

(19)



(11)

EP 2 586 881 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
01.05.2013 Patentblatt 2013/18

(51) Int Cl.:
C21D 1/673 (2006.01) B21D 22/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11009503.1**

(22) Anmeldetag: **01.12.2011**

(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

(30) Priorität: **28.10.2011 DE 102011117265**

(71) Anmelder: **GEDIA Gebrüder Dingerkus GmbH**
57439 Attendorn (DE)

(72) Erfinder:

- **Heuel, Gerhard**
57462 Olpe (DE)
- **Freitag, Winfried**
57462 Olpe (DE)

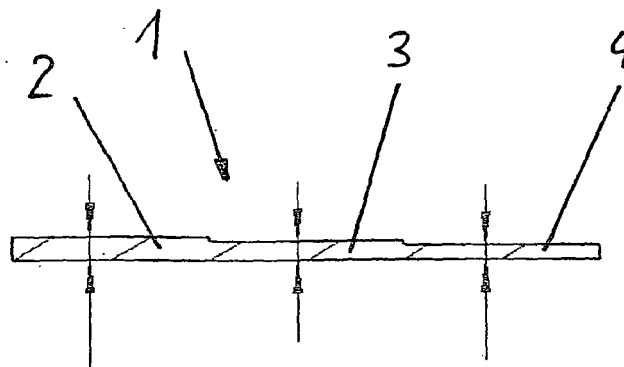
(74) Vertreter: **Köchling, Conrad-Joachim**
Patentanwälte
Dipl.-Ing. Conrad-Joachim Köchling
Fleyer Strasse 135
58097 Hagen (DE)

(54) Verfahren zur Herstellung eines Formteiles aus hochfestem oder höchstfestem Stahl

(57) Um ein Verfahren zur Herstellung eines Formteiles aus vorzugsweise hochfestem oder höchstfestem Stahl, wobei eine Platine (1) aus härtbarem Stahl auf Austenitisierungstemperatur erwärmt wird, die erwärmte Platine (1) in einem Umformwerkzeug warmumgeformt und im Werkzeug oder anschließend an den Formgebungsvorgang durch schnelle Abkühlung gehärtet wird, so dass das ferritische Gefüge des erwärmten Aus-

gangsmaterials in martensitisches Gefüge umgewandelt wird, zu schaffen, bei dem besonders hoch beanspruchbare Zonen am fertigen Formteil ausgebildet sind, dass dabei kostengünstig und einfach herstellbar ist, wird vorgeschlagen, dass während der Umformung die Platine (1) gleichzeitig verpresst wird, so dass Abschnitte oder Zonen (2,3,4) mit unterschiedlicher Materialdicke erzeugt werden.

Fig. 3



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Formteiles aus vorzugsweise hochfestem oder höchstfestem Stahl, wobei eine Platine aus härtbarem Stahl auf Austenitisierungstemperatur erwärmt wird, die erwärmte Platine in einem Umformwerkzeug warmumgeformt und im Werkzeug oder anschließend an den Formgebungsvorgang durch schnelle Abkühlung gehärtet wird, so dass das ferritische Gefüge des erwärmten Ausgangsmaterials in martensitisches Gefüge umgewandelt wird.

[0002] Ferner betrifft die Erfindung ein warmumgeformtes Bauteil aus hochfestem oder höchstfestem Stahl.

[0003] Im Stand der Technik ist es bekannt, insbesondere in der Herstellung von Kraftfahrzeug-Zulieferteilen mittels Formhärten, welches auch als Presshärten bezeichnet wird, Kraftfahrzeugteile, die hohen Belastungen standhalten, herzustellen. Beim Formhärten wird in einem ersten Arbeitsschritt eine Platine aus härtbarem Stahl auf Austenitisierungstemperatur von etwa 920 ° bis 950 ° erwärmt und anschließend während der Formgebung derart abgekühlt, dass sich das Gefüge aus einem ferritischen Ausgangsgefüge in ein martensitisches Gefüge umwandelt.

[0004] Es wird also in einem Schritt umgeformt und im gleichen Werkzeug gleichzeitig oder zeitnah gehärtet.

