



**Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein**

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

**⑫ PATENTSCHRIFT A5**

⑪

**646 509**

⑫ Gesuchsnummer: 2530/80

⑫ Anmeldungsdatum: 31.03.1980

⑩ Priorität(en): 10.04.1979 SE 7903172

⑫ Patent erteilt: 30.11.1984

⑫ Patentschrift  
veröffentlicht: 30.11.1984

⑦ Inhaber:  
EABVVS Utvecklings Aktiebolag, Strängnäs (SE)

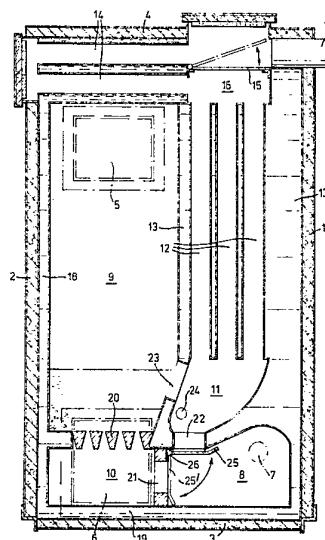
⑦ Erfinder:  
Bilberg, Erik A., Strängnäs (SE)

⑦ Vertreter:  
A. Braun, Braun, Héritier, Eschmann AG,  
Patentanwälte, Basel

**⑤ Heizkessel für kombinierte Öl-/Gas- und Festbrennstoff-Feuerung.**

⑤ Der Heizkessel enthält getrennte Feuerungsräume (8 bzw. 9) für Öl/Gas und feste Brennstoffe und einen gemeinsamen Rauchabzug (12, 14), mit welchem wasserführende Kammern (13) in Wärmeaustauschbeziehung stehen. Der Öl/Gas-Feuerungsraum (8) ist durch Umschalten einer Stellklappe (25) einerseits direkt mit dem Rauchgasabzug (12, 14) verbindbar, wobei beide Feuerungsräume durch die Stellklappe (25) voneinander getrennt sind, und andererseits mit dem Festbrennstoff-Feuerungsraum (9) in Serie schaltbar, wobei zwischen den beiden Feuerungsräumen eine Durchtrittsöffnung (21) freigegeben wird und der direkte Weg der Heizgase aus dem Öl/Gas-Feuerungsraum (8) in den Rauchabzug (12, 14) durch die Stellklappe (25) gesperrt wird.

Durch entsprechendes Einstellen der Stellklappe können sowohl die beiden Feuerungsräume (8, 9) einzeln oder gleichzeitig betrieben, als auch die Heizgase aus dem Öl/Gas-Feuerungsraum (8) über den Rost (20) des Festbrennstoff-Feuerungsraumes zwecks Unterstützung der Festbrennstoff-Verbrennung gelenkt werden.



## PATENTANSPRÜCHE

1. Heizkessel für kombinierte Öl-/Gas- und Festbrennstoff-Feuerung, mit getrennten Feuerungsräumen für Öl/Gas und Festbrennstoff sowie gemeinsamen, mit Wasser in Wärmeübertragungskontakt befindlichen Rauchgaszügen für beide Feuerungsräume, wobei die Heizfläche des Heizkessels die mit Wasser in Wärmeübertragungskontakt befindlichen Rauchgaszüge sowie wenigstens im Festbrennstoff-Feuerungsraum mit Wasser in Wärmeübertragungskontakt befindliche Wandungen umfasst, dadurch gekennzeichnet, dass der Öl-/Gas-Feuerungsraum (8) einerseits direkt mit den Rauchgaszügen (12, 14) verbindbar ist, wobei dann eine erste Verbindung (22) zwischen diesem Feuerungsraum (8) und den Rauchgaszügen geöffnet und eine zweite Verbindung (21) zwischen dem Öl-/Gas-Feuerungsraum (8) und dem Festbrennstoff-Feuerungsraum (9) geschlossen ist, und andererseits mit dem Festbrennstoff-Feuerungsraum (9) reihenverbindbar ist, wobei dann die erste Verbindung (22) geschlossen und die zweite Verbindung (21) geöffnet ist.

2. Heizkessel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Öl-/Gas-Feuerungsraum (8) mit dem Festbrennstoff-Feuerungsraum (9) über einen in letzterem befindlichen Rost (20) verbindbar ist.

3. Heizkessel nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindungen (21, 22) mit einer Stellklappe (25) abwechselnd zu öffnen oder zu schliessen sind.

