

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets

(11)

EP 0 844 452 A1



(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
27.05.1998 Patentblatt 1998/22

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: F26B 1/00, F26B 25/00

(21) Anmeldenummer: 97119189.5

(22) Anmeldetag: 03.11.1997

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

(30) Priorität: 22.11.1996 AT 2033/96

(71) Anmelder:  
Andritz-Patentverwaltungs-Gesellschaft m.b.H.  
8045 Graz (AT)

(72) Erfinder:  
• Wiesenhofer, Wolfgang, Ing.  
8010 Graz (AT)  
• Stummer, Giselher, Ing.  
8062 Kumberg (AT)

(74) Vertreter: Schweinzer, Friedrich  
Stattegger Strasse 18  
8045 Graz (AT)

### (54) Verfahren zur Trocknung von Schlamm, insbesondere Klärschlamm

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Trocknung von Schlamm, insbesondere Klärschlamm, bei dem eine Mischung aus einem Trägermaterial und feuchtem Gut einem Trockner zugeführt und Heißgas bzw. -luft darüber geleitet wird. Sie ist vornehmlich

dadurch gekennzeichnet, daß die Zufuhrmenge des feuchten Gutes (Naßschlamm) in Abhängigkeit von der Eintrittstemperatur des Heißgases bzw. der heißen Luft in den Trockner geregelt wird.

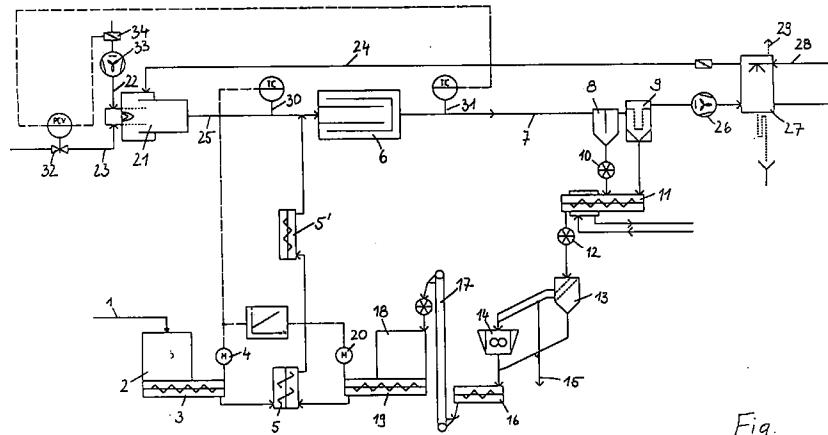


Fig.

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Trocknung von Schlamm, insbesondere Klärschlamm, bei dem eine Mischung aus einem Trägermaterial und feuchtem Gut einem Trockner zugeführt und Heißgas bzw. -luft darüberleitet werden.

Derartige Verfahren sind z.B. aus der WO 93/24800 oder der US 5,069,801 bekannt. Bei diesen bekannten Verfahren wird üblicherweise als Reaktion auf schwankende Trockengehalte des Naßschlamms die Brenner-temperatur bzw. Trockner-Eintrittstemperatur entsprechend geregelt. Daraus ergibt sich jedoch, daß bei Zufuhr von trocknerem Material die Temperatur gesenkt werden muß, was zu einer Reduktion der Trocknungsleistung führt. Wird feuchterer Schlamm zugeführt, muß die Trockner-Eintrittstemperatur erhöht werden, wobei rasch die Grenzen des Brenners erreicht werden und eine ausreichende Trocknung nur mehr durch Reduktion des Durchsatzes erreicht werden kann, die meist durch händischen Eingriff erfolgen muß.

Ziel der Erfindung ist es daher ein Verfahren zu schaffen, bei dem die Betriebsbedingungen des Trockners konstant gehalten werden.