[0005] Häufig werden im Fahrzeugbau Platinen aus einem hochfesten oder höchstfesten Stahl verwendet, die mit einer Aluminium-Silizium-Beschichtung oder einer Nickel-Zink-Beschichtung versehen sind.

[0006] Die Anforderung an spezielle Teile am Fahrzeug, nämlich Bereiche mit unterschiedlichen Belastungseigenschaften zur Verfügung zu stellen, kann nicht allein durch das gezielte Härten einzelner Bereiche realisiert werden.

[0007] Aufgrund des eingangs genannten Standes der Technik liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Herstellung eines Formteiles der eingangs genannten Art zu schaffen, bei dem Zonen unterschiedlicher Belastbarkeit am fertigen Formteil ausgebildet werden und das dabei kostengünstig und einfach in nur einem Werkzeug herstellbar ist. Verfahrensmäßig schlägt die Erfindung zur Lösung der Aufgabe vor, dass während der Umformung die Platine gleichzeitig verpresst wird, so dass Abschnitte oder Zonen mit unterschiedlicher Materialdicke erzeugt werden.

[0008] Durch die gleichzeitige Verpressung zur Erzeugung verschieden dicker Zonen oder Abschnitte während der Umformung der Platine werden ohne großen Mehraufwand Zonen oder Abschnitte mit zueinander unterschiedlicher Belastbarkeit erzeugt.

[0009] Hierdurch ist es ermöglicht, Formteile mit genau definierten unterschiedlichen Beanspruchungsbereichen herzustellen, die dabei kostengünstig und einfach in nur einem Arbeitsgang im gleichen Werkzeug umformbar und pressbar sind. Ein weiterer großer Vorteil einer

auf diese Art und Weise umgeformten Platine ist, dass zwischen den Zonen verschiedener Dicke ein homogener Übergang von Zone zu Zone erfolgt. Dies ist beispielsweise bei spanabhebend bearbeiteten Werkstücken zur Erzeugung unterschiedlicher Materialdicke nicht möglich. Insbesondere ist die Walzfaser nicht gestört, so dass das entstehende Formteil besonders hoch belastbar ist, da keine Bruchzonen oder Kerbbereiche bei der Umformung und Verpressung entstehen.

[0010] Alternativ kann vorgesehen sein, dass die Platine vor dem Umformvorgang auf Austenitisierungstemperatur erwärmt wird, anschließend die Platine verpresst wird, so dass Abschnitte oder Zonen mit unterschiedlicher Materialdicke erzeugt werden, dann die so vorbehandelte Platine nochmals auf Austenitisierungstemperatur erwärmt wird und nachfolgend in einem Umformwerkzeug umgeformt und anschließend gehärtet wird.

[0011] Hierbei wird das Umformen und das Materialverpressen in Zonen verschiedener Materialdicke innerhalb eines Werkzeugs in zwei aufeinanderfolgenden Schritten vollzogen.

[0012] Weiter kann besonders bevorzugt vorgesehen sein, dass die Platine vor dem Umformvorgang mit einer Aluminium-Silizium-Beschichtung oder einer Zink-Nickel-Beschichtung versehen wird.

[0013] Insbesondere bei mit Aluminium-Silizium beschichteten Platinen muss eine genaue Erwärmung auf Austenitisierungstemperatur erfolgen, ohne dabei über die Austenitisierungstemperatur hinaus zu erwärmen, um die Beschichtung nicht zu beschädigen. Ferner darf eine derart beschichtete Platine nur eine gewisse Zeitdauer auf Austenitisierungstemperatur gehalten werden, um die Beschichtung nicht zu beschädigen. Dies ist durch das gleichzeitige oder zeitnahe Umformen, Verpressen und Härten ermöglicht.

[0014] Derartige Verfahren zur Warmumformung stellen einen erheblichen Kostenvorteil gegenüber herkömmlichen Verfahren dar.

[0015] Zudem betrifft die Erfindung ein warmumgeformtes Bauteil aus hochfestem oder höchstfestem Stahl, welches sich dadurch auszeichnet, dass das Bauteil warmverpresste Zonen unterschiedlicher Dicke aufweist.

[0016] Dabei kann besonders bevorzugt vorgesehen sein, dass das Bauteil ein Kraftfahrzeugbauteil wie beispielsweise eine B-Säule, ein Seitenaufprallträger oder ein Schweller ist.

