



(19) Republik  
Österreich  
Patentamt

(11) Nummer: AT 393 117 B

(12)

# PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 3449/85

(51) Int.Cl.<sup>5</sup> : C02F 11/00

(22) Anmelddatum: 26.11.1985

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 1.1991

(45) Ausgabedatum: 26. 8.1991

(30) Priorität:

16. 1.1985 DE (U) 8500896 beansprucht.

(56) Entgegenhaltungen:

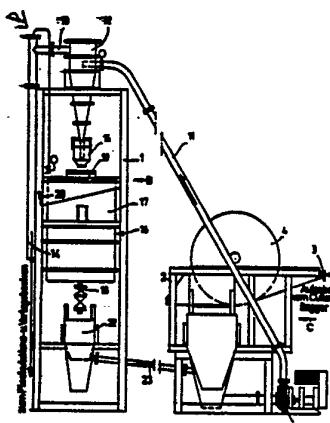
US-PS4319995

(73) Patentinhaber:

KREYENBERG HEINER DIPL. ING.  
D-4030 RATINGEN (DE).

## (54) VORRICHTUNG ZUR BEHANDLUNG VON GEWÄSSERABLÄGERUNGEN

(57) Bei einer Vorrichtung zur Behandlung von Gewässerablagerungen wird dem Klassierer 4, 6 über eine Förderleitung 11 ein Hydrozyklon 12 zur Trennung und Weiterleitung eines Teiles des Transportwassers und der Feinbestandteile über einen Überlauf 13 von dem übrigen Teil des Transportwassers und den übrigen Bestandteilen sowie zu deren Weiterleitung durch den Zyklonenunterlauf 15 nachgeordnet und dem Hydrozyklon 12 wiederum ein Wirbelbettapparat 16 nachgeordnet, bei dem ein Behälter 17 an seinem unteren Ende mit einem Anströmboden für nach oben steigende Wirbelflüssigkeit und einem Abzug 18 für Sande und an seinem oberen Ende mit einem Überlauf 20 für Wirbelflüssigkeit und Schwimmstoffe sowie einer Aufgabevorrichtung 19 für das zu sortierende Gut versehen ist.



AT 393 117 B

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Behandlung von Gewässerablagerungen aus Sanden und/oder Kiessanden sowie feinteiligeren und/oder leichteren, insbesondere organische Bestandteile enthaltenden Partikeln, wie Faulschlamm, Schlick und/oder Geschieben aus Ton und Schluff, bei der Entschlammung von Gewässern, bestehend aus einem Klassierer zur Trennung des Kiesanteils von den Sanden sowie den feinteiligeren und/oder leichteren, insbesondere organische Bestandteile enthaltenden Partikeln, sowie einer Transporteinrichtung zur Übergabe der Kiesfraktion in separate Transportsysteme und einer Transporteinrichtung zur Übergabe der Sande sowie der feinteiligen und/ oder leichteren Partikel an eine mechanische Entwässerungsstation.

In Flüssen, Seen und Häfen treten durch Schadstoffeinleitungen und als Suspension von in den Gewässern transportierten Schwebstoff-Frachten und Geschieben Ablagerungen auf. Solche bereits vorhandenen Ablagerungen und jährlich neu sedimentierende Mengen behindern unter anderem die Schiffahrt durch Untiefen, vergrößern die durch Hochwasser ausgehenden Gefahren und verschlechtern die Qualität des Wassers durch Verminderung des Sauerstoffgehalts. Bisher wurden vorhandene Ablagerungen zur Vermeidung dieser Nachteile sowie zur Verhinderung von ökologisch bedenklichen Verlandungen aus den Gewässern gebaggert und im Aufspülverfahren auf Landflächen (Poldern) gespült. Diese Flächen liegen im wesentlichen in den Uferzonen der Gewässer.

