



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
19.04.2023 Patentblatt 2023/16

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F27B 9/06 (2006.01) F27D 11/02 (2006.01)
F27D 11/12 (2006.01) F27D 99/00 (2010.01)

(21) Anmeldenummer: **21202456.6**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
F27D 11/02; F27B 9/063; F27D 11/12;
F27D 99/0006

(22) Anmeldetag: **13.10.2021**

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

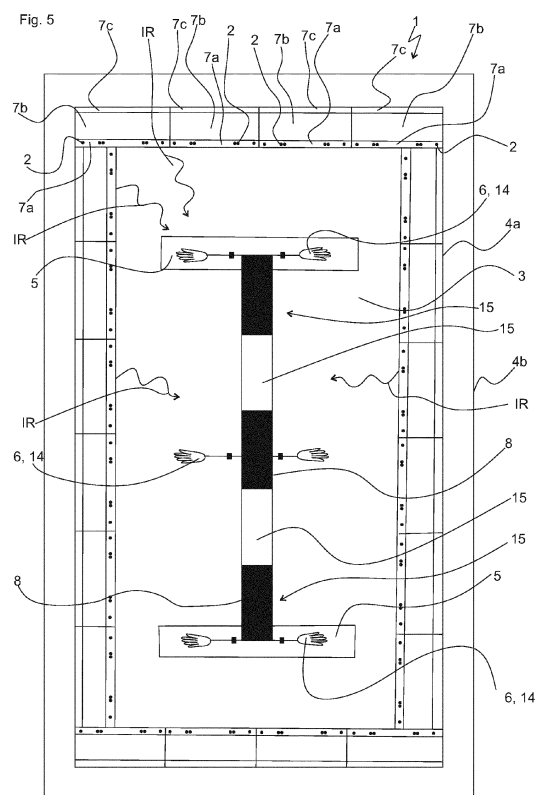
(72) Erfinder: **Mayr, Robert**
54318 Mertesdorf (DE)

(74) Vertreter: **Hannke, Christian**
Hannke Bittner & Partner
Patent- und Rechtsanwälte mbB
Firmungstraße 4-6
56068 Koblenz (DE)

(71) Anmelder: **Mayr, Robert**
54318 Mertesdorf (DE)

(54) **INDUSTRIEOFEN MIT ELEKTRISCHEN HEIZMATTEN**

(57) Ofen für wärmebehandelnde Prozesse, welcher einen mit mindestens einem Heizelement beheizbaren Innenraum aufweist, wobei der Innenraum von Ofenwänden umschlossen ist, die Ofenwände jeweils eine Innenseite und eine Außenseite aufweisen und zumindest eine der Ofenwände eine Öffnung aufweist durch welche Güter in den Innenraum hinein und/oder hinaus transportierbar sind. Erfindungsgemäß ist das Heizelement in mindestens einer Heizmatte angeordnet, welche mindestens das Heizelement und eine wärmeisolierende Schicht umfasst, wobei mindestens eine Heizmatte auf der Innenseite der Ofenwände derart angebracht ist, dass das Heizelement zum Innenraum hinweist und die isolierende Schicht zu den Ofenwänden hinweist.



Beschreibung

[0001] Ofen für wärmebehandelnde Prozesse, welcher einen mit mindestens einem Heizelement beheizbaren Innenraum aufweist, wobei der Innenraum von Ofenwänden umschlossen ist, die Ofenwände jeweils eine Innenseite und eine Außenseite aufweisen und zumindest eine der Ofenwände eine Öffnung aufweist durch welche Güter in den Innenraum hinein und/oder hinaus transportierbar sind.

[0002] Bei dem Verfahren der Vulkanisation werden thermoplastische Kautschuke natürlicher oder synthetischer Herkunft mittels einer Wärmebehandlung in elastomere Kunststoffe überführt. In der Industrie werden für eine entsprechende Wärmebehandlung zumeist große Durchlauföfen verwendet, bei denen das Rohmaterial mit einem Fördersystem durch den Ofen geführt wird und diesen als vulkanisiertes Endprodukt verlässt. Dabei wird das Rohmaterial vor der Vulkanisation als Flüssigkeit auf Formelemente gebracht, welche anschließend mit dem Fördersystem durch den Ofen geführt werden. Durch die Vulkanisation verbleibt der aufgetragene Rohstoff nach Durchlaufen des Ofens in Form der Formelemente, wodurch das gewünschte Produkt entsteht.

[0003] Insbesondere für die Fertigung von Medizinhandschuhen oder ähnlichen Produkten werden industrielle Großanlagen verwendet bei welchen die Formelemente fest an dem Fördersystem befestigt sind. Die Fördersysteme solcher Anlagen durchlaufen alle für die Herstellung des gewünschten Produktes benötigten Stationen und sind damit nicht ausschließlich im Ofen angeordnet. Bei solchen Anlagen spielt vor allem die Laufgeschwindigkeit des Fördersystems eine große Rolle, da diese maßgeblich die Dauer bestimmt mit der die Formelemente die einzelnen Bearbeitungsstationen durchlaufen. Vor allem ist dabei die Verweildauer im Ofen wichtig, da über diese die Qualität und Vollständigkeit des Vulkanisationsprozesses gesteuert wird. Ebenso ist es wichtig, dass der Ofen eine konstante Temperatur aufweist und auch kleinste Temperaturabweichungen schnell und präzise ausregeln kann.

[0004] Aus dem Stand der Technik sind vor allem Öfen bekannt welche über fossile Brennstoffe, Heizstäbe, Heizlüfter oder ähnlichen Mitteln zur Wärmeerzeugung beheizt werden. Diese Heizsysteme nehmen zumeist viel Platz ein und reduzieren dadurch das Fassungsvermögen der Öfen. Zugleich wird die Wärme von meist sehr gebündelt abgegeben und so bedarf es zumeist noch einem zusätzlichen Gebläse um die Wärme im Ofen zu verteilen. Da der Einsatz von Gebläsen oder Heizlüftern jedoch sehr Energieaufwändig ist, sind damit, neben den höheren Anschaffungskosten, auch höhere Betriebskosten verbunden. Auf Grund mangelnder Isolierung werden meistens auch die Ofenwände sehr warm was ebenfalls zu einer thermischen Verlustleistung und damit zu höheren Betriebskosten führt. Zusätzlich sind Heizstäbe sehr träge was die Temperaturregelung angeht und somit können Temperaturschwankungen nur

bedingt ausgeregelt werden.

[0005] Es ist deshalb die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Ofen insbesondere für industrielle Vulkanisationsprozesse bereitzustellen, welcher eine genaue Temperaturregelung ermöglicht, energieeffizient arbeitet und im Vergleich zu herkömmlichen Öfen günstig in der Anschaffung ist.

[0006] Diese Aufgabe wird gelöst durch einen Ofen gemäß dem Anspruch 1. Die abhängigen Ansprüche beziehen sich auf vorteilhafte Ausführungsformen.

[0007] Erfindungsgemäß ist das Heizelement in mindestens einer Heizmatte angeordnet, welche mindestens das Heizelement und eine wärmeisolierende Schicht umfasst, wobei mindestens eine Heizmatte auf der Innenseite der Ofenwände derart angebracht ist, dass das Heizelement zum Innenraum hinweist und die isolierende Schicht zu den Ofenwänden hinweist.

[0008] Es ist denkbar, dass ein Heizelement in mehreren Heizmatten angeordnet ist, welche dann vorzugsweise miteinander verbunden sind. Es ist auch denkbar, dass zumindest ein Teil der Heizelemente und vorzugsweise alle Heizelemente miteinander verbunden sind. Vorzugsweise sind die Heizelemente dann in Reihe und/oder parallel miteinander verschaltet.

[0009] Es ist auch denkbar, dass die Ofenwände nur teilweise mit Heizmatten ausgekleidet sind, oder nur einzelne Heizmatten an den Ofenwänden angebracht sind. Weiterhin ist es denkbar, dass die Heizmatten in bestimmten Mustern an den Ofenwänden angeordnet sind. Am meisten bevorzugt ist dabei die Anordnung der Heizmatten direkt nebeneinander, sodass die Erstreckungsebenen zweier Heizmatten zumindest teilweise in derselben Ebene angeordnet sind.

[0010] Vorzugsweise liegen die Erstreckungsebenen aller Heizmatten, welche auf derselben Ofenwand montiert sind, in der gleichen Ebene. Zumindest sind die Erstreckungsebenen der Heizmatten parallel zu der Ofenwand ausgerichtet, an welcher sie befestigt sind.

[0011] Es ist denkbar, dass die Heizmatten auch in Mustern an den Ofenwänden angebracht sind. Vorzugsweise sind die Heizmatten dann mit regelmäßigen Abständen zueinander angeordnet. Eine weitere Möglichkeit der Anbringung ist es die Heizmatten an einzelnen Flächen im Innenraum anzubringen. Vorzugsweise sind die Heizmatten an der Deckenfläche, einer der Seitenflächen und/oder der Bodenfläche angebracht.

