

(19)



(11)

EP 3 757 496 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
30.12.2020 Patentblatt 2020/53

(51) Int Cl.:
F27B 9/24 (2006.01) **C21D 9/00** (2006.01)
F27D 3/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **20182490.1**

(22) Anmeldetag: **26.06.2020**

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

(71) Anmelder: **BSN Thermprozesstechnik GmbH**
52152 Simmerath (DE)

(72) Erfinder: **Schütt, Werner**
52152 Simmerath (DE)

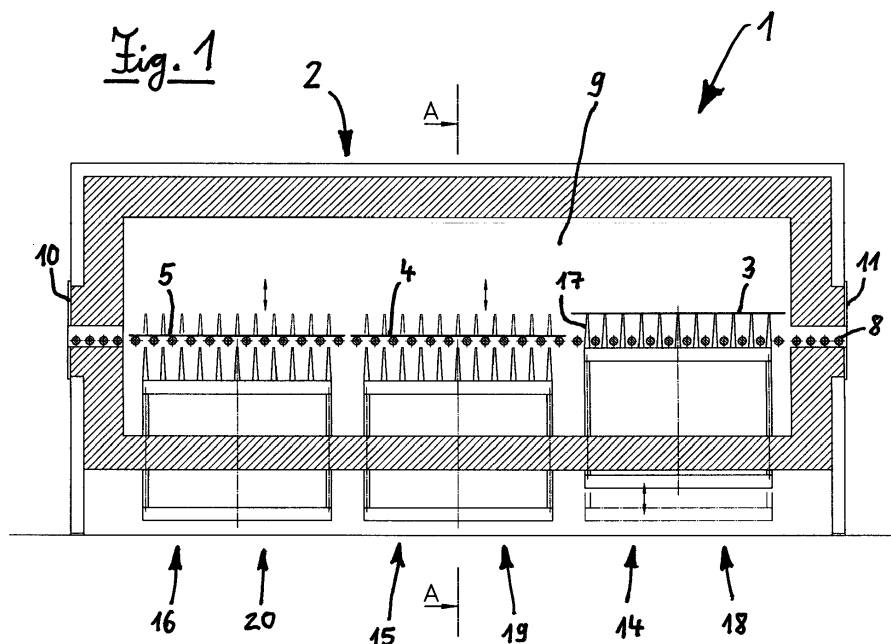
(74) Vertreter: **Naeven, Ralf**
König Naeven Schmetz
Patent- und Rechtsanwaltskanzlei
Kackertstraße 10
52072 Aachen (DE)

(30) Priorität: **26.06.2019 DE 102019004618**

(54) **ROLLENHERD-DURCHLAUF-OFENANLAGE UND VERFAHREN ZUR ERWÄRMUNG VON MIT ALUMINIUM, SILIZIUM UND/ODER ZINK BESCHICHTETEN STAHLPLATINEN AUF HÄRTE- UND PRESSTEMPERATUR**

(57) Die Erfindung betrifft eine Rollenherd-Durchlauf-Ofenanlage zur Erwärmung von mit Aluminium, Silizium und/oder Zink beschichteten Stahlplatten auf Härte- und Presstemperatur mit Transportrollen zum Transport der Stahlplatten durch einen beheizten Ofen. In diesem Ofen befindet sich eine Hubvorrichtung mit Hubleisten, mit denen die Stahlplatten angehoben bzw. abgesenkt werden können, so dass eine Stahlplatte un-

ter angehobenen Hubleisten hindurch bewegt werden kann. Außerdem haben die Stahlplatten beim Ofendurchlauf keinen permanenten Kontakt zu den Transportrollen. Dadurch kann es nicht zu Beeinträchtigungen auf der beschichteten Oberfläche der Stahlplatten kommen. Außerdem ermöglicht die Rollenherd-Durchlauf-Ofenanlage einen sehr schnellen Durchlauf der Stahlplatten.

**EP 3 757 496 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft zunächst eine Rollenherd-Durchlauf-Ofenanlage zur Erwärmung von mit Aluminium, Silizium und/oder Zink beschichteten Stahlplatten auf Härte- und Presstemperatur mit Transportrollen zum Transport der Stahlplatten durch einen beheizten Ofen, der auf seiner Einlaufseite und seiner Auslaufseite jeweils eine Türe besitzt, die geöffnet und verschlossen werden kann und dadurch das Zuführen bzw. Herausführen der Stahlplatten in den bzw. aus dem Ofen ermöglicht, wobei die Transportrollen im Innenraum des Ofens so angeordnet sind, dass sie alle auf einer Ebene ("Rollenherdebene") liegen und in parallelem Abstand zueinander sowie quer zur Transport- bzw. Durchlaufrichtung der Stahlplatten verlaufen, und die Transportrollen mittels mehrerer Antriebe gedreht werden, um die Stahlplatten auf den Transportrollen vorwärts zu bewegen, und wobei sich außerhalb des Ofens und in Höhe der Rollenherdebene vor der einlaufseitigen Türe ("Einlaufstüre") ein Einlaufrollengang und hinter der auslaufseitigen Türe ("Auslaufstüre") ein Auslaufrollengang befinden, über deren Transportrollen die Stahlplatten in den Ofen und aus diesem heraus gelangen.

[0002] Derartige Rollenherd-Durchlauf-Ofenanlagen sind schon seit langem bekannt für das sogenannte "Presshärten" von Bauteilen, die aus Stahlwerkstoffen hergestellt sind, weshalb auch vom "Stahl-Presshärten" gesprochen wird. In der Regel sind diese Bauteile, also sogenannte Stahlplatten, beschichtet, wobei es sich zum Beispiel um eine Beschichtung auf Aluminium-Basis oder Zink-Basis handeln kann. Diese beschichteten Stahlplatten werden im Ofen der Rollenherd-Durchlauf-Ofenanlage auf Härtetemperatur erwärmt und nachfolgend in einer Presse warm umgeformt. Durch eine sehr schnelle Abkühlung der Stahlplatten in der Presse ergibt sich neben der Umformung auch die für den Härtevorgang erforderliche Abschreckgeschwindigkeit, weshalb man dieses Verfahren "Presshärten" nennt. Die vorgenannte Härtetemperatur im Ofen liegt in einem Bereich von ungefähr 950°C, wobei zur Erreichung dieser Presshärtetemperatur die Rollenherdöfen, also die Öfen einer solchen Rollenherd-Durchlauf-Ofenanlage, beheizt werden, und zwar beispielsweise mit elektrischen Heizvorrichtungen oder mit Gasbrennern, welche meistens ober- und unterhalb der Rollenherdebene angeordnet sind. Die Stahlplatten werden mittels der Transportrollen, die entsprechend der Transport- bzw. Durchlaufrichtung gedreht werden, durch den Ofen transportiert, das heißt es befinden sich über die gesamte Länge des Ofens Transportrollen in diesem Ofen, auf denen die Stahlplatten vorwärts bewegt bzw. transportiert werden. Dies bedeutet, dass die Stahlplatten während des Transportes durch den Ofen stets in Kontakt mit den Transportrollen stehen, die übrigens in der Regel aus einem keramischen Material bestehen. Beim Ofendurchlauf haben die beschichteten Stahlplatten also einen permanenten Kontakt zu den Transportrollen. Dies führt jedoch zu dem

Problem, dass das auf dem Stahlplatten befindliche Beschichtungsmaterial, also beispielsweise die Aluminiumbeschichtung schmilzt, und zwar bei Aluminiumbeschichteten Stahlplatten bei einer Temperatur von circa 650°C, und sich dann dieses geschmolzene, das heißt flüssige sowie aggressive Beschichtungsmaterial auf den Transportrollen ablagert (teilweise kommt es zur "Pickelbildung") und häufig sogar in diese Transportrollen hinein diffundiert. Dies führt zu begrenzten Standzeiten der Transportrollen, was wiederum erhebliche Betriebskosten wegen des notwendigen Austauschs der Transportrollen, Betriebsunterbrechungen usw. verursacht. Abgesehen davon führt das Schmelzen bzw. Verflüssigen des Beschichtungsmaterials in dem Ofen nicht nur zur Beschädigung der Transportrollen, sondern häufig auch zu einer Beeinträchtigung der Oberfläche der Stahlplatten.

[0003] Daher liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Rollenherd-Durchlauf-Ofenanlage zu schaffen, welche die mit dem Einsatz der bisher bekannten Rollenherd-Durchlauf-Ofenanlagen verbundenen und vorstehend beschriebenen Nachteile vermeidet, wobei gleichzeitig aus wirtschaftlichen Gründen ein möglichst schneller Durchlauf der Stahlplatten erfolgen soll.

[0004] Die Aufgabe wird bei einer Rollenherd-Durchlauf-Ofenanlage der gattungsgemäßen Art dadurch gelöst, dass im Ofen eine Hubvorrichtung mit mindestens zwei Hubleisten-Gruppen vorhanden ist, deren Hubleisten zum Anheben oder Absenken der im Ofen positionierten Stahlplatten angehoben und abgesenkt werden können, wobei die Hubleisten-Gruppen mit einer Steuereinrichtung ansteuerbar sind, sich die Hubleisten in der abgesenkten Position unterhalb der Rollenherdebene befinden, die Breite der Hubleisten geringer als der Abstand zweier benachbarter Transportrollen ist und die Hubleisten beim Anheben jeweils zwischen zwei benachbarten Transportrollen hindurch nach oben bzw. oberhalb der Rollenherdebene gelangen und in Transport- bzw. Durchlaufrichtung der Stahlplatten gesehen abschnittsweise so angeordnet sind, dass sich in jedem Teilabschnitt der Transportrollen im Ofen eine Hubleisten-Gruppe befindet, mit deren Hubleisten wenigstens eine dem Ofen zugeführte und in einen der Teilabschnitte der Transportrollen gebrachte Stahlplatte mittels der Steuereinrichtung für eine bestimmte Zeit in die Erwärmungs- bzw. Halteposition oberhalb der Rollenherdebene angehoben wird, und dass die Hubleisten jeder Hubleisten-Gruppe eine den Transport einer Stahlplatte über die Transportrollen im Ofen ermöglichende Ausbildung haben derart, dass eine Stahlplatte unter angehobenen Hubleisten hindurch bewegt werden kann.

[0005] Diese erfindungsgemäße Rollenherd-Durchlauf-Ofenanlage hat zunächst den entscheidenden Vorteil, dass die beschichteten Stahlplatten beim Ofendurchlauf keinen permanenten Kontakt zu den Transportrollen haben. Dazu ist eine spezielle in der Rollenherd-Durchlauf-Ofenanlage integrierte Hubvorrichtung mit sogenannten Hubleisten vorgesehen, die gruppenweise im

Ofen angeordnet sind. Die Ausbildung und Wirkungsweise dieser Hubleisten ist so gestaltet, dass eine Berührung der zum Beispiel keramischen Transportrollen mit dem aggressiven geschmolzenen bzw. flüssigen Beschichtungsmaterial der Stahlplatten vollkommen ausgeschlossen ist. Dies liegt daran, dass die Temperatur der Stahlplatten, wenn sie durch das Anheben der Hubleisten ihre sogenannte "Erwärmungs- bzw. Halteposition" oberhalb der Rollenherdebene eingenommen haben, noch nicht die Schmelztemperatur des Beschichtungsmaterials, die bei Aluminiumbeschichtungen bei ungefähr 650°C liegt, erreicht hat. Die Stahlplatten werden also zunächst kalt in den Ofen zu dem vorgesehenen Platz gefahren bzw. mittels der Transportrollen transportiert und dann für eine durch die Steuereinrichtung vorbestimmte Zeit durch die hochfahrenden Hubleisten in die Erwärmungs- bzw. Halteposition angehoben. Erst dort in dieser Erwärmungs- bzw. Halteposition wird also durch die im Ofen vorhandenen Heizvorrichtungen die gewünschte Presshärte erreicht, zum Beispiel 950°C, der Stahlplatten erreicht. Dies bedeutet, dass auch die Schmelztemperatur des Beschichtungsmaterials erst in der angehobenen Erwärmungs- bzw. Halteposition der Stahlplatten erreicht wird, das heißt erst dort in der Erwärmungs- bzw. Halteposition die Beschichtung schmilzt bzw. flüssig wird. Weiterhin besteht nun die Besonderheit der erfindungsgemäßen Rollenherd-Durchlauf-Ofenanlage darin, dass an dem betreffenden Platz, also dem für dieses Stahlplatten durch die Steuereinrichtung vorgesehenen Teilabschnitt (der auch "Rollengang" genannt werden kann) der Transportrollen, die in die Erwärmungs- bzw. Halteposition angehobene Stahlplatte dort so lange verbleibt, bis die sogenannte "Ofenzeit", bestehend aus der Aufheizzeit und Temperaturhaltezeit, beendet ist. Die Stahlplatte verbleibt also in der angehobenen Position so lange, bis die Ofenzeit beendet ist, das heißt wenn die Beschichtung durch die Eisenaufnahme aus dem metallischen Stahlplatten einen höheren Schmelzpunkt als die Ofentemperatur hat und die Beschichtung somit "hitzebeständig" ist. Dadurch dass die Stahlplatte in der angehobenen Erwärmungs- bzw. Halteposition eine fixierte Lage hat, also dort in der Erwärmungs- bzw. Halteposition für die vorbestimmte Ofenzeit nicht bewegt wird, kann es also nicht zu Beeinträchtigungen auf der beschichteten Oberfläche der Stahlplatte kommen, so wie dies bei den bisher bekannten Rollenherdöfen durch die Bewegung der Stahlplatten in nachteiliger Weise der Fall ist. Erst nach Beendigung der Ofenzeit wird also die Stahlplatte durch Absenken der Hubleisten wieder auf die Rollenherdebene abgesenkt, wobei zu diesem Zeitpunkt das Beschichtungsmaterial aus dem vorgenannten Grund der Eisenaufnahme nicht mehr flüssig ist und daher nicht mehr zu Beschädigungen der Transportrollen führen. Nach dem Absenken der Stahlplatte auf die Rollenherdebene wird diese Stahlplatte dann zum Umformen in der nachfolgenden Presse aus dem Ofen herausgefahren.

[0006] Des Weiteren gewährleistet die fixe Position der

Stahlplatten bzw. "Batches" (mit diesem englischen Wort sind in der Fachsprache mehrere Stahlplatten gemeint) im Ofenraum eine exakte Positionierung während des gesamten Prozessverlaufes. Dies ist für eine partielle Härtung mit schmalen Übergängen zwischen hart und weich notwendig. Damit ist gemeint, dass eine Stahlplatte beispielsweise unterschiedliche Härtegrade erhalten soll. So kann also beispielsweise eine quadratische Stahlplatte mit einer Größe von 1 m x 1 m (also 1 Meter Kantenlänge) eine (linke) Hälfte, die hart werden soll, und eine (rechte) Hälfte haben, die weich bzw. weicher werden soll. Um dies zu erreichen, ist es wichtig, dass die Stahlplatte exakt und fest positioniert ist während der Erwärmung, da sonst der schmale Übergangsbereich zwischen der linken (nachher harten) Hälfte und der rechten (nachher weichen) Hälfte nicht genau genug hergestellt wird. Dies ist wichtig, damit in der nachfolgenden Presse bei der Abkühlung auch nur die linke Hälfte der Stahlplatte abgeschreckt wird, das heißt nicht deren rechte Hälfte. Um zu erreichen, dass die rechte Hälfte im Ofen in der Erwärmungs- bzw. Halteposition weich bzw. weicher als die linke Hälfte wird, also nur die linke Hälfte auf die Härte- und Presstemperatur gebracht wird, sind die Heizvorrichtungen im Ofen entsprechend ausgebildet bzw. eingestellt, was hier nicht näher erläutert werden braucht. Entsprechendes gilt für die oben genannten "Batches", das heißt wenn nicht nur eine einzelne Stahlplatte, sondern gleichzeitig mehrere (zum Beispiel 2 bis 4 Stahlplatten) in einen Teilabschnitt des Ofens gefahren und dort erwärmt werden. Die Einbringung solcher "Batches" ist an sich schon bekannt und erfolgt heutzutage sehr oft bei derartigen Anlagen.

[0007] Damit nun aber zwei oder mehrere Stahlplatten gleichzeitig im Ofen der erfindungsgemäßen Rollenherd-Durchlauf-Ofenanlage zum Presshärten erwärmt werden können und ein möglichst schneller Durchlauf der Stahlplatten durch den Ofen möglich ist, bei gleichzeitig ausreichender Ofenzeit für die Stahlplatten in der Erwärmungs- bzw. Halteposition, ist die erfindungsgemäße Hubvorrichtung mit den Hubleisten so konstruiert, dass eine Stahlplatte auf den Transportrollen durch den Ofen transportiert werden kann, und zwar auch unter Hubleisten hindurch, auf denen sich gerade eine Stahlplatte in der angehobenen Erwärmungs- bzw. Halteposition befindet. Anders ausgedrückt kann also eine Stahlplatte auf den Transportrollen im Ofen unter dort angehobenen und noch in der Erwärmungsphase befindlichen anderen Stahlplatten durchgefahren werden. In einer später noch näher beschriebenen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Rollenherd-Durchlauf-Ofenanlage bestehen die Hubleisten dazu aus einer Stützkonstruktion mit einem Profil, so dass auf den Transportrollen bewegte Stahlplatten durch die sich aus dieser Profilform ergebenden Öffnungen der Hubleisten gelangen bzw. gefahren werden können, wenn sich diese Hubleisten in der angehobenen Position befinden. Bei angehobenen Hubleisten können daher weitere Stahlplatten unterhalb der angehobenen Hubleisten durch-

gefahren werden.

[0008] Es ist außerdem darauf hinzuweisen, dass die Hubleisten bei der erfindungsgemäßen Rollenherd-Durchlauf-Ofenanlage so ausgebildet sind, dass sie sich in der abgesenkten Position unterhalb der Rollenherdebene befinden und beim Anheben jeweils zwischen zwei benachbarten Transportrollen hindurch nach oben bzw. oberhalb der Rollenherdebene gelangen. Die Hubleisten, die sich im Ofen auf der gesamten Ofenlänge befinden, gelangen also jeweils zwischen den Transportrollen hindurch in den Ofenraum oberhalb der Rollenherdebene. Da auch die Transportrollen durchgehend über die gesamte Ofenlänge vorhanden sind, arbeiten also die Hubleisten auf der gesamten Ofenlänge zwischen diesen Transportrollen, werden also dort in vertikaler Richtung auf- und abwärts gefahren.

[0009] Ferner sei noch darauf hingewiesen, dass die erfindungsgemäße Rollenherd-Durchlauf-Ofenanlage eine Einlaufftüre und eine Auslaufftüre hat, damit es im Betrieb nicht zu unnötigen Wärmeverlusten oder erhöhtem Schutzgasbedarf kommt. Allerdings ist das Vorhandensein dieser beiden Türen für das erfindungsgemäße Hub- und Transportsystem für die Stahlplatten keine wesentliche Voraussetzung. Anders ausgedrückt würde also dieses integrierte Hub- und Transportsystem auch bei einer Rollenherd-Durchlauf-Ofenanlage funktionieren, die keine Einlauf- und/oder Auslaufftüre(n) besitzt. Entsprechendes gilt für den Einlaufrollengang und den Auslaufrollengang, der bei solchen Rollenherd-Durchlauf-Ofenanlagen an sich schon bekannt ist und einen möglichst schnellen Prozessablauf gewährleistet. Die erfindungsgemäße Rollenherd-Durchlauf-Ofenanlage würde aber im Prinzip auch ohne einen Einlaufrollengang bzw. Auslaufrollengang funktionieren.

[0010] In diesem Zusammenhang ist auch auf einen weiteren wesentlichen Vorteil der neuen Rollenherd-Durchlauf-Ofenanlage hinzuweisen: Die Schutzgasdichtheit des Ofens bleibt auch bei der erfindungsgemäßen Konstruktion mit den Hubleisten während des laufenden Betriebs der Anlage stets gewährleistet. Die Hubvorrichtung mit den Hubleisten beeinträchtigt also nicht die Schutzgasdichtheit des Ofens. Diese Schutzgasdichtheit ist für den Presshärte-Prozess sehr wichtig.