Ausreichend große, ufernde Ablagerungsflächen sind nicht mehr vorhanden. Die Beseitigung der auszubaggernden Sedimente stellt daher ein großes Problem dar, insbesondere da aus unterschiedlichen Gründen die Aufspülung landwirtschaftlicher Nutzflächen nicht mehr stattfinden kann. Durch das Defizit an Spülfeldkapazitäten und das Fehlen neuer Beseitigungsverfahren ist eine kritische Situation entstanden. Alle bisherigen Maßnahmen mit dem Ziel der Verringerung des Schlamm- oder Schlickanfalls führten zu keinem nennenswerten Erfolg.

Es ist daher auch bereits versucht worden, die beschriebenen Probleme bei der Beseitigung der auszubaggernden Sedimente zu vermindern und eine von den bisher erforderlichen Spülfeldern unabhängige Schlamm-/Schlickablagerung in wirtschaftlicher Weise zu ermöglichen. Hierzu wurde bereits eine Vorrichtung der eingangs genannten Art mit dem Ziel vorgeschlagen, das Volumen des zu deponierenden Gutes zu reduzieren (deutsche Gebrauchsmusterschrift 83 03 030). Der zur Erreichung dieses Ziels vorgeschlagene Klassierschritt gestattet aber lediglich die Abtrennung vergleichsweise großer Partikel (Kies) aus dem Baggergut. Alle organischen und als Flocken und Schwebeteile vorliegenden Partikel lassen sich jedoch mittels herkömmlicher Methoden von den Sanden nicht abklassieren und verbleiben zu einem vergleichsweise großen Anteil in der Sandfraktion. Der Sand ist daher für Bauzwecke nicht verwertbar oder muß zusätzlich aufbereitet werden. Umgekehrt verbleiben in der zu entwässernden Fraktion der feinteiligeren und/oder leichteren, insbesondere organische Bestandteile enthaltenenden Partikel erhebliche Restmengen an Sanden, welche in der Entwässerungsanlage Erosionsschäden verursachen.

Ein weiterer Nachteil der bekannten Vorrichtung zur Behandlung von Gewässerablagerungen besteht in ihrer unhandlichen Größe, die einen mobilen Einsatz nur nach weitgehender Demontage gestattet.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die beschriebenen Probleme bei der Beseitigung, insbesondere der Behandlung von Gewässerablagerungen zu beseitigen und eine Vorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, durch welche die Trennung des Sand- und Kiesanteils von den feinteiligeren und/oder leichteren, insbesondere organische Bestandteile enthaltenden Partikeln optimierbar ist, insbesondere ist es erwünscht, daß der Sand und/oder Kiesanteil nach der Trennung nur noch 2 % oder weniger an organischen Verunreinigungen, wie Totholz, Algen, Schilf, inkohlte Produkte oder dergleichen aufweist, und/oder daß die die organische Bestandteile aufweisende Fraktion nur möglichst wenige anorganische Bestandteile aufweist, so daß der Sand- und/oder Kiesanteil als Zuschlagstoff sogar für hochwertige Betone und dgl. einsetzbar wird, weiterhin ist es erwünscht, die mechanische Entwässerung zu verbessern und die Handhabung der Vorrichtung zur Behandlung von Gewässerablagerungen beim mobilen Einsatz, insbesondere für den Straßentransport zu vereinfachen.

Diese Aufgabe wird bei einer Vorrichtung der eingangs genannten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß dem Klassierer über eine Förderleitung ein Hydrozyklon zur Trennung und Weiterleitung eines Teiles des Transportwassers und der Feinstbestandteile über einen Überlauf von dem übrigen Teil des Transportwassers und den übrigen Bestandteilen sowie zu deren Weiterleitung durch den Zylindernunterlauf nachgeordnet ist und daß dem Hydrozyklon wiederum ein Wirbelbettapparat nachgeordnet ist, bei dem ein Behälter an seinem unteren Ende mit einem Anströmboden für nach oben steigende Wirbelflüssigkeit und einem Abzug für Sande und an seinem oberen Ende mit einem Überlauf für Wirbelflüssigkeit und Schwimmstoffe sowie einer Aufgabevorrichtung für das zu sortierende Gut versehen ist.

