



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
18.12.2002 Patentblatt 2002/51

(51) Int Cl.7: **C21D 9/46, C21D 9/00**

(21) Anmeldenummer: **02012153.9**

(22) Anmeldetag: **01.06.2002**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR
 Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder:
 • **Müller, Oliver**
33100 Paderborn (DE)
 • **Arns, Wilhelm, Dr.**
33102 Paderborn (DE)
 • **Göer, Peter**
33100 Paderborn (DE)

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

(71) Anmelder: **Benteler Automobiltechnik GmbH & Co. KG**
33104 Paderborn (DE)

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

(54) **Verfahren zur Herstellung eines gehärteten Blechprofils**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines gehärteten Blechprofils aus einer Platine. Hierbei sind zunächst an der Platine 1 Durchzüge 5 mit vorstehenden Kragen 6 erzeugt worden sowie zwei nutartig gestaltete Sicken 7. Auf den Sicken 7 liegend wird

die Platine 1 dann auf einem Fördermittel 4 in dem Ofen 2 erwärmt, anschließend in einem Pressenwerkzeug zum Blechprofil warm umgeformt und dann gehärtet. Im Bedarfsfall können die Sicken 7 vor dem Härten im Pressenwerkzeug eingeebnet werden.

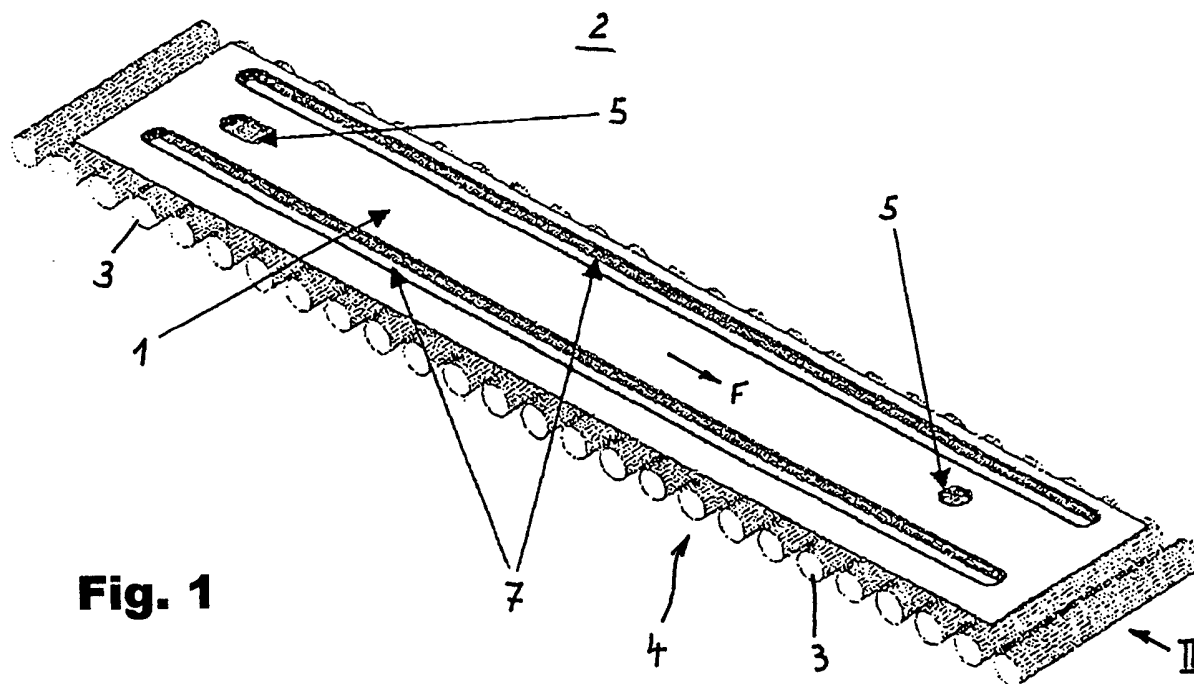


Fig. 1

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 Platinenbeschnitts. 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.

[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.

[0010] Die mit Durchzügen und Sicken versehene Platine wird in der Wärmebehandlungsanlage auf Härtungstemperatur, das heißt auf eine über A_{c3} 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.

[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.

[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.

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

[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

F - Förderrichtung

10 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) ausgestellte Sicke (7) ausgeformt werden, wonach die 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.

