



(19)

REPUBLIK  
ÖSTERREICH  
Patentamt

(10) Nummer:

**AT 411 709 B**

(12)

## PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer:

A 46/2001

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>: **F28D 1/053**

(22) Anmeldetag:

12.01.2001

(42) Beginn der Patentdauer:

15.09.2003

(45) Ausgabetag:

26.04.2004

(56) Entgegenhaltungen:

EP 23317A1 DE 19729716A1  
DE 3407302A1

(73) Patentinhaber:

EINSIEDLER SOLARTECHNIK  
A-4631 KRENLBACH, OBERÖSTERREICH  
(AT).

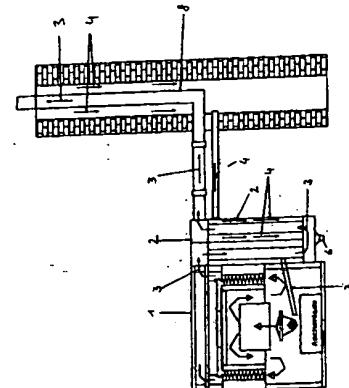
(72) Erfinder:

EINSIEDLER KARL  
KRENLBACH, OBERÖSTERREICH (AT).

(54) ABGASWÄRMETAUSCHER FÜR HEIZKESSEL ZUR VERBRENNUNG VON  
BIOMASSEBRENNSTOFFEN

**B** (57)

Die Erfindung betrifft einen Abgaswärmetauscher für  
Scheitholz-, Holzvergaser- und Pellets-kessel bzw. deren  
Kombinationen, wobei die Abgastemperatur abgesenkt wird  
und die Kondensationswärme verwertet wird.



**AT 411 709**

5 Biomassekessel, nach dem heutigen Stand der Technik, sind Stahlkessel, die eine Kondensation des Abgases durch eine Abgastemperatur von 140 - 220°C vermeiden. Diese hohen Abgas-temperaturen werden benötigt um den Stahlkessel vor dem stark korrosiven Kondensat zu schützen, einen natürlichen Kaminzug zu gewährleisten sowie eine Versortung des Kamins durch das im Kamin kondensierende Abgas zu vermeiden. Bei diesen Abgastemperaturen bleibt die Kondensationswärme ungenutzt.

10 Die Erfindung betrifft einen Abgaswärmetauscher für Scheitholz-, Holzvergaser- und Pellets- kessel bzw. deren Kombinationen, wobei die Abgastemperatur im Gegenstromverfahren abgesenkt wird und die Kondensationswärme verwertet wird.

15 Vor allem bei Biomassebrennstoffen, wie Holz, Pellets, Hackschnitzel und dergleichen ist der Feuchtigkeitsgehalt des Brennmaterials in Abhängigkeit von der Lagerung, der molekularen Struktur und der Feuchtigkeitsaufnahmefähigkeit des jeweiligen Brennstoffes stark schwankend. Der Feuchtigkeitsgehalt kann in einem Bereich von 10 - 80% schwanken.

20 Bei der Verbrennung zur Wärmegewinnung muss diese Feuchtigkeit des Brennstoffs verdampft werden, die dazu notwendige Wärme wird der Wärmequelle entzogen. Die Verdampfungsenergie bzw. der durch die Verdampfung entstandene Wasserdampf wird als Teil des Abgasstroms abgeführt und in üblichen Systemen daher verloren.

25 Die Verdampfungswärme wird erst dann wieder nutzbar, wenn der Abgasstrom auf unter 55°C abgekühlt wird, und zwar als Kondensationswärme. Bei üblichen Systemen wird der Abgasstrom durch den Kamin ins Freie geleitet, die Verdampfungsenergie ist damit verloren.

30 Bei Öl-/Gaskessel sind Abgaswärmetauscher bekannt, bei denen die Abkühlung des Abgases mittels Rücklaufwasser unter einem max. Druck von  $2,5 - 3 \cdot 10^5$  Pa (Abblasedruck des Sicherheitsventils) erfolgt. Dazu müssen die Systeme druckfest ausgeführt werden, was mit hohen Materialanforderungen und Abschaffungskosten verbunden ist.

35 Es wurde nun ein System entwickelt, bei dem die Verdampfungswärme als Kondensationswärme wieder genutzt wird ohne dass hohe Materialanforderungen an den Wärmetauscher zu stellen sind.

40 Gegenstand der Erfindung ist daher ein Abgaswärmetauscher zur Verwendung im Abgasstrom eines Heizkessels zur Verbrennung von Biomassebrennstoffen, dadurch gekennzeichnet, dass im Abgaswärmetauscher das vom Heizkessel kommende Abgas im Gegenstrom mit der über den Kamin angesaugten Verbrennungszuluft auf eine Temperatur von etwa 25 - 50°C abgekühlt wird, wobei die angesaugte Außenluft auf Temperaturen von etwa 45 - 60°C erwärmt wird.

45 Dabei wird für die Erwärmung der Verbrennungszuluft, die dem Brenner zugeführt wird keine zusätzliche Energie zur Vorwärmung verbraucht.

