

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 473 533 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
03.11.2004 Patentblatt 2004/45

(51) Int Cl.7: **F26B 17/04**, F26B 1/00,
F26B 25/00

(21) Anmeldenummer: **04009190.2**

(22) Anmeldetag: **19.04.2004**

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

(71) Anmelder: **Vonplon, Armin**
CH-8917 Oberlunkhof (CH)

(72) Erfinder: **Vonplon, Armin**
CH-8917 Oberlunkhof (CH)

(30) Priorität: **30.04.2003 AT 6602003**

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

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum kontinuierlichen Trocknen von Gut, insbesondere Klärschlamm**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum kontinuierlichen Trocknen von Gut, insbesondere von Klärschlamm, mit einem Band 2, insbesondere Siebband auf dem das Gut gefördert wird. Sie ist dadurch gekennzeichnet, dass zum Aufbringen des Gutes auf das Band 2, insbesondere Siebband am Eintritt eine Verteilschnecke 4 über dem Band 2, insbesondere Siebband

angeordnet ist. Weiters betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Trocknen von Gut, insbesondere Klärschlamm, wobei das Gut auf einem Band 2, insbesondere Siebband durch einen Trockner 1 gefördert wird, das dadurch gekennzeichnet ist, dass das Gut über eine Verteilschnecke 4 zugeführt wird, wobei das Niveau durch Änderung der Bandgeschwindigkeit verändert wird.

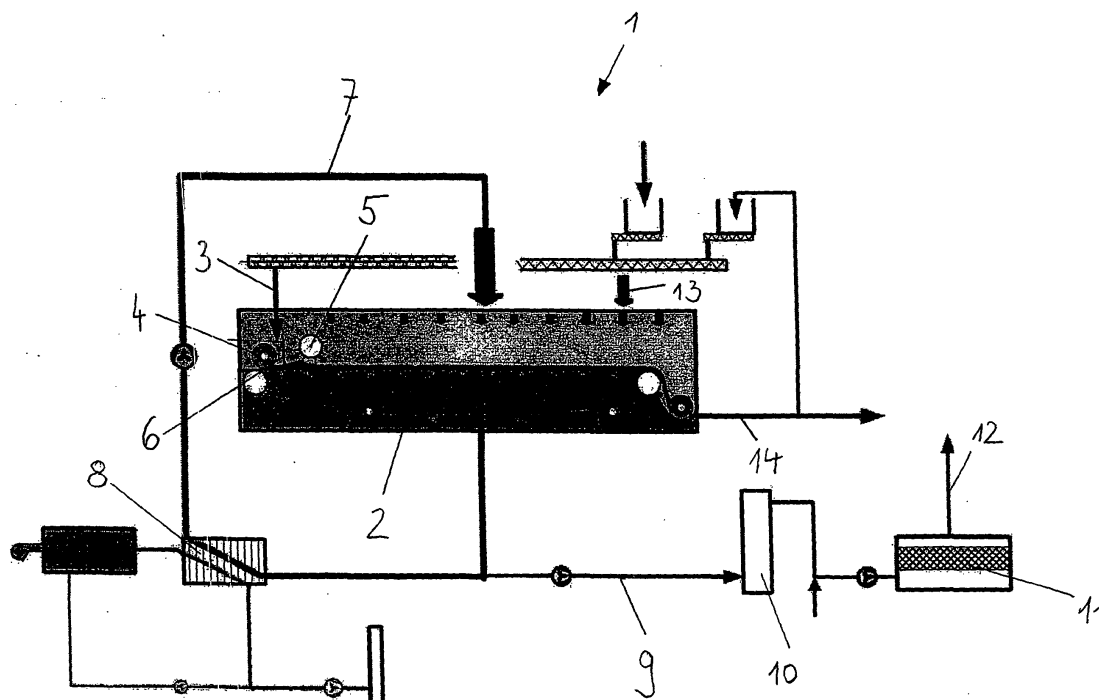


Fig. 1

EP 1 473 533 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum kontinuierlichen Trocknen von Gut, insbesondere von Klärschlamm, mit einem Band, insbesondere Siebband auf dem das Gut gefördert wird. Weiters betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Trocknen von Gut, insbesondere Klärschlamm, wobei das Gut auf einem Band, insbesondere Siebband durch einen Trockner gefördert wird.

