(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 0 995 513 B1

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
22.02.2006 Patentblatt 2006/08

(51) Int Cl.:
B21D 28/28 *(2006.01)* ***B21D 26/02*** *(2006.01)*
B26D 7/18 *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **99810930.0**

(22) Anmeldetag: **13.10.1999**

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum Entnehmen eines Lochbutzens aus einem Innenhochdruck-Umformwerkzeug**

Method and device for removing a slug from an internal high-pressure forming tool

Porcédé et dispositif pour l'enlèvement d'une pièce découpée d'un outil de formage par haute pression interne

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE

(30) Priorität: **23.10.1998 DE 19849132**
06.11.1998 DE 19851328
23.01.1999 DE 19902634

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
26.04.2000 Patentblatt 2000/17

(73) Patentinhaber: **Alcan Technology & Management AG**
8212 Neuhausen am Rheinfall (CH)

(72) Erfinder:
- **Kampmann, Lutz**
  8222 Beringen (CH)
- **Hein, Jörg**
  78256 Steisslingen (DE)

(74) Vertreter: **Hiebsch, Gerhard F.**
HIEBSCH BEHRMANN
Patentanwälte
Postfach 464
78204 Singen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 940 200
US-A- 5 398 533
US-A- 5 460 026
US-A- 5 816 089

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).

EP 0 995 513 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft Verfahren zum Entnehmen von bei einem Lochungsvorgang entstehenden Butzen od.dgl. Abfallstücken von einem als Hohlprofil ausgebildeten Werkstück, das von einem durch ein strömbares Wirkmedium erzeugten Innenhochdruck beaufschlagt wird, nach dem Oberbegriff der Patentänspruches 1 und 2 zudem erfasst die Erfindung eine Vorrichtung zur Durchführung das Verfahrens, gemäß dem Oberbegriff des Ansprüche 4 und 5.

[0002] Beim sog. Innenhöcndruck-Umformen (IHU-Verfahren) wird ein Hohlprofil durch Innendruck ausgedehnt und so umgestaltet. Zusätzlich kann das Hohlprofil mittels wenigstens eines Stempels nachgeschoben werden, der am Werkstück stirnseitig angreift. Letzteres kann in dieser Art aufgeweitet, gestaucht bzw. expandiert werden.

[0003] Der US-A-5 398 533 ist eine Matrize für ein hydrogeformtes Rohr viereckigen Querschnitts zu entnehmen. Dessen Bodenwand ist die mit einer Schneidkante versehene Stirn eines in einem Führungskanal gehaltenen Stempels zugeordnet, der andernends mit einer schrägen Führungsebene zusammenwirkt. Dank deren wird der Stempel gegen jene Bodenwand geschoben. Ist in diese durch jene Schneidkante ein Lochrand eingedrückt, wird die in diesem -- aus einem Abschnitt der Rohrwand -- entstandene Materialscheibe durch den Innendruck in den Führungskanal geschoben.

[0004] Die nachveröffentlichte EP 0 940 200 A2 (Stand der Technik gemäß Art. 54(3) EPÜ) beschreibt ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Entfernen eines aus der Wand eines Hohlprofils mittels eines fluidischen Innenhochdruckes getrennten Lochbutzens aus einem zweiteiligen Innenhochdruck-Umformwerkzeug; dieses besteht aus einem Unterwerkzeug, dem in der Diametralebene durch die Mittelachse des querschnittlich kreisförmigen Formraumes der Vorrichtung ein Oberwerkzeug aufsetzbar ist. Letzteres enthält in seinem Zenit einen Lochbutzenkanal. Der Lochbutzen wird bezüglich des Hohlprofils von innen nach außen unter Zurückziehen eines den Lochbutzenkanal beim Zurückziehen freigebenden Stempels herausgetrennt und aus dem Formraum des Umformwerkzeuges heraus in den Lochbutzenkanal hineingepresst. Danach wird in drucklosem Zustand des Hohlprofils der nach dem Hineinpressen an der Stirnseite des Stempels anliegende Lochbutzen mittels eines als Saugeinrichtung ausgebildeten Entnahmewerkzeuges aus dem Umformwerkzeug entfernt. Um ein Entfernen des Lochbutzens aus dem Umformwerkzeug heraus in einfacher Weise zu ermöglichen, soll der Lochbutzen an der Stempelstirnseite während seines Aufenthaltes im Lochbutzenkanal durch ein mit dem Stempel verbundenes Haftmittel gehalten werden; nach Öffnen des Umformwerkzeuges und nach der Entnahme des fertigumgeformten Hohlprofils wird der Lochbutzen unter bleibender Haftung an der Stempelstirnseite mittels des Stempels in den offenen Formraum hineingeführt. Der Lochbutzen und der Bereich des Entnahmewerkzeuges, in dem das Haftmittel wirkt, nehmen eine gegenüberliegende Relativlage zueinander ein, wonach der Lochbutzen vom Stempel abgelöst wird und dann am Entnahmewerkzeug anhaftet, mittels dessen der anhaftende Lochbutzen anschließend aus dem Umformwerkzeug herausgeführt wird.

