

(19)



(11)

EP 3 282 024 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
14.02.2018 Patentblatt 2018/07

(51) Int Cl.:
C21D 1/767 ^(2006.01) **C21D 9/54** ^(2006.01)
C21D 1/40 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17185513.3**

(22) Anmeldetag: **09.08.2017**

(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:
MA MD

(71) Anmelder: **Gautschi Engineering GmbH**
8572 Berg /TG (CH)

(72) Erfinder: **Ehmann, Rainer**
78351 Bodman-Ludwigshafen (DE)

(74) Vertreter: **Kilchert, Jochen**
Meissner Bolte Patentanwälte
Rechtsanwälte Partnerschaft mbB
Postfach 86 06 24
81633 München (DE)

(30) Priorität: **10.08.2016 DE 102016114841**

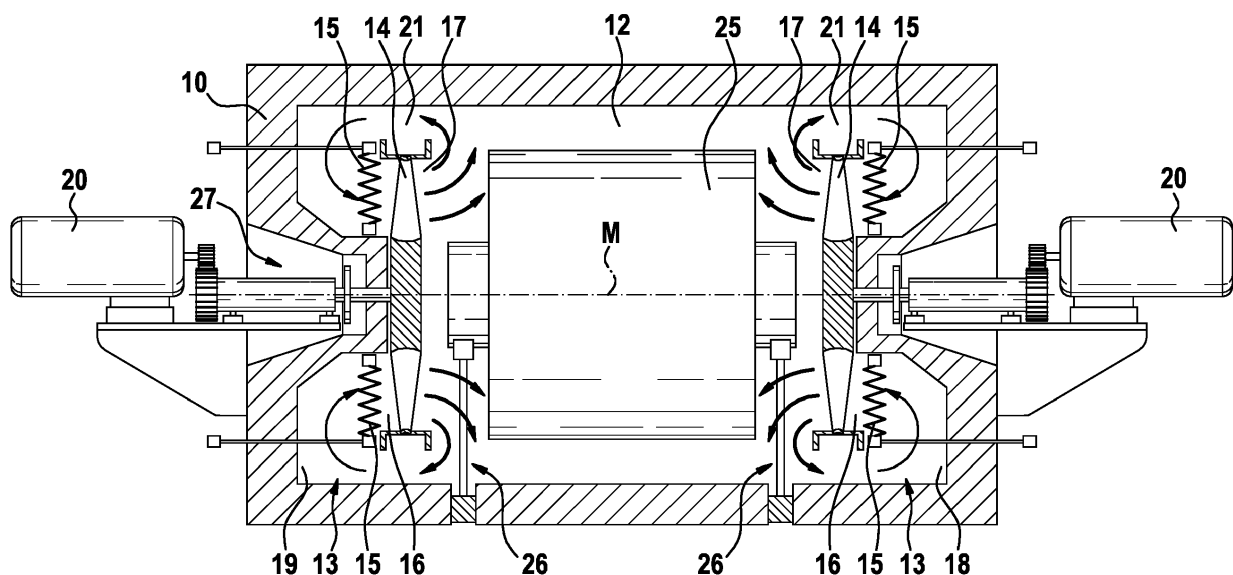
(54) CHARGENOFEN FÜR GLÜHGUT UND VERFAHREN ZUR WÄRMEBEHANDLUNG

(57) Die Erfindung betrifft einen Chargenofen für Glühgut, insbesondere Einkammerofen oder Ein-Coil-Ofen, mit einem Ofengehäuse (10), das eine verschließbare Beschickungsöffnung (11), einen Aufnahmeraum (12) für Ofengut und eine Einrichtung zur konvektiven Wärmeübertragung (13) auf das Ofengut durch ein Wärmeübertragungsmedium aufweist. Der Chargenofen weist folgende Elemente auf:

- wenigstens einen Ventilator (14), der im Ofengehäuse (10) angeordnet ist,
- wenigstens eine Beheizungseinrichtung (15) für das

Wärmeübertragungsmedium und/oder wenigstens einen Einlass für ein extern erwärmtes Wärmeübertragungsmedium, wobei die Beheizungseinrichtung (15) und/oder der Einlass direkt vor der Saugseite (16) oder direkt hinter der Druckseite (17) des Ventilators (14) oder umlaufend in einem Ringspalt (21) zwischen dem Ventilator (14) und dem Ofengehäuse (10) angeordnet ist, und

- einen Aufnahmeraum (12) für das Ofengut, der auf der Druckseite (17) des Ventilators (14) angeordnet ist.

**Fig. 1****EP 3 282 024 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Chargenofen für Glühgut und ein Verfahren zur Wärmebehandlung. Ein Chargenofen mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1 ist beispielsweise aus DE 102 27 499 A1 bekannt.

[0002] Im Industrieofenbau wird zwischen Durchlauföfen und Chargenöfen unterschieden. Chargenöfen weisen einen abgeschlossenen Ofenraum auf, in dem eine einzelne Charge wärmebehandelt wird. Beispiele für Chargenöfen sind Ein-Coil-Öfen, die eine flexible und individuelle Wärmebehandlung einzelner Coils ermöglichen. Ein weiteres Beispiel für einen Chargenofen sind sogenannte Kammeröfen, die zur Wärmebehandlung von Coils, Pressbolzen und Walzbarren eingesetzt werden. Ein solcher Kammerofen ist beispielsweise aus DE 102 27 499 A1 bekannt.

[0003] Bekannte Chargenöfen weisen Strömungsleitungssysteme beispielsweise mit Düsen auf, die das Wärmeübertragungsmedium im Ofenraum führen und eintragen und die im Ofenraum befindliche Charge mit dem Wärmeübertragungsmedium zur konvektiven Wärmeübertragung beaufschlagen. Dabei soll die Charge möglichst homogen erwärmt werden, um eine Beschädigung der Charge durch lokale Überhitzung zu vermeiden und möglichst gleichmäßige Materialeigenschaften zu erreichen.

[0004] Dazu ermöglicht der Kammerofen gemäß DE 102 27 499 A1 eine Relativbewegung zwischen den Düsen im Ofenraum und der zu erwärmenden Charge. Die Relativbewegung wird dadurch erreicht, dass das Düsensystem und/oder die Charge drehbar sind.

[0005] Der Ein-Coil-Ofen ist ähnlich aufgebaut und weist eine einzelne Kammer auf, in der ein einzelnes Coil wärmebehandelt wird. Wie beim Kammerofen sind Strömungskanäle mit Düsen vorgesehen, die das Wärmeübertragungsmedium auf das Coil führen. Unterhalb oder vor dem Ein-Coil-Ofen ist eine Beschickungsanlage angeordnet. Bei der Beschickung von unten ist der Ofen in einem Stahlgerüst montiert, das für das Handling der Coils unterhalb des Ofens Raum schafft.

[0006] Die bekannten Kammeröfen und Ein-Coil-Öfen sind aufwändig aufgebaut und relativ groß, was zu entsprechend großen Energieverlusten führt bzw. entsprechend umfangreiche Wärmedämmmaßnahmen erfordert.

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, einen Chargenofen der eingangs genannten Art dahingehend zu verbessern, dass auf einfache Weise eine höhere Effizienz der Wärmebehandlung erreicht wird. Der Erfindung liegt ferner die Aufgabe zu Grunde, ein Verfahren zur Wärmebehandlung anzugeben.

[0008] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch einen Chargenofen mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Mit Blick auf das Verfahren wird die Aufgabe durch den Gegenstand des Anspruchs 14 gelöst.

[0009] Die Erfindung beruht auf dem Gedanken, einen

Chargenofen, insbesondere einen Einkammerofen oder einen Ein-Coil-Ofen, mit einem Ofengehäuse anzugeben. Das Ofengehäuse weist eine verschließbare Beschickungsöffnung, einen Aufnahmeraum für Ofengut, insbesondere einen einzigen Aufnahmeraum, und eine Einrichtung zur konvektiven Wärmeübertragung auf das Ofengut durch ein Wärmeübertragungsmittel auf. Im Ofengehäuse ist wenigstens ein Ventilator angeordnet. Der Chargenofen weist wenigstens eine Beheizungseinrichtung für das Wärmeübertragungsmittel und/oder wenigstens einen Einlass für ein extern erwärmtes Wärmeübertragungsmedium auf. Die Beheizungseinrichtung ist direkt vor der Saugseite oder direkt hinter der Druckseite des Ventilators oder umlaufend in einem Ringspalt zwischen dem Ventilator und dem Ofengehäuse angeordnet. Die Position des Einlasses für das extern erwärmte Wärmeübertragungsmedium kann sich an einer beliebigen Stelle des Ofens befinden, die Zugang zum Ofeninneren, d.h. zum Aufnahmeraum für das Ofengut ermöglicht, so dass das extern erwärmte Wärmeübertragungsmedium in den Aufnahmeraum gelangen kann. Vorzugsweise ist der Einlass für ein extern erwärmtes Wärmeübertragungsmedium direkt vor der Saugseite oder direkt hinter der Druckseite des Ventilators oder umlaufend im Ringspalt zwischen dem Ventilator und dem Ofengehäuse angeordnet. Die Erfindung ist aber nicht auf diese Anordnung eingeschränkt.

