



(12) **Ausschließungspatent**

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

PATENTSCHRIFT

(19) **DD** (11) **232 931 A5**

4(51) **C 21 D 1/53**

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	AP C 21 D / 277 056 3	(22)	05.06.85	(44)	12.02.86
(31)	P3426582.1	(32)	19.07.84	(33)	DE

(71)	siehe (72)
(72)	Seidler, Wolfgang, 4600 Dortmund 50, Gartenweg 5, DE
(73)	siehe (72)

(54) Verfahren und Vorrichtung zur Wärmebehandlung von Strahlmitteln oder dgl.

(57) Die Erfindung betrifft die Wärmebehandlung von Strahlmitteln oder Schüttgut, insbesondere Strahlgranulaten, Schrauben, Stiften o. dgl. Während es Ziel der Erfindung ist, die Wärmebehandlung von Strahlmitteln wirtschaftlicher zu gestalten, besteht die Aufgabe darin, ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Wärmebehandlung von Strahlmitteln zu entwickeln, mit dem die Behandlung vereinfacht wird, wobei gleichzeitig erreicht werden soll, daß die Qualität des wärmebehandelten Gutes verbessert, insbesondere innerhalb einer Charge gleichmäßig wird. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe derart gelöst, daß das zu behandelnde Gut durch ein von Brenn- oder Heißgasen gebildetes Wirbelschichtbett gefördert, in der Wirbelschicht auf die jeweils geforderte Temperatur erwärmt und nach der Wirbelschicht abgekühlt bzw. abgeschreckt und dann zur weiteren Behandlung gefördert wird.

ISSN 0433-6461

15 Seiten

Verfahren und Vorrichtung zur Wärmebehandlung von Strahl- mitteln

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung richtet sich auf ein Verfahren zur Wärmebehandlung von Strahlmitteln oder Schüttgut, insbesondere Strahlgranulaten, Schrauben, Stiften o. dgl., sowie eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Bei der Wärmebehandlung von schüttfähigen Metallteilen, z. B. Stahlgranulaten als Strahlmitteln, Schrauben, Stiften, Muttern, Beilagscheiben u. dgl. mehr, ist es bekannt, Verfahren einzusetzen, die sich Drehrohröfen oder Wanderrostöfen bedienen. Diese Ofenarten und die damit verbundene Verfahrensweise haben erhebliche Nachteile. Insbesondere sind die einzusetzenden Öfen wegen ihrer beweglichen Teile anfällig und auch wartungsintensiv, insbesondere wegen des Einsatzes von metallischen Teilen im Heißbereich.

Ein weiterer großer Nachteil ist bei der Behandlung in derartigen Öfen darin zu sehen, daß das zu behandelnde Gut trotz der Bewegung in den Öfen versintern kann. Es kann an den Fördereinrichtungen anbacken, so daß es entfernt werden muß u. dgl. mehr. Auch ist ein Nachteil darin zu sehen, daß die Verweilzeiten nicht ganz gleichmäßig eingehalten werden können, so daß auch die Ergebnisse eines Glühvorganges sehr unterschiedlich innerhalb einer Charge sind. Die Bauart der herkömmlichen Öfen bedingt auch, daß diese nicht absolut fremdluftfrei ausgeführt werden können, so daß es durch

den Eintritt von Luft zu einer oxidierenden Atmosphäre innerhalb des Ofens kommen kann, was zu Entkohlungen führt. Ein weiterer Nachteil des Standes der Technik ist in dem hohen Energieeinsatz zu sehen, insbesondere dann, wenn getrennte Härte- und Anlaßöfen vorgesehen sind.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, die Wärmebehandlung von Strahlmitteln wirtschaftlicher zu gestalten.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren zur Wärmebehandlung von Strahlmitteln zu entwickeln, mit dem die Behandlung vereinfacht wird, wobei gleichzeitig erreicht werden soll, daß die Qualität des wärmebehandelten Gutes verbessert, insbesondere innerhalb einer Charge vergleichmäßig wird und eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens zu schaffen.

