



(11) **EP 2 216 417 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
11.08.2010 Patentblatt 2010/32

(51) Int Cl.:
C21D 1/34 ^(2006.01) **C21D 9/46** ^(2006.01)
B21D 37/16 ^(2006.01) **C21D 1/673** ^(2006.01)
C21D 1/673 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10000379.7**

(22) Anmeldetag: **16.01.2010**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**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 SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA RS

(71) Anmelder: **Schuler SMG GmbH & Co. KG**
68753 Waghäusel (DE)

(72) Erfinder: **Salamon, Ulrich**
76698 Ubstadt-Weiher (DE)

(30) Priorität: **07.02.2009 DE 102009007826**

(74) Vertreter: **Lasch, Hartmut**
LICHTI Patentanwälte
Postfach 410760
76207 Karlsruhe (DE)

(54) **Heizvorrichtung zur Erwärmung einer metallenen Platine**

(57) Eine Heizvorrichtung zur Erwärmung einer metallenen Platine besitzt eine untere Heizeinheit und eine obere Heizeinheit, die zwischen einer geschlossenen, die Platine zwischen sich aufnehmenden Heizstellung und einer voneinander beabstandeten Freigabestellung verstellt werden können. Jede Heizeinheit weist eine mit der Platine in Kontakt tretende beheizbare Heizplatte auf. Dabei ist vorgesehen, dass die Heizplatte der unteren

und/oder der oberen Heizeinheit eine Vielzahl von Heizsegmenten umfasst, die in einem vorbestimmten Raster relativ zueinander angeordnet sind und die in der von einer Kontaktfläche zwischen den Heizsegmenten und der Platine definierten Ebene relativ zueinander verschiebbar sind.

EP 2 216 417 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Heizvorrichtung zur Erwärmung einer metallenen Platine, mit einer unteren Heizeinheit und einer oberen Heizeinheit, die zwischen einer geschlossenen, die Platine zwischen sich aufnehmenden Heizstellung und einer voneinander beabstandeten Freigabestellung verstellbar sind, wobei jede Heizeinheit eine mit der Platine in Kontakt tretende, beheizbare Heizplatte aufweist.

[0002] Um ein Bauteil aus einer metallenen Platine beispielsweise mittels einer hydraulischen Presse umzuformen und um das Material zu härten, ist es notwendig, die Platine vor dem Umformvorgang zu erwärmen. Bei einer üblichen Stahlplatine ist dazu eine Erwärmung auf eine Temperatur oberhalb der Ac3-Temperatur notwendig. Eine der Möglichkeiten, um die Platine auf die gewünschte Temperatur zu bringen, ist die sogenannte Kontaktwärmebehandlung. Dazu wird die Platine in eine Heizvorrichtung eingelegt, die eine untere und eine obere Heizeinheit besitzt. Beide Heizeinheiten besitzen jeweils eine beheizbare Heizplatte. In einer Freigabestellung sind die beiden Heizeinheiten auseinandergefahren und soweit voneinander beabstandet, dass die Platine auf die Heizplatte der unteren Heizeinheit aufgelegt werden kann. Dann werden die Heizeinheiten so relativ zueinander verfahren, dass die Heizplatten der Heizeinheiten auf gegenüberliegenden Seiten der Platine auf dieser anliegen und diese zwischen sich mit geringer Kraft einspannen. In dieser geschlossenen Heizstellung werden die Heizplatten erwärmt, so dass aufgrund des Kontaktes mit der Platine auch diese erwärmt wird. Nachdem die Platine eine ausreichende Temperatur erreicht hat, werden die Heizeinheiten in die Freigabestellung auseinandergefahren und die heiße Platine wird zur weiteren Bearbeitung entnommen.

[0003] Bei der Erwärmung der Platine dehnt sich diese insbesondere in ihrer Plattenebene aus. Diese Wärmedehnung ist von der Größe der Platine, der Art des Materials und der Erwärmungstemperatur abhängig und kann bis zu 50mm betragen. Aufgrund der Ausdehnung der Platine kommt es an der Kontaktfläche zwischen der Platine und der jeweiligen Heizplatte der unteren und oberen Heizeinheit zu einer Relativbewegung zwischen diesen Bauteilen, die im Randbereich der Platine am größten ist. Da die Heizplatten gegen die Platine gespannt sind, treten in der Kontaktfläche aufgrund dieser Relativbewegung große Reibungskräfte auf, die dazu führen können, dass die Oberfläche der Platine beschädigt wird. Dies ist insbesondere dann nachteilig, wenn die Platine eine außenseitige Beschichtung trägt.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Heizvorrichtung der genannten Art zur Erwärmung einer metallenen Platine zu schaffen, bei der eine Beschädigung der Platine infolge Wärmedehnungen zuverlässig vermieden ist.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Heizvorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1

