



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 666 826 A5

⑤① Int. Cl.4: B 01 D 21/26

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

⑳ Gesuchsnummer: 97/86

㉔ Anmeldungsdatum: 13.01.1986

③① Priorität(en): 16.01.1985 DE U/8500896

㉔ Patent erteilt: 31.08.1988

④⑤ Patentschrift
veröffentlicht: 31.08.1988

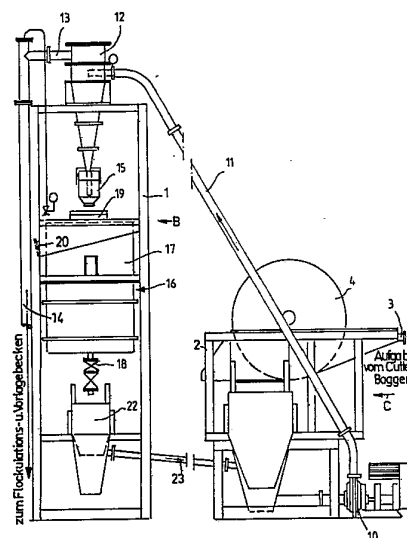
㉔ Inhaber:
Heiner Kreyenberg, Ratingen 4 (DE)

㉔ Erfinder:
Kreyenberg, Heiner, Ratingen 4 (DE)

㉔ Vertreter:
Bovard AG, Bern 25

⑤④ **Vorrichtung zur Behandlung von Gewässerablagerungen.**

⑤⑦ Die Vorrichtung umfasst einen Klassierer (4, 6) zur Trennung des Kiesanteils von den Sanden sowie den feinteiligeren und/oder leichteren, insbesondere organische Bestandteile enthaltenden Partikeln. Im weiteren ist eine Transporteinrichtung (7) zur Übergabe der Kiesfraktion in separate Transportsysteme sowie eine Transporteinrichtung (10) zur Übergabe der Sande sowie der feinteiligeren und/oder leichteren Partikel an eine mechanische Entwässerungsstation (12, 16, 22) vorgesehen. Dem Klassierer (4, 6) ist ein Wirbelbettapparat (16) nachgeordnet, bei dem ein Behälter (17) an seinem unteren Ende mit einem Anströmboden für Wirbelflüssigkeit und einem Abzug (18) für Sande versehen ist. Der Behälter ist an seinem oberen Ende mit einem Überlauf (20) für Wirbelflüssigkeit und Schwimmstoffe sowie einer Aufgabevorrichtung (19) für das zu sortierende Gut versehen. Durch die Vorrichtung kann die Trennung des Sand- und Kiesanteils von den feinteiligeren und/oder leichteren, insbesondere organische Bestandteile enthaltenden Partikeln optimiert werden.



PATENTANSPRÜCHE

1. Vorrichtung zur Behandlung von Gewässerablagerungen, bestehend aus Sanden und/oder Kiessanden sowie feinteiligeren und/oder leichteren Partikeln, bestehend aus einem Klassierer (4, 6) zur Trennung des Kiesanteils von den Sanden sowie den feinteiligeren und/oder leichteren Partikeln sowie aus einer Transporteinrichtung (7) zur Übergabe der Kiesfraktion in separate Transportsysteme und einer Transporteinrichtung (10) zur Übergabe der Sande sowie der feinteiligeren und/oder leichteren Partikel an eine mechanische Entwässerungsstation (12, 16, 22), dadurch gekennzeichnet, dass dem Klassierer (4, 6) ein Wirbelbettapparat (16) nachgeordnet ist, bei dem ein Behälter (17) an seinem unteren Ende mit einem Anströmboden für 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 Hydrozyklon (12) zur Trennung und Weiterleitung 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 Zyklonenunterlauf (15) in einer Förderleitung (11) zwischen dem Klassierer (4, 6) und dem Wirbelbettapparat (16) angeordnet ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, 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.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Abzug (18) als ultraschallgesteuertes Ventil ausgebildet ist.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, 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.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, 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.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Traggestell um eine sich horizontal erstreckende Welle (25) kippbar ist.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Klassierer (4, 6) ein Sieb oder einen Rechen in seinem Beschickungsbereich aufweist.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Klassierer (4, 6) einen Schwingklassierer (6) beinhaltet.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Klassierer (4, 6) und die Transporteinrichtungen (7 und 10) in einem insgesamt transportablen Traggestell (2) angeordnet sind.

11. Vorrichtung nach den Ansprüchen 6 und 10, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen den Traggestellen (1 und 2) die Förderleitung (11) und die Rücklaufleitung (23) angeordnet sind.

