

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 971 194 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
15.01.2003 Patentblatt 2003/03

(51) Int Cl.7: **F28D 7/02, F24H 1/00**

(21) Anmeldenummer: **99113248.1**

(22) Anmeldetag: **08.07.1999**

(54) **Stehender Wärmetauscher**

Static heat exchanger

Echangeur de chaleur statique

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE DK IT

(30) Priorität: **09.07.1998 DE 29812232 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
12.01.2000 Patentblatt 2000/02

(73) Patentinhaber: **WAP Reinigungssysteme GmbH &
Co.
89287 Bellenberg (DE)**

(72) Erfinder: **Goerke, Harry
89165 Dietenheim (DE)**

(74) Vertreter: **Riebling, Peter, Dr.-Ing.
Patentanwalt
Postfach 31 60
88113 Lindau (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**WO-A-86/01282 DE-U- 9 310 430
FR-A- 985 262 FR-A- 2 091 365**

EP 0 971 194 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Gegenstand der Erfindung ist ein stehender Wärmetauscher für die Heißwasserbereitung für Hochdruckreiniger, wobei in einem im wesentlichen zylinderförmigen Gehäuse zwei koaxial ineinander und einen gegenseitigen radialen Abstand zueinander aufweisende Wärmetauscherschlangen angeordnet sind, wobei ferner in die innere Wärmetauscherschlange eine nach unten gerichtete Heizflamme hineinreicht, welche eine Strömungsumlenkung an einem unteren, unterhalb der Wärmetauscherschlangen angeordneten Pralltopf erfährt, und wobei ferner das Heizgas zunächst an dem inneren Wärmetauscher entlangströmt und mittels Strömungsumlenkungsmitteln dann den äußeren Wärmetauscher durchströmt, wonach es dann durch einen Kamin entweicht. Ein derartiger Wärmetauscher ist zum Beispiel aus der DE-V-9310430 bekannt.

[0002] Bei derartigen Heißwasseraufbereitern ist es bekannt, mittels zweier koaxial ineinander angeordneter, spiralförmig aufgewickelter Wärmetauscherschlangen das Heißwasser zu erzeugen. Hierbei taucht die zur Wasseraufbereitung notwendige Heizflamme (die entweder als Gas- oder als Ölfamme ausgebildet sein kann) in den Innenraum des inneren Wärmeaushers hinein und ist gegen einen unteren, etwa bodenseitig angeordneten Pralltopf gerichtet, welcher eine entsprechende Strömungsumleitung der entstehenden Heizgase bewerkstelligt.

[0003] Bei derartigen Wärmetauschern kommt es darauf an, den Tauscherwirkungsgrad möglichst hoch zu halten, um eine günstige Ausnützung der Heizgase zu erzeugen und andererseits mit möglichst wenig Heizenergie das Warmwasser aufzuheizen.

[0004] Bei der koaxialen Anordnung von zwei ineinander tauchenden Wärmetauschern besteht der Nachteil, daß die Ausnützung der Heizflamme noch nicht optimal ist.

[0005] Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, den Tauscherwirkungsgrad eines derartigen Wärmetauschers noch weiter zu verbessern.

[0006] Zur Lösung der gestellten Aufgabe ist die Erfindung durch die technische Lehre des Anspruchs 1 gekennzeichnet.

[0007] Wesentliches Merkmal der Erfindung ist, daß im Zwischenraum zwischen der inneren Wärmetauscherschlange und der äußeren Wärmetauscherschlange eine weitere spiralförmige Schrägwicklung aufgewickelt ist, welche den Zwischenraum zwischen dem inneren und dem äußeren Wärmetauscher ausfüllt und/oder daß im Aussenbereich auf den äußeren Wärmetauscher eine Schrägwicklung aufgewickelt ist, welche den Zwischenraum zwischen dem äußeren Wärmetauscher und der Gehäusewand entsprechend ausfüllt.

[0008] Nach einer Weiterbildung der vorliegenden Erfindung ist es vorgesehen, daß nur einige, relativ wenige Schrägwicklungen jeweils auf dem inneren Wärmetauscher und auf dem äußeren Wärmetauscher aufgewick-

kelt sind, wobei bezogen auf eine Höhe eines Wärmetauschers von z.B. 500 mm lediglich 3 bis maximal 10 Schrägwicklungen aufgewickelt werden, so daß diese Schrägwicklungen jeweils einen beträchtlichen Abstand voneinander haben.

