

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 270 112 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
12.07.2006 Patentblatt 2006/28

(51) Int Cl.:
B21J 15/10^(2006.01) B21J 15/02^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **02010405.5**

(22) Anmeldetag: **08.05.2002**

(54) **Stanznietanlage**

Riveting installation using self-piercing rivets

Installation de rivetage utilisant des rivets poinçonnants

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT

(30) Priorität: **28.06.2001 DE 10131341**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.01.2003 Patentblatt 2003/01

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

(72) Erfinder:
• **Sammer, Klaus
84333 Malgersdorf (DE)**

• **Heilmeier, Franz
84168 Aham (DE)**
• **Grobmeier, Franz
94419 Reischbach (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
FR-A- 893 892 US-A- 1 995 486
US-A- 3 543 985

• **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 008, no. 061
(M-284), 23. März 1984 (1984-03-23) -& JP 58
212820 A (NISSAN JIDOSHA KK), 10. Dezember
1983 (1983-12-10)**

EP 1 270 112 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 eine Stanznietanlage zum gruppenweisen Vernieten von Befestigungselementen an vorgeformten Blech- und insbesondere Rohkarosserieteilen, nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Bekannte Stanznietanlagen dieser Art, wie sie etwa in der Automobilindustrie zum automatisierten Vernieten von vorgeformten Rohkarosserieteilen mit gleichzeitig mehreren Befestigungselementen, z.B. Stanznieten, Stanzmuttern oder Stanzbolzen zur Anwendung kommen, enthalten ein mehrteiliges Spannwerkzeug, durch welches die vorgeformten Blechteile zunächst großflächig festgespannt werden, bevor die am einen Werkzeugteil in den Nietpositionen der einzelnen Befestigungselemente angeordneten Nietsetzköpfe durch einen diesen gemeinsam zugeordneten Linearantrieb aktiviert und so die Nietstempel der Nietsetzköpfe parallel zueinander in Niethubrichtung verfahren und auf diese Weise im Zusammenwirken mit den korrespondierenden, auf der Blechteilrückseite am anderen Spannwerkzeugteil befestigten Nietmatrizen sämtliche, den einzelnen Nietsetzköpfen zugeführten Befestigungselemente gleichzeitig mit dem oder den Blechteilen vernietet werden. Voraussetzung für eine ordnungsgemäße Vernietung ist dabei, dass die mit den Befestigungselementen zu bestückenden Blechteilabschnitte im wesentlichen senkrecht zur gemeinsamen Niethubrichtung der Nietstempel verlaufen, da es anderenfalls zu Nietfehlern mit schräg vernieteten Befestigungselementen und bei größeren Neigungsdifferenzen der Blechteilabschnitte sogar zu einem Funktionsausfall der Stanznietanlage kommt.

[0003] Eine Nietanlage zum gruppenweisen Vernieten von Befestigungselementen an gegenseitig unterschiedlich geneigten Blechabschnitten unter Verwendung einer Hubumlenkkinematik ist aus US-A-1 995 486 bekannt.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es, eine Stanznietanlage der eingangs genannten Art so auszubilden, dass auch an gegenseitig unterschiedlich geneigten Blechteilabschnitten ein ordnungsgemäßes, gruppenweises Vernieten von Befestigungselementen auf baulich einfache Weise ermöglicht wird.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die im Patentanspruch 1 angegebene Stanznietanlage gelöst.

[0006] Erfindungsgemäß wird durch die unabhängig von der Hubrichtung des Linearantriebs und nach Maßgabe der jeweiligen Flächennormalen der zu bestückenden Blechteilabschnitte vorgewählte Winkellage der einzelnen Nietsetzeinheiten in Verbindung mit einer entsprechenden Hubumlenkkinematik des Linearantriebs eine sichere und exakte Vernietung der Befestigungselemente an unterschiedlich geneigten Blechteilabschnitten in einem einzigen Arbeitsgang garantiert, ohne dass die zueinander winkelfersetzten Nietsetzeinheiten in baulich aufwändiger Weise jeweils gesonderte Hub-

antriebe benötigen. Auf diese Weise lassen sich mit einer einfach aufgebauten Stanznietanlage praktisch beliebig gekrümmte oder abgekantete Serienblechteile gleichzeitig an mehreren, irgendetwünschten Nietpositionen fehler- und störungsfrei mit Stanzelementen bestücken.

