

CH 683519 A5



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 683519 A5

⑤① Int. Cl.⁵: C 05 F 15/00
C 05 G 3/00

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ PATENTSCHRIFT A5

⑳① Gesuchsnummer: 1289/91

㉔② Anmeldungsdatum: 30.04.1991

㉔④ Patent erteilt: 31.03.1994

㉔⑤ Patentschrift
veröffentlicht: 31.03.1994

㉔⑦③ Inhaber:
Anton Matwiejko, Thun

㉔⑦② Erfinder:
Matwiejko, Anton, Thun

㉔⑦④ Vertreter:
Dipl.-Ing. Werner Fenner, Patentanwalt,
Schneisingen

⑤④ Verfahren zur Herstellung eines wachstumsfördernden Schüttgutes aus biologischen Rückständen und Anlage zur Durchführung des Verfahrens.

⑤⑦ Bei einem Verfahren zur Herstellung eines wachstumsfördernden Schüttgutes aus verflüssigten biologischen Rückständen wie Klärschlamm oder Ausscheidungen der Landwirtschaft und/oder der Tierhaltung werden die Rückstände mit zugeführten biologischen Zusatzstoffen zu einem schlamm- oder breiartigen Gemisch aufbereitet und durch Extrudieren, während dem das Gemisch erhitzt wird, in ein homogenes und trockenes Produkt umgewandelt.



CH 683519 A5

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines wachstumsfördernden Schütt- oder Mahlgutes aus verflüssigten biologischen Rückständen gemäss Oberbegriff des Patentanspruches 1.

In der Landwirtschaft, vornehmlich in der Tierhaltung, Tierzucht und Schlächtereien fallen grosse Mengen an flüssigen, halbflüssigen und teilweise festen Rückständen an, die bspw. als landwirtschaftliche Gülle mit hohem Anteil an tierischen Exkrementen aufbereitet, oder als solche behandelt werden. Bislang wurde die Gülle grösstenteils auf Äckern und Wiesen verteilt, in der Meinung, dass durch sie das Wachstum der Pflanzen gefördert werde.

Aufgrund von Erkenntnissen weiss man aber, dass Gülle im Rohzustand Schadstoffanteile aufweist, die nur durch eine gezielte Behandlung eliminierbar sind. Die grosse Menge der ausgetragenen Gülle kann andererseits von den landwirtschaftlichen Böden nicht aufgenommen werden, so dass grosse Überschussmengen – zum Teil auch mit dem Regenwasser – in die Kanalisation fliessen bzw. geschwemmt werden und/oder ins Grundwasser versickern.

Eine auf die zur Verfügung stehenden Flächen mögliche Verteilung der erzeugten gülleartigen Rückstände erweist sich aufgrund zu hoher Transport- und Ausbringkosten als unwirtschaftlich oder ist wegen gesetzlicher Vorschriften beschränkt zulässig.

Der vorliegenden Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Herstellung von wachstumsförderndem Schütt- oder Mahlgut aus biologischen Rückständen zu schaffen, das von Schadstoffen befreit ist und sich unter günstigen wirtschaftlichen Voraussetzungen verteilen und zur Bildung fruchtbarer Böden einsetzen lässt.

Erfindungsgemäss wird diese Aufgabe dadurch gelöst, dass die Rückstände unter Zuführung biologischer Zusatzstoffe zu einem schlamm- oder breiartigen, resp. feuchten Gemisch aufbereitet und durch anschliessendes Extrudieren, bei dem das Gemisch erhitzt wird, in ein wenigstens annähernd homogenes und mindestens annähernd trockenes Produkt umgewandelt werden. Als Gemisch kann auch ein Gemenge gemeint sein, die beide in stoffliche Komponenten trennbar unter den Begriff der Mischung fallen.

Als Zusatzstoffe eignen sich insbesondere pflanzliche Produkte aus der Landwirtschaft, bspw. Stroh, Häckselgut, oder Sägemehl, Holzspäne oder andere natürliche Abfallstoffe aus der Industrie oder aus Haushaltungen und der Gastronomie sowie Altpapier.