Das erfindungsgemäße Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, daß das zu behandelnde Gut durch ein von Brenn- oder Heißgasen gebildeten Wirbelschichtbett gefördert, in der Wirbelschicht auf die jeweils geforderte Temperatur erwärmt und nach der Wirbelschicht abgekühlt bzw. abgeschreckt und dann zur weiteren Behandlung gefördert wird.

Die Wärmebehandlung, insbesondere das Härten bzw. Anlassen, innerhalb einer fördernden Wirbelschicht bringt ganz erhebliche Vorteile mit sich, wobei in gleicher Weise die Erfindung auch auf die Wärmebehandlung von Vormaterial bis zum Schmelzen gerichtet ist. Das geschmolzene Gut wird dann

am Ende der Wirbelschicht ausgetragen.

Mit der Verfahrensweise wird eine Vergleichmäßigung der Wärmebehandlung aller Teilchen erreicht, insbesondere deswegen, weil auch die Verweildauer innerhalb der Wirbelschicht vergleichsweise klein angesetzt werden kann. Ein Anbacken der Teilchen ist ebenso ausgeschlossen wie eine Entkohlung, da die Verfahrensweise einen entsprechenden Ofenbau zuläßt, bei dem Fremdlufteinfall ausgeschlossen ist. Zum anderen ist mit der erfindungsgemäßen Verfahrensweise ein Blankglühen möglich.

In Ausgestaltung sieht die Erfindung vor, daß die Eintragung des zu behandelnden Granulates in die Wirbelschicht unter weitestgehender Fremdluftabdichtung erfolgt, was zu den oben bereits genannten Vorteilen führt.

Zur energetischen Optimierung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist für ein Härtverfahren mit nachfolgendem Anlassen vorgesehen, daß das Härten in einem gasbefeuchten Wirbelschichtofen erfolgt und die Abgase als Betriebsgase für die nachfolgende Anlaßbehandlung in einem weiteren Wirbelschichtofen herangezogen werden.

Je nach Energieniveau der einzelnen Stufen kann vorgesehen sein, daß die Abgase der Härtstufe vor dem Einspeisen in die Anlaßstufe einem Luftvorwärmer als Wärmetauscher zugeführt werden, wobei die damit erzeugte Heißluft den Brenngasen der ersten Stufe zugemischt und/oder zum Vorwärmen des zu behandelnden Gutes herangezogen werden.

Mit letzterer Maßnahme in Verbindung der vorbeschriebenen Maßnahmen, läßt sich eine Energieeinsparung im gesamten

Verfahren ~~ben~~ bis über 75 % gegenüber herkömmlichen Verfahren erreichen, was das beanspruchte Verfahren besonders wirtschaftlich macht.

Bei einer Vorrichtung wird die obige Aufgabe gemäß der Erfindung dadurch gelöst, daß sie mit einem Flammen- oder Düsenraum und einem Abgasraum ausgerüstet ist, wobei beide Räume über ein gasdurchlässiges Trennmittel getrennt und in Schwerkraftsrichtung über dem Trennmittel eine Zone zur Erzeugung eines fördernden Wirbelbettes vorgesehen ist.

Da eine derartige Vorrichtung über keinerlei sich bewegende Fördermittel verfügt, sondern die Förderung durch ein entsprechendes Wirbelbett erfolgt, ist der Bau einer derartigen Vorrichtung besonders wirtschaftlich. Sie ist insbesondere sehr wartungsfreundlich. Die Auskleidung sowie die Gestaltung des gasdurchlässigen Trennmittels kann über feuerfeste Steine erfolgen, so daß keinerlei metallische Elemente in der Heißgaszone vorgesehen sein müssen, womit die damit verbundenen Gefahren unterbunden sind.

Die Erfindung sieht auch vor, daß die Vorrichtung mit einer Eintragschleuse zum weitestgehenden fremdluftfreien Eintragen des Gutes und am Ende des Wirbelbettes ein Abschreckbad vorgesehen ist, wobei die Gestaltung so getroffen sein kann, daß das Abschreckbad gleichzeitig als Luftschleuse für den Abgasraum der Vorrichtung ausgebildet ist.

