



(10) **DE 10 2007 021 798 B4** 2011.03.24

(12) **Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2007 021 798.8**
(22) Anmeldetag: **07.05.2007**
(43) Offenlegungstag: **13.11.2008**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **24.03.2011**

(51) Int Cl.⁸: **B21D 47/00 (2006.01)**
B21D 22/00 (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
Karl Eugen Fischer GmbH, 96224 Burgkunstadt, DE; ThyssenKrupp Steel Europe AG, 47166 Duisburg, DE

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

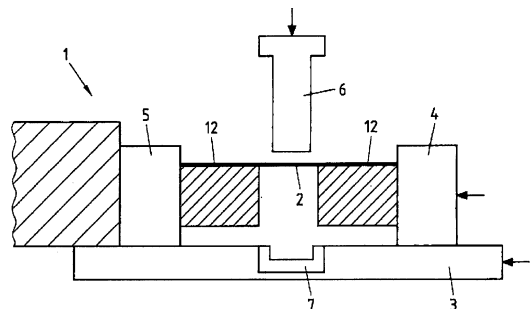
(72) Erfinder:
Brüggenbrock, Michael, Dipl.-Ing., 48720 Rosendahl, DE; Flehmig, Thomas, Dr.-Ing., 40885 Ratingen, DE; Tohfa, Mohamed, 47198 Duisburg, DE; Herold, Alexander, 96264 Altenkunstadt, DE; Münchenbach, Peter, 96260 Weismain, DE; Raps, Joachim, 96224 Burgkunstadt, DE

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

DE	10 2004 046687	B3
DE	20 11 562	A
JP	2006-2 47 742	A

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung zur Herstellung von Profilen**

(57) Hauptanspruch: Vorrichtung (1) zur Herstellung von Profilen aus einem Blech (2) umfassend mindestens eine Arbeitsstation (8, 9) mit einer Grundplatte (3) und zwei Gesenkhälften (4, 5), wobei die Gesenkhälften (4, 5) und die Grundplatte (3) sich in Längsrichtung des herzustellenden Profils erstrecken, die Gesenkhälften (4, 5) senkrecht zur Längsrichtung des herzustellenden Profils relativ zueinander bewegbar auf der Grundplatte (3) angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, dass ein senkrecht zur Relativbewegung der Gesenkhälften (4, 5) und senkrecht zur Längserstreckung des herzustellenden Profils bewegbarer Stempel (6) zum Umformen des Blechs (2) vorgesehen ist, die relativ zu den Gesenkhälften bewegliche Grundplatte (3), welche senkrecht zur Längsrichtung des Blechs (2) und senkrecht zur Bewegungsrichtung des Stempels (6) bewegbar ist, eine an den Stempel (6) angepasste Matrize (7) aufweist, in welche das Blech (2) eingeformt wird und die Matrize (7) der Grundplatte (3) sowie der zugehörige Stempel (6) austauschbar sind.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Herstellung von Profilen aus einem Blech umfassend mindestens eine Arbeitsstation mit einer Grundplatte und zwei Gesenkhälften, wobei die Gesenkhälften und die Grundplatte sich in Längsrichtung des herzustellenden Profils erstrecken, die Gesenkhälften senkrecht zur Längsrichtung des herzustellenden Profils relativ zueinander bewegbar auf der Grundplatte angeordnet sind. Darüber hinaus betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung eines Profils unter Verwendung der erfindungsgemäßen Vorrichtung.

[0002] In zunehmendem Maße werden beim Kraftfahrzeugbau offene und miteinander verschweißte Profile durch dünnwandige Hohlprofile ersetzt, deren Ausgangsform ein längsnahtverschweißtes Rohr ist. Um den Forderungen aus dem Kraftfahrzeugbau nach möglichst geringem Gewicht und maximaler Steifigkeit bzw. Festigkeit nachzukommen, weisen die Bauteile einerseits eine besonders geringe Wandstärke und andererseits häufig eine komplexe Formgebung auf. Durch die komplexe Formgebung werden die Profile exakt an den spezifischen Anwendungsfall angepasst. Um anwendungsspezifisch geformte Hohlprofile oder Profile wirtschaftlich herzustellen wird deshalb eine besonders gute Kontrolle des Fertigungsprozesses gefordert. Die diskontinuierliche Arbeitsweise durch Einformen von fertig zugeschnittenen Blechen oder Platinen hat sich hierzu bewährt. Beispielsweise ist aus der deutschen Patentschrift DE 10 2004 046 687 B3 ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung von längsnahtgeschweißten Hohlprofilen bekannt, bei welchem ein Blechzuschnitt durch Relativbewegungen von Gesenkhälften frei um einen zwischen den Gesenkhälften positionierten, sich in Längsrichtung des Blechzuschnitts erstreckenden Formkern gebogen wird, dessen Außenform die Innenform des herzustellenden Hohlprofils bestimmt und das so erhaltene Schlitzprofil anschließend über die Gesenkhälften und den Formkern fertig verformt wird. Bei dieser als Einrolltechnik bezeichneten Fertigungsweise können komplexe Formgebungen der Hohlprofile nur durch Verwendung aufwändiger Formkerne hergestellt werden. Insbesondere sind die für eine komplexe Formgebung häufig benötigten großen Ziehtiefen durch Formkerne nicht oder nur schwer erreichbar.

[0003] Des Weiteren ist aus dem Stand der Technik eine Vorrichtung zur Herstellung von Profilen aus einem Blech bekannt (JP 2006 247 742 A), bei welchem sich die Gesenkhälften und die Grundplatte in Längsrichtung des herzustellenden Profils erstrecken und die Gesenkhälften senkrecht zur Längsrichtung des herzustellenden Profils relativ zueinander bewegbar auf der Grundplatte angeordnet sind. Bei dieser Vorrichtung ist zudem ein senkrecht zur

Relativbewegung der Gesenkhälften und senkrecht zur Längserstreckung des herzustellenden Profils bewegbarer Stempel zum Umformen des Blechs sowie eine an den Stempel angepasste Matrize vorgesehen. Durch das Einpressen des Blechs in die Matrize mithilfe des bewegbaren Stempels wird das herzustellende Profil geformt. Nachteilig an diesem Verfahren ist jedoch, dass die Grundplatte nicht beweglich angeordnet ist und es somit relativ aufwendig ist, Profile unterschiedlicher Form und Struktur herzustellen.