Das Umwandeln eines vorgesehenen Gemenges oder Gemisches in ein homogenes Endprodukt erfolgt durch Extrudieren, bei dem ein hoher Druck, hohe Reibung durch Scherkräfte und eine hohe Temperatur vorgesehen sind.

Der Trocknungsgrad kann durch die Extrudierzeit und/oder den mengenmässigen Anteil der Zusatzstoffe, die in fester, zähflüssiger oder wenigstens annähernd trockener Konsistenz vorkommen, be-

stimmt werden. Ein schlammartiges Gemenge bzw. Gemisch weist einen feinen Feststoffanteil auf, wogegen ein breiartiger Zustand gröbere Feststoffteile besitzt.

Zur Beschleunigung des Extrudiervorganges, bei dem die Schadstoffe in dem Gemisch abgebaut und die Trocknung letzterens bewerkstelligt wird, kann ein reaktionsbeschleunigendes Mittel (Katalysator), das biologisch aufgebaut und im Prozess wieder abbaubar ist, dem Gemisch zugesetzt werden. Zur Intensivierung des Verfahrens kann der Extrudiervorgang wenigstens ein weiteres Mal durchgeführt werden.

Um den Anteil der Rückstände an dem Endprodukt zu erhöhen, kann das Gemisch nach einem Extrudiervorgang wiederholt mit flüssigen Rückständen gemischt und anschliessend extrudiert werden. Zweckmässigerweise und zur Bildung einer homogenen Mischmasse, sind die Zusatzstoffe vor dem Zuführen zu zerkleinern, bspw. durch Mahlen, Häckseln oder dgl.

Die durch das Extrudieren – bei dem hohe Drücke, Reib- und Scherkräfte entstehen – erzeugte Wärme, kann vorzugsweise dem Gemenge bzw. Gemisch aus flüssigen Rückständen und Zusatzstoffen, oder letzteren als Komponenten vorkommend, zugeführt werden, so dass die Reaktionszeit in der Extrudiereinrichtung verkürzt werden kann.

Alternativ kann die durch das Extrudieren erzeugte Wärme als Heizenergie für eine Trocknungseinrichtung oder auch ausserhalb der Anlage eingesetzt werden.

Als einfache Anlage zur Durchführung des Verfahrens eignet sich eine für die Aufgabe der flüssigen Rückstände und die Zusatzstoffe vorgesehene Vorrichtung, die mit einer Mischeinrichtung leitungsverbunden ist, an die eine Extrudiereinrichtung anschliesst. Dieses Anlagenprinzip erfordert keinen grossen Raumbedarf, belastet die Umwelt kaum spürbar und bietet eine kostengünstige Entsorgung mit einer fruchtbaren Wiederverwertung von bisher als Abfälle behandelten Stoffen. Vorteilhafterweise ist die Mischeinrichtung durch ein Förderorgan mit der Extrudiereinrichtung verbunden, wozu sich bspw. Förderschnecken, Förderbänder oder andere bekannte mechanische Einrichtungen eignen.

Als günstig erweist sich eine Anordnungsweise, bei der die Mischeinrichtung über der Extrudiereinrichtung vorgesehen ist, wodurch kurze Förderwege erzielbar sind.

Durch eine der Extrudiereinrichtung vorgeschaltete Dosiervorrichtung kann vorteilhaft ein kontinuierlicher Betriebsablauf und eine wirtschaftliche Verarbeitung erreicht werden.

Durch den Einsatz einer Trocknungseinrichtung im mittelbaren oder unmittelbaren Anschluss an die Extrudiereinrichtung, kann die Durchsatzleistung einer Anlage verbessert werden.

Eine solche Anlage könnte übrigens auch fahrbar bzw. transportabel ausgebildet sein.

Nachstehend sind das erfindungsgemässe Verfahren und die Anlage beispielhaft näher erläutert.

