



(11) **EP 1 362 650 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
11.07.2007 Patentblatt 2007/28

(51) Int Cl.:
B21D 22/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **03008130.1**

(22) Anmeldetag: **08.04.2003**

(54) **Streckziehwerkzeug**

Stretch-draw tool

Outil d' étirage-emboutissage

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB

(30) Priorität: **18.05.2002 DE 10222314**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.11.2003 Patentblatt 2003/47

(73) Patentinhaber: **Bayerische Motoren Werke
Aktiengesellschaft
80809 München (DE)**

(72) Erfinder:
• **Broll, Peter**
99817 Eisenach (DE)
• **Patz, Thomas**
36433 Moorgrund/Etterwinden (DE)
• **Werner, Frank**
99817 Eisenach (DE)

- **Reissig, Michael**
99869 Remstadt (DE)
- **Bittner, Michael**
99974 Mühlhausen (DE)
- **Dietrich, Ralf**
99428 Tröbsdorf (DE)
- **Reiser, Josef**
85375 Neufahrn (DE)
- **Oppenländer, Roland**
85757 Karlsfeld (DE)
- **Grosz, Martin**
84130 Dingolfing (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A-99/14001 DE-A1- 1 602 551
DE-A1- 3 206 212 FR-A- 2 646 623
US-A- 6 041 639

EP 1 362 650 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

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Streckziehwerkzeug nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1. Ein solches Werkzeug ist der WO-A-99/14001 zu entnehmen.

[0002] Zur Herstellung von gekrümmten Blech-, etwa Karosserieteilen, mit hoher Materialverfestigung im Wege des Streckziehverfahrens ist es z.B. aus "Fertigungsverfahren", W. König, VDI-Verlag, Bd. 5, 2. Aufl., S. 73-83, bekannt, die Ausgangsplatine an zwei gegenüberliegenden Rändern in einer Reckvorrichtung, welche aus beidseitig eines Formstempels angeordneten Spannzangen besteht, fest einzuspannen und unter Zugbeanspruchung seitens der Spannzangen bis über die Fließgrenze vorzurecken und anschließend die Spannzangen relativ zum Formstempel abzusenken und dadurch die Platine im plastischen Zustand fortschreitend an die Stempelkontur anzuformen. Eine derartige Streckziehvorrichtung mit werkzeugexternen Spannzangen erfordert jedoch einen hohen Bau- und Steuerungsaufwand für einen exakt mit dem Reckziehprozess übereinstimmenden Bewegungsablauf des Spannzangenmechanismus.

[0003] Aufgabe der Erfindung ist es, ein Streckziehwerkzeug der eingangs genannten Art zu schaffen, welches auf bau- und steuerungsmäßig einfache Weise eine exakte Streckziehverformung einer Blechplatine gewährleistet.

[0004] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Streckziehwerkzeug mit den im Patentanspruch 1 angegebenen Merkmalen gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind den abhängigen Ansprüchen zu entnehmen.

[0005] Erfindungsgemäß wird mit Hilfe der jeweils paarweise in gegensinnig geneigten Linearführungen des Werkzeugober- bzw. -unterteils verschieblich angeordneten und zwangsweise mit dem Werkzeughub gekoppelten Reckschiebern eine kinematisch sehr einfache und prozessgenaue Zugspannungs- und Bewegungssteuerung der Blechplatine bezüglich des Formstempels erzielt, ohne dass es hierzu eines baulich und steuerungsmäßig komplizierten, werkzeugexternen Spannzangenmechanismus bedarf, mit dem weiteren Vorteil, dass sich das erfindungsgemäße Streckziehwerkzeug aufgrund seiner kompakten Bauweise problemlos in eine herkömmliche Pressenstraße integrieren lässt.

[0006] Im Hinblick auf eine sichere, randseitige Einspannung der Blechplatine und bewegungsfeste, gegenseitige Verkoppelung der Reckschieber quer zur Werkzeughubrichtung werden diese beim Werkzeug-Schließhub an ihren Klemmflächen vorzugsweise dadurch miteinander und mit dem Platinenrand verbunden, dass die Klemmflächen mit der Platine in Richtung ihrer Flächenerstreckung formschlüssig erfassenden Formsicken versehen sind. In besonders baugünstiger Weise wird die in Einfahrrichtung der Reckschieber erforderliche

che Gegenkraft vorzugsweise durch ein im Schieberinnenraum untergebrachtes Hydraulikpolster mit einer hubabhängig freischaltbaren Drosselstelle erzeugt.

[0007] Um sicherzustellen, dass die Platine zu Beginn der Anformphase an den Formstempel einen definierten Vorreckungsgrad besitzt, kann der Formstempel höhenverschieblich am unteren Werkzeugteil angeordnet und der Formstempelscheitel beim Einlegen der Blechplatine höhengleich zu den Klemmflächen der unteren, ausgefahrenen Reckschieber angehoben sein, wodurch ein Durchbiegen der Blechplatine beim Einlegen in das Streckziehwerkzeug und damit ein unkontrolliertes Vorrecken der Blechplatine wirksam verhindert wird. Anschließend wird der Formstempel vorlaufend vor den Reckschiebern abgesenkt, wobei der Absenkweg des Formstempels und wegen der hubabhängig zwangsgesteuerten seitlichen Ausfahrbewegung der Reckschieber folglich auch der Vorreckungsgrad der Blechplatine variabel einstellbar ist.

