

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50515/2023
(22) Anmeldetag: 29.06.2023
(43) Veröffentlicht am: 15.10.2024

(51) Int. Cl.: **F27B 11/00** (2006.01)
F27D 1/02 (2006.01)
C21D 9/663 (2006.01)
C21D 9/677 (2006.01)

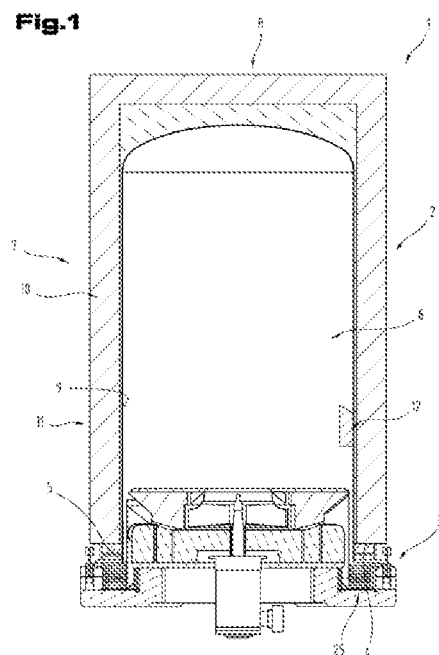
(56) Entgegenhaltungen:
WO 2012091363 A2
EP 1462529 A1
EP 0728848 A2

(71) Patentanmelder:
EBNER Industrieofenbau GmbH
4060 Leonding (AT)

(74) Vertreter:
Anwälte Burger und Partner Rechtsanwalt
GmbH
4580 Windischgarsten (AT)

(54) **Haubenofen**

(57) Die Erfindung betrifft einen Haubenofen (1) umfassend einen Sockel (3) und eine Prozesshaube (2), die zur Ausbildung einer Prozesskammer (6) für zumindest einen zu prozessierenden Gegenstand auf dem Sockel (3) anordenbar ist, und die unmittelbar an die Prozesskammer (6) anschließend angeordnet ist, sowie mit einer Heizvorrichtung (13) zur Temperierung des zumindest einen Gegenstandes, dadurch gekennzeichnet, dass die Prozesshaube (2) eine Innenhülle (9) aufweist, die an einer äußeren Oberfläche eine Wärmeisolierung (10) aufweist oder dass die Wärmeisolierung (10) unmittelbar an die Prozesskammer (6) anschließend angeordnet ist.



Z u s a m m e n f a s s u n g

Die Erfindung betrifft einen Haubenofen (1) umfassend einen Sockel (3) und eine Prozesshaube (2), die zur Ausbildung einer Prozesskammer (6) für zumindest einen zu prozessierenden Gegenstand auf dem Sockel (3) anordenbar ist, und die unmittelbar an die Prozesskammer (6) anschließend angeordnet ist, sowie mit einer Heizvorrichtung (13) zur Temperierung des zumindest einen Gegenstandes, dadurch gekennzeichnet, dass die Prozesshaube (2) eine Innenhülle (9) aufweist, die an einer äußeren Oberfläche eine Wärmeisolierung (10) aufweist oder dass die Wärmeisolierung (10) unmittelbar an die Prozesskammer (6) anschließend angeordnet ist.

Fig. 1

Die Erfindung betrifft einen Haubenofen umfassend einen Sockel und eine Prozesshaube, die zur Ausbildung einer Prozesskammer für zumindest einen zu prozessierenden Gegenstand auf dem Sockel anordenbar ist, und die unmittelbar an die Prozesskammer anschließend angeordnet ist, sowie mit einer Heizvorrichtung zur Temperierung des zumindest einen Gegenstandes.

Weiter betrifft die Erfindung einen Sockel für einen Haubenofen umfassend eine Umwälzvorrichtung für eine Prozesskammeratmosphäre des Haubenofens, zumindest ein Leitelement, und zumindest einen Anschlussbereich für eine Haube des Haubenofens.

Die Erfindung betrifft auch eine Thermoprozessanlage umfassend zumindest zwei Haubenöfen mit je einem Sockel.

Zudem betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Temperierung von zumindest einem Gegenstand in einem Haubenofen, der eine Prozesshaube und einen Sockel aufweist, die eine Prozesskammer definieren, umfassend die Schritte: Platzieren des zumindest einen Gegenstandes auf dem Sockel, Anordnung der Prozesshaube auf dem Sockel, Temperieren des zumindest einen Gegenstandes.

Haubenöfen sind aus dem Stand der Technik bekannt. Beispielsweise beschreibt die EP 2 738 502 A1 einen Haubenglühofen zur thermischen Behandlung von kaltgewalztem Stahlband, umfassend einen Sockel mit einer darauf aufsetzbaren Schutzhaube, unter der ein durch einen Gasbrenner erwärmtes Schutzgas durch ein Gebläse zirkuliert wird, um das insbesondere zu einem Coil aufgerollte Stahlband unter der Schutzhaube in einer Schutzgasatmosphäre auf eine Temperatur von wenigstens 500 °C zu erhitzen. Bei diesem Haubenofen ist vorgesehen, dass

eine durch das öffentliche Stromnetz gespeiste elektrische Heizeinrichtung mit einer der Heizleistung des Gasbrenners im Wesentlichen entsprechenden Heizleistung vorgesehen ist, mit der das Schutzgas bei abgeschaltetem Gasbrenner alternativ zu diesem selbständig auf eine Temperatur oberhalb der Rekristallisationsglühtemperatur erwärmbar ist. Die Gasbrenner und die elektrische Heizeinrichtung sind außerhalb und beabstandet zur Schutzhaube in/an einer sogenannten Heizhaube abgeordnet.

Generell werden Haubenöfen heute so betrieben, dass zwischen einzelnen Verfahrensabschnitten die Hauben getauscht werden. Die Schutzhaube ist dabei immer vorhanden. Gewechselt werden beispielsweise eine Heizhaube, eine Kühlhaube, etc., die jeweils mit einem Abstand über die Schutzhaube gestülpt werden. Durch den Abstand wird eine Heizkammer geschaffen, in die z.B. Brenner hineinbrennen. Die erzeugte thermische Energie wird in der Folge über den Werkstoff der Schutzhaube auf das Schutzgas zur Erwärmung der zu temperierenden Gegenstände übertragen.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine umweltfreundlichere Ausgestaltung eines Haubenofens bzw. einer damit ausgerüsteten Thermoprozessanlage sowie umweltfreundlichere Methode zur Temperierung eines Gegenstandes zu schaffen.

Die Aufgabe der Erfindung wird bei dem eingangs genannten Haubenofen dadurch gelöst, dass die Prozesshaube eine Innenhülle aufweist, die an einer äußeren Oberfläche eine Wärmeisolierung aufweist oder dass die Wärmeisolierung unmittelbar an die Prozesskammer anschließend angeordnet ist.

Weiter wird die Aufgabe der Erfindung mit dem eingangs genannten Sockel gelöst, bei dem die elektrische Heizvorrichtung im Bereich des zumindest einen Leitelements angeordnet ist.

Zudem wird die Aufgabe der Erfindung mit der voranstehend genannten Thermoprozessanlage gelöst, bei der die Haubenöfen und/oder die Sockel erfindungsgemäß ausgebildet sind.

Die Aufgabe der Erfindung wird auch mit dem eingangs genannten Verfahren gelöst, wonach vorgesehen ist, dass als einzige Haube die Prozesshaube während des gesamten Temperierprozesses verwendet wird.

Von Vorteil ist dabei, dass durch die unmittelbare Anordnung der Wärmeisolierung an der unmittelbar an die Prozesskammer anschließende Prozesshaube der Wärmeverlust über diese Prozesshaube reduziert werden kann. Der Sockel wirkt dabei unterstützend, da damit thermischen Energie direkt in Prozesskammeratmosphäre eingebracht werden kann und damit eine indirekte Erhitzung der Prozesskammer über die Prozesshaube von außen vermieden werden kann. In der Folge kann der Haubenofen an sich kleiner gestaltet werden, da neben der innersten Haube (im Falle der Erfindung die Prozesshaube, beim Stand der Technik die Schutzhaube) keine weitere Haube, wie eine Heizhaube, etc. erforderlich ist. Die Abstrahlungsfläche eines Haubenofens kann also reduziert werden. Neben dieser Reduktion ist auch eine Reduktion des Platzbedarfs des Haubenofens erzielbar. Durch den Einsatz einer einzigen Prozesshaube während des gesamten Verfahrensablaufes zur Temperierung eines Gegenstandes kann zudem eine Reduktion der benötigten Energie dadurch erreicht werden, dass eine Reduktion der Kranbewegungen für das Handling von Hauben, wie dies bei dem voranstehend genannten Stand der Technik erforderlich ist, erreicht wird. Dies wiederum erlaubt auch eine Reduktion des Bedienaufwandes und in der Folge die Realisierung eines vollautomatischen Haubenofens. Es ist gegebenenfalls ein mannloser Betrieb von Start bis zum Ende einer thermischen Behandlung eines Gegenstandes möglich. Durch den Entfall des Haubenumsetzens während der thermischen Behandlung ist darüber hinaus ein entsprechender Zeitgewinn realisierbar. Durch die direkte Beheizung der Prozessgasatmosphäre bzw. des Schutzgases in der Prozesskammer kann eine Überziehtemperatur, wie sie beim eingangs genannten Haubenofen aus dem Stand der Technik wegen der indirekten Beheizung über die Schutzhaube, vermieden werden. Dies wiederum trägt zu einer Erhöhung der Standzeit des Haubenofens bzw. der Anlagenteile bei. Zudem kann durch die direkte Beheizung und die Vermeidung einer Überziehtemperatur eine Reduktion der Wärmeverluste dadurch erreicht werden, dass nicht die Überziehtemperatur der Heizung für die Wärmeisolierung relevant ist, sondern die niedrigere Prozesstemperatur.

