



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2009 003 655.5**

(22) Anmeldetag: **23.03.2009**

(43) Offenlegungstag: **30.09.2010**

(51) Int Cl.⁸: **B21D 39/03** (2006.01)

(71) Anmelder:
**ThyssenKrupp Steel Europe AG, 47166 Duisburg,
DE**

(72) Erfinder:
Flehmig, Thomas, Dr. Ing., 40885 Ratingen, DE

(74) Vertreter:
**COHAUSZ & FLORACK Patent- und
Rechtsanwälte Partnerschaftsgesellschaft, 40211
Düsseldorf**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

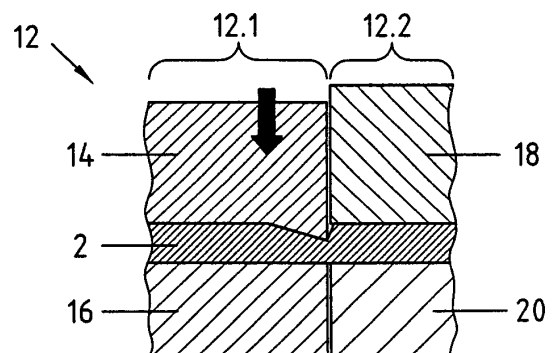
DE 199 62 512 A1
DE 197 22 245 A1
DE 38 36 937 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Blechplatine mit homogenem Dickenübergang**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen einer Blechplatine, insbesondere eines Tailored Blank, bei welchem zumindest zwei Bleche an ihren jeweiligen Verbindungskanten miteinander verbunden werden, wobei die zwei Bleche eine unterschiedliche Dicke aufweisen. Die Aufgabe, ein gattungsgemäßes Verfahren zur Verfügung zu stellen, welches eine anwendungsspezifische Gestaltung des Übergangsbereichs von einer Blechdicke auf eine andere Blechdicke in einfacher Weise ermöglicht, wird dadurch gelöst, dass vor dem Verbinden der zwei Bleche zumindest der Bereich der Verbindungskante von dem dickeren Blech auf eine vorgebbare Dicke in einem Umformwerkzeug gepresst wird, derart, dass die Verbindungskanten der Bleche im Wesentlichen die gleiche Dicke aufweisen.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen einer Blechplatine, insbesondere eines Tailored Blank, bei welchem zumindest zwei Bleche an ihren jeweiligen Verbindungskanten miteinander verbunden werden, wobei die zwei Bleche eine unterschiedliche Dicke aufweisen. Daneben betrifft die Erfindung eine Blechplatine, insbesondere ein Tailored Blank und ein Umformwerkzeug, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens zum Herstellen einer Blechplatine, insbesondere eines Tailored Blank.

[0002] Bei der Herstellung von Kraftfahrzeugen, insbesondere bei der Herstellung von Karosseriebauteilen für Kraftfahrzeuge, werden Halbzeuge oder Blechplatinen, insbesondere Tailored Blanks eingesetzt. Aufgrund unterschiedlicher Anforderungen an diese Blechplatinen setzen sich Tailored Blanks häufig aus mehreren, miteinander stoffschlüssig verbundenen, in der Regel verschweißten Blechen mit unterschiedlicher Dicke zusammen. Viele Anwendungen der Blechplatinen machen es erforderlich, dass eine Blechplatine homogene Übergänge zwischen Blechen unterschiedlicher Dicke aufweist. Zum einen ist dies erforderlich, um Lastkurven der Bauteile ohne Kraftsprünge oder spontanes Versagensverhalten auszulegen. Weiterhin ist eine homogene Übergangszone von einer Blechdicke zur anderen wünschenswert, um bei späteren Umformvorgängen der Blechplatinen ein besseres Fließen und erhöhte Umformgrade sicherzustellen. Des Weiteren ist ein Zusammenfügen von Verbindungskanten mit unterschiedlichen Dicken mittels Laserschweißens problematisch.

[0003] Aus dem Stand der Technik ist zur Herstellung von homogenen Blechübergängen zwischen unterschiedlichen Blechdicken das so genannte flexible Walzen bekannt. Bei diesem Verfahren werden homogene Übergangszonen durch flexibles Walzen in die Bleche oder Bänder eingebracht. Nachteilig hierbei ist jedoch, dass nur lineare Bereiche der Blechplatine in ihrer Dicke geändert werden können, so dass nichtlineare Übergangszonen nicht möglich sind. Ferner können die Übergänge nur relativ langwellig gestaltet werden. Beispielsweise lassen sich nur homogene Übergänge von 50 mm und mehr herstellen.

[0004] Ein anderes Verfahren gemäß dem Stand der Technik, bei welchem auch unterschiedliche Werkstoffe eingesetzt werden können, ist aus der DE 10 2004 035 887 A1 bekannt. Hierbei wird das dickere Blech im Bereich der Verbindungskante zunächst auf ein gewünschtes Dickenmaß gewalzt. Anschließend können dann die Bleche miteinander verschweißt werden.

[0005] Problematisch bei diesem Verfahren ist je-

doch, dass ein spezielles Walzgerüst bzw. eine spezielle Walzvorrichtung notwendig ist. Zudem ist neben der zusätzlichen Spezialvorrichtung ein zusätzlicher Arbeitsschritt und eine längere Herstellungszeit mit entsprechend höheren Kosten erforderlich. Darüber hinaus lässt sich das Verfahren gemäß der DE 10 2004 035 887 A1 nur zur Herstellung eines linearen Verbindungskantenverlauf einsetzen. Zudem muss das gewalzte Blech nach dem Walzen und vor dem Verbinden der Bleche noch besäumt werden, so dass ein weiterer Arbeitsgang notwendig ist.

