



(10) **AT 512857 B1 2015-08-15**

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 697/2012
(22) Anmeldetag: 20.06.2012
(45) Veröffentlicht am: 15.08.2015

(51) Int. Cl.: **D21C 5/02** (2006.01)
D21B 1/32 (2006.01)
D21H 11/14 (2006.01)

(30) Priorität:
24.04.2012 AT A 497/2012 beansprucht.

(56) Entgegenhaltungen:
EP 1420108 A1
DE 102012205721 A1
US 6083350 A

(73) Patentinhaber:
ANDRITZ AG
8045 GRAZ (AT)

(72) Erfinder:
Gscheider Alexander Dipl.Ing.
8785 Hohentauern 95 (AT)

(74) Vertreter:
SCHWEINZER FRIEDRICH DIPL.ING.
8045 GRAZ (AT)

(54) Verfahren zur Auflösung von Faserstoffen

(57) Den Gegenstand dieser Erfindung bildet ein Verfahren zur Auflösung von Faserstoffen (9), insbesondere zur Auflösung von Altpapier. Die Faserstoffe (9) werden dabei einem Stoffauflöser (1) zugeführt und dort mit Hilfe eines Rotors (3) mit Wasser (25) vermischt und zumindest teilweise aufgelöst. Erfindungsgemäß wird nach dem Stoffauflöser (1) zumindest ein Teil (20, 21, 23) der voraufgelösten Faserstoffe (9) einem Eindicker (30) zur Eindickung und einer Auflösetrommel (12) zur weiteren Auflösung zugeführt.

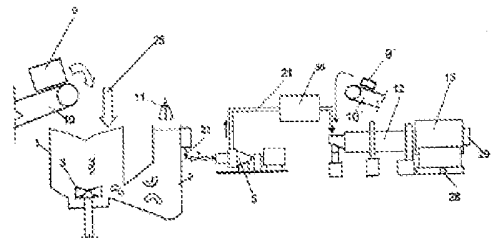


Fig. 2

Beschreibung

VERFAHREN ZUR AUFLÖSUNG VON FASERSTOFFEN

[0001] Den Gegenstand dieser Erfindung bildet ein Verfahren zur Auflösung von Faserstoffen, insbesondere zur Auflösung von Altpapier. Die Faserstoffe werden dabei einem Niederkonsistenz Stoffauflöser (Pulper) zugeführt und dort mit Hilfe eines Rotors mit Wasser vermischt und zumindest teilweise aufgelöst.

[0002] Bisher war es insbesondere bei der Altpapieraufbereitung üblich, das Altpapier in einem Stoffauflöser (Pulper) aufzulösen und den Rejektstrom des Stoffauflösers einer sogenannten Entsorgungsmaschine zuzuführen, in der die Faserstoffsuspension gereinigt und entstippt wird. Das Rejekt aus der Entsorgungsmaschine, das dort bereits vorgewaschen werden kann, wird in der Regel zyklisch einer Waschtrommel zugeführt, in der das Rejekt gewaschen bzw. entwässert wird.

[0003] Je nach Anwendungsfall ist es durchaus üblich, mehrere Auflöselinien parallel zu betreiben. Das Altpapier liegt dabei oft mit unterschiedlichen Qualitätsgraden vor. Für schwer auflösbares Altpapier wird oft das oben beschriebene Verfahren mit einem Pulper, mit einer oder mehrerer Entsorgungsmaschine(n), die auch mit zusätzlichen Rejektumpfen beaufschlagt sein können, und mit einer oder mehreren Waschtrommel(n) verwendet. Leichter aufzulösendes Altpapier wird jedoch oft in einem parallel laufenden Verfahren nur in einer Auflösetrommel aufgelöst.

[0004] Auflösetrommeln zeichnen sich durch ihren geringen Energiebedarf aus, jedoch sind herkömmliche Auflösetrommeln in der Regel für die Auflösung von schwer auflösbarem Altpapier wie beispielsweise A.O.C.C.-(American Old Corrugated Containers) nur mit Einschränkungen verwendbar. Für derartiges Altpapier müsste die Trommellänge signifikant vergrößert und die Auflösetemperatur erhöht werden. Durch diese Maßnahmen geht jedoch der Vorteil der geringeren Betriebskosten gegenüber Systemen mit einem Pulper verloren.

[0005] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Auflösung von Faserstoffen, insbesondere zur Auflösung von Altpapier, zu offenbaren, mit dem selbst schwer auflösbares Altpapier energiesparend aufgelöst werden kann.