Gemäß einer Ausführungsvariante der Erfindung kann die Prozesshaube eine äußeren Begrenzung des Haubenofens bilden. Es ist damit eine weitere Reduktion der Baugröße des Haubenofens im Vergleich zu aus dem Stand der Technik bekannten Haubenöfen mit gleichem Prozesskammervolumen möglich.

Zum besseren Schutz der Wärmeisolierung kann nach einer Ausführungsvariante der Erfindung vorgesehen sein, dass die Prozesshaube an einer äußeren Oberfläche der Wärmeisolierung einen Schutzhülle aufweist. Die Wärmeisolierung wird also bei dieser Ausführungsvariante zwischen zwei Hüllen, nämlich der Innenhülle, die direkt an die Prozesskammer anschließt, und der Außenhülle, aufgenommen, die beide bevorzugt unmittelbar an der Wärmeisolierung anliegen und vorzugsweise auch damit verbunden sind.

Zur Erhöhung der mechanischen Stabilität und damit gegebenenfalls zur Reduktion der Wandstärken, insbesondere der Innenhülle und/oder der Außenhülle, kann nach einer weiteren Ausführungsvariante der Erfindung vorgesehen sein, dass die Prozesshaube Sicken aufweist.

Entsprechend einer Ausführungsvariante dazu kann zur Verbesserung der mechanischen Anbindung der Wärmeisolierung an die Innenhülle und/oder Außenhülle vorgesehen sein, dass die Sicken hinterschnitten ausgeführt sind.

Nach einer anderen Ausführungsvariante der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die Prozesshaube einen Mantelabschnitt aufweist und zumindest im Bereich des Mantelabschnittes einbautenfrei ausgebildet ist. Insbesondere im Zusammenwirken mit dem Sockel und der Beheizung der Prozessgasatmosphäre ist damit eine Variante des Haubenofens möglich, die frei von vorstehenden Rohrleitungen, Gebläsen bzw. generell Anbauten an der Außenseite der Prozesshaube ist, womit der Haubenofen eine höhere Standzeit durch weniger Beschädigungen an Anlagenteilen aufweisen kann.

In der bevorzugten Ausführungsvariante weist der Haubenofen eine elektrische Heizvorrichtung auf, die im Sockel angeordnet ist. Es entfallen damit Medienstrecken, womit der Wartungsaufwand reduziert werden kann. Generell kann durch

den Entfall einer Gasheizung der Wartungsaufwand für den Haubenofen reduziert werden. Zudem fallen keine klimaschädlichen CO₂ und NO_x Emissionen an. Im Vergleich zu bekannten elektrisch beheizten Heizhauben konnte damit eine Einsparung von bis zu 5 % bis 10 % an Energie erreicht werden.

Nach einer weiteren Ausführungsvariante der Erfindung kann vorgesehen sein, dass im Sockel eine Umwälzvorrichtung für die Prozesskammeratmosphäre mit zumindest einem Leitelement angeordnet ist, und dass die elektrische Heizvorrichtung im Bereich des zumindest einen Leitelements angeordnet ist. Die elektrische Heizvorrichtung kann damit ebenfalls zur Leitung der Prozesskammeratmosphäre beitragen. Zudem kann damit der Wärmeeintrag in die Prozesskammeratmosphäre verbessert werden.

Entsprechend einer Ausführungsvariante der Erfindung kann vorgesehen sein, dass im Sockel zumindest eine Kühlvorrichtung angeordnet ist. Es können damit Kühlventilatoren im Bereich der Prozesshaube vermieden werden. Zudem ist damit der Verbleib der Prozesshaube während des gesamten Temperierprogrammes einfacher durchführbar, da nach der Behandlung des zumindest einen Gegenstandes bei erhöhter Temperatur auch dessen kontrollierte Abkühlung ohne Haubentausch einfacher realisierbar ist.

Weiter kann nach einer Ausführungsvariante der Erfindung vorgesehen sein, dass im Sockel zumindest ein Wärmetauscher angeordnet ist. Es ist damit eine weitere Verbesserung der Klimabilanz erreichbar, indem die Prozesswärme für einen weiteren Prozess eingesetzt werden kann, gegebenenfalls für einen Prozess, der in einem parallel betriebenen Haubenofen stattfindet. Dafür kann gemäß einer Ausführungsvariante der Thermoprozessanlage auch vorgesehen sein, dass zwischen zumindest zwei Sockeln zumindest ein Wärmetauscher angeordnet ist, der eine Strömungsverbindung zu beiden Sockeln aufweist. Mit dieser Ausführungsvariante kann also ein Energietausch zwischen Chargen(stapeln) bzw. eine Wärmeauskopplung für einen externen Prozess erreicht werden.

Gemäß einer weiteren Ausführungsvariante der Erfindung kann im oder am Sockel ein in der Axialrichtung verschiebbares Gasführungselement angeordnet

sein. Es ist damit eine verbesserte Prozessatmosphärenführung möglich. Insbesondere kann damit einfacher zwischen der Erwärmung und der Kühlung des zumindest einen Gegenstandes umgeschaltet werden bzw. kann damit auch das Ausmaß an in die Prozessgasatmosphäre eingebrachte bzw. daraus abgeführte thermische Energie einfacher eingestellt werden.

Nach einer Ausführungsvariante des Sockels kann vorgesehen sein, dass die Haube als Prozesshaube mit einer an einer äußeren Oberfläche angeordneten Wärmeisolierung oder als gasbeheizte Heizhaube ausgebildet ist. Selbst bei Verwendung einer gasbeheizten Heizhaube kann mit dem Sockel eine Reduktion der Umweltbelastung erreicht werden, indem nur in der Hochheizphase des Haubenofens mit Gas und in der anschließenden Regelphase mit Strom beheizt wird. Durch diesen Hybridbetriebe ist eine Reduktion von NO_x Abgasen auch bei Verwendung einer gasbeheizten Heizhaube erreichbar.

Aus den voranstehenden Gründen kann nach Ausführungsvarianten des Verfahrens vorgesehen sein, dass in der Prozesskammer ein Schutzgas umgewälzt wird und dass das Schutzgas direkt mit zumindest einer elektrischen Heizvorrichtung erwärmt wird, und/oder dass für das Abkühlen des zumindest einen Gegenstandes zumindest ein Teilstrom des Schutzgases über zumindest einen Wärmetauscher geleitet wird, wobei der Wärmetauscher gegebenenfalls im Sockel des Haubenofens angeordnet wird.

Zum besseren Verständnis der Erfindung wird diese anhand der nachfolgenden Figuren näher erläutert.

Es zeigen jeweils in vereinfachter, schematischer Darstellung:

- Fig. 1 einen Schnitt durch einen Haubenofen;
- Fig. 2 einen Ausschnitt aus dem Haubenofen nach Fig. 1;
- Fig. 3 einen Ausschnitt aus einer Ausführungsvariante einer Prozesshaube in Seitenansicht geschnitten;

- Fig. 4 einen Sockel eines Haubenofens in Schrägansicht und teilweise geschnitten;
- Fig. 5 einen Ausschnitt aus dem Haubenofen;
- Fig. 6 einen Ausschnitt aus einem Sockel des Haubenofens;
- Fig. 7 eine Ausführungsvariante einer Thermoprozessanlage.

Einführend sei festgehalten, dass in den unterschiedlich beschriebenen Ausführungsformen gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen versehen werden, wobei die in der gesamten Beschreibung enthaltenen Offenbarungen sinngemäß auf gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen übertragen werden können. Auch sind die in der Beschreibung gewählten Lageangaben, wie z.B. oben, unten, seitlich usw. auf die unmittelbar beschriebene sowie dargestellte Figur bezogen und sind diese Lageangaben bei einer Lageänderung sinngemäß auf die neue Lage zu übertragen.

In Fig. 1 ist eine Ausführungsvariante eines Haubenofens 1 im Schnitt dargestellt.

Ein Haubenofen gehört zur Kategorie der Industrieöfen. Er ist definiert durch eine bewegliche Haube, die auf einem Sockel abgestellt wird. Zu prozessierende Gegenstände werden vorab auf dem Sockel gestellt. Ein Haubenofen ist also ein periodisch (chargenweise), d.h. nicht kontinuierlich arbeitender Industrieofen. Die Haube kann beispielsweise eine runde oder eine mehreckigen Form haben. Dementsprechend kann die Haube beispielsweise ein oben geschlossener Zylinder oder ein Quader, etc., sein. Nachdem dies aus dem Stand der Technik bekannt ist, sei zu weiteren Details dazu auf den einschlägigen Stand der Technik verwiesen.

Der Haubenofen 1 weist also eine Haube, in vorliegender Erfindung eine Prozesshaube 2, und zumindest einen Sockel 3 auf. Die Prozesshaube 2 steht während des Prozesses auf dem Sockel 3. Insbesondere liegt eine Stirnfläche 4 der Prozesshaube 2 vollumfänglich dichtend an einer Oberfläche 5 des Sockels 3 an, gegebenenfalls unter Zwischenanordnung einer Dichtung.

