(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 4 545 660 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
30.04.2025 Patentblatt 2025/18

(21) Anmeldenummer: **24205185.2**

(22) Anmeldetag: **08.10.2024**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
C21D 9/00 *(2006.01)* ***C21D 9/08*** *(2006.01)*
F27B 5/06 *(2006.01)* ***F27B 9/06*** *(2006.01)*
F27B 17/00 *(2006.01)* ***F27D 11/02*** *(2006.01)*
F27B 5/14 *(2006.01)* *F27D 99/00* *(2010.01)*

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
C21D 9/0006; C22F 1/04; F27B 5/06; F27B 9/068; F27B 17/0016; F27D 11/02; C21D 9/08; F27B 2005/146; F27D 2099/0008; F27D 2099/0011

(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 ME MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
GE KH MA MD TN

(30) Priorität: **25.10.2023 DE 102023129376**

(71) Anmelder: **Sprimag Spritzmaschinenbau GmbH & Co. KG**
73230 Kirchheim unter Teck (DE)

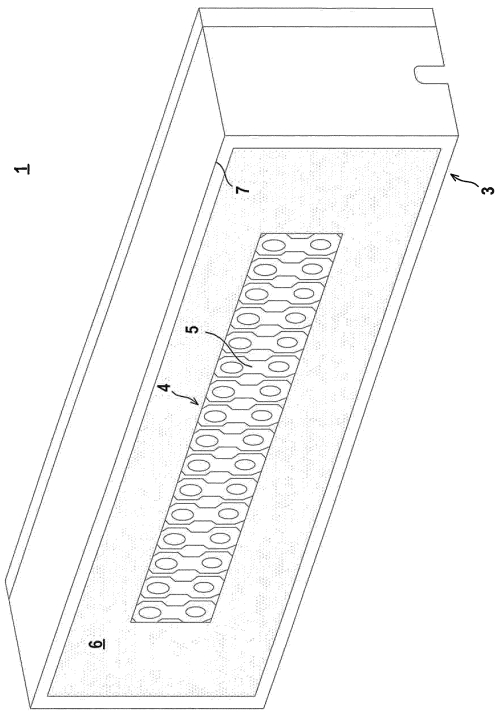
(72) Erfinder: **Ramminger, Dietmar**
72589 Westerheim (DE)

(74) Vertreter: **Ruckh, Rainer Gerhard**
Patentanwaltskanzlei Ruckh
Jurastraße 1
73087 Bad Boll (DE)

(54) **OFENANORDNUNG**

(57) Die Erfindung betrifft eine Ofenanordnung (100) mit einem Tubenglühofen (1). Der Tubenglühofen (1) weist Tubenaufnahmen (9) auf, in welchen Tuben (2) einzeln gelagert sind. Von einer Heizvorrichtung generierte Wärme wird durch Wärmeleitung auf die in den Tubenaufnahmen (9) gelagerten Tuben (2) übertragen. Der Tubenglühofen (1) weist eine Modulanordnung (4) von Ofenmodulen (5) auf, wobei das oder jedes Ofenmodul (5) einen aus wärmeleitfähigem Material bestehenden Modulkörper (8) aufweist, in dem wenigstens eine Tubenaufnahme (9) für eine Tube (2) und wenigstens eine zur Tubenaufnahme (9) beabstandete Aufnahme für ein elektrisches Heizelement vorhanden ist. Die von dem elektrischen Heizelement erzeugte Wärme wird durch Wärmeleitung über den Modulkörper (8) auf die in der Tubenaufnahme (9) gelagerte Tube (2) übertragen, wobei das oder jedes Ofenmodul (5) zumindest abschnittsweise von einem wärmeisolierenden Material umgeben ist.

Fig. 1



EP 4 545 660 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Ofenmodul mit einem Tubenglühofen.

[0002] Derartige Tubenglühöfen dienen zum Weichglühen von Tuben, insbesondere Aluminiumtuben.

[0003] Aluminiumtuben werden üblicherweise durch Kaltfließpressen nahtlos hergestellt. Die so hergestellten Aluminiumtuben haben eine relativ hohe Härte (z.B. 40 HV 0,01), die für die weitere Bearbeitung und die spätere Benutzung in der Regel zu hoch ist. Die kalt umgeformten Aluminiumtuben werden daher in einem Tubenglühofen bei einer Temperatur von mehreren hundert Grad Celsius weichgeglüht. Durch das Weichglühen kommt es im Aluminiummaterial der Tuben zu einer Rekristallisation der Al-Atome und somit zu einer Verringerung der Härte des Materials. Wichtige Einflussgrößen für den Rekristallisationsprozess sind dabei die Temperatur und die Zeit.

[0004] Bekannte Tubenglühöfen umfassen einen großen, von einem Brenner beheizten Raum, durch den die Tuben mittels Förderketten transportiert werden. Die Tuben liegen dabei auf Transportschalen, die auf den Ketten befestigt sind. Ein Nachteil solcher Öfen besteht zum einen darin, dass die Ketten etwa wöchentlich mit graphithaltigen Schmierstoffen nachgeschmiert werden müssen, wodurch es zu Produktionsunterbrechungen von mehreren Stunden kommen kann. Des Weiteren muss der gesamte Innenraum des Tubenglühofens auf die Betriebstemperatur von mehreren hundert Grad Celsius aufgeheizt werden, was relativ energieaufwendig ist. Derartige Tubenglühöfen haben daher einen relativ schlechten energetischen Wirkungsgrad.

[0005] Aus der DE 10 2012 109 436 B4 ist ein Tubenglühofen bekannt, der einen hohlzylindrischen Ofenkörper aufweist. In dem eine Kammer bildenden kreiszylindrischen Hohlraum des Ofenkörpers ist eine Tube, d.h. ein Tubenrohling, liegend gelagert, so dass er in Kontakt mit der Innenseite der Wand des Ofenkörpers ist. In der Wand des hohlzylindrischen Ofenkörpers befindet sich eine elektrische Heizvorrichtung, wie z.B. eine Heizwendel. Mit der Heizvorrichtung generierte Wärme wird durch Wärmeleitung auf die Tube übertragen, so dass diese im Ofenkörper liegend weichgeglüht wird.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Ofenanordnung der eingangs genannten Art bereitzustellen, welche eine hohe Funktionalität und Energieeffizienz aufweist.

[0007] Zur Lösung dieser Aufgabe sind die Merkmale des Anspruchs 1 vorgesehen. Vorteilhafte Ausführungsformen und zweckmäßige Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen beschrieben.