[0008] Im Hinblick auf eine weitere bauliche Vereinfachung empfiehlt es sich, lediglich zwei gegenüberliegenden Werkzeugseiten mit Reckschiebern auszurüsten. Um in diesem Fall beim Streckziehvorgang ein Einziehen der Blechplatine an den reckschieberfreien Seitenrändern zu verhindern und somit den Platinenzuschnitt möglichst klein halten zu können, wird die Platine in der Streckziehphase an den reckschieberfreien Randbereichen zweckmäßigerweise durch werkzeugseitige Blechhalter fest eingespannt.

[0009] Gemäß einem weiteren, besonders bevorzugten Aspekt der Erfindung sind die Werkzeugteile mit im Anschluss an den Streckziehvorgang wirksamen Formflächen zur Einformung einer Tiefziehstufe versehen. Hierdurch ist es möglich, streckziehverformte Blechteile mit örtlichen Tiefziehabschnitten, etwa streckgezogene Kraftfahrzeugdächer mit einer Dachstufeneinformung ohne Werkzeugwechsel in einem einzigen Arbeitsgang herzustellen. Vorzugsweise wird dabei die feste Einspannung der Platinenränder zwischen den Klemmflächen der Reckschieber und ggf. auch an den Blechhaltern der reckschieberfreien Werkzeugseiten am Ende des Streckziehhubs soweit aufgehoben, dass das Platinenmaterial in der Tiefziehphase von Seiten der Platinenränder nachfließen kann. Randseitige Tiefziehstufen werden vorzugsweise durch eine Tiefziehmatrize im Werkzeugober- und einen zugeordneten, an den Formstempel im Bereich der Tiefziehstufen angrenzenden Gegenhalter im Werkzeugunterteil gebildet, welcher aus Gründen einer konstruktiven Vereinfachung zugleich während des Streckziehvorgangs als flächenkonform an die Formstempelfläche anschließender Blechhalter wirkt, der zu diesem Zweck als synchron zur Freischaltung der Reckschieber nachgiebig geschalteter Blechhalterring ausgebildet ist. Schließlich lassen sich Rückfederungseffekte der Blechplatine nach dem Freischalten der Reckschieber sowie ein Bauteileinfall und/oder die Entstehung von Nachlaufkanten in der Tiefziehphase dadurch wirksam unterbinden, dass im Werkzeugober-

teil ein an die Formfläche der Matrize angrenzender Zusatzniederhalter vorgesehen ist, durch den die Platine in der Tiefziehphase in den dem Einlaufradius benachbarten Flächenbereichen an den Formstempel angedrückt wird.

[0010] Die Erfindung wird nunmehr anhand eines Ausführungsbeispiels in Verbindung mit den Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen in stark schematisierter Darstellung:

Fig. 1 die Aufsicht auf das Unterwerkzeug eines erfindungsgemäß ausgebildeten Streckziehwerkzeugs;

Fig. 2 und 3 Werkzeugschnitte längs der Linien II-II und III-III unmittelbar nach dem Einlegen der Blechplatine bzw. zu Beginn der Streckziehphase;

Fig. 4a, b zwei den Fig. 2 und 3 entsprechende Schnittdarstellungen in verkleinertem Maßstab nach Beendigung der Streckziehphase;

Fig. 5a, b der Fig. 4 entsprechende Schnittdarstellungen nach Beendigung der Tiefziehphase; und

Fig. 6 eine perspektivische Schnittdarstellung eines einzelnen Reckschiebers mit zugeordnetem Hydraulikpolster.

[0011] Das in den Fig. gezeigte Streckziehwerkzeug dient zur Herstellung einer zweidimensional gekrümmten Kraftfahrzeug-Dachaußenhaut und enthält als Hauptbestandteile ein in eine übliche Ziehpresse einbaubares Werkzeugunter- und -oberteil 1, 2, einen im Werkzeugunterteil 1 begrenzt hubbeweglich gelagerten, durch das Unterluftkissen 3 in die obere Hubposition (Fig. 2) angehobenen Formstempel 4 mit einer konvex gewölbten Formstempelfläche 5 sowie zwei an gegenüberliegenden Längsseiten des Formstempels angeordnete Reckschieberpaare 6, jeweils bestehend aus einem im Unterwerkzeug 1 und einem im Oberwerkzeug 2 auf die weiter unten beschriebene Weise linear verschieblich geführten Einzelreckschieber 6A bzw. 6B.

