



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
29.02.2012 Patentblatt 2012/09

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

(21) Anmeldenummer: **11005174.5**

(22) Anmeldetag: **25.06.2011**

(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

(72) Erfinder:
• **Nickler, Steffen**
68753 Waghäusel (DE)
• **Salamon, Ulrich**
76698 Ubstadt-Weiher (DE)

(30) Priorität: **24.08.2010 DE 102010035322**

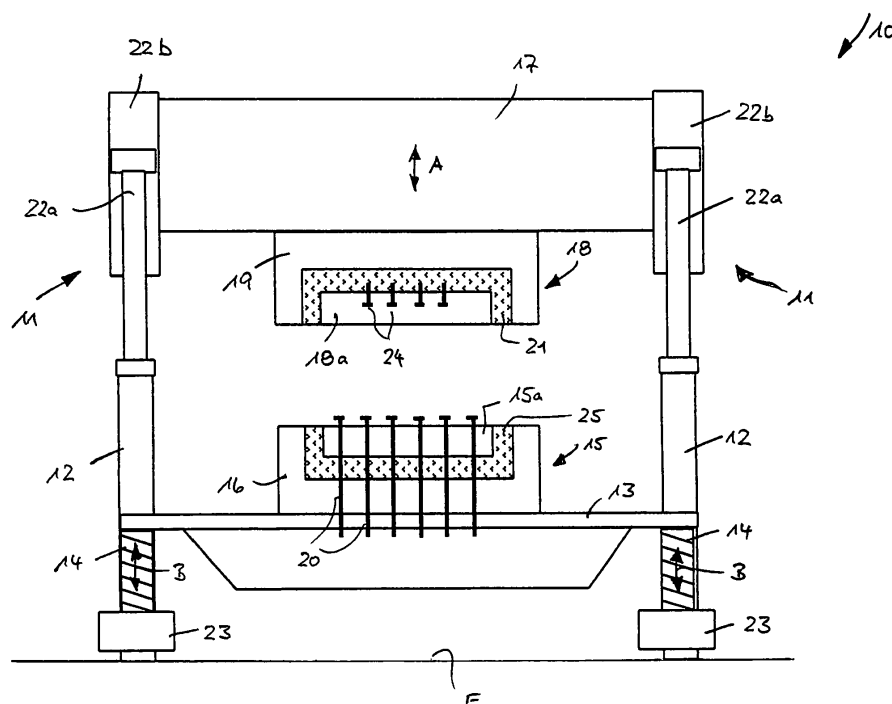
(74) Vertreter: **Lasch, Hartmut**
LICHTI - Patentanwälte
Postfach 41 07 60
76207 Karlsruhe (DE)

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

(54) **Verfahren zum Temperieren von metallenen Platinen und Wärmetauschervorrichtung für metallene Platinen**

(57) In einem Verfahren zum Temperieren von metallenen Platinen wird eine 1. Platine in einer Erwärmvorrichtung auf eine vorbestimmte Temperatur erwärmt und anschließend in eine Wärmetauschervorrichtung eingelegt, in der die 1. Platine ihre Wärmeenergie teilweise an einen Wärmespeicher abgibt. Anschließend wird eine zu erwärmende 2. Platine in die Wärmetauschervorrichtung

eingelegt, durch die im Wärmespeicher gespeicherte Wärmeenergie vorgewärmt und anschließend in der Erwärmvorrichtung auf die vorbestimmte Temperatur erwärmt. Eine entsprechende Wärmetauschervorrichtung für metallene Platinen weist einen 1. Wärmespeicher und einen 2. Wärmespeicher auf, die relativ zueinander verstellbar sind und zwischen denen die Platine eingespannt werden kann.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Temperieren von metallenen Platinen sowie eine Wärmetauschervorrichtung für metallene Platinen.

[0002] Unter dem Begriff "Platine" wird im Folgenden vorzugsweise ein ebenes Metallblech verstanden, jedoch kann die Platine auch bereits vorverformt sein und eine von seiner ebenen Ausrichtung abweichende Gestaltung besitzen. Beispielhaft soll jedoch von einer ebenen Platine ausgegangen werden.