gelöst. Dabei ist vorgesehen, dass die Heizplatte der unteren und/oder der oberen Heizeinheit eine Vielzahl von Heizsegmenten aufweist, die in einem vorbestimmten Raster relativ zueinander angeordnet sind und die in der von einer Kontaktfläche zwischen den Heizsegmenten und der Platine definierten Ebene relativ zueinander verschiebbar sind.

[0006] Erfindungsgemäß wird von der Grundüberlegung ausgegangen, die Heizplatte der unteren oder der oberen Heizeinheit und insbesondere die Heizplatten beider Heizeinheiten in eine Vielzahl von Heizsegmenten zu unterteilen und diese so zu lagern, dass sie den Bewegungen der Platine infolge der Wärmedehnungen folgen können, wobei zwischen den Heizsegmenten infolge der abschnittsweise unterschiedlichen Wärmedehnungen eine Relativverschiebung auftritt, die zugelassen wird.

[0007] Auch bei der erfindungsgemäßen Heizvorrichtung wird die zu erwärmende Platine zwischen den beiden Heizplatten der Heizvorrichtung mit geringer Kraft eingespannt. Bei Erwärmung der Platine dehnt sich diese in ihrer Plattenebene in allen Richtungen seitlich aus. Die einzelnen Heizsegmente, die mit der Platine unter Spannung in Anlage stehen, sind vorzugsweise schwimmend gelagert und können der Bewegung der Platine folgen, wodurch zwar eine relative Verschiebung zwischen den Heizsegmenten, aber keine Verschiebung zwischen der Platine und den Heizsegmenten auftritt. Auf diese Weise ist vermieden, dass die Oberfläche der Platine bei ihrer Erwärmung beschädigt wird.

[0008] In einer möglichen Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Heizsegmente auf einer Trägerplatte verschieblich aufgelagert sind und insbesondere auf dieser aufliegen. Damit die Heizsegmente der Bewegung der Platine infolge ihrer Erwärmung folgen, muss die Reibungskraft zwischen der Platine und den Heizsegmenten größer sein als die Reibungskraft zwischen den Heizsegmenten und der Trägerplatte. In bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung kann deshalb vorgesehen sein, dass zwischen der Trägerplatte und den Heizsegmenten zumindest eine Gleitschicht angeordnet ist. Beispielsweise können die Heizsegmente eine 1. Gleitschicht tragen, die aus Zirkoniumoxid (ZrO_2) besteht, während die Trägerplatte eine zusätzliche 2. Gleitschicht trägt, die beispielsweise aus Aluminiumoxid (Al_2O_3) besteht. Es sind jedoch auch andere Gleitschichtmaterialien möglich und es kann auch vorgesehen sein, dass die 1. Gleitschicht der Heizsegmente und die 2. Gleitschicht der Trägerplatte aus dem gleichen Material bestehen.

[0009] Die Form der Heizplatten ist üblicherweise an die Form der zu erwärmenden Platine angepasst. In der Regel besitzt die Platine die Form einer rechteckigen Platte konstanter Dicke. In diesem Fall besitzen auch die Heizplatten der beiden Heizeinheiten jeweils eine entsprechende rechteckige Form. Es bietet sich dabei an, die Heizsegmente mit einer rechteckigen Kontaktfläche auszubilden und so in gegenseitigen Abstand in einem

aus mehreren nebeneinander liegenden Reihen gebildeten Raster anzuordnen, so dass die Heizplatte aus einer Matrix von nebeneinander angeordneten Heizsegmenten gebildet ist.

[0010] Die Erwärmung der einzelnen Heizelemente erfolgt vorzugsweise mittels einer integrierten Widerstandsheizung. Die Unterteilung der Heizplatte in eine Vielzahl von Heizelementen gibt die Möglichkeit, jedes Heizelement mit einer unabhängig ansteuerbaren Widerstandsheizung auszubilden, so dass der Benutzer der Heizvorrichtung für jedes Heizelement individuell entscheiden kann, ob und gegebenenfalls auf welche Temperatur er dieses Heizsegment aufheizen möchte. Auf diese Weise ist es möglich, die Heizplatte und damit auch die Platine auf bereichsweise unterschiedliche, vom Benutzer festzulegende Temperaturen zu erwärmen.

