

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
4. September 2008 (04.09.2008)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2008/104207 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B21D 39/03 (2006.01) *B23P 11/00* (2006.01)
B21D 53/88 (2006.01) *F16B 5/00* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2007/010534

(22) Internationales Anmeldedatum:

5. Dezember 2007 (05.12.2007)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2007 010 117.3

28. Februar 2007 (28.02.2007) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): DAIMIER AG [DE/DE]; Mercedesstr. 137, 70327
Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): DÖLLE, Norbert
[DE/DE]; Goerdeler Weg 8, 89075 Ulm (DE). LAPPE,
Wilhelmus [DE/DE]; Buschfeld 1, 33178 Borcheln (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA,
CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG,
ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL,
IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK,
LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW,
MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL,
PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY,
TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA,
ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: STRUCTURAL COMPONENT MADE OF SHEET METAL SHAPED MATERIAL, AND DEVICE AND METHOD
FOR JOINING A STRUCTURAL COMPONENT MADE OF SHEET METAL SHAPED MATERIAL

(54) Bezeichnung: STRUKTURBAUTEIL AUS BLECHFÖRMIGEM MATERIAL SOWIE VORRICHTUNG UND VERFAH-
REN ZUM FÜGEN EINES STRUKTURBAUTEILS AUS BLECHFÖRMIGEM MATERIAL

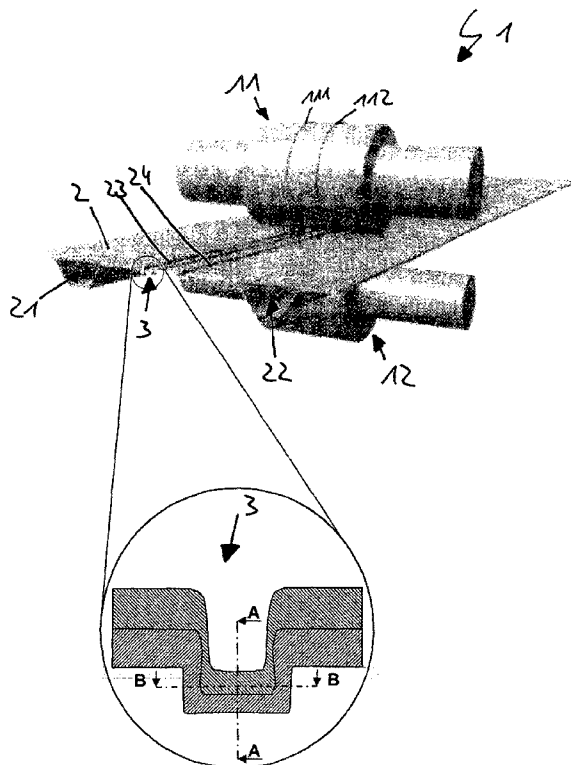


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a structural component (2) made of a sheet metal shaped material, which is formed by means of a cold forming method and has at least one hollow cross-section (21, 22) that is closed in partial sections of the longitudinal extension thereof, wherein the closed hollow cross-section (21, 22) is configured in that the sheet metal shaped material of the structural component (2) formed by means of cold forming is joined to itself by means of roll clinching. The invention further relates to a device (1) and to a method for the production of a joined connection (23, 24) by means of roll clinching of a structural component (2) made of a sheet metal shaped material.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Strukturbauteil (2) aus blechförmigem Material, welches mittels eines Walzprofilierverfahrens umgeformt ist und mindestens einen zumindest in Teilabschnitten seiner Längserstreckung geschlossenen Hohlquerschnitt (21,22) aufweist, wobei der geschlossene Hohlquerschnitt (21,22) dadurch gebildet ist, dass das mittels Walzprofilieren umgeformte blechförmige Material des Strukturbauteils (2) mit sich selbst durch Rollclinchung gefügt ist. Ferner werden eine Vorrichtung (1) und ein Verfahren zur Herstellung einer Fügeverbindung (23,24) mittels Rollclinchung eines Strukturbauteils (2) aus blechförmigem Material angegeben.

WO 2008/104207 A1



GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF,

CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht*

Strukturbauteil aus blechförmigem Material sowie Vorrichtung und Verfahren zum Fügen eines Strukturbauteils aus blechförmigem Material

Die Erfindung betrifft ein Strukturbauteil aus blechförmigem Material nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1, eine Vorrichtung zur Herstellung einer Fügeverbindung mittels Rollclinchen an einem Strukturbauteil aus blechförmigem Material nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 6, sowie ein Verfahren zur Herstellung einer Fügeverbindung mittels Rollclinchen an einem Strukturbauteil aus blechförmigem Material gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 10.

Aus der Praxis ist bekannt, dass eine Schweißbearbeitung bei einem walzprofilierten Bauteil oder Rohr, das eine Fügebearbeitung erfordert, der Bearbeitungsschritt ist, der die Herstellungszeit des Bauteils oder Rohres wesentlich beeinflusst. Zudem erfordert eine Schweißbearbeitung eine aufwendige Schweißvorrichtung, eine entsprechend aufwendige Spanntechnik zur Fixierung des zu schweißenden Bauteils und eine umfangreiche Peripherie hinsichtlich Stoffzuführung, Stromversorgung, Regelungstechnik, etc. Dies ist ferner mit hohen Investitions- und Bearbeitungskosten verbunden.

