

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 394 531 B1**

12

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

45 Veröffentlichungstag der Patentschrift: **02.12.92**

51 Int. Cl.⁵: **B21D 39/02, B21D 53/88**

21 Anmeldenummer: **89107665.5**

22 Anmeldetag: **27.04.89**

54 **Falzmaschine.**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
31.10.90 Patentblatt 90/44

45 Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
02.12.92 Patentblatt 92/49

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE

56 Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 100 687 DE-C- 923 665
DE-U- 8 517 513 US-A- 1 826 506
US-A- 2 516 322 US-A- 4 218 983

73 Patentinhaber: **Leifeld GmbH & Co.**
Beckumer Strasse 92-98
W-4730 Ahlen(DE)

72 Erfinder: **Köstermeier, Karl-Heinz, Dipl.-Ing.**
Im Erlei 47
W-4835 Rietberg(DE)

74 Vertreter: **Schulze Horn, Stefan, Dipl.-Ing.**
Patentanwälte Dipl.-Ing. S. Schulze Horn
M.SC. Dr. H. Hoffmeister Goldstrasse 36
W-4400 Münster(DE)

EP 0 394 531 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Erzeugung einer Falzverbindung nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1. Weiter betrifft die Erfindung eine Falzmaschine nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 3.

Ein Verfahren mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Patentanspruches 1 und eine Falzmaschine mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Patentanspruches 3 sind aus der EP-A-0 100 687 bekannt. Bei der hierin beschriebenen Falzmaschine wird jeweils die von einem Schwenkarm getragene Falzrolle mittels einer synchron zum Werkstück drehangetriebenen Kurvenscheibe an die Falzflansche angeedrückt. Die Gegenfläche für die Falzrolle ist an der Werkstückaufnahme ausgebildet. Das mit fortschreitendem Falzvorgang erforderlich werdende radiale Zustellen der Falzrolle zum Werkstück erfolgt hier mittels einer komplizierten Anordnung aus mehreren Rollen und einem zwischen diesen in seiner Längsrichtung verschieblichen keilförmigen Zwischenstück.

Als nachteilig wird bei diesem bekannten Stand der Technik angesehen, daß Änderungen im Verlauf des herzustellenden Falzes infolge unterschiedlicher Formen der zu bearbeitenden Werkstücke einen hohen Aufwand bei der Umstellung der Maschine erfordern, weil außer den Werkstückaufnahmen auch die Kurvenscheiben ausgetauscht und hierfür in entsprechender Zahl und Ausführung vorgehalten werden müssen. Außerdem können Schwankungen in der Materialstärke der zu bearbeitenden Werkstücke kaum berücksichtigt und ausgeglichen werden, weil die Falzrollen bei der bekannten Falzmaschine nur in ihrer Position und nicht in ihrer Andruckkraft an das Werkstück gesteuert werden. Zudem ist der mechanische Aufwand für den synchronen Antrieb der Werkstückaufnahmen und der Kurvenscheiben hoch.

Es stellt sich daher die Aufgabe, ein Verfahren zur Erzeugung einer Falzverbindung sowie eine Falzmaschine anzugeben, die eine erhöhte Arbeitsgeschwindigkeit und -qualität liefern und die vielseitig anwendbar sind.

Die Lösung dieser Aufgabe gelingt erfindungsgemäß durch ein Verfahren bzw. eine Falzmaschine der eingangs genannten Art mit den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruches 1 bzw. des Patentanspruches 3.

Das neue Verfahren und die neue Falzmaschine bieten den Vorteil, daß die Form des Werkstücks und damit der Verlauf des Falzes in weiten Grenzen variieren können. Das neue Verfahren und die neue Falzmaschine sind damit vielfältig einsetzbar und erlauben die Herstellung auch kompliziert verlaufender Falzverbindungen, wobei die Führung

der Falzrolle durch gesonderte Führungsmittel erfolgt. Dabei ist bezüglich der Führung der Falzrolle vorgesehen, daß diese durch eine auf einer mit dem Werkstück umlaufenden Führungsflächen ablaufende Führungsrolle relativ zum Werkstück im wesentlichen in dessen Radialrichtung geführt wird. Vorrichtungsmäßig sieht die Erfindung dementsprechend vor, daß an dem freien Ende des Falzarmes zur Falzrolle zumindest in deren axialer Richtung versetzt eine Führungsrolle gelagert ist, die ebenfalls um eine zur Werkstück-Rotationsachse parallel verlaufende Achse drehbar ist und die beim Falzvorgang auf der Führungsfläche bzw. -kurve abläuft, welche als Teil einer der Werkstückaufnahmen ausgebildet ist. Hierdurch wird auf einfache Weise eine Führung für die Falzrolle geschaffen, die zusammen mit der Erzeugung der Andruckkraft der Falzrolle an die Falzflansche durch die Kolben-Zylinder-Einheit den Falzvorgang unabhängig von den Eigenschaften und von Maß- und Formschwankungen der Falzflansche der Werkstücke macht.

Es ist beispielsweise problemlos möglich, unrunde, nicht drehsymmetrische Werkstücke zu bearbeiten, da die Falzrolle in der Lage ist, eine der Kontur des Falzes folgende Bewegung auszuführen. Dabei können am Werkstück sogar konkave Radien auftreten, solange deren Radius größer bleibt als der Radius der Falzrolle. Auch muß der Falz nicht in der Ebene der größten Erstreckung des Werkstückes liegen, da die Falzrolle an einem Falzarm seitlich von außen an das Werkstück herangeführt werden kann und selbst nur sehr wenig Raum benötigt. Für die Bearbeitung von Werkstücken, bei denen der Falz in einer Ebene liegt, genügt es, die Falzrolle bzw. den Falzarm der Falzmaschine lediglich in der Trennfugenebene verschwenkbar auszubilden. Bei Ausbildung des Falzarmes bzw. der Falzrolle oder der Werkstückaufnahmen mit einer weiteren Bewegungsfreiheitsrichtung können sogar Falze hergestellt werden, die nicht in einer Ebene liegen.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung bieten das Verfahren und die Falzmaschine die Möglichkeit, Bereiche des Werkstückes, in denen der Falz unterbrochen ist, durch eine entsprechende Ausbildung, z.B. Überhöhung, der Führungsfläche einfach zu überfahren und anschließend den Falzvorgang weiterzuführen, ohne daß sonstige Steuerungsmaßnahmen erforderlich sind. In gleicher Weise kann bei im Falzbereich nach außen aus dem Werkstück vorragenden Werkstückteilen, z.B. Rohranschlußstutzen, eine Überhöhung der Führungsfläche vorgesehen werden.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Falzmaschine gehen aus den Unteransprüchen 4 bis 11 hervor.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden im folgenden anhand einer Zeichnung erläutert. Die

Figuren der Zeichnung zeigen:

Figur 1

eine Falzmaschine in einer ersten Ausführung mit einem Falzarm in Seitenansicht,

Figur 2

die Falzmaschine in einer zweiten Ausführung mit zwei Falzarmen in Aufsicht, teils im Horizontalschnitt,

Figur 3a

ein in der Falzmaschine zu bearbeitendes Werkstück in Aufsicht.

Figur 3b

das Werkstück aus Figur 3a im Teil-Querschnitt entlang der Linie III - III in Figur 3a,

Figur 4a und 4b

eine erste Arbeitsweise der Falzmaschine anhand zweier Arbeitsschritte, in einer Darstellung entsprechend Figur 3 b, und

Figur 5a bis 5c

eine zweite Arbeitsweise der Falzmaschine anhand dreier Arbeitsschritte, ebenfalls jeweils in einer Darstellung entsprechend Figur 3a.

