



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 416 241 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
06.05.2004 Patentblatt 2004/19

(51) Int Cl.7: **F26B 9/10, F26B 3/20,
F26B 25/10**

(21) Anmeldenummer: **03024812.4**

(22) Anmeldetag: **30.10.2003**

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

(72) Erfinder:
• **Bullermann, Siegbert**
26169 Markhausen (DE)
• **Abeling, Josef**
49685 Hoheging (DE)

(30) Priorität: **30.10.2002 DE 10250770**

(74) Vertreter: **Eisenführ, Speiser & Partner**
Patentanwälte Rechtsanwälte
Postfach 10 60 78
28060 Bremen (DE)

(71) Anmelder: **PAL-Bullermann GmbH**
26169 Markhausen (DE)

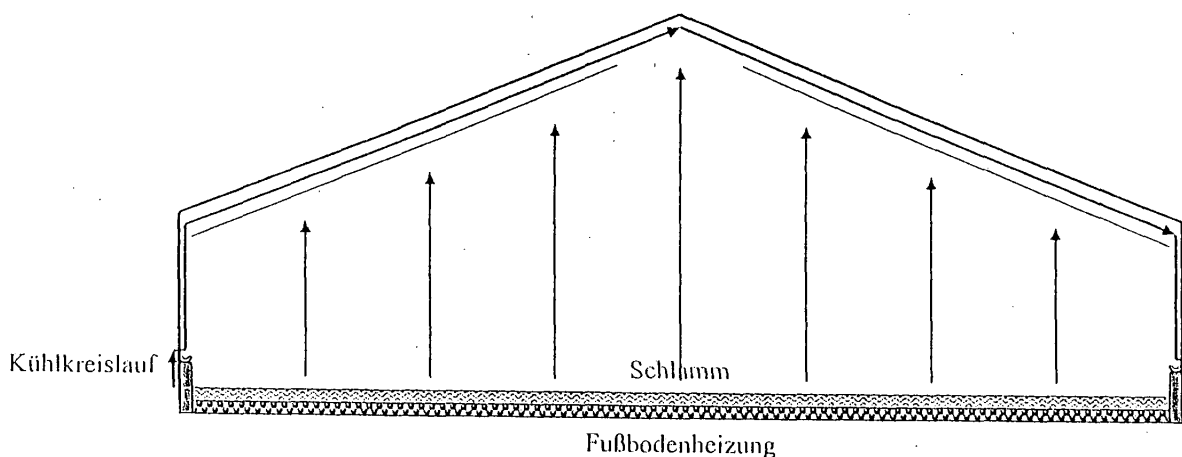
(54) **Einrichtung zum Trocknen von Schlämmen**

(57) Die Erfindung betrifft eine Einrichtung und ein Verfahren zum Trocknen von Schlämmen. Bei diesen Schlämmen kann es sich auch um solche handeln, welche unter Umständen verkeimt sind (z. B. Mist, Gülle) oder die auch in den flüssigen Bestandteilen weitere feste Bestandteile enthalten (z. B. Strohmist).

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Schlamm-trocknung vorzusehen, welche die bisherigen Nachteile vermeidet und eine ausreichend effektive Trocknungsleistung bereitstellt.

Verfahren zum Trocknen von Schlamm mittels Ver-

dampfung von Wasser aus dem Schlamm bei gleichzeitiger Abtötung von in dem Schlamm enthaltenen Keimen, wobei der Schlamm zunächst in einem Gebäude auf einem Boden ausgebracht wird, wobei im oder unterhalb des Bodens eine Heizung installiert ist, mittels der der Boden auf eine Temperatur von wenigstens 60° vorzugsweise 80° oder mehr erwärmt wird, wobei das Gebäude ein geneigtes Gebäudedach aufweist, wobei unterhalb des Gebäudedachs eine Vorrichtung ausgebildet ist, welche aus dem Schlamm entweichenden Wasserdampf kondensiert und wobei kondensiertes Wasser aufgefangen und abgeführt wird.