Die weltweit anfallenden grossen Mengen biologischer Abfälle in flüssiger wie auch in fester Form, aus landwirtschaftlichen, lebensmittelproduzierenden

oder -verarbeitenden Betrieben, Unternehmen der Holz- und Papierindustrie können durch das vorliegende Verfahren mit geringerem Aufwand als bisher entsorgt werden.

Alle aus natürlichen Produkten vorkommenden biologischen Rückstände können damit in geeigneter Form wieder zur Natur zurückgeführt werden. Die Herstellung eines wachstumsfördernden Schütt- oder Mahlgutes aus verflüssigten biologischen Rückständen, vornehmlich Klärschlamm und Ausscheidungen aus Landwirtschaft und/oder Tierhaltung bzw. Tierschlachtung, wird unter Zuführung biologischer Zusatzstoffe wie bspw. Stroh, tierische oder menschliche Exkremente, pflanzliche Produkte, Holz- oder Papierabfälle zu einem schlamm- oder breiartigen, vornehmlich feuchten Gemisch aufbereitet. Dabei ist es möglich, dass die Zusatzstoffe vorerst einer Zerkleinerung ausgesetzt werden, um den Misch- und/oder Extrudiervorgang begünstigen zu können.

Selbstverständlich könnte auch während dem Mischvorgang eine Zerkleinerung der festen Zusatzstoffe stattfinden, sofern sich letztere aufgrund ihres Zustandes hierzu eignen. Das Vorkommen der Zusatzstoffe ist fest oder wenigstens teilweise flüssig.

Anschließend wird durch Extrudieren das vorgesehene Gemisch aufgeschlossen, wobei es erhitzt und in ein wenigstens annähernd homogenes und wenigstens annähernd trockenes Produkt umgewandelt wird, welches nun die Eigenschaften eines weiterverwertbaren biologischen und wachstumsfördernden Schütt- oder Mahlgutes aufweist. Insbesondere ausgewaschene oder nährstoffarme Erdböden, besonders Rebhänge oder Pflanzgärten können durch Beimischen dieses Produktes hinsichtlich Wachstumseigenschaften spürbar verbessert werden.

Wie schon erwähnt handelt es sich bei den Zusatzstoffen um solche, die einen festen oder flüssigen Zustand aufweisen. Beispielsweise Holzspäne, Sägemehl, Laub, Grünabfälle, Stroh, Futtermittel, Stoffe aus Baumwolle oder Klärschlamm, die vor oder beim Mischen mit den flüssigen Rückständen zerkleinert, gemahlen oder sonstwie zu einem feinkörnigeren Vorkommen aufbereitet werden.

Das nach dem Extrudieren entstandene Produkt könnte im Sinne einer Anreicherung der Feststoffe oder Nährstoffe wenigstens ein weiteres Mal mit flüssigen Rückständen gemischt und über einen Extrudiervorgang gefahren werden.

Dabei kann es vorkommen, dass verschiedene biologische Flüssigkeiten verwendet werden. Bedeutsam ist auch, dass dieses Verfahren weitgehend geruchfrei durchführbar ist, wobei schon durch ein Mischen der flüssigen Rückstände der Geruch bzw. die Gasbildung stark reduziert wird.

Als Anlage, die zur Durchführung des erfindungsgemässen Verfahrens dient, ist jeweils eine Aufgabevorrichtung (Silo, Behälter oder dgl.) für die flüssigen Rückstände und die festen Zusatzstoffe vorgesehen, in welcher durch weitere Massnahmen eine Aufbereitung der Komponenten durchgeführt werden könnte. An die Aufgabevorrichtungen schliesst eine Mischeinrichtung unter möglicher Zwischenschaltung einer Dosiervorrichtung an. Mit letz-

terer werden die Anteile der flüssigen Rückstände und der festen Zusatzstoffe an dem Gemisch bzw. die Konsistenz des schlamm- oder breiartigen, vornehmlich feuchten Gemisches bestimmt. Selbstverständlich ist dafür gesorgt, dass die Anteile und/oder die Viskosität des Gemisches automatisch steuer- und/oder regelbar sind.

