

(19)



(11)

EP 3 578 911 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
11.12.2019 Patentblatt 2019/50

(51) Int Cl.:
F28D 7/08 (2006.01) F28D 1/047 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19176648.4**

(22) Anmeldetag: **27.05.2019**

(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 RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **Werner & Pfleiderer Industrielle Backtechnik GmbH**
71732 Tamm (DE)

(72) Erfinder:
• **Der Erfinder hat auf sein Recht verzichtet, als solcher bekannt gemacht zu werden.**

(74) Vertreter: **Rau, Schneck & Hübner Patentanwälte Rechtsanwälte PartGmbH**
Königstraße 2
90402 Nürnberg (DE)

(30) Priorität: **06.06.2018 DE 102018208952**

(54) ROHRWÄRMETAUSCHER FÜR EINEN BACKOFEN

(57) Ein Rohrwärmetauscher (11) für einen Backofen hat eine Mehrzahl von in einer Anordnungsebene nebeneinander angeordneten Wärmetauscher-Rohrabschnitten (36) zur Führung eines Wärmeträger-Fluids. Ein Abstand benachbarter Rohrabschnitte (36) ist kleiner

als ein Rohrdurchmesser und ist größer als 1% des Rohrdurchmessers. Es resultiert ein Rohrwärmetauscher, mittels dem ein Backraum effizient und variabel geheizt werden kann.

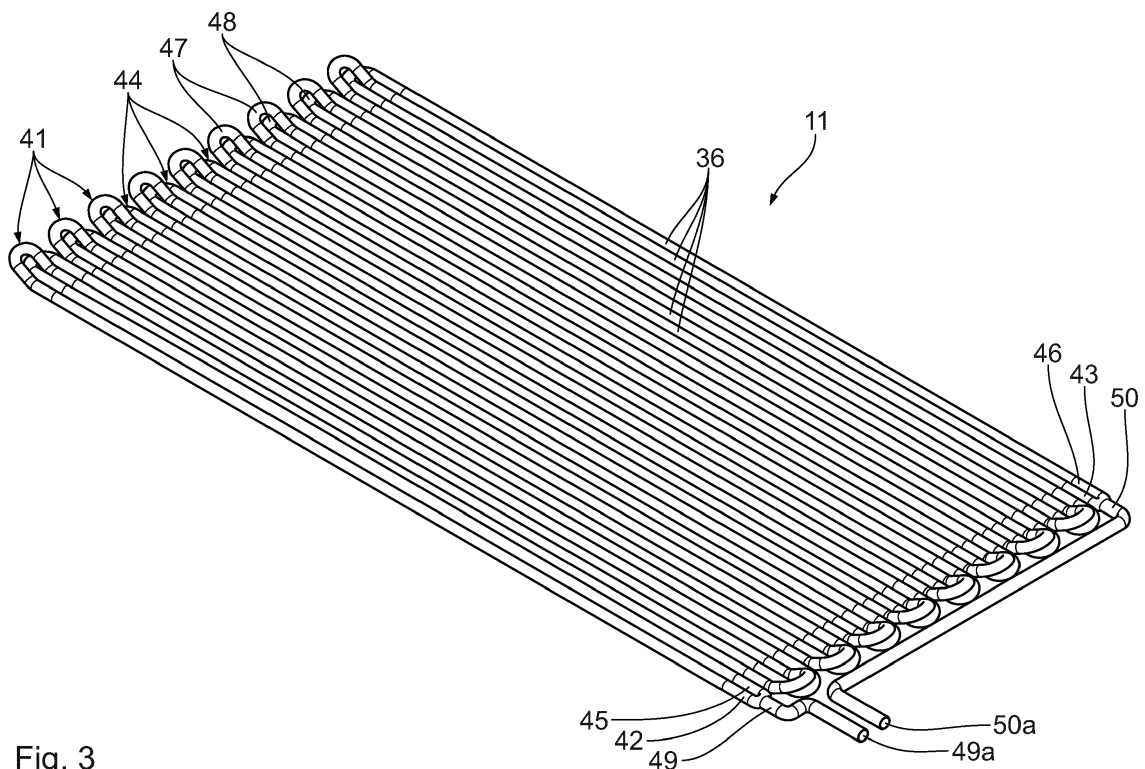


Fig. 3

EP 3 578 911 A1

Beschreibung

[0001] Der Inhalt der deutschen Patentanmeldung DE 10 2018 208 952.3 wird durch Bezugnahme hierin aufgenommen.

[0002] Die Erfindung betrifft einen Rohrwärmetauscher für einen Backofen. Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung eines Schlangen-Rohrwärmetauschers sowie ein Backofenmodul und einen Backofen mit mindestens einem derartigen Rohrwärmetauscher.

[0003] Rohrwärmetauscher der eingangs genannten Art sind beispielsweise als Flachrohrschlangen oder als Kissenradiatoren vom Markt her bekannt. Ein Rohrwärmetauscher ist bekannt aus der AT 27 736 B. Ein Backofen ist bekannt aus der DE-PS 927 861. Ein Wärmetauscher für eine Dusche oder Badewanne ist bekannt aus der CH 709 194 A2.

[0004] Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Rohrwärmetauscher der eingangs genannten Art derart weiterzubilden, dass hierüber ein Backraum effizient und variabel beheizt werden kann.

[0005] Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß gelöst durch einen Rohrwärmetauscher mit dem im Anspruch 1 angegebenen Merkmalen.

[0006] Erfindungsgemäß wurde erkannt, dass ein definiert kleiner Abstand benachbarter Rohrabschnitte des Rohrwärmetauschers, der kleiner ist als ein Rohrdurchmesser, zu einem effizienten Wärmeübertrag von den Rohrabschnitten auf ein zwischen jeweils benachbarten Rohrabschnitten durchströmendes Fluid, z.B. durch strömende Luft, führt. Die Vorteile einer Backraumerwärmung über eine Strahlungsabgabe vom Rohrwärmetauscher können somit mit den Vorteilen einer konvektiven Wärmeübertragung, insbesondere in einem umluftbeheizten Backraum kombiniert werden. Je nach Auslegung des Rohrwärmetauschers und je nach Umluftsteuerung kann dann einer der Wärmeübertragungsmechanismen "Strahlungswärme" oder "Wärmeabgabe an durchströmendes Fluid" dominierend sein. Als Wärmeträger-Fluid kann Thermoöl zum Einsatz kommen. Der Abstand benachbarter Rohrabschnitte kann größer sein als 2 % des Rohrdurchmessers, kann größer sein als 3 % und kann beispielsweise im Bereich von 5 % des Rohrdurchmessers liegen. Der Abstand benachbarter Rohrabschnitte kann kleiner sein als 20 % des Rohrdurchmessers, kann kleiner sein als 15 % und kann kleiner sein als 10 % des Rohrdurchmessers. Ein absoluter Abstand benachbarter Rohrabschnitte des Rohrwärmetauschers kann 2 mm betragen. Die Ausbildung als Schlangen-Rohrwärmetauscher vereinfacht die Zu- und Abführung des in den Rohrabschnitten geführten Wärmeträger-Fluids. Die Ausgestaltung des Schlangen-Rohrwärmetauschers mit zwei Schlangen-Leitungswegen erhöht eine Flexibilität einer Leitungswegführung durch den Rohrwärmetauscher, der dann an herstellungsbedingte Anforderungen und/oder an bauliche Anforderungen, z.B. an Bauraumerfordernisse, anpassbar ist. 180°-Um-

lenkabschnitte zwischen zwei Rohrabschnitten des gleichen Schlangen-Leitungsweges sind für mindestens einen der Schlangen-Leitungswege aus der Anordnungsebene herausgeführt. Derart aus der Anordnungsebene herausgeführte 180°-Umlenkabschnitte vermeiden einen Bauraumkonflikt zwischen den Umlenkabschnitten der verschiedenen Schlangen-Leitungswege.

[0007] Beim Rohrwärmetauscher nach Anspruch 2 erstreckt sich ein Durchgang zwischen den Rohrabschnitten, der allenfalls längs vernachlässigbarer Erstreckungsabschnitte durch Halterungskomponenten unterbrochen sein kann, längs der gesamten Rohrabschnitte. Hierdurch wird die Effektivität des Wärmeübertrags von den Rohrabschnitten auf das zwischen diesen durchströmende Fluid optimiert.

[0008] Der Rohrwärmetauscher kann nach Anspruch 3 auch mehr als zwei Schlangen-Leitungswege aufweisen.

[0009] Eine Anordnung der Rohrabschnitte nach Anspruch 4 kann einen minimalen Biegeradius des die Rohrabschnitte bildenden Rohres innerhalb jeweils eines Schlangen-Leitungsweges vergrößern. Hierdurch wird die Herstellung des Rohrwärmetauschers vereinfacht.

[0010] Ein einlassseitiges Hosenrohrstück nach Anspruch 5 ermöglicht eine gemeinsame Wärmeträger-Fluid-Zufuhr für die verschiedenen Schlangen-Leitungseinlässe.

[0011] Alternativ oder zusätzlich kann nach Anspruch 6 auch auslassseitig ein entsprechendes Hosenrohrstück vorgesehen sein.

[0012] Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist es, ein Herstellungsverfahren für einen Schlangen-Rohrwärmetauscher anzugeben, der mindestens zwei Schlangen-Leitungswege aufweist.

[0013] Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß gelöst durch ein Herstellungsverfahren mit den in Anspruch 7 angegebenen Schritten.

[0014] Die Vorteile des Herstellungsverfahrens entsprechen denen, die vorstehend unter Bezugnahme auf den Schlangen-Rohrwärmetauscher mit den mindestens zwei Schlangen-Leitungswegen bereits erläutert wurden. Der Schlangen-Rohrwärmetauscher kann aus genau einem Rohrtyp durch entsprechendes sequentielles Biegen und gegebenenfalls Anstückeln weiterer Rohre gefertigt werden.

[0015] Ein Verfahren nach Anspruch 8 ermöglicht die Herstellung eines Schlangen-Rohrwärmetauschers nach Anspruch 6. Das Herausbiegen der herausgebogenen 180°-Umlenkabschnitte kann mithilfe einer entsprechenden Rohrbiegeeinrichtung im Zuge der Herstellung der Schlangen-Leitungswege erfolgen.

