

REPUBLIK
ÖSTERREICH
Patentamt

(11) Nummer: **AT 406 235 B**

(12)

PATENTCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 839/96
(22) Anmeldetag: 13. 5.1996
(42) Beginn der Patentdauer: 15. 8.1999
(45) Ausgabetag: 27. 3.2000

(51) Int. Cl.⁷: **B21D 39/03**

(30) Priorität:

(73) Patentinhaber:

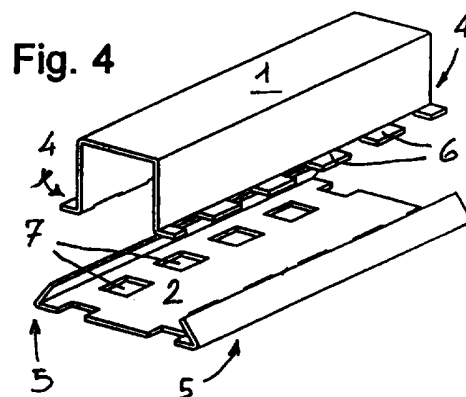
BLAHA FRIEDRICH MAG. ING.
A-2100 KORNEUBURG/BISAMBERG,
NIEDERÖSTERREICH (AT).

(56) Entgegenhaltungen:
DE 95361C DE 1263668B DE 4007161A1
GB 2244015A US 518767A

(72) Erfinder:

(54) VERFAHREN ZUM VERBINDEN DER RANDBEREICHE EINES ODER MEHRERER
DÜNNWANDIGER BAUTEILE

(57) Bei einem Verfahren zur Verbindung der Randbereiche (4, 5) eines oder mehrerer Metallblechprofile (1, 2), insbesondere zur Herstellung eines Hohlkammerprofils, wobei die Verbindung mittels wenigstens einer mechanischen Verzahnung erfolgt, wird der eine Randbereich mit wenigstens einem Zahn (6) versehen und im anderen Randbereich jeweils eine zum Umriss des Zahnes komplementäre Ausnehmung (7) ausgebildet, jeder Zahn bezüglich seiner zugeordneten Ausnehmung ausgerichtet und anschließend senkrecht zur Ebene der Randbereiche in dieselbe eingesetzt. Nach der Verbindung der Randbereiche wird einer derselben oder der Randbereich eines weiteren Bauteiles umgefaltet und zumindest teilweise über jeden Zahn gelegt. Bei einem weiteren derartigen Verfahren werden wird jeder Zahn bezüglich seiner zugeordneten Ausnehmung mit Übermaß ausgebildet und das Einsetzen des Zahnes in seine Ausnehmung durch senkrecht zur Ebene der Randbereiche gerichtete Druckausübung durchgeführt, wobei die Kaltverformung gleichzeitig in einem Arbeitsgang durch diese Druckausübung sowie unmittelbar an der Stoßfuge durchgeführt wird.



AT 406 235 B

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Verbindung der Randbereiche eines oder mehrerer dünnwandiger Bauteile aus plastischem Material, wie eines oder mehrerer Metallblechprofile, insbesondere zur Herstellung eines Hohlkammerprofils, bei welchem Verfahren die Verbindung mittels wenigstens einer mechanischen Verzahnung erfolgt, wobei der eine Randbereich mit wenigstens einem Zahn versehen wird und im anderen Randbereich jeweils eine zum Umriss des Zahnes komplementäre Ausnehmung ausgebildet wird und wobei zur Verbindung der Randbereiche jeder Zahn bezüglich seiner zugeordneten Ausnehmung ausgerichtet und anschließend senkrecht zur Ebene der Randbereiche in dieselbe eingesetzt wird.

