

(19)



(11)

EP 2 420 744 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
22.02.2012 Patentblatt 2012/08

(51) Int Cl.:
F24C 15/32^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10173308.7**

(22) Anmeldetag: **18.08.2010**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME RS

(72) Erfinder: **NEUMEISER, Ilmar**
82216 MAISACH (DE)

(74) Vertreter: **Strobel, Wolfgang et al**
Kroher-Strobel
Rechts- und Patentanwälte
Bavariaring 20
80336 München (DE)

(71) Anmelder: **Eloma GmbH**
82216 Maisach (DE)

(54) **Gas-Wärmetauscher für Geräte zur Behandlung von Nahrungsmitteln sowie derartiges Gerät**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft einen Gas-Wärmetauscher (1) für Geräte zur Behandlung von Nahrungsmitteln, insbesondere Kombidämpfer, mit einem Gasbrenner, der zum Verbrennen von Gas in einer Brennkammer (3) dient, die von einer Ummantelung (5) begrenzt ist, und wenigstens einem Wärmetauscherrohr (11), das mit der Brennkammer (3) verbunden ist und das zur Durchströmung der in der Brennkammer (3) verbrannten Gase bis zu einem Auslass (15) dient, wobei zwischen der Ummantelung (5) der Brennkammer (3) und dem wenigstens einem Wärmetauscherrohr (11) ein Verbindungselement (9) vorgesehen ist. Sie zeichnet sich dadurch aus, dass die Ummantelung (5) der Brennkammer (3) und/oder das Verbindungselement (9) aus einem Material gebildet sind, das aus der Gruppe der austenitischen rostfreien Stähle gewählt ist, die ausgangs im Wesentlichen Sigma-Phasen frei sind und bei denen sich im Betrieb im Wesentlichen auch keine Sigma-Phase ausbildet. Weiterhin betrifft die vorliegende Erfindung auch ein Gerät zur Behandlung von Nahrungsmitteln, das einen derartigen Gas-Wärmetauscher aufweist.

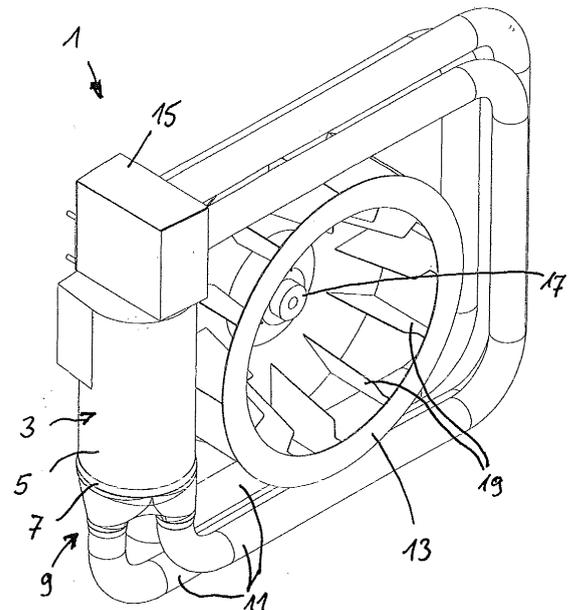


Fig. 1

EP 2 420 744 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Gas-Wärmetauscher für Geräte zur Behandlung von Nahrungsmitteln, insbesondere Kombidämpfer.

[0002] Weiterhin betrifft die vorliegende Erfindung ein derartiges Gerät zur Behandlung von Nahrungsmitteln.

[0003] Es ist bekannt, zum schonenden Behandeln von Nahrungsmitteln, insbesondere zum Garen derselben, im Garraum Dampf zu erzeugen, wobei eine Art der Dampferzeugung mittels Direkteinspritzung von Wasser erfolgt. Das Wasser wird in die Mitte bzw. auf den Nebenbereich eines sich drehenden und mit Schaufeln versehenen Lüfterrades eingespritzt, wobei sich das Wasser entlang der Schaufeln in radialer Richtung nach Außen bewegt und von dem Lüfterrad auf wenigstens ein, das Lüfterrad umgebendes beheiztes Wärmetauscherrohr geschleudert und zerstäubt wird, wo es schlagartig verdampft.