[0003] Es ist bekannt, eine metallene Platine umzuformen, indem sie in eine hydraulische Presse zwischen ein Oberwerkzeug und ein Unterwerkzeug eingelegt wird und dann die Werkzeuge gegeneinander gefahren werden, wobei die Platine entsprechend den Formgebungen auf den Formflächen der Werkzeuge umgeformt wird.

[0004] Beim sogenannten Presshärten wird eine Platine zum Zwecke der Härtung zunächst auf eine Temperatur von ca. 800°C bis 1000°C aufgeheizt, dann in die Presse eingelegt und umgeformt und solange unter der Umform- bzw. Presskraft in der Presse gehalten, bis die Platine bzw. das daraus geformte Bauteil bis auf eine Temperatur unterhalb einer vorgegebenen Zieltemperatur abgekühlt ist. Die Abkühlung dauert auf diese Weise jedoch relativ lange. Da die Presse während dieser Zeit nicht weiter benutzt werden kann, ist die Herstellung eines einzelnen Bauteils nach dieser Vorgehensweise sehr zeitaufwendig und unwirtschaftlich.

[0005] Zur Steigerung der Wirtschaftlichkeit ist es bekannt, die in der Erwärmvorrichtung aufgeheizte Platine vor dem Einlegen in die Umformpresse einer Vorkühlung zu unterziehen, indem sie mit Luft und/oder Inertgas angeblasen oder zwischen zwei Kühlbacken eingespannt wird, wodurch die Platine auf eine Temperatur von ca. 400°C bis 500°C abgekühlt wird. Auf diese Weise ist die Zeit, die die Platine bzw. das umgeformte Bauteil in der Presse verbringen muss, zwar wesentlich verringert, jedoch ist der Energiebedarf für die Erwärmung und die darauffolgende Abkühlung der Platine relativ groß, wodurch die Kosten des Verfahrens steigen.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Temperieren einer Platine zu schaffen, bei dem der Energiebedarf wesentlich verringert ist. Darüber hinaus soll eine einfache und zuverlässige Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens geschaffen werden.

[0007] Diese Aufgabe wird hinsichtlich des Verfahrens mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Dabei ist vorgesehen, dass eine 1. Platine zunächst in einer Erwärmvorrichtung auf eine vorbestimmte Temperatur, die vorzugsweise oberhalb der Austenitisierungstemperatur liegt, erwärmt wird. Um die 1. Platine dann abzukühlen und gleichzeitig die in ihr gespeicherte Wärmeenergie noch zu nutzen, wird die 1. Platine anschließend in eine Wärmetauschervorrichtung eingelegt, in der die 1. Platine ihre Wärmeenergie teilweise an einen Wärmespeicher abgibt. Nachdem die 1. Platine die gewünschte

Temperatur erreicht hat, wird sie aus der Wärmetauschervorrichtung entnommen und einer weiteren Bearbeitung und insbesondere einer Umformung zugeführt.

[0008] Nachdem die Wärmetauschervorrichtung von der 1. Platine frei ist, kann eine zu erwärmende 2. Platine in die Wärmetauschervorrichtung eingelegt und durch die im Wärmespeicher gespeicherte Wärmeenergie vorgewärmt werden, woraufhin die 2. Platine in der Erwärmvorrichtung auf die vorbestimmte Temperatur vorzugsweise oberhalb der Austenitisierungstemperatur erwärmt wird.

[0009] Erfindungsgemäß wird von dem Grundgedanken ausgegangen, die in der auf die gewünschte Temperatur erwärmten 1. Platine enthaltene Wärmeenergie für die Vorerwärmung einer nachfolgenden 2. Platine zu nutzen, indem die Wärmeenergie in dem Wärmespeicher zwischengespeichert und anschließend an die zu erwärmende 2. Platine abgegeben wird. Auf diese Weise lässt sich der Energieverbrauch beim Presshärten von Platinen wesentlich herabsetzen, wodurch eine erhebliche Kosteneinsparung gegeben ist.

[0010] In bevorzugter Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist vorgesehen, dass die Wärmetauschervorrichtung abwechselnd mit einer warmen, abzukühlenden Platine, die vorzugsweise direkt aus der Erwärmvorrichtung kommt, und anschließend mit einer zu erwärmenden Platine beschickt wird, die anschließend vorzugsweise der Erwärmvorrichtung zugeführt wird.

