



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 899 529 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
03.03.1999 Patentblatt 1999/09

(51) Int. Cl.⁶: **F26B 9/10**, F26B 25/04,
F26B 3/28

(21) Anmeldenummer: 98115994.0

(22) Anmeldetag: 25.08.1998

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder:
• **Conrad, Tilo, Dr.**
70190 Stuttgart (DE)
• **Bux, Marcus, Dr.**
70599 Stuttgart (DE)

(30) Priorität: 25.08.1997 DE 19736869

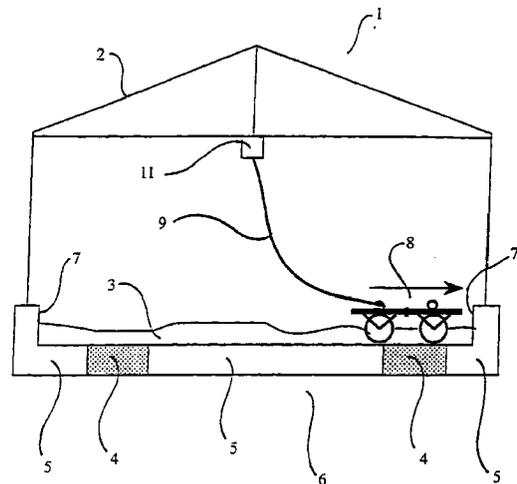
(74) Vertreter:
Schuster, Gregor, Dipl.-Ing.
Patentanwaltkanzlei Schuster,
Wiederholdstrasse 10
70174 Stuttgart (DE)

(71) Anmelder:
• **Conrad, Tilo, Dr.**
70190 Stuttgart (DE)
• **Bux, Marcus, Dr.**
70599 Stuttgart (DE)

(54) **Wendevorrichtung für Schlämme und Dispersionen und solartrockner mit Wendevorrichtung**

(57) Es wird eine Wendevorrichtung (8) für Schlämme und Dispersionen vorgeschlagen, die sich auf verschiedenen Bahnen durch auf einem Boden (6) ausgebreiteten Schlamm odgl. bewegt. Ein mögliches Einsatzgebiet dieser Wendevorrichtung (8) sind Solartrockner für Klärschlamm oder sonstige Dispersionen.

Fig. 1



EP 0 899 529 A2

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung geht aus von einer Wendevorrichtung für Schlämme oder Dispersionen und Solartrockner mit Wendevorrichtung nach der Gattung des Hauptanspruchs und des Anspruchs 16. Schlämme oder Dispersionen werden häufig auf einem festen Boden oder in flachen Becken getrocknet. Zur Erhöhung der Trocknungsleistung, wird das Trocknungsgut immer dann gewendet, wenn die oberste Schicht getrocknet ist und den Feuchtigkeitstransport von den darunterliegenden Schlammschichten an die Luft behindert wird.

[0002] Bei einer bekannten gattungsgemäßen Wendevorrichtung (DE OS 4315321 A1) erstreckt sich diese über die gesamte Breite der Trocknungsfläche und wird seitlich der Trocknungsfläche geführt und angetrieben. Nachteilig an dieser Wendevorrichtung sind der notwendige konstruktive Aufwand, die Beschränkungen bei der Breite der Trocknungsfläche, die Notwendigkeit auf beiden Seiten der Trocknungsfläche Führungen und mindestens auf einer Seite eine Antriebseinrichtung vorzusehen. Außerdem wird diese aufwendige Vorrichtung nur schlecht ausgenutzt: Mit einer Fahrt der Wendevorrichtung über die Trocknungsfläche wendet sie das gesamte Trocknungsgut. Da der Trocknungsvorgang jedoch langsam vonstatten geht, sind die Stillstandszeiten der Wendevorrichtung lang im Vergleich zu den Betriebszeiten.

[0003] Außerdem geht die Erfindung aus von einem Solartrockner mit Wendevorrichtung nach der Gattung des Anspruchs 15. Vor dem Hintergrund endlicher Ressourcen werden in letzter Zeit verstärkt Anstrengungen unternommen, Solarenergie für Trocknungsprozesse verschiedenster Art zu nutzen. Dies ist insbesondere dann wirtschaftlich möglich, wenn an die Trocknungsgeschwindigkeit und die Höhe der Temperatur keine hohen Anforderungen gestellt werden. So lassen sich Dispersionen oder Schlämme in vielen Fällen solar trocknen, was neben einer Entlastung der Umwelt und der Ressourcenschonung zu niedrigen Betriebskosten bei der Trocknung führt.

[0004] Bei einem bekannten gattungsgemäßen Solartrockner (DE OS 4315321 A1) werden eine Vorrichtung und ein Verfahren zur solaren Trocknung von Schlämmen und verschmutzten Flüssigkeiten beschrieben, bei dem der Schlamm in ein Absetzbecken gefördert wird, wo ihm ein Teil des Wassers durch ein Drainagerohr entzogen wird. Anschließend wird der bereits etwas verdickte Schlamm durch eine Wende- und Transporteinrichtung, die sich über die gesamte Breite des Beckens und der daran anschließenden Trocknungsfläche erstreckt, vom Absetzbecken auf die Trocknungsfläche gefördert. Dort liegt der Schlamm in einer verhältnismäßig dünnen Schicht aus und wird im Gegenstrom mit Luft getrocknet. Die Trocknungsgeschwindigkeit wird