[0007] Um vor allem an Blechteilen mit stark unterschiedlich geneigten Nietflächenbereichen zu verhindern, dass der sich beim Vernieten auf der Blechteilrückseite formgleich an der hohlkehlenförmig vertieften Endfläche der Nietmatrize ausbildende Nietwulst die Blechteilentnahme nach Beendigung des Nietvorgangs blockiert, wird in besonders bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung zusätzlich zum winkelfersetzten Nietstempel auch die korrespondierende Nietmatrize am zugeordneten Spannwerkzeugteil in Nietrichtung des Nietstempels hubbeweglich angeordnet und gleichfalls durch den Linearantrieb und die Hubumlenkkinematik zwischen einer für die Dauer des Nietvorgangs vorgeschobenen, an der Blechteilrückseite anliegenden Arbeitsstellung und einer den Nietwulst nach Beendigung der Vernietung freigebenden Rückzugsposition verfahren.

[0008] Im Hinblick auf eine konstruktiv einfache Gestaltung der Hubumlenkung sind für diese zweckmäßigerweise keilförmig zusammenwirkende Kontaktflächen vorgesehen, und in weiterer baulicher Vereinfachung wird vorzugsweise auf einen gesonderten Antrieb für das Spannwerkzeug verzichtet und dieses stattdessen unter Zwischenschaltung von Federelementen ebenfalls durch den den Nietsetzeinheiten zugeordneten Linearantrieb betätigt.

[0009] Die Erfindung wird nunmehr anhand eines in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen in stark schematisierter Darstellung:

Fig. 1 eine Stanznietanlage nach der Erfindung im Schnitt;

Fig. 2 eine vergrößerte Teildarstellung einer der winkelfersetzten Nietsetzeinheiten nach Fig. 1; und

Fig. 3 eine nochmals vergrößerte Teildarstellung einer - in diesem Fall um 90° zur Hubrichtung des Linearantriebs - winkelfersetzten Nietsetzeinheit im Bereich der Nietmatrize.

[0010] Die in den Fig. gezeigte Stanznietanlage dient zum gleichzeitigen, gruppenweisen Vernieten von Stanzmuttern, Stanzbolzen oder - wie gezeigt - Stanznieten 1 (Fig. 3) an vorgeformten Rohkarosserieteilen 2, 3 und enthält als Hauptbestandteile ein Spannwerkzeug 4, bestehend aus einem oberen und einem unteren, die Blechteile 2, 3 in der Schließlage des Spannwerkzeugs 4 (Fig. 2) flächenkonform zwischen sich einspannenden Werkzeugteil 5, 6, sowie mehrere, in den Nietpositionen der Blechteile 2, 3 angeordnete Nietsetzeinheiten 7 und einen in Hubrichtung H wirkenden Linearantrieb ein-

schließlich einer Hubplatte 8 zur Betätigung des Spannwerkzeugs 4 und der Nietsetzeinheiten 7.

[0011] Für eine ordnungsgemäße Vernietung müssen die Nietsetzeinheiten 7 an den einzelnen Nietpositionen jeweils senkrecht zur Blechteilkontur, d.h. in Richtung der örtlichen Flächennormalen ausgerichtet sein. Demgemäß sind die Nietsetzeinheiten 7.1 und 7.2 in Nietrichtung parallel zur Hubrichtung H positioniert, während die Nietsetzeinheiten 7.3 und 7.4 entsprechend der Neigung der jeweils zu vernietenden Blechteilabschnitte winkelversetzt zur Hubrichtung H angeordnet sind.