[0004] Hiervon ausgehend liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine gattungsgemäße Vorrichtung sowie ein Verfahren zur Herstellung von Profilen zur Verfügung zu stellen, mit welcher bzw. mit welchem mit hoher Flexibilität auch stark strukturierte Profile wirtschaftlich hergestellt werden können.

[0005] Erfindungsgemäß wird die aufgezeigte Aufgabe für eine gattungsgemäße Vorrichtung dadurch gelöst, dass ein senkrecht zur Relativbewegung der Gesenkhälften und senkrecht zur Längserstreckung der herzustellenden Profile bewegbarer Stempel zum Umformen des Blechs vorgesehen ist, die relativ zu den Gesenkhälften bewegliche Grundplatte, welche senkrecht zur Längsrichtung des Blechs und senkrecht zur Bewegungsrichtung des Stempels bewegbar ist, eine an den Stempel angepasste Matrize aufweist, in welche das Blech eingeformt wird und die Matrize der Grundplatte sowie der zugehörige Stempel austauschbar sind.

[0006] Im Gegensatz zu dem bisher bekannten Stand der Technik weist die erfindungsgemäße Vorrichtung einen bewegbaren Stempel, welcher zusammen mit der Matrize der Grundplatte austauschbar ist, und eine bewegliche Grundplatte auf. Hierdurch wird die Flexibilität in der Formgebung der Profile deutlich erhöht, da nicht der Formkern zur Ausbildung bzw. Prägung des Blechs verwendet wird, sondern ein Stempel, der sich in Längsrichtung des herzustellenden Profils erstreckt. Der Stempel kann große Ziehtiefen bei relativ einfacher Ausgestaltung erzielen und damit die Herstellung stark strukturierter Profile mit geringem Aufwand gewährleisten. Über die Austauschbarkeit der Matrize und des Stempels wird erreicht, dass aus einem Blech Profile mit unterschiedlicher Formgebung mit der gleichen Vorrichtung hergestellt werden können. Bleche im Sinne der vorliegenden Erfindung sind Platinen, Blechzuschnitte, mehrere einzelne Bleche oder "Tailored Blanks". Als Profile werden im Sinne der vorliegenden Erfindung längsnahtgeschweißte Profile (beispielsweise Hohlprofile), offene Profile (beispielsweise Halbschalen) und teiloffene Profile verstanden. Die Gesenkhälften sind im Sinne der formgebenden Werkzeuge der Vorrichtung zu verstehen.

[0007] Gemäß einer ersten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung sind die Grundplatte und mindestens eine der Gesenkhälften relativ zueinander und senkrecht zur Längsachse des herzustellenden Profils verschiebbar, wobei optional eine Gesenkhälfte feststehend ausgebildet ist. Die erfindungsgemäße Vorrichtung kann hierdurch einfacher aufgebaut werden, da Antriebe, insbesondere die gesamte Hydraulik für die feststehende Gesenkhälfte entfallen.

[0008] Weisen die Gesenkhälften eine Auflagefläche zur Aufnahme des umzuformenden Blechs auf, kann die Umformung des Blechs früh eingeleitet werden, so dass sich das Blech in der ersten Phase der Umformung nahezu frei verformen kann und große Umformgrade erzielbar sind.

[0009] Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung erfährt die erfindungsgemäße Vorrichtung dadurch, dass die Gesenkhälften als Niederhalter ausgebildet sind, über welche das Blech während des Umformvorgangs gegen den Stempel anpressbar ist. Während des Umformvorgangs, beispielsweise beim Ziehen, wird das Blech durch das Anpressen desselben senkrecht zur Relativbewegung des Stempels an den Stempel ohne eine Richtungsänderung des Blechs in die Matrize gezogen. Vorzugsweise sind die Gesenkhälften kraftgesteuert, so dass der Ziehvorgang und das Abstreckverhältnis exakt gesteuert werden kann. Denkbar ist aber auch der Einsatz konventioneller Niederhalter, welche auf das Blech in Bewegungsrichtung des Stempels Kraft ausüben.

[0010] Ist mindestens ein weiterer senkrecht zur Relativbewegung der Gesenkhälften und senkrecht zur Längserstreckung des herzustellenden Profils bewegbarer Stempel vorgesehen, können zusätzliche Umformvorgänge in einer Vorrichtung realisiert werden. Die Formgebung des Profils wird hierdurch weiter flexibilisiert.

[0011] Auf besonders einfache Art und Weise können weitere Stempelgeometrien dadurch zur Verfügung gestellt werden, dass ein Folgeverbundstempel vorgesehen ist, welcher mindestens zwei Teilstempel aufweist. Mit dem Folgeverbundstempel lassen sich die Umformvorgänge in unterschiedliche Umformschritte unterteilen und insgesamt größere Umformgrade und stärkere Umformungen des Blechs erzielen.

[0012] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung sind ein Formkern und eine Formkernzugvorrichtung vorgesehen, wobei der Formkern in Längsrichtung des herzustellenden Profils unter Verwendung der Formkernzugvorrichtung und zusammen mit der oder unabhängig von der Grundplatte senkrecht zur Längsrichtung des herzustellenden Profils bewegbar ist.

Während der Umformung des Blechs kann damit auch ein Formkern verwendet werden, wobei dieser üblicherweise erst nach einem ersten Umformschritt, bei welchem das Blech zu einer U-Form gezogen wird, in das umgeformte Blech eingeführt wird. Aufgrund der Verwendung des Stempels bzw. des Folgeverbundstempels zur Umformung des Blechs kann der Formkern besonders einfach ausgestaltet werden, da er zusätzliche Prägeaufgaben nicht unbedingt erfüllen muss.

[0013] Allerdings kann es auch vorteilhaft sein, wenn der Formkern Präge- und/oder Stanzmittel aufweist, um beispielsweise Nebenformelemente in das herzustellende Profil einzuformen. Nebenformelemente sind beispielsweise Löcher, Flansche, Sicken etc..