[0011] Um den steuerungstechnischen Aufwand zu verringern, kann alternativ auch vorgesehen sein, mehrere Heizelemente bezüglich der Steuerung ihrer Heizleistung zu einer Heizsegment-Gruppe zusammen zu fassen, wobei die Heizsegmente einer Heizsegment-Gruppe vom Benutzer der Heizvorrichtung in ihrer Gesamtheit angesteuert werden können. Vorzugsweise sind mehrere Heizsegment-Gruppen vorgesehen, die bezüglich ihrer Heizleistung separat ansteuerbar sind. Auf diese Weise ist zwar keine so feine Temperaturabstufung innerhalb der Heizplatte zu erreichen, wie es bei den einzeln ansteuerbaren Heizsegmenten der Fall ist, jedoch reicht es in der Praxis üblicherweise aus, die Platine in zwei bis fünf Bereiche unterschiedlicher Erwärmung zu erteilen. Dies lässt sich mit den genannten Heizsegment-Gruppen zuverlässig erreichen.

[0012] Um die Wärmeverluste der Heizvorrichtung möglichst gering zu halten, kann in Weiterbildung der Erfindung vorgesehen sein, dass die untere und/oder die obere Heizeinheit einen wärmeisolierenden Mantel besitzt. Der wärmeisolierende Mantel kann die Trägerplatte vollständig umgeben und darüber hinaus auch auf der der Heizplatte abgewandten Seite der Trägerplatte angeordnet sein.

[0013] Die Heizsegmente sind vorzugsweise frei beweglich und insbesondere schwimmend gelagert. Wenn die Platine auf die gewünschte Temperatur aufgeheizt ist, nehmen die Heizsegmente eine aus ihrer Ausgangsstellung relativ zueinander verstellte bzw. verschobene Position ein, aus der sie wieder in ihre Ausgangslage zurückgestellt werden müssen. Da die Heizsegmente keine eigene Antriebsvorrichtung besitzen, ist in Weiterbildung der Erfindung eine Rückstelleinrichtung vorgesehen, mittels der die relativ zueinander verschobenen Heizsegmente wieder in ihre Ausgangsstellung zurückgestellt werden können. Vorzugsweise umfasst die Rückstelleinrichtung auf jeder Seite der Heizplatte eine Schubplatte, die über eine Kolben-Zylinder-Einheit verstellbar ist. Die die Heizplatte bzw. deren Heizsegmente außenseitig beaufschlagenden Schubplatten schieben die Heizsegmente wieder so in die Ausgangsstellung zurück, dass das gewünschte Raster erreicht ist und eine

weitere Platine erwärmt werden kann.

[0014] Weitere Einzelheiten und Merkmale der Erfindung sind aus der folgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die Zeichnung ersichtlich. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Seitenansicht der erfindungsgemäßen Heizvorrichtung,

Fig. 2 eine vergrößerte schematische Seitenansicht der unteren Heizeinheit,

Fig. 3 eine Aufsicht auf die Heizplatte mit den Heizsegmenten,

Fig. 4 eine schematische Darstellung der verschiedenen Lagerung der Heizsegmente und

Fig. 5 eine Aufsicht auf die Heizsegmente mit einer Rückstelleinrichtung.

[0015] Die Figur 1 zeigt eine schematische Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Heizvorrichtung 10. Die Heizvorrichtung 10 weist eine untere Heizeinheit 11 und eine obere Heizeinheit 13 auf. Die untere Heizeinheit 11 ist auf eine Grundplatte 12 aufgelagert und umfasst eine untere Isolationsplatte 19, auf der eine Trägerplatte 18 liegt. Auf der Trägerplatte 18 ist eine Heizplatte 16 angeordnet, die aus einer Vielzahl von Heizsegmenten 21 besteht. Die untere Heizeinheit 11 weist ferner einen die Isolationsplatte 19 und die Trägerplatte 18 vorzugsweise vollständig umgebenden Isolationsmantel 20 auf.

[0016] Mit Abstand oberhalb der unteren Heizeinheit 11 ist ein oberer Querträger 14 vorgesehen, der über mehrere Verstellvorrichtungen 15 in Form von Kolben-Zylinder-Einheiten angehoben und abgesenkt werden kann, wie es durch den Doppelpfeil V in Figur 1 angedeutet ist. Am oberen Querträger 14 ist die obere Heizeinheit 13 gelagert, die den grundsätzlich gleichen Aufbau wie die untere Heizeinheit 11 besitzt, jedoch so ausgerichtet ist, dass ihre Heizplatte 16 nach unten in Richtung der unteren Heizeinheit 11 weist.