4. Heizkessel nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Festbrennstoff-Feuerungsraum (9) mit Unterbrand arbeitet, wobei in einen beiden Feuerungsräumen (8, 9) gemeinsamen Nachbrennraum (11) Zweitluft zuführbar ist.

5. Heizkessel nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Nachbrennraum (11) zwischen dem Öl-/Gas-Feuerungsraum (8) und den Rauchgaszügen (12, 14) liegt, und dass die erste Verbindung (22) den Nachbrennraum (11) mit dem Öl-/Gas-Feuerungsraum (8) verbindet.

Die Erfindung bezieht sich auf einen Heizkessel für kombinierte Öl-/Gas- und Festbrennstoff-Feuerung, mit getrennten Feuerungsräumen für Öl/Gas und Festbrennstoff sowie mit Wasser in Wärmeübertragungskontakt befindlichen gemeinsamen Rauchgaszügen für beide Feuerungsräume, wobei die Heizfläche des Heizkessels die mit Wasser in Wärmeübertragungskontakt befindlichen Rauchgaszüge sowie wenigstens im Festbrennstoff-Feuerungsraum mit Wasser in Wärmeübertragungskontakt befindliche Wandungen umfasst.

Sog. Universal-Heizkessel mit gemeinsamen Feuerungsräumen für Festbrennstoff und Öl sind allgemein bekannt. Diese Heizkessel sind hauptsächlich für Festbrennstoff, z.B. Koks, bestimmt, können aber an ihrem Oberende auch mit einem Ölbrenner ausgerüstet werden. Ein Unicersal-Heizkessel dieser Art ist z.B. in der DE-AS 1 102 368 angegeben. Dabei ist ein oberer Durchlass zwischen dem gemeinsamen Feuerungsraum und den Rauchgaszügen des Heizkessels durch eine Stellklappe verschlossen, wenn der Heizkessel mit Öl betrieben wird. In diesem Fall treten die Rauchgase direkt in die Rauchgaszüge und nicht über einen Durchlass im unteren Teil des Heizkessels in diese ein. Wenn der Heizkessel mit Festbrennstoff arbeitet, wird der obere Rauchgaszug geöffnet, da die Stellklappe aufwärtsbewegt wird und den Ölbrenner abschirmt. Dieser bekannte Heizkessel hat einen allen Universal-Heizkesseln mit gemeinsamem Feuerungsraum gemeinsamen Nachteil, dass nämlich der Feuerungsraum nicht in einer für den Betrieb mit Festbrennstoff und mit Öl gleich optimalen Weise ausgelegt werden kann. Ein weiterer Nach-

teil besteht darin, dass es nicht möglich ist, gleichzeitig Festbrennstoff und Öl zu verfeuern, was z.B. bei maximalem Wärmebedarf erwünscht sein kann. Diese Möglichkeit besteht zwar bei einem Heizkessel entsprechend Fig. 3 der SW-PS 94 956. Dabei dient der Festbrennstoff-Feuerungsraum allerdings primär dem Verbrennen von Müll, so dass für den Ölbrenner, der im gleichen Feuerungsraum arbeitet, ernsthafte Störungen zu befürchten sind, insbesondere, weil die Rauchgase von der Müllverbrennung unmittelbar an der Düse des Ölbrenners vorbeiziehen. In der SW-PS 360 458 ist ferner ein Heizkessel mit getrennten Feuerungsräumen für Gas und/oder Öl und für Festbrennstoff angegeben. Die Flamme aus dem Gas- oder Ölbrenner wird auf eine perforierte Wandung im entgegengesetzten Ende des Feuerungsraums gerichtet, hinter der Festbrennstoff vorhanden sein kann. Die heissen Rauchgase aus dem Gas- oder Ölbrenner strömen jedoch in keinem Fall durch die perforierte Wandung in den Festbrennstoff-Feuerungsraum, also weder bei zusätzlicher Benutzung des Festbrennstoff-Feuerungsraums noch bei ausschliesslicher Benutzung des Gas- oder Öl-Feuerungsraums. Stattdessen werden die Rauchgase aus dem Gas-/Öl-Feuerungsraum durch zwei Rauchgaszüge in der Decke des Feuerungsraums immer direkt nach oben in einen Wärmeübertragungsraum geleitet. Dabei soll erreicht werden, dass bei Hochgeschwindigkeits-Brennstoffzufuhr die Rauchgase durch beide Rauchgaszüge aufwärtsströmen, während bei langsamer Brennstoffzufuhr die Rauchgase nur einen Rauchgaszug durchströmen. Die Möglichkeit zur Verbesserung der Wärmewirtschaft, die diese Selbstregelung bietet, ist jedoch nur sehr begrenzt, und die Möglichkeiten für eine befriedigende Wärmewirtschaft, die durch einen geeignet ausgelegten Festbrennstoff-Feuerungsraum gegeben sind, werden dabei überhaupt nicht genutzt. Daher wurden auch alle Möglichkeiten, die Rauchgase aus dem Gas-/Öl-Feuerungsraum in den Festbrennstoff-Feuerungsraum zu leiten, vollständig unberücksichtigt gelassen, was bei Heizkesseln mit getrennten Feuerungsräumen für Öl/Gas und Festbrennstoff häufig der Fall ist. Ein solcher Heizkessel ist z.B. der unter der Bezeichnung «Exo Oljepanna typ G och H» von der Schwedischen Firma Exoverken AB gebaute Heizkessel. Diesem Heizkessel fehlt ferner eine durch den Heizkessel nach der SW-PS 360 458 gegebene Möglichkeit, die Rauchgase aus dem Öl-Feuerungsraum direkt nach oben in einen Wärmeübertragungsraum zu leiten, also in ein mit Wasser in Wärmeübertragungskontakt befindliches System von Rauchgaszügen, ohne dass die Rauchgase durch den Festbrennstoff-Feuerungsraum gelangen, was bei geringem Wärmebedarf erwünscht sein kann.