[0011] Eine nähere Erläuterung des Antriebs für die Transportrollen ist nicht erforderlich, da solche Transportrollenantriebe bei Rollenherd-Durchlauf-Ofenanlagen an sich bekannt sind. Üblicherweise erfolgt der Antrieb elektrisch in Verbindung mit einer entsprechenden Steuerung. Es ist klar, dass im Falle der erfindungsgemäßen Rollenherd-Durchlauf-Ofenanlage eine Steuereinrichtung notwendig ist, welche die Bewegungen der zu erwärmenden Stahlplatten realisiert und dazu die jeweiligen Komponenten der Anlage steuert, das heißt vor allem die Transportrollen, die Hubleisten sowie die Ofentüren, also die Einlaufftüre und die Auslaufftüre, was hier keiner näheren Erläuterung bedarf. Die Steuereinrichtung muss jedenfalls so programmiert werden, dass der Ablauf des Prozesses in der Rollenherd-Durchlauf-Ofen-

anlage optimal erfolgt.

[0012] In einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Rollenherd-Durchlauf-Ofenanlage ist vorgesehen, dass die Hubvorrichtung drei Hubleisten-Gruppen umfasst und jeder Hubleisten-Gruppe ein Teilabschnitt der Transportrollen zugeordnet ist, so dass in jedem dieser drei Teilabschnitte jeweils wenigstens eine dort positionierte Stahlplatte angehoben oder abgesenkt werden kann. Bei einer solchen Rollenherd-Durchlauf-Ofenanlage gibt es also drei Teilabschnitte, in denen eine Stahlplatte oder gegebenenfalls auch mehrere Stahlplatten positioniert werden und erwärmt werden. Mit einer solchen Rollenherd-Durchlauf-Ofenanlage kann ein relativ hoher und schneller Durchsatz von Stahlplatten erzielt werden. An dieser Stelle ist darauf hinzuweisen, dass die Größe der Rollenherd-Durchlauf-Ofenanlage bzw. des darin enthaltenen Ofens erfindungsgemäß nicht festgelegt, also nicht eingeschränkt ist. Es ist also möglich, sehr große und auch weniger große Rollenherd-Durchlauf-Ofenanlagen gemäß der Erfindung herzustellen. Bei einer sehr großen Rollenherd-Durchlauf-Ofenanlage können wesentlich mehr Hubleisten-Gruppen (zum Beispiel 10, 20 oder 30 Hubleisten-Gruppen) über die gesamte Ofenlänge angeordnet werden als bei einer kleineren Rollenherd-Durchlauf-Ofenanlage. Die Anzahl der Teilabschnitte (bzw. "Rollengänge") der Transportrollen bzw. der diesen zugeordneten Hubleisten-Gruppen sind also erfindungsgemäß nicht festgelegt. Wenn sehr viele Teilabschnitte bzw. Hubleisten-Gruppen vorgesehen sind, muss dies bei der Programmierung der Steuereinrichtung entsprechend berücksichtigt werden, was jedoch keine programmiertechnische Schwierigkeit darstellt.

[0013] In einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Rollenherd-Durchlauf-Ofenanlage befindet sich in jeder Hubleisten-Gruppe zwischen allen jeweils benachbarten Transportrollen eine Hubleiste. Dies hat den Vorteil, dass in einem Teilabschnitt der Transportrollen zwischen allen Transportrollen hindurch Hubleisten auf- und abwärts bewegt werden können, wodurch eine Stahlplatte auf den Hubleisten eine besonders stabile und sichere Lage bzw.

[0014] Positionierung und insbesondere eine quasi flächendeckende Ablage erhält, da die Stahlplatte von unten durch eine maximale Anzahl an Hubleisten getragen wird. Es ist jedoch darauf hinzuweisen, dass es erfindungsgemäß nicht unbedingt notwendig ist, dass sich zwischen allen benachbarten Transportrollen immer eine Hubleiste befindet. Es wäre also auch möglich, in einem Teilabschnitt, der beispielsweise zwölf Transportrollen aufweist, nicht zwischen allen Transportrollen elf Hubleisten anzuordnen, sondern beispielsweise nur sechs Hubleisten, das heißt nicht zwischen allen benachbarten Transportrollen eine Hubleiste vorzusehen. Die Anzahl und Geometrie der Hubleisten ist vor allem der Dicke der Stahlplatten entsprechend zu bemessen.

[0015] Wie schon oben ausgeführt, sind die Hubleisten jeder Hubleisten-Gruppe für den Transport einer Stahl-

platine über die Transportrollen so ausgebildet, dass eine Stahlplatine unter angehobenen Hubleisten hindurch bewegt werden kann, und wird dazu in einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung vorgeschlagen, dass diese Hubleisten aus einer Stützkonstruktion mit einem Profil bestehen. Bei dieser Ausführungsform ist also vorgesehen, dass die Hubleisten jeder Hubleisten-Gruppe auf einer auf- und abwärts verfahrbaren Stützkonstruktion sitzen, an deren oberen Ende die einzelnen Hubleisten angeordnet sind und deren Höhe so bemessen ist, dass die Stahlplatinen auf die zur Erreichung der Erwärmungs- bzw. Halteposition oberhalb der Rollenherdebene erforderliche Höhe angehoben werden können, wobei die Hubleisten jeweils aus einem quer zur Transport- bzw. Durchlaufrichtung liegenden Profil bestehen, das nur an den Enden auf der Stützkonstruktion aufliegt, und die Länge der Hubleisten größer als die Breite der durchlaufenden Stahlplatinen ist, so dass auf den Transportrollen bewegte Stahlplatinen durch die sich aus dieser Stützkonstruktion ergebenden Öffnungen der Hubleisten gelangen können, wenn sich diese Hubleisten in der angehobenen Position befinden. Das Profil liegt also nur an den Enden auf, also links und rechts des lichten Ofenraums. Diese Bauform ermöglicht in besonders vorteilhafter Weise das Hindurchfahren von Stahlplatinen im Ofen unter dort bereits befindlichen und in der Erwärmungs- bzw. Halteposition befindlichen Stahlplatinen. Bei angehobenen Hubleisten können daher weitere Stahlplatinen unterhalb der angehobenen Hubleisten durchgefahren werden. Die vorgenannte Stützkonstruktion ist in ihrer Form übrigens nicht festgelegt. Sie kann zum Beispiel eine rechteckige Form haben.

[0016] Die erfindungsgemäße Rollenherd-Durchlauf-Ofenanlage eignet sich in besonders vorteilhafter Weise zur Erwärmung von Stahlplatinen mit einer Aluminium-Silizium-Beschichtung oder einer Zink-Beschichtung. Bei einer Aluminium-Silizium-Beschichtung kann es sich um eine Legierung handeln, die beispielsweise aus 95 % Aluminium und 5 % Silizium besteht.

[0017] Bevorzugt werden bei der erfindungsgemäßen Rollenherd-Durchlauf-Ofenanlage Transportrollen aus keramischen Material verwendet, denn dieses Material ist bekanntlich vor allem sehr hitzefest, so dass es sich für die Verwendung hier besonders eignet.

[0018] Mit den erfindungsgemäßen Rollenherd-Durchlauf-Ofenanlagen kann in vorteilhafter Weise auch ein grundsätzlich schon oben beschriebenes Verfahren zur Erwärmung von mit Aluminium, Silizium und/oder Zink beschichteten Stahlplatinen auf Härte- und Press-temperatur durchgeführt werden. Es ist an sich schon ein solches Verfahren bekannt, bei dem die Stahlplatinen auf Transportrollen durch einen beheizten Ofen transportiert werden, der auf seiner Einlaufseite und seiner Auslaufseite jeweils eine Türe besitzt, die geöffnet und verschlossen werden kann und dadurch das Zuführen bzw. Herausführen der Stahlplatinen in den bzw. aus dem Ofen ermöglicht, wobei die Transportrollen im Innenraum des Ofens so angeordnet sind, dass sie alle

auf einer Ebene ("Rollenherdebene") liegen und in parallelem Abstand zueinander sowie quer zur Transport- bzw. Durchlaufrichtung der Stahlplatinen verlaufen, und die Transportrollen mittels mehrerer Antriebe gedreht werden, um die Stahlplatinen auf den Transportrollen vorwärts zu bewegen, und wobei sich außerhalb des Ofens und in Höhe der Rollenherdebene vor der einlaufseitigen Türe ("Einlaufftüre") ein Einlauffrollengang und hinter der auslaufseitigen Türe ("Auslaufftüre") ein Auslauffrollengang befinden, so dass ein Stahlplatine zunächst über die Transportrollen des Einlauffrollengangs durch die geöffnete Einlaufftüre dem Ofen zugeführt wird und nach Beendigung der Verweilzeit im Ofen ("Ofenzeit") durch die geöffnete Auslaufftüre und über die Transportrollen des Auslauffrollengangs aus dem Ofen herausgeführt wird.

[0019] Es ist nun erfindungsgemäß vorgesehen, dieses Verfahren so auszugestalten, dass es mit einer Rollenherd-Durchlauf-Ofenanlage gemäß der Erfindung so durchgeführt wird, dass durch die Einlaufftüre nach und nach Stahlplatinen über die sich dazu in Drehung versetzten Transportrollen dem Ofen zugeführt und in jeweils einen der Teilabschnitte (Rollengänge) der Transportrollen gebracht werden, diese Stahlplatinen mit den Hubleisten der zu den jeweiligen Teilabschnitten gehörenden Hubleisten-Gruppe mittels der Steuereinrichtung entweder gleichzeitig oder in einer bestimmten Reihenfolge und für eine bestimmte Zeit in die Erwärmungs- bzw. Halteposition oberhalb der Rollenherdebene angehoben werden und dann die Stahlplatinen zur Beendigung ihrer Ofenzeit durch Absenken der Hubleisten auf die Rollenherdebene mittels der Steuereinrichtung entweder gleichzeitig oder in einer bestimmten Reihenfolge abgesenkt werden und durch die geöffnete Auslaufftüre aus dem Ofen heraus auf den Auslauffrollengang transportiert werden, wo sie der Anlage nach und nach entnommen werden, wobei die Hubleisten jeder Hubleisten-Gruppe eine den Transport einer Stahlplatine über die Transportrollen im Ofen ermöglichende Ausbildung haben derart, dass eine Stahlplatine unter angehobenen Hubleisten hindurch bewegt werden kann. Auf diese Weise findet der dem Pressen vorgeschaltete Erwärmungsvorgang in vorteilhafter Weise statt, indem das schon oben beschriebene und mit den dort erläuterten Vorteilen verbundene Transport- und Hubsystem der erfindungsgemäßen Rollenherd-Durchlauf-Ofenanlage verwendet wird. Zwecks Vermeidung von Wiederholungen hinsichtlich der Ausbildung und Wirkungsweise der Einzelteile dieses integrierten Transport- und Hubsystems wird auf die obigen Ausführungen verwiesen. Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren werden also nach und nach Stahlplatinen in den Ofen gefahren, wo sie dann für eine bestimmte Zeit die sogenannte Ofenzeit, in die Erwärmungs- bzw. Halteposition mit den zugehörigen Hubleisten angehoben werden. Anders als bei den bisher bekannten Rollenherdöfen ohne Hubeinrichtung, ist es bei diesem erfindungsgemäßen Verfahren also möglich, durch die ungehinderte Vorwärtsbewegung der Stahlpla-

tinien auf den Transportrollen und bei dem gleichzeitig möglichen Anheben und Absenken der Stahlplatten mittels der Hubleisten einen kontinuierlichen Durchlauf der Stahlplatten zu realisieren. Es ist also bei dem erfindungsgemäßen Verfahren möglich, ohne Unterbrechung nach und nach Stahlplatten in den Ofen zu fahren, dort zu erwärmen und wieder aus dem Ofen herauszufahren. In diesem Zusammenhang sei angemerkt, dass bei dem erfindungsgemäßen Verfahren frei gewählt werden kann bzw. es dem Programmierer der Steuereinrichtung überlassen ist, an welchen Platz, also zu welchem Teilabschnitt (Rollengang) ein in den Ofen gelangendes Stahlplatten gebracht wird. Es lassen sich also je nach Anzahl der Hubleisten-Gruppen die unterschiedlichsten Abfolgen für den Eintransport, das Anheben und Absenken sowie den Austransport der Stahlplatten vorsehen. Dies liegt im Wesentlichen an der Ausgestaltung der Hubleisten, die ein Hindurchfahren einer Stahlplatte unter angehobenen Hubleisten hindurch ermöglicht.

[0020] In einer bevorzugten Ausführungsform des vorgenannten erfindungsgemäßen Verfahrens ergibt sich ein besonders vorteilhafter Verfahrensablauf. Diese bevorzugte Verfahrensvariante sieht vor, dass die Einlaufftüre geöffnet wird und durch diese das 1. Stahlplatten über die sich dazu in Drehung versetzten Transportrollen dem Ofen zugeführt und in einen der Teilabschnitte der Transportrollen gebracht wird, die Einlaufftüre geschlossen wird und dann die 1. Stahlplatte mit den Hubleisten der zu diesem Teilabschnitt gehörenden Hubleisten-Gruppe mittels der Steuereinrichtung für eine bestimmte Zeit in die Erwärmungs- bzw. Halteposition oberhalb der Rollenherdebene angehoben wird, dass anschließend in entsprechender Weise eine 2. Stahlplatte und gegebenenfalls weitere Stahlplatten nach und nach in andere Teilabschnitte der Transportrollen gebracht und mit den dort befindlichen Hubleisten in die Erwärmungs- bzw. Halteposition oberhalb der Rollenherdebene angehoben wird bzw. werden, dass dann die 1. Stahlplatte zur Beendigung ihrer Ofenzeit durch Absenken der Hubleisten in diesem Teilabschnitt auf die Rollenherdebene abgesenkt wird, sich die Auslaufftüre öffnet, die 1. Stahlplatte durch diese Auslaufftüre aus dem Ofen heraus auf den Auslaufröllengang transportiert wird, wo sie der Anlage entnommen wird, und die Auslaufftüre wieder geschlossen wird, dass anschließend die Einlaufftüre geöffnet wird und durch diese zunächst eine weitere Stahlplatte in den Ofen zu dem Teilabschnitt transportiert wird, wo sich vorher die 1. Stahlplatte befand, und dort diese weitere Stahlplatte mit den Hubleisten für eine bestimmte Zeit in die Erwärmungs- bzw. Halteposition angehoben wird, dass dann die 2. Stahlplatte durch Absenken der Hubleisten in diesem Teilabschnitt auf die Rollenherdebene abgesenkt wird, sich die Auslaufftüre öffnet, die 2. Stahlplatte durch diese Auslaufftüre aus dem Ofen heraus auf den Auslaufröllengang transportiert wird, wo sie der Anlage entnommen wird, und die Auslaufftüre wieder geschlossen wird, dass anschließend in entsprechender Weise nach und nach eine Stahlplatte aus dem Ofen

heraus transportiert wird und an dessen Stelle eine weitere Stahlplatte dem Ofen zugeführt wird, und dass dieser Prozess so lange erfolgt, bis die letzte Stahlplatte aus dem Ofen heraus transportiert worden ist. Mit dieser Verfahrensvariante lässt sich in besonders günstiger Weise ein sehr schneller Durchlauf von Stahlplatten in der erfindungsgemäßen Rollenherd-Durchlauf-Ofenanlage realisieren.

[0021] Gemäß einer Weiterbildung der vorgenannten Verfahrensvariante wird nun eine andere Verfahrensvariante angegeben, und zwar für den Fall, dass die Hubvorrichtung drei Hubleisten-Gruppen umfasst und jeder Hubleisten-Gruppe ein Teilabschnitt der Transportrollen zugeordnet ist, so dass in jedem dieser drei Teilabschnitte im Ofen eine dort positionierte Stahlplatte angehoben oder abgesenkt werden kann. Bei dieser Verfahrensvariante ist nun vorgesehen, dass die Einlaufftüre und die Auslaufftüre zunächst geschlossen sind, auf dem Einlaufröllengang eine 1. Stahlplatte aufgelegt wird, danach die Einlaufftüre geöffnet wird und durch diese die 1. Stahlplatte über die sich dazu in Drehung versetzten Transportrollen dem Ofen zugeführt und in einen 1. Teilabschnitt der Transportrollen gebracht wird, die Einlaufftüre geschlossen wird und dann die 1. Stahlplatte mit den Hubleisten der zu diesem 1. Teilabschnitt gehörenden Hubleisten-Gruppe mittels der Steuereinrichtung für eine bestimmte Zeit in die Erwärmungs- bzw. Halteposition oberhalb der Rollenherdebene angehoben wird, dass anschließend in entsprechender Weise eine 2. Stahlplatte in einen 2. Teilabschnitt der Transportrollen gebracht und mit den dort befindlichen Hubleisten in die Erwärmungs- bzw. Halteposition oberhalb der Rollenherdebene angehoben wird, dass anschließend in entsprechender Weise eine 3. Stahlplatte in einen 3. Teilabschnitt der Transportrollen gebracht und mit den dort befindlichen Hubleisten in die Erwärmungsposition oberhalb der Rollenherdebene angehoben wird, dass dann die 1. Stahlplatte zur Beendigung ihrer Ofenzeit durch Absenken der Hubleisten im 1. Teilabschnitt auf die Rollenherdebene abgesenkt wird, sich die Auslaufftüre öffnet, die 1. Stahlplatte durch diese Auslaufftüre aus dem Ofen heraus auf den Auslaufröllengang transportiert wird, wo sie der Anlage entnommen wird, und die Auslaufftüre wieder geschlossen wird, dass anschließend die Einlaufftüre geöffnet wird und durch diese zunächst eine 4. Stahlplatte in den Ofen zum 1. Teilabschnitt transportiert wird, wo sich vorher die 1. Stahlplatte befand, und dort diese 4. Stahlplatte mit den Hubleisten für eine bestimmte Zeit in die Erwärmungs- bzw. Halteposition angehoben wird, dass dann die 2. Stahlplatte durch Absenken der Hubleisten im 2. Teilabschnitt auf die Rollenherdebene abgesenkt wird, sich die Auslaufftüre öffnet, die 2. Stahlplatte durch diese Auslaufftüre aus dem Ofen heraus auf den Auslaufröllengang transportiert wird, wo sie der Anlage entnommen wird, und die Auslaufftüre wieder geschlossen wird, dass anschließend die Einlaufftüre geöffnet wird und durch diese zunächst eine 5. Stahlplatte in den Ofen zum 2. Teilabschnitt transportiert wird, wo

sich vorher die 2. Stahlplatte befand, und dort diese 5. Stahlplatte mit den Hubleisten für eine bestimmte Zeit in die Erwärmungs- bzw. Halteposition angehoben wird, dass dann die 3. Stahlplatte durch Absenken der Hubleisten im 3. Teilabschnitt auf die Rollenherdebene abgesenkt wird, sich die Auslaufftüre öffnet, die 3. Stahlplatte durch diese Auslaufftüre aus dem Ofen heraus auf den Auslaufrollengang transportiert wird, wo sie der Anlage entnommen wird, und die Auslaufftüre wieder geschlossen wird, dass anschließend die Einlaufftüre geöffnet wird und durch diese eine 6. Stahlplatte in den Ofen zum 3. Teilabschnitt transportiert wird, wo sich vorher die 3. Stahlplatte befand, und dort diese 6. Stahlplatte mit den Hubleisten für eine bestimmte Zeit in die Erwärmungs- bzw. Halteposition angehoben wird, dass dann die 4. Stahlplatte durch Absenken der Hubleisten im 1. Teilabschnitt auf die Rollenherdebene abgesenkt wird, sich die Auslaufftüre öffnet, die 4. Stahlplatte durch diese Auslaufftüre aus dem Ofen heraus auf den Auslaufrollengang transportiert wird, wo sie der Anlage entnommen wird, und die Auslaufftüre wieder geschlossen wird, dass dann die 5. Stahlplatte durch Absenken der Hubleisten im 2. Teilabschnitt auf die Rollenherdebene abgesenkt wird, sich die Auslaufftüre öffnet, die 5. Stahlplatte durch diese Auslaufftüre aus dem Ofen heraus auf den Auslaufrollengang transportiert wird, wo sie der Anlage entnommen wird, und die Auslaufftüre wieder geschlossen wird, und dass dann die 6. Stahlplatte durch Absenken der Hubleisten im 3. Teilabschnitt auf die Rollenherdebene abgesenkt wird, sich die Auslaufftüre öffnet, die 6. Stahlplatte durch diese Auslaufftüre aus dem Ofen heraus auf den Auslaufrollengang transportiert wird, wo sie der Anlage entnommen wird, und die Auslaufftüre wieder geschlossen wird, und dass die vorgenannten Verfahrensschritte so lange wiederholt werden, bis alle weiteren zu erwärmenden Stahlplatten den Ofen verlassen haben. Bei dieser Variante wird also ein Verfahren mit einer Rollenherd-Durchlauf-Ofenanlage durchgeführt, in der die zu erwärmenden Stahlplatten in drei Teilabschnitten der Transportrollen, also in drei Hubleisten-Gruppen erwärmt werden können. Der in dieser Verfahrensvariante angegebene Verfahrensablauf ist besonders schnell und effektiv und wiederholt sich so lange, bis die ersten sechs Stahlplatten und dann alle weiteren gegebenenfalls noch zu erwärmenden Stahlplatten den Ofen durchlaufen und schließlich verlassen haben.