[0009] Wichtiges Merkmal der Erfindung ist, daß die innere Schrägwicklung schräg nach oben gerichtete, wendelförmige Steigungen aufweist, die eine optimale Strömungsführung gewährleisten, und die Verweildauer des Abgases im Wärmetauscher um das 4- bis 5-Fache erhöhen.

[0010] Wichtig hierbei ist, daß die innere Schrägwicklung den Ringraum zwischen dem Außenumfang des inneren Wärmetauschers und dem Innenumfang des äußeren Wärmetauschers etwa ausfüllt, so daß das Heizgas nicht direkt nach oben strömen kann, sondern gezwungen ist, an den Schrägwicklungen nach oben zu strömen und demzufolge durch die Schrägwicklungen umgeleitet wird. Auf diese Weise wird ein Doppeleffekt erzielt, denn die Schrägwicklungen dienen einerseits der Strömungsumlenkung und werden andererseits optimal auf ihrer gesamten Länge von dem Heizgas umströmt. Dadurch kommt es zu einem optimalen Wärmeübergang des Heizgases auf die wasserumströmten Schrägwicklungen.

[0011] Durch die Anordnung der Schrägrohre ist damit auch gewährleistet, daß auch alle Rohrwindungen der inneren und äußeren Wärmetauscher (die zum Stand der Technik gehörend koaxial ineinander angeordnet sind) ebenso optimal von den Heizgasen durchströmt werden. Es kommt also neben der optimalen Führung durch die vorgesehenen Schrägrohre auch zu einer besseren Entlangführung der Heizgase an den inneren und äußeren Wärmetauschern.

[0012] Es wurde eingangs bereits schon erwähnt, daß sowohl eine innere Schrägwicklung vorhanden ist, als auch eine äußere Schrägwicklung.

[0013] Die Erfindung ist jedoch nicht auf das Vorhandensein von zwei derartigen Schrägwicklungen beschränkt. Es kann auch eine der Schrägwicklungen entfallen; beispielsweise kann nur die innere Schrägwicklung oder auch nur die äußere Schrägwicklung vorhanden sein.

[0014] Wichtig bei allen Ausführungsformen ist, daß der Durchströmungswiderstand dieses Wärmetauschers dadurch nicht wesentlich beeinträchtigt wird, d. h. die Heizgase können trotzdem noch relativ ungestört und mit geringem Widerstand diesen neuartigen Wärmetauscher durchströmen.

[0015] Eine Ausbildung der Erfindung ist, daß die innere Schrägwicklung mit der äußeren Schrägwicklung über eine leicht anzubringende Verschraubung verbunden ist. Es kann deshalb eine leichte Herstellung gewährleistet werden und die beiden Schrägwicklungen müssen nicht werkstoffeinstückig miteinander hergestellt werden.

[0016] Vorzugsweise ist die Verschraubung als Winkelverschraubung ausgebildet, die eine sehr einfache

Verbindung darstellt. Dies ist ein wesentlicher Vorteil gegenüber dem Stand der Technik, weil bisher eine Schnecke mit Hohlschraubenausbildung als Verbindung zwischen dem inneren und dem äußeren Wärmetauscher vorgesehen war. Wegen dieser einfachen Verschraubung ist es deshalb möglich, die innere und die äußere Schrägwicklung getrennt voneinander herzustellen und erst am Ort der Montage über diese Verschraubung miteinander zu verbinden.

[0017] Ein derartiges System kann deshalb auch leicht gereinigt werden, denn durch einfaches Lösen der Verschraubung kann die äußere Schrägwicklung von der inneren getrennt werden und es kann beispielsweise dann die äußere Schrägwicklung herausgezogen werden, wodurch dann der Außenmantel des äußeren Wärmetauschers ohne weiteres zugänglich wird.