[0002] Bandtrockner werden seit langem für unterschiedliche Anwendungszwecke eingesetzt. Nachteilig ist hier bisher die ungleichmäßige Verteilung des Gutes auf das umlaufende Band, insbesondere Siebband, wodurch das Gut an Stellen mit zu geringer Schichtdicke übertrocknet und an anderen Stellen mit zu hoher Schüttdicke nicht ausreichend getrocknet wird. Bei Trocknung von pastösen und/oder klebrigen Substanzen, z. B. Klärschlamm, müssen diese vor einem gleichmäßigen Aufbringen auf das Band, insbesondere Siebband in Partikel von möglichst konstanten Abmessungen geformt werden. Dies erfolgt in Anlagen für Klärschlämme nach dem Stand der Technik dadurch, dass man diese Substanzen mit hohem Druck durch Matrizen presst. In der Praxis hat es sich gezeigt dass diese Matrizen durch Fremdkörper im zu trocknenden Produkt zur Verstopfung neigen, was sich sehr nachteilig auf die gleichmäßige Trocknung auswirkt. Weiterhin muss der Trockner teilweise einmal pro Schicht zur Reinigung dieser Matrizen stillgelegt werden. Eine Anlage dieser Art ist in der WO 92/00250 beschrieben. Auch aus der EP 0 781 741 B1 oder EP 0 889 014 B1 sind derartige Anlagen bekannt. Zusätzlich sind diese Systeme sehr empfindlich in Bezug auf Änderungen in den Schlammeigenschaften.

Ziel der Erfindung ist es daher ein Verfahren und eine Vorrichtung anzugeben, mit der eine gleichmäßige Verteilung des zu trocknenden Gutes, insbesondere pastöse und/oder klebrige Substanzen, auf das Band, insbesondere Siebband eines Bandtrockners gewährleistet wird.

Die Erfindung ist daher dadurch gekennzeichnet, dass zum Aufbringen des Gutes auf das Band, insbesondere Siebband am Eintritt eine Verteilschnecke über dem Band, insbesondere Siebband angeordnet ist. Durch diese Ausführung können zu trocknende Güter, wie z. B. Holzschnitzel, Biomasse, Getreide, Rejekte in Papierfabriken, aber auch Hausmüll oder Klärschlamm relativ gleichmäßig über das Band, insbesondere Siebband des Trockners verteilen.

Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass eine Kalibrierwalze über dem Band, insbesondere Siebband angeordnet ist, wobei die Kalibrierwalze höhenverstellbar ausgeführt sein kann. Wenn zusätzlich im Bereich der Verteilschnecke ein Niveausensor angeordnet ist, wird eine noch gleichmäßigere Verteilung für die Trocknung erreicht.

Vorteilhaft hat sich erwiesen, wenn die Kalibrierwalze

entgegen der Förderrichtung des Band, insbesondere Siebbandes rotiert, wobei die Rotationsgeschwindigkeit größer, als die Bandgeschwindigkeit sein kann. Damit wird die zu große Menge an zu trocknendem Gut wieder zurück in den Bereich der Verteilschnecke gefördert und somit eine noch gleichmäßigere Verteilung erzielt.

Für die Trocknung von pastösen und/oder klebrigen Substanzen, wie z.B. Klärschlamm ist es vorteilhaft, wenn die Verteilschnecke mit einem Mischer zur Vermischung von Rückmischgut, insbesondere einem Teilstrom des trockenen Endproduktes, und Frischgut, insbesondere Nassschlamm, in Verbindung steht, wobei der Mischer ein Pflugschermischer, Doppelwellenmischer oder Paddelmischer sein kann. Durch eine Rückmischung von bereits getrocknetem Gut mit frischem Gut, beispielsweise Nassschlamm, kann die Luftdurchlässigkeit dieser pastösen und/oder klebrigen Substanzen eingestellt werden und es wird die gleichmäßige Verteilung auf dem Band, insbesondere Siebband begünstigt.

Wird der Mischer mit einer Austragsvorrichtung für Rückmischgut eines Rückmischsilos verbunden und weist der Rückmischsilo eine Austragsvorrichtung, insbesondere Austragsschnecke, für den Gutstoff, beispielsweise Granulat, auf, kann eine besonders kostengünstige und betriebsichere Anlage errichtet werden, bei der sich die Austragsmenge des Gutstoffs, z.B. Granulat selbsttätig regelt.

Eine besonders kostengünstige Variante eines Trockners lässt sich realisieren, wenn über dem Band, insbesondere Siebband eine Trockenhaube angeordnet ist, die sich über das gesamte Band, insbesondere Siebband inklusive Verteilschnecke erstreckt, wobei der Trockner Zuführleitungen aufweisen kann, die sich entlang der beiden Seiten des Trockners erstrecken und Öffnungen für den Austritt von Trocknungsgas aufweisen.