[0006] Gelöst wird diese Aufgabe durch ein Verfahren, bei dem zumindest ein Teil der dem Stoffauflöser zugeführten Faserstoffe nach dem Stoffauflöser einem Eindicker und danach einer Auflösetrommel zur weiteren Auflösung zugeführt wird. Es handelt sich also um Faserstofflinien, die sowohl einen Stoffauflöser als auch eine Auflösetrommel beinhalten. Im Eindicker wird die Faserstoffsuspension von einem Feststoffgehalt von etwa 3-5% auf einen Feststoffgehalt von etwa 8-25% eingedickt. Beim Eindicker kann es sich beispielsweise um einen Gravitationssiebeindicker, einen Steigschneckeneindicker, einen Rotationseindicker oder um einen Schneckeneindicker handeln.

[0007] Durch die Vorauflösung im Stoffauflöser und durch die Eindickung kann die Auflösetrommel, bzw. auch der Stoffauflöser kleiner dimensioniert werden. Das System kann so energieeffizient betrieben werden. Herkömmliche Systeme, die nur mit einer Auflösetrommel arbeiten, benötigen eine Entdrahtungseinrichtung (de-wiring unit) zur Entfernung von Drähten vor der Auflösetrommel. Auf eine derartige Entdrahtungseinrichtung kann hier verzichtet werden, da Drähte über den Zopf des Stoffauflösers entfernt werden können.

[0008] Durch die Erfindung wird nun ein Verfahren bereitgestellt, mit dem auch schwer auflösbares Altpapier zuverlässig und energiesparend aufgelöst werden kann, selbst wenn es nicht immer die gleiche Qualität haben sollte.

[0009] Vorzugsweise wird zumindest ein Teil der aus dem Stoffauflöser kommenden Faserstoffe bzw. des Altpapiers mit Hilfe zumindest einer Pumpe dem Eindicker zugeführt, jedoch ist bei geeigneter Layoutplanung auch ein freier Zulauf möglich.

[0010] Unter Stoffauflöser wird im Sinne dieser Erfindung ein Pulper verstanden, mit einem offenen Behälter, dem die Faserstoffe bzw. das Altpapier und (Prozess)Wasser zugeführt werden. Im Behälter befindet sich ein Rotor, der die Auflösung der Faserstoffe unterstützt und beschleunigt.

[0011] Unter Auflösetrommel wird im Sinne dieser Erfindung eine im Wesentlichen waagrechte bis leicht geneigte Trommel verstanden, die um ihre Achse rotiert und in der die Faserstoffe aufgelöst und in weitere Folge auch vom Rejekt (Störstoff) getrennt werden.

[0012] Das erfindungsgemäße Verfahren ermöglicht es, dass zumindest ein Teil (bis zu 100% möglich) der Faserstoffe (vorzugsweise schwerer auflösbares Altpapier) dem Stoffauflöser zugeführt wird und bei dem auch weitere Faserstoffe (vorzugsweise leichter auflösbares Altpapier) direkt der Auflösetrommel zugeführt werden können.

[0013] Im Stoffauflöser erfolgt normalerweise eine Aufteilung der Faserstoffe in einen Rejektstrom, der Faserstoffe und Störstoffe enthält, und in einen Gutstoffstrom, der überwiegend Faserstoffe und nur einen relativ geringen Störstoffanteil enthält. Diese Aufteilung ist jedoch im Rahmen dieser Erfindung nicht immer erforderlich.

[0014] In einem ersten Durchführungsbeispiel des Verfahrens wird die gesamte Fasersuspension aus dem Stoffauflöser dem Eindicker und der Auflösetrommel zugeführt. Dabei ist es vorteilhaft, die Faser/Störstoff-Suspension einer Schwerteilabscheidung basierend auf Sedimentation zu unterziehen, bevor sie der Auflösetrommel zugeführt wird.

[0015] In diesem Fall wird der Stoffauflöser (der Pulper) primär für eine Vorauflösung der Faserstoffe verwendet, die eigentliche Auflösung erfolgt dann nach der Eindickung in der Auflösetrommel. Bei dieser Betriebsvariante ist es möglich, dass der Stoffauflöser ohne ein Siebblech unterhalb des Rotors betrieben wird. Dadurch wird auch der Verschleiß am Stoffauflöser reduziert bzw. kann dadurch ein Verschleißteil - das Siebblech - eingespart werden.

[0016] Die voraufgelösten Faserstoffe können den Stoffauflöser entweder über den Gutstoffauslass und den Rejektauslass verlassen oder aber nur über einen dieser beiden Auslässe.

[0017] In einem zweiten Durchführungsbeispiel des Verfahrens erfolgt im Stoffauflöser eine Aufteilung der Faserstoffe in einen Rejektstrom (Rejekte aber auch Faserstoffe) und in einen Gutstoffstrom (mehrheitlich Faserstoff mit geringem Rejektanteil). Der gesamte Rejektstrom aus dem Stoffauflöser wird vorzugsweise über eine Rejektpumpe, dem Eindicker zugeführt. Dabei ist es vorteilhaft, den Rejektstrom, bestehend aus Störstoffen und Faserstoffsuspension, einer Schwerteilabscheidung basierend auf Sedimentation zu unterziehen, bevor er dem Eindicker zugeführt wird.