[0005] Gemäß US-A-5 816 089 werden aus einem horizontal gelagerten Werkstück mittels eines in einem vertikalen Führungskanal des Werkzeuges vorgesehenen Stempels-Butzen entfernt sowie die entstandenen Butzen im Führungskanal angehoben und im freien Flug einer. Sammellade zugeführt. Dabei wird die Stempelstirn um das halbe Maß der Dicke des Werkstückes gegen die Druckrichtung eines Mediums eingeführt und der Butzen aus dem Werkstück gelöst. Anschließend wird der Stempel mit dem an seiner Stirn befindlichen Butzen in Druckrichtung des Mediums bis zu einem -- den erwähnten freien Flug ermöglichenden -- Seiten- oder Querkanal angehoben.

[0006] Der US-A-5 460 026 sind einige Schritte beim Entstehen von Butzen durch den Einsatz eines hydraulischen Stempels zu entnehmen, wie sie oben zu US-A-816 089 erörtert werden. Die Art der Abführung des Butzens ist allerdings nicht dargestellt.

[0007] Im Falle des Einbringens von Löchern oder Ausnehmungen in ein solches Werkstück ist die Entsorgung der entstehenden ausgestanzten Abfallstücke, also der Butzen, von besonderer Bedeutung. Die üblichen Schritte zum Entsorgen von Butzen beim Lochen von innen nach außen im Ablauf eines Innenhochdruck-Umformvorgangs sind:

- Werkstück in das offene Werkzeug einlegen;
- Werkzeug schließen;
- kalibrieren und lochen;
- Werkzeug öffnen;
- Werkstück entnehmen.

[0008] Wurde beim Kalibrieren nach außen gelocht, so muss der Butzen sicher entsorgt werden. Beim Lochen von innen nach außen befindet sich der Butzen nach dem Lochen in der Schneidmatrize. Diese kann in der oberen oder in der unteren Werkzeughälfte angeordnet sein. Je nachdem, wo sich Matrize und Butzen befinden, kann die Schwerkraft zum Entsorgen genutzt - oder die muss überwunden werden.

[0009] Üblicherweise werden die Butzen durch Ausschwemmen aus dem Werkzeug entsorgt oder durch Umklappen der Butzen am Werkstück gelassen. Das Ausschwemmen führt dazu, dass man nicht überprüfen kann, ob alle Butzen entfernt wurden und der Prozess verlängert wird. Das Umklappen der Butzen macht eine Montage üblicherweise mit Schrauben oder Nieten unmöglich. Außerdem kann der Butzen nach der Montage abreissen, auch erhöht er unnötig das Gewicht.

[0010] In Kenntnis dieses Standes der Technik hat sich der Erfinder das Ziel gesetzt, die erkannten Nachteile zu

beseitigten sowie das eingangs beschriebene Verfahren und vor allem die Entsorgungsmöglichkeiten zu verbessern sowie eine Vorrichtung dafür zu schaffen.

[0011] Zur Lösung dieser Aufgabe führen die Lehren der unabhängigen Ansprüche 1, 2, 3 und 4; die Unteransprüche geben günstige Weiterbildungen an.

[0012] Erfindungsgemäß wird die Stirn des in dem als Führungsbohrung gestalteten Führungskanals der als Oberwerkzeug ausgebildeten Matrize geführten Lochstempels von der dem Werkstück anliegenden Matrizenfläche etwa um das Maß der Dicke des Werkstückes in die Führungsbohrung in Druckrichtung des Wirkmediums -- also gegen die Druckrichtung des Lochstempels -- eingezogen und der Butzen aus dem Werkstück durch den Innendruck nachgeführt, wonach der Lochstempel mit anliegendem Butzen in Druckrichtung des Wirkmediums von der Matrizenfläche weitergehend entfernt wird.

[0013] Bei einer anderen Ausgestaltung mit Unterwerkzeug soll die Stirn des ebenfalls in jener Führungsbohrung geführten Lochstempels von der dem Werkstück anliegenden Matrizenfläche etwa um das Maß jener Dicke des Werkstückes gegen die Druckrichtung des Wirkmediums in das Werkstück eingerührt und mit ihm der Butzen in Abstand zur Matrizenfläche aus dem Werkstück gelöst werden, wonach Lochstempel und Butzen gegenläufig -- also nach Druckabbau und Öffnen des Werkzeuges in Druckrichtung -- geführt werden.

[0014] Nach dem Öffnen des Werkzeugs und Entfernen des Werkstücks ergeben sich zwei mögliche Situationen; der Butzen befindet sich

- in der oberen Werkzeughälfte oder
- in der unteren Werkzeughälfte.