durch ein über Trocknungsfläche und Absetzbecken errichtetes Gewächshaus erhöht. Die einfallende Solarstrahlung erwärmt den Schlamm und die innerhalb des Gewächshauses befindliche Luft, was die o. g. Erhöhung der Trocknungsgeschwindigkeit zur Folge hat. Die erforderliche Konvektion innerhalb des Gewächshauses wird durch einen, in Strömungsrichtung der Luft gesehen, am hinteren Ende des Gewächshauses installierten Kamin erzeugt. Wenn die natürliche Konvektion nicht ausreicht, kann ein elektrisch angetriebener Ventilator im Kamin den Zug entsprechend verstärken. Nachteilig an diesem bekannten Solartrockner zur solaren Trocknung von Klärschlämmen ist der verhältnismäßig große apparative Aufwand, der durch den Kamin, die aufwendige Wende- und Transporteinrichtung, das Absetzbecken, eine Druckerhöhungsanlage, einen externen Solarkollektor sowie eine Luftentfeuchtungseinrichtung bedingt ist.

Die Erfindung und Ihre Vorteile:

[0005] Demgegenüber hat die erfindungsgemäße Wendevorrichtung mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs den Vorteil, daß der apparative Aufwand deutlich gesenkt wird und durch Einsatz einer kleinen und flexibel steuerbaren Wendevorrichtung nicht nur erhebliche Investitions- und Betriebskosten eingespart werden, sondern auch die Arbeitsweise der Wendevorrichtung an das zu trocknende Gut angepaßt werden kann. Außerdem steigt die Auslastung der Wendevorrichtung durch das mehrfache Durchfahren des Trocknungsguts und, bedingt durch die intensive Durchmischung des Trocknungsguts während des Trocknungsvorgangs, kann die Trocknungsvorrichtung höher beladen und somit effizienter genutzt werden.

[0006] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist das Verteilwerkzeug feststehend am Rahmen angeordnet, so daß die Eindringtiefe des Verteilwerkzeugs in den Klärschlamm einfach einstellbar ist.

[0007] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist das Verteilwerkzeug motorisch angetrieben, so daß die Durchmischung trockener und noch nicht getrockneter Schlammschichten intensiviert wird.

[0008] Nach einer weiteren diesbezüglichen vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sind Arbeitsgeschwindigkeit und Arbeitsrichtung des Verteilwerkzeugs regel- und steuerbar, so daß eine Anpassung an die Konsistenz des Schlammes und die Antriebseinrichtung vorgenommen werden kann.

[0009] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung werden Antriebseinrichtung und ggf. Verteilwerkzeug elektrisch angetrieben, so daß der Antrieb wartungsarm, kostengünstig und belastbar ist.

[0010] Nach einer weiteren diesbezüglichen vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung wird die Wendevorrichtung über eine am Gebäude angebrachte

Nachführeinrichtung und ein Versorgungskabel mit elektrischer Energie versorgt, so daß die Motoren mit Netzspannung betrieben werden können, was zu geringen Leitungsverlusten führt. Außerdem ist die elektrische Energie aus dem elektrischen Netz bereitgestellte Endenergie verhältnismäßig preiswert.

[0011] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung wird die Wendevorrichtung über Akkumulatoren mit elektrischer Energie versorgt, so daß die Wendevorrichtung im Inselbetrieb betrieben werden kann.

[0012] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung werden Antriebseinheit und ggf. Verteilwerkzeug zumindest mittelbar von einem Verbrennungsmotor angetrieben werden, so daß hohe Antriebsleistungen bei geringen Gewicht möglich sind.

[0013] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung werden Bewegungsrichtung und Bewegungsgeschwindigkeit der Wendevorrichtung durch an der Wendevorrichtung angeordnete Schalteinrichtungen gesteuert, die von mindestens einer am Rand des Bodens angeordneten Begrenzungseinrichtung betätigt werden.

[0014] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung wird die Bahn der Wendevorrichtung durch den Stoß zwischen Wendevorrichtung und Begrenzungseinrichtung stochastisch bestimmt, so daß auch in den Randbereichen des Bodens eine gleichmäßige Durchmischung gewährleistet ist.

[0015] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung, wird die Bahn der Wendevorrichtung durch ein zwischen den Rahmenteilen angeordnetes Stellglied eingestellt, so daß sich die Wendevorrichtung auf vorgegebenen Bahnen bewegt.

[0016] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung bewegt sich die Wendevorrichtung entlang festgelegter Bahnen, so daß die Wegstrecke oder die Effizienz der Wendevorrichtung optimiert werden kann.

[0017] Nach einer weiteren diesbezüglichen vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung wird die Bahn von einem ortsfest angeordneten Ultraschall- oder Infrarot-Sender vorgegeben und an einen an der Wendevorrichtung angeordneten Empfänger übermittelt, der über entsprechende Stellglieder die Bewegungsrichtung der Wendevorrichtung steuert, so daß die Steuerung mit geringem Aufwand an verschiedene äußere Rahmenbedingungen angepaßt werden kann.

[0018] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung werden die Bahnen durch im Boden angeordnete Induktionsschleifen vorgegeben, so daß die Steuerung der Wendevorrichtung auf vorgegebenen Bahnen robust und schmutzunempfindlich ist.

[0019] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung erfolgt die Bahnsteuerung der Wendevorrichtung mit Hilfe eines Satelliten-Navigationsgeräts, so daß außerhalb der Wendevorrichtung keine weiteren Vorrichtungen benötigt werden.

[0020] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist die Arbeitsbreite des Verteilwerkzeugs sehr viel kleiner als Länge oder Breite des Bodens ist, so daß die Auslastung des Verteilwerkzeugs verbessert und die Investitionskosten verringert werden.