[0006] Von diesem Stand der Technik ausgehend liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein gattungsgemäßes Verfahren zur Verfügung zu stellen, welches eine anwendungsspezifische Gestaltung eines Dickenübergangs des Verbindungsbereichs einer Blechplatine von einer Blechdicke auf eine andere Blechdicke in einfacher Weise ermöglicht.

[0007] Die oben aufgezeigte Aufgabe wird gemäß einer ersten Lehre der vorliegenden Erfindung bei einem gattungsgemäßen Verfahren dadurch gelöst, dass vor dem Verbinden der zwei Bleche zumindest der Bereich der Verbindungskante von dem dickeren Blech auf eine vorgebbare Dicke in einem Umformwerkzeug gepresst wird, derart, dass die Verbindungskanten der Bleche im Wesentlichen die gleiche Dicke aufweisen.

[0008] Im Gegensatz zu bekannten Verfahren wird durch das erfindungsgemäße Verfahren in einfacher Weise eine anwendungsspezifische Gestaltung des Übergangsbereichs bei einer Blechplatine von einer Blechdicke auf eine andere Blechdicke sichergestellt. Durch die Verwendung eines Umformwerkzeug zum Pressen des Bereichs der Verbindungskante kann die Kontur des Blechs in diesem Bereich anwendungsspezifisch gestaltet werden und ein vorgebbarer Dickenübergang des Blechs in dem Verbindungsbereich mit einem geringen Aufwand und entsprechend geringen Kosten hergestellt werden. Insbesondere können Bleche mit kurzen Blechdickenübergängen in einfacher Weise erzeugt werden. Darüber hinaus ist auch die Herstellung von nichtlinear verlaufenden Verbindungsbereichen möglich.

[0009] Gemäß einer ersten erfindungsgemäßen Ausgestaltung kann die Verbindungskante des Blechs in dem Umformwerkzeug gemeinsam mit dem Pressen des Blechs durch Abtrennen von zumindest einem Teil des Blechs gebildet werden. Beispielsweise kann nach dem Pressen auf die vorgebbare Dicke im Bereich der Verbindungskante das Blech verpresst bleiben und gleichzeitig ein Teil des Blechs abgetrennt werden, so dass das Blech auf Maß abgelängt werden kann. Durch die Integration des Abtrennens eines Teils des Blechs mit dem Pressen des Blechs kann die Herstellungszeit verringert werden.

Insbesondere kann die Verbindungskante des Blechs so gestaltet sein, dass kein weiterer Vorbereitungsschritt, wie beispielsweise eine Besäumung oder ein nachträgliches Ablängen erforderlich ist.

[0010] Prinzipiell kann das Abtrennen von einem Teil des Blechs in beliebiger Weise, beispielsweise mittels Laserschneiden, erfolgen. Es hat sich jedoch gezeigt, dass eine exakte Verbindungskante, insbesondere auch eine Verbindungskante mit einem nichtlinearen Verlauf, in einfacher Weise mittels Stanzen erzielt werden kann. Zudem kann ein Stanzvorgang mit dem Pressvorgang besonders vorteilhaft kombiniert werden. Für einen Stanzvorgang muss ein Blech unbeweglich eingespannt sein, um einen exakten Kantenverlauf zu erreichen. Hierzu ist lediglich ein Niederhalter im Umformwerkzeug vorzusehen. Zur Herstellung der gewünschten Dicke wird das Blech durch ein Umformwerkzeug gepresst, so dass der verpresste Zustand auch für den Stanzvorgang genutzt werden kann. So können eine Erhöhung der Verarbeitungsgeschwindigkeit und entsprechend niedrigere Herstellungskosten erzielt werden.

[0011] In einer weiteren erfindungsgemäßen Ausgestaltung kann die Kontur einer Oberseite des Blechs und/oder die Kontur einer Unterseite des Blechs zumindest im Bereich der Verbindungskante des Blechs durch Pressen verformt werden. Mit anderen Worten kann, falls erforderlich, die Kontur des Blechs beidseitig, also an der Oberseite und der Unterseite, verformt und an die Anforderungen für die spätere Verwendung der Blechplatte angepasst werden. Beispielsweise können die Lastkurven des Bauteils durch einen wählbaren Konturenverlauf der Oberseite und/oder der Unterseite des Blechs besser ausgelegt werden.

[0012] Um einen besonders anwendungsspezifischen Konturenverlauf einer Oberfläche des Blechs zu erzielen, kann ein erster Oberflächenbereich des Blechs einen ersten Konturverlauf und ein zweiter Oberflächenbereich des Blechs einen zweiten Konturverlauf aufweisen, wobei sich der erste Konturverlauf vom zweiten Konturverlauf unterscheiden kann. So kann ein erster Oberflächenbereich einen linearen Verlauf und ein zweiter Oberflächenbereich einen nichtlinearen Verlauf, beispielsweise einen geschwungen oder kantigen Verlauf, aufweisen. Auch können die Konturenverläufe unterschiedliche Steigungen, wie einen stark abfallenden Verlauf von der maximalen Dicke des Blechs hin zur Verbindungskante, als auch einen weniger stark abfallenden Verlauf aufweisen. Es versteht sich, dass mehr als zwei unterschiedlich gestaltete Oberflächenbereiche sowohl der Oberseite als auch der Unterseite des Blechs vorgesehen sein können.