Mit dem erfindungsgemäßen Lösungsvorschlag wird die Möglichkeit einer neuen Verwendung der dem Gewässer entnommenen Sande und/oder Kiese sowie eine verbesserte Entwässerungsmöglichkeit der feinteiligeren und/oder leichteren Partikel erzielt. Die Sand- und/oder Kiesfraktion enthält nämlich nach der Trennung in der erfindungsgemäßen Behandlungsvorrichtung nur noch 2 % oder weniger organische Verunreinigungen, wie Totholz, Algen, Schilf, inkohlte Produkte oder dgl., und ist daher als Zuschlagstoff sogar für hochwertige Betone und dgl. einsetzbar. Umgekehrt enthält die Fraktion der feinteiligeren und/ oder leichteren Partikel nur noch so geringe Mengen anorganischer, insbesondere in einer Entwässerungsanlage erosiv wirkender Partikel, daß die Entwässerung dieser Fraktion keine nennenswerten Probleme mehr verursacht.

Zweckmäßige Ausgestaltungen des Erfindungsgegenstandes, die insbesondere eine hohe Trenneffektivität und

eine weitgehende Störungensfähigkeit der Behandlungsvorrichtung sowie eine einfache Handhabung bei ihrem mobilen Einsatz, insbesondere beim Straßentransport gewährleisten, sind in weiteren Ansprüchen enthalten.

Die vorgenannten erfundungsgemäß zu verwendenden Bauteile unterliegen in ihrer Größe, Formgestaltung, Materialauswahl und technischen Konzeption keinen besonderen Ausnahmebedingungen, so daß die in dem jeweiligen Anwendungsbereich bekannten Auswahlkriterien uneingeschränkt Anwendung finden können.

Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile des Gegenstandes der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung der zugehörigen Zeichnung, in der eine erfundungsgemäße Behandlungsvorrichtung dargestellt worden ist. In der Zeichnung zeigt Fig. 1 eine Vorrichtung zur Behandlung von Gewässerablagerungen in Seitenansicht - Ansicht (A) gemäß Fig. 2/3; Fig. 2 von derselben Vorrichtung die linke Seitenansicht - Ansicht (B) gemäß Fig. 1 sowie Fig. 3 dieselbe Vorrichtung in Seitenansicht - Ansicht (C) gemäß Fig. 1.

Gemäß Fig. 1 ist die gesamte Vorrichtung zur Behandlung von Gewässerablagerungen auf insgesamt zwei voneinander unabhängig transportierbaren Traggestellen (1) und (2) angeordnet. Diese weisen einschließlich aller seitlichen Überhänge maximal die für den Straßentransport zulässige Höchstbreite auf.

An dem Traggestell (2) befindet sich ein Zulaufstutzen (3) für die Einspülung von Schlammgemisch aus dem Naßbaggerbetrieb. Mittels einer dem Zulaufstutzen (3) nachgeordneten Rechenvorrichtung, vorzugsweise eines automatischen Halbbogenrechens (4), werden zunächst Grobstoffe aus dem Zulauf entfernt. Der Halbbogenrechen besteht aus einem heb- und absenkbar angeordneten Gitter, mittels dessen gleichmäßig beabstandeten Gitterstäben die Grobstoffe aufgefangen werden und mittels eines Greifarmes in einen Rechengutauswurf (5) eingebracht werden. Auf diese Weise werden insbesondere Äste, Pflanzenbewuchs und Schwimmstoffe sowie andere Einlagerungen, die größer als 20 mm sind, aufgefangen und getrennt vom Baggergut abgeleitet. Gegebenenfalls kann ein Zerkleinerer vorgesehen sein.