[0018] Durch die senkrechte Anordnung der Wärmetauscher und durch die Tatsache, daß die Heizflamme senkrecht nach unten in Richtung auf einen etwa horizontal angeordneten Pralltopf arbeitet, besteht der weitere Vorteil, daß das von den Wärmetauscherschlangen herabtropfende Kondensat von dem Pralltopf aufgenommen wird, dieser Pralltopf kommt während des Heizbetriebes zum Glühen und das Kondensat wird aufgrund dieses hoch aufgeheizten Pralltopfes leicht verdampft und über den Kamin nach außen geleitet.

[0019] Eine Weiterbildung der Erfindung ist, daß die spiralförmige Schrägwicklung im Zwischenraum zwischen der inneren Wärmetauscherschlange und der äußeren Wärmetauscherschlange zum Durchfluß des aufzuheizenden Wassers miteinander verbunden sind. Gleiches gilt auch für die im Aussenbereich auf den äußeren Wärmetauscher aufgebrachte Schrägwicklung, welche den Zwischenraum zwischen dem äußeren Wärmetauscher und der Gehäusewand entsprechend ausfüllt.

[0020] Nach einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist es vorgesehen, daß die Schrägwicklungen, die zwischen der inneren und der äusseren Wärmetauscherschlange bzw. der äusseren Wärmetauscherschlange und der Gehäusewand angeordnet sind, als konstruktive Einbauten ausgebildet sind, die die selbe Funktion zur Heizgasführung erfüllen wie die jeweilige Wärmetauscherschlange. Diese konstruktiven Einbauten sind in diesem Fall als Blechwendel ausgeführt und entsprechen in ihrer radialen und achsialen Geometrie in etwa der Ausführung in Form der inneren bzw. der äußeren Wärmetauscherschlange.

[0021] In weiteren Ausführungsformen ist es vorgesehen die konstruktiven Einbauten mittels Einsatz von Vierkantrohren, oder Rundmaterialien auszubilden. Auch in diesen Ausführungsformen entsprechen die Geometrien weitestgehend den Geometrien der oben angeführten Schrägwicklungen in Rohrform. Es handelt sich auch hier um nur einige, relativ wenige Wicklungen von Wendeln, die jeweils auf dem inneren Wärmetauscher und auf dem äußeren Wärmetauscher aufgewickelt sind, wobei bezogen auf eine Höhe eines Wärme-

tauschers von z.B. 500 mm lediglich 3 bis maximal 10 Schrägwicklungen aufgewickelt werden, so daß diese Wicklungen jeweils einen beträchtlichen Abstand voneinander haben. Die Funktion dieser ersatzweise zu den Schrägwicklungen als Blech, Vierkant- oder Rundmaterial ausgebildeten Wendeln besteht jedoch ebenfalls darin den Wirkungsgrad zu verbessern und die Durchflußzeit des Heizgases durch den Wärmetauscher zu verlängern.

[0022] In der Abbildung ist eine bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung dargestellt.

[0023] Hierbei ist erkennbar, daß in Pfeilrichtung 1 über ein nur bei 2 angedeutetes Rohr die Verbrennungsluft für die Flamme 7 zugeführt wird. Hierbei ist das Rohr 2 an dem Außenmantel 33 angeflanscht.

[0024] Im Innenraum 24 des Gehäuses sind hierbei zwei koaxial ineinander gesteckte und einen unterschiedlichen Durchmesser aufweisende Wärmetauscher angeordnet. Ein innerer Wärmetauscher weist innere Heizschlangen 11 auf, die dicht und eng aneinanderliegend gewickelt werden, so daß praktisch nur ein minimaler Zwischenraum zwischen diesen Heizschlangen 11 besteht.

[0025] In diesen inneren Wärmetauscher mit den Heizschlangen 11 ragt ein oberer Flammentrichter 6 hinein, welcher mit einer Öffnung eine obere, horizontale Wand 27 durchbricht. In diesem Flammentrichter 6 sind die zur Erzeugung der Heizflamme notwendigen Einzelteile angeordnet.

[0026] Im radialen Abstand zu dem vorher erwähnten Außenmantel 33 ist ein Innenmantel 3 vorgesehen, der in Verbindung mit dem Außenmantel 33 einen Ringmantel 34 bildet, durch den die Heizgase in Pfeilrichtung 4 nach oben in Richtung zu einem Kamin 25 strömen.

