

(19)



(11)

EP 2 670 541 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
07.04.2021 Patentblatt 2021/14

(51) Int Cl.:
B21C 23/21 ^(2006.01) **B21C 25/02** ^(2006.01)
B21C 35/04 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12714533.2**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE2012/000007

(22) Anmeldetag: **06.01.2012**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2012/092923 (12.07.2012 Gazette 2012/28)

(54) INDIREKTE STRANGPRESSE UND VERFAHREN ZUM INDIREKTEN STRANGPRESSEN

INDIRECT EXTRUSION PRESS AND METHOD FOR INDIRECT EXTRUSION

EXTRUDEUSE INDIRECTE ET PROCÉDÉ D'EXTRUSION INDIRECTE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(74) Vertreter: **Reuther, Martin**
Patente Marken Design
Zehnhofstrasse 9
52349 Düren (DE)

(30) Priorität: **07.01.2011 US 201161460824 P**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-B1- 0 224 115 EP-B1- 0 224 115
WO-A1-01/68283 DE-A1- 2 237 276
JP-A- 2 041 714 JP-A- S5 028 467
JP-A- S5 028 467 JP-A- 2008 213 002
JP-A- 2008 213 002

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.12.2013 Patentblatt 2013/50

(73) Patentinhaber: **SMS group GmbH**
40237 Düsseldorf (DE)

(72) Erfinder: **MUSCHALIK, Uwe**
47239 Duisburg (DE)

EP 2 670 541 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine indirekte Strangpresse und ein Verfahren zum indirekten Strangpressen gemäß dem Oberbegriff der unabhängigen Ansprüche (siehe z.B. JPH0241714).

[0002] Beim indirekten Pressen roher Metallblöcke, etwa aus Kupfer, Messing oder entsprechenden Legierungen, erfolgt der Umformvorgang zum Presserzeugnis unter Ausbildung einer Schale, um beispielsweise zu vermeiden, dass Verunreinigungen an der Oberfläche des zu verformenden Blockes in das fertige Presserzeugnis gelangen. Hierbei wird ein Werkzeugkopf, welcher eine Matrize umfasst, in seinem Durchmesser in dem Maße geringer als der Innendurchmesser eines Blockaufnehmers gehalten, dass eine Schale von etwa 0,2 bis 2,0 mm Wandstärke an der Innenwandung des Blockaufnehmers verbleibt, wie dieses beispielsweise auch in der EP 0 224 115 B1 offenbart ist. Auch bei anderen Materialien, beispielsweise bei Aluminium, kann die Ausbildung einer Schale entsprechend vorteilhaft sein. Ein weiteres Beispiel einer indirekten Strangpresse ist in der DE 22 37 276 A1 offenbart.

[0003] Hierbei ist zu unterscheiden zwischen direkten und indirekten Pressvorgängen, wobei beim direkten Pressen unter gleichgerichteter Führung eines Pressstempels und des umzuformenden Metalls in der Regel größere Presserzeugnisse gefertigt werden können. Beim indirekten Pressen, bei welchem der als Indirektstempel benannte Pressstempel und der Werkstoff gegensinnig geführt werden, treten weniger Reibungskräfte auf, da das Material nicht relativ zum Blockaufnehmer verlagert werden braucht. In der Regel können jedoch beim indirekten Pressen lediglich kleinere Presserzeugnisse hergestellt werden, da das Presserzeugnis durch den Indirektstempel hindurch abgeführt werden muss.

[0004] Zur Verringerung von Werkstoffspannungen in dem Indirektstempel schlägt die DE 101 31 901 A1 vor, einen Räumring auf den Indirektstempel aufzuschrauben und mit einer Kontermutter zu entlasten bzw. eine Verschleißplatte und/oder eine Matrize über Steckbolzen, die in entsprechende Bohrungen des Indirektstempels eingeschrumpft sind, zu befestigen. Nachteilig hierbei ist jedoch der Umstand, dass zum Entfernen der Schale, wegen der zwar lösbaren jedoch formschlüssigen Verbindung, ein Demontage- und Montageaufwand geleistet werden muss, wodurch sich die Rüstzeiten einer derartigen Strangpresse unvorteilhaft verlängern.

[0005] Es ist daher Aufgabe vorliegender Erfindung die Rüstzeiten einer indirekten Strangpresse, in welcher beim Pressen eine Schale aus Restwerkstoff gebildet wird, zu minimieren.

[0006] Um diese Aufgabe zu lösen, werden indirekte Strangpressen und Verfahren zum indirekten Strangpressen mit den Merkmalen der unabhängigen Ansprüche vorgeschlagen.

[0007] Eine indirekte Strangpresse mit einem eine Matrize umfassenden, auf einem Indirektstempel angeordneten Werkzeugkopf, kann sich dadurch auszeichnen, dass der Werkzeugkopf nach einem eine Scherkante aufweisenden Scherring bzw. nach einem eine Scherkante aufweisenden Räumring sich in Richtung auf eine Abstreifebene sich verjüngend ausgebildet ist. Hierbei ist die Abstreifebene in der Regel senkrecht zur Pressrichtung ausgerichtet und kann, je nach konkreter Umsetzung vorliegender Erfindung, vor oder hinter dem Werkzeugkopf oder aber den Werkzeugkopf schneidend ausgebildet sein.

[0008] In Abweichung von der indirekten Strangpresse, wie sie in der DE 101 31 901 A1 offenbart ist und bei welcher der Werkzeugkopf sich im Bereich einer zu ihm gehörigen Verschleißplatte, an welcher dieser von dem Indirektstempel getrennt werden kann, in Richtung auf die durch die Trennung ermöglichte Abstreifebene erweitert, kann auf diese Weise ein einfaches und betriebssicheres Abstreifen der sich außerhalb des Werkzeugkopfes ansammelnden Schale von dem Werkzeugkopf gewährleistet werden. Je nach konkreter Umsetzung verbleibt dann die Schale zunächst vor einem entsprechenden Räumring und wird erst nachdem der Werkzeugkopf abgezogen wurde, entfernt, oder die Schale wird gemeinsam mit dem Werkzeugkopf beim Abziehen des Werkzeugkopfs abgestreift und erst anschließend von dem Werkzeugkopf abgestreift.

[0009] Die Ausbildung des Werkzeugkopfes mit einem sich in Richtung auf eine Abstreifebene verjüngenden Durchmesser kann, je nach konkreter Umsetzung vorliegender Erfindung, auch eine einfache Montage und Demontage des Werkzeugkopfes von dem Indirektstempel begünstigen, welcher mittels der vorzugsweise als Kegel ausgebildeten Verjüngung besonders einfach und lösbar mit dem Indirektstempel verbunden und wieder gelöst werden kann, wenn die sich verjüngende Außenseite als Kontakt und Zentrierfläche zu dem Indirektstempel genutzt wird. Somit erfolgt eine lediglich formschlüssige Verbindung zwischen dem Werkzeugkopf und dem Indirektstempel, wobei auf weitere Befestigungsmittel verzichtet werden kann. Auch kann durch die Ausbildung des vorstehend genannten Konus eine am Werkzeugkopf entstehende Schale aus einem Werkstoffrest oder Werkstofffilm des gepressten Werkstoffes abgezogen werden, indem der Werkzeugkopf aus der Strangpresse gezogen wird und an der als Konus ausgebildeten Oberfläche des Werkzeugkopfes keine dem Entfernen entgegenstehende Reibung auftritt.

[0010] Auch kann diese sich in Richtung auf eine Abstreifebene verjüngende Ausbildung einer äußeren Oberfläche des Werkzeugkopfes ein sehr einfaches, sicheres und schnelles Entfernen der an dem Werkzeugkopf gebildeten Schale und eines an dem Werkzeugkopf befindlichen Scherringes bzw. Räumringes, welcher dementsprechend vorzugsweise mit einer Komplementären Fläche mit dem Werkzeugkopf verbunden ist, begünstigen, wobei in Abkehr zu der vorstehend genannten Umsetzung die Schale von dem Werkzeugkopf abgezogen werden kann, statt den Werkzeugkopf von der

Schale abziehen. Der Werkzeugkopf kann in diesem Falle an dem Indirektstempel verbleiben, welcher zum Lösen der Schale den Werkzeugkopf von der Schale wegzieht.

[0011] In diesem Zusammenhang kann sich alternativ bzw. kumulativ zu den vorstehenden Merkmalen dementsprechend auch eine indirekte Strangpresse mit einem eine Matrice umfassenden, auf einem Indirektstempel angeordneten Werkzeugkopf durch eine sich in Richtung auf eine Abstreifebene verjüngende Schalenkammer auszeichnen. Die selbigen vorstehend genannten Vorteile zum Werkzeugkopf ergeben sich auch in dieser Ausgestaltung, da eine Demontage des Werkzeugkopfes auch dann besonders wenig aufwändig erfolgen kann, wenn die Schalenkammer des Werkzeugkopfes mit einem Werkstoff befüllt ist und bei nicht verjüngender Ausbildung des Werkzeugkopfes diesen an der Demontage hindern würde, wie dieses beispielsweise durch die Anordnung nach der DE 101 31 901 A1 im Bereich der sich zur Abstreifebene hin erweiternden durch die Verschleißplatte des Werkzeugkopfs gebildete Schalenkammerwandung der Fall ist.

[0012] In einer vorteilhaften Ausgestaltung können der Räumring, der Scherring oder beide Ringe um den Werkzeugkopf radial außen umlaufend angeordnet sein. Gleichzeitig können der Räumring, der Scherring oder beide Ringe auch abnehmbar angeordnet sein. Hierbei ergibt sich einerseits eine vorteilhafte Demontagemöglichkeit sowie eine einfache Wartung, indem die beiden Ringe, der Räumring und der Scherring, als Ersatzteil ausgeführt werden können und indem ein Entfernen von Werkstoffresten vom Werkzeugkopf einfacher vorstattengeht, da die Gesamtanordnung aus Räumring, Scherring und Werkzeugkopf voneinander getrennt werden kann.

[0013] Auch kann sich dementsprechend eine indirekte Strangpresse mit einem eine Matrice umfassenden, auf einem Indirektstempel angeordneten Werkzeugkopf dadurch auszeichnen, dass der Werkzeugkopf einen Räumring und einen Scherring umfasst, die jeweils von dem Werkzeugkopf abnehmbar ausgebildet sind und vorzugsweise die Schalenkammer umgrenzen.