[0012] Der Innenraum des Ofens kann verschiedenste geometrische Formen aus der Gruppe der Polyeder, kugelförmigen, oder zumindest teilweise kugelförmigen Körper aufweisen. Insbesondere sind jedoch Quaderförmige oder Zylinderförmige Innenräume bevorzugt.

[0013] Durch die erfindungsgemäße Anordnung der Heizmatten an den Ofenwänden wird die Wärme der Heizelemente vorzugsweise überwiegend in den Innenraum des Ofens abgegeben. Insbesondere ist der Innenraum über diese Anordnung der Heizmatten, an den Stellen wo Heizmatten angeordnet sind, thermisch gegenüber den Ofenwänden isoliert.

[0014] Vorzugsweise sind alle inneren Ofenwände vollständig bedeckt mit Heizmatten, sodass keine Wärmebrücke zwischen dem Innenraum und den Ofenwänden besteht. Dies führt zu einer geringeren thermischen Verlustleistung und damit auch zu geringeren Heizkosten. Außerdem würden sich die Ofenwände durch die Isolation nicht so stark aufheizen, was wiederum ein Aspekt der Arbeitssicherheit ist, da bei Kontakt mit einer der äußeren Ofenwände keine Verbrennungen drohen.

[0015] Dadurch, dass sich die Ofenwände durch die Isolation mit Heizmatten nicht aufheizen, entfallen diese als thermischer Energiespeicher, womit die Solltemperatur im Ofen schneller regelbar ist. Die Ofenwände, mit ihrer thermischen Speicherkapazität, sind aus regelungstechnischer Sicht ein D-Anteil der Regelstrecke, welcher ein Einregeln mit begrenzter Energiezufuhr (Stellgröße) auf die Solltemperatur des Ofens verlangt.

[0016] Vorzugsweise ist der Ofen durch die Isolation des Innenraums gegenüber den Ofenwänden binnen weniger Minuten auf seine Betriebstemperatur heizbar, da die Ofenwände keine Wärmeenergie aufnehmen.

[0017] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform sind die Innenseiten der Ofenwände mit mehreren nebeneinander angeordneten Heizmatten ausgekleidet, sodass der Innenraum an den ausgekleideten Stellen thermisch gegenüber der Ofenwände isoliert ist.

[0018] Es ist denkbar, dass die Ofenwände nur teilweise mit Heizmatten ausgekleidet sind, oder nur einzelne Heizmatten an den Ofenwänden angebracht sind. Es ist ebenfalls denkbar, dass die Heizmatten in bestimmten Mustern an den Ofenwänden angeordnet sind. Vorzugsweise können bei gleicher Heizleistung und Temperatur der Heizmatten auch Temperaturzonen im Ofen durch die Anordnung der Heizmatten in diesem realisiert werden.

[0019] Am meisten bevorzugt ist jedoch die Anordnung der Heizmatten direkt nebeneinander, sodass die Erstreckungsebene zweier Heizmatten in derselben Ebene liegen.

[0020] Vorzugsweise weist die Erstreckungsebene der Heizmatten die Form eines Polygons, besonders bevorzugt die Form eines Vierecks auf. Vorzugsweise besitzen die Heizmatten eine Form mit der Sie so nebeneinander anordenbar sind, dass auf einer mit Heizmatten bedeckten Fläche alle Stellen der Fläche von mindestens einer Heizmatte bedeckt sind. Die Heizmatten sind demnach vorzugsweise so angeordnet, dass vom Innenraum des Ofens nach Montage der Heizmatten keine der bedeckten Ofenwände mehr sichtbar ist.

[0021] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform sind die Innenseiten der Ofenwände vollständig mit Heizmatten bedeckt, sodass keine Wärmebrücken vom Innenraum zu den Ofenwänden existieren.

[0022] Als Wärmebrücken sind dabei besonders Abschnitte, oder Bereiche im Ofen zu sehen, an welchen auf Grund fehlender oder mangelnder Isolation die Wärme im Vergleich zu isolierten Stellen besonders gut aus

dem Innenraum des Ofens entweichen kann. Wärmebrücken treten demnach vor allem an den Ofenwänden in Bereichen mit schlechter Isolation auf, wobei die Wärmeenergie über das Material der Ofenwände aus dem Innenraum des Ofens abgeleitet wird und demnach als thermische Verlustleistung auftritt.

[0023] Vorzugsweise sind demnach zumindest die Stellen der Ofenwände im Innenraum mit Heizmatten bedeckt, welche in hohen Temperaturbereichen des Ofens liegen. Dies würde eine Minimierung der Verlustleistung an den Stellen zu Folge haben, an welchen ohne Isolation am meisten Energie verloren gehen würde.

[0024] Die Heizmatten könnten nur an bestimmten Bereichen der Ofenwände angebracht sein um Wärmebrücken an bestimmten Stellen des Ofens zu ermöglichen und damit gezielt Temperaturbereiche im Ofen zu erzeugen.

[0025] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform besteht eine Heizmatte aus mindestens einer ersten Schicht und der Wärme isolierenden zweiten Schicht, wobei mindestens ein Heizelement in der ersten Schicht angeordnet ist und die zweite Schicht eine thermische Isolationsschicht ist.

[0026] Es ist denkbar, dass die erste Schicht und die zweite Schicht aus demselben Material bestehen, wobei das Heizelement an der Oberfläche der Heizmatte angeordnet ist. Möglich wäre es dabei vor allem, dass das Heizelement unmittelbar unterhalb der Oberfläche der ersten Schicht angeordnet ist und seine Wärmeenergie damit durch eine dünne Schicht dieses Materials abgibt.

[0027] Vorzugsweise besteht die erste Schicht aus einem Material, welches bessere thermische Leitfähigkeiten aufweist als die zweite Schicht. Es ist auch möglich, dass die erste Schicht ein Material aufweist, welches eine gute Wärmeleitfähigkeit aufweist und die Wärme vom Heizelement über die gesamte Oberfläche der Matte verteilt. Vorzugsweise ist das Material der ersten Schicht zumindest teilweise reflektierend, sodass die Infrarotstrahlung des Heizelementes in den Innenraum des Ofens reflektiert wird.

[0028] Vorzugsweise ist die zweite und damit isolierende Schicht aus einem Material, welches eine möglichst geringe thermische Leitfähigkeit besitzt. Es ist denkbar, dass für die zweite Schicht Materialien wie Steinwolle, Glaswolle, Keramik oder Aerogel verwendet werden können. Dabei sind vor allem auch Derivate dieser Materialien als Material der zweiten Schicht denkbar. Die Heizmatten können vorzugsweise auch aus recycelten Materialien hergestellt werden.

[0029] Vorzugsweise können auch alle weiteren thermischen Isolatoren verwendet werden, welche bei den Temperaturen im Ofen anwendbar sind.

[0030] Es ist denkbar, dass die zweite Schicht mehrere Isolator Schichten aufweist, welche vorzugsweise jeweils aus einem anderen Material bestehen. Dadurch können Eigenschaften verschiedener isolierender Materialien kombiniert werden.

[0031] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist

mindestens ein Heizelement in der ersten Schicht einer Heizmatte eingenäht, sodass das Heizelement umgeben ist vom Material der ersten Schicht.

[0032] Insbesondere ist es denkbar, dass das Heizelement auf der Oberfläche der zweiten Schicht aufliegt und die erste Schicht eine Vorrichtung ist, mit welcher das Heizelement an der zweiten Schicht befestigt ist. Demnach ist die erste Schicht vorzugsweise ein Gewebe oder Material, welches das Heizelement flächig an der zweiten Schicht befestigt.

[0033] Es ist denkbar, dass das Heizelement bei Herstellungsprozess der ersten Ebene in diese mit eingewebt wird und der entstehende Verbund auf der zweiten Schicht angebracht wird. Ebenfalls ist es denkbar, dass die erste Schicht der Heizmatten aus einer festen Schicht bestehen, wobei die Heizelemente bei der Herstellung der ersten Schicht in einem später aushärtenden Material eingegossen werden.

[0034] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist das Heizelement eine flexible Stahllitze und dadurch in beliebiger Form in der Heizmatte anordenbar.

[0035] Vorzugsweise ist das Heizelement flexibel und damit beliebig verformbar, sodass eine Heizmatte mit dem Heizelement biegsam und formbar ist. Das Heizelement kann demnach beispielsweise auf einem Alu-Gewebe basieren, oder aus einem anderen elektrisch leitfähigen Material bestehen. Dabei ist auch die Anwendung eines Heizelementes denkbar, welches aus einer Metalllegierung besteht. Vorzugsweise weist das Heizelement jedoch eine flexible Stahllitze oder andere elektrisch leitende Litze auf.