[0011] Um einen guten Wärmeübergang zwischen der Platine und dem Wärmespeicher zu erzielen, ist in bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen, dass die Platine auf ihren beiden Plattenflächen mit jeweils einem Wärmespeicher in direkte Anlage gebracht und vorzugsweise unter geringer Kraft zwischen den Wärmespeichern eingespannt wird, ohne dass dabei die Platine jedoch einer plastischen Verformung unterzogen wird.

[0012] Hinsichtlich der Vorrichtung wird die oben genannte Aufgabe durch eine Wärmetauschervorrichtung für metallene Platinen gelöst, die einen 1. Wärmespeicher und einen 2. Wärmespeicher besitzt, die relativ zueinander verstellbar sind und zwischen denen die Platine einspannbar ist. Die Wärmespeicher sind Teil einer insbesondere hydraulischen Zuhaltvorrichtung und können mittels einer hydraulischen Antriebs- oder Verstellvorrichtung relativ zueinander verfahren werden.

[0013] Zumindest einer der Wärmespeicher und vorzugsweise beide Wärmespeicher besitzen jeweils in bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung ein trogartiges, in Richtung der Platine offenes Gehäuse, in das ein insbesondere plattenförmiges Wärmespeicherelement eingesetzt ist. Das Wärmespeicherelement besteht vorzugsweise aus einem hoch wärmeleitenden Material, beispielsweise Kupfer oder einem hoch wärmeleitenden Stahl. In besonderer Ausgestaltung der Erfindung kann jedoch auch vorgesehen sein, dass das Wärmespeicherelement ein sogenanntes Zwei-Stoff-System aus zum Beispiel einem Kupferkörper und einem Aluminiumkörper

per ist, die miteinander verbunden und insbesondere verlötet sind, wobei der Kupferkörper der Platine zugewandt ist.

[0014] Um eine übermäßige Wärmeabgabe von dem Wärmespeicherelement an das umgebende Gehäuse zu vermeiden, kann in Weiterbildung der Erfindung vorgesehen sein, dass das Wärmespeicherelement mittels einer Isolierschicht, die beispielsweise aus einem Faserzelement bestehen kann, von dem Gehäuse getrennt ist.

[0015] In Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass in dem Wärmespeicherelement Kanäle ausgebildet sind, in denen ein Wärmetauschermedium, beispielsweise ein Öl und insbesondere ein sogenanntes Thermo-Öl strömt. Mittels des Wärmetauschermediums kann die Wärmeenergie an einen externen zusätzlichen Wärmespeicher abgeführt und bei Bedarf von diesem wieder der Wärmetauschervorrichtung zugeführt werden.

[0016] Um die Abkühlung der warmen, zu kühlenden 1. Platine zu beschleunigen und dadurch die Verweilzeit der 1. Platine in der Wärmetauschervorrichtung an den gesamten Verfahrensprozess anzupassen, kann in zumindest einem Wärmespeicherelement und vorzugsweise in beiden Wärmespeicherelementen jeweils eine Kühlvorrichtung integriert sein. Alternativ oder zusätzlich dazu kann auch vorgesehen sein, dass in zumindest einem Wärmespeicherelement eine Heizvorrichtung angeordnet ist, um die Vorwärmung der zu erwärmenden Platine gegebenenfalls zu beschleunigen. Zusätzlich kann vorgesehen sein, dass die Temperatur der Platine über Sensoren erfasst wird, die in der Nähe der der Platine zugewandten Oberfläche der Wärmespeicherelemente angeordnet sind. Zur optimierten Prozessführung kann auf der Grundlage der erfassten Temperaturwerte eine Temperaturregelung der Platine vorgesehen sein.

[0017] Die Temperierung der Platine, d.h. deren Kühlung oder Erwärmung kann auch nur bereichsweise erfolgen, indem beispielsweise mehrere Kühl- und/oder Erwärmkreise vorgesehen sind, die unabhängig voneinander angesteuert werden können.

[0018] Weitere Einzelheiten und Merkmale der Erfindung sind aus der folgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die Zeichnung ersichtlich, wobei die einzige Figur eine schematische, teilweise geschnitten dargestellte Vorderansicht einer Wärmetauschervorrichtung zeigt.