[0012] Umschlossen wird der Formstempel 4 von einem Blechhalterring 7, der im Unterwerkzeug 1 auf einem steuerbaren Hydraulikblock 8 positioniert und an seinen reckschieberfreien, verbreiterten Schmalseiten mit einer sickenförmigen Vertiefung 9 (Fig. 1) versehen ist. Dem Blechhalterring 7 im Sickenbereich gegenüberliegend befindet sich am Oberwerkzeug 2 ein vom Oberluftkissen 10 beaufschlagter Niederhalter 11, der an seiner Stirnfläche eine zur Sicke 9 korrespondierende Formnase 12 aufweist. Komplettiert wird das Werkzeug durch eine am Oberteil 2 befestigte Matrize 13 zur Einformung einer umlaufenden Tiefziehstufe im Randbe-

reich der Dachaußenhaut sowie einen an die Formfläche 14 der Matrize 13 angrenzenden Zusatzniederhalter 15, der durch das Oberluftkissen 10 in die Ausfahrposition (Fig. 2 und 3) gedrückt wird und im Außenrandbereich konturengleich zur Formstempelfläche 5 ausgebildet ist.

[0013] Die Reckschieber 6 sind in Linearführungen 16 des Unter- bzw. Oberwerkzeugs 1, 2, welche gegenüber der Werkzeughubrichtung unter gleichen Winkeln schräg zur Werkzeuginnenseite hin geneigt sind, verschieblich, aber drehfest gelagert, wobei ihr Ausfahrhub durch vorzugsweise einstellbare (nicht gezeigt) Anschläge begrenzt wird. An ihren einander zugekehrten Klemmflächen 17 sind die Reckschieber 6 mit einander korrespondierenden Formsicken 18 versehen, die beim Abwärts-
hub der Werkzeugteile 1, 2 unter von Sperrsicken in der dazwischenliegenden Blechplatine 19 formschlüssig ineinandergreifen, so dass die Reckschieber 6 beim weiteren Schließhub des Oberwerkzeugs 2 zwangsweise bewegungsgleich in den Linearführungen 16 zurückgeschoben und gleichzeitig in seitlicher Richtung senkrecht zur Hubbewegung des Oberwerkzeugs 2 ausgefahren werden, ohne dass es hierfür einer komplizierten Schieber- und Treibkeilanordnung bedarf.

[0014] Wie aus Fig. 6 im Einzelnen ersichtlich, werden die Reckschieber 6 jeweils durch ein im Schieberinneren untergebrachtes, in Richtung der Linearführung 16 wirksames Hydraulikpolster 20 wegabhängig kraftbeaufschlagt. Das Hydraulikpolster 20 ist über ein z.B. solenoidgesteuertes Schaltventil 21 mit einem Niederdruckspeicher 22, etwa in Form einer durch eine Gummimembran 23 in einen Luft- und einen Hydraulikraum 24, 25 unterteilten Vorratskammer, verbunden. In der gezeigten Sperrlage des Schaltventils 21 sind die Reckschieber 6 hydraulisch blockiert. Wird das Ventil 21 nach rechts in die Freischaltposition umgesteuert, so werden die Reckschieber 6 unter der Druckwirkung des Niederdruckspeichers 22 in Ausfahrrichtung kraftbeaufschlagt. In der linken Schaltstellung des Ventils 21 hingegen wird die Einfahrbewegung der Reckschieber 6 über eine im Zuge der Hydraulikverbindung angeordnete Drosselstelle 26 so stark gehemmt, dass die entstehende Gegenkraft zur Einformung der Sperrsicken in der Blechplatine 19 und zur gegenseitigen formschlüssigen Verkoppelung der Reckschieber 6 an ihren Klemmflächen 17 ausreicht.

[0015] Ausgehend von der geöffneten Werkzeugposition, in der die Reckschieber 6 voll ausgefahren und der Formstempel 4 mit seinem Scheitelpunkt höhengleich zur Klemmfläche 17 der unteren Reckschieber 6A angehoben ist, so dass sich die Blechplatine 19 beim Einlegen in das Werkzeug nicht durchbiegt, treffen beim Abwärts-
hub des Werkzeugs zunächst die Klemmflächen 17 der Reckschieber 6 aufeinander und formen unter der Wirkung der hydraulischen Gegenkraft des Hydraulikpolsters 20 die Sperrsicken am Platinenrand (Fig. 2). Zeitgleich hierzu wird das Unterluftkissen 3 - durch nicht gezeigte, im Außenbereich des Werkzeugs angeordnete Unterluftausgleichsbolzen - verdrängt, so dass sich der Formstempel 4, der Abwärtsbewegung der Reckschie-

ber 6 vorausseilend, auf die Anschläge 27 absenkt. Unter dem anhaltenden Schließhub des Werkzeugs werden die Reckschieber 6 auf den Linearführungen 16 weiter zurück- und dadurch auseinandergeschoben, so dass die dazwischen eingeklemmte Blechplatine 19 vorge-
 5 reckt wird, bis sie erneut die Formstempelfläche 5 be-
 10 rührt. Der Vorreckungsgrad liegt im Bereich der 0,2-Dehngrenze und lässt sich durch entsprechende Höhenpositionierung der Anschläge 27 variabel einstellen. Am Ende der Vorreckphase setzt der vom Oberluftkissen 10
 15 beaufschlagte Niederhalter 11 auf den hydraulisch verriegelten und konturgleich an die Formfläche 5 des abgesenkten Formstempels 4 anschließenden Blechhalterring 7 auf und formt im Sickenbereich 9 an den reckschieberfreien Platinenrändern eine Zieh-
 20 sickle ein (Fig. 3).