Sind die Zuführleitungen mittels einstellbarer Zugstangen miteinander verbunden, kann die Trockenhaube in sehr leichter Bauweise ausgeführt und für eine optimale Abdichtung gegenüber dem Gerüst des Trockners eingestellt werden.

Bei Trocknern mit großer Durchsatzleistung ergibt sich eine kostengünstige Bauart durch die Ausführung des Trocknerunterteiles oder des gesamten Trocknergehäuses in Beton.

Zur Entlastung der Umwelt durch Kondensation der Brüden oder Nachbehandlung in einem Biofilter hat es sich als vorteilhaft gezeigt, wenn unterhalb des Bandes, insbesondere Siebbandes Verteileinrichtungen, insbesondere Spritzrohre vorgesehen sind.

Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zum Trocknen von Gut, insbesondere Klärschlamm, wobei das Gut auf einem Band, insbesondere Siebband durch einen Trockner gefördert wird. Sie ist dadurch gekennzeichnet, dass das Gut über eine Verteilschnecke zugeführt wird, wobei das Niveau durch Änderung der Bandgeschwindigkeit verändert wird, wobei bei einem Anstei-

gen des Niveaus in der Verteilschnecke das Band, insbesondere Siebband beschleunigt bzw. bei einem Absinken des Niveaus in der Verteilschnecke die Bandgeschwindigkeit verringert werden kann, bis das Niveau wieder den Sollwert erreicht hat.

[0003] Bei pastösen und/oder klebrigen zu trocknenden Substanzen ist es besonders vorteilhaft, wenn das zu trocknende Gut, das aus frischem Gut, insbesondere Nassschlamm, und rückgemischtem Gut, insbesondere Granulat, besteht, und das rückgemischte Gut mengen- geregelt aus einem Vorratsbehälter, insbesondere Rückmischsilo, abgezogen wird, wobei das überschüssige getrocknete Gut, insbesondere Granulat, als Gut- stoff aus dem Vorratsbehälter abgezogen werden kann. Damit kann eine selbsttätige Regelung der Austrags- menge des Gutstoffes besonders betriebssicher er- reicht werden.

Zur Entlastung der Umwelt ist es vorteilhaft, wenn unterhalb des Bandes, insbesondere Siebbandes im Trockner Wasser eingesprüht wird und die Brüden kondensiert resp. gesättigt werden.

Die Erfindung wird nun anhand der Zeichnungen bei- spielhaft beschrieben, wobei Fig. 1 ein Prinzipschema eines erfindungsgemäßen Bandtrockners, Fig. 2 ein Schema einer erfindungsgemäßen Bandtrocknungsan- lage, Fig. 3 eine Längsansicht und Fig. 4 eine Queran- sicht eines erfindungsgemäßen Trockners zeigen.

Fig. 1 stellt ein Schema eines Trockners 1 mit einem Band, insbesondere Siebband 2 dar, bei dem ein zu trocknendes Gut 3 über eine Verteilschnecke auf das Band, insbesondere Siebband 2 aufgetragen und an- schließend durch eine Kalibrierwalze 5 vergleichmäs- sigt wird. Das Band, insbesondere Siebband kann dabei aus Kunststoff oder Metallgewebe bestehen. Im Bereich der Verteilschnecke 4 ist ein Niveausensor 6 angeord- net, der die Bandgeschwindigkeit steuert, wobei bei ei- nem Ansteigen des Niveaus in der Verteilschnecke das Band, insbesondere Siebband beschleunigt bzw. bei ei- nem Absinken des Niveaus in der Verteilschnecke die Bandgeschwindigkeit verringert wird, bis das Niveau wieder den Sollwert erreicht hat. Durch das Zurückwer- fen des Gutes durch die Kalibrierwalze 5 wird einerseits nach der Kalibrierwalze eine gleichmäßige Verteilung erreicht, andererseits wird bei höherer Zufuhrmenge, diese in den Bereich des Sensors geführt, wodurch die Regelung der Bandgeschwindigkeit rasch anspricht.

