

(19)



(11)

EP 2 335 841 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
22.06.2011 Patentblatt 2011/25

(51) Int Cl.:
B21D 28/06 (2006.01) **B21D 35/00** (2006.01)
B21D 43/28 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09015634.0**

(22) Anmeldetag: **17.12.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**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 SE SI SK SM TR**
 Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA RS

(71) Anmelder: **Feintool Intellectual Property AG**
3250 Lyss (CH)

(72) Erfinder:
 • **Hoftstetter, Sven, Dipl.-Ing.**
3282 Bargaen (CH)
 • **Grimm, Willi, Dipl.-Ing.**
3283 Kallnach (CH)
 (74) Vertreter: **Hannig, Wolf-Dieter**
Cohausz Dawidowicz Hannig & Sozien
Friedlander Strasse 37
12489 Berlin (DE)

(54) **Verfahren zum Herstellen von Biegeteilen und Werkzeug hierfür**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren und ein Folgeverbundwerkzeug zum Herstellen von Biegeteilen, bei dem aus einem Bandstreifen ein Zuschnitt (8) in einer Feinschneidstufe (3) zugeschnitten, der Zuschnitt (8) anschließend in einer Umformstufe (5) in seine vorgegebene Form kalt gebogen und aus dieser das fertige Biegeteil abgeführt wird, wobei die Feinschneid- (3) und Umformstufe (5) von einem hydraulischen System angetrieben wird.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein Verfahren und ein Werkzeug zum Herstellen von Biegeteilen be-

reitzustellen, in dem der Arbeitsschritt des Entgratens in den Schneid- und Umformschritt integriert wird, wobei die Genauigkeit der Teile durch den Wegfall des Trowalisierens erhöht, die Standzeit des Werkzeugs verlängert und der Aufwand durch die Einsparung des separaten Entgratens wesentlich reduziert wird.

Gelöst wird diese Aufgabe dadurch, dass der Zuschnitt (8) nach einem kompletten Umschnitt in der Feinschneidstufe (3) einer Prägestufe (4) zum Verprägen des Grates und anschließend der Umformstufe (5) zugeführt wird, wobei das Erfassen der Teile in allen Stufen durch einen Querschieber (6) gleichzeitig erfolgt.

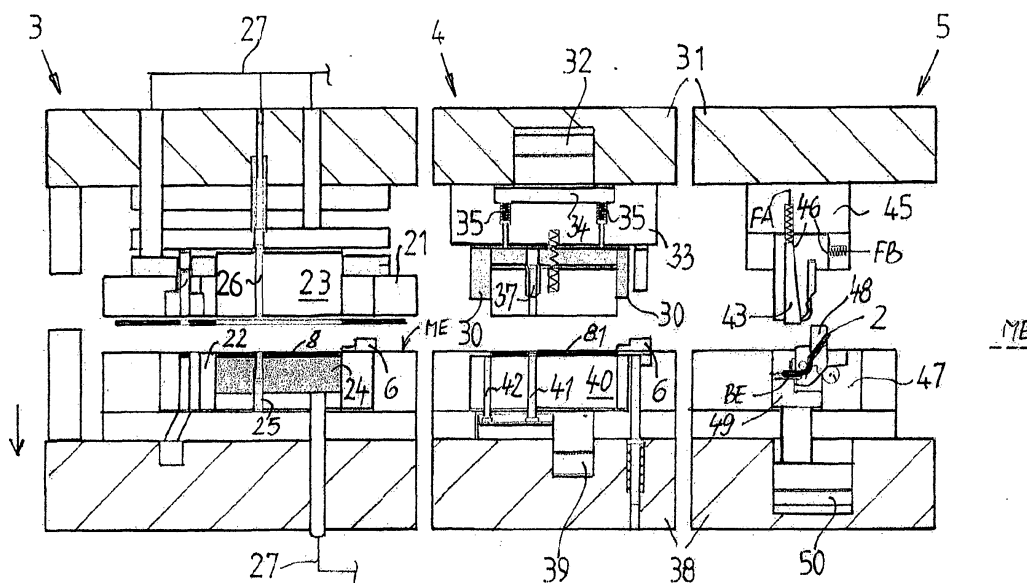


FIG. 8a

FIG. 8b

FIG. 8c

EP 2 335 841 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen von Biegeteilen, bei dem aus einem zwischen Ober- und Unterteil eines Werkzeuges geklemmten Bandstreifen ein einteiliger Zuschnitt in einer zumindest eine Führungsplatte, Matrize, Schneidstempel und Auswerfer umfassende Feinschneidstufe zugeschnitten, der Zuschnitt anschließend in einer Umformstufe in seine vorgegebene Form kalt gebogen und aus dieser das fertige Teil abgeführt wird, wobei die Feinschneidstufe von einem hydraulischen System angetrieben wird.

[0002] Die Erfindung betrifft ferner ein Folgeverbundwerkzeug zum Herstellen von Biegeteilen, aus einem Ober- und Unterteil mit mindestens einer zum Ausschneiden eines Zuschnitts aus einem Bandstreifen vorgesehenen Feinschneidstufe, die wenigstens eine Führungs- bzw. Pressplatte, eine Matrize, einen Schneidstempel und einen Auswerfer enthält, und mit einer aus Biegestempel, Abstreifer und Gegenlager zusammengesetzten Umformstufe zum Biegen des Zuschnitts in eine vorgegebene Form, wobei die Feinschneidstufe an ein hydraulisches Antriebssystem angeschlossen ist und das Werkzeug im geschlossenen Zustand den Bandstreifen klemmend hält und im geöffneten Zustand freigibt.

Stand der Technik

[0003] Es ist bekannt, Schaltelemente wie Gabelschenkel und Betätigungshebel einteilig aus einem Blechstreifen durch Konturstanzen herzustellen (siehe DE 102 12 245 A1, DE 102 61 209 A1). Die Gabelschenkel und Betätigungshebel werden mittels Biege- und Umformwerkzeuge in einem Kaltumformungsprozess in ihre vorgegebene Form und Position gebogen und gepresst. Der Blechstreifen wird von einem Coil einer Stanz- und Umformeinrichtung zugeführt, in denen im Wesentlichen zur gleichen Zeit aufeinanderfolgende -je nach Art der Bearbeitung jedoch teilweise auch gleichzeitig erfolgende Bearbeitungsschritte, insbesondere Stanzen, Biegen und Pressen vorgenommen werden. Die Konturstanzbearbeitung in einer oder in mehreren der ersten Stationen bleibt zunächst auf das Ausstanzen der wesentlichen Teile der Schaltgabel beschränkt und das Austanzen des Mittelabschnitts des Gabelrückens als Trennschnitt, mit dem die Schaltgabel aus dem Blechstreifen gelöst wird, erfolgt erst in der Endstation.

[0004] Des Weiteren ist aus der DE 103 26 870 B3 ein Verfahren zur Herstellung eines Getriebschaltelements wie Schienenteil und Gabelteil aus Metall bekannt, bei dem der Schienenteil und der Gabelteil als Feinschneidteile zugeschnitten und durch Biegen und/oder Pressen weiter geformt werden.

[0005] Der Nachteil all dieser bekannten technischen Lösungen besteht darin, dass der beim Stanzen entstehende Grat an den Teilen erhalten bleibt und durch alle Bearbeitungsstationen hindurch geschleppt wird, was einerseits dazu führt, dass der Grat an der fertigen Teil durch ein nachfolgendes aufwändiges Entgraten, beispielsweise ein die Genauigkeit der Teile beeinträchtigendes Trowalisieren, entfernt werden muss, und andererseits der Grat die Bearbeitungsqualität der Teile, insbesondere ihre Genauigkeit und die Standzeit der Werkzeuge herabsetzt.

Aufgabenstellung

[0006] Bei diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und ein Werkzeug zum Herstellen von Biegeteilen bereitzustellen, in dem der Arbeitsschritt des Entgratens in den Schneid- und Umformschritt integriert wird, wobei die Genauigkeit der Teile durch den Wegfall des Trowalisierens erhöht, die Standzeit des Werkzeugs und der Teile verlängert und der Aufwand durch die Einsparung des separaten Entgratens wesentlich reduziert wird.

[0007] Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren der eingangs genannten Gattung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und durch ein Werkzeug mit den Merkmalen des Anspruchs 7 gelöst.

[0008] Vorteilhafte Ausgestaltungen des Verfahrens und Werkzeugs sind den Unteransprüchen entnehmbar.

[0009] Die erfindungsgemäße Lösung geht von der Erkenntnis aus, die Operationen Feinschneiden, Entgraten und Biegen innerhalb eines gemeinsamen Prozesses in einem Folgeverbundwerkzeug durchzuführen.

Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass der Zuschnitt nach einem kompletten Umschnitt in der Feinschneidstufe einer Prägestufe zum Verprägen des Grates und anschließend der Umformstufe zugeführt wird, wobei der komplett ausgeschnittene Zuschnitt solange in der Schneidöffnung unterhalb des Matrizenenebene verbleibt und der Zuschnitt nach dem Verprägen in der Prägestufe durch eine mit einem separaten Antriebssystem zusätzlich erzeugte Kraft in einer unterhalb der Matrizenenebene der Feinschneidstufe gelegenen Ebene solange niedergehalten wird bis ein Querschieber in das geöffnete Werkzeug unterhalb des Bandstreifens horizontal eingefahren ist, dann der eingefahrene Querschieber den entgegen der Schneidrichtung aus der Schneidöffnung in eine Ebene oberhalb der Matrizenenebene zurückgedrückten Zuschnitt erfasst und diesen durch ein weiteres Verschieben des Querschiebers in normaler Richtung zur Vorschubrichtung des Bandstreifens in die Prägestufe und den zuvor verprägten Zuschnitt in die Umformstufe lagegerecht verbringt, und dass nach dem Biegevorgang durch eine weitere erzeugte Kraft das fertige Biegeteil aus der Umformstufe in den Querschieber gedrückt wird, der das Biegeteil lageorientiert aus dem geöffneten Werkzeug verbringt, wobei das Erfassen der Teile in allen Stufen durch den Querschieber gleichzeitig erfolgt.

Natürlich kann die erfindungsgemäße Lösung auch überall dort zum Einsatz gebracht werden, wo Teile eine bestimmte

funktionsbedingte Biegekontur besitzen müssen.