[0021] Außerdem hat der erfindungsgemäße Solartrockner mit den kennzeichnenden Merkmalen des Nebenanspruchs den Vorteil, daß seine Entfeuchtungsleistung trotz des einfachen und kostengünstigen Aufbaus hoch ist.

[0022] Nach einer weiteren diesbezüglichen vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weist der Boden Absatzabschnitte und Trockenabschnitte auf, so daß ein Teil der Feuchte durch die Absatzabschnitte abfließen kann.

[0023] Nach einer weiteren diesbezüglichen vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung besteht der Absatzabschnitt aus Ein-Korn-Beton und wird die durch den Absatzabschnitt abfließende Flüssigkeit in einem Behälter gesammelt so daß ein Teil der im Schlamm oder den Dispersionen enthaltenen Flüssigkeit abfließt und die Entfeuchtungsleistung des Solartrockners erhöht wird.

[0024] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung verlaufen die Begrenzungsseiten der Absatzabschnitte im wesentlichen parallel zu den Außenkanten des Bodens, so daß sich in den Randzonen des Bodens keine Feuchtenester bilden können.

[0025] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist der Boden mit landwirtschaftlichen Maschinen befahrbar, so daß Wenden und Abtransport des getrockneten Substrats schnell und mit bereits vorhandenen Maschinen und Geräten bewerkstelligt werden kann.

[0026] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist eine Wendevorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15 vorgesehen, so daß deren Vorteile auch bei dem Solartrockner zum Tragen kommen.

[0027] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sind die Begrenzungseinrichtungen bis zu 3 m hoch, so daß der Solartrockner auch als Zwischenlager genutzt werden kann.

[0028] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weist die Gebäudehülle einen Lufteintritt und einen Luftaustritt auf, so daß die Trocknungsleistung erhöht wird.

[0029] Nach einer weiteren diesbezüglichen vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sind Lufteintritt und Luftaustritt geregelt, um die Trocknungsleistung weiter zu erhöhen.

[0030] Nach einer weiteren diesbezüglichen vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung wird die Abluft abgesaugt und ist im Luftaustritt ein Abluft-Filter angeordnet, so daß die gesamte Abluft über den Abluft-Filter geführt wird und im Gebäudeinnern ein leichter Unterdruck herrscht.

[0031] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist im Inneren der Gebäudehülle ein Luftentfeuchter angeordnet, so daß kein Luftaustausch zwischen Gebäudeinnern und Umgebung stattfindet und keine Geruchsbelästigung von dem Trockner ausgeht.

[0032] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung wachsen auf dem Schlamm oder den Dispensionen Pflanzen (Schilf odgl.), so daß die Entfeuchtungsleistung durch Vergrößerung der Trocknungsfläche zunimmt. Außerdem nimmt durch diese Maßnahme der Heizwert von getrocknetem Klärschlamm bzw. Dispensionen und Pflanzen gegenüber dem Heizwert von getrocknetem Klärschlamm bzw. Dispensionen zu.

[0033] Weitere Vorteile und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind der nachfolgenden Beschreibung, der Zeichnung und den Ansprüchen entnehmbar.

Zeichnung:

[0034] Ein Ausführungsbeispiel des Gegenstands der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und im folgenden näher beschrieben: Es zeigen

- Fig. 1 einen Querschnitt durch einen Solar-trockner mit Wendevorrichtung,
- Fig. 2 eine Seitenansicht der Wendevorrichtung,
- Fig. 3 eine Draufsicht derselben in Geradeausfahrt,
- Fig. 4 a; b eine Draufsicht derselben in Kurvenfahrt,
- Fig. 5 a; b eine Darstellung der Antriebswalze und
- Fig. & a; b eine Darstellung der Hackwalze.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0035] In Figur 1 ist ein aus dem Gewächshausbau bekanntes Gebäude 1 dargestellt. Die Gebäudehülle 2 besteht aus einer transparenten und wämedämmenden Kunststoffolie, wie z. B. einer PE-Luftpolsterfolie, die Solarstrahlung passieren läßt. Auf dem Boden 6 des Gebäudes 1 befindet sich Klärschlamm 3. Wenn die Solarstrahlung auf diesen Klärschlamm 3 trifft, erwärmt sie ihn. Da der erwärmte Klärschlamm 3 Wärmestrahlung größerer Wellenlänge als das Sonnenlicht abstrahlt und die Gebäudehülle 2 für Licht dieser größeren Wellenlänge opak ist, kann nur ein geringer Teil dieser Strahlung die Gebäudehülle 2 von innen nach außen passieren. Innerhalb der Gebäudehülle 2 ist der aus Absatzabschnitten 4 und Trockenabschnitten 5 bestehende Boden 6 des Gebäudes erkennbar. Ebenfalls dargestellt sind die hier als Seitenwände 7 ausgeführten Begrenzungseinrichtungen. Die Begrenzungseinrichtung können sowohl den Schlamm zurückhalten und verhindern, daß er im umgebenden hier nicht dargestellten Erdreich versickert., als auch die