[0019] Eine in der Figur dargestellte Wärmetauschervorrichtung 10 umfasst mehrere vertikale Stützen 12, die jeweils am Erdboden E abgestützt sind. Auf der Oberseite der vertikalen Stütze 12 ist ein nach oben ragender, feststehender Kolben 22a montiert, auf dem am oberen Ende ein Zylinder 22b verschieblich aufgesetzt ist. Der Kolben 22a und der Zylinder 22b bilden zusammen eine hydraulische Verstellvorrichtung 11.

[0020] Die beiden Zylinder 22b sind über eine Brücke 17 fest miteinander verbunden, an deren Unterseite ein oberer 2. Wärmespeicher 18 gehalten ist.

[0021] Der obere 2. Wärmespeicher 18 umfasst ein

nach unten öffnendes napfförmiges Gehäuse 19, dessen Innenraum allseitig mit einer Isolierschicht 21 beispielsweise aus Faserbeton ausgekleidet ist. In den so verbleibenden Freiraum ist ein plattenförmiges Wärmespeicherelement 18a eingesetzt, das mittels der Isolierschicht 21 vollständig von dem umgebenden Gehäuse 19 getrennt ist.

[0022] Wie die Figur zeigt, bilden die Unterseite des Wärmespeicherelementes 18a, die Unterseite der Isolierschicht 21 und die Unterseite des Gehäuses 19 eine Ebene.

[0023] In dem oberen 2. Wärmespeicher 18 sind darüber hinaus nur schematisch dargestellte Abdrückstifte 24 angeordnet, die nach unten ausgefahren werden können, um ein Anhaften einer Platine am oberen 2. Wärmespeicher 18 zu verhindern bzw. zu beenden.

[0024] Im unteren Bereich der Wärmetauschervorrichtung 10 ist ein Tisch 13 angeordnet, der über Stützen 14 abgestützt ist, wobei die Stützen 14 mittels einer nur schematisch dargestellten Einstellvorrichtung 23 höhenverstellbar sind, wie es durch die Doppelpfeile B angedeutet ist.

[0025] Auf der Oberseite des Tisches 13 ist ein unterer 1. Wärmespeicher 15 angeordnet, der relativ zu dem oberen 2. Wärmespeicher 18 ausgerichtet ist und ein napfförmiges, nach oben offenes Gehäuse 16 aufweist, dessen Innenraum mit einer Isolierschicht 25 ausgekleidet ist, wobei in den verbleibenden Innenraum ein plattenförmiges Wärmespeicherelement 15a eingesetzt ist. Die Oberseite des plattenförmigen Wärmespeicherelementes 15a, die Oberseite der Isolierschicht 25 und die Oberseite des Gehäuses 16 bilden eine Ebene.

[0026] In den unteren 1. Wärmespeicher 15 sind nur schematisch angedeutete Platinenanheber 20 integriert, die in nicht dargestellter Weise hydraulisch betätigbar sind und die eine Platine von der Oberseite des unteren 1. Wärmespeichers 15 abheben können, so dass die Platine mittels einer Umsetzvorrichtung ergriffen und einer weiteren Bearbeitung zugeführt werden kann.

[0027] Durch Aktivierung der hydraulischen Verstellvorrichtungen 11 kann die Brücke 17 mit dem oberen 2. Wärmetauscher 18 in Richtung des unteren 1. Wärmetauschers 15 soweit abgesenkt werden (siehe Doppelpfeil A), dass eine ebene, metallene Platine zwischen den oberen 2. Wärmespeicher 18 und dem unteren Wärmespeicher 15 bzw. zwischen den jeweiligen Wärmespeicherelementen 15a und 18a eingespannt ist.