[0036] Das Heizelement wird vorzugsweise so in der ersten Schicht der Heizmatte verlegt, dass es in einer Ebene parallel zur Erstreckungsebene der Heizmatte angeordnet ist. Dabei wird das Heizelement so in der Heizmatte verlegt, dass es möglichst lang ist. Es ist auch denkbar, dass mehrere Heizelemente in der gleichen Heizmatte verlegt sind.

[0037] Dabei ist es denkbar, dass das Heizelement mäanderförmig, kreisförmig, wellenförmig, bifilar, modular oder ähnlich in der ersten Schicht angeordnet ist.

[0038] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform weist die Heizmatte eine weitere dritte Schicht auf, welche eine Klebeschicht ist und mit welcher die Heizmatte an den Ofenwänden befestigt ist.

[0039] Vorzugsweise ist diese Schicht ebenfalls an der zweiten Schicht angebracht, sodass die zweite Schicht zwischen der ersten und dritten Schicht liegt. Es ist denkbar, dass die dritte Schicht nicht über die gesamte Erstreckungsebene der zweiten Schicht besteht. Demnach besteht die dritte Schicht vorzugsweise nur aus Klebepunkten, mit welcher die Heizmatte an den Ofenwänden anklebbar ist. Es ist möglich, dass der Kleber in verschiedensten Schichtdicken und Formen an der Heizmatte angebracht ist.

[0040] Die dritte Schicht ist vorzugsweise eine temperaturfeste Klebeschicht, welche vor Anbringung der Heizmatte auf einer Oberfläche aktivierbar ist und womit die

Heizmatte anschließend an einer Oberfläche anbringbar ist. Es ist denkbar, dass die dritte Schicht auch erst kurz vor Montage der Heizmatte auf diese aufgetragen wird.

[0041] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform erzeugen die Heizelemente Wärme in Form von Infrarotstrahlung, welche von den Heizmatten zum Innenraum des Ofens abgegeben wird.

[0042] Vorzugsweise wird die Infrarotstrahlung orthogonal zur Erstreckungsebene der Heizmatten in den Innenraum des Ofens abgestrahlt. Es ist denkbar, dass zwischen den Heizelementen und der zweiten Schicht der Heizmatten eine reflektierende Schicht angeordnet ist, welche die Infrarotstrahlung von den Heizelementen in den Innenraum des Ofens reflektiert. Insbesondere wird die Infrarotstrahlung, welche von den Heizelementen in Richtung der Ofenwände abgegeben wird, zurück in den Innenraum reflektiert. Eine entsprechende Reflektierende Schicht könnte beispielsweise durch Aluminiumfolie, oder durch einen speziell für diesen Zweck entworfenen Reflektor (Goldfolie, etc.) realisiert werden.

[0043] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform trifft die Infrarotstrahlung auf Güter im Innenraum des Ofens und erwärmt diese dadurch. Insbesondere wird durch die Infrarotstrahlung die Oberfläche der Güter erhitzt.

[0044] Vorzugsweise werden die Güter im Inneren des Ofens mit der Infrarotstrahlung der Heizelemente erhitzt. Es ist denkbar, dass die Güter ebenfalls durch Konvektion über die Luft im Ofen erhitzt werden.

[0045] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist durch Konvektion der gesamte Innenraum des Ofens mit der Infrarotstrahlung heizbar und somit auch die Lufttemperatur im Ofen auf einen beliebigen Wert erheizbar.

[0046] Die Luft im Ofen wird vorzugsweise durch die Güter im Innenraum erhitzt, wobei die Infrarotstrahlung der Heizelemente auf die entsprechenden Güter trifft und sich somit die Oberfläche der Güter erwärmt. Die Güter stehen in direktem Kontakt mit der Luft im Inneren des Ofens, wobei die Luft durch Konvektion die Wärme der Güteroberfläche abnimmt und sich somit erwärmt.

[0047] Vorzugsweise entsteht eine entsprechende Konvektion an allen Gegenständen im Ofen, welche sich durch Kontakt mit der Infrarotstrahlung erwärmen.

[0048] Vorzugsweise sind im Ofen Sensoren angebracht welche die Temperatur der Güter messen und damit eine exakte Regelung der Heizleistung ermöglichen.

[0049] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform sind die Heizmatten einzeln oder im Verbund ansteuerbar, sodass im Innenraum unterschiedliche Temperaturzonen einstellbar sind.

[0050] Vorzugsweise kann jede Heizmatte und insbesondere die Heizelemente einzeln angesteuert werden, um ein bestmögliches Ergebnis für die Wärmebehandlung der Güter zu erzielen. Es ist jedoch auch möglich, dass die Heizmatten und insbesondere die Heizelemente in Gruppen ansteuerbar sind, wodurch die Regelung des Ofens vereinfacht wird.

[0051] Vorzugsweise sind durch die Ansteuerung der

Heizmatten Temperaturbereiche im Ofen einstellbar. Dabei ist es vorteilhaft, wenn zumindest die Heizmatten der verschiedenen Temperaturbereiche getrennt voneinander ansteuerbar sind.

[0052] Vorzugsweise existieren in dem Ofen mindestens zwei Temperaturbereiche, von welchen einer heißer ist als der andere. Es ist ersichtlich, dass der heißere Temperaturbereich vorteilhafter Weise im oberen Bereich und der kältere Temperaturbereich im unteren Bereich des Ofens liegen.

[0053] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform sind der Innenraum oder die Temperaturzonen von Raumtemperatur bis 600 °C, bevorzugt bis 300 °C und besonders bevorzugt bis 200 °C einstellbar.

[0054] Es ist denkbar, dass durch die Infrarotstrahlung die Oberflächen der mit Wärme zu behandelnden Güter wärmer sind als die Lufttemperatur im Ofen. Vorzugsweise ist die Heizleistung des Ofens demnach so regelbar, dass die Temperatur der Güter selbst bis 600 °C, bevorzugt bis 300 °C und besonders bevorzugt bis 200 °C beträgt.

[0055] Auch wäre es möglich, dass die Güter etappenweise erhitzt werden und/oder abkühlen, indem sie durch die Temperaturbereiche im Ofen befördert werden. Dies kann dabei helfen gewisse chemische Prozessabläufe zu verbessern, indem sie beispielsweise vollständiger oder schneller ablaufen.

[0056] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist der Ofen ein Durchlaufofen durch welchen mindestens ein Fördermittel läuft an welchem die mit Wärme zu behandelnden Güter angebracht sind.

[0057] Das Fördermittel kann dabei ein Förderband, eine Förderkette oder ein anderweitiges Mittel zum Transport von Gütern sein. Dabei vorzugsweise bildet das Förderband einen geschlossenen Kreislauf, wobei dieser Kreislauf durch mindestens eine Arbeitsstation läuft.

[0058] Es ist denkbar, dass der erfindungsgemäße Ofen eine Arbeitsstation darstellt, welche das Fördermittel durchläuft.

[0059] Vorzugsweise durchläuft das Förderband alle Arbeitsstation mit einer konstanten Geschwindigkeit, wodurch die Verweildauer der Güter im Ofen konstant ist. Die Wärmebehandlung im Ofen wird demnach nicht über die Verweildauer der Güter im Ofen, sondern über die Ansteuerung der Heizmatten geregelt.

[0060] Vorzugsweise verläuft das Fördermittel parallel zu Längsrichtung des Ofens, wobei es denkbar ist, dass das Fördermittel mindestens einmal umgelenkt wird und demnach bezüglich der Höhenrichtung übereinander angeordnet ist. Vorzugsweise verläuft das Fördermittel damit zumindest teilweise in Schlangenlinien in die Höhenrichtung.

[0061] Liegen die, in der Höhenrichtung nebeneinander liegenden Abschnitte des Fördermittels, parallel zueinander, entspricht die relative Geschwindigkeit der beiden Abschnitte zueinander der doppelten Fördergeschwindigkeit.

[0062] Vorzugsweise weist der Ofen zumindest eine Öffnung an einem der in Längsrichtung liegenden Enden des Ofens auf, durch welche das Fördermittel hindurchläuft. Ebenfalls könnte der Ofen zumindest eine Öffnung an einem der in Höhenrichtung liegenden Enden des Ofens aufweisen. Vorteilhafter Weise weist der Ofen jedoch nicht mehr als zwei Öffnungen auf, wobei durch eine der Öffnungen das Fördermittel in den Ofen hineinläuft und diesen durch die andere Öffnung verlässt.

[0063] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform sind die Güter Kautschuke, welche durch die Wärme im Innenraum des Ofens zu Elastomeren vulkanisierbar sind. Vorzugsweise finden im Ofen demnach Vulkanisierungsprozesse statt, wobei die Güter als flüssiger Ausgangsstoff in den Ofen bringbar sind und diesen als elastisches Endprodukt verlassen.

