



AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP F 26 B / 273 553 6

(22) 26.02.85

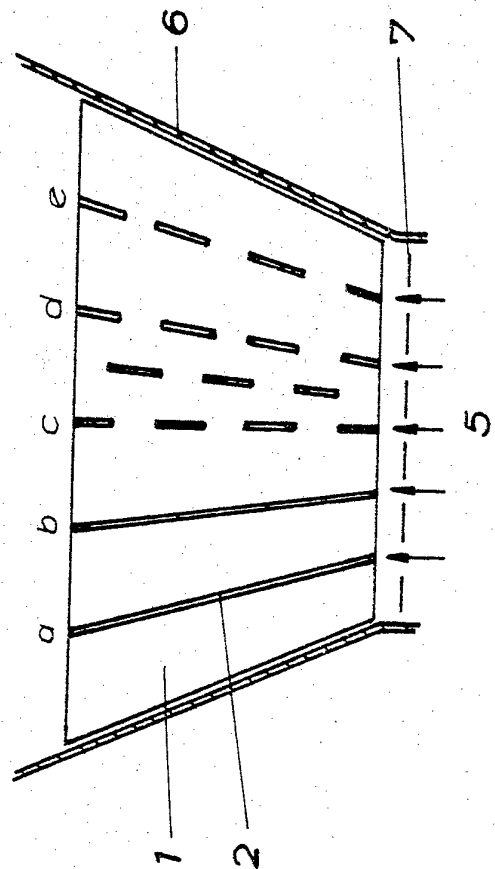
(44) 16.04.86

(71) Institut für Energetik ZRE Leipzig, Bereich Dresden, 8030 Dresden, Washingtonstraße 40, DD

(72) Wolf, Bodo, Dr.-Ing.; Weiß, Eberhardt, Dr.-Ing.; Möller, Burkhard, Dr.-Ing.; Jannasch, Thomas, Dipl.-Ing.; Palitzsch, Gert, Dipl.-Ing., DD

(54) Anordnung zur Wärmeübertragung in Wirbelschichtanlagen

(57) Die erfindungsgemäße Anordnung ist insbesondere für Wirbelschichttrocknungsanlagen, wie z. B. zur Trocknung von Kohle, geeignet. Ziel der Erfindung ist es, bei Wirbelschichtanlagen mit Plattenwärmeübertragern die Strömungsverhältnisse dahingehend zu beeinflussen, daß eine bessere Wärmeübertragung unter Vermeidung von Blasenbildung erreicht wird und gleichzeitig der Volumenstrom des Treibmediums reduziert werden kann. Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, daß zwischen den Plattenwärmeübertragern, die in mindestens einem Abstand, der zweimal so groß wie der maximalste Partikeldurchmesser des Wirbelbettes parallel zueinander angeordnet und nach Maßgabe des Behälterquerschnittes gestaltet sind, Strömungsführungselemente so angeordnet sind, daß sie den Zwischenraum durchgreifen und zumindest an einem Plattenwärmeübertrager kraftschlüssig befestigt sind. Fig. 1



Erfindungsanspruch:

1. Anordnung zur Wärmeübertragung in Wirbelschichtanlagen, insbesondere in Wirbelschichttrocknungsanlagen zur Trocknung für zerkleinerte Rohbraunkohle mit großer Feststoffbetthöhe, bestehend im wesentlichen aus einem mit einem Anströmboden versehenen Wirbelschichtbehälter mit mehreren darin etwa senkrecht angeordneten Plattenwärmeübertragern, **gekennzeichnet dadurch**, daß zwischen den Plattenwärmeübertragern, die in mindestens einem Abstand, der zweimal so groß wie der maximalste Partikeldurchmesser des Wirbelbettes parallel zueinander angeordnet und nach Maßgabe des Behälterquerschnittes gestaltet sind, Strömungsführungselemente so angeordnet sind, daß sie den Zwischenraum durchgreifen und zumindest an einem Plattenwärmeübertrager kraftschlüssig befestigt sind.
2. Anordnung zur Wärmeübertragung in Wirbelschichtanlagen nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß zumindest zwei Wände des Wirbelschichtbehälters konisch erweitert gestaltet sind und die angeordneten Plattenwärmeübertrager entsprechend der konischen Erweiterung angepaßt angeführt sind, wobei die Strömungsführungselemente gleichmäßig verteilt auf der Querschnittsfläche der Plattenwärmeübertrager angeordnet sind.
3. Anordnung zur Wärmeübertragung in Wirbelschichtanlagen nach Punkt 1 und 2, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Strömungsführungselemente so gestaltet und mit dem Plattenwärmeübertrager verbunden sind, daß sie auch mit dem Heizmedium in Wirkungsverbindung stehen.