[0008] Die Erfindung betrifft eine Ofenanordnung mit einem Tubenglühofen. Der Tubenglühofen weist Tubenaufnahmen auf, in welchen Tuben einzeln gelagert sind. Von einer Heizvorrichtung generierte Wärme wird durch Wärmeleitung auf die in den Tubenaufnahmen gelagerten Tuben übertragen. Der Tubenglühofen weist eine Modulanordnung von Ofenmodulen auf, wobei das oder jedes Ofenmodul einen aus wärmeleitfähigem Material bestehenden Modulkörper aufweist, in dem wenigstens eine Tubenaufnahme für eine Tube und wenigstens eine zur Tubenaufnahme beabstandete Aufnahme für ein elektrisches Heizelement vorhanden ist. Die von dem elektrischen Heizelement erzeugte Wärme wird durch Wärmeleitung über den Modulkörper auf die in der Tubenaufnahme gelagerte Tube übertragen, wobei das oder jedes Ofenmodul zumindest abschnittsweise von einem wärmeisolierenden Material umgeben ist.

[0009] Der erfindungsgemäße Tubenglühofen weist einen modularen Aufbau auf. Dabei weist der Tubenglühofen eine Modulanordnung von Ofenmodulen auf.

[0010] Jedes Ofenmodul umfasst wenigstens eine Tubenaufnahme, in der eine Tubenaufnahme gelagert werden kann, sowie eine Aufnahme für ein elektrisches Heizelement. Das Ofenmodul weist einen aus wärmeleitendem Material bestehenden Modulkörper auf, in dem sich die Tubenaufnahme und die Aufnahme befinden.

[0011] Mit dem elektrischen Heizelement eines Ofenmoduls erfolgt ein Weichglühen der in diesem Ofenmodul vorhandenen Tuben. Das Weichglühen erfolgt durch Wärmeleitung. Dabei ist die oder jede Tube in der Tubenaufnahme in Wärmekontakt mit dem Modulkörper, so dass vom elektrischen Heizelement generierte Wärme durch Wärmeleitung über den Modulkörper auf die Tube übertragen wird, wodurch ein energieeffizientes Weichglühen der oder jeder Tube im Ofenmodul ermöglicht wird.

[0012] Das Ofenmodul ist dabei, insbesondere hinsichtlich der Anzahl und Positionierung von Tubenaufnahmen und Aufnahmen mit elektrischen Heizelementen, derart dimensioniert, dass eine optimierte Wärmeübertragung und gleichmäßige Wärmeverteilung innerhalb des Ofenmoduls erzielt wird, so dass alle dort vorhandenen Tuben mit kurzen Glühzeiten weichgeglüht werden.

[0013] Hierzu ist es insbesondere vorteilhaft, wenn in einem Ofenmodul die Längsachsen jeder Tubenaufnahme und jeder Aufnahme parallel in Abstand zueinander verlaufen.

[0014] Das Ofenmodul ist somit in Längsrichtung gleichförmig ausgebildet, so dass über die gesamte Länge der Tubenaufnahmen ein gleichförmiges Weichglühen der Tuben gewährleistet ist.

[0015] Weiter vorteilhaft ist das Ofenmodul so dimensioniert, dass die Wärmeausdehnung des Ofenmoduls bei Durchführen der Glühprozesse minimiert ist.

[0016] Ein weiterer wesentlicher Aspekt der Erfindung besteht darin, dass jedes Ofenmodul wenigstens abschnittsweise von einem wärmeisolierenden Material umgeben ist. Damit ist jedes Ofenmodul von der Umgebung wärmeisoliert.

[0017] Insbesondere benachbarte Ofenmodule sind durch das wärmeisolierende Material getrennt.

[0018] Die so wärmeisolierenden Ofenmodule bilden

energieautarke Einheiten derart, dass mit dem oder den elektrischen Heizelementen eines Ofenmoduls nur dieses Ofenmodul beheizt wird, um dort Glühprozesse durchzuführen. Die Ofenmodule können dann einzeln hinsichtlich der Glühprozesse optimiert sein.

[0019] Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass Wärmeausdehnungen einzelner Ofenmodule durch die zwischengelagerten wärmeisolierenden Materialien nicht auf die Umgebung, insbesondere nicht auf benachbarte Ofenmodule übertragen werden. Damit werden für den gesamten Tubenglühofen Materialbelastungen durch Wärmeausdehnungen minimiert.

[0020] Vorteilhaft sind die Ofenmodule der Modulanordnung in einem Ofenblock des Tubenglühofens gelagert.

[0021] Der Ofenblock selbst kann auch aus einem wärmeisolierenden Material bestehen, das mit einem Blechmantel oder dergleichen umgeben ist.

[0022] Durch die Modulbauweise ist der erfindungsgemäße Tubenglühofen auf einfache Weise skalierbar, d.h. durch die Anzahl der Ofenmodule kann die Größe des Tubenglühofens auf einfache Weise vorgegeben werden.

[0023] Besonders vorteilhaft weist der Tubenglühofen eine Mehrfachanordnung von identisch ausgebildeten Ofenmodulen auf.

[0024] Damit kann fertigungstechnisch günstig der Tubenglühofen aus nur einem Modultyp von Ofenmodulen aufgebaut werden.

[0025] Eine besonders effiziente Ausgestaltung sieht vor, dass ein oder jedes Ofenmodul nur ein elektrisches Heizelement aufweist.

[0026] Dabei weist ein oder jedes Ofenmodul mehrere Tubenaufnahmen auf.

[0027] Dadurch, dass im Ofenmodul nur ein elektrisches Heizelement vorhanden ist, ist die Heizleistung innerhalb des Ofenmoduls begrenzt, so dass unerwünschte Wärmeausdehnungen des Ofenmoduls weitgehend vermieden sind.

[0028] Im einfachsten Fall kann dem elektrischen Heizelement im Ofenmodul nur eine Tubenaufnahme zugeordnet sein, so dass nur eine Tube im Ofenmodul aufgeheizt und weichgeglüht wird.

[0029] Besonders vorteilhaft weist ein oder jedes Ofenmodul eine Aufnahme für ein elektrisches Heizelement und zwei Tubenaufnahmen auf.

[0030] Damit können im Ofenmodul mit dem elektrischen Heizelement simultan zwei Tuben aufgeheizt und weichgeglüht werden.

[0031] Besonders vorteilhaft sind die Tubenaufnahmen beidseits der Aufnahme für das elektrische Heizelement angeordnet.

[0032] Durch die zentrale Anordnung des elektrischen Heizelements wird in diesem generierte Wärme durch Wärmeleitung über den Modulkörper direkt den beiden Tuben in den Tubenaufnahmen zugeführt.