Dies erfolgt erfindungsgemäß dadurch, daß die Zufuhrmenge des feuchten Gutes (Naßschlamm) in Abhängigkeit von der Eintrittstemperatur des Heißgases bzw. der heißen Luft in den Trockner geregelt wird. Durch diese Vorgangsweise kann der Trockner jeweils mit optimalen Parametern betrieben werden. Die Schwankungen im Trockengehalt der zugeführten Naß-schlamm-Menge werden im wesentlichen durch eine Änderung der Menge ausgeglichen. Durch diese Regelung entsprechend der Trockner-Eintrittstemperatur erfolgt bei einer Änderung der Naßschlammqualität eine sofortige Reaktion des Systems. Dabei bleibt jedoch die gesamte Verdampfungsleistung des Trockners konstant.

Eine Weiterbildung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß die Trägermaterialmenge in Abhängigkeit der Trockner-Eintrittstemperatur geregelt wird. Dadurch kann in günstiger Weise eine Anpassung des Systems an eine gewünschte Heizleistung des Trockners erreicht werden.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß die Regelung der Zufuhrmenge des Naßschlamms durch Regelung der Drehzahl der Dosievorrichtung, insbesondere der Zufuhrschncke, erfolgt. Dadurch kann in einfacher und kostengünstiger Weise eine gut funktionierende Anpassung der Zufuhrmenge erfolgen.

Eine günstige Weiterbildung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß die Regelung der Trägermaterialmenge durch Regelung der Drehzahl der Dosievorrichtung, insbesondere der Trägermaterialzufuhrschncke erfolgt. Auch hier läßt sich die Anpassung der Trägermaterialmenge an die Trocknerbedingungen in einfacher und kostengünstiger Weise durchführen.

Eine weitere günstige Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß als Heißluft für die Trocknung die Brennerabluft, gegebenenfalls vermischt mit Umluft, verwendet wird.

5 Eine günstige Weiterbildung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß als Heißluft für die Trocknung die in einem Wärmetauscher erhitze Umluft verwendet wird, wobei die Umluft durch Brennerabluft oder Thermoöl erhitzt werden kann.

10 Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß als Trockner ein Trommeltrockner, Fließbett- oder Scheibentrockner eingesetzt wird.

15 Die Erfindung wird nun anhand der Zeichnungen beispielhaft erläutert, wobei die Fig. eine Variante des erfindungsgemäßen Schlamm-trocknungssystems darstellt.

20 Vorentwässerter Schlamm 1 wird einem Behälter 2 zugeführt, aus dem er über eine Zufuhrschncke 3, die mittels eines regelbaren Motors 4 angetrieben ist, einem Mischer 5 zugeführt und von dort über eine weitere Misch- und Förderschncke 5' in den Trockner 6 gelangt. Als Trockner 6 kann statt dem dargestellten Dreizug-Trommeltrockner auch ein Fließbett- oder Scheibentrockner eingesetzt werden. Das getrocknete Gut wird durch die Trocknungsluft über eine Leitung 7 einem Abscheider bzw. Zyklon 8 zugeführt und über eine Zellenradschleuse 10 an einen Schneckenförderer 11 weitergeleitet. Die feinen Feststoffteilchen, die noch nach dem Zyklon 8 in der Luft verblieben sind, werden in einem nachfolgenden Filter 9 abgeschieden und ebenfalls der Förderschncke 11 zugeführt. Der granulatförmige Feststoff wird weiters über eine Schleuse 12 einer Siebanlage 13 zugeleitet, bei der zu große Granulatkörner einem Brecher 14 zugeführt werden, und das Granulat mit der gewünschten Körnung über eine Leitung 15 zu Verpackungs- und Transportvorrichtungen gefördert wird. Wahlweise kann auch ein Teilstrom der gewünschten Körnung dem Brecher zugeführt werden.

25 Das im Brecher 14 zerkleinerte Material wird mit den Feinstteilchen aus dem Sieb 13 vermischt und über einen Schneckenförderer 16 und einen anschließenden Förderlift 17 einem Trägermaterialsilo 18 zugeführt. Von diesem wird das Trägermaterial über eine Trägermaterial-Zufuhrschncke 19, die durch einen drehzahlregelten Motor 20 angetrieben ist, dem Mischer 5 zugeführt. Die Energie für die Trocknung wird durch einen Brenner 21 erzeugt. Zur Verbrennung wird dem Brenner 21 Verbrennungsluft 22 und Gas 23 zugeführt.