Die Trocknung erfolgt durch über Umluftleitung 7 zuge- führte heiße Luft, die hier beispielhaft in einem Wärme- tauscher 8 mittels Abwärmenutzung z.B. durch Dampf, Rauchgas oder Heißwasser aufgewärmt wird. Die Luft kann dabei auch direkt oder indirekt durch einen Bren- ner aufgeheizt werden. Die aus dem Luftkreislauf aus- gekoppelte mit Feuchtigkeit beladene Luft (Brüden) wird teilweise über Leitung 9 abgezogen, einem Kondensa- tor/Sättiger 10 und gegebenenfalls einem Biofilter 11 zu- geführt, bevor die Abluft 12 an die Umgebung abgege- ben wird. Bevor das getrocknete Gut 14 aus dem Trock- ner austritt wird es vorteilhafterweise noch durch Kühl-

luft 13 abgekühlt. Diese Kühlluft kann durch einen allen- falls im Trockner vorhandenen Unterdruck aus der Um- gebung respektive als Absaugluft aus den Peripherie- komponenten angesaugt werden.

5 In Fig. 2 sind dieselben Teile mit denselben Bezugszei- chen versehen wie in Fig. 1. Zusätzlich ist hier die Mög- lichkeit der Heißluftzufuhr in zwei oder mehrere Heizzo- nen durch Leitung 7 und 7' dargestellt. Die Aufwärmung im Wärmetauscher 8 erfolgt durch die Rauchgase eines Brenners 15. Daneben gibt es die Möglichkeit der Auf- wärmung auch z.B. durch Heißwasser, Dampf oder ein Thermalöl.

Das getrocknete Gut, beispielsweise Granulat wird mit- tels einer Förderschnecke 14' und einem Förderelement 14" einem Rückmischsilo 16 zugeführt, von wo der Gut- stoff bzw. das Endprodukt 17 abgeführt wird. Das Rück- mischprodukt wird mittels der Dosierschnecken 18 dem Mischer 19 zugeführt und mit Frischgut bzw. Nassschlamm aus einem Vorlagebehälter 20 vermischt.

20 Der Mischer kann, wie hier dargestellt aus einer Förder- zone 19' und einer eigentlichen Mischzone 19" besteh- en und führt das vermischte Gut 3 der Verteilschnecke 6 zu. Die Produktabgabe des getrockneten Produktes vom Trockner 1 erfolgt in den Silo 16. Das überschüs- sige Endprodukt wird über eine im oberen Bereich des

25 Silos 16 angeordnete Austragsschnecke 21 ausgetra- gen und dann unterschiedlichen Prozessschritten, wie z.B. Stapelung im Silo, Verpackung in Big Bags, Ver- brennung oder dgl. zugeführt. Diese Anordnung stellt ei- ne besonders kostengünstige und betriebssichere Vari- ante dar, da die Austragsmenge sich selbsttätig regelt. Je mehr getrocknetes Gut anfällt, desto mehr Gut wird ausgetragen. Fällt weniger Gut an, so wird solange nichts ausgetragen, bis wieder das Niveau der Aus- tragsschnecke 21 erreicht ist. So ist auch gewährleistet, dass immer ausreichend Material für die Rückmischung vorhanden ist. Wird das Volumen entsprechend ge- wählt, ist auch bei einem Abstellen der Anlage ausrei- chend Material für das Wiederauffahren vorhanden.

35 40 Weiters sollte auch genügend Raum sein, um beim Ab- fahren der Anlage den Trockner vollständig zu entlee- ren. Weiters sind die Spritzrohre 22 erkennbar, mittels deren Wasser zur Kondensation resp. Sättigung der Brüden eingesprüht wird.

Fig. 3 zeigt eine Längsansicht des Trockners 1 bei dem im Hintergrund der Mischer 19 sowie die Silos 16 und 20 erkennbar sind.

In Fig. 4 ist eine Querschnittsansicht eines erfindungsgemäßen Trockners 1 zu sehen. Hier erkennt man ebenfalls das Nassgutsilo 20 und den Mischer 19 sowie die Luftzu- fuhrleitung 7 samt Wärmetauscher 8 und Brenner 15. Weiters ist in dieser Ansicht die Trockenhaube 23 über dem Band 2 zu erkennen.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum kontinuierlichen Trocknen von