Figur

EP 1 416 241 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Einrichtung und ein Verfahren zum Trocknen von Schlämmen. Bei diesen Schlämmen kann es sich auch um solche handeln, welche unter Umständen verkeimt sind (z. B. Mist, Gülle) oder die auch in den flüssigen Bestandteilen weitere feste Bestandteile enthalten (z. B. Strohmist).

[0002] Als Stand der Technik sei allgemein hingewiesen auf DE 24 06 213 A1 sowie JP 2002062050 A.

[0003] Es sind zwar bereits Verfahren und Vorrichtungen zum Schlamm-trocknen bekannt, wenn jedoch große Mengen von Schlamm getrocknet werden sollen, geschieht dies regelmäßig in freier Luft, wo die Sonneneinstrahlung den Schlamm austrocknet und dieser dann der weiteren Verarbeitung zugeführt werden kann.

[0004] Eine solche Freilufttrocknung hat jedoch dann, wenn der Schlamm verkeimt ist, hochgradige Probleme. Einerseits können die Keime in die Umwelt entweichen und andererseits ist ein solches Trocknen von Schlämmen, wenn es sich um fäkalienhaltige Schlämme aus der Landwirtschaft handelt, mit sehr großen Geruchsbelästigungen verbunden.

[0005] Es sind zwar schon bereits sehr leistungsinensive Verdampfer bekannt, mit welchen größere Mengen von Schlamm bei Temperaturen weit oberhalb von 100° getrocknet werden können, diese Anlagen sind jedoch oftmals sehr teuer und nicht selten störungsanfällig.

[0006] Aufgabe der Erfindung ist es, eine Schlamm-trocknung vorzusehen, welche die bisherigen Nachteile vermeidet und eine ausreichend effektive Trocknungsleistung bereitstellt.

[0007] Die Aufgabe des erfindungsgemäßen Verfahrens zum Trocknen von Schlämmen wird mit den Merkmalen des Anspruchs 1 bzw. mit den Merkmalen des Schlamm-trockners nach Anspruch 2 gelöst.

[0008] Mit der Erfindung ist ein einfaches und wirkungsvolles System zur Verdampfung von Wasser aus Schlämmen mit gleichzeitiger Abtötung der meisten Keime beschrieben. Dabei ist ein Gebäude zentraler Bestandteil des Verdampfers.

[0009] Bei dem erfindungsgemäßen System bildet das Gebäude, in das eine Bodenheizung sowie ein Kühlmechanismus eingebaut ist, die zentrale Rolle. Mittels der Bodenheizung wird einerseits das Wasser im Schlamm zum Verdampfen gebracht und mittels des Kühlmechanismus, welcher unterhalb des Gebäudedaches ausgebildet ist, wird der entwichene Wasserdampf wieder kondensiert und das Kondenswasser wird abgeführt. Zurück bleibt der trockene Schlammfeststoff, der per Radlader oder einem ähnlichen Gerät aufgesammelt und weiterverarbeitet werden kann.

[0010] Wie in der Figur gezeigt, geht das erfindungsgemäße System von einem Gebäude mit relativ großen Abmaßen (z. B. 60 x 45 m) aus. Für das Gebäude kann jede Bauweise verwendet werden, die eine ausreichende Dachschräge zur Verfügung stellt. Eine freitragende

Gebäudekonstruktion ist sehr vorteilhaft. Der Boden des Gebäudes wird mit den Heizschleifen einer Fußbodenheizung so versehen, dass der Betonboden auf eine Temperatur von wenigstens 60°, vorzugsweise 80° erwärmt werden kann. Dies ist erforderlich, damit ein Großteil der Keime, die in dem Schlamm enthalten sind, abgetötet werden können. Unterhalb der Gebäudebodenplatte ist eine ausreichende Isolierung vorzusehen.

[0011] Die Bodenplatte ist umlaufend mit einer Aufkantung, bevorzugt Beton-Aufkantung, versehen, so dass sich eine Bodenwanne bildet. Diese Aufkantung dient als Rammschutz beim Entnehmen des verbleibenden Feststoffs und wegen der hohen trägen Masse als zusätzlicher Temperaturpuffer für das Gebäude.