[0010] In einer bevorzugten Ausführungsvariante läuft das erfindungsgemäße Verfahren während eines Arbeitshubes taktweise in folgenden Arbeitsschritten ab:

- a) Schließen des Werkzeugs und Klemmen des Bandstreifens zwischen Ober- und Unterteil,
- b) vollständiges Ausschneiden mindestens eines Zuschnitts aus dem Bandstreifen in der Feinschneidstufe,
- c) Festhalten des Zuschnitts unterhalb der Matrizebene in der Schneidöffnung der Matrize der Feinschneidstufe, Niederhalten des Zuschnitts in der Prägestufe und Absenken des verprägten Zuschnitts in der Umformstufe unterhalb der Matrizebene durch die zusätzlich erzeugten Federkräfte beim Öffnen des Werkzeugs,
- d) horizontales Einfahren eines von in Bezug auf die Vorschubrichtung des Bandstreifens unter 90° arbeitenden Querschiebers zwischen Ober- und Unterteil unterhalb des Bandstreifens in eine Position über der Schneidstufe und der Prägestufe zum Erfassen der jeweiligen Zuschnitte auf der Matrizebene,
- e) Zurückdrücken des in der Schneidöffnung der Feinschneidstufe liegenden Zuschnitts in eine Ebene oberhalb der Matrizebene durch den Auswerfer in der Feinschneidstufe, Freigeben des niedergehaltenen verprägten Zuschnitts und Anheben der Zuschnitte durch die separaten voneinander unabhängigen Antriebssystemen in der Prägestufe und Umformstufe,
- f) Erfassen des in die Ebene oberhalb der Matrizebene zurückgedrückten und freigegebenen Zuschnitts durch den Querschieber und horizontales Zuführen des Zuschnitts in die jeweils gegenüber der Feinschneidstufe nach außen versetzte Prägestufe und Umformstufe durch ein Verfahren der Querschieber aus der Erfassungsposition der Feinschneidstufe bis in die Position der Prägestufe und anschließend aus der Erfassungsposition der Prägestufe in die Position der Umformstufe unter gleichzeitigem Ausbringen des fertigen Biegeteils aus dem Werkzeug durch den Querschieber,
- g) Schließen des Werkzeugs und erneutes simultan ablaufendes Feinschneiden in der Feinschneidstufe, Verprägen des Grates in der Prägestufe und Biegen des verprägten Zuschnitts in der Umformstufe.

[0011] Von besonderem Vorteil ist weiterhin, dass es mit voneinander unabhängigen hydraulischen und/oder mechanischen und/oder pneumatischen Antrieben für die Prägestufe und Umformstufe möglich wird, auf die Wirkelemente der Stufen definierte Kräfte separat aufzubringen, die in ihrer Höhe auf den Kräftebedarf zum Niederhalten der Zuschnitte auf eine Ebene unterhalb der Matrizebene oder Anheben der Zuschnitte auf eine Ebene oberhalb der Matrizebene entsprechend abgestimmt und eingestellt werden können.

[0012] Nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahren übernimmt der Querschieber neben seiner Verschiebefunktion auch das lagegerechte Zuführen der Zuschnitte in die jeweilige Prägestufe und Umformstufe, so dass die Zuschnitte positionsgenau in die jeweilige Stufen einfahren und durch Federkraft zentriert werden können.

[0013] In weiterer Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens werden mindestens zwei nebeneinander angeordnete Zuschnitte aus dem Bandstreifen in jeweils separaten Feinschneidstufen, Prägestufen und Umformstufen gleichzeitig bearbeitet, wobei je Feinschneidstufe, Prägestufe und Umformstufe gemeinsame Querschieber vorhanden sind, die in Bezug auf die Vorschubrichtung des Bandstreifens unter 90° zueinander gegenläufig arbeiten.

[0014] Von Vorteil ist weiterhin, dass die Arbeitsschritte des erfindungsgemäßen Verfahrens in einem Folgeverbundwerkzeug innerhalb eines Arbeitshubes durchgeführt werden können, wodurch sich die Investitionskosten gegenüber dem Stand der Technik erheblich reduzieren und die Produktivität bei gleichzeitiger Erhöhung der Genauigkeit der Teile erhöht werden kann.

[0015] Nach einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens werden zum Gratverprägen Prägestempel verwendet, die einen definierten Prägeradius besitzen. Dies stellt sicher, dass der an die Schneidkontur angeprägte Radius im Vergleich zum Trowalisieren sehr konstant ist und eine gleichmäßige Oberflächenstruktur aufweist.

[0016] In weiterer Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens können mindestens zwei nebeneinander angeordnete Zuschnitte aus dem Bandstreifen in jeweils separaten Feinschneidstufen gleichzeitig komplett ausgeschnitten werden. Für diesen Fall sind mindestens zwei Querschieber vorhanden, die in Bezug auf die Vorschubrichtung des Bandstreifens unter 90° zueinander gegenläufig arbeiten.

[0017] Das erfindungsgemäße Werkzeug ist einfach und kompakt aufgebaut und hat den großen Vorteil, dass das Feinschneiden, das Gratverprägen und das Biegen der Teile innerhalb eines Prozesses durchgeführt werden können. Mit anderen Worten jeder Feinschneidstufe ist eine der Umformstufe vorgeordnete Prägestufe zugeordnet ist, wobei

die Prägestufe und die Umformstufe an ein zusätzliches Abtriebssystem zum separaten Beaufschlagen des Zuschnitts mit einer zusätzlichen Kraft für ein zeitweiliges Niederhalten der Zuschnitte in der Prägestufe unterhalb einer Ebene der Matrizenoberfläche und zum Ausstoßen des fertigen Biegeteils aus der Umformstufe angeschlossen sind, und dass Prägestufe und Umformstufe in bezug auf die Feinschneidstufe normal zur Vorschubrichtung des Bandstreifens angeordnet und durch einen gemeinsamen Querschieber gekoppelt sind, der bei geöffnetem Werkzeug zwischen Ober- und Unterteil unterhalb des Bandstreifens horizontal in Flucht der Matrizenoberfläche zum Erfassen und Verschieben des Zuschnitts von der Feinschneidstufe zur Prägestufe und von der Prägestufe zur Umformstufe sowie zum Ausbringen des fertigen Biegeteils aus dem Werkzeug ein- und herausfahrbar ausgebildet ist.

[0018] In weiterer Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Werkzeugs ist der Querschieber nach seinem Einfahren in einer solchen Position zur Feinschneidstufe und Prägestufe angeordnet, dass er den komplett ausgeschnittenen, aus der Schneidöffnung der Matrize durch den Auswerfer in die Matrizenoberfläche zurückgedrückten Zuschnitt erfassen und mit seiner horizontalen Bewegung den Zuschnitt unter 90° zur Vorschubbewegung entlang der unterhalb des Bandstreifens gelegenen Matrizenoberfläche in die gegenüber der Feinschneidstufe in Richtung Verschiebewegung nach außen versetzt angeordnete, mindestens aus Prägestempel, Innenformstempel, Haltestempel und Prägeambos zusammengesetzte Prägestufe zum Verprägen des Grats an der Schnittkontur des Zuschnitts und in die gegenüber der Prägestufe wiederum nach außen in Richtung Verschiebewegung versetzt angeordnete Umformstufe verschieben kann, wobei letztere mit einer Rampe zum freifallenden Abführen des fertigen Biegeteils aus dem Werkzeug verbunden ist.

[0019] Eine weitere bevorzugte Ausführungsvariante des erfindungsgemäßen Werkzeugs sieht vor, dass mindestens zwei hintereinander in Vorschubrichtung des Bandstreifens angeordnete Feinschneidstufen vorgesehen sind, deren Prägestufen und Umformstufen zueinander in normaler Richtung zur Vorschubrichtung des Bandstreifens angeordnet sind, wobei die Querschieber dieser Stufen zueinander gegenläufig arbeitend ausgerichtet sind.

Es gehört natürlich auch zur erfindungsgemäßen Lösung, wenn nur eine Feinschneidstufe, eine Prägestufe und eine Umformstufe zum Biegen vorgesehen sind, dem ein einziger Querschieber zugeordnet ist.

[0020] In weiterer Ausbildung der Erfindung weist die Prägestufe mindestens ein oberes und unteres Antriebssystem und die Umformstufe mindestens ein weiteres Antriebssystem auf, die voneinander unabhängig sind, wodurch ein separates Beaufschlagen der Wirkelemente von Prägestufe und Umformstufe ermöglicht wird.

Es versteht sich, dass die zusätzlichen Antriebssysteme hydraulisch, pneumatisch oder mechanisch angetrieben sein können, ohne die Erfindung zu verlassen.

[0021] Nach einer erfindungsgemäßen Weiterbildung hat der Querschieber eine flache ebene Form, die mit zwei hintereinander, in Vorschubrichtung liegenden Aufnahmeöffnungen versehen ist, welche an die Form der Zuschnitte angepasst sind.

[0022] Zweckmäßigerweise ist eine Aufnahmeöffnung im Querschieber der Feinschneidstufe und der Prägestufe, die andere Aufnahmeöffnung jedoch der Umformstufe zugeordnet, wobei die Aufnahmeöffnung für die Feinschneidstufe und die Prägestufe umlaufend geschlossen und die Aufnahmeöffnung für die Umformstufe stirnseitig offen ausgebildet ist.

[0023] Nach Anspruch 15 sind die Aufnahmeöffnungen des Querschiebers mit Fixierelementen versehen, die die Zuschnitte positionsgenau während des Verschiebens halten und lagegerecht der jeweiligen Stufe zuführen.

[0024] In weiterer Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Werkzeugs ist vorgesehen, dass der Prägestempel einen definierten Prägeradius aufweist. Dies stellt sicher, dass die gratverprägte Schneidkontur eine hohe Gleichmäßigkeit und Genauigkeit erhält.

[0025] Weitere Vorteile und Einzelheiten ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen.

Ausführungsbeispiel

[0026] Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden.

[0027] Es zeigen

[0028] Fig. 1 eine Draufsicht des erfindungsgemäßen Werkzeugs mit jeweils senkrecht zur Bandvorschubrichtung angeordneten Feinschneidstufen, Prägestufen und Biegestufen, deren Querschieber zueinander gegenläufig arbeiten,

[0029] Fig. 2a und 2b eine perspektivische Darstellung des Zuschnitts und des fertigen Biegeteils,

[0030] Fig. 3 eine perspektivische Ansicht des Unterteils des erfindungsgemäßen Folgeverbundwerkzeugs,

[0031] Fig. 4a bis 4c jeweils eine schematische Schnittdarstellung von Feinschneidstufe, Prägestufe und Biegestufe im geöffneten Zustand des Werkzeugs,

[0032] Fig. 5a bis 5c eine schematische Schnittdarstellung von Feinschneidstufe, Prägestufe und Biegestufe im geschlossenen Zustand des Werkzeug zwischen Ober- und Unterteil geklemmten Bandstreifen und Zuschnitten,

[0033] Fig. 6a bis 6c die Feinschneidstufe bei Schnittbeginn, die Prägestufe nach Zentrierung des Zuschnitts und die Umformstufe bei laufendem Biegevorgang in schematischer Darstellung,

[0034] Fig. 7a bis 7c die Feinschneidstufe mit vollständig ausgeschnittenen Zuschnitt, die Prägestufe mit gratverprägtem Zuschnitt und die Umformstufe mit fertig gebogenem Zuschnitt in schematischer Darstellung bei geschlossenem

Werkzeug,

[0035] Fig. 8a bis 8c die Feinschneidstufe mit vollständig ausgeschnittenem Zuschnitt, die Prägestufe mit gratverprägtem Zuschnitt und die Umformstufe mit fertig gebogenem Biegeteil in schematischer Darstellung bei geöffnetem Werkzeug,

[0036] Fig. 9a bis 9c eine schematische Darstellung von Feinschneidstufe, Prägestufe und Umformstufe mit durch den eingefahrenen Querschieber erfassten Zuschnitten,

[0037] Die Fig. 1 zeigt in Draufsicht ein Beispiel eines Folgeverbundwerkzeugs 1, mit dem Biegeteile 2, beispielsweise wie in Fig. 2 dargestellte Schaltschienen für Automatikgetriebe eines Pkw aus metallischem Werkstoff, nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellt werden sollen. Das Folgeverbundwerkzeug 1 umfasst in diesem Beispiel eine Feinschneidstufe 3, eine Prägestufe 4 und eine Umformstufe 5, die miteinander durch einen Querschieber 6 (siehe Fig. 3) gekoppelt sind.