- Gut, insbesondere von Klärschlamm, mit einem Band (2), insbesondere Siebband auf dem das Gut gefördert wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** zum Aufbringen des Gutes auf das Band (2), insbesondere Siebband am Eintritt eine Verteilschnecke (4) über dem Band (2), insbesondere Siebband angeordnet ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Bereich der Verteilschnecke (4) ein Niveausensor (6) angeordnet ist. 10
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** zusätzlich eine Kalibrierwalze (5) über dem Band (2), insbesondere Siebband angeordnet ist. 15
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kalibrierwalze (5) höhenverstellbar ausgeführt ist. 20
5. Vorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kalibrierwalze (5) entgegen der Förderrichtung des Bandes (2), insbesondere Siebbandes rotiert. 25
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rotationsgeschwindigkeit größer ist, als die Bandgeschwindigkeit. 30
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verteilschnecke (4) mit einem Mischer (19) zur Vermischung von Rückmischgut, insbesondere getrocknetem Endprodukt, und Frischgut, insbesondere Nassschlamm, in Verbindung steht. 35
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Mischer (19) ein Pflugscharmischer, Doppelwellenmischer oder Paddelmischer ist. 40
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Mischer (19) mit einer Austragsvorrichtung (18) für Rückmischgut eines Rückmischsilos (16) in Verbindung steht und der Rückmischsilo (16) eine Austragsvorrichtung (21), insbesondere Austragsschnecke, für den Gutstoff, beispielsweise Granulat, aufweist. 45
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** über dem Band (2), insbesondere Siebband eine Trockenhaube (23) angeordnet ist, die sich über das gesamte Band (2), insbesondere Siebband inklusive Verteilschnecke (4) erstreckt. 50
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das gesamte Trocknergehäuse oder Teile davon als Betonkonstruktion ausgeführt sind.
12. Vorrichtung nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Trockner (1) Zuführleitungen (7, 7') aufweist, die sich entlang der beiden Seiten des Trockners (1) erstrecken und Öffnungen für den Austritt von Trocknungsgas aufweisen. 5
13. Vorrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zuführleitungen (7, 7') mittels einstellbarer Zugstangen miteinander verbunden sind. 10
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** unterhalb des Bandes (2), insbesondere Siebbandes Verteileinrichtungen (22), insbesondere Spritzrohre zur Kondensation resp. Sättigung der Brüden vorgesehen sind. 15
15. Verfahren zum Trocknen von Gut, insbesondere Klärschlamm, wobei das Gut auf einem Band, insbesondere Siebband durch einen Trockner gefördert wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gut über eine Verteilschnecke zugeführt wird, wobei das Niveau durch Änderung der Bandgeschwindigkeit verändert wird. 20
16. Verfahren nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Luftdurchlässigkeit des zu trocknenden Gutes durch die Mischung des Frischproduktes mit einem Teilstrom des bereits getrockneten Endproduktes erreicht wird. 25
17. Verfahren nach Anspruch 15 oder 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei einem Ansteigen des Niveaus in der Verteilschnecke das Band, insbesondere Siebband beschleunigt wird, bis das Niveau wieder den Sollwert erreicht hat. 30
18. Verfahren nach Anspruch 15 oder 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei einem Absinken des Niveaus in der Verteilschnecke die Bandgeschwindigkeit verringert wird, bis das Niveau wieder den Sollwert erreicht hat. 35
19. Verfahren nach einem der Ansprüche 15 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zu trocknende Gut von der Kalibrierwalze zurück in den Bereich der Verteilschnecke gefördert wird. 40
20. Verfahren nach einem der Ansprüche 15 bis 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zu trocknende Gut aus frischem Gut, insbesondere Nassschlamm, und rückgemischtem Gut, insbesondere Granulat, besteht, wobei das rückgemischte Gut mengenge- 45

regelt aus einem Vorratsbehälter, insbesondere Rückmischsilo, abgezogen wird.

21. Verfahren nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** das überschüssige getrocknete Gut, insbesondere Granulat, als Gutstoff aus dem Vorratsbehälter abgezogen wird. 5

22. Verfahren nach einem der Ansprüche 15 bis 21, **dadurch gekennzeichnet, dass** unterhalb des Bandes, insbesondere Siebbandes im Trockner Wasser eingesprüht wird und die Brüden kondensiert resp. gesättigt werden. 10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