[0033] Gemäß einer geometrisch günstigen Ausführungsform bilden die Ofenmodule der Modulanordnung eine Reihenanordnung.

[0034] Für den Fall, dass jedes Ofenmodul zwei übereinander angeordnete Tubenaufnahmen mit dazwischen liegendem elektrischem Heizelement aufweist, sind durch die Reihenanordnung der Ofenmodule zwei parallel in Abstand zueinander verlaufende Reihen von Tubenaufnahmen gebildet.

[0035] Liegt eine genaue Anpassung der Außenkontur der Tuben und der zugeordneten Tubenaufnahme vor, ist eine Tube spielarm und zumindest punktuell in Kontakt mit dem Modulkörper stehend in einer Tubenaufnahme gelagert.

[0036] In diesem Fall erfolgt ein wärmeleitender Übergang vom Modulkörper direkt zur Tube.

[0037] Ist die Außenkontur der Tube erheblich schmaler als der Querschnitt der Tubenaufnahme, ist die Tube in einer aus wärmeleitendem Material bestehenden Steckhülse aufgenommen, wobei die Steckhülse spielarm und in Kontakt stehend mit dem Modulkörper in einer Tubenaufnahme gelagert ist.

[0038] Dann sorgt die in die Tubenaufnahme eingeführte Steckhülse für einen wärmeleitenden Übergang vom Modulkörper zur Tube.

[0039] Besonders vorteilhaft bestehen die Modulkörper aus Stahl.

[0040] Weiter vorteilhaft ist das wärmeisolierende Material von Isolierplatten gebildet.

[0041] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung ist das oder jedes elektrische Heizelement von einer Heizpatrone gebildet.

[0042] Vorteilhaft sind in jedem Ofenmodul die Tubenaufnahmen kreiszylindrisch, wobei die Stirnseiten der Tubenaufnahmen offen sind.

[0043] Die kreiszylindrische Form stellt eine optimale geometrische Anpassung der Tubenaufnahme an die Geometrie der Tuben dar, die in Form von Tubenrohlingen ebenfalls rotationssymmetrische Formen aufweisen.

[0044] Die offenen Stirnseiten der Tubenaufnahmen ermöglichen eine automatisierte Zuführung von Tuben in die Tubenaufnahmen und ein automatisiertes Ausführen von Tuben aus den Tubenaufnahmen.

[0045] Vorteilhaft weist die Ofenanordnung hierzu zwei Fördersysteme auf, wobei mit einem ersten Fördersystem eine automatisierte Zuführung von Tuben in Tubenaufnahmen durchgeführt wird, und wobei mit einem zweiten Fördersystem ein automatisiertes Ausführen von Tuben aus Tubenaufnahmen durchgeführt wird.

[0046] Die beiden Fördersysteme können voneinander unabhängig oder miteinander gekoppelte Einheiten bilden.

[0047] Vorteilhaft weist jedes Fördersystem ein Förderband, auf dem Tuben transportiert werden, und eine Anordnung von Linearbewegungen ausführenden Stößeln auf.

[0048] Mit den Stößeln können simultan Tuben in die Tubenaufnahmen eingeführt oder aus diesen ausgeführt werden. Dabei wird mit jeweils einem Stößel eine Tube in

eine Tubenaufnahme eingeschoben oder herausgeschoben.

[0049] Hierzu führen die Stößel Linearbewegungen in Richtung deren Längsachsen durch.

[0050] Die Anzahl und Anordnung der Stößel beider Fördersysteme ist so an die Anordnung der Tubenaufnahmen des Tubenglühofens angepasst, dass mit den Stö-βeln simultan Tuben in die Tubenaufnahmen eingeführt bzw. aus diesen ausgeführt werden.

[0051] Dadurch kann die Zufuhr bzw. die Ausfuhr der Tuben schnell und rationell durchgeführt werden.

[0052] Das Förderband des ersten Fördersystems dient zur Anlieferung von Tuben in Sollpositionen, so dass die in den Sollpositionen liegenden Tuben mit den Stö-βeln in die Tubenaufnahmen geschoben werden können.

[0053] Bei dem zweiten Fördersystem werden im Tubenglühofen vorhandene Tuben nach dem Weichglühen mit den Stößeln auf das Förderband geschoben und darauf zu weiteren Bearbeitungsstationen transportiert.

[0054] Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Zeichnungen erläutert. Es zeigen:

Figur 1: Schematische Darstellung eines Tubenglühofens der erfindungsgemäßen Ofenanordnung.

Figur 2: Einzeldarstellung eines Ofenmoduls des Tubenglühofens gemäß Figur 1.

Figur 3: Schnittdarstellung des Ofenmoduls des Tubenglühofens gemäß Figur 2.

Figur 4a: Schematische Darstellung des Tubenglühofens gemäß Figur 1 mit einem ersten Fördersystem.

Figur 4b: Schnittdarstellung eines Details der Anordnung gemäß Figur 4a.

Figur 5a: Schematische Darstellung des Tubenglühofens gemäß Figur 1 mit einem zweiten Fördersystem.

Figur 5b: Schnittdarstellung eines Details der Anordnung gemäß Figur 5a.

[0055] Figur 1 zeigt schematisch ein Ausführungsbeispiel eines Tubenglühofens 1.

[0056] Der Tubenglühofen 1 dient zum Weichglühen von Tuben 2, insbesondere Aluminium-Tuben, die in Form von Tubenrohlingen vorliegen, wie schematisch in den Figuren 4a, 4b und 5a, 5b dargestellt.

[0057] Der Tubenglühofen 1 ist Bestandteil einer Ofenanordnung 100, wobei die Figuren 4a, 4b und 5a, 5b den Tubenglühofen 1 mit weiteren Komponenten der Ofenanordnung 100 zeigen.

[0058] Wie aus Figur 1 ersichtlich weist der Tubenglühofen 1 einen Ofenblock 3 auf, in dem eine Modulanordnung 4 von mehreren Ofenmodulen 5 gelagert ist.

[0059] Der Ofenblock 3 weist einen die Modulanordnung 4 umgebenden massiven Kern 6, der die Modulanordnung 4 umgibt, auf. Der Kern 6 besteht aus wärmeisolierendem Material, insbesondere Isolierplatten. Der Kern 6 ist mit einer Blechummantelung 7 umhüllt.

[0060] Der Tubenglühofen 1 weist im vorliegenden Fall sechzehn identisch ausgebildete Ofenmodule 5 auf, was nicht zwingend ist. Die Anzahl der Ofenmodule 5 kann variieren. Auch können unterschiedliche Ofenmodule 5 zur Ausbildung der Modulanordnung 4 vorgesehen sein.