[0064] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform umfasst die Produktionsanlage weiterhin noch vorbereitende Stationen mit dem Ausgangsstoff für die Wärmebehandlung im Ofen, wobei diese vorbereitenden Stationen ebenfalls mit den Heizmatten heizbar sind.

[0065] Vorzugsweise ist zumindest eine der vorbereitenden Stationen ein Becken mit einer Flüssigkeit, in welches die an dem Fördermittel angebrachten Formelemente zumindest teilweise hineingeführt werden. Möglicherweise werden die Formelemente auch in mehrere Becken nacheinander geführt, wobei die Becken unterschiedliche Flüssigkeiten aufweisen können. In zumindest einem der Becken befindet sich das Gut, welches als Ausgangsstoff an den Formelementen in den Ofen geführt wird.

[0066] Es ist denkbar, dass die Heizmatten, welche im Ofen angebracht sind, auch an den Becken anbringbar sind, sodass die Heizmatten die Becken und die darin befindlichen Substanzen erwärmen. Dies dient vor allem dazu die Substanzen in den Becken vorzuwärmen, bevor sie in Kontakt mit den Formelementen kommen.

[0067] Weitere Ziele, Vorteile, Merkmale und Anwendungsmöglichkeiten der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der Zeichnungen. Dabei bilden alle beschriebenen und/oder bildlich dargestellten Merkmale für sich oder in beliebiger sinnvoller Kombination den Gegenstand der vorliegenden Erfindung, auch unabhängig von ihrer Zusammenfassung in den Ansprüchen oder deren Rückbeziehung.

[0068] Es zeigen:

Fig. 1 Industrieofen aus der Seitenansicht

Fig. 2 Industrieofen aus der Draufsicht

Fig. 3 Draufsicht einer Heizmatte mit Verlauf der Heizelemente

Fig. 4 Schichtansicht einer Heizmatte

Fig. 5 Schnittansicht des Ofens mit Heizmatten

[0069] Die Figur 1 zeigt einen Ofen 1 aus der Seitenansicht, wobei sich dieser in der Längsrichtung X und der Höhenrichtung Z erstreckt. In Figur 1 ist besonders gut der Verlauf des Fördermittels 8 zu erkennen, welches überwiegend parallel zur Längsrichtung X und durch Umlenkrollen 15 in der Höhenrichtung Y versetzt verläuft. Das Fördermittel 8 verläuft damit in der Ebene, welches aus der Längsrichtung X und Höhenrichtung Y aufgespannt wird. Vorzugsweise verläuft das Fördermittel 8 in einem geschlossenen Kreislauf, wobei dieser Kreislauf zumindest teilweise im Innenraum 3 des Ofens angeordnet ist.

[0070] Vorteilhaft wäre es, wenn der überwiegende Teil des Fördermittels 8 im Ofen 1 verläuft, wobei das Fördermittel 8 an einem Ende des Ofens 1 in der Längsrichtung X, in diesen hineinläuft und vorzugsweise auf derselben Seite auch wieder verlässt. Das Fördermittel 8 tritt dabei durch mindestens eine Öffnung 5 in mindestens einer der Ofenwände 4 in den Innenraum 3 ein und verlässt den Innenraum 3 wieder durch entweder die gleiche Öffnung 5, oder eine weitere Öffnung 5. Vorzugsweise liegen die Eintrittsöffnung 5 und die Austrittsöffnung 5 dabei in der gleichen Ofenwand 4, wobei dies bedeutet, dass das Fördermittel 8 mindestens einmal im Ofen 1 umgelenkt wird um seine Laufrichtung zu verändern.

[0071] Wie in Figur 1 abgebildet, ist es möglich, dass das Fördermittel 8 mehrfach im Innenraum 3 des Ofens 1 über Umlenkrollen 15 umgelenkt wird und dabei seine Laufrichtung ändert. Dadurch legt ein am Fördermittel 8 befestigtes Formelement 14 mit dem beförderten Gut 6 mehr Strecke beim Durchlaufen des Ofens 1 zurück. Bei konstanter Laufgeschwindigkeit des Fördermittels 8 bleibt ein an diesem befestigtes Formelement 14 und damit auch Gut 6 länger im Innenraum 3, bis es den Ofen 1 wieder verlässt.

[0072] Wie in Figur 1 dargestellt, verläuft das Fördermittel 8 durch weitere Stationen 10, an welchen für die Wärmebehandlung im Ofen 1 vorbereitende Maßnahmen, aber auch nachbereitende Maßnahmen geschehen können.

[0073] Zur Vorbereitung für die Wärmebehandlung im Ofen 1 werden die Formelemente 14 zunächst in ein Becken mit Reinigungslösung 12 geführt. Anschließend werden die Formelemente 14 von Bürsten mechanisch gereinigt. Vor dem einführen in den Ofen 1 werden die Formelemente noch in das Becken 11 mit dem Ausgangsstoff für die Wärmebehandlung geführt, welches das zu erwärmende Gut 6 enthält.

[0074] In einer bevorzugten Ausführungsform verlaufen die Formelemente 14 weiterhin durch einen Beschichtungsprozess, bei welchem ein Mittel gegen Aneinanderhaften der Güter 6 aufgetragen auf die Formelemente 14 aufgetragen wird, welches vorzugsweise auch ein besseres Ablösen der Güter 6 von den Formelementen 14 ermöglicht.

[0075] Das Bezugszeichen 7 steht in der Figur 1 für eine Position, an welcher vorzugsweise mindestens eine

Heizmatte 7 zum Aufwärmen von zumindest einer der vorbereitenden Stationen 10 angeordnet ist. Diese Heizmatten 7 wären vorzugsweise von außen an der Wanne angebracht, sodass die Heizelemente 2 zu dieser Wanne zeigen. Vorzugsweise sind darüber die Wanne selbst und dadurch auch ein in der Wanne befindliches Gut erwärmbar.

[0076] Das zu erwärmende Gut ist vorzugsweise Kautschuk, oder eine Kautschuklösung, welche nach einführen der Formelemente 14 in diese, in einer Schicht auf den Formelementen 14 haften bleibt. Die Formelemente 14 sind dabei vorzugsweise Handförmig, Ballonförmig oder ähnlich ausgestaltet.

[0077] Nach dem Durchlaufen des Ofens 1 wird an zumindest einer nachbereitenden Station die mit Wärme behandelten, fertigen Güter 6 von den Formelementen 14 entfernt. Die fertigen Güter können je nach Ausgestaltung der Formelemente 14 Handschuhe, Gummi-Ballons oder ähnliche Gegenstände, welche aus Kautschuk durch Vulkanisation herstellbar sind, sein.

[0078] Figur 2 stellt den Ofen 1 aus einer Draufsicht dar, wobei sich dieser in Figur 2 in der Längsrichtung X und Breitenrichtung Y erstreckt. In Figur 2 ist der Verlauf des Fördermittels 8 und insbesondere die Erstreckung von diesem in der Längsrichtung X ersichtlich. Die in Höhenrichtung Z übereinander liegenden Abschnitte des Fördermittels 14 sind in Figur 2 nicht sichtbar, da die Perspektive in Figur 2 entlang der Höhenrichtung Z auf den Ofen 1 zeigt.

[0079] Das Fördermittel 8, sowie die Formelemente 14 und die an diesem angebrachten Güter 6, verlaufen vorzugsweise parallel zur Längsrichtung X von dem Ende des Ofens 1 mit der mindestens einen Öffnung 5 zu dem in Längsrichtung X gegenüberliegenden Ende. Das Fördermittel 8 wird dabei von Umlenkrollen 15 aus einer in der Höhenrichtung Z tiefer liegenden Ebene, in die in Figur 2 sichtbare Ebene umgelenkt.

[0080] Die Formelemente 14 sind dabei mit ihrer Längsrichtung vorzugsweise parallel zu der Breitenrichtung Y angeordnet. Beim Durchlaufen der vorbereitenden Stationen 10 sind die Formelemente 14 vorzugsweise zumindest teilweise mit ihrer Längsrichtung parallel zur Höhenrichtung Z ausgerichtet.

[0081] Figur 3 stellt eine Heizmatte 7 aus einer Draufsicht entlang der Höhenrichtung Z dar, wobei die Heizmatte 7 sich mit ihrer Erstreckungsebene in der Breitenrichtung Y und Längsrichtung X erstreckt. In Figur 3 ist vor allem die Anordnung der Heizelemente 2 in der Heizmatte zu erkennen. Weiterhin sind auch thermische Sicherheitsschalter 9 erkennbar, welche eine Temperaturbegrenzung 9 der Heizmatte darstellen.