50 Der Abgaswärmetauscher arbeitet im Gegenstrom-/Kreuzgegenstromprinzip, wobei das Gegenstrom-/Kreuzgegenstromprinzip beispielsweise mittels einer rippenförmigen Konstruktion, in der Abluft und Außenluft im Gegenstrom durch jeweils benachbarte Rippen geführt werden, realisiert werden kann. Da das System unter Umgebungsdruck arbeitet, ist keine druckfeste Ausführung erforderlich.

55 Der Abgaswärmetauscher ist vorzugsweise aus Kunststoff ausgeführt, da das Abgas schwefel-, stickstoff- und wasserstoffhältige Verbindungen als Verbrennungsrückstände aus der Verbrennung der Biomassebrennstoffe enthält und daher gegen Metalle aggressiv wirken kann.

60 Besonders bevorzugt sind Polyolefinkunststoffe, beispielsweise Kunststoffe auf Polypropylenbasis, die bis zu einer Temperatur von etwa 200°C temperaturbeständig sind, da die Abgastemperatur bei üblichen Heizkesseln zur Verbrennung von Biowärme etwa 160 - 200°C beträgt.

65 Die Dimensionierung des Abgaswärmetauschers, wie Zahl und Durchmesser der Rippen ist abhängig von der Leistung des Heizkessels. Der Fachmann wird unschwer die geeigneten Dimensionen ermitteln können.

70 Fig. 1 zeigt einen erfindungsgemäßen Abgaswärmetauscher in Verbindung mit einem konventionellen Heizkessel zur Verbrennung von Biomassebrennstoffen.

Darin bedeuten

75 1 den Heizkessel, 2 den Abgaswärmetauscher, 3 die Führung des Abgases durch den Abgaswärmetauscher, 4 die Führung der durch den Kamin, 5 angesaugten Zuluft durch den Wärmetauscher, 6 den Kondensatablauf, 7 das Rohr für die Zuführung der Zuluft zur Verbrennung, 8 das Abgasrohr.

Das bei der Verbrennung entstehende Abgas wird aus dem Kessei über den Abgaswärmetauscher und das durch den Kamin verlegte Abgasrohr ins Freie geleitet, wobei gleichzeitig die durch den Kamin angesaugte Verbrennungszuluft im Gegenstrom-/Kreuzgegenstromprinzip durch den Wärmetauscher geleitet wird. Dabei wird die Abgastemperatur je nach Dimensionierung des Wärmetauschers von etwa 165 - 180°C auf etwa 25 - 50°C gesenkt. Gleichzeitig wird die Verbrennungszulufttemperatur von der jeweils herrschenden Außentemperatur auf etwa 45 - 60°C erwärmt. Die erwärmte Verbrennungszuluft wird in den Verbrennungsraum geleitet. Für das Vorwärmen der Zuluft ist keine zusätzliche Energie nötig.

Der Wirkungsgrad des Heizkessels wird dadurch beträchtlich erhöht.

Bei sinkenden Außentemperaturen sinkt durch die tiefere Temperatur der zugeführten Zuluft auch die Abgastemperatur, wobei die durch Kondensationswärme gewonnene Energie, die zur Vorwärmung der Zuluft verwendet wird, höher wird.

Daraus ergibt sich auch bei tiefen Außentemperaturen eine weitere Verbesserung des Wirkungsgrades.

Das System ist im Gegensatz zu bekannten System unabhängig von der Vorlauf- und der Rücklauftemperatur und zeigt daher auch bei tiefen Temperaturen einen ausgezeichneten Wirkungsgrad.

20

#### PATENTANSPRÜCHE:

1. Abgaswärmetauscher zur Verwendung im Abgasstrom eines Heizkessels zur Verbrennung von Biomassebrennstoffen, dadurch gekennzeichnet, dass im Abgaswärmetauscher das Abgas im Gegenstrom mit der über den Kamin angesaugten Verbrennungsluft auf eine Temperatur von etwa 25 - 50°C abgekühlt wird, wobei die angesaugte Außenluft auf Temperaturen von etwa 45 - 60°C erwärmt wird.
2. Abgaswärmetauscher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Abgaswärmetauscher aus Kunststoff gefertigt ist.
3. Abgaswärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Abgaswärmetauscher aus Kunststoff auf Polyolefinbasis gefertigt ist.
4. Verfahren zur Erhöhung des Wirkungsgrades eines Heizkessels zur Verbrennung von Biomassebrennstoffen, dadurch gekennzeichnet, dass an den Heizkessel ein Abgaswärmetauscher angeschlossen ist, der das Abgas mit der über den Kamin angesaugten Außenluft auf eine Temperatur von etwa 25 - 50°C abkühlt, und die angesaugte Außenluft auf Temperaturen von etwa 45 - 60°C erwärmt, worauf die erwärmte Außenluft in den Heizkessel geleitet wird.
5. Heizsystem mit hohem Wirkungsgrad, dadurch gekennzeichnet, dass einem Heizkessel zur Verbrennung von Biomassebrennstoffen ein Abgaswärmetauscher nachgeschaltet ist, über den das Abgas mit der über den Kamin angesaugten Außenluft auf eine Temperatur von etwa 25 - 50°C abkühlt, und die angesaugte Außenluft auf Temperaturen von etwa 45 - 60°C erwärmt, worauf die erwärmte Außenluft als Verbrennungszuluft in den Heizkessel geleitet wird.

45

#### HIEZU 1 BLATT ZEICHNUNGEN

50

55

FIG. 1