[0017] Figur 1 zeigt die Heizvorrichtung 10 in einer Freigabestellung, in der die beiden Heizeinheiten 11 und 13 auseinandergefahren und in vertikaler Richtung voneinander beabstandet sind. In den Zwischenraum zwischen die beiden Heizeinheiten 11 und 13 kann eine metallene Platine P eingelegt werden, wie es in Fig. 1 schematisch angedeutet ist. Üblicherweise wird die Platine P auf die Heizplatte 16 der unteren Heizeinheit 11 aufgelegt, woraufhin die obere Heizeinheit 13 durch Aktivierung der Verstellvorrichtungen 15 auf die untere Heizeinheit 11 soweit abgesenkt wird, bis die beiden Heizeinheiten 11 und 13 zwischen ihren Heizplatten 16 die Platine P mit geringem Druck einspannen. Anschließend werden die Heizplatten 16 erwärmt, wodurch auch die Platine P auf eine vorbestimmte Temperatur gebracht werden kann.

[0018] Die Figuren 2 und 3 zeigen, dass die Heizplatte 16 aus einer Vielzahl von Heizsegmenten 21 aufgebaut ist, die jeweils eine im wesentlichen quaderförmige Gestalt besitzen und in Form einer Matrix aus mehreren nebeneinander angeordneten Reihen von Heizsegmenten angeordnet sind. Im dargestellten Ausführungsbeispiel besteht die Heizplatte 16 aus drei Reihen zu jeweils sechzehn Heizsegmenten, jedoch kann sowohl die Anzahl der Reihen als auch die Anzahl der Heizsegmente pro Reihe davon abweichen und ist im wesentlichen von dem Einsatzgebiet der Heizvorrichtung abhängig.

[0019] Die Heizsegmente 16 sind relativ zueinander in einer von der Kontaktfläche der Heizsegmente 16 mit der Platine P aufgespannten Ebene E (s.Fig.2), d.h. senkrecht zur Öffnungs- und Schließrichtung V der Heizvorrichtung 10 frei verschieblich gelagert, indem sie jeweils unabhängig voneinander verschiebbar sind.

[0020] Die Heizsegmente 21 besitzen jeweils ein integriertes Heizelement 23 (s.Fig.4) in Form einer Widerstandsheizung. Dabei können die Heizsegmente 21 entweder alle unabhängig voneinander angesteuert und aufgeheizt werden, alternativ ist es möglich, mehrere Heizsegmente 21 zu einer Heizsegment-Gruppe zusammen zu fassen und diese jeweils auf eine vorbestimmte Temperatur zu bringen. Vorzugsweise sind die Heizsegmente 21 der Heizsegment-Matrix in mehrere Heizsegment-Gruppen unterteilt, die unabhängig voneinander hinsichtlich ihrer Heizleistung angesteuert werden können.

[0021] Figur 4 zeigt eine schematische Darstellung der Lagerung der Heizsegmente 21. Bei der unteren Heizeinheit 11 liegt die Trägerplatte 18 auf der Isolationsplatte 19. Auf der Oberseite der Trägerplatte 18 ist eine 2. Gleitschicht 22 beispielsweise aus Aluminiumoxid (Al_2O_3) ausgebildet. Das Heizsegment 16 trägt auf seiner unteren, der Trägerplatte 18 zugewandten Seite eine 1. Gleitschicht, die beispielsweise aus Zirkoniumoxid (ZrO_2) bestehen kann. Wie Figur 4 zeigt, liegen die beiden Gleitschichten 17 und 22 aufeinander, wodurch eine leichtgängige Verschiebung des Heizsegmentes 21 relativ zur Trägerplatte 18 gewährleistet ist.

[0022] Die obere Heizeinheit 13 besitzt einen prinzipiell gleichartigen Aufbau, und unterscheidet sich von diesem dadurch, dass das Heizsegment 21, das unterhalb der Trägerplatte 18 angeordnet ist, über einen Halter 24 die Trägerplatte 18 durchgreift und übergreift. Dementsprechend trägt die Trägerplatte 18 auf ihrer oberen, dem Heizsegment 21 abgewandten Seite die 2. Gleitschicht insbesondere aus Aluminiumoxid (Al_2O_3), während die 1. Gleitschicht 17 auf der der Trägerplatte 18 zugewandten Seite des Halters 24 angeordnet ist. Auch diese 1. Gleitschicht kann beispielsweise aus Zirkoniumoxid (ZrO_2) bestehen.