[0016] Nunmehr beginnt die formbildende Streckziehphase, in der die Blechplatine 19 unter weiterer Einfahrbewegung der Reckschieber 6 mehr und mehr an die Formfläche 5 des Formstempels 4 angeformt wird, bis sie an dieser vollflächig anliegt (Fig. 4). Mit abgeschlossener Streckziehverformung setzt der Zusatzniederhalter 15 in etwa zeitgleich mit der Matrize 13 auf die Blech-
 25 platine 19 auf, und zum gleichen Zeitpunkt wird der Blechhalterring 7 durch den Hydraulikblock 8 nachgiebig geschaltet und durch Betätigung des Oberluftkissens 10 über entsprechende, im Unterwerkzeug 1 sitzende Oberluftausgleichsbolzen (nicht gezeigt) die Sperrwirkung des Niederhalters 11 im Sickenbereich 9 aufgehoben sowie die vom Hydraulikpolster 20 erzeugte Gegenkraft durch Freischalten des Steuerventils 21 reduziert. In der sich anschließenden Tiefziehphase wird die Dachstufe durch die Matrizenformfläche 14 in die Platine 19 einge-
 30 formt, wobei die erforderliche Gegenhaltung vom Blechhalterring 7 übernommen wird. Dabei bleibt die Platine 19 im Bereich des Tiefzieh-Einlaufradius durch den Zusatzniederhalter 15 an den Formstempel 4 angedrückt und das Platinenmaterial kann aufgrund der verringerten Randeinspannung kontrolliert und vor allem nicht ruckartig aus dem Sickenbereich nachfließen. Fig. 5 zeigt das Werkzeug am Ende der Tiefziehphase. Beim Öffnen des Werkzeugs gelangen die einzelnen Werkzeugkomponenten erneut in die Ausgangsstellung und die streck- und anschließend tiefziehverformte Dachaußenhaut kann problemlos entnommen werden.

[0017] Wird das Streckziehwerkzeug in Verbindung mit einer herkömmlichen Ziehpresse verwendet, so ist es im Rahmen der Erfindung auch durchaus möglich, das pressenseitige Hydrauliksystem zur Drucksteuerung der Reckschieber 6 und des Blechhalterings 7 zu nut-
 40 zen.

Patentansprüche

1. Streckziehwerkzeug mit einem Werkzeugunter- (1) und einem relativ zu diesem hubbeweglichen Werkzeugoberteil (2), einem Formstempel (4) sowie einer

bezüglich des Formstempels (4) absenkba-
 5 ren, die zu verformende Blechplatine (19) randseitig festklemmenden und unter Zugbelastung bis in den plastischen Zustand an dem Formstempel (4) anfor-
 10 menden Reckvorrichtung, **dadurch gekennzeichnet, dass**

die Reckvorrichtung jeweils paarweise über endseitige, quer zur Hubrichtung der Werkzeugteile (1, 2) verlaufende Klemmflächen (17) zusammenwirkende Reckschieber (6A, 6B) enthält und diese jeweils im Werkzeugunter- bzw. -oberteil (1, 2) auf unter gleichen Winkeln schräg zur Werkzeuginnenseite geneigten Linearführungen (16) begrenzt verschieblich angeordnet und in Einfahr-
 15 richtung entgegen einer definierten, das Festklemmen der Platine (19) zwischen den Klemmflächen bewirkenden Gegenkraft verfahrbar sind.

2. Streckziehwerkzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Reckschieber (6A, 6B) an ihren Klemmflächen (17) mit der Platine (19) in Richtung ihrer Flächenerstreckung formschlüssig erfassenden Formsicken(18) versehen sind.

3. Streckziehwerkzeug nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Reckschieber (6A, 6B) über ein Hydraulikpolster (20) mit einer in Schiebereinfahr-
 25 richtung wirksamen, in --ausfahr- richtung jedoch freigeschalteten Drosselstelle (26) am zugeordneten Werkzeugteil (1; 2) abgestützt sind.

4. Streckziehwerkzeug nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Hydraulikpolster (20) im Schieberinnenraum untergebracht ist.

5. Streckziehwerkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Formstempel (4) höhenverschieblich am unteren Werkzeugteil (1) angeordnet und der Formstempel-
 35 scheitel beim Einlegen der Blechplatine (19) höhen- gleich zu den Klemmflächen (17) der unteren, ausgefahrenen Reckschieber (6A) angehoben ist.