[0014] In einer hiervon abweichenden, alternativen aber nicht beanspruchten Lösung, zeichnet sich eine indirekte Strangpresse mit einem eine Matrice umfassenden, auf einem Indirektstempel angeordneten Werkzeugkopf durch einen Räumring und einen Scherring, die einstückig miteinander ausgebildet sind, wobei und zwischen dem Räumring und dem Scherring eine Schalenkammer ausgebildet ist. Ein derartiger Werkzeugkopf kann als Ganzes entfernt werden, wenn die Schalenkammer voll ist, indem einfach ein neuer Werkzeugkopf angesetzt wird. Nach dem Entfernen kann dann in einem separaten Arbeitsschritt, ohne den Pressvorgang zu behindern, von dem Werkzeugkopf eine Schale entfernt werden. Auch ein derartiges Entfernen kann ohne weiteres maschinell und mithin sehr schnell umgesetzt werden, um die indirekte Strangpresse schnell für den nächsten Pressvorgang vorzubereiten.

[0015] Ein derartiger Vorgang lässt sich noch weiter vereinfachen, indem die bauliche Einheit aus die Schalenkammer bildendem Räumring und Scherring über eine sich in Richtung auf eine Abstreifebene sich verjüngend ausgebildete Fläche mit der übrigen indirekten Strangpresse bzw. mit dem Indirektstempel verbunden ist, so dass, wie bereits vorstehend dargelegt, eine Selbstzentrierung ohne Weiteres erfolgen kann, was die maschinelle Umrüstung erheblich erleichtert bzw. erst ermöglicht.

[0016] Ein Verjüngen erfolgt in allen vorgenannten Fällen vorzugsweise konisch bzw. in Form einer Kegelmantelfläche, da hierdurch eine Rotationssymmetrie bedingt ist, die insbesondere eine Montage erheblich erleichtert und auch maschinell einfach, beispielsweise mittels eines Manipulators, erfolgen kann.

[0017] Um die eingangs stehende Aufgabe alternativ bzw. kumulativ zu den vorstehenden Merkmalen ebenso vorteilhaft aber nicht beansprucht zu lösen, wird eine indirekte Strangpresse mit einem eine Matrice umfassenden, auf einem Indirektstempel angeordneten Werkzeugkopf vorgeschlagen, welche sich dadurch auszeichnet, dass die Größe einer Schalenkammer, die hinter einer Scherkante des Werkzeugkopfes angeordnet ist, derart gewählt ist, dass das Schalenmaterial von wenigstens zwei Werkstoffblöcken in der Schalenkammer aufgenommen werden kann. Hierbei versteht es sich, dass, wenn es gelingt, die Dicke der Schale möglichst gering zu halten, auch wesentlich mehr als zwei Werkstoffblöcke, beispielsweise 10 oder mehr Werkstoffblöcke, bei einer angemessenen Schalengröße hintereinander verarbeitet werden können, ohne die Schale zwischendurch entfernen zu müssen. Somit werden die Rüstzeiten der indirekten Strangpresse noch weiter herabgesetzt, indem ein notwendiges Entfernen des Schalenmaterials aus der Schalenkammer nicht nach jedem einzelnen Presszyklus erfolgen muss. Es können hierbei zwei Werkstoffblöcke annähernd unmittelbar nacheinander in der Strangpresse verarbeitet werden.

[0018] Der Räumring kann vorteilhaft dazu genutzt werden, die beim Pressen entstehende Schale soweit auszdünnen, dass ein Großteil der Schale in der Schalenkammer verbleibt und der in Pressrichtung aus der Strangpresse austretende Werkstoffrest bzw. Werkstofffilm eine minimale Dicke aufweist.

[0019] Auch kann sich ein Verfahren zum indirekten Strangpressen, bei welchem ein Werkstoffblock unter Ausbildung einer Schale durch eine durch einen Werkzeugkopf umfassenden Matrice gepresst wird, dadurch auszeichnen, dass zum Entfernen der Schale Werkzeugkopf und Schale voneinander abgezogen werden. Insbesondere in Abweichung zu der Verfahrensführung nach der EP 0 224 115 B1, bei welcher ein aufwändiges Abdrehen erfolgt, kann hierdurch wesentlich schneller das Material der Schale entfernt werden.

[0020] Vorzugsweise erfolgt das Abziehen bereits in der indirekten Strangpresse, wodurch erheblich Rüstzeiten gespart werden können. Ebenso kann das Abziehen auch außerhalb erfolgen, was ebenso zeitsparend ist, insbesondere

wenn während letzterem ein neuer Werkzeugkopf eingesetzt und die Presse bereits während des Trennens von Schale und Werkzeugkopf wieder mit dem neuen Werkzeugkopf betrieben werden kann.

[0021] Dieses Abziehen kann einerseits dadurch erfolgen, dass die Schale in der indirekten Presse verbleibt und der Werkzeugkopf oder Teile desselben, wie beispielsweise ein Scherring, ziehend von der Schale und dem Indirektstempel abgezogen werden. Ebenso kann dieses Abziehen beispielsweise dadurch erfolgen, dass die Schale von dem Werkzeugkopf bzw. von Teilen desselben abgezogen wird.

[0022] In einer vorteilhaften Ausgestaltung des Verfahrens kann nach dem Abziehen, wenn der Werkzeugkopf aus dem Inneren der Schale entfernt ist, die Schale von einem in der indirekten Strangpresse verbleibenden Werkstofffilm abgetrennt, vorzugsweise abgesichert werden. Es ist sofort ersichtlich, dass das Entfernen des Werkzeugkopfes mit der in diesem befindlichen Matrize eine vollständige Zugänglichkeit zu der Schale ermöglicht, wodurch die Schale beispielsweise durch ein Schermesser schnell und einfach aus der Strangpresse entfernt werden kann.

[0023] Hierbei ist es sofort ersichtlich, dass durch das Entfernen der Schale vom Werkzeugkopf der Werkzeugkopf in der Strangpresse verbleiben kann und somit auch die Möglichkeit besteht, einen darauffolgenden neu gepressten Strang nahtlos an den alten Strang anzupressen. Weiterhin wird die Handhabbarkeit beim Entfernen der Schale verbessert, da nunmehr lediglich der Scherring vom Werkzeugkopf entfernt werden muss, um an die Schale zu gelangen.

[0024] Andererseits kann auch der gesamte Werkzeugkopf, vorzugsweise ohne einen Räumring, von der Schale abgezogen und entfernt werden, so dass ein leichtes Abscheren ermöglicht wird.

[0025] In diesem Zusammenhang aber auch alternativ zu dem vorstehenden Verfahren wird ein weiteres Verfahren zum indirekten Strangpressen, bei welchem ein Werkstoffblock unter Ausbildung einer Schale durch eine von einem Werkzeugkopf umfasste Matrize gepresst wird, vorgeschlagen, um die eingangs stehende Aufgabe in nicht beanspruchter Weise zu lösen, welches sich dadurch auszeichnet, dass wenigstens zwei Werkstoffblöcke verpresst werden, bevor eine Schalenkammer von der Schale befreit wird. Es ist, wie weiter oben stehend bereits ausgeführt, ersichtlich, dass ein Entfernen der Schale nach dem Verpressen wenigstens zweier Werkstoffblöcke die Rüstzeiten minimiert. Insbesondere bei einer Strangpresse kann vorteilhaft die Qualität des erzeugten Strangprofils erhöht werden, wenn die Rüstzeiten derart minimal sind, dass durch die unmittelbar aufeinanderfolgende Verarbeitung zweier Werkstoffblöcke ein Rest des ersten Werkstoffblockes keine Möglichkeit hat, zu weit abzukühlen und der daraufhin folgende zweite Werkstoffblock gemeinsam mit dem Rest des ersten Werkstoffblockes mit besseren Nahtstellen verarbeitet werden kann. Insofern wird es - in Grenzen - möglich sein, sehr große Werkstücke mit einer weitestgehend homogenen Qualität herzustellen.

[0026] Für eine alternative bzw. kumulative aber nicht beanspruchten Lösung der eingangs stehenden Aufgabe wird eine indirekte Strangpresse mit einem eine Matrize umfassenden, auf einem Indirektstempel angeordneten Werkzeugkopf vorgeschlagen, wobei sich die indirekte Strangpresse durch einen als Spreizring ausgebildeten Räumring auszeichnet. Dieser Räumring kann sich durch seine Ausgestaltung als Spreizring wegen seiner Flexibilität ausdehnen und sich somit an einer Innenwandung einer Innenbuchse der indirekten Strangpresse anschmiegen und den zwischen dem Räumring und der Innenbuchse entstehenden Spalt vorteilhaft minimieren. Es ist ersichtlich, dass hierdurch ein durch diesen Spalt gelangender Werkstofffilm möglichst minimal ausgebildet wird.

[0027] Der Räumring kann zu dem vorgenannten Zweck mit dem Werkzeugkopf zusammenwirken, wobei sich eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung der indirekten Strangpresse ergibt, wenn der Räumring mit einer axialen neben ihm angeordneten Baugruppe über eine konisch nach innen weisende Fläche wirkverbunden ist. Die genannte neben dem Räumring angeordnete Baugruppe kann hierbei der erwähnte Werkzeugkopf oder aber auch der Indirektstempel sein. Vorteilhaft ist der Räumring axial zwischen dem Werkzeugkopf und dem Indirektstempel angeordnet, wodurch der Werkzeugkopf einen Druck auf den Räumring überträgt und dieser Druck mittels der konischen Flächen durch die Kraftumleitung den Räumring spreizt.

[0028] Da vorteilhaft durch die konisch nach innen weisende Fläche der Räumring besonders einfach abnehmbar ist, werden auch hierbei Rüstzeiten und Kosten für einen Austausch des Räumrings minimiert. Insbesondere ist es vorteilhaft, wenn der Räumring von Indirektstempel abnehmbar ausgebildet ist. Es ist sofort ersichtlich, dass hierbei der Indirektstempel einem geringstmöglichen Verschleiß unterliegt, da das verschleißbehaftete Bauteil durch den Räumring dargestellt wird.