Wendevorrichtung 8 steuern. Die Absatzabschnitte 4 bestehen aus Ein-Korn-Beton und lassen einen Teil der im Schlamm 3 enthaltenen Flüssigkeit passieren, während die festen Bestandteile des Schlamm zurückgehalten werden. Die Sammeleinrichtungen für das die abfließende Flüssigkeit sind nicht dargestellt. Da die Absatzabschnitte 4 im Verhältnis zum Boden 6 groß ist, setzt sich der Ein-Korn-Beton nur sehr langsam mit Feststoffen zu. Sollte dieser Fall eintreten, kann der Ein-Korn-Beton mit Wasser gereinigt werden. In bzw. auf dem Klärschlamm 3 fährt die Wendevorrichtung 8 hin und her und bewirkt durch ihr hier nicht detailliert dargestelltes Verteilwerkzeug 17 eine Durchmischung trockener und feuchter Klärschlammsschichten. Zur Veranschaulichung der Funktionsweise der Wendevorrichtung 8 soll angenommen werden, daß sie sich in Figur 1 auf eine Seitenwand 7 zubewegt. Sobald die Wendevorrichtung 8 diese berührt, wird eine Schalteinrichtung der Wendevorrichtung 8 ausgelöst, wodurch diese ihre Bewegungsrichtung und die Krümmung ihrer Bahn ändert und sich vom Rand der Grundfläche 6 wegbewegt. Annäherung und Entfernung der Wendevorrichtung 8 von der Seitenwand 7 erfolgen auf verschiedenen Bahnen. Die Energievorsorgung der Wendevorrichtung 8 erfolgt durch ein Versorgungskabel 9 welches an einer in Längsrichtung der Halle verlaufenden Nachführeinrichtung 11 befestigt ist. Diese Nachführeinrichtung 11 sorgt dafür, daß die Wendevorrichtung 8 die gesamte Grundfläche 6 überfahren kann, ohne das Versorgungskabel 9 zu beschädigen.

[0036] In Figur 2 ist eine Seitenansicht der Wendevorrichtung 8 dargestellt. Ein Rahmen 12 verbindet die aus Motor 13, Übertragungsglied 14 und Antriebswalze 15 bestehende Antriebseinrichtung 16 gelenkig mit dem Verteilwerkzeug 17. Dadurch, daß Antriebseinrichtung 16 und Verteilwerkzeug 17 durch ein Gelenk 18 im Rahmen 12 ihre relative Lage zueinander ändern können, kann die Wendevorrichtung 8 Kurven unterschiedlichster Radien fahren. Im gezeigten Beispiel ist das Verteilwerkzeug 17 durch einen Motor 19 angetrieben.

[0037] Figur 3 zeigt die Draufsicht auf eine Wendevorrichtung 8. Deutlich ist zu erkennen, daß das Gelenk 18 nicht mittig bzgl. der Fahrtrichtung angeordnet ist. Auf der dem Gelenk 18 entgegengesetzten Seite des Rahmens 12 befindet sich ein Verbindungselement 21, welches einerseits die Steifigkeit des Rahmens 12 erhöht, andererseits aber auch die Relativbewegung zwischen den beiden Rahmenteil 21, 22 dämpft. Für den Fall, daß die Wendevorrichtung 8 auf vorgegebenen Bahnen fährt, kann das Verbindungselement 20 als Stellzylinder ausgeführt sein. Fährt die Wendevorrichtung 8 gegen eine Seitenmauer 7 oder ein sonstiges Hindernis, ändern sich die Antriebsrichtungen der Antriebseinrichtung 16 und des Verteilwerkzeugs 17. Gleichzeitig verändert sich der Winkel zwischen den Rahmenteil 21, 22. Verursacht wird diese Winkeländerung durch die Umkehr der Antriebsrichtungen, einen Stoß der Wendevorrichtung 8 mit dem Hindernis oder ein Stellglied

(Elektro- oder Pneumatikzylinder) 20. Dadurch ist gewährleistet, daß sich die Wendevorrichtung 8 von der Seitenwand 7 bzw. dem Hindernis entfernt und zwar auf einer anderen Bahn als auf der sie gekommen ist. Praktische Versuche haben gezeigt, daß durch diese einfache Art einer stochastischen Bahnsteuerung die gesamte Grundfläche überfahren wird und der dazu erforderliche Fahrweg der Wendevorrichtung um etwa den Faktor 3 über Quotient aus Grundfläche und Arbeitsbreite der Wendevorrichtung 8 liegt. Dabei ist zu bedenken, daß längere Wege der Wendevorrichtung 8 die Durchmischung des Klärschlamm 3 intensivieren.

[0038] In Figur 4 a und b ist eine Draufsicht auf die Wendevorrichtung 8 in Kurvenfahrt dargestellt.

[0039] In Figur 5 a und b ist eine Antriebswalze 15 von vorne und im Querschnitt dargestellt. Die Antriebswalze 15 besteht aus zwei auf einer Welle 24 angeordneten Scheibenrädern 25, zwischen denen in mehreren Ebenen eine Vielzahl von Speichen 26 angeordnet sind, die nicht über die Scheibenräder 25 hinausragen. Am ihren Enden weisen die Speichen 26 parallel zur Längsachse der Antriebswalze 15 verlaufende Antriebsmittel 27 auf, welche den Form- und Kraftschluß zwischen Antriebswalze 15 und Klärschlamm 3 verbessern.

