



(10) **DE 10 2022 001 559 A1** 2023.11.16

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2022 001 559.5**

(22) Anmeldetag: **14.05.2022**

(43) Offenlegungstag: **16.11.2023**

(51) Int Cl.: **B02C 18/06** (2006.01)

(71) Anmelder:

Hecker, Karl Theodor, 41366 Schwalmtal, DE

(74) Vertreter:

**Meyer-Thamer, Ralf Ulrich, Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.,
41747 Viersen, DE**

(72) Erfinder:

Erfinder wird später genannt

(56) Ermittelter Stand der Technik:

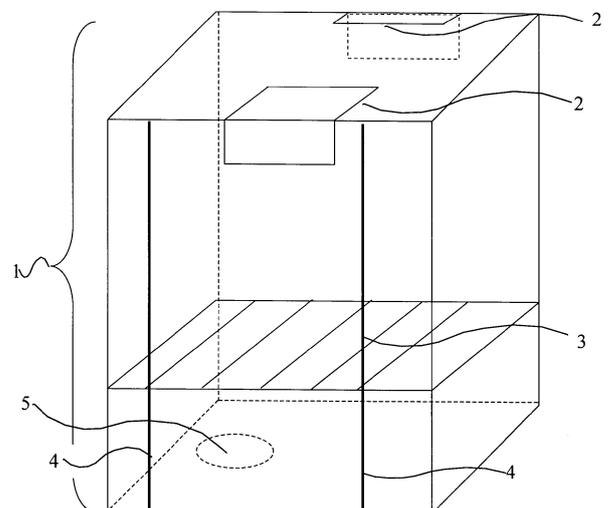
DE	102 41 315	A1
DE	195 23 842	A1
US	1 174 656	A

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung und Verfahren zur Erzeugung von Düngemitteln aus Bioabfall**

(57) Zusammenfassung: Vorrichtung zum Verwerten von Bioabfällen dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung mindestens einen Aufnahmebehälter (1) für die Bioabfälle aufweist, wobei der Bioabfall durch mindestens eine Zerkleinerungseinheit (6) geführt wird und wobei die Zerkleinerungseinheit (6) durch zufließendes Wasser angetrieben wird.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Verwertung von Bioabfällen.

[0002] Die Wiederverwertung von Bioabfällen ist ein gängiges und altbekanntes Verfahren zur Düngung und zur Aufbereitung von anbaufähigen, bepflanzbaren Flächen und Aufzuchtcontainern. Hierbei werden in den meisten Fällen auch chemisch produzierte Dünger und Düngemittel eingesetzt, welche das Wachstum anregen und fördern sollen. Der Nachteil von diesen Düngern ist allgemein bekannt und sollte auch jedermann zu denken geben, welcher auf der Verpackung die Warnhinweise liest. Hier wird der Benutzer vor Hautkontakt und Einnahme in jeglicher Form gewarnt. Des Weiteren wird ein Verbotshinweis, nämlich vor einem Einbringen der Stoffe in Abwässer und freie Gewässer deutlich sichtbar auf der Verpackung angebracht sein. Zu guter Letzt und sicherlich sehr einschüchternd ist der Hinweis: „Vor Kindern und Tieren geschützt aufbewahren“. Es handelt sich also bei den Düngemitteln um chemische Gefahrenstoffe, die gesundheitsschädlich sind und auch noch die Umwelt kontaminieren können. Zur Einbringung dieser „Gefahrgüter“ in den jeweiligen Boden werden strombetriebene Maschinen und energiezehrende Bewässerungsanlagen benutzt. Die vorliegende Erfindung will diesen Weg der Flora-Zuchthilfe und Bodenaufbereitung nicht gehen und eine umweltschonende und nachhaltig wirkende Vorrichtung vorstellen.

[0003] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher eine Bioabfallaufbereitungs-Vorrichtung bereitzustellen, welche ohne chemische Zusatzstoffe und ohne eine künstlich erzeugte Energiezufuhr arbeitet.

[0004] Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung zum Verwerten von Bioabfällen gelöst, welche dadurch gekennzeichnet ist, dass die Vorrichtung mindestens einen Aufnahmebehälter für die Bioabfälle aufweist, wobei der Bioabfall durch mindestens eine Zerkleinerungseinheit geführt wird, und wobei die Zerkleinerungseinheit durch zufließendes Wasser angetrieben wird.