Der dem Halbbogenrechen (4) nachgeordnete Klassierer (6) ist z. B. ein Schwing sieb, ein Schwingklassierer (wie in Fig. 3 dargestellt) oder ein Spiralklassierer, der bevorzugt eine Kiesfraktion mit einer Körnung oberhalb von etwa 6-8 mm - bei einer Obergrenze von etwa 20 mm - abklassiert und gleichzeitig durch seine Bewegung die organischen Bestandteile größerer Art herauswäscht. Der Kies wird an der aufwärts gerichteten Seite des Schwingklassierers (6) über eine Rutsche (7) an ein Förderband (8) abgegeben. An der abwärts geneigten Seite des Schwingklassierers (6) werden Totholz, Wurzeln und dergleichen dem Rechengutauswurf (5) zugeführt.

Nahezu das gesamte dem Zulaufstutzen (3) zugeführte Transportwasser sowie die Sande und die feinteiligeren und/oder leichteren, insbesondere organischen Bestandteile gelangen in ein Spülgutauffangbecken (9) unterhalb des Schwingklassierers (6). Von dort werden sie mittels einer an einem Pumpensumpf des Spülgutauffangbeckens angeordneten Kreiselpumpe (10) durch eine schräg aufwärts gerichtete Rohrleitung (11) dem oberen Bereich des neben dem Traggestell (2) stehenden Traggestells (1) zugeführt.

An höchster Stelle des Traggestells (1) ist ein an sich bekannter Hydrozyklon (12) angeordnet, dem das Transportgut aus der Rohrleitung (11) zugeführt wird. In dem Hydrozyklon erfolgt die Trennung eines Teiles des Transportwasser und der Feinstbestandteile, die mittels eines Überlaufes (13) einer Überlaufrohrleitung (14) zugeführt werden. Das übrige Transportwasser und die darin mitgeführten Stoffe werden an einem Zyklonunterlauf (15) von dem Hydrozyklon (12) abgezogen und unmittelbar nachfolgend einem sich nach unten daran anschließenden Wirbelbettapparat (16) zugeführt.

Der Wirbelbettapparat (16) besteht aus einem senkrecht stehenden Behälter (17), in den an seinem unteren Ende ein an sich bekannter - in der Zeichnung nicht eigens dargestellter - Anströmboden für Wirbelflüssigkeit und ein Abzug (18) für Sande vorgesehen ist. Dem Behälter (17) wird durch den Anströmboden das sogenannte Lufstromwasser als nach oben steigende Wirbelflüssigkeit aufgegeben. An seinem oberen Ende weist der Behälter (17) eine mit dem Zyklonunterlauf korrespondierende, als Aufgabevorrichtung (19) dienende Öffnung sowie einen ebenfalls an sich bekannten und daher im einzelnen nicht dargestellten Überlauf mit einem Ablaufstutzen (20) auf. Über den Ablaufstutzen (20) verlassen die Wirbelflüssigkeit und die Schwimmstoffe den Wirbelbettapparat und gelangen in die Überlaufrohrleitung (14), von wo aus sie gemeinsam mit dem Gut aus dem Überlauf (13) einer in der Zeichnung nicht dargestellten Flockulationsvorrichtung mit Vorlagebecken zuführbar sind.

In dem Wirbelbettapparat (16) kann unterhalb der Zulauföffnung (19) ein Prallblech vorgesehen sein. Aufgrund der unterschiedlichen Dichten und Korngrößenverteilungen des dem Gewässer entnommenen Gutes bildet sich in dem aufwärts gerichteten Strom der bei der Aufgabenstelle (21) dem Wirbelbettapparat aufgegebenen Wirbelflüssigkeit eine Schwertrübe, in der in Abhängigkeit von den Strömungs- und Dichtebeziehungen diejenigen Partikel des dem Gewässer entnommenen Gutes aufschwimmen, deren Dichte einen vorgebbaren, über der Dichte der Wirbelflüssigkeit liegenden Wert aufweisen. Zum Beispiel können bei der Verwendung von Wasser als Wirbelflüssigkeit alle Partikel aufschwimmen, deren Dichte bis etwa  $1,8 \text{ g/cm}^3$  beträgt. Auf diese Weise können alle Partikel, die organische Bestandteile enthalten, von Sanden, deren Dichte noch größer ist und die in dem Behälter absinken und am Abzug (18) in geeigneter Weise abgeführt werden, getrennt werden. Auf diese Weise ist eine besonders scharfe Trennung des dem Gewässer entnommenen Gutes in zwei Fraktionen möglich, bei der in wirtschaftlicher Weise eine überraschend hohe Trennschärfe gewährleistet ist. Insbesondere kann der Anteil organischer Bestandteile in der Sand- und Kiessandfraktion auf einen Wert von 2 % begrenzt werden, so daß erstmals aus dem dem Gewässer entnommenen Gut ein hochwertiger Zuschlagstoff für den Bausektor in wirtschaftlicher Weise gewinnbar ist.