[0040] Figur 6 a und b zeigt ein als Hackwalze 17 ausgestaltetes Verteilwerkzeug. Um die Standsicherheit der Wendevorrichtung 8 zu gewährleisten und den Schutz der Hackwerkzeuge 28 vor Beschädigungen zu gewährleisten sind auch an der Hackwalze 17 hier nicht dargestellte Scheibenräder vorgesehen, die einen etwas größeren Radius haben als die Hackwerkzeuge 28. Im gezeigten Beispiel sind eine Vielzahl von Hackwerkzeugen 28 in mehreren Ebenen auf der Hackwelle 29 aufgereiht. Sie bestehen beispielsweise aus einem Flachstahl, der profiliert sein kann. Durch die Geschwindigkeit der Antriebseinrichtung 16 wird die Arbeitsleistung der Hackwalze 17 mitbestimmt. Damit eine sorgfältige Durchmischung des Klärschlamm 3 gewährleistet ist und die Antriebsmotoren 13 und 19 nicht überlastet werden, müssen die Geschwindigkeiten von Antriebseinrichtung 16 und Verteilwerkzeug 17 aufeinander abgestimmt werden.

[0041] Den zu trocknenden Schlämmen oder Dispersionen (Trocknungsgut) können auch Zusatzstoffe wie Holzhackschnitzel, Papier oder Pflanzenreste (Schilf odgl.) zugemischt werden. Dadurch ist es möglich, den Heizwert der Mischung aus Trocknungsgut und Zusatzstoffen auf über 11 MJ je kg zu erhöhen. Damit wird erreicht, daß die getrocknete Mischung als Brennstoff und nicht mehr als Abfall gilt. Außerdem kann durch die Zusatzstoffe das Kohlenstoff-Stickstoffverhältnis der Mischung gegenüber dem reinen Trocknungsgut aufgeweitet werden und dadurch die Emissionen verringert werden. Die Mischung des Trocknungsgutes mit den Zusatzstoffen kann vor oder nach der Trocknung erfolgen. Durch die Mischung können sie die Transportwürdigkeit, die Lagerfähigkeit und den Heizwert der Mischung erhöhen.

[0042] Die Absetzabschnitte des Solartrockners können aus Einkornbetonplatten bestehen, die in entsprechende Vertiefungen im Boden eingesetzt werden. Zu Reinigungszwecken können sie herausgenommen werden. Anstelle der Einkornbetonplatten können auch Lochbleche oder Gitter (z.B. Birko-Rinnen) verwendet werden. In diesem Fall bestehen die Absetzabschnitte aus einer wasserundurchlässigen in den Boden eingelassenen Rinne, die über ein Drainagerohr entleert werden kann. Gefüllt ist die Rinne mit Grobkies, Feinkies und Sand sowie evtl. einem Vlies. Das Abdeckgitter oder das Lochblech sind so dimensioniert, daß sie befahrbar sind.

[0043] Der Solartrockner ist auch zur Trocknung und Hygienisierung tierischer Exkrememente geeignet, wobei zu Zwecken der Geruchsbindung auch andere Stoffe zugemischt werden können. Außerdem kann der Trockner zur Trocknung von Bioabfällen, Gras- oder Hecken-schnitt alleine oder zusammen mit Klärschlamm und anderen Dispersionen eingesetzt werden. Wenn der Trockner zur Trocknung von Bioabfall verwendet wird, kann anstelle der Kompostierung dieser Bioabfall einer thermischen Verwertung zugeführt werden. Außerdem kann die Einrichtung zur Trocknung von Schüttgütern verwendet werden; z. B. Kaffee, Kakao, Reis.

[0044] Alle in der Beschreibung, den nachfolgenden Ansprüchen und der Zeichnung dargestellten Merkmale können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination miteinander erfindungswesentlich sein.

Bezugszahlenliste

[0045]

35	1	Gebäude
	2	Gebäudehülle
	3	Klärschlamm
	4	Absetzabschnitt
	5	Trockenabschnitt
40	6	Boden
	7	Begrenzungswand
	8	Wendevorrichtung
	9	Versorgungskabel
	10	-
45	11	Nachfüllreinrichtung
	12	Rahmen
	13	Motor für Antriebseinrichtung
	14	Übertragungsglied
	15	Antriebswalze
50	16	Antriebseinrichtung
	17	Verteilwerkzeug
	18	Gelenk
	19	Motor für Verteilwerkzeug
	20	Verbindungselement
55	21	Rahmenteil
	22	Rahmenteil
	23	-
	24	Antriebswelle