Weiters betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Verbindung der Randbereiche eines oder mehrerer dünnwandiger Bauteile aus plastischem Material, wie eines oder mehrerer Metallblechprofile, insbesondere zur Herstellung eines Hohlkammerprofils, bei welchem Verfahren die Verbindung mittels wenigstens einer mechanischen Verzahnung erfolgt, wobei der eine Randbereich mit wenigstens einem Zahn versehen wird und im anderen Randbereich jeweils eine zum Umriss des Zahnes komplementäre Ausnehmung ausgebildet wird und wobei zur Verbindung der Randbereiche jeder Zahn bezüglich seiner zugeordneten Ausnehmung ausgerichtet und anschließend senkrecht zur Ebene der Randbereiche in dieselbe eingesetzt wird und die Randbereiche im Bereich der Stoßfuge zwischen jedem Zahn und jeder Ausnehmung kaltverformt werden.

Bislang werden für Konstruktionsteile, bei denen es auf hohe Torsionssteifigkeit ankommt, sogenannte Hohlkammerprofile verwendet, wie Formrohre aus Metall, die üblicherweise in einem Endlosverfahren, wie Ziehen, Pressen, Stranggießen, Extrudieren od. dgl. oder aus Bandmaterialien durch Einrollen oder Abkanten sowie anschließendes Verschweißen oder Verkleben der Randbereiche hergestellt werden. Solche Verfahren haben den Nachteil, dass zur Herstellung von Hohlkammerprofilen unterschiedlicher Querschnitte jeweils entsprechende Werkzeuge oder Maschinen oder eine zeitraubende Umrüstung derselben erforderlich sind. Andererseits bestehen bei bestehenden Werkzeugen und Maschinen konstruktive Beschränkungen bei der Wahl der Querschnitte. Dies bedeutet bei kleinen Stückzahlen einen übermäßigen Zeit- und Arbeitsaufwand und daher geringe Wirtschaftlichkeit. Meist ist auch eine Nachbehandlung der hergestellten Erzeugnisse erforderlich, z.B. die Nachbearbeitung von Schweißstellen, die bei der Verarbeitung vorbehandelter Materialien, wie beschichteten Blechen, zu weiteren Problemen führt, wenn die Erzeugnisse ein ansprechendes optisches Erscheinungsbild bieten sollen.

Weiters sind Verfahren zur Herstellung von Hohlkammerprofilen bekannt, bei denen die Randbereiche mittels Falzen verbunden werden. Diese Verfahren weisen den Nachteil auf, dass die Verbindung lediglich reibungsschlüssig ist und die Hohlkammerprofile daher nur eine geringe Torsionssteifigkeit aufweisen.

Ein derartiges Verfahren ist z. B. der DE 40 07 161 A1 entnehmbar. Diese Druckschrift betrifft ein Verfahren zum Verbinden der Randbereiche zweier plattenförmiger Bauteile in mindestens zwei Arbeitsschritten, nämlich dem formschlüssigen Ineinanderfügen der Bauteile und einer nachfolgenden Kaltverformung zumindest eines der Bauteile längs der Stoßfuge.

Die GB 2 244 015 A bezieht sich auf die Verbindung zweier Randbereiche, wobei eine Kaltverformung an der Stoßfuge mit Hilfe eines Dornes und einer Walze vorgesehen ist, um Spalten an der Stoßfuge zu schließen.

Die US 518 767 A zeigt ein Verfahren, bei dem Zähne aus der Ebene eines dünnwandigen Bauteiles herausgebogen und anschließend in Ausnehmungen an einem weiteren Randbereich verhak werden.

Die DE 1 263 668 beschreibt ein Verfahren zur Herstellung eines Hohlprofils, bei dem ein Randbereich gestaucht wird, aber weder Ausnehmungen, noch in diese eingesetzte Zähne vorgesehen sind.

In der DE 95 361 C ist ein Verfahren zur Verbindung der Randbereiche eines dünnwandigen Bauteiles gezeigt, bei dem Zähne in der Ebene des Bauteiles in ihre zugeordneten Ausnehmungen eingesetzt und in dieser Ebene verformt werden.

