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

(11) **EP 2 411 548 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
26.06.2013 Patentblatt 2013/26

(21) Anmeldenummer: **10711386.2**

(22) Anmeldetag: **26.03.2010**

(51) Int Cl.:
C21D 1/673 *(2006.01)* ***C21D 9/46*** *(2006.01)*

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2010/054019

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2010/109012 (30.09.2010 Gazette 2010/39)

(54) **VERFAHREN ZUM HERSTELLEN PARTIELL GEHÄRTETER STAHLBAUTEILE**

METHOD FOR PRODUCING PARTIALLY HARDENED STEEL COMPONENTS

PROCÉDÉ DE FABRICATION DE COMPOSANTS EN ACIER PARTIELLEMENT TREMPÉS

(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

(30) Priorität: **26.03.2009 DE 102009015013**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
01.02.2012 Patentblatt 2012/05

(73) Patentinhaber: **voestalpine Metal Forming GmbH**
3500 Krems an der Donau (AT)

(72) Erfinder:
- **SOMMER, Andreas**
  73525 Schwäbisch Gmünd (DE)
- **HARTMANN, Dieter**
  73557 Mutlangen (DE)
- **HÄGELE, Tobias**
  73529 Schwäbisch Gmünd (DE)

(74) Vertreter: **Naefe, Jan Robert et al**
PATRONUS IP
Patent- und Rechtsanwälte
Truderinger Strasse 246
81825 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 1 536 025
DE-A1- 10 162 415
DE-A1- 10 212 819
DE-U1- 20 014 361

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 2 411 548 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen partiell gehärteter Stahlbauteile nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Es ist bekannt, Stahlbauteile dadurch zu härten und herzustellen, dass eine ebene Platine auf eine Austenitisierungstemperatur aufgeheizt, umgeformt und anschließend rasch abgekühlt wird.

[0003] Es ist zudem bekannt, bereits kalt umgeformte Bauteile aufzuheizen und anschließend in einem Werkzeug, welches der Endform des Bauteils entspricht, abzukühlen und zu härten.

[0004] Um gehärtete Bauteile mit unterschiedlich harten Bereichen zu erzielen ist es unter anderem bekannt, die Bauteile aus lasergeschweißten Platinen auszubilden, wobei die lasergeschweißten Platinen aus Stählen unterschiedlicher Güte und Härtbarkeit bestehen. Ein durch eine entsprechende Temperaturerhöhung härtbarer Stahl ist somit mit einem Stahl benachbart, der bei diesen Temperaturen oder generell nicht härtbar ist.

[0005] Aus der DE 197 43 802 C2 ist ein Verfahren zur Herstellung eines metallischen Formbauteiles bekannt, wobei das metallische Formbauteil Bereiche mit einer höheren Duktilität aufweisen soll, wobei das Formbauteil aus einem härtbaren Stahl ausgebildet wird und zunächst partielle Bereiche einer Platine in einer Zeit von weniger als 30 Sekunden auf eine Temperatur von 600° und 900°C gebracht werden, worauf die wärmebehandelte Platine in einem Pressenwerkzeug zum Formbauteil umgeformt und dann das Formbauteil im Pressenwerkzeug abgekühlt und dabei teilweise gehärtet wird.

[0006] Bei einer weiteren Ausführungsform, die in dieser Druckschrift beschrieben wird, wird ein Formbauteil zunächst homogen auf eine Temperatur erhitzt, die zum Härten notwendig ist und anschließend die Platine im Pressenwerkzeug zum Formbauteil endgeformt. Im Pressenwerkzeug findet auch die erforderliche Härtung statt. Das homogen gehärtete Bauteil wird anschließend auf einen Förderer aufgelegt und durch Fixierungen lageorientiert. Auf diesem Förderer durchlaufen die Formbauteile eine Heizvorrichtung, in der durch einen Induktor diejenigen Bereiche, die eine höhere Duktilität aufweisen sollen, in kürzester Zeit wiederum auf eine Temperatur von 600° bis 800 °C gebracht werden und anschließend so langsam abgekühlt werden, dass eine erneute Härtung nicht stattfindet, sondern diese Teile wiederum duktil sind. Bei diesem Verfahren ist von Nachteil, dass es mehrere Schritte benötigt und zudem energieintensiv ist.

[0007] Aus der DE 200 14 361 U1 ist eine B-Säule für ein Kraftfahrzeug bekannt, die aus einem Längsprofil aus Stahl besteht, wobei das Längsprofil einen ersten Längenabschnitt mit einem überwiegend martensitischen Werkstoffgefüge und einer Festigkeit über 1.400 N/mm^2 und einen zweiten Längenabschnitt höherer Duktilität mit einem überwiegend ferritisch-perlitischen Werkstoffgefüge und einer Festigkeit unter 850 N/mm^2 aufweisen soll. Um diese unterschiedlichen Bereiche einzustellen ist es aus dieser Druckschrift bekannt, das Längsprofil in den Bereichen, in denen das Längsprofil weicher bleiben soll, gegen die Wärmeeinwirkung des Ofens zu isolieren, indem Isolierelemente das Profil umgreifen und abdecken. Demzufolge sollen diese Bereiche keine signifikante Erwärmung erfahren, so dass die Temperaturerhöhung insgesamt in diesen Abschnitten deutlich unterhalb der Austenitisierungstemperatur liegt.

[0008] Bei einer weiteren Ausführungsform soll die Formplatine zunächst vollständig und homogen auf eine Austenitisierungstemperatur erhitzt werden und während der Übergabe bzw. des Transports der Platine in das Härtungswerkzeug durch gezieltes, nicht zu schroffes Abkühlen auf eine Temperatur deutlich unter der Austenitisierungstemperatur gebracht werden, so dass beim Warmumformen kein rein martensitisches Gefüge eingestellt wird. Bei diesem Verfahren ist von Nachteil, dass das gezielte Abkühlen einer Platine oder eines vorgeformten Bauteils die Taktzeiten und erhöht und zusätzliche Verfahrensschritte notwendig macht. Bei einer Isolierung gegen die Wärmeeinwirkung des Ofens ist von Nachteil, dass sowohl das Aufstecken der Isolierung als auch das Abnehmen der Isolierung zusätzliche Schritte bedeutet, die die Taktzeit erhöhen und die Verfahrenskosten verteuern.

[0009] Aus der EP 0 816 520 B1 ist ein pressgehärteter Gegenstand und ein Verfahren zur Härtung desselben bekannt. Dieses Bauteil soll gehärtete und ungehärtete Bereiche umfassen, wobei zur Härtung des Bauteils bzw. zur Härtung des Profiles ein Induktor eingesetzt wird, der das Bauteil zumindest teilweise auf eine Austenitisierungstemperatur aufheizt und dem Induktor nachfolgend eine Kühleinrichtung beispielsweise mit Wasserstrahl nachgeführt wird, welche die für die Härtung notwendige rasche Abkühlung vornimmt. Versuche haben gezeigt, dass dieses Verfahren einerseits sehr aufwändig ist, die Taktzeiten extrem verlängert und zum anderen haben Versuche gezeigt, dass es hierbei zu einem extrem starken Bauteilverzug kommt. Dieses Verfahren findet sich demzufolge auch nicht in der Praxis.