Als Alternative zum Fügeverfahren des Schweißens offenbart die DE 199 01 015 A1 eine Vorrichtung und ein Verfahren zum umformtechnischen Fügen von Teilen mittels Durchsetzfügen durch Rollclinchen. Dabei wird eine im Wesentlichen geradlinige, sich längserstreckende Fügenaht mittels

rotierender Werkzeuge hergestellt. Das dabei beschriebene Rollclinchen und die beschriebene Vorrichtung sind allerdings eher allgemeiner Natur und geben keinen Hinweis auf konkrete Umsetzungen für eine industrielle Praxis.

Somit liegt ausgehend vom genannten Stand der Technik der Erfindung die Aufgabe zugrunde, das Verfahren des Rollclinchens weiter zu verbessern, eine verbesserte Vorrichtung anzugeben und ein verbessertes Strukturbauteil anzugeben.

Die Aufgabe wird in Bezug auf das anzugebende Strukturbauteil aus blechförmigem Material durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst. Hinsichtlich der anzugebenden Vorrichtung zur Herstellung einer Fügeverbindung mittels Rollclinchens an einem Strukturbauteil aus blechförmigem Material wird die Aufgabe durch die Merkmale des Patentanspruchs 6 gelöst und hinsichtlich des anzugebenden Verfahrens zur Herstellung einer Fügeverbindung mittels Rollclinchens an einem Strukturbauteil aus blechförmigem Material durch die Merkmale des Patentanspruchs 10. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung gehen aus den Unteransprüchen und der Beschreibung hervor.

Die Aufgabe in Bezug auf das anzugebende Strukturbauteil wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass das Strukturbauteil aus blechförmigem Material mittels eines Walzprofilierverfahrens umgeformt ist und mindestens einen zumindest in Teilabschnitten seiner Längserstreckung geschlossenen Hohlquerschnitt aufweist, wobei der geschlossene Hohlquerschnitt dadurch gebildet ist, dass das mittels Walzprofilieren umgeformte blechförmige Material mit sich selbst durch Rollclinchens gefügt ist.

Der Vorteil der erfindungsgemäßen Lösung ist, dass ein Strukturbauteil geschaffen ist, welches sehr wirtschaftlich herstellbar ist und weitere Vorteile wie zum Beispiel erhöhtes Deformationsvermögen und somit erhöhte Crashsicherheit im Anwendungsfall einer Kraftfahrzeugkarosserie bietet. Durch die Herstellung des Strukturbauteils mittels Walzprofilieren ist sicher gestellt, dass das Strukturbauteil in einer sehr wirtschaftlichen Art und Weise herstellbar ist, verglichen mit anderen Umformverfahren wie z.B. Tiefziehen oder Streckziehen. Durch die Umformung des Strukturbauteils mittels eines Walzprofilierverfahrens wird das Strukturbauteil im Wesentlichen entlang einer Biegelinien lokal umgeformt. Dies bedeutet, dass das Strukturbauteil auch nur in dem Bereich der lokalen Umformung große Änderungen im Materialgefüge und in den Eigenschaften erfährt, während mit zunehmendem Abstand von der lokalen Umformung die Materialänderungen des Gefüges und der Eigenschaften in sehr viel geringerem Maße stattfinden. Somit liegt ein Strukturbauteil vor, welches beispielsweise verglichen mit Tiefziehteilen aus dem gleichen Blechwerkstoff weitaus bessere Deformationsreserven aufweist.

Der weitaus größte Vorteil des Strukturbauteils entsteht aber dadurch, dass das mittels Walzprofilieren umgeformte blechförmige Material mit sich selbst durch Rollclinch gefügt ist. Das bedeutet, dass das blechförmige Material entlang einer sich längserstreckenden Liniengeometrie mittels rotierenden Rollenwerkzeugen durchsetzgefügt ist. Durch diese dauerhafte Fügeverbindung ist ein Strukturbauteil gebildet, welches eine hohe Bauteilsteifigkeit und sehr gute Crasheigenschaften aufweist. Beim Rollclinch werden dabei mehrere übereinander liegende blechförmige Materialschichten, vorzugsweise zwei Schichten, durch die Rollenwerkzeuge derart plastisch umgeformt, dass die mehreren Materialschichten durch eine rotierende Stempelrolle in eine mit dieser

zusammenwirkende Matrizenrolle gepresst werden, wobei durch die plastische Deformation der blechförmigen Materialien eine quasi kraft- und/oder formschlüssige Fügeverbindung zwischen den blechförmigen Materialien entsteht. Die Fügeverbindung kann dabei ununterbrochen entlang der Längserstreckung des Strukturbauteils ausgestaltet sein oder aber abschnittsweise, d.h. lokal begrenzt entlang der Längserstreckung des Strukturbauteils.