[0013] In einer weiteren Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens können die Bleche an ih-

ren Verbindungskanten miteinander verschweißt, vorzugsweise laserverschweißt, werden. Zwar sind für dieses Verfahren besonders exakt zu einander korrespondierende Verbindungskantenverläufe erforderlich, jedoch haben Tests gezeigt, dass durch dieses Verfahren besonders gute Verbindungsübergänge zwischen den Blechen erzielt werden können. Insbesondere können erfindungsgemäß auch Verbindungskanten mit nichtlinearen Verläufen aufgrund der exakten Herstellung der Verbindungskanten durch Stanzen hergestellt werden, so dass die Bleche laserverschweißt werden können.

[0014] Gemäß einer zweiten Lehre der vorliegenden Erfindung wird die oben aufgezeigte Aufgabe bei einer Blechplatte, insbesondere einem Tailored Blank, umfassend mindestens zwei an Verbindungskanten miteinander verbundene Bleche unterschiedlicher Dicke dadurch gelöst, dass zumindest der Bereich der Verbindungskante des dickeren Blechs durch Pressen mit einem Umformwerkzeug auf eine vorgebbare Dicke geformt ist, derart, dass die Verbindungskanten der Bleche im Wesentlichen die gleiche Dicke aufweisen und die Verbindungskanten nichtlinear verlaufen. Durch einen nichtlinearen Verbindungskantenverlauf kann die Übergangszone zwischen Blechen unterschiedlicher Dicke besonders anwendungsspezifisch gestaltet und somit an unterschiedliche Anforderungen angepasst werden.

[0015] Um eine Blechplatte aus unterschiedlichen Materialien herstellen und somit die Blechplatte noch besser an unterschiedliche Anforderung anpassen zu können, können gemäß einer erfindungsgemäßen Ausgestaltung die zwei verbundenen Bleche aus unterschiedlichen Metallen oder Metalllegierungen, insbesondere Stahl oder Stahllegierungen bestehen. So kann es beispielsweise erforderlich sein, dass ein Bereich der Blechplatte eine geringe Duktilität aufweisen soll, während ein anderer Bereich äußerst leicht sein soll. Es versteht sich, dass ebenso gleiche Metalle oder Metalllegierungen eingesetzt werden können.

[0016] Des Weiteren kann die Kontur einer Oberseite des Blechs zumindest im Bereich der Verbindungskante des Blechs linear oder nichtlinear verlaufen und/oder die Kontur einer Unterseite des Blechs zumindest im Bereich der Verbindungskante des Blechs linear oder nichtlinear verlaufen. Hierdurch lässt sich neben einem anwendungsspezifischen Verlauf der Verbindungskante auch ein anwendungsspezifischer Verlauf der Oberflächenkonturen des Blechs im Übergangsbereich der Bleche sowohl auf der Oberseite als auch auf der Unterseite erzielen. Insbesondere kann das Blech gemäß eines weiteren Ausführungsbeispiels an der Oberseite und/oder an der Unterseite einen linearen und/oder nichtlinearen Konturenverlauf entlang der Verbindungskante und/oder senkrecht zur Verbindungskante aufwei-

sen.

[0017] Die oben aufgezeigte Aufgabe wird gemäß einer weiteren Lehre der vorliegenden Erfindung bei einem Umformwerkzeug, insbesondere zur Durchführung des zuvor beschriebenen Verfahrens, zum Herstellen eines Blechs mit einem Dickenübergang an einer Verbindungsseite dadurch gelöst, dass ein Gesenk mit einer Matrize und einem Stempel vorgesehen ist, mit welchem zumindest der Bereich der Verbindungskante des Blechs zu einem weiteren Blech auf eine vorgebbare Dicke gepresst werden kann, wobei das Umformwerkzeug Trennmittel zum Abtrennen eines Teils des Blechs und zur Bildung der Verbindungskante des Blechs umfasst. Mit dem erfindungsgemäßen Umformwerkzeug können Blechplatten auf einfache und kostengünstige Weise hergestellt werden, die einen anwendungsspezifischen Dickenübergang im Verbindungsbereich zu einem weiteren Blech aufweisen. Aufgrund des einfachen Aufbaus des Umformwerkzeugs bleiben die Investitionskosten niedrig.

[0018] In einer erfindungsgemäßen Ausgestaltung kann der Stempel und die Matrize des Gesenks eine Kontur aufweisen, so dass vor dem Verbinden der Bleche zumindest die Verbindungskante von dem dickeren Blech auf eine vorgebbare Dicke gepresst wird. Mit anderen Worten können auch der Stempel und die Matrize zur Erzeugung der gewünschten Dicke und Kontur verwendet werden.

[0019] Um eine vorgebbare Kontur der Oberseite und/oder der Unterseite des Bereichs der Verbindungskante, also dem Übergangsbereich von der ursprünglichen Blechdicke zur Dicke der Verbindungskante, zu erhalten, kann darüber hinaus die Kontur des Stempels und/oder die Kontur der Matrize so geformt sein, dass an der Oberseite und/oder an der Unterseite des Blechs ein linearer und/oder nichtlinearer Konturenverlauf entlang der Verbindungskante und/oder senkrecht zur Verbindungskante erzeugt werden kann. Mit anderen Worten kann das Gesenk so gebildet sein, dass ein anwendungsspezifischer Dickenübergang im Bereich der Verbindungskante in einfacher Weise erzeugt werden kann.