Wie die Figur 1 der Zeichnung zeigt, besitzt das hier dargestellte erste Ausführungsbeispiel der Falzmaschine 1 einen Maschinensockel 10, in welchem eine Antriebs- und Getriebeeinheit 11 untergebracht ist. Von dem Maschinensockel 10 aus erstrecken sich insgesamt vier parallel zueinander verlaufende Führungssäulen 12, 13, 14 und 15 nach oben. An ihrem oberen Ende sind die Führungssäulen 12 bis 15 mittels eines Jochs 17 miteinander verbunden. Unterhalb des Jochs 17 ist eine Druckplatte 16 angeordnet, die entlang der Führungssäulen 12 bis 15 heb- und senkbar ist, wie durch den Bewegungspfeil 16' angedeutet. Das Heben und Senken der Druckplatte 16 wird durch einen Hubzylinder 34 bewerkstelligt, der an dem Joch 17 zentral befestigt ist. Die zugehörige Kolbenstange 34' erstreckt sich vom Zylinder 34 ausgehend nach unten zur Druckplatte 16, wo sie mit dieser verbunden ist.

Von der erwähnten Antriebs- und Getriebeeinheit 11 aus erstreckt sich eine durch letztere in Drehung versetzbare Hauptspindel 2 nach oben. An ihrem oberen Ende trägt die Hauptspindel 2 einen ersten Werkzeugaufnahmeflansch 2', der hier die Form eines flachen Zylinders aufweist und konzentrisch zur Hauptspindel 2 angeordnet ist.

Unterhalb der Druckplatte 16 ist ein Druckkopf 3 vorgesehen, welcher zusammen mit der Druckplatte 16 heb- und senkbar, jedoch gegenüber dieser verdrehbar ist. Der Druckkopf 3 trägt an seinem unteren Ende einen zweiten Werkzeugaufnahmeflansch 3', der ähnlich wie der erste, untere Werkzeugaufnahmeflansch 2' die Form eines flachen Zylinders aufweist. Der Druckkopf 3 und der zugehörige Werkzeugaufnahmeflansch 3' sind dabei ebenfalls konzentrisch zueinander und in Flucht mit

der Hauptspindel 2 angeordnet.

Der untere Werkzeugaufnahmeflansch 2' und der obere Werkzeugaufnahmeflansch 3' tragen jeweils eine Werkstückaufnahme 20 bzw. 30, die als auswechselbare, jeweils an ein zu bearbeitendes Werkstück angepaßte Werkzeuge ausgebildet und vorzugsweise mit den Werkzeugaufnahmeflanschen 2' und 3' verschraubt sind. Die beiden Werkstückaufnahmen 20 und 30 sind hier jeweils mit einer schalenförmigen Vertiefung 21 bzw. 31 ausgebildet, die jeweils zur formschlüssigen Aufnahme je einer Halbschale eines zu bearbeitenden Werkstückes, z. B. eines aus zwei Halbschalen oder Teilschalen gebildeten Schalenschalldämpfers, dienen. Zur möglichst einfachen und genauen Anpassung der Oberflächenkonturen der Vertiefungen 21 und 31 sind die Werkstückaufnahmen 20 und 30 innen-seitig vorzugsweise mit einer Kunststoffauskleidung versehen, welche aus einem gießfähigen, geringelastisch aushärtenden Kunststoff besteht. Damit kann die Innenkontur der schalenförmigen Vertiefungen 21 und 31 in den Werkstückaufnahmen 20 und 30 durch Eingießen des Kunststoffes in flüssiger Form, Eindrücken eines Musterstücks des Werkstücks bzw. der zugehörigen Teilschale und Aushärtenlassen des Kunststoffes absolut paßgenau hergestellt werden.

Die Teilungsebene der beiden Werkstückaufnahmen 20 und 30 fällt dabei mit der Teilungsfuge bzw. -ebene der beiden Teilschalen des zu bearbeitenden Werkstückes zusammen.

An ihren einander zugewandten Stirnflächen weisen die beiden Werkstückaufnahmen 20 und 30 jeweils eine umlaufende Falzfläche 22 bzw. 32 auf, die während des Falzvorganges als Andruckflächen dienen.

Weiterhin besitzt bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel der Falzmaschine 1 die untere Werkstückaufnahme 20 unterhalb ihrer Falzfläche 22 eine umlaufende Führungsfläche 23, die, wie später noch erläutert werden wird, unterschiedliche radiale Abstände von der Falzfläche 22 aufweisen kann.

Weiterhin ist in der Figur 1 ein Falzarm 4 dargestellt, der hier links von den Werkstückaufnahmen 20 und 30 angeordnet ist. Der Falzarm 4 ist als verschwenkbarer Arm ausgebildet, der in einem Schwenklager 41 an der in Figur 1 hinten links angeordneten Führungssäule 14 gelagert ist. An seinem freien, in Figur 1 rechten Ende trägt der Falzarm 4 eine Führungsrolle 43, die während des Falzvorganges auf der Führungsfläche 23 der Werkstückaufnahme 20 abrollt.

Oberhalb der Führungsrolle 43 ist eine Falzrolle 42 angeordnet, die gegenüber der Führungsrolle 43 außerdem etwas zurückversetzt, d. h. in Figur 1 nach links versetzt ist. Diese Falzrolle 42 läuft während des Falzvorganges unter Zwischenlage

der zu falzenden Falzflansche des Werkstückes auf wenigstens einer der beiden umlaufenden Falzflächen 22 und 32 der Werkstückaufnahmen 20 und 30 ab. Die für den Falzvorgang erforderliche Andruckkraft der Falzrolle 42 in Richtung auf die Werkstückaufnahmen 20 und 30 zu wird hier durch einen Andruckzylinder 44 erzeugt, der seinerseits verschwenkbar an der in Figur 1 linken vorderen Führungssäule 12 in einem Lagerblock 45 gelagert ist. Der Andruckzylinder 44 wird bei der Falzmaschine 1 vorzugsweise so betrieben, daß er unabhängig von der Stellung seines Kolbens bzw. seiner Kolbenstange eine konstante Kraft ausübt.

Bei dem in Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiel der Falzmaschine weist diese lediglich einen einzelnen Falzarm 4 auf; für die praktische Verwendung der Falzmaschine 1 ist es jedoch zweckmäßig, die Maschine 1 mit einem Paar von zwei gleichen Falzarmlen 4 oder sogar mehreren Paaren von jeweils gleichen Falzarmlen 4 auszustatten.

Figur 2 zeigt ein Ausführungsbeispiel der Falzmaschine 1, bei welchem diese mit einem Paar von zwei untereinander identischen Falzarmlen 4 ausgestattet ist. Um die Darstellung nicht unübersichtlich werden zu lassen, sind lediglich die beiden Falzarmlen 4 sowie der Maschinensockel 10 in Aufsicht von oben und die vier Führungssäulen 12 bis 15 im Schnitt dargestellt. Die unterhalb der Falzarmlen 4 noch vorhandenen Teile der Falzmaschine 1, insbesondere die Werkstückaufnahme 20, sind hier nicht eigens dargestellt.