Aufgabe der Erfindung ist die Beseitigung der vorgenannten Nachteile und Beschränkungen bisher bekannter Heizkessel durch die Schaffung eines Heizkessels, der gleichermassen mit Festbrennstoff wie Holz, Koks und Müll sowie mit Fluid-Brennstoffen wie Gas und Öl und auch mit Festbrennstoffen mit sehr kleiner Teilchengrösse, z.B. Sägemehl, betrieben werden kann. Dabei soll Sägemehl im Festbrennstoff-Feuerungsraum verbrennbar sein, ohne dass viel Schlacke oder ein starkes Zusammenbacken auftritt. Ferner soll die Wärmeerzeugung des Heizkessels mit hoher Genauigkeit an den tatsächlichen Wärmebedarf unter verschiedenen Bedingungen sowie zu verschiedenen Jahreszeiten und/oder bei sich änderndem Verbrauch von Heisswasser anpassbar sein, so dass jederzeit ein hoher Wirkungsgrad erzielbar ist, ohne dass aus diesem Grund Schäden infolge von abgeschiedenem Kondensat auftreten. Weiterhin soll der Heizkessel ungeachtet seiner kleinen Aussenabmessungen eine sehr grosse wirksame Heizfläche, d.h. ein hochwirksames Flächen-Volumen-Verhältnis, aufweisen.

Bei dem Heizkessel nach der Erfindung der eingangs angegebenen Art wird diese Aufgabe dadurch gelöst, dass der

Öl-/Gas-Feuerungsraum einerseits direkt mit den Rauchgaszügen verbindbar ist, wobei dann eine erste Verbindung zwischen diesem Feuerungsraum und den Rauchgaszügen geöffnet und eine zweite Verbindung zwischen dem Öl-/Gas-Feuerungsraum und dem Festbrennstoff-Feuerungsraum geschlossen ist, und andererseits mit dem Festbrennstoff-Feuerungsraum reihenverbindbar ist, wobei dann die erste Verbindung geschlossen und die zweite Verbindung geöffnet ist.

In vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass der Öl-/Gas-Feuerungsraum mit dem Festbrennstoff-Feuerungsraum über einen in letzterem befindlichen Rost verbindbar ist, und dass die Verbindungen mit einer Stellklappe abwechselnd zu öffnen oder zu schliessen sind.

In weiterer Ausbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass der Festbrennstoff-Feuerungsraum mit Unterbrand arbeitet, wobei in einen beiden Feuerungsräumen gemeinsamen Nachbrennraum Zweitluft zuführbar ist. Zur Erzielung eines maximalen Wirkungsgrads kann in dem Nachbrennraum ferner ein Filter für die Rauchgase angeordnet sein. Das Filter besteht aus einem warmfesten metallischen oder keramischen Werkstoff und dient einerseits dazu, bestimmte unvollständig verbrannte Produkte wie Russ aufzunehmen, und wirkt andererseits als Zündorgan für die unvollständig verbrannten Produkte, die in dem den beiden gesonderten Feuerungsräumen gemeinsamen Nachbrennraum gesammelt werden oder durch diesen gelangen.