Eine vorteilhafte Steigerung der Bauteileigenschaften ist durch einen variablen, d.h. einen definiert veränderten Fügequerschnitt entlang der Längserstreckung des Strukturbauteils erreichbar. Diese definierte Veränderung des Fügequerschnitts wird durch die spezielle Ausgestaltung der Rollenwerkzeuge ermöglicht. Der Vorteil dabei ist, dass so eine Fügeverbindung entlang der Längserstreckung des Strukturbauteils vorhanden ist, welche nicht nur in Querrichtung relativ zur Längserstreckung des Strukturbauteils gesehen eine quasi formschlüssige Verbindung aufweist, sondern auch in Richtung der Längserstreckung des Strukturbauteils. Dies führt zu einer erheblichen Steigerung der Festigkeit der Fügeverbindung, insbesondere hinsichtlich einer erhöhten Schubfestigkeit in Richtung der Längserstreckung des Strukturbauteils, und somit zu weiter verbesserten Eigenschaften des Strukturbauteils hinsichtlich der Bauteilfestigkeit und der Crashverhaltens.

Eine weitere vorteilhafte Steigerung der Bauteileigenschaften ist durch das Einbringen von umformbaren Zusatzmaterial in die Fügeverbindung zu erreichen. Das Zusatzmaterial, insbesondere ein zusätzlicher Blechstreifen, ist dabei lediglich lokal im Bereich der Fügeverbindung vorhanden. Der Vorteil ist, dass durch das Zusatzmaterial in der Fügeverbindung die plastische Deformation der zu verbindenden

Blechmaterialien erhöht wird, wodurch die quasi kraft- und/oder formschlüssige Verbindung weiter vorteilhaft gesteigert wird und somit die bereits beschriebenen Eigenschaften des Strukturbauteils nochmals gesteigert werden.

Eine vorteilhafte Steigerung der Möglichkeit der Funktionsintegration in das Strukturbauteil ergibt sich, wenn der Hohlquerschnitt über die Längserstreckung des Strukturbauteils gesehen flexibel walzprofiliert ist. Der Vorteil dieser Ausgestaltung ist, dass so das Strukturbauteil auf spezifische Funktionen im Anwendungsfall angepasst ist, so kann beispielsweise der Hohlquerschnitt eine kontinuierlich Aufweitung oder lokal Bearbeitungsveränderungen, wie Versteifungsrippen, Austanzungen oder variierende Wanddicken aufweisen, um so auf spezielle Bauteilanforderungen wie beispielsweise Gewichtseinsparung oder Steifigkeitsoptimierung für definierte Lastfälle, angepasst zu sein.

Eine weitere vorteilhafte Steigerung der Funktionseigenschaften des erfindungsgemäßen Strukturbauteils ergibt sich durch Verwendung sogenannter „Tailored Rolled Blanks“, d.h. einem blechförmigen Material für die Herstellung des Strukturbauteils mit einer variablen Dicke. Der Vorteil ist, dass so auf eine einfache Art und Weise steifigkeitsoptimierte Querschnittsformen im Strukturbauteil möglich sind, die durch Walzprofilierung eines blechförmigen Materials mit konstanter Dicke nicht herstellbar wären. Die steifigkeitsoptimierte Ausgestaltung des Strukturbauteils kann dabei über die gesamte Längserstreckung des Strukturbauteils erfolgen oder aber lokal beschränkt sein. Durch die Verwendung von kalt- oder warmumformbaren hoch- und höchstfesten Materialien, vorzugsweise mit einer

Zugfestigkeit von größer 1000 N/mm², werden gerade für die Anwendung in Kraftfahrzeugstrukturen die Bauteileigenschaften vorteilhaft erhöht.

Die Aufgabe hinsichtlich der anzugebenden Vorrichtung wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Vorrichtung zur Herstellung einer Fügeverbindung mittels Rollclinchen an einem Strukturbauteil aus blechförmigen Material in eine Walzstrecke einer Walzprofilieranlage integriert ist, wobei das Strukturbauteil mittels eines Walzprofilierverfahrens umgeformt ist und die Vorrichtung zum Rollclinchen ein Stempelrad und ein Matrizenrad aufweist, welche dergestalt zueinander angeordnet sind, so dass ein Spalt zwischen Stempelrad und Matrizenrad gebildet ist, durch den das zu fügende Strukturbauteil hindurchführbar ist, so dass das blechförmige Material des Strukturbauteils mit sich selbst zu einem zumindest teilweise geschlossenen Querschnitt zu fügen ist.