BESCHREIBUNG

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Behandlung von Gewässerablagerungen, bestehend aus Sanden und/oder

Kiessanden sowie feinteiligeren und/oder leichteren Partikeln, bestehend aus einem Klassierer zur Trennung des Kiesanteils von den Sanden sowie den feinteiligeren und/oder leichteren Partikeln sowie aus 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.

Die feinteiligeren und/oder leichteren Partikel, wie Faulschlamm, Schlick und/oder Geschiebe aus Ton und Schluff, enthalten insbesondere organische Bestandteile.

In Flüssen, Seen und Häfen treten durch Schadstoffleitungen 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 Schifffahrt 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 8 303 030). Der zur Erreichung dieses Zieles vorgeschlagene Klassierschritt gestattet aber lediglich die Abtrennung vergleichsweise grosser Partikel (Kies) aus dem Baggergut. Alle organischen und als Flocken und Schwebeteilchen 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 enthaltenden 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 organische Bestandteile aufweisende Fraktion nur möglichst wenige anorganische Bestandteile aufweist, so dass der Sand- und/oder Kiesanteil als Zuschlagstoff sogar für hochwertige Betone und dergleichen 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 ein Wirbelbettapparat nachgeordnet ist, bei dem ein Behälter an seinem unteren Ende mit einem Anströmboden für 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 dergleichen, und ist daher als Zuschlagstoff sogar für hochwertige Betone und dergleichen 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 Ausgestaltung des Erfindungsgegenstandes, die insbesondere eine hohe Trenneffektivität und eine weitgehende Störunanfälligkeit der Behandlungsvorrichtung sowie eine einfache Handhabung bei ihrem mobilen Einsatz, insbesondere beim Strassentransport gewährleisten, sind in weiteren Ansprüchen enthalten.

Die vorgenannten, erfindungsgemäss zu verwendenden Bauteile unterliegen in ihrer Grösse, Formgestaltung, Materialauswahl und technischen Konzeption keinen besonderen Ausnahmbedingungen, so dass die in dem jeweiligen Anwendungsgebiet 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 erfindungsgemässe Behandlungsvorrichtung dargestellt worden ist. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 eine Vorrichtung zur Behandlung von Gewässerablagerungen in Seitenansicht – Ansicht A gemäss Figur 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 Schwingesieb, ein Schwingklassierer (wie in Fig. 3 dargestellt) oder ein Spiralklassierer, der bevorzugt eine Kiesfraktion mit einer Körnung oberhalb von etwa

15 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 Spülgut auffangbecken 9 unterhalb des Schwingklassierers 6. Von dort werden sie mittels einer an einem Pumpensumpf des Spülgut auffangbeckens angeordneten Kreislumppe 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 Transportwassers 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 Aufstromwasser als nach oben steigende Wirbelflüssigkeit aufgegeben. An seinem oberen Ende weist der Behälter 17 eine mit dem Zyklonunterlauf korrespondierende, als Aufgabevorrichtung dienende Öffnung 19 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 Dichteverhältnissen diejenigen Partikel des dem Gewässer entnommenen Gutes aufschwimmen, deren Dichte einen vorgebbaren, über der Dichte der Wirbelflüssigkeit liegen-

den 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 19 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 Zu-

4

schlagstoff 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.

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.

