



⑫

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift :
23.03.94 Patentblatt 94/12

⑤① Int. Cl.⁵ : **B21D 24/08**

②① Anmeldenummer : **91106194.3**

②② Anmeldetag : **18.04.91**

⑤④ Zieheinrichtung in einer Presse zum Ziehen von Blechformteilen.

③⑩ Priorität : **23.04.90 DE 4012828**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :
30.10.91 Patentblatt 91/44

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung :
23.03.94 Patentblatt 94/12

⑧④ Benannte Vertragsstaaten :
DE ES FR GB IT

⑤⑥ Entgegenhaltungen :
EP-A- 0 312 808
EP-A- 0 312 809
DE-A- 3 807 683

⑦③ Patentinhaber : **Maschinenfabrik
Müller-Weingarten AG
Schussenstrasse 34
D-88250 Weingarten (DE)**

⑦② Erfinder : **Siegert, Klaus, Dr.-Ing.
Esseggerstrasse 15
W-7032 Sindelfingen (DE)**

⑦④ Vertreter : **Patentanwälte Dipl.-Ing. E. Eisele
Dr.-Ing. H. Otten
Seestrasse 42
D-88214 Ravensburg (DE)**

EP 0 453 955 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 eine Zieheinrichtung in einer Presse zum Ziehen von Blechformteilen nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

5 Stand der Technik:

Bekannte hydraulische Zieheinrichtungen für Pressen zum Ziehen von Blechformteilen bestehen im allgemeinen aus einem oberen, vertikal verfahrbaren Ziehstößel als Werkzeugoberteil und einem unteren, auf einem Pressentisch stationär aufliegenden Ziehstempel als Werkzeugunterteil, zwischen welchen das zu formende Blechformteil eingelegt wird. Um insbesondere bei großflächigen Werkstücken oder auch bei kompliziert geformten Teilen eine Rißbildung in der Wandung oder Faltungen oder Wellungen in der Oberflächenstruktur des Werkstücks zu vermeiden, wird dieses beim eigentlichen Ziehvorgang durch einen Ziehrahmen, Niederhalter oder Blechhalter gehalten, der einteilig oder mehrteilig den Ziehstempel umgibt. Wie beispielsweise aus der EP 0 074 421 ersichtlich, wird ein solcher Blechhalter von unten her über eine Anzahl von Druckbolzen abgestützt, die sich ihrerseits gegenüber einer vertikal bewegbaren Druckplatte, Ziehkissen oder Druckwange abstützen. Aus der DE 32 42 705 C2 der Anmelderin ist es hierzu bekannt geworden, die Druckwange in ihren Eckbereichen über mehrere, getrennt voneinander regelbare Druckzylindereinheiten in ihrer Höhenverstellung zu regeln, um die darüberliegenden Druckbolzen mit einer unterschiedlich starken Kraft zu beaufschlagen. Hierdurch ist während des gesamten Ziehvorganges die Druckwange mit örtlich unterschiedlich erwünschten Kräften in beliebiger Feinabstellung beaufschlagbar, die diese Kräfte über die Druckbolzen an den Blechhalter weiter überträgt, um dessen Auflagedruck an die notwendigen Erfordernisse anzupassen.

Durch die zuletzt genannte Anordnung wird zwar eine gute und partielle Unterstützung der Druckwange ermöglicht, so daß bei außermittiger Belastung der Druckwange ein Kippen weitgehend vermieden werden kann. Die Verwendung von mehr oder weniger gleichlangen Bolzen, die je nach Anforderung der Kraftbeaufschlagung auf den Blechhalter in ihrer Anzahl gesteckt werden, weist jedoch den Nachteil auf, daß diese sich sowohl in den Blechhalter als auch in die Druckwange "eigraben" und selbst zusätzlich ggf. aufgestaucht werden können. Hierdurch sind reproduzierbare Verhältnisse bei Wiedereinbau des Werkzeugs in der Regel nicht erzielbar.