[0010] Aus der DE 10 2006 018 406 A1 ist ein Verfahren zum partiellen Presshärten eines Blechteils bekannt, wobei während des Aufheizens von einem ausgewählten Abschnitt des Blechteils Wärme über einen Körper abgeführt wird, der eine solche Wärmeaufnahmekapazität hat, dass die während des Erwärmungszeitraumes in dem ausgewählten Abschnitt erreichte Temperatur unterhalb der Austenitisierungstemperatur bleibt. Bei einer weiteren Ausführungsform wird von dem Körper während oder/und nach der Erwärmung des Blechteils Wärme durch Konvektion abgeführt.

[0011] Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren zum Herstellen von partiell gehärteten Stahlbauteilen zu schaffen, welches einfach und kostengünstig durchführbar ist bei hoher Prozesssicherheit und gut vorhersagbaren Härtewerten in den unterschiedlichen Bereichen.

[0012] Die Aufgabe wird mit einem Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0013] Vorteilhafte Weiterbildungen sind in Unteransprüchen gekennzeichnet.

[0014] Erfindungsgemäß liegt in den Bereichen, die keine oder eine geringere Härte besitzen sollen, während des Aufheizens eine Absorptionsmasse an. Der Begriff "Anliegen" im Sinne der Erfindung umfasst auch eine geringe Beabstandung, insbesondere eine Beabstandung von 0,5 bis 2 mm zwischen Absorptionsmasse und Platine.

[0015] Die Absorptionsmasse ist eine während des Ofenprozesses an der heißen Platine anliegende "kalte" Masse. Diese Masse entzieht der Platine über die Auflagefläche oder durch den schmalen Spalt über Strahlung Energie. Wärmeübertragung im Sinne der Erfindung umfasst Wärmeleitung durch die Auflagefläche bei direkter Berührung der Absorptionsmasse mit der Platine als auch Wärmestrahlung bei geringer Beabstandung. Die Masse absorbiert also partiell die Energie der Platine, die durch den Ofen eingebracht wird. Deshalb wird im Folgenden eine "kalte" anliegende Masse auch als Absorptionsmasse bezeichnet. Bei der Erfindung findet somit ein Wärmestrom aus dem Ofenraum durch das Blech des Bauteils in die Absorptionsmasse statt. Eine Isolierung findet nicht statt.

[0016] Erfindungsgemäß werden die Bauteile während des Aufheizvorganges partiell nicht bzw. nur kurz über die Austenitstarttemperatur gebracht. Dadurch wandelt sich das Material in diesen Bereichen nicht/nur teilweise in Austenit um und kann sich so während des Pressvorganges (Presshärten) in diesen Bereichen nicht zu Martensit umwandeln. Die Bereiche, die sich aufgrund der vorherigen Wärmebehandlung beim Presshärten nicht in Martensit umwandeln, weisen eine deutlich geringere Festigkeit auf als die Bereiche, die während der Wärmebehandlung über Austenitstarttemperatur gebracht und anschließend in der Presse gehärtet wurden.

[0017] Erreicht wird dieses partielle nicht/teil Austenitisieren, indem zu Beginn der Wärmebehandlung (bevor Bauteil in den Ofen kommt) partiell die Absorptionsmasse an das Bauteil angelegt wird. Die Absorptionsmasse liegt am Bauteil an und bildet partiell die Form des Bauteils nach. Beim Transport durch den Ofen erhitzt sich diese relativ große Absorptionsmasse bei weitem nicht so stark wie das Bauteil. Dadurch wird dem Bauteil an der Auflagefläche durch die partielle Anlage mit der Masse Energie entzogen (Energiefluss ist immer von warm zu kalt). Das Bauteil erhitzt sich deshalb in diesen Bereichen deutlich langsamer und geringer als in den übrigen Bereichen, in denen die Masse nicht anliegt.

[0018] Die weichen Bereiche lassen sich gezielt durch die anliegende Absorptionsmasse einstellen. Bei gleicher Auflagefläche aber unterschiedlichen Dicken der Absorptionsmasse (auch über deren Ausdehnung) lassen sich unterschiedliche Festigkeiten erzeugen. Es ist dadurch möglich, annähernd jede beliebige Festigkeit zwischen 500 und 1.500 MPa einzustellen und zwar nur durch Variation der Dicke der Absorptionsmasse bzw. des verwendeten Materials (auch über deren Ausdehnung), aus dem die Absorptionsmasse ist. Der Festigkeitsübergangsbereich zwischen hartem und weichem Material beträgt ca. 20-50mm, insbesondere 20 bis 30 mm.

[0019] Zudem können Luftspalten, insbesondere im Randbereich vorgesehen sein, um den Härteübergang noch breiter zu machen.

[0020] Um diesen Prozess sicher zu machen muss sichergestellt sein, dass die Absorptionsmasse, bevor sie erneut in den Ofen kommt, immer eine entsprechend konstante niedrige Temperatur aufweist. Dies kann im Serienprozess auf unterschiedliche Arten während des Rücklaufes der Ofenträger realisiert werden.

[0021] Ein großer, exakt einstellbarer und homogener Übergangsbereich von Hart zu Weich bewirkt z.b. dass das Bauteil im Crashfall im Übergangsbereich von Hart zu Weich die auftretenden Spannungen homogen absorbieren kann bzw. "weich" abfedert und somit verhindert, dass das Bauteil partiell zu stark belastet wird und eventuell beim Crash einreißt und zum Bauteilversagen führt. Ein größerer Übergangsbereich verhindert bei bestimmten Bauteilgeometrien auch, dass das Bauteil im Bereich von im Rohbau eingebrachten Schweißpunkten einreißt. Ebenso ist es möglich, durch genau definierte duktile Bereiche im Bereich von Schweißpunkten exakt und lagegenau auf das Verhalten des Bauteiles beim Crash einzuwirken.

[0022] Um das Aufheizen der Absorptionsmasse durch die übrige Ofenraumatmosphäre zu verringern, sind an der dem Bauteil gegenüberliegenden Seite der Absorptionsmasse Wärmeabschirmbleche vorgesehen. Diese Wärmeabschirmbleche können aus verschiedenen Materialien gefertigt werden, insbesondere aus keramischen oder metallischen Werkstoffen.

[0023] Zudem können über entsprechend gewählte Emissionsgrade (Oberflächenzustand, Beschichtung, Anstrich) die Wärmeaufnahme der Absorptionsmasse und/oder der Wärmeabschirmbleche durch die Strahlung aus dem Ofenraum gezielt gesteuert werden. Bei der Absorptionsmasse kann die Wärmeaufnahme durch die Strahlung der Platine ebenfalls gezielt beeinflusst werden.