[0015] Im erstgenannten Fall wird der Butzen einfach in eine in den Profilhohlraum, also vor die Matrize bzw. die den Butzen freigebende frische Ausnehmung, gefahrene Auffangeinrichtung durch einen Lochstempel ausgestoßen; der Butzen gelangt im freien Fall in eine Auffangwanne. Im zweiten Fall wird eine Absaugeinrichtung -- gegebenenfalls unterstützt durch eine Düse -- vor die Schneidmatrize gehalten, und der Lochstempel in der Schneidmatrize wird vorgefahren, wodurch der ausgestoßene Butzen sofort entsorgt wird.

[0016] Die Butzenentsorgung ist in der beschriebenen Weise optimiert.

[0017] Die erfindungsgemäße Vorrichtung enthält für das Oberwerkzeug eine in den Profilhohlraum einfahrende Auffangwanne. Gemäß einer alternativen Lösung ist am Unterwerkzeug eine Saugeinrichtung vorgesehen, um den Butzen herauszuheben.

[0018] Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele sowie anhand der Zeichnung; diese zeigt jeweils einen schematischen Teillängsschnitt durch eine an ein Werkstück angelegte Matrize mit sie durchgreifendem Lochstempel und zwar in

Fig. 1: die Grundstellung des Lochstempels;

Fig. 2, 4: den zum Herstellen eines Loches im Werkstück aus der Grundstellung verfahrenen Lochstempel bei einem sog. Oberwerkzeug und bei einem sog. Unterwerkzeug;

Fig. 3, 5: die Stellung des Lochstempels zu Fig. 2 bzw. Fig. 4 nach vollständiger Materialtrennung;

Fig. 6: eine Verfahrensschrittfolge mit dem Oberwerkzeug;

Fig. 7: eine Verfahrensschrittfolge mit dem Unterwerkzeug.

[0019] Oberhalb eines flachen Bereiches eines nur teilweise wiedergegebenen rohrförmigen Werkstücks der Wanddicke abeispielsweise eines Wandabschnittes eines Hohlprofils 10, dessen Längsachse bei A angedeutet ist -- ist eine Oberfläche 12 einer Matrize 14 mit einer Führungsbohrung 16 für einen zylindrischen Lochstempel 18 mit Längsachse B zu erkennen. Dieses Werkstück 10 ist im Rahmen eines Innenhochdruck-Umformvorgangs auf seiner vom Lochstempel 18 abgekehrten Oberfläche 11 mit Hochdruck beaufschlagt.

[0020] Um das der Matrizenoberfläche 12 anliegende Werkstück 10 zu lochen, wird bei einem Oberwerkzeug 14 gemäß Fig. 2 der Lochstempel 18 gegen dessen Druckrichtung x verfahren, so dass durch die Sternpelstirnfläche 20 ein dem Durchmesser d der Führungsbohrung 16 entsprechender Bereich des Werkstückes 10, welcher in diesem eine kreisrunde Ausnehmung 22 hinterläßt, als Butzen 24 ausgehoben wird. Fig. 3 verdeutlicht die vollständige Materialtrennung bei zunehmendem Abstand des Lochstempels 18 vom Werkstück 10.

[0021] Bei einem sog. Unterwerkzeug 14_t nach Fig. 4,5 mit über ihm verlaufendem Werkstück 10 ist es auch möglich, den Butzen 24 durch Verschieben des Lochstempels 18 in Druckrichtung x halb anzuschneiden und dann die vollständige Materialtrennung durch den entgegengesetzten Hub des Lochstempels 18also gegen die Druckrichtung x -- in vorab beschriebener Weise zu erreichen.

[0022] Bei den in Fig. 6 nacheinander dargestellten Verfahrensschritten mit Oberwerkzeug 14 ist rechts wiedergegeben, dass der hier in der oberen Werkzeughälfte befindliche Butzen 24 nach dem Öffnen des Werkzeuges von einer in den Profilraum 26 eingefahrenen Auffangwanne 28 aufgenommen wird. Bei den Verfahrensschritten mit dem Unterwerkzeug 14_t nach Fig. 7 findet sich der Butzen 24 in der unteren Werkzeughälfte und wird -- ebenfalls nach dem Öffnen des Werkzeuges -- aus der Ausnehmung 22 durch ein Sauggerät 30 abgesaugt. Nicht gezeigt ist eine dieses Vorgehen unterstützende