Durch die Erfindung wird also ein Heizkessel mit zwei getrennten Feuerungsräumen für Öl-/Gas- und Festbrennstoff angegeben. Der Öl-/Gas-Feuerungsraum ist über einen den beiden Feuerungsräumen gemeinsamen Nachbrennraum unmittelbar mit Rauchgaszügen verbindbar, die mit Wasser in Wärmeübertragungskontakt stehen. Die Verbindung zwischen dem Öl-/Gas-Feuerungsraum und dem Nachbrennraum ist durch eine Stellklappe unterbrechbar. Stattdessen wird dann eine Verbindung zwischen dem Öl-/Gas-Feuerungsraum und dem Festbrennstoff-Feuerungsraum über einen Aschfallraum und einen Rost unter dem Festbrennstoff-Feuerungsraum geöffnet. Durch Vorsehen der Stellklappe sind je nach dem tatsächlichen Wärmebedarf viele verschiedene Betriebsmöglichkeiten gegeben.

Anhand der Zeichnung wird die Erfindung beispielsweise näher erläutert. Die Zeichnung zeigt einen Vertikalschnitt – parallel zu der Vorder- und der Rückwand – durch ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Heizkessels nach der Erfindung.

Der Heizkessel ist durch isolierende Seitenwandungen 1 und 2, einen isolierten Boden 3 und eine Decke 4 sowie die Vorder- und die Rückwand (nicht gezeigt) gebildet. In der Vorderwand befinden sich eine Füllöffnung 5 für Festbrennstoff, eine Russöffnung 6 und eine Ölbrennereinheit mit einem Ölbrenner 7. Die Teile 5–7 sind durch Strichlinien bezeichnet.

Der Heizkessel enthält zwei getrennte Feuerungsräume, nämlich einen Öl-Feuerungsraum 8 und einen Festbrennstoff-Feuerungsraum 9. Ferner sind ein Aschfallraum 10 und ein Nachbrennraum 11 vorgesehen. Vom Nachbrennraum 11 verlaufen in bekannter Weise (vgl. die SW-PS 360 458) eine Anzahl vertikale Rauchgaszüge 12 nach oben durch einen Wasserbehälter 13. Ferner ist über dem Festbrennstoff-Feuerungsraum 9 eine Gruppe von horizontalen Rauchgaszügen 14 vorgesehen. Zwischen den beiden Gruppen von Rauchgaszügen 12 und 14, die mit dem Wasser in Wärmeübertragungskontakt stehen, ist in einem Raum 16 eine Stellklappe 15 angeordnet (vgl. die SW-PS 388 267). Die Stellklappe 15 ist abnehmbar, um die Reinigung des Kessels von Russ zu erleichtern. Wenn die Stellklappe 15 aufwärtsbewegt ist, können die Rauchgase aus den vertikalen Rauchgaszügen 12 in bekannter Weise (vgl. die SW-PS 388 267) direkt durch ein Abgasrohr

17 abziehen, und wenn die Stellklappe 15 abwärtsbewegt ist, müssen die Rauchgase durch die horizontalen Rauchgaszüge 14 strömen, wodurch die Wärmeübertragungsfläche vergrößert wird. Sowohl der Öl-Feuerungsraum 8 als auch der Festbrennstoff-Feuerungsraum 9 und der Aschfallraum 10 weisen Wandungen oder einen Boden auf, durch die Wasser zirkuliert. D.h., die Rücklaufrohre 18 für Wasser sind in einer Wandung des Festbrennstoff-Feuerungsraum 9 angeordnet. Die Rücklaufleitungen führen in den Boden 19 des Heizkessels unterhalb des Aschfallraums 10 und des Öl-Feuerungsraums 8. Unter dem Festbrennstoff-Feuerungsraum 9 ist ein Rost 20 vorgesehen. Zwischen dem Öl-Feuerungsraum 8 und dem Aschfallraum 10 besteht eine Verbindung 21, zwischen dem Öl-Feuerungsraum 8 und dem Nachbrennraum 11 besteht eine Verbindung 22, und zwischen dem Festbrennstoff-Feuerungsraum 9 und dem Nachbrennraum 11 besteht eine Verbindung 23. Eine Zweitluftleitung 24 führt in den Nachbrennraum 11.