[0061] Die Ofenmodule 5 bilden im vorliegenden Falle eine Reihenanordnung, d.h. eine Linearanordnung, die sich in Längsrichtung des Tubenglühofens 1 erstreckt. Auch diese Konfiguration ist nicht zwingend. Es können auch andere, wie z.B. matrixförmige Anordnungen von Ofenmodulen 5 vorgesehen sein.

[0062] Die einzelnen Ofenmodule 5 liegen in Abstand zueinander, wobei zwischen benachbarten Ofenmodulen 5 jeweils wärmeisolierendes Material vorhanden ist.

[0063] Die Figuren 2 und 3 zeigen ein Ofenmodul 5 in einer Einzeldarstellung.

[0064] Das Ofenmodul 5 weist einen aus wärmeleitendem Material bestehenden Modulkörper 8 auf, der im vorliegenden Fall aus Stahl besteht. Im Ofenmodul 5 sind zwei Tubenaufnahmen 9 vorhanden, die identisch ausgebildet sind und in Form von kreiszylindrischen Öffnungen im Modulkörper 8 ausgebildet sind, die an ihren Stirnseiten offen sind.

[0065] Die Tubenaufnahmen 9 sind in Abstand zueinander übereinander liegend angeordnet, wobei deren Längsachsen parallel zueinander in Längsrichtung des Ofenmoduls 5 verlaufen.

[0066] Im Ofenmodul 5 ist ein elektrisches Heizelement in Form einer Heizpatrone 10 vorhanden. Das elektrische Heizelement ist in einer Aufnahme des Modulkörpers 8 spielfrei gelagert, so dass das elektrische Heizelement wärmeleitend in Kontakt mit dem Modulkörper 8 ist.

[0067] Die Heizpatrone 10 ist zwischen den Tubenaufnahmen 9 angeordnet, wobei die Längsachse der Heizpatrone 10 parallel zu den Längsachsen der Tubenaufnahmen 9 verläuft. Die Tubenaufnahmen 9 und die Heizpatrone 10 bilden eine zur horizontalen Symmetrieebene des Ofenmoduls 5 spiegelsymmetrische Anordnung. Figur 3 zeigt ein Kabel 11 als elektrischen Anschluss der Heizpatrone 10.

[0068] Generell kann das Ofenmodul 5 auch eine andere Anordnung und Anzahl von elektrischen Heizelementen und Tubenaufnahmen 9 aufweisen.

[0069] Durch die Reihenanordnung des Ofenmoduls 5 im Tubenglühofen 1 werden, wie aus Figur 1 ersichtlich, zwei parallel in Abstand zueinander verlaufende, übereinander angeordnete Reihenanordnungen von Tubenaufnahmen 9 erhalten, die jeweils mit einer Tube 2 bestückt werden können.

[0070] Zum Weichglühen der Tuben 2 wird in der Heiz-

patrone 10 generierte Wärme über den Modulkörper 8 durch Wärmeleitung auf die jeweilige Tube 2 in der Tubenaufnahme 9 übertragen.

[0071] Gemäß einer ersten Konfiguration kann der Durchmesser der Tubenaufnahmen 9 an die Außenkonturen der Tube 2 angepasst sein, dass die Tube 2 spielarm und abschnittsweise in Kontakt mit der die Tubenaufnahme 9 begrenzenden Wandung des Modulkörpers 8 ist. In dieser in Figur 2 dargestellten Konfiguration wird von der Heizpatrone 10 generierte Wärme über den Modulkörper 8 direkt auf die Tube 2 durch Wärmeleitung übertragen.

[0072] Ist die Außenkontur der Tube 2 kleiner als der Durchmesser der Tubenaufnahme 9, ist in einer zweiten Konfiguration eine Steckhülse 12 in die Tubenaufnahme 9 eingeführt (Figur 3). Die Steckhülse 12 besteht aus wärmeleitendem Material, z.B. Stahl. Der Außendurchmesser der Steckhülse 12 ist an den Durchmesser der Tubenaufnahme 9 angepasst, so dass die Steckhülse 12 in Kontakt mit der die Tubenaufnahme 9 umgebenden Wandung des Modulkörpers 8 ist.

[0073] Der Innendurchmesser der Steckhülse 12 ist applikationsspezifisch an die Außenkontur der jeweiligen Tube 2 angepasst, so dass die Tube 2 spielarm und abschnittsweise in Kontakt mit der Steckhülse 12 ist. In diesem Fall wird mit der Heizpatrone 10 generierte Wärme durch Wärmeleitung über den Modulkörper 8 und die Steckhülse 12 auf die Tube 2 übertragen.

[0074] Die Zufuhr von Tuben 2 in die Tubenaufnahmen 9 des Ofenmoduls 5 erfolgt automatisiert mittels eines ersten Fördersystems 13, das in den Figuren 4a, 4b dargestellt ist. Die Ausfuhr von Tuben 2 aus den Tubenaufnahmen 9 des Ofenmoduls 5 erfolgt automatisiert mit einem zweiten Fördersystem 14, das in den Figuren 5a, 5b dargestellt ist.

[0075] Das erste Fördersystem 13 umfasst ein Förderband 15 zur Anlieferung von Tuben 2 an den Tubenglühofen 1. Weiterhin umfasst das erste Fördersystem 13 eine Anordnung von identisch ausgebildeten Stößeln 16, die im Bereich des Förderbands 15 angeordnet sind. Mittels eines nicht dargestellten Antriebs können die Stößel 16 simultan Stellbewegungen in Richtung deren Längsachsen durchführen. Die Anzahl der Stößel 16 entspricht der Anzahl von Tubenaufnahmen 9 einer Reihe der Modulanordnung 4 gemäß Figur 1. Die Abstände der Stößel 16 entsprechen den Abständen der Tubenaufnahmen 9 in einer Reihe.

[0076] Mit dem Förderband 15 werden, wie in Figur 4a dargestellt, Tuben 2 angeliefert, so dass diese in Sollpositionen jeweils vor einer Tubenaufnahme 9 einer Reihe von Tubenaufnahmen 9 liegen.

[0077] Durch Stellbewegungen der Stößel 16 schieben die Stößel 16 jeweils eine Tube 2 in die zugeordnete Tubenaufnahme 9, wie Figur 4b zeigt. Figur 4b zeigt die Form der Tube 2, d.h. des Tubenrohlings. Die Tube 2 weist einen kreiszylindrischen Hohlkörper 2a auf, der an seiner Vorderseite ein Gewinde 2b aufweist und an seiner Rückseite offen ist.