Düse.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Entnehmen von bei einem Lochungsvorgang entstehenden Butzen (24) od.dgl. Abfallstücken von einem als Hohlprofil ausgebildeten Werkstück (10), das von einem durch ein strömbares Wirkmedium erzeugten Innenhochdruck beaufschlagt wird, wobei die Stempelstirn (20) eines in einem Führungskanal (16) einer Matrize (14) geführten Lochstempels (18) von der dem Werkstück (10) anliegenden Matrizenfläche (12) in dem Führungskanal (16) in Abstand zur Oberfläche des Werkstükkes (10) eingezogen und der Butzen (24) aus dem Werkstück (10) durch den Innendruck nachgeführt wird, wonach der Lochstempel (18) mit anliegendem Butzen (24) in Druckrichtung des Wirkmediums von der Matrizenfläche (12) weitergehend entfernt wird, **dadurch gekennzeichnet,**
dass die Stempelstirn (20) zuerst etwa um das Maß der Dicke (a) des Werkstückes (10) gegen die Druckrichtung (x) des Lochstempels (18) in den als Führungsbohrung (16) ausgebildeten Führungskanal eingezogen sowie der in der oberen Werkzeughälfte befindliche Butzen (24) durch den Lochstempel (18) in dessen Druckrichtung (x) einer Auffangeinrichtung (28) zugeführt wird.

2. Verfahren zum Entnehmen von bei einem Lochungsvorgang entstehenden Butzen (24) od.dgl. Abfallstücken von einem als Hohlprofil ausgebildeten Werkstück (10), das von einem durch ein strömbares Wirkmedium erzeugten Innenhochdruck beaufschlagt wird, wobei die Stempelstirn (20) eines in einem Führungskanal (16) einer Matrize (14) geführten Lochstempels (18) von der dem Werkstück (10) anliegenden Matrizenfläche (12) in dem Führungskanal (16) in Abstand zur Oberfläche des Werkstükkes (10) gebracht und der Butzen (24) aus dem Werkstück (10) durch den Innendruck nachgeführt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stempelstirn (20) zuerst etwa um das Maß der Dicke (a) des Werkstückes (10) gegen die Druckrichturig des Wirkmediums in das Werkstück (10) eingeführt und mit ihm der Butzen (24) in Abstand zur Matrizenfläche (12) aus dem Werkstück (10) gelöst wird, wonach der in einer Führungsbohrung (16) als Führungskanal angeordnete Lochstempel (18) und der Butzen (24) gegenläufig, also in Druckrichtung (x), geführt werden, wobei der in der unteren Werkzeughälfte befindliche Butzen (24) vom Lochstempel (18) angehoben und von einer Saugeinrichtung (30) abgesaugt sowie durch einen Auswerfer aus seiner Ausnehmung (22) gedrückt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Butzen (24) durch die Schwerkraft zur Auffangeinrichtung (28) gefördert wird.

4. Vorrichtung zum Entnehmen von bei einem Lochungsvorgang entstehenden Butzen (24) od. dgl. Abfallstücken von einem als Hohlprofil ausgebildeten Werkstück (10), das von einem durch ein strömbäres Wirkmedium erzeugten Innenhochdruck beaufschlagbar ist, die Stempelstirn (20) eines in einem Führungskanal (16) einer Matrize (14) geführten Lochstempels (18) von der dem Werkstück (10) anliegenden Matrizenfläche (12) in dem Führungskanal (16) in Abstand zur Oberfläche des Werkstückes (10) einziehbar und der Butzen (24) aus dem Werkstück (10) durch den Innendruck nachführbar ausgebildet ist, zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der als Führungsbohrung (16) ausgestaltete Führungskanal in einem Oberwerkzeug (14) angeordnet ist, dass dem in der Führungsbohrung (16), geführten Lochstempel (18) gegenüber der dem Werkstück (10) anliegenden Matrizenfläche (12) unterhalb der Führungsbohrung als dem den Butzen (24) freigebenden Bereich (22) des Werkstückes (10) zumindest eine Auffangeinrichtung (28) zugeordnet ist, und dass die Auffangeinrichtung eine Auffangwanne (28) ist.

5. Vorrichtung zum Entnehmen von bei einem Lochungsvorgang entstehenden Butzen (24) od.dgl. Abfallstücken von einem als Hohlprofil ausgebildeten Werkstück (10), das von einem durch ein strombares Wirkmedium erzeugten Innenhochdruck beaufschlagbar ist, wobei die Stempelstirn (20) eines in einem Führungskanal (16) einer Matrize (14) geführten Lochstempels (18) von der dem Werkstück (10) anliegenden Matrizenfläche (12) in dem Führungskanal (16) in Abstand zur Oberfläche des Werkstückes (10) einziehbar und der Butzen (24) aus dem Werkstück (10) durch den Innendruck nachführbar ausgebildet ist, zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der als Führungsbohrung (16) ausgebildete Führungskanal in einem Unterwerkzeug (14_t) angeordnet ist, und dass dem in ihr geführten Lochstempel (18) gegenüber der dem Werkstück (10) anliegenden Matrizenfläche (12) oberhalb der Führungsbohrung als dem den Butzen (24) freigebenden Bereich (22) des Werkstückes (10) wenigstens eine Saugeinrichtung (30) angeordnet ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auffangeinrichtung (28) oder die Saugeinrichtung selbsttätig der den Butzen (24) freigebenden Ausnehmung (22) vorsetzbar ausgebildet ist.