[0016] Ein gleichzeitiges Herausbiegen der herausgebogenen 180°-Umlenkabschnitte nach Anspruch 9 vereinfacht die Herstellung des Schlangen-Rohrwärmetauschers. Ein resultierender Biegewinkel kann beispielsweise im Bereich von 150° liegen.

[0017] Die Vorteile eines Backofenmoduls nach An-

spruch 10 und eines Backofens nach Anspruch 11 entsprechen denjenigen, die vorstehend unter Bezugnahme auf den Rohrwärmetauscher bereits erläutert wurden.

[0018] Die Rohrabschnitte des Rohrwärmetauschers können sich horizontal im Backofenmodul bzw. im Backofen erstrecken. Die Rohrabschnitte des Rohrwärmetauschers können sich quer zu einer Förderrichtung des Backgutes durch das Backofenmodul bzw. den Backofen erstrecken. Diese Quererstreckung kann über eine Breite des gesamten Backraums erfolgen. Alternativ können sich die Rohrabschnitte des Rohrwärmetauschers auch in Förderrichtung des Backgutes erstrecken.

[0019] Bei dem Backofen kann es sich um einen Durchlauf-Backofen, insbesondere um einen Tunnelofen handeln. Der Backofen kann aus mehreren Backofenmodulen gefertigt sein, die insbesondere gleichartig aufgebaut sein können.

[0020] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert. In dieser zeigen:

Fig. 1 eine Seitenansicht eines modular aufgebauten Backenofens;

Fig. 2 einen Schnitt gemäß Linie II-II in Fig. 1;

Fig. 3 eine perspektivische Ansicht auf einen SchlangenRohrwärmetauscher für ein Backofenmodul des Backenofens nach Fig. 1;

Fig. 4 eine Ausschnittsvergrößerung einer perspektivischen Ansicht des Rohrwärmetauschers nach Fig. 3 im Bereich von 180°-Umlenkabschnitten zweier SchlangenLeitungswege;

Fig. 5 in einer zu Fig. 4 ähnlichen Darstellung wiederum eine perspektivische Ansicht der 180°-Umlenkabschnitte, in etwa aus der entgegengesetzten Blickrichtung wie in Fig. 4;

Fig. 6 in einer zu den Fig. und 5 ähnlichen Darstellung eine Aufsicht auf einen Abschnitt des Rohrwärmetauschers, die einen Abstand zwischen jeweils zwei benachbarten Rohrabschnitten verdeutlicht;

Fig. 7 schematisch Strömungsverhältnisse beim Durchtritt eines Gases, an welches der Rohrwärmetauscher Wärme abgibt, durch Durchgänge zwischen zwei im Querschnitt dargestellten, benachbarten Rohrabschnitten des Rohrwärmetauschers;

Fig. 8 eine perspektivische Ansicht eines Bandgliedes eines Endlos-Förderbandes des Backofens; und

Fig. 9 eine Aufsicht auf das Bandglied nach Fig. 8.

[0021] Fig. 1 zeigt eine Gesamt-Seitenansicht eines als Tunnelofen ausgeführten Durchlauf-Backofens 1, mit dem z.B. Dauerbackgebäck in Form von Weichkekzen, Hartkekzen oder Laugengebäck produziert werden können. Auch anderes Backgut, z.B. Toastbrot, kann im Backofen verarbeitet werden. Mit dem Backofen 1 ist auch ein Rösten und als Spezialanwendung auch ein Trocknen oder Sterilisieren möglich. Der Backofen 1 ist in der dargestellten Ausführung unterbrochen dargestellt und hat eine Mehrzahl von Ofenmodulen 2_i , 3_i mit Backräumen, die zusammen zwei übereinanderliegende Durchlauf-Backräume zwischen jeweils einem in Backgut-Förderrichtung führenden Anfangs-Ofenmodul 2_1 , 3_1 und jeweils einem in Backgut-Förderrichtung letzten Abschluss-Ofenmodul 2_N , 3_N ($i = 1, \dots, N$, N : Anzahl der Ofenmodule) bilden. In der Fig. 1 sind insgesamt acht Ofenmodule 2_1 bis 2_8 , die zu einem oberen Durchlauf-Backraum gehören, und darunterliegend acht Ofenmodule 3_1 bis 3_8 dargestellt, die zu einem unteren Durchlauf-Backraum des Durchlauf-Backofens 1 gehören. Die Ofenmodule sind beim Durchlauf-Backofen 1 also zweistöckig angeordnet.

[0022] Die Ofenmodule 2_1 bis 2_8 sowie 3_1 bis 3_8 haben jeweils den gleichen Grundaufbau, insbesondere was eine Tragrahmengestaltung sowie Aufnahmen für An- und Einbauteile angeht. Insoweit haben die Ofenmodule 2_1 bis 2_8 und 3_1 bis 3_8 die gleichen Abmessungen, haben also, was Höhe, Breite und Tiefe angeht, jeweils grundsätzlich die gleichen Bauraumerfordernisse.

[0023] Die Ofenmodule 2_1 bis 2_8 und 3_1 bis 3_8 liegen zunächst als separate Module vor und werden beim Zusammenbau des Backofens 1 miteinander verbunden. In jedem der Backofenmodule 2_1 bis 2_8 und 3_1 bis 3_8 wird über nachfolgend noch beschriebene Wärmetauscher geheizte Umluft jeweils in einem Kreislauf geführt. Die oberen Ofenmodule 2_1 bis 2_8 werden von den unteren Ofenmodulen 3_1 bis 3_8 getragen. Die unteren Ofenmodule 3_1 bis 3_8 werden von einem Maschinenboden getragen.

[0024] Vor einem in der Backgut-Förderrichtung jeweils führenden Anfangs-Backofenmodul 2_1 beziehungsweise 3_1 ist in der Förderrichtung ein Beschickungsmodul 4 für das Backgut angeordnet, welches wiederum zweistöckig ausgeführt ist und mit den beiden Durchlauf-Backräumen kommuniziert. Hinter einem in der Backgut-Förderrichtung letzten Abschluss-Ofenmodul 2_i sowie 3_i ist ein Ausgabemodul 5 des Durchlauf-Backofens 1 zum Übernehmen des gebackenen Backguts aus den Durchlauf-Backräumen und zum Ausgeben von diesem angeordnet, welches ebenfalls zweistöckig ausgeführt ist und wiederum mit den beiden Durchlauf-Backräumen kommuniziert. Das Beschickungsmodul 4 einerseits und das Ausgabemodul 5 andererseits schließen den Umluftkreislauf am Anfang und am Ende der Durchlauf-Backräume jeweils ab.

[0025] Zwischen den Ofenmodulen 2_8 , 3_8 und dem Ausgabemodul 5 ist der Durchlauf-Backofen 1 in der Fig. 1 unterbrochen dargestellt, um anzudeuten, dass die An-

zahl der Ofenmodule 2_i , 3_i größer sein kann, als in der Fig. 1 dargestellt. Die Anzahl N der Ofenmodule 2_i , 3_i kann in der Praxis beispielsweise zwischen 5 und 20 variieren.

[0026] Zu backendes Backgut tritt über das Beschickungsmodul 4 in den jeweiligen Durchlauf-Backraum 7, 8, also in das jeweils führende Anfangs-Ofenmodul 2_i , 3_i ein, durchläuft den jeweiligen Durchlauf-Backraum 7, 8 längs der Backgut-Förderrichtung 9 und tritt über das Ausgabemodul 5 nach Durchlaufen der jeweils letzten Abschluss-Ofenmodule 2_i , 3_i aus den Durchlauf-Backräumen 7, 8 fertig gebacken wieder aus.

[0027] In der Seitenansicht des Durchlauf-Backofens nach Fig. 1 sind bei einigen oder allen der Ofenmodule 2_i , 3_i zudem vorgesehen jeweils eine Reinigungsöffnung 6a, jeweils eine Inspektionsöffnung 6b und jeweils eine Schwadenöffnung 6c. Über die jeweilige Schwadenöffnung 6c ist ein Be-/ Entschwaden des jeweiligen Backraums des Ofenmoduls 2_i , 3_i möglich.

[0028] Fig. 2 zeigt einen Schnitt durch eines der Backofenmodule am Beispiel des Backofenmoduls 2_i . Die Förderrichtung 9 steht senkrecht auf der Schnitt- bzw. Zeichenebene der Fig. 2. Fig. 3 zeigt am Beispiel eines der Ofenmodule 2_i dieses stärker im Detail. Die Ofenmodule 3_i sind ebenso aufgebaut, sodass es genügt, in der Detaildarstellung nach Fig. 3 beispielhaft eines der Ofenmodule 2_i zu zeigen. Soweit es um Details geht, die der Fig. 2 nicht zu entnehmen sind, wird insoweit auf die Fig. 3 verwiesen.

[0029] Die Backofenmodule 2_i , 3_i haben jeweils einen Backraum 10, der einerseits direkt über die Umluft beheizt wird und andererseits über Strahlungswärme, die erzeugt wird von Wärmetauschern in Form von zwei Schlangen-Rohrwärmetauschern 11, 12. Die Backräume 10 sind jeweils Teil der beiden übereinander angeordneten Durchlauf-Backräume 7, 8, die gebildet werden einerseits von den oberen Ofenmodulen 2_i und andererseits von den unteren Ofenmodulen 3_i . Der oberhalb des Backraums angeordnete Rohrwärmetauscher 11 erzeugt dabei Oberhitze für den Backraum 10. Der unterhalb des Backraums angeordnete Rohrwärmetauscher 12 erzeugt Unterhitze für den Backraum 10.

[0030] Als Wärmeträger-Fluid, welches durch die Rohrwärmetauscher 11, 12 fließt, kommt Thermoöl zum Einsatz. Die beiden Wärmetauscher 11, 12 bilden zusammen mit einer nicht dargestellten Thermoölquelle eine Thermoöl-Heizeinrichtung.

[0031] Der obere Rohrwärmetauscher 11 wird von einem Haltegestell 13 getragen, welches an seitlichen Rahmen-Wangen 14, 15 des Backofenmoduls 6 montiert ist. Zusammen mit einer oberen Halteplatte 16 und einer unteren Halteplatte 17 bilden die beiden Rahmen-Wangen 14, 15 ein Backraummodul 18, in dem unter anderem die beiden Rohrwärmetauscher 11, 12 des Backofenmoduls 2_i untergebracht sind. Zwischen der oberen Halteplatte 16 und dem oberen Rohrwärmetauscher 11 ist ein Luftführungsblech 18a angeordnet. Letzteres dient einer Vergleichmäßigung einer Umluftströmung im Backraum

10. Das Luftführungsblech 18a kann zudem vom Rohrwärmetauscher 11 Wärmeenergie aufnehmen und diese an die Umluft abgeben, kann also als zusätzliche indirekte Wärmetauscherkomponente dienen. Ein entsprechendes Luftführungsblech 18a ist zwischen dem unteren Rohrwärmetauscher 12 und der unteren Halteplatte 17 angeordnet.