Um die Verwendung von steckbaren Druckbolzen zu vermeiden, wurde deshalb auch vorgeschlagen, daß der Blechhalter unmittelbar durch mehrere darunter angeordnete Zylindereinheiten abgestützt wird, die mittels einer eigenen Druck-Wegsteuerung oder -regelung direkt auf den Blechhalter einwirken. Dabei wurden im allgemeinen vier Zylinder verwendet, die den Blechrahmen symmetrisch abstützen. Eine solche Anordnung hat zwar den Vorteil, daß eine genaue Steuerung oder Regelung der Kraftbeaufschlagung auf den Blechhalter möglich ist. Die geringe Anzahl von den Blechhalter unterstützenden Zylindereinheiten hat jedoch den Nachteil, daß die Abstützung selbst in bestimmten Bereichen und bei kompliziert aufgebauten Teilen unzureichend ist. Man könnte zwar statt vier Zylindern eine Vielzahl von Zylindern unterhalb des Blechhalters im Pressentisch anordnen. Hier stellt sich jedoch eine räumliche Begrenzung ein, da jeder Zylinder mit einer Proportionalventil-Steuerung versehen werden muß, um eine gesonderte Druck/Weg-Steuerung bzw. -Regelung realisieren zu können. Ein solcher Weg dürfte weiterhin sehr kostenintensiv sein.

Aus der EP 0 173 755 A1 ist weiterhin eine Zieheinrichtung für eine Presse nach der Gattung der vorliegenden Erfindung bekannt geworden, bei welcher zwischen Druckwange und Blechhalter eine Reihe zusätzlicher Druckzylindereinheiten vorgesehen sind. Die Druckwange selbst wird durch wenigstens eine darunterliegende Druckeinheit in ihrer Höhenlage gesteuert. Sowohl die einzelnen Druckzylinder zwischen Druckwange und Blechhalter als auch die Druckeinheit für die Druckwange selbst können aktiv oder passiv einer Steuerung oder Regelung unterworfen sein.

Bei dieser bekannten Einrichtung erfolgt die Druckbeaufschlagung des Blechhalters und damit die von unten wirkende Gegenkraft des Blechhalters gegen den Ziehstößel im wesentlichen durch die zwischen Blechhalter und Druckwange angeordneten Druckzylindereinheiten. Diese sind jeweils als stationärer Druckzylinder mit beidseitig herausragender durchgehender Kolbenstange ausgebildet, wobei der untere Kolbenstangenteil auf die Druckwange und der obere Kolbenstangenteil auf den Blechhalter wirkt. Eine im allgemein vorgesehene passive Regelung des Abströmens des Druckmediums bewirkt die gewünschte Gegenhalterkraft auf den Blechhalter, wobei die Gegenhalterkraft zwischen Blechhalter und Werkzeugoberteil während des Ziehvorganges ausschließlich von den oberhalb der Druckwange angeordneten Druckzylindern bei entsprechender Ansteuerung erzeugt wird. Die mittig von unten her druckbeaufschlagbare Druckwange der bekannten Einrichtung führt einen synchron mit der Stößelbewegung nachgeführten Bewegungsablauf aus und dient zum einen dem Hochbringen des Blechhalters in die Stellung zum Einlegen des Werkstücks und zum anderen dem Auswerfen des Werkstücks bis in die Transportebene. Eine örtlich unterschiedliche Unterstützung und Kraftbeaufschlagung dieser Druckwange während des Ziehvorganges ist nicht vorgesehen.

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Anordnung hat gegenüber den bekannten Einrichtungen den Vorteil, daß verschiedene bekannte Systeme vereinigt und mittels neuer Maßnahmen optimiert werden. So sieht die Erfindung vor, daß zum einen die Druckwange selbst während des gesamten Ziehprozesses mit örtlich unterschiedlich erwünschten Kräften in beliebiger Feinabstimmung beaufschlagbar ist, so daß bereits hierdurch eine Steuerung bzw. Regelung der Kraftbeaufschlagung auf den Blechhalter durch die an sich bekannte Vier-Punkte-Steuerung bzw. -Regelung ermöglicht wird. Dabei ist vorgesehen, daß die Gegenhaltekraft auf den Blechhalter zusätzlich über höhenverstellbare Bolzen erzeugt wird, die sich auf der Druckwange abstützen, wobei die Bolzen über die gesamte Fläche des Blechhalters verteilt sind und je nach notwendiger Anzahl den Blechhalter von unten her abstützen. Um reproduzierbare Werte hinsichtlich einer eventuellen Verformung der Bolzen durch Aufstauchen oder eines eventuellen "Eingrabens" der Bolzen sowohl in dem Blechhalter als auch in die Druckwange zu erzeugen bzw. ihre Fehlerbeeinflussung zu eliminieren, ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß die mit einem zusätzlichen Antrieb versehenen Bolzen in ihrer vertikalen Verfahrbarkeit programmgesteuert sind. Die Bolzen werden deshalb nicht je nach ihrer benötigten Länge gesteckt, sondern mittels eines separaten Antriebs programmgesteuert vertikal eingefahren.