[0014] Eine weitere Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung weist einen schlitzartigen Stempel auf, welcher bei der Herstellung von längsnahtgeschweißten Profilen eingesetzt wird, um die zu verschweißenden Kanten des Blechs genau auszurichten. Der schlitzartige Stempel kann auch mehrere Dicken in senkrechter Richtung der zu verschweißenden Kanten aufweisen, um beispielsweise eine Kalibrierung in mehreren Stufen durchzuführen. Dadurch ist gewährleistet, dass die zu verschweißenden Kanten genau ausgerichtet sind und durch ziehen des schlitzartigen Stempels bei zeitgleichem Zusammenfahren der Gesenkhälften ein optionaler Null-Fügespalt eingestellt werden kann.

[0015] Die Wirtschaftlichkeit der erfindungsgemäßen Vorrichtung wird dadurch verbessert, dass die Vorrichtung mindestens zwei Arbeitsstationen aufweist, welche vorzugsweise auf einem A-förmigen Gestell angeordnet sind. Ein A-förmiges Gestell ermöglicht einerseits die beidseitige Bedienung der Vorrichtung, beispielsweise durch Entnahme der fertig hergestellten Profile. Andererseits können die verwendete Hydraulik und Steuerungseinheiten für beide Arbeitsstationen verwendet werden, sodass die Investitionskosten bezogen auf den Durchsatz der Vorrichtung verringert werden. Durch die parallele Abarbeitung der einzelnen Schritte zur Herstellung von Profilen bestehen Taktzeitvorteile. Beispielsweise wird in der einen Arbeitsstation umgeformt und gleichzeitig in der anderen Arbeitsstation geschweißt. Bei der Nutzung einer einzigen Schweißquelle ergibt sich zudem eine teilweise Überlagerung von Prozesszeiten, bei der Nutzung zweier Schweißquellen können die Prozesszeiten des Schweißens komplett überlagert werden, so dass ein paralleles Verschweißen stattfindet.

[0016] Schließlich kann eine besonders hohe Flexibilität im Hinblick auf die Durchführung unterschiedlicher Umformvorgänge dadurch erreicht werden, dass die Bewegung des Stempels, der Grundplatte, der Gesenkhälften und optional des Formkerns unab-

hängig voneinander steuerbar sind. Bei der Vorrichtung ist hierzu beispielsweise vorgesehen hydraulische Antriebe und eine Vielzahl von gesteuerten Achsen zu verwenden, die eine hohe Kraft zur Verfügung stellen, flexibel an die Bauform anpassbar sind und mit welchen über steuerbare Achsen komplexe Umformschritte relativ schnell und genau abgearbeitet werden können.

[0017] Gemäß einer zweiten Lehre der vorliegenden Erfindung wird die oben aufgezeigte Aufgabe durch ein Verfahren zur Herstellung eines Profils unter Verwendung der erfindungsgemäßen Vorrichtung gelöst, wobei ein Blech auf oder zwischen die Gesenkhälften der Vorrichtung eingelegt wird, ein Stempel durch eine Relativbewegung senkrecht zur Schließbewegung der Gesenkhälften das Blech in die Matrize der Grundplatte zieht und die Gesenkhälften während des Ziehvorgangs des Stempels geschlossen werden, so dass diese das Blech am Stempel kraftgesteuert anpressen. Durch das erfindungsgemäße Verfahren wird es möglich das Blech lediglich in Ziehrichtung zu strecken, ohne eine gleichzeitige Richtungsänderung durch den Einlauf des Materials in das Gesenk, wie es konventionell üblich ist, hervorzurufen. Insbesondere kann dadurch Material schonender gearbeitet und große Ziehtiefen bei kontrollierter Materialabstreckung realisiert werden.

[0018] Wird während der Bewegung des Stempels und der Gesenkhälften die Grundplatte zusammen mit der darin enthaltenen Matrize mindestens relativ zu einer der Gesenkhälften senkrecht zur Längsrichtung des herzustellenden Profils und senkrecht zur Schließebene der Gesenkhälften mitbewegt, kann eine feststehende Gesenkhälfte verwendet werden und die Kosten für die zu verwendende Vorrichtung verringert werden.

[0019] Gemäß einer nächsten weitergebildeten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens ist der Stempel als Folgeverbundstempel ausgebildet und wird nach dem Ziehvorgang des ersten Teilstempels durch Bewegung des Folgeverbundstempels relativ zum vorgeformten Profil, vorzugsweise durch eine Bewegung senkrecht zur Längsrichtung des Profils mindestens ein weiterer Teilstempel mit einer anderen Stempelgeometrie eingesetzt, kann das Umformen des Blechs in mehrere Schritte eingeteilt und größere Umformgrade erzielt werden. Insbesondere können auch komplexere Formgebungen erzielt werden, da über die zusätzliche Stempelgeometrie ein weiterer Umformschritt des Blechs in der gleichen Vorrichtung ermöglicht wird. Ferner ist auch denkbar, dass mehr als zwei Teilstempel im Folgeverbundstempel vorgesehen sind.

[0020] Auf einfache Weise kann durch eine U-O-Umformung ein geschlossenes Hohlprofil dadurch zur Verfügung gestellt werden, dass unter Verwen-

dung des Folgeverbundstempels das durch den ersten Teilstempel vorgeformte Blech zumindest teilweise geschlossen und optional durch Verwendung einer Schweißeinrichtung verschweißt wird. Am Ende des Verfahrens steht damit ein fertiggeschweißtes, geschlossenes und längsnahtgeschweißtes Hohlprofil zur Verfügung. Das Schließen des vorgeformten Blechs zu einem Hohlprofil erfolgt beispielsweise durch einen zweiten Teilstempel des Folgeverbundstempels.

[0021] Eine Kalibrierung des umgeformten Profils sowie die Einbringung von Nebenformelementen in das Profil kann dadurch erreicht werden, dass vor dem Schließen des Profils unter Verwendung des Folgeverbundstempels ein Formkern unter Verwendung einer Formkernzugvorrichtung in das vorgeformte Blech eingebracht wird. Wie bereits ausgeführt, können über den Formkern zusätzliche Präge- und/oder Stanzmittel Anwendung finden und das Profil mit zusätzlichen Merkmalen ausgestattet werden.

[0022] Alternativ ist eine Kalibrierung auch ohne Formkern durch Verpressen der Gesenkhälften gegen das fertig ausgeformte oder bereits geschweißte Profis möglich.