[0023] Wenn die Platine P in die Heizvorrichtung 10 zwischen den Heizplatten 16 der beiden Heizeinheiten 11 und 13 eingespannt ist und erwärmt wird, dehnt sie sich in ihrer Plattenebene aus. Dies führt zu einer Verschiebung der Heizsegmente 21 in einer zur Plattenebene

parallelen Ebene, da die Reibungskräfte an der Kontaktfläche eines Heizsegmentes 21 mit der Platine P größer sind als die Reibungskräfte des Heizsegmentes 21 an der Trägerplatte 18, da diese Reibungskräfte durch die Gleitschichten 17, 22 wesentlich herabgesetzt sind.

[0024] Nach Beendigung der Erwärmung der Platine P wird die Heizvorrichtung 10 geöffnet, indem die beiden Heizeinheiten 11 und 13 voneinander abgehoben bzw. auseinandergefahren werden. Anschließend wird die Platine P entnommen. In diesem Zustand weisen die Heizsegmente 21 eine aus ihrer Ausgangsposition gemäß Figur 3 verschobene gegenseitige Ausrichtung auf, die durch die Ausdehnung der Platine P bei der Erwärmung bestimmt ist. Für die Erwärmung der nächsten Platine müssen die Heizsegmente 21 wieder in ihre Ausgangsposition, d.h. die Matrix-Anordnung zurückgeführt werden. Gemäß Figur 5 sind dafür auf allen vier Seiten der Heizsegmente-Matrix jeweils Rückstellvorrichtungen 25 angeordnet, die eine Schubplatte 26 und eine damit verbundene Kolben-Zylinder-Einheit 27 umfassen. Bei Aktivierung aller vier Rückstellvorrichtungen 25 werden die Heizsegmente 21 wieder soweit zusammengeschoben, dass sie ihre ursprüngliche Anordnung in Form einer rechteckigen Matrix einnehmen.

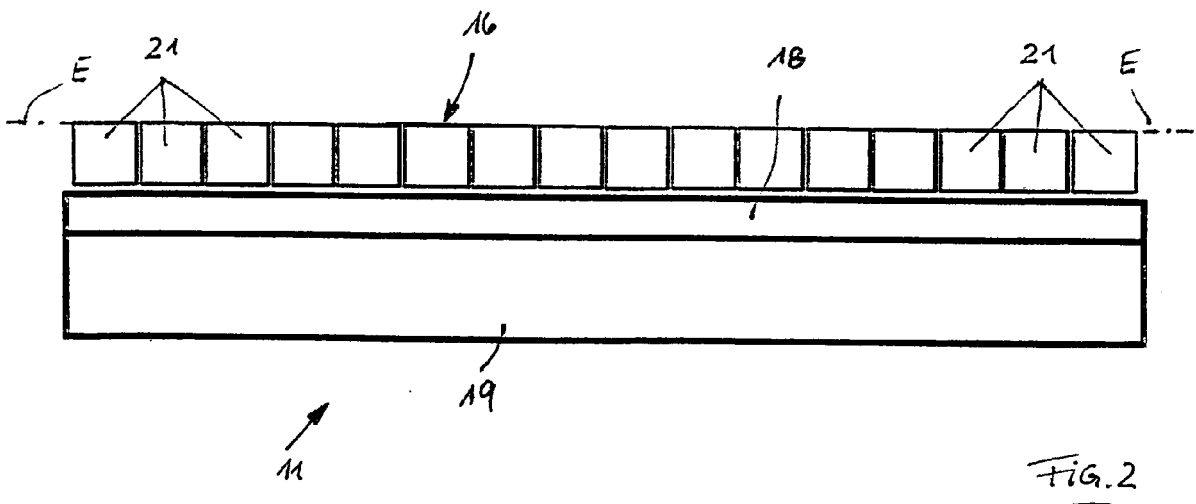
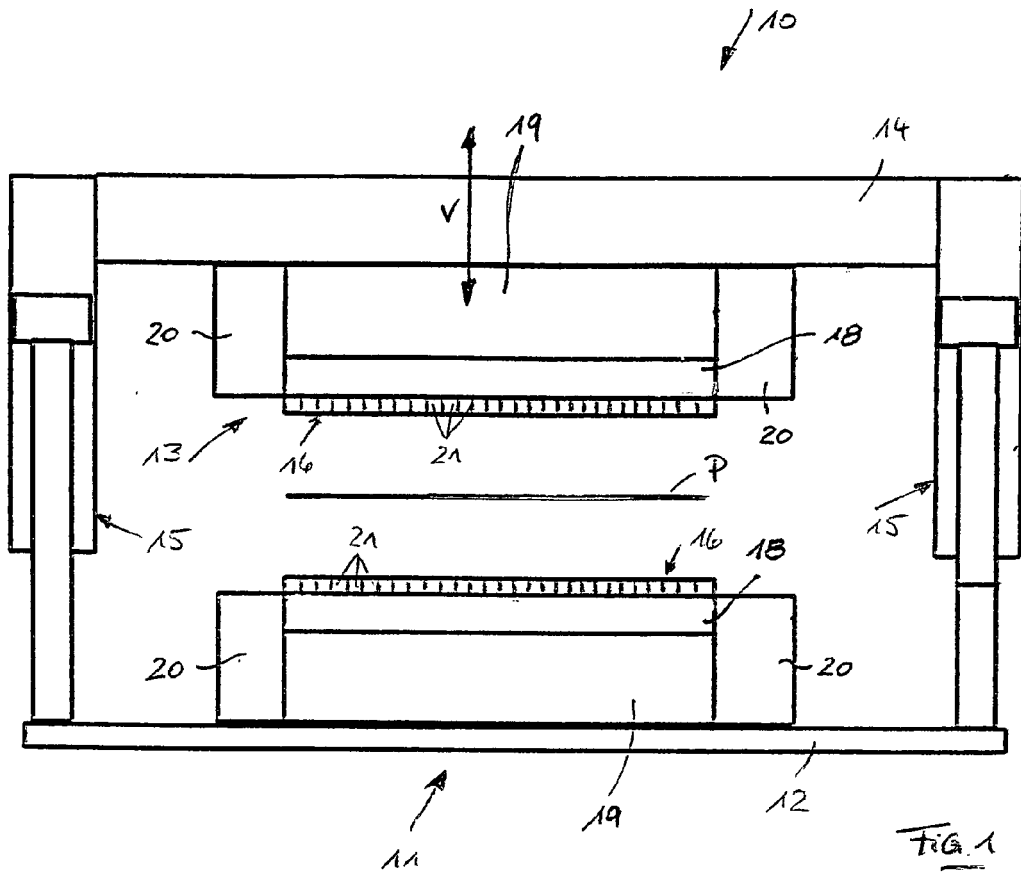
Patentansprüche