6. Streckziehwerkzeug nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Formstempel (4) vorlaufend vor den Reckschiebern (6A, 6B) absenkbar und der Absenkweg durch einen Anschlag (27) am unteren Werkzeugteil (1) variabel einstellbar ist.

7. Streckziehwerkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an zumindest einer reckschieberfreien Werkzeug-
 45 seite mindestens ein in Schließrichtung der Werkzeugteile (1, 2) vorgespannter, den seitlichen Platinenein-
 50 zug in der Streckziehphase behindernder Blechhalter (7, 11) angeordnet ist.

8. Streckziehwerkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Werkzeuggesteile (1, 2) mit mindestens einer Formfläche (14) zur Einformung einer Tiefziehstufe im Anschluss an die Streckziehverformung versehen sind. 5
9. Streckziehwerkzeug nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** zum Nachziehen des randseitigen Platinenmaterials in der Tiefziehphase die Reckschieber (6A, 6B) am Ende der Streckziehverformung bis zur vollständigen Schließlage der Werkzeuggesteile (1, 2) mit einer reduzierten Gegenkraft beaufschlagt sind. 10
10. Streckziehwerkzeug nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem Formstempel (4) ein in Schließrichtung der Werkzeuggesteile (1, 2) nachgiebiger Gegenhalter im Bereich der Tiefziehstufe zugeordnet ist. 15
11. Streckziehwerkzeug nach Anspruch 10 in Verbindung mit Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Blechhalter (7, 11) einen als Gegenhalter wirkenden, bis zum Ende der Streckziehverformung flächenkonform an die Formstempel­fläche (5) anschließenden und anschließend synchron zur reduzierten Kraftbeaufschlagung der Reckschieber (6A, 6B) nachgiebig geschalteten Blechhalterring (7) enthält. 20 25
12. Streckziehwerkzeug nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **gekennzeichnet durch** einen die Platine (19) in der Tiefziehphase im Bereich des Tiefzieh-Einlauf­radius an den Formstempel (4) anpressenden Zusatzniederhalter (15). 30 35

Claims

1. A stretch-forming tool comprising a bottom part (1), a top part (2) movable in a stroke relative to the bottom part, a punch (4) and a stretching device for lowering relative to the punch (4), clamping the edge of the sheet steel billet (19) for forming, and moulding it to the shape of the punch (4) under a tensile load up to the plastic state, **characterised in that** the stretching device contains slides (6A, 6B) cooperating in pairs via terminal clamping surfaces (17) extending transversely of the stroke direction of the tool parts (1, 2), the slides are movable to a limited extent in the bottom or top part (1, 2) on linear guides (16) inclined at equal angles relative to the inside of the tool, and are movable in the inward direction against a defined counter-force which clamps the billets (19) between the clamping surfaces. 40 45 50 55
2. A stretch-forming tool according to claim 1, **characterised in that**

terised in that

the clamping surfaces (17) of the stretching slides (6A, 6B) are formed with corrugations (18) which positively grip the billet (19) in the direction of its planar extension.

3. A stretch-forming tool according to claim 1 or claim 2, **characterised in that** the slides (6A, 6B) are braced by a hydraulic pad (20) and a restrictor (26) on the associated tool part (1; 2) which is operative in the inward direction of the slide but is cleared in the outward direction. 10
4. A stretch-forming tool according to claim 3, **characterised in that** the hydraulic pad (20) is disposed inside the slide. 15
5. A stretch-forming tool according to any of the preceding claims, **characterised in that** the punch (4) is vertically movable on the bottom tool part (1) and when the sheet steel billet (19) is inserted, the tip of the punch is raised to the level of the clamping surfaces (17) of the extended bottom slide (6A). 20 25
6. A stretch-forming tool according to claim 5, **characterised in that** the punch (4) in its forward motion is lowered in front of the slides (6A, 6B) through a distance which is adjustable via a stop (27) on the bottom tool part (1). 30
7. A stretch-forming tool according to any of the preceding claims, **characterised in that** at least one sheet-metal holder (7, 11) prestressed in the closing direction of the tool parts (1, 2) is disposed on at least one slide-free side of the tool and prevents the billet from being pulled in laterally during the stretch-forming phase. 35 40
8. A stretch-forming tool according to any of the preceding claims, **characterised in that** the tool parts (1, 2) have at least one forming surface (14) for forming a deep-drawing step after the stretch-forming process. 45
9. A stretch-forming tool according to claim 8, **characterised in that** in order additionally to draw the edges of the billet material during the deep-drawing phase the slides (6A, 6B) at the end of the stretch-forming process are acted upon by a reduced counter-force until the tool parts (1, 2) have closed completely. 50 55
10. A stretch-forming tool according to claim 8 or claim 9, **characterised in that**

the punch (4) is associated with a counter-holder, flexible in the direction for closing the tool parts (1, 2), and in the neighbourhood of the deep-drawing step.