[0023] Es gibt nun eine Vielzahl von Möglichkeiten, die erfindungsgemäße Vorrichtung sowie das erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung von Profilen auszugestalten und weiterzubilden. Hierzu wird verwiesen einerseits auf die den Patentansprüchen 1 und 13 nachgeordneten Patentansprüche, andererseits auf die Beschreibung von drei Ausführungsbeispielen in Verbindung mit der Zeichnung. Die Zeichnung zeigt in

[0024] [Fig. 1](#) bis [Fig. 3](#) in einer Schnittansicht quer zur Längserstreckung des Profils ein erstes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung mit einem einfachen Stempel zu drei verschiedenen Zeitpunkten der Umformung des Blechs,

[0025] [Fig. 4](#) bis [Fig. 7](#) ein zweites Ausführungsbeispiel in einer schematischen Schnittansicht quer zur Längserstreckung des Profils mit einem Folgeverbundstempel ebenfalls zu drei verschiedenen Zeitpunkten der Umformung des Blechs und

[0026] [Fig. 8](#) in einer schematischen Schnittansicht ebenfalls quer zur Längserstreckung des Profils ein drittes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung mit zwei Arbeitsstationen.

[0027] Ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung **1** zur Herstellung eines Profils, beispielsweise einer Halbschale aus einem Blech **2**, das auch Tailored Blank sein kann, zeigt [Fig. 1](#) in einer schematischen Schnittansicht quer zur Längserstreckung des Blechs **2**. Die Vorrichtung

1 umfasst eine Grundplatte **3** und zwei Gesenkhälften **4** und **5**. Die Gesenkhälften **4** und **5** sind in ihrer Form an das zu verwendende Umformverfahren bzw. an das herzustellende Bauteil in ihrer Ausprägung angepasst. Beide Gesenkhälften **4**, **5** können senkrecht zur Längserstreckung des herzustellenden Profils bzw. senkrecht zur Längserstreckung des umzuformenden Blechs **2** relativ zueinander auf der Grundplatte **3** bewegt werden. Dies gilt auch für die Grundplatte **3**, welche zumindest relativ zu einer der Gesenkhälften senkrecht zur Längserstreckung des Blechs **2** und senkrecht zur Bewegungsrichtung des Stempels **6** bewegbar ist. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist die Gesenkhälfte **5** ortsfest angeordnet und die Grundplatte **3** sowie die Gesenkhälfte **4** werden relativ zur Gesenkhälfte **5** bewegt. Die Antriebe für die Gesenkhälfte **5**, hier nicht dargestellt, können damit eingespart werden. Der Stempel **6**, welcher senkrecht zur Relativbewegung der Gesenkhälften bewegbar ist, wird nun zum Umformen des Blechs **2** eingesetzt. Im ersten Umformschritt zeigt **Fig. 2**, dass das Blech **2** zunächst durch den Stempel **6** kontrolliert verformt wird. Während der Umformung werden die Gesenkhälften **4**, der Stempel **6** und die Grundplatte **3** in Richtung der Gesenkhälfte **5** nicht bewegt, während der Stempel **6** eine Bewegung senkrecht zur Relativbewegung der Gesenkhälfte **4** und der Grundplatte **3** ausführt, um das Blech **2** in die Matrize **7** einzuformen. Grundsätzlich besteht mit den dargestellten Ausführungsbeispielen der erfindungsgemäßen Vorrichtung aber auch die Möglichkeit, die Grundplatte **3** während des Umformens mitzubewegen. Mit zunehmendem Umformgrad des Blechs **2** pressen die Gesenkhälften **4** und **5** das nunmehr schon stark umgeformte Blech gegen den Stempel **6** und ein kontrolliertes Ziehen des Blechs **2** findet statt, ohne dass das Blech eine starke Richtungsänderung wie beim klassischen Tiefziehen erfährt. Wie bereits ausgeführt, sind die Gesenkhälften **4**, **5** vorzugsweise kraftgesteuert, sodass das Abstreckverhältnis genau eingestellt werden kann.

[0028] **Fig. 3** zeigt nun in einer schematischen Schnittansicht das erste Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung nach Abschluss der Umformung des Blechs **2** in geschlossenem Zustand. Die Gesenkhälften **4**, **5** pressen das Blech **2** gegen den Stempel **6** und wirken insofern als Niederhalter. Über eine Kraftsteuerung der Gesenkhälften **4**, **5** kann das Abstreckverhältnis des Blechs **2** genau gesteuert werden.

[0029] **Fig. 4** zeigt in einer identischen Schnittansicht längs zur Erstreckung des Blechs **2** ein zweites Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung **1** mit einem Folgeverbundstempel **6**. Der Folgeverbundstempel **6** weist zwei Teilstempel **6a**, **6b** mit verschiedenen Stempelgeometrien auf, welche durch Verschieben des Folgeverbundstempels **6** zum Einsatz kommen. In **Fig. 4** ist zunächst die Vor-

richtung **1** mit noch unverformtem Blech **2** dargestellt. Dagegen ist in **Fig. 5** zu erkennen, dass der Tiefziehvorgang zur Formung eines U-förmigen Blechs **2** bereits abgeschlossen ist. Auch hier dienen wiederum die Gesenkhälften **4**, **5** als Niederhalter zur Erzielung maximaler Ziehtiefen bei kontrollierter Materialabstreckung. Nachdem der erste Umformgang abgeschlossen ist, wird der Folgeverbundstempel **6** senkrecht zur Längserstreckung des Blechs **2** weiterbewegt, bis der Teilstempel **6b** im Bereich des umgeformten Blechs angeordnet ist, **Fig. 6**. Der Teilstempel **6b** ist beispielsweise dazu geeignet, dass durch die Stempelgeometrie des Teilstempels **6a** hergestellte U-förmige Profil zu einem geschlossenen Profil umzuformen, indem die nach oben stehenden Kanten des umgeformten Blechs **2** nach Innen gebogen werden. Vorzugsweise wird vorher ein Formkern **11** in das vorgeformte, U-förmige Blech **2** eingebracht, um gleichzeitig ein Kalibrieren des Profils zu ermöglichen. Dies zeigt **Fig. 7**. Anschließend wird das so geschlossene Profil mit einer nicht dargestellten Schweißeinrichtung, vorzugsweise einer Laserschweißeinrichtung längsnahtverschweißt.