Ziel der Erfindung ist die Beseitigung der vorstehend angeführten Nachteile und die Schaffung eines Verfahrens zur Verbindung der Randbereiche zweier dünnwandiger Bauteile, wie Metallblechen, insbesondere zur Herstellung von Hohlkammerprofilen, wobei mit geringem Zeit- und Arbeitsaufwand eine hohe Torsionssteifigkeit der Verbindung bzw. des Hohlkammerprofils erzielt wird. Außerdem sollen mit dem Verfahren ohne großen Aufwand Hohlkammerprofile der verschiedensten Querschnitte hergestellt werden können und eine Nachbehandlung der Verbindungsstellen entbehrlich sein.

Dieses Ziel wird einerseits mit einem Verfahren der eingangs an erster Stelle dargelegten Art dadurch erreicht, dass erfindungsgemäß nach der Verbindung der Randbereiche einer derselben oder der Randbereich eines weiteren dünnwandigen Bauteiles umgefalzt und zumindest teilweise über jeden vorzugsweise mit Übermaß bezüglich seiner zugeordneten Ausnehmung ausgebildeten Zahn gelegt wird.

Andererseits wird das gesteckte Ziel mit einem Verfahren der eingangs an zweiter Stelle genannten Art dadurch erreicht, dass erfindungsgemäß jeder Zahn bezüglich seiner zugeordneten Ausnehmung mit Übermaß ausgebildet wird, dass das Einsetzen des Zahnes in seine zugeordnete Ausnehmung durch senkrecht zur Ebene der Randbereiche gerichtete Druckausübung durchgeführt wird und dass die Kaltverformung gleichzeitig in einem Arbeitsgang durch diese Druckausübung sowie unmittelbar an der Stoßfuge durchgeführt wird.

Auf diese Weise schafft die Erfindung ein Verfahren, bei dem die Verbindung zweier oder mehrerer Bauteile mit einer nachfolgenden mechanische Sicherung der Verbindung gegen Lösen erfolgt, und weiters ein Verfahren, bei dem die Verbindung mit einer Kaltverformung der Bauteile unmittelbar an der Stoßfuge in einem Arbeitsgang erfolgt.

Die Verfahren ermöglichen nicht nur wegen der form- und reibungsschlüssigen Verbindung die Herstellung äußerst torsionssteifer Hohlkammerprofile, sondern auch eine praktisch unbegrenzte Querschnittswahl derselben. Weiters kann in der Regel die Verbindung auf derselben Abkantmaschine durchgeführt werden, auf der dem Ausgangsmaterial der jeweils erwünschte Querschnitt gegeben wird, sodass weitere Werkzeuge oder Maschinen unnötig sind. Ein weiterer Vorteil liegt darin, dass wegen der bloß mechanischen Verbindung Nachbearbeitungen der hergestellten Erzeugnisse entbehrlich sind und die Erzeugnisse ein optisch ansprechendes Erscheinungsbild zeigen. Dies ist insbesondere bei der Verarbeitung beschichteter Bleche von Bedeutung. Ferner können Bauteile aus verschiedenen Materialien und mit verschiedenen Wandstärken miteinander verbunden werden.

In vorteilhafter Weiterbildung des ersten Verfahrens kann der umgefalzte Randbereich vor seinem Umfalzen zusätzlich umgefalzt werden, wodurch sich ein besonders steifer Rand der verbundenen Bauteile ergibt.

Dabei kann der umgefalzte Randbereich auf jeden Zahn aufgepresst werden, wodurch eine erhöhte Sicherheit der Verbindung erzielt wird.

Von Vorfeil ist, wenn vor der Verbindung der Randbereiche einer derselben um einen stumpfen Winkel umgebogen und gleichzeitig mit der Verbindung der Randbereiche umgefalzt wird, weil dies herstellungsmäßige Vereinfachungen, nämlich die Fertigung auf einer Abkantpresse mit sich bringt.