[0020] Wie zuvor bereits beschrieben wurde, können als Trennmittel verschiedene Geräte verwendet werden. Besonders vorteilhaft können jedoch als Stanzwerkzeug gebildete Trennmittel mit dem Gesenk kombiniert werden. Das Stanzwerkzeug kann einen Niederhalter mit Schneidfunktion und einen Gegenhalter umfassen.

[0021] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Umformwerkzeug kann das Stanzwerkzeug einen nichtlinearen Schnittkantenverlauf aufweisen, um einen nichtlinearen Verbindungskantenverlauf des Blechs in einfacher Weise

erzeugen zu können.

[0022] Es gibt nun eine Vielzahl von Möglichkeiten, das erfindungsgemäße Verfahren, die Blechplatte sowie das Umformwerkzeug auszugestalten und weiterzubilden. Hierzu wird einerseits verwiesen auf die den Patentansprüchen 1, 7 und 10 nachgeordneten Patentansprüche und andererseits auf die Beschreibung von Ausführungsbeispielen in Verbindung mit der Zeichnung. In der Zeichnung zeigt

[0023] [Fig. 1](#) eine schematische Querschnittsansicht eines Ausführungsbeispiels von zwei zu verbindenden Blechen unterschiedlicher Dicke,

[0024] [Fig. 2](#) eine schematische Darstellung eines

[0025] Ausführungsbeispiels einer Blechplatte gemäß der vorliegenden Erfindung

[0026] [Fig. 3a](#) eine schematische Querschnittsansicht eines ersten Ausführungsbeispiels des Umformwerkzeugs gemäß der vorliegenden Erfindung in einem ersten Zustand,

[0027] [Fig. 3b](#) eine schematische Querschnittsansicht eines ersten Ausführungsbeispiels des Umformwerkzeugs gemäß der vorliegenden Erfindung in einem zweiten Zustand,

[0028] [Fig. 3c](#) eine schematische Querschnittsansicht eines ersten Ausführungsbeispiels des Umformwerkzeugs gemäß der vorliegenden Erfindung in einem dritten Zustand,

[0029] [Fig. 4a](#) eine schematische Querschnittsansicht eines zweiten Ausführungsbeispiels des Umformwerkzeugs gemäß der vorliegenden Erfindung in einem ersten Zustand,

[0030] [Fig. 4b](#) eine schematische Querschnittsansicht eines zweiten Ausführungsbeispiels des Umformwerkzeugs gemäß der vorliegenden Erfindung in einem zweiten Zustand,

[0031] [Fig. 4c](#) eine schematische Querschnittsansicht eines zweiten Ausführungsbeispiels des Umformwerkzeugs gemäß der vorliegenden Erfindung in einem dritten Zustand,

[0032] [Fig. 5a](#) eine schematische Querschnittsansicht eines Ausführungsbeispiels einer Konturform des Blechs gemäß der vorliegenden Erfindung,

[0033] [Fig. 5b](#) eine schematische Querschnittsansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels einer Konturform des Blechs gemäß der vorliegenden Erfindung,

[0034] [Fig. 5c](#) eine schematische Querschnittsan-

sicht eines weiteren Ausführungsbeispiels einer Konturform des Blechs gemäß der vorliegenden Erfindung.

[0035] [Fig. 1](#) zeigt zunächst eine schematische Querschnittsansicht eines Ausführungsbeispiels von zwei zu verbindenden Blechen **2** und **4** unterschiedlicher Dicke. Die dargestellten Bleche **2** und **4** können aus dem gleichen oder einem unterschiedlichen Stahl oder Stahlliegierung hergestellt sein. Darüber hinaus umfassen die Bleche **2** und **4** Oberseiten **6.1** bzw. **6.2** und Unterseiten **8.1** und **8.2**.

[0036] In der [Fig. 2](#) ist eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels einer Blechplatine gemäß der vorliegenden Erfindung dargestellt. In dem abgebildeten Beispiel sind die Bleche **2** und **4** aus [Fig. 1](#) an ihren Verbindungskanten **10.1** und **10.2** zusammengefügt, vorzugsweise laserverschweißt. Wie der Figur weiterhin zu entnehmen ist, weist die Blechplatine einen homogenen Übergang von der Blechdicke des dünneren Blechs **4** auf die Blechdicke des dickeren Blechs **2** auf. Insbesondere sind die Bleche **2** und **4** im Bereich der Verbindungskanten **10.1** und **10.2** gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel in ihrer Dicke gleich stark. Ferner weisen die Verbindungskanten **10.1** und **10.2** einen nichtlinearen Verlauf an den Oberseiten **6.1** und **6.2** der Bleche **2** und **4** auf. Dieser Verlauf kann prinzipiell beliebig gestaltet sein und auch Ecken oder Kanten aufweisen sowie linear verlaufen.

[0037] Das Verfahren und das eingesetzte Umformwerkzeug zur Durchführung des Verfahrens zur Herstellung einer Blechplatine gemäß dem Ausführungsbeispiel der [Fig. 2](#) werden nachfolgend anhand der [Fig. 3a](#) bis [Fig. 3c](#) erläutert.