Der Haubenofen 1 weist die Prozesshaube 2 auf. Der Begriff „Prozesshaube“ soll zum Ausdruck bringen, dass die Haube des Haubenofens 1 anders als bei Stand der Technik Haubenöfen während der gesamten Temperierung zumindest eines Gegenstandes auf dem Sockel verbleibt bzw. verbleiben kann und keine weitere Haube über dieser Prozesshaube 2 für einzelne Behandlungsabschnitte, wie beispielsweise das Aufheizen des Gegenstandes mit einer Heizhaube oder das Abkühlen des Gegenstandes mit einer Kühlhaube, angeordnet wird. Die Prozesshaube 2 ist demzufolge bevorzugt die einzige Haube die an dem Haubenofen 1 verwendet wird. „Bevorzugt“ meint dabei, dass mit dem Sockel 2 auch eine Hybridfahrweise möglich ist, wie dies nachstehend noch näher beschrieben wird. Es wird dabei als Prozesshaube 2 eine andere Haube verwendet als jene, die nachfolgend beschrieben wird.

Mit dem Begriff „Temperierung“ umfasst insbesondere das Aufheizen auf eine höhere Temperatur, das Halten der Temperatur über einen vordefinierbaren Zeitraum und das Abkühlen auf eine niedrigere Temperatur, in der Regel eine Temperatur von größer/gleich 20 °C.

Ein (insbesondere metallischer) Gegenstand, der mit dem Haubenofen 1 prozessiert wird, kann ein Produkt, wie beispielsweise ein Blech oder eine Platine, ein Block, etc., oder ein Rohmaterial, wie beispielsweise ein Metall, etc., sein. Der Vorgang kann beispielsweise das Schmelzen des Gegenstandes oder eine bestimmte Reaktion im oder am oder mit dem Gegenstand, wie beispielsweise eine Phasenumwandlung, eine Härtung eines metallischen Gegenstandes, das Tempern eines Gegenstandes, das Rekristallisieren, etc., sein. Der Gegenstand kann einzeln oder es können mehrere Gegenstände auf einmal im Haubenofen behandelt werden. Bei mehreren Gegenständen sind diese bevorzugt zu Chargenstapeln zusammengefasst. Es können auch sogenannte Coils behandelt werden. Diese Aufzählungen haben nur beispielhaften Charakter und soll nicht einschränkend verstanden werden.

Der Haubenofen 1 kann beispielsweise für Gegenstände aus Aluminium bzw. einer Aluminiumlegierung bzw. generell Nichteisenmetallen oder aus Stahl verwendet werden.

Die Prozesshaube 2 definiert zusammen mit dem Sockel 3 eine Prozesskammer 6 zur Aufnahme des zumindest einen Gegenstandes. Insbesondere bildet die Prozesshaube 2 einen Mantelabschnitt 7 und einen Deckelabschnitt 8 der Prozesskammer 6.

Halteeinrichtungen für die gleichzeitige Behandlung mehrerer Gegenstände im Haubenofen 1 können dem Stand der Technik entsprechend ausgebildet sein.

Die Prozesshaube 2 weist eine Innenhülle 9 auf, an der eine Wärmeisolierung 10 angeordnet und insbesondere damit verbunden ist. Vorzugsweise weist die Prozesshaube 2 auch eine Schutzhülle 11 (auch als Außenhülle bezeichnbar) auf, sodass die Wärmeisolierung 10 zwischen der Innenhülle 9 und der Schutzhülle 11 angeordnet ist. Die Innenhülle 9 und/oder die Schutzhülle 11 können auch im Bereich der Stirnfläche 4 angeordnet sein, sodass ein Zwischenraum zwischen der Innenhülle 9 und der Schutzhülle 11 zur Gänze geschlossen ausgebildet ist.

Die Innenhülle 9 ist unmittelbar anschließend an die Prozesskammer 6 angeordnet. Sie besteht vorzugsweise aus einem Metall, wie insbesondere aus einem Stahl. Gegebenenfalls kann die Innenhülle 9 zumindest teilweise aus einem keramischen Werkstoff oder aus einem Glas bestehen. Die Innenhülle 9 kann eine Wandstärke ausgewählt aus einem Bereich von 2 mm bis 15 mm aufweisen.

Gemäß einer Ausführungsvariante kann die Prozesshaube 2 auch ohne die Innenhülle 9 ausgebildet sein, so dass die Wärmeisolierung 10 unmittelbar an die Prozesskammer 6 anschließend angeordnet ist, wenngleich dies nicht die bevorzugte Ausführungsvariante ist.

Die Wärmeisolierung 10 (auch als thermische Isolierung bezeichnbar) ist unmittelbar anschließend an die Innenhülle 9 angeordnet. Vorzugsweise erstreckt sich die Wärmeisolierung 10 über das gesamte Volumen dieses Zwischenraums zwischen der Innenhülle 9 und der Schutzhülle 11 (mit Ausnahme von gegebenenfalls vorhandenen Einbauten bzw. Anbauten) bzw. über die gesamte äußere Oberfläche der Innenhülle 11 (mit Ausnahme von gegebenenfalls vorhandenen Einbauten bzw. Anbauten).

Die Wärmeisolierung 10 kann bei Bedarf auch mit einem Druck vorbelastet werden, der bedarfsweise zwischen der Innenhülle 9 und der Schutzhülle 11 angelegt werden kann, um mechanische Belastungen in Folge der Temperaturwechsel besser standhalten zu können. Beispielsweise kann also die Wärmeisolierung 10 mit Stickstoff oder Argon unter Druck beaufschlagt sein bzw. werden.

Die Wärmeisolierung 10 umfasst ein handelsübliches oder besteht aus einem handelsüblichen Isoliermaterial, wie beispielsweise keramische Faserwerkstoffe, Mineralwolle, Graphit, etc.

Die Wärmeisolierung 10 kann nach mehrschichtig ausgebildet sein, beispielsweise umfassend einer erste Isolierschicht und eine, insbesondere unmittelbar, daran anliegende zweite Isolierschicht. Die Wärmeisolierung 10 kann auch mehr als zwei Isolierschichten aufweisen. Es kann vorgesehen sein, dass die mehreren Isolierschichten aus zueinander unterschiedlichen Werkstoffen bestehen bzw. diese aufweisen.

Die Wärmeisolierung kann eine Wandstärke ausgewählt aus einem Bereich von 50 mm bis 500 mm aufweisen

Die Schutzhülle 11 ist unmittelbar anschließend an die Wärmeisolierung 10 angeordnet. Sie besteht vorzugsweise aus einem Metall, wie insbesondere aus einem Stahl. Die Schutzhülle 11 kann eine Wandstärke ausgewählt aus einem Bereich von 4 mm bis 15 mm aufweisen.

Die Wärmeisolierung 10 ist vorzugsweise mit der Innenhülle 9 verbunden. Alternativ oder zusätzlich dazu kann vorgesehen sein, dass die Schutzhülle 11 mit der Innenhülle 9 verbunden ist. In diesem Fall kann die Wärmeisolierung 10 auch lose in dem Zwischenraum zwischen der Innenhülle 9 und der Schutzhülle 11 vorliegend angeordnet sein.

Die Wärmeisolierung 10 kann stoffschlüssig (beispielsweise mittels eines Hochtemperaturklebers) und/oder formschlüssig und/oder kraftschlüssig (z.B. mittels Schrauben bzw. generell Haltebolzen) mit der Innenhülle 9 und/oder der Schutzhülle 11 verbunden sein.

Die Innenhülle 11 kann mit Sicken 12 versehen sein. Zur Verdeutlichung dieser Ausführungsvariante ist in Fig. 1 eine Sicke 12 übergroß dargestellt. Über diese Sicken 12 kann gegebenenfalls auch die formschlüssige Verbindung mit der Wärmeisolation 10 hergestellt werden. Neben einem rechteckigen bzw. quadratischen bzw. polygonalen Querschnitt der Sicken 12, können diese auch hinterschnitten ausgeführt sein, wie dies anhand des Beispiels einer Schwalbenschwanzform in Fig. 1 gezeigt ist. Der Hinterschnitt der Sicken 12 kann aber auch eine andere Form aufweisen.

Vorzugsweise sind über die Oberfläche des Innenhülle 11 mehrere Sicken 12 angeordnet, die im Mantelabschnitt 7 auch ringförmig ausgebildet sein können. Die Sicken 12 können eine Tiefe aufweisen, die ausgewählt ist aus einem Bereich von 2 mm bis 25 mm.

Die Schutzhülle 11 kann ebenfalls mit Sicken versehen sein. Das zu den Sicken 12 der Innenhülle 9 kann auf die Sicken der Schutzhülle 11 übertragen werden.

Wie bereits ausgeführt, ist die Prozesshaube 2 die einzige Haube, die während eines Prozesses an dem Haubenofen 1 angeordnet ist. Daher bildet die Prozesshaube 2 auch gemäß einer bevorzugten Ausführungsvariante des Haubenofens 1 die äußere Begrenzung des Haubenofens 1 im Bereich des Mantelabschnittes 7 und/oder des Deckelabschnittes 8. Weiter kann gemäß einer bevorzugten Ausführungsvariante der Mantelabschnitt 7 und vorzugsweise auch der Deckelabschnitt 8 der Prozesshaube 2 einbautenfrei ausgebildet sein.

Der Haubenofen 1 weist auch eine Heizvorrichtung 13 auf, die aus Fig. 2 ersichtlich ist, die einen Ausschnitt aus dem Haubenofen 1 im Bereich des Sockels 3 zeigt. Die Heizvorrichtung 13 ist im Sockel 3 angeordnet (kann daher auch als Sockelheizung bezeichnet werden). In der Ausführungsvariante des Haubenofens 1 nach Fig. 1 ist die Heizvorrichtung 13 im Sockel 1 die einzige Heizvorrichtung 13 des Haubenofens 1. Der Haubenofen 1 kann aber auch noch eine weitere Heizvorrichtung 14 aufweisen. Diese kann in der Prozesshaube 2 angeordnet sein, die gemäß einer Ausführungsvariante eine gasbefeuerte Prozesshaube 2 sein kann, also zumindest einen Gasbrenner 15 aufweisen kann. Die Prozesshaube 2 kann

in diesem Fall als sogenannte Heizhaube ausgebildet sein, die die Innenhülle 9 und die Schutzhülle 11 aufweist, wobei jedoch der Zwischenraum zwischen der Innenhülle 9 und der Schutzhülle 11 für die Gasbefeuerung zur Verfügung steht. Der Sockel 2 weist jedoch auch bei dieser Ausführungsvariante die Heizvorrichtung 13 auf, sodass eine Hybridbeheizung möglich ist, bei der die gasbefeuerte Heizvorrichtung 14 nur für den Aufheizvorgang verwendet wird, und in weiterer Folge der Rest an erforderlicher thermischer Energie (z.B. für das Halten der Temperatur) über die Heizvorrichtung 13 des Sockels 2 erzeugt wird.