[0004] Das hierbei verwendete Wärmetauschermedium ist heißes Abgas, das bei der Verbrennung eines Gas-Luftgemisches in einem Gasbrenner entsteht. Dieser Gasbrenner ist in einer von einer Ummantelung begrenzten Brennkammer installiert, die integraler Bestandteil des Gas-Wärmetauschers ist. Das in der Brennkammer erzeugte heiße Abgas wird über ein Verbindungselement in das nachfolgende Wärmetauscherrohr eingeleitet, durchströmt dieses und tritt an einem Abgasauslass wieder aus. Bevorzugt sind mehr als ein Wärmetauscherrohr, beispielsweise drei Wärmetauscherrohre am Gas-Wärmetauscher vorhanden, die sich parallel zueinander um das Lüfterrad erstrecken. Der Gasbrenner nimmt nur indirekt an der Wärmetauscherarbeit teil, d. h. dass das zu verdampfende Wasser auch an der Umwandlung der Brennkammer zusätzlich zur Verdampfung an den Wärmetauscherrohren verdampft wird. Zum Anschluss des wenigstens einen Wärmetauscherrohres an die Brennkammer ist ein Verbindungselement vorgesehen, das bei mehr als einem Wärmetauscherrohr als Rohrverzweigung ausgebildet ist und auch an ihm das aufgespritzte Wasser verdampft wird.

[0005] Im Brenner werden bei der Verbrennung des Gases hohe Temperaturen erreicht, die zu einer Oberflächentemperatur der Ummantelung von über 600°C führen, die auch bis in den Bereich des Verbindungselements reichen. Nachteilig bei den Gas-Wärmetauschern des Standes der Technik hat sich eine ungenügende chemische Beständigkeit herausgestellt sowie eine mangelhafte Eignung gegen Thermo-Wechselbeanspruchungen gezeigt, die zu Rissbildungen im Werkstoff des Gas-Wärmetauschers führen, was dessen Versagen zur Folge hat.

[0006] Der vorliegenden Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, einen Gas-Wärmetauscher vorzuschlagen, der eine lange Standzeit bei der Dampferzeugung im Wassersprühverfahren aufweist und gut mit den Belastungen durch Thermo-Wechselbeanspruchungen, insbesondere Thermoschocks und zusätzlichem Auftre-

ten von Korrosionsmechanismen zurechtkommt.

[0007] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst.

[0008] Erfindungsgemäß zeichnet sich der Gas-Wärmetauscher dadurch aus, dass die Ummantelung der Brennkammer und/oder das Verbindungselement aus einem Material gebildet sind, das aus der Gruppe der austenitischen rostfreien Stähle gewählt ist, die Ausgangs im Wesentlichen Sigma-Phasen frei sind und bei denen sich im Betrieb im Wesentlichen auch keine Sigma-Phase ausbildet.

[0009] Überraschenderweise konnte festgestellt werden, dass bei Vermeidung von Sigma-Phasen im Material des Gas-Wärmetauschers eine Korrosionsbildung und thermische Ermüdung durch die regelmäßigen Thermoschocks verhindert bzw. weitgehend verhindert werden kann, was zu erheblich höheren Standzeiten des Gas-Wärmetauschers führt.

[0010] Weiterhin ist vorteilhaft, dass das Material des Gas-Wärmetauschers einen hohen Nickelanteil aufweist. Mithilfe dieses hohen Nickelanteils kann die Salzschnmelzbeständigkeit weiter verbessert werden. Insbesondere dann, wenn der Nickelanteil im Material wenigstens 25 % beträgt.

[0011] In einer weiterhin bevorzugten Ausführungsform sind mehrere Wärmetauscherrohre vorhanden, beispielsweise drei parallel verlaufende Rohre, die aus einem Blechmaterial gebildet sind, wobei das Verbindungselement, das zwischen der Brennkammer und den Wärmetauscherrohren vorgesehen ist, vorzugsweise anstelle aus Blech aus einem Stahlgusselement gebildet ist.