[0027] Von der Heizflamme 7 ausgehend strömen die Verbrennungsgase in Pfeilrichtung 9 nach unten und treffen dort auf einen Pralltopf 8 auf, wo sie in Pfeilrichtung 10 umgelenkt werden und zunächst nach oben in einen Außenringspalt 16 geleitet werden. Gleichzeitig werden sie in Richtung der Pfeilrichtungen 17, 18 auch in den Innenringspalt 15 geleitet. Sie werden also am unteren Ende der beiden Heizschlangen 11 und 12 umgeleitet, so daß sie einerseits in den inneren Ringspalt 15 und andererseits in den äußeren Ringspalt 16 eingeführt werden.

[0028] Die beiden Heizschlangen 11, 12 sind miteinander verbunden. Am Kaltwassereinflaß 20 strömt das Kaltwasser in Pfeilrichtung 22 nach oben ein und tritt zunächst in den inneren Wärmetauscher mit den Heizschlangen 11 hinein. Diese Windungen sind mit den äußeren Heizschlangen 12 flüssigkeitsleitend miteinander verbunden.

[0029] In der Abbildung ist nur angedeutet, daß das insgesamt von dem Wärmetauscher aufgeheizte Heizwasser in Pfeilrichtung 23 (hinter dem gezeichneten Kaltwassereinflaß 20) über einen (nicht zeichnerisch dargestellten) Warmwasserauslaß 21 nach unten abfließt.

[0030] Wichtiges Merkmal der Erfindung ist nun, daß zwei unterschiedliche Schrägwicklungen 30,31 vorhanden sind, welche eine optimale Ausnützung der Heizgase gewährleisten.

[0031] Es ist erkennbar, daß im Innenringspalt 15 zwischen dem Außenumfang des inneren Wärmtauschers 11 und dem äußeren Wärmetauscher 12 eine Reihe von Schrägwicklungen 31 angeordnet ist, welche schräg nach oben gerichtet sind und so eine optimale Führung der Heizgase entlang dieser Schrägwicklungen gewährleisten. Das Heizgas wird demzufolge in dem sich zwischen den Schrägwicklungen ergebenden, relativ groß dimensionierten Führungsraum jeweils entlanggeführt und wird so spiralg an dem Außenumfang der inneren Heizschlangen 11 und andererseits an dem Innenumfang der äußeren Heizschlangen 12 entlanggeführt.

Hierbei wird es bevorzugt, wenn die Schrägwicklungen 31 möglichst so im Innenringspalt 15 angeordnet sind, daß sie diesen möglichst verschließen, so daß die Heizgase gezwungen werden, entlang der Schrägwicklungen 31 hochzuströmen, um so einen spiralförmigen Führungsweg der Heizgase nach oben zu gewährleisten. Die Heizgase treten nach oben aus und werden an der Unterseite der Wand 27 umgelenkt und über den Kamin 25 in Pfeilrichtung 26 nach außen geführt.

[0032] In analoger Weise werden die Heizgase, die in Pfeilrichtung 10 vom Pralltopf 8 nach oben steigen, auch in den Außenringspalt 16 geleitet, wo sie an den äußeren Schrägwicklungen 30 schräg nach oben abströmen und ebenfalls auf dem geschilderten, relativ großvolumigen und spiralg nach oben gerichteten Strömungsweg entlang dem Außenumfang des äußeren Wärmetauschers 12 entlanggeführt werden.

[0033] Auch diese Heizgase kommen an die Unterseite der Wand 27 und werden ebenfalls in Pfeilrichtung 26 über den Kamin 25 abgeleitet.

[0034] Es ergibt sich also eine optimale Strömungsführung, denn die beiden vorgesehenen inneren und äußeren Schrägwicklungen 30,31 sorgen jeweils für zwei voneinander getrennte und spiralg nach oben gerichtete Strömungswege, und somit zu einer Zwangsströmungsführung, welche dafür sorgt, daß die Heizgase optimal die relativ eng gewickelten inneren und äußeren Heizschlangen 11,12 bestreichen und andererseits auch noch zusätzlich die Schrägwicklungen 30,31 aufheizen und hierdurch den Wirkungsgrad des Wärmetauschers wesentlich verbessern.