Claims

1. Method of removing slugs (24) or similar waste material produced during a piercing operation from a workpiece (10) in the form of a hollow section subjected to high internal pressure generated by a fluid action medium, the nose (20) of a piercing punch (18) guided in a guide channel (16) of a die (14) being retracted from the surface (12) of the die bearing against the workpiece (10) in the guide channel (16) at a distance from the surface of the workpiece (10) and the slug (24) being fed out of the workpiece (10) by the internal pressure, after which the piercing punch (18) and the adjacent slug (24) are moved further away from the surface (12) of the die in the pressure direction of the action medium, **characterised in that** the nose (20) of the punch is first retracted into the guide channel in the form of a guide bore (16) against the pressure direction (x) of the piercing punch (18) approximately by the amount of the thickness (a) of the workpiece (10) and the slug (24) situated in the top half of the tool is fed to a collecting device (28) by the piercing punch (18) in the pressure direction (x) thereof.

2. Method of removing slugs (24) or similar waste material produced during a piercing operation from a workpiece (10) in the form of a hollow section subjected to high internal pressure generated by a fluid action medium, the nose (20) of a piercing punch (18) guided in a guide channel (16) of a die (14) being moved from the surface (12) of the die bearing against the workpiece (10) in the guide channel (16) at a distance from the surface of the workpiece (10) and the slug (24) being fed out of the workpiece (10) by the internal pressure, **characterised in that** the nose (20) of the punch is first introduced into the workpiece (10) against the pressure direction of the action medium approximately by the amount of the thickness (a) of the workpiece (10) and the slug (24) is removed from the workpiece (10) therewith at a distance from the surface (12) of the die, after which the piercing punch (18) arranged in a guide bore (16) serving as the guide channel and the slug (24) are guided in the opposite direction. i.e. in the pressure direction (x), the slug (24) situated in the bottom half of the tool being lifted off the piercing punch (18), extracted by a suction device (30) and pressed out of its recess (22) by an ejector.

3. Method according to claim 1, **characterised in that** the slug (24) is conveyed to the collecting device (28) by the force of gravity.

4. Device for removing slugs (24) or similar waste material produced during a piercing operation from a workpiece (10) in the form of a hollow section subjected to high internal pressure generated by a fluid action medium, wherein the nose (20) of a piercing punch (18) guided in a guide channel (16) of a die (14) can be retracted from the surface (12) of the die bearing against the workpiece (10) in the guide channel (16) at a distance from the surface of the workpiece (10) and the slug (24) can be fed out of the workpiece (10) by the internal pressure, for carrying out the method according to claim 1, **characterised in that** the guide channel in the form of a guide bore (16) is arranged in a top die (14), that at least one collecting device (28) is associated with the piercing punch (18) guided in the guide bore (16) opposite the surface (12) of the die bearing against the workpiece (10) below the guide bore serving as the region (22) of the workpiece (10) releasing the slug (24), and that the collecting device is a collecting trough (28).

5. Device for removing slugs (24) or similar waste material produced during a piercing operation from a workpiece (10) in the form of a hollow section subjected to high internal pressure generated by a fluid action medium, wherein the nose (20) of a piercing punch (18) guided in a guide channel (16) of a die (14) can be retracted from the surface (12) of the die bearing against the workpiece (10) in the guide channel (16) at a distance from the surface of the workpiece (10) and the slug (24) can be fed out of the workpiece (10) by the internal pressure, for carrying out the method according to claim 2, **characterised in that** the guide channel in the form of a guide bore (16) is arranged in a bottom die (14_t), and that at least one suction device (30) is associated with the piercing punch (18) guided therein opposite the surface (12) of the die bearing against the workpiece (10) above the guide bore serving as the region (22) of the workpiece (10) releasing the slug (24).

6. Device according to claim 4 or claim 5, **characterised in that** the collecting device (28) or the suction device can automatically be positioned in front of the recess (22) releasing the slug (24).