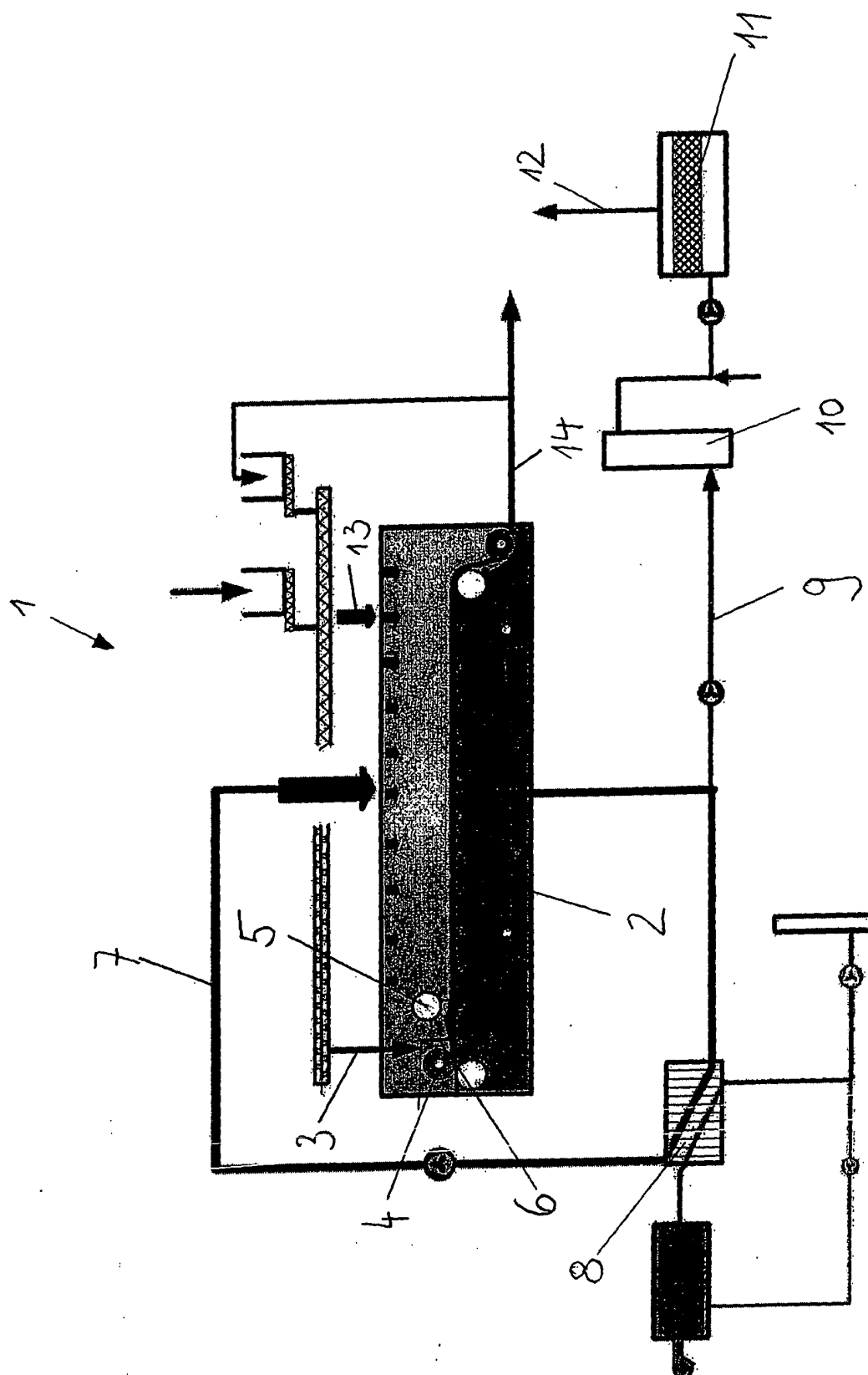
