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

(11) **EP 2 182 082 B2**

(12) **NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**
Nach dem Einspruchsverfahren

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Entscheidung über den Einspruch:
24.01.2018 Patentblatt 2018/04

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:
25.12.2013 Patentblatt 2013/52

(21) Anmeldenummer: **08105692.1**

(22) Anmeldetag: **29.10.2008**

(51) Int Cl.:
C21D 9/46 *(2006.01)* ***C21D 1/673*** *(2006.01)*
B21J 1/06 *(2006.01)* ***C21D 1/34*** *(2006.01)*

(54) Verfahren und Vorrichtung zur Temperierung eines Stahlblechkörpers

Method and device for tempering a steel sheet body

Procédé et dispositif destinés à l'équilibrage de la température d'un corps en tôle d'acier

(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 MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.05.2010 Patentblatt 2010/18

(73) Patentinhaber: **Neue Materialien Bayreuth GmbH**
95448 Bayreuth (DE)

(72) Erfinder:
- **Kaiser, Jürgen**
  95448 Bayreuth (DE)
- **Bach, Udo**
  95448 Bayreuth (DE)
- **Ploshikhin, Vasily**
  95448 Bayreuth (DE)
- **Prihodovsky, Andrey**
  95448 Bayreuth (DE)

(74) Vertreter: **Lösch, Christoph Ludwig Klaus**
LÖSCH Patentanwälte
Albrecht-Dürer-Platz 4
90403 Nürnberg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 2 014 777
EP-A1- 2 014 777
EP-A1- 2 182 082
DE-A1-102007 009 937
US-A- 5 435 378

EP 2 182 082 B2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Temperierung eines Stahlblechkörpers.

[0002] Zur Gewichtsreduzierung werden beispielsweise in Automobilkarosserien Metallbleche bzw. Blechformteile aus hochfesten Stahllegierungen eingesetzt, die bei gleicher Festigkeit eine Auslegung mit geringerer Blechdicke ermöglichen. Hochfeste Bleche weisen jedoch bisweilen bei einer Kaltumformung kein ausreichendes Forrriänderungsvermögen auf. Daher werden zur Umformung von Werkstücken aus hochfesten Metallblechen Umformprozesse bei erhöhten Temperaturen, d.h. Warmumformprozesse, wie das sogenannte Presshärten, eingesetzt. Hierbei werden die umzuformenden Blechplatinen durch Erwärmung auf eine Temperatur oberhalb A_{c3} vollständig austenitisiert (sog. Austenitisierung) und anschließend in ein Presswerkzeug eingelegt, umgeformt (sog. Warmumformen) und im Werkzeug abgekühlt und gehärtet (sog. direktes Presshärten).

[0003] In der industriellen Produktionspraxis kommen zur Erwärmung des Stahlblechkörpers während des Austenitisierens Rollendurchlauföfen zum Einsatz. Dabei wird der Stahlblechkörper in den Ofen gegeben und während des Durchlaufs durch den Rollendurchlaüfofen relativ langsam aufgeheizt. Die Verweildauer des Stahlblechkörpers innerhalb des Ofens beträgt typischerweise ca. 5 bis 10 Minuten.

Nachdem der Stahlblechkörper den Ofen durchlaufen hat bzw. durch andere Wärmeverfahren erhitzt wurde, wird diese umgehend in ein Presswerkzeug eingelegt. Dann wird die Umformphase des Prozesses eingeleitet, wobei die beiden Hälften des Werkzeugs geschlossen werden. Durch den Kontakt mit dem in der Regel wassergekühlten Werkzeug kommt es während der Umformung zur schnellen Abkühlung des Stahlblechkörpers. Die Schließung der Werkzeughälften muss vor der Abkühlung. des Stahlblechkörpers auf die Temperatur der martensitischen Gefügeumwandlung (ca. 400 °C) erfolgen. Nachdem dieser Umformschritt abgeschlossen ist, bleibt das umgeformte Bauteil im Werkzeug liegen und wird weiter abgeschreckt, wodurch die induzierte martensitische Gefügeumwandlung abgeschlossen und die Endeigenschaften des Bauteils erreicht werden.

Der Transport zwischen dem Ofen und dem Presswerkzeug stellt einen fehlerträchtigen Prozessschritt dar. So lässt sich während des Transports die Temperatur des Blechwerkstoffs nur bedingt steuern und kontrollieren, da die zeitlichen und thermischen Rahmenbedingungen bei der Übergabe des Stählblechkörpers vom Ofen in ein nachfolgendes Umformwerkzeug nicht genau definiert und sicher reproduziert werden können. Dies kann zu unkontrollierbaren Änderungen der Eigenschaften des Blechwerkstoffs und damit des Umformverhaltensführen.

Auch besitzen die Blechwerkstoffe, wenn sie aus dem Ofen kommen, eine relativ hohe Temperatur. Dies führt zum einen zu einem erhöhten Verschleiß am Umformwerkzeug. Zum anderen erhöhen sich die für die Warmumformung benötigten Taktzeiten, da für die Abkühlung des Blechwerkstoffes im Werkzeug auf eine Temperatur, die das Entformen zulässt, eine relativ lange Zeitspanne nötig ist.

[0004] DE 10 2007 009 937 A1 beschreibt ein Verfahren zur Temperierung eines Stahlblechkörpers zwischen der Austenitisierung und dem Warmumformen. erfolgt zunächst eine Erwärmung auf eine vorbestimmte Temperatur. Anschließend erfolgt eine Abkühlung durch den Kontakt des Stählblechkörpers mit zwei parallel zueinander angeordneten Kontaktplatten. Hierbei erfolgt die Abkühlung möglichst schnell. Falls der Stahlblechkörper auf die gewünschte Temperatur abgekühlt worden ist, wird die Kontaktplatte sofort entfernt.

[0005] Ferner beschreibt DE 10 2007 009 937 A1 eine Vorrichtung mit parallel zueinander angeordneten Kontaktplatten und einer Schließvorrichtung zur Variation des Abstandes der Kontaktplatten zueinander.