Der Sockel 2 mit der Heizvorrichtung 13 kann also einen eigenständigen Teil der Erfindung für einen Haubenofen 1 bilden.

Zur Ausbildung einer Strömung des Prozesskammerfluids, insbesondere des Schutzgases, in der Prozesskammer 6 und zur Umverteilung der thermischen Energie kann im Sockel 3 ein Ventilator 16 bzw. eine Turbine vorgesehen sein, mit der das gasförmige Medium in der Prozesskammer 6 umgewälzt wird. Die Heizvorrichtung 13 kann in dem mittig und oberhalb des Ventilators 16 ausgebildeten Strömungskanal 17 angeordnet sein, der besser aus Fig. 5 ersichtlich ist. Die Fig. 5 zeigt im linken Teil mit Strömungspfeilen 18 die Umwälzung des warmen Prozesskammerfluids. Demgemäß wird das Prozesskammerfluid vom Ventilator 16 angesaugt, strömt dabei zur Aufnahme der thermischen Energie an der Heizvorrichtung 13 vorbei und/oder durch die Heizvorrichtung 13 und strömt anschließend aufwärts entlang der Innenhülle 11.

Der Ventilator 16 kann von einem Ventilatormotor 19 angetrieben sein, der vorzugsweise unterhalb des Ventilatorrades angeordnet ist.

Die Heizvorrichtung 13 des Sockels 3 ist vorzugsweise eine elektrische Heizeinrichtung, d.h. insbesondere eine Heizeinrichtung 13 mit Widerstandsheizelementen 21.

Gemäß einer Ausführungsvariante der Erfindung kann vorgesehen sein, dass für die Umwälzvorrichtung für das gasförmige Prozesskammerfluid im Sockel 2 zumindest eine Leitvorrichtung 22 mit einem Leitelement 23 angeordnet ist, und dass

die elektrische Heizvorrichtung 13 im Bereich des zumindest einen Leitelements 23 angeordnet ist, wie dies aus Fig. 2 und insbesondere Fig. 6 zu ersehen ist. Vorzugsweise sind mehrere Leitelemente 22 über den Umfang des Sockel 3 verteilt angeordnet. Das zumindest eine Leitelement 22 kann beispielsweise schaufelförmig gebogen ausgebildet sein. Bei mehreren Leitelementen sind zwischen diesen Strömungskanäle 24 ausgebildet.

Zwischen den Leitelementen 23 bzw. zwischen zumindest einigen der Leitelemente können nun als Widerstandsheizelemente 21 Plattenelemente stehend oder liegend angeordnet sein. Die Plattenelemente können ebenfalls schaufelförmig gebogen ausgeführt sein. Insbesondere können sie zumindest annähernd die Krümmung der Leitelemente 23 nachbilden, womit die Plattenelemente auch zur Strömungsleitung und nicht nur zur Erhitzung des gasförmigen Mediums beitragen können.

Es besteht auch die Möglichkeit mehrere Plattenelemente in vertikaler Richtung übereinander zu stapeln oder nebeneinander anzuordnen und mit Isolierelementen voneinander elektrisch zu isolieren. Zusammengehalten kann der Stapel wieder über Befestigungselemente werden.

Vorzugsweise können über den gesamten Umfang des Sockels 3 verteilt derartige Plattenelemente bzw. generell Widerstandsheizelement 21 angeordnet sein.

Nach einer anderen Ausführungsvariante kann alternativ oder zusätzlich zu den voranstehend beschriebenen Ausführungsvarianten der Heizeinrichtung 13 im Sockel 3 das Ventilatorrad 20 mit dem Ventilatormotor 19 zum Temperieren eingesetzt werden. Dabei kann die Temperatur in der Prozesskammer 6 durch eine Änderung der Leistungsaufnahme des Ventilatorrades 20 mit dem Ventilatormotor 19 verändert werden. Gegebenenfalls kann dem gasförmigen Prozesskammerfluid ein weiteres, zum Prozesskammerfluid unterschiedliches Gas zugemischt werden und die Leistungsaufnahme durch das Ändern des Mischungsverhältnisses der Gase verändert werden. Als weiteres Gas kann ein Gas verwendet werden, dessen Gewicht um zumindest 50 % größer ist als das Gewicht des Prozesskammerfluids. Es kann alternativ oder zusätzlich zur Veränderung der Leistungsaufnahme

des Ventilatorrades 20 mit dem Ventilatormotor 19 der Druck in der Prozesskammer 6 und/oder die Drehzahl des Ventilatormotors 19 und/oder des Ventilatorrades 20 verändert werden.

Es ist nach einer weiteren Ausführungsvariante des Haubenofens 1 bzw. des Sockels 3 möglich, dass im Sockel 3 zumindest eine Kühlvorrichtung 25 angeordnet ist. Die Kühlvorrichtung 25 kann beispielsweise ein elektrisch betriebenes Lüfterrad sein, die Kühlluft bzw. generell eine Kühlgas durch einen Kanal im Sockel 3 bläst.

Nach einer weiteren Ausführungsvariante kann auch ein Wärmetauscher im Sockel angeordnet sein. In diesem Fall ist bevorzugt die Kühlvorrichtung 25 als Wärmetauscher 26 ausgebildet. Beispielsweise kann der Wärmetauscher 26 bzw. die Kühlvorrichtung 25 als Rohrbündelwärmetauscher ausgebildet sein, der vollumfänglich verlaufende Kühlmittelrohre aufweisen kann, wie dies aus Fig. 4 zu ersehen ist. Anstelle der Vollumfänglichkeit können zur Veränderung der Kühlleistung auch mehrere (Rohrbündel) Wärmetauscher 26 in einer Umfangsrichtung 27 hintereinander angeordnet sein.

Es sei darauf hingewiesen, dass aus Übersichtlichkeitsgründen Anschlüsse zur Zu- bzw. Abführung eines Kühlfluids zum und vom Wärmetauscher 26 nicht dargestellt sind.

Der zumindest eine Wärmetauscher 26 kann auch anders ausgebildet sein. Vorzugsweise ist er jedoch im Sockel 3 angeordnet.

Durch die Anordnung im Sockel 3 kann die Temperierung des zumindest einen Gegenstandes im Haubenofen 1 auch dessen kontrollierte Abkühlung umfassen, wobei die Prozesshaube 2 an sich einfach ausgeführt sein kann und insbesondere auch keine Kühlleitungen, etc. aufweist. Die Medienversorgung des Wärmetauschers 26 bzw. generell die Versorgung des Haubenofens 1 mit elektrischer Energie, diversen Medien, etc., kann ausschließlich über den, in der Regel ortsfesten, Sockel 3 erfolgen.

Zur besseren Regulierbarkeit des Abkühlens des Gegenstandes in der Prozesskammer 6 kann im bzw. am Sockel 3 ein in einer Axialrichtung 28 verschiebbares Gasführungselement 29 angeordnet sein, wie dies am besten aus den Fig. 4 und 5 ersichtlich ist. Das Gasführungselement 29 kann zylinderförmig bzw. generell hülsenförmig ausgebildet sein (bzw. bei nichtzylindrischen Haubenöfen eine der Sockelform folgende Form aufweisen, beispielsweise quadermantelförmig sein), wobei ein oberer Abschnitt leitelementförmig ausgebildet sein kann, beispielsweise eine schräg nach oben verlaufende Leitfläche 30 aufweisen kann. Die Leitfläche 30 bewirkt eine Umlenkung der vom Lüfterrad bzw. Ventilator 16 angesaugten Prozesskammeratmosphäre, wie dies aus Fig. 5 ersichtlich ist. In der Geschlossenstellung des Gasführungselementes 29 (linker Teil der Fig. 5) wird der gesamte Volumenstrom der angesaugten Prozesskammeratmosphäre wieder nach oben umgelenkt. Nachdem das Gasführungselement 29 verstellbar ausgeführt ist, kann durch die Verstellung aus der Geschlossenstellung in eine Offenstellung ein Strömungskanal 31 zwischen dem Gasführungselement 29 und einem Sockelgrundkörper 32, an dem das Gasführungselement 29 in der Geschlossenstellung (oben) anliegt, ausgebildet werden, sodass der gesamte Volumenstrom der angesaugten Prozesskammeratmosphäre oder ein Teilstrom davon in Richtung auf den Wärmetauscher 26 umgeleitet wird. Der Reststrom an der angesaugten Prozesskammeratmosphäre wird über die Leitfläche wieder nach oben umgelenkt. Der in den Strömungskanal 31 abströmende Teilvolumenstrom durchströmt den Wärmetauscher 26 bzw. an diesem vorbei, womit der Teilvolumenstrom abkühlt. Danach wird dieser Teilvolumenstrom wieder mit dem Restvolumenstrom durch Ableitung aus dem Wärmetauscher 26 in Richtung nach oben vereint. Sollte der gesamte Volumenstrom über/durch den zumindest einen Wärmetauscher 26 geleitet werden, entfällt naturgemäß diese Wiedervereinigung.