In weiterer Ausgestaltung ist nach der Erfindung vorgesehen, daß im Abschreckbad Fördermittel zur stetigen Förderung des zu behandelnden Gutes vorgesehen und/oder Abführstutzen für die Abgase eine Drosseleinrichtung vorgesehen sind bzw. ist.

Weiter oben ist bereits ausgeführt worden, daß zweckmäßig die Trennebene zwischen Flammen- bzw. Düsenraum einerseits und Abgasraum andererseits über perforierte feuerfeste Steine erfolgt, wie dies die Erfindung ebenfalls vorsieht, ohne daß sie hierauf beschränkt wäre.

Nach der Erfindung ist auch vorgesehen, daß zur Beibehaltung einer gleichmäßigen Fördergeschwindigkeit im Wirbelbett der Querschnitt des Abgasraumes sich in Förderrichtung vergrößernd ausgebildet ist, wobei diese Vergrößerung im wesentlichen stetig erfolgt.

Erfindungsgemäß ist insbesondere zum Schmelzen eines Vormaterials und nachfolgender Erzeugung eines Granulats weiterhin, daß die Wirbelschicht aus einer Vorwärmzone, einer Schmelzzone und einer nachfolgenden Auswurf- und Granulierzone gebildet ist, wobei der Abkühlbereich von einer gasgekühlten Freifallzone mit anschließender, im wesentlichen gasdichter Austragschleuse gebildet ist.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend in einem Ausführungsbeispiel anhand der zugehörigen Zeichnungen näher erläutert werden. Es zeigen:

Fig. 1: einen Schnitt durch einen Härt- oder Anlaß- oder Schmelzofen nach der Erfindung in vereinfachter Darstellung sowie

Fig. 2: ein Prinzipschaltbild einer Härt- und Anlaßanlage für z. B. Stahlgranulate als Strahlmittel.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung 1 besteht aus einer Ofenummauerung 2, z. B. aus feuerfesten Steinen, mit einer mittleren Trennebene aus perforiertem feuerfesten Material, die den Innenraum der Vorrichtung 1 im wesentlichen in zwei Abschnitte trennt, und zwar in einen Flammen- bzw. Düsenraum 4 unterhalb der Trennebene aus Brennmittel 3 und einen Abgasraum 5 oberhalb der Trennebene. Im dargestellten Beispiel nach Fig. 1 weist der Flammen- bzw. Düsenraum eine Mehrzahl von Brennern 6 auf, die in Richtung des Pfeiles 7, z. B. mittels Erdgas, beschickt werden.

An seinem einen oberen Ende weist die Vorrichtung 1 eine Eintragschleuse 8 auf, durch die das Gut 9 in die Vorrichtung 1 im wesentlichen unter Fremdluftabschaltung eingetragen wird. Durch die entsprechende Steuerung der Brenner 6 entsteht oberhalb der Trennebene aus Trennmittel 3 eine Zone 10 in bzw. über der das Gut 9 im dargestellten Beispiel von links nach rechts durch die Vorrichtung 1 gefördert wird.

Wie aus Fig. 1 erkennbar, vergrößert sich der Querschnitt des Abgasraumes 5 in Förderrichtung, d. h. in Fig. 1 von links nach rechts, um die Fördergeschwindigkeit des Gutes 9 möglichst gleichmäßig zu gestalten. Am oberen Ende ist der Abgasraum 5 im Bereich seines Abführstutzens 11 mit einer Drosseleinrichtung 12 versehen. In der Vorrichtungsdecke 13 ist ein Einlaßventil 14 vorgesehen (Fig. 1). Drosseleinrichtung 12 und Einlaßventil 14 sind zur Steuerung des Druckes im Abgasraum 5 notwendig.

Am Ende der fördernden Wirbelschicht der Zone 10 ist ein Fallschacht 15 vorgesehen, durch den das Gut, hier Granulat, in ein Wasserbad zur Abschreckung fällt. Wie aus Fig. 1 erkennbar, taucht der Fallschacht 15 bis unter die Wasseroberfläche 17 ein, so daß auch an dieser Stelle der Abgasraum 5 gasdicht abgeschlossen ist. Innerhalb des Abschreckbades 16 sind Fördermittel 18 zur stetigen Abförderung des einfallenden und abgeschreckten Granulatstromes vorgesehen.