[0006] Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Temperierung mindestens eines Stahlblechkörpers zwischen der Austenitisierung und dem Warmumformen bereitzustellen, mit Hilfe derer die Werkstoffeigenschaften des Stahlblechkörpers exakt und homogen eingestellt werden können.

[0007] Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 realisiert. Vorteilhafte Ausführungsformen des Verfahrens werden in den Unteransprüchen 2 - 9 realisiert. Für die Vorrichtung wird die Aufgabe durch die Merkmale des Patentanspruchs 10 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen der Vorrichtung werden in den Unteransprüchen 11 - 13 realisiert.

[0008] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zur Temperierung mindestens eines Stahlblechkörpers zwischen der Austenitisierung und dem Warmumformen wird der sich auf Austenitisierungstemperatur befindende Stahlblechkörper in seiner Lage fixiert, mindestens eine erste Kontaktplatte mit mindestens einem ersten Flächenabschnitt des Stahlblechkörpers in Kontakt gebracht und mindestens eine zweite Kontaktplatte mit mindestens einem zweiten Flächenabschnitt des Stahlblechkörpers in Kontakt gebracht. Die Kontaktplatten sind flächig im wesentlichen oder vollständig entsprechend der Kontur der Flächenabschnitte des Stahlblechkörpers ausgebildet und im Zustand der Kontaktierung mit dem Stahlblechkörper im wesentlichen parallel zueinander verlaufend angeordnet. Mindestens eine Kontaktplatte besitzt während der Kontaktierung des Stahlblechkörpers eine gegenüber dem Stahlblechkörper niedrigere Temperatur. Die Temperatur in mindestens einem Teilbereich der mindestens einen Kontaktplatte mit niedrigerer Temperatur wird während der Kontaktierung des Stahlblechkörpers mit den Kontaktplatten durch eine Temperaturregeleinrichtung geregelt. Die Temperierung der Kontaktplatte mit niedrigerer Temperatur erfolgt durch eine mit mindestens einer der Kontaktplatten in Verbindung stehende als induktive oder konduktive

Wärmequelle ausgebildete Energiequelle, wobei die mindestens eine Wärmequelle in einer der Kontaktplatten integriert ist.

Unter einem Stahlblechkörper werden hierbei sowohl einzelne im wesentlichen planar geformte Bleche und Blechplatinen aus Stahl, als auch dreidimensional geformte Blechformkörper aus Stahl und auch Bauteile, die aus mehreren derartiger Bleche aufgebaut sind, verstanden.

[0009] Unter der Austenitisierungstemperatur wird diejenige oberhalb von A_{c3} liegende Temperatur verstanden, bei der der Stahlblechkörper austenitisiert wurde.

[0010] Durch den Kontakt der Kontaktplatten mit dem Stahlblechkörper wird eine schnelle Temperierung, d.h. eine Abkühlung von der Austenitisierungstemperatur auf eine niedrigere Temperatur, erreicht. Wird der Stahlblechkörper anschließend in einem Warmumformprozess umgeformt, so erfolgt diese Umformung zeitlich nach dem erfindungsgemäßen Temperierverfahren. Dadurch wird die Wärmebelastung der Umformwerkzeuge verringert und die Taktzeiten verringert.

[0011] Durch das erfindungsgemäße Verfahren ist es mögliche, eine genau definierte Temperatur in die Bereiche des Stahlblechkörpers, die mit den Kontaktflächen in Verbindung stehen, einzubringen. Dadurch können die sich durch die Temperierung einstellenden Werkstoffeigenschaften sehr exakt und homogen eingestellt werden.

[0012] Das erfindungsgemäße Verfahren ist variabel einsetzbar. Insbesondere können die Temperatur, die die Kontaktplatte besitzt bzw. auf die der Stahlblechkörper gebracht wird, sowie die Zeitspanne, für die die Kontaktierung zwischen Kontaktplatten und Stahlblechkörper besteht, nahezu beliebig gewählt werden. So ist es möglich, das erfindungsgemäße Verfahren variabel an die gewünschten Parameter der Temperierung sowie an den zu behandelnden Werkstoff anzupassen.

[0013] Der Kontakt zwischen Stahlblechkörper und Kontaktplatten kann derart ausgebildet sein, dass sich die Kontaktplatten und der Stahlblechkörper direkt berühren. Es kann allerdings auch eine Zwischenschicht, wie etwa ein Kontaktmittel, das den Temperaturausgleich zwischen Kontaktplatte und Stahlblechkörper verbessert, vorhanden sein.

[0014] Es kann sowohl nur ein Stahlblechkörper als auch mehrere Stahlblechkörper gleichzeitig zwischen den Kontaktplatten erfasst werden.

[0015] Die mit den Kontaktplatten in Verbindung stehenden Flächenabschnitte können sich sowohl über weite Teile des Stahlblechkörpers erstrecken bzw. diesen vollkommen bedecken als auch nur kleine, lokal begrenzte Bereiche des Stahlblechkörpers bilden. Stehen nur lokal begrenzte Bereiche mit den Kontaktplatten in Verbindung kann dadurch eine lokale thermische Behandlung des Stahlblechkörpers durchgeführt werden.

[0016] In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel des Verfahrens wird eine sich auf Austenitisierungstemperatur befindende flach ausgebildete Blechplatine aus einem Stahl der Zusammensetzung 22MnB5 mit einer AlSi10-Beschichtung als Stahlblechkörper zwischen einer ersten Kontaktplatte und einer zweiten Kontaktplatte fixiert. Die Kontaktplatten weisen eine Temperatur zwischen 400°C und 600°C auf. Nachdem der Stahlblechkörper durch die Kontaktplatten für eine Zeitspanne von beispielsweise 10 s bis 120 s kontaktiert wurde, wird er in ein Umformwerkzeug gegeben und warmumgeformt.