[0024] Die Erfindung wird anhand einer Zeichnung erläutert. Es zeigen dabei:

Figur 1: eine Platine mit einer aufgesetzten Absorptionsmasse;

Figur 2: die Aufheizkurve der Platine und der aufgelegten Absorptionsmasse;

Figur 3: die Platine nach dem Abnehmen der Absorptionsmasse und einer durchgeführten Abkühlung;

Figur 4: schematisch eine Absorptionsmasse, die auf ein fertig geformtes Bauteil aufgelegt ist;

Figur 5: die Darstellung nach Fig. 4 in einer teilgeschnittenen Ansicht;

Figur 6: die Darstellung nach Fig. 4 in einer Draufsicht;

Figur 7: die Darstellung nach Fig. 6 in einer teilgeschnittenen Ansicht;

Figur 8: die Darstellung nach Fig. 4 ein einer geschnittenen Ansicht;

Figur 9: eine weitere Ausführungsform, bei der das fertig geformte Bauteil auf einer entsprechend geformten Absorptionsmasse aufliegt;

Figur 10: zwei Aufheizkurven eines Bauteils, wobei die Temperatur im Bereich der darunter liegenden Absorptionsmasse und in einem Bereich ohne Absorptionsmasse gemessen wurde.

[0025] Erfindungsgemäß wird bei einer ersten Ausführungsform der Erfindung eine Absorptionsmasse beispielsweise in Form eines Stahlquaders auf ein zu austenitisierendes Blech aufgelegt.

[0026] Als Absorptionsmasse kommt jede Form von wärmebeständigen Metallen wie Ampco-Legierungen und Stählen, insbesondere auch hitzebeständige Stähle, aber auch keramische Körper in Frage. Ausschlaggebende Kriterien für die Verwendbarkeit sind die Wärmeleitfähigkeit und die Wärmekapazität. Die Absorptionsmasse besitzt dabei eine äußere Form bzw. Kontur, die gegebenenfalls auch abgestimmt auf das umgeformte Teil den Bereichen entspricht, die weicher verbleiben sollen. Insbesondere kann die Absorptionsmasse selbstverständlich auch eine von der einfachen quaderförmigen Form abweichende, komplexe unregelmäßige Form auch mit Ausnehmungen besitzen.

[0027] In Fig. 2 ist eine Aufheizkurve für die Platine und eine Aufheizkurve für Absorptionsmasse gezeigt.

[0028] Man erkennt, dass die Absorptionsmasse mit einer erheblichen Verzögerung aufgeheizt wird und während die Platine im nicht abgedeckten Bereich bei 720° aus dem Ofen genommen wird um sie presszuhärten, die Absorptionsmasse und damit auch das darunter liegende Blech eine Temperatur von unter 600°C besitzt, bei der auch ein rasches nachfolgendes Abkühlen nicht zu einer Härtung führt.

[0029] Die Platine nach dem Abnehmen der Absorptionsmasse und einem Abkühlen zeigt das Erscheinungsbild nach Fig. 3, wobei man sieht, dass in dem Bereich, in dem die Absorptionsmasse auflag, das Blech ein im Wesentlichen unverändertes helles metallisches Aussehen besitzt. Der Härteübergangsbereich vom harten Bereich zum unter der Absorptionsmasse liegenden weichen Bereich beträgt 20 mm bis 50 mm, insbesondere 20 mm bis 30 mm.

[0030] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform besitzt die Absorptionsmasse eine Form, die auf die Form eines fertig umgeformten Werkstückes abgestimmt wird. Dieses fertig umgeformte Werkstück wird zum Zwecke der Härtung anschließend aufgeheizt und nach dem Aufheizen in einem Formwerkzeug ohne wesentliche Umformung abgekühlt. Während des Aufheizens wird, wie in Fig. 4 gezeigt, entweder die Absorptionsmasse auf das im Ofen liegende Bauteil aufgelegt um das darunter liegende Blech mit einer geringeren Temperatur aus dem Ofen auslaufen zu lassen oder, wie in Fig. 9 gezeigt, das Bauteil so aufgelegt, dass es partiell auf der Absorptionsmasse aufliegt. Der Effekt für das Aufwärmen ist hierbei der gleiche.

[0031] In Fig. 10 ist ein Diagramm gezeigt, bei dem an einem Bauteil während des Aufheizens Temperaturen gemessen wurden, nämlich einmal im Bereich einer darunter liegenden Absorptionsmasse und einmal in einem Bereich, in dem keine Absorptionsmasse vorhanden war. Man sieht anhand des Diagramms, dass die Temperatur des Bauteils oberhalb der Absorptionsmasse in einem unkritischen Bereich liegt, was bedeutet, dass hier aufgrund der erheblich geringeren Erwärmung keine Härte zu erzielen sein wird.

[0032] Wie bereits ausgeführt, kann die Absorptionsmasse so ausgestaltet sein, dass entweder eine ebene Platine oder ein bereits vorgeformtes Bauteil in den Bereichen, die weicher bleiben sollen, auf dieser Absorptionsmasse aufliegt, gegebenenfalls in manchen Bereichen auch mit einem etwas größeren Luftspalt, insbesondere ein Luftspalt von 4 mm bis 10 mm Dicke um Härteübergänge zu realisieren.

[0033] Eine bevorzugte Anwendung der Absorptionsmasse ist beispielsweise die Erzeugung von runden bzw. kreisförmigen weicheren Bereichen an einem Bauteil oder einer Platine, insbesondere im Flanschbereich an Stellen, wo eine Fügung durchgeführt werden soll. Von besonderem Vorteil ist dies für Schweißverbindungen, denn es hat sich gezeigt, dass durch die Wärmebehandlung von verzinkten hochhärtbaren Stahlblechen sich durch das Härten die Oberfläche der Zinkschicht teilweise durch Oxidauflagen so verändert, dass die Schweißbarkeit verringert wird. Werden diese Bereiche mit Absorptionsmassen weich gelassen, insbesondere durch eine Absorptionsmasse, die beispielsweise im Bereich des Flansches lang gestreckt ausgebildet ist und rundliche säulenförmige Vorsprünge besitzt, auf denen das Bauteil aufliegt, können Bereiche erzielt werden, bei denen die Zinkoberfläche nicht nachteilig verändert ist, so dass hier eine sehr gute Schweißbarkeit erhalten bleibt. Auch aus mechanischen Gründen ist dies vorteilhaft, weil die Schweißverbindungen in diesen weicheren Bereichen selbst duktiler bleiben und sogenannte Ausknöpfbrüche ermöglichen, so dass auch ein in der Industrie bevorzugtes Bruchbild erreicht wird.

[0034] Die Absorptionsmasse kann nach dem Ofenprozess auf der Rücklaufstrecke der Ofenträger aktiv

durch eine Kühlstrecke gekühlt werden. Bevor die Absorptionsmasse erneut in den Ofen kommt, ist durch diese Kühlstrecke sichergestellt, dass die Temperatur der Masse immer eine konstante niedrige Temperatur aufweist. Es können unterschiedliche Kühlmedien verwendet werden um die Absorptionsmasse abzukühlen, wie zum Beispiel Pressluft oder Stickstoff.