Da das Wasser und auch das Granulat eine vergleichsweise hohe Temperatur aufweisen, reicht im Regelfall eine kurze Förderstrecke aus dem Abschreckbad 16 über das Fördermittel 18 aus, um das Granulat vollständig zu trocknen. Es kann dann zur weiteren Behandlung, z. B. in einer Anlaßeinrichtung, weitergefordert werden, was mit dem Pfeil 19 dargestellt ist. Die Abförderung des Abgases ist in der Fig. 1 mit Pfeil 20 dargestellt.

Eine Anlage zum Härten und Fördern mit ihren wesentlichen energetischen Bauelementen ist in Fig. 2 wiedergegeben. Es sind die Vorrichtung 1 zum Härten in der linken Figurenhälfte und die Anlaßvorrichtung 21 in der rechten Figurenhälfte dargestellt. Der prinzipielle Aufbau beider Vorrichtungen ergibt sich aus Fig. 1, nur das bei der Anlaßvorrichtung 21 die Brenner 6 fehlen. Hier sind lediglich Düsen 22 zum Einblasen von Heißgas vorgesehen.

Für den Materialfluß des zu behandelnden Gutes ergibt sich aus Fig. 2 der folgende Verlauf: Zunächst wird zu behandelndes Granulat der Eintragschleuse 8 der Vorrichtung 1 zugeführt, was mit dem Pfeil 23 angedeutet ist. Nach der Wärmebehandlung in der Vorrichtung und dem Austragen über das Fördermittel 18 aus dem Abschreckbad 16 wird das Granu-

lat gemäß Pfeil 19 der Eintragschleuse 8 der Anlaßvorrichtung 21 zugeführt, dort behandelt und schließlich vom Fördermittel 18 aus dem auch dort vorgesehenen Abschreckbad entnommen und gemäß Pfeil 19 einer weiteren Behandlung, z. B. Klassifizierung u. dgl., zugeführt.

In Fig. 2 ist zusätzlich der Energiekreislauf dargestellt, wobei zu bemerken ist, daß dies eine der Möglichkeiten ist, ohne daß die Erfindung auf die speziell dargestellte Art beschränkt wäre. Gemäß Pfeil 7 wird zunächst im Härtofen der Vorrichtung 1 bzw. seinen Brennern 6 Brenngas zugeführt, das ggf. mit vorgewärmter Luft gemischt sein kann, was mit dem Pfeil 24 angedeutet ist. Die Rauchgase der Brenner 6 durchsetzen die poröse Steinschicht der Trennmittel 3, bilden das Wirbelbett, so wie in Bezugnahme auf Fig. 1 beschrieben, und verläßt die Vorrichtung 1 über den Abführstutzen 11 und werden gemäß Pfeil 20 einem ersten Wärmetauscher 25 und dann ggf. einem weiteren Wärmetauscher 26 zugeführt und dienen als Betriebsgas für die Anlaßvorrichtung 21, indem sie dort den Düsen 22 zugeführt werden. Nach Durchsetzen der porösen Steinschicht und der Zeugung eines entsprechenden fördernden Wirbelbettes verlassen die Gase über den Abführstutzen 11 die Anlaßvorrichtung 21 und werden im dargestellten Beispiel wenigstens teilweise den Rauchgasen des Härtofens zugemischt oder sie verlassen die Anlage über einen weiteren Wärmetauscher 27, was mit dem Pfeil 28 angedeutet ist. Im dargestellten Beispiel sind wenigstens die Wärmetauscher 25 und 26 als Luft- bzw. Gasvorwärme ausgebildet. Die durch sie erwärmte Luft kann entweder den Heißgasen zugemischt werden, was bereits oben angedeutet wurde oder aber auch gesondert über Gasdüsen den entsprechenden Ofen zur Erzeugung des Wirbelbettes. Im Fall des Härtofens ist die entsprechende

Düsenausbildung 29 dargestellt.