[0038] Im vorliegenden Beispiel sind zwei Feinschneidstufen 3 vorgesehen, die so nahe aneinander angeordnet sind, dass aus dem über nicht dargestellte Haspeln zugeführten Bandstreifen 7 zwei Zuschnitte 8 für die Schaltschiene gleichzeitig in einem kompletten Feinschneidvorgang ausgeschnitten werden können. Mit anderen Worten, die Kontur des Biegeteiles 2 wird in der Feinschneidstufe 3 vollständig ausgeschnitten. Jeder Feinschneidstufe 3 sind damit eine Prägestufe 4 und eine Umformstufe 5 zugeordnet. Die jeweiligen Zuschnitte 8 werden einer senkrecht zur Vorschubrichtung VR des Bandstreifens 7 nach außen verlegten Prägestufe 4 zum Verprägen des beim Feinschneiden entstandenen Grates und dann der Umformstufe 5 zum Ausführen einer Biegeoperation an dem verprägten Zuschnitt 8.1 in seine vorgesehene Endform als Biegeteil 2 zugeführt. Die Umformstufe 5 liegt wiederum gegenüber der Prägestufe 4 nach außen versetzt angeordnet, so dass die fertigen Biegeteile 2 jeweils durch Rampen 9 zweifach fallend aus dem Werkzeug abgeführt werden können. Natürlich gehört es auch zur erfindungsgemäßen Lösung, wenn nur je eine Feinschneidstufe 3, Prägestufe 4 und Biegestufe 5 vorhanden ist.

[0039] Fig. 2a zeigt den aus dem Bandstreifen 7 vollständig ausgeschnittenen ebenen Zuschnitt 8 im Zustand vor dem Gratverprägen und der Umformoperation. Der Zuschnitt 8 hat einen langgestreckten Abschnitt 10 mit Enden 11 und 12, wobei die Enden 11 und 12 auf einer gemeinsamen Längsachse A liegen. Der mittlere Bereich des Abschnitts 10 geht in einen laschenartigen Ansatz 13 über.

Die Fig. 2b stellt den Zustand des umgeformten Zuschnitts als fertiges Biegeteil 2 in seiner Endform, d.h. nach dem Gratverprägen und der Biegeoperation, dar. Der laschenartige Ansatz 13 ist unter einem definierten Winkel abgebogen, dessen Abweichung von der Winkelvorgabe sehr gering sein muss.

[0040] Die Feinschneidstufe 3, die Prägestufe 4 und die Umformstufe 5 sind durch den Querschieber 6 gekoppelt, d.h. der Querschieber 6 erfasst die in der Feinschneidstufe 3 vollständig ausgeschnittenen Zuschnitte 8 und transportiert die Zuschnitte 8 zur Prägestufe 4 und den gratverprägten Zuschnitt 8.1 zur Umformstufe 5. Die Fig. 3 zeigt eine perspektivische Ansicht eines Unterteils 14 des Folgeverbundwerkzeugs 1 mit entsprechend der Feinschneidstufe 3, Prägestufe 4 und Biegestufe 5 zugeordneten Querschiebern 6. Die Querschieber 6 sind bei geöffnetem Werkzeug zwischen Oberteil 15 und Unterteil 14 auf der Matrizenoberfläche ME unterhalb der Ebene des Bandstreifens 7 verfahrbar ausgebildet und werden entlang der Feinschneidstufe 3, der Prägestufe 4 und der Umformstufe 5 an Führungsschienen 16 gleitend geführt, wobei die Querschieber 6 jeweils senkrecht zur Vorschubrichtung VR des Bandstreifens 7 angeordnet und gegeneinander entsprechend der Positionen der beiden Feinschneidstufen 3 versetzt sind. Die pneumatisch oder anderweitig angetriebenen Querschieber 6 arbeiten zueinander gegenläufig, d.h. sie erfassen die Zuschnitte 8 und führen diese der gegenüber der Feinschneidstufe 3 jeweils senkrecht nach außen versetzten Prägestufe 4 und Umformstufe 5 zu. Die Feinschneidstufe 3, die Prägestufe 4 und die Umformstufe 5 sind voneinander soweit positioniert, dass der Querschieber 6 in Takt der Öffnung des Werkzeugs die Zuschnitte 8 und 8.1 von der Feinschneidstufe 3 in die Prägestufe 4 und von der Prägestufe 4 in die Umformstufe 5 verbringen kann.

[0041] Der Querschieber 6 hat eine langgestreckte flache Form und besitzt in seinem flachen ebenen Teil 17 eine allseits geschlossene Aufnahmeöffnung 18 zum Umfassen des von der Feinschneidstufe 3 vollständig ausgeschnittenen Zuschnitts 8, wobei die Aufnahmeöffnung 18 an die Form des Zuschnitts 8 angepasst ist. Die Aufnahmeöffnung 18 ist mit Fixierelementen 19, beispielsweise Klauen, versehen, die eine lagegerechte Fixierung des Zuschnitts 8 in der Aufnahmeöffnung 18 erlauben. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel hat die Aufnahmeöffnung 18 annähernd die Form des in Fig. 2a näher beschriebenen Zuschnitts 8. Neben der Aufnahmeöffnung 18 besitzt der Querschieber 6 in seinem flachen ebenen Teil 17 eine weitere Aufnahmeöffnung 20, die gegenüber der Aufnahmeöffnung 18 zur Biegestufe 5 hin versetzt im Querschieber 6 angeordnet und nach außen offen ausgebildet ist, so dass nach dem Biegevorgang in der Umformstufe 5 das fertige Biegeteil 2 durch die jeweilige Rampe 9 abgeführt werden kann.

[0042] In Fig. 4a bis 4c ist der prinzipielle Aufbau der Feinschneidstufe 3, Prägestufe 4 und Biegestufe 5 des Folgeverbundwerkzeugs 1 im geöffneten Zustand schematisch dargestellt.

[0043] Die Feinschneidstufe 3 setzt sich im Wesentlichen aus einer Führungsplatte 21, einer Matrize 22, einem Schneidstempel 23, Auswerfer 24, Innenformstempel 25 und einem Ausstosser 26 zusammen, die gemäß ihrer auszuübenden Funktion im Oberblock bzw. Unterblock des Folgeverbundwerkzeugs 1 angeordnet sind.

Die Führungsplatte 21, der Schneidstempel 23, der Auswerfer 24, Innenformstempel 25 und Ausstosser 26 sind über

entsprechende nicht weiter dargestellte Kolben/Zylindereinheiten mit einem hydraulischen System 27 verbunden, das die entsprechenden Druckkräfte für die Feinschneidoperation erzeugt und auf die Wirkelemente aufbringt. Im Übrigen entspricht die Feinschneidstufe 3 dem bekannten Stand der Technik, so dass auf eine weitergehende Darstellung verzichtet werden kann. Im Folgenden werden nur die Besonderheiten der Feinschneidstufe hervorgehoben.

[0044] Das hydraulische System 27 der Feinschneidstufe 3 ist dabei so ausgelegt, dass die Führungsplatte 21 und der Ausstosser 26 beim Öffnen des Folgeverbundwerkzeugs 1 unter Druck gehalten werden, damit das Abstreifen des Stanzgitters und das Ausstossen des Butzens 28 sofort erfolgt und die Butzen 28 auf der Matrizenoberfläche liegen bleiben, um mit dem Querschieber 6 beim Einfahren aus dem Folgeverbundwerkzeug 1 abgeführt werden können.

[0045] Die Prägestufe 4 (siehe Fig. 4b) umfasst einen glockenartig ausgebildeten Prägestempel 30, der fest mit der Druckplatte 33 mit dem Oberblock 31 verbunden ist.

Innerhalb des Prägestempels 30 ist der Auswerfer 36 vertikal geführt, in dem der Innenformpräger 37 geführt wird, welcher ebenfalls fest auf der Druckplatte 33 steht.

Der Auswerfer ist über Druckfedern 35 und der Druckplatte 34 mit der Zusatzhydraulik 32 verbunden.

Im Unterblock 38 der Prägestufe 4 ist eine untere Zusatzhydraulik 39 vorgesehen, die über ein nicht weiter dargestelltes Kolben auf den Prägeambos 40 wirkt, um den verprägten Zuschnitt 8.1 zu einem späteren Zeitpunkt nach dem Einfahren des Querschiebers 6 gesteuert in die Fixierelemente 19 zu drücken.

Im Prägeambos 40 sind weiterhin ein Innenformpräger 41 zum Verprägen eines definierten Einzugs an der Innenkontur des Zuschnitts 8.1 und ein Haltestempel 42 in vertikaler Flucht des Prägestempels 30 für die Außenkontur gleitend geführt, wobei Innenformpräger 41 und Haltestempel 42 fest über eine Druckplatte auf dem Unterblock 38 stehen.

Prägestempel 30, Innenformpräger 41 und Haltestempel 42 können verschiedene Prägeradien besitzen, die je nach den gewünschten geometrischen Verhältnissen der Innen- und Außenkontur der Biegeteile 2 ausgewählt werden. Der Querschieber 6 befindet sich in zurückgefahrener Nichteingriffsposition PA außerhalb der Eingriffszone von Prägestempel 30, Innenformpräger 41 und Haltestempel 42.

Es versteht sich, dass die obere und untere Zusatzhydraulik 32 bzw. 39 durch ein pneumatisches oder mechanisches Antriebssystem ersetzt werden kann, ohne die Erfindung zu verlassen.

[0046] Die Umformstufe 5 enthält wie Fig. 4c zeigt einen Abstreifer 43 und einen Biegestempel 44, die in einer am Oberblock 31 befestigten Druckplatte 45 in jeweils separaten Lagern 46 federnd festgelegt sind, wobei die Federachse FA des Abstreifers 43 und die Federachse FB des Biegestempels 44 zueinander senkrecht ausgerichtet sind.

Zur Umformstufe 5 gehören des Weiteren ein Gegenlager 47 und eine um die Achse B im Auswerfer verschwenkbar ausgebildete Biegebacke 48 und ein Auswerfer 49, der durch eine im Unterblock 38 der Umformstufe 5 vorgesehene weitere untere Zusatzhydraulik 50 vertikal über oder unter die Matrizenoberfläche ME der Feinschneidstufe 3 ein- und ausfahrbar ist. Durch das Einfahren der Zusatzhydraulik 50 wird die Biegebacke 48 mittels des Gegenlagers 47 um die Achse B geschwenkt. Dabei wird der verprägte Zuschnitt 8.1 zwischen dem Auswerfer 49, dem Biegestempel 44 und dem Abstreifer 43 klemmend gehalten. Das Ausfahren der Zusatzhydraulik 50 wird simultan ausgeführt wie die Zusatzhydraulik 39 der Prägestufe 4, um das fertige Biegeteil 2 der Umformstufe 5 in den Querschieber 6 zu drücken, so dass das Teil nachfolgend über die Rampe 9 ausgebracht werden kann.

Anstelle der unteren Zusatzhydraulik 50 der Biegestufe 5 ist ebenso ein pneumatischer oder mechanischer Antrieb einsetzbar.