Der Antrieb wird vorzugsweise als mechanisch verstellbare Pinole ausgeführt, die mit der Druckwange verbunden ist. In vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung ist ein Kraftsensor vorgesehen, der die erforderliche Abstützkraft pro Bolzen erfaßt, wobei mittels einer Weg-Zustellung jede Bolzenbewegung kraftgeregelt erfolgen kann. Hierfür ist eine Wegmessung an jedem Bolzen vorgesehen.

Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 einen Längsschnitt durch die erfindungsgemäße Zieheinrichtung und

Fig. 2 eine Draufsicht auf den Pressentisch mit der Anordnung der Druckwangen-Kraftbeaufschlagungspunkte sowie den Durchbrüchen für eventuelle Bolzenanordnungen.

Die in der Figur 1 vereinfacht dargestellte Zieheinrichtung 1 in einer Presse dient zum Ziehen eines Blechformteils 2. Hierfür weist die Presse ein als Ziehstößel 3 ausgebildetes und senkrecht verfahrbares Werkzeugoberteil 3 und ein auf einem stationären Pressentisch 4 aufliegendes, als Ziehstempel 5 ausgebildetes Werkzeugunterteil 5 auf. Der Ziehstempel 5 ist von einem einteiligen oder mehrteiligen, als Blechhalter 6 ausgebildeten Ziehrahmen 6 umgeben, der das Blechformteil 2 zusammen mit dem zugehörigen umlaufenden Rand des Ziehstößels 3 beim Umformvorgang fixiert. Der Blechhalter 6 ist über eine Vielzahl von Druckbolzen 7 mit einer Druckwange 8 kraftschlüssig verbunden. Die rechteckförmige Druckwange 8, auch Ziehkissen genannt, wird in ihren vier Eckbereichen von Kolbenstangen 9 einer mittels Proportionalventil 10 regelbaren Druckeinheit 11 höhenverstellbar abgestützt. Hierfür ist ein Druckzylinder 12 mit Druckkolben 13 vorgesehen, wobei jede der vier Druckeinheiten 11 (s. Fig. 2) einzeln und unabhängig voneinander druckregulierbar ist. Hierdurch kann die Druckwange 8 mit örtlich unterschiedlich erwünschten Kräften in beliebiger Feineinstimmung beaufschlagt und damit in den Eckbereichen unterschiedlich höhenverstellt werden. Diese Anordnung der Druckwangensteuerung ist in der DE 32 42 705 C2 der Anmelderin erläutert. Die beim Ziehvorgang des Blechformteils 2 erforderliche Gegenhaltekraft zwischen dem Blechhalter 6 und dem Ziehstößel 3 wird demnach zunächst durch die Druckregulierungsvorrichtung 11 auf die Druckwange 8 bewerkstelligt. Diese sog. Vier-Punkte-Steuerung bzw. -Regelung ist derart ausgeführt, daß sich die Druckwange 8, auf der sich der Blechhalter 6 über Bolzen 7 abstützt, in ihren vier Eckbereichen einzeln hinsichtlich ihrer Höhenverstellung einstellen läßt, wobei die Druckeinheiten 11 als Druck/Weg-steuerbare bzw. regelbare Hubzylinder ausgebildet sind.