[0018] Im Vergleich zu herkömmlichen Auflösensystemen wird bei dieser Betriebsvariante durch die Verwendung der Auflösetrommel eine Entsorgungsmaschine und eine Waschtrommel überflüssig, bzw. kann auch der Niedrigkonsistenzauflöser kleiner ausgeführt werden, da nur eine Vorauflösung erforderlich ist.

[0019] Bei den Betriebsvarianten ist es günstig, wenn der Rejektstrom aus dem Stoffauflöser durch einen direkt an den Stoffauflöser angrenzenden Sedimentationsturm oder Sedimentationsbehälter (Schwerteilabscheider) geleitet wird, damit sich darin Schwerteile wie Glas oder Metallteile abscheiden können.

[0020] Im Folgenden werden die zwei Betriebsvarianten des erfindungsgemäßen Verfahrens anhand von Zeichnungen beschrieben. Es zeigen:

[0021] Fig. 1 ein Verfahrensschema zur Auflösung von Altpapier nach dem Stand der Technik.

[0022] Fig. 2 ein Verfahrensschema für eine erste Betriebsvariante des erfindungsgemäßen Verfahrens.

[0023] Fig. 3 ein weiteres Verfahrensschema für eine erste Betriebsvariante des erfindungsgemäßen Verfahrens.

[0024] Fig. 4 ein Verfahrensschema für eine zweite Betriebsvariante des erfindungsgemäßen Verfahrens.

[0025] Gleiche Bezugszeichen in den Figuren bezeichnen jeweils gleiche Bauteile bzw. Stoffströme.

[0026] In Figur 1 ist ein herkömmliches Verfahrensschema für die Auflösung von Altpapier dargestellt. Dabei werden Faserstoffe 9, also Altpapierballen, über ein Förderband 10 einem Stoffauflöser 1 (Pulper) zugeführt. Im Stoffauflöser 1 wird das Altpapier mit Wasser 25 vermischt, dabei löst sich das Altpapier auf und bildet eine Faserstoffsuspension. Die Stoffauflösung im Pulper 1 wird dabei durch den Rotor 3 unterstützt. Ein Großteil der aufgelösten Fasern gelangt über das Sieb 4 unterhalb des Rotors 3 in einen Gutstoffraum, aus dem der Gutstoffstrom 20 aus dem Stoffauflöser 1 abgeführt wird. Dieser Gutstoffstrom 20 wird dann über eine Gutstoffpumpe 6 zur weiteren Verarbeitung anderen Aggregaten zugeführt.

[0027] Ein Teil der Faserstoffsuspension und insbesondere die im Altpapier enthaltenen Störstoffe verlassen als Rejektstrom 21 den Stoffauflöser 1 und gelangen in den Sedimentationsturm 2. Im Sinne dieser Erfindung wird unter dem Rejektstrom 21 ein Stoffstrom verstanden, der sowohl Faserstoffe also auch Störstoffe enthält. Der Rejektstrom 21 verlässt über einen Überlauf den Sedimentationsturm 2 und wird über eine Rejektpumpe 5 einer Entsorgungsmaschine 7 (De-Trasher) zugeführt. Dies kann auch ohne Rejektpumpe 5 erfolgen, wenn die Entsorgungsmaschine 7 unterhalb des Überlaufniveaus angeordnet ist.

[0028] Die Schwerteile werden periodisch mit einem Greifer 11 aus dem Sedimentationsturm 2 entfernt. Es ist allerdings auch denkbar, dass am unteren Ende des Sedimentationsbehälters 2 eine Schleuse angeordnet ist, welche die Schwerteile zyklisch austrägt.

[0029] In der Entsorgungsmaschine 7 wird die Faserstoffsuspension, also der Rejektstrom 21 (Fasersuspensionsstrom und Störstoffstrom), gereinigt und entstippt (deflaked). Dies erfolgt mit Hilfe eines Rotors und eines Sortiersiebes, das der Gutstoff 22 passieren muss. Entsorgungsmaschinen 7, sogenannte Detrasher, werden oft auch als Reinigungsmaschinen oder Sekundärpulper bezeichnet.