[0047] Das erfindungsgemäße Verfahren läuft nach den in Fig. 4a bis 9c dargestellten Schritten wie folgt ab. Das Folgeverbundwerkzeug 1 ist geöffnet. Der Oberblock 31 und der Bandstreifen 7 befinden sich in einer deutlich oberhalb der Matrizenoberfläche ME angeordneten Ebene. Der Querschieber 6 ist aus der Feinschneidstufe 3, der Prägestufe 4 und der Umformstufe 5 ausgefahren, d.h. er befindet sich in der hinteren Nichteingriffsposition PA. In der Prägestufe 4 liegt ein vom Querschieber 6 lagerechter Zuschnitt 8.1 zum Verprägen des Grates an der Schneidkontur. Ein solch gratverprägter Zuschnitt 8 wurde durch den Querschieber 6 ebenso in die Umformstufe 5 zum Biegen abgelegt. Die Matrizenoberfläche ME der Feinschneidstufe 3, die Prägeambosenoberfläche GE der Prägestufe 4 und die Biegebackenoberfläche BE der Umformstufe 5 stimmen überein (siehe Fig. 4a bis 4c). Das Werkzeug ist startbereit für den Hub.

[0048] In der Fig. 5a bis 5c ist das Folgeverbundwerkzeug 1 geschlossen dargestellt und der Bandstreifen 7 und die Zuschnitte 8 bzw. 8.1 sind zwischen Oberteil 15 und Unterteil 14 geklemmt. Das Schließen des Werkzeugs erfolgt durch Anfahren des Unterteils 14 an das Oberteil 15. In der Feinschneidstufe 3 liegt der Bandstreifen 7 geklemmt zwischen Führungs- bzw. Pressplatte 21 und dem Auswerfer 24. Der Zuschnitt 8.1 in der Prägestufe 4 ist zwischen Auswerfer 36 und Innenformpräger 41 geklemmt und in der Umformstufe 5 wird der Abstreifer 45 und der Biegestempel 45 in Bezug auf den gratverprägten Zuschnitt 8.1 durch die federnden Lager 46 zentriert. Der Biegevorgang beginnt.

[0049] Die Fig. 6a bis 6c zeigen den Schnittbeginn in der Prägestufe 3, wobei der Schneidstempel 23 durch das auf die Ringzacke wirkende Hydrauliksystem 27 zurückgelaufen ist. In der Prägestufe 5 wird der Zuschnitt 8.1 durch die Federn 35 im Biegestempel 30 zentriert. Prägestempel 30 und Innenformpräger 41 sowie der Haltestempel 42 sind eingriffsbereit. In der Umformstufe 5 läuft der Biegevorgang, der durch ein Verschwenken der Biegebacke 48 um die Achse B infolge des Wirksamwerdens der Zusatzhydraulik 50 und des Gegenlagers 47 ausgelöst wird.

[0050] In der Fig. 7a hat der Schneidstempel 23 den Zuschnitt 8 allseitig vom Bandstreifen 7 ausgeschnitten. Der

Zuschnitt 8 liegt in der Schneidöffnung der Matrize 22 unterhalb der Matrizenebene ME. Der Zuschnitt 8.1 ist an seiner Außenkontur und Innenkontur gratverprägt und liegt oberhalb in Flucht der Matrizenebene ME in der Umformstufe 5. Der Biegevorgang ist abgeschlossen (siehe Fig. 7b und 7c).

[0051] Das Folgeverbundwerkzeug 1 ist durch Abfahren des Unterteils 14 vom Oberteil 15 im geöffneten Zustand gezeigt (Fig. 8a bis 8c). Der vollständig ausgeschnittene Zuschnitt 8 liegt in der Schneidöffnung der Matrize 22 in einer Ebene unterhalb der Matrizenebene ME fest (Fig. 8a) und der gratverprägte Zuschnitt 8.1 wird in dieser Ebene durch eine zusätzlich hydraulisch erzeugte Federkraft niedergehalten (Fig. 8b).

Das fertige Biegeteil 2 wurde in eine Position deutlich unterhalb der Matrizenebene ME mittels der Zusatzhydraulik 50 während des Biegevorgangs verschoben (Fig. 8c).

Dies wird dadurch möglich, dass einerseits die Zusatzhydraulik 32 im Oberblock 31 der Prägestufe 4 im geöffneten Zustand des Werkzeuges nicht abgeschaltet wird und somit auf die Zuschnitte 8 und 8.1 als niederhaltende Kraft wirkt, so dass der Zuschnitt 8.1 unterhalb der Matrizenebene ME zu liegen kommt, und andererseits die Zusatzhydraulik 50 die Absenkung des Zuschnitts 8.1 beim Biegen unterhalb der Matrizenebene ME bewirkt.

Die Matrizenebene ME liegt somit unterhalb des Bandstreifens 7 frei und ermöglicht das horizontale Einfahren des Querschiebers 6 aus dessen Nichteingriffsposition PA (siehe Fig. 4a bis 4c) in eine Position zur Aufnahme der Zuschnitte 8 und 8.1 sowie des fertigen Biegeteils 2.

[0052] Die Fig. 9a bis 9c verdeutlichen den Arbeitsschritt des horizontalen Einfahrens des Querschiebers 6 entlang der Matrizenebene ME in das geöffnete Folgeverbundwerkzeug 1. Der Querschieber 6 wird durch einen nicht weiter dargestellten pneumatischen Antrieb soweit mit seinen Aufnahmeöffnungen 18 und 20 horizontal verfahren bis letztere mittig über der Feinschneidstufe 3 und der Prägestufe 4 positioniert sind und die entsprechenden Aufnahmeöffnungen die jeweiligen Zuschnitte 8 bzw. 8.1 um- bzw. erfassen können, wobei der Butzen 28 aus dem Werkzeug geschoben wird. Nachdem der Querschieber 6 diese Position erreicht hat, beginnt in der Feinschneidstufe 3 das Zurückdrücken des Zuschnitts 8 aus der Schneidöffnung der Matrize 22 von der Ebene unterhalb der Matrizenebene ME in die Ebene oberhalb der Matrizenebene ME. Der Zuschnitt 8 befindet sich dann in der Aufnahmeöffnung 18 des Querschiebers 6. Simultan dazu hat die untere Zusatzhydraulik 39 den in der Prägestufe 4 gratverprägten Zuschnitt 8.1 über den Kolben und den Prägeambos 40 soweit vertikal angehoben, dass der Zuschnitt 8.1 in Flucht der Ebene oberhalb der Matrizenebene ME liegt und von der Aufnahmeöffnung 20 des Querschiebers 6 erfasst werden kann (Fig. 9b).

Der durch die untere Zusatzhydraulik 50 betätigte Auswerfer 49 in der Umformstufe 5 hat das fertige Biegeteil 2 in Flucht über die Matrizenebene ME vertikal soweit angehoben, dass das Biegeteil 2 oberhalb der Matrizenebene ME liegt.

Der Querschieber 6 verfährt sodann soweit bis die Aufnahmeöffnung 18 mittig über der Prägestufe 4 liegt und der Zuschnitt 8 in der Prägestufe 4 lagegerecht abgelegt werden kann. Die weitere Aufnahmeöffnung 20 des Querschiebers 6 hat den gratverprägten Zuschnitt 8.1 zugleich lagegerecht in die Umformstufe 5 verschoben, wo der Zuschnitt 8.1 zentriert und gebogen wird. Das fertige Biegeteil 2 wird über die Rampe 9 ausgebracht.

Das Werkzeug schließt und der nächste Hub kann beginnen.

[0053] Mit der Erfindung lassen sich folgende Vorteile erreichen. Das Gratverprägen in der Prägestufe 4 ermöglicht die Entfernung des Grates innerhalb eines Prozesses, was zu einer Kantenverrundung mit gleichmäßiger Oberflächenstruktur an der Schneidkante und präzisiertem Radius der Schneidkante führt.

Die Präzision und Genauigkeit der Biegeteile wird erhöht.

Die Entfernung des Grates innerhalb des Bearbeitungsvorganges innerhalb des Werkzeugs führt zu des Weiteren zur Standzeiterhöhung der Werkzeuge.

Das erfindungsgemäße Verfahren führt zu einer sehr stabilen Fertigung mit einer hohen Reproduzierbarkeit, da alle Maße werkzeugformgebunden sind. Die Kosten für die Qualitätssicherung sinken und der Prüfzyklus kann entsprechend verlängert werden.

[0054] Bezugszeichenliste

Folgeverbundwerkzeug	1
Biegeteile	2
Feinschneidstufe	3
Prägestufe	4
Umformstufe	5
Querschieber	6
Bandstreifen	7

EP 2 335 841 A1

	Zuschnitt nach dem Feinschneiden	8
	Zuschnitt nach dem Gratverprägen	8.1
5	Rampen	9
	Langgestreckter Abschnitt von 8	10
	Enden von 10	11, 12
10	Laschenartiger Ansatz	13
	Unterteil von 1	14
15	Oberteil von 1	15
	Führungsschienen	16
	Flacher ebener Teil von 6	17
20	Geschlossene Aufnahmeöffnung in 6	18
	Fixierelement	19
25	Offene Aufnahmeöffnung in 6	20
	Führungsplatte mit Ringzacken	21
	Matrize	22
30	Schneidstempel	23
	Auswerfer	24
35	Innenformstempel	25
	Ausstosser	26
	Hydraulisches System von 3	27
40	Abfallbutzen (vom Umschnitt)	28
	Prägestempel von 4	30
45	Oberblock	31
	Obere Zusatzhydraulik von 4	32
	Druckplatte	33
50	Deckplatte von 4	34
	Federn	35
55	Auswerfer von 4	36
	Innenformpräger	37

	Unterblock	38
	Untere Zusatzhydraulik von 4	39
5	Prägeambos	40
	unterer Innenformpräger	41
	Haltestempel von	42
10	Abstreifer von 5	43
	Biegestempel von 5	44
15	Pressplatte von 5	45
	Federnde Lager von 44, 45	46
	Gegenlager von 5	47
20	Biegebacke von 5	48
	Auswerfer von 5	49
25	Untere Zusatzhydraulik von 5	50
	Längsachse von 8	A
	Schwenkachse von 48	B
30	Biegebackenebene in 5	BE
	Prägeambosebene	GE
35	Federachse von 43	FA
	Federachse von 44	FB
	Matrizenebene	ME
40	Nichteingriffsposition von 6	PA
	Vorschubrichtung von 7	VR

45

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen von Biegeteilen, bei dem aus einem zwischen Ober- und Unterteil eines Werkzeuges geklemmten Bandstreifen ein einteiliger Zuschnitt in einer zumindest eine Führungsplatte, Matrize, Schneidstempel und Auswerfer umfassende Feinschneidstufe zugeschnitten, der Zuschnitt anschließend in einer Umformstufe in seine vorgegebene Form kalt gebogen und aus dieser das fertige Teil abgeführt wird, wobei die Feinschneidstufe von einem hydraulischen System angetrieben wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zuschnitt nach einem kompletten Umschnitt in der Feinschneidstufe einer Prägestufe zum Verprägen des Grates und anschließend der Umformstufe zugeführt wird, wobei der komplett ausgeschnittene Zuschnitt solange in der Schneidöffnung der Prägestufe unterhalb des Matrizenebene verbleibt und der Zuschnitt nach dem Verprägen in der Prägestufe durch eine mit einem separaten Antriebssystem zusätzlich erzeugte Kraft in einer unterhalb der Matrizenebene der Feinschneidstufe gelegenen Ebene solange niedergehalten wird bis ein Querschieber in das geöffnete Werkzeug unterhalb des Bandstreifens horizontal eingefahren ist, dann der eingefahrene Querschieber den entgegen der