[0035] Die Ofenträger können in der Weise modifiziert werden, dass man die Absorptionsmasse mittels Roboter oder geeigneter Vorrichtung auf die Ofenträger aufstecken und abziehen kann. Dies kann im Serienprozess wie folgt realisiert werden. Die Ofenträger werden oberhalb des Ofens zurückgeführt. Dabei verweilen die Ofenträger für ca. 20 Sekunden immer an derselben Stelle. Dort kann ein Roboter oder eine geeignete Vorrichtung positioniert werden, welcher die heiße Absorptionsmasse aus seiner Halterung entnimmt und anschließend eine kalte Absorptionsmasse aufsteckt. Die heiße Absorptionsmasse kann einem Kühlkreislauf (aktiv oder passiv) zugeführt werden, der die heiße Absorptionsmasse bis zur Wiederverwendung abkühlt. So wird sichergestellt, dass die Absorptionsmasse während des Ofenprozesses immer dieselbe Energie dem Bauteil im Ofen entzieht.

[0036] Dem partiellen Austenitisieren kann ein partielles Presshärten folgen.

[0037] Die Vorteile der Erfindung sind:

- Die Bauteilgeometrie wird prozesssicher gewährleistet, da das Bauteil beim Presshärten während des Abkühlens im Presswerkzeug gehalten wird.
- keine Erhöhung von Taktzeiten beim Presshärten
- kein extra Anlassen notwendig
- Es sind beliebige Festigkeiten zwischen 500 MPa und 1.500 MPa, je nach eingesetzter Absorptionsmasse auf den Ofenträgern gezielt erreichbar.
- überschaubare Investitionskosten
- Die Größe des jeweils duktilen Bereiches kann je nach Anwendungsfall frei variiert werden.
- relativ schmaler Härteübergangsbereich zwischen hart und weich

[0038] Um keine Oberflächenverschmutzungen oder Ausblühungen der Bauteiloberfläche durch die anliegende Absorptionsmasse zu erzeugen muss sichergestellt sein, dass die Auflagefläche der Absorptionsmasse nicht verschmutzt ist und nicht durch den ständigen Aufheiz- und Abkühlvorgangvorgang verzundert. Es ist entweder ein geeignetes Material als Absorptionsmasse zu verwenden oder eine entsprechende Oberflächenbeschichtung von Vorteil.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen partiell gehärteter Stahlbauteile, wobei eine Platine aus einem härtbaren Stahlblech einer Temperaturerhöhung unterworfen wird, welche für eine Abschreckhärtung ausreicht und die Platine nach Erreichen einer gewünschten Temperatur und gegebenenfalls einer gewünschten Haltezeit in ein Umformwerkzeug überführt wird, in dem die Platine zu einem Bauteil umgeformt und gleichzeitig abschreckgehärtet wird oder die Platine kalt umgeformt wird und das durch die kalte Umformung erhaltene Bauteil anschließend einer Temperaturerhöhung unterzogen wird, wobei die Temperaturerhöhung so durchgeführt wird, dass eine Temperatur des Bauteils erreicht wird, die für eine Abschreckhärtung notwendig ist und das Bauteil anschließend in ein Werkzeug überführt wird, in dem das erhitzte Bauteil abgekühlt und dadurch abschreckgehärtet wird, wobei während des Erhitzens der Platine oder des Bauteils zum Zwecke der Temperaturerhöhung auf eine zum Härten notwendige Temperatur in Bereichen, die eine geringere Härte und/oder höhere Duktilität besitzen sollen, Absorptionsmassen anliegen und/oder mit einem geringen Spalt beabstandet sind, und die Absorptionsmasse bezüglich ihrer Ausdehnung und Dicke, ihrer Wärmeleitfähigkeit und ihrer Wärmekapazität und/oder hinsichtlich ihres Emissionsgrades so dimensioniert ist, dass die in dem duktil verbleibenden Bereich auf das Bauteil einwirkende Wärmeenergie durch das Bauteil hindurch in die Absorptionsmasse fließt, **dadurch gekennzeichnet, dass** an einer oder mehreren Flächen der Absorptionsmasse, die zum Ofenraum hin gerichtet sind, Abschirmbleche vorhanden sind, die die Absorptionsmasse gegen Strahlung aus dem Ofenraum abschirmen.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Absorptionsmasse verwendet wird, die aus einem wärmefesten Metall, wie einer Ampco-Legierung, einem Stahl oder dergleichen besteht, wobei die Absorptionsmasse mit zumindest einer Fläche so konturiert ausgebildet ist, dass sie an der Platine oder dem Bauteil anliegt und/oder mit einem geringen Spalt, insbesondere ein Spalt mit 0,5 mm bis 2 mm Dicke beabstandet ist oder zum Einstellen von Härteübergangsbereichen teilbereichsweise mit etwas größeren Luftspalten, insbesondere Spalte mit 4 bis 10 mm Dicke von der Platine oder dem Bauteil beabstandet ist.

3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Absorptionsmasse oder die Absorptionsmassen auf einem Träger angeordnet sind, mit dem die Platine oder das Bauteil durch eine Erhitzungseinrichtung, wie ein Ofen, hindurchgeführt wird und die Platine oder

das Bauteil während des Durchlaufs durch die Erhitzungseinrichtung auf der Absorptionsmasse oder den Absorptionsmassen aufliegt.

4. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wärmeaufnahme der Absorptionsmasse aus dem Ofenraum und/oder vom Bauteil durch Einstellung der Emissionsgrade der Oberfläche der Absorptionsmasse gesteuert wird.

5. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wärmeaufnahme der Abschirmbleche aus dem Ofenraum durch Einstellung der Emissionsgrade der Oberfläche der Abschirmbleche gesteuert wird.

Claims

1. A method for producing partially hardened steel components in which a blank composed of a hardenable sheet steel is subjected to a temperature increase that is sufficient for a quench-hardening and after reaching a desired temperature and optionally after a desired holding time, the blank is transferred to a forming tool in which the blank is formed into a component and at the same time quench-hardened or the blank is cold-formed and the component obtained by the cold-forming is then subjected to a temperature increase, the temperature increase being carried out so that a component temperature required for a quench-hardening is reached and the component is then transferred into a tool in which the heated component is cooled and thus quench-hardened; during the heating of the blank or component for the purpose of increasing the temperature to a temperature required for the hardening, absorption masses rest against and/or are spaced with a small gap apart from regions that are intended to have a lower hardness and/or higher ductility; and with regard to its expansion and thickness, its thermal conductivity, and its thermal capacity and/or with regard to its emissivity, the absorption mass is dimensioned so that the thermal energy acting on the component in the region to remain ductile flows through the component into the absorption mass, **characterized in that** on one or more surfaces of the absorption mass that are oriented toward the furnace chamber, shielding plates are provided, which shield the absorption mass from radiation emanating from the furnace chamber.

2. The method as recited in claim 1, **characterized in that** an absorption mass is used, which is composed of a heat-resistant metal such as an Ampco alloy, a steel, or the like, and at least one surface of the absorption mass is embodied as contoured so that rests against the blank or component and/or is spaced apart from it by a small gap, in particular a gap of 0.5 mm to 2 mm, or, in order to adjust hardness transition zones, is spaced apart from the blank or component in some areas by slightly larger air gaps, in particular gaps of 4 to 10 mm.