[0005] Die Bioabfälle, welche beispielsweise aus den täglich anfallenden Küchenabfällen bestehen, werden in den Aufnahmebehälter eingelegt. Im folgenden Schritt sollen Bodenflächen ökologisch und naturschützend aufbereitet werden. Hierzu wird über einen Wasserzulauf Wasser in die Vorrichtung geleitet. Der Wasserdruck bewegt die Zerkleinerungseinheit, welche die Bioabfälle dann zerkleinert. In einer besonderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung sind Teile der Zerkleinerungseinheit walzenförmig ausgestaltet, wobei natürlich die Ausgestaltung in Form von mindestens zwei Walzen,

welche sich miteinander oder gegeneinander drehen auch erfasst ist.

[0006] In einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird der Bioabfall mit Hilfe einer Transportvorrichtung an die Zerkleinerungseinheit herangeführt und angepresst. Die Transportvorrichtung, in einer einfachen Ausgestaltung in Form einer Förderdruck-(Transport)platte, wird ebenfalls durch den vorhandenen Wasserdruck bewegt. Eine weitere externe Energiezufuhr, bspw. in Form von elektrischer Energie ist nicht notwendig. Die Wasserkraft allein reicht vollkommen aus die Vorrichtung zu betreiben. Hierbei ist natürlich auch zu beachten, dass das Wasser zur Bewässerung der zu bearbeitenden Bodenfläche verwendet werden kann und auch verwendet werden sollte, da in dem Wasser wertvolle gelöste Inhaltsstoffe aus den zerkleinerten Bioabfall vorliegen. Es wird also der Bioabfall in seiner geeigneten Form, nämlich als zerkleinerter Dünger und auch das Antriebsmittel der Vorrichtung, das Wasser verwertet. Es gibt somit keine schädlichen Rückstände.

[0007] Die Zerkleinerungseinheit selbst oder Teile dieser können walzenförmig ausgestaltet sein. Es gibt allerdings auch schon nicht walzenförmig ausgestaltete Zerkleinerungseinheiten, welche dem gleichen Zweck dienen können. Sie können mit Schneiden, Messern, Klingen oder Anderem bewehrt sein, um zusätzlich zu der Press- und Druckwirkung noch eine weitere zerkleinernde Funktion auszuüben. Dies ist grundsätzlich im Stand der Technik schon bekannt. So werden Walzen mit einer schraubenförmigen Wendelung verwendet, um das Biomaterial besser einzuziehen zu können. Es können die Zerkleinerungseinheiten auch nicht nur nebeneinander angeordnet sein, um eine größerer Zerkleinerungsfläche zu erzeugen, sondern sie können untereinander angeordnet sein. So wird der Bioabfall nacheinander durch mehrere Zerkleinerungseinheiten geführt. Dies kann die Zerkleinerungsgeschwindigkeit und die Effektivität erhöhen. Je nach Bewehrung der Zerkleinerungseinheiten, kann auf eine Grobzerkleinerung eine Feinzerkleinerung folgen. Die Anzahl der nebeneinander angeordneten Zerkleinerungseinheiten, sowie die Anzahl der übereinander liegenden Zerkleinerungseinheiten ist nur der Geometrie der jeweiligen Anlage geschuldet und kann frei gewählt werden. Liegen die Zerkleinerungseinheiten in walzenförmiger Ausgestaltung vor, so ist dies besonders leicht vorstellbar. Die einzelnen Walzen sind nebeneinander oder untereinander angeordnet.

[0008] Daher ist in einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist die Anzahl der Walzen und auch ihre Anordnung so ausgestaltet, dass der Bioabfall optimal zerkleinert werden kann. Hierbei ist es vorteilhaft, wenn die Vorrichtung so ausgestaltet ist, dass die Zerkleinerungseinheiten,

insbesondere die walzenförmig ausgestalteten Zerkleinerungseinheiten, ausgetauscht werden können. Die Zerkleinerungseinheiten können somit der Konsistenz und der Art des Bioabfalls angepasst werden. So bieten Gemüsereste einen anderen Widerstand als Nusschalen oder Ähnliches. Eine solche Anpassung optimiert den Zerkleinerungsprozess und spart somit Zeit und Energie. Die Austauschbarkeit der einzelnen Zerkleinerungseinheiten kann durch eine Einzelaufhängung dieser in einem hierfür ausgestalteten Rahmen gewährleistet werden.