[0010] Mit anderen Worten ist wenigstens eine Beheizungseinrichtung für das Wärmeübertragungsmittel direkt vor der Saugseite oder direkt hinter der Druckseite des Ventilators oder umlaufend im Ringspalt zwischen dem Ventilator und dem Ofengehäuse angeordnet. Alternativ oder zusätzlich ist wenigstens ein Einlass für ein extern erwärmtes Wärmeübertragungsmedium direkt vor der Saugseite oder direkt hinter der Druckseite des Ventilators oder umlaufend im Ringspalt zwischen dem Ventilator und dem Ofengehäuse oder an einer beliebigen Stelle angeordnet, die einen Zugang ins Ofeninnere, d.h. zum Aufnahmeraum ermöglicht.

[0011] Der Aufnahmeraum für das Ofengut ist auf der Druckseite des Ventilators angeordnet. Dies bedeutet, dass der Aufnahmeraum direkt hinter der Druckseite des Ventilators oder weiter entfernt von der Druckseite angeordnet sein kann.

[0012] Auf der Saugseite des Ventilators wird das gasförmige Medium angesaugt. Auf der Druckseite des Ventilators verlässt das gasförmige Medium mit erhöhtem Druck den Ventilator.

[0013] Die Erfindung hat verschiedene Vorteile.

[0014] Die hiergenannte Erfindung kommt ohne Düsen bzw. Düsensystem aus, das im Stand der Technik dazu verwendet wird, um das Ofengut mit dem Wärmeübertragungsmedium zu beaufschlagen. Damit entfallen die im Stand der Technik vorgesehenen Strömungskanäle, die im Aufnahmeraum des Ofengehäuses angeordnet sind und die Düsen mit dem Wärmeübertragungsmedium versorgen. Man spricht daher auch von einem offenen Volumen des Ofengehäuses. Der Wegfall der Strö-

mungskanäle und der Düsen verkürzt die Strömungswege und verringert die Druckverluste. Mit Blick auf den Ein-Coil-Ofen ermöglicht die Erfindung die Verkleinerung des Ansaugbereichs des Ventilators oberhalb des Ofenguts bzw. des Coils. Die Spülverluste bei Verwendung einer Schutzgasatmosphäre werden aufgrund des effizient genutzten Ofenvolumens verringert. Durch die kompakte Bauweise wird der Platzbedarf des Ofens und die zu isolierende Außenfläche des Ofens verringert. Damit werden Wärmeverluste ohne zusätzliche Wärmedämmmaßnahmen gesenkt.

[0015] Als Wärmeübertragungsmedium kommen in Abhängigkeit vom Ofengut bspw. Heißluft, Abgas oder Schutzgas zum Einsatz.

[0016] Der erfindungsgemäße Chargenofen eignet sich besonders gut zur Wärmebehandlung von Aluminiumglutgut, insbesondere Aluminiumcoils.

[0017] Erfindungsgemäß kann das Wärmeübertragungsmedium auf unterschiedliche Weise erwärmt werden.

[0018] In einer Variante ist dem Ventilator eine Beheizungseinrichtung zugeordnet. Die Beheizungseinrichtung ist direkt vor der Saugseite des Ventilators oder direkt hinter der Druckseite des Ventilators oder umlaufend im Ringspalt zwischen dem Ofengehäuse und dem Ventilator angeordnet. Es ist auch möglich, dass eine Beheizungseinrichtung, insbesondere erste Beheizungseinrichtung, direkt vor der Saugseite des Ventilators und/oder eine Beheizungseinrichtung, insbesondere zweite Beheizungseinrichtung, direkt hinter der Druckseite des Ventilators und/oder eine Beheizungseinrichtung, insbesondere dritte Beheizungseinrichtung, umlaufend im Ringspalt zwischen dem Ofengehäuse und dem Ventilator angeordnet sind.

[0019] Mit anderen Worten ist die Beheizungseinrichtung, ebenso wie der Ventilator, im Ofengehäuse angeordnet.

[0020] Bei der direkt vor der Saugseite des Ventilators angeordneten Beheizungseinrichtung strömt das vom Ventilator angesaugte Wärmeübertragungsmedium an der Beheizungseinrichtung vorbei und wird von dieser dabei erwärmt. Das erwärmte Wärmeübertragungsmedium durchströmt den Ventilator und tritt auf der Druckseite aus dem Ventilator aus. Dabei kann das Wärmeübertragungsmedium eine weitere Beheizungseinrichtung passieren, Wärme aufnehmen und dann in den Aufnahmeraum strömen. Alternativ kann das erwärmte Wärmeübertragungsmedium direkt aus dem Ventilator in den Aufnahmeraum eingeleitet werden, wo das Wärmeübertragungsmedium auf das Ofengut trifft. Der Aufnahmeraum ist direkt hinter der Druckseite des Ventilators angeordnet.

[0021] Bei der direkt hinter der Druckseite des Ventilators angeordneten Beheizungseinrichtung strömt das kühle Wärmeübertragungsmedium durch den Ventilator und tritt auf der Druckseite aus diesem aus. Anschließend passiert das Wärmeübertragungsmedium die Beheizungseinrichtung und nimmt Wärme auf. Der Aufnah-

meraum ist der Beheizungseinrichtung in Strömungsrichtung nachgeordnet, sodass das im Aufnahmeraum befindliche Ofengut mit dem erwärmten Wärmeübertragungsmedium beaufschlagt wird.

[0022] Bei Verwendung einer Beheizungseinrichtung, die umlaufend im Ringspalt zwischen Ofengehäuse und Ventilator angeordnet ist, strömt das Wärmeübertragungsmedium vom Aufnahmeraum des Ofens über den Ringspalt zurück in Richtung Saugseite des Ventilators und erwärmt sich innerhalb des Ringspalts.

[0023] Es wird bei gasbeheizten Ofenanlagen prinzipiell zwischen zwei möglichen Beheizungsarten unterschieden. Entweder feuert der Brenner direkt in den Ofen. Dann spricht man von einer direkten Beheizungseinrichtung, da die Abgase das Wärmeübertragungsmedium darstellen. Bei der indirekten Beheizungseinrichtung feuert der Brenner innerhalb eines geschlossenen Kreislaufs in ein Strahlrohr. Das heiße Rohr überträgt dann die Wärme auf das Wärmeübertragungsmedium. Das bedeutet, dass kein Abgas ins Ofeninnere gelangt. Im Aluminiumsektor sind beide Arten vertreten.

[0024] Eine weitere Variante besteht darin, dass anstelle oder zusätzlich zur Beheizungseinrichtung wenigstens ein Einlass für ein extern erwärmtes Wärmeübertragungsmedium beispielsweise die Abluft einer anderen Ofenanlage dem Ventilator zugeordnet ist.

[0025] Der Einlass in Kombination mit einem Strahlrohr kann direkt vor der Saugseite oder direkt hinter der Druckseite oder im Ringspalt zwischen Ofengehäuse und dem Ventilator angeordnet sein. Es ist auch möglich, dass mehrere Einlässe in Kombination mit einem Strahlrohr vorgesehen sind, die direkt vor der Saugseite und direkt hinter der Druckseite des Ventilators und im Ringspalt zwischen Ofengehäuse und Ventilator in den Ofenraum bzw. den Aufnahmeraum münden. Es ist ebenfalls möglich, dass der Einlass ohne die Verwendung eines Strahlrohres an beliebiger Stelle erfolgen kann. Durch den Einlass kann ein Wärmeübertragungsmedium, vorzugsweise heiße Luft oder heißes Schutzgas, oder bei Verwendung eines Strahlrohres auch heiße Abgase dem Chargenofen zugeführt werden, dass extern, d.h. außerhalb des Ofens erwärmt wird. Es ist möglich, einen oder mehrere Einlässe für das extern erwärmte Wärmeübertragungsmedium mit einer oder mehreren Beheizungseinrichtungen zu kombinieren, bspw. um ein vorgewärmtes Wärmeübertragungsmedium im Ofen durch die Beheizungseinrichtung auf die gewünschte Endtemperatur zu bringen.

[0026] Der im Ofengehäuse angeordnete Ventilator führt dazu, dass im Vergleich zu den bekannten Düsen-Systemen kürzere Strömungswege und damit geringere Druckverluste im Ofengehäuse realisiert werden.