Die Sande und Kiessande gelangen über den Abzug (18), der bevorzugt ein ultraschallgesteuertes Ventil ist, auf einen Schwingentwässerer (22), in dem das restliche Transportwasser von den Sanden abgetrennt wird und über eine Rücklaufleitung (23) in das Spülgutauffangbecken (9) im Traggestell (2) gelangt. Die Sande und Kiessande werden über ein bevorzugt gesondertes Förderband (24) abtransportiert.

- 5 Mittels einer sich am unteren Ende des Traggestells (1) horizontal erstreckenden, als Drehgelenk ausgebildeten Welle (25) läßt sich das gesamte Traggestell (1) um etwa 90° kippen und auf einen Tieflader für den Straßentransport verladen.

10

## PATENTANSPRÜCHE

15

1. Vorrichtung zur Behandlung von Gewässerablagerungen, aus Sanden und/oder Kiessanden sowie feinteiligeren und/oder leichteren, insbesondere organische Bestandteile enthaltenden Partikeln, wie Faulschlamm, Schlick und/oder Geschieben aus Ton und Schluff, bei der Entschlammlung von Gewässern bestehend aus mit einem Klassierer zur Trennung des Kiesanteils von den Sanden sowie den feinteiligeren und/oder leichteren, insbesondere organische Bestandteile enthaltenden Partikeln sowie mit einer Transporteinrichtung zur Übergabe der Kiesfraktion in separate Transportsysteme und einer Transporteinrichtung zur Übergabe der Sande sowie der feinteiligeren und/oder leichteren Partikel an eine mechanische Entwässerungsstation, dadurch gekennzeichnet, daß dem Klassierer (4, 6) über eine Förderleitung (11) ein Hydrozyklon (12) zur Trennung und Weiterbildung eines Teiles des Transportwassers und der Feinstbestandteile über einen Überlauf (13) von dem übrigen Teil des Transportwassers und den übrigen Bestandteilen sowie zu deren Weiterleitung durch den Zylonenunterlauf (15) nachgeordnet ist und daß dem Hydrozyklon (12) wiederum ein Wirbelbettapparat (16) nachgeordnet ist, bei dem ein Behälter (17) an seinem unteren Ende mit einem Anströmboden für nach oben steigende Wirbelflüssigkeit und einem Abzug (18) für Sande und an seinem oberen Ende mit einem Überlauf (20) für Wirbelflüssigkeit und Schwimmstoffe sowie einer Aufgabevorrichtung (19) für das zu sortierende Gut versehen ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Schwingentwässerer (22) zur Trennung des restlichen Transportwassers von den Sanden in einer zwischen dem Abzug (18) und der Transporteinrichtung (10) angeordneten Rücklaufleitung (23) angeordnet ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Abzug (18) als ultraschallgesteuertes Ventil ausgebildet ist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, gekennzeichnet durch eine den Überlauf (13) mit dem Ablaufstutzen (20) verbindende Überlaufrohrleitung (14) zum Weiterleiten des Transportwassers, der Feinstbestandteile und der Schwimmstoffe an eine Flockulationsvorrichtung.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die dem Klassierer (4, 6) nachgeordnete mechanische Entwässerungsstation einschließlich des Wirbelapparates (16) in Strömungsrichtung der Sande von oben nach unten in einem insgesamt transportablen Traggestell (1) angeordnet ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Traggestell um eine sich horizontal erstreckende Welle (25) kippbar ist.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Klassierer (4, 6) ein Sieb oder einen Rechen in seinem Beschickungsbereich aufweist.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Klassierer (4, 6) einen Schwingklassierer (6) beinhaltet.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Klassierer (4, 6) und die Transporteinrichtungen (7 und 10) in einem insgesamt transportablen Traggestell (2) angeordnet sind.