[0009] Der Rahmen, also das Haltemodul, ist so beschaffen, dass es in den Aufnahmebehälter eingeführt werden kann. Der Rahmen selbst kann nun mit Einschüben und Auflageflächen ausgestattet sein, in welche die Zerkleinerungseinheiten eingelegt werden. Die Auflageflächen und/oder Einschübe sind so genormt, dass die Zerkleinerungseinheiten hier passgenau eingelegt bzw. eingeschoben werden können. Einfach gesagt: es kann jede Zerkleinerungseinheit von dem Rahmen aufgenommen werden. Die individuelle Ausgestaltung der Zerkleinerungseinheit ist hierbei unwichtig. So kann die Zerkleinerungseinheit mit Messer bestückt sein, sie kann mit halbkugelförmigen Oberflächenausbuchtungen bewehrt sein. Oder sie ist mit einer glatten Oberfläche versehen und zerdrückt den Bioabfall einfach nur. Die Förderdruckplatte dient nicht nur dazu den Bioabfall zur Zerkleinerungseinheit zu transportieren, sondern sie komprimiert auch den Bioabfall. Dieser Kompressionsprozess kann mit Hilfe einer weiteren Druckplatte, welche auf der anderen Seite der Zerkleinerungseinheiten liegt, verstärkt werden. Dies erhöht die Aufnahmekapazität des Aufnahmebehälters und damit auch der gesamten Vorrichtung.

[0010] Die gesamte Vorrichtung, also nicht nur der Aufnahmebehälter und das Haltemodul, kann aus einzelnen Modulen aufgebaut sein. Die Vorrichtung kann so leicht in ihren Einzelteilen angeliefert und vor Ort aufgebaut werden.

[0011] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung werden die Zerkleinerungseinheiten über eine Turbine angetrieben. Die Turbine als rotierende Strömungsmaschine eignet sich für das Antreiben der Zerkleinerungseinheiten deshalb, weil sie das einströmende Wasser leicht aufnehmen und dann direkt in eine mechanische Rotationsenergie umwandeln kann. Der Wasserdruck kann hier die Rotationsgeschwindigkeit der Zerkleinerungseinheiten bestimmen. Die Energie zum Antrieb der Zerkleinerungseinheiten kann aber auch von einem anderen Antriebssystem bereitgestellt werden. Die Nutzung der Wasserkraft hat den Vorteil, dass das Wasser ohnehin zur Bewässerung verwendet werden kann. Das gesamte Biozirkersystem arbeitet somit rückstandsfrei. Dies ent-

spricht auch der Grundidee des Erfinders, welcher an einer vollumfassenden Verwendung natürlicher regenerierbarer Edukte aus der Region interessiert ist. Hierbei ist nicht nur der kurze Transportweg des Produktes, nämlich des Düngers, der Grund für die Verwertungs-idee, sondern die Ergebnisse der Bioökonomie, dass regionaler Bioabfall als Dünger anderen organischen Düngern überlegen ist, sind Triebfeder gewesen eine solche Erfindung zu realisieren. Die Einhaltung der Bioabfallverordnung vorausgesetzt, ist die Verwendung des Bioabfalls als Dünger nicht nur umweltschonend, insbesondere die Gewässer werden geschont, und logistisch klug, sondern auch die Ergebnisse der Düngung sind herausragend.

[0012] Im Folgenden werden anhand von Figuren und Beispielen die Anordnungen der einzelnen Bauteile zueinander und die Funktionsweise der Erfindung in einer bestimmten Ausführungsform gezeigt. Dies soll nicht einschränkend verstanden werden. Es handelt sich hierbei nur eine mögliche Ausführungsform der Erfindung.