11. A stretch-forming tool according to claim 10 in conjunction with claim 7,
characterised in that
the sheet-metal holder (7, 11) contains a ring (7) acting as a counter-holder which adjoins and conforms to the shape of the punch surface (5) up to the end of the stretch-forming process and is then flexibly controlled in synchronism with the reduced force acting on the slides (6A, 6B).
12. A stretch-forming tool according to any of claims 8 to 10, **characterised by**
an additional blank-holder (15) which during the deep-drawing phase presses the billet (19) against the punch (4) in the neighbourhood of the deep-drawing entry radius.

Revendications

1. Outil d'étirage-emboutissage comprenant une partie inférieure (1) et une partie supérieure de l'outil (2) mobile linéairement par rapport à celle-ci, un poinçon de profilage (4) ainsi qu'un dispositif d'étirage qui s'abaisse par rapport au poinçon de profilage (4), pour serrer rigidement les bords d'une plaque de tôle (19) à former, et la charger en traction,
caractérisé en ce que
le dispositif d'étirage comprend respectivement par paire des coulisseaux d'étirage (6A, 6B) agissant conjointement par des surfaces de serrage (17) à leur extrémité s'étendant transversalement à la direction de course des parties d'outil (1, 2), ces coulisseaux sont disposés respectivement en étant limités dans leur déplacement dans la partie inférieure et/ou supérieure de l'outil (1, 2) sur des guides linéaires (16) inclinés en biais aux mêmes angles par rapport à l'intérieur de l'outil, et peuvent être déplacés dans la direction d'introduction contre une force antagoniste définie entraînant le serrage de la plaque (19) entre les surfaces de serrage.
2. Outil d'étirage-emboutissage selon la revendication 1,
caractérisé en ce que
les coulisseaux d'étirage (6A, 6B) ont sur leurs surfaces de serrage (17) des moulures d'emboutissage (18) saisissant par complémentarité de forme la plaque (19) dans la direction de son extension de surface.
3. Outil d'étirage-emboutissage selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2,

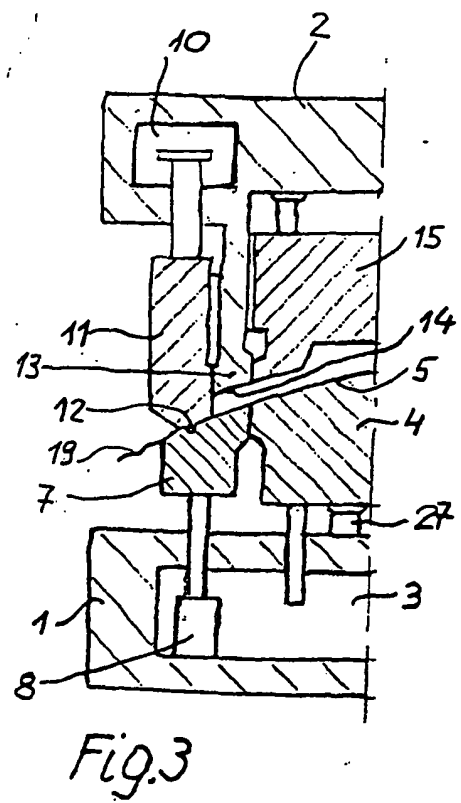
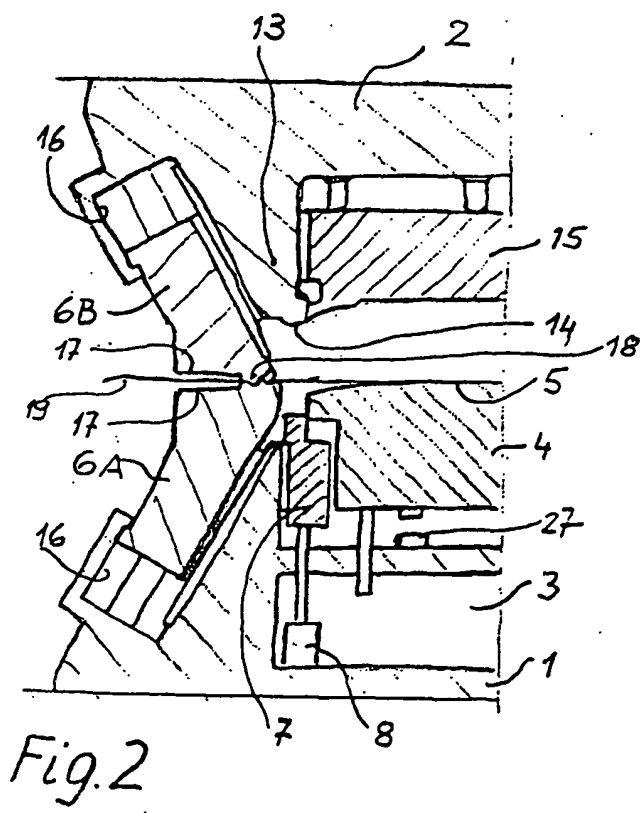
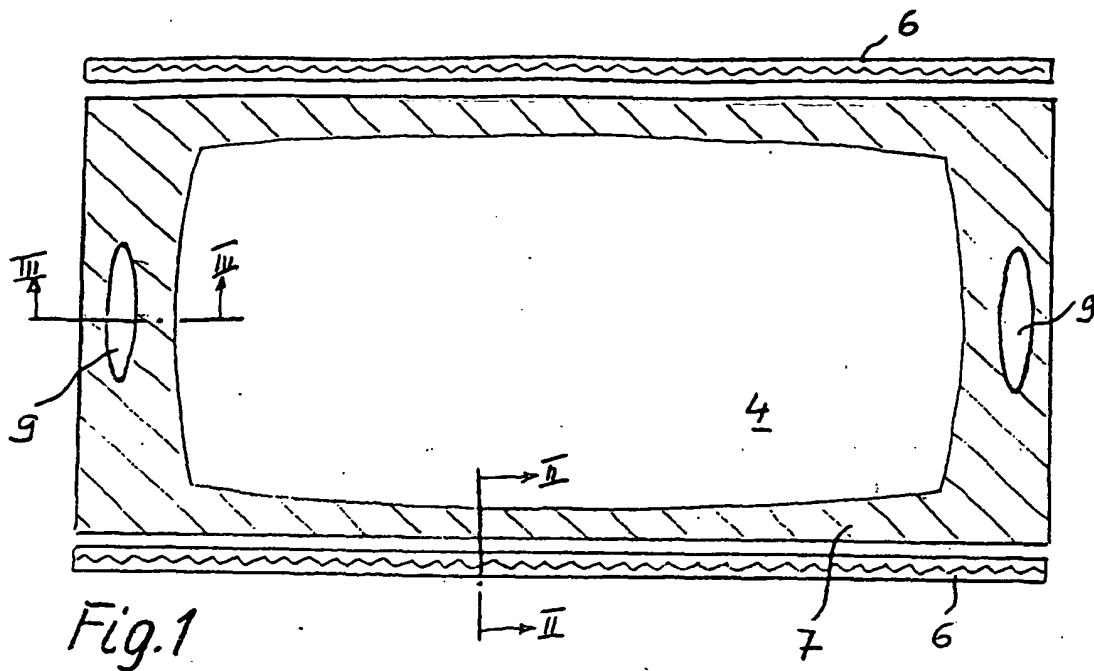
caractérisé en ce que