Wie aus Figur 2 ersichtlich ist, besitzt jeder der beiden Falzarmlen 4 eine im wesentlichen rechtwinklige L-Form mit einem längeren L-Schenkel 40 und einem kürzeren L-Schenkel 40'. Der längere L-Schenkel 40 ist an seinem äußeren Ende jeweils als Schwenklager 41 ausgebildet und auf der zugehörigen Führungssäule 14 bzw. 15 verschwenkbar gelagert, wie durch die Bewegungspfeile 41' angedeutet ist. Der kürzere L-Schenkel 40' trägt an seinem freien, inneren Ende jeweils eine Falzrolle 42 bzw. 42' und eine Führungsrolle 43. Die beiden Führungsrollen 43 sind hier untereinander gleich, während die Falzrollen 42 und 42' vorzugsweise unterschiedliche Profilierungen aufweisen. Die Rollen 42, 42' und 43 sind dabei jeweils um Achsen verdrehbar, die parallel zur Werkstück-Rotationsachse 5' verlaufen.

Zur Erzeugung der für den Falzvorgang erforderlichen Andruckkraft dienen die bereits erwähnten Andruckzylinder 44, die unter einem spitzen Winkel zu dem jeweils kürzeren L-Schenkel 40' verlaufen. Die Zylinder 44 sind dabei jeweils in einem Schwenklager 45' an je einem Lagerblock 45 gelagert, welcher seinerseits jeweils starr mit einem feststehenden Teil der Falzmaschine 1, hier der Führungssäule 14 bzw. 12 verbunden ist. Die

Kolbenstange der Zylinder 44 verläuft jeweils vom Lagerblock 45 nach innen bis in die Nähe des inneren Endes des kürzeren L-Schenkels 40'.

Zusätzlich ist bei dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel der Falzmaschine 1 noch an jedem Falzarm 4 ein Verstellzylinder 46 vorgesehen, welcher dazu dient, die Falzrolle 42 bzw. 42' in ihrer Position relativ zur Führungsrolle 43 zu verstellen. Damit kann die Stellung der Falzrollen 42 und 42' für unterschiedliche Durchläufe des Falzvorganges nach und nach verändert werden, um den Falzvorgang schrittweise durchzuführen. Auch besteht die Möglichkeit, bei unterschiedlicher Profilierung der Falzrollen 42 und 42' zunächst den Falzvorgang mit der ersten Falzrolle 42 zu beginnen und nach einer entsprechenden Weiterdrehung des Werkstückes um die Werkstück-Rotationsachse 5' die zweite Falzrolle 42' zum Einsatz zu bringen.

Wie aus der Figur 2 weiterhin hervorgeht, sind hier die beiden Falzarmlen 40 um etwa 90° um die Werkstück-Rotationsachse 5' zueinander versetzt angeordnet. Diese Anordnung hat den Vorteil, daß bei Werkstücken, deren Falz eine geometrischen Umrißlinie mit sehr unterschiedlichen Halbachsen bildet, die an dem Werkstück von den Falzarmlen 4 erzeugten Drehmomente zumindest teilweise gegeneinander aufgehoben werden. Weiterhin ist aus der Figur 2 ersichtlich, daß die Falzarmlen 4 sich vom Schwenklager 41 ausgehend in Werkstück-Drehrichtung erstrecken und dann nach innen hin auf die Werkstück-Rotationsachse 5' abgewinkelt sind. Hierdurch wird zum einen ein geringer Raumbedarf für die Heranführung der Falzarmlen 4 an das Werkstück erreicht; zum zweiten werden durch die Gestaltung der Falzarmlen 4 nach Art von Schlepphebeln die bei der Bearbeitung von unrunde, ja sogar konkav verlaufende Falzlinien aufweisenden Werkstücken auftretenden Kräfte auf einem relativ niedrigen Niveau gehalten.

Ein Beispiel für ein Werkstück 5, welches mit der zuvor beschriebenen Falzmaschine 1 bearbeitbar ist, ist in Figur 3a in Aufsicht dargestellt. Der Blick fällt dabei auf die Oberschale 50 des Werkstückes 5, welches einen nach außen vorstehenden Falzflansch 51 aufweist, der in zwei Teilbereichen durch je ein Paar von Rohranschlüssen 52 unterbrochen ist. Nicht sichtbar unterhalb der Oberschale liegt die Unterschale 50' des Werkstückes 5, die ihrerseits ebenfalls einen vorstehenden Falzflansch 51' aufweist, der parallel zu dem oberen Falzflansch 51 verläuft, jedoch eine geringere Breite aufweist. Weiterhin ist in Teilbereichen der Figur 3a die untere, die Unterschale 50' des Werkstückes 5 passend aufnehmende untere Werkstückaufnahme 20 erkennbar, genauer deren umlaufende Führungsfläche 23. Wie die Figur 3a deutlich zeigt, verläuft die Führungsfläche 23 im Bereich der Falz-

flansche 51 und 51' parallel zu diesen nach innen versetzt. Im Bereich der Rohranschlüsse 52 dagegen ist die Führungsfläche 23 überhöht ausgebildet, d. h. sie springt über die äußere Begrenzung der Rohranschlüsse 52 nach außen hin vor. Hierdurch wird erreicht, daß die Falzrollen am Falzarm mittels der auf der beschriebenen Führungsfläche 23 abrollenden Führungsrolle 43 im Bereich der Rohranschlüsse 52 von dem Werkstück 5 soweit abgehoben werden, daß sie berührungslos an den Rohranschlüssen 52 vorbeilaufen. In den übrigen Bereichen des Werkstückes 5 dagegen wird der Falzvorgang unter stetiger Drehung des Werkstückes 5 um seine Werkstück-Rotationsachse 5' durchgeführt.

Anhand des in Figur 3b gezeigten Teil-Schnittes entlang der Linie III - III in Figur 3a wird die Zuordnung der beiden Teilschalen des Werkstücks 5, nämlich der Oberschale 50 und der Unterschale 50' zueinander deutlich. Die Oberschale 50 und Unterschale 50' liegen mit ihren parallel zueinander verlaufenden Falzflanschen 51 und 51' aufeinander und werden mittels der Stirnflächen der hier teilweise sichtbaren Werkstückaufnahmen 20 und 30 fest aufeinander gepreßt. Dabei hat hier der Obere Falzflansch 51 der Oberschale 50 eine größere Breite, d. h. eine größere Erstreckung nach außen, als der untere Falzflansch 51' der Unterschale 50'.

Unterhalb der beiden Falzflansche 51 und 51' ist an der unteren Werkstückaufnahme 20 noch deren umlaufende Falzfläche 22 sowie unter dieser die umlaufende Führungsfläche 23 erkennbar.

Im folgenden werden das Verfahren sowie die Arbeitsweise der Falzmaschine 1 anhand zweier beispielhafter Arbeitsabläufe gemäß den Figuren 4a und 4b bzw. 5a bis 5c erläutert:

Zunächst wird, unabhängig von der Art des nachfolgenden Arbeitsablaufes, in die beiden Werkstückaufnahmen 20 und 30 jeweils die Oberschale und Unterschale 50 und 50' des Werkstückes 5 eingelegt, wobei die obere Werkstückaufnahme 30 mittels des Hubzylinders 34 nach oben angehoben ist. Nach dem Einlegen von Oberschale 50 und Unterschale 50' wird die obere Werkstückaufnahme 20 mittels des Hubzylinders 34 abgesenkt und mit einer ausreichend großen Anpreßkraft gegen die untere Werkstückaufnahme 20 gedrückt. Dabei werden die vorstehenden Falzflansche 51 und 51' des Werkstücks 5 fest aufeinander gedrückt, so daß gegenseitige Verschiebungen praktisch ausgeschlossen sind. Anschließend wird mittels der Antriebs- und Getriebeeinheit 11 die Hauptspindel 2 in Drehung versetzt. Dadurch werden ebenfalls die beiden Werkstückaufnahmen 20 und 30 zusammen mit dem darin befindlichen Werkstück 5 in Drehung versetzt. Als nächstes wird der Falzarm 4 bzw. einer der Falzarne 4 an des Werkstück 5 herangeschwenkt, bis die Falzrolle 42 bzw. 42' mit

einer ausreichenden Andruckkraft an den Falzflanschen 51 und 51' anliegt.