[0012] Wie am deutlichsten aus den Fig. 1 und 2 ersichtlich, bestehen die Nietsetzeinheiten 7 jeweils aus einem am oberen Werkzeugteil 5 angeordneten Nietsetzkopf 9 und einer korrespondierenden, am unteren Werkzeugteil 6 angeordneten Nietmatrize 10. Jeder Nietsetzkopf 9 wiederum enthält ein Gehäuse 11, welches an einem Hubstößel 12 befestigt und hubbeweglich im oberen Werkzeugteil 5 geführt ist. Ein im Gehäuse 11 begrenzt verschieblich gelagerter Blechhalter 13 wird durch eine Druckfeder 14 (Fig. 2) in die in Fig. 1 gezeigte Ausfahrlage gedrückt. In einem zentralen Nietkanal 15 des Blechhalters 13 befindet sich ein gehäusefest positionierter Nietstempel 16. Über einen seitlich in den Nietkanal 15 mündenden Zufuhrkanal 17 wird den Nietsetzköpfen 9 jeweils ein Stanzniet 1 automatisch zugeführt, wenn sich der Blechhalter 13 in der Ausfahrlage befindet, in welcher der Nietstempel 16 im Nietkanal 15 bis hinter die Mündungsstelle des Zufuhrkanals 17 zurückgezogen ist. Die Nietmatrizen 10 der parallel zur Hubrichtung H der Hubplatte 8 wirkenden Nietsetzeinheiten 7.1 und 7.2 sind bündig zur Spannfläche des unteren Werkzeugteils 6 und fest an diesem montiert, während die Nietmatrizen 10 der winkelversetzt zur Hubrichtung H wirkenden Nietsetzeinheiten 7.3 und 7.4 jeweils an einem Matrizenstempel 18 befestigt und über diesen im unteren Werkzeugteil 6 zwischen einer auf der Rückseite des Blechteils 2 anliegenden Arbeitsstellung (Fig. 2) und einer vom Blechteil 2 abgehobenen Freigabestellung (Fig. 1 und 3) hubbeweglich geführt sind.

[0013] Sämtliche Nietsetzeinheiten 7.1 bis 7.4 werden synchron durch den Linearantrieb (Hubplatte 8) betätigt. Während die Hubstößel 12 der Nietsetzeinheiten 7.1 und 7.2 fest mit der Hubplatte 8 verbunden sind, erfolgt die Betätigung der winkelversetzten Nietsetzeinheiten 7.3 und 7.4 über eine Umlenkkinematik, welche keilförmig miteinander zusammenwirkende und z.B. über Schwalbenschwanzführungen gleitend miteinander verkoppelte Kontaktflächen 19, 20 zwischen den Hubstößeln 12 und hubplattenfesten Stützkörpern 21 sowie weitere, ebenfalls keilförmig zusammenwirkende und in Gleitrichtung formschlüssig verkoppelte Kontaktflächen 22, 23 zwischen den Matrizenstempeln 18 und stationär an der Grundplatte 24 befestigten Auflagern 25 enthält.

[0014] Ausgehend von der in Fig. 1 gezeigten Öffnungslage des Spannwerkzeugs 4, in welcher die Nietsetzeinheiten 7 jeweils mit einem Stanzniet 1 beschickt und die vorgeformten Blechteile 2, 3 zwischen die Werk-

zeugteile 5, 6 eingelegt werden, wird die Hubplatte 8 in Hubrichtung H niedergefahren, wodurch die Werkzeugteile 5, 6 entgegen der Kraft von Druckfedern 26 und 27 zunächst geschlossen und dadurch die Blechteile 2, 3 großflächig festgespannt werden. In der Schließlage der Werkzeugteile 5, 6 sind sämtliche Nietstempel 16 koaxial zu den korrespondierenden Nietmatrizen 10 ausgerichtet. Beim weiteren Abwärtshub der Hubplatte 8 werden beide Werkzeugteile 5, 6 gemeinsam bis zum Anschlag des unteren Werkzeugteils 6 an der Grundplatte 24 abgesenkt, wodurch die Nietmatrizen 10 der winkelversetzten Nietsetzeinheiten 7 auf dem Wege über die Kontaktflächen 22, 23 in die auf der Blechteilrückseite anliegende Arbeitsposition vorgeschoben werden. In der anschließenden Hubendphase der Hubplatte 8 werden die bis dahin gemeinsam mit dem Werkzeugteil 5 bewegten Nietsetzköpfe 9 der Nietsetzeinheiten 7.1 und 7.2 direkt durch die Hubplatte 8 und der Nietsetzeinheiten 7.3 und 7.4 auf dem Wege über die Kontaktflächen 19, 20 aktiviert und dadurch die Gehäuse 11 im Werkzeugteil 5 vorgeschoben, mit der Folge, dass zunächst die Blechhalter 13 an die Blechteile 2, 3 angedrückt und anschließend die Nietstempel 16 zum Nietkanalende verfahren werden, so dass sämtliche Stanznieten 1 gleichzeitig aus den Nietkanälen 15 ausgeschoben und in den einzelnen Nietpositionen mit den Blechteilen 2, 3 jeweils senkrecht zur örtlichen Blechteilkontur vernietet werden. Dieser Zustand am Ende des Nietvorgangs ist in Fig. 2 für die Nietsetzeinheit 7.4 dargestellt. Beim anschließenden Rückhub des Linearantriebs werden die Aktivelemente der Nietsetzanlage in umgekehrter Richtung verfahren und gelangen erneut in die in Fig. 1 gezeigte Ausgangsstellung.