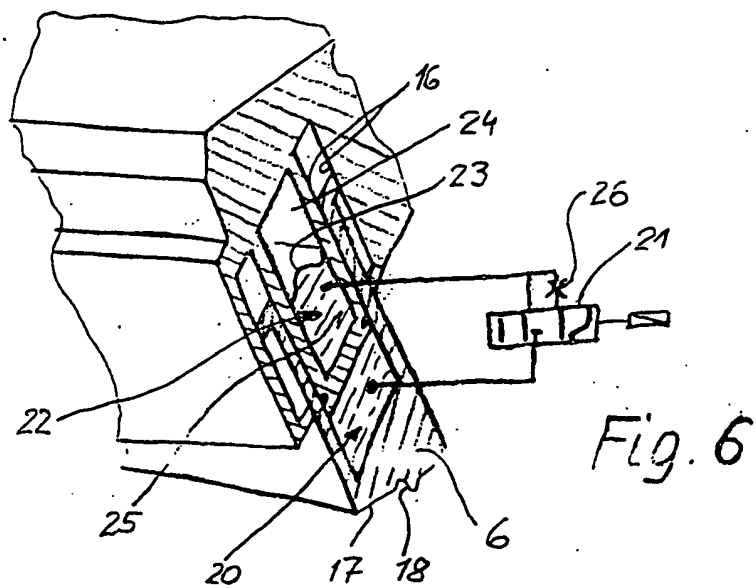
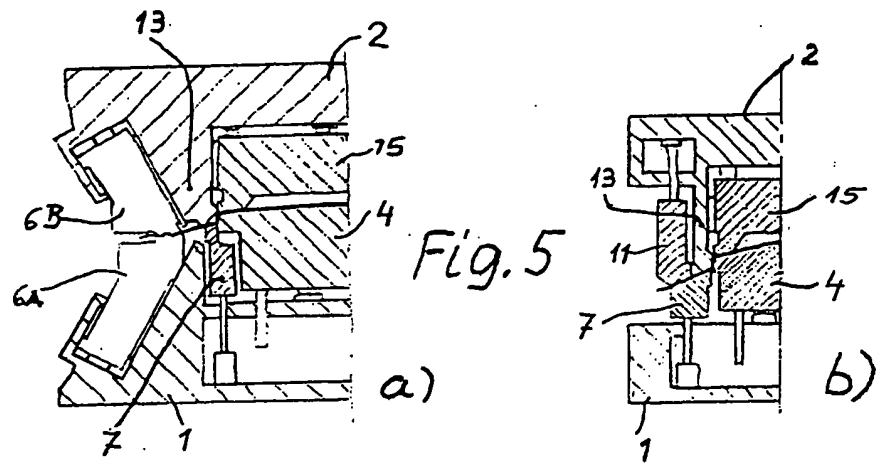
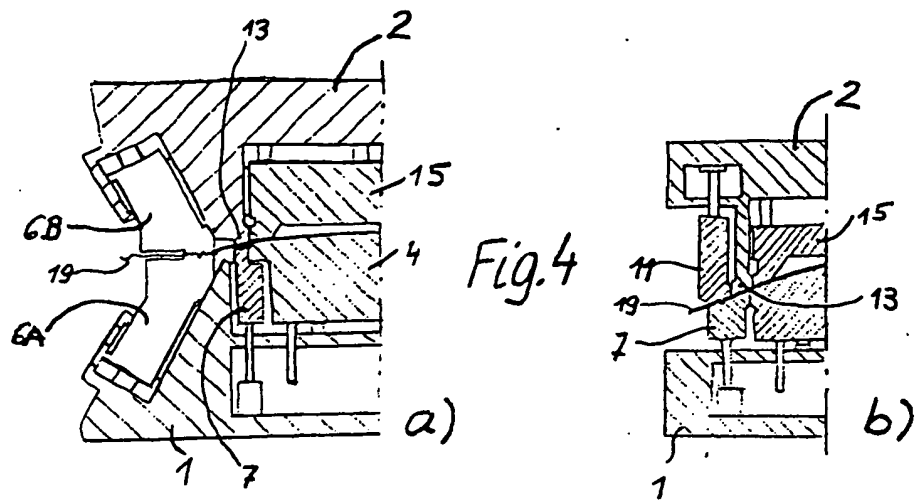
les coulisseaux d'étirage (6A, 6B) s'appuient sur la partie d'outil (1 ; 2) associée par un coussin hydraulique (20) avec un point d'étranglement (26) efficace dans la direction d'introduction du coulisseau, mais mis hors tension dans sa direction de sortie.