[0030] Schließlich ist in **Fig. 8** ein drittes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung mit zwei Arbeitsstationen **8** und **9** dargestellt, welcher auf einem A-förmigen Gestell **10** angeordnet sind. Die Arbeitsstationen **8** und **9** umfassen jeweils eine erfindungsgemäße Vorrichtung mit zwei Gesenkhälften **4**, **4'**, **5**, **5'**, einer Grundplatte **3**, **3'** mit einer Matrize **7**, **7'** und einem Folgeverbundstempel **6**, **6'**. Die Anordnung der Arbeitsstationen auf einem A-förmigen Gestell **10** ist vorteilhaft, da sie einerseits ermöglicht, eine nicht dargestellte Laserschweißeinrichtung sowie nicht dargestellte Hydraulikeinrichtungen für beide Arbeitsstationen gemeinsam zu nutzen. Andererseits wird ermöglicht das umzuformende Blech von zwei Seiten einzulegen bzw. das hergestellte Profil beidseitig zu entnehmen. Insgesamt kann durch diese Anordnung bei Platz sparendem Aufbau eine deutliche Erhöhung des Durchsatzes bei der Herstellung von Profilen erreicht werden, wobei die Investitionen hierzu vergleichsweise gering ausfallen.

Patentansprüche

1. Vorrichtung (**1**) zur Herstellung von Profilen aus einem Blech (**2**) umfassend mindestens eine Arbeitsstation (**8**, **9**) mit einer Grundplatte (**3**) und zwei Gesenkhälften (**4**, **5**), wobei die Gesenkhälften (**4**, **5**) und die Grundplatte (**3**) sich in Längsrichtung des herzustellenden Profils erstrecken, die Gesenkhälften (**4**, **5**) senkrecht zur Längsrichtung des herzustellenden Profils relativ zueinander bewegbar auf der Grundplatte (**3**) angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein senkrecht zur Relativbewegung der Gesenkhälften (**4**, **5**) und senkrecht zur Längserstreckung des herzustellenden Profils bewegbarer Stempel (**6**) zum Umformen des Blechs (**2**) vorge-

sehen ist, die relativ zu den Gesenkhälften bewegliche Grundplatte (3), welche senkrecht zur Längsrichtung des Blechs (2) und senkrecht zur Bewegungsrichtung des Stempels (6) bewegbar ist, eine an den Stempel (6) angepasste Matrize (7) aufweist, in welche das Blech (2) eingeformt wird und die Matrize (7) der Grundplatte (3) sowie der zugehörige Stempel (6) austauschbar sind.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Grundplatte (3) sowie mindestens eine der Gesenkhälften (4, 5) relativ zueinander und senkrecht zur Längsrichtung des herzustellenden Profils verschiebbar sind und eine Gesenkhälfte (4, 5) feststehend ausgebildet ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Gesenkhälften (4, 5) eine Auflagefläche (12) zur Aufnahme des umzuformenden Blechs aufweisen.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Gesenkhälften (4, 5) als Niederhalter ausgebildet sind, über welche das Blech (2) während des Umformvorgangs gegen den Stempel (6) anpressbar ist.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein weiterer senkrecht zur Relativbewegung der Gesenkhälften (4, 5) und senkrecht zur Längserstreckung des herzustellenden Profils bewegbarer Stempel (6) vorgesehen ist.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass ein Folgeverbundstempel (6) vorgesehen ist, welcher mindestens zwei Teilstempel (6a, 6b) aufweist.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass ein Formkern (11) und eine Formkernzugvorrichtung vorgesehen sind, wobei der Formkern (11) in Längsrichtung des herzustellenden Profils unter Verwendung der Formkernzugvorrichtung und zusammen mit oder unabhängig von der Grundplatte (3) senkrecht zur Längsrichtung des herzustellenden Profils bewegbar ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Formkern (11) Präge- und/oder Stanzmittel umfasst.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass ein schlitzartiger Stempel vorgesehen ist.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung mindestens zwei Arbeitsstationen (8, 9) aufweist.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine Arbeitsstation (8, 9) der Vorrichtung (1) eine Schweißeinrichtung zum Längsnahtschweißen des Profils aufweist.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Bewegungen des Stempels (6), der Grundplatte (3), der Gesenkhälften (4, 5) und des Formkerns (11) unabhängig voneinander steuerbar sind.

13. Verfahren zur Herstellung eines Profils unter Verwendung einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, wobei ein Blech auf oder zwischen die Gesenkhälften der Vorrichtung eingelegt wird, ein Stempel durch eine Relativbewegung senkrecht zur Schließbewegung der Gesenkhälften das Blech in die Matrize der Grundplatte zieht und die Gesenkhälften während des Ziehvorgangs des Stempels geschlossen werden, so dass diese das Blech am Stempel kraftgesteuert anpressen.

14. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass während der Bewegung des Stempels und der Gesenkhälften die Grundplatte zusammen mit der darin enthaltenen Matrize relativ zu einer der Gesenkhälften senkrecht zur Längsrichtung des herzustellenden Profils und senkrecht zur Schließebene der Gesenkhälften mitbewegt wird.

15. Verfahren nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Stempel der Vorrichtung als Folgeverbundstempel ausgebildet ist und nach dem Ziehvorgang des ersten Teilstempels durch Bewegung des Folgeverbundstempels relativ zum vorgeformten Profil mindestens ein weiterer Teilstempel mit einer anderen Stempelgeometrie eingesetzt wird.

16. Verfahren nach einem der Ansprüche 13 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass unter Verwendung des Folgeverbundstempels das durch den ersten Teilstempel vorgeformte Blech zumindest teilweise geschlossen wird.

17. Verfahren nach einem der Ansprüche 13 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass das durch den ersten Teilstempel vorgeformte Blech durch Verwendung einer Schweißeinrichtung verschweißt wird.