Im weiteren Arbeitsablauf erfolgt gemäß einem ersten Arbeitsbeispiel gemäß Figur 4a zunächst ein Vorfalzen, wobei der obere Falzflansch 51 mittels der ersten Falzrolle 42 nach unten und innen umgefaltet wird. Das Vorfalzen kann dabei in einem oder auch in mehreren Durchgängen, d. h. Umdrehungen des Werkstückes 5, erfolgen. Der Falzflansch 51' der Unterschale 50 bleibt dabei zunächst noch unverformt.

Gemäß Figur 4b wird in dem ersten Ablaufbeispiel dann die zweite Falzrolle 42' in Anlage an die Falzflansche 51 und 51' gebracht, wodurch das endgültige Falzen der Falzflansche 51 und 51' zum fertigen Falz 53 erfolgt, in welchem die einzelnen Lagen der Falz 53 fest aufeinander liegen. Dabei werden Bereiche des Werkstückes 5, in denen die Falz unterbrochen sein soll, oder in denen Werkstückteile vorstehen, in der beschriebenen Art und Weise durch Abheben der Falzrolle 42 bzw. 42' ohne Verformung überfahren.

Wie die Figuren 4a und 4b zeigen, sind bei diesem Ablaufbeispiel zwei sehr unterschiedlich profilierte Falzrollen 42 und 42' erforderlich, von denen die erste Falzrolle 42 lediglich das Vorfalzen und die zweite Falzrolle 42 lediglich das Fertigfalzen übernehmen kann.

Bei dem zweiten Ablaufbeispiel gemäß den Figuren 5a bis 5c können die hier verwendeten Falzrollen 42 und 42' jeweils für zwei Falzvorgänge verwendet werden. Gemäß Figur 5a wird zunächst mittels der ersten Falzrolle 42 ebenfalls ein Vorfalzen des oberen Falzflansches 51 nach unten und innen vorgenommen, wobei der untere Falzflansch 51' noch unverformt bleibt. In einem zweiten Durchlauf wird gemäß Figur 5b der obere Falzflansch 51 noch weiter nach innen umgefaltet, wobei auch der untere Falzflansch 51' bereits nach unten umgefaltet wird. In einem letzten Falzdurchgang wird gemäß Figur 5c der Falzvorgang zur Erzeugung der fertigen Falz 53 zuende geführt, wobei hier entweder die Falzrolle 42 oder die Falzrolle 42' oder auch beide Falzrollen 42 und 42' synchron zum Einsatz kommen können.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Erzeugung einer Falzverbindung entlang der Teilungsfuge zwischen zwei mit Falzflanschen (51, 51') versehenen, ein Werkstück (5) bildenden Teilschalen (50, 50') aus Blech, insbesondere von Schalenschalldämpfern, wobei wenigstens ein Falzwerkzeug (42, 42') und das Werkstück (5) mit aufeinandergepreßten Falzflanschen (51, 51') relativ zueinander bewegt werden, wobei das Werkstück (5) um eine im wesentlichen senkrecht zur Teil-

- lungsfugenebene durch das Werkstück (5) verlaufende Werkstück-Rotationsachse (5') gedreht wird, wobei die Falzverbindung durch ein- oder mehrfaches Überrollen der Falzflansche mit wenigstens einer Falzrolle (42, 42') als Falzwerkzeug erzeugt wird und wobei die Falzrolle (42, 42') in der Teilungsfugenebene relativ zum Werkstück (5) verschwenkt und an dieses angedrückt wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Falzrolle (42, 42') durch eine auf einer mit dem Werkstück (5) umlaufenden Führungsfläche (23) ablaufende Führungsrolle (43) relativ zum Werkstück (5) im wesentlichen in dessen Radialrichtung geführt wird und daß die Andruckkraft der Falzrolle (42, 42') an das Werkstück (5) durch eine Kolben-Zylinder-Einheit (44) erzeugt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Relativbewegung der Falzrolle (42, 42') durch die Führungsfläche (23) auch in Bereichen erfolgt, in denen die Falzrolle (42, 42') nicht im Eingriff mit den Falzflanschen (51, 51') ist.
3. Falzmaschine zur Erzeugung einer Falzverbindung entlang der Teilungsfuge zwischen zwei mit Falzflanschen (51, 51') versehenen Teilschalen (50, 50') aus Blech, insbesondere von Schalenschalldämpfern, wobei die Teilschalen (50, 50') in passend schalenförmig vertiefte Werkstückaufnahmen (20, 30) einlegbar und in ihrer Verbindungslage durch Aufeinanderpressen ihrer Falzflansche (51, 51') mittels entsprechender Preßflächen der Werkstückaufnahmen (20, 30) fixierbar sind, wobei die Werkstückaufnahmen (20, 30) mit den das Werkstück (5) bildenden Teilschalen (50, 50') unter stetigen Passieren mindestens eines Falzwerkzeuges (42, 42') relativ zu diesem bewegbar sind, wobei die Werkstückaufnahmen (20, 30) um eine im wesentlichen senkrecht zur Teilungsfugenebene verlaufende Werkstück-Rotationsachse (5') drehbar sind, wobei das Falzwerkzeug (42, 42') mindestens eine Falzrolle (42, 42') ist, welche am freien Ende eines Falzarmes (4) auf einer parallel zur Werkstück-Rotationsachse (5') verlaufenden Achse in Höhe der Falzflansche (51, 51') drehbar gelagert ist, und wobei der Falzarm (4) um eine parallel zur Werkstück-Rotationsachse (5') außerhalb des Werkstück-Drehbereiches verlaufende Achse verschwenkbar und mit einer Andruckkraft in Richtung auf die Werkstückaufnahmen (20, 30) zu beaufschlagbar ist, dadurch gekennzeichnet,
- daß an dem freien Ende des Falzarmes (4) zur Falzrolle (42, 42') zumindest in deren axialer Richtung versetzt eine Führungsrolle (43) gelagert ist, die ebenfalls um eine zur Werkstück-Rotationsachse (5') parallel verlaufende Achse drehbar ist und die beim Falzvorgang auf einer Führungsfläche oder -kurve (23) abläuft, welche als Teil einer der Werkstückaufnahmen (20; 30) ausgebildet ist, und daß zur Erzeugung der Andruckkraft des Falzarmes (4) wenigstens eine Kolben-Zylinder-Einheit (44) vorgesehen ist.
4. Falzmaschine nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Falzarm (4) in Werkstück-Rotationsrichtung weisend L-förmig gebogen oder abgewinkelt ist, wobei das freie Ende des ersten L-Schenkels (40) als beweglicher Teil eines Schwenklagers (41) an einem feststehenden Teil der Falzmaschine (1) gelagert ist und wobei das freie Ende des zweiten L-Schenkels (40') die Falzrolle (42, 42') und die Führungsrolle (43) trägt.
5. Falzmaschine nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Kolben-Zylinder-Einheit (44) zur Erzeugung der Andruckkraft des Falzarmes (4) an ihrem einen Ende mit dem zweiten L-Schenkel (40') des Falzarmes (4) und an ihrem anderen Ende mit einem feststehenden Teil der Falzmaschine (1) gelenkig verbunden ist, wobei die Arbeitsrichtung der Kolben-Zylinder-Einheit (44) mit dem zweiten L-Schenkel (40') einen Winkel zwischen 0 und 30° bildet.
6. Falzmaschine nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Falzrolle (42, 42') relativ zur Führungsrolle (43) im wesentlichen in Werkstück-Radialrichtung durch entsprechende Betätigungsmittel versetzbar ist.
7. Falzmaschine nach einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Falzrolle (42, 42') in Richtung ihrer Achse passiv verschiebbar oder durch Betätigungsmittel aktiv versetzbar ist.
8. Falzmaschine nach einem der Ansprüche 3 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß diese ein oder mehrere Paare von jeweils gleichen Falzarmlen (4) aufweist, wobei die Falzarmlen (4) eines Paares in einer Ebene senkrecht zur Werkstück-Rotationsachse (5') um diese um etwa 90° versetzt angeordnet sind.
9. Falzmaschine nach einem der Ansprüche 3 bis

8, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Falzarme (4) eines Falzarmpaares mit zwei unterschiedlich profilierten Falzrollen (42, 42') ausgestattet sind.

10. Falzmaschine nach einem der Ansprüche 3 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Werkstückaufnahmen (20, 30) im Bereich ihrer schalenförmigen Vertiefung (21, 31) mit einem gießfähigen, geringelastisch aushärtenden Kunststoff ausgekleidet sind.

11. Falzmaschine nach einem der Ansprüche 2 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß diese mit einem feststehenden Maschinensockel (10) mit Antriebseinheit (11), einer die eine Werkstückaufnahme (20) tragenden angetriebenen Hauptspindel (2) und einem an Führungssäulen (12, 13, 14, 15) verschieblich geführten Druckkopf (3) ausgebildet ist, wobei letzterer die andere Werkstückaufnahme (30) drehbar trägt und wobei die Falzarme (4) sowie die Kolben-Zylinder-Einheiten (44) für die Erzeugung der Andruckkraft der Falzarme (4) an den Führungssäulen (12, 13, 14, 15) gelagert sind.

Claims

1. A method for producing a folded seam connection along the parting line between two shell-parts (50, 50') of sheet metal, particularly of shell shaped sound absorbers, which shell-parts form a workpiece (5) and are provided with seaming flanges (51, 51'), wherein at least one seaming tool (42, 42') and the workpiece (5) with the seaming flanges (51, 51') thereof pressed together are moved in relation towards each other, wherein the workpiece (5) is rotated about a workpiece axis of rotation (5') positioned substantially normal to the plane of the parting line and extending through the workpiece (5), wherein the folded seam connection is produced by rolling over the seaming flanges once or more times with at least one seaming roller (42, 42') as a seaming tool and wherein the seaming roller (42, 42') is pivoted in the plane of the parting line in relation to the workpiece (5) and pressed thereto, **characterized in,** that the seaming roller (42, 42') is guided in relation to the workpiece (5) substantially in the radial direction thereof by a guiding roller (43) rolling on a guiding area (23) circulating with the workpiece (5) and that the pressing force of the seaming roller (42, 42') towards the workpiece (5) is generated by a piston/cylinder unit (44).

2. Method as claimed in claim 1, characterized in, that the relative movement of the seaming roller (42, 42') by the guiding area (23) is provided also in those areas where the seaming roller (42, 42') is not engaged with the seaming flanges (51, 51').

3. A seaming machine for producing a folded seam connection along the parting line between two shell-parts (50, 50') of sheet metal, particularly of shell-shaped sound absorbers, the shell-parts being provided with seaming flanges (51, 51'), wherein the shell-parts (50, 50') are insertable in correspondingly shell-shaped workpiece receivers (20, 30) and are positionable in their connection position by pressing together the seaming flanges (51, 51') thereof by corresponding pressure areas of the workpiece receivers (20, 30), wherein the workpiece receivers (20, 30) with the shell-parts (50, 50') forming the workpiece (5) are continuously passing along at least one seaming tool (42, 42') and are movable in relation thereto, wherein the workpiece receivers (20, 30) are rotatable about a workpiece axis of rotation (5') positioned substantially normal to the plane of the parting line, wherein the seaming tool (42, 42') is at least one seaming roller (42, 42') rotatably supported at the free end of a seaming arm (4) on an axis extending in parallel with the work piece axis of rotation (5') at the level of the seaming flanges (51, 51'), and wherein the seaming arm (4) is pivotable about an axis extending in parallel with the workpiece axis of rotation (5') out of the rotation area of the workpiece, and is subjectable to a pressing force in direction towards the workpiece receivers (20, 30), characterized in, that a guiding roller (43) is supported at the free end of the seaming arm (4) offset in relation to the seaming roller (42, 42') at least in axial direction thereto, with the guiding roller also rotatable about an axis extending in parallel with the workpiece axis of rotation (5') and running on a guiding area or guiding curve (23) during the seaming operation, the guiding area forming part of one of the workpiece receivers (20, 30); and in that at least one piston/cylinder unit (44) is provided for generating the pressure force of the seaming arm (4).

4. Seaming machine as claimed in claim 3, characterized in, that the seaming arm (4) is curved or bent in an L-shape in direction of the workpiece rotation, wherein the free end of the first L-leg (40) is supported as the movable part of a drag bearing (41) at a stationary part of the seaming machine (1), and wherein the free end

of the second L-leg (40') carries a seaming roller (42, 42') and the guiding roller (43).

5. Seaming machine as claimed in claim 3 or 4, characterized in, that for generating the pressure force of the seaming arm (4) the piston/cylinder unit (44) is articulately connected with the one end thereof to the second L-leg (40') of the seaming arm (4) and with the other end thereof to the stationary part of the seaming machine (1), wherein the operating direction of the piston/cylinder unit (44) and the second L-leg (40') form an angle of between 0 and 30°. 5
6. Seaming machine as claimed in one of the claims 3 to 5, characterized in, that the seaming roller (42, 42') is adjustable by corresponding actuating means in relation to the guiding roller (43) substantially in radial direction of the workpiece. 10
7. Seaming machine as claimed in one of the claims 3 to 6, characterized in, that the seaming roller (42, 42') is passively shiftable or actively displaceable by actuating means in direction of the axis thereof. 15
8. Seaming machine as claimed in one of the claims 3 to 7, characterized in, that it comprises one pair or a plurality of pairs of respectively alike seaming arms (4), wherein the seaming arms (4) of a pair are arranged in a plane normal to the workpiece axis of rotation (5') offset by about 90° thereto. 20
9. Seaming machine as claimed in one of the claims 3 to 8, characterized in, that the two seaming arms (4) of a seaming arm pair are provided with two seaming rollers (42, 42') having a different profile. 25
10. Seaming machine as claimed in one of the claims 3 to 9, characterized in, that the workpiece receivers (20, 30) in the area of the shell-shaped indentation (21, 31) thereof are covered with a layer of castable plastic material curable with small resiliency. 30
11. Seaming machine as claimed in one of the claims 2 to 10, characterized in, that it comprises a stationary machine base (10) with a driving unit (11), a driven main spindle (2) supporting the one workpiece receiver (20) and a pressure head (3) displaceably guided at guide pillars (12, 13, 14, 15), wherein the pressure head rotatably supports the other workpiece receiver (30) and wherein the seaming 35

arms (4) and the piston/cylinder unit (44) are supported at the guide pillars (12, 13, 14, 15) for generating the pressure force of the seaming arms (4).