4. Outil d'étirage-emboutissage selon la revendication 3,
caractérisé en ce que
le coussin hydraulique (20) est placé à l'intérieur du coulisseau.
5. Outil d'étirage-emboutissage selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
le poinçon de profilage (4) est placé sur la partie inférieure de l'outil (1) en pouvant se déplacer en hauteur, et le sommet du poinçon de profilage est soulevé à la même hauteur que les surfaces de serrage (17) des coulisseaux d'étirage (6A) inférieurs sortis lors de l'introduction de la plaque de tôle.
6. Outil d'étirage-emboutissage selon la revendication 5,
caractérisé en ce que
le poinçon de profilage (4) peut être abaissé en tête devant les coulisseaux d'étirage (6A, 6B), et on peut régler de manière variable la trajectoire d'abaissement par une butée (27) située sur la partie inférieure de l'outil (1).
7. Outil d'étirage-emboutissage selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce qu'
au moins un serre-flanc de tôle (7, 11) précontraint dans la direction de fermeture des parties de l'outil (1, 2) et empêchant la rétraction latérale de la plaque au cours de la phase d'étirage emboutissage est disposé sur au moins un côté de l'outil sans coulisseaux d'étirage.
8. Outil d'étirage-emboutissage selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
les parties de l'outil (1, 2) sont dotées d'au moins une surface d'emboutissage (14) pour former un gradin d'emboutissage profond à la suite de la déformation d'étirage-emboutissage.
9. Outil d'étirage-emboutissage selon la revendication 8,
caractérisé en ce que
pour ré-étirer la matière de la plaque côté bord au cours de la phase d'emboutissage profond, les coulisseaux d'étirage (6A, 6B) sont sollicités par une force antagoniste réduite à la fin de la déformation d'étirage-emboutissage jusqu'à la position de fermeture

complète des parties de l'outil (1, 2).

- 10.** Outil d'étirage-emboutissage selon la revendication 8 ou 9,
caractérisé en ce qu' 5
 un fond de matrice mobile élastique dans la direction de fermeture des parties de l'outil (1, 2) est associé au poinçon de profilage (4) dans la zone du gradin d'emboutissage profond. 10
- 11.** Outil d'étirage-emboutissage selon la revendication 10 associée à la revendication 7,
caractérisé en ce que 15
 le serre-flanc de tôle (7, 11) comprend un anneau de serre-flanc de tôle (7) agissant en tant que fond de matrice mobile, raccordé jusqu'à la fin de la déformation par étirage-emboutissage exactement à la surface du poinçon de profilage (5) et commuté de manière souple et synchrone suite à la sollicitation de force réduite des coulisseaux d'étirage (6A, 6B) 20
- 12.** Outil d'étirage-emboutissage selon l'une quelconque des revendications 8 à 10,
caractérisé par 25
 un serre-flanc supplémentaire (15) comprimant la plaque (19) dans la zone du rayon d'entrée de l'emboutissage profond au niveau du poinçon de profilage (4). 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55





IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- WO 9914001 A [0001]

In der Beschreibung aufgeführte Nicht-Patentliteratur

- **W. KÖNIG.** Fertigungsverfahren. VDI-Verlag, vol. 5, 73-83 [0002]