[0029] In diesem Zusammenhang wird somit auch alternativ bzw. kumulativ zu den vorstehenden Verfahren ein nicht beanspruchtes Verfahren zum indirekten Strangpressen vorgeschlagen, bei welchem ein Werkstoffblock unter Ausbildung einer Schale durch eine von einem Werkzeugkopf umfasste Matrize gepresst wird und sich das Verfahren dadurch auszeichnet, dass wenigstens ein zur Ausbildung einer Schale genutzter Räumring während des Pressens gespreizt und beim Zurückfahren eines Blockaufnehmers entspreizt wird.

[0030] Besonders vorteilhaft für dieses Verfahren ist es weiterhin, wenn die zum Spreizen erforderliche Kraft aus dem Pressdruck genommen wird.

[0031] Wie auch weiter obenstehend bereits erläutert, kann mittels des gespreizten Räumrings die aus der Strangpresse austretende Schale sehr stark ausgedünnt werden, so dass lediglich ein minimaler Werkstofffilm aus der Strangpresse austritt. Die Verwendung des Pressdrucks zum Spreizen des Räumrings setzt den besonderen Vorteil um, dass

die Spreizkraft auch nur dann auf den Räumring ausgeübt wird, wenn der Räumring zum Ausdünnen der Schale herangezogen wird. Das Herabfallen des Pressdruckes beim Zurückfahren des Blockaufnehmers bewirkt zusätzlich eine Verminderung der Reibung, da der Spreizring gleichzeitig entspreizt wird.

[0032] Üblicherweise werden bei indirekten Strangpressen Werkstücke mit endlicher Länge gepresst, wobei ein Werkstückwechsel spätestens bei einem Blockwechsel erfolgt, indem vor Aufgabe des nachfolgenden Werkstoffblocks Werkstoffreste insbesondere auch vor der Matrize entfernt werden, was beispielsweise durch Abdrehen, wie nach der EP 0 224 115 B1, oder auch durch Abscheren erfolgen kann. Dieses bedingt, dass das noch in der Matrize befindliche und bereits verpresste Material einfach entnommen werden kann bzw. aus der Matrize herausfällt.

[0033] Weist die Matrize eine Vorkammer auf, so kann Material in der Vorkammer verbleiben, auch wenn im Übrigen Werkstoffreste, wie beispielsweise ein vor der Matrize befindlicher Materialrest oder eine Schale, entfernt werden. Auf diese Weise kann das Gebiet, in welchem möglicherweise Verunreinigungen oder Fehlstellen aufgrund der Grenze zwischen den beiden Werkstoffblöcken auftreten, gegenüber einem Aneinanderreihen von Werkstoffblöcken über den gesamten Durchmesser des Blockaufnehmers minimiert werden. Der in der Vorkammer befindliche Materialrest hält darüber hinaus das bereits gepresste Werkstück in Position, bis der nachfolgende Pressvorgang einsetzt.

[0034] Verkleinert sich die Vorkammer in Pressrichtung, so kann eine besonders innige Verbindung des Materials zweier aufeinander folgender Werkstoffblöcke auf sehr kurze Distanz erfolgen, so dass das Gebiet von Verunreinigungen oder Fehlstellen, die durch den Wechsel der Werkstoffblöcke bedingt sind, weiter minimiert werden kann.

[0035] Je nach konkreten Anforderungen an das fertige Produkt kann auf diese Weise ein endloses Werkstück bereitgestellt werden, wenn die Verunreinigungen oder Fehlstellen, die durch den Wechsel der Werkstoffblöcke bedingt sind, hinsichtlich der Qualität toleriert werden können. Ansonsten können diese Stellen im Nachhinein abgetrennt werden, wobei auch bei herkömmlichen Werkstücken ggf. Anfangs- und Endbereiche jeweils abgetrennt werden müssen so dass der Materialverlust in der Regel in vertretbaren Grenzen bleibt. Durch die Verbindung der Werkstücke über einen Blockwechsel hinaus kann darüber hinaus auf komplexe Führungsmechanismen innerhalb des Indirektstempels, mit welchen Werkstückanfänge und Werkstückenden innerhalb des Indirektstempels geführt werden, verzichtet werden.

[0036] Alternativ bzw. kumulativ zu den vorstehend genannten Verfahren wird ein Verfahren zum indirekten Strangpressen nicht beansprucht vorgeschlagen, bei welchem ein Werkstoffblock unter Ausbildung einer Schale durch eine von einem Werkzeugkopf umfasste Matrize gepresst wird und welches sich dadurch auszeichnet, dass eine zur Aufnahme der Schale genutzte Schalenkammer geschmiert wird.

[0037] Vorzugsweise wird diese Schalenkammer mit Graphit geschmiert. Hierzu können auch Bornitrit, Silikone oder Fette bzw. Salzwasser oder Salzlauge genutzt werden.

[0038] Die Schmierung der Schalenkammerverringert ebenfalls die Rüstzeiten der Strangpresse, indem der Werkzeugkopf nach dem erfolgten Pressen besser aus der gebildeten Schale abgezogen oder die Schale sonst wie einfacher von dem Werkzeugkopf entfernt werden kann. Dies kann in der indirekten Strangpresse oder außerhalb geschehen.

[0039] Es versteht sich, dass die Merkmale der vorstehend bzw. in den Ansprüchen beschriebenen Lösungen auch unabhängig voneinander vorteilhaft für eine Strangpresse sind und gegebenenfalls auch kombiniert werden können, um die Vorteile entsprechend kumuliert umsetzen zu können.

[0040] Weitere Vorteile, Ziele und Eigenschaften vorliegender Erfindung werden anhand nachfolgender Beschreibung von Ausführungsbeispielen erläutert, die insbesondere auch in anliegender Zeichnung dargestellt sind. In der Zeichnung zeigen:

- Figur 1 eine schematische Detaildarstellung einer Strangpresse mit einem Werkzeugkopf mit einem integrierten Scherring und einem separaten Räumring zur Erläuterung des technologischen Zusammenhangs;
- Figur 2 eine schematische Detaildarstellung einer Strangpresse mit einem Werkzeugkopf mit einem einstückigen Führungs- und Räumring zur Erläuterung des technologischen Zusammenhangs;
- Figur 3 eine schematische Detaildarstellung einer erfindungsgemäßen Strangpresse mit einem Werkzeugkopf mit einem separaten Räumring und einem separaten Scherring;
- Figuren 4 bis 11 ein Prozessverlauf beim Rüsten in schematischer Einzelschrittdarstellung für die Anordnung nach Figur 1;
- Figuren 12 bis 15 ein Prozessverlauf beim Rüsten in schematischer Einzelschrittdarstellung für die Anordnungen nach Figur 3;
- Figuren 16 bis 21 eine Detailansicht des Prozessverlaufes beim Rüsten für die Anordnung nach Figur 3; und
- Figur 22 eine Detaildarstellung einer Matrize in schematischem Schnitt.

[0041] Eine erste Ausführungsform einer indirekten Strangpresse 1 mit einer Matrize 19 und einem Werkzeugkopf 5 nach Figur 1 verfügt über einen im Werkzeugkopf 5 integrierten Scherring 20. Weiterhin ist zwischen einem Indirektstempel 2 der indirekten Strangpresse 1, gegen welchen der Werkzeugkopf 5 inklusive der Matrize 19 gepresst wird, ein Räumring 16 angeordnet.

[0042] Der als separates Bauteil ausgeführte Räumring 16 wirkt mit einer radial um den Werkzeugkopf 5 angeordneten Schalenkammer 24 zusammen, um einen an dem Scherring 20 vorbeifließenden Rest des Werkstoffblockes 12 in dieser Schalenkammer 24 zu sammeln.

[0043] Wie der Scherring 20 auch, befindet sich der Räumring 16 innerhalb der indirekten Strangpresse coaxial, jedoch mit einem geringen Spiel, zu einem Blockaufnehmer 3. Durch den an einer Innenbuchse 22 des Blockaufnehmers 3 entstehenden Spalt gelangt zunächst ein erster Rest des Werkstoffblockes 12 nach Abscheren an einer am Scherring 20 angeordneten Scherkante 21 in die Schalenkammer 24. Nachdem der in dieser Schalenkammer 24 befindliche Werkstoffrest den Räumring 16 erreicht, wird ein Großteil dieses Werkstoffrestes mittels Abscherung an der Scherkante 17 in der Schalenkammer 24 zurückgehalten. In dieser Schalenkammer 24 entsteht somit während des Pressens eine Schale 15 aus dem ersten Teil Werkstoffrestes.

[0044] Ein den Räumring 16 bzw. die Scherkante 17 passierender zweite Teil des Werkstoffrestes bleibt im weiteren Verlauf an der Innenbuchse 22 als ein dünner Werkstofffilm 26 haften. Im Idealfall ist die Wandstärke des Werkstofffilms 26 derart gering, dass eine Entnahme dieses verbleibenden Werkstofffilms 26 aus der indirekten Strangpresse 1 mit geringstem Aufwand erfolgt. Insbesondere kann der Werkstofffilm 26 bei einem Zurückfahren des Blockaufnehmers 3 in eine Rüstposition bereits selbstständig einreißen, wodurch eine Entnahme ohne weitere Werkzeuge bzw. mit nur geringer Unterstützung möglich wird. Ebenso kann ggf. die Wandstärke des verbleibenden Werkstofffilms 26 derart gering sein, dass dieser an der Innenbuchse 22 verbleiben kann.

[0045] Die Schalenkammer 24 ist in ihrem Volumen derart bemessen, dass der an der Scherkante 17 des Räumringes 16 abgescherte Werkstoffrest erst nach wenigstens zwei aufeinander folgenden Pressvorgängen die Schalenkammer 24 füllt. Zudem bleibt in der Schalenkammer 24, wenn ihr Volumen größer bemessen wird, eine Kante 25 zum Einklinken eines Werkzeuges für Entnahme des Werkzeugkopfes 5 frei zugänglich.