[0032] Zwischen den beiden Rohrwärmetauschern 11, 12 läuft ein oberes Fördertrum 19 eines Endlos-Förderbandes 20, welches zum Transport des Backgutes durch den jeweiligen Durchlauf-Backraum 7, 8 zwischen dem Beschickungsmodul 4 und dem Ausgabemodul 5 dient. Der Durchlauf-Backofen 1 hat entsprechend seinem zweistöckigen Aufbau zwei Endlos-Förderbänder 20, nämlich ein oberes Endlos-Förderband 20 für die Backofenmodule 2_i und ein in gleicher Weise aufgebautes unteres Endlos-Förderband für die unteren Ofenmodule 3_i . Es genügt also, eines dieser Förderbänder nachfolgend zu beschreiben.

[0033] Das Förderband 20 hat eine Mehrzahl von Bandgliedern 21, von denen in der Fig. 2 ein oberes Bandglied 21_o und ein unteres Bandglied 21_u zu sehen ist. Das obere Bandglied 21_o ist in seiner aktuellen Betriebsstellung Teil des oberen Fördertrums 19 und ist im Backraum 10 angeordnet. Das untere Bandglied 21_u ist Teil eines unteren Bandtrums 22, welches unterhalb des Backraums 10 und des unteren Rohrwärmetauschers 11 durch einen Rücklauf-Förderbandraum 23 entgegen der Förderrichtung 9 als Teil des Endlos-Förderbandes 20 läuft.

[0034] Zwischen der oberen Halteplatte 16 des Backraummoduls 18 und einer oberen Modulplatte 23a des Backofenmoduls 2_i , 3_i ist ein oberer Umluftkanal 24 angeordnet. Zwischen der unteren Halteplatte 17 des Backraummoduls 18 und einer unteren Modulplatte 25 ist ein unterer Umluftkanal 26 angeordnet. Die beiden Umluftkanälen 24, 26 erstrecken sich über die gesamte Breite des Backofenmoduls 2_i , 3_i .

[0035] Über Zu- und Abluftkanäle 27, 28, 29, 30 stehen die beiden Umluftkanäle 24, 26 mit zwei Axial-/Radiallüftern 31, 32 in Fluidverbindung. Insgesamt ergibt sich so jeweils ein Umluft-Kreislauf des jeweiligen Ofenmoduls 2_i , 3_i . Der Backraum 10 des jeweiligen Ofenmoduls 2_i , 3_i ist Teil dieses Umluftkreislaufes. Die Lüfter 31 bzw. 32 sind zusammen mit dem jeweiligen Umluftkreis Bestandteile einer Umlufteinrichtung des Durchlauf-Backofens 1.

[0036] Die beiden Lüfter 31, 32 sowie die Zuluft- und Abluftkanäle 27 bis 30 sind an seitlichen, vertikal verlaufenden Rahmenplatten 33, 34 des Backofenmoduls 2_i , 3_i montiert.

[0037] Fig. 3 zeigt am Beispiel des oberen Schlangen-Rohrwärmetauschers 11 einen der beiden Rohrwärmetauscher, die im Backofenmodul 2_i zum Einsatz kommen. Alle Rohrwärmetauscher 11, 12 der Backofenmodule 2_i , 3_i des Backofens 1 sind in gleicher Weise aufgebaut, sodass es ausreicht, nachfolgend diesen oberen Rohrwärmetauscher 11 zu beschreiben.

[0038] Der Rohrwärmetauscher 11 hat eine Mehrzahl,

im dargestellten Ausführungsbeispiel nämlich sechsund-dreißig, in einer Anordnungsebene (vgl. Ebene 35 in der Fig. 2) nebeneinander angeordnete Wärmetauscher-Rohrabschnitte 36 zur Führung eines Wärmeträger-Fluids. Als Wärmeträger-Fluid kann insbesondere Thermoöl zum Einsatz kommen.

[0039] Die Anordnung der Wärmetauscher-Rohrabschnitte 36 nebeneinander in der Anordnungsebene 35 kann so sein, dass tatsächlich in einer Seitenansicht wie in der Fig. 2 alle Wärmetauscher-Rohrabschnitte 36 miteinander vollständig fluchten. Alternativ können Längsachsen insbesondere benachbarter Rohrabschnitte 36 zur Anordnungsebene 35 verschiedenen Abstand haben. Eine Bandbreite der Abstände der Längsachsen der Rohrabschnitte 36 zur Anordnungsebene 35 ist aber auch in diesem Fall geringer als ein Durchmesser der einzelnen Rohrabschnitte 36 und ist insbesondere geringer als ein Bruchteil dieses Durchmessers, beispielsweise geringer als 80%, geringer als 70%, geringer als 60%, geringer als 50%, geringer als 40%, geringer als 30%, geringer als 20% und kann insbesondere geringer sein als 10% des Durchmessers der Rohrabschnitte 36. Der Rohrdurchmesser der Rohrabschnitte 36 kann im Bereich zwischen 10 mm und 150 mm und beispielsweise im Bereich zwischen 25 mm und 50 mm, zum Beispiel bei 35 mm, 38 mm oder 40 mm liegen. Sofern die Rohrabschnitte 36 in Seitenansicht nicht wie beispielsweise in der Fig. 2 vollständig miteinander fluchten, können die Längsachsen der Rohrabschnitte 36 in diesem Fall zur Anordnungsebene 35 also einen Abstand haben, der im Bereich zwischen 0 mm und +/- 20 mm liegt.

[0040] Ein Abstand A zwischen jeweils zwei benachbarten Rohrabschnitten 36 ist zum einen kleiner als der Rohrdurchmesser und zum anderen größer als 1% des Rohrdurchmessers. Dieser Abstand A ist in der Fig. 6, die einen Abschnitt des Rohrwärmetauschers 11 in einer Aufsicht zeigt, beispielhaft für zwei benachbarte Rohrabschnitte 36 veranschaulicht.

[0041] Ein absoluter Abstand zwischen zwei benachbarten Rohrabschnitten 36 kann im Bereich zwischen 1 mm und 50 mm liegen, insbesondere im Bereich zwischen 1 mm und 10 mm, im Bereich zwischen 1 mm und 5 mm und kann beispielsweise bei 2 mm liegen.

[0042] Dieser Abstand zwischen den benachbarten Rohrabschnitten 36 ermöglicht einen Durchgang zwischen diesen Rohrabschnitten. Ein derartiger Durchgang verläuft längs einer gesamten Erstreckung der Rohrabschnitte 36 durch den Backraum 10 quer zur Förderrichtung 9 und ist allenfalls unterbrochen durch Halterungskomponenten. Derartige Unterbrechungen sind im Vergleich zur Gesamterstreckung der Rohrabschnitte 36 sehr klein und im Regelfall geringer als 5% der Gesamterstreckung der Rohrabschnitte 36. Aufgrund dieser, durch den Abstand jeweils benachbarter Rohrabschnitte 36 resultierender Durchgänge ergibt sich ein effektiver Wärmeübertrag von den Rohrabschnitten 36 auf zwischen jeweils benachbarten Rohrabschnitten 36 durchströmendes Fluid.

[0043] Entsprechende Wärmeübertragungsverhältnisse sind stark schematisch in der Fig. 7 für zwei benachbarte Rohrabschnitte 36 des Rohrwärmetauschers 12 dargestellt. Die Fig. 7 zeigt die Strömungsverhältnisse am unteren Schlangen-Rohrwärmetauscher 12. Durch die Rohrabschnitte 36 fließt das Wärmeträger-Fluid 37. Mantelwände 38 der Rohrabschnitte 36 werden von einem weiteren Wärmeaufnahme-Fluid, in der beschriebenen Ausführung von Luft 39 angeströmt und umströmt, wie durch einige Strömungspfeile schematisch wiedergegeben. Aufgrund des Abstandes A zwischen den benachbarten Rohrabschnitten 36, der im Bereich zwischen 1% und 100% des Rohrdurchmessers D liegt, strömt die anströmende Luft 39, nachdem sie in Kontakt mit Umfangsabschnitten U der Mantelwände 38 getreten ist, zwischen den benachbarten Rohrabschnitten hindurch. Nach Durchtritt durch die engste Stelle des Durchgangs zwischen den benachbarten Rohrabschnitten 36, an der der Abstand A vorliegt, kommt es im weiteren Strömungsverlauf zu einem Strömungsabriss der Luft 39 von der Mantelwand 37 und zu einer turbulenten Weiterströmung der Luft 39 nach oben, wo sich die Luft, die durch den betrachteten Durchgang zwischen den benachbarten Rohrabschnitten 36 geströmt ist, effektiv mit der Luft 39 durchmischt, die durch benachbarte Durchgänge zwischen den dargestellten Rohrabschnitten 36 und links und rechts benachbarten, nicht dargestellten Rohrabschnitten, hindurchgeströmt ist. Oberhalb der Anordnungsebene 35 kommt es bei der dargestellten Luftdurchströmung von unten nach oben sehr rasch zu einem geschlossenen und im Wesentlichen unterbrechungsfreien Volumen-Luftstrom nach oben hin zum Backraum 10, was in der Fig. 2 durch Strömungspfeile 40 wiedergegeben ist. Die Turbulenz sorgt dabei dafür, dass die Rohrabschnitte 36 selbst nicht als Blenden für den weiteren Luftstrom dienen, der Luftstrom oberhalb des Rohrwärmetauschers 12 also einen geschlossenen Luftvorhang ohne Lücken durch den Backraum 10 ergibt.