[0030] Die Entsorgungsmaschine 7 wird in der Regel zyklisch betrieben. Dabei wird in einem ersten Verfahrensschritt der Rejektstrom 21 aus dem Stoffauflöser 1 der Entsorgungsmaschine 7 zugeführt und der Gutstoff 22 aus dem Gutstoffraum hinter dem Sortiersieb abgezogen. Bei diesem Schritt, der auch als Gutstoffabfuhr (accept cycle) bezeichnet wird, reichert sich Rejekt in der Entsorgungsmaschine 7 an. Der Gutstoffstrom 22 aus der Entsorgungsmaschine 7 wird entweder wieder dem Stoffauflöser 1 zugeführt oder aber mit dem Gutstoffstrom 20 aus dem Stoffauflöser 1 vereint.

[0031] In einem zweiten Verfahrensschritt wird dann die Gutstoffabfuhr 22 geschlossen und das in der Entsorgungsmaschine 7 angesammelte Rejekt nachbehandelt, insbesondere entstippt. Oft wird auch der Begriff „repulping process“ für diesen Verfahrensschritt verwendet.

[0032] Nach der Entstippung wird in einem dritten Verfahrensschritt die Gutstoffabfuhr 22 wieder geöffnet und das Rejekt in der Entsorgungsmaschine 7 mit Prozesswasser 24 gespült, dadurch wird das Rejekt gewaschen und Fasern werden in den Gutstoffstrom 22 gespült.

[0033] Schlussendlich wird in einem vierten Verfahrensschritt die Gutstoffabfuhr 22 wieder geschlossen und das gewaschene Rejekt als Rejektstrom 23 ausgeschleust und einer Waschtrommel 8 zugeführt und dort mit Hilfe von Wasser 24 nochmals gewaschen und entwässert. Der Gutstoffstrom 27 aus der Waschtrommel 8 wird wieder dem Stoffauflöser 1 zugeführt und das gewaschene Rejekt 26 entsorgt. Es ist bisweilen auch vorteilhaft, je nach Schwerteilgehalt im Altpapier etwaige angesammelte Schwerteile in der Entsorgungsmaschine durch einen Bodenauslass periodisch auszuschleusen.

[0034] Anschließend beginnt der Zyklus wieder von vorne mit dem ersten Verfahrensschritt. Der Rejektstrom 23 aus der Entsorgungsmaschine 7 wird also bei herkömmlichen Verfahren zyklisch der Waschtrommel 8 zugeführt.

[0035] Figur 2 stellt eine erste Betriebsvariante des erfindungsgemäßen Verfahrens dar.

[0036] Dabei wird ein Teil (dieser kann bis zu 100% betragen) der Faserstoffe 9 über ein Förderband 10 dem Stoffauflöser 1 zugeführt. Ein weiterer Teil der Faserstoffe 9' kann optional über ein Förderband 10' der Auflösetrommel 12 zugeführt werden. Bei den Faserstoffen 9 handelt es sich vorzugsweise um hochwertigeres Altpapier, das schwerer auflösbar ist. Bei den Faserstoffen 9' handelt sich primär um leicht auflösbares meist minderwertiges Altpapier, das auch in einer Auflösetrommel 12 gut aufgelöst werden kann. Bei dieser ersten Betriebsvariante wird der gesamte Faserstoffstrom (Fasersuspension und Störstoffstrom) aus dem Stoffauflöser 1 nach Abscheidung von Schwerteilen im Sedimentationsturm 2 oder Sedimentationsbehälter als Rejektstrom 21 dem Eindicker 30 und der Auflösetrommel 12 zugeführt. Diese Zufuhr erfolgt hier mit Hilfe einer Rejektpumpe 5, jedoch ist bei geeigneter Layoutplanung auch ein freier Zulauf möglich. Der Stoffauflöser 1 wird dabei ohne Siebblech unterhalb des Rotors 3 betrieben. Durch den Eindicker 30 wird der Rejektstrom 21 von einem Feststoffgehalt von beispielsweise 3-5% auf einen Feststoffgehalt von beispielsweise 8-25% eingedickt.

[0037] Die Schwerteile werden periodisch mit einem Greifer 11 aus dem Sedimentationsturm 2 entfernt. Es ist allerdings auch denkbar, dass am unteren Ende des Sedimentationsbehälters 2 eine Schleuse angeordnet ist, welche die Schwerteile zyklisch austrägt.

[0038] Bei dieser ersten Betriebsvariante funktioniert der Stoffauflöser 1 primär als Voraflöser, die eigentliche Faserstoffauflösung erfolgt in der Auflösetrommel 12, daher kann der Stoffauflöser 1 entsprechend kleiner und energieeffizienter ausgeführt werden.

[0039] Hinter der Auflösetrommel 12 befindet sich ein Sortierteil 13, in dem die Faserstoffsuspension in einen Gutstoffstrom 28 und in einen Rejektstrom 29 aufgeteilt wird.

[0040] Figur 3 stellt ein weiteres Ausführungsbeispiel der ersten Betriebsvariante des erfindungsgemäßen Verfahrens dar.