[0012] Auf der Betonaufkantung sind die Gebäudebinder sowie eine Wasserrinne befestigt.

[0013] Das Gebäude ist an einem Giebel mit einem Tor versehen, um das Befahren mit einem Radlader oder Ähnlichem zu ermöglichen. Dazu ist auf Seiten des Tores die Aufkantung abgesenkt und zur besseren Befahrbarkeit im Inneren mit einer Rampe versehen. Das Dach des Gebäudes ist geneigt, beispielsweise um etwa 22°, und mit Platten, bevorzugt Faserzement- oder Blechplatten, bedeckt. Die Seitenwände des Gebäudes werden umlaufend mit Platten, bevorzugt Blechplatten, verschlossen. Als Isolierung für die Seitenwände ist eine Schicht aus Sprühschaum auf Decken- und Seitenflächen aufgetragen.

[0014] Die Gebäudedecke kann wahlweise zur besseren Reinigung besser mit Aluminium-Trapezblechen verkleidet werden. Ebenso können die Seitenwände wahlweise auch mit PVC-Profilbrettern verkleidet sein.

[0015] Innerhalb des Gebäudes sind unterhalb der Decke Rohre, bevorzugt Kunststoffrohre, als Kühlschleifen verlegt. Durch diese Rohre wird permanent kaltes Wasser (oder ein anderes Kühlmittel gepumpt), so dass sich an den Rohraußenseiten Kondensat aus dem aufsteigenden Wasserdampf bildet. Das Kondensat läuft aufgrund der Dachschräge an den Rohren zu den Gebäudeseitenwänden ab und fällt dort in eine Wasserrinne. Die Wasserrinne bzw. die Wasserrinnen sind so angebracht, dass das Wasser zum Giebel läuft und von dort in einen Sammelbehälter zur weiteren Verwendung gelangt.

[0016] Unterhalb der Rohre kann auch parallel zur Decke mit einem Abstand zu den Rohren bzw. der Decke eine Folienbahn gespannt werden. Die Folienbahn ist bevorzugt wasserdampfdurchlässig, für Wassertropfen allerdings undurchlässig. Die Folienbahn dient als Tropfschutz und zusätzlicher Wasserableiter für das Kondensat, welches von den Kühlrohren herabfällt.

[0017] Im Firstbereich selbst bleibt die Decke frei, so dass der Wasserdampf dort ungehindert nach oben zu den Kühlschleifen gelangen kann.

[0018] Wasser, von einer Folienbahn aufgefangen, kann ebenfalls von den Wasserrinnen aufgefangen werden.

[0019] Vor der Trocknung wird der zu trocknende Schlamm in das Gebäude gepumpt, so dass sich bevorzugt eine gleichmäßige, z. B. 5 cm starke Schlamm-
schicht auf dem gesamten Gebäudeboden ausbreitet.

[0020] Danach wird das Gebäude geschlossen und die Fußbodenheizung, als auch die Wasserkühlung in Betrieb genommen.

[0021] Wenn das Wasser weitestgehend verdampft ist, bevorzugt vollständig verdampft ist, wird zunächst die Heizung und später die Kühlung abgestellt. Nach einer kurzen Lüftungsphase bei geöffnetem Tor kann das Gebäude mit einem Radlader oder Ähnlichem befahren und der verbleibende Feststoff entnommen werden.

[0022] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren entstehen aus dem Schlamm nahezu keimfreies Wasser und Feststoffe, welche beide leicht weiter behandelt werden können.

[0023] Es ist auch möglich, einen Heizkreislauf für die Fußbodenheizung und den Kühlkreislauf für die Kühlrohre über ein Wärmerückgewinnungssystem miteinander zu kombinieren.