Revendications

1. Procédé pour l'enlèvement de pastilles de découpe (24) ou autres chutes similaires formées lors d'un processus de perçage, hors d'une pièce (10) conçue sous forme de profilé creux, laquelle est sollicitée par une haute pression interne générée par un milieu actif apte à circuler, la face frontale (20) d'un poinçon (18), mené dans un conduit de guidage (16) d'une matrice (14), étant tirée à distance de la surface de la pièce (10) à l'intérieur du conduit de guidage (16) depuis la face de la matrice (12) en appui sur la pièce (10), et la pastille de découpe (24) étant alors poussée hors de la pièce (10) sous l'effet de la pression

interne, à la suite de quoi le poinçon (18), conjointement avec la pastille de découpe (24) en appui contre lui, est éloigné davantage de la face de la matrice (12) dans le sens de la pression exercée par le milieu actif, **caractérisé en ce que** la face frontale (20) du poinçon est tout d'abord tirée à l'intérieur du conduit de guidage, conçu sous forme d'alésage de guidage (16), sur une distance à peu près égale à l'épaisseur (a) de la pièce (10) dans le sens opposé à la direction de pression (x) du poinçon (18) et la pastille de découpe (24) située dans la moitié supérieure de l'outil est acheminée par le poinçon (18) dans la direction de pression (x) de celui-ci vers un dispositif de réception (28).

2. Procédé pour l'enlèvement de pastilles de découpe (24) ou autres chutes similaires formées lors d'un processus de perçage, hors d'une pièce (10) conçue sous forme de profilé creux, laquelle est sollicitée par une haute pression interne générée par un milieu actif apte à circuler, la face frontale (20) d'un poinçon (18), mené dans un conduit de guidage (16) d'une matrice (14), étant amenée à distance de la surface de la pièce (10) à l'intérieur du conduit de guidage (16) depuis la face de la matrice (12) en appui sur la pièce (10), et la pastille de découpe (24) étant alors poussée hors de la pièce (10) sous l'effet de la pression interne, **caractérisé en ce que** la face frontale (20) du poinçon est tout d'abord introduite dans la pièce (10) sur une distance à peu près égale à l'épaisseur (a) de la pièce (10) dans le sens opposé à la direction de la pression exercée par le milieu actif et la pastille de découpe (24), conjointement avec celui-ci, est détachée de la pièce (10) à distance de la face de la matrice (12), à la suite de quoi le poinçon (18), agencé dans un alésage de guidage (16) formant un conduit de guidage, et la pastille de découpe (24) sont guidés dans le sens opposé, à savoir dans la direction de pression (x), la pastille de découpe (24), située dans la moitié inférieure de l'outil est soulevée par le poinçon (18) et est aspirée par un dispositif d'aspiration (30) et est poussée par un éjecteur hors de son évidement (22).

3. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la pastille de découpe (24) est amenée vers le dispositif de réception (28) sous l'effet de la force de gravité.

4. Dispositif pour l'enlèvement de pastilles de découpe (24) ou autres chutes similaires formées lors d'un processus de perçage, hors d'une pièce (10) conçue sous forme de profilé creux, laquelle est sollicitée par une haute pression interne générée par un milieu actif apte à circuler, la face frontale (20) d'un poinçon (18), mené dans un conduit de guidage (16) d'une matrice (14), est conçue pour pouvoir être tirée à distance de la surface de la pièce (10) à l'intérieur du conduit de guidage (16) depuis la face de la matrice (12) en appui sur la pièce (10), et la pastille de découpe (24) est configurée pour être poussée alors hors de la pièce (10) sous l'effet de la pression interne, destiné à la mise en oeuvre du procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le conduit de guidage, conçu sous forme d'alésage de guidage (16), est agencé dans un outil supérieur (14), **en ce qu'**au moins un dispositif de réception (28) est associé au poinçon (18) mené dans l'alésage de guidage (16), en regard de la face de la matrice (12) en appui sur la pièce (10), en dessous de l'alésage de guidage en tant que zone (22) de la pièce (10) libérant la pastille de découpe (24), et **en ce que** le dispositif de réception est une cuve de réception (28).

5. Dispositif pour l'enlèvement de pastilles de découpe (24) ou autres chutes similaires formées lors d'un processus de perçage, hors d'une pièce (10) conçue sous forme de profilé creux, laquelle est sollicitée par une haute pression interne générée par un milieu actif apte à circuler, la face frontale (20) d'un poinçon (18), mené dans un conduit de guidage (16) d'une matrice (14), étant conçue pour pouvoir être tirée à distance de la surface de la pièce (10) à l'intérieur du conduit de guidage (16) depuis la face de la matrice (12) en appui sur la pièce (10), et la pastille de découpe (24) étant configurée pour être poussée alors hors de la pièce (10) sous l'effet de la pression interne, destiné à la mise en oeuvre du procédé selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le conduit de guidage, conçu sous forme d'alésage de guidage (16), est agencé dans un outil inférieur (14_t), et **en ce qu'**au moins un dispositif d'aspiration (30) est associé au poinçon (18) mené dans ledit alésage de guidage, en regard de la face de la matrice (12) en appui sur la pièce (10), au-dessus de l'alésage de guidage en tant que zone (22) de la pièce (10) libérant la pastille de découpe (24).