Revendications

1. Procédé de réalisation d'un assemblage par sertissage le long d'un joint de séparation entre deux coquilles partielles (50, 50') en tôle, pourvues de brides de sertissage (51, 51'), constituant une pièce à sertir (5), en particulier de pots d'amortissement en coquilles, au moins un outil de sertissage (42, 42') et la pièce à sertir (5), dont les brides de sertissage (51, 51') sont comprimées l'une sur l'autre, étant déplacés l'un par rapport à l'autre, la pièce à sertir (5) étant tournée autour d'un axe de rotation (5') de pièce à sertir dont le tracé traverse la pièce à sertir de façon sensiblement perpendiculaire au plan de joint de séparation, l'assemblage par sertissage étant réalisé en faisant rouler une ou plusieurs fois sur les brides de sertissage un galet de sertissage (42, 42') agissant comme outil de sertissage, et le galet de sertissage (42, 42') étant pivoté dans le plan de joint de séparation par rapport à la pièce à sertir et étant pressé contre celle-ci, 40
- caractérisé en ce que le galet de sertissage (42, 42') est guidé par rapport à la pièce à sertir (5), sensiblement dans la direction radiale de celle-ci, par un galet de guidage (43) se déplaçant sur une surface de guidage (23) tournant avec la pièce à sertir (5) et en ce que la force de pression du galet de sertissage (42, 42') sur la pièce à sertir (5) est exercée par un ensemble piston-cylindre (44). 45
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le mouvement relatif du galet de sertissage (42, 42') s'effectue aussi, au moyen de la surface de guidage (23), dans des zones dans lesquelles le galet de sertissage (42, 42') n'est pas en contact avec les brides de sertissage (51, 51'). 50
3. Machine de sertissage pour la réalisation d'un assemblage par sertissage le long d'un joint de séparation entre deux coquilles partielles (50, 50') en tôle pourvues de brides de sertissage (51, 51'), en particulier de pots d'échappement en coquilles, les coquilles partielles (50, 50') pouvant être insérés dans des éléments récepteurs (20, 30) de pièces à sertir à évidements adaptés en forme de coquilles et être fixés dans leur position d'assemblage par 55

compression l'une sur l'autre de leurs brides de sertissage (51, 51') au moyen de surfaces de compression correspondantes des éléments récepteurs (20, 30) de pièces à sertir, les éléments récepteurs (20, 30) de pièces à sertir étant mobiles, avec les coquilles partielles (50, 50') constituant la pièce à sertir, par rapport à au moins un outil de sertissage (42, 42') sous l'effet d'un passage constant de celui-ci, les éléments récepteurs (20, 30) de pièces à sertir étant mobiles à rotation autour d'un axe de rotation de pièce à sertir de tracé sensiblement perpendiculaire au plan de joint de séparation, l'outil de sertissage (42, 42') étant au moins un galet de sertissage (42, 42') qui est logé à rotation à hauteur des brides de sertissage (51, 51') à l'extrémité libre d'un bras de sertissage (4) sur un axe de tracé parallèle à l'axe de rotation (5') de la pièce à sertir, et le bras de sertissage (4) pouvant pivoter autour d'un axe, parallèle à l'axe de rotation (5') de pièce à sertir et situé hors de la zone de rotation de la pièce à sertir, et pouvant être soumis à une force de pression orientée en direction des éléments récepteurs (20, 30) de pièces à sertir,

caractérisée en ce que

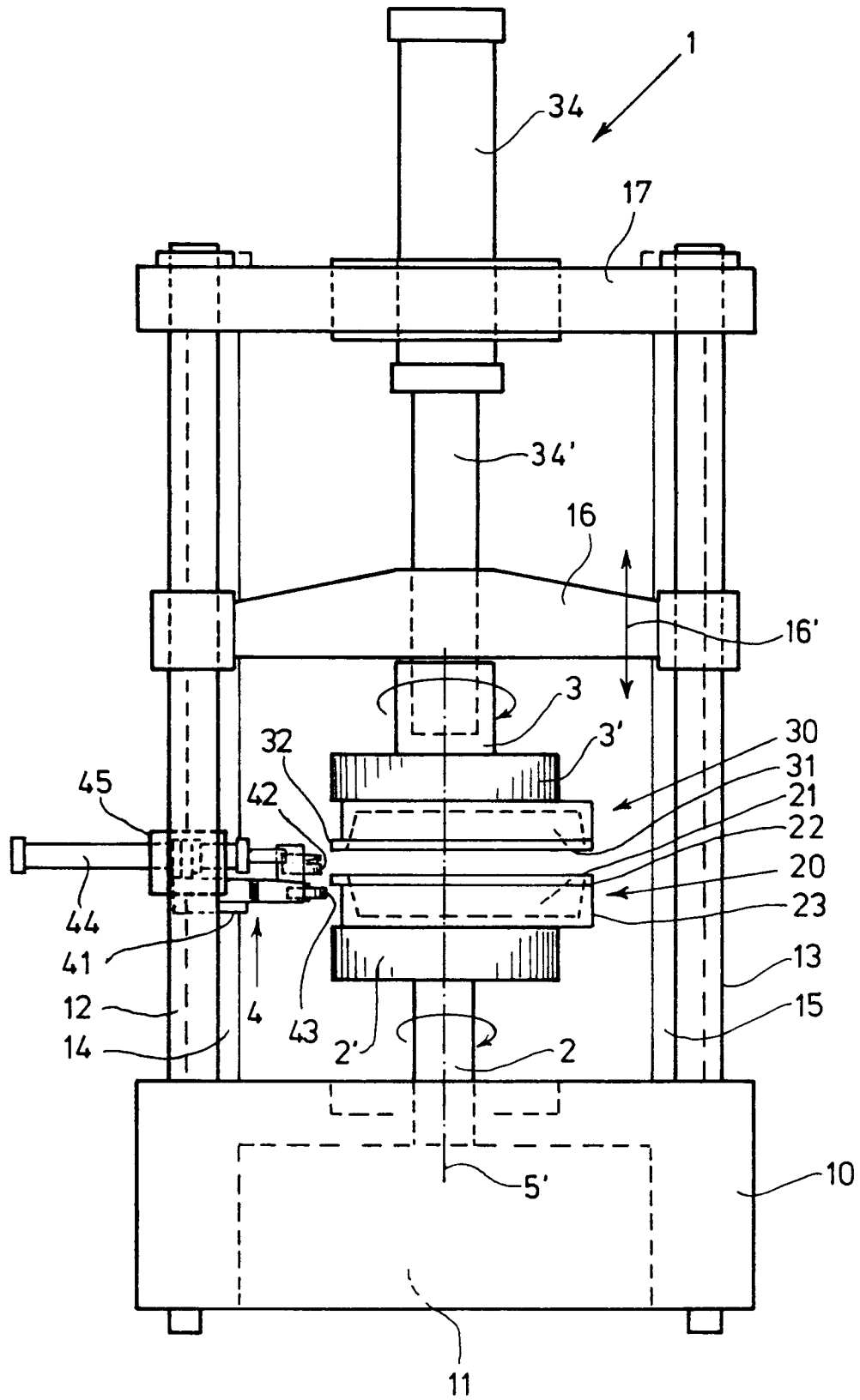
il est logé à l'extrémité libre du bras de sertissage (4), en étant décalé par rapport au galet de sertissage (42, 42') au moins dans la direction axiale de celui-ci, un galet de guidage (43) qui peut également tourner autour d'un axe de tracé parallèle à l'axe de rotation (5') de pièce à sertir et qui se déplace lors du processus de sertissage sur une surface ou courbe de guidage (23) qui est réalisée sous forme de partie de l'un des éléments récepteurs (20; 30) de pièce à sertir et en ce qu'au moins un ensemble piston-cylindre (44) est prévu pour engendrer la force de pression du bras de sertissage (4).