30 Die Umluft 24 wird dem Brenner 21 zugeführt, wo sie einerseits als Wärmelieferant dient und andererseits die Geruchsstoffe verbrannt werden, so daß keinerlei Gerüche an die Umgebung abgegeben werden. Das mit der Umluft vermischte Brennerabgas wird über die Leitung 25 dem Trockner 6 zugeführt. Die Förderung der Trockenluft erfolgt durch einen nach dem Filter 9 angeordneten Ventilator 26. Dadurch wird auch gewährleistet, daß im Bereich des Luftsystens, in dem Material gefördert

wird, ein Unterdruck herrscht und somit kein Staub an die Umgebung abgegeben werden kann. Die heiße, mit Feuchtigkeit beladene Luft wird nach dem Ventilator 26 einem Wäscher / Kondensator 27 zugeführt, bei dem Kühlwasser 28 eingespritzt wird. Anschließend wird die nun abgekühlte und getrocknete Luft über Leitung 24 wieder dem Brenner 21 und somit einer erneuten Nutzung zugeführt. Ein Teilstrom 29 der Luft wird aus dem Wäscher 27 an die Atmosphäre abgegeben.

Die Trockner-Eintrittstemperatur in der Leitung 25 wird über einen Temperaturfühler 30 gemessen und die Brenneraustrittstemperatur in der Leitung 7 mittels eines Temperaturfühlers 31. Um die gewünschte Temperatur der Trocknerzuluft 6 zu gewährleisten, wird das Signal des Temperaturfühlers 31 verwendet, um die Brennstoffzufuhr mittels eines Ventils 32 und die Verbrennungsluftzufuhr zum Verbrennungsluftventilator 33 mittels einer Klappe 34 zu regeln. Als Brennstoff kann hierbei Gas oder Öl verwendet werden. Tritt nun eine Änderung des Trockengehalts des zugeführten Schlammes 1 auf, so wirkt sich das nach dem Trockner 6 in der Trockner-Austrittstemperatur 31 aus. Bei diesem System wird, wie bei den bisherigen Systemen abhängig von dieser Austrittstemperatur 31 die Brennertemperatur bzw. Lufteintrittstemperatur 30 des Trockners 6 geregelt. Das führt dazu, daß bei höheren Trockengehalten des Schlammes 1 die Lufteintrittstemperatur 32 gesenkt werden müßte, was zu einer Verringerung der Trocknerleistung führen würde. Wird Schlamm mit niedrigerem Trockengehalt zugeführt, müßte die Trockner-eintrittstemperatur 30 erhöht werden, wobei hier relativ rasch eine Grenze erreicht werden würde und die zu trocknende Schlamm-Menge in ihrem Durchsatz reduziert werden müßte.

Durch die erfundungsgemäße Regelung der Schlammzufuhrmenge in Abhängigkeit von der Eintrittstemperatur 30 in den Trockner 6 wird schon bei einer geringfügigen Änderung der Trockner-Eintrittstemperatur 30 die Naßschlamm-Menge entsprechend geregelt. Die Trockner-Eintrittstemperatur 30 und somit die Verdampfungsleistung des Trockners 6 kann so annähernd konstant gehalten werden. Wird nun Schlamm mit einem höheren Trockengehalt zugeführt, so verringert sich durch die geringere notwendige Verdampfungswärme die Eintrittstemperatur in den Trockner. Über den Temperaturfühler 30 wird dann ein Signal auf den drehzahlgeregelten Motor 4 der Zufuhrschncke 3 gegeben, wodurch die Durchsatzmenge erhöht wird. Damit wird erreicht, daß im Trockner immer dieselbe Wassermenge zu verdampfen ist.

Im anderen Fall, wenn der Trockengehalt des zugeführten Schlammes geringer wird, erhöht sich die Temperatur am Trocknereintritt und es wird ein Regelsignal gegeben, wodurch der Motor 4 die Zufuhrschncke 3 langsamer dreht. Dadurch kann ebenfalls erreicht werden, daß die zu verdampfende Wassermenge konstant bleibt.