6. Dispositif selon la revendication 4 ou 5, **caractérisé en ce que** le dispositif de réception (28) ou le dispositif d'aspiration sont conçus pour pouvoir être montés de manière autonome devant l'évidement (22) libérant la pastille de découpe (24).

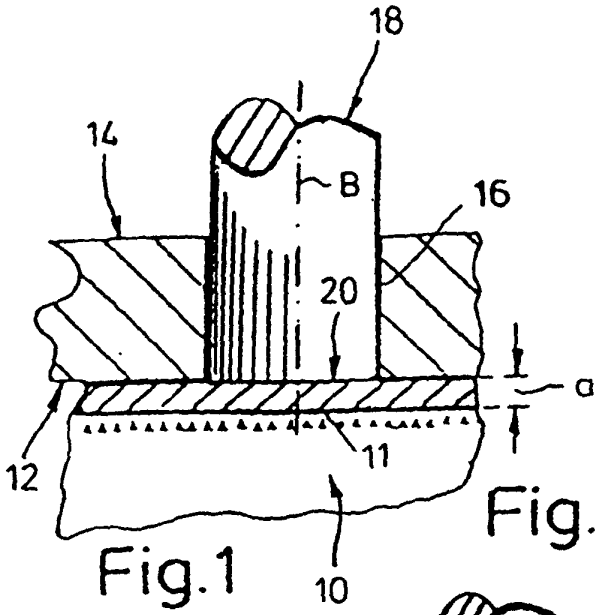


Fig.1

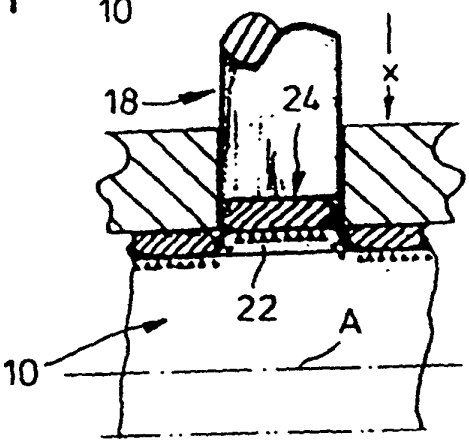


Fig.2