Die Erfindung wird im folgenden anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele der erfindungsgemäß hergestellten Erzeugnisse näher erläutert, die in den Zeichnungen schematisch dargestellt sind; es zeigen Fig. 1 eine schaubildliche Ansicht zweier Bauteile vor ihrer Verbindung, Fig. 2 eine schaubildliche Ansicht dieser Bauteile nach ihrer Verbindung bzw. des hergestellten Hohlkammerprofils, Fig. 3 in der oberen Bildhälfte einen teilweisen Längsschnitt durch die Randbereiche der in Fig. 1 gezeigten Bauteile und in der unteren Bildhälfte einen teilweisen Längsschnitt durch den Rand des Hohlkammerprofils gemäß Fig. 2, Fig. 4 in schaubildlicher Ansicht zwei anders gestaltete Bauteile vor ihrer Verbindung, Fig. 5 in schaubildlicher Ansicht das mit denselben hergestellte Hohlkammerprofil, Fig. 6 in der oberen Bildhälfte einen teilweisen Längsschnitt durch die Randbereiche der in Fig. 4 gezeigten Bauteile und in der unteren Bildhälfte einen teilweisen Längsschnitt durch den Rand des Hohlkammerprofils gemäß Fig. 5, Fig. 7 in schaubildlicher Ansicht zwei weitere anders gestaltete Bauteile vor ihrer Verbindung, Fig. 8 in schaubildlicher Ansicht das mit denselben hergestellte Hohlkammerprofil, Fig. 9 in der oberen Bildhälfte einen teilweisen Längsschnitt durch die Randbereiche der in Fig. 7 gezeigten Bauteile und in der unteren Bildhälfte einen teilweisen Längsschnitt durch den Rand des Hohlkammerprofils gemäß Fig. 8, Fig. 10 bis 12 Draufsichten auf verschiedene Zahnformen, Fig. 13 in schaubildlicher Darstellung eine weitere Variante des Hohlkammerprofils, Fig. 14 das Abkanten eines einteiligen Bauteiles vor der Verbindung seiner Randbereiche, Fig. 15 eine Darstellung der Arbeitsvorgänge zur Fertigstellung dieses Bauteiles, Fig. 16 das Einpressen der Zähne in die Ausnehmungen, Fig. 17 eine Darstellung der Arbeitsvorgänge zur Fertigstellung eines dem in Fig. 5 gezeigten ähnlichen Hohlkammerprofils, Fig. 18 in schaubildlicher Ansicht drei Bauteile vor ihrer Verbindung, Fig. 19 eine Darstellung der Arbeitsvorgänge zur Verbindung dieser Bauteile zu einem dreiteiligen Hohlkammerprofil, Fig. 20 eine Darstellung der bei Torsionsbeanspruchung auftretenden Kräfte und Verformungen und Fig. 21 in schaubildlicher Ansicht ein erfindungsgemäß hergestelltes

Hohlkammerprofil samt den bei Torsionsbeanspruchung auftretenden Kräften und seiner Formstabilität.

Fig. 1 zeigt zwei aus Metallblech gefertigte Bauteile 1 und 2, von denen der erste Bauteil 1 als U-Profil ausgebildet ist und dessen Randbereiche 4 recht-winkelig nach außen abgekan-
 5 Flanschen 3 aufweisen, an denen Zähne 6 vorgesehen sind. Der zweite Bauteil 2 ist bandförmig und weist in seinen Randbereichen 5 zu den Zähnen 6 komplementäre Ausnehmungen 7 auf, die bezüglich der Zähne 6 ein Untermaß besitzen. Zweckmäßigerweise werden vor der Verbindung der beiden Bauteile 1, 2 die Randbereiche 5 des zweiten Bauteiles 2 um einen stumpfen Winkel umgebogen, wie in Fig. 1 gezeigt.

10 Zur Verbindung der beiden Bauteile 1, 2 werden diese derart übereinander angeordnet, dass die Randbereiche 4 des ersten Bauteiles 1 auf dem zweiten Bauteil 2 aufliegen, wobei die Zähne 6 mit den Ausnehmungen 7 ausgerichtet sind. Danach werden die Randbereiche 5 des zweiten Bauteiles 2 umgefaltet, wodurch die Zähne 6 in die Ausnehmungen 7 eingepresst werden und das fertige Hohlkammerprofil 8 gemäß Fig. 2 erzielt wird. Es versteht sich, dass die Randbereiche 5
 15 des zweiten Bauteiles 2 auch in einem einzigen Arbeitsgang umgefaltet werden können.

