

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 266 972 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
28.06.2006 Patentblatt 2006/26

(51) Int Cl.:
C21D 9/46 (2006.01) C21D 9/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **02012153.9**

(22) Anmeldetag: **01.06.2002**

(54) Verfahren zur Herstellung eines gehärteten Blechprofils

Process for manufacturing a hardened sheet metal profile

Procédé pour la fabrication d'un profilé de tôle durcie

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT SE

(30) Priorität: **11.06.2001 DE 10128200**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
18.12.2002 Patentblatt 2002/51

(73) Patentinhaber: **Benteler Automobiltechnik GmbH**
33104 Paderborn (DE)

(72) Erfinder:
• **Müller, Oliver**
33100 Paderborn (DE)

• **Arns, Wilhelm, Dr.**
33102 Paderborn (DE)
• **Göer, Peter**
33100 Paderborn (DE)

(74) Vertreter: **Ksoll, Peter et al**
Patentanwälte Bockermann, Ksoll, Griepenstroh,
Bergstrasse 159
44791 Bochum (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A-99/07492 DE-A- 2 452 486
DE-A- 19 743 802 DE-C- 601 644

EP 1 266 972 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines gehärteten Blechprofils aus einer Platine, wobei die Platine im Bedarfsfall auch vorgeformt sein kann.

[0002] Durch die DE 24 52 486 A1 zählt ein Verfahren zur Herstellung eines gehärteten Blechprofils aus einer Platine in einem Presshärtverfahren zum Stand der Technik, bei dem eine aus härtbarem Stahl bestehende Platine auf Härtetemperatur erhitzt, dann in einem Pressenwerkzeug warm umgeformt und anschließend ausgehärtet wird, während das Blechprofil im Pressenwerkzeug verbleibt. Da das Blechprofil bei der im Zuge des Härtungsvorgangs vorgenommenen Kühlung im Pressenwerkzeug eingespannt ist, erhält man ein Produkt mit guter Maßhaltigkeit.

[0003] Das Warmumformen und Härten im Pressenwerkzeug hat aufgrund der durch die Kombination von Umform- und Vergütungsverfahren in einem Werkzeug rationalen Arbeitsweise generell Vorteile.

[0004] Im Rahmen der WO 99/07492 ist vorgesehen, das vorbeschriebene Presshärtverfahren zu modifizieren und im Pressenwerkzeug die randseitigen Bereiche von vorgefertigten Löchern abzubiegen, so dass Kragen entstehen. Das Abbiegen der Löcher geschieht im Pressenwerkzeug vor dem Härten. Die Öffnungen im Blechprofil sollen als Durchführungslöcher für Befestigungsschrauben dienen. Denkbar ist es, solche Löcher auch zur Lageorientierung des Blechprofils in nachfolgenden Fertigungsoperationen heranzuziehen.

[0005] Derartige Öffnungen mit Kragen bezeichnet man fachterminologisch auch als Durchzüge. Sie werden in der Praxis, insbesondere im Automobilbau, ferner angewandt, um Bohrungen oder Durchbrüche in Kraftfahrzeugbauteilen, beispielsweise Querträgern, zu verstärken. Diese Durchzüge sollen vermeiden, dass bei einem Crash die Bauteile in diesen Bereichen vorzeitig einknicken und versagen.

[0006] Der Erfindung liegt ausgehend vom Stand der Technik die Aufgabe zugrunde, ein rationelles Verfahren zur Herstellung von gehärteten Blechprofilen mit Durchzügen aufzuzeigen.

[0007] Die Lösung dieser Aufgabe besteht gemäß der Erfindung in einem Verfahren nach Patentanspruch 1. Danach werden zunächst aus ebenen Bereichen der Platine Durchzüge mit vorstehenden Kragen sowie mindestens eine in Richtung der Kragen ausgestellte Sicken ausgeformt. Das Herstellen der Durchzüge kann in einem Zug oder an vorgefertigten Löchern erfolgen. Zeitgleich oder zeitversetzt wird die Sicke bzw. werden die Sicken hergestellt. Vorzugsweise erfolgt die Herstellung der Durchzüge und der Sicken im Zuge des Platinenabschnitts. Anschließend kann die so vorbereitete Platine auf einem Fördermittel liegend in eine Wärmebehandlungsanlage transportiert und dort erwärmt werden. Nach der Erwärmung wird die Platine in einem Pressenwerkzeug zum Blechprofil warmumgeformt und abgekühlt, wodurch sich eine Härtung einstellt.