18. Verfahren nach einem der Ansprüche 13 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass vor dem Schließen des Profils unter Verwendung des Folgeverbundstempels ein Formkern unter Verwendung einer Formkernzugvorrichtung in das vorgeformte Blech eingebracht wird.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

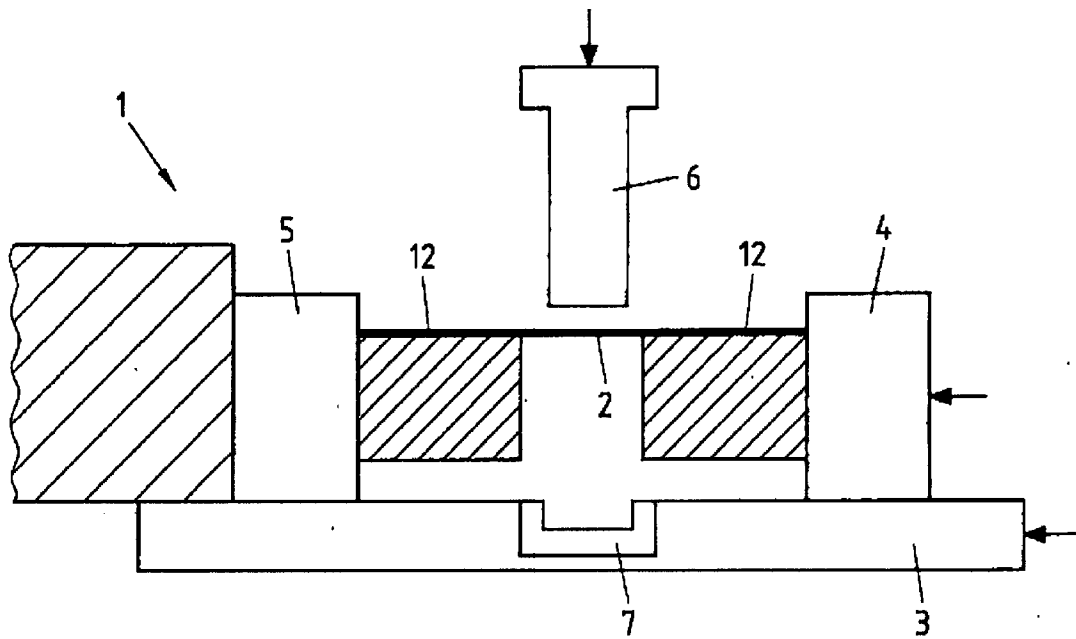


Fig.1

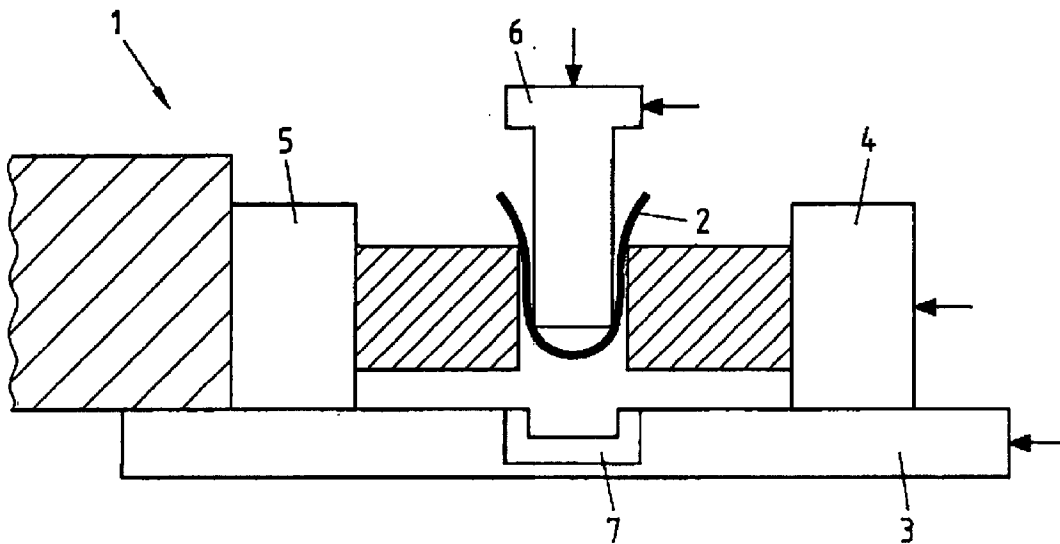


Fig.2

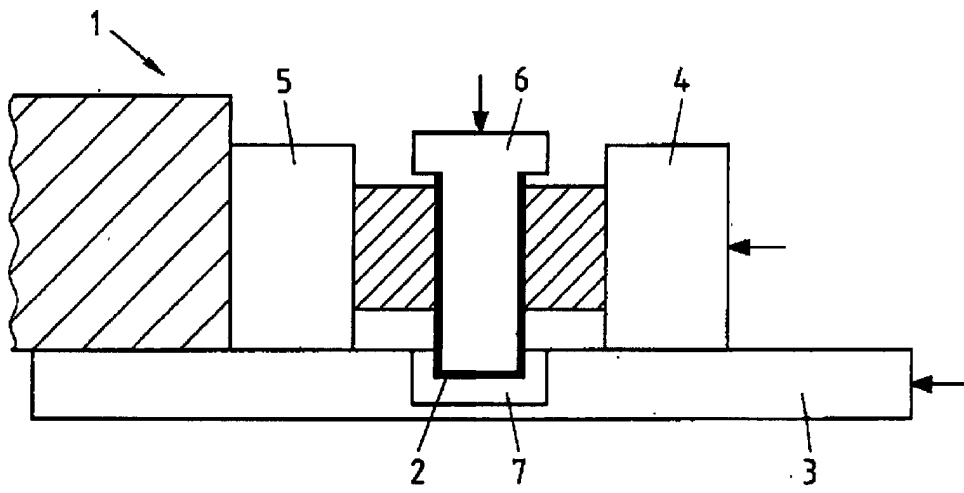


Fig.3