[0027] Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0028] Vorzugsweise ist der Aufnahmeraum frei von Düsenkanälen. Dies hat den Vorteil, dass das Nutzvolumen vergrößert wird.

[0029] Bei einer bevorzugten Ausführungsform weist

die Beheizungseinrichtung eine elektrische Widerstandsheizung und/oder eine Heizleitung für ein gasförmiges Heizmedium auf. Die Heizleitung kann auch als Strahlrohr bezeichnet werden. Die Widerstandsheizung hat den Vorteil der einfachen Regelung. Die Heizleitung hat den Vorteil, dass Abgase aus anderen Öfen zum Beheizen des Chargenofens verwendet werden können. Die Abgase gelangen nicht direkt in den Chargenofen, sondern werden durch die Heizleitung geführt, die die Wärme abstrahlen, so dass die Ofenatmosphäre nicht beeinträchtigt wird. Anstelle von Abgasen können andere Heizmedien verwendet werden.

[0030] Vorzugsweise sind mehrere Ventilatoren, insbesondere 2 Ventilatoren, in Gegenüberstellung auf beiden Seiten des Aufnahmeraumes angeordnet. Jedem Ventilator ist wenigstens eine Beheizungseinrichtung und/oder wenigstens ein Einlass für ein extern erwärmtes Wärmeübertragungsmedium zugeordnet. Die Beheizungseinrichtung bzw. der Einlass für das extern erwärmte Wärmeübertragungsmedium und der jeweils zugeordnete Ventilator bilden eine Einheit, die die Einrichtung zur konvektiven Wärmeübertragung realisiert.

[0031] Diese Ausführungsform hat den Vorteil, dass das Ofengut von zwei Seiten gleichmäßig erwärmt wird. Die Ausführungsform eignet sich besonders, aber nicht nur zum Erwärmen von Coils, insbesondere Aluminiumcoils.

[0032] Bei der weiteren bevorzugten Ausführungsform ist der Aufnahmeraum des Chargenofens im Wesentlichen hohlzylindrisch ausgebildet. Die Ventilatoren sind an den Stirnseiten des Aufnahmeraums angeordnet. Dadurch wird eine besondere kompakte Bauweise des Chargenofens erreicht, die eine schnelle, effiziente und homogene Erwärmung des Ofenguts ermöglicht.

[0033] Vorzugsweise weist der Ventilator einen Antrieb auf, der außerhalb des Ofengehäuses angeordnet ist. Dies hat den Vorteil, dass der Ventilatorantrieb keiner oder einer verhältnismäßig geringen Wärmebelastung ausgesetzt ist, sodass für den Antrieb keine besonderen wärmedämmtechnischen oder wärmeabführenden Maßnahmen vorgesehen sein müssen.

[0034] Wenn ein Ringspalt zwischen dem Ventilator und dem Ofengehäuse für die Zirkulation des Wärmeübertragungsmediums ausgebildet ist, wird eine besonders kompakte Bauweise erreicht, die ohne besondere Einbauten für die Zirkulation im Ofengehäuse auskommt.

[0035] Die Beschickungsöffnung kann durch einen Deckel oder durch mehrere Deckelelemente verschließbar sein. Der Deckel bzw. die Deckelelemente sind um eine in Gehäuselängsrichtung verlaufende Drehachse verschwenkbar. Der Ventilator ist im stationären Teil des Ofengehäuses angeordnet. Diese Ausführungsform ist besonders für zylindrische Chargenöfen geeignet, deren Ofengehäuse in Längsrichtung einfach oder mehrfach geteilt ist und so den Deckel bzw. die Deckelelemente bildet. Bei dieser Ausführung kann das Ofengut, insbesondere das Coil von oben mittels eines Krans mit Spulengreifer chargiert werden.

[0036] Die Beschickungsöffnung kann alternativ durch wenigstens ein stirnseitiges Wandelement des Ofengehäuses verschließbar sein, das um eine in Gehäusequerrichtung verlaufende Drehachse verschwenkbar ist. Das stirnseitige Wandelement ist mit dem Ventilator verbunden. Dies hat zur Folge, dass der Ventilator zusammen mit dem stirnseitigen Wandelement beim Öffnen bzw. Schließen der Beschickungsöffnung verschwenkt wird. Die Beschickung des Chargenofens erfolgt von vorne bzw. hinten mittels eines C-Hakens oder Staplers. In Kombination mit einem Deckel kann auch ein Spulengreifer verwendet werden.

[0037] Es ist auch möglich, dass die Beschickungsöffnung durch wenigstens ein stirnseitiges Wandelement des Ofengehäuses verschließbar ist, das in Gehäuselängsrichtung axial verschiebbar und mit dem Ventilator verbunden ist. Bei dieser Ausführung wird also der Ventilator zusammen mit dem Wandelement axial zum Öffnen bzw. Schließen des Ofens verschoben. Die Beschickung erfolgt in diesem Fall durch einen C-Haken. In Kombination mit einem Deckel kann auch ein Spulengreifer verwendet werden.

[0038] Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist das Ofengehäuse geteilt und weist ein axial abtrennbares Gehäuseteil auf, das im Ofenbetrieb zumindest teilweise den Aufnahmeraum bildet. Das abtrennbare Gehäuseteil verbessert die Handhabungs- und Bedienungsmöglichkeiten des Chargenofens. So kann beispielsweise das Gehäuseteil auswechselbar zur Anpassung der Länge des Aufnahmeraumes ausgebildet sein. Damit können unterschiedlich lange Gehäuseteile verwendet werden, so dass die Länge des Aufnahmeraumes an die Länge des Ofengutes, bspw. die Länge der Coils, angepasst werden kann. Dies hat den Vorteil, dass das Ofenvolumen an die Länge des jeweils zu behandelnden Ofenguts angepasst werden kann, was eine hohe Flexibilität für den Kunden bedeutet. Damit werden das Nutzvolumen maximiert und Spülverluste des Ofens verringert, was zu einer weiteren Effizienzsteigerung beiträgt.

[0039] Zusätzlich oder alternativ kann das abtrennbare Gehäuseteil Transportmittel zum Bewegen des Gehäuseteils aufweisen. Dies erleichtert das Bestücken mit dem Ofengut bzw. die Entnahme des Ofengutes, das zusammen mit dem Gehäuseteil durch das Transportmittel einfach bewegt werden kann. Eine Kombination des auswechselbaren Gehäuseteiles mit dem Transportmittel ist möglich.

[0040] Nach einer weiteren bevorzugten Ausführung ist das abtrennbare Gehäuseteil einteilig oder geteilt mit einem Deckel oder verschwenkbaren Flügeln ausgebildet. Die einteilige Variante ist konstruktiv einfach aufgebaut. Die geteilte Variante ermöglicht einen guten Zugang zum Ofengut beim Bestücken bzw. Entnehmen.

[0041] Vorzugsweise ist das Gehäuseteil hohlzylindrisch.

[0042] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zur Wärmebehandlung eines Ofengutes wird das Ofengut

im Aufnahmeraum des Chargenofens, insbesondere des Einkammerofens oder Ein-Coil-Ofens angeordnet. Das im Ofen oder außerhalb des Ofens erwärmte Wärmeübertragungsmedium wird durch wenigstens einen, insbesondere durch zwei Ventilatoren auf das Ofengut, insbesondere direkt auf das Ofengut, zur konvektiven Wärmeübertragung geblasen.

[0043] Die Erfindung wird anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezug auf die beigefügten schematischen Zeichnungen mit weiteren Einzelheiten näher erläutert.

[0044] In diesen zeigen:

Fig. 1 den Längsschnitt eines Chargenofens nach einem erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiel mit zwei stirnseitig angeordneten Ventilatoren;

Fig. 2 den Längsschnitt eines Chargenofens nach einem weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiel mit einem austauschbaren Mittelteil;

Fig. 3 den Chargenofen nach Figur 2 im separierten Zustand;

Fig. 4 den Querschnitt eines Chargenofens nach einem weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiel mit einem schwenkbaren Deckel;

Fig. 5 den Längsschnitt eines Chargenofens nach einem weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiel mit einem schwenkbaren Wandelement, und

Fig. 6 den Längsschnitt eines Chargenofens nach einem weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiel mit einem verfahrbaren Mittelteil

[0045] Der Chargenofen gemäß Fig. 1 wird vorzugsweise, aber nicht ausschließlich für die Wärmebehandlung von Aluminiumglühgut, beispielsweise von Aluminiumcoils eingesetzt. Das in Fig. 1 dargestellte Coil hat die Bezugsziffer 25. Der Chargenofen ist allgemein für Coils (materialunabhängig) oder anderes Glühgut einsetzbar.