Der Vorteil der erfindungsgemäßen Ausgestaltung ist, dass so eine Vorrichtung geschaffen ist, die zur gesteigerten wirtschaftlichen Herstellung eines Strukturbauteils aus blechförmigem Material, insbesondere für Anwendungen in Kraftfahrzeugstrukturen, geeignet ist. Im Gegensatz zum eingangs genannten Stand der Technik durch Schweißen bedarf die erfindungsgemäße Vorrichtung zum Rollclinchen keiner signifikanten Reduktion des Bauteilvorschubs in der Fügeeinheit, sondern das Fügen mittels Rollclinchen findet vorzugsweise bei der gleichen Vorschubgeschwindigkeit wie das Walzprofilieren, d.h. vorteilhafter Weise mit einer Vorschubgeschwindigkeit von 0,5m/min bis 50m/min, vorzugsweise 1m/min bis 30m/min, statt. Daher kann mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung die Herstellzeit eines zuvor beschriebenen Strukturbauteils erheblich reduziert werden im

Vergleich zum Stand der Technik, wodurch die Wirtschaftlichkeit, mit der die Vorrichtung betreibbar ist, wesentlich gesteigert ist.

Die Vorrichtung zum Rollclinchen weist im Wesentlichen zwei drehbar gelagerte Rollenwerkzeuge als Stempelrad und Matrizenrad auf, durch die das zu fügende Strukturbauteil geführt wird. Die Spaltbreite, durch die das zu fügende Strukturbauteil geführt wird, ist durch relative Verstellbarkeit der Lagerachsen der Rollenwerkzeuge variabel einstellbar. Die Rollenwerkzeuge können ein- oder mehrteilig und/oder mit oder ohne Antrieb ausgestaltet sein. Die Lagerung von Stempelrad und Matrizenrad kann dabei ein- oder zweiseitig ausgestaltet sein, wobei eine zweiseitige Lagerung auf Grund des verbesserten Kraftflusses zu bevorzugen ist.

Das Stempelrad weist für den Fall, dass eine Verbindungsnaht durch Rollclinchen hergestellt wird, zwei vorzugsweise identisch ausgestaltete Niederhalterringe und einen zwischen diesen angeordneten Stempelring größeren Durchmessers auf. Analog weist das mit dem Stempelrad zusammenwirkende Matrizenrad zwei vorzugsweise identisch ausgestaltete Niederhalterringe und einen zwischen diesen angeordneten Ambossring kleineren Durchmessers auf. Für den Fall, dass mehrere Verbindungsnahte am Strukturbauteil parallel hergestellt werden ist aber auch jede andere Ausgestaltung von Stempel- und/oder Matrizenrad möglich, beispielsweise drei Niederhalterringe und zwei dazwischen angeordnete Stempel- bzw. Ambossringe für die gleichzeitige Herstellung von zwei Verbindungsnahten. Während des Rollclinchens deformieren die zusammen wirkenden Rollenwerkzeuge Stempel- und Matrizenrad das blechförmige Material des Strukturbauteils dergestalt, dass die Spaltgeometrie zwischen ihnen durch plastische Umformung auf die Verbindungsnaht am

Strukturbauteil übertragen wird. Dabei entsteht eine dauerhafte kraft- und/oder formschlüssige Fügeverbindung, die eine hohe Kraftübertragung ermöglicht.

Durch eine kompakte Ausgestaltung mit nur relativ geringem Platzbedarf ist eine derartige Vorrichtung zum Rollclinchen vorteilhaft in eine Walzstrecke einer Walzprofilieranlage integrierbar. Die Walzstrecke bezeichnet dabei den Teil der Walzprofilieranlage in dem die Biegeumformung des flächigen Ausgangsmaterials zu einem beliebigen Profilquerschnitt stattfindet.

Vorteilhafterweise ist die Vorrichtung zum Rollclinchen dabei ohne größere Probleme in eine Walzstrecke integrierbar, da sie sich vorzugsweise an die letzte Umformeinheit der Walzstrecke anschließt. In Abhängigkeit der herzustellenden Geometrie des Strukturbauteils ist jedoch auch eine Integration der Vorrichtung zum Rollclinchen zwischen Umformeinheiten der Walzstrecke möglich. Dies erfordert unter Umständen aber Modifikationen der Vorrichtung z.B. hinsichtlich des Abstands der Umformeinheiten der Walzstrecke oder der konkreten konstruktiven Ausgestaltung der Vorrichtung zum Rollclinchen.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung sind die Rollenwerkzeuge, d.h. Stempelrad und Matrizenrad, als eine fliegende Rolleneinheit ausgestaltet. Dies bedeutet, dass die Lagerung des Stempelrades im Wesentlichen wie bereits beschrieben erfolgt und die beim Rollclinchen eingeleiteten Kräfte direkt beispielsweise in ein Gestell abgeleitet werden, vorzugsweise durch eine Lagerung der Achse beidseitig des Stempelrades. Die Lagerung des Matrizenrades hingegen ist dergestalt ausgeführt, dass das Matrizenrad an einer Art Schwinge befestigt und gelagert