1. Heizvorrichtung zur Erwärmung einer metallenen Platine (P), mit einer unteren Heizeinheit (11) und einer oberen Heizeinheit (13), die zwischen einer geschlossenen, die Platine (P) zwischen sich aufnehmenden Heizstellung und einer voneinander beabstandeten Freigabestellung verstellbar sind, wobei jede Heizeinheit (11, 13) eine mit der Platine (P) in Kontakt tretende, beheizbare Heizplatte (16) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Heizplatte (16) der unteren und/oder der oberen Heizeinheit (11, 13) eine Vielzahl von Heizsegmenten (21) aufweist, die in einem vorbestimmten Raster relativ zueinander angeordnet sind und die in der von einer Kontaktfläche zwischen den Heizsegmenten (21) und der Platine (P) definierten Ebene (E) relativ zueinander verschiebbar sind.
2. Heizvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Heizsegmente (21) schwimmend gelagert sind.
3. Heizvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Heizsegmente (21) auf einer Trägerplatte (18) verschieblich aufliegen.
4. Heizvorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen der Trägerplatte (18) und den Heizsegmenten (21) zumindest eine Gleitschicht (17, 22) angeordnet ist.

5. Heizvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Heizsegmente (21) eine 1. Gleitschicht (17) tragen.
6. Heizvorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die 1. Gleitschicht (17) aus Zirkoniumoxid (ZrO_2) besteht. 5
7. Heizvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trägerplatte (18) eine 2. Gleitschicht (22) trägt. 10
8. Heizvorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die 2. Gleitschicht (22) aus Aluminiumoxid (Al_2O_3) besteht. 15
9. Heizvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Heizsegmente (21) eine rechteckige Kontaktfläche aufweisen und in gegenseitigem Abstand in einem aus mehreren nebeneinander liegenden Reihen gebildeten Raster angeordnet sind. 20
10. Heizvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** jedes Heizsegment (21) bezüglich seiner Heizleistung separat ansteuerbar ist. 25
11. Heizvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Heizsegmente (21) bezüglich der Steuerung ihrer Heizleistung zu einer Heizsegment-Gruppe zusammengefasst sind. 30
12. Heizvorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Heizsegment-Gruppen vorgesehen sind, die bezüglich ihrer Heizleistung separat ansteuerbar sind. 35
13. Heizvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die untere und/oder die obere Heizeinheit (11, 13) einen wärmeisolierenden Mantel (19, 20) besitzt. 40
14. Heizvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Rückstellrichtung (25) vorgesehen ist, mittels der die relativ zueinander verschobenen Heizsegmente (21) in eine Ausgangsstellung zurückstellbar sind. 45