Schneidrichtung aus der Schneidöffnung in eine Ebene oberhalb der Matrizebene zurückgedrückten Zuschnitt erfasst und diesen durch ein weiteres Verschieben des Querschiebers in normaler Richtung zur Vorschubrichtung des Bandstreifens in die Prägestufe und den zuvor verprägten Zuschnitt in die Umformstufe lagegerecht verbringt, und dass nach dem Biegevorgang durch eine weitere zusätzlich erzeugte Kraft das fertige Biegeteil aus der Umformstufe in den Querschieber gedrückt wird, der das Biegeteil lageorientiert aus dem geöffneten Werkzeug verbringt, wobei das Erfassen der Teile in allen Stufen durch den Querschieber gleichzeitig erfolgt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **gekennzeichnet durch** folgende während eines Arbeitshubes taktweise ablaufende Arbeitsschritte:

- a) Schließen des Werkzeugs und Klemmen des Bandstreifens zwischen Ober- und Unterteil,
- b) vollständiges Ausschneiden mindestens eines Zuschnitts aus dem Bandstreifen in der Feinschneidstufe,
- c) Festhalten des Zuschnitts unterhalb der Matrizebene in der Schneidöffnung der Matrize der Feinschneidstufe, Niederhalten des Zuschnitts in der Prägestufe und Absenken des verprägten Zuschnitts in die Umformstufe unterhalb der Matrizebene **durch** separate voneinander unabhängige, zusätzlich erzeugte Federkräfte beim Öffnen des Werkzeugs,
- d) horizontales Einfahren eines von in Bezug auf die Vorschubrichtung des Bandstreifens unter 90° arbeitenden Querschiebers zwischen Ober- und Unterteil unterhalb des Bandstreifens in eine Position über der Schneidstufe und der Prägestufe zum Erfassen der jeweiligen Zuschnitte auf der Matrizebene,
- e) Zurückdrücken des in der Schneidöffnung der Feinschneidstufe liegenden Zuschnitts in eine Ebene oberhalb der Matrizebene **durch** den Auswerfer in der Feinschneidstufe, Freigeben des niedergehaltenen verprägten Zuschnitts und Anheben der Zuschnitte **durch** separate voneinander unabhängig wirkende Antriebssysteme in der Prägestufe und Umformstufe,
- f) Erfassen des in die Ebene oberhalb der Matrizebene zurückgedrückten und freigegebenen Zuschnitts **durch** den Querschieber und horizontales Zuführen des Zuschnitts in die jeweils gegenüber der Feinschneidstufe nach außen versetzte Prägestufe und Umformstufe **durch** ein Verfahren der Querschieber aus der Erfassungsposition der Feinschneidstufe bis in die Position der Prägestufe und anschließend aus der Erfassungsposition der Prägestufe in die Position der Umformstufe unter gleichzeitigem Ausbringen des fertigen Biegeteils aus dem Werkzeug **durch** den Querschieber,
- g) Schließen des Werkzeugs und erneutes simultan ablaufendes Feinschneiden, Verprägen des Grates in der Prägestufe und Biegen des verprägten Zuschnitts in der Umformstufe.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zum Niederhalten oder Anheben zusätzlich auf die Zuschnitte in der Prägestufe und der Umformstufe aufgebrachten Kräfte hydraulisch und/oder mechanisch und/oder pneumatisch erzeugt werden.

4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zuschnitte nach dem Zuführen in die Prägestufe durch Federkraft zentriert werden.

5. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens zwei nebeneinander angeordnete Zuschnitte aus dem Bandstreifen in jeweils separaten Feinschneidstufen, Prägestufen und Umformstufen gleichzeitig bearbeitet werden, wobei je Feinschneidstufe, Prägestufe und Umformstufe gemeinsame Querschieber zugeordnet sind, die in Bezug auf die Vorschubrichtung des Bandstreifens unter 90° zueinander gegenläufig arbeiten.

6. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** zum Gratverprägen Prägestempel mit einem definierten Prägeradius verwendet werden.

7. Folgeverbundwerkzeug zum Herstellen von Biegeteilen zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, aus einem Ober- und Unterteil (15,14) mit mindestens einer zum Ausschneiden eines Zuschnitts (8) aus einem Bandstreifen (7) vorgesehenen Feinschneidstufe (3), die wenigstens eine Führungs- bzw. Pressplatte (21), eine Matrize (22), einen Schneidstempel (23) und einen Auswerfer (24) enthält, und mit einer aus Biegestempel (44), Abstreifer (43) und Gegenlager (47) zusammengesetzten Umformstufe (3) zum Biegen des Zuschnitts in eine vorgegebene Form, wobei die Feinschneidstufe (3) an ein hydraulisches Antriebssystem (27) angeschlossen ist und das Werkzeug im geschlossenen Zustand den Bandstreifen (7) klemmend hält und im geöffneten Zustand freigibt, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeder Feinschneidstufe (3) eine der Umformstufe (5) vorgeordnete Prägestufe (4) zugeordnet ist, wobei die Prägestufe (4) und die Umformstufe (5) an ein zusätzliches Antriebssystem (32,39,50) zum separaten Beaufschlagen des Zuschnitts (8) mit einer zusätzlichen Kraft für ein zeitweiliges Niederhalten des Zuschnitts in der Prägestufe (4) unterhalb einer Ebene der Matrizebene (ME) und zum Ausstoßen des fertigen Biegeteils aus

der Umformstufe (5) angeschlossen sind, und dass Prägestufe (4) und Umformstufe (5) in bezug auf die Feinschneidstufe (3) normal zur Vorschubrichtung des Bandstreifens (7) angeordnet und durch einen gemeinsamen Querschieber (6) gekoppelt sind, der bei geöffnetem Werkzeug zwischen Ober- und Unterteil (15, 14) unterhalb des Bandstreifens (7) horizontal in Flucht der Matrizenebene (ME) zum Erfassen und Verschieben der Zuschnitte (8) von der Feinschneidstufe (3) zur Prägestufe (4) und von der Prägestufe (4) zur Umformstufe (5) sowie zum Ausbringen des fertigen Biegeteils aus dem Werkzeug ein- und herausfahrbar ausgebildet ist.

8. Folgeverbundwerkzeug nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Querschieber (6) nach seinem Einfahren in einer solchen Position zur Feinschneidstufe (3) und Prägestufe (4) angeordnet ist, dass er den komplett ausgeschnittenen, aus der Schneidöffnung der Matrize (22) durch den Auswerfer (24) in die Matrizenebene (ME) zurückgedrückten Zuschnitt (8) erfassen und mit seiner horizontalen Bewegung den Zuschnitt (8) unter 90° zur Vorschubbewegung (VR) entlang der unterhalb des Bandstreifens (7) gelegenen Matrizenebene (ME) in die gegenüber der Feinschneidstufe (3) in Richtung Verschiebewegung nach außen versetzt angeordnete, mindestens aus Prägestempel (30), und Prägeambos (40) zusammengesetzte Prägestufe (4) zum Verprägen des Grats an der Schnittkontur des Zuschnitts und in die gegenüber der Prägestufe (4) wiederum nach außen in Richtung Verschiebewegung versetzt angeordnete Umformstufe (5) verschieben kann, wobei letztere mit einer Rampe (9) zum freifallenden Abführen des fertigen Biegeteils (2) aus dem Werkzeug verbunden ist.

9. Folgeverbundwerkzeug nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens zwei hintereinander in Vorschubrichtung des Bandstreifens angeordnete Feinschneidstufen vorgesehen sind, deren Prägestufen und Umformstufen zueinander in normaler Richtung zur Vorschubrichtung des Bandstreifens angeordnet sind, wobei die Querschieber dieser Stufen zueinander gegenläufig arbeitend ausgerichtet sind.

10. Folgeverbundwerkzeug nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Prägestufe (3) mindestens ein oberes und unteres Antriebssystem (32, 39) und die Umformstufe mindestens ein weiteres Antriebssystem (50) aufweist, die voneinander unabhängig sind.

11. Folgeverbundwerkzeug nach Anspruch 7 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zusätzliche Antriebssystem (32, 39, 50) ein hydraulisches, pneumatisches oder mechanisches System ist.

12. Folgeverbundwerkzeug nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Querschieber (6) eine flache ebene Form aufweist und mit Aufnahmeöffnungen (18, 20) versehen ist, die jeweils an die Form des Zuschnitts (8) und der Fertigteile angepasst sind.

13. Folgeverbundwerkzeug nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausnahmeöffnung (18) der Feinschneidstufe (3) sowie der Prägestufe (4) zugeordnet und umfangsmäßig geschlossen ausgebildet ist.

14. Folgeverbundwerkzeug nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aufnahmeöffnung (20) der Umformstufe (5) zugeordnet und stirnseitig offen ausgebildet ist.

15. Folgeverbundwerkzeug nach einem der Ansprüche 7 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aufnahmeöffnungen (18, 20) des Querschiebers (6) mit Fixierelementen (19) zum lagegerechten Halten der Zuschnitts (8, 8.1) versehen sind.

15. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Prägestempel (30) und Innenformpräger (41) mit einem definierten Prägeradius versehen sind.