Natürlich ist das beschriebene Ausführungsbeispiel der Erfindung noch in vielfacher Hinsicht abzuändern, ohne den Grundgedanken zu verlassen. So ist die Erfindung insbesondere nicht auf die lediglich prinzipiell dargestellte Ofenform beschränkt, auch nicht auf das Einsatzgebiet als Härt- und Anlaßofen. Wie bereits weiter vorne erwähnt, kann ein derartiger Ofen auch direkt als Schmelzofen für das Granulat herangezogen werden, wenn das Wirbelbett zur Erreichung der Schmelztemperatur des entsprechenden Materials geeignet ist. Durch die Gasführung können auch alle diejenigen Behandlungsstufen vorgenommen werden, bei denen die Einbringung von Sauerstoff vermieden werden soll, d. h. es können insbesondere entsprechende Abgase einer weiteren Verwendung durch die beanspruchten Vorrichtungen zugeführt werden.

Erfindungsanspruch

1. Verfahren zur Wärmebehandlung von Strahlmitteln oder Schüttgut, insbesondere Stahlgranulaten, Schrauben, Stiften o. dgl., gekennzeichnet dadurch, daß das zu behandelnde Gut durch ein von Brenn- oder Heißgasen gebildetes Wirbelschichtbett gefördert, in der Wirbelschicht auf die jeweils geforderte Temperatur erwärmt und nach der Wirbelschicht abgekühlt bzw. abgeschreckt und dann zur weiteren Behandlung gefördert wird.
2. Verfahren nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß die Eintragung des zu behandelnden Granulates in die Wirbelschicht unter weitestgehender Fremdluftabdichtung erfolgt.
3. Verfahren nach den Punkten 1 oder 2, zum Härten und nachfolgenden Anlassen eines Strahlgranulates, gekennzeichnet dadurch, daß das Härten in einem gasbefeuchten Wirbelschichtofen erfolgt und die Abgase als Betriebsgase für die nachfolgende Anlaßbehandlung in einem weiteren Wirbelschichtofen herangezogen werden.
4. Verfahren nach Punkt 3, gekennzeichnet dadurch, daß die Abgase der Härtstufe vor dem Einspeisen in die Anlaßstufe einem Luftvorwärmer als Wärmetauscher zugeführt werden, wobei die damit erzeugte Heißluft den Brenngasen der ersten Stufe zugemischt und/oder zum Vorwärmen des zu behandelnden Gutes herangezogen werden.

5. Vorrichtung, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorangegangenen Punkte, gekennzeichnet dadurch, daß sie mit einem Flammen- oder Düsenraum (4) und einem Abgasraum (5) ausgerüstet ist, wobei beide Räume wenigstens bereichsweise über ein gasdurchlässiges Trennmittel (3) getrennt und in Schwerkraftsrichtung über dem Trennmittel eine Zone (10) zur Erzeugung eines fördernden Wirbelbettes vorgesehen ist.
6. Vorrichtung nach Punkt 5, gekennzeichnet dadurch, daß sie mit einer Eintagschleuse (8) zum weitestgehenden fremdluftfreien Eintragen des Gutes (9) und am Ende des Wirbelbettes ein Abschreckbad (16) vorgesehen ist.
7. Vorrichtung nach Punkt 6, gekennzeichnet dadurch, daß das Abschreckbad (16) gleichzeitig als Luftschleuse für den Abgasraum (5) der Vorrichtung (1) ausgebildet ist.
8. Vorrichtung nach Punkt 6 oder 7, gekennzeichnet dadurch, daß im Abschreckbad (16) Fördermittel (18) zur stetigen Förderung, insbesondere unter Entwässerung bzw. Trocknung des behandelten Gutes (9) vorgesehen sind.
9. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Punkte, gekennzeichnet dadurch, daß im Abführstutzen (11) für die Abgase eine Drosseleinrichtung (12) vorgesehen ist.
10. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Punkte, gekennzeichnet dadurch, daß als Trennebene zwischen Flammen- bzw. Düsenräumen (4) einerseits und Abgasraum (5) andererseits perforierte feuerfeste Steine vorgesehen sind.

11. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Punkte, gekennzeichnet dadurch, daß zur Beibehaltung einer gleichmäßigen Fördergeschwindigkeit im Wirbelbett der Querschnitt des Abgasraumes (5) sich in Förderrichtung vergrößernd ausgebildet ist.
12. Vorrichtung nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß die Wirbelschicht aus einer Vorwärmzone, einer Schmelzzone und einer nachfolgenden Auswurf- und Granulierzzone gebildet ist, wobei der Abkühlbereich von einer gasgekühlten Freifallzone mit anschließender, im wesentlichen gasdichter Austragschleuse gebildet ist.

- Hierzu 2 Seiten Zeichnungen -

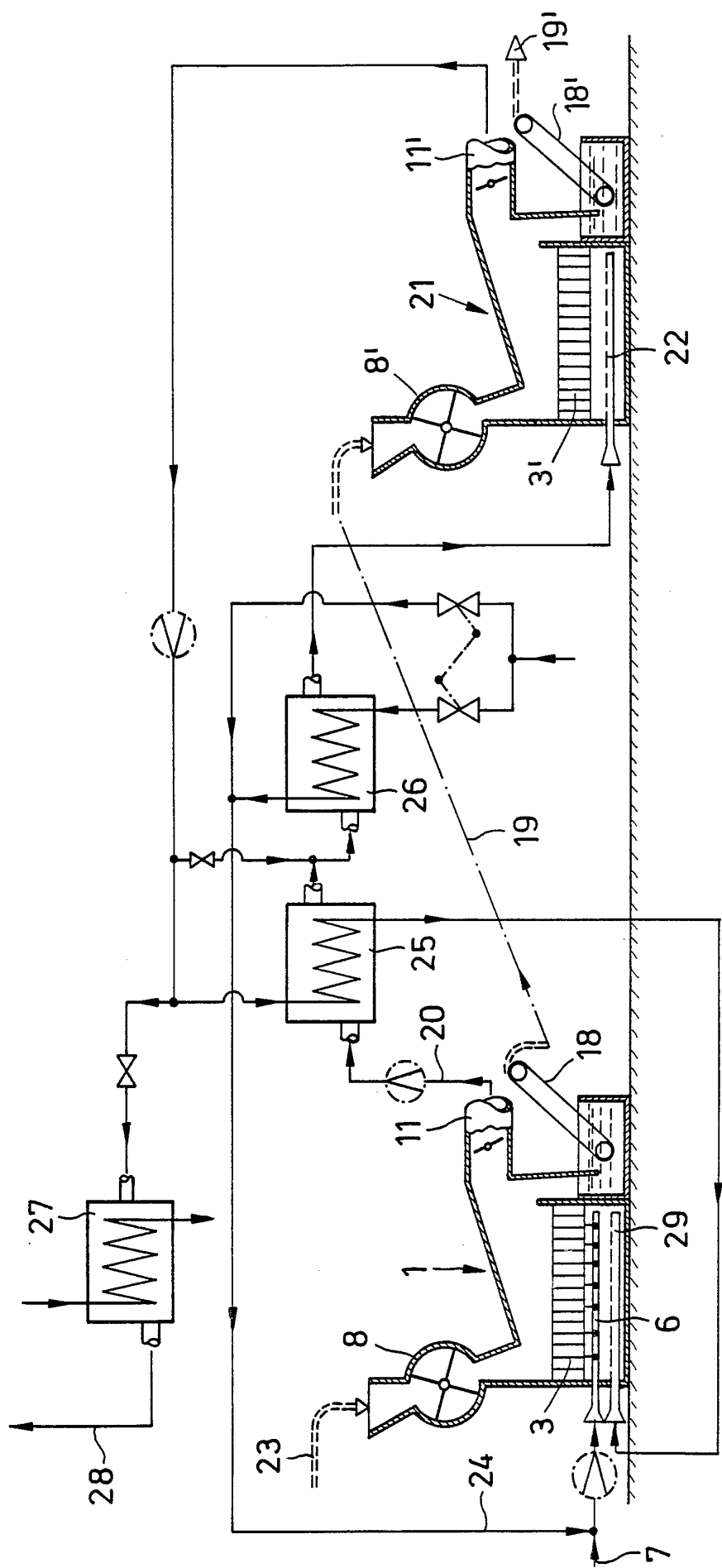


FIG. 2

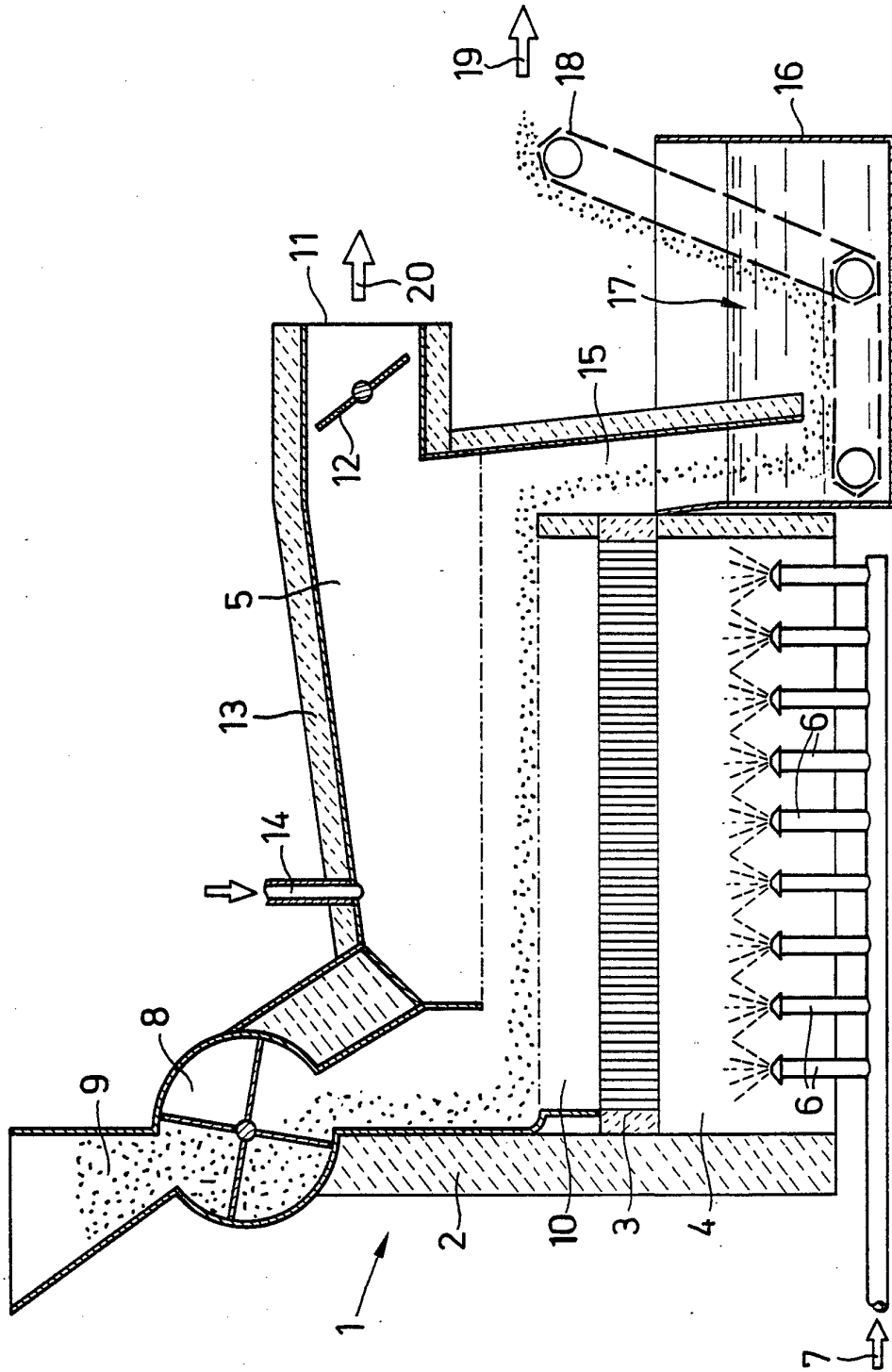


FIG. 1