[0046] Zum sicheren Sitz des Werkzeugkopfes 5 während des Pressens eines Presserzeugnisses 4 verfügt dieser über wenigstens eine konische Fläche 23, welcher in der beschriebenen Ausführungsform mit dem Räumring 16 zusammenwirkt und bei diesem Ausführungsbeispiel den Räumring 16 spreizt. Zur Spreizung des Räumringes 16 kann dieser, muss jedoch nicht, geschlitzt sein, wodurch ein engeres Anliegen der Scherkante 17 an der Innenbuchse 22 gewährleistet werden kann. Es ist sofort ersichtlich, dass durch diese Ausbildung des Räumringes 16 der Werkstofffilm 26 auf ein Minimum reduziert wird. In einer abweichenden Ausführungsform ist auch der Räumring 16 über eine konische Fläche in Wirkverbindung mit dem Indirektstempel, wodurch eine gute Zentrierung und bei geeigneter Abstimmung der Konizität bzw. der Kontaktflächen zwischen Innenstempel 2 und Räumring 16 die Spreizung noch verstärkt werden kann.

[0047] Eine zweite Ausführungsform einer indirekten Strangpresse 1 nach Figur 2 verfügt über einen einstückig mit dem Scherring 20 verbundenen Räumring 16, wobei der Scherring 20 und der Räumring 16 axial zur Pressrichtung in ihrem Zwischenraum die Schalenkammer 24 ausbilden. Im Unterschied zur Ausführungsform nach Figur 1 wirkt der Indirektstempel 2 der indirekten Strangpresse 1 nunmehr unmittelbar auf den Werkzeugkopf 5 und nicht auf den Räumring 16, wobei der Räumring 16 sowie der mit diesem Räumring 16 verbundene Scherring 20 auf einer konischen Fläche 23 des Werkzeugkopfes 5 gelagert sind.

[0048] Ein in Bezug auf die axiale Pressrichtung des Indirektstempels ausgebildeter Winkel der konischen Fläche 23 ist in dem Ausführungsbeispiel nach Figur 2 dem entsprechenden Winkel nach Figur 1 entgegengesetzt. Diese Ausgestaltung gewährleistet bei geeigneter Detaildimensionierung auch für diese Ausführungsform ein Spreizen des Räumringes 16 und ggf. auch des Scherrings 20 beim Pressen eines Presserzeugnisses 4. In diesem Zusammenhang wird nochmal darauf hingewiesen, dass ein gespreizter Räumring 16 und/oder ein gespreizter Scherring 20 bei einem Zurückfahren des Indirektstempels 2 wieder entspreizt wird und eine Demontage der beiden Ringe 16, 20 mit weniger Kraftaufwand erfolgen kann.

[0049] In einer dritten, zur Ausführungsform nach Figur 2 ähnlichen Ausführungsform ist auch die in Figur 3 dargestellte indirekte Strangpresse 1 gestaltet, wobei hierbei der Scherring 20, der Räumring 16 und der Werkzeugkopf 5 separat ausgebildet sind. Die Schalenkammer 24 wird nunmehr durch die beiden Ringe 16, 20 sowie einer äußeren sich leicht konisch zum Scherring 20 verjüngenden Oberfläche 23 des Werkzeugkopfes 5 gebildet. Diese Ausführungsform bietet, wie sofort ersichtlich, den Vorteil, dass zum Entnehmen der Schale 15 aus dem Werkzeugkopf 5 lediglich der Scherring 20 abgezogen werden braucht.

[0050] Bei der Ausführungsform nach Figur 1 wird zum Pressen des Presserzeugnisses 4 in der indirekten Strangpresse 1 zunächst bei zurückgefahrenem Blockaufnehmer 3 ein Werkstoffblock 12 mittels eines Blockladers 13 zwischen dem Werkzeugkopf 5 und einem Verschlussstück 8 coaxial zum Indirektstempel 2 sowie coaxial zu einem Direktzylinder 27 positioniert, wie in Figur 4 dargestellt.

[0051] Der Direktzylinder 27, welcher weiterhin in einem Gestell 28 gelagert ist, wirkt über einen Direktstempel 11 auf ein zugehöriges Verschlussstück 8. Mittels eines Halters 9, welcher über eine Druckplatte 10 ebenfalls im Gestell 28 gelagert wird, wird die Anordnung aus Verschlussstück 8 sowie Direktstempel 11 innerhalb des Gestells 28 geführt und der durch das Schließen des Blockaufnehmers entstehende Druck aufgenommen.

[0052] Nach dem Positionieren des Werkstoffblockes 12 wird der Indirektstempel 2, wie aus Figur 5 ersichtlich, gegen den Werkstoffblock 12 verfahren, so dass dieser zwischen dem Werkzeugkopf 5 und dem Verschlussstück 8 eingeklemmt

wird und der Blocklader 12 aus der indirekten Strangpresse 1 herausgeführt werden kann.

[0053] Anschließend wird der Blockaufnehmer 3 an den Halter 9 gefahren, wodurch der Werkstoffblock 12 eine vollständig geschlossene Einhausung erhält, und der Pressvorgang beginnt mit fortschreitendem Hub des Indirektstempels 2 in dem Blockaufnehmer 3, wie aus den Figuren 6 und 7 ersichtlich. Mittels der Matrize 19 wird wegen der einsetzenden Volumenverkleinerung innerhalb des Blockaufnehmers 3 das Presserzeugnis 4 gefertigt bis der Indirektstempel 2 in den Blockaufnehmer eingefahren ist und von dem Werkstoffblock 12 lediglich ein geringer Pressrest 7 verbleibt.

[0054] Nach Zurückfahren des Verschlussstücks 8 wird, wie weiterhin aus Figur 8 ersichtlich, der Pressrest 7 mittels eines verfahrbaren Schermessers 6 vom Werkzeugkopf 5 sowie vom Presserzeugnis 4 abgetrennt.

[0055] Das mittels der Figuren 4 bis 8 erläuterte Pressverfahren wird im Anschluss an den ersten Pressvorgang wenigstens ein zweites Mal durchlaufen. Es ist sofort ersichtlich, dass bei entsprechendem Volumen der Schalenkammer 24 auch mehr als zwei Pressvorgänge durchlaufen werden können, bis sich die Schalenkammer maximal füllt. Weiterhin sei darauf hingewiesen, dass zwischen zwei Pressvorgängen nicht notwendigerweise der Pressrest 7 mittels des Schermessers 6 entfernt werden muss. Es ist neben der vorstehend beschriebenen Vorgehensweise auch möglich, einen neu eingelegten Werkstoffblock 12 direkt auf den verbliebenen Pressrest 7 aufzulegen und den Pressvorgang fortzusetzen. Zumindest jedoch ist das Entfernen des Pressrestes 7 dann erforderlich, wenn die Schale 15 entfernt werden muss, wobei dieses ggf. gemeinsam mit dem Entfernen der Schale 15 geschehen kann.

[0056] Das Entfernen der Schale bei der nach Figur 1 beschriebenen Ausführungsform des Werkzeugkopfes 5 erfolgt, wie aus Figur 9 ersichtlich, mittels eines Greifarmes bzw. Manipulators 14, welcher an der Kante 25 des Werkzeugkopfes 5 eingreift und diesen, wie weiterhin aus Figur 10 ersichtlich, vom Indirektstempel 2 bzw. vom Räumring 16 löst. Mittels eines weiteren Zurückfahrens des Blockaufnehmers 3 wird die Schale 15 vollständig freigelegt, wonach das Schermesser 6 erneut angreift und die Schale 15 abtrennt.

[0057] Der Manipulator 14 fährt nach dem Entfernen der Schale 15 aus der Schalenkammer 24 erneut an seine ursprünglich Position, und es wird ein neuer Werkstoffblock mittels des Blockladers 13 zum erneuten Beginn eines Pressvorgangs in die indirekte Strangpresse 1 geführt, wie dies aus Figur 11 ersichtlich ist.

[0058] Das Rüsten einer indirekten Strangpresse 1 bei dem Ausführungsbeispiel nach Figur 3 weicht leicht hiervon ab. Der Manipulator 14 fährt bei zurückgefahrenem Blockaufnehmer 3 zunächst in die indirekte Strangpresse 1 und zieht den Scherring 20 vom Werkzeugkopf 5 ab. An der freigelegten Schale 15 greift daraufhin das Schermesser 6 an, wobei in diesem Zusammenhang allerdings ein zwei- oder mehrschneidiges Schermesser 6 verwendet wird, und der Blockaufnehmer 3 wird entgegen der Pressrichtung verlagert, wodurch die von dem Schermesser ergriffene Schale 15 von dem Werkzeugkopf 5 abgezogen wird. Im Anschluss wird der Werkzeugkopf 5 erneut aus dem Blockaufnehmer 3 herausgefahren, um mittels des Manipulators 14 den Scherring 20 wieder auf den Werkzeugkopf 5 aufzusetzen.

[0059] Das mittels der Figuren 12 bis 15 erläuterte Rüsten der indirekten Strangpresse 1 ist in den Figuren 16 bis 21 nochmals im Detail dargestellt. Hierbei wird nach Zurückfahren des Blockaufnehmers 3 und nach Abscheren des Pressrestes 7 mittels des Schermessers 6 der Werkzeugkopf 5 unter vollständiger Freilegung der Schalenkammer 24 herausgefahren. Während des Abtrennens des Pressrestes 7 und dem Freilegen der Schalenkammer 24 wird zusätzlich die Schale 15 vom Pressrest 7 gebrochen, so dass der Scherring 20 vollständig freiliegt und ungehindert vom Werkzeugkopf 5 abgezogen werden kann. Das Schermesser 6 greift, wie bereits vorstehend erläutert, daraufhin die Schale 15, während der Werkzeugkopf 5 eingefahren wird, so dass nun auch die Schale 15 vollständig freiliegt und aus der indirekten Strangpresse 1 entfernt werden kann. Es ist an dieser Stelle auch weiterhin denkbar, dass die Schale mittels des Manipulators 14 oder einem alternativen Greifwerkzeug aus der indirekten Strangpresse 1 entnommen werden kann.

[0060] Bei dem in Figur 2 dargestellten Ausführungsbeispiel erfolgt ein Wechsel mit ähnlichen Vorrichtungen, wobei hier die Einheit aus Räumring 16 und Scherring 20 als Ganzes von dem Werkzeugkopf abgezogen wird.

[0061] Im Anschluss an das Entfernen des Pressrestes 7 und der Schale 15 aus der Schalenkammer 24 wird bei allen vorliegenden Ausführungsbeispielen für eine bessere Prozessführung während des Pressens die Oberfläche des Werkzeugkopfes 5, insbesondere die konischen Flächen 23, mit einem Gleit- bzw. Schmiermittel, in diesem Fall mit Graphit 29, besprüht. Das Aufbringen des Graphits 29 erleichtert während des nachfolgenden Rüstens das Abziehen des Scherrings 20 vom Werkzeugkopf 5, kann jedoch ggf. auch nicht durchgeführt werden.