[0012] Weiterhin ist vorteilhaft, dass das Material des Gas-Wärmetauschers salzschmelzenbeständig ist. Dies hat den Vorteil, dass in dem Einspritzwasser gelöste Salze keinen negativen Einfluss auf das Material des Gas-Wärmetauschers haben.

[0013] Die vorliegende Erfindung umfasst auch ein Gerät zur Behandlung von Nahrungsmitteln, in dem mittels eines Gas-Wärmetauschers Dampf erzeugt wird. Erfindungsgemäß zeichnet sich das Gerät dadurch aus, dass der Gas-Wärmetauscher gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5 ausgebildet ist.

[0014] Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung unter Bezugnahme auf die Zeichnungen. Darin zeigt:

Fig. 1 einen Gas-Wärmetauscher in perspektivischer Ansicht, der um ein Lüfterrad eines Geräts zur Behandlung von Nahrungsmitteln angeordnet ist.

[0015] In Fig. 1 ist in perspektivischer Ansicht und schematisch ein Gas-Wärmetauscher 1 dargestellt. Der Gas-Wärmetauscher 1 weist einen Gasbrenner (nicht dargestellt) auf, der in einer Brennkammer 3 angeordnet ist, die von einer Ummantelung 5 begrenzt ist. Die Ummantelung 5 ist aus einem Blech gebildet.

[0016] Die Brennkammer 3 ist im Beispielsfalle vertikal angeordnet und an ihrem unteren Ende 7 schließt sich ein Verbindungselement 9 an, das im dargestellten Beispielsfalle mit drei parallel verlaufenden Wärmetauscherrohren 11 verbunden ist und somit als Rohrverzweigung dient.

[0017] Die Wärmetauscherrohre 11 erstrecken sich von dem Verbindungselement 9 nach unten, schwenken dann in eine horizontale Richtung und erstrecken sich unterhalb eines Lüfterrades 13. Danach erstrecken sie sich in vertikaler Richtung nach oben und oberhalb des Lüfterrades 13 wieder horizontal zu einem Auslass 15. Der Auslass 15 befindet sich im dargestellten Beispielsfall oberhalb der Brennkammer 3

[0018] In den Nabenbereich 17 wird Wasser eingespritzt, das von Schaufeln 19 erfasst wird, an ihnen entlangläuft und durch das drehende Lüfterrad 13 zerstäubt und auf die Brennkammer 3, das Verbindungselement 9 und die Wärmetauscherrohre 11 geschleudert wird, wo es, entsprechend fein verteilt, schlagartig verdampft wird.

[0019] Durch den Aufprall des kalten Wassers auf die Ummantelung 5 der Brennkammer 3 tritt ein "Thermoschock"-Effekt auf.

[0020] Überraschenderweise konnte herausgefunden werden, dass als Material austenitische rostfreie Stähle geeignet sind, die sowohl ausgangs Sigma-Phasen frei sind und bei denen sich während der Betriebsdauer bzw. im Verlauf des Einsatzes auch keine Sigma-Phase ausbildet.

[0021] Für das Blechmaterial sowohl der Ummantelung 5 der Brennkammer 3 als auch des Verbindungselements 9 haben sich Stähle, wie zum Beispiel X8NiCrSi38-18 oder auch X10NiCrAlTi32-20 als besonders vorteilhaft herausgestellt. Sofern das Verbindungselement 9 aus Gusswerkstoff gebildet ist, beispielsweise als Rohrverzweigung, haben sich zum Beispiel als vorteilhafte Werkstoffe ergeben: GX40NiCrSiNb35-26 sowie GX10NiCrSiNb32-20.

[0022] Je nachdem, wie schnell sich das heiße Abgas nach der Brennkammer 3 abkühlt, ist die Verwendung des erfindungsgemäßen Werkstoffs für die Wärmetauscherrohre gegebenenfalls nicht notwendig.