Die Höhenverstellung des Gasführungselementes 29 kann in Stufen oder stufenlos erfolgen, sodass die Querschnittsfläche des Strömungskanals 30 und damit die Größe des Teilvolumenstroms der Prozesskammeratmosphäre durch diesen Strömungskanal 30 entsprechend verändert werden kann.

Nur der Vollständigkeit halber sei angemerkt, dass die Prozesshaube 2 dem Stand der Technik entsprechend mit dem Sockel 3 verbunden werden kann, beispielsweise mittels einer Hydraulikpressung.

In Fig. 7 ist eine Ausführungsvariante einer Thermoprozessanlage 33 dargestellt. Diese umfasst zumindest zwei Haubenöfen 2 entsprechend der Erfindung mit je einem Sockel 3, der bevorzugt ebenfalls entsprechend der Erfindung gebildet ist. Bei der dargestellten Ausführungsvariante der Thermoprozessanlage 33 ist alternativ oder zusätzlich zum Wärmetauscher 26 im jeweiligen Sockel 3 zumindest ein Wärmetauscher 34 zwischen den beiden Sockeln 3 angeordnet. Der Wärmetauscher 34 weist Strömungsverbindungen zu beiden Sockeln 3 auf. Es sei angemerkt, dass die Darstellung in Fig. 7 nur schematischen Charakter hat.

Mit dieser Ausführungsvariante wird es möglich, thermische Energie eines Haubenofens 1 auf einen anderen Haubenofen 1 zu übertragen, sodass beispielsweise die bei der Abkühlung des einen Haubenofens 1 gewonnene thermische Energie zur Erwärmung des anderen Haubenofens 1 genutzt werden kann.

Gemäß einer Ausführungsvariante dazu kann vorgesehen sein, dass zumindest zwei Haubenöfen 1 in einer Thermoprozessanlage 33 thermisch direkt miteinander gekoppelt werden, also ohne den Wärmetauscher 34 zwischen den beiden Sockeln 3 der Fig. 7. Dabei kann über zumindest eine Fluidleitung das Prozessgas, also beispielsweise das Schutzgas, in einem ersten Haubenofen 1 zur (Vor-)Erwärmung eines weiteren Haubenofens 1, d.h. des Prozessgases, insbesondere des Schutzgases und in weiterer Folge des zumindest einen Gegenstandes im weiteren Haubenofen 1 verwendet werden. Es kann also die Abwärme des ersten Haubenofens 1, die in Folge der Abkühlung des ersten Haubenofens 1 vorhanden ist, zur direkten Erwärmung des weiteren Haubenofens 1 eingesetzt werden. Dabei kann das die Abwärme enthaltende Prozessgas dem weiteren Sockel 3 des weiteren Haubenofens 1 zugeführt werden, um mit dessen Ventilator 16 bzw. Turbine umverteilt (und gegebenenfalls angesaugt) zu werden, und/oder kann das Prozessgas des weiteren Haubenofens 1 dem Sockel 3 des ersten Haubenofens 1 zugeführt werden, um mit dessen Ventilator 16 bzw. Turbine umverteilt (und gegebenenfalls angesaugt) zu werden. Bei beiden Haubenöfen 1 sind die Hauben als

Prozesshauben 2 ausgeführt, sodass sie also auch während dieser Wärmeauskopplung aus dem ersten Haubenofen 1 und der Wärmeeinkopplung in den weiteren Haubenofen 1 nicht getauscht werden müssen. Die entsprechende Verrohrung für den Transport der Prozessgase zwischen den Haubenöfen 1 kann ausschließlich zwischen den beiden Sockeln 3 der beiden Haubenöfen 1 angeordnet sein, beispielsweise im Boden, sodass also in die Prozesshauben 2 keine Fluidleitungen für diesen Zweck münden bzw. von dort ausgehen.

Dieses System der Nutzung der thermischen Energie kann auch auf mehr als zwei Haubenöfen 1 ausgedehnt werden. In diesem Fall kann eine entsprechende Verrohrung (beispielsweise im Boden) vorgesehen werden, von der aus Abzweigungsleitung(en) zu den einzelnen Haubenöfen 1 führen, die der Abfuhr bzw. der Zufuhr von (warmen oder erwärmten bzw. kaltem) Prozessgas dienen. Beispielsweise kann eine bzw. können zumindest zwei Ringleitung(en) vorgesehen werden, an die die Haubenöfen 1 zur Gasversorgung bzw. Gasaustausch angeschlossen sind.

Die Wärmeauskopplung bzw. Wärmezuführung kann direkt zwischen den Haubenöfen 1 erfolgen. Vorzugsweise erfolgt aber ein Wärmeaustausch über den zumindest einen Wärmetauscher 26 im jeweiligen Sockel 3 des jeweiligen Haubenofens 1. Es kann also dabei das Prozessgas entweder dem Wärmetauscher 26 im Sockel 3 des das Prozessgas aufweisenden Haubenofens 1 und/oder dem Wärmetauscher 26 im Sockel 3 des weiteren Haubenofens 1, in den die thermische Energie eingespeist werden soll, zugeführt werden.

Mit dem Haubenofen 1 ist ein Verfahren zur Temperierung von zumindest einem Gegenstand entsprechend den voranstehenden Ausführungen möglich.

Die Erfindung betrifft entsprechend den voranstehenden Ausführungen einen Haubenofen, der als einzige Haube die Prozesshaube 2 während des gesamten Temperierprozesses verwendet.

Die Ausführungsbeispiele zeigen mögliche Ausführungsvarianten des Haubenofens 1, des Sockels 3 und der Thermoprozessanlage 33, wobei an dieser Stelle

bemerkt sei, dass auch Kombinationen der einzelnen Ausführungsvarianten untereinander möglich sind.

Der Ordnung halber sei abschließend darauf hingewiesen, dass zum besseren Verständnis des Aufbaus der Haubenofens 1, der Sockels 3 und die Thermoprozessanlage 33 nicht zwingenderweise maßstäblich dargestellt sind.

Bezugszeichenliste

1	Haubenofen	31	Strömungskanal
2	Prozesshaube	32	Sockelgrundkörper
3	Sockel	33	Thermoprozessanlage
4	Stirnfläche	34	Wärmetauscher
5	Oberfläche		
6	Prozesskammer		
7	Mantelabschnitt		
8	Deckelabschnitt		
9	Innenhülle		
10	Wärmeisolierung		
11	Schutzhülle		
12	Sicke		
13	Heizvorrichtung		
14	Heizvorrichtung		
15	Gasbrenner		
16	Ventilator		
17	Strömungskanal		
18	Strömungspfeil		
19	Ventilatormotor		
20	Ventilatorrad		
21	Widerstandsheizelement		
22	Leitvorrichtung		
23	Leitelement		
24	Strömungskanal		
25	Kühlvorrichtung		
26	Wärmetauscher		
27	Umfangsrichtung		
28	Axialrichtung		
29	Gasführungselement		
30	Leitfläche		

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Haubenofen (1) umfassend einen Sockel (3) und eine Prozesshaube (2), die zur Ausbildung einer Prozesskammer (6) für zumindest einen zu prozessierenden Gegenstand auf dem Sockel (3) anordenbar ist, und die unmittelbar an die Prozesskammer (6) anschließend angeordnet ist, sowie mit einer Heizvorrichtung (13) zur Temperierung des zumindest einen Gegenstandes, dadurch gekennzeichnet, dass die Prozesshaube (2) eine Innenhülle (9) aufweist, die an einer äußeren Oberfläche eine Wärmeisolierung (10) aufweist oder dass die Wärmeisolierung (10) unmittelbar an die Prozesskammer (6) anschließend angeordnet ist.
2. Haubenofen (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Prozesshaube (2) eine äußeren Begrenzung des Haubenofens (1) bildet.
3. Haubenofen (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Prozesshaube (2) an einer äußeren Oberfläche der Wärmeisolierung (10) eine Schutzhülle (11) aufweist.
4. Haubenofen (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Prozesshaube (2) Sicken (12) aufweist.
5. Haubenofen (1) nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Sicken (12) hinterschnitten ausgeführt sind.
6. Haubenofen (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Prozesshaube (2) einen Mantelabschnitt (7) aufweist und zumindest im Bereich des Mantelabschnittes (7) einbautenfrei ausgebildet ist.
7. Haubenofen (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass im Sockel (3) eine elektrische Heizvorrichtung (13) angeordnet ist.

8. Haubenofen (1) nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass im Sockel (3) eine Umwälzvorrichtung für die für die Prozesskammeratmosphäre mit zumindest einem Leitelement (23) angeordnet ist, und dass die elektrische Heizvorrichtung (13) im Bereich des zumindest einen Leitelements (23) angeordnet ist.
9. Haubenofen (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass im Sockel (3) zumindest eine Kühlvorrichtung (25) angeordnet ist.
10. Haubenofen (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass im Sockel (3) zumindest ein Wärmetauscher (26) angeordnet ist.
11. Haubenofen (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass im oder am Sockel (3) ein in der Axialrichtung (28) verschiebbares Gasführungselement (29) angeordnet ist.
12. Sockel (3) für eine Haubenofen (1) umfassend eine Umwälzvorrichtung für eine Prozesskammeratmosphäre des Haubenofens (1), zumindest ein Leitelement (23), und zumindest einen Anschlussbereich für eine Haube des Haubenofens (1), dadurch gekennzeichnet, dass die Heizvorrichtung (13) eine elektrische Heizvorrichtung (13) und im Bereich des zumindest einen Leitelements (23) angeordnet ist.
13. Sockel (3) nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Haube als Prozesshaube (2) mit einer an einer äußeren Oberfläche angeordneten Wärmeisolierung oder als gasbeheizte Heizhaube ausgebildet ist.
14. Thermoprozessanlage (33) umfassend zumindest zwei Haubenöfen (1) mit je einem Sockel (3), dadurch gekennzeichnet, dass die Haubenöfen (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11 oder die Sockel (3) nach einem der Ansprüche 12 oder 13 gebildet sind.