Hierzu 1 Seite Zeichnung

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur Wärmeübertragung in Wirbelschichtanlagen, insbesondere Wirbelschichttrocknungsanlagen.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Die Trocknung nasser Brennstoffe und industrieller bzw. landwirtschaftlicher Produkte in Wirbelschicht-Trocknungsanlagen ist hinreichend bekannt und findet in der Praxis ein breites Anwendungsfeld.

Hierbei sind in der Wirbelschicht Heizflächen angeordnet. Die Heizflächen und deren Anordnung haben einen großen Einfluß auf die Größe, Gestaltung und Effektivität der Wirbelschichtanlagen.

Bei verschiedenen Verfahren gestatten Plattenwärmeübertrager eine höhere Heizflächenbelegung pro m³ Apparateraum gegenüber Rohrwärmeübertrager.

Zur Erzielung der Wirbelschicht ist der Einsatz unterschiedlicher Treibmedien bekannt. Bei der Dampf-Wirbelschicht-Trocknung wird der aus dem Trocknungsgut ausgetriebene Dampf (bei Braunkohle z. B. mit Wasserdampf) als Treibmedium dem Trockner wieder ganz oder teilweise zugeführt (z. B. DD-WP 142 086). Zur Überwindung der Druckverluste muß dem Treibmedium Energie zugeführt werden (z. B. mit Gebläse, Injektor oder Frischdampf bei Betrieb ohne Kreislauf).

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, durch die Beeinflussung der Strömungsverhältnisse und Blasenbildung bei Plattenwärmeübertragern in Wirbelschichtanlagen

- a) den Wärmeübergang zu verbessern
- b) den Volumenstrom des Treibmediums zu reduzieren.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, Plattenwärmeübertrager in Wirbelschichtanlagen, insbesondere in Wirbelschichttrocknungsanlagen so zu gestalten, daß sich auch bei großer Feststoffbetthöhe keine bevorzugten Strömungskanäle im fluidisierten Feststoffbett ausbilden und durch die Strömungsführung eine gleichmäßige Strömung bei gleichmäßig hohem Wärmeübergang über den gesamten Querschnitt in nach oben konisch erweiterten Apparaten gewährleistet wird.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß zur Vermeidung von bevorzugten Strömungskanälen und von großen Geschwindigkeitsdifferenzen im Wirbelschichtbehälter zwischen den Plattenwärmeübertragern, die in mindestens einem Abstand, der zweimal so groß wie der maximalste Partikeldurchmesser des Wirbelbettes parallel zueinander angeordnet und nach Maßgabe des Behälterquerschnittes gestaltet sind, Strömungsführungselemente so angeordnet sind, daß sie den Zwischenraum durchgreifen und zumindest an einem Plattenwärmeübertrager kraftschlüssig befestigt sind.

Diese Strömungsführungselemente dienen gleichfalls dazu, große Blasenbildung durch zentrisches Zusammenströmen zu vermeiden.

Die o. g. Strömungsführungselemente sind mindestens an einem Plattenwärmeübertrager befestigt (z. B. durch Punktschweißen, Kleben, Löten und anderen Verfahren oder der Kombination von Verfahren). Dabei ist den Befestigungsarten der Vorzug zu geben, die eine gute Wärmeleitung zwischen Plattenwärmeübertrager und Strömungsführungselement ermöglichen.

Die Strömungsführungselemente können den gesamten Spalt zwischen zwei Plattenwärmeübertragern überbrücken, auf einer oder beiden Seiten eines Plattenwärmeübertragers angebracht sein und im letztgenannten Fall mit dem benachbarten Plattenwärmeübertrager in der Spaltenmitte zusammenstoßen oder versetzt ineinander kämmen.

Die Strömungsführungselemente können über der gesamten Höhe eines Plattenwärmeübertragers aus einem Stück bestehen oder unterteilt sein, wobei fluchtende und versetzte Anordnung mit und ohne Überlappung in Strömungsrichtung möglich ist.

Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung sind Plattenwärmeübertrager mit den Strömungsführungselementen so gestaltet, daß in Wirbelschichttrocknungsanlagen die Zunahme des Strömungsmediums in Strömungsrichtung durch Verdampfung zu keiner Erhöhung der Strömungsgeschwindigkeit führt oder das Verhältnis Geschwindigkeit zu Querschnittsfläche als Funktion der Plattenwärmeübertrager-Höhe konstant bleibt. Dies wird erreicht, durch eine konische Erweiterung des Wirbelschichtbehälters und eine gleichmäßige Aufteilung des Querschnitts durch die Plattenwärmeübertrager mit Strömungsführungselementen. Im Idealfall ist das Verhältnis der durch die Konizität bedingten Querschnittsflächenenerweiterung und der Volumenzunahme des Strömungsmediums konstant und damit eine gleichbleibende Geschwindigkeit im Bereich des optimalen Wärmeübergangs über den gesamten Strömungsweg der Wärmeübertragung. Zur Erhöhung der Wärmeübertragung auf das zu trocknende Schüttgut sind die Strömungsführungselemente so gestaltet und mit dem Plattenwärmeübertrager verbunden, daß sie auch mit dem Heizmedium in Wirkungsverbindung stehen.