[0038] [Fig. 3a](#) zeigt eine schematische Darstellung eines ersten Ausführungsbeispiels des Umformwerkzeugs gemäß der vorliegenden Erfindung in einem ersten Zustand. Der erste Zustand kann die Startstellung des Umformwerkzeugs **12** sein, nachdem das Blech **2** dem Umformwerkzeug **12** zugeführt ist. Das Umformwerkzeug **12**, insbesondere ein Umformwerkzeug **12**, umfasst dabei ein Gesenk **12.1** und Trennmittel **12.2**. Das Gesenk **12.1** weist einen Stempel **14** und eine Matrize **16** auf, wobei in dem vorliegenden Beispiel durch den Stempel **14** die vorgebbare Kontur des Blechs **2** erzeugt werden kann und die Matrize **16** nur als Auflage dient und eine waagerechte Oberfläche aufweist.

[0039] Die Trennmittel **12.2** sind im vorliegenden Ausführungsbeispiel als Stanzwerkzeug **12.2** ausgebildet und umfassen einen Niederhalter **18** mit Schneidfunktion und einen Gegenhalter **20**. Gemäß anderen Varianten der Erfindung können die Trennmittel **12.2** grundsätzlich beliebig, beispielsweise als Laserschneidvorrichtung, gestaltet sein. Ein Gesenk

12.1 mit einem Stempel **14** und einer Matrize **16** zusammen mit einem Stanzwerkzeug **12.2** umfassend einen Niederhalter **18** mit Schneidfunktion und einen Gegenhalter **20** ermöglicht auf einfache Weise eine effiziente Verarbeitung.

[0040] Ein nächster Zustand des erfindungsgemäßen Umformwerkzeugs **12** ist schematisch in [Fig. 3b](#) dargestellt. Während das Stanzwerkzeug **12.2** in seinem Zustand gegenüber dem Zustand aus [Fig. 3a](#) unverändert geblieben ist, hat sich der Zustand des Gesenks **12.1** geändert. Um den Zustand des Gesenks **12.1** gemäß [Fig. 3b](#) zu erhalten, wird auf den Stempel **14** eine Kraft in Pfeilrichtung ausgeübt. Mit anderen Worten wird das Blech **2** gepresst. Prinzipiell könnte die Kraft auch in entgegengesetzter Richtung ausgeübt werden. Durch den Pressvorgang wird die Kontur des Blechs **2** im Bereich der Verbindungskante geformt. Insbesondere wird das Blech **2** im Bereich der Verbindungskante auf eine vorgebbare Dicke gepresst, die insbesondere mit der Dicke des mit diesem Blech **2** zu verbindenden Blechs, übereinstimmt. Darüber hinaus kann die Kontur im Übergangsbereich von der ursprünglichen Dicke zur gewünschten Dicke im Bereich der Verbindungskante beliebig geformt und den speziellen Anforderung der Blechplatine, insbesondere dessen späteren Verwendungszweck optimal angepasst werden. Hierzu kann der Stempel **14** eine entsprechende Kontur aufweisen. Im vorliegenden Beispiel ist der Verlauf der Kontur des Blechs **2** linear abfallend.

[0041] In [Fig. 3c](#) ist eine schematische Darstellung des ersten Ausführungsbeispiels des Umformwerkzeugs gemäß der vorliegenden Erfindung in einem dritten Zustand abgebildet. Wie zu erkennen ist, ist der Zustand des Gesenks **12.1** gegenüber seinem Zustand gemäß [Fig. 3b](#) unverändert geblieben. Mit anderen Worten üben der Stempel **14** bzw. die Matrize **16** weiterhin eine Kraft auf das Blech **2** aus und dienen als Niederhalter für das konturformte Blech **2**.

[0042] Auf den Niederhalter **18** wird eine Kraft in Pfeilrichtung ausgeübt, so dass dieser aufgrund seiner Schneidfunktion einen Teil des Blechs **2** abtrennt. Denkbar wäre auch, das Trennmittel **12.2** in seiner Position zu belassen und auf das Gesenk **12.1** eine weitere Kraft (nicht dargestellt) auszuüben, um die Abtrennung eines Teils des Blechs **2** und zur Erzeugung der Verbindungskante **10.1** einzuleiten. Durch die Abtrennung des Teilblechs wird die Verbindungskante **10.1** erzeugt, die insbesondere eine Dicke entsprechend der Verbindungskante des zu verbindenden Blechs aufweist. Der Verbindungskantenverlauf des Blechs **2** korrespondiert mit der Form der entsprechenden Verbindungskante des zu verbindenden Blechs. Im Allgemeinen kann der Verlauf der Verbindungskante **10.1** beliebig gestaltet sein. So kann beispielsweise ein linearer Verlauf erzeugt werden,

als auch ein nichtlinearer Verlauf, wie zum Beispiel ein kurvenförmiger oder eckiger Verlauf.

[0043] In einem nächsten Arbeitsschritt kann das zuvor geformte Blech **2** mit einem weiteren Blech verbunden werden. Insbesondere können die beiden Bleche aufgrund der korrespondierenden Verbindungskanten auch bei nichtlinearen Verläufen miteinander laserverschweißt werden.

