Stangenholz und Äste mit einer ersten angetriebenen Zubringerförderschnecke, deren Eingang mit einem Füllaufsatz oder -behälter verbindbar oder selbst mit einem oben offenen Fülltrog ausgebildet ist, mit einer zweiten abgetriebenen Zubringerförderschnecke, deren Ausgang mit dem Brennraum des Heizkessels oder -ofens in Verbindung bringbar ist, und mit einer zwischen erster und zweiter Zubringerförderschnecke angeordneten, angetriebenen Dreh- oder Zellradschleuse, die mit dem Ausgang der ersten und mit dem Eingang der zweiten Zubringerförderschnecke in einer Weise verbunden ist, daß bei Drehung der Schleuse schneidbares Brenngut durch die Schleuse gefördert wird, jedoch der Ausgang der ersten Zubringerförderschnecke fortwährend vom Eingang der zweiten Schnecke abgesperrt ist.

Dreh- oder Zellradschleusen von Beschickungsvorrichtungen der vorgenannten Art haben die Aufgabe, zum einen Brenngut kontinuierlich oder intermittierend dem Heizkessel oder -ofen bzw. der nachgeordneten in den Kessel oder Ofen einmündenden Zubringerfördereinrichtung zuzuleiten, gleichwohl aber sicherzustellen, daß eine "Abdichtung" nach außen hin zum Brenngutvorrat gegeben ist, so daß im Betrieb eines Kessels oder Ofens kein Rückbrand und bei Verpuffung auch keine Brandgefahr bestehen kann (vgl. auch "Brennstoff-Wärme-Kraft", Band 32, 10/1980, VDI-Verlag Düsseldorf, S. 485, 486 "Unterschubfeuerung für Abfallverbrennung").

Nach dem Stand der Technik sind Dreh- oder Zellradschleusen so konstruiert, daß die einzelnen Radialwände an radial äußerster Stelle mit einer Gummilappenabdichtung versehen sind, um die Dichtheit in der Drehschleuse zu gewährleisten, aber auch um eine elastische nachgiebige Einrichtung zu schaffen, so daß grobkörniges oder stangenartiges Brenngut, etc. im Einzugsbereich der Drehschleuse nicht verklemmen und die Beschickungsvorrichtung als solche verstopfen kann. Die Gummilappenabdichtungen unterliegen einem großen schleifenden Verschleiß und werden gegebenenfalls durch höhere Temperatureinwirkung herrührend vom Kessel oder Ofen zusätzlich beansprucht. Eine sichere Funktion ist mithin nicht im gewünschten Maße gegeben, wie auch die Beschickungsvorrichtung dieser Bauart öfter gewartet oder kontrolliert werden muß. Rückbrand nach außen muß auf alle Fälle verhindert sein.

Eine andere bekannte Einrichtung zur Verhinderung eines Rückbrandes nach außen kennzeichnet sich durch einen Schneckenantrieb mit Löschzonen, die über Magnetventile gesteuert werden. Bei Vergleichsweise sperrigem Brenngut kann auch hier ein Verklemmen und Verstopfen des Durchgangs eintreten, wie die bekannte Einrichtung auch insgesamt vergleichsweise aufwendig getroffen ist. Andere bekannte Maßnahmen sehen sogenannte Explosions- oder Feuerschutzklappen vor. Auch diese gewährleisten aufgrund der Möglichkeit eines Verklemmens von zugeführtem vergleichsweise sperrigem Brenngut keine einwandfreie Abdichtung in jeder Betriebslage, so daß das schneidbare Brenngut oder der Abfall in der Beschickungsvorrichtung vom Kessel oder Ofen nach außen hin in Brand geraten kann. Unter schneidbarem Brenngut oder Abfall werden nicht nur Hackschnitzel, Stangenholz und Äste oder organischer Abfall wie Gras, Laub und Blumen verstanden, sondern auch Karton, Papier, Bücher, Textilien, wie Stoffe, Leder, Folien und Kleidungsstücke, etc. Auch kommt an sich "unverbrennbarer Abfall" wie Behälter aus Blech und Kunststoffen, Knochen, Glas oder Porzellan in Frage.