15. Thermoprozessanlage (33) nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen zumindest zwei Sockel (3) zumindest ein Wärmetauscher (34) angeordnet ist, der eine Strömungsverbindung zu beiden Sockeln (3) aufweist.

16. Verfahren zur Temperierung von zumindest einem Gegenstand in einem Haubenofen (1), der eine Prozesshaube (2) und einen Sockel (3) aufweist, die eine Prozesskammer (6) definieren, umfassend die Schritte:

- Platzieren des zumindest einen Gegenstandes auf dem Sockel (3),
- Anordnung der Prozesshaube (2) auf dem Sockel (3),
- Temperieren des zumindest einen Gegenstandes,

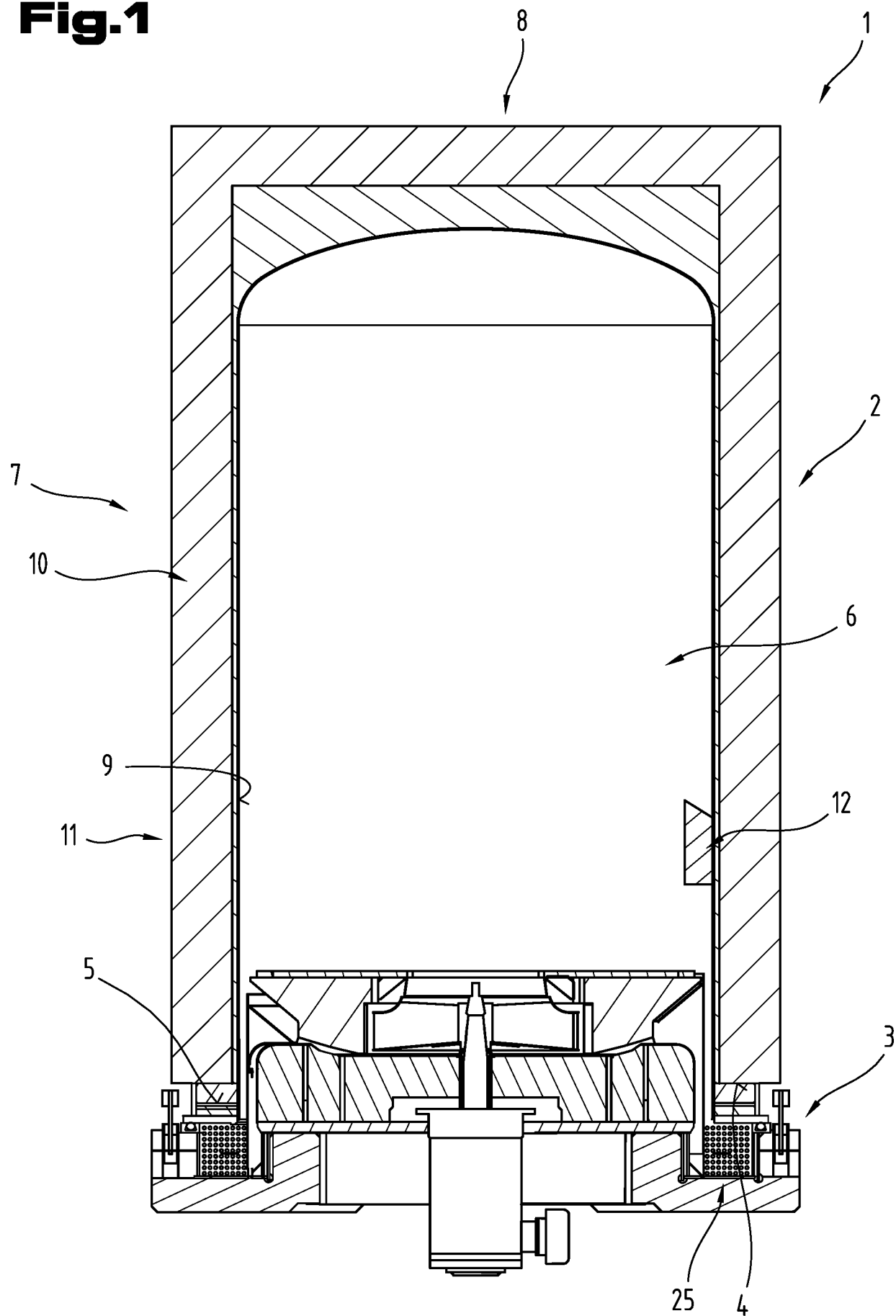
dadurch gekennzeichnet, dass als einzige Haube die Prozesshaube (2) während des gesamten Temperierprozesses verwendet wird.

17. Verfahren nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass in der Prozesskammer (6) ein Schutzgas umgewälzt wird und dass das Schutzgas direkt mit zumindest einer elektrischen Heizvorrichtung (13) erwärmt wird.

18. Verfahren nach Anspruch 16 oder 17, dadurch gekennzeichnet, dass für das Abkühlen des zumindest einen Gegenstandes zumindest ein Teilstrom des Schutzgases über zumindest einen Wärmetauscher (26) geleitet wird.

19. Verfahren nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass der Wärmetauscher (26) im Sockel (3) des Haubenofens (1) angeordnet wird.