3. The method as recited in one of the preceding claims, **characterized in that** the absorption mass or masses is/are situated on a support with which the blank or component is conveyed through a heating device such as a furnace and as it travels through the heating device, the blank or component rests on the absorption mass or masses.

4. The method as recited in one or more of the preceding claims, **characterized in that** the heat absorption of the absorption mass from the furnace chamber and/or from the component is controlled by adjusting the emissivities of the surface of the absorption mass.

5. The method as recited in one or more of the preceding claims, **characterized in that** the thermal absorption of the shielding plates from the furnace chamber is controlled by adjusting the emissivities of the surface of the shielding plates.

Revendications

1. Procédé pour la fabrication de composants en acier partiellement durcis, dans lequel on soumet une platine en une tôle d'acier susceptible d'être durcie à une augmentation de température qui suffit pour un durcissement par trempe et, après avoir atteint une température souhaitée et le cas échéant un temps de séjour souhaité, la platine est transférée dans un outil de mise en forme dans lequel la platine est mise sous la forme d'un composant et simultanément durcie par trempe, ou bien la platine est mise en forme à froid et le composant obtenu par la mise en forme à froid est ensuite soumis à une augmentation de température, ladite augmentation de température est menée de telle façon que l'on atteint une température du composant qui est nécessaire pour un durcissement par trempe et le composant est ensuite transféré dans un outil dans lequel le composant chauffé est refroidi et ainsi durci par trempe, dans lequel, pendant le chauffage de la platine ou du composant dans le but d'augmenter la température à une température nécessaire pour le durcissement dans des régions qui doivent posséder une dureté plus faible et/ou une ductilité plus élevée, des masses d'absorption sont appliquées et/ou sont disposées avec un faible intervalle, et les masses d'absorption sont dimensionnées pour ce qui concerne leur ex-

tension et leur épaisseur, leur conductivité thermique et leur capacité thermique et/ou pour ce qui concerne leur propriété d'émission, de telle façon que l'énergie thermique appliquée au composant dans la région qui reste ductile s'écoule à travers le composant jusque dans la masse d'absorption,
caractérisé en ce que sur une ou plusieurs surfaces de la masse absorption qui est/sont orientée(s) vers la chambre du four, on prévoit des tôles-écrans qui font écran pour la masse d'absorption vis-à-vis du rayonnement provenant de chambre du four.

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'on utilise une masse d'absorption qui est en un métal réfractaire, comme un alliage de type Ampco, un acier, ou similaire, et la masse d'absorption est réalisée sur au moins une surface avec un contour tel qu'elle est appliquée contre la platine ou contre le composant et/ou qu'elle est écartée avec un faible intervalle, en particulier un intervalle d'une épaisseur de 0,5 mm à 2 mm ou bien, pour établir des zones de transition de dureté, qu'elle est écartée de la platine ou du composant sur des zones partielles avec des intervalles d'air quelque peu plus importants, en particulier des intervalles avec une épaisseur de 4 à 10 mm.

3. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la ou les masse(s) d'absorption est/sont agencée(s) sur un support avec lequel la platine ou le composant est passé(e) à travers un système de chauffage, comme un four, et pendant la traversée à travers le système de chauffage, la platine ou le composant est appliqué(e) sur la ou les masse(s) d'absorption.

4. Procédé selon l'une ou plusieurs des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'absorption de chaleur de la masse d'absorption depuis la chambre du four et/ou du composant est commandée par réglage du degré d'émission de la surface de la masse d'absorption.

5. Procédé selon l'une ou plusieurs des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'absorption de chaleur des tôles-écrans depuis la chambre du four est commandée par réglage du degré d'émission de la surface des tôles-écrans.

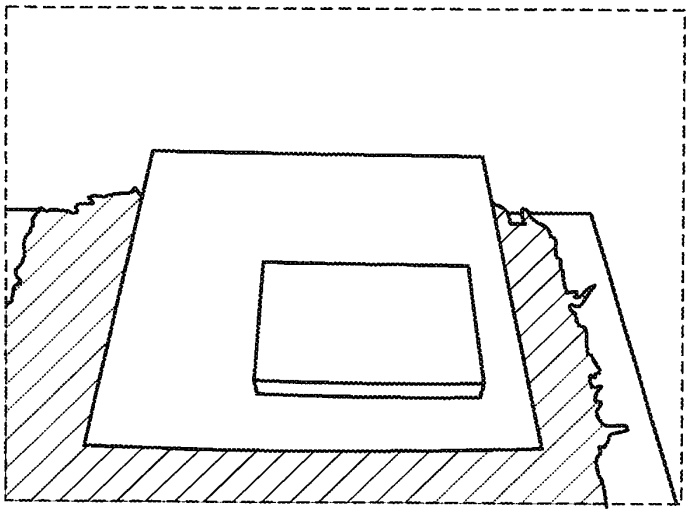
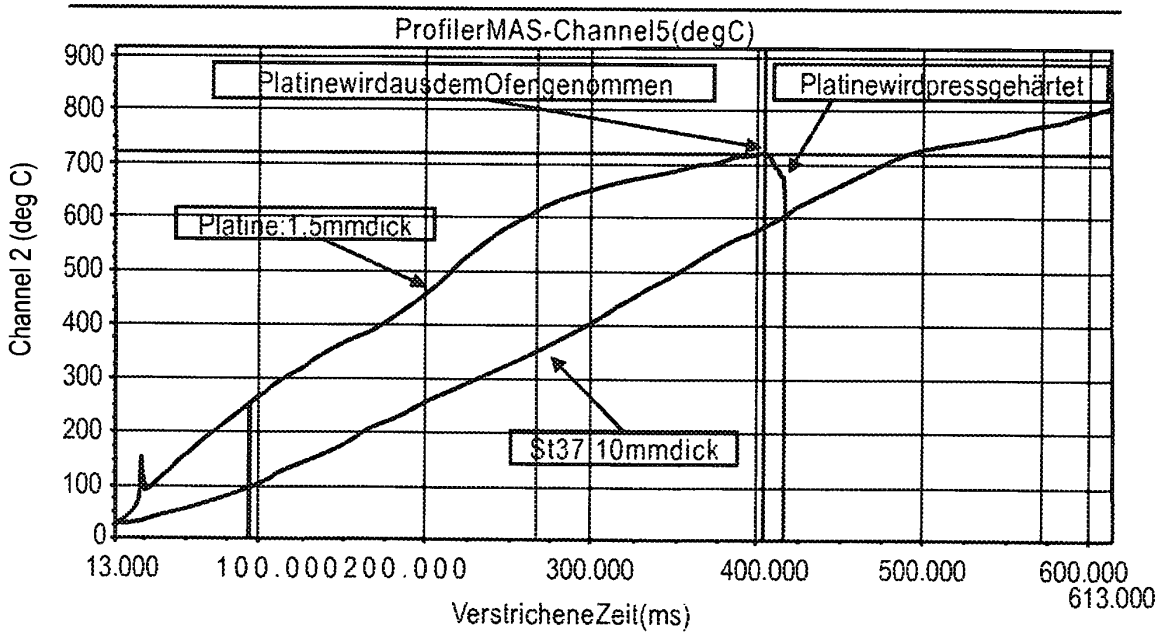