Aufgabe der Erfindung ist die Schaffung einer Beschickungsvorrichtung eines Heizkessels oder -ofens mit schneidbarem Brenngut oder Abfall der eingangs genannten Art, die sehr einfach im Aufbau und funktionssicher im Betrieb ist, d. h. die Gefahr eines Verklemmens von zugeführtem Brenngut minimiert oder beseitigt und gleichwohl eine gute Abdichtung der Drehschleuse nach außen sichergestellt ist, und zudem noch das in der Beschickungsvorrichtung geförderte Brenngut mit Hilfe einfacher Mittel gegebenenfalls noch zerkleinert werden kann.

Gelöst wird die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe dadurch, daß die Drehschleuse Radialwände aufweist, deren radial äußerste Kanten mit einem Schneidwerk ausgebildet sind, das eine in Axialrichtung der Schleuse sich erstreckende Schneidkante umfaßt, die im vorderen Schneidbereich in Drehrichtung der Schleuse geringfügig abgewinkelt ist, um die Schneidwirkung und die Verschleißunanfälligkeit der Schneidkante zu erhöhen. Durch die Erfindung wird an sich schon vorzerkleinertes Material wie Holz, Papier, Stoffe, Kartons, Kohle, etc. mittels der ersten Zubringerförderschnecke der darunter angeordneten Drehschleuse zugeführt, wobei das Material bei geöffnetem Drehschleusenabteil in die Schleuse einfach und diese bei weiterer Drehung der zweiten darunterliegenden Zubringerförderschnecke weiterleitet, die letztlich das Material dem nachgeordneten Heizkessel oder -ofen zuführt. Ist nun das vorzerkleinerte Material, beispielsweise Stangenholz noch nicht klein genug geschnitten, sorgen die radial äußersten Schneidkanten der Schleusen-Radialwände für einen weiteren Zerkleinerungsvorgang des Materials. Aufgrund der Schneidkanten kann sich also die Drehschleuse in jeder Betriebslage drehen und braucht nicht, wie dies beim Stand der Technik der Fall ist, "reversiert" zu werden, wenn ein Verstopfen oder Verklemmen der Drehschleuse eingetreten ist. Aufgrund der gehärteten präzisen Anordnung der Schneidkanten der Schleuse sind geringer Verschleiß und gute Abdichtung gegeben, so daß ein Rückbrand nach außen hin nicht entstehen kann.

Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, daß die Drehschleuse eine vergleichsweise dicke diametral sich erstreckende Radialwand besitzt, wobei die Dicke so gewählt ist, daß in einer Stellung der Radialwand der Ausgang der ersten Zubringerförderschnecke und der Eingang der zweiten Zubringerförderschnecke verschlossen sind. Vorzugsweise sind auf einer Radialseite der Radialwand in Drehrichtung und entgegen der Drehrichtung der Schleuse abgewinkelte Schneidkanten ausgebildet, so daß die Drehschleuse in beiden Richtungen betrieben werden kann. Die Radialwand ist aufgrund ihrer Dicke sehr stabil und einfach im Aufbau,

wobei zwei Schleusenabteile eingerichtet sind.