[0023] Mithilfe der geeigneten Werkstoffwahl wird vorteilhafterweise eine, insbesondere durch Thermoschock-Effekte entstehende, Rißbildung und Korrosion entweder deutlich verringert oder sogar ganz vermieden. Entsprechend lange Standzeiten derartiger Geräte konnten vorteilhafterweise erreicht werden.

Patentansprüche

1. Gas-Wärmetauscher (1) für Geräte zur Behandlung von Nahrungsmitteln, insbesondere Kombidämpfer, mit einem Gasbrenner, der zum Verbrennen von Gas in einer Brennkammer (3) dient, die von einer Umman-

telung (5) begrenzt ist, und wenigstens einem Wärmetauscherrohr (11), das mit der Brennkammer (3) verbunden ist und das zur Durchströmung der im Gasbrenner verbrannten Gase bis zu einem Auslass (15) dient, wobei zwischen der Ummantelung (5) der Brennkammer (3) und dem wenigstens einem Wärmetauscherrohr (11) ein Verbindungselement (9) vorgesehen ist,

dadurch gekennzeichnet, dass die Ummantelung (5) der Brennkammer (3) und/oder das Verbindungselement (9) aus einem Material gebildet sind, das aus der Gruppe der austenitischen rostfreien Stähle gewählt ist, die ausgangs im Wesentlichen Sigma-Phasen frei sind und bei denen sich im Betrieb im Wesentlichen auch keine Sigma-Phase ausbildet.

2. Gas-Wärmetauscher (1) nach Anspruch 1, der aus einem Material gebildet ist, das einen hohen Nickelanteil aufweist.

3. Gas-Wärmetauscher (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Nickelanteil im Material wenigstens 25 % beträgt.

4. Gas-Wärmetauscher (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Wärmetauscherrohre (11) vorhanden sind, die aus einem Blechmaterial gebildet sind, wobei das Verbindungselement (9), das zwischen der Brennkammer (3) und den Wärmetauscherrohren (11) vorgesehen ist, aus einem Stahlgusselement gebildet ist.

5. Gas-Wärmetauscher (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Material des Wärmetauschers salzschmelzenbeständig ist.

6. Gerät zur Behandlung von Nahrungsmitteln, in dem mittels eines Gas-Wärmetauschers (1) Dampf im Gerät erzeugt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Gas-Wärmetauscher (1) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5 ausgebildet ist.