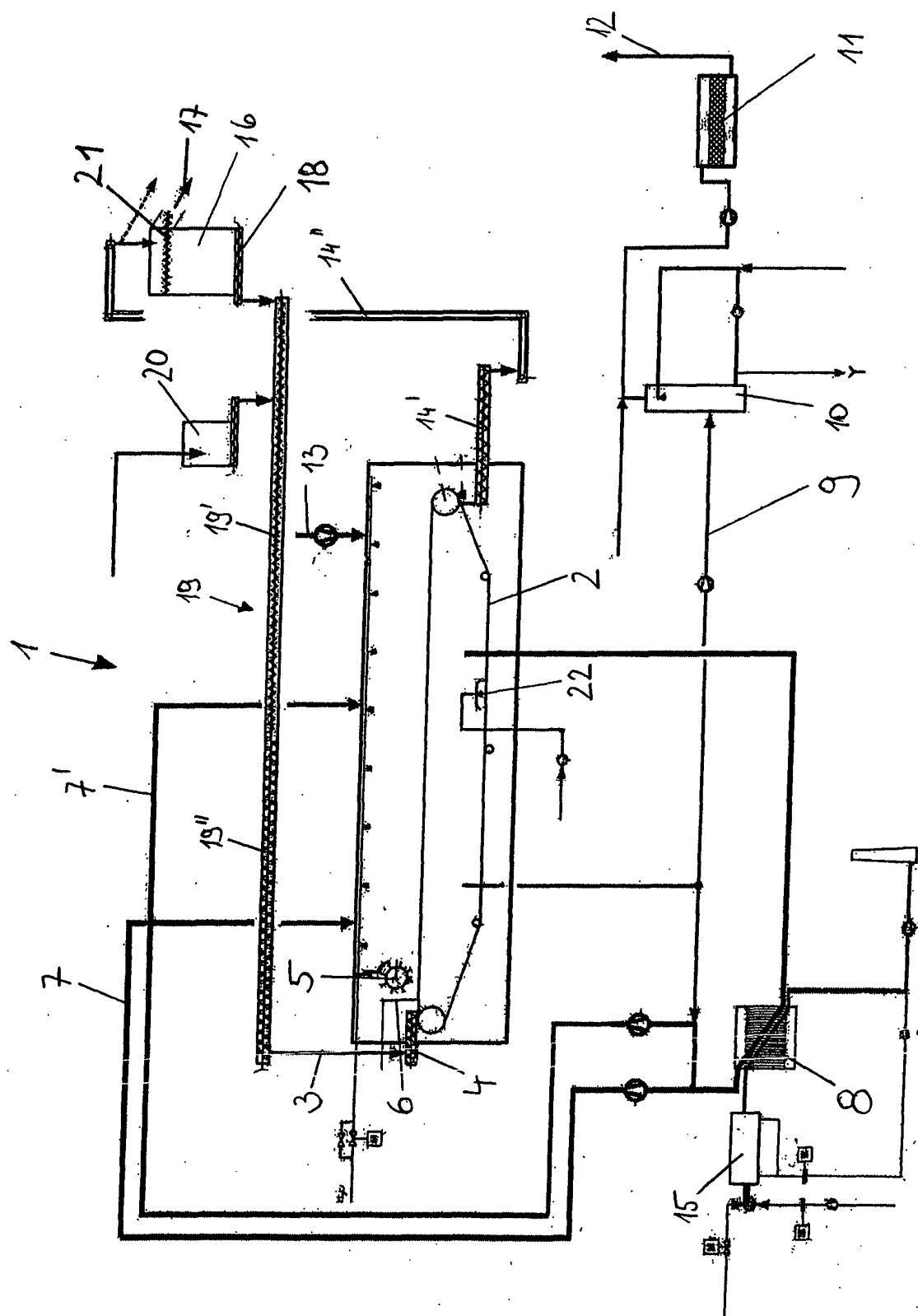