[0015] Wie Fig. 3 anhand eines Blechteilabschnitts zeigt, dessen Flächennormale und somit auch die Nietrichtung der entsprechenden Nietsetzeinheit in der Nietposition senkrecht zur Hubrichtung H des Linearantriebs verläuft, bildet sich beim Vernieten auf der Rückseite des matrizenseitigen Blechteils 2 formgleich zu einer Ausgleichskehle 28 am vorderen Matrizenende ein Nietwulst 29 aus, der das Entformen der Blechteile 2, 3 behindern würde, wenn die Nietmatrize 10 fest mit dem unteren Werkzeugteil 6 verbunden wäre. Aus diesem Grund wird auch die Nietmatrize 10 nach Beendigung des Nietvorgangs mittels des Linearantriebs und der Hubumlenkinematik in die in Fig. 3 gezeigte Rückzugsposition umgesteuert, so dass sie den Nietwulst 29 freigibt und die Blechteile 2, 3 mühelos aus dem Spannwerkzeug 4 entfernt werden können.

Patentansprüche

1. Stanznietanlage zum gruppenweisen Vernieten von Befestigungselementen (1) an vorgeformten Blech-, insbesondere Rohkarosserieteilen (2,3), mit einem Spannwerkzeug (4), bestehend aus oberen und unteren, relativ zueinander hubbeweglichen und in der

Schließlage flächenkonform an die Blechteilkontur angedrückten Werkzeugteilen (5,6), sowie mit mehreren, in den Nietpositionen der einzelnen Befestigungselemente angeordneten Nietsetzeinheiten (7) mit jeweils einem an einem der Werkzeugteile angeordneten Nietstempel (16) und einer korrespondierenden Nietmatrize (10) am anderen Werkzeugteil, und mit einem die Nietsetzeinheiten in der Schließlage der Werkzeugteile (5,6) jeweils nach Zufuhr eines Befestigungselements (1) gemeinsam in Niethubrichtung betätigenden Linearantrieb, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Nietstempel (16) und die Nietmatrize (10) zumindest einer Nietsetzeinheit (7) in Nietrichtung winkelfersetzt zur Hubrichtung (H) des Linearantriebs angeordnet sind und die Nietsetzeinheit mit dem Linearantrieb über eine Hubumlenkkinematik (12, 19, 20, 21; 18, 22, 23, 25) verkoppelt ist.

2. Stanznietanlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zusätzlich zum winkelfersetzten Nietstempel (16) auch die korrespondierende Nietmatrize (10) der Nietsetzeinheit (7) in Nietrichtung hubbeweglich am zugeordneten Spannwerkzeugteil (6) angeordnet und durch den Linearantrieb und die Hubumlenkkinematik (18, 22, 23, 25) zwischen einer für die Dauer des Nietvorgangs angesteuerten Arbeits- und einer Freigabeposition verfahrbar ist.
3. Stanznietanlage nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Hubumlenkung keilförmig zusammenwirkende Kontaktflächen (19, 20; 22, 23) vorgesehen sind.
4. Stanznietanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zusätzlich auch das Spannwerkzeug (4) unter Zwischenschaltung von Federelementen (26, 27) durch den Linearantrieb betätigt ist.