Fig. 1, schematische Darstellung des Aufnahmebehälters ohne den Rahmen mit den Zerkleinerungseinheiten

Fig. 2, schematische Darstellung des Haltemoduls für die Zerkleinerungseinheiten mit Antriebseinheit

[0013] Beispiel 1, Befüllung und Inbetriebnahme der Bioabfallaufbereitungsanlage

Bezugzeichenliste:

- 1 Aufnahmebehälter zur Verwertung der Bioabfälle,
- 2 Öffnung, in welche das Walzenhaltmodul mit den Walzen,
- 3 Förderdruckplatte, welche den Bioabfall an die Zerkleinerungseinheiten führt,
- 4 die Backen zur Führung der Platte mit welcher der Bioabfall transportiert wird,
- 5 Wasserablauf,
- 6 Zerkleinerungseinheit,
- 7 Rahmen für Halterung der Zerkleinerungseinheiten und des Antriebs, Walzenhaltmodul
- 8 mit Wasserkraft betriebener Antrieb.

[0014] In der **Fig. 1** erkennt man deutlich den Aufnahmebehälter 1 zur Verwertung der Bioabfälle. Die In dieser Ausführungsform erläuterten walzenförmigen Zerkleinerungseinheiten 6 sind in dieser Figur nicht gezeigt. Man sieht aber die Öffnung 2, in welche das Walzenhaltmodul 7 (Rahmen) mit den Walzen

eingebraucht werden soll. Man sieht ebenfalls die Förderdruckplatte 3, welche den Bioabfall an die Zerkleinerungseinheiten 6 drücken soll (Sie ist grob schraffiert gezeichnet). Weiterhin erkennt man die Backen 4 zur Führung der Förderdruckplatte 3, mit welcher der Bioabfall transportiert und an die Zerkleinerungseinheiten 6 gedrückt wird. Es ist also aus der **Fig. 1** deutlich der Aufbau und die Anordnung der einzelnen Komponenten der erfinderischen Vorrichtung und ihr Zusammenspiel zu erkennen. Der Rahmen, welcher die Zerkleinerungseinheiten 6 enthält, wird in einer gesonderten Figur dargestellt. Die Grundplatte ist hier mit einem Wasserablauf 5 versehen. Diese hier gezeigte Ausführungsform der Erfindung besitzt einen relativ kleinen Aufnahmebehälter 1, welcher in den Ausmaßen $H = 250 \text{ mm}$, $B = 180 \text{ mm}$ und $T = 120 \text{ mm}$ nur für die täglich anfallenden Küchenabfälle gedacht ist. Das gleiche Modell ist aber auch in einem erheblich größeren Maßstab mit einem Volumen von mehr als 5 m^3 als weitere Testversion gebaut worden. ihre Ausrichtung ändert. **Fig. 2** zeigt eine schematische Darstellung des Haltemoduls 7 für die Zerkleinerungseinheiten mit der Antriebseinheit 8. Die Antriebseinheit 8 ist in dieser Figur schematisch als Rohr dargestellt. Die Ausrichtung spielt des Rohres in der Figur spielt keine Rolle für die endgültige Ausrichtung der Antriebseinheit 8 (Turbine). Wir sehen den Rahmen 7, in diesem Fall ein Walzenhaltemodul, da die Zerkleinerungseinheiten 6 walzenförmig ausgestaltet sind. In dieser **Fig. 2** sind nur zwei walzenförmige Zerkleinerungseinheiten 6 zu sehen. Diese sind dreiecksförmig schraffiert dargestellt. Es ist aber für den Kern der Erfindung nicht wesentlich, ob es mehr als zwei Zerkleinerungseinheiten 6 gibt oder ob diese walzenförmig ausgestaltet sind. Eine Erhöhung der Anzahl der Zerkleinerungseinheiten 6 kann einerseits die Zerkleinerungsfläche vergrößern oder aber bei einer Anreihung untereinander den Zerkleinerungsgrad verbessern. In der **Fig. 2** werden die Zerkleinerungseinheiten 6 über eine mit Wasserkraft betriebene Turbine 8 gedreht. Die auf der Walze befindlichen messerartigen Zerhacker zerkleinern dann die Bioabfälle. Die Zerkleinerungseinheiten 6, hier die mit messerartigen Zerhackern bestückten Walzen werden über eine Wasserkraftturbine 8 angetrieben. Der Wasserdruck ist proportional zur Rotationsgeschwindigkeit und der Druck/Schneide-Kraft, die auf den Bioabfall einwirkt. Die einzelnen Zerkleinerungseinheiten 6 können jeweils leicht auf dem Halterahmen 7 ausgetauscht werden, es können aber auch andere mit anders angeordneten Zerkleinerungseinheiten 6 bestückte Haltemodule 7 in den hierfür vorgesehenen Öffnung des Aufnahmebehälter gesteckt werden. Dies gilt natürlich auch für die Haltemodule 7, welche eine andere Anzahl an Zerkleinerungseinheiten 6 aufweisen. Beispiel einer Befüllung und Inbetriebnahme.