[0017] Gerade im Kraftfahrzeugbau werden Teile mit verschieden belastbaren Zonen an verschiedenen Stellen eines Fahrzeugs benötigt. Beispielsweise eine B-Säule, ein Seitenaufprallträger oder ein Schweller stellen Kraftfahrzeugteile dar, die verschieden belastbare Zonen beispielsweise zur Aufnahme von crashbedingten Kräften oder zur gezielten crashbedingten Umformung zum Zwecke der Kräfteaufnahme aufweisen.

[0018] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Figuren dargestellt und im Folgenden näher beschrieben.

[0019] Es zeigt:

- Figur 1 ein erfindungsgemäßes Warmumgeformtes Formteil in Draufsicht;
 Figur 1 A desgleichen in Stirnansicht;
 Figur 2 eine Variante in Draufsicht;
 Figur 3 die Variante im Schnitt A-A der Figur 2 gesehen.

[0020] In den Figuren 1 und 1A ist ein warmumgeformtes Bauteil 1 aus hochfestem Stahl teilweise gezeigt. Das Bauteil 1 weist warm verpresste Zonen 2,3,4 unterschiedlicher Dicke auf und ist im Querschnitt U-förmig wie in Figur 1A gezeigt ist.

[0021] In den Figuren ist lediglich ein Teilabschnitt eines entsprechenden Bauteiles gezeigt. Das Bauteil wird aus einer Platine 1' aus härtbarem Stahl gefertigt, wie in Figur 2 in Draufsicht und in Figur 3 im Schnitt gezeigt, welche auf Austenitisierungstemperatur erwärmt wird, anschließend in einem Umformwerkzeug umgeformt und im Werkzeug durch schnelle Abkühlung gehärtet wird, so dass ferritisches Gefüge des erwärmten Ausgangsmaterials in martensitisches Gefüge umgewandelt wird. Erfindungsgemäß wird während oder vor der Umformung der Platine 1' gleichzeitig die Platine 1' verpresst, so dass Zonen 2,3,4 unterschiedlicher Materialdicke erzeugt werden. Ein nach einem derartigen Verfahren hergestelltes Bauteil weist durch die Zonen 2,3,4 unterschiedlicher Dicke Bereiche mit unterschiedlichen Belastungseigenschaften auf, so dass entsprechend der gewünschten Belastung ein entsprechendes Bauteil ausgebildet werden kann.

[0022] In Figur 2 ist eine entsprechende Platine 1' nach der Verpressung zur Formung der Zonen 2,3,4, aber vor der Umformung zum fertigen Formteil gezeigt. In Figur 3 ist diese Platine 1' im Längsschnitt A-A gezeigt.

[0023] Ein derartiges Bauteil ist mit einem Werkzeug gegebenenfalls in nur einem Arbeitsgang umformbar, härtbar und verpressbar, so dass nur geringe Herstellungskosten entstehen. Zudem wird bei einem derartigen Bauteil während der Herstellung die Walzfasern nicht zerstört, so dass ein homogener Übergang der Zonen unterschiedlicher Materialdicke und Härte entsteht. Auch hierdurch wird die Belastbarkeit erhöht.

[0024] Die Erfindung ist nicht auf das Ausführungsbeispiel beschränkt, sondern im Rahmen der Offenbarung vielfach variabel.

[0025] Alle neuen, in der Beschreibung und/oder Zeichnung offenbarten Einzel- und Kombinationsmerkmale werden als erfindungswesentlich angesehen.

zugsweise hochfestem oder höchstfestem Stahl, wobei eine Platine (1) aus härtbarem Stahl auf Austenitisierungstemperatur erwärmt wird, die erwärmte Platine (1) in einem Umformwerkzeug warmumgeformt und im Werkzeug oder anschließend an den Formgebungsvorgang durch schnelle Abkühlung gehärtet wird, so dass das ferritische Gefüge des erwärmten Ausgangsmaterials in martensitisches Gefüge umgewandelt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** während der Umformung die Platine (1) gleichzeitig verpresst wird, so dass Abschnitte oder Zonen (2,3,4) mit unterschiedlicher Materialdicke erzeugt werden.