Eine besonders bevorzugte Weiterbildung der Beschickungsvorrichtung kennzeichnet sich durch eine Drehschleuse, die dicht angrenzend mit dem darüberliegenden Ausgang der ersten Zubringerförderschnecke derart verbunden ist, daß im Betrieb das Schneidwerk der Radialwand in einem bestimmten Drehbereich durch die Ausgangsöffnung in das Innere der ersten Zubringerförderschnecke hineinreicht. Es ist also zwischen dem Wirkbereich der Drehschleuse und dem Wirkbereich der ersten Zubringerförderschnecke aufgrund des in die Ausgangsöffnung hineinreichenden Schneidwerks eine Überlappung vorgesehen, so daß sich das Schneidwerk in jedem Betriebsfall zugeführtes Brenngut "greifen" und gegebenenfalls weiter zerkleinern kann, um es in gewünschter Weise weiter zum Kessel oder Ofen zu fördern. Nach dem Stand der Technik ist die Drehschleuse allenfalls mit Abstand unter der ersten Zubringerförderschnecke angeordnet bzw. angeflanscht, wobei ein Verbindungskanal zwischen dem Ausgang der ersten Zubringerförderschnecke und dem Eingang der Drehschleuse vorhanden ist. In diesem Verbindungskanal kann sich beispielsweise zugeführtes Stangenholz oder dergleichen in Quer- oder Schrägrichtung des Verbindungskanals verklemmen, so daß aufgrund der "Brückenbildung" kein Material von der Drehschleuse erfaßt werden kann: die Beschickungsvorrichtung muß angehalten bzw. reversiert werden, um die Verstopfung zu beseitigen. Vorgenannte Nachteile des Stands der Technik sind bei der Erfindung zuverlässig vermieden. Aufgrund der "Überlappung" ist darüber hinaus die Vorrichtung im Aufbau sehr kompakt.

Eine andere zweckmäßige Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß der Umfangsrand des Ausgangs der ersten Zubringerförderschnecke zumindest teilweise als Gegenschneide zum Schneidwerk der Drehschleuse ausgebildet ist. Dadurch wird die Schneidwirkung der Drehschleuse auf einfache Weise erhöht, was mit einer geringen Antriebsleistung der Drehschleuse einhergeht. Die Schleusenabteile sind im Betrieb selbst bei losem Stückgut vergleichsweise gut gefüllt, d. h. der Durchsatz an Material in der Schleuse ist groß. Aufgrund der Gesamtanordnung sorgt auch das vergleichsweise große Eigengewicht des Brennguts im gut gefüllten Schleusenabteil für eine Drehung der Schleuse, d. h. die Antriebsleistung der Drehschleuse kann weitgehend nach den auftretenden möglichen Schneidkräften ausgelegt werden.

Eine besonders einfach aufgebaute wirkungsvolle Beschickungsvorrichtung ist gegeben, wenn vier im wesentlichen gleichgroße Schleusenabteile vorgesehen sind, wobei benachbarte Radialwände senkrecht zueinander stehen. Dadurch kann die Dicke der einzelnen Radialwände zwecks Reduzierung des Gesamtgewichts der Vorrichtung minimiert werden, ohne daß die Schleuse ihre Abdichtungseigenschaft vom Kessel zur Atmosphäre hin verliert.

Zweckmäßigerweise wird die zweite Zubringerförderschnecke mit einer größeren Umfangsgeschwindigkeit als die erste Zubringerförderschnecke betrieben, so daß kein innerer Stau entstehen kann. Wird die Drehgeschwindigkeit der Drehschleuse so eingerichtet, daß diese zwischen den Umfangsgeschwindigkeiten der ersten und der zweiten Zubringerförderschnecke liegt, so wird das zugeführte Brenngut nicht nur gefördert, sondern gegebenenfalls an den Übergängen der Einzelaggregate fortgerissen, was die Verstopfungsgefahr weiter minimiert. Wesentlich ist, daß vom Eingang zum Ausgang der Beschickungsvorrichtung die Massendurchsätze der Einzelaggregate gesteigert sind.