Der Mischeinrichtung folgt eine Extrudiereinrichtung, welche infolge von Druck, Scherkräften und Reibung Wärme erzeugt. Dabei werden die festen Teile aufgeschlossen und verteilt, vorhandene Stärke gelatinisiert und das Gemisch sterilisiert und getrocknet.

Die durch das Extrudieren erzeugte Wärme kann zur Beschleunigung der Reaktionen dem vorgesehenen Gemisch oder den einzelnen Komponenten, Flüssigkeiten und/oder Zusatzstoffen zugeführt werden.

Alternativ wäre es möglich, die erzeugte Wärme für den Wärmeaustausch mit anderen Medien, bspw. als Heizenergie, abzuführen.

Das Fördern des Gemisches von der Mischeinrichtung zum Extruder erfolgt mechanisch oder pneumatisch, wobei Förderschnecken, Förderbänder oder Fallrohre verwendbar sind. Eine dem Extruder vorgeschaltete Dosiervorrichtung, die angepasst an den Durchsatz des Extruders steuerbar ist, optimiert die Verfahrensdurchführung.

Eine dem Extruder folgende Trocknungseinrichtung, bspw. ein Bandtrockner, könnte einen unerwünscht hohen Feuchtanteil im Endprodukt weiter reduzieren.

Durch weitere Anschlussgeräte wie bspw. eine Presse oder ein Granulator, kann die Anlage erweitert bzw. das Endprodukt in unterschiedlichen Formen hergestellt werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines wachstumsfördernden Schütt- oder Mahlgutes aus verflüssigten biologischen Rückständen, Klärschlamm und/oder Ausscheidungen aus Landwirtschaft und/oder Tierhaltung, dadurch gekennzeichnet, dass die Rückstände unter Zuführung biologischer Zusatzstoffe zu einem schlamm- oder breiartigen resp. feuchten Gemisch aufbereitet und durch Extrudieren, bei dem das Gemisch erhitzt wird, in ein wenigstens annähernd homogenes und mindestens annähernd trockenes Produkt umgewandelt werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Zusatzstoffe zumindest annähernd fest oder flüssig vorkommen bzw. aufbereitet sind.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass dem Gemisch vor dem Extrudieren reaktionsbeschleunigende Mittel zugesetzt werden.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Gemisch wenigstens einem weiteren Misch- und/oder anschließenden Extrudiervorgang unterzogen wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Gemisch nach einem Extrudiervorgang wiederholt mit flüssigen

Rückständen gemischt und/oder anschliessend extrudiert wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Zusatzstoffe vor dem Mischen mit der Flüssigkeit zerkleinert werden.

5

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die durch das Extrudieren erzeugte Wärme dem vorgesehenen Gemisch oder dessen Komponenten zugeführt wird.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die durch das Extrudieren erzeugte Wärme zur Trocknung des Endproduktes verwendet oder abgeführt wird.

10

9. Anlage zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 8, gekennzeichnet durch jeweils eine Aufgabevorrichtung für die verflüssigten Rückstände und die Zusatzstoffe, die mit einer Mischeinrichtung leitungsverbunden sind, an die eine Extrudiereinrichtung anschliesst.

15

10. Anlage nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Mischeinrichtung durch ein Förderorgan mit der Extrudiereinrichtung verbunden ist.

20

11. Anlage nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die mit der Extrudiereinrichtung leitungsverbundene Mischeinrichtung über letzterer angeordnet ist.

25

12. Anlage nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Extrudiereinrichtung eine Dosiereinrichtung vorgeschaltet ist.

13. Anlage nach einem der Ansprüche 9 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Extrudiereinrichtung eine Trocknungseinrichtung nachgeschaltet ist.

30

35

40

45

50

55

60

65

4