[0044] Der Rohrwärmetauscher 11 ist als Schlangen-Rohrwärmetauscher ausgebildet. Ein erster Schlangen-Leitungsweg 41 verläuft zwischen einem ersten Schlangen-Leitungseinlass 42 und einem ersten Schlangen-Leitungsauslass 43. Ein zweiter Schlangen-Leitungsweg 44 verläuft zwischen einem zweiten Schlangen-Leitungseinlass 45 und einem zweiten Schlangen-Leitungsauslass 46. Der in der Fig. 3 dargestellte Rohrwärmetauscher 11 hat also genau zwei Schlangen-Leitungswege 41 und 44. Grundsätzlich ist auch eine größere Anzahl entsprechender Schlangen-Leitungswege möglich.

[0045] Jeweils zwei in der Anordnungsebene 35 einander benachbarte Rohrabschnitte 36 gehören zu verschiedenen Schlangen-Leitungswegen. Bei der Darstellung nach Fig. 3 gehört der ganz links unten dargestellte Rohrabschnitt 36 zum ersten Schlangen-Leitungsweg 41. Der diesem direkt nach rechts oben benachbarte Rohrabschnitt 36 gehört zum zweiten Schlangen-Leitungsweg 44. Der diesem wiederum rechts oben direkt benachbarte Rohrabschnitt gehört dann zum ersten

Schlangen-Leitungsweg 41. Die weiteren benachbarten Rohrabschnitte 36 gehören alternierend zum zweiten Schlangen-Leitungsweg 44 und zum ersten Schlangen-Leitungsweg 41. Der rechts oben ganz außen dargestellte Rohrabschnitt 36 gehört dann zum zweiten Schlangen-Leitungsweg 44 und mündet im zweiten Schlangen-Leitungsauslass 46 aus.

[0046] Diese alternierende Zugehörigkeit der Rohrabschnitte 36 zu den beiden Schlangen-Leitungswegen 41 und 44 vergrößert einen minimalen Biegeradius des Rohres, aus dem die Rohrabschnitte 36 gefertigt sind, innerhalb jeweils eines der beiden Schlangen-Leitungswege 41, 44. Dieser vergrößerte Biegeradius wird durch den Verlauf von 180°-Umlenkabschnitten 47, 48 der beiden Schlangen-Leitungswege 41, 44 deutlich, der sich besonders aus den Fig. 4 bis 6 ergibt, die entsprechend vergrößerte Darstellungen der Schlangen-Leitungswege 41, 44 des Rohrwärmetauschers 11 zeigen. Ein innerer Biegeradius der 180°-Umlenkabschnitte 47, 48 ist dabei größer als der Rohrradius, ist also größer als der halbe Rohrdurchmesser D. Dieser innere Biegeradius der 180°-Umlenkabschnitte 47, 48 ist andererseits kleiner als der Rohrdurchmesser D.

[0047] Die beiden Schlangen-Leitungseinlässe 42, 45 einerseits und die beiden Schlangen-Leitungsauslässe 43 und 46 andererseits stehen jeweils über ein Hosenrohrstück 49, 50 miteinander sowie mit einem Sammel-einlass 49a einerseits und mit einem Sammelauslass 50a andererseits in Fluidverbindung.

[0048] Über das Hosenrohrstück 49 stehen die beiden Schlangen-Leitungseinlässe 42, 45 mit dem Sammel-Leitungseinlass 49a in Fluidverbindung. Der Sammel-Leitungseinlass 49a steht wiederum mit einer in der Zeichnung nicht dargestellten Wärmeträger-Fluid-Quelle in Fluidverbindung. Über das weitere Hosenrohrstück 50 stehen die beiden Sammel-Leitungsauslässe 43, 46 mit dem Sammel-Leitungsauslass 50a in Fluidverbindung. Der Sammel-Leitungsauslass 50a kann mit dem Sammel-Leitungseinlass 49a zur Bildung eines Wärmeträger-Fluid-Kreislaufes in Fluidverbindung stehen. Bestandteil dieses Kreislaufes kann eine in der Zeichnung ebenfalls nicht dargestellte Pumpe für das Wärmeträger-Fluid 37 sein.

[0049] Für den Schlangen-Leitungsweg 41 sind die 180°-Umlenkabschnitte 47 zwischen dem hierüber verbundenen beiden Rohrabschnitten 36 aus der Anordnungsebene 35 herausgeführt, nämlich stumpfwinklig herausgebogen. Ein Biegewinkel β zwischen der Anordnungsebene 35 und einer Anordnungsebene der 180°-Umlenkabschnitte 47 (vgl. Fig. 2, dort dargestellt beim Rohrwärmetauscher 12) beträgt bei der dargestellten Ausführung etwa 150°. Dieser Biegewinkel kann im Bereich zwischen 120° und 165° liegen.

[0050] Dieses Herausführen der 180°-Umlenkabschnitte 47 aus der Anordnungsebene 35 führt dazu, dass zwischen den 180°-Umlenkabschnitten 47, 48 der verschiedenen Schlauch-Leitungswege 41, 44 kein Bau-raumkonflikt auftritt.

[0051] Ein Schlauch-Rohrwärmetauscher nach Art der Schlauch-Rohrwärmetauscher 11 und 12 des Backofenmoduls 6 wird folgendermaßen hergestellt:

Zunächst wird ein Rohr bereitgestellt, das ein Mehr-faches der Länge eines der Rohrabschnitte 36 zwischen den jeweiligen Umlenkabschnitten 47, 48 hat. Anschließend wird ein erster Schlauch-Leitungsweg, beispielsweise der Schlauch-Leitungsweg 41, durch Biegen des Rohres im Bereich der Umlenkabschnitte 47 zwischen den Rohrabschnitten 36 hergestellt. Anschließend wird ein zweiter Schlauch-Leitungsweg, in diesem Fall der Schlauch-Leitungsweg 44, durch Biegen des Rohres der Umlenkabschnitte 48 zwischen den Rohrabschnitten 36 hergestellt. Sobald bei diesen Herstell-Biegeschritten das Ende des Rohres erreicht ist, wird gegebenenfalls ein weiteres Rohr mit gleichem Durchmesser angestückelt, also mit dem gerade bearbeiteten Rohr verbunden, beispielsweise mit diesem stirnseitig verschweißt.

[0052] Nach Herstellen der beiden Schlauch-Leitungswege 41, 44 werden die beiden Schlauch-Leitungswege 41, 44 ineinander in der Anordnungsebene 35 eingesetzt. Es können dann die Hosenrohrstücke 49, 50 mit den Schlangen-Leitungseinlässen 42, 45 und den Schlangen-Leitungsauslässen 43, 46 verbunden, beispielsweise mit diesen verschweißt und gegebenenfalls ein Fluiddurchgang zwischen dem jeweiligen Hosenrohrstück 49, 50 und den jeweiligen Leitungseinlässen 42, 45 einerseits und Auslässen 43, 46 andererseits geschaffen werden.

[0053] Bei einer Variante des Herstellungsverfahrens werden vor dem Einsetzen der beiden Schlauch-Leitungswege 41, 44 ineinander die 180°-Umlenkabschnitte 47 zwischen den Rohrabschnitten 36 des gleichen Schlauch-Leitungs-weges 41 aus der Anordnungsebene 35 herausgebogen. Dieses Herausbiegen kann beim Herstellen dieses Schlangen-Leitungs-weges 41 durch Verwenden eines entsprechenden, insbesondere flächigen, Biege-werkzeugs gleichzeitig erfolgen.

[0054] Beim Backen mit dem Tunnel-Durchlauf-Backofen 1 wird das auf dem Fördertrum 19 durch die Ofenmodule 2 bis 6 hindurchgeführte Backgut einerseits durch Strahlungswärme von den Rohrwärmetauschern 11, 12, die in den jeweiligen Ofenmodulen 2 bis 6 untergebracht sind, und andererseits über die Umluft, die durch den jeweiligen Backraum 10 des Ofenmoduls 2 bis 6 strömt, erwärmt. Die Wärmebeiträge "Strahlungswärme" einerseits und "Umluftwärme" (Wärmeabgabe an durchströmendes Fluid) andererseits können durch entsprechende Auslegung der Rohrwärmetauscher 11, 12 sowie durch die Temperatur und den Fluss des Wärmeträger-Fluids 37 durch die Rohrwärmetauscher 11, 12 und andererseits durch die durch die Backräume 10 jeweils strömende Luftmenge vorgegeben werden.

[0055] Eine Luftströmung durch den Backraum 10 (vgl. z.B. die Luftströmung 40 in der Fig. 2) kann je nach Auslegung des Ofenmoduls 2 bis 6 von unten nach oben oder auch von oben nach unten gerichtet sein.

[0056] Beim Strömungsbeispiel nach Fig. 2 sorgt der

in der Fig. 2 linke Lüfter 31 dafür, dass die Umluft durch den Zuluftkanal 27 zunächst in den unteren Umluftkanal 26 einströmt. Gleichzeitig sorgt der in der Fig. 2 rechte Lüfter 32 dafür, dass die Umluft durch den rechten Zuluftkanal 28 in den unteren Umluftkanal 26 einströmt. Bedingt durch den im unteren Umluftkanal 26 dann entstehenden Überdruck strömt die Umluft aus dem unteren Umluftkanal 26 nach oben und zwischen den benachbarten Rohrabschnitten 36 des unteren Rohrwärmetauschers 12 hindurch, wie vorstehend im Zusammenhang mit der Fig. 6 bereits beschrieben. Anschließend durchströmt die Umluft das obere Fördertrum 19 des Endlos-Förderbandes 20 und umströmt dann die hierauf geförderten Teiglinge durch den Backraum 10. Die Umluft durchströmt dann die Durchgänge zwischen den Rohrabschnitten 36 des oberen Rohrwärmetauschers 11 und strömt dann in den oberen Umluftkanal 24, von wo aus die Umluft dann über die Lüfter 31, 32 und die Abluftkanäle 29, 30 zur Vervollständigung des jeweiligen Umluftkreislaufes wieder abgesaugt wird. Ein Überdruck im Umluftkreislauf kann über ein klappengesteuertes Abgasrohr 51 (vgl. Fig. 2) entweichen.

[0057] Je nach Aufbau des Ofenmoduls 2 bis 6 kann das Ofenmodul 2 Lüfter wie bei der Ausführung nach Fig. 2 oder auch nur einen Axial-Radiallüfter aufweisen, der dann auf der einen oder auf der anderen Seite des Ofenmoduls angebracht sein kann. Soweit mehrere Ofenmodule in der Förderrichtung 9 hintereinander mit genau einem derartigen Lüfter ausgerüstet sind, kann die Anordnung dieses Lüfters zwischen den beiden Seiten des Durchlauf-Backofens 1 beispielsweise alternieren, so dass beispielsweise beim Ofenmodul 3 der Lüfter nach Art des Lüfters 32 rechts angeordnet ist, beim darauffolgenden Ofenmodul 4 links und beim darauffolgenden Ofenmodul 5 wiederum rechts. Alternativ oder zusätzlich kann die Strömungsrichtung der Umluft durch den Backraum 10 durch entsprechende Ansteuerung des jeweiligen Lüfters 31, 32 von unten nach oben oder von oben nach unten vorgegeben werden.