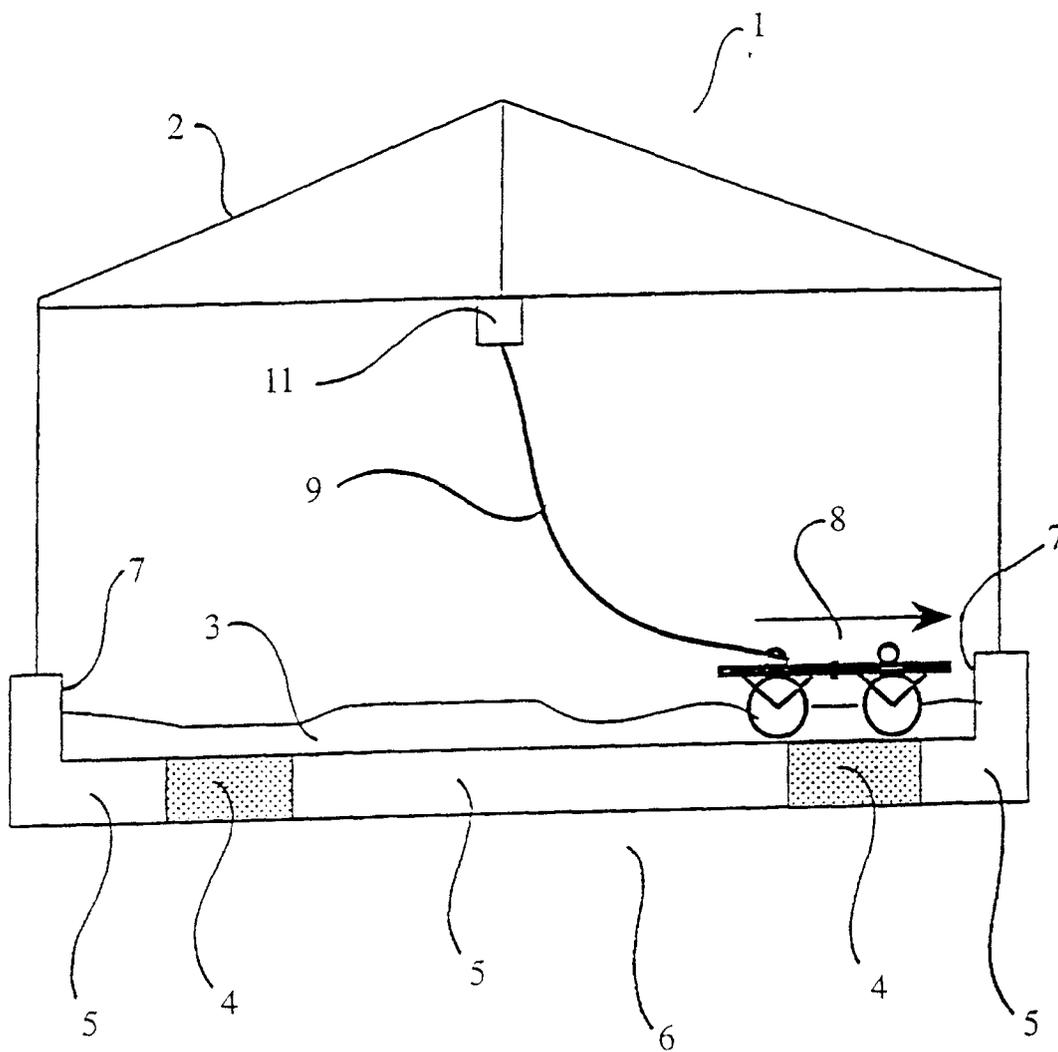
- 25 Scheibenräder
- 26 Speiche
- 27 Antriebsmittel
- 28 Hackwerkzeug
- 29 Hackwelle

Patentansprüche

1. Wendevorrichtung für auf einem Boden (6) aufgebrachte Schlämme und Dispersionen mit einer, der Fortbewegung der Wendevorrichtung (8) dienenden, motorisch angetriebenen Antriebseinrichtung (16) und mit einem Verteilwerkzeug (17), dadurch gekennzeichnet,
- daß mindestens eine Antriebseinrichtung (16) und mindestens ein Verteilwerkzeug (17) durch einen Rahmen (12) gelenkig miteinander verbunden sind,
 - daß sich die Antriebseinrichtung in ständigem Kontakt mit den Schlämmen und Dispersionen befindet,
 - daß sich die Wendevorrichtung (8) über dem Boden (6) bewegt und,
 - daß Bewegungsrichtung und Bewegungsgeschwindigkeit der Wendevorrichtung (8) auf stochastisch bestimmten oder vorgegebenen Bahnen steuer- oder regelbar sind
2. Wendevorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
- daß das Verteilwerkzeug (17; Egge, Pflug) feststehend am Rahmen (17) angeordnet ist.
3. Wendevorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet,
- daß das Verteilwerkzeug (17; Hacke, Förderschnecke) motorisch angetrieben ist.
4. Wendevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
- daß Arbeitsgeschwindigkeit und Arbeitsrichtung des Verteilwerkzeugs (17) regel- oder steuerbar sind.
5. Wendevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
- daß Antriebseinrichtung (16) und ggf. Verteilwerkzeug (17) elektrisch angetrieben werden.
6. Wendevorrichtung (8) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet,
- daß die Wendevorrichtung (8) über eine am
- Gebäude (1) angebrachte Nachführeinrichtung (11) und ein Versorgungskabel (9) mit elektrischer Energie versorgt wird.
7. Wendevorrichtung (8) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet,
- daß die Wendevorrichtung (8) über Akkumulatoren mit elektrischer Energie versorgt wird.
8. Wendevorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet,
- daß Antriebseinheit (16) und ggf. Verteilwerkzeug (17) zumindest mittelbar von einem Verbrennungsmotor angetrieben werden.
9. Wendevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
- daß Bewegungsrichtung und Bewegungsgeschwindigkeit der Wendevorrichtung (8) durch an der Wendevorrichtung (8) angeordnete Schalteinrichtungen gesteuert werden, die von mindestens einer am Rand des Bodens (6) angeordneten Begrenzungseinrichtung (7) betätigt werden.
10. Wendevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
- daß die Bahn der Wendevorrichtung (8) durch den Stoß zwischen Wendevorrichtung (8) und Begrenzungseinrichtung (7) stochastisch bestimmt wird.
11. Wendevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
- daß die Bahn der Wendevorrichtung (8) durch ein zwischen den Rahmenteilen (21, 22) angeordnetes Stellglied (20) eingestellt wird.
12. Wendevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
- daß sich die Wendevorrichtung (8) entlang festgelegter Bahnen bewegt.
13. Wendevorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet,
- daß die Bahn von einem ortsfest angeordneten Ultraschall- oder Infrarot-Sender vorgegeben und an einen an der Wendevorrichtung (8) angeordneten Empfänger übermittelt wird und,
 - daß der Empfänger über entsprechende Stellglieder die Bewegungsrichtung der Wendevor-