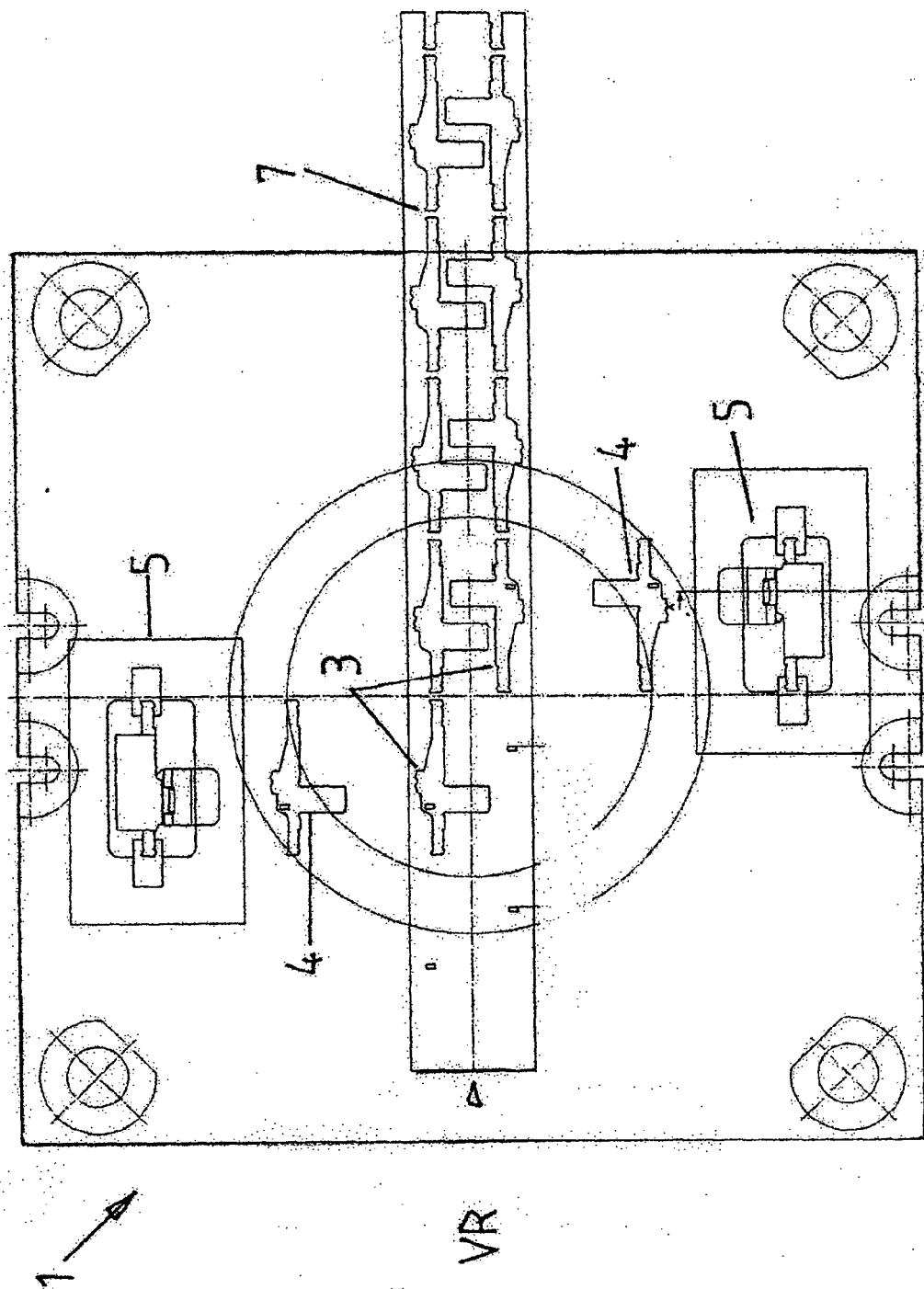
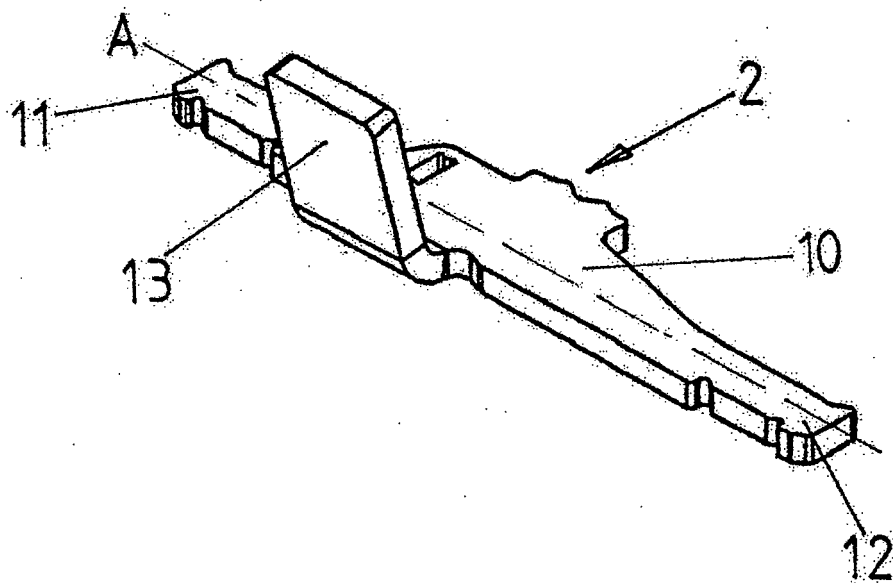
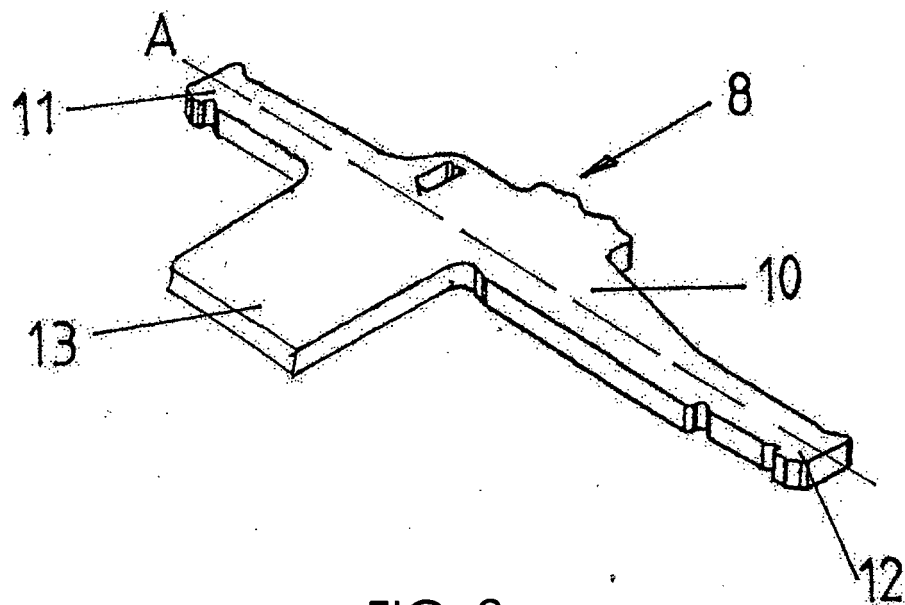