[0022] Für die vorgenannte Verfahrensvariante mit drei Teilabschnitten der Transportrollen bzw. drei Hubleistengruppen wird schließlich noch eine Verfahrensvariante genannt, bei der sich der 1. Teilabschnitt im Bereich unmittelbar vor der Auslaufftüre, der 3. Teilabschnitt im Bereich des Ofens unmittelbar hinter der Einlaufftüre und der 2. Teilabschnitt zwischen dem 1. Teilabschnitt und dem 3. Teilabschnitt befinden.

[0023] An dieser Stelle ist noch einmal anzumerken, dass das erfindungsgemäße Verfahren auch bei Rollenherd-Durchlauf-Ofenanlagen eingesetzt werden kann, die nicht nur zwei oder drei Hubleisten-Gruppen, sondern

wesentlich mehr Hubleisten-Gruppen (z.B. 10, 20 oder 30 Hubleisten-Gruppen) haben. Eine Rollenherd-Durchlauf-Ofenanlage mit drei Hubleisten-Gruppen ist daher als eine kleinere Anlage anzusehen.

[0024] Die Erfindung wird nun nachstehend anhand der schematischen Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 eine Längsschnitt-Ansicht einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Rollenherd-Durchlauf-Ofenanlage mit drei Teilabschnitten der Transportrollen bzw. drei Hubleisten-Gruppen,

Fig. 2 eine Ansicht der in Fig. 1 gezeigten Rollenherd-Durchlauf-Ofenanlage im Querschnitt entlang der Linie A-A von Fig. 1 und

Fig. 3 bis 44 der Ansicht in Fig. 1 entsprechende Prinzip-Darstellungen der Durchführung bzw. des Ablaufs einer erfindungsgemäßen Verfahrensvariante mit einer Rollenherd-Durchlauf-Ofenanlage gemäß den Fig. 1 und 2 mit drei Teilabschnitten der Transportrollen und drei Hubleisten-Gruppen, wobei der Durchlauf von sechs Stahlplatten Schritt für Schritt dargestellt wird.

[0025] Die Fig. 1 und 2 zeigen eine Rollenherd-Durchlauf-Ofenanlage 1 mit einem Ofen 2, in dem sich zur Zeit die drei Stahlplatten 3, 4 und 5 befinden, um auf Härte- und Presstemperatur erwärmt zu werden. Dazu sind im Ofen 2 eine obere Heizvorrichtung 6 und eine untere Heizvorrichtung 7 vorgesehen. Der Transport der Stahlplatten 3 - 5 erfolgt auf Transportrollen 8. Diese Transportrollen 8 sind im Innenraum 9 des Ofens 2 so angeordnet, dass sie alle auf einer Ebene, der sogenannten "Rollenherdebene", liegen und in parallelem Abstand zueinander sowie quer zur Transport- bzw. Durchlaufrichtung der Stahlplatten 3 - 5 verlaufen. Dabei werden die Transportrollen 8 mittels hier nicht näher dargestellter, aber an sich bekannter Antriebe in Drehung versetzt, um die Stahlplatten 3 - 5 auf den Transportrollen 8 vorwärts zu bewegen. Die Stahlplatten 3 - 5 werden an der einen Seite des Ofens 2 in Höhe der Rollenherdebene zugeführt, und zwar durch eine einlaufseitige Türe, der sogenannten Einlaufftüre 10. Auf der der Einlaufftüre 10 gegenüberliegenden Seite des Ofens 2 befindet sich, ebenfalls in Höhe der Rollenherdebene, die auslaufseitige Türe, also die Auslaufftüre 11. Mit der Einlaufftüre 10 bzw. Auslaufftüre 11 können die dortigen Öffnungen des Ofens 2 verschlossen und geöffnet werden, das heißt die Stahlplatten 3 - 5 gelangen durch diese Öffnungen in den Ofen 2 und aus diesem heraus, was nachstehend noch näher beschrieben wird. Die obere Heizvorrichtung 6 befindet sich übrigens oberhalb der Rollenherdebene und

die untere Heizvorrichtung 7 unterhalb derselben.

[0026] Bereits an dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass sich vor der Einlaufftüre 10 ein nicht in den Fig. 1 und 2, aber in den Fig. 3 bis 44 dargestellter Einlaufrollengang 12 befindet. Dementsprechend befindet sich hinter der Auslaufftüre 11 ein Auslaufrollengang 13.

[0027] Des Weiteren ist im Ofen 2 eine Hubvorrichtung vorhanden, um die Stahlplatten 3 - 5 anzuheben und abzusenken. Diese somit im Ofen 2 integrierte Hubvorrichtung umfasst bei dieser Ausführungsform der Rollenherd-Durchlauf-Ofenanlage 1 drei sogenannte Hubleisten-Gruppen 14, 15 und 16, zu der jeweils elf Hubleisten 17 gehören. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel sind alle Hubleisten 17 bzw. die drei Hubleisten-Gruppen 14 - 16 gleich ausgebildet, so dass deren Ausbildung nur anhand einer Hubleisten-Gruppe, nämlich der Hubleisten-Gruppe 14, näher beschrieben wird. Wie in den Fig. 1 und 2 zu erkennen ist, sind die Hubleisten 17 der Hubleisten-Gruppen 14 - 16 abschnittsweise angeordnet. Im vorliegenden Fall bedeutet dies, dass es drei Teilabschnitte 18, 19 und 20 der Transportrollen 8 gibt, wobei jeder Teilabschnitt 18 - 20 zwölf Transportrollen umfasst. In einem 1. Teilabschnitt 18 befindet sich also die Hubleisten-Gruppe 14, im 2. Teilabschnitt 19 die Hubleisten-Gruppe 15 und im 3. Teilabschnitt 20 die Hubleisten-Gruppe 16. Dementsprechend liegt auf den Hubleisten 17 der Hubleisten-Gruppe 14 die Stahlplatte 3, wobei in den Fig. 1 und 2 der Zustand gezeigt ist, in dem sich diese Stahlplatte 3 in einer angehobenen Position befindet, der sogenannten "Erwärmungs- bzw. Halteposition". Nachdem also die Stahlplatte 3 durch die Einlaufftüre 10 auf den Transportrollen 8 in den 1. Teilabschnitt 18 gelangt ist, wurde mittels einer hier nicht näher dargestellten Steuereinrichtung die Hubvorrichtung für die Hubleisten-Gruppe 14 aktiviert, das heißt die Hubleisten 17 der Hubleisten-Gruppe 14 wurden angehoben, so dass die Stahlplatte 3 in die Erwärmungs- bzw. Halteposition oberhalb der Rollenherdebene gelangt. Um dies zu erreichen, sind die Hubleisten 17 so ausgebildet, dass sie zwischen den parallel beabstandeten Transportrollen 8 nach oben in den Bereich oberhalb der Rollenherdebene gelangen können. Dies ist möglich, weil die Breite der Hubleisten 17 geringer als der Abstand zweier benachbarter Transportrollen 8 ist. Dabei sitzen die Hubleisten 17 auf einer auf- und abwärts fahrbaren Stützkonstruktion 21, die in den Fig. 1 und 2 dargestellt ist und an deren oberen Ende die einzelnen Hubleisten 17 angeordnet sind. Dabei sind die Hubleisten 17 als Profile ausgebildet. Dieses Profil, also eine Hubleiste 17, liegt dabei nur an den seitlichen Enden auf der Stützkonstruktion 21 auf. In Fig. 2 ist dies am Beispiel der Hubleisten-Gruppe 14 mit der sich in der Erwärmungs- bzw. Halteposition befindliche Stahlplatte 3 zu erkennen. Dort in Fig. 2 ist zu sehen, dass die aus einem Profil bestehende Hubleiste 17 nur an ihren seitlichen Enden, also bei dieser Querschnittsansicht gemäß Linie A-A von Fig. 1, am linken bzw. rechten Ende auf der Stützkonstruktion 21 liegt. In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel besitzt die

Stützkonstruktion 21 mit der Hubleiste 17 eine rechteckige Form. Dabei ist die Länge der Hubleiste 17 größer als die Breite der Stahlplatte 3. Die rechteckförmige Stützkonstruktion 21 mit der Hubleiste 17 ist nun nach Art eines Rahmens so ausgebildet, dass dann, wenn sich die Hubleisten 17 der Hubleisten-Gruppe 14 in der hier gezeigten angehobenen Erwärmungs- bzw. Halteposition befinden, andere Stahlplatten 4 und 5 unter der Stahlplatte 3 hindurch gefahren werden können. Die Stützkonstruktion 21 mit den Hubleisten 17 ist also so gestaltet, dass sich Öffnungen 22 ergeben, wenn die Hubleisten 17 angehoben sind, also freibleibende Bereiche, durch welche Stahlplatten transportiert werden können.

[0028] Es bedarf keiner näheren Erläuterung, dass sich die Hubleisten 17 in der abgesenkten Position unterhalb der Rollenherdebene befinden. Dies ist in dem in den Fig. 1 und 2 gezeigten Zustand bei den Hubleisten 17 der Hubleisten-Gruppen 15 und 16 gerade der Fall. Dort liegen die Stahlplatten 4 und 5 noch auf den Transportrollen 8. Die Auf- und Abwärtsverfahrbarkeit der Hubleisten 17 der drei Hubleisten-Gruppen 14 - 16 ist übrigens in den Fig. 1 und 2 durch kleine senkrecht verlaufende Pfeile mit zwei Pfeilspitzen verdeutlicht. Der Vollständigkeit halber sei angemerkt, dass sich hier in diesem Ausführungsbeispiel jeweils nur eine Stahlplatte 3, 4 bzw. 5 in einem Teilabschnitt 18, 19 bzw. 20 bzw. einer Hubleisten-Gruppe 14, 15 bzw. 16 befindet, es aber auch möglich wäre, mehr als eine Stahlplatte, also beispielsweise 2, 3 oder 4 nebeneinander liegende (gegebenenfalls kleinere) Stahlplatten (der Fachmann spricht in diesem Fall von "Batches") in einen Teilabschnitt zu transportieren und dort anzuheben, so dass dann gegebenenfalls diese Stahlplatten gleichzeitig in der Erwärmungs- bzw. Halteposition erwärmt würden. Der Einfachheit halber wird in dieser Figurenbeschreibung jedoch der Fall beschrieben, dass sich in jeder Hubleisten-Gruppe 14, 15 und 16 nur eine Stahlplatte zum Anheben bzw. Absenken befindet.

[0029] Es wurde schon erläutert, dass sich in den Fig. 1 und 2 die Stahlplatte 3 in der angehobenen Lage befindet, also der sogenannten Erwärmungs- bzw. Halteposition. In dieser Position verbleibt die Stahlplatte 3 für eine durch die Steuereinrichtung bzw. Programmierung vorgesehenen Zeit, bis die vorgegebene Presshärte-temperatur erreicht ist, welche zum Beispiel bei ungefähr 950°C liegt. Da jedoch die Schmelztemperatur des auf den Stahlplatten 3 - 5 befindlichen Beschichtungsmaterials geringer als diese Presshärte-temperatur ist, kommt es zu einem Schmelzen des Beschichtungsmaterials, während sich die Stahlplatte 3 in der angehobenen Erwärmungs- bzw. Halteposition befindet. Dadurch dass die Stahlplatte 3 in der Erwärmungs- bzw. Halteposition jedoch keinen Kontakt mehr mit den Transportrollen 8 hat, kommt es nicht zu den schon oben erläuterten nachteiligen Auswirkungen. In diesem Zusammenhang ist zu erwähnen, dass die Transportrollen 8 aus einem keramischen Material bestehen. Wenn sich die Stahlplatten 3 - 5 also in der angehobenen Position

befinden, haben sie keinerlei Kontakt zu den keramischen Transportrollen 8, so dass es auch zu keiner Beschädigung derselben kommen kann. Im vorliegenden Beispiel enthalten die Stahlplatten 3 - 5 übrigens eine Aluminium-Silizium-Beschichtung. Alternativ ist auch eine Zink-Beschichtung möglich. Das Grundprinzip der vorliegenden Erfindung ist allerdings nicht auf diese Beschichtungsmaterialien beschränkt.

[0030] Zur Klarstellung sei auch noch darauf hingewiesen, dass durch die oben genannten Pfeile mit zwei Pfeilspitzen in den Fig. 1 und 2 kenntlich gemacht wird, dass die Hubleisten 17 auf- und abwärts bewegt, also angehoben bzw. abgesenkt werden. In Fig. 1 befinden sich die Hubleisten 17 der Hubleisten-Gruppen 15 und 16 eigentlich in der abgesenkten Position, also unterhalb der Rollenherdebene. Zur Veranschaulichung sind in Fig. 1 die oberen Enden dieser Hubleisten 17 der Hubleisten-Gruppen 15 und 16 aber auch oberhalb der Transportrollen noch einmal dargestellt. Dadurch sollen die Hubleisten 17 der Hubleisten-Gruppen 15 und 16 einmal in der abgesenkten und einmal in der angehobenen Position gezeigt werden, um das Prinzip der Hubvorrichtung zu veranschaulichen.

[0031] Anhand der Fig. 3 bis 44 soll nun eine mögliche Ablaufvariante eines Verfahrens zur Erwärmung der Stahlplatten 3, 4 und 5 sowie 23, 24 und 25, also insgesamt sechs Stahlplatten, mit der Rollenherd-Durchlauf-Ofenanlage 1 beschrieben werden. Hierfür sind die Darstellungen gemäß den Fig. 3 bis 44 zum besseren Verständnis vereinfacht ausgeführt, aber die Grundkomponenten der Rollenherd-Durchlauf-Ofenanlage 1 in den Fig. 3 bis 44 entsprechen den Grundkomponenten, wie sie in den Fig. 1 und 2 dargestellt sind, so dass zwecks Vermeidung von Wiederholungen auf die obigen Ausführungen zu den Fig. 1 und 2 verwiesen wird. Besonders vereinfacht sind die Hubleisten-Gruppen 14, 15 und 16 in den Fig. 3 bis 44 dargestellt.

[0032] In der Fig. 3 wird nun zunächst der erste Verfahrensschritt gezeigt, bei dem die Einlaufftüre 10 und die Auslaufftüre 11 geschlossen sind und sich auf dem Einlaufrollengang 12 eine 1. Stahlplatte 3 befindet. Im Ofen 2 ist zu diesem Zeitpunkt noch keine Stahlplatte, das heißt alle "Plätze" im Ofen 2 sind noch frei. Außerdem befinden sich alle drei Hubleisten-Gruppen 14, 15 und 16 in der angehobenen Position ("Grundstellung").

[0033] Fig. 4 zeigt nun den nächsten Schritt, dass die Einlaufftüre 10 geöffnet ist und die Hubleisten-Gruppe 14 in der abgesenkten Position befindet, damit zum dortigen 1. Teilabschnitt 18 der Transportrollen 8 die 1. Stahlplatte 3 transportiert werden kann. Wie dies nun geschieht, zeigt Fig. 5. Die Stahlplatte 3 wird also auf den Transportrollen 8 sowie unter den Hubleisten-Gruppen 15 und 16 hindurch in den Ofen 2 transportiert, bis sie ihren Platz im 1. Teilabschnitt 18 erreicht hat (Fig. 6). Nun wird die Einlaufftüre 10 geschlossen (Fig. 7) und die Stahlplatte 3 in die Erwärmungs- bzw. Halteposition angehoben, in der sie für eine bestimmte Zeit verbleibt, um die notwendige Presshärte-temperatur zu erreichen. Währenddes-

sen wird bereits die 2. Stahlplatte 4 auf dem Einlaufrollengang 12 aufgelegt (Fig. 8). Sodann wird im nächsten Schritt (Fig. 9) die Einlaufftüre 10 geöffnet und die Hubleisten-Gruppe 15 in die untere Position abgesenkt. Fig. 10 zeigt, wie die 2. Stahlplatte 4 dann in den Ofen 2 unter der Hubleisten-Gruppe 16 hindurch eintransportiert wird. Mittels der vorhandenen Antriebe der Transportrollen 8 vorwärts in Transport- bzw. Durchlaufrichtung (in der Fig. 1 sowie den Fig. 3 - 44 ist dies von links nach rechts) gelangt die Stahlplatte 4 dann in den 2. Teilabschnitt 19 (Fig. 11). Dann wird die Einlaufftüre 10 geschlossen und die Stahlplatte 4 angehoben (Fig. 12). Es ist in Fig. 12 zu sehen, dass nun beide Stahlplatten 3 und 4 in der Erwärmungs- bzw. Halteposition verweilen.

[0034] Wie Fig. 13 zeigt, folgt jetzt die 3. Stahlplatte 5, die ebenfalls zuerst auf den Einlaufrollengang 12 aufgelegt wird, bevor die Einlaufftüre 10 geöffnet (Fig. 14) und die Hubleisten-Gruppe 16 abgesenkt wird, um dann später die Stahlplatte 5 anheben zu können. Der Eintransport der Stahlplatte 5 ist in der Fig. 15 zu sehen und die Fig. 16 zeigt den Zustand, wenn die Stahlplatte 5 den noch freien Platz im 3. Teilabschnitt 20 erreicht hat. Dann wird wieder die Einlaufftüre 11 geschlossen (Fig. 17) und die Stahlplatte 5 ebenfalls in die Erwärmungs- bzw. Halteposition angehoben.

[0035] In der Fig. 18 wird nun gezeigt, wie bereits die 4. Stahlplatte 23 auf dem Einlaufrollengang 12 aufgelegt ist, während die drei Stahlplatten 3 - 5 noch im Ofen 2 verweilen. Fig. 19 zeigt den nächsten Schritt, dass die Hubleisten-Gruppe 14 abgesenkt wurde, so dass die Stahlplatte 3 wieder auf den Transportrollen 8 aufliegt, und die Auslaufftüre 11 geöffnet ist (Fig. 19), um ein Herausfahren der Stahlplatte 3 aus dem Ofen 2 zu ermöglichen (Fig. 20). Dieses Ausfahren erfolgt übrigens mit höchstmöglicher Geschwindigkeit, damit der Prozess möglichst schnell abläuft und während des Ausfahrens infolge der geöffneten Auslaufftüre 11 keine Wärmeverluste auftreten und auch die Schutzgasdichtheit des Ofens 2 gewährleistet bleibt. In Fig. 21 ist dann zu sehen, wie die Stahlplatte 3 auf dem Auslaufrollengang 13 liegt. Dort befindet sich unterhalb der Rollenherdebene ein Hubrahmen 26, mit dem die Stahlplatte 3 auf die zur Erreichung der Entnahmeposition oberhalb der Rollenherdebene erforderliche Höhe angehoben werden kann. Die Stahlplatte 3 kann also dann dort am Auslaufrollengang 13 entnommen werden, nachdem im Übrigen die Auslaufftüre 11 wieder geschlossen wurde (siehe Fig. 22).