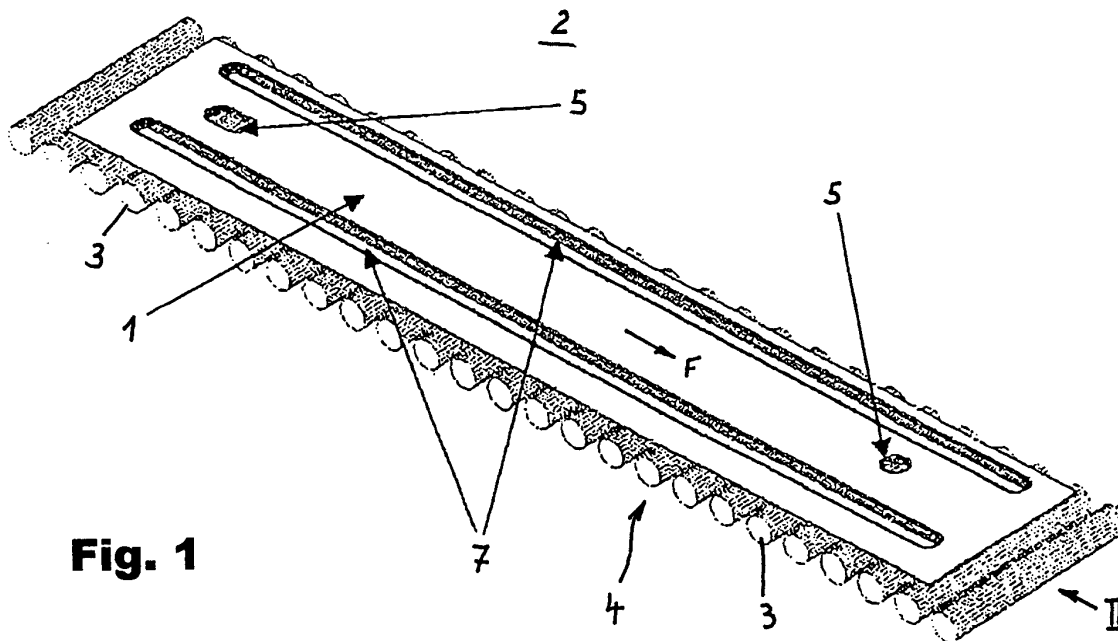


Fig. 1

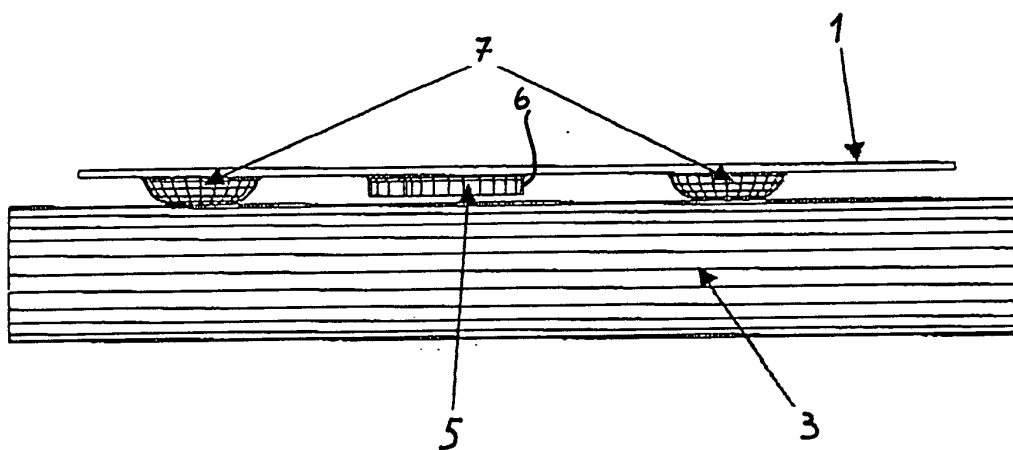


Fig. 2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 02 01 2153

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	DE 601 644 C (AEG) 21. August 1934 (1934-08-21)		C21D9/46 C21D9/00
A,D	DE 24 52 486 A (NORRBOTTENS JAERNVERK AB) 7. Mai 1975 (1975-05-07)		
A	DE 197 43 802 A (BENTELER WERKE AG) 11. März 1999 (1999-03-11)		
A,D	WO 99 07492 A (JONSSON MARTIN ;SSAB HARDTECH AB (SE)) 18. Februar 1999 (1999-02-18)		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			C21D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 4. Oktober 2002	Prüfer Mollet, G
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 03 B2 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 02 01 2153

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

04-10-2002

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 601644 C	21-08-1934	KEINE	
DE 2452486 A	07-05-1975	SE 435527 B	01-10-1984
		DE 2452486 A1	07-05-1975
		DK 306581 A ,B,	10-07-1981
		DK 576474 A	04-08-1975
		FI 321874 A	07-05-1975
		FI 793540 A	12-11-1979
		GB 1490535 A	02-11-1977
		NO 743986 A ,B,	02-06-1975
		SE 7315058 A	07-05-1975
DE 19743802 A	11-03-1999	DE 19743802 A1	11-03-1999
		US 5972134 A	26-10-1999
WO 9907492 A	18-02-1999	SE 510056 C2	12-04-1999
		AU 8367198 A	01-03-1999
		DE 19882558 T0	13-07-2000
		GB 2342061 A ,B	05-04-2000
		SE 9702878 A	08-02-1999
		WO 9907492 A1	18-02-1999
		US 6293134 B1	25-09-2001

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82