[0046] Bei dem Chargenofen handelt es sich konkret um einen Ein-Coil-Ofen, der zur Wärmebehandlung einzelner Coils angepasst ist. Die Erfindung ist auch auf Einkammeröfen anwendbar, die zur Wärmebehandlung von Pressbolzen, Walzbarren oder Coils geeignet sind.

[0047] Der Chargenofen weist ein Ofengehäuse 10 mit einer Wärmedämmung auf. Das Ofengehäuse kann eine zylindrische Form aufweisen. Andere Ofenformen sind möglich. Das Ofengehäuse 10 begrenzt einen Aufnahmeraum 12, in dem im Betrieb des Chargenofens das Ofengut bzw. das Glühgut angeordnet ist. Dabei handelt es sich um einen einzelnen Aufnahmeraum 12. Der Aufnahmeraum 12 ist bei dem Chargenofen gemäß Fig. 1 mit einem Coil, insbesondere einem Aluminiumcoil be-

schickt. Dazu weist der Aufnahmeraum 12 eine Lagereinrichtung 26 für das Glühgut, insbesondere das Aluminiumcoil auf. Die Lagereinrichtung kann beispielsweise ein Lagerbock oder ein Lagergestänge sein und ist mit dem Boden des Aufnahmeraums 12 verbunden. Der Coil könnte auch auf dessen Mantelfläche abgelegt werden. Andere Lagerungen sind möglich.

[0048] Der Aufnahmeraum 12 bildet im unbeladenen Zustand des Chargenofens einen leeren Freiraum. Der Aufnahmeraum 12 ist durch eine verschließbare Beschickungsöffnung 11 zugänglich, die beispielhaft in verschiedenen Varianten in den Figuren 3 bis 5 dargestellt ist und weiter unten näher erläutert wird.

[0049] Der Aufnahmeraum ist bei dem Chargenofen gemäß Fig. 1 im Wesentlichen hohlzylindrisch und damit in etwa an die Form des zu erwärmenden Coils angepasst.

[0050] Das Ofengehäuse 10 weist eine Einrichtung zur konvektiven Wärmeübertragung 13 auf das Glühgut durch ein Wärmeübertragungsmedium auf. Das Wärmeübertragungsmedium kann beispielsweise Heißluft sein. In Abhängigkeit vom Glühgut kann ein anderes Wärmeübertragungsmedium, beispielsweise Abgase eines anderen Ofens oder Schutzgas verwendet werden.

[0051] Die Einrichtung zu konvektiven Wärmeübertragung 13 umfasst einen Ventilator 14 sowie eine dem Ventilator 14 zugeordnete Beheizungseinrichtung 15 für das Wärmeübertragungsmedium. Konkret umfasst die Einrichtung zur konvektiven Wärmeübertragung 13 zwei Ventilatoren 14, denen jeweils eine Beheizungseinrichtung 15 zugeordnet ist. Die Erfindung ist nicht auf eine bestimmte Anzahl von Ventilatoren 14 bzw. Beheizungseinrichtungen 15 eingeschränkt. Es ist auch möglich, allgemein mehr als einen Ventilator und mehr als eine Beheizungseinrichtung im Ofengehäuse 10 vorzusehen.

[0052] Die Anordnung aus zwei Ventilatoren 14 und zwei Beheizungseinrichtungen 15 ist besonders vorteilhaft für die Erwärmung von Coils. In Fig. 1 ist zu erkennen, dass die Beheizungseinrichtung 15 direkt vor der Saugseite 16 des Ventilators 14 angeordnet ist. Dies gilt für beide Ventilatoren 14 bzw. die entsprechenden Beheizungseinrichtungen 15. Der Aufnahmeraum 12 schließt direkt an die Druckseite 17 des Ventilators 14 an. Mit anderen Worten ist der Aufnahmeraum 12 auf beiden Axialseiten, d.h. in Längsrichtung des Ofengehäuses 10 durch die Ventilatoren 14 bzw. deren Druckseiten 17 begrenzt.

Alternativ oder zusätzlich zu den auf der Saugseite 16 angeordneten Beheizungseinrichtungen 15 können weitere Beheizungseinrichtungen 15 auf der Druckseite 17 des Ventilators 14 angeordnet sein. In diesem Fall begrenzen die auf der Druckseite 17 angeordneten Beheizungseinrichtungen 15 den Aufnahmeraum 12 in Längsrichtung des Ofengehäuses 10.

[0053] Anstelle oder zusätzlich zu den Beheizungseinrichtungen 15 kann das Ofengehäuse 10 einen oder mehrere Einlässe für ein außerhalb des Ofengehäuses erwärmtes Wärmeübertragungsmedium aufweisen

(nicht dargestellt). Der bzw. die entsprechenden Einlässe münden auf der Saugseite 16 oder auf der Druckseite 17 des Ventilators 14 in das Gehäuse 10. Die Einlässe für das extern erwärmte Wärmeübertragungsmedium können mit der Beheizungseinrichtung 15 kombiniert werden.

[0054] Wie in Fig. 1 zu erkennen, ist das Ofengehäuse 10 bis auf die Ventilatoren 14, die Beheizungseinrichtungen 15, die Lagereinrichtung 26 für das Coil 25 und etwaige Messeinrichtungen, bspw. für den Sauerstoffgehalt, die Temperatur und den Druck, einbautenfrei. Der Aufnahmeraum 12 ist zumindest frei von Düsenkanälen, da die konvektive Wärmeübertragung durch die Ventilatoren 14 und die Beheizungseinrichtung 15 erfolgt. Damit wird ein offenes Ofenvolumen geschaffen, das geringe Druckverluste, geringe Spülverluste und einen geringen Aufwand für die Wärmedämmung bedeutet.

[0055] Die Beheizungseinrichtung 15 überlappt zumindest teilweise, insbesondere vollständig die Wirkfläche des Ventilators 14, kann aber auch im Ringspalt zwischen Ofengehäuse und Ventilator platziert sein. Die Beheizungseinrichtung 15 erstreckt sich bezogen auf den Ventilator 14 in radialer Richtung und entlang des Ventilatorumfangs. Dabei weist die Beheizungseinrichtung 15 Durchtrittsöffnungen auf (nicht dargestellt), durch die das Wärmeübertragungsmedium strömen kann.

[0056] Die Beheizungseinrichtung 15 kann als einheitliches Heizelement mit einer zentralen Energiezufuhr oder als gesonderte Heizelemente mit jeweils einer eigenen Energiezufuhr ausgebildet sein.

[0057] Bei dem Beispiel gemäß Fig. 1 ist die Beheizungseinrichtung 15 als elektrische Widerstandsheizung ausgebildet. Die Widerstandsheizung weist strahlförmig angeordnete Heizwendeln auf, die sich radial bezogen auf den Ventilator 14 von innen nach außen erstrecken. Bei dem Beispiel gemäß Fig. 1 überdecken die Heizwendeln die Flügel des Ventilators 14, d.h. die Länge der Heizwendeln entspricht in etwa der Flügellänge. Zwischen den Heizwendeln kann das Wärmeübertragungsmedium hindurchströmen. Es ist ebenfalls möglich die Widerstandsheizung spiralförmig von der Drehachse des Ventilators in Richtung Ofengehäuse verlaufen zu lassen oder die Heizwendel umlaufend im Ringspalt zwischen Ofengehäuse und Ventilator zu platzieren.

[0058] Die Ventilator- und Beheizungseinheiten gemäß Fig. 1 sind symmetrisch ausgebildet.

[0059] Anstelle der elektrischen Widerstandsheizung kann die Beheizungseinrichtung 15 eine Heizleitung oder mehrere Heizleitungen für ein gasförmiges Heizmedium aufweisen. Dabei kommen Heißluft und Heißgase, beispielsweise Abgase zum Einsatz. Es ist auch möglich, die Widerstandsheizung und die Heizleitungen miteinander zu kombinieren, sodass der Chargenofen über eine Hybridheizung verfügt.

[0060] Das Wärmeübertragungsmedium strömt im Betrieb an der Beheizungseinrichtung 15 vorbei und nimmt dabei Wärme auf. Das erwärmte Wärmeübertragungsmedium strömt durch den Ventilator

14 und tritt auf der Druckseite (siehe dicke Pfeile) aus. Dort wird das Glühgut im Aufnahmeraum 12 mit dem erwärmten Wärmeübertragungsmedium beaufschlagt.

[0061] Für eine kompakte Bauweise sind die Ventilatoren 14 und die Beheizungseinrichtung in 15 jeweils an den Stirnseiten 18, 19 des hohlzylindrischen Aufnahmeraums 12 angeordnet. Dadurch wird das Nutzvolumen des Aufnahmeraums 12 maximiert.

[0062] Bei dem Ventilator 14 handelt es sich um einen Axialventilator.