FIG. 1



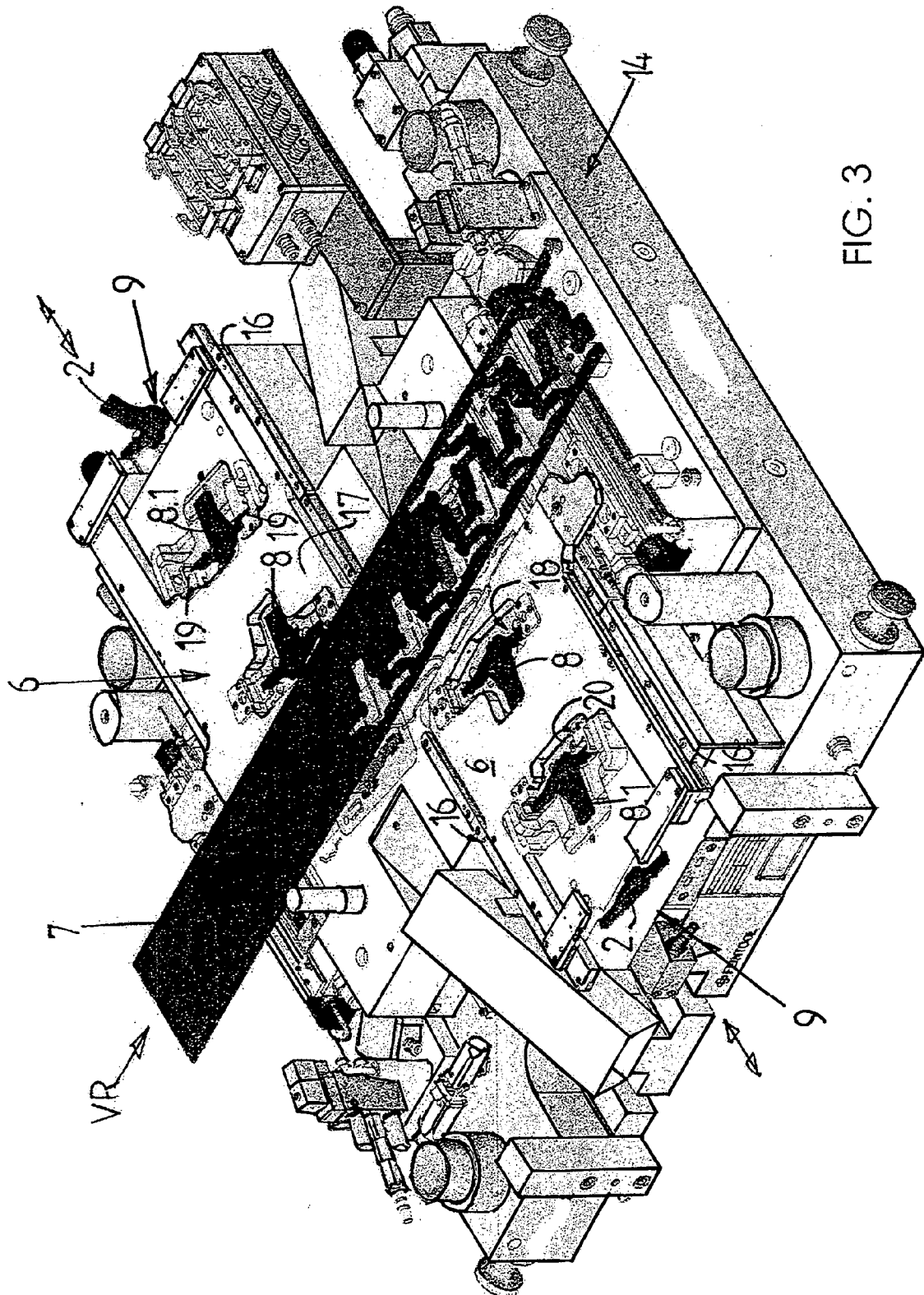


FIG. 3

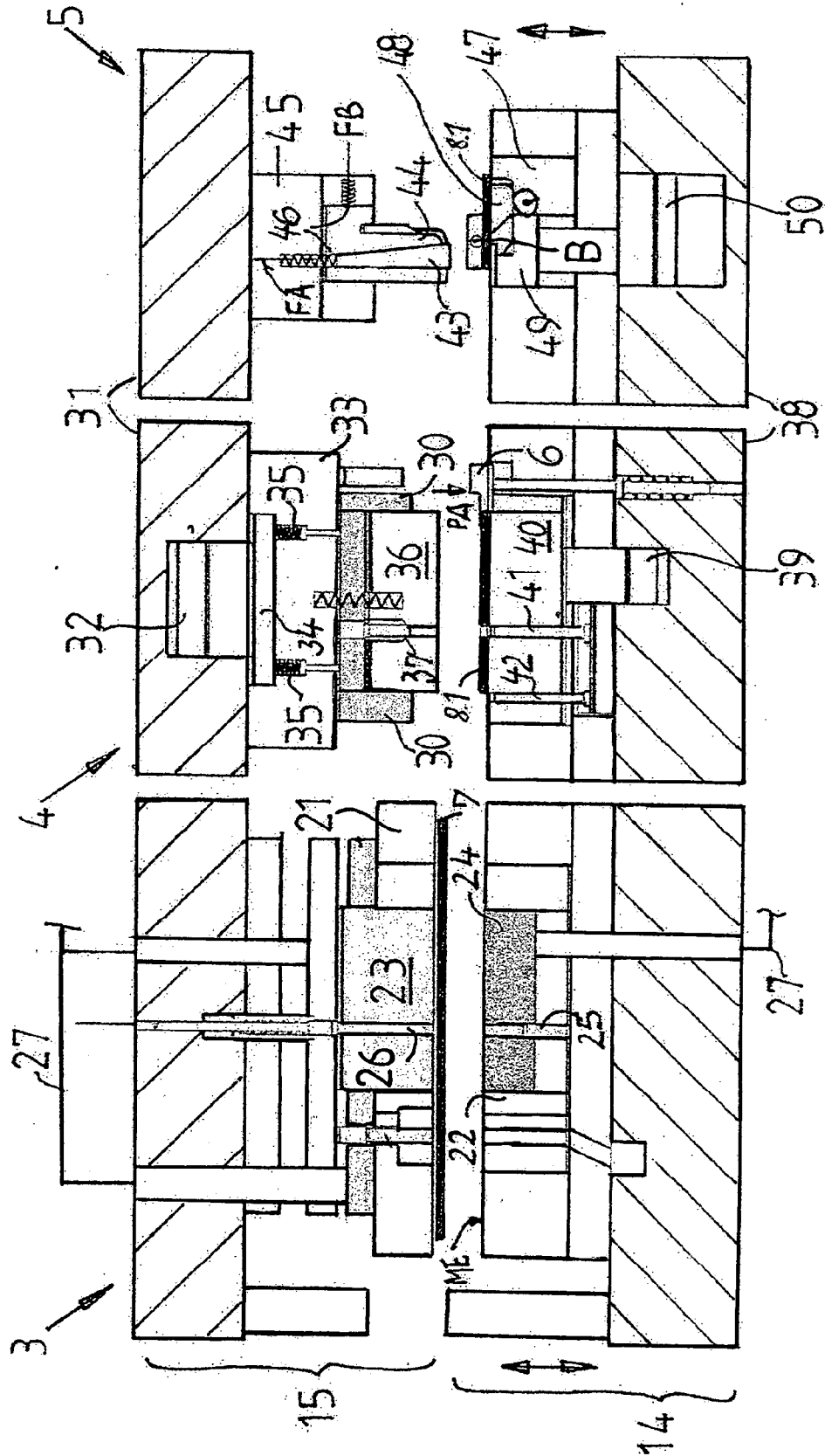


FIG. 4a

FIG. 4b

FIG. 4c

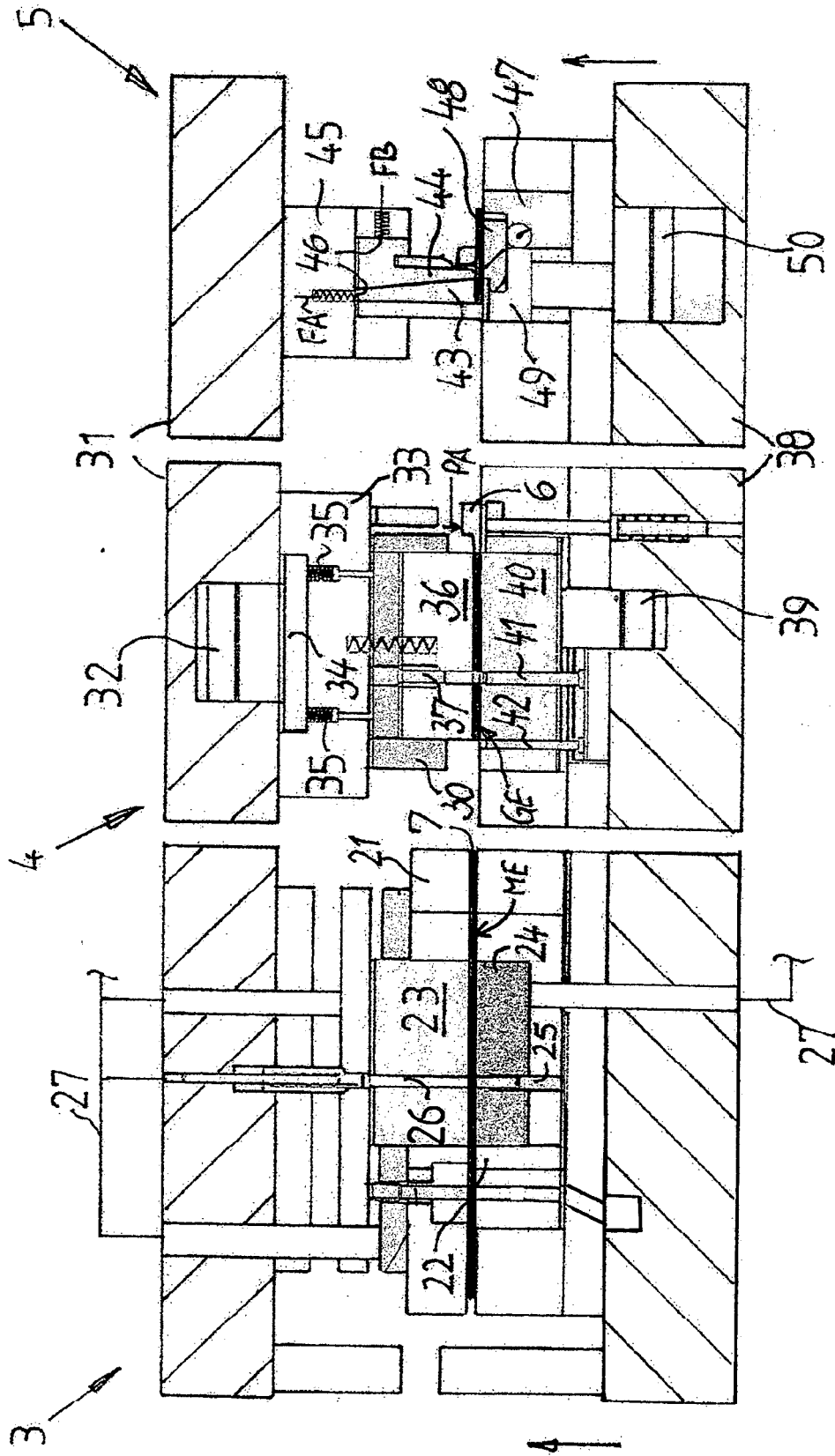


FIG. 5a

FIG. 5b

FIG. 5c

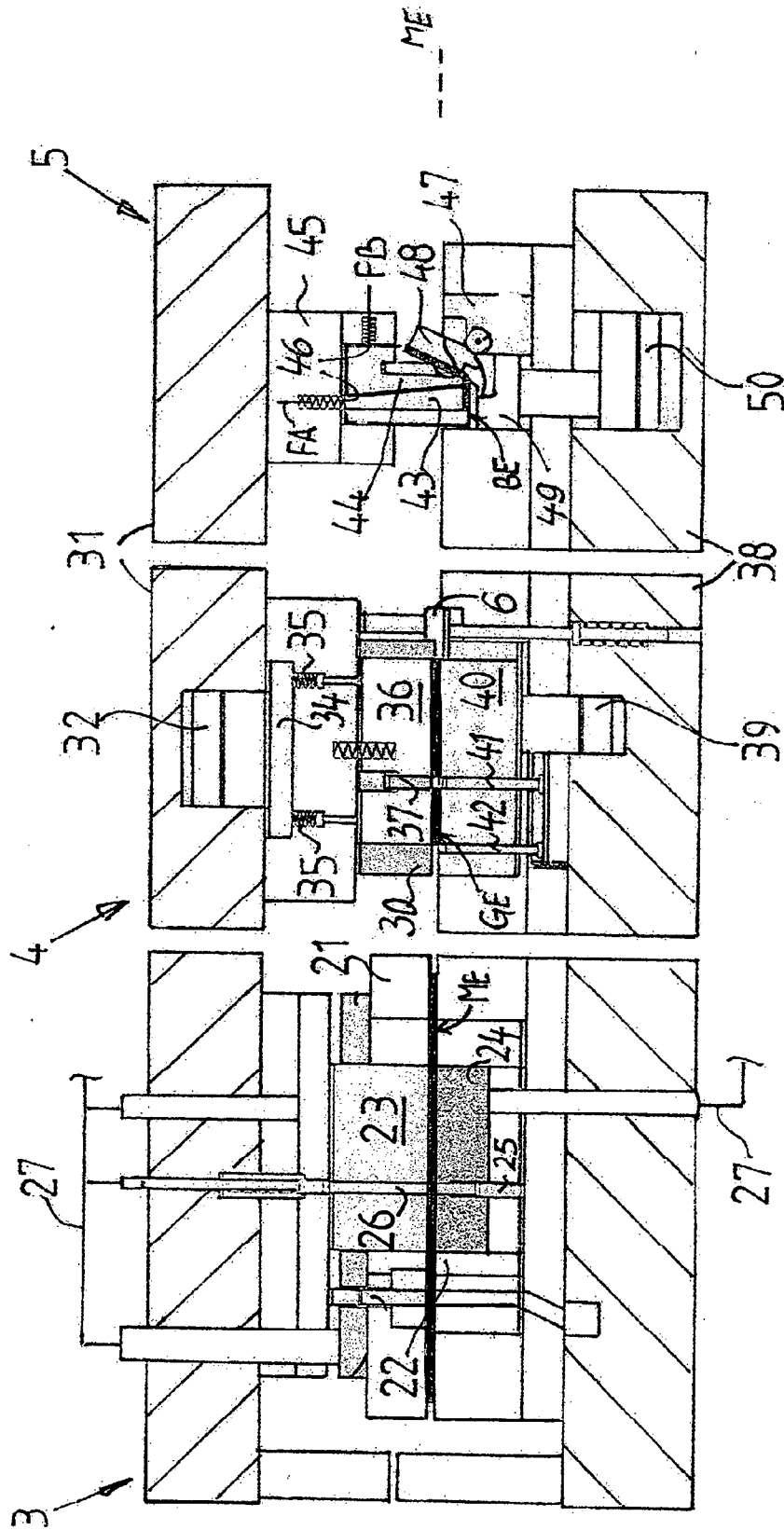
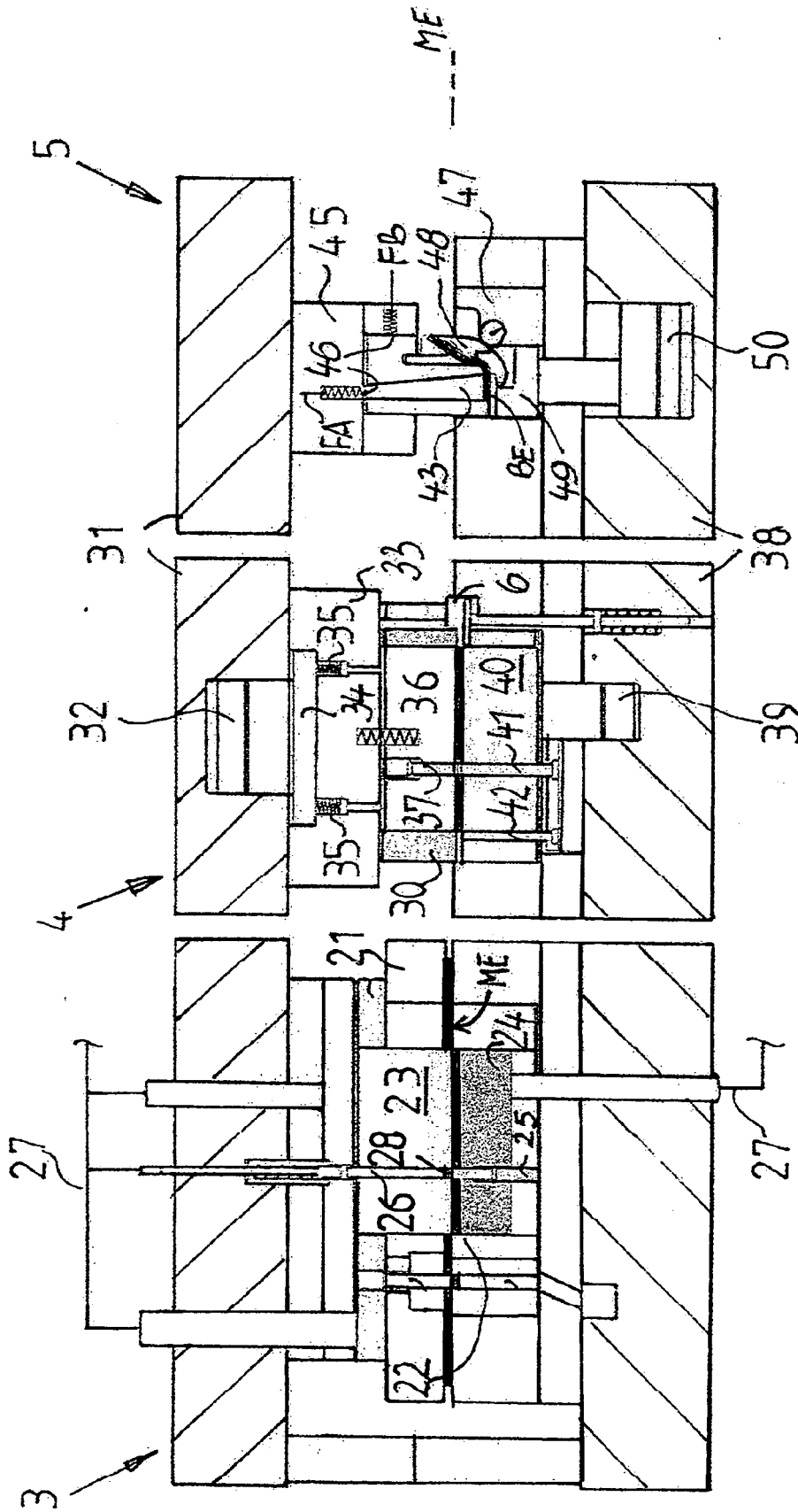