[0062] Das Rüsten der indirekten Strangpresse 1 wird anschließend durch erneutes Aufsetzen des Scherrings 20 auf den Werkzeugkopf 5 beendet und ein weiterer Pressvorgang in der zuvor beschriebenen Ausgestaltung eingeleitet.

[0063] Wie bereits vorstehend dargelegt, kann ggf. ein neu eingelegter Werkstoffblock 12 direkt auf den verbliebenen Pressrest 7 aufgelegt werden, um quasi kontinuierlich ein Werkstück auszupressen. Um den Bereich, der möglicherweise Verunreinigungen aufgrund der Grenze zwischen den beiden Werkstoffblöcken 12 aufweist, möglichst gering zu halten, kann die in Figur 22 dargestellte Matrize 19A zur Anwendung kommen, welche auf Seiten des Werkstoffblocks eine Vorkammer 30 aufweist, wobei dann bei einem Abscheren lediglich der Materialrest in der Vorkammer 30 verbleibt und für die Verbindung mit dem nachfolgenden Werkstoffblock 12 genutzt wird.

Bezugszeichenliste:

[0064]

5	1	Indirekte Strangpresse	17	Scherkante des Räumrings 16
	2	Indirektstempel	18	Klemmbacke des Manipulators 14
	3	Blockaufnehmer	19	Matrize
	4	Presserzeugnis	19A	Matrize
10	5	Werkzeugkopf	20	Scherring
	6	Schermesser	21	Scherkante des Scherrings 20
	7	Pressrest	22	Innenbuchse des Blockaufnehmers 3
	8	Verschlussstück	23	konische Fläche
	9	Halter	24	Schalenkammer
15	10	Druckplatte	25	Kante zum Einklinken der Klemmbacke 18 und Begrenzung der
	11	Direktstempel		Schalenkammer 24
	12	Werkstoffblock	26	Werkstoffrest/Werkstofffilm
	13	Blocklader	27	Direktzylinder
20	14	Manipulator	28	Gestell
	15	Schale	29	Graphit
	16	Räumring	30	Vorkammer

Patentansprüche

- Indirekte Strangpresse (1) mit einem eine Matrize (19) umfassenden, auf einem Indirektstempel (2) angeordneten Werkzeugkopf (5), **dadurch gekennzeichnet, dass** der Werkzeugkopf (5), ein Räumring (16) und ein Scherring (20) separat ausgebildet sind und eine Schalenkammer (24) für eine Schale (15) durch den Scherring (20), den Räumring (16) sowie eine äußere sich leicht konisch in Richtung zu dem Scherring (20) verjüngende Oberfläche (23) des Werkzeugkopfs (5) gebildet ist, wobei die Schale (15) in dieser Richtung von dem Werkzeugkopf (5) abgezogen werden kann.
- Indirekte Strangpresse (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Räumring (16) und/oder der Scherring (20) um den Werkzeugkopf (5) radial außen umlaufend und abnehmbar angeordnet ist.
- Indirekte Strangpresse (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine Matrize (19A) mit einer Vorkammer (30).
- Verfahren zum indirekten Strangpressen, bei welchem ein Werkstoffblock (12) unter Ausbildung einer Schale (15) durch eine von einem Werkzeugkopf (5) umfasste Matrize (19) gepresst wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Werkzeugkopf (5), ein Räumring (16) und ein Scherring (20) separat ausgebildet sind und eine Schalenkammer (24) für eine Schale (15) durch den Scherring (20), den Räumring (16) sowie eine äußere sich leicht konisch in Richtung zu dem Scherring (20) verjüngende Oberfläche (23) des Werkzeugkopfs (5) gebildet ist und **dass** zum Entfernen der Schale (15) Werkzeugkopf (5) und Schale (15) in dieser Richtung voneinander abgezogen werden.
- Verfahren zum indirekten Strangpressen nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** zum Entfernen der Schale (15) der Scherring (20) zunächst von dem Werkzeugkopf (5) und darauf folgend die Schale (15) von dem Werkzeugkopf (5) abgezogen wird.
- Verfahren zum indirekten Strangpressen nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach dem Abziehen des Werkzeugkopfes (5) die Schale (15) von einem in der indirekten Strangpresse (1) verbleibenden Werkstofffilm (26) abgetrennt, vorzugsweise abgeschert, wird.

Claims

- Indirect extrusion press (1) with a toolhead (5) comprising a die (19) and arranged on an indirect stem (2), **charac-**

terized in that the toolhead (5), a clearance ring (16) and a shearing ring (20) are configured separately and a shell chamber (24) for a shell (15) is formed by the shearing ring (20), the clearance ring (16) and an outer surface (23) of the toolhead (5) tapering slightly conically in the direction of the shearing ring (20), wherein the shell (15) can be removed from the toolhead (5) in this direction.

2. The indirect extrusion press (1) according to claim 1, **characterized in that** the clearance ring (16) and/or the shearing ring (20) are arranged in a removable manner radially around the outer circumference of the toolhead (5).
3. The indirect extrusion press (1) according to one of the preceding claims, **characterized by** a die (19A) with a front chamber (30).
4. Method for indirect extrusion, in which a block of material (12) is pressed through a die (19) comprised by a toolhead (5), thus forming a shell (15), **characterized in that** the toolhead (5), a clearance ring (16) and a shearing ring (20) are configured separately and a shell chamber (24) for a shell (15) is formed by the shearing ring (20), the clearance ring (16) and an outer surface (23) of the toolhead (5) tapering slightly conically in the direction of the shearing ring (20), and **in that**, for the removal of the shell (15), the toolhead (5) and shell (15) are separated from each other in this direction.
5. The method for indirect extrusion according to claim 4, **characterized in that**, for the removal of the shell (15), the shearing ring (20) is removed from the toolhead (5) first and, subsequently, the shell (15) is removed from the toolhead (5).
6. The method for indirect extrusion according to claim 4 or 5, **characterized in that**, after the removal of the toolhead (5), the shell (15) is separated, preferably shorn off, from a material film (26) remaining in the indirect extrusion press (1).

Revendications

1. Extrudeuse indirecte (1) avec une tête d'outil (5) comprenant une matrice (19), disposée sur un poinçon indirect (2), **caractérisé en ce que** la tête d'outil (5), une bague de brochage (16) et une bague de cisaillement (20) sont constituées séparément et une chambre de coque (24) pour une coque (15) est formée à travers la bague de cisaillement (20), la bague de brochage (16) ainsi qu'une surface (23) extérieure de la tête d'outil (5) se rétrécissant légèrement coniquement en direction de la bague de cisaillement (20), sachant que la coque (15) peut être retirée de la tête d'outil (5) dans cette direction.
2. Extrudeuse indirecte (1), selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la bague de brochage (16) et/ou la bague de cisaillement (20) est disposée en périphérie autour de la tête d'outil (5) radialement à l'extérieur et pouvant être enlevée.
3. Extrudeuse indirecte (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes **caractérisée par** une matrice (19A) avec une antichambre (30).
4. Procédé pour l'extrusion indirecte pour lequel un bloc de matière (12) est comprimé en formant une coque (15) par une matrice (19) entourée par une tête d'outil (5), **caractérisé en ce que** la tête d'outil (5), une bague de brochage (16) et une bague de cisaillement (20) sont séparément constituées et une chambre de coque (24) pour une coque (15) est formée à travers la bague de cisaillement (20), la bague de brochage (16) ainsi qu'une surface (23) extérieure de la tête d'outil (5) se rétrécissant légèrement coniquement en direction de la bague de cisaillement (20) et **en ce que** pour enlever la coque (15), la tête d'outil (5) et la coque (15) sont retirées l'une de l'autre dans cette direction.
5. Procédé d'extrusion indirecte selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** pour enlever la coque (15), on retire d'abord la bague de cisaillement (20) de la tête d'outil (5) et ensuite la coque (15) de la tête d'outil (5).
6. Procédé d'extrusion indirecte selon la revendication 4 ou 5, **caractérisé en ce qu'**après retrait de la tête d'outil (5), la coque (15) est séparée, de préférence cisailée, d'une pellicule de matière (26), restant dans l'extrudeuse indirecte (1).