[0036] Nun wiederum öffnet sich die Einlaufftüre 10, um den Eintransport der 4. Stahlplatte 23 zu ermöglichen (Fig. 23). Diese Stahlplatte 23 wird nun in den Ofen 2 hineintransportiert, und zwar zum 1. Teilabschnitt 18 (Fig. 24 und 25), wo sich vorher die 1. Stahlplatte 3 befand. Fig. 26 zeigt, dass die Einlaufftüre 10 erneut geschlossen wurde und sich die 4. Stahlplatte 23 nun im 1. Teilabschnitt 18 bzw. dort in der Erwärmungs- bzw. Halteposition befindet, während daneben noch die Stahlplatten 3 und 4 ebenfalls in dieser Position sind.

[0037] In Fig. 27 ist zu sehen, dass währenddessen schon die nächste, also die 5. Stahlplatte 24 auf dem Einlaufrollengang 12 aufgelegt worden ist. Im nächsten Schritt werden die Hubleisten 17 der Hubleisten-Gruppe 15 im zweiten Teilabschnitt 19 abgesenkt und die Auslaufftüre 11 geöffnet (Fig. 28). Jetzt wird die Stahlplatte 4 aus dem Ofen 2 herausgefahren (Fig. 29), bis sie auf dem Auslaufrollengang 13 liegt (Fig. 30). In Fig. 31 ist zu erkennen, dass die Auslaufftür 11 wieder geschlossen ist und die Stahlplatte 4 am Auslaufrollengang 13 zwecks Entnahme derselben mit dem Hubrahmen 26 angehoben worden ist.

[0038] Fig. 32 zeigt nun den nächsten Schritt, das heißt die Einlaufftüre 10 ist geöffnet für die nächste, nämlich die 5. Stahlplatte 24, für die der freigewordene Platz im 2. Teilabschnitt 19 des Ofens 2 vorgesehen ist. In Fig. 33 ist gezeigt, wie nun die Stahlplatte 24 in den Ofen transportiert wird, bis sie ihre Position im 2. Teilabschnitt 19 erreicht hat (Fig. 34). Danach wird die Einlaufftüre 10 wieder geschlossen (Fig. 35). Es befinden sich also jetzt die drei Stahlplatten 23, 24 und 5 im Ofen 2. An dieser Stelle sei angemerkt, dass sich aus den Fig. 3 bis 44 ergibt, dass sich der 1. Teilabschnitt 18 im Bereich unmittelbar vor der Auslaufftüre 11, der 3. Teilabschnitt 20 im Bereich des Ofens 2 unmittelbar hinter der Einlaufftüre 10 und der 2. Teilabschnitt 19 zwischen dem 1. Teilabschnitt 18 und dem 3. Teilabschnitt 20 befinden.

[0039] Während die Stahlplatten 23, 24 und 5 noch im Ofen 2 verweilen, wird auf dem Einlaufrollengang 12 die nächste Stahlplatte, nämlich die 6. Stahlplatte 25 aufgelegt (Fig. 36). Danach öffnet sich die Auslaufftüre 11 (Fig. 37) und die Hubleisten-Gruppe 16 wird abgesenkt, so dass die Stahlplatte 5 wieder auf die Transportrollen 18 gelangt. Fig. 38 zeigt dann, wie die Stahlplatte 5 (mit höchster Geschwindigkeit) aus dem Ofen 2 herausgefahren wird, bis sie auf dem Auslaufrollengang 13 liegt (Fig. 39). Dann wird die Auslaufftür 11 geschlossen (Fig. 40) und die Stahlplatte 5 zur Entnahme am Auslauf angehoben (Fig. 40). Fig. 41 zeigt nun, dass die Stahlplatte 5 entfernt wurde und sich die Einlaufftüre 10 geöffnet hat, um einen Eintransport der Stahlplatte 25 zu ermöglichen (Fig. 42). Die Stahlplatte 25 erreicht dann (Fig. 43) den 3. Teilabschnitt 20. Anschließend wird die Einlaufftür 10 wieder geschlossen (Fig. 44) und die Hubleistengruppe 16 hebt die Stahlplatte 25 in die Erwärmungs- bzw. Halteposition an (Fig. 44). In dem in Fig. 44 gezeigten Zustand befinden sich also die drei Stahlplatten 23, 24 und 25 allesamt in der Erwärmungs- bzw. Halteposition. Analog zu dem oben beschriebenen Verfahrensablauf für das Ausfahren bzw. Heraustransportieren der Stahlplatten 3, 4 und 5 erfolgt nun nach und nach der Austransport der Stahlplatten 23, 24 und 25 sowie der Eintransport weiterer Stahlplatten, was jedoch hier nicht weiter beschrieben wird. Die vorstehend beschriebenen Verfahrensschritte können also solange fortgesetzt werden, bis alle zu erwärmenden Stahlplatten ihre Ofenzeit verbracht und den Ofen verlassen haben.

[0040] Schließlich sei noch angemerkt, dass der vorstehend beschriebene und vorteilhafte Ablauf nur eine mögliche Variante darstellt. Es sind also noch unzählige andere Verfahrensabläufe möglich, bei denen aufgrund einer entsprechenden Einrichtung bzw. Programmierung der Steuereinrichtung die gewünschte Abfolge des Zuführens, Anhebens bzw. Absenken sowie Herausführens von Stahlplatten realisiert wird. Das Grundprinzip der erfindungsgemäßen Rollenherd-Durchlauf-Ofenanlage und damit durchgeführten Verfahren ist also nicht auf das oben anhand der Fig. 3 - 44 beschriebene Ausführungsbeispiel beschränkt.

15 Patentansprüche

1. Rollenherd-Durchlauf-Ofenanlage zur Erwärmung von mit Aluminium, Silizium und/oder Zink beschichteten Stahlplatten auf Härte- und Presstemperatur mit Transportrollen zum Transport der Stahlplatten durch einen beheizten Ofen, der auf seiner Einlaufseite und seiner Auslaufseite jeweils eine Türe besitzt, die geöffnet und verschlossen werden kann und dadurch das Zuführen bzw. Herausführen der Stahlplatten in den bzw. aus dem Ofen ermöglicht, wobei die Transportrollen im Innenraum des Ofens so angeordnet sind, dass sie alle auf einer Ebene ("Rollenherdebene") liegen und in parallelem Abstand zueinander sowie quer zur Transport- bzw. Durchlaufrichtung der Stahlplatten verlaufen, und die Transportrollen mittels mehrerer Antriebe gedreht werden, um die Stahlplatten auf den Transportrollen vorwärts zu bewegen, und wobei sich außerhalb des Ofens und in Höhe der Rollenherdebene vor der einlaufseitigen Türe ("Einlaufftüre") ein Einlaufrollengang und hinter der auslaufseitigen Türe ("Auslaufftüre") ein Auslaufrollengang befinden, über deren Transportrollen die Stahlplatten in den Ofen und aus diesem heraus gelangen,
dadurch gekennzeichnet,
dass im Ofen (2) eine Hubvorrichtung mit mindestens zwei Hubleisten-Gruppen (14 - 16) vorhanden ist, deren Hubleisten (17) zum Anheben oder Absenken der im Ofen (2) positionierten Stahlplatten (3 - 5, 23 - 25) angehoben und abgesenkt werden können, wobei die Hubleisten-Gruppen (14 - 16) mit einer Steuereinrichtung ansteuerbar sind, sich die Hubleisten (17) in der abgesenkten Position unterhalb der Rollenherdebene befinden, die Breite der Hubleisten (17) geringer als der Abstand zweier benachbarter Transportrollen (8) ist und die Hubleisten (17) beim Anheben jeweils zwischen zwei benachbarten Transportrollen (8) hindurch nach oben bzw. oberhalb der Rollenherdebene gelangen und in Transport- bzw. Durchlaufrichtung der Stahlplatten (3 - 5, 23 - 25) gesehen abschnittsweise so angeordnet sind, dass sich in jedem Teilabschnitt (18 - 20) der Transportrollen (8) im Ofen (2) eine Hubleisten-

- Gruppe (14 - 16) befindet, mit deren Hubleisten (17) wenigstens eine dem Ofen (2) zugeführte und in einen der Teilabschnitte (18 - 20) der Transportrollen (8) gebrachte Stahlplatine (3 - 5, 23 - 25) mittels der Steuereinrichtung für eine bestimmte Zeit in die Erwärmungs- bzw. Halteposition oberhalb der Rollenherdebene angehoben wird, und dass die Hubleisten (17) jeder Hubleisten-Gruppe (14 - 16) eine den Transport einer Stahlplatine (3 - 5, 23 - 25) über die Transportrollen (8) im Ofen (2) ermöglichende Ausbildung haben derart, dass eine Stahlplatine (3 - 5, 23 - 25) unter angehobenen Hubleisten (17) hindurch bewegt werden kann.
2. Rollenherd-Durchlauf-Ofenanlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hubvorrichtung drei Hubleisten-Gruppen (14 - 16) umfasst und jeder Hubleisten-Gruppe (14 - 16) ein Teilabschnitt (18 - 20) der Transportrollen (8) zugeordnet ist, so dass in jedem dieser drei Teilabschnitte (18 - 20) jeweils wenigstens eine dort positionierte Stahlplatine (3 - 5, 23 - 25) angehoben oder abgesenkt werden kann.
3. Rollenherd-Durchlauf-Ofenanlage nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich in jeder Hubleisten-Gruppe (14 - 16) zwischen allen jeweils benachbarten Transportrollen (8) eine Hubleiste (17) befindet.
4. Rollenherd-Durchlauf-Ofenanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hubleisten (17) jeder Hubleisten-Gruppe (14 - 16) auf einer auf- und abwärts verfahrbaren Stützkonstruktion (21) sitzen, an deren oberen Ende die einzelnen Hubleisten (17) angeordnet sind und deren Höhe so bemessen ist, dass die Stahlplatinen (3 - 5, 23 - 25) auf die zur Erreichung der Erwärmungs- bzw. Halteposition oberhalb der Rollenherdebene erforderliche Höhe angehoben werden können, wobei die Hubleisten (17) jeweils aus einem quer zur Transport- bzw. Durchlaufrichtung liegenden Profil bestehen, das nur an den Enden auf der Stützkonstruktion (21) aufliegt, und die Länge der Hubleisten (17) größer als die Breite der durchlaufenden Stahlplatinen (3 - 5, 23 - 25) ist, so dass auf den Transportrollen (8) bewegte Stahlplatinen (3 - 5, 23 - 25) durch die sich aus dieser Stützkonstruktion (21) ergebenden Öffnungen (22) der Hubleisten (17) gelangen können, wenn sich diese Hubleisten (17) in der angehobenen Position befinden.
5. Rollenherd-Durchlauf-Ofenanlage nach einem der Ansprüche 1 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** er zur Erwärmung von Stahlplatinen (3 - 5, 23 - 25) mit einer Aluminium-Silizium-Beschichtung oder einer Zink-Beschichtung verwendet wird.
6. Rollenherd-Durchlauf-Ofenanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Transportrollen (8) aus einem keramischen Material bestehen.
7. Verfahren zur Erwärmung von mit Aluminium, Silizium und/oder Zink beschichteten Stahlplatinen auf Härte- und Presstemperatur mit einer Rollenherd-Durchlauf-Ofenanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die Stahlplatinen auf Transportrollen durch einen beheizten Ofen transportiert werden, der auf seiner Einlaufseite und seiner Auslaufseite jeweils eine Türe besitzt, die geöffnet und verschlossen werden kann und dadurch das Zuführen bzw. Herausführen der Stahlplatinen in den bzw. aus dem Ofen ermöglicht, wobei die Transportrollen im Innenraum des Ofens so angeordnet sind, dass sie alle auf einer Ebene ("Rollenherdebene") liegen und in parallelem Abstand zueinander sowie quer zur Transport- bzw. Durchlaufrichtung der Stahlplatinen verlaufen, und die Transportrollen mittels mehrerer Antriebe gedreht werden, um die Stahlplatinen auf den Transportrollen vorwärts zu bewegen, und wobei sich außerhalb des Ofens und in Höhe der Rollenherdebene vor der einlaufseitigen Türe ("Einlaufftüre") ein Einlauffrollengang und hinter der auslaufseitigen Türe ("Auslaufftüre") ein Auslauffrollengang befinden, so dass eine Stahlplatine zunächst über die Transportrollen des Einlauffrollengangs durch die geöffnete Einlaufftüre dem Ofen zugeführt wird und nach Beendigung der Verweilzeit im Ofen ("Ofenzeit") durch die geöffnete Auslaufftüre und über die Transportrollen des Auslauffrollengangs aus dem Ofen herausgeführt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch die Einlaufftüre (10) nach und nach Stahlplatinen (3 - 5, 23 - 25) über die sich dazu in Drehung versetzten Transportrollen (8) dem Ofen (2) zugeführt und in jeweils einen der Teilabschnitte (18 - 20) der Transportrollen (8) gebracht werden, diese Stahlplatinen (3 - 5, 23 - 25) mit den Hubleisten (17) der zu den jeweiligen Teilabschnitten (18 - 20) gehörenden Hubleisten-Gruppe (14 - 16) mittels der Steuereinrichtung entweder gleichzeitig oder in einer bestimmten Reihenfolge und für eine bestimmte Zeit in die Erwärmungs- bzw. Halteposition oberhalb der Rollenherdebene angehoben werden und dann die Stahlplatinen (3 - 5, 23 - 25) zur Beendigung ihrer Ofenzeit durch Absenken der Hubleisten (17) auf die Rollenherdebene mittels der Steuereinrichtung entweder gleichzeitig oder in einer bestimmten Reihenfolge abgesenkt werden und durch die geöffnete Auslaufftüre (11) aus dem Ofen (2) heraus auf den Auslauffrollengang (13) transportiert werden, wo sie der Anlage nach und nach entnommen werden, wobei die Hubleisten (17) jeder Hubleisten-Gruppe (14 - 16) eine den Transport einer Stahlplatine (3 - 5, 23 - 25) über die Transportrollen (8) im Ofen (2) ermög-

lichende Ausbildung haben derart, dass eine Stahlplatte (3 - 5, 23 - 25) unter angehobenen Hubleisten (17) hindurch bewegt werden kann.

8. Verfahren zur Erwärmung von mit Aluminium, Silizium und/oder Zink beschichteten Stahlplatten auf Härte- und Presstemperatur mit einer Rollenherd-Durchlauf-Ofenanlage nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die Einlaufftüre (10) und die Auslaufftüre (11) zunächst geschlossen sind, auf dem Einlaufrollengang (12) eine 1. Stahlplatte (3) aufgelegt wird, danach die Einlaufftüre (10) geöffnet wird und durch diese die 1. Stahlplatte (3) über die sich dazu in Drehung versetzten Transportrollen (8) dem Ofen (2) zugeführt und in einen der Teilabschnitte (18 - 20) der Transportrollen (8) gebracht wird, die Einlaufftüre (10) geschlossen wird und dann die 1. Stahlplatte (3) mit den Hubleisten (17) der zu diesem Teilabschnitt (18 - 20) gehörenden Hubleisten-Gruppe (14 - 16) mittels der Steuereinrichtung für eine bestimmte Zeit in die Erwärmungs- bzw. Halteposition oberhalb der Rollenherdebene angehoben wird, dass anschließend in entsprechender Weise eine 2. Stahlplatte (4) und gegebenenfalls weitere Stahlplatten (5, 23 - 25) nach und nach in andere Teilabschnitte (18 - 20) der Transportrollen (8) gebracht und mit den dort befindlichen Hubleisten (17) in die Erwärmungs- bzw. Halteposition oberhalb der Rollenherdebene angehoben wird bzw. werden, dass dann die 1. Stahlplatte (3) zur Beendigung ihrer Ofenzeit durch Absenken der Hubleisten (17) in diesem Teilabschnitt (18 - 20) auf die Rollenherdebene abgesenkt wird, sich die Auslaufftüre (11) öffnet, die 1. Stahlplatte (3) durch diese Auslaufftüre (11) aus dem Ofen (2) heraus auf den Auslaufrollengang (13) transportiert wird, wo sie der Anlage (1) entnommen wird, und die Auslaufftüre (11) wieder geschlossen wird, dass anschließend die Einlaufftüre (10) geöffnet wird und durch diese zunächst eine weitere Stahlplatte (4 - 5, 23 - 25) in den Ofen (2) zu dem Teilabschnitt (18 - 20) transportiert wird, wo sich vorher die 1. Stahlplatte (3) befand, und dort diese weitere Stahlplatte (4 - 5, 23 - 25) mit den Hubleisten (17) für eine bestimmte Zeit in die Erwärmungs- bzw. Halteposition angehoben wird, dass dann die 2. Stahlplatte (4) durch Absenken der Hubleisten (17) in diesem Teilabschnitt (18 - 20) auf die Rollenherdebene abgesenkt wird, sich die Auslaufftüre (11) öffnet, die 2. Stahlplatte (4) durch diese Auslaufftüre (11) aus dem Ofen (2) heraus auf den Auslaufrollengang (11) transportiert wird, wo sie der Anlage (1) entnommen wird, und die Auslaufftüre (11) wieder geschlossen wird, dass anschließend in entsprechender Weise nach und nach eine Stahlplatte (5, 23 - 25) aus dem Ofen (2) heraus transportiert wird und an dessen Stelle eine weitere Stahlplatte dem Ofen (2) zugeführt wird, und dass dieser Prozess so

lange erfolgt, bis die letzte Stahlplatte aus dem Ofen (2) heraus transportiert worden ist