Diese Regelung reicht bei geometrisch einfach geformten Blechformteilen durchaus aus. Es gibt jedoch eine Vielzahl von Werkstücken, bei denen eine solche Vier-Punkte-Abstützung nicht ausreicht, da die Teile außermittig und nicht symmetrisch ausgebildet sind. In Fig. 2 ist beispielsweise ein hinterer Längsträger 18 eines PKW gestrichelt eingezeichnet, der in dem schräg schraffierten Bereich 19, 19' durch eine Vier-Punkte-Auflage der Druckeinheiten 11 unzureichend abgestützt wäre. Die Erfindung sieht gemäß Darstellung nach Fig. 2 deshalb vor, daß der Pressentisch 4 mit einem engmaschigen Matrixnetz mit Durchgangsbohrungen 14 für die Bolzen 7 versehen ist, die den Blechhalter 6 vielfältig unterstützen. Hierdurch kann sich der Blechhalter 6 sehr eng an den Ziehstempel 5 anlegen und das Blechteil unmittelbar angrenzend am Ziehstempel abstützen. Der in Fig. 2 in Draufsicht dargestellte Pressentisch 4 enthält deshalb ein engmaschiges Netz von Durchgangsbohrungen 14 für die Druckbolzen 7, die den Ziehstempel 5 eng anliegend umgeben. Im Ausführungsbeispiel sind lediglich die mit 14' dargestellten beiden Bohrungen nicht mit Bolzen 7 belegt.

Erfindungsgemäß sind alle Bolzen 7 mit einem zusätzlichen Antrieb 15 versehen, der eine vertikale Verschiebbarkeit des jeweiligen Bolzens 7 gewährleistet. Die Bolzen 7, auf denen sich der Blechhalter 6 abstützt, werden demnach nicht wie üblich gesteckt, sondern sind je nach Werkzeugform programmgesteuert ein- bzw. ausfahrbar. Hierfür ist ein Wegsensor 16 an jedem Bolzen 7 bzw. an jeder Antriebseinheit 15 vorgesehen, der

die ausgefahrene Bolzenlänge genauestens erfaßt.

Um sicherzustellen, daß der Blechhalter 6 mit der erforderlichen Abstützkraft pro Bolzen belastet wird, ist jeder Bolzen 7 zusätzlich mit einem Kraftsensor 17 versehen, der eine kraftgeregelte Weg-Zustellung der einzelnen Bolzen 7 ermöglicht. Der Kraftsensor 17 kann zwischen dem Antrieb 15 und der Druckwange 8 angeordnet sein. Hierdurch wird in Verbindung mit der Wegmesseinrichtung 16 auch ein eventuelles "Eingraben" eines Bolzens 7 in den Blechhalter bzw. in die Druckwange 8 vermieden. Auch eine eventuelle Stauchung der Bolzen 7 kann erfaßt und kompensiert oder rechtzeitig vermieden werden. Die Weg-Zustellung jedes Bolzens 7 bei Vorgabe einer bestimmten Kraft pro Bolzen erfolgt in einem Regelkreis und ist speicherprogrammierbar. Hierdurch kann aufbauend auf die Vier-Punkt-Druck-Weg-Steuerung bzw. -Regelung eine werkzeuggerechte Punktauflage mit Kraft-Steuerung bzw. Regelung pro Bolzen erfolgen.

Damit sind auch die Voraussetzungen für einen reproduzierbaren Pressenbetrieb gegeben, da sichergestellt werden kann, daß das Werkzeug bei Wiedereinbau durch Einstellung der Druck-Weg-Verläufe sowohl an den vier Eckpunkten der Druckeinheiten 11 als auch durch Einstellung der Einzelkräfte pro Bolzen 7 bzw. der Anfahrwege pro Bolzen 7 entsprechend den aus dem Programmspeicher abrufbaren Werten gleichmäßig bzw. nach Wunsch abgestützt wird, wie dies beispielsweise bei der vorausgegangenen Umformung der Fall war.

Es wäre auch möglich, nicht alle Druckbolzen 7 mit zusätzlichen Antrieben 15 zu versehen, sondern lediglich dort, wo eine zusätzliche Kraftbeeinflussung der Bolzen 7 gewünscht ist. Dies läßt sich mit der Erfindung sehr leicht durchführen, da die Antriebseinheiten 15 wahlweise auch weggelassen werden können und die Bolzen in diesem Fall nach üblicher Art gesteckt werden können.