[0078] Der jeweilige Stößel 16 greift in die offene Rückseite der Tube 2 und schiebt diese in die Tubenaufnahme 9.

[0079] Wie aus Figur 4b ersichtlich, wird im dargestellten Fall die obere Reihe der Tubenaufnahmen 9 der Modulanordnung 4 mit Tuben 2 bestückt. Durch eine nicht dargestellte Höhenverstellung des Tubenglühofens 1 kann dann auch die untere Reihe der Tubenaufnahmen 9 mit Tuben 2 bestückt werden.

[0080] Das zweite Fördersystem 14 umfasst analog zum ersten Fördersystem 13 ein Förderband 17 und eine Anordnung von Stößeln 18. Das zweite Fördersystem 14 unterscheidet sich vom ersten Fördersystem 13 nur dadurch, dass das Förderband 17 und die Stößel 18 an gegenüberliegenden Seiten des Tubenglühofens 1 angeordnet sind (Figur 5a).

[0081] Nach dem Weichglühen der Tuben 2 im Tubenglühofen 1 werden mit den Stö-βeln 18 die Tuben 2 aus den Tubenaufnahmen 9 einer Reihe der Modulanordnung 4 simultan herausgeschoben und auf dem Förderband 17 platziert, mit dem die Tuben 2 abtransportiert werden.

[0082] Wie Figur 5b zeigt greifen die Stößel 18 an den Gewinden 2b der Tuben 2 an, um sie aus den Tubenaufnahmen 9 herauszuschieben.

[0083] In dem in Figur 5b dargestellten Fall werden die Tuben 2 aus der oberen Reihe der Tubenaufnahmen 9 herausgeschoben.

[0084] Durch die Höhenverstellung des Tubenglühofens 1 können entsprechend mit den Stößeln 18 auch die Tuben 2 aus der unteren Reihe herausgeschoben werden.

[0085] Durch die Höhenverstellung wird weiterhin der Tubenglühofen 1 wahlweise am ersten Fördersystem 13 oder zweiten Fördersystem 14 platziert, je nachdem, ob Tuben 2 den Tubenaufnahmen 9 zugeführt werden sollen, oder ob Tuben 2 aus den Tubenaufnahmen 9 herausgeschoben werden sollen.

Bezugszeichenliste

[0086]

(1)	Tubenglühofen
(2)	Tube
(2a)	Hohlkörper
(2b)	Gewinde
(3)	Ofenblock
(4)	Modulanordnung
(5)	Ofenmodul
(6)	Kern
(7)	Blechummantelung
(8)	Modulkörper
(9)	Tubenaufnahme
(10)	Heizpatrone
(11)	Kabel
(12)	Steckhülse
(13)	erstes Fördersystem

(14) zweites Fördersystem
(15) Förderband
(16) Stößel
(17) Förderband
(18) Stößel

(100) Ofenanordnung

Patentansprüche

1. Ofenanordnung (100) mit einem Tubenglühofen (1), welcher Tubenaufnahmen (9) aufweist, in welchen Tuben (2) einzeln gelagert sind, wobei von einer Heizvorrichtung generierte Wärme durch Wärmeleitung auf die in den Tubenaufnahmen (9) gelagerten Tuben (2) übertragen wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Tubenglühofen (1) eine Modulanordnung (4) von Ofenmodulen (5) aufweist, wobei das oder jedes Ofenmodul (5) einen aus wärmeleitfähigem Material bestehenden Modulkörper (8) aufweist, in dem wenigstens eine Tubenaufnahme (9) für eine Tube (2) und wenigstens eine zur Tubenaufnahme (9) beabstandete Aufnahme für ein elektrisches Heizelement vorhanden ist, wobei von diesem erzeugte Wärme durch Wärmeleitung über den Modulkörper (8) auf die in der Tubenaufnahme (9) gelagerte Tube (2) übertragen wird, und wobei das oder jedes Ofenmodul (5) zumindest abschnittsweise von einem wärmeisolierenden Material umgeben ist.

2. Ofenanordnung (100) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Tubenglühofen (1) eine Mehrfachanordnung von identisch ausgebildeten Ofenmodulen (5) aufweist.

3. Ofenanordnung (100) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** benachbarte Ofenmodule (5) durch das wärmeisolierende Material getrennt sind.

4. Ofenanordnung (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ofenmodule (5) der Modulanordnung (4) in einem Ofenblock (3) des Tubenglühofens (1) gelagert sind.

5. Ofenanordnung (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einem Ofenmodul (5) die Längsachsen jeder Tubenaufnahme (9) und jeder Aufnahme parallel in Abstand zueinander verlaufen.

6. Ofenanordnung (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein oder jedes Ofenmodul (5) nur ein elektrisches Heizelement aufweist.

7. Ofenanordnung (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein oder jedes Ofenmodul (5) mehrere Tubenaufnahmen (9) aufweist, und/oder eine Aufnahme für ein elektrisches Heizelement und zwei Tubenaufnahmen (9) aufweist.

8. Ofenanordnung (100) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Tubenaufnahmen (9) beidseits der Aufnahme für das elektrische Heizelement angeordnet sind.

9. Ofenanordnung (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ofenmodule (5) der Modulanordnung (4) eine Reihenanordnung bilden.

10. Ofenanordnung (100) nach einem der Ansprüche 8 und 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch die Reihenanordnung der Ofenmodule (5) zwei parallel in Abstand zueinander verlaufende Reihen von Tubenaufnahmen (9) gebildet sind.

11. Ofenanordnung (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Tube (2) spielarm und zumindest punktuell in Kontakt mit dem Modulkörper (8) stehend in einer Tubenaufnahme (9) gelagert ist, oder dass eine Tube (2) in einer aus wärmeleitendem Material bestehenden Steckhülse (12) aufgenommen ist, wobei die Steckhülse (12) in einer Tubenaufnahme (9) gelagert ist, die wärmeleitend mit dem Modulkörper (8) verbunden ist, wobei eine Tube (2) in der Steckhülse (12) gelagert ist und spielarm und zumindest punktuell in Kontakt mit dieser steht.

12. Ofenanordnung (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Modulkörper (8) aus Stahl bestehen, und/oder dass das wärmeisolierende Material von Isolierplatten gebildet ist, und/oder dass das oder jedes elektrische Heizelement von einer Heizpatrone gebildet ist.

13. Ofenanordnung (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Tubenaufnahmen (9) kreiszylindrisch sind, wobei die Stirnseiten der Tubenaufnahmen (9) offen sind.