50

55



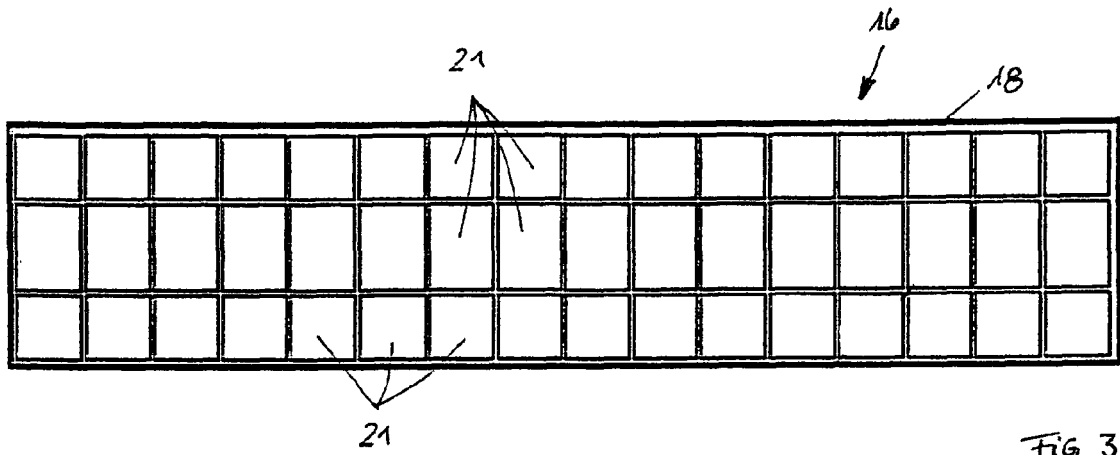


Fig. 3

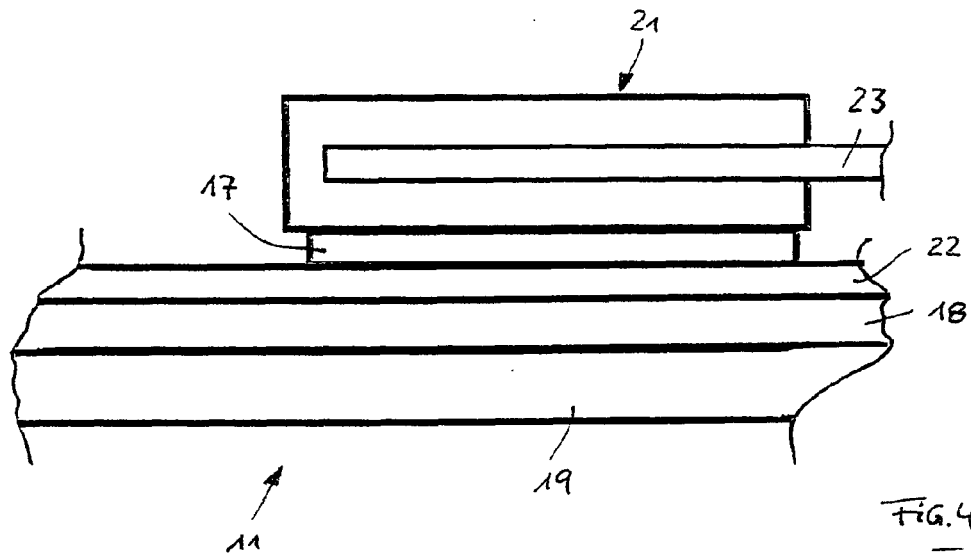
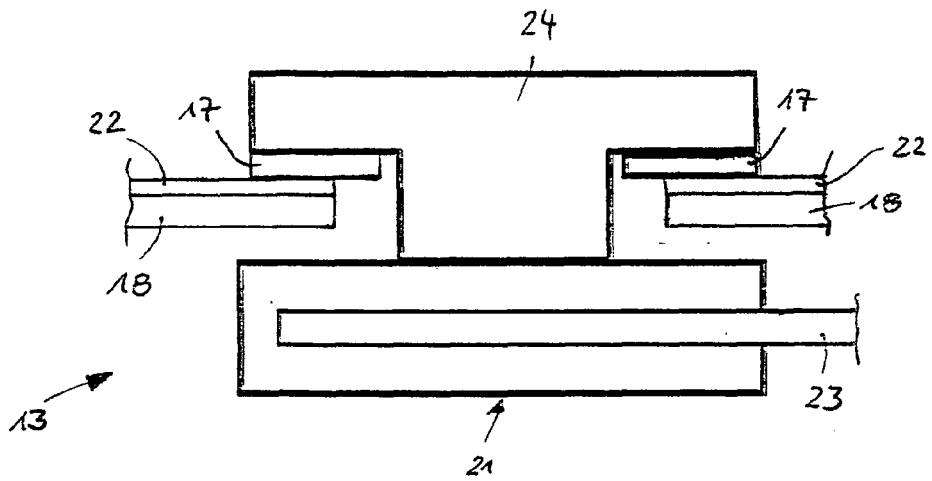