[0028] Beim Presshärten einer metallenen Platine wird diese in einer Erwärmvorrichtung, beispielsweise einem Ofen, auf eine Temperatur oberhalb der Austenitisierungstemperatur erwärmt. Die Platine wird dann der Erwärmvorrichtung entnommen und in die Wärmetauschervorrichtung 10 eingelegt, d.h. zwischen dem oberen 2. und dem unteren 1. Wärmespeicher 18 bzw. 15 angeordnet, die in diesen Zustand auseinandergefahren sind, wie es in der Figur dargestellt ist. Die Wärmetauschervorrichtung schließt daraufhin, d.h. der obere 2. Wärmetauscher 18 wird abgesenkt, bis die Platine zwi-

schen dem oberen 2. Wärmetauscher 18 und dem unteren 1. Wärmetauscher 15 eingespannt ist. Während der Dauer des geschlossenen Zustandes der Wärmetauschervorrichtung 10 gibt die Platine ein Teil ihrer Wärmeenergie an die plattenförmigen Wärmespeicherelemente 15a bzw. 18a ab. Anschließend wird die Wärmetauschervorrichtung geöffnet, die Platine wird mittels der Platinenanheber 20 von dem unteren 1. Wärmespeicher 15 abgehoben und dann aus der Wärmetauschervorrichtung 10 entnommen.

[0029] Anschließend wird eine neue Platine, die noch "kalt" ist, d.h. noch auf ihre Austenitisierungstemperatur erwärmt werden muss, in die Wärmetauschervorrichtung eingelegt, woraufhin die Wärmetauschervorrichtung in genannter Weise geschlossen wird, so dass die neue Platine zwischen den beiden Wärmespeichern 15 und 18 eingespannt ist. Die in den plattenförmigen Wärmespeicherelementen 15a und 18a gespeicherte Wärmeenergie wird dabei der neuen Platine zugeführt, wodurch diese vorgewärmt wird. Nach dem Öffnen der Wärmetauschervorrichtung wird die vorgewärmte Platine der Erwärmvorrichtung zur weiteren Erwärmung auf eine Temperatur oberhalb der Austenitisierungstemperatur zugeführt.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Temperieren von metallenen Platinen, wobei eine 1. Platine in einer Erwärmvorrichtung auf eine vorbestimmte Temperatur erwärmt und anschließend in eine Wärmetauschervorrichtung (10) eingelegt wird, in der die 1. Platine ihre Wärmeenergie teilweise an einen Wärmespeicher (15, 18) abgibt, und wobei anschließend eine zu erwärmende 2. Platine in die Wärmetauschervorrichtung eingelegt, durch die im Wärmespeicher (15, 18) gespeicherte Wärmeenergie vorgewärmt und anschließend in der Erwärmvorrichtung auf die vorbestimmte Temperatur erwärmt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wärmetauschervorrichtung (10) abwechselnd mit einer warmen, abzukühlenden Platine und anschließend mit einer zu erwärmenden Platine beschickt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Platine auf ihren beiden Plattenflächen mit jeweils einem Wärmespeicher (15, 18) in direkte Anlage gebracht wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Platine zwischen den Wärmespeichern (15, 18) eingespannt wird.
5. Wärmetauschervorrichtung für metallene Platinen, mit einem 1. Wärmespeicher (15) und einem 2. Wär-

mespeicher (18), die relativ zueinander verstellbar sind und zwischen denen die Platine einspannbar ist.

6. Wärmetauschervorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wärmespeicher (15, 18) hydraulisch verstellbar sind.
7. Wärmetauschervorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wärmespeicher (15, 18) ein trogartiges, in Richtung der Platine offenes Gehäuse (16, 19) aufweist, in das ein Wärmespeicherelement (15a, 18a) eingesetzt ist.
8. Wärmetauschervorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Wärmespeicherelement (15a, 18a) mittels einer Isolierschicht (21) von dem Gehäuse (16, 19) getrennt ist.
9. Wärmetauschervorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Isolierschicht (21) aus Faserzement besteht.
10. Wärmetauschervorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Wärmespeicherelement (15a, 18a) aus Kupfer oder einem hoch wärmeleitfähigen Stahl besteht.
11. Wärmetauschervorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Wärmespeicherelement (15a, 18a) Kanäle ausgebildet sind, in denen ein Wärmetauschermedium strömt.
12. Wärmetauschervorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Wärmetauschermedium ein Öl ist.
13. Wärmetauschervorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** in das Wärmespeicherelement (15a, 18a) eine Heizvorrichtung integriert ist.
14. Wärmetauschervorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** in das Wärmespeicherelement (15a, 18a) eine Kühlvorrichtung integriert ist.
15. Wärmetauschervorrichtung nach Anspruch 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Regelvorrichtung für die Temperatur der Platine vorgesehen ist.