[0082] In Figur 3 ist ersichtlich, dass das Heizelement 2 in einer Ebene angeordnet ist, welche sich zwischen der Längsrichtung X und der Breitenrichtung Y erstreckt. In weiteren Ausführungsformen wäre es auch möglich, dass das Heizelement 2 nicht ausschließlich in der in Figur 3 abgebildeten Ebene angeordnet ist, sondern auch in der Höhenrichtung Z verläuft und damit drei-

dimensional in der Heizmatte 7 angeordnet ist. Es ist denkbar, dass auch mehrere Heizelemente 2 in der Heizmatte 7 bezüglich der Höhenrichtung Z übereinander angeordnet sind.

[0083] Vorzugsweise ist das Heizelement 2 so in der Heizmatte 7 angeordnet, dass eine möglichst große Fläche von der Erstreckungsebene der Heizmatte 7 mit dem Heizelement 2 heizbar ist. Das Heizelement 2 ist in Figur 3 als Litze dargestellt, welche in Schlangenlinien in der Heizmatte 7 angeordnet ist. Dabei ist das Heizelement 2 so in der Heizmatte 7 angeordnet, dass ein fester Abstand zwischen den Schleifen des Heizelementes 2 existiert. Vorzugsweise besteht dieser Abstand zwischen den Schleifen, damit die Heizmatte 7 über ihre gesamte Erstreckungsebene gleichmäßig Wärme abgibt. Durch unregelmäßige Abstände zwischen den einzelnen Schleifen des Heizelementes 2 könnten wärmere oder kältere Bereiche auf der Heizmatte 7 entstehen, was zu negativen Auswirkungen, wie zum Beispiel einer größeren Materialbelastung durch Temperaturgradienten, führen würde.

[0084] Die Anordnung der Heizelemente 2 in der Heizmatte ist in Figur 3 mäanderförmig dargestellt, wobei auch andere Formen der Verlegung, wie zum Beispiel eine bifilare Verlegung möglich wären.

[0085] Weiterhin sind in Figur 3 zwei Temperaturbegrenzungen 9 der Heizmatte 7 zu erkennen, welche das Überschreiten einer maximalen Temperatur verhindern. Vorzugsweise sind diese Temperaturbegrenzungen 9 elektrische Widerstände, welche ihren Widerstand in Abhängigkeit von der Temperatur verändern. Durch die Vorschaltung dieser Temperaturbegrenzungen 9 vor das Heizelement, wird die maximale elektrische Leistung, welche durch das Heizelement 7 fließt, begrenzt und dadurch ein Überschreiten einer maximalen Temperatur verhindert. Vorzugsweise sind die Temperaturbegrenzer so angebracht, dass sie jeweils am positiven und negativen Pol zwischen den elektrischen Anschlüssen 16 der Heizmatte 7 und dem Heizelement 2 liegen.

[0086] In Figur 4 ist eine Heizmatte 7 in Schnittdarstellung aus einer Seitenansicht zu sehen. Die Figur 4 stellt demnach eine Ansicht der Heizmatte 7 dar, welche durch die Ebene, welche aus der Breitenrichtung Y und der Höhenrichtung Z aufgespannt wird, geschnitten ist. In dieser Darstellung der Heizmatte 7 sind die unterschiedlichen Schichten der Heizmatte 7a-c zu erkennen.

[0087] Die erste Heizschicht 7a der Heizmatte 7, ist bei Montage der Heizmatte 7 an einer Innenwand des Ofens 4a am weitesten von dieser entfernt. Wie in Abbildung 4 dargestellt, liegt das Heizelement 2 in dieser Heizschicht 7a der Heizmatte 7. Die Darstellung des Heizelementes 2 als einzelne Punkte entspricht dabei dem existierenden Muster des Heizelementes 2 aus Figur 3, aus einer seitlichen Schnittansicht der Heizmatte 7 betrachtet.

[0088] Die Heizschicht 7a umfasst vorzugsweise ebenfalls die Temperaturbegrenzung 9 der Heizmatte, welche zwischen dem Heizelement 2 angeordnet ist. Es

ist denkbar, dass mehrere Temperaturbegrenzer 9 in der Heizmatte 7 angeordnet sind. Vorzugsweise ist jedem Anschlusspol der Heizmatte 7 ein entsprechender Temperaturbegrenzer 9 vorgeschaltet. Demnach sind vorzugsweise zwei Temperaturbegrenzer 9 in der Heizmatte 7 angeordnet, einer dem positiven Pol und einer dem negativen Pol vorgeschaltet. Durch die Vorschaltung von Temperaturbegrenzern 9 wird der maximale Strom durch das Heizelement 2 und damit die maximale Heizleistung der Heizmatte 7 begrenzt.

[0089] Wie in Figur 4 ersichtlich, sind die Schichten 7a-c der Heizmatte 7 unterschiedlich dick bezüglich der Höhenrichtung Z. Vorzugsweise ist die erste Schicht 7a nur so dick, dass das Heizelement 2 vollständig in dieser anordenbar ist, sodass dieses zumindest teilweise, oder vollständig von der ersten Schicht 7a umhüllt ist.

[0090] Vorzugsweise sind zumindest die erste Schicht 7a und die dritte Schicht 7c gerade so dick genug, dass sie ihren technischen Zweck erfüllen. Dies würde unnötig verbrauchten Raum im Innenraum 3 vermeiden. Vorzugsweise ist die Dicke der zweiten Schicht 7b wählbar und somit die Isolationseigenschaften der Matten 7 anpassbar.

[0091] Figur 5 stellt einen Ofen 1 aus einer seitlichen Schnittansicht entlang der Längsrichtung X dar, sodass der Innenraum 3 des Ofens ersichtlich ist. Der Ofen 1 wird in dieser Ansicht geschnitten durch eine Ebene, welche aus der Breitenrichtung Y und der Höhenrichtung Z aufgespannt ist.

[0092] Bezogen auf Figur 1, entspricht die Abbildung 5 einer Perspektive in den Ofen 1 entgegen der Längsrichtung, sodass die Öffnungen 5 in der Ofenwand 4 ersichtlich ist. In Figur 5 sind zwei Öffnungen 5 in einer seitlichen und vor Kopf liegenden Ofenwand 4 angeordnet. Vorzugsweise entspricht eine der Öffnungen 5 einer Einlassöffnung und die andere der Öffnungen 5 einer Auslassöffnung, durch welche die Formelemente 14 mit den Gütern 6 in den Innenraum 3 hinein und hinaus bringbar sind.

[0093] Die Formelemente werden dabei über das Fördermittel 8 in den Innenraum 3 hinein und wieder hinaus gebracht. Dabei wird das Fördermittel 8 im Innenraum 3 über Umlenkrollen 15 umgelenkt, sodass es bezüglich der Höhenrichtung Z in mehreren Ebenen/Schichten angeordnet ist.

[0094] Entsprechend der Figuren 1 bis 5 wird das Fördermittel 8 im Innenraum über fünf Umlenkrollen 15 umgelenkt. Je nach Auslegung des Ofens 1 ist es allerdings auch denkbar, dass mehr oder weniger Umlenkungen stattfinden und demnach auch mehr oder weniger Umlenkrollen 15 im Ofen 1 angebracht sind.

[0095] In Figur 5 ist eine mögliche Anordnung der Heizmatten 7 im Innenraum 3 des Ofens 1 ersichtlich, wobei die Heizmatten 7 durch die Perspektive von Figur 5 ebenfalls in ihrer Schnittansicht (siehe Figur 4) dargestellt sind. Die Heizmatten 7 sind an den Innenseiten der Ofenwände 4a angebracht. Vorzugsweise sind die Heizmatten 7 dabei an den Ofenwänden 4a mit Kleber befestigt.

Es ist jedoch auch möglich, dass die Heizmatten an den Ofenwänden verschraubt oder über anderweitige mechanische Verfahren und/oder Formschlüsse befestigt sind.

[0096] Im Innenraum 3 in Figur 5 ist ebenfalls die Infrarotstrahlung IR zu erkennen, welche von den Heizmatten 7 in den Innenraum 3 und in Richtung der Formelemente 14 mit den Gütern 6 abgegeben wird. Vorzugsweise wird die Infrarotstrahlung IR von allen Heizmatten 7 gleichmäßig in den Innenraum 3 abgegeben, sodass die Güter 6 im Ofen 1 an allen Stellen die gleiche Wärmeleistung erfahren.