2. Verfahren nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Platine (1) vor dem Umformvorgang auf Austenitisierungstemperatur erwärmt wird, anschließend die Platine (1) verpresst wird, so dass Abschnitte oder Zonen (2,3,4) mit unterschiedlicher Materialdicke erzeugt werden, dann die so vorbehandelte Platine (1) nochmals auf Austenitisierungstemperatur erwärmt wird und nachfolgend in einem Umformwerkzeug warmumgeformt und anschließend gehärtet wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Platine (1) vor dem Umformvorgang mit einer Aluminium-Silizium-Beschichtung oder einer Zink-Nickel-Beschichtung versehen wird.
4. Warmumgeformtes Bauteil aus hochfestem oder höchstfestem Stahl, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Bauteil warmverpresste Zonen (2,3,4) unterschiedlicher Dicke aufweist.
5. Warmumgeformtes Bauteil nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Bauteil ein Kraftfahrzeugbauteil wie beispielsweise eine B-Säule, ein Seitenaufprallträger oder ein Schweller ist.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Formteiles aus vor-

Fig. 1

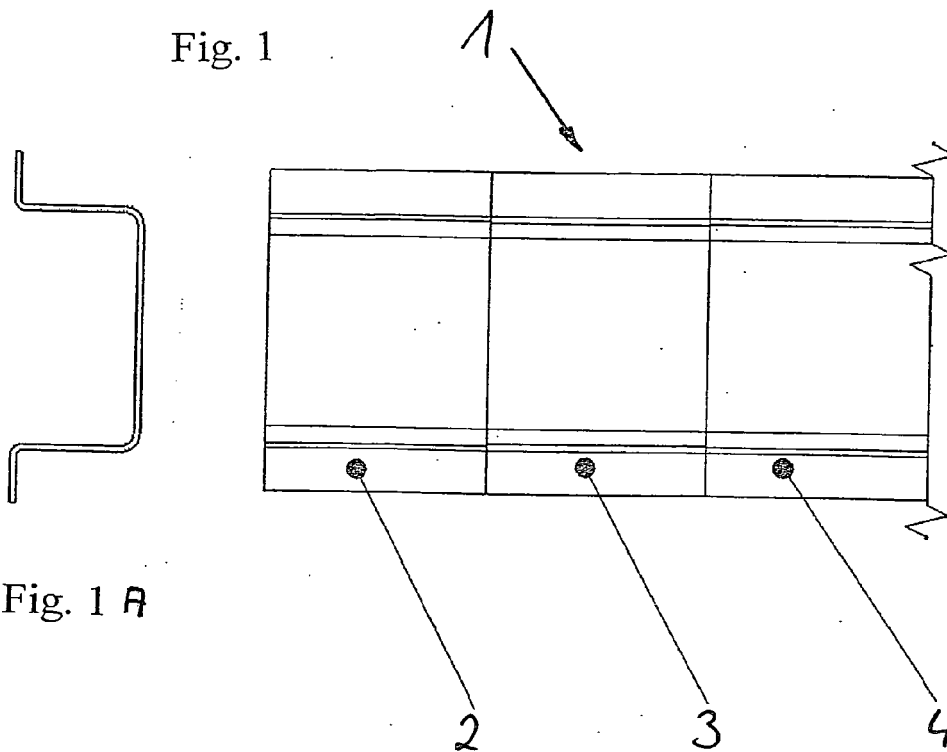


Fig. 1 A

Fig. 3

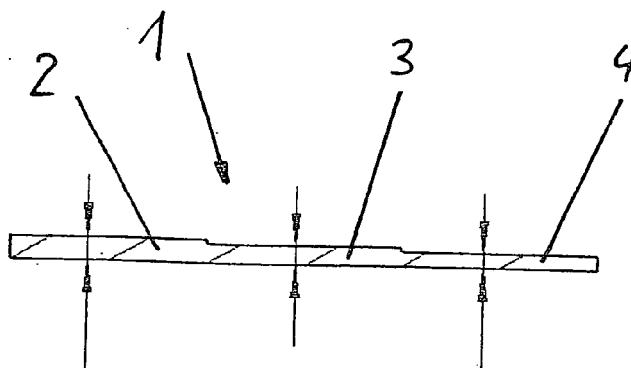


Fig. 2