Um die Trocknerkapazität einzustellen, wird eine

entsprechende Austrittstemperatur für den Trockner vorgegeben. Dadurch können immer konstante Bedingungen für das erzeugte Granulat eingehalten werden. Wenn die zu trocknende Naßschlamm-Menge gering ist und durch eine Verringerung der Trocknungstemperatur beim Brenner eine Energieeinsparung einerseits und bei den Abgasen eine Verringerung der Emissionen andererseits erreicht werden kann, wird die Verdampfungsleistung des Trockners durch Herabsetzen der Trocknereintrittstemperatur verringert. Bei einer derartigen Änderung der Trockner-Eintrittstemperatur wird vom Temperaturfühler 30 ein Signal auf den Motor 20 der Trägermaterial-Zufuhrschncke 19 gegeben, wobei die Menge des Trägermaterials bei niedrigerer Trockner-Eintrittstemperatur verringert wird. Dadurch reduziert sich der Trockengehalt der dem Trockner zugeführten Mischung aus Naßschlamm und Trägermaterial und es wird nur eine geringere Verdampfungsleistung benötigt. Durch die vorher beschriebene Regelung wird dadurch auch die zugeführte Schlamm-Menge 1 reduziert, wodurch wiederum die dem Trockner zugeführte Mischung einen konstanten Trockengehalt aufweist. Insgesamt wird auf diese Weise der Gesamtdurchsatz durch den Trockner reduziert.

Die Erfindung ist nicht auf die dargestellten Ausführungsformen beschränkt, vielmehr könnte z.B. auch statt des Brenners Thermoöl zur Aufheizung der Umluft eingesetzt werden oder eine andere Schaltung des Kreislaufes bzw. andere Anlagenkomponenten zur Ausführung kommen.

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Trocknung von Schlamm, insbesondere Klärschlamm, bei dem eine Mischung aus einem Trägermaterial und feuchtem Gut einem Trockner zugeführt und Heißgas bzw. -luft darüber geleitet wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Zufuhrmenge des feuchten Gutes (Naßschlamm) in Abhängigkeit von der Eintrittstemperatur des Heißgases bzw. der heißen Luft in den Trockner geregelt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Trägermaterialmenge in Abhängigkeit der Trocknereintrittstemperatur geregelt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Regelung der Zufuhrmenge des Naßschlamms durch Regelung der Drehzahl der Dosierzvorrichtung, insbesondere der Zufuhrschncke, erfolgt.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Regelung der Trägermaterialmenge durch Regelung der Drehzahl der Dosierzvorrichtung, insbesondere der Trä-

germaterialzufuhrsschnecke, erfolgt.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß als Heißluft für die Trocknung die Brennerabluft, gegebenenfalls vermischt mit Umluft, verwendet wird. 5
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß als Heißluft für die Trocknung die in einem Wärmetauscher erhitzte Umluft verwendet wird. 10
7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Umluft durch Brennerabluft erhitzt wird. 15
8. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Umluft durch Thermoöl erhitzt wird. 20
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß als Trockner ein Trommeltrockner, Fließbett- oder Scheibentrockner eingesetzt wird. 25