FIG. 6c

FIG. 6b

FIG. 6a



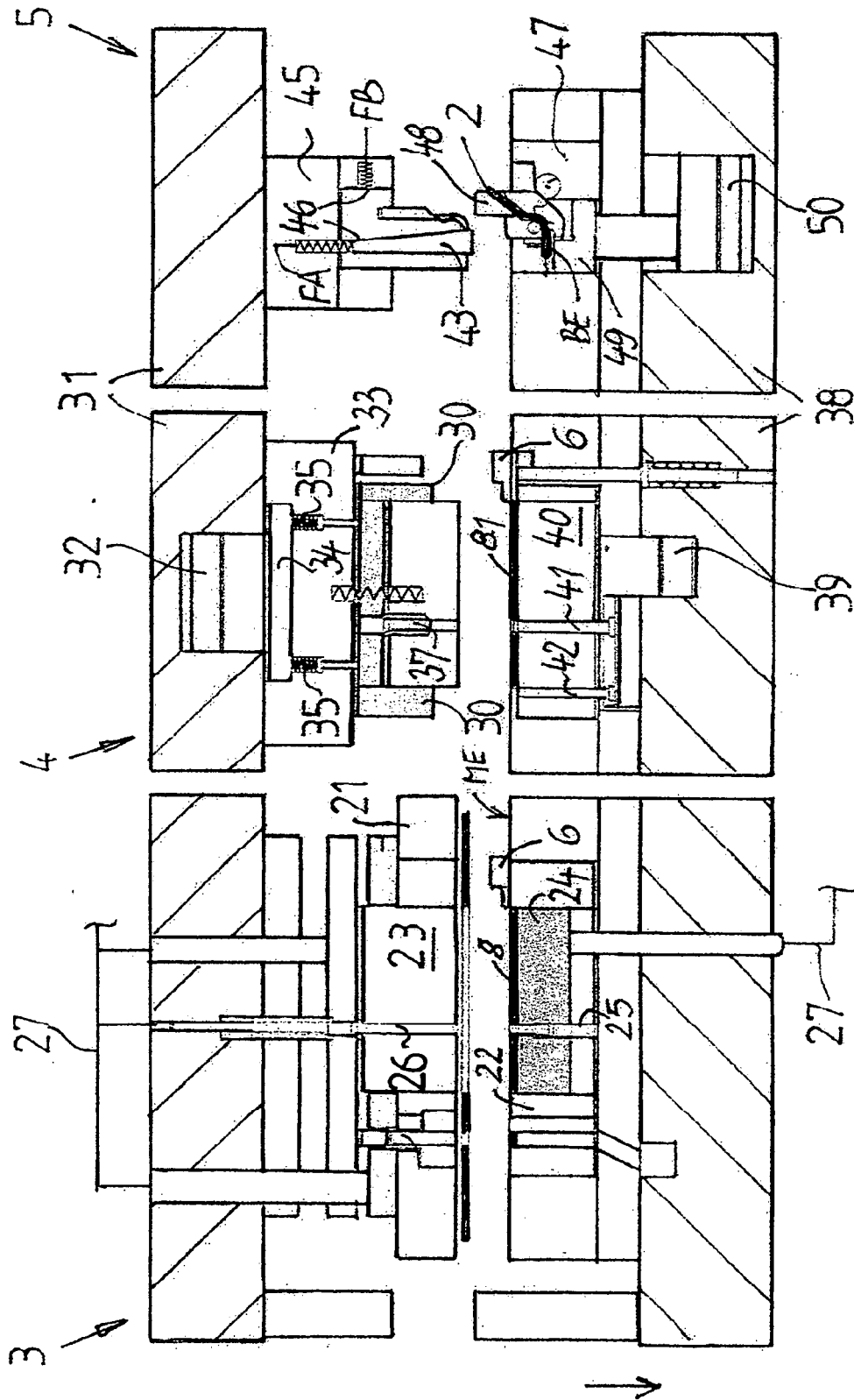
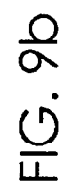
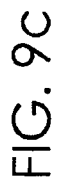
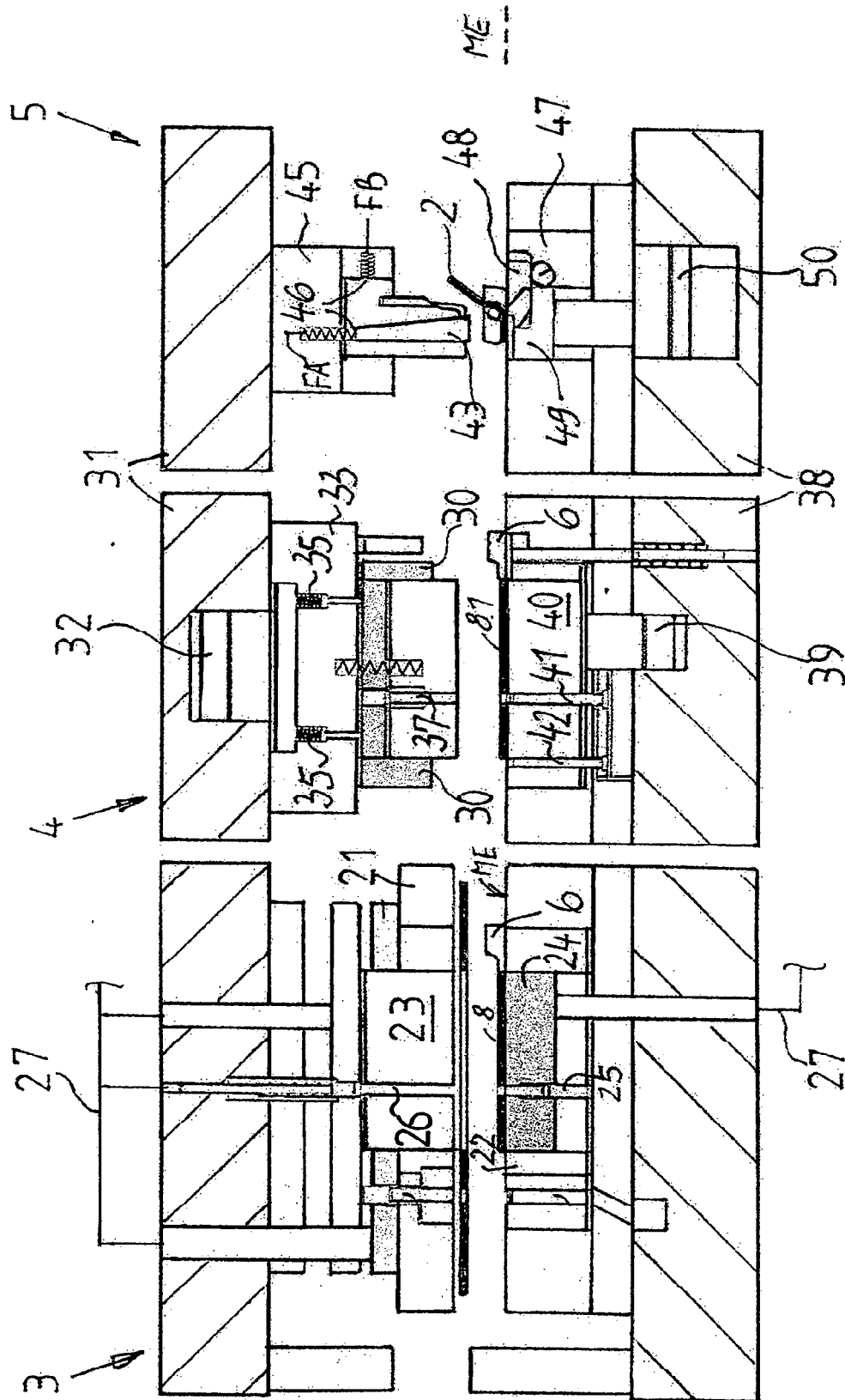


FIG. 8a

FIG. 8b

FIG. 8c





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 09 01 5634

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A,D	DE 102 61 209 A1 (ISE IND GMBH [DE]) 1. Juli 2004 (2004-07-01) * das ganze Dokument *	1,7	INV. B21D28/06 B21D35/00 B21D43/28
A,D	DE 103 26 870 B3 (KIRSCHDORF DIETER [DE]) 3. Februar 2005 (2005-02-03) * das ganze Dokument *	1,7	
A	US 2008/053181 A1 (FRAUCHIGER PAUL [US]) 6. März 2008 (2008-03-06) * das ganze Dokument *	1,7	
A	DE 41 28 194 A1 (ROHDE & SCHWARZ [DE]) 4. März 1993 (1993-03-04) * Anspruch 1; Abbildung 1 *	1,7	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B21D
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München		28. Mai 2010	Pieracci, Andrea
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 03.02 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 09 01 5634

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

28-05-2010

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10261209 A1	01-07-2004	DE 10212245 A1	16-10-2003
		DE 20321094 U1	17-11-2005
		EP 1347216 A2	24-09-2003
DE 10326870 B3	03-02-2005	AT 366162 T	15-07-2007
		EP 1486285 A2	15-12-2004
		ES 2289395 T3	01-02-2008
		PT 1486285 E	12-10-2007
US 2008053181 A1	06-03-2008	AT 427798 T	15-04-2009
		CA 2569180 A1	01-03-2008
		DK 1914022 T3	10-08-2009
		EP 1914022 A2	23-04-2008
		ES 2324678 T3	12-08-2009
		JP 2008055507 A	13-03-2008
		KR 20080020949 A	06-03-2008
		PT 1914022 E	04-06-2009
		SI 1914022 T1	31-08-2009
DE 4128194 A1	04-03-1993	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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

- DE 10212245 A1 [0003]
- DE 10261209 A1 [0003]
- DE 10326870 B3 [0004]