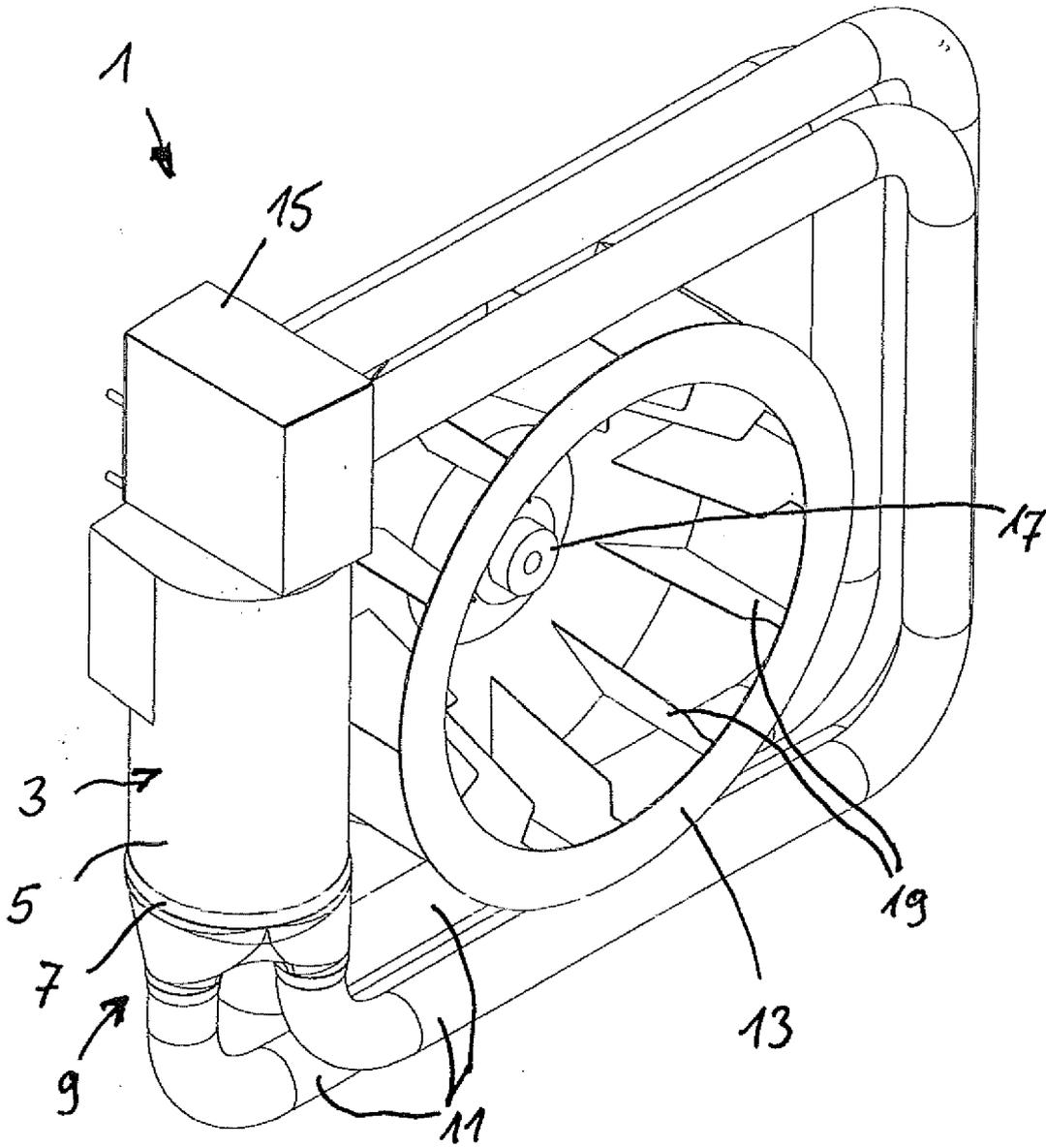


Fig. 1



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 10 17 3308

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	US 5 165 889 A (BAGGOTT GEORGE T [US]) 24. November 1992 (1992-11-24) * Spalte 4, Zeile 51 - Spalte 5, Zeile 11; Abbildungen *	1-6	INV. F24C15/32
Y	----- EP 0 333 422 A1 (ALLEGHENY LUDLUM CORP [US]) 20. September 1989 (1989-09-20) * Zusammenfassung *	1-3,5	
Y	----- EP 1 340 945 A1 (ELOMA GMBH GROSSKUECHENTECHNIK [DE] ELOMA GMBH INNOVATIVE KOCH UND [DE]) 3. September 2003 (2003-09-03) * Zusammenfassung; Abbildung 2 *	4,6	
A	----- US 3 263 675 A (RICE HAL H ET AL) 2. August 1966 (1966-08-02) * Spalte 7, Zeile 14 - Zeile 51 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F24C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 13. Januar 2011	Prüfer Verdoodt, Luk
KATEGORIE DER GENANTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1
EPO FORM 1503 03 82 (F04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 10 17 3308

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

13-01-2011

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5165889	A	24-11-1992	KEINE
EP 0333422	A1	20-09-1989	BR 8901127 A 31-10-1989 JP 1275738 A 06-11-1989 US 4911886 A 27-03-1990
EP 1340945	A1	03-09-2003	DK 1340945 T3 19-02-2007 JP 2003262339 A 19-09-2003 US 2003164096 A1 04-09-2003
US 3263675	A	02-08-1966	KEINE

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82