[0044] Ein zweites, in den [Fig. 4a](#) bis [Fig. 4c](#) dargestelltes Ausführungsbeispiel des Umformwerkzeugs gemäß der Erfindung ähnelt dem ersten Ausführungsbeispiel gemäß den [Fig. 3a](#) bis [Fig. 3c](#). Wie den [Fig. 4a](#) bis [Fig. 4c](#) zu entnehmen ist, unterscheiden sich die Ausführungsbeispiele der Umformwerkzeuge darin, dass die Matrize **16.1** im Vergleich zur Matrize **16** aus den [Fig. 3a](#) bis [Fig. 3c](#) eine vorgebbare Form zur Erzeugung einer gewünschten Kontur an der Unterseite im Bereich der Verbindungskante des Blechs **2** aufweist. In dem Press- oder Prägeschritt wird sowohl die Oberseite als auch die Unterseite des Blechs **2** verformt, so dass eine vorgebbare Dicke des Blechs **2** im Bereich der Verbindungskante **10.1** erzielt wird. Da im vorliegenden Beispiel nur eine Querschnittsansicht abgebildet ist, ist der Verlauf der Verbindungskante, der linear oder nicht linear ebenso wenig zu erkennen, wie der Konturenverlauf der Oberflächen, der variabel gestaltet sein kann.

[0045] In den [Fig. 5a](#) bis [Fig. 5c](#) sind mögliche Konturverläufe des Blechs **2** im Bereich der Verbindungskante **10.1** dargestellt. Wie der [Fig. 5a](#) zu entnehmen ist, verläuft die Kontur der Oberseite **6.1** des Blechs **2** zur Verbindungskante **10.1** hin linear abfallend. Bei dem Blech **2** der [Fig. 5b](#) verlaufen die Konturen sowohl der Oberseite **6.1** als auch der Unterseite **8.1** linear abfallend in Richtung der Verbindungskante **10.1**. In [Fig. 5c](#) ist ein nichtlinearer Konturverlauf der Oberseite **6.1** des Blechs **2**, insbesondere ein kurvenförmiger Verlauf, abgebildet.

[0046] Es versteht sich, dass gemäß anderen Varianten auch nur die Kontur der Unterseite als auch die Konturen der Unter- und Oberseite einen unterschiedlichen Verlauf aufweisen können. Des Weiteren kann eine Oberflächenseite des Blechs **2** im Bereich der Verbindungskante **10.1** zumindest einen ersten und einen zweiten Bereich aufweisen, die unterschiedliche Konturenverläufe aufweisen. So ist vorstellbar, dass im ersten Bereich ein linearer Verlauf vorgesehen ist, während im zweiten Bereich ein nicht linearer Verlauf vorgesehen ist. Auch können Parameter, wie die Steigung der Kontur, in verschiedenen Bereich einer Oberseite und/oder Unterseite variieren. Es kann grundsätzlich ein beliebiger Verlauf der Kontur der Oberseite und der Unterseite sowie ein beliebiger Verlauf der Verbindungskante hergestellt werden.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 102004035887 A1 [[0004](#), [0005](#)]

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen einer Blechplatte, insbesondere eines Tailored Blank, bei welchem zumindest zwei Bleche (2, 4) an ihren jeweiligen Verbindungskanten (10.1, 10.2) miteinander verbunden werden, wobei die zwei Bleche (2, 4) eine unterschiedliche Dicke aufweisen, **dadurch gekennzeichnet**, dass vor dem Verbinden der zwei Bleche (2, 4) zumindest der Bereich der Verbindungskante (10.1) von dem dickeren Blech (2) auf eine vorgebbare Dicke in einem Umformwerkzeug (12) gepresst wird, derart, dass die Verbindungskanten (10.1, 10.2) der Bleche (2, 4) im Wesentlichen die gleiche Dicke aufweisen.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindungskante (10.1) des Blechs (2) in dem Umformwerkzeug (12) gemeinsam mit dem Pressen des Blechs (2) durch Abtrennen von zumindest einem Teil des Blechs (2) gebildet wird.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Blech (2) zur Bildung der Verbindungskante (10.1) gestanzt wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontur einer Oberseite (6.1) des Blechs (2) und/oder die Kontur einer Unterseite (8.1) des Blechs (2) zumindest im Bereich der Verbindungskante (10.1) des Blechs (2) durch Pressen verformt wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein erster Oberflächenbereich des Blechs (2) einen ersten Konturverlauf und ein zweiter Oberflächenbereich des Blechs (2) einen zweiten Konturverlauf hergestellt werden, wobei sich der erste Konturverlauf vom zweiten Konturverlauf unterscheidet.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Bleche (2, 4) an ihren Verbindungskanten (10.1, 10.2) miteinander verschweißt, vorzugsweise laserverschweißt, werden.

7. Blechplatte, insbesondere ein Tailored Blank, umfassend mindestens zwei an Verbindungskanten (10.1, 10.2) miteinander verbundene Bleche (2, 4) unterschiedlicher Dicke, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest der Bereich der Verbindungskante (10.1) des dickeren Blechs (2) durch Pressen mit einem Umformwerkzeug (12) auf eine vorgebbare Dicke geformt ist, derart, dass die Verbindungskanten (10.1, 10.2) der Bleche (2, 4) im Wesentlichen die gleiche Dicke aufweisen, und die Verbindungskanten (10.1, 10.2) nichtlinear verlaufen.

8. Blechplatte nach Anspruch 7, dadurch ge-

kennzeichnet, dass die zwei verbundenen Bleche (2, 4) aus unterschiedlichen Metallen oder Metalllegierungen bestehen.

9. Blechplatte nach einem der Ansprüche 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontur einer Oberseite (6.1) des Blechs (2) zumindest im Bereich der Verbindungskante (10.1) des Blechs (2) linear oder nichtlinear verläuft und/oder die Kontur einer Unterseite (8.1) des Blechs (2) zumindest im Bereich der Verbindungskante (10.1) des Blechs (2) linear oder nichtlinear verläuft.