15

20

25

30

35

40

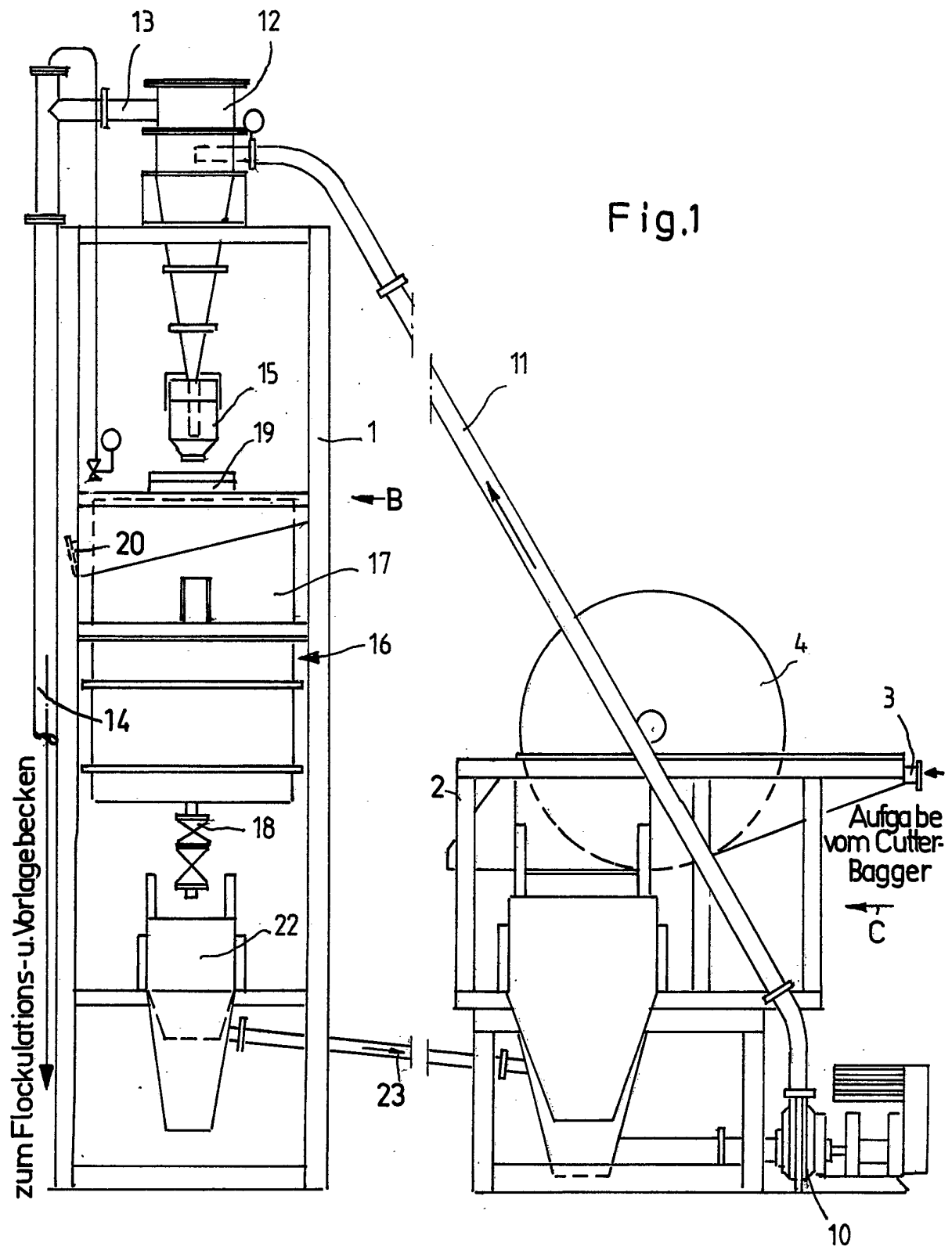
45

50

55

60

65