[0015] In einem ersten Schritt wird der Bioabfall in den Aufnahmebehälter 1 eingebracht. Die Konsis-

tenz und Zusammensetzung des Bioabfalls wird analysiert und die Anzahl und Anordnung der Zerkleinerungseinheiten 6 wird bestimmt. Dies hört sich kompliziert an, ist aber mit ein wenig Übung in Minuten zu erledigen. Nun wird das entsprechende Haltemodul 7, welches mit der bestimmten Anzahl und Anordnung der Zerkleinerungseinheiten 6 bestückt ist, in die hierfür vorgesehenen Öffnung im Aufnahmebehälter eingeführt. Der Wasserzufluß wird angebracht, so dass die Turbine 8 betrieben werden kann. Der Wasserdruck treibt die Turbine 8 an und die Zerkleinerungseinheiten 6 beginnen zu arbeiten. Der Wasserdruck presst weiterhin die Förderplatte 3 mit dem Bioabfall an die Zerkleinerungseinheiten 6. Die Förderdruckplatte 3 sorgt also einerseits für den Transport des Bioabfalls hin zur den Zerkleinerungseinheiten 6 und andererseits stellt sie auch den Druck zur Anpressung des Bioabfalls an die Zerkleinerungseinheiten 6 zur Verfügung. Der Bioabfall wird nun zerhackt. Das eingeflossene Wasser nimmt hierbei wertvolle Schwebeteilchen des Bioabfalls auf. Dieses mit den Schwebestoffen angereicherte Wasser wird zur Bewässerung von Beeten, Feldern oder sonstigen Anbauflächen verwendet. Das Wasser kann hierzu aus einem mit einem Verschluss gesicherten Auslaß ausgegossen werden. Der Verschluss kann als Schieber ausgestaltet sein. Der zerhackte und zerkleinerte Bioabfall kann dem Aufnahmebehälter 1 entnommen werden und zur sofortigen Düngezwecken eingesetzt werden. Hier ist nochmal zu erwähnen, dass nur Wasser und Abfall zur Erzeugung des Düngers eingesetzt werden. Der Bioabfall kann vorzugsweise aus Rest- oder Abfallprodukten, welche bei der Speisezubereitung anfallen, bestehen. Wie schon weiter oben gesagt, sind diese Reste aus den heimischen Regionen besonders wirksame Düngemittel. Hier wird wohl die Biokompatibilität eine entscheidende Rolle spielen.

[0016] Weitere praktische Verbesserungen sind der Einbau eines automatischen Wasserzuflußstopps, welches die Wasserzufuhr bei endeerten oder vollen Aufnahmebehälter 1 regelt.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Verwerten von Bioabfällen **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vorrichtung mindestens einen Aufnahmebehälter (1) für die Bioabfälle aufweist, wobei der Bioabfall durch mindestens eine Zerkleinerungseinheit (6) geführt wird und wobei die Zerkleinerungseinheit (6) durch zufließendes Wasser angetrieben wird.
2. Vorrichtung nach dem ersten Anspruch, **dadurch gekennzeichnet**, dass Teile der Zerkleinerungseinheit (6) walzenförmig ausgestaltet sind.
3. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der

der Bioabfall mit Hilfe einer (Förderdruck)-Platte (3) auf die Zerkleinerungseinheit (6) gedrückt wird, wobei der Druck durch das zufließende Wasser erzeugt wird.

4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Anzahl und die Anordnung der Zerkleinerungseinheiten (6) so ausgestaltet ist, dass diese einen optimalen Zerkleinerungsgrad erreichen.

5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vorrichtung so ausgestaltet ist, dass die Zerkleinerungseinheiten (6) ausgetauscht werden können.

6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Zerkleinerungseinheiten (6) über eine Turbine (8) angetrieben werden.