Fig.1



EBNER Industrieofenbau GmbH

Fig.2

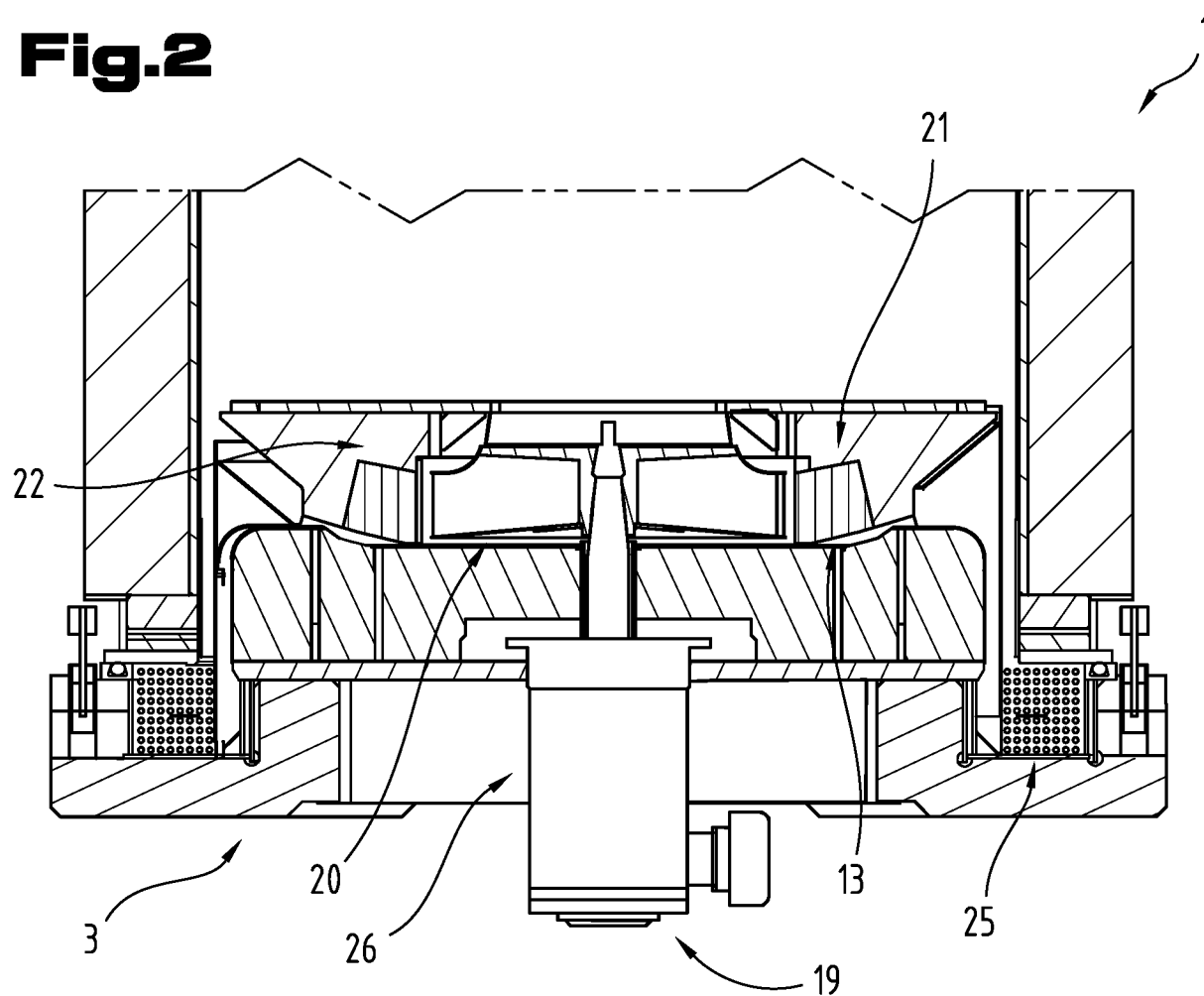


Fig.3

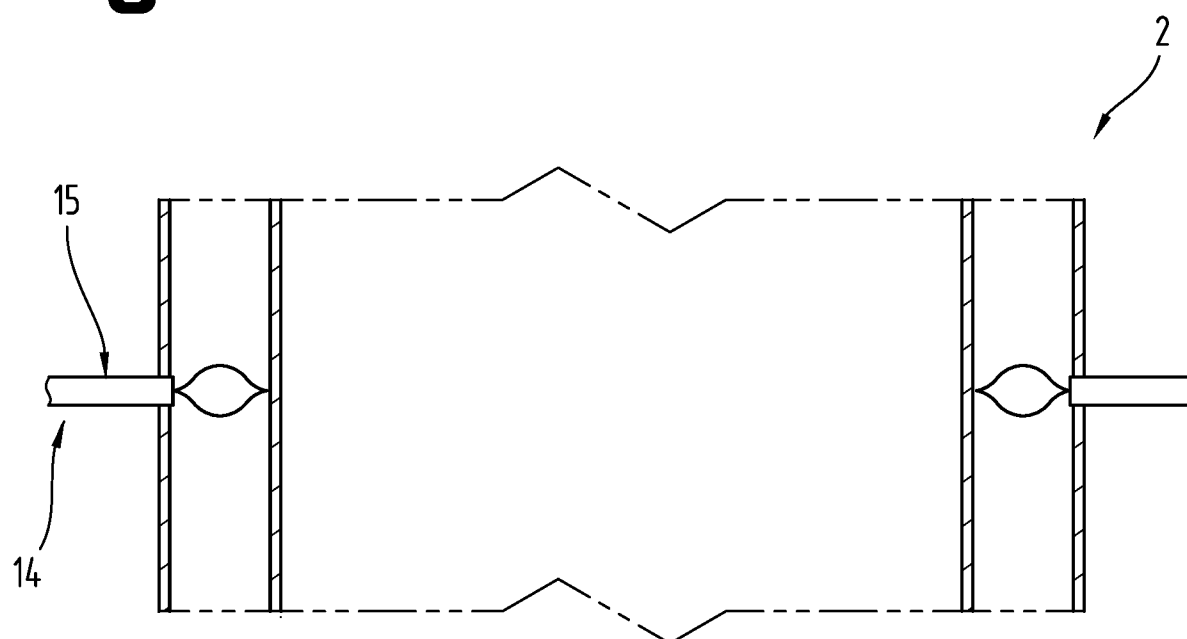


Fig.4

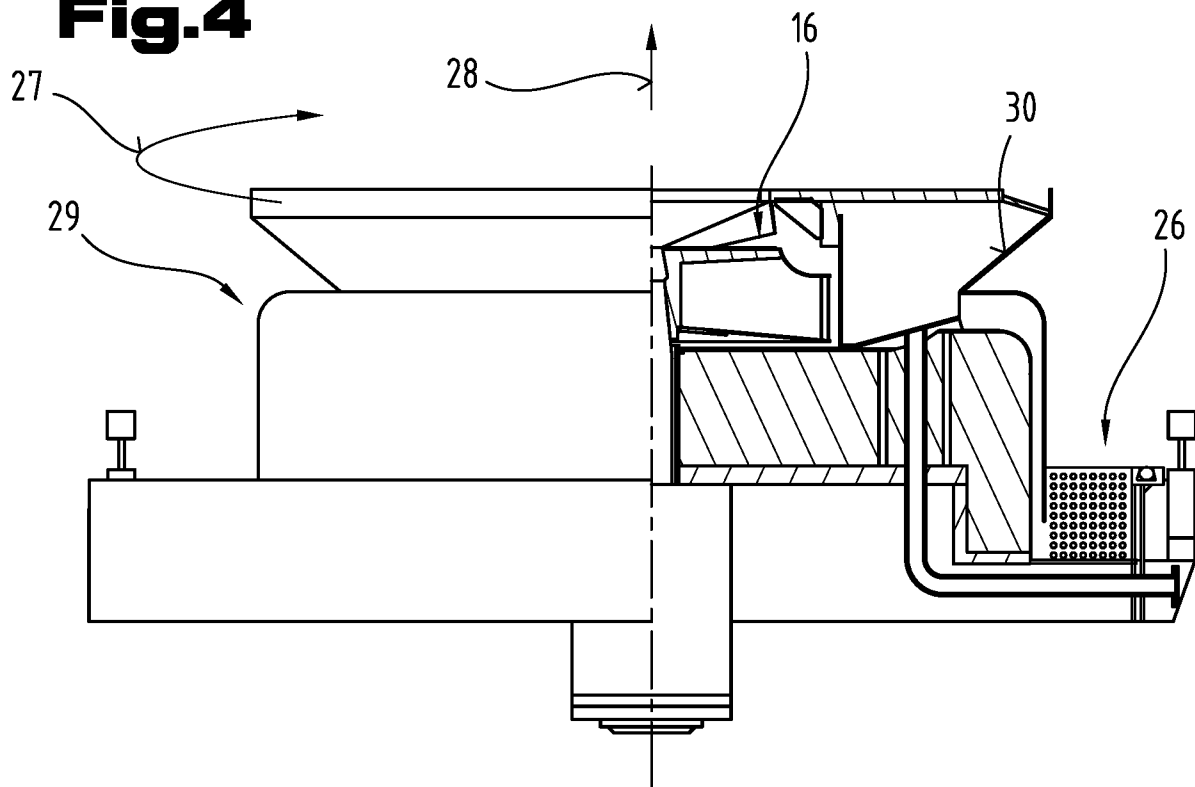
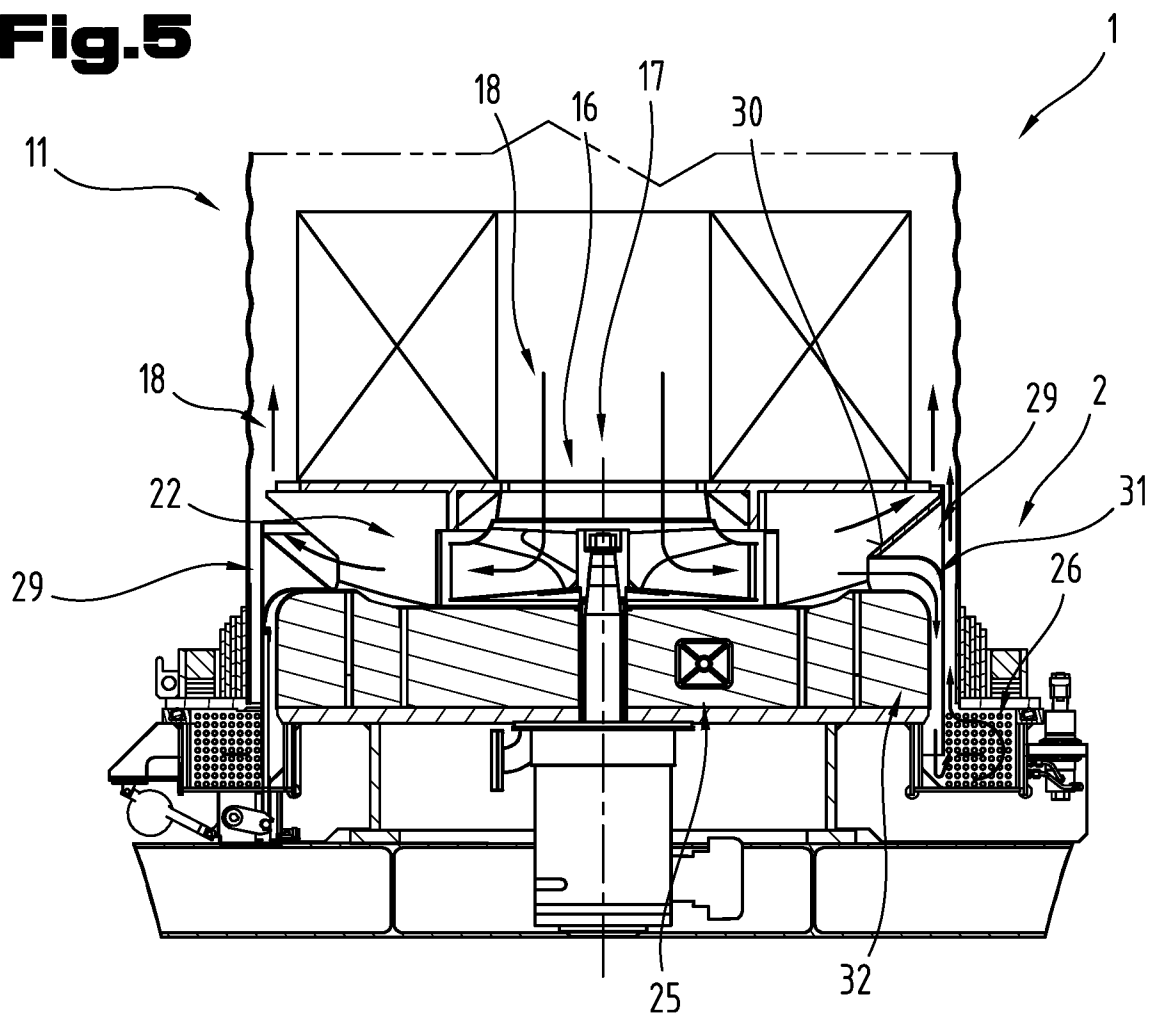