Für einen einfachen Aufbau ist es weiter zweckmäßig, wenn ein gemeinsamer Antrieb für die Drehschleuse und die zweite Zubringerförderschnecke vorgesehen ist. Die erste und die zweite Zubringerförderschnecke sind vorteilhafterweise rechtwinklig zueinander angeordnet, wobei die Drehschleuse und die zweite Zubringerförderschnecke zusammen mit dem gemeinsamen Antrieb achsparallel verlaufen. Der gemeinsame Antrieb ist über einen Schneckentrieb mit der Drehschleuse und letztere über eine Transmission mit der zweiten Zubringerförderschnecke antreibend verbunden. Die erste Zubringerförderschnecke ist bei diesem Ausführungsbeispiel der Erfindung mit einem separaten Antrieb versehen.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert; es zeigen:

Fig. 1 einen schematischen Vertikalschnitt durch die Beschickungsvorrichtung, und

Fig. 2 die Beschickungsvorrichtung nach Fig. 1 in einer schematischen Querschnittsansicht längs der Linie (A-B).

Gemäß Zeichnung umfaßt die Vorrichtung (1) zum Beschicken eines Heizkessels oder -ofens mit schneidbarem Brenngut eine erste im wesentlichen horizontal angeordnete Zubringerförderschnecke (7), eine unter dem Ausgang (5) der Zubringerförderschnecke (7) angeordnete Drehschleuse (2) und eine zweite im wesentlichen horizontal angeordnete Zubringerförderschnecke (9), deren oberseitiger Eingang (6) an den unteren Ausgang der Drehschleuse (2) kommunizierend anschließt.

Die erste Zubringerförderschnecke (7) steht hierbei in einem Raumwinkel von ca. 90° zur zweiten Schnecke (9), wobei die Drehschleuse (2) und die zweite Zubringerförderschnecke (9) achsparallel angeordnet sind.

Die erste Zubringerförderschnecke (7) ist in einem oben offenen Fülltrog angeordnet, in den vorzerkleinertes Material wie Holz, Papier oder dergleichen eingebracht werden kann. Die eigentliche Schnecke (8) oder Spindel der ersten Zubringerförderschnecke wird koaxial von einem separaten Antrieb (13) in Form eines Elektromotors angetrieben. Im Ausführungsbeispiel der Zeichnung beträgt die Antriebsdrehzahl 40 U/min.

Für die Drehschleuse (2) und die zweite Zubringerförderschnecke (9) ist ein gemeinsamer Antrieb (12) vorgesehen, der über seine Antriebswelle (16) einen Schneckentrieb (14) antreibt, dessen Ausgang koaxial mit

der Drehschleuse (2) antreibend verbunden ist. Auf der anderen Seite des Schneckentriebs (14) überträgt eine Transmission (15) die Antriebskraft des gemeinsamen Antriebs (12) auf die eigentliche Schnecke (10) oder Spindel der zweiten Zubringerförderschnecke (9). Im Ausführungsbeispiel der Zeichnung liegt die Drehzahl der Schnecke (10) bei 70 U/min.

5 Die Drehschleuse (2) umfaßt ein Zellenrad mit vier Radialwänden (3), wobei benachbarte Radialwände (3) senkrecht zueinander verlaufen. Die radial vordersten geradlinigen Kanten der Radialwände (3) sind mit einem Schneidwerk (4) in Form von Schneidkanten versehen, die bezüglich der eigentlichen Radialwände (3) geringfügig in Drehrichtung abgewinkelt sind. Gemäß Ausführungsbeispiel der Zeichnung dreht sich das Zellenrad der Drehschleuse (2) im Gegenuhrzeigersinn; entsprechend sind die Schneidkanten der Radialwände (3) im Bereich der ersten Zubringerförderschnecke (7) nach links abgewinkelt.

10 Die Gesamtanordnung ist so getroffen, daß die Drehschleuse (2) in den Ausgang (5) der ersten Zubringerförderschnecke (7) mit ihrem Schneidwerk (4) hineinreicht, so daß eine Überlappung (a) der Wirkbereiche der ersten Zubringerförderschnecke (7) und der darunterliegenden Drehschleuse (2) eintritt. Der Ausgang (5) der ersten Zubringerförderschnecke (7) ist zumindest teilweise mit einer geradlinigen Gegenschneide (11) ausgebildet, so daß das Schneidwerk (4) im Betrieb eine erhöhte Schneidwirkung besitzt.