10. Blechplatte nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Blech (2) an der Oberseite (6.1) und/oder an der Unterseite (8.1) einen linearen und/oder einen nichtlinearen Konturenverlauf entlang der Verbindungskante (10.1) und/oder senkrecht zur Verbindungskante (10.1) aufweist.

11. Umformwerkzeug (12), insbesondere zur Durchführung des Verfahrens gemäß den Ansprüchen 1 bis 6, zum Herstellen eines Blechs (2) mit einem Dickenübergang an einer Verbindungsseite, dadurch gekennzeichnet, dass ein Gesenk (12.1) mit einer Matrize (16, 16.1) und einem Stempel (14) vorgesehen ist, mit welchem zumindest der Bereich der Verbindungskante (10.1) des Blechs (2) zu einem weiteren Blech auf eine vorgebbare Dicke gepresst werden kann, wobei das Umformwerkzeug (12) Trennmittel (12.2) zum Abtrennen eines Teils des Blechs (2) und zur Bildung der Verbindungskante (10.1) des Blechs (2) umfasst.

12. Umformwerkzeug (12) nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Stempel (14) und die Matrize (16, 16.1) des Gesenks (12.1) eine Kontur aufweisen, so dass vor dem Verbinden der Bleche (2, 4) zumindest die Verbindungskante (10.1) von dem dickeren Blech (2) auf eine vorgebbare Dicke gepresst wird.

13. Umformwerkzeug (12) nach einem der Ansprüche 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontur des Stempels (14) und/oder die Kontur der Matrize (16, 16.1) so geformt ist, dass an der Oberseite (6.1) und/oder an der Unterseite (8.1) des Blechs (2) ein linearer und/oder ein nichtlinearer Konturenverlauf entlang der Verbindungskante (10.1) und/oder senkrecht zur Verbindungskante (10.1) erzeugt werden kann.

14. Umformwerkzeug (12) nach einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Trennmittel (12.2) als ein Stanzwerkzeug (12.2) umfassend einen Niederhalter (18) mit Schneidfunktion und einen Gegenhalter (20) gebildet sind.

15. Umformwerkzeug (12) nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass das Stanzwerkzeug

(12.2) einen nichtlinearen Schnittkantenverlauf aufweist.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