Fig. 4

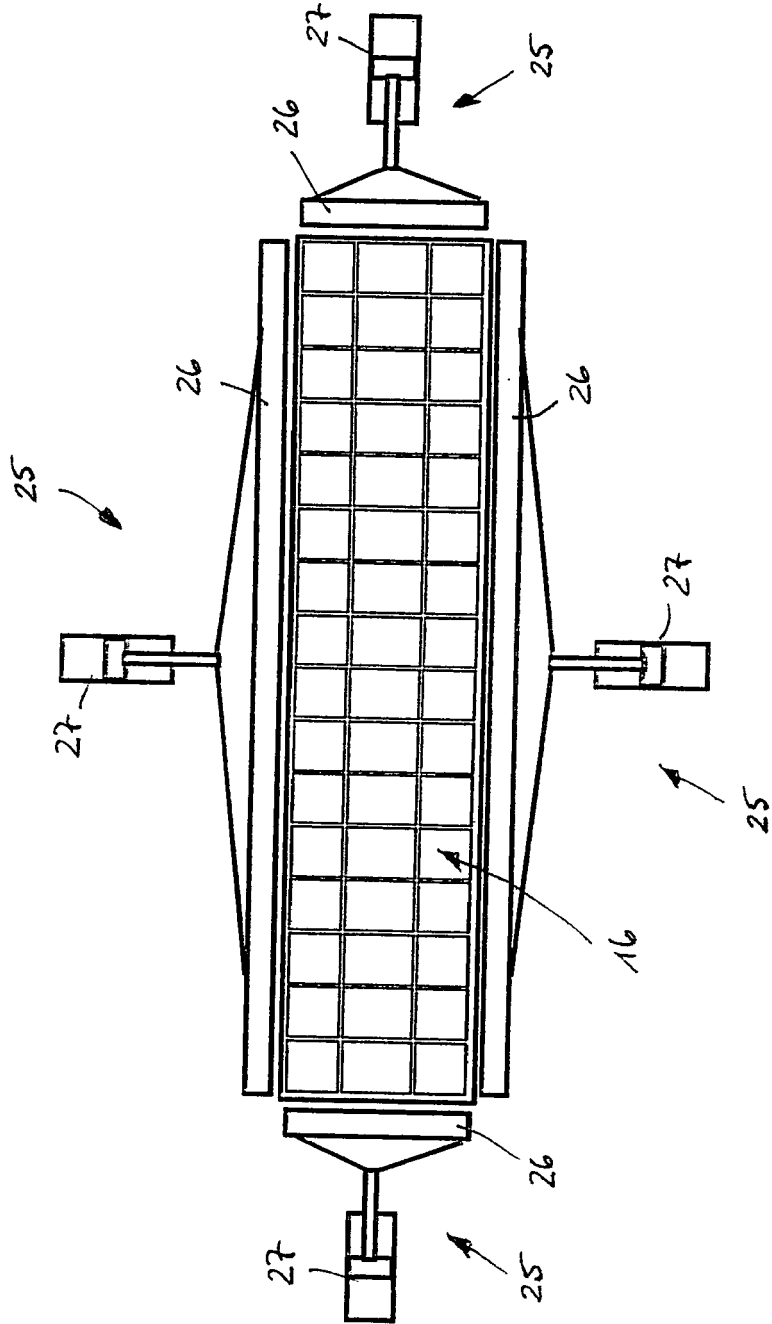


Fig. 5