14. Ofenanordnung (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** diese zwei Fördersysteme (13, 14) aufweist, wobei mit einem ersten Fördersystem (13) eine automatisierte Zuführung von Tuben (2) in Tubenaufnahmen (9) durchgeführt wird, und wobei mit einem zweiten Fördersystem (14) ein automatisiertes Ausführen von Tuben (2) aus Tubenaufnahmen (9) durchgeführt wird.

15. Ofenanordnung (100) nach Anspruch 14, **dadurch**

gekennzeichnet, dass jedes Fördersystem (13, 14) ein Förderband (15, 17), auf dem Tuben (2) transportiert werden, und eine Anordnung von Linearbewegungen ausführenden Stößeln (16, 18), aufweist, wobei insbesondere mit den Stö-βeln (16) des ersten Fördersystems (13) Tuben (2) in Tubenaufnahmen (9) eingeschoben werden, und dass mit den Stößeln (18) des zweiten Fördersystems (14) Tuben (2) aus den Tubenaufnahmen (9) herausgeschoben werden.

Fig. 1

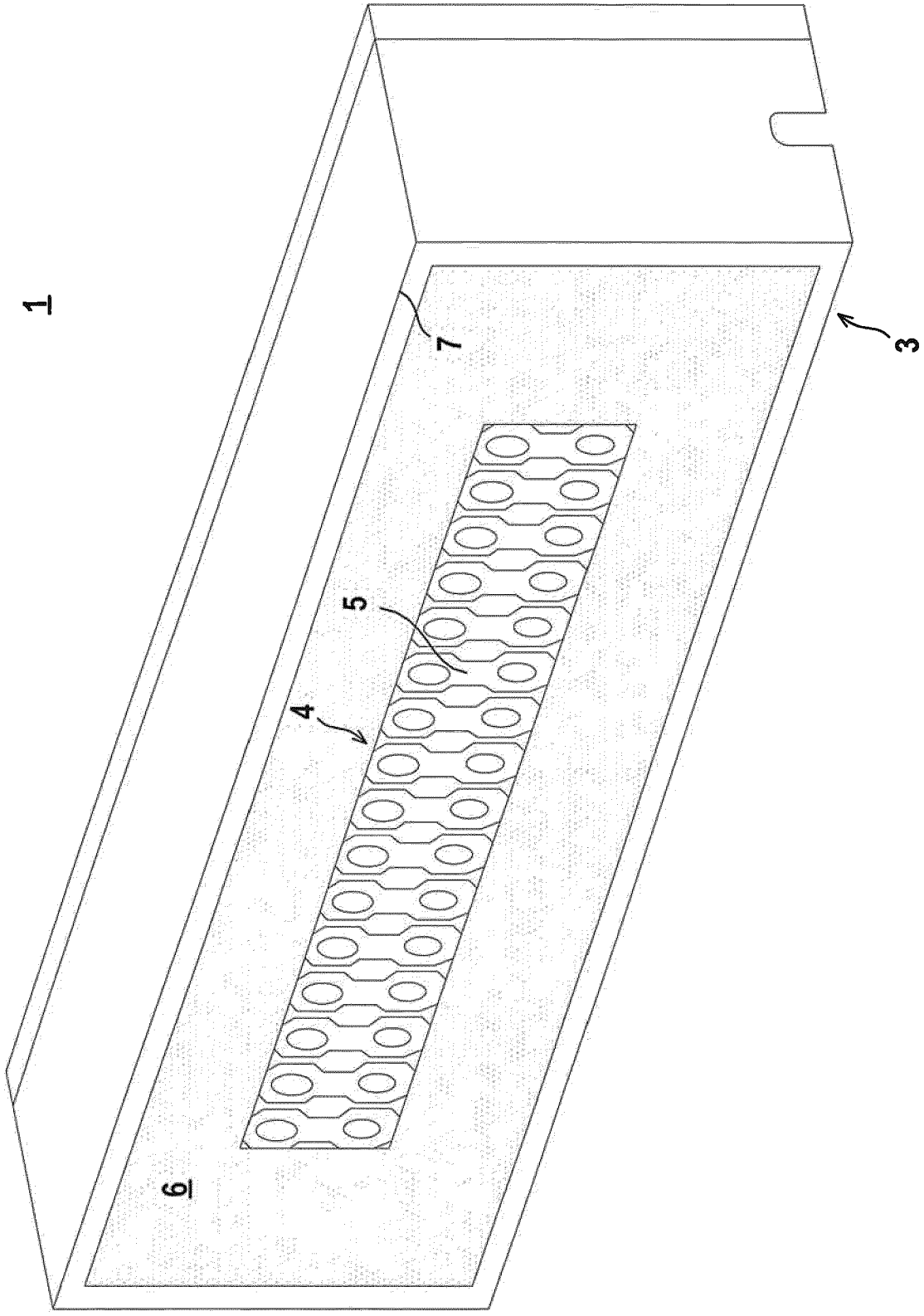


Fig. 2

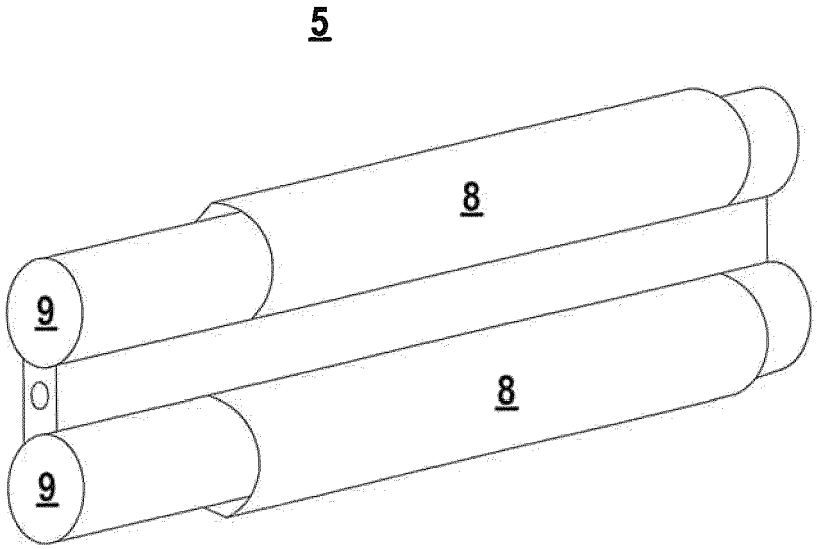


Fig. 3

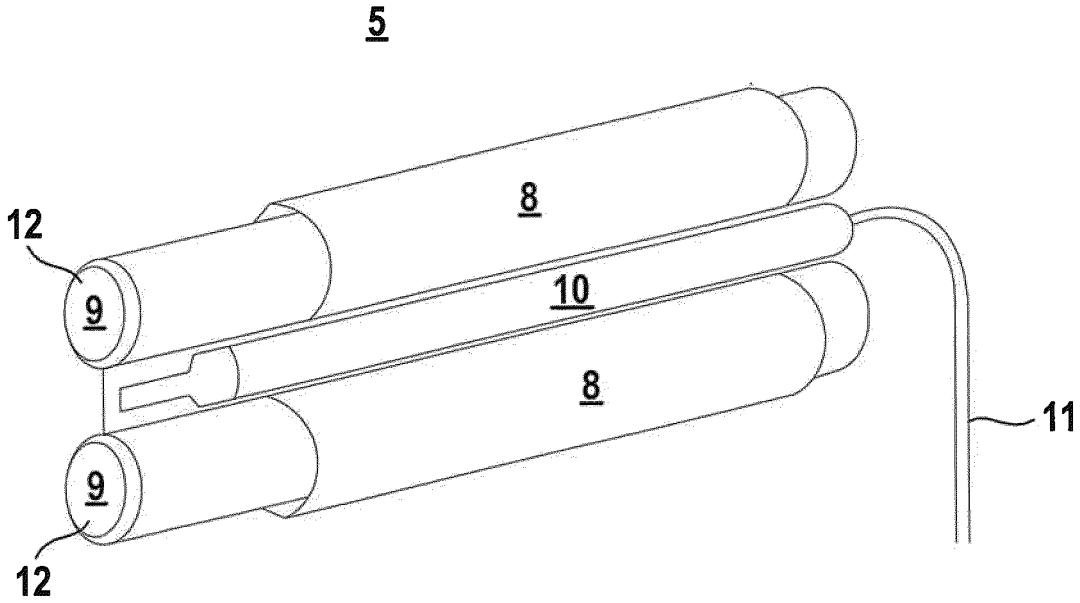
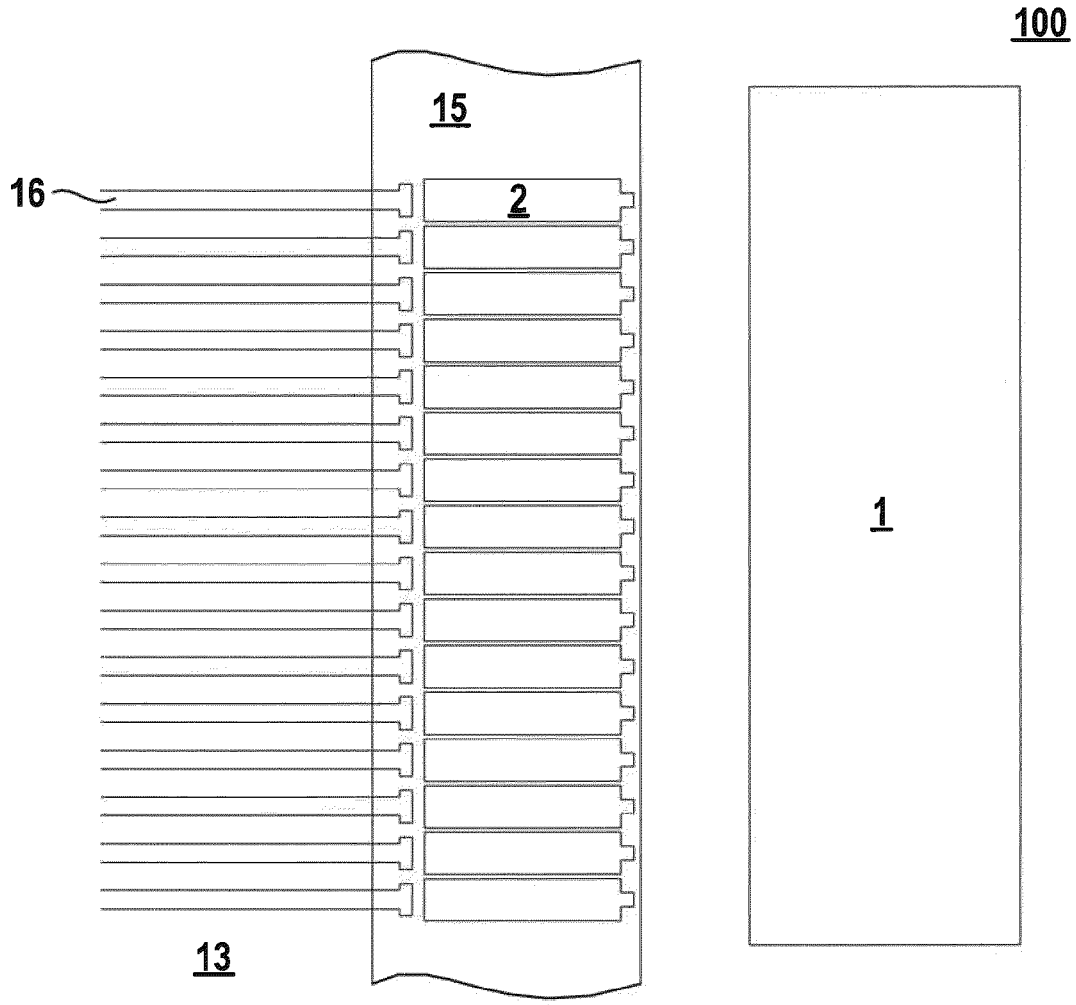


Fig. 4

a)



b)