Nach dem Anordnen des ersten Bauteiles 1 auf dem zweiten Bauteil 2, wobei die Zähne 6 bezüglich der Ausnehmungen 7 ausgerichtet sind (Fig. 3 obere Bildhälfte), werden die Randbereiche 5 des zweiten Bauteiles 2 niedergepresst und somit umgefaltet, wodurch die Zähne 6 in die Ausnehmungen 7 eingepresst werden. Außerdem sind nun die Zähne 6 von den
 20 Randbereichen 5 des zweiten Bauteiles 2 abgedeckt und somit nicht sichtbar.

Das Untermaß der Ausnehmungen 7 ist derart bemessen, dass beim Einpressen der Zähne 6 Material derselben zu fließen beginnt und schließlich die Pressfuge überdeckt (s. Fig. 3, untere Bildhälfte) und auch Kaltschweißstellen gebildet werden können, wodurch die Festigkeit der mechanischen Verbindung erhöht und außerdem eine mechanische Arretierung der Zähne 6
 25 gegen Ausziehen senkrecht zur Oberfläche der Bauteile 1, 2 erhalten wird.

Fig. 4 zeigt zwei andere Bauteile 1 und 2. Der erste Bauteil ist ebenfalls als U-Profil ausgestaltet und an seinen Randbereichen 4 mit nach außen unter rechtem Winkel abstehenden Zähnen 6 versehen. Der zweite Bauteil 2 ist bandförmig und in seinen Randbereichen 5 in einem Abstand vom freien Rand mit Ausnehmungen 7 versehen, die zu den Zähnen 6 komplementär
 30 ausgebildet sind. Nach dem Ausrichten der Zähne 6 bezüglich der Ausnehmungen 7 wird der Randbereich 5 des zweiten Bauteiles 2 auf die Zähne 6 des ersten Bauteiles 1 niedergepresst, wodurch in einem einzigen Arbeitsgang die Zähne 6 in die Ausnehmungen 7 gepresst und der Randbereich 5 umgefaltet wird. Bei dem derart hergestellten Hohlkammerprofil 8 (Fig. 5) ist die Verzahnung weitestgehend abgedeckt.

35 Fig. 6 zeigt in der oberen Bildhälfte die Bauteile 1, 2 vor und in der unteren Bildhälfte nach der Verbindung.

In Fig. 7 sind der selbe Bauteil 1 wie vorhin und eine Variante des zweiten Bauteiles 2 dargestellt. Der zweite Bauteil 2 besitzt einen doppelt umgefalten Randbereich 5, wodurch beim fertigen Hohlkammerprofil 8 nach Fig. 8 die Verzahnung von beiden Seiten abgedeckt und somit
 40 nicht sichtbar ist. Dadurch genügt auch, dass die Zähne 6 passgenau in die Ausnehmungen passen.

Fig. 9 zeigt in der oberen Bildhälfte die Bauteile 1, 2 vor und in der unteren Bildhälfte die Bauteile 1, 2 nach der Verbindung.

Die Fig. 10 bis 12 zeigen verschiedene Formen der Zähne 6, u.zw. Fig. 10 rechteckige und Fig.
 45 11 trapezförmige Zähne 6, was den Vorteil hat, dass bei der Bearbeitung der Randbereiche 4 und 5 der beiden Bauteile 1 bzw. 2 dieselben Werkzeuge, wie Stanzen, Fräsen, Nibbel- oder Laserschneidgeräte verwendet werden können. Fig. 12 zeigt kreisbogenförmig begrenzte Zähne 6.

In Fig. 13 ist eine Variante des Hohlkammerprofils 8 gezeigt, das im Prinzip mit denselben Verfahrensschritten wie vorhin erläutert hergestellt worden ist, und zeigt, dass die Erfindung nicht
 50 auf die vorstehend erläuterten Ausführungsformen beschränkt ist.