- richtung (8) steuert.
- 14.** Wendevorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet,
- daß die Bahnen durch im Boden (6) angeordnete Induktionsschleifen vorgegeben werden.
- 15.** Wendevorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet,
- daß die Bahnsteuerung der Wendevorrichtung (8) mit Hilfe eines Satelliten-Navigationsgeräts erfolgt.
- 16.** Wendevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
- daß die Arbeitsbreite des Verteilwerkzeugs (17) sehr viel kleiner als Länge oder Breite des Bodens (6) ist.
- 17.** Solartrockner mit Wendevorrichtung für Schlämme oder Dispersionen
- mit mindestens einem, einen festen Boden (6) aufweisenden Gebäude (1) mit mindestens teilweise lichtdurchlässiger Gebäudehülle (2),
 - mit einer Wendevorrichtung (8) für das Trockengut,
 - daß der Boden (6) mindestens teilweise durch Begrenzungseinrichtungen (7) eingefabt ist und,
 - daß die Wendevorrichtung (8) auf Bahnen über den Boden (6) bewegt wird.
- 18.** Solartrockner nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet,
- daß der Boden (6) Absetzabschnitte (4) und Trockenabschnitte (5) aufweist.
- 19.** Solartrockner nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet,
- daß der Absetzabschnitt (4) aus Ein-Korn-Beton besteht und,
 - daß die durch den Absetzabschnitt (4) abfließende Flüssigkeit gefabt wird.
- 20.** Solartrockner nach einem der Ansprüche 17 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Begrenzungsseiten der Absetzabschnitte (4) im wesentlichen parallel zu den Außenkanten des Bodens (6) verlaufen.
- 21.** Solartrockner nach einem der Ansprüche 17 bis 20, dadurch gekennzeichnet,
- daß der Boden (6) mit landwirtschaftlichen Maschinen befahrbar ist.
- 22.** Solartrockner nach einem der Ansprüche 17 bis 21, dadurch gekennzeichnet,
- daß eine Wendevorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15 vorgesehen ist.
- 23.** Solartrockner nach einem der Ansprüche 17 bis 22, dadurch gekennzeichnet,
- daß die Begrenzungseinrichtungen (7) bis zu 3 m hoch sind.
- 24.** Solartrockner nach einem der Ansprüche 17 bis 23, dadurch gekennzeichnet,
- daß die Gebäudehülle (2) einen Lufteintritt und einen Luftaustritt aufweist.
- 25.** Solartrockner nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet,
- daß Lufteintritt und Luftaustritt geregelt sind.
- 26.** Solartrockner nach Anspruch 24 bis 26, dadurch gekennzeichnet,
- daß die Abluft abgesaugt wird und,
 - daß im Luftaustritt ein Abluft-Filter angeordnet ist.
- 27.** Solartrockner nach einem der Ansprüche 17 bis 23, dadurch gekennzeichnet,
- daß im Inneren der Gebäudehülle (2) ein Luftentfeuchter angeordnet ist.
- 28.** Solartrockner nach einem der Ansprüche 17 bis 27, dadurch gekennzeichnet,
- daß auf dem Schlamm oder den Dispersionen Pflanzen (Schilf odgl.) wachsen.