Claims

1. A punching and riveting installation for riveting groups of fastening elements (1) to preformed sheet-metal parts, especially car-body shell parts (2, 3), comprising a clamping tool (4) consisting of top and bottom parts (5, 6) movable in a stroke relative to one another and in the closed position pressed tightly against the contour of the sheet-metal part and a number of rivet-setting units (7) disposed in the positions for riveting the individual fastening elements, each comprising a punch (16) on one of the tool parts and a corresponding die (10) on the other tool part, and a linear drive which, when the tool parts (5, 6) are in the closed position, actuates the rivet-setting units together in the riveting stroke direction after a

fastening element (1) has been brought up, **characterised in that** the punch (16) and the die (10) of at least one rivet-setting unit (7) are disposed in the riveting direction at an angle to the stroke direction (H) of the linear drive, and the rivet-setting unit is coupled to the linear drive by a stroke-guiding mechanism (12, 19, 20, 21; 18, 22, 23, 25).

2. A punching and riveting installation according to claim 1, **characterised in that** in addition to the angularly offset punch (16), the corresponding die (10) of the rivet-setting unit (7) is also movable in a stroke in the riveting direction on the associated clamping tool part (6) and is movable by the linear drive and the stroke-guiding mechanism (18, 22, 23, 25) between a release position and an operating position actuated during the duration of the riveting process.
3. A punching and riveting installation according to claim 1 or 2, **characterised in that** contact surfaces (19, 20; 22, 23) co-operating in a wedge shape are provided for guiding the stroke.
4. A punching and riveting installation according to any of the preceding claims, **characterised that** in addition the clamping tool (4) is actuated by the linear drive with interposition of spring elements (26, 27).

Revendications

1. Installation de rivetage utilisant des rivets poinçonnants pour grouper le rivetage d'éléments de fixation (1) sur des éléments de carrosserie (2, 3) en tôle préformée, en particulier bruts, comprenant
 - un outil de serrage (4) composé de parties (5, 6) supérieure et inférieure, mobiles l'une par rapport à l'autre dans leur course et appuyées sur le contour de l'élément en tôle en conformité de surface dans la position fermée,
 - plusieurs unités de pose de rivets (7) disposées dans les positions de rivetage de chaque élément de fixation avec à chaque fois un poinçon de rivetage (16) disposé sur l'une des parties de l'outil et une matrice de rivetage correspondante (10) sur l'autre partie de l'outil, et, comprenant
 - un entraînement linéaire actionnant les unités de pose de rivets conjointement dans la direction de la course de rivetage lorsque les parties (5, 6) de l'outil se trouvent dans la position fermée respectivement après l'admission d'un élément de fixation (1),

caractérisée en ce que

le poinçon de rivetage (16) et la matrice de rivetage (10) d'au moins une unité de pose de rivets (7) sont, dans le sens de rivetage, décalés angulairement par

rapport à la direction de la course (H) de l'entraînement linéaire et l'unité de pose de rivets est couplée à l'entraînement linéaire par une cinématique d'inversion de course (12, 19, 20, 21 ; 18, 22, 23, 25).

5

2. Installation de rivetage utilisant des rivets poinçonnants selon la revendication 1,

caractérisée en ce qu'

en plus du poinçon de rivetage décalé angulairement (16), la matrice de rivetage correspondante (10) de l'unité de pose de rivets (7) est également disposée sur la partie de l'outil de serrage (6) associée de façon mobile dans la course dans le sens de rivetage et peut se déplacer, par l'entraînement linéaire et la cinématique d'inversion de course (18, 22, 23, 25) entre une position de travail commandée pendant la durée du processus de rivetage et une position de libération.

10

15

3. Installation de rivetage utilisant des rivets poinçonnants selon la revendication 1 ou 2,

caractérisée par

des surfaces de contact (19, 20 ; 22, 23) en forme de taquets qui coopèrent pour inverser la course.