9. Verfahren zur Erwärmung von mit Aluminium, Silizium und/oder Zink beschichteten Stahlplatten auf Härte- und Presstemperatur mit einer Rollenherd-Durchlauf-Ofenanlage nach Anspruch 8, wobei die Hubvorrichtung drei Hubleisten-Gruppen umfasst und jeder Hubleisten-Gruppe ein Teilabschnitt der Transportrollen zugeordnet ist, so dass in jedem dieser drei Teilabschnitte im Ofen jeweils eine dort positionierte Stahlplatte angehoben oder abgesenkt werden kann, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die Einlaufftüre (10) und die Auslaufftüre (11) zunächst geschlossen sind, auf dem Einlaufrollengang (12) eine 1. Stahlplatte (3) aufgelegt wird, danach die Einlaufftüre (10) geöffnet wird und durch diese die 1. Stahlplatte (3) über die sich dazu in Drehung versetzten Transportrollen (8) dem Ofen (2) zugeführt und in einen 1. Teilabschnitt (18) der Transportrollen (8) gebracht wird, die Einlaufftüre (10) geschlossen wird und dann die 1. Stahlplatte (3) mit den Hubleisten (17) der zu diesem 1. Teilabschnitt (18) gehörenden Hubleisten-Gruppe (14 - 16) mittels der Steuereinrichtung für eine bestimmte Zeit in die Erwärmungs- bzw. Halteposition oberhalb der Rollenherdebene angehoben wird, dass anschließend in entsprechender Weise eine 2. Stahlplatte (4) in einen 2. Teilabschnitt (19) der Transportrollen (8) gebracht und mit den dort befindlichen Hubleisten (17) in die Erwärmungs- bzw. Halteposition oberhalb der Rollenherdebene angehoben wird, dass dann die 1. Stahlplatte (3) zur Beendigung ihrer Ofenzeit durch Absenken der Hubleisten (17) im 1. Teilabschnitt (18) auf die Rollenherdebene abgesenkt wird, sich die Auslaufftüre (11) öffnet, die 1. Stahlplatte (3) durch diese Auslaufftüre (11) aus dem Ofen (2) heraus auf den Auslaufrollengang (13) transportiert wird, wo sie der Anlage (1) entnommen wird, und die Auslaufftüre (11) wieder geschlossen wird, dass anschließend die Einlaufftüre (10) geöffnet wird und durch diese zunächst eine 4. Stahlplatte (23) in den Ofen (2) zum 1. Teilabschnitt (18) transportiert wird, wo sich vorher die 1. Stahlplatte (3) befand, und dort diese 4. Stahlplatte (23) mit den Hubleisten (17) für eine bestimmte Zeit in die Erwärmungs- bzw. Halteposition angehoben wird, dass dann die 2. Stahlplatte (4) durch Absenken der Hubleisten (17) im 2. Teilabschnitt (19) auf die Rollenherdebene abgesenkt wird, sich die Auslaufftüre (11) öffnet, die 2. Stahlplatte (4) durch diese Auslaufftüre (11) aus dem Ofen (2) heraus auf den Auslaufrollengang (13)

transportiert wird, wo sie der Anlage (1) entnommen wird, und die Auslaufftüre (11) wieder geschlossen wird, dass anschließend die Einlaufftüre (10) geöffnet wird und durch diese zunächst eine 5. Stahlplatte (24) in den Ofen (2) zum 2. Teilabschnitt (19) transportiert wird, wo sich vorher die 2. Stahlplatte (4) befand, und dort diese 5. Stahlplatte (24) mit den Hubleisten (17) für eine bestimmte Zeit in die Erwärmungs- bzw. Halteposition angehoben wird, dass dann die 3. Stahlplatte (5) durch Absenken der Hubleisten (17) im 3. Teilabschnitt (20) auf die Rollenherdebene abgesenkt wird, sich die Auslaufftüre (11) öffnet, die 3. Stahlplatte (5) durch diese Auslaufftüre (11) aus dem Ofen (2) heraus auf den Auslaufrollengang (13) transportiert wird, wo sie der Anlage (1) entnommen wird, und die Auslaufftüre (11) wieder geschlossen wird, dass anschließend die Einlaufftüre (10) geöffnet wird und durch diese eine 6. Stahlplatte (25) in den Ofen (2) zum 3. Teilabschnitt (20) transportiert wird, wo sich vorher die 3. Stahlplatte (5) befand, und dort diese 6. Stahlplatte (25) mit den Hubleisten (17) für eine bestimmte Zeit in die Erwärmungs- bzw. Halteposition angehoben wird, dass dann die 4. Stahlplatte (23) durch Absenken der Hubleisten (17) im 1. Teilabschnitt (18) auf die Rollenherdebene abgesenkt wird, sich die Auslaufftüre (11) öffnet, die 4. Stahlplatte (23) durch diese Auslaufftüre (11) aus dem Ofen (2) heraus auf den Auslaufrollengang (13) transportiert wird, wo sie der Anlage (1) entnommen wird, und die Auslaufftüre (11) wieder geschlossen wird, dass dann die 5. Stahlplatte (24) durch Absenken der Hubleisten (17) im 2. Teilabschnitt (19) auf die Rollenherdebene abgesenkt wird, sich die Auslaufftüre (11) öffnet, die 5. Stahlplatte (24) durch diese Auslaufftüre (11) aus dem Ofen (2) heraus auf den Auslaufrollengang (13) transportiert wird, wo sie der Anlage (1) entnommen wird, und die Auslaufftüre (11) wieder geschlossen wird, und dass dann die 6. Stahlplatte (25) durch Absenken der Hubleisten (17) im 3. Teilabschnitt (20) auf die Rollenherdebene abgesenkt wird, sich die Auslaufftüre (11) öffnet, die 6. Stahlplatte (25) durch diese Auslaufftüre (11) aus dem Ofen (2) heraus auf den Auslaufrollengang (13) transportiert wird, wo sie der Anlage (1) entnommen wird, und die Auslaufftüre (11) wieder geschlossen wird, und dass die vorgenannten Verfahrensschritte so lange wiederholt werden, bis alle weiteren zu erwärmenden Stahlplatten den Ofen (2) verlassen haben.

5

10

15

20

25

30

35

40

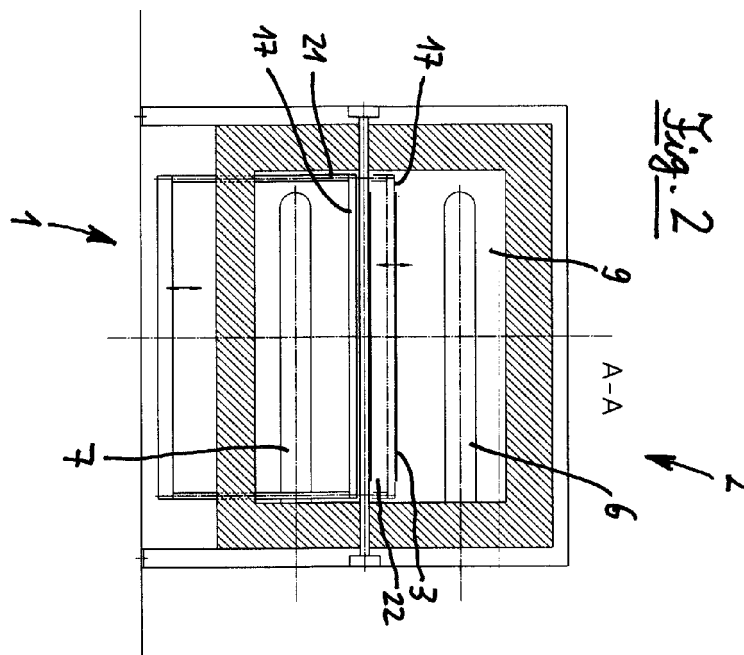
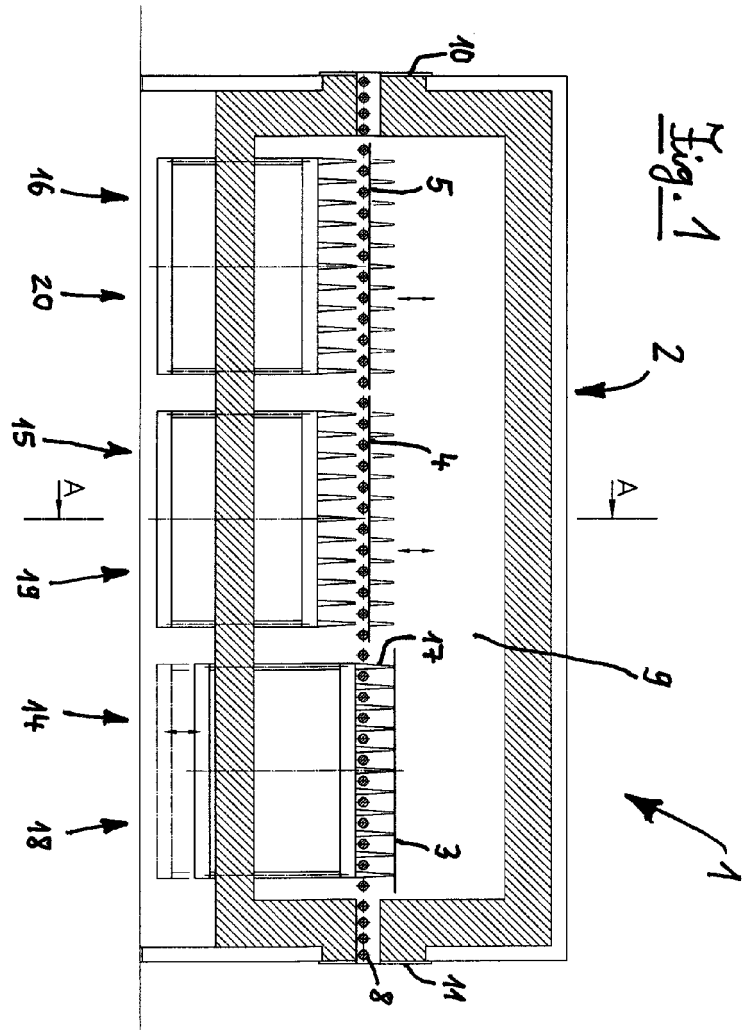
45

50

10. Verfahren zur Erwärmung von mit Aluminium, Silizium und/oder Zink beschichteten Stahlplatten auf Härte- und Presstemperatur mit einer Rollenherd-Durchlauf-Ofenanlage nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** sich bei diesem Verfahren der 1. Teilabschnitt (18) im Bereich unmittelbar vor der Auslaufftüre (11), der 3. Teilabschnitt (20) im Bereich des Ofens (2)

55

unmittelbar hinter der Einlaufftüre (10) und der 2. Teilabschnitt (19) zwischen dem 1. Teilabschnitt (18) und dem 3. Teilabschnitt (20) befinden.



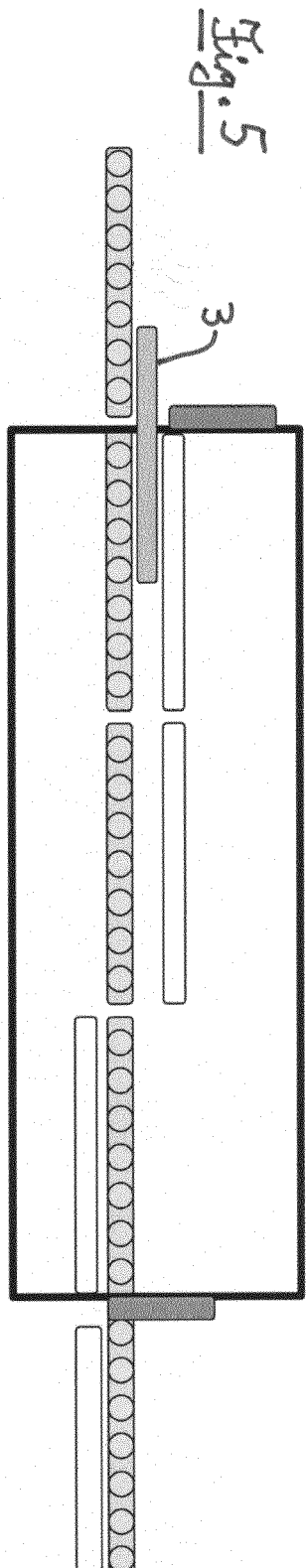
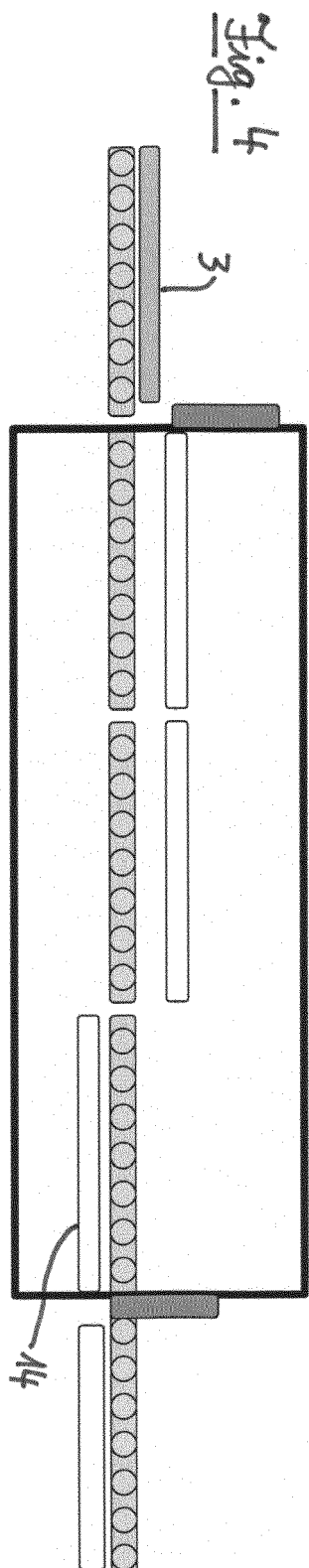
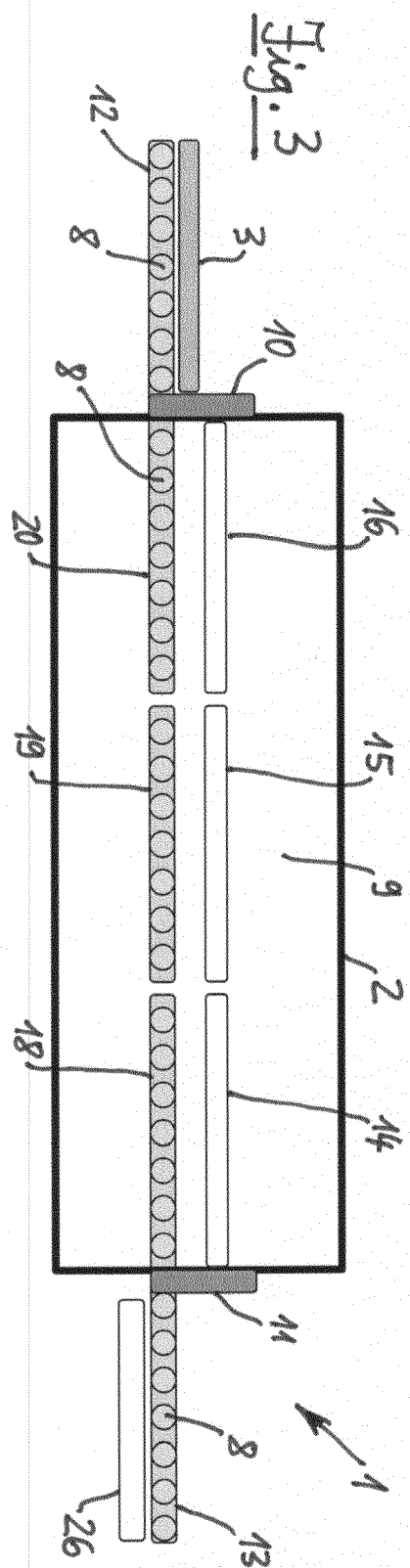