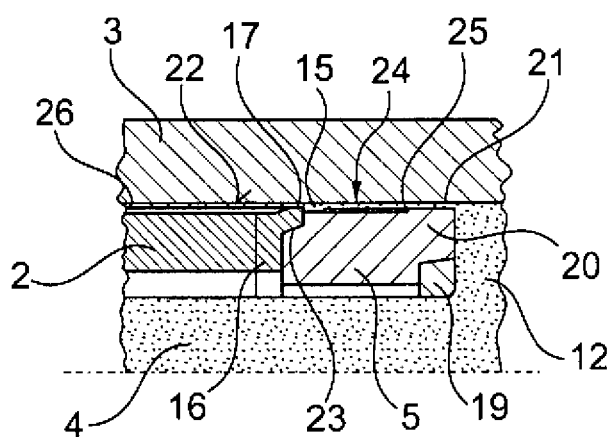


Fig. 1

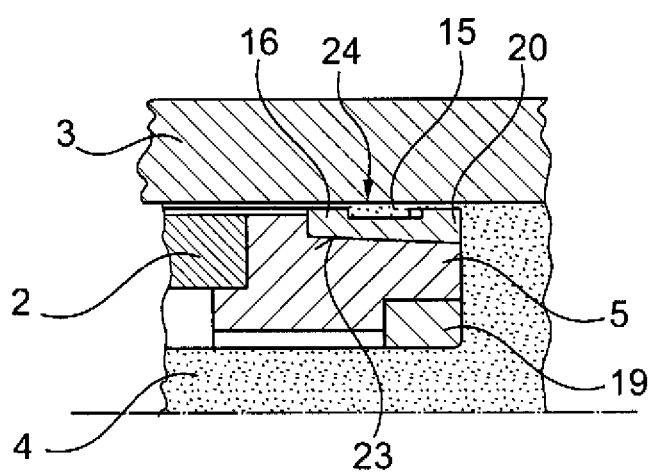


Fig. 2

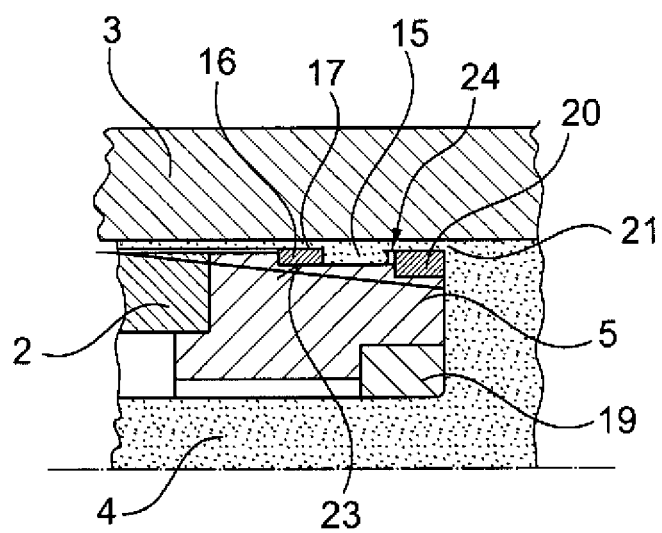


Fig. 3

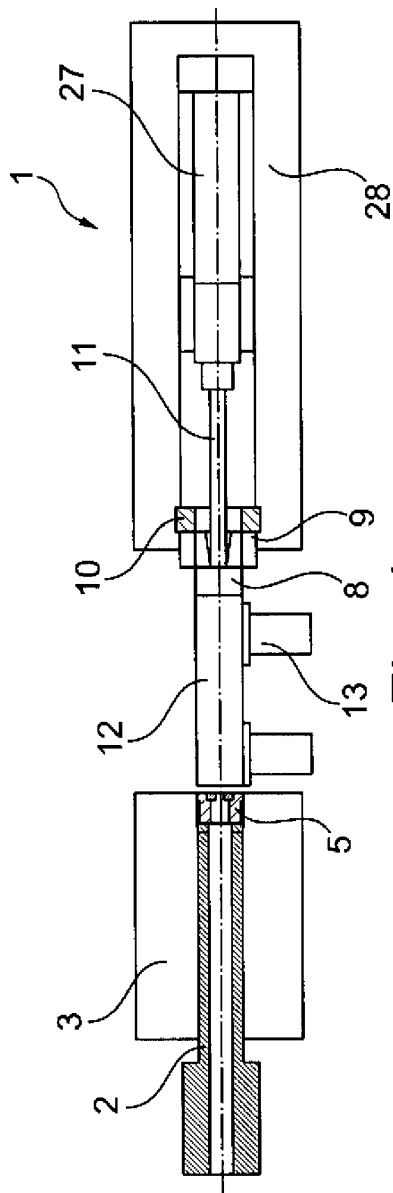


Fig. 4

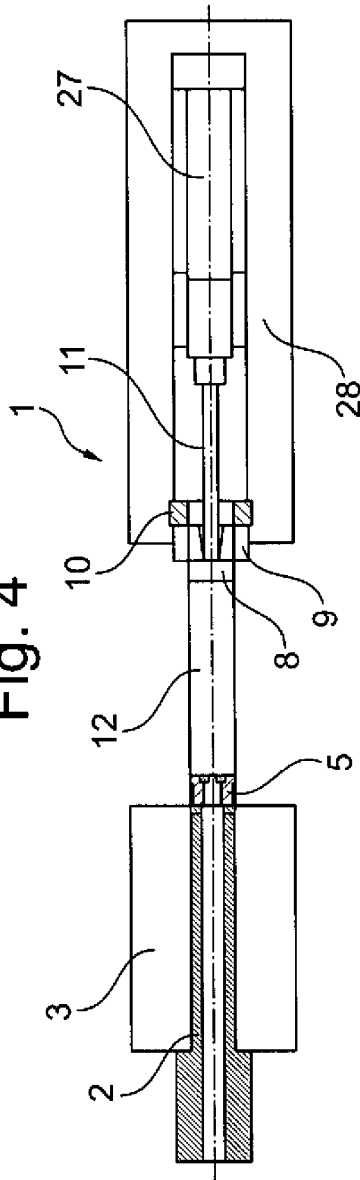


Fig. 5

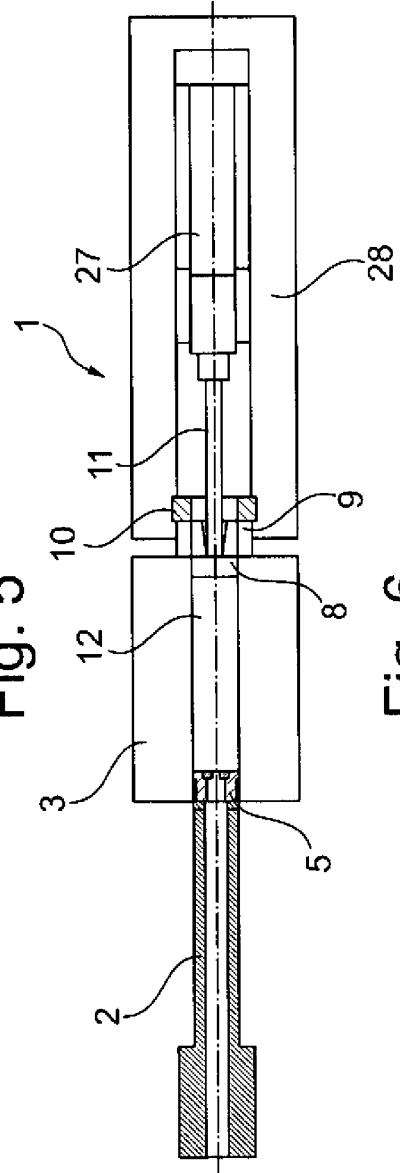


Fig. 6

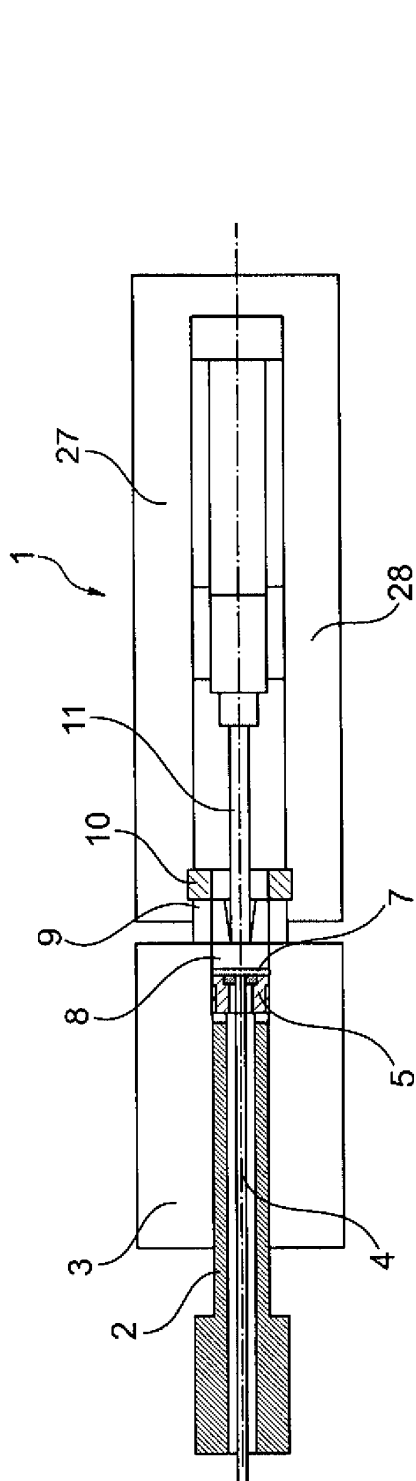


Fig. 7

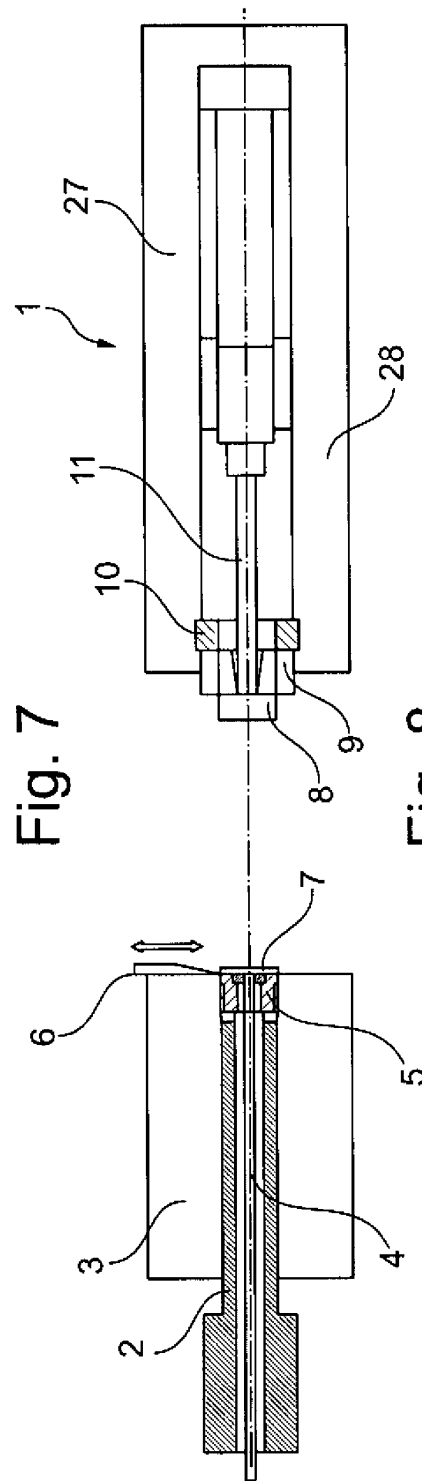


Fig. 8