Fig. 1



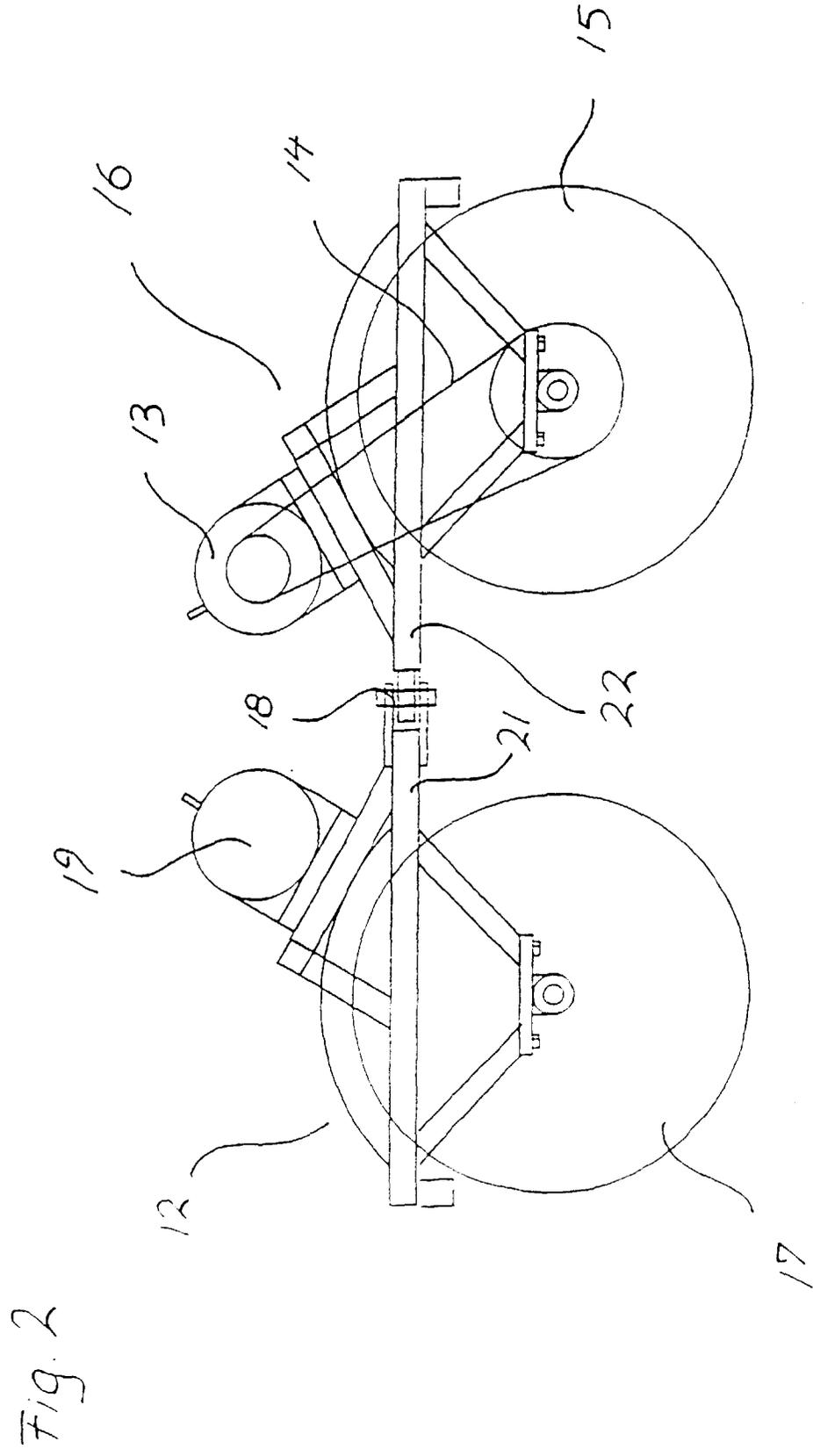


Fig. 3

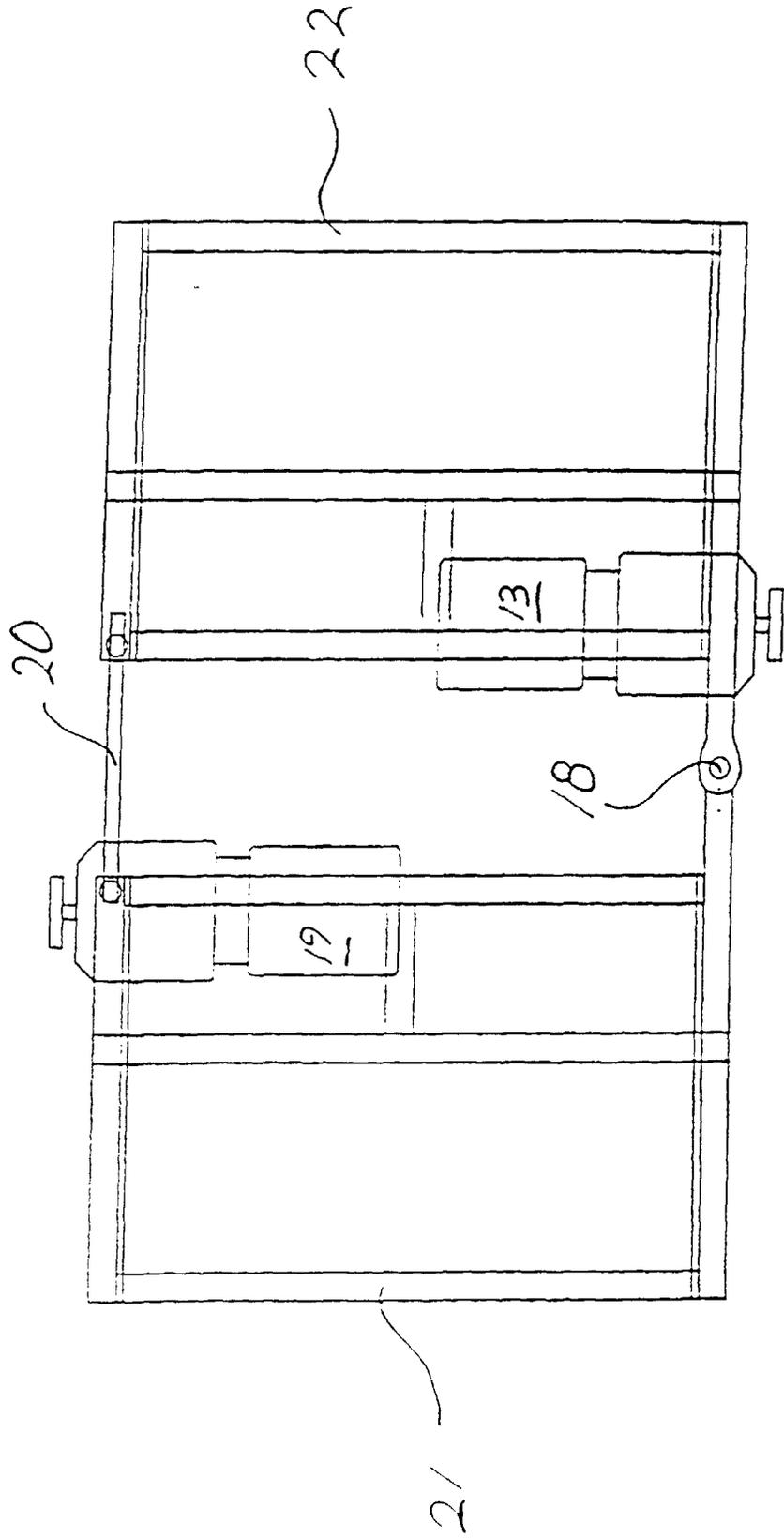


Fig 4