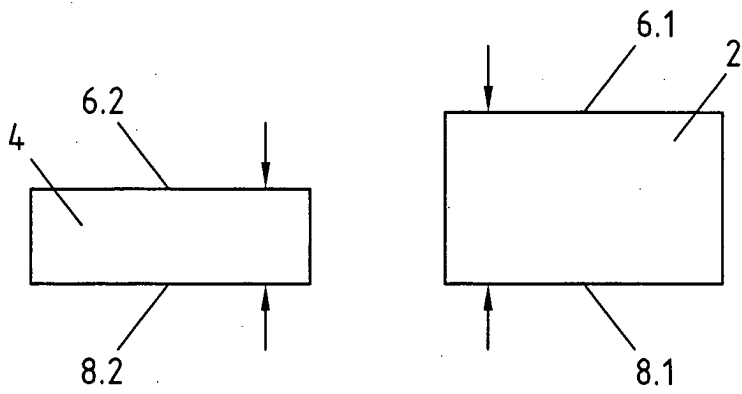


Fig. 1

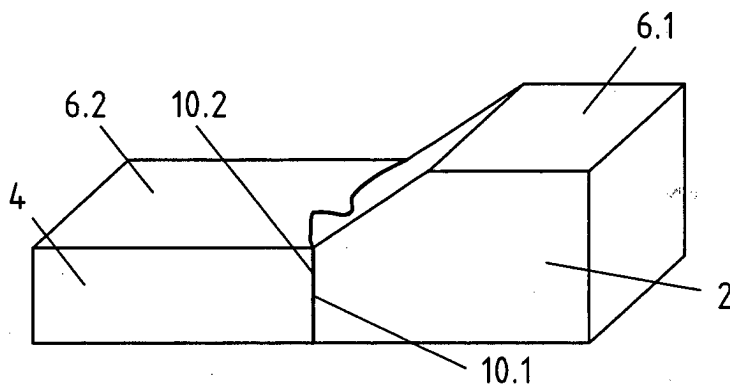


Fig. 2

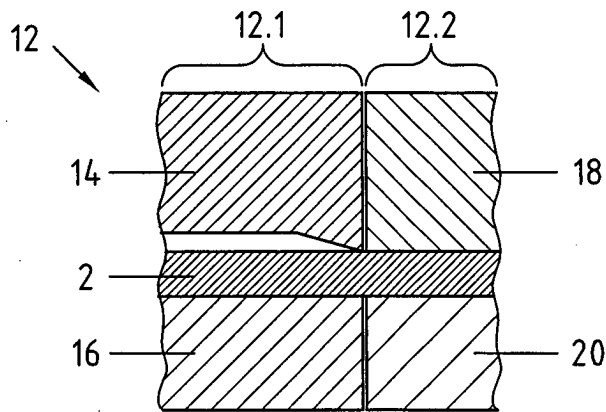


Fig. 3a

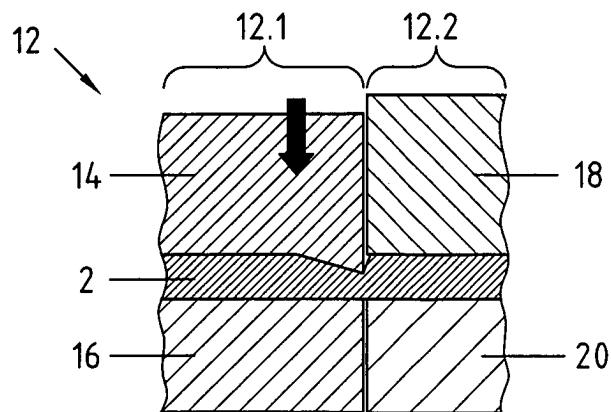


Fig. 3b

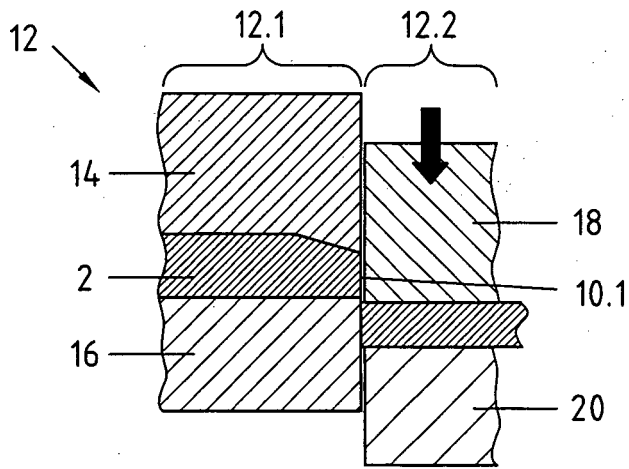


Fig. 3c

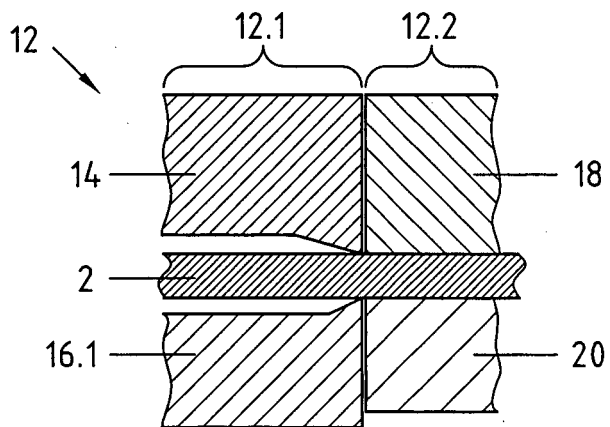


Fig. 4a

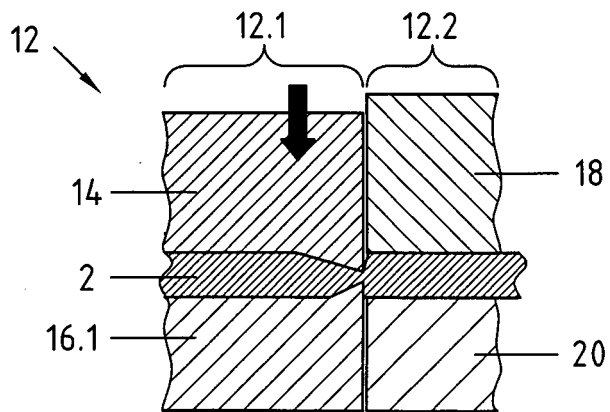


Fig. 4b

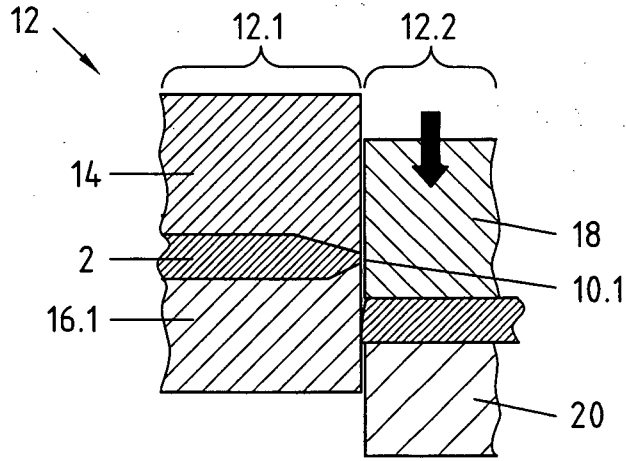


Fig. 4c

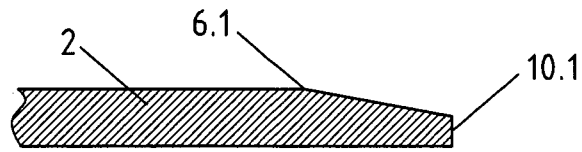


Fig. 5a

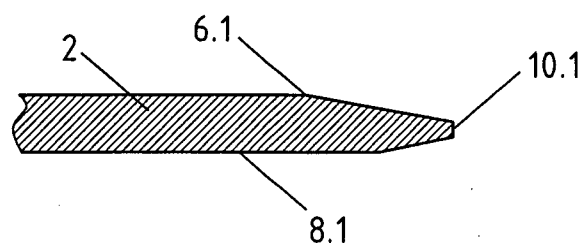


Fig. 5b

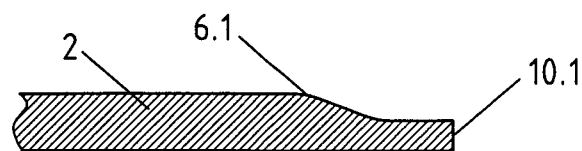


Fig. 5c