Fig. 6

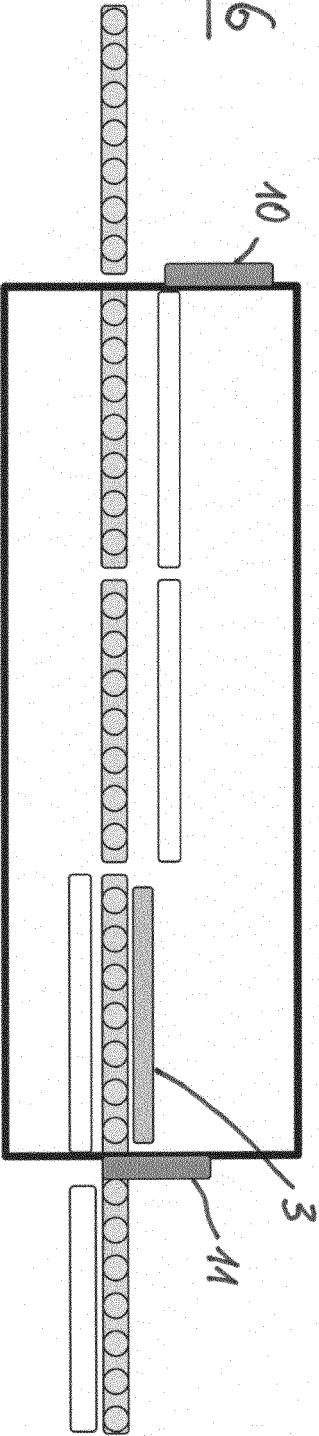


Fig. 7

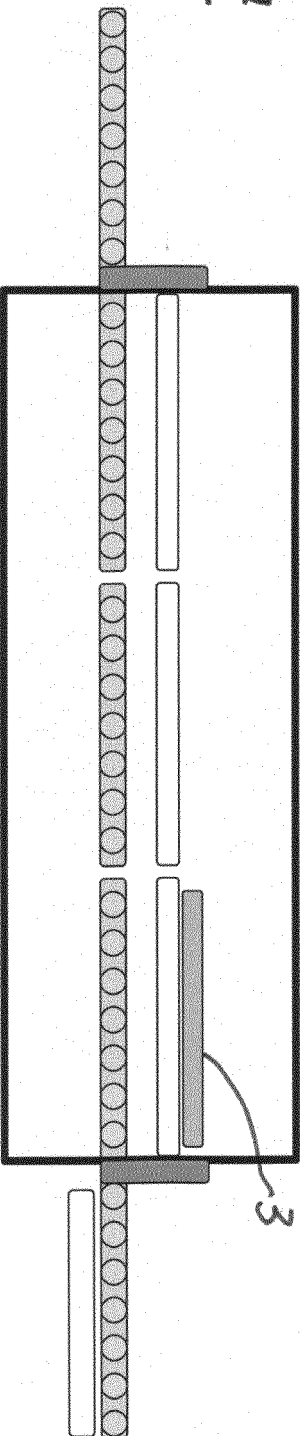


Fig. 8

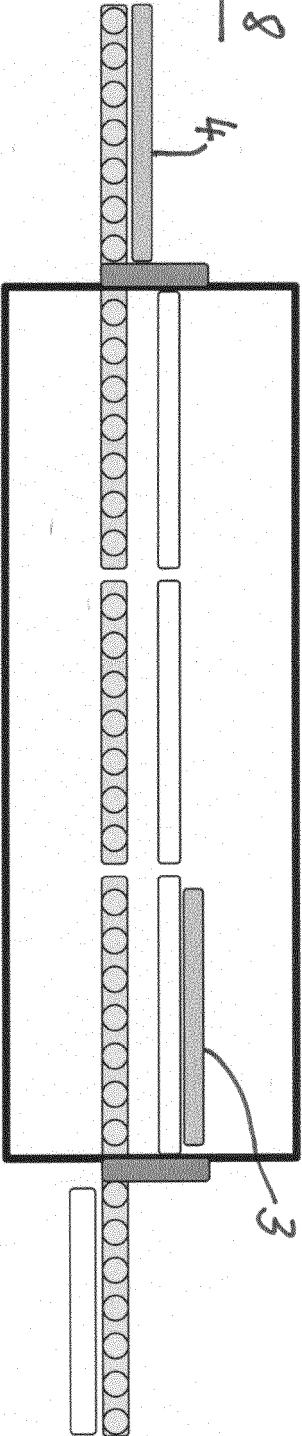


Fig. 9

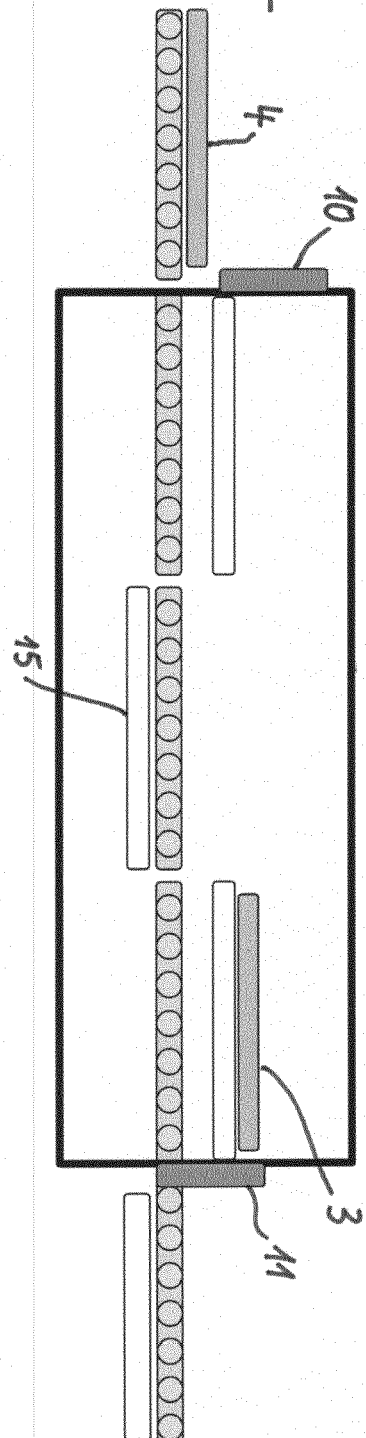


Fig. 10

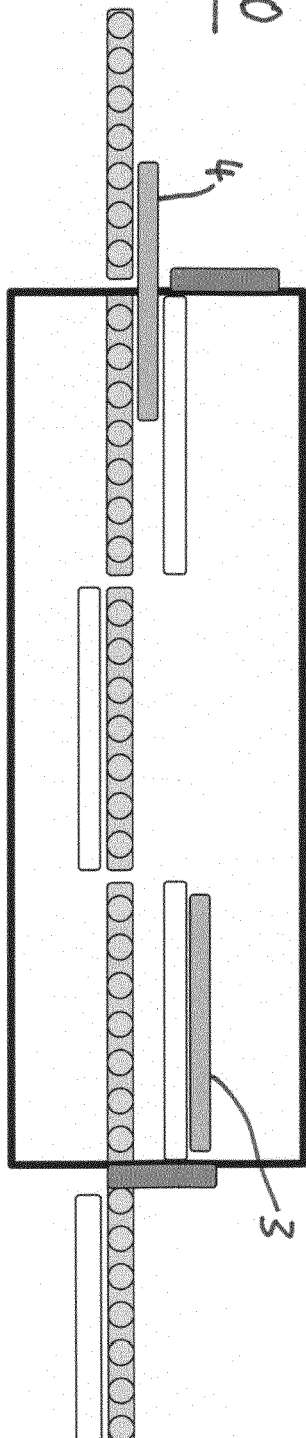


Fig. 11

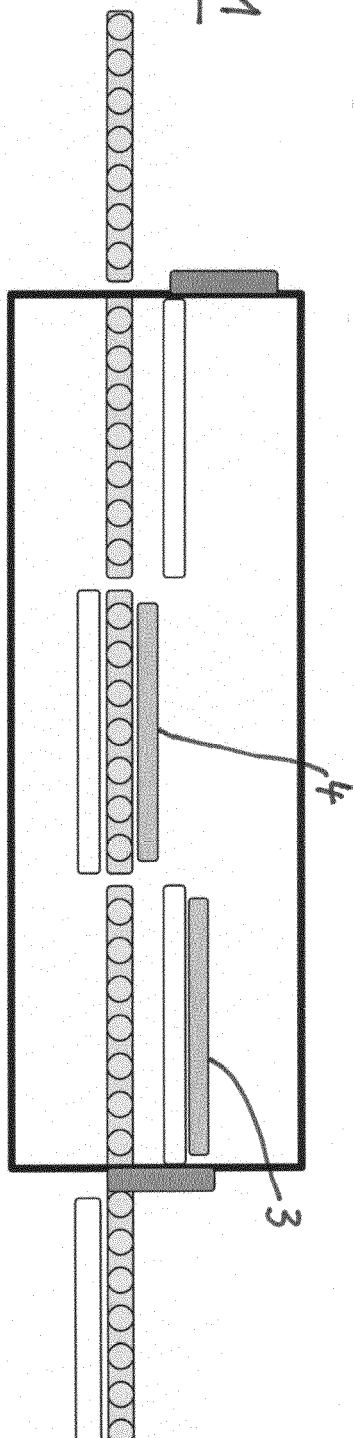


Fig. 12

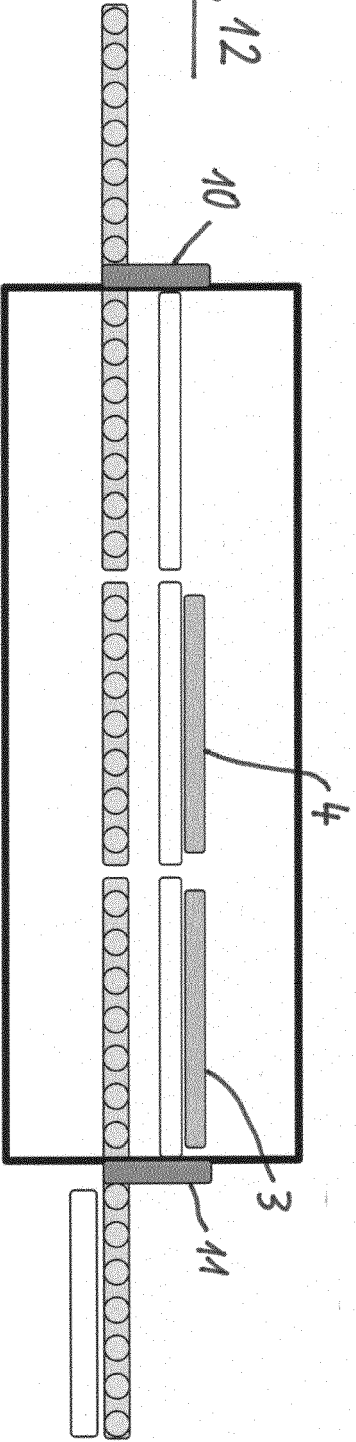


Fig. 13

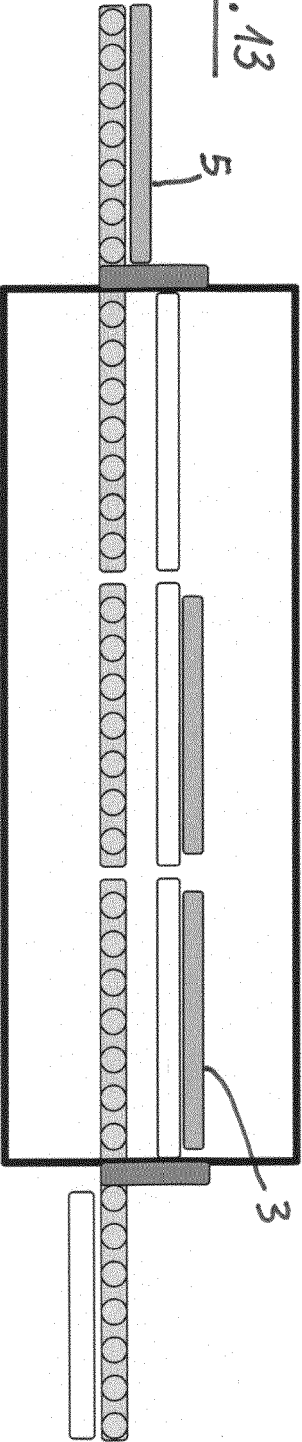


Fig. 14

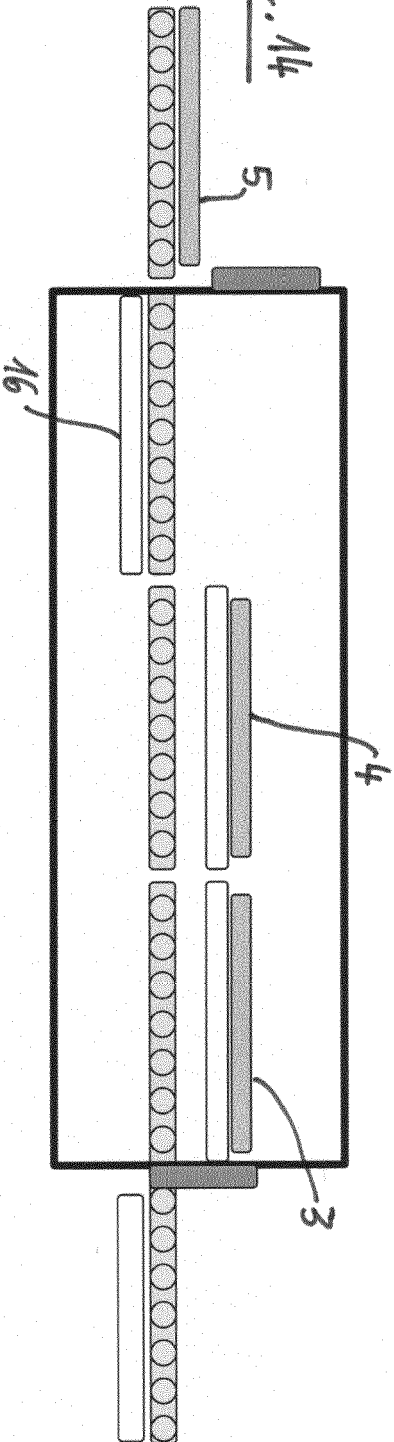


Fig. 15

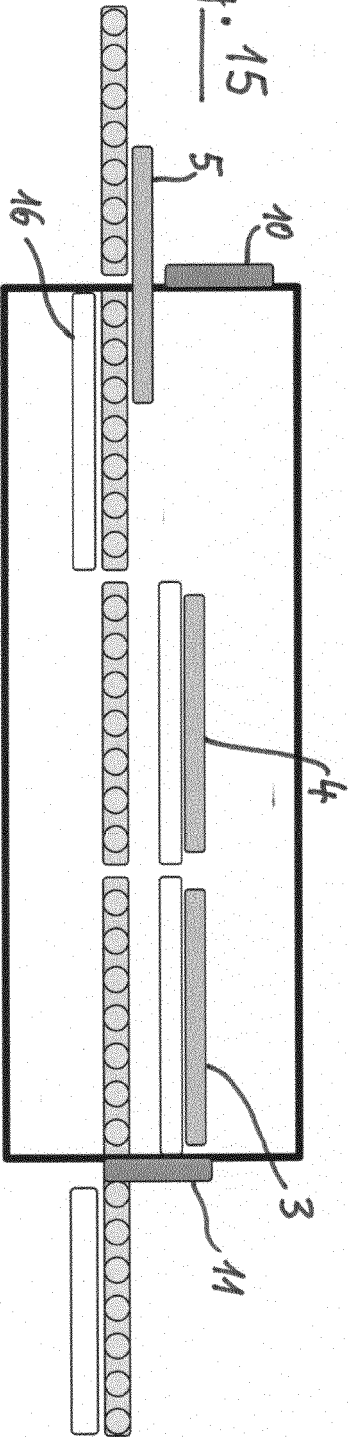


Fig. 16

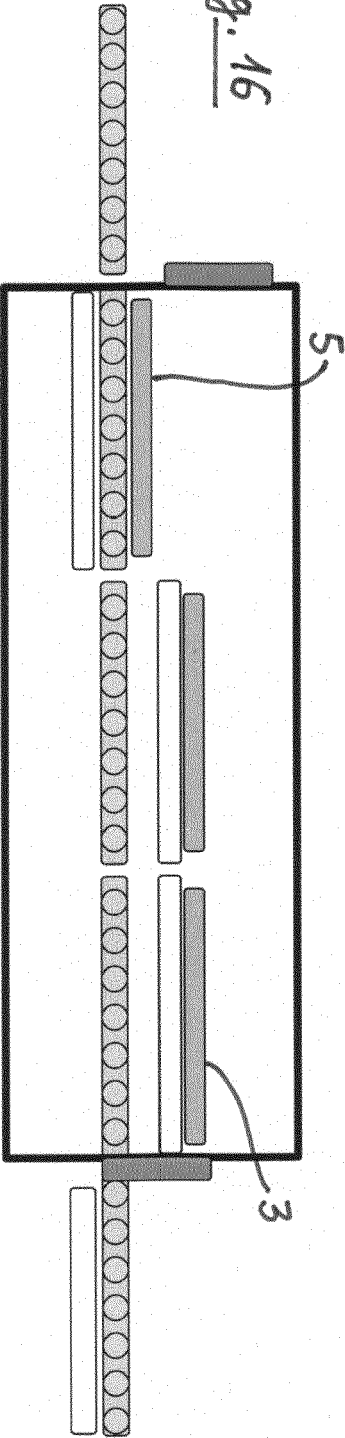
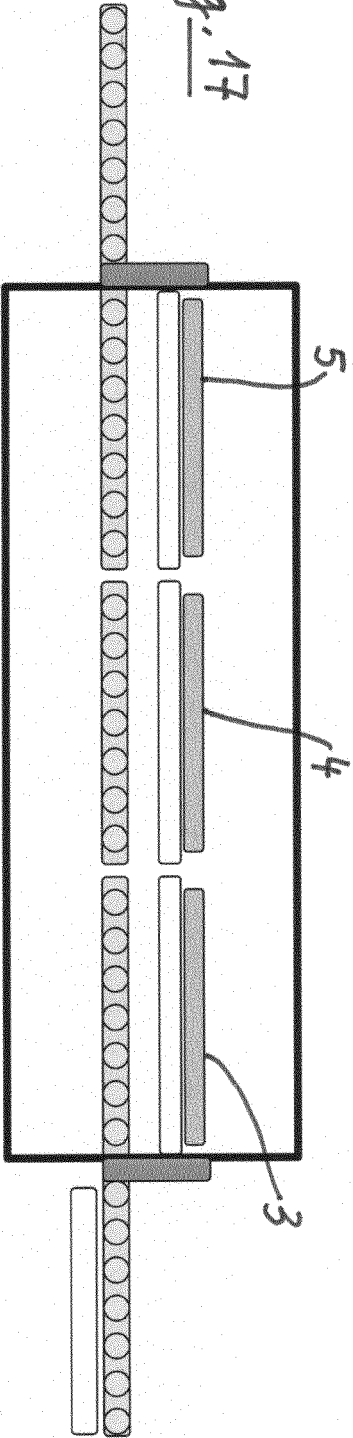


Fig. 17



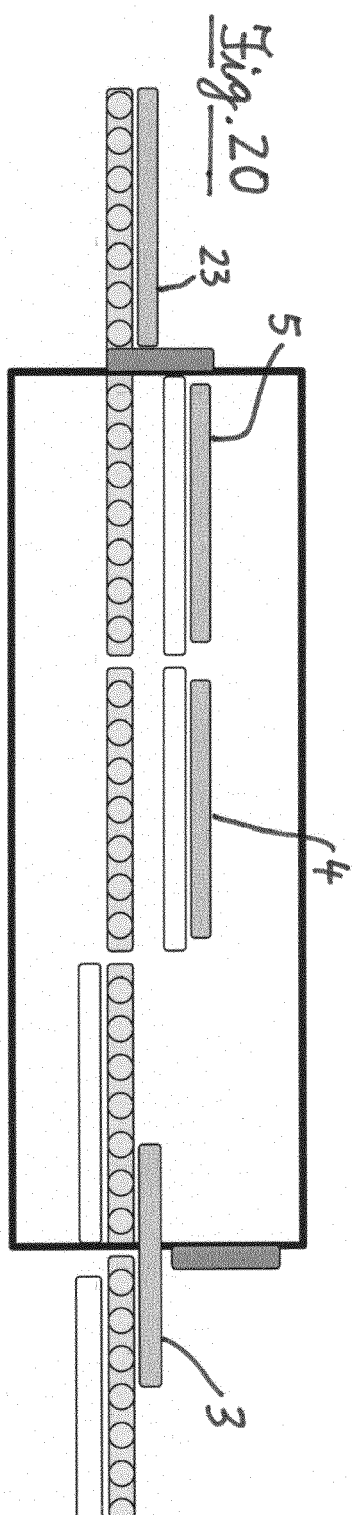
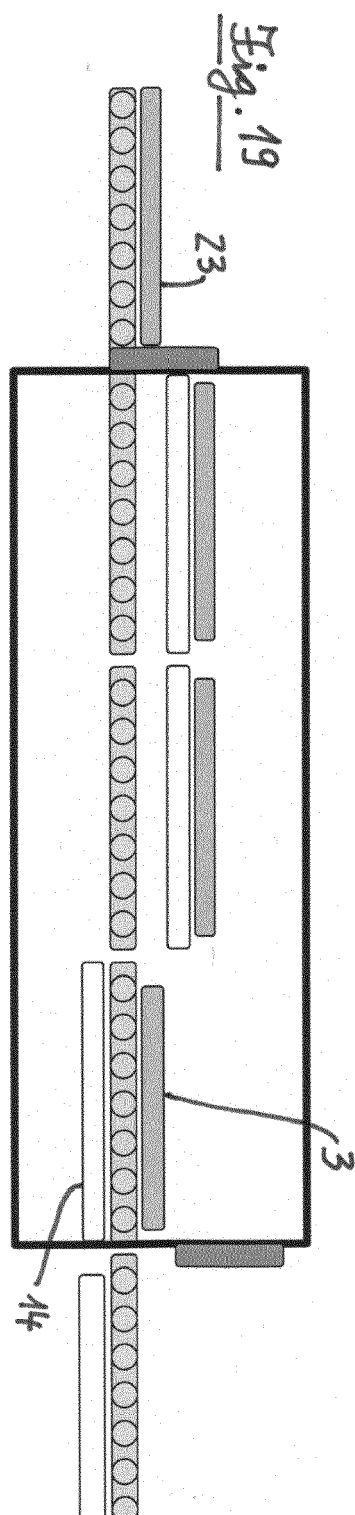
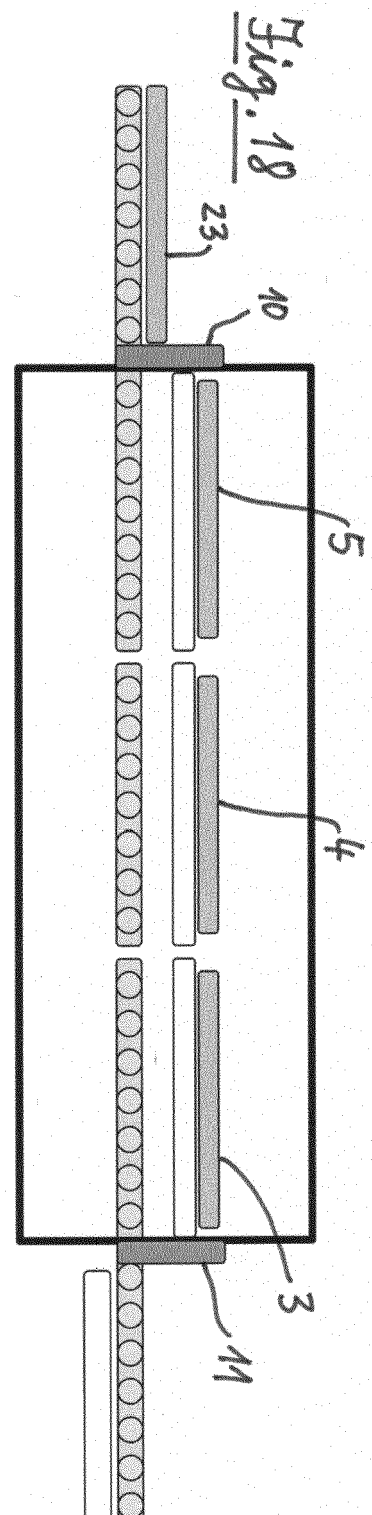