[0041] Hierbei wird jedoch der gesamte Faserstoffstrom 20 (Faserstoffe und Störstoffe) aus dem Stoffauflöser 1 als Gutstoffstrom 20 über die Gutstoffpumpe 6 dem Eindicker 30 und der Auflösetrommel 12 zugeführt. Auch hier wird der Stoffauflöser 1 ohne Siebblech unterhalb des Rotors 3 betrieben. Schwerteile können hier über eine Schwerteilschleuse (nicht dargestellt), die am Boden des Stoffauflösers 1 montiert ist, entfernt werden.

[0042] In Fig. 4 ist eine zweite Betriebsvariante des erfindungsgemäßen Verfahrens dargestellt. Auch hier wird ein Teil der Faserstoffe 9 dem Stoffauflöser 1 und optional ein weiterer Teil der Faserstoffe 9' der Auflösetrommel 12 zugeführt.

[0043] Im Stoffauflöser 1 erfolgt eine teilweise Auflösung der Faserstoffe 9. Die aufgelösten Fasern verlassen über das Sieb 4 als Gutstoff 20 den Stoffauflöser 1. Der gesamte Rejektstrom 21 des Stoffauflösers 1 wird mit Hilfe der Rejektpumpe 5 dem Eindicker 30 und der Auflösetrommel 12 zugeführt. Zuvor können Schwerteile, die im Rejektstrom 21 enthalten sind, im Schwerteilabscheider 2 abgeschieden werden.

[0044] Der Gutstoffstrom 20 aus dem Stoffauflöser wird mit Hilfe der Gutstoffpumpe 6 an der Auflösetrommel 12 vorbei weiteren Aggregaten zugeführt.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Auflösung von Faserstoffen (9, 9'), insbesondere zur Auflösung von Altpapier, wobei zumindest ein Teil der Faserstoffe (9) einem Stoffauflöser (1) zugeführt wird und dort mit Hilfe eines Rotors (3) mit Wasser (25) vermischt und zumindest teilweise aufgelöst wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest ein Teil (20, 21, 23) der dem Stoffauflöser (1) zugeführten Faserstoffe (9) nach dem Stoffauflöser (1) zur Eindickung einem Eindicker (30) und danach zur weiteren Auflösung einer Auflösetrommel (12) zugeführt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der zumindest eine Teil (20, 21, 23) der aus dem Stoffauflöser (1) kommenden Faserstoffe (9) mit Hilfe einer Pumpe (5, 6) dem Eindicker (30) zugeführt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass im Stoffauflöser (1) eine Aufteilung der Faserstoffe (9) in einen Rejektstrom (21), der auch Faserstoffe (9) enthält, und in einen Gutstoffstrom (20), der mehrheitlich Faserstoffe (9) enthält, erfolgt.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass alle Faserstoffe (9) aus dem Stoffauflöser (1) dem Eindicker (30) zugeführt werden.
5. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass nur der Rejektstrom (21) aus dem Stoffauflöser (1) zumindest teilweise dem Eindicker (30) zugeführt wird.
6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der gesamte Rejektstrom (21) aus dem Stoffauflöser (1) dem Eindicker (30) zugeführt wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Rejektstrom (21) aus dem Stoffauflöser (1) durch eine Sedimentationsvorrichtung (2) geführt wird, bevor er zumindest teilweise dem Eindicker (30) zugeführt wird.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass weitere Faserstoffe (9') direkt der Auflösetrommel (12) zugeführt werden.