[0017] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen des Verfahrens können folgende zusätzliche Merkmale aufweisen:

- Mindestens eine Kontaktplatte kann während der Kontaktierung eine Temperatur zwischen 300 °C und 800 °C, vorzugsweise zwischen 400 °C und 600 °C, besitzen.

- Die Kontaktplatten können auf den Stahlblechkörper gepresst werden. Dies hat den Vorteil, dass ein Kontakt zwischen Kontaktplatten und Metallkörper besonders sicher gewährleistet wird. Darüber hinaus ist dadurch eine Minimierung der Verzüge besonders wirkungsvoll möglich.

- Die Temperatur der mindestens einen Kontaktplatte mit höherer Temperatur kann vor und/oder während der Kontaktierung des Stahlblechkörpers mit den Kontaktplatten durch eine Temperaturregeleinrichtung geregelt werden.

- Die Temperatur der mindestens einen Kontaktplatte mit höherer Temperatur kann vor und/oder während der Kontaktierung des Stahlblechkörpers mit den Kontaktplatten durch eine Temperaturkontrolleinrichtung kontrolliert werden.

- Die Temperatur kann in mindestens einem Teilbereich der mindestens einen Kontaktplatte mit höherer Temperatur vor und/oder während der Kontaktierung des Stahlblechkörpers mit den Kontaktplatten durch eine Temperaturregeleinrichtung geregelt werden.

- Es kann in einem weiteren Verfahrensschritt mindestens eine Kontaktplatte entfernt werden. Dadurch wird es möglich, die Ausbildung des Temperaturprofils des Metallkörpers durch das Entfernen einer oder mehrerer Kontaktplatten zu beeinflussen.

- Mindestens eine der Kontaktplatten kann gekühlt werden. Durch die aktive Kühlung der Kontaktplatten kann die Temperatur des Stahlblechkörpers exakt gesteuert werden. Insbesondere kann dadurch die Abkühlgeschwindigkeit des Stahlblechkörpers genau eingestellt werden.

- Der Stahlblechkörper kann eine Schutzschicht, insbesondere ein Al-Si-Schutzschicht oder eine Zink-

schutzschicht, aufweisen. Insbesondere können hochfeste, verzinkte Bleche und Blechformteile aus dem Karosseriebau eingesetzt werden. Bei derartigen Metallkörpern mit einer Zinkschicht verhindert der Kontakt zwischen Metallkörper und Kontaktplatte die Beschädigung bzw. Zerstörung der Zinkschicht.

[0018] Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens ausgebildet und weist eine erste flächig ausgebildete Kontaktplatte, eine zweite flächig ausgebildete Kontaktplatte, welche im Wesentlichen parallel zur ersten Kontaktplatte angeordnet ist, mindestens eine induktiv oder konduktive Wärmequelle zur Temperierung der Kontaktplatten, welche mit mindestens einer der Kontaktplatten in Verbindung steht, eine Schließvorrichtung zur Variation des Abstandes der parallel zueinander angeordneten Kontaktplatten sowie eine Temperaturregeleinrichtung zur Regelung der Temperatur in mindestens einem Teilbereich der mindestens einen Kontaktplätte mit niedrigerer Temperatur während der Kontaktierung des Stahlblechkörpers mit den Kontaktplatten auf. Die mindestens eine Wärmequelle ist in einer der Kontaktplatten integriert.

[0019] Vorteilhafte Ausgestaltungen der Vorrichtung können folgende zusätzliche Merkmale aufweisen:

- Die Vorrichtung kann eine Temperaturkontrolleinrichtung aufweisen.
- Die Kontaktplatten können aus einem Metall und/oder aus Keramik bestehen.
- Mindestens eine Kontaktplatte kann Kühlkanäle aufweisen.

[0020] Die Kontaktplatten können sowohl alle aus dem gleichen Werkstoff als auch aus unterschiedlichen Werkstoffen hergestellt sein. Vorzugsweise bestehen Kontaktplatten, die erwärmt werden, aus einem metallischen Werkstoff, beispielsweise aus Stahl.

[0021] Kontaktplatten, die nicht erwärmt werden, können bevorzugt sowohl aus metallischen als auch nichtmetallischen Werkstoffen hergestellt werden. In besonders vorteilhafter Weise werden Kontaktplatten, die nicht erwärmt werden, aus einem Isolationsmaterial hergestellt. Dies hat den Vorteil, dass der Wärmeverlust verringert wird.

[0022] Die Kontaktplatten können eine Isolationsschicht aufweisen. Auch dadurch kann der Wärmeverlust verringert werden.

[0023] Die Erfindung ist anhand von Ausführungsbeispielen in den Zeichnungsfiguren weiter erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Schnittdarstellung einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens,

Fig. 2 eine schematische Schnittdarstellung einer weiteren Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens,

Fig. 3a eine schematische Schnittdarstellung eines ersten Verfahrensschrittes zu einer Temperierung der Kontaktplatten,

Fig. 3b eine schematische Schnittdarstellung eines zweiten Verfahrensschrittes zu einer Anwendung der Kontaktplatten,

Fig. 3c eine schematische Schnittdarstellung eines dritten Verfahrensschrittes zu einer Anwendung der Kontaktplatten.

[0024] Fig. 1 zeigt in schematischer Schnittdarstellung eine Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens. Der Stahlblechkörper 1 ist durch das Verschieben der ersten Kontaktplatte 2 mit Hilfe der Schließvorrichtung 11 in Richtung 4 mit der ersten Kontaktplatte 2 in Kontakt gebracht worden. Ein erster Flächenabschnitt 6 des Stahlblechkörpers 1 steht mit der ersten Kontaktplatte 2 in Verbindung. Der erste Flächenabschnitt 6 liegt auf der Blechoberseite und der zweite Flächenabschnitt 7 befindet sich auf der Blechunterseite.