Der Antrieb für den Bolzen 7 kann jeweils als mechanisch verstellbare Pinole 20 ausgebildet sein, auf welcher sich der Druckbolzen abstützt. Dabei ist eine Mutter 21 in die Druckwange 8 eingelassen, in welcher sich die Pinole 20 mit Gewinde 22 höhenverstellbar bewegt. Durch motorisches Verdrehen einer Vielkeilwelle 23 wird die Pinole in axialer Richtung verstellt. Dabei erfolgt die genaue Position der Pinole 20 durch einen geregelten Schrittmotor 24 mit einem entsprechenden Untersetzungsgetriebe. Der Drucksensor 17' kann in diesem Fall zwischen Antriebspinole 20 und Druckbolzen 7 angeordnet sein. Selbstverständlich kann auch eine hydraulische Höhenverstellung der Druckbolzen vorgesehen sein.

Patentansprüche

1. Zieheinrichtung (1) in einer Presse zum Ziehen von Blechformteilen (2), mit einem als Ziehstößel (3) ausgebildeten, verfahrbaren Werkzeugoberteil und einem, auf einem Pressentisch aufliegenden, als Ziehstempel (5) ausgebildeten, stationären Werkzeugunterteil, mit einem den Ziehstempel umgebenden, als Blechhalter (6) ausgebildeten Ziehrahmen, der unmittelbar über mehrere Verstelleinrichtungen kraftbeaufschlagbar ist und mit wenigstens einer weiteren Druckeinheit zur Höhenverstellung einer Druckwange (8), wobei sowohl die dem Blechhalter zugeordneten Verstelleinrichtungen als auch die der Druckwange zugeordnete Druckeinheit jeweils unabhängig voneinander steuerbar bzw. regelbar sind, dadurch gekennzeichnet, daß während des Ziehvorganges die Druckwange (8) mittels vier in ihren Eckbereichen angeordneten Druckeinheiten (11) höhenverstellbar ist, wobei eine Steuerung bzw. -Regelung mittels Proportionalventil (10) an jeder Druckeinheit (11) vorgesehen ist, und daß die zwischen Blechhalter (6) und Druckwange (8) angeordneten Verstelleinrichtungen (15, 7) als höhenverstellbare Druckbolzen (7) ausgebildet sind, die eine zusätzliche bzw. ergänzende unmittelbare Kraftbeaufschlagung auf den Blechhalter (6) während des Ziehvorganges bewirken.
2. Zieheinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die zwischen Blechhalter (6) und Druckwange (8) angeordneten Verstelleinrichtungen (15, 7) aus einem sich auf der Druckwange (8) abstützenden Antrieb (15) mit darüber angeordneten, durch den Antrieb (15) vertikal verfahrbaren Druckbolzen (7) bestehen.
3. Zieheinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die ausfahrbare Bolzenlänge jeweils mittels eines Wegsensors (16) erfaßbar ist und daß vorzugsweise die Kraft auf jeden Bolzen (7) mittels eines Kraftsensors (17) meßbar ist.
4. Zieheinrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Antrieb (15) für den Bolzen (7) und/oder der Bolzen (7) selbst in einem engmaschigen Matrixnetz angeordnet ist, wobei der Pressentisch (4) ein entsprechendes Bohrungsbild für den Durchlaß der Bolzen (7) aufweist.

5. Zieheinrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Blechhalter über seine gesamte Fläche mittels höhenverstellbarer Druckbolzen (7) und/oder mittels Druckbolzen (7) allein partiell beaufschlagbar ist.

6. Zieheinrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Antrieb (15) als mechanisch verstellbare Pinole (20) ausgebildet ist, wobei die Pinole (20) in einer mit der Druckwange (8) fest verbundenen Mutter (21) drehbar und mittels eines Stellmotors (24) antreibbar und höhenverstellbar gelagert ist.

Claims

1. A drawing means (1) in a press for drawing sheet metal mouldings (2), with, constructed as a drawing ram (3), a movable tool upper part and, resting on a press table and constructed as a drawing punch (5), a stationary tool bottom part with, enclosing the drawing punch and constructed as a sheet metal holder (6), a drawing frame adapted to be subjected to force directly through a plurality of adjusting means and with at least one further pressure unit for the vertical displacement of a pressure web (8), whereby both the adjusting means associated with the sheet metal holder and also the pressure unit associated with the pressure web are each independently controllable or regulable, characterised in that during the drawing process the pressure web (8) is vertically adjustable by means of four pressure units (11) disposed in its corner portions, whereby a control or regulation by means of a proportional valve (10) is provided at each pressure unit (11) and in that the adjusting means (15, 7) disposed between sheet metal holder (6) and pressure web (8) are constructed as vertically adjustable thrust bolts (7) which have the effect of an additional or supplementary direct application of force to the sheet metal holder (6) during the drawing process.