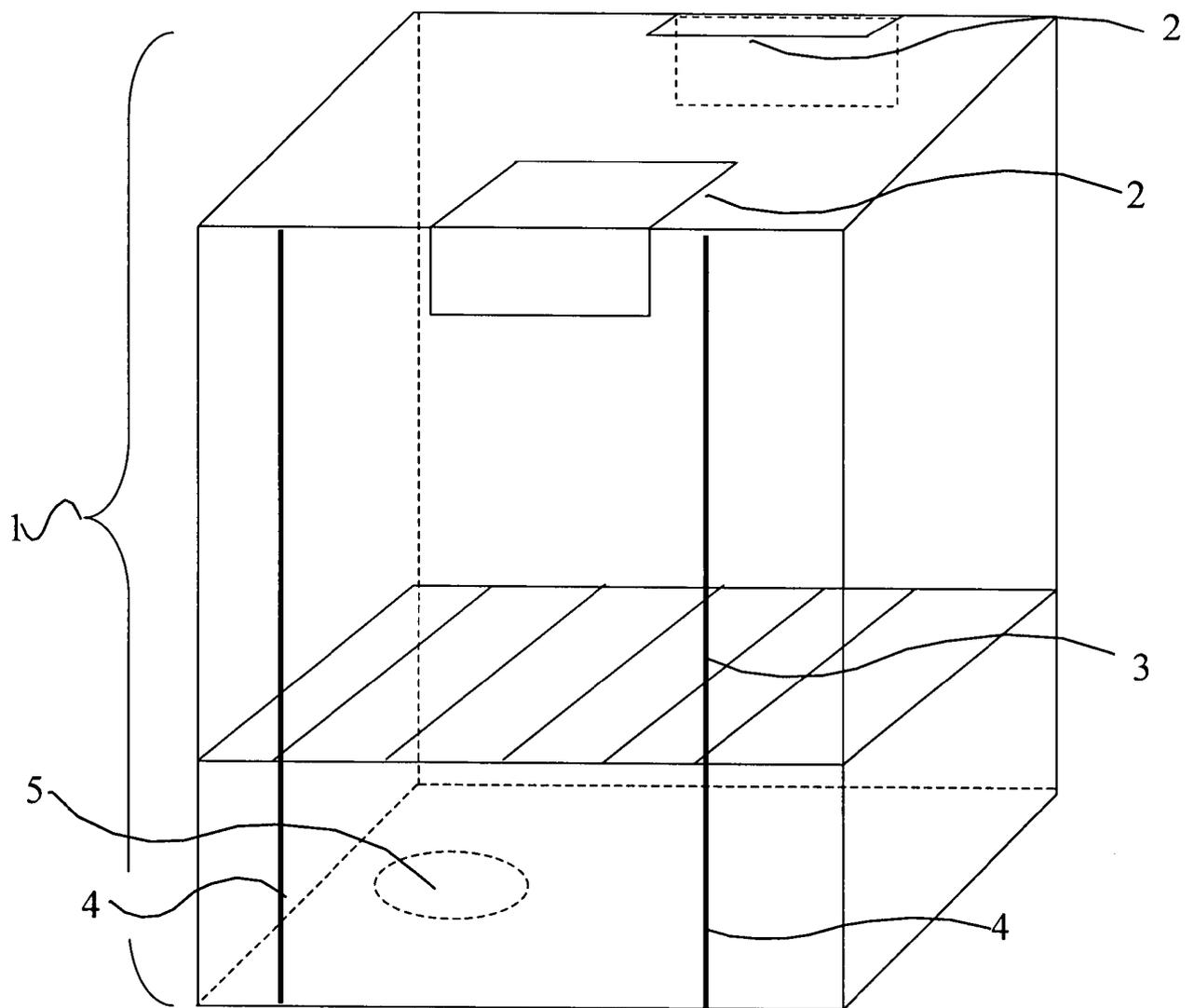
7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Aufnahmebehälter (1) eine Öffnung aufweist, welche geeignet ist ein Haltemodul (7) aufzunehmen, welches mit einer wählbaren Anzahl von Zerkleinerungseinheiten (6) bestückt ist, wobei die Zerkleinerungseinheiten (6) auch unterschiedlich angeordnet werden können.

8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Aufnahmebehälter (1) einen Wasserablauf (5) aufweist.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Figur 1



Figur 2