Eine Stellklappe 25 ist um ein Scharnier 26 schwenkbar. Durch eine Regelvorrichtung an der Kesselvorderseite ist die Stellklappe 25 zwischen der Horizontallage (vgl. die Zeichnung), in der sie die Verbindung 22 zum Nachbrennraum 11 schliesst, und einer Vertikallage 25', in der sie die Verbindung 21 zum Aschfallraum 10 und damit über den Rost 20 zum Festbrennstoff-Feuerungsraum 9 schliesst, um das Scharnier 26 schwenkbar. Bei dem so ausgebildeten Heizkessel kann die wirksame Heizfläche innerhalb weiter Bereiche verstellt werden. Einerseits ist es möglich, nur einen der Feuerungsräume 8 oder 9 zu verwenden, es können aber auch beide eingesetzt werden. Andererseits kann die wirksame Heizfläche innerhalb weiter Bereiche durch die beiden Stellklappen 25 und 15 verstellt werden. Bei höchstem Wärmebedarf kann der Kessel also sowohl mit den Ölbrennern 7 im Öl-Feuerungsraum 8 als auch mit Festbrennstoff im Feuerungsraum 9 betrieben werden. In diesem Fall wird die Stellklappe 25 bevorzugt in die Horizontallage geschwenkt, so dass die Verbindung 22 zwischen dem Öl-Feuerungsraum 8 und dem Nachbrennraum 11 unterbrochen ist. Ferner ist die Stellklappe 15 so einstellbar, dass auch die horizontalen Rauchgaszüge benutzt werden. Die heissen Rauchgase aus dem Öl-Feuerungsraum 8 ziehen zusammen mit Primärluft durch die Russ- bzw. Aschöffnung sowie eventueller Überschussluft aus dem Öl-Feuerungsraum durch den Rost 20 aufwärts in den Feststoff-Feuerungsraum 9. In diesem erfolgt die Wärmeübertragung auf die Feuerungsraum-Wandungen, die mit Wasser in Wärmeübertragungskontakt stehen. Durch eine Öffnung 23 gelangende unverbrannte Produkte werden im Nachbrennraum 11 verbrannt, wobei durch die Leitung 24 Zweitluft zugeführt wird. Im Nachbrennraum 11 kann ein Filter aus warmfestem Werkstoff, z.B. Metall oder Keramik, das auf die Zündtemperatur der unverbrannten Produkte aufgeheizt ist, angeordnet sein, so dass in bekannter Weise zusätzliche Wärme erzeugt wird.

Alternativ kann bei geringerem Wärmebedarf nur der Ölbrenner 7 eingesetzt werden. In diesem Fall wird die Stellklappe 25 nach unten in die Vertikallage geschwenkt. Somit ziehen die Rauchgase unmittelbar aufwärts durch den Durchlass 22 in den Nachbrennraum 11 und weiter durch die vertikalen Rauchgaszüge 12. Da auf diese Weise der Festbrennstoff-Feuerungsraum 9 umgangen wird, wird die Nutz-Heizfläche vermindert, was bei geringem Wärmebedarf von Bedeutung ist. Gleichzeitig kann die Heizfläche auch mit Hilfe der Stellklappe 15 geändert werden.

Ferner besteht die Möglichkeit, den Heizkessel nur mit Festbrennstoff im Feuerungsraum 9 zu betreiben. In diesem Fall kann z.B. Brennstoff eingesetzt werden, der normalerweise zusammenbackt, z.B. Sägemehl. Dabei wird das Gebläse des Ölbrenners eingesetzt. Die Stellklappe 25 wird nach

oben in die Horizontallage geschwenkt, so dass Luft aus dem Ölbrenner-Gebläse (bei abgeschaltetem Ölbrenner) durch die Verbindung 21 und den Rost 20 aufwärtsströmt, so dass in dem auf dem Rost 20 befindlichen Sägemehl der notwendige Zug erzeugt wird.

Selbstverständlich sind auch Kombinationen der erläuterten Betriebsweisen für den Heizkessel möglich, wobei in jedem Fall die Betriebsweise einerseits an dem tatsächlichen Wärmebedarf und andererseits an der erforderlichen Tempe-

ratur der austretenden Rauchgase sowie den verfügbaren Brennstoffen ausgerichtet wird.

Somit ist es möglich, unabhängig vom Wärmebedarf einen hohen Heiz-Wirkungsgrad zu erzielen. Zu diesem hohen Heiz-Wirkungsgrad trägt ferner bei, dass die Rücklaufleitung 18 so angeordnet ist, dass sie unter dem Öl-Feuerungsraum endet, nachdem sie am Festbrennstoff-Feuerungsraum 9 vorbeigeführt wurde.