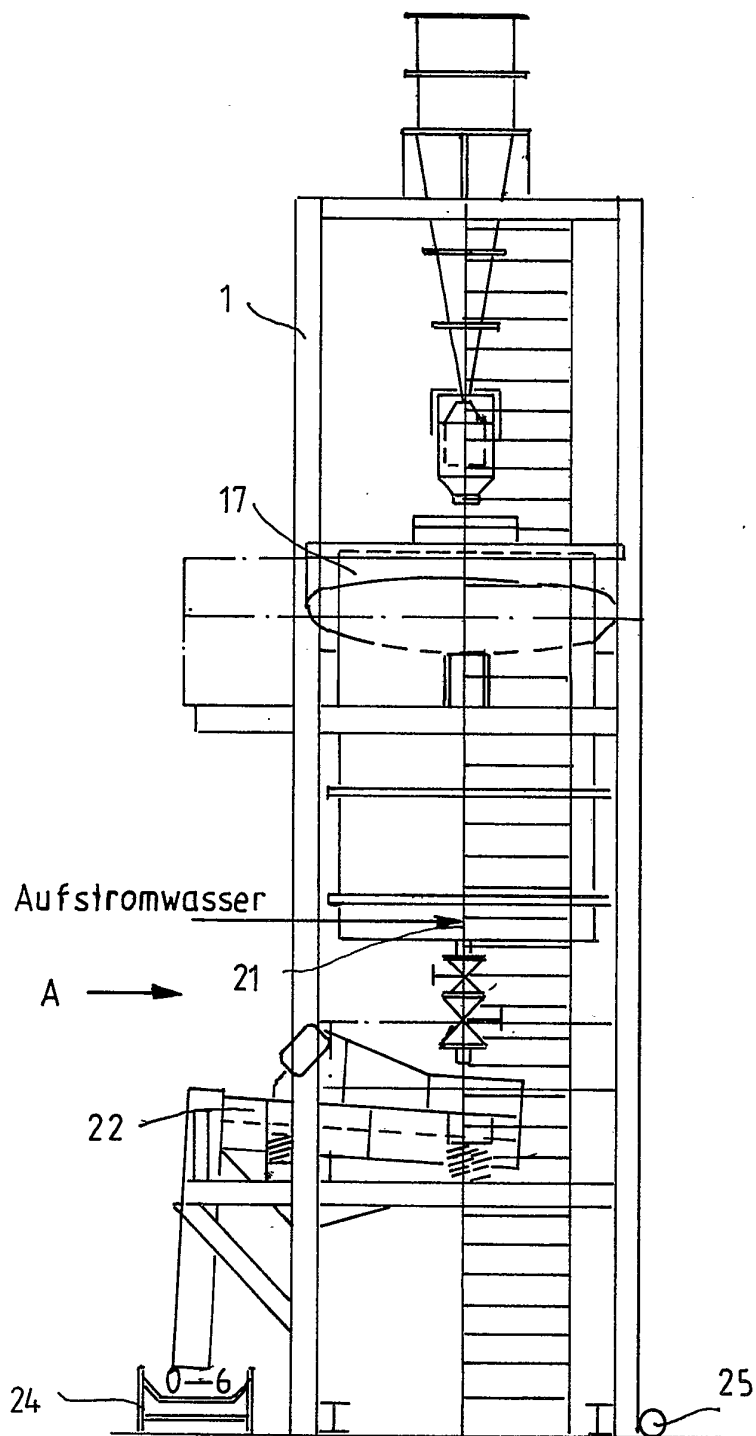


Fig. 2

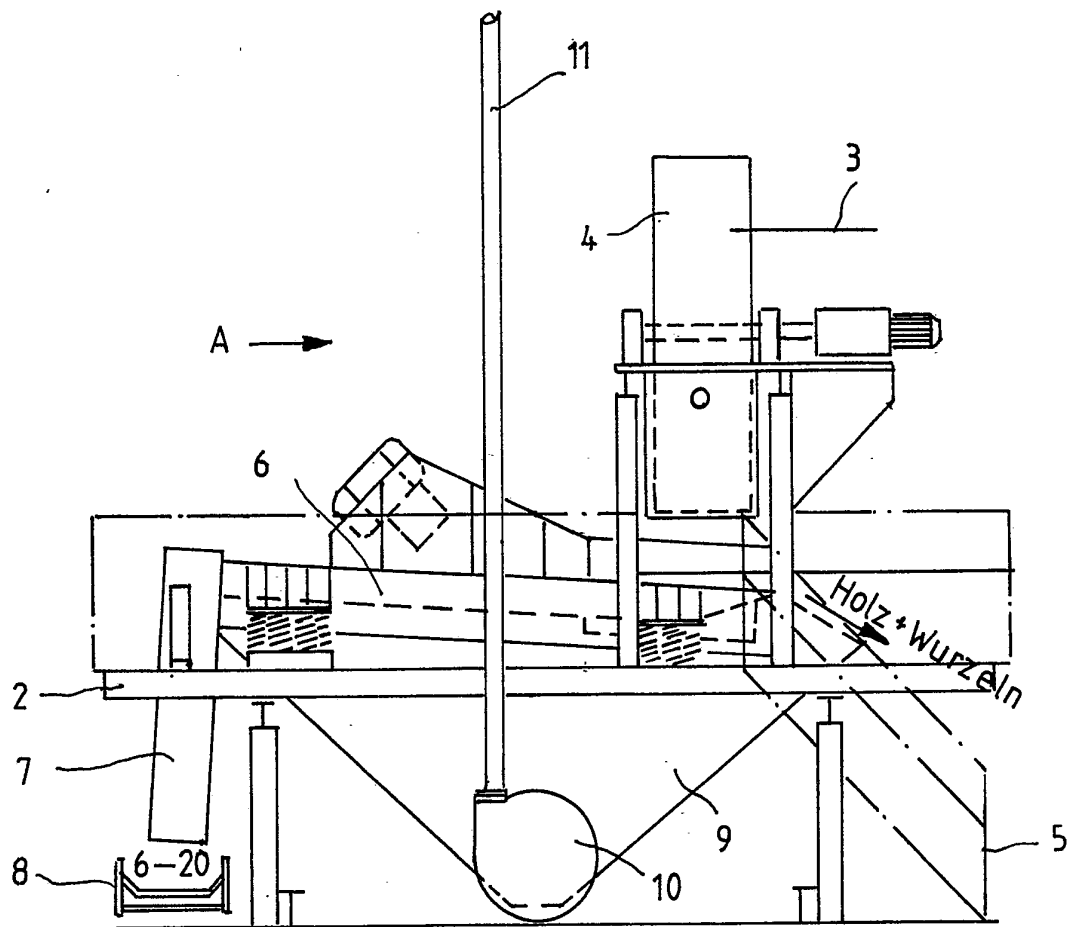


Fig. 3