[0035] Nach einem weiteren wichtigen Merkmal der Erfindung ist es vorgesehen, daß die inneren Schrägwicklungen 31 über eine Winkelverschraubung 19 mit den äußeren Schrägwicklungen 30 lösbar verbunden sind, wodurch die im allgemeinen Beschreibungsteil erläuterten Vorteile erzielt werden.

[0036] Der Vollständigkeit halber wird noch angemerkt, daß oberhalb der Wand 27 eine Haube 28 angeordnet ist, in welcher die entsprechenden Einbauteile für die Erzeugung der Flamme (Zündeinrichtung und der-

gleichen) angeordnet sind. Ferner wird noch angemerkt, daß der Flammentrichter 6 von einem Brennerzylinder 32 coaxial umgeben wird, welcher im radialen Abstand von dem Flammentrichter 6 angeordnet ist und zur Führung der Luft bestimmt ist.

[0037] Der Brennerzylinder 32 ist unten stimseitig geöffnet.

[0038] Man erkennt im übrigen anhand der Schrägwicklungen 30, daß jeweils die rechte Schrägwicklung 30a höher liegt als die linke Schrägwicklung 30b, und hieraus ergibt sich der spiralförmige Strömungsweg. In analoger Weise gilt dies für die inneren Schrägwicklungen 31, von denen allerdings nur die untere Schrägwicklung 31b jeweils geschnitten dargestellt ist, während die obere Schrägwicklung 31a zeichnerisch nicht dargestellt ist.

[0039] Nach dem Durchströmen der Heizschlangen 11,12 und der Spiralrohre 13,14 wird das erwärmte Wasser über einen nicht näher dargestellten Anschluß abgeführt. Der Wirkungsgrad des erfindungsgemäßen Wärmetauschers ist gegenüber den bekannten Ausführungsformen wesentlich gesteigert.

Zeichnungs-Legende

[0040]

- 1 Pfeilrichtung
- 2 Rohr für Lufteinblasung
- 3 Innenmantel
- 4 Pfeilrichtung
- 5 Pfeilrichtung
- 6 Flammentrichter

- 7 Flamme
- 8 Pralltopf
- 9 Pfeilrichtung
- 10 Pfeilrichtung
- 11 innere Heizschlange
- 12 äußere Heizschlange
- 13 innere Spiralrohre
- 14 äußere Spiralrohre
- 15 Innenringspalt
- 16 Außenringspalt
- 17 Pfeilrichtung
- 18 "
- 19 Verbindung
- 20 Kaltwassereinlauf
- 21 Warmwasserauslauf
- 22 Pfeilrichtung (Einlauf)
- 23 Pfeilrichtung (Auslauf)

- 24 Innenraum
- 25 Kamin
- 26 Pfeilrichtung
- 28 Haube

- 30 Schrägwicklung außen
- 30a, 30b "

- 31 Schrägwicklung (innen)
- 32 Brennerzylinder
- 33 Außenmantel
- 34 Ringmantel

Patentansprüche

1. Stehender Wärmetauscher für die Heißwasserbereitung für Hochdruckreiniger, wobei in einem im wesentlichen zylinderförmigen Gehäuse zwei koaxial ineinander und einen gegenseitigen radialen Abstand zueinander aufweisende Wärmetauscherschlangen (11,12) angeordnet sind, wobei ferner in die innere Wärmetauscherschlang (11) eine nach unten gerichtete Heizflamme (7) hineinreicht, welche eine Strömungsumlenkung an einem unteren, unterhalb der Wärmetauscherschlangen angeordneten Pralltopf (8) erfährt, und wobei ferner das Heißgas zunächst an dem inneren Wärmetauscher entlangströmt und mittels der Pralltopfes Strömungsumlenkungsmitteln dann den äußeren Wärmetauscher durchströmt, wonach es dann durch einen Kamin (25) entweicht,
dadurch gekennzeichnet, daß im Zwischenraum zwischen der inneren Wärmetauscherschlang (11) und der äußeren Wärmetauscherschlang (12) eine innere spiralförmige Schrägwicklung (31) aufgewickelt ist, welche den Zwischenraum (15) zwischen dem inneren und dem äußeren Wärmetauscher ausfüllt und/oder daß im Außenbereich (16) auf den äußeren Wärmetauscher (12) eine äußere Schrägwicklung (30) aufgewickelt ist, welche den Zwischenraum (16) zwischen dem äußeren Wärmetauscher (12) und der Gehäusewand ausfüllt.
2. Wärmetauscher nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die innere und/oder äußere Schrägwicklung (30,31) derart angeordnet ist, daß die einzelnen Wicklungen einen beträchtlichen Abstand voneinander aufweisen.
3. Wärmetauscher nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die innere Schrägwicklung (31) schräg nach oben gerichtete, wendelförmige Steigungen aufweist, die eine optimale Strömungsführung gewährleisten und die Verweildauer des Abgases im Wärmetauscher um das Vier- bis Fünffache erhöhen.
4. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die innere Schrägwicklung (31) den Ringraum (15) zwischen dem Außenumfang des inneren Wärmetauschers (11) und dem Innenumfang des äußeren Wärmetauschers (12) etwa ausfüllt.
5. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 4,