Fig. 1

Meßbericht Aufheizkurve:PlatineundSt37Platte



Firma	Plotten	Ordner	Auf-zeichnung	Kan.	Kan. bezeichnung	Typ	Aufzeichnungs-start	Aufzeichnungs-größe	Bemer-kung	Opera-tor
		NEW FOLDER	4	2	Channel 2	degC	11 Feb 2009 (2:21:04 pm)	1288 Proben bei 500 ms		

Fig. 2

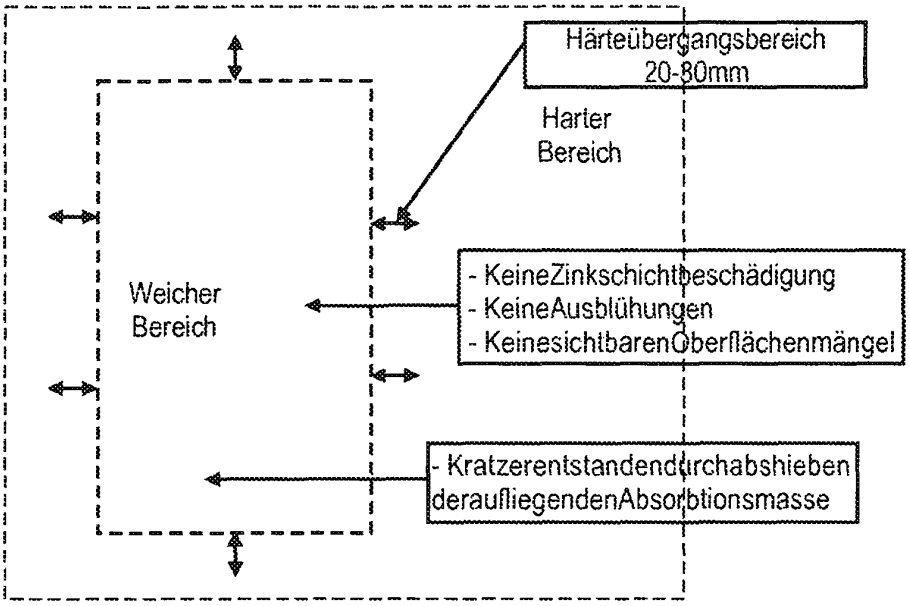

Härteübergangsbereich
20-80mm
Harter
Bereich
Weicher
Bereich
- KeineZinkschichtbeschädigung
- KeineAusblühungen
- KeinesichtbarenOberflächenmängel
- Kratzerentstandendurchabshieben
deraufliegendenAbsorbtionsmasse

Fig. 3

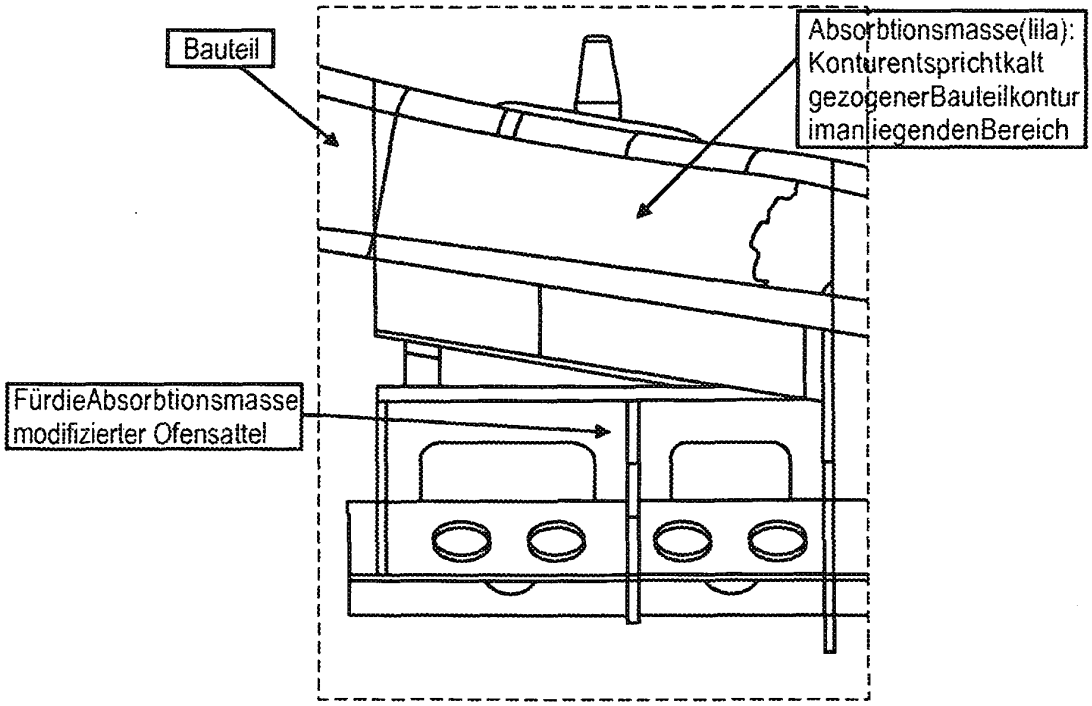

Bauteil
Absorbtionsmasse(lila):
Konturentsprichtkalt
gezogenerBauteilkontur
imanliegendenBereich
FürdieAbsorbtionsmasse
modifizierter Ofensattel