ist. Die Rotation des Matrizenrades wird dadurch nicht eingeschränkt. In Abhängigkeit der aufzunehmenden Kräfte und des vorhandenen Bauraums ist die Steifigkeit der Schwinge auszulegen und die Lagerung des Matrizenrades am Ende der Schwinge ein- oder zweiseitig auszuführen. Der große Vorteil dieser Ausgestaltung ist, dass damit das Matrizenrad der Vorrichtung zum Rollclinchen in einen Hohlquerschnitt eines Strukturbauteils einfahrbar ist und so eine Verbindungsnaht durch Rollclinchen herstellbar ist ohne dass ein äußerer und vom Hohlquerschnitt abstehender Verbindungsflansch am Strukturbauteil entsteht. Somit sind durch die erfindungsgemäße Vorrichtung Strukturbauteile herstellbar, die wesentlich weniger Bauraum erfordern, wodurch das Einsatzspektrum derartiger Strukturbauteile vorteilhaft erhöht wird.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Rollclinchen ergeben sich, wenn der Stempelring und/oder der damit zusammenwirkende Ambossring eines Stempelrades bzw. eines Matrizenrades keinen konstanten Durchmesser haben. Das bedeutet, dass Stempel- und/oder Ambossring an ihrem Außenumfang eine wellenförmige Ausgestaltung aufweisen, wobei die Differenz zwischen Wellental und Wellenberg jeweils einen Betrag von kleiner als 5mm beträgt, insbesondere kleiner 1mm. Eine derartige Ausgestaltung ermöglicht eine definiert variable plastische Deformation der zu fügende blechförmigen Materialien und somit einen definiert variablen Fügequerschnitt über die Längserstreckung eines Strukturbauteils, wodurch eine formschlüssige Verbindung auch in Richtung der Längserstreckung der Rollclinchnaht erreicht wird. In Abhängigkeit der zu übertragenden Kräfte sind die umfängliche Wellenform und die Anzahl an Wellenbergen speziell auszugestalten. Zur Reduzierung des steuerungstechnischen

Aufwandes ist vorzugsweise nur der Umfang des Stempelrings in Wellenform auszugestalten und der Ambossring entsprechend einer minimal erforderlichen Bodendicke der Rollclinchnaht mit einem konstanter Durchmesser auszugestalten.

Alternativ oder additiv zu den bisher beschriebenen Ausgestaltungen der Vorrichtung zum Rollclinchen weist die Vorrichtung eine Zuführung von Zusatzmaterial zur Erhöhung der Festigkeitseigenschaften der Fügeverbindung auf. Als Zusatzmaterial ist dabei vorzugsweise deformierbares Material insbesondere blechförmiges Material in Streifenform zuführbar. Der Vorteil ist, dass so die plastische Deformation der zu verbindenden Materialien erhöht wird und gleichzeitig eine verbesserte kraft- und/oder formschlüssige Verbindung erreicht wird. Die Zuführung von Zusatzmaterial kann dabei derart ausgestaltet sein, dass separat von außen von einem Materialspeicher beispielsweise einem schmalen Blechcoil Material zugeführt wird. Alternativ zum separaten Materialspeicher ist es aber auch möglich, dass die Zuführung von Zusatzmaterial eine Schneideinheit aufweist, welche vom blechförmigen Material des Strukturbauteils innerhalb der Walzstrecke streifenförmiges Material abtrennt und so das Zusatzmaterial bereitstellt.

Die Aufgabe hinsichtlich des anzugebenden Verfahrens wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass beim Rollclinchen zur Herstellung einer Fügeverbindung an einem Strukturbauteil aus blechförmigen Material, wobei das blechförmige Material durch ein Walzprofilierverfahren in das Strukturbauteil mit zumindest einem geschlossenen Hohlquerschnitt umgeformt wird, eine Fügeverbindung mit einem über die Längserstreckung des Strukturbauteils gesehen definiert variablen Fügequerschnitt ausgebildet wird.

Alternativ oder additiv wird die Aufgabe hinsichtlich des anzugebenden Verfahrens auch erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass zur Herstellung einer Fügeverbindung mittels Rollclinchen an einem Strukturbauteil aus blechförmigen Material, wobei das blechförmige Material durch ein Walzprofilierverfahren in das Strukturbauteil mit zumindest einem geschlossenen Hohlquerschnitt umgeformt wird, ein Zusatzmaterial zur Verstärkung in die Fügeverbindung einbracht wird.

Durch die erfindungsgemäßen Lösungen wird jeweils ein Verfahren geschaffen, welches auf einfache Art und Weise eine besonders wirtschaftliche Herstellung einer dauerhaften Fügeverbindung durch Rollclinchen an einem Strukturbauteil ermöglicht, wodurch sich weitere zuvor bereits ausführlich beschriebene Vorteile insbesondere für das Strukturbauteil hinsichtlich der Bauteileigenschaften ergeben.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Figur 1 zeigt in schematischer Darstellung eine erfindungsgemäße Vorrichtung zum Rollclinchen (1) und ein erfindungsgemäßes Strukturbauteil (2) mit einem über die Längserstreckung des Strukturbauteils (2) im Wesentlichen konstanten Bauteilquerschnitt in einer nicht maßstabsgetreuen, perspektivischen Ansicht.