[0025] In der in Fig. 1 dargestellten Ausführungsform entsprechen der erste Flächenabschnitt 6 und der zweite Flächenabschnitt 7 einen Teilbereich der Ober- bzw. Unterseite des flach ausgebildeten Stahlblechkörpers 1. Es sind jedoch auch Ausführungsformen möglich, in denen der erste Flächenabschnitt 6 bzw. der zweite Flächenabschnitt 7 der gesamten Unterseite bzw. der gesamten Oberseite eines flach ausgebildeten Stahlblechkörpers 1 entsprechen.

[0026] Außerdem ist der Stahlblechkörper 1 mit der zweiten Kontaktplatte 3 in Kontakt gebracht worden. Ein zweiter Flächenabschnitt 7 steht mit der zweiten Kontaktplatte 3 in Verbindung.

[0027] Dabei sind die Kontaktplatten 2,3 flächig entsprechend der Kontur der Flächenabschnitte 6,7 des Stahlblechkörpers 1 ausgebildet und im Zustand der Kontaktierung mit dem Metallkörper 1 parallel zueinander verlaufend angeordnet.

[0028] In der Ausführungsform nach Fig. 1 wird durch die Schließvorrichtung 11 die Kontaktplatte 2 in ihrem Abstand zur Kontaktplatte 3 variiert. Dadurch ist das Auseinander- und Zusammenfahren der Kontaktplatten 2,3 und damit die Kontaktierung eines zwischen diesen eingebrachten Stahlblechkörpers 1 möglich.

[0029] Zur Kontaktierung der Kontaktplatten 2,3 mit dem Stahlblechkörper 1 sind jedoch auch anders aufgebaute Schließvorrichtungen geeignet. So kann entweder nur eine Kontaktplatte oder mehrere Kontaktplatten verschiebbar sein.

[0030] Die Kontaktierung kann derart gestaltet sein, dass die erste Kontaktplatte 2 und die zweite Kontaktplatte 3 simultan mit dem Stahlblechkörper 1 in Kontakt

gebracht werden. Es kann aber auch zunächst eine Kontaktplatte 2 mit dem Stahlblechkörper 1 in Kontakt gebracht werden und erst zeitlich später eine zweite Kontaktplatte 3 hinzukommen.

[0031] Die zweite Kontaktplatte 3 wird bzw. wurde durch eine Energiequelle 5 auf eine gegenüber dem Stahlblechkörper 1 erniedrigte Temperatur gebracht. Mit anderen Worten wird bzw. wurde die Kontaktplatte 3 auf eine Temperatur gebracht, die zwar oberhalb der Raumtemperatur liegt, jedoch unterhalb der Austenitisierungstemperatur. Unter Energiequelle 5 wird im weiteren jede Einrichtung verstanden, die zur Erwärmung von Gegenständen eingesetzt werden kann.

[0032] Nicht in den Figuren dargestellt ist eine Kühlvorrichtung. Diese kann entweder in unmittelbarer Nähe zu einer oder zu beiden der Kontaktplatten 2,3 angebracht sein oder in diese integriert sein. Beispielsweise können in eine oder in beide Köntaktplatten 2,3 Kühlkanäle eingebracht sein. Dies ermöglicht die Dutchleitung von flüssigen oder gasförmigen Kühlmitteln durch die Kontaktplatten 2,3, war zu einer besonders exakten Kühlung führt.

[0033] Im Zusammenspiel mit der Energiequelle 5 kann die Kühlvorrichtung die Temperatur der Kontaktplatten 2,3 damit besonders exakt regeln.

[0034] Die Kontaktplatten 2,3 sind dabei parallel zueinander verlaufend angeordnet. Die zweite Kontaktplatte 3 weist eine Isolationsschicht 8 auf. Durch diese Isolationsschicht 8 kann der Wärme- bzw. Kühfverlust verringert werden.

[0035] Während der Kontaktierung der Kontaktplatten 2,3 mit dem Stahlblechkörper 1 kann die Temperatur des Stahlblechkörpers 1 konstant gehalten werden. Es ist jedoch auch möglich die Temperatur des Stahlblechkörpers 1 im Verlauf der Kontaktierung durch die definierte Änderung der Temperaturen der Kontaktplatten 2,3 zu variieren. Somit ist eine sehr variable Anpassung des Temperatur-Zeit-Verlaufs möglich.

[0036] Der Temperaturverlauf entlang einer Kontaktplatte 2,3 kann derart ausgebildet sein, dass sich über die gesamte Kontaktplatte 2,3 eine nahezu konstante Temperatur einstellt. Die Kontaktplatte 2,3 kann jedoch auch derart erwärmt oder gekühlt werden, dass sich innerhalb der Kontaktplatte 2,3 Bereiche mit unterschiedlichen Temperaturen bilden. Somit wird es möglich in unterschiedlichen Bereichen des Stahlblechkörper 1 unterschiedliche Temperatur-Zeit-Verläufe zu verwirklichen und damit eine selektive und individuell an den Anwendungszweck angepasste Temperaturbeaufschlagung einzelner Teilbereiche der Flächenabschnitte 6 und 7 des Stahlblechkörpers 1 zu erzielen.

[0037] Der mit den Kontaktplatten 2,3 in Kontakt gebrachten erste Flächenabschnitt 6 und zweite Flächenabschnitt 7 des Stahlblechkörpers 1 können die gleiche Größe besitzen. Sie können jedoch auch unterschiedliche Größen besitzen (nicht abgebildet).

[0038] An der Kontaktplatte 2 ist eine Temperaturregeleinrichtung 9 und eine Temperaturkontrolleinrichtung 10 angebracht sein. Ferner kann auch ein Temperatursensorelement (nicht abgebildet) angebracht sein. Dies ermöglicht die Messung der Temperatur des Stahlblechkörpers 1 und/oder der Kontaktplatten 2,3. Die auf diese Weise gemessene Temperatur kann beispielsweise als Eingangsgröße für die Temperaturregeleinrichtung 9 und/oder die Temperaturkontrolleinrichtung 10 dienen, die den Temperatur-Zeit-Verlauf der thermischen Behandlung steuert und/oder regelt bzw. kontrolliert. Die Temperaturregeleinrichtung 9 kann hierbei sowohl die Energiequelle 5 als auch die Kühlvorrichtung steuern und damit für eine besonders exakte Temperierung der Kontaktplatten 2,3 und damit des Stahlblechkörpers 1 sorgen.