Hierzu 4 Blatt Zeichnungen

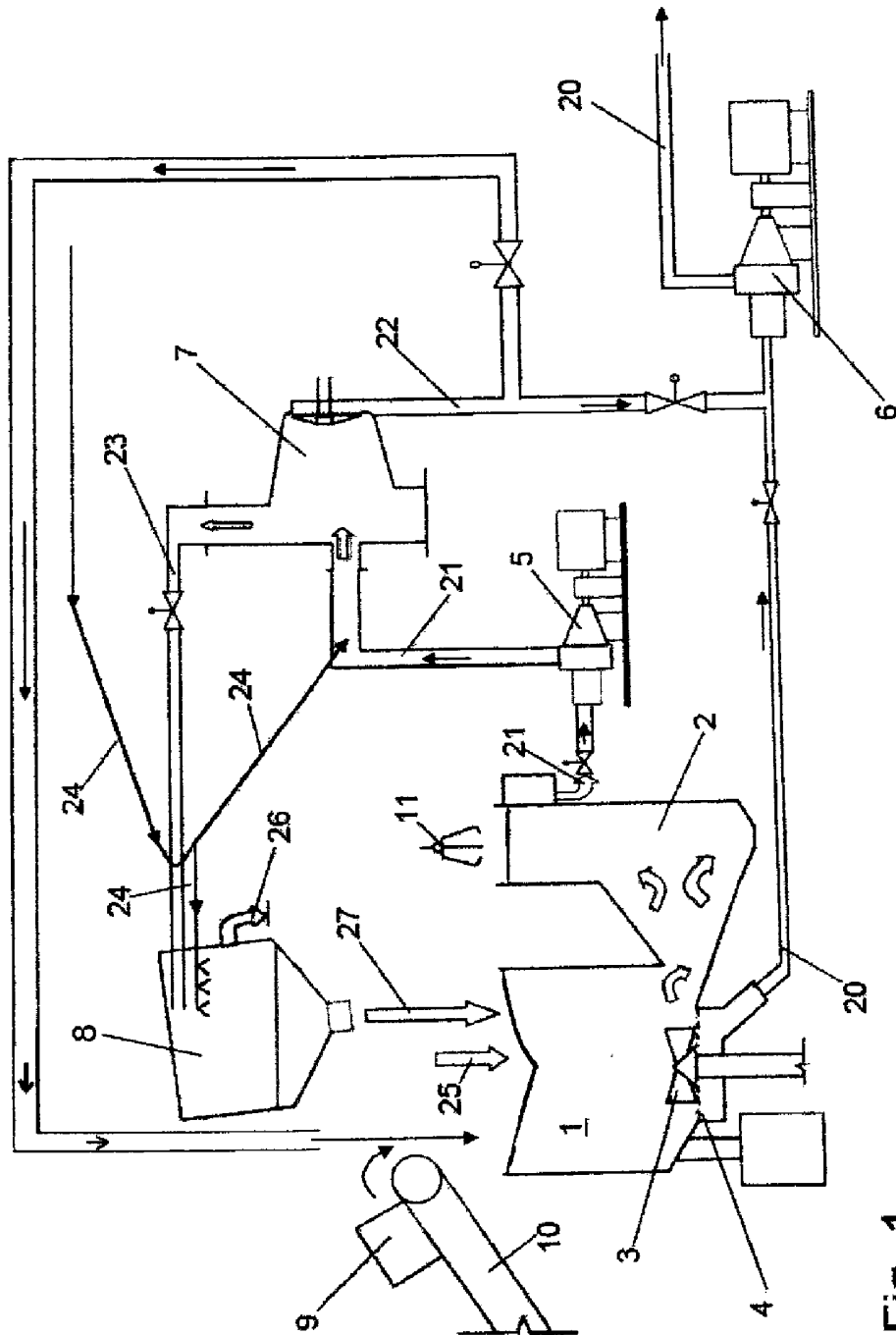


Fig. 1