15 Die Schneidkanten können einstückig mit den Radialwänden (3) der Drehschleuse (2) ausgebildet sein. Bevorzugt sind sie jedoch als separate Schneidwerke konzipiert, die in Radialrichtung zur zugehörigen Radialwand (3) eingestellt werden können, um eine gute nichtschleifende Abdichtung zum zylindrischen Gehäuse (17) der Drehschleuse (2) einzurichten, und gegebenenfalls einzeln ausgewechselt werden können, wenn sie verschlissen sind.

20 Im Betrieb wird das in den Fülltrog der ersten Zubringerförderschnecke (7) eingebrachte vorzerkleinerte Brenngut durch die sich drehende Schnecke (8) zum Ausgang (5) der Zubringerförderschnecke (7) gefördert. Die in den Ausgang (5) hineinreichenden Radialwände (3) bzw. Schneidwerke (4) erfassen wirkungsvoll das Brenngut, wobei gegebenenfalls zu großes Brenngut durch die Schneidwerke (4) an der Gegenschneide (11) weitergeschnitten und insgesamt das Material in der Drehschleuse (2) im Gegenuhrzeigersinn der darunterliegenden zweiten Zubringerförderschnecke (9) zugeleitet wird, die ihrerseits über die sich drehende Schnecke (10) das Material dem nachgeordneten Brenn- oder Feuerraum des Heizkessels einspeist. Durch die Überlappung (a) können im praktischen Ausführungsbeispiel selbst Holzstücke bis zu 4 cm Durchmesser durchgeschnitten werden, wenn dies im Einzugsbereich der Drehschleuse (2) erforderlich sein sollte.

30 Die vier Messerflügel sind so aufgeteilt, daß die erste von der zweiten Zubringerförderschnecke immer abgeschlossen ist, so daß kein Rückbrand und bei Verpuffung auch keine Brandgefahr bestehen kann. Durch die Überlappung (a), d. h. durch die Nichtausbildung eines Verbindungskanals zwischen erster Zubringerförderschnecke (7) und Drehschleuse (2), ist keine Brückenbildung möglich, in der sich beispielsweise Stangenholz verklemmen kann, wie dies bei Beschickungsvorrichtungen nach dem Stand der Technik möglich ist.

40

PATENTANSPRÜCHE

45

1. Vorrichtung zum Beschicken eines Heizkessels oder -ofens mit schneidbarem Brenngut oder Abfall, insbesondere Hackschnitzel, Stangenholz und Äste, mit einer ersten angetriebenen Zubringerförderschnecke, deren Eingang mit einem Füllaufsatz oder -behälter verbindbar oder selbst mit einem oben offenen Fülltrog ausgebildet ist, mit einer zweiten angetriebenen Zubringerförderschnecke, deren Ausgang mit dem Brennraum des Heizkessels oder -ofens in Verbindung bringbar ist, und mit einer zwischen erster und zweiter Zubringerförderschnecke angeordneten, angetriebenen Dreh- oder Zellenradschleuse, die mit dem Ausgang der ersten und mit dem Eingang der zweiten Zubringerförderschnecke in einer Weise verbunden ist, daß bei Drehung der Schleuse schneidbares Brenngut durch die Schleuse gefördert wird, jedoch der Ausgang der ersten Zubringerförderschnecke fortwährend vom Eingang der zweiten Schnecke abgesperrt ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehschleuse (2) Radialwände (3) aufweist, deren radial äußerste Kanten mit einem Schneidwerk (4) ausgebildet sind, welches eine in Axialrichtung der Drehschleuse (2) sich erstreckende Schneidkante umfaßt, die im vorderen Schneidbereich in Drehrichtung der Schleuse geringfügig abgewinkelt ist.