4. Machine à sertir selon la revendication 3, caractérisée en ce que le bras de sertissage (4) est cintré ou coudé en forme de L tourné en direction de rotation de la pièce à sertir, l'extrémité libre de la première branche (40) du L étant logée sous forme de pièce mobile d'un palier pivotant (41) sur un élément fixe de la machine à sertir (1) et l'extrémité libre de la deuxième branche (40') du L portant le galet de sertissage (42, 42') et le galet de guidage (43).
5. Machine à sertir selon la revendication 3 ou 4, caractérisée en ce que l'ensemble piston-cylindre (44) de génération de la force de pression du bras de sertissage (4) est relié de façon

articulée, à sa première extrémité, avec la deuxième branche (40') du L du bras de sertissage (44) et, à sa deuxième extrémité, avec une partie fixe de la machine à sertir (1), la direction de travail de l'ensemble piston-cylindre (44) formant un angle compris entre 0 et 30° avec la deuxième branche (40') du L.

6. Machine à sertir selon l'une des revendications 3 à 5, caractérisée en ce que le galet de sertissage (42, 42') peut être décalé par rapport au galet de guidage (43), à l'aide de moyens appropriés, sensiblement dans la direction radiale de la pièce à sertir.
7. Machine à sertir selon l'une des revendications 3 à 6, caractérisée en ce que le galet de sertissage (42, 42') peut coulisser de façon passive dans la direction de son axe ou peut être décalé de façon active à l'aide de moyens d'actionnement.
8. Machine à sertir selon l'une des revendications 3 à 7, caractérisée en ce qu'elle comporte un paire ou plusieurs de bras de sertissage respectivement identiques (4), les bras de sertissage d'une paire étant décalés d'environ 90° autour de l'axe de rotation (5') de la pièce à sertir dans un plan perpendiculaire à cet axe.
9. Machine à sertir selon l'une des revendications 3 à 8, caractérisée en ce que les deux bras de sertissage (4) d'une paire de bras de sertissage sont équipés deux galets de sertissage (42') de profils différents.
10. Machine à sertir selon l'une des revendications 3 à 9, caractérisée en ce que les éléments récepteurs (20, 30) de pièce à sertir sont revêtus, dans la zone de leur évidement (21, 31) en forme de coquilles, d'une matière plastique moulable durcissante de faible élasticité.
11. Machine à sertir selon l'une des revendications 2 à 10 caractérisée en ce qu'elle est équipée d'un socle de machine (10) à élément d'entraînement (11), d'une broche principale (2) entraînée portant un élément récepteur (20) de pièce à sertir et d'une tête de compression (3) guidée à coulissement sur des colonnes de guidage (12, 13, 14, 15), cette tête portant à rotation l'autre élément récepteur (30) de pièce à sertir et les bras de sertissage (4) ainsi que les ensembles piston-cylindre (44) de génération de la force de pression des bras de sertissage étant logés sur les colonnes de guidage (12, 13, 14, 15).