Fig. 1



29.

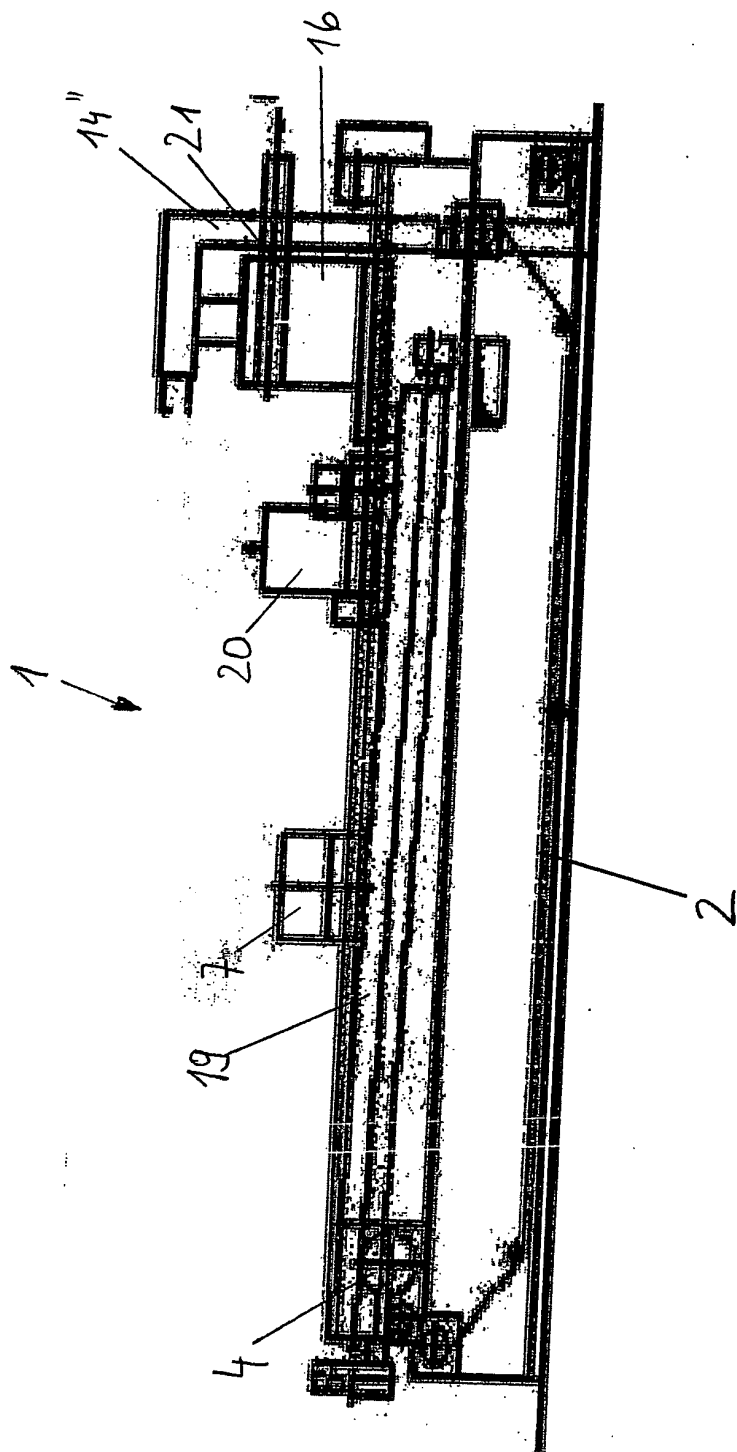


Fig. 3

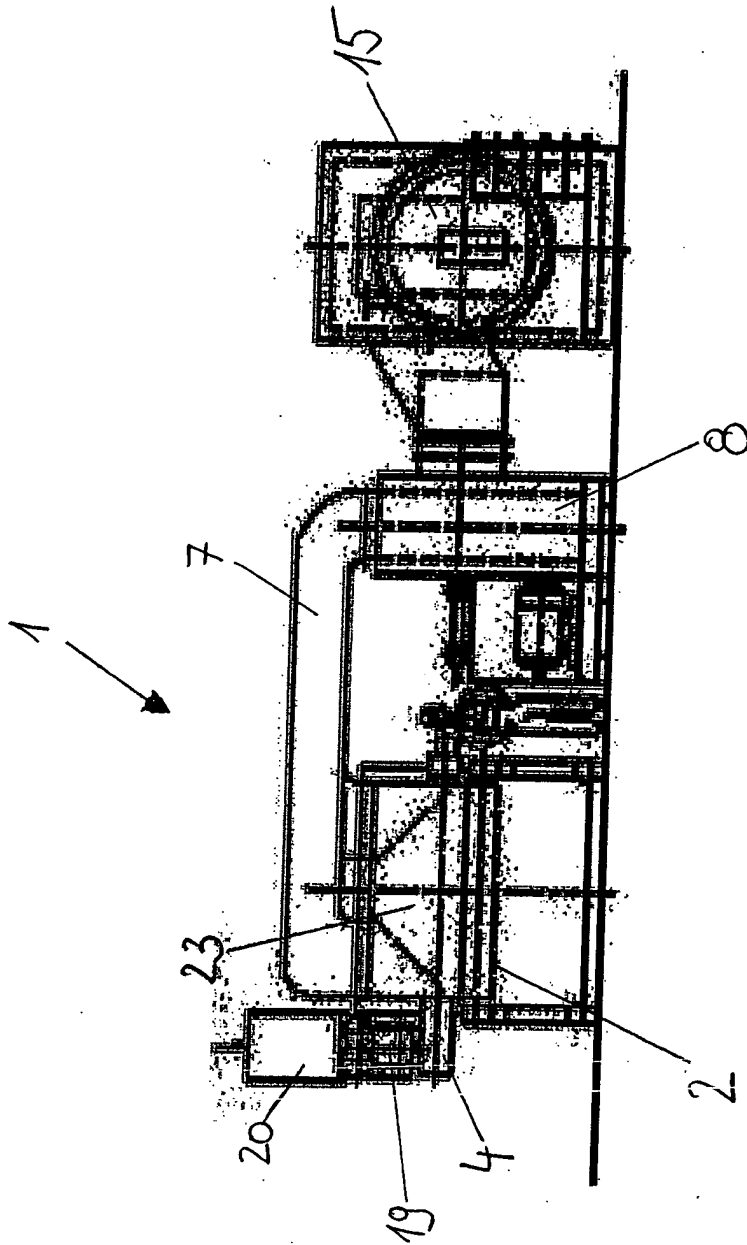


Fig. 4