Figur 2 zeigt in einer Draufsicht eine Detailansicht des über die Längserstreckung des Strukturbauteils (2) variablen Fügequerschnitts (3) des erfindungsgemäßen Strukturbauteils (2) gemäß Fig. 1, sowie zwei Schnittansichten durch den variablen Fügequerschnitt (3).

Das erfindungsgemäße Strukturbauteil (2) aus einem hochfesten Mehrphasenstahl mit einem über seine Längserstreckung im Wesentlichen konstanten Bauteilquerschnitt gemäß Figur 1 wird als Versteifungsstruktur im Bereich einer Kraftfahrzeugkarosserie eingesetzt.

Das Strukturbauteil (2) ist dabei aus einem einzigen blechförmigen Material gebildet, welches mittels Walzprofilieren in einer Walzstrecke durch Biegeumformung in den Bauteilquerschnitt des Strukturbauteils (2) mit zwei Hohlquerschnitten (21, 22) umgeformt wird. Nach der Walzstrecke ist anschließend an die letzte Umformrolleneinheit die Vorrichtung zum Rollclinchen (1) in den Walzprofilierprozess integriert. Die Vorrichtung zum Rollclinchen (1) weist dazu unter anderem ein Stempelrad (11) und ein Matrizenrad (12) auf. Durch ein Hindurchführen des walzprofilierten Strukturbauteils (2) werden am Strukturbauteil (2) zwei Rollclinchnähte (23, 24) mit einem variablen Fügequerschnitt (3) am Strukturbauteil (2) erzeugt. Die Rollclinchnähte (23, 24) erstrecken sich über die gesamte Länge des Strukturbauteils (2).

Die Vorrichtung zum Rollclinchen (1) und die Walzstrecke sind Teil einer Walzprofilieranlage, welche wiederum Teil einer ganzen Prozesskette zur Herstellung des Strukturbauteils (2) ist, die noch weitere Prozessschritte wie beispielsweise eine Abhaspel zur Verarbeitung von Blechmaterial in Coil-Form oder aber auch die Vereinzelung der Strukturbauteile umfasst. Diese Prozesskette wird als gegeben vorausgesetzt und ist nicht weiter Teil dieser Ausführung.

Die Vorrichtung zum Rollclinchen (1) weist am Stempelrad (11) zwei Stempelringe (111, 112) auf, die jeweils an ihrem Umfang eine sinusförmige Wellenform mit einer betragsmäßigen Differenz von 1mm zwischen Wellental und Wellenberg aufweisen. Da-

durch werden am Strukturbauteil (2) zwei variable Rollclinchnähte (23, 24) mit variablen Fügequerschnitt (3) erzeugt, wodurch die Festigkeitseigenschaften des Strukturbauteils (2) wesentlich erhöht werden. Das Matrizenrad (12) weist hingegen zwei Ambossringe mit konstantem Durchmesser auf.

Beim Rollclinchen führt die wellenförmige Ausgestaltung der Stempelringe (111, 112) zu einer variablen plastischen Verformung im Fügequerschnitt (3). Somit entsteht auch in Längsrichtung des Strukturbauteils (2) eine formschlüssige Verbindung (31, 32), die die Schubfestigkeit der Rollclinchnaht (23, 24) erheblich steigert.

Nach der Vorrichtung zum Rollclinchen werden die Strukturbauteile (2) durch eine mitlaufende Vereinzelungseinheit auf ihre endgültige Lage geschnitten.

Am Ende des äußerst wirtschaftlichen Herstellprozesses steht das erfindungsgemäße Strukturbauteil (2).

Es versteht sich, dass die Erfindung nicht auf die zuvor beschriebenen Ausführungen beschränkt ist, sondern vielmehr auf andere Ausgestaltungen wie zum Beispiel des Bauteilquerschnitts oder der speziellen Ausgestaltung der Vorrichtung oder des Verfahrens übertragbar ist.