[0058] In den Ofenmodulen 2 bis 6 können verschiedene Temperaturzonen vorgegeben werden. Dies kann durch Vorgabe der Temperatur und/oder der Durchflussmenge des Thermoöls und/oder der Umluftmenge sowie der Umlufttrichtung von unten nach oben/von oben nach unten vorgegeben werden. Hierfür dient eine zentrale Steuereinrichtung des Backofens 1.

[0059] Anhand der Fig. 8 und 9 wird nachfolgend eines der Bandglieder 21 des Endlos-Förderbandes 20 näher erläutert. Da alle Bandglieder 21 des Endlos-Förderbandes 20 gleich aufgebaut sind, genügt die Beschreibung eines der Bandglieder 21.

[0060] Das Bandglied 21 erstreckt sich quer zur Förderrichtung 9 zwischen seitlichen Führungen 53, 54 für das Endlos-Förderband 20, die für das obere Fördertrum 19 im Backraummodul 18 untergebracht sind. Mit diesen Führungen 53, 54 ist das jeweilige Bandglied 21 über Aufhängungs-Montageplatten 55 verbunden.

[0061] Das obere Fördertrum 19 erstreckt sich in einer

Förderebene 56, die parallel zu den Anordnungsebenen der Rohrwärmetauscher 11, 12 (vgl. Anordnungsebene 35) verläuft.

[0062] In Projektion in einer Richtung senkrecht zur Förderebene 56, gesehen also in Blickrichtung der Fig. 9, hat das Bandglied 21 Gas-Durchtrittsöffnungen 57, 58. Diese Gas-Durchtrittsöffnungen 57, 58 haben eine Gesamt-Öffnungsfläche, die mindestens 30% einer Gesamtfläche der Projektion des Bandgliedes 21 beträgt.

[0063] Das Bandglied 21 hat zwischen den seitlichen Führungen, also zwischen den beiden Aufhängungs-Montageplatten 55, mehrere und bei der dargestellten Ausführung 2 voneinander senkrecht zur Förderebene 56 beabstandete Gliederebenen 59, 60.

[0064] Die erste, obere Gliederebene 59 fällt mit der Förderebene 56 zusammen und wird definiert durch eine Mehrzahl von sich längs der Förderrichtung 9 zwischen seitlichen Gliederwangen 61, 62 erstreckenden Doppel-Gliederbügeln 63. Die Gas-Durchtrittsöffnungen 58 sind dabei zwischen den Bügeln des jeweiligen Doppel-Gliederbügels 63 ausgeführt. Weitere Gas-Durchtrittsöffnungen in der oberen Gliederebene 59 sind zwischen jeweils zwei benachbarten Doppel-Gliederbügeln 63 ausgeführt.

[0065] Die zweite, untere Gliederebene 60 ist bei den momentan das obere Fördertrum 19 bildenden Bandgliedern 21 unterhalb der ersten Gliederebene 59 ausgebildet. Dort verläuft zwischen den Gliederwangen 61, 62 eine Versteifungsplatte 64, in der die Gas-Durchtrittsöffnungen 57 ausgeführt sind. Die Gas-Durchtrittsöffnungen 57 in der Versteifungsplatte 64 verlaufen nach Art von Langlöchern. Die Gas-Durchtrittsöffnungen 57 haben eine Längserstreckung in Richtung der Längserstreckung des Bandgliedes 21.

[0066] Die Gas-Durchtrittsöffnungen 58 zwischen den Bügeln der jeweiligen Doppel-Gliederbügel 63 sind nach Art von Langlöchern ausgeführt. Die Gas-Durchtrittsöffnungen 58 haben eine Längserstreckung quer zur Längserstreckung des Bandgliedes 21, also, solange das Bandglied 21 Bestandteil des oberen Fördertrums 19 ist, parallel zur Förderrichtung 9.

[0067] Zwischen den Aufhängungs-Montageplatten 55 ist das Bandglied 21 selbsttragend ausgeführt.

[0068] Die Bandglieder 21 laufen im Betrieb des Tunnel-Durchlauf-Backofens 1 nach Art von Kettengliedern zwischen den Führungen 53, 54 endlos um, wobei das obere Fördertrum 19 in der Förderrichtung 9 läuft und das untere Bandtrum 22 entgegen der Förderrichtung 9. Im Bereich des führenden Backofenmoduls 2₁ und des abschließenden Backofenmoduls 2_N findet eine 180°-Umlenkung über die entsprechend ausgeführten Führungen 53, 54 zwischen dem oberen Fördertrum 19 und dem unteren Bandtrum 22 statt.

Patentansprüche

1. Rohrwärmetauscher (11, 12) für einen Backofen (1),

- mit einer Mehrzahl von in einer Anordnungsebene (35) nebeneinander angeordneten Wärmetauscher-Rohrabschnitten (36) zur Führung eines Wärmeträger-Fluids (37),
 - wobei ein Abstand (A) benachbarter Rohrabschnitte (36) kleiner ist als ein Rohrdurchmesser (D) und größer ist als 1% des Rohrdurchmessers (D),
 - wobei der Rohrwärmetauscher (11, 12) als schlangen-Rohrwärmetauscher ausgebildet ist und aufweist:
 - einen ersten Schlangen-Leitungsweg (41), ausgebildet zwischen einem ersten Schlangen-Leitungseinlass (42) und einem ersten Schlangen-Leitungsauslass (43), und
 - einen zweiten Schlangen-Leitungsweg (44), ausgebildet zwischen einem zweiten Schlangen-Leitungseinlass (45) und einem zweiten Schlangen-Leitungsauslass (46),
 - wobei 180°-Umlenkabschnitte (47) zwischen zwei Rohrabschnitten (36) des gleichen Schlangen-Leitungsweges (41) für mindestens einen der Schlangen-Leitungswege (41) aus der Anordnungsebene (35) herausgeführt sind.
2. Rohrwärmetauscher nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich ein Durchgang zwischen den Rohrabschnitten (36) abgesehen von Unterbrechungen durch Halterungskomponenten, längs der gesamten Rohrabschnitte (36) erstreckt.
3. Rohrwärmetauscher nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** er mehr als zwei Schlangen-Leitungswege aufweist.
4. Rohrwärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeweils zwei in der Anordnungsebene (35) einander benachbarte Rohrabschnitte (36) zu verschiedenen Schlangen-Leitungswegen (41, 44) gehören.
5. Rohrwärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Schlangen-Leitungseinlässe (42, 45) über ein Hosrohrstück (49) mit einem Sammel-Leitungseinlass (49a) in Fluidverbindung stehen.
6. Rohrwärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Schlangen-Leitungsauslässe (43, 46) über ein Hosrohrstück (5) mit einem Sammel-Leitungsauslass (50a) in Fluidverbindung stehen.
7. Verfahren zur Herstellung eines Schlangen-Rohrwärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **gekennzeichnet durch** beugende Schritte:
- Bereitstellen eines Rohres, das ein Mehrfa-
- ches der Länge eines der Rohrabschnitte (36) hat,
- Herstellen eines ersten Schlangen-Leitungsweges (41) durch Biegen des Rohres im Bereich von Umlenkabschnitten (47) zwischen den Rohrabschnitten (36),
 - Herstellen eines zweiten Schlangen-Leitungsweges (44) durch Biegen des Rohres im Bereich von Umlenkabschnitten (48) zwischen den Rohrabschnitten (36),
 - Einsetzen der beiden Schlangen-Leitungswege (41, 44) ineinander in der Anordnungsebene (35).
8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** vor dem Einsetzen 180°-Umlenkabschnitte (47) zwischen zwei Rohrabschnitten (36) des gleichen Schlangen-Leitungsweges (41) für mindestens einen der Schlangen-Leitungswege (41) aus der Anordnungsebene (35) herausgebogen werden.
9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die an einem Ende des Schlangen-Rohrwärmetauschers (11, 12) angeordneten 180°-Umlenkabschnitte (47) des Schlangen-Leitungsweges (41) gleichzeitig aus der Anordnungsebene (35) herausgebogen werden.
10. Backofenmodul (2_i, 3_i) mit mindestens einem Rohrwärmetauscher (11, 12) nach einem der Ansprüche 1 bis 6 und mit einem Backraum (10), der über den Rohrwärmetauscher (11, 12) beheizt wird.
11. Backofen (1) mit mindestens einem Rohrwärmetauscher (11, 12) nach einem der Ansprüche 1 bis 6 und mit einem Backraum (10), der über den Rohrwärmetauscher (11, 12) beheizt wird.