2. A drawing means according to Claim 1, characterised in that the adjusting means (15, 7) disposed between sheet metal holder (6) and pressure web (8) consist of a drive (15) supported on the pressure web (8) and having thrust bolts (7) disposed above them and adapted for vertical movement by the drive (15).

3. A drawing means according to Claim 1 or 2, characterised in that the extensible length of the bolts can be in each case detected by a path sensor (16) and in that preferably the force on each bolt (7) can be measured by means of a force sensor (17).

4. A drawing means according to Claim 1, 2 or 3, characterised in that the drive (15) for the bolt (7) and/or the bolt (7) itself is disposed in a close mesh matrix network, the press table (4) having a suitable bore image to allow the bolts (7) to pass through.

5. A drawing means according to one or more of the preceding Claims, characterised in that the sheet metal holder is over its entire area subject to the action of vertically adjustable thrust bolts (7) and/or is alone partially subject to the action of thrust bolts (7).

6. A drawing means according to one or more of the preceding Claims, characterised in that the drive (15) is constructed as a mechanically adjustable spindle sleeve (20), the spindle sleeve (20) being mounted for vertical adjustment while being capable of being driven by a servo-motor (24) and being rotatable in a nut (21) connected rigidly to the pressure web (8).

Revendications

1. Dispositif d'emboutissage (1) dans une presse pour emboutir des pièces usinées en tôle (2), comportant une partie supérieure d'outil mobile et réalisée en tant que coulisseau d'emboutissage (3) et une partie inférieure d'outil fixe, réalisée en tant que poinçon d'emboutissage (5) et reposant sur une table de presse, un châssis d'emboutissage réalisé en tant que serre-flan (6) et entourant le poinçon d'emboutissage, qui peut être alimenté directement par une force par plusieurs dispositifs de réglage, et au moins une autre unité de pression pour le réglage en hauteur d'une face de pression (8), aussi bien les dispositifs de réglage associés au serre-flan que l'unité de pression associée à la face de pression étant, à chaque fois, commandables ou réglables indépendamment les uns des autres, caractérisé en ce que, pendant le processus d'emboutissage, la face de pression (8) peut être réglée en

hauteur au moyen de quatre unités de pression (11) agencées dans ses coins, une commande ou un réglage au moyen d'une soupape proportionnelle (10) étant prévu sur chaque unité de pression (11), et en ce que les dispositifs de réglage (15,7) agencés entre le serre-flan (6) et la face de pression (8) sont réa-

5
2. Dispositif d'emboutissage selon la revendication 1, caractérisé en ce que les dispositifs de réglage (15,7) agencés entre le serre-flan (6) et la face de pression (8) sont constitués d'un entraînement (15) s'appuyant sur la face de pression (8) comportant un boulon de pression (7) verticalement déplaçable par l'entraînement (15) et agencé sur celui-ci.

10
3. Dispositif d'emboutissage selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que la longueur d'extension des boulons peut être détectée, à chaque fois, au moyen d'un capteur de course (16), et en ce que, avantageusement, la force sur chaque boulon (7) peut être mesurée au moyen d'un capteur de force (17).

15
4. Dispositif d'emboutissage selon la revendication 1, 2 ou 3, caractérisé en ce que l'entraînement (15) pour le boulon (7) et/ou le boulon (7) lui-même sont agencés dans un réseau matriciel à mailles serrées, la table de presse (4) présentant un réseau de perçages correspondant pour le passage des boulons (7).

20
5. Dispositif d'emboutissage selon une ou plusieurs des revendications précédentes, caractérisé en ce que le serre-flan peut être chargé sur toute sa surface au moyen de boulons de pression (7) réglables en hauteur et/ou au moyen de boulons de pression (7) seulement partiellement.

25
6. Dispositif d'emboutissage selon une ou plusieurs des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'entraînement (15) est réalisé sous forme de douille (20) mécaniquement réglable, la douille (20) pouvant tourner dans un écrou (21) solidaire de la face de pression (8), pouvant être entraînée au moyen d'un moteur de commande (24), et étant montée de façon réglable en hauteur.

30
35

40

45

50

55