[0063] Die Ventilatoren 14 weisen jeweils einen Antrieb 20, insbesondere einen Elektromotor auf, der außerhalb des Ofengehäuses 10 angeordnet ist. Der Elektromotor bzw. allgemein der Antrieb 20 ist in an sich bekannter Weise direkt mit dem Ventilator 14 gekoppelt, mittels Riemetrieb mit dem Ventilator verbunden oder in seltenen Fällen auch über ein Getriebe mit dem Ventilator verbunden.

[0064] Das Ofengehäuse 10 weist allgemein an den Stirnseiten 18, 19 eine im wesentlichen rotationssymmetrische Ausnehmung 27 auf, die sich in das Ofengehäuse 10 erstreckt und eine geschlossene weitere Stirnseite aufweist.

[0065] Die Ausnehmung 27 weist bei dem Beispiel gemäß Fig. 1 konkret einen sich nach innen, d.h. zum Aufnahmeraum 12 hin, verjüngenden Abschnitt auf, der in einen zylindrischen Abschnitt übergeht. Der zylindrische Abschnitt ist zum Aufnahmeraum 12 hin geschlossen. Die Ausnehmung 27 kann eine andere Geometrie, bspw. eine durchgehend zylindrische oder durchgehend konische Geometrie, aufweisen.

[0066] Die Ausnehmung 27 und die Mittelachse M des Ofengehäuses 10 sind koaxial angeordnet. Die Lagerung des Ventilators 14 ist mit der Ausnehmung 27, insbesondere mit dem zylindrischen Abschnitt verbunden. Der Ventilator ist parallel zur weiteren Stirnseite der Ausnehmung 27 angeordnet. Die Beheizungseinrichtung 15 ist an der im Ofengehäuse 10 angeordneten Wand der Ausnehmung 27 befestigt. Dadurch ergibt sich eine koaxiale Anordnung der Beheizungseinrichtung 15, des Ventilators 14 und der Antriebswelle des Antriebs 20. Außerdem wird durch die Ausnehmung 27 erreicht, dass der Ventilator 14 möglichst nah an der Lagerung 26 für das Glühgut im Aufnahmeraum 12 angeordnet ist. Im Inneren der Ausnehmung 27 und damit außerhalb des Ofengehäuses 10 ist der Antrieb 20, konkret der Antriebsstrang angeordnet.

[0067] Zwischen dem Ventilator 14 und im Ofengehäuse 10 ist eine Ringspalt 21 ausgebildet, der die Zirkulation des Wärmeübertragungsmediums im Aufnahmeraum 12 bzw. allgemein im Ofengehäuse 10 erlaubt. Die Zirkulation ist durch die dicken Pfeile auf der Druckseite 17 des Ventilators 14 und die dünnen Pfeile auf der Saugseite 16 charakterisiert. Das Wärmeübertragungsmedium wird also im Aufnahmeraum 12 bzw. allgemein im Ofengehäuse 10 umgewälzt, wobei das erwärmte Wärmeübertragungsmedium in Richtung des Glühguts 25 bzw. des Aufnahmeraums 12 strömt. Das abgekühlte Wärme-

übertragungsmedium strömt durch den Ringspalt 21 zurück auf die Saugseite 16 des Ventilators 14 und wird dort von der Beheizungseinrichtung 15 erwärmt, um durch den Ventilator 14 wieder zurück auf die Druckseite 17 zu strömen.

[0068] Bei dem Beispiel gemäß Fig. 2 ist vorgesehen, dass das Ofengehäuse 10 geteilt ist und ein auswechselbares Gehäuseteil 24, insbesondere Mittelstück, aufweist, das durch einen Kasten gekennzeichnet ist. In Fig. 3 ist dargestellt, wie das Gehäuseteil 24, insbesondere Mittelstück bzw. Mittelteil, von den beiden seitlichen Wandelementen 23 abgetrennt ist, um dieses auszutauschen. Der Charginofen kann daher an unterschiedliche Glühguteile, insbesondere unterschiedliche Coils der Länge nach angepasst werden. Dies hat den Vorteil, dass der Abstand zwischen den Ventilatoren 14 und dem Coil 25 auch bei verschiedenen Längen konstant ist.

[0069] Der Charginofen nach den Fig. 2, 3 bietet zudem die Möglichkeit, die Beschickungsöffnung 11 durch axiales Verschieben der seitlichen Wandelemente 23 zu öffnen bzw. zu verschließen, sodass der Aufnahmeraum 12 durch einen C-Haken oder Stapler chargiert werden kann. In Kombination mit Fig. 4 ist auch ein Spulengreifer einsetzbar.

[0070] Alternativ kann, wie in Fig. 4 dargestellt, die Beschickungsöffnung 11 durch einen Deckel 22 geöffnet bzw. verschlossen werden, der um eine in Längsrichtung des Ofengehäuses 10 verlaufende Drehachse verschwenkt werden kann. Diese Ausführung ist besonders für zylindrische Ofengehäuse geeignet. Die Drehachse ist seitlich von der vertikalen Mittelebene angeordnet. Der Deckel 22 weist eine parallel zur Drehachse verlaufende Verschlussseite auf, die auf der anderen Seite der vertikalen Mittelebene angeordnet ist.

[0071] Der Ventilator 14 mit der Beheizungsvorrichtung 15 ist dabei im stationären Teil des Ofengehäuses 10 angeordnet und wird nicht mit dem Deckel 22 mitbewegt.

[0072] Alternativ können zwei verschwenkbare Flügel zum Öffnen und Verschließen des Charginofens vorgesehen sein. Die Drehachsen der Flügel sind jeweils seitlich von der vertikalen Mittelebene einander gegenüber angeordnet. Die beiden Verschlussseiten der Flügel, also die Flügelseiten, die in der Schließstellung miteinander arretiert sind, befinden sich in der Schließstellung in der vertikalen Mittelebene des Charginofens. Die Flügel sind an einem Bodenstück des Ofengehäuses angelehnt. Die Flügel bilden zusammen mit dem Bodenstück die Mantelfläche des hohlzylindrischen Ofengehäuses.

[0073] Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 5 ist zum Öffnen oder Schließen der Beschickungsöffnung 11 das seitliche Wandelement 23 um eine quer zur Mittelachse M verlaufende Drehachse verschwenkbar. Bei dieser Variante sind die Ventilator 14 und die Beheizungseinrichtung 15 mit dem seitlichen Wandelement fest verbunden und werden beim Öffnen bzw. Verschließen der Beschickungsöffnung 11 mitbewegt.

[0074] Das Beispiel gemäß Fig. 6 betrifft eine Variante

des Charginofens nach Fig. 3, bei dem die Wandelemente 23 axial, d.h. entlang der Längsachse des Charginofens, beweglich, insbesondere verfahrbar, sind. Hinsichtlich der Merkmale, die in den Ausführungen gemäß Fig. 3 und Fig. 6 übereinstimmen, wird auf die Beschreibung zu Fig. 3 Bezug genommen. Bei dem Beispiel gemäß Fig. 6 ist das Ofengehäuse dreiteilig ausgebildet. Die beiden Wandelemente 23 und das Gehäuseteil 24 bilden in der Schließstellung, d.h. im Betrieb des Charginofens das Ofengehäuse 21. Im Unterschied zur dem Beispiel nach Fig. 3, ist bei der Ausführung gemäß Fig. 6 das Gehäuseteil 24 als Bodenstück ausgebildet. Die Mantelfläche des Ofengehäuses 21 im Bereich des Gehäuseteils 24 wird durch die Wandelemente 23 gebildet. Die Wandelemente 23 weisen jeweils eine Gehäuseverlängerung 28 auf, die die Mantelfläche der Wandelemente 23 in axialer Richtung, d.h. in Längsrichtung des Charginofens verlängern. In der Schließstellung überlappen die Gehäuseverlängerungen 28 das Gehäuseteil 24.

[0075] Das als Bodenstück ausgebildete Gehäuseteil 24 ist verfahrbar. Dazu weist das Gehäuseteil 24 Transportmittel 29 beispielsweise in der Form von Rollen auf (Transportwagen). Andere Transportmittel sind möglich. Das Transportmittel 29 ist so ausgebildet, dass eine Bewegung des Gehäuseteils 24 quer zur Längsrichtung des Charginofens möglich ist. Das Ofengut ist auf dem Gehäuseteil 24 gelagert, wie in Fig. 6 gut zu sehen. Konkret steht das Coil auf dem Transportwagen.