60

**AT 393 117 B**

**10. Vorrichtung nach Ansprüchen 5 und 9, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den Traggestellen (1 und 2) die Förderleitung (11) und die Rücklaufleitung (23) angeordnet sind.**

**5**

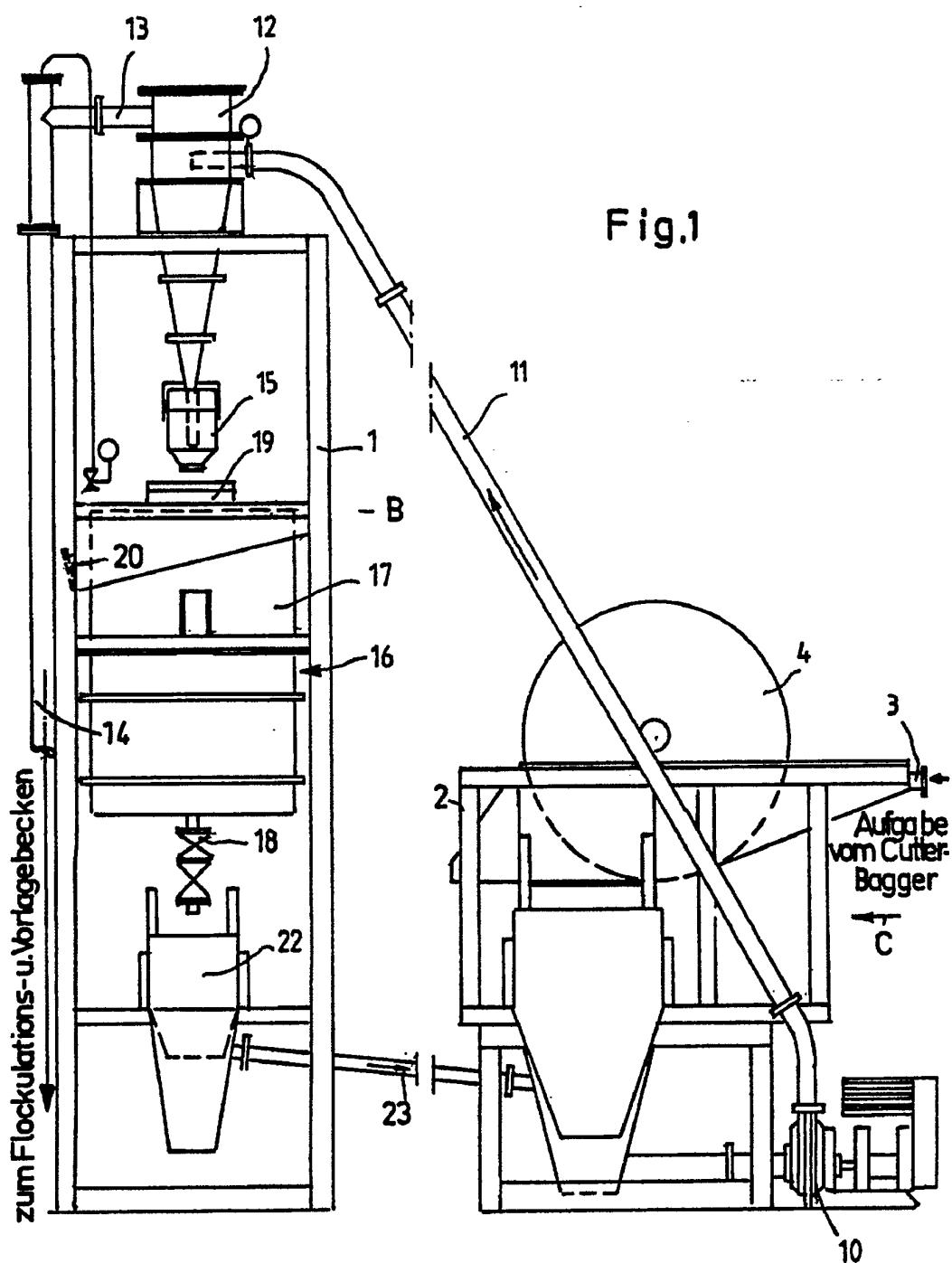
**Hiezu 3 Blatt Zeichnungen**

Ausgegeben

26. 08.1991

Int. Cl. 5: C02F 11/00

Blatt 1



Ausgegeben

26. 08.1991