Bezugszeichenliste

[0097]

1	Ofen
2	Heizelemente
3	Innenraum des Ofens
4	Ofenwände
4a	Innenseite der Ofenwände
4b	Außenseite der Ofenwände
5	Öffnung in einer der Ofenwände
6	Güter für die Wärmebehandlung
7	Heizmatten
7a	Heizschicht der Heizmatte
7b	Isolierschicht der Heizmatte
7c	Klebeschicht der Heizmatte
8	Fördermittel
9	Temperaturbegrenzung der Heizmatte
10	Vorbereitende Stationen
11	Ausgangsstoff zum Behandeln mit Wärme
12	Reinigungsmittel der Formelemente
13	Bürsten zum Reinigen der Formelemente
14	Formelemente zum Auftragen des Ausgangsstoffes
15	Umlenkrollen des Fördermittels
16	Elektrische Anschlüsse der Heizmatte
IR	Infrarotstrahlung
X	Längsrichtung
Y	Breitenrichtung
Z	Höhenrichtung

Patentansprüche

1. Ofen (1) für wärmebehandelnde Prozesse, welcher einen mit mindestens einem Heizelement (2) beheizbaren Innenraum (3) aufweist, wobei der Innenraum (3) von Ofenwänden (4) umschlossen ist, die Ofenwände (4) jeweils eine Innenseite (4a) und eine Außenseite (4b) aufweisen und zumindest eine der Ofenwände (4) eine Öffnung (5) aufweist durch welche Güter (6) in den Innenraum (3) hinein und/oder hinaus transportierbar sind,
dadurch gekennzeichnet, dass

das Heizelement (2) in mindestens einer Heizmatte (7) angeordnet ist, welche mindestens das Heizelement (2) und eine wärmeisolierende Schicht (7b) umfasst, wobei mindestens eine Heizmatte (7) auf der Innenseite (4a) der Ofenwände (4) derart angebracht ist, dass das Heizelement (2) zum Innenraum (3) hinweist und die isolierende Schicht (7b) zu den Ofenwänden (4) hinweist.

2. Ofen (1) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass die Innenseiten (4a) der Ofenwände (4) mit mehreren nebeneinander angeordneten Heizmatten (7) ausgekleidet sind, sodass der Innenraum (3) an den ausgekleideten Stellen thermisch gegenüber der Ofenwände (4) isoliert ist.
3. Ofen (1) nach zumindest einem der Ansprüche 1-2,
dadurch gekennzeichnet, dass die Innenseiten (4a) der Ofenwände (4) vollständig mit Heizmatten (7) bedeckt sind, sodass keine Wärmebrücken vom Innenraum (3) zu den Ofenwänden (4) existieren.
4. Ofen (1) nach zumindest einem der Ansprüche 1-3,
dadurch gekennzeichnet, dass eine Heizmatte (7) aus mindestens einer ersten Schicht (7a) und der Wärme isolierenden zweiten Schicht (7b) besteht, wobei mindestens ein Heizelement (2) in der ersten Schicht (7a) angeordnet ist und die zweite Schicht (7b) eine thermische Isolationschicht ist.
5. Ofen (1) nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Heizelement (2) in der ersten Schicht (7a) einer Heizmatte (7) eingenäht ist, sodass das Heizelement (2) umgeben ist vom Material der ersten Schicht.
6. Ofen (1) nach zumindest einem der Ansprüche 1-5,
dadurch gekennzeichnet, dass das Heizelement (2) eine flexible Stahllitze ist, wodurch dieses in beliebiger Form in der Heizmatte (7) anordenbar ist.
7. Ofen (1) nach zumindest einem der Ansprüche 1-6,
dadurch gekennzeichnet, dass die Heizmatte (7) eine weitere dritte Schicht (7c) aufweist, welche eine Klebeschicht ist und mit welcher die Heizmatte (7) an den Ofenwänden (4) befestigbar ist.
8. Ofen (1) nach zumindest einem der Ansprüche 1-7,
dadurch gekennzeichnet, dass die Heizelemente (2) Wärme in Form von Infrarotstrahlung (IR) erzeugen, welche von den Heizmatten (7) zum Innenraum (3) des Ofens abgegeben wird.

9. Ofen (1) nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet, dass
 die Infrarotstrahlung (IR) auf Güter (6) im Innenraum
 (3) des Ofens (1) trifft und diese dadurch erwärmt. 5
10. Ofen (1) nach zumindest einem der Ansprüche 8-9,
dadurch gekennzeichnet, dass
 durch Konvektion der gesamte Innenraum (3) des
 Ofens (1) mit der Infrarotstrahlung (IR) heizbar ist
 und somit auch die Lufttemperatur im Ofen (1) auf 10
 einen beliebigen Wert erhitzbar ist.
11. Ofen (1) nach zumindest einem der Ansprüche 1-10,
dadurch gekennzeichnet, dass
 die Heizmatten (7) einzeln, oder im Verbund ansteu- 15
 erbar sind, sodass im Innenraum (3) unterschiedli-
 che Temperaturzonen einstellbar sind.
12. Ofen (1) nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet, dass 20
 der Innenraum (3), oder die Temperaturzonen von
 Raumtemperatur bis 600 °C, bevorzugt bis 300 °C
 und besonders bevorzugt bis 200 °C einstellbar sind.
13. Ofen (1) nach zumindest einem der Ansprüche 1-12, 25
dadurch gekennzeichnet, dass
 der Ofen (1) ein Durchlaufofen ist durch welchen
 mindestens ein Fördermittel (8) läuft an welchem die
 mit Wärme zu behandelnden Güter (6) angebracht
 sind. 30
14. Ofen (1) nach zumindest einem der Ansprüche 1-13,
dadurch gekennzeichnet, dass
 die Güter (6) Kautschuke sind, welche durch die
 Wärme im Innenraum (3) des Ofens (1) zu Elasto- 35
 meren vulkanisierbar sind.
15. Produktionsanlage (9) für die Vulkanisierung von
 Kautschuk mit einem Ofen (1) nach zumindest einem
 der Ansprüche 1-14, 40
dadurch gekennzeichnet, dass
 die Produktionsanlage (9) weiterhin noch vorberei-
 tende Stationen (10) mit dem Ausgangsstoff (11) für
 die Wärmebehandlung im Ofen (1) umfasst, wobei
 diese vorbereitenden Stationen (10) ebenfalls mit 45
 den Heizmatten (7) heizbar sind.