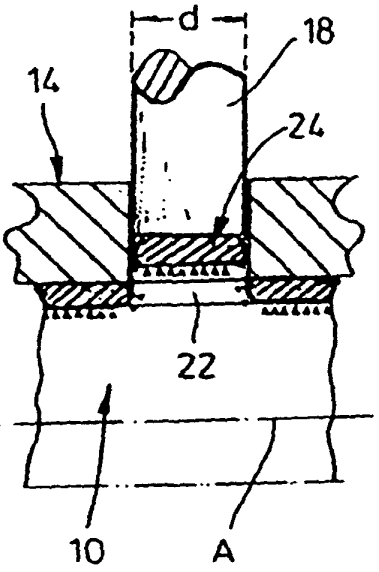


Fig.3

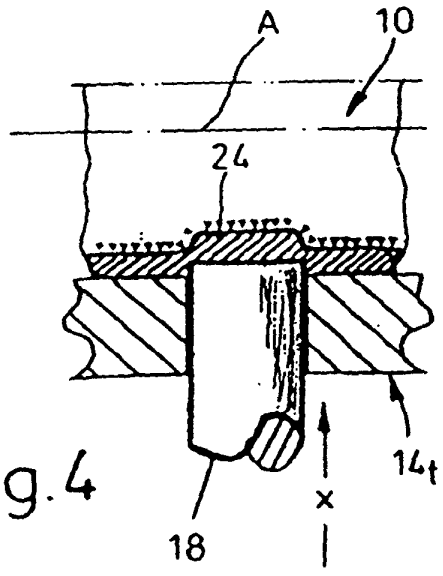


Fig.4

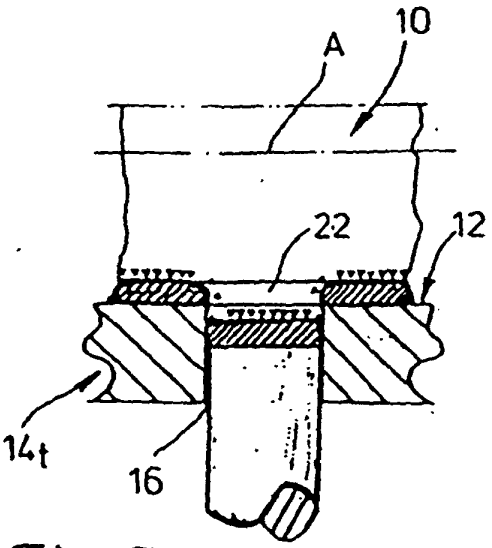
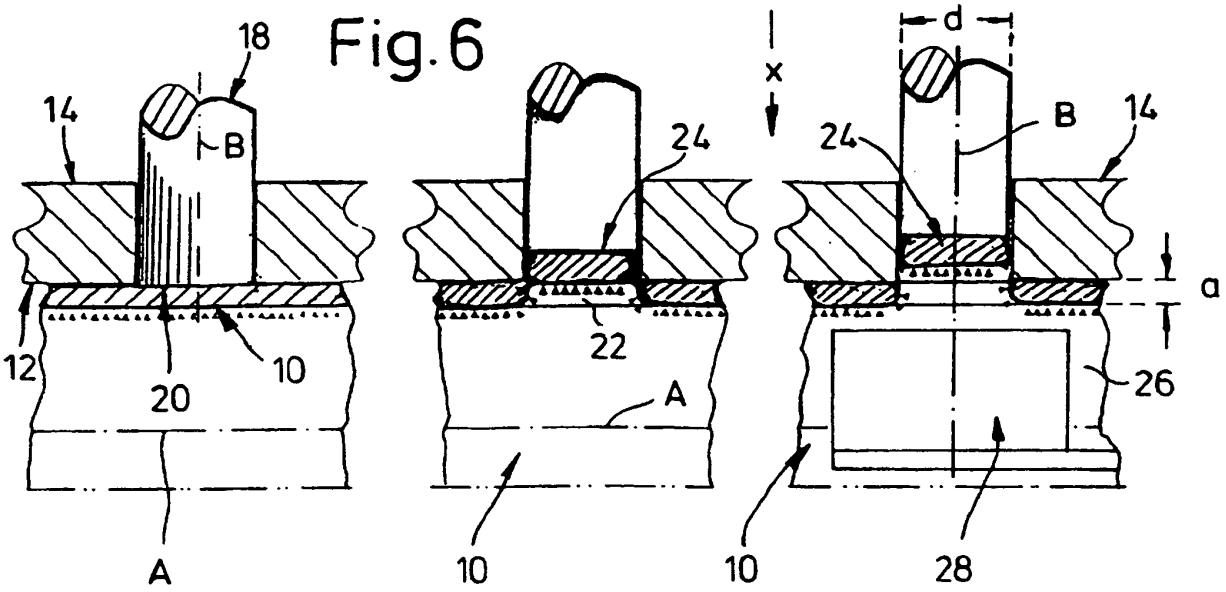


Fig.5

Fig.6


18
14
B
12
20
10
A
24
22
A
10
x
d
24
B
14
a
26
10
28

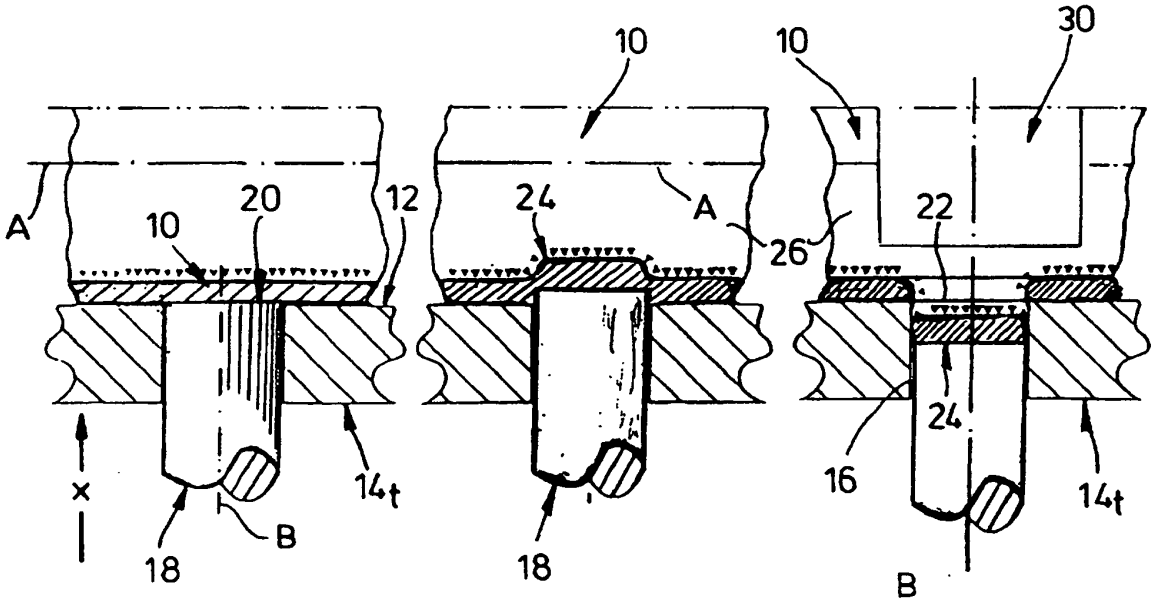

A
10
20
12
x
18
B
14t
10
24
A
18
10
30
26
22
24
16
14t
B

Fig.7