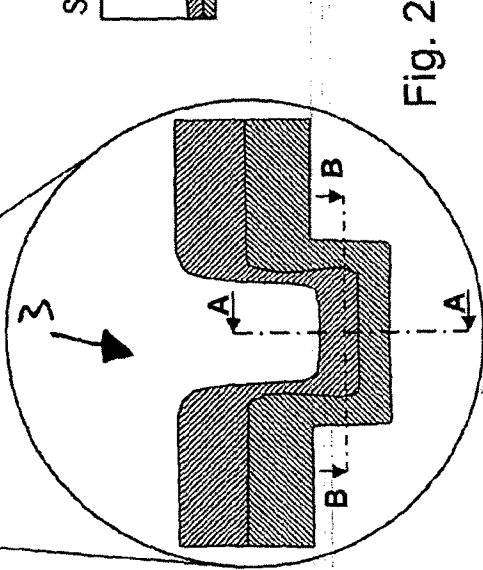
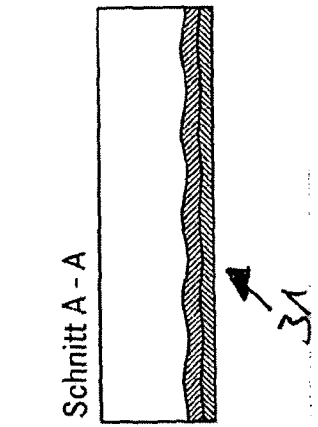
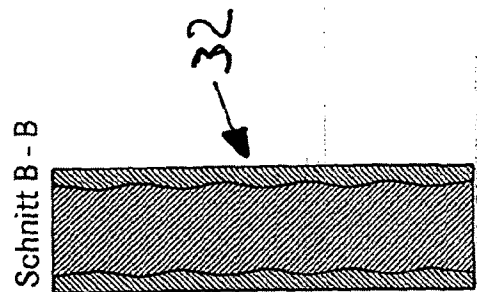
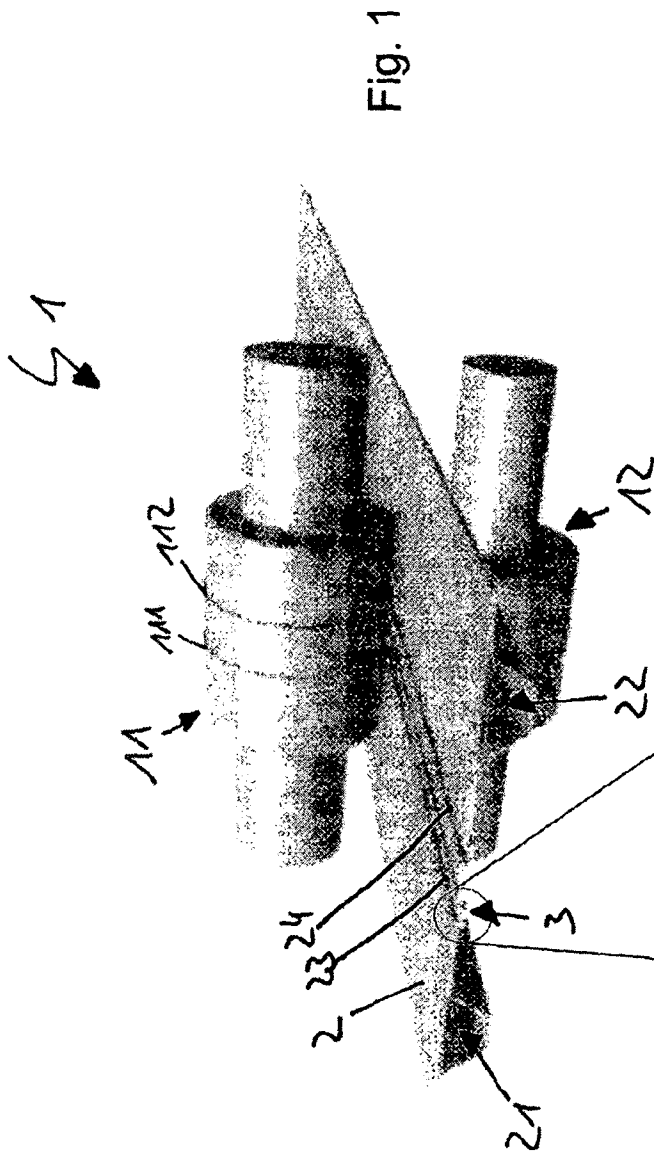
So kann beispielsweise auch ein flexibles Walzprofilierverfahren zur Herstellung eines Strukturbauteils mit über seiner Längserstreckung veränderlichen Profilquerschnitts verwendet werden. Daraus folgt für die Vorrichtung wiederum, dass die Walzstrecke Umformeinheiten mit verstellbaren Umformrollen aufweist, so dass die Umformrollen während der Umformung eine Bewegung durchführen, die der Veränderung des herzustellenden Profilquerschnitts entspricht.

Patentansprüche

1. Strukturbauteil (2) aus blechförmigem Material, welches mittels eines Walzprofilierverfahrens umgeformt ist, aufweisend mindestens einen zumindest in Teilabschnitten seiner Längserstreckung geschlossenen Hohlquerschnitt (21,22),
dadurch gekennzeichnet,
dass der geschlossene Hohlquerschnitt (21,22) dadurch gebildet ist, dass das mittels Walzprofilieren umgeformte blechförmige Material mit sich selbst durch Rollclinchen gefügt ist.
2. Strukturbauteil (2) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine mittels Rollclinchen hergestellte Fügeverbindung (23,24) über die Längserstreckung des Strukturbauteils gesehen in ihrem Fügequerschnitt (3) definiert variabel ist.
3. Strukturbauteil (2) nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass in die Fügeverbindung (23,24) ein Zusatzmaterial eingebracht ist.