[0076] Der Charginofen gemäß Fig. 6 funktioniert wie folgt. Die beiden äußeren Wandelemente 23 werden nach der Wärmebehandlung in axialer Richtung vom Gehäuseteil 24 entfernt, wie durch die Pfeile in Längsrichtung des Ofengehäuses 21 angedeutet. Das Coil wird auf dem Gehäuseteil 24 bzw. dem Transportwagen aus dem Ofen bewegt und weggebracht. Das nächste, zu behandelnde Coil, das sich in Wartestellung auf einem weiteren Gehäuseteil 24 bzw. Transportwagen befindet, wird zwischen die beiden Wandelemente 23 gefahren. Anschließend werden die Wandelemente 23 zum Verschließen des Charginofens axial in Richtung des Gehäuseteils 24 bewegt. Dann werden die beiden Gehäuseverlängerungen 28 miteinander und die Wandelemente 23 mit dem Gehäuseteil 24 verbunden. Wenn die Schließstellung des Charginofens erreicht ist, beginnt die Wärmebehandlung.

Bezugszeichenliste

[0077]

- | | |
|----|---|
| 10 | Ofengehäuse |
| 11 | Beschickungsöffnung |
| 12 | Aufnahmeraum |
| 13 | Einrichtung zu konvektiven Wärmeübertragung |
| 14 | Ventilator |
| 15 | Beheizungseinrichtung |
| 16 | Saugseite |
| 17 | Druckseite |

- 18 Stirnseiten
- 19 Stirnseiten
- 20 Antrieb
- 21 Ringspalt
- 22 Deckel
- 23 Wandelemente
- 24 Gehäuseteil / Mittelstück
- 25 Coil
- 26 Lagereinrichtung
- 27 Ausnehmung
- 28 Gehäuseverlängerung
- 29 Transportmittel

Patentansprüche

1. Chargenofen für Glühgut, insbesondere Einkammerofen oder Ein-Coil-Ofen, mit einem Ofengehäuse (10), das eine verschließbare Beschickungsöffnung (11), einen Aufnahmeraum (12) für Ofengut und eine Einrichtung zur konvektiven Wärmeübertragung (13) auf das Ofengut durch ein Wärmeübertragungsmedium aufweist, **gekennzeichnet durch**

- wenigstens einen Ventilator (14), der im Ofengehäuse (10) angeordnet ist,
- wenigstens eine Beheizungseinrichtung (15) für das Wärmeübertragungsmedium und/oder wenigstens einen Einlass für ein extern erwärmtes Wärmeübertragungsmedium, wobei die Beheizungseinrichtung (15) direkt vor der Saugseite (16) oder direkt hinter der Druckseite (17) des Ventilators (14) oder umlaufend in einem Ringspalt (21) zwischen dem Ventilator (14) und dem Ofengehäuse (10) angeordnet ist, und
- einen Aufnahmeraum (12) für das Ofengut, der auf der Druckseite (17) des Ventilators (14) angeordnet ist.

2. Chargenofen nach Anspruch 1
dadurch gekennzeichnet, dass
der Aufnahmeraum (12) frei von Düsenkanälen ist.
3. Chargenofen nach Anspruch 1 oder 2
dadurch gekennzeichnet, dass
die Beheizungseinrichtung (15) eine elektrische Widerstandsheizung und/oder eine Heizleitung für eine gasförmiges Heizmedium aufweist.
4. Chargenofen nach einem der vorhergehenden Ansprüche
dadurch gekennzeichnet, dass
mehrere Ventilatoren (14), insbesondere zwei Ventilatoren (14) in Gegenüberstellung auf beiden Seiten des Aufnahmeraumes (12) angeordnet sind, wobei jedem Ventilator (14) wenigstens eine Beheizungseinrichtung (15) und/oder wenigstens ein Einlass für ein extern erwärmtes Wärmeübertragungs-

medium zugeordnet ist.

5. Chargenofen nach einem der vorhergehenden Ansprüche
dadurch gekennzeichnet, dass
der Aufnahmeraum (12) im Wesentlichen hohlzylindrisch ausgebildet ist, wobei die Ventilatoren (14) an den Stirnseiten (18, 19) des Aufnahmeraumes (12) angeordnet sind.

6. Chargenofen nach einem der vorhergehenden Ansprüche
dadurch gekennzeichnet, dass
der Ventilator (14) einen Antrieb (20) aufweist, der außerhalb des Ofengehäuses (10) angeordnet ist.

7. Chargenofen nach einem der vorhergehenden Ansprüche
dadurch gekennzeichnet, dass
ein Ringspalt (21) zwischen dem Ventilator (14) und dem Ofengehäuse (10) für die Zirkulation des Wärmeübertragungsmediums ausgebildet ist.

8. Chargenofen nach einem der vorhergehenden Ansprüche
dadurch gekennzeichnet, dass
die Beschickungsöffnung (11) durch wenigstens einen Deckel (22) oder mehrere Deckelelemente verschließbar ist, der/die um eine in Gehäuselängsrichtung verlaufende Drehachse verschwenkbar ist/sind, und der Ventilator (14) im stationären Teil des Ofengehäuses (10) angeordnet ist.

9. Chargenofen nach einem der Ansprüche 1 bis 7
dadurch gekennzeichnet, dass
die Beschickungsöffnung (11) durch wenigstens ein stirnseitiges Wandelement (23) des Ofengehäuses (10) verschließbar ist, das um eine in Gehäusequerrichtung verlaufende Drehachse verschwenkbar und mit dem Ventilator (14) verbunden ist.

10. Chargenofen nach einem der Ansprüche 1 bis 7
dadurch gekennzeichnet, dass
die Beschickungsöffnung (11) durch wenigstens ein stirnseitiges Wandelement (23) des Ofengehäuses (10) verschließbar ist, das in Gehäuselängsrichtung axial verschiebbar und mit dem Ventilator (14) verbunden ist.

11. Chargenofen nach einem der vorhergehenden Ansprüche
dadurch gekennzeichnet, dass
das Ofengehäuse (10) geteilt ist und ein axial abtrennbares Gehäuseteil (24) aufweist, das im Ofenbetrieb zumindest teilweise den Aufnahmeraum (12) bildet.

12. Chargenofen nach Anspruch 11

dadurch gekennzeichnet, dass

das Gehäuseteil (24) einteilig oder geteilt mit einem Deckel oder verschwenkbaren Flügeln ausgebildet ist.

5

13. Chargenofen nach Anspruch 11 oder 12**dadurch gekennzeichnet, dass**

das Gehäuseteil (24) auswechselbar ist und/oder Transportmittel zum Bewegen des Gehäuseteils (24) aufweist.

10

14. Verfahren zur Wärmebehandlung eines Ofengutes, bei dem das Ofengut in einem Aufnahmeraum (12) eines Chargenofens, insbesondere Einkammerofens oder Eincoilofens, angeordnet wird, und ein erwärmtes Wärmeübertragungsmedium durch einen Ventilator (14) auf das Ofengut, insbesondere direkt auf das Ofengut, zur konvektiven Wärmeübertragung geblasen wird.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