In Fig. 14 ist angedeutet, wie ein Bandmaterial oder eine Platine zu einem einteiligen Bauteil 1 als Zwischenprodukt abgekan-
 55 als Hohlkammerprofil 8 geschlossen wird, worauf der Randbereich 5 des Bauteiles 1 niedergepresst und somit die Zähne in die Ausnehmungen eingepresst werden.

Fig. 16 und 17 zeigen dieses Nieder- und Einpressen an einem Hohlkammerprofil, das aus zwei Bauteilen 1 und 2 hergestellt wird und ähnlichen Querschnitt wie die in Fig. 2 und 5 gezeigten aufweist.

Schließlich ist in Fig. 18 und 19 dargestellt, dass auch mehrere Bauteile, in diesem Fall drei, zu einem Hohlkammerprofil 8 verbunden werden können, wobei der dritte, vorzugsweise mit einem Flansch versehene Bauteil 12 entweder einen glatten Randbereich aufweist oder ebenfalls mit Zähnen 13 versehen ist, wobei dann der Randbereich 5 des zweiten Bauteiles 2 mit zusätzlichen, diesen Zähnen 13 zugeordneten Ausnehmungen oder gemäß Fig. 19 mit entsprechend größeren Ausnehmungen 7 ausgebildet wird.

Fig. 20 zeigt in übertriebener Darstellung ein Hohlkammerprofil 9 unter Torsionsbeanspruchung (Pfeile 11). Die auf die Verbindungsnaht wirkenden Kräfte und Verformungen sind mit den Pfeilen 10 angedeutet. Infolge des geringen Widerstandes der Verbindungsnaht gegen diese Kräfte kommt es bei dünnwandigen Hohlkammerprofilen nicht nur zur Verwindung des Hohlkammerprofils, sondern es besteht auch die Gefahr, dass die beispielsweise punktgeschweißte Verbindungsnaht reißt.

Demgegenüber ist gemäß Fig. 21 das erfindungsgemäß hergestellte Hohlkammerprofil 8 wesentlich torsionssteifer, da wegen der in die Ausnehmungen eingepressten Zähne bei Torsionsbeanspruchung (Pfeile 11) überwiegend Druckkräfte (Pfeile 10) hervorgerufen und von den Flanken der Zähne 6 bzw. Ausnehmungen 7 aufgenommen werden und die auftretenden Schub- und Scherkräfte weitaus geringer sind.

Patentansprüche:

1. Verfahren zur Verbindung der Randbereiche eines oder mehrerer dünnwandiger Bauteile aus plastischem Material, wie eines oder mehrerer Metallblechprofile, insbesondere zur Herstellung eines Hohlkammerprofils, bei welchem Verfahren die Verbindung mittels wenigstens einer mechanischen Verzahnung erfolgt, wobei der eine Randbereich mit wenigstens einem Zahn versehen wird und im anderen Randbereich jeweils eine zum Umriss des Zahnes komplementäre Ausnehmung ausgebildet wird und wobei zur Verbindung der Randbereiche jeder Zahn bezüglich seiner zugeordneten Ausnehmung ausgerichtet und anschließend senkrecht zur Ebene der Randbereiche in dieselbe eingesetzt wird, dadurch gekennzeichnet, dass nach der Verbindung der Randbereiche (4, 5) einer derselben oder der Randbereich eines weiteren dünnwandigen Bauteiles (12) umgefaltet und zumindest teilweise über jeden vorzugsweise mit Übermaß bezüglich seiner zugeordneten Ausnehmung (7) ausgebildeten Zahn (6) gelegt wird.
2. Verfahren zur Verbindung der Randbereiche eines oder mehrerer dünnwandiger Bauteile aus plastischem Material, wie eines oder mehrerer Metallblechprofile, insbesondere zur Herstellung eines Hohlkammerprofils, bei welchem Verfahren die Verbindung mittels wenigstens einer mechanischen Verzahnung erfolgt, wobei der eine Randbereich mit wenigstens einem Zahn versehen wird und im anderen Randbereich jeweils eine zum Umriss des Zahnes komplementäre Ausnehmung ausgebildet wird und wobei zur Verbindung der Randbereiche jeder Zahn bezüglich seiner zugeordneten Ausnehmung ausgerichtet und anschließend senkrecht zur Ebene der Randbereiche in dieselbe eingesetzt wird und die Randbereiche im Bereich der Stoßfuge zwischen jedem Zahn und jeder Ausnehmung kaltverformt werden, dadurch gekennzeichnet, dass jeder Zahn (6) bezüglich seiner zugeordneten Ausnehmung (7) mit Übermaß ausgebildet wird, dass das Einsetzen des Zahnes (6) in seine zugeordnete Ausnehmung (7) durch senkrecht zur Ebene der Randbereiche (4, 5) gerichtete Druckausübung durchgeführt wird und dass die Kaltverformung gleichzeitig in einem Arbeitsgang durch diese Druckausübung sowie unmittelbar an der Stoßfuge durchgeführt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der umgefaltete Randbereich vor seinem Umfalten zusätzlich umgefaltet wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass der umgefaltete Randbereich auf jeden Zahn (6) aufgespresst wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1, 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass vor der Verbindung der Randbereiche (4, 5) einer derselben um einen stumpfen Winkel umgebogen und gleichzeitig mit der Verbindung der Randbereiche (4, 5) umgefaltet wird.