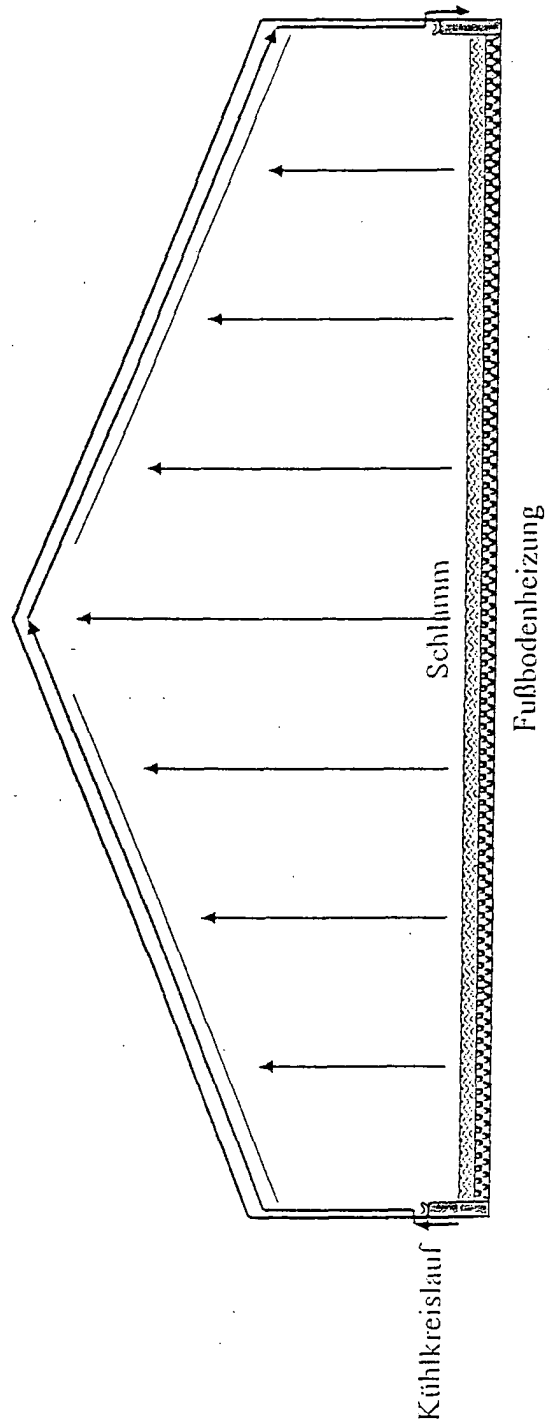
[0024] Soweit in der vorliegenden Anmeldung von Schlämmen die Rede ist, so sind hierbei insbesondere solche Schlämme gemeint, die in der landwirtschaftlichen Produktion entstehen und die u. U. verkeimt sind oder die auch in den flüssigen Bestandteilen weitere feste Bestandteile, wie z. B. Strohmist, Pflanzenfasern etc. enthalten.

bildet ist, welche den dem Schlamm entweichenden Wasserdampf kondensiert und wobei das von der Kondensateinrichtung ablaufende oder abtropfende Kondensat aufgefangen und aus dem Gebäude abgeführt wird.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Trocknen von Schlamm mittels Verdampfung von Wasser aus dem Schlamm bei gleichzeitiger Abtötung von in dem Schlamm enthaltenen Keimen, wobei der Schlamm zunächst in einem Gebäude auf einem Boden ausgebracht wird, wobei im oder unterhalb des Bodens eine Heizung installiert ist, mittels der der Boden auf eine Temperatur von wenigstens 60° vorzugsweise 80° oder mehr erwärmt wird, wobei das Gebäude ein geneigtes Gebäudedach aufweist, wobei unterhalb des Gebäudedachs eine Vorrichtung ausgebildet ist, welche aus dem Schlamm entweichenden Wasserdampf kondensiert und wobei kondensiertes Wasser aufgefangen und abgeführt wird.

2. Vorrichtung zum Trocknen von Schlämmen, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung aus einem Gebäude besteht mit einem Gebäudeboden, Gebäudeseitenflächen und einem geneigten Gebäudedach, wobei die Gebäudekonstruktion bevorzugt freitragend ausgebildet ist und innerhalb oder unterhalb des Gebäudebodens eine Heizungseinrichtung ausgebildet ist, mittels der der Boden auf eine Temperatur von wenigstens 60°, bevorzugt 80° erwärmbar ist und dass unterhalb des Gebäudedachs eine Kondensateinrichtung ausge-



Figur