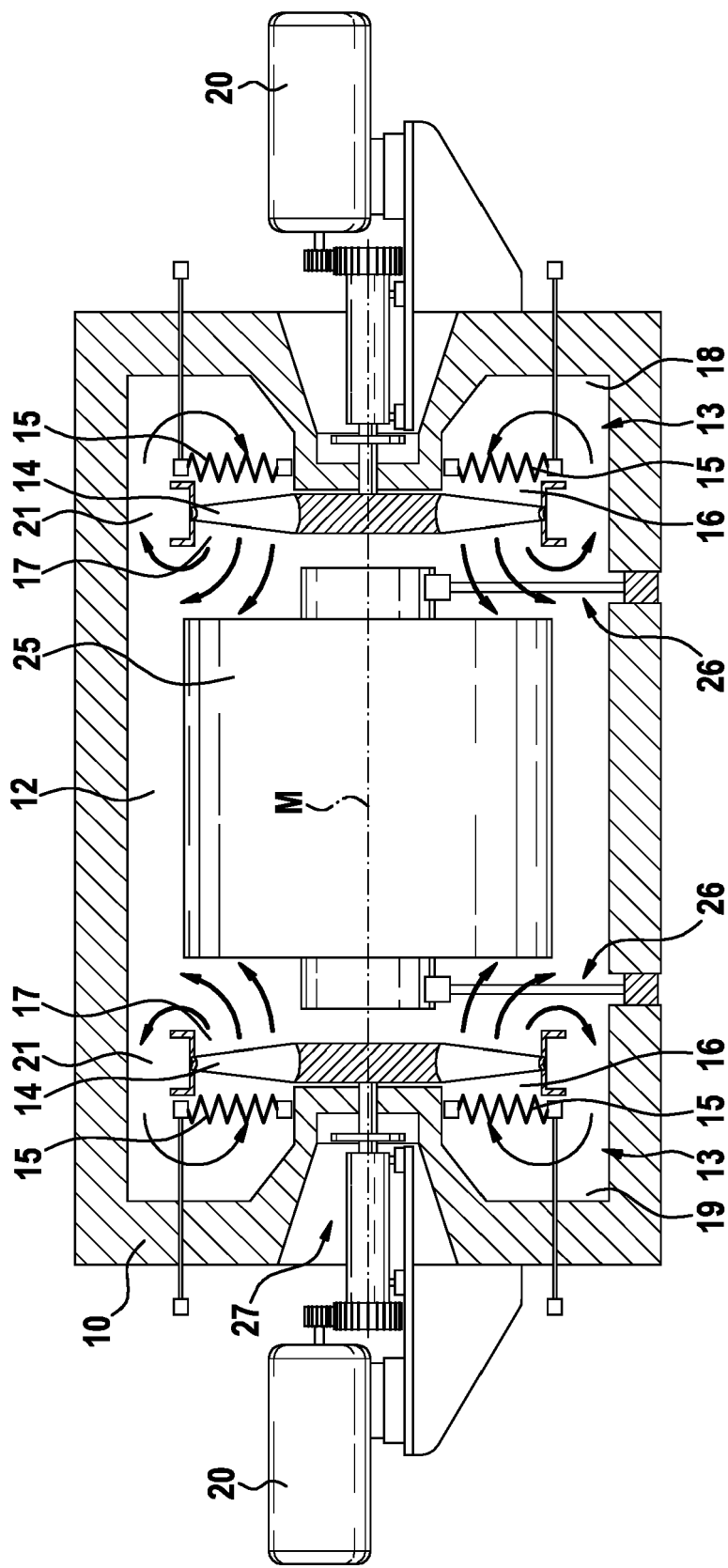


Fig. 1

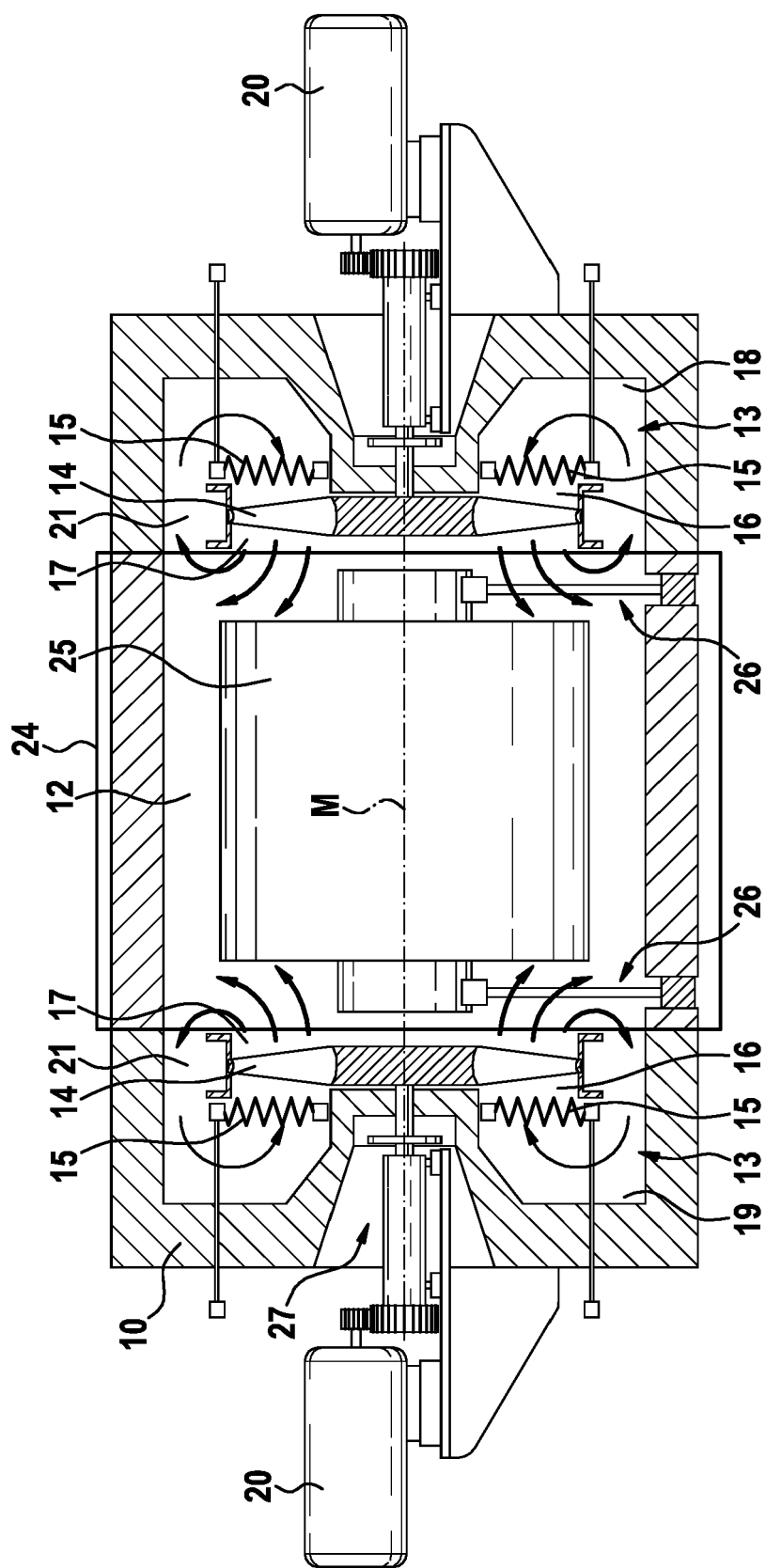


Fig. 2

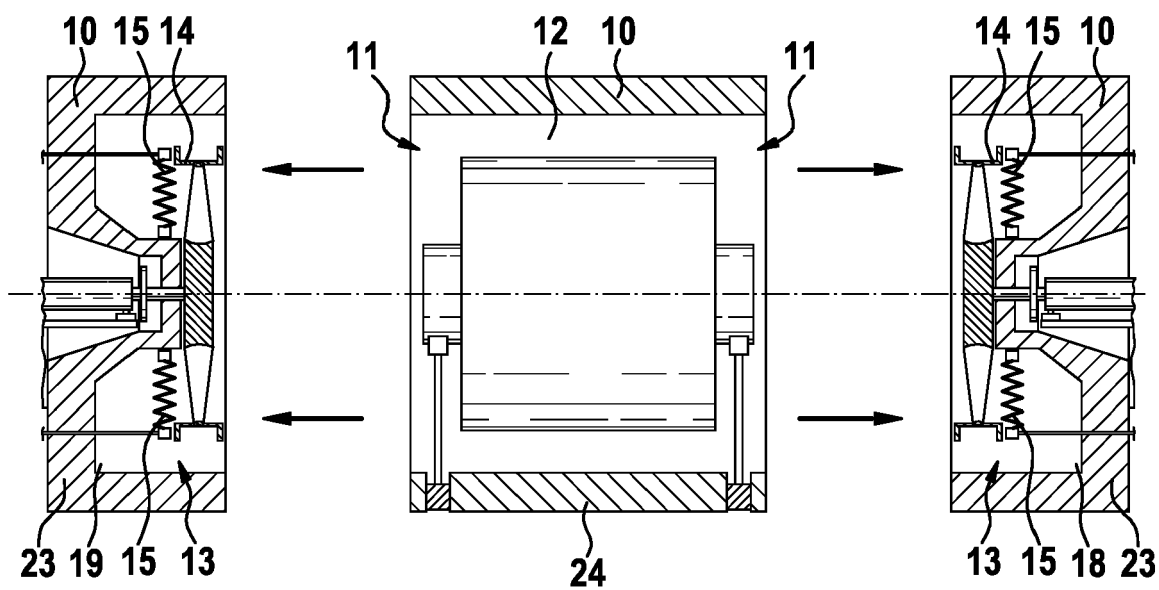


Fig. 3

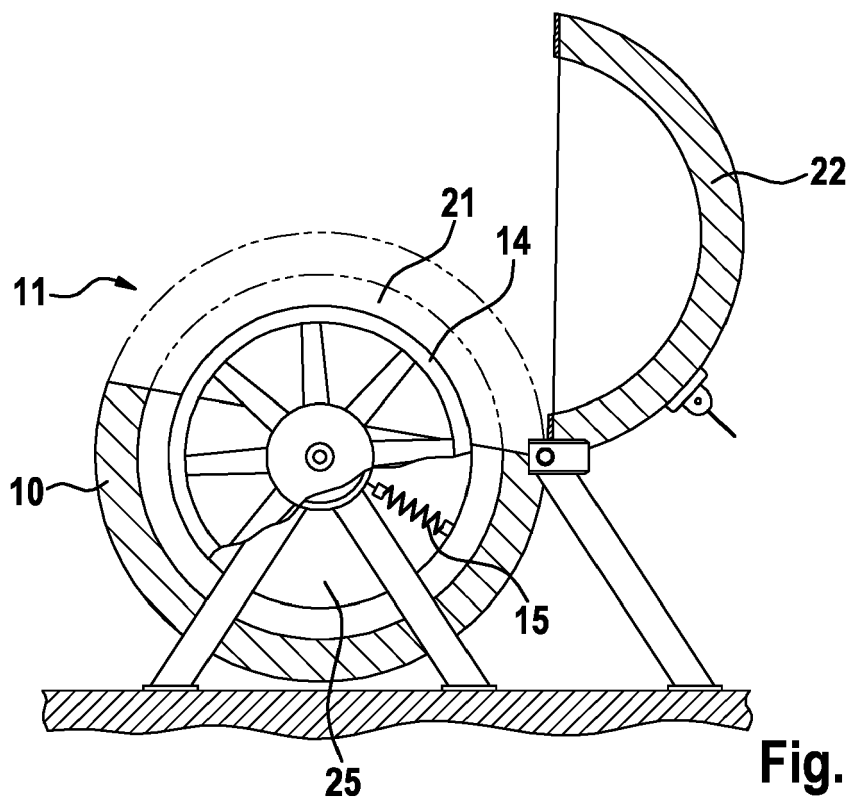


Fig. 4

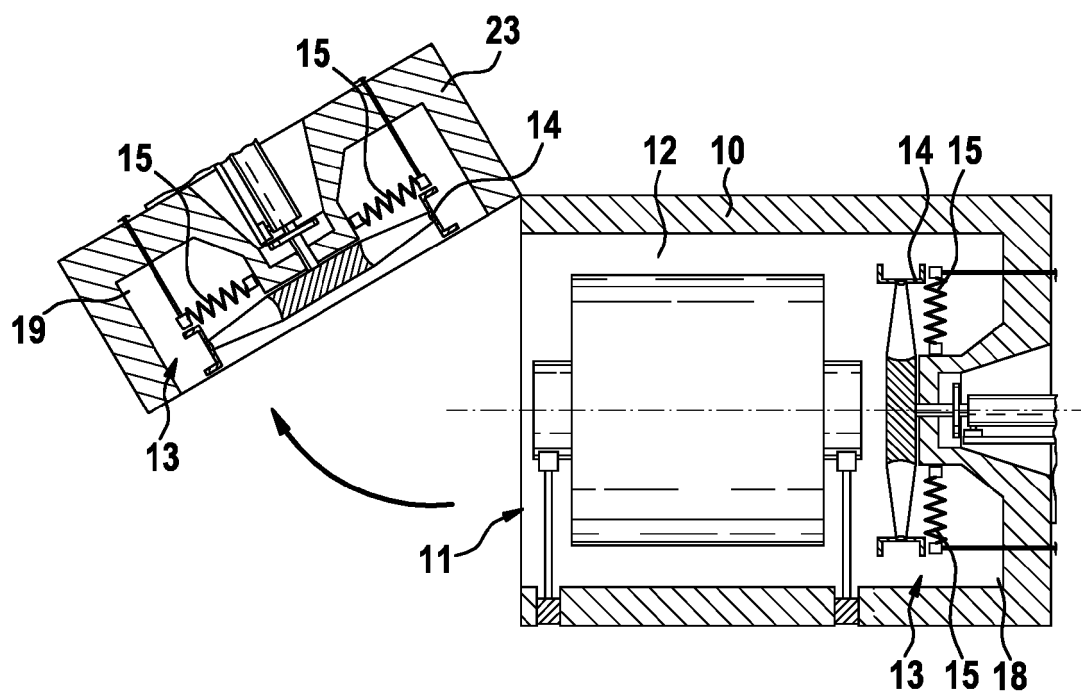


Fig. 5

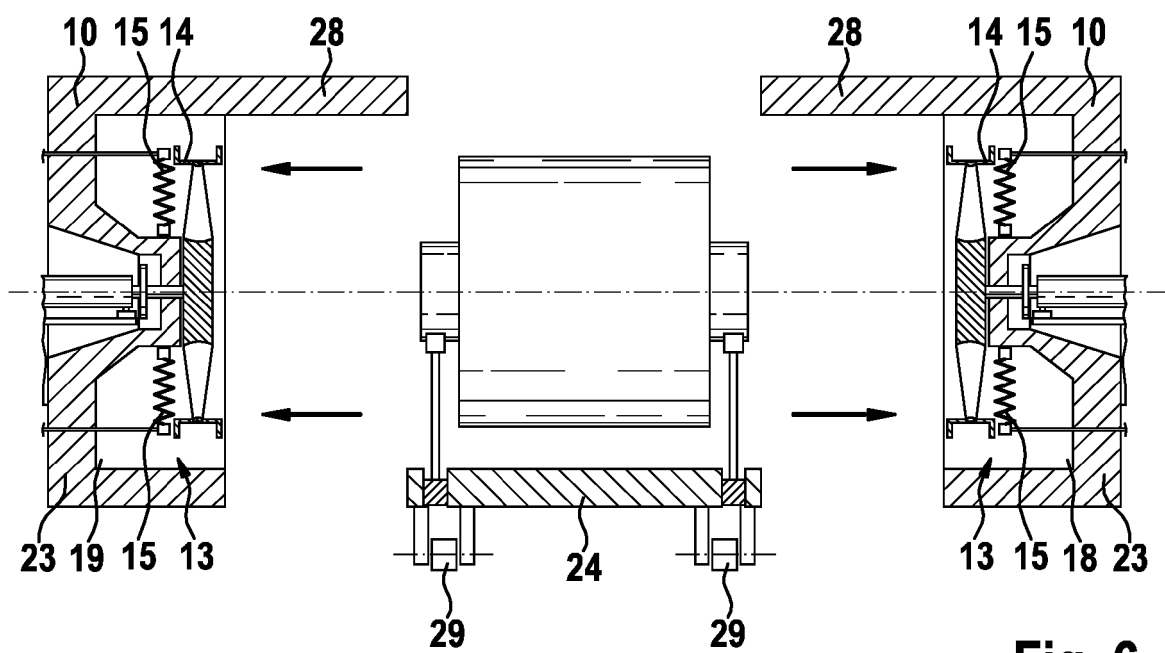


Fig. 6



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 17 18 5513

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)
X	DE 10 2009 009407 A1 (KRAMER CARL [DE]; WIELAND WERKE AG [DE]) 26. August 2010 (2010-08-26) * Abbildung 1 * * Absatz [0016] * * Absatz [0021] * * Absatz [0032] * * Absatz [0033] *	1,3,4,6,7,14	INV. C21D1/767 C21D9/54 C21D1/40
X	US 4 854 860 A (HEMSATH KLAUS H [US]) 8. August 1989 (1989-08-08) * Spalte 6 - Spalte 7; Abbildungen 1-2 *	1,3,5-7,9,14	
X	US 4 963 091 A (HOETZL MAX [US] ET AL) 16. Oktober 1990 (1990-10-16) * Abbildungen 1-3 * * Spalte 6 - Spalte 9 *	1,2,8,14	
A	DE 30 35 032 C1 (ROECHLING BURBACH GMBH STAHL) 26. August 1982 (1982-08-26) * das ganze Dokument *	1-14	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
