



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 249 520 A1

4(51) F 27 D 17/00

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	WP F 27 D / 290 633 8	(22)	28.05.86	(44)	09.09.87
------	-----------------------	------	----------	------	----------

(71)	ZGE Landbauprojektierung Zwickau, 9502 Zwickau, Reichenbacher Straße 158, DD
(72)	Vogt, Dietmar, Dipl.-Ing.; Krause, Werner, Dipl.-Ing.; Bahr, Wolfgang, Dipl.-Ing., DD

(54)	Verfahren und Anordnung zur maximalen Rauchgaswärmerückgewinnung
------	--

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur maximalen Rückgewinnung der latenten und sensiblen Wärmeenergie aus Rauchgasen von Wärmeenergieerzeugungsanlagen für feste Brennstoffe. Ziel der Erfindung ist es, eine 100%ige Nutzung des Brennwertes der eingesetzten Primärenergieträger, vor allem im Zeitraum des höchsten Wärmeenergieverbrauches zu erreichen. Dabei wird mit einer zweistufigen Energiegewinnungsanlage in der ersten Stufe das erforderliche Gebrauchswarmwasser bereitet und in der zweiten Stufe Frischluft einer angeschlossenen lufttechnischen Anlage erwärmt. In den zwischen beiden Stufen angeordneten Verdampfungsrohren erfolgt neben der Wirbelnaßabscheidung von Verbrennungsrückständen die Abkühlung des Rauchgases bei Erhaltung der darin gebundenen Energiemenge bis zur Einsatzgrenze der nachgeschalteten Apparate. Die Erfindung kann in allen Bereichen der Volkswirtschaft angewendet werden, wo Wärmeenergieerzeugungsanlagen mit festen Brennstoffen betrieben werden, bei gleichzeitigem Bedarf von Gebrauchswarmwasser sowie an Warmluft für eine angeschlossene lufttechnische Anlage.

Erfindungsanspruch:

1. Verfahren und Anordnung zur maximalen Rauchgaswärmerückgewinnung, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Übertragung der zu gewinnenden Energie in zwei Stufen auf die eigentlichen Nutzmedien Luft und Gebrauchswarmwasser ohne Verwendung eines Zwischenmediums erfolgt.
2. Verfahren gemäß Punkt 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das bis zu 300 °C heiße Rauchgas nach Verlassen des Heizungskessels 1 in den Glasrohrwärmeübertrager 2 (Rauchgas – Wasser) gefördert wird, wo unter Abkühlung des Rauchgases die entsprechende Menge Gebrauchswarmwasser erwärmt und den angeschlossenen Verbrauchern oder einem Speichersystem zugeführt wird.
3. Verfahren nach Punkt 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Rauchgas anschließend in die Verdampfungsrohre 3 geleitet wird, in welchen neben der Bindung und Ausscheidung der Verbrennungsrückstände nach dem Wirbelnaßabscheideprinzip, die teilweise Verdampfung des im Gegenstrom mit der Sprüheinrichtung 6 versprühten Frischwassers bzw. die aus dem Sammel- und Abscheidebehälter 4 mit der Pumpe 12 geförderte Flüssigkeit erfolgt, um das Rauchgas bis zur Einsatzgrenze des nachgeschalteten Glasrohrwärmeübertragers 7, bei Erhaltung der im Rauchgas gebundenen Energiemenge, abzukühlen.
4. Verfahren nach Punkt 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß zum Zweck der Rauchgasabdichtung die Verdampferrohre 3 in die Flüssigkeit 5 des Sammel- und Abscheidebehälters 4 eintauchen und damit gleichzeitig die Abführung der Verbrennungsrückstände aus den Verdampfungsrohren 3 zu gewährleisten.
5. Verfahren nach Punkt 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß mit der Neutralisierungseinrichtung 10, den sich sammelnden Verbrennungsrückständen entsprechende neutralisierende Stoffe beigemischt werden, so daß die festen Bestandteile mit dem Austragförderer 11 abgezogen und die flüssigen Bestandteile mittels Überlauf 14 in das Abwassersystem geleitet werden können.
6. Verfahren nach Punkt 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß über den senkrecht angeordneten Verdampfungsrohren 3 je ein Glasrohrwärmeübertrager (Rauchgas – Luft) 7 angeordnet ist, in welchem die im Rauchgas enthaltene Wärmeenergie auf die zu erwärmende Luft der angeschlossenen lufttechnischen Anlage 13 bzw. auf die erforderliche Verbrennungsluft übertragen wird.
7. Verfahren nach Punkt 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß das abgekühlte und weitgehend gereinigte Rauchgas mit dem Saugzuglüfter 8 in den Abluftkanal 9, bestehend aus entsprechendem Plastmaterial bzw. gummiausgekleidetem Stahlrohr gefördert wird, durch welches das Rauchgas ins Freie gelangt.