4. Strukturbauteil (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Strukturbauteil (2) über die Längserstreckung des Strukturbauteils (2) gesehen eine unterschiedliche Dicke des blechförmigen Materials aufweist.
5. Strukturbauteil (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Strukturbauteil (2) aus kaltumformbarem und/oder warmumformbarem blechförmigen Material mit einer Zugfestigkeit größer als 1000 N/mm² hergestellt ist.
6. Vorrichtung (1) zur Herstellung einer Fügeverbindung (23,24) mittels Rollclinchen an einem Strukturbauteil (2) aus blechförmigen Material, wobei das Strukturbauteil (2) mittels eines Walzprofilierverfahrens umgeformt ist und die Vorrichtung (1) zum Rollclinchen ein Stempelrad (11) und ein Matrizenrad (12) aufweist, welche dergestalt zueinander angeordnet sind, so dass ein Spalt zwischen Stempelrad (11) und Matrizenrad (12) gebildet ist, durch den das zu fügende Strukturbauteil (2) hindurchführbar ist, so dass das blechförmige Material des Strukturbauteils (2) mit sich selbst zu einem zumindest teilweise geschlossenen Hohlquerschnitt zu fügen ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung (1) zum Rollclinchen in eine Walzstrecke einer Walzprofilieranlage integriert ist.
7. Vorrichtung (1) nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung (1) zum Rollclinchen eine Einheit zur Zuführung von Zusatzmaterial aufweist.

8. Vorrichtung (1) nach Anspruch 6 oder 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Vorrichtung (1) zum Rollclinchen das Stempelrad (11) und Matrizenrad (12) in der Ausgestaltung als fliegende Rolleneinheit aufweist.
9. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 6, 7 oder 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Stempelrad (11) und/oder das Matrizenrad (12) der Vorrichtung (1) zum Rollclinchen zumindest in Teilbereichen eines Stempelringes einen variablen Durchmesser aufweisen.
10. Verfahren zur Herstellung einer Fügeverbindung (23,24) mittels Rollclinchen an einem Strukturbauteil (2) aus blechförmigen Material, wobei das blechförmige Material durch ein Walzprofilierverfahren in das Strukturbauteil (2) mit zumindest einem geschlossenen Hohlquerschnitt (21,22) umgeformt wird,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Fügeverbindung (23,24) über die Längserstreckung des Strukturbauteils (2) gesehen in ihrem Fügequerschnitt (3) definiert variabel ausgebildet wird und/oder
dass in die Fügeverbindung (23,24) beim Rollclinchen ein Zusatzmaterial zur Verstärkung der Fügeverbindung (23,24) einbracht wird.
11. Verfahren nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Zusatzmaterial in einem integrierten Verfahrensschritt einer Walzstrecke vor dem Rollclinchen vom blechförmigen Material des Strukturbauteils (2) abgeschert wird.



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2007/010534

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. B21D39/03 B21D53/88 B23P11/00 F16B5/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B21D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	DE 101 24 804 A1 (LINDE & WIEMANN GMBH KG [DE]) 1 August 2002 (2002-08-01) paragraph [0046] - paragraph [0047]; claims; figures 1-4,6	1,2,4-6, 8 3,7,9-11
X A	DE 199 01 015 A1 (HAHN ORTWIN [DE]) 4 November 1999 (1999-11-04) cited in the application the whole document	7-9 1-6,10, 11
X A	EP 0 953 386 A (HAHN ORTWIN [DE]) 3 November 1999 (1999-11-03) the whole document	7-9 1-6,10, 11
A	DE 199 36 152 C1 (WENDKER GMBH & CO KG [DE]) 7 September 2000 (2000-09-07) the whole document	1-5



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

& document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

12 März 2008

Date of mailing of the international search report

19/03/2008

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Cano Palmero, A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2007/010534

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 10124804	A1	01-08-2002	NONE	
DE 19901015	A1	04-11-1999	NONE	
EP 0953386	A	03-11-1999	BR 9902060 A	22-02-2000
DE 19936152	C1	07-09-2000	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2007/010534

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. B21D39/03 B21D53/88 B23P11/00 F16B5/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

B21D

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X A	DE 101 24 804 A1 (LINDE & WIEMANN GMBH KG [DE]) 1. August 2002 (2002-08-01) Absatz [0046] - Absatz [0047]; Ansprüche; Abbildungen 1-4,6	1,2,4-6, 8 3,7,9-11
X A	DE 199 01 015 A1 (HAHN ORTWIN [DE]) 4. November 1999 (1999-11-04) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	7-9 1-6,10, 11
X A	EP 0 953 386 A (HAHN ORTWIN [DE]) 3. November 1999 (1999-11-03) das ganze Dokument	7-9 1-6,10, 11
A	DE 199 36 152 C1 (WENDKER GMBH & CO KG [DE]) 7. September 2000 (2000-09-07) das ganze Dokument	1-5

☐

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒

Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

12. März 2008

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

19/03/2008

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Cano Palmero, A

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2007/010534

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 10124804	A1	01-08-2002	KEINE		
DE 19901015	A1	04-11-1999	KEINE		
EP 0953386	A	03-11-1999	BR	9902060 A	22-02-2000
DE 19936152	C1	07-09-2000	KEINE		