60

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Drehschleuse (2) eine vergleichsweise dicke diametral sich erstreckende Radialwand besitzt, wobei die Dicke so gewählt ist, daß in einer Stellung der Radialwand der Ausgang (5) der ersten Zubringerförderschnecke (7) und der Eingang (6) der zweiten Zubringerförderschnecke (9) verschlossen sind.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß auf einer Radialseite der Radialwand in Drehrichtung und entgegen der Drehrichtung der Schleuse abgewinkelte Schneidkanten ausgebildet sind.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Drehschleuse (2) dicht angrenzend mit dem Ausgang (5) der ersten Zubringerförderschnecke (7) derart verbunden ist, daß im Betrieb das Schneidwerk (4) der Radialwand (3) in einem Drehbereich durch die Ausgangsöffnung in das Innere der ersten Zubringerförderschnecke (7) hineinreicht.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Umfangsrand des Ausgangs (5) der ersten Zubringerförderschnecke (7) zumindest teilweise als Gegenschneide (11) zum Schneidwerk (4) der Drehschleuse (2) ausgebildet ist.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß vier gleich große Schleusenabteile vorgesehen sind, wobei benachbarte Radialwände (3) senkrecht zueinander stehen.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die zweite Zubringerförderschnecke (9) mit einer größeren Umfangsgeschwindigkeit als die erste Zubringerförderschnecke (7) betrieben ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Drehgeschwindigkeit der Drehschleuse (2) zwischen den Umfangsgeschwindigkeiten der ersten und der zweiten Zubringerförderschnecke (7 bzw. 9) liegt.

9. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein gemeinsamer Antrieb (12) für die Drehschleuse (2) und die zweite Zubringerförderschnecke (9) vorgesehen ist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß erste und zweite Zubringerförderschnecke (7 bzw. 9) rechtwinklig zueinander angeordnet sind, wobei die Drehschleuse (2) und die zweite Zubringerförderschnecke (9) zusammen mit dem gemeinsamen Antrieb (12) achsparallel verlaufen, der über einen Schneckentrieb (14) mit der Drehschleuse (2) und letztere über eine Transmission (15) mit der zweiten Zubringerförderschnecke (9) antreibend verbunden ist.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein gemeinsamer Betriebsschalter für die Antriebe (12, 13) der ersten und der zweiten Zubringerförderschnecke (7 bzw. 9) sowie für die Drehschleuse (2) vorgesehen ist.

Hiezu 1 Blatt Zeichnung

Fig.1

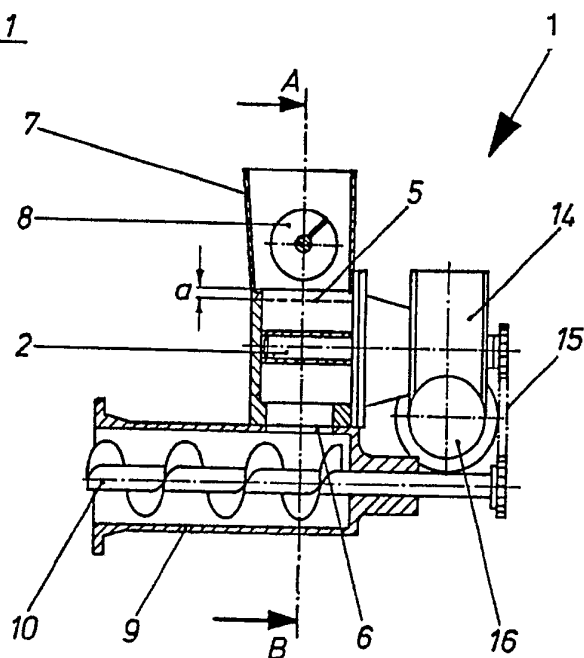


Fig.2