[0039] Das Verfahren kann auch derart ausgestaltet sein, dass gleichzeitig mehrere Stahlblechkörper 1 gleichzeitig im Kontakt mit mindestens einer ersten und/oder einer mindestens einer zweiten Kontaktplatte in Kontakt gebracht werden.

[0040] Fig. 2 zeigt eine schematische Schnittdarstellung einer weiteren Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens. Der Stahlblechkörper 1 wurde durch Verschieben der ersten Kontaktplatte 2 mit dieser sowie einer zweiten Kontaktplatte 3 in Kontakt gebracht. Dabei erfolgt die Verschiebung der beiden parallel zueinander angeordneten Kontaktplatten 2,3 durch die Schließvorrichtung 11. Die erste Kontaktplatte 2 wird bzw. wurde durch eine Energiequelle 5 und eine Kühlvorrichtung (nicht dargestellt) auf eine gegenüber dem Stahlblechkörper erniedrigte Temperatur gebracht. Die zweite Kontaktplatte 3 wird bzw. wurde durch eine weitere Energiequelle 5 und eine weitere Kühlvorrichtung (nicht dargestellt) auf eine gegenüber dem Stahlblechkörper erhöhte Temperatur gebracht. Dabei können die erste Kontaktplatte 2 und die zweite Kontaktplatte 3 durch die Energiequellen 5 und die Kühlvorrichtungen sowohl auf die gleiche Temperatur als auch auf unterschiedliche Temperaturen gebracht werden.

[0041] Fig. 3a zeigt eine schematische Schnittdarstellung eines ersten Verfahrensschrittes zu einer Temperierung der Kontaktplatten. Die erste Kontaktplatte 2 und zweite Kontaktplatte 3 werden zeitlich vor der Kontaktierung mit dem Stahlblechkörper in gegenseitigen Kontakt zueinander gebracht. Anschließend wird die zweite Kontaktplatte 3 durch die Energiequelle 5 auf eine Temperatur aufgeheizt, die oberhalb von Raumtemperatur und unterhalb der Austenitisierungstemperatur liegt. Die Temperatur überträgt sich anschließend auf die mit der zweiten Kontaktplatte 3 in Kontakt stehenden ersten Kontaktplatte 2.

[0042] Fig. 3b zeigt eine schematische Schnittdarstellung eines zweiten Verfahrensschrittes zu einer Anwendung der Kontaktplatten, der sich an den in Fig. 3a dargestellten Verfahrensschritt anschließt. Die erste Kontaktplatte 2 und die zweite Kontaktplatte 3 werden voneinander getrennt. Der sich auf Austenitisierungstemperatur befindende Stahlblechkörper 1 wird zwischen die getrennten Kontaktplatten 2,3 eingeführt.

[0043] Fig. 3c zeigt eine schematische Schnittdarstellung eines dritten Verfahrensschrittes zu einer Anwendung der Kontaktplatten 2 und 3, der sich an den in Fig. 3b dargestellten Verfahrensschritt anschließt. Die erste Kontaktplatte 2 und die zweite Kontaktplatte 3 wurden durch Schließen der Schließvorrichtung 11 mit dem Stahlblechkörper 1 in Kontakt gebracht. Dabei besitzen sowohl die erste Kontaktplatte 2 als auch die zweite Kontaktplatte 3 eine gegenüber dem Stahlblechkörper 1 erniedrigte Temperatur.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0044]

1 Stahlblechkörper

2 Erste Kontaktplatte

3 Zweite Kontaktplatte

4 Richtung

5 Energiequelle

6 Erster Flächenabschnitt

7 Zweiter Flächenabschnitt

8 Isolationsschicht

9 Temperaturregeleinrichtung

10 Temperaturkontrolleinrichtung

11 Schließvorrichtung

Patentansprüche

1. Verfahren zur Temperierung mindestens eines Stahlblechkörpers zwischen der Austenitisierung und dem Warmumformen,
wobei

- der sich auf Austenitisierungstemperatur befindende Stahlblechkörper (1) in seiner Lage fixiert wird,
- mindestens eine erste Kontaktplatte (2) mit mindestens einem ersten Flächenabschnitt (6) des Stahlblechkörpers (1) in Kontakt gebracht wird,
- mindestens eine zweite Kontaktplatte (3) mit mindestens einem zweiten Flächenabschnitt (7) des Stahlblechkörpers (1) in Kontakt gebracht wird,
- die Kontaktplatten (2, 3) flächig im wesentlichen oder vollständig entsprechend der Kontur der Flächenabschnitte (6,7) des Stahlblechkörpers (1) ausgebildet sind und im Zustand der Kontaktierung mit dem Stahlblechkörper (1) im wesentlichen parallel zueinander verlaufend angeordnet sind und
- mindestens eine Kontaktplatte (2, 3) während der Kontaktierung des Stahlblechkörpers (1) eine gegenüber dem Stahlblechkörper (1) niedrigere Temperatur besitzt,

dadurch gekennzeichnet, dass:

- die Temperatur in mindestens einem Teilbereich der mindestens einen Kontaktplatte (2,3) mit niedrigerer Temperatur während der Kontaktierung des Stahlblechkörpers (1) mit den Kontaktplatten (2,3) durch eine Temperaturregeleinrichtung (9) geregelt wird, und
- die Temperierung der Kontaktplatte (2, 3) mit niedrigerer Temperatur durch eine mit mindestens einer der Kontaktplatten (2, 3) in Verbindung stehende als induktive oder konduktive Wärmequelle (5) ausgebildete Energiequelle erfolgt, wobei die mindestens eine Wärmequelle (5) in einer der Kontaktplatten (2, 3) integriert ist.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die mindestens eine Kontaktplatte (2, 3) mit niedrigerer Temperatur während der Kontaktierung eine Temperatur zwischen 300 °C und 800 °C, vorzugsweise zwischen 400 °C und 600 °C, besitzt.

3. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die Kontaktplatten (2,3) auf den Stahlblechkörper (1) gepresst werden.

4. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die Temperatur in mindestens einem Teilbereich der mindestens einen Kontaktplatte (2,3) mit niedrigerer Temperatur vor und/oder während der Kontaktierung des Stahlblechkörpers (1) mit den Kontaktplatten (2,3) durch eine Temperaturkontrolleinrichtung (10) kontrolliert wird.

5. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei in einem weiteren Verfahrensschritt mindestens eine Kontaktplatte (2,3) entfernt wird.

6. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei der Stahlblechkörper (1) in einem unmittelbar anschließenden Arbeitsschritt umgeformt wird und der mindestens eine erste Flächenabschnitt (6) und zweite Flächenabschnitt (7) im oder in der Nähe des umzuformenden Bereichs liegen.

7. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die mindestens eine Kontaktplatte gekühlt wird.

8. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei der Stahlblechkörper (1) eine Schutzschicht, insbesondere ein Al-Si-Schutzschicht oder eine Zinkschutzschicht, aufweist.

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Temperierung der Kontaktplatte mit niedrigerer Temperatur durch die mit mindestens einer der Kontaktplatten (2, 3) in Verbindung stehenden als induktive oder konduktive Wärmequelle (5) ausgebildete Energiequelle und durch eine Kühlvorrichtung erfolgt.

10. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit

- einer ersten flächig ausgebildeten Kontaktplatte (2),
- einer zweiten flächig ausgebildeten Kontaktplatte (3), welche im Wesentlichen parallel zur ersten Kontaktplatte (2) angeordnet ist,
- einer Schließvorrichtung (11) zur Variation des Abstandes der parallel zueinander angeordneten Kontaktplatten (2, 3),

gekennzeichnet durch:

- eine Temperaturregeleinrichtung (9) zur Regelung der Temperatur in mindestens einem Teilbereich der mindestens einen Kontaktplatte (2,3) mit niedrigerer Temperatur während der Kontaktierung des Stahlblechkörpers (1) mit den Kontaktplatten (2, 3), und
- mindestens eine induktive oder konduktive Wärmequelle (5) zur Temperierung der Kontaktplatten (2, 3), welche mit mindestens einer der Kontaktplatten (2, 3) in Verbindung steht, wobei die mindestens eine Wärmequelle (5) in einer der Kontaktplatten (2, 3) integriert ist.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, wobei die Vorrichtung eine Temperaturkontrolleinrichtung (10) aufweist.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 - 11, wobei die Kontaktplatten (2, 3) aus Metall und/oder aus Keramik bestehen.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 -12, wobei mindestens eine der Kontaktplatten Kühlkanäle aufweist.

Claims

1. Method for controlling the temperature of at least one steel sheet body between austenitization and hot forming,

wherein

- the steel sheet body (1) which is at austenitization temperature is fixed in position,
- at least one first contact plate (2) is brought into contact with at least one first surface portion (6) of the steel sheet body (1),
- at least one second contact plate (3) is brought into contact with at least one second surface portion (7) of the steel sheet body (1),
- the contact plates (2, 3) have an areal form substantially or entirely corresponding to the contour of the surface portions (6, 7) of the steel sheet body (1), and are arranged extending substantially parallel to one another when in contact with the steel sheet body (1), and
- at least one contact plate (2, 3) is at a lower temperature than the steel sheet body (1) when it makes contact with the steel sheet body (1),

characterized in that:

- the temperature in at least one partial region of the at least one contact plate (2, 3) at a lower temperature is controlled by a temperature controlling device (9) during contact between the steel sheet body (1) and the contact plates (2, 3), and
- the temperature of the contact plate (2, 3) at a lower temperature is controlled by an energy source which is connected to at least one of the contact plates (2, 3) and is in the form of an inductive or conductive heat source (5), wherein the at least one heat source (5) is integrated in one of the contact plates (2, 3).

2. Method according to Claim 1, wherein, during contact, the at least one contact plate (2, 3) at a lower temperature is at a temperature of between 300°C and 800°C, preferably of between 400°C and 600°C.

3. Method according to either of the preceding claims, wherein the contact plates (2, 3) are pressed onto the steel sheet body (1).

4. Method according to one of the preceding claims, wherein the temperature in at least one partial region of the at least one contact plate (2, 3) at a lower temperature is controlled by a temperature monitoring device (10) before and/or during contact between the steel sheet body (1) and the contact plates (2, 3).

5. Method according to one of the preceding claims, wherein at least one contact plate (2, 3) is removed in a further method step.

6. Method according to one of the preceding claims, wherein the steel sheet body (1) is formed in an im-

mediately following working step, and the at least one first surface portion (6) and second surface portion (7) lie in or in the vicinity of the region to be formed.

7. Method according to one of the preceding claims, wherein the at least one contact plate is cooled.

8. Method according to one of the preceding claims, wherein the steel sheet body (1) has a protective layer, in particular an Al-Si protective layer or a zinc protective layer.

9. Method according to one of the preceding claims, wherein the temperature of the contact plate at a lower temperature is controlled by the energy source which is connected to at least one of the contact plates (2, 3) and is in the form of an inductive or conductive heat source (5) and by a cooling apparatus.

10. Apparatus for carrying out the method according to one of the preceding claims, having

- a first contact plate (2) formed in an areal manner,
- a second contact plate (3) which is formed in an areal manner and is arranged substantially parallel to the first contact plate (2),
- a closing apparatus (11) for varying the distance between the contact plates (2, 3) arranged parallel to one another,

characterized by:

- a temperature controlling device (9) for controlling the temperature in at least one partial region of the at least one contact plate (2, 3) at a lower temperature during contact between the steel sheet body (1) and the contact plates (2, 3), and

at least one inductive or conductive heat source (5) for controlling the temperature of the contact plates (2, 3), which is connected to at least one of the contact plates (2, 3), wherein the at least one heat source (5) is integrated in one of the contact plates (2, 3).