Fig.1



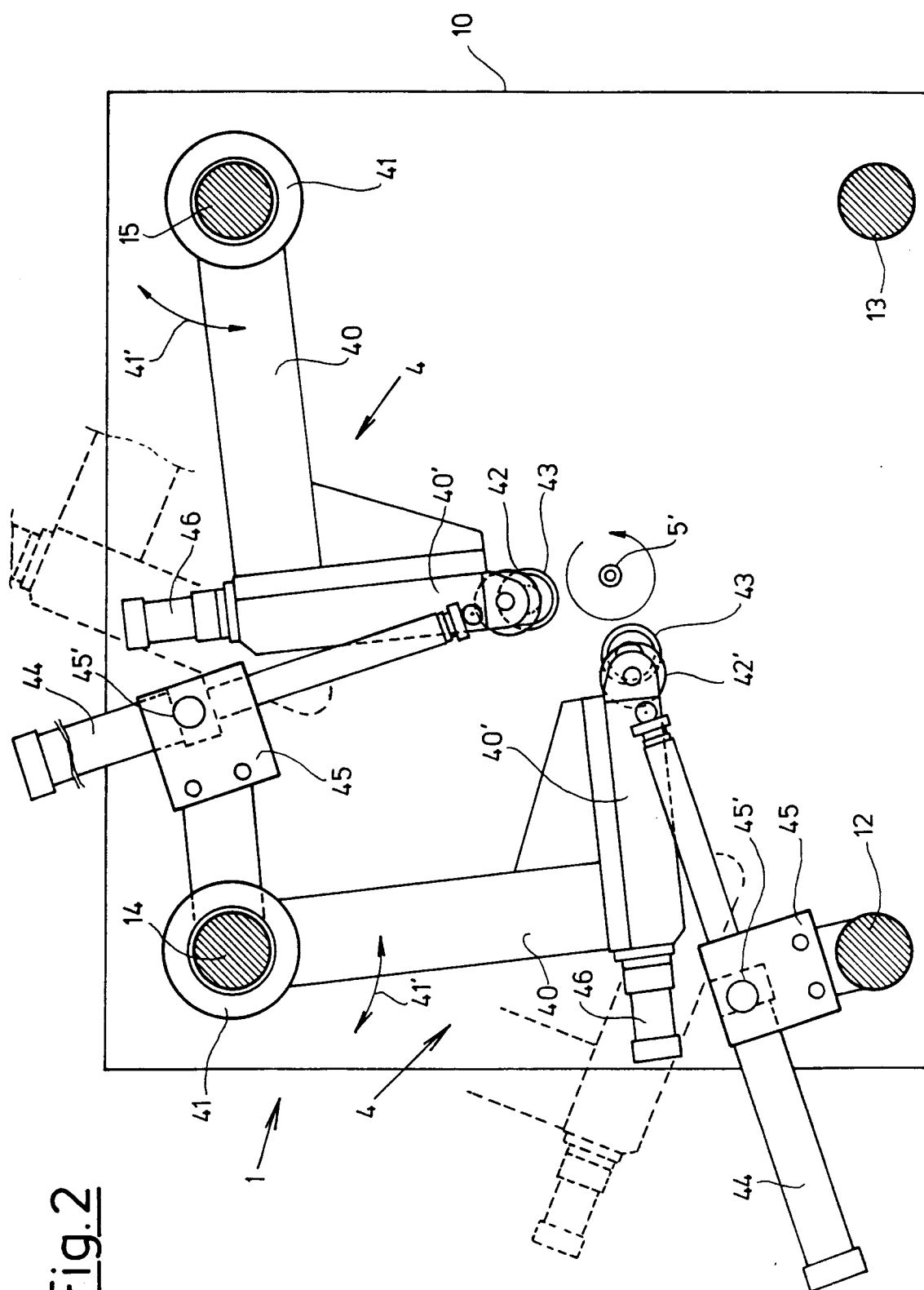


Fig. 2

Fig.3b

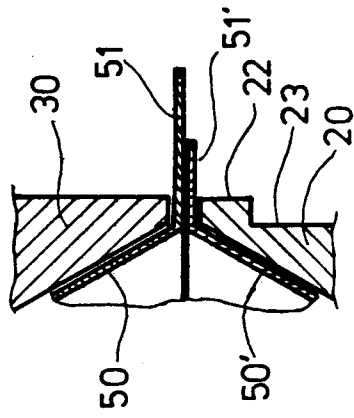


Fig.3a

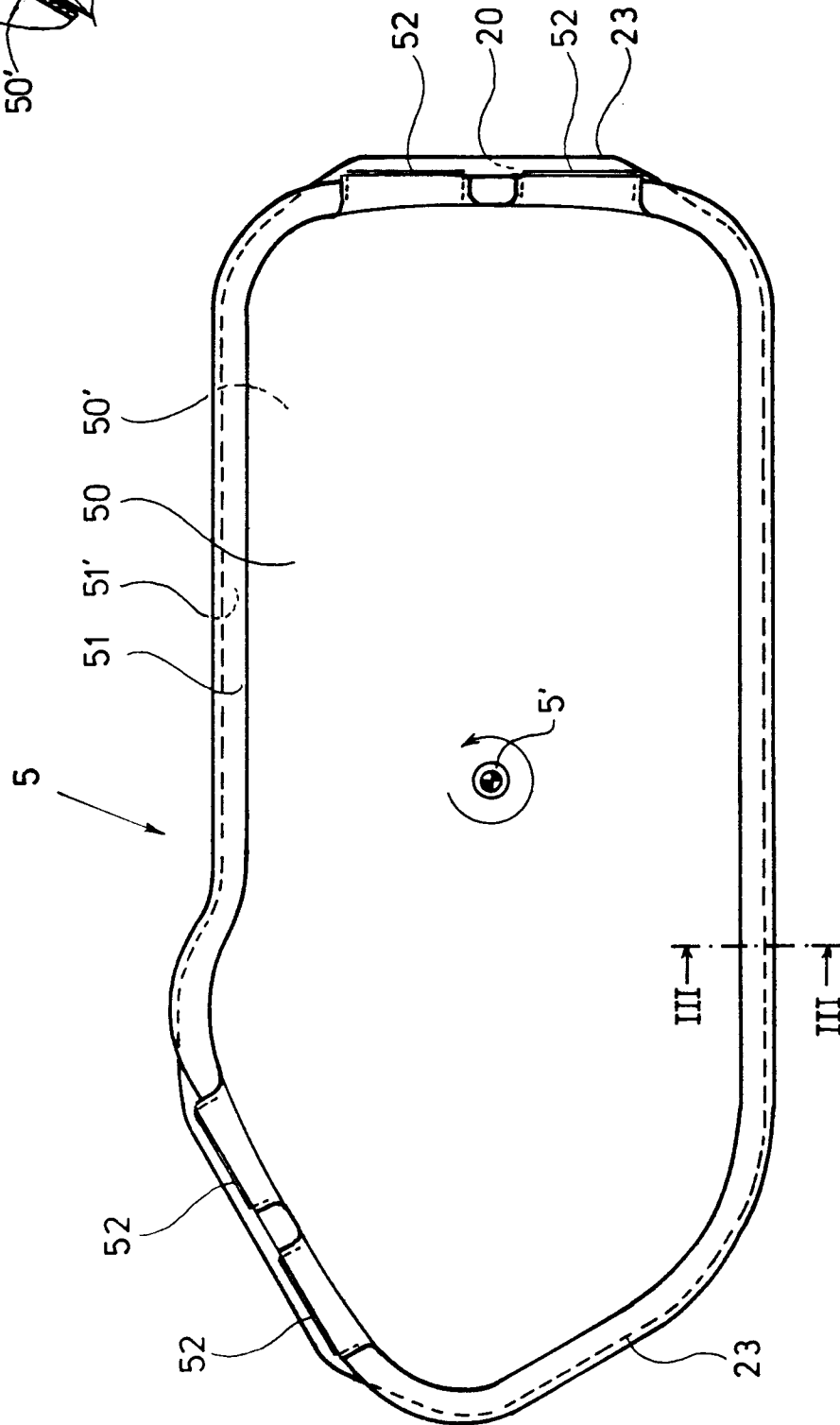


Fig.4a

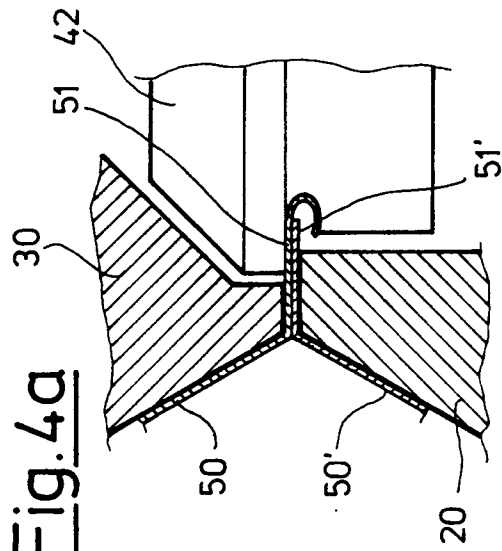


Fig.4b

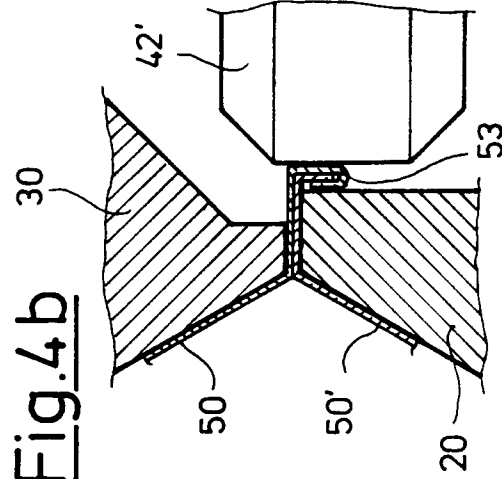


Fig.5a

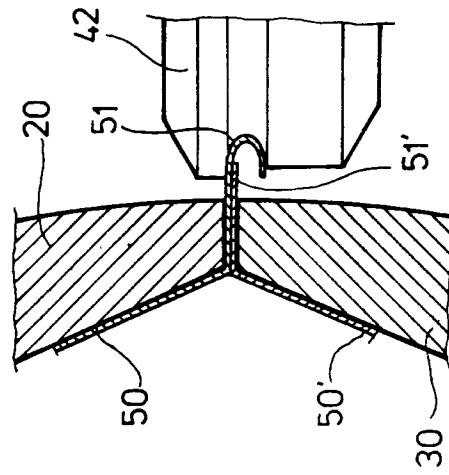


Fig.5b

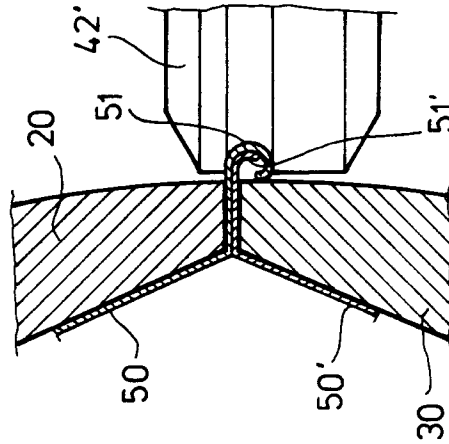


Fig.5c