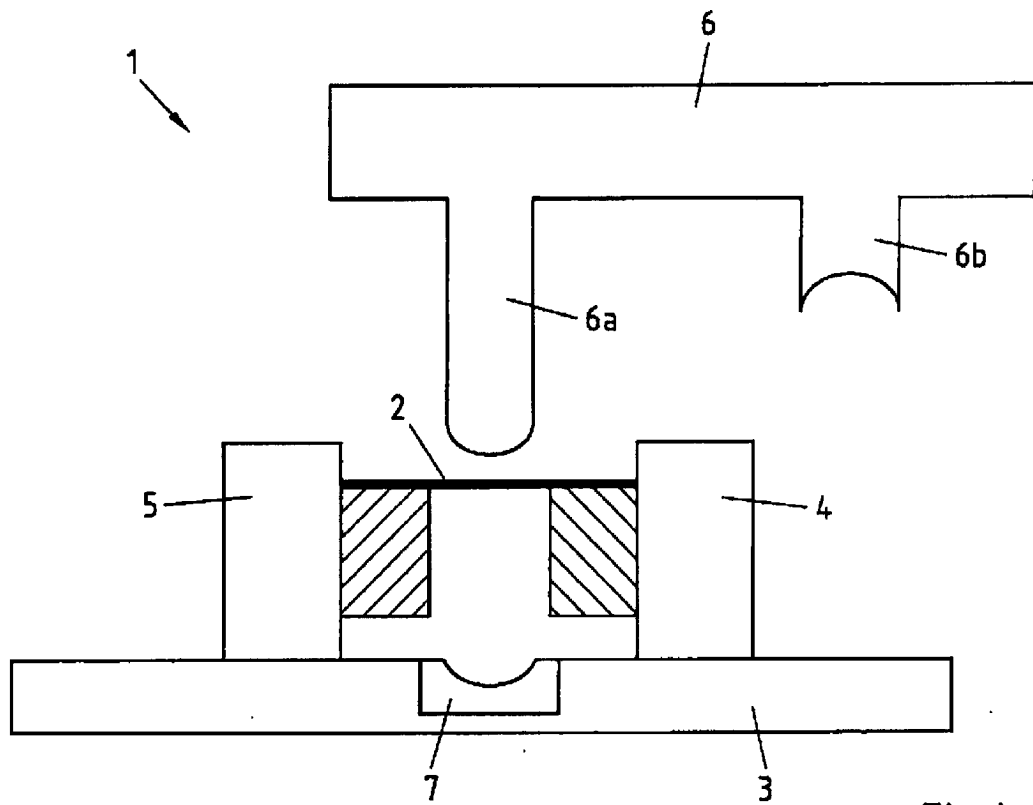


Fig.4

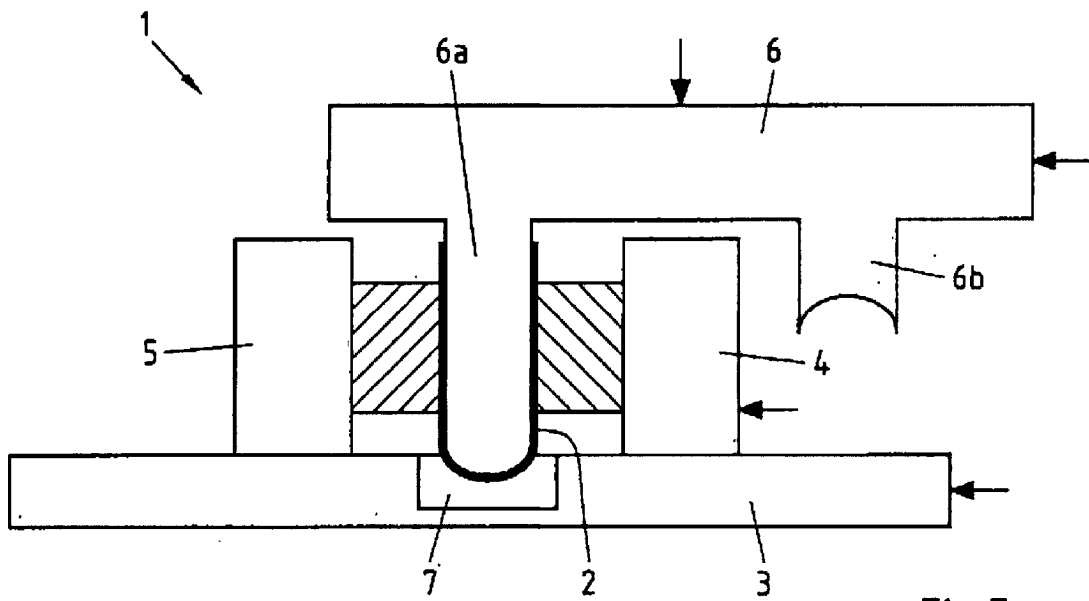


Fig.5

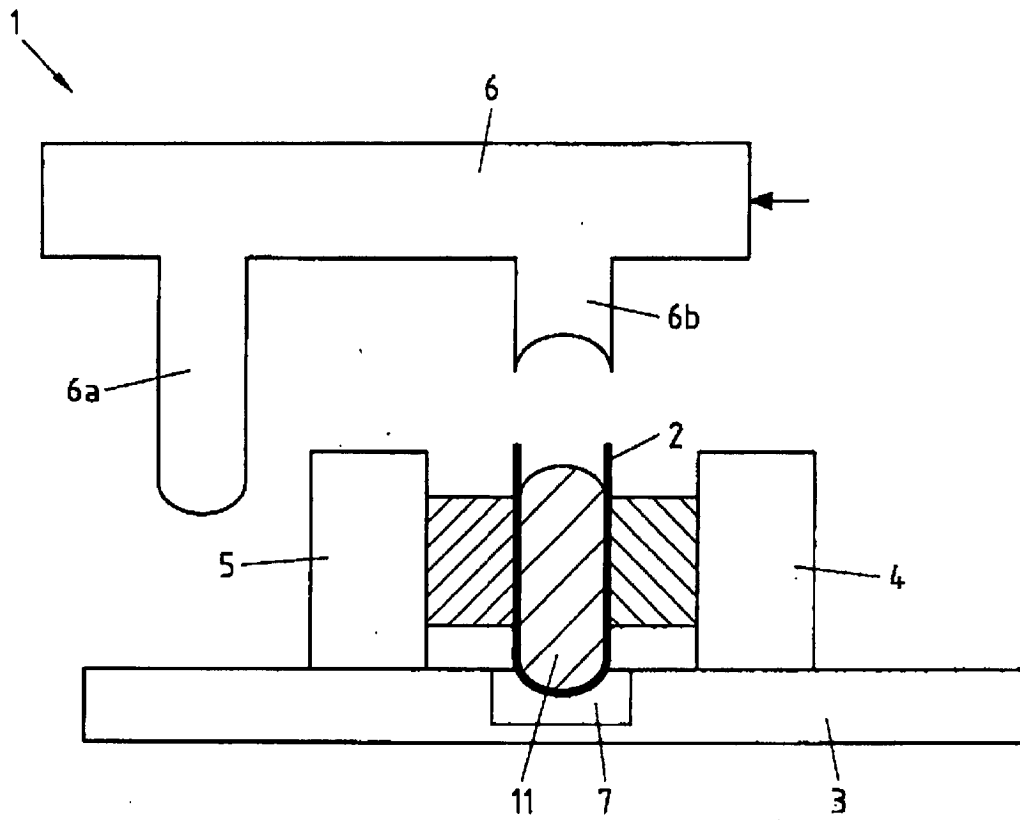


Fig.6

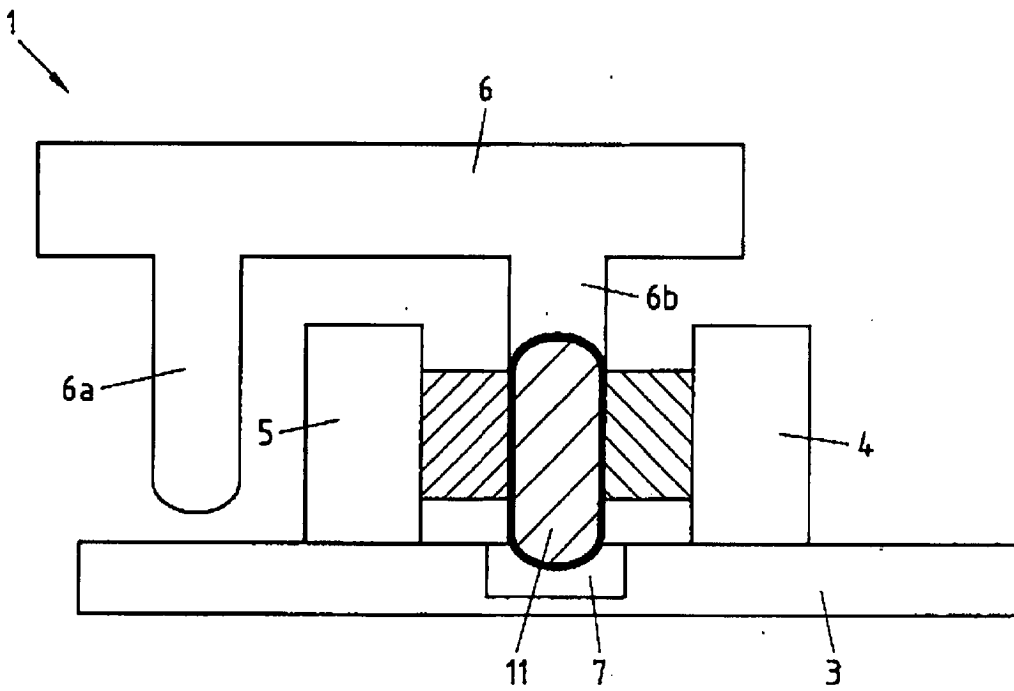


Fig.7

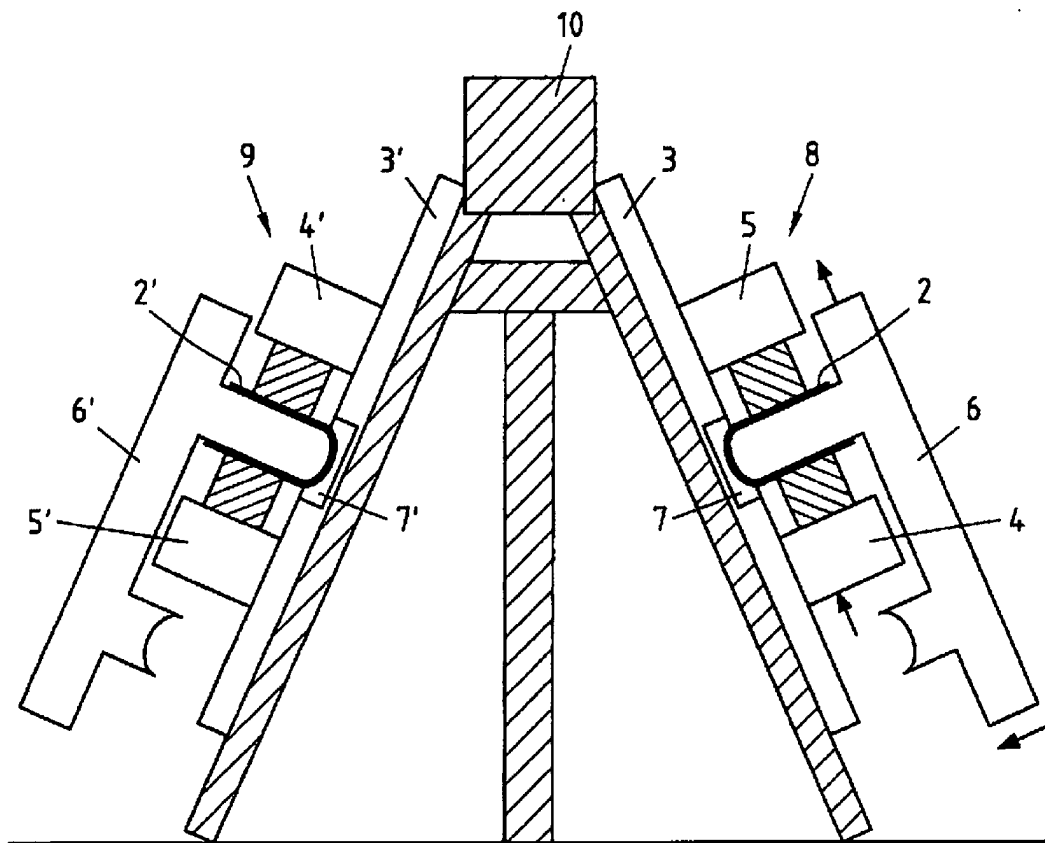


Fig.8