Fig.5



EBNER Industrieofenbau GmbH

Fig.6

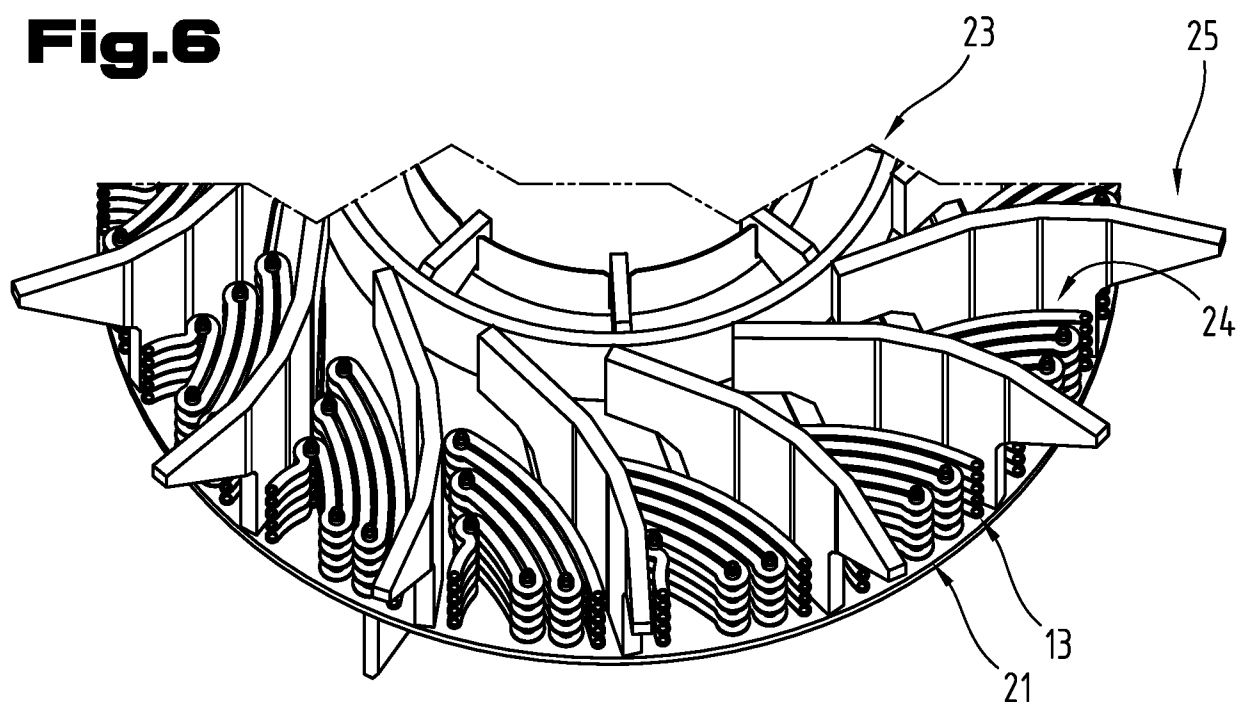
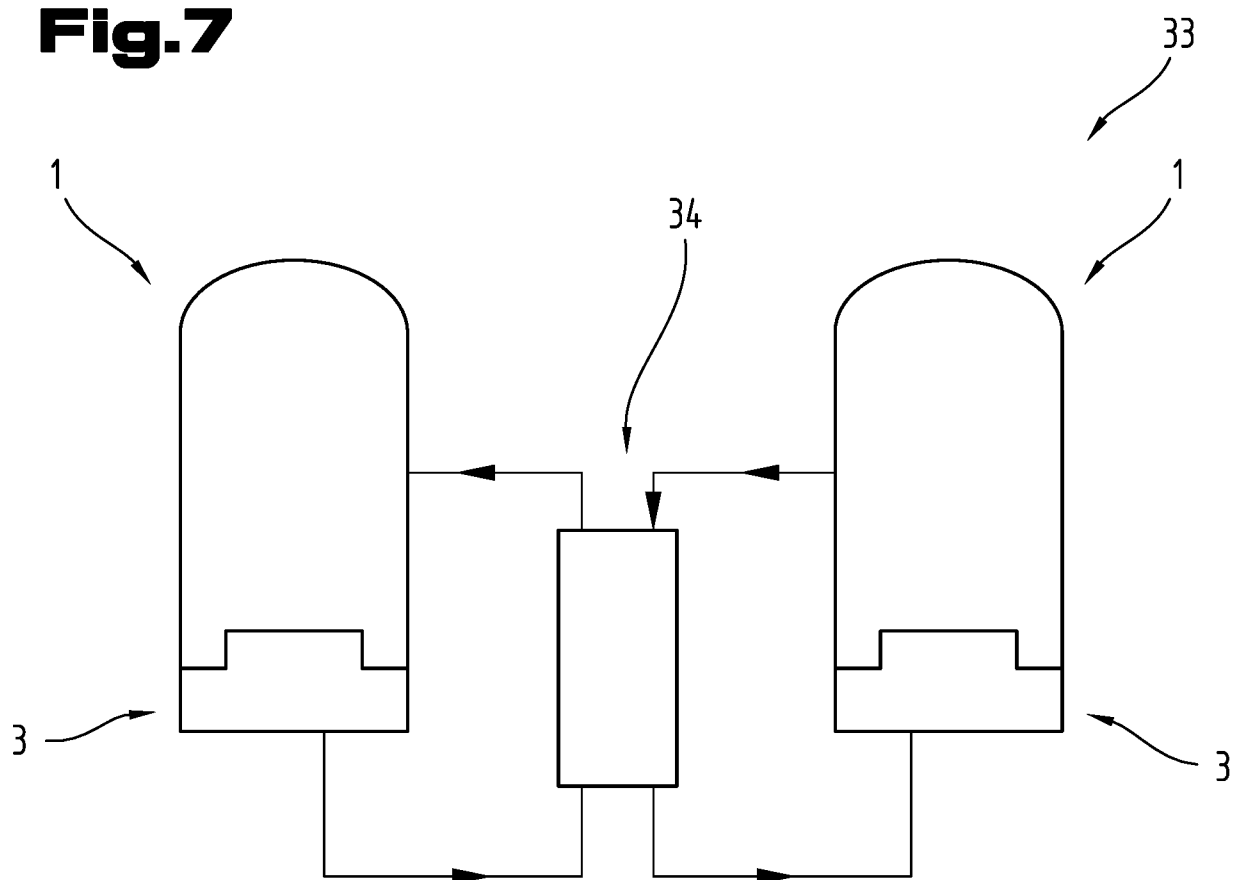


Fig.7



Patentansprüche

1. Haubenofen (1) umfassend einen Sockel (3) und eine Prozesshaube (2), die zur Ausbildung einer Prozesskammer (6) für zumindest einen zu prozessierenden Gegenstand auf dem Sockel (3) anordenbar ist, und die unmittelbar an die Prozesskammer (6) anschließend angeordnet ist, sowie mit einer Heizvorrichtung (13) zur Temperierung des zumindest einen Gegenstandes, dadurch gekennzeichnet, dass die Prozesshaube (2) eine Innenhülle (9) aufweist, die an einer äußeren Oberfläche eine Wärmeisolierung (10) aufweist oder dass die Wärmeisolierung (10) unmittelbar an die Prozesskammer (6) anschließend angeordnet ist.
2. Haubenofen (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Prozesshaube (2) eine äußeren Begrenzung des Haubenofens (1) bildet.
3. Haubenofen (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Prozesshaube (2) an einer äußeren Oberfläche der Wärmeisolierung (10) eine Schutzhülle (11) aufweist.
4. Haubenofen (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Prozesshaube (2) Sicken (12) aufweist.
5. Haubenofen (1) nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Sicken (12) hinterschnitten ausgeführt sind.
6. Haubenofen (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Prozesshaube (2) einen Mantelabschnitt (7) aufweist und zumindest im Bereich des Mantelabschnittes (7) einbautenfrei ausgebildet ist.
7. Haubenofen (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass im Sockel (3) eine elektrische Heizvorrichtung (13) angeordnet ist.

8. Haubenofen (1) nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass im Sockel (3) eine Umwälzvorrichtung für die für die Prozesskammeratmosphäre mit zumindest einem Leitelement (23) angeordnet ist, und dass die elektrische Heizvorrichtung (13) im Bereich des zumindest einen Leitelements (23) angeordnet ist.

9. Haubenofen (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass im Sockel (3) zumindest eine Kühlvorrichtung (25) angeordnet ist.

10. Haubenofen (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass im Sockel (3) zumindest ein Wärmetauscher (26) angeordnet ist.

11. Haubenofen (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass im oder am Sockel (3) ein in der Axialrichtung (28) verschiebbares Gasführungselement (29) angeordnet ist.

12. Thermoprozessanlage (33) umfassend zumindest zwei Haubenöfen (1) mit je einem Sockel (3), dadurch gekennzeichnet, dass die Haubenöfen (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11 gebildet sind.

13. Thermoprozessanlage (33) nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen zumindest zwei Sockel (3) zumindest ein Wärmetauscher (34) angeordnet ist, der eine Strömungsverbindung zu beiden Sockeln (3) aufweist.

14. Verfahren zur Temperierung von zumindest einem Gegenstand in einem Haubenofen (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, der eine Prozesshaube (2) und einen Sockel (3) aufweist, die eine Prozesskammer (6) definieren, umfassend die Schritte:

- Platzieren des zumindest einen Gegenstandes auf dem Sockel (3),
- Anordnung der Prozesshaube (2) auf dem Sockel (3),
- Temperieren des zumindest einen Gegenstandes,

dadurch gekennzeichnet, dass als einzige Haube die Prozesshaube (2) während des gesamten Temperierprozesses verwendet wird.

15. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass in der Prozesskammer (6) ein Schutzgas umgewälzt wird und dass das Schutzgas direkt mit zumindest einer elektrischen Heizvorrichtung (13) erwärmt wird.

16. Verfahren nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, dass für das Abkühlen des zumindest einen Gegenstandes zumindest ein Teilstrom des Schutzgases über zumindest einen Wärmetauscher (26) geleitet wird.

17. Verfahren nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass der Wärmetauscher (26) im Sockel (3) des Haubenofens (1) angeordnet wird.