11. Apparatus according to Claim 10, wherein the apparatus has a temperature monitoring device (10).

12. Apparatus according to either of Claims 10 and 11, wherein the contact plates (2, 3) consist of metal and/or of ceramic.

13. Apparatus according to one of Claims 10-12, wherein at least one of the contact plates has cooling ducts.

Revendications

1. Procédé pour l'équilibrage de la température d'au moins un corps en tôle d'acier entre l'austénitisation et la déformation à chaud, dans lequel

- on fixe le corps en tôle d'acier (1) se trouvant à la température d'austénitisation dans sa position,
- on met au moins une première plaque de contact (2) en contact avec au moins une première partie de surface (6) du corps en tôle d'acier (1),
- on met au moins une deuxième plaque de contact (3) en contact avec au moins une deuxième partie de surface (7) du corps en tôle d'acier (1),
- les plaques de contact (2, 3) sont réalisées à plat essentiellement ou entièrement en correspondance avec le contour des parties de surface (6, 7) du corps en tôle d'acier (1) et, dans l'état de contact avec le corps en tôle d'acier (1), elles sont disposées en s'étendant essentiellement parallèlement l'une à l'autre, et
- au moins une plaque de contact (2, 3) présente une température plus basse que le corps en tôle d'acier (1) pendant le contact avec le corps en tôle d'acier (1),

caractérisé en ce que

- on régule la température dans au moins une zone partielle de ladite au moins une plaque de contact (2, 3) ayant une température plus basse pendant le contact du corps en tôle d'acier (1) avec les plaques de contact (2, 3) au moyen d'un appareil de régulation de la température (9), et
- on effectue l'équilibrage de la température de la plaque de contact (2, 3) ayant une température plus basse au moyen d'une source d'énergie réalisée sous la forme d'une source de chaleur par induction ou conduction (5) qui est reliée à au moins une des plaques de contact (2, 3), l'au moins une source de chaleur (5) étant intégrée dans une des plaques de contact (2, 3).

2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel ladite au moins une plaque de contact (2, 3) ayant une température plus basse présente pendant le contact une température comprise entre 300°C et 800°C, de préférence entre 400°C et 600°C.

3. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel on presse les plaques de contact (2, 3) sur le corps en tôle d'acier (1).

4. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel on contrôle la température dans au moins une zone partielle de ladite au moins

une plaque de contact (2, 3) ayant une température plus basse avant et/ou pendant le contact du corps en tôle d'acier (1) avec les plaques de contact (2, 3) au moyen d'un dispositif de contrôle de la température (10).

5. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel on enlève au moins une plaque de contact (2, 3) dans une autre étape du procédé.

6. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel on déforme le corps en tôle d'acier (1) dans une opération qui suit immédiatement et lesdites au moins une première partie de surface (6) et deuxième partie de surface (7) se trouvent dans ou à proximité de la zone à déformer.

7. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel on refroidit ladite au moins une plaque de contact.

8. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le corps en tôle d'acier (1) présente une couche de protection, en particulier une couche de protection en Al-Si ou une couche de protection en zinc.

9. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel on effectue l'équilibrage de la température de la plaque de contact ayant une température plus basse au moyen de la source d'énergie réalisée sous la forme d'une source de chaleur par induction ou conduction (5) se trouvant en liaison avec ladite au moins une des plaques de contact (2, 3) et au moyen d'un dispositif de refroidissement.

10. Dispositif pour la mise en oeuvre du procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, avec

- une première plaque de contact réalisée à plat (2),
- une deuxième plaque de contact réalisée à plat (3), qui est disposée essentiellement parallèlement à la première plaque de contact (2),
- un dispositif de fermeture (11) pour faire varier la distance des plaques de contact (2, 3) disposées parallèlement l'une à l'autre,

caractérisé par

- un dispositif de régulation de la température (9) pour la régulation de la température dans au moins une zone partielle de ladite au moins une plaque de contact (2, 3) ayant une température plus basse pendant le contact du corps en tôle d'acier (1) avec les plaques de contact (2, 3), et
- au moins une source de chaleur par induction ou conduction (5) pour l'équilibrage de la température des plaques de contact (2, 3), qui est en liaison avec au moins une des plaques de contact (2, 3), l'au moins une source de chaleur (5) étant intégrée dans une des plaques de contact (2, 3).

11. Dispositif selon la revendication 10, dans lequel le dispositif comprend un dispositif de contrôle de la température (10).

12. Dispositif selon l'une des revendications 10 et 11, dans lequel les plaques de contact (2, 3) sont constituées de métal et/ou de céramique.

13. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 10 à 12, dans lequel au moins une des plaques de contact présente des canaux de refroidissement.