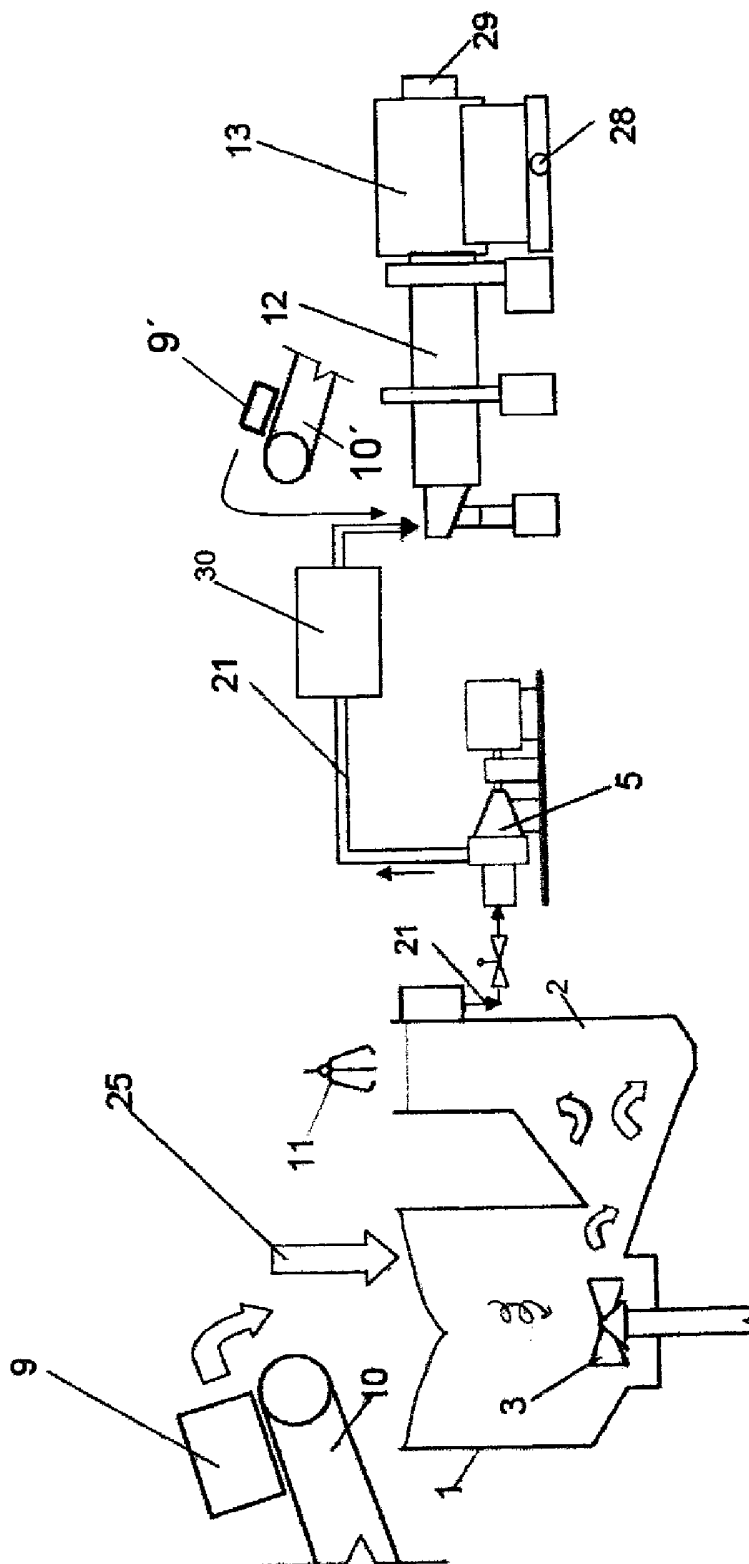


Fig. 2

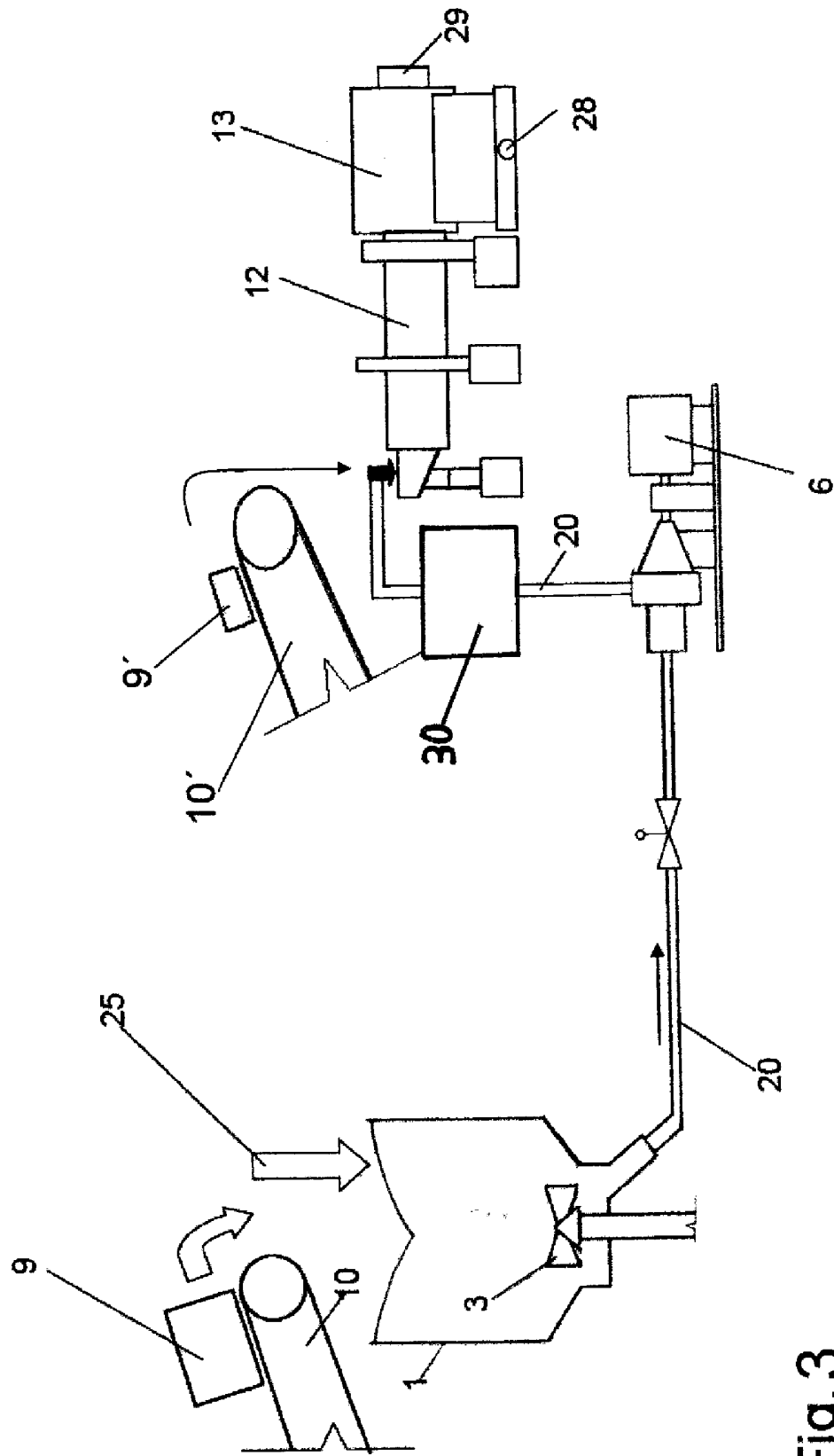