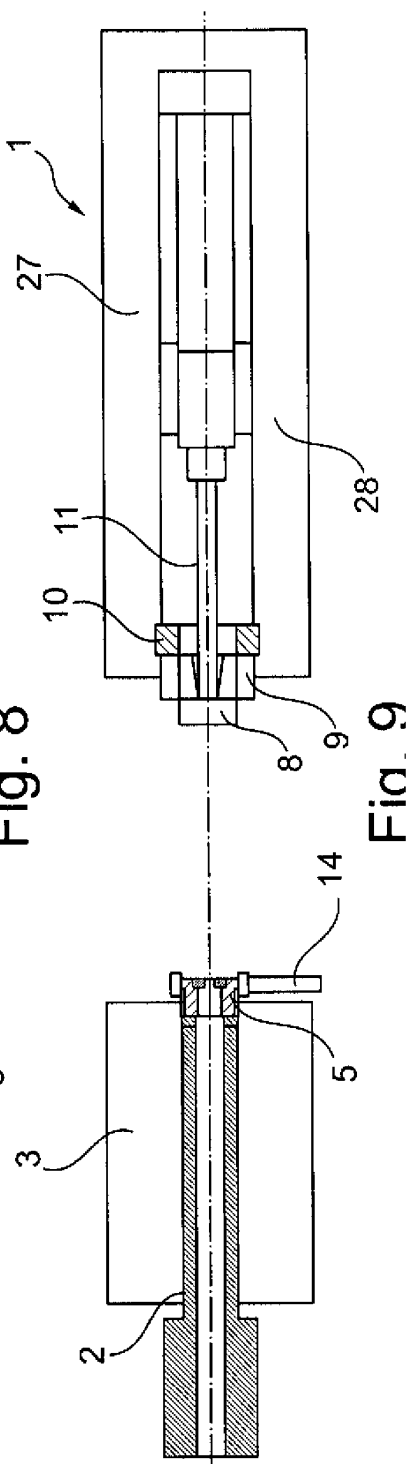


Fig. 9

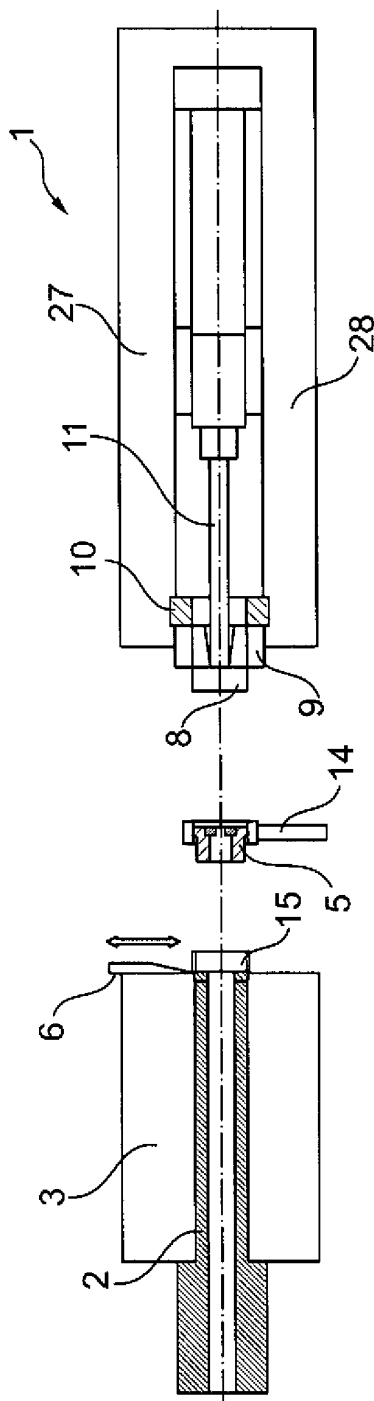


Fig. 10

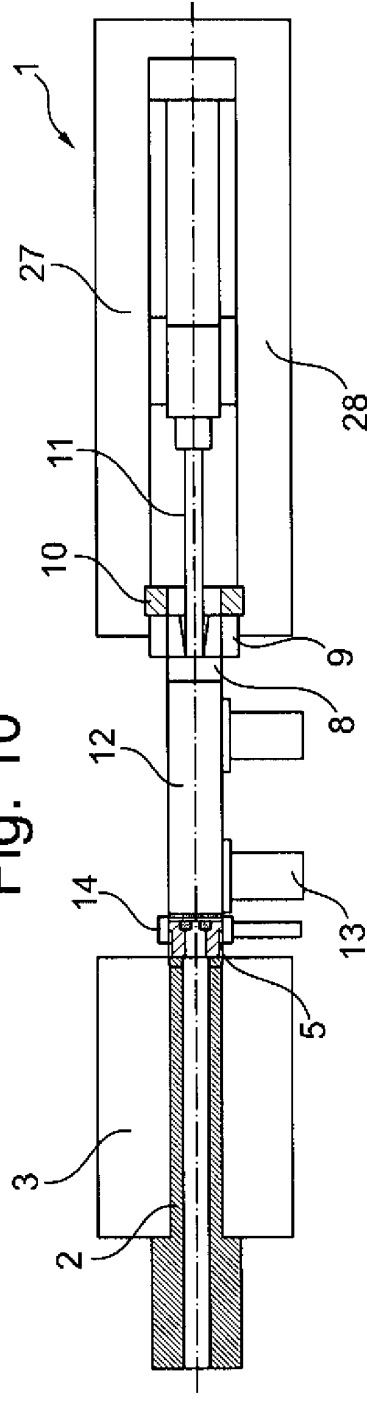


Fig. 11

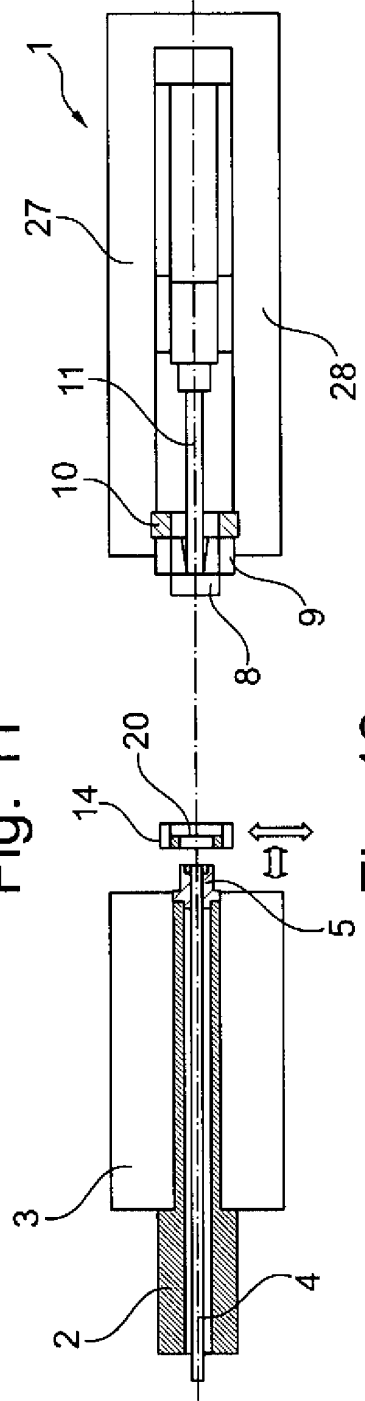


Fig. 12

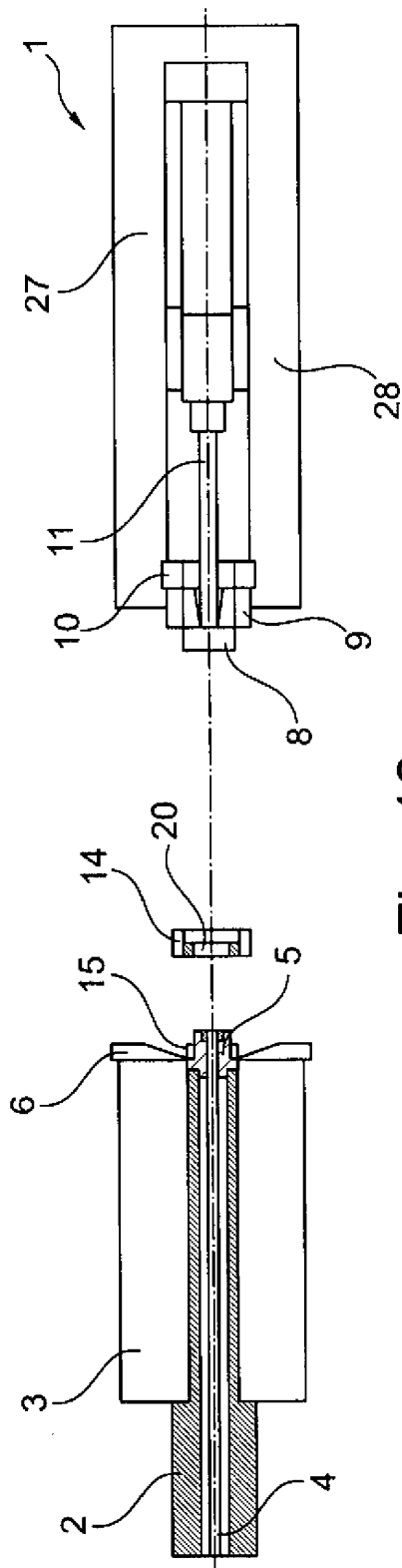


Fig. 13

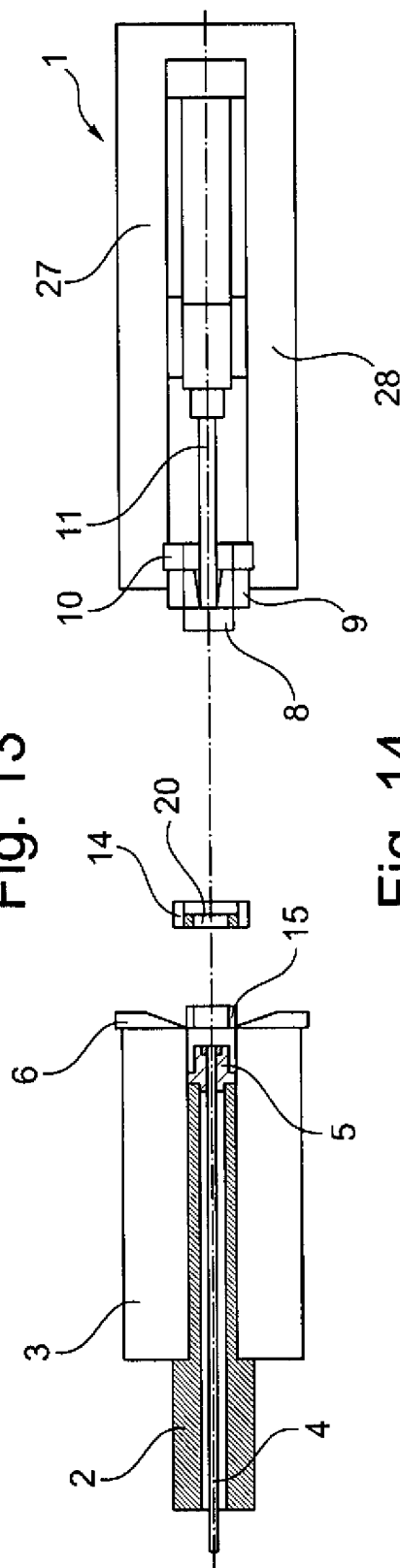


Fig. 14

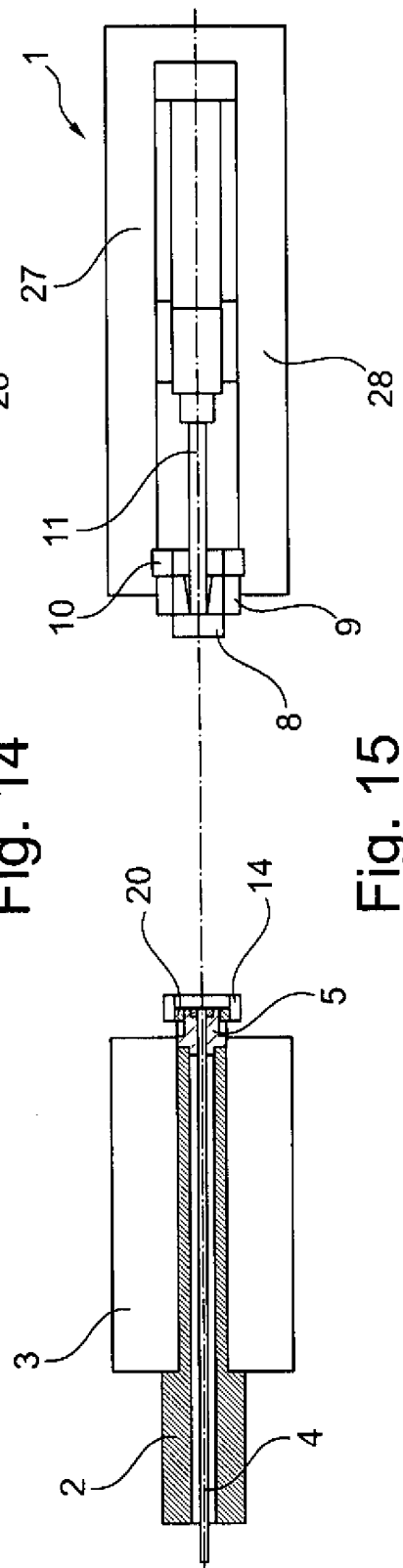


Fig. 15

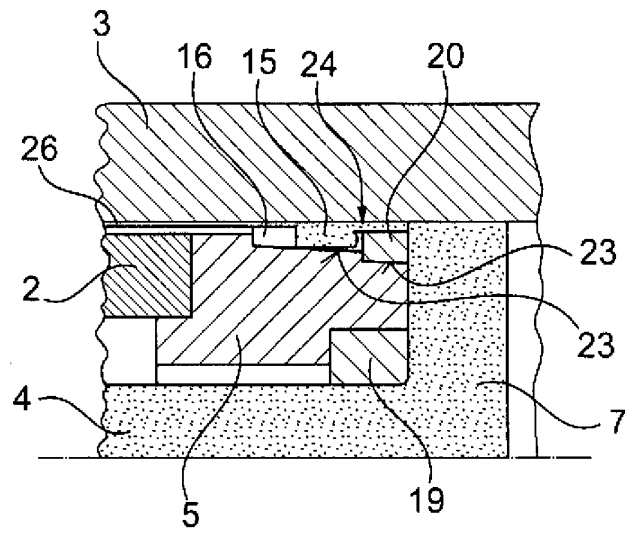


Fig. 16

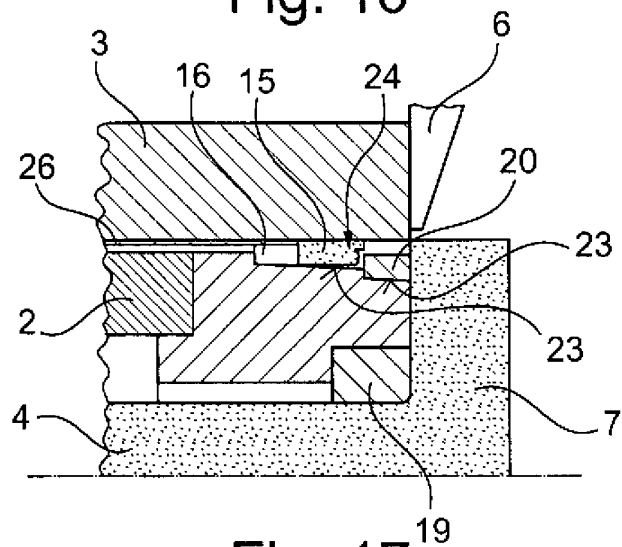