20

25

4. Installation de rivetage utilisant des rivets poinçonnants selon l'une des précédentes revendications,

caractérisée en ce que

l'outil de serrage (4) est en outre actionné par l'entraînement linéaire en intercalant des éléments de ressort (26, 27).

30

35

40

45

50

55

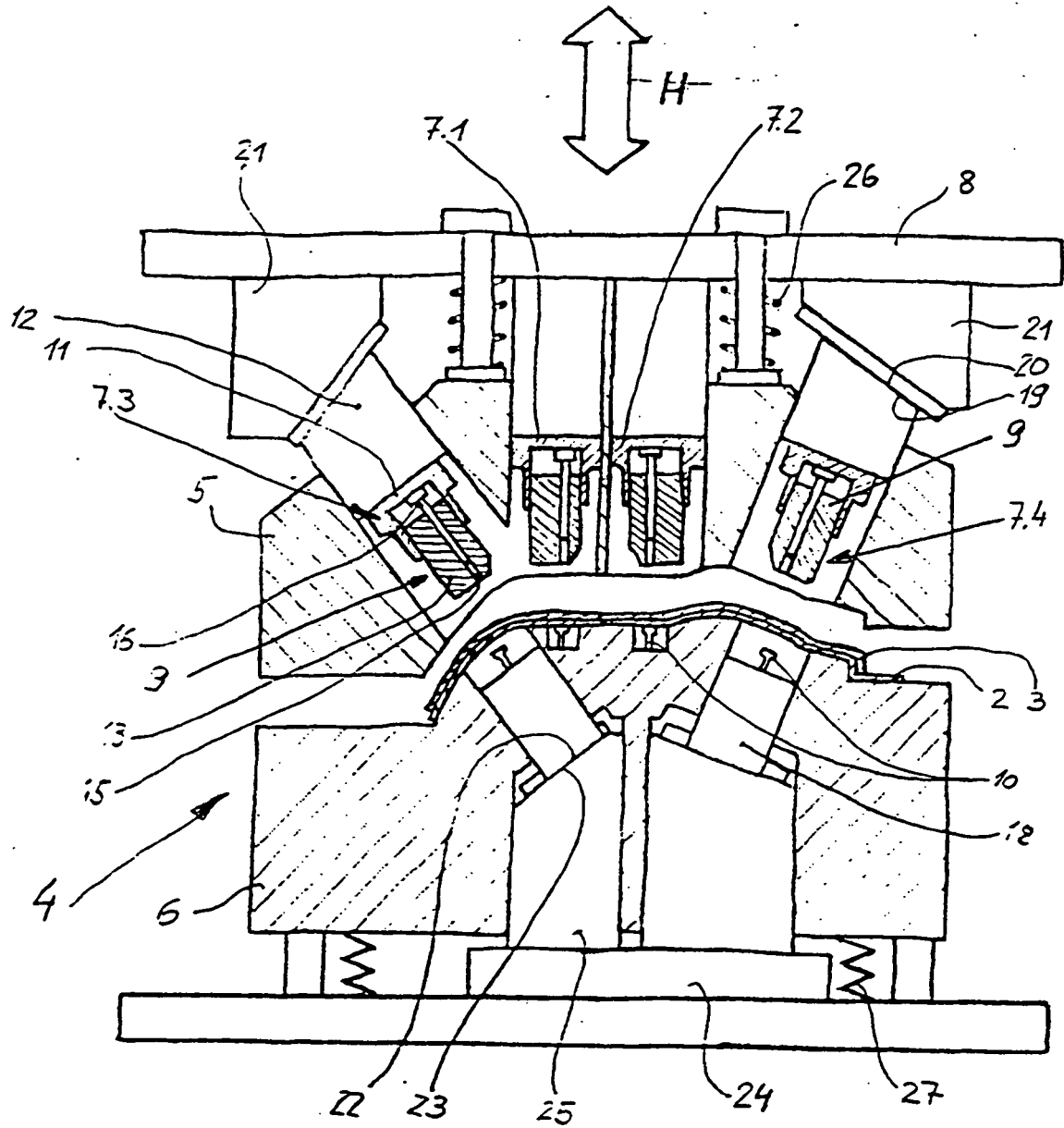


Fig.1