dadurch gekennzeichnet, daß die innere Schrägwicklung (31) mit der äußeren Schrägwicklung (30) über eine leicht anzubringende Verschraubung (19) verbunden ist.

6. Wärmetauscher nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Verschraubung (19) als Winkelverschraubung ausgebildet ist.
7. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** der innere Wärmetauscher (11), der äußere Wärmetauscher (12), die innere Schrägwicklung (31) sowie die äußere Schrägwicklung (30) von dem zu erwärmenden Wasser durchströmt sind.
8. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** innere Schrägwicklung (31) als Vierkantform ausgebildet ist.
9. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** innere Schrägwicklung (31) als Rundmaterial ausgebildet ist.
10. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** innere Schrägwicklung (31) als Blechkonstruktion ausgebildet ist.
11. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** äußere Schrägwicklung (30) als Vierkantform ausgebildet ist.
12. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** äußere Schrägwicklung (30) als Rundmaterial ausgebildet ist.
13. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** äußere Schrägwicklung (30) als Blechkonstruktion ausgebildet ist.

Claims

1. Upright heat exchanger for hot water preparation for high pressure cleaners, wherein in a substantially cylindrical housing two heat exchanger coils (11, 12) are arranged coaxially inside one another and having a mutual radial spacing from one another, wherein further a hot flame (7), pointing downwards, reaches into the inner heat exchanger coil (11) and undergoes flow deflection on a lower baffle container (8) arranged below the heat exchanger coils and wherein further the hot gas initially flows along the inner heat exchanger and then by means of flow deflection means of the baffle container flows through the outer heat exchanger, after which it then escapes through a chimney (25), **characterised in that** in the intermediate space between the

inner heat exchanger coil (11) and the outer heat exchanger coil (12) a further spiral-shaped oblique winding (31) is wound, filling the intermediate space (15) between the inner and the outer heat exchanger, and/or in the outer region (16) an oblique winding (30) is wound on to the outer heat exchanger (12), filling the intermediate space (16) between the outer heat exchanger (12) and the housing wall.

2. Heat exchanger according to claim 1, **characterised in that** the inner and/or outer oblique winding (30, 31) is arranged in such a way that the individual windings are at a considerable distance from one another.
3. Heat exchanger according to claim 1 or 2, **characterised in that** the inner oblique winding (31) has helical gradients pointing obliquely upwards which guarantee optimal flow conduction and increase the retention time of the waste gas in the heat exchanger by four to five times.
4. Heat exchanger according to one of claims 1 to 3, **characterised in that** the inner oblique winding (31) approximately fills the annular space (15) between the outer circumference of the inner heat exchanger (11) and the inner circumference of the outer heat exchanger (12).
5. Heat exchanger according to one of claims 1 to 4, **characterised in that** the inner oblique winding (31) is connected to the outer oblique winding (30) via an easily applied screw connection (19).
6. Heat exchanger according to claim 5, **characterised in that** the screw connection (19) is constructed as an angled screw coupling.
7. Heat exchanger according to one of claims 1 to 6, **characterised in that** the inner heat exchanger (11), the outer heat exchanger (12), the inner oblique winding (31) and the outer oblique winding (30) have the water to be heated flowing through them.
8. Heat exchanger according to one of claims 1 to 6, **characterised in that** the inner oblique winding (31) is constructed as a tetragonal shape.
9. Heat exchanger according to one of claims 1 to 6, **characterised in that** the inner oblique winding (31) is constructed as round stock.
10. Heat exchanger according to one of claims 1 to 6, **characterised in that** the inner oblique winding (31) is constructed as a sheet metal structure.
11. Heat exchanger according to one of claims 1 to 6,

characterised in that the outer oblique winding (30) is constructed as a tetragonal shape.