Fig. 21

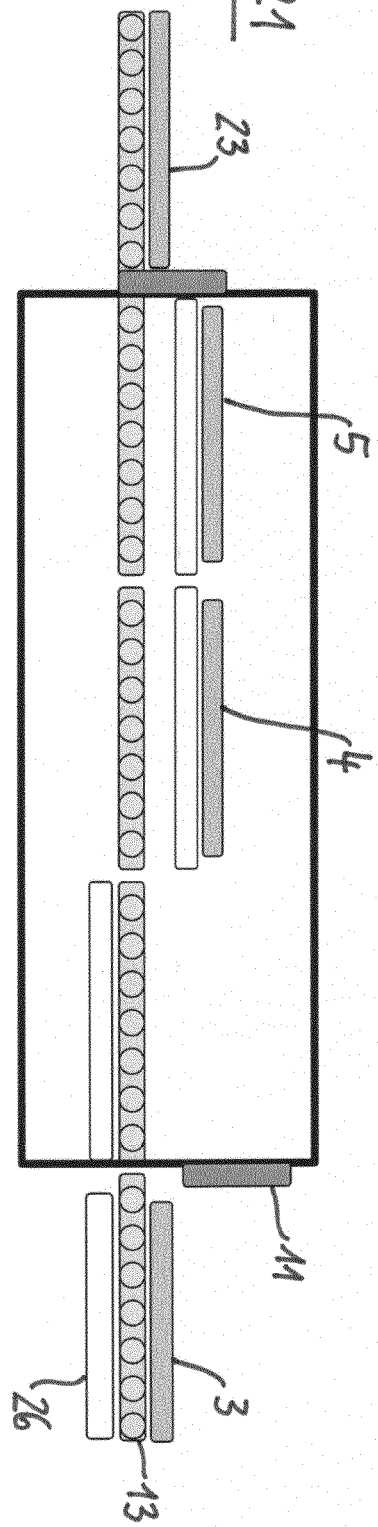


Fig. 22

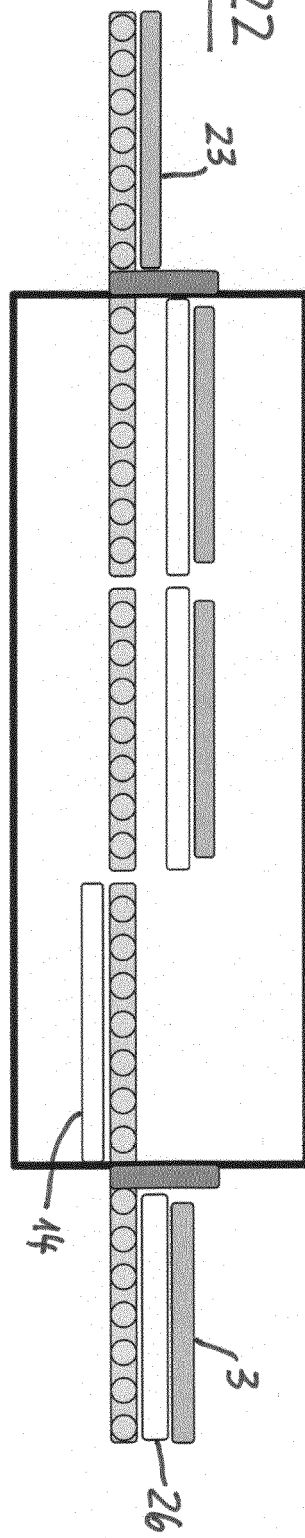


Fig. 23

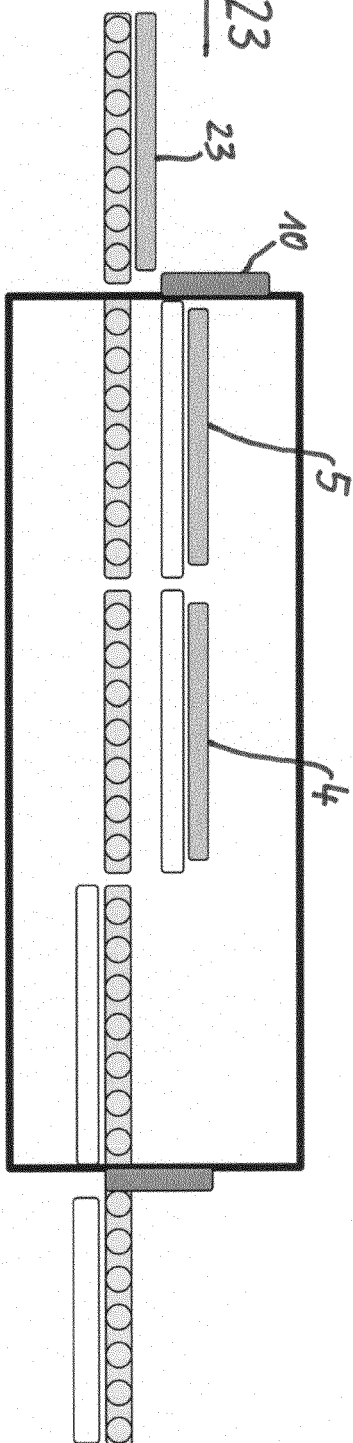


Fig. 24

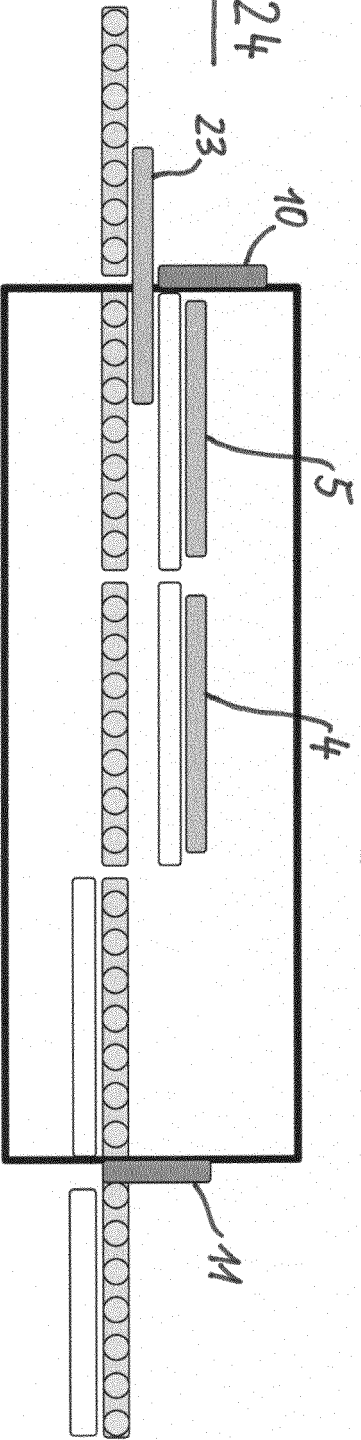


Fig. 25

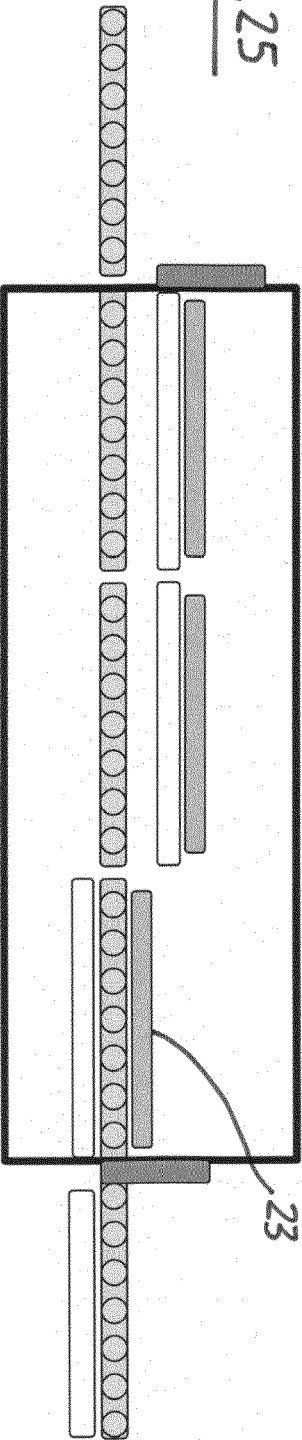


Fig. 26

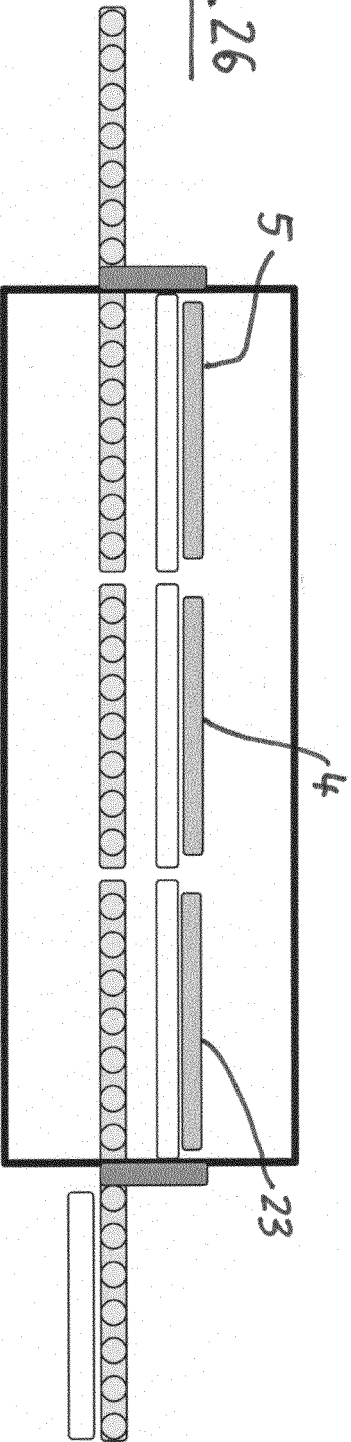


Fig. 27

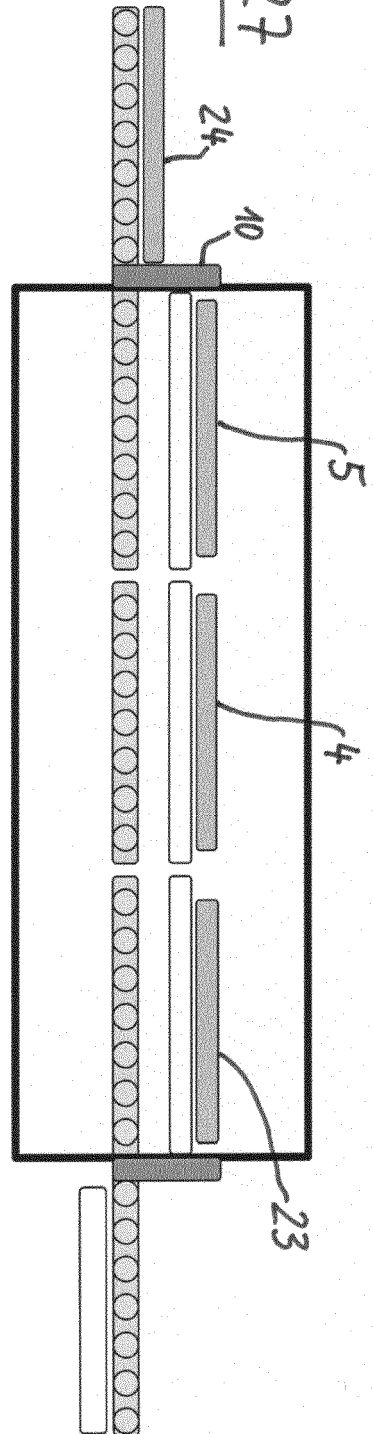


Fig. 28

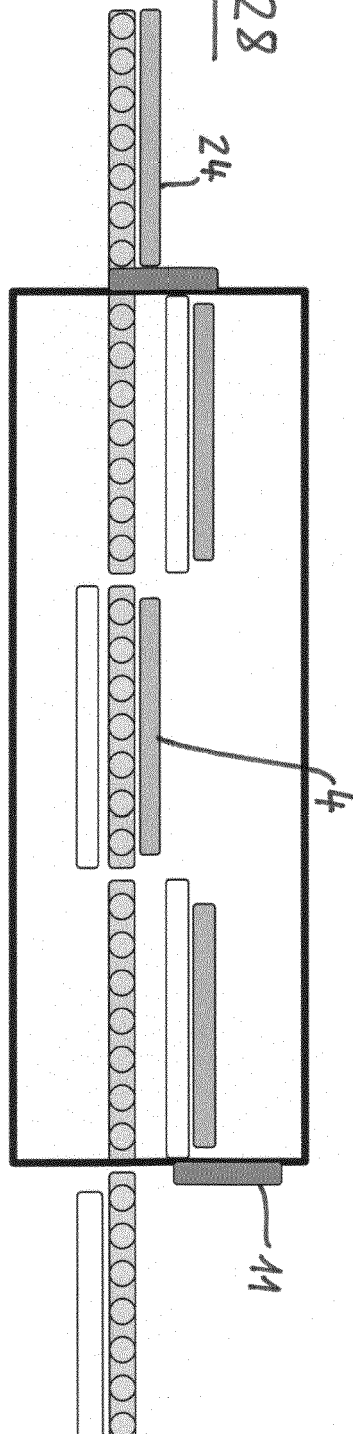


Fig. 29

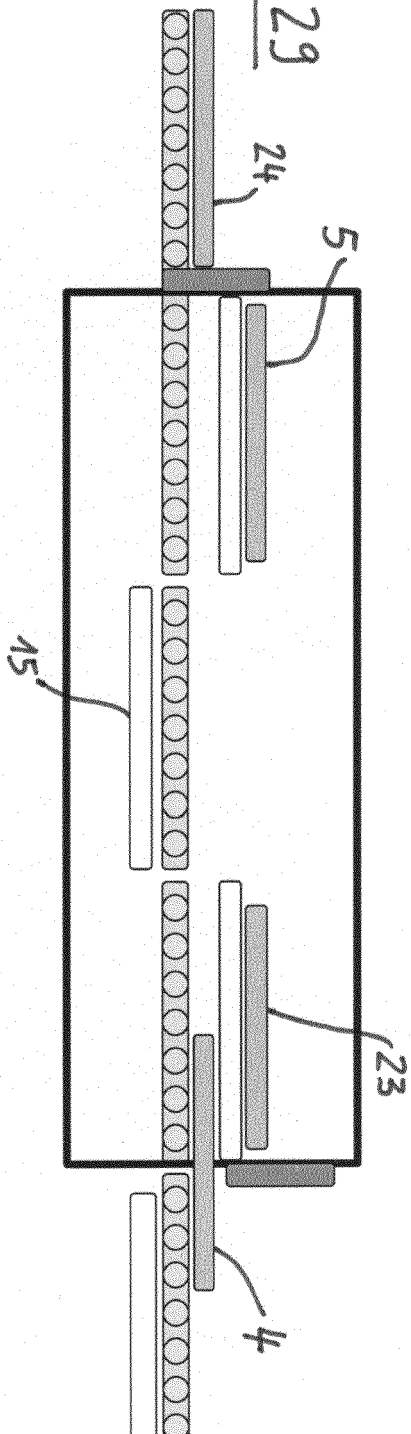


Fig. 30

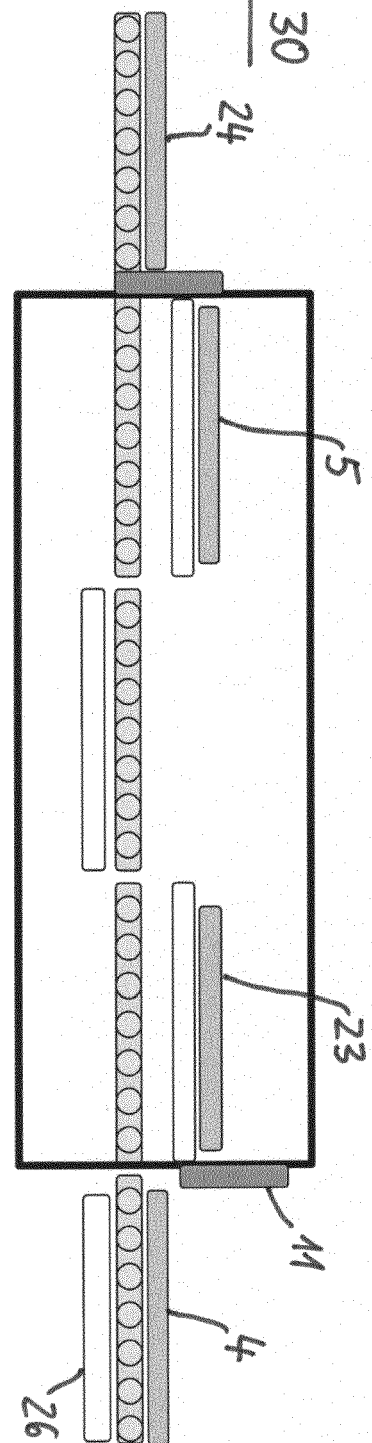


Fig. 31

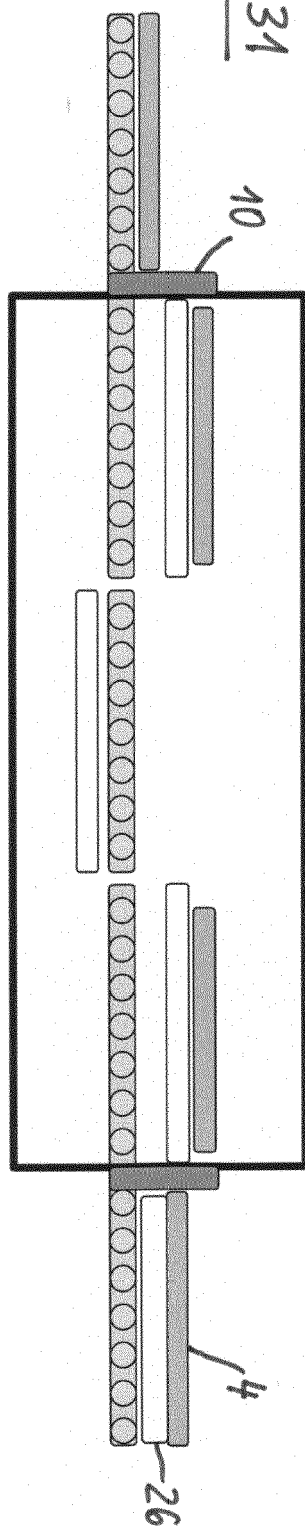
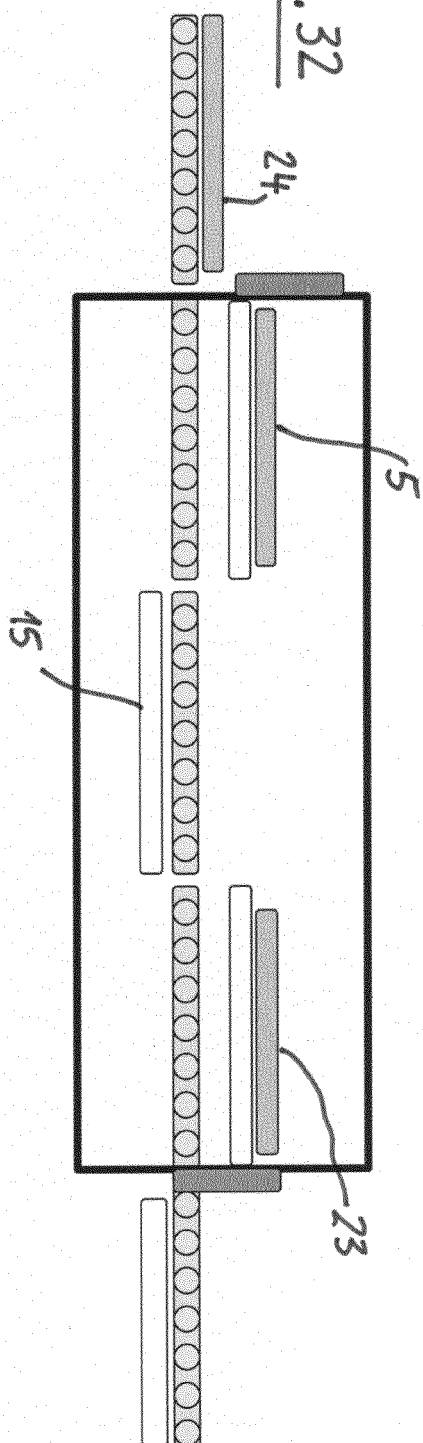