Die erfindungsgemäße Lösung hat den Vorteil, daß sich durch die Plattenwärmeübertrager mit Strömungsführungselementen über der gesamten Plattenwärmeübertrager-Breite eine homogene Wirbelschicht und damit gute Wärmeübergangsbedingungen sich einstellen und die Möglichkeit besteht, durch die Konizität der Apparate-Gestaltung die Anströmfläche bei gleicher Wärmeübertragungsleistung zu verringern. Durch Verkleinern der Anströmfläche kann das Treibmedium reduziert und damit Antriebsenergie eingespart werden.

Ausführungsbeispiel

An Hand einer Zeichnung soll die erfindungsgemäße Anordnung näher erläutert werden.

In Fig. 1 ist schematisch der Behälter 6 einer Wirbelschichttrocknungsanlage dargestellt. In Behälter 6 sind zur Energiezufuhr Plattenwärmeübertrager 1, die nach Maßgabe der konischen Wände gestaltet sind, in das Wirbelbett getaucht. Das Wirbelbett wird durch das gleichmäßige Einblasen eines Wirbelmediums 5 (meist Dampf oder Luft) über den Anströmboden 7 erzeugt. Aus dem Trockengut (z.B. Kohle) verdampft durch die Energiezufuhr ständig Flüssigkeit und vermischt sich mit dem Wirbelmedium. Der Volumenstrom nimmt nach oben hin ständig zu. Um die Geschwindigkeit relativ konstant im optimalen Wirbelbereich zu halten, ist eine Querschnittsflächenvergrößerung durch die Neigung mindestens einer Seitenwand um den Winkel α erforderlich.

Durch das Anbringen von Strömungsführungselementen 2 auf den Plattenwärmeübertrager 1 wird die Querschnittsfläche zwischen zwei Plattenwärmeübertragern 1 und 1' (Fig. 2) in einzelne Gassen geteilt. Dadurch wird erreicht, daß die Wirbelschicht sich über den gesamten Querschnitt ausbildet, die Strömung der Behälterwandneigung folgt und große Blasenbildungen in der Mitte des Wirbelschichttrockners vermieden werden. Die Strömungsführungselemente 2 sind auf den Blechen 3, wobei zwei Bleche mittels eines Zwischenraumes 4 den Plattenwärmeübertrager 1 bilden, befestigt. In den Zwischenraum 4 strömt bekanntermaßen das Heizmedium für die Wärmeübertragung. Die Anschlüsse für die Zufuhr des Heizmediums zu den Plattenwärmeübertragern 1 sowie die Zufuhreinrichtung für die nasse Kohle und der Austrag für das getrocknete Gut sind allgemein bekannt und deshalb auch in der Zeichnung nicht mit dargestellt.

Die Fig. 2 zeigt einen vergrößerten Ausschnitt aus der Schnittrlinie der Fig. 1. Hierbei sind Anordnungsmöglichkeiten der Strömungsführungselemente 2 zwischen zwei Plattenwärmeübertragern 1 und 1' veranschaulicht.

Der besseren Übersicht wegen sind die Strömungselemente 2 in Fig. 1 und 2 zusätzlich mit Buchstaben bezeichnet und haben nachfolgende Ausführungsform:

- | | |
|---------|---|
| a, b | durchgehendes Element über gesamte Plattenwärmeübertrager-Höhe |
| c, d, e | über der Plattenwärmeübertrager-Höhe unterbrochene Elemente |
| e | Befestigung an einem Plattenwärmeübertrager, Überbrückung des gesamten Abstandes zwischen Plattenwärmeübertrager 1 und 1' |
| g | Befestigung der Elemente an Plattenwärmeübertrager 1 und 1' |
| h | Plattenwärmeübertrager werden zu kompakten Plattenwärmeübertrager-Bündel verbunden |
| i, j | Elemente sind beiderseits der Plattenwärmeübertrager befestigt und stoßen in der Mitte des Plattenabstandes zusammen |
| | Elemente wechselnd an Plattenwärmeübertrager 1 und 1' kämmend befestigt. |

Der Plattenabstand zwischen zwei Plattenwärmeübertragern ist mindestens zwei mal so groß wie der maximale Partikeldurchmesser des Wirbelbettes. Der Abstand zwischen zwei Strömungsführungselementen sollte mindestens dem Plattenabstand entsprechen.