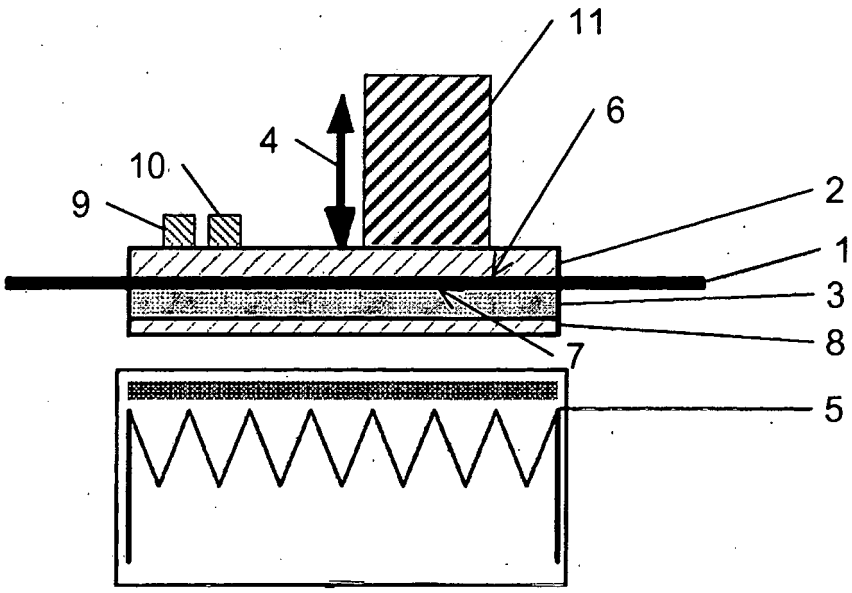


Fig. 1

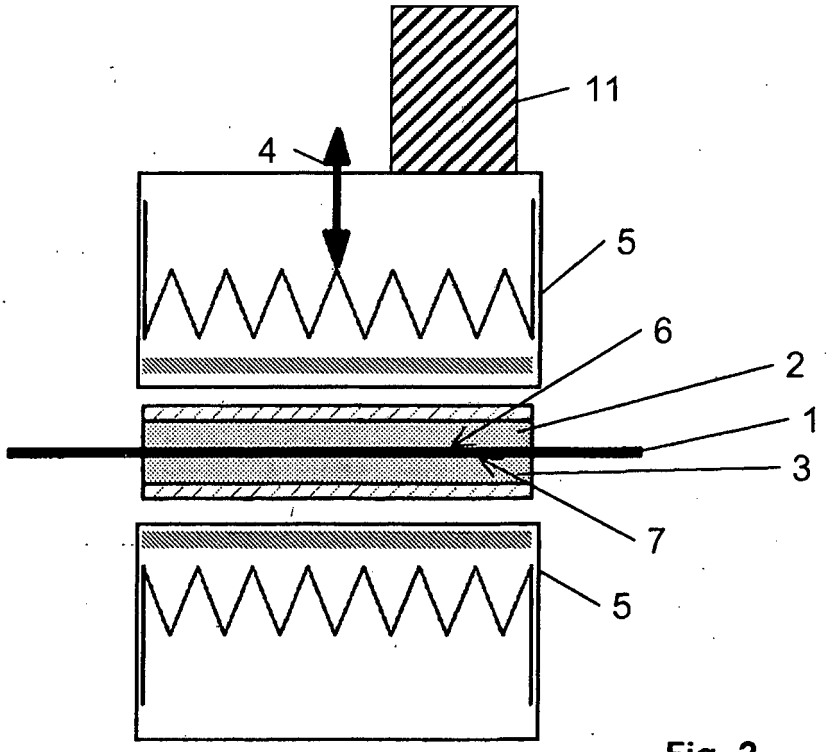


Fig. 2

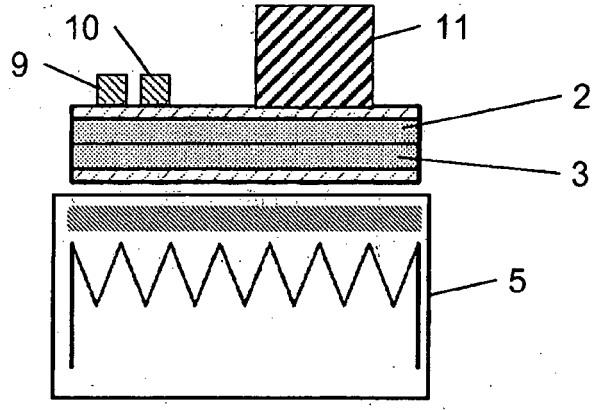


Fig. 3a

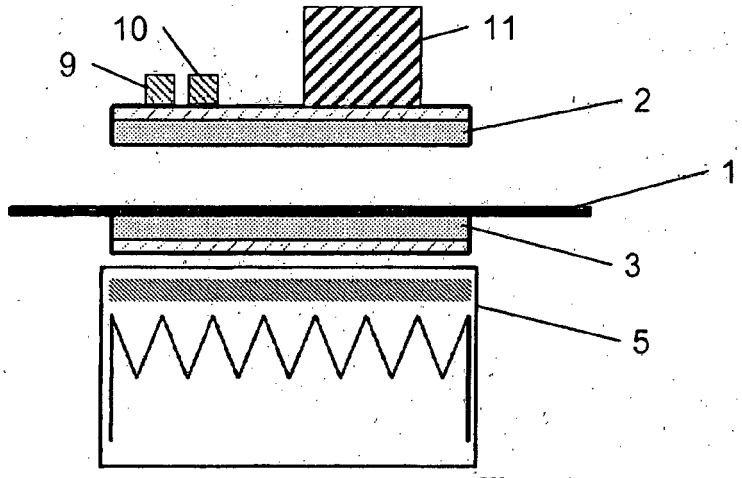


Fig. 3b

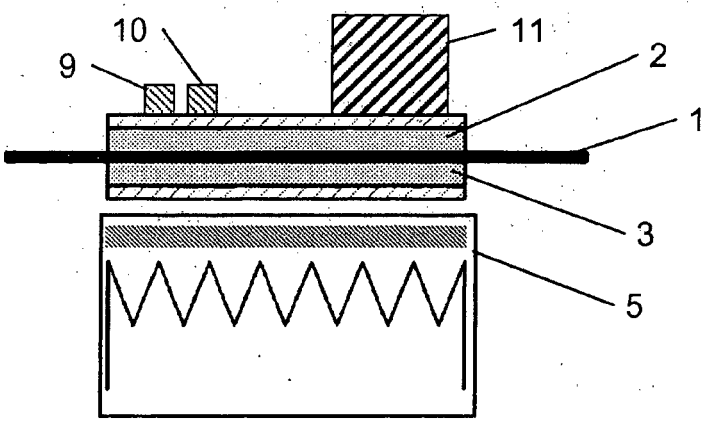


Fig. 3c

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 102007009937 A1 **[0004] [0005]**