50

55

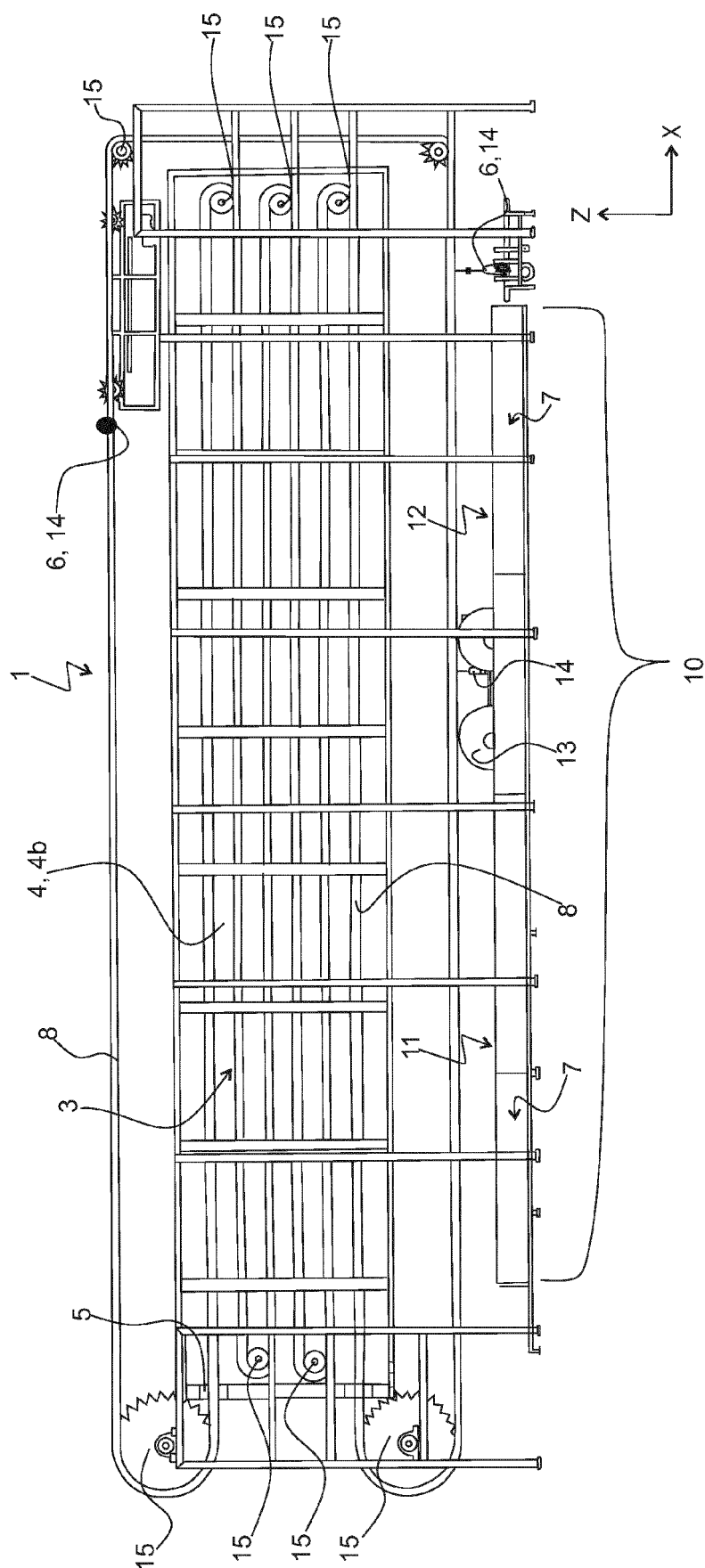


Fig. 1

Fig. 2

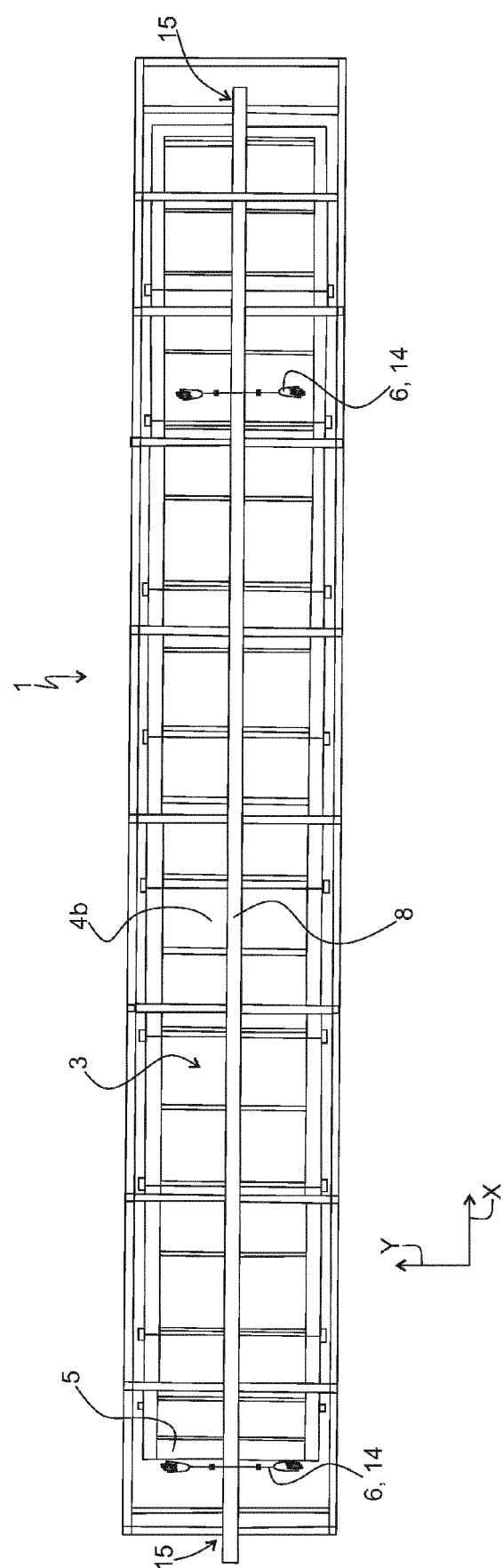


Fig. 3

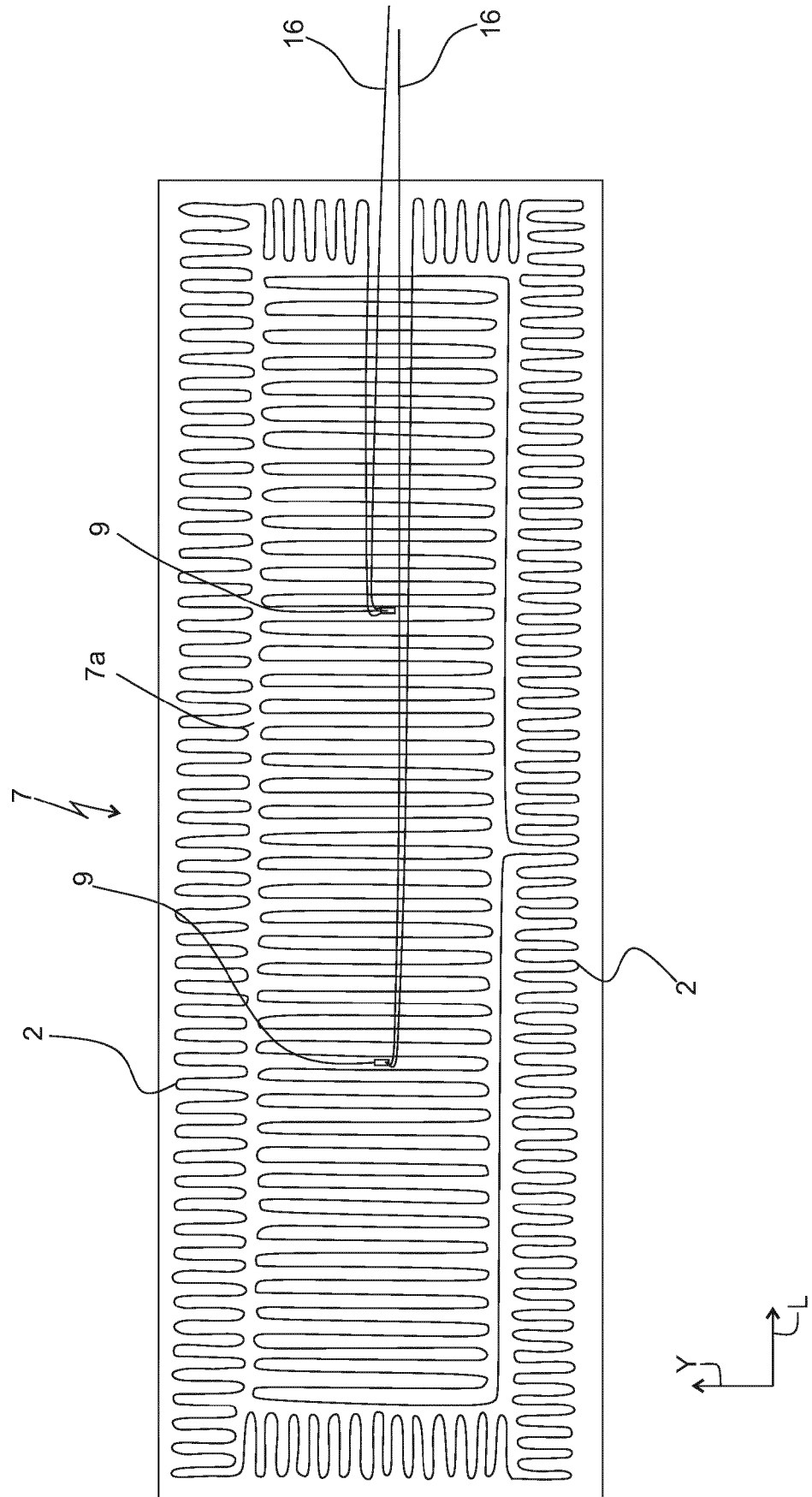


Fig. 4

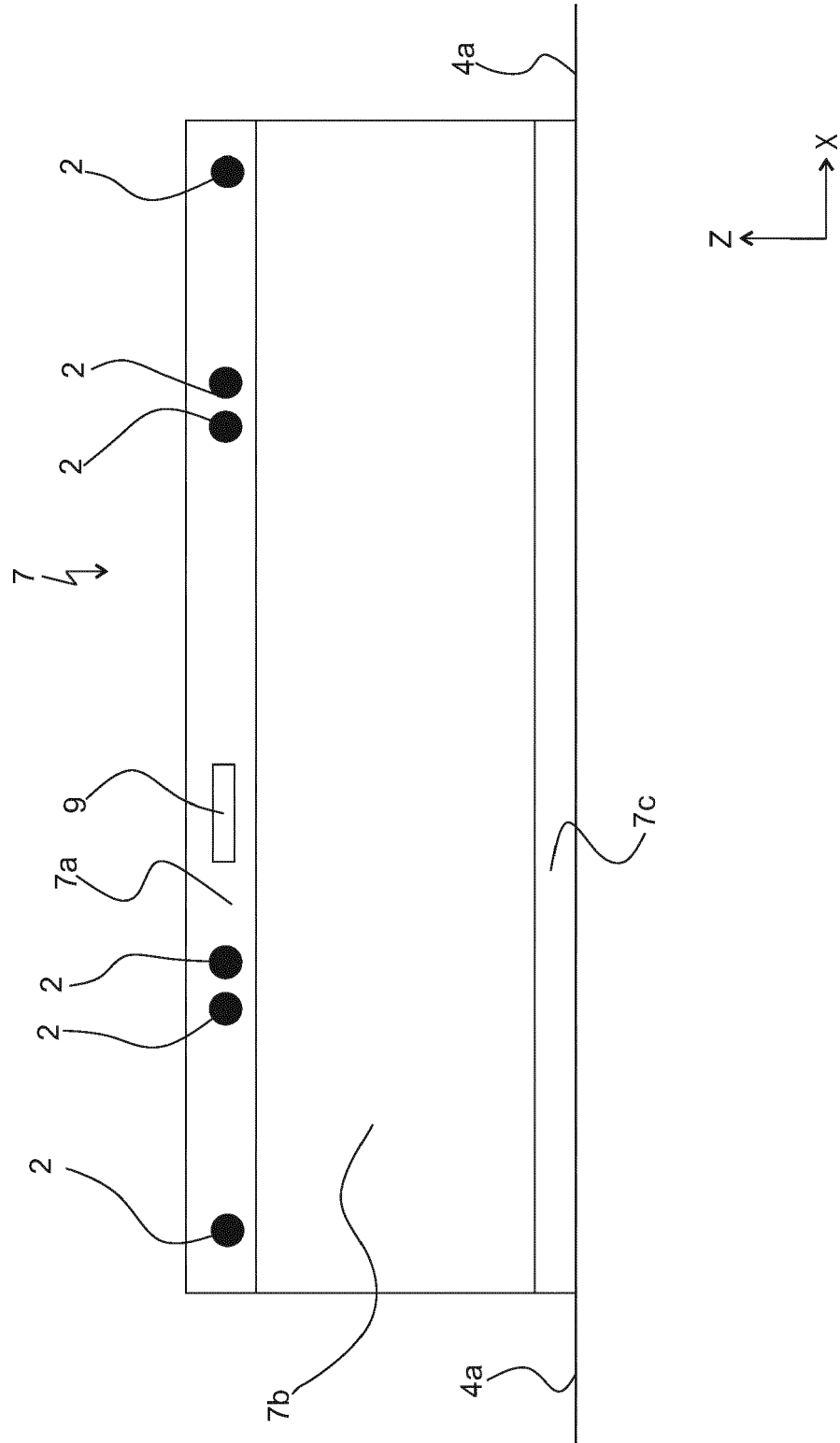
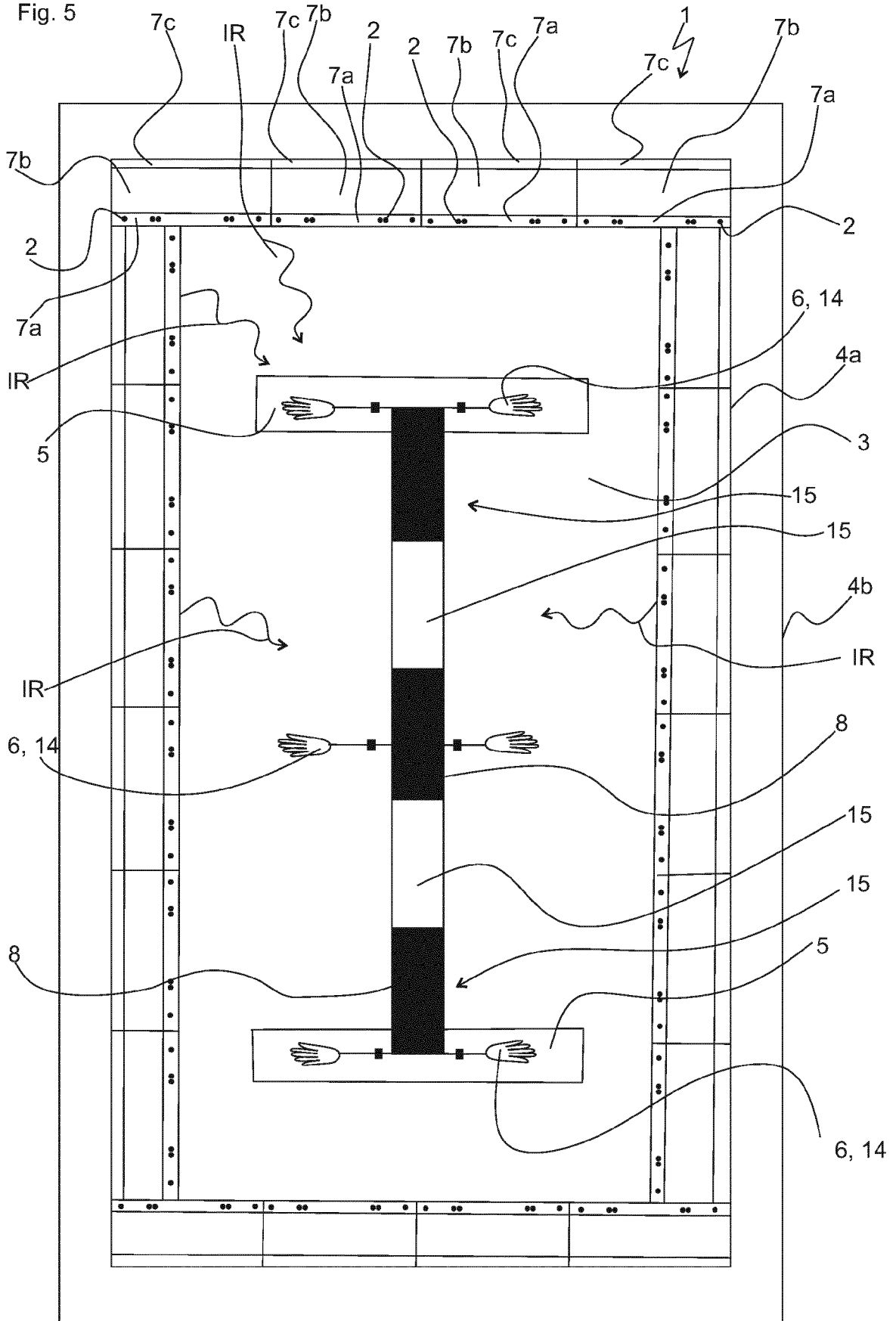


Fig. 5





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 21 20 2456

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 3 169 137 A1 (HERAEUS NOBLELIGHT GMBH [DE]) 17. Mai 2017 (2017-05-17) * Absatz [0059] – Absatz [0067]; Abbildungen 1-4 *	1-15	INV. F27B9/06 F27D11/02 F27D11/12 F27D99/00
X	US 4 833 301 A (FURTEK EDWARD J [US]) 23. Mai 1989 (1989-05-23) * Ansprüche 1-10; Abbildungen 1-5 *	1-15	
X	CN 208 850 086 U (TIANJIN ZHOUYU MECHANICAL AND ELECTRICAL EQUIPMENT TECH CO LTD) 10. Mai 2019 (2019-05-10) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-3 *	1	
A	US 5 910 267 A (STRICKER JESSE C [US]) 8. Juni 1999 (1999-06-08) * das ganze Dokument *	1-15	
A	WO 2012/162380 A2 (INDUCTOTHERM CORP [US]; PRABHU SATYEN N [US]; SHORTER THOMAS W [US]) 29. November 2012 (2012-11-29) * das ganze Dokument *	1-15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
A	CN 209 013 765 U (BAOJI DINGSHENG VACUUM THERMAL TECH CO LTD) 21. Juni 2019 (2019-06-21) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-8 *	1	F27B F27D H05B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 31. März 2022	Prüfer Gavriliu, Alexandru