In Fig. 3 ist analog der Fig. 2 ein vergrößerter Ausschnitt dargestellt, wobei allerdings die Strömungsführungselemente 2 so gestaltet und mit dem Plattenwärmeübertrager 1 verbunden sind, daß sie auch mit dem Heizmedium in Wirkungsverbindung stehen. Der Zwischenraum 4' der Strömungsführungselemente 2 kann dabei gleich oder kleiner als der Zwischenraum 4 der Plattenwärmeübertrager 1 ausgeführt sein. Ihre Anordnungsmöglichkeit ist gemäß den Buchstaben a bis j ebenfalls gegeben. Durch diese Ausführungsform verbessert sich der Wärmeübertragungsgrad wesentlich.

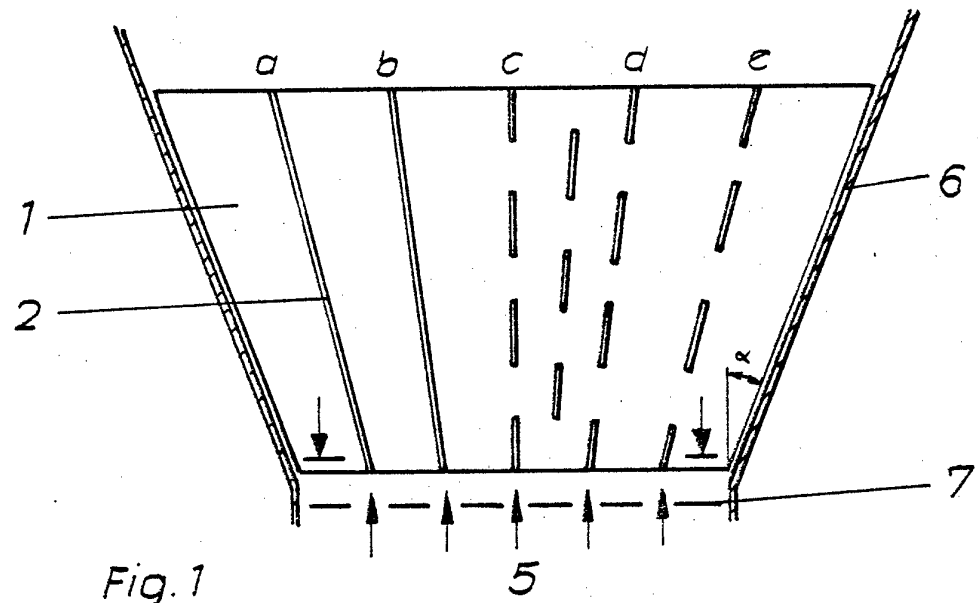


Fig. 1

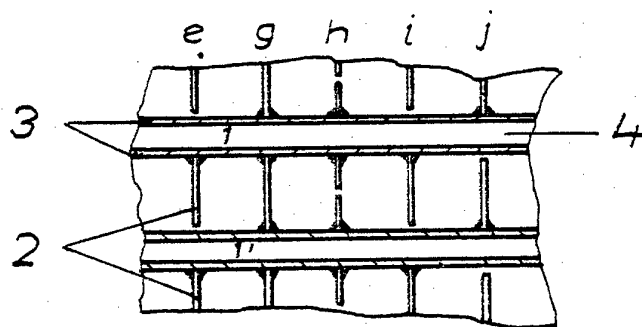


Fig. 2

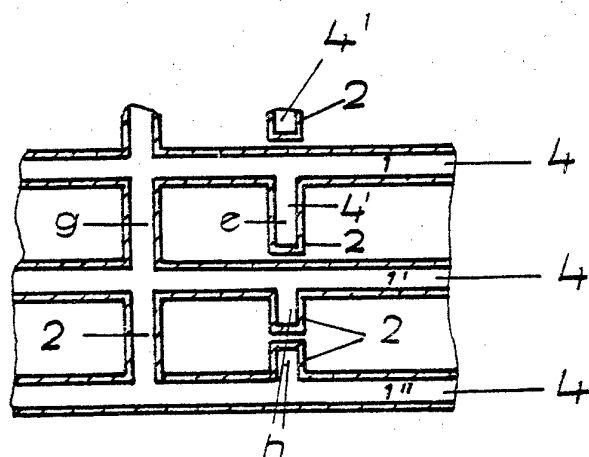


Fig. 3