20

25

30

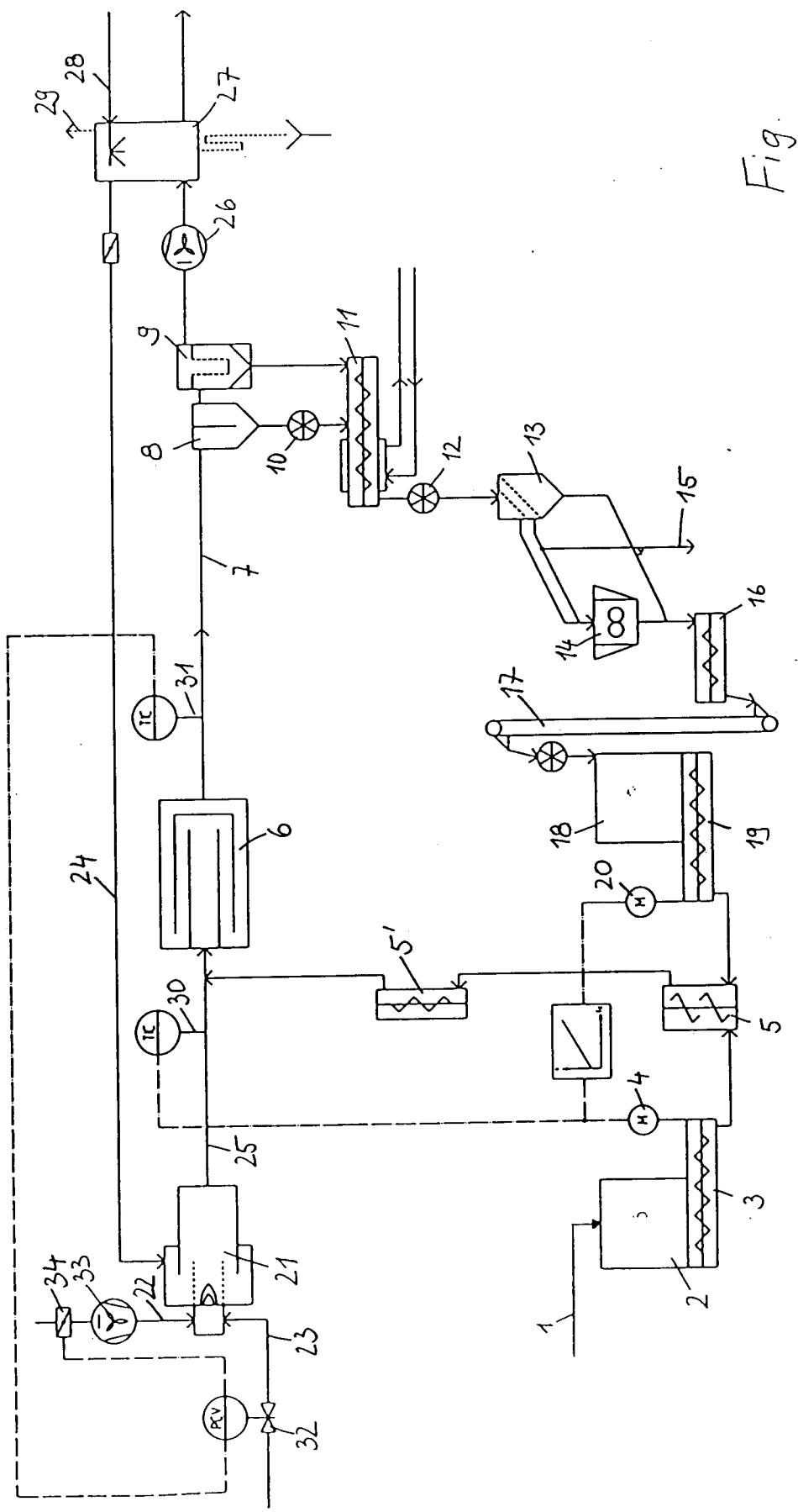
35

40

45

50

55





Europäisches  
Patentamt

## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 97 11 9189

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreff Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
P,A	EP 0 789 209 A (ANDRITZ-PATENTVERWALTUNGS-GESELLSCHAFT M.B.H.) * das ganze Dokument * ---	1-9	F26B1/00 F26B25/00
P,A	EP 0 802 381 A (ANDRITZ-PATENTVERWALTUNGS-GESELLSCHAFT M.B.H.) * das ganze Dokument * ---	1-4,6,7, 9	
P,A	DE 195 31 101 C (WALTHER & CIE AG) * Anspruch 3; Abbildung 1 * ---	1,6,7,9	
A	US 5 279 637 A (LYNAM ET AL)  * Spalte 9, Zeile 65 – Spalte 10, Zeile 1; Abbildung 2 *	1,2,6,8, 9	
A	DE 42 42 747 A (STEAG AG ET AL) ---		
A	US 5 318 184 A (KREBS) ---		RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int.Cl.6)
D,A	US 5 069 801 A (GIROVICH) -----		F26B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	11. Februar 1998	Silvis, H	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet			
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie			
A : technologischer Hintergrund			
O : nichtschriftliche Offenbarung			
P : Zwischenliteratur			