Fig. 4

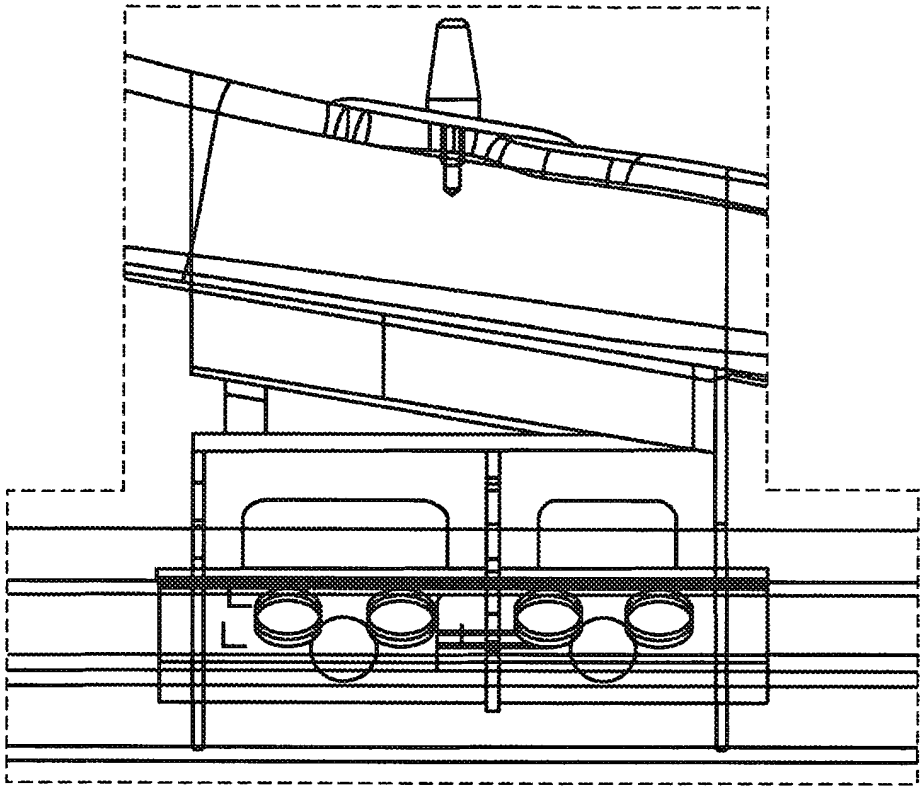


Fig. 5

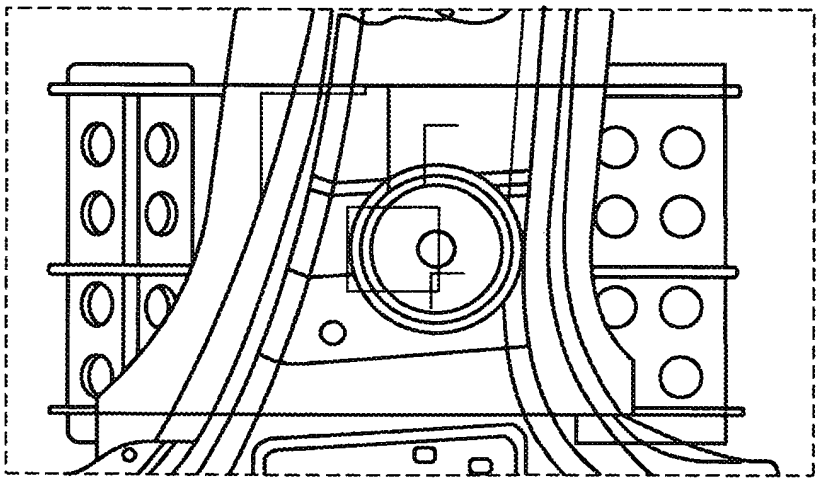


Fig. 6

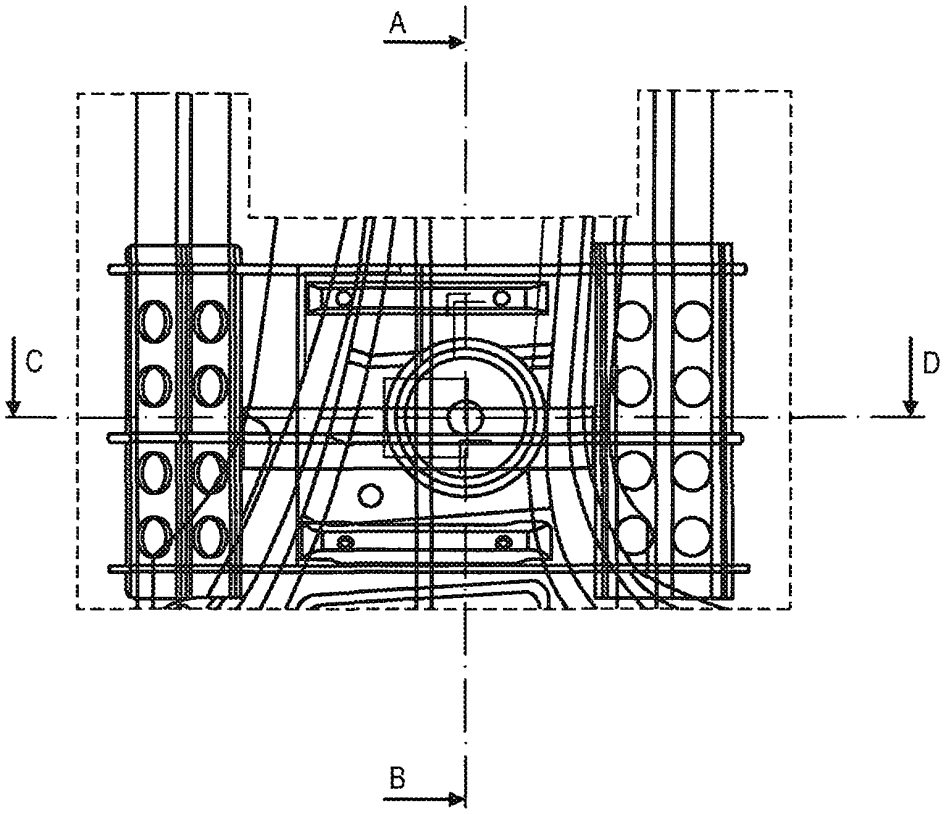


Fig. 7

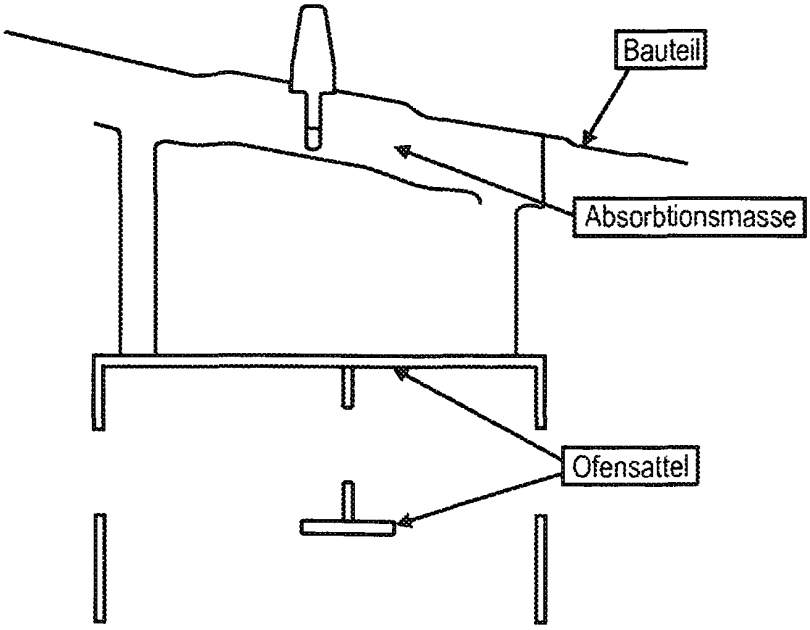


Fig. 8

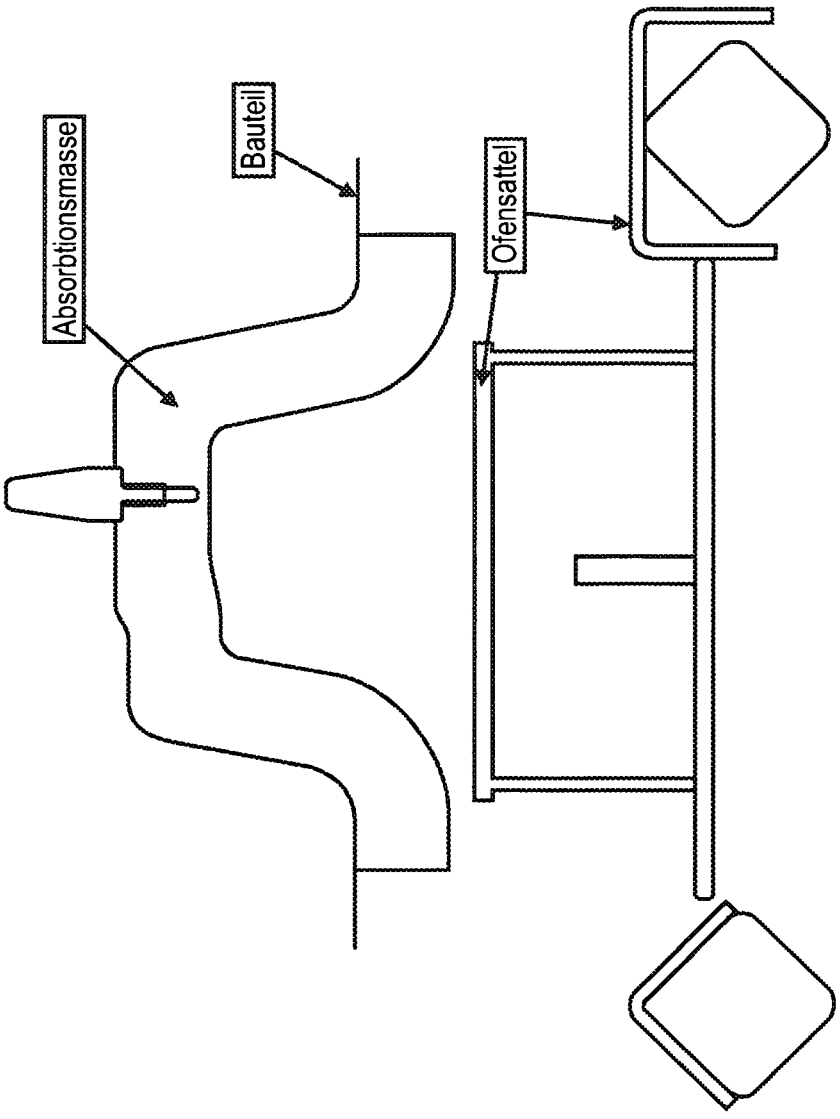


Fig. 9

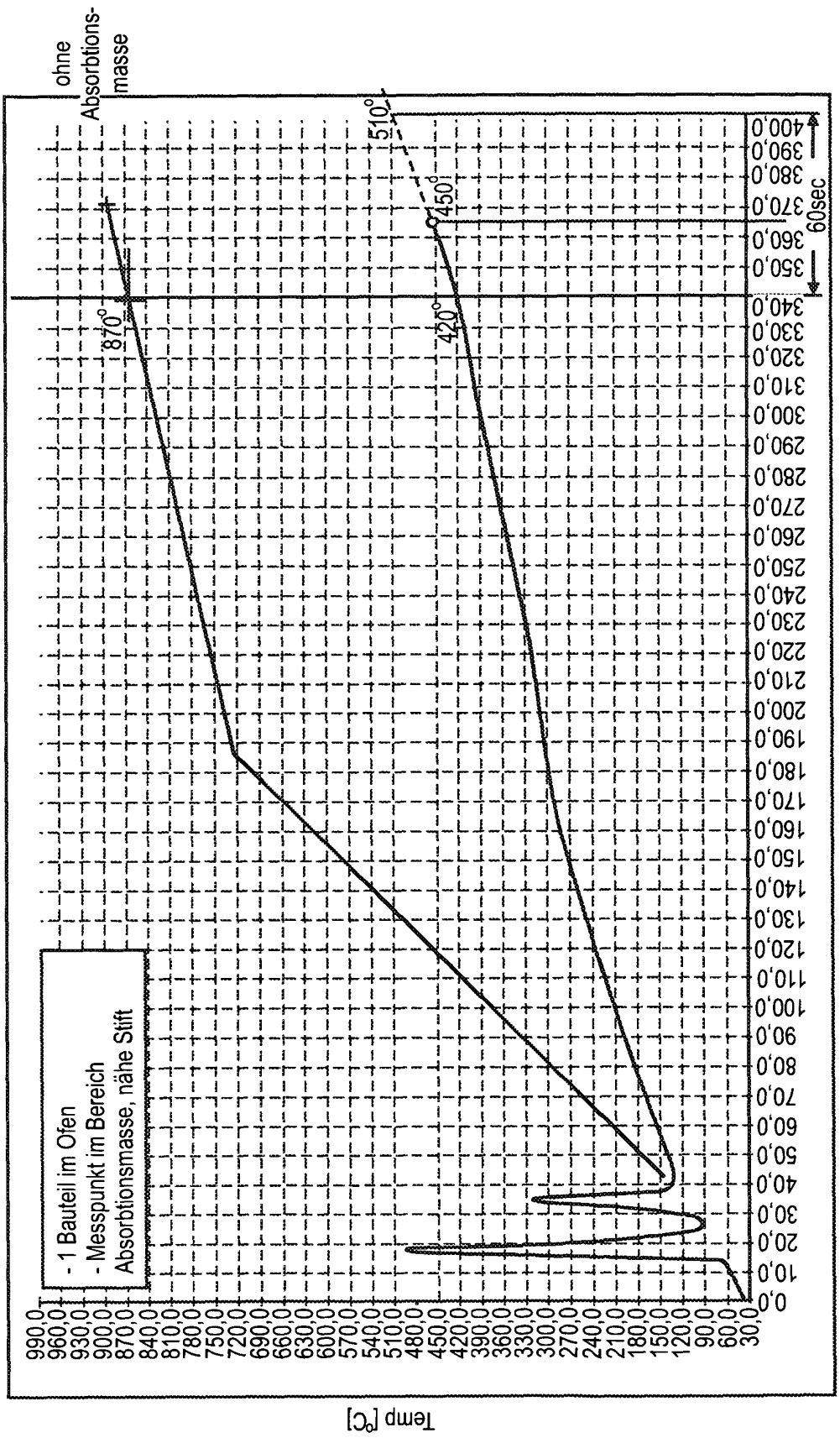

ohne Absorbtions-masse
870°
510°
450°
420°
60sec
- 1 Bauteil im Ofen
- Messpunkt im Bereich Absorbtionsmasse, nähe Stift
Temp [°C]
Zeit [s]

Fig. 10

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 19743802 C2 **[0005]**
- DE 20014361 U1 **[0007]**
- EP 0816520 B1 **[0009]**
- DE 102006018406 A1 **[0010]**