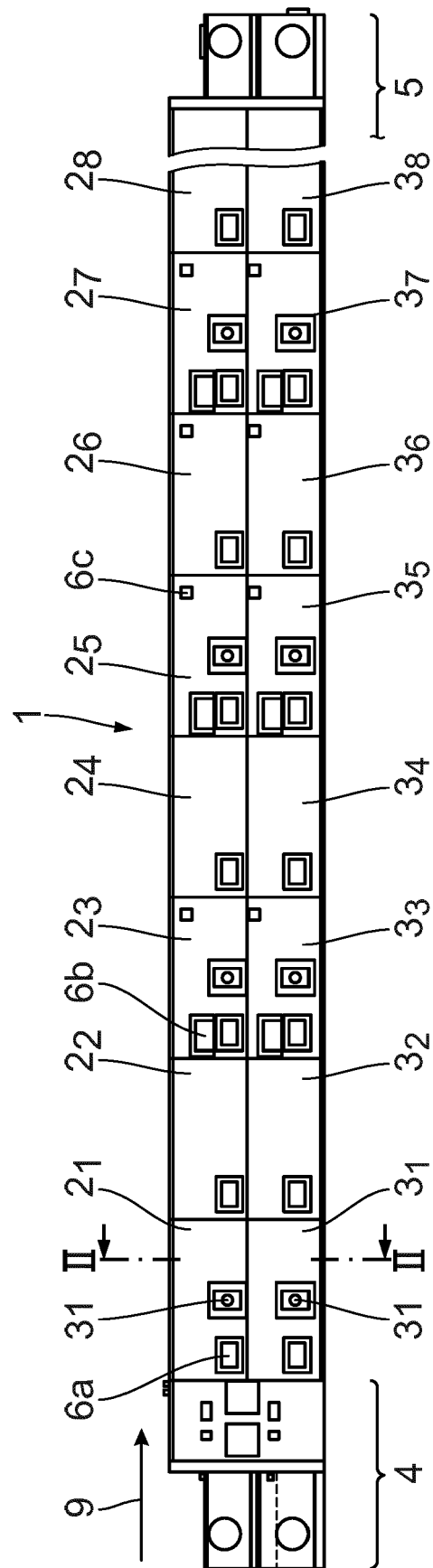


Fig. 1

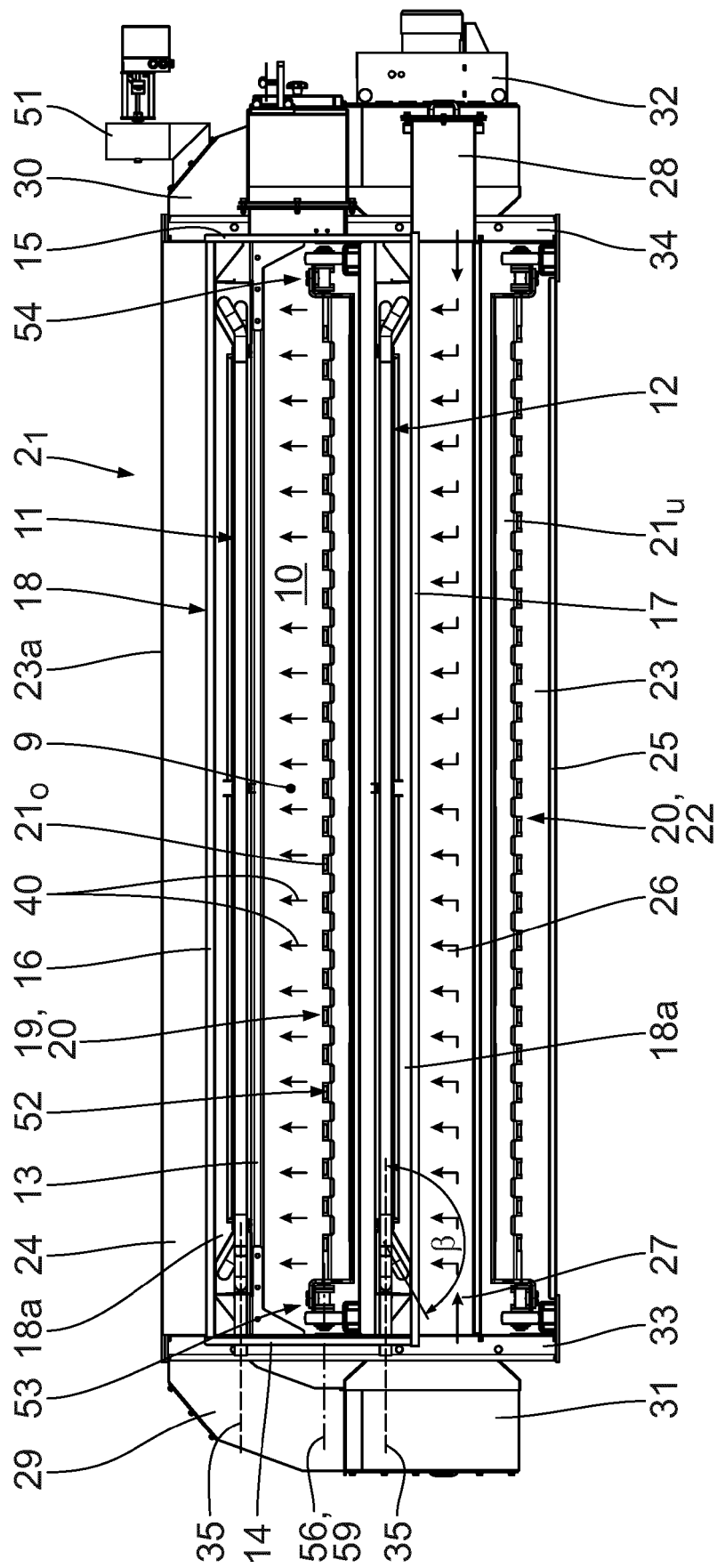


Fig. 2

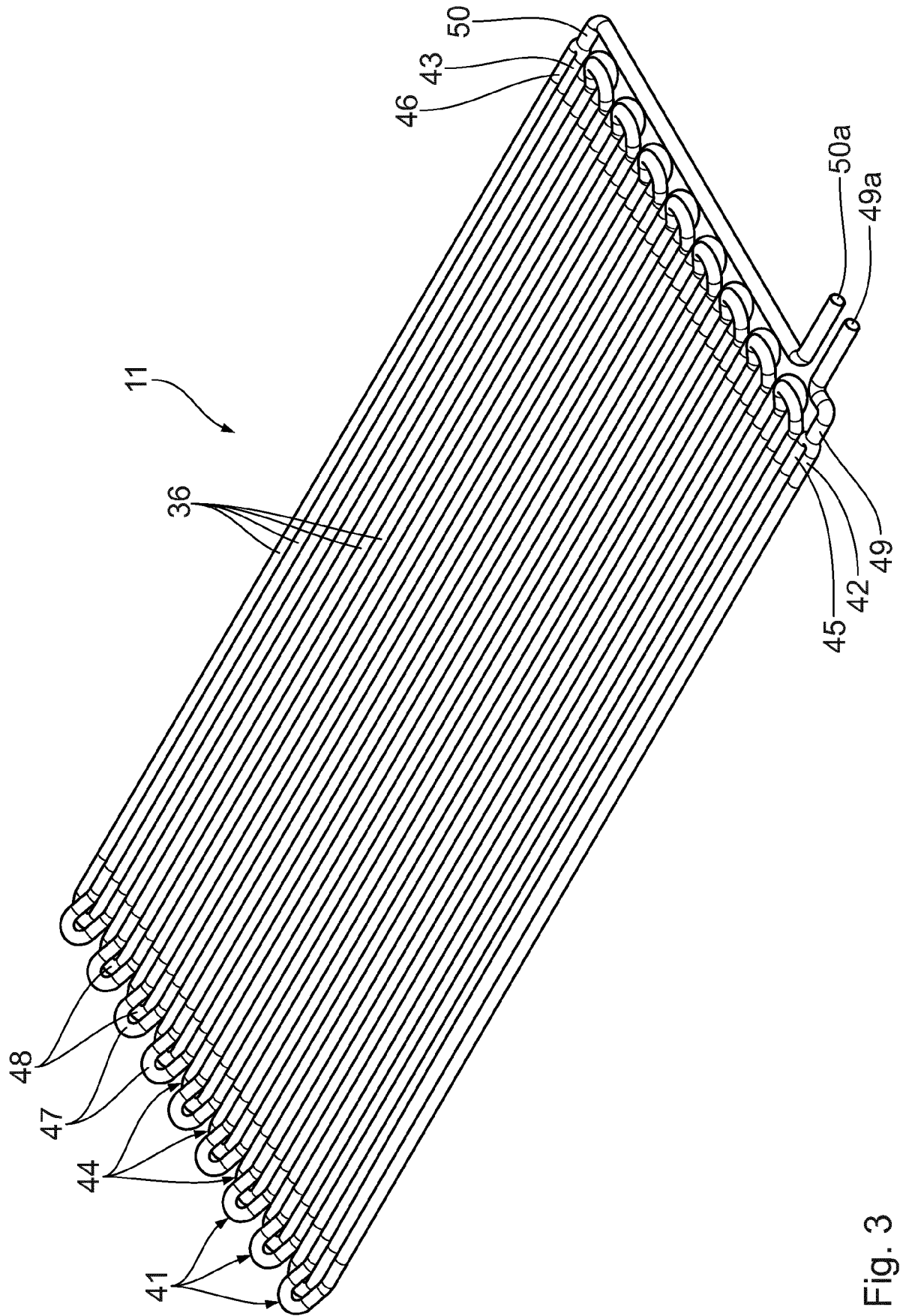


Fig. 3

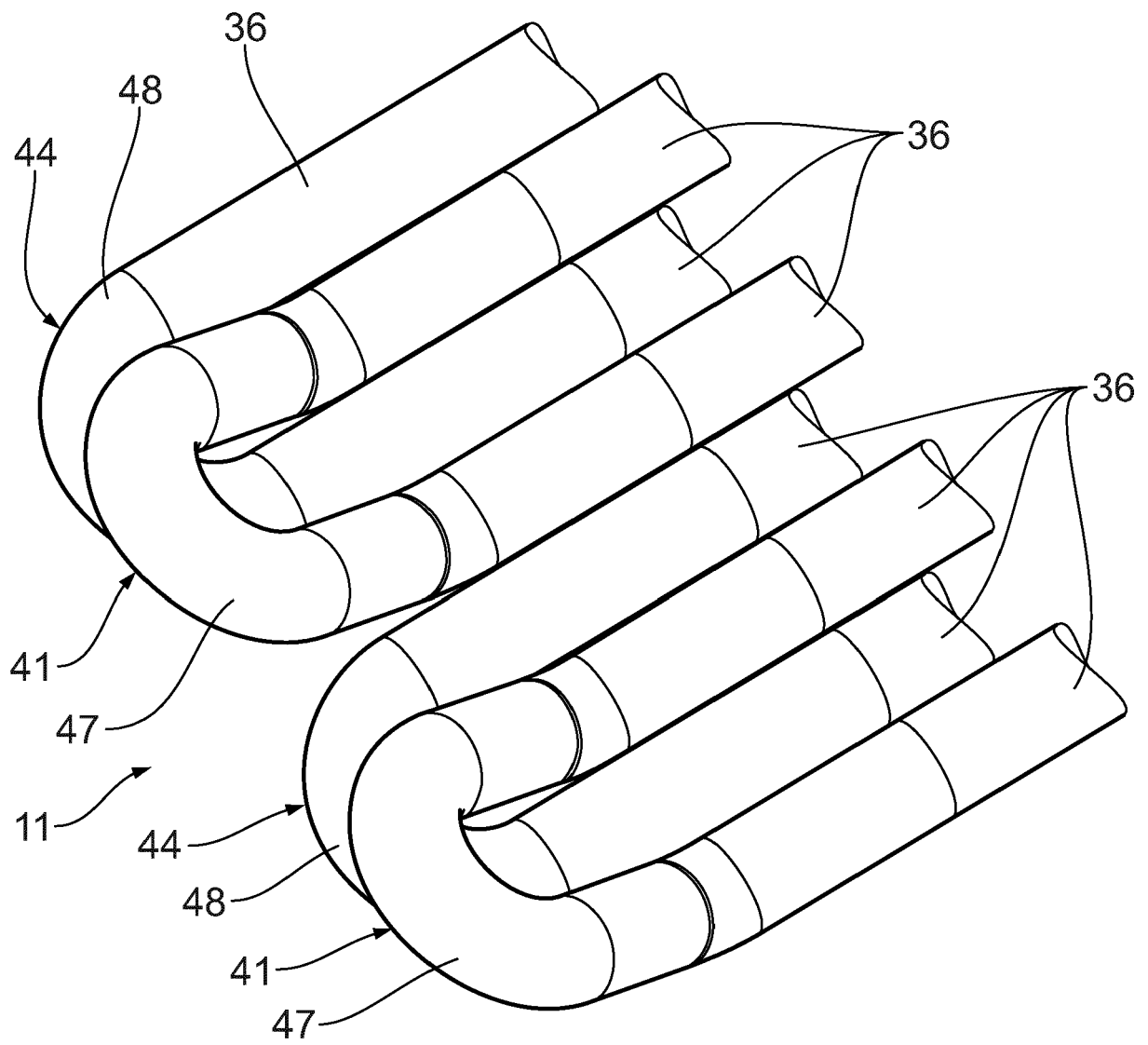


Fig. 4

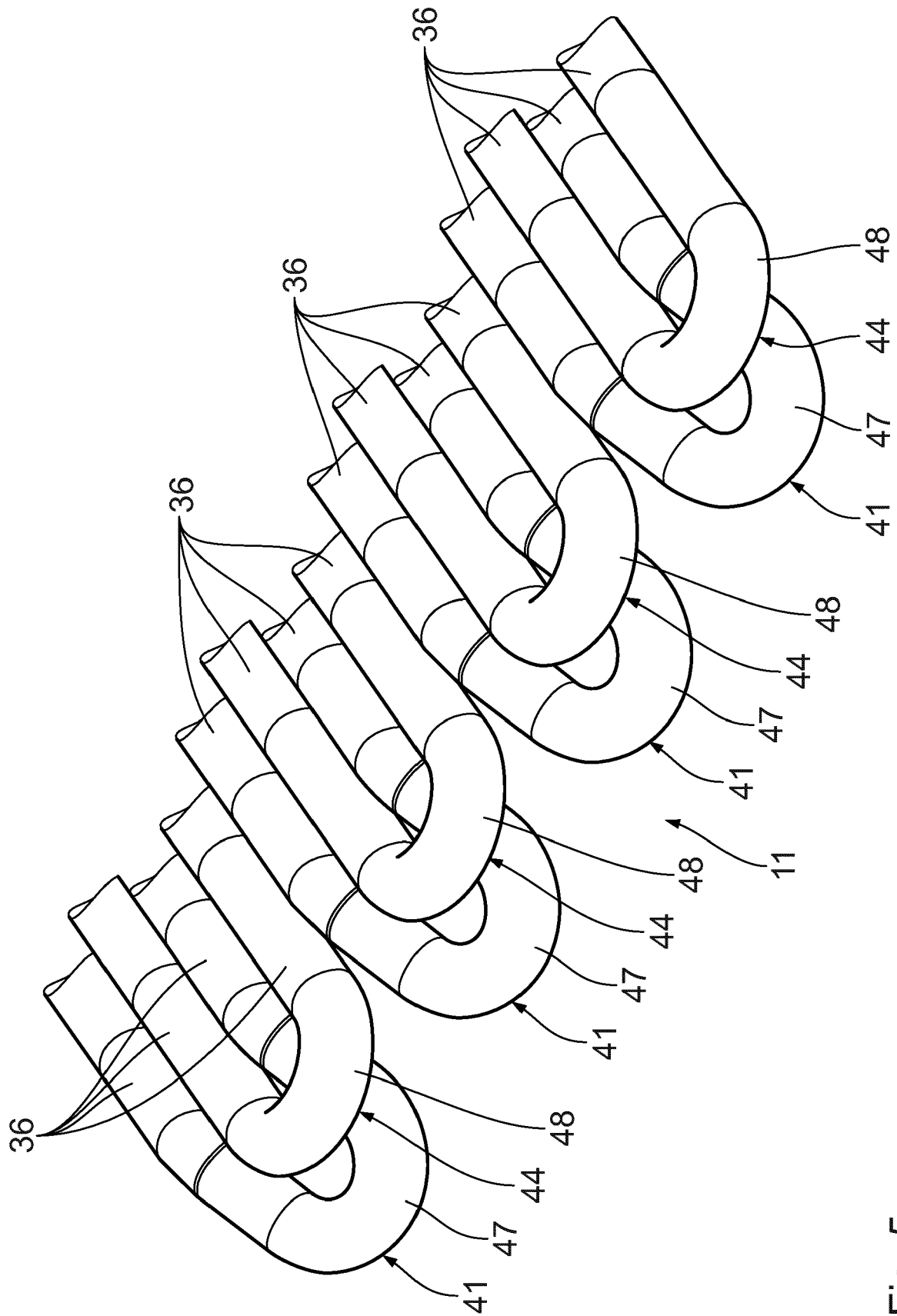


Fig. 5

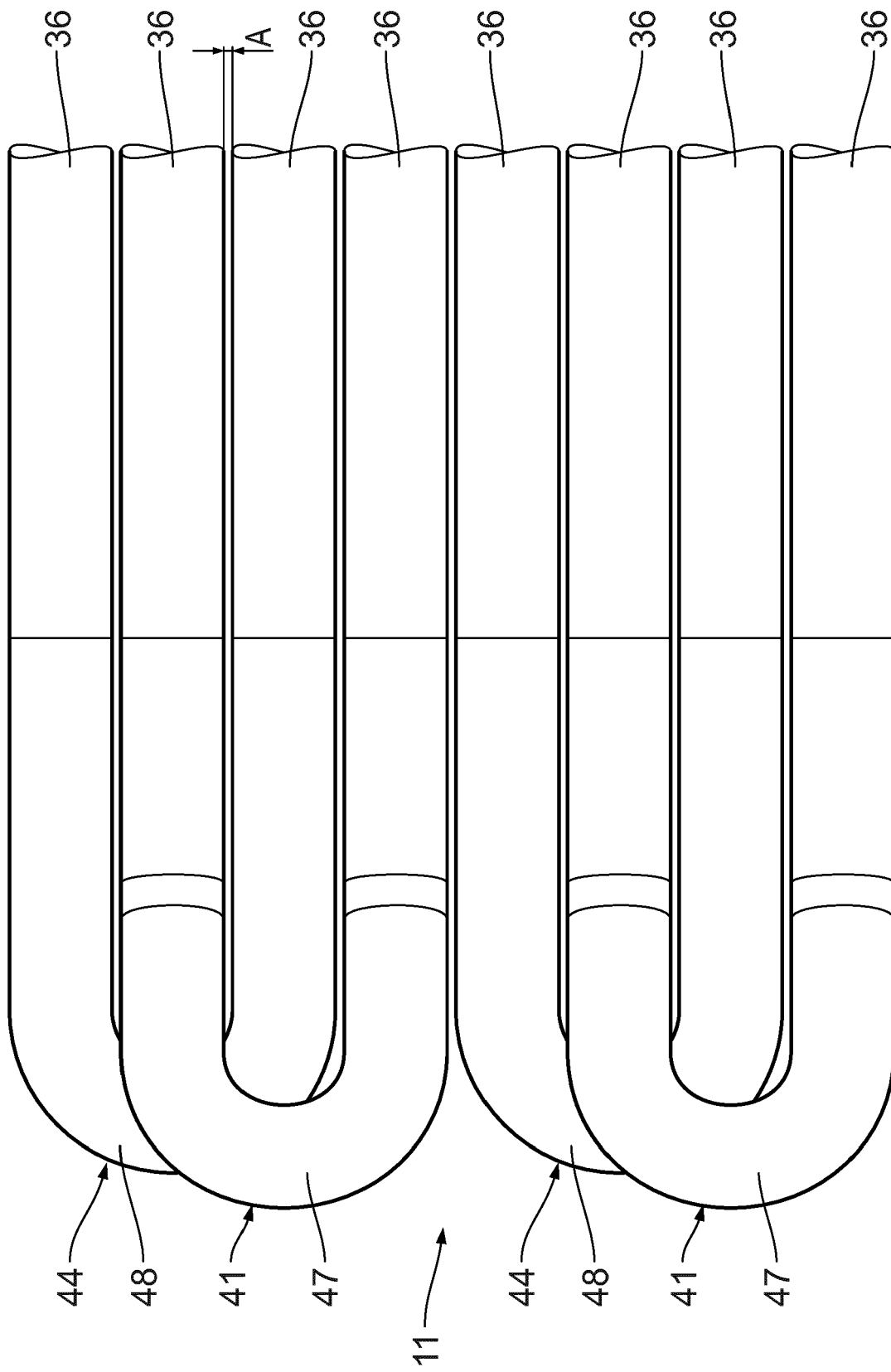


Fig. 6

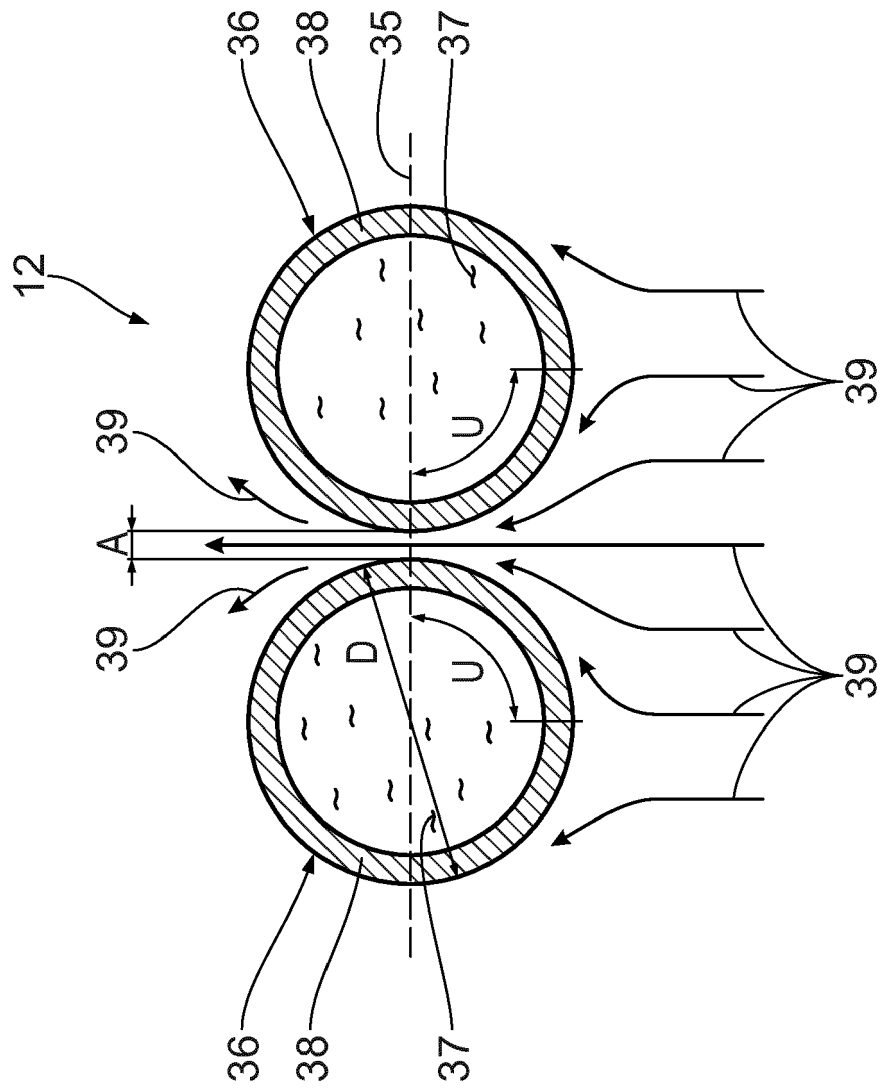


Fig. 7

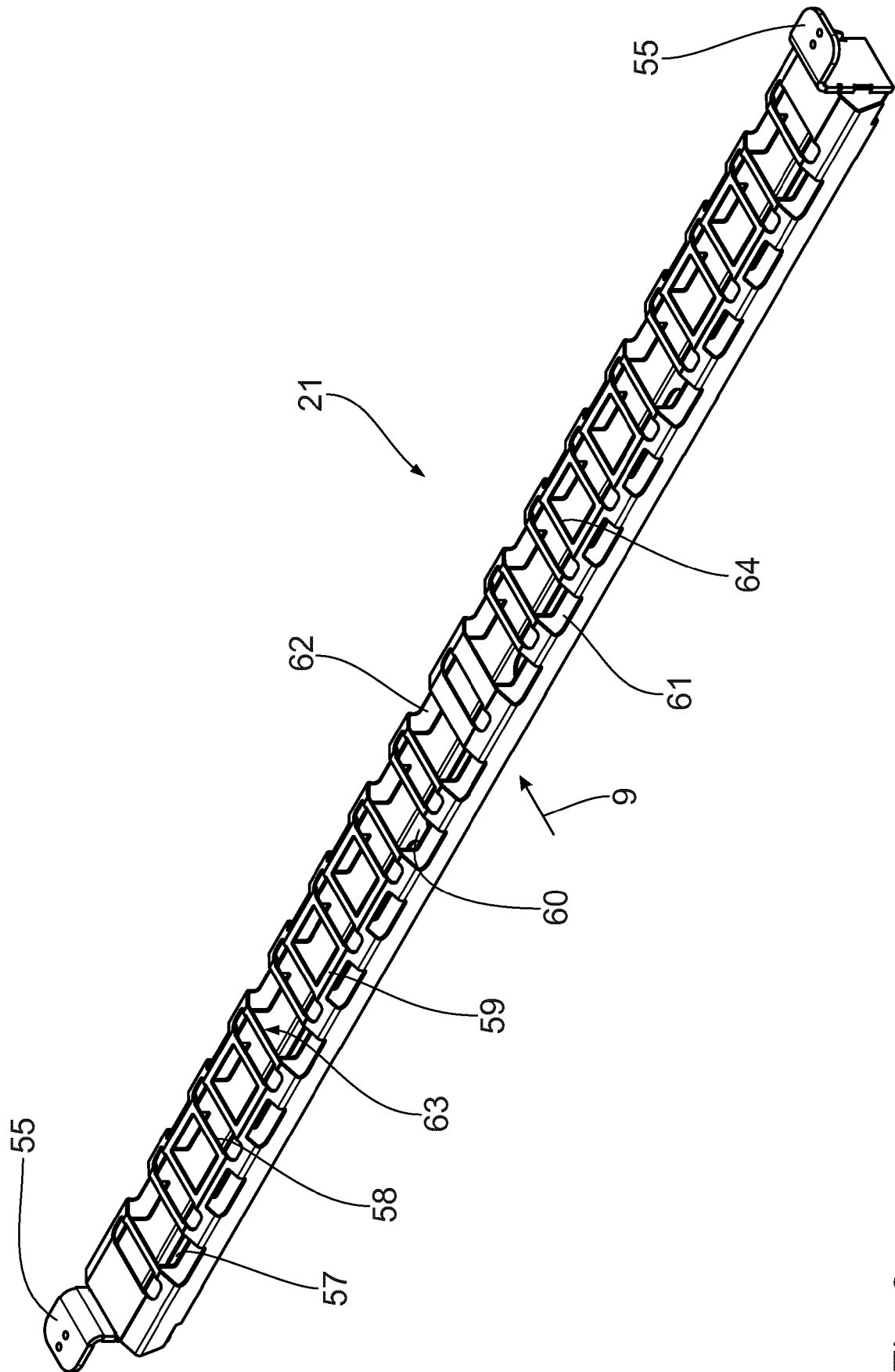


Fig. 8

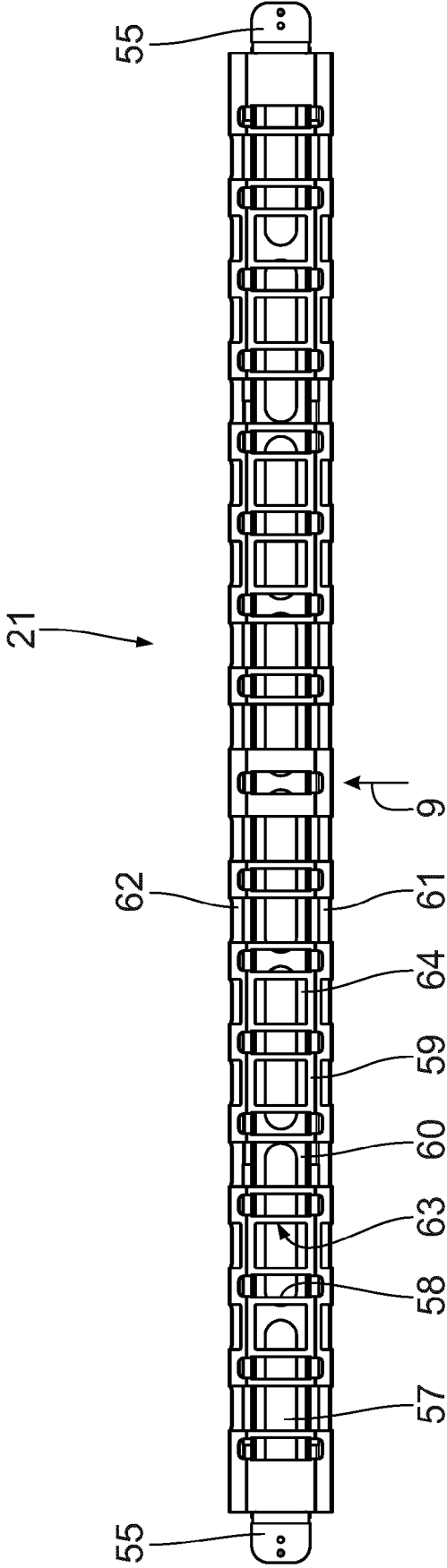


Fig. 9



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 19 17 6648

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	EP 0 144 040 A2 (STEIN INDUSTRIE [FR]) 12. Juni 1985 (1985-06-12) * Seite 3, Zeile 5 - Seite 4, Zeile 4; Abbildung 1 *	1-11	INV. F28D7/08 F28D1/047