KATEGORIE DER GENANNTE DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche 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	

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

EP 21 20 2456

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

31-03-2022

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 3169137 A1	17-05-2017	CN 108353468 A	31-07-2018
		CN 108886838 A	23-11-2018
		DE 102015119763 A1	18-05-2017
		EP 3169137 A1	17-05-2017
		EP 3378280 A1	26-09-2018
		JP 6772291 B2	21-10-2020
		JP 6842467 B2	17-03-2021
		JP 2018535531 A	29-11-2018
		JP 2019511100 A	18-04-2019
		KR 20180084823 A	25-07-2018
		KR 20180129908 A	05-12-2018
		TW 201731082 A	01-09-2017
		US 2018332665 A1	15-11-2018
		US 2020326127 A1	15-10-2020
		WO 2017084980 A1	26-05-2017
		WO 2017174266 A1	12-10-2017
US 4833301 A	23-05-1989	KEINE	
CN 208850086 U	10-05-2019	KEINE	
US 5910267 A	08-06-1999	KEINE	
WO 2012162380 A2	29-11-2012	AU 2012258832 A1	16-01-2014
		BR 112013030111 A2	20-09-2016
		CA 2837074 A1	29-11-2012
		CN 104081146 A	01-10-2014
		EP 2715262 A2	09-04-2014
		ES 2557565 T3	27-01-2016
		HK 1202325 A1	25-09-2015
		JP 6057988 B2	11-01-2017
		JP 2014522474 A	04-09-2014
		KR 20140033453 A	18-03-2014
		MX 338810 B	29-04-2016
		RU 2013156834 A	27-06-2015
		US 2012300806 A1	29-11-2012
		US 2016327340 A1	10-11-2016
		WO 2012162380 A2	29-11-2012
CN 209013765 U	21-06-2019	KEINE	

EPO FORM P0461

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