- 5
6. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass während der Druckausübung zum Einsetzen des Zahnes (6) in seine zugeordnete Ausnehmung (7) Material des Zahnes (6) über die Stoßfuge gepresst wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass jede Ausnehmung (7) in einem Abstand vom freien Rand des Randbereiches (5) als Durchbruch ausgebildet wird.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass jeder Zahn (6) oder jede Ausnehmung (7) in einem in einem Randbereich (4) ausgebildeten Flansch (3) ausgebildet wird.
- 10
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass jeder Zahn (6) in an sich bekannter Weise im wesentlichen rechteckig, trapez- oder kreisbogenförmig gestaltet wird.
- 15
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass im Falle der Ausbildung mehrerer Zähne (6) diese in unregelmäßigen Abständen und/oder verschiedenen Formen und/oder unterschiedlichen Größen ausgebildet werden.

Hiezu 2 Blatt Zeichnungen

20

25

30

35

40

45

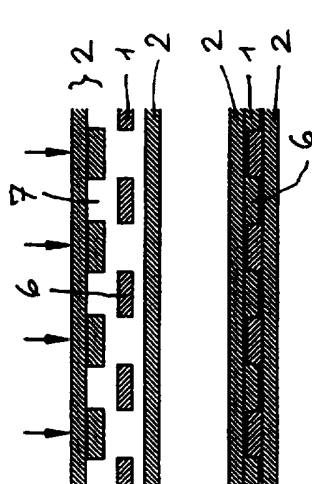


Fig. 9

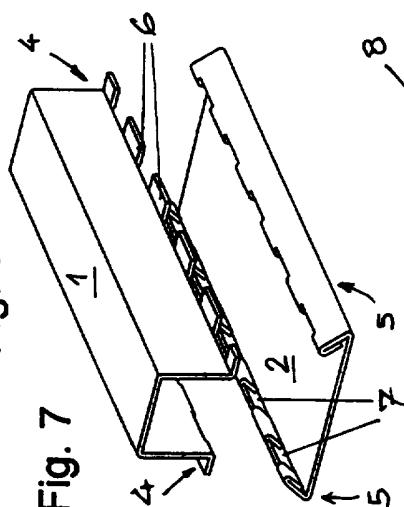


Fig. 7

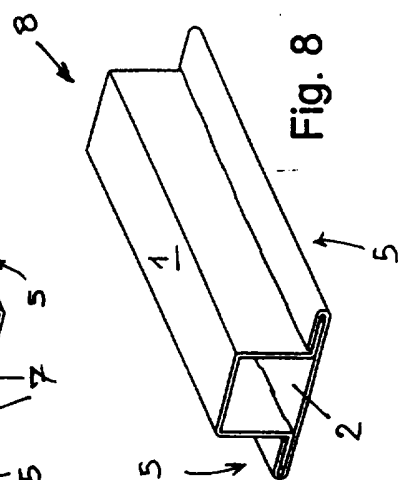


Fig. 8

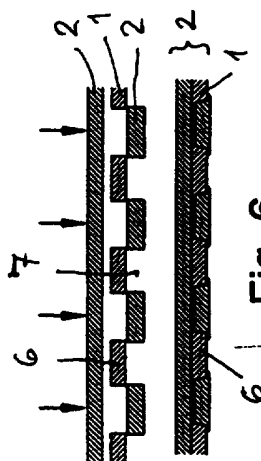


Fig. 6

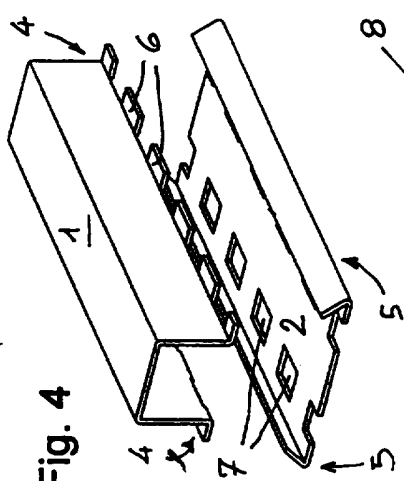


Fig. 4

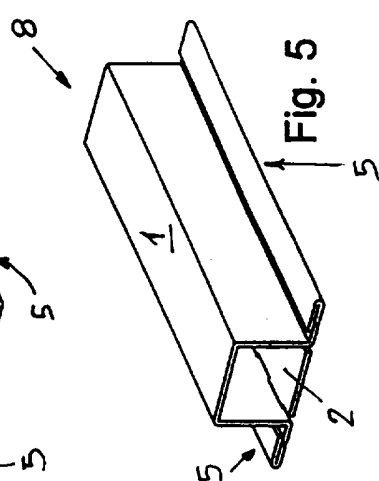


Fig. 5

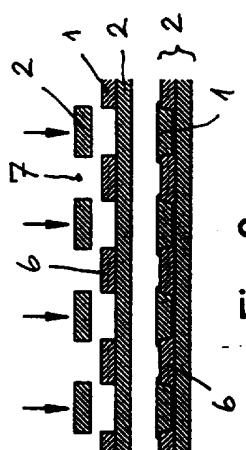


Fig. 3

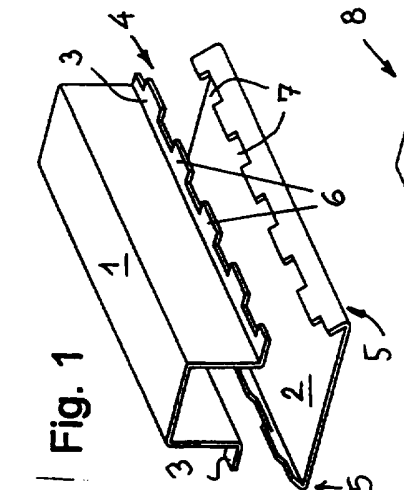


Fig. 1

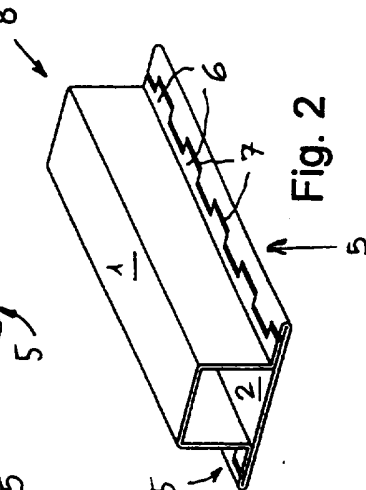


Fig. 2