12. Heat exchanger according to one of claims 1 to 6, **characterised in that** the outer oblique winding (30) is constructed as round stock.
13. Heat exchanger according to one of claims 1 to 6, **characterised in that** the outer oblique winding (30) is constructed as a sheet metal structure.

Revendications

1. Echangeur de chaleur vertical pour la préparation d'eau chaude pour des nettoyeurs à haute pression, étant précisé qu'il est prévu dans un carter sensiblement cylindrique deux serpentins (11, 12) disposés coaxialement l'un dans l'autre et présentant un écartement radial mutuel, qu'une flamme chauffante (7) dirigée vers le bas pénètre dans le serpentín intérieur (11) et subit une déviation d'écoulement au niveau d'une chicane inférieure (8) disposée au-dessous des serpentins, et que le gaz chaud longe tout d'abord l'échangeur de chaleur intérieur, puis traverse l'échangeur de chaleur extérieur grâce à la chicane, pour s'échapper ensuite par une cheminée (25),
caractérisé en ce qu'il est prévu, enroulé dans l'espace intermédiaire entre le serpentín intérieur (11) et le serpentín extérieur (12), un autre enroulement intérieur oblique en spirale (31) qui remplit l'espace intermédiaire (15) entre les serpentins intérieur et extérieur, et/ou **en ce qu'il** est prévu, enroulé sur l'échangeur de chaleur extérieur (12), dans la zone extérieure (16), un enroulement extérieur oblique (30) qui remplit l'espace intermédiaire (16) entre l'échangeur de chaleur extérieur (12) et la paroi du carter.
2. Echangeur de chaleur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les enroulements obliques intérieur et/ou extérieur (30, 31) sont disposés de telle sorte que les enroulements individuels présentent un écartement important l'un par rapport à l'autre.
3. Echangeur de chaleur selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** l'enroulement oblique intérieur (31) présente des pas hélicoïdaux dirigés en biais vers le haut qui garantissent un guidage d'écoulement optimal et multiplient par quatre à cinq la durée de séjour des gaz d'échappement dans l'échangeur de chaleur.
4. Echangeur de chaleur selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** l'enroulement oblique intérieur (31) remplit à peu près l'espace annulaire (15) entre la circonférence extérieure de

l'échangeur de chaleur intérieur (11) et la circonférence intérieure de l'échangeur de chaleur extérieur (12).

5. Echangeur de chaleur selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** l'enroulement oblique intérieur (31) est relié à l'enroulement oblique extérieur (30) par un raccord à vis (19) facile à monter. 5
- 10
6. Echangeur de chaleur selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** le raccord à vis (19) est conçu comme un raccord à vis coudé.
7. Echangeur de chaleur selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** l'échangeur de chaleur intérieur (11), l'échangeur de chaleur extérieur (12), l'enroulement oblique intérieur (31) et l'enroulement oblique extérieur (30) sont traversés par l'eau à chauffer. 15
- 20
8. Echangeur de chaleur selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** l'enroulement oblique intérieur (31) a une forme carrée. 25
- 25
9. Echangeur de chaleur selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** l'enroulement oblique intérieur (31) est conçu comme un matériau rond. 30
- 30
10. Echangeur de chaleur selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** l'enroulement oblique intérieur (31) est conçu comme une construction en tôle. 35
- 35
11. Echangeur de chaleur selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** l'enroulement oblique extérieur (30) a une forme rectangulaire.
12. Echangeur de chaleur selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** l'enroulement oblique extérieur (30) est conçu comme un matériau rond. 40
- 40
13. Echangeur de chaleur selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** l'enroulement oblique extérieur (30) est conçu comme une construction en tôle. 45
- 45
- 50
- 55