Y	----- AU 524 322 B2 (SOUTH AFRICAN COAL OIL GAS; GEA LUFTKUEHLER HAPPEL GMBH) 9. September 1982 (1982-09-09) * Seite 22, Zeile 21 - Seite 25, Zeile 12; Abbildungen 4, 5 *	1-11	
A	----- US 2004/069470 A1 (GORBULSKY JACOB [US]) 15. April 2004 (2004-04-15) * das ganze Dokument *	1-11	
A	----- GB 16746 A A.D. 1914 (WAERME VERWERTUNGS GES MIT BES [DE]; CARL SEMMLER [DE]) 1. Juli 1915 (1915-07-01) * das ganze Dokument *	1-11	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F28D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 23. Oktober 2019	Prüfer Axters, Michael
KATEGORIE DER GENANNTEN 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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 19 17 6648

5 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.

23-10-2019

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	EP 0144040	A2	12-06-1985	DE 3464156 D1	16-07-1987
				EP 0144040 A2	12-06-1985
				FR 2555723 A1	31-05-1985
				IN 161829 B	06-02-1988
				JP H0139040 B2	17-08-1989
				JP S60133294 A	16-07-1985
				US 4550777 A	05-11-1985
				ZA 8409172 B	31-07-1985
20	-----				
	AU 524322	B2	09-09-1982	KEINE	

	US 2004069470	A1	15-04-2004	KEINE	

25	GB 191416746	A	01-07-1915	KEINE	

30					
35					
40					
45					
50					
55					

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102018208952 [0001]
- AT 27736 B [0003]
- DE PS927861 C [0003]
- CH 709194 A2 [0003]