Fig. 3

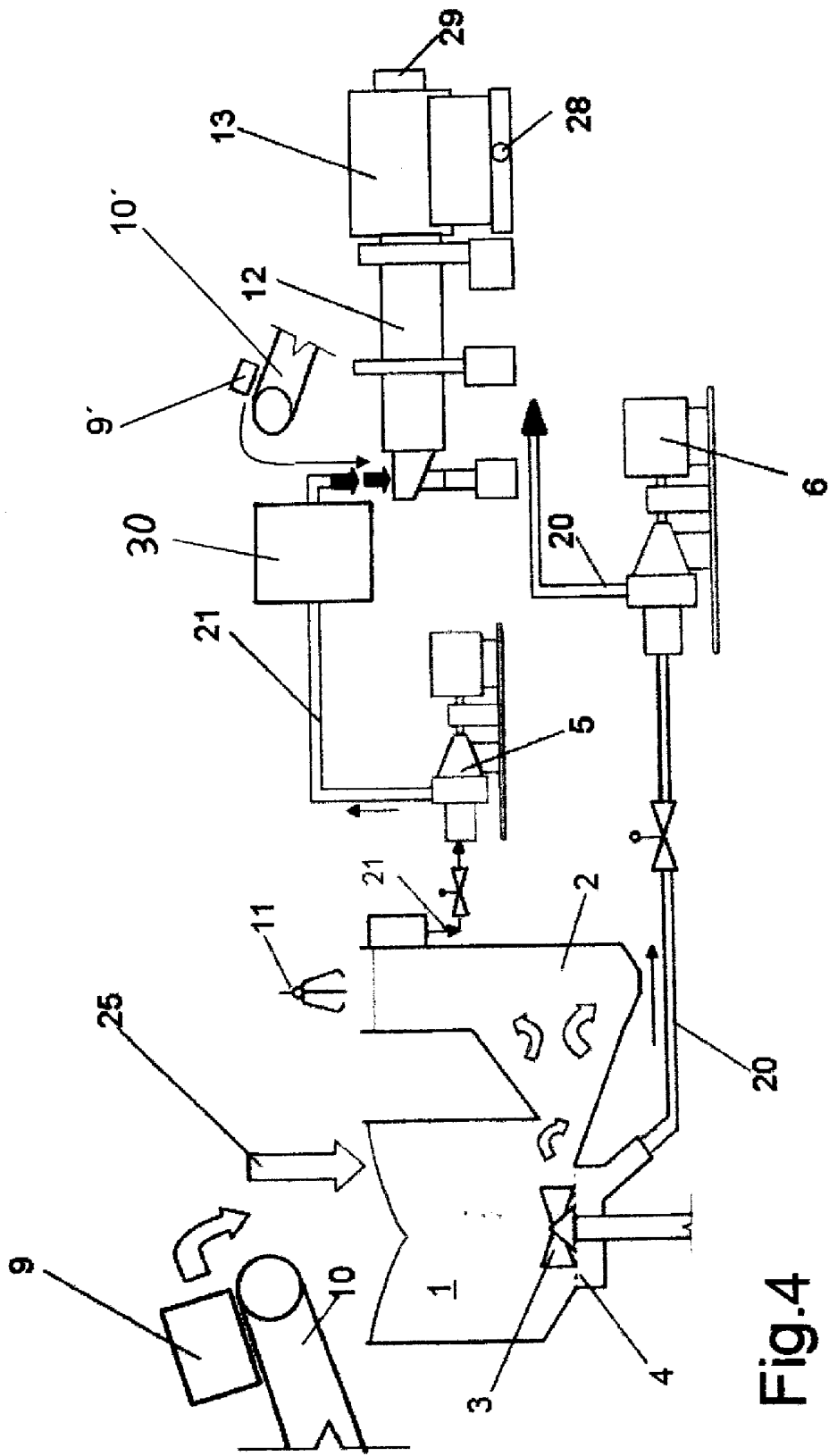


Fig.4