[0008] Die Durchzüge können als Referenzpunkte zur Lageorientierung des Blechprofils in nachfolgenden Fertigungsoperationen oder zur Versteifung des Blechprofils bzw. als Montagelöcher dienen.

5 **[0009]** Bevorzugt kommt eine Platine bzw. ein Halbzeug aus einem Stahl zum Einsatz, der in Gewichtsprozenten ausgedrückt besteht aus Kohlenstoff (C) 0,19 bis 0,25, Silizium (Si) 0,15 bis 0,50, Mangan (Mn) 1,10 bis 1,40, Titan (Ti) 0,020 bis 0,050, Bor (B) 0,002 bis 0,005, Aluminium (Al) 0,02 bis 0,06 sowie Phosphat (P) in einem Anteil bis max. 0,025, Schwefel (S) max. 0,015, Chrom (Cr) max. 0,35 und Molybdän (Mo) max. 0,35, wobei der Rest Eisen (Fe) ist einschließlich erschmelzungsbedingter Verunreinigungen.

10 **[0010]** Die mit Durchzügen und Sicken versehene Platine wird in der Wärmebehandlungsanlage auf Härtungstemperatur, das heißt auf eine über Ac_3 liegende Temperatur erhitzt, wo sich der Stahl in austenitischem Zustand befindet. In der Regel liegt diese Temperatur zwischen 775 °C und 1000 °C. Anschließend erfolgt der Umformvorgang im Pressenwerkzeug, worauf durch Kühlung das Härten einsetzt. Hierbei stellt sich ein feinkörniges martensitisches oder bainitisches Werkstoffgefüge ein. Das Blechprofil befindet sich während des Härtungsvorgangs eingespannt im Pressenwerkzeug. Die hierbei vorgenommene Kühlung kann direkt oder indirekt durchgeführt werden. Bei der direkten Kühlung wird das Blechprofil unmittelbar in Kontakt mit einem Kühlmittel gebracht. Bei der indirekten Kühlung wird das Pressenwerkzeug bzw. Teile hiervon gekühlt.

20 **[0011]** Nach den Merkmalen von Anspruch 2 ist eine Sicke tiefer als ein Kragen eines Durchzugs ausgebildet. Hierdurch ist sichergestellt, dass die Platine zuverlässig auf dem Fördermittel liegend von den Sicken getragen wird. Die Durchzüge bzw. Kragen jedoch liegen mit Abstand zum Fördermittel frei.

25 **[0012]** In der als für die Praxis besonders zweckmäßigen Ausgestaltung gemäß Patentanspruch 3 sind die Sicken nutartig gestaltet und in Förderrichtung orientiert. Diese Maßnahme trägt zu einem zuverlässigen Transport der Platinen durch die Wärmebehandlungsanlage bei. Ein Hängenbleiben der Platine am Fördermittel, beispielsweise zwischen den Ofenrollen, wird vermieden. Die nutartigen Sicken gewährleisten eine definierte Auflagefläche auf dem Fördermittel. Zudem wird die Platine insgesamt versteift, so dass es auch nur zu geringen Durchbiegungen der Platine in der Wärmebehandlungsanlage während des Transports und der Erwärmung kommt.

30 **[0013]** Im Pressenwerkzeug können die Sicken, falls dies erforderlich ist, zweckmäßigerweise vor der Abkühlstufe wieder eingeebnet und somit entfernt werden (Patentanspruch 4).

35 **[0014]** Durch die erfindungsgemäß vorgesehenen Sicken in der Platine bleibt die Stapelfähigkeit der Platinen erhalten. Ein Kippen oder Wippen des Platinenstapels wird je nach Ausbildung der Sicken verringert oder zuverlässig verhindert. Zudem gewährleisten die Sicken,

wie bereits erwähnt, dass die Durchzüge beim Transport auf dem Fördermittel durch die Wärmebehandlungsanlage nicht beschädigt werden oder eine Platine am Fördermittel hängen bleibt. Wie bereits erwähnt, wird die Platine versteift, so dass es nur zu einer geringen Durchbiegung in der Wärmebehandlungsanlage während des Transports kommt.

[0015] Die Erfindung ist nachfolgend anhand von in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen näher beschrieben. Es zeigen:

Figur 1 in perspektivischer Darstellungsweise eine Platine auf einem Fördermittel liegend und

Figur 2 eine Frontansicht auf die Darstellung der Figur 1 gemäß dem Pfeil II.

[0016] Die Figuren 1 und 2 zeigen eine Platine 1 beim Durchgang durch eine nicht näher veranschaulichte Wärmebehandlungsanlage in Form eines Ofens 2. Die Platine 1 wird hierbei auf einem aus Ofenrollen 3 gebildeten Fördermittel 4 getragen.