Hierzu 1 Seite Zeichnung

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung ist in allen Bereichen der Volkswirtschaft anwendbar, wo Wärmeenergieerzeugungsanlagen mit festen Brennstoffen betrieben werden, bei gleichzeitigem Bedarf an Gebrauchswarmwasser sowie Warmluft für eine angeschlossene lufttechnische Anlage.

Besonders geeignet sind Wärmeenergieerzeugungsanlagen für oder bei Gewächshauskomplexen.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Gemäß der Patentschrift 156 197 ist ein „Verfahren und Anordnung zur Abgaswärmerückgewinnung“ bekannt, bei welchem das bis zu 250 °C heiße Abgas in einen Primärwärmeübertrager geführt wird, in dem durch direkten Kontakt dem im Gegenstrom verrieselten Frischwasser bzw. Eigenkondensat, als Zwischenträgermedium bezeichnet, die im Abgas gebundene Wärmeenergie übertragen wird.

Dieses sich im untersten Segment des Primärwärmetauschers sammelnde Zwischenträgermedium wird mit einer Pumpe dem Sekundärwärmetauscher zugeführt, wo die Wärmeübertragung auf den Sekundärwärmeträger, d. h. auf das eigentliche Nutzmedium erfolgt.

Der Vorteil der erfindungsgemäßen Lösung gegenüber dem vorstehend genannten Verfahren liegt darin, daß die Wärmeübertragung vom Abgas auf die eigentlichen Nutzmedien ohne Zwischenmedium erfolgt, wodurch

- a) eine verbesserte Wärmeübertragung auf die Nutzmedien zustande kommt
- b) die Nutzmedien ein höheres Temperaturniveau erreichen
- c) die Abkühlung des Abgases bis 10 °C möglich wird, vor allem im Zeitraum der höchsten Wärmeenergieinanspruchnahme durch ein kälteres Medium (Außenluft) und somit eine erhöhte Energieausnutzung bis zu 100 % des Brennwertes.

Ein weiterer Vorteil liegt in der Vereinfachung des Apparatesystems zur Wirbelnaßabscheidung durch Verwendung eines Verdampfungsrohres, welches zur Ableitung der Verbrennungsrückstände unter dem Flüssigkeitsspiegel des darunter befindlichen Sammel- und Abscheidebehälters endet und damit gleichzeitig die erforderliche Abdichtung des unteren Teiles vom Verdampfungsrohr gegen austretendes Rauchgas bildet.

Aus dem Sammel- und Abscheidebehälter können somit analog dem Prinzip der Naßentaschung die Verbrennungsrückstände ausgetragen werden.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung ist, durch die erfindungsgemäße Anordnung von Wärmetauscherelementen unter der Spezifik, daß ein Teil der gewonnenen Wärmeenergie zur Gebrauchswarmwasserbereitung und der andere, überwiegende Teil zur Nutzung in einer angeschlossenen lufttechnischen Anlage Verwendung findet, wobei die Übertragung mittelbar auf die zu erwärmenden Medien erfolgt, eine maximale Ausnutzung der im Rauchgas enthaltenen Wärmeenergie, vor allem im Zeitraum der höchsten Wärmeenergieinanspruchnahme bis 100 % des Brennwertes, bei einem gegenüber anderen Verfahren vereinfachten Apparate- und Anlagensystem zu erreichen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe entsprechend Figur 1 wie folgt gelöst:

- a) Die Übertragung der im Rauchgas gebundenen Wärmeenergie erfolgt ohne Zwischenmedium auf die zu erwärmenden Nutzmedien, daß bei somit verbesserter Energieübertragung ein höheres Temperaturniveau und eine erhöhte Energieausnutzung erreicht wird.
- b) Die Energie aus dem Rauchgas nach dem Verbrennungskessel wird in zwei Stufen gewonnen:
 1. Stufe: Gebrauchswarmwassererwärmung in einem Glasrohrwärmeübertrager Rauchgas-Wasser
 2. Stufe: Erwärmung von Frisch- bzw. Umluft einer angeschlossenen lufttechnischen Anlage mit Glasrohrwärmeübertragermodulen Rauchgas-Luft, sowie Vorwärmung der notwendigen Verbrennungsluft.
- c) Zwecks Einhaltung der Einsatzparameter des in der zweiten Stufe verwendeten Glasrohrwärmeübertragers wird gleichzeitig zur Wirbelnaßabscheidung von Verbrennungsrückständen die Abkühlung des Rauchgases durch Verdampfen des sich sammelnden Wassers bzw. Frischwassers, bei Erhaltung der im Rauchgas gebundenen Energiemenge für die zweite Energiegewinnungsstufe, erreicht.
- d) Verwendung eines Glasrohres mit T-Stück als Verdampfungsrohr, in welches das Rauchgas eingeleitet wird, mit gleichzeitiger Nutzung als Wirbelnaßabscheider, wobei durch Eintauchen des Glasrohres in die Flüssigkeit des darunter befindlichen Sammel- und Abscheidebehälters die Rauchgasabdichtung und ein Austrag der Verbrennungsrückstände erreicht wird.
- e) Durch Aneinanderreihen der entsprechenden Anzahl von Verdampfungsrohren wird die Anlage an die standortspezifische Durchsatzmenge angepaßt.

Ausführungsbeispiel

Das aus dem Heizkessel 1 mit einer Temperatur bis zu 300°C austretende Rauchgas wird einem speziellen Glasrohrwärmeübertrager (Rauchgas - Wasser) 2 zugeführt, um bei gleichzeitiger Abkühlung des Rauchgases eine entsprechende Menge Gebrauchswarmwasser zu erwärmen, welches direkt den Verbrauchern bzw. einem Speichersystem zugeführt wird. Anschließend strömt das Rauchgas senkrecht zur Rohrachse in die Verdampfungsrohre 3, wo neben der Schadstoffbindung und Ausfilterung nach dem Wirbelnaßabscheideverfahren das aus der Sprüheinrichtung 6 versprühte Frischwasser bzw. die aus dem Sammel- und Abscheidebehälter 4 mit der Pumpe 12 geförderte Flüssigkeit teilweise verdampft wird, um das Rauchgas bis zur Einsatzgrenze der nachgeschalteten Apparate, bei Erhaltung der im Rauchgas gebundenen Energiemenge, abzukühlen. Die Übertragung dieser auf das Nutzmedium Luft der angeschlossenen lufttechnischen Anlage 13 bzw. auf die für die Verbrennung benötigte Frischluft erfolgt mit dem über den Verdampfungsrohren 3 angeordneten Glasrohrwärmeübertragern (Rauchgas - Luft) 7. Das darin anfallende Kondensat rieselt durch die Verdampfungsrohre 3 in den Sammel- und Abscheidebehälter 4, in dessen Flüssigkeit 5 die Verdampfungsrohre 3 eintauchen, um gleichzeitig zum ordnungsgemäßen Absetzen und Ableiten der ausgefällten Verbrennungsrückstände die erforderliche Rauchgasabdichtung zu erreichen. Angesaugt vom Saugzuglüfter 8 gelangt das somit abgekühlte und weitgehend gereinigte Rauchgas in den Abluftkanal 9, bestehend aus entsprechendem Plastrmaterial bzw. gummiausgekleidetem Stahlrohr, durch welches das Rauchgas ins Freie gelangt. Zur Aufbereitung der überlaufenden Flüssigkeit zwecks Ableitung in das Abwassersystem sowie Abtrennung der Verbrennungsrückstände (feste Bestandteile), welche mit dem Austragförderer 11 aus dem Sammel- und Abscheidebehälter 4 transportiert werden, dient die Neutralisierungseinrichtung 10, mit der die Beimengung entsprechender neutralisierender Stoffe vollzogen wird.

Figur 1