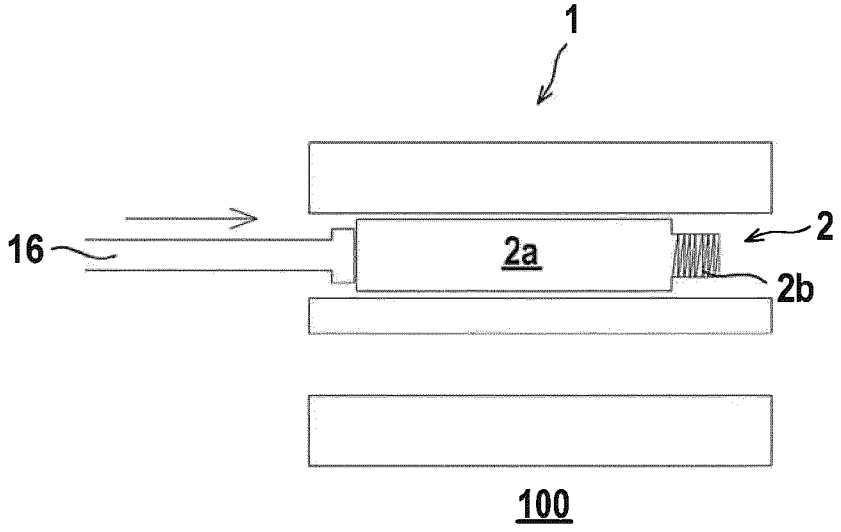
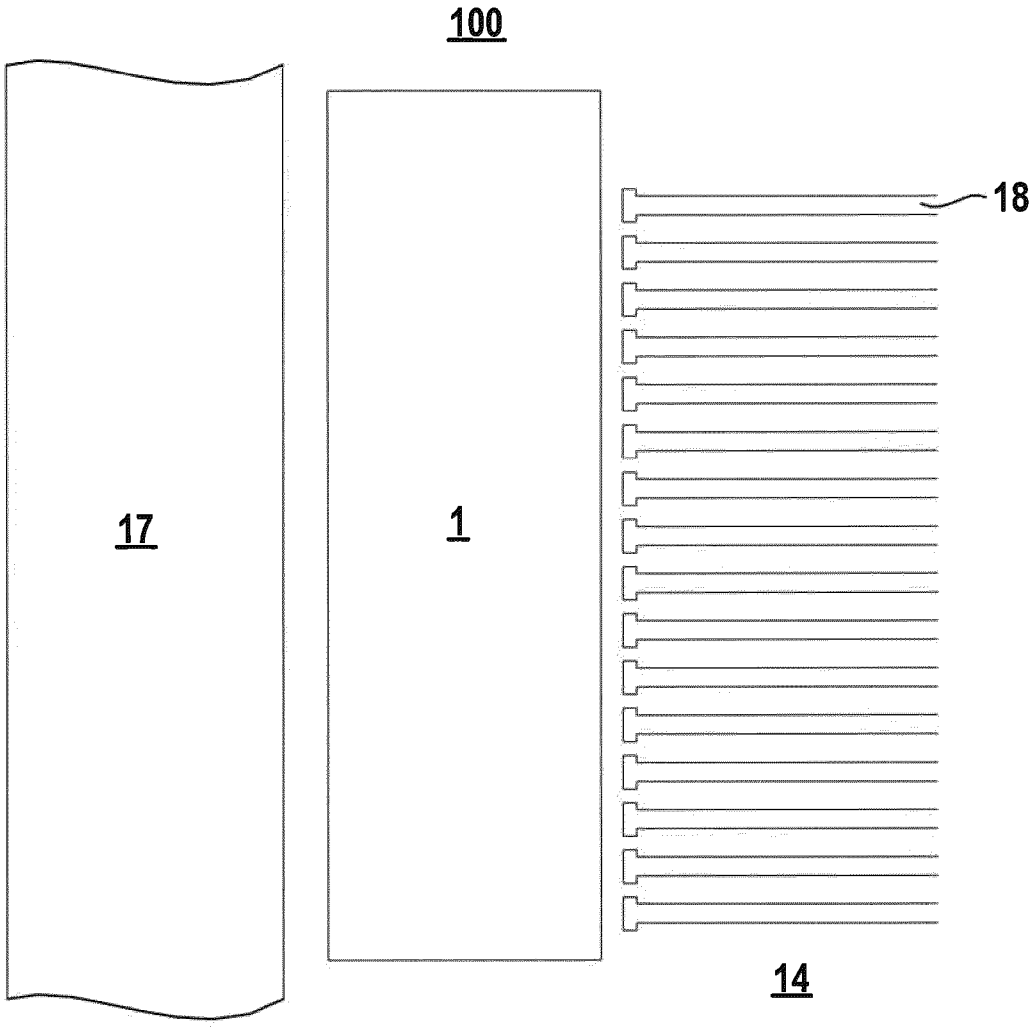
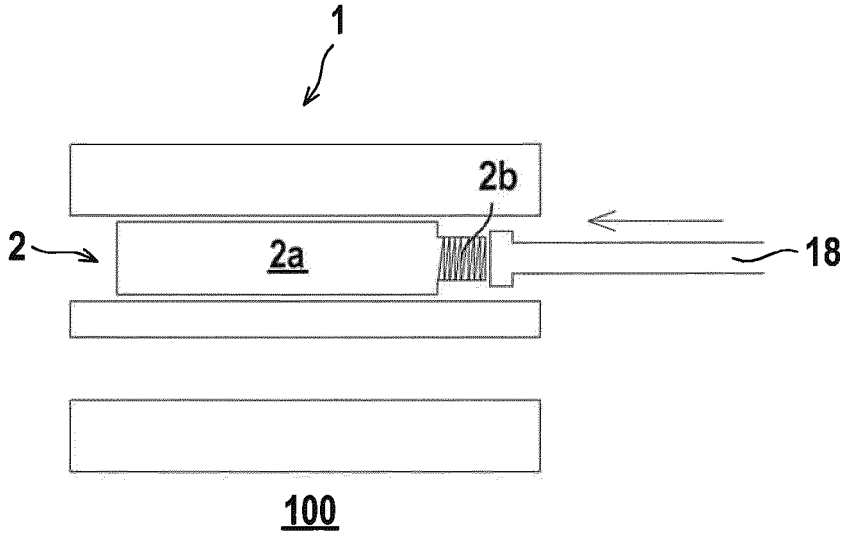


Fig. 5

a)



b)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 24 20 5185

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 2 716 785 A2 (SPRIMAG SPRITZMASCHB GMBH & CO KG [DE]) 9. April 2014 (2014-04-09) * Absätze [0009], [0011] - [0013], [0015], [0022], [0024], [0030], [0033], [0040], [0044], [0047], [0050], [0052]; Anspruch 1; Abbildungen 2,5 * -----	1-15	INV. C21D9/00 C21D9/08 F27B5/06 F27B9/06 F27B17/00 F27D11/02
X	GB 2 174 485 A (BOARDMAN JEFFERY) 5. November 1986 (1986-11-05) * Ansprüche 1,5,7; Abbildungen 1,2 * * Seite 1; Zeilen 94-101 * -----	1-15	ADD. F27B5/14 F27D99/00

RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
C21D F27D F27B

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag	9. März 2025	Momeni, Mohammad

KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE

X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie
A : technologischer Hintergrund
O : 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

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.

EP 24 20 5185

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

09-03-2025

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2716785 A2	09-04-2014	DE 102012109436 A1	15-05-2014
		EP 2716785 A2	09-04-2014
GB 2174485 A	05-11-1986	KEINE	

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102012109436 B4 **[0005]**