[0017] Die Platine 1 weist aus ihrer Ebene vorstehende in Bildebene nach unten offene Durchzüge 5 mit umlaufenden Kragen 6 auf. Diese sind beim Platinenbeschnitt hergestellt worden, ebenso wie zwei sich nahezu über die gesamte Länge der Platine 1 erstreckende nutartige Sicken 7. Die Sicken 7 verlaufen parallel zur Längsrichtung der rechteckigen Platine 1 und sind in Förderrichtung (Pfeil F) orientiert - also rechtwinklig zur Längsachse der Ofenrollen 3. Durch die Figur 2 wird deutlich, dass die Sicken 7 tiefer als die Kragen 6 der Durchzüge 5 ausgebildet sind. Die Durchzüge 5 liegen folglich mit Bodenfreiheit zu den Ofenrollen 3. Die Platine 1 wird von den mit den Ofenrollen 3 in Kontakt gelangenden Sicken 7 getragen durch den Ofen 2 transportiert. Eine Beschädigung der Durchzüge 5 während des Transports auf den Ofenrollen 3 ebenso wie ein Hängenbleiben der Platine 1 an den Ofenrollen 3 wird vermieden. Zudem bewirken die Sicken 7 eine Versteifung der Platine 1, so dass sie sowohl im Handling als auch beim Zwischenlagern einfacher zu handhaben ist. Infolge der Versteifung kommt es auch im Ofen 2 während des Transports nur zu einer geringeren Durchbiegung.

[0018] Im Ofen 2 wird die Platine 1 auf eine Temperatur von ca. 970 °C erwärmt und anschließend in einem Pressenwerkzeug zum Blechprofil warmumgeformt und dann gehärtet. Die Härtung des Blechprofils erfolgt noch im Pressenwerkzeug eingespannt.

Bezugszeichenaufstellung

[0019]

- 1 - Platine
- 2 - Ofen
- 3 - Ofenrolle
- 4 - Fördermittel

- 5 - Durchzug
- 6 - Kragen
- 7 - Sicke

- 5 F - Förderrichtung

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines gehärteten Blechprofils aus einer gegebenenfalls vorgeformten Platine, wobei zunächst aus ebenen Bereichen der Platine (1) Durchzüge (5) mit vorstehenden Kragen (6) sowie zumindest eine in Richtung der Kragen (6) ausgesetzte Sicke (7) ausgeformt werden, wonach die mit Durchzügen und Sicke(n) versehene Platine (1) auf einem Fördermittel (4) in einer Wärmebehandlungsanlage (2) erwärmt, anschließend in einem Pressenwerkzeug zum Blechprofil warm umgeformt und dann gehärtet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei eine Sicke (7) tiefer als ein Kragen (6) ausgebildet wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Sicke (7) nutartig gestaltet und in Förderrichtung (F) orientiert wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Sicke (7) im Pressenwerkzeug eingeebnet wird.

Claims

1. Process for manufacturing a hardened sheet metal profile from a blank, which is preformed if appropriate, wherein, initially, rim holes (5) with projecting flanges (6) and at least one bead (7) which protrudes in the direction of the flanges (6) are formed out of planar regions of the blank (1), after which the blank (1) provided with rim holes and bead(s) is heated on a conveying means (4) in a heat treatment system (2), is subsequently hot formed in a press tool to form the sheet metal profile, and is then hardened.
2. Process according to Claim 1, in which a bead (7) is formed to be deeper than a flange (6).
3. Process according to Claim 1 or 2, in which the bead (7) is configured in the form of a groove and is oriented in the conveying direction (F).
4. Process according to one of Claims 1 to 3, in which the bead (7) is levelled in the press tool.

Revendications

1. Procédé pour la fabrication d'un profilé de tôle durcie à partir d'une platine éventuellement préformée, dans lequel tout d'abord à partir des zones planes de la platine (1) sont configurés des passages (5) avec des collerettes (6) faisant saillie ainsi qu'au moins une moulure (7) réalisée en direction de la collerette (6), la platine (1) alors munie des passages et moulure(s) étant ensuite réchauffée sur un moyen de manutention (4) dans une installation de traitement thermique (2), puis transformée à chaud en profilé de tôle dans un outil de presse et ensuite durcie.
5
10
15
2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel il est formé une moulure (7) plus profonde qu'une collerette (6).
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, dans lequel la moulure (7) est configurée en forme de gorge et elle est orientée dans la direction de manutention (F).
20
4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel la moulure (7) est aplanie dans l'outil de presse.
25

30

35

40

45

50

55