Int. Cl.<sup>5</sup>: C02F 11/00

Blatt 2

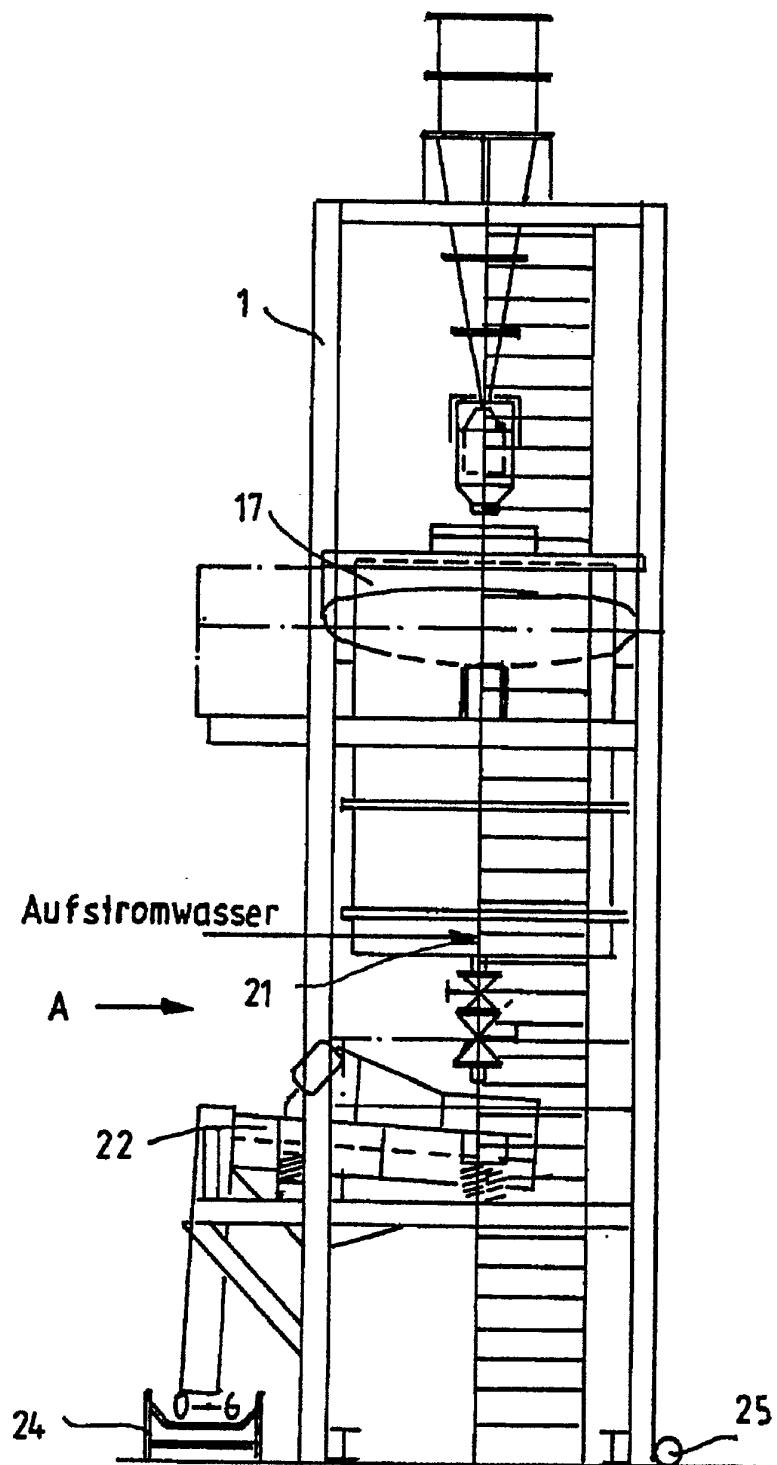


Fig. 2

Ausgegeben

26. 08.1991

Int. Cl.<sup>5</sup>: C02F 11/00

Blatt 3

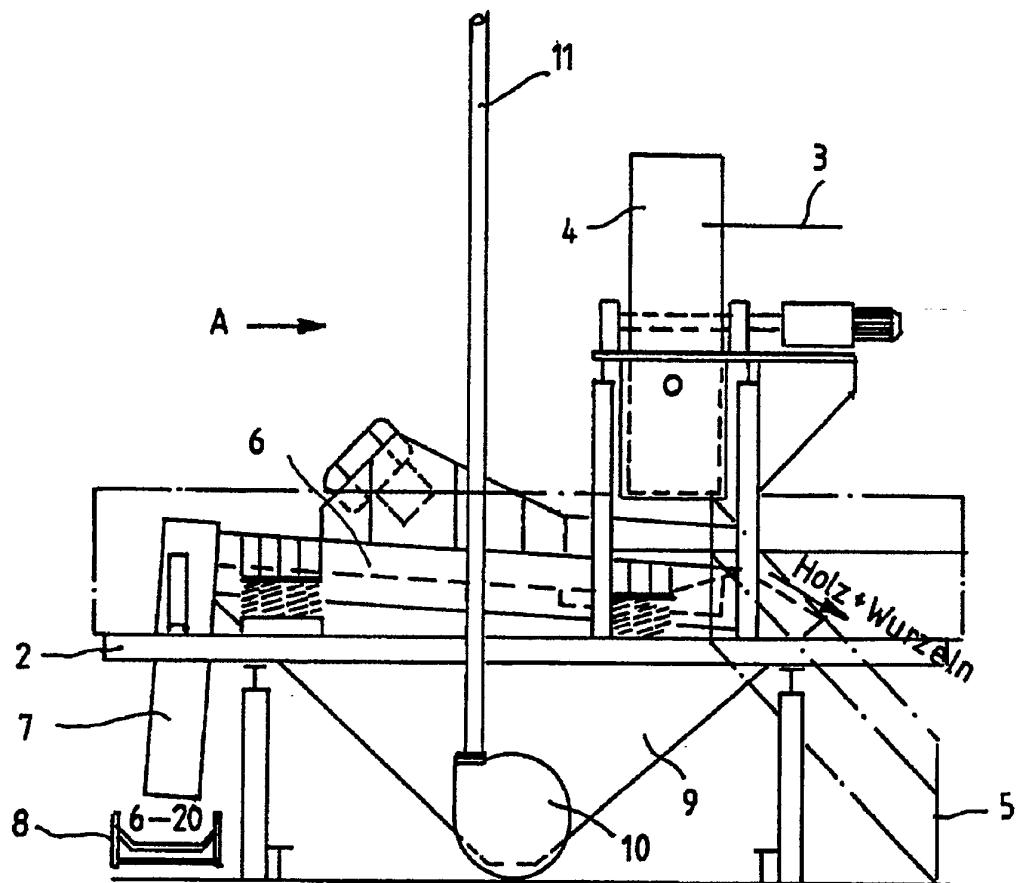


Fig. 3