Fig. 17

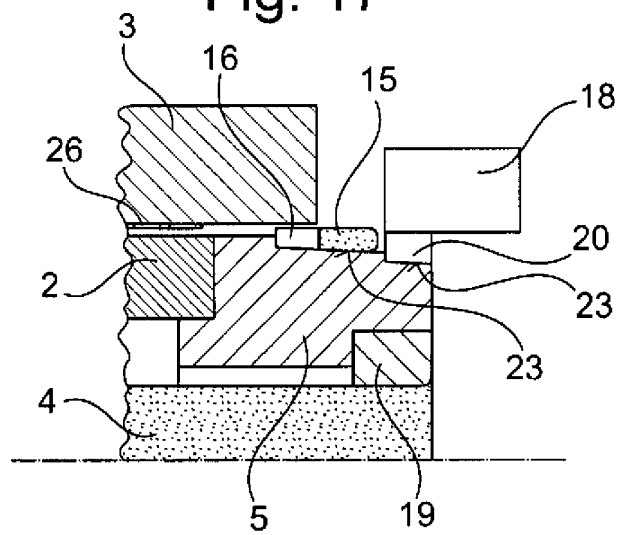


Fig. 18

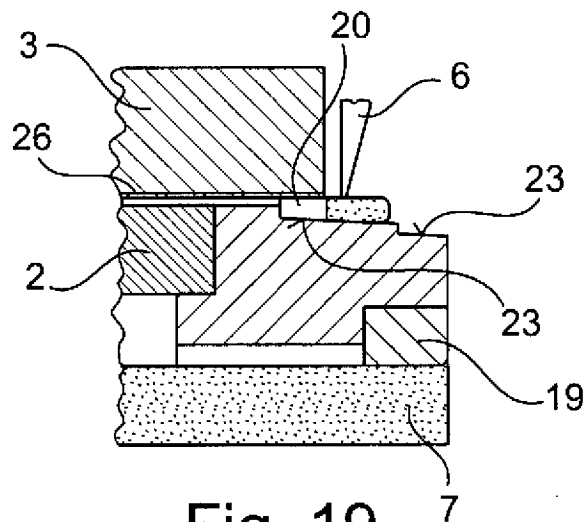


Fig. 19

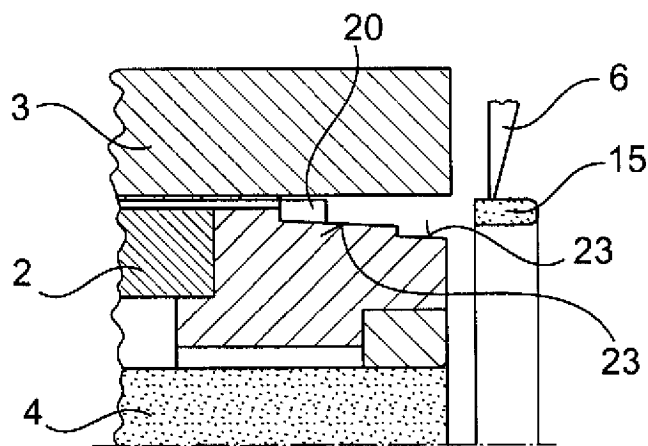


Fig. 20

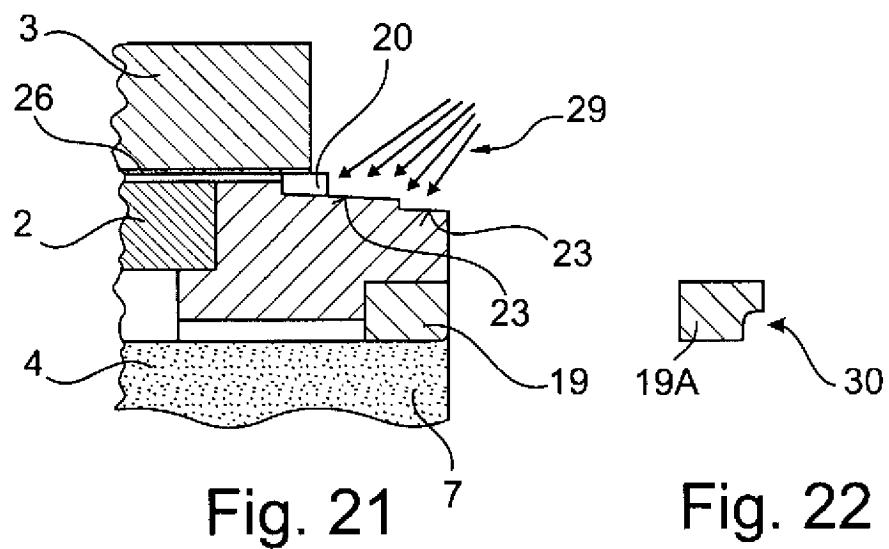


Fig. 21

Fig. 22

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

- JP H0241714 B [0001]
- EP 0224115 B1 [0002] [0019] [0032]
- DE 2237276 A1 [0002]
- DE 10131901 A1 [0004] [0008] [0011]