Fig. 32



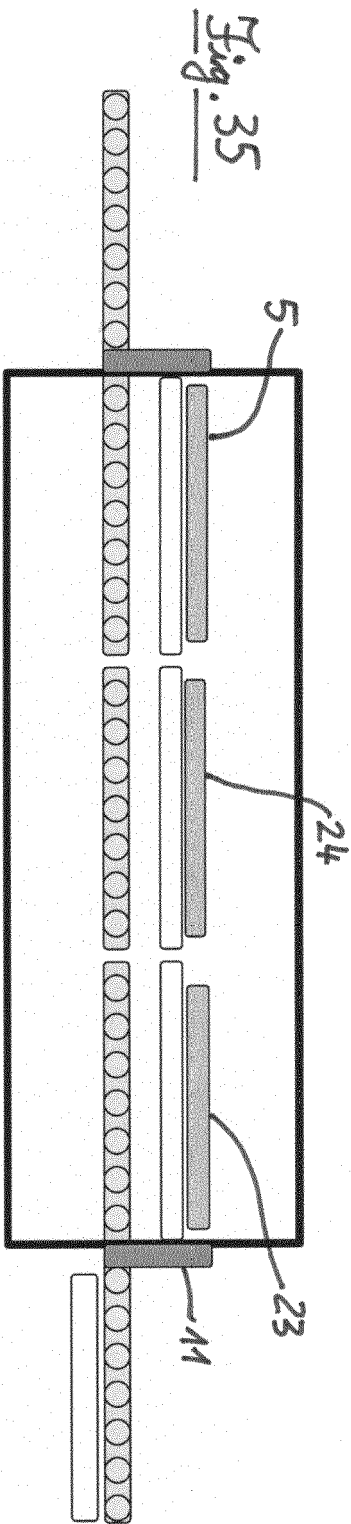
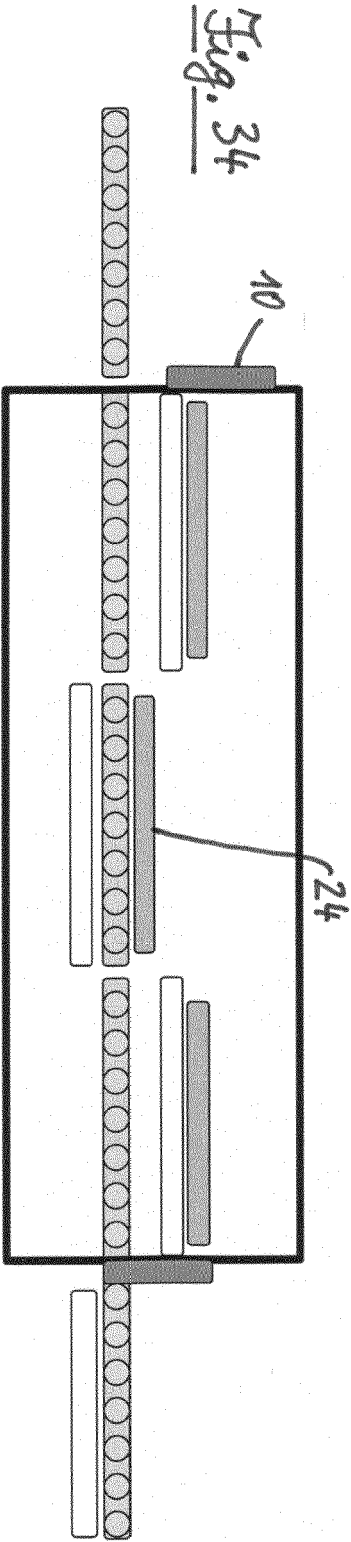
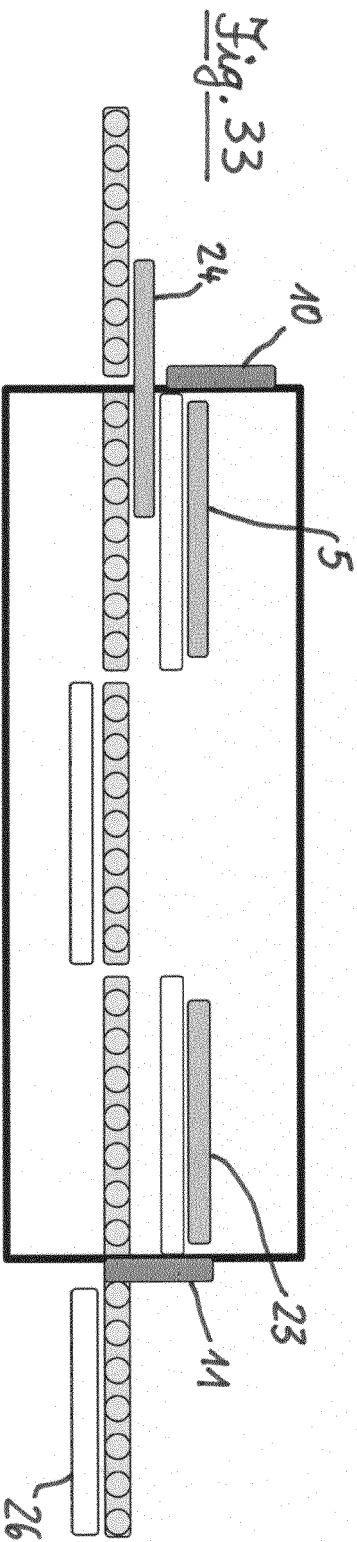


Fig. 36

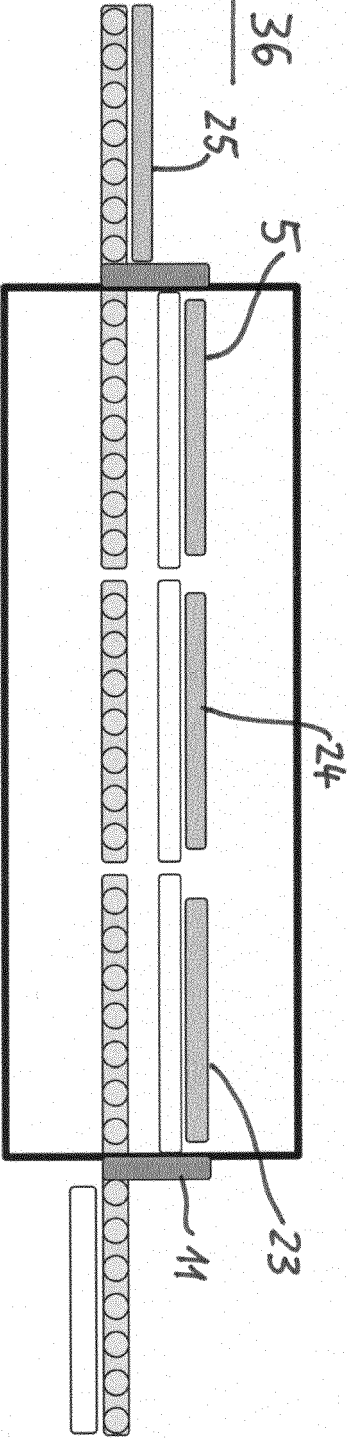


Fig. 37

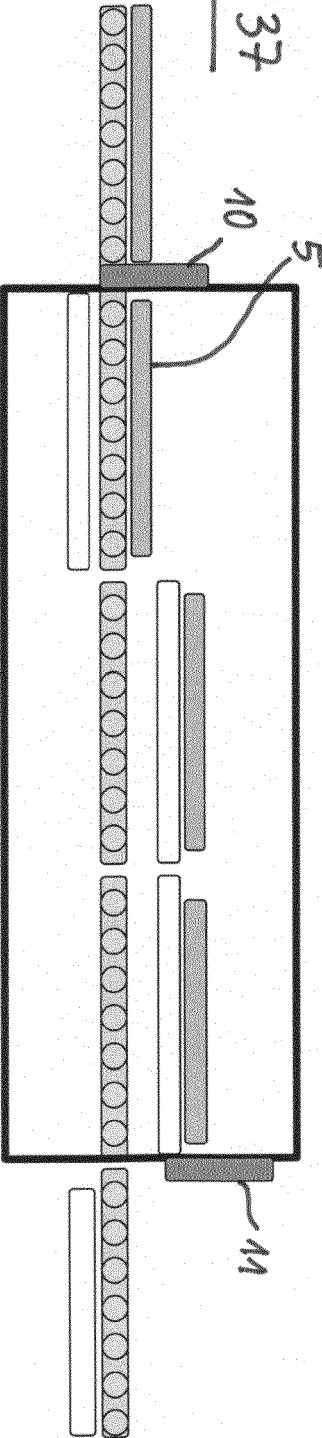


Fig. 38

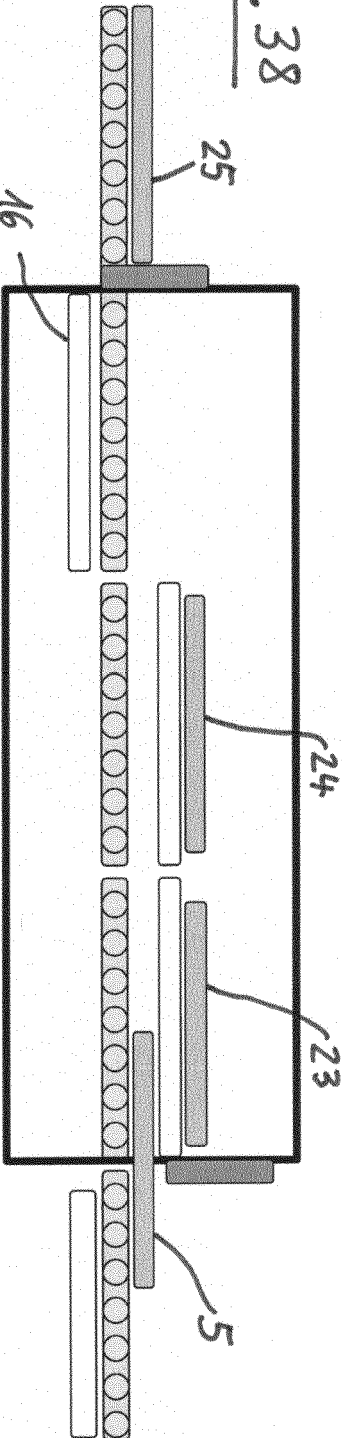


Fig. 39

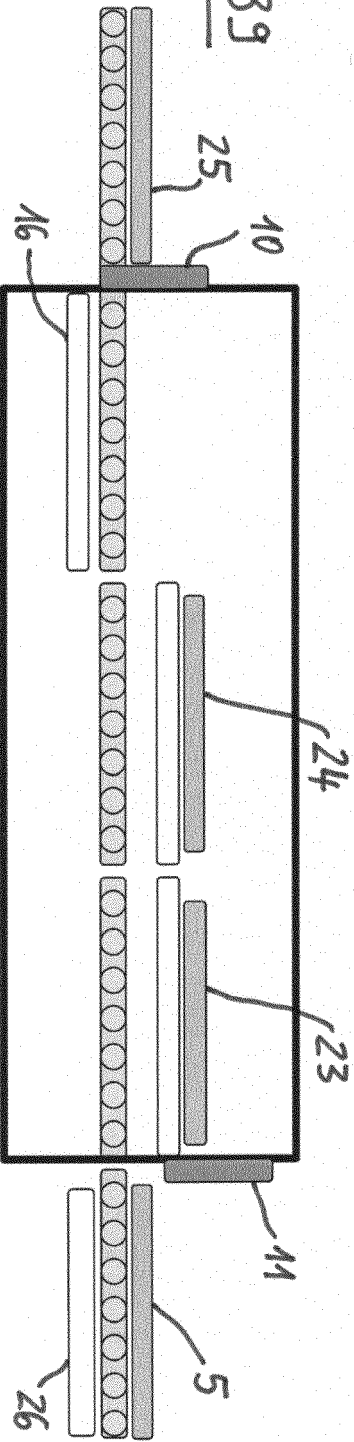


Fig. 40

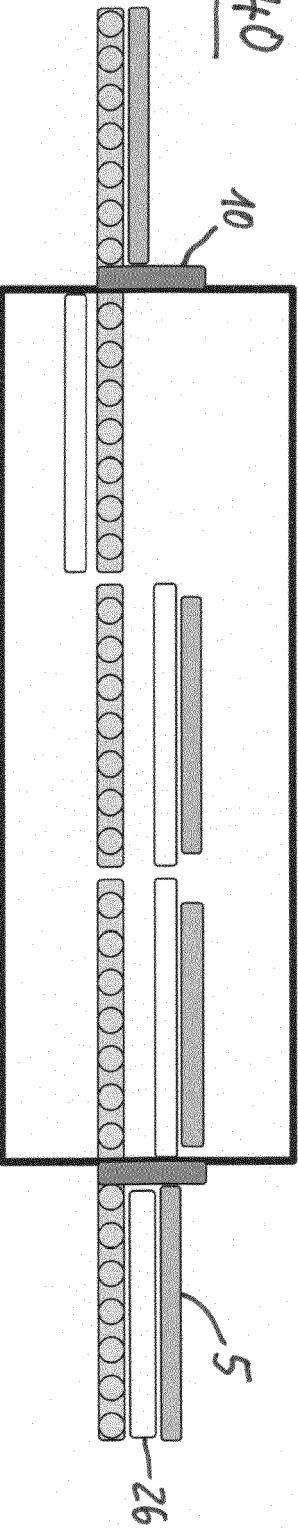


Fig. 41

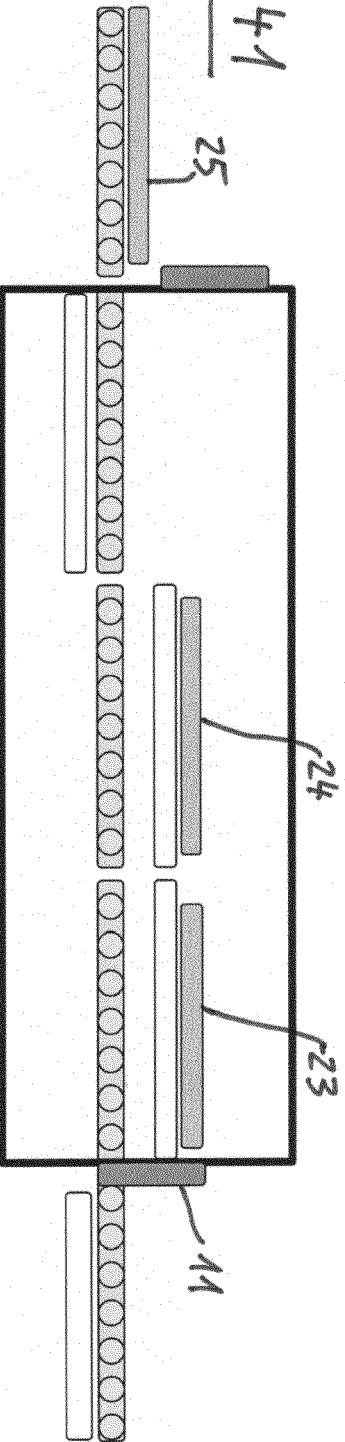


Fig. 42

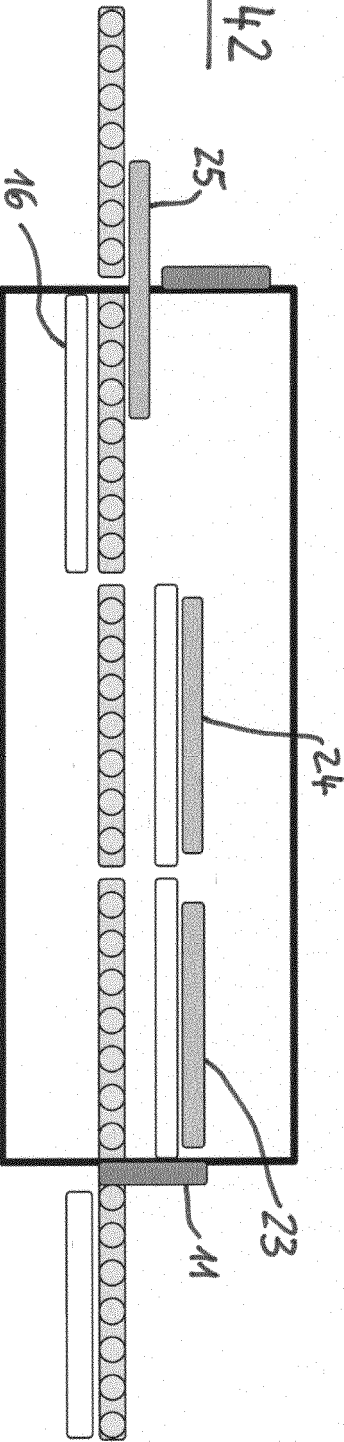


Fig. 43

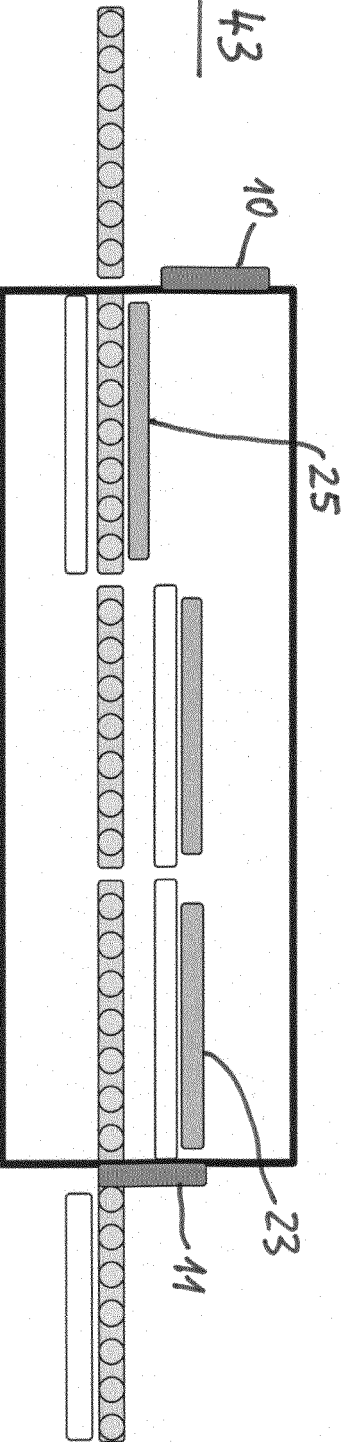
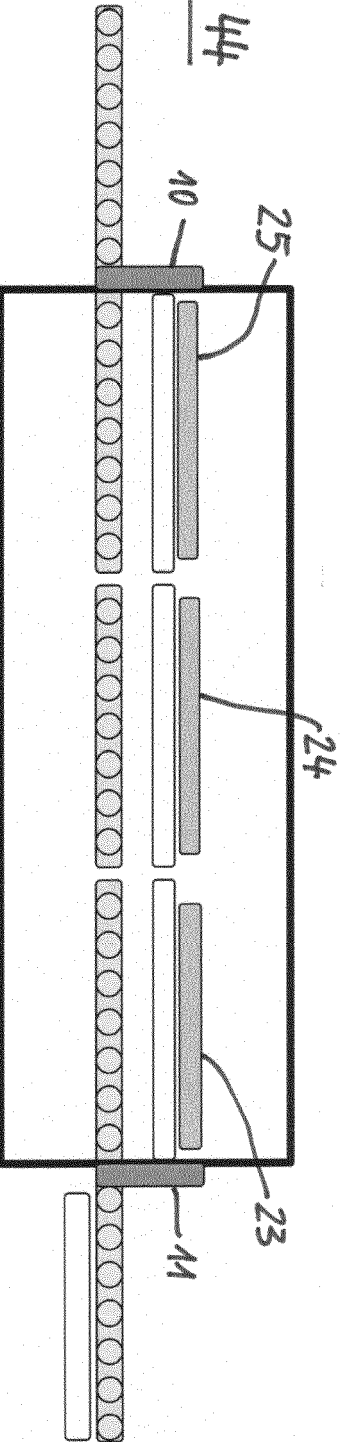


Fig. 44





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 20 18 2490

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 40 07 852 C1 (AICHELIN GMBH) 29. Mai 1991 (1991-05-29) * Spalte 1, Zeile 1 - Zeile 13 * * Spalte 1, Zeile 67 - Spalte 2, Zeile 7 * * Spalte 5, Zeile 10 - Spalte 8, Zeile 10 * * * Abbildungen 1-4 * -----	1-10	INV. F27B9/24 C21D9/00 F27D3/02
A	DE 10 2008 055980 A1 (SCHWARTZ EVA [DE]) 29. Oktober 2009 (2009-10-29) * Abbildungen 1-14 * * Absatz [0001] - Absatz [0003] * * Absatz [0008] - Absatz [0009] * * Absatz [0042] - Absatz [0069] * -----	1-10	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			C21D F27B F27D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 10. September 2020	Prüfer Jung, Régis
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 20 18 2490

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

10-09-2020

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	DE 4007852 C1	29-05-1991	KEINE	
15	DE 102008055980 A1	29-10-2009	DE 102008055980 A1	29-10-2009
			EP 2110448 A2	21-10-2009
			ES 2707225 T3	03-04-2019
			US 2009263758 A1	22-10-2009
20				
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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