A	US 2004/009448 A1 (KISODA KINYA [JP]) 15. Januar 2004 (2004-01-15) * das ganze Dokument *	1-14	C21D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 27. November 2017	Prüfer Huber, Gerrit
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 17 18 5513

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.

27-11-2017

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	DE 102009009407 A1	26-08-2010	KEINE	

15	US 4854860 A	08-08-1989	KEINE	

	US 4963091 A	16-10-1990	CA 2015978 A1	23-04-1991
			US 4963091 A	16-10-1990
			US 5074782 A	24-12-1991
			US 5127827 A	07-07-1992
20	-----			
	DE 3035032 C1	26-08-1982	AT 374830 B	12-06-1984
			BE 890394 A	18-01-1982
			CH 647260 A5	15-01-1985
			DE 3035032 C1	26-08-1982
25			ES 8303536 A1	16-02-1983
			FR 2490243 A1	19-03-1982
			GB 2083898 A	31-03-1982
			IT 1224084 B	26-09-1990
			JP S5785934 A	28-05-1982
			JP S6410579 B2	22-02-1989
30			LU 83614 A1	21-01-1982
			NL 8104247 A	16-04-1982
			SE 452023 B	09-11-1987
			US 4408986 A	11-10-1983

35	US 2004009448 A1	15-01-2004	CN 1426484 A	25-06-2003
			TW 544470 B	01-08-2003
			US 2004009448 A1	15-01-2004
			WO 02066687 A1	29-